UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/464,350	05/28/2019	Kyoung Ha LEE	10719-12003	7780

154626 7590 07/06/2023

ASEM IP COUNSEL
5396 ABERNATHY CT
FAIRFAX, VA 22032

EXAMINER	
WANG, ALEXANDER A	

ART UNIT	PAPER NUMBER
1741	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
07/06/2023	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

SCOTT.SANG.CHO@GMAIL.COM

Kolon Industries, Inc.
Exhibit 2011
HS Hyosung v. Kolon
IPR2025-00664
Ex. 2011-001

Notice of Abandonment	Application No.	Applicant(s)
	16/464,350	LEE et al.
	Examiner	Art Unit
	ALEXANDER A WANG	1741

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

This application is abandoned in view of:

1. ☑ Applicant's failure to timely file a proper reply to the Office letter mailed on 01 September 2022.
   (a) ☐ A reply was received on _____ (with a Certificate of Mailing or Transmission dated _____), which is after the expiration of the period for reply (including a total extension of time of _____ month(s)) which expired on _____.
   (b) ☑ A proposed reply was received on 22 December 2022, but it does not constitute a proper reply under 37 CFR 1.113 to the final rejection. (A proper reply under 37 CFR 1.113 to a final rejection consists only of:(1) a timely filed amendment which places the application in condition for allowance; (2) a timely filed Notice of Appeal (with appeal fee); or (3) if this is utility or plant application, a timely filed Request for Continued Examination (RCE) in compliance with 37 CFR 1.114. Note that RCEs are not permitted in design applications.)
   (c) ☐ A reply was received on _____ but it does not constitute a proper reply, or a *bona fide* attempt at a proper reply, to the non-final rejection. See 37 CFR 1.85(a) and 1.111. (See explanation in box 8 below).
   (d) ☐ No reply has been received.

2. ☐ Applicant's failure to timely pay the required issue fee and publication fee, if applicable, within the statutory period of three months from the mailing date of the Notice of Allowance (PTOL-85).
   (a) ☐ The issue fee and publication fee, if applicable, was received on _____ (with a Certificate of Mailing or Transmission dated _____), which is after the expiration of the statutory period for payment of the issue fee (and publication fee) set in the Notice of Allowance (PTOL-85).
   (b) ☐ The submitted fee of $ _____ is insufficient. A balance of $ _____ is due.
   The issue fee required by 37CFR 1.18 is $ _____ . The publication fee, if required by 37 CFR 1.18(d), is $ _____ .
   (c) ☐ The issue fee and publication fee, if applicable, has not been received.

3. ☐ Applicant's failure to timely file corrected drawings as required by, and within the three-month period set in, the Notice of Allowability (PTO-37).
   (a) ☐ Proposed corrected drawings were received on _____ (with a Certificate of Mailing or Transmission dated _____), which is after the expiration of the period for reply.
   (b) ☐ No corrected drawings have been received.

4. ☐ The letter of express abandonment which is signed by the attorney or agent of record or other party authorized under 37 CFR 1.33 (b). See 37 CFR 1.138(b).

5. ☐ The letter of express abandonment which is signed by an attorney or agent (acting in a representative capacity under 37 CFR 1.34) upon the filing of a continuing application.

6. ☐ The decision by the Patent Trial and Appeal Board rendered on _____ and because the period for seeking court review of the decision has expired and there are no allowed claims.

7. ☐ The dismissal of the appeal in an application having no allowed claims. (When an appeal is dismissed in an application having no allowed claims the application stands abandoned. See MPEP 1215.04 subsections I-V for an explanation of the reasons why an appeal is dismissed.)

8. ☐ The reason(s) below:

_____

/ALEXANDER A WANG/ Examiner, Art Unit 1741	/ALISON L HINDENLANG/ Supervisory Patent Examiner, Art Unit 1741

Petitions to revive under 37 CFR 1.137, or requests to withdraw the holding of abandonment under 37 CFR 1.181, should be promptly filed to minimize any negative effects on patent term.

PTO/SB/22 (10-20)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PETITION FOR EXTENSION OF TIME UNDER 37 CFR 1.136(a)

Docket Number (Optional): 10719-12003

Application Number: 16/464,350

Filed: May 28, 2019

For: HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO

Art Unit: 1741

Examiner: Alexander A. Wang

This is a request under the provisions of 37 CFR 1.136(a) to extend the period for filing a reply in the above-identified application.

The requested extension and fee are as follows (check time period desired and enter the appropriate fee below):

		Fee	Small Entity Fee	Micro Entity Fee	
☐	One month (37 CFR 1.17(a)(1))	$220	$110	$55	$
☑	Two months (37 CFR 1.17(a)(2))	$640	$320	$160	$ 640
☐	Three months (37 CFR 1.17(a)(3))	$1,480	$740	$370	$
☐	Four months (37 CFR 1.17(a)(4))	$2,320	$1,160	$580	$
☐	Five months (37 CFR 1.17(a)(5))	$3,160	$1,580	$790	$

☐ Applicant asserts small entity status. See 37 CFR 1.27.

☐ Applicant certifies micro entity status. See 37 CFR 1.29.
Form PTO/SB/15A or B or equivalent must either be enclosed or have been submitted previously.

☐ A check in the amount of the fee is enclosed.

☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

☐ The Director has already been authorized to charge fees in this application to a Deposit Account.

☐ The Director is hereby authorized to charge any fees which may be required, or credit any overpayment, to Deposit Account Number _____.

☑ Payment made via EFS-Web.

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

I am the

☐ applicant/inventor.

☐ assignee of record of the entire interest. See 37 CFR 3.71. 37 CFR 3.73(b) statement is enclosed (Form PTO/SB/96).

☑ attorney or agent of record. Registration number 70794.

☐ attorney or agent acting under 37 CFR 1.34. Registration number _____.

/Sang Cho/ — Signature

January 25, 2023 — Date

Sang Cho — Typed or printed name

703-466-0010 — Telephone Number

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.

☐ * Total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.136(a). The information is required to obtain or retain a benefit by the public, which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 6 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	16464350
Filing Date:	28-May-2019
Title of Invention:	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyoung Ha LEE
Filer:	Sang G. Cho
Attorney Docket Number:	10719-12003

Filed as Large Entity

Filing Fees for U.S. National Stage under 35 USC 371

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Extension - 2 months with $0 paid	1252	1	640	640
Miscellaneous:				
			Total in USD ($)	**640**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	47429229
Application Number:	16464350
International Application Number:	
Confirmation Number:	7780
Title of Invention:	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyoung Ha LEE
Customer Number:	154626
Filer:	Sang G. Cho
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	10719-12003
Receipt Date:	25-JAN-2023
Filing Date:	28-MAY-2019
Time Stamp:	21:39:07
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$640
RAM confirmation Number	E20231OL39410954
Deposit Account	
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Extension of Time	petforEOT.pdf	199831 b4b5d91baed035e7ef6612eca6a6a8a0c95f4964	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	38768 c2c710922ec51c12e6d9fb11fd02fb2657ad6bd1	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	238599		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/464,350	05/28/2019	Kyoung Ha LEE	10719-12003	7780

154626 7590 12/22/2022

ASEM IP COUNSEL
5396 ABERNATHY CT
FAIRFAX, VA 22032

EXAMINER	
WANG, ALEXANDER A	

ART UNIT	PAPER NUMBER
1741	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
12/22/2022	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

SCOTT.SANG.CHO@GMAIL.COM

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

1. The present application, filed on or after March 16, 2013, is being examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Response to Amendment

2. Applicant amendment filed 11/30/2022 has been entered and is currently under consideration. Claims 33-37 remain pending in the application.

Claim Rejections - 35 USC § 103

3. In the event the determination of the status of the application as subject to AIA 35 U.S.C. 102 and 103 (or as subject to pre-AIA 35 U.S.C. 102 and 103) is incorrect, any correction of the statutory basis for the rejection will not be considered a new ground of rejection if the prior art relied upon, and the rationale supporting the rejection, would be the same under either status.

4. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103 which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> A patent for a claimed invention may not be obtained, notwithstanding that the claimed invention is not identically disclosed as set forth in section 102, if the differences between the claimed invention and the prior art are such that the claimed invention as a whole would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to a person having ordinary skill in the art to which the claimed invention pertains. Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.

5. Claim(s) 33-36 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Jeon et al. (US 9617663 of record) hereinafter Jeon in view of Sevim et al. (US 2015/0246580 of record) hereinafter Sevim.

6. Regarding **claim 33**, Jeon teaches:

7. a hybrid dip cord for a radial pneumatic tire (abstract), characterized in that

8. one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn were pre-twisted respectively and cabled to thereby generate a raw cord (Col 3, ln 19-28), and

9. the raw cord is immersed in a dipping solution and then heat-treated to heat-shrink the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is shorter than that of the aramid yarn (Col 3, ln 19-28; col 4, ln 19-22).

10. Jeon does not teach the yarns are pre-twisted respectively at the same twist number in the range of 200-500 TPM.

11. In the same field of endeavor regarding tire cords, Sevim teaches yarns of nylon or aramid with a range of twist number that overlap the claimed range in order to obtain reduced fabric thickness while maintaining the properties of class hybrid cord fabric ([0008, 0034-0035]).

12. In the case where the claimed ranges "overlap or lie inside ranges disclosed by the prior art" a prima facie case of obviousness exists. In re Wertheim, 541 F.2d 257, 191 USPQ 90 (CCPA 1976). See MPEP 2144.05.

13. Since overlapping ranges are evidence of prima facie obviousness, it would have been obvious to one of ordinary skill prior to the effective filing date of the claimed invention to have chosen the portion of the twist number as taught by Sevim that overlaps with the claimed range in order to obtain reduced fabric thickness while maintaining the properties of class hybrid cord fabric.

14. Jeon in view of Sevim does not teach the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn and the aramid yarn being pre-twisted and cabled simultaneously at a direct cabler.

15. However, this is a product-by-process limitation.

16. "[E]ven though product-by-process claims are limited by and defined by the process, determination of patentability is based on the product itself. The patentability of a product does not depend on its method of production. If the product in the product-by-process claim is the same as or obvious from a product of the prior art, the claim is unpatentable even though the prior product was made by a different process." In re Thorpe, 777 F.2d 695, 698, 227 USPQ 964, 966 (Fed. Cir. 1985). See MPEP 2113.

17. The examiner notes that the remaining limitations, including the structural limitations are taught or made obvious by the prior art of record. Since the claimed product appears to be the same or similar to that of the prior art, although produced by a different process it would be obvious for one of ordinary skill in the art to arrive at the claimed product through another method.

18. Regarding **claim 34**, Jeon in view of Sevim teaches the cord of claim 33.

19. Jeon further teaches wherein the shrinking of the nylon 6,6 or nylon 6 yarns in the heat treatment step uses one selected from the group consisting of a method of controlling the tension applied to the raw

cord, a method of adjusting the heat treatment temperature, and a method of controlling the heat treatment time (Col 4, ln 23-26).

20. Regarding **claim 35**, Jeon in view of Sevim teaches the cord of claim 33.

21. Jeon further teaches wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 5 to 100 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6 (Table 1: examples 1-4; col 4, ln 54-67).

22. Regarding **claim 36**, Jeon in view of Sevim teaches the cord of claim 33.

23. Jeon further teaches wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 10 to 30 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6 (Table 1: examples 2-4; col 4, ln 54-67).

24. Claim(s) 37 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Jeon in view of Sevim as applied to claim 33 above, and further in view of Jeon in view of Fritsch et al. (US 6601378 of record) hereinafter Fritsch.

25. Regarding **claim 37**, Jeon teaches the cord of claim 33.

26. Jeon does not teach wherein a fatigue resistance of the hybrid dip cord is 80% or more.

27. However, Jeon teaches that it is desirable to have high fatigue resistance (col 3, ln 3-7).

28. In the same field of endeavor regarding hybrid cords, Fritsch teaches that the fatigue resistance of a hybrid cord is determined by the cable twist applied to it, and that optimizing cable twist leads to maximizing fatigue resistance (col 5, ln 21-30).

29. Therefore, one of ordinary skill in the art would recognize that the cable twist and fatigue resistance to be result effective variables. It has been held that optimizing for a result effective variable is obvious for one of ordinary skill in the art as it falls under the purview of routine optimization. See MPEP 2144.05(II).

30. It would have been obvious to one of ordinary skill in the art prior to the effective filing date of the claimed invention to have optimized/maximized the fatigue resistance of the hybrid cord as taught by Jeon since Fritsch teaches that the fatigue resistance is a result effective variable.

31. Furthermore, applicant specification teaches an Example 1 with a nylon 6, 6 yarn and aramid yarn are twisted to form a hybrid cord with 300 TPM. Jeon teaches twisting a nylon and aramid yarn to form a hybrid cord with 300 TPM (Example 1; col 8, ln 58-67). Since the prior art product is made of the

same materials by the same process steps of the claimed invention, one of ordinary skill would reasonably expect the prior art product to have the claimed properties as well.

Response to Arguments

32. Applicant's arguments filed 11/30/2022 have been fully considered but they are not persuasive.

33. Applicant argues that the prior art does not teach the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn and the aramid yarn being pre-twisted and cabled simultaneously at a direct cabler.

34. However, this is a product-by-process limitation.

35. "[E]ven though product-by-process claims are limited by and defined by the process, determination of patentability is based on the product itself. The patentability of a product does not depend on its method of production. If the product in the product-by-process claim is the same as or obvious from a product of the prior art, the claim is unpatentable even though the prior product was made by a different process." In re Thorpe, 777 F.2d 695, 698, 227 USPQ 964, 966 (Fed. Cir. 1985). See MPEP 2113.

36. The examiner notes that the remaining limitations, including the structural limitations are taught or made obvious by the prior art of record. Since the claimed product appears to be the same or similar to that of the prior art, although produced by a different process it would be obvious for one of ordinary skill in the art to arrive at the claimed product through another method.

37. Applicant argues that the prior art does not teach the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is shorter than that of the aramid yarn.

38. However, Jeon teaches that the aramid yarn is “1.005 to 1.025 times a length of the nylon” (col 3, ln 26-28).

39. Furthermore, applicant has failed to offer any further arguments or evidence as support.

40. Applicant argues that the prior art fails to teach one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn are pre-twisted respectively at the same twist number in the range of 200-500 TPM and cabled to thereby generate a raw cord.

41. However, Jeon in in view of Sevim teaches this limitation. Jeon teaches one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn were pre-twisted respectively and cabled to thereby generate a raw cord (Col 3, ln 19-28). Sevim teaches yarns of nylon or aramid with a range of twist number that overlap

the claimed range in order to obtain reduced fabric thickness while maintaining the properties of class hybrid cord fabric ([0008, 0034-0035]).

42. For at least the above reasons, the application is not in condition for allowance.

Conclusion

43. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to ALEXANDER A WANG whose telephone number is (571)272-5361. The examiner can normally be reached M-Th 8 am-4 pm EST.

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an interview, applicant is encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at http://www.uspto.gov/interviewpractice.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Alison Hindenlang can be reached on 571-270-7001. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of published or unpublished applications may be obtained from Patent Center. Unpublished application information in Patent Center is available to registered users. To file and manage patent submissions in Patent Center, visit: https://patentcenter.uspto.gov. Visit https://www.uspto.gov/patents/apply/patent-center for more information about Patent Center and https://www.uspto.gov/patents/docx for information about filing in DOCX format. For additional questions, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/ALEXANDER A WANG/
Examiner, Art Unit 1741

/TIMOTHY KENNEDY/
Primary Examiner, Art Unit 1743

Advisory Action Before the Filing of an Appeal Brief	**Application No.** 16/464,350	**Applicant(s)** LEE et al.	
	Examiner ALEXANDER A WANG	**Art Unit** 1741	**AIA (FITF) Status** Yes

--The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

THE REPLY FILED 30 November 2022 FAILS TO PLACE THIS APPLICATION IN CONDITION FOR ALLOWANCE.

NO NOTICE OF APPEAL FILED

1. ☑ The reply was filed after a final rejection. No Notice of Appeal has been filed. To avoid abandonment of this application, applicant must timely file one of the following replies: (1) an amendment, affidavit, or other evidence, which places the application in condition for allowance; (2) a Notice of Appeal (with appeal fee) in compliance with 37 CFR 41.31; or (3) a Request for Continued Examination (RCE) in compliance with 37 CFR 1.114 if this is a utility or plant application. Note that RCEs are not permitted in design applications. The reply must be filed within one of the following time periods:
   a) ☐ The period for reply expires ____ months from the mailing date of the final rejection.
   b) ☑ The period for reply expires on: (1) the mailing date of this Advisory Action; or (2) the date set forth in the final rejection, whichever is later. In no event, however, will the statutory period for reply expire later than SIX MONTHS from the mailing date of the final rejection.
   c) ☐ A prior Advisory Action was mailed more than 3 months after the mailing date of the final rejection in response to a first after-final reply filed within 2 months of the mailing date of the final rejection.The current period for reply expires ____ months from the mailing date of *the prior Advisory Action* or SIX MONTHS from the mailing date of the final rejection, whichever is earlier.

   Examiner Note: If box 1 is checked, check either box (a), (b) or (c). ONLY CHECK BOX (b) WHEN THIS ADVISORY ACTION IS THE FIRST RESPONSE TO APPLICANTS FIRST AFTER-FINAL REPLY WHICH WAS FILED WITHIN TWO MONTHS OF THE FINAL REJECTION. ONLY CHECK BOX (c) IN THE LIMITED SITUATION SET FORTH UNDER BOX (c). See MPEP 706.07(f).

Extensions of time may be obtained under 37 CFR 1.136(a). The date on which the petition under 37 CFR 1.136(a) and the appropriate extension fee have been filed is the date for purposes of determining the period of extension and the corresponding amount of the fee. The appropriate extension fee under 37 CFR 1.17(a) is calculated from: (1) the expiration date of the shortened statutory period for reply originally set in the final Office action; or (2) as set forth in (b) or (c) above, if checked. Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of the final rejection, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

NOTICE OF APPEAL

2. ☐ The Notice of Appeal was filed on _____. A brief in compliance with 37 CFR 41.37 must be filed within two months of the date of filing the Notice of Appeal (37 CFR 41.37(a)), or any extension thereof (37 CFR 41.37(e)), to avoid dismissal of the appeal. Since a Notice of Appeal has been filed, any reply must be filed within the time period set forth in 37CFR 41.37(a).

AMENDMENTS

3. ☐ The proposed amendments filed after a final rejection, but prior to the date of filing a brief, will not be entered because
   a) ☐ They raise new issues that would require further consideration and/or search (see NOTE below);
   b) ☐ They raise the issue of new matter (see NOTE below);
   c) ☐ They are not deemed to place the application in better form for appeal by materially reducing or simplifying the issues for appeal; and/or
   d) ☐ They present additional claims without canceling a corresponding number of finally rejected claims.

   NOTE: _____ (See 37 CFR 1.116 and 41.33(a)).
4. ☐ The amendments are not in compliance with 37 CFR 1.121. See attached Notice of Non-Compliant Amendment (PTOL-324).
5. ☐ Applicant's reply has overcome the following rejection(s): _____
6. ☐ Newly proposed or amended claim(s) _____ would be allowable if submitted in a separate, timely filed amendment canceling the non-allowable claim(s).
7. ☑ For purposes of appeal, the proposed amendment(s):(a) ☐ will not be entered, or (b) ☑ will be entered, and an explanation of how the new or amended claims would be rejected is provided below or appended.

AFFIDAVIT OR OTHER EVIDENCE

8. ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____
9. ☐ The affidavit or other evidence filed after final action, but before or on the date of filing a Notice of Appeal will not be entered because applicant failed to provide a showing of good and sufficient reasons why the affidavit or other evidence is necessary and was not earlier presented. See 37 CFR 1.116(e).
10. ☐ The affidavit or other evidence filed after the date of filing the Notice of Appeal, but prior to the date of filing a brief, will not be entered because the affidavit or other evidence failed to overcome all rejections under appeal and/or appellant fails to provide a showing of good and sufficient reasons why it is necessary and was not earlier presented. See 37 CFR 41.33(d)(1).
11. ☐ The affidavit or other evidence is entered. An explanation of the status of the claims after entry is below or attached.

REQUEST FOR RECONSIDERATION/OTHER

12. ☑ The request for reconsideration has been considered but does NOT place the application in condition for allowance because: See attached rejection
    .
13. ☐ Note the attached Information *Disclosure Statement*(s). (PTO/SB/08) Paper No(s). _____
14. ☑ Other: AFCP, interview summary, new rejection based on amendment.

STATUS OF CLAIMS

15. The status of the claim(s) is (or will be) as follows:
    Claim(s) allowed:_____.
    Claim(s) objected to:_____.
    Claim(s) rejected:33-37.
    Claim(s) withdrawn from consideration:_____.

/ALEXANDER A WANG/ Examiner, Art Unit 1741	/TIMOTHY KENNEDY/ Primary Examiner, Art Unit 1743

Applicant-Initiated Interview Summary	**Application No.** 16/464,350	**Applicant(s)** LEE et al.		
	Examiner ALEXANDER A WANG	**Art Unit** 1741	**AIA (First Inventor to File) Status** Yes	**Page** 1 of 1

All Participants (applicant, applicants representative, PTO personnel)	**Title**	**Type**
ALEXANDER A WANG	Examiner	Telephonic
Sang Cho	Attorney	

Date of Interview: 16 December 2022

Issues Discussed:

Proposed Amendment(s)

Examiner advised applicant amendment filed 11/30/2022 would not overcome the art of record. No agreement reached. See attached rejection based on new amendments

/ALEXANDER A WANG/ Examiner, Art Unit 1741	/TIMOTHY KENNEDY/ Primary Examiner, Art Unit 1743

Applicant is reminded that a complete written statement as to the substance of the interview must be made of record in the application file. It is the applicants responsibility to provide the written statement, unless the interview was initiated by the Examiner and the Examiner has indicated that a written summary will be provided. See MPEP 713.04
Please further see:
MPEP 713.04
Title 37 Code of Federal Regulations (CFR) § 1.133 Interviews, paragraph (b)
37 CFR § 1.2 Business to be transacted in writing

Applicant recordation instructions: The formal written reply to the last Office action must include the substance of the interview. (See MPEP section 713.04). If a reply to the last Office action has already been filed, applicant is given a non-extendable period of the longer of one month or thirty days from this interview date, or the mailing date of this interview summary form, whichever is later, to file a statement of the substance of the interview.

Examiner recordation instructions: Examiners must summarize the substance of any interview of record. A complete and proper recordation of the substance of an interview should include the items listed in MPEP 713.04 for complete and proper recordation including the identification of the general thrust of each argument or issue discussed, a general indication of any other pertinent matters discussed regarding patentability and the general results or outcome of the interview, to include an indication as to whether or not agreement was reached on the issues raised.

AFCP 2.0 Decision

Application No.	Applicant(s)	
16/464,350	LEE et al.	
Examiner	**Art Unit**	**AIA (FITF) Status**
ALEXANDER A WANG	1741	Yes

This is in response to the After Final Consideration Pilot request filed 30 November 2022.

1. **Improper Request** – The AFCP 2.0 request is improper for the following reason(s) and the after final amendment submitted with the request will be treated under pre-pilot procedure.

   ☐ An AFCP 2.0 request form PTO/SB/434 (or equivalent document) was not submitted.

   ☐ A non-broadening amendment to at least one independent claim was not submitted.

   ☐ The request is not the first proper AFCP 2.0 request submitted in response to the most recent final rejection.

   ☐ Other: _____

2. **Proper Request**

   A. After final amendment submitted with the request will not be treated under AFCP 2.0.
   The after final amendment cannot be reviewed and a search conducted within the guidelines of the pilot program.

   ☐ The after final amendment will be treated under pre-pilot procedure.

   B. Updated search and/or completed additional consideration.
   The examiner performed an updated search and/or completed additional consideration of the after final amendment within the time authorized for the pilot program. The result(s) of the updated search and/or completed additional consideration are:

   ☐ 1. All of the rejections in the most recent final Office action are overcome and a Notice of Allowance is issued herewith.

   ☑ 2. The after final amendment would not overcome all of the rejections in the most recent final Office action . See attached interview summary for further details.

   ☐ 3. The after final amendment was reviewed, and it raises a new issue(s). See attached interview summary for further details.

   ☐ 4. The after final amendment raises new issues, but would overcome all of the rejections in the most recent final Office action. A decision on determining allowability could not be made within the guidelines of the pilot. See attached interview summary for further details, including any newly discovered prior art.

   ☑ 5. Other: See also attached rejection

   Examiner Note: Please attach an interview summary when necessary as described above.

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/464,350	LEE et al.
	Examiner	Art Unit
	ALEXANDER A WANG	1741

CPC - Searched*		
Symbol	**Date**	**Examiner**
B60C9/005	03/11/2022	AAW
B60C9/005	08/26/2022	AAW
B60C9/005	12/16/2022	AAW

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	**Date**	**Examiner**

US Classification - Searched*			
Class	**Subclass**	**Date**	**Examiner**

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

Search Notes		
Search Notes	**Date**	**Examiner**
inventor search in PALM and EAST	03/11/2022	AAW
text search in EAST	03/11/2022	AAW
npl search in google scholar	03/11/2022	AAW
inventor search in PALM and EAST	08/26/2022	AAW
text search in EAST	08/26/2022	AAW
npl search in google scholar	08/26/2022	AAW
inventor search in PALM and EAST	12/16/2022	AAW
text search in EAST	12/16/2022	AAW
inventor search in PALM and EAST	12/16/2022	AAW

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/464,350	LEE et al.
	Examiner	Art Unit
	ALEXANDER A WANG	1741

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	US Subclass/CPC Group	Date	Examiner

PE2E SEARCH - Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	British Equivalents	Time Stamp
L34	1	((("HYOSUNG") near3 ("ADVANCED") near3 ("MATERIALS") near3 ("CORPORATION"))).AS,AANM.	(USPAT)	OR	ON	ON	2022/12/16 08:22 AM
L35	102	((("LEE") near3 ("Kyoung") near3 ("Ha")) OR (("PARK") near3 ("Jin") near3 ("Kyung")) OR (("NAM") near3 ("Yoon") near3 ("Hee"))).INV.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2022/12/16 08:22 AM
L36	51	(nylon6 (nylon near3 "6")) AND aramid AND (dip near3 cord) AND length	(US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2022/12/16 08:46 AM
L37	14	(nylon6 (nylon near3 "6")) AND aramid AND (dip near3 cord) AND ((length short$4 long$4) WITH aramid)	(US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2022/12/16 08:47 AM
L38	4	(nylon6 (nylon near3 "6")) AND aramid AND (dip near3 cord) AND ((length short$4 long$4) WITH ((nylon6 (nylon near3 "6")) AND aramid))	(US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2022/12/16 08:48 AM
L39	14	(nylon6 (nylon near3 "6")) AND aramid AND (dip near3 cord) AND ((length short$4 long$4) WITH ((nylon6 (nylon near3 "6")) aramid))	(US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2022/12/16 08:48 AM
L41	84	B60C9/005.cpc. and tpm	(US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2022/12/16 11:16 AM
L42	954	B60C9/005.cpc.	(US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2022/12/16 11:16 AM
L43	8	(nylon6 (nylon near3 "6")) AND aramid AND (direct near3 cabler)	(US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2022/12/16 11:17 AM

PE2E SEARCH - Search History (Interference)

There are no Interference searches to show.

OK TO ENTER: /A.A.W./

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:	Docket No.: 10719-12003
LEE, Kyoung Ha *et al.*	
Serial No.: 16/464,350	Group Art Unit: 1741
Confirmation No.: 7780	
Filed: May 28, 2019	Examiner: Alexander A. Wang

For: **HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO**

Mail Stop: AF
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REPLY AND AMENDMENT UNDER 37 C.F.R. §1.116

Sir:

In response to the Final Office Action of September 1, 2022 ("Office Action"), Applicant respectfully requests reconsideration of the application in view of the following Remarks.

Amendments to the Claims begin on page 2.

Remarks begin on page 4.

Applicant believes that no extension of time is required at this time. If extensions of time are necessary to prevent abandonment of this application, then such extensions of time are hereby petitioned for under 37 C.F.R. § 1.136(a). Applicant believes that no further fees for net addition of claims are required at this time. Any fees required for further extensions of time and any fees for the net addition of claims are hereby authorized to be charged to our Deposit Account No. 60-2311.

Doc Code: ECOMM.AUTH/ECOMM.WTDW
Doc Description: Internet Communications Authorization/Internet Communications Authorization Withdrawal

PTO/SB/439 (11-15)

AUTHORIZATION FOR INTERNET COMMUNICATIONS IN A PATENT APPLICATION OR REQUEST TO WITHDRAW AUTHORIZATION FOR INTERNET COMMUNICATIONS		
	Application No.	16/464,350
	Filing Date	May 28, 2019
	First Named Inventor	LEE, Kyoung Ha
	Art Unit	1741
	Examiner Name	Alexander A. Wang
	Practitioner Docket No.	10719-12003

To: Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

I. To authorize permission for Internet Communications.

☒ Recognizing that Internet communications are not secure, I hereby authorize the USPTO to communicate with the undersigned and practitioners in accordance with 37 CFR 1.33 and 37 CFR 1.34 concerning any subject matter of this application via video conferencing, instant messaging, or electronic mail. I understand that a copy of these communications will be made of record in the application file. (MPEP 502.03)

II. To withdraw authorization for Internet Communications.

☐ The authorization given on _____, to the USPTO to communicate with the undersigned and any practitioner in accordance with 37 CFR 1.33 and 37 CFR 1.34 concerning any subject matter of this application via Internet communications such as video conferencing, instant messaging, or electronic mail is hereby withdrawn. I understand that the withdrawal is effective when approved rather than when received.

I am the

☐ applicant.

☒ attorney or agent of record. Registration number 70794.

☐ attorney or agent acting under 37 CFR 1.34. Registration number _____.

/Sang Cho/ — Signature

December 12, 2022 — Date

Sang Cho — Typed or printed name

703-466-0010 — Telephone Number

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. Juristic entities must be represented by a patent practitioner (see 37 CFR 1.31, which is applicable to any paper filed on or after September 16, 2012, that is presented on behalf of a juristic entity, regardless of application filing date). Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.

☐ * Total of _____ forms are submitted.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	47192474
Application Number:	16464350
International Application Number:	
Confirmation Number:	7780
Title of Invention:	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyoung Ha LEE
Customer Number:	154626
Filer:	Sang G. Cho
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	10719-12003
Receipt Date:	12-DEC-2022
Filing Date:	28-MAY-2019
Time Stamp:	22:36:38
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Internet Communications Authorization	intconauthoriza.pdf	186298 0c4d6b9a546b3c56e4f14e7d8318f6aaa22c3d14	no	2

Warnings:

Information:	
Total Files Size (in bytes):	186298

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Doc Code: A.NE.AFCP
Document Description: After Final Consideration Pilot Program Request

PTO/SB/434 (05-13)

CERTIFICATION AND REQUEST FOR CONSIDERATION UNDER THE AFTER FINAL CONSIDERATION PILOT PROGRAM 2.0

Practitioner Docket No.:	Application No.:	Filing Date:
11019-12003	16/464,350	May 28, 2019
First Named Inventor:	Title:	
LEE, Kyoung Ha	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO	

APPLICANT HEREBY CERTIFIES THE FOLLOWING AND REQUESTS CONSIDERATION UNDER THE AFTER FINAL CONSIDERATION PILOT PROGRAM 2.0 (AFCP 2.0) OF THE ACCOMPANYING RESPONSE UNDER 37 CFR 1.116.

1. The above-identified application is (i) an original utility, plant, or design nonprovisional application filed under 35 U.S.C. 111(a) [a continuing application (*e.g.*, a continuation or divisional application) is filed under 35 U.S.C. 111(a) and is eligible under (i)], or (ii) an international application that has entered the national stage in compliance with 35 U.S.C. 371(c).
2. The above-identified application contains an outstanding final rejection.
3. Submitted herewith is a response under 37 CFR 1.116 to the outstanding final rejection. The response includes an amendment to at least one independent claim, and the amendment does not broaden the scope of the independent claim in any aspect.
4. This certification and request for consideration under AFCP 2.0 is the only AFCP 2.0 certification and request filed in response to the outstanding final rejection.
5. Applicant is willing and available to participate in any interview requested by the examiner concerning the present response.
6. This certification and request is being filed electronically using the Office's electronic filing system (EFS-Web).
7. Any fees that would be necessary consistent with current practice concerning responses after final rejection under 37 CFR 1.116, *e.g.*, extension of time fees, are being concurrently filed herewith. [There is no additional fee required to request consideration under AFCP 2.0.]
8. By filing this certification and request, applicant acknowledges the following:
    - Reissue applications and reexamination proceedings are not eligible to participate in AFCP 2.0.
    - The examiner will verify that the AFCP 2.0 submission is compliant, *i.e.*, that the requirements of the program have been met (see items 1 to 7 above). For compliant submissions:
        - The examiner will review the response under 37 CFR 1.116 to determine if additional search and/or consideration (i) is necessitated by the amendment and (ii) could be completed within the time allotted under AFCP 2.0. If additional search and/or consideration is required but cannot be completed within the allotted time, the examiner will process the submission consistent with current practice concerning responses after final rejection under 37 CFR 1.116, *e.g.*, by mailing an advisory action.
        - If the examiner determines that the amendment does not necessitate additional search and/or consideration, or if the examiner determines that additional search and/or consideration is required and could be completed within the allotted time, then the examiner will consider whether the amendment places the application in condition for allowance (after completing the additional search and/or consideration, if required). If the examiner determines that the amendment does not place the application in condition for allowance, then the examiner will contact the applicant and request an interview.
            - The interview will be conducted by the examiner, and if the examiner does not have negotiation authority, a primary examiner and/or supervisory patent examiner will also participate.
            - If the applicant declines the interview, or if the interview cannot be scheduled within ten (10) calendar days from the date that the examiner first contacts the applicant, then the examiner will proceed consistent with current practice concerning responses after final rejection under 37 CFR 1.116.

Signature	Date
/Sang Cho/	November 30, 2022
Name (Print/Typed) Sang Cho	Practitioner Registration No. 70794

***Note**: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4(d) for signature requirements and certifications. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.*

☐ * Total of _____ forms are submitted.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	47121466
Application Number:	16464350
International Application Number:	
Confirmation Number:	7780
Title of Invention:	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyoung Ha LEE
Customer Number:	154626
Filer:	Sang G. Cho
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	10719-12003
Receipt Date:	30-NOV-2022
Filing Date:	28-MAY-2019
Time Stamp:	23:13:06
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Response After Final Action	RtFOA.pdf	112095 4e1771bae012de0d0b3df4f57040230f0f2df99c	no	9

Warnings:

Information:					
2	After Final Consideration Program Request	afcp.pdf	226468 92a014cde58f6cafcda4dcf7d02db8ac22ba234a	no	2
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	338563	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:	Docket No.: 10719-12003
LEE, Kyoung Ha *et al.*	
Serial No.: 16/464,350	Group Art Unit: 1741
Confirmation No.: 7780	
Filed: May 28, 2019	Examiner: Alexander A. Wang

For: **HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO**

Mail Stop: AF
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REPLY AND AMENDMENT UNDER 37 C.F.R. §1.116

Sir:

In response to the Final Office Action of September 1, 2022 ("Office Action"), Applicant respectfully requests reconsideration of the application in view of the following Remarks.

Amendments to the Claims begin on page 2.

Remarks begin on page 4.

Applicant believes that no extension of time is required at this time. If extensions of time are necessary to prevent abandonment of this application, then such extensions of time are hereby petitioned for under 37 C.F.R. § 1.136(a). Applicant believes that no further fees for net addition of claims are required at this time. Any fees required for further extensions of time and any fees for the net addition of claims are hereby authorized to be charged to our Deposit Account No. 60-2311.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

Please **AMEND** claim 33 as shown below.

Please **CANCEL** claims 38-45 without prejudice or disclaimer.

This claim list will replace all prior versions, and listings, of claims in the application.

1. – 32. (Canceled)

33. (Currently Amended) A hybrid dip cord for a radial pneumatic tire, characterized in that

one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn [[were]]are pre-twisted respectively at ~~substantially~~ the same twist number in the range of 200-500 TPM and cabled to thereby generate a raw cord, the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn and the aramid yarn being pre-twisted and cabled simultaneously at a direct cabler, and

the raw cord is immersed in a dipping solution and then heat-treated to heat-shrink the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is shorter than that of the aramid yarn.

34. (Previously Presented) The hybrid dip cord of claim 33, wherein the shrinking of the nylon 6,6 or nylon 6 yarns in the heat treatment step uses one selected from the group consisting of a method of controlling the tension applied to the raw cord, a method of adjusting the heat treatment temperature, and a method of controlling the heat treatment time.

35. (Previously Presented) The hybrid dip cord of claim 33, wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 5 to 100 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn.

36. (Previously Presented) The hybrid dip cord of claim 33, wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 10 to 30 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn.

37. (Previously Presented) The hybrid dip cord of claim 33, wherein a fatigue resistance of the hybrid dip cord is 80% or more.

38. – 45. (Canceled)

REMARKS

By this reply, claims 38-45 have been canceled without prejudice or disclaimer, and claim 33 has been amended to clarify subject matter. In this application, claims 33-37 are currently pending, of which claim 33 is independent.

Applicant respectfully submits that the above amendments do not add new matter to the application and are fully supported by the original specification. Amendments to the claims can find support, e.g., in paragraphs [0007], [0010], [0095], [0097], [0115], and [0116] of the published specification.

Entry of the amendment is proper under 37 C.F.R. §1.116 because it (a) places the application in *prima facie* condition for allowance for the reasons discussed herein; (b) does not raise new issues requiring further search and/or consideration by the Examiner because similar subject matter was previously considered by the Examiner and thus further consideration and/or search by the Examiner is not warranted; (c) places the application in better form for appeal, should an appeal be necessary; and (d) responds to formal matters set forth by the Examiner. For at least these reasons, entry of the present amendment is therefore respectfully requested.

Applicant respectfully requests reconsideration and timely withdrawal of the pending rejections for the reasons discussed below.

Rejections Under 35 U.S.C. § 112

Claims 33-37 stand rejected under 35 U.S.C. § 112(b) for being indefinite. By this reply, claim 33 has been amended for clarification. Accordingly, Applicant respectfully requests withdrawal of the rejections of claims 33-37.

Rejections Under 35 U.S.C. § 103

Claims 33-36 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being allegedly unpatentable over US 9,617,663 ("Jeon") in view of US 2015/0246580 ("Sevim"). In addition, claim 37 stands

rejected under 35 U.S.C. § 103 as being allegedly unpatentable over Jeon and Sevim in view of US 6,601,378 ("Fritsch"). Applicant respectfully traverses this rejection for at least the following reasons.

To establish an obviousness rejection under 35 U.S.C. § 103(a), four factual inquiries must be examined. The four factual inquiries include (a) determining the scope and contents of the prior art; (b) ascertaining the differences between the prior art and the claims in issue; (c) resolving the level of ordinary skill in the pertinent art; and (d) evaluating evidence of secondary consideration. *Graham v. John Deere*, 383 U.S. 1, 17-18 (1966).

In view of these four factors, the analysis supporting a rejection under 35 U.S.C. 103(a) should be made explicit, and should "identify a reason that would have prompted a person of ordinary skill in the relevant field to combine the [prior art] elements" in the manner claimed. *KSR Int'l. Co. v. Teleflex, Inc.*, 127 S. Ct. 1727, 82 USPQ2d 1385, 1396 (2007). The Federal Circuit requires that "rejections on obviousness cannot be sustained with mere conclusory statements; instead, there must be some articulated reasoning with some rational underpinning to support the legal conclusion of obviousness." *In re Kahn*, 441 F.3d 977, 988, 78 USPQ2d 1329, 1336 (Fed. Cir. 2006).

Finally, even if the prior art may be combined, there must be a reasonable expectation of success, and the reference or references, when combined, must disclose or suggest every claimed feature. *See in re Vaeck*, 947 F.2d 488, 20 USPQ2d 1438 (Fed. Cir. 1991).

Without acquiescing to any of the Examiner's allegations made to reject the claims, but to advance prosecution only, independent claim 1 has been amended to recite distinguishing features of the invention over the applied art. Amended claim 1 is fully supported by the original disclosure, e.g., Figures 3 and 5 and associated text of the original specification.

In accordance with one or more embodiments, e.g., as described in paragraphs [0007], [0010], [0095], [0097], [0115], and [0116], the nylon yarn and the aramid yarn may be S-twisted and Z-twisted at the same twist number simultaneously at a direct cabler. Further, when the dip

cord is untwisted, the aramid yarn may be longer than the nylon yarn. This combination of manufacturing conditions can advantageously contribute to a higher fatigue resistance of the dip cord.

The applied art fails to teach or suggest the distinguishing features of amended claim 33. In particular, amended independent claim 33 recites, *inter alia*:

> one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn are pre-twisted respectively at the same twist number in the range of 200-500 TPM and cabled to thereby generate a raw cord, the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn and the aramid yarn being pre-twisted and cabled simultaneously at a direct cabler, and
>
> the raw cord is immersed in a dipping solution and then heat-treated to heat-shrink the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is shorter than that of the aramid yarn (emphasis added).

Applicant respectfully submits that the applied references fail to disclose at least these features of claim 33.

Jeon relates to a hybrid tire cord including a nylon yarn and an aramid yarn. Unlike the claimed invention, however, Jeon describes that yarns are pre-twisted (i.e., primarily twisted) and subsequently cabled (i.e., secondarily twisted). Therefore, Jeon is merely employing a conventional method where pre-twisting and cabling are not conducted simultaneously. This can be found throughout Jeon's disclosure, some instances of which are reproduced below for reference:

> In another aspect of the present invention, provided is a method of manufacturing a hybrid tire cord including: a first step of primarily twisting an aramid filament yarn in a first direction to form an aramid primarily twisted yarn; a second step of primarily twisting a nylon filament yarn in a second direction to form a nylon primarily twisted yarn, the second step and the first step being conducted simultaneously, and a third step of secondarily twisting the aramid primarily twisted yarn and the nylon primarily twisted yarn in a third direction to form a plied yarn, the third step being conducted continuously with the first and second steps, wherein the first, second and third steps are conducted by one twister, the second direction is the same as the first direction, the third direction is opposite to the first direction, tension applied to the nylon filament yarn in the second step is higher than tension applied to the aramid filament yarn

> in the first step, and the tension applied to the nylon filament yarn in the second step is higher than the tension applied to the aramid filament yarn in the first step in such an amount that the aramid primarily twisted yarn is 1.005 to 1.025 times longer than the nylon primarily twisted yarn after untwisting of the secondary twist of the hybrid tire cord with a predetermined length (emphasis added). (col. 3, ln 62 – col. 4, ln 18).
>
> Both aramid filament yarns having a fineness of 400 to 3,000 denier and nylon filament yarns having a fineness of 400 to 3,000 denier are introduced into a cable cord twister for conducting both primary twisting and secondary twisting. In the twister, a first step of primary twisting an aramid filament yarn in a first direction to form an aramid primarily twisted yarn and a second step of primary twisting a nylon filament yarn in a second direction to form a nylon primarily twisted yarn are simultaneously conducted, and a third step of secondary twisting the aramid primarily twisted yarn and the nylon primarily twisted yarn in a third direction to form a plied yarn is continuously conducted with the first and second steps. As described above, the second direction is the same as the first direction and the third direction is opposite to the first direction (emphasis added). (col. 7, ln 38-52).

Further, Sevim does not cure the deficiencies of Jeon. Jeon is merely relied upon to provide that yarns are pre-twisted at the same twist number in the range of 200-500 TPM, but is completely silent with respect to yarns are pre-twisted and cabled simultaneously at a direct cabler.

Likewise, Fritsch does not provide that which Jeon lacks. Fritsch is merely relied on to provide a fatigue resistance of the hybrid dip cord, but also fails to teach that yarns are pre-twisted and cabled simultaneously at a direct cabler.

In view of the above, it would be clear to those skilled in the art that the applied references, whether considered separately or in combination, fail to teach or reasonably suggest at least "one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn are pre-twisted respectively at the same twist number in the range of 200-500 TPM and cabled to thereby generate a raw cord, the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn and the aramid yarn being pre-twisted and cabled simultaneously at a direct cabler," as required by independent claim 33.

Accordingly, Applicant respectfully requests withdrawal of the 35 U.S.C. § 103(a) rejections of claim 33. Claims 34-37 depend from claim 33 and are allowable at least for this

reason. Thus, Applicant respectfully submits that independent claim 33 and all the claims that depend therefrom are allowable.

CONCLUSION

Applicant believes that a full and complete response has been made to the pending Office Action and respectfully submits that all of the stated grounds for rejection have been overcome or rendered moot. Accordingly, Applicant respectfully submits that all pending claims are allowable and that the application is in condition for allowance.

Should the Examiner feel that there are any issues outstanding after consideration of this response, the Examiner is invited to contact Applicant's undersigned representative at the number below to expedite prosecution.

Prompt and favorable consideration of this Reply is respectfully requested.

Respectfully submitted,

/Sang Cho/

Sang Cho
Reg. No. 70,794

Date: November 30, 2022

CUSTOMER NUMBER: 154626
ASEM IP Counsel
4896 Abernathy Ct
Fairfax, VA 22032
Tel: 703-466-0010
Fax: 844-841-8433

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 16/464,350	Filing Date 05/28/2019	☐ To be Mailed

ENTITY: ☑ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED - PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA		RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A		N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A		N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A		N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*		x $100 =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*		x $460 =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).				
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))					
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.				TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED - PART II

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)			
AMENDMENT	11/30/2022	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 5	Minus	** 20	= 0		x $100 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 1	Minus	*** 3	= 0		x $480 =	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	0

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)			
AMENDMENT		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=		x $0 =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=		x $0 =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.	LIE
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".	/NINA RATANAVONG/
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".	
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.	

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O.BOX 1450
ALEXANDRIA VA 22313-1451

PRESORTED
FIRST-CLASS MAIL
U.S. POSTAGE PAID
POSTEDIGITAL
NNNNN

ASEM IP COUNSEL
5396 ABERNATHY CT
FAIRFAX, VA 22032

Courtesy Reminder for
Application Serial No: 16/464,350

Attorney Docket No: 10719-12003
Customer Number: 154626
Date of Electronic Notification: 09/01/2022

This is a courtesy reminder that new correspondence is available for this application. If you have not done so already, please review the correspondence. The official date of notification of the outgoing correspondence will be indicated on the form PTOL-90 accompanying the correspondence.

An email notification regarding the correspondence was sent to the following email address(es) associated with your customer number:
SCOTT.SANG.CHO@GMAIL.COM

To view your correspondence online or update your email addresses, please visit us anytime at **https://ppair-my.uspto.gov/pair/PrivatePair.**
If you have any questions, please email the Electronic Business Center (EBC) at EBC@uspto.gov or call 1-866-217-9197.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/464,350	05/28/2019	Kyoung Ha LEE	10719-12003	7780

154626 7590 09/01/2022

ASEM IP COUNSEL
5396 ABERNATHY CT
FAIRFAX, VA 22032

EXAMINER
WANG, ALEXANDER A

ART UNIT	PAPER NUMBER
1741	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
09/01/2022	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

SCOTT.SANG.CHO@GMAIL.COM

Office Action Summary	Application No. 16/464,350	Applicant(s) LEE et al.	
	Examiner ALEXANDER A WANG	Art Unit 1741	AIA (FITF) Status Yes

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☑ Responsive to communication(s) filed on 06/17/2022.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☑ This action is **FINAL.** 2b) ☐ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5) ☑ Claim(s) 33-45 is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) 38-45 is/are withdrawn from consideration.

6) ☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7) ☑ Claim(s) 33-37 is/are rejected.

8) ☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9) ☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☐ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☑ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☐ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date _____.

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

1. The present application, filed on or after March 16, 2013, is being examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Response to Amendment

2. Applicant amendment filed 06/17/2022 has been entered and is currently under consideration. Claims 33-45 remain pending in the application.

Claim Rejections - 35 USC § 112

3. The following is a quotation of 35 U.S.C. 112(b):
(b) CONCLUSION.—The specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter which the inventor or a joint inventor regards as the invention.

The following is a quotation of 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), second paragraph:
The specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter which the applicant regards as his invention.

4. Claims 33-37 rejected under 35 U.S.C. 112(b) or 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), second paragraph, as being indefinite for failing to particularly point out and distinctly claim the subject matter which the inventor or a joint inventor (or for applications subject to pre-AIA 35 U.S.C. 112, the applicant), regards as the invention.

5. The term "substantially the same" in claim 33, ln 4 is a relative term which renders the claim indefinite. The term "substantially the same" is not defined by the claim, the specification does not provide a standard for ascertaining the requisite degree, and one of ordinary skill in the art would not be reasonably apprised of the scope of the invention.

6. All claims dependent on the above rejected claims are rejected as well because they include all the limitations of the rejected claims.

Claim Rejections - 35 USC § 103

7. In the event the determination of the status of the application as subject to AIA 35 U.S.C. 102 and 103 (or as subject to pre-AIA 35 U.S.C. 102 and 103) is incorrect, any correction of the statutory basis for the rejection will not be considered a new ground of rejection if the prior art relied upon, and the rationale supporting the rejection, would be the same under either status.

8. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103 which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> A patent for a claimed invention may not be obtained, notwithstanding that the claimed invention is not identically disclosed as set forth in section 102, if the differences between the claimed invention and the prior art are such that the claimed invention as a whole would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to a person having ordinary skill in the art to which the claimed invention pertains. Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.

9. Claim(s) 33-36 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Jeon et al. (US 9617663 of record) hereinafter Jeon in view of Sevim et al. (US 2015/0246580) hereinafter Sevim.

10. Regarding **claim 33**, Jeon teaches:

11. a hybrid dip cord for a radial pneumatic tire (abstract), characterized in that

12. one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn were pre-twisted respectively and cabled to thereby generate a raw cord (Col 3, ln 19-28), and

13. the raw cord is immersed in a dipping solution and then heat-treated to heat-shrink the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is shorter than that of the aramid yarn (Col 3, ln 19-28; col 4, ln 19-22).

14. Jeon does not teach the yarns were pre-twisted respectively at substantially the same twist number in the range of 200-500 TPM.

15. In the same field of endeavor regarding tire cords, Sevim teaches yarns of nylon or aramid with a range of twist number that overlap the claimed range in order to obtain reduced fabric thickness while maintaining the properties of class hybrid cord fabric ([0008, 0034-0035]).

16. In the case where the claimed ranges "overlap or lie inside ranges disclosed by the prior art" a prima facie case of obviousness exists. In re Wertheim, 541 F.2d 257, 191 USPQ 90 (CCPA 1976). See MPEP 2144.05.

17. Since overlapping ranges are evidence of prima facie obviousness, it would have been obvious to one of ordinary skill prior to the effective filing date of the claimed invention to have chosen the portion of the twist number as taught by Sevim that overlaps with the claimed range in order to obtain reduced fabric thickness while maintaining the properties of class hybrid cord fabric.

18. Regarding **claim 34**, Jeon in view of Sevim teaches the cord of claim 33.

19. Jeon further teaches wherein the shrinking of the nylon 6,6 or nylon 6 yarns in the heat treatment step uses one selected from the group consisting of a method of controlling the tension applied to the raw cord, a method of adjusting the heat treatment temperature, and a method of controlling the heat treatment time (Col 4, ln 23-26).

20. Regarding **claim 35**, Jeon in view of Sevim teaches the cord of claim 33.

21. Jeon further teaches wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 5 to 100 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6 (Table 1: examples 1-4; col 4, ln 54-67).

22. Regarding **claim 36**, Jeon in view of Sevim teaches the cord of claim 33.

23. Jeon further teaches wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 10 to 30 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6 (Table 1: examples 2-4; col 4, ln 54-67).

24. Claim(s) 37 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Jeon in view of Sevim as applied to claim 33 above, and further in view of Jeon in view of Fritsch et al. (US 6601378 of record) hereinafter Fritsch.

25. Regarding **claim 37**, Jeon teaches the cord of claim 33.

26. Jeon does not teach wherein a fatigue resistance of the hybrid dip cord is 80% or more.

27. However, Jeon teaches that it is desirable to have high fatigue resistance (col 3, ln 3-7).

28. In the same field of endeavor regarding hybrid cords, Fritsch teaches that the fatigue resistance of a hybrid cord is determined by the cable twist applied to it, and that optimizing cable twist leads to maximizing fatigue resistance (col 5, ln 21-30).

29. Therefore, one of ordinary skill in the art would recognize that the cable twist and fatigue resistance to be result effective variables. It has been held that optimizing for a result effective variable is obvious for one of ordinary skill in the art as it falls under the purview of routine optimization. See MPEP 2144.05(II).

30. It would have been obvious to one of ordinary skill in the art prior to the effective filing date of the claimed invention to have optimized/maximized the fatigue resistance of the hybrid cord as taught by Jeon since Fritsch teaches that the fatigue resistance is a result effective variable.

31. Furthermore, applicant specification teaches an Example 1 with a nylon 6, 6 yarn and aramid yarn are twisted to form a hybrid cord with 300 TPM. Jeon teaches twisting a nylon and aramid yarn to

form a hybrid cord with 300 TPM (Example 1; col 8, ln 58-67). Since the prior art product is made of the same materials by the same process steps of the claimed invention, one of ordinary skill would reasonably expect the prior art product to have the claimed properties as well.

Response to Arguments

32. Applicant's arguments with respect to claim(s) 06/17/2022 have been considered but are moot because the new ground of rejection does not rely on any reference applied in the prior rejection of record for any teaching or matter specifically challenged in the argument.

33. Applicant argues that Jeon teaches a twist number of the aramid yarn is lower that that of the nylon yarn. However, disclosed examples and preferred embodiments do not constitute a teaching away from a broader disclosure or nonpreferred embodiments. In re Susi, 440 F.2d 442, 169 USPQ 423 (CCPA 1971). See MPEP 2123.

34. Sevim teaches the newly amended limitations. See new grounds of rejection above.

35. For at least the above reasons, the application is not in condition for allowance.

Conclusion

36. Applicant's amendment necessitated the new ground(s) of rejection presented in this Office action. Accordingly, **THIS ACTION IS MADE FINAL**. See MPEP § 706.07(a). Applicant is reminded of the extension of time policy as set forth in 37 CFR 1.136(a).

A shortened statutory period for reply to this final action is set to expire THREE MONTHS from the mailing date of this action. In the event a first reply is filed within TWO MONTHS of the mailing date of this final action and the advisory action is not mailed until after the end of the THREE-MONTH shortened statutory period, then the shortened statutory period will expire on the date the advisory action is mailed, and any extension fee pursuant to 37 CFR 1.136(a) will be calculated from the mailing date of the advisory action. In no event, however, will the statutory period for reply expire later than SIX MONTHS from the date of this final action.

37. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to ALEXANDER A WANG whose telephone number is (571)272-5361. The examiner can normally be reached M-Th 8 am-4 pm EST.

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an interview, applicant is encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at http://www.uspto.gov/interviewpractice.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Alison Hindenlang can be reached on 571-270-7001. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of published or unpublished applications may be obtained from Patent Center. Unpublished application information in Patent Center is available to registered users. To file and manage patent submissions in Patent Center, visit: https://patentcenter.uspto.gov. Visit https://www.uspto.gov/patents/apply/patent-center for more information about Patent Center and https://www.uspto.gov/patents/docx for information about filing in DOCX format. For additional questions, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/ALEXANDER A WANG/
Examiner, Art Unit 1741

/TIMOTHY KENNEDY/
Primary Examiner, Art Unit 1743

Notice of References Cited	Application/Control No. 16/464,350	Applicant(s)/Patent Under Reexamination LEE et al.	
	Examiner ALEXANDER A WANG	Art Unit 1741	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	CPC Classification	US Classification
*	A	US-20150246580-A1	09-2015	Sevim; Dogan	B60C9/1807	442/182
	B					
	C					
	D					
	E					
	F					
	G					
	H					
	I					
	J					
	K					
	L					
	M					

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/464,350	LEE et al.
	Examiner	Art Unit
	ALEXANDER A WANG	1741

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner
B60C9/005	03/11/2022	AAW
B60C9/005	08/26/2022	AAW

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	Date	Examiner

US Classification - Searched*			
Class	Subclass	Date	Examiner

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

Search Notes		
Search Notes	Date	Examiner
inventor search in PALM and EAST	03/11/2022	AAW
text search in EAST	03/11/2022	AAW
npl search in google scholar	03/11/2022	AAW
inventor search in PALM and EAST	08/26/2022	AAW
text search in EAST	08/26/2022	AAW
npl search in google scholar	08/26/2022	AAW

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/464,350	LEE et al.
	Examiner	Art Unit
	ALEXANDER A WANG	1741

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	US Subclass/CPC Group	Date	Examiner

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	1	((("HYOSUNG") near3 ("ADVANCED") near3 ("MATERIALS") near3 ("CORPORATION"))).AS,AANM.	USPAT	OR	ON	2022/08/26 14:47
L2	74	((("LEE") near3 ("Kyoung") near3 ("Ha")) OR (("PARK") near3 ("Jin") near3 ("Kyung")) OR (("NAM") near3 ("Yoon") near3 ("Hee"))).INV.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/08/26 14:47
L3	869	B60C9/005.cpc.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/08/26 14:47
L4	80	B60C9/005.cpc. and tpm	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/08/26 14:47
L5	59	B60C9/005.cpc. and tpm and nylon	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/08/26 14:56
L6	4	B60C9/005.cpc. and ((pretwist$4 pre-twisted$4) with (tpi tpm)) and nylon	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/08/26 15:09
L7	82	B60C9/005.cpc. and (tpm tpi) and nylon	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/08/26 15:11
L8	9	B60C9/005.cpc. and ("same" with (tpm tpi)) and nylon	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/08/26 15:14
L9	69	(nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid and (dip near3 cord)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/08/26 15:49
L10	1,483	(nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid and ((heat near3 shrink) ((thermal heat$4) near3 (treat$4)))	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/08/26 15:49

L11	4	tire and (cord yarn) and ((pretwist$4 pre-twisted$4) with (tpi tpm)) and (nylon aramid)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/08/26 15:49

EAST Search History (Interference)

<This search history is empty>

8/26/2022 3:50:20 PM
C:\Users\awang4\Documents\EAST\Workspaces\16464350.wsp

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	45982053
Application Number:	16464350
International Application Number:	
Confirmation Number:	7780
Title of Invention:	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyoung Ha LEE
Customer Number:	154626
Filer:	Sang G. Cho
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	10719-12003
Receipt Date:	17-JUN-2022
Filing Date:	28-MAY-2019
Time Stamp:	09:04:56
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Amendment/Request for Reconsideration-After Non-Final Rejection	2022_0617_RtOA.pdf	110217 451a27b6cd679efe042148c0992cb47e6362c9d2	no	9

Warnings:

Information:	
Total Files Size (in bytes):	110217

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:	Docket No.: 10719-12003
LEE, Kyoung Ha *et al.*	
Serial No.: 16/464,350	Group Art Unit: 1741
Confirmation No.: 7780	
Filed: May 28, 2019	Examiner: Alexander A. Wang

For: **HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO**

Mail Stop: AMENDMENT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REPLY AND AMENDMENT UNDER 37 C.F.R. §1.111

Sir:

In response to the Office Action of March 18, 2022 ("Office Action"), Applicant respectfully requests reconsideration of the application in view of the following Remarks.

Amendments to the Claims begin on page 2.

Remarks begin on page 5.

Applicant believes that no extension of time is required at this time. If extensions of time are necessary to prevent abandonment of this application, then such extensions of time are hereby petitioned for under 37 C.F.R. § 1.136(a). Applicant believes that no further fees for net addition of claims are required at this time. Any fees required for further extensions of time and any fees for the net addition of claims are hereby authorized to be charged to our Deposit Account No. 60-2311.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

Please **AMEND** claims 33, 35, and 36 as shown below.

This claim list will replace all prior versions, and listings, of claims in the application.

1. – 32. (Canceled)

33. (Currently Amended) A hybrid dip cord for a radial pneumatic tire, characterized in that

one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn were pre-twisted respectively at substantially the same twist number in the range of 200-500 TPM and cabled to thereby generate a raw cord, and

the raw cord is immersed in a dipping solution and then heat-treated to heat-shrink the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is shorter than that of the aramid yarn.

34. (Previously Presented) The hybrid dip cord of claim 33, wherein the shrinking of the nylon 6,6 or nylon 6 yarns in the heat treatment step uses one selected from the group consisting of a method of controlling the tension applied to the raw cord, a method of adjusting the heat treatment temperature, and a method of controlling the heat treatment time.

35. (Currently Amended) The hybrid dip cord of claim 33, wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 5 to 100 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn[[6]].

36. (Currently Amended) The hybrid dip cord of claim 33, wherein when the raw cord is

untwisted, the aramid yarn is 10 to 30 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn[[6]].

37. (Previously Presented) The hybrid dip cord of claim 33, wherein a fatigue resistance of the hybrid dip cord is 80% or more.

38. (Withdrawn) A method for manufacturing a hybrid dip cord for a radial pneumatic tire, the method comprising:

a step of producing a primarily twisted yarn by applying 200 to 500 TPM twist respectively to one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn;

a step of producing a raw cord by applying 200 to 500 TPM twist by combining the primarily twisted yarn as two yarns; and

a step of immersing the raw cord in a dipping solution and then heat-treating the raw cord to heat-shrink the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is shorter than that of the aramid yarn.

39. (Withdrawn) The method of claim 38, wherein the shrinking of the nylon 6,6 or nylon 6 yarns in the heat treatment step uses one selected from the group consisting of a method of controlling the tension applied to the raw cord, a method of adjusting the heat treatment temperature, and a method of controlling the heat treatment time.

40. (Withdrawn) The method of claim 39, wherein the tension was controlled through the speed of the feed roller and the winding roller, the heat treatment temperature was 130 to 240℃, and the heat treatment time was 50 to 90 seconds.

41. (Withdrawn) The method of claim 38, wherein when the raw cord is untwisted, the

aramid yarn is 5 to 100 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6.

42. (Withdrawn) The method of claim 38, wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 10 to 30 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6.

43. (Withdrawn) The method of claim 38, wherein the fineness of nylon 6,6 or nylon 6 yarn and aramid yarn is 500 to 3000 denier, respectively.

44. (Withdrawn) A radial pneumatic tire comprising a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass layers wound around the bead cores, a belt layer piled on an outer peripheral side of each of the carcass layers, and a belt-reinforcing layer in a circumferential direction, formed on the outer peripheral side of the belt layer,

wherein the carcass layer comprises a hybrid dip cord according to claim 42, wherein the carcass layer is used as one or two layers.

45. (Withdrawn) A radial pneumatic tire comprising a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass layers wound around the bead cores, a belt layer piled on an outer peripheral side of each of the carcass layers, and a belt-reinforcing layer in a circumferential direction, formed on the outer peripheral side of the belt layer,

wherein a cap ply which is, the belt-reinforcing layer, comprises a hybrid dip cord according to claim 42, wherein the cap ply is used as one or two layers.

REMARKS

By this reply, claims 33, 35, and 36 have been amended to clarify subject matter. In this application, claims 33-37 are currently pending, of which claim 33 is independent. Claims 38-45, which have not been elected for further prosecution, have been withdrawn from consideration.

Applicant respectfully submits that the above amendments do not add new matter to the application and are fully supported by the original specification. Amendments to the claims can find support, e.g., in paragraphs [0035], [0061], and [0165], Abstract, and Example 1 of the published specification.

Applicant respectfully requests reconsideration and timely withdrawal of the pending rejections for the reasons discussed below.

Objection(s) to the Claims

Claims 35 and 36 were objected to for an informality. By this reply, claims 35 and 36 have been amended for correction. Accordingly, Applicant respectfully requests withdrawal of the objection to claims 35 and 36.

Rejections Under 35 U.S.C. § 102

Claims 33-36 stand rejected under 35 U.S.C. § 102(a)(2) as being allegedly anticipated by US 9,617,663 ("Jeon"). Applicant respectfully traverses this rejection for at least the following reasons.

In order for a rejection under 35 U.S.C. § 102(a) to be proper, a single reference must disclose every claimed feature. To be patentable, a claim need only recite a single novel feature that is not disclosed in the cited reference. Thus, the failure of a cited reference to disclose one or more claimed features renders the 35 U.S.C. § 102(a) rejection improper.

Without acquiescing to any of the Examiner's allegations made to reject the claims, but to advance prosecution only, independent claim 33 has been amended to recite distinguishing

features of the invention over the applied art. Amended claim 33 is fully supported by the original disclosure, e.g., paragraphs [0035], [0061], and [0165], Example 1, and Abstract of the published specification.

In accordance with one or more embodiments, e.g., as described in paragraph [0061] of the specification, the twist numbers of both aramid yarn and nylon yarn may be kept the same during twisting, thereby producing a raw cord. The raw cord may then be subject to a heat treatment process, by which the nylon yarn shrinks. When the dip cord is untwisted, the aramid yarn may come out longer than the nylon yarn per unit length. This can advantageously contribute to a higher fatigue resistance of the dip cord.

The applied art fails to teach or suggest the distinguishing features of amended claim 33. In particular, amended independent claim 33 recites, *inter alia*:

> one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn were pre-twisted respectively at substantially the same twist number in the range of 200-500 TPM and cabled to thereby generate a raw cord, and
>
> the raw cord is immersed in a dipping solution and then heat-treated to heat-shrink the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is shorter than that of the aramid yarn (emphasis added).

Applicant respectfully submits that the applied references fail to disclose at least these features of claim 33.

Jeon relates to a hybrid tire cord including a nylon yarn and an aramid yarn. Unlike the claimed invention, however, Jeon describes that the twist number of the aramid yarn is lower than that of the nylon yarn. By this configuration, Jeon intends to prevent the deterioration in the strength of aramid. This can be found throughout Jeon's disclosure, some instances of which are reproduced below for reference:

> The aramid primarily twisted yarn may have a lower twist number than a twist number of the nylon primarily twisted yarn.
>
> The aramid primarily twisted yarn may have a 0.1 to 5% lower twist number than a twist number of the nylon primarily twisted yarn. (col. 3, ln 37-42).

> According to an embodiment of the present invention, the aramid primarily twisted yarn of the hybrid tire cord has lower a twist number than that of the nylon primarily twisted yarn. For example, the twist number of aramid primarily twisted yarns may be 0.1 to 5% lower than that of the nylon primarily twisted yarns.
>
> Because the twist number of primary twisting of aramid filament yarns is much less than the twist number of primary twisting of aramid (which is much greater than the twist number of primary twisting of nylon) in the covering structure of the prior art, the hybrid tire cord of the present invention has less deterioration in strength of aramid. That is, in the process of manufacturing the hybrid tire cord, relatively high strength of aramid can be maintained and the hybrid tire cord of the present invention can minimize deformation of tires during high-speed driving tire owing to high strength of aramid. (col. 6, ln 11-27).

In view of the above, it would be clear to those skilled in the art that Jeon's disclosure fails to teach "one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn were pre-twisted respectively at substantially the same twist number in the range of 200-500 TPM and cabled to thereby generate a raw cord," as required by independent claim 33. Therefore, the applied reference fails to teach at least the aforementioned features of claim 33.

Accordingly, Applicant respectfully requests withdrawal of the 35 U.S.C. § 102(a) rejections of claim 33. Claims 34-37 depend from claim 33 and are allowable at least for this reason. Thus, Applicant respectfully submits that independent claim 33 and all the claims that depend therefrom are allowable.

Rejections Under 35 U.S.C. § 103

Claim 37 stands rejected under 35 U.S.C. § 103 as being allegedly unpatentable over Jeon in view of US 6,601,378 (“Fritsch”). Applicant respectfully traverses this rejection for at least the following reasons.

As discussed above, Jeon fails to teach the aforementioned features of independent claim 33. Further, Fritsch does not provide that which Jeon lacks. Fritsch is merely relied on to provide a fatigue resistance of the hybrid dip cord, but also fails to teach "one nylon 6,6 yarn or

nylon 6 yarn and one aramid yarn were pre-twisted respectively at substantially the same twist number in the range of 200-500 TPM and cabled to thereby generate a raw cord," as recited in independent claim 33.

Therefore, Jeon and Fritsch, whether considered separately or in combination, fail to teach all the features of claim 33, and thus claim 33 is patentable over Jeon and Fritsch. Claim 37 is also patentable at least because claim 37 depends from independent claim 33. Accordingly, withdrawal of the rejections of claim 37 is respectfully requested.

CONCLUSION

Applicant believes that a full and complete response has been made to the pending Office Action and respectfully submits that all of the stated grounds for rejection have been overcome or rendered moot. Accordingly, Applicant respectfully submits that all pending claims are allowable and that the application is in condition for allowance.

Should the Examiner feel that there are any issues outstanding after consideration of this response, the Examiner is invited to contact Applicant's undersigned representative at the number below to expedite prosecution.

Prompt and favorable consideration of this Reply is respectfully requested.

Respectfully submitted,

/Sang Cho/

Sang Cho
Reg. No. 70,794

Date: June 17, 2022

CUSTOMER NUMBER: 154626
ASEM IP Counsel
4896 Abernathy Ct
Fairfax, VA 22032
Tel: 703-466-0010
Fax: 844-841-8433

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O.BOX 1450
ALEXANDRIA VA 22313-1451

PRESORTED
FIRST-CLASS MAIL
U.S. POSTAGE PAID
POSTEDIGITAL
NNNNN

ASEM IP COUNSEL
5396 ABERNATHY CT
FAIRFAX, VA 22032

Courtesy Reminder for
Application Serial No: 16/464,350

Attorney Docket No: 10719-12003
Customer Number: 154626
Date of Electronic Notification: 03/18/2022

This is a courtesy reminder that new correspondence is available for this application. If you have not done so already, please review the correspondence. The official date of notification of the outgoing correspondence will be indicated on the form PTOL-90 accompanying the correspondence.

An email notification regarding the correspondence was sent to the following email address(es) associated with your customer number:
SCOTT.SANG.CHO@GMAIL.COM

To view your correspondence online or update your email addresses, please visit us anytime at **https://ppair-my.uspto.gov/pair/PrivatePair.**
If you have any questions, please email the Electronic Business Center (EBC) at EBC@uspto.gov or call 1-866-217-9197.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/464,350	05/28/2019	Kyoung Ha LEE	10719-12003	7780

154626 7590 03/18/2022

ASEM IP COUNSEL
5396 ABERNATHY CT
FAIRFAX, VA 22032

EXAMINER
WANG, ALEXANDER A

ART UNIT	PAPER NUMBER
1741	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
03/18/2022	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

SCOTT.SANG.CHO@GMAIL.COM

Office Action Summary	Application No. 16/464,350	Applicant(s) LEE et al.	
	Examiner ALEXANDER A WANG	Art Unit 1741	AIA (FITF) Status Yes

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☑ Responsive to communication(s) filed on 02/08/2022.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☐ This action is **FINAL.** 2b) ☑ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5) ☑ Claim(s) 33-45 is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) 38-45 is/are withdrawn from consideration.

6) ☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7) ☑ Claim(s) 33-37 is/are rejected.

8) ☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9) ☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☑ The drawing(s) filed on 05/28/2019 is/are: a)☑ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☑ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☑ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☑ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☐ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☑ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date _____.

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

1. The present application, filed on or after March 16, 2013, is being examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Election/Restrictions

2. Applicant's election without traverse of Group I, claims 33-37 in the reply filed on 02/08/2022 is acknowledged.

3. Claims 38-45 withdrawn from further consideration pursuant to 37 CFR 1.142(b) as being drawn to a nonelected invention, there being no allowable generic or linking claim. Election was made **without** traverse in the reply filed on 02/08/2022.

Claim Objections

4. Claim 35-36 objected to because of the following informalities:

5. In claims 35 and 36, "nylon yarn 6" should read --nylon 6 yarn--.

6. Appropriate correction is required.

Claim Rejections - 35 USC § 102

7. In the event the determination of the status of the application as subject to AIA 35 U.S.C. 102 and 103 (or as subject to pre-AIA 35 U.S.C. 102 and 103) is incorrect, any correction of the statutory basis for the rejection will not be considered a new ground of rejection if the prior art relied upon, and the rationale supporting the rejection, would be the same under either status.

8. The following is a quotation of the appropriate paragraphs of 35 U.S.C. 102 that form the basis for the rejections under this section made in this Office action:

> A person shall be entitled to a patent unless –
>
> (a)(2) the claimed invention was described in a patent issued under section 151, or in an application for patent published or deemed published under section 122(b), in which the patent or application, as the case may be, names another inventor and was effectively filed before the effective filing date of the claimed invention.

9. Claim(s) 33-36 is/are rejected under 35 U.S.C. 102(a)(2) as being anticipated by Jeon et al. (US 9617663 of record) hereinafter Jeon.

10. Regarding **claim 33**, Jeon teaches:

11. a hybrid dip cord for a radial pneumatic tire (abstract), characterized in that

12. one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn were pre-twisted respectively and cabled to thereby generate a raw cord (Col 3, ln 19-28), and

13. the raw cord is immersed in a dipping solution and then heat-treated to heat-shrink the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is shorter than that of the aramid yarn (Col 3, ln 19-28; col 4, ln 19-22).

14. Regarding **claim 34**, Jeon teaches the cord of claim 33.

15. Jeon further teaches wherein the shrinking of the nylon 6,6 or nylon 6 yarns in the heat treatment step uses one selected from the group consisting of a method of controlling the tension applied to the raw cord, a method of adjusting the heat treatment temperature, and a method of controlling the heat treatment time (Col 4, ln 23-26).

16. Regarding **claim 35**, Jeon teaches the cord of claim 33.

17. Jeon further teaches wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 5 to 100 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6 (Table 1: examples 1-4; col 4, ln 54-67).

18. Regarding **claim 36**, Jeon teaches the cord of claim 33.

19. Jeon further teaches wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 10 to 30 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6 (Table 1: examples 2-4; col 4, ln 54-67).

Claim Rejections - 35 USC § 103

20. In the event the determination of the status of the application as subject to AIA 35 U.S.C. 102 and 103 (or as subject to pre-AIA 35 U.S.C. 102 and 103) is incorrect, any correction of the statutory basis for the rejection will not be considered a new ground of rejection if the prior art relied upon, and the rationale supporting the rejection, would be the same under either status.

21. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103 which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> A patent for a claimed invention may not be obtained, notwithstanding that the claimed invention is not identically disclosed as set forth in section 102, if the differences between the claimed invention and the prior art are such that the claimed invention as a whole would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to a person having ordinary skill in the art to which the claimed invention pertains. Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.

22. Claim 37 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Jeon in view of Fritsch et al. (US 6601378 of record) hereinafter Fritsch.

23. Regarding **claim 37**, Jeon teaches the cord of claim 33.

24. Jeon does not teach wherein a fatigue resistance of the hybrid dip cord is 80% or more.

25. However, Jeon teaches that it is desirable to have high fatigue resistance (col 3, ln 3-7).

26. In the same field of endeavor regarding hybrid cords, Fritsch teaches that the fatigue resistance of a hybrid cord is determined by the cable twist applied to it, and that optimizing cable twist leads to maximizing fatigue resistance (col 5, ln 21-30).

27. Therefore, one of ordinary skill in the art would recognize that the cable twist and fatigue resistance to be result effective variables. It has been held that optimizing for a result effective variable is obvious for one of ordinary skill in the art as it falls under the purview of routine optimization. See MPEP 2144.05(II).

28. It would have been obvious to one of ordinary skill in the art prior to the effective filing date of the claimed invention to have optimized/maximized the fatigue resistance of the hybrid cord as taught by Jeon since Fritsch teaches that the fatigue resistance is a result effective variable.

29. Furthermore, since the prior art product is made of the same materials by the same product-by-process steps of the claimed invention, one of ordinary skill would reasonably expect the prior art product to have the claimed properties as well.

Conclusion

30. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to ALEXANDER A WANG whose telephone number is (571)272-5361. The examiner can normally be reached M-Th 8 am-4 pm EST.

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an interview, applicant is encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at http://www.uspto.gov/interviewpractice.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Alison Hindenlang can be reached on 571-270-7001. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of published or unpublished applications may be obtained from Patent Center. Unpublished application information in Patent Center is available to registered users. To

file and manage patent submissions in Patent Center, visit: https://patentcenter.uspto.gov. Visit https://www.uspto.gov/patents/apply/patent-center for more information about Patent Center and https://www.uspto.gov/patents/docx for information about filing in DOCX format. For additional questions, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/ALEXANDER A WANG/
Examiner, Art Unit 1741

/TIMOTHY KENNEDY/
Primary Examiner, Art Unit 1743

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/464,350	LEE et al.
	Examiner	Art Unit
	ALEXANDER A WANG	1741

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner
B60C9/005	03/11/2022	AAW

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	Date	Examiner

US Classification - Searched*			
Class	Subclass	Date	Examiner

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

Search Notes		
Search Notes	Date	Examiner
inventor search in PALM and EAST	03/11/2022	AAW
text search in EAST	03/11/2022	AAW
npl search in google scholar	03/11/2022	AAW

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	US Subclass/CPC Group	Date	Examiner

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	1	((("HYOSUNG") near3 ("ADVANCED") near3 ("MATERIALS") near3 ("CORPORATION"))).AS,AANM.	USPAT	OR	ON	2022/03/11 11:38
L2	71	((("LEE") near3 ("Kyoung") near3 ("Ha")) OR (("PARK") near3 ("Jin") near3 ("Kyung")) OR (("NAM") near3 ("Yoon") near3 ("Hee"))).INV.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 11:38
L3	7,261	(nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 12:17
L4	532	(nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid and shrink	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 12:17
L5	128	(nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid and heat near3 shrink	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 12:17
L6	3	("20160107485" | "9617663" | "6601378").PN.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2022/03/11 12:17
L7	849	B60C9/005.cpc.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 12:18
L8	1	l7 and (nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid and heat near3 shrink	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 12:18
L9	1,433	(nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid and ((heat near3 shrink) ((thermal heat$4) near3 (treat$4)))	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 12:19
L10	21	l7 and (nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid and ((heat near3 shrink) ((thermal heat$4) near3 (treat$4)))	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 12:20
L11	987	dip near3 cord	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 12:23

L12	65	(nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid and (dip near3 cord)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 12:24
L13	135	B60C9/005.cpc. and (fatigue near3 resistance)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 12:35
L14	31	(nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid and (dip near3 cord) and (fatigue near3 resistance)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 12:36
L15	11	l7 and (nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid and ((heat near3 shrink) ((thermal heat$4) near3 (treat$4))) and (fatigue near3 resistance)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 12:36
L16	5,037	cord and (fatigue near3 resistance)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 12:58
L17	235	(nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid and cord and (fatigue near3 resistance)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 12:59
L18	112	tire and (nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid and cord and (fatigue near3 resistance)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2022/03/11 12:59
S1	7,127	(nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2021/12/06 17:26
S2	524	(nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid and shrink	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2021/12/06 17:29
S3	125	(nylon6 (nylon near3 "6")) and aramid and heat near3 shrink	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2021/12/06 17:29
S4	3	("20160107485" | "9617663" | "6601378").PN.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2021/12/06 17:29

EAST Search History (Interference)

<This search history is empty>

3/11/2022 1:10:32 PM
C:\Users\awang4\Documents\EAST\Workspaces\16464350.wsp

Doc code: IDS
Doc description: Information Disclosure Statement (IDS) Filed

PTO/SB/08a (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	
Filing Date	2019-05-28
First Named Inventor	LEE, Kyoung Ha
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	10719-12003

U.S.PATENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	6,601,378	B1	2003-08-05	Honeywell International Inc.	

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2] i	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1							

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button Add

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS Remove

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /A.A.W./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	2019-05-28
	First Named Inventor	LEE, Kyoung Ha
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	10719-12003

	1	International Search Report for PCT/KR2017/013279 mailed on March 6, 2018	

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button Add

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/ALEXANDER A WANG/	Date Considered	03/11/2022

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /A.A.W./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	
Filing Date	2019-05-28
First Named Inventor	LEE, Kyoung Ha
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	10719-12003

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Sang Cho/	Date (YYYY-MM-DD)	2019-05-28
Name/Print	Sang Cho	Registration Number	70794

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /A.A.W./

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /A.A.W./

Doc code: IDS
Doc description: Information Disclosure Statement (IDS) Filed

PTO/SB/08a (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	16464350
Filing Date	2019-05-28
First Named Inventor	LEE, Kyoung Ha
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	10719-12003

U.S.PATENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	9617663	B2	2017-04-11	Kolon Industries Inc	Corresponding to KR 10-1602605

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20160107485	A1	2016-04-21	Hankook Tire Manufacturing Co Ltd	Corresponding to KR 2016-0047076

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2]	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1	2007-030868	JP	A	2007-02-08	GOODYEAR TIRE & RUBBER		
	2	10-1411209	KR	B1	2014-06-23	HANKOOK TIRE CO LTD		
	3	10-1602605	KR	B1	2016-03-21	KOLON INC	Corresponding to US 9617663	

Ex. 2011-079

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /A.A.W./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	16464350
Filing Date	2019-05-28
First Named Inventor	LEE, Kyoung Ha
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	10719-12003

	4	2012-0131449	KR	A	2012-12-05	HYOSUNG CORPORATION		
	5	2016-0047076	KR	A	2016-05-02	HANKOOK TIRE CO LTD	Corresponding to US 2016-0107485	

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button [Add]

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS [Remove]

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]
	1		

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button [Add]

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/ALEXANDER A WANG/	Date Considered	03/11/2022

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /A.A.W./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	16464350
Filing Date	2019-05-28
First Named Inventor	LEE, Kyoung Ha
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	10719-12003

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Sang Cho/	Date (YYYY-MM-DD)	2019-05-30
Name/Print	Sang Cho	Registration Number	70794

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /A.A.W./

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /A.A.W./

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	44940991
Application Number:	16464350
International Application Number:	
Confirmation Number:	7780
Title of Invention:	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyoung Ha LEE
Customer Number:	154626
Filer:	Sang G. Cho
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	10719-12003
Receipt Date:	08-FEB-2022
Filing Date:	28-MAY-2019
Time Stamp:	11:51:59
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Response to Election / Restriction Filed	2022_0208_RtoRR.pdf	61044 e3534a890ce365d52be4be74b7d7a7a46f8133b5	no	2

Warnings:

Information:	
Total Files Size (in bytes):	61044

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:	Docket No.: 10719-12003
LEE, Kyoung Ha et al.	
Serial No.: 16/464,350	Group Art Unit: 1741
Confirmation No.: 7780	
Filed: May 28, 2019	Examiner: Alexander A. Wang

For: **HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO**

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

RESPONSE TO RESTRICTION/ELECTION REQUIREMENT

Sir:

In response to the Restriction Requirement of December 10, 2021 ("Office Action"), Applicant respectfully submits the following:

Remarks begin on page 2.

Applicant believes that no extensions of time are required at this time. If extensions of time are necessary to prevent abandonment of this application, then such extensions of time are hereby petitioned for under 37 C.F.R. § 1.136(a). Applicant believes that no further fees for net addition of claims are required at this time. Any fees required for further extensions of time and any fees for the net addition of claims are hereby authorized to be charged to our Deposit Account No. 60-2311.

REMARKS

In response to the Restriction Requirement of December 10, 2021, Applicant elects, without traverse, Group 1 drawn to Claims 33-37, which relate to a hybrid dip cord.

Should the Examiner feel that there are any issues outstanding after consideration of this response, the Examiner is invited to contact Applicant's undersigned representative at the number below to expedite prosecution.

Prompt and favorable consideration of this Reply is respectfully requested.

Respectfully submitted,

/Sang Cho/

Sang Cho
Reg. No. 70,794

Date: February 8, 2021

CUSTOMER NUMBER: 154626
ASEM IP Counsel
4896 Abernathy Ct
Fairfax, VA 22032
Tel: 703-466-0010
Fax: 844-841-8433

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O.BOX 1450
ALEXANDRIA VA 22313-1451

PRESORTED
FIRST-CLASS MAIL
U.S. POSTAGE PAID
POSTEDIGITAL
NNNNN

ASEM IP COUNSEL
5396 ABERNATHY CT
FAIRFAX, VA 22032

Courtesy Reminder for
Application Serial No: 16/464,350

Attorney Docket No: 10719-12003
Customer Number: 154626
Date of Electronic Notification: 12/10/2021

This is a courtesy reminder that new correspondence is available for this application. If you have not done so already, please review the correspondence. The official date of notification of the outgoing correspondence will be indicated on the form PTOL-90 accompanying the correspondence.

An email notification regarding the correspondence was sent to the following email address(es) associated with your customer number:
SCOTT.SANG.CHO@GMAIL.COM

To view your correspondence online or update your email addresses, please visit us anytime at **https://ppair-my.uspto.gov/pair/PrivatePair.**
If you have any questions, please email the Electronic Business Center (EBC) at EBC@uspto.gov or call 1-866-217-9197.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/464,350	05/28/2019	Kyoung Ha LEE	10719-12003	7780

154626 7590 12/10/2021

ASEM IP COUNSEL
5396 ABERNATHY CT
FAIRFAX, VA 22032

EXAMINER
WANG, ALEXANDER A

ART UNIT	PAPER NUMBER
1741	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
12/10/2021	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

SCOTT.SANG.CHO@GMAIL.COM

Office Action Summary	Application No. 16/464,350	Applicant(s) LEE et al.	
	Examiner ALEXANDER A WANG	Art Unit 1741	AIA (FITF) Status Yes

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 2 MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☑ Responsive to communication(s) filed on 05/28/2021.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☐ This action is **FINAL.** 2b) ☐ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5) ☑ Claim(s) 33-45 is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6) ☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7) ☐ Claim(s) _____ is/are rejected.

8) ☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9) ☑ Claim(s) 33-45 are subject to restriction and/or election requirement

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☐ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☐ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☐ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date _____.

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

1. The present application, filed on or after March 16, 2013, is being examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Election/Restrictions

2. REQUIREMENT FOR UNITY OF INVENTION

As provided in 37 CFR 1.475(a), a national stage application shall relate to one invention only or to a group of inventions so linked as to form a single general inventive concept ("requirement of unity of invention"). Where a group of inventions is claimed in a national stage application, the requirement of unity of invention shall be fulfilled only when there is a technical relationship among those inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features. The expression "special technical features" shall mean those technical features that define a contribution which each of the claimed inventions, considered as a whole, makes over the prior art.

The determination whether a group of inventions is so linked as to form a single general inventive concept shall be made without regard to whether the inventions are claimed in separate claims or as alternatives within a single claim. See 37 CFR 1.475(e).

When Claims Are Directed to Multiple Categories of Inventions:

As provided in 37 CFR 1.475 (b), a national stage application containing claims to different categories of invention will be considered to have unity of invention if the claims are drawn only to one of the following combinations of categories:

(1) A product and a process specially adapted for the manufacture of said product; or

(2) A product and a process of use of said product; or

(3) A product, a process specially adapted for the manufacture of the said product, and a use of the said product; or

(4) A process and an apparatus or means specifically designed for carrying out the said process; or

(5) A product, a process specially adapted for the manufacture of the said product, and an apparatus or means specifically designed for carrying out the said process.

Otherwise, unity of invention might not be present. See 37 CFR 1.475 (c).

3. Restriction is required under 35 U.S.C. 121 and 372.

This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1.

In accordance with 37 CFR 1.499, applicant is required, in reply to this action, to elect a single invention to which the claims must be restricted.

Group I, claim(s) 33-37, drawn to a hybrid dip cord.

Group II, claim(s) 38-43, drawn to a method for manufacturing a hybrid dip cord.

Group III, claim(s) 44, drawn to a radial pneumatic tire.

Group IV, claim(s) 45, drawn to a radial pneumatic tire.

4. The groups of inventions listed above do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons:

Groups I-IV lack unity of invention because even though the inventions of these groups require the technical feature of a hybrid dip cord for a radial pneumatic tire, characterized in that one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn were pre-twisted respectively and cabled to thereby generate a raw cord, and the raw cord is immersed in a dipping solution and then heat-treated to heat-shrink the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is shorter than that of the aramid yarn, this technical feature is not a special technical feature as it does not make a contribution over the prior art in view of Jeon et al. (US 9617663 of record) hereinafter Jeon.

5. Jeon teaches:

6. a hybrid dip cord for a radial pneumatic tire, characterized in that

7. one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn were pre-twisted respectively and cabled to thereby generate a raw cord (Col 3, ln 19-28), and

8. the raw cord is immersed in a dipping solution and then heat-treated to heat-shrink the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is shorter than that of the aramid yarn (Col 3, ln 19-28; col 4, ln 19-22).

9. Applicant is reminded that upon the cancellation of claims to a non-elected invention, the inventorship must be corrected in compliance with 37 CFR 1.48(a) if one or more of the currently named inventors is no longer an inventor of at least one claim remaining in the application. A request to correct inventorship under 37 CFR 1.48(a) must be accompanied by an application data sheet in accordance with 37 CFR 1.76 that identifies each inventor by his or her legal name and by the processing fee required under 37 CFR 1.17(i).

10. The examiner has required restriction between product or apparatus claims and process claims. Where applicant elects claims directed to the product/apparatus, and all product/apparatus claims are subsequently found allowable, withdrawn process claims that include all the limitations of the allowable product/apparatus claims should be considered for rejoinder. All claims directed to a nonelected process invention must include all the limitations of an allowable product/apparatus claim for that process invention to be rejoined.

In the event of rejoinder, the requirement for restriction between the product/apparatus claims and the rejoined process claims will be withdrawn, and the rejoined process claims will be fully examined for patentability in accordance with 37 CFR 1.104. Thus, to be allowable, the rejoined claims must meet all criteria for patentability including the requirements of 35 U.S.C. 101, 102, 103 and 112. Until all claims to the elected product/apparatus are found allowable, an otherwise proper restriction requirement between product/apparatus claims and process claims may be maintained. Withdrawn process claims that are not commensurate in scope with an allowable product/apparatus claim will not be rejoined. See MPEP § 821.04. Additionally, in order for rejoinder to occur, applicant is advised that the process claims should be amended during prosecution to require the limitations of the product/apparatus claims. **Failure to do so may result in no rejoinder.** Further, note that the prohibition against double patenting rejections of 35 U.S.C. 121 does not apply where the restriction requirement is withdrawn by the examiner before the patent issues. See MPEP § 804.01.

Conclusion

11. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to ALEXANDER A WANG whose telephone number is (571)272-5361. The examiner can normally be reached M-Th 8 am-4 pm EST.

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an interview, applicant is encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at http://www.uspto.gov/interviewpractice.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Alison Hindenlang can be reached on 571-270-7001. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of published or unpublished applications may be obtained from Patent Center. Unpublished application information in Patent Center is available to registered users. To file and manage patent submissions in Patent Center, visit: https://patentcenter.uspto.gov. Visit https://www.uspto.gov/patents/apply/patent-center for more information about Patent Center and https://www.uspto.gov/patents/docx for information about filing in DOCX format. For additional questions, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/ALEXANDER A WANG/
Examiner, Art Unit 1741

/TIMOTHY KENNEDY/
Primary Examiner, Art Unit 1743

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
16/464,350	05/28/2019	Kyoung Ha LEE	10719-12003

CONFIRMATION NO. 7780

154626
ASEM IP COUNSEL
5396 ABERNATHY CT
FAIRFAX, VA 22032

PUBLICATION NOTICE

OC00000125076218

Title:HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO

Publication No.US-2021-0114414-A1
Publication Date:04/22/2021

NOTICE OF PUBLICATION OF APPLICATION

The above-identified application will be electronically published as a patent application publication pursuant to 37 CFR 1.211, et seq. The patent application publication number and publication date are set forth above.

The publication may be accessed through the USPTO's publically available Searchable Databases via the Internet at www.uspto.gov. The direct link to access the publication is currently http://www.uspto.gov/patft/.

The publication process established by the Office does not provide for mailing a copy of the publication to applicant. A copy of the publication may be obtained from the Office upon payment of the appropriate fee set forth in 37 CFR 1.19(a)(1). Orders for copies of patent application publications are handled by the USPTO's Public Records Division. The Public Records Division can be reached by telephone at (571) 272-3150 or (800) 972-6382, by facsimile at (571) 273-3250, by mail addressed to the United States Patent and Trademark Office, Public Records Division, Alexandria, VA 22313-1450 or via the Internet.

In addition, information on the status of the application, including the mailing date of Office actions and the dates of receipt of correspondence filed in the Office, may also be accessed via the Internet through the Patent Electronic Business Center at www.uspto.gov using the public side of the Patent Application Information and Retrieval (PAIR) system. The direct link to access this status information is currently https://portal.uspto.gov/pair/PublicPair. Prior to publication, such status information is confidential and may only be obtained by applicant using the private side of PAIR.

Further assistance in electronically accessing the publication, or about PAIR, is available by calling the Patent Electronic Business Center at 1-866-217-9197.

Office of Data Managment, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101

MULTIPLE DEPENDENT CLAIM FEE CALCULATION SHEET

Substitute for Form PTO-1360
(For use with Form PTO/SB/06)

Application Number	Filing Date
16464350	

Applicant(s) Kyoung Ha LEE

* May be used for additional claims or amendments

CLAIMS	AS FILED		AFTER FIRST AMENDMENT		AFTER SECOND AMENDMENT	
	Indep	Depend	Indep	Depend	Indep	Depend
1	1		---	---		
2		1	---	---		
3		1	---	---		
4		1	---	---		
5	1		---	---		
6		2	---	---		
7		(1)	---	---		
8	1		---	---		
9		1	---	---		
10	1		---	---		
11		1	---	---		
12		1	---	---		
13		1	---	---		
14		1	---	---		
15	1		---	---		
16		1	---	---		
17		1	---	---		
18		1	---	---		
19		1	---	---		
20		1	---	---		
21	1		---	---		
22	1		---	---		
23	1		---	---		
24		1	---	---		
25		1	---	---		
26		1	---	---		
27		1	---	---		
28		1	---	---		
29		1	---	---		
30		1	---	---		
31	1		---	---		
32		1	---	---		
33			1			
34				1		
35				1		
36				1		
37				1		
38			1			
39				1		
40				1		
41				1		
42				1		
43				1		
44			1			
45				1		
46						
47						
48						
49						
50						
Total Indep	9		3		0	
Total Depend	24	↵	10	↵	0	↵
Total Claims	33		13		0	

	*		*		*	
	Indep	Depend	Indep	Depend	Indep	Depend
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						
77						
78						
79						
80						
81						
82						
83						
84						
85						
86						
87						
88						
89						
90						
91						
92						
93						
94						
95						
96						
97						
98						
99						
100						

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

U.S. APPLICATION NO.	FIRST NAMED INVENTOR	ATTY. DOCKET NO.
16/464,350	Kyoung Ha LEE	10719-12003

154626
ASEM IP COUNSEL
5396 ABERNATHY CT
FAIRFAX, VA 22032

INTERNATIONAL APPLICATION NO.	
PCT/KR2017/013279	
I.A. FILING DATE	PRIORITY DATE
11/21/2017	12/02/2016

CONFIRMATION NO. 7780
371 ACCEPTANCE LETTER

OC000000122518111

Date Mailed: 01/11/2021

NOTICE OF ACCEPTANCE OF APPLICATION UNDER 35 U.S.C 371 AND 37 CFR 1.495

The applicant is hereby advised that the United States Patent and Trademark Office, in its capacity as a Designated / Elected Office (37 CFR 1.495), has ACCEPTED the above identified international application for national patentability examination in the United States Patent and Trademark Office.

The United States Application Number assigned to the application is shown above. A Filing Receipt will be issued for the present application in due course. **THE DATE APPEARING ON THE FILING RECEIPT AS THE "FILING DATE or 371(c) DATE" IS THE DATE ON WHICH THE LAST OF THE 35 U.S.C. 371 (c)(1) and (c)(2) REQUIREMENTS HAS BEEN RECEIVED IN THE OFFICE. THIS DATE IS SHOWN BELOW.** The filing date of the above identified application is the international filing date of the international application (Article 11(3) and 35 U.S.C. 363)

05/28/2019
DATE OF RECEIPT OF 35 U.S.C.
371(c)(1) and (c)(2) REQUIREMENTS

The following items have been received:

- Copy of the International Application filed on 05/28/2019
- English Translation of the IA filed on 05/28/2019
- Copy of the International Search Report filed on 05/28/2019
- Preliminary Amendments filed on 05/28/2019
- Information Disclosure Statements filed on 05/28/2019
- Inventor's Oath or Declaration filed on 05/28/2019
- Request for Immediate Examination filed on 05/28/2019
- U.S. Basic National Fees filed on 05/28/2019
- Authorize Access to Search Results filed on 05/28/2019
- Priority Documents filed on 05/28/2019
- Power of Attorney filed on 05/28/2019
- Authorization to Permit Access filed on 05/28/2019
- Application Data Sheet (37 CFR 1.76) filed on 05/28/2019

Applicant is reminded that any communications to the United States Patent and Trademark Office must be mailed to the address given in the heading and include the U.S. application no. shown above (37 CFR 1.5)

PAUL T BALTIMORE

Telephone: (703) 756-1510

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY.DOCKET.NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
16/464,350	05/28/2019		1580	10719-12003	13	3

CONFIRMATION NO. 7780

FILING RECEIPT

154626
ASEM IP COUNSEL
5396 ABERNATHY CT
FAIRFAX, VA 22032

OC000000122318110

Date Mailed: 01/11/2021

Receipt is acknowledged of this non-provisional utility patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF FIRST INVENTOR, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection.

Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a corrected Filing Receipt, including a properly marked-up ADS showing the changes with strike-through for deletions and underlining for additions. If you received a "Notice to File Missing Parts" or other Notice requiring a response for this application, please submit any request for correction to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections provided that the request is grantable.

Inventor(s)

Kyoung Ha LEE, Anyang, KOREA, REPUBLIC OF;
Jin Kyung PARK, Yongin, KOREA, REPUBLIC OF;
Yoon Hee NAM, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;

Applicant(s)

HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 154626

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a 371 of PCT/KR2017/013279 11/21/2017

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)
REPUBLIC OF KOREA 10-2016-0163359 12/02/2016
REPUBLIC OF KOREA 10-2016-0163361 12/02/2016
REPUBLIC OF KOREA 10-2016-0163362 12/02/2016

Permission to Access Application via Priority Document Exchange: Yes

Permission to Access Search Results: Yes

Applicant may provide or rescind an authorization for access using Form PTO/SB/39 or Form PTO/SB/69 as appropriate.

If Required, Foreign Filing License Granted: 01/07/2021

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 16/464,350**

Projected Publication Date: 04/22/2021

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title

HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO

Preliminary Class

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications: No

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific

countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4258).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign AssetsControl, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

SelectUSA

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The U.S. offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to promote and facilitate business investment. SelectUSA provides information assistance to the international investor community; serves as an ombudsman for existing and potential investors; advocates on behalf of U.S. cities, states, and regions competing for global investment; and counsels U.S. economic development organizations on investment attraction best practices. To learn more about why the United States is the best country in the world to develop

technology, manufacture products, deliver services, and grow your business, visit http://www.SelectUSA.gov or call +1-202-482-6800.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD

Substitute for Form PTO-875

Application or Docket Number: 16/464,350

APPLICATION AS FILED - PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY FEE($)
BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A			N/A	320
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	540
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	800
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	13 minus 20 =	*			OR	x 100 =	0.00
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	3 minus 3 =	*				x 480 =	0.00
APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						0.00
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))							0.00
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	1660

APPLICATION AS AMENDED - PART II

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
AMENDMENT A	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
AMENDMENT B	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.

** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".

*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".

The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest found in the appropriate box in column 1.

PTO/SB/08a (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	16464350
Filing Date	2019-05-28
First Named Inventor	LEE, Kyoung Ha
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	10719-12003

U.S.PATENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	9617663	B2	2017-04-11	Kolon Industries Inc	Corresponding to KR 10-1602605

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20160107485	A1	2016-04-21	Hankook Tire Manufacturing Co Ltd	Corresponding to KR 2016-0047076

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2]	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1	2007-030868	JP	A	2007-02-08	GOODYEAR TIRE & RUBBER		
	2	10-1411209	KR	B1	2014-06-23	HANKOOK TIRE CO LTD		
	3	10-1602605	KR	B1	2016-03-21	KOLON INC	Corresponding to US 9617663	

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16464350
	Filing Date	2019-05-28
	First Named Inventor	LEE, Kyoung Ha
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	10719-12003

	4	2012-0131449	KR	A	2012-12-05	HYOSUNG CORPORATION		
	5	2016-0047076	KR	A	2016-05-02	HANKOOK TIRE CO LTD	Corresponding to US 2016-0107485	

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button Add

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS Remove

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]
	1		

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button Add

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	16464350
Filing Date	2019-05-28
First Named Inventor	LEE, Kyoung Ha
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	10719-12003

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Sang Cho/	Date (YYYY-MM-DD)	2019-05-30
Name/Print	Sang Cho	Registration Number	70794

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Espacenet

Bibliographic data: JP2007030868 (A) — 2007-02-08

PNEUMATIC RUN FLAT TIRE FOR SINGLE PLY

Inventor(s): DONCKELS YVES; IMHOFF SERGE JULIEN AUGUSTE; REUTER RENE F; CORVASCE FILOMENO G; RUSSO MASSIMO DI GIACOMO ± (DONCKELS YVES, ; IMHOFF SERGE JULIEN AUGUSTE, ; REUTER RENE F, ; CORVASCE FILOMENO G, ; RUSSO MASSIMO DI GIACOMO)

Applicant(s): GOODYEAR TIRE & RUBBER ± (GOODYEAR TIRE & RUBBER CO:THE)

Classification: - international: ***B60C17/00; B60C9/00***
- cooperative: **B60C17/0009; B60C9/0042; B60C9/005; D02G3/48;** B60C2009/0433; B60C2009/0475; Y10S57/902; Y10T152/10873

Application number: JP20060191272 20060712 Global Dossier

Priority number(s): US20050186322 20050721

Also published as: BRPI0602659 (A) CN1900399 (A) EP1745945 (A2) EP1745945 (A3) KR101286911 (B1) more

Abstract of JP2007030868 (A)

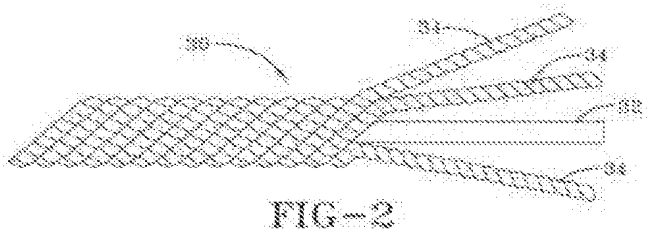


FIG-2

PROBLEM TO BE SOLVED: To bring about required support force even in any states that a run flat tire is expanded and air is removed. ;SOLUTION: The pneumatic tire has a single carcass ply; at least one belt ply arranged at the outer side in a radial direction of the carcass ply in a crown part of the tire; and at least one insert arranged adjacent to the carcass ply in a side wall part. The insert brings about support force relative to tire load enabling the tire to be acted in the state that expansion is lacked. The carcass ply has at least one composite cord 30. The composite cord 30 includes at least two first yarns 34 helically twisted on a periphery of at least one second yarn 32. The first yarn 34 and the second yarn 32 have different modulus of elasticity and the first yarn 34 has a larger modulus of elasticity than that of the second yarn 32. ;COPYRIGHT: (C)2007,JPO&INPIT

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2007-30868
(P2007-30868A)
(43)公開日　平成19年2月8日(2007.2.8)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B60C 9/00	(2006.01)	B60C 9/00	G	
B60C 17/00	(2006.01)	B60C 17/00	B	

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 10 頁）

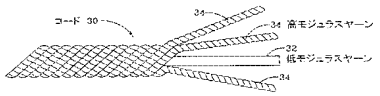
(21)出願番号　特願2006-191272 (P2006-191272)
(22)出願日　平成18年7月12日 (2006.7.12)
(31)優先権主張番号　11/186322
(32)優先日　平成17年7月21日 (2005.7.21)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　590002976
ザ・グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバー・カンパニー
ＴＨＥ　ＧＯＯＤＹＥＡＲ　ＴＩＲＥ　＆　ＲＵＢＢＥＲ　ＣＯＭＰＡＮＹ
アメリカ合衆国オハイオ州４４３１６－０００１，アクロン，イースト・マーケット・ストリート　１１４４
１１４４　Ｅａｓｔ　Ｍａｒｋｅｔ　Ｓｔｒｅｅｔ，Ａｋｒｏｎ，Ｏｈｉｏ　４４３１６－０００１，Ｕ．Ｓ．Ａ．
(74)代理人　100123788
弁理士　宮崎　昭夫
(74)代理人　100106138
弁理士　石橋　政幸

最終頁に続く

(54)【発明の名称】単プライの空気入りランフラットタイヤ

(57)【要約】
【課題】ランフラットタイヤが膨らんだ状態と空気が抜けた状態のいずれにおいても、必要な支持力をもたらす。
【解決手段】空気入りタイヤが、単一のカーカスプライと、タイヤのクラウン部分内でカーカスプライの半径方向外側に配置されている少なくとも１つのベルトプライと、サイドウォール部分内でカーカスプライに隣接して配置されている少なくとも１つのインサートとを有し、インサートは、タイヤが膨らみの足りない状態で動作するのを可能にする、タイヤ荷重に対する支持力をもたらす。カーカスプライは少なくとも１つの複合コード３０を有する。複合コード３０は、少なくとも１つの第２のヤーン３２の周りに螺旋状に撚られた少なくとも２つの第１のヤーン３４を含み、第１のヤーン３４と第２のヤーン３２は異なる弾性率を有し、第１のヤーン３４は第２のヤーン３２の弾性率よりも大きい弾性率を有している。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
単一のカーカスプライと、
タイヤのクラウン部分内で前記カーカスプライの半径方向外側に配置されている少なくとも１つのベルトプライと、
サイドウォール部分内で前記カーカスプライに隣接して配置されており、タイヤが膨らみの足りない状態で動作するのを可能にする、タイヤ荷重に対する支持力を与える少なくとも１つのインサートと、
を含み、
前記カーカスプライは、少なくとも１つの複合コードを有し、前記複合コードは、少なくとも１つの第２のヤーンの周りに螺旋状に撚られた少なくとも２つの第１のヤーンを含み、前記第１のヤーンと前記第２のヤーンは異なる弾性率を有し、前記第１のヤーンは前記第２のヤーンの弾性率よりも大きい弾性率を有している、
空気入りタイヤ。
【請求項２】
前記第１および第２のヤーンは、アラミド、ＰＫ、ＰＢＯ、レーヨン、ナイロン、ポリエステル、ＰＶＡ、ＰＥＴ、およびＰＥＮからなるグループから選択されている、請求項１に記載のタイヤ。
【請求項３】
前記第１のヤーンは、アラミド、ＰＫ、ＰＶＡ、およびＰＢＯからなるグループから選択されている、請求項１に記載のタイヤ。
【請求項４】
前記第２のヤーンは、レーヨン、ナイロン、ポリエステル、ＰＥＴ、およびＰＥＮからなるグループから選択されている、請求項１に記載のタイヤ。
【請求項５】
前記第１のヤーンは、５５０dtexから３３００dtexまでの範囲内の線密度値を有している、請求項１に記載のタイヤ。
【請求項６】
前記第２のヤーンは、９４０dtexから３６８０dtexまでの範囲内の線密度値を有している、請求項１に記載のタイヤ。
【請求項７】
前記第２のヤーンの数に対する前記第１のヤーンの数は、２／１、３／１、２／２、３／２、２／３、３／３、または４／３である、請求項１に記載のタイヤ。
【請求項８】
前記複合コードは、前記カーカスプライ内で１インチ当たりのエンド数が１５から３２（１ｃｍ当たりのエンド数が５．９から１２．６）の範囲内である、請求項１に記載のタイヤ。
【請求項９】
前記第１のヤーンはアラミドであり、前記第２のヤーンはレーヨンである、請求項１に記載のタイヤ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は空気入りタイヤに関する。特に、本発明は、単一のカーカス補強層が、多様なモジュラスを有する、すなわちハイブリッドコードからなる空気入りタイヤに関する。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１は、オーバーレイとして使用するように構成された、空気入りタイヤ内に用いられるハイブリッドコードを開示している。このハイブリッドコードは、異なる２つの材料、すなわち、初期モジュラスが低い、芯となるヤーンと、高モジュラスの、巻き付け

られるヤーンから形成されている。これらのヤーンは、最終的なコードの破断は伸びが５％をちょうど越えた時であって、コードの「ブレイクポイント」、すなわち、伸びに対する力の曲線の傾きが比較的小さい傾きから比較的大きい傾きに変わる時点が、伸びが２％と３％の間の時に生じるように、選択されている。

【０００３】

特許文献２は、空気入りタイヤ内のオーバーレイとして用いられるハイブリッドコードを開示している。このハイブリッドコードは、一緒に撚り合わされたアラミドとナイロンから形成され、最終的なコードの破断は伸びが１０％を越えた時であって、コードのブレイクポイントは伸びが４％と６％の間の時である。

【０００４】

前記した２つの刊行物は、特にオーバーレイのためのハイブリッドコードの使用を開示している。オーバーレイにおいては、強いコードのフープ（hoop）補強効果が望まれるが、コードは、タイヤ成形中にタイヤが円環形状に広がるのを可能にする程度の伸び特性を有していなければならない。以前は、単一材料のコードを用いる際には正反対の特性があった。

【０００５】

特許文献３（レスゲン（Roesgen））は、２つのカーカス補強プライと、タイヤサイドウォール内の複数の補強くさびインサートとを有するランフラットタイヤを開示している。レスゲン特許に記載されているように、くさびインサートは、タイヤが膨らんでいない状態と膨らんでいる状態の両方における圧縮応力と曲げ応力の組み合わせによるタイヤの半径方向の変形に抵抗する。ランフラットタイヤは、タイヤの接地部分に最も近いサイドウォールの領域内で、正味の圧縮荷重を受ける。さらに、曲げられている最中に、サイドウォールの外側部分が引っ張り力を受ける一方、サイドウォールの内側部分は圧縮応力を受ける。レスゲン特許は、膨らんでいる状態における必要な柔軟性と、膨らんでいない状態における剛性とのバランスをとるという問題を、２つの補強カーカスプライを用いることによって解決している。軸方向に最も外側のプライは、歪みとともに大きくなる弾性率を持つコードを有している。軸方向に最も内側のプライは、膨らんでいる状態で標準の荷重がかかっているときに最も外側のプライよりも大きな弾性率を持つコードを有しており、従って、最も内側のプライは、標準の動作時に荷重の大部分を処理し、最も外側のプライは、荷重を支えるために同等の貢献はしない。タイヤが膨らんでいない状態で動作するときに、荷重は、軸方向に最も内側のプライから軸方向に最も外側のプライに移動し、やはり、両プライは荷重を支えるために同等の貢献はしない。レスゲン特許は、最も外側のプライが、標準の膨らんだ状態においてタイヤサイドウォールの全体の剛性に寄与しないことを教示している。

【特許文献１】国際公開第ＷＯ０３／０６０２１２号パンフレット
【特許文献２】米国特許第６７９９６１８号明細書
【特許文献３】米国特許第６６９５０２５号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明は、タイヤ構成部材の曲げ挙動が、快適さと運転性能の向上を実現するために最適化されているタイヤに関する。また、膨らんだ状態から、空気が抜けた状態までの曲げ挙動が、ランフラット性能を向上するために最適化されている空気入りランフラットタイヤが開示される。

【０００７】

本発明の一実施態様によると、空気入りタイヤが、単一のカーカスプライと、タイヤのクラウン部分内でカーカスプライの半径方向外側に配置されている少なくとも１つのベルトプライと、サイドウォール部分内でカーカスプライに隣接して配置されている少なくとも１つのインサートとを有し、インサートは、タイヤが膨らみの足りない状態で動作するのを可能にする、タイヤ荷重に対する支持力を与える。カーカスプライは少なくとも１つ

の複合コードを有している。複合コードは、少なくとも１つの第２のヤーンの周りに螺旋状に撚られた少なくとも２つの第１のヤーンから形成されている。第１のヤーンと第２のヤーンは異なる弾性率を有し、第１のヤーンは第２のヤーンの弾性率よりも大きい弾性率を有している。

【０００８】

本発明の他の実施態様では、第１および第２のヤーンは、アラミド、ＰＫ、ＰＢＯ、レーヨン、ナイロン、ポリエステル、ＰＥＴ、およびＰＥＮからなる材料グループから選択されている。好ましくは、複合コードの第１のヤーンは、アラミド、ＰＫ、およびＰＢＯからなるグループから選択され、第２のヤーンは、レーヨン、ナイロン、ポリエステル、ＰＥＴ、およびＰＥＮからなるグループから選択されている。

【０００９】

開示されている発明の他の実施態様では、第１のヤーンは５５０dtexから３３００dtexまでの範囲内の線密度値を有し、一方、第２のヤーンは、９４０dtexから３６８０dtexまでの範囲内の線密度値を有している。

【００１０】

複合コードを形成する際に、第１のヤーンの数は１０未満であり、第２のヤーンの数は５未満である。第１および第２のヤーンの好ましい割合は、２／１、３／１、２／２、３／２、２／３、３／３、または４／３である。

【００１１】

本発明の、開示されている他の実施態様では、補強カーカスプライを形成する際に、複合コードは、１インチ当たりのエンド数が１５から３２（１ｃｍ当たりのエンド数が５．９から１２．６）の範囲内になるように構成されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

以下の説明は、本発明を実施するための、現在考えられる１つまたは複数の最良の形態に関する。この説明は、本発明の一般的な原理を示すためになされるものであり、限定する意図であると解釈すべきではない。本発明の範囲は、添付されている特許請求の範囲を参照することによって最も明らかになる。図面内に示されている参照符号は、明細書中に示されているものと同じである。本願のための、図面に示されている様々な実施形態は、それぞれ同じ構成部材に同じ参照符号を用いている。複数の構成が、基本的に、位置または数量が異なっている同じ構成部材を採用しており、それによって、発明のコンセプトを実現可能な他の構造を生じさせている。

【００１３】

図１は、膨らみが足りない状態または空気が抜けた状態の時に、連続して動作することができるように構成された、タイヤリム１１に取り付けられたタイヤ１０の断面図である。タイヤ１０の一方の半分部が示されており、通常は他方の半分部が、図示されているものの鏡像であることが理解されるであろう。タイヤ１０は単一の補強プライ１２を有し、補強プライ１２はタイヤの一方のビード領域１４から、対向するビード領域まで延びている。補強プライ１２の端部は、ビードコア１６およびビードエイペックス１８の周りを、軸方向内側から軸方向外側へと折り返されている。補強プライ１２の終端部は、ビードエイペックス１８を包みながら、ビードエイペックス１８の半径方向外側端部を越えて延びている。

【００１４】

サイドウォールインサート２０が、タイヤ１０の各サイドウォール領域内に配置されている。インサート２０は、タイヤインナーライナー２２に隣接して、すなわち補強プライ１２の軸方向外側に配置されていてもよい。インサート２０はエラストマ材料から形成され、クラウン領域から、好ましくはベルト構造２４の半径方向内側から、ビードエイペックス１８の最も外側の終端部の半径方向内側まで、ビードエイペックス１８にオーバーラップしながら延びている。インサート２０のエラストマ材料は、タイヤの膨らみが足りない状態での動作中にタイヤに支持力を与えるように選択されている。

【００１５】
ベルト構造２４はタイヤのクラウン領域内にあり、カーカスプライ１２の半径方向外側に配置されている。ベルト構造２４は、傾いて交差する少なくとも２つのコードプライを有している。ベルトプライ中のコードは周方向に対して傾いており、好ましくは、直に隣接するプライ内のコード同士が、互いに、同じ大きさであるが反対向きの角度で傾いている。オーバーレイプライが、交差するコードプライの外側にあってもよい。オーバーレイプライは、交差するコードプライの最大幅と同じか、それよりも大きい幅を有しており、交差するコードプライをオーバーレイプライとカーカス補強プライの間に封入する。オーバーレイプライは、タイヤの赤道面に対して１５°以下の角度で、好ましくは０°傾いているコードで補強されている。

【００１６】
本発明によると、カーカスプライ１２は、図２に見られるようなコード３０から形成されている。コード３０は、タイヤがランフラットモードで動作する際にタイヤに曲げ抵抗（bending resistance）を追加する適切な応力－歪み特性を有するフィラメントヤーン（filament yarn）で形成されている複合コードである。コード３０は、少なくとも１つの高モジュラスヤーン３４が周りに巻きつけけられている少なくとも１つの低モジュラスヤーン３２で形成されている。このヤーンの構造によって、コード３０の低モジュラスの構成部材が、コードが許容伸びに到達するまで、比較的小さな歪みで、すなわちタイヤが膨らんでいるモードで働くことができ、その時点から、高モジュラスの構成部材のみに張力がかかった状態、すなわちランフラットタイヤモードになり、コードの伸びを制限する。

【００１７】
高モジュラスヤーン３４と低モジュラスヤーン３２のいずれかのための、考えられる補強材料は、アラミド、ポリエチレンケトン（ＰＫ）、ポリフェニレン－２，６－ベンゾビスオキサゾール（polyphenylene-2,6-benzobisoxazole：ＰＢＯ）、レーヨン、ポリエステル、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）、およびポリビニルアルコール（ＰＶＡ）を含むが、これらに限定されるわけではない。好ましくは、高モジュラスヤーン３４は、アラミド、ＰＫ、ＰＶＡ、またはＰＢＯから形成され、一方、低モジュラスヤーン３２は、レーヨン、ナイロン、ポリエステル、ＰＥＴ、またはＰＥＮから形成される。最終的な材料の選択は、コード３０の所望の応力／歪み特性に基づく。主な必要条件は、巻き付けられるヤーン（wrap yarn）は、芯となるヤーン（core yarn）よりも大きいモジュラスを有することである。したがって、巻き付けられるヤーンはアラミドであって、芯となるヤーンはレーヨンであってもよく、または、巻き付けられるヤーンはＰＥＮであって、芯となるヤーンはナイロンであってもよい。

【００１８】
芯となる低モジュラスヤーン３２の数は５以下であり、巻き付けられる高モジュラスヤーン３４の数は１０以下である。好ましくは、コード３０内の低モジュラスヤーン３２の数に対する高モジュラスヤーン３４の数は、２／１、３／１、２／２、３／２、３／３、または４／３である。

【００１９】
通常の膨らんだモードの時にコード３０がタイヤを支持するのを可能にする、コード３０の所望の強度特性を得るために、芯となるヤーン３２は、９４０dtexから３６８０dtexまでの範囲内の線密度値を有しており、具体例として１１００、１４４０、１６７０、および２２００dtexのＰＥＴと、１２２０、１８４０、および２４４０dtexのレーヨンを含むが、これらに限定されない。巻き付けられるヤーン３４は、５５０dtexから３３００dtexまでの範囲内の線密度値を有しており、具体例としては１１００および１６７０dtexの繊維を含むが、これに限定されない。

【００２０】
コード３０内の各ヤーン３２，３４は、その構成部材であり、ヤーン３２，３４の単位長さ当たりの所定の巻き数（通常「ＴＰＩ」で表される）で一緒に撚り合わされた複数の

フィラメントを有し、さらに、ヤーン３２，３４はコード３０の単位長さ当たりの所定の巻き数で一緒に撚り合わされている。撚り合わせの方向は、ヤーンまたはコードが垂直に保持されている時のヤーンまたはコードの螺旋の傾きの方向を指す。螺旋の傾きの方向が文字「Ｓ」の傾きと同じ方向である場合、この撚りを「Ｓ撚り」または「レフトハンド」と呼ぶ。螺旋の傾きの方向が文字「Ｚ」の傾きと同じ方向である場合、この撚りを「Ｚ撚り」または「ライトハンド」と呼ぶ。「Ｓ撚り」、すなわち「レフトハンド」の撚りの方向は、「Ｚ撚り」、すなわち「ライトハンド」の撚りと反対の方向であることが理解される。「ヤーン撚り（yarn twist）」は、ヤーンがコードに組み入れられる前にヤーンに加えられた撚りを意味することが理解され、「コード撚り（cord twist）」は、２つ以上のヤーンが互いに撚り合わされてコードを形成する時にそれらに加えられる撚りを意味することが理解される。「dtex」は、ヤーンに撚りが加えられる前に、１００００メートルのヤーンの重さをグラムで表したものを意味することが理解される。

【００２１】

本発明において使用可能なコードは、以下の構造のコード、すなわち、１１００／２＋１８４０／２dtexで１０Ｚ／（１０．４Ｚ／７Ｓ）／３で撚られたもの（これは、１１００dtexの２つのヤーンがＺ方向の１０ＴＰＩのヤーン撚りを有し、１８４０dtexの２つのヤーンのそれぞれがＺ方向の１０．４ＴＰＩのヤーン撚りを有し、かつ撚り合わされてＳ方向の７ＴＰＩの中間コード撚りを有しており、１１００dtexのヤーンが、撚られた１８４０dtexのヤーンの周りに巻き付けられた後に、４つのヤーンがＳ方向に３ＴＰＩのコード撚りを施されたものを意味する）；１１００／２＋１２２０／２；１１００／２＋１４４０／２；１６７０／２＋１２２０／２；１６７０／２＋１８４０／２；および１１００／３＋１８４０／２を含むが、これらに限定されない。１つの好ましいコード構造は、レーヨンからなる、芯となる低モジュラスヤーン３２と、アラミドからなる、巻きつけられる高モジュラスヤーン３４である。コード構造の選択時に、巻き付けられるヤーンと芯となるヤーンは、好ましい強度比を必ずしも有していなくてもよく、前記したように、主な必要条件は、コードが、様々な荷重とタイヤ動作の下で適切に反応できるように、巻き付けられるヤーンと芯となるヤーンとで異なるモジュラス値を有することである。

【００２２】

本発明のコードは、０．６ｍｍから１．６ｍｍまでの範囲内の直径を有している。コード３０をカレンダー処理する際に、ハイブリッドコードの１インチ当たりのエンド数（ＥＰＩ）が１５から３２までの範囲（１ｃｍ当たりのエンド数epcmが５．９～１２．６の範囲）内であり、好ましくは、１インチ当たりのエンド数が１２～２５（１ｃｍ当たりのエンド数が５．９～９．８epcm）である。

【００２３】

対照物である２つのタイヤ（control tires）と、本発明に係るカーカスコードを有する２つのランフラット単プライタイヤの間の比較を行った。各タイヤは、以下の表１に示されているカーカスプライのコード材を除いては、同じ構造を有している。

【００２４】

【表１】

タイヤ	カーカス材	プライ	ＥＰＩ
対照物１	ﾚｰﾖﾝ 1220/2, 12.3/12.3tpi	２	３１
対照物２	ｱﾗﾐﾄﾞ 1100/2, 16/16tpi	１	３０
Ａ	ﾚｰﾖﾝ/ｱﾗﾐﾄﾞ 1100/2+1840/2, 10Z/(10.4Z/7S)/3S	１	１８
Ｂ	ﾚｰﾖﾝ/ｱﾗﾐﾄﾞ 1100/2+1840/2, 10Z/(10.4Z/7S)/3S	１	２２

【００２５】
表１のコードのカーカスプライについての荷重に対する伸びの特性が、図３に示されている。レーヨンコードの単プライは、約３２００Ｎ／inch（約１２６Ｎ／ｍｍ）の最大荷重で約１０％の極限伸びを有し、一方、二重のレーヨンプライは、ほぼ２倍の約６４００Ｎ／inch（約２５２Ｎ／ｍｍ）の荷重で極限伸びを有する。アラミドコードは、約７５００Ｎ／inch（約２９５Ｎ／ｍｍ）の最大荷重で約８％の極限伸びを有する。２つのハイブリッドコードプライは、それぞれ、約７４００Ｎ／inch（約２９１Ｎ／ｍｍ）および約９７００Ｎ／inch（約３８２Ｎ／ｍｍ）の最大荷重で、９％と１０％の間の極限伸びを有する。
【００２６】
これらのタイヤは、以下に示す様々な静的特性および動的特性について試験された。
【００２７】
【表２】

	対照物１	対照物２	Ａ	Ｂ
荷重を受けたﾀｲﾔの変形, 450 kgf				
0 kPa, mm	４３．６	４５．１	４４．４	４３．５
220 kPa, mm	１７．０	１７．７	１７．３	１７．１
250 kPa, mm	１５．９	１６．５	１６．０	１５．９
実験でのﾗﾝﾌﾗｯﾄ走行距離, km, ﾀｲﾔ１	１６３	１９３	２５３	２８６
ﾀｲﾔ２	２３６	２２４	２８３	２７０
平均の転がり抵抗係数	１００	１０１	１０１	１０３

【００２８】
前記のデータは、ハイブリッドコードの単プライカーカスを有しているランフラットタイヤに関して、荷重がかかったタイヤの変形が、従来の２プライのレーヨンカーカスのランフラットタイヤと同等であることを示している。ハイブリッドコードは、タイヤが膨らんでいる時と空気が抜けている時のいずれも、荷重を処理するように反応する。ハイブリッドの単プライタイヤの、実験でのランフラット走行距離は、２つの対照物のタイヤを上

回って向上している。５５２ｋｇｆと２２０Ｋｐａで測定された、平均の転がり抵抗係数に関しては、対照物のタイヤ１の結果を基準値１００として標準化しており、値が大きいほど、タイヤの転がり抵抗特性が良好である。ここに示されているハイブリッドの単プライタイヤは、対照物のタイヤ１を上回って転がり抵抗特性が向上している。

【００２９】

このように、タイヤの全体の重量を減らし、ランフラットタイヤの構造を簡単にする一方、単プライのカーカス構造は、ここに開示されているハイブリッドコードで形成されている場合に、タイヤの膨らんだ動作状態および膨らみの足りない動作状態のいずれの時にも、ランフラットタイヤに、必要な支持力をもたらす。

【図面の簡単な説明】

【００３０】

【図１】タイヤの断面図である。

【図２】コード構造を示す図である。

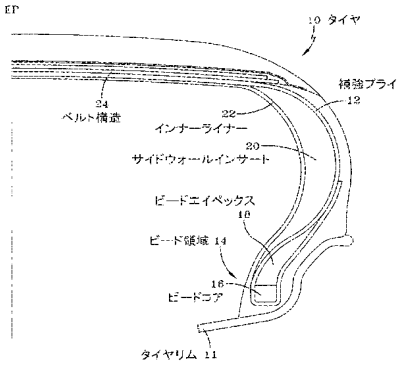
【図３】様々なカーカスプライ構造の、伸びに対する荷重の値を示すグラフである。

【符号の説明】

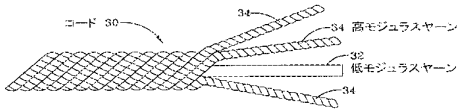
【００３１】

１０　タイヤ
１１　タイヤリム
１２　補強プライ（カーカスプライ）
１４　ビード領域
１６　ビードコア
１８　ビードエイペックス
２０　サイドウォールインサート
２２　タイヤインナーライナー
２４　ベルト構造
３０　コード
３２　低モジュラスヤーン
３４　高モジュラスヤーン

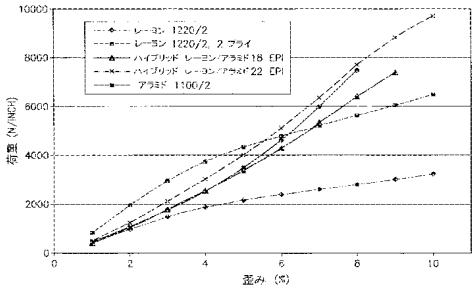
【図１】


EP
10 タイヤ
補強プライ
12
24
ベルト構造
22
インナーライナー
20
サイドウォールインサート
ビードエイペックス
18
ビード領域 14
16
ビードコア
タイヤリム 11

【図２】


コード 30
34
34 高モジュラスヤーン
32
低モジュラスヤーン
34

【図３】


レーヨン 1220/2
レーヨン 1220/2, 2 プライ
ハイブリッド レーヨン/アラミド18 EPI
ハイブリッド レーヨン/アラミド22 EPI
アラミド 1100/2
荷重 (N/INCH)
歪み (%)
0
2000
4000
6000
8000
10000
0
2
4
6
8
10

フロントページの続き

(74)代理人 100127454
弁理士 緒方 雅昭
(72)発明者 イヴ ドンケル
ベルギー国 ベー－５３６０ ナトワ ル デ ロカーユ 4
(72)発明者 セルジュ ジュリァン オーグスト イモフ
ルクセンブルク国 エル－９１８４ シュロンドヴェレ ランジェルヴィス 4
(72)発明者 ルネ フランソワ リュート
ルクセンブルク国 エル－９１４２ ビュルダン ウム ケテンウーシュ 2
(72)発明者 フィロメノ ジァンナロ コルヴァス
ルクセンブルク国 エル－９１７０ メルティ ル ド ミシェルブーシュ 2ア
(72)発明者 マシモ ディ ディアコモ ルソー
ルクセンブルク国 エル－７２２０ エルムサンジュ ルート ド ディェクルシュ 42

Espacenet

Bibliographic data: KR101411209 (B1) — 2014-06-23

ARAMID-POLYAMIDE 66 HYBRID CORD AND RADIAL TIRE WITH IMPROVED FUEL EFFICIENCY COMPRISING THE SAME

Inventor(s): LEE JI WAN [KR]; HWANG KUM KANG [KR] ± (LEE, JI WAN, ; HWANG, KUM KANG)

Applicant(s): HANKOOK TIRE CO LTD [KR] ± (HANKOOK TIRE CO., LTD)

Classification: **- international:** ***D02G3/04; D02G3/28; D02G3/36; D02G3/48***
- cooperative:

Application number: KR20120153062 20121226 Global Dossier

Priority number(s): KR20120153062 20121226

Abstract of KR101411209 (B1)

The present invention relates to an aramid-polyamide 66 hybrid cord that is obtained by doubling and twisting an aramid code of the low fineness of 200-600 denier and the polyamide 66 code of the low fineness of 200-500 denier, and an environmentally friendly radial tire comprising the same. The hybrid cord of the present invention maintains the initial modulus, which has a major influence on the noise and ride comfort at the level of the existing polyamide cord, and maintains the high modulus under the high load bringing out the properties of the aramid cord, and thus, the radial tire applying the hybrid cord of the present invention has an advantage of improving the high speed driving properties, the control stability, and the mileage performance.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월23일
(11) 등록번호 10-1411209
(24) 등록일자 2014년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D02G 3/48 (2006.01) *D02G 3/04* (2006.01)
D02G 3/28 (2006.01) *D02G 3/36* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0153062
(22) 출원일자 2012년12월26일
심사청구일자 2012년12월26일
(56) 선행기술조사문헌
JP2003516263 A
KR1020060102982 A

(73) 특허권자
한국타이어 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 133 (역삼동)
(72) 발명자
이지완
대전 유성구 가정북로 112, 원료개발팀 (장동, 한국타이어연구소)
황금강
대전 유성구 노은서로 222, 103동 903호 (지족동, 열매마을1단지)
(74) 대리인
김학제, 문혜정

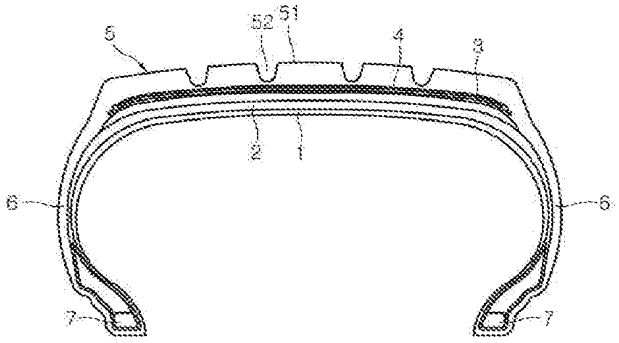
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 이재웅

(54) 발명의 명칭 **아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드 및 그를 포함하는 연비 성능이 향상된 래디얼 타이어**

(57) 요 약

본 발명은 200 내지 600데니어의 낮은 섬도의 아라미드 코드와 200 내지 500데니어의 낮은 섬도의 폴리아미드 66 코드를 합연하여 수득한 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드, 및 그를 포함하는 저환경 래디얼 타이어에 관한 것으로, 본 발명의 하이브리드 코드는 소음과 승차감에 영향이 큰 초기 모듈러스를 기존의 폴리아미드 코드의 수준으로 유지하고, 고하중에서는 아라미드 코드의 특성을 살려 모듈러스를 높게 유지하여 본 발명의 하이브리드 코드를 적용한 래디얼 타이어는 고속 주행성, 조종안정성 및 연비 성능이 향상된 이점을 갖는다.

대 표 도 - 도1



Ex. 2011-119

특허청구의 범위

청구항 1

1% 이하의 변형에서 초기 모듈러스가 5g/d 이상 20g/d 이하이고 5% 이상의 고하중 모듈러스가 50g/d 이상 300g/d 이하인, 200 내지 600 데니어의 아라미드 코드에 200 내지 600데니어의 폴리아미드 66 코드를 동일한 상연 꼬임수와 하연 꼬임수로 합연하여 수득되며, 아라미드 코드는 열처리에서의 권출속도와 권취속도의 차이로 인해 커버링에 구성되고 폴리아미드 66 코드는 코어 쪽에 구성되는 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 하이브리드 코드는 합연 시 상연(Cable Twist) 꼬임수와 하연 꼬임수(Ply Twist)가 각각 200 내지 500TPM임을 특징으로 하는 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 아라미드 코드와 상기 폴리아미드 66 코드가 동일한 하연 수준을 갖는 것을 특징으로 하는 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드.

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 1에 있어서, 아라미드 코드가, 인장 강도가 18g/d 내지 35g/d이고 영 모듈러스(Young's modulus)가 200g/d 내지 500g/d인 것을 특징으로 하는 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 하이브리드 코드는 200 내지 600데니어의 아라미드 코드를 15 내지 85% 포함하고, 200 내지 500데니어의 폴리아미드 66 코드를 85 내지 15% 포함하는 것을 특징으로 하는 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드.

청구항 8

청구항 1, 3, 4, 6 및 7 중 어느 한 항에 따르는 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드를 보강 코드로서 포함하는 연비 성능이 향상된 래디얼 타이어.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드 및 그를 포함하는 연비 성능이 향상된 래디얼 타이어에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 기존의 코드보다 섬도가 낮은 아라미드 코드와 기존의 코드보다 섬도가 낮은 폴리아미드 66(혹은 나일론 66) 코드를 합연한 하이브리드 코드(Hybrid cord)를 보강 벨트에 적용하여, 타이어의 내구성과 조종 안정성을 향상시키면서, 타이어의 중량 최적화를 통해서 연비 성능도 향상시킬 수 있는 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드 및 그를 포함하는 연비 성능이 향상된 래디얼 타이어에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 자동차가 고성능화되어 감에 따라 타이어에 있어서 주행성과 안락함은 동시에 요구되는 항목임에도 불구하고, 상반되는 두 물성을 동시에 만족시키는 것은 매우 어려워서 타이어의 연구에 있어서 이들 두 가지 성능을 동시에 만족시키는 일은 항상 숙제와도 같은 일이라 할 수 있다. 또한, 최근 환경에 대한 관심이 급증함에 따라,

차량 및 관련 제품에 대해서도 사회와 소비자들 역시 친환경에 대한 요구가 증가하는 추세이다.

[0003] 타이어 산업에서 친환경이란 주제에 대한 접근 방법은 재료 사용량의 감소와 타이어 경량화 등의 방법을 통하여 주행 중인 자동차의 연비를 향상시켜 연비 성능이 향상된 타이어를 제조하는 것이다.

[0004] 지금까지의 고성능 타이어에 보강 벨트로 사용해왔던 아라미드 하이브리드 코드는 대부분 1,000데니어 이상의 아라미드 코드와 840데니어 이상의 폴리아미드 66 코드를 합연하여 제조하였다. 이렇게 하는 경우, 전체적으로 캡 플라이의 압연물 두께가 증가하게 되어 타이어의 중량이 전반적으로 증가하는 문제가 있었다.

[0005] 기존의 아라미드 1500D/2 + 폴리아미드 1260D/1의 구조를 가지는 일반적인 아라미드 하이브리드 코드의 경우, 코드 자체의 직경이 0.84㎜에 이르며, 압연을 실시하게 되는 경우, 1.2㎜ 이상의 두께를 갖는 압연물이 제조된다. 이러한 경우, 타이어의 무게가 증가하는 단점이 있다.

[0006] 국내 공개특허공보 제2009-0045077호에는, 아라미드/폴리아미드 66 머지 코드를 포함하는 단방향성 패브릭 및 이를 포함하는 고신축성, 내절단성 타이어가 기재되어 있다. 상기 문헌은, 아라미드/폴리아미드 66 머지 코드를 타이어 내의 플라이 각도에 대해 45 내지 135° 의 각도로 타이어에 포함시켜 측벽부를 보강함으로써 도로 파면에 의한 타이어 측벽의 손상을 감소시키는 것을 발명의 요지로 하고 있다.

[0007] 일본 공개특허공보 제2012-30737호에는, 두 가닥의 아라미드 하연사(下撚絲)와 한 가닥의 폴리에스테르 하연사를 집속하여 상연(上撚)을 부여한 복합 코드를 카커스 층의 보강 코드로서 사용하여 경량화하면서 내구성능을 향상시킨 래디얼 타이어가 기재되어 있다.

[0008] 국내 공개특허공보 제2012-0057247호에는, 기존의 아라미드 또는 아라미드 하이브리드 코드를 정량 섬도가 800 내지 5,000데니어, 꼬임수가 100 내지 700 TPM(Twist per meter), 1% 이하의 초기 모듈러스가 30 내지 50g/d, 5% 이상의 고하중 모듈러스가 100 내지 300g/d인 물성을 나타내는 열방성 폴리에스테르(thermotropic polyester)-나일론 66 하이브리드 코드로 대체하여 보강 벨트에 적용함으로써 소음이나 승차감의 저하 없이 고속 내구성과 조종 안정성을 기존의 아라미드 코드 사용시보다 향상시킨 고성능 래디얼 타이어가 기재되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제를 해소하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 소음 및 승차감과 고속 내구성, 조종안정성을 향상시키고 연비 성능을 향상시킨 친환경 래디얼 타이어를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 하나의 양상은 1% 이하의 변형에서 초기 모듈러스가 5g/d 이상 20g/d 이하이고 5% 이상의 고하중 모듈러스가 50g/d 이상 300g/d 이하인, 200 내지 600데니어의 아라미드 코드에 200 내지 600데니어의 폴리아미드 66 코드를 합연하여 수득한 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드에 관한 것이다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 타이어 코드를 적용 시 고성능 타이어에서도 중량을 최적화하여 우수한 연비로 현대의 소비자들의 요구와 사회적 책임을 달성할 수 있다. 즉, 기존의 범용 섬도의 아라미드 하이브리드 코드를 대체하여 정량 섬도를 낮춘 아라미드 하이브리드 코드를 사용하는 경우, 고성능 래디얼 타이어를 사용하는 조건에서 환경 친화적이 되어 사회의 요구에 부합할 수 있게 되었다.

[0012] 또한, 아라미드가 고하중 영역에서 높은 모듈러스로 우수한 고속 주행 성능과 조종안정성성을 발현할 수 있는 조건을 갖추고 있으나, 초기 모듈러스가 높기 때문에, 높은 초기 모듈러스에 따른 타이어 트레드부의 강성 상승으로 소음, 승차감에 큰 악영향을 끼치기 때문에, 고급 승용차용 타이어의 보강 벨트 소재로 적용하기가 어렵고, 또한 타이어 제조 공정에서도 어려움이 따른다. 하지만, 최근 차량의 고급화와 함께 소음, 승차감은 타이어의 성능에 있어 더욱 중요한 항목으로 자리매김하고 있으며, 이러한 성능을 만족시키기 위해 신율이 큰 다른 섬유를 사용하게 된다.

[0013] 본 발명에서는, 제조된 하이브리드 코드를 사용하여 소음과 승차감에 영향이 큰 초기 모듈러스를 기존의 폴리아미드 코드의 수준으로 유지하고, 고하중에서는 아라미드 코드의 특성을 살려 모듈러스를 높게 유지하여 고속 주

Ex. 2011-121

행성 및 조종안정성을 향상시킨 타이어를 제조할 수 있게 되었다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일실시예의 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드를 적용한 고성능 래디얼 타이어의 단면 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하에서 첨부 도면을 참고하여 본 발명에 대하여 더욱 상세하게 설명하고자 한다.

[0016] 본 발명에 따라, 기존에 사용해왔던 고성능 래디얼 타이어의 보강 벨트용 코드인 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드보다 정량 섬도를 낮추어 직경이 작은 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드를 제조함으로써, 압연물의 두께를 얇게 하고, 최종적으로는 성능은 유지하면서 타이어의 중량을 최적화하여 회전 저항이 낮은 고성능 래디얼 타이어를 제조할 수 있게 되었다.

[0017] 본 발명에 따르는 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드는 1% 이하의 변형에서 초기 모듈러스가 5g/d 이상 20g/d 이하이고 5% 이상의 고하중 모듈러스가 50g/d 이상 300g/d 이하인, 200 내지 600데니어의 아라미드 코드에 200 내지 600데니어의 폴리아미드 66 코드를 합연함으로써 수득된다. 1% 이하의 변형에서 초기 모듈러스가 5g/d 이하인 경우에는 초기의 형태 변형이 지나치게 심하게 되고, 20g/d 이상인 경우에는 본래의 하이브리드 코드의 역할을 하지 못하게 되어 바람직하지 않다.

[0018] 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 래디얼 타이어는 타이어의 내주를 구성하는 인너 라이너(1)와, 상기 인너 라이너(1)의 외주면에 적층되는 카카스(2)와, 상기 카카스(2)의 외주면에 적어도 1층 이상 적층되는 벨트(3)와, 상기 벨트(3)의 외주면에 적층되어 상기 벨트(3)를 고정하는 캡 플라이(4)와, 상기 캡 플라이(4)의 외주면에 적층되어 실질적으로 지면에 접촉하는 트레드층(5)와, 타이어의 양쪽 측면을 구성하는 양쪽 사이드월(6)과, 그리고 휠에 결합되어 타이어 내부의 공기압을 유지하는 양쪽 비드(7)를 구비하고 있다. 본 발명에서는 200 내지 600데니어의 낮은 섬도의 아라미드 코드와 200 내지 500데니어의 낮은 섬도의 폴리아미드 66 코드를 합연한 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드를 고성능 래디얼 타이어에 캡 플라이(4)에 적용할 수 있다.

[0019] 아라미드 코드는, 인장 강도가 18g/d 내지 35g/d이고 영 모듈러스(Young's modulus)가 200g/d 내지 500g/d인 것이 바람직하다. 본 발명에 있어서, 섬도를 낮춘 아라미드 하이브리드 코드를 적용한 래디얼 타이어는 고성능을 가지고 회전 저항에 유리한 고성능 친환경 래디얼 타이어가 된다.

[0020] 예를 들어 600데니어의 아라미드 코드와 400데니어의 폴리아미드 66 코드를 합연하는 경우, 0.4㎜ 미만의 코드 직경을 가지게 되고 0.6㎜ 이하의 두께를 가지게 되는 압연 반제품을 제조할 수 있다. 이렇게 되는 경우, 타이어 1개당 수백 g의 중량을 감소시킬 수 있기 때문에, 회전 저항에 있어서 특히 유리하며, 아라미드 하이브리드 코드의 특성을 그대로 이용할 수 있기 때문에 고성능 타이어의 우수한 고속 주행 안정성과 조종안정성을 달성할 수 있다. 또한, 추가적으로 기존의 아라미드 하이브리드 코드의 경우, 연사 공정시 아라미드 코드와 폴리아미드 66 코드의 하연 꼬임수를 서로 상이하게 하여 폴리아미드 66 코드는 코어 쪽에 가깝게 하고 아라미드 코드는 커버링에 가깝게 하여, 공정성의 향상을 도모하였다. 이러한 경우, 연사 시 꼬임수를 상이하게 하기 위하여 기존의 방법인 투 포 원(2 for 1) 연사기나, 링 트위스터 연사기를 사용한 경우, 생산성이 낮은 구식 설비의 사용으로 인해 생산성 저하가 뒤따르게 되고, 제조 단가가 높아지게 된다.

[0021] 그러나 본 발명에서는 위에서 설명한 코어-커버링 구조를 취하기 위해, 연사 공정 중 하연의 꼬임을 서로 상이하게 하는 것이 아니라, 동일한 꼬임수를 적용하여 연사한 후, 코드 제조 공정 도중의 가장 마지막 공정인 열처리 공정에서의 권출량과 권취량을 조절하여 폴리아미드 66 코드의 열 수축을 이용하는 방법을 적용한다. 본 발명에 따르는 이러한 적용 원리는 동일한 하연으로 연사된 아라미드 하이브리드 코드를 열처리하기 위해 권출하는 길이보다 권취하는 길이를 짧게 하면, 공정 도중에 코드에 부여되는 장력이 감소하게 되어 폴리아미드 66 코드는 수축하게 되지만, 아라미드 코드는 열 수축률이 0에 가까우므로 수축하지 않게 된다. 이러한 현상이 발생하게 되면, 길이가 짧아진 폴리아미드 66 코드는 하이브리드 코드의 중심축에 가까워지게 되고, 상대적으로 길이가 긴 아라미드 코드는 하이브리드 코드의 바깥쪽을 휘감게 되어, 앞서 설명한 연사 조건을 변경하여 하이브리드 코드의 구조를 만드는 제조 방법보다 훨씬 간단하게 동일한 구조를 얻을 수 있게 된다. 이러한 형태의 하이브리드 코드를 구성하게 되면, 낮은 변형률 구간에서는 폴리아미드 66 코드의 물성이 주로 나타나게 되어 타

이어 제조 공정에서 양호한 공정성을 유지할 수 있게 된다. 예를 들어, 타이어의 가류 공정 중, 그린 타이어가 가류 타이어의 치수가 되기 위하여 캡 플라이 코드층과 벨트층은 원주 방향으로 1 내지 3% 정도 신장하게 된다. 이때 아라미드 하이브리드 코드의 초기 신율이 낮을 경우, 타이어에 불량이 발생하게 된다. 이러한 문제를 방지하기 위하여 상기와 같은 제조 방법을 적용한다.

[0022] 본 발명에 있어서, 타이어 코드로 적용하는 아라미드 코드는 파라계 아라미드이다. 구체적으로, 아라미드 코드는 폴리파라페닐렌테레프탈아미드(Poly p-phenyleneterephtalamide)로, 진한 황산에 용해된 용액의 특정 농도에서 액정을 나타내는 특성을 가지고 있으며 극성 용매를 사용하는 습식 방사를 통하여 수득할 수 있다.

[0023] 더욱 상세하게는, 인장 특성이 직선에 가까우며 초기 모듈러스가 매우 높은 아라미드 코드에 적당한 정도로 Z 방향 꼬임을 주고, 초기 모듈러스가 낮은 폴리아미드 66 코드에 Z 방향 꼬임을 적당하게 주면, 초기 모듈러스는 낮지만 고하중 모듈러스가 높은 S 방향 꼬임을 가진 아라미드 하이브리드 코드가 수득되며, 본 발명에서는 이러한 아라미드 하이브리드 코드를 사용한다.

[0024] 본 발명에서 사용하는 코드는 200 내지 600데니어의 단위 플라이 아라미드 코드를 15 내지 85% 사용하고 200 내지 500데니어의 폴리아미드 66 코드를 85 내지 15% 사용하여 플라이와 케이블의 상연 꼬임수와 하연 꼬임수가 각각 200 내지 500TPM(Twist per meter)으로 되도록 구성하였으며, 아라미드 코드와 폴리아미드 코드는 하연(Ply twist) 수준이 서로 동일한 것이 바람직하다. 이를 통해 하이브리드 코드의 정량 섬도 대비 강도 11g/D 이상, 초기 모듈러스 20 내지 50g/D, 고하중 모듈러스 30 내지 300g/D의 코드를 제조할 수 있다.

[0025] 코드에 있어서, 아라미드 코드의 분율이 15% 미만인 경우, 고하중에서의 모듈러스 상승 효과가 경미하여 본 발명에서 목적하는 주행 성능의 향상을 기대할 수 없으며, 아라미드 코드의 분율이 85% 초과의 경우, 초기 모듈러스가 매우 높아져서 소음 및 승차감의 저하를 수반하여 고급 타이어에 적용하기가 곤란하다. 또한, 꼬임수가 200TPM 미만이면 코드 집속력이 부족해짐에 따라 강도 및 가공성의 저하를 수반할 수 있으며, 500TPM 초과의 과도한 꼬임을 부여하는 경우, 코드의 강도 및 모듈러스가 하락하여 원하는 성능의 타이어에 적용할 수 없게 된다. 그리고 아라미드 하이브리드 코드의 정량 섬도를 낮추어 줌에 따라 강력이 부족해질 수 있는 문제점은 아라미드 하이브리드 코드 패브릭의 경사 밀도(EPI)를 상승시킴으로써 보완할 수 있다. 예를 들어 기존의 아라미드 1500D/2 + 폴리아미드 66 1260D/1 하이브리드 코드의 경우, 이론상 24EPI는 불가능하지만, 아라미드 600D/1 + 폴리아미드 66 400D/1의 경우, 40EPI 이상의 적용이 가능하다. 또한, 본 발명에서 각각의 하이브리드 코드는 모두 동일한 접착 시스템을 사용하여도 우수한 접착력을 발휘하며, 접착제 처리 방법은, 기존의 폴리아미드 66 코드의 처리방법과 동일하다.

[0026] 이하, 본 발명을 실시예에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같으며, 본 발명은 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0027] 실시예 1 및 비교예 1 내지 4

[0028] 본 발명에 따르는 실시예 1에서는 정량 섬도를 낮춘 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드를 사용하는 반면, 비교예 1에서는 보강 벨트로 폴리아미드 66 코드를 사용하였고, 비교예 2에서는 아라미드 코드를 사용하였으며, 비교예 3에서는 아라미드-나일론 66 하이브리드 코드를 사용하였다. 각 코드의 접착력과 이들을 적용한 타이어(225/45R17)의 제반 물성을 평가하여 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

[0029] 각 코드의 접착력 평가 결과와 실내 주행시험 및 실차 성능시험의 시험 결과

	비교예 1	비교예 2	비교예 3	실시예 1
구조	폴리아미드 66 840D/2	아라미드 1500D/2	아라미드 1500D/2+ 폴리아미드 66 1260D/1	아라미드 600D/2+ 폴리아미드 66
EPI	28EPI	21EPI	20EPI	41EPI
규격	225/45R17			
적용 부위	캡 플라이			
중량	11.4kg	11.6	11.8	10.9

회전 저항	100	110	115	92
고속 주행 내구성	1:45	1:55	1:50	1:58
조종안정성	100	115	110	117
승차감	100	80	96	100
소음	100	85	102	88

[0030] [물성 측정 방법]

[0031] (1) 회전 저항

[0032] 회전 저항은 SAE J1269 방법을 이용하여 측정한다.

[0033] (2) 고속 주행 내구성

[0034] 드럼의 원주방향에 타이어를 올리고 드럼을 회전시킴에 따라서, 타이어와 드럼이 맞물려 회전하게 되며, 타이어의 주행조건을 모사함. 속도는 단계별로 올라가게 되며, 법규 시험 규격은 워낙 조건이 여유로워서 평가에 적합하지 않아, 타이어 업체의 각기 사내 규격에 따르며, 대형 자동차 메이커의 경우, 요구하는 조건이 있음.

[0035] (3) 조종안정성

[0036] 테스트 드라이버가 시험용 타이어를 취부한 차량을 테스트운전하며, 느끼는 값을 인덱스로 표현함.

[0037] (4) 승차감

[0038] 테스트 드라이버가 시험용 타이어를 취부한 차량을 테스트운전하며, 느끼는 값을 인덱스로 표현함.

[0039] (5) 소음

[0040] 테스트 드라이버가 시험용 타이어를 취부한 차량을 테스트운전하며 느끼는 값을 인덱스로 표현함.

[0041] 상기 표 1의 결과를 통해서 확인되는 바와 같이, 폴리아미드 66 코드를 이용한 비교예 1의 경우, 소음과 승차감은 우수하나 고속 주행 내구성과 조종안정성이 떨어지는 것으로 확인되고 있으며, 아라미드 코드를 이용한 비교예 2의 경우, 고속 주행 내구성과 조종안정성은 양호하나, 소음과 승차감이 불리하다는 점을 알 수 있다. 이에 반해, 범용 섬도의 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드를 사용한 비교예 3의 경우, 소음과 승차감 및 고속 주행 내구성, 조종안정성에서 전체적으로 양호한 결과를 나타내었다. 그러나 중량 증가로 인해서 회전 저항이 불리한 값을 나타내고 있다. 낮은 섬도의 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드를 이용한 실시예 1의 경우에는 고속 주행 내구성, 조종안전성, 승차감 등에서 비교예 3과 유사하거나 우수한 값을 나타내고 있고, 특히, 회전 저항은 비교예 1, 2 및 3보다 양호한 값을 나타내고 있다.

부호의 설명

[0042] 1: 인너 라이너 2: 카카스

3: 벨트 4: 캡 플라이

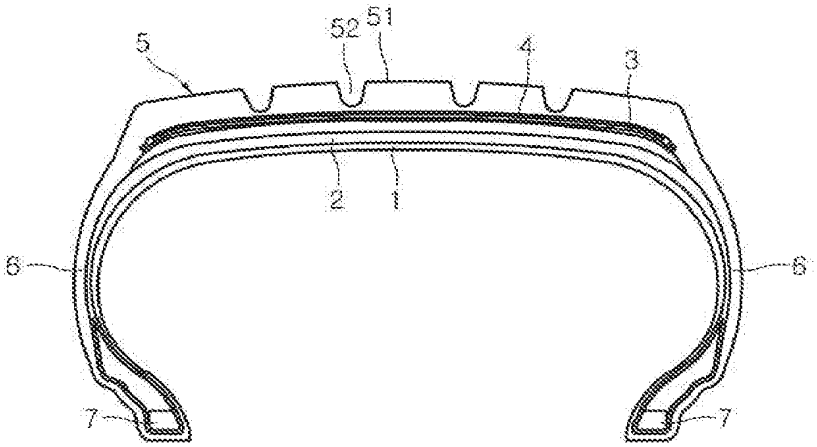
5: 트레드층 51: 트레드 블록

52: 그루브 6: 사이드 월

7: 비드

도면

도면1



Espacenet

Bibliographic data: KR101602605 (B1) — 2016-03-21

HYBRID TIRE CORD AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

Inventor(s): JEON OK WHA [KR]; LEE MIN HO [KR] ± (전옥화, ; 이민호)

Applicant(s): KOLON INC [KR] ± (코오롱인더스트리 주식회사)

Classification: - international: ***B60C9/00; D02G1/02; D02G3/04; D02G3/26; D02G3/48***

- cooperative: **B29D30/38**; **B29D30/70**; **B60C9/0042**; **B60C9/005**; **D01H13/00**; **D02G3/045**; **D02G3/047**; **D02G3/28**; **D02G3/40**; **D02G3/48**; B60C2009/0035; B60C2009/0071; B60C2009/0085; B60C2009/0092; D10B2331/02; D10B2331/021

Application number: KR20150092016 20150629 Global Dossier

Priority number(s): KR20150092016 20150629

Also published as: CN106283307 (A) CN106283307 (B) EP3112185 (A1) EP3112185 (B1) HUE039767 (T2) more

Abstract of KR101602605 (B1)

Disclosed are hybrid tire cord and a manufacturing method, wherein the hybrid tire cord has high strength and anti-fatigueness characteristics and is easy to manufacture, thereby being applicable to an ultrahigh performance tire. The hybrid tire cord according to the present invention includes: primarily twisted nylon yarn in a first twisting direction; and primarily twisted aramid yarn in a second twisting direction, wherein the primarily twisted nylon yarn and the primarily twisted aramid yarn are secondarily twisted in a third twisting direction, the second twisting direction is the same as the first twisting direction, and the third twisting direction is opposite to the first twisting direction. In the hybrid tire cord having a predetermined length, the length of the primarily twisted aramid yarn is 1.005-1.025 times the length of the primarily twisted nylon yarn after the secondarily twisted yarn is untwisted.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월21일
(11) 등록번호 10-1602605
(24) 등록일자 2016년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D02G 3/48 (2006.01) *B60C 9/00* (2006.01)
D02G 1/02 (2006.01) *D02G 3/04* (2006.01)
D02G 3/26 (2006.01)
(52) CPC특허분류
D02G 3/48 (2013.01)
B60C 9/0007 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0092016
(22) 출원일자 2015년06월29일
심사청구일자 2015년08월17일
(56) 선행기술조사문헌
KR101411209 B1
KR1020140090307 A*
KR101260390 B1
KR1020060126101 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
코오롱인더스트리 주식회사
경기도 과천시 코오롱로 11(별양동)
(72) 발명자
전옥화
경기도 용인시 기흥구 마북로154번길 30 (마북동)
이민호
경기도 용인시 기흥구 마북로154번길 30 (마북동)
(74) 대리인
특허법인천분

전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 박영민

(54) 발명의 명칭 **하이브리드 타이어 코드 및 그 제조방법**

(57) 요 약

제조가 간편할 뿐만 아니라 높은 강력 및 내피로 특성을 가짐으로써 초고성능 타이어에 적용 가능한 하이브리드 타이어 코드 및 그 제조방법이 개시된다. 본 발명의 하이브리드 타이어 코드는 제1 꼬임 방향의 나일론 하연사; 및 제2 꼬임 방향의 아라미드 하연사를 포함하고, 상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사는 함께 제3 꼬임 방향으로 상연되어 있고, 상기 제2 꼬임 방향은 상기 제1 꼬임 방향과 동일한 방향이고, 상기 제3 꼬임 방향은 상기 제1 꼬임 방향의 반대 방향이며, 소정 길이의 상기 하이브리 타이어 코드에 있어서 상기 상연의 언트위스트 후 상기 아라미드 하연사의 길이는 상기 나일론 하연사의 길이의 1.005 내지 1.025배이다.

Ex. 2011-127

(52) CPC특허분류
D02G 1/02 (2013.01)
D02G 3/047 (2013.01)
D02G 3/26 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

하이브리드 타이어 코드에 있어서,

나일론 하연사; 및

아라미드 하연사를 포함하고,

상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사는 함께 상연되어 있고,

소정 길이의 상기 하이브리드 타이어 코드에 있어서 상기 상연의 언트위스트 후 상기 아라미드 하연사의 길이는 상기 나일론 하연사의 길이의 1.005 내지 1.025배인,

하이브리드 타이어 코드.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 나일론 하연사는 제1 꼬임 방향을 갖고,

상기 아라미드 하연사는 제2 꼬임 방향을 갖고,

상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사는 함께 제3 꼬임 방향으로 상연되어 있고,

상기 제2 꼬임 방향은 상기 제1 꼬임 방향과 동일한 방향이고,

상기 제3 꼬임 방향은 상기 제1 꼬임 방향의 반대 방향인,

하이브리드 타이어 코드.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 아라미드 하연사의 꼬임수는 상기 나일론 하연사의 꼬임수보다 적은,

하이브리드 타이어 코드.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 아라미드 하연사의 꼬임수는 상기 나일론 하연사의 꼬임수보다 0.1 내지 5% 적은,

하이브리드 타이어 코드.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사의 중량비는 20:80 내지 80:20인,

하이브리드 타이어 코드.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사 상에 코팅된 접착제를 더 포함하고,

ASTM D885에 의해 측정된 절단강도 및 파단신율이 각각 8.0 내지 15.0 g/d 및 7 내지 15%이고,

Ex. 2011-129

일본표준협회(Japanese Standard Association; JSA)의 JIS-L 1017 방법에 따라 실시되는 디스크 피로 테스트 후의 강력 유지율이 90% 이상인,

하이브리드 타이어 코드.

청구항 7

제6항에 있어서,

ASTM D885에 의해 측정된 3% LASE, 5% LASE, 및 7% LASE가 각각 0.8g/d 내지 2.0g/d, 1.5g/d 내지 4.0g/d , 및 3.0g/d 내지 6.0g/d인,

하이브리드 타이어 코드.

청구항 8

제7항에 있어서,

180℃에서 2분 동안 초하중 0.01g/denier에서 측정된 건열 수축율이 1.5 내지 2.5%인,

하이브리드 타이어 코드.

청구항 9

하이브리드 타이어 코드의 제조방법에 있어서, 아라미드 하연사를 형성하기 위하여 아라미드 필라멘트사를 제1 방향으로 하연하는 제1 단계;

나일론 하연사를 형성하기 위하여 나일론 필라멘트사를 제2 방향으로 하연하는 제2 단계 - 상기 제2 단계는 상기 제1 단계와 동시에 수행됨 -; 및

합연사를 형성하기 위하여 상기 아라미드 하연사와 상기 나일론 하연사를 함께 제3 방향으로 상연하는 제3 단계를 포함하고 - 상기 제3 단계는 상기 제1 및 제2 단계들과 연속적으로 수행됨 -,

상기 제1, 제2 및 제3 단계들은 하나의 연사기에 의해 수행되고,

상기 제2 방향은 상기 제1 방향과 동일한 방향이고,

상기 제3 방향은 상기 제1 방향의 반대 방향이며,

상기 제2 단계에서 상기 나일론 필라멘트사에 인가되는 장력이 상기 제1 단계에서 상기 아라미드 필라멘트사에 인가되는 장력보다 크고,

상기 제2 단계에서 상기 나일론 필라멘트사에 인가되는 장력이 상기 제1 단계에서 상기 아라미드 필라멘트사에 인가되는 장력보다 크되, 소정 길이의 상기 하이브리드 타이어 코드에 있어서 상기 상연의 언트위스트 후 상기 아라미드 하연사의 길이가 상기 나일론 하연사의 길이의 1.005 내지 1.025배가 될 수 있을 만큼 큰,

하이브리드 타이어 코드의 제조방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 합연사를 접착제 용액에 침지시키는 단계;

상기 침지 단계에 의해 상기 접착제 용액이 함침된 상기 합연사를 건조시키는 단계; 및

상기 건조된 합연사를 열처리하는 단계를 더 포함하는,

하이브리드 타이어 코드의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 침지 단계, 건조 단계, 및 열처리 단계는 연속적으로 수행되고,

상기 침지 단계, 건조 단계, 및 열처리 단계에서 상기 합연사에 가해지는 장력은 코드 당 0.4 g/d 이하인,

하이브리드 타이어 코드의 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 상이한 물성을 갖는 이종의 실들(yarns)을 포함하는 하이브리드 타이어 코드 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는, 제조가 간편할 뿐만 아니라 더욱 균일한 물성과 향상된 강도 및 내피로 특성을 갖는 하이브리드 타이어 코드 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 타이어, 컨베이어 벨트, V-벨트, 호스 등의 고무 제품의 보강재로서 타이어 코드, 특히 접착재로 처리된 타이어 코드[소위, "딥 코드(dip cord)" 지칭]가 널리 이용되고 있다. 타이어 코드의 재료로는 나일론 섬유, 폴리에스테르 섬유, 레이온 섬유 등이 있다. 최종 고무 제품의 성능을 향상시키는 중요한 방법들 중 하나는 보강재로서 사용되는 타이어 코드의 물성을 향상시키는 것이다.

[0003] 자동차 성능 향상 및 도로 상태 개선에 따라 차량의 주행속도가 점차 증가하고 있어, 고속 주행 시에도 타이어의 안정성 및 내구성을 유지시킬 수 있는 타이어 코드에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0004] 타이어 코드는 사용되는 부위 및 역할에 따라 구분되며, 타이어를 전체적으로 지지하는 카카스 부분과, 고속주행시 하중 지지를 위한 벨트 부분, 벨트 부분의 변형을 방지하는 캡플라이 부분으로 나뉜다. 최근 고속도로 사정이 개선되면서 자동차의 주행속도가 증가하게 됨에 따라 타이어의 벨트 부분이 변형되어 승차감이 저하되는 등의 문제가 발생하고 있어, 상기 벨트 부분의 변형을 방지하기 위한 캡플라이에 대한 중요도가 증가하고 있다.

[0005] 현재 사용되고 있는 캡플라이용 타이어 코드의 소재로는 나일론과 아라미드가 주종을 이루고 있다. 그 중 나일론은 타소재 대비 낮은 가격, 우수한 접착 성능 및 내피로 특성을 보여주고 있기 때문에 대부분의 타이어에 적용되고 있다. 또한, 나일론은 고속 주행에서 벨트 부분이 변형되는 것을 방지하는데 유리한 높은 수축응력을 갖는다. 그러나 나일론은 낮은 모듈러스를 갖고 있다는 점, 온도 변화에 따른 형태 변화가 크기 때문에 플랫 스팟을 초래한다는 점 등의 문제점을 가지고 있다.

[0006] 상기 나일론 외에 캡플라이 소재로 사용되고 있는 아라미드는 매우 높은 모듈러스 특성을 가지며 상온 및 고온에서의 모듈러스의 변화량이 적기 때문에 장시간 주차한 경우 타이어가 변형되는 플랫 스팟 현상이 거의 없어 타이어의 품질이 매우 중요시되는 고급 타이어에서 주로 사용되고 있다. 그러나, 매우 비싼 가격으로 인해 아라미드는 범용 타이어에 적용되는 것이 곤란하였다. 또한 아라미드는 높은 모듈러스로 인해 타이어 성형이 비교적 어렵고, 낮은 절신으로 인해 내피로 특성 및 내구성이 낮다는 단점을 가지고 있다.

[0007] 상술한 나일론과 아라미드 각각의 문제점들을 보안하기 위하여, 나일론과 아라미드가 함께 적용된 하이브리드 코드가 개발되었다. 특히, 나일론 하연사를 아라미드 하연사가 커버링하는 구조(이하, "커버링 구조")를 갖는 하이브리드 코드가 개발되었다.

[0008] 전형적으로, 상기 아라미드 하연사와 상기 나일론 하연사가 동시에 파단될 수 있도록 하기 위하여 더 높은 모듈러스를 갖는 상기 아라미드 필라멘트사가 더 낮은 모듈러스를 갖는 상기 나일론 필라멘트사에 비해 더 많은 꼬임수로 하연되었며, 상연시 하연사들끼리의 뭉침을 방지하기 위하여 상기 아라미드 필라멘트사와 상기 나일론 필라멘트사는 상이한 방향으로 하연되었다. 예를 들어, 아라미드 필라멘트사를 S-방향으로 고연수로 하연함으로써 아라미드 하연사를 제조하고, 나일론 필라멘트사를 Z-방향으로 저연수로 하연함으로써 나일론 하연사를 제조하며, 상기 아라미드 하연사와 나일론 하연사를 S-방향으로 저연수로 상연함으로써 커버링 구조의 2-합연사(2-ply yarn)가 제조되었다.

[0009] 위와 같은 커버링 구조의 2-합연사는 링 연사기를 이용하여 3단계 공정(즉, 아라미드 필라멘트사를 하연함으로써 아라미드 하연사를 제조하는 제1 단계, 나일론 필라멘트사를 하연함으로써 나일론 하연사를 제조하는 제2 단계, 및 상기 아라미드 하연사와 나일론 하연사를 함께 상연하는 제3 단계)을 통해 제조되기 때문에 생산성이 낮

고 제조비용이 높다는 단점이 있다.

[0010] 또한, 커버링 구조의 2-합연사를 접착제 용액에 침지시킨 후 건조 및 열처리할 때 나일론 하연사를 커버링하는 아라미드 하연사가 가이드 또는 롤러와의 마찰에 의해 밀려 루프를 형성하거나 나일론 하연사가 수축함으로써 형태 불균일이 야기되기 때문에, 하이브리드 코드 제조시 물성 편차가 커지고 불량률이 상승하는 문제점이 있다.

[0011] 또한, 나일론과 아라미드의 물성 차이를 최소화하기 위하여 아라미드 필라멘트사가 나일론 필라멘트사에 비해 더 많은 꼬임수로 하연되기 때문에, 아라미드 필라멘트사의 강력 저하가 많이 초래되어 높은 모듈러스라는 아라미드의 장점을 살릴 수 없었다. 결과적으로, 커버링 구조의 하이브리드 코드는 기대보다 낮은 강력을 가질 수밖에 없어 고속 주행시 타이어 변형이 초래될 위험이 상대적으로 높았다.

[0012] 위와 같은 커버링 구조의 하이브리드 코드의 단점을 해결하기 위하여, 본 출원인은 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0090307호에서 동일한 방향으로 각각 하연된 나일론 하연사 및 아라미드 하연사를 상기 방향과 반대 방향으로 함께 상연하되 상기 나일론 및 아라미드 하연사들이 동일한 구조를 갖도록 상연함으로써 제조되는 머지 구조(merged structure)의 하이브리드 코드를 제안한 바 있다.

[0013] 그러나, 상기 머지 구조의 하이브리드 코드의 경우, 타이어의 인장 및 압축이 반복될 때 아라미드 하연사에 스트레스가 집중적으로 인가되기 때문에 타이어 코드의 내피로 특성이 낮을 수밖에 없고, 이러한 낮은 내피로 특성으로 인해 장시간의 고속 주행시 타이어의 안전성이 담보될 수 없다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 따라서, 본 발명은 위와 같은 관련 기술의 제한 및 단점들에 기인한 문제점들을 방지할 수 있는 하이브리드 타이어 코드 및 그 제조방법에 관한 것이다.

[0015] 본 발명의 일 관점은, 제조가 간편할 뿐만 아니라 높은 강력 및 내피로 특성을 가짐으로써 초고성능 타이어에 적용 가능한 하이브리드 타이어 코드를 제공하는 것이다.

[0016] 본 발명의 다른 관점은, 높은 강력 및 내피로 특성을 가짐으로써 초고성능 타이어에 적용 가능한 하이브리드 타이어 코드를 물성 편차를 최소화시키면서 높은 생산성 및 저렴한 비용으로 제조할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

[0017] 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술된 것이고, 부분적으로는 그러한 기술로부터 자명할 것이다. 또는, 본 발명의 실시를 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 이해될 수 있을 것이다. 본 발명의 목적들 및 다른 이점들은 발명의 상세한 설명 및 특허청구범위에서 특정된 구조에 의해 실현되고 달성될 것이다.

과제의 해결 수단

[0018] 위와 같은 본 발명의 일 관점에 따라, 하이브리드 타이어 코드로서, 나일론 하연사; 및 아라미드 하연사를 포함하고, 상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사는 함께 상연되어 있고, 소정 길이의 상기 하이브리드 타이어 코드에 있어서 상연을 언트위스트 후(post-untwist) 상기 아라미드 하연사의 길이는 상기 나일론 하연사의 길이의 1.005 내지 1.025배인, 하이브리드 타이어 코드가 제공된다.

[0019] 상기 나일론 하연사는 제1 꼬임 방향을 갖고, 상기 아라미드 하연사는 제2 꼬임 방향을 갖고, 상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사는 함께 제3 꼬임 방향으로 상연되어 있고, 상기 제2 꼬임 방향은 상기 제1 꼬임 방향과 동일한 방향이고, 상기 제3 꼬임 방향은 상기 제1 꼬임 방향의 반대 방향일 수 있다.

[0020] 상기 아라미드 하연사의 꼬임수는 상기 나일론 하연사의 꼬임수보다 적을 수 있다.

[0021] 상기 아라미드 하연사의 꼬임수는 상기 나일론 하연사의 꼬임수보다 0.1 내지 5% 적을 수 있다.

[0022] 상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사의 중량비는 20:80 내지 80:20일 수 있다.

[0023] 상기 하이브리드 타이어 코드는, 상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사 상에 코팅된 접착제를 더 포함하고, ASTM D885에 의해 측정된 절단강도 및 파단신율이 각각 8.0 내지 15.0 g/d 및 7 내지 15%이고, 나일론 하연사의 꼬임수 100을 기준으로, 상기 아라미드 하연사의 꼬임수는 상기 나일론 하연사의 꼬임수보다 0.1 내지 5% 꼬임수가 낮다. 일본표준협회(Japanese Standard Association: JSA)의 JIS-L 1017 방법에 따라 실시되는 디스

크 피로 테스트 후의 강력 유지율이 90% 이상일 수 있다.

[0024] 상기 하이브리드 타이어 코드는, ASTM D885에 의해 측정된 3% LASE, 5% LASE, 및 7% LASE가 각각 0.8 내지 2.0 g/d, 1.5 내지 4.0 g/d, 및 3.0 내지 6.0 g/d일 수 있다.

[0025] 상기 하이브리드 타이어 코드는, 180℃에서 2분 동안 초하중 0.01g/denier에서 측정된 건열 수축율이 1.5 내지 2.5%일 수 있다.

[0026] 본 발명의 다른 관점에 따라, 아라미드 하연사를 형성하기 위하여 아라미드 필라멘트사를 제1 방향으로 하연하는 제1 단계; 나일론 하연사를 형성하기 위하여 나일론 필라멘트사를 제2 방향으로 하연하는 제2 단계 - 상기 제2 단계는 상기 제1 단계와 동시에 수행됨 -; 및 합연사를 형성하기 위하여 상기 아라미드 하연사와 상기 나일론 하연사를 함께 제3 방향으로 상연하는 제3 단계를 포함하고 - 상기 제3 단계는 상기 제1 및 제2 단계들과 연속적으로 수행됨 -, 상기 제1, 제2 및 제3 단계들은 하나의 연사기에 의해 수행되고, 상기 제2 방향은 상기 제1 방향과 동일한 방향이고, 상기 제3 방향은 상기 제1 방향의 반대 방향이며, 상기 제2 단계에서 상기 나일론 필라멘트사에 인가되는 장력이 상기 제1 단계에서 상기 아라미드 필라멘트사에 인가되는 장력보다 큰, 하이브리드 타이어 코드의 제조방법이 제공된다.

[0027] 상기 제2 단계에서 상기 나일론 필라멘트사에 인가되는 장력이 상기 제1 단계에서 상기 아라미드 필라멘트사에 인가되는 장력보다 크되, 소정 길이의 상기 하이브리 타이어 코드에 있어서 상연을 언트위스트한 후 상기 아라미드 하연사의 길이가 상기 나일론 하연사의 길이의 1.005 내지 1.025배가 될 수 있을 만큼 클 수 있다.

[0028] 본 발명의 방법은, 상기 합연사를 접착제 용액에 침지시키는 단계; 상기 침지 공정에 의해 상기 접착제 용액이 함침된 상기 합연사를 건조시키는 단계; 및 상기 건조된 합연사를 열처리하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0029] 상기 침지 단계, 건조 단계, 및 열처리 단계는 연속적으로 수행되고, 상기 침지 단계, 건조 단계, 및 열처리 단계에서 상기 합연사에 가해지는 장력은 코드 당 0.4 g/d 이하일 수 있고, 상기 하이브리드 타이어 코드에 있어서 상연을 언트위스트한 후 상기 아라미드 하연사의 길이는 상기 나일론 하연사의 길이의 1.005 내지 1.025배일 수 있다.

[0030] 위와 같은 일반적 서술 및 이하의 상세한 설명 모두는 본 발명을 예시하거나 설명하기 위한 것일 뿐으로서, 특허 청구범위의 발명에 대한 더욱 자세한 설명을 제공하기 위한 것으로 이해되어야 한다.

발명의 효과

[0031] 본 발명에 의하면, 상연과 하연이 하나의 연사기에 의해 수행되기 때문에 하이브리드 타이어 코드의 생산성을 향상시키고 제조비용을 감소시킬 수 있다.

[0032] 또한, 아라미드 필라멘트사의 하연 꼬임수가 종래기술의 커버링 구조에서의 아라미드 하연 꼬임수에 비해 훨씬 적기 때문에 아라미드의 강력 저하가 덜 발생한다. 즉, 하이브리드 타이어 코드의 제조 과정에서 아라미드의 강력이 상대적으로 높게 유지될 수 있고, 아라미드의 높은 강력 덕분에 본 발명의 하이브리드 타이어 코드는 고속 주행시 타이어 변형을 최소화할 수 있다.

[0033] 또한, 본 발명의 하이브리드 타이어 코드는 아라미드 하연사와 나일론 하연사가 실질적으로 동일한 비율로 꼬여진 안정된 구조를 갖기 때문에 커버링 구조의 종래 기술에 비해 제조 과정에서 초래될 수 있는 물성 편차 및 불량률을 최소화할 수 있다.

[0034] 또한, 본 발명에 의하면, 상기 코오드를 언트위스트한후 아라미드 하연사의 길이가 상기 나일론 하연사의 길이의 1.005 내지 1.025배이기 때문에, 타이어의 인장/압축이 반복될 때 하이브리드 타이어 코드에 가해지는 스트레스가 아라미드 하연사뿐만 아니라 나일론 하연사에도 분산될 수 있다. 결과적으로, 우수한 내피로 특성을 갖는 본 발명의 하이브리드 타이어 코드는 장시간의 고속 주행에서도 타이어의 안정성을 유지시킬 수 있다. 특히, 인장/압축 변형이 높은 경우 내피로성능에 있어서 큰 차이가 발생하며, 실제 타이어 주행시 인장/압축/전단력이 반복될 때 내피로성능의 차이가 더욱 크게 발생한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하에서는 본 발명의 하이브리드 타이어 코드 및 그 제조방법의 실시예들을 구체적으로 설명한다.

[0036] 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명의 다양한 변경 및 변형이 가능하다는 점은 당업자에게 자명할 것이다. 따라서, 본 발명은 특허청구범위에 기재된 발명 및 그 균등물의 범위 내에 드는

변경 및 변형을 모두 포함한다.

[0037] 본 명세서에서 사용되는 용어 "하연사(primarily twisted yarn)"는 하나의 필라멘트사를 어느 한쪽 방향으로 꼬아서 만든 단사(single yarn)를 지칭한다.

[0038] 본 명세서에서 사용되는 용어 "합연사(plied yarn)"는 2 가닥 이상의 하연사들을 어느 한쪽 방향으로 함께 꼬아서 만든 실을 의미하며, "로 코드(raw cord)"로 지칭되기도 한다.

[0039] 본 명세서에서 사용되는 용어 "타이어 코드"는 상기 "로 코드"뿐만 아니라 고부 제품에 바로 적용될 수 있도록 접착제를 함유한 합연사를 의미하는 "딥 코드(dip cord)"를 포함하는 개념이다. 합연사를 짜서 직물을 제조한 후 이 직물을 접착제 용액에 침지함으로써 제조되는 접착제 함유 직물도 상기 타이어 코드에 포함된다.

[0040] 본 명세서에서 사용되는 "꼬임수(twist number)"는 1m 당 꼬임의 횟수를 의미하며, 그 단위는 TPM(Twist Per Meter)이다.

[0041] 본 발명에 따른 타이어 코드는 나일론과 아라미드의 하이브리드 타입으로서, 제1 꼬임 방향의 나일론 하연사 및 제2 꼬임 방향의 아라미드 하연사를 포함하되, 상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사는 함께 제3 꼬임 방향으로 상연되어 있다.

[0042] 나일론 필라멘트사와 아라미드 필라멘트사가 하나의 연사기(예를 들어, 케이블 코드 연사기)에 의해 동시에 각각 하연됨으로써 상기 나일론 하연사와 아라미드 하연사가 형성되기 때문에, 상기 아라미드 하연사의 제2 꼬임 방향은 상기 나일론 하연사의 제1 꼬임 방향과 동일하며, 상기 제3 꼬임 방향(즉, 상연 방향)은 상기 제1 꼬임 방향의 반대 방향이다.

[0043] 본 발명에 의하면, 하연과 상연이 하나의 연사기에 의해 수행되기 때문에 하이브리드 타이어 코드의 생산성을 향상시키고 제조비용을 감소시킬 수 있다.

[0044] 한편, 본 발명에 의하면, 하나의 연사기에 의해 하연과 상연이 수행됨에도 불구하고, 소정 길이의 상기 하이브리 타이어 코드에 있어서 상연을 언트위스트한 후 상기 아라미드 하연사의 길이는 상기 나일론 하연사의 길이의 1.005 내지 1.025배이다. 즉, 본 발명의 하이브리드 타이어 코드는 커버링 구조가 약간 가미된 머지 구조를 갖는다.

[0045] 따라서, 나일론 하연사와 아라미드 하연사가 실질적으로 동일한 길이 및 동일한 구조를 갖는 머지 구조(즉, 상연을 언트위스트한 후 아라미드 하연사의 길이가 나일론 하연사의 길이의 1.005배 미만인 구조)의 하이브리드 타이어 코드와는 달리, 본 발명의 하이브리드 타이어 코드에서는 타이어의 인장/압축이 반복될 때 하이브리드 타이어 코드에 가해지는 스트레스가 아라미드 하연사뿐만 아니라 나일론 하연사에도 분산될 수 있다. 결과적으로, 우수한 내피로 특성을 갖는 본 발명의 하이브리드 타이어 코드는 장시간의 고속 주행에서도 타이어의 안정성을 유지시킬 수 있다.

[0046] 한편, 상연 언트위스트 후 아라미드 하연사의 길이가 나일론 하연사의 길이의 1.025배를 초과할 경우 종래기술의 커버링 구조와 유사한 불안정한 구조를 하이브리드 타이어 코드가 갖기 때문에, 전술한 바와 같은 이유로 제조 과정에서 물성 편차 및 불량률이 커지게 될 뿐만 아니라 타이어 제조 공정에서도 물성 편차로 인해 타이어 불량률이 증가한다.

[0047] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 하이브리드 타이어 코드의 아라미드 하연사의 꼬임수는 상기 나일론 하연사의 꼬임수보다 적다. 예를 들어, 상기 아라미드 하연사의 꼬임수는 상기 나일론 하연사의 꼬임수보다 0.1 내지 5% 적을 수 있다.

[0048] 종래기술의 커버링 구조에서의 아라미드 하연 꼬임수(나일론의 하연 꼬임수보다 월등히 많음)에 비해 아라미드 필라멘트사의 하연 꼬임수가 훨씬 적기 때문에, 본 발명의 하이브리드 타이어 코드에서는 아라미드의 강력 저하가 덜 발생한다. 즉, 하이브리드 타이어 코드의 제조 과정에서 아라미드의 강력이 상대적으로 높게 유지될 수 있고, 아라미드의 높은 강력 덕분에 본 발명의 하이브리드 타이어 코드는 고속 주행시 타이어 변형을 최소화할 수 있다.

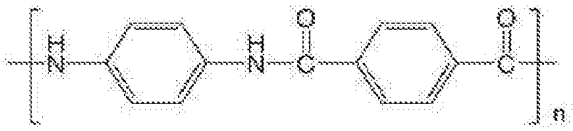
[0049] 본 발명의 하이브리드 타이어 코드의 제조에 사용되는 나일론(Nylon)은 주쇄에 강한 극성을 가지는 아미드(amide)기를 함유하고, 입체 규칙성 및 대칭성을 가져 결정성(crystalline)을 가진다. 상기 나일론은 통상적인 나일론 6, 나일론 66, 또는 나일론 6.10이고, 바람직하게는 나일론 66일 수 있다.

[0050] 본 발명의 하이브리드 타이어 코드 제조에 사용되는 나일론 필라멘트사는 특별히 제한되지 않으나 400 내지

3000 데니어의 섬도, 8 g/d 이상의 인장강도, 및 17% 이상의 절단신도를 갖는 것이 바람직하다. 나일론 펄라멘트사의 인장강도가 8 g/d 미만이면, 차량 주행시 밸트의 움직임을 충분히 방지하지 못하거나 이를 방지하기 위해 많은 양의 코드를 사용할 경우 타이어 무게가 증가한다. 나일론 펄라멘트사의 절단신도가 17% 미만이면, 타이어 코드의 내피로 특성이 좋지 못하여 장시간 주행시 타이어의 인장/압축 반복에 따른 강도 손상이 크게 발생한다.

[0051] 아라미드(aramid)는 주쇄에 아미드기와 함께 패닐 고리를 포함하고 있어 나일론 대비 10 배 이상의 모듈러스를 갖는다. 아라미드는 패닐 고리의 연결상태에 따라 파라형(p-)과 메타형(m-)이 있으며, 바람직하기로는 하기 화학식 1로 표시되는 폴라(p-패닐랜테레프탈아미드)(poly(p-phenylene terephthalate))이다.

[0052] <화학식 1>

[0053] 

[0054] 상기 식에서 n은 아라미드의 분자량에 따라 결정되며, 본 발명에서 특별히 한정되지 않는다.

[0055] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 아라미드 펄라멘트사는 400 내지 3000 데니어의 섬도, 20 g/d 이상의 인장강도, 및 3% 이상의 절단신도를 갖는다. 상기 아라미드 펄라멘트사의 인장강도가 20 g/d 미만이면 나일론 펄라멘트사의 낮은 강도를 충분히 보상하지 못하기 때문에 고속 주행시 타이어 변형이 초래될 위험이 증가한다.

[0056] 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 타이오 코드에서 나일론 하연사와 아라미드 하연사의 중량비는 20:80 내지 80:20이다.

[0057] 나일론 하연사의 중량이 아라미드 하연사 중량의 4배를 초과하면, 최종적으로 얻어지는 하이브리드 타이어 코드가 나일론의 물성을 따르게 되어 플랫 스팟 현상이 초래된다. 반면, 아라미드 하연사의 중량이 나일론 하연사 중량의 4배를 초과하면, 하이브리드 타이어 코드의 강력은 향상되나 수축력이 낮아져 자동차 주행에 따른 밸트 코드의 움직임을 효과적으로 막을 수 없고 내피로 성능이 저하되어 타이어의 내구력 확보가 어렵고, 또한 고가의 아라미드를 다량으로 사용함으로써 비용이 상승하게 된다.

[0058] 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 타이어 코드는, 타이어와의 접착력 향상을 위하여 상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사 상에 코팅된 접착제를 더 포함하고, ASTM D885에 의해 측정된 절단강도 및 파단신율이 각각 8.0 내지 15.0 g/d 및 7 내지 15%이고, 일본표준협회(Japanese Standard Association: JSA)의 JIS-L 1017 방법에 따라 실시되는 디스크 피로 테스트 후의 강력 유지율이 90% 이상일 수 있다. 또한, 상기 하이브리드 타이어 코드는, ASTM D885에 의해 측정된 3% LASE, 5% LASE, 및 7% LASE가 각각 0.8 내지 2.0 g/d, 1.5 내지 4.0 g/d, 및 3.0 내지 6.0 g/d일 수 있다. 상기 하이브리드 타이어 코드는, 180℃에서 2분 동안 초하중 0.01g/denier에서 측정된 건열 수축율이 1.5 내지 2.5%일 수 있다.

[0059] 이하에서는 상술한 본 발명의 하이브리드 타이어 코드의 제조방법을 더욱 상세히 설명하도록 한다.

[0060] 400 내지 3000 데니어의 아라미드 펄라멘트사와 400 내지 3000 데니어의 나일론 펄라멘트사가 하연과 상연을 모두 수행하는 케이블 코드 연사기로 투입된다. 상기 연사기에서, 아라미드 하연사를 형성하기 위하여 아라미드 펄라멘트사를 제1 방향으로 하연하는 제1 단계와 나일론 하연사를 형성하기 위하여 나일론 펄라멘트사를 제2 방향으로 하연하는 제2 단계가 동시에 수행되고, 합연사를 형성하기 위하여 상기 아라미드 하연사와 상기 나일론 하연사를 함께 제3 방향으로 상연하는 제3 단계가 상기 제1 및 제2 단계들과 연속적으로 수행된다. 전술한 바와 같이, 상기 제2 방향은 상기 제1 방향과 동일한 방향이고, 상기 제3 방향은 상기 제1 방향의 반대 방향이다.

[0061] 본 발명에 의하면, 하연과 상연이 하나의 연사기에서 수행되는 연속식 방법으로 합연사가 제조되기 때문에, 나일론 펄라멘트사와 아라미드 펄라멘트사를 각기 다른 연사기로 각각 하연한 후 또 다른 연사기로 이들을 함께 상연하는 기존의 배치식 방법에 비해 하이브리드 타이어 코드의 생산성이 향상될 수 있다.

[0062] 본 발명에 의하면, 상기 제2 단계에서 상기 나일론 펄라멘트사에 인가되는 장력이 상기 제1 단계에서 상기 아라미드 펄라멘트사에 인가되는 장력보다 크다. 따라서, 하나의 연사기에 의해 하연과 상연이 수행됨에도 불구하고, 소정 길이의 상기 하이브리 타이어 코드에 있어서 상연을 연트위스한 후 상기 아라미드 하연사의 길이가 상기 나일론 하연사의 길이보다 약간 더 길 수 있다. 이를 통해, 타이어의 인장/압축이 반복될 때 하이브

리드 타이어 코드에 가해지는 스트레스가 아라미드 하연사뿐만 아니라 나일론 하연사에도 분산될 수 있고, 하이브리드 타이어 코드가 우수한 내피로 특성을 갖게 됨으로써 장시간의 고속 주행에서도 타이어의 안정성을 유지시킬 수 있다.

[0063] 또한, 상기 나일론 필라멘트사에 인가되는 장력이 아라미드 필라멘트사에 인가되는 장력보다 크기 때문에, 하연과 상연의 꼬임수로서 단일 값이 상기 연사기에 세팅됨에도 불구하고 아라미드 하연사의 꼬임수와 나일론 하연사의 꼬임수가 약간이나마 상이하게 될 수 있다.

[0064] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 제2 단계에서 상기 나일론 필라멘트사에 인가되는 장력이 상기 제1 단계에서 상기 아라미드 필라멘트사에 인가되는 장력보다 크되, 그 차이는, 소정 길이의 상기 하이브리 타이어 코드에 있어서 상연을 언트위스트한 후(즉, 상기 합연사를 언트위스트한 후) 아라미드 하연사의 길이가 상기 나일론 하연사의 길이의 1.005 내지 1.025배가 될 수 있을 만큼의 차이일 수 있다.

[0065] 나일론 필라멘트사와 아라미드 필라멘트사에 가해지는 장력의 크기는 상기 연사기의 롤들(rolls)의 분당 회전수(rpm)를 적절히 세팅함으로써 조절될 수 있다.

[0066] 로 코드(raw cord)가 아닌 딥 코드(dip cord)를 제조하는 실시예의 경우, 타이어와의 접착성 향상을 위해 상기 합연사를 접착제 용액에 침지시키는 단계, 상기 접착제 용액이 함침된 상기 합연사를 건조시키는 단계, 및 상기 건조된 합연사를 열처리하는 단계가 연속적으로 수행될 수 있다.

[0067] RFL 용액(Resorcinol Formaldehyde Latex) 또는 에폭시계 접착 조성액 등이 상기 접착제 용액으로서 사용될 수 있다.

[0068] 상기 건조 공정의 온도 및 시간은 상기 접착제 용액의 조성에 따라 달라질 수는 있지나, 통상적으로 100 내지 200℃에서 30 내지 120초 동안 상기 건조 공정이 수행된다.

[0069] 상기 열처리 공정은 200 내지 250℃에서 30 내지 120초간 실시될 수 있다.

[0070] 한편, 동일한 꼬임수로 하연 및 상연을 수행하도록 연사기가 세팅되지만, 상기 연사기에 의해 제조된 합연사가 접착제 용액에 침지된 후 건조되는 단계에서 꼬임 풀림 현상이 발생할 수 있다. 이러한 현상을 방지하기 위하여, 연속적으로 수행되는 상기 침지, 건조, 및 열처리 단계들에서 상기 합연사에 가해지는 장력은 코드 당 0.4 g/d 이하인 것이 바람직하다.

[0071] 이하, 본 발명의 구체적 실시예들 및 비교예들을 통해 본 발명의 효과를 설명한다. 다만, 하기의 실시예들은 본 발명의 이해를 돕기 위한 것일 뿐, 이들이 본 발명의 권리범위를 제한하는 것은 아니다.

[0072] *** 합연사(로 코드)의 제조**

[0073] 실시예 1

[0074] 1260 데니어의 나일론 필라멘트사와 1500 데니어의 아라미드 필라멘트사를 캐이블 코드 연사기에 투입하고, Z-방향의 하연과 S-방향의 상연을 동시에 각각 수행하여 2-합연사(2-ply yarn)를 제조하였다. 이때, 하연과 상연을 위해 300 TPM의 꼬임수로 상기 캐이블 코드 연사기가 세팅되었으며, 상기 나일론 필라멘트사에 가해지는 장력은 52%이고, 상기 아라미드 필라멘트사에 가해지는 장력은 2.5 position으로 제조하였다.

[0075] 실시예 2

[0076] 상기 나일론 필라멘트사에 가해지는 장력은 52% 이고, 상기 아라미드 필라멘트사에 가해지는 장력은 2.25 position이었다는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 합연사를 제조하였다.

[0077] 실시예 3

[0078] 상기 나일론 필라멘트사에 가해지는 장력은 52% 이고, 상기 아라미드 필라멘트사에 가해지는 장력은 2.0 position이었다는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 합연사를 제조하였다.

[0079] 실시예 4

[0080] 상기 나일론 필라멘트사에 가해지는 장력은 52% 이고, 상기 아라미드 필라멘트사에 가해지는 장력은 1.5 position이었다는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 합연사를 제조하였다.

[0081] 비교예 1

[0082] 상기 나일론 펄라멘트사에 가해지는 장력은 52% 이고, 상기 아라미드 펄라멘트사에 가해지는 장력은 3.25 position이었다는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 합연사를 제조하였다.

[0083] 비교예 2

[0084] 상기 나일론 펄라멘트사에 가해지는 장력은 52% 이고, 상기 아라미드 펄라멘트사에 가해지는 장력은 2.75 position이었다는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 합연사를 제조하였다.

[0085] 비교예 3

[0086] 상기 나일론 펄라멘트사에 가해지는 장력은 52% 이고, 상기 아라미드 펄라멘트사에 가해지는 장력은 0.75 position이었다는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 합연사를 제조하였다.

[0087] 실시예 1 내지 4 및 비교예 1 내지 3에 의해 각각 제조된 합연사들에 있어서, 나일론 하연사의 길이에 대한 아라미드 하연사의 길이의 비율을 아래의 방법에 의해 각각 구하였고 그 결과를 표 1에 나타내었다.

[0088] *** 나일론 하연사의 길이에 대한 아라미드 하연사의 길이의 비율**

[0089] 25cm 길이의 합연사 샘플에 0.05g/d 하중을 주어 상연 꼬임을 풀어 서로 분리한 후 먼저 나일론 하연사를 절단하여 제거하고 0.05g/d의 하중을 부여한 상태의 아라미드 하연사 길이를 측정하고, 상기의 상연 꼬임을 푸는 과정을 반복하여 아라미드 하연사를 절단하여 제거하고 0.05g/d의 하중을 부여한 상태의 나일론 하연사 길이를 측정하였고, 아래의 식 1에 의해 나일론 하연사의 길이에 대한 아라미드 하연사의 길이의 비율을 각각 산출하였다.

[0090] <식 1> : R = La/Ln

[0091] (여기서, R은 나일론 하연사의 길이에 대한 아라미드 하연사의 길이의 비율고, La는 아라미드 하연사의 길이이며, Ln은 나일론 하연사의 길이임)

표 1

[0092]

	아라미드 장력 (position)	나일론 장력 (%)	아라미드 하연사 길이/나일론 하연사 길이
실시예1	2.5	52	1.005
실시예2	2.25	52	1.01
실시예3	2.0	52	1.02
실시예4	1.5	52	1.025
비교예1	3.25	52	1
비교예2	2.75	52	1.003
비교예3	0.75	52	1.03

[0093] *** 딥 코드의 제조**

[0094] 실시예 5

[0095] 실시예 1의 2-합연사를 2.0 중량%의 레소시놀, 3.2 중량%의 포르말린(37%), 1.1 중량%의 수산화나트륨(10%), 43.9 중량%의 스티렌/부타디엔/비닐피리딘(15/70/15) 고무(41%), 및 물을 포함하는 레졸사놀-포름알데히드-라텍스(RFL) 접착제 용액에 디핑하였다. 침지에 의해 RFL 용액을 함유하게 된 2-합연사를 150℃에서 100초 동안 건조시킨 후 240℃에서 100초 동안 열처리함으로써 딥 코드를 완성하였다. 상기 침지, 건조, 및 열처리 공정시 2-합연사에 가해지는 장력은 0.5 kg/cord가 되도록 제어되었다.

[0096] 실시예 6 내지 8

[0097] 실시예 1의 2-합연사 대신에 실시예 2 내지 4의 2-합연사들을 이용하였다는 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 딥 코드들을 각각 제조하였다.

[0098] 비교예 4 내지 6

[0099] 실시예 1의 2-합연사 대신에 비교예 1 내지 3의 2-합연사들을 이용하였다는 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 딥 코드들을 각각 제조하였다.

[0100] 위 실시예 5 내지 8 및 비교예 4 내지 6에 의해 얻어진 딥 코드들의 절단강도 및 그 비균일성, 파단신율 및 그 비균일성, 건열수축율, 및 디스크 피로 특성을 다음의 방법들로 각각 측정하였고, 그 결과를 표 2에 나타내었다.

[0101] * 절단강도 및 그 비균일성 & 파단신율 및 그 비균일성

[0102] ASTM D-885 시험방법에 따라, 인스트론 시험기(Instron Engineering Corp., Canton, Mass)를 이용하여 250 mm의 샘플 10개에 대하여 300 m/min 인장속도를 가함으로써 딥 코드의 절단 강력(Strength at Break) 및 파단신율을 각각 측정하였다. 이어서, 각 샘플의 절단 강력을 딥 코드의 전체 섬도로 나눔으로써 각 샘플의 절단강도(g/d)를 구하였다. 이어서, 10개 샘플들의 절단강도 및 파단신율의 평균치를 각각 산출함으로써 딥 코드의 절단강도 및 파단신율을 얻었다.

[0103] 한편, 10개 샘플들의 절단강도 중 최대치와 최소치의 차이를 산출하고, 상기 샘플들의 파단신율 중 최대치와 최소치의 차이를 산출함으로써, 딥 코드의 절단강도의 비균일성 및 파단신율의 비균일성을 구하였다.

[0104] * 건열수축율(%, shrinkage)

[0105] 온도 25℃, 상대습도 65%의 분위기 조건하에서 24시간 이상 방치 후에 테스트라이트(Testrite) 기기를 사용하여 180℃에서 2분 동안 초하중 0.01g/De 하중 하에서 측정하였다.

[0106] * 디스크 피로 특성

[0107] 강력(피로 전 강력)이 측정된 하이브리드 타이어 코드를 고무에 가류하여 시료를 제조한 후, 일본표준협회(Japanese Standard Association: JSA)의 JIS-L 1017 방법에 따라 디스크 피로 측정기(Disk Fatigue Tester)를 이용하여 80℃에서 2500 rpm의 속도로 회전시키면서 ±2% 및 +3/-10% 범위 내에서 인장 및 수축을 16시간 동안 반복함으로써 상기 시료에 피로를 가하였다. 이어서, 상기 시료로부터 고무를 제거한 후 하이브리드 타이어 코드의 피로 후 강력을 측정하였다. 상기 피로 전 강력과 피로 후 강력을 기초로 하여 하기의 식 2에 의해 정의되는 강력 유지율을 계산하였다.

[0108] <식 2>: 강력 유지율(%) = [피로 후 강력(kgf)/피로 전 강력(kgf)] × 100

[0109] 여기서, 피로 전 및 피로 후 강력(kgf)은, ASTM D-885 시험방법에 따라, 인스트론 시험기(Instron Engineering Corp., Canton, Mass)를 이용하여 250 mm의 시료장에 대하여 300 m/min 인장속도를 가하면서 하이브리드 타이어 코드의 절단 강력(Strength at Break)을 측정함으로써 구하였다.

[0110] * 밴딩 피로 특성

[0111] 타이어 주행시 발생되는 인장/압축/전단 변형을 모사한 시험인 밴딩피로시험 측정기 (Bending Fatigue tester)를 이용하였으며, 25EPI(End per Inch) 간격의 코드층과 고무 0.6mm를 적층하는 방법으로 코드를 2층의 구조로 하여 전체 두께가 5mm 되도록 시편의 상하층에 고무를 적층하여, 160 20분 동안 가류하여 시편을 제작한후 경사방향의 폭을 1inch 폭으로 재단하여 피로시험 시편을 제작한다. 여기서 하중 68kgf을 가하고, Spindle 0.5inch로하여 상온에서 37500cycle 반복 하중을 가한후 코드 10가닥을 채취하여 피로후 강력을 측정하였다. 여기서, 피로 전 및 피로 후 강력(kgf)은, ASTM D-885 시험방법에 따라, 인스트론 시험기(Instron Engineering Corp., Canton, Mass)를 이용하여 250 mm의 시료장에 대하여 300 m/min 인장속도를 가하면서 하이브리드 타이어 코드의 절단 강력(Strength at Break)을 측정함으로써 구하였다.

표 2

[0112]

	실시예5	실시예6	실시예7	실시예8	비교예4	비교예5	비교예6
아라미드 하연사 길이/ 나일론 하연사 길이	1.005	1.01	1.02	1.025	1	1.003	1.03
절단강도 (g/d)	13.4	13.5	13.9	13.1	13.7	12.8	12.6
절단강도 비균일성(g/d)	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	6.5
파단신율 (%)	11.0	11.3	11.8	11.9	10.8	10.8	12.5

파단신율 비균일성(%)	1.6	1.8	1.8	2.0	1.4	1.6	4.0
건열 수축율(%)	2.0	2.1	2.1	2.0	2.5	2.0	2.0
디스크 피로 ±2% 강력 유지율(%)	96	96	98	95	87.9	92	94.5
디스크 피로 +3/-10% 강력 유지율(%)	90.5	91.6	92.5	93.1	78.5	80.2	82.4
밴딩 피로 강력 유지율(%)	91.3	93.1	96.0	92.0	75.1	86.4	85.2

[0113] 실시예 5 내지 8의 경우 물성의 균일성이 우수할 뿐만 아니라, 타이어의 인장/압축이 반복될 때 하이브리드 타이어 코드에 가해지는 스트레스가 아라미드 하연사뿐만 아니라 나일론 하연사에도 분산될 수 있어 우수한 내피로 특성이 발현되며, 특히 인장/압축 변형이 높은 경우 내피로성능이 우수하게 발현됨을 알수 있고, 실제 타이어 주행시 인장/압축/전단력 이 반복될 때 또한 우수한 내피로성능을 유지함을 알수 있다.

[0114] 반면 비교예 4의 경우 물성의 균일성은 높으나, 타이어의 인장 및 압축이 반복될 때 아라미드 하연사에 스트레스가 집중적으로 인가되기 때문에 타이어 코드의 내피로 특성이 낮아 타이어의 안정성을 담보하기 어려움을 알 수 있다. 비교예 5의 경우 아라미드 하연사의 길이가 길지만, 내피로 성능의 확보가 어렵고, 비교예 6의 경우 아라미드 하연사의 길이가 과도하게 길어 커버링 형태의 하이브리드 특성이 나타나게되어 물성의 균일성이 나빠지게 되어 타이어 제조시의 불량률이 증가됨을 예상할수 있고, 또한 인장/압축 변형이 낮은 경우 피로후 강력 유지율이 90% 이상이나, 인장/압축 변형이 높거나 인장/압축/전단력이 반복될 때 내피로성능이 크게 저하됨을 알 수 있다.

【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항

【변경전】

소정 길이의 상기 하이브리 타이어

【변경후】

소정 길이의 상기 하이브리드 타이어

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제11항

【변경전】

침지 공정

【변경후】

침지 단계

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제9항

【변경전】

소정 길이의 상기 하이브리 타이어

【변경후】

소정 길이의 상기 하이브리드 타이어

【직권보정 4】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제9항

【변경전】

아라미드 하연사를 형성

【변경후】

하이브리드 타이어 코드의 제조방법에 있어서, 아라미드 하연사를 형성

Espacenet

Bibliographic data: KR20120131449 (A) — 2012-12-05

METHOD FOR PRODUCING CORD OF DIFFERENT FIBERS

Inventor(s):

Applicant(s):

Classification:	**- international:** ***B60C9/00; D02G3/48***	
	- cooperative:	
Application number:	KR20110049624 20110525	Global Dossier
Priority number(s):	KR20110049624 20110525	
Also published as:	KR101272692 (B1)	

Abstract of KR20120131449 (A)

PURPOSE: A manufacturing method of a different fiber cord is provided to easily manufacture a different fiber cord with improved strong utilization in spite of the same number of twist by twining two different fibers with different tensions, and to be able to manufacture various different fiber cords according to the size of the given tension and types of the two fibers. CONSTITUTION: A manufacturing method of a different fiber cord comprises the step of preparing for two different fiber yarns of a first fiber and a second fiber, wherein the second fiber has greater elastic modulus than the first fiber; and the step of allowing tension and twining to twist the first fiber with the second fiber while the different tension is given to the first fiber and the second fiber respectively. The tension given to the first fiber in the step of allowing tension and twining is bigger than the tension given to the second fiber. The elastic modulus of the second fiber is at least 1.5 times of the elastic modulus of the first fiber. The first fiber and the second fiber are nylon, polyester, polyethylene naphthalate(PEN), liquid crystalline polyester, carbon fiber, polyimide, polyketone, cellulosic fiber, glass fiber, aramid, polyvinyl alcohol(PVA), acrylic fiber, polyolefin, polyethylene(PE) or polypropylene(PP). The first fiber is nylon, and the second fiber is aramid. [Reference numerals] (S10) Preparing heterogenous fiber yarn; (S20) Tension adding yarn; (S30) Weaving; (S40) Dipping

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0131449
(43) 공개일자 2012년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D02G 3/48 (2006.01) *B60C 9/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0049624
(22) 출원일자 2011년05월25일
심사청구일자 2011년05월25일

(71) 출원인
주식회사 효성
서울특별시 마포구 마포대로 119 (공덕동)
(72) 발명자
최재신
경기도 안양시 동안구 호계동 913-9번지 효성기숙사 221호
이현직
경기도 안양시 동안구 시민대로 230, 아크로타워 B동 3317호 (관양동)
김철
서울특별시 금천구 범안로 1136, 하이츠아파트 101-1201 (독산동)
(74) 대리인
김홍균

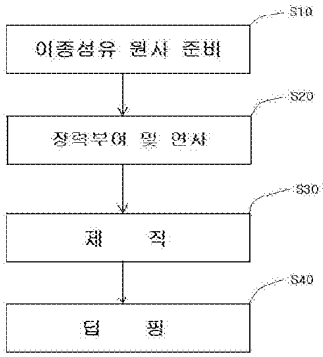
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **이종섬유 코드의 제조 방법**

(57) 요 약

본 발명은 이종섬유 코드의 제조 방법에 관한 것으로서, 특히 타이어 코드에 사용되는 이종섬유 코드를 용이하게 제조할 수 있는 방법에 관한 것이다. 본 발명에 의하면, 제1 원사와 상기 제1 원사보다 큰 탄성률을 갖는 제2 원사를 준비하는 이종섬유 원사 준비 단계; 상기 제1 원사와 제2 원사에 각각 다른 장력을 부여하면서 상기 제1 원사와 제2 원사를 연사하는 장력 부여 및 연사 단계를 포함하며, 상기 장력 부여 및 연사 단계에서 상기 제1 원사에 부여되는 장력은 상기 제2 원사에 부여되는 장력보다 큰 것을 특징으로 하는 이종섬유 코드 제조방법이 제공된다.

대 표 도 - 도1



Ex. 2011-142

특허청구의 범위

청구항 1

제1 원사와 상기 제1 원사보다 큰 탄성률을 갖는 제2 원사를 준비하는 이종섬유 원사 준비 단계;

상기 제1 원사와 제2 원사에 각각 다른 장력을 부여하면서 상기 제1 원사와 제2 원사를 연사하는 장력 부여 및 연사 단계를 포함하며,

상기 장력 부여 및 연사 단계에서 상기 제1 원사에 부여되는 장력은 상기 제2 원사에 부여되는 장력보다 큰 것을 특징으로 하는 이종섬유 코드 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제2 원사의 탄성률은 상기 제1 원사의 탄성률보다 적어도 1.5배인 것을 특징으로 하는 이종섬유 코드의 제조방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1 원사 및 제2 원사는 나일론, 폴리에스테르(Polyester), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 액정 폴리에스테르, 탄소섬유, 폴리이미드(Polyimide), 폴리케톤(Polyketone), 셀룰로오스섬유, 유리섬유, 아라미드, 폴리비닐알코올(PVA), 아크릴섬유, 폴리올레핀(Polyolefin), 폴리에틸렌(PE) 및 폴리프로필렌(PP)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 이종섬유 코드의 제조방법

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1 원사는 나일론(Nylon)사이고, 상기 제2 원사는 아라미드(Aramid)사인 것을 특징으로 하는 이종섬유 코드 제조방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이종섬유 코드의 제조 방법에 관한 것으로서, 특히 타이어 코드에 사용되는 이종섬유 코드를 용이하게 제조할 수 있는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 들어 도로 환경의 개선과 차량의 성능 향상에 따라 타이어의 성능은 계속적으로 개선되어 왔으며, 특히 차량의 무게 증가, 한계속도의 상승에 따라 안전성이 더욱 중요한 타이어의 품질 요소로 인식되고 있다. 이러한 타이어 안전성 증가 요구 추세에 맞추어, 타이어의 안전 기준 또한 변화되고 있는 추세에 있으며, 타이어 업계에서도 타이어의 안전성을 부여하기 위한 방법에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

[0003] 일반적으로 공기입 래디얼 타이어, 보다 상세하게는 편평비가 0.65 ~ 0.85인 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 재료로는 폴리에틸렌테레프탈레이트가 많이 쓰이고 있으며, 이와에 편평비가 낮은, 보다 상세하게는 0.70 미만의 편평비를 가지는 고속용 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 보강재료로는 레이온이 비교적 많이 사용되고 있다.

[0004] 최근들어 이러한 고속용 저편평비의 래디얼 타이어에도 폴리에틸렌나프탈레이트가 일부 사용되고 있으나, 폴리에틸렌나프탈레이트는 폴리에틸렌테레프탈레이트와 비교하여 고온 물성과 형태안정성이 우수하나 가격이 고가여서 그 적용에 제약을 받고 있다. 미국특허 제6601378호는 폴리에틸렌테레프탈레이트 및 폴리에틸렌나프탈레이트의 권취된 원사 각 1본을 연사하여 제조된 이종섬유 코드를 제안하였다. 폴리에틸렌나프탈레이트 섬유는 폴리에

탈랜테레프탈레이트 섬유보다 상당히 높은 모듈러스를 갖는다. 이러한 물성의 차이로 인하여 폴리에틸랜테레프탈레이트 및 폴리에틸랜나프탈레이트의 권취된 원사 각각 1본을 연사하는 경우 생코드의 장력의 불균일성을 초래한다. 이러한 문제점으로 인하여 연사 및 디핑시 장력 이용률이 급격히 저하되는 문제점이 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 최근에는 최소 2단계의 연사를 통해 고탄성률의 원사와 저탄성률의 원사에 서로 다른 연수를 부여하여 이종섬유 코드를 제조하는 방법이 사용되기도 한다. 하지만, 이종의 두 원사에 서로 다른 연수를 부여하는 이러한 방법은 적어도 2단계의 연사 과정을 거쳐야 하기 때문에, 제조 과정이 복잡하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 코드의 장력 이용률이 향상된 이종섬유 코드를 용이하게 제조할 수 있는 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면,

[0007] 제1 원사와 상기 제1 원사보다 큰 탄성률을 갖는 제2 원사를 준비하는 이종섬유 원사 준비 단계; 상기 제1 원사와 제2 원사에 각각 다른 장력을 부여하면서 상기 제1 원사와 제2 원사를 연사하는 장력 부여 및 연사 단계를 포함하며, 상기 장력 부여 및 연사 단계에서 상기 제1 원사에 부여되는 장력은 상기 제2 원사에 부여되는 장력보다 큰 것을 특징으로 하는 이종섬유 코드 제조방법이 제공된다.

[0008] 상기 제2 원사의 탄성률은 상기 제1 원사의 탄성률보다 적어도 1.5배일 수 있다.

[0009] 상기 제1 원사 및 제2 원사는 나일론, 폴리에스테르(Polyester), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 액정 폴리에스테르, 탄소섬유, 폴리이미드(Polyimide), 폴리케톤(Polyketone), 셀룰로오스섬유, 유리섬유, 아라미드, 폴리비닐알코올(PVA), 아크릴섬유, 폴리올레핀(Polyolefin), 폴리에틸렌(PE) 및 폴리프로필렌(PP)으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있으며, 특히, 상기 제1 원사는 나일론(Nylon)사이고, 상기 제2 원사는 아라미드(Aramid)사일 수 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 의하면 앞서서 기재한 본 발명의 목적을 모두 달성할 수 있다. 구체적으로는, 두 이종섬유에 다른 장력을 가하여 연사함으로써 동일한 연수에도 불구하고 강력 이용률이 향상된 이종섬유 코드를 용이하게 제조할 수 있게 된다. 또한, 부여되는 장력의 크기 및 두 원사의 종류에 따라 다양한 이종섬유 코드의 제조가 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이종섬유 코드의 제조 방법을 도시한 순서도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이종섬유 코드를 카카스층 또는 벨트 보강층에 사용하여 제조된 승용차용 타이어의 구조를 도식적으로 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.

[0013] 도 1을 참조하면, 이종섬유 코드의 제조 방법은 이종섬유 원사 준비 단계(S10)와, 장력 부여 및 연사 단계(S20)와, 제직 단계(S30)와, 딥핑 단계(S40)를 포함한다.

[0014] 이종섬유 원사 준비 단계(S10)에서는 서로 다른 탄성률을 갖는 제1 원사와 제2 원사가 준비된다. 본 실시예에서는 제1 원사가 70 내지 130g/d의 저탄성률을 갖는 나일론사이고, 제2 원사가 400 내지 700g/d의 고탄성률을 갖는 아라미드사인 것으로 설명한다. 그러나, 본 발명은 제1 원사와 제2 원사를 이러한 종류로 제한하는 것은 아니다. 또한, 본 발명에서는 장력의 유무에 따라 길이 차이가 발생하므로 원사의 탄성율의 차이가 분명한 원사를

사용하는 것이 유리하다는 점을 고려하여, 고탄성률을 갖는 제2 원사의 탄성률이 저탄성률을 갖는 제1 원사의 탄성률보다 적어도 1.5배 큰 것이 바람직하다.

[0015] 장력 부여 및 연사 단계(S20)에서는 제1 원사에 제2 원사보다 큰 장력이 부여된 상태에서 연사 공정이 이루어진다. 본 실시예에서는 저탄성율을 갖는 제1 원사에 부여되는 장력이 고탄성율을 갖는 제2 원사에 부여되는 장력의 5 내지 10배인 것으로 설명한다. 이하 설명에서 기재되는 저탄성율을 갖는 제1 원사에 부여되는 장력 수치는 고탄성율을 갖는 제2 원사에 부여되는 장력의 배수를 의미한다. 본 실시예에서는 장력 부여 및 연사 단계(S20)의 연사 공정에서의 연수는 19 내지 20 TPM인 것이 바람직하다. 연사 공정을 거쳐서 생코드(Raw Cord)가 제조된다. 이와 같이 제조된 생코드는 이종섬유인 두 원사가 동일한 연수임에도 불구하고 길이 차이가 발생하게 되어 종래에 사용된 서로 다른 연수를 갖는 이종섬유 코드와 동일한 효과를 발현할 수 있게 된다.

[0016] 제직 단계(S30)에서는 제조된 생코드(Raw Cord)가 제직기(weaving machine)에 의해 제직된다.

[0017] 딥핑 단계(S40)에서는 제직 단계(S30)에서 수득된 직물이 딥핑액에 침지 및 정화되어 생코드 표면에 수지층이 부착된 타이어 코드용 '딥 코드(Dip Cord)'로 제조된다. 본 발명에 따른 제조 공정에서 딥핑은 섬유의 표면에 RFL(Resorcinol-Formaline-Latex)이라 불리는 수지층을 함침시키는 것을 말한다. 딥핑 공정은 고무와의 접착성이 떨어지는 타이어 코드용 섬유의 단점을 개선하기 위하여 실시된다.

[0018] 본 발명에서 이종섬유 코드와 고무의 접착을 위한 접착액은 다음과 같은 방법을 이용하여 제조될 수 있다. 29.4wt% 레소시놀 45.6 중량부; 증류수 255.5 중량부; 37% 포르말린 20 중량부; 및 10wt% 수산화나트륨 3.8 중량부를 포함하는 용액을 제조하여 25℃에서 5시간 교반하면서 반응시킨다. 다음으로 40wt% VP-라텍스 300 중량부, 증류수 129 중량부, 28% 암모니아수 23.8 중량부를 첨가한 후 25℃에서 20시간 동안 숙성시켜 고형분 농도 19.05%가 되도록 유지한다. 이종섬유 코드를 건조시킨 후 접착액이 적용된다. 접착액의 부착량을 조절하기 위하여, 0 내지 3%의 신장(stretch)을 필요로 하고, 바람직하게는 1 내지 2%의 신장이 이루어질 수 있다. 만약 신장 비율이 너무 높으면, 접착액의 부착량은 조절될 수 있지만 절신이 감소되어 결과적으로 내피로성이 감소된다. 다른 한편 신장 비율을 너무 낮추면, 예를 들어 0% 미만으로 낮추는 경우에는 코드 내부로 딥핑액이 침투되어 DPU를 조절하는 것이 불가능해진다는 문제점이 발생한다.

[0019] 접착제 부착량은 고형분 기준으로 섬유 무게에 대하여 4 내지 6%가 바람직하다. 접착액을 통과한 후 이종섬유 딥코드는 120 내지 150℃에서 건조된다. 180초 내지 220초가 건조되고, 건조 과정에서 이종섬유 딥코드가 1 내지 2% 정도로 신장된 상태에서 건조되는 것이 유리하다. 신장 비율이 낮은 경우 코드의 중신 및 절신이 증가하여 타이어코드로 적용되기 어려운 물성을 나타내게 된다. 다른 한편으로 신장 비율이 3%를 넘는 경우 중신수준은 적절하나 절신이 너무 작아져 내피로성이 저하될 수 있다.

[0020] 건조 후에는 130 내지 240℃의 온도 범위에서 열처리된다. 열처리시 신장 비율은 -1 내지 0% 사이를 유지하며, 열처리 시간은 50초 내지 90초가 적정하다. 50초 미만으로 열처리되는 경우 접착액의 반응시간이 부족하여 접착력이 낮아지는 결과를 가져오게 되며, 90초 이상 동안 열처리되는 경우 접착액의 경도가 높아져서 코드의 내피로성이 감소될 수 있다.

[0021] 표 1에는 본 발명에 따라 제조된 이종섬유 코드의 실시예 및 그에 따른 물성이 나타나 있다.

표 1

[0022]

구 분	저탄성 원사	고탄성 원사	물 성			
			강력(kg)	절신(%)	강력이용율(%)	수축율(%)

실시예	원사 종류	나일론	아라미드	35.8	13.2	74.1	1.6
	부여 장력	10	1				
비교예 1	원사 종류	나일론	아라미드	33.0	8.5	68.2	1.6
	부여 장력	1	1				
비교예 2	원사 종류	나일론	아라미드	35.1	5.4	71.9	1.6
	부여 장력	1	10				

[0023] 이와 같은 공정을 통하여 제조된 이종섬유 딥코드는 카카스 플라이 및 캡플라이로 적용되어 승용차용 타이어의 제조를 위하여 사용된다.

[0024] 도 2는 본 발명에 따른 이종섬유 딥코드가 카카스 플라이 또는 캡플라이로 적용된 승용차용 타이어의 구조를 도시한 것이다.

[0025] 도 2를 참조하면, 타이어(31)의 비드 영역(35)은 각각 비신장성인 환상의 비드코어(36)가 된다. 비드코어(36)는 연속적으로 감겨진 단일의 또는 단일 필라멘트 강선으로 만들어지는 것이 바람직하다. 바람직한 실시 형태는 0.95mm 내지 1.00mm 직경의 고강도 강선이 4×4 구조를 형성하며, 4×5 구조가 된다.

[0026] 본 발명에 따른 타이어 코드의 실시예에 있어서, 비드 영역(35)은 비드필러(37)가 갖질 수 있고, 상기 비드필러(37)는 일정 수준 이상의 경도를 가져야 하며, 바람직하게는 Shore A hardness 40 이상의 경도를 가질 수 있다.

[0027] 본 발명에 따르면, 타이어(31)는 벨트 구조체(38) 및 캡플라이(39)에 의하여 크라운부가 보강될 수 있다. 벨트 구조체(38)는 두 개의 코드(41, 42)로 이루어진 절단 벨트 플라이(40)를 포함하고, 벨트 플라이(40)의 코드(41)는 타이어의 원주 방향 중앙 면에 대하여 약 20° 의 각도로 배향될 수 있다. 벨트 플라이(40)의 하나의 코드(41)는 타이어의 원주 방향 중앙 면과 대향하는 방향으로, 다른 벨트 플라이(40)의 코드(42)의 방향과는 반대로 배치될 수 있다. 그러나 벨트 구조체(38)는 임의의 수의 플라이를 포함할 수 있으며, 바람직하게는 16 내지 24° 의 범위로 배치될 수 있다. 벨트 구조체(38)는 타이어(31)의 작동 중에 노면으로부터의 트레드(43)의 상승을 최소화 하도록 측방향 강성을 제공하는 역할을 한다. 벨트 구조체(38)의 코드(41, 42)는 스틸코드로 제조될 수 있고, 2+2 구조로 되어 있지만, 임의의 구조로 제작될 수 있다. 벨트 구조체(38)의 상부에는 캡 플라이(39)와 에지플라이(44)가 보강되어 있는데 캡플라이(39)의 캡플라이 코드(45)는 본 발명의 방법에 따라 제조된 나일론사 및 아라미드사로 제조된 이종섬유 코드를 이용하여 제조될 수 있다. 1층의 캡플라이(39)와 1층의 에지플라이(44)가 사용될 수 있고, 바람직하게는 1 또는 2층의 캡플라이 및 1 또는 2층의 에지플라이가 보강될 수 있다.

[0028] 도 2에서 설명되지 않은 도면 부호 32 및 34는 카카스 층(32) 및 플라이 턴업(34)을 나타낸다. 그리고 도면부호 33은 카카스 층 보강용 코드(33)를 나타낸다.

[0029] 상기 실시예에서는 이종섬유 코드의 제조에 사용되는 두 원사가 나일론사와 아라미드사인 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 다른 실시예에서는 이종섬유 코드의 제조에 사용되는 두 원사는 나일론, 폴리에스테르(Polyester), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 액정 폴리에스테르, 탄소섬유, 폴리이미드(Polyimide), 폴리케톤(Polyketone), 셀룰로오스섬유, 유리섬유, 아라미드, 폴리비닐알코올(PVA), 아크릴섬유, 폴리올레핀(Polyolefin), 폴리에틸렌(PE) 및 폴리프로필렌(PP)으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.

[0030] 이상 실시예를 들어 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 실시예는 본 발명의 취지 및 범위를 벗어나는 않고 수정되거나 변경될 수 있으며, 당업자는 이러한 수정과 변경도 본 발명에 속하는 것임을 알 수 있을 것이다.

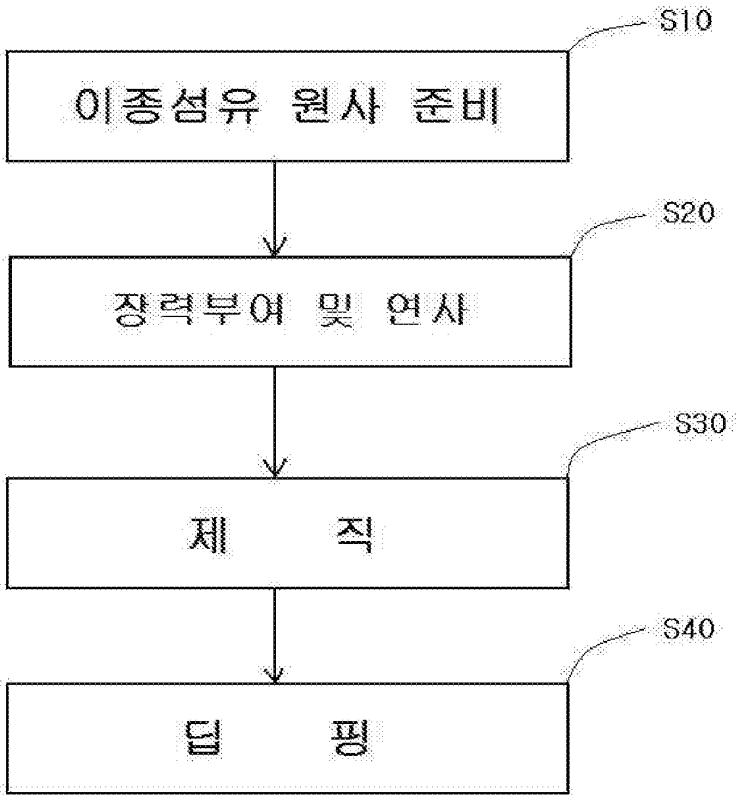
부호의 설명

[0031]

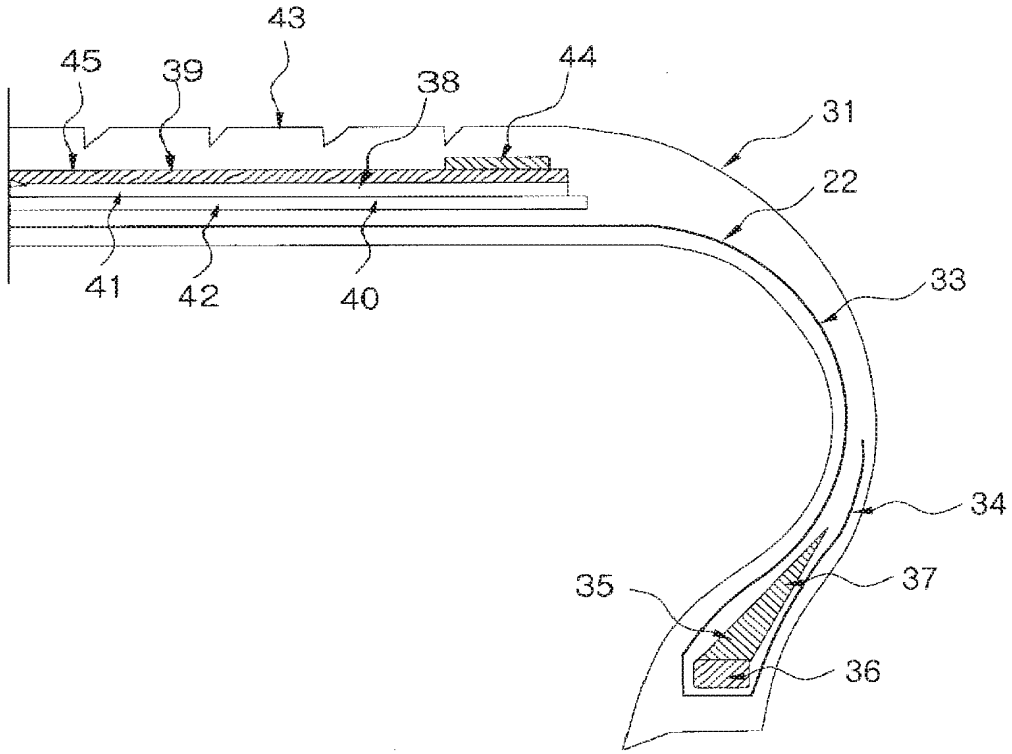
31 : 타이어	32 : 카카스층
33 : 카카스층 보강용 코드	34 : 플라이 턴업
35 : 비드영역	36 : 비드코어
37 : 비드필러	38 : 벨트 구조체
39 : 캡플라이	40 : 벨트 플라이
41, 42 : 벨트코드	43 : 트레드
44 : 에지플라이	45 : 캡플라이 코드

도면

도면1



도면2



Espacenet

Bibliographic data: KR20160047076 (A) — 2016-05-02

HYBRID CORD AND HIGH PERFORMANCE RADIAL TIRE COMPRISING THE SAME

Inventor(s): LEE JI WAN [KR]; PARK IL YONG [KR]; HWANG KUM KANG [KR]; LEE MI JUNG [KR]; KIM SUNG TAE [KR]; CHO HYUN RAN [KR] ± (이지완, ; 박일용, ; 황금강, ; 이미정, ; 김성태, ; 조현란)

Applicant(s): HANKOOK TIRE CO LTD [KR] ± (한국타이어 주식회사)

Classification: - international: ***D02G3/48***
- cooperative: **B60C9/0042; B60C9/005; B60C9/1821; B60C9/2003; D02G3/04; D02G3/045; D02G3/047; D02G3/48;** B60C2009/0035; B60C2009/0078; B60C2009/0092 more

Application number: KR20140142849 20141021 Global Dossier

Priority number(s): KR20140142849 20141021

Also published as: CN105525410 (A) CN105525410 (B) EP3012117 (A1) EP3012117 (B1) JP2016079548 (A) more

Abstract of KR20160047076 (A)

The present invention relates to a hybrid cord including a high-modulus fiber ply and a low-modulus fiber ply and, more particularly, to a hybrid cord that has a stress-strain curve which is divided into three sections of initial modulus, intermediate modulus, and final modulus, the initial modulus being higher than the intermediate modulus and the final modulus being higher than the intermediate modulus, and a high-performance radial tire including the same. The hybrid cord according to the present invention is excellent in manufacturing processability and quality balance. The tire to which the hybrid cord according to the present invention is applied is capable of reducing a traveling performance deviation and improving a traveling performance.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0047076
(43) 공개일자 2016년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D02G 3/48 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0142849
(22) 출원일자 2014년10월21일
심사청구일자 2014년10월21일

(71) 출원인
한국타이어 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 133 (역삼동)
(72) 발명자
이지환
대전 유성구 가정북로 112, 원료개발팀 (장동, 한국타이어연구소)
박일용
대전 유성구 가정로 63, 110동 1409호 (신성동, 력키하나아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김학제, 문혜정

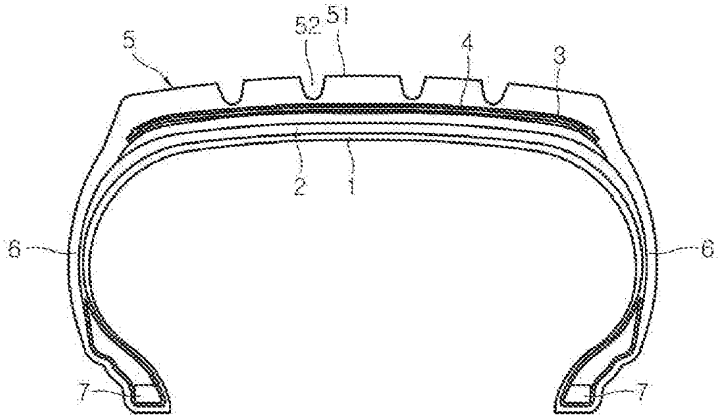
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **하이브리드 코드 및 그를 포함하는 고성능 래디얼 타이어**

(57) 요 약

본 발명은 고 모듈러스의 섬유 플라이와 저 모듈러스의 섬유플라이를 포함하는 하이브리드 코드(hybrid cord)로서, 응력-변형률 곡선이 초기 모듈러스, 중간 모듈러스 및 최종 모듈러스의 세 구간으로 구성되고, 초기 모듈러스가 중간 모듈러스보다 높고, 최종 모듈러스는 중간 모듈러스보다 높은 응력 변형률 곡선을 가지는 하이브리드 코드 및 그를 포함하는 고성능 래디얼 타이어에 관한 것으로, 본 발명의 하이브리드 코드는 제조공정성이 우수하고 품질 균제도가 우수하여, 본 발명의 하이브리드 코드를 적용한 타이어는 주행성능의 편차가 감소되어 주행성능이 향상된 이점을 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도3



Ex. 2011-150

(72) 발명자

황금강

대전 유성구 노은서로 222, 103동 903호 (지족동, 열매마을1단지)

이미정

대전 유성구 가정북로 112, 원료개발팀 (장동, 한국타이어연구소)

김성태

대전 유성구 가정북로 112, 원료개발팀 (장동, 한국타이어연구소)

조현란

대전 유성구 가정북로 112, 원료개발팀 (장동, 한국타이어연구소)

Ex. 2011-151

명 세 서

청구범위

청구항 1

고 모듈러스의 섬유 플라이와 저 모듈러스의 섬유플라이를 포함하는 하이브리드 코드(hybrid cord)로서, 응력-변형률 곡선이 초기 모듈러스, 중간 모듈러스 및 최종 모듈러스의 세 구간으로 구성되고, 초기 모듈러스가 중간 모듈러스보다 크고, 최종 모듈러스는 중간 모듈러스보다 큰 응력-변형률 곡선을 가지는 하이브리드 코드.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 하이브리드 코드의 응력-변형률 곡선은 2 곳의 모듈러스 천이점을 가지고, 첫 번째 천이점은 0.003~0.025의 변형률 범위 내에 존재하고, 두 번째 천이점은 0.03~0.065의 변형률 범위 내에 존재하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 코드.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 초기 모듈러스와 상기 중간 모듈러스의 비는 1: 0.4~1:0.85이고, 상기 초기 모듈러스와 상기 최종 모듈러스의 비는 1:4~1:9의 비를 가지는 것을 특징으로 하는 하이브리드 코드.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 하이브리드 코드는 지방족 폴리아미드 섬유로 이루어진 저 모듈러스 섬유 플라이(Ply)와 아라미드사, 폴리케톤, 및 전방향족 폴리에스터로 구성되는 군에서 선택되는, 상기 저 모듈러스 사와 동시에 합연사하는 하나 이상의 고 모듈러스 섬유 플라이를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 코드.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 하이브리드 코드는 500~1600 데니어의 아라미드사를 20~80% 포함하고, 400~1300 데니어의 폴리아미드 66 사를 80~20% 포함하는 것임을 특징으로 하는 하이브리드 코드.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 아라미드사는 인장강도가 16 g/D 이상이고, 영 모듈러스(Young's modulus)가 200 g/d 내지 1200 g/d 인 고강도 아라미드사인 것을 특징으로 하는 하이브리드 코드.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 하이브리드 코드의 하기 수식의 꼬임계수(α_d)는 100~250 사이인 것을 특징으로 하는 하이브리드 코드.

[수식]

$$\alpha_d = \frac{T}{100}\sqrt{\rho_d}$$

상기 식에서, α_d는 데니어 기준 꼬임계수이고, T는 꼬임수/미터(TPM: Twist Per Meter), ρ_d는 하이브리드 코드의 데니어 단위의 정량섬도임.

청구항 8

각각 합연사 공정에서 코어사와 커버링사가 되는 두 종류의 하연사를 상연함으로써 합연사를 제조하는 단계를 거쳐 하이브리드 코드를 제조함에 있어서, 코어사 대비 커버링사의 투입량을 1:1.05 내지 1:1.2로 하여 투입량을 상이하게 하여 합연사한 후, 열처리 시 0.9 ~ 1.2 수준의 적정 크기의 스트레치(Stretch)를 부여하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 코드사의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 합연 시 상연 꼬임수(Cable Twist)를 200-500 TPM이 되도록 상연하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 코드의 제조방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 두 종류의 하연사는 동일한 꼬임수를 갖도록 하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 코드의 제조방법.

청구항 11

제1항 내지 제7항 중 어느 하나의 하이브리드 코드를 사용한 것을 특징으로 하는 고성능 래디얼 타이어.

청구항 12

제11항에 있어서, 캡플라이에 상기 하이브리드 코드를 이용한 것을 특징으로 하는 고성능 래디얼 타이어.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 하이브리드 코드 및 그를 포함하는 고성능 래디얼 타이어에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기존의 하이브리드 코드 대비 응력-변형률 곡선 상의 물성이 상이하여 제조공정성이 우수하고 품질 균제도가 우수한 하이브리드 코드 및 그를 포함하는 고성능 래디얼 타이어에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 자동차의 성능이 향상되고 도로 상황의 개선에 따라 주행속도가 점차 증가하고 있어, 고속 주행 시에도 타이어의 안정성 및 내구성을 유지할 수 있도록 타이어의 고무 보강재로 사용되는 타이어 코드에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 타이어 코드에 사용되는 일부 재료들은 고강도를 갖지만, 파단신율이 낮아서, 고파단신율을 필요로 하는 응용에는 적합하지 않고, 이와 반대로 일부 재료들은 매우 높은 파단신율을 갖지만, 충분한 강도를 갖지 않기 때문에 높은 파열 압력 또는 높은 하중의 견딤을 요구하는 일부 응용에서는 사용이 어려운 한계가 있다.

[0004] 이러한 한계를 극복하기 위해서 고내피로성 및 고파단신율을 갖는 섬유들과 고강인성을 갖는 섬유들을 합연한 하이브리드 코드가 개발되었다. 합연사(plied-yarn) 형태의 하이브리드 코드는 작은 변형 시에는 감소되고 반면 큰 변형 시에는 커지는 인장 계수를 부여하기 위해 작은 초기 계수를 갖는 재료(예컨대, 폴리아미드 66) 및 큰 초기 계수를 각각 갖는 재료(예컨대, 아라미드)에 기초한 2개의 스레드(thread)를 서로 꼬아 제작된다. 이

러한 코드의 인장 계수를 상기와 같이 분리하면 코드의 응력-변형률 곡선에 천이점이 나타나게 된다.

[0005] 합연사 구조를 갖는 상기 하이브리드 코드의 한가지 주요 단점은 비교적 작은 변형에서 속도가 감소되고, 조숙한 '강성화(stiffening)'에 의해 주행 소음을 초래하며, 이것은 타이어의 승차감을 저하시키는 것이다.

[0006] 이러한 문제를 극복하기 위해서 국내특허공개 제2004-0077875호는 하이브리드 코드의 최종 접선 계수 대 초기 접선 계수의 비를 10 이상으로 하여, 주행소음을 감소시키는 기술을 개시하고 있다. 상기 특허에서는 폴리아미드 66사가 코어(Core)로 아라미드사가 커버링 형태로 구성된다. 이때 폴리아미드를 코어로, 아라미드를 커버링으로 제조하기 위해선, 폴리아미드 대비 아라미드의 하연의 꼬임을 상대적으로 더 부여하거나, 심지어 폴리아미드의 꼬임을 아라미드와 반대방향으로 주어서 제조해야 한다. 이러한 방법은 최신의 연사기(Direct Cabler) 방식으로는 제조가 어려운 단점이 있으며, 구식의 링트위스터를 이용해야 하기 때문에 제조시간 연장 등의 공정손실이 크다. 이후 디핑(Dipping) 및 열처리 시 장력을 매우 낮추어 진행하게 되면, 상기 합연사 과정에서 구성한 코어-커버링 구조를 유지할 수 있게 되고, 이렇게 얻은 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드는 초기 모듈러스와 절단 시 모듈러스의 비를 10 이상으로 만들 수 있다. 이렇게 모듈러스비를 크게 가져가는 이유는, 응력-변형률 곡선의 초반부는 제조의 용이성을 위해 모듈러스가 낮고, 후반부는 제조된 타이어에서 인장방향의 변형에 대해 저항력을 향상시키기 위함이다.

[0007] 도 1은 기존의 방법으로 제조한 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드의 응력-변형률 곡선이며, 상기 도에서 초기 모듈러스($E_{initial}$)는 14 gf/d이며, 최종 모듈러스($E_{terminal}$)는 257 gf/d로 초기 모듈러스와 최종 모듈러스의 비가 18. 3으로 앞서 설명하였다시피 초기 모듈러스와 최종 모듈러스의 비가 10 이상을 가진다. 그러나 텍스타일 코드와 같은 섬유류의 재료는 속이 꽉찬 솔리드(Solid) 상태가 아닌, 가느다란 섬유의 집합체이므로 측정 시 오차가 매우 크게 발생할 수 있기 때문에, 단순 초기 모듈러스와 최종 모듈러스의 비로 물성을 한정하기엔 부족함이 있다.

[0008] 또한 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드에서 지나치게 낮은 초기 모듈러스는 압연공정을 포함한 이 후의 공정에서 제품간 편차를 유발할 수 있는 단점이 있으며 낮은 초기 모듈러스를 갖기 위해 코드의 열처리 공정 중 장력을 인위적으로 낮추게 되면, 각각의 코드의 물성의 편차가 커지게 되는 문제도 있다. 제조의 용이성을 위해서 응력-변형률 곡선의 초반부의 초기 모듈러스를 매우 낮게 하면, 공정 조건 대비 상대적으로 너무 낮아, 공정 중 코드축 방향의 인장력을 받을 시 쉽게 변형되어 제조 공정 중의 치수의 안정성이 불리한 단점이 있을 수 있고, 코드 제조공정 중에서 발생한 코드간 물성 차이도 완성 타이어에서 균제도 및 치수에 영향을 줄 수 있는 단점이 있다.

[0009] 기존의 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드는 초기 모듈러스와 최종 모듈러스의 비를 크게 가져가기 위하여 초기 모듈러스를 매우 낮게 유지한다. 이에 따라 여러 가지 코드 제조 상의 문제가 발생하여 제조비용이 상승하는 문제가 있다. 예를 들어 코어에 폴리아미드 66사가 위치하고 아라미드사가 커버링하는 구조를 구성하게 될 경우, 일반적으로 연사기에서 각 플라이의 꼬임수(하연, Ply twist)를 달리하여 투입하는 방법 및 디핑 후 열처리 공정 중 텐션을 거의 없게 하여, 폴리아미드 66의 자가수축을 유도하여 코어-커버링 구조의 아라미드-폴리아미드 66 코드를 제조한다. 그러나 전반적인 공정에서 텐션이 없이 진행 해야 하기 때문에 매우 느린 공정속도를 유지해야 하는 단점이 있으며, 각 코드 가닥 별 중간신율 등의 물성의 편차가 크게 된다. 또한 매우 낮은 초기 모듈러스는 타이어 제조 공정 중 인장력이 부여되는 압연 공정 및 재단/성형 공정에서 균일한 물성을 유지하기가 어렵게 되어 궁극적으로 타이어의 물성 균제도에 악영향을 미칠 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 극복하기 위한 것으로, 본 발명의 하나의 목적은 타이어의 보강재로 사용 시 코드의 물성 편차와 주행성능 저하 등의 문제를 극복하여, 타이어의 유니포머티(uniformity)가 양호하고 주행 성능이 우수한 타이어를 제공할 수 있는 하이브리드 코드를 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 하이브리드 코드의 응력-변형률 곡선의 천이점이 가지는 특징의 변화, 각 구간별 모듈러스 비를 변경하여, 낮은 초기 모듈러스로 인한 하이브리드 코드의 제조 시 발생하는 공정의 어려움을 극복하고 물성이 균일한 하이브리드 코드를 제조할 수 있는 하이브리드 코드의 제조방법을 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은 본 발명의 하이브리드 코드를 적용한 타이어의 균제도 및 주행성능의 편차가 감소된 고성능 친환경 래디얼 타이어를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 하나의 양상은 고 모듈러스의 섬유 플라이와 저 모듈러스의 섬유플라이를 포함하는 하이브리드 코드로서, 응력-변형률 곡선이 초기 모듈러스, 중간 모듈러스 및 최종 모듈러스의 세 구간으로 구성되고, 초기 모듈러스가 중간 모듈러스보다 높고, 최종 모듈러스는 중간 모듈러스보다 높은 응력 변형률 곡선을 가지는 하이브리드 코드이다.

[0014] 본 발명의 다른 양상은 각각 코어사와 커버링사가 되는 두 종류의 하연사를 상연함으로써 합연사를 제조하는 단계를 거쳐 하이브리드 코드를 제조함에 있어서, 코어사 대비 커버링사의 투입량을 1:1.05 내지 1:1.2로 하여 투입량을 상이하게 하여 합연사한 후, 열처리 시 0.9 ~ 1.2 수준의 스트레치(Stretch)를 부여하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 코드사의 제조방법에 관한 것이다.

[0015] 본 발명의 또 다른 양상은 본 발명의 하이브리드 코드를 사용한 것을 특징으로 하는 고성능 래디얼 타이어에 관한 것이다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 일 실시예의 하이브리드 코드에 의하면 제조공정성이 우수하면서도 타이어에 적용 시 타이어의 주행성과 승차감을 동시에 향상시킬 수 있는 하이브리드 코드를 제공할 수 있다.

[0017] 또한 본 발명에 의하면 하이브리드 코드 및 타이어 제조 시의 공정상 텐션 조건 설정의 어려움을 감소시켜, 하이브리드 코드 및 타이어 제조 시의 제조공정성을 향상시킬 수 있다.

[0018] 본 발명의 하이브리드 코드를 적용한 타이어는 타이어 성능의 균제도가 우수하고, 제조 편차가 감소되어 타이어의 성능을 예측하기 용이하다. 또한 본 발명에 의하면 정량 섬도를 낮춘 섬유 코드를 적용하여 타이어의 중량을 감소시켜 추가적으로 연비 성능을 향상시켜 친환경 고성능 래디얼 타이어를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 기존의 아라미드 하이브리드 코드의 응력-변형률 곡선이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 하이브리드 코드의 응력-변형률 곡선이다.

도 3은 본 발명의 하이브리드 코드를 적용할 수 있는 일 실시예의 래디얼 타이어의 개략단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하에서 본 발명에 대하여, 필요에 따라 도면을 참조하면서 구체적으로 설명한다. 달리 정의되지 않으면, 본 명세서에서 사용되는 모든 기술적 및 과학적 용어는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에 의해 통상적으로 이해되는 바와 동일한 의미를 갖는다.

[0021] 본원에서 용어 "하이브리드 코드"는 특성이 상이한 2종 이상의 재료로 구성된 복합코드를 의미한다.

[0022] 본원에서 용어 "코어사"는 하이브리드 코드의 코어에 위치된 하나의 사를 말한다.

[0023] 본원에서 용어 "커버링사 "은 코어사 주위에 감긴 1 가닥 또는 다중 가닥들의 사를 의미한다.

[0024] 본 발명에서 "고 모듈러스 섬유"라는 용어는 인장 모듈러스가 200 그램/데니어 (180 g/dtex) 이상인 섬유를 의미하고, "저 모듈러스 섬유"라는 용어는 비교적 낮은 모듈러스를 갖는 섬유로서 인장 모듈러스가 20 내지 150 그램/데니어 인 섬유를 의미한다.

[0025] 본원에서 반시계 방향으로 사(yarn) 또는 필라멘트를 꼬는 것을 하연(Z-twist)이라 하고, 시계 방향으로 사 또는 필라멘트를 꼬는 것을 상연(S-twist)이라 한다. 본원에서 필라멘트가 하연됨으로써 제조되는 단사를 "하연

사"라 하고, "합연사(cabled yarn)"는 2 가닥 이상의 단사들을 어느 한쪽 방향으로 함께 꼬아서 만든 실을 의미한다.

[0026] 본원에서 하이브리드 코드의 "초기 모듈러스 (initial modulus)"는 초하중 부여 후 원점에서의 접선의 기울기를 의미하는 것으로 한다.

[0027] 본원에서 하이브리드 코드의 "중간 모듈러스 (intermediate modulus)"는 하이브리드코드의 응력-변형률 곡선에서 접선 경사도가 초기 모듈러스 구간 보다 감소하다가 증가하기 시작하는 지점에서의 모듈러스를 의미하는 것으로 한다.

[0028] 본원에서 하이브리드 코드의 "최종 모듈러스 (final modulus)"는 하이브리드 코드의 응력-변형률 곡선에서 접선 경사도가 코드의 파괴에 해당하는 신장율과 일치하는 것을 의미하는 것으로 하나, 이때 코드의 일부만(아라미드) 파단되어 모듈러스가 낮아지는 현상이 발생할 경우,

[0029] 본원에서 "천이점"은 응력-변형률 곡선에서의 경사 변경 지점을 의미한다.

[0030] 본 발명은 기존 고성능 래디얼 타이어의 보강용 코드인 아라미드-폴리아미드 66, 전방향족 폴리에스터-폴리아미드 66 등의 고 모듈러스-저 모듈러스 섬유의 하이브리드 코드의 구간별 모듈러스 비를 다르게 적용하여 코드의 제조성 및 타이어의 공정성을 향상시켜, 기존 특징을 가지는 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드를 적용한 타이어 대비 균제도 및 주행성능 편차 감소를 얻을 수 있다.

[0031] 본 발명의 하나의 구현예의 하이브리드 코드는 고 모듈러스의 섬유 플라이와 저 모듈러스의 섬유플라이를 포함하는 하이브리드 코드(hybrid cord)로서, 응력-변형률 곡선이 초기 모듈러스, 중간 모듈러스 및 최종 모듈러스의 세 구간으로 구성되고, 초기 모듈러스가 중간 모듈러스보다 높고, 최종 모듈러스는 중간 모듈러스보다 높은 응력 변형률 곡선을 갖는다.

[0032] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 하이브리드 코드의 응력-변형률 곡선이다. 본 발명의 하이브리드 코드는 도 2에 도시된 바와 같이, 초기 모듈러스(I), 중간 모듈러스(II), 및 최종 모듈러스(III)로 물성 구간이 세 개로 구분된다. 본 발명의 하이브리드 코드에서 초기 모듈러스($E_{initial}$)는 중간 모듈러스($E_{intermediate}$)보다 크고, 최종 모듈러스($E_{terminal}$)는 중간 모듈러스보다 큰 값을 가지게 된다. 즉 기존의 아라미드 하이브리드 코드는 1 곳의 천이점을 가지고 2 곳의 모듈러스 구간이 존재하지만, 본 발명의 하이브리드 코드는 2곳의 모듈러스 천이점과 3 곳의 모듈러스 구간을 갖는다.

[0033] 본 발명에서의 하이브리드 코드의 초기 모듈러스 구간은 비교적 높은 모듈러스 구간으로 압연 및 재단/성형 공정에서의 변형 구간이 된다. 해당 공정에서 기존보다 양호한 균제도와 높은 모듈러스를 나타냄으로써 반제품의 물성 편차를 감소시킬 수 있다. 두 번째, 비교적 낮은 중간 모듈러스 구간은 가류공정 시 벨트 리프트에 따른 변형을 받아 주는 구간이 된다. 이 구간이 없는 하이브리드 코드는 가류 중에 타이어의 인플레이션을 막아 불량을 만들게 되므로 아주 중요한 부분이다. 응력-변형률 곡선의 세 번째 구간은 최종 모듈러스를 포함하는 구간으로 모듈러스가 가장 높으며 아라미드의 특성이 발현되는 구간이므로, 주행 중 타이어 직경의 증가를 막고 고속주행 안정성 등 실제 타이어에서 성능을 나타내게 되는 부분이 이 구간이다.

[0034] 본 발명의 하이브리드 코드에서 상기 초기 모듈러스와 상기 중간 모듈러스의 비는 1:0.4~1:0.85이고, 상기 초기 모듈러스와 상기 최종 모듈러스의 비는 1:4~1:9의 비를 가질 수 있다.

[0035] 도 2의 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드의 응력-변형률 곡선의 초기 모듈러스 구간은 50 g/d, 중간 모듈러스 구간은 30 g/d, 최종 모듈러스 구간은 240 g/d로 위에 설명한 바와 같이 초기 모듈러스가 중간 모듈러스보다 높으며, 최종 모듈러스는 이 둘보다 높은 특성을 가진다. 이 경우 초기 모듈러스와 중간 모듈러스의 비율은 1:0.6이고, 초기모듈러스와 최종 모듈러스의 비는 1:4.8이다. 여기서 인장시험 시 조건은 초하중 0.1 g/d, 인장속도 300 mm/min로 진행하며, 그립은 S 클램프를 사용하여 진행한다.

[0036] 초기 모듈러스를 구하는데 있어서, 합연사 공정에서 불균일함에 따라 차이가 발생할 수 있는 집속력에 의한 초반의 미소 변형에서 합연사 구조 및 섬유집합체의 구조적 변형에 따른 영향을 배제하기 위해서 초하중 조건에서의 초기 모듈러스를 기존의 하이브리드 코드와 다르게 설계한다. 기존의 섬유 코드에서는 초하중을 0.05 g/d를 부여하지만, 응력-변형률 곡선에서 변형률 0의 구간에서 미분을 통한 초기 모듈러스를 구하는 데에는 부정확하여 초하중 값을 소폭 높이는 방법을 선택한다. 이는, 합연사 공정의 컨셉이나 원하고자 하는 꼬임부여 방법과는 별개로, 동일 공정에서 발생하는 편차로도 초기 모듈러스의 값이 차이가 크게 나는 것을 막기 위한 방법으로

시편의 개수가 늘어나도 일관성 있는 초기 모듈러스 값을 구할 수 있는 장점이 있을 수 있다.

[0037] 하나의 실시예에서, 상기 하이브리드 코드는 합연사 공정에서 폴리아미드 66 섬유로 이루어진 코어사와 상기 코어사 둘레를 나선형으로 감는 하나 이상의 방향족 폴리아미드 커버링사를 포함할 수 있으며, 열처리 공정을 통하여 코어-커버링 구조를 상쇄시키게 되면 고유의 물성을 발현할 수 있게 된다. 이러한 하이브리드 코드는 접착력 및 내열 피로 특성이 우수한 지방족 폴리아미드 섬유로 구성된 플라이와 아라미드 섬유로 구성된 플라이가 합연사로 이루어진 하이브리드 타입이다. 이러한 하이브리드 코드는 지방족 폴리아미드 섬유의 낮은 모듈러스를 아라미드 섬유가 보완하고, 아라미드 섬유의 낮은 변형률로 인한 불리한 가공성을 지방족 폴리아미드 섬유가 보완하며, 타이어 등의 제품에 응용 시 가격을 낮춰 제품의 경쟁력을 높일 수 있다.

[0038] 본 발명에서 코어사로 사용가능한 폴리아미드사는 통상적인 폴리아미드 6, 폴리아미드 66 및 폴리아미드 6.10으로 이루어진 그룹 중에서 선택된 1종이 가능하고, 바람직하기로는 폴리아미드 66을 사용한다.

[0039] 본 발명에서 커버링사로는 아라미드사, 폴리케톤, 전방향족 폴리에스터 사 등을 사용할 수 있다.

[0040] 아라미드는 방향족 폴리아미드계 고분자 중 하나로, 아미드기를 제외한 모든 주쇄에 페닐 고리가 연결되어 있어 폴리아미드 대비 10 배 이상의 모듈러스를 나타낸다. 아라미드는 페닐 고리의 연결상태에 따라 파라형(p-) 및 메타형(m-)이 있으며, 바람직하기로는 파라 형태로 결합된 폴리(p-페닐렌테레프탈아미드)(poly(p-phenylene terephthalate))를 사용한다. 이러한 폴리파라페닐렌테레프탈아마이드(Poly p-phenyleneterephtalamide, PPTA)는 진한 황산에 용해된 용액의 특정 농도에서 액정을 나타내는 특성을 가지고 있으며 기격습식방사(wet zet spinning)를 통하여 얻는다.

[0041] 상기 파라형 아라미드(PPTA) 대신, 고모듈러스 사로 다양한 고강도 섬유를 사용할 수 있다. 먼저 방향족 폴리아미드 중 하나인 DPE/PPTA(Co-poly 3,4'-diphenylether/para-phenylene terephthalate)를 사용할 수 있으며, 이는 용매 용해 시 액정이 아닌 등방성을 가지게 되어, 기격습식 방사 후, 열처리 공정 중 10배 이상 연신을 하여 미세구조가 발달하는 특성을 가지고 있다. 또 다른 고강도 섬유로서 전방향족 폴리에스터 종류들도 포함된다. 이들은 앞서 아라미드와 달리, 열방성(thermotropic) 액정 특성을 가지고 있으며 용융방사를 통하여 수득되는 고강도 섬유이다.

[0042] 상기 하이브리드 코드는 500~1600 데니어의 아라미드사를 20~80% 포함하고, 400~1300 데니어의 폴리아미드 66 사를 80~20% 포함할 수 있다. 본 발명의 하이브리드 코드에서 아라미드사의 분율이 20% 미만인 경우 고하중에서의 모듈러스 상승의 효과가 경미하여 타이어에 적용 시 본래 목적의 주행성 향상을 기대할 수 없으며, 아라미드사의 분율이 80%를 초과하는 경우 초기 모듈러스가 매우 높아져 소음 및 승차감의 저하를 수반하여 고급 타이어에 적용이 곤란하다.

[0043] 상기 아라미드사는 인장강도가 16 g/D 이상이고, 영 모듈러스(Young's modulus)가 200 g/d 내지 600 g/d 인 고강도 아라미드사인 것이 좋다.

[0044] 본 발명의 다른 양상은 하이브리드 코드사의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 방법에서는 각각 코어사와 커버링사가 되는 두 종류의 하연사를 상연함으로써 합연사를 제조하는 단계를 거쳐 하이브리드 코드를 제조함에 있어서, 코어사 대비 커버링사의 투입량을 1:1.05 내지 1:1.2로 하여 투입량을 상이하게 하여 합연사한 후, 열처리 시 0.9 ~1.2 수준의 스트레치(Stretch)를 부여한다.

[0045] 상기 합연 시 상연 꼬임수(Cable Twist)를 200~500 TPM이 되도록 상연하는 것이 바람직하고, 상기 두 종류의 하연사는 동일한 꼬임수를 갖도록 하는 것이 좋다.

[0046] 기존의 아라미드 하이브리드 코드의 경우, 연사 공정 시 아라미드사와 폴리아미드 66 사의 꼬임수를 다르게 하여 폴리아미드 66을 코어 쪽에 가깝게 하고 아라미드 코드는 커버링에 가깝게 하여 합연사 하고, 열처리 공정 중 텐션을 크게 부여하지 않아 이러한 특성을 완제품의 아라미드 하이브리드 코드에서도 나타낼 수 있도록 제작한다. 그러나 이러한 형태의 아라미드 하이브리드 코드의 경우 매우 낮은 초기 모듈러스를 나타내게 된다. 본 발명에서는 응력-변형률 곡선의 초기-중간 모듈러스의 변화를 이루기 위해 아래와 같은 방법을 사용한다. 우선 합연사 공정에서 폴리아미드 66사를 코어로, 아라미드사를 커버링으로 하는 구조를 만들기 위해 구식의 2-포-1 연사기 등을 통해 폴리아미드 66사와 아라미드사의 하연의 꼬임수를 다르게 하여 제조하는 대신에, 연사공정 중 투입량을 다르게 하여 코어-커버링 구조를 형성한다. 본 발명에서의 합연사 공정 중 코어사 대비 커버링사의 투입(권출)량의 비를 1:1.05~1:1.2로 구성토록 한다. 이렇게 얻어진 코어서-커버링사 합연사 코드를 이용하여 제직을 한 뒤 열처리 시 0.9~1.2 수준의 스트레치 (Stretch)를 부여하여 열처리를 진행하게 되면, 코어-커버링

구조는 사라진다.

[0047] 제조 공정의 코어-커버링 구조로 이루어진 아라미드-폴리아미드 하이브리드 코드의 생지(Greige fabric)에 대해 디핑(Dipping) 및 열처리 공정 진행 시 온도, 시간, 텐션 (Tension) 중 텐션 수준의 변화를 주도록 한다. 기존의 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드의 경우 공정이 이루어질 수준의 텐션으로만 부여하여 코어-커버링 구조를 유지하며 완성된 하이브리드 코드의 초기 모듈러스와 최종 모듈러스의 차이를 크게 가져가는 방법을 사용한다. 그러나 본 발명에서는 앞의 코어-커버링 구조로 구성된 아라미드-폴리아미드 66 코드의 열처리 진행 시 텐션을 충분히 부여하여 코어-커버링 구조가 사라지도록 열처리를 진행한다. 이렇게 열처리를 진행하는 이유는, 폴리아미드 66사의 열처리 중 열연신을 부여함으로써 모듈러스를 높이기 위함이며, 완성된 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드의 초기 모듈러스의 상승을 가져오게 된다. 이렇게 제조된 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드는 초기 모듈러스가 기존의 코어-커버링 형태의 아라미드 하이브리드 코드 대비 상승하게 되지만, 이후의 외력에 의한 변형 시에도 응력-변형률 곡선 중의 중간 모듈러스 구간이 존재하게 된다. 초기 모듈러스보다 낮은 기울기의 중간 모듈러스가 존재할 수 있는 이유는 초기 인장 시 이미 열처리 에서 충분한 텐션을 받은 폴리아미드 66사에 의해 초기 모듈러스가 상승하게 되고, 이후 폴리아미드 66사의 분자쇄가 풀어지는 구간에서도 아라미드사에만 하중에 부여되는 것이 아닌 폴리아미드 66사에 충분히 하중이 부여되기 때문이다. 이후의 인장변형 구간에서는 아라미드사가 힘을 받게 되어 높은 최종 모듈러스를 나타내게 된다.

[0048] 이하에서 폴리아미드 코어사와 아라미드 커버링사로 구성되는 하이브리드 코드를 예로 들어 제조방법에 대해서 보다 상세하게 설명한다.

[0049] 본 발명의 방법에 의해서 하이브리드 코드를 제조하는 경우에는, 폴리아미드 필라멘트와 아라미드 필라멘트 각각에 대한 하연 공정 및 상기 하연 공정에 의해 제조되는 폴리아미드 하연사 및 아라미드 하연사를 함께 꼬는 상연 공정을 동시에 수행하고, 상기 하연 및 상연 공정에 의해 제조된 합연사를 접착제 용액에 침지시킨 후 건조 및 열처리하여 제조할 수 있다.

[0050] 인장특성이 직선에 가까우며 초기 모듈러스가 매우 높은 아라미드 섬유 다발에 적당한 Z 방향의 꼬임을 주고, 초기 모듈러스가 낮은 폴리아미드 66에 동일 꼬임을 부여하지만, 투입량을 아라미드사가 더 많도록 하여, 폴리아미드 66이 코어사로, 아라미드사가 커버링사로 이루어진 구조의 그리즈 코드 (Greige cord)를 제조하게 된다. 이렇게 제조된 그리즈 코드는 적당한 EPI(End per inch, 제직밀도)에 맞추어 제직한다. 이때 사용하는 위사는 이후 재단에 유리하도록 면 혹은 레이온으로 이루어진 방적사를 사용한다. 이렇게 제조된 생지(Griege fabric)는 흔히 레조시놀 포름알데하이드 라텍스라 불리는 혼합 용액을 비롯한 접착 침지액을 통과하여 열처리를 진행하지만, 여기서 생지를 제조하지 않을 경우, 제직 공정을 거치지 않고 SEC(Single End Cord) 열처리 설비로 열처리를 진행하여, 디프드(Dipped) SEC를 제조한다. 생지 및 SEC 열처리 시 0.9 ~ 1.2 수준의 적정 크기의 스트레치(Stretch)를 부여하면, 초기 모듈러스-중간 모듈러스-최종 모듈러스가 다른, S 방향의 꼬임을 가진 아라미드 하이브리드 코드가 제조되며, 이를 이용하여 타이어를 제조한다.

[0051] 더욱 상세하게 설명하면 본 발명에서의 코드는 500~1600 데니어인 단위 플라이 아라미드 코드를 20~80%, 400~1300 데니어인 폴리아미드 66 코드를 80~20% 사용하여 플라이 및 코드의 꼬임수가 약 200~500 TPM(Twist per meter)으로 구성할 수 있다. 이는 하이브리드 코드의 정량섬도에 따른 꼬임계수에 따라 변화한다. 이를 통해 하이브리드 코드의 정량섬도 대비 강도 11 g/D 이상, 초기 모듈러스가 20~50 g/D, 고하중 모듈러스가 30~300 g/D인 코드를 제조할 수 있다.

[0052] 본 발명의 하이브리드 코드의 하기 수식의 꼬임계수(α_d)는 100~250의 범위 내이다. 아래의 식 1의 꼬임계수 기준으로, 꼬임계수가 100 미만이면 코드 집속력의 부족에 따라 강도 및 가공성 저하를 수반할 수 있으며, 꼬임계수가 250을 초과할 경우 코드 강도 및 모듈러스가 하락하여 원하는 성능의 타이어에 적용할 수 없게 된다.

[0053] $$\alpha_d = \frac{T}{100}\sqrt{\rho_d} \qquad \text{(식 1)}$$

[0054] 여기서 α_d는 데니어 기준 꼬임계수이며, T는 꼬임수(TPM, Twist Per Meter), ρ_d는 하이브리드 코드의 데니어 단위의 정량섬도이다.

[0055] 그리고 추가적으로 아라미드 하이브리드 코드의 정량섬도를 낮추게 될 때, 부족해지는 강력에 대한 우려는 아라

미드 하이브리드 코드 패브릭의 경사밀도(EPI)를 높여줌으로 보완이 가능하다. 예를 들어 기존의 아라미드 1500D/2+ 폴리아미드 66 1260D/1 하이브리드 코드의 경우 이론상 24 EPI는 불가능하지만, 아라미드 600D/1+폴리아미드 66 400 D/1의 경우 40 EPI 이상의 적용이 가능하다.

[0056] 타이어와의 접착성을 향상시키기 위해, 위에서 얻어진 합연사를 접착제 용액에 침지, 통과시키는 단계를 거친 후 약 섭씨 100~170갭에서 건조한 후 섭씨 200~260갭로 열처리 및 열고정을 하여 본 발명의 하이브리드 코드를 완성한다. 이때 건조 및 열처리 공정 중 앞서 설명한 0.9 ~ 1.2 적정 수준의 스트레치를 부여하게 된다. 이러한 침지, 건조 및 열처리 공정들을 통해 이전 단계에서 합연사에 함침된 접착제 용액의 접착제 성분이 합연사 표면에 코팅됨으로써 후속 공정에서 타이어 제조 시 사용되는 고무 조성물과의 접착성이 증가된다.

[0057] 본 발명의 하이브리드 코드는 고무 및 다른 탄성 제품의 강화에 이상적으로 적용될 수 있다. 본 발명의 하이브리드 코드를 포함하는 용품들에 대한 구체적인 제한은 없으나, 일례로 공기 타이어, 호스, 벨트, 벨로우즈 등과 같은 고무 제품 또는 다른 탄성 매트릭스 제품에 사용될 수 있다.

[0058] 본 발명의 또 다른 양상은 본 발명의 하이브리드 코드를 포함하는 고성능 래디얼 타이어에 관한 것이다. 특히 본 발명의 하이브리드 코드는 고속주행에 따른 하중 지지 및 변형을 방지하는 트레드 및 벨트 부분의 변형을 방지하는 캡플라이에 유리하게 적용될 수 있다.

[0059] 도 3은 본 발명에 따른 하이브리드 코드를 캡플라이에 사용하여 제조된 타이어의 구조를 개략적으로 도시한 것이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예의 타이어는 타이어의 내주를 구성하는 인너라이너(1)와, 상기 인너라이너(1)의 외주면에 적층되는 카카스(2)와, 상기 카카스(2)의 외주면에 적어도 1층 이상 적층되는 벨트(3)와, 상기 벨트 (3)의 외주면에 적층되어 상기 벨트(3)를 고정하는 캡플라이(4)와, 상기 캡플라이(4)의 외주면에 적층되어 실질적으로 지면에 접촉하는 트레드층(5)와, 타이어의 양쪽 측면을 구성하는 양쪽 사이드월(6)과, 그리고 휠에 결합되어 타이어 내부의 공기압을 유지하는 양쪽 비드(7)를 구비하고 있다. 그리고, 상기 캡플라이(5)는, 상기 벨트(3)의 외주 전체에 걸쳐 설치되거나, 도 1에 도시된 바와 같이 상기 벨트(3)의 양쪽 가장자리부 외주에 각각 적층되어, 차량 주행 시의 원주 방향으로의 변형과 회복의 반복에 의해 벨트(3)에서 발생되는 열화현상으로 벨트(3)가 분리되거나 트레드 블록(4)이 뜯겨나가는 세퍼레이션 현상을 방지하는 기능을 하게 된다. 또한 고속 주행에 의한 원심력으로 타이어의 직경이 증가하는 변형이 발행하게 될 때, 접지면의 변화로 발생하는 고속 핸들링의 변화를 억제하게 되며, 이는 고속주행에서 주행안정성을 향상시키게 된다.

[0060] 이와 같이, 2가지의 코드를 합사한 하이브리드 코드를 보강플라이로서 채용하여 캡플라이와 트레드 사이에 적층하게 되면, 폴리아미드 코드의 우수한 수축력을 이용하여 벨트의 코드 이탈 및 변형에 의한 발열현상을 방지하고, 아라미드 코드의 고온에서의 물성 저하가 적고 높은 모듈러스로 인한 전단응력에 의한 변형이 적은 특성에 의하여 발열현상을 방지할 수 있다. 또한, 폴리아미드 코드의 높은 접착 성능은 아라미드 코드의 상대적으로 낮은 접착 성능의 단점 문제를 보완해 줄 수 있다. 특히 본 발명의 하이브리드 코드를 캡플라이에 적용한 타이어는 제조성 및 완성 타이어의 균제도가 개선되며 주행성능 편차가 감소하게 된다.

[0061] 이하, 본 발명을 실시예에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같으며, 본 발명은 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0062] 실시예 1~2 및 비교예 1~3

[0063] 비교예 1에서 보강벨트로 폴리아미드 66을, 비교예 2에서 아라미드를 사용하였고, 비교예 3에서 기존의 방법으로 제조된 초기 모듈러스와 최종 모듈러스의 비가 10 이상인 아라미드-폴리아미드66 하이브리드 코드를 사용하였다. 실시예 1과 2에서는 앞서 언급한 방법으로 제조하여 새로운 물리적 특성을 가지며 정량섬도를 낮춘 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드를 사용하였으며, 실시예 1은 정량섬도를 낮추어 경량화를 꾀했고, 실시예 2는 비교예 3과 동일한 사를 사용하였으며, 실시예 1과 2 모두 앞서 본 발명에서 설명한 합연사, 열처리 과정을 거쳐 모듈러스 천이점이 두 군데인 아라미드 하이브리드 코드이다.

[0064] 위 실시예들 및 비교예에 의해 얻어진 하이브리드 코드로 제조된 타이어(225/45R17)를 이용하여 실내주행시험과 실차성능시험을 실시하여, 유니포머티, 다이나믹 프로파일, 회전저항, 고속주행내구성, 조종안정성, 승차감 및 소음 특성을 다음의 방법들로 각각 측정하였고, 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[0065] [성능 평가 방법]

[0066] *유니포머티(uniformity) 는 유니포머티 측정기를 통해 측정된 R1H, 코니시티 등의 값들을 종합한 인덱스 수치

로 비교예 1을 기준으로 높을수록 유리하다.

[0067] *회전저항은 SAE J1269 방법을 이용하여 평가하였으며, 비교예 1의 RRc 값을 100으로 기준하여 인덱스로 표시하였고, 인덱스 값은 높을수록 회전저항에 유리함을 나타내고 있다.

[0068] *고속주행내구성은 드럼타입의 주행내구 시험기에 타이어를 장착하고 드럼을 회전시킴에 따라서, 타이어와 드럼이 맞물려 회전하게 되며, 타이어의 주행조건을 모사하여 속도는 단계별로 올리면서 평가하되, 주행시작 후 10분 단위로 속도를 20 km/h~30 km/h 증가시키며 진행하였다.

[0069] *다이나믹 프로파일은 전용의 시험설비를 이용하여 주행속도에 따라 원심력에 의한 원주의 성장을 측정하여 쇼울더에서 트레드 부의 위치별 프로파일 변화를 측정 및 기록하였으며, 프로파일 변화가 적을수록 성능이 우수한 것으로 판단한다. 표 1에서는 비교예 1을 인덱스 100으로 표현하였으며, 100보다 높을수록 비교예 1보다 우수함을 나타낸다.

[0070] * 조종안정성, 승차감, 소음 성능은 테스트 드라이버가 시험용 타이어를 장착한 차량을 실차 주행을 통하여 느끼는 값을 인덱스로 평가한 지수로서, 비교예 1을 인덱스 100으로 하여, 이보다 높을수록 우수함을 나타낸다. 인덱스 기준 100 이상이면 비교예 1 보다 우수한 것을 나타내고, 100 이하면 비교예 1 보다 떨어지는 것을 의미한다.

표 1

[0071]

	비교예 1	비교예 2	비교예 3	실시예 1	실시예 2
구조	폴리아미드 66 840D/ 2 28EPI	아라미드 1500D/ 2 21EPI	아라미드 1500D/2+ 폴리아미드 66 1260D/ 120EPI	아라미드 700D/2+폴리아미드 66 840 38 EPI	아라미드 1500D/2+ 폴리아미드 66 1260D/ 120EPI
상연(TPM)	S 470	330	285	370	280
하연(TPM)	Z 480	330	아라미드 290 폴리아미드 190	아라미드385 폴리아미드385	아라미드 285 폴리아미드 285
모듈러스 전이점 개수	-	-	1	2	2
초기/중반/최종모듈러스 비율	1/-/3.6	1/-/1.5	1/-/13.4	1/0.8/5.1	1/0.8/5.5
규격	225/45R17	225/45R17	225/45R17	225/45R17	225/45R17
적용부위	캡플라이	캡플라이	캡플라이	캡플라이	캡플라이
중량	11.4kg	11.6	11.8	11.2	11.9
균제도	100	90	96	110	109
다이나믹 프로파일	100	130	125	121	128
회전저항	100	98	96	108	99
고속주행 내구성	1:45	1:55	1:59	1:58	2: 03
조종안정성	100	110	112	117	119
승차감	100	80	96	100	98
소음	100	85	102	103	101

[0072] 상기 표 1의 결과를 통해서 확인되는 바와 같이, 폴리아미드 66 코드를 이용한 비교예 1의 경우, 소음과 승차감은 우수하나 고속 주행 내구성과 조종안정성이 떨어지는 것으로 확인되고, 아라미드 코드를 이용한 비교예 2의 경우, 고속 주행 내구성과 조종안정성은 양호하나, 소음과 승차감이 불리하다는 점을 알 수 있다. 이에 반해, 범용 섬도의 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드를 사용한 비교예 3의 경우, 소음과 승차감 및 고속 주행 내구성, 조종안정에서 전체적으로 양호한 결과를 나타내었다. 그러나 타이어 중량 증가로 인해서 회전저항이 불리한 값을 나타내고 있으며, 하이브리드 코드의 물성이 불규칙함에 따라 유니포머티도 불리한 값을 가지고 있다.

[0073] 이에 반해서 본 발명의 아라미드-폴리아미드 66 하이브리드 코드를 이용한 실시예 1과 2의 경우에는 고속주행

내구성, 조종안전성, 다이나믹 프로파일, 승차감 에서 비교예 3과 유사하거나 우수한 값을 나타내고 있고, 특히 실시예 1에서는 가장 우수한 회전저항 특성을 나타내며, 유니포머티는 비교예 1, 2, 및 3보다 우수한 값을 나타내고 있다. 본 발명의 하이브리드 코드의 경우 전반적으로 물성 편차가 적어짐에 따라 타이어 상에도 타이어 특성의 편차가 감소하는 것을 확인할 수 있다.

[0074] 이상에서 본 발명을 기재된 구체예에 의거하여 상세하게 설명하였으나, 이는 단지 설명의 목적을 위한 것으로, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 통상의 기술자에게 자명한 것이므로, 이러한 변형 및 수정도 첨부된 특허청구범위에 속하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0075] 1: 인너라이너 2: 카카스

3: 벨트 4: 캡플라이

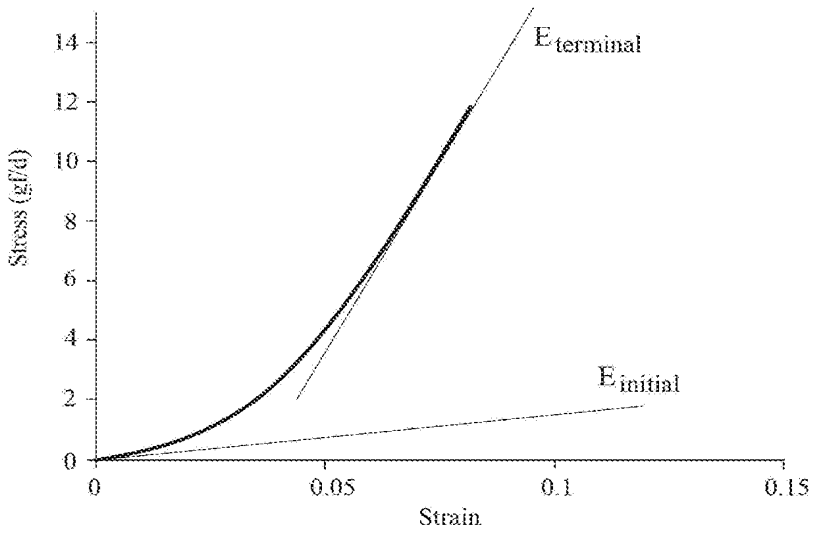
5: 트레드층 51: 트레드 블록

52: 그루브 6: 사이드 월

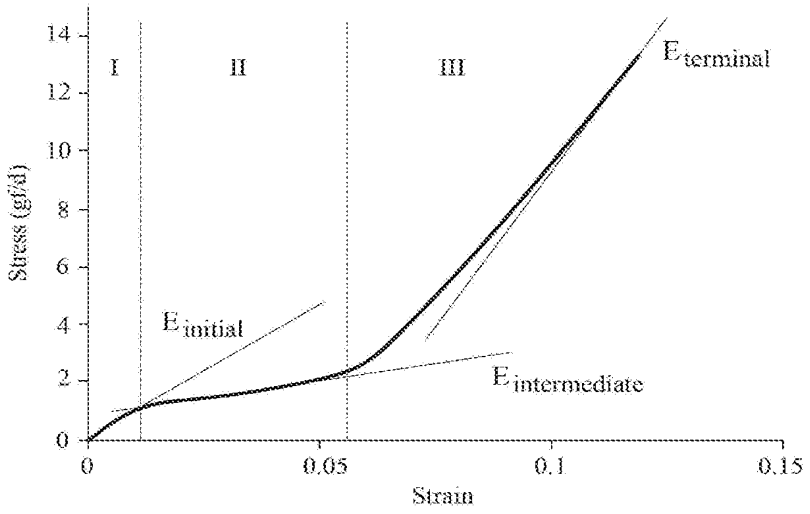
7: 비드

도면

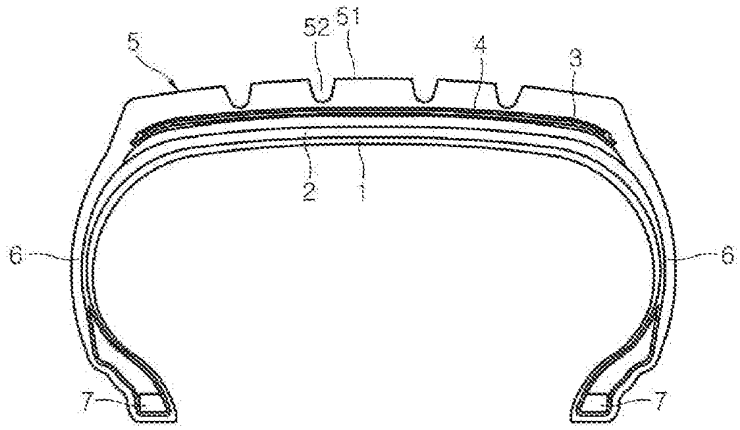
도면1



도면2


14
12
10
8
6
4
2
0
Stress (gf/d)
I
II
III
E terminal
E initial
E intermediate
0
0.05
0.1
0.15
Strain

도면3


5
52
51
4
3
2
1
6
6
7
7

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	36150466
Application Number:	16464350
International Application Number:	
Confirmation Number:	7780
Title of Invention:	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyoung Ha LEE
Customer Number:	154626
Filer:	Sang G. Cho
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	10719-12003
Receipt Date:	30-MAY-2019
Filing Date:	
Time Stamp:	05:14:39
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	IDSform2.pdf	1034702 af8614f2e0eb8241bb29c20908c575e9c3eb6e2b	no	4

Warnings:

Information:					
2	Foreign Reference	1JP2007030868.pdf	374711 2a57b69c4d5261646a75d138311b235658843427	no	11
Warnings:					
Information:					
3	Foreign Reference	2KR101411209.pdf	630520 e12ab4f82335c04c0c77224223d01b5dfe2916db	no	8
Warnings:					
Information:					
4	Foreign Reference	3KR101602605.pdf	745714 aaed825169b397f4fa8b3ef39bccfd49c2c34d8b	no	15
Warnings:					
Information:					
5	Foreign Reference	4KR20120131449.pdf	588422 cf474aeb0635ec2d35f78f820432135d9f6ab2a6	no	8
Warnings:					
Information:					
6	Foreign Reference	5KR20160047076.pdf	1401806 a11219f58ad4dff223690f031779a6c3d3f7ee0e	no	14
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	4775875	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PATENT ASSIGNMENT COVER SHEET

Electronic Version v1.1
Stylesheet Version v1.2

EPAS ID: PAT5543458

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT
NATURE OF CONVEYANCE:	ASSIGNMENT

CONVEYING PARTY DATA

Name	Execution Date
KYOUNG HA LEE	05/24/2019
JIN KYUNG PARK	05/24/2019
YOON HEE NAM	05/24/2019

RECEIVING PARTY DATA

Name:	HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION
Street Address:	119 MAPO-DAERO
Internal Address:	MAPO-GU
City:	SEOUL
State/Country:	KOREA, REPUBLIC OF
Postal Code:	04144

PROPERTY NUMBERS Total: 1

Property Type	Number
Application Number:	16464350

CORRESPONDENCE DATA

Fax Number:

Correspondence will be sent to the e-mail address first; if that is unsuccessful, it will be sent using a fax number, if provided; if that is unsuccessful, it will be sent via US Mail.

Phone: 7034660010
Email: SCOTT.SANG.CHO@GMAIL.COM
Correspondent Name: ASEM IP COUNSEL
Address Line 1: 5396 ABERNATHY CT
Address Line 4: FAIRFAX, VIRGINIA 22032

ATTORNEY DOCKET NUMBER:	10719-12003
NAME OF SUBMITTER:	SANG CHO
SIGNATURE:	/sang cho/
DATE SIGNED:	05/28/2019
	This document serves as an Oath/Declaration (37 CFR 1.63).

Total Attachments: 3
source=19PCTUS219_DA#page1.tif

source=19PCTUS219_DA#page2.tif
source=19PCTUS219_DA#page3.tif

ASSIGNMENT SERVING AS DECLARATION PER 37 C.F.R. § 1.63(e)

As a below named inventor and Assignor, I declare that:

This assignment and declaration are directed to:

☑ The attached application entitled **HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO** having attorney docket number 10719-12003 ("Application"), which claims priority from:
Korean Patent Application No. 10-2016-0163359, filed December 2, 2016, Korean Patent Application No. 10-2016-0163361, filed December 2, 2016, and Korean Patent Application No. 10-2016-0163362, filed December 2, 2016.

☐ As amended on _____ (if applicable);

The above-identified Application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the Application.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this declaration is punishable under 18 U.S.C. § 1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

Whereas, Assignor has invented certain new and useful processes, machines, articles of manufacture, compositions of matter, and/or improvements thereof ("Invention") disclosed in the Application,

Whereas, Assignor desires to convey all rights, titles, and interests in and to the same to:

HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION
(Gongdeok-dong) 119 Mapo-daero
Mapo-gu, Seoul 04144
Republic of Korea

HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION herein further referred to as ("Assignee").

Now, for valuable consideration by Assignee to Assignor, the receipt of which is hereby acknowledged, and for other good and valuable consideration, Assignee and Assignor hereby agree as follows:

Assignor hereby conveys, assigns, sells and transfers to Assignee all rights, title and interests in and to the Invention disclosed in said application and in and to any Letters Patent of the United States (US), any continuation, division, renewal, or substitute thereof, and hereby

grant to Assignee the right to apply in its own name for patents or Inventor's certificates and related rights heretofore or hereafter filed for the Invention in any and all countries, including (without limitation) all rights to claim priority based thereon, all patents granted thereon and all reissues, extensions and renewals thereof.

Assignor hereby covenants that no assignment, sale, agreement or encumbrance has been or will be made or entered into which would conflict with this Assignment.

Assignor further covenants that Assignee will, upon Assignee's request, be provided promptly with all pertinent facts and documents relating to the Invention, Patent, Application and any patents granted thereon, as may be known and accessible to Assignor, and Assignor will testify as to the same in any interference, litigation or proceeding related thereto and will promptly execute and deliver to Assignee or Assignee's legal representative any and all papers, instruments or affidavits required to apply for, protect, obtain, maintain, issue, defend and enforce the Application, Patent, Invention, whether in the US or any and all foreign countries and any patents granted thereon and/or for obtaining any reissue or reissues of any patent which may be granted for the invention and perform such further acts which may be necessary or desirable to carry out the intent of this agreement as the Assignee thereof shall hereafter require and prepare at assignee's expense.

IN WITNESS WHEREOF, Inventor and Assignor has hereunto set hand and seal.

First Inventor's and Assignor's Name:	LEE, Kyoung Ha
Address:	C/O HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION (Gongdeok-dong) 119 Mapo-daero Mapo-gu, Seoul 04144 Republic of Korea
First Inventor's and Assignor's Signature:	이 경 하
Date:	May 24th, 2019

Docket No. 10719-12003

Second Inventor's and Assignor's Name: PARK, Jin Kyung

Address: C/O HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION
(Gongdeok-dong) 119 Mapo-daero
Mapo-gu, Seoul 04144
Republic of Korea

Second Inventor's and Assignor's Signature: 박 진 경

Date: May 24th, 2019

Third Inventor's and Assignor's Name: NAM, Yoon Hee

Address: C/O HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION
(Gongdeok-dong) 119 Mapo-daero
Mapo-gu, Seoul 04144
Republic of Korea

Third Inventor's and Assignor's Signature: 남 윤 희

Date: May 24 2019

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	16464350
Filing Date:	
Title of Invention:	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyoung Ha LEE
Filer:	Sang G. Cho
Attorney Docket Number:	10719-12003

Filed as Large Entity

Filing Fees for U.S. National Stage under 35 USC 371

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
NATIONAL STAGE FEE	1631	1	300	300
NATL STAGE SEARCH FEE - REPORT PROVIDED	1642	1	520	520
NATIONAL STAGE EXAM - ALL OTHER CASES	1633	1	760	760
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**1580**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	36135425
Application Number:	16464350
International Application Number:	
Confirmation Number:	7780
Title of Invention:	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyoung Ha LEE
Customer Number:	154626
Filer:	Sang G. Cho
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	10719-12003
Receipt Date:	28-MAY-2019
Filing Date:	
Time Stamp:	20:53:00
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$1580
RAM confirmation Number	052919INTEFSW20535700
Deposit Account	
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	35186 ee89c362a0fef92b60e46086d073b857197da021	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	35186		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018 년 6 월 7 일 (07.06.2018)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2018/101668 A1

(51) 국제특허분류:
B60C 9/00 (2006.01) *B60C 9/02* (2006.01)
D02G 3/48 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/013279

(22) 국제출원일: 2017 년 11 월 21 일 (21.11.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0163359 2016 년 12 월 2 일 (02.12.2016) KR
10-2016-0163361 2016 년 12 월 2 일 (02.12.2016) KR
10-2016-0163362 2016 년 12 월 2 일 (02.12.2016) KR

(71) 출원인: (주)효성 **(HYOSUNG CORPORATION)** [KR/KR]; 04144 서울시 마포구 마포대로 119 효성빌딩 (공덕동), Seoul (KR).

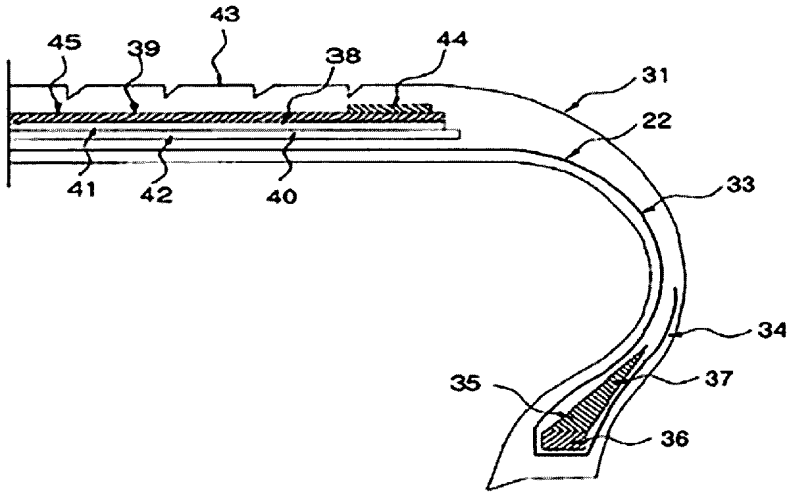
(72) 발명자: **이경하 (LEE, Kyoung Ha)**; 14030 경기도 안양시 만안구 냉천로 122 201호, Gyeonggi-do (KR). **박진경 (PARK, Jin Kyung)**; 16807 경기도 용인시 수지구 성복2로 220 302동 1301호, Gyeonggi-do (KR). **남윤희 (NAM, Yoon Hee)**; 07295 서울시 영등포구 문래로 82 110동 301호, Seoul (KR).

(74) 대리인: **김홍균 (KIM, Hong Gyun)**; 05854 서울시 송파구 법원로 114 엠스테이트 B동 309호, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO

(54) 발명의 명칭: 내피로도가 우수한 하이브리드 딥코드 및 이를 적용한 래디얼 공기입 타이어



(57) Abstract: The present invention relates to a tire cord and a radial pneumatic tire, and is characterized in that, when a raw cord, which is formed by pre-twisting one nylon 6.6 or nylon 6 yarn and one aramid yarn, respectively, then doubling and twisting the two yarns, is untwisted, the aramid yarn is included so as to be 5-100 mm/m longer than the nylon 6.6 or nylon 6 yarn. A hybrid dipped cord, according to the present invention, exhibits excellent fatigue resistance of at least 80%, and with respect to initial deformation during tensile testing, a low modulus may be obtained by means of the nylon, and a high modulus may be obtained starting from a section in which the aramid yarn begins to gain strength, and thus an advantage is achieved whereby deformation is easily applied when inflating a green tire in a mold by means of a bladder, and thus the tire may be easily manufactured.

WO 2018/101668 A1

SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명은 타이어 코드 및 래디얼 공기입 타이어에 관한 것으로, 본 발명은 1본의 나일론 6.6 또는 나일론 6사 및 1본의 아라미드 사를 각각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드를 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6.6 또는 나일론 6사 대비 5 ~ 100mm/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따른 하이브리드 덥 코드는 내피로도는 80% 이상으로 우수하고, 인장시험시 초기 변형은 나일론(Nylon)에 의해 낮은 모듈러스를 발생하게 하고 아라미드 사가 힘을 받기 시작하는 구간부터 높은 모듈러스를 발현하게 할 수 있어, 금형(Mold) 내부에서 그린타이어(Green Tire)를 블래더로 부풀리는 작업시 변형에 용이하게 작용하여 타이어 제조를 쉽게 할 수 있는 이점이 있다.

명세서

발명의 명칭: 내피로도가 우수한 하이브리드 딥코드 및 이를 적용한 래디얼 공기입 타이어

기술분야

[1] 본 발명은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용한 고강력 타이어코드 및 이를 적용한 레디얼 공기입 타이어에 관한 것이다.

배경기술

[2] 최근 들어 도로 환경의 개선과 차량의 성능 향상에 따라 타이어의 성능은 계속적으로 개선되어져 왔으며, 특히 차량의 무게 증가, 한계속도의 상승에 따라 안전성이 더욱 중요한 타이어의 품질 요소로 인식되고 있다. 이러한 타이어 안전성 증가 요구 추세에 맞추어, 타이어의 안전 기준 또한 변화되고 있는 추세에 있으며, 타이어 업계에서도 타이어의 안전성을 부여하기 위한 방법에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

[3]

[4] 통상적으로 타이어 코드는 같은 종류의 원사를 꼬아서 생코드(Raw cord)를 만들고, 이것을 딥핑액에 침지한 후 열처리하여 딥코드(Dip cord)를 만들게 되는데, 하이브리드 코드는 서로 다른 종류의 원사의 특징을 발현하기 위해 이종의 원사를 꼬아서 만든 코드를 말한다.

[5] 한편, 원사에 꼬임을 부여하는 단계에서 꼬임의 수가 높아지면 강력은 낮아지고, 중/절신은 높아지며, 내피로도가 높아지는 현상을 나타내며, 꼬임의 수가 낮아질수록 강력은 높아지고, 중/절신은 낮아지며 내피로도로 낮아지는 경향을 나타낸다.

[6] 꼬임은 각각의 원사에 선연을 주는 단계(Ply)를 거쳐, 원사를 합쳐서 꼬임을 주는 단계(Cable)로 생코드가 완성되게 된다. Ply에 선연을 주는 것은 케이블링시 이중꼬임을 방지하기 위해서이다.

[7] 같은 종류의 원사를 꼬아서 생코드를 제작하는 경우, Ply간 연사 조건은 동일하게 하는 것이 보편적이나, 하이브리드 코드의 경우 각각의 Ply에 연사 조건을 다르게 설정하여 생코드, 나아가 딥코드의 물성을 조절할 수 있다.

[8] 하이브리드 코드에 있어, 이종의 원사 각각에 연사 조건을 달리하는 방법 중에는, 종래부터, 이종의 원사에 꼬임수를 각각 다르게 부여하는 방법이 있었다. 즉, 모듈러스가 높고 절신이 낮은 섬유 사(예컨대 아라미드 사)는 하연 부여시 상연 꼬임수 보다 적게 부여하고, 모듈러스가 낮고 절신이 높은 섬유 사(예컨대 나일론 사)는 하연 부여시 상연 꼬임수와 동일한 꼬임수를 부여하게 되면, 상연 후에 모듈러스가 높은 섬유 사는 하연수가 상연수보다 적기 때문에 상연의 연사방향으로 꼬임이 부여되나, 모듈러스가 낮은 섬유 사는 상하연수가 동일하여 꼬임이 부여되지 않기 때문에, 생코드의 초기 모듈러스가 낮아지는

효과가 있다. 그러나 이와 같은 기술은 하연 부여 후 상연이 부여되는 연사기(DRT, RT)에서만 적용 가능하며, 상하연이 동시에 발생되는 다이렉트 연사기(Direct Cabler)에서는 사용할 수 없는 방법이다.

[9]

[10] 일반적으로 공기입 래디얼 타이어, 보다 상세하게는 편평비가 0.65 ~ 0.82인 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 재료로는 폴리에틸렌테레프탈레이트가 많이 쓰이고 있으며, 이외에 편평비가 낮은, 보다 상세하게는 0.70 미만의 편평비를 가지는 고속용 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 보강재로는 레이온이 비교적 많이 사용되고 있다.

[11] 최근 들어 이러한 고속용 저편평비의 래디얼 타이어에도 폴리에틸렌나프탈레이트를 일부 사용하고 있으나, 폴리에틸렌나프탈레이트는 폴리에틸렌테레프탈레이트와 비교하여 고온 물성과 형태안정성이 우수하나 가격이 고가여서 그 적용에 제약을 받고 있다. 미국특허 제6601378호는 폴리에틸렌테레프탈레이트 및 폴리에틸렌나프탈레이트의 권취된 원사 각각 1본을 연사하여 제조된 하이브리드 코드를 제안하였다.
폴리에틸렌나프탈레이트 섬유는 폴리에틸렌테레프탈레이트 섬유보다 상당히 높은 모듈러스를 갖는다. 이러한 물성의 차이로 인하여 폴리에틸렌테레프탈레이트 및 폴리에틸렌나프탈레이트의 권취된 원사 각각 1본을 연사하는 경우 생코드에 장력의 불균일성을 초래한다. 이러한 문제점으로 인하여 연사 및 디핑시 강력이용률이 급격히 저하된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[12] 본 발명은 위에서 기술된 종래기술의 문제점을 해결한 것으로, 본 발명의 목적은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용한 하이브리드 코드의 제조 방법에 있어서, 상하연이 동시에 발생되는 다이렉트 연사기 (Direct Cabler)에서 생코드를 연사하는 단계에서 아라미드 사를 나일론 6,6 또는 나일론 6 사보다 더 길게 투입하여 적당한 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하고, 상기 하연사를 합사하여 꼬임을 부여함으로써 내피로도가 향상된 생코드를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

[13] 본 발명의 다른 목적은 상기 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용한 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리 하여 제조된 일정한 값의 내피로도를 가진 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 또는 캡 플라이 층을 위한 하이브리드 딥 코드를 제공하는 것이다.

[14]

[15] 본 발명의 다른 목적은 나일론 6,6 사 및 아라미드 사를 이용한 하이브리드 코드의 제조 방법에 있어서, 생코드에 걸리는 장력을 조절하는 방법, 열처리 온도를 조절하는 방법, 열처리 시간을 조절하는 방법으로 이루어진 군에서

선택된 하나 이상의 방법을 이용하여 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 각 선연하고 이를 합연하여 만들어진 생코드를 접착제로 디핑하면서 열처리하여 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 더 많이 수축시킨 딥 코드를 제조하는 방법을 제공하는 것이다. 따라서 딥 코드를 해연하면 나일론 6,6 사 대비 아라미드 사가 더 긴 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드를 제조한다.

[16] 본 발명의 다른 목적은 상기 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용한 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리 하여 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 더 많이 수축하도록 제조된 일정한 값의 내피로도를 가진 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 또는 캡 플라이 층을 위한 하이브리드 딥 코드를 제공하는 것이다.

[17] 본 발명의 다른 목적은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사에 적당한 꼬임을 주고, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 아라미드 사 대비 더 길게 투입하여 열처리시 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 열수축시켜, 결과적으로 이를 해연하면 나일론 6,6 또는 나일론 6 사와 아라미드 사의 길이가 동일해지도록 한 래디얼 공기입 타이어를 위한 고강력 하이브리드 딥 코드 및 이를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

[18] 본 발명의 다른 목적은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 열수축시켜 아라미드 사와 길이가 동일해지도록 함으로써 높은 초기 모듈러스 값을 갖는 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 또는 캡 플라이 층을 위한 하이브리드 딥 코드를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[19] 본 발명의 적절한 일 실시형태에 따르면, 1본의 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 각각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드를 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 5~100mm/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 하는 하이브리드 생코드를 제공한다.

[20] 본 발명의 바람직한 실시 형태에 따르면, 생코드를 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 5~50mm/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 한다.

[21] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 생코드를 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 10~30mm/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 한다.

[22] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 하이브리드 딥 코드는 생코드를 접착액으로 디핑하여 제조된다.

[23] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 하이브리드 딥 코드의 내피로도는 80%이상이다.

[24] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 한 쌍의 평행한 비드코어와

비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,

[25] 상기 카카스층은 상기 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 카카스층이 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 하는 래디얼 공기입 타이어를 제공한다.

[26] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,

[27] 상기 벨트 보강층인 캡플라이는 상기 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 캡플라이가 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 한다.

[28] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 래디얼 공기입 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법에 있어서, 1본의 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 준비하는 단계;

[29] 상기 1본의 아라미드 사를 상기 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사보다 더 길게 투입하여 각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계;

[30] 상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및

[31] 상기 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 딥 코드로 제조하는 단계; 를 포함하고, 상기 생코드 단계에서 해연하였을 때 아라미드 사가 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 5~100mm/m 더 긴 것을 특징으로 한다.

[32] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000 데니어가 되는 것을 특징으로 한다.

[33] 본 발명의 다른 적절한 실시형태에 따르면, 하이브리드 딥 코드는 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드; 및 상기 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시킨 것을 특징으로 한다.

[34] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 하이브리드 딥 코드는 열처리하여 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시키는 것은 생코드에 걸리는 장력을 조절하는 방법, 열처리 온도를 조절하는 방법, 열처리 시간을 조절하는 방법으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 방법을 이용하는 것을 특징으로 한다.

[35] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 하이브리드 딥 코드는 딥 코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 5 내지 100mm/m 긴 것을 특징으로 한다.

[36] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 하이브리드 딥 코드는 딥 코드를

해연하면 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 10 내지 30 mm/m 긴 것을 특징으로 한다.

[37] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 하이브리드 딥 코드는 내피로도가 85%이상인 것을 특징으로 한다.

[38] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 래디얼 공기압 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법은 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사에 각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계; 상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및 상기 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시키는 단계를 포함한다.

[39] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 래디얼 공기압 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법은 상기 열처리 단계에서 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 더 많이 수축시키는 것은 생코드에 걸리는 장력을 조절하는 방법, 열처리 온도를 조절하는 방법, 열처리 시간을 조절하는 방법으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 방법을 이용하는 것을 특징으로 한다.

[40] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 래디얼 공기압 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법은 장력은 피드 롤러와 권취 롤러의 속도를 통하여 조절하고 열처리 온도는 130 내지 240℃이며, 열처리 시간은 50 내지 90초인 것을 특징으로 한다.

[41] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 래디얼 공기압 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법은 딥 코드를 해연하였을 때 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 5 내지 100mm/m 긴 것을 특징으로 한다.

[42] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 래디얼 공기압 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법은 딥 코드를 해연하면 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 10 내지 30mm/m 긴 것을 특징으로 한다.

[43] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 래디얼 공기압 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000 데니어가 되는 것을 특징으로 한다.

[44] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어는 카카스 플라이 또는 벨트층이 위에서 제시된 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 1층 또는 2층으로 사용될 수 있다.

[45] 본 발명의 다른 바람직한 실시형태에 따르면, 한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,

[46] 상기 벨트 보강층인 캡플라이는 상기 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 캡플라이가 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 한다.

[47] 본 발명의 다른 적절한 실시형태에 따르면, 본 발명의 하이브리드 딥 코드는 1본의 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 각각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 아라미드 사 대비 5~100mm/m 더 길게 투입되어 있고, 상기 생코드를 열처리 하여 형성된 딥 코드를 해연하였을 때 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사와 아라미드 사의 길이가 동일해지도록 열처리 시 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 열수축시킨 하이브리드 딥 코드이다.

[48] 본 발명의 다른 바람직한 실시형태에 따르면, 본 발명의 하이브리드 딥 코드는 생코드의 열처리시 장력 조절 또는 온도 조절에 의하여 나일론 6,6 또는 나일론 6사를 수축시킨 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드이다.

[49] 본 발명의 다른 바람직한 실시형태에 따르면, 본 발명의 하이브리드 딥 코드는 생코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 아라미드 사 대비 7~50mm/m 더 길게 투입된 것이 특징인 하이브리드 딥 코드이다.

[50] 본 발명의 다른 바람직한 실시형태에 따르면, 본 발명의 하이브리드 딥 코드는 생코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 아라미드 사 대비 10~30mm/m 더 길게 투입된 것이 특징인 하이브리드 딥 코드이다.

[51] 본 발명의 다른 바람직한 실시형태에 따르면, 본 발명의 하이브리드 딥 코드는 강력 40kg 이상, 중간신도 3.8% 이하인 것이 특징이다.

[52] 본 발명의 다른 바람직한 실시형태에 따르면, 한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,

[53] 상기 벨트 보강층인 캡플라이는 상기 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 캡플라이가 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 한다.

[54] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,

[55] 상기 카카스층은 상기 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 카카스층이 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 한다.

[56] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 래디얼 공기입 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법에 있어서,

[57] 1본의 나일론 6,6사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 준비하는 단계;

[58] 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 상기 아라미드 사보다 더 길게 투입하여 각각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계;

[59] 상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여

생코드로 제조하는 단계; 및

[60] 상기 생코드를 접착액으로 디핑하여 열처리 하는 단계를 포함하되, 상기 하연사를 제조하는 단계에서 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 1본의 아라미드 사 보다 5 내지 100mm/m 더 길게 투입하고, 상기 열처리 시 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 아라미드 사와 길이가 동일해지도록 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 열수축 하도록 하는 것을 특징으로 한다.

[61] 본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에 따르면, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000 데니어가 되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[62] 본 발명은 아라미드 사가 나일론(Nylon) 사 대비 길게 투입되도록 함으로써 강력은 떨어지고, 중/절신은 높아지도록 하여 이로 인한 내피로도 상승을 가져옴으로써 인장시험시 초기 변형은 나일론(Nylon)에 의해 낮은 모듈러스를 발생하게 하고 아라미드 사가 힘을 받기 시작하는 구간부터 높은 모듈러스를 발현하게 할 수 있어, 가류시 금형(Mold) 내부에서 그린 타이어 (Green Tire)를 블래더로 부풀리는 작업시 변형에 용이하게 작용하여 타이어 제조를 쉽게 할 수 있다. 본 발명에 따르

[63] 면, 기존에 아라미드를 단독으로 사용시 높은 모듈러스로 금형 (Mold) 내 변형에 어려움이 있었던 단점을 극복할 수 있고, 아라미드 단독 사용시 문제가 되는 낮은 내피로성 및 접착력을 개선할 수 있으며, 나일론 6,6 또는 나일론 6을 단독으로 사용시 문제가 되는 낮은 모듈러스와 내열성을 개선하여 고성능 타이어 제조를 가능하게 한다.

[64] 또한, 본 발명은 연사시 아라미드 사 및 나일론 사의 꼬임수는 동일하게 유지하여 생코드 제작 후 열처리 과정을 거치게 함으로써 나일론 사가 수축하게 되고 딥 코드를 풀어봤을 때(해연) 단위 길이당 나일론 사 대비 아라미드 사가 길게 나타나도록 하여 이로 인한 내피로도 상승을 가져올 수 있다. 인장시험시 초기 변형은 나일론에 의해 낮은 모듈러스를 발생하게 하고 아라미드 사가 힘을 받기 시작하는 구간부터 높은 모듈러스를 발현하게 할 수 있어, 가류시 금형(Mold) 내부에서 Green Tire를 블래더로 부풀리는 작업시 변형에 용이하게 작용하여 타이어 제조를 쉽게 할 수 있다. 본 발명에 따르면, 기존에 아라미드를 단독으로 사용시 높은 모듈러스로 금형(Mold) 내 변형에 어려움이 있었던 단점을 극복할 수 있고, 아라미드 단독 사용시 문제가 되는 낮은 내피로성 및 접착력을 개선할 수 있으며, 나일론 사를 단독으로 사용시 문제가 되는 낮은 모듈러스와 내열성을 개선하여 고성능 타이어 제조를 가능하게 할 수 있다.

[65] 또한, 본 발명의 하이브리드 딥 코드는 신도가 높은 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 초기 모듈러스가 높은 아라미드 사와 열수축 이후에도 길이가 같아지도록 함으로써, 나일론 6,6사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 파단시점을 동일하게 할 수 있어, 코드의 강력이용율을 향상시킬 수 있도록 하는 이점이 있다.

[66] 본 발명에 따르면, 승용차의 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 및 캡플라이(벨트 보강층)에 본 발명의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사와 아라미드 사로 제조된 하이브리드 딥 코드를 적용하여 타이어의 노이즈 감소 및 조종안정성 등에 대해 만족할 만한 결과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[67] 도 1은 본 발명에 따른 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사의 방사 및 연신 공정을 도식적으로 나타낸 일예이다.

[68] 도 2는 본 발명에 따른 아라미드 사의 제조공정을 도식적으로 나타낸 일예이다.

[69] 도 3은 본 발명에 따른 하이브리드 딥 코드를 카카스층 또는 캡플라이층에 사용하여 제조된 승용차용 타이어의 구조를 도식적으로 나타낸 일예이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[70] 아래에서 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 실시 예를 이용하여 상세하게 설명이 된다. 또한, 본 실시예에서는 본 발명의 권리범위를 한정하는 것은 아니고, 단지 예시로 제시한 것이며, 그 기술적인 요지를 이탈하지 않는 범위 내에서 다양한 변경이 가능하다.

[71] 본 발명에 따른 하이브리드 딥 코드의 제조를 위한 아라미드 사 및 나일론 6,6 또는 나일론 6 사는 아래와 같은 공정을 통하여 제조된다.

[72]

[73] 먼저, 본 발명에 사용되는 나일론 사의 제조 방법을 첨부한 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.

[74] 본 발명의 하이브리드 타이어 코드의 제조에 사용되는 나일론은 주쇄에 강한 극성을 가지는 아미드(amide)기를 함유하고, 입체 규칙성 및 대칭성을 가져 결정성(crystalline)을 가진다. 일반적으로 폴리아미드(Polyamide)는 아미드 결합(-CONH-)으로 연결된 중합체의 총칭을 의미하며, 디아민과 2가 산의 축합 중합으로 얻을 수 있다. 폴리아미드는 분자 구조 내의 아미드 결합에 의하여 특징이 달라지며, 아미드기의 비율에 따라 물성이 다르게 변한다. 예를 들면, 분자 내의 아미드기의 비율이 높아지면 비중, 융점, 흡수성, 강성 등이 올라가는 특성이 있다.

[75] 또한, 폴리아미드는 내부식성, 내마모성, 내화학성 및 절연성이 우수한 특성으로 인해 의류용, 타이어코드, 카펫, 로프, 컴퓨터 리본, 낙하산, 플라스틱, 접착제 등의 광범위한 분야에서 응용되고 있는 소재이다.

[76] 일반적으로 폴리아미드는 방향족 폴리아미드와 지방족 폴리아미드로 구분이 되는데, 대표적인 지방족 폴리아미드로는 나일론이 있다. 나일론은 본래 미국 듀폰 사의 상표명이지만 현재는 일반명으로 사용되고 있다.

[77] 나일론은 흡습성 고분자이며, 온도에 민감하게 반응한다. 대표적인 나일론으로는 나일론 6, 나일론 6,6 및 나일론 46 등이 있다.

[78] 먼저, 나일론 6은 내열성, 성형성 및 내약품성이 우수한 특성이 있으며, 이를

제조하기 위해서는 ε-카프로락탐(Caprolactam)의 개환 중합으로 제조된다. 나일론 6이라고 하는 것은 카프로락탐의 탄소수가 6개이기 때문이다.

[79]

[80] 그림

[81] (반응식 1) 카프로락탐의 나일론 6 중합

[82]

[83] 한편, 나일론 6,6은 나일론 6과 전반적으로 그 특성이 비슷하지만, 나일론 6에 비하여 내열성이 매우 우수하고 자기소화성 및 내마모성이 우수한 고분자이다. 나일론 6,6은 헥사메틸렌디아민과 아디프산의 탈수축합 중합반응으로 제조된다.

[84]

[85] 그림

[86] (반응식 2) 헥사메틸렌디아민과 아디프산의 탈수축합 중합반응에 의한 나일론 6,6 중합

[87]

[88] 폴리헥사메틸렌아디프아미드 중합물은 최소한 85몰%의 헥사메틸렌아디프아미드 반복 단위를 함유하며, 바람직하게는 헥사메틸렌아디프아미드 단위만을 포함할 수 있다.

[89] 한편, 선택적으로 폴리헥사메틸렌아디프아미드 대신 임의의 폴리아미드 단독중합체 및 공중합체가 사용될 수 있다. 이러한 폴리아미드는 주로 지방족이 될 수 있다. 폴리(헥사메틸렌 아디프아미드) (나일론 6,6); 폴리(ε-카프로아미드) (나일론 6); 및 그들의 공중합체와 같이 널리 사용되는 나일론 중합체가 사용될 수 있지만 나일론 6,6이 가장 바람직하다.

[90] 폴리헥사메틸렌아디프아미드 칩의 제조 과정 에서 열안정성 향상을 위하여 최종 중합체 중 구리 금속이 잔존량이 20 내지 50 ppm이 되도록 제조될 수 있다. 만약 이러한 양이 20 ppm보다 적으면 방사시 열안정성이 떨어져서 열분해가 일어나고, 50 ppm보다 많으면 필요 이상의 구리 금속이 이물질로 작용하여 방사시 문제가 될 수 있다. 제조된 폴리헥사메틸렌아디프아미드 칩은 도 1에 도시된 장치에 의하여 섬유로 제조된다.

[91] 도 1을 참조하면, 폴리헥사메틸렌아디프아미드 칩은 팩(1) 및 노즐(2)을 통해 바람직하게는 270 내지 310℃의 방사온도에서, 바람직하게는 20 내지 200의 방사 드래프트비(최초 권취롤러 위에서의 선속도/노즐에서의 선속도)로 저온 용융방사가 된다. 이러한 공정은 열분해에 의한 중합체의 점도의 저하를 방지하기 위함이다. 공정 과정에서 방사 드래프트비가 20보다 작으면 필라멘트 단면 균일성이 나빠져 연신작업성이 현저히 떨어지고, 200을 초과하면 방사 중 필라멘트 파손이 발생하여 정상적인 원사를 생산하기 어렵게 된다.

[92] 용융방사 과정에서 칩의 팩 내의 여과 체류시간을 3 내지 30초로 조정되어야 한다. 만일 팩 내의 여과 체류시간이 3초 미만이면 이물질의 여과 효과가

불충분하며, 30초이상이면 과도한 팩압 증가로 인하여 열분해가 심해질 수 있다. 또한 용융방사 과정에서 압출기 스크루의 L/D(길이/직경)이 10 내지 40으로 되는 것이 바람직하다. 만약 상기 스크루의 L/D가 10미만이 되면 균일한 용융이 어렵고, 40을 초과하면 과도한 전단응력에 의한 분자량 저하가 심하여 물성이 떨어질 수 있다.

[93] 제조된 용융방출사(4)를 냉각구역(3)을 통과시켜 급냉고화시킨다. 급냉 고화 과정은 냉각구역(3)에서 냉각공기를 불어주는 방법에 따라 오픈 냉각(open quenching)법, 원형 밀폐 냉각(circular closed quenching)법 및 방사형 아웃플로우 냉각(radial outflow quenching)법으로 분류되고, 상기 방법 중 오픈 냉각(open quenching)법이 바람직하다. 이후 냉각구역(3)을 통과하여 고화된 방출사(4)는 유제 부여장치(5)에 의해 0.5 내지 1.0%로 오일링이 되어 미연사가 된다.

[94] 제조된 미연신사의 바람직한 방사속도는 200 내지 1,000m/분이다. 첫 번째 연신 롤러(6)를 통과한 사를 스핀드로(spin draw) 공법으로 일련의 연신 롤러(7, 8, 9 및 10)를 통과시키면서 총연신비 4.0배 이상, 바람직하기로는 4.5 내지 6.5 으로 연신시켜 최종 연신사(11)를 얻는다.

[95] 제조된 섬유의 건열수축률(160℃, 30분)의 값은 3 내지 6%가 되는 것이 유리하다. 이러한 섬유의 낮은 수축률은 2단 연신공정 후 이루어지는 열처리 공정에서 연신사의 결정구조를 안정화시켜 얻을 수 있다. 섬유 제조 공정 중 다단연신공정은 낮은 연신온도에서 높은 연신배율로 진행되는 1차 연신공정과 높은 온도에서 비교적 낮은 연신배율로 진행되는 2차 연신공정을 포함한다. 1차 연신 공정에서는 주로 배향에 의한 결정화가 진행된다. 이러한 배향에 의한 결정은 코드의 열수축을 좌우하는 인자가 된다. 1차 연신공정에서 바람직한 연신온도는 20 내지 50℃ 그리고 연신배율은 3.0배 이상이될 수 있다. 공정상 추가적인 냉각장치를 연신 로울러에 설치하지 않는 경우 연신온도를 20℃ 미만으로 관리하기가 어렵게 되어 경제적으로 불리하게 되고, 다른 한편으로 연신온도가 50℃를 초과하면 열에 의한 결정화가 진행될 수 있다. 또한 연신 배율이 3.0배 미만이면 충분한 배향 결정화가 일어나기 어렵다.

[96] 2차 연신공정 과정을 통하여 고온에서 열에 의한 결정화가 진행된다. 이러한 고온에서 열에 의한 결정들은 코드의 열수축에 영향을 준다. 본 발명의 2차 연신공정에서 바람직한 연신온도는 200 내지 250℃이고, 연신배율은 2.0배 이하인데, 연신온도가 200℃ 미만이면 열에 의한 충분한 결정화가 진행되지 않고, 연신온도가 250℃를 초과하면 사에 손상을 초래한다. 또한 연신 배율이 2.0배를 초과하면 사의 신도가 급격히 감소한다. 연신사의 결정 구조를 안정화시키기 위하여 이완 온도를 200 내지 250℃, 이완률을 3 내지 7%로 조정한다. 이러한 섬유의 저수축 특성은 타이어코드용 처리공정에서 급격히 열수축되는 것을 방지할 수 있어서 높은 강력이용률로 나타낸다.

[97] 본 발명의 방법에 따라 제조된 폴리아미드 섬유는 (1) 3 내지 6%의 건열수축률(160℃, 30분), (2) 9.0g/d 이상의 강도, (3) 10% 이상의 신도, (4) 500

내지 3000 데니어를 갖는다.

[98]

[99] 이하, 본 발명에 사용되는 아라미드 사의 제조 방법을 첨부한 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.

[100]

[101] 아라미드 섬유의 제조장치는 도프 공급부와; 방사구금과; 응고부로; 구성되되, 상기 응고부는, 상기 방사구금의 하부에 위치하며 응고액이 담겨있는 응고조와; 상기 응고액의 배출 통로를 제공하기 위하여 상기 응고조의 하부에 위치하는 제 1응고 튜브와; 상기 제 1응고 튜브의 일측면에 20~40°의 각도로 부착되어 2차 응고액이 분사되는 분사구와; 상기 분사구의 하단 부분에 부착된 제 2응고 튜브로; 구성되며, 상기 제 2응고 튜브는 요철형상을 가지고 있다.

[102] 도프 공급부로부터 제공되는 방향족 폴리아미드를 포함하는 도프는 방사구금을 통해 압출된 후 상기 응고부를 통과하면서 응고되어 멀티필라멘트를 형성한다. 상기 방향족 폴리아미드는 고강도 및 고탄성율 특성을 갖는 파라-아라미드로서, 폴리파라페닐렌테레프탈아미드(PPD-T), 폴리(4,4'-벤즈아닐라이드 테레프탈아미드), 폴리(파라페닐렌-4,4'-비페닐렌-디카복실산 아미드), 폴리(파라페닐렌-2,6-나프탈렌디카복실산 아미드), 또는 이들 중 2 이상의 혼합물일 수 있다. 상기 방향족 폴리아미드는 다음과 같은 방법에 의해 제조될 수 있다. 우선, 유기용매에 무기염을 첨가하여 중합용매를 제조한다. 상기 유기용매로는 N-메틸-2-피롤리돈(NMP), N, N'-디메틸아세트아미드(DMAc), 헥사메틸포스포아미드(HMPA), N, N, N', N'-테트라메틸 우레아(TMU), N, N-디메틸포름아미드(DMF) 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 상기 무기염으로는 CaCl2, LiCl, NaCl, KCl, LiBr, KBr, 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 상기 무기염은 방향족 폴리아미드의 중합도를 증가시키기 위하여 첨가하는 것이다. 다만, 상기 무기염이 과량으로 첨가되면 미처 용해되지 않는 무기염이 중합용매 내에 존재할 수 있기 때문에, 상기 무기염의 중합용매 내 함량은 10 중량% 이하인 것이 바람직하다. 상기 무기염은 유기용매에 대한 용해도가 좋지 않기 때문에 물을 첨가하여 무기염을 완전히 용해시키고, 그 후에 탈수공정을 통해 물을 제거함으로써 최종적인 중합용매를 제조할 수 있다.

[103] 이어서, 상기 중합용매에 방향족 디아민을 용해시켜 혼합용액을 제조한다. 상기 방향족 디아민은 파라-페닐렌디아민, 4,4'-디아미노비페닐, 2,6-나프탈렌디아민, 1,5-나프탈렌디아민, 또는 4,4'-디아미노벤즈아닐라이드일 수 있다. 이어서, 상기 혼합용액을 교반하면서 상기 혼합용액에 소정량의 방향족 디에시드 할라이드를 첨가함으로써 1차 중합을 수행한다. 상기 방향족 디에시드 할라이드는 테레프탈로일 디클로라이드, 4,4'-벤조일 디클로라이드, 2,6-나프탈렌디카복실산 디클로라이드, 또는 1,5-나프탈렌디카복실산 디클로라이드일 수 있다. 상기 1차 중합을 통해 중합용매 내에 예비 중합체가

형성된다. 이어서, 상기 중합용매에 방향족 디에시드 할라이드를 추가로 첨가함으로써 2차 중합을 수행하고, 이러한 2차중합을 통해 방향족 폴리아미드가 최종적으로 얻어진다. 상기 방향족 폴리아미드는 사용된 방향족 디아민과 방향족 디에시드 할라이드의 종류에 따라 폴리파라페닐렌테레프탈아미드(PPD-T), 폴리(4,4'-벤즈아닐라이드 테레프탈아미드), 폴리(파라페닐렌-4,4'-비페닐렌-디카복실산 아미드), 또는 폴리(파라페닐렌-2,6-나프탈렌디카복실산아미드)일 수 있다.

[104] 이어서, 중합반응 중에 생성된 염산을 중화시키기 위하여 상기 중합용액에 NaOH, Li2CO3, CaCO3, LiH, CaH2, LiOH, Ca(OH)2, Li2O, CaO 등과 같은 알칼리 화합물을 첨가한다. 한편, 1차 및 2차 중합공정들을 통해 얻어진 중합용액에 물을 첨가하여 슬러리 상태로 만들어 그 유동성을 향상시키는 것이 후속 공정들을 수행하는데 유리할 수 있다. 이때, 알칼리 화합물을 용해시킨 물을 상기 중합용액에 첨가함으로써 상기 중화공정과 상기 슬러리제조공정을 동시에 진행할 수도 있다.

[105] 이어서, 상기 중합용액으로부터 중합용매를 추출한다. 이와 같은 추출공정은 물을 이용하여 수행하는 것이 가장 효과적이고 경제적이다. 예를 들어, 배출구가 구비된 욕조에 필터를 설치하고 상기 필터 위에 중합체를 위치시킨 후 물을 부어, 중합체 내에 함유된 중합용매를 물과 함께 상기 배출구로 배출시킬 수 있다. 한편, 상기 중합용액 내에 존재하는 방향족 폴리아미드의 입자 크기가 너무 크면 중합용매 추출에 많은 시간이 소요되어 생산성이 저하될 수 있다. 따라서, 상기 중합용매 추출 공정 전에, 상기 방향족 폴리아미드의 분쇄 공정이 수행될 수도 있다.

[106] 이어서, 탈수 및 건조 공정들을 통해, 방향족 폴리아미드에 잔류하는 물을 제거한다. 상기 방법에 의하여 제조된 도프가 도프 공급부를 통해 방사구금으로 제공된 후 압출된다. 상기 방사구금은 0.1mm 이하의 직경을 갖는 다수의 모세관들을 갖는다. 만약 방사구금에 형성된 모세관의 직경이 0.1 mm를 초과할 경우에는 생성되는 모노필라멘트의 분자 배향성이 나빠짐으로써 결과적으로 멀티 필라멘트의 강도가 낮아지는 결과가 야기된다. 상기 요철 형상은 난류의 발생을 촉진하기 위하여 강구된 구성으로 상기 제 2응고 튜브는 단면적의 지름을 8~11mm, 요철 반경을 0.5~1.5mm로 구현하여 달성된다. 상기 제 1응고 튜브와 제 2 응고 튜브의 길이의 합은 100~150mm인 것이 바람직하다. 상기 길이의 합이 100mm 미만이면 요철에 의한 효과가 미흡하여 응고액이 조기 이탈되는 등 균일한 응고가 이루어지지 않고, 150mm를 초과할 경우는 요철부의 저항으로 응고조에 저장된 응고액에 대한 펌핑능력이 떨어질 수 있다. 상기 분사구는 제 1응고 튜브의 일측면에 부착되는데, 20~40°의 각도 바람직하게는 30°의 각도로 부착되는 것이 바람직하다. 상기 각도 즉, 20~40°를 벗어나서 부착되면 응고액에 대한 펌핑능력이 너무 느려 고속방사가 불가능하게 되는 문제점이 발생된다. 상기 분사구를 통해 분사되는 2차 응고액은 1차 응과액과

용매의 조성 및 온도가 상이하도록 제조된다. 이 또한 요철 형상의 제 2응고 튜브와 마찬가지로 난류의 발생을 촉진시키기 위함이다. 상기 난류의 발생의 촉진은 잔류 용매 특히 황산의 추출을 향상시켜 최종 생성되는 아라미드 섬유의 물성 저하를 방지할 수 있다.

[107] 상기 아라미드 섬유의 물성에는 신도 및 인장강도 등이 포함될 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 당업자가 측정할 수 있는 모든 물성이 포함되는 것은 물론이다.

[108]

[109] 본 발명에서는 상기 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용하여 하이브리드 코드를 제조하는 데 있어서, 딥 코드 제조의 전단계로서 코드에 연을 부여하는 단계(연사공정)를 거치게 된다.

[110] 본 발명의 연사공정을 보다 상세히 설명하면, 상기 방법에 의해 제조된 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사는 권취된 원사 각각 1본을 가연 및 합연이 동시 진행되는 다이렉트 연사기로써 연사하여 타이어 코드용 '생코드'를 제조한다. 생코드는 타이어 코드용 나일론 6,6 또는 나일론 6 및 아라미드 사에 하연(Ply Twist)을 가한 후에 상연(Cable Twist)을 가하여 합연함으로써 제조되며, 일반적으로 상연과 하연은 같은 연수를 가하게 된다. 본 발명에서 중요한 연사공정으로는, 생코드의 제조를 위한 하연 부여시, 아라미드 사를 나일론 6,6 또는 나일론 6 사보다 5~100mm/m 더 길게 투입한다는 점이다.

[111] 본 발명에 따른 내피로도가 우수한 하이브리드 딥 코드를 제조하는 방법은 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 준비하는 단계; 상기 1본의 아라미드 사를 상기 나일론 6,6 또는 나일론 6 사보다 더 길게 투입하여 각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계; 상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및 상기 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 딥 코드로 제조하는 단계; 를 포함한다.

[112] 일반적으로 꼬임이 높은 경우, 강력은 감소하며, 중신 및 절신은 증가하는 경향을 띠게 된다. 또한 내피로도는 꼬임의 증가에 따라 향상되는 추세를 보이게 된다. 본 발명에서 제조한 하이브리드 타이어코드의 연수는 상/하연 동시에 200 내지 500TPM(twist per meter)으로 제조하였다. 이때 200/200TPM 미만일 경우에는 생코드의 절신이 감소하여 내피로도가 저하되기 쉽고, 500/500TPM 초과일 경우에는 강력 저하가 커서 타이어 코드용으로 적절하지 않다.

[113] 연사에 사용되는 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000데니어인 것이 바람직하다. 500 데니어 미만의 경우 500TPM에서 강력 저하가 매우 크고, 3000데니어 초과의 경우 200TPM에서 내피로도가 저하되므로 바람직하지 않다.

[114] 본 발명에 따른 하이브리드 생코드는 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 5~100mm/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 한다. 5mm

미만으로 투입된 경우 내피로도가 감소하여 적절하지 않고, 100mm를 초과하여 투입한 경우 강력이 감소하여 적절하지 않다. 생코드를 해연하였을 때 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 5~50 mm/m 더 길게 투입된 것이 더욱 바람직하고, 생코드를 해연하였을 때 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 10 ~ 30mm/m 더 길게 투입된 것이 가장 바람직하다.

[115] 초기 신장률이 높고 절신이 낮은 아라미드 사의 투입량을 높게 부여하고, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 투입량은 짧게 부여하여 하연하게 되면, 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사보다 길게 투입된 형태의 생코드를 제작할 수 있다.

[116] 본 발명에 따른 제조 방법에서 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 길게 투입될수록 강력은 떨어지고, 중/절신은 높아지는 경향을 나타내며 이로 인한 내피로도 상승을 기대할 수 있다. 특히 이러한 경우 인장시험시 초기 변형은 나일론 6,6 또는 나일론 6에 의해 낮은 모듈러스를 발생하게 되며 아라미드 사가 힘을 받기 시작하는 구간부터 높은 모듈러스를 발현하게 된다. 반대로 아라미드 사의 투입량이 짧을수록 (나일론 6,6 보다는 길게 투입되나 아라미드 사의 길이가 짧아질수록) 강력은 높아지며, 중/절신 및 내피로도는 낮아지는 경향을 나타내게 된다.

[117] 제조된 '생코드 (Raw Cord)'는 제직기(weaving machine)를 사용하여 제직되고, 그리고 수득된 직물은 딥핑액에 침지 및 경화되어 '생코드' 표면에 수지층이 부착된 타이어코드용 '딥 코드(Dip Cord)'로 제조된다.

[118] 본 발명의 딥핑 공정을 보다 상세히 설명하면, 딥핑은 섬유의 표면에 RFL(Resorcinol Formaline-Latex)이라 불리는 수지층을 함침하여 줌으로써 달성되는데, 원래 고무와의 접착성이 떨어지는 타이어 코드용 섬유의 단점을 개선하기 위하여 실시된다.

[119] 통상의 레이온 섬유 또는 나일론 섬유는 1욕 디핑을 행하는 것이 보통이며, 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리에틸렌나프탈레이트 섬유를 사용하는 경우, 섬유 표면의 반응기가 레이온 섬유나 나일론 섬유에 비하여 적기 때문에 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리에틸렌나프탈레이트 표면을 먼저 활성화한 후에 접착처리를 하게 된다(2욕 딥핑).

[120] 본 발명에서 하이브리드 코드와 고무의 접착을 위한 접착액은 아래와 같은 방법을 이용하여 제조될 수 있다. 하기에 기재된 예가 본 발명을 보다 명확하게 이해시키기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.

[121] 29.4wt% 레소시놀 45.6 중량부; 증류수 255.5 중량부; 37% 포르말린 20 중량부; 및 10wt%수산화나트륨 3.8 중량부를 포함하는 용액을 제조하여 25℃에서 5시간 교반하면서 반응시킨다.

[122] 다음으로 40wt% VP-라텍스 300 중량부, 증류수 129 중량부, 28% 암모니아수 23.8 중량부를 첨가한 후 25℃에서 20시간 동안 숙성시켜 고형분 농도 19.05%가 되도록 유지한다.

[123] 접착액의 부착량을 조절하기 위하여 0 내지 3%의 신장(stretch)을 필요로 하고, 바람직하게는 1 내지 2%의 신장이 이루어질 수 있다. 만약 신장 비율이 너무 높으면, 접착액의 부착량은 조절될 수 있지만 절신이 감소되어 결과적으로 내피로성이 감소된다. 다른 한편 신장 비율을 너무 낮추면, 예를 들어 0% 미만으로 낮추는 경우에는 딥코드 내부로 딥핑액이 침투되어 DPU를 조절하는 것이 불가능진다는 문제점이 발생한다.

[124] 접착제 부착량은 고형분 기준으로 섬유 무게에 대하여 2 내지 7%가 바람직하다. 접착액을 통과한 후 하이브리드 딥코드는 120 내지 180℃에서 건조된다. 180초 내지 220초간 건조되고, 건조 과정에서 하이브리드 딥코드가 1 내지 2% 정도로 신장(strech)이 된 상태에서 건조되는 것이 유리하다. 신장 비율이 낮은 경우 코드의 중신 및 절신이 증가하여 타이어코드로 적용되기 어려운 물성을 나타내게 될 수 있다. 다른 한편으로 신장 비율이 3%를 넘는 경우 중신수준은 적절하나 절신이 너무작아져 내피로성이 저하될 수 있다.

[125] 건조 후에는 130 내지 260℃의 온도 범위에서 열처리된다. 열처리시 신장 비율은 -2 내지 3% 사이를 유지하며, 열처리 시간은 50초 내지 90초가 적정하다. 50초 미만시간 동안 열처리가 되는 경우 접착액의 반응시간이 부족하여 접착력이 낮아지는 결과를 가져오게 되며, 90초를 초과하여 열처리가 되는 경우 접착액의 경도가 높아져서 코드의 내피로성이 감소될 수 있다.

[126] 전술한 방법에 따라 제조된 하이브리드 딥 코드는 내피로도가 80% 이상인 것을 특징으로 한다. 내피로도가 80% 미만이면 타이어로 제작시 내구성이 감소하여 바람직하지 않다.

[127] 이와 같은 공정을 통하여 제조된 하이브리드 딥코드는 승용차용 타이어의 제조를 위해 사용되는데, 가류시 금형 (Mold) 내부에서 그린 타이어 (Green Tire)를 블래더로 부풀리는 작업시 아라미드 사를 단독으로 사용할 때 변형에 어려움이 있는 것에 비하여 변형이 용이하게 작용하여 타이어 제조를 쉽게 하기 위하여 사용된다. 이와 같은 공정을 통하여 제조된 하이브리드 딥코드는 승용차용 타이어에 적용되는데, 주로 캡플라이 및 카카스 플라이에 적용되어 아라미드 사를 단독으로 사용할 때 문제가 되는 낮은 내피로성 및 접착력을 개선하고, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 단독으로 사용할 때 문제가 되는 낮은 모듈러스 및 내열성을 개선하여 내피로도가 우수한 고성능 타이어를 제조하기 위하여 사용된다.

[128]

[129] 본 발명에 따른 하이브리드 딥 코드는 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시킨 것을 특징으로 하고, 이와 같이 제조된 딥 코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 5 내지 100 mm/m 긴 것을 특징으로 한다.

[130] 제조된 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용하여 하이브리드 코드를 제조하는 데 있어서. 딥 코드 제조의 전단계로서 코드에 연을 부여하는 단계(연사공정)를 거치게 된다.

[131] 본 발명의 연사공정을 보다 상세히 설명하면, 상기 방법에 의해 제조된 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사는 권취된 원사 각각 1본을 가연 및 합연이 동시 진행되는 다이렉트 연사기로써 연사하여 타이어 코드용 생코드를 제조한다. 생코드는 타이어 코드용 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사에 하연(Ply Twist)을 가한 후에 상연(Cable Twist)을 가하여 합연함으로써 제조되며, 일반적으로 상연과 하연은 같은 연수를 가하게 된다.

[132] 일반적으로 꼬임이 높은 경우, 강력은 감소하며, 중신 및 절신은 증가하는 경향을 띠게 된다. 또한 내피로도는 꼬임의 증가에 따라 향상되는 추세를 보이게 된다. 본 발명에서 제조한 하이브리드 타이어코드의 연수는 상/하연 동시에 200 내지 500TPM(twist per meter)으로 제조하였다. 이때 200/200TPM 미만일 경우에는 생코드의 절신이 감소하여 내피로도가 저하되기 쉽고, 500/500TPM 초과일 경우에는 강력 저하가 커서 타이어 코드용으로 적절하지 않다.

[133] 연사에 사용되는 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000데니어인 것이 바람직하다. 500 데니어 미만의 경우 500TPM에서 강력 저하가 매우 크고, 3000데니어 초과의 경우 200TPM에서 내피로도가 저하되므로 바람직하지 않다.

[134] 제조된 '생코드 (Raw Cord)'는 제직기(weaving machine)를 사용하여 제직되고, 그리고 수득된 직물은 딥핑액에 침지 및 경화되어 '생코드' 표면에 수지층이 부착된 타이어코드용 '딥 코드(Dip Cord)'로 제조된다.

[135] 본 발명의 딥핑 공정을 보다 상세히 설명하면, 딥핑은 섬유의 표면에 RFL(Resorcinol Formaline-Latex)이라 불리는 수지층을 함침하여 줌으로써 달성되는데, 원래 고무와의 접착성이 떨어지는 타이어 코드용 섬유의 단점을 개선하기 위하여 실시된다.

[136] 통상의 레이온 섬유 또는 나일론 섬유는 1욕 디핑을 행하는 것이 보통이며, 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리에틸렌나프탈레이트 섬유를 사용하는 경우, 섬유 표면의 반응기가 레이온 섬유나 나일론 섬유에 비하여 적기 때문에 폴리에틸렌테레프탈레이트 표면을 먼저 활성화 한 후에 접착처리를 하게 된다(2욕 딥핑).

[137] 본 발명에서 하이브리드 코드와 고무의 접착을 위한 접착액은 아래와 같은 방법을 이용하여 제조될 수 있다. 하기에 기재된 예가 본 발명을 보다 명확하게 이해시키기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.

[138] 29.4wt% 레소시놀 45.6 중량부; 증류수 255.5 중량부; 37% 포르말린 20 중량부; 및 10wt%수산화나트륨 3.8 중량부를 포함하는 용액을 제조하여 25℃에서 5시간 교반하면서 반응시킨다. 다음으로 40wt% VP-라텍스 300 중량부, 증류수 129 중량부, 28% 암모니아수 23.8 중량부를 첨가한 후 25℃에서 20시간 동안

숙성시켜 고형분 농도 19.05%가 되도록 유지한다.

[139] 접착액의 부착량을 조절하기 위하여 0 내지 3%의 신장(stretch)을 필요로 하고, 바람직하게는 1 내지 2%의 신장이 이루어질 수 있다. 만약 신장 비율이 너무 높으면, 접착액의 부착량은 조절될 수 있지만 절신이 감소되어 결과적으로 내피로성이 감소된다. 다른 한편 신장 비율을 너무 낮추면, 예를 들어 0% 미만으로 낮추는 경우에는 코드 내부로 딥핑액이 침투되어 DPU를 조절하는 것이 불가능진다는 문제점이 발생한다.

[140] 접착제 부착량은 고형분 기준으로 섬유 무게에 대하여 2 내지 7%가 바람직하다. 접착액을 통과한 후 하이브리드 딥코드는 120 내지 180℃에서 건조된다. 180초 내지 220초간 건조되고, 건조 과정에서 하이브리드 딥코드가 1 내지 2% 정도로 신장(strech)이 된 상태에서 건조되는 것이 유리하다. 신장 비율이 낮은 경우 코드의 중신 및 절신이 증가하여 타이어코드로 적용되기 어려운 물성을 나타내게 될 수 있다. 다른 한편으로 신장 비율이 3%를 넘는 경우 중신수준은 적절하나 절신이 너무 작아져 내피로성이 저하될 수 있다.

[141] 건조 후에는 130 내지 260℃의 온도 범위에서 열처리된다. 열처리시 신장 비율은 -2 내지 3% 사이를 유지하며, 열처리 시간은 50초 내지 90초가 적정하다. 50초 미만시간 동안 열처리가 되는 경우 접착액의 반응시간이 부족하여 접착력이 낮아지는 결과를 가져오게 되며, 90초를 초과하여 열처리가 되는 경우 접착액의 경도가 높아져서 코드의 내피로성이 감소될 수 있다.

[142] 상기 열처리 단계에서 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 더 많이 수축시키는 것은 생코드에 걸리는 장력을 조절하는 방법, 열처리 온도를 조절하는 방법, 열처리 시간을 조절하는 방법으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 방법을 이용하였다.

[143] 장력은 피드 롤러와 권취 롤러의 속도를 통하여 조절하고 열처리 온도는 130 내지 240℃이며, 열처리 시간은 50 내지 90초로 하였다.

[144] 이러한 열처리 공정과 관련하여, 연사 단계에서 아라미드 사 및 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 꼬임수는 동일하게 유지하여 생코드 제작 후 열처리 과정을 거치게 되면 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 수축하게 되고 딥 코드를 풀어봤을 때(해연) 단위 길이당 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 길게 나타난다. 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 많이 수축하여 아라미드 사가 길수록 인장시험시 초기 변형은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사에 의해 발생하고 이후 변형은 아라미드 사에 의해 발생한다.

[145] 상기 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 수축에 의한 길이 차이는 딥 코드를 풀어봤을 때 각 원사의 길이 차이가 5 내지 100 mm/m 정도 있을 때 효과가 있으며 바람직하게는 아라미드 사가 긴 것이 효과적이다. 5mm 미만으로 차이가 나는 경우 내피로도가 감소하여 적절하지 않고, 100mm를 초과하여 차이가 나는 경우 강력이 감소하여 적절하지 않다. 본 발명의 일실시예에 따르면 10 내지 30 mm/m 차이가 나는 것이 가장 바람직하다.

[146] 본 발명에 따른 제조 방법에서 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 길수록 강력은 떨어지고, 중/절신은 높아지는 경향을 나타내며 이로 인한 내피로도 상승을 기대할 수 있으며, 반대로 아라미드 사의 길이가 짧을수록 (나일론 6,6 또는 나일론 6 보다는 길지만 아라미드 사의 길이가 짧아질수록) 강력은 높아지며, 중/절신 및 내피로도는 낮아지는 경향을 나타내게 된다. 특히 이러한 경우 인장시험시 초기 변형은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사에 의해 낮은 모듈러스를 발생하게 되며 아라미드 사가 힘을 받기 시작하는 구간부터 높은 모듈러스를 발현하게 된다.

[147] 전술한 방법에 따라 제조된 하이브리드 딥 코드는 내피로도가 85% 이상인 것을 특징으로 한다. 내피로도가 85% 미만이면 타이어로 제작시 내구성이 감소하여 바람직하지 않다.

[148] 이와 같은 공정을 통하여 제조된 하이브리드 딥코드는 승용차용 타이어의 제조를 위해 사용되는데, 가류시 금형 (Mold) 내부에서 그린 타이어 (Green Tire)를 블래더로 부풀리는 작업시 아라미드 사를 단독으로 사용할 때 변형에 어려움이 있는 것에 비하여 변형이 용이하게 작용하여 타이어 제조를 쉽게 하기 위하여 사용된다. 이와 같은 공정을 통하여 제조된 하이브리드 딥코드는 승용차용 타이어에 적용되는데, 주로 캡플라이 및 카카스 플라이에 적용되어 아라미드 사를 단독으로 사용할 때 문제가 되는 낮은 내피로성 및 접착력을 개선하고, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 단독으로 사용할 때 문제가 되는 낮은 모듈러스 및 내열성을 개선하여 내피로도가 우수한 고성능 타이어를 제조하기 위하여 사용된다.

[149]

[150] 본 발명에서 중요한 또 다른 연사공정으로는, 생코드의 제조를 위한 하연 부여시, 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 열처리에 의한 열수축되는 점을 이용하여 폴리에틸렌테레프탈레이트사를 아라미드 사보다 더 길게 공급한다는 점이다.

[151] 일반적으로 꼬임이 높은 경우, 강력은 감소하며, 중신 및 절신은 증가하는 경향을 띠게 된다. 또한 내피로도는 꼬임의 증가에 따라 향상되는 추세를 보이게 된다. 본 발명에서 제조한 하이브리으 타이어코드의 연수는 상/하연 동시에 200 내지 500TPM(twist per meter)으로 제조하였다. 이때 200/200TPM 미만일 경우에는 생코드의 절신이 감소하여 내피로도가 저하되기 쉽고, 500/500TPM 초과일 경우에는 강력 저하가 커서 타이어 코드용으로 적절하지 않다.

[152] 연사에 사용되는 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000데니어인 것이 바람직하다. 500 데니어 미만의 경우 500TPM에서 강력 저하가 매우 크고, 3000데니어 초과의 경우 200TPM에서 내피로도가 저하되므로 바람직하지 않다.

[153] 본 발명에 따른 하이브리드 딥 코드를 제조하는 방법은 1본의 나일론 6,6사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 준비하는 단계; 1본의 나일론 6,6 또는

나일론 6 사를 상기 아라미드 사보다 더 길게 투입하여 각각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계; 상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및 상기 생코드를 접착액으로 디핑하여 열처리 하는 단계를 포함하되, 상기 하연사를 제조하는 단계에서 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 1본의 아라미드 사 보다 5 내지 100mm/m 더 길게 투입하고, 상기 열처리 시 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 아라미드 사와 길이가 동일해지도록 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 열수축 하도록 하는 것을 포함한다.

[154] 본 발명은 1본의 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사에 꼬임을 부여하여 하연사를 제조하는 단계에서 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 1본의 아라미드 사 보다 5 내지 100mm/m 더 길게 투입하고, 합연하여 열처리 시 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 아라미드 사와 길이가 동일해질 정도로 열수축되도록 장력이나 온도를 조절하는 것는 것을 특징으로 한다.

[155] 즉, 건열수축율이 높은 나일론 6,6 사 또는 나일론 6사가 열처리에 의해 3~6% 열수축되는 반면, 건열수축율이 낮은 아라미드 사는 열처리 이후에도 열수축이 거의 되지 않기 때문에, 나일론 6,6사 또는 나일론 6 사가 열수축되는 정도와 아라미드 사가 열수축 되는 정도의 길이 차이를 감안하여, 생코드 제작시 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 아라미드 사 대비 더 길게 투입해 생코드를 제작하고, 상기 생코드를 열처리할 때에 장력이나 온도 조절에 의하여 신도가 높은 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 초기 모듈러스가 높은 아라미드 사와 길이가 동일해지도록 함으로써, 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 파단시점을 동일하게 할 수 있어, 하이브리드 딥 코드의 강도와 초기 모듈러스가 우수한 이점이 있는 것이다.

[156] 만약 하연사를 제조하는 단계에서 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 더 길게 투입하지 않는다면 열처리시 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 열수축하여 아라미드 사보다 길이가 짧아지게 되고, 생코드 초기 신장시 모듈러스가 낮은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 먼저 힘을 받게 되어 코드의 강도가 떨어지는 문제점이 있다.

[157] 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 열수축시키는 방법은 장력 조절에 의한 방법과 온도 조절에 의한 방법이 있다. 장력 조절은 피드 롤러와 권취 롤러의 속도차에 의한 방법이 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 온도 조절에 의한 방법은 130 내지 240℃에서 조절될 수 있다. 두 방법 모두 열처리 시간을 조절하는 것을 포함하는데 이는 50초 내지 5분에서 조절될 수 있다. 열처리 조건에 따라 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 수축 정도가 달라질 수 있다.

[158] 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 아라미드 사보다 더 길게 투입하는 정도는 열수축 정도와 관계가 있다. 5 내지 100mm/m 더 투입하는 것이 바람직하고, 7 내지 50mm/m 더 투입하는 것이 더욱 바람직하다. 5mm/m 미만으로 투입할 경우 내피로도가 감소하여 타이어코드로서 바람직하지 않고, 100mm/m 초과로

투입할 경우 강도가 확보되지 않아 역시 타이어코드로서 바람직하지 않다. 본 발명의 일실시예에 다르면 10 내지 30mm/m 더 투입하는 것이 가장 바람직하다.

[159] 제조된 '생코드 (Raw Cord)'는 제직기(weaving machine)를 사용하여 제직되고, 그리고 수득된 직물은 딥핑액에 침지 및 경화되어 '생코드' 표면에 수지층이 부착된 타이어코드용 '딥 코드(Dip Cord)'로 제조된다.

[160] 본 발명의 딥핑 공정을 보다 상세히 설명하면, 딥핑은 섬유의 표면에 RFL(Resorcinol Formaline-Latex)이라 불리는 수지층을 함침하여 줌으로써 달성되는데, 원래 고무와의 접착성이 떨어지는 타이어 코드용 섬유의 단점을 개선하기 위하여 실시된다.

[161] 통상의 레이온 섬유 또는 나일론 섬유는 1욕 디핑을 행하는 것이 보통이며, 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리에틸렌나프탈레이트 섬유를 사용하는 경우, 섬유 표면의 반응기가 레이온 섬유나 나일론 섬유에 비하여 적기 때문에 폴리에틸렌테레프탈레이트 표면을 먼저 활성화 한 후에 접착처리를 하게 된다(2욕 딥핑).

[162] 본 발명에서 하이브리드 코드와 고무의 접착을 위한 접착액은 아래와 같은 방법을 이용하여 제조될 수 있다. 하기에 기재된 예가 본 발명을 보다 명확하게 이해시키기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.

[163]

[164] 29.4wt% 레소시놀 45.6 중량부; 증류수 255.5 중량부; 37% 포르말린 20 중량부; 및 10wt%수산화나트륨 3.8 중량부를 포함하는 용액을 제조하여 25℃에서 5시간 교반하면서 반응시킨다. 다음으로 40wt% VP-라텍스 300 중량부, 증류수 129 중량부, 28% 암모니아수 23.8 중량부를 첨가한 후 25℃에서 20시간 동안 숙성시켜 고형분 농도 19.05%가 되도록 유지한다.

[165] 접착액의 부착량을 조절하기 위하여 0 내지 3%의 신장(stretch)을 필요로 하고, 바람직하게는 1 내지 2%의 신장이 이루어질 수 있다. 만약 신장 비율이 너무 높으면, 접착액의 부착량은 조절될 수 있지만 절신이 감소되어 결과적으로 내피로성이 감소된다. 다른 한편 신장 비율을 너무 낮추면, 예를 들어 0% 미만으로 낮추는 경우에는 딥 코드 내부로 딥핑액이 침투되어 DPU를 조절하는 것이 불가능진다는 문제점이 발생한다.

[166] 접착제 부착량은 고형분 기준으로 섬유 무게에 대하여 2 내지 7%가 바람직하다. 접착액을 통과한 후 하이브리드 딥코드는 120 내지 180℃에서 건조된다. 180초 내지 220초간 건조되고, 건조 과정에서 하이브리드 딥코드가 1 내지 2% 정도로 신장(strech)이 된 상태에서 건조되는 것이 유리하다. 신장 비율이 낮은 경우 코드의 중신 및 절신이 증가하여 타이어코드로 적용되기 어려운 물성을 나타내게 될 수 있다. 다른 한편으로 신장 비율이 3%를 넘는 경우 중신수준은 적절하나 절신이 너무 작아져 내피로성이 저하될 수 있다.

[167] 건조 후에는 130 내지 260℃의 온도 범위에서 열처리된다. 열처리시 신장 비율은 -2 내지 3% 사이를 유지하며, 열처리 시간은 50초 내지 90초가 적정하다.

50초 미만시간 동안 열처리가 되는 경우 접착액의 반응시간이 부족하여 접착력이 낮아지는 결과를 가져오게 되며, 90초를 초과하여 열처리가 되는 경우 접착액의 경도가 높아져서 코드의 내피로성이 감소될 수 있다.

[168] 특히, 본 발명은 생코드 단계에서 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 아라미드 사보다 더 길게 투입되어 있으나, 열처리 단계에서, 장력을 조절하거나 온도를 조절하는 방법에 의하여, 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 열수축시켜 아라미드 사와 길이가 동일해지도록 하는 데에 그 특징이 있다.

[169] 본 발명은 2욕 딥핑기를 이용하여 딥핑을 행하는 경우에 대하여 주로 설명하고 있으나, 당업계에 통상적인 지식을 가진 자라면 1욕 딥핑기를 이용하여 동일한 조건에서 열처리를 하는 것도 가능할 것이다.

[170] 전술한 방법에 따라 제조된 하이브리드 딥 코드는 강력 40kg 이상, 중간신도 3.8% 이하인 것을 특징으로 한다. 강력이 40kg 미만이면 타이어로 제작시 조종안정성이 감소하고, 중간신도가 3.8% 초과이면 타이어로 제작시 소음이 증가하여 바람직하지 않다.

[171] 이와 같은 공정을 통하여 제조된 하이브리드 딥코드는 카카스 플라이 및 캡플라이로 적용되어 승용차용 타이어의 제조를 위하여 사용된다.

[172] 도 3은 본 발명에 따른 하이브리드 딥코드가 카카스 플라이 또는 캡플라이로 적용된 승용차용 타이어의 구조를 도시한 것이다.

[173] 도 3을 참조하면, 타이어(31)의 비드 영역(35)은 각각 비신장성인 환상의 비드코어(36)가 된다. 비드코어(36)는 연속적으로 감겨진 단일의 또는 단일 필라멘트 강선으로 만들어지는 것이 바람직하다. 바람직한 실시 형태는 0.95mm 내지 1.00mm 직경의 고강도 강선이 4x4 구조를 형성하며, 4x5 구조가 된다.

[174] 본 발명에 따른 타이어 코드의 실시 예에 있어, 비드 영역(35)은 비드필러(37)를 가질 수 있고, 상기 비드필러(37)는 일정 수준 이상의 경도를 가져야 하며, 바람직하게는 Shore A hardness 40이상의 경도를 가질 수 있다.

[175] 본 발명에 따르면, 타이어(31)는 벨트(38) 및 캡플라이(39)에 의하여 크라운부가 보강될 수 있다. 벨트(38)는 두 개의 코드(41, 42)로 이루어진 절단 벨트 플라이(40)를 포함하고 벨트 플라이(40)의 코드(41)는 타이어의 원주 방향 중앙 면에 대하여 약 20°의 각도로 배향될 수 있다. 벨트 플라이(40)의 하나의 코드(41)는 원주 방향 중앙 면과 대향하는 방향으로, 다른 벨트 플라이(40)의 코드(42)의 방향과는 반대로 배치될 수 있다. 그러나 벨트(38)는 임의의 수의 플라이를 포함할 수 있으며, 바람직하게는 16 내지 24°의 범위로 배치될 수 있다. 벨트(38)는 타이어(31)의 작동 중에 노면으로부터의 트레드(33)의 상승을 최소화하도록 측방향 강성을 제공하는 역할을 한다. 벨트(38)의 코드(41, 42)는 스틸코드로 제조될 수 있고, 2+2구조로 되어 있지만, 임의의 구조로 제작될 수 있다. 벨트(38)의 상부에는 캡 플라이(39)와 에지플라이(44)가 보강되어 있는데 캡플라이(39)의 코드(45)는 타이어의 원주 방향에 평행하게 보강되어 타이어의 고속 회전에 따른 원주 방향의 크기 변화를 억제하는 작용을 하며, 고온에서의

열수축 응력이 큰 캡플라이(39)의 코드(45)가 사용된다. 상기 캡플라이(39)의 코드(45)는 라이오셀 사 및 파라계 아라미드 사로 제조된 하이브리드 딥코드를 이용하여 제조될 수 있다. 1층의 캡플라이(39)와 1층의 에지플라이(44)가 사용될 수 있고, 바람직하게는 1또는 2층의 캡플라이 및 1 또는 2층의 에지플라이가 보강될 수 있다.

[176] 도 3에서 설명되지 않은 도면 부호 32 및 34는 카카스 층(32) 및 플라이 턴업(34)을 나타낸다. 그리고 도면부호 33은 카카스 층 보강용 코드(33)를 나타낸다.

[177]

[178] 아래에서 본 발명의 범위를 한정하지 않은 실시 예 및 비교 예가 기술된다. 아래의 실시 예 및 비교 예에서 하이브리드 딥 코드의 특성은 아래와 같은 방법으로 물성이 평가되었다.

[179]

[180] (a) 하이브리드 딥 코드 강력(kgf) 및 중간신도(%)

[181]

[182] 107℃로 2시간 건조된 후 인스트론사의 저속 신장형 인장시험기를 이용하여 시료장 250mm, 인장속도 300m/min로 측정되었다. 중간신도(Elongation at specific load)는 4.5kg의 하중에서 신도가 측정되었다.

[183]

[184] (b) 건열수축률(%, Shrinkage)

[185]

[186] 25℃, 65% RH에서 24시간 동안 방치한 후, 0.05g/d의 정하중에서 측정한 길이(L0)와 150℃로 30분간 0.05g/d의 정하중에서 처리한 후의 길이(L1)의 비를 이용하여 건열수축률을 나타냈다.

[187] S(%) = (L0 - L1) / L0

[188]

[189] (c) 하이브리드 딥코드 E-S 값

[190]

[191] 일정 하중 하에서의 신도를 본 발명에서는 중간신도(E)라 부르며, 'S'는 상기 (b)항의 건열수축률을 의미하는 것으로, 중간신도(E) 및 건열수축률(S)의 합을 ' E-S '로 표시하였다.

[192] E-S = 중간신도(%) + 건열수축률(%)

[193]

[194] (d) 내피로도

[195]

[196] 타이어 코드의 피로 시험에 통상적으로 사용되는 Belt Fatigue Tester를 이용하여 피로시험 후 잔여강력을 측정하여 내피로도를 비교하였다. 피로 시험 조건은 상온, 힘(load) 80 kg, 37,500회 반복의 조건이었으며, 피로 시험 후 고무와

코드를 분리하여 잔여강력을 측정하였다. 잔여 강력의 측정은 통상의 인장 강도 시험기를 이용하여 앞의 (a)방법에 따라 측정하였다.

[197]

[198] [실시예 1]

[199] 타이어 보강용 섬유를 제조하기 위하여 앞에서 설명한 방법에 따라 나일론 6,6 및 아라미드 섬유를 각각 얻었다. 1본의 나일론 6,6 사(1260D)와 1본의 아라미드 사(1500D)에 300TPM의 꼬임을 각각 부여하고, 이를 합사하여 300TPM의 꼬임을 부여하여 생코드를 제조하였다. 이때 아라미드 사는 나일론 6,6 사보다 10mm/m 더 길게 투입되었다. 이후 하기의 방법으로 조제된 접착액에 통과시켜 접착액을 부여하였다. 건조시 2%의 신장(stretch)을 가하여 열수축에 의한 생코드의 불균일이 발생하지 않도록 조절하여 주었다.

[200] 29.4wt% 레소시놀 45.6 중량부; 증류수 255.5 중량부; 37% 포르말린 20 중량부; 및 10wt%수산화나트륨 3.8 중량부을 포함하는 용액을 조제 후, 25℃에서 5시간 교반시키며 반응시키고 그리고 다음의 성분을 추가하였다: 40wt% VP-라텍스 300 중량부 , 증류수 129 중량부, 28% 암모니아수, 23.8 중량부 상기 성분 첨가 후 25℃에서 20시간 동안 숙성시켜 고형분 농도 19.05%로 유지되도록 하였다. 접착액을 부여하여 150℃에서 2분간 건조시킨 후, 170℃에서 60초간 열처리를 하여 제조된 하이브리드 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1로 나타내었다

[201]

[202] [실시예 2]

[203] 아라미드 사의 섬도가 1000데니어, 나일론 6,6 사의 섬도가 840데니어인 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

[204]

[205] [실시예 3]

[206] 생코드 제조시 연사 단계에서 하연 부여시 아라미드 사의 길이를 나일론 6,6사 대비 20mm/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였고, 제조된 하이브리드 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1로 나타내었다.

[207]

[208] [실시예 4]

[209] 생코드 제조시 연사 단계에서 하연 부여시 아라미드 사의 길이를 나일론 6,6사 대비 30mm/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였고, 제조된 하이브리드 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1로 나타내었다.

[210]

[211] [실시예 5]

[212] 생코드 제조시 연사 단계에서 하연 부여시 아라미드 사의 길이를 나일론 6,6사

대비 40mm/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실험을 수행하여 생코드 및 처리 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

[213]

[214] [비교예 1]

[215] 생코드의 제조를 위한 연사공정시, 1본의 아라미드 사(1500D)에 40 TPM의 선연을 부여한 후, 상기 선연이 부여된 1본의 아라미드 사(1500D) 및 꼬임이 부여되지 않은 1본의 나일론 6,6 사(1260D)를 각각 300TPM의 꼬임을 부여하여 하연사를 제조하고 합연하면서 아라미드 사와 나일론 6,6 사를 동일한 길이로 투입한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

[216]

[217] [비교예 2]

[218] 생코드의 제조를 위한 연사공정시, 1본의 나일론 6,6 사(1260D) 및 아라미드사(1500D)를 각각 300TPM의 꼬임을 부여하여 하연사를 제조하고 합연하면서 아라미드 사와 나일론 6,6 사를 동일한 길이로 투입한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였다. 위와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

[219] [표1]

	처리코드 물성					비 고
	강력(kg)	중간신도 6.8kg(%)	수축률(%)	ES(%)	내피로도(%)	
실시예 1	37.2	5.0	1.7	6.7	85.4	
실시예 2	24.7	5.1	1.4	6.5	87.8	
실시예 3	36.8	5.3	1.8	7.1	88.8	
실시예 4	36.6	5.6	1.9	7.5	88.7	
실시예 5	36.3	5.9	2.0	7.9	89.9	
비교예 1	36.5	5.2	2.0	5.1	75.1	내피로도가 낮음
비교예 2	38.6	4.7	1.8	6.5	71.2	내피로도가 낮음

[220] 상기 표 1의 시험 결과로 볼 때, 본 발명에 따른 하이브리드 딥코드의 경우 비교예에 비하여 내피로도가 향상됨을 알 수 있다.

[221]

[222]

[223]

[224] [실시예 6]

[225] 본 발명의 실시예 1에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 캡플라이로 사용하여 제조된 래디얼 타이어는 반경 방향 외측 플라이 턴업을 갖는 카카스층을 가지며, 상기 카카스층은 1층이 포함하도록 설치하였다. 이 때 카카스 코드의 사양은 다음의 표2에 나타낸 바와 같이 하고, 타이어의 원주 방향 중간 면에 대하여 90도 각도로 배향하였다. 상기 플라이 턴업(34)은 타이어 최대 단면 높이에 대하여 40 내지 80%의 높이를 갖도록 하였다. 비드부(35)는 0.95 내지 1.00mm 직경의 고강도 강선이 4로 형성된 비드코어(36)와 shore A hard ness 40 이상의 경도의 비드필러(37)를 갖도록 하였다. 벨트(38)는 상부에 1층의 캡플라이(39)와 1층의 에지 플라이(44)로 된 벨트 보강층에 의해 보강되며 캡플라이(39) 내의 캡플라이 코드가 타이어의 원주 방향에 대하여 평행하도록 배치하였다.

[226]

[227] [실시예 7]

[228] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 2에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[229]

[230] [실시예 8]

[231] 타이어 제작 을 위한 코드 소재를 실시예 3에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[232]

[233] [실시예 9]

[234] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 4에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[235]

[236] [실시예 10]

[237] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 5에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[238]

[239] [비교예 3]

[240] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 1에 의해 제조된 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[241]

[242] [비교예 4]

[243] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 2에 의해 제조된 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[244] [표2]

		실시예6	실시예7	실시예8	실시예9	실시예10	비교예3	비교예4
카카스	소재	폴리에틸렌테레프탈레이트	폴리에틸렌테레프탈레이트	폴리에틸렌테레프탈레이트	폴리에틸렌테레프탈레이트	폴리에틸렌테레프탈레이트	폴리에틸렌테레프탈레이트	폴리에틸렌테레프탈레이트
	규격(d/합연사)	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2
	강력(Kg)	24	24	24	24	24	24	24
	탄성계수(g/d)	60	60	60	60	60	60	60
캡플라이	소재	실시예1의 하이브리드 딥코드	실시예2의 하이브리드 딥코드	실시예3의 하이브리드 딥코드	실시예4의 하이브리드 딥코드	실시예5의 하이브리드 딥코드	비교예1의 하이브리드 딥코드	비교예2의 하이브리드 딥코드
타이어	편평비	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	카카스 층수	1	1	1	1	1	1	1
	캡플라이 층수	1	1	1	1	1	1	1

[245] [실시예 11]

[246] 본 발명의 실시예 1에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 카카스층에 사용하여 제조된 래디얼 타이어는 반경 방향 외측 플라이 턴 업을 갖는 카카스층을 가지며, 상기 카카스층은 1층이 포함하도록 설치하였다. 이때 캡 플라이 및 카카스 코드의 사양은 다음의 표 3에 나타낸 바와 같이 하고, 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[247]

[248] [실시예 12]

[249] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 2에 의 해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다 .

[250]

[251] [실시예 13]

[252] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 3에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조 하였다.

[253]

[254] [실시예 14]

[255] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 4에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[256]

[257] [실시예 15]

[258] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 5에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[259]

[260] [비교예 5]

[261] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 1에 의해 제조된 딥코드를 사용한것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[262]

[263] [비교예 6]

[264] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 2에 의해 제조된 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[265] [표3]

		실시예11	실시예12	실시예13	실시예14	실시예15	비교예5	비교예6
카카스	소재	실시예1의 하이브리드 딥코드	실시예2의 하이브리드 딥코드	실시예3의 하이브리드 딥코드	실시예4의 하이브리드 딥코드	실시예5의 하이브리드 딥코드	비교예1의 하이브리드 딥코드	비교예2의 하이브리드 딥코드
캡플라이	소재	나일론6,6	나일론6,6	나일론6,6	나일론6,6	나일론6,6	나일론6,6	나일론6,6
	규격(d/합연사)	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2
	강력(kg)	24	24	24	24	24	24	24
	탄성계수(g/d)	50	50	50	50	50	50	50
타이어	편평비	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	카카스 층수	1	1	1	1	1	1	1
	캡플라이층수	1	1	1	1	1	1	1

[266] 상기 실시예 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 및 비교예 3, 4, 5, 6에 따라 제조된 205/65 R15 V 타이어를 2000cc 등급의 승용차에 장착하고 60km/h 속도로 주행하면서 차량 내에서 발생하는 소음을 측정하여 가청 주파수 영역의 갑을 노이즈(dB)로 나타내었으며, 조종 안정성 및 승차감은 숙련된 운전자가 테스트 코스를 주행하여 100점 만점에 5점의 단위로 평가하여 그 결과를 다음의 표 4에 나타내었다. 내구성은 FMVSS 109의 P-메트릭 타이어 내구성 테스트(P-metric tire endurance test) 방법을 따라 측정온도 섭씨 38℃(℃), 타이어 표기 하중의 85, 90, 100% 조건으로, 주행 속도 80k m/h로 하여 총 34시간 주행하여 트레드나 사이드월, 카카스 코드, 이너라이너, 비드 등 어느 부위에도 비드 분리, 코드 절단, 벨트 세퍼레이션 등의 흔적을 찾을 수 없는 경우에 합격(OK)으로 판정하였다.

[267] [표4]

구 분	타이어무게(kg)	승차감	조종안정성	내구성	유니포머티	소음(dB)
실시예6	9.98	100	100	OK	100	60.4
실시예7	9.98	100	100	OK	100	60.4
실시예8	9.99	100	100	OK	100	60.5
실시예9	10.02	100	100	OK	100	61.2
실시예10	10.1	100	100	OK	100	61
비교예3	10.01	97	96	OK	92	62
비교예4	10.08	94	95	OK	93	62.1
실시예11	10.2	100	100	OK	100	60.4
실시예12	10.2	100	100	OK	100	60.3
실시예13	10.12	100	100	OK	100	60.4
실시예14	10.0	100	100	OK	100	60.6
실시예15	10.21	100	100	OK	100	60.6
비교예5	10.5	95	97	OK	94	61.5
비교예6	10.6	95	94	OK	93	63

[268] 상기 표 4의 시험 결과로 볼 때, 본 발명에 따른 하이브리드 코드를 사용한 타이어(실시예 6 내지 15)는 비교예 3 내지 6에 비하여 노이즈 감소 및 조종 안정성 면에 효과가 우수하였으며, 타이어의 유니포머티 또한 향상 됨을 알 수 있다.

[269]

[270]

[271] [실시예 16]

[272] 타이어 보강용 섬유를 제조하기 위하여 앞에서 설명한 방법에 따라 나일론 6,6 및 아라미드 섬유를 각각 얻었다. 1본의 나일론 6,6 사(1260D)와 1본의 아라미드 사(1500D)에 400TPM의 꼬임을 각각 부여하고, 이를 합사하여 400TPM의 꼬임을 부여하여 생코드를 제조하였다. 이후 하기의 방법으로 조제된 접착액에 통과시켜 접착액을 부여하였다.

[273] 29.4wt% 레소시놀 45.6 중량부; 증류수 255.5 중량부; 37% 포르말린 20 중량부; 및 10wt%수산화나트륨 3.8 중량부을 포함하는 용액을 조제 후, 25℃에서 5시간 교반시키며 반응시키고 그리고 다음의 성분을 추가하였다:

[274] 40wt% VP-라텍스 300 중량부 , 증류수 129 중량부, 28% 암모니아수, 23.8 중량부 상기 성분 첨가 후 25℃에서 20시간 동안 숙성시켜 고형분 농도 19.05%로

유지되도록 하였다.

[275] 접착액을 부여하여 150℃에서 2분간 건조시킨 후, 240℃에서 60초간 신장을 가하면서 열처리를 하여 나일론 6,6사를 수축시켜 해연하였을 때 아라미드 사가 10mm/m 더 길게 하고 접착제 처리를 종료하였다. 이와 같이 제조된 하이브리드 딥 코드의 물성을 평가하여 표 5로 나타내었다.

[276]

[277] [실시예 17]

[278] 90초간 열처리하여 해연하였을 때 아라미드 사가 20mm/m 더 길게한 것을 제외하고는 상기 실시예 16과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 5에 나타내었다.

[279]

[280] [실시예 18]

[281] 나일론 6,6 사(840D)와 아라미드 사(1000D)를 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 16과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 5에 나타내었다.

[282]

[283] [실시예 19]

[284] 나일론 6,6 사(840D)와 아라미드 사(1000D)를 사용하고, 90초간 열처리하여 해연하였을 때 아라미드 사가 20mm/m 더 길게한 것을 제외하고는 상기 실시예 16과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 5에 나타내었다.

[285]

[286] [비교예 7]

[287] 합사할 때 아라미드 사를 10mm/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 16과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 5에 나타내었다.

[288]

[289] [비교예 8]

[290] 합사할 때 나일론 6,6 사를 15mm/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 16과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 5에 나타내었다.

[291]

[292] [비교예 9]

[293] 합사할 때 나일론 6,6 사를 20mm/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 16과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 5에 나타내었다.

[294]

[295] [비교예 10]

[296] 합사할 때 나일론 6,6 사를 25mm/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 16과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 5에 나타내었다.

[297]

[298] [비교예 11]

[299] 합사할 때 나일론 6,6 사를 30mm/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 16과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 5에 나타내었다.

[300] [표5]

구분	처리코드 물성						비고
	강력(kg)	중간신도6.8kg(%)	수축률(%)	ES치(%)	내피로도(%)	접착력(kg)	
실시예 16	37.2	5.0	1.7	6.7	86.3	18.6	
실시예 17	37.0	5.5	1.5	7.0	89.2	19.2	
실시예 18	24.7	5.1	1.4	6.5	87.8	19.9	
실시예 19	24.3	5.6	1.2	6.8	85.9	18.8	
비교예 7	37.1	5.2	1.6	6.8	83.4	18.3	ES치가 높음, 내피로도 낮음
비교예 8	36.8	5.4	1.5	6.9	83.2	18.2	ES치가 높음, 내피로도 낮음
비교예 9	36.9	5.6	1.4	7.0	83.8	17.9	ES치가 높음, 내피로도 낮음
비교예 10	36.5	5.8	1.3	7.1	82.9	18.0	ES치가 높음, 내피로도 낮음
비교예 11	36.7	6.0	1.2	7.2	83.0	18.5	ES치가 높음, 내피로도 낮음

[301] 상기 표 5의 시험 결과로 볼 때, 본 발명에 따른 하이브리드 딥코드의 경우(실시예 16, 17, 18, 19)는 나일론 6,6 사를 더 길게 투입하여 해연하였을 때 나일론 6,6 사와 아라미드 사의 길이차이가 나지 않는 하이브리드 딥코드(비교예 7)에 비하여 내피로도가 향상됨을 알 수 있다.

[302] 또한, 나일론 6,6 사를 더 길게 투입한 하이브리드 딥코드(비교예 8, 9, 10, 11)는 본 발명에 따른 하이브리드 딥코드보다 강력은 우수하나 내피로도는 낮음을 알 수 있다.

[303]

[304] [실시예 20]

[305] 본 발명의 실시예 16에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 캡플라이로 사용하여 제조된 래디얼 타이어는 반경 방향 외측 플라이 턴업을 갖는 카카스층을 가지며, 상기 카카스층은 1층이 포함하도록 설치하였다. 이때 카카스 코드의 사양은 다음의 표6에 나타낸 바와 같이 하고, 타이어의 원주 방향 중간 면에 대하여 90도 각도로 배향하였다. 상기 플라이 턴업(34)은 타이어 최대 단면 높이에 대하여 40 내지 80%의 높이를 갖도록 하였다. 비드부(35)는 0.95 내지 1.00mm 직경의 고강도 강선이 4로 형성된 비드코어(36)와 shore A hardness 40 이상의 경도의 비드필러(37)를 갖도록 하였다. 벨트(38)는 상부에 1층의 캡플라이(39)와 1층의 에지플라이(44)로 된 벨트보강층에 의해 보강되며 캡플라이(39) 내의 캡플라이 코드가 타이어의 원주 방향에 대하여 평행하도록 배치하였다.

[306]

[307] [실시예 21]

[308] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 17에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 20와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[309]

[310] [실시예 22]

[311] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 18에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 20와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[312]

[313] [실시예 23]

[314] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 19에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 20와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[315]

[316] [비교예 12]

[317] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 7에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 20와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[318] [표6]

		실시예20	실시예21	실시예22	실시예23	비교예12
카카스	소재	PET	PET	PET	PET	PET
	규격(d/합연사)	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2
	강력(kg)	24	24	24	24	24
	탄성계수(g/d)	60	60	60	60	60
캡플라이	소재	실시예16의 하이브리드 딥코드	실시예17의 하이브리드 딥코드	실시예18의 하이브리드 딥코드	실시예19의 하이브리드 딥코드	비교예7의 하이브리드 딥코드
타이어	편평비	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	카카스층수	1	1	1	1	1
	캡플라이층수	1	1	1	1	1

[319] [실시예 24]

[320] 본 발명의 실시예 16에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용하여 제조된 래디얼 타이어는 반경 방향 외측 플라이 턴업을 갖는 카카스층을 가지며, 상기 카카스층은 1층이 포함되도록 설치하였다. 이 때 캡플라이 및 카카스 코드의 사양은 다음의 표 7에 나타낸 바와 같이 하고, 실시예 20와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[321]

[322] [실시예 25]

[323] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 17에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 20와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[324]

[325] [실시예 26]

[326] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 18에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 20와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[327]

[328] [실시예 27]

[329] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 19에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 20와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[330]

[331] [비교예 13]

[332] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 7에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 20와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[333] [표7]

		실시예24	실시예25	실시예26	실시예27	비교예13
카카스	소재	실시예16의 하이브리드 딥코드	실시예17의 하이브리드 딥코드	실시예18의 하이브리드 딥코드	실시예19의 하이브리드 딥코드	비교예7의 하이브리드 딥코드
캡플라이	소재	나일론 6,6	나일론 6,6	나일론 6,6	나일론 6,6	나일론 6,6
	규격(d/합연사)	1260D/2P	1260D/2P	1260D/2P	1260D/2P	1260D/2P
	강력(kg)	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4
타이어	편평비	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	카카스층수	2	2	2	2	2
	캡플라이층수	1	1	1	1	1

[334] 상기 실시예 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 및 비교예 12, 13에 따라 제조된 205/65 R15 V 타이어를 2000cc 등급의 승용차에 장착하고 60km/h 속도로 주행하면서 차량 내에서 발생하는 소음을 측정하여 가청 주파수 영역의 값을 노이즈(dB)로 나타내었으며, 조종 안정성 및 승차감은 숙련된 운전자가 테스트 코스를 주행하여 100점 만점에 5점의 단위로 평가하여 그 결과를 다음의 표 8에 나타내었다. 내구성은 FMVSS 109의 P-메트릭 타이어 내구성 테스트(P-metric tire endurance test) 방법을 따라 측정온도 섭씨 38℃(℃), 타이어 표기 하중의 85, 90, 100% 조건으로, 주행 속도 80km/h로 하여 총 34시간 주행하여 트레드나 사이드월, 카카스 코드, 이너라이너, 비드 등 어느 부위에도 비드 분리, 코드 절단, 벨트 세퍼레이션 등의 흔적을 찾을 수 없는 경우에 합격(OK)으로 판정하였다.

[335] [표8]

구 분	타이어무게(kg)	승차감	조종안정성	내구성	유니포머티	소음(dB)
실시예20	9.54	100	100	OK	100	61.2
실시예21	9.70	100	100	OK	100	61.4
실시예22	9.55	100	100	OK	100	61.4
실시예23	9.69	100	100	OK	100	61.3
비교예12	9.60	96	95	OK	96	63.5
실시예24	9.64	100	100	OK	100	60.4
실시예25	9.70	100	100	OK	100	61.0
실시예26	9.63	100	100	OK	100	60.3
실시예27	9.71	100	100	OK	100	61.1
비교예13	9.60	93	94	OK	92	64.3

[336] 상기 표 8의 시험 결과로 볼 때, 본 발명에 따른 하이브리드 코드를 사용한 타이어(실시예 20, 21, 22, 23)는 캡플라이에 나일론 6,6 사를 더 길게 투입하여 해연하였을 때 나일론 6,6 사와 아라미드 사의 길이차이가 나지 않는 하이브리드 딥코드를 사용한 비교예 12에 비하여 노이즈 감소 및 조종 안정성 면에 효과가 우수하였으며, 타이어의 유니포머티 또한 향상됨을 알 수 있다.

[337]

[338] [실시예 28]

[339] 타이어 보강용 섬유를 제조하기 위하여 앞에서 설명한 방법에 따라 나일론 6,6 및 아라미드 섬유를 각각 얻었다. 1본의 나일론 6,6 사(1260D)와 1본의 아라미드 사(1500D)에 400TPM의 꼬임을 각각 부여하고, 이를 합사하여 400TPM의 꼬임을 부여하여 생코드를 제조하였다. 나일론 6,6 사는 10mm/m 더 길게 투입되었다. 이후 하기의 방법으로 조제된 접착액에 통과시켜 접착액을 부여하였다. 건조시

2%의 신장(stretch)을 가하여 열수축에 의한 생코드의 불균일이 발생하지 않도록 조절하여 주었다.

[340] 29.4wt% 레소시놀 45.6 중량부; 증류수 255.5 중량부; 37% 포르말린 20 중량부; 및 10wt%수산화나트륨 3.8 중량부을 포함하는 용액을 조제 후, 25℃에서 5시간 교반시키며 반응시키고 그리고 다음의 성분을 추가하였다:

[341] 40wt% VP-라텍스 300 중량부 , 증류수 129 중량부, 28% 암모니아수, 23.8 중량부 상기 성분 첨가 후 25℃에서 20시간 동안 숙성시켜 고형분 농도 19.05%로 유지되도록 하였다.

[342] 접착액을 부여하여 150℃에서 2분간 건조시킨 후, 240℃에서 60초간 신장을 가하면서 열처리를 하여 나일론 6,6 사를 수축시켜 수축한 길이가 아라미드 사와 동일해지도록 하고 접착제 처리를 종료하였다. 이와 같이 제조된 하이브리드 딥 코드의 물성을 평가하여 표 9로 나타내었다

[343]

[344] [실시예 29]

[345] 아라미드 사의 섬도가 1000데니어, 나일론 6,6 사의 섬도가 840데니어인 것을 제외하고는 실시예 28과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 9에 나타내었다.

[346]

[347] [실시예 30]

[348] 나일론 6,6, 사를 20mm/m 더 길게 투입하고 70초간 열처리 한 것을 제외하고는 상기 실시예 28과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 9에 나타내었다.

[349]

[350] [실시예 31]

[351] 나일론 6,6, 사를 30mm/m 더 길게 투입하고 80초간 열처리 한 것을 제외하고는 상기 실시예 28과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 9에 나타내었다.

[352]

[353] [실시예 32]

[354] 나일론 6,6, 사를 40mm/m 더 길게 투입하고 90초간 열처리 한 것을 제외하고는 상기 실시예 28과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 9에 나타내었다.

[355]

[356] [비교예 14]

[357] 생코드의 제조를 위한 연사공정시, 1본의 아라미드 사(1500D)에 40 TPM의 선연을 부여한 후, 상기 선연이 부여된 1본의 아라미드 사(1500D) 및 꼬임이 부여되지 않은 1본의 나일론6, 6 사(1260D)를 각각 400TPM의 꼬임을 부여하여 하연사를 제조하고 합연하면서 나일론 6,6 사와 아라미드 사를 같은 길이로

투입한 것을 제외하고는 실시예 28과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 9에 나타내었다.

[358]

[359] [비교예 15]

[360] 생코드의 제조를 위한 연사공정시, 1본의 나일론 6,6 사(1260D) 및 아라미드사(1500D)를 각각 400TPM의 꼬임을 부여하여 하연사를 제조하고 합연하면서 나일론 6,6 사와 아라미드 사를 같은 길이로 투입한 것을 제외하고는 실시예 28과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였다. 위와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 9에 나타내었다.

[361] [표9]

	처리코드 물성					비 고
	강력(kg)	중간신도6.8kg(%)	수축률(%)	ES치(%)	내피로도(%)	
실시예 28	40.5	3.8	1.1	4.9	70.8	
실시예 29	26.8	3.6	1.1	4.7	71.2	
실시예 30	41.1	3.5	1.3	4.8	68.8	
실시예 31	40.7	3.2	1.5	4.7	67.2	
실시예 32	41.3	3.0	1.6	4.6	65.0	
비교예 14	35.4	5.0	1.7	6.7	72.1	
비교예 15	36.3	4.6	1.8	6.4	71.2	내피로도가 낮음

[362] 상기 표 9의 시험 결과로 볼 때, 본 발명에 따른 하이브리드 딥코드의 경우(실시예 28, 29, 30, 31, 32)는 비교예에 의한 방법으로 제조된 하이브리드 딥코드에 비하여 강력이 향상됨을 알 수 있다.

[363]

[364] [실시예 33]

[365] 본 발명의 실시예 28에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 캡플라이로 사용하여 제조된 래디얼 타이어는 반경 방향 외측 플라이 턴업을 갖는 카카스층을 가지며, 상기 카카스층은 1층이 포함하도록 설치하였다. 이때 카카스 코드의 사양은 다음의 표 10에 나타낸 바와 같이 하고, 타이어의 원주 방향 중간 면에 대하여 90도 각도로 배향하였다. 상기 플라이 턴업(34)은 타이어 최대 단면 높이에 대하여 40 내지 80%의 높이를 갖도록 하였다. 비드부(35)는 0.95 내지 1.00mm 직경의 고강도 강선이 4로 형성된 비드코어(36)와 shore A hardness 40 이상의 경도의 비드필러(37)를 갖도록 하였다. 벨트(38)는 상부에 1층의 캡플라이(39)와

1층의 에지플라이(44)로 된 벨트보강층에 의해 보강되며 캡플라이(39) 내의 캡플라이 코드가 타이어의 원주 방향에 대하여 평행하도록 배치하였다.

[366]

[367] [실시예 34]

[368] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 29에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 32와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[369]

[370] [실시예 35]

[371] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 30에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 32와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[372]

[373] [실시예 36]

[374] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 31에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 32와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[375]

[376] [실시예 37]

[377] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 32에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 32와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[378]

[379] [비교예 16]

[380] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 14에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 32와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[381]

[382] [비교예 17]

[383] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 15에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 32와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[384] [표10]

		실시예33	실시예34	실시예35	실시예36	실시예37	비교예16	비교예17
카카스	소재	폴리에틸렌테레프탈레이트	폴리에틸렌테레프탈레이트	폴리에틸렌테레프탈레이트	폴리에틸렌테레프탈레이트	폴리에틸렌테레프탈레이트	폴리에틸렌테레프탈레이트	폴리에틸렌테레프탈레이트
	규격(d/합연사)	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2
	강력(Kg)	24	24	24	24	24	24	24
	탄성계수(g/d)	60	60	60	60	60	60	60
캡플라이	소재	실시예28의 하이브리드 딥코드	실시예29의하이브리드 딥코드	실시예30의하이브리드 딥코드	실시예31의하이브리드 딥코드	실시예32의 하이브리드딥코드	비교예14의 하이브리드딥코드	비교예15의 하이브리드 딥코드
타이어	편평비	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	카카스 층수	1	1	1	1	1	1	1
	캡플라이층수	1	1	1	1	1	1	1

[385] [실시예 38]

[386] 본 발명의 실시예 28에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 카카스 층에 사용하여 제조된 래디얼 타이어는 반경 방향 외측 플라이 턴업을 갖는 카카스층을 가지며, 상기 카카스층은 1층이 포함되도록 설치하였다. 이 때 캡플라이 및 카카스 코드의 사양은 다음의 표 11에 나타낸 바와 같이 하고, 실시예 33과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[387]

[388] [실시예 39]

[389] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 29에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 33과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[390]

[391] [실시예 40]

[392] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 30에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 33과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[393]

[394] [실시예 41]

[395] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 31에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 33과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[396]

[397] [실시예 42]

[398] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 32에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 33과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[399]

[400] [비교예 18]

[401] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 14에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 33과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[402]

[403] [비교예 19]

[404] 타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 14에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 33과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

[405] [표11]

		실시예38	실시예39	실시예40	실시예41	실시예42	비교예18	비교예19
카카스	소재	실시예28의 하이브리드 딥코드	실시예29의하이브리드 딥코드	실시예30의하이브리드 딥코드	실시예31의하이브리드 딥코드	실시예32의 하이브리드딥코드	비교예14의 하이브리드딥코드	비교예15의 하이브리드 딥코드
캡플라이	소재	나일론6, 6	나일론6, 6	나일론6, 6	나일론6, 6	나일론6, 6	나일론6, 6	나일론6, 6
	규격(d/합연사)	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2
	강력(kg)	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4
	탄성계수(g/d)	50	50	50	50	50	50	50
타이어	편평비	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	카카스 층수	1	1	1	1	1	1	1
	캡플라이층수	1	1	1	1	1	1	1

[406] 상기 실시예 33 내지 42 및 비교예 16 내지 19에 따라 제조된 205/65 R15 V 타이어를 2000cc 등급의 승용차에 장착하고 60km/h 속도로 주행하면서 차량 내에서 발생하는 소음을 측정하여 가청 주파수 영역의 값을 노이즈(dB)로 나타내었으며, 조종 안정성 및 승차감은 숙련된 운전자가 테스트 코스를 주행하여 100점 만점에 5점의 단위로 평가하여 그 결과를 다음의 표 4에 나타내었다. 내구성은 FMVSS 109의 P-메트릭 타이어 내구성 테스트(P-metric tire endurance test) 방법을 따라 측정온도 섭씨 38℃(℃), 타이어 표기 하중의 85, 90, 100% 조건으로, 주행 속도 80km/h로 하여 총 34시간 주행하여 트레드나 사이드월, 카카스 코드, 이너라이너, 비드 등 어느 부위에도 비드 분리, 코드 절단, 벨트 세퍼레이션 등의 흔적을 찾을 수 없는 경우에 합격(OK)으로 판정하였다.

[407] [표12]

구 분	타이어무게(kg)	승차감	조종안정성	내구성	유니포머티	소음(dB)
실시예33	9.98	100	100	OK	100	60.4
실시예34	9.98	100	100	OK	100	60.4
실시예35	9.99	100	100	OK	100	60.5
실시예36	10.02	100	100	OK	100	61.2
실시예37	10.1	100	100	OK	100	61
비교예16	10.01	97	96	OK	92	62
비교예17	10.08	94	95	OK	93	62.1
실시예38	10.2	100	100	OK	100	60.4
실시예39	10.2	100	100	OK	100	60.3
실시예40	10.12	100	100	OK	100	60.4
실시예41	10.0	100	100	OK	100	60.6
실시예42	10.21	100	100	OK	100	60.6
비교예18	10.5	95	97	OK	94	61.5
비교예19	10.6	95	94	OK	93	63

[408] 상기 표 12의 시험 결과로 볼 때, 본 발명에 따른 하이브리드 코드를 사용한 타이어(실시예 33 내지 42)는 비교예 16 내지 19에 비하여 노이즈 감소 및 조종안정성 면에 효과가 우수하였으며, 타이어의 유니포머티 또한 향상 됨을 알 수

있다.

[409] <부호의 설명>

[410] 1 : 팩 2 : 노즐

[411] 3 냉각구역 4 방출사

[412] 5 유제 부여장치

[413] 6,7,8,9,10 연신 롤러

[414] 11 최종 연신사

[415] 31 : 타이어 32 : 카카스층

[416] 33 : 카카스층 보강용 코드 34 : 플라이 턴업

[417] 35 : 비드영역 36 : 비드코어

[418] 37 : 비드필러 38 : 벨트 구조체

[419] 39 : 캡플라이 40 : 벨트플라이

[420] 41, 42 : 벨트코드 43 : 트레드

[421] 44 : 에지플라이 45 : 캡플라이 코드

[422]

청구범위

[청구항 1] 래디얼 공기입 타이어를 위한 하이브리드 타이어 코드에 있어서,
1본의 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 각각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드를 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 5~100mm/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 하는 하이브리드 생코드.

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
생코드를 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 5~50mm/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 하는 하이브리드 생코드.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
생코드를 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 10~30mm/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 하는 하이브리드 생코드.

[청구항 4] 제 1항의 생코드를 접착액으로 디핑하여 제조된 하이브리드 딥 코드.

[청구항 5] 제 4항에 있어서,
내피로도가 80%이상인 하이브리드 딥 코드.

[청구항 6] 한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,
상기 카카스층은 제 4항 내지 제 5항 중의 어느 하나의 항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 카카스층이 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 하는 래디얼 공기입 타이어.

[청구항 7] 한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,
상기 벨트 보강층인 캡플라이는 제 4항 내지 제 5항 중의 어느 하나의 항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 캡플라이가 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 하는 래디얼 공기입 타이어.

[청구항 8] 래디얼 공기입 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법에 있어서,
1본의 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 준비하는 단계;
상기 1본의 아라미드 사를 상기 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사보다 더 길게 투입하여 각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계;
상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및

상기 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 딥 코드로 제조하는 단계; 를 포함하고, 상기 생코드 단계에서 해연하였을 때 아라미드 사가 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 5~100mm/m 더 긴 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법.

[청구항 9] 제 8항에 있어서,
나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000 데니어가 되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법.

[청구항 10] 래디얼 공기입 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드에 있어서,
1본의 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드; 및
상기 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시킨 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드.

[청구항 11] 제 10항에 있어서,
열처리하여 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시키는 것은 생코드에 걸리는 장력을 조절하는 방법, 열처리 온도를 조절하는 방법, 열처리 시간을 조절하는 방법으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 방법을 이용하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드.

[청구항 12] 제 10항에 있어서,
딥 코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 5 내지 100 mm/m 긴 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드.

[청구항 13] 제 10항에 있어서,
딥 코드를 해연하면 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 10 내지 30 mm/m 긴 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드.

[청구항 14] 제 10항에 있어서,
내피로도가 85%이상인 하이브리드 딥 코드.

[청구항 15] 래디얼 공기입 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법에 있어서,
1본의 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사에 각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계;
상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및
상기 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시키는 단계를 포함하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법.

[청구항 16] 제 15항에 있어서,
상기 열처리 단계에서 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 더 많이 수축시키는 것은 생코드에 걸리는 장력을 조절하는 방법, 열처리 온도를

조절하는 방법, 열처리 시간을 조절하는 방법으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 방법을 이용하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법.

[청구항 17] 제 16항에 있어서,
장력은 피드 롤러와 권취 롤러의 속도를 통하여 조절하고 열처리 온도는 130 내지 240℃이며, 열처리 시간은 50 내지 90초인 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법.

[청구항 18] 제 15항에 있어서,
딥 코드를 해연하였을 때 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 5 내지 100mm/m 긴 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법.

[청구항 19] 제 15항에 있어서,
딥 코드를 해연하면 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 10 내지 30mm/m 긴 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법.

[청구항 20] 제 15항에 있어서,
나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000 데니어가 되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법.

[청구항 21] 한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,
상기 카카스층은 제 10항 내지 제 20항 중의 어느 하나의 항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 카카스층이 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 하는 래디얼 공기입 타이어.

[청구항 22] 한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,
상기 벨트 보강층인 캡플라이는 제 10항 내지 제 20항 중의 어느 하나의 항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 캡플라이가 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 하는 래디얼 공기입 타이어.

[청구항 23] 래디얼 공기입 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드에 있어서,
1본의 나일론(Nylon) 6,6 사 또는 나일론(Nylon) 6 사 및 1본의 아라미드(Aramid) 사를 각각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 아라미드 사 대비 5~100mm/m 더 길게 투입되어 있고, 상기 생코드를 열처리 하여 형성된 딥 코드를 해연하였을 때 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사와 아라미드 사의 길이가 동일해지도록 열처리 시 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를

열수축시킨 하이브리드 딥 코드.

[청구항 24] 제23항에 있어서,
생코드의 열처리시 장력 조절에 의하여 나일론 6,6 또는 나일론 6사를 수축시킨 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드.

[청구항 25] 제23항에 있어서,
생코드의 열처리시 온도 조절에 의하여 나일론 6,6 또는 나일론 6사를 수축시킨 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드.

[청구항 26] 제23항에 있어서,
상기 생코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 아라미드 사 대비 7~50mm/m 더 길게 투입된 것이 특징인 하이브리드 딥 코드.

[청구항 27] 제 23항에 있어서,
상기 생코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 아라미드 사 대비 10~30mm/m 더 길게 투입된 것이 특징인 하이브리드 딥 코드.

[청구항 28] 제 23항에 있어서,
강력 40kg 이상, 중간신도 3.8% 이하인 하이브리드 딥 코드.

[청구항 29] 한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,
상기 벨트 보강층인 캡플라이는 제 23항 내지 제 28항 중의 어느 하나의 항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 캡플라이가 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 하는 래디얼 공기입 타이어.

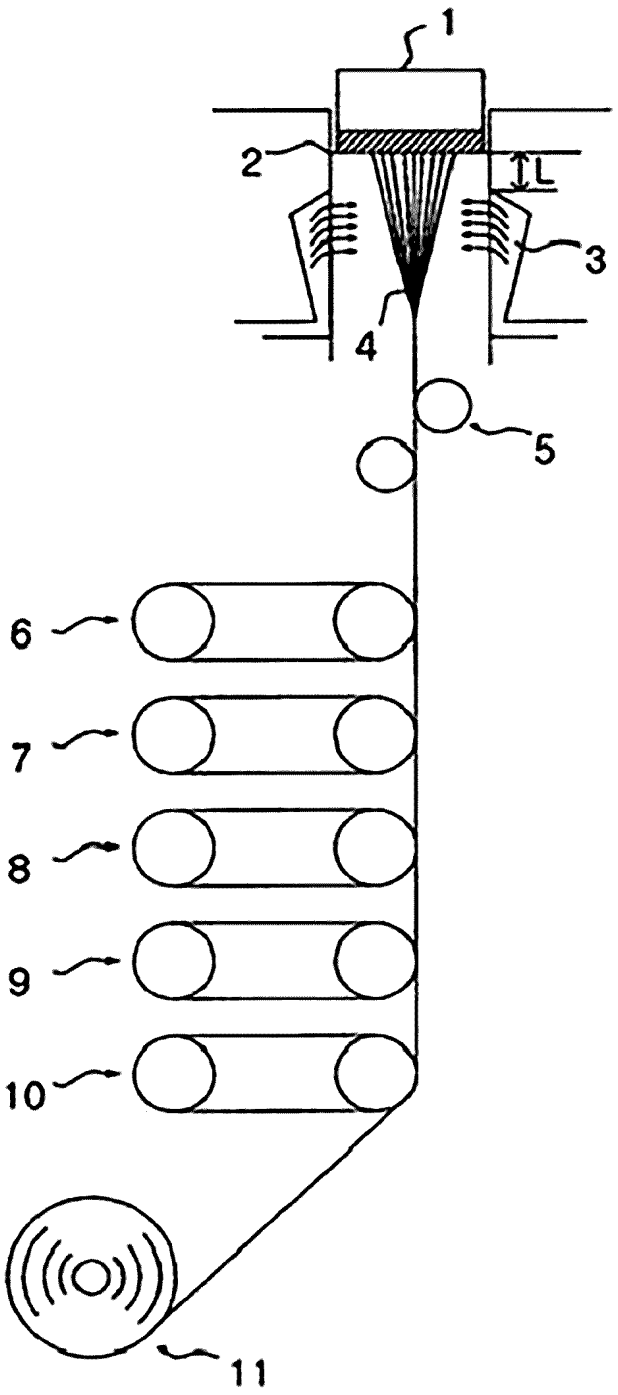
[청구항 30] 한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,
상기 카카스층은 제 23항 내지 제 28항 중의 어느 하나의 항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 카카스층이 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 하는 래디얼 공기입 타이어.

[청구항 31] 래디얼 공기입 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법에 있어서,
1본의 나일론 6,6사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 준비하는 단계;
1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 상기 아라미드 사보다 더 길게 투입하여 각각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계;
상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및
상기 생코드를 접착액으로 디핑하여 열처리 하는 단계를 포함하되, 상기

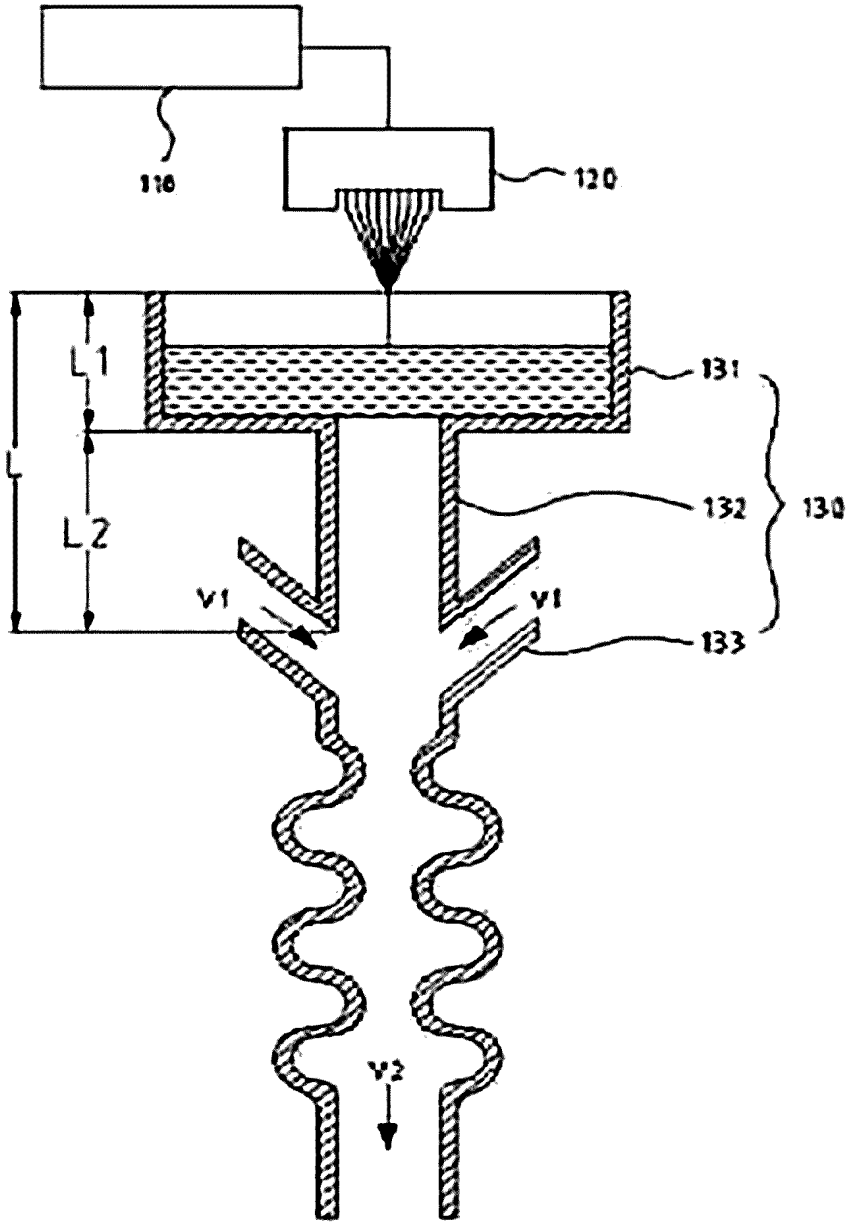
하연사를 제조하는 단계에서 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 1본의 아라미드 사 보다 5 내지 100mm/m 더 길게 투입하고, 상기 열처리 시 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 아라미드 사와 길이가 동일해지도록 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 열수축 하도록 하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조방법.

[청구항 32] 제 31항에 있어서,
나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000 데니어가 되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법.

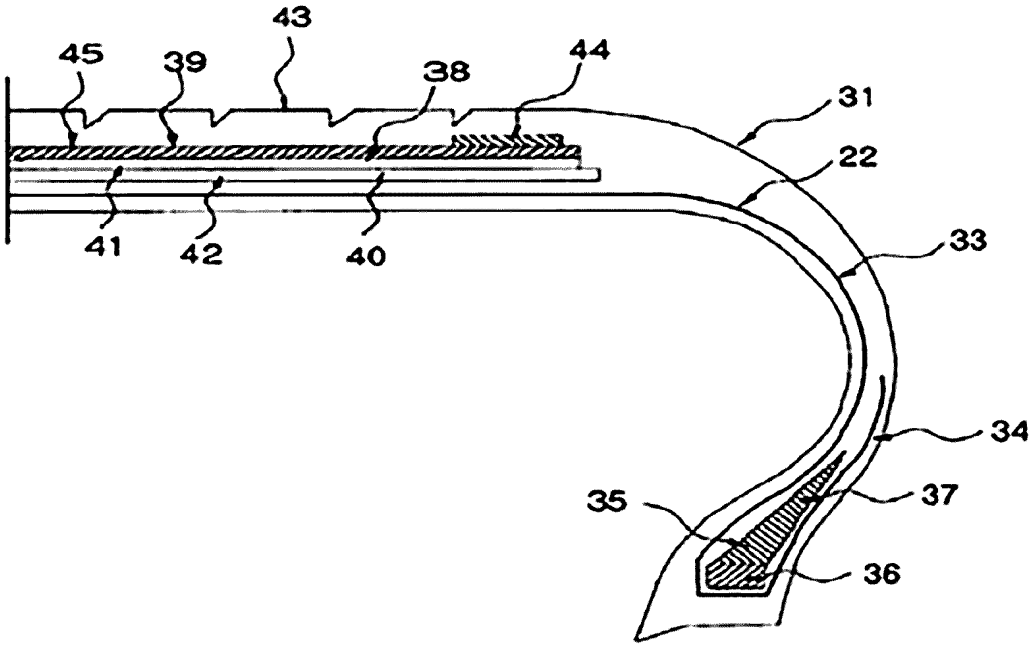
[도1]



[도2]



[도3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2017/013279

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C 9/00(2006.01)i, D02G 3/48(2006.01)i, B60C 9/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60C 9/00; D02G 3/48; B60C 17/00; D02G 3/04; B60C 9/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: radial pneumatic tire, hybrid, nylon, aramid, raw cord

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-030868 A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 08 February 2007 See paragraphs [0007]-[0021]; claim 1; and figures 1-3.	1-32
Y	KR 10-2012-0131449 A (HYOSUNG CORPORATION) 05 December 2012 See paragraphs [0014]-[0024]; and figures 1-2.	1-32
Y	KR 10-1602605 B1 (KOLON INDUSTRIES, INC.) 21 March 2016 See paragraphs [0005]-[0023], [0064]-[0109]; and table 2.	1-32
Y	KR 10-2016-0047076 A (HANKOOK TIRE CO., LTD.) 02 May 2016 See paragraph [0047]; and figures 1-3.	11,16-17,24-25
A	KR 10-1411209 B1 (HANKOOK TIRE CO., LTD.) 23 June 2014 See paragraphs [0018]-[0041]; table 1; and figure 1.	1-32

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05 MARCH 2018 (05.03.2018)	**06 MARCH 2018 (06.03.2018)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2017/013279

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2007-030868 A	08/02/2007	BR PI0602659 A	13/03/2007
		CN 1900399 A	24/01/2007
		EP 1745945 A2	24/01/2007
		EP 1745945 A3	05/11/2008
		KR 10-1286911 B1	16/07/2013
		US 2007-0017620 A1	25/01/2007
		US 7721780 B2	25/05/2010
KR 10-2012-0131449 A	05/12/2012	KR 10-1272692 B1	10/06/2013
KR 10-1602605 B1	21/03/2016	CN 106283307 A	04/01/2017
		EP 3112185 A1	04/01/2017
		JP 2017-014678 A	19/01/2017
		JP 6099798 B2	22/03/2017
		US 2016-0376733 A1	29/12/2016
		US 2017-0106698 A1	20/04/2017
		US 9617663 B2	11/04/2017
		WO 2017-003169 A1	05/01/2017
KR 10-2016-0047076 A	02/05/2016	CN 105525410 A	27/04/2016
		EP 3012117 A1	27/04/2016
		EP 3012117 B1	24/05/2017
		JP 2016-079548 A	16/05/2016
		JP 6219900 B2	25/10/2017
		KR 10-1740769 B1	29/05/2017
		US 2016-0107485 A1	21/04/2016
KR 10-1411209 B1	23/06/2014	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2017/013279

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B60C 9/00(2006.01)i, D02G 3/48(2006.01)i, B60C 9/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B60C 9/00; D02G 3/48; B60C 17/00; D02G 3/04; B60C 9/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 래디얼 공기입 타이어, 하이브리드, 나일론, 아라미드, 생코드

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2007-030868 A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 2007.02.08 단락 [0007]-[0021]; 청구항 1; 및 도면 1-3 참조.	1-32
Y	KR 10-2012-0131449 A (주식회사 효성) 2012.12.05 단락 [0014]-[0024]; 및 도면 1-2 참조.	1-32
Y	KR 10-1602605 B1 (코오롱인더스트리 주식회사) 2016.03.21 단락 [0005]-[0023], [0064]-[0109]; 및 표 2 참조.	1-32
Y	KR 10-2016-0047076 A (한국타이어 주식회사) 2016.05.02 단락 [0047]; 및 도면 1-3 참조.	11,16-17,24-25
A	KR 10-1411209 B1 (한국타이어 주식회사) 2014.06.23 단락 [0018]-[0041]; 표 1; 및 도면 1 참조.	1-32

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2018년 03월 05일 (05.03.2018)	2018년 03월 06일 (06.03.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
이종경
전화번호 +82-42-481-3360

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2017/013279

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2007-030868 A	2007/02/08	BR PI0602659 A	2007/03/13
		CN 1900399 A	2007/01/24
		EP 1745945 A2	2007/01/24
		EP 1745945 A3	2008/11/05
		KR 10-1286911 B1	2013/07/16
		US 2007-0017620 A1	2007/01/25
		US 7721780 B2	2010/05/25
KR 10-2012-0131449 A	2012/12/05	KR 10-1272692 B1	2013/06/10
KR 10-1602605 B1	2016/03/21	CN 106283307 A	2017/01/04
		EP 3112185 A1	2017/01/04
		JP 2017-014678 A	2017/01/19
		JP 6099798 B2	2017/03/22
		US 2016-0376733 A1	2016/12/29
		US 2017-0106698 A1	2017/04/20
		US 9617663 B2	2017/04/11
		WO 2017-003169 A1	2017/01/05
KR 10-2016-0047076 A	2016/05/02	CN 105525410 A	2016/04/27
		EP 3012117 A1	2016/04/27
		EP 3012117 B1	2017/05/24
		JP 2016-079548 A	2016/05/16
		JP 6219900 B2	2017/10/25
		KR 10-1740769 B1	2017/05/29
		US 2016-0107485 A1	2016/04/21
KR 10-1411209 B1	2014/06/23	없음	

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

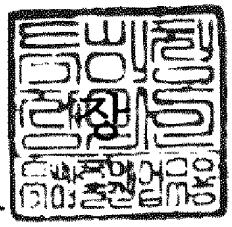
출 원 번 호 : 10-2016-0163361
Application Number

출 원 년 월 일 : 2016년 12월 02일
Filing Date DEC 02, 2016

출 원 인 : 주식회사 효성
Applicant(s) HYOSUNG Corporation

2017 년 11 월 28 일

특 허 청
COMMISSIONER



Ex. 2011-232

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 DP16156

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 주식회사 효성

【특허고객번호】 1-1998-700079-2

【대리인】

【성명】 김홍균

【대리인번호】 9-2003-000136-1

【포괄위임등록번호】 2010-022395-1

【발명의 국문명칭】 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용한 내피로도가 우수한 타이어코드 및 이를 적용한 래디얼 공기입 타이어

【발명의 영문명칭】 An Excellent Fatigue Resistance Tire Cord using Nylon 6,6 or Nylon 6 and Aramid, and Radial Tires Produced by the Same

【발명자】

【성명】 이경하

【성명의 영문표기】 LEE, Kyoung Ha

【주민등록번호】 750623-1XXXXXX

【우편번호】 14030

【주소】 경기도 안양시 만안구 냉천로 122 씨티캐슬 7차 201호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 박진경

【성명의 영문표기】 PARK, Jin Kyung

【주민등록번호】 690707-1XXXXXX

【우편번호】 16807

【주소】 경기도 용인시 수지구 힐스테이트3차 302동 1301호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 남윤희

【성명의 영문표기】 NAM, Yoon Hee

【주민등록번호】 860330-2XXXXXX

【우편번호】 07294

【주소】 서울특별시 영등포구 문래동3가 82, 110동 301호

【국적】 KR

【출원언어】 국어

【심사청구】 청구

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 김홍균 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 0 면 46,000 원

【가산출원료】	42 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	13 항	715,000 원
【합계】	761,000 원	

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용한 내피로도가 우수한 타이어코드 및 이를 적용한 래디얼 공기입 타이어{An Excellent Fatigue Resistance Tire Cord using Nylon 6,6 or Nylon 6 and Aramid, and Radial Tires Produced by the Same}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용한 고강력 타이어코드 및 이를 적용한 레디얼 공기입 타이어에 관한 것이다.

【0002】 최근 들어 도로 환경의 개선과 차량의 성능 향상에 따라 타이어의 성능은 계속적으로 개선되어져 왔으며, 특히 차량의 무게 증가, 한계속도의 상승에 따라 안전성이 더욱 중요한 타이어의 품질 요소로 인식되고 있다. 이러한 타이어 안전성 증가 요구 추세에 맞추어, 타이어의 안전 기준 또한 변화되고 있는 추세에 있으며, 타이어 업계에서도 타이어의 안전성을 부여하기 위한 방법에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0003】 일반적으로 공기입 래디얼 타이어, 보다 상세하게는 편평비가 0.65 ~ 0.82인 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 재료로는 폴리에틸렌테레프탈레이트가 많이 쓰이고 있으며, 이외에 편평비가 낮은, 보다 상세하게는 0.70 미만의

편평비를 가지는 고속용 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 보강재로는 레이온이 비교적 많이 사용되고 있다.

【0004】 최근들어 이러한 고속용 저편평비의 래디얼 타이어에도 폴리에틸렌나프탈레이트를 일부 사용하고 있으나, 폴리에틸렌나프탈레이트는 폴리에틸렌테레프탈레이트와 비교하여 고온 물성과 형태안정성이 우수하나 가격이 고가여서 그 적용에 제약을 받고 있다. 미국특허 제6601378호는 폴리에틸렌테레프탈레이트 및 폴리에틸렌나프탈레이트의 권취된 원사 각각 1본을 연사하여 제조된 하이브리드 코드를 제안하였다. 폴리에틸렌나프탈레이트 섬유는 폴리에틸렌테레프탈레이트 섬유보다 상당히 높은 모듈러스를 갖는다. 이러한 물성의 차이로 인하여 폴리에틸렌테레프탈레이트 및 폴리에틸렌나프탈레이트의 권취된 원사 각각 1본을 연사하는 경우 생코드에 장력의 불균일성을 초래한다. 이러한 문제점으로 인하여 연사 및 디핑시 강력이용률이 급격히 저하된다.

【0005】 보통 같은 종류의 원사를 꼬아서 생코드를 제작하는 경우 원사 간 연사 조건은 동일하게 하는 것이 보편적이나 하이브리드 코드의 경우 각각의 원사에 꼬임 조건을 다르게 설정하여 생코드의 물성을 조절할 수 있다. 종래의 기술은 하이브리드 코드 제조시 원사에 각각 다르게 연수를 부여하여 생코드의 물성을 변화시킨 것인데, 이러한 경우 통상적으로 모듈러스가 높고 절신이 짧은 사에 선연부여시 합사의 꼬임수보다 적게 부여하고 모듈러스가 낮은 사에 합사의 연수와 동일한 연수를 부여하면, 합사 후 모듈러스가 높은 사에는 합사의 꼬임 방향으로 꼬임이 부여되며 모듈러스가 낮은 사에는 꼬임이 부여되지 않아 생코드의 S-S 커브상

초기 모듈러스를 낮추며 내피로도를 올리는 효과가 있다. 그러나 이는 하연 부여 후 상연이 부여되는 연사기(DRT, RT)에서만 적용 가능하며 상하연이 동시에 발생되는 Direct Cabler 연사기에서는 사용할 수 없는 문제점이 있다.

【선행기술문헌】

【특허문헌】

【0006】**(특허문헌 0001)** 미국특허 제6601378호

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0007】본 발명은 위에서 기술된 종래기술의 문제점을 해결한 것으로, 본 발명의 목적은 나일론 6,6 사 및 아라미드 사를 이용한 하이브리드 코드의 제조 방법에 있어서, 생코드에 걸리는 장력을 조절하는 방법, 열처리 온도를 조절하는 방법, 열처리 시간을 조절하는 방법으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 방법을 이용하여 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 각 선연하고 이를 합연하여 만들어진 생코드를 접착제로 디핑하면서 열처리하여 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 더 많이 수축시킨 딥 코드를 제조하는 방법을 제공하는 것이다. 따라서 딥 코드를 해연하면 나일론 6,6 사 대비 아라미드 사가 더 긴 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드를 제조한다.

【0008】 본 발명의 다른 목적은 상기 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용한 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리 하여 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 더 많이 수축하도록 제조된 일정한 값의 내피로도를 가진 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 또는 캡 플라이 층을 위한 하이브리드 딥 코드를 제공하는 것이다.

【과제의 해결 수단】

【0009】 본 발명의 적절한 실시 형태에 따르면, 하이브리드 딥 코드는 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드; 및 상기 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시킨 것을 특징으로 한다.

【0010】 본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 하이브리드 딥 코드는 열처리하여 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시키는 것은 생코드에 걸리는 장력을 조절하는 방법, 열처리 온도를 조절하는 방법, 열처리 시간을 조절하는 방법으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 방법을 이용하는 것을 특징으로 한다.

【0011】 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 하이브리드 딥 코드는 딥 코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 5 내지 100㎜/m 긴 것을 특징으로 한다.

【0012】본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 하이브리드 딥 코드는 딥 코드를 해연하면 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 10 내지 30 ㎜/m 긴 것을 특징으로 한다.

【0013】본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 하이브리드 딥 코드는 내피로도가 85%이상인 것을 특징으로 한다.

【0014】본 발명의 적절한 실시 형태에 따르면, 래디얼 공기압 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법은 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사에 각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계; 상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및 상기 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시키는 단계를 포함한다.

【0015】본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 래디얼 공기압 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법은 상기 열처리 단계에서 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 더 많이 수축시키는 것은 생코드에 걸리는 장력을 조절하는 방법, 열처리 온도를 조절하는 방법, 열처리 시간을 조절하는 방법으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 방법을 이용하는 것을 특징으로 한다.

【0016】본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 래디얼 공기압 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법은 장력은 피드 롤러와 권취 롤러의 속도

를 통하여 조절하고 열처리 온도는 130 내지 240℃이며, 열처리 시간은 50 내지 90 초인 것을 특징으로 한다.

【0017】 본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 래디얼 공기압 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법은 딥 코드를 해연하였을 때 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 5 내지 100㎜/m 긴 것을 특징으로 한다.

【0018】 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 래디얼 공기압 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법은 딥 코드를 해연하면 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 10 내지 30㎜/m 긴 것을 특징으로 한다.

【0019】 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 래디얼 공기압 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000 데니어가 되는 것을 특징으로 한다.

【0020】 본 발명의 적절한 실시 형태에 따르면, 한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어는 카카스 플라이 또는 벨트층이 위에서 제시된 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 1층 또는 2층으로 사용될 수 있다.

【발명의 효과】

【0021】 본 발명은 연사시 아라미드 사 및 나일론 사의 꼬임수는 동일하게 유지하여 생코드 제작 후 열처리 과정을 거치게 함으로써 나일론 사가 수축하게 되

고 딥 코드를 풀어봤을 때(해연) 단위 길이당 나일론 사 대비 아라미드 사가 길게 나타나도록 하여 이로 인한 내피로도 상승을 가져올 수 있다. 인장시험시 초기 변형은 나일론에 의해 낮은 모듈러스를 발생하게 하고 아라미드 사가 힘을 받기 시작하는 구간부터 높은 모듈러스를 발현하게 할 수 있어, 가류시 금형(Mold) 내부에서 Green Tire를 블래더로 부풀리는 작업시 변형에 용이하게 작용하여 타이어 제조를 쉽게 할 수 있다. 본 발명에 따르면, 기존에 아라미드를 단독으로 사용시 높은 모듈러스로 금형(Mold) 내 변형에 어려움이 있었던 단점을 극복할 수 있고, 아라미드 단독 사용시 문제가 되는 낮은 내피로성 및 접착력을 개선할 수 있으며, 나일론 사를 단독으로 사용시 문제가 되는 낮은 모듈러스와 내열성을 개선하여 고성능 타이어 제조를 가능하게 할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

【0022】 도 1은 본 발명에 따른 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사의 방사 및 연신 공정을 도식적으로 나타낸 일예이다.

도 2는 본 발명에 따른 아라미드 사의 제조공정을 도식적으로 나타낸 일예이다.

도 3은 본 발명에 따른 하이브리드 딥 코드를 카카스층 또는 캡플라이층에 사용하여 제조된 승용차용 타이어의 구조를 도식적으로 나타낸 일예이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0023】 아래에서 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 실시 예를 이용하여 상세하게 설명이 된다.

【0024】 본 발명에 따른 하이브리드 딥 코드의 제조를 위한 아라미드 사 및 나일론 6,6 또는 나일론 6 사는 아래와 같은 공정을 통하여 제조된다.

【0026】 먼저, 본 발명에 사용되는 나일론 사의 제조 방법을 첨부한 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.

【0028】 본 발명의 하이브리드 타이어 코드의 제조에 사용되는 나일론은 주쇄에 강한 극성을 가지는 아미드(amide)기를 함유하고, 입체 규칙성 및 대칭성을 가져 결정성(crystalline)을 가진다. 일반적으로 폴리아미드(Polyamide)는 아미드 결합(-CONH-)으로 연결된 중합체의 총칭을 의미하며, 디아민과 2가 산의 축합 중합으로 얻을 수 있다. 폴리아미드는 분자 구조 내의 아미드 결합에 의하여 특징이 달라지며, 아미드기의 비율에 따라 물성이 다르게 변한다. 예를 들면, 분자 내의 아미드기의 비율이 높아지면 비중, 융점, 흡수성, 강성 등이 올라가는 특성이 있다.

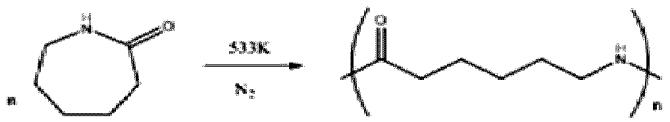
【0029】 또한, 폴리아미드는 내부식성, 내마모성, 내화학성 및 절연성이 우수한 특성으로 인해 의류용, 타이어코드, 카핏, 로프, 컴퓨터 리본, 낙하산, 플라스틱, 접착제 등의 광범위한 분야에서 응용되고 있는 소재이다.

Ex. 2011-243

【0030】일반적으로 폴리아미드는 방향족 폴리아미드와 지방족 폴리아미드로 구분이 되는데, 대표적인 지방족 폴리아미드로는 나일론이 있다. 나일론은 본래 미국 듀폰 사의 상표명이지만 현재는 일반명으로 사용되고 있다.

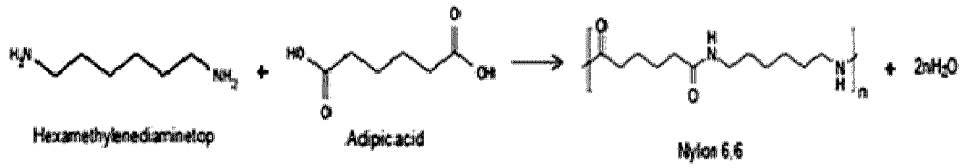
【0031】나일론은 흡습성 고분자이며, 온도에 민감하게 반응한다. 대표적인 나일론으로는 나일론 6, 나일론 6,6 및 나일론 46 등이 있다.

【0032】먼저, 나일론 6은 내열성, 성형성 및 내약품성이 우수한 특성이 있으며, 이를 제조하기 위해서는 ε-카프로락탐(Caprolactam)의 개환 중합으로 제조된다. 나일론 6이라고 하는 것은 카프로락탐의 탄소수가 6개이기 때문이다.

【0034】 

【0035】(반응식 1) 카프로락탐의 나일론 6 중합

【0037】한편, 나일론 6,6은 나일론 6과 전반적으로 그 특성이 비슷하지만, 나일론 6에 비하여 내열성이 매우 우수하고 자기소화성 및 내마모성이 우수한 고분자이다. 나일론 6,6은 헥사메틸렌디아민과 아디프산의 탈수축합 중합반응으로 제조된다.



【0038】

【0039】(반응식 2) 헥사메틸렌디아민과 아디프산의 탈수축합 중합반응에 의한 나일론 6,6 중합

【0041】폴리헥사메틸렌아디프아미드 중합물은 최소한 85몰%의 헥사메틸렌아디프아미드 반복 단위를 함유하며, 바람직하게는 헥사메틸렌아디프아미드 단위만을 포함할 수 있다.

【0042】한편, 선택적으로 폴리헥사메틸렌아디프아미드 대신 임의의 폴리아미드 단독중합체 및 공중합체가 사용될 수 있다. 이러한 폴리아미드는 주로 지방족이 될 수 있다. 폴리(헥사메틸렌 아디프아미드) (나일론 6,6); 폴리(ε-카프로아미드) (나일론 6); 및 그들의 공중합체와 같이 널리 사용되는 나일론 중합체가 사용될 수 있지만 나일론 6,6이 가장 바람직하다.

【0043】폴리헥사메틸렌아디프아미드 칩의 제조 과정 에서 열안정성 향상을 위하여 최종 중합체 중 구리 금속이 잔존량이 20 내지 50 ppm이 되도록 제조될 수 있다. 만약 이러한 양이 20 ppm보다 적으면 방사시 열안정성이 떨어져서 열분해가 일어나고, 50 ppm보다 많으면 필요 이상의 구리 금속이 이물질로 작용하여 방사시 문제가 될 수 있다. 제조된 폴리헥사메틸렌아디프아미드 칩은 도 1에 도시된 장치

에 의하여 섬유로 제조된다.

【0044】 도 1을 참조하면, 폴리헥사메틸렌아디프아미드 칩은 팩(1) 및 노즐(2)을 통해 바람직하게는 270 내지 310℃의 방사온도에서, 바람직하게는 20 내지 200의 방사 드래프트비(최초 권취롤러 위에서의 선속도/노즐에서의 선속도)로 저온 용융방사가 된다. 이러한 공정은 열분해에 의한 중합체의 점도의 저하를 방지하기 위함이다. 공정 과정에서 방사 드래프트비가 20보다 작으면 필라멘트 단면 균일성이 나빠져 연신작업성이 현저히 떨어지고, 200을 초과하면 방사 중 필라멘트 파손이 발생하여 정상적인 원사를 생산하기 어렵게 된다.

【0045】 용융방사 과정에서 칩의 팩 내의 여과 체류시간을 3 내지 30초로 조정되어야 한다. 만일 팩 내의 여과 체류시간이 3초 미만이면 이물질의 여과 효과가 불충분하며, 30초이상이면 과도한 팩압 증가로 인하여 열분해가 심해질 수 있다. 또한 용융방사 과정에서 압출기 스크루의 L/D(길이/직경)이 10 내지 40으로 되는 것이 바람직하다. 만약 상기 스크루의 L/D가 10미만이 되면 균일한 용융이 어렵고, 40을 초과하면 과도한 전단응력에 의한 분자량 저하가 심하여 물성이 떨어질 수 있다.

【0046】 제조된 용융방출사(4)를 냉각구역(3)을 통과시켜 급냉고화시킨다. 급냉 고화 과정은 냉각구역(3)에서 냉각공기를 불어주는 방법에 따라 오픈 냉각(open quenching)법, 원형 밀폐 냉각(circular closed quenching)법 및 방사형 아웃플로우 냉각(radial outflow quenching)법으로 분류되고, 상기 방법 중 오픈 냉각(open quenching)법이 바람직하다. 이후 냉각구역(3)을 통과하여 고화된 방출사

(4)는 유제 부여장치(5)에 의해 0.5 내지 1.0%로 오일링이 되어 미연사가 된다.

【0047】 제조된 미연신사의 바람직한 방사속도는 200 내지 1,000m/분이다. 첫 번째 연신 롤러(6)를 통과한 사를 스핀드로(spin draw) 공법으로 일련의 연신 롤러(7, 8, 9 및 10)를 통과시키면서 총연신비 4.0배 이상, 바람직하기로는 4.5 내지 6.5 으로 연신시켜 최종 연신사(11)를 얻는다.

【0048】 제조된 섬유의 건열수축률(160℃, 30분)의 값은 3 내지 6%가 되는 것이 유리하다. 이러한 섬유의 낮은 수축률은 2단 연신공정 후 이루어지는 열처리 공정에서 연신사의 결정구조를 안정화시켜 얻을 수 있다. 섬유 제조 공정 중 다단 연신공정은 낮은 연신온도에서 높은 연신배율로 진행되는 1차 연신공정과 높은 온도에서 비교적 낮은 연신배율로 진행되는 2차 연신공정을 포함한다. 1차 연신 공정에서는 주로 배향에 의한 결정화가 진행된다. 이러한 배향에 의한 결정은 코드의 열수축을 좌우하는 인자가 된다. 1차 연신공정에서 바람직한 연신온도는 20 내지 50℃ 그리고 연신배율은 3.0배 이상이될 수 있다. 공정상 추가적인 냉각장치를 연신 로울러에 설치하지 않는 경우 연신온도를 20℃ 미만으로 관리하기가 어렵게 되어 경제적으로 불리하게 되고, 다른 한편으로 연신온도가 50℃를 초과하면 열에 의한 결정화가 진행될 수 있다. 또한 연신 배율이 3.0배 미만이면 충분한 배향 결정화가 일어나기 어렵다.

【0049】 2차 연신공정 과정을 통하여 고온에서 열에 의한 결정화가 진행된다. 이러한 고온에서 열에 의한 결정들은 코드의 열수축에 영향을 준다. 본 발명의 2차 연신공정에서 바람직한 연신온도는 200 내지 250℃이고, 연신배율은

2.0배 이하인데, 연신온도가 200℃ 미만이면 열에 의한 충분한 결정화가 진행되지 않고, 연신온도가 250℃를 초과하면 사에 손상을 초래한다. 또한 연신 배율이 2.0배를 초과하면 사의 신도가 급격히 감소한다. 연신사의 결정 구조를 안정화시키기 위하여 이완 온도를 200 내지 250℃, 이완률을 3 내지 7%로 조정한다. 이러한 섬유의 저수축 특성은 타이어코드용 처리공정에서 급격히 열수축되는 것을 방지할 수 있어서 높은 강력이용률로 나타낸다.

【0050】 본 발명의 방법에 따라 제조된 폴리아미드 섬유는 (1) 3 내지 6%의 건열수축률(160℃, 30분), (2) 9.0g/d 이상의 강도, (3) 10% 이상의 신도, (4) 500 내지 3000 데니어를 갖는다.

【0052】 이하, 본 발명에 사용되는 아라미드 사의 제조 방법을 첨부한 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.

【0054】 아라미드 섬유의 제조장치는 도프 공급부와; 방사구금과; 응고부로; 구성되되, 상기 응고부는, 상기 방사구금의 하부에 위치하며 응고액이 담겨있는 응고조와; 상기 응고액의 배출 통로를 제공하기 위하여 상기 응고조의 하부에 위치하는 제 1응고 튜브와; 상기 제 1응고 튜브의 일측면에 20~40° 의 각도로 부착되어 2차 응고액이 분사되는 분사구와; 상기 분사구의 하단 부분에 부착된 제 2응고 튜브로; 구성되며, 상기 제 2응고 튜브는 요철형상을 가지고 있다.

【0055】도프 공급부로부터 제공되는 방향족 폴리아미드를 포함하는 도프는 방사구금을 통해 압출된 후 상기 응고부를 통과하면서 응고되어 멀티필라멘트를 형성한다. 상기 방향족 폴리아미드는 고강도 및 고탄성율 특성을 갖는 파라-아라미드로서, 폴리파라페닐렌테레프탈아미드(PPD-T), 폴리(4,4'-벤즈아닐라이드 테레프탈아미드), 폴리(파라페닐렌-4,4'-비페닐렌-디카복실산 아미드), 폴리(파라페닐렌-2,6-나프탈렌디카복실산 아미드), 또는 이들 중 2 이상의 혼합물일 수 있다. 상기 방향족 폴리아미드는 다음과 같은 방법에 의해 제조될 수 있다. 우선, 유기용매에 무기염을 첨가하여 중합용매를 제조한다. 상기 유기용매로는 N-메틸-2-피롤리돈(NMP), N, N'-디메틸아세트아미드(DMAc), 헥사메틸포스포아미드(HMPA), N, N, N', N'-테트라메틸 우레아(TMU), N, N-디메틸포름아미드(DMF) 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 상기 무기염으로는 CaCl2, LiCl, NaCl, KCl, LiBr, KBr, 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 상기 무기염은 방향족 폴리아미드의 중합도를 증가시키기 위하여 첨가하는 것이다. 다만, 상기 무기염이 과량으로 첨가되면 미처 용해되지 않는 무기염이 중합용매 내에 존재할 수 있기 때문에, 상기 무기염의 중합용매 내 함량은 10 중량% 이하인 것이 바람직하다. 상기 무기염은 유기용매에 대한 용해도가 좋지 않기 때문에 물을 첨가하여 무기염을 완전히 용해시키고, 그 후에 탈수공정을 통해 물을 제거함으로써 최종적인 중합용매를 제조할 수 있다.

【0056】이어서, 상기 중합용매에 방향족 디아민을 용해시켜 혼합용액을 제조한다. 상기 방향족 디아민은 파라-페닐렌디아민, 4,4'-디아미노비페닐, 2,6-나프탈렌디아민, 1,5-나프탈렌디아민, 또는 4,4'-디아미노벤즈아닐라이드일 수 있다.

이어서, 상기 혼합용액을 교반하면서 상기 혼합용액에 소정량의 방향족 디에시드 할라이드를 첨가함으로써 1차 중합을 수행한다. 상기 방향족 디에시드 할라이드는 테레프탈로일 디클로라이드, 4,4'-벤조일 디클로라이드, 2,6-나프탈렌디카복실산 디클로라이드, 또는 1,5-나프탈렌디카복실산 디클로라이드일 수 있다. 상기 1차 중합을 통해 중합용매 내에 예비 중합체가 형성된다. 이어서, 상기 중합용매에 방향족 디에시드 할라이드를 추가로 첨가함으로써 2차 중합을 수행하고, 이러한 2차중합을 통해 방향족 폴리아미드가 최종적으로 얻어진다. 상기 방향족 폴리아미드는 사용된 방향족 디아민과 방향족 디에시드 할라이드의 종류에 따라 폴리파라페닐렌 테레프탈아미드(PPD-T), 폴리(4,4'-벤즈아닐라이드 테레프탈아미드), 폴리(파라페닐렌-4,4'-비페닐렌-디카복실산 아미드), 또는 폴리(파라페닐렌-2,6-나프탈렌디카복실산아미드)일 수 있다.

【0057】 이어서, 중합반응 중에 생성된 염산을 중화시키기 위하여 상기 중합용액에 NaOH, Li2CO3, CaCO3, LiH, CaH2, LiOH, Ca(OH)2, Li2O, CaO 등과 같은 알칼리 화합물을 첨가한다. 한편, 1차 및 2차 중합공정들을 통해 얻어진 중합용액에 물을 첨가하여 슬러리 상태로 만들어 그 유동성을 향상시키는 것이 후속 공정들을 수행하는데 유리할 수 있다. 이때, 알칼리 화합물을 용해시킨 물을 상기 중합용액에 첨가함으로써 상기 중화공정과 상기 슬러리제조공정을 동시에 진행할 수도 있다.

【0058】 이어서, 상기 중합용액으로부터 중합용매를 추출한다. 이와 같은 추출공정은 물을 이용하여 수행하는 것이 가장 효과적이고 경제적이다. 예를 들어,

배출구가 구비된 욕조에 필터를 설치하고 상기 필터 위에 중합체를 위치시킨 후 물을 부어, 중합체 내에 함유된 중합용매를 물과 함께 상기 배출구로 배출시킬 수 있다. 한편, 상기 중합용액 내에 존재하는 방향족 폴리아미드의 입자 크기가 너무 크면 중합용매 추출에 많은 시간이 소요되어 생산성이 저하될 수 있다. 따라서, 상기 중합용매 추출 공정 전에, 상기 방향족 폴리아미드의 분쇄 공정이 수행될 수도 있다.

【0059】 이어서, 탈수 및 건조 공정들을 통해, 방향족 폴리아미드에 잔류하는 물을 제거한다. 상기 방법에 의하여 제조된 도프가 도프 공급부를 통해 방사구금으로 제공된 후 압출된다. 상기 방사구금은 0.1㎜ 이하의 직경을 갖는 다수의 모세관들을 갖는다. 만약 방사구금에 형성된 모세관의 직경이 0.1 ㎜를 초과할 경우에는 생성되는 모노필라멘트의 분자 배향성이 나빠짐으로써 결과적으로 멀티 필라멘트의 강도가 낮아지는 결과가 야기된다. 상기 요철 형상은 난류의 발생을 촉진하기 위하여 강구된 구성으로 상기 제 2응고 튜브는 단면적의 지름을 8~11㎜, 요철 반경을 0.5~1.5㎜로 구현하여 달성된다. 상기 제 1응고 튜브와 제 2 응고 튜브의 길이의 합은 100~150㎜인 것이 바람직하다. 상기 길이의 합이 100㎜ 미만이면 요철에 의한 효과가 미흡하여 응고액이 조기 이탈되는 등 균일한 응고가 이루어지지 않고, 150㎜를 초과할 경우는 요철부의 저항으로 응고조에 저장된 응고액에 대한 펌핑능력이 떨어질 수 있다. 상기 분사구는 제 1응고 튜브의 일측면에 부착되는데, 20~40° 의 각도 바람직하게는 30° 의 각도로 부착되는 것이 바람직하다. 상기 각도 즉, 20~40° 를 벗어나서 부착되면 응고액에 대한 펌핑능력이 너무 느려 고속방사가

불가능하게 되는 문제점이 발생된다. 상기 분사구를 통해 분사되는 2차 응고액은 1차 응과액과 용매의 조성 및 온도가 상이하도록 제조된다. 이 또한 요철 형상의 제2응고 튜브와 마찬가지로 난류의 발생을 촉진시키기 위함이다. 상기 난류의 발생의 촉진은 잔류 용매 특히 황산의 추출을 향상시켜 최종 생성되는 아라미드 섬유의 물성 저하를 방지할 수 있다.

【0060】 상기 아라미드 섬유의 물성에는 신도 및 인장강도 등이 포함될 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 당업자가 측정할 수 있는 모든 물성이 포함되는 것은 물론이다.

【0062】 본 발명에 따른 하이브리드 딥 코드는 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시킨 것을 특징으로 하고, 이와 같이 제조된 딥 코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 5 내지 100 ㎜/m 긴 것을 특징으로 한다.

【0063】 제조된 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용하여 하이브리드 코드를 제조하는 데 있어서. 딥 코드 제조의 전단계로서 코드에 연을 부여하는 단계(연사공정)를 거치게 된다.

【0064】본 발명의 연사공정을 보다 상세히 설명하면, 상기 방법에 의해 제조된 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사는 권취된 원사 각각 1본을 가연 및 합연이 동시 진행되는 다이렉트 연사기로써 연사하여 타이어 코드용 '생코드'를 제조한다. 생코드는 타이어 코드용 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사에 하연(Ply Twist)을 가한 후에 상연(Cable Twist)을 가하여 합연함으로써 제조되며, 일반적으로 상연과 하연은 같은 연수를 가하게 된다.

【0065】일반적으로 꼬임이 높은 경우, 강력은 감소하며, 중신 및 절신은 증가하는 경향을 띠게 된다. 또한 내피로도는 꼬임의 증가에 따라 향상되는 추세를 보이게 된다. 본 발명에서 제조한 하이브리드 타이어코드의 연수는 상/하연 동시에 200 내지 500TPM(twist per meter)으로 제조하였다. 이때 200/200TPM 미만일 경우에는 생코드의 절신이 감소하여 내피로도가 저하되기 쉽고, 500/500TPM 초과일 경우에는 강력 저하가 커서 타이어 코드용으로 적절하지 않다.

【0066】연사에 사용되는 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000데니어인 것이 바람직하다. 500 데니어 미만의 경우 500TPM에서 강력 저하가 매우 크고, 3000데니어 초과의 경우 200TPM에서 내피로도가 저하되므로 바람직하지 않다.

【0067】제조된 '생코드 (Raw Cord)'는 제직기(weaving machine)를 사용하여 제직되고, 그리고 수득된 직물은 딥핑액에 침지 및 경화되어 '생코드' 표면에 수지층이 부착된 타이어코드용 '딥 코드(Dip Cord)'로 제조된다.

【0068】본 발명의 딥핑 공정을 보다 상세히 설명하면, 딥핑은 섬유의 표면

에 RFL(Resorcinol Formaline-Latex)이라 불리는 수지층을 함침하여 줌으로써 달성되는데, 원래 고무와의 접착성이 떨어지는 타이어 코드용 섬유의 단점을 개선하기 위하여 실시된다.

【0069】 통상의 레이온 섬유 또는 나일론 섬유는 1욕 디핑을 행하는 것이 보통이며, 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리에틸렌나프탈레이트 섬유를 사용하는 경우, 섬유 표면의 반응기가 레이온 섬유나 나일론 섬유에 비하여 적기 때문에 폴리에틸렌테레프탈레이트 표면을 먼저 활성화 한 후에 접착처리를 하게 된다(2욕 딥핑).

【0070】 본 발명에서 하이브리드 코드와 고무의 접착을 위한 접착액은 아래와 같은 방법을 이용하여 제조될 수 있다. 하기에 기재된 예가 본 발명을 보다 명확하게 이해시키기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.

【0071】 29.4wt% 레소시놀 45.6 중량부; 증류수 255.5 중량부; 37% 포르말린 20 중량부; 및 10wt%수산화나트륨 3.8 중량부를 포함하는 용액을 제조하여 25℃에서 5시간 교반하면서 반응시킨다. 다음으로 40wt% VP-라텍스 300 중량부, 증류수 129 중량부, 28% 암모니아수 23.8 중량부를 첨가한 후 25℃에서 20시간 동안 숙성시켜 고형분 농도 19.05%가 되도록 유지한다.

【0072】 접착액의 부착량을 조절하기 위하여 0 내지 3%의 신장(stretch)을 필요로 하고, 바람직하게는 1 내지 2%의 신장이 이루어질 수 있다. 만약 신장 비율이 너무 높으면, 접착액의 부착량은 조절될 수 있지만 절신이 감소되어 결과적으로 내피로성이 감소된다. 다른 한편 신장 비율을 너무 낮추면, 예를 들어 0% 미만으로

낮추는 경우에는 코드 내부로 딥핑액이 침투되어 DPU를 조절하는 것이 불가능진다는 문제점이 발생한다.

【0073】 접착제 부착량은 고형분 기준으로 섬유 무게에 대하여 2 내지 7%가 바람직하다. 접착액을 통과한 후 하이브리드 딥코드는 120 내지 180℃에서 건조된다. 180초 내지 220초간 건조되고, 건조 과정에서 하이브리드 딥코드가 1 내지 2% 정도로 신장(strech)이 된 상태에서 건조되는 것이 유리하다. 신장 비율이 낮은 경우 코드의 중신 및 절신이 증가하여 타이어코드로 적용되기 어려운 물성을 나타내게 될 수 있다. 다른 한편으로 신장 비율이 3%를 넘는 경우 중신수준은 적절하나 절신이 너무 작아져 내피로성이 저하될 수 있다.

【0074】 건조 후에는 130 내지 260℃의 온도 범위에서 열처리된다. 열처리시 신장 비율은 -2 내지 3% 사이를 유지하며, 열처리 시간은 50초 내지 90초가 적정하다. 50초 미만시간 동안 열처리가 되는 경우 접착액의 반응시간이 부족하여 접착력이 낮아지는 결과를 가져오게 되며, 90초를 초과하여 열처리가 되는 경우 접착액의 경도가 높아져서 코드의 내피로성이 감소될 수 있다.

【0075】 상기 열처리 단계에서 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 더 많이 수축시키는 것은 생코드에 걸리는 장력을 조절하는 방법, 열처리 온도를 조절하는 방법, 열처리 시간을 조절하는 방법으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 방법을 이용하였다.

【0076】장력은 피드 롤러와 권취 롤러의 속도를 통하여 조절하고 열처리 온도는 130 내지 240℃이며, 열처리 시간은 50 내지 90초로 하였다.

【0077】이러한 열처리 공정과 관련하여, 연사 단계에서 아라미드 사 및 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 꼬임수는 동일하게 유지하여 생코드 제작 후 열처리 과정을 거치게 되면 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 수축하게 되고 딥 코드를 풀어봤을 때(해연) 단위 길이당 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 길게 나타난다. 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 많이 수축하여 아라미드 사가 길수록 인장시험시 초기 변형은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사에 의해 발생하고 이후 변형은 아라미드 사에 의해 발생한다.

【0078】상기 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 수축에 의한 길이 차이는 딥 코드를 풀어봤을 때 각 원사의 길이 차이가 5 내지 100 ㎜/m 정도 있을 때 효과가 있으며 바람직하게는 아라미드 사가 긴 것이 효과적이다. 5㎜ 미만으로 차이가 나는 경우 내피로도가 감소하여 적절하지 않고, 100㎜를 초과하여 차이가 나는 경우 강력이 감소하여 적절하지 않다. 본 발명의 일실시예에 따르면 10 내지 30 ㎜/m 차이가 나는 것이 가장 바람직하다.

【0079】본 발명에 따른 제조 방법에서 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 길수록 강력은 떨어지고, 중/절신은 높아지는 경향을 나타내며 이로 인한 내피로도 상승을 기대할 수 있으며, 반대로 아라미드 사의 길이가 짧을수록(나일론 6,6 또는 나일론 6 보다는 길지만 아라미드 사의 길이가 짧아질수록) 강력은 높아지며, 중/절신 및 내피로도는 낮아지는 경향을 나타내게 된다. 특히 이러한

경우 인장시험시 초기 변형은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사에 의해 낮은 모듈러스를 발생하게 되며 아라미드 사가 힘을 받기 시작하는 구간부터 높은 모듈러스를 발현하게 된다.

【0080】 전술한 방법에 따라 제조된 하이브리드 딥 코드는 내피로도가 85% 이상인 것을 특징으로 한다. 내피로도가 85% 미만이면 타이어로 제작시 내구성이 감소하여 바람직하지 않다.

【0082】 이와 같은 공정을 통하여 제조된 하이브리드 딥코드는 승용차용 타이어의 제조를 위해 사용되는데, 가류시 금형 (Mold) 내부에서 그린 타이어 (Green Tire)를 블래더로 부풀리는 작업시 아라미드 사를 단독으로 사용할 때 변형에 어려움이 있는 것에 비하여 변형이 용이하게 작용하여 타이어 제조를 쉽게 하기 위하여 사용된다. 이와 같은 공정을 통하여 제조된 하이브리드 딥코드는 승용차용 타이어에 적용되는데, 주로 캡플라이 및 카카스 플라이에 적용되어 아라미드 사를 단독으로 사용할 때 문제가 되는 낮은 내피로성 및 접착력을 개선하고, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 단독으로 사용할 때 문제가 되는 낮은 모듈러스 및 내열성을 개선하여 내피로도가 우수한 고성능 타이어를 제조하기 위하여 사용된다.

【0083】 도 3은 본 발명에 따른 하이브리드 딥코드가 카카스 플라이 또는 캡플라이로 적용된 승용차용 타이어의 구조를 도시한 것이다.

【0084】도 3을 참조하면, 타이어(31)의 비드 영역(35)은 각각 비신장성인 환상의 비드코어(36)가 된다. 비드코어(36)는 연속적으로 감겨진 단일의 또는 단일 필라멘트 강선으로 만들어지는 것이 바람직하다. 바람직한 실시 형태는 0.95㎜ 내지 1.00㎜ 직경의 고강도 강선이 4x4 구조를 형성하며, 4x5 구조가 된다.

【0085】본 발명에 따른 타이어 코드의 실시 예에 있어, 비드 영역(35)은 비드필러(37)를 가질 수 있고, 상기 비드필러(37)는 일정 수준 이상의 경도를 가져야 하며, 바람직하게는 Shore A hardness 40이상의 경도를 가질 수 있다.

【0086】본 발명에 따르면, 타이어(31)는 벨트(38) 및 캡플라이(39)에 의하여 크라운부가 보강될 수 있다. 벨트(38)는 두 개의 코드(41, 42)로 이루어진 절단 벨트 플라이(40)를 포함하고 벨트 플라이(40)의 코드(41)는 타이어의 원주 방향 중앙 면에 대하여 약 20° 의 각도로 배향될 수 있다. 벨트 플라이(40)의 하나의 코드(41)는 원주 방향 중앙 면과 대향하는 방향으로, 다른 벨트 플라이(40)의 코드(42)의 방향과는 반대로 배치될 수 있다. 그러나 벨트(38)는 임의의 수의 플라이를 포함할 수 있으며, 바람직하게는 16 내지 24° 의 범위로 배치될 수 있다. 벨트(38)는 타이어(31)의 작동 중에 노면으로부터의 트레드(33)의 상승을 최소화하도록 측방향 강성을 제공하는 역할을 한다. 벨트(38)의 코드(41, 42)는 스틸코드로 제조될 수 있고, 2+2구조로 되어 있지만, 임의의 구조로 제작될 수 있다. 벨트(38)의 상부에는 캡 플라이(39)와 에지플라이(44)가 보강되어 있는데 캡플라이(39)의 코드(45)는 타이어의 원주 방향에 평행하게 보강되어 타이어의 고속 회전에 따른 원주 방향의 크기 변화를 억제하는 작용을 하며, 고온에서의 열수축 응력이 큰 캡플라이

(39)의 코드(45)가 사용된다. 1층의 캡플라이(39)와 1층의 에지플라이(44)가 사용될 수 있고, 바람직하게는 1또는 2층의 캡플라이 및 1 또는 2층의 에지플라이가 보강될 수 있다.

【0087】 도 3에서 설명되지 않은 도면 부호 32 및 34는 카카스 층(32) 및 플라이 턴업(34)을 나타낸다. 그리고 도면부호 33은 카카스 층 보강용 코드(33)를 나타낸다.

【0089】 아래에서 본 발명의 범위를 한정하지 않은 실시 예 및 비교 예가 기술된다. 아래의 실시 예 및 비교 예에서 하이브리드 딥 코드의 특성은 아래와 같은 방법으로 물성이 평가되었다.

【0091】 (a) 하이브리드 딥 코드 강력(kgf) 및 중간신도(%)

【0093】 107℃로 2시간 건조된 후 인스트론사의 저속 신장형 인장시험기를 이용하여 시료장 250㎜, 인장속도 300m/min로 측정되었다. 중간신도(Elongation at specific load)는 4.5kg의 하중에서 신도가 측정되었다.

【0095】 (b) 건열수축률(%, Shrinkage)

【0097】 25℃, 65% RH에서 24시간 동안 방치한 후, 0.05g/d의 정하중에서 측정한 길이(L0)와 150℃로 30분간 0.05g/d의 정하중에서 처리한 후의 길이(L1)의 비를 이용하여 건열수축률을 나타냈다.

【0098】 S(%) = (L0 - L1) / L0 ×100

【0100】 (c) 하이브리드 딥코드 E-S 값

【0102】 일정 하중 하에서의 신도를 본 발명에서는 중간신도(E)라 부르며, 'S'는 상기 (b)항의 건열수축률을 의미하는 것으로, 중간신도(E) 및 건열수축률(S)의 합을 ' E-S '로 표시하였다.

【0103】 E-S = 중간신도(%) + 건열수축률(%)

【0105】 (d) 내피로도

【0107】 타이어 코드의 피로 시험에 통상적으로 사용되는 Belt Fatigue Tester를 이용하여 피로시험 후 잔여강력을 측정하여 내피로도를 비교하였다. 피로시험 조건은 상온, 힘(load) 80 kg, 37,500회 반복의 조건이었으며, 피로 시험 후 고무와 코드를 분리하여 잔여강력을 측정하였다. 잔여 강력의 측정은 통상의 인장강도 시험기를 이용하여 앞의 (a)방법에 따라 측정하였다.

【0110】[실시예 1]

【0111】타이어 보강용 섬유를 제조하기 위하여 앞에서 설명한 방법에 따라 나일론 6,6 및 아라미드 섬유를 각각 얻었다. 1본의 나일론 6,6 사(1260D)와 1본의 아라미드 사(1500D)에 400TPM의 꼬임을 각각 부여하고, 이를 합사하여 400TPM의 꼬임을 부여하여 생코드를 제조하였다. 이후 하기의 방법으로 조제된 접착액에 통과시켜 접착액을 부여하였다.

【0112】29.4wt% 레소시놀 45.6 중량부; 증류수 255.5 중량부; 37% 포르말린 20 중량부; 및 10wt%수산화나트륨 3.8 중량부을 포함하는 용액을 조제 후, 25℃에서 5시간 교반시키며 반응시키고 그리고 다음의 성분을 추가하였다:

【0113】40wt% VP-라텍스 300 중량부 , 증류수 129 중량부, 28% 암모니아수, 23.8 중량부 상기 성분 첨가 후 25℃에서 20시간 동안 숙성시켜 고형분 농도 19.05%로 유지되도록 하였다.

【0114】접착액을 부여하여 150℃에서 2분간 건조시킨 후, 240℃에서 60초간 신장을 가하면서 열처리를 하여 나일론 6,6사를 수축시켜 해연하였을 때 아라미드사가 10mm/m 더 길게 하고 접착제 처리를 종료하였다. 이와 같이 제조된 하이브리드 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1로 나타내었다.

【0116】[실시예 2]

【0117】90초간 열처리하여 해연하였을 때 아라미드 사가 20㎜/m 더 길게한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0119】[실시예 3]

【0120】나일론 6,6 사(840D)와 아라미드 사(1000D)를 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0122】[실시예 4]

【0123】나일론 6,6 사(840D)와 아라미드 사(1000D)를 사용하고, 90초간 열처리하여 해연하였을 때 아라미드 사가 20㎜/m 더 길게한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0125】[비교예 1]

【0126】합사할 때 아라미드 사를 10㎜/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제

조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0128】[비교예 2]

【0129】합사할 때 나일론 6,6 사를 15㎜/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0131】[비교예 3]

【0132】합사할 때 나일론 6,6 사를 20㎜/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0134】[비교예 4]

【0135】합사할 때 나일론 6,6 사를 25㎜/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0137】[비교예 5]

【0138】 합사할 때 나일론 6,6 사를 30㎜/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0140】 **【표 1】**

구분	처리코드 물성						비고
	강력 (kg)	중간신도 6.8kg(%)	수축률 (%)	ES치 (%)	내피로도 (%)	접착력 (kg)	
실시예1	37.2	5.0	1.7	6.7	86.3	18.6	
실시예2	37.0	5.5	1.5	7.0	89.2	19.2	
실시예3	24.7	5.1	1.4	6.5	87.8	19.9	
실시예4	24.3	5.6	1.2	6.8	85.9	18.8	
비교예1	37.1	5.2	1.6	6.8	83.4	18.3	ES치가 높음, 내피로도 낮음
비교예2	36.8	5.4	1.5	6.9	83.2	18.2	ES치가 높음, 내피로도 낮음
비교예3	36.9	5.6	1.4	7.0	83.8	17.9	ES치가 높음, 내피로도 낮음
비교예4	36.5	5.8	1.3	7.1	82.9	18.0	ES치가 높음, 내피로도 낮음
비교예5	36.7	6.0	1.2	7.2	83.0	18.5	ES치가 높음, 내피로도 낮음

【0142】 상기 표 1의 시험 결과로 볼 때, 본 발명에 따른 하이브리드 딥코드의 경우(실시예 1, 2, 3, 4)는 나일론 6,6 사를 더 길게 투입하여 해연하였을 때 나일론 6,6 사와 아라미드 사의 길이차이가 나지 않는 하이브리드 딥코드(비교예 1)에 비하여 내피로도가 향상됨을 알 수 있다.

【0143】 또한, 나일론 6,6 사를 더 길게 투입한 하이브리드 딥코드(비교예 2, 3, 4, 5)는 본 발명에 따른 하이브리드 딥코드보다 강력은 우수하나 내피로도는 낮음을 알 수 있다.

【0145】[실시예 5]

【0146】본 발명의 실시예 1에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 캡플라이로 사용하여 제조된 래디얼 타이어는 반경 방향 외측 플라이 턴업을 갖는 카카스층을 가지며, 상기 카카스층은 1층이 포함하도록 설치하였다. 이때 카카스 코드의 사양은 다음의 표3에 나타낸 바와 같이 하고, 타이어의 원주 방향 중간 면에 대하여 90도 각도로 배향하였다. 상기 플라이 턴업(34)은 타이어 최대 단면 높이에 대하여 40 내지 80%의 높이를 갖도록 하였다. 비드부(35)는 0.95 내지 1.00㎜ 직경의 고강도 강선이 4로 형성된 비드코어(36)와 shore A hardness 40 이상의 경도의 비드필러(37)를 갖도록 하였다. 벨트(38)는 상부에 1층의 캡플라이(39)와 1층의 에지플라이(44)로 된 벨트보강층에 의해 보강되며 캡플라이(39) 내의 캡플라이 코드가 타이어의 원주 방향에 대하여 평행하도록 배치하였다.

【0148】[실시예 6]

【0149】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 2에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0151】[실시예 7]

【0152】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 3에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0154】[실시예 8]

【0155】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 4에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0157】[비교예 6]

【0158】타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 1에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0160】**【표 2】**

		실시예5	실시예6	실시예7	실시예8	비교예6
카카스	소재	PET	PET	PET	PET	PET
	규격(d/합연사)	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2
	강력(kg)	24	24	24	24	24
	탄성계수(g/d)	60	60	60	60	60
캡플라이	소재	실시예1의 하이브리드 딥코드	실시예2의 하이브리드 딥코드	실시예3의 하이브리드 딥코드	실시예4의 하이브리드 딥코드	비교예1의 하이브리드 딥코드
타이어	편평비	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	카카스층수	1	1	1	1	1
	캡플라이층수	1	1	1	1	1

【0163】[실시예 9]

【0164】본 발명의 실시예 1에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용하여 제조된 래디얼 타이어는 반경 방향 외측 플라이 턴업을 갖는 카카스층을 가지며, 상기 카카스층은 1층이 포함되도록 설치하였다. 이 때 캡플라이 및 카카스 코드의 사양은 다음의 표 3에 나타낸 바와 같이 하고, 실시예 5와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0166】[실시예 10]

【0167】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 2에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0169】[실시예 11]

【0170】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 3에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0172】[실시예 12]

【0173】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 4에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0175】[비교예 7]

【0176】타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 1에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0178】**【표 3】**

		실시예9	실시예10	실시예11	실시예12	비교예7
카카스	소재	실시예1의 하이브리드 딥코드	실시예2의 하이브리드 딥코드	실시예3의 하이브리드 딥코드	실시예4의 하이브리드 딥코드	비교예1의 하이브리드 딥코드
캡플라이	소재	나일론 6,6	나일론 6,6	나일론 6,6	나일론 6,6	나일론 6,6
	규격(d/합연사)	1260D/2P	1260D/2P	1260D/2P	1260D/2P	1260D/2P
	강력(kg)	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4
타이어	편평비	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	카카스층수	2	2	2	2	2
	캡플라이층수	1	1	1	1	1

【0180】상기 실시예 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 및 비교예 6, 7에 따라 제조된 205/65 R15 V 타이어를 2000cc 등급의 승용차에 장착하고 60km/h 속도로 주행하면서 차량 내에서 발생하는 소음을 측정하여 가청 주파수 영역의 값을 노이즈(dB)로 나타내었으며, 조종 안정성 및 승차감은 숙련된 운전자가 테스트 코스를 주행하여 100점 만점에 5점의 단위로 평가하여 그 결과를 다음의 표 4에 나타내었다. 내구성은 FMVSS 109의 P-메트릭 타이어 내구성 테스트(P-metric tire endurance test) 방법을 따라 측정온도 섭씨 38℃(℃), 타이어 표기 하중의 85, 90, 100% 조건으로, 주행 속도 80km/h로 하여 총 34시간 주행하여 트레드나 사이드월, 카카스 코드, 이너라이너, 비드 등 어느 부위에도 비드 분리, 코드 절단, 벨트 세퍼레이션 등의 흔적을 찾을 수 없는 경우에 합격(OK)으로 판정하였다.

【0181】 **【표 4】**

구 분	타이어무게 (kg)	승차감	조종안정성	내구성	유니포머티	소음(dB)
실시예5	9.54	100	100	OK	100	61.2
실시예6	9.70	100	100	OK	100	61.4
실시예7	9.55	100	100	OK	100	61.4
실시예8	9.69	100	100	OK	100	61.3
비교예6	9.60	96	95	OK	96	63.5
실시예9	9.64	100	100	OK	100	60.4
실시예10	9.70	100	100	OK	100	61.0
실시예11	9.63	100	100	OK	100	60.3
실시예12	9.71	100	100	OK	100	61.1
비교예7	9.60	93	94	OK	92	64.3

【0184】상기 표 4의 시험 결과로 볼 때, 본 발명에 따른 하이브리드 코드를 사용한 타이어(실시예 5, 6, 7, 8)는 캡플라이에 나일론 6,6 사를 더 길게 투입하여 해연하였을 때 나일론 6,6 사와 아라미드 사의 길이차이가 나지 않는 하이브리드 딥코드를 사용한 비교예 6에 비하여 노이즈 감소 및 조종 안정성 면에 효과가 우수하였으며, 타이어의 유니포머티 또한 향상됨을 알 수 있다.

【0186】이상에서 본 발명은 기재된 구체예에 대해서만 상세히 기술되었지만, 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이 며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

【부호의 설명】

【0187】31 : 타이어 32 : 카카스층

33 : 카카스층 보강용 코드 34 : 플라이 턴업

35 : 비드영역 36 : 비드코어

37 : 비드필러 38 : 벨트 구조체

39 : 캡플라이 40 : 벨트플라이

41, 42 : 벨트코드 43 : 트레드

44 : 에지플라이 45 : 캡플라이 코드

【청구범위】

【청구항 1】

래디얼 공기입 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드에 있어서,

1본의 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드; 및

상기 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시킨 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

열처리하여 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시키는 것은 생코드에 걸리는 장력을 조절하는 방법, 열처리 온도를 조절하는 방법, 열처리 시간을 조절하는 방법으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 방법을 이용하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

딥 코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 5 내지 100 ㎜/m 긴 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

딥 코드를 해연하면 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 10 내지 30 mm/m 긴 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

내피로도가 85%이상인 하이브리드 딥 코드

【청구항 6】

래디얼 공기입 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법에 있어서,

1본의 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사에 각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계;

상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및

상기 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시키는 단계를 포함하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법

【청구항 7】

제 6항에 있어서,

상기 열처리 단계에서 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 더 많이 수축시키

는 것은 생코드에 걸리는 장력을 조절하는 방법, 열처리 온도를 조절하는 방법, 열처리 시간을 조절하는 방법으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 방법을 이용하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법

【청구항 8】

제 7항에 있어서,

장력은 피드 롤러와 권취 롤러의 속도를 통하여 조절하고 열처리 온도는 130 내지 240℃이며, 열처리 시간은 50 내지 90초인 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법

【청구항 9】

제 6항에 있어서,

딥 코드를 해연하였을 때 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 5 내지 100㎜/m 긴 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법

【청구항 10】

제 6항에 있어서,

딥 코드를 해연하면 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 아라미드 사가 10 내지 30㎜/m 긴 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법

【청구항 11】

제 6항에 있어서,

나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지

3000 데니어가 되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법

【청구항 12】

한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,

상기 카카스층은 제 1항 내지 제 11항 중의 어느 하나의 항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 카카스층이 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 하는 래디얼 공기입 타이어

【청구항 13】

한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,

상기 벨트 보강층인 캡플라이는 제 1항 내지 제 11항 중의 어느 하나의 항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 캡플라이가 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 하는 래디얼 공기입 타이어

【요약서】

【요약】

본 발명은 나일론 6,6 사 및 아라미드 사를 이용한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법에 있어서, 생코드에 걸리는 장력을 조절하는 방법, 열처리 온도를 조절하는 방법, 열처리 시간을 조절하는 방법으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 방법을 이용하여 나일론 6,6 사 및 아라미드 사를 각 선연하고 이를 합연하여 만들어진 생코드를 접착제로 디핑하면서 열처리하여 나일론 6,6 사를 더 많이 수축시킨 딥 코드를 제조하는 방법에 관한 것이다.

본 발명의 다른 목적은 상기 나일론 6,6 사 및 아라미드 사를 이용한 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리 하여 나일론 6,6 사가 더 많이 수축하도록 제조된 일정한 값의 내피로도를 가진 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 또는 캡 플라이 층을 위한 하이브리드 딥 코드를 제공하는 것이다.

본 발명은 연사시 아라미드 사 및 나일론 사의 꼬임수는 동일하게 유지하여 생코드 제작 후 열처리 과정을 거치게 함으로써 나일론 사가 수축하게 되고 딥 코드를 풀어봤을 때(해연) 단위 길이당 나일론 사 대비 아라미드 사가 길게 나타나도록 하여 이로 인한 내피로도 상승을 가져올 수 있다. 본 발명에 따르면, 기존에 아라미드를 단독으로 사용시 높은 모듈러스로 금형(Mold) 내 변형에 어려움이 있었던 단점을 극복할 수 있고, 아라미드 단독 사용시 문제가 되는 낮은 내피로성 및 접착력을 개선할 수 있으며, 나일론 6,6을 단독으로 사용시 문제가 되는 낮은 모듈러스

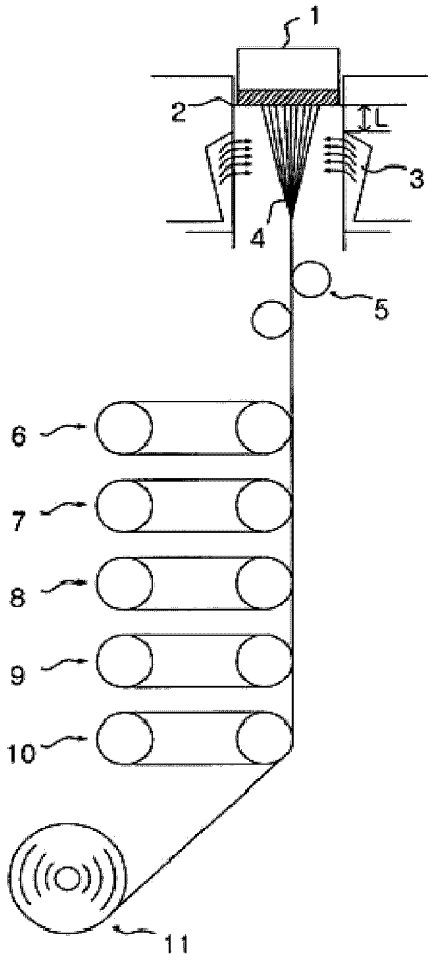
와 내열성을 개선하여 고성능 타이어 제조를 가능하게 할 수 있다.

【대표도】

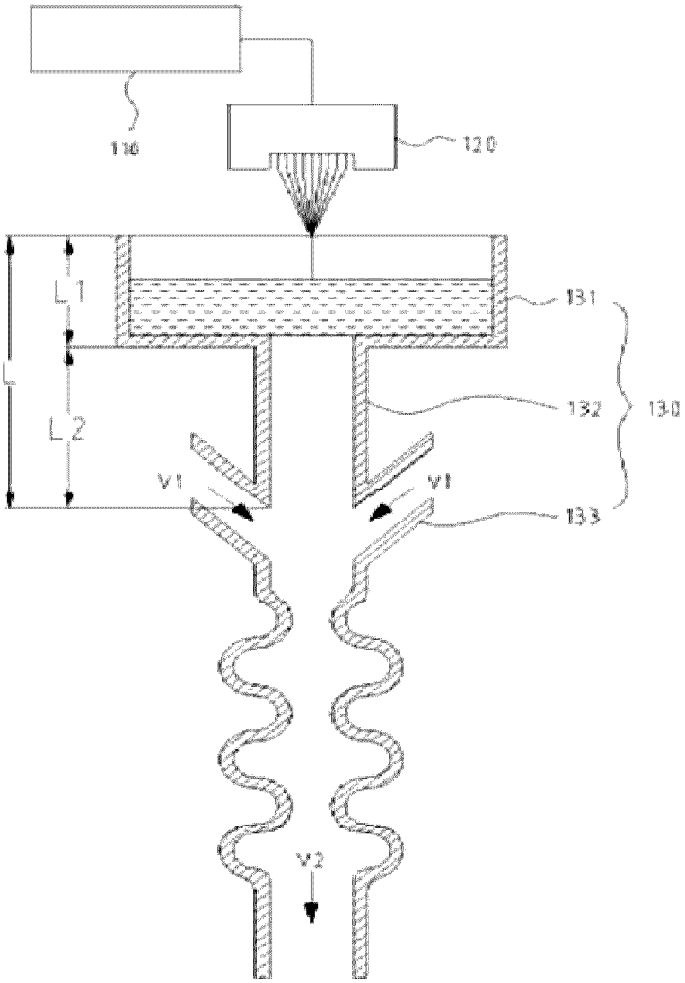
도 3

【도면】

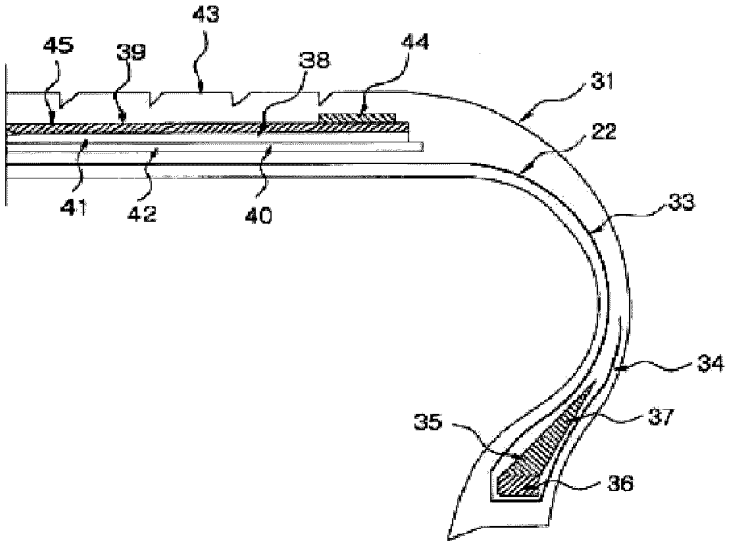
【도 1】



【도 2】



【도 3】



WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:		**PCT/KR2017/013279**
International filing date:		**21 November 2017 (21.11.2017)**
Document type:		**Certified copy of priority document**
Document details:	Country/Office:	**KR**
	Number:	**10-2016-0163361**
	Filing date:	**02 December 2016 (02.12.2016)**
Date of receipt at the International Bureau:		**29 November 2017 (29.11.2017)**

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-*bis*)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING OF A CHANGE

(PCT Rule 92*bis*.1 and Administrative Instructions, Section 422)

To:

KIM, Hak Je
Phoenix International Patent & Law Office
15th Floor, Hibrand Building, 16, Maeheon-ro
Seocho-gu, Seoul 06771
RÉPUBLIQUE DE CORÉE

Date of mailing *(day/month/year)*
25 September 2018 (25.09.2018)

Applicant's or agent's file reference
HS2017-029

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/KR2017/013279

International filing date *(day/month/year)*
21 November 2017 (21.11.2017)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address
HYOSUNG CORPORATION
(Gongdeok-dong) Hyosung Building 119, Mapo-daero,
Mapo-gu,
Seoul 04144
Republic of Korea

State of Nationality: KR
State of Residence: KR
Telephone No.: 82-31-428-1328
Facsimile No.: 82-31-454-0089
E-mail address:

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person ☐ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address
HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION
119, Mapo-daero, Mapo-gu, Seoul 04144
Republic of Korea

State of Nationality: KR
State of Residence: KR
Telephone No.: 82-2-2155-3333
Facsimile No.:
E-mail address:
☐ Notifications by e-mail authorized

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office
☐ the International Searching Authority
☐ the Authority(ies) specified for supplementary search
☐ the International Preliminary Examining Authority
☒ the designated Offices concerned
☐ the elected Offices concerned
☐ other:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. +41 22 338 70 90

Authorized officer
Lee Sun Hwa
e-mail pct.team1@wipo.int
Telephone No. +41 22 338 74 01

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING OF A CHANGE

(PCT Rule 92*bis*.1 and Administrative Instructions, Section 422)

To:

KIM, Hak Je
Phoenix International Patent & Law Office
15th Floor, Hibrand Building, 16, Maeheon-ro
Seocho-gu, Seoul 06771
RÉPUBLIQUE DE CORÉE

Date of mailing *(day/month/year)*
20 September 2018 (20.09.2018)

Applicant's or agent's file reference
HS2017-029

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/KR2017/013279

International filing date *(day/month/year)*
21 November 2017 (21.11.2017)

1. The following indications appeared on record concerning:

☐ the applicant ☐ the inventor ☒ the agent ☐ the common representative

Name and Address
KIM, Hong Gyun
#B-309 Mstate, 114, Beobwon-ro,
Songpa-gu,
Seoul 05854
Republic of Korea

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.
82-2-556-7104

Facsimile No.
82-2-552-7146

E-mail address
kip@kippat.com

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person ☐ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address
KIM, Hak Je; MOON, Hye Jung
Phoenix International Patent & Law Office
15th Floor, Hibrand Building, 16, Maeheon-ro
Seocho-gu, Seoul 06771
Republic of Korea

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.
02-2155-3333

Facsimile No.
02-2155-3311

E-mail address
mail@phoenixpat.com
☐ Notifications by e-mail authorized

3. Further observations, if necessary:
The appointment of the agent of record has been revoked. A new agent has been appointed, as indicated in Box 2.

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office
☐ the International Searching Authority
☐ the Authority(ies) specified for supplementary search
☐ the International Preliminary Examining Authority
☒ the designated Offices concerned
☐ the elected Offices concerned
☒ other: KIM, Hong Gyun

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. +41 22 338 70 90

Authorized officer
Kim Jihye
e-mail pct.team1@wipo.int
Telephone No. +41 22 338 74 01

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY
(Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44*bis*)

Applicant's or agent's file reference HS2017-029	**FOR FURTHER ACTION**	See item 4 below
International application No. PCT/KR2017/013279	International filing date *(day/month/year)* 21 November 2017 (21.11.2017)	Priority date *(day/month/year)* 02 December 2016 (02.12.2016)
International Patent Classification (8th edition unless older edition indicated) See relevant information in Form PCT/ISA/237		
Applicant HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION		

1. This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 *bis*.1(a).

2. This REPORT consists of a total of 19 sheets, including this cover sheet.

   In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.

3. This report contains indications relating to the following items:

☒	Box No. I	Basis of the report
☐	Box No. II	Priority
☐	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
☐	Box No. IV	Lack of unity of invention
☒	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
☐	Box No. VI	Certain documents cited
☐	Box No. VII	Certain defects in the international application
☒	Box No. VIII	Certain observations on the international application

4. The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44*bis*.3(c) and 93*bis*.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 23(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44*bis* .2).

	Date of issuance of this report 04 June 2019 (04.06.2019)
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 338 82 70	Authorized officer Kihwan Moon e-mail: pct.team1@wipo.int

Form PCT/IB/373 (January 2004)

특허협력조약

발신: 국제조사기관

수신:
김홍균

대한민국 05854 서울시 송파구 법원로 114 엠스테이트 B동 309호

PCT

국제조사기관의 견해서

(PCT규칙 43의2.1)

발송일 *(일/월/년)*	2018년 03월 06일 (06.03.2018)
출원인 또는 대리인의 서류참조기호 HS2017-029	**추가적인 조치** 아래 2를 참조

국제출원번호	국제출원일 *(일/월/년)*	우선일 *(일/월/년)*
PCT/KR2017/013279	2017년 11월 21일 (21.11.2017)	2016년 12월 02일 (02.12.2016)

국제특허분류(IPC)
B60C 9/00(2006.01)i, D02G 3/48(2006.01)i, B60C 9/02(2006.01)i

출원인
(주)효성

1. 본 견해서는 다음 기재란에 관한 내용을 포함합니다.

- [x] 제1기재란 견해서의 기초
- [ ] 제2기재란 우선권
- [ ] 제3기재란 신규성, 진보성 및 산업상이용가능성에 관한 견해 부작성
- [ ] 제4기재란 발명의 단일성 결여
- [x] 제5기재란 신규성, 진보성 또는 산업상이용가능성에 관한 견해(PCT규칙 43의2.1(a)(i)), 이를 뒷받침하는 인용문헌 및 설명
- [ ] 제6기재란 특이 인용문헌
- [ ] 제7기재란 국제출원의 흠결
- [x] 제8기재란 국제출원에 관한 의견

2. **추가적인 조치**

국제예비심사가 청구되면, 본 견해서는 국제예비심사기관("IPEA")의 견해서로 간주될 것입니다. 다만, 출원인이 본 기관 이외의 기관을 IPEA로 선택하고, 그 선택된 IPEA가 PCT규칙 66.1의2(b)에 따라 본 국제조사기관의 견해서가 위와 같이 간주되지 않을 것임을 국제사무국에 통보한 경우에는 그러하지 않습니다.

본 견해서가 상기와 같이 IPEA의 견해서로 간주되는 경우, 출원인은 서식 PCT/ISA/220의 발송일로부터 3월 또는 우선일부터 22월 중 늦게 만료되는 날 이전에 의견서 및 보정서(해당하는 경우)를 IPEA에 제출할 수 있습니다.

다른 선택사항에 대하여는 서식 PCT/ISA/220에 대한 안내문을 참조하십시오.

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	본 견해서의 완료일	심사관
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스번호 +82-42-481-8578	2018년 03월 05일 (05.03.2018)	이종경 전화번호 +82-42-481-3360

국제조사기관의 견해서

국제출원번호
PCT/KR2017/013279

제1기재란 본 견해서의 기초

1. **언어**와 관련하여, 본 견해서는 아래에 기초하여 작성되었습니다.

   ☒ 출원시의 언어로 된 국제출원

   ☐ 국제조사를 위하여 _____ 로 번역되어 제출된 국제출원의 번역문
   (PCT규칙 12.3(a) 및 23.1(b))

2. ☐ 본 견해서는 PCT규칙 91에 따라 당해 기관이 허가하였거나 당해 기관에 통보된 **명백한 잘못의 정정**을 고려하여 작성되었습니다(PCT규칙 43의2.1(a)).

3. ☐ 국제출원에 개시된 핵산염기 및/또는 아미노산 서열과 관련하여, 본 견해서는 아래에 기초하여 작성되었습니다.

   a. ☐ 아래의 형태로 출원시 국제출원의 일부를 구성하는 서열목록

      ☐ 부록 C/ST.25 텍스트 파일

      ☐ 서면 혹은 이미지 파일

   b. ☐ PCT 규칙 13의3.1(a)에 따라 국제출원과 함께 국제조사만을 목적으로 부록 C/ST.25 텍스트 파일의 형태로 제출된 서열목록

   c. ☐ 국제조사만을 목적으로 국제출원일 이후에 아래 형태로 제출된 서열목록

      ☐ 부록 C/ST.25 텍스트 파일 (규칙 13의3.1(a))

      ☐ 서면 혹은 이미지 파일 (규칙 13의3.1(b) 및 시행세칙 713)

4. ☐ 추가로 서열목록에 대하여 하나 이상의 버전이나 사본이 제출된 경우, 후속 버전 또는 추가된 사본에 기재되어 있는 정보가 출원시 출원의 일부를 구성하는 정보와 동일하거나 또는 출원시의 개시범위를 벗어나지 않는다는 진술서가 제출되었습니다.

5. 추가 의견:

국제조사기관의 견해서

국제출원번호
PCT/KR2017/013279

제5기재란 신규성, 진보성 또는 산업상이용가능성에 관한 견해(PCT규칙 43의2.1(a)(i)), 이를 뒷받침하는 인용문헌 및 설명

1. 견해

신규성 (N)	청구항	1-32	있음
	청구항	없음	없음
진보성 (IS)	청구항	없음	있음
	청구항	1-32	없음
산업상 이용가능성 (IA)	청구항	1-32	있음
	청구항	없음	없음

2. 인용문헌 및 설명:

참고한 인용문헌은 다음과 같습니다.

D1: JP 2007-030868 A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 2007.02.08
D2: KR 10-2012-0131449 A (주식회사 효성) 2012.12.05
D3: KR 10-1602605 B1 (코오롱인더스트리 주식회사) 2016.03.21
D4: KR 10-2016-0047076 A (한국타이어 주식회사) 2016.05.02

1. 신규성 및 진보성

1.1 독립항: 청구항 제1항

청구항 제1항 발명과 가장 근접한 인용문헌 D1에는 공기 타이어(10)를 위한 타이어용 복합 코드에 있어서, 적어도 1본의 나일론인 저모듈러스 연사(32)와 적어도 1본의 아라미드인 고모듈러스 연사(34)를 하연 및 상연하여 제조된 코드(30)(단락 [0007], [0016]-[0017], [0020]; 청구항 1; 및 도면 1-2 참조)가 제시되어 있습니다.

다만, 청구항 제1항은 아라미드 사가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 대비 5~100mm/m 더 길게 투입된 점에서 인용문헌 D1과 차이가 있습니다. 그러나 상기 차이는 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D2에 저탄성률인 나일론 사와 고탄성률인 아라미드 사로 제조되는 생코드에 있어서, 부여되는 장력 차이에 의해 생코드의 두 원사 길이가 차이나는 것(단락 [0015] 참조)과 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D3에 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 아라미드 사의 길이가 나일론 사 길이보다 1.005~1.025배(길이로 환산할 경우 5~25mm/m) 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)이 기재되어 있어, 탄성률이 차이나는 원사를 하이브리드 코드로 제조할 경우, 고모듈러스를 갖는 원사의 길이를 더 길게 형성하는 사항과 그 길이를 한정할 수 있는 사항이 내재되어 있는 점을 고려해 볼 때, 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 대비 아라미드 사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고,

추가 기재란에 계속

국제조사기관의 견해서

국제출원번호

PCT/KR2017/013279

제8기재란 국제출원에 관한 의견

청구범위, 발명의설명 및 도면의 명료성에 관하여 또는 청구범위가 발명의설명에 의하여 충분히 뒷받침되고 있는지에 관하여 다음과 같은 의견을 제시합니다.

1. 청구항 제1항 내지 제3항, 제8항 내지 제13항, 제15항 내지 제16항, 제18항 내지 제20항, 제23항 내지 제27항, 및 제31항 내지 제32항의 구문 “나일론 6,6사”는 ‘나일론 6.6사’의 단순 오기로 보입니다. 그러므로 청구항 제1항 내지 제3항, 제8항 내지 제13항, 제15항 내지 제16항, 제18항 내지 제20항, 제23항 내지 제27항, 및 제31항 내지 제32항은 PCT 제6조의 요건을 충족시키지 않습니다.

2. 청구항 제8항에는 "상기 생코드 단계"라고 기재되어 있으나, 상기 기재의 상위 기재에는 "생코드 단계"가 기재되어 있지 않습니다. 따라서 청구항 제8항은 PCT 제6조의 요건을 충족시키지 않습니다.

3. 청구항 제16항에는 "상기 열처리 단계"라고 기재되어 있으나, 상기 기재의 상위 기재에는 "열처리 단계"가 기재되어 있지 않습니다. 따라서 청구항 제16항은 PCT 제6조의 요건을 충족시키지 않습니다.

4. 청구항 제21항 및 제22항은 청구항 제10항 내지 제20항 중 어느 하나의 항에 따른 하이브리드 딥 코드를 인용하고 있으나, 청구항 제10항 내지 제14항이 “하이브리드 딥 코드”를 청구하고 있다는 점에서 청구항 제21항 및 제22항은 청구항 제10항 내지 제14항 중 어느 하나의 항을 인용하는 것으로 보입니다. 따라서 청구항 제21항 및 제22항은 PCT 제6조의 요건을 충족시키지 않습니다.

Ex. 2011-287

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
제5 기재란의 연속

수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제1항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.2 종속항: 청구항 제2항 및 제3항

청구항 제2항 및 제3항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D3에 기재된 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 아라미드 사의 길이가 나일론 사 길이보다 1.005~1.025배(길이로 환산할 경우 5~25mm/m) 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)으로부터 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 대비 아라미드 사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제2항 및 제3항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.3 독립항: 청구항 제4항

청구항 제4항에 기재된 발명은 청구항 제1항의 생코드를 접착액으로 디핑하여 제조된 하이브리드 딥 코드에 관한 것이므로, 청구항 제1항 발명과 동일한 논리가 적용됩니다. 또한 청구항 제4항의 하이브리드 딥 코드는 인용문헌 D2에 기재된 생코드를 딥핑액에 침지 및 경화시켜 딥 코드로 제조하는 것(단락 [0017] 참조)으로부터 통상의 기술자가 용이하게 도출할 수 있습니다. 한편, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제4항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

1.4 종속항: 청구항 제5항

청구항 제5항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D3에 나일론-아라미드 하이브리드 타이어 코드의 디스크 피로 테스트 후의 강력 유지율이 90% 이상인 것(단락 [0023] 참조)이 기재되어 있어, 통상의 기술자가 하이브리드 딥 코드의 내피로도를 측정하여 내피로도를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제5항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.5 독립항: 청구항 제6항

청구항 제6항에 기재된 발명은 청구항 제4항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 관한 것이므로, 청구항 제4항의 발명과 동일한 논리가 적용됩니다. 또한 청구항 제6항의 한 쌍의 평행한 비드코어와 상기 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 상기 벨트층의 외주측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서, 상기 카카스 층이 1층 또는 2층으로 사용되는 것은 인용문헌 D1에 기재된 비드코어(16), 카카스프라이(12), 벨트 구조(24), 캡플라이를 포함하는 공기 타이어(10)에 있어서, 상기 카카스프라이(12)가 1층으로 형성된 것(단락 [0013]-[0015]; 청구항 1; 및 도면 1 참조)과 실질적으로 동일합니다. 한편, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제6항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

(참조: 국제조사보고서 및 견해서는 청구항 제6항이 청구항 제4항을 인용하는 것으로 가정하고 작성되었습니다.)

1.6 독립항: 청구항 제7항

청구항 제7항에 기재된 발명은 청구항 제4항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 관한 것이므로, 청구항 제4항의 발명과 동일한 논리가

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

적용됩니다. 또한 청구항 제7항의 한 쌍의 평행한 비드코어와 상기 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 상기 벨트층의 외주측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서, 캡플라이가 1층 또는 2층으로 사용되는 것은 인용문헌 D1에 기재된 비드코어(16), 카카스프라이(12), 벨트 구조(24), 캡플라이를 포함하는 공기 타이어(10)에 있어서, 캡플라이가 1층으로 형성된 것(단락 [0013]-[0015]; 및 도면 1 참조)과 실질적으로 동일합니다. 한편, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제7항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

(참조: 국제조사보고서 및 견해서는 청구항 제7항이 청구항 제4항을 인용하는 것으로 가정하고 작성되었습니다.)

1.7 독립항: 청구항 제8항

청구항 제8항 발명과 가장 근접한 인용문헌 D1에는 적어도 1본의 나일론인 저모듈러스 연사(32)와 적어도 1본의 아라미드인 고모듈러스 연사(34)를 하연 및 상연하는 단계; 나일론 사와 아라미드 사를 각각 10.4 TPI(409.4 TPM으로 환산)와 10 TPI(393.7 TPM으로 환산) 연수의 꼬임으로 하연사를 제조하는 단계; 및 상기 나일론 사와 상기 아라미드 사를 7 TPI(275.6 TPM으로 환산)로 상연하는 단계를 포함하는 공기 타이어(10)의 제조방법(단락 [0016]-[0021]; 청구항 1; 및 도면 1-2 참조)이 제시되어 있습니다.

다만, 청구항 제8항은 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 딥 코드로 제조하는 단계를 포함하고, 상기 생코드로 제조하는 단계에서 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 대비 5~100mm/m 더 긴 점에서 인용문헌 D1과 차이가 있습니다. 그러나 상기 차이는 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D2에 생코드를 딥핑액에 침지 및 경화시켜 딥 코드로 제조하고, 저탄성률인 나일론 사와 고탄성률인 아라미드 사로 제조되는 생코드에 있어서, 부여되는 장력 차이에 의해 생코드의 두 원사 길이가 차이나는 것(단락 [0015], [0017] 참조)과 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D3에 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 상기 아라미드 사의 길이가 상기 나일론 사 길이보다 1.005~1.025배(길이로 환산할 경우 5~25mm/m) 길게 형성되는

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)이 기재되어 있어, 탄성률이 차이나는 원사를 하이브리드 코드로 제조할 경우, 고모듈러스를 갖는 원사의 길이를 더 길게 형성하는 사항과 그 길이를 한정할 수 있는 사항이 내재되어 있는 점을 고려해 볼 때, 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 대비 아라미드 사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제8항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.8 종속항: 청구항 제9항

청구항 제9항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D1에 기재된 나일론 섬유를 포함하는 저모듈러스 연사(32)가 940~3680dtex (846~3312 데니어로 환산)의 선밀도치를 갖고, 아라미드 섬유를 포함하는 고모듈러스 연사(34)는 550~3300dtex (495~2970 데니어로 환산)의 선 밀도치를 갖는 것(단락 [0019]; 및 도면 2 참조)과 수치범위에서 일부 중복되므로, 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 및 아라미드 사의 섬도를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치 한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제9항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.9 독립항: 청구항 제10항

청구항 제10항 발명과 가장 근접한 인용문헌 D1에는 적어도 1본의 나일론인 저모듈러스 연사(32)와 적어도 1본의 아라미드인 고모듈러스 연사(34)를 하연 및 상연하여 제조된 코드(30)를 포함하는 공기 타이어(10)(단락 [0016]-[0017], [0020]; 청구항 1; 및 도면 1-2 참조)가 제시되어 있습니다.

다만, 청구항 제10항은 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 나일론 6.6사 또는 나일론 6사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시킨 점에서 인용문헌 D1과 차이가 있습니다. 그러나 상기 차이는 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

D2에 기재된 생코드를 딥핑액에 침지 및 경화시켜 딥 코드로 제조하고, 저탄성률인 나일론 사와 고탄성률인 아라미드 사로 제조되는 생코드에 있어서, 부여되는 장력 차이에 의해 생코드의 두 원사 길이가 차이나는 것; 및 이종섬유 코드를 열처리하고, 열처리시 신장비율은 -1 내지 0% 사이를 유지하는 것(단락 [0015], [0017], [0020] 참조)과 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D3에 기재된 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 상기 아라미드 사의 길이가 상기 나일론 사 길이보다 1.005~1.025배(길이로 환산할 경우 5~25mm/m) 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)으로부터 통상의 기술자가 아라미드 사 대비 나일론 6.6사 또는 나일론 6사의 길이를 조절하는데 어려움이 없고, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제10항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.10 종속항: 청구항 제11항 내지 제14항

1.10.1 청구항 제11항

청구항 제11항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D1 내지 D3와 동일 기술 분야인 인용문헌 D4에 아라미드-폴리아미드 하이브리드 코드의 생지에 디핑 및 열처리 공정 진행 시 온도, 시간, 텐션 중 텐션 수준의 변화를 주는 것(단락 [0047] 참조)으로 기재되어 있고, 통상의 기술자가 창작능력을 발휘하여 기술을 구체적으로 나타낸 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1 내지 D3에 기재된 발명에 인용문헌 D4에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제11항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D4에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.10.2 청구항 제12항 및 제13항

청구항 제12항 및 제13항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D3에 기재된 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 상기 아라미드 사의 길이가 상기 나일론 사 길이보다

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

1.005~1.025배(길이로 환산할 경우 5~25mm/m) 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)으로부터 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 대비 아라미드 사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제12항 및 제13항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.10.3 청구항 제14항

청구항 제14항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D3에 나일론-아라미드 하이브리드 타이어 코드의 디스크 피로 테스트 후의 강력 유지율이 90% 이상인 것(단락 [0023] 참조)이 기재되어 있어, 통상의 기술자가 하이브리드 딥 코드의 내피로도를 측정하여 내피로도를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제14항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.11 독립항: 청구항 제15항

청구항 제15항 발명과 가장 근접한 인용문헌 D1에는 나일론 사와 아라미드 사를 각각 10.4 TPI(409.4 TPM으로 환산)와 10 TPI(393.7 TPM으로 환산) 연수의 꼬임으로 하연사를 제조하는 단계; 및 상기 나일론 사와 상기 아라미드 사를 7 TPI(275.6 TPM으로 환산)로 상연하는 단계를 포함하는 공기 타이어(10)의 제조방법(단락 [0017]-[0021]; 청구항 1; 및 도면 1 참조)이 제시되어 있습니다.

다만, 청구항 제15항은 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 나일론 6.6사 또는 나일론 6사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시키는 단계를 포함하는 점에서 인용문헌 D1과 차이가 있습니다. 그러나 상기 차이는 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D2에 기재된 생코드를 딥핑액에 침지 및 경화시켜 딥 코드로 제조하고, 저탄성률인 나일론 사와 고탄성률인 아라미드 사로 제조되는 생코드에 있어서, 부여되는 장력 차이에 의해 생코드의 두 원사 길이가 차이나는 것; 및 이종섬유 코드를 열처리하고, 열처리시 신장비율은 -1 내지 0% 사이를 유지하는 것(단락 [0015], [0017], [0020] 참조)과 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D3에 기재된 저모듈러스를

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 상기 아라미드 사의 길이가 상기 나일론 사 길이보다 1.005~1.025배(길이로 환산할 경우 5~25mm/m) 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)으로부터 통상의 기술자가 아라미드 사 대비 나일론 6.6사 또는 나일론 6사의 길이를 조절하는데 어려움이 없고, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제15항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.12 종속항: 청구항 제16항 내지 제20항

1.12.1 청구항 제16항

청구항 제16항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D1 내지 D3와 동일 기술 분야인 인용문헌 D4에 아라미드-폴리아미드 하이브리드 코드의 생지에 디핑 및 열처리 공정 진행 시 온도, 시간, 텐션 중 텐션 수준의 변화를 주는 것(단락 [0047] 참조)으로 기재되어 있고, 통상의 기술자가 창작능력을 발휘하여 기술을 구체적으로 나타낸 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1 내지 D3에 기재된 발명에 인용문헌 D4에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제16항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D4에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.12.2 청구항 제17항

청구항 제17항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D3에 기재된 열처리 공정은 200 내지 250℃에서 30 내지 120초간 실시될 수 있는 것(단락 [0069] 참조)과 인용문헌 D4에 기재된 아라미드-폴리아미드 하이브리드 코드의 생지에 디핑 및 열처리 공정 진행 시 온도, 시간, 텐션 중 텐션 수준의 변화를 주는 것(단락 [0047] 참조)으로부터 통상의 기술자가 열처리 온도와 시간을 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제17항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

D4에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.12.3 청구항 제18항 및 제19항

청구항 제18항 및 제19항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D3에 기재된 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 상기 아라미드 사의 길이가 상기 나일론 사 길이보다 1.005~1.025배(길이로 환산할 경우 5~25mm/m) 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)으로부터 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 대비 아라미드 사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제18항 및 제19항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.12.4 청구항 제20항

청구항 제20항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D1에 기재된 나일론 섬유를 포함하는 저모듈러스 연사(32)는 940~3680dtex (846~3312 데니어로 환산), 아라미드 섬유를 포함하는 고모듈러스 연사(34)는 550~3300dtex (495~2970 데니어로 환산)의 선밀도치를 갖는 것(단락 [0019]; 및 도면 2 참조)으로부터 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 및 아라미드 사의 섬도를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제20항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.13 독립항: 청구항 제21항

청구항 제21항에 기재된 발명은 청구항 제10항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 관한 것이므로, 청구항 제10항의 발명과 동일한 논리가 적용됩니다. 또한 청구항 제21항의 한 쌍의 평행한 비드코어와 상기 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 상기 벨트층의 외주측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

타이어에 있어서, 상기 카카스 층이 1층 또는 2층으로 사용되는 것은 인용문헌 D1에 기재된 비드 코어(16), 카카스프라이(12), 벨트 구조(24), 캡플라이를 포함하는 공기 타이어(10)에 있어서, 상기 카카스프라이(12)가 1층으로 형성된 것(단락 [0013]-[0015]; 청구항 1; 및 도면 1 참조)과 실질적으로 동일합니다. 한편, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제21항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

(참조: 국제조사보고서 및 견해서는 청구항 제21항이 청구항 제10항을 인용하는 것으로 가정하고 작성되었습니다.)

1.14 독립항: 청구항 제22항

청구항 제22항에 기재된 발명은 청구항 제10항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 관한 것이므로, 청구항 제10항의 발명과 동일한 논리가 적용됩니다. 또한 청구항 제22항의 한 쌍의 평행한 비드코어와 상기 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 상기 벨트층의 외주측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서, 캡플라이가 1층 또는 2층으로 사용되는 것은 인용문헌 D1에 기재된 비드 코어(16), 카카스프라이(12), 벨트 구조(24), 캡플라이를 포함하는 공기 타이어(10)에 있어서, 캡플라이가 1층으로 형성된 것(단락 [0013]-[0015]; 및 도면 1 참조)과 실질적으로 동일합니다. 한편, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제22항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

(참조: 국제조사보고서 및 견해서는 청구항 제22항이 청구항 제10항을 인용하는 것으로 가정하고 작성되었습니다.)

1.15 독립항: 청구항 제23항

청구항 제23항 발명과 가장 근접한 인용문헌 D1에는 적어도 1본의 나일론인

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

저모듈러스 연사(32)와 적어도 1본의 아라미드인 고모듈러스 연사(34)를 하연 및 상연하여 제조된 코드(30)를 포함하는 공기 타이어(10)(단락 [0016]-[0017], [0020]; 청구항 1; 및 도면 1-2 참조)가 제시되어 있습니다.

다만, 청구항 제23항은 나일론 6.6사 또는 나일론 6사가 아라미드 사 대비 5~100mm/m 더 길게 투입되어 있고, 생코드를 열처리하여 형성된 딥 코드를 해연하였을 때 상기 나일론 6.6사 또는 나일론 6사와 상기 아라미드 사의 길이가 동일해지도록 열처리 시 상기 나일론 6.6사 또는 나일론 6사를 열수축시킨 점에서 인용문헌 D1과 차이가 있습니다. 그러나 상기 차이는 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D2에 저탄성률인 나일론 사에 고탄성률인 아라미드 사보다 큰 장력이 부여된 상태에서 연사 공정이 이루어지는 것; 및 이종섬유 코드를 열처리하고, 열처리시 신장비율은 -1 내지 0% 사이를 유지하는 것(단락 [0014]-[0015], [0020] 참조)과 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D3에 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 상기 아라미드 사의 길이가 상기 나일론 사 길이보다 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)이 기재되어 있어, 탄성률이 차이나는 원사를 하이브리드 코드로 제조할 경우, 저모듈러스를 갖는 원사의 길이를 더 길게 형성하는 사항과 그 길이를 한정할 수 있는 사항이 내재되어 있는 점을 고려해 볼 때, 통상의 기술자가 아라미드 사 대비 나일론 6.6사 또는 나일론 6사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제23항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.16 종속항: 청구항 제24항 내지 제28항

1.16.1 청구항 제24항 및 제25항

청구항 제24항 및 제25항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D1 내지 D3와 동일 기술 분야인 인용문헌 D4에 아라미드-폴리아미드 하이브리드 코드의 생지에 디핑 및 열처리 공정 진행 시 온도, 시간, 텐션 중 텐션 수준의 변화를 주는 것(단락 [0047] 참조)으로 기재되어 있고, 통상의 기술자가 창작능력을 발휘하여 기술을 구체적으로

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

나타낸 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1 내지 D3에 기재된 발명에 인용문헌 D4에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제24항 및 제25항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D4에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.16.2 청구항 제26항 및 제27항

청구항 제26항 및 제27항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D2에 기재된 저탄성률인 나일론 사에 고탄성률인 아라미드 사보다 큰 장력이 부여된 상태에서 연사 공정이 이루어지는 것(단락 [0014]-[0015] 참조)으로부터 통상의 기술자가 아라미드 사 대비 나일론 6.6사 또는 나일론 6사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제26항 및 제27항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.16.3 청구항 제28항

청구항 제28항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D3에 기재된 하이브리드 코드에 대해 인장시험을 수행하고, 강력의 결과가 기재된 것(단락 [0106]-[0109]; 및 표 2 참조)으로부터 통상의 기술자가 하이브리드 딥 코드의 강력 및 중간신도를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제28항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.17 독립항: 청구항 제29항

청구항 제29항에 기재된 발명은 청구항 제23항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 관한 것이므로, 청구항 제23항의 발명과 동일한 논리가 적용됩니다. 또한 청구항 제29항의 한 쌍의 평행한 비드코어와 상기 비드코어

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 상기 벨트층의 외주측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서, 캡플라이가 1층 또는 2층으로 사용되는 것은 인용문헌 D1에 기재된 비드 코어(16), 카카스프라이(12), 벨트 구조(24), 캡플라이를 포함하는 공기 타이어(10)에 있어서, 캡플라이가 1층으로 형성된 것(단락 [0013]-[0015]; 및 도면 1 참조)과 실질적으로 동일합니다. 한편, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제29항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

(참조: 국제조사보고서 및 견해서는 청구항 제29항이 청구항 제23항을 인용하는 것으로 가정하고 작성되었습니다.)

1.18 독립항: 청구항 제30항

청구항 제30항에 기재된 발명은 청구항 제23항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 관한 것이므로, 청구항 제23항의 발명과 동일한 논리가 적용됩니다. 또한 청구항 제30항의 한 쌍의 평행한 비드코어와 상기 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 상기 벨트층의 외주측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서, 상기 카카스 층이 1층 또는 2층으로 사용되는 것은 인용문헌 D1에 기재된 비드 코어(16), 카카스프라이(12), 벨트 구조(24), 캡플라이를 포함하는 공기 타이어(10)에 있어서, 상기 카카스프라이(12)가 1층으로 형성된 것(단락 [0013]-[0015]; 청구항 1; 및 도면 1 참조)과 실질적으로 동일합니다. 한편, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제30항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

(참조: 국제조사보고서 및 견해서는 청구항 제30항이 청구항 제23항을 인용하는 것으로 가정하고 작성되었습니다.)

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

1.19 독립항: 청구항 제31항

청구항 제31항 발명과 가장 근접한 인용문헌 D1에는 적어도 1본의 나일론인 저모듈러스 연사(32)와 적어도 1본의 아라미드인 고모듈러스 연사(34)를 하연 및 상연하는 단계; 나일론 사와 아라미드 사를 각각 10.4 TPI(409.4 TPM으로 환산)와 10 TPI(393.7 TPM으로 환산) 연수의 꼬임으로 하연사를 제조하는 단계; 및 상기 나일론 사와 상기 아라미드 사를 7 TPI(275.6 TPM으로 환산)로 상연하는 단계를 포함하는 공기 타이어(10)의 제조방법(단락 [0016]-[0021]; 청구항 1; 및 도면 1-2 참조)이 제시되어 있습니다.

다만, 청구항 제31항은 생코드를 접착액으로 디핑하여 열처리하는 단계를 포함하되, 하연사를 제조하는 단계에서 1본의 나일론 6.6사 또는 나일론 6사를 1본의 아라미드 사보다 5 내지 100mm/m 더 길게 투입하고, 열처리시 상기 나일론 6.6사 또는 나일론 6사가 상기 아라미드 사와 길이가 동일해지도록 상기 나일론 6.6사 또는 나일론 6사를 열수축하도록 하는 점에서 인용문헌 D1과 차이가 있습니다. 그러나 상기 차이는 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D2에 생코드를 딥핑액에 침지 및 경화시켜 딥 코드로 제조하고, 저탄성률인 나일론 사에 고탄성률인 아라미드 사보다 큰 장력이 부여된 상태에서 연사 공정이 이루어지는 것; 및 이종섬유 코드를 열처리하고, 열처리시 신장비율은 -1 내지 0% 사이를 유지하는 것(단락 [0014]-[0015], [0017], [0020] 참조)과 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D3에 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 상기 아라미드 사의 길이가 상기 나일론 사 길이보다 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)이 기재되어 있어, 탄성률이 차이나는 원사를 하이브리드 코드로 제조할 경우, 저모듈러스를 갖는 원사의 길이를 더 길게 형성하는 사항과 그 길이를 한정할 수 있는 사항이 내재되어 있는 점을 고려해 볼 때, 통상의 기술자가 아라미드 사 대비 나일론 6.6사 또는 나일론 6사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제31항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

1.20 종속항: 청구항 제32항

청구항 제32항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D1에 기재된 나일론 섬유를 포함하는 저모듈러스 연사(32)가 940~3680dtex (846~3312 데니어로 환산)의 선 밀도치를 갖고, 아라미드 섬유를 포함하는 고모듈러스 연사(34)는 550~3300dtex (495~2970 데니어로 환산)의 선 밀도치를 갖는 것(단락 [0019]; 및 도면 2 참조)으로부터 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 및 아라미드 사의 섬도를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제32항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

2. 산업상 이용가능성

청구항 제1항 내지 제32항에 기재된 발명은 PCT 제33조(4)에 따른 산업상 이용가능성이 있습니다.

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

0	**수리관청 전용**	
0-1	국제출원번호	**PCT/KR2017/013279**
0-2	국제출원일자	**2017년 11월 21일 (21.11.2017)**
0-3	수리관청 명칭 및 "PCT 국제출원"	**RO/KR**

0-4	**서식 PCT/RO/101 - PCT 출원서**	
0-4-1	우측에 기재된 바와 같이 작성되었다.	**PCT-SAFE** **버전 3.51.079.255 MT/FOP 20171001/0.20.5.24**
0-5	**신청** 아래 서명인은 본 국제 출원서가 특허협력조약에 의해 처리될 것을 청구합니다.	
0-6	**출원인이 지정한 수리관청**	**대한민국 특허청 (RO/KR)**
0-7	**출원인 또는 대리인의 서류참조기호**	**HS2017-029**
I	**발명의 명칭**	**내피로도가 우수한 하이브리드 딥코드 및 이를 적용한 래디얼 공기입 타이어**
II	**출원인**	
II-1	이 사람은	**오직 출원인 (applicant only)**
II-2	우측 지정국에 관한 출원인	**모든 지정국 (all designated States)**
II-4ko	성명	**(주)효성**
II-4en	Name:	**HYOSUNG CORPORATION**
II-5ko	주소	**대한민국** **04144** **서울시 마포구 마포대로 119 효성빌딩 (공덕동)**
II-5en	Address:	**(Gongdeok-dong) Hyosung Building 119, Mapo-daero, Mapo-gu, Seoul 04144** **Republic of Korea**
II-6	국적	**대한민국 KR**
II-7	거주국	**대한민국 KR**
II-8	전화번호	**82-31-428-1328**
II-9	팩스번호	**82-31-454-0089**
II-11	출원인 코드	**1-1998-700079-2**

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

III-1	**출원인 및/또는 발명자**	
III-1-1	이 사람은	**오직 발명자 (inventor only)**
III-1-3	우측 지정국에 관한 발명자	**모든 지정국 (all designated States)**
III-1-4ko	성명	**이경하**
III-1-4en	Name (LAST, First):	**LEE, Kyoung Ha**
III-1-5ko	주소	**대한민국 14030 경기도 안양시 만안구 냉천로 122 201호**
III-1-5en	Address:	**#201, 122, Naengcheon-ro, Manan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do 14030 Republic of Korea**
III-2	**출원인 및/또는 발명자**	
III-2-1	이 사람은	**오직 발명자 (inventor only)**
III-2-3	우측 지정국에 관한 발명자	**모든 지정국 (all designated States)**
III-2-4ko	성명	**박진경**
III-2-4en	Name (LAST, First):	**PARK, Jin Kyung**
III-2-5ko	주소	**대한민국 16807 경기도 용인시 수지구 성복2로 220 302동 1301호**
III-2-5en	Address:	**#302-1301, 220, Seongbok 2-ro, Suji-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do 16807 Republic of Korea**
III-3	**출원인 및/또는 발명자**	
III-3-1	이 사람은	**오직 발명자 (inventor only)**
III-3-3	우측 지정국에 관한 발명자	**모든 지정국 (all designated States)**
III-3-4ko	성명	**남윤희**
III-3-4en	Name (LAST, First):	**NAM, Yoon Hee**
III-3-5ko	주소	**대한민국 07295 서울시 영등포구 문래로 82 110동 301호**
III-3-5en	Address:	**#110-301, 82, Mullae-ro, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07295 Republic of Korea**

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

IV-1	**대리인 또는 대표자** 아래에 기재된 자는 관할 국제기관에 대하여 우측에 표시된 자격으로 출원인을 대리하는 것으로 선임되었다.	대리인
IV-1-1ko	성명	김홍균
IV-1-1en	Name (LAST, First):	**KIM, Hong Gyun**
IV-1-2ko	주소	대한민국 **05854** 서울시 송파구 법원로 **114** 엠스테이트 **B**동 **309**호
IV-1-2en	Address:	**#B-309 Mstate, 114, Beobwon-ro,** **Songpa-gu, Seoul 05854** **Republic of Korea**
IV-1-3	전화번호	**82-2-556-7104**
IV-1-4	팩스번호	**82-2-552-7146**
IV-1-5	이메일 주소	**kip@kippat.com**
IV-1-5(a)	이메일 사용동의 수리관청, 국제조사기관, 국제사무국, 국제예비심사기관이 필요 시 이 이메일 주소를 사용하여 이 국제 출원과 관련하여 발행된 통지서를 송부할 것에 동의한다.	서면 통지서에 앞서 선람용 사본 송부
IV-1-6	대리인 코드	**9-2003-000136-1**
V	**지정국**	
V-1	**본 출원서의 제출로, 규칙 4.9(a)에 따라, 부여될 수 있는 모든 종류의 권리 보호를 위하여, 그리고 해당하는 경우 지역특허 및 국내특허 모두를 위하여 당해 국제출원일에 PCT에 기속되는 모든 체약국이 지정된다.**	
V-2	**V-2란은 출원서 제출시 또는 규칙 26의2.1에 의해 그 이후 출원서 제6기재란에 위 특정 관련 체약국의 국내 선출원에 대한 우선권주장이 포함되어 있을 경우 당해 체약국의 국내법에 의해 해당 국내 선출원의 효력이 상실되는 것을 방지하기 위한 목적으로 당해 체약국의 지정을 제외하는 데에만 사용될 수 있다 (지정 제외시 이의 취소 불가능).**	**KR**
VI-1	**선국내출원에 대한 우선권 주장**	
VI-1-1	출원일	**2016년 12월 02일 (02.12.2016)**
VI-1-2	출원번호	**10-2016-0163359**
VI-1-3	파리협약 당사국명 또는 WTO 회원국명	**KR**
VI-2	**선국내출원에 대한 우선권 주장**	
VI-2-1	출원일	**2016년 12월 02일 (02.12.2016)**
VI-2-2	출원번호	**10-2016-0163361**
VI-2-3	파리협약 당사국명 또는 WTO 회원국명	**KR**
VI-3	**선국내출원에 대한 우선권 주장**	
VI-3-1	출원일	**2016년 12월 02일 (02.12.2016)**
VI-3-2	출원번호	**10-2016-0163362**
VI-3-3	파리협약 당사국명 또는 WTO 회원국명	**KR**

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

VI-4	**우선권서류 신청** 수리관청에 대하여 위에 명시된 선출원의 인증등본을 준비하여 국제사무국에 송부하여 줄 것을 신청한다.	**VI-1** **VI-2** **VI-3**	
VI-5	**인용에 의한 보완** 조약 제11조(1)(iii)(d) 또는 (e)에서 규정하는 국제출원의 요소, 또는 규칙 20.5(a)에서 규정하는 명세서, 청구 범위 또는 도면의 일부가 본 국제출원에는 포함되어 있지 않지만 조약 제11조(1)(iii) 규정의 요소 중 하나 이상이 수리관청에 최초로 접수된 날에 우선권주장의 기초가 된 선출원에 완전히 포함되어 있는 경우, 그 요소 또는 부분은 규칙 20.6 규정에 의한 확인을 조건으로, 규칙 20.6의 규정과 관련하여 본 국제출원에 있어서 인용에 의해 보완된다.		
VII-1	**국제조사기관(ISA) 선택**	**대한민국 특허청 (ISA/KR)**	
VIII	**선언서**	선언서 개수	
VIII-1	발명자의 신원에 관한 선언	-	
VIII-2	국제출원일에 특허출원 및 특허를 받을 수 있는 출원인의 자격에 관한 선언	-	
VIII-3	국제출원일에 선출원의 우선권을 주장할 수 있는 출원인의 자격에 관한 선언	-	
VIII-4	발명자 선언(미국에 대한 지정의 경우에 한함)	-	
VIII-5	신규성을 해치지 아니하는 개시 또는 신규성 상실의 예외에 관한 선언	-	
IX	**체크 리스트**	용지 수	전자적 파일 첨부
IX-1	출원서(선언서 포함)	**5**	✓
IX-2	명세서	**43**	✓
IX-3	청구범위	**5**	✓
IX-4	요약서	**1**	✓
IX-5	도면	**3**	✓
IX-7	용지매수 소계	**57**	
	첨부 항목	서면 첨부	전자적 파일 첨부
IX-8	수수료 계산 용지	-	✓
IX-9	개별위임장 원본	-	✓
IX-20	**요약서에 수반되어야 할 도면 번호**	**3**	
IX-21	**국제출원의 출원 언어**	**한국어**	
X-1	**출원인, 대리인 또는 대표자의 서명 또는 날인**	**(PKCS7 전자서명)**	
X-1-1	성명	**김 홍균**	
X-1-3	권한 (출원서를 통해 서명자의 자격이 명백하지 않은 경우에는 그 자격도 표시)		

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

수리관청 전용

10-1	국제출원으로 제출된 서류의 실제 접수일	**2017년 11월 21일 (21.11.2017)**
10-2	도면	
10-2-1	접수	
10-2-2	미접수	
10-3	국제출원으로 제출된 서류를 완성하는 서류 또는 도면의 추후 기간내 제출에 따른 정정된 실제 접수일	
10-4	**PCT** 제**11**조**(2)**에 따라 제출이 요구된 보완서로서 기간내 제출된 보완서의 접수일	
10-5	국제조사기관**(ISA)**	**ISA/KR**
10-6	조사료 납부시까지 지연된 조사용 사본의 송부	

국제 사무국 전용

11-1	국제 사무국의 기록원본 접수일	

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

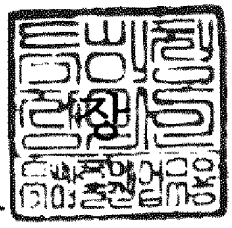
출 원 번 호 : 10-2016-0163359
Application Number

출 원 년 월 일 : 2016년 12월 02일
Filing Date DEC 02, 2016

출 원 인 : 주식회사 효성
Applicant(s) HYOSUNG Corporation

2017 년 11 월 28 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 DP16154

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 주식회사 효성

【특허고객번호】 1-1998-700079-2

【대리인】

【성명】 김홍균

【대리인번호】 9-2003-000136-1

【포괄위임등록번호】 2010-022395-1

【발명의 국문명칭】 내피로도가 우수한 하이브리드 딥코드 및 이를 적용한 래디얼 공기입 타이어

【발명의 영문명칭】 A Hybrid Dipped Cord Having Excellent Fatigue Resistance and Radial Tire Using the Same

【발명자】

【성명】 이경하

【성명의 영문표기】 LEE, Kyoung Ha

【주민등록번호】 750623-1XXXXXX

【우편번호】 14030

【주소】 경기도 안양시 만안구 냉천로 122 씨티캐슬 7차 201호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 박진경

【성명의 영문표기】 PARK, Jin Kyung

【주민등록번호】 690707-1XXXXXX

【우편번호】 16807

【주소】 경기도 용인시 수지구 힐스테이트3차 302동 1301호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 남윤희

【성명의 영문표기】 NAM, Yoon Hee

【주민등록번호】 860330-2XXXXXX

【우편번호】 07294

【주소】 서울특별시 영등포구 문래동3가 82, 110동 301호

【국적】 KR

【출원언어】 국어

【심사청구】 청구

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 김홍균 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 0 면 46,000 원

【가산출원료】 40 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】	9	항	539,000 원
【합계】	585,000 원		

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

내피로도가 우수한 하이브리드 딥코드 및 이를 적용한 래디얼 공기입 타이어 {A Hybrid Dipped Cord Having Excellent Fatigue Resistance and Radial Tire Using the Same}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용한 내피로도가 우수한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법 및 이를 적용한 래디얼 공기입 타이어에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 최근 들어 도로 환경의 개선과 차량의 성능 향상에 따라 타이어의 성능은 계속적으로 개선되어져 왔으며, 특히 차량의 무게 증가, 한계속도의 상승에 따라 안전성이 더욱 중요한 타이어의 품질 요소로 인식되고 있다. 이러한 타이어 안전성 증가 요구 추세에 맞추어, 타이어의 안전 기준 또한 변화되고 있는 추세에 있으며, 타이어 업계에서도 타이어의 안전성을 부여하기 위한 방법에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

【0003】 통상적으로 타이어 코드는 같은 종류의 원사를 꼬아서 생코드(Raw cord)를 만들고, 이것을 딥핑액에 침지한 후 열처리하여 딥코드(Dip cord)를 만들게 되는데, 하이브리드 코드는 서로 다른 종류의 원사의 특징을 발현하기 위해 이

종의 원사를 꼬아서 만든 코드를 말한다.

【0004】 한편, 원사에 꼬임을 부여하는 단계에서 꼬임의 수가 높아지면 강력은 낮아지고, 중/절신은 높아지며, 내피로도가 높아지는 현상을 나타내며, 꼬임의 수가 낮아질수록 강력은 높아지고, 중/절신은 낮아지며 내피로도로 낮아지는 경향을 나타낸다.

【0005】 꼬임은 각각의 원사에 선연을 주는 단계(Ply)를 거쳐, 원사를 합쳐서 꼬임을 주는 단계(Cable)로 생코드가 완성되게 된다. Ply에 선연을 주는 것은 케이블링시 이중꼬임을 방지하기 위해서이다.

【0006】 같은 종류의 원사를 꼬아서 생코드를 제작하는 경우, Ply간 연사 조건은 동일하게 하는 것이 보편적이나, 하이브리드 코드의 경우 각각의 Ply에 연사 조건을 다르게 설정하여 생코드, 나아가 딥코드의 물성을 조절할 수 있다.

【0007】 하이브리드 코드에 있어, 이종의 원사 각각에 연사 조건을 달리하는 방법 중에는, 종래부터, 이종의 원사에 꼬임수를 각각 다르게 부여하는 방법이 있었다. 즉, 모듈러스가 높고 절신이 낮은 섬유 사(예컨대 아라미드 사)는 하연 부여시 상연 꼬임수 보다 적게 부여하고, 모듈러스가 낮고 절신이 높은 섬유 사(예컨대 나일론 사)는 하연 부여시 상연 꼬임수와 동일한 꼬임수를 부여하게 되면, 상연 후에 모듈러스가 높은 섬유 사는 하연수가 상연수보다 적기 때문에 상연의 연사방향으로 꼬임이 부여되나, 모듈러스가 낮은 섬유 사는 상하연수가 동일하여 꼬임이 부여되지 않기 때문에, 생코드의 초기 모듈러스가 낮아지는 효과가 있다. 그러나 이와 같은 기술은 하연 부여 후 상연이 부여되는 연사기(DRT, RT)에서만 적용 가능하

며, 상하연이 동시에 발생되는 다이렉트 연사기(Direct Cabler)에서는 사용할 수 없는 방법이다.

【선행기술문헌】

【특허문헌】

【0008】**(특허문헌 0001)** 미국특허 제6601378호

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0009】본 발명은 위에서 기술된 종래기술의 문제점을 해결한 것으로, 본 발명의 목적은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용한 하이브리드 코드의 제조 방법에 있어서, 상하연이 동시에 발생되는 다이렉트 연사기 (Direct Cabler)에서 생코드를 연사하는 단계에서 아라미드 사를 나일론 6,6 또는 나일론 6 사보다 더 길게 투입하여 적당한 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하고, 상기 하연사를 합사하여 꼬임을 부여함으로써 내피로도가 향상된 생코드를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

【0010】본 발명의 다른 목적은 상기 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용한 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리 하여 제조된 일정한 값의 내피로도를 가진 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 또는 캡 플라이 층을 위한 하이브리드 딥 코드를 제공하는 것이다.

【과제의 해결 수단】

【0011】 본 발명의 적절한 실시 형태에 따르면, 하이브리드 생코드는 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 각각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드를 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 5 ~ 100 ㎜/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 한다.

【0012】 본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 생코드를 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 5 ~ 50 ㎜/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 한다.

【0013】 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 하이브리드 딥 코드는 생코드를 접착액으로 디핑하여 제조된다.

【0014】 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 하이브리드 딥 코드의 내피로도는 80%이상이다.

【0015】 본 발명의 적절한 실시 형태에 따르면, 래디얼 공기입 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법은 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 준비하는 단계; 상기 1본의 아라미드 사를 상기 나일론 6,6 또는 나일론 6 사보다 더 길게 투입하여 각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계; 상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및 상기 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 딥 코드로 제조하는 단계;를 포함하고, 생코드 단계에서 해연하

였을 때 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 5 ~ 100㎜/m 더 긴 것을 특징으로 한다.

【0016】 본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000 데니어가 되는 것을 특징으로 한다.

【0017】 본 발명의 적절한 실시 형태에 따르면, 한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어는 카카스 플라이 또는 벨트층이 위에서 제시된 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 1층 또는 2층으로 사용될 수 있다.

【발명의 효과】

【0018】 본 발명은 아라미드 사가 나일론(Nylon) 사 대비 길게 투입되도록 함으로써 강력은 떨어지고, 중/절신은 높아지도록 하여 이로 인한 내피로도 상승을 가져옴으로써 인장시험시 초기 변형은 나일론(Nylon)에 의해 낮은 모듈러스를 발생하게 하고 아라미드 사가 힘을 받기 시작하는 구간부터 높은 모듈러스를 발현하게 할 수 있어, 가류시 금형(Mold) 내부에서 그린 타이어 (Green Tire)를 블래더로 부풀리는 작업시 변형에 용이하게 작용하여 타이어 제조를 쉽게 할 수 있다. 본 발명에 따르면, 기존에 아라미드를 단독으로 사용시 높은 모듈러스로 금형 (Mold) 내 변형에 어려움이 있었던 단점을 극복할 수 있고, 아라미드 단독 사용시 문제가 되

는 낮은 내피로성 및 접착력을 개선할 수 있으며, 나일론 6,6 또는 나일론 6을 단독으로 사용시 문제가 되는 낮은 모듈러스와 내열성을 개선하여 고성능 타이어 제조를 가능하게 한다.

【도면의 간단한 설명】

【0019】 도 1은 발명에 따른 하이브리드 딥 코드를 카카스층 또는 캡플라이층에 사용하여 제조된 승용차용 타이어의 구조를 도식적으로 나타낸 일예이다.

도 2는 본 발명에 따른 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사의 방사 및 연신 공정을 도식적으로 나타낸 일예이다.

도 3은 본 발명에 따른 아라미드 사의 제조공정을 도식적으로 나타낸 일예이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0020】 이하, 본 발명에 의한 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다. 또한, 본 실시예에서는 본 발명의 권리범위를 한정하는 것은 아니고, 단지 예시로 제시한 것이며, 그 기술적인 요지를 이탈하지 않는 범위 내에서 다양한 변경이 가능하다.

【0021】 먼저, 본 발명에 사용되는 나일론(Nylon) 사의 제조 방법을 첨부한 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.

【0022】 본 발명의 하이브리드 타이어 코드의 제조에 사용되는 나일론(Nylon)은 주쇄에 강한 극성을 가지는 아미드(amide)기를 함유하고, 입체 규칙성 및 대칭성을 가져 결정성(crystalline)을 가진다. 일반적으로 폴리아미드

Ex. 2011-316

(Polyamide)는 아미드 결합(-CONH-)으로 연결된 중합체의 총칭을 의미하며, 디아민과 2가 산의 축합 중합으로 얻을 수 있다. 폴리아미드는 분자 구조 내의 아미드 결합에 의하여 특징이 달라지며, 아미드기의 비율에 따라 물성이 다르게 변한다. 예를 들면, 분자 내의 아미드기의 비율이 높아지면 비중, 융점, 흡수성, 강성 등이 올라가는 특성이 있다.

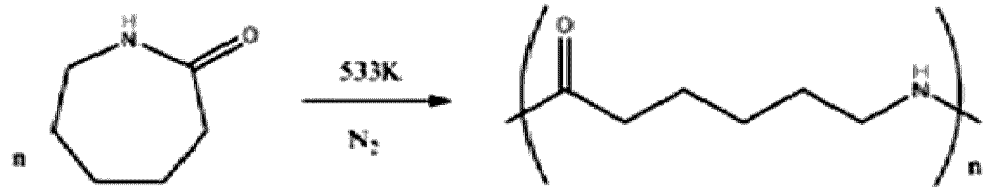
【0023】 또한, 폴리아미드는 내부식성, 내마모성, 내화학성 및 절연성이 우수한 특성으로 인해 의류용, 타이어코드, 카핏, 로프, 컴퓨터 리본, 낙하산, 플라스틱, 접착제 등의 광범위한 분야에서 응용되고 있는 소재이다.

【0024】 일반적으로 폴리아미드는 방향족 폴리아미드와 지방족 폴리아미드로 구분이 되는데, 대표적인 지방족 폴리아미드로는 나일론(Nylon)이 있다. 나일론은 본래 미국 듀폰 사의 상표명이지만 현재는 일반명으로 사용되고 있다.

【0025】 나일론은 흡습성 고분자이며, 온도에 민감하게 반응한다. 대표적인 나일론으로는 나일론 6, 나일론 66 및 나일론 46 등이 있다.

【0026】 먼저, 나일론 6은 내열성, 성형성 및 내약품성이 우수한 특성이 있으며, 이를 제조하기 위해서는 ε-카프로락탐(Caprolactam)의 개환 중합으로 제조된다. 나일론 6이라고 하는 것은 카프로락탐의 탄소수가 6개이기 때문이다.

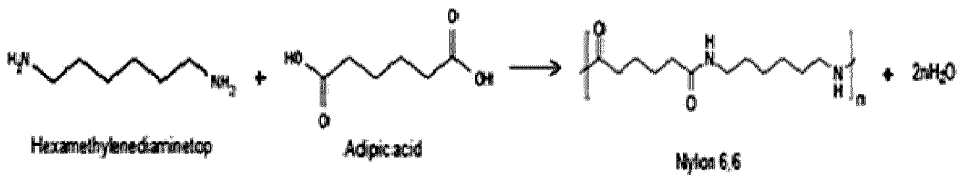
【0028】



【0030】(반응식 1) 카프로락탐의 나일론 6 중합

【0032】한편, 나일론 66은 나일론 6과 전반적으로 그 특성이 비슷하지만, 나일론 6에 비하여 내열성이 매우 우수하고 자기소화성 및 내마모성이 우수한 고분자이다. 나일론 66은 헥사메틸렌디아민과 아디프산의 탈수축합 중합반응으로 제조된다.

【0033】



【0034】

【0036】(반응식 2) 헥사메틸렌디아민과 아디프산의 탈수축합 중합반응에 의한 나일론 66 중합

【0038】 폴리헥사메틸렌아디프아미드 중합물은 최소한 85몰%의 헥사메틸렌아디프아미드 반복 단위를 함유하며, 바람직하게는 헥사메틸렌아디프아미드 단위만을 포함할 수 있다.

【0039】 한편, 선택적으로 폴리헥사메틸렌아디프아미드 대신 임의의 폴리아미드 단독중합체 및 공중합체가 사용될 수 있다. 이러한 폴리아미드는 주로 지방족이 될 수 있다. 폴리(헥사메틸렌 아디프아미드) (나일론 6,6); 폴리(ε-카프로아미드) (나일론 6); 및 그들의 공중합체와 같이 널리 사용되는 나일론 중합체가 사용될 수 있지만 나일론 6,6이 가장 바람직하다.

【0040】 폴리헥사메틸렌아디프아미드 칩의 제조 과정 에서 열안정성 향상을 위하여 최종 중합체 중 구리 금속이 잔존량이 20 내지 50 ppm이 되도록 제조될 수 있다. 만약 이러한 양이 20 ppm보다 적으면 방사시 열안정성이 떨어져서 열분해가 일어나고, 50 ppm보다 많으면 필요 이상의 구리 금속이 이물질로 작용하여 방사시 문제가 될 수 있다. 제조된 폴리헥사메틸렌아디프아미드 칩은 도 2에 도시된 장치에 의하여 섬유로 제조된다.

【0041】 도 2를 참조하면, 폴리헥사메틸렌아디프아미드 칩은 팩(1) 및 노즐(2)을 통해 바람직하게는 270 내지 310℃의 방사온도에서, 바람직하게는 20 내지 200의 방사 드래프트비(최초 권취롤러 위에서의 선속도/노즐에서의 선속도)로 저온 용융방사가 된다. 이러한 공정은 열분해에 의한 중합체의 점도의 저하를 방지하기 위함이다. 공정 과정에서 방사 드래프트비가 20보다 작으면 필라멘트 단면 균일성이 나빠져 연신작업성이 현저히 떨어지고, 200을 초과하면 방사 중 필라멘트 파손

이 발생하여 정상적인 원사를 생산하기 어렵게 된다.

【0042】 용융방사 과정에서 칩의 팩 내의 여과 체류시간을 3 내지 30초로 조정되어야 한다. 만일 팩 내의 여과 체류시간이 3초 미만이면 이물질의 여과 효과가 불충분하며, 30초이상이면 과도한 팩압 증가로 인하여 열분해가 심해질 수 있다. 또한 용융방사 과정에서 압출기 스크루의 L/D(길이/직경)이 10 내지 40으로 되는 것이 바람직하다. 만약 상기 스크루의 L/D가 10미만이 되면 균일한 용융이 어렵고, 40을 초과하면 과도한 전단응력에 의한 분자량 저하가 심하여 물성이 떨어질 수 있다.

【0043】 제조된 용융방출사(4)를 냉각구역(3)을 통과시켜 급냉고화시킨다. 급냉 고화 과정은 냉각구역(3)에서 냉각공기를 불어주는 방법에 따라 오픈 냉각(open quenching)법, 원형 밀폐 냉각(circular closed quenching)법 및 방사형 아웃플로우 냉각(radial outflow quenching)법으로 분류되고, 상기 방법 중 오픈 냉각(open quenching)법이 바람직하다. 이후 냉각구역(3)을 통과하여 고화된 방출사(4)는 유제 부여장치(5)에 의해 0.5 내지 1.0%로 오일링이 되어 미연사가 된다.

【0044】 제조된 미연신사의 바람직한 방사속도는 200 내지 1,000m/분이다. 첫 번째 연신 롤러(6)를 통과한 사를 스핀드로(spin draw) 공법으로 일련의 연신 롤러(7, 8, 9 및 10)를 통과시키면서 총연신비 4.0배 이상, 바람직하기로는 4.5 내지 6.5 으로 연신시켜 최종 연신사(11)를 얻는다.

【0045】제조된 섬유의 건열수축률(160℃, 30분)의 값은 3 내지 6%가 되는 것이 유리하다. 이러한 섬유의 낮은 수축률은 2단 연신공정 후 이루어지는 열처리 공정에서 연신사의 결정구조를 안정화시켜 얻을 수 있다. 섬유 제조 공정 중 다단 연신공정은 낮은 연신온도에서 높은 연신배율로 진행되는 1차 연신공정과 높은 온도에서 비교적 낮은 연신배율로 진행되는 2차 연신공정을 포함한다. 1차 연신 공정에서는 주로 배향에 의한 결정화가 진행된다. 이러한 배향에 의한 결정은 코드의 열수축을 좌우하는 인자가 된다. 1차 연신공정에서 바람직한 연신온도는 20 내지 50℃ 그리고 연신배율은 3.0배 이상이될 수 있다. 공정상 추가적인 냉각장치를 연신 로울러에 설치하지 않는 경우 연신온도를 20℃ 미만으로 관리하기가 어렵게 되어 경제적으로 불리하게 되고, 다른 한편으로 연신온도가 50℃를 초과하면 열에 의한 결정화가 진행될 수 있다. 또한 연신 배율이 3.0배 미만이면 충분한 배향 결정화가 일어나기 어렵다.

【0046】2차 연신공정 과정을 통하여 고온에서 열에 의한 결정화가 진행된다. 이러한 고온에서 열에 의한 결정들은 코드의 열수축에 영향을 준다. 본 발명의 2차 연신공정에서 바람직한 연신온도는 200 내지 250℃이고, 연신배율은 2.0배 이하인데, 연신온도가 200℃ 미만이면 열에 의한 충분한 결정화가 진행되지 않고, 연신온도가 250℃를 초과하면 사에 손상을 초래한다. 또한 연신 배율이 2.0배를 초과하면 사의 신도가 급격히 감소한다. 연신사의 결정 구조를 안정화시키기 위하여 이완 온도를 200 내지 250℃, 이완률을 3 내지 7%로 조정한다. 이러한 섬유의 저수축 특성은 타이어코드용 처리공정에서 급격히 열수축되는 것을 방지할 수

있어서 높은 강력이용률로 나타낸다.

【0047】 본 발명의 방법에 따라 제조된 폴리아미드 섬유는 (1) 3 내지 6%의 건열수축률(160℃, 30분), (2) 9.0g/d 이상의 강도, (3) 10% 이상의 신도, (4) 500 내지 3000 데니어를 갖는다.

【0049】 이하, 본 발명에 사용되는 아라미드 사의 제조 방법을 첨부한 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.

【0051】 아라미드 섬유의 제조장치는 도프 공급부와; 방사구금과; 응고부로; 구성되되, 상기 응고부는, 상기 방사구금의 하부에 위치하며 응고액이 담겨있는 응고조와; 상기 응고액의 배출 통로를 제공하기 위하여 상기 응고조의 하부에 위치하는 제 1응고 튜브와; 상기 제 1응고 튜브의 일측면에 20~40° 의 각도로 부착되어 2차 응고액이 분사되는 분사구와; 상기 분사구의 하단 부분에 부착된 제 2응고 튜브로; 구성되며, 상기 제 2응고 튜브는 요철형상을 가지고 있다.

【0052】 도프 공급부로부터 제공되는 방향족 폴리아미드를 포함하는 도프는 방사구금을 통해 압출된 후 상기 응고부를 통과하면서 응고되어 멀티필라멘트를 형성한다. 상기 방향족 폴리아미드는 고강도 및 고탄성율 특성을 갖는 파라-아라미드로서, 폴리파라페닐렌테레프탈아미드(PPD-T), 폴리(4,4'-벤즈아닐라이드 테레프탈아미드), 폴리(파라페닐렌-4,4'-비페닐렌-디카복실산 아미드), 폴리(파라페닐렌-

2,6-나프탈렌디카복실산 아미드), 또는 이들 중 2 이상의 혼합물일 수 있다. 상기 방향족 폴리아미드는 다음과 같은 방법에 의해 제조될 수 있다. 우선, 유기용매에 무기염을 첨가하여 중합용매를 제조한다. 상기 유기용매로는 N-메틸-2-피롤리돈(NMP), N, N'-디메틸아세트아미드(DMAc), 헥사메틸포스포아미드(HMPA), N, N, N', N'-테트라메틸 우레아(TMU), N, N-디메틸포름아미드(DMF) 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 상기 무기염으로는 CaCl2, LiCl, NaCl, KCl, LiBr, KBr, 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 상기 무기염은 방향족 폴리아미드의 중합도를 증가시키기 위하여 첨가하는 것이다. 다만, 상기 무기염이 과량으로 첨가되면 미처 용해되지 않는 무기염이 중합용매 내에 존재할 수 있기 때문에, 상기 무기염의 중합용매 내 함량은 10 중량% 이하인 것이 바람직하다. 상기 무기염은 유기용매에 대한 용해도가 좋지 않기 때문에 물을 첨가하여 무기염을 완전히 용해시키고, 그 후에 탈수공정을 통해 물을 제거함으로써 최종적인 중합용매를 제조할 수 있다.

【0053】 이어서, 상기 중합용매에 방향족 디아민을 용해시켜 혼합용액을 제조한다. 상기 방향족 디아민은 파라-페닐렌디아민, 4,4'-디아미노비페닐, 2,6-나프탈렌디아민, 1,5-나프탈렌디아민, 또는 4,4'-디아미노벤즈아닐라이드일 수 있다. 이어서, 상기 혼합용액을 교반하면서 상기 혼합용액에 소정량의 방향족 디에시드 할라이드를 첨가함으로써 1차 중합을 수행한다. 상기 방향족 디에시드 할라이드는 테레프탈로일 디클로라이드, 4,4'-벤조일 디클로라이드, 2,6-나프탈렌디카복실산 디클로라이드, 또는 1,5-나프탈렌디카복실산 디클로라이드일 수 있다. 상기 1차 중합을 통해 중합용매 내에 예비 중합체가 형성된다. 이어서, 상기 중합용매에 방향

족 디에시드 할라이드를 추가로 첨가함으로써 2차 중합을 수행하고, 이러한 2차중합을 통해 방향족 폴리아미드가 최종적으로 얻어진다. 상기 방향족 폴리아미드는 사용된 방향족 디아민과 방향족 디에시드 할라이드의 종류에 따라 폴리파라페닐렌 테레프탈아미드(PPD-T), 폴리(4,4'-벤즈아닐라이드 테레프탈아미드), 폴리(파라페닐렌-4,4'-비페닐렌-디카복실산 아미드), 또는 폴리(파라페닐렌-2,6-나프탈렌디카복실산아미드)일 수 있다.

【0054】 이어서, 중합반응 중에 생성된 염산을 중화시키기 위하여 상기 중합용액에 NaOH, Li2CO3, CaCO3, LiH, CaH2, LiOH, Ca(OH)2, Li2O, CaO 등과 같은 알칼리 화합물을 첨가한다. 한편, 1차 및 2차 중합공정들을 통해 얻어진 중합용액에 물을 첨가하여 슬러리 상태로 만들어 그 유동성을 향상시키는 것이 후속 공정들을 수행하는데 유리할 수 있다. 이때, 알칼리 화합물을 용해시킨 물을 상기 중합용액에 첨가함으로써 상기 중화공정과 상기 슬러리제조공정을 동시에 진행할 수도 있다.

【0055】 이어서, 상기 중합용액으로부터 중합용매를 추출한다. 이와 같은 추출공정은 물을 이용하여 수행하는 것이 가장 효과적이고 경제적이다. 예를 들어, 배출구가 구비된 욕조에 필터를 설치하고 상기 필터 위에 중합체를 위치시킨 후 물을 부어, 중합체 내에 함유된 중합용매를 물과 함께 상기 배출구로 배출시킬 수 있다. 한편, 상기 중합용액 내에 존재하는 방향족 폴리아미드의 입자 크기가 너무 크면 중합용매 추출에 많은 시간이 소요되어 생산성이 저하될 수 있다. 따라서, 상기 중합용매 추출 공정 전에, 상기 방향족 폴리아미드의 분쇄 공정이 수행될 수도 있

다.

【0056】 이어서, 탈수 및 건조 공정들을 통해, 방향족 폴리아미드에 잔류하는 물을 제거한다. 상기 방법에 의하여 제조된 도프가 도프 공급부를 통해 방사구금으로 제공된 후 압출된다. 상기 방사구금은 0.1㎜ 이하의 직경을 갖는 다수의 모세관들을 갖는다. 만약 방사구금에 형성된 모세관의 직경이 0.1 ㎜를 초과할 경우에는 생성되는 모노필라멘트의 분자 배향성이 나빠짐으로써 결과적으로 멀티 필라멘트의 강도가 낮아지는 결과가 야기된다. 상기 요철 형상은 난류의 발생을 촉진하기 위하여 강구된 구성으로 상기 제 2응고 튜브는 단면적의 지름을 8~11㎜, 요철 반경을 0.5~1.5㎜로 구현하여 달성된다. 상기 제 1응고 튜브와 제 2 응고 튜브의 길이의 합은 100~150㎜인 것이 바람직하다. 상기 길이의 합이 100㎜ 미만이면 요철에 의한 효과가 미흡하여 응고액이 조기 이탈되는 등 균일한 응고가 이루어지지 않고, 150㎜를 초과할 경우는 요철부의 저항으로 응고조에 저장된 응고액에 대한 펌핑능력이 떨어질 수 있다. 상기 분사구는 제 1응고 튜브의 일측면에 부착되는데, 20~40° 의 각도 바람직하게는 30° 의 각도로 부착되는 것이 바람직하다. 상기 각도 즉, 20~40° 를 벗어나서 부착되면 응고액에 대한 펌핑능력이 너무 느려 고속방사가 불가능하게 되는 문제점이 발생된다. 상기 분사구를 통해 분사되는 2차 응고액은 1차 응과액과 용매의 조성 및 온도가 상이하도록 제조된다. 이 또한 요철 형상의 제 2응고 튜브와 마찬가지로 난류의 발생을 촉진시키기 위함이다. 상기 난류의 발생의 촉진은 잔류 용매 특히 황산의 추출을 향상시켜 최종 생성되는 아라미드 섬유의 물성 저하를 방지할 수 있다.

【0057】상기 아라미드 섬유의 물성에는 신도 및 인장강도 등이 포함될 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 당업자가 측정할 수 있는 모든 물성이 포함되는 것은 물론이다.

【0059】본 발명에서는 상기 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용하여 하이브리드 코드를 제조하는 데 있어서, 딥 코드 제조의 전단계로서 코드에 연을 부여하는 단계(연사공정)를 거치게 된다.

【0060】본 발명의 연사공정을 보다 상세히 설명하면, 상기 방법에 의해 제조된 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사는 권취된 원사 각각 1본을 가연 및 합연이 동시 진행되는 다이렉트 연사기로써 연사하여 타이어 코드용 '생코드'를 제조한다. 생코드는 타이어 코드용 나일론 6,6 또는 나일론 6 및 아라미드 사에 하연(Ply Twist)을 가한 후에 상연(Cable Twist)을 가하여 합연함으로써 제조되며, 일반적으로 상연과 하연은 같은 연수를 가하게 된다. 본 발명에서 중요한 연사공정으로는, 생코드의 제조를 위한 하연 부여시, 아라미드 사를 나일론 6,6 또는 나일론 6 사보다 5~100mm/m 더 길게 투입한다는 점이다.

【0061】본 발명에 따른 내피로도가 우수한 하이브리드 딥 코드를 제조하는 방법은 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 준비하는 단계; 상기 1본의 아라미드 사를 상기 나일론 6,6 또는 나일론 6 사보다 더 길게 투입하여 각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단

계; 상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및 상기 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 딥 코드로 제조하는 단계; 를 포함한다.

【0062】 일반적으로 꼬임이 높은 경우, 강력은 감소하며, 중신 및 절신은 증가하는 경향을 띠게 된다. 또한 내피로도는 꼬임의 증가에 따라 향상되는 추세를 보이게 된다. 본 발명에서 제조한 하이브리드 타이어코드의 연수는 상/하연 동시에 200 내지 500TPM(twist per meter)으로 제조하였다. 이때 200/200TPM 미만일 경우에는 생코드의 절신이 감소하여 내피로도가 저하되기 쉽고, 500/500TPM 초과일 경우에는 강력 저하가 커서 타이어 코드용으로 적절하지 않다.

【0063】 연사에 사용되는 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000데니어인 것이 바람직하다. 500 데니어 미만의 경우 500TPM에서 강력 저하가 매우 크고, 3000데니어 초과의 경우 200TPM에서 내피로도가 저하되므로 바람직하지 않다.

【0064】 본 발명에 따른 하이브리드 생코드는 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 5~100㎜/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 한다. 5㎜ 미만으로 투입된 경우 내피로도가 감소하여 적절하지 않고, 100㎜를 초과하여 투입한 경우 강력이 감소하여 적절하지 않다. 생코드를 해연하였을 때 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 5~50 ㎜/m 더 길게 투입된 것이 더욱 바람직하고, 생코드를 해연하였을 때 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 10 ~ 30 ㎜/m 더 길게 투입된 것이 가장 바람직하다.

【0065】초기 신장률이 높고 절신이 낮은 아라미드 사의 투입량을 높게 부여하고, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 투입량은 짧게 부여하여 하연하게 되면, 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사보다 길게 투입된 형태의 생코드를 제작할 수 있다.

【0066】본 발명에 따른 제조 방법에서 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 길게 투입될수록 강력은 떨어지고, 중/절신은 높아지는 경향을 나타내며 이로 인한 내피로도 상승을 기대할 수 있다. 특히 이러한 경우 인장시험시 초기 변형은 나일론 6,6 또는 나일론 6에 의해 낮은 모듈러스를 발생하게 되며 아라미드 사가 힘을 받기 시작하는 구간부터 높은 모듈러스를 발현하게 된다.

【0067】 반대로 아라미드 사의 투입량이 짧을수록 (나일론 6,6 보다는 길게 투입되나 아라미드 사의 길이가 짧아질수록) 강력은 높아지며, 중/절신 및 내피로도는 낮아지는 경향을 나타내게 된다.

【0069】제조된 '생코드 (Raw Cord)'는 제직기(weaving machine)를 사용하여 제직되고, 그리고 수득된 직물은 딥핑액에 침지 및 경화되어 '생코드' 표면에 수지층이 부착된 타이어코드용 '딥 코드(Dip Cord)'로 제조된다.

【0070】본 발명의 딥핑 공정을 보다 상세히 설명하면, 딥핑은 섬유의 표면에 RFL(Resorcinol Formaline-Latex)이라 불리는 수지층을 함침하여 줌으로써 달성되는데, 원래 고무와의 접착성이 떨어지는 타이어 코드용 섬유의 단점을 개선하기

위하여 실시된다.

【0071】 통상의 레이온 섬유 또는 나일론 섬유는 1욕 디핑을 행하는 것이 보통이며, 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리에틸렌나프탈레이트 섬유를 사용하는 경우, 섬유 표면의 반응기가 레이온 섬유나 나일론 섬유에 비하여 적기 때문에 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리에틸렌나프탈레이트 표면을 먼저 활성화 한 후에 접착처리를 하게 된다(2욕 딥핑).

【0072】 본 발명에서 하이브리드 코드와 고무의 접착을 위한 접착액은 아래와 같은 방법을 이용하여 제조될 수 있다. 하기에 기재된 예가 본 발명을 보다 명확하게 이해시키기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.

【0073】 29.4wt% 레소시놀 45.6 중량부; 증류수 255.5 중량부; 37% 포르말린 20 중량부; 및 10wt%수산화나트륨 3.8 중량부를 포함하는 용액을 제조하여 25℃에서 5시간 교반하면서 반응시킨다.

【0074】 다음으로 40wt% VP-라텍스 300 중량부, 증류수 129 중량부, 28% 암모니아수 23.8 중량부를 첨가한 후 25℃에서 20시간 동안 숙성시켜 고형분 농도 19.05%가 되도록 유지한다.

【0075】 접착액의 부착량을 조절하기 위하여 0 내지 3%의 신장(stretch)을 필요로 하고, 바람직하게는 1 내지 2%의 신장이 이루어질 수 있다. 만약 신장 비율이 너무 높으면, 접착액의 부착량은 조절될 수 있지만 절신이 감소되어 결과적으로 내피로성이 감소된다. 다른 한편 신장 비율을 너무 낮추면, 예를 들어 0% 미만으로

낮추는 경우에는 딥코드 내부로 딥핑액이 침투되어 DPU를 조절하는 것이 불가능진다는 문제점이 발생한다.

【0076】 접착제 부착량은 고형분 기준으로 섬유 무게에 대하여 2 내지 7%가 바람직하다. 접착액을 통과한 후 하이브리드 딥코드는 120 내지 180℃에서 건조된다. 180초 내지 220초간 건조되고, 건조 과정에서 하이브리드 딥코드가 1 내지 2% 정도로 신장(strech)이 된 상태에서 건조되는 것이 유리하다. 신장 비율이 낮은 경우 코드의 중신 및 절신이 증가하여 타이어코드로 적용되기 어려운 물성을 나타내게 될 수 있다. 다른 한편으로 신장 비율이 3%를 넘는 경우 중신수준은 적절하나 절신이 너무 작아져 내피로성이 저하될 수 있다.

【0077】 건조 후에는 130 내지 260℃의 온도 범위에서 열처리된다. 열처리시 신장 비율은 -2 내지 3% 사이를 유지하며, 열처리 시간은 50초 내지 90초가 적정하다. 50초 미만시간 동안 열처리가 되는 경우 접착액의 반응시간이 부족하여 접착력이 낮아지는 결과를 가져오게 되며, 90초를 초과하여 열처리가 되는 경우 접착액의 경도가 높아져서 코드의 내피로성이 감소될 수 있다.

【0078】 전술한 방법에 따라 제조된 하이브리드 딥 코드는 내피로도가 80% 이상인 것을 특징으로 한다. 내피로도가 80% 미만이면 타이어로 제작시 내구성이 감소하여 바람직하지 않다.

【0079】 이와 같은 공정을 통하여 제조된 하이브리드 딥코드는 승용차용 타이어의 제조를 위해 사용되는데, 가류시 금형 (Mold) 내부에서 그린 타이어 (Green Tire)를 블래더로 부풀리는 작업시 아라미드 사를 단독으로 사용할 때 변형에 어려

움이 있는 것에 비하여 변형이 용이하게 작용하여 타이어 제조를 쉽게 하기 위하여 사용된다. 이와 같은 공정을 통하여 제조된 하이브리드 딥코드는 승용차용 타이어에 적용되는데, 주로 캡플라이 및 카카스 플라이에 적용되어 아라미드 사를 단독으로 사용할 때 문제가 되는 낮은 내피로성 및 접착력을 개선하고, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 단독으로 사용할 때 문제가 되는 낮은 모듈러스 및 내열성을 개선하여 내피로도가 우수한 고성능 타이어를 제조하기 위하여 사용된다.

【0080】 도 2는 본 발명에 따른 하이브리드 딥코드가 카카스 플라이 또는 캡플라이로 적용된 승용차용 타이어의 구조를 도시한 것이다.

【0081】 도 2를 참조하면, 타이어(31)의 비드 영역(35)은 각각 비신장성인 환상의 비드코어(36)가 된다. 비드코어(36)는 연속적으로 감겨진 단일의 또는 단일 필라멘트 강선으로 만들어지는 것이 바람직하다. 바람직한 실시 형태는 0.95㎜ 내지 1.00㎜ 직경의 고강도 강선이 4x4 구조를 형성하며, 4x5 구조가 된다.

【0082】 본 발명에 따른 타이어 코드의 실시 예에 있어, 비드 영역(35)은 비드필러(37)를 가질 수 있고, 상기 비드필러(37)는 일정 수준 이상의 경도를 가져야 하며, 바람직하게는 Shore A hardness 40이상의 경도를 가질 수 있다.

【0083】 본 발명에 따르면, 타이어(31)는 벨트(38) 및 캡플라이(39)에 의하여 크라운부가 보강될 수 있다. 벨트(38)는 두 개의 코드(41, 42)로 이루어진 절단 벨트 플라이(40)를 포함하고 벨트 플라이(40)의 코드(41)는 타이어의 원주 방향 중앙 면에 대하여 약 20° 의 각도로 배향될 수 있다. 벨트 플라이(40)의 하나의 코드(41)는 원주 방향 중앙 면과 대향하는 방향으로, 다른 벨트 플라이(40)의 코드(4

2)의 방향과는 반대로 배치될 수 있다. 그러나 벨트(38)는 임의의 수의 플라이를 포함할 수 있으며, 바람직하게는 16 내지 24° 의 범위로 배치될 수 있다. 벨트(38)는 타이어(31)의 작동 중에 노면으로부터의 트레드(33)의 상승을 최소화하도록 측방향 강성을 제공하는 역할을 한다. 벨트(38)의 코드(41, 42)는 스틸코드로 제조될 수 있고, 2+2구조로 되어 있지만, 임의의 구조로 제작될 수 있다. 벨트(38)의 상부에는 캡 플라이(39)와 에지플라이(44)가 보강되어 있는데 캡플라이(39)의 코드(45)는 타이어의 원주 방향에 평행하게 보강되어 타이어의 고속 회전에 따른 원주 방향의 크기 변화를 억제하는 작용을 하며, 고온에서의 열수축 응력이 큰 캡플라이(39)의 코드(45)가 사용된다. 상기 캡플라이(39)의 코드(45)는 본 발명의 방법에 따라 제조된 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사로 제조된 하이브리드 딥 코드를 이용하여 제조될 수 있다. 1층의 캡플라이(39)와 1층의 에지플라이(44)가 사용될 수 있고, 바람직하게는 1또는 2층의 캡플라이 및 1 또는 2층의 에지플라이가 보강될 수 있다.

【0084】 도 2에서 설명되지 않은 도면 부호 32 및 34는 카카스 층(32) 및 플라이 턴업(34)을 나타낸다. 그리고 도면부호 33은 카카스 층 보강용 코드(33)를 나타낸다.

【0086】 이하 구체적인 실시예 및 비교예를 가지고 본 발명의 구성 및 효과를 보다 상세히 설명하지만, 이들 실시예는 단지 본 발명을 보다 명확하게 이해시키기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 아래의 실시

예 및 비교예에서 하이브리드 딥 코드의 특성은 아래와 같은 방법으로 물성이 평가되었다.

【0088】(a) 하이브리드 딥 코드 강력(kgf) 및 중간신도(%)

【0090】107℃로 2시간 건조된 후 인스트론사의 저속 신장형 인장시험기를 이용하여 시료장 250mm, 인장속도 300m/min로 측정되었다. 중간신도(Elongation at specific load)는 4.5kg의 하중에서 신도가 측정되었다.

【0092】(b) 건열수축률(%, Shrinkage)

【0093】25℃, 65% RH에서 24시간 동안 방치한 후, 0.05g/d의 정하중에서 측정한 길이(L0)와 150℃로 30분간 0.05g/d의 정하중에서 처리한 후의 길이(L1)의 비를 이용하여 건열수축률을 나타냈다.

【0094】$S(\%) = (L0 - L1) / L0 \times 100$

【0096】(c) 하이브리드 딥코드 E-S 값

【0097】일정 하중 하에서의 신도를 본 발명에서는 중간신도(E)라 부르며, 'S'는 상기 (b)항의 건열수축률을 의미하는 것으로, 중간신도(E) 및 건열수축률(S)의 합을 ' E-S '로 표시하였다.

【0098】E-S = 중간신도(%) + 건열수축률(%)

【0100】(d) 내피로도

【0101】타이어 코드의 피로 시험에 통상적으로 사용되는 Belt Fatigue Tester를 이용하여 피로시험 후 잔여강력을 측정하여 내피로도를 비교하였다. 피로 시험 조건은 상온, 힘(load) 80 kg, 37,500회 반복의 조건이었으며, 피로 시험 후 고무와 코드를 분리하여 잔여강력을 측정하였다. 잔여 강력의 측정은 통상의 인장 강도 시험기를 이용하여 앞의 (a)방법에 따라 측정하였다.

【0103】실시예 1

【0104】타이어 보강용 섬유를 제조하기 위하여 앞에서 설명한 방법에 따라 나일론 6,6 및 아라미드 섬유를 각각 얻었다. 1본의 나일론 6,6 사(1260D)와 1본의 아라미드 사(1500D)에 300TPM의 꼬임을 각각 부여하고, 이를 합사하여 300TPM의 꼬임을 부여하여 생코드를 제조하였다. 이때 아라미드 사는 나일론 6,6 사보다 10mm/m 더 길게 투입되었다. 이후 하기의 방법으로 조제된 접착액에 통과시켜 접착액을 부여하였다. 건조시 2%의 신장(stretch)을 가하여 열수축에 의한 생코드의 불균일이 발생하지 않도록 조절하여 주었다.

【0105】29.4wt% 레소시놀 45.6 중량부; 증류수 255.5 중량부; 37% 포르말린 20 중량부; 및 10wt%수산화나트륨 3.8 중량부을 포함하는 용액을 조제 후, 25℃에

서 5시간 교반시키며 반응시키고 그리고 다음의 성분을 추가하였다: 40wt% VP-라텍스 300 중량부 , 증류수 129 중량부, 28% 암모니아수, 23.8 중량부 상기 성분 첨가 후 25℃에서 20시간 동안 숙성시켜 고형분 농도 19.05%로 유지되도록 하였다. 접착액을 부여하여 150℃에서 2분간 건조시킨 후, 170℃에서 60초간 열처리를 하여 제조된 하이브리드 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1로 나타내었다

【0107】 실시예 2

【0108】 아라미드 사의 섬도가 1000데니어, 나일론 6,6 사의 섬도가 840데니어인 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0110】 실시예 3

【0111】 생코드 제조시 연사 단계에서 하연 부여시 아라미드 사의 길이를 나일론 6,6 사 대비 20㎜/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였고, 제조된 하이브리드 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1로 나타내었다.

【0113】 실시예 4

【0114】 생코드 제조시 연사 단계에서 하연 부여시 아라미드 사의 길이를 나일론 6,6 사 대비 30mm/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였고, 제조된 하이브리드 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1로 나타내었다.

【0116】 실시예 5

【0117】 생코드 제조시 연사 단계에서 하연 부여시 아라미드 사의 길이를 나일론 6,6 사 대비 40mm/m 더 길게 투입한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실험을 수행하여 생코드 및 처리 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0119】 비교예 1

【0120】 생코드의 제조를 위한 연사공정시, 1본의 아라미드 사(1500D)에 40 TPM의 선연을 부여한 후, 상기 선연이 부여된 1본의 아라미드 사(1500D) 및 꼬임이 부여되지 않은 1본의 나일론 6,6 사(1260D)를 각각 300TPM의 꼬임을 부여하여 하연사를 제조하고 합연하면서 아라미드 사와 나일론 6,6 사를 동일한 길이로 투입한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

Ex. 2011-336

【0122】 비교예 2

【0123】 생코드의 제조를 위한 연사공정시, 1본의 나일론 6,6 사(1260D) 및 아라미드사(1500D)를 각각 300TPM의 꼬임을 부여하여 하연사를 제조하고 합연하면서 아라미드 사와 나일론 6,6 사를 동일한 길이로 투입한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였다. 위와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0125】 **【표 1】**

	처리코드 물성					비 고
	강력(kg)	중간신도 6.8kg(%)	수축률(%)	ES치(%)	내피로도(%)	
실시예 1	37.2	5.0	1.7	6.7	85.4	
실시예 2	24.7	5.1	1.4	6.5	87.8	
실시예 3	36.8	5.3	1.8	7.1	88.8	
실시예 4	36.6	5.6	1.9	7.5	88.7	
실시예 5	36.3	5.9	2.0	7.9	89.9	
비교예 1	36.5	5.2	2.0	5.1	75.1	내피로도가 낮음
비교예 2	38.6	4.7	1.8	6.5	71.2	내피로도가 낮음

【0128】 상기 표 1의 시험 결과로 볼 때, 본 발명에 따른 하이브리드 딥코드의 경우 비교예에 비하여 내피로도가 향상됨을 알 수 있다.

【0130】 실시예 6

【0131】본 발명의 실시예 1에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 캡플라이로 사용하여 제조된 래디얼 타이어는 반경 방향 외측 플라이 턴업을 갖는 카카스층을 가지며, 상기 카카스층은 1층이 포함하도록 설치하였다. 이 때 카카스 코드의 사양은 다음의 표2에 나타낸 바와 같이 하고, 타이어의 원주 방향 중간 면에 대하여 90도 각도로 배향하였다. 상기 플라이 턴업(34)은 타이어 최대 단면 높이에 대하여 40 내지 80%의 높이를 갖도록 하였다. 비드부(35)는 0.95 내지 1.00㎜ 직경의 고강도 강선이 4로 형성된 비드코어(36)와 shore A hard ness 40 이상의 경도의 비드필러(37)를 갖도록 하였다. 벨트(38)는 상부에 1층의 캡플라이(39)와 1층의 에지 플라이(44)로 된 벨트 보강층에 의해 보강되며 캡플라이(39) 내의 캡플라이 코드가 타이어의 원주 방향에 대하여 평행하도록 배치하였다.

【0133】실시예 7

【0134】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 2에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0136】실시예 8

【0137】타이어 제작 을 위한 코드 소재를 실시예 3에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하

였다.

【0139】 실시예 9

【0140】 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 4에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0142】 실시예 10

【0143】 타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 5에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0145】 비교예 3

【0146】 타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 1에 의해 제조된 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0148】 비교예 4

【0149】 타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 2에 의해 제조된 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0151】 【표 2】

		실시예6	실시예7	실시예8	실시예9	실시예 10	비교예 3	비교예 4
카카스	소재	폴리에틸렌 테레프탈레이트	폴리에틸렌 테레프탈레이트	폴리에틸렌 테레프탈레이트	폴리에틸렌 테레프탈레이트	폴리에틸렌 테레프탈레이트	폴리에틸렌 테레프탈레이트	폴리에틸렌 테레프탈레이트
	규격(d/합연사)	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2
	강력(Kg)	24	24	24	24	24	24	24
	탄성계수(g/d)	60	60	60	60	60	60	60
캡플라이	소재	실시예1의 하이브리드 딥코드	실시예2의 하이브리드 딥코드	실시예3의 하이브리드 딥코드	실시예4의 하이브리드 딥코드	실시예5의 하이브리드딥코드	비교예1의 하이브리드 딥코드	비교예2의 하이브리드 딥코드
타이어	편평비	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	카카스층수	1	1	1	1	1	1	1
	캡플라이 층수	1	1	1	1	1	1	1

【0154】 실시 예 11

【0155】 본 발명의 실시예 1에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 카카스층에 사용하여 제조된 래디얼 타이어는 반경 방향 외측 플라이 턴 업을 갖는 카카스층을 가지며, 상기 카카스층은 1층이 포함하도록 설치하였다. 이때 캡 플라이 및 카카스 코드의 사양은 다음의 표 3에 나타낸 바와 같이 하고, 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0157】 실시 예 12

【0158】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 2에 의 해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다 .

【0160】실시예 13

【0161】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 3에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0163】실시예 14

【0164】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 4에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0166】실시예 15

【0167】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 5에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0169】비교 예 5

【0170】타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 1에 의해 제조된 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0172】비교 예 6

【0173】타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 2에 의해 제조된 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0175】 **【표 3】**

		실시예11	실시예12	실시예13	실시예14	실시예 15	비교예 5	비교예 6
카카스	소재	실시예1의 하이브리드 딥코드	실시예2의 하이브리드 딥코드	실시예3의 하이브리드 딥코드	실시예4의 하이브리드 딥코드	실시예5의 하이브리드딥코드	비교예1의 하이브리드 딥코드	비교예2의 하이브리드 딥코드
캡플라이	소재	나이론6,6	나이론6,6	나이론6,6	나이론6,6	나이론6,6	나이론6,6	나이론6,6
	규격(d/합연사)	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2
	강력(kg)	24	24	24	24	24	24	24
	탄성계수(g/d)	50	50	50	50	50	50	50
타이어	편평비	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	카카스층수	1	1	1	1	1	1	1
	캡플라이층수	1	1	1	1	1	1	1

【0178】상기 실시예 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 및 비교예 3, 4, 5, 6에 따라 제조된 205/65 R15 V 타이어를 2000cc 등급의 승용차에 장착하고

60km/h 속도로 주행하면서 차량 내에서 발생하는 소음을 측정하여 가청 주파수 영역의 갑을 노이즈(dB)로 나타내었으며, 조종 안정성 및 승차감은 숙련된 운전자가 테스트 코스를 주행하여 100점 만점에 5점의 단위로 평가하여 그 결과를 다음의 표 4에 나타내었다. 내구성은 FMVSS 109의 P-메트릭 타이어 내구성 테스트(P-metric tire endurance test) 방법을 따라 측정온도 섭씨 38℃(℃), 타이어 표기 하중의 85, 90, 100% 조건으로, 주행 속도 80k m/h로 하여 총 34시간 주행하여 트레드나 사이드월, 카카스 코드, 이너라이너, 비드 등 어느 부위에도 비드 분리, 코드 절단, 벨트 세퍼레이션 등의 흔적을 찾을 수 없는 경우에 합격(OK)으로 판정하였다.

【0180】 **【표 4】**

구 분	타이어무게 (kg)	승차감	조종안정성	내구성	유니포머티	소음(dB)
실시예6	9.98	100	100	OK	100	60.4
실시예7	9.98	100	100	OK	100	60.4
실시예8	9.99	100	100	OK	100	60.5
실시예9	10.02	100	100	OK	100	61.2
실시예10	10.1	100	100	OK	100	61
비교예3	10.01	97	96	OK	92	62
비교예4	10.08	94	95	OK	93	62.1
실시예11	10.2	100	100	OK	100	60.4
실시예12	10.2	100	100	OK	100	60.3
실시예13	10.12	100	100	OK	100	60.4
실시예14	10.0	100	100	OK	100	60.6
실시예15	10.21	100	100	OK	100	60.6
비교예5	10.5	95	97	OK	94	61.5
비교예6	10.6	95	94	OK	93	63

【0183】상기 표 4의 시험 결과로 볼 때, 본 발명에 따른 하이브리드 코드를 사용한 타이어(실시예 6 내지 15)는 비교예 3 내지 6에 비하여 노이즈 감소 및 조종 안정성 면에 효과가 우수하였으며, 타이어의 유니포머티 또한 향상 됨을 알 수 있다.

【0184】이상에서 본 발명은 기재된 구체예에 대해서만 상세히 기술되었지만, 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이 며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

【부호의 설명】

【0185】1 : 팩 2 : 노즐

3 냉각구역 4 방출사

5 유제 부여장치

6,7,8,9,10 연신 롤러

11 최종 연신사

31 : 타이어 32 : 카카스층

33 : 카카스층 보강용 코드 34 : 플라이 턴업

35 : 비드영역 36 : 비드코어

37 : 비드필러

38 : 벨트 구조체

39 : 캡플라이

40 : 벨트플라이

41, 42 : 벨트코드

43 : 트레드

44 : 에지플라이

45 : 캡플라이 코드

【청구범위】

【청구항 1】

래디얼 공기입 타이어를 위한 하이브리드 타이어 코드에 있어서,

1본의 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 각각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드를 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 5~100㎜/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 하는 하이브리드 생코드.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

생코드를 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 5~50㎜/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 하는 하이브리드 생코드.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

생코드를 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 10~30㎜/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 하는 하이브리드 생코드.

【청구항 4】

제 1항의 생코드를 접착액으로 디핑하여 제조된 하이브리드 딥 코드.

【청구항 5】

제 4항에 있어서,

내피로도가 80%이상인 하이브리드 딥 코드.

【청구항 6】

한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,

상기 카카스층은 제 4항 내지 제 5항 중의 어느 하나의 항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 카카스층이 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 하는 래디얼 공기입 타이어.

【청구항 7】

한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,

상기 벨트 보강층인 캡플라이는 제 4항 내지 제 5항 중의 어느 하나의 항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 캡플라이가 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 하는 래디얼 공기입 타이어.

【청구항 8】

래디얼 공기입 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법에 있어서,

1본의 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 준비하는 단계;

상기 1본의 아라미드 사를 상기 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사보다 더 길게 투입하여 각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계;

상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및

상기 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 딥 코드로 제조하는 단계;를 포함하고, 상기 생코드 단계에서 해연하였을 때 아라미드 사가 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 대비 5~100㎜/m 더 긴 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법.

【청구항 9】

제 8항에 있어서,

나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000 데니어가 되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법.

【요약서】

【요약】

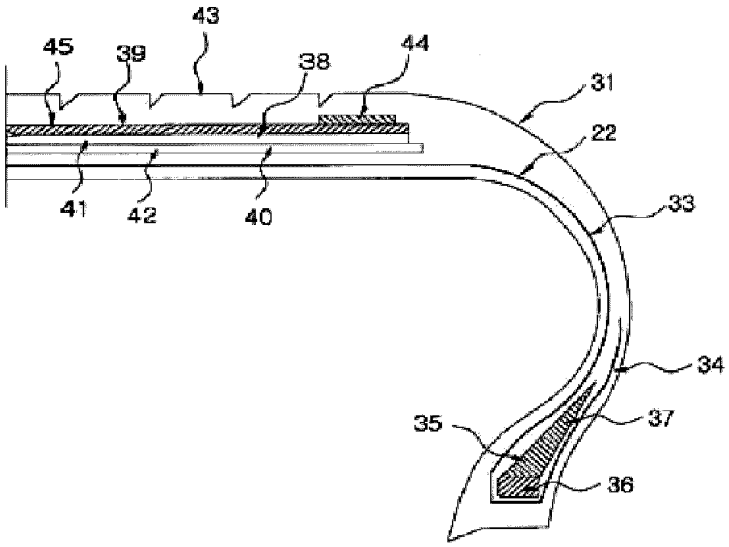
본 발명은 타이어 코드 및 래디얼 공기입 타이어에 관한 것으로, 본 발명은 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 각각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드를 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 대비 5 ~ 100㎜/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따른 하이브리드 딥 코드는 내피로도는 80%이상으로 우수하고, 인장시험시 초기 변형은 나일론(Nylon)에 의해 낮은 모듈러스를 발생하게 하고 아라미드 사가 힘을 받기 시작하는 구간부터 높은 모듈러스를 발현하게 할 수 있어, 금형 (Mold) 내부에서 그린타이어(Green Tire)를 블래더로 부풀리는 작업시 변형에 용이하게 작용하여 타이어 제조를 쉽게 할 수 있는 이점이 있다.

【대표도】

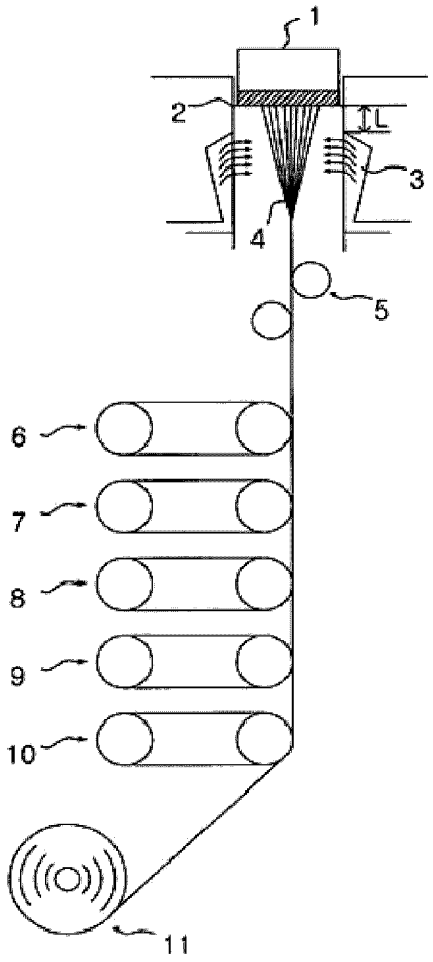
도 1

【도면】

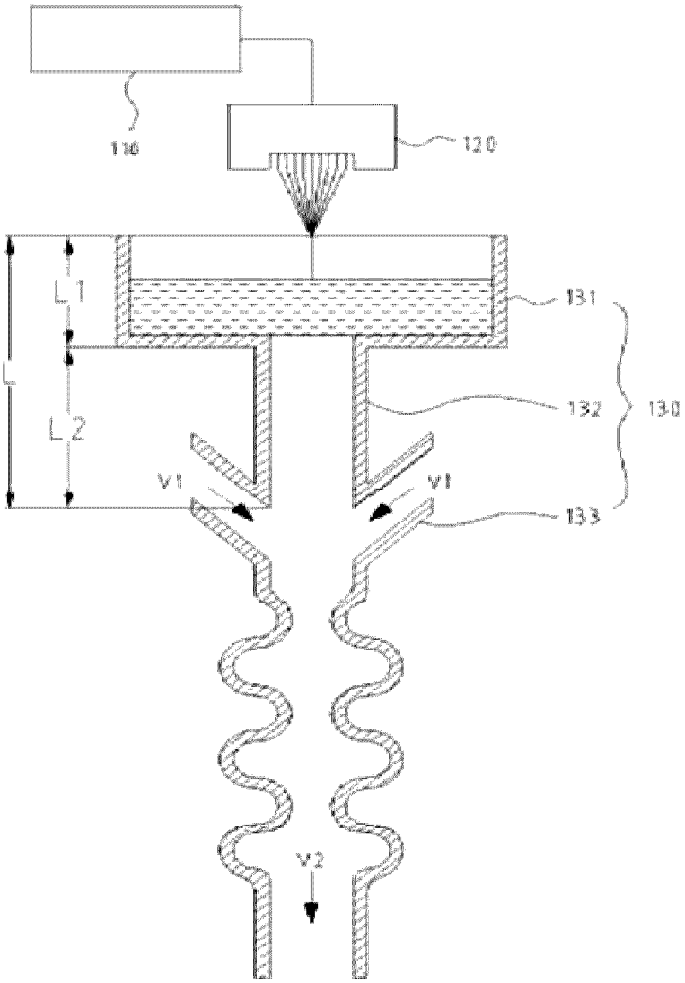
【도 1】



【도 2】



【도 3】



WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:		**PCT/KR2017/013279**
International filing date:		**21 November 2017 (21.11.2017)**
Document type:		**Certified copy of priority document**
Document details:	Country/Office:	**KR**
	Number:	**10-2016-0163359**
	Filing date:	**02 December 2016 (02.12.2016)**
Date of receipt at the International Bureau:		**29 November 2017 (29.11.2017)**

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-*bis*)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

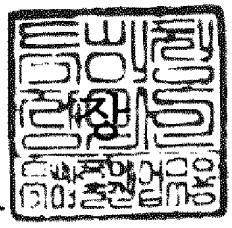
출 원 번 호 : 10-2016-0163362
Application Number

출 원 년 월 일 : 2016년 12월 02일
Filing Date DEC 02, 2016

출 원 인 : 주식회사 효성
Applicant(s) HYOSUNG Corporation

2017 년 11 월 28 일

특 허 청
COMMISSIONER



Ex. 2011-354

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 DP16157

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 주식회사 효성

【특허고객번호】 1-1998-700079-2

【대리인】

【성명】 김홍균

【대리인번호】 9-2003-000136-1

【포괄위임등록번호】 2010-022395-1

【발명의 국문명칭】 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용한 고강력 타이어코드 및 이를 적용한 래디얼 공기입 타이어

【발명의 영문명칭】 A High Tenacity Tire Cord using Nylon 6,6 or Nylon 6 and Aramid, and Radial Tires Produced by the Same

【발명자】

【성명】 이경하

【성명의 영문표기】 LEE, Kyoung Ha

【주민등록번호】 750623-1XXXXXX

【우편번호】 14030

【주소】 경기도 안양시 만안구 냉천로 122 씨티캐슬 7차 201호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 박진경

【성명의 영문표기】 PARK, Jin Kyung

【주민등록번호】 690707-1XXXXXX

【우편번호】 16807

【주소】 경기도 용인시 수지구 힐스테이트3차 302동 1301호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 남윤희

【성명의 영문표기】 NAM, Yoon Hee

【주민등록번호】 860330-2XXXXXX

【우편번호】 07294

【주소】 서울특별시 영등포구 문래동3가 82, 110동 301호

【국적】 KR

【출원언어】 국어

【심사청구】 청구

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 김홍균 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 0 면 46,000 원

【가산출원료】 41 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】	10	항	583,000 원
【합계】	629,000 원		

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용한 고강력 타이어코드 및 이를 적용한 래디얼 공기입 타이어{A High Tenacity Tire Cord using Nylon 6,6 or Nylon 6 and Aramid, and Radial Tires Produced by the Same}

【기술분야】

【0001】본 발명은 나일론(Nylon) 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드(Aramid) 사를 이용한 고강력 타이어코드 및 이를 적용한 레디얼 공기입 타이어에 관한 것이다.

【0002】최근 들어 도로 환경의 개선과 차량의 성능 향상에 따라 타이어의 성능은 계속적으로 개선되어져 왔으며, 특히 차량의 무게 증가, 한계속도의 상승에 따라 안전성이 더욱 중요한 타이어의 품질 요소로 인식되고 있다. 이러한 타이어 안전성 증가 요구 추세에 맞추어, 타이어의 안전 기준 또한 변화되고 있는 추세에 있으며, 타이어 업계에서도 타이어의 안전성을 부여하기 위한 방법에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0003】일반적으로 공기입 래디얼 타이어, 보다 상세하게는 편평비가 0.65 ~ 0.82인 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 재료로는 폴리에틸렌테레프탈레이트가 많이 쓰이고 있으며, 이외에 편평비가 낮은, 보다 상세하게는 0.70 미만의

편평비를 가지는 고속용 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 보강재로는 레이온이 비교적 많이 사용되고 있다.

【0004】 최근 들어 이러한 고속용 저편평비의 래디얼 타이어에도 폴리에틸렌나프탈레이트를 일부 사용하고 있으나, 폴리에틸렌나프탈레이트는 폴리에틸렌테레프탈레이트와 비교하여 고온 물성과 형태안정성이 우수하나 가격이 고가여서 그 적용에 제약을 받고 있다. 미국특허 제6601378호는 폴리에틸렌테레프탈레이트 및 폴리에틸렌나프탈레이트의 권취된 원사 각각 1본을 연사하여 제조된 하이브리드 코드를 제안하였다. 폴리에틸렌나프탈레이트 섬유는 폴리에틸렌테레프탈레이트 섬유보다 상당히 높은 모듈러스를 갖는다. 이러한 물성의 차이로 인하여 폴리에틸렌테레프탈레이트 및 폴리에틸렌나프탈레이트의 권취된 원사 각각 1본을 연사하는 경우 생코드에 장력의 불균일성을 초래한다. 이러한 문제점으로 인하여 연사 및 디핑시 강력이용률이 급격히 저하된다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0005】 본 발명은 위에서 기술된 종래기술의 문제점을 해결한 것으로, 본 발명의 목적은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사에 적당한 꼬임을 주고, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 아라미드 사 대비 더 길게 투입하여 열처리시 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 열수축시켜, 결과적으로 이를 해연하면 나일론 6,6 또는 나일론 6 사와 아라미드 사의 길이가 동일해지도록 한 래디얼 공기입 타

이어를 위한 고강력 하이브리드 딥 코드 및 이를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

【0006】 본 발명의 다른 목적은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 열수축시켜 아라미드 사와 길이가 동일해지도록 함으로써 높은 초기 모듈러스 값을 갖는 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 또는 캡 플라이 층을 위한 하이브리드 딥 코드를 제공하는 것이다.

【과제의 해결 수단】

【0007】 본 발명의 적절한 실시형태에 따르면, 본 발명의 하이브리드 딥 코드는 1본의 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 각각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 아라미드 사 대비 5~100㎜/m 더 길게 투입되어 있고, 상기 생코드를 열처리 하여 형성된 딥 코드를 해연하였을 때 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사와 아라미드 사의 길이가 동일해지도록 열처리 시 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 열수축시킨 하이브리드 딥 코드이다.

【0008】 본 발명의 다른 적절한 실시형태에 따르면, 본 발명의 하이브리드 딥 코드는 생코드의 열처리시 장력 조절 또는 온도 조절에 의하여 나일론 6,6 또는 나일론 6사를 수축시킨 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드이다.

【0009】 본 발명의 또 다른 적절한 실시형태에 따르면, 본 발명의 하이브리드 딥 코드는 생코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 아라미드

사 대비 7~50㎜/m 더 길게 투입된 것이 특징인 하이브리드 딥 코드이다.

【0010】 본 발명의 또 다른 적절한 실시형태에 따르면, 본 발명의 하이브리드 딥 코드는 생코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 아라미드 사 대비 10~30㎜/m 더 길게 투입된 것이 특징인 하이브리드 딥 코드이다.

【0011】 본 발명의 또 다른 적절한 실시형태에 따르면, 본 발명의 하이브리드 딥 코드는 강력 40kg 이상, 중간신도 3.8% 이하인 것이 특징이다.

【0012】 본 발명의 적절한 실시형태에 따르면, 본 발명의 하이브리드 딥 코드의 제조방법은 1본의 나일론 6,6사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 준비하는 단계; 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 상기 아라미드 사보다 더 길게 투입하여 각각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계; 상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및 상기 생코드를 접착액으로 디핑하여 열처리 하는 단계를 포함하되, 상기 하연사를 제조하는 단계에서 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 1본의 아라미드 사 보다 5 내지 100㎜/m 더 길게 투입하고, 상기 열처리 시 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 아라미드 사와 동일해지도록 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 열수축 하도록 하는 것을 특징으로 한다.

【0013】 본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 본 발명의 하이브리드 딥 코드의 제조방법은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000 데니어가 되는 것을 특징으로 한다.

【0014】본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서, 상기 벨트 보강층인 캡플라이 및 카카스층은 본 발명에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 캡플라이 또는 카카스층이 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 한다.

【발명의 효과】

【0015】본 발명의 하이브리드 딥 코드는 신도가 높은 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 초기 모듈러스가 높은 아라미드 사와 열수축 이후에도 길이가 같아지도록 함으로써, 나일론 6,6사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 파단시점을 동일하게 할 수 있어, 코드의 강력이용율을 향상시킬 수 있도록 하는 이점이 있다.

【0016】본 발명에 따르면, 승용차의 공기입 래디얼 타이어의 카카스 플라이 및 캡플라이(벨트 보강층)에 본 발명의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사와 아라미드 사로 제조된 하이브리드 딥 코드를 적용하여 타이어의 노이즈 감소 및 조종안정성 등에 대해 만족할 만한 결과를 얻을 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

【0017】도 1은 본 발명에 따른 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사의 방사 및 연신 공정을 도식적으로 나타낸 일예이다.

도 2는 본 발명에 따른 아라미드 사의 제조공정을 도식적으로 나타낸 일예이

Ex. 2011-362

다.

도 3은 본 발명에 따른 하이브리드 딥 코드를 카카스층 또는 캡플라이층에 사용하여 제조된 승용차용 타이어의 구조를 도식적으로 나타낸 일예이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0018】 이하, 본 발명에 의한 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다. 또한, 본 실시예에서는 본 발명의 권리범위를 한정하는 것은 아니고, 단지 예시로 제시한 것이며, 그 기술적인 요지를 이탈하지 않는 범위 내에서 다양한 변경이 가능하다.

【0020】 본 발명에 따른 하이브리드 딥 코드의 제조를 위한 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사는 아래와 같은 공정을 통하여 제조된다.

【0022】 먼저, 본 발명에 사용되는 나일론(Nylon) 사의 제조 방법을 첨부한 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.

【0024】 본 발명의 하이브리드 타이어 코드의 제조에 사용되는 나일론(Nylon)은 주쇄에 강한 극성을 가지는 아미드(amide)기를 함유하고, 입체 규칙성 및 대칭성을 가져 결정성(crystalline)을 가진다. 일반적으로 폴리아미드(Polyamide)는 아미드 결합(-CONH-)으로 연결된 중합체의 총칭을 의미하며, 디아민과 2가 산의 축합 중합으로 얻을 수 있다. 폴리아미드는 분자 구조 내의 아미드 결

합에 의하여 특징이 달라지며, 아미드기의 비율에 따라 물성이 다르게 변한다. 예를 들면, 분자 내의 아미드기의 비율이 높아지면 비중, 융점, 흡수성, 강성 등이 올라가는 특성이 있다.

【0025】 또한, 폴리아미드는 내부식성, 내마모성, 내화학성 및 절연성이 우수한 특성으로 인해 의류용, 타이어코드, 카핏, 로프, 컴퓨터 리본, 낙하산, 플라스틱, 접착제 등의 광범위한 분야에서 응용되고 있는 소재이다.

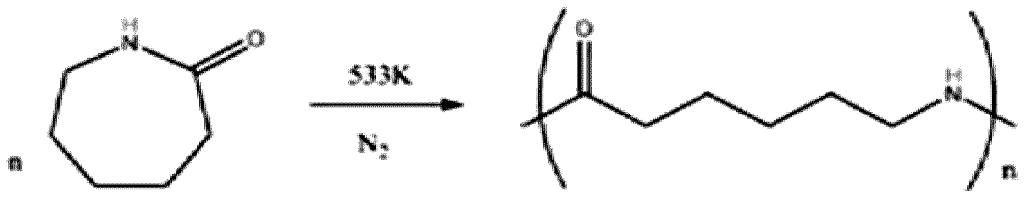
【0026】 일반적으로 폴리아미드는 방향족 폴리아미드와 지방족 폴리아미드로 구분이 되는데, 대표적인 지방족 폴리아미드로는 나일론(Nylon)이 있다. 나일론은 본래 미국 듀폰 사의 상표명이지만 현재는 일반명으로 사용되고 있다.

【0027】 나일론은 흡습성 고분자이며, 온도에 민감하게 반응한다. 대표적인 나일론으로는 나일론 6, 나일론 66 및 나일론 46 등이 있다.

【0028】 먼저, 나일론 6은 내열성, 성형성 및 내약품성이 우수한 특성이 있으며, 이를 제조하기 위해서는 ε-카프로락탐(Caprolactam)의 개환 중합으로 제조된다. 나일론 6이라고 하는 것은 카프로락탐의 탄소수가 6개이기 때문이다.

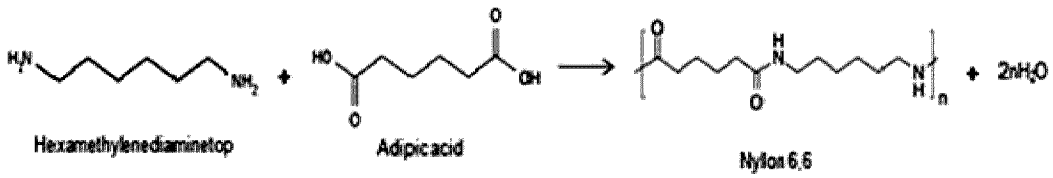
【0029】

【0031】



【0033】(반응식 1) 카프로락탐의 나일론 6 중합

【0035】한편, 나일론 66은 나일론 6과 전반적으로 그 특성이 비슷하지만, 나일론 6에 비하여 내열성이 매우 우수하고 자기소화성 및 내마모성이 우수한 고분자이다. 나일론 66은 헥사메틸렌디아민과 아디프산의 탈수축합 중합반응으로 제조된다.



【0037】

【0038】

【0039】(반응식 2) 헥사메틸렌디아민과 아디프산의 탈수축합 중합반응에 의한 나일론 66 중합

【0041】 폴리헥사메틸렌아디프아미드 중합물은 최소한 85몰%의 헥사메틸렌아디프아미드 반복 단위를 함유하며, 바람직하게는 헥사메틸렌아디프아미드 단위만을 포함할 수 있다.

【0042】 한편, 선택적으로 폴리헥사메틸렌아디프아미드 대신 임의의 폴리아미드 단독중합체 및 공중합체가 사용될 수 있다. 이러한 폴리아미드는 주로 지방족이 될 수 있다. 폴리(헥사메틸렌 아디프아미드) (나일론 6,6); 폴리(ε-카프로아미드) (나일론 6); 및 그들의 공중합체와 같이 널리 사용되는 나일론 중합체가 사용될 수 있지만 나일론 6,6이 가장 바람직하다.

【0043】 폴리헥사메틸렌아디프아미드 칩의 제조 과정 에서 열안정성 향상을 위하여 최종 중합체 중 구리 금속이 잔존량이 20 내지 50 ppm이 되도록 제조될 수 있다. 만약 이러한 양이 20 ppm보다 적으면 방사시 열안정성이 떨어져서 열분해가 일어나고, 50 ppm보다 많으면 필요 이상의 구리 금속이 이물질로 작용하여 방사시 문제가 될 수 있다. 제조된 폴리헥사메틸렌아디프아미드 칩은 도 1에 도시된 장치에 의하여 섬유로 제조된다.

【0044】 도 1을 참조하면, 폴리헥사메틸렌아디프아미드 칩은 팩(1) 및 노즐(2)을 통해 바람직하게는 270 내지 310℃의 방사온도에서, 바람직하게는 20 내지 200의 방사 드래프트비(최초 권취롤러 위에서의 선속도/노즐에서의 선속도)로 저온 용융방사가 된다. 이러한 공정은 열분해에 의한 중합체의 점도의 저하를 방지하기 위함이다. 공정 과정에서 방사 드래프트비가 20보다 작으면 필라멘트 단면 균일성이 나빠져 연신작업성이 현저히 떨어지고, 200을 초과하면 방사 중 필라멘트 파손

이 발생하여 정상적인 원사를 생산하기 어렵게 된다.

【0045】 용융방사 과정에서 칩의 팩 내의 여과 체류시간을 3 내지 30초로 조정되어야 한다. 만일 팩 내의 여과 체류시간이 3초 미만이면 이물질의 여과 효과가 불충분하며, 30초이상이면 과도한 팩압 증가로 인하여 열분해가 심해질 수 있다. 또한 용융방사 과정에서 압출기 스크루의 L/D(길이/직경)이 10 내지 40으로 되는 것이 바람직하다. 만약 상기 스크루의 L/D가 10미만이 되면 균일한 용융이 어렵고, 40을 초과하면 과도한 전단응력에 의한 분자량 저하가 심하여 물성이 떨어질 수 있다.

【0046】 제조된 용융방출사(4)를 냉각구역(3)을 통과시켜 급냉고화시킨다. 급냉 고화 과정은 냉각구역(3)에서 냉각공기를 불어주는 방법에 따라 오픈 냉각(open quenching)법, 원형 밀폐 냉각(circular closed quenching)법 및 방사형 아웃플로우 냉각(radial outflow quenching)법으로 분류되고, 상기 방법 중 오픈 냉각(open quenching)법이 바람직하다. 이후 냉각구역(3)을 통과하여 고화된 방출사(4)는 유제 부여장치(5)에 의해 0.5 내지 1.0%로 오일링이 되어 미연사가 된다.

【0047】 제조된 미연신사의 바람직한 방사속도는 200 내지 1,000m/분이다. 첫 번째 연신 롤러(6)를 통과한 사를 스핀드로(spin draw) 공법으로 일련의 연신 롤러(7, 8, 9 및 10)를 통과시키면서 총연신비 4.0배 이상, 바람직하기로는 4.5 내지 6.5 으로 연신시켜 최종 연신사(11)를 얻는다.

【0048】제조된 섬유의 건열수축률(160℃, 30분)의 값은 3 내지 6%가 되는 것이 유리하다. 이러한 섬유의 낮은 수축률은 2단 연신공정 후 이루어지는 열처리 공정에서 연신사의 결정구조를 안정화시켜 얻을 수 있다. 섬유 제조 공정 중 다단 연신공정은 낮은 연신온도에서 높은 연신배율로 진행되는 1차 연신공정과 높은 온도에서 비교적 낮은 연신배율로 진행되는 2차 연신공정을 포함한다. 1차 연신 공정에서는 주로 배향에 의한 결정화가 진행된다. 이러한 배향에 의한 결정은 코드의 열수축을 좌우하는 인자가 된다. 1차 연신공정에서 바람직한 연신온도는 20 내지 50℃ 그리고 연신배율은 3.0배 이상이될 수 있다. 공정상 추가적인 냉각장치를 연신 로울러에 설치하지 않는 경우 연신온도를 20℃ 미만으로 관리하기가 어렵게 되어 경제적으로 불리하게 되고, 다른 한편으로 연신온도가 50℃를 초과하면 열에 의한 결정화가 진행될 수 있다. 또한 연신 배율이 3.0배 미만이면 충분한 배향 결정화가 일어나기 어렵다.

【0049】2차 연신공정 과정을 통하여 고온에서 열에 의한 결정화가 진행된다. 이러한 고온에서 열에 의한 결정들은 코드의 열수축에 영향을 준다. 본 발명의 2차 연신공정에서 바람직한 연신온도는 200 내지 250℃이고, 연신배율은 2.0배 이하인데, 연신온도가 200℃ 미만이면 열에 의한 충분한 결정화가 진행되지 않고, 연신온도가 250℃를 초과하면 사에 손상을 초래한다. 또한 연신 배율이 2.0배를 초과하면 사의 신도가 급격히 감소한다. 연신사의 결정 구조를 안정화시키기 위하여 이완 온도를 200 내지 250℃, 이완률을 3 내지 7%로 조정한다. 이러한 섬유의 저수축 특성은 타이어코드용 처리공정에서 급격히 열수축되는 것을 방지할 수

있어서 높은 강력이용률로 나타낸다.

【0050】 본 발명의 방법에 따라 제조된 폴리아미드 섬유는 (1) 3 내지 6%의 건열수축률(160℃, 30분), (2) 9.0g/d 이상의 강도, (3) 10% 이상의 신도, (4) 500 내지 3000 데니어를 갖는다.

【0052】 이하, 본 발명에 사용되는 아라미드 사의 제조 방법을 첨부한 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.

【0054】 아라미드 섬유의 제조장치는 도프 공급부와; 방사구금과; 응고부로; 구성되되, 상기 응고부는, 상기 방사구금의 하부에 위치하며 응고액이 담겨있는 응고조와; 상기 응고액의 배출 통로를 제공하기 위하여 상기 응고조의 하부에 위치하는 제 1응고 튜브와; 상기 제 1응고 튜브의 일측면에 20~40° 의 각도로 부착되어 2차 응고액이 분사되는 분사구와; 상기 분사구의 하단 부분에 부착된 제 2응고 튜브로; 구성되며, 상기 제 2응고 튜브는 요철형상을 가지고 있다.

【0055】 도프 공급부로부터 제공되는 방향족 폴리아미드를 포함하는 도프는 방사구금을 통해 압출된 후 상기 응고부를 통과하면서 응고되어 멀티필라멘트를 형성한다. 상기 방향족 폴리아미드는 고강도 및 고탄성율 특성을 갖는 파라-아라미드로서, 폴리파라페닐렌테레프탈아미드(PPD-T), 폴리(4,4'-벤즈아닐라이드 테레프탈아미드), 폴리(파라페닐렌-4,4'-비페닐렌-디카복실산 아미드), 폴리(파라페닐렌-

2,6-나프탈렌디카복실산 아미드), 또는 이들 중 2 이상의 혼합물일 수 있다. 상기 방향족 폴리아미드는 다음과 같은 방법에 의해 제조될 수 있다. 우선, 유기용매에 무기염을 첨가하여 중합용매를 제조한다. 상기 유기용매로는 N-메틸-2-피롤리돈(NMP), N, N'-디메틸아세트아미드(DMAc), 헥사메틸포스포아미드(HMPA), N, N, N', N'-테트라메틸 우레아(TMU), N, N-디메틸포름아미드(DMF) 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 상기 무기염으로는 CaCl2, LiCl, NaCl, KCl, LiBr, KBr, 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 상기 무기염은 방향족 폴리아미드의 중합도를 증가시키기 위하여 첨가하는 것이다. 다만, 상기 무기염이 과량으로 첨가되면 미처 용해되지 않는 무기염이 중합용매 내에 존재할 수 있기 때문에, 상기 무기염의 중합용매 내 함량은 10 중량% 이하인 것이 바람직하다. 상기 무기염은 유기용매에 대한 용해도가 좋지 않기 때문에 물을 첨가하여 무기염을 완전히 용해시키고, 그 후에 탈수공정을 통해 물을 제거함으로써 최종적인 중합용매를 제조할 수 있다.

【0056】 이어서, 상기 중합용매에 방향족 디아민을 용해시켜 혼합용액을 제조한다. 상기 방향족 디아민은 파라-페닐렌디아민, 4,4'-디아미노비페닐, 2,6-나프탈렌디아민, 1,5-나프탈렌디아민, 또는 4,4'-디아미노벤즈아닐라이드일 수 있다. 이어서, 상기 혼합용액을 교반하면서 상기 혼합용액에 소정량의 방향족 디에시드 할라이드를 첨가함으로써 1차 중합을 수행한다. 상기 방향족 디에시드 할라이드는 테레프탈로일 디클로라이드, 4,4'-벤조일 디클로라이드, 2,6-나프탈렌디카복실산 디클로라이드, 또는 1,5-나프탈렌디카복실산 디클로라이드일 수 있다. 상기 1차 중합을 통해 중합용매 내에 예비 중합체가 형성된다. 이어서, 상기 중합용매에 방향

족 디에시드 할라이드를 추가로 첨가함으로써 2차 중합을 수행하고, 이러한 2차중합을 통해 방향족 폴리아미드가 최종적으로 얻어진다. 상기 방향족 폴리아미드는 사용된 방향족 디아민과 방향족 디에시드 할라이드의 종류에 따라 폴리파라페닐렌 테레프탈아미드(PPD-T), 폴리(4,4'-벤즈아닐라이드 테레프탈아미드), 폴리(파라페닐렌-4,4'-비페닐렌-디카복실산 아미드), 또는 폴리(파라페닐렌-2,6-나프탈렌디카복실산아미드)일 수 있다.

【0057】 이어서, 중합반응 중에 생성된 염산을 중화시키기 위하여 상기 중합용액에 NaOH, Li2CO3, CaCO3, LiH, CaH2, LiOH, Ca(OH)2, Li2O, CaO 등과 같은 알칼리 화합물을 첨가한다. 한편, 1차 및 2차 중합공정들을 통해 얻어진 중합용액에 물을 첨가하여 슬러리 상태로 만들어 그 유동성을 향상시키는 것이 후속 공정들을 수행하는데 유리할 수 있다. 이때, 알칼리 화합물을 용해시킨 물을 상기 중합용액에 첨가함으로써 상기 중화공정과 상기 슬러리제조공정을 동시에 진행할 수도 있다.

【0058】 이어서, 상기 중합용액으로부터 중합용매를 추출한다. 이와 같은 추출공정은 물을 이용하여 수행하는 것이 가장 효과적이고 경제적이다. 예를 들어, 배출구가 구비된 욕조에 필터를 설치하고 상기 필터 위에 중합체를 위치시킨 후 물을 부어, 중합체 내에 함유된 중합용매를 물과 함께 상기 배출구로 배출시킬 수 있다. 한편, 상기 중합용액 내에 존재하는 방향족 폴리아미드의 입자 크기가 너무 크면 중합용매 추출에 많은 시간이 소요되어 생산성이 저하될 수 있다. 따라서, 상기 중합용매 추출 공정 전에, 상기 방향족 폴리아미드의 분쇄 공정이 수행될 수도 있

다.

【0059】 이어서, 탈수 및 건조 공정들을 통해, 방향족 폴리아미드에 잔류하는 물을 제거한다. 상기 방법에 의하여 제조된 도프가 도프 공급부를 통해 방사구금으로 제공된 후 압출된다. 상기 방사구금은 0.1㎜ 이하의 직경을 갖는 다수의 모세관들을 갖는다. 만약 방사구금에 형성된 모세관의 직경이 0.1 ㎜를 초과할 경우에는 생성되는 모노필라멘트의 분자 배향성이 나빠짐으로써 결과적으로 멀티 필라멘트의 강도가 낮아지는 결과가 야기된다. 상기 요철 형상은 난류의 발생을 촉진하기 위하여 강구된 구성으로 상기 제 2응고 튜브는 단면적의 지름을 8~11㎜, 요철 반경을 0.5~1.5㎜로 구현하여 달성된다. 상기 제 1응고 튜브와 제 2 응고 튜브의 길이의 합은 100~150㎜인 것이 바람직하다. 상기 길이의 합이 100㎜ 미만이면 요철에 의한 효과가 미흡하여 응고액이 조기 이탈되는 등 균일한 응고가 이루어지지 않고, 150㎜를 초과할 경우는 요철부의 저항으로 응고조에 저장된 응고액에 대한 펌핑능력이 떨어질 수 있다. 상기 분사구는 제 1응고 튜브의 일측면에 부착되는데, 20~40° 의 각도 바람직하게는 30° 의 각도로 부착되는 것이 바람직하다. 상기 각도 즉, 20~40° 를 벗어나서 부착되면 응고액에 대한 펌핑능력이 너무 느려 고속방사가 불가능하게 되는 문제점이 발생된다. 상기 분사구를 통해 분사되는 2차 응고액은 1차 응과액과 용매의 조성 및 온도가 상이하도록 제조된다. 이 또한 요철 형상의 제 2응고 튜브와 마찬가지로 난류의 발생을 촉진시키기 위함이다. 상기 난류의 발생의 촉진은 잔류 용매 특히 황산의 추출을 향상시켜 최종 생성되는 아라미드 섬유의 물성 저하를 방지할 수 있다.

【0060】상기 아라미드 섬유의 물성에는 신도 및 인장강도 등이 포함될 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 당업자가 측정할 수 있는 모든 물성이 포함되는 것은 물론이다.

【0062】제조된 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용하여 하이브리드 코드를 제조하는 데 있어서. 딥 코드 제조의 전단계로서 코드에 연을 부여하는 단계(연사공정)를 거치게 된다.

【0063】본 발명의 연사공정을 보다 상세히 설명하면, 상기 방법에 의해 제조된 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사는 권취된 원사 각각 1본을 가연 및 합연이 동시 진행되는 다이렉트 연사기로써 연사하여 타이어 코드용 '생코드'를 제조한다. 생코드는 타이어 코드용 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사및 아라미드 사에 하연(Ply Twist)을 가한 후에 상연(Cable Twist)을 가하여 합연함으로써 제조되며, 일반적으로 상연과 하연은 같은 연수를 가하게 된다. 본 발명에서 중요한 연사공정으로는, 생코드의 제조를 위한 하연 부여시, 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 열처리에 의한 열수축되는 점을 이용하여 폴리에틸렌테레프탈레이트사를 아라미드 사보다 더 길게 공급한다는 점이다.

【0064】일반적으로 꼬임이 높은 경우, 강력은 감소하며, 중신 및 절신은 증가하는 경향을 띠게 된다. 또한 내피로도는 꼬임의 증가에 따라 향상되는 추세를 보이게 된다. 본 발명에서 제조한 하이브리으 타이어코드의 연수는 상/하연 동시에

200 내지 500TPM(twist per meter)으로 제조하였다. 이때 200/200TPM 미만일 경우에는 생코드의 절신이 감소하여 내피로도가 저하되기 쉽고, 500/500TPM 초과일 경우에는 강력 저하가 커서 타이어 코드용으로 적절하지 않다.

【0065】 연사에 사용되는 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000데니어인 것이 바람직하다. 500 데니어 미만의 경우 500TPM에서 강력 저하가 매우 크고, 3000데니어 초과의 경우 200TPM에서 내피로도가 저하되므로 바람직하지 않다.

【0066】 본 발명에 따른 하이브리드 딥 코드를 제조하는 방법은 1본의 나일론 6,6사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 준비하는 단계; 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 상기 아라미드 사보다 더 길게 투입하여 각각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계; 상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및 상기 생코드를 접착액으로 디핑하여 열처리 하는 단계를 포함하되, 상기 하연사를 제조하는 단계에서 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 1본의 아라미드 사 보다 5 내지 100mm/m 더 길게 투입하고, 상기 열처리 시 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 아라미드 사와 길이가 동일해지도록 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 열수축 하도록 하는 것을 포함한다.

【0067】 본 발명은 1본의 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사에 꼬임을 부여하여 하연사를 제조하는 단계에서 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 1본의 아라미드 사 보다 5 내지 100mm/m 더 길게 투입하고, 합연하여 열

처리 시 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 아라미드 사와 길이가 동일해질 정도로 열수축되도록 장력이나 온도를 조절하는 것는 것을 특징으로 한다.

【0068】 즉, 건열수축율이 높은 나일론 6,6 사 또는 나일론 6사가 열처리에 의해 3~6% 열수축되는 반면, 건열수축율이 낮은 아라미드 사는 열처리 이후에도 열수축이 거의 되지 않기 때문에, 나일론 6,6사 또는 나일론 6 사가 열수축되는 정도와 아라미드 사가 열수축 되는 정도의 길이 차이를 감안하여, 생코드 제작시 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 아라미드 사 대비 더 길게 투입해 생코드를 제작하고, 상기 생코드를 열처리할 때에 장력이나 온도 조절에 의하여 신도가 높은 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 초기 모듈러스가 높은 아라미드 사와 길이가 동일해지도록 함으로써, 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 파단시점을 동일하게 할 수 있어, 하이브리드 딥 코드의 강도와 초기 모듈러스가 우수한 이점이 있는 것이다.

【0069】 만약 하연사를 제조하는 단계에서 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 더 길게 투입하지 않는다면 열처리시 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 열수축하여 아라미드 사보다 길이가 짧아지게 되고, 생코드 초기 신장시 모듈러스가 낮은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 먼저 힘을 받게 되어 코드의 강도가 떨어지는 문제점이 있다.

【0070】 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 열수축시키는 방법은 장력 조절에 의한 방법과 온도 조절에 의한 방법이 있다. 장력 조절은 피드 롤러와 권취 롤러의 속도차에 의한 방법이 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 온도 조절에 의한 방법

은 130 내지 240℃에서 조절될 수 있다. 두 방법 모두 열처리 시간을 조절하는 것을 포함하는데 이는 50초 내지 5분에서 조절될 수 있다. 열처리 조건에 따라 나일론 6,6 또는 나일론 6 사의 수축 정도가 달라질 수 있다.

【0071】 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 아라미드 사보다 더 길게 투입하는 정도는 열수축 정도와 관계가 있다. 5 내지 100mm/m 더 투입하는 것이 바람직하고, 7 내지 50mm/m 더 투입하는 것이 더욱 바람직하다. 5mm/m 미만으로 투입할 경우 내피로도가 감소하여 타이어코드로서 바람직하지 않고, 100mm/m 초과로 투입할 경우 강도가 확보되지 않아 역시 타이어코드로서 바람직하지 않다. 본 발명의 일실시예에 다르면 10 내지 30mm/m 더 투입하는 것이 가장 바람직하다.

【0073】 제조된 '생코드 (Raw Cord)'는 제직기(weaving machine)를 사용하여 제직되고, 그리고 수득된 직물은 딥핑액에 침지 및 경화되어 '생코드' 표면에 수지층이 부착된 타이어코드용 '딥 코드(Dip Cord)'로 제조된다.

【0074】 본 발명의 딥핑 공정을 보다 상세히 설명하면, 딥핑은 섬유의 표면에 RFL(Resorcinol Formaline-Latex)이라 불리는 수지층을 함침하여 줌으로써 달성되는데, 원래 고무와의 접착성이 떨어지는 타이어 코드용 섬유의 단점을 개선하기 위하여 실시된다.

【0075】 통상의 레이온 섬유 또는 나일론 섬유는 1욕 디핑을 행하는 것이 보통이며, 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리에틸렌나프탈레이트 섬유를 사용하는

경우, 섬유 표면의 반응기가 레이온 섬유나 나일론 섬유에 비하여 적기 때문에 폴리에틸렌테레프탈레이트 표면을 먼저 활성화 한 후에 접착처리를 하게 된다(2욕 딥핑).

【0076】 본 발명에서 하이브리드 코드와 고무의 접착을 위한 접착액은 아래와 같은 방법을 이용하여 제조될 수 있다. 하기에 기재된 예가 본 발명을 보다 명확하게 이해시키기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.

【0078】 29.4wt% 레소시놀 45.6 중량부; 증류수 255.5 중량부; 37% 포르말린 20 중량부; 및 10wt%수산화나트륨 3.8 중량부를 포함하는 용액을 제조하여 25℃에서 5시간 교반하면서 반응시킨다. 다음으로 40wt% VP-라텍스 300 중량부, 증류수 129 중량부, 28% 암모니아수 23.8 중량부를 첨가한 후 25℃에서 20시간 동안 숙성시켜 고형분 농도 19.05%가 되도록 유지한다.

【0079】 접착액의 부착량을 조절하기 위하여 0 내지 3%의 신장(stretch)을 필요로 하고, 바람직하게는 1 내지 2%의 신장이 이루어질 수 있다. 만약 신장 비율이 너무 높으면, 접착액의 부착량은 조절될 수 있지만 절신이 감소되어 결과적으로 내피로성이 감소된다. 다른 한편 신장 비율을 너무 낮추면, 예를 들어 0% 미만으로 낮추는 경우에는 딥 코드 내부로 딥핑액이 침투되어 DPU를 조절하는 것이 불가능진다는 문제점이 발생한다.

Ex. 2011-377

【0080】 접착제 부착량은 고형분 기준으로 섬유 무게에 대하여 2 내지 7%가 바람직하다. 접착액을 통과한 후 하이브리드 딥코드는 120 내지 180℃에서 건조된다. 180초 내지 220초간 건조되고, 건조 과정에서 하이브리드 딥코드가 1 내지 2% 정도로 신장(strech)이 된 상태에서 건조되는 것이 유리하다. 신장 비율이 낮은 경우 코드의 중신 및 절신이 증가하여 타이어코드로 적용되기 어려운 물성을 나타내게 될 수 있다. 다른 한편으로 신장 비율이 3%를 넘는 경우 중신수준은 적절하나 절신이 너무 작아져 내피로성이 저하될 수 있다.

【0081】 건조 후에는 130 내지 260℃의 온도 범위에서 열처리된다. 열처리시 신장 비율은 -2 내지 3% 사이를 유지하며, 열처리 시간은 50초 내지 90초가 적정하다. 50초 미만시간 동안 열처리가 되는 경우 접착액의 반응시간이 부족하여 접착력이 낮아지는 결과를 가져오게 되며, 90초를 초과하여 열처리가 되는 경우 접착액의 경도가 높아져서 코드의 내피로성이 감소될 수 있다.

【0082】 특히, 본 발명은 생코드 단계에서 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 아라미드 사 보다 더 길게 투입되어 있으나, 열처리 단계에서, 장력을 조절하거나 온도를 조절하는 방법에 의하여, 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 열수축시켜 아라미드 사와 길이가 동일해지도록 하는 데에 그 특징이 있다.

【0083】 본 발명은 2욕 딥핑기를 이용하여 딥핑을 행하는 경우에 대하여 주로 설명하고 있으나, 당업계에 통상적인 지식을 가진 자라면 1욕 딥핑기를 이용하여 동일한 조건에서 열처리를 하는 것도 가능할 것이다.

【0084】 전술한 방법에 따라 제조된 하이브리드 딥 코드는 강력 40kg 이상,

중간신도 3.8% 이하인 것을 특징으로 한다. 강력이 40kg 미만이면 타이어로 제작시 조종안정성이 감소하고, 중간신도가 3.8% 초과이면 타이어로 제작시 소음이 증가하여 바람직하지 않다.

【0086】 이와 같은 공정을 통하여 제조된 하이브리드 딥코드는 카카스 플라이 및 캡플라이로 적용되어 승용차용 타이어의 제조를 위하여 사용된다.

【0087】 도 3은 본 발명에 따른 하이브리드 딥코드가 카카스 플라이 또는 캡플라이로 적용된 승용차용 타이어의 구조를 도시한 것이다.

【0088】 도 3을 참조하면, 타이어(31)의 비드 영역(35)은 각각 비신장성인 환상의 비드코어(36)가 된다. 비드코어(36)는 연속적으로 감겨진 단일의 또는 단일 필라멘트 강선으로 만들어지는 것이 바람직하다. 바람직한 실시 형태는 0.95㎜ 내지 1.00㎜ 직경의 고강도 강선이 4x4 구조를 형성하며, 4x5 구조가 된다.

【0089】 본 발명에 따른 타이어 코드의 실시 예에 있어, 비드 영역(35)은 비드필러(37)를 가질 수 있고, 상기 비드필러(37)는 일정 수준 이상의 경도를 가져야 하며, 바람직하게는 Shore A hardness 40이상의 경도를 가질 수 있다.

【0090】 본 발명에 따르면, 타이어(31)는 벨트(38) 및 캡플라이(39)에 의하여 크라운부가 보강될 수 있다. 벨트(38)는 두 개의 코드(41, 42)로 이루어진 절단 벨트 플라이(40)를 포함하고 벨트 플라이(40)의 코드(41)는 타이어의 원주 방향 중앙 면에 대하여 약 20° 의 각도로 배향될 수 있다. 벨트 플라이(40)의 하나의 코드

(41)는 원주 방향 중앙 면과 대향하는 방향으로, 다른 벨트 플라이(40)의 코드(42)의 방향과는 반대로 배치될 수 있다. 그러나 벨트(38)는 임의의 수의 플라이를 포함할 수 있으며, 바람직하게는 16 내지 24° 의 범위로 배치될 수 있다. 벨트(38)는 타이어(31)의 작동 중에 노면으로부터의 트레드(33)의 상승을 최소화하도록 측방향 강성을 제공하는 역할을 한다. 벨트(38)의 코드(41, 42)는 스틸코드로 제조될 수 있고, 2+2구조로 되어 있지만, 임의의 구조로 제작될 수 있다. 벨트(38)의 상부에는 캡 플라이(39)와 에지플라이(44)가 보강되어 있는데 캡플라이(39)의 코드(45)는 타이어의 원주 방향에 평행하게 보강되어 타이어의 고속 회전에 따른 원주 방향의 크기 변화를 억제하는 작용을 하며, 고온에서의 열수축 응력이 큰 캡플라이(39)의 코드(45)가 사용된다. 상기 캡플라이(39)의 코드(45)는 라이오셀 사 및 파라계 아라미드 사로 제조된 하이브리드 딥코드를 이용하여 제조될 수 있다. 1층의 캡플라이(39)와 1층의 에지플라이(44)가 사용될 수 있고, 바람직하게는 1또는 2층의 캡플라이 및 1 또는 2층의 에지플라이가 보강될 수 있다.

【0091】 도 2에서 설명되지 않은 도면 부호 32 및 34는 카카스 층(32) 및 플라이 턴업(34)을 나타낸다. 그리고 도면부호 33은 카카스 층 보강용 코드(33)를 나타낸다.

【0093】 아래에서 본 발명의 범위를 한정하지 않은 실시 예 및 비교 예가 기술된다. 아래의 실시 예 및 비교 예에서 하이브리드 딥 코드의 특성은 아래와 같은 방법으로 물성이 평가되었다.

【0095】(a) 하이브리드 딥 코드 강력(kgf) 및 중간신도(%)

【0097】107℃로 2시간 건조된 후 인스트론사의 저속 신장형 인장시험기를 이용하여 시료장 250mm, 인장속도 300m/min로 측정되었다. 중간신도(Elongation at specific load)는 4.5kg의 하중에서 신도가 측정되었다.

【0099】(b) 건열수축률(%, Shrinkage)

【0101】25℃, 65% RH에서 24시간 동안 방치한 후, 0.05g/d의 정하중에서 측정한 길이(L0)와 150℃로 30분간 0.05g/d의 정하중에서 처리한 후의 길이(L1)의 비를 이용하여 건열수축률을 나타냈다.

【0102】$S(\%) = (L0 - L1) / L0 \times 100$

【0104】(c) 하이브리드 딥코드 E-S 값

【0106】일정 하중 하에서의 신도를 본 발명에서는 중간신도(E)라 부르며, 'S'는 상기 (b)항의 건열수축률을 의미하는 것으로, 중간신도(E) 및 건열수축률(S)의 합을 ' E-S '로 표시하였다.

【0107】E-S = 중간신도(%) + 건열수축률(%)

【0109】(d) 내피로도

【0111】타이어 코드의 피로 시험에 통상적으로 사용되는 Belt Fatigue Tester를 이용하여 피로시험 후 잔여강력을 측정하여 내피로도를 비교하였다. 피로 시험 조건은 상온, 힘(load) 80 kg, 37,500회 반복의 조건이었으며, 피로 시험 후 고무와 코드를 분리하여 잔여강력을 측정하였다. 잔여 강력의 측정은 통상의 인장강도 시험기를 이용하여 앞의 (a)방법에 따라 측정하였다.

【0113】[실시예 1]

【0114】타이어 보강용 섬유를 제조하기 위하여 앞에서 설명한 방법에 따라 나일론 6,6 및 아라미드 섬유를 각각 얻었다. 1본의 나일론 6,6 사(1260D)와 1본의 아라미드 사(1500D)에 400TPM의 꼬임을 각각 부여하고, 이를 합사하여 400TPM의 꼬임을 부여하여 생코드를 제조하였다. 나일론 6,6 사는 10mm/m 더 길게 투입되었다. 이후 하기의 방법으로 조제된 접착액에 통과시켜 접착액을 부여하였다. 건조시 2%의 신장(stretch)을 가하여 열수축에 의한 생코드의 불균일이 발생하지 않도록 조절하여 주었다.

【0115】29.4wt% 레소시놀 45.6 중량부; 증류수 255.5 중량부; 37% 포르말린 20 중량부; 및 10wt%수산화나트륨 3.8 중량부을 포함하는 용액을 조제 후, 25℃에서 5시간 교반시키며 반응시키고 그리고 다음의 성분을 추가하였다:

【0116】40wt% VP-라텍스 300 중량부 , 증류수 129 중량부, 28% 암모니아수, 23.8 중량부 상기 성분 첨가 후 25℃에서 20시간 동안 숙성시켜 고형분 농도 19.05%로 유지되도록 하였다.

【0117】접착액을 부여하여 150℃에서 2분간 건조시킨 후, 240℃에서 60초간 신장을 가하면서 열처리를 하여 나일론 6,6 사를 수축시켜 수축한 길이가 아라미드 사와 동일해지도록 하고 접착제 처리를 종료하였다. 이와 같이 제조된 하이브리드 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1로 나타내었다

【0119】[실시예 2]

【0120】아라미드 사의 섬도가 1000데니어, 나일론 6,6 사의 섬도가 840데니어인 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0122】[실시예 3]

【0123】나일론 6,6, 사를 20㎜/m 더 길게 투입하고 70초간 열처리 한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이

와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0125】[실시예 4]

【0126】나일론 6,6, 사를 30㎜/m 더 길게 투입하고 80초간 열처리 한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0128】[실시예 5]

【0129】나일론 6,6, 사를 40㎜/m 더 길게 투입하고 90초간 열처리 한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 생코드 및 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0131】[비교예 1]

【0132】생코드의 제조를 위한 연사공정시, 1본의 아라미드 사(1500D)에 40 TPM의 선연을 부여한 후, 상기 선연이 부여된 1본의 아라미드 사(1500D) 및 꼬임이 부여되지 않은 1본의 나일론6, 6 사(1260D)를 각각 400TPM의 꼬임을 부여하여 하연사를 제조하고 합연하면서 나일론 6,6 사와 아라미드 사를 같은 길이로 투입한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였다. 이와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0134】[비교예 2]

【0135】생코드의 제조를 위한 연사공정시, 1본의 나일론 6,6 사(1260D) 및 아라미드사(1500D)를 각각 400TPM의 꼬임을 부여하여 하연사를 제조하고 합연하면서 나일론 6,6 사와 아라미드 사를 같은 길이로 투입한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 딥 코드를 제조하였다. 위와 같이 제조된 딥 코드의 물성을 평가하여 표 1에 나타내었다.

【0137】**【표 1】**

	처리코드 물성					비 고
	강력(kg)	중간신도 6.8kg(%)	수축률(%)	ES치(%)	내피로도(%)	
실시예 1	40.5	3.8	1.1	4.9	70.8	
실시예 2	26.8	3.6	1.1	4.7	71.2	
실시예 3	41.1	3.5	1.3	4.8	68.8	
실시예 4	40.7	3.2	1.5	4.7	67.2	
실시예 5	41.3	3.0	1.6	4.6	65.0	
비교예 1	35.4	5.0	1.7	6.7	72.1	
비교예 2	36.3	4.6	1.8	6.4	71.2	내피로도가 낮음

【0140】상기 표 1의 시험 결과로 볼 때, 본 발명에 따른 하이브리드 딥코드의 경우(실시예 1, 2, 3, 4, 5)는 비교예에 의한 방법으로 제조된 하이브리드 딥코드에 비하여 강력이 향상됨을 알 수 있다.

【0142】[실시예 6]

【0143】본 발명의 실시예 1에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 캡플라이로 사용하여 제조된 래디얼 타이어는 반경 방향 외측 플라이 턴업을 갖는 카카스층을 가지며, 상기 카카스층은 1층이 포함하도록 설치하였다. 이때 카카스 코드의 사양은 다음의 표 2에 나타낸 바와 같이 하고, 타이어의 원주 방향 중간 면에 대하여 90도 각도로 배향하였다. 상기 플라이 턴업(34)은 타이어 최대 단면 높이에 대하여 40 내지 80%의 높이를 갖도록 하였다. 비드부(35)는 0.95 내지 1.00㎜ 직경의 고강도 강선이 4로 형성된 비드코어(36)와 shore A hardness 40 이상의 경도의 비드필러(37)를 갖도록 하였다. 벨트(38)는 상부에 1층의 캡플라이(39)와 1층의 에지플라이(44)로 된 벨트보강층에 의해 보강되며 캡플라이(39) 내의 캡플라이 코드가 타이어의 원주 방향에 대하여 평행하도록 배치하였다.

【0145】[실시예 7]

【0146】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 2에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0148】[실시예 8]

【0149】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 3에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0151】[실시예 9]

【0152】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 4에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0154】[실시예 10]

【0155】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 5에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0157】[비교예 3]

【0158】타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 1에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0160】[비교예 4]

【0161】타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 2에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 5와 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0163】 **【표 2】**

		실시예6	실시예7	실시예8	실시예9	실시예 10	비교예 3	비교예 4
카카스	소재	폴리에틸렌 테레프탈레이트	폴리에틸렌 테레프탈레이트	폴리에틸렌 테레프탈레이트	폴리에틸렌 테레프탈레이트	폴리에틸렌 테레프탈레이트	폴리에틸렌 테레프탈레이트	폴리에틸렌 테레프탈레이트
	규격(d/합연사)	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2
	강력(Kg)	24	24	24	24	24	24	24
	탄성계수(g/d)	60	60	60	60	60	60	60
캡플라이	소재	실시예1의 하이브리드 딥코드	실시예2의 하이브리드 딥코드	실시예3의 하이브리드 딥코드	실시예4의 하이브리드 딥코드	실시예5의 하이브리드딥코드	비교예1의 하이브리드 딥코드	비교예2의 하이브리드 딥코드
타이어	편평비	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	카카스층수	1	1	1	1	1	1	1
	캡플라이 층수	1	1	1	1	1	1	1

【0166】[실시예 11]

【0167】본 발명의 실시예 1에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 카카스 층에 사용하여 제조된 래디얼 타이어는 반경 방향 외측 플라이 턴업을 갖는 카카스층을 가지며, 상기 카카스층은 1층이 포함되도록 설치하였다. 이 때 캡플라이 및 카

카스 코드의 사양은 다음의 표 3에 나타낸 바와 같이 하고, 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0169】[실시예 12]

【0170】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 2에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0172】[실시예 13]

【0173】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 3에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0175】[실시예 14]

【0176】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 4에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0178】[실시예 15]

【0179】타이어 제작을 위한 코드 소재를 실시예 5에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0181】[비교예 5]

【0182】타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 1에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0184】[비교예 5]

【0185】타이어 제작을 위한 코드 소재를 비교예 1에 의해 제조된 하이브리드 딥코드를 사용한 것을 제외하고는 실시예 6과 동일한 방법으로 타이어를 제조하였다.

【0186】**【표 3】**

		실시예11	실시예12	실시예13	실시예14	실시예 15	비교예 5	비교예 6
카카스	소재	실시예1의 하이브리드 딥코드	실시예2의 하이브리드 딥코드	실시예3의 하이브리드 딥코드	실시예4의 하이브리드 딥코드	실시예5의 하이브리드딥코드	비교예1의 하이브리드 딥코드	비교예2의 하이브리드 딥코드
캡플라이	소재	나일론6, 6	나일론6, 6	나일론6, 6	나일론6, 6	나일론6, 6	나일론6, 6	나일론6, 6
	규격(d/합연사)	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2
	강력(kg)	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4
	탄성계수(g/d)	50	50	50	50	50	50	50
타이어	편평비	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	카카스층수	1	1	1	1	1	1	1
	캡플라이 층수	1	1	1	1	1	1	1

【0189】상기 실시예 6 내지 15 및 비교예 3 내지 6에 따라 제조된 205/65 R15 V 타이어를 2000cc 등급의 승용차에 장착하고 60km/h 속도로 주행하면서 차량 내에서 발생하는 소음을 측정하여 가청 주파수 영역의 값을 노이즈(dB)로 나타내었으며, 조종 안정성 및 승차감은 숙련된 운전자가 테스트 코스를 주행하여 100점 만점에 5점의 단위로 평가하여 그 결과를 다음의 표 4에 나타내었다. 내구성은 FMVSS 109의 P-메트릭 타이어 내구성 테스트(P-metric tire endurance test) 방법을 따라 측정온도 섭씨 38℃(℃), 타이어 표기 하중의 85, 90, 100% 조건으로, 주행 속도 80km/h로 하여 총 34시간 주행하여 트레드나 사이드월, 카카스 코드, 이너라이너, 비드 등 어느 부위에도 비드 분리, 코드 절단, 벨트 세퍼레이션 등의 흔적을 찾을 수 없는 경우에 합격(OK)으로 판정하였다.

【0191】 **【표 4】**

구 분	타이어무게 (kg)	승차감	조종안정성	내구성	유니포머티	소음(dB)
실시예6	9.98	100	100	OK	100	60.4
실시예7	9.98	100	100	OK	100	60.4
실시예8	9.99	100	100	OK	100	60.5
실시예9	10.02	100	100	OK	100	61.2
실시예10	10.1	100	100	OK	100	61
비교예3	10.01	97	96	OK	92	62
비교예4	10.08	94	95	OK	93	62.1
실시예11	10.2	100	100	OK	100	60.4
실시예12	10.2	100	100	OK	100	60.3
실시예13	10.12	100	100	OK	100	60.4

실시예14	10.0	100	100	OK	100	60.6
실시예15	10.21	100	100	OK	100	60.6
비교예5	10.5	95	97	OK	94	61.5
비교예6	10.6	95	94	OK	93	63

【0194】 상기 표 4의 시험 결과로 볼 때, 본 발명에 따른 하이브리드 코드를 사용한 타이어(실시예 6 내지 15)는 비교예 3 내지 6에 비하여 노이즈 감소 및 조종 안정성 면에 효과가 우수하였으며, 타이어의 유니포머티 또한 향상 됨을 알 수 있다.

【0196】 이상에서 본 발명은 기재된 구체예에 대해서만 상세히 기술되었지만, 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

【부호의 설명】

【0197】 1 : 팩 2 : 노즐

3 냉각구역 4 방출사

5 유제 부여장치

6,7,8,9,10 연신 롤러

11 최종 연신사

31 : 타이어

32 : 카카스층

33 : 카카스층 보강용 코드

34 : 플라이 턴업

35 : 비드영역

36 : 비드코어

37 : 비드필러

38 : 벨트 구조체

39 : 캡플라이

40 : 벨트플라이

41, 42 : 벨트코드

43 : 트레드

44 : 에지플라이

45 : 캡플라이 코드

【청구범위】

【청구항 1】

래디얼 공기입 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드에 있어서,

1본의 나일론(Nylon) 6,6 사 또는 나일론(Nylon) 6 사 및 1본의 아라미드(Aramid) 사를 각각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 아라미드 사 대비 5~100mm/m 더 길게 투입되어 있고, 상기 생코드를 열처리 하여 형성된 딥 코드를 해연하였을 때 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사와 아라미드 사의 길이가 동일해지도록 열처리 시 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 열수축시킨 하이브리드 딥 코드

【청구항 2】

제1항에 있어서,

생코드의 열처리시 장력 조절에 의하여 나일론 6,6 또는 나일론 6사를 수축시킨 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드

【청구항 3】

제1항에 있어서,

생코드의 열처리시 온도 조절에 의하여 나일론 6,6 또는 나일론 6사를 수축시킨 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 생코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 아라미드 사 대비 7~50㎜/m 더 길게 투입된 것이 특징인 하이브리드 딥 코드

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 생코드를 해연하였을 때, 나일론 6,6 또는 나일론 6 사가 아라미드 사 대비 10~30㎜/m 더 길게 투입된 것이 특징인 하이브리드 딥 코드

【청구항 6】

제 1항에 있어서,

강력 40kg 이상, 중간신도 3.8% 이하인 하이브리드 딥 코드

【청구항 7】

한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,

상기 벨트 보강층인 캡플라이는 제 1항 내지 제 6항 중의 어느 하나의 항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 캡플라이가 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 하는 래디얼 공기입 타이어

【청구항 8】

한 쌍의 평행한 비드코어와 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 벨트층의 외주 측에 형성된 원

주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서,

상기 카카스층은 제 1항 내지 제 6항 중의 어느 하나의 항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하고, 카카스층이 1층 또는 2층으로 사용되는 것을 특징으로 하는 래디얼 공기입 타이어

【청구항 9】

래디얼 공기입 타이어를 위한 하이브리드 딥 코드의 제조 방법에 있어서,

1본의 나일론 6,6사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 준비하는 단계;

1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 상기 아라미드 사보다 더 길게 투입하여 각각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계;

상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및

상기 생코드를 접착액으로 디핑하여 열처리 하는 단계를 포함하되, 상기 하연사를 제조하는 단계에서 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 1본의 아라미드 사 보다 5 내지 100mm/m 더 길게 투입하고, 상기 열처리 시 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 아라미드 사와 길이가 동일해지도록 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 열수축 하도록 하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조방법

【청구항 10】

제 9항에 있어서,

나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사의 섬도는 각각 500 내지 3000 데니어가 되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 딥 코드의 제조 방법

【요약서】

【요약】

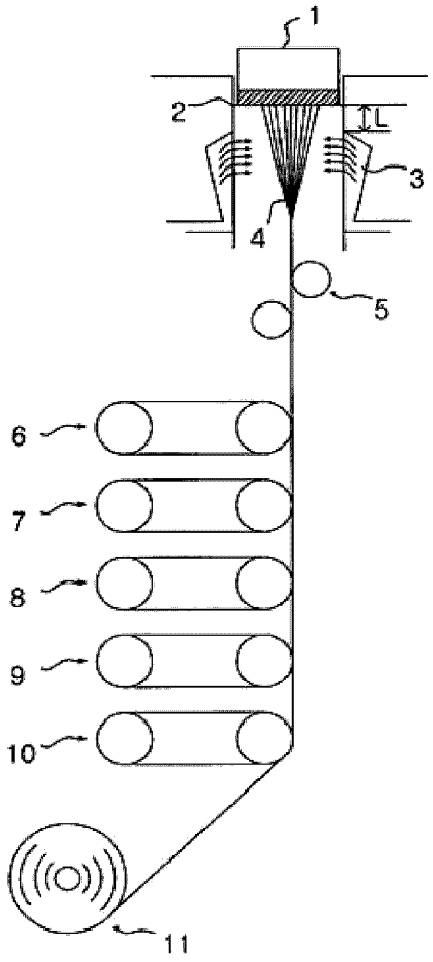
본 발명은 나일론 6,6 또는 나일론 6 사 및 아라미드 사를 이용한 고강력 하이브리드 딥 코드 및 이를 이용한 래디얼 타이어에 관한 것이다. 본 발명에 따른 하이브리드 딥 코드를 제조하는 방법은 1본의 나일론 6,6사 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 준비하는 단계; 1본의 나일론 6,6 또는 나일론 6 사를 상기 아라미드 사보다 더 길게 투입하여 각각 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여함으로써 하연사를 제조하는 단계; 상기 하연사를 2본으로 합사하여 200 내지 500 TPM 연수의 꼬임을 부여하여 생코드로 제조하는 단계; 및 상기 생코드를 접착액으로 디핑하여 열처리 하는 단계를 포함하되, 상기 열처리 시 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사가 아라미드 사와 길이가 동일해지도록 나일론 6,6 사 또는 나일론 6 사를 열수축 하도록 하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

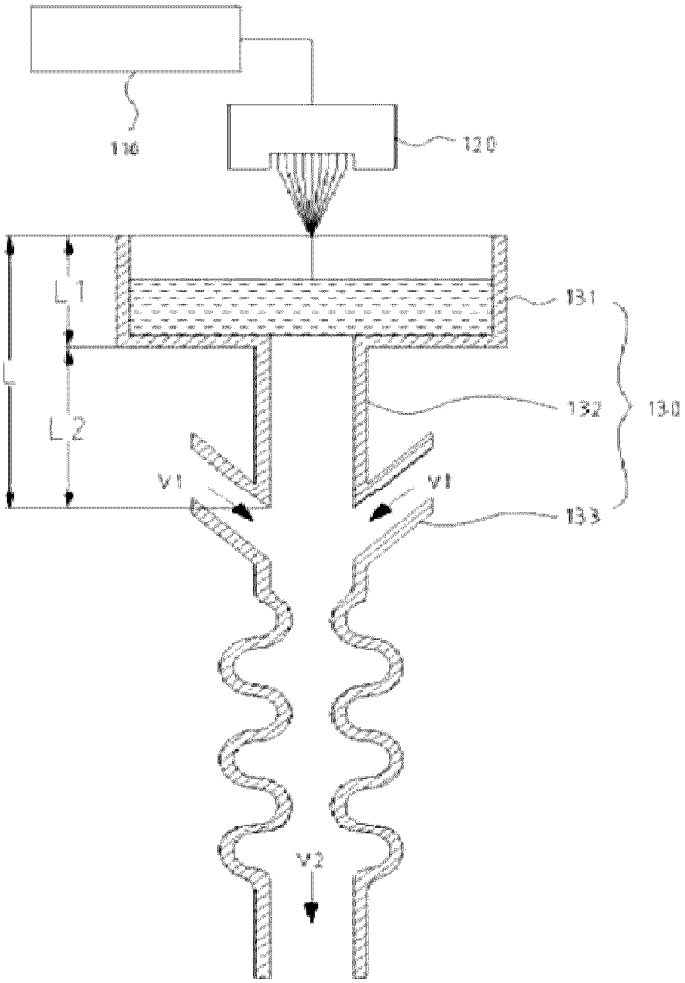
도 3

【도면】

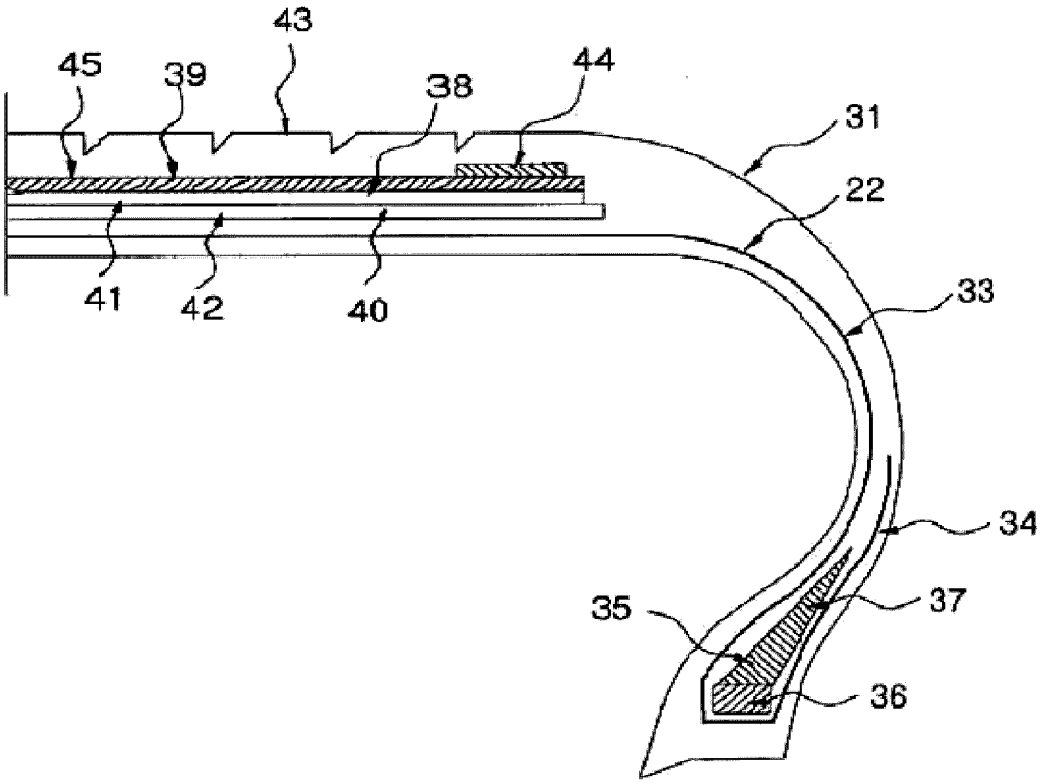
【도 1】



【도 2】



【도 3】



WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:		**PCT/KR2017/013279**
International filing date:		**21 November 2017 (21.11.2017)**
Document type:		**Certified copy of priority document**
Document details:	Country/Office:	**KR**
	Number:	**10-2016-0163362**
	Filing date:	**02 December 2016 (02.12.2016)**
Date of receipt at the International Bureau:		**29 November 2017 (29.11.2017)**

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-*bis*)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY
(Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44*bis*)

Applicant's or agent's file reference HS2017-029	**FOR FURTHER ACTION**	See item 4 below
International application No. PCT/KR2017/013279	International filing date *(day/month/year)* 21 November 2017 (21.11.2017)	Priority date *(day/month/year)* 02 December 2016 (02.12.2016)
International Patent Classification (8th edition unless older edition indicated) See relevant information in Form PCT/ISA/237		
Applicant HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION		

1. This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 *bis*.1(a).

2. This REPORT consists of a total of 32 sheets, including this cover sheet.

   In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.

3. This report contains indications relating to the following items:

☒	Box No. I	Basis of the report
☐	Box No. II	Priority
☐	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
☐	Box No. IV	Lack of unity of invention
☒	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
☐	Box No. VI	Certain documents cited
☐	Box No. VII	Certain defects in the international application
☒	Box No. VIII	Certain observations on the international application

4. The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44*bis*.3(c) and 93*bis*.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 23(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44*bis* .2).

	Date of issuance of this report 04 June 2019 (04.06.2019)
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 338 82 70	Authorized officer Kihwan Moon e-mail: pct.team1@wipo.int

Form PCT/IB/373 (January 2004)

PATENT COOPERATION TREATY

TRANSLATION

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43*bis*.1)

Date of mailing *(day/month/year)*	06.03.2018
Applicant's or agent's file reference: HS2017-029	**FOR FURTHER ACTION** See paragraph 2 below

International application No.	International filing date *(day/month/year)*	Priority date *(day/month/year)*
PCT/KR2017/013279	21.11.2017	02.12.2016

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
B60C9/00(2006.01)i, D02G3/48(2006.01)i, B60C9/02(2006.01)i

Applicant
HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I — Basis of the opinion
- ☐ Box No. II — Priority
- ☐ Box No. III — Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV — Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V — Reasoned statement under Rule 43*bis*.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI — Certain documents cited
- ☐ Box No. VII — Certain defects in the international application
- ☒ Box No. VIII — Certain observations on the international application

2. **FURTHER ACTION**

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1*bis*(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA/KR	Date of completion of this opinion	Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/KR2017/013279

Box No. I Basis of this opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of:

☒ the international application in the language in which it was filed

☐ a translation of the international application into _____ , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b)).

2. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43*bis*.1(a))

3. ☐ With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, this opinion has been established on the basis of a sequence listing:

a. ☐ forming part of the international application as filed:

☐ in the form of an Annex C/ST.25 text file.

☐ on paper or in the form of an image file.

b. ☐ furnished together with the international application under PCT Rule 13*ter*.1(a) for the purposes of international search only in the form of an Annex C/ST.25 text file.

c. ☐ furnished subsequent to the international filing date for the purposes of international search only:

☐ in the form of an Annex C/ST.25 text file (Rule 13*ter*.1(a)).

☐ on paper or in the form of an image file (Rule 13*ter*.1(b) and Administrative Instructions, Section 713).

4. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that forming part of the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.

5. Additional comments:

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/KR2017/013279

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-32	YES
	Claims	None	NO
Inventive step (IS)	Claims	None	YES
	Claims	1-32	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-32	YES
	Claims	None	NO

2. Citations and explanations:

Reference is made to the following documents:

D1: JP 2007-030868 A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 08 February 2007

D2: KR 10-2012-0131449 A (HYOSUNG CORPORATION) 05 December 2012

D3: KR 10-1602605 B1 (KOLON INDUSTRIES, INC.) 21 March 2016

D4: KR 10-2016-0047076 A (HANKOOK TIRE CO., LTD.) 02 May 2016

1. Novelty and Inventive Step

1.1 Independent Claim: Claim 1

Document D1, which is most relevant to the invention as in claim 1, pertains to a composite tire cord for a pneumatic tire (10), and discloses a cord (30) manufactured by primarily and secondarily twisting at least one low-modulus nylon yarn (32) and at least one high-modulus aramid yarn (34) (see paragraphs [0007],

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

[0016]-[0017] and [0020], claim 1, and figures 1 and 2). However, claim 1 differs from document D1 in that an aramid yarn is included to be 5-100 mm/m longer than a nylon 6.6 yarn or a nylon 6 yarn. However, with respect to the difference, document D2, which belongs to the same technical field as document D1, discloses a raw cord manufactured by using a low-modulus nylon yarn and a high-modulus aramid yarn, wherein the lengths of two raw yarns of the raw cord are different due to a difference in applied tension (see paragraph [0015]), and document D3, which belongs to the same technical field as document D1, discloses a hybrid cord formed by secondarily twisting a nylon yarn having a low modulus and an aramid yarn having a high modulus, wherein the length of the aramid yarn is formed to be 1.005-1.025 times (5-25 mm/m in case of conversion into a length) longer than the length of the nylon yarn (see paragraphs [0005]-[0006] and [0064]). Thus, in view of the features included in documents D2 and D3, wherein when the raw yarns having different moduli are produced into the hybrid cord, the length of the raw yarn having the high modulus is formed to be longer than that of the other thereof and the lengths thereof can be delimited, a person skilled in the art could delimit the length of the aramid yarn, compared to that of the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn, to a specific numerical range without any difficulties, there is no evidence considered to involve the reason for numerical limitation and to produce a different or remarkable difference in effect around a numerically limited range, and this numerical limitation could be properly selected and performed through repeated experimentation. In addition, combining the invention

disclosed in document D1 with the features disclosed in documents D2 and D3 does not involve any technical difficulties, and the effect thus achieved is not considered a significantly improved effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claim 1 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 1 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.2 Dependent Claims: Claims 2 and 3

With respect to the additional features set forth in claims 2 and 3, a person skilled in the art could delimit the length of the aramid yarn, compared to that of the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn, to a specific numerical range without any difficulties from the hybrid cord, disclosed in document D3, formed by secondarily twisting the nylon yarn having the low modulus and the aramid yarn having the high modulus, wherein the length of the aramid yarn is formed to be 1.005-1.025 times (5-25 mm/m in case of conversion into a length) longer than the length of the nylon yarn (see paragraphs [0005]-[0006] and [0064]). There is no evidence considered to involve the reason for numerical limitation and to produce a different or remarkable difference in effect around a numerically limited range, and this numerical limitation could be properly selected and performed through repeated experimentation. Therefore, since the invention as set forth in claims 2 and 3 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claims 2 and 3 does not involve an inventive step under

PCT Article 33(3).

1.3 Independent Claim: Claim 4

The invention as set forth in claim 4 pertains to the hybrid dip cord manufactured by dipping the raw cord of claim 1 in an adhesive solution. Thus, the same reasoning as discussed with respect to the invention as in claim 1 applies thereto. In addition, the hybrid dip cord of claim 4 could be readily derived by a person skilled in the art from the feature disclosed in document D2, wherein the raw cord is dipped in a dipping solution and hardened, and produced into a dip cord (see paragraph [0017]). Meanwhile, combining the invention disclosed in document D1 with the features disclosed in documents D2 and D3 does not involve any technical difficulties, and the effect thus achieved is not considered a significantly improved effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claim 4 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 4 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.4 Dependent Claim: Claim 5

With respect to the additional feature set forth in claim 5, document D3 indicates that a strength maintenance rate after a disc fatigue test of a nylon-aramid hybrid tire cord is 90% or higher (see paragraph [0023]). Thus, a person skilled in the art could measure the fatigue resistance of the hybrid dip cord and delimit the fatigue resistance to a specific numerical range without any

difficulties, there is no evidence considered to involve the reason for numerical limitation and to produce a different or remarkable difference in effect around a numerically limited range, and this numerical limitation could be properly selected and performed through repeated experimentation. Therefore, since the invention as set forth in claim 5 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 5 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.5 Independent Claim: Claim 6

The invention as set forth in claim 6 pertains to a radial pneumatic tire including the hybrid dip cord of claim 4. Thus, the same reasoning as discussed with respect to the invention as in claim 4 applies thereto. In addition, the radial pneumatic tire, of claim 6, comprising: a pair of parallel bead cores; one or more radial carcass layers wound around the bead cores; a belt layer laminated on the outer peripheral sides of the carcass layers; and a circumferential belt reinforcing layer formed along the outer peripheral side of the belt layer, wherein one or two carcass layers are used, is substantially the same as the pneumatic tire (10), disclosed in document D1, comprising a bead core (16), a carcass ply (12), a belt structure (24), and a cap ply, wherein the carcass ply (12) is formed in one layer (see paragraphs [0013]-[0015], claim 1, and figure 1). Meanwhile, combining the invention disclosed in document D1 with the features disclosed in documents D2 and D3 does not involve any technical difficulties, and the effect thus achieved is not considered a significantly

improved effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claim 6 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 6 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

(NOTE: the international search report and the written opinion have been established on the basis of the assumption that claim 6 refers to claim 4.)

1.6 Independent Claim: Claim 7

The invention as set forth in claim 7 pertains to the radial pneumatic tire including the hybrid dip cord of claim 4. Thus, the same reasoning as discussed with respect to the invention as in claim 4 applies thereto. In addition, the radial pneumatic tire, of claim 7, comprising: the pair of parallel bead cores; one or more radial carcass layers wound around the bead cores; the belt layer laminated on the outer peripheral sides of the carcass layers; and the circumferential belt reinforcing layer formed along the outer peripheral side of the belt layer, wherein one or two layers of the cap plies are used, is substantially the same as the pneumatic tire (10), disclosed in document D1, comprising the bead core (16), the carcass ply (12), the belt structure (24), and the cap ply, wherein the cap ply is formed in one layer (see paragraphs [0013]-[0015], and figure 1). Meanwhile, combining the invention disclosed in document D1 with the features disclosed in documents D2 and D3 does not involve any technical difficulties, and the effect thus achieved is not considered a significantly improved

effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claim 7 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 7 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

(NOTE: the international search report and the written opinion have been established on the basis of the assumption that claim 7 refers to claim 4.)

1.7 Independent Claim: Claim 8

Document D1, which is the most relevant prior art to the invention as in claim 8, discloses a method for manufacturing the pneumatic tire (10), the method comprising the steps of: primarily and secondarily twisting at least one low-modulus nylon yarn (32) and at least one high-modulus aramid yarn (34); manufacturing a primarily twisted yarn by respectively twisting the nylon yarn and the aramid yarn at the number of twists of 10.4 TPI (converted into 409.4 TPM) and 10 TPI (converted into 393.7 TPM); and secondarily twisting the nylon yarn and the aramid yarn at 7 TPI (converted into 275.6 TPM) (see paragraphs [0016]-[0021], claim 1, and figures 1 and 2). However, claim 8 differs from document D1 in that claim 8 includes a step of manufacturing the dip cord by dipping the raw cord in the dipping solution, and then thermally treating the same, wherein in the step of manufacturing the dip cord by using the raw cord, the aramid yarn is 5-100 mm/m longer than the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn when the cord is untwisted. However, with respect to the difference, document D2, which belongs to the same

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

technical field as document D1, indicates that: the raw cord is dipped in the dipping solution and hardened, and produced into the dip cord; and in the raw cord manufactured by using the low-modulus nylon yarn and the high-modulus aramid yarn, the lengths of two raw yarns of the raw cord are different due to a difference in the applied tension (see paragraphs [0015] and [0017]), and document D3, which belongs to the same technical field as document D1, discloses the hybrid cord formed by secondarily twisting the nylon yarn having the low modulus and the aramid yarn having the high modulus, wherein the length of the aramid yarn is formed to be 1.005-1.025 times (5-25 mm/m in case of conversion into a length) longer than the length of the nylon yarn (see paragraphs [0005]-[0006] and [0064]). Thus, in view of the features included in documents D2 and D3, wherein when the raw yarns having the different moduli are produced into the hybrid cord, the length of the raw yarn having the high modulus is formed to be longer than that of the other thereof and the lengths thereof can be delimited, a person skilled in the art could delimit the length of the aramid yarn, compared to that of the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn, to a specific numerical range without any difficulties, there is no evidence considered to involve the reason for numerical limitation and to produce a different or remarkable difference in effect around a numerically limited range, and this numerical limitation could be properly selected and performed through repeated experimentation. In addition, combining the invention disclosed in document D1 with the features disclosed in documents D2 and D3 does not involve any technical difficulties, and the effect thus

achieved is not considered a significantly improved effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claim 8 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 8 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.8 Dependent Claim: Claim 9

The additional feature set forth in claim 9 includes a numerical range which partially overlaps with the features disclosed in document D1, wherein the low-modulus yarn (32) including a nylon fiber has a line density value of 940-3680 dtex (converted into 846-3312 denier), and the high-modulus yarn (34) including the aramid fiber has a line density value of 550-3300 dtex (converted into 495-2970 denier) (see paragraph [0019], and figure 2). Thus, a person skilled in the art could delimit the fineness of the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn and the aramid yarn to a specific numerical range without any difficulties, there is no evidence considered to involve the reason for numerical limitation and to produce a different or remarkable difference in effect around a numerically limited range, and this numerical limitation could be properly selected and performed through repeated experimentation. Therefore, since the invention as set forth in claim 9 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 9 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.9 Independent Claim: Claim 10

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

Document D1, which is the most relevant prior art to the invention as in claim 10, discloses the pneumatic tire (10) including the cord (30) which is manufactured by primarily and secondarily twisting at least one low-modulus nylon yarn (32) and at least one high-modulus aramid yarn (34) (see paragraphs [0016]-[0017] and [0020], claim 1, and figures 1 and 2).

However, claim 10 differs from document D1 in that the raw cord is dipped in the dipping solution, and then thermally treated, and thus the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn is thermally shrunken such that the length thereof becomes shorter than that of the aramid yarn.

However, with respect to the difference, the length of the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn, compared to that of the aramid yarn, could be adjusted by a person skilled in the art without any difficulties and could be properly selected and performed through repeated experimentation from: the features disclosed in document D2, which belongs to the same technical field as document D1, wherein the raw cord is dipped in the dipping solution and hardened, and produced into the dip cord, in the raw cord manufactured by using the low-modulus nylon yarn and the high-modulus aramid yarn, the lengths of two raw yarns of the raw cord are different due to a difference in the applied tension, and a heterogeneous-fiber cord is thermally treated and an elongation ratio is maintained between -1% and 0% during thermal treatment (see paragraphs [0015], [0017] and [0020]); and the hybrid cord, disclosed in document D3 which belongs to the same technical field as document D1, formed by secondarily twisting the nylon yarn having the low modulus and the

aramid yarn having the high modulus, wherein the length of the aramid yarn is formed to be 1.005-1.025 times (5-25 mm/m in case of conversion into a length) longer than the length of the nylon yarn (see paragraphs [0005]-[0006] and [0064]). In addition, combining the invention disclosed in document D1 with the features disclosed in documents D2 and D3 does not involve any technical difficulties, and the effect thus achieved is not considered a significantly improved effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claim 10 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 10 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.10 Dependent Claims: Claims 11-14

1.10.1 Claim 11

With respect to the additional feature set forth in claim 11, document D4, which belongs to the same technical field as documents D1-D3, discloses the feature of making a change in tension among temperature, time and tension when a dipping and thermal treatment process for greige fabrics of an aramid-polyamide hybrid cord is performed (see paragraph [0047]). The feature of claim 11 corresponds to a technique which is specifically implemented by a person skilled in the art with the exercise of inventive skill. In addition, combining the inventions disclosed in documents D1-D3 with the feature disclosed in document D4 does not involve any technical difficulties, and the effect thus achieved is not

considered a significantly improved effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claim 11 would be obvious in view of documents D1-D4, the invention as set forth in claim 11 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.10.2 Claims 12 and 13

With respect to the additional features set forth in claims 12 and 13, a person skilled in the art could delimit the length of the aramid yarn, compared to that of the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn, to a specific numerical range without any difficulties from the hybrid cord, disclosed in document D3, formed by secondarily twisting the nylon yarn having the low modulus and the aramid yarn having the high modulus, wherein the length of the aramid yarn is formed to be 1.005-1.025 times (5-25 mm/m in case of conversion into a length) longer than the length of the nylon yarn (see paragraphs [0005]-[0006] and [0064]). There is no evidence considered to involve the reason for numerical limitation and to produce a different or remarkable difference in effect around a numerically limited range, and this numerical limitation could be properly selected and performed through repeated experimentation. Therefore, since the invention as set forth in claims 12 and 13 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claims 12 and 13 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.10.3 Claim 14

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

With respect to the additional feature set forth in claim 14, document D3 indicates that the strength maintenance rate after the disc fatigue test of the nylon-aramid hybrid tire cord is 90% or higher (see paragraph [0023]). Thus, a person skilled in the art could measure the fatigue resistance of the hybrid dip cord and delimit the fatigue resistance to a specific numerical range without any difficulties, there is no evidence considered to involve the reason for numerical limitation and to produce a different or remarkable difference in effect around a numerically limited range, and this numerical limitation could be properly selected and performed through repeated experimentation. Therefore, since the invention as set forth in claim 14 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 14 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.11 Independent Claim: Claim 15

Document D1, which is the most relevant prior art to the invention as in claim 15, discloses the method for manufacturing the pneumatic tire (10), the method comprising the steps of: manufacturing the primarily twisted yarn by respectively twisting the nylon yarn and the aramid yarn at the number of twists of 10.4 TPI (converted into 409.4 TPM) and 10 TPI (converted into 393.7 TPM); and secondarily twisting the nylon yarn and the aramid yarn at 7 TPI (converted into 275.6 TPM) (see paragraphs [0017]-[0021], claim 1, and figures 1 and 2). However, claim 15 differs from document D1 in that claim

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

15 includes a step of dipping the raw cord in the dipping solution, and then thermally treating the same so as to thermally shrink the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn such that the length thereof becomes shorter than that of the aramid yarn. However, with respect to the difference, the length of the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn, compared to that of the aramid yarn, could be adjusted by a person skilled in the art without any difficulties and could be properly selected and performed through repeated experimentation from: the features disclosed in document D2, which belongs to the same technical field as document D1, wherein the raw cord is dipped in the dipping solution and hardened, and produced into the dip cord, in the raw cord manufactured by using the low-modulus nylon yarn and the high-modulus aramid yarn, the lengths of two raw yarns of the raw cord are different due to a difference in the applied tension, and the heterogeneous-fiber cord is thermally treated and the elongation ratio is maintained between -1% and 0% during thermal treatment (see paragraphs [0015], [0017] and [0020]); and the hybrid cord, disclosed in document D3 which belongs to the same technical field as document D1, formed by secondarily twisting the nylon yarn having the low modulus and the aramid yarn having the high modulus, wherein the length of the aramid yarn is formed to be 1.005-1.025 times (5-25 mm/m in case of conversion into a length) longer than the length of the nylon yarn (see paragraphs [0005]-[0006] and [0064]). In addition, combining the invention disclosed in document D1 with the features disclosed in documents D2 and D3 does not involve any technical difficulties, and the effect thus achieved is not considered a significantly improved

effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claim 15 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 15 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.12 Dependent Claims: Claims 16-20

1.12.1 Claim 16

With respect to the additional feature set forth in claim 16, document D4, which belongs to the same technical field as documents D1-D3, discloses the feature of making a change in tension among temperature, time and tension when the dipping and thermal treatment process for the greige fabrics of the aramid-polyamide hybrid cord is performed (see paragraph [0047]). The feature of claim 16 corresponds to a technique which is specifically implemented by a person skilled in the art with the exercise of inventive skill. In addition, combining the inventions disclosed in documents D1-D3 with the feature disclosed in document D4 does not involve any technical difficulties, and the effect thus achieved is not considered a significantly improved effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claim 16 would be obvious in view of documents D1-D4, the invention as set forth in claim 16 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.12.2 Claim 17

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

With respect to the additional feature set forth in claim 17, a person skilled in the art could delimit thermal treatment temperature and time to a specific numerical range without any difficulties from: the feature disclosed in document D3, wherein a thermal treatment process can be performed at 200-250°C for 30-120 seconds (see paragraph [0069]); and the feature, disclosed in document D4, of making a change in tension among temperature, time and tension when the dipping and thermal treatment process for the greige fabrics of the aramid-polyamide hybrid cord is performed (see paragraph [0047]). There is no evidence considered to involve the reason for numerical limitation and to produce a different or remarkable difference in effect around a numerically limited range, and the feature of claim 17 could be properly selected and performed through repeated experimentation. Therefore, since the invention as set forth in claim 17 would be obvious in view of documents D1-D4, the invention as set forth in claim 17 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.12.3 Claims 18 and 19

With respect to the additional features set forth in claims 18 and 19, a person skilled in the art could delimit the length of the aramid yarn, compared to that of the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn, to a specific numerical range without any difficulties from the hybrid cord, disclosed in document D3, formed by secondarily twisting the nylon yarn having the low modulus and the aramid yarn having the high modulus, wherein the length of the aramid yarn is formed to be 1.005-1.025 times (5-

25 mm/m in case of conversion into a length) longer than the length of the nylon yarn (see paragraphs [0005]-[0006] and [0064]). There is no evidence considered to involve the reason for numerical limitation and to produce a different or remarkable difference in effect around a numerically limited range, and the features of claims 18 and 19 could be properly selected and performed through repeated experimentation. Therefore, since the invention as set forth in claims 18 and 19 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claims 18 and 19 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.12.4 Claim 20

With respect to the additional feature set forth in claim 20, a person skilled in the art could delimit the fineness of the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn and the aramid yarn to a specific numerical range without any difficulties from the features disclosed in document D1, wherein the low-modulus yarn (32) including the nylon fiber has the line density value of 940-3680 dtex (converted into 846-3312 denier), and the high-modulus yarn (34) including the aramid fiber has the line density value of 550-3300 dtex (converted into 495-2970 denier) (see paragraph [0019], and figure 2). There is no evidence considered to involve the reason for numerical limitation and to produce a different or remarkable difference in effect around a numerically limited range, and the feature of claim 20 could be properly selected and performed through repeated experimentation. Therefore, since the invention as set forth in claim 20

would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 20 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.13 Independent Claim: Claim 21

The invention as set forth in claim 21 pertains to the radial pneumatic tire including the hybrid dip cord of claim 10. Thus, the same reasoning as discussed with respect to the invention as in claim 10 applies thereto. In addition, the radial pneumatic tire, of claim 21, comprising: the pair of parallel bead cores; one or more radial carcass layers wound around the bead cores; the belt layer laminated on the outer peripheral sides of the carcass layers; and the circumferential belt reinforcing layer formed along the outer peripheral side of the belt layer, wherein one or two carcass layers are used, is substantially the same as the pneumatic tire (10), disclosed in document D1, comprising the bead core (16), the carcass ply (12), the belt structure (24), and the cap ply, wherein the carcass ply (12) is formed in one layer (see paragraphs [0013]-[0015], claim 1, and figure 1). Meanwhile, combining the invention disclosed in document D1 with the features disclosed in documents D2 and D3 does not involve any technical difficulties, and the effect thus achieved is not considered a significantly improved effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claim 21 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 21 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

(NOTE: the international search report and the written opinion have been established on the basis of the assumption that claim 21 refers to claim 10.)

1.14 Independent Claim: Claim 22

The invention as set forth in claim 22 pertains to the radial pneumatic tire including the hybrid dip cord of claim 10. Thus, the same reasoning as discussed with respect to the invention as in claim 10 applies thereto. In addition, the radial pneumatic tire, of claim 22, comprising: the pair of parallel bead cores; one or more radial carcass layers wound around the bead cores; the belt layer laminated on the outer peripheral sides of the carcass layers; and the circumferential belt reinforcing layer formed along the outer peripheral side of the belt layer, wherein one or two layers of the cap plies are used, is substantially the same as the pneumatic tire (10), disclosed in document D1, comprising the bead core (16), the carcass ply (12), the belt structure (24), and the cap ply, wherein the cap ply is formed in one layer (see paragraphs [0013]-[0015], and figure 1). Meanwhile, combining the invention disclosed in document D1 with the features disclosed in documents D2 and D3 does not involve any technical difficulties, and the effect thus achieved is not considered a significantly improved effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claim 22 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 22 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

(NOTE: the international search report and the written opinion have been established on the basis of the assumption that claim 22 refers to claim 10.)

1.15 Independent Claim: Claim 23

Document D1, which is the most relevant prior art to the invention as in claim 23, discloses the pneumatic tire (10) including the cord (30) which is manufactured by primarily and secondarily twisting at least one low-modulus nylon yarn (32) and at least one high-modulus aramid yarn (34) (see paragraphs [0016]-[0017] and [0020], claim 1, and figures 1 and 2).
However, claim 23 differs from document D1 in that: the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn is included so as to be 5-100 mm/m longer than the aramid yarn; and the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn is thermally shrunken during thermal treatment such that when the dip cord formed by thermally treating the raw cord is untwisted, the lengths of the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn and the aramid yarn become equal. However, with respect to the difference, document D2, which belongs to the same technical field as document D1, indicates that: a twisting process is performed in a state in which the tension greater than that of the high-modulus aramid yarn is applied to the low-modulus nylon yarn; and the heterogeneous-fiber cord is thermally treated and the elongation ratio is maintained between -1% and 0% during thermal treatment (see paragraphs [0014]-[0015], and [0020]), and document D3, which belongs to the same technical field as document D1, discloses the hybrid cord formed by secondarily twisting the nylon yarn having the

low modulus and the aramid yarn having the high modulus, wherein the length of the aramid yarn is formed to be longer than the length of the nylon yarn (see paragraphs [0005]-[0006] and [0064]). Thus, in view of the features included in documents D2 and D3, wherein when the raw yarns having the different moduli are produced into the hybrid cord, the length of the raw yarn having the low modulus is formed to be longer than that of the other thereof and the lengths thereof can be delimited, a person skilled in the art could delimit the length of the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn, compared to that of the aramid yarn, to a specific numerical range without any difficulties, there is no evidence considered to involve the reason for numerical limitation and to produce a different or remarkable difference in effect around a numerically limited range, and this numerical limitation could be properly selected and performed through repeated experimentation. In addition, combining the invention disclosed in document D1 with the features disclosed in documents D2 and D3 does not involve any technical difficulties, and the effect thus achieved is not considered a significantly improved effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claim 23 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 23 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.16 Dependent Claims: Claims 24-28

1.16.1 Claims 24 and 25

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

With respect to the additional features set forth in claims 24 and 25, document D4, which belongs to the same technical field as documents D1-D3, discloses the feature of making a change in tension among temperature, time and tension when the dipping and thermal treatment process for the greige fabrics of the aramid-polyamide hybrid cord is performed (see paragraph [0047]). The features of claims 24 and 25 correspond to a technique which is specifically implemented by a person skilled in the art with the exercise of inventive skill. In addition, combining the inventions disclosed in documents D1-D3 with the feature disclosed in document D4 does not involve any technical difficulties, and the effect thus achieved is not considered a significantly improved effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claims 24 and 25 would be obvious in view of documents D1-D4, the invention as set forth in claims 24 and 25 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.16.2 Claims 26 and 27

With respect to the additional features set forth in claims 26 and 27, a person skilled in the art could delimit the length of the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn, compared to that of the aramid yarn, to a specific numerical range without any difficulties from the feature disclosed in document D2, wherein the twisting process is performed in a state in which the tension greater than that of the high-modulus aramid yarn is applied to the low-modulus nylon yarn (see paragraphs [0014] and [0015]). There is no evidence considered to involve the

reason for numerical limitation and to produce a different or remarkable difference in effect around a numerically limited range, and the features of claims 26 and 27 could be properly selected and performed through repeated experimentation. Therefore, since the invention as set forth in claims 26 and 27 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claims 26 and 27 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.16.3 Claim 28

With respect to the additional feature set forth in claim 28, a person skilled in the art could delimit the strength and intermediate elongation of the hybrid dip cord to a specific numerical range, without any difficulties, from the features disclosed in document D3, wherein a tension test for the hybrid cord is performed, and a result of strength is shown (see paragraphs [0106]-[0109] and table 2). There is no evidence considered to involve the reason for numerical limitation and to produce a different or remarkable difference in effect around a numerically limited range, and the feature of claim 28 could be properly selected and performed through repeated experimentation. Therefore, since the invention as set forth in claim 28 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 28 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.17 Independent Claim: Claim 29

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

The invention as set forth in claim 29 pertains to the radial pneumatic tire including the hybrid dip cord of claim 23. Thus, the same reasoning as discussed with respect to the invention as in claim 23 applies thereto. In addition, the radial pneumatic tire, of claim 29, comprising: the pair of parallel bead cores; one or more radial carcass layers wound around the bead cores; the belt layer laminated on the outer peripheral sides of the carcass layers; and the circumferential belt reinforcing layer formed along the outer peripheral side of the belt layer, wherein one or two layers of the cap plies are used, is substantially the same as the pneumatic tire (10), disclosed in document D1, comprising the bead core (16), the carcass ply (12), the belt structure (24), and the cap ply, wherein the cap ply is formed in one layer (see paragraphs [0013]-[0015], and figure 1). Meanwhile, combining the invention disclosed in document D1 with the features disclosed in documents D2 and D3 does not involve any technical difficulties, and the effect thus achieved is not considered a significantly improved effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claim 29 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 29 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

(NOTE: the international search report and the written opinion have been established on the basis of the assumption that claim 29 refers to claim 23.)

1.18 Independent Claim: Claim 30

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

The invention as set forth in claim 30 pertains to the radial pneumatic tire including the hybrid dip cord of claim 23. Thus, the same reasoning as discussed with respect to the invention as in claim 23 applies thereto. In addition, the radial pneumatic tire, of claim 30, comprising: the pair of parallel bead cores; one or more radial carcass layers wound around the bead cores; the belt layer laminated on the outer peripheral sides of the carcass layers; and the circumferential belt reinforcing layer formed along the outer peripheral side of the belt layer, wherein one or two layers of the cap plies are used, is substantially the same as the pneumatic tire (10), disclosed in document D1, comprising the bead core (16), the carcass ply (12), the belt structure (24), and the cap ply, wherein the carcass ply (12) is formed in one layer (see paragraphs [0013]-[0015], claim 1, and figure 1). Meanwhile, combining the invention disclosed in document D1 with the features disclosed in documents D2 and D3 does not involve any technical difficulties, and the effect thus achieved is not considered a significantly improved effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claim 30 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 30 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

(NOTE: the international search report and the written opinion have been established on the basis of the assumption that claim 30 refers to claim 23.)

1.19 Independent Claim: Claim 31

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

Document D1, which is the most relevant prior art to the invention as in claim 31, discloses the method for manufacturing the pneumatic tire (10), the method comprising the steps of: primarily and secondarily twisting at least one low-modulus nylon yarn (32) and at least one high-modulus aramid yarn (34); manufacturing the primarily twisted yarn by respectively twisting the nylon yarn and the aramid yarn at the number of twists of 10.4 TPI (converted into 409.4 TPM) and 10 TPI (converted into 393.7 TPM); and secondarily twisting the nylon yarn and the aramid yarn at 7 TPI (converted into 275.6 TPM) (see paragraphs [0016]-[0021], claim 1, and figures 1 and 2).

However, claim 31 differs from document D1 in that claim 31 includes the step of dipping the raw cord in the adhesive solution, and then thermally treating the same, wherein in the step of manufacturing the primarily twisted yarn, one nylon 6.6 yarn or nylon 6 yarn is included to be 5-100 mm/m longer than one aramid yarn, and the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn is thermally shrunken such that the length thereof becomes equal to the length of the aramid yarn during thermal treatment.

However, with respect to the difference, document D2, which belongs to the same technical field as document D1, indicates that: the raw cord is dipped in the dipping solution and hardened, and produced into the dip cord; the twisting process is performed in a state in which the tension greater than that of the high-modulus aramid yarn is applied to the low-modulus nylon yarn; and the heterogeneous-fiber cord is thermally treated and the elongation ratio is maintained between -1% and 0% during thermal treatment (see paragraphs [0014]-[0015], [0017]

and [0020]), and document D3, which belongs to the same technical field as document D1, discloses the hybrid cord formed by secondarily twisting the nylon yarn having the low modulus and the aramid yarn having the high modulus, wherein the length of the aramid yarn is formed to be longer than the length of the nylon yarn (see paragraphs [0005]-[0006] and [0064]). Thus, in view of the features included in documents D2 and D3, wherein when the raw yarns having the different moduli are produced into the hybrid cord, the length of the raw yarn having the low modulus is formed to be longer than that of the other thereof and the lengths thereof can be delimited, a person skilled in the art could delimit the length of the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn, compared to that of the aramid yarn, to a specific numerical range without any difficulties, there is no evidence considered to involve the reason for numerical limitation and to produce a different or remarkable difference in effect around a numerically limited range, and this numerical limitation could be properly selected and performed through repeated experimentation. In addition, combining the invention disclosed in document D1 with the features disclosed in documents D2 and D3 does not involve any technical difficulties, and the effect thus achieved is not considered a significantly improved effect beyond that which could be normally predicted. Therefore, since the invention as set forth in claim 31 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 31 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

1.20 Dependent Claim: Claim 32

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

With respect to the additional feature set forth in claim 32, a person skilled in the art could delimit the fineness of the nylon 6.6 yarn or the nylon 6 yarn and the aramid yarn to a specific numerical range, without any difficulties, from the features disclosed in document D1, wherein the low-modulus yarn (32) including the nylon fiber has the line density value of 940-3680 dtex (converted into 846-3312 denier), and the high-modulus yarn (34) including the aramid fiber has the line density value of 550-3300 dtex (converted into 495-2970 denier) (see paragraph [0019], and figure 2). There is no evidence considered to involve the reason for numerical limitation and to produce a different or remarkable difference in effect around a numerically limited range, and the feature of claim 32 could be properly selected and performed through repeated experimentation. Therefore, since the invention as set forth in claim 32 would be obvious in view of documents D1-D3, the invention as set forth in claim 32 does not involve an inventive step under PCT Article 33(3).

2. Industrial Applicability

The invention as set forth in claims 1-32 is industrially applicable under PCT Article 33(4).

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/KR2017/013279

Box No. VIII Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. The wording "nylon 6,6 yarn" is considered to be a typographical error for the wording "nylon 6.6 yarn" of claims 1-3, 8-13, 15-16, 18-20, 23-27, and 31-32. Therefore, claims 1-3, 8-13, 15-16, 18-20, 23-27, and 31-32 do not meet the requirement of PCT Article 6.

2. Claim 8 includes the wording "said raw cord step", but the wording "raw cord step" does not appear prior to this wording. Therefore, claim 8 does not meet the requirement of PCT Article 6.

3. Claim 16 includes the wording "said thermal treatment step", but the wording "thermal treatment step" does not appear prior to this wording. Therefore, claim 16 does not meet the requirement of PCT Article 6.

4. Claims 21 and 22 refer to the hybrid dip cord of any one of claims 10-20. However, since claims 10-14 set forth the wording "hybrid dip cord", it is considered that claims 21 and 22 refer to any one of claims 10-14. Therefore, claims 21 and 22 do not meet the requirement of PCT Article 6.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	16464350
Filing Date:	
Title of Invention:	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyoung Ha LEE
Filer:	Sang G. Cho
Attorney Docket Number:	10719-12003

Filed as Large Entity

Filing Fees for U.S. National Stage under 35 USC 371

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
NATIONAL STAGE FEE	1631	1	300	300
NATL STAGE SEARCH FEE - REPORT PROVIDED	1642	1	520	520
NATIONAL STAGE EXAM - ALL OTHER CASES	1633	1	760	760
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**1580**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	36123001
Application Number:	16464350
International Application Number:	
Confirmation Number:	7780
Title of Invention:	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyoung Ha LEE
Correspondence Address:	ASEM IP COUNSEL - 5396 ABERNATHY CT - FAIRFAX VA 22032 US 7034660010 SCOTT.SANG.CHO@GMAIL.COM
Filer:	Sang G. Cho
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	10719-12003
Receipt Date:	28-MAY-2019
Filing Date:	
Time Stamp:	12:09:32
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	35183 8b3cd1e911793af0903c21b0605416fc4d0c914a	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	35183		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/SB/08a (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	
Filing Date	2019-05-28
First Named Inventor	LEE, Kyoung Ha
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	10719-12003

U.S.PATENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	6,601,378	B1	2003-08-05	Honeywell International Inc.	

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2] i	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1							

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button Add

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS Remove

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	2019-05-28
	First Named Inventor	LEE, Kyoung Ha
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	10719-12003

	1	International Search Report for PCT/KR2017/013279 mailed on March 6, 2018	

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button Add

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	2019-05-28
	First Named Inventor	LEE, Kyoung Ha
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	10719-12003

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☒ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Sang Cho/	Date (YYYY-MM-DD)	2019-05-28
Name/Print	Sang Cho	Registration Number	70794

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

특허협력조약

PCT

국제조사보고서
(PCT 제 18 조 및 PCT규칙 43 및 44)

출원인 또는 대리인의 서류참조기호 HS2017-029	**추가적인 조치**	서식 PCT/ISA/220 및 아래 5.(해당하는경우) 참조
국제출원번호 **PCT/KR2017/013279**	국제출원일 *(일/월/년)* 2017년 11월 21일 (21.11.2017)	(최) 우선일 *(일/월/년)* 2016년 12월 02일 (02.12.2016)
출원인 (주)효성		

본 국제조사보고서는 본 국제조사기관에 의하여 작성되었으며 PCT 제18조의 규정에 따라 출원인에게 송부됩니다. 이 국제조사보고서의 사본은 국제사무국에 송부됩니다.

본 국제조사보고서는 총 **4** 매로 구성되어 있습니다.

☒ 본 보고서에서 인용된 각 선행기술 문헌의 사본도 첨부되어 있습니다.

1. **보고서의 기초**
   a. **언어**와 관련하여, 국제조사는 아래에 기초하여 수행되었습니다.
      ☒ 출원시의 언어로 된 국제출원
      ☐ 국제조사를 위해 _____ 로 번역되어 제출된 국제출원의 번역문(PCT규칙 12.3(a) 및 23.1(b))
   b. ☐ 본 국제조사보고서는 PCT규칙 91의 규정에 따라 당해 기관이 허가하였거나 또는 당해 기관에 통보된 **명백한 잘못의 정정**을 고려하여 작성되었습니다(PCT규칙 43.6의2(a)).
   c. ☐ 국제출원에 개시된 **핵산염기 및/또는 아미노산 서열**에 관하여는 제1기재란을 참조하십시오.
2. ☐ **일부 청구항은 조사할 수 없습니다**(제2기재란 참조).
3. ☐ **발명의 단일성이 결여되어 있습니다**(제3기재란 참조).
4. **발명의 명칭**과 관련하여,
   ☒ 출원인이 제출한 대로 승인합니다.
   ☐ 본 국제조사기관이 다음과 같이 발명의 명칭을 작성하였습니다:
5. **요약서**와 관련하여,
   ☐ 출원인이 제출한 대로 승인합니다.
   ☒ PCT규칙 38.2의 규정에 따라 본 기관이 제4기재란에 표시된 대로 요약서를 작성하였습니다. 출원인은 본 국제조사보고서의 발송일부터 1월 이내에 본 기관에 의견을 제출할 수 있습니다.
6. **도면**과 관련하여,
   a. 요약서와 함께 공개될 **도면**은 제 3 도이며
      ☒ 출원인이 제안하였습니다.
      ☐ 출원인이 도면의 번호를 제안하지 않았기 때문에 본 기관이 선택하였습니다.
      ☐ 본 도면이 발명의 특징을 더 잘 나타내고 있기 때문에 본 기관이 선택하였습니다.
   b. ☐ 요약서와 함께 공개될 도면이 없습니다.

제4기재란 요약서의 내용(첫 번째 용지의 5의 계속)

본 발명은 타이어 코드 및 래디얼 공기입 타이어에 관한 것으로, 본 발명은 1본의 나일론 6.6 또는 나일론 6 사 및 1본의 아라미드 사를 각각 선연하고 이를 합연하여서 된 생코드를 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6.6 또는 나일론 6사 대비 5 ~ 100mm/m 더 길게 투입된 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따른 하이브리드 딥 코드는 내피로도는 80%이상으로 우수하고, 인장시험시 초기 변형은 나일론(Nylon)에 의해 낮은 모듈러스를 발생하게 하고 아라미드 사가 힘을 받기 시작하는 구간부터 높은 모듈러스를 발현하게 할 수 있어, 금형(Mold) 내부에서 그린타이어(Green Tire)를 블래더로 부풀리는 작업시 변형에 용이하게 작용하여 타이어 제조를 쉽게 할 수 있는 이점이 있다.

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2017/013279

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B60C 9/00(2006.01)i, D02G 3/48(2006.01)i, B60C 9/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
B60C 9/00; D02G 3/48; B60C 17/00; D02G 3/04; B60C 9/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 래디얼 공기입 타이어, 하이브리드, 나일론, 아라미드, 생코드

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2007-030868 A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 2007.02.08 단락 [0007]-[0021]; 청구항 1; 및 도면 1-3 참조.	1-32
Y	KR 10-2012-0131449 A (주식회사 효성) 2012.12.05 단락 [0014]-[0024]; 및 도면 1-2 참조.	1-32
Y	KR 10-1602605 B1 (코오롱인더스트리 주식회사) 2016.03.21 단락 [0005]-[0023], [0064]-[0109]; 및 표 2 참조.	1-32
Y	KR 10-2016-0047076 A (한국타이어 주식회사) 2016.05.02 단락 [0047]; 및 도면 1-3 참조.	11,16-17,24-25
A	KR 10-1411209 B1 (한국타이어 주식회사) 2014.06.23 단락 [0018]-[0041]; 표 1; 및 도면 1 참조.	1-32

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2018년 03월 05일 (05.03.2018)	2018년 03월 06일 (06.03.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
이종경
전화번호 +82-42-481-3360

Ex. 2011-445

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2017/013279

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2007-030868 A	2007/02/08	BR PI0602659 A	2007/03/13
		CN 1900399 A	2007/01/24
		EP 1745945 A2	2007/01/24
		EP 1745945 A3	2008/11/05
		KR 10-1286911 B1	2013/07/16
		US 2007-0017620 A1	2007/01/25
		US 7721780 B2	2010/05/25
KR 10-2012-0131449 A	2012/12/05	KR 10-1272692 B1	2013/06/10
KR 10-1602605 B1	2016/03/21	CN 106283307 A	2017/01/04
		EP 3112185 A1	2017/01/04
		JP 2017-014678 A	2017/01/19
		JP 6099798 B2	2017/03/22
		US 2016-0376733 A1	2016/12/29
		US 2017-0106698 A1	2017/04/20
		US 9617663 B2	2017/04/11
		WO 2017-003169 A1	2017/01/05
KR 10-2016-0047076 A	2016/05/02	CN 105525410 A	2016/04/27
		EP 3012117 A1	2016/04/27
		EP 3012117 B1	2017/05/24
		JP 2016-079548 A	2016/05/16
		JP 6219900 B2	2017/10/25
		KR 10-1740769 B1	2017/05/29
		US 2016-0107485 A1	2016/04/21
KR 10-1411209 B1	2014/06/23	없음	

Ex. 2011-446

특허협력조약

발신: 국제조사기관

수신:
김홍균

대한민국 05854 서울시 송파구 법원로 114 엠스테이트 B동 309호

PCT

국제조사기관의 견해서

(PCT규칙 43의2.1)

발송일 *(일/월/년)*	2018년 03월 06일 (06.03.2018)
출원인 또는 대리인의 서류참조기호 HS2017-029	**추가적인 조치** 아래 2를 참조

국제출원번호	국제출원일 *(일/월/년)*	우선일 *(일/월/년)*
PCT/KR2017/013279	2017년 11월 21일 (21.11.2017)	2016년 12월 02일 (02.12.2016)

국제특허분류(IPC)
B60C 9/00(2006.01)i, D02G 3/48(2006.01)i, B60C 9/02(2006.01)i

출원인
(주)효성

1. 본 견해서는 다음 기재란에 관한 내용을 포함합니다.

- [x] 제1기재란 견해서의 기초
- [ ] 제2기재란 우선권
- [ ] 제3기재란 신규성, 진보성 및 산업상이용가능성에 관한 견해 부작성
- [ ] 제4기재란 발명의 단일성 결여
- [x] 제5기재란 신규성, 진보성 또는 산업상이용가능성에 관한 견해(PCT규칙 43의2.1(a)(i)), 이를 뒷받침하는 인용문헌 및 설명
- [ ] 제6기재란 특이 인용문헌
- [ ] 제7기재란 국제출원의 흠결
- [x] 제8기재란 국제출원에 관한 의견

2. **추가적인 조치**

국제예비심사가 청구되면, 본 견해서는 국제예비심사기관("IPEA")의 견해서로 간주될 것입니다. 다만, 출원인이 본 기관 이외의 기관을 IPEA로 선택하고, 그 선택된 IPEA가 PCT규칙 66.1의2(b)에 따라 본 국제조사기관의 견해서가 위와 같이 간주되지 않을 것임을 국제사무국에 통보한 경우에는 그러하지 않습니다.

본 견해서가 상기와 같이 IPEA의 견해서로 간주되는 경우, 출원인은 서식 PCT/ISA/220의 발송일로부터 3월 또는 우선일부터 22월 중 늦게 만료되는 날 이전에 의견서 및 보정서(해당하는 경우)를 IPEA에 제출할 수 있습니다.

다른 선택사항에 대하여는 서식 PCT/ISA/220에 대한 안내문을 참조하십시오.

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	본 견해서의 완료일	심사관
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스번호 +82-42-481-8578	2018년 03월 05일 (05.03.2018)	이종경 전화번호 +82-42-481-3360

국제조사기관의 견해서

국제출원번호
PCT/KR2017/013279

제1기재란 본 견해서의 기초

1. **언어**와 관련하여, 본 견해서는 아래에 기초하여 작성되었습니다.

   ☒ 출원시의 언어로 된 국제출원

   ☐ 국제조사를 위하여 _____ 로 번역되어 제출된 국제출원의 번역문
   (PCT규칙 12.3(a) 및 23.1(b))

2. ☐ 본 견해서는 PCT규칙 91에 따라 당해 기관이 허가하였거나 당해 기관에 통보된 **명백한 잘못의 정정**을 고려하여 작성되었습니다(PCT규칙 43의2.1(a)).

3. ☐ 국제출원에 개시된 핵산염기 및/또는 아미노산 서열과 관련하여, 본 견해서는 아래에 기초하여 작성되었습니다.

   a. ☐ 아래의 형태로 출원시 국제출원의 일부를 구성하는 서열목록

      ☐ 부록 C/ST.25 텍스트 파일

      ☐ 서면 혹은 이미지 파일

   b. ☐ PCT 규칙 13의3.1(a)에 따라 국제출원과 함께 국제조사만을 목적으로 부록 C/ST.25 텍스트 파일의 형태로 제출된 서열목록

   c. ☐ 국제조사만을 목적으로 국제출원일 이후에 아래 형태로 제출된 서열목록

      ☐ 부록 C/ST.25 텍스트 파일 (규칙 13의3.1(a))

      ☐ 서면 혹은 이미지 파일 (규칙 13의3.1(b) 및 시행세칙 713)

4. ☐ 추가로 서열목록에 대하여 하나 이상의 버전이나 사본이 제출된 경우, 후속 버전 또는 추가된 사본에 기재되어 있는 정보가 출원시 출원의 일부를 구성하는 정보와 동일하거나 또는 출원시의 개시범위를 벗어나지 않는다는 진술서가 제출되었습니다.

5. 추가 의견:

국제조사기관의 견해서

국제출원번호
PCT/KR2017/013279

제5기재란 신규성, 진보성 또는 산업상이용가능성에 관한 견해(PCT규칙 43의2.1(a)(i)), 이를 뒷받침하는 인용문헌 및 설명

1. 견해

신규성 (N)	청구항	1-32	있음
	청구항	없음	없음
진보성 (IS)	청구항	없음	있음
	청구항	1-32	없음
산업상 이용가능성 (IA)	청구항	1-32	있음
	청구항	없음	없음

2. 인용문헌 및 설명:

참고한 인용문헌은 다음과 같습니다.

D1: JP 2007-030868 A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 2007.02.08
D2: KR 10-2012-0131449 A (주식회사 효성) 2012.12.05
D3: KR 10-1602605 B1 (코오롱인더스트리 주식회사) 2016.03.21
D4: KR 10-2016-0047076 A (한국타이어 주식회사) 2016.05.02

1. 신규성 및 진보성

1.1 독립항: 청구항 제1항

청구항 제1항 발명과 가장 근접한 인용문헌 D1에는 공기 타이어(10)를 위한 타이어용 복합 코드에 있어서, 적어도 1본의 나일론인 저모듈러스 연사(32)와 적어도 1본의 아라미드인 고모듈러스 연사(34)를 하연 및 상연하여 제조된 코드(30)(단락 [0007], [0016]-[0017], [0020]; 청구항 1; 및 도면 1-2 참조)가 제시되어 있습니다.

다만, 청구항 제1항은 아라미드 사가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 대비 5~100mm/m 더 길게 투입된 점에서 인용문헌 D1과 차이가 있습니다. 그러나 상기 차이는 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D2에 저탄성률인 나일론 사와 고탄성률인 아라미드 사로 제조되는 생코드에 있어서, 부여되는 장력 차이에 의해 생코드의 두 원사 길이가 차이나는 것(단락 [0015] 참조)과 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D3에 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 아라미드 사의 길이가 나일론 사 길이보다 1.005~1.025배(길이로 환산할 경우 5~25mm/m) 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)이 기재되어 있어, 탄성률이 차이나는 원사를 하이브리드 코드로 제조할 경우, 고모듈러스를 갖는 원사의 길이를 더 길게 형성하는 사항과 그 길이를 한정할 수 있는 사항이 내재되어 있는 점을 고려해 볼 때, 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 대비 아라미드 사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고,

추가 기재란에 계속

국제조사기관의 견해서

국제출원번호

PCT/KR2017/013279

제8기재란 국제출원에 관한 의견

청구범위, 발명의설명 및 도면의 명료성에 관하여 또는 청구범위가 발명의설명에 의하여 충분히 뒷받침되고 있는지에 관하여 다음과 같은 의견을 제시합니다.

1. 청구항 제1항 내지 제3항, 제8항 내지 제13항, 제15항 내지 제16항, 제18항 내지 제20항, 제23항 내지 제27항, 및 제31항 내지 제32항의 구문 “나일론 6,6사”는 ‘나일론 6.6사’의 단순 오기로 보입니다. 그러므로 청구항 제1항 내지 제3항, 제8항 내지 제13항, 제15항 내지 제16항, 제18항 내지 제20항, 제23항 내지 제27항, 및 제31항 내지 제32항은 PCT 제6조의 요건을 충족시키지 않습니다.

2. 청구항 제8항에는 "상기 생코드 단계"라고 기재되어 있으나, 상기 기재의 상위 기재에는 "생코드 단계"가 기재되어 있지 않습니다. 따라서 청구항 제8항은 PCT 제6조의 요건을 충족시키지 않습니다.

3. 청구항 제16항에는 "상기 열처리 단계"라고 기재되어 있으나, 상기 기재의 상위 기재에는 "열처리 단계"가 기재되어 있지 않습니다. 따라서 청구항 제16항은 PCT 제6조의 요건을 충족시키지 않습니다.

4. 청구항 제21항 및 제22항은 청구항 제10항 내지 제20항 중 어느 하나의 항에 따른 하이브리드 딥 코드를 인용하고 있으나, 청구항 제10항 내지 제14항이 “하이브리드 딥 코드”를 청구하고 있다는 점에서 청구항 제21항 및 제22항은 청구항 제10항 내지 제14항 중 어느 하나의 항을 인용하는 것으로 보입니다. 따라서 청구항 제21항 및 제22항은 PCT 제6조의 요건을 충족시키지 않습니다.

Ex. 2011-450

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
제5 기재란의 연속

수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제1항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.2 종속항: 청구항 제2항 및 제3항

청구항 제2항 및 제3항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D3에 기재된 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 아라미드 사의 길이가 나일론 사 길이보다 1.005~1.025배(길이로 환산할 경우 5~25mm/m) 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)으로부터 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 대비 아라미드 사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제2항 및 제3항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.3 독립항: 청구항 제4항

청구항 제4항에 기재된 발명은 청구항 제1항의 생코드를 접착액으로 디핑하여 제조된 하이브리드 딥 코드에 관한 것이므로, 청구항 제1항 발명과 동일한 논리가 적용됩니다. 또한 청구항 제4항의 하이브리드 딥 코드는 인용문헌 D2에 기재된 생코드를 딥핑액에 침지 및 경화시켜 딥 코드로 제조하는 것(단락 [0017] 참조)으로부터 통상의 기술자가 용이하게 도출할 수 있습니다. 한편, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제4항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

1.4 종속항: 청구항 제5항

청구항 제5항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D3에 나일론-아라미드 하이브리드 타이어 코드의 디스크 피로 테스트 후의 강력 유지율이 90% 이상인 것(단락 [0023] 참조)이 기재되어 있어, 통상의 기술자가 하이브리드 딥 코드의 내피로도를 측정하여 내피로도를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제5항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.5 독립항: 청구항 제6항

청구항 제6항에 기재된 발명은 청구항 제4항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 관한 것이므로, 청구항 제4항의 발명과 동일한 논리가 적용됩니다. 또한 청구항 제6항의 한 쌍의 평행한 비드코어와 상기 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 상기 벨트층의 외주측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서, 상기 카카스 층이 1층 또는 2층으로 사용되는 것은 인용문헌 D1에 기재된 비드코어(16), 카카스프라이(12), 벨트 구조(24), 캡플라이를 포함하는 공기 타이어(10)에 있어서, 상기 카카스프라이(12)가 1층으로 형성된 것(단락 [0013]-[0015]; 청구항 1; 및 도면 1 참조)과 실질적으로 동일합니다. 한편, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제6항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

(참조: 국제조사보고서 및 견해서는 청구항 제6항이 청구항 제4항을 인용하는 것으로 가정하고 작성되었습니다.)

1.6 독립항: 청구항 제7항

청구항 제7항에 기재된 발명은 청구항 제4항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 관한 것이므로, 청구항 제4항의 발명과 동일한 논리가

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

적용됩니다. 또한 청구항 제7항의 한 쌍의 평행한 비드코어와 상기 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 상기 벨트층의 외주측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서, 캡플라이가 1층 또는 2층으로 사용되는 것은 인용문헌 D1에 기재된 비드코어(16), 카카스프라이(12), 벨트 구조(24), 캡플라이를 포함하는 공기 타이어(10)에 있어서, 캡플라이가 1층으로 형성된 것(단락 [0013]-[0015]; 및 도면 1 참조)과 실질적으로 동일합니다. 한편, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제7항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

(참조: 국제조사보고서 및 견해서는 청구항 제7항이 청구항 제4항을 인용하는 것으로 가정하고 작성되었습니다.)

1.7 독립항: 청구항 제8항

청구항 제8항 발명과 가장 근접한 인용문헌 D1에는 적어도 1본의 나일론인 저모듈러스 연사(32)와 적어도 1본의 아라미드인 고모듈러스 연사(34)를 하연 및 상연하는 단계; 나일론 사와 아라미드 사를 각각 10.4 TPI(409.4 TPM으로 환산)와 10 TPI(393.7 TPM으로 환산) 연수의 꼬임으로 하연사를 제조하는 단계; 및 상기 나일론 사와 상기 아라미드 사를 7 TPI(275.6 TPM으로 환산)로 상연하는 단계를 포함하는 공기 타이어(10)의 제조방법(단락 [0016]-[0021]; 청구항 1; 및 도면 1-2 참조)이 제시되어 있습니다.

다만, 청구항 제8항은 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 딥 코드로 제조하는 단계를 포함하고, 상기 생코드로 제조하는 단계에서 해연하였을 때, 아라미드 사가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 대비 5~100mm/m 더 긴 점에서 인용문헌 D1과 차이가 있습니다. 그러나 상기 차이는 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D2에 생코드를 딥핑액에 침지 및 경화시켜 딥 코드로 제조하고, 저탄성률인 나일론 사와 고탄성률인 아라미드 사로 제조되는 생코드에 있어서, 부여되는 장력 차이에 의해 생코드의 두 원사 길이가 차이나는 것(단락 [0015], [0017] 참조)과 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D3에 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 상기 아라미드 사의 길이가 상기 나일론 사 길이보다 1.005~1.025배(길이로 환산할 경우 5~25mm/m) 길게 형성되는

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)이 기재되어 있어, 탄성률이 차이나는 원사를 하이브리드 코드로 제조할 경우, 고모듈러스를 갖는 원사의 길이를 더 길게 형성하는 사항과 그 길이를 한정할 수 있는 사항이 내재되어 있는 점을 고려해 볼 때, 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 대비 아라미드 사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제8항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.8 종속항: 청구항 제9항

청구항 제9항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D1에 기재된 나일론 섬유를 포함하는 저모듈러스 연사(32)가 940~3680dtex (846~3312 데니어로 환산)의 선밀도치를 갖고, 아라미드 섬유를 포함하는 고모듈러스 연사(34)는 550~3300dtex (495~2970 데니어로 환산)의 선 밀도치를 갖는 것(단락 [0019]; 및 도면 2 참조)과 수치범위에서 일부 중복되므로, 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 및 아라미드 사의 섬도를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치 한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제9항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.9 독립항: 청구항 제10항

청구항 제10항 발명과 가장 근접한 인용문헌 D1에는 적어도 1본의 나일론인 저모듈러스 연사(32)와 적어도 1본의 아라미드인 고모듈러스 연사(34)를 하연 및 상연하여 제조된 코드(30)를 포함하는 공기 타이어(10)(단락 [0016]-[0017], [0020]; 청구항 1; 및 도면 1-2 참조)가 제시되어 있습니다.

다만, 청구항 제10항은 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 나일론 6.6사 또는 나일론 6사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시킨 점에서 인용문헌 D1과 차이가 있습니다. 그러나 상기 차이는 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

D2에 기재된 생코드를 딥핑액에 침지 및 경화시켜 딥 코드로 제조하고, 저탄성률인 나일론 사와 고탄성률인 아라미드 사로 제조되는 생코드에 있어서, 부여되는 장력 차이에 의해 생코드의 두 원사 길이가 차이나는 것; 및 이종섬유 코드를 열처리하고, 열처리시 신장비율은 -1 내지 0% 사이를 유지하는 것(단락 [0015], [0017], [0020] 참조)과 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D3에 기재된 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 상기 아라미드 사의 길이가 상기 나일론 사 길이보다 1.005~1.025배(길이로 환산할 경우 5~25mm/m) 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)으로부터 통상의 기술자가 아라미드 사 대비 나일론 6.6사 또는 나일론 6사의 길이를 조절하는데 어려움이 없고, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제10항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.10 종속항: 청구항 제11항 내지 제14항

1.10.1 청구항 제11항

청구항 제11항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D1 내지 D3와 동일 기술 분야인 인용문헌 D4에 아라미드-폴리아미드 하이브리드 코드의 생지에 디핑 및 열처리 공정 진행 시 온도, 시간, 텐션 중 텐션 수준의 변화를 주는 것(단락 [0047] 참조)으로 기재되어 있고, 통상의 기술자가 창작능력을 발휘하여 기술을 구체적으로 나타낸 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1 내지 D3에 기재된 발명에 인용문헌 D4에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제11항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D4에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.10.2 청구항 제12항 및 제13항

청구항 제12항 및 제13항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D3에 기재된 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 상기 아라미드 사의 길이가 상기 나일론 사 길이보다

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

1.005~1.025배(길이로 환산할 경우 5~25mm/m) 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)으로부터 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 대비 아라미드 사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제12항 및 제13항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.10.3 청구항 제14항

청구항 제14항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D3에 나일론-아라미드 하이브리드 타이어 코드의 디스크 피로 테스트 후의 강력 유지율이 90% 이상인 것(단락 [0023] 참조)이 기재되어 있어, 통상의 기술자가 하이브리드 딥 코드의 내피로도를 측정하여 내피로도를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제14항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.11 독립항: 청구항 제15항

청구항 제15항 발명과 가장 근접한 인용문헌 D1에는 나일론 사와 아라미드 사를 각각 10.4 TPI(409.4 TPM으로 환산)와 10 TPI(393.7 TPM으로 환산) 연수의 꼬임으로 하연사를 제조하는 단계; 및 상기 나일론 사와 상기 아라미드 사를 7 TPI(275.6 TPM으로 환산)로 상연하는 단계를 포함하는 공기 타이어(10)의 제조방법(단락 [0017]-[0021]; 청구항 1; 및 도면 1 참조)이 제시되어 있습니다.

다만, 청구항 제15항은 생코드를 디핑액에 침지시킨 후 열처리하여 나일론 6.6사 또는 나일론 6사의 길이가 아라미드 사 대비 더 짧아지도록 열수축시키는 단계를 포함하는 점에서 인용문헌 D1과 차이가 있습니다. 그러나 상기 차이는 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D2에 기재된 생코드를 딥핑액에 침지 및 경화시켜 딥 코드로 제조하고, 저탄성률인 나일론 사와 고탄성률인 아라미드 사로 제조되는 생코드에 있어서, 부여되는 장력 차이에 의해 생코드의 두 원사 길이가 차이나는 것; 및 이종섬유 코드를 열처리하고, 열처리시 신장비율은 -1 내지 0% 사이를 유지하는 것(단락 [0015], [0017], [0020] 참조)과 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D3에 기재된 저모듈러스를

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 상기 아라미드 사의 길이가 상기 나일론 사 길이보다 1.005~1.025배(길이로 환산할 경우 5~25mm/m) 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)으로부터 통상의 기술자가 아라미드 사 대비 나일론 6.6사 또는 나일론 6사의 길이를 조절하는데 어려움이 없고, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제15항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.12 종속항: 청구항 제16항 내지 제20항

1.12.1 청구항 제16항

청구항 제16항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D1 내지 D3와 동일 기술 분야인 인용문헌 D4에 아라미드-폴리아미드 하이브리드 코드의 생지에 디핑 및 열처리 공정 진행 시 온도, 시간, 텐션 중 텐션 수준의 변화를 주는 것(단락 [0047] 참조)으로 기재되어 있고, 통상의 기술자가 창작능력을 발휘하여 기술을 구체적으로 나타낸 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1 내지 D3에 기재된 발명에 인용문헌 D4에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제16항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D4에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.12.2 청구항 제17항

청구항 제17항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D3에 기재된 열처리 공정은 200 내지 250℃에서 30 내지 120초간 실시될 수 있는 것(단락 [0069] 참조)과 인용문헌 D4에 기재된 아라미드-폴리아미드 하이브리드 코드의 생지에 디핑 및 열처리 공정 진행 시 온도, 시간, 텐션 중 텐션 수준의 변화를 주는 것(단락 [0047] 참조)으로부터 통상의 기술자가 열처리 온도와 시간을 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제17항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

D4에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.12.3 청구항 제18항 및 제19항

청구항 제18항 및 제19항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D3에 기재된 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 상기 아라미드 사의 길이가 상기 나일론 사 길이보다 1.005~1.025배(길이로 환산할 경우 5~25mm/m) 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)으로부터 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 대비 아라미드 사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제18항 및 제19항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.12.4 청구항 제20항

청구항 제20항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D1에 기재된 나일론 섬유를 포함하는 저모듈러스 연사(32)는 940~3680dtex (846~3312 데니어로 환산), 아라미드 섬유를 포함하는 고모듈러스 연사(34)는 550~3300dtex (495~2970 데니어로 환산)의 선밀도치를 갖는 것(단락 [0019]; 및 도면 2 참조)으로부터 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 및 아라미드 사의 섬도를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제20항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.13 독립항: 청구항 제21항

청구항 제21항에 기재된 발명은 청구항 제10항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 관한 것이므로, 청구항 제10항의 발명과 동일한 논리가 적용됩니다. 또한 청구항 제21항의 한 쌍의 평행한 비드코어와 상기 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 상기 벨트층의 외주측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

타이어에 있어서, 상기 카카스 층이 1층 또는 2층으로 사용되는 것은 인용문헌 D1에 기재된 비드 코어(16), 카카스프라이(12), 벨트 구조(24), 캡플라이를 포함하는 공기 타이어(10)에 있어서, 상기 카카스프라이(12)가 1층으로 형성된 것(단락 [0013]-[0015]; 청구항 1; 및 도면 1 참조)과 실질적으로 동일합니다. 한편, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제21항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

(참조: 국제조사보고서 및 견해서는 청구항 제21항이 청구항 제10항을 인용하는 것으로 가정하고 작성되었습니다.)

1.14 독립항: 청구항 제22항

청구항 제22항에 기재된 발명은 청구항 제10항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 관한 것이므로, 청구항 제10항의 발명과 동일한 논리가 적용됩니다. 또한 청구항 제22항의 한 쌍의 평행한 비드코어와 상기 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 상기 벨트층의 외주측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서, 캡플라이가 1층 또는 2층으로 사용되는 것은 인용문헌 D1에 기재된 비드 코어(16), 카카스프라이(12), 벨트 구조(24), 캡플라이를 포함하는 공기 타이어(10)에 있어서, 캡플라이가 1층으로 형성된 것(단락 [0013]-[0015]; 및 도면 1 참조)과 실질적으로 동일합니다. 한편, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제22항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

(참조: 국제조사보고서 및 견해서는 청구항 제22항이 청구항 제10항을 인용하는 것으로 가정하고 작성되었습니다.)

1.15 독립항: 청구항 제23항

청구항 제23항 발명과 가장 근접한 인용문헌 D1에는 적어도 1본의 나일론인

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

저모듈러스 연사(32)와 적어도 1본의 아라미드인 고모듈러스 연사(34)를 하연 및 상연하여 제조된 코드(30)를 포함하는 공기 타이어(10)(단락 [0016]-[0017], [0020]; 청구항 1; 및 도면 1-2 참조)가 제시되어 있습니다.

다만, 청구항 제23항은 나일론 6.6사 또는 나일론 6사가 아라미드 사 대비 5~100mm/m 더 길게 투입되어 있고, 생코드를 열처리하여 형성된 딥 코드를 해연하였을 때 상기 나일론 6.6사 또는 나일론 6사와 상기 아라미드 사의 길이가 동일해지도록 열처리 시 상기 나일론 6.6사 또는 나일론 6사를 열수축시킨 점에서 인용문헌 D1과 차이가 있습니다. 그러나 상기 차이는 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D2에 저탄성률인 나일론 사에 고탄성률인 아라미드 사보다 큰 장력이 부여된 상태에서 연사 공정이 이루어지는 것; 및 이종섬유 코드를 열처리하고, 열처리시 신장비율은 -1 내지 0% 사이를 유지하는 것(단락 [0014]-[0015], [0020] 참조)과 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D3에 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 상기 아라미드 사의 길이가 상기 나일론 사 길이보다 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)이 기재되어 있어, 탄성률이 차이나는 원사를 하이브리드 코드로 제조할 경우, 저모듈러스를 갖는 원사의 길이를 더 길게 형성하는 사항과 그 길이를 한정할 수 있는 사항이 내재되어 있는 점을 고려해 볼 때, 통상의 기술자가 아라미드 사 대비 나일론 6.6사 또는 나일론 6사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제23항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.16 종속항: 청구항 제24항 내지 제28항

1.16.1 청구항 제24항 및 제25항

청구항 제24항 및 제25항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D1 내지 D3와 동일 기술 분야인 인용문헌 D4에 아라미드-폴리아미드 하이브리드 코드의 생지에 디핑 및 열처리 공정 진행 시 온도, 시간, 텐션 중 텐션 수준의 변화를 주는 것(단락 [0047] 참조)으로 기재되어 있고, 통상의 기술자가 창작능력을 발휘하여 기술을 구체적으로

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

나타낸 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1 내지 D3에 기재된 발명에 인용문헌 D4에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제24항 및 제25항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D4에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.16.2 청구항 제26항 및 제27항

청구항 제26항 및 제27항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D2에 기재된 저탄성률인 나일론 사에 고탄성률인 아라미드 사보다 큰 장력이 부여된 상태에서 연사 공정이 이루어지는 것(단락 [0014]-[0015] 참조)으로부터 통상의 기술자가 아라미드 사 대비 나일론 6.6사 또는 나일론 6사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제26항 및 제27항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.16.3 청구항 제28항

청구항 제28항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D3에 기재된 하이브리드 코드에 대해 인장시험을 수행하고, 강력의 결과가 기재된 것(단락 [0106]-[0109]; 및 표 2 참조)으로부터 통상의 기술자가 하이브리드 딥 코드의 강력 및 중간신도를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제28항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

1.17 독립항: 청구항 제29항

청구항 제29항에 기재된 발명은 청구항 제23항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 관한 것이므로, 청구항 제23항의 발명과 동일한 논리가 적용됩니다. 또한 청구항 제29항의 한 쌍의 평행한 비드코어와 상기 비드코어

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 상기 벨트층의 외주측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서, 캡플라이가 1층 또는 2층으로 사용되는 것은 인용문헌 D1에 기재된 비드 코어(16), 카카스프라이(12), 벨트 구조(24), 캡플라이를 포함하는 공기 타이어(10)에 있어서, 캡플라이가 1층으로 형성된 것(단락 [0013]-[0015]; 및 도면 1 참조)과 실질적으로 동일합니다. 한편, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제29항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

(참조: 국제조사보고서 및 견해서는 청구항 제29항이 청구항 제23항을 인용하는 것으로 가정하고 작성되었습니다.)

1.18 독립항: 청구항 제30항

청구항 제30항에 기재된 발명은 청구항 제23항에 따른 하이브리드 딥 코드를 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 관한 것이므로, 청구항 제23항의 발명과 동일한 논리가 적용됩니다. 또한 청구항 제30항의 한 쌍의 평행한 비드코어와 상기 비드코어 주위에 감기는 하나 이상의 래디얼 카카스층과 그 카카스층 외주 측에 적층된 벨트층 및 상기 벨트층의 외주측에 형성된 원주방향의 벨트 보강층을 포함하는 래디얼 공기입 타이어에 있어서, 상기 카카스 층이 1층 또는 2층으로 사용되는 것은 인용문헌 D1에 기재된 비드 코어(16), 카카스프라이(12), 벨트 구조(24), 캡플라이를 포함하는 공기 타이어(10)에 있어서, 상기 카카스프라이(12)가 1층으로 형성된 것(단락 [0013]-[0015]; 청구항 1; 및 도면 1 참조)과 실질적으로 동일합니다. 한편, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제30항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

(참조: 국제조사보고서 및 견해서는 청구항 제30항이 청구항 제23항을 인용하는 것으로 가정하고 작성되었습니다.)

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

1.19 독립항: 청구항 제31항

청구항 제31항 발명과 가장 근접한 인용문헌 D1에는 적어도 1본의 나일론인 저모듈러스 연사(32)와 적어도 1본의 아라미드인 고모듈러스 연사(34)를 하연 및 상연하는 단계; 나일론 사와 아라미드 사를 각각 10.4 TPI(409.4 TPM으로 환산)와 10 TPI(393.7 TPM으로 환산) 연수의 꼬임으로 하연사를 제조하는 단계; 및 상기 나일론 사와 상기 아라미드 사를 7 TPI(275.6 TPM으로 환산)로 상연하는 단계를 포함하는 공기 타이어(10)의 제조방법(단락 [0016]-[0021]; 청구항 1; 및 도면 1-2 참조)이 제시되어 있습니다.

다만, 청구항 제31항은 생코드를 접착액으로 디핑하여 열처리하는 단계를 포함하되, 하연사를 제조하는 단계에서 1본의 나일론 6.6사 또는 나일론 6사를 1본의 아라미드 사보다 5 내지 100mm/m 더 길게 투입하고, 열처리시 상기 나일론 6.6사 또는 나일론 6사가 상기 아라미드 사와 길이가 동일해지도록 상기 나일론 6.6사 또는 나일론 6사를 열수축하도록 하는 점에서 인용문헌 D1과 차이가 있습니다. 그러나 상기 차이는 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D2에 생코드를 딥핑액에 침지 및 경화시켜 딥 코드로 제조하고, 저탄성률인 나일론 사에 고탄성률인 아라미드 사보다 큰 장력이 부여된 상태에서 연사 공정이 이루어지는 것; 및 이종섬유 코드를 열처리하고, 열처리시 신장비율은 -1 내지 0% 사이를 유지하는 것(단락 [0014]-[0015], [0017], [0020] 참조)과 인용문헌 D1과 동일 기술 분야인 인용문헌 D3에 저모듈러스를 갖는 나일론 사와 고모듈러스를 갖는 아라미드 사로 상연되는 하이브리드 코드에 있어서, 상기 아라미드 사의 길이가 상기 나일론 사 길이보다 길게 형성되는 것(단락 [0005]-[0006], [0064] 참조)이 기재되어 있어, 탄성률이 차이나는 원사를 하이브리드 코드로 제조할 경우, 저모듈러스를 갖는 원사의 길이를 더 길게 형성하는 사항과 그 길이를 한정할 수 있는 사항이 내재되어 있는 점을 고려해 볼 때, 통상의 기술자가 아라미드 사 대비 나일론 6.6사 또는 나일론 6사의 길이를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 이러한 수치한정은 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 또한, 인용문헌 D1에 기재된 발명에 인용문헌 D2 및 D3에 기재된 상기 특징을 결합하는데 기술적으로 어려움은 없으며, 효과면에서도 예측되는 당연한 효과 이외 현저히 향상된 효과가 인정되지 아니합니다. 따라서 청구항 제31항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

다음 페이지에 계속

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
이전 기재란의 연속

1.20 종속항: 청구항 제32항

청구항 제32항에 기재된 추가적인 특징은 인용문헌 D1에 기재된 나일론 섬유를 포함하는 저모듈러스 연사(32)가 940~3680dtex (846~3312 데니어로 환산)의 선 밀도치를 갖고, 아라미드 섬유를 포함하는 고모듈러스 연사(34)는 550~3300dtex (495~2970 데니어로 환산)의 선 밀도치를 갖는 것(단락 [0019]; 및 도면 2 참조)으로부터 통상의 기술자가 나일론 6.6사 또는 나일론 6사 및 아라미드 사의 섬도를 특정 수치범위로 한정하는데 어려움이 없고, 수치한정한 이유와 수치한정한 범위 내외에서 이질적이거나 현저한 작용효과의 차이가 발생한다는 점에 대해 인정할 만한 근거가 없으며, 반복실험을 통해 적절히 선택하여 실시할 수 있는 정도에 해당합니다. 따라서 청구항 제32항에 기재된 발명은 인용문헌 D1 내지 D3에 의해 자명하므로 PCT 제33조(3)에 따른 진보성이 없습니다.

2. 산업상 이용가능성

청구항 제1항 내지 제32항에 기재된 발명은 PCT 제33조(4)에 따른 산업상 이용가능성이 있습니다.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	
Filing Date:	
Title of Invention:	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyoung Ha LEE
Filer:	Sang G. Cho
Attorney Docket Number:	10719-12003

Filed as Large Entity

Filing Fees for U.S. National Stage under 35 USC 371

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
NATIONAL STAGE FEE	1631	1	300	300
NATL STAGE SEARCH FEE - REPORT PROVIDED	1642	1	520	520
NATIONAL STAGE EXAM - ALL OTHER CASES	1633	1	760	760
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
			Total in USD ($)	**1580**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	36122811
Application Number:	16464350
International Application Number:	PCT/KR2017/013279
Confirmation Number:	7780
Title of Invention:	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyoung Ha LEE
Customer Number:	154626
Filer:	Sang G. Cho
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	10719-12003
Receipt Date:	28-MAY-2019
Filing Date:	
Time Stamp:	12:02:06
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Transmittal of New Application	pct_transmittal.pdf	290417 78d3f1c65934d15be23bd6efa4b8a96e1701 3592	no	3

Warnings:

Information:					
2	Power of Attorney	poa.pdf	438152 01927b3e97b6887bdb471cb230e3cbf059116f3d	no	1
Warnings:					
Information:					
3	Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73	373c.pdf	119581 2697bc385cd5dc684bfc6ea5d9e31ea9d1ed8cdc	no	2
Warnings:					
Information:					
4	Application Data Sheet	ADS.pdf	1256172 5cfad102838d16097d8309e4d519956a9e34b0e7	no	9
Warnings:					
Information:					
5	Oath or Declaration filed	19PCTUS219_DA.pdf	785305 8c7bddebd3c369a7dca88a050765212aa9f83677	no	3
Warnings:					
Information:					
6		spec71clm81abs8283.pdf	489586 6a0a307a31fffa02a7d041a17f4983b220e5ec59	yes	83

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Abstract	82	83
Claims	72	81
Specification	1	71

Warnings:					
Information:					
7	Drawings-only black and white line drawings	drawings.pdf	491100 81539c574308661a47026e7fd23464698a4d2d09	no	3

Warnings:					
Information:					
8	Preliminary Amendment	Prelim_Amendm.pdf	31750 578bc6bf18ec082d88eebac14871a4283f174170	no	6
Warnings:					
Information:					
9	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	IDSform.pdf	1034298 6ae643b015305d76d0bbf53e2c667e64f1c9d9aa	no	4
Warnings:					
Information:					
10	Non Patent Literature	isr.pdf	953480 4adb9f66d2728fef8681249d7d54b45f43f94c6b	no	22
Warnings:					
Information:					
11	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	35078 582acbffcde3f9fcd86d62befe1cc0e66ef5be1f	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	5924919		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO-1390 (01-18)
Approved for use through 8/31/2019. OMB 0651-0021
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL LETTER TO THE UNITED STATES DESIGNATED/ELECTED OFFICE (DO/EO/US) CONCERNING A SUBMISSION UNDER 35 U.S.C. 371

Attorney Docket No.	
10719-12003	
U.S. Application No. (if known, see 37 CFR 1.5)	
Not Yet Assigned	

International Application No.	International Filing Date	Priority Date Claimed
PCT/KR2017/013279	November 21, 2017	December 2, 2016

Title of Invention
HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO

First Named Inventor
LEE, Kyoung Ha

Applicant herewith submits to the United States Designated/Elected Office (DO/EO/US) the following items and other information.

1. ☒ This is an express request to begin national examination procedures (35 U.S.C. 371(f)). NOTE: The express request under 35 U.S.C. 371(f) will not be effective unless the requirements under 35 U.S.C. 371(c)(1), (2), and (4) for payment of the basic national fee, copy of the International Application and English translation thereof (if required), and the oath or declaration of the inventor(s) have been received.
2. ☐ A copy of the International Application (35 U.S.C. 371(c)(2)) is attached hereto (not required if the International Application was previously communicated by the International Bureau or was filed in the United States Receiving Office (RO/US)).
3. An English language translation of the International Application (35 U.S.C. 371(c)(2))
   a. ☒ is attached hereto.
   b. ☐ has been previously submitted under 35 U.S.C. 154(d)(4).
4. An oath or declaration of the inventor(s) (35 U.S.C. 371(c)(4))
   a. ☒ is attached.
   b. ☐ was previously filed in the international phase under PCT Rule 4.17(iv).

Items 5 to 8 below concern amendments made in the international phase.

PCT Article 19 and 34 amendments

5. ☐ Amendments to the claims under PCT Article 19 are attached (not required if communicated by the International Bureau) (35 U.S.C. 371(c)(3)).
6. ☐ English translation of the PCT Article 19 amendment is attached (35 U.S.C. 371(c)(3)).
7. ☐ English translation of annexes (Article 19 and/or 34 amendments only) of the International Preliminary Examination Report is attached (35 U.S.C. 371(c)(5)).

Cancellation of amendments made in the international phase

8a. ☐ Do not enter the amendment made in the international phase under PCT Article 19.

8b. ☐ Do not enter the amendment made in the international phase under PCT Article 34.

NOTE: A proper amendment made in English under Article 19 or 34 will be entered in the U.S. national phase application absent a clear instruction from applicant not to enter the amendment(s).

The following items 9 to 17 concern a document(s) or information included.

9. ☒ An Information Disclosure Statement under 37 CFR 1.97 and 1.98.
10. ☒ A preliminary amendment.
11. ☒ An Application Data Sheet under 37 CFR 1.76.
12. ☐ A substitute specification. NOTE: A substitute specification cannot include claims. See 37 CFR 1.125(b).
13. ☒ A power of attorney and/or change of address letter.
14. ☐ A computer-readable form of the sequence listing in accordance with PCT Rule 13*ter*.3 and 37 CFR 1.821-1.825 (not required if sequence listing in text format was indicated on the PCT Request as part of the International Application and the sequence listing was published as part of the international application).
15. ☒ Assignment papers *(cover sheet and document(s))*. Name of Assignee: HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION
16. ☒ 37 CFR 3.73(c) Statement *(when there is an Assignee)*.

This collection of information is required by 37 CFR 1.414 and 1.491-1.492. The information is required to obtain or retain a benefit by the public, which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 15 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

U.S. APPLN. No. (if known – see 37 CFR 1.5)	INTERNATIONAL APPLICATION No.	ATTORNEY DOCKET No.
Not Yet Assigned	PCT/KR2017/013279	10719-12003

17. ☐ Other items or information:

The following fees have been submitted.	CALCULATIONS
18. ■ Basic national fee (37 CFR 1.492(a)) **$300**	$ 300
19. ■ Examination fee (37 CFR 1.492(c)) • If the written opinion prepared by ISA/US or the international preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4)..... **$0** • All other situations **$760**	$ 760
20. ■ Search fee (37 CFR 1.492(b)) • If the written opinion prepared by ISA/US or the international preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4)..... **$0** • Search fee (37 CFR 1.445(a)(2)) has been paid on the international application to the USPTO as an International Searching Authority ..... **$140** • International Search Report prepared by an ISA other than the US and provided to the Office or previously communicated to the US by the IB..... **$520** • All other situations **$660**	520 $
TOTAL OF 18, 19, and 20 =	$ 1580
☐ Additional fee for specification and drawings filed in paper over 100 sheets (excluding sequence listing in compliance with 37 CFR 1.821(c) or (e) in an electronic medium or computer program listing in an electronic medium) (37 CFR 1.492(j)). Fee for each additional 50 sheets of paper or fraction thereof **$400**	0

Total Sheets	Extra Sheets	Number of each additional 50 or fraction thereof (round **up** to a whole number)	RATE
86 - 100 =	0 / 50 =	0	x **$400**

$

Surcharge for furnishing any of the search fee, examination fee, or the oath or declaration after the date of commencement of the national stage (37 CFR 1.492(h))..... **$140**	$ 0

CLAIMS	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE	
Total claims	13 - 20 =	0	x **$100**	$ 0
Independent claims	2 - 3 =	0	x **$460**	$ 0
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM(S) (if applicable)			**+ $820**	$ 0

Fee for submission of Sequence Listing text file of 300 MB to 800 MB (37 CFR 1.21(o)(1))..... **$1,000**	$ 0
Fee for submission of Sequence Listing text file of more than 800 MB (37 CFR 1.21(o)(2))..... **$10,000**	$ 0
Processing fee for furnishing the English translation later than 30 months from the earliest claimed priority date (37 CFR 1.492(i))..... **$140 +**	$ 0
TOTAL OF ABOVE CALCULATIONS =	$
☐ **Applicant asserts small entity status.** See 37 CFR 1.27. Fees above are reduced by ½.	
☐ **Applicant certifies micro entity status.** See 37 CFR 1.29. Fees above are reduced by ¾. Applicant must attach form PTO/SB/15A or B or equivalent.	
TOTAL NATIONAL FEE =	$ 1580
Fee for recording the enclosed assignment (37 CFR 1.21(h)). The assignment must be accompanied by an appropriate cover sheet (37 CFR 3.28, 3.31)..... **$50.00** per property **+**	$ 0
TOTAL FEES ENCLOSED =	$ 1580

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

a. ☐ A check in the amount of $_____ to cover the above fees is enclosed.

b. ☐ Please charge my Deposit Account No. _____ in the amount of $_____ to cover the above fees.

c. ☒ The Director is hereby authorized to charge additional fees which may be required, or credit any overpayment, to Deposit Account No. 602311 as follows:

i. ☐ any required fee.

ii. ☒ any required fee except for excess claims fees required under 37 CFR 1.492(d) and (e) and multiple dependent claim fee required under 37 CFR 1.492(f).

d. ☒ Fees are to be charged to a credit card. **WARNING:** Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038. The PTO-2038 should only be mailed or faxed to the USPTO. However, when paying the basic national fee, the PTO-2038 may NOT be faxed to the USPTO.

ADVISORY: If filing by EFS-Web, do **NOT** attach the PTO-2038 form as a PDF along with your EFS-Web submission. Please be advised that this is **not** recommended and by doing so your **credit card information may be displayed via PAIR**. To protect your information, it is recommended to pay fees online by using the electronic payment method.

NOTE: Where an appropriate time limit under 37 CFR 1.495 has not been met, a petition to revive (37 CFR 1.137(a) or (b)) must be filed and granted to restore the International Application to pending status.

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications

☐ This application (1) claims priority to or the benefit of an application filed before March 16, 2013, and (2) also contains, or contained at any time, a claim to a claimed invention that has an effective filing date on or after March 16, 2013.

NOTE 1: By providing this statement under 37 CFR 1.55 or 1.78, **this application, with a filing date on or after March 16, 2013, will be examined under the first inventor to file provisions of the AIA**.

NOTE 2: A U.S. national stage application may not claim priority to the international application of which it is the national phase. The filing date of a U.S. national stage application is the international filing date. See 35 U.S.C. 363.

Correspondence Address

☒ The address associated with Customer Number: 154626 **OR** ☐ Correspondence address below

Name					
Address					
City		State		Zip Code	
Country		Telephone			
Email					

Signature	/sang cho/	Date	May 28, 2019
Name (Print/Type)	Sang Cho	Registration No. (Attorney/Agent)	70794

PTO/SB/80 (11-08)
Approved for use through 11/30/2020 OMB 0651-0035
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

POWER OF ATTORNEY TO PROSECUTE APPLICATIONS BEFORE THE USPTO

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(b).

I hereby appoint:

☑ Practitioners associated with the Customer Number: 154626

OR

☐ Practitioner(s) named below (if more than ten patent practitioners are to be named, then a customer number must be used):

Name	Registration Number	Name	Registration Number

as attorney(s) or agent(s) to represent the undersigned before the United States Patent and Trademark Office (USPTO) in connection with any and all patent applications assigned only to the undersigned according to the USPTO assignment records or assignment documents attached to this form in accordance with 37 CFR 3.73(b).

Please change the correspondence address for the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(b) to:

☑ The address associated with Customer Number: 154626

OR

☐ Firm or Individual Name			
Address			
City		State	Zip
Country			
Telephone		Email	

Assignee Name and Address:

HYOSUNG ADVANCED MATERIALS
(Gongdeok-dong) 119, Mapo-daero, Mapo-gu, Seoul 04144, Republic of Korea

A copy of this form, together with a statement under 37 CFR 3.73(b) (Form PTO/SB/96 or equivalent) is required to be filed in each application in which this form is used. The statement under 37 CFR 3.73(b) may be completed by one of the practitioners appointed in this form if the appointed practitioner is authorized to act on behalf of the assignee, and must identify the application in which this Power of Attorney is to be filed.

SIGNATURE of Assignee of Record

The individual whose signature and title is supplied below is authorized to act on behalf of the assignee

Signature		Date	11.22.2018
Name	Kang Rae CHO	Telephone	82-31-428-1328
Title	Director of Patent Department		

This collection of information is required by 37 CFR 1.31, 1.32 and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/AIA/96 (08-12)
Approved for use through 01/31/2013. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

Applicant/Patent Owner: LEE, Kyoung Ha

Application No./Patent No.: _____ Filed/Issue Date: _____

Titled: HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO

HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION, a corporation

(Name of Assignee) (Type of Assignee, e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.)

states that, for the patent application/patent identified above, it is (choose **one** of options 1, 2, 3 or 4 below):

1. ☑ The assignee of the entire right, title, and interest.

2. ☐ An assignee of less than the entire right, title, and interest (check applicable box):

   ☐ The extent (by percentage) of its ownership interest is _____%. Additional Statement(s) by the owners holding the balance of the interest must be submitted to account for 100% of the ownership interest.

   ☐ There are unspecified percentages of ownership. The other parties, including inventors, who together own the entire right, title and interest are:

   Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

3. ☐ The assignee of an undivided interest in the entirety (a complete assignment from one of the joint inventors was made). The other parties, including inventors, who together own the entire right, title, and interest are:

   Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

4. ☐ The recipient, via a court proceeding or the like (*e.g.*, bankruptcy, probate), of an undivided interest in the entirety (a complete transfer of ownership interest was made). The certified document(s) showing the transfer is attached.

The interest identified in option 1, 2 or 3 above (not option 4) is evidenced by either (choose **one** of options A or B below):

A. ☑ An assignment from the inventor(s) of the patent application/patent identified above. The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

B. ☐ A chain of title from the inventor(s), of the patent application/patent identified above, to the current assignee as follows:

1. From: _____ To: _____

   The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

   Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

2. From: _____ To: _____

   The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

   Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 3.73(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/AIA/96 (08-12)
Approved for use through 01/31/2013. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

3. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

4. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

5. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

6. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

☐ Additional documents in the chain of title are listed on a supplemental sheet(s).

☑ As required by 37 CFR 3.73(c)(1)(i), the documentary evidence of the chain of title from the original owner to the assignee was, or concurrently is being, submitted for recordation pursuant to 37 CFR 3.11.

[NOTE: A separate copy (i.e., a true copy of the original assignment document(s)) must be submitted to Assignment Division in accordance with 37 CFR Part 3, to record the assignment in the records of the USPTO. See MPEP 302.08]

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the assignee.

/sang cho/	5/28/2019
Signature	Date
Sang Cho	70794
Printed or Typed Name	Title or Registration Number

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	10719-12003
	Application Number	
Title of Invention	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO	

The application data sheet is part of the provisional or nonprovisional application for which it is being submitted. The following form contains the bibliographic data arranged in a format specified by the United States Patent and Trademark Office as outlined in 37 CFR 1.76.
This document may be completed electronically and submitted to the Office in electronic format using the Electronic Filing System (EFS) or the document may be printed and included in a paper filed application.

Secrecy Order 37 CFR 5.2:

☐ Portions or all of the application associated with this Application Data Sheet may fall under a Secrecy Order pursuant to 37 CFR 5.2 (Paper filers only. Applications that fall under Secrecy Order may not be filed electronically.)

Inventor Information:

Inventor 1 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Kyoung Ha		LEE	

Residence Information (Select One) US Residency ● Non US Residency Active US Military Service

City	Anyang	Country of Residence [i]	KR

Mailing Address of Inventor:

Address 1	119 Mapo-daero
Address 2	Mapo-gu
City	Seoul
State/Province	
Postal Code	04144
Country [i]	KR

Inventor 2 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Jin Kyung		PARK	

Residence Information (Select One) US Residency ◉ Non US Residency Active US Military Service

City	Yongin	Country of Residence [i]	KR

Mailing Address of Inventor:

Address 1	119 Mapo-daero
Address 2	Mapo-gu
City	Seoul
State/Province	
Postal Code	04144
Country [i]	KR

Inventor 3 Remove

Legal Name

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	10719-12003
	Application Number	
Title of Invention	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO	

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Yoon Hee		NAM	

Residence Information (Select One) US Residency ◉ Non US Residency Active US Military Service

City	Seoul	Country of Residence i	KR

Mailing Address of Inventor:

Address 1	119 Mapo-daero		
Address 2	Mapo-gu		
City	Seoul	**State/Province**	
Postal Code	04144	**Country** i	KR

All Inventors Must Be Listed - Additional Inventor Information blocks may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Correspondence Information:

Enter either Customer Number or complete the Correspondence Information section below.
For further information see 37 CFR 1.33(a).

☐ **An Address is being provided for the correspondence Information of this application.**

Customer Number	154626		
Email Address		Add Email	Remove Email

Application Information:

Title of the Invention	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO		
Attorney Docket Number	10719-12003	**Small Entity Status Claimed**	☐
Application Type	Nonprovisional		
Subject Matter	Utility		
Total Number of Drawing Sheets (if any)	3	**Suggested Figure for Publication (if any)**	

Filing By Reference:

Only complete this section when filing an application by reference under 35 U.S.C. 111(c) and 37 CFR 1.57(a). Do not complete this section if application papers including a specification and any drawings are being filed. Any domestic benefit or foreign priority information must be provided in the appropriate section(s) below (i.e., "Domestic Benefit/National Stage Information" and "Foreign Priority Information").

For the purposes of a filing date under 37 CFR 1.53(b), the description and any drawings of the present application are replaced by this reference to the previously filed application, subject to conditions and requirements of 37 CFR 1.57(a).

Application number of the previously filed application	Filing date (YYYY-MM-DD)	Intellectual Property Authority or Country i

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	10719-12003
	Application Number	
Title of Invention	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO	

Publication Information:

☐ Request Early Publication (Fee required at time of Request 37 CFR 1.219)

☐ **Request Not to Publish.** I hereby request that the attached application not be published under 35 U.S.C. 122(b) and certify that the invention disclosed in the attached application **has not and will not** be the subject of an application filed in another country, or under a multilateral international agreement, that requires publication at eighteen months after filing.

Representative Information:

Representative information should be provided for all practitioners having a power of attorney in the application. Providing this information in the Application Data Sheet does not constitute a power of attorney in the application (see 37 CFR 1.32).
Either enter Customer Number or complete the Representative Name section below. If both sections are completed the customer Number will be used for the Representative Information during processing.

Please Select One:	● Customer Number	US Patent Practitioner	◯ Limited Recognition (37 CFR 11.9)
Customer Number	154626		

Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, 365(c), or 386(c) or indicate National Stage entry from a PCT application. Providing benefit claim information in the Application Data Sheet constitutes the specific reference required by 35 U.S.C. 119(e) or 120, and 37 CFR 1.78.
When referring to the current application, please leave the "Application Number" field blank.

Prior Application Status			Remove
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing or 371(c) Date (YYYY-MM-DD)

Additional Domestic Benefit/National Stage Data may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Foreign Priority Information:

This section allows for the applicant to claim priority to a foreign application. Providing this information in the application data sheet constitutes the claim for priority as required by 35 U.S.C. 119(b) and 37 CFR 1.55. When priority is claimed to a foreign application that is eligible for retrieval under the priority document exchange program (PDX)[i] the information will be used by the Office to automatically attempt retrieval pursuant to 37 CFR 1.55(i)(1) and (2). Under the PDX program, applicant bears the ultimate responsibility for ensuring that a copy of the foreign application is received by the Office from the participating foreign intellectual property office, or a certified copy of the foreign priority application is filed, within the time period specified in 37 CFR 1.55(g)(1).

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	10719-12003
	Application Number	
Title of Invention	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO	

Remove

Application Number	Country[i]	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Access Code[i] (if applicable)
10-2016-0163359	KR	2018-12-02	

Remove

Application Number	Country[i]	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Access Code[i] (if applicable)
10-2016-0163361	KR	2018-12-02	

Remove

Application Number	Country[i]	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Access Code[i] (if applicable)
10-2016-0163362	KR	2018-12-02	

Additional Foreign Priority Data may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications

☐ This application (1) claims priority to or the benefit of an application filed before March 16, 2013 and (2) also contains, or contained at any time, a claim to a claimed invention that has an effective filing date on or after March 16, 2013.
NOTE: By providing this statement under 37 CFR 1.55 or 1.78, this application, with a filing date on or after March 16, 2013, will be examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	10719-12003
	Application Number	
Title of Invention	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO	

Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access:

When this Application Data Sheet is properly signed and filed with the application, applicant has provided written authority to permit a participating foreign intellectual property (IP) office access to the instant application-as-filed (see paragraph A in subsection 1 below) and the European Patent Office (EPO) access to any search results from the instant application (see paragraph B in subsection 1 below).

Should applicant choose not to provide an authorization identified in subsection 1 below, applicant **must opt-out** of the authorization by checking the corresponding box A or B or both in subsection 2 below.

NOTE: This section of the Application Data Sheet is **ONLY** reviewed and processed with the **INITIAL** filing of an application. After the initial filing of an application, an Application Data Sheet cannot be used to provide or rescind authorization for access by a foreign IP office(s). Instead, Form PTO/SB/39 or PTO/SB/69 must be used as appropriate.

1. Authorization to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

A. Priority Document Exchange (PDX) - Unless box A in subsection 2 (opt-out of authorization) is checked, the undersigned hereby **grants the USPTO authority** to provide the European Patent Office (EPO), the Japan Patent Office (JPO), the Korean Intellectual Property Office (KIPO), the State Intellectual Property Office of the People's Republic of China (SIPO), the World Intellectual Property Organization (WIPO), and any other foreign intellectual property office participating with the USPTO in a bilateral or multilateral priority document exchange agreement in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed, access to: (1) the instant patent application-as-filed and its related bibliographic data, (2) any foreign or domestic application to which priority or benefit is claimed by the instant application and its related bibliographic data, and (3) the date of filing of this Authorization. See 37 CFR 1.14(h)(1).

B. Search Results from U.S. Application to EPO - Unless box B in subsection 2 (opt-out of authorization) is checked, the undersigned hereby **grants the USPTO authority** to provide the EPO access to the bibliographic data and search results from the instant patent application when a European patent application claiming priority to the instant patent application is filed. See 37 CFR 1.14(h)(2).

The applicant is reminded that the EPO's Rule 141(1) EPC (European Patent Convention) requires applicants to submit a copy of search results from the instant application without delay in a European patent application that claims priority to the instant application.

2. Opt-Out of Authorizations to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

☐ A. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to permit a participating foreign IP office access to the instant application-as-filed. If this box is checked, the USPTO will not be providing a participating foreign IP office with any documents and information identified in subsection 1A above.

☐ B. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to transmit to the EPO any search results from the instant patent application. If this box is checked, the USPTO will not be providing the EPO with search results from the instant application.

NOTE: Once the application has published or is otherwise publicly available, the USPTO may provide access to the application in accordance with 37 CFR 1.14.

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	10719-12003
	Application Number	
Title of Invention	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO	

Applicant Information:

Providing assignment information in this section does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.

Applicant 1 — Remove

If the applicant is the inventor (or the remaining joint inventor or inventors under 37 CFR 1.45), this section should not be completed. The information to be provided in this section is the name and address of the legal representative who is the applicant under 37 CFR 1.43; or the name and address of the assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign the invention, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter who is the applicant under 37 CFR 1.46. If the applicant is an applicant under 37 CFR 1.46 (assignee, person to whom the inventor is obligated to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest) together with one or more joint inventors, then the joint inventor or inventors who are also the applicant should be identified in this section.

Clear

● Assignee	Legal Representative under 35 U.S.C. 117	Joint Inventor
Person to whom the inventor is obligated to assign.	Person who shows sufficient proprietary interest	

If applicant is the legal representative, indicate the authority to file the patent application, the inventor is:

Name of the Deceased or Legally Incapacitated Inventor:

If the Applicant is an Organization check here. ☒

Organization Name	HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION		
Mailing Address Information For Applicant:			
Address 1	119 Mapo-daero		
Address 2	Mapo-gu		
City	Seoul	**State/Province**	
Country	KR	Postal Code	04144
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Applicant Data may be generated within this form by selecting the Add button. Add

Assignee Information including Non-Applicant Assignee Information:

Providing assignment information in this section does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	10719-12003
	Application Number	
Title of Invention	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO	

Assignee 1

Complete this section if assignee information, including non-applicant assignee information, is desired to be included on the patent application publication. An assignee-applicant identified in the "Applicant Information" section will appear on the patent application publication as an applicant. For an assignee-applicant, complete this section only if identification as an assignee is also desired on the patent application publication.

Remove

If the Assignee or Non-Applicant Assignee is an Organization check here. ☐

Prefix	**Given Name**	Middle Name	**Family Name**	Suffix

Mailing Address Information For Assignee including Non-Applicant Assignee:

Address 1			
Address 2			
City		**State/Province**	
Country i		Postal Code	
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Assignee or Non-Applicant Assignee Data may be generated within this form by selecting the Add button. Add

Signature:

Remove

NOTE: This Application Data Sheet must be signed in accordance with 37 CFR 1.33(b). **However, if this Application Data Sheet is submitted with the INITIAL filing of the application and either box A or B is not checked in subsection 2 of the "Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access" section, then this form must also be signed in accordance with 37 CFR 1.14(c).**

This Application Data Sheet **must** be signed by a patent practitioner if one or more of the applicants is a **juristic entity** (e.g., corporation or association). If the applicant is two or more joint inventors, this form must be signed by a patent practitioner, **all** joint inventors who are the applicant, or one or more joint inventor-applicants who have been given power of attorney (e.g., see USPTO Form PTO/AIA/81) on behalf of **all** joint inventor-applicants.

See 37 CFR 1.4(d) for the manner of making signatures and certifications.

Signature	/sang cho/			Date (YYYY-MM-DD)	2018-05-28
First Name	Sang	Last Name	Cho	Registration Number	70794

Additional Signature may be generated within this form by selecting the Add button. Add

PTO/AIA/14 (02-18)
Approved for use through 11/30/2020. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	10719-12003
	Application Number	
Title of Invention	HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO	

This collection of information is required by 37 CFR 1.76. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 23 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application data sheet form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1 The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3 A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent CooperationTreaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

ASSIGNMENT SERVING AS DECLARATION PER 37 C.F.R. § 1.63(e)

As a below named inventor and Assignor, I declare that:

This assignment and declaration are directed to:

☒ The attached application entitled **HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO** having attorney docket number 10719-12003 ("Application"), which claims priority from:
Korean Patent Application No. 10-2016-0163359, filed December 2, 2016, Korean Patent Application No. 10-2016-0163361, filed December 2, 2016, and Korean Patent Application No. 10-2016-0163362, filed December 2, 2016.

☐ As amended on _____ (if applicable);

The above-identified Application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the Application.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this declaration is punishable under 18 U.S.C. § 1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

Whereas, Assignor has invented certain new and useful processes, machines, articles of manufacture, compositions of matter, and/or improvements thereof ("Invention") disclosed in the Application,

Whereas, Assignor desires to convey all rights, titles, and interests in and to the same to:

HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION
(Gongdeok-dong) 119 Mapo-daero
Mapo-gu, Seoul 04144
Republic of Korea

HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION herein further referred to as ("Assignee").

Now, for valuable consideration by Assignee to Assignor, the receipt of which is hereby acknowledged, and for other good and valuable consideration, Assignee and Assignor hereby agree as follows:

Assignor hereby conveys, assigns, sells and transfers to Assignee all rights, title and interests in and to the Invention disclosed in said application and in and to any Letters Patent of the United States (US), any continuation, division, renewal, or substitute thereof, and hereby

grant to Assignee the right to apply in its own name for patents or Inventor's certificates and related rights heretofore or hereafter filed for the Invention in any and all countries, including (without limitation) all rights to claim priority based thereon, all patents granted thereon and all reissues, extensions and renewals thereof.

Assignor hereby covenants that no assignment, sale, agreement or encumbrance has been or will be made or entered into which would conflict with this Assignment.

Assignor further covenants that Assignee will, upon Assignee's request, be provided promptly with all pertinent facts and documents relating to the Invention, Patent, Application and any patents granted thereon, as may be known and accessible to Assignor, and Assignor will testify as to the same in any interference, litigation or proceeding related thereto and will promptly execute and deliver to Assignee or Assignee's legal representative any and all papers, instruments or affidavits required to apply for, protect, obtain, maintain, issue, defend and enforce the Application, Patent, Invention, whether in the US or any and all foreign countries and any patents granted thereon and/or for obtaining any reissue or reissues of any patent which may be granted for the invention and perform such further acts which may be necessary or desirable to carry out the intent of this agreement as the Assignee thereof shall hereafter require and prepare at assignee's expense.

IN WITNESS WHEREOF, Inventor and Assignor has hereunto set hand and seal.

First Inventor's and Assignor's Name: LEE, Kyoung Ha

Address: C/O HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION
(Gongdeok-dong) 119 Mapo-daero
Mapo-gu, Seoul 04144
Republic of Korea

First Inventor's and Assignor's Signature: 이 경 하

Date: May 24, 2019

Docket No. 10719-12003

Second Inventor's and Assignor's Name: PARK, Jin Kyung

Address: C/O HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION
(Gongdeok-dong) 119 Mapo-daero
Mapo-gu, Seoul 04144
Republic of Korea

Second Inventor's and Assignor's Signature: 박 진 경

Date: May 24th, 2019

Third Inventor's and Assignor's Name: NAM, Yoon Hee

Address: C/O HYOSUNG ADVANCED MATERIALS CORPORATION
(Gongdeok-dong) 119 Mapo-daero
Mapo-gu, Seoul 04144
Republic of Korea

Third Inventor's and Assignor's Signature: 남 윤 희

Date: May 24 2019

【Abstract】

The present invention relates to a tire cord and a radial pneumatic tire, and is characterized in that when one raw nylon 6,6 or nylon 6 yarn and one aramid yarn are pre-twisted respectively and are then cabled to generate a raw cord, and when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is input 5 to 100mm/m longer than the nylon 6,6 or nylon 6 yarn. The hybrid dip cord according to the present invention has an excellent fatigue resistance of 80% or more, the initial deformation in the tensile test causes low modulus to be generated by nylon and causes high modulus to be expressed from the section where aramid begins to receive the force. As such, deformation is easy during the work of inflating the green tire inside the mold with the bladder, which makes the manufacturing of tires easy.

Another object of the present invention relates to a method for producing a hybrid dip cord using nylon 6,6 yarn and aramid yarn, in which nylon 6,6 yarn and aramid yarn are pre-twisted by using one selected from the group consisting of a method of controlling the tension applied to the live cord, a method of adjusting the heat treatment temperature, and a method of controlling the heat treatment time, and they are cabled to make a raw cord, then the raw cord is dipped in an adhesive and is then heat-treated to thereby produce a dip cord in which nylon 6,6 has been further shrunk.

Another object of the present invention is to provide a hybrid dip cord for a carcass ply or cap ply layer of a pneumatic radial tire having a certain degree of fatigue resistance, which is produced by dipping the raw cord using the nylon 6,6 and the aramid yarn in a dipping solution and then heat-treating the raw cord so that the nylon 6,6 may further shrink.

In the present invention, twist numbers of aramid yarn and nylon yarn are kept the same

during twisting, to thereby allowing a heat treatment process after producing a raw cord, by which the nylon yarn shrinks, and the aramid yarn is set to be longer than the nylon yarn per unit length when the dip cord is untwisted, thereby increasing the fatigue resistance. According to the present invention, it is possible to overcome the disadvantage that it is difficult to deform in a mold with a high modulus when using the aramid alone, and it is possible to improve low fatigue resistance and adhesion which are problematic when using aramid alone, and it is possible to produce high performance tires by improving low modulus and heat resistance that are problematic when using nylon 6,6 alone.

Further, a method of manufacturing a hybrid dip cord according to the present invention includes: a step of preparing one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn; a step of producing a primarily twisted yarn by applying a twist of 200 to 500 TPM by inputting one nylon 6,6 or nylon 6 yarn longer than the aramid yarn; a set of cabling the primarily twisted yarn as two to apply a twist of 200 to 500 TPM to thereby produce a raw cord; and a step of dipping the raw cord in an adhesive liquid and heat-treat the raw cord, in which the nylon 6,6 or nylon 6 is heat-shrunk so that the length of the nylon 6,6 or the nylon 6 becomes equal to the length of the aramid yarn.

【Claims】

【Claim 1】

A hybrid raw cord for a radial pneumatic tire,

wherein, when one raw nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn were pre-twisted respectively and cabled, the aramid yarn was input 5 to 100 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or 6 nylon yarn.

【Claim 2】

The hybrid raw cord of claim 1, wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is input 5 to 50 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6.

【Claim 3】

The hybrid raw cord of claim 1, wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is input 10 to 30 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6.

【Claim 4】

A hybrid dip cord produced by dipping the raw cord of claim 1 into an adhesive liquid.

【Claim 5】

A hybrid dip cord with a fatigue resistance of 80% or more.

【Claim 6】

A radial pneumatic tire comprising a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass layers wound around the bead cores, a belt layer piled on an outer peripheral side of each of the carcass layers, and a belt-reinforcing layer in a circumferential direction, formed on the outer peripheral side of the belt layer,

wherein the carcass layer comprises a hybrid dip cord according to any one of claims 4 to 5, wherein the carcass layer is used as one or two layers.

【Claim 7】

A radial pneumatic tire comprising a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass layers wound around the bead cores, a belt layer piled on an outer peripheral side of each of the carcass layers, and a belt-reinforcing layer in a circumferential direction, formed on the outer peripheral side of the belt layer,

wherein a cap ply which is, the belt-reinforcing layer, comprises a hybrid dip cord according to any one of claims 4 to 5, wherein the cap ply is used as one or two layers.

【Claim 8】

A method for manufacturing a hybrid dip cord for a radial pneumatic tire, comprising: a step preparing one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn;

a step of producing a primarily twisted yarn by applying 200 to 500 TPM twist respectively by inputting the one aramid yarn longer than the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn;

a step of producing a raw cord by applying 200 to 500 TPM twist by combining the primarily twisted yarn as two yarns; and

a step of dipping the raw cord in a dipping solution, and then heat-treating the raw cord to produce a dip cord, wherein the aramid yarn is 5 to 100 mm/m longer than nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn.

【Claim 9】

The method of claim 8, wherein the fineness of nylon 6,6 or nylon 6 yarn and aramid yarn is 500 to 3000 denier, respectively.

【Claim 10】

A hybrid dip cord for a radial pneumatic tire, characterized in that

one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn were pre-twisted respectively and cabled to thereby generate a raw cord, and

the raw cord is immersed in a dipping solution and then heat-treated to heat-shrink

the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is shorter than that of the aramid yarn.

【Claim 11】

The hybrid dip cord of claim 10, wherein the shrinking of the nylon 6,6 or nylon 6 yarns in the heat treatment step uses one selected from the group consisting of a method of controlling the tension applied to the raw cord, a method of adjusting the heat treatment temperature, and a method of controlling the heat treatment time.

【Claim 12】

The hybrid dip cord of claim 10, wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 5 to 100 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6.

【Claim 13】

The hybrid dip cord of claim 10, wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 10 to 30 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6.

【Claim 14】

The hybrid dip cord of claim 10, wherein a fatigue resistance of the hybrid dip cord is 80% or more.

【Claim 15】

A method for manufacturing a hybrid dip cord for a radial pneumatic tire, the method comprising:

a step of producing a primarily twisted yarn by applying 200 to 500 TPM twist respectively to one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn;

a step of producing a raw cord by applying 200 to 500 TPM twist by combining the primarily twisted yarn as two yarns; and

a step of immersing the raw cord in a dipping solution and then heat-treating the raw cord to heat-shrink the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is shorter than that of the aramid yarn.

【Claim 16】

The method of claim 15, wherein the shrinking of the nylon 6,6 or nylon 6 yarns in the heat treatment step uses one selected from the group consisting of a method of controlling the tension applied to the raw cord, a method of adjusting the heat treatment temperature, and a method of controlling the heat treatment time.

【Claim 17】

The method of claim 16, wherein the tension was controlled through the speed of the

feed roller and the winding roller, the heat treatment temperature was 130 to 240°C, and the heat treatment time was 50 to 90 seconds.

【Claim 18】

The method of claim 15, wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 5 to 100 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6.

【Claim 19】

The method of claim 15, wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 10 to 30 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6.

【Claim 20】

The method of claim 15, wherein the fineness of nylon 6,6 or nylon 6 yarn and aramid yarn is 500 to 3000 denier, respectively.

【Claim 21】

A radial pneumatic tire comprising a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass layers wound around the bead cores, a belt layer piled on an outer peripheral side of each of the carcass layers, and a belt-reinforcing layer in a circumferential direction, formed on the outer peripheral side of the belt layer,

wherein the carcass layer comprises a hybrid dip cord according to claim 10, wherein the carcass layer is used as one or two layers.

【Claim 22】

A radial pneumatic tire comprising a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass layers wound around the bead cores, a belt layer piled on an outer peripheral side of each of the carcass layers, and a belt-reinforcing layer in a circumferential direction, formed on the outer peripheral side of the belt layer,

wherein a cap ply which is, the belt-reinforcing layer, comprises a hybrid dip cord according to claim 10, wherein the cap ply is used as one or two layers.

【Claim 23】

A hybrid dip cord for a radial pneumatic tire, characterized in that

one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn are pre-twisted respectively and are then cabled to generate a raw cord, then when the raw cord is untwisted, nylon 6,6 or nylon 6 is input 5 to 100 mm/m longer than the aramid yarn, and when a dip cord formed by heat-treating the raw cord is untwisted, the nylon 6,6 or nylon 6 is heat-shrunk so that the length of the nylon 6,6 or nylon 6 becomes the same as that of the aramid yarn.

【Claim 24】

The hybrid dip cord of claim 23, wherein the nylon 6,6 or nylon 6 yarn is shrunk by controlling the tension during the heat treatment of the raw cord.

【Claim 25】

The hybrid dip cord of claim 23, wherein the nylon 6,6 or nylon 6 yarn is shrunk by controlling the temperature during the heat treatment of the raw cord.

【Claim 26】

The hybrid dip cord of claim 23, wherein when the raw cord is untwisted, the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6 is input 7 to 50 mm/m longer than the aramid yarn.

【Claim 27】

The hybrid dip cord of claim 23, wherein when the raw cord is untwisted, the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6 is input 10 to 30 mm/m longer than the aramid yarn.

【Claim 28】

The hybrid dip cord of claim 23, wherein a strength of the hybrid dip cord is 40 kg or more and an elongation at specific load of the hybrid dip cord is 3.8% or less.

【Claim 29】

A radial pneumatic tire comprising a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass layers wound around the bead cores, a belt layer piled on an outer peripheral side of each of the carcass layers, and a belt-reinforcing layer in a circumferential direction, formed on the outer peripheral side of the belt layer,

wherein a cap ply which is, the belt-reinforcing layer, comprises a hybrid dip cord according to claim 23, wherein the cap ply is used as one or two layers.

【Claim 30】

A radial pneumatic tire comprising a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass layers wound around the bead cores, a belt layer piled on an outer peripheral side of each of the carcass layers, and a belt-reinforcing layer in a circumferential direction, formed on the outer peripheral side of the belt layer,

wherein the carcass layer comprises a hybrid dip cord according to claim 23, wherein the carcass layer is used as one or two layers.

【Claim 31】

A method for manufacturing a hybrid dip cord for a radial pneumatic tire, the method comprising:

a step of preparing one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn;

a step of producing a primarily twisted yarn by applying 200 to 500 TPM twist respectively by inputting the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn longer than the one aramid yarn;

a step of producing a raw cord by applying 200 to 500 TPM twist by combining the primarily twisted yarn as two yarns; and

a step of dipping the raw cord in an adhesive liquid and performing heat treatment, in which in the step of producing the primarily twisted yarn, one nylon 6,6 or nylon 6 yarn is input longer by 5-100 mm/m than one aramid yarn, and the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is thermally shrunk so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn becomes equal to the length of the aramid yarn during the heat treatment.

【Claim 32】

The method of claim 31, wherein the fineness of nylon 6,6 or nylon 6 yarn and aramid yarn is 500 to 3000 denier, respectively.

【DESCRIPTION】

【TITLE OF THE INVENTION】

A Hybrid Dip Cord Having Excellent Fatigue Resistance and Radial Tire Using the Same

【Technical Field】

The present invention relates to a high strength tire cord using nylon 6,6 or nylon 6 yarn and an aramid yarn, and a radial pneumatic tire using the same.

【Background Art】

In recent years, the performance of tires has been continuously improved according to improvement of road environments and the performance of vehicles. Especially, as the weight of vehicles increases and the limit speed increases, safety is more importantly considered as a quality factor of tires. The safety standards of tires are also being changed in accordance with the increasing demand for safety of tires. Researches on methods for imparting safety of tires are also being actively conducted in the tire industry.

Generally, a tire cord is made by twisting a yarn of the same kind to make a raw cord, and this is immersed in a dipping solution and then heat treated to form a dip cord. Herein, a hybrid cord means a cord made by twisting different kinds of yarns to express characteristics of different kinds of yarns.

On the other hand, generally, when the number of twists is increased at the step of imparting twist to the yarn, the strength is lowered, and the elongation at specific load

and the elongation at break increase, and the fatigue resistance increases. When the number of twists is decreased, the strength increases, the elongation at specific load and the elongation at break decrease, and the fatigue resistance decreases.

A twist is applied to respective yarns (plys), and the yarns are cabled to be generated as a raw cord. A pre-twist is applied to the plys in order to prevent a double twist when cabled.

When a raw cord is prepared by twisting same kinds of yarns, the twisting conditions between plys are generally set to be the same, but in the case of the hybrid cord, the twisting condition may be set to be different for each ply so as to adjust the properties of the raw cord or even the dip cord.

In the hybrid cord, conventionally, there has been a method of imparting different numbers of twists to different kinds of yarns among the methods of varying the twist conditions for each of the different kinds of yarns That is, on condition that when a fiber yarn (for example, aramid yarn) having high modulus and low elongation at break is Z-twisted, the twist number is smaller than the twist number when it is S-twisted, and when a fiber yarn with low modulus and high elongation at break (such as nylon yarn) is Z-twisted, the twist number is the same as the twist number when it is S-twisted, since the high modulus fiber yarn has the Z-twist number smaller than the S-twist number after the S-twist, the twist is applied in the twist direction of the S-twist, but since, in the low modulus fiber, the Z-twist number is the same as the S-twist number, the twist is not applied, thereby showing the effect of lowering the initial modulus of the raw cord. However, such a technology can be applied only to a cabler (DRT, RT) to which a S-twist is applied, and cannot be used in a direct cabler in which both S-twist and Z-twist simultaneously occur.

In general, polyethylene terephthalate is widely used as a pneumatic radial tire, more specifically, as a carcass ply material of a pneumatic radial tire having a flatness ratio of 0.65 to 0.82. In addition, rayon is often used as a carcass ply reinforcing material for a high-speed pneumatic radial tire having a low flatness ratio, more specifically, a flatness ratio of less than 0.70.

Recently, some polyethylene naphthalate has been used for radial tires for a high speed having a low flatness ratio. However, polyethylene naphthalate is superior to polyethylene terephthalate in terms of high-temperature properties and shape stability, but it has not been widely used due to its high price. U.S. Patent No. 6,601,378 has proposed a hybrid cord made by twisting a wound yarn of polyethylene terephthalate and polyethylene naphthalate, respectively. Polyethylene naphthalate fibers have a significantly higher modulus than polyethylene terephthalate fibers. Due to such differences in physical properties, when one of each of the wound yarns of polyethylene terephthalate and polyethylene naphthalate is twisted, it causes unevenness of tension in the raw cord. Due to such a problem, the strength utilization ratio at the time of twisting and dipping is rapidly deteriorated.

【Disclosure】

【Technical Problem】

The present invention has been made to solve the above-mentioned problems, and an object of the present invention is to provide a method for producing a hybrid cord using nylon 6,6 or nylon 6 yarn and aramid yarn, in which in the step of twisting the raw cord in the direct

cabler where the S-twist and the Z-twist simultaneously occur, aramid yarn is used longer than nylon 6,6 or nylon 6 yarn to give a suitable twist to thereby produce primarily twisted yarns, and by twisting the primarily twisted yarns, a raw cord having an improved fatigue resistance is provided.

Another object of the present invention is to provide a hybrid dip cord for a carcass ply or cap ply layer of a pneumatic radial tire having a certain degree of fatigue resistance, which is produced by dipping the raw cord using the nylon 6,6 or nylon 6 yarn and the aramid yarn in a dipping solution and then heat-treating the raw cord.

Another object of the present invention is to provide a method for producing a hybrid cord using nylon 6,6 yarn and aramid yarn, in which nylon 6,6 yarn or nylon 6 and aramid yarn are pre-twisted by using one selected from the group consisting of a method of controlling the tension applied to the live cord, a method of adjusting the heat treatment temperature, and a method of controlling the heat treatment time, and they are cabled to make a raw cord, then the raw cord is dipped in an adhesive and is then heat-treated to thereby produce a dip cord in which nylon 6,6 or nylon 6 has been further shrunk. Therefore, hybrid dip cords, characterized in that the aramid yarn is longer than nylon 6,6 when the dip cord is untwisted, are produced.

Another object of the present invention is to provide a hybrid dip cord for a carcass ply or cap ply layer of a pneumatic radial tire having a certain degree of fatigue resistance, in which the nylon 6,6 or nylon 6 yarn is made to shrink more, by immersing the raw cord using the nylon 6,6 or nylon 6 yarn and the aramid yarn in a dipping solution and then heat-treating the raw cord.

Another object of the present invention is to provide a high strength hybrid dip cord

for radial pneumatic tires, in which nylon 6,6 or nylon 6 yarn and aramid yarn were subjected to appropriate twisting and nylon 6,6 or nylon 6 is used longer than the aramid yarn to thereby shrink nylon 6,6 and nylon 6 by heat, by which the lengths of nylon 6,6 or nylon 6 and the aramid yarn become the same when untwisted.

Another object of the present invention is to provide a hybrid dip cord for a carcass ply or cap ply layer of a pneumatic radial tire having a high initial modulus value by shrinking nylon 6,6 or nylon 6 yarns by heat to thereby make the length of nylon 6,6 or nylon 6 yarns equal to that of the aramid yarn.

【Technical Solution】

According to one preferred embodiment of the present invention, when one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn are pre-twisted respectively and are cabled, a raw cord is generated and when the raw cord is untwisted, a hybrid raw cord, characterized in that the aramid yarn was input 5 to 100 mm/m longer than nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6, is provided.

According to a preferred embodiment of the present invention, when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is inserted in a length of 5 to 50 mm/m longer than that of nylon 6,6 or nylon 6 yarn.

According to another preferred embodiment of the present invention, when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is inserted in a length of 10 to 30 mm/m longer than that of nylon 6,6 or nylon 6 yarn.

According to another preferred embodiment of the present invention, the hybrid dip

cord is manufactured by dipping the raw cord into an adhesive liquid.

According to another preferred embodiment of the present invention, the fatigue resistance of the hybrid dip cord is 80% or more.

According to another preferred embodiment of the present invention, in a radial pneumatic tire including a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass layer wound around the bead core, a belt layer laminated on the outer peripheral side of the carcass layer and a belt-reinforcing layer in the circumferential direction formed on the outer peripheral side of the belt layer,

A radial pneumatic tire, in which the carcass layer includes the hybrid dip cord and the carcass layer is used as one or two layers, is provided.

According to another preferred embodiment of the present invention, in a radial pneumatic tire including a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass layer wound around the bead core, a belt layer laminated on the outer peripheral side of the carcass layer and a belt-reinforcing layer in the circumferential direction formed on the outer peripheral side of the belt layer,

The cap ply as the belt reinforcing layer includes the hybrid dip cord, and the cap ply is used as one or two layers.

According to another preferred embodiment of the present invention, a method of manufacturing a hybrid dip cord for a radial pneumatic tire includes a step of preparing one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn;

a step of producing a primarily twisted yarn by applying 200 to 500 TPM twist respectively by inputting the one aramid yarn longer than the nylon 6,6 yarn or the nylon 6

yarn;

a step of producing a raw cord by applying 200 to 500 TPM twist by combining the primarily twisted yarn as two yarns; and

a step of dipping the raw cord in a dipping solution, and then heat-treating the raw cord to produce a dip cord, in which the aramid yarn is 5 to 100 mm/m longer than nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn.

According to another preferred embodiment of the present invention, the fineness of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn and the aramid yarn are respectively 500 to 3000 denier.

According to another preferred embodiment of the present invention, in order to produce a hybrid dip cord, one nylon 6,6 or nylon 6 yarn and one aramid yarn are pre-twisted and are then cabled to produce a raw cord; and the raw cord is dipped in a dipping solution and then heat-treated to thereby make the length of the nylon 6,6 or nylon 6 yarn to be shorter than that of the aramid yarn.

According to another preferred embodiment of the present invention, when producing a hybrid dip cord, shrinking yarns to make the length of the nylon 6,6 or nylon 6 yarn to be shorter than that of the aramid yarn is performed by using one selected from the group consisting of a method of controlling the tension applied to the raw cord, a method of adjusting the heat treatment temperature, and a method of controlling the heat treatment time.

According to another preferred embodiment of the present invention, the hybrid dip cord is characterized in that the aramid yarn is 5 to 100 mm/m longer than the nylon 6,6 or nylon 6 yarn when the dip cord is untwisted.

According to another preferred embodiment of the present invention, the hybrid dip cord is characterized in that the aramid yarns are 10 to 30 mm/m longer compared to nylon 6,6 or nylon 6 yarns when the dip cord is untwisted.

According to another preferred embodiment of the present invention, the hybrid dip cord is characterized in that its fatigue resistance is 85% or more.

According to another preferred embodiment of the present invention, a method of manufacturing hybrid dip cords for radial pneumatic tires includes: a step of preparing a primarily twisted yarn by imparting a twist of 200 to 500 TPM respectively to one nylon 6,6 or nylon 6 yarn and one aramid yarn; a step of producing a raw cord by cabling the primarily twisted yarn in two, and twisting the twisted yarn in a twist of 200 to 500 TPM; and a step of dipping the raw cord in a dipping solution and then heat-treating the raw cord to shrink the nylon 6,6 or nylon 6 yarn so that the length of the nylon 6,6 or the nylon 6 yarn becomes shorter than that of the aramid yarn.

According to another preferred embodiment of the present invention, a method of producing a hybrid dip cord for radial pneumatic tires uses one selected from the group consisting of a method of controlling the tension applied to the raw cord, a method of adjusting the heat treatment temperature, and a method of controlling the heat treatment time.

According to another preferred embodiment of the present invention, a method of manufacturing hybrid dip cords for radial pneumatic tires is characterized in that the tension is adjusted through the speed of the feed roller and the winding roller, the heat treatment temperature is 130 to 240°C, and the heat treatment time is from 50 to 90 seconds.

According to another preferred embodiment of the present invention, a method of

manufacturing a hybrid dip cord for a radial pneumatic tire is characterized in that the aramid yarn is 5 to 100 mm/m longer than the nylon 6,6 or nylon 6 yarn when the dip cord is untwisted.

According to another preferred embodiment of the present invention, a method of manufacturing a hybrid dip cord for a radial pneumatic tire is characterized in that the aramid yarn is 10 to 30 mm/m longer than the nylon 6,6 or nylon 6 yarn when the dip cord is untwisted.

According to another preferred embodiment of the present invention, the hybrid dip cord production method for a radial pneumatic tire is characterized in that the fineness of nylon 6,6 or nylon 6 yarn and aramid yarn is respectively 500 to 3000 denier.

According to another preferred embodiment of the present invention, in a radial pneumatic tire including a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass wound around the bead core, a belt layer piled on the outer peripheral side of the carcass layer and a circumferential belt-reinforcing layer formed on the outer peripheral side of the belt layer, a carcass ply or belt layer includes a hybrid dip cord and may be formed of one or two layers.

According to another preferred embodiment of the present invention, in a radial pneumatic tire including a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass layer wound around the bead core, a belt layer laminated on the outer peripheral side of the carcass layer and a belt-reinforcing layer in the circumferential direction formed on the outer peripheral side of the belt layer,

The cap ply as the belt reinforcing layer includes the hybrid dip cord, and the cap ply

is used as one or two layers.

According to another preferred embodiment of the present invention, when one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn are pre-twisted respectively and are cabled, a raw cord is generated and when the raw cord is untwisted, a hybrid raw cord, characterized in that the aramid yarn was input 5 to 100 mm/m longer than nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6, is provided. Further, when the dip cord, which is generated by heat-treating the raw cord, is untwisted, the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn are shrunk by heat treatment to make the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn be the same as that of the aramid yarn, to thereby produce a hybrid dip cord.

According to another preferred embodiment of the present invention, the hybrid dip cord of the present invention is characterized in that nylon 6,6 or nylon 6 yarn is shrunk by adjusting the tension or temperature during the heat treatment of the raw cord.

According to another preferred embodiment of the present invention, the hybrid dip cords of the present invention are characterized in that nylon 6,6 or nylon 6 yarns are inserted 7 to 50 mm/m longer than that of aramid yarns when the raw cord is untwisted.

According to another preferred embodiment of the present invention, the hybrid dip cords of the present invention are characterized in that nylon 6,6 or nylon 6 yarns are inserted 10 to 30 mm/m longer than that of aramid yarns when the raw cord is untwisted.

According to another preferred embodiment of the present invention, the hybrid dip cord of the present invention is characterized by having a strength of 40 kg or more and an elongation at specific load of 3.8% or less.

According to another preferred embodiment of the present invention, in a radial

pneumatic tire including a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass layer wound around the bead core, a belt layer laminated on the outer peripheral side of the carcass layer and a belt-reinforcing layer in the circumferential direction formed on the outer peripheral side of the belt layer,

The cap ply as the belt reinforcing layer includes the hybrid dip cord, and the cap ply is used as one or two layers.

According to another preferred embodiment of the present invention, in a radial pneumatic tire including a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass layer wound around the bead core, a belt layer laminated on the outer peripheral side of the carcass layer and a belt-reinforcing layer in the circumferential direction formed on the outer peripheral side of the belt layer,

The carcass layer includes the hybrid dip cord, and the carcass layer is used as one or two layers.

According to another preferred embodiment of the present invention, there is provided a method of manufacturing a hybrid dip cord for a radial pneumatic tire, including:

Preparing one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn;

a step of producing a primarily twisted yarn by applying 200 to 500 TPM twist respectively by inputting the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn longer than the one aramid yarn;

a step of producing a raw cord by applying 200 to 500 TPM twist by combining the primarily twisted yarn as two yarns; and

a step of dipping the raw cord in an adhesive liquid and performing heat treatment, in which in the step of producing the primarily twisted yarn, one nylon 6,6 or nylon 6 yarn is input longer by 5-100 mm/m than one aramid yarn, and the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is thermally shrunk so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn becomes equal to the length of the aramid yarn during the heat treatment.

According to another preferred embodiment of the present invention, the fineness of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn and the aramid yarn are respectively 500 to 3000 denier.

【Advantageous Effects】

The present invention allows aramid yarn to be inserted longer than into nylon yarn and allows the elongation at specific load and the elongation at break to become higher, to thereby cause an increase in the fatigue resistance, by which the initial deformation in the tensile test causes low modulus to be generated by nylon, and a high modulus can be expressed from the section where the aramid yarn begins to has strength. As such, in the vulcanization, when the green tires are inflated with the bladder in the mold, it allows easy deformation and tires can be easily manufactured.

According to the present invention, it is possible to overcome the disadvantage that it is difficult to deform in a mold with a high modulus when using the aramid alone, and it is possible to improve low fatigue resistance and adhesion which are problematic when using aramid alone, and it is possible to produce high performance tires by improving low modulus and heat resistance that are problematic when using nylon 6,6 or nylon 6 alone.

Further, in the present invention, twist numbers of aramid yarn and nylon yarn are kept the same during twisting, to thereby allowing a heat treatment process after producing a raw cord, by which the nylon yarn shrinks, and the aramid yarn is set to be longer than the nylon yarn per unit length when the dip cord is untwisted, thereby increasing the fatigue resistance. During tensile test, the initial deformation can cause generation of low modulus by nylon and can cause high modulus from the section where the aramid begins to have force. As such, in the vulcanization, when the green tire is inflated into the bladder in the mold, it allows easy deformation and tires can be easily manufactured. According to the present invention, it is possible to overcome the disadvantage that it is difficult to deform in a mold with a high modulus when using the aramid alone, and it is possible to improve low fatigue resistance and adhesion which are problematic when using aramid alone, and it is possible to produce high performance tires by improving low modulus and heat resistance that are problematic when using nylon alone.

Further, the hybrid dip cord of the present invention allows the length of nylon 6,6 or nylon 6 having a high elongation to be the same as that of the aramid yarn having a high initial modulus even after shrunk by heat, by which the breaking time of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn and the aramid yarn can be set to be the same, thereby improving strength ratio of the cord.

According to the present invention, satisfactory results can be obtained with respect to noise reduction and steering stability of the tire by applying hybrid dip cord made of nylon 6,6 or nylon 6 and aramid yarn of the present invention to the carcass ply and the cap ply of the pneumatic radial tire.

【Brief Description of the Drawings】

FIG. 1 schematically shows spinning and drawing processes of nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn according to the present invention.

FIG. 2 schematically shows a manufacturing process of an aramid yarn according to the present invention.

FIG. 3 schematically shows a structure of a tire for a passenger car produced by using a hybrid dip cord in a carcass layer or a cap ply layer according to the present invention.

【Detailed Description of the Preferred Embodiments】

The present invention will be described in detail below with reference to the accompanying drawings. The embodiment described herein does not limit the scope of the present invention, but is merely an example, and various modifications can be made without departing from the technical idea of the present invention.

The aramid yarn and the nylon 6,6 or nylon 6 yarn for producing the hybrid dip cord according to the present invention are produced through the following process.

First, a manufacturing method of nylon yarn used in the present invention will be described in detail with reference to the accompanying drawings.

The nylon used in the production of the hybrid tire cord of the present invention contains an amide group having a strong polarity in the main chain and has stereoregularity and symmetry to thereby have crystalline. Generally, a polyamide refers to a generic term of a

polymer linked by an amide bond (-CONH-), which can be obtained by condensation polymerization of a diamine and a bivalent acid. Polyamides are characterized by amide bonds in the molecular structure, and their physical properties vary depending on the ratio of amide groups. For example, when the ratio of amide groups in the molecule is increased, specific gravity, melting point, absorbency, rigidity and the like are increased.

In addition, polyamide is a material used in a wide range of fields such as clothing, tire cord, carpet, rope, computer ribbon, parachute, plastic and adhesive due to its excellent resistance to corrosion, abrasion resistance, chemical resistance and insulation.

Generally, polyamides are classified into aromatic polyamides and aliphatic polyamides. Representative aliphatic polyamides include nylon. Nylon is originally a trademark of DuPont, Inc., but is now used as a generic name.

Nylon is a hygroscopic polymer and is sensitive to temperature. Representative nylons include nylon 6, nylon 6,6, and nylon 46.

First, nylon 6 is characterized by excellent heat resistance, moldability and chemical resistance, and is produced by ring-opening polymerization of ε-caprolactam in order to produce nylon 6. Nylon 6 means that caprolactam has 6 carbon atoms.

(Reaction formula 1) Nylon 6 polymerization of caprolactam

On the other hand, nylon 6,6 is generally similar in properties to nylon 6, but is superior in heat resistance to nylon 6, and has excellent self-extinguishing and abrasion resistance. Nylon

6,6 is prepared by dehydration condensation polymerization of hexamethylenediamine and adipic acid.

(Reaction formula 2) Nylon 6,6 polymerization by dehydration condensation polymerization reaction of hexamethylenediamine and adipic acid

The polyhexamethylene adipamide polymer contains at least 85 mole percent hexamethylene adipamide repeat units, preferably only hexamethylene adipamide units.

Alternatively, optional polyamide homopolymers and copolymers may be used in place of polyhexamethylene adipamide. Such polyamides can be predominantly aliphatic. Poly (hexamethylene adipamide) (nylon 6,6); poly (ε-caproamide) (nylon 6); and most commonly used nylon polymers such as their copolymers can be used, but nylon 6,6 is most preferred.

In order to improve the thermal stability during the production of the polyhexamethylene adipamide chip, the residual amount of the copper metal in the final polymer may be 20 to 50 ppm. If this amount is less than 20 ppm, the thermal stability is lowered during the spinning and pyrolysis occurs. If it exceeds 50 ppm, more than necessary copper metal acts as a foreign substance, which may be a problem in spinning. The prepared polyhexamethylene adipamide chips are made of fibers by the device shown in FIG. 1.

Referring to FIG. 1, the polyhexamethylene adipamide chips are subjected to low temperature melt spinning through the pack 1 and the nozzle 2, preferably at a spinning temperature of 270 to 310°C, preferably with the spinning draft ratio of 20 to 200 (linear velocity on the first winding roller/linear velocity on the nozzle). This process is intended to prevent a decrease in the viscosity of the polymer due to thermal decomposition. If the spinning draft ratio is less

than 20, the uniformity of the filament cross section may be deteriorated to thereby deteriorate the drawability. If it exceeds 200, filament breakage may occur during spinning, thereby making it difficult to produce normal yarns.

The filtration residence time in the pack of chips in the melt spinning process should be adjusted to 3 to 30 seconds. If the filtration retention time in the pack is less than 3 seconds, the filtering effect of the foreign substance is insufficient, and if it exceeds 30 seconds, the excessive packing pressure may increase the pyrolysis. It is also preferred that the L/D (length / diameter) of the extruder screw in the melt spinning process is from 10 to 40. If the L/D of the screw is less than 10, uniform melting is difficult. If the screw has an L/D of more than 40, the molecular weight may be lowered due to excessive shear stress.

The produced melt discharge yarn 4 is quenched and solidified by passing through the cooling zone 3. The quenching and solidifying process is classified into an open quenching method, a circular closed quenching method and a radial outflow quenching method according to a method of blowing cooling air in the cooling zone 3, and among these methods, the open quenching method is preferred. Thereafter, the discharged yarn 4 which has passed through the cooling zone 3 and solidified is oiled to 0.5 to 1.0% by the emulsion applying device 5 and becomes unstretched.

The preferred spinning speed of the prepared non-drawn yarn is 200 to 1,000 m / min. The yarn having passed through the first stretching roller 6 is made to pass through a series of stretching rollers 7, 8, 9 and 10 by a spin draw method, to thereby be stretched by the total stretching ratio of 4.0, preferably 4.5 to 6.5 to obtain the final drawn yarn 11.

It is advantageous that the value of the dry heat shrinkage (160°C, 30 minutes) of the produced fiber is 3 to 6%. The low shrinkage ratio of such fibers can be obtained by

stabilizing the crystal structure of the drawn yarn in the heat treatment step performed after the two-stage stretching process. The multi-stage drawing process in the fiber manufacturing process includes a primary drawing process which proceeds at a high drawing magnification at a low drawing temperature and a secondary drawing process which proceeds at a relatively low drawing magnification at a high temperature. In the primary stretching operation, crystallization mainly proceeds by orientation. Crystallization by this orientation becomes a factor that determines the heat shrinkage of the cord. The preferred stretching temperature in the primary stretching step is 20 to 50°C and the stretching ratio is 3.0 times or more. If an additional cooling device is not provided in the drawing roller in the process, it is difficult to control the drawing temperature to be less than 20°C, which is economically disadvantageous. On the other hand, if the drawing temperature exceeds 50°C, crystallization by heat may proceed. Further, if the stretching ratio is less than 3.0 times, sufficient orientation crystallization hardly occurs.

Through the second stretching process, crystallization proceeds by heat at a high temperature. At these high temperatures, heat-induced crystals affect the heat shrinkage of the cord. In the secondary drawing step of the present invention, the drawing temperature is preferably 200 to 250°C and the drawing magnification is 2.0 times or less. When the drawing temperature is less than 200°C, sufficient crystallization does not proceed by heat. When the drawing temperature exceeds 250°C, a damage to the product is caused. Also, when the stretching ratio exceeds 2.0 times, the elongation of the yarn decreases sharply. The relaxation temperature is adjusted to 200 to 250°C and the relaxation rate is adjusted to 3 to 7% in order to stabilize the crystal structure of the elongated yarn. The low shrinkage characteristics of such fibers can prevent rapid shrinking in the treatment process for a tire cord, and thus they

are represented by a high strength utilization ratio.

Polyamide fibers prepared according to the process of the present invention have (1) a dry heat shrinkage rate of 3 to 6% (160°C, 30 minutes) (2) a strength of 9.0 g/d or more, (3) elongation of 10% or more, and (4) 500 to 3000 deniers.

Hereinafter, a method for producing the aramid yarn used in the present invention will be described in detail with reference to the accompanying drawings.

Am apparatus for producing an aramid fiber includes: a dope supply unit; a spinneret; and a coagulation part, in which the coagulation part includes a coagulation bath located below the spinneret and containing a coagulating solution; a first coagulation tube positioned below the coagulation bath to provide a discharge passage for the coagulation liquid; an injection port attached to one side of the first coagulation tube at an angle of 20 to 40 degrees to inject a second coagulating solution; and a second coagulation tube attached to a lower end portion of the injection port, in which the second coagulation tube has a concavo-convex shape.

The dope containing the aromatic polyamide supplied from the dope supply portion is extruded through the spinneret and then solidified while passing through the solidifying portion to form the multifilament. The aromatic polyamide is a para-aramid having a high strength and a high elasticity, and may be a polyparaphenylene terephthalamide (PPD-T), a poly (4,4'-benzanilide terephthalamide), a poly (paraphenylene-4,4'-biphenylene-dicarboxylic acid amide), a poly (paraphenylene-2,6-naphthalene dicarboxylic acid amide), or a mixture of two or more thereof. The aromatic polyamide can be produced by the following method. First,

an inorganic salt is added to an organic solvent to prepare a polymerization solvent. Examples of the organic solvent include N-methyl-2-pyrrolidone (NMP), N, N'-dimethylacetamide (DMAc), hexamethylphosphoramide (HMPA), N, N, N ', N'-tetramethylurea (TMU), N, N-dimethylformamide (DMF) and a mixture thereof. As the inorganic salt, CaCl2, LiCl, NaCl, KCl, LiBr, KBr, or a mixture thereof may be used. The inorganic salt is added in order to increase the polymerization degree of the aromatic polyamide. However, when the inorganic salt is added in an excess amount, inorganic salts which are not dissolved in water may be present in the polymerization solvent. Therefore, the content of the inorganic salt in the polymerization solvent is preferably 10% by weight or less. Since the solubility of the inorganic salt in the organic solvent is poor, water is added to completely dissolve the inorganic salt, and then the water is removed through a dehydration process, whereby a final polymerization solvent can be prepared.

Next, the aromatic diamine is dissolved in the polymerization solvent to prepare a mixed solution. The aromatic diamine may be para-phenylenediamine, 4,4'-diaminobiphenyl, 2,6-naphthalenediamine, 1,5-naphthalenediamine, or 4,4'-diaminobenzanilide. Then, a primary polymerization is carried out by adding a predetermined amount of aromatic diacid halide to the mixed solution while stirring the mixed solution. The aromatic diacid halide may be terephthaloyl dichloride, 4,4'-benzoyl dichloride, 2,6-naphthalene dicarboxylic acid dichloride, or 1,5-naphthalene dicarboxylic acid dichloride. Through the primary polymerization, a prepolymer is formed in the polymerization solvent. Subsequently, an aromatic diacid halide is further added to the above polymerization solvent to carry out a secondary polymerization, and through this secondary polymerization, an aromatic polyamide is finally obtained. The aromatic polyamide may be polyparaphenylene

terephthalamide (PPD-T), poly (4,4'-benzanilide terephthalamide), poly (paraphenylene-4,4'-biphenylene-dicarboxylic acid amide), or poly (paraphenylene-2,6-naphthalene dicarboxylic acid amide), depending on the type of aromatic diamine and aromatic diacid halide used.

Next, an alkaline compound such as NaOH, Li2CO3, CaCO3, LiH, CaH2, LiOH, Ca(OH)2, Li2O, CaO or the like is added to the polymerization solution to neutralize the hydrochloric acid generated during the polymerization reaction. On the other hand, it may be advantageous to carry out the subsequent processes by adding water to the polymerization solution obtained through the primary and secondary polymerization processes to prepare a slurry state to improve its flowability. At this time, the neutralization step and the slurry production step may be performed simultaneously by adding water in which the alkali compound is dissolved to the polymerization solution.

Subsequently, the polymerization solvent is extracted from the polymerization solution. Such an extraction process is most effective and economical to perform using water. For example, a filter may be installed in a bath equipped with an outlet, and the polymer may be placed on the filter, and then water may be poured to discharge the polymerization solvent contained in the polymer together with water to the outlet. On the other hand, if the particle size of the aromatic polyamide present in the polymerization solution is too large, it takes a long time to extract the polymerization solvent and the productivity may be lowered. Therefore, the step of pulverizing the aromatic polyamide may be performed before the polymerization solvent extraction step.

Then, the water remaining in the aromatic polyamide is removed through dehydration and drying processes. The dope prepared by the above method is supplied to the spinneret through the dope supplying unit and then extruded. The spinneret has a plurality of capillaries

having a diameter of 0.1 mm or less. If the diameter of the capillary formed in the spinneret exceeds 0.1 mm, the molecular orientation of the resulting monofilament is deteriorated, resulting in a decrease in the strength of the multifilament. The concavo-convex shape is formed to promote the generation of turbulence, and the second coagulation tube has a cross-sectional diameter of 8 to 11 mm and a concavo-convex radius of 0.5 to 1.5 mm. The sum of the lengths of the first and second coagulation tubes is preferably 100 to 150 mm. If the sum of the lengths is less than 100 mm, the effect of irregularities is insufficient and uniform coagulation is not achieved. If the sum of the lengths exceeds 150 mm, the pumping ability of the coagulation solution stored in the coagulation bath can drop due to the resistance of the concavo-convex portion. The injection port is attached to one side of the first coagulation tube, preferably at an angle of 20 to 40° , preferably at an angle of 30°. If it is attached beyond the above-mentioned angle, that is, 20 to 40 degrees, the pumping ability to the coagulating solution becomes too slow, and high-speed spinning becomes impossible. The secondary coagulation solution injected through the injection port is manufactured so that the composition and temperature of the primary coagulation solution and the solvent are different. This is also intended to promote the generation of turbulence as in the case of the second coagulation tube of concavo-convex shape. The promotion of the generation of the turbulent flow can improve the extraction of the residual solvent, particularly sulfuric acid, and prevent the deterioration of the properties of the finally produced aramid fiber.

The properties of the aramid fiber may include elongation and tensile strength. However, the present invention is not limited thereto and includes all physical properties that can be measured by a person skilled in the art.

In the present invention, in the production of hybrid cords using nylon 6,6 or nylon 6 and aramid yarns, a step of giving a twist to the cord (a twisting process) is performed as a pre-stage of dip cord production.

In the twisting process of the present invention, in the nylon 6,6 or nylon 6 yarn and the aramid yarn manufactured by the above method, each wound yarn is twisted by a direct cabler which performs false twist and cabling at the same time, to thereby produce a raw cord for tire cords. The raw cord is manufactured by applying ply twist and then cable twist to nylon 6,6 or nylon 6 and aramid yarn for tire cord, and generally the same number of ply twists and cable twists are applied. In the twisting process, which is important in the present invention, aramid yarn is injected 5 to 100 mm/m longer than that of nylon 6,6 or nylon 6 yarn at the time of applying the ply twist for producing the raw cord.

The method for producing a hybrid dip cord excellent in fatigue resistance according to the present invention includes: the step of preparing one nylon 6,6 or nylon 6 yarn and one aramid yarn; the step of producing a ply twisted yarn by respectively applying 200 to 500 TPM twist by using the one aramid yarn longer than the nylon 6,6 or nylon 6 yarn; the step of producing a raw cord by applying 200 to 500 TPM twist by piling the ply twisted yarn as two yarns; and the step of producing a dip cord by dipping the raw cord in the dipping solution and heat-treating the raw cord.

Generally, when the twist is high, the strength decreases, and the elongation at specific load and the elongation at break tend to increase. The fatigue resistance also shows a tendency to improve with increasing twists. The soft tire cord manufactured according to the present invention was manufactured at 200 to 500 TPM (twist per meter) at the same time. At this time, when it is less than 200/200 TPM, the elongation at break of the cord is reduced and the

fatigue resistance tends to be lowered. When it is higher than 500 TPM, the strength drop is large and is not suitable for tire cords.

The fineness of nylon 6,6 or nylon 6 yarn and aramid yarn used in twisting yarns is preferably 500 to 3000 denier. When the fineness is below 500 denier, the strength drop is very large at 500 TPM and when the fineness exceeds 3000 denier, the fatigue resistance drops 200 TPM, which is not preferred.

The hybrid cord according to the present invention is characterized in that the aramid yarn is inserted 5 to 100 mm/m longer than the nylon 6,6 or nylon 6 yarn when the yarn is untwisted. When it is less than 5 mm, the fatigue resistance drops which is not appropriate, and when exceeding 100mm, the strength is decreased, which is not appropriate. It is more preferable that the aramid yarn is used 5 to 50 mm/m longer than the nylon 6,6 or nylon 6 yarn when the raw cord is untwisted, and it is most preferable that the aramid yarn is used 10 to 30 mm/m longer than the nylon 6,6 or nylon 6 yarn when the raw cord is untwisted.

High input of aramid yarn with high initial elongation and low elongation at break and low input of nylon 6,6 or nylon 6 yarn allow production of a raw cord in which the aramid yarn is used longer than nylon 6,6 or nylon 6 yarn.

In the manufacturing method according to the present invention, as the length of the aramid yarn is increased compared with the yarn of nylon 6,6 or nylon 6 yarn, the strength may be lowered and the elongation at specific load and the elongation at break may increase, thereby increasing the fatigue resistance. Especially in this case, the initial strain in the tensile test causes low modulus by nylon 6,6 or nylon 6, and high modulus is expressed from the section where aramid begins to receive the force. On the other hand, the smaller the amount of the aramid yarn used (longer than nylon 6,6, but shorter the length of the aramid yarn), the higher

the strength and the lower the elongation at specific load and the elongation at break and the fatigue resistance become.

The manufactured raw cord is woven using a weaving machine, and the fabric obtained is immersed and cured in a dipping solution to produce a 'dip cord' for tire cords with a resin layer on the 'raw cord' surface.

The dipping process of the present invention is described below in more detail. Dipping is achieved by impregnating the surface of the fiber with a resin layer called RFL (Resorcinol Formalin-Latex), which is performed to improve the disadvantages of the tire cord fabric which is originally poor in adhesion to rubber.

Conventional rayon fibers or nylon fibers are usually subjected to one-bath dipping, and when polyethylene terephthalate or polyethylene naphthalate fibers are used, since the reactor on the fiber surface is less than the rayon fiber or the nylon fiber, the surface of polyethylene terephthalate or polyethylene naphthalate is first activated and then subjected to an adhesive treatment (2 bath dipping).

In the present invention, an adhesive liquid for bonding a hybrid cord and rubber can be manufactured by the following method. It is to be understood that the following examples are intended only for a better understanding of the present invention and are not intended to limit the scope of the present invention.

29.4 wt% resorcinol 45.6 parts by weight; 255.5 parts by weight of distilled water; 37% formalin 20 parts by weight; and 3.8 parts by weight of 10 wt% sodium hydroxide were prepared and reacted at 25°C for 5 hours with stirring.

Next, 300 parts by weight of 40 wt% VP-latex, 129 parts by weight of distilled water and

23.8 parts by weight of 28% ammonia water were added and aged at 25°C for 20 hours to maintain a solid concentration of 19.05%.

A stretch of 0 to 3% is required to adjust the adhesion amount of the adhesive liquid, and preferably 1 to 2% of the elongation can be achieved. If the elongation percentage is too high, the adhesion amount of the adhesive liquid can be adjusted but the yield is reduced and the fatigue resistance is reduced as a result. On the other hand, if the elongation percentage is too low, for example, if it is lowered to less than 0%, there is a problem that it is impossible to control the DPU as the dipping solution permeates into the dip cord.

The adhesion amount of the adhesive is preferably 2 to 7% based on the weight of the fibers on a solid basis. After passing through the adhesive solution, the hybrid dip cords are dried at 120-180°C. The hybrid dip cords are dried for 180 seconds to 220 seconds, and preferably dried in a state where the hybrid dip cord is stretched to about 1 to 2% in the drying process. If the elongation ratio is low, elongation at specific load and the elongation at break of the cords may increase to thereby show properties which is difficult to be applied as the tire cord. On the other hand, if the elongation ratio is more than 3%, the level of the elongation at specific load is adequate but the elongation at break may be too small to thereby decrease the fatigue resistance.

After drying, heat treatment is performed at a temperature range of 130 to 260°C. The elongation ratio during the heat treatment is maintained between -2 and 3%, and the heat treatment time is suitably between 50 and 90 seconds. If the heat treatment is performed for less than 50 seconds, the reaction time of the adhesive solution is insufficient and the adhesive force is lowered. If the heat treatment is performed for more than 90 seconds, the hardness of the adhesive solution becomes high and the fatigue resistance of the cord may be

decreased.

The hybrid dip cord produced according to the above-described method is characterized by having a fatigue resistance of 80% or more. When the fatigue resistance is less than 80%, the durability of the tire is reduced, which is not preferable.

The hybrid dip cord manufactured through such a process is used for the manufacture of tires for passenger cars. When working with a bladder to inflate a green tire inside a mold during vulcanization, it is easily deformed compared to when the aramid yarn is used alone, so that it is used for easy manufacture of a tire. The hybrid dip cord manufactured through such a process is applied to tires for passenger cars. It is mainly applied to cap ply and carcass ply and improves low fatigue resistance and adhesion which are problematic when using aramid yarn alone, and improves the low modulus and heat resistance which is problematic when nylon 6,6 or nylon 6 is used alone, to thereby manufacture a high performance tire having excellent fatigue resistance.

In order to produce the hybrid dip cord according to the present invention, one nylon 6,6 or nylon 6 yarn and one aramid yarn are pre-twisted respectively and are then cabled to generate a raw cord, then the raw cord is dipped in a dipping solution and is then heat-treated to cause a heat shrinkage so that the length of the nylon 6,6 or the nylon 6 yarn becomes shorter than that of the aramid yarn. And when the thus prepared dip cords were untwisted, the aramid yarn becomes 5 to 100 mm/m longer compared to nylon 6,6 or nylon 6 yarn.

In the production of hybrid cords using nylon 6,6 or nylon 6 and aramid yarns which have been manufactured, a step of giving a twist to the cord (a twisting process) is performed as a

pre-stage of dip cord production.

In the twisting process of the present invention, in the nylon 6,6 or nylon 6 yarn and the aramid yarn manufactured by the above method, each wound yarn is twisted by a direct cabler which performs false twist and cabling at the same time, to thereby produce a raw cord for tire cords. The raw cord is manufactured by applying ply twist and then cable twist to nylon 6,6 or nylon 6 and aramid yarn for tire cord, and generally the same number of ply twists and cable twists are applied.

Generally, when the twist is high, the strength decreases, and the elongation at specific load and the elongation at break tend to increase. The fatigue resistance also shows a tendency to improve with increasing twists. The soft tire cord manufactured according to the present invention was manufactured at 200 to 500 TPM (twist per meter) at the same time. At this time, when it is less than 200/200 TPM, the elongation at break of the cord is reduced and the fatigue resistance tends to be lowered. When it is higher than 500 TPM, the strength drop is large and is not suitable for tire cords.

The fineness of nylon 6,6 or nylon 6 yarn and aramid yarn used in twisting yarns is preferably 500 to 3000 denier. When the fineness is below 500 denier, the strength drop is very large at 500 TPM and when the fineness exceeds 3000 denier, the fatigue resistance drops 200 TPM, which is not preferred.

The manufactured raw cord is woven using a weaving machine, and the fabric obtained is immersed and cured in a dipping solution to produce a 'dip cord' for tire cords with a resin layer on the 'raw cord' surface.

The dipping process of the present invention is described below in more detail. Dipping is

achieved by impregnating the surface of the fiber with a resin layer called RFL (Resorcinol Formalin-Latex), which is performed to improve the disadvantages of the tire cord fabric which is originally poor in adhesion to rubber.

Conventional rayon fibers or nylon fibers are usually subjected to one-bath dipping, and when polyethylene terephthalate or polyethylene naphthalate fibers are used, since the reactor on the fiber surface is less than the rayon fiber or the nylon fiber, the surface of polyethylene terephthalate is first activated and then subjected to an adhesive treatment (2 bath dipping).

In the present invention, an adhesive liquid for bonding a hybrid cord and rubber can be manufactured by the following method. It is to be understood that the following examples are intended only for a better understanding of the present invention and are not intended to limit the scope of the present invention.

29.4 wt% resorcinol 45.6 parts by weight; 255.5 parts by weight of distilled water; 37% formalin 20 parts by weight; and 3.8 parts by weight of 10 wt% sodium hydroxide were prepared and reacted at 25°C for 5 hours with stirring. Next, 300 parts by weight of 40 wt% VP-latex, 129 parts by weight of distilled water and 23.8 parts by weight of 28% ammonia water were added and aged at 25°C for 20 hours to maintain a solid concentration of 19.05%.

A stretch of 0 to 3% is required to adjust the adhesion amount of the adhesive liquid, and preferably 1 to 2% of the elongation can be achieved. If the elongation percentage is too high, the adhesion amount of the adhesive liquid can be adjusted but the yield is reduced and the fatigue resistance is reduced as a result. On the other hand, if the elongation percentage is too low, for example, if it is lowered to less than 0%, there is a problem that it is impossible to control the DPU as the dipping solution permeates into the dip cord.

The adhesion amount of the adhesive is preferably 2 to 7% based on the weight of the fibers on a solid basis. After passing through the adhesive solution, the hybrid dip cords are dried at 120-180°C. The hybrid dip cords are dried for 180 seconds to 220 seconds, and preferably dried in a state where the hybrid dip cord is stretched to about 1 to 2% in the drying process. If the elongation ratio is low, elongation at specific load and the elongation at break of the cords may increase to thereby show properties which is difficult to be applied as the tire cord. On the other hand, if the elongation ratio is more than 3%, the level of the elongation at specific load is adequate but the elongation at break may be too small to thereby decrease the fatigue resistance.

After drying, heat treatment is performed at a temperature range of 130 to 260°C. The elongation ratio during the heat treatment is maintained between -2 and 3%, and the heat treatment time is suitably between 50 and 90 seconds. If the heat treatment is performed for less than 50 seconds, the reaction time of the adhesive solution is insufficient and the adhesive force is lowered. If the heat treatment is performed for more than 90 seconds, the hardness of the adhesive solution becomes high and the fatigue resistance of the cord may be decreased.

Herein, the shrinking of the nylon 6,6 or nylon 6 yarns in the heat treatment step uses one selected from the group consisting of a method of controlling the tension applied to the raw cord, a method of adjusting the heat treatment temperature, and a method of controlling the heat treatment time.

The tension was controlled through the speed of the feed roller and the winding roller, the heat treatment temperature was 130 to 240°C, and the heat treatment time was 50 to 90 seconds.

With respect to this heat treatment process, a raw cord is produced while the numbers of twists of aramid yarn and nylon 6,6 or nylon 6 yarn in the twisting step remain the same, and then when the raw cord is heat-treated, nylon 6,6 or nylon 6 shrinks, and when the dip cord is untwisted, the length of aramid yarn per unit length becomes longer than that of nylon 6,6 or nylon 6 yarns per unit length. As nylon 6,6 or nylon 6 shrinks and the length of the aramid yarn becomes longer than nylon 6,6 or nylon 6, the initial deformation in the tensile test is caused by nylon 6,6 or nylon 6 and the subsequent deformation is caused by the aramid yarn.

The length difference caused by shrinkage of the nylon 6,6 or nylon 6 yarn is effective when the length difference of each yarn is about 5 to 100 mm/m when the dip cord is loosened, and it is effective that the aramid yarn is preferably long. If the difference is less than 5mm, the fatigue resistance is reduced, which is not appropriate. If the difference exceeds 100mm, the strength is decreased, which is not appropriate. According to one embodiment of the present invention, it is most preferable that the difference is 10 to 30 mm/m.

In the manufacturing method according to the present invention, the longer the aramid yarn is compared to nylon 6,6 or nylon yarn 6, the lower the tenacity becomes and greater the elongation at specific load and the elongation at break becomes, and the fatigue resistance also increases. In contrast, the shorter the length of the aramid yarn becomes (longer than nylon 6,6 or nylon 6, but shorter the length of the aramid yarn becomes), the higher the strength becomes and lower the elongation at specific load/the elongation at break and the fatigue resistance becomes. Especially in this case, the initial strain in the tensile test causes low modulus by nylon 6,6 or nylon 6, and high modulus is expressed from the section where aramid begins to receive the force.

The hybrid dip cord produced according to the above-described method is characterized by

having a fatigue resistance of 85% or more. When the fatigue resistance is less than 80%, the durability of the tire is reduced, which is not preferable.

The hybrid dip cord manufactured through such a process is used for the manufacture of tires for passenger cars. When working with a bladder to inflate a green tire inside a mold during vulcanization, it is easily deformed compared to when the aramid yarn is used alone, so that it is used for easy manufacture of a tire. The hybrid dip cord manufactured through such a process is applied to tires for passenger cars. It is mainly applied to cap ply and carcass ply and improves low fatigue resistance and adhesion which are problematic when using aramid yarn alone, and improves the low modulus and heat resistance which is problematic when nylon 6,6 or nylon 6 is used alone, to thereby manufacture a high performance tire having excellent fatigue resistance.

Another important spinning process of the present invention is to supply polyethylene terephthalate yarn longer than the aramid yarn using heat shrinkage of nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn during heat treatment at the time of applying the ply twist for the production of raw cord.

Generally, when the twist is high, the strength decreases, and the elongation at specific load and the elongation at break tend to increase. The fatigue resistance also shows a tendency to improve with increasing twists. The soft tire cord manufactured according to the present invention was manufactured at 200 to 500 TPM (twist per meter) at the same time. At this time, when it is less than 200/200 TPM, the elongation at break of the cord is reduced and the fatigue resistance tends to be lowered. When it is higher than 500 TPM, the strength drop is large and is not suitable for tire cords.

The fineness of nylon 6,6 or nylon 6 yarn and aramid yarn used in twisting yarns is preferably 500 to 3000 denier. When the fineness is below 500 denier, the strength drop is very large at 500 TPM and when the fineness exceeds 3000 denier, the fatigue resistance drops 200 TPM, which is not preferred.

A method of manufacturing a hybrid dip cord according to the present invention includes: a step of preparing one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn; a step of producing a primarily twisted yarn by applying a twist of 200 to 500 TPM by inputting one nylon 6,6 or nylon 6 yarn longer than the aramid yarn; a set of cabling the primarily twisted yarn as two to apply a twist of 200 to 500 TPM to thereby produce a raw cord; and a step of dipping the raw cord in an adhesive liquid and heat-treat the raw cord, in which in the step of producing the primarily twisted yarn, one nylon 6,6 or nylon 6 yarn is input 5 to 100 mm/m longer than one aramid yarn, and the nylon 6,6 or nylon 6 is heat-shrunk so that the length of the nylon 6,6 or the nylon 6 becomes equal to the length of the aramid yarn.

The present invention is characterized in that in the step of producing a primarily twisted yarn by applying a twist to one yarn of nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6 and one yarn of aramid yarn, one nylon 6,6 or nylon 6 yarn is input 5 to 100 mm/m longer than one aramid yarn, which are then cabled so as then to adjust the tensile strength or the temperature so that the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is thermally shrunk to the same length as the aramid yarn during the heat treatment.

That is, nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn having a high shrinkage ratio is 3 to 6% heat shrinkable by heat treatment, but the aramid yarn having a low shrinkage ratio hardly undergo thermal shrinkage even after heat treatment. As such, in consideration of the difference between the degree of heat shrinkage of nylon 6,6 or nylon 6 and the degree of

heat shrinkage of aramid yarn, when producing a raw cord, nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn is input longer than aramid yarn to produce a raw cord. Further, when the raw cord is heat-treated, by allowing nylon 6,6 or nylon 6 high in elongation to be equal in length to aramid yarn of high modulus, by which the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn and the aramid yarn can have the same breaking timing, thereby exhibiting excellent strength and initial modulus of the hybrid dip cord.

In the step of producing a primarily twisted yarn, if nylon 6,6 or nylon 6 yarn is not input longer, the nylon 6,6 or nylon 6 yarn is thermally shrunk to be shorter than the aramid yarn during the heat treatment, and at the initial elongation of the raw cord, nylon 6,6 or nylon 6 with low modulus may be first subjected to the force, which causes the cord strength to decrease.

Methods for heat shrinking nylon 6,6 or nylon 6 yarns include tension-controlled and temperature-controlled methods. The tension adjustment is performed by a speed difference between the feed roller and the take-up roller, but is not limited thereto. The temperature control method can be adjusted at 130 to 240°C. Both methods involve adjusting the heat treatment time, which can be adjusted in 50 seconds to 5 minutes. Depending on the heat treatment conditions, the degree of shrinkage of nylon 6,6 or nylon 6 may vary.

The extent to which nylon 6,6 or nylon 6 is applied longer than aramid yarn is related to the degree of heat shrinkage. Preferably 5 to 100 mm/m and more preferably 7 to 50 mm/m are applied. When the amount is less than 5 mm/m, the fatigue resistance is decreased, which is not preferable as a tire cord. When more than 100 mm/m is used, the strength is not ensured, so it is not appropriate as the tire cord. According to one embodiment of the present invention, it is most preferable to further add 10 to 30 mm/m.

The manufactured raw cord is woven using a weaving machine, and the fabric obtained is immersed and cured in a dipping solution to produce a 'dip cord' for tire cords with a resin layer on the 'raw cord' surface.

The dipping process of the present invention is described below in more detail. Dipping is achieved by impregnating the surface of the fiber with a resin layer called RFL (Resorcinol Formalin-Latex), which is performed to improve the disadvantages of the tire cord fabric which is originally poor in adhesion to rubber.

Conventional rayon fibers or nylon fibers are usually subjected to one-bath dipping, and when polyethylene terephthalate or polyethylene naphthalate fibers are used, since the reactor on the fiber surface is less than the rayon fiber or the nylon fiber, the surface of polyethylene terephthalate is first activated and then subjected to an adhesive treatment (2 bath dipping).

In the present invention, an adhesive liquid for bonding a hybrid cord and rubber can be manufactured by the following method. It is to be understood that the following examples are intended only for a better understanding of the present invention and are not intended to limit the scope of the present invention.

29.4 wt% resorcinol 45.6 parts by weight; 255.5 parts by weight of distilled water; 37% formalin 20 parts by weight; and 3.8 parts by weight of 10 wt% sodium hydroxide were prepared and reacted at 25°C for 5 hours with stirring. Next, 300 parts by weight of 40 wt% VP-latex, 129 parts by weight of distilled water and 23.8 parts by weight of 28% ammonia water were added and aged at 25°C for 20 hours to maintain a solid concentration of 19.05%.

A stretch of 0 to 3% is required to adjust the adhesion amount of the adhesive liquid, and

preferably 1 to 2% of the elongation can be achieved. If the elongation percentage is too high, the adhesion amount of the adhesive liquid can be adjusted but the yield is reduced and the fatigue resistance is reduced as a result. On the other hand, if the elongation percentage is too low, for example, if it is lowered to less than 0%, there is a problem that it is impossible to control the DPU as the dipping solution permeates into the dip cord.

The adhesion amount of the adhesive is preferably 2 to 7% based on the weight of the fibers on a solid basis. After passing through the adhesive solution, the hybrid dip cords are dried at 120-180°C. The hybrid dip cords are dried for 180 seconds to 220 seconds, and preferably dried in a state where the hybrid dip cord is stretched to about 1 to 2% in the drying process. If the elongation ratio is low, elongation at specific load and the elongation at break of the cords may increase to thereby show properties which is difficult to be applied as the tire cord. On the other hand, if the elongation ratio is more than 3%, the level of the elongation at specific load is adequate but the elongation at break may be too small to thereby decrease the fatigue resistance.

After drying, heat treatment is performed at a temperature range of 130 to 260°C. The elongation ratio during the heat treatment is maintained between -2 and 3%, and the heat treatment time is suitably between 50 and 90 seconds. If the heat treatment is performed for less than 50 seconds, the reaction time of the adhesive solution is insufficient and the adhesive force is lowered. If the heat treatment is performed for more than 90 seconds, the hardness of the adhesive solution becomes high and the fatigue resistance of the cord may be decreased.

Particularly, in the present invention, nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn is used longer than aramid yarn in the raw cord step, but in the heat treatment step, the nylon 6,6 yarn or the

nylon 6 yarn is thermally shrunk by adjusting the tension or controlling the temperature so as to make the yarn length equal to the length of the aramid yarn.

The present invention mainly describes the case of performing dipping using a 2-bath dipping device, but it is also possible to perform heat treatment under the same conditions using a 1-bath dipping device as long as the person is skilled in the related art.

The hybrid dip cord prepared according to the method described above is characterized by having a strength of 40 kg or more and an elongation at specific load of 3.8% or less. When the strength is less than 40 kg, the stability of handling is reduced when manufactured as the tire, and when the elongation at specific load is more than 3.8%, the noise is increased when manufactured as the tire.

The hybrid dip cord produced through such a process is applied as a carcass ply and a cap ply and is used for manufacturing tires for passenger cars.

FIG. 3 shows the structure of a tire for a passenger car in which the hybrid dip cord according to the present invention is applied as a carcass ply or a cap ply.

Referring to FIG. 3, the bead region 35 of the tire 31 becomes an annular bead core 36 that is non-stretchable. The bead core 36 is preferably made of a single or single filament steel wire wound continuously. In a preferred embodiment, a high strength steel wire having a diameter of 0.95 mm to 1.00 mm forms a 4x4 structure and a 4x5 structure.

In an embodiment of the tire cord according to the present invention the bead region 35 may have a bead filler 37 and the bead filler 37 should have a hardness above a certain level and preferably a Shore A hardness 40 or more.

According to the present invention, the tire 31 can be reinforced by the belt 38 and the cap

ply 39. The belt 38 includes a cut belt ply 40 consisting of two cords 41 and 42 and the cord 41 of the belt ply 40 may be oriented at an angle of about 20 degrees with respect to the circumferential center plane of the tire. One cord 41 of the belt ply 40 may be disposed opposite the direction of the cord 42 of the other belt ply 40 in a direction opposite the circumferential center plane. However, the belt 38 may include any number of plys, and may preferably be arranged in the range of 16 to 24°. The belt 38 serves to provide lateral stiffness to minimize the rise of the tread 33 from the road surface during operation of the tire 31. The cords 41 and 42 of the belt 38 may be made of steel cords and have a 2 + 2 structure, but may be made of any structure. The cap ply 39 and the edge ply 44 are reinforced at the top of the belt 38. The cords 45 of the cap ply 39 are reinforced in parallel with the circumferential direction of the tire so as to suppress the size change in the circumferential direction due to the high-speed rotation of the tire, and the cords 45 of the cap ply 39 having a large heat-shrinking stress at a high temperature are used. The cord 45 of the cap ply 39 may be manufactured using hybrid dip cords made of lyocell yarns and para-aramid yarns.

One layer of cap ply 39 and one layer of edge ply 44 may be used, and preferably one or two layers of cap ply and one or two layers of edge ply may be reinforced.

Reference numerals 32 and 34 of FIG. 3 denote a carcass layer 32 and a ply turn-up 34. And reference numeral 33 denotes a carcass layer reinforcing cord 33.

Embodiments and comparative examples which do not limit the scope of the present invention are described below. In the following Examples and Comparative Examples, the properties of the hybrid dip cords were evaluated by the following methods.

(a) Hybrid dip cord strength (kgf) and moderate elongation (%)

The dip cord was dried at 107°C for 2 hours and was then measured at a sample length of 250 mm and a tensile speed of 300 m/min using a low-speed stretching type tensile tester manufactured by Instron. The elongation at specific load was measured at a load of 4.5 kg.

(b) Shrinkage (%)

After leaving at it is at 25°C and 65% RH for 24 hours, the shrinkage ratio was expressed by using the ratio of the length (L0) measured at a static load of 0.05 g/d and the length (L1) after treatment at a static load of 0.05 g/d at 150°C for 30 minutes.

$S(\%) = (L0 - L1) / L0 \times 100$

(c) hybrid dip cord E-S value

The elongation under a specific load" is referred to as "elongation at specific load (E)" in the present invention. "S" means a shrinkage rate in the above (b), and the sum of the elongation at specific load and the shrinkage rate is indicated by "E-S".

E-S = moderate elongation (%) + dry heat shrinkage (%)

(d) Fatigue resistance

After fatigue is tested using Belt Fatigue Tester which is commonly used for fatigue test of tire cords, residual strength was measured to compare fatigue resistance. The fatigue test conditions were normal temperature, load of 80 kg, and 37,500 times of repetition. After the fatigue test, the rubber and the cord were separated and the residual strength was measured. The residual strength was measured according to the above method (a) using a normal tensile strength tester.

[Example 1]

Nylon 6,6 and aramid fibers were obtained in the same manner as described above to produce tire reinforcing fibers. One twisted nylon 6,6 yarn (1260D) and one twisted aramid yarn (1500D) were twisted at 300 TPM, respectively, and they were twisted to give a twist of 300 TPM, to thereby prepare a raw cord. At this time, aramid yarn was used 10 mm/m longer than nylon 6,6 yarn. And then the raw cord passed through an adhesive liquid prepared by the following method to apply the adhesive liquid. A 2% stretch was applied during drying to prevent unevenness of the raw cord due to heat shrinkage.

After preparing a solution containing 29.4 wt% resorcinol 45.6 parts by weight; 255.5 parts by weight of distilled water; 37% formalin 20 parts by weight; and 3.8 parts by weight of 10 wt% sodium hydroxide, the prepared solution is reacted with stirring at 25°C for 5 hours, and then the following elements were added: 300 parts by weight of 40 wt% VP-latex, 129 parts by weight of distilled water, and 28% ammonia water 23.8 parts by weight. After the

elements were added, the mixture was aged at 25°C for 20 hours to maintain the solid concentration at 19.05%. The adhesive liquid was applied and dried at 150°C for 2 minutes and then subjected to heat treatment at 170°C for 60 seconds to evaluate the physical properties of the prepared hybrid dip cords, and the result is shown in Table 1.

[Example 2]

A hybrid dip cord was prepared in the same manner as in Example 1 except that the fineness of the aramid yarn was 1000 denier and the fineness of the nylon 6,6 yarn was 840 denier. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 1.

[Example 3]

A hybrid dip cord was prepared in the same manner as in Example 1 except that the length of the aramid yarn was longer by 20 mm/m than that of the nylon 6,6 yarn at the time of applying Z-twist at the twisting stage in the production of the raw cord, and the properties of the cord were evaluated and are shown in Table 1.

[Example 4]

A hybrid dip cord was prepared in the same manner as in Example 1 except that the length of the aramid yarn was longer by 30 mm/m than that of the nylon 6,6 yarn at the time of applying Z-twist at the twisting stage in the production of the raw cord, and the properties of the cord were evaluated and are shown in Table 1.

[Example 5]

A hybrid dip cord was prepared in the same manner as in Example 1 except that the length of the aramid yarn was longer by 30 mm/m than that of the nylon 6,6 yarn at the time of applying Z-twist at the twisting stage in the production of the raw cord, to thereby prepare a raw cord and a process cord. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 1.

[Comparative Example 1]

During the twisting process for the production of raw cord, a hybrid dip cord was prepared in the same manner as in Example except that after applying a pre-twist of 40 TPM to one aramid (1500D), a twist of 300 TPM was applied to the one pre-twisted aramid yarn (1500D) and one non-twisted nylon yarn 660 yarn (1260D) to thereby produce a primarily twisted yarn, and then the primarily twisted yarn was cabled while inputting the same length of the aramid yarn and the nylon 6,6. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 1.

[Comparative Example 2]

During the twisting process for the production of raw cord, the hybrid dip cords were manufactured in the same manner as in Example 1 except that one twisted nylon 6,6 yarn (1260D) and one aramid yarn (1500D) were twisted at 300 TPM, respectively, to produce a

ply twist yarn, and the aramid yarns and the nylon 6,6 yarns were inserted in the same length. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 1.

[Table 1]

	Process cord properties					Remarks
	strength(kg)	elongation at 6.8kg(%)	shrinkage (%)	ES(%)	Fatigue resistance (%)	
Example 1	37.2	5.0	1.7	6.7	85.4	
Example 2	24.7	5.1	1.4	6.5	87.8	
Example 3	36.8	5.3	1.8	7.1	88.8	
Example 4	36.6	5.6	1.9	7.5	88.7	
Example 5	36.3	5.9	2.0	7.9	89.9	
Comparative Example 1	36.5	5.2	2.0	5.1	75.1	Fatigue resistance is low
Comparative Example 2	38.6	4.7	1.8	6.5	71.2	Fatigue resistance is low

From the results of the tests in Table 1, it can be seen that the fatigue resistance of the hybrid dip cord according to the present invention is improved as compared with the comparative example.

[Example 6]

A radial tire manufactured using the hybrid dip cord manufactured by Example 1 of the present invention as a cap ply has a carcass layer having a radially outer side ply turn-up, and

the carcass layer is provided so as to include one layer. At this time, the specifications of the carcass cords were as shown in the following Table 2 and the carcass cords were aligned at an angle of 90 degrees with respect to the circumferential intermediate surface of the tire. The ply turn-up 34 has a height of 40 to 80% with respect to the maximum cross-sectional height of the tire. The bead portion 35 has a bead core 36 having 4 high strength steel wires having a diameter of 0.95 to 1.00 mm and a bead filler 37 having a shore A hardness of 40 or more. The belt 38 is reinforced by a belt reinforcing layer consisting of one layer of cap ply 39 and one layer of edge ply 44 at the top so that the cap ply cords in the cap ply 39 are parallel to the circumferential direction of the tire.

[Example 7]

A tire was prepared in the same manner as in Example 6, except that the hybrid dip cord prepared in Example 2 was used as a cord material for tire production.

[Example 8]

A tire was prepared in the same manner as in Example 6, except that the hybrid dip cord prepared in Example 3 was used as a cord material for tire production.

[Example 9]

A tire was prepared in the same manner as in Example 6, except that the hybrid dip cord prepared in Example 4 was used as a cord material for tire production.

[Example 10]

A tire was prepared in the same manner as in Example 6, except that the hybrid dip cord prepared in Example 5 was used as a cord material for tire production.

[Comparative Example 3]

A tire was prepared in the same manner as in Example 6, except that the dip cord prepared in Comparative Example 1 was used as a cord material for tire production.

[Comparative Example 4]

A tire was prepared in the same manner as in Example 6, except that the dip cord prepared in Comparative Example 2 was used as a cord material for tire production.

[Table 2]

		Example 6	Example 7	Example 8	Example 9	Example 10	Comparative Example 3	Comparative Example 4
Carcass	material	Polyethylene terephthalate	Polyethylene terephthalate	Polyethylene terephthalate	Polyethylene terephthalate	Polyethylene terephthalate	Polyethylene terephthalate	Polyethylene terephthalate
	standard (d/twiste	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2

	d yarn)							
	Strength (Kg)	24	24	24	24	24	24	24
	Modulus of elasticity (g/d)	60	60	60	60	60	60	60
Cap ply	material	Hybrid dip cord of Example 1	Hybrid dip cord of Example 2	Hybrid dip cord of Example 3	Hybrid dip cord of Example 4	Hybrid dip cord of Example 5	Hybrid dip cord of Comparative Example 1	Hybrid dip cord of Comparative Example 2
Tire	Flatness ratio	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	Number of carcass layer	1	1	1	1	1	1	1
	Number of cap ply layer	1	1	1	1	1	1	1

[Example 11]

A radial tire manufactured using the hybrid dip cord manufactured by Example 1 of the present invention in the carcass layer has a carcass layer having a radially outer side ply turn-up, and the carcass layer is provided so as to include one layer. The specifications of the cap ply and carcass cord were as shown in Table 3 below, and tires were produced in the same manner as in Example 6.

[Example 12]

A tire was prepared in the same manner as in Example 6, except that the hybrid dip cord prepared in Example 2 was used as a cord material for tire production.

[Example 13]

A tire was prepared in the same manner as in Example 6, except that the hybrid dip cord prepared in Example 3 was used as a cord material for tire production.

[Example 14]

A tire was prepared in the same manner as in Example 6, except that the hybrid dip cord prepared in Example 4 was used as a cord material for tire production.

[Example 15]

A tire was prepared in the same manner as in Example 6, except that the hybrid dip cord prepared in Example 5 was used as a cord material for tire production.

[Comparative Example 5]

A tire was prepared in the same manner as in Example 6, except that the dip cord prepared in Comparative Example 1 was used as a cord material for tire production.

[Comparative Example 6]

A tire was prepared in the same manner as in Example 6, except that the dip cord prepared in Comparative Example 2 was used as a cord material for tire production.

[Table 3]

		Example 11	Example 12	Example 13	Example 14	Example 15	Comparative Example 5	Comparative Example 6
Carcass	Material	Hybrid dip cord of Example 1	Hybrid dip cord of Example 2	Hybrid dip cord of Example 3	Hybrid dip cord of Example 4	Hybrid dip cord of Example 5	Hybrid dip cord of Comparative Example 1	Hybrid dip cord of Comparative Example 2
Cap ply	Metarial	Nylon 6,6	Nylon 6,6	Nylon 6,6	Nylon 6,6	Nylon 6,6	Nylon 6,6	Nylon 6,6
	standard (d/twisted yarn)	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2
	strength(kg)	24	24	24	24	24	24	24
	Modulus of elasticity (g/d)	50	50	50	50	50	50	50
Tire	Flatness ratio	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	Number of carcass layer	1	1	1	1	1	1	1
	Number of cap ply	1	1	1	1	1	1	1

	layer							

The 205/65 R15 V tire manufactured according to Examples 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 and 15 and Comparative Examples 3, 4, 5 and 6 was mounted on a 2000cc class passenger car, and the noise generated in the vehicle while driving at 60 km/h was measured and the noise in the audio frequency range was expressed in dB. Further, the steering stability and riding comfortability were evaluated by the test course driving of trained drivers in 5 point units among 100 points. And the result was shown in Table 4 below. The durability was measured according to the P-metric tire endurance test method of FMVSS 109 at a temperature of 38 °C, the tire load of 85, 90 and 100%, and a vehicle was driven for a total of 34 hours at the speed of 80 km/h. And it was judged as OK (OK) when no traces such as bead separation, cord cutting, belt separation, etc. were found in any part such as a tread, a sidewall, a carcass cord, an inner liner and a bead.

[Table 4]

Division	Weight of tire(kg)	riding comfortability	steering stability	durability	uniformity	noise(dB)
Example 6	9.98	100	100	OK	100	60.4
Example 7	9.98	100	100	OK	100	60.4
Example 8	9.99	100	100	OK	100	60.5
Example 9	10.02	100	100	OK	100	61.2
Example 10	10.1	100	100	OK	100	61
Comparative Example 3	10.01	97	96	OK	92	62
Comparative	10.08	94	95	OK	93	62.1

Example 4						
Example 11	10.2	100	100	OK	100	60.4
Example 12	10.2	100	100	OK	100	60.3
Example 13	10.12	100	100	OK	100	60.4
Example 14	10.0	100	100	OK	100	60.6
Example 15	10.21	100	100	OK	100	60.6
Comparative Example 5	10.5	95	97	OK	94	61.5
Comparative Example 6	10.6	95	94	OK	93	63

Referring to the test results of Table 4, the tires using the hybrid cord (Examples 6 to 15) according to the present invention were more effective in noise reduction and steering stability than Comparative Examples 3 to 6, and the uniformity of tires has also been improved.

[Example 16]

Nylon 6,6 and aramid fibers were obtained in the same manner as described above to produce tire reinforcing fibers. One twisted nylon 6,6 yarn (1260D) and one twisted aramid yarn (1500D) were twisted at 400 TPM, respectively, and they were twisted to give a twist of 400 TPM, to thereby prepare a raw cord. And then the raw cord passed through an adhesive liquid prepared by the following method to apply the adhesive liquid.

29.4 wt% resorcinol 45.6 parts by weight; 255.5 parts by weight of distilled water; 37% formalin 20 parts by weight; and 3.8 parts by weight of 10 wt% sodium hydroxide were

prepared and reacted at 25°C for 5 hours with stirring, followed by adding the following elements:

300 parts by weight of 40 wt% VP-latex, 129 parts by weight of distilled water and 23.8 parts by weight of 28% ammonia water were added and aged at 25°C for 20 hours to maintain a solid concentration of 19.05%.

After the adhesive liquid was applied and dried at 150°C for 2 minutes, the cord was stretched and heat-treated at 240°C for 60 seconds to shrink the nylon 6,6 yarn to be untwisted, and the aramid yarn was further lengthened by 10 mm/m to finish the adhesive treatment. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 5.

[Example 17]

A raw cord and a dip cord were prepared in the same manner as in Example 16, except that aramid yarn was longer by 20 mm/m when it was untwisted by heat for 90 seconds. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 5.

[Example 18]

A raw cord and a deep cord were prepared in the same manner as in Example 16 except that nylon 6,6 yarn (840D) and aramid yarn (1000D) were used. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 5.

[Example 19]

A raw cord and a deep cord were prepared in the same manner as in Example 16 except that nylon 6,6 yarn 840D and aramid yarn 1000D were used and the aramid yarn was made longer by 20 mm/m when the yarn was untwisted by heat treatment of 90 seconds. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 5.

[Comparative Example 7]

A raw cord and a deep cord were prepared in the same manner as in Example 16, except that the aramid yarn was inserted 10 mm/m longer at the time of yarn folding. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 5.

[Comparative Example 8]

A raw cord and a deep cord were prepared in the same manner as in Example 16, except that nylon 6,6 yarn was inserted 15 mm/m longer at the time of yarn folding. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 5.

[Comparative Example 9]

A raw cord and a deep cord were prepared in the same manner as in Example 16, except that nylon 6,6 yarn was inserted 20 mm/m longer at the time of yarn folding. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 5.

[Comparative Example 10]

A raw cord and a deep cord were prepared in the same manner as in Example 16, except that nylon 6,6 yarn was inserted 25 mm/m longer at the time of yarn folding. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 5.

[Comparative Example 11]

A raw cord and a deep cord were prepared in the same manner as in Example 16, except that nylon 6,6 yarn was inserted 30 mm/m longer at the time of yarn folding. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 5.

[Table 5]

Division	Process cord properties						Remarks
	strength(kg)	elongation at 6.8kg(%)	shrinkage (%)	ES(%)	Fatigue resistance (%)	Adhesion strength (kg)	
Example 16	37.2	5.0	1.7	6.7	86.3	18.6	
Example 17	37.0	5.5	1.5	7.0	89.2	19.2	
Example 18	24.7	5.1	1.4	6.5	87.8	19.9	
Example 19	24.3	5.6	1.2	6.8	85.9	18.8	
Comparative Example 7	37.1	5.2	1.6	6.8	83.4	18.3	ES is high, Fatigue resistance is low

Comparative Example 8	36.8	5.4	1.5	6.9	83.2	18.2	ES is high, Fatigue resistance is low
Comparative Example 9	36.9	5.6	1.4	7.0	83.8	17.9	ES is high, Fatigue resistance is low
Comparative Example 10	36.5	5.8	1.3	7.1	82.9	18.0	ES is high, Fatigue resistance is low
Comparative Example 11	36.7	6.0	1.2	7.2	83.0	18.5	ES is high, Fatigue resistance is low

Referring to the test result of the above Table 5, in the case of the hybrid dip cord according to the present invention (Examples 16, 17, 18 and 19), it can be seen that when the nylon 6,6 yarn was used longer and untwisted, the fatigue resistance is improved as compared with the hybrid dip cord (Comparative Example 7) in which there is no the length difference between the nylon 6,6 yarn and the aramid yarn.

In addition, the hybrid dip cords in which nylon 6,6 yarns were used longer (Comparative Examples 8, 9, 10, and 11) are stronger in the strength but lower in the fatigue resistance than the hybrid dip cord according to the present invention.

[Example 20]

A radial tire manufactured using the hybrid dip cord manufactured by Example 16 of the present invention as a cap ply has a carcass layer having a radially outer side ply turn-up, and the carcass layer is provided so as to include one layer. At this time, the specifications of the carcass cords were as shown in the following Table 6 and the carcass cords were aligned at an angle of 90 degrees with respect to the circumferential intermediate surface of the tire. The ply turn-up 34 has a height of 40 to 80% with respect to the maximum cross-sectional height of the tire. The bead portion 35 has a bead core 36 having 4 high strength steel wires having a diameter of 0.95 to 1.00 mm and a bead filler 37 having a shore A hardness of 40 or more. The belt 38 is reinforced by a belt reinforcing layer consisting of one layer of cap ply 39 and one layer of edge ply 44 at the top so that the cap ply cords in the cap ply 39 are parallel to the circumferential direction of the tire.

[Example 21]

A tire was prepared in the same manner as in Example 20, except that the hybrid dip cord prepared in Example 17 was used as a cord material for tire production.

[Example 22]

A tire was prepared in the same manner as in Example 20, except that the hybrid dip cord prepared in Example 18 was used as a cord material for tire production.

[Example 23]

A tire was prepared in the same manner as in Example 20, except that the hybrid dip cord prepared in Example 19 was used as a cord material for tire production.

[Comparative Example 12]

A tire was prepared in the same manner as in Example 20, except that the hybrid dip cord prepared in Comparative Example 7 was used as a cord material for tire production.

[Table 6]

		Example 20	Example 21	Example 22	Example 23	Comparative Example 12
Carcass	material	PET	PET	PET	PET	PET
	standard (d/twisted yarn)	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2
	Strength(Kg)	24	24	24	24	24
	Modulus of elasticity (g/d)	60	60	60	60	60
Cap ply	material	Hybrid dip cord of Example 16	Hybrid dip cord of Example 17	Hybrid dip cord of Example 18	Hybrid dip cord of Example 19	Hybrid dip cord of Comparative Example 7
Tire	Flatness ratio	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	Number of carcass layer	1	1	1	1	1
	Number of cap ply layer	1	1	1	1	1

[Example 24]

A radial tire manufactured using the hybrid dip cord manufactured by Example 16 of the present invention has a carcass layer having a radially outer side ply turn-up, and the carcass layer is provided so as to include one layer. The specifications of the cap ply and carcass cord were as shown in Table 7 below, and tires were produced in the same manner as in Example 20.

[Example 25]

A tire was prepared in the same manner as in Example 20, except that the hybrid dip cord prepared in Example 17 was used as a cord material for tire production.

[Example 26]

A tire was prepared in the same manner as in Example 20, except that the hybrid dip cord prepared in Example 18 was used as a cord material for tire production.

[Example 27]

A tire was prepared in the same manner as in Example 20, except that the hybrid dip cord prepared in Example 19 was used as a cord material for tire production.

[Comparative Example 13]

A tire was prepared in the same manner as in Example 20, except that the hybrid dip cord prepared in Comparative Example 7 was used as a cord material for tire production.

[Table 7]

		Example 24	Example 25	Example 26	Example 27	Comparative Example 13
Carcass	material	Hybrid dip cord of Example 16	Hybrid dip cord of Example 17	Hybrid dip cord of Example 18	Hybrid dip cord of Example 19	Hybrid dip cord of Comparative Example 7
Cap ply	material	Nylon 6,6	Nylon 6,6	Nylon 6,6	Nylon 6,6	Nylon 6,6
	standard (d/twisted yarn)	1260D/2P	1260D/2P	1260D/2P	1260D/2P	1260D/2P
	strength(kg)	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4
Tire	Flatness ratio	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	Number of carcass layer	2	2	2	2	2
	Number of cap ply layer	1	1	1	1	1

The 205/65 R15 V tire manufactured according to Examples 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, and 27 and Comparative Examples 12 and 13 was mounted on a 2000cc class passenger car, and the noise generated in the vehicle while driving at 60 km/h was measured and the noise in the audio frequency range was expressed in dB. Further, the steering stability and riding

comfortability were evaluated by the test course driving of trained drivers in 5 point units among 100 points. And the result was shown in Table 8 below. The durability was measured according to the P-metric tire endurance test method of FMVSS 109 at a temperature of 38 °C, the tire load of 85, 90 and 100%, and a vehicle was driven for a total of 34 hours at the speed of 80 km/h. And it was judged as OK (OK) when no traces such as bead separation, cord cutting, belt separation, etc. were found in any part such as a tread, a sidewall, a carcass cord, an inner liner and a bead.

[Table 8]

Division	Weight of tire(kg)	riding comfortability	steering stability	durability	uniformity	noise(dB)
Example 20	9.54	100	100	OK	100	61.2
Example 21	9.70	100	100	OK	100	61.4
Example 22	9.55	100	100	OK	100	61.4
Example 23	9.69	100	100	OK	100	61.3
Comparative Example 12	9.60	96	95	OK	96	63.5
Example 24	9.64	100	100	OK	100	60.4
Example 25	9.70	100	100	OK	100	61.0
Example 26	9.63	100	100	OK	100	60.3
Example 27	9.71	100	100	OK	100	61.1
Comparative Example 13	9.60	93	94	OK	92	64.3

In the test results of Table 8, it was shown that when the nylon 6,6 yarn was inserted longer into the cap ply, the tire was more effective in noise reduction and steering stability than the comparative example 12 using the hybrid dip cord in which there is no length difference

between the nylon 6,6 yarn and the aramid yarn, and the uniformity of the tire was also improved.

[Example 28]

Nylon 6,6 and aramid fibers were obtained in the same manner as described above to produce tire reinforcing fibers. One twisted nylon 6,6 yarn (1260D) and one twisted aramid yarn (1500D) were twisted at 400 TPM, respectively, and they were twisted to give a twist of 400 TPM, to thereby prepare a raw cord. The nylon 6,6 yarn was used 10 mm/m longer. And then the raw cord passed through an adhesive liquid prepared by the following method to apply the adhesive liquid. A 2% stretch was applied during drying to prevent unevenness of the raw cord due to heat shrinkage.

29.4 wt% resorcinol 45.6 parts by weight; 255.5 parts by weight of distilled water; 37% formalin 20 parts by weight; and 3.8 parts by weight of 10 wt% sodium hydroxide were prepared and reacted at 25°C for 5 hours with stirring, followed by adding the following elements:

300 parts by weight of 40 wt% VP-latex, 129 parts by weight of distilled water and 23.8 parts by weight of 28% ammonia water were added and aged at 25°C for 20 hours to maintain a solid concentration of 19.05%.

After the adhesive liquid was applied and dried at 150°C for 2 minutes, the cord was stretched and heat-treated at 240°C for 60 seconds to shrink the nylon 6,6 yarn so that the shrunk length becomes the same as that of the aramid yarn, and the adhesive treatment was terminated. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in

Table 9.

[Example 29]

A hybrid dip cord was prepared in the same manner as in Example 28 except that the fineness of the aramid yarn was 1000 denier and the fineness of the nylon 6,6 yarn was 840 denier. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 9.

[Example 30]

The raw cord and dip cord were prepared in the same manner as in Example 28, except that the nylon 6,6 yarn was inserted 20 mm/m longer and heat-treated for 70 seconds. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 9.

[Example 31]

The raw cord and dip cord were prepared in the same manner as in Example 28, except that the nylon 6,6 yarn was inserted 30 mm/m longer and heat-treated for 80 seconds. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 9.

[Example 32]

The raw cord and dip cord were prepared in the same manner as in Example 28, except that the nylon 6,6 yarn was inserted 40 mm/m longer and heat-treated for 90 seconds. The

properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 9.

[Comparative Example 14]

During the twisting process for the production of raw cord, a hybrid dip cord was prepared in the same manner as in Example 28 except that after applying a pre-twist of 40 TPM to one aramid (1500D), a twist of 400 TPM was applied to the one pre-twisted aramid yarn (1500D) and one non-twisted nylon yarn 6,6 yarn (1260D) to thereby produce a primarily twisted yarn, and then the primarily twisted yarn was cabled while inputting the same length of the aramid yarn and the nylon 6,6. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 9.

[Comparative Example 15]

During the twisting process for the production of raw cord, the hybrid dip cords were manufactured in the same manner as in Example 28 except that one twisted nylon 6,6 yarn (1260D) and one aramid yarn (1500D) were twisted at 400 TPM, respectively, to produce a ply twist yarn, and the aramid yarns and the nylon 6,6 yarns were inserted in the same length. The properties of the thus-prepared dip cords were evaluated and are shown in Table 9.

[Table 9]

	Process cord properties					Remarks
	strength(kg)	elongation at	shrinkage	ES(%)	Fatigue resistance	

		6.8kg(%)	(%)		(%)	
Example 28	40.5	3.8	1.1	4.9	70.8	
Example 29	26.8	3.6	1.1	4.7	71.2	
Example 30	41.1	3.5	1.3	4.8	68.8	
Example 31	40.7	3.2	1.5	4.7	67.2	
Example 32	41.3	3.0	1.6	4.6	65.0	
Comparative Example 14	35.4	5.0	1.7	6.7	72.1	
Comparative Example 15	36.3	4.6	1.8	6.4	71.2	Fatigue resistance is low

Referring to the experimental result of the above Table 9, in the case of the hybrid dip cord according to the present invention (Examples 28, 29, 30, 31 and 32), the strength of the hybrid dip cord according to the present invention is improved compared to the hybrid dip cord prepared according to the comparative examples.

[Example 33]

A radial tire manufactured using the hybrid dip cord manufactured by Example 28 of the present invention as a cap ply has a carcass layer having a radially outer side ply turn-up, and the carcass layer is provided so as to include one layer. At this time, the specifications of the carcass cords were as shown in the following Table 10 and the carcass cords were aligned at an angle of 90 degrees with respect to the circumferential intermediate surface of the tire. The ply turn-up 34 has a height of 40 to 80% with respect to the maximum cross-sectional height of the tire. The bead portion 35 has a bead core 36 having 4 high strength steel wires having a diameter of 0.95 to 1.00 mm and a bead filler 37 having a shore A hardness of 40 or more.

The belt 38 is reinforced by a belt reinforcing layer consisting of one layer of cap ply 39 and one layer of edge ply 44 at the top so that the cap ply cords in the cap ply 39 are parallel to the circumferential direction of the tire.

[Example 34]

A tire was prepared in the same manner as in Example 32, except that the hybrid dip cord prepared in Example 29 was used as a cord material for tire production.

[Example 35]

A tire was prepared in the same manner as in Example 32, except that the hybrid dip cord prepared in Example 30 was used as a cord material for tire production.

[Example 36]

A tire was prepared in the same manner as in Example 32, except that the hybrid dip cord prepared in Example 31 was used as a cord material for tire production.

[Example 37]

A tire was prepared in the same manner as in Example 32, except that the hybrid dip cord prepared in Example 32 was used as a cord material for tire production.

[Comparative Example 16]

A tire was prepared in the same manner as in Example 32, except that the hybrid dip cord prepared in Comparative Example 14 was used as a cord material for tire production.

[Comparative Example 17]

A tire was prepared in the same manner as in Example 32, except that the hybrid dip cord prepared in Comparative Example 15 was used as a cord material for tire production.

[Table 10]

		Example 33	Example 34	Example 35	Example 36	Example 37	Comparative Example 16	Comparative Example 17
Carcass	material	Polyethylene terephthalate	Polyethylene terephthalate	Polyethylene terephthalate	Polyethylene terephthalate	Polyethylene terephthalate	Polyethylene terephthalate	Polyethylene terephthalate
	standard (d/twisted yarn)	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2	1500d/2
	Strength (Kg)	24	24	24	24	24	24	24
	Modulus of elasticity (g/d)	60	60	60	60	60	60	60
Cap ply	material	Hybrid dip cord of	Hybrid dip cord of	Hybrid dip cord of	Hybrid dip cord of	Hybrid dip cord of	Hybrid dip cord of	Hybrid dip cord of

		Example 28	Example 29	Example 30	Example 31	Example 32	Comparative Example 14	Comparative Example 15
Tire	Flatness ratio	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	Number of carcass layer	1	1	1	1	1	1	1
	Number of cap ply layer	1	1	1	1	1	1	1

[Example 38]

A radial tire manufactured using the hybrid dip cord manufactured by Example 28 of the present invention in the carcass layer has a carcass layer having a radially outer side ply turn-up, and the carcass layer is provided so as to include one layer. The specifications of the cap ply and carcass cord were as shown in Table 11 below, and tires were produced in the same manner as in Example 33.

[Example 39]

A tire was prepared in the same manner as in Example 33, except that the hybrid dip cord prepared in Example 29 was used as a cord material for tire production.

[Example 40]

A tire was prepared in the same manner as in Example 33, except that the hybrid dip cord prepared in Example 30 was used as a cord material for tire production.

[Example 41]

A tire was prepared in the same manner as in Example 33, except that the hybrid dip cord prepared in Example 31 was used as a cord material for tire production.

[Example 42]

A tire was prepared in the same manner as in Example 33, except that the hybrid dip cord prepared in Example 32 was used as a cord material for tire production.

[Comparative Example 18]

A tire was prepared in the same manner as in Example 33, except that the hybrid dip cord prepared in Comparative Example 14 was used as a cord material for tire production.

[Comparative Example 19]

A tire was prepared in the same manner as in Example 33, except that the hybrid dip cord prepared in Comparative Example 14 was used as a cord material for tire production.

[Table 11]

		Example 38	Example 39	Example 40	Example 41	Example 42	Comparative Example 18	Comparative Example 19
Carcass	Material	Hybrid dip cord of Example 28	Hybrid dip cord of Example 29	Hybrid dip cord of Example 30	Hybrid dip cord of Example 31	Hybrid dip cord of Example 32	Hybrid dip cord of Comparative Example 14	Hybrid dip cord of Comparative Example 15
Cap ply	Metarial	Nylon 6, 6	Nylon 6, 6	Nylon 6, 6	Nylon 6, 6	Nylon 6, 6	Nylon 6, 6	Nylon 6, 6
	standard (d/twisted yarn)	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2	1260d/2
	strength(kg)	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4
	Modulus of elasticity (g/d)	50	50	50	50	50	50	50
Tire	Flatness ratio	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	Number of carcass layer	1	1	1	1	1	1	1
	Number of cap ply layer	1	1	1	1	1	1	1

The 205/65 R15 V tire manufactured according to Examples 33 to 42 and Comparative Examples 16 to 19 was mounted on a 2000cc class passenger car, and the noise generated in the vehicle while driving at 60 km/h was measured and the values in the audible frequency range were expressed in dB. Further, the steering stability and riding comfortability were

evaluated in 5-point units among 100 points by the test-course driving of a skilled driver, and the results are shown in Table 4 below. The durability was measured according to the P-metric tire endurance test method of FMVSS 109 at a temperature of 38 ℃, the tire load of 85, 90 and 100%, and a vehicle was driven for a total of 34 hours at the speed of 80 km/h. And it was judged as OK (OK) when no traces such as bead separation, cord cutting, belt separation, etc. were found in any part such as a tread, a sidewall, a carcass cord, an inner liner and a bead.

[Table 12]

Division	Weight of tire(kg)	riding comfortability	steering stability	durability	uniformity	noise(dB)
Example 33	9.98	100	100	OK	100	60.4
Example 34	9.98	100	100	OK	100	60.4
Example 35	9.99	100	100	OK	100	60.5
Example 36	10.02	100	100	OK	100	61.2
Example 37	10.1	100	100	OK	100	61
Comparative Example 16	10.01	97	96	OK	92	62
Comparative Example 17	10.08	94	95	OK	93	62.1
Example 38	10.2	100	100	OK	100	60.4
Example 39	10.2	100	100	OK	100	60.3
Example 40	10.12	100	100	OK	100	60.4
Example 41	10.0	100	100	OK	100	60.6
Example 42	10.21	100	100	OK	100	60.6

Comparative Example 18	10.5	95	97	OK	94	61.5
Comparative Example 19	10.6	95	94	OK	93	63

Referring to the test results of Table 12, the tires using the hybrid cord (Examples 33 to 42) according to the present invention were more effective in noise reduction and steering stability than Comparative Examples 16 to 19, and the uniformity of tires has also been improved.

[Description of Symbols]

1: pack 2: nozzle

3: cooling zone 4: discharged yarn

5: emulsion-supplying unit

6, 7, 8, 9, 10: stretching roller

11: final stretched yarn

31: tire 32: carcass layer

33: carcass layer reinforcement cord 34: ply turn-up

35: bead region 36: bead core

37: bead filler 38: belt structure

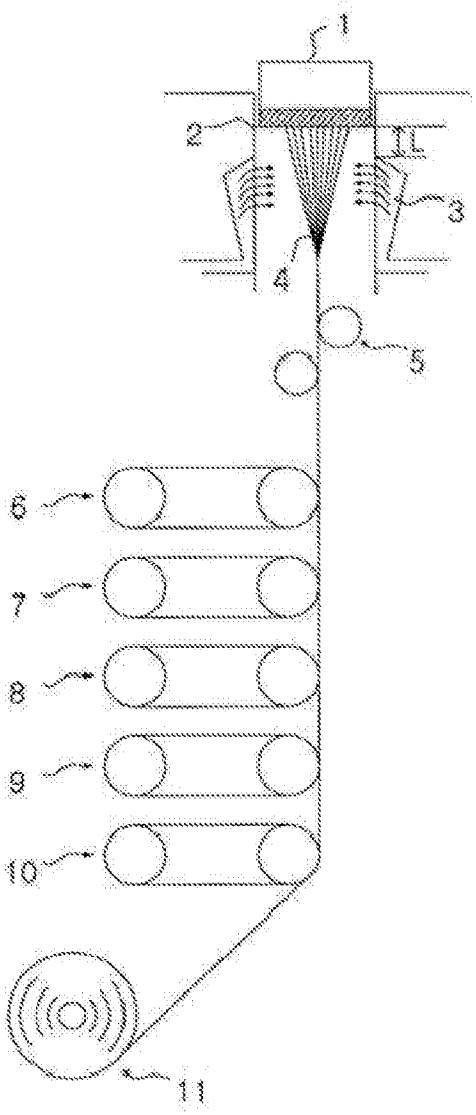
39: cap ply 40: belt ply

41, 42: belt cord 43: tread

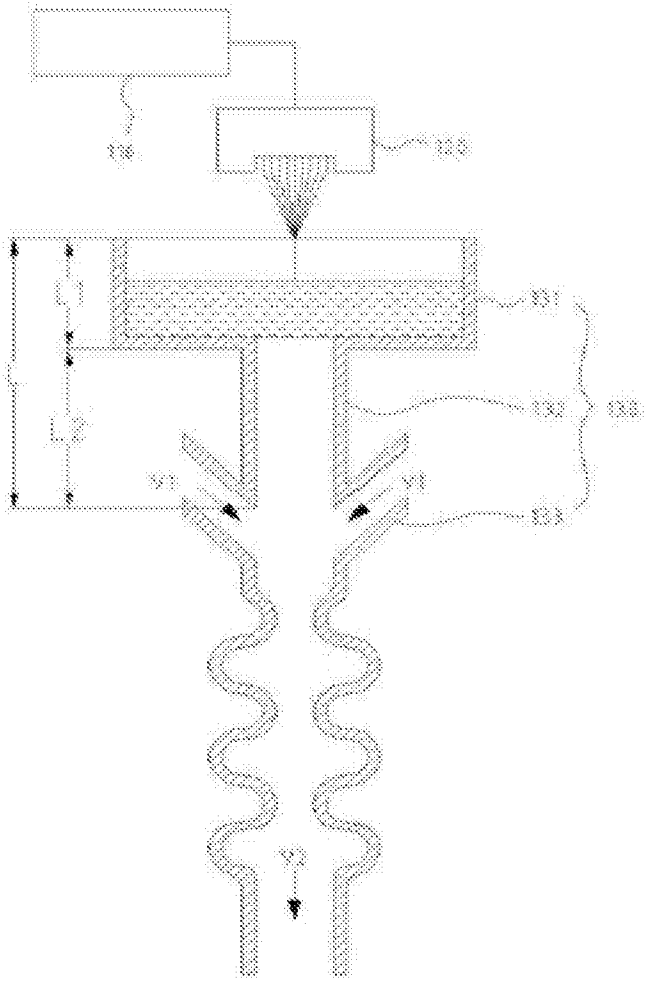
44: edge ply 45: cap ply cord

【Figures】

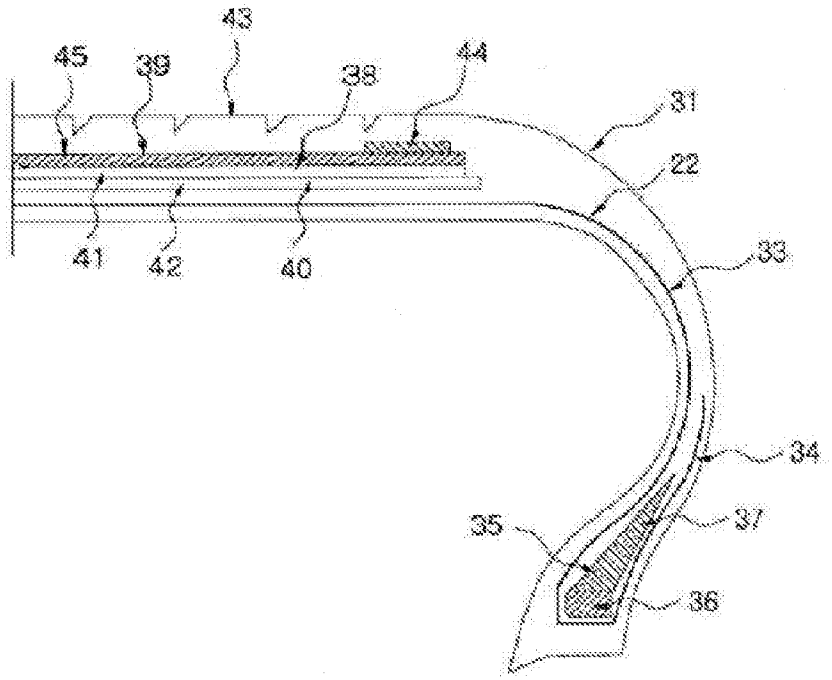
【Figure 1】



【Figure 2】



【Figure 3】



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:	Docket No.: 10719-12003
LEE, Kyoung Ha et al.	
Serial No.:	Group Art Unit:
Confirmation No.:	
Filed:	Examiner:

For: **HYBRID DIPPED CORD EXHIBITING EXCELLENT FATIGUE RESISTANCE AND RADIAL PNEUMATIC TIRE HAVING SAME APPLIED THERETO**

Mail Stop: PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRELIMINARY AMENDMENT

Sir:

Prior to prosecution on the merits, please amend the above-identified application as follows:

Amendments to the Specification begin on page 2.

Amendments to the Claims begin on page 3.

AMENDMENTS TO THE SPECIFICATION

Please insert the following heading and paragraph after the title of the application on page 1 of the specification:

Cross Reference to Related Applications

This application claims priority to Korean Patent Application Nos. 10-2016-0163359, 10-2016-0163361, and 10-2016-0163362, filed on December 2, 2016. Further, the application is the National Phase application of International Application No. PCT/KR2017/013279, filed on November 21, 2017, which designates the United States. Each of these applications is hereby incorporated by reference in their entirety into the present application.

Ex. 2011-575

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

Please **CANCEL** claims 1-32 without prejudice or disclaimer.

Please **ADD** claims 33-45 as shown below.

This claim list will replace all prior versions, and listings, of claims in the application.

1. – 32. (Canceled)

33. (New) A hybrid dip cord for a radial pneumatic tire, characterized in that

one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn were pre-twisted respectively and cabled to thereby generate a raw cord, and

the raw cord is immersed in a dipping solution and then heat-treated to heat-shrink the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is shorter than that of the aramid yarn.

34. (New) The hybrid dip cord of claim 33, wherein the shrinking of the nylon 6,6 or nylon 6 yarns in the heat treatment step uses one selected from the group consisting of a method of controlling the tension applied to the raw cord, a method of adjusting the heat treatment temperature, and a method of controlling the heat treatment time.

35. (New) The hybrid dip cord of claim 33, wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 5 to 100 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6.

36. (New) The hybrid dip cord of claim 33, wherein when the raw cord is untwisted, the

aramid yarn is 10 to 30 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6.

37. (New) The hybrid dip cord of claim 33, wherein a fatigue resistance of the hybrid dip cord is 80% or more.

38. (New) A method for manufacturing a hybrid dip cord for a radial pneumatic tire, the method comprising:

a step of producing a primarily twisted yarn by applying 200 to 500 TPM twist respectively to one nylon 6,6 yarn or nylon 6 yarn and one aramid yarn;

a step of producing a raw cord by applying 200 to 500 TPM twist by combining the primarily twisted yarn as two yarns; and

a step of immersing the raw cord in a dipping solution and then heat-treating the raw cord to heat-shrink the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn so that the length of the nylon 6,6 yarn or the nylon 6 yarn is shorter than that of the aramid yarn.

39. (New) The method of claim 38, wherein the shrinking of the nylon 6,6 or nylon 6 yarns in the heat treatment step uses one selected from the group consisting of a method of controlling the tension applied to the raw cord, a method of adjusting the heat treatment temperature, and a method of controlling the heat treatment time.

40. (New) The method of claim 39, wherein the tension was controlled through the speed of the feed roller and the winding roller, the heat treatment temperature was 130 to 240℃, and the heat treatment time was 50 to 90 seconds.

41. (New) The method of claim 38, wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 5 to 100 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6.

42. (New) The method of claim 38, wherein when the raw cord is untwisted, the aramid yarn is 10 to 30 mm/m longer than the nylon 6,6 yarn or nylon yarn 6.

43. (New) The method of claim 38, wherein the fineness of nylon 6,6 or nylon 6 yarn and aramid yarn is 500 to 3000 denier, respectively.

44. (New) A radial pneumatic tire comprising a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass layers wound around the bead cores, a belt layer piled on an outer peripheral side of each of the carcass layers, and a belt-reinforcing layer in a circumferential direction, formed on the outer peripheral side of the belt layer,

wherein the carcass layer comprises a hybrid dip cord according to claim 42, wherein the carcass layer is used as one or two layers.

45. (New) A radial pneumatic tire comprising a pair of parallel bead cores, one or more layers of radial carcass layers wound around the bead cores, a belt layer piled on an outer peripheral side of each of the carcass layers, and a belt-reinforcing layer in a circumferential direction, formed on the outer peripheral side of the belt layer,

wherein a cap ply which is, the belt-reinforcing layer, comprises a hybrid dip cord according to claim 42, wherein the cap ply is used as one or two layers.

REMARKS

The present amendments add reference to the priority applications and present a new claim set for examination. No new matter has been added.

The Examiner is invited to contact Applicant's undersigned representative at the number below if it would expedite prosecution. Prompt and favorable consideration of this application is respectfully requested.

Respectfully submitted,

/sang cho/

Sang Cho
Reg. No. 70,794

Date: May 28, 2019

CUSTOMER NUMBER: 154626
ASEM IP Counsel
4896 Abernathy Ct
Fairfax, VA 22032
Tel: 703-466-0010
Fax: 844-841-8433

Ex. 2011-579