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.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/632,746	08/24/2021	11098756	P171615 WO-US	2630

94547 7590 08/04/2021

Schaeffler Group USA, Inc.
Intellectual Property Legal Department
1750 E. Big Beaver Road
Troy, MI 48083-2010

ISSUE NOTIFICATION

The projected patent number and issue date are specified above.

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment is 0 day(s). Any patent to issue from the above-identified application will include an indication of the adjustment on the front page.

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Application Assistance Unit (AAU) of the Office of Data Management (ODM) at (571)-272-4200.

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site http://pair.uspto.gov for additional applicants):

Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach, GERMANY;
Milan Madron, Nürnberg, GERMANY;
Yashar Musayev, Nürnberg, GERMANY;
Jürgen Hessler, Röthlein, GERMANY;

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 USA offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to encourage and facilitate business investment. To learn more about why the USA is the best country in the world to develop technology, manufacture products, and grow your business, visit SelectUSA.gov.

Doc Code: IFEE PTOL/85B-EFS

Document Description: Issue Fee Payment (PTO-85B)

Issue Fee Transmittal Form

Application Number	Filing Date	First Named Inventor	Atty. Docket No.	Confirmation No.
16632746	21-Jan-2020	Milan Madron	P171615 WO-US	2630

TITLE OF INVENTION :

WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING

Entity Status	Application Type	Art Unit	Class - Subclass	EXAMINER
Regular Undiscounted	U.S. National Stage under 35 USC 371	3656	544000	PHILLIP JOHNSON

Issue Fee Due	Publication Due	Total Fee(s) Due	Date Due	Prev. Paid Fee
$1200	$0	$1200	21-Jul-2021	$0

1.Change of Correspondence Address and/or Indication Of Fee Address (37 CFR 1.33 & 1.363)

Current Correspondence Address:	Current Indicated Fee Address :
94547 Schaeffler Group USA, Inc. Intellectual Property Legal Department 1750 E. Big Beaver Road Troy MI 48083-2010 UNITED STATES 248-528-4809 PatentMail-TRY@SCHAEFFLER.COM	
☐ Change of correspondence address requested, system generated AIA/122-EFS form attached	☐ Fee Address indication requested, system generated SB/47-EFS form attached

2.Entity Status

Change in Entity Status

○ Applicant certifying micro entity status; system generated Micro Entity certification form attached. See 37 CFR 1.29.
Note: Absent a valid certification of micro entity status, issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment. If this box is checked, you will be prompted to choose a micro entity status on the gross income basis (37 CFR 1.29(a)) or the institution of higher education basis (37 CFR 1.29(d)), and make the applicable certification online.

○ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27.
Note: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.

◉ Applicant changing to regular undiscounted fee status.
Note: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

WEB IFEE 1.0

Doc Code: IFEE PTOL/85B-EFS

Document Description: Issue Fee Payment (PTO-85B)

3.The Following Fee(s) Are Submitted:

☒ Issue Fee	☐ I authorize USPTO to apply my previously paid issue fee to the current fees due
☐ Publication Fee	☐ The Director is hereby authorized to apply my previously paid issue fee to the current fee due and to charge deficient fees to Deposit Account Number _____
☐ Advance Order - # of copies _____	☐ If **in addition to** the payment of the issue fee amount submitted with this form, there are any discrepancies in any amount(s) due, the Director is authorized to charge any deficiency, or credit any overpayment, to Deposit Account Number _____ . The **issue fee must be submitted** with this form. **If payment of the issue fee does not accompany this form, checking this box and providing a deposit account number will NOT be effective to satisfy full payment of the fee(s) due.**

4.Firm and/or Attorney Names To Be Printed

NOTE: If no name is listed, no name will be printed
For printing on the patent front page, list to be displayed as entered

1. Antun M. Peakovic
2.
3.

5.Assignee Name(s) and Residence Data To Be Printed

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

Name	City	State	Country	Category
Schaeffler Technologies AG & Co. KG	Herzogenaurach		germany	corporation

6.Signature

I certify, in accordance with 37 CFR 1.4(d)(4) that I am an attorney or agent registered to practice before the Patent and Trademark Office who has filed and has been granted power of attorney in this application. I also certify that this Fee(s) Transmittal form is being transmitted to the USPTO via EFS-WEB on the date indicated below.

Signature	/LeKeisha M. Suggs/	**Date**	07-15-2021
Name	Lekeisha M. Suggs	**Registration Number**	70947

WEB IFEE 1.0

Electronic Patent Application Fee Transmittal	
Application Number:	16632746
Filing Date:	21-Jan-2020
Title of Invention:	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING
First Named Inventor/Applicant Name:	Milan Madron
Filer:	Lekeisha M. Suggs/Melissa Arab
Attorney Docket Number:	P171615 WO-US
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:				
UTILITY APPL ISSUE FEE	1501	1	1200	1200
PUBL. FEE- EARLY, VOLUNTARY, OR NORMAL	1504	1	0	0
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**1200**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	43259819
Application Number:	16632746
International Application Number:	
Confirmation Number:	2630
Title of Invention:	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING
First Named Inventor/Applicant Name:	Milan Madron
Customer Number:	94547
Filer:	Lekeisha M. Suggs/Melissa Arab
Filer Authorized By:	Lekeisha M. Suggs
Attorney Docket Number:	P171615 WO-US
Receipt Date:	15-JUL-2021
Filing Date:	21-JAN-2020
Time Stamp:	14:10:11
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	$1200
RAM confirmation Number	E20217EE10072750
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	Issue Fee Payment (PTO-85B)	Web85b.pdf	46106 030618705be4f1fe68262305bc181f2cb0dc863c	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	31917 1533b73aeca7bad4e5309078b19e35ac719c9d70	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	78023		

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

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

94547 7590 04/21/2021

Schaeffler Group USA, Inc.
Intellectual Property Legal Department
1750 E. Big Beaver Road
Troy, MI 48083-2010

EXAMINER	
JOHNSON, PHILLIP A	
ART UNIT	PAPER NUMBER
3656	

DATE MAILED: 04/21/2021

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/632,746	01/21/2020	Milan Madron	P171615 WO-US	2630

TITLE OF INVENTION: WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1200	$0.00	$0.00	$1200	07/21/2021

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Maintenance fees are due in utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due. More information is available at www.uspto.gov/PatentMaintenanceFees.

PTOL-85 (Rev. 02/11)

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 8

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), by mail or fax, or via EFS-Web.

By mail, send to: Mail Stop ISSUE FEE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

By fax, send to: (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

94547 7590 04/21/2021

Schaeffler Group USA, Inc.
Intellectual Property Legal Department
1750 E. Big Beaver Road
Troy, MI 48083-2010

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being transmitted to the USPTO via EFS-Web or by facsimile to (571) 273-2885, on the date below.

(Typed or printed name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/632,746	01/21/2020	Milan Madron	P171615 WO-US	2630

TITLE OF INVENTION: WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1200	$0.00	$0.00	$1200	07/21/2021

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
JOHNSON, PHILLIP A	3656	384-544000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

❑ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

❑ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-09 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list
(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 _____
2 _____
3 _____

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document must have been previously recorded, or filed for recordation, as set forth in 37 CFR 3.11 and 37 CFR 3.81(a). Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ❑ Individual ❑ Corporation or other private group entity ❑ Government

4a. Fees submitted: ❑Issue Fee ❑Publication Fee (if required) ❑Advance Order - # of Copies _____

4b. Method of Payment: *(Please first reapply any previously paid fee shown above)*

❑ Electronic Payment via EFS-Web ❑ Enclosed check ❑ Non-electronic payment by credit card (Attach form PTO-2038)

❑ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment to Deposit Account No. _____

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature _____ Date _____

Typed or printed name _____ Registration No. _____

PTOL-85 Part B (08-18) Approved for use through 01/31/2020 OMB 0651-0033 U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 9

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.
16/632,746	01/21/2020	Milan Madron	P171615 WO-US	2630

94547 7590 04/21/2021

Schaeffler Group USA, Inc.
Intellectual Property Legal Department
1750 E. Big Beaver Road
Troy, MI 48083-2010

EXAMINER	
JOHNSON, PHILLIP A	

ART UNIT	PAPER NUMBER
3656	

DATE MAILED: 04/21/2021

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(Applications filed on or after May 29, 2000)

The Office has discontinued providing a Patent Term Adjustment (PTA) calculation with the Notice of Allowance.

Section 1(h)(2) of the AIA Technical Corrections Act amended 35 U.S.C. 154(b)(3)(B)(i) to eliminate the requirement that the Office provide a patent term adjustment determination with the notice of allowance. See Revisions to Patent Term Adjustment, 78 Fed. Reg. 19416, 19417 (Apr. 1, 2013). Therefore, the Office is no longer providing an initial patent term adjustment determination with the notice of allowance. The Office will continue to provide a patent term adjustment determination with the Issue Notification Letter that is mailed to applicant approximately three weeks prior to the issue date of the patent, and will include the patent term adjustment on the patent. Any request for reconsideration of the patent term adjustment determination (or reinstatement of patent term adjustment) should follow the process outlined in 37 CFR 1.705.

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

PTOL-85 (Rev. 02/11)

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 10

OMB Clearance and PRA Burden Statement for PTOL-85 Part B

The Paperwork Reduction Act (PRA) of 1995 requires Federal agencies to obtain Office of Management and Budget approval before requesting most types of information from the public. When OMB approves an agency request to collect information from the public, OMB (i) provides a valid OMB Control Number and expiration date for the agency to display on the instrument that will be used to collect the information and (ii) requires the agency to inform the public about the OMB Control Number's legal significance in accordance with 5 CFR 1320.5(b).

The information collected by PTOL-85 Part B is required by 37 CFR 1.311. 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 30 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, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. 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.

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.

Notice of Allowability	Application No. 16/632,746	Applicant(s) Madron et al.	
	Examiner PHILLIP A JOHNSON	Art Unit 3656	AIA (FITF) Status Yes

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

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☑ This communication is responsive to communication filed April 8, 2021.
   ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2. ☐ 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.

3. ☑ The allowed claim(s) is/are 1,3-6 and 8-9 . As a result of the allowed claim(s), 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.**

4. ☑ 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)).

   * Certified copies not received: _____ .

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
   ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____ .

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).

6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☐ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☐ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____.
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material _____.
4. ☐ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date. _____.
5. ☑ Examiner's Amendment/Comment
6. ☐ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
7. ☐ Other _____.

/PHILLIP A JOHNSON/
Primary Examiner, Art Unit 3656

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 12

Election/Restrictions

This application is in condition for allowance except for the presence of claims 10 – 15 directed to an invention (Group 2) non-elected without traverse. Accordingly, claims 10 – 15 have been cancelled.

Claim 9, which was withdrawn by the Applicant in response to the Requirement for Election/Restriction mailed December 8, 2020, is no longer withdrawn from consideration because the claim requires all the limitations of allowable claim 1.

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to PHILLIP A JOHNSON whose telephone number is (571)270-5216. The examiner can normally be reached on M-F 9am - 5pm.

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, Richard Ridley can be reached on 571-272-6917. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see https://ppair-my.uspto.gov/pair/PrivatePair. Should you have questions on access to the Private

PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free).

If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/PHILLIP A JOHNSON/
Primary Examiner, Art Unit 3656

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/632,746	Madron et al.
	Examiner	Art Unit
	PHILLIP A JOHNSON	3656

CPC						
Symbol					Type	Version
F16C	/	19	/	18	F	2013-01-01
B60B	/	27	/	0005	I	2013-01-01
F16C	/	33	/	581	I	2013-01-01
F16C	/	33	/	64	I	2013-01-01
F16C	/	2204	/	50	A	2013-01-01
F16C	/	2223	/	42	A	2013-01-01
F16C	/	2240	/	60	A	2013-01-01
F16C	/	2300	/	42	A	2013-01-01
F16C	/	2326	/	02	A	2013-01-01

CPC Combination Sets								
Symbol					Type	Set	Ranking	Version
	/		/					

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	7	
/PHILLIP A JOHNSON/ Primary Examiner, Art Unit 3656	12 April 2021	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	2

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20210412

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 15

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/632,746	Madron et al.
	Examiner	Art Unit
	PHILLIP A JOHNSON	3656

INTERNATIONAL CLASSIFICATION					
CLAIMED					
F16C	/	19	/	18	

NON-CLAIMED				
	/		/	

US ORIGINAL CLASSIFICATION	
CLASS	SUBCLASS

CROSS REFERENCES(S)						
CLASS	SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)					

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	7	
/PHILLIP A JOHNSON/ Primary Examiner, Art Unit 3656	12 April 2021	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	2

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20210412

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 16

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/632,746	Madron et al.
	Examiner	Art Unit
	PHILLIP A JOHNSON	3656

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIMS

Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
1	1														
-	2														
2	3														
3	4														
4	5														
5	6														
-	7														
6	8														
7	9														

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	7	
/PHILLIP A JOHNSON/ Primary Examiner, Art Unit 3656	12 April 2021	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	2

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20210412

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 17

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/632,746	Madron et al.
	Examiner	Art Unit
	PHILLIP A JOHNSON	3656

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner
c23c 4/00,06,123,24/08,082,085,087,10,103,106	12/10/2020	paj
f16c 19/186,386,2326/02	12/10/2020	paj
updated search for the above	04/12/2021	paj

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	12/10/2020	paj
search in f16c and c23c subclasses limited by text search	12/10/2020	paj
updated text search in f16c and c23c subclasses	04/12/2021	paj

/PHILLIP A JOHNSON/ Primary Examiner, Art Unit 3656	

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 18

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/632,746	Madron et al.
	Examiner	Art Unit
	PHILLIP A JOHNSON	3656

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	**US Subclass/CPC Group**	**Date**	**Examiner**
USPGPUB & UPAT text search		04/12/2021	paj

/PHILLIP A JOHNSON/ Primary Examiner, Art Unit 3656	

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 19

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	9,428	f16c19/186.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L2	8,354	b60b27/0005.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L3	20,821	f16c2326/02.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L4	1,368	f16c2223/42.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L5	701	f16c2300/42.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L6	9,428	f16c19/186.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26

L7	8,354	b60b27/0005.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L8	1,368	f16c2223/42.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L9	9	L8 and (L6 L7)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2021/04/12 14:26
L10	14,588	L6 L7	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L11	366	L10 and coat$3	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L12	3	L11 and powder and zinc and aluminum and titanium	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L13	16,100	f16c19/186,386,387.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L14	1,368	f16c2223/42.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR;	OR	ON	2021/04/12 14:26

			FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
L15	21	L13 and L14	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L17	1	L14 and (Titanium near tetrabutanolate or Tetrabutyl near titanate or Tetrabutoxy near titanium or Butyl near orthotitanate or Butyl near titanate or Butyl near titanate near monomer or Orthotitanic near acid or tetrabutyl near ester or Tetrabutoxytitanium or Tetrabutyl near orthotitanate or Titanium near butylate or Titanium near tetrabutoxide)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L18	8,127	c23c4/06.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L19	2,166	c23c4/00.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L20	3,099	c23c4/123.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L21	12,585	c23c24/08,082,085,087,10,103,106.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L22	24,941	L18 L19 L20 L21	US-PGPUB; USPAT;	OR	ON	2021/04/12 14:26

			USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB			
L23	32	L22 and (Titanium near tetrabutanolate or Tetrabutyl near titanate or Tetrabutoxy near titanium or Butyl near orthotitanate or Butyl near titanate or Butyl near titanate near monomer or Orthotitanic near acid or tetrabutyl near ester or Tetrabutoxytitanium or Tetrabutyl near orthotitanate or Titanium near butylate or Titanium near tetrabutoxide)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L24	11	L23 and zinc and aluminum and powder	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L25	20,821	f16c2326/02.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L26	16,100	f16c19/186,386,387.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L27	25,766	L25 L26	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L28	1	L27 and coat$3 and (Titanium near tetrabutanolate or Tetrabutyl near titanate or Tetrabutoxy near titanium or Butyl near orthotitanate or Butyl near titanate or Butyl near titanate near monomer or Orthotitanic near acid or tetrabutyl near ester or Tetrabutoxytitanium or Tetrabutyl near	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26

		orthotitanate or Titanium near butylate or Titanium near tetrabutoxide)				
L29	67	L27 and coat$3 and corrosion near (protect$3 resistance)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L30	35	L27 and coat$3 and zinc and corrosion near (protect$3 resistance)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L31	8,127	c23c4/06.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L32	2,166	c23c4/00.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L33	3,099	c23c4/123.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L34	12,585	c23c24/08,082,085,087,10,103,106.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L35	24,941	L31 L32 L33 L34	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO;	OR	ON	2021/04/12 14:26

			DERWENT; IBM_TDB			
L36	32	L35 and (Titanium near tetrabutanolate or Tetrabutyl near titanate or Tetrabutoxy near titanium or Butyl near orthotitanate or Butyl near titanate or Butyl near titanate near monomer or Orthotitanic near acid or tetrabutyl near ester or Tetrabutoxytitanium or Tetrabutyl near orthotitanate or Titanium near butylate or Titanium near tetrabutoxide)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26
L37	13	L36 and thick$4 and zinc and corrosion near (resistance protect$3)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2021/04/12 14:26

EAST Search History (Interference)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L39	1	((wheel hub) and bearing and collar and surface and coat$3 and powder and zinc and aluminum and titanium near tetrabutanolate).clm.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2021/04/12 14:40

4/12/2021 2:40:34 PM
C:\Users\pjohnson\Documents\EAST\Workspaces\16632746.wsp

Bibliographic Data

Application No: 16/632,746

Foreign Priority claimed: (•) Yes ( ) No

35 USC 119 (a-d) conditions met: [✓] Yes [ ] No [ ] Met After Allowance

Verified and Acknowledged: /PHILLIP A JOHNSON/ Examiner's Signature [ ] Initials

Title: WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING

FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
01/21/2020	384	3656	P171615 WO-US
RULE			

APPLICANTS

Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach, GERMANY

INVENTORS

Milan Madron, Nürnberg, GERMANY

Yashar Musayev, Nürnberg, GERMANY

Jürgen Hessler, Röthlein, GERMANY

CONTINUING DATA

This application is a 371 of PCT/DE2018/100605 07/03/2018

FOREIGN APPLICATIONS

GERMANY DE10 2017 116 514.2 07/21/2017

IF REQUIRED, FOREIGN LICENSE GRANTED**

02/08/2020

STATE OR COUNTRY

GERMANY

ADDRESS

Schaeffler Group USA, Inc.
Intellectual Property Legal Department
1750 E. Big Beaver Road
Troy, MI 48083-2010
UNITED STATES

FILING FEE RECEIVED

$1,720

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor :	Milan Madron	Art Unit :	3656
Serial No. :	16/632,746	Examiner :	Johnson, Phillip A.
Filed :	January 21, 2020	Conf. No. :	2630
Title :	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING		

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
U.S. Patent and Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

AMENDMENT UNDER 37 C.F.R. § 1.111

In response to the Office Action mailed January 8, 2021, please amend the above-identified application as follows:

Amendments to the Claims:

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

Listing of Claims:

1. (Currently Amended) A wheel bearing arrangement for a motor vehicle, comprising a wheel hub, wherein the wheel hub is connected to a wheel flange, wherein a multi-row anti-friction bearing having an outer ring and an inner ring is arranged on the wheel hub, wherein the inner ring comprises two bearing inner rings, wherein an axially outer bearing inner ring is formed in one piece on the wheel hub and wherein an axially inner bearing inner ring is a separate component which is mounted on the wheel hub and is axially pretensioned by a collar, ~~which~~ that acts on an end surface of the inner bearing inner ring, of the wheel hub, wherein at least partially a surface coating for improving corrosion protection is formed on the wheel bearing arrangement, wherein the surface coating is formed as a zinc flake coating, wherein a coating medium used to form the surface coating comprises zinc powder, aluminum powder, titanium tetrabutanolate and further constituents, wherein the surface coating has a layer thickness of at least 10 µm.

2. (Canceled)

3. (Previously Presented) The wheel bearing arrangement as claimed in claim 1, wherein the surface coating has a layer thickness of at most 20 µm.

4. (Previously Presented) A method for coating a wheel bearing arrangement as claimed in claim 1, wherein the method comprises the following method steps:

cleaning at least one component surface to be coated of the wheel bearing arrangement by means of a fluid cleaning medium;

at least partial removal of the cleaning medium from the at least one component surface;

coating the at least one component surface with a coating medium for generating a surface coating formed as a zinc flake coating, wherein the coating medium used to form the surface coating comprises zinc powder, aluminum powder, and titanium tetrabutanolate; and

curing the surface coating at a curing temperature of at least 15°C and at most 80°C.

5. (Previously Presented) The method as claimed in claim 4,

wherein the coating of the at least one component surface is performed by means of a spraying process.

6. (Previously Presented) The method as claimed in claim 4,

wherein the cleaning medium contains solvent.

7. (Canceled)

8. (Previously Presented) The method as claimed in claim 4,

wherein the curing of the surface coating is performed over a curing period of at least 10 minutes.

9. (Withdrawn) A motor vehicle, comprising a wheel bearing arrangement as claimed in claim 1.

10. (Withdrawn) A method for coating a wheel bearing arrangement, comprising:

cleaning at least one component surface of the wheel bearing arrangement using a fluid cleaning medium;

at least partially removing the cleaning medium from the at least one component surface;

coating the at least one component surface with a coating medium comprising zinc powder, aluminum powder, and titanium tetrabutanolate; and

curing the surface coating at a curing temperature between 15°C and 80°C.

11. (Withdrawn) The method as claimed in claim 10, wherein the coating of the at least one component surface is performed using a spraying process.

12. (Withdrawn) The method as claimed in claim 10, wherein the cleaning medium contains solvent.

13. (Withdrawn) The method as claimed in claim 10, wherein the curing of the surface coating is performed over a curing period of at least 10 minutes.

14. (Withdrawn) The method as claimed in claim 10, wherein the surface coating has a layer thickness of at least 10 µm.

15. (Withdrawn) The method as claimed in claim 10, wherein the surface coating has a layer thickness of at most 20 µm.

REMARKS

By this amendment, claims 1-6 and 8 are pending. Claims 9-15 are withdrawn, and Claims 2 and 7 are canceled. Claim 1 has been amended. No new subject matter has been added.

In the Office Action, Claim 1 was objected to. Claims 1, 4-6, 8 stand rejected under 35 U.S.C. §103 as being unpatentable over Yokota (US Pub. 20170219013) in view of Maze et al. (US Pub. 2004026266). Claims 2 and 3 are objected to as being dependent upon a rejected base claim, but, would be allowable if rewritten in independent form.

Applicant respectfully requests reconsideration and re-examination of the present application in view of the following remarks.

Claim Objection

Claim 1 was amended to adopt the language suggested by the Examiner, namely, "(…) a collar, that acts (…)".

Claim Rejections – 35 U.S.C. §103 and Allowable Subject Matter

Claim 1 was amended to include all the limitations of Claim 2. As such, Applicant respectfully submits that Claim 1 and all Claims depending therefrom are in allowable condition. The rejections under 35 U.S.C. §103 do not need to be addressed further. Withdrawal of the rejections is respectfully requested.

Conclusion

It is believed that all of the objections and/or rejections to the pending claims have been addressed. In addition, because the arguments made above may not be exhaustive, there may be reasons for patentability of any or all pending claims (or other claims) that have not been expressed.

If any further amendment or action is necessary to advance prosecution and place this case in allowable condition, the Examiner is respectfully requested to contact the undersigned by telephone at the number listed below.

Respectfully submitted,

By: /ANTUN M. PEAKOVIC/
Antun M. Peakovic
Reg. No. L0746
Attorney for Applicant

Date: April 8, 2021

Schaeffler Group USA Inc.
1750 E. Big Beaver Road
Troy, Michigan 48083
Tel: 248-528-4809

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	42398276
Application Number:	16632746
International Application Number:	
Confirmation Number:	2630
Title of Invention:	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING
First Named Inventor/Applicant Name:	Milan Madron
Customer Number:	94547
Filer:	Antun M. Peakovic
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	P171615 WO-US
Receipt Date:	08-APR-2021
Filing Date:	21-JAN-2020
Time Stamp:	10:21:19
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		P171615_Reply_NFOA.pdf	107879 73a362e6c686a5150e5c681bae35b8d06ab f9a6a	yes	6

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	1	1
	Claims	2	4
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	5	6
Warnings:			
Information:			
	Total Files Size (in bytes):	107879	

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/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 16/632,746	Filing Date 01/21/2020	☐ 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	04/08/2021	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 13	Minus	** 20	= 0		x $100 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 2	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".	/DENISE T LILES/
*** 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

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.
16/632,746	01/21/2020	Milan Madron	P171615 WO-US	2630

94547 7590 01/08/2021

Schaeffler Group USA, Inc.
Intellectual Property Legal Department
1750 E. Big Beaver Road
Troy, MI 48083-2010

EXAMINER	
JOHNSON, PHILLIP A	

ART UNIT	PAPER NUMBER
3656	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
01/08/2021	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):

PatentMail-TRY@SCHAEFFLER.COM

PTOL-90A (Rev. 04/07)

Office Action Summary	Application No. 16/632,746	Applicant(s) Madron et al.	
	Examiner PHILLIP A JOHNSON	Art Unit 3656	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 21 January 2020.

☐ 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) 1-6 and 8-15 is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) 10-15 is/are withdrawn from consideration.

6) ☐ Claim(s) ____ is/are allowed.

7) ☑ Claim(s) 1,4-6 and 8-9 is/are rejected.

8) ☑ Claim(s) 1-3 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 21 January 2020 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: _____.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 37

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

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

Applicant's election without traverse of claims 1 – 6 and 8 (Group 1) in the reply filed on December 8, 2020 is acknowledged.

Claims 10 – 15 are withdrawn from further consideration pursuant to 37 CFR 1.142(b) as being drawn to a nonelected Group 2, there being no allowable generic or linking claim. Election was made **without** traverse in the reply filed on December 8, 2020.

Claim Objections

Claim 1 is objected to because of the following informalities: line 7, "a collar, which acts" should read - - a collar that acts - -.

Appropriate correction is required.

Claim Rejections - 35 USC § 103

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.

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.

Claim 1, 4 – 6, 8 and 9 are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Yokota et al. USPGPUB 20170219013 in view of Maze et al. USPGPUB 2004026266.

Claims 1 and 9, Yokota discloses a wheel bearing arrangement 1 for a motor vehicle ([0005]), comprising a wheel hub 4, wherein the wheel hub is connected to a wheel flange 5, wherein a multi-row anti-friction bearing having an outer ring 11 and an inner ring 6,12 is arranged on the wheel hub, wherein the inner ring comprises two bearing inner rings, wherein an axially outer bearing inner ring 6 is formed in one piece on the wheel hub and wherein an axially inner bearing inner ring 12 is a separate component which is mounted on the wheel hub and is axially pretensioned by a collar 9 that acts on an end surface of the inner bearing inner ring 12, of the wheel hub, wherein at least partially a surface coating for improving corrosion protection is formed on the wheel bearing arrangement ([0006]).

Yokota does not expressly disclose the surface coating being formed as a zinc flake coating, wherein a coating medium used to form the surface coating comprises

zinc powder, aluminum powder, titanium tetrabutanolate and further constituents. Yokota discloses the surface coating formed generally of zinc plating.

Maze teaches that the use of surface coatings formed as zinc flake coatings, wherein a coating medium used to form the surface coating comprises zinc powder, aluminum powder ([0037]), titanium tetrabutanolate ([0059]) and further constituents ([0060]), was known at the time of the invention for providing corrosion protection of metal components ([0009]).

The substitution of one known element (the surface coating formed of zinc coating as described in Yokota) with another (the surface coating formed of zinc flake coating as described in Maze) would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time of the invention, since the substitution of a surface coating formed of zinc flake coating in Maze would have yielded the predictable result of providing corrosion protection for the surfaces of metal components, such as the wheel hub and/or the inner and outer rings of the wheel bearing arrangement in Yokota.

Regarding claims 4 – 6 and 8, the recitations describe the method of making the product. However, 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. Therefore, claims 4 – 6 and 8 are rejected since all claim limitations have been met as disclosed above (MPEP 2113).

Allowable Subject Matter

Claims 2 and 3 are objected to as being dependent upon a rejected base claim, but would be allowable if rewritten in independent form including all of the limitations of the base claim and any intervening claims.

Conclusion

The prior art made of record and not relied upon is considered pertinent to applicant's disclosure.

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to PHILLIP A JOHNSON whose telephone number is (571)270-5216. The examiner can normally be reached on M-F 9am - 5pm.

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, Richard Ridley can be reached on 571-272-6917. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see https://ppair-

my.uspto.gov/pair/PrivatePair. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/PHILLIP A JOHNSON/
Primary Examiner, Art Unit 3656

Notice of References Cited	Application/Control No. 16/632,746	Applicant(s)/Patent Under Reexamination Madron et al.	
	Examiner PHILLIP A JOHNSON	Art Unit 3656	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-20170219013-A1	08-2017	YOKOTA; Tatsuya	F16C19/186	1/1
*	B	US-20150115696-A1	04-2015	Baratti; Paolo	B60B27/0094	301/109
*	C	US-20130066517-A1	03-2013	Nishikawa; Kentarou	G01L25/00	701/34.4
	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.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 43

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/632,746	Madron et al.
	Examiner	Art Unit
	PHILLIP A JOHNSON	3656

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner
c23c 4/00,06,123,24/08,082,085,087,10,103,106	12/10/2020	paj
f16c 19/186,386,2326/02	12/10/2020	paj

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	12/10/2020	paj
search in f16c and c23c subclasses limited by text search	12/10/2020	paj

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

/PHILLIP A JOHNSON/ Primary Examiner, Art Unit 3656	

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 44

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	
First Named Inventor	Milan Madron
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	P171615 WO-US

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					

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	102006006910	DE	B3	2007-05-16	Daimler Chrysler AG		
	2	102006042632	DE	A1	2008-03-20	Holder et al.		
	3	102008055716	DE	A1	2010-05-12	Scherdel Innotec Forschungs-Und Entwicklungs-GmbH		

EFS Web 2.1.18

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /P.A.J/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	
	First Named Inventor	Milan Madron
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P171615 WO-US

	4	102015119171	DE	A1	2017-05-11	Holder		
	5	102015216657	DE	A1	2017-03-02	Schaeffler Technologies AG & Co. KG		
	6	2005054910	JP	A	2005-03-03	NSK Ltd		
	7	2006007985	WO	A1	2006-01-26	Ewald Doerken AG		
	8	2008145163	WO	A1	2008-12-04	AB SKF		
	9	2011012434	WO	A1	2011-02-03	Ewald Doerken AG		

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.	T5
	1		

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

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/PHILLIP A JOHNSON/	Date Considered	12/11/2020

*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.

EFS Web 2.1.18

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /P.A.J/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	
	First Named Inventor	Milan Madron
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P171615 WO-US

[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.

EFS Web 2.1.18

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /P.A.J/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	
	First Named Inventor	Milan Madron
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P171615 WO-US

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	/Reid A. Baldwin/	Date (YYYY-MM-DD)	2020-01-21
Name/Print	Reid A. Baldwin	Registration Number	61791

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.**

EFS Web 2.1.18

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /P.A.J/

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. /P.A.J/

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	29	((("MADRON") near3 ("Milan")) OR (("MUSAYEV") near3 ("Yashar")) OR (("HESSLER") near3 ("JÃ¼rgen"))).INV.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2020/12/11 14:17
S28	20,538	f16c2326/02.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/10 16:40
S29	15,838	f16c19/186,386,387.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/10 16:40
S30	25,391	S28 S29	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/10 16:40
S31	1	S30 and coat$3 and (Titanium near tetrabutanolate or Tetrabutyl near titanate or Tetrabutoxy near titanium or Butyl near orthotitanate or Butyl near titanate or Butyl near titanate near monomer or Orthotitanic near acid or tetrabutyl near ester or Tetrabutoxytitanium or Tetrabutyl near orthotitanate or Titanium near butylate or Titanium near tetrabutoxide)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/10 16:40
S32	66	S30 and coat$3 and corrosion near (protect$3 resistance)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/10 16:58

S33	35	S30 and coat$3 and zinc and corrosion near (protect$3 resistance)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/10 17:11
S34	2,828,466	"26" and thick$4	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/11 10:51
S35	7,955	c23c4/06.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/11 10:52
S36	2,120	c23c4/00.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/11 10:52
S37	3,053	c23c4/123.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/11 10:52
S38	12,240	c23c24/08,082,085,087,10,103,106.cpc.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/11 10:52
S39	24,380	S35 S36 S37 S38	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/11 10:52

S40	32	S39 and (Titanium near tetrabutanolate or Tetrabutyl near titanate or Tetrabutoxy near titanium or Butyl near orthotitanate or Butyl near titanate or Butyl near titanate near monomer or Orthotitanic near acid or tetrabutyl near ester or Tetrabutoxytitanium or Tetrabutyl near orthotitanate or Titanium near butylate or Titanium near tetrabutoxide)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/11 10:52
S41	29	S40 and thick$4	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/11 10:52
S42	13	S40 and thick$4 and zinc	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/11 11:18
S43	13	S40 and thick$4 and zinc and corrosion	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/11 11:19
S44	13	S40 and thick$4 and zinc and corrosion near (resistance protect$3)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/11 11:19
S45	11	S40 and thick$4 and zinc near flake and corrosion near (resistance protect$3)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2020/12/11 12:17
S46	7	S40 and thickness and zinc near flake and corrosion near (resistance protect$3)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO;	OR	ON	2020/12/11 12:18

			DERWENT; IBM_TDB			

EAST Search History (Interference)

<This search history is empty>

12/11/2020 2:35:00 PM
C:\Users\pjohnson\Documents\EAST\Workspaces\16632746.wsp

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor	:	MADRON, Milan	Art Unit	:	3656
Serial No.	:	16/632,746	Examiner	:	JOHNSON, Phillip A
Filed	:	January 21, 2020	Conf. No.	:	2630
Title	:	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING			

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
U.S. Patent and Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

RESPONSE TO RESTRICTION REQUIREMENT

In response to the Restriction Requirement mailed November 19, 2020, Applicant elects without traverse to prosecute Group 1 including claims 1-6 and 8.

Respectfully submitted,

By: /Reid A. Baldwin/
Reid A. Baldwin
Reg. No. 61,791
Attorney for Applicant

Date: December 8, 2020

Schaeffler Group USA Inc.
1750 E. Big Beaver Road
Troy, Michigan 48083
Tel: 248-528-4858

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	41326615
Application Number:	16632746
International Application Number:	
Confirmation Number:	2630
Title of Invention:	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING
First Named Inventor/Applicant Name:	Milan Madron
Customer Number:	94547
Filer:	Reid A. Baldwin
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	P171615 WO-US
Receipt Date:	08-DEC-2020
Filing Date:	21-JAN-2020
Time Stamp:	15:55:58
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	P171615_Restriction_Response.pdf	91075 28687c7f5a4e4e702b7426012fe5f85ba88ddc6b	no	1

Warnings:

Information:	
Total Files Size (in bytes):	91075

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.
16/632,746	01/21/2020	Milan Madron	P171615 WO-US	2630

94547 7590 10/19/2020

Schaeffler Group USA, Inc.
Intellectual Property Legal Department
1750 E. Big Beaver Road
Troy, MI 48083-2010

EXAMINER
JOHNSON, PHILLIP A

ART UNIT	PAPER NUMBER
3656	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
10/19/2020	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):

PatentMail-TRY@SCHAEFFLER.COM

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 57

Office Action Summary	**Application No.** 16/632,746	**Applicant(s)** Madron et al.	
	Examiner PHILLIP A JOHNSON	**Art Unit** 3656	**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 21 January 2020.

☐ 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) 1-6 and 8-15 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) 1-6 and 8-15 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: _____.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 58

DETAILED ACTION

Election/Restriction

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).

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 1, claim(s) 1 – 6 and 8, drawn to a wheel bearing arrangement comprising a surface coating formed of zinc powder, aluminum powder, and titanium tetrabutanolate.

Group 2, claim(s) 10 – 15, drawn to method of coating a wheel bearing arrangement with a surface coating formed of zinc powder, aluminum powder, and titanium tetrabutanolate.

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 1 and 2 lack unity of invention because even though the inventions of these groups require the technical feature of a surface coating formed of zinc powder, aluminum powder, and titanium tetrabutanolate, this technical feature is not a special technical feature as it does not make a contribution over the prior art in view of Maze et al. USPGPUB 20040206266. Maze discloses the use surface coatings formed of zinc powder, aluminum powder ([0037]), and titanium tetrabutanolate ([0059]), as a means of corrosion protection of metal substrates (Abstract).

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).

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.

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to PHILLIP A JOHNSON whose telephone number is (571)270-5216. The examiner can normally be reached on M-F 9am - 5pm.

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, Richard Ridley can be reached on 571-272-6917. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see https://ppair-my.uspto.gov/pair/PrivatePair. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/PHILLIP A JOHNSON/
Primary Examiner, Art Unit 3656

Notice of References Cited	Application/Control No. 16/632,746	Applicant(s)/Patent Under Reexamination Madron et al.	
	Examiner PHILLIP A JOHNSON	Art Unit 3656	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-20040206266-A1	10-2004	Maze, Etienne Georges	C23C28/321	106/1.17
	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	www.whatsinproducts.com_Titanium near tetrabutanolate (Year: 2020)
	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.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 64

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
16/632,746	01/21/2020	Milan Madron	P171615 WO-US

CONFIRMATION NO. 2630

94547
Schaeffler Group USA, Inc.
Intellectual Property Legal Department
1750 E. Big Beaver Road
Troy, MI 48083-2010

PUBLICATION NOTICE

OC000000117165241

Title:WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING

Publication No.US-2020-0158165-A1
Publication Date:05/21/2020

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

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 65

505975818 03/19/2020

PATENT ASSIGNMENT COVER SHEET

Electronic Version v1.1
Stylesheet Version v1.2

EPAS ID: PAT6022526

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT
NATURE OF CONVEYANCE:	ASSIGNMENT

CONVEYING PARTY DATA

Name	Execution Date
DR YASHAR MUSAYEV	02/16/2020
JÜRGEN HESSLER	10/22/2019
MILAN MADRON	12/11/2019

RECEIVING PARTY DATA

Name:	SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG
Street Address:	INDUSTRIESTRASSE 1-3
City:	HERZOGENAURACH
State/Country:	GERMANY
Postal Code:	91074

PROPERTY NUMBERS Total: 1

Property Type	Number
Application Number:	16632746

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.

Email: OR-TRY-PatentMail@schaeffler.com
Correspondent Name: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG &CO. KG
Address Line 1: INDUSTRIESTRASSE 1-3
Address Line 4: HERZOGENAURACH, GERMANY 91074

ATTORNEY DOCKET NUMBER:	P171615 WO-US
NAME OF SUBMITTER:	REID A. BALDWIN
SIGNATURE:	/Reid A. Baldwin/
DATE SIGNED:	03/19/2020
	This document serves as an Oath/Declaration (37 CFR 1.63).

Total Attachments: 3
source=P171615_WO-US_DecAssign-MUSAYEV#page1.tif
source=P171615_WO-US_ExDecAssign_HESSLERpdf#page1.tif
source=P171615_WO-US_ExDecAssign_MADRON#page1.tif

ASSIGNMENT AND DECLARATION UNDER 37 C.F.R. § 1.63

(For Use with Signed Application Data Sheet)

Title of Invention: WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING

Attorney Docket No.: P171615 WO-US

This assignment and declaration are directed to (check one):

- ☒ the attached application;
- ☒ the application identified by the attorney docket no. and title of invention given above;
- ☐ United States Application or PCT International Application No. _____, filed _____.

ASSIGNMENT

For good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which are hereby acknowledged, as a below-named inventor I have sold and assigned, and hereby sell and assign, to:

Name of Assignee: Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Address of Assignee: Industriestraße 1-3, Herzogenaurach, Germany 91074

(hereinafter ASSIGNEE) all right, title, and interest in and to the above-identified invention and United States patent application, including : (i) any and all divisions or continuations thereof, and in and to any and all Letters Patent of the United States that may issue on any such application or for said invention, including any and all reissues or extensions thereof, to be held and enjoyed by said ASSIGNEE, its successors, or assigns to the full end of the term or terms for which any and all such Letters Patent may be granted; (ii) all applications for patents, utility models, and designs which may hereafter be filed for said invention in any country or countries foreign to the United States, together with the right to file such applications and the right to claim for the same the priority rights derived from said United States application under the Patent Laws of the United States, the International Convention for the Protection of Industrial Property, or any other international agreement or the domestic laws of the country in which any such application is filed, as may be applicable, to be held and enjoyed by said ASSIGNEE, its successors, or assigns to the full end of the term or terms for which any and all such patents, utility models, designs or other rights may be granted; and (iii) all forms of industrial property protection, including, without limitation, patents, utility models, inventors' certificates and designs which may be granted for said invention in any country or countries foreign to the United States and all extensions, renewals and reissues thereof, to be held and enjoyed by said ASSIGNEE, its successors, or assigns to the full end of the term or terms for which any and all such patents, utility models, designs or other rights may be granted.

I hereby authorize and request the Director of the U.S. Patent and Trademark Office to issue any and all such Letters Patent to said ASSIGNEE, its successors, or assigns in accordance herewith.

I warrant and covenant that I have the right to sell and assign the interests herein sold and assigned and that I have not executed and will not execute any document or instrument in conflict herewith.

I further covenant and agree that I will communicate to said ASSIGNEE, its successors, legal representatives, or assigns all information known to me relating to said invention or patent application and that I will execute and deliver any papers, make all rightful oaths, testify in any legal proceedings, and perform all other lawful acts necessary or desirable by said ASSIGNEE, its successors, legal representatives, or assigns to perfect title to said invention, to said application including divisions and continuations thereof and to any and all Letters Patent that may be granted therefor or thereon, including reissues or extensions, in said ASSIGNEE, its successors, or assigns, or to assist said ASSIGNEE, its successors, legal representatives, or assigns in obtaining, reissuing, or enforcing Letters Patent of the United States and any and all patents, utility models, designs or other rights that may be granted in the United States or of any country or countries foreign to the United States, for said invention.

DECLARATION

As a below-named inventor, I hereby declare that:

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.

Inventor: Dr. Yashar Musayev

Signature: _____ Date: 2020-02-16

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 67

ASSIGNMENT AND DECLARATION UNDER 37 C.F.R. § 1.63

(For Use with Signed Application Data Sheet)

Title of Invention: WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING

Attorney Docket No.: P171615 WO-US

This assignment and declaration are directed to (check one):

- ☒ the attached application;
- ☒ the application identified by the attorney docket no. and title of invention given above;
- ☐ United States Application or PCT International Application No. _____, filed _____.

ASSIGNMENT

For good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which are hereby acknowledged, as a below-named inventor I have sold and assigned, and hereby sell and assign, to:

Name of Assignee: Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Address of Assignee: Industriestraße 1-3, Herzogenaurach, Germany 91074

(hereinafter ASSIGNEE) all right, title, and interest in and to the above-identified invention and United States patent application, including : (i) any and all divisions or continuations thereof, and in and to any and all Letters Patent of the United States that may issue on any such application or for said invention, including any and all reissues or extensions thereof, to be held and enjoyed by said ASSIGNEE, its successors, or assigns to the full end of the term or terms for which any and all such Letters Patent may be granted; (ii) all applications for patents, utility models, and designs which may hereafter be filed for said invention in any country or countries foreign to the United States, together with the right to file such applications and the right to claim for the same the priority rights derived from said United States application under the Patent Laws of the United States, the International Convention for the Protection of Industrial Property, or any other international agreement or the domestic laws of the country in which any such application is filed, as may be applicable, to be held and enjoyed by said ASSIGNEE, its successors, or assigns to the full end of the term or terms for which any and all such patents, utility models, designs or other rights may be granted; and (iii) all forms of industrial property protection, including, without limitation, patents, utility models, inventors' certificates and designs which may be granted for said invention in any country or countries foreign to the United States and all extensions, renewals and reissues thereof, to be held and enjoyed by said ASSIGNEE, its successors, or assigns to the full end of the term or terms for which any and all such patents, utility models, designs or other rights may be granted.

I hereby authorize and request the Director of the U.S. Patent and Trademark Office to issue any and all such Letters Patent to said ASSIGNEE, its successors, or assigns in accordance herewith.

I warrant and covenant that I have the right to sell and assign the interests herein sold and assigned and that I have not executed and will not execute any document or instrument in conflict herewith.

I further covenant and agree that I will communicate to said ASSIGNEE, its successors, legal representatives, or assigns all information known to me relating to said invention or patent application and that I will execute and deliver any papers, make all rightful oaths, testify in any legal proceedings, and perform all other lawful acts necessary or desirable by said ASSIGNEE, its successors, legal representatives, or assigns to perfect title to said invention, to said application including divisions and continuations thereof and to any and all Letters Patent that may be granted therefor or thereon, including reissues or extensions, in said ASSIGNEE, its successors, or assigns, or to assist said ASSIGNEE, its successors, legal representatives, or assigns in obtaining, reissuing, or enforcing Letters Patent of the United States and any and all patents, utility models, designs or other rights that may be granted in the United States or of any country or countries foreign to the United States, for said invention.

DECLARATION

As a below-named inventor, I hereby declare that:

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.

Inventor: Jürgen Hessler

Signature: _____ Date: 22.10.2015

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 68

ASSIGNMENT AND DECLARATION UNDER 37 C.F.R. § 1.63

(For Use with Signed Application Data Sheet)

Title of Invention: WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING

Attorney Docket No.: P171615 WO-US

This assignment and declaration are directed to (check one):

- ☒ the attached application;
- ☒ the application identified by the attorney docket no. and title of invention given above;
- ☐ United States Application or PCT International Application No. _____, filed _____.

ASSIGNMENT

For good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which are hereby acknowledged, as a below-named inventor I have sold and assigned, and hereby sell and assign, to:

Name of Assignee: Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Address of Assignee: Industriestraße 1-3, Herzogenaurach, Germany 91074

(hereinafter ASSIGNEE) all right, title, and interest in and to the above-identified invention and United States patent application, including : (i) any and all divisions or continuations thereof, and in and to any and all Letters Patent of the United States that may issue on any such application or for said invention, including any and all reissues or extensions thereof, to be held and enjoyed by said ASSIGNEE, its successors, or assigns to the full end of the term or terms for which any and all such Letters Patent may be granted; (ii) all applications for patents, utility models, and designs which may hereafter be filed for said invention in any country or countries foreign to the United States, together with the right to file such applications and the right to claim for the same the priority rights derived from said United States application under the Patent Laws of the United States, the International Convention for the Protection of Industrial Property, or any other international agreement or the domestic laws of the country in which any such application is filed, as may be applicable, to be held and enjoyed by said ASSIGNEE, its successors, or assigns to the full end of the term or terms for which any and all such patents, utility models, designs or other rights may be granted; and (iii) all forms of industrial property protection, including, without limitation, patents, utility models, inventors' certificates and designs which may be granted for said invention in any country or countries foreign to the United States and all extensions, renewals and reissues thereof, to be held and enjoyed by said ASSIGNEE, its successors, or assigns to the full end of the term or terms for which any and all such patents, utility models, designs or other rights may be granted.

I hereby authorize and request the Director of the U.S. Patent and Trademark Office to issue any and all such Letters Patent to said ASSIGNEE, its successors, or assigns in accordance herewith.

I warrant and covenant that I have the right to sell and assign the interests herein sold and assigned and that I have not executed and will not execute any document or instrument in conflict herewith.

I further covenant and agree that I will communicate to said ASSIGNEE, its successors, legal representatives, or assigns all information known to me relating to said invention or patent application and that I will execute and deliver any papers, make all rightful oaths, testify in any legal proceedings, and perform all other lawful acts necessary or desirable by said ASSIGNEE, its successors, legal representatives, or assigns to perfect title to said invention, to said application including divisions and continuations thereof and to any and all Letters Patent that may be granted therefor or thereon, including reissues or extensions, in said ASSIGNEE, its successors, or assigns, or to assist said ASSIGNEE, its successors, legal representatives, or assigns in obtaining, reissuing, or enforcing Letters Patent of the United States and any and all patents, utility models, designs or other rights that may be granted in the United States or of any country or countries foreign to the United States, for said invention.

DECLARATION

As a below-named inventor, I hereby declare that:

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.

Inventor: Milan Madron

Signature: _____ Date: 2019-12-11

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 69

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.
16/632,746	Milan Madron	P171615 WO-US

94547
Schaeffler Group USA, Inc.
Intellectual Property Legal Department
1750 E. Big Beaver Road
Troy, MI 48083-2010

INTERNATIONAL APPLICATION NO.	
PCT/DE2018/100605	
I.A. FILING DATE	PRIORITY DATE
07/03/2018	07/21/2017

CONFIRMATION NO. 2630
371 ACCEPTANCE LETTER

OC000000114586208

Date Mailed: 02/11/2020

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)

01/21/2020
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 01/21/2020
- Copy of the International Search Report filed on 01/21/2020
- Preliminary Amendments filed on 01/21/2020
- Information Disclosure Statements filed on 01/21/2020
- Inventor's Oath or Declaration filed on 01/21/2020
- U.S. Basic National Fees filed on 01/21/2020
- Authorize Access to Search Results filed on 01/21/2020
- Priority Documents filed on 01/21/2020
- Power of Attorney filed on 01/21/2020
- Authorization to Permit Access filed on 01/21/2020
- Application Data Sheet (37 CFR 1.76) filed on 01/21/2020

FORM PCT/DO/EO/903 (371 Acceptance Notice)

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 70

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)

PATRICIA A BOOKER

Telephone: (571) 272-3882

FORM PCT/DO/EO/903 (371 Acceptance Notice)

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 71

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
16/632,746	01/21/2020		1720	P171615 WO-US	14	2

CONFIRMATION NO. 2630

94547
Schaeffler Group USA, Inc.
Intellectual Property Legal Department
1750 E. Big Beaver Road
Troy, MI 48083-2010

FILING RECEIPT

OC000000114588207

Date Mailed: 02/11/2020

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)

Milan Madron, Nürnberg, GERMANY;
Yashar Musayev, Nürnberg, GERMANY;
Jürgen Hessler, Röthlein, GERMANY;

Applicant(s)

Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach, GERMANY;

Assignment For Published Patent Application

Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach, GERMANY

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 94547

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a 371 of PCT/DE2018/100605 07/03/2018

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.)
GERMANY 10 2017 116 514.2 07/21/2017

Permission to Access Application via Priority Document Exchange: Yes

Permission to Access Search Results: Yes

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 72

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: 02/08/2020
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 16/632,746**
Projected Publication Date: 05/21/2020
Non-Publication Request: No
Early Publication Request: No
Title

WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING

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).

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 73

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
16/632,746

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	300
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	520
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	760
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	14 minus 20 =	*			OR	x 100 =	0.00
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	2 minus 3 =	*				x 460 =	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	1580

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	RATE($)	ADDITIONAL FEE($)	OR	RATE($)	ADDITIONAL FEE($)
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.

MULTIPLE DEPENDENT CLAIM FEE CALCULATION SHEET Substitute for Form PTO-1360 (For use with Form PTO/SB/06)	Application Number 16632746	Filing Date
	Applicant(s) Milan Madron	
	* 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		1			
2		1		1		
3		2		1		
4		(1)		1		
5		(1)		1		
6		(1)		1		
7		(1)	---	---		
8		(1)		1		
9		(1)		1		
10			1			
11				1		
12				1		
13				1		
14				1		
15				1		
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
Total Indep	1		2		0	
Total Depend	9	↵	12	↵	0	↵
Total Claims	10		14		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						

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: MADRON, Milan

Group Art Unit: Unknown
Examiner: Unknown

Serial No.: Unknown

Filed: Herewith

For: WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING

Attorney Docket No.: P171615 WO-US

PRELIMINARY AMENDMENT UNDER 37 C.F.R. § 1.115

Commissioner for Patents
U.S. Patent and Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Commissioner:

Following the filing of the application filed herewith but prior to calculation of the filing fee, kindly amend the application as follows.

Amendments to the Specification:

Please replace the specification with the attached substitute specification. The attached substitute specification is presented in both marked-up and clean versions.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 78

Amendments to the Claims:

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

1. (Currently Amended) A wheel bearing arrangement ~~(1)~~ for a motor vehicle, comprising a wheel hub ~~(2)~~, wherein the wheel hub ~~(2)~~ is connected to a wheel flange ~~(3)~~, wherein a multi-row anti-friction bearing ~~(4)~~ having an outer ring ~~(5)~~ and ~~at least one separate bearing~~ an inner ring ~~(14a)~~ is arranged ~~axially on the outside is mounted~~ on the wheel hub ~~(2)~~, wherein the inner ring comprises two bearing inner rings, wherein an axially outer bearing inner ring is formed in one piece on the wheel hub and wherein an axially inner bearing inner ring is a separate component which is mounted on the wheel hub and is axially pretensioned by a collar, which acts on an end surface of the inner bearing inner ring, of the wheel hub, wherein at least partially a surface coating for improving corrosion protection is formed on the wheel bearing arrangement, wherein the surface coating is formed as a zinc flake coating, wherein a coating medium used to form the surface coating comprises zinc powder, aluminum powder, titanium tetrabutanolate and further constituents. ~~which bearing inner ring (14a) is axially pretensioned by a collar (7), which acts on an end surface of the inner ring (6), of the wheel hub (2), wherein at least partially a surface coating (8) for improving corrosion protection is formed on the wheel bearing arrangement (1),~~

~~characterized in that the surface coating (8) is formed as a zinc flake coating.~~

2. (Currently Amended) The wheel bearing arrangement ~~(1)~~ as claimed in claim 1,

wherein ~~characterized in that~~ the surface coating ~~(8)~~ has a layer thickness of at least 10 µm.

3. (Currently Amended) The wheel bearing arrangement ~~(1)~~ as claimed in claim 1 ~~any one of the preceding claims~~,

wherein ~~characterized in that~~ the surface coating ~~(8)~~ has a layer thickness of at most 20 µm.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 79

4. (Currently Amended) A method for coating a wheel bearing arrangement ~~(1)~~ as claimed in claim 1 ~~any one of claims 1 to 3~~, wherein the method comprises the following method steps:

[[-]] cleaning at least one component surface ~~(10)~~ to be coated of the wheel bearing arrangement ~~(1)~~ by means of a fluid cleaning medium;

[[-]] at least partial removal of the cleaning medium from the at least one component surface ~~(10)~~;

[[-]] coating the at least one component surface ~~(10)~~ with a coating medium for generating a surface coating ~~(8)~~ formed as a zinc flake coating, wherein the coating medium used to form the surface coating comprises zinc powder, aluminum powder, and titanium tetrabutanolate; and

[[-]] curing the surface coating ~~(8)~~ at a curing temperature of at least 15°C and at most 80°C.

5. (Currently Amended) The method as claimed in claim 4,

wherein ~~characterized in that~~ the coating of the at least one component surface ~~(10)~~ is performed by means of a spraying process.

6. (Currently Amended) The method as claimed in claim 4 ~~any one of claims 4 and 5~~,

wherein ~~characterized in that~~ the cleaning medium ~~is a cleaning medium which~~ contains solvent.

7. (Canceled)

8. (Currently Amended) The method as claimed in claim 4 ~~any one of claims 4 to 7~~,

wherein ~~characterized in that~~ the curing of the surface coating ~~(8)~~ is performed over a curing period of at least 10 minutes.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 80

9. (Currently Amended) A motor vehicle, comprising a wheel bearing arrangement ~~(1)~~ as claimed in claim 1 ~~any one of claims 1 to 3~~.

10. (New) A method for coating a wheel bearing arrangement, comprising:

cleaning at least one component surface of the wheel bearing arrangement using a fluid cleaning medium;

at least partially removing the cleaning medium from the at least one component surface;

coating the at least one component surface with a coating medium comprising zinc powder, aluminum powder, and titanium tetrabutanolate; and

curing the surface coating at a curing temperature between 15°C and 80°C.

11. (New) The method as claimed in claim 10, wherein the coating of the at least one component surface is performed using a spraying process.

12. (New) The method as claimed in claim 10, wherein the cleaning medium contains solvent.

13. (New) The method as claimed in claim 10, wherein the curing of the surface coating is performed over a curing period of at least 10 minutes.

14. (New) The method as claimed in claim 10, wherein the surface coating has a layer thickness of at least 10 µm.

15. (New) The method as claimed in claim 10, wherein the surface coating has a layer thickness of at most 20 µm.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 81

Amendments to the Abstract:

Please add an abstract as shown below:

A wheel bearing arrangement for a motor vehicle includes a wheel hub. The wheel hub is connected to a wheel flange. A multi-row rolling element bearing is mounted on the wheel hub. The bearing has an outer ring and at least one inner ring which is axially prestressed by a collar of the wheel hub. A zinc flake coating is formed on at least part of the wheel bearing arrangement to improve corrosion protection.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 82

Remarks

The specification has been amended to recite the claim for priority, and to include proper headings as recommended by the U.S. Patent and Trademark Office. The claims have been amended to remove improper multiple dependencies and to place the claims in more proper U.S. form. No new matter has been introduced into the claims by these amendments. New claims are also added, which are fully supported by the original specification. Also, an Abstract has been added.

Respectfully submitted,

By: /Reid A. Baldwin/
Reid A. Baldwin
Reg. No. 61,791
Attorney for Applicant

Date: January 21, 2020

Schaeffler Group USA Inc.
1750 E. Big Beaver Road
Troy, Michigan 48083
Tel: 248-528-4858

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 83

WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001] This application is the U.S. National Phase of PCT Appln. No. PCT/DE2018/100605 filed July 3, 2018, which claims priority to DE 10 2017 116 514.2 filed July 21, 2017, the entire disclosures of which are incorporated by reference herein.

TECHNICAL FIELD

[0002] The disclosure relates to a wheel bearing arrangement for a motor vehicle, comprising a wheel hub, wherein the wheel hub is connected to a wheel flange, wherein a multi-row anti-friction bearing having an outer ring and at least one separate bearing inner ring arranged axially on the outside is mounted on the wheel hub, and wherein at least partially a surface coating for improving corrosion protection is formed on the wheel bearing arrangement. The disclosure furthermore relates to a motor vehicle with such a wheel bearing arrangement as well as in particular a method for coating a wheel bearing arrangement.

BACKGROUND

[0003] DE 10 2015 216 657 A1 discloses a method for producing a metallic bearing component, such as, for example, a wheel bearing, in the case of which an outer surface, to be protected from corrosion, of the metallic bearing component is oriented into the active region of a cold-spray unit, wherein a coating for corrosion protection is applied with a low pressure cold-spray method onto the outer surface, to be protected, of the metallic bearing component.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 84

SUMMARY

[0004] The object of the disclosure lies in further developing a wheel bearing arrangement for a motor vehicle and in particular improving the resistance of the wheel bearing arrangement to corrosion.

[0005] A wheel bearing arrangement comprises a wheel hub, wherein the wheel hub is connected to a wheel flange, wherein a multi-row anti-friction bearing having an outer ring and at least one separate bearing inner ring arranged axially on the outside is mounted on the wheel hub, which bearing inner ring is axially pretensioned by a collar, which acts on an end surface of the inner ring, of the wheel hub, wherein at least partially a surface coating for improving corrosion protection is formed on the wheel bearing arrangement, and wherein the surface coating is formed as a zinc flake coating.

[0006] In other words, a surface coating is formed fully or at least partially on the wheel bearing arrangement. The surface coating is thus formed at least on a part of the surface of the wheel bearing arrangement. In this case, an internal toothing geometry of the wheel bearing arrangement, which comes into toothed engagement, for example, with a shaft element or an axle of the motor vehicle, is preferably not provided with a surface coating. It is, however, furthermore also conceivable that the surface coating is formed on the entire surface of the wheel bearing arrangement.

[0007] In other words, the surface coating is substantially a non-electrolytically applied coating and primarily comprises zinc flakes, wherein aluminum flakes can also be formed in the surface coating. The zinc flake coating comprises substantially zinc content, in particular zinc and aluminum content. The coating composition used to form the coating preferably comprises zinc powder, aluminum powder, titanium tetrabutanolate and further constituents.

[0008] One possible coating composition comprises, for example, 50 – 60% zinc powder, 5 – 10% aluminum powder, 5 – 10% titanium tetrabutanolate, 10 – 20% butyl titanate monomer and hydrocarbons. A further possible coating composition comprises, for example, 30 – 50% zinc

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 85

powder, 2.5 – 5% aluminum powder, 30 – 50% titanium tetrabutanolate, 2.5 – 5% trimethoxyvinylsilane and hydrocarbons.

[0009] In particular the zinc flake coating generates cathodic protection of the surface of the wheel bearing arrangement and is characterized, in contrast to electrolytically galvanized surfaces and galvanically applied zinc layers, by high corrosion protection and good chemical resistance. The inward diffusion, for example, of hydrogen into the surface of the wheel bearing arrangement is furthermore at least reduced or prevented by a barrier action of the surface coating.

[0010] According to one embodiment, the surface coating is formed in a functionally relevant manner on the outer surface of the wheel bearing arrangement. A deliberately partial coating of the wheel bearing arrangement can be enabled by a masking or covering of the surfaces, which are not to be coated, on the wheel bearing arrangement, for example, an internal toothing. The outer, i.e. the visible surfaces of the wheel hub thus have a surface coating. The surface coating of wheel bearing is particularly advantageous since sticking of a wheel fastened to the axle of the motor vehicle as a result of corrosion is prevented and thus simple and easy changing of the wheel is enabled. The same also applies to other bearing components which are in contact with other metal surfaces of mounting parts so that sticking of the bearing component on a mounting part is prevented by the surface coating.

[0011] The term surface coating refers to a layer system with at least one layer. In particular, several layers can also be formed at least partially on top of one another and/or next to one another.

[0012] The surface coating may have a layer thickness of at least 10 µm. The surface coating may have a layer thickness of at most 20 µm. According to the salt spray fog test from DIN EN ISO 9227, for evaluation of a corrosion protection action, among other things, of metallic covers, the surface coating formed as a zinc flake coating, in the case of a layer thickness of 10 µm, has corrosion protection against red rust of up to 720 hours and as a result satisfies the high safety requirements of wheel hubs in wheel bearings. The surface coating additionally reduces the influence of corrosive media such as oxygen or electrolytes and increases the period of protection of the component.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 86

[0013] In particular, the wheel bearing arrangement is used in a vehicle. A motor vehicle is to be understood as a vehicle which according to its design and its particular equipment fixedly connected to the vehicle for conveying people or goods. For example, a motor vehicle is to be understood as a car or a heavy goods vehicle.

[0014] According to a method for coating a wheel bearing arrangement, at least one component surface to be coated of the wheel bearing arrangement is cleaned by means of a fluid cleaning medium, wherein the cleaning medium is at least partially subsequently removed from the at least one component surface, wherein, in a further method step, the at least one component surface is coated with a coating medium for generating a surface coating formed as a zinc flake coating, and wherein the surface coating is finally cured at a curing temperature of at least 15°C.

[0015] The cleaning medium is to be understood as a type of detergent with which the surface of the wheel bearing arrangement can be cleaned at least partially of process media such as dust, residues which contain oil or grease, chips, stains and/or silicon. As a result of the method, the process media to be removed can be fully removed from the wheel bearing arrangement. It is, however, possible that small residues of process media can be left behind on the surface of the wheel bearing arrangement without reducing the quality of the surface coating to be generated in a subsequent method step.

[0016] The cleaning medium may be a cleaning medium which contains solvent. Cleaning media which contain solvent are characterized by rapid action, good material compatibility and ease of use. The cleaning medium thus does not react with the surfaces to be treated, i.e. the material of the wheel bearing arrangement. The cleaning medium is preferably sprayed onto the component surfaces to be treated, wherein a manual application of the cleaning medium on the wheel bearing arrangement is also conceivable. In other words, the cleaning of the component surfaces to be coated is performed in a wet-chemical process. In particular, pre-treatment of the wheel bearing arrangement takes place. This is particularly advantageous for a targeted application of the cleaning medium at the desired points of the component. After application of the cleaning medium on the component surfaces to be treated, the wheel bearing arrangement is centrifuged with a high rotational speed so that excess cleaning medium is removed from the component

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 87

surfaces as a result of the centrifugal force which arises. In particular, the entire cleaning medium is removed from the wheel bearing arrangement, but process-induced residues on the component surfaces are possible so that slightly moist component surfaces can be present after the removal of the excess cleaning medium.

[0017] The coating of the at least one component surface may be carried out by means of a spraying process. The coating medium is applied, for example, by means of a spraying device manually or fully automatically onto the component surface, to be coated, of the wheel bearing arrangement. Alternatively, the wheel bearing arrangement can also, depending on the component requirements, be at least partially immersed in the coating medium, wherein the coating medium wets the component surfaces to be coated for generating the surface coating. This is particularly advantageous for mounting the wheel bearing arrangement since the surface coating can only be applied onto the component surfaces after complete mounting of the wheel bearing. Damage to the surface coating during the mounting process of the wheel bearing arrangement is thus avoided.

[0018] After the coating step, the curing of the surface coating is performed at least at room temperature. According to one embodiment, the curing of the surface coating is performed at a curing temperature of at most 80°C. The coating medium reacts in this case with air humidity and the component surface of the wheel bearing arrangement and forms the surface coating. The coating medium can additionally react with the process-induced moist residues of the cleaning medium on the component surfaces for the formation of the surface coating. The low process temperature during the method is advantageous.

[0019] The curing of the surface coating is performed over a curing period of at least 10 minutes. In particular, the quality of the surface coating increases with the duration of curing.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 88

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0020] Further measures are explained in greater detail below together with the description of an exemplary embodiment on the basis of the figures, wherein the same or similar elements are provided with the same reference numbers. In the figures:

[0021] Fig. 1 shows a schematic perspective representation of a wheel bearing arrangement,

[0022] Fig. 2 shows a schematic sectional representation of the wheel bearing arrangement according to Fig. 1, and

[0023] Fig. 3 shows a schematic detailed sectional representation of the wheel bearing arrangement according to Fig. 2.

DETAILED DESCRIPTION

[0024] According to Fig. 1, a wheel bearing arrangement 1 has a wheel hub 2 of a motor vehicle, not represented here. Wheel hub 2 has, at one axial end, a wheel flange 3 for fastening a wheel rim, not represented, and a brake disk. An outer ring 5 of wheel bearing arrangement 1 is mounted rotatably on wheel hub 2 by means of an anti-friction bearing 4.

[0025] According to Fig. 2, wheel bearing arrangement 1 is represented after a curing process. A two-row anti-friction bearing 4 in the form of an angular ball bearing is arranged in an O-arrangement on wheel hub 2, which anti-friction bearing 4 is sealed off by two seals 11a, 11b from moisture and dirt. Anti-friction bearing 4 has an outer ring 5, on which a fastening flange 12 is formed, as well as an inner ring 6. Bearing balls 13a, 13b which serve as rolling bodies are arranged between outer ring 5 and inner ring 6. Inner ring 6 comprises two bearing inner rings 14a, 14b, wherein axially outer bearing inner ring 14a is formed in one piece on wheel hub 2, while axially inner bearing inner ring 14b is a separate component which is pushed onto wheel hub 2. Wheel hub 2 has a collar 7 which is formed orbitally, extends substantially radially and serves as an axial stop for separate bearing inner ring 14b.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 89

[0026] According to Figs. 2 and 3, a surface coating 8 for improving corrosion protection is formed partially on outer component surfaces 10 of wheel bearing arrangement 1 by means of a method for coating wheel bearing arrangement 1, wherein surface coating 8 is formed as a zinc flake coating partially on wheel hub 2, on outer ring 5 and on inner bearing inner ring 14b. Surface coating 8 is thus formed on all visible, outer, metallic component surfaces of wheel bearing arrangement 1. This is apparent in particular from the detailed sectional representation in Fig. 3. An inner toothing geometry 15 of wheel hub 2 has no surface coating 8. Surface coating 8 is formed in each case circumferentially around wheel bearing arrangement 1 and has a layer thickness of at least 10 µm and at most 20 µm.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 90

List of reference numbers

1	Wheel bearing arrangement
2	Wheel hub
3	Wheel flange
4	Anti-friction bearing
5	Outer ring
6	Inner ring
7	Collar
8	Surface coating
9	Rolling body
10	Component surface
11a, 11b	Seal
12	Fastening flange
13a, 13b	Bearing ball
14a, 14b	Bearing inner ring
15	Toothing geometry

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 91

WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001] This application is the U.S. National Phase of PCT Appln. No. PCT/DE2018/100605 filed July 3, 2018, which claims priority to DE 10 2017 116 514.2 filed July 21, 2017, the entire disclosures of which are incorporated by reference herein.

TECHNICAL FIELD

[0002] The ~~invention~~ disclosure relates to a wheel bearing arrangement for a motor vehicle, comprising a wheel hub, wherein the wheel hub is connected to a wheel flange, wherein a multi-row anti-friction bearing having an outer ring and at least one separate bearing inner ring arranged axially on the outside is mounted on the wheel hub, and wherein at least partially a surface coating for improving corrosion protection is formed on the wheel bearing arrangement. The ~~invention~~ disclosure furthermore relates to a motor vehicle with such a wheel bearing arrangement as well as in particular a method for coating a wheel bearing arrangement.

BACKGROUND

[0003] DE 10 2015 216 657 A1 discloses a method for producing a metallic bearing component, such as, for example, a wheel bearing, in the case of which an outer surface, to be protected from corrosion, of the metallic bearing component is oriented into the active region of a cold-spray unit, wherein a coating for corrosion protection is applied with a low pressure cold-spray method onto the outer surface, to be protected, of the metallic bearing component.

SUMMARY

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 92

[0004] The object of the ~~invention~~ disclosure lies in further developing a wheel bearing arrangement for a motor vehicle and in particular improving the resistance of the wheel bearing arrangement to corrosion.

~~**[0005]** The object is achieved by the subject matter of claims 1 and 4. Preferred embodiments can be inferred from the dependent claims.~~

~~[0006]~~[0005] A wheel bearing arrangement ~~according to the invention~~ comprises a wheel hub, wherein the wheel hub is connected to a wheel flange, wherein a multi-row anti-friction bearing having an outer ring and at least one separate bearing inner ring arranged axially on the outside is mounted on the wheel hub, which bearing inner ring is axially pretensioned by a collar, which acts on an end surface of the inner ring, of the wheel hub, wherein at least partially a surface coating for improving corrosion protection is formed on the wheel bearing arrangement, and wherein the surface coating is formed as a zinc flake coating.

~~[0007]~~[0006] In other words, a surface coating is formed fully or at least partially on the wheel bearing arrangement. The surface coating is thus formed at least on a part of the surface of the wheel bearing arrangement. In this case, an internal toothing geometry of the wheel bearing arrangement, which comes into toothed engagement, for example, with a shaft element or an axle of the motor vehicle, is preferably not provided with a surface coating. It is, however, furthermore also conceivable that the surface coating is formed on the entire surface of the wheel bearing arrangement.

~~[0008]~~[0007] In other words, the surface coating is substantially a non-electrolytically applied coating and primarily comprises zinc flakes, wherein aluminum flakes can also be formed in the surface coating. The zinc flake coating comprises substantially zinc content, in particular zinc and aluminum content. The coating composition used to form~~ed~~ the coating preferably comprises zinc powder, aluminum powder, titanium tetrabutanolate and further constituents.

~~[0009]~~[0008] One possible coating composition comprises, for example, 50 – 60% zinc powder, 5 – 10% aluminum powder, 5 – 10% titanium tetrabutanolate, 10 – 20% butyl titanate monomer and hydrocarbons. A further possible coating composition comprises, for example, 30 – 50% zinc

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 93

powder, 2.5 – 5% aluminum powder, 30 – 50% titanium tetrabutanolate, 2.5 – 5% trimethoxyvinylsilane and hydrocarbons.

~~[0010]~~[0009] In particular the zinc flake coating generates cathodic protection of the surface of the wheel bearing arrangement and is characterized, in contrast to electrolytically galvanized surfaces and galvanically applied zinc layers, by high corrosion protection and good chemical resistance. The inward diffusion, for example, of hydrogen into the surface of the wheel bearing arrangement is furthermore at least reduced or prevented by a barrier action of the surface coating.

~~[0011]~~[0010] According to one ~~preferred~~ embodiment, the surface coating is formed in a functionally relevant manner on the outer surface of the wheel bearing arrangement. A deliberately partial coating of the wheel bearing arrangement can ~~preferably~~ be enabled by a masking or covering of the surfaces, which are not to be coated, on the wheel bearing arrangement, for example, an internal toothing. The outer, i.e. the visible surfaces of the wheel hub thus have a surface coating. The surface coating of wheel bearing is particularly advantageous since sticking of a wheel fastened to the axle of the motor vehicle as a result of corrosion is prevented and thus simple and easy changing of the wheel is enabled. The same also applies to other bearing components which are in contact with other metal surfaces of mounting parts so that sticking of the bearing component on a mounting part is prevented by the surface coating.

~~[0012]~~[0011] The term surface coating refers to a layer system with at least one layer. In particular, several layers can also be formed at least partially on top of one another and/or next to one another.

~~[0013]~~[0012] The surface coating ~~preferably has~~ may have a layer thickness of at least 10 µm. The surface coating ~~preferably has~~ may have a layer thickness of at most 20 µm. According to the salt spray fog test from DIN EN ISO 9227, for evaluation of a corrosion protection action, among other things, of metallic covers, the surface coating formed as a zinc flake coating, in the case of a layer thickness of 10 µm, has corrosion protection against red rust of up to 720 hours and as a result satisfies the high safety requirements of wheel hubs in wheel bearings. The surface coating additionally reduces the influence of corrosive media such as oxygen or electrolytes and increases the period of protection of the component.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 94

~~[0014]~~[0013] In particular, the wheel bearing arrangement ~~according to the invention~~ is used in a vehicle. A motor vehicle is to be understood as a vehicle which according to its design and its particular equipment fixedly connected to the vehicle for conveying people or goods. For example, a motor vehicle is to be understood as a car or a heavy goods vehicle.

~~[0015]~~[0014] According to a method ~~according to the invention~~ for coating a wheel bearing arrangement, at least one component surface to be coated of the wheel bearing arrangement is cleaned by means of a fluid cleaning medium, wherein the cleaning medium is at least partially subsequently removed from the at least one component surface, wherein, in a further method step, the at least one component surface is coated with a coating medium for generating a surface coating formed as a zinc flake coating, and wherein the surface coating is finally cured at a curing temperature of at least 15°C.

~~[0016]~~[0015] The cleaning medium is to be understood as a type of detergent with which the surface of the wheel bearing arrangement can be cleaned at least partially of process media such as dust, residues which contain oil or grease, chips, stains and/or silicon. As a result of the method ~~according to the invention~~, the process media to be removed can be fully removed from the wheel bearing arrangement. It is, however, possible that small residues of process media can be left behind on the surface of the wheel bearing arrangement without reducing the quality of the surface coating to be generated in a subsequent method step.

~~[0017]~~[0016] The cleaning medium ~~is preferably~~ may be a cleaning medium which contains solvent. Cleaning media which contain solvent are characterized by rapid action, good material compatibility and ease of use. The cleaning medium thus does not react with the surfaces to be treated, i.e. the material of the wheel bearing arrangement. The cleaning medium is preferably sprayed onto the component surfaces to be treated, wherein a manual application of the cleaning medium on the wheel bearing arrangement is also conceivable. In other words, the cleaning of the component surfaces to be coated is performed in a wet-chemical process. In particular, pre-treatment of the wheel bearing arrangement takes place. This is particularly advantageous for a targeted application of the cleaning medium at the desired points of the component. After application of the cleaning medium on the component surfaces to be treated, the wheel bearing

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 95

arrangement is centrifuged with a high rotational speed so that excess cleaning medium is removed from the component surfaces as a result of the centrifugal force which arises. In particular, the entire cleaning medium is removed from the wheel bearing arrangement, but process-induced residues on the component surfaces are possible so that slightly moist component surfaces can be present after the removal of the excess cleaning medium.

~~[0018]~~[0017] The coating of the at least one component surface ~~is preferably~~ may be carried out by means of a spraying process. The coating medium is applied, for example, by means of a spraying device manually or fully automatically onto the component surface, to be coated, of the wheel bearing arrangement. Alternatively, the wheel bearing arrangement can also, depending on the component requirements, be at least partially immersed in the coating medium, wherein the coating medium wets the component surfaces to be coated for generating the surface coating. This is particularly advantageous for mounting the wheel bearing arrangement since the surface coating can only be applied onto the component surfaces after complete mounting of the wheel bearing. Damage to the surface coating during the mounting process of the wheel bearing arrangement is thus avoided.

~~[0019]~~[0018] After the coating step, the curing of the surface coating is performed at least at room temperature. According to one ~~preferred exemplary~~ embodiment, the curing of the surface coating is performed at a curing temperature of at most 80°C. The coating medium reacts in this case with air humidity and the component surface of the wheel bearing arrangement and forms the surface coating. The coating medium can additionally react with the process-induced moist residues of the cleaning medium on the component surfaces for the formation of the surface coating. The low process temperature during the method ~~according to the invention~~ is advantageous.

~~[0020]~~[0019] The ~~invention includes the technical teaching that the~~ curing of the surface coating is performed over a curing period of at least 10 minutes. In particular, the quality of the surface coating increases with the duration of curing.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 96

~~[0021]~~**[0020]** Further measures ~~which improve the invention~~ are explained in greater detail below together with the description of ~~a preferred~~ an exemplary embodiment ~~of the invention~~ on the basis of the figures, wherein the same or similar elements are provided with the same reference numbers. In the figures:

~~[0022]~~**[0021]** ~~figure~~ Fig. 1 shows a schematic perspective representation of a wheel bearing arrangement ~~according to the invention~~,

~~[0023]~~**[0022]** ~~figure~~ Fig. 2 shows a schematic sectional representation of the wheel bearing arrangement ~~according to the invention~~ according to ~~figure~~ Fig. 1, and

~~[0024]~~**[0023]** ~~figure~~ Fig. 3 shows a schematic detailed sectional representation of the wheel bearing arrangement ~~according to the invention~~ according to ~~figure~~ Fig. 2.

DETAILED DESCRIPTION

~~[0025]~~**[0024]** According to ~~figure~~ Fig. 1, a wheel bearing arrangement 1 ~~according to the invention~~ has a wheel hub 2 of a motor vehicle, not represented here. Wheel hub 2 has, at one axial end, a wheel flange 3 for fastening a wheel rim, not represented, and a brake disk. An outer ring 5 of wheel bearing arrangement 1 is mounted rotatably on wheel hub 2 by means of an anti-friction bearing 4.

~~[0026]~~**[0025]** According to ~~figure~~ Fig. 2, wheel bearing arrangement 1 is represented after a curing process. A two-row anti-friction bearing 4 in the form of an angular ball bearing is arranged in an O-arrangement on wheel hub 2, which anti-friction bearing 4 is sealed off by two seals 11a, 11b from moisture and dirt. Anti-friction bearing 4 has an outer ring 5, on which a fastening flange 12 is formed, as well as an inner ring 6. Bearing balls 13a, 13b which serve as rolling bodies are arranged between outer ring 5 and inner ring 6. Inner ring 6 comprises two bearing inner rings 14a, 14b, wherein axially outer bearing inner ring 14a is formed in one piece on wheel hub 2, while axially inner bearing inner ring 14b is a separate component which is pushed onto wheel hub 2. Wheel hub 2 has a collar 7 which is formed orbitally, extends substantially radially and serves as an axial stop for separate bearing inner ring 14b.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 97

~~[0027]~~[0026] According to ~~figures~~ Figs. 2 and 3, a surface coating 8 for improving corrosion protection is formed partially on outer component surfaces 10 of wheel bearing arrangement 1 by means of a method for coating wheel bearing arrangement 1, wherein surface coating 8 is formed as a zinc flake coating partially on wheel hub 2, on outer ring 5 and on inner bearing inner ring 14b. Surface coating 8 is thus formed on all visible, outer, metallic component surfaces of wheel bearing arrangement 1. This is apparent in particular from the detailed sectional representation in ~~figure~~ Fig. 3. An inner toothing geometry 15 of wheel hub 2 has no surface coating 8. Surface coating 8 is formed in each case circumferentially around wheel bearing arrangement 1 and has a layer thickness of at least 10 µm and at most 20 µm.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 98

List of reference numbers

1	Wheel bearing arrangement
2	Wheel hub
3	Wheel flange
4	Anti-friction bearing
5	Outer ring
6	Inner ring
7	Collar
8	Surface coating
9	Rolling body
10	Component surface
11a, 11b	Seal
12	Fastening flange
13a, 13b	Bearing ball
14a, 14b	Bearing inner ring
15	Toothing geometry

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 99

Doc Code: PA..

Document Description: Power of Attorney

PTO/AIA/82A (07-12)

Approved for use through 11/30/2014. 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.

TRANSMITTAL FOR POWER OF ATTORNEY TO ONE OR MORE REGISTERED PRACTITIONERS

NOTE: This form is to be submitted with the Power of Attorney by Applicant form (PTO/AIA/82B or equivalent) to identify the application to which the Power of Attorney is directed, in accordance with 37 CFR 1.5. If the Power of Attorney by Applicant form is not accompanied by this transmittal form or an equivalent, the Power of Attorney will not be recognized in the application.

Application Number	Unknown
Filing Date	Herewith
First Named Inventor	Milan Madron
Title	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING
Art Unit	Unknown
Examiner Name	Not yet assigned
Attorney Docket Number	P171615 WO-US

SIGNATURE of Applicant or Patent Practitioner

Signature	/Reid A. Baldwin/	Date	2020-01-21
Name	Reid A. Baldwin	Telephone	248-528-4858
Registration Number	61791		

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4(d) for signature requirements and certifications.

■ *Total of 1 forms are submitted.

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.

Doc Code: PA..
Document Description: Power of Attorney

PTO/AIA/82B (07-13)
Approved for use through 11/30/2014. 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

POWER OF ATTORNEY BY APPLICANT

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in either the attached transmittal letter or the boxes below.

Application Number	Filing Date

(Note: The boxes above may be left blank if information is provided on form PTO/AIA/82A.)

☑ I hereby appoint the Patent Practitioner(s) associated with the following Customer Number as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above: 94547

OR

☐ I hereby appoint Practitioner(s) named in the attached list (form PTO/AIA/82C) as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the patent application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above. (Note: Complete form PTO/AIA/82C.)

Please recognize or change the correspondence address for the application identified in the attached transmittal letter or the boxes above to:

☑ The address associated with the above-mentioned Customer Number

OR

☐ The address associated with Customer Number:

OR

Firm or Individual Name					
Address					
City		State		Zip	
Country					
Telephone		Email			

I am the Applicant (if the Applicant is a juristic entity, list the Applicant name in the box):

Schaeffler Technologies AG & Co. KG

☐ Inventor or Joint Inventor (title not required below)

☐ Legal Representative of a Deceased or Legally Incapacitated Inventor (title not required below)

☑ Assignee or Person to Whom the Inventor is Under an Obligation to Assign (provide signer's title if applicant is a juristic entity)

☐ Person Who Otherwise Shows Sufficient Proprietary Interest (e.g., a petition under 37 CFR 1.46(b)(2) was granted in the application or is concurrently being filed with this document) (provide signer's title if applicant is a juristic entity)

SIGNATURE of Applicant for Patent

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the applicant (e.g., where the applicant is a juristic entity).

Signature	/Joachim Andres/ /Dirk-Oliver Detjen/	Date (Optional)	March 13, 2015
Name	i.V. Joachim Andres	iV. Dirk-Oliver Detjen	
Title	Authorized Representatives, Schaeffler Technologies AG & Co. KG		

NOTE: Signature - This form must be signed by the applicant in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. If more than one applicant, use multiple forms.

☐ Total of forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.131, 1.32, and 1.33. This 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.

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 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.

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	P171615 WO-US
	Application Number	
Title of Invention	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING	

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
	Milan		Madron	

Residence Information (Select One) US Residency ● Non US Residency Active US Military Service

City	Nürnberg	Country of Residence [i]	DE

Mailing Address of Inventor:

Address 1	Schürstabstr. 15
Address 2	

City	Nürnberg	State/Province	
Postal Code	90453	Country [i]	DE

Inventor 2 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Yashar		Musayev	

Residence Information (Select One) US Residency ◉ Non US Residency Active US Military Service

City	Nürnberg	Country of Residence [i]	DE

Mailing Address of Inventor:

Address 1	Kölnerstr. 11a
Address 2	

City	Nürnberg	State/Province	
Postal Code	90425	Country [i]	DE

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	P171615 WO-US
	Application Number	
Title of Invention	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING	

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Jürgen		Hessler	

Residence Information (Select One) US Residency ◉ Non US Residency Active US Military Service

City	Röthlein	Country of Residence i	DE

Mailing Address of Inventor:

Address 1	Ahornweg 7		
Address 2			
City	Röthlein	**State/Province**	
Postal Code	97520	**Country** i	DE

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	94547		
Email Address	patentmail-try@schaeffler.com	Add Email	Remove Email

Application Information:

Title of the Invention	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING		
Attorney Docket Number	P171615 WO-US	**Small Entity Status Claimed**	☐
Application Type	Nonprovisional		
Subject Matter	Utility		
Total Number of Drawing Sheets (if any)	2	**Suggested Figure for Publication (if any)**	2

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	P171615 WO-US
	Application Number	
Title of Invention	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING	

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	94547		

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	Pending		Remove
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing or 371(c) Date (YYYY-MM-DD)
	a 371 of international	PCT/DE2018/100605	2018-07-03

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	P171615 WO-US
	Application Number	
Title of Invention	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING	

Remove

Application Number	Country[i]	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Access Code[i] (if applicable)
10 2017 116 514.2	DE	2017-07-21	

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	P171615 WO-US
	Application Number	
Title of Invention	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING	

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	P171615 WO-US
	Application Number	
Title of Invention	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING	

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	Schaeffler Technologies AG & Co. KG		
Mailing Address Information For Applicant:			
Address 1	Industriestraße 1-3		
Address 2			
City	Herzogenaurach	**State/Province**	
Country	DE	Postal Code	91074
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	P171615 WO-US
	Application Number	
Title of Invention	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING	

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. ☒

Organization Name	Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Mailing Address Information For Assignee including Non-Applicant Assignee:

Address 1	Industriestraße 1-3		
Address 2			
City	Herzogenaurach	**State/Province**	
Country i	DE	Postal Code	91074
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	/Reid A. Baldwin/			Date (YYYY-MM-DD)	2020-01-21
First Name	Reid	Last Name	Baldwin	Registration Number	61791

Additional Signature may be generated within this form by selecting the Add button. Add

EFS Web 2.2.13

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	P171615 WO-US
	Application Number	
Title of Invention	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING	

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.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 111

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	
	First Named Inventor	Milan Madron
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P171615 WO-US

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					

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	102006006910	DE	B3	2007-05-16	Daimler Chrysler AG		
	2	102006042632	DE	A1	2008-03-20	Holder et al.		
	3	102008055716	DE	A1	2010-05-12	Scherdel Innotec Forschungs-Und Entwicklungs-GmbH		

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	
	First Named Inventor	Milan Madron
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P171615 WO-US

	4	102015119171	DE	A1	2017-05-11	Holder		
	5	102015216657	DE	A1	2017-03-02	Schaeffler Technologies AG & Co. KG		
	6	2005054910	JP	A	2005-03-03	NSK Ltd		
	7	2006007985	WO	A1	2006-01-26	Ewald Doerken AG		
	8	2008145163	WO	A1	2008-12-04	AB SKF		
	9	2011012434	WO	A1	2011-02-03	Ewald Doerken AG		

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.	T5
	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.

EFS Web 2.1.18

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	
	First Named Inventor	Milan Madron
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P171615 WO-US

[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.

EFS Web 2.1.18

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	
	Filing Date	
	First Named Inventor	Milan Madron
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	P171615 WO-US

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	/Reid A. Baldwin/	Date (YYYY-MM-DD)	2020-01-21
Name/Print	Reid A. Baldwin	Registration Number	61791

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: DE102006006910 (B3) — 2007-05-16

Process to manufacture load bearing automotive chassis components in high-strength steel with lamellar coating of zinc and aluminum flakes

Inventor(s): HESSE HEINZ-DIETER [DE]; RIETH MARCUS [DE]; SCHOLZ KARSTEN [DE] ± (HESSE, HEINZ-DIETER, ; RIETH, MARCUS, ; SCHOLZ, KARSTEN)

Applicant(s): DAIMLER CHRYSLER AG [DE] ± (DAIMLERCHRYSLER AG)

Classification: **- international:** ***B32B5/16; B62D21/00; B62D25/00; C23C14/00***
- cooperative: C23C26/00 (EP); C23C28/025 (EP); C23C28/027 (EP); C23C28/3225 (EP); C23C28/324 (EP); C23C28/345 (EP)

Application number: DE20061006910 20060215

Priority number(s): DE20061006910 20060215

Abstract of DE102006006910 (B3)

In a process to manufacture load-bearing automotive chassis components in high-strength steel alloy, the component is coated first with a phosphate bonding layer followed by a lamellar coating of zinc and aluminum flakes. The zinc is applied as multiple coats 3-8 mm thick either in a hot bath or as a spray and heat cured at 200 - 220[deg]C. Also claimed is a commensurate automotive chassis in which the load-bearing structural components include e.g. steering knuckle, steering stub axle, engine support frame, integral frame, A-column, B-column or C-column. The lamellar coating of zinc is subsequently coated with an organic paint applied as a foil.

(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 006 910 B3** 2007.05.16

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 006 910.2**
(22) Anmeldetag: **15.02.2006**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **16.05.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***B62D 21/00*** (2006.01)
B62D 25/00 (2006.01)
C23C 14/00 (2006.01)
B32B 5/16 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
DaimlerChrysler AG, 70327 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Hesse, Heinz-Dieter, Dr.-Ing., 71686 Remseck, DE;
Rieth, Marcus, Dipl.-Ing., 75217 Birkenfeld, DE;
Scholz, Karsten, Dipl.-Ing. (FH), 07422 Bad Blankenburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 103 59 786 A1
DE 30 18 765 A1
DE20 2004 001155 U1
US 43 81 334
EP 05 25 870 A1

(54) Bezeichnung: **Karosserierahmenstrukturen oder Fahrwerksstrukturen mit korrosionsgeschützten Stahlstrukturbauteilen**

(57) Zusammenfassung: Karosserierahmenstruktur oder Fahrwerksstruktur von Kraftfahrzeugen mit Stahlstrukturbauteilen, wobei zumindest die tragenden Stahlstrukturbauteile als Korrosionsschutzbeschichtung eine Zinklamellenbeschichtung tragen.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft korrosionsgeschützte Karosserierahmenstrukturen oder Fahrwerksstrukturen von Kraftfahrzeugen mit Stahlstrukturbauteilen, sowie Verfahren zur Herstellung einer korrosionsgeschützten Karosserierahmenstruktur oder einer Fahrwerksstruktur aus Stahl für Kraftfahrzeuge.

[0002] Um Stahlbauteile aus niedriglegierten Stählen vor Korrosion zu schützen, erhalten diese in der Regel eine Oberflächenbeschichtung. Als Oberflächenbeschichtung kommt beispielsweise eine organische Beschichtung in Frage, beispielsweise durch eine KTL-Beschichtung (kathodische Tauchlackierung), welche die Stahloberfläche bedeckt und durch ihre Barrierewirkung die Stahloberfläche vor der Einwirkung korrosiver Medien schützt.

[0003] In Fällen, in denen ein höherer Korrosionsschutz erforderlich ist und bereits fertig umgeformte Bauteile aus Blech beschichtet werden müssen, kann dies durch eine metallische Beschichtung, vorzugsweise durch Zink erreicht werden. Bei dieser Art der Beschichtung kommt zu der Barrierewirkung noch die kathodische Schutzwirkung durch das auf der Bauteiloberfläche aufgebrachte metallische Zink hinzu. Als Beschichtungsverfahren werden typischerweise galvanische Verzinkung oder eine Feuerverzinkung (Stückverzinkung) angewendet. Diese Verfahren haben sich bei Fahrwerk-Bauteilen aus Stahl und bei hohen Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit bewährt.

[0004] Mit einer Feuerverzinkung (Tauchverfahren) können im Unterschied zur galvanischen Verzinkung auch Bauteile mit Hohlräumen und innen liegenden Oberflächenbereichen beschichtet werden. Dies trifft insbesondere auf die im Kraftfahrzeugbau üblichen Stähle für Strukturanwendungen zu, wo aus Kostengründen keine rostrfrei-Stähle beziehungsweise Edelstähle eingesetzt werden können. Aus Kostengründen wird dabei im Automobilbau fast ausschließlich die Feuerverzinkung eingesetzt.

[0005] Im Automobilbau gewinnen hoch- und höchstfeste Stähle für Strukturanwendungen zunehmend Bedeutung. Diese hoch- und höchstfesten Stähle tragen zur Gewichtsreduzierung bei und erhöhen die Crashsicherheit. Die Anwendung einer Stückverzinkung kann bei hoch- und höchstfesten Stählen problematisch sein, da es bei diesen Stählen durch die hohe Temperatur beim Feuerverzinken von 450°C bis 600°C zu Gefügeveränderungen und damit zu einem Festigkeitsabfall kommen kann.

[0006] Doch die neuen Stahllegierungen weisen zum Teil durch bestimmte Legierungselemente (beispielsweise Al oder Mn) eine zunehmende Oxidbildung auf der Oberfläche auf, die für das Feuerverzinken zum Problem werden.

[0007] Beim Prozess des Feuerverzinkens tritt zudem auch das Problem der Wasserstoffversprödung auf, das sich bei den hoch- und höchstfesten Stählen entsprechend nachteilig bemerkbar macht. Damit der Stahl den Wasserstoff wieder abgibt, muss er beispielsweise umgehend einer mehrstündigen Wärmebehandlung bei ca. 200-300°C (Wasserstoffarmglühen) unterzogen werden.

[0008] Für Kleinteile, wie Schrauben, Bolzen, Muttern, oder dergleichen, wird als alternatives Verzinkungsverfahren die Zinklamellenbeschichtung eingesetzt, wie beispielsweise in der DE 20 2004 001 155 U1 beschrieben. Hierbei erfolgt die Beschichtung über eine Dispersion kleiner Zink- und zum Teil auch Aluminiumflocken. Die Beschichtung wird in einem Tauch/Schleuder-Verfahren aufgebracht, getrocknet und eingebrannt. Als Binder können anorganische und/oder organische Bindemittel eingesetzt werden. Derartige Beschichtungszusammensetzungen sind beispielsweise auch aus der EP 0525 870 A1, US 4,381,334 oder DE 301 8765 A1 bekannt.

[0009] Es ist Aufgabe der Erfindung, Karosserierahmenstrukturen oder Fahrwerksstrukturen von Kraftfahrzeugen mit tragenden Stahlstrukturbauteilen aus Stählen mit einer kostengünstigen und zuverlässigen Korrosionsschutz-Beschichtung bereitzustellen.

[0010] Die Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe sieht eine Karosserierahmenstruktur oder Fahrwerksstruktur von Kraftfahrzeugen mit Stahlstrukturbauteilen vor, bei der zumindest die tragenden Stahlstrukturbauteile als Korrosionsschutzbeschichtung eine Zinklammellenbeschichtung tragen, gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0011] Im Weiteren wird die Aufgabe gelöst durch Verfahren zur Herstellung einer korrosionsgeschützten Karosserierahmenstruktur oder einer Fahrwerksstruktur aus Stahl für Kraftfahrzeuge, mit den Merkmalen des Anspruchs 10 und mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

[0012] Für die Erfindung ist es wesentlich, dass die tragenden Strukturbauteile über eine Zinklammellenbeschichtung gegen Korrosion geschützt sind.

[0013] Mit der Zinklamellenbeschichtung lässt sich das Problem der Wasserstoffversprödung praktisch eliminieren. Der Stahl ist gegenüber dem Feuerverzinken deutlich geringerer Temperatur ausgesetzt. Die hohe Zähigkeit und Festigkeit der Stahlstrukturbauteile bleibt erhalten.

[0014] Bei der Zinklamellen-Beschichtung liegen die Prozesstemperaturen mit ca. 220°C so niedrig, dass Gefüge- und Festigkeitsänderungen nicht auf-

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 119

treten. Damit werden die Nachteile der Feuerverzinkung (Stückverzinkung) hinsichtlich der Verringerung der Festigkeit der Stähle durch Temperatureinwirkung vermieden.

[0015] Im Vergleich zum Feuerverzinken hat eine Zinklamellenbeschichtung ein geringeres Beschichtungsgewicht. Hierdurch lässt sich eine Gewichtseinsparung am Fahrzeug realisieren und die Leichtbaukonzepte unterstützen. Überraschenderweise lassen sich die für Kleinteile üblichen Zinklamellenbeschichtungen auf die Erfordernisse der Strukturbauteile in Karosserierahmenstrukturen oder Fahrwerksstrukturen von Kraftfahrzeugen anpassen.

[0016] Die erfindungsgemäß beschichteten Karosserierahmenstrukturen oder Fahrwerksstrukturen erfüllen die im Automobilbau erforderlichen hohen Ansprüche an langzeitstabilen Korrosionsschutz. Dies betrifft insbesondere die Fahrwerkstrukturen, welche im Außenbereich von Kraftfahrzeugen besonders hohen korrosiven Belastungen ausgesetzt sind.

[0017] Die Dicke der Beschichtung liegt bevorzugt im Bereich von 4 bis 30 µm, besonders bevorzugt bei 6 bis 15 µm. Bei mehrschichtigen Systemen mit Zinklamellenschicht und Deck- oder Versiegelungsschicht liegt die gesamte Dicke bevorzugt im Bereich von 8 bis 20 µm.

[0018] Die Zinklamellenschicht enthält bevorzugt neben Zn auch Al. Die Metalle sind in lamellarer Form oder als Zink- und Aluminiumflocken ausgebildet. Dabei liegt das Verhältnis von Zn zu Al bevorzugt im Bereich von 6:4 bis 9:1. Der Metallanteil in der eingebrannten Schicht soll bevorzugt bei 70 bis 98% liegen. Als Matrix der Zinklamellenbeschichtungslösung können anorganische und/oder organische Bindemittel Anwendung finden.

[0019] In der Regel ist es unzweckmäßig die gesamte Konstruktion des Karosserierahmens oder der Fahrwerksstruktur mit der Zinklamellenbeschichtung zu versehen, da unterschiedliche Materialien und teilweise bereits vorbeschichtete Metallbauteile eingesetzt werden. Erfindungsgemäß sind zumindest die lasttragenden Strukturbauteile, insbesondere aus hoch- oder höchstfesten Stählen mit der Zinklamellenbeschichtung versehen. Zu den lasttragenden Stahlstrukturbauteilen im Fahrwerks Bereich zählen unter anderem die Achsschenkel, Motorträger, Integralträger oder Querlenker und im Bereich der Fahrzeugkarosserie unter anderem Längssäule, Quersäule, A-Säule, B-Säule oder C-Säule.

[0020] Eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Fahrwerksstrukturen sind Kardanwellen, Seitenwellen oder dergleichen, die aus einsatzgehärteten Stählen gebildet werden. Die Zinklamellenbeschichtung hat bei den einsatzgehärteten Stählen den Vorteil, dass die Temperaturbehandlung der Zinklamellenbeschichtung wie das Anlassen des Stahls wirkt. Daher kann in vorteilhafter Weise das Anlassen als eigener Prozess entfallen.

[0021] Das Gleiche gilt auch für das Entspannungsglühen von vergüteten harten Stählen, welche typischerweise bei ca. 200° C entspannt werden. Bereits bei der Temperaturbehandlung der Zinklamellenbeschichtung kann der spannungsreiche tetragonale Martensit in spannungsärmeren kubischen Martensit umwandeln.

[0022] Die lasttragenden Stahlstrukturbauteile sind in einer Ausgestaltung der Erfindung, insbesondere für die Verwendung im Karosserierahmen, aus Stählen aus der Gruppe der TWIP-Stähle(Twinning Induced Plasticity), SIP-Stähle, (Shearband Induced Plasticity) oder TRIP-Stähle (Transformation Induced Plasticity) gebildet. Diese Stähle zeigen hervorragende mechanische Eigenschaften auf. Insbesondere im Unterbodenbereich sind diese Stähle allerdings auf zusätzlichen effizienten Korrosionsschutz angewiesen.

[0023] Die Zinklamellenbeschichtung ist besonders effektiv im Unterbodenbereich bei Strukturbauteilen mit Hohlräumen anzuwenden.

[0024] Bevorzugt werden die zinklamellenbeschichteten Stahlstrukturbauteile in Karosserierahmenstrukturen oder Fahrwerksstrukturen eingesetzt, die aus einem Stahl/Leichtmetall-Verbund gebildet werden. Die Zinklamellenbeschichtung auf den Stahlbauteilen verzögert die Kontaktkorrosion im Verbau gegen Aluminium- bzw. Magnesium/Aluminiumlegierungen deutlich. Bei dieser Konstruktionsweise ist es üblich, dass die Leichtmetallteile teilweise ebenfalls lasttragende Funktionen übernehmen.

[0025] Erfindungsgemäße Karosserierahmenstrukturen oder Fahrwerksstrukturen sind somit aus lasttragenden zinklamellenbeschichteten Stahlstrukturbauteilen, sowie Leichtmetallteilen und/oder beschichteten und/oder unbeschichteten Stahlbauteilen aufgebaut. Hierzu zählen beispielsweise auch Bauweisen, bei denen zinklamellenbeschichtete und KTL-beschichtete Stähle zusammen eingesetzt werden.

[0026] In einer ersten bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Zinklamellenbeschichtung unmittelbar auf der Stahloberfläche der Stahlstrukturbauteile angeordnet. Eine Zwischenschicht ist hierbei nicht erforderlich.

[0027] In einer weiteren Ausgestaltung ist zwischen der Stahloberfläche der Stahlstrukturbauteile und der Zinklamellenbeschichtung eine phosphathaltige Haftvermittlerschicht angeordnet. Dabei kann es sich bei-

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 120

spielsweise um eine Zn-Phosphat oder eine Zn-/Fe-Phosphat-Schicht handeln.

[0028] Die Zinklamellenbeschichtung kann als abschließende Oberflächenschicht auftreten. Bevorzugt wird auf der Zinklamellenschicht aber eine weitere Beschichtung angeordnet, eine Deck- oder Versiegelungsschicht, die farbgebend ist und/oder Schutz vor mechanischer Einwirkung bewirkt. Hierbei können die üblichen Top-Coats, Farb- oder Steinschlag-Schutzlacke Verwendung finden. Zu den geeigneten Beschichtungen zählen insbesondere silikathaltige Beschichtungen mit organischem Binder, schlagzähe organische Beschichtungen oder Beschichtungen auf der Basis von Silikonharzen und/oder Epoxidharzen.

[0029] Eine erste Variante sieht vor, dass der Karosserierahmen oder die Fahrwerksstruktur aus den bereits mit Zinklamellenüberzug beschichteten Strukturbauteilen zusammengefügt wird. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass auch an den Verbindungsstellen eine durchgängige Oberflächenversiegelung sichergestellt ist. Eine gegebenenfalls verwendete Deckschicht kann vor oder nach dem Fügen erfolgen.

[0030] In einer weiteren Variante wird erst nach dem Fügen zumindest aller tragenden Teile mit einer Zinklamellenbeschichtung beschichtet. Da sich die flüssige Zinklamellenbeschichtungs-Lösung niedrigviskos und gut benetzend einstellen lässt, ist ein sicheres Beschichten auch von Ritzen, Fugen und Kanten im Bereich der Verbindungsstellen gewährleistet.

[0031] Im Karosseriebereich kann es jedoch zweckmäßig sein, die Oberfläche zumindest teilweise mit einer Farblackierung zu versehen. Bevorzugt wird dabei statt eines Lacks, insbesondere statt einer KTL-Beschichtung, eine Farb- oder Lackfolie verwendet.

[0032] In einer ersten erfindungsgemäßen Verfahrensvariante ist vorgesehen, zumindest die lasttragenden Strukturbauteile des Karosserierahmens oder der Fahrwerksstruktur vollständig mit einer Zinklamellenbeschichtung mit Zink- und Aluminiumflocken zu beschichten und diese danach zur fertigen Konstruktion zu Fügen.

[0033] Die Applikation der Zinklamellenbeschichtung kann durch Tauch-Schleudern, Tauch-Ziehen, Spritzen oder Spin-coating erfolgen. Bevorzugt sind die Tauch oder die Spritzverfahren. Nach dem Antrocknen der aufgebrachten Beschichtung erfolgt das Einbrennen. Die Einbrenntemperatur liegt dabei je nach Beschichtungssystem, beziehungsweise Bindersystem, in der Regel bei 180 bis 260°C. Um die Temperaturexposition der Stahlbauteile zu minimieren, werden Temperaturen unterhalb 250°C bevorzugt. Besonders bevorzugt sind Temperaturen bei 200-220 °C und Einbrenndauern bei 10 bis 40 Min.

[0034] Je nach Zusammensetzung der Zinklamellenbeschichtungslösung ist es zweckmäßig, vor dem Einbrennen eine mehrfache Beschichtung durchzuführen. Bevorzugt wird je Beschichtungsvorgang eine Schichtdicke im Bereich von 3-8 µm, im getrockneten Zustand, aufgetragen. Besonders bevorzugt wird zweimalig getaucht oder zweimalig gesprüht und dazwischen getrocknet oder angetrocknet.

[0035] Eine zweite Verfahrensvariante sieht vor, zumindest die lasttragenden Stahlstrukturbauteile vor dem Fügen mit der Zinklamellenbeschichtung und einer Versiegelungsschicht oder Deckschicht zu versehen.

[0036] In einer weiteren Verfahrensvariante erfolgt zunächst das Fügen der Strukturbauteile und erst danach die Zinklamellenbeschichtung, beziehungsweise eine mehrfache Beschichtung. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass die Stähle auch geschweißt werden können, ohne die Schweißnähte- oder Punkte durch Zn/Al zu verunreinigen. Diese Vorgehensweise ist besonders dann zweckmäßig, wenn die Konstruktion keine Leichtmetallteile in direktem Kontakt mit den Stählen umfasst. Die Strukturbauteilen sind vor dem Fügen unbeschichtet, wobei darunter zu verstehen ist, dass keine Zinklamellenbeschichtung oder anderweitiger Korrosionsschutzschicht aufgetragen ist. Gegebenenfalls können jedoch Haftvermittlerschichten vorhanden sein. Erst hierauf erfolgt die Beschichtung mit dem Zinklamellenüberzug. Da sich die flüssige Beschichtung niedrigviskos und gut benetzend einstellen lässt, ist ein sicheres Beschichten auch von Ritzen, Fugen und Kanten im Bereich der Verbindungsstellen der Konstruktion aus den lasttragenden Stahlstrukturbauteilen und gegebenenfalls weiteren Bauteilen gewährleistet. Die weiteren Bauteile können aber auch erst später an die durchgehend korrosionsgeschützte Struktur angebracht werden.

[0037] Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, gehärtete Stähle unmittelbar nach der Härtebehandlung mit der Zinklamellenbeschichtung zu versehen, so dass dabei das Anlassen des Stahls erfolgt. Bevorzugt werden dabei einsatzgehärtete Bauteile, wie Kardanwellen, Seitenwellen oder dergleichen gefertigt.

Patentansprüche

1. Karosserierahmenstruktur oder Fahrwerksstruktur von Kraftfahrzeugen mit Stahlstrukturbauteilen, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest die tragenden Stahlstrukturbauteile als Korrosionsschutzbeschichtung eine Zinklammellenbeschichtung tragen.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 121

2. Karosserierahmenstruktur oder Fahrwerksstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Achsschenkel, Motorträger, Integralträger, Querlenker, Längssäule, Quersäule, A-Säule, B-Säule und/oder C-Säule eine Zinklammelenbeschichtung tragen.

3. Karosserierahmenstruktur oder Fahrwerksstruktur nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zinklamellenbeschichtung unmittelbar auf der Stahloberfläche der Stahlstrukturbauteile angeordnet ist.

4. Karosserierahmenstruktur oder Fahrwerksstruktur nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Stahloberfläche der Stahlstrukturbauteile und der Zinklamellenbeschichtung eine phosphathaltige Haftvermittlerschicht angeordnet ist.

5. Karosserierahmenstruktur oder Fahrwerksstruktur nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Zinklamellenbeschichtung eine organische Lackschicht angeordnet ist.

6. Karosserierahmenstruktur oder Fahrwerksstruktur nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zinklamellenbeschichtung Zink- und Aluminiumflocken aufweist.

7. Karosserierahmen oder Fahrwerksstruktur von Kraftfahrzeugen nach einem der vorangegangenen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der Karosserierahmen oder die Fahrwerksstruktur nach dem Fügen zumindest aller tragenden Teile mit einer Zinklamellenbeschichtung beschichtet ist.

8. Karosserierahmen oder Fahrwerksstruktur nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der tragenden Strukturbauteile keine KTL-Beschichtung aufweist.

9. Karosserierahmen oder Fahrwerksstruktur nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche teilweise Farb- oder Lackfolien trägt.

10. Verfahren zur Herstellung einer korrosionsgeschützten Karosserierahmenstruktur oder einer Fahrwerksstruktur aus Stahl für Kraftfahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Fügen des Karosserierahmens oder der Fahrwerksstruktur zumindest die tragenden Stahlstrukturbauteile vollständig mit einer Zinklamellenbeschichtung mit Zink- und Aluminiumflocken beschichtet werden.

11. Verfahren zur Herstellung einer korrosionsgeschützten Karosserierahmenstruktur oder Fahrwerksstruktur aus Stahl für Kraftfahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, dass die tragenden Stahlstrukturbauteile zunächst ohne Korrosionsschutzbeschichtung zur Karosserierahmenstruktur oder der Kraftwerksstruktur gefügt werden und darauf eine Zinklamellenbeschichtung mit Zink- und Aluminiumflocken aufgebracht wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Zinklamellenbeschichtung auf die Oberfläche der Stahlstrukturbauteile eine phosphathaltige Haftschicht aufgebracht wird.

13. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Zinklamellenbeschichtungslösung über ein Tauch- oder ein Sprühverfahren aufgebracht wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Einbrenntemperatur der Zinklamellenbeschichtung unterhalb 250°C liegt.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Einbrenntemperatur der Zinklamellenbeschichtung zwischen 200 und 220°C liegt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Einbrennen mehrfach beschichtet wird, wobei mit einem Beschichtungsvorgang eine Schichtdicke im Bereich von 3-8 µm aufgetragen wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Zinklamellenbeschichtung unmittelbar auf gehärtete oder vergütete Stahlbauteile aufgetragen wird, wobei ein Anlassen oder Entspannen des Stahls erfolgt.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 122

Espacenet

Bibliographic data: DE102006042632 (A1) — 2008-03-20

METHOD FOR COATING COMPONENTS WITH A LACQUER

Inventor(s):

Applicant(s): HOLDER JOCHEN [DE]; HOLDER RAINER [DE] ± (HOLDER, JOCHEN, ; HOLDER, RAINER)

Classification: **- international:** ***B05D1/18; B05D3/02; B05D7/14***
- cooperative: **B05C3/04 (EP)**; **B05D1/002 (EP)**; **B05D1/18 (EP)**; B05C11/08 (EP)

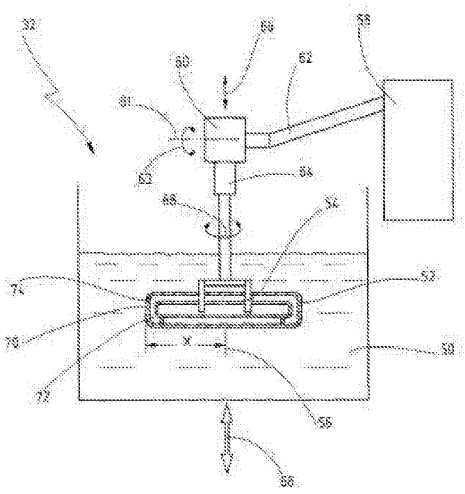
Application number: DE20061042632 20060831

Priority number(s): DE20061042632 20060831

Also published as: EP2056972 (A1) EP2056972 (B1) WO2008025498 (A1)

Abstract not available for DE102006042632 (A1)
Abstract of corresponding document: WO2008025498 (A1)

The invention relates to a method for lacquering components, especially for lacquering metallic components (52) using a lacquer containing zinc. According to said method, the components (52) are pre-treated, then placed on a holding system (54), plunged into a coating bath (50), rotated about a rotational axis (56) in alternating rotary directions inside the coating bath (50), and removed from the coating bath (50). The components (52) are then centrifuged by rotation in alternating rotary directions and the lacquer is baked onto the components.



(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 042 632 A1** 2008.03.20

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2006 042 632.0**
(22) Anmeldetag: **31.08.2006**
(43) Offenlegungstag: **20.03.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***B05D 1/18*** (2006.01)
B05D 3/02 (2006.01)
B05D 7/14 (2006.01)

(71) Anmelder:
Holder, Jochen, 73252 Lenningen, DE; Holder, Rainer, 73252 Lenningen, DE

(74) Vertreter:
Witte, Weller & Partner, 70178 Stuttgart

(72) Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

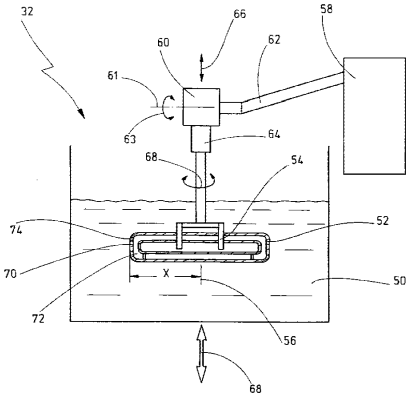
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 196 43 082 C2
DE10 2004 062753 A1
DE 197 23 682 A1
DE 100 64 733 A1
DE 600 17 145 T2
US 33 10 027 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Beschichtung von Bauteilen mit einem Lack**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Lackierung von Bauteilen, insbesondere zur Lackierung von metallischen Bauteilen (52) mit einem zinkhaltigen Lack angegeben, bei dem die Bauteile (52) zunächst vorbehandelt werden, anschließend an einer Halterung (54) aufgenommen werden, dann in ein Beschichtungsbad (50) eingetaucht werden, innerhalb des Beschichtungsbades (50) mit wechselnder Drehrichtung um eine Drehachse (56) gedreht werden, aus dem Beschichtungsbad (50) ausgefahren werden, die Bauteile (52) dann durch Drehen mit wechselnder Drehrichtung abgeschleudert werden und schließlich der Lack eingebrannt wird (Fig. 2).



Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 124

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung von Bauteilen mit einem Lack, insbesondere zur Lackierung von metallischen Bauteilen mit einem zinkhaltigen Lack.

[0002] Kompliziert geformte Bauteile aus Metall, die vielfach in der Automobilindustrie, aber auch in anderen Branchen eingesetzt werden, müssen häufig zuverlässig und dauerhaft gegen Korrosion geschützt werden. So müssen z.B. Bauteile, bei denen es sich um Gusskonstruktionen, Schweißkonstruktionen oder anderweitig hergestellte Bauteile handelt, die insbesondere einen Hohlraum aufweisen, wie z.B. Achsträger-Baugruppen, mit einem dauerhaften Korrosionsschutz versehen werden. Hierbei ist es wichtig, dass nicht nur die Außenoberfläche, sondern auch die Innenoberfläche möglichst gleichförmig beschichtet wird, dass Blasenbildungen vermieden werden und dass unerwünschte Anhäufungen von Lack an Funktionsflächen, wie etwa Verschraubungen, und dgl. vermieden werden. Außerdem soll das Gewicht der Beschichtung einerseits so gering wie möglich gehalten werden, andererseits muss durch die verwendete Beschichtung der notwendige Langzeitschutz auch unter den widrigsten Umgebungseinflüssen, wie Salz, Feuchtigkeit, Hitze, Kalte usw. gegeben sein.

[0003] Bisher werden Achsträger-Baugruppen etwa mit einer Feuerverzinkung versehen, mit galvanischen Beschichtungen, mit KTL-Beschichtungen (also mit einer sog. katodischen Tauchlackierung) und/oder mit verschiedenen Lacken versehen. Ein Verfahren zur Elektrotauchlackierung einer Autokarosserie ist z.B. aus der DE 196 43 082 C2 bekannt.

[0004] Mit den bekannten Beschichtungsverfahren lässt sich allerdings nur ein relativ ungleichmäßiger Auftrag und insbesondere kein ausreichender Korrosionsschutz bei Hohlteilen im Inneren erzielen. Auch lassen sich Lackansammlungen nicht vermeiden, so dass die Anforderungen an einen besonders hochwertigen Korrosionsschutz mit den bekannten Verfahren nicht erfüllt werden.

[0005] Zur Beschichtung von Verbindungsteilen, wie etwa Schrauben, ist es im Stand der Technik grundsätzlich auch bekannt, eine Behandlung mit Zinklamellen-Lack im Tauch-Schleuderverfahren durchzuführen.

[0006] Hierbei werden allerdings nur Massenteile in Form von Schüttgut behandelt. Eine Behandlung größerer Bauteile, die innen und außen beschichtet werden sollen, mit einem derartigen Verfahren ist jedoch nicht bekannt.

[0007] Aus der DE 10 2004 062 753 A1 ist ferner ein Verfahren zur Schüttgut-Sprühlackierung von beschädigungsempfindlichen Kleinteilen bekannt, wobei die zu beschichtenden Teile als Schüttgut in einer Mischung zusammen mit abgerundeten Füllkörpern in einer Vorrichtung zur Sprühlackierung in Bewegung versetzt werden, die Werkstücke dabei mit Lack besprüht und anschließend wieder von den Füllkörpern getrennt werden.

[0008] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Beschichtung von Bauteilen mit einem Lack zu schaffen, mit dem eine hochwertige Beschichtung mit einer Langzeitschutzwirkung bei kompliziert geformten Bauteilen ermöglicht ist, die als Hohlteile ausgebildet sind, und wobei eine möglichst gleichmäßige Beschichtung sowohl der Innenoberflächen als auch der Außenoberflächen möglichst ohne Lackanhäufungen ermöglicht wird.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Beschichtung von Bauteilen mit einem Lack, insbesondere zur Lackierung von metallischen Bauteilen mit einem zinkhaltigen Lack, mit den folgenden Schritten gelöst:

(a) Vorbehandeln des Bauteils;
(b) Aufnehmen des Bauteils an einer Halterung;
(c) Eintauchen des Bauteils in ein Beschichtungsbad;
(d) Drehen des Bauteils mit wechselnder Drehrichtung um eine Drehachse;
(e) Ausfahren des Bauteils aus dem Beschichtungsbad;
(f) Abschleudern des Bauteils durch Drehen mit wechselnder Drehrichtung und
(g) Einbrennen des Lackes.

[0010] Erfindungsgemäß wird eine besonders gleichmäßige Schichtstärke dadurch gewährleistet, dass im Tauch-Schleuderverfahren mit einer wechselnden Drehrichtung sowohl beim Tauchen als auch beim Abschleudern des Bauteils gearbeitet wird.

[0011] Auf diese Weise lassen sich Blasenbildungen und Lackanhäufungen vermeiden. Gleichfalls lässt sich eine gleichmäßige Beschichtung sowohl der Innenoberflächen als auch der Außenoberflächen erzielen. Bauteile, die Funktionsflächen, wie z.B.

[0012] Gewinde oder dgl. aufweisen, können auf diese Weise zuverlässig gegen Korrosion geschützt werden, ohne dass die Funktionsweise der Funktionsflächen, wie z.B. die Möglichkeit der Aufnahme einer Schraube in einem Gewinde des Bauteils, beeinträchtigt wird.

[0013] Insbesondere bei Verwendung eines zinkhaltigen Lackes, wie etwa eines Zinklamellen-Lackes, lässt sich auf diese Weise ein besonders hochwerti-

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 125

ger Korrosionsschutz in einer gleichmäßigen Beschichtungsstärke sowohl innen als auch außen bei Hohlteilen erzielen.

[0014] In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung wird das Bauteil im Schritt (d) an seiner größten Entfernung (x) von der Drehachse mit einer Umfangsgeschwindigkeit von mindestens 10 m/min, vorzugsweise von mindestens 20 m/min, weiter bevorzugt von mindestens 30 m/min, besonders bevorzugt von mindestens 50 m/min gedreht.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung wird das Bauteil im Schritt (f) an seiner größten Entfernung an der Drehachse mit einer Umfangsgeschwindigkeit von mindestens 50 m/min, vorzugsweise von mindestens 100 m/min, weiter bevorzugt von mindestens 200 m/min, besonders bevorzugt von mindestens 300 m/min gedreht.

[0016] Durch diese Maßnahmen lässt sich eine besonders gleichmäßige Beschichtung erzielen, die besonders hochwertig ist.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird das Bauteil mindestens im Schritt (d) oder (f) mehrfach abwechselnd in unterschiedlicher Drehrichtung gedreht.

[0018] Auch diese Maßnahme unterstützt eine besonders gleichmäßige Beschichtung.

[0019] Zusätzlich kann das Bauteil im Schritt (d) um eine zur Drehachse winklig, vorzugsweise rechtwinklig, verlaufende Schwenkachse hin- und hergeschwenkt werden.

[0020] Durch diese Maßnahme wird selbst bei geometrisch sehr ungünstigen Verhältnissen auch in Innenräumen von Hohlteilen eine besonders gleichmäßige Beschichtung gewährleistet.

[0021] Wie bereits erwähnt, ist das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere zur Beschichtung von Bauteilen vorteilhaft, die als Hohlteile ausgebildet sind, die über eine Mehrzahl von Öffnungen mit ihren Außenoberflächen in Verbindung stehen, und wobei die Beschichtung sowohl an der Außenoberfläche als auch an der Innenoberfläche der Bauteile erfolgt.

[0022] Weiter eignet sich das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere zur Beschichtung von Bauteilen, die eine Länge von mindestens 500 mm in Richtung ihrer größten Längserstreckung aufweisen.

[0023] Da die betreffenden Bauteile jeweils individuell an einer Halterung aufgenommen werden oder ggf. mehrere Teile gleichzeitig an einer Halterung befestigt werden, lassen sich erfindungsgemäß auch sehr große Bauteile gleichmäßig an der Innen- und Außenoberfläche beschichten.

[0024] In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung wird hierzu ein Zinklamellen-Lack verwendet.

[0025] Mit einem Zinklamellen-Lack, der insbesondere Zink-Flakes, Aluminium-Flakes, Bindemittel, Lösemittel und weitere anorganische Lackbestandteile enthält, lässt sich ein besonders hochwertiger Langzeit-Korrosionsschutz gewährleisten. Durch das erfindungsgemäße Auftragsverfahren werden hierbei die notwendigen Randparameter, wie etwa gleichmäßige Beschichtung, keine Lackanhäufungen, Blasenfreiheit usw., eingehalten.

[0026] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird zunächst gemäß der Schritte (a) bis (g) eine Basislackschicht aufgetragen und anschließend mindestens eine weitere Schicht, insbesondere ein Topcoat, aufgetragen.

[0027] Dies erfolgt vorzugsweise wiederum durch Eintauchen des Bauteils in ein Beschichtungsbad, Drehen des Bauteils mit wechselnder Drehrichtung um eine Drehachse, Ausfahren des Bauteils aus dem Beschichtungsbad, Abschleudern des Bauteils durch Drehen mit wechselnder Drehrichtung und Einbrennen des Lackes.

[0028] Durch die Auftragung mehrerer Schichten im Tauch-Schleuderverfahren mit wechselnder Drehrichtung lassen sich auf diese Weise noch höhere Anforderungen an die Beständigkeit der Beschichtung realisieren.

[0029] Zur Bewegung des Bauteils wird in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ein Roboter oder eine Handlingeinrichtung verwendet.

[0030] Auf diese Weise kann eine Beschichtung in einem vollautomatischen Prozess erfolgen. Alternativ kann die Bewegung des Bauteils auch während des Tauch-Schleuderverfahrens durch eine ortsfeste Vorrichtung zum Dreh- bzw. ggf. Kippantrieb des Bauteils und durch Anheben bzw. Absenken des Tauchbades erzielt werden. Es versteht sich, dass umgekehrt natürlich auch der Drehantrieb bzw. Kippantrieb angehoben oder abgesenkt werden kann und das Tauchbad ortsfest ausgebildet sein kann.

[0031] In weiter bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Schritt (a) der Vorbehandlung eine Entfettung in einem Tauchbad.

[0032] Vorzugsweise umfasst hierbei die Entfettung zunächst eine Heißentfettung und anschließend eine Entfettung mit Ultraschallunterstützung in einem Tauchbad.

[0033] Hierbei erfolgt bevorzugt eine alkalische Ent-

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 126

fettung in einem Tauchbad oder nur eine leicht saure Entfettung.

[0034] Durch diese Maßnahmen wird die Wirkung der nachfolgenden Behandlungsschritte unterstützt und durch den Verzicht auf eine saure Entfettung bzw. durch eine allenfalls leicht saure Entfettung werden Nachteile in Bezug auf den Korrosionsschutz vermieden.

[0035] Nach der Entfettung erfolgt vorzugsweise zunächst eine Spülung und anschließend eine Reizung gefolgt von einer Spülung.

[0036] Hierbei wird die Reizung vorzugsweise mit Ultraschallunterstützung in einem Tauchbad durchgeführt.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung schließt sich an die Reizung und Spülung eine Aktivierung, gefolgt von einer Phosphatierung, vorzugsweise einer Zinkphosphatierung, an.

[0038] Vorzugsweise wird die Phosphatierung zunächst von einem Spülen, Trocknen und Abkühlen gefolgt, bevor mit der Tauchbeschichtung im Schritt (c) begonnen wird.

[0039] Durch diese zusätzlichen Behandlungsschritte wird eine weitere Verbesserung des Korrosionsschutzes bei nur sehr dünnen Schichten erzielt.

[0040] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten Merkmale und die nachfolgend noch zu erwähnenden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0041] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

[0042] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

[0043] Fig. 2 eine schematische Darstellung der Tauchstation gemäß Fig. 1.

[0044] Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in Fig. 1 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer **10** bezeichnet.

[0045] Die Vorrichtung gemäß der Fig. 1 und Fig. 2 dient zur Lackierung von kompliziert geformten Bauteilen, die als Hohlteile ausgeführt sind, mit einem zinkhaltigen Lack, insbesondere mit einem Zinklamellen-Lack.

[0046] Das erfindungsgemäße Verfahren wird im Folgenden anhand eines Beispiels zur Beschichtung von Bauteilen in Form von Achsträger-Bauteilen näher beschrieben.

[0047] Es versteht sich, dass die Beschreibung dieses Beschichtungsverfahrens lediglich beispielhafter Natur ist und dass entsprechende Anpassungen im Rahmen der zugehörigen Ansprüche vorgenommen werden können, um das Verfahren an andere Bauteilgeometrien, andere Bauteil-Materialien oder andere Anforderungen an die Qualität der betreffenden Beschichtung zu erfüllen.

[0048] Im vorliegenden Fall handelt es sich bei dem Bauteil um einen Träger für eine Vorderachse eines Pkws, der eine Reihe von Funktionsflächen zur Anbindung von Anbauteilen, wie Federbeinaufnahmen, Achsschenkel und dgl. mehr aufweist. Es handelt sich hierbei um eine rohrförmige Konstruktion in der Grundform eines Vierecks mit entsprechenden Anbauflächen und Funktionsflächen, wobei die Konstruktion hohl ist und eine Reihe von Öffnungen aufweist. Die Ausdehnung in Richtung der maximalen Längserstreckung beträgt ca. 85 cm, die Ausdehnung in Richtung der maximalen Quererstreckung etwa 60 cm und die Höhe etwa 13 cm. Es handelt sich um eine geschweißte Stahlrohrkonstruktion.

[0049] Ein derartiges Bauteil wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren innen und außen beschichtet. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich Luftblasen und Lackanhäufungen im Innenbereich vermeiden und eine gleichmäßige Beschichtungsstärke bei geringem Gesamtgewicht der Beschichtung erzielen. Auch können Lackanhäufungen an Verschraubungsflächen vermieden werden.

[0050] Die Bauteile werden mit einem Basecoat aus einem Zinklamellen-Lack der Firma Magni Typ B95 und mit einem Topcoat der Firma Magni des Typs P35 beschichtet.

[0051] Die gesamte Beschichtungsanlage ist vorzugsweise vollautomatisiert.

[0052] Gemäß Fig. 1 erfolgt zunächst an einer Beladestation **12** eine automatische Entnahme der Bauteile aus Ladungsträgern, in denen diese angeliefert werden. Die Bauteile können automatisch an einer geeigneten Halterung eingespannt werden und die Beschichtungsanlage **10** durchlaufen. Gegebenenfalls kann vor oder nach dem Durchlaufen einer oder mehrerer Stationen ein Umspannen oder eine Aufhängung an einem anderen Halter erfolgen.

[0053] Von der Beladestation **12** gelangen die Bauteile zunächst in eine Heißentfettungsstation **14** zur Durchführung einer alkalischen Entfettung. Nach der Heißentfettungsstation **14** durchlaufen die Bauteile

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 127

eine durch Ultraschall unterstützte alkalische Entfettung in der Station **16**.

[0054] Danach erfolgt eine Spülung in einer Mehrfach-Spülkaskade mit Stadtwasser. in der Station **18**. Hieran schließt sich eine mit Ultraschall unterstützte Beize in einer Beizstation **20** an. Badtemperatur und Bauteilbewegung erfolgen wie auch zuvor in den Stationen **14** und **16** nach den Empfehlungen des Herstellers der Chemikalien für die Entfettung bzw. die Beize.

[0055] Nach dem Beizen erfolgt eine Spülung mit Stadtwasser in einer Dreifach-Spülkaskade in der Station **22**.

[0056] Hieran schließt sich eine Phosphatierung in Form einer Zinkphosphatierung an, wozu zunächst eine Aktivierung in einer Aktivierungsstation **24** erfolgt.

[0057] In der anschließenden Phosphatierungsstation **26** erfolgt eine Zinkphosphatierung in einem Zinkphosphatbad mit einem durchschnittlichen Schichtgewicht der Phosphatierung von 5 g/m^2.

[0058] Hieran schließt sich wieder eine Spülstation **28** mit einer Dreifach-Spülkaskade an, in der zunächst eine Spülung mit Stadtwasser und dann eine Spülung mit vollentsalztem Wasser (VE-Wasser) aus einer nachfolgenden Spülstation erfolgt.

[0059] Anschließend erfolgt ein Trocknen und Entfeuchten bei etwa 60°C in einer Trocknungsstation **30**. Die Bauteile gelangen anschließend im vollständig getrockneten Zustand in eine Tauchstation **32** gemäß Fig. 2.

[0060] In der Tauchstation **32** werden Bauteile **52**, die an einem Halter **54** aufgenommen sind, in einem speziellen Tauch-Schleuderverfahren mit einem Zinklamellen-Lack beschichtet.

[0061] Zur Bewegung der Bauteile **52** kann ein Roboter **58** verwendet werden. Alternativ kann eine fest aufgehängte Vorrichtung zum Dreh- und ggf. Kippantrieb der Bauteile **52** vorgesehen sein und das Behandlungsbad **50** vertikal verfahrbar ausgebildet sein, wie durch den Doppelpfeil **68** angedeutet ist. Es versteht sich, dass das Behandlungsbad **50** auch feststehend ausgebildet sein kann und ein entsprechend verfahrbarer Antrieb zum Verdrehen bzw. Verschwenken der Bauteile **52** anstatt eines Roboters vorgesehen sein kann.

[0062] Bei der Ausführung gemäß Fig. 2 weist der Roboter **58** einen Roboterarm **62** auf, an dem ein Drehantrieb **60** vorgesehen ist, mittels dessen ein an einer Aufnahme **64** eingespannter Halter **54** um eine Drehachse **56** mit wechselnder Drehrichtung angetrieben werden kann, wie durch den Doppelpfeil **68** angedeutet ist. Zusätzlich kann der Drehantrieb **60** um eine Schwenkachse **61**, die senkrecht zur Drehachse **56** ist, hin- und hergeschwenkt werden, wie durch den Doppelpfeil **63** angedeutet ist. Auf diese Weise können die an dem Halter **54** eingespannten Bauteile **52** um die Drehachse **56** mit wechselnder Drehrichtung gedreht werden und dabei, soweit gewünscht, zusätzlich etwa um eine horizontale Schwenkachse **61** hin- und hergeschwenkt werden.

[0063] Die Bauteile **52** sind hierbei vorzugsweise, soweit es sich um symmetrische Bauteile handelt, etwa in der Mitte ihrer Längserstreckung an der Halterung **54** eingespannt.

[0064] Die Bauteile **52** werden zunächst mit einer ersten Drehrichtung mit etwa 25 Umdrehungen/Minute oder einer Umfangsgeschwindigkeit von ca. 65 m/min innerhalb des Tauchbades **50** um die Drehachse **56** gedreht und nach kurzer Zeit, beispielsweise nach drei Umdrehungen mit umgekehrter Drehrichtung und gleicher Umfangsgeschwindigkeit angetrieben. Es kann z.B. innerhalb von 8 Sekunden auf die Drehzahl hochgefahren werden, anschließend bis zu 60 Sekunden links gedreht werden. Dann wieder abgebremst werden und wieder mit 8 bis 60 Sekunden rechts gedreht werden.

[0065] Die angegebene Umfangsgeschwindigkeit bezieht sich hierbei auf die maximale Entfernung der äußersten Bauteilerstreckung von der Drehachse **56**, die in Fig. 2 mit x bezeichnet ist. Es versteht sich, dass die betreffenden Bauteile **52** im Bereich ihrer äußersten Längserstreckung in den betreffenden Außenwänden **70** entsprechende Abflussöffnungen **74** aufweisen, so dass das Beschichtungsbad in den Hohlraum **72** des Bauteils **52** gelangen kann und aus diesem auch wieder abfließen kann.

[0066] Nach der Bewegung, die abwechselnd einmal im Uhrzeigersinn und einmal im Gegenuhrzeigersinn mit beispielsweise 25 Umdrehungen/min erfolgt, wird das Bauteil entweder mittels des Roboters **58** nach oben aus dem Beschichtungsbad **50** herausbewegt, wie durch den Pfeil **66** angedeutet ist, oder alternativ wird das Beschichtungsbad **50** nach unten abgesenkt (Pfeil **68**). Anschließend erfolgt ein Abschleudern oberhalb des Tauchbades **50** wiederum durch eine erste Drehbewegung im Uhrzeigersinn (oder umgekehrt) und eine anschließende Bewegung im umgekehrten Drehsinn. Hierzu wird eine deutlich höhere Drehfrequenz verwendet, die beispielsweise bei etwa 150 U/min liegt. Dies entspricht einer Umfangsgeschwindigkeit in der größten Entfernung x von der Drehachse **56** von ca. 400 m/min.

[0067] Das Abschleudern erfolgt z.B. mit 8 bis 120 Sekunden im Gegenuhrzeigersinn und anschließend mit 8 bis 120 Sekunden im Uhrzeigersinn.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 128

[0068] Danach erfolgt ein Vortrocknen in einer Vortrocknungsstation **34** bei etwa 100°C, 10 min lang, und anschließend ein Einbrennen nach Herstellerangaben, beispielsweise über 20 min bei 250°C, in einer Einbrennstation **36**.

[0069] Anschließend werden die Bauteile **52** in einer Abkühlstation **38** auf etwa 30 bis 40°C abgekühlt und nunmehr in einer nachfolgenden Tauchstation **50** in der gleichen Weise wie zuvor in der Tauchstation **32** mit einem Topcoat des Typs P35 der Firma Magni beschichtet. Wiederum erfolgt hierbei eine abwechselnde Drehung im Uhrzeigersinn und Gegenuhrzeigersinn mit den zuvor angegebenen Parametern. Sowohl bei der Basecoat-Beschichtung als auch bei der Topcoat-Beschichtung erfolgt eine Temperaturregelung des Beschichtungsbades **50** nach Herstellerangaben, beispielsweise auf 27°C.

[0070] Anschließend erfolgt in einer nachfolgenden Vortrocknungsstation **42** zunächst ein Vortrocknen und dann in einer Einbrennstation **44** ein Einbrennen nach Herstellerangaben, z.B. 20 min bei 200°C.

[0071] Danach werden die Bauteile durch eine Abkühlstation **46** geleitet und auf 30 bis 40°C abgekühlt und schließlich über eine Entladestation **48** wieder in geeignete Träger entladen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschichtung von Bauteilen (**52**) mit einem Lack, insbesondere zur Lackierung von metallischen Bauteilen (**52**) mit einem zinkhaltigen Lack, mit den folgenden Schritten:
(a) Vorbehandeln des Bauteils (**52**);
(b) Aufnehmen des Bauteils (**52**) an einer Halterung (**54**);
(c) Eintauchen des Bauteils (**52**) in ein Beschichtungsbad (**50**);
(d) Drehen des Bauteils (**52**) mit wechselnder Drehrichtung um eine Drehachse (**56**);
(e) Ausfahren des Bauteils (**52**) aus dem Beschichtungsbad (**50**);
(f) Abschleudern des Bauteils (**52**) durch Drehen mit wechselnder Drehrichtung und
(g) Einbrennen der Beschichtung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Bauteil (**52**) im Schritt (d) an seiner größten Entfernung (x) von der Drehachse (**56**) mit einer Umfangsgeschwindigkeit von mindestens 10 m/min, vorzugsweise von mindestens 20 m/min, weiter bevorzugt mit mindestens 30 m/min, besonders bevorzugt mit mindestens 50 m/min gedreht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Bauteil (**52**) im Schritt (f) an seiner größten Entfernung (x) von der Drehachse (**56**) mit einer Umfangsgeschwindigkeit von mindestens 50 m/min, vorzugsweise von mindestens 100 m/min, weiter bevorzugt mit mindestens 200 m/min, besonders bevorzugt mit mindestens 300 m/min gedreht wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Bauteil (**52**) mindestens im Schritt (d) oder (f) mehrfach abwechselnd in unterschiedlicher Drehrichtung gedreht wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Bauteil (**52**) im Schritt (d) zusätzlich um eine zur Drehachse (**56**) winklig, vorzugsweise rechtwinklig, verlaufende Schwenkachse (**61**) hin- und hergeschwenkt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Beschichtung von Bauteilen (**52**), die als Hohlteile ausgebildet sind, die über eine Mehrzahl von Öffnungen (**74**) mit ihren Außenflächen in Verbindung stehen, und wobei die Beschichtung sowohl an der Außenoberfläche als an der Innenoberfläche der Bauteile (**52**) erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Beschichtung von Bauteilen (**52**), die eine Lange von mindestens 500 mm in Richtung ihrer größten Längserstreckung aufweisen.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem ein Zinklamellen-Lack zur Beschichtung verwendet wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zunächst gemäß der Schritte (a) bis (g) eine Basisschicht (Basecoat) aufgetragen wird und anschließend mindestens eine weitere Schicht, insbesondere eine Deckschicht (Topcoat) aufgetragen wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem der Auftrag einer weiteren Schicht gemäß der Schritte (c) bis (g) erfolgt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zur Bewegung des Bauteils (**52**) ein Roboter (**58**) oder eine Handlingeinrichtung verwendet wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Schritt (a) der Vorbehandlung eine Entfettung in einem Tauchbad (**14**, **16**) umfasst.

13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem die Entfettung eine Heißentfettung und anschließend eine Entfettung mit Ultraschallunterstützung in einem Tauchbad (**14**, **16**) umfasst.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, bei dem der Schritt (a) eine alkalische Entfettung in ei-

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 129

nem Tauchbad (**14**, **16**) umfasst.

15. Verfahren nach Anspruch 12, 13 oder 14, bei dem nach der Entfettung eine Spülung und anschließend eine Reizung gefolgt von einer Spülung durchgeführt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem die Reizung mit Ultraschallunterstützung in einem Tauchbad (**20**) erfolgt.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, bei dem nach der Reizung und Spülung eine Aktivierung gefolgt von einer Phosphatierung, vorzugsweise einer Zinkphosphatierung, durchgeführt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, bei dem nach der Phosphatierung zunächst ein Spülen, Trocknen und Abkühlen durchgeführt wird, bevor mit Schritt (c) begonnen wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 130

Anhängende Zeichnungen

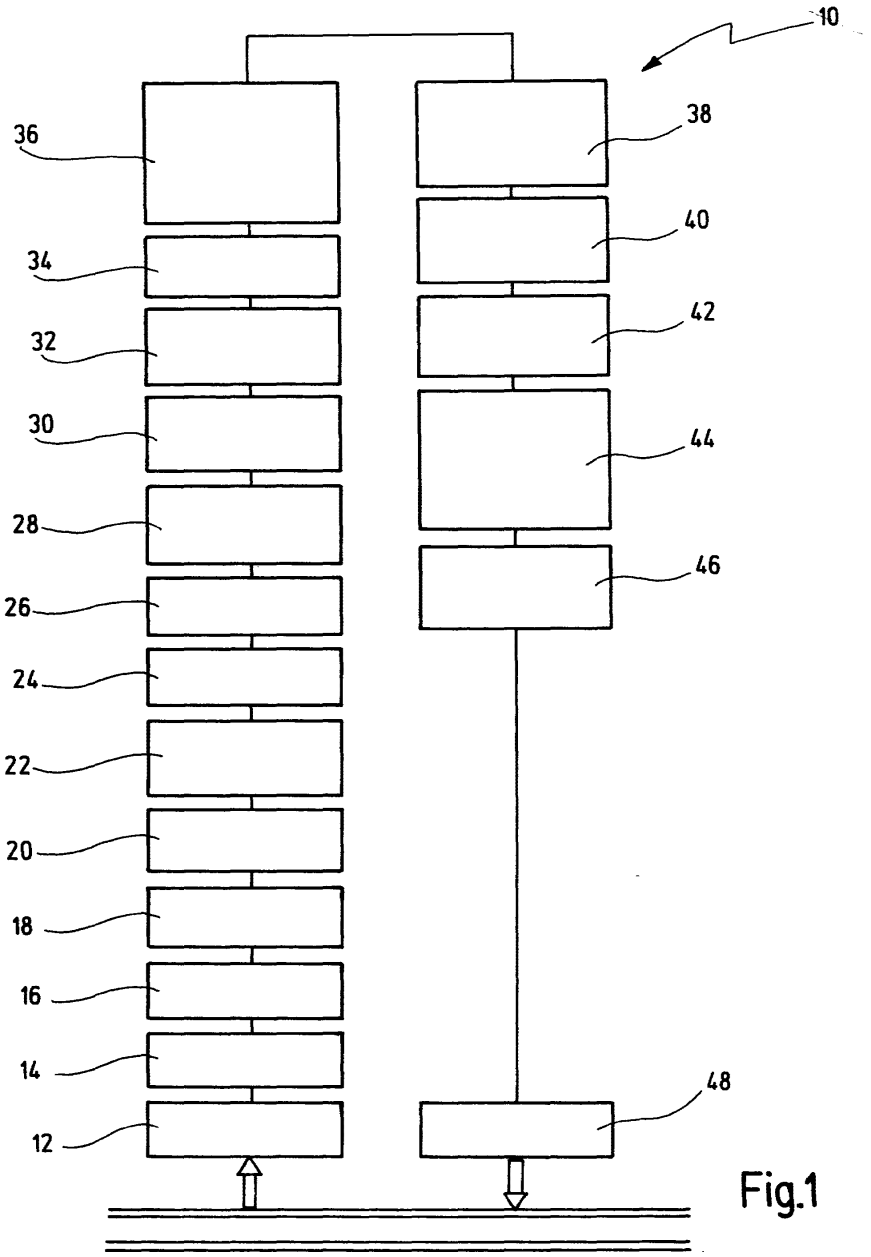


Fig.1

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 131

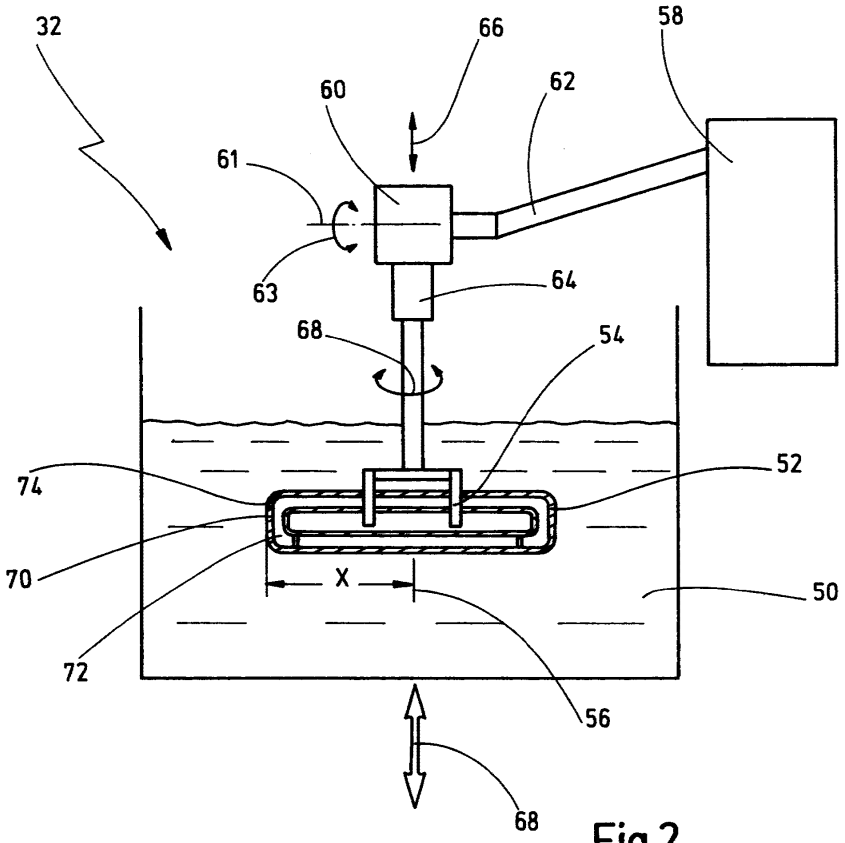


Fig.2

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 132

Espacenet

Bibliographic data: DE102008055716 (A1) — 2010-05-12

Chassis part for chassis structure of motor vehicle, particularly trailing arm, wishbone, wheel suspension, rear-axel support, axial stabilization, vehicle axis or reinforcement cross joint, has corrosion protective layer

Inventor(s):	SCHOERNER PETER [DE] ± (SCHOERNER, PETER)
Applicant(s):	SCHERDEL INNOTEC FORSCHUNGS UN [DE] ± (SCHERDEL INNOTEC FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGS-GMBH)
Classification:	**- international:** ***B60G7/00; B62D19/00*** **- cooperative:** **B60G7/001 (EP); C23C28/00 (EP);** B60G2206/7101 (EP); B60G2206/80 (EP)
Application number:	DE20081055716 20081104
Priority number(s):	DE20081055716 20081104
Also published as:	DE102008055716 (B4)

Abstract of DE102008055716 (A1)

The chassis part (2) has a corrosion protective layer (6) on the chassis part surface (5), a damping layer (8), and multiple damping fibers (10). The damping fibers are anchored in the damping layer with an anchoring area and stay away with the remaining damping area (14) from the damping layer. An independent claim is included for a method for manufacturing a chassis part.

(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 055 716 A1** 2010.05.12

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 055 716.1**
(22) Anmeldetag: **04.11.2008**
(43) Offenlegungstag: **12.05.2010**

(51) Int Cl.[8]: ***B62D 19/00*** (2006.01)
B60G 7/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
SCHERDEL INNOTEC Forschungs- und Entwicklungs-GmbH, 95615 Marktredwitz, DE

(74) Vertreter:
Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80796 München

(72) Erfinder:
Schörner, Peter, 95707 Thiersheim, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 295 17 047 U1
DE 10 2006 006910 B3
DE 10 2005 037662 A1
DE 37 10 691 A1

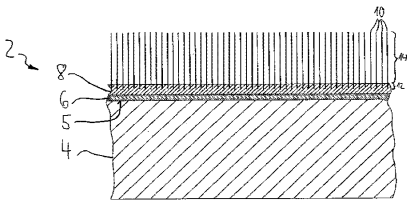
DE-BUCH: Kunststoff-Lexikon, 7. Aufl. Carl Hanser Verlag München Wien 1981 Stichworte "Kaschieren" und "Beschichten"

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Fahrwerksteil eines Kraftfahrzeugs sowie Verfahren zum Herstellen desselben**

(57) Zusammenfassung: Ein erfindungsgemäßes Fahrwerksteil (2) eines Kraftfahrzeugs, insbesondere Sturzlenker, Querlenker, Radaufhängung, Hinterachsträger, Achsstabilisierung, Fahrzeugachse oder Versteifungskreuz, umfasst eine Korrosionsschutzschicht (6) auf der Fahrwerksteil-Oberfläche (5), eine darauf angeordnete Dämpfungsschicht (8) und eine Vielzahl von länglichen Dämpfungsfasern (10), die mit einem Verankerungsbereich (12) in der Dämpfungsschicht (8) verankert sind und die mit dem übrigen Dämpfungsbereich (14) aus der Dämpfungsschicht (8) herausstehen.



Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 134

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fahrwerksteil eines Kraftfahrzeugs, insbesondere einen Sturzlenker, einen Querlenker, eine Radaufhängung, einen Hinterachsträger, eine Achsstabilisierung, eine Fahrzeugachse oder ein Versteifungskreuz sowie ein Verfahren zum Herstellen eines derartigen korrosions- und steinschlaggeschützten Fahrwerksteils eines Kraftfahrzeugs.

[0002] Fahrwerksteile von Kraftfahrzeugen sind oft feuerverzinkt und somit gut gegen Korrosion geschützt. Allerdings sind solche feuerverzinkten Kraftfahrzeugteile relativ schwer, sodass in letzter Zeit häufig dazu übergegangen wird, Fahrwerksteile mit einer Zinklamellenbeschichtung zu versehen, um diese so gegen Korrosion zu schützen. Derartig mit einer Zinklamellenbeschichtung versehene Fahrwerksteile werden jedoch im Betrieb durch den beim Einsatz des Kraftfahrzeugs stattfindenden Steinschlag häufig massiv geschädigt, die Zinklamellenbeschichtung wird beschädigt oder löst sich ab, und das darunter liegende Fahrwerksteil ist dann der Korrosion ausgesetzt. Die Überbrückung der Schadstellen infolge der Fernwirkung der Zinkbeschichtung ist nur bis zu einer bestimmten Größe der Schadstellen möglich, und diese bestimmte Größe wird häufig überschritten.

[0003] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein möglichst leichtes Fahrwerksteil anzugeben, das gleichzeitig zuverlässig vor Korrosion und Steinschlag geschützt ist. Des Weiteren soll ein einfach ausführbares Herstellungsverfahren angegeben werden, mit dem man ein derartiges vorteilhaftes Fahrwerksteil erhält.

[0004] Diese Aufgaben werden durch den Gegenstand der unabhängigen Schutzansprüche gelöst, vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0005] Ein erfindungsgemäßes Fahrwerksteil eines Kraftfahrzeugs umfasst eine Korrosionsschutzschicht auf der Fahrwerksteil-Oberfläche, eine darauf angeordnete Dämpfungsschicht und eine Vielzahl von länglichen Dämpfungsfasern. Diese länglichen Dämpfungsfasern sind mit einem Verankerungsbereich in der Dämpfungsschicht verankert und stehen mit dem übrigen Dämpfungsbereich aus der Dämpfungsschicht heraus.

[0006] Gemäß einem Grundgedanken der Erfindung ist ein derartiges Fahrwerksteil durch das Vorsehen einer Korrosionsschutzschicht auf der Fahrwerksteil-Oberfläche korrosionsgeschützt und durch das Vorsehen der Dämpfungsschicht und der erfindungsgemäßen Dämpfungsfasern steinschlaggeschützt.

[0007] Die erfindungsgemäße Dämpfungsschicht bildet dabei die Verbindungsschicht der Dämpfungsfasern zum Untergrund, also zu dem darunter liegenden Fahrwerksteil mit Korrosionsschutzschicht.

[0008] Die Korrosionsschutzschicht, die Dämpfungsschicht und die Dämpfungsfasern weisen nur ein geringes Gewicht auf, was das erfindungsgemäße Fahrwerksteil leicht macht und daher für eine Vielzahl von Einsatzgebieten prädestiniert.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Fahrwerksteil kann es sich um beliebige Teile eines Fahrwerks eines Kraftfahrzeugs handeln, die einerseits korrosionsgeschützt sein müssen und andererseits im Einsatz des Kraftfahrzeugs vermehrt Steinschlag ausgesetzt sind. Besonders geeignete Fahrwerksteile sind Sturzlenker, Querlenker, Radaufhängungen, Hinterachsträger, Achsstabilisierungen, Fahrzeugachsen oder Versteifungskreuze. Diese Aufzählung ist jedoch nicht abschließend, andere Fahrwerksteile sind vom Schutzbereich der vorliegenden Ansprüche ebenfalls umfasst. Die erfindungsgemäße Anordnung von Korrosionsschutzschicht, Dämpfungsschicht und Dämpfungsfasern ist prinzipiell auch für den gesamten Unterbodenbereich eines Kraftfahrzeugs geeignet.

[0010] Prinzipiell kann die Korrosionsschutzschicht auf der Fahrwerksteil-Oberfläche beliebig ausgeführt sein, bevorzugt ist jedoch eine Zinklamellenbeschichtung, da diese besonders leicht ist. Eine Zinklamellenbeschichtung ist eine nicht elektrolytisch aufgebrachte Beschichtung, die einen guten Korrosionsschutz bietet. Üblicherweise handelt es sich bei einer solchen Zinklamellenbeschichtung um einen Überzug aus einer Mischung von Zink- und Aluminiumlamellen, die durch eine anorganische Matrix verbunden sind.

[0011] Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist die Dämpfungsschicht als ausgehärtete Klebstoffschicht, insbesondere als ausgehärtete Zwei-Komponenten-Epoxidharz-Klebstoffschicht ausgebildet. Diese ist leicht aufbringbar, und die Dämpfungsfasern können einfach und zuverlässig darin verankert werden. Des Weiteren ist eine derartige Klebstoffschicht besonders robust und schützt in Zusammenwirkung mit den Dämpfungsfasern die darunter liegende Korrosionsschutzschicht sehr zuverlässig gegen Steinschlag und andere mechanische Einwirkungen von außen.

[0012] Die Elektrostatik sorgt prinzipiell aufgrund der Feldlinien für eine senkrechte Ausrichtung der länglichen Dämpfungsfasern zur Fahrwerksteil-Oberfläche. Es ist bevorzugt, dass wenigstens der Verankerungsbereich der länglichen Dämpfungsfasern im Wesentlichen senkrecht zur darunter liegenden Fahrwerksteil-Oberfläche ausgerichtet ist. Alternativ dazu

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 135

können die länglichen Dämpfungsfasern über ihre gesamte Länge im Wesentlichen senkrecht zur Fahrwerksteil-Oberfläche ausgerichtet sein.

[0013] Wenn der in der Dämpfungsschicht verankerte Verankerungsbereich der länglichen Dämpfungsfasern eine Länge von 5 bis 25%, insbesondere von etwa 10% der gesamten Länge der länglichen Dämpfungsfasern hat, so ergibt sich ein besonders kompakter und robuster Aufbau von Dämpfungsschicht mit länglichen Dämpfungsfasern.

[0014] Grundsätzlich eignen sich für die Dämpfungsfasern Materialien, die sich durch ein besonders leichtes Gewicht und gleichzeitig ein geeignetes Elastizitätsmodul auszeichnen. Ein bevorzugtes Material für die Dämpfungsfasern ist Polyamid. Um das erfindungsgemäße korrosions- und steinschlaggeschützte Fahrwerksteil besonders leicht zu machen, ist ein Gewicht für die länglichen Dämpfungsfasern von 2 bis 12 dtex, insbesondere von 3,3 bis 8 dtex vorteilhaft. In dtex wird das Gewicht einer derartigen Dämpfungsfaser pro 10.000 m angegeben. Selbstverständlich können auch Dämpfungsfasern mit einem davon abweichenden Gewicht zur Anwendung kommen und sind vom Schutzbereich der vorliegenden Ansprüche umfasst.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weisen die Dämpfungsfasern eine Länge von 0,5 bis 3,0 mm auf. Dadurch ergibt sich eine besonders vorteilhafte Dämpfungswirkung bei gleichzeitig optimiertem Gewicht des Fahrwerksteils. Selbstverständlich sind auch andere Längen für die Dämpfungsfasern möglich und vom Schutzbereich der vorliegenden Ansprüche umfasst.

[0016] Die Erfindung betrifft auch eine Fahrwerksstruktur eines Kraftfahrzeugs mit mehreren Fahrwerksteilen, wovon wenigstens ein Fahrwerksteil gemäß der oben beschriebenen erfindungsgemäßen Art ausgebildet ist. Das Fahrwerksteil kann dabei einen beliebigen Grundwerkstoff aufweisen, bspw. Stahl oder Aluminium.

[0017] Übliche Bauteilgrößen für ein erfindungsgemäßes Fahrwerksteil bewegen sich zwischen 450 und 1.600 mm Länge.

[0018] Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Herstellen eines korrosions- und steinschlaggeschützten Fahrwerkteils eines Kraftfahrzeugs, bei dem zunächst eine Korrosionsschutzschicht auf die Oberfläche des Fahrwerkteils aufgebracht wird, danach eine Dämpfungsschicht auf die Korrosionsschutzschicht aufgebracht wird und anschließend längliche Dämpfungsfasern derart in die Dämpfungsschicht eingebracht werden, dass die länglichen Dämpfungsfasern mit ihrem Verankerungsbereich in der Dämpfungsschicht verankert sind und mit ihrem übrigen Dämpfungsbereich aus der Dämpfungsschicht herausstehen.

[0019] Ein derartiges erfindungsgemäßes Verfahren ist einfach durchführbar und liefert als Ergebnis ein leichtes, korrosions- und steinschlaggeschütztes Fahrwerksteil der oben beschriebenen Art mit den oben beschriebenen Vorteilen.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die länglichen Dämpfungsfasern derart in die Dämpfungsschicht eingebracht, dass wenigstens der vordere Verankerungsbereich der länglichen Dämpfungsfasern im Wesentlichen senkrecht zur Fahrwerksteil-Oberfläche ausgerichtet ist. Alternativ dazu können die länglichen Dämpfungsfasern auch derart in die Dämpfungsschicht eingebracht werden, dass sie über ihre gesamte Länge im Wesentlichen senkrecht zur Fahrwerksteil-Oberfläche ausgerichtet sind.

[0021] Prinzipiell können als Dämpfungsschichten beliebige Schichten zum Einsatz kommen, aus Gewichtsgründen ist jedoch das Aufbringen einer Zinklamellenbeschichtung auf die Oberfläche des Fahrwerkteils bevorzugt. Das Aufbringen einer derartigen Zinklamellenbeschichtung auf die Oberfläche des Fahrwerkteils kann bspw. durch Spritzen oder Tauchziehen erfolgen.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird als Dämpfungsschicht eine Klebstoffschicht, insbesondere eine Zwei-Komponenten-Epoxidharz-Klebstoffschicht aufgebracht, dann werden die länglichen Dämpfungsfasern mit ihrem Verankerungsbereich in die noch nicht ausgehärtete Klebstoffschicht eingebracht. Die Klebstoffschicht härtet danach aus und die länglichen Dämpfungsfasern werden so mit ihrem Verankerungsbereich darin zuverlässig fixiert.

[0023] Das Auftragen der Klebstoffschicht kann auf beliebige, dem Fachmann bekannte Weise erfolgen, insbesondere durch Druckluftspritzen, durch Aufrollen, durch Einstreichen mithilfe eines Pinsels, durch Rakeln oder durch Tampondruck. Bei dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens kann eine besonders gut dämpfende Dämpfungsschicht mit darin eingebrachten Dämpfungsfasern auf einfache Weise hergestellt werden, und die Dämpfungsfasern werden in der Dämpfungsschicht besonders zuverlässig fixiert.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden zum Einbringen der länglichen Dämpfungsfasern in die Dämpfungsschicht die länglichen Dämpfungsfasern elektrostatisch aufgeladen, und das Fahrwerksteil mit Korrosionsschutzschicht wird geerdet. Dann werden die länglichen Dämpfungsfasern mit gewünschter

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 136

Ausrichtung in die Dämpfungsschicht eingeschossen. Dieser Vorgang des Einbringens der länglichen Dämpfungsfasern in die Dämpfungsschicht kann durch Anlegen von Druckluft unterstützt werden.

[0025] Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die beiliegende Figur näher erläutert.

[0026] Die Figur zeigt eine Schnittdarstellung eines Ausschnitts eines korrosions- und steinschlaggeschützten Sturzlenkers **2** gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0027] Die Darstellung des korrosions- und steinschlaggeschützten Sturzlenkers **2** ist nicht maßstabsgetreu und stellt nur eine Prinzipskizze dar.

[0028] Die nachfolgend angegebenen Merkmale des korrosions- und steinschlaggeschützten Sturzlenkers **2** sind nur exemplarischer Art und dienen der Angabe eines für den Fachmann nacharbeitbaren Ausführungsbeispiels, ebenso können andere Fahrwerksteile, andere Materialien oder andere Abmessungen gewählt werden.

[0029] Der korrosions- und steinschlaggeschützte Sturzlenker **2** umfasst ein Grundmaterial **4**, typischerweise einen geeigneten Stahl. Auf der Grundmaterial-Oberfläche **5** ist eine Zinklamellenbeschichtung einer Dicke von etwa 0,02 mm angeordnet, welche die Grundmaterial-Oberfläche **5** bedeckt und vor Korrosion schützt. Auf dieser Zinklamellenbeschichtung **6** befindet sich eine ausgehärtete Epoxidharz-Klebstoffschicht **8**, die sowohl als Dämpfungsschicht, als auch als Aufnahme für die Verankerungsbereiche der Dämpfungsfasern **10** dient. Eine typische Dicke der Epoxidharz-Klebstoffschicht **8** ist 0,2 mm.

[0030] Eine Vielzahl von länglichen Dämpfungsfasern/Dämpfungsflocken **10** ist jeweils mit einem Teilbereich, nämlich mit ihrem Verankerungsbereich **12** in der ausgehärteten Epoxidharz-Klebstoffschicht **8** verankert. In dem Ausführungsbeispiel der Figur erstrecken sich die Verankerungsbereiche **12** etwa bis zu dem mittleren Bereich der Epoxidharz-Klebstoffschicht **8**. Der nach außen herausstehende Dämpfungsbereich **14** der Dämpfungsfasern **10** weist eine Länge auf, die einem Vielfachen des Verankerungsbereichs **12** entspricht. Als exemplarische Abmessungen sind hier für den Verankerungsbereich **12** der länglichen Dämpfungsfasern **10** eine Länge von 0,1 mm und für deren Dämpfungsbereich **14** eine Länge von 0,9 mm angegeben, sodass sich eine Gesamtlänge der Dämpfungsfasern von 1,0 mm und ein Gesamtschichtaufbau von Dämpfungsschicht **8** mit Dämpfungsfasern **10** von 1,1 mm ergibt.

[0031] Der Gesamtschichtaufbau von Klebstoffschicht **8** und Dämpfungsfasern **10** kann auch als Beflockung bezeichnet werden, die einer Kombinationsschicht von Kleberschicht **8** und Flocken **10** entspricht.

[0032] Die länglichen Dämpfungsfasern **10** sind in der Figur senkrecht zu der Grundmaterial-Oberfläche **5** angeordnet. Durch die Klebstoffschicht **8** und die Dämpfungsfasern **10** des korrosions- und steinschlaggeschützten Sturzlenkers **2** wird eine zuverlässige Dämpfung gegen Steinschlag bereitgestellt. Die Klebstoffschicht **8** stellt einen zuverlässigen Schutz für die Zinklamellenbeschichtung **6** dar und verhindert eine Beschädigung dieser Zinklamellenbeschichtung **6**.

[0033] Insgesamt ist der korrosions- und steinschlaggeschützte Sturzlenker **2** sehr leicht und ist daher sehr vorteilhaft im Kraftfahrzeugbau einsetzbar.

[0034] Zur Herstellung des korrosions- und steinschlaggeschützten Sturzlenkers **2** wird zunächst die Zinklamellenbeschichtung **6** bspw. mittels Spritzen oder Tauchziehen aufgebracht, dann wird die Epoxidharz-Klebstoffschicht **8** bspw. durch Druckluftspritzen, durch Rollen, durch Pinseln, durch Rakeln oder durch Tampondruck aufgetragen.

[0035] Das Grundmaterial **4** und die Zinklamellenbeschichtung **6** werden geerdet. Die einzubringenden länglichen Dämpfungsfasern **10** werden elektrostatisch aufgeladen und unter Druckluftunterstützung durch ein Sieb über der Epoxidharz-Klebstoffschicht **8** abgerüttelt und so mit ihrem Verankerungsbereich **12** in die Epoxidharz-Klebstoffschicht **8** eingeschossen.

[0036] Schließlich härtet die Epoxidharz-Klebstoffschicht **8** aus, und die länglichen Dämpfungsfasern **10** werden mit ihrem Verankerungsbereich **12** zuverlässig darin fixiert.

[0037] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen des korrosions- und steinschlaggeschützten Sturzlenkers **2** ist einfach ausführbar.

Bezugszeichenliste

2	Korrosions- und steinschlaggeschützter Sturzlenker
4	Grundmaterial
5	Grundmaterial-Oberfläche
6	Zinklamellenbeschichtung
8	Epoxidharz-Klebstoffschicht
10	Dämpfungsfasern
12	Verankerungsbereich
14	Dämpfungsbereich

Patentansprüche

1. Fahrwerksteil (**2**) eines Kraftfahrzeugs, insbe-

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 137

sondere Sturzlenker, Querlenker, Radaufhängung, Hinterachsträger, Achsstabilisierung, Fahrzeugachse oder Versteifungskreuz, aufweisend
eine Korrosionsschutzschicht (**6**) auf der Fahrwerksteil-Oberfläche (**5**),
eine darauf angeordnete Dämpfungsschicht (**8**), und eine Vielzahl von länglichen Dämpfungsfasern (**10**), die mit einem Verankerungsbereich (**12**) in der Dämpfungsschicht (**8**) verankert sind und die mit dem übrigen Dämpfungsbereich (**14**) aus der Dämpfungsschicht (**8**) herausstehen.

2. Fahrwerksteil (**2**) nach Anspruch 1, wobei die Korrosionsschutzschicht als Zinklamellenbeschichtung (**6**) ausgebildet ist.

3. Fahrwerksteil (**2**) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Dämpfungsschicht als ausgehärtere Klebstoffschicht (**8**), insbesondere als Epoxidharz-Klebstoffschicht ausgebildet ist.

4. Fahrwerksteil (**2**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei wenigstens der Verankerungsbereich (**12**) der länglichen Dämpfungsfasern (**10**) im Wesentlichen senkrecht zur Fahrwerksteil-Oberfläche (**5**) ausgerichtet ist.

5. Fahrwerksteil (**2**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die länglichen Dämpfungsfasern (**10**) im Wesentlichen senkrecht zur Fahrwerksteil-Oberfläche (**5**) ausgerichtet sind.

6. Fahrwerksteil (**2**) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der in der Dämpfungsschicht (**8**) verankerte Verankerungsbereich (**12**) der länglichen Dämpfungsfasern (**10**) eine Länge von 5 bis 25%, insbesondere von etwa 10% der gesamten Länge der länglichen Dämpfungsfasern (**10**) hat.

7. Fahrwerksteil (**2**) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die länglichen Dämpfungsfasern (**10**) Polyamid aufweisen.

8. Fahrwerksteil (**2**) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die länglichen Dämpfungsfasern (**10**) ein Gewicht von 2 bis 12 dtex, insbesondere von 3,3 bis 8 dtex aufweisen.

9. Fahrwerksteil (**2**) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die länglichen Dämpfungsfasern (**10**) eine Länge von 0,5 bis 3,0 mm aufweisen.

10. Fahrwerksstruktur mit mehreren Fahrwerksteilen, aufweisend wenigstens ein Fahrwerksteil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9.

11. Verfahren zum Herstellen eines Fahrwerksteils (**2**) eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Sturzlenkers, eines Hinterachsträgers, einer Fahrzeugachse oder eines Versteifungskreuzes, aufweisend die folgenden Schritte:
Aufbringen einer Korrosionsschutzschicht (**6**) auf die Oberfläche (**5**) des Fahrwerksteils (**4**);
Aufbringen einer Dämpfungsschicht (**8**) auf die Korrosionsschutzschicht (**6**); und
Einbringen von länglichen Dämpfungsfasern (**10**) derart in die Dämpfungsschicht (**8**), dass die länglichen Dämpfungsfasern (**10**) mit einem Verankerungsbereich (**12**) in der Dämpfungsschicht (**8**) verankert sind und mit dem übrigen Dämpfungsbereich (**14**) aus der Dämpfungsschicht (**8**), herausstehen.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die länglichen Dämpfungsfasern (**10**) derart in die Dämpfungsschicht (**8**) eingebracht werden, dass wenigstens der vordere Verankerungsbereich (**12**) der länglichen Dämpfungsfasern (**10**) im Wesentlichen senkrecht zur Fahrwerksteil-Oberfläche (**5**) ausgerichtet ist.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, wobei die länglichen Dämpfungsfasern (**10**) derart in die Dämpfungsschicht (**8**) eingebracht werden, dass sie im Wesentlichen senkrecht zur Fahrwerksteil-Oberfläche (**5**) ausgerichtet sind.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei die Dämpfungsschicht als Zinklamellenbeschichtung (**6**) auf die Oberfläche (**5**) des Fahrwerksteils (**4**) aufgebracht wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei als Dämpfungsschicht eine Klebstoffschicht (**8**), insbesondere eine Epoxidharz-Klebstoffschicht aufgebracht wird, wobei die länglichen Dämpfungsfasern (**10**) mit ihrem Verankerungsbereich (**12**) in die noch nicht ausgehärtete Klebstoffschicht (**8**) eingebracht werden und wobei die Klebstoffschicht (**8**) danach aushärtet und die länglichen Dämpfungsfasern (**10**) mit ihrem Verankerungsbereich (**12**) darin fixiert.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, wobei zum Einbringen der länglichen Dämpfungsfasern (**10**) in die Dämpfungsschicht (**8**) diese elektrostatisch aufgeladen werden und das Fahrwerksteil (**4**) mit Korrosionsschutzschicht (**6**) geerdet wird, und wobei die länglichen Dämpfungsfasern (**10**) in die Dämpfungsschicht (**8**) eingeschossen werden.

17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei das Einbringen der länglichen Dämpfungsfasern (**10**) in die Dämpfungsschicht (**8**) durch Anlegen von Druckluft unterstützt wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 138

Fig.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 139

Espacenet

Bibliographic data: DE102015119171 (A1) — 2017-05-11

Radnabenbeschichtung

Inventor(s): Holder, Jochen

Applicant(s): HOLDER JOCHEN [DE] ± (Holder, Jochen)

Classification: - international: ***B05D3/00; C23F15/00***
- cooperative: **B05D5/00 (EP); B60B27/00 (EP);** B05D2202/10 (EP); B05D2601/28 (EP); B05D7/52 (EP)

Application number: DE201510119171 20151106

Priority number(s): DE201510119171 20151106

Also published as: DE102015119171 (A8) FR3043412 (A3)

Abstract of DE102015119171 (A1)

Es wird ein Verfahren zum Korrosionsschutz eines Bauteils (10) aus Eisen, insbesondere aus Gusseisen oder Stahl, mit einem Flansch (12) mit einem daran aufgenommen Lager, insbesondere in Form eines Radflanschs mit einem Radlager, mit den folgenden Schritten offenbart: Vorbehandeln des Bauteils zum Entfetten durch eine Spritzbehandlung; zumindest teilweises Spritzbeschichten des Bauteils in einem ersten Beschichtungsschritt mit einer Basisbeschichtung in Form einer organischen Zinklamellenbeschichtung mit einer Schichtdicke von 3 Mikrometer bis 20 Mikrometer, vorzugsweise von 5 bis 15 Mikrometer, weiter bevorzugt von 8 bis 12 Mikrometer; und Trocknen der Basisbeschichtung bei einer Temperatur von maximal 150 °C.

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Patent Translate
Powered by EPO and Google

Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

ABSTRACT DE102015119171

A method for corrosion protection of a component (10) made of iron, in particular of cast iron or steel, with a flange (12) with a bearing mounted thereon, in particular in the form of a wheel flange with a wheel bearing, is disclosed with the following steps: pretreatment of the component for degreasing by spray treatment; at least partially spray coating the component in a first coating step with a base coating in the form of an organic zinc flake coating with a layer thickness of 3 micrometers to 20 micrometers, preferably 5 to 15 micrometers, more preferably 8 to 12 micrometers; and drying the base coating at a maximum temperature of 150 ° C.

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Patent Translate
Powered by EPO and Google

Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

CLAIMS DE102015119171

1.

A method for corrosion protection of a component made of iron, in particular of cast iron or steel, with a flange with a bearing mounted thereon, in particular in the form of a wheel flange with a wheel bearing, with the following steps: - pretreatment of the component for degreasing by a spray treatment; - At least partially spray coating the component in a first coating step with a base coating in the form of an organic zinc flake coating with a layer thickness of 3 microns to 20 microns, preferably 5 to 15 microns, more preferably 8 to 12 microns; - Drying the base coating at a maximum temperature of 150 ° C.

2.

The method of claim 1, wherein the base coating is dried at a temperature of 140 ° C to 150 ° C, preferably 150 ° C, for a period of 0.5 to 2 hours, preferably about one hour.

3.

Method according to Claim 1 or 2, in which the base coating is applied at a temperature of 14 ° C to 30 ° C, preferably at 16 ° C to 28 ° C, particularly preferably at 20 ° C to 24 ° C.

4.

Method according to one of the preceding claims, in which the base coating is applied with a solids content of 38% to 57%, preferably with a solids content of 40% to 55%, particularly preferably from 47% to 48%.

5.

Method according to one of the preceding claims, in which the base coating having a viscosity, measured with a cup of 3 mm according to DIN 53211, is applied from 22 seconds to 34 seconds, preferably 23 to 33 seconds, particularly preferably 27 to 29 seconds.

6.

Method according to one of the preceding claims, in which an inorganic, silicate top coating with a layer thickness of 1 to 5 micrometers, preferably of 1 to 3 micrometers, is applied to the base coating.

7.

A method according to claim 6, in which the top coating is applied at a temperature of 14 ° C to 30 ° C, preferably at 16 ° C to 28 ° C, particularly preferably at 20 ° C to 24 ° C.

8.

The method of claim 6 or 7, wherein the top coating is dried at a temperature of 70 ° C to 100 ° C, preferably from 75 ° C to 85 ° C.

9.

Method according to one of the preceding claims, in which the pretreatment is carried out as spray degreasing with a liquid degreasing agent at a pressure of 1 to 10 bar, preferably 1 to 6 bar, more preferably 1 to 5 bar, particularly preferably 2 to 4 bar ,

10.

Method according to one of the preceding claims, in which the pretreatment is carried out as alkaline spray degreasing in a pH range from 10 to 14, preferably from 10 to 12.

11.

Method according to one of the preceding claims, in which the pretreatment is carried out with an aqueous degreasing agent.

12.

A process according to any one of claims 1 to 10, in which the pretreatment is carried out with a solvent-based degreasing agent which preferably contains isopropanol, acetone, butyl acetate or a mixture thereof.

13.

Method according to one of the preceding claims, in which the pretreatment is carried out by blasting with CO2 pellets.

14.

Method according to one of the preceding claims, in which the component is carried out partly by pretreatment with CO2 pellets and partly by pretreatment with a liquid degreasing agent.

15.

Method according to one of the preceding claims, in which the component partially has an unprocessed forged surface, and wherein the area of the forged surface is pretreated by blasting with CO2 pellets.

16.

The method of claim 15, wherein the remaining area is pre-treated with a liquid degreasing agent.

17.

Method according to one of the preceding claims, in which areas which are not to be coated are masked in order to coat selected areas of the component.

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Patent Translate
Powered by EPO and Google

Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

DESCRIPTION DE102015119171

[0001]

The invention relates to a method for corrosion protection of a component made of steel with a flange with a bearing accommodated thereon, in particular in the form of a wheel flange with a wheel bearing.

[0002]

In the prior art, wheel bearings are not provided with special corrosion protection. However, the requirements for corrosion protection have increased recently, particularly if the finished vehicles are to be transported over long distances by sea, effective corrosion protection is required because of the attack by salty air and salt water.

[0003]

In principle, it is conceivable to provide the individual parts with corrosion protection separately and only then to mount the wheel bearing. Adequate corrosion protection can thus be achieved using conventional methods.

[0004]

Because of the associated increased effort in assembly, however, it is preferred if the wheel bearing, which is already connected to the wheel flange, could be subjected to a treatment for corrosion protection as a complete component.

[0005]

The demands placed on corrosion protection are high.

For example, in the salt spray test according to DIN EN 9227 NSS, no Zn corrosion should occur after 120 hours and no FE corrosion after 720 hours. In addition, hydrogen embrittlement must of course be prevented.

[0006]

The problem that arises here is in particular the maximum temperature of 150 ° C, which must not be exceeded as a result of the mounted wheel bearing.

[0007]

Against this background, the invention is based on the object of disclosing a method for corrosion protection of a steel component with a flange with a bearing mounted thereon, in particular in the form of a wheel flange with a wheel bearing, which fulfills the above-mentioned requirements for corrosion resistance and a maximum temperature of 150 ° C is not exceeded.

[0008]

According to the invention, this object is achieved by a method with the following steps: pretreatment of the component for degreasing by spray treatment; - At least partially spray coating the component in a first coating step with a base coating in the form of an organic zinc flake coating with a layer thickness of 3 microns to 20 microns, preferably 5 to 15 microns, more preferably 8 to 12 microns; - Drying the base coating at a maximum temperature of 150 ° C.

[0009]

The object of the invention is completely achieved in this way.

This results in effective corrosion protection, with which the desired requirements are met.

[0010]

While greater layer thicknesses are typically used in the base coating, the layer thickness is preferably limited to 8 to 12 micrometers according to the invention, since complete curing can be ensured in spite of drying at only 150 ° C.

In addition, the variation in coating thickness is kept as low as possible.

Uniform coating thickness is particularly important when used as a wheel bearing.

[0011]

According to a further embodiment of the invention, the base coating is dried at a temperature of 140 ° C. to 150 ° C., preferably 150 ° C., over a period of 0.5 to 2 hours, preferably approximately one hour.

[0012]

While significantly higher temperatures in the range from 220 to 300 ° C. are used in the prior art, it has surprisingly been found that sufficient corrosion protection can also be achieved at 150 ° C. if the boundary conditions according to the invention are observed.

[0013]

According to a further embodiment of the invention, the base coating is applied at a temperature of 14 ° C. to 30 ° C., preferably at 16 ° C. to 28 ° C., particularly preferably at 20 ° C. to 24 ° C.

[0014]

According to a further embodiment of the invention, the base coating is applied with a solids content of 38% to 57%, preferably with a solids content of 40% to 55%, particularly preferably from 47% to 48%.

[0015]

According to a further embodiment of the invention, the base coating with a viscosity, measured with a cup of 3 mm according to DIN 53211, is applied from 22 seconds to 34 seconds.

[0016]

According to a further embodiment of the invention, an inorganic, silicate top coating with a layer thickness of 1 to 5 micrometers, preferably of 1 to 3 micrometers, is applied to the base coating.

[0017]

According to a further embodiment of the invention, the top coating is applied at a temperature of 14 ° C. to 30 ° C., preferably at 16 ° C. to 28 ° C., particularly preferably at 20 ° C. to 24 ° C.

[0018]

According to a further embodiment of the invention, the top coating is dried at a temperature of 70 ° C to 100 ° C, preferably from 75 ° C to 85 ° C.

[0019]

According to a further embodiment of the invention, the pretreatment is carried out as spray degreasing with a liquid degreasing agent at a pressure of 1 to 10 bar, preferably 1 to 6 bar, more preferably 1 to 5 bar, particularly preferably 2 to 4 bar.

[0020]

According to a further embodiment of the invention, the pretreatment is carried out as alkaline spray degreasing in a pH range from 10 to 14, preferably from 10 to 12.

[0021]

According to a further embodiment of the invention, the pretreatment is carried out with an aqueous degreasing agent.

[0022]

These measures result in an effective, inexpensive pretreatment.

[0023]

According to a further embodiment of the invention, the pretreatment is carried out with a solvent-based degreasing agent which preferably contains isopropanol, acetone, butyl acetate or a mixture thereof.

[0024]

According to a further embodiment of the invention, the pretreatment is carried out by blasting with CO_2 pellets.

[0025]

This is a particularly effective pretreatment.

[0026]

According to a further embodiment of the invention, the component is carried out partly by pretreatment with CO_2 pellets and partly by pretreatment with a liquid degreasing agent.

[0027]

In view of the high costs of pretreatment with CO_2 pellets, the total costs can be significantly reduced in this way, since it is possible to work more cost-effectively on a liquid basis in areas where such intensive degreasing is not necessary.

[0028]

According to a further embodiment of the invention, the component partially has an unprocessed forged surface and the area of the forged surface is pretreated by blasting with CO_2 pellets.

[0029]

The rest of the area can then be pre-treated using liquid degreasing agents.

[0030]

If only selected areas of the component are to be coated, areas which are not to be coated are masked in accordance with a further embodiment of the invention.

[0031]

It goes without saying that the features of the invention mentioned above and those yet to be explained below can not only be used in the respectively specified combination, but can also be used in other combinations or on their own without departing from the scope of the invention.

[0032]

Further features and advantages of the invention result from the description of exemplary embodiments with reference to the drawing.

Show it:

[0033]

Fig. 1 is a perspective view of a component coated according to the invention with a wheel bearing which is mounted on a wheel flange and

[0034]

Fig. 2 shows the component of FIG. 1 in a side view.

[0035]

In Fig. 1, a component that is provided with a corrosion protection according to the invention is shown as an example and designated by the number 10.

[0036]

In the case shown, the component 10 is a wheel flange 12 designed as a cast part with fastening openings 14 for receiving the wheel and a wheel bearing mounted thereon, which is accommodated in a bearing housing 18, cf.

Fig. 2.

An outer ring 16 is provided on the outside of the wheel flange 14, and on the inside the bearing housing 18 with a mounting bracket 20 formed thereon.

The bearing cover 22 can be seen inside.

[0037]

If such a component is to be provided with corrosion protection, an immersion process is not possible since in the sealing area between the outer ring 16 and the wheel hub in the area of the bearing housing 18 foreign material could penetrate into the bearing interior, which could lead to impairment or damage to the bearing.

[0038]

According to the invention, the corrosion protection takes place in the following way: The bearing housing 18 is forged and therefore has a forged skin area with a relatively rough surface on its outer surface.

Pretreatment is carried out in this area by blasting with CO2 pellets.

Because of the need to cool the carbon, this is a relatively expensive treatment, but it is very effective.

In the remaining areas, the pretreatment is carried out by spraying with a liquid degreasing agent.

[0039]

For this purpose, an alkaline degreasing agent in the pH range from 10 to 12 is preferably used, which is sprayed at a pressure of 1 to 10 bar, preferably from 1 to 6 bar, more preferably from 1 to 5 bar, particularly preferably from 2 to 4 bar ,

[0040]

The component 10 pretreated in this way is coated with a base coat in the form of a zinc flake coating (organic zinc flake lacquer).

There is a spray coating at preferably 22 ° C. with a solids content of preferably 47.5% and a viscosity, measured with a cup of 3 mm according to DIN 53211, of preferably 28 seconds.

KL100 from Dörken MKS-Systeme GmbH & Co. KG, Herdecke, for example, can be used as the base coating.

[0041]

The coating thickness is preferably 8 to 12 micrometers.

[0042]

This is followed by drying at 150 ° C for 60 minutes.

[0043]

In addition, an inorganic silicate-based top coat (top coat) is preferably applied by spraying with a layer thickness of 1 to 3 micrometers.

This is followed by drying at around 80 ° C. For example, DELTA-PROTEKT <®> VH 301.1 GZ from Dörken MKS-Systeme GmbH & Co. KG, Herdecke, is used as the top layer.

[0044]

Component 10 coated in this way passed the corrosion test according to DIN EN 9227 NSS satisfactorily.

So there was no Zn corrosion after 120 h and no Fe corrosion after 720 h.

[0045]

Alternatively, the entire component 10 can also be pretreated by means of blasting with CO2 pellets.

However, since this is very expensive because of the necessary cooling, it is sufficient if this is only carried out in the rough surface area of the bearing housing 18 and the remaining area is degreased by a spray treatment.

[0046]

Instead of alkaline degreasing, degreasing with neutral aqueous degreasing agent is also conceivable.

However, this is less effective.

[0047]

In addition, degreasing with solvent-based degreasing agents such as isopropanol, acetone or butyl acetate is also possible.

However, due to compliance with the explosion protection regulations, this is complex and otherwise disadvantageous for reasons of environmental protection.

QUOTES INCLUDE IN THE DESCRIPTION

[0048]

This list of documents listed by the applicant has been generated automatically and is only included for the better information of the reader.

The list is not part of the German patent or

Utility model application.

The DPMA assumes no liability for any errors or omissions.

Non-patent literature cited

[0049]

DIN EN 9227 NSS DIN 53211 DIN 53211 DIN EN 9227 NSS

(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2015 119 171 A1** 2017.05.11

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 119 171.7**
(22) Anmeldetag: **06.11.2015**
(43) Offenlegungstag: **11.05.2017**

(51) Int Cl.: ***C23F 15/00*** (2006.01)
B05D 3/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
Holder, Jochen, 73266 Bissingen, DE

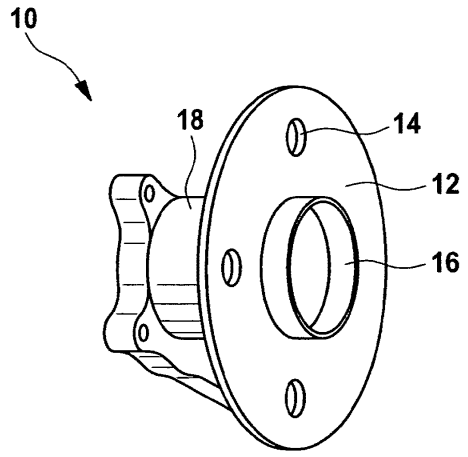
(74) Vertreter:
WITTE, WELLER & PARTNER Patentanwälte mbB, 70173 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Radnabenbeschichtung**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum Korrosionsschutz eines Bauteils (10) aus Eisen, insbesondere aus Gusseisen oder Stahl, mit einem Flansch (12) mit einem daran aufgenommen Lager, insbesondere in Form eines Radflanschs mit einem Radlager, mit den folgenden Schritten offenbart: Vorbehandeln des Bauteils zum Entfetten durch eine Spritzbehandlung; zumindest teilweises Spritzbeschichten des Bauteils in einem ersten Beschichtungsschritt mit einer Basisbeschichtung in Form einer organischen Zinklamellenbeschichtung mit einer Schichtdicke von 3 Mikrometer bis 20 Mikrometer, vorzugsweise von 5 bis 15 Mikrometer, weiter bevorzugt von 8 bis 12 Mikrometer; und Trocknen der Basisbeschichtung bei einer Temperatur von maximal 150 °C.



Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 150

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Korrosionsschutz eines Bauteils aus Stahl mit einem Flansch mit einem daran aufgenommen Lager, insbesondere in Form eines Radflanschs mit einem Radlager.

[0002] Im Stand der Technik werden Radlager nicht mit einem besonderen Korrosionsschutz versehen. In jüngster Zeit steigen jedoch die Anforderungen an den Korrosionsschutz, insbesondere wenn die fertigen Fahrzeuge auf dem Seeweg über weitere Strecken transportiert werden sollen, wird wegen des Angriffsvon salzhaltiger Luft und Salzwasser ein wirkungsvoller Korrosionsschutz gefordert.

[0003] Es ist grundsätzlich denkbar, die Einzelteile getrennt mit einem Korrosionsschutz zu versehen und erst anschließend das Radlager zu montieren. Damit kann unter Verwendung von herkömmlichen Verfahren ein ausreichender Korrosionsschutz bewirkt werden.

[0004] Wegen des hiermit verbundenen erhöhten Aufwands in der Montage ist es jedoch bevorzugt, wenn das Radlager, das bereits mit dem Radflansch verbunden ist, als komplettes Bauteil einer Behandlung zum Korrosionsschutz unterzogen werden könnte.

[0005] Die Anforderungen, die an den Korrosionsschutz gestellt werden, sind hoch. So soll zum im Salzsprühtest nach DIN EN 9227 NSS nach 120 Stunden keine Zn-Korrosion auftreten und nach 720 h keine FE-Korrosion. Außerdem muss natürlich eine Wasserstoffversprödung verhindert werden.

[0006] Das Problem, das sich hierbei stellt, ist insbesondere die maximale Temperatur von 150 °C, die in Folge des montierten Radlagers nicht überschritten werden darf.

[0007] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Verfahren zum Korrosionsschutz eines Bauteils aus Stahl mit einem Flansch mit einem daran aufgenommen Lager, insbesondere in Form eines Radflanschs mit einem Radlager zu offenbaren, das die oben erwähnten Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit erfüllt und bei dem eine Maximaltemperatur von 150 °C nicht überschritten wird.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den folgenden Schritten gelöst:

– Vorbehandeln des Bauteils zum Entfetten durch eine Spritzbehandlung;
– zumindest teilweises Spritzbeschichten des Bauteils in einem ersten Beschichtungsschritt mit einer Basisbeschichtung in Form einer organischen Zinklamellenbeschichtung mit einer Schichtdicke von 3 Mikrometer bis 20 Mikrometer, vorzugsweise von 5 bis 15 Mikrometer, weiter bevorzugt von 8 bis 12 Mikrometer;
– Trocknen der Basisbeschichtung bei einer Temperatur von maximal 150 °C.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung wird auf diese Weise vollkommen gelöst. Es ergibt sich ein wirkungsvoller Korrosionsschutz, mit dem die gewünschten Anforderungen erfüllt werden.

[0010] Während typischerweise bei der Basisbeschichtung größere Schichtdicken verwendet werden, wird erfindungsgemäß die Schichtdicke begrenzt auf bevorzugt 8 bis 12 Mikrometer, da so trotz der Trocknung bei nur 150 °C eine vollständige Aushärtung gewährleistet werden kann. Außerdem wird die Variation der Beschichtungsdicke so gering wie möglich gehalten. Eine gleichmäßige Beschichtungsstärke ist insbesondere bei einer Anwendung als Radlager wichtig.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Basisbeschichtung bei einer Temperatur von 140 °C bis 150 °C, vorzugsweise von 150 °C, über eine Zeitdauer von 0,5 bis 2 Stunden, vorzugsweise von etwa einer Stunde getrocknet.

[0012] Während im Stand der Technik deutlich höhere Temperaturen im Bereich von 220 bis 300 °C verwendet werden, hat es sich überraschenderweise gezeigt, dass auch bei 150 °C bei Einhaltung der erfindungsgemäßen Randbedingen ein ausreichender Korrosionsschutz erreicht werden kann.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Basisbeschichtung bei einer Temperatur von 14 °C bis 30 °C, vorzugsweise bei 16 °C bis 28 °C, besonders bevorzugt bei 20 °C bis 24 °C appliziert wird.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Basisbeschichtung mit einem Festkörpergehalt von 38 % bis 57 %, vorzugsweise mit einem Festkörpergehalt von 40 % bis 55 %, besonders bevorzugt von 47 % bis 48 % appliziert.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Basisbeschichtung mit einer Viskosität, gemessen mit einem Becher von 3 mm nach DIN 53211, von 22 Sekunden bis 34 Sekunden appliziert.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird auf die Basisbeschichtung eine anorganische, silikatische Deckbeschichtung mit einer Schichtdicke von 1 bis 5 Mikrometer, vorzugsweise von 1 bis 3 Mikrometer, appliziert.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 151

[0017] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Deckbeschichtung bei einer Temperatur von 14 °C bis 30 °C, vorzugsweise bei 16 °C bis 28 °C, besonders bevorzugt bei 20 °C bis 24 °C appliziert.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Deckbeschichtung bei einer Temperatur von 70 °C bis 100 °C, vorzugsweise von 75 °C bis 85 °C getrocknet.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Vorbehandlung als Spritzentfettung mit einem flüssigen Entfettungsmittel mit einem Druck von 1 bis 10 bar, vorzugsweise von 1 bis 6 bar, weiter bevorzugt von 1 bis 5 bar, besonders bevorzugt von 2 bis 4 bar ausgeführt.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Vorbehandlung als alkalische Spritzentfettung in einem pH-Bereich von 10 bis 14, vorzugsweise von 10 bis 12.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Vorbehandlung mit einem wässrigen Entfettungsmittel durchgeführt.

[0022] Durch diese Maßnahmen ergibt sich eine wirkungsvolle, kostengünstige Vorbehandlung.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Vorbehandlung mit einem Entfettungsmittel auf Lösemittelbasis durchgeführt, das vorzugsweise Isopropanol, Aceton, Butylacetat oder eine Mischung davon enthält.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Vorbehandlung durch Strahlen mit CO_2-Pellets durchgeführt.

[0025] Dies ist eine besonders wirkungsvolle Vorbehandlung.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird das Bauteil teilweise durch eine Vorbehandlung mit CO_2-Pellets und teilweise durch eine Vorbehandlung mit einem flüssigen Entfettungsmittel durchgeführt wird.

[0027] Angesichts der hohen Kosten einer Vorbehandlung mit CO_2-Pellets können auf diese Weise die Gesamtkosten deutlich gesenkt werden, da in den Bereichen, in den keine so intensive Entfettung notwendig ist, kostengünstiger auf flüssiger Basis gearbeitet werden kann.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Bauteil teilweise eine unbearbeitete Schmiedeoberfläche auf und der Bereich der Schmiedeoberfläche durch Strahlen mit CO_2-Pellets vorbehandelt wird.

[0029] Der übrige Bereich kann dann mittels flüssiger Entfettungsmittel vorbehandelt werden.

[0030] Sofern nur ausgewählte Bereiche des Bauteils beschichtet werden sollen, so werden gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung nicht zu beschichtende Bereiche maskiert.

[0031] Es versteht sich dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination verwendbar sind, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0032] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

[0033] **Fig.** 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäß beschichteten Bauteils mit einem Radlager, das an einem Radflansch montiert ist und

[0034] **Fig.** 2 das Bauteil gemäß **Fig.** 1 in einer Seitenansicht.

[0035] In **Fig.** 1 ist ein Bauteil, das mit einem erfindungsgemäßen Korrosionsschutz versehen ist, beispielhaft dargestellt und mit der Ziffer **10** bezeichnet.

[0036] Das Bauteil **10** ist im dargestellten Fall ein als Gussteil ausgebildeter Radflansch **12** mit Befestigungsöffnungen **14** zur Radaufnahme und einem daran montierten Radlager, das in einem Lagergehäuse **18** aufgenommen ist, vgl. **Fig.** 2. Auf der Außenseite des Radflansches **14** ist ein Außenring **16** vorgesehen, an der Innenseite das Lagergehäuse **18** mit einem daran ausgebildeten Aufnahmebock **20**. Innen ist der Lagerdeckel **22** erkennbar.

[0037] Soll ein solches Bauteil mit einem Korrosionsschutz versehen werden, so ist ein Tauchverfahren nicht möglich, da im Dichtungsbereich zwischen Außenring **16** und Radnabe im Bereich des Lagergehäuses **18** Fremdmaterial in den Lagerinnenraum eindringen könnte, was zur Beinträchtigung oder Beschädigung des Lagers führen könnte.

[0038] Erfindungsgemäß erfolgt der Korrosionsschutz auf folgende Weise:
Das Lagergehäuse **18** ist geschmiedet und weist deshalb an seiner Außenoberfläche einen Schmiedehautbereich mit einer relativ rauen Oberfläche auf. In diesem Bereich erfolgt eine Vorbehandlung durch Strahlen mit CO_2-Pellets. Wegen der notwendigen

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 152

Kühlung des Kohlenstoffs ist dies eine relativ teure Behandlung, die jedoch sehr wirkungsvoll ist. In den übrigen Bereichen erfolgt die Vorbehandlung durch Sprühen mit einem flüssigen Entfettungsmittel.

[0039] Hierzu wird bevorzugt ein alkalisches Entfettungsmittel im pH-Bereich von 10–12 verwendet, das mit einem Druck von 1 bis 10 bar, vorzugsweise von 1 bis 6 bar, weiter bevorzugt von 1 bis 5 bar, besonders bevorzugt von 2 bis 4 bar gesprüht wird.

[0040] Das solchermaßen vorbehandelte Bauteil **10** wird mit einer Basisbeschichtung (Base Coat) in Form einer Zinklamellenbeschichtung (organischer Zinklamellenlack) beschichtet. Es erfolgt eine Sprühbeschichtung bei bevorzugt 22 °C mit einem Festkörperanteil von bevorzugt 47,5 % und einer Viskosität, gemessen mit einem Becher von 3 mm nach DIN 53211, von bevorzugt 28 Sekunden. Als Basisbeschichtung kann beispielsweise KL100 der Firma Dörken MKS-Systeme GmbH & Co. KG, Herdecke, verwendet werden.

[0041] Die Beschichtungsdicke beträgt vorzugsweise 8 bis 12 Mikrometer.

[0042] Anschließend erfolgt eine Trocknung bei 150 °C über 60 Minuten.

[0043] Zusätzlich wird vorzugsweise eine Deckschicht (Top Coat) auf anorganischer, Silikatbasis durch Sprühen mit einer Schichtdicke von 1 bis 3 Mikrometer appliziert. Anschließend erfolgt eine Trocknung bei etwa 80 °C. Als Deckschicht wird beispielsweise DELTA-PROTEKT® VH 301.1 GZ der Firma Dörken MKS-Systeme GmbH & Co. KG, Herdecke, verwendet.

[0044] Das so beschichtete Bauteil **10** absolvierte den Korrosionstest nach DIN EN 9227 NSS zufriedenstellend. Es gab also nach 120 h keine Zn-Korrosion und nach 720 h keine Fe-Korrosion.

[0045] Alternativ kann auch das gesamte Bauteil **10** mittels Strahlen mit CO_2-Pellets vorbehandelt werden. Da dies wegen der notwendigen Kühlung jedoch sehr teuer ist, reicht es aus, wenn dies nur im oberflächenrauen Bereich des Lagergehäuses **18** durchgeführt wird und der übrige Bereich durch eine Sprühbehandlung entfettet wird.

[0046] Statt einer alkalischen Entfetteung ist grundsätzlich auch eine Entfettung mit neutralem wässrigen Entfettungsmittel denkbar. Jedoch ist dies weniger wirkungsvoll.

[0047] Daneben ist auch eine Entfettung mit lösungsmittelhaltigen Entfettungsmitteln wie Isopropanol, Aceton oder Butylacetat möglich. Jedoch ist dies wegen der Einhaltung der Explosoinsschutzvorschriften aufwändig und im Übrigen aus Gründen des Umweltschutzes nachteilig.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 153

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN EN 9227 NSS [0005]
- DIN 53211 [0015]
- DIN 53211 [0040]
- DIN EN 9227 NSS [0044]

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 154

Patentansprüche

1. Verfahren zum Korrosionsschutz eines Bauteils aus Eisen, insbesondere aus Gusseisen oder Stahl, mit einem Flansch mit einem daran aufgenommen Lager, insbesondere in Form eines Radflanschs mit einem Radlager, mit den folgenden Schritten:
– Vorbehandeln des Bauteils zum Entfetten durch eine Spritzbehandlung;
– zumindest teilweises Spritzbeschichten des Bauteils in einem ersten Beschichtungsschritt mit einer Basisbeschichtung in Form einer organischen Zinklamellenbeschichtung mit einer Schichtdicke von 3 Mikrometer bis 20 Mikrometer, vorzugsweise von 5 bis 15 Mikrometer, weiter bevorzugt von 8 bis 12 Mikrometer;
– Trocknen der Basisbeschichtung bei einer Temperatur von maximal 150 °C.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Basisbeschichtung bei einer Temperatur von 140 °C bis 150 °C, vorzugsweise von 150 °C, über eine Zeitdauer von 0,5 bis 2 Stunden, vorzugsweise von etwa einer Stunde getrocknet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Basisbeschichtung bei einer Temperatur von 14 °C bis 30 °C, vorzugsweise bei 16 °C bis 28 °C, besonders bevorzugt bei 20 °C bis 24 °C appliziert wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Basisbeschichtung mit einem Festkörpergehalt von 38 % bis 57 %, vorzugsweise mit einem Festkörpergehalt von 40 % bis 55 %, besonders bevorzugt von 47 % bis 48 % appliziert wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Basisbeschichtung mit einer Viskosität, gemessen mit einem Becher von 3 mm nach DIN 53211, von 22 Sekunden bis 34 Sekunden, vorzugsweise 23 bis 33 Sekunden, besonders bevorzugt 27 bis 29 Sekunden appliziert wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem auf die Basisbeschichtung eine anorganische, silikatische Deckbeschichtung mit einer Schichtdicke von 1 bis 5 Mikrometer, vorzugsweise von 1 bis 3 Mikrometer, appliziert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die Deckbeschichtung bei einer Temperatur von 14 °C bis 30 °C, vorzugsweise bei 16 °C bis 28 °C, besonders bevorzugt bei 20 °C bis 24 °C appliziert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, bei dem die Deckbeschichtung bei einer Temperatur von 70 °C bis 100 °C, vorzugsweise von 75 °C bis 85 °C getrocknet wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Vorbehandlung als Spritzentfettung mit einem flüssigen Entfettungsmittel mit einem Druck von 1 bis 10 bar, vorzugsweise von 1 bis 6 bar, weiter bevorzugt von 1 bis 5 bar, besonders bevorzugt von 2 bis 4 bar ausgeführt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Vorbehandlung als alkalische Spritzentfettung in einem pH-Bereich von 10 bis 14, vorzugsweise von 10 bis 12 erfolgt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Vorbehandlung mit einem wässrigen Entfettungsmittel durchgeführt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem die Vorbehandlung mit einem Entfettungsmittel auf Lösemittelbasis durchgeführt wird, das vorzugsweise Isopropanol, Aceton, Butylacetat oder eine Mischung davon enthält.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Vorbehandlung durch Strahlen mit CO_2-Pellets durchgeführt wird.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Bauteil teilweise durch eine Vorbehandlung mit CO_2-Pellets und teilweise durch eine Vorbehandlung mit einem flüssigen Entfettungsmittel durchgeführt wird.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Bauteil teilweise eine unbearbeitete Schmiedeoberfläche aufweist, und wobei der Bereich der Schmiedeoberfläche durch Strahlen mit CO_2-Pellets vorbehandelt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem der übrige Bereich durch eine Vorbehandlung mit einem flüssigen Entfettungsmittel bearbeitet wird.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zum Beschichten von ausgewählten Bereichen des Bauteils nicht zu beschichtende Bereiche maskiert werden.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 155

Anhängende Zeichnungen

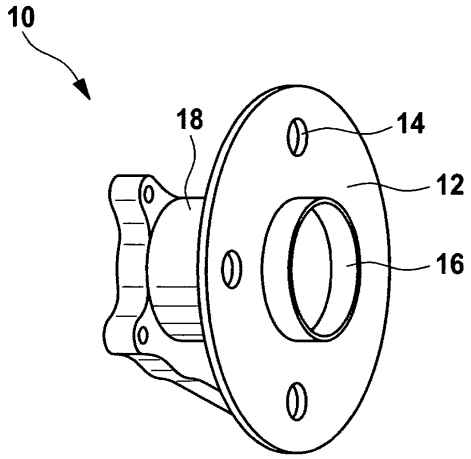


Fig. 1

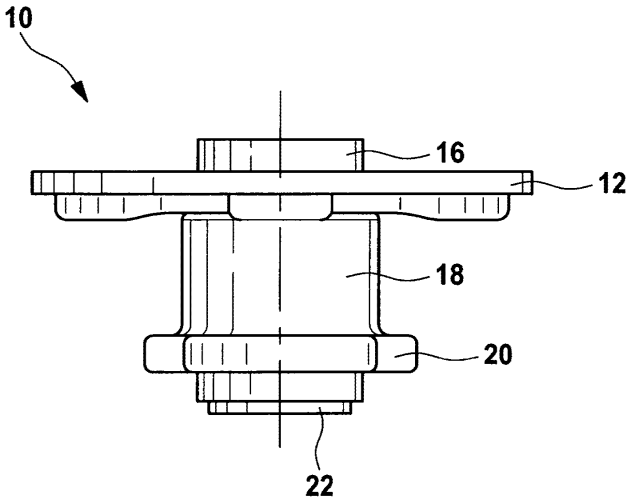


Fig. 2

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 156

Espacenet

Bibliographic data: DE102015216657 (A1) — 2017-03-02

Verfahren zur Herstellung eines metallischen Lagerbauteils und metallisches Lagerbauteil

Inventor(s): KELEMEN MICHAEL [DE] ± (Kelemen, Michael)

Applicant(s): SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE] ± (Schaeffler Technologies AG & Co. KG)

Classification: - international: ***C23C24/04; C23C4/00; F16C19/44; F16C33/04; F16C33/12***

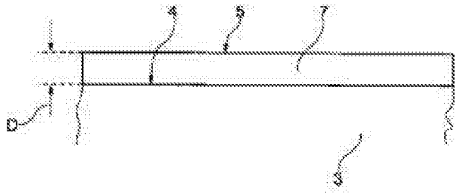
- cooperative: **C23C24/04 (EP)**; **F16C33/4694 (EP)**; F16C19/186 (EP); F16C2223/30 (EP); F16C2223/42 (EP); F16C2240/60 (EP); F16C2326/02 (EP)

Application number: DE201510216657 20150901

Priority number(s): DE201510216657 20150901

Abstract of DE102015216657 (A1)

Es ist ein Verfahren zur Herstellung eines metallischen Lagerbauteils (3) offenbart. Eine Beschichtung (7) wird zum Korrosionsschutz mit einem Low Pressure Cold-Spray-Verfahren auf die zu schützende Außenfläche (4) des metallischen Lagerbauteils (3) aufgetragen. Das so hergestellte metallische Lagerbauteils (3) ist gebrauchsfertig und braucht keinen weiteren Bearbeitungsschritten unterzogen werden.



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

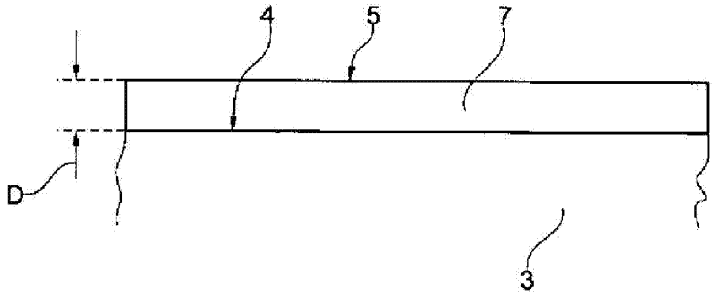
Patent Translate
Powered by EPO and Google

Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

ABSTRACT DE102015216657

A method for producing a metallic bearing component (3) is disclosed. A coating (7) is applied to the outer surface (4) of the metallic bearing component (3) to be protected by means of a low pressure cold spray process. The metallic bearing component (3) thus produced is ready for use and does not need to be subjected to any further processing steps.



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Patent Translate
Powered by EPO and Google

Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

CLAIMS DE102015216657

1.

Method for producing a metallic bearing component (1), characterized by the following steps: • that an outer surface (4) of the metallic bearing component (3) to be protected against corrosion is aligned in the effective area of a cold spray unit; • that a coating (7) for corrosion protection is applied to the outer surface (4) of the metallic bearing component (3) to be protected using the low pressure cold spray method.

2.

The method of claim 1, wherein the low pressure cold spray method zinc, copper, tin, nickel, bearing metal, gold, silver, platinum or mixtures of the above metals onto the outer surface (4) of the metallic bearing component (3) to be protected) are applied.

3.

Method according to one of the preceding claims, wherein the coating (7) for corrosion protection with a thickness (D) of 0.3 mm is applied to the outer surface (4) of the metallic bearing component (3) to be protected and on the metallic bearing component (3) no further processing steps are carried out.

4.

Metallic bearing component (3) with an outer surface (4) which is to be protected against corrosion, characterized in that the outer surfaces (4) of the metallic bearing component (3) have a coating (7) applied by the low pressure cold spray method has a thickness of 0.3mm and the coating (7) thus applied is ready for use.

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Patent Translate
Powered by EPO and Google

Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

DESCRIPTION DE102015216657

[0001]

The present invention relates to a method for producing a metallic bearing component.

[0002]

The invention further relates to a metallic bearing component with an outer surface which is protected against corrosion.

[0003]

European patent EP 0 800 011 B1 discloses a protective element against electrolytic corrosion, in particular for a motor vehicle shock absorber and its bearing.

The protective element protects connections between metal parts against electrolytic corrosion. So z. B. protect the connection between a wheel bearing of a motor vehicle and the corresponding strut. For this purpose, the bearing has a fixed outer ring with an attachment flange for connecting the bearing to the strut. The protective element is a cover made of a thin metal plate that is electrically passivated. The cover is shaped to fit tightly on a contact surface of one of the metal parts to keep the parts apart.

[0004]

German patent application DE 10 2013 212 074 A1 discloses a wheel bearing with a radial flange, comprising a first ring part and a second ring part, between which rolling elements are arranged. Furthermore, the wheel bearing has an axial centering section on which the wheel rim and / or a brake disc can be attached. The centering section is rolled up on a receiving section of the wheel flange. The centering section also consists of a corrosion-resistant material.

[0005]

German patent application DE 10 2013 208 012.3 discloses a coating method for a component of a rolling bearing. For this purpose, an elastic, current-insulating lacquer is applied to a metal surface of the component. The current-insulating lacquer thus protects the transmission or the internal combustion engine of the motor vehicle against the high currents generated in a motor vehicle by a starter.

[0006]

The invention has for its object to provide a method for producing a metallic bearing component, in which at least that metallic surface section of the bearing component is protected against corrosion that is in contact with a metallic surface section of the mounting part, the metallic bearing component being simple and inexpensive to produce should.

[0007]

This object is achieved by a method for producing a metallic bearing component, which comprises the features of claim 1.

[0008]

Another object of the invention is to provide a metallic bearing component in which at least one surface section is protected against corrosion, in order to prevent caking on a surface section of an installation part.

It is important that the surface section of the metallic bearing component that is protected against corrosion is to be manufactured in a simple and inexpensive manner.

[0009]

The method according to the invention for producing a metallic bearing component is characterized in that an outer surface to be protected against corrosion or a surface section of the metallic bearing component to be protected is aligned in the effective area of a cold spray unit.

In the next step, the coating for corrosion protection is applied to the outer surface to be protected or to the surface section of the metallic bearing component to be protected using the low pressure cold spray method.

[0010]

The application of the coating using the low pressure cold spray process has the advantage that the coating is applied immediately with the thickness required for use, without having to subsequently carry out post-machining or machining of the bearing component.

[0011]

With the low pressure cold spray process, zinc, copper, tin, nickel, bearing metal, gold, silver, platinum or mixtures of the aforementioned metals are applied to the outer surface to be protected or to the surface section to be protected as a coating for the metallic bearing component ,

The coating for corrosion protection is applied with a thickness of 0.3 mm to the outer surface to be protected or to the surface section of the metallic bearing component to be protected. The coating for corrosion protection in wheel bearings is particularly advantageous. The coating ensures that a wheel attached to the axle is not stuck due to corrosion and thus a simple, easy replacement of the wheel is made possible. The same also applies to other bearing components that are in contact with other metal surfaces of built-in parts, so that the anti-corrosion coating prevents the bearing component from sticking to a built-in part.

[0012]

The metallic bearing component produced using the method has an outer surface that is protected against corrosion by the coating. For this purpose, a coating with a thickness of 0.3 mm is applied to the outer surface of the metallic bearing component using the low pressure cold spray process in such a way that the bearing component with the applied coating is immediately ready for use.

[0013]

The cold spray process is a coating process in which the coating material in powder form is applied to the carrier material (in this case a metallic bearing component) at very high speed. For this purpose, a process gas heated to a few hundred degrees is accelerated to supersonic speed by expansion in a Laval nozzle and then the powder particles are injected into the gas jet. The injected spray particles are accelerated to such a high speed that, in contrast to other thermal spray processes, they form a dense and firmly adhering layer even without prior melting or melting on impact with the substrate. The kinetic energy at the time of the impact is not sufficient for the particles to melt completely.

[0014]

Cold gas syringes are used industrially in the automotive industry today. The low pressure technology is ideal for repairing various minor damage to metal parts, such as dents, dents, scratches, rust stains, cracks, etc. This method is particularly popular for temporary and permanent repairs where time (downtime) and replacement cost money. There is also the possibility of integrating the low pressure process into fully automatic processes. The technology is ideal for the production and development of new parts. In addition, the Low Pressure Cold Spray technology is not only suitable for almost all metals, but also for glass and ceramics.

[0015]

In the following, exemplary embodiments are intended to explain the invention and its advantages with reference to the attached figures. The size relationships in the figures do not always correspond to the real size relationships, since some shapes are simplified and other shapes are shown enlarged in relation to other elements for better illustration. Show:

[0016]

1 shows a cross section through a bearing component which carries the coating on the outer surface or on the surface section;

[0017]

2 shows a schematic view of the interaction of a metallic component with the bearing component according to the invention;

[0018]

3 shows a partially white perspective view of a bearing with the coating according to the invention, which in this embodiment is a needle bearing; and

[0019]

Fig. 4 is a sectional view of a bearing with the coating according to the invention, which is a wheel bearing in this embodiment.

[0020]

Identical reference numerals are used for identical or identically acting elements of the invention.

Furthermore, for the sake of clarity, only reference numerals are shown in the individual figures which are necessary for the description of the respective figure.

[0021]

1 shows a schematic sectional view of part of a bearing component 3, on the outer surface 4 of which a coating 7 has been applied using the low pressure cold spray method.

The coating 7 forms an outer surface 5.

With the low pressure cold spray method, the coating 7 is preferably applied to the component 3 with a thickness D of 0.3 mm.

After the coating 7 has been applied, the bearing component 3 is immediately ready for use. Further processing steps of the coating 7 are unnecessary.

[0022]

FIG. 2 shows a schematic view of the interaction of the bearing component 3 with an outer surface 8 of a further metallic component 2. The bearing component 3 is z. B. attached to the metallic component 2, so that the outer surface 5 of the coating 7 is in contact with the outer surface 8 of the metallic component 2. The coating 7 according to the invention on the bearing component 3 thus avoids contact corrosion between the metallic component 2 and the bearing component 3. By avoiding the corrosion, the removal of the bearing component 3 is considerably simplified and is not hindered by buildup due to the corrosion.

[0023]

3 schematically shows the application of the coating 7 according to the invention on a bearing component 3, which is the outer ring of a needle bearing 1.

[0024]

Fig. 4 shows a sectional view through a wheel bearing 1 in which the present invention is applied.

The wheel bearing 1 comprises a wheel hub 10 which carries a roller bearing 9 with a plurality of roller bodies 9A. The bearing component 3 of the wheel bearing 1 has the coating 7 on its outer surface 4. The coating 7 serves to avoid contact corrosion between a wheel attached to the wheel hub 10 and the bearing component 3.

LIST OF REFERENCE NUMBERS

1 Camp; Needle roller bearings, wheel bearings 2 metallic component 3 bearing component 4 outer surface bearing component 5 outer surface of the coating 7 coating 8 outer surface metallic component 9 roller bearing 9A roller body 10 wheel hub D thickness

QUOTES INCLUDE IN THE DESCRIPTION

[0025]

This list of documents listed by the applicant has been generated automatically and is only included for the better information of the reader. The list is not part of the German patent or Utility model application. The DPMA assumes no liability for any errors or omissions.

Patent literature cited

[0026]

EP 0800011 B1 DE 102013212074 A1 DE 102013208012

(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2015 216 657 A1** 2017.03.02

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 216 657.0**
(22) Anmeldetag: **01.09.2015**
(43) Offenlegungstag: **02.03.2017**

(51) Int Cl.: ***C23C 4/00*** (2006.01)
C23C 24/04 (2006.01)
F16C 33/04 (2006.01)
F16C 19/44 (2006.01)
F16C 33/12 (2006.01)

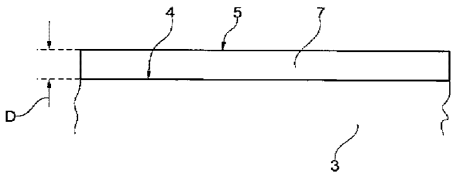
(71) Anmelder:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

(72) Erfinder:
Kelemen, Michael, 97534 Waigolshausen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines metallischen Lagerbauteils und metallisches Lagerbauteil**

(57) Zusammenfassung: Es ist ein Verfahren zur Herstellung eines metallischen Lagerbauteils (3) offenbart. Eine Beschichtung (7) wird zum Korrosionsschutz mit einem Low Pressure Cold-Spray-Verfahren auf die zu schützende Außenfläche (4) des metallischen Lagerbauteils (3) aufgetragen. Das so hergestellte metallische Lagerbauteils (3) ist gebrauchsfertig und braucht keinen weiteren Bearbeitungsschritten unterzogen werden.



Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 164

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines metallischen Lagerbauteils.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung ein metallisches Lagerbauteil mit einer Außenfläche, die gegen Korrosion geschützt ist.

[0003] Die europäische Patentschrift EP 0 800 011 B1 offenbart ein Schutzelement gegen elektrolytische Korrosion, insbesondere für ein Kraftfahrzeugfederbein und sein Lager. Mit dem Schutzelement sind Verbindungen zwischen Metallteilen gegen elektrolytische Korrosion geschützt. So soll z. B. die Verbindung zwischen einem Radlager eines Motorfahrzeugs und der entsprechenden Strebe geschützt werden. Hierzu hat das Lager einen festen äußeren Ring mit einem Anbringungsflansch zum verbinden des Lagers mit der Strebe ausgebildet. Das Schutzelement ist eine Abdeckung aus einer dünnen Metallplatte, die elektrisch passiviert ist. Die Abdeckung ist derart geformt, dass sie dicht auf einer Berührungsoberfläche eines der Metallteile passt, um die Teile voneinander getrennt zu halten.

[0004] Die deutsche Patentanmeldung DE 10 2013 212 074 A1 offenbart ein Radlager mit einem Radialflansch, aufweisend ein erstes Ringteil und ein zweites Ringteil, zwischen denen Wälzkörper angeordnet sind. Ferner hat das Radlager einen axialen Zentrierabschnitt, auf dem die Radfelge und/oder eine Bremsscheibe befestigt werden können. Der Zentrierabschnitt ist auf einem Aufnahmeabschnitt des Radflansches aufrolliert. Der Zentrierabschnitt besteht ferner aus einem korrosionsbeständigen Werkstoff.

[0005] Die deutsche Patentanmeldung DE 10 2013 208 012.3 offenbart ein Beschichtungsverfahren für ein Bauteil eines Wälzlagers. Hierzu wird auf einer Metalloberfläche des Bauteils ein elastischer, stromisolierender Lack aufgebracht. Durch den stromisolierenden Lack sind somit das Getriebe oder der Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeugs gegen die in einem Kraftfahrzeug durch einen Starter erzeugten hohen Ströme geschützt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines metallischen Lagerbauteils zu schaffen, bei dem zumindest derjenige metallische Flächenabschnitt des Lagerbauteils gegen Korrosion geschützt ist, der in Kontakt mit einem metallischen Flächenabschnitt des Einbauteils ist, wobei das metallische Lagerbauteil einfach und kostengünstig herzustellen sein soll.

[0007] Diese Aufgabe, wird durch ein Verfahren zur Herstellung eines metallischen Lagerbauteils gelöst, das die Merkmale des Anspruchs 1 umfasst.

[0008] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist, ein metallisches Lagerbauteil zu schaffen, bei dem zumindest ein Flächenabschnitt gegen Korrosion geschützt ist, um somit ein Anbacken an einem Flächenabschnitt eines Einbauteils zu verhindern. Dabei ist es wichtig, dass der gegen Korrosion geschützte Flächenabschnitt des metallischen Lagerbauteils auf einfache und kostengünstige Weise hergestellt werden soll.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines metallischen Lagerbauteils zeichnet sich dadurch aus, dass eine vor Korrosion zu schützende Außenfläche bzw. ein zu schützender Flächenabschnitt des metallischen Lagerbauteils in den Wirkbereich einer Cold-Spray-Einheit ausgerichtet wird. Im nächsten Schritt wird die Beschichtung zum Korrosionsschutz mit dem Low Pressure Cold-Spray-Verfahren auf die zu schützende Außenfläche bzw. auf den zu schützenden Flächenabschnitt des metallischen Lagerbauteils aufgetragen.

[0010] Die Aufbringung der Beschichtung mit dem Low Pressure Cold-Spray-Verfahren hat den Vorteil, dass die Beschichtung sofort mit der für den Gebrauch erforderlichen Dicke aufgetragen wird, ohne dass nachträglich eine Nachbearbeitung bzw. eine spanende Nachbearbeitung des Lagerbauteils durchgeführt werden muss.

[0011] Mit dem Low Pressure Cold-Spray-Verfahren werden Zink, Kupfer, Zinn, Nickel, Lagermetall, Gold, Silber, Platin oder Gemische aus den vorgenannten Metallen auf die zu schützende Außenfläche bzw. auf den zu schützenden Flächenabschnitt als Beschichtung für das metallische Lagerbauteil aufgebracht. Die Beschichtung für den Korrosionsschutz wird mit einer Dicke von 0,3 mm auf die zu schützende Außenfläche bzw. auf den zu schützenden Flächenabschnitt des metallischen Lagerbauteils aufgetragen. Besonders von Vorteil ist die Beschichtung zum Korrosionsschutz bei Radlagern. Durch die Beschichtung ist sichergestellt, dass ein auf der Achse befestigtes Rad nicht durch Korrosion festsitzt und somit ein einfacher, leichter Austausch des Rades ermöglicht wird. Gleiches gilt auch für andere Lagerbauteile, die sich in Kontakt mit anderen Metalloberflächen von Einbauteilen befinden, so dass durch die Korrosionsschutzbeschichtung ein Festsitzen des Lagerbauteils an einem Einbauteil verhindert wird.

[0012] Das mit dem Verfahren hergestellte metallische Lagerbauteil besitzt eine Außenfläche, die gegen Korrosion durch die Beschichtung geschützt wird. Hierzu wird auf die Außenfläche des metallischen Lagerbauteils eine mit dem Low Pressure Cold-Spray-Verfahren aufgebrachte Beschichtung mit einer Dicke von 0,3 mm so aufgebracht, dass das Lagerbauteil mit der aufgebrachten Beschichtung sofort gebrauchsfertig ist.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 165

[0013] Das Kalt-Spritz-Verfahren (Cold-Spray-Verfahren) ist ein Beschichtungsverfahren, bei dem der Beschichtungswerkstoff in Pulverform mit sehr hoher Geschwindigkeit auf das Trägermaterial (in diesem Fall ein metallisches Lagerbauteil) aufgebracht wird. Dazu wird ein auf wenige hundert Grad aufgeheiztes Prozessgas durch Expansion in einer Lavaldüse auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt und anschließend die Pulverpartikel in den Gasstrahl injiziert. Die injizierten Spritzpartikel werden dabei auf eine so hohe Geschwindigkeit beschleunigt, dass sie im Gegensatz zu anderen thermischen Spritzverfahren auch ohne vorangehendes An- oder Aufschmelzen beim Aufprall auf das Substrat eine dichte und festhaftende Schicht bilden. Die kinetische Energie zum Zeitpunkt des Aufpralls reicht für ein vollständiges Aufschmelzen der Partikel nicht aus.

[0014] Industriell werden Kaltgasspritzen heute in der Automobilindustrie eingesetzt. Die Low Pressure Technik eignet sich hervorragend zur Reparatur von diversen kleineren Beschädigungen auf Metallteilen, beispielsweise Beulen, Dellen, Kratzern, Rostflecken, Rissen, etc. Besonders bei temporären und permanenten Reparaturen, bei denen Zeit (Stillstand) und Austausch Geld kosten, wird diese Methode gerne angewendet. Auch besteht die Möglichkeit, dass Low Pressure Verfahren in vollautomatische Prozesse zu integrieren. Die Technik ist hervorragend zur Produktion und Entwicklung von neuen Teilen geeignet. Darüber hinaus ist die Low Pressure Cold-Spray-Technik nicht nur für fast alle Metalle geeignet, sondern auch für Glas und Keramik.

[0015] Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind. Dabei zeigen:

[0016] **Fig.** 1 einen Querschnitt durch ein Lagerbauteil, das auf der Außenfläche bzw. auf dem Flächenabschnitt die Beschichtung trägt;

[0017] **Fig.** 2 eine schematische Ansicht des Zusammenwirkens eines metallischen Bauteils mit dem erfindungsgemäßen Lagerbauteil;

[0018] **Fig.** 3 eine teilweiße perspektivische Ansicht eines Lagers mit der erfindungsgemäßen Beschichtung, das in dieser Ausführungsform ein Nadellager ist; und

[0019] **Fig.** 4 eine Schnittansicht eines Lagers mit der erfindungsgemäßen Beschichtung, das in dieser Ausführungsform ein Radlager ist.

[0020] Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind.

[0021] **Fig.** 1 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Teils eines Lagerbauteils **3**, auf dessen Außenfläche **4** eine Beschichtung **7** mit dem Low Pressure Cold-Spray-Verfahren aufgebracht worden ist. Die Beschichtung **7** bildet eine Außenfläche **5**. Mit dem Low Pressure Cold-Spray-Verfahren wird die Beschichtung **7** auf das Bauteil **3** bevorzugt mit einer Dicke D von 0,3 mm aufgebracht. Nach dem Aufbringen der Beschichtung **7** ist das Lagerbauteil **3** sofort gebrauchsfertig. Weitere Bearbeitungsschritte der Beschichtung **7** erübrigen sich.

[0022] **Fig.** 2 zeigt eine schematische Ansicht des Zusammenwirkens des Lagerbauteils **3** mit einer Außenfläche **8** eines weiteren metallischen Bauteils **2**. Das Lagerbauteil **3** wird z. B. an das metallische Bauteil **2** angebaut, so dass die Außenfläche **5** der Beschichtung **7** in Kontakt ist mit der Außenfläche **8** des metallischen Bauteils **2**. Durch die erfindungsgemäße Beschichtung **7** auf dem Lagerbauteil **3** ist somit die Kontaktkorrosion zwischen dem metallischen Bauteil **2** und dem Lagerbauteil **3** vermieden. Durch die Vermeidung der Korrosion ist der Ausbau des Lagerbauteils **3** wesentlich vereinfacht und nicht durch Anhaftungen aufgrund der Korrosion behindert.

[0023] **Fig.** 3 zeigt schematisch die Anwendung der erfindungsgemäßen Beschichtung **7** auf einem Lagerbauteil **3**, welches der Außenring eines Nadellagers **1** ist.

[0024] **Fig.** 4 zeigt eine Schnittansicht durch ein Radlager **1** bei dem die gegenwärtige Erfindung Anwendung findet. Das Radlager **1** umfasst eine Radnabe **10** die ein Wälzlager **9** mit mehreren Wälzkörpern **9A** trägt. Das Lagerbauteil **3** des Radlagers **1** trägt an seiner Außenfläche **4** die Beschichtung **7**. Die Beschichtung **7** dient zur Vermeidung der Kontaktkorrosion zwischen einem an der Radnabe **10** angesetzten Rad und dem Lagerbauteil **3**.

Bezugszeichenliste

1	Lager; Nadellager, Radlager
2	metallisches Bauteil
3	Lagerbauteil
4	Außenfläche Lagerbauteil
5	Außenfläche der Beschichtung
7	Beschichtung
8	Außenfläche metallisches Bauteil

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 166

9 Wälzlager
9A Wälzkörper
10 Radnabe
D Dicke

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 167

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 0800011 B1 [0003]
- DE 102013212074 A1 [0004]
- DE 102013208012 [0005]

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 168

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines metallischen Lagerbauteils (**1**), gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
• dass eine vor Korrosion zu schützende Außenfläche (**4**) des metallischen Lagerbauteils (**3**) in den Wirkbereich einer Cold-Spray-Einheit ausgerichtet wird;
• dass eine Beschichtung (**7**) zum Korrosionsschutz mit dem Low Pressure Cold-Spray-Verfahren auf die zu schützende Außenfläche (**4**) des metallischen Lagerbauteils (**3**) aufgetragen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei mit dem Low Pressure Cold-Spray-Verfahren Zink, Kupfer, Zinn, Nickel, Lagermetall, Gold, Silber, Platin oder Gemische aus den oben genannten Metallen auf die zu schützende Außenfläche (**4**) des metallischen Lagerbauteils (**3**) aufgebracht werden.

3. Verfahren nach einen der vorangehenden Ansprüche, wobei die Beschichtung (**7**) zum Korrosionsschutz mit einer Dicke (D) von 0,3 mm auf die zu schützende Außenfläche (**4**) des metallischen Lagerbauteils (**3**) aufgetragen wird und an dem metallischen Lagerbauteil (**3**) keine weiteren Bearbeitungsschritte ausgeführt werden.

4. Metallisches Lagerbauteil (**3**) mit einer Außenfläche (**4**), die gegen Korrosion zu schützen ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Außenflächen (**4**) des metallischen Lagerbauteils (**3**) eine nach dem Low Pressure Cold-Spray-Verfahren aufgebrachte Beschichtung (**7**) mit einer Dicke von 0.3mm besitzt und die so aufgebrachte Beschichtung (**7**) gebrauchsfertig ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 169

Anhängende Zeichnungen

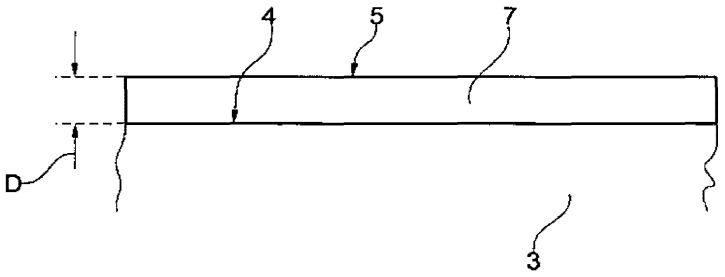


Fig. 1

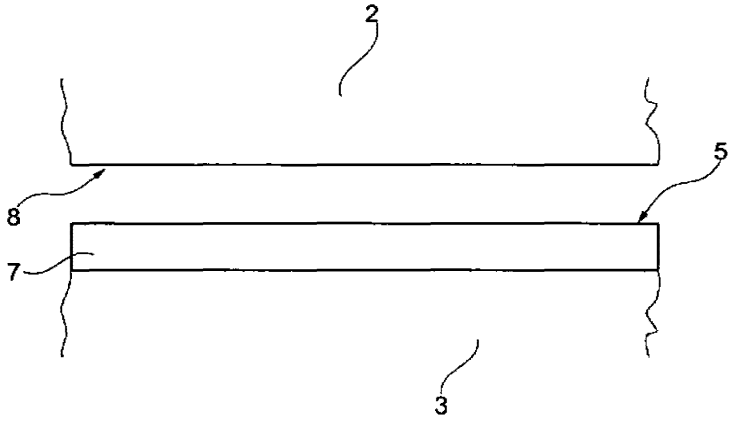


Fig. 2

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 170

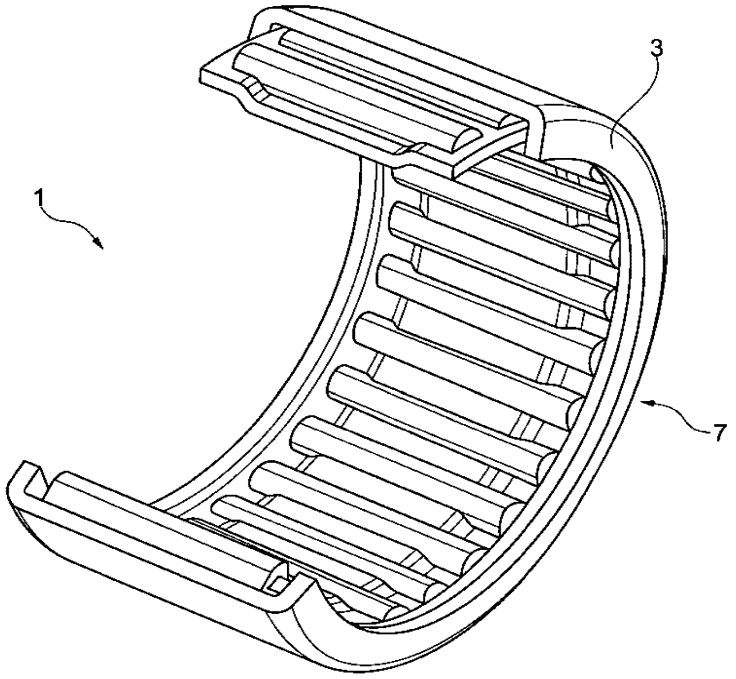


Fig. 3

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 171

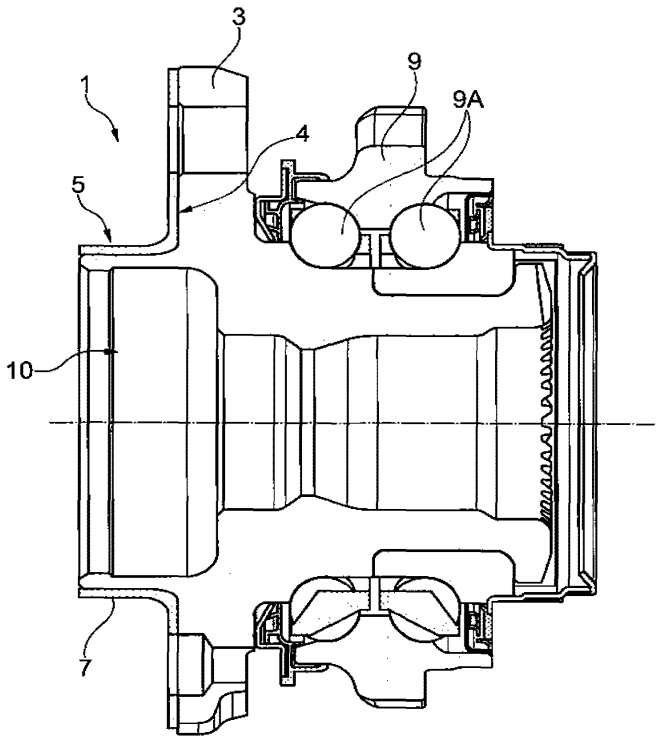


Fig. 4

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 172

Espacenet

Bibliographic data: JP2005054910 (A) — 2005-03-03

BEARING UNIT FOR SUPPORTING WHEEL, AND WHEEL SUPPORTING DEVICE

Inventor(s): SAKAMOTO MITSUYOSHI ± (SAKAMOTO MITSUYOSHI)

Applicant(s): NSK LTD ± (NSK LTD)

Classification: **- international:** ***B60B27/00; F16C33/58;*** (IPC1-7): B60B27/00; F16C33/58

- cooperative: **F16C33/586 (EP); F16C33/62 (EP);** F16C19/186 (EP); F16C2326/02 (EP)

Application number: JP20030286834 20030805 Global Dossier

Priority number(s): JP20030286834 20030805

Abstract of JP2005054910 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively prevent surfaces of a knuckle 3 and an outer ring 6c from being rusted even when electrolyte formed of rain or the like is deposited between the knuckle 3 formed of light alloy and the outer ring 6c formed of steel in a stretching manner. ;SOLUTION: A surface-treated film 32a consisting of metal zinc flakes and binder of large electric resistance is deposited on a part of the surface of the outer ring 6c abutted on the knuckle 3 and a peripheral part thereof. Deposition of electrolyte formed of rain or the like in a stretching manner between light alloy to constitute the knuckle 3 and steel to constitute the outer ring 6c is prevented thereby, and the problem of rust is solved thereby. ;COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIPI

(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2005-54910
(P2005-54910A)
(43)公開日　平成17年3月3日(2005.3.3)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
F16C 33/58	F16C 33/58		3J101
B60B 27/00	B60B 27/00	J	

審査請求 未請求　請求項の数 7　OL　（全 12 頁）

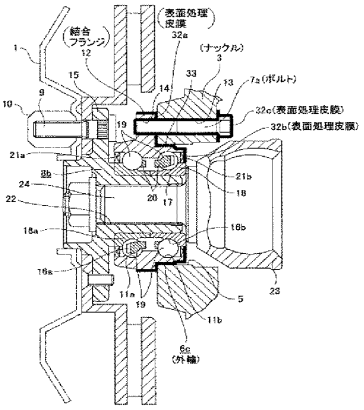
(21)出願番号　特願2003-286834(P2003-286834)
(22)出願日　平成15年8月5日(2003.8.5)

(71)出願人　000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎１丁目６番３号
(74)代理人　100087457
弁理士　小山　武男
(74)代理人　100120190
弁理士　中井　俊
(74)代理人　100056833
弁理士　小山　欽造
(72)発明者　坂本　潤是
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目５番５０号
日本精工株式会社内

Ｆターム(参考)　3J101 AA02 AA32 AA43 AA54 AA62
BA54 BA57 DA05 EA24 EA78
EA80 FA11 GA03

(54)【発明の名称】車輪支持用軸受ユニット及び車輪支持装置

(57)【要約】
【課題】　軽合金製のナックル３と鋼製の外輪６ｃとの間に雨水等による電解液が掛け渡される状態で付着した場合でも、これらナックル３及び外輪６ｃの表面に錆が生じるのを有効に防止する。
【解決手段】　上記外輪６ｃの表面のうち、上記ナックル３に当接する部分及びその周囲部分に、金属亜鉛フレークと電気抵抗の大きいバインダーとから成る表面処理皮膜３２ａを形成する。これにより、雨水等による電解液が上記ナックル３を構成する軽合金と上記外輪６ｃを構成する鋼との間に掛け渡される状態で付着するのを防止し、上記課題を解決する。
【選択図】　図１



Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 174

【特許請求の範囲】
【請求項1】
静止側周面に静止側軌道を有し、使用時に懸架装置を構成する軽合金製のナックルに結合した状態で回転しない鋼製の静止輪と、上記静止側周面に対向する回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に車輪を支持固定した状態で回転する回転輪と、上記静止側軌道と上記回転側軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体とを備えた車輪支持用軸受ユニットに於いて、上記静止輪の表面のうち少なくとも上記ナックルと当接する部分に、金属亜鉛フレークと電気抵抗の大きいバインダーとから成る表面処理皮膜を形成した事を特徴とする車輪支持用軸受ユニット。
【請求項2】
静止輪の表面のうちナックルと当接する部分の周囲部分にも表面処理皮膜を、この当接する部分の表面処理皮膜と連続して形成した、請求項１に記載した車輪支持用軸受ユニット。
【請求項3】
静止輪の外周面に、ナックルに結合する為の結合フランジを設けている、請求項１～２の何れかに記載した車輪支持用軸受ユニット。
【請求項4】
懸架装置を構成する軽合金製のナックルと、静止側周面に静止側軌道を有し、使用時にこのナックルに結合した状態で回転しない鋼製の静止輪と、上記静止側周面に対向する回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に車輪を支持固定した状態で回転する回転輪と、上記静止側軌道と上記回転側軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体とを備えた車輪支持装置に於いて、上記ナックルと上記静止輪とのうちの少なくとも一方の部材の表面のうち、少なくともこれらナックルと静止輪とのうちの他方の部材と当接する部分に、金属亜鉛フレークと電気抵抗の大きいバインダーとから成る表面処理皮膜を形成した事を特徴とする車輪支持装置。
【請求項5】
少なくとも一方の部材の表面のうち他方の部材と当接する部分の周囲部分にも表面処理皮膜を、この当接する部分の表面処理皮膜と連続して形成した、請求項４に記載した車輪支持装置。
【請求項6】
静止輪の外周面に結合フランジを設けると共に、この結合フランジをナックルに対して結合部材により結合している、請求項４～５の何れかに記載した車輪支持装置。
【請求項7】
結合部材の表面に、金属亜鉛フレークと電気抵抗の大きいバインダーとから成る表面処理皮膜を形成している、請求項６に記載した車輪支持装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【0001】
この発明は、自動車の車輪を車体に対して回転自在に支持する為の車輪支持用軸受ユニット及び車輪支持装置の改良に関する。
【背景技術】
【0002】
自動車の車輪を構成するホイール１及び制動装置を構成する制動用回転部材（図示の例では、ディスクブレーキを構成するディスク。その他、ドラムブレーキを構成するドラムもある。）２は、例えば図３に示す様な車輪支持装置により、車体に対して回転自在に支持している。この車輪支持装置は、懸架装置を構成するナックル３と、車輪支持用軸受ユニット４とから成る。即ち、この様な車輪支持装置を構成する為、上記ナックル３に形成した円形の支持孔５部分に、上記車輪支持用軸受ユニット４を構成する、静止輪である外輪６を、それぞれが結合部材である複数本のボルト７により結合固定している。一方、上記車輪支持用軸受ユニット４を構成する、回転輪であるハブ８に、上記ホイール１及び制

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 175

動用回転部材２を、複数本のスタッド９とナット１０とにより結合固定している。

【0003】

上記外輪６の内周面には、それぞれが静止側軌道である１対の外輪軌道１１ａ、１１ｂを、外周面には結合フランジ１２を、それぞれ形成している。この様な外輪６は、この結合フランジ１２を上記ナックル３に、上記各ボルト７で結合する事により、このナックル３に対して固定している。この為に図示の例では、上記各ボルト７を、上記ナックル３の円周方向複数個所に形成した通孔１３内に挿通すると共に、これら各ボルト７の先端部を、上記結合フランジ１２の円周方向複数個所に形成したねじ孔１４に螺合し、更に緊締している。

【0004】

これに対し、上記ハブ８の外周面の一部で、上記外輪６の外端開口（軸方向に関して外とは、自動車への組み付け状態で車両の幅方向外側を言い、各図の左側。反対に、自動車への組み付け状態で幅方向内側となる、各図の右側を、軸方向に関して内と言う。本明細書全体で同じ。）から突出した部分には、取付フランジ１５を形成している。上記ホイール１及び制動用回転部材２は、この取付フランジ１５の外側面に、上記各スタッド９とナット１０とにより支持固定している。又、上記ハブ８の中間部外周面で、上記両外輪軌道１１ａ、１１ｂのうち、外側の外輪軌道１１ａに対向する部分に外側の内輪軌道１６ａを、直接形成している。更に、上記ハブ８の内端部に形成した小径段部１７に、内輪１８を外嵌固定している。そして、この内輪１８の外周面に形成した内側の内輪軌道１６ｂを、上記両外輪軌道１１ａ、１１ｂのうち、内側の外輪軌道１１ｂに対向させている。

【0005】

これら両外輪軌道１１ａ、１１ｂと両内輪軌道１６ａ、１６ｂとの間には、それぞれが転動体である玉１９、１９を複数個ずつ、それぞれ保持器２０、２０により保持した状態で転動自在に設けている。この構成により、背面組み合わせである複列アンギュラ型の玉軸受を構成し、上記外輪６の内側に上記ハブ８を、回転自在に、且つ、ラジアル荷重及びスラスト荷重を支承自在に支持している。尚、図示の例では転動体として玉１９、１９を使用しているが、重量が嵩む自動車用の軸受ユニットの場合には、上記転動体としてテーパころを使用する場合もある。又、上記外輪６の両端部内周面と、上記ハブ８の中間部外周面及び上記内輪１８の内端部外周面との間には、それぞれシールリング２１ａ、２１ｂを設けて、上記各玉１９、１９を設けた空間と外部空間とを遮断している。

【0006】

更に、図示の例は、駆動輪（ＦＲ車及びＲＲ車の後輪、ＦＦ車の前輪、４ＷＤ車の全輪）用の車輪支持装置である為、上記ハブ８の中心部に、スプライン孔２２を形成している。そして、このスプライン孔２２に、等速ジョイント２３のスプライン軸２４を挿入している。この様に構成する車輪支持装置によれば、前記車輪を構成するホイール１及び制動用回転部材２を、懸架装置に対して回転自在に支持できる。

【0007】

次に、図４は、従来構造の第２例を示している。この第２例の車輪支持用軸受ユニット４ａは、従動輪（ＦＲ車及びＲＲ車の前輪、ＦＦ車の後輪）を支持するのに使用するものである為、ハブ８ａの中心部には、駆動軸であるスプライン軸を挿入する為のスプライン孔を設けていない。又、上記ハブ８ａの小径段部１７に外嵌した内輪１８は、このハブ８ａの内端部に設けた円筒部２５の先端部を径方向外方に塑性変形させて形成したかしめ部２６により、上記小径段部１７の基端部に存在する段差面２７に向け抑え付けている。ナックル３（図３）との組み合わせにより車輪支持装置を構成する態様等、その他の構成及び作用は、上述の図３に示した第１例の場合と同様である。

【0008】

次に、図５は、従来構造の第３例を示している。この第３例の車輪支持用ハブユニット４ｂは、回転輪である外輪６ａの外端寄り部外周面に、車輪及び制動用回転部材を支持固定する為の取付フランジ１５を設けている。これと共に、この外輪６ａの径方向内側に設けた、静止輪である軸部材２８の内端部に、懸架装置を構成するナックルに結合固定する

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 176

為の結合フランジ１２を設けている。又、静止側軌道である内側の内輪軌道１６ｂを、上記軸部材２８の中間部外周面に直接形成すると共に、やはり静止側軌道である外側の内輪軌道１６ａを、この軸部材２８の外端部に設けた小径段部１７に外嵌した内輪１８の外周面に形成している。又、この小径段部１７に外嵌した内輪１８は、上記軸部材２８の外端部に設けた円筒部２５の先端部を径方向外方に塑性変形させて形成したかしめ部２６により、上記小径段部１７の段差面２７に向け抑え付けている。車輪支持装置を構成する際には、上記ナックルに対して上記結合フランジ１２を、ボルト等の結合部材により結合固定する。

【0009】

次に、図６は、従来構造の第４例を示している。本例の場合、静止輪である外輪６ｂの外周面に結合フランジを設けず、この外輪６ｂの外周面を単なる円筒面としている。そして、車輪支持装置を構成すべく、この外輪６ｂをナックル３ａに結合する為、この外輪６ｂをこのナックル３ａに設けた円形の支持孔５ａに内嵌すると共に、この外輪６ｂを、この支持孔５ａの内周面に設けた段差面２９と、この内周面に全周に亙り形成した係止溝３０に係止した欠円環状の止め輪３１との間で挟持している。

【0010】

ところで、近年、自動車のばね下重量を減少させる目的で、懸架装置を構成するナックルを、アルミニウム合金やマグネシウム合金等の軽合金製とする事が行なわれている。これに対し、上記ナックルと共に車輪支持装置を構成する車輪支持用軸受ユニットの静止輪は、従来から引き続き、軸受鋼や浸炭鋼、或は高炭素鋼等の鋼製としている。この様に静止輪を軽合金製とせず、鋼製とする理由は、この静止輪の強度並びに静止側軌道の転がり疲れ寿命を、それぞれ必要量確保する為である。

【0011】

ところが、上述の様にナックルを軽合金製とすると共に、静止輪を鋼製とすると、これらナックルと静止輪との間で金属電位の相違に基づく電位差が生じる為、次の様な不都合を生じる場合がある。即ち、雨天時等に自動車を走行させると、路面に溜った雨水が跳ね上げられ、この雨水が上記ナックルと上記静止輪との間に掛け渡される状態で付着する。この場合に、上述の様にナックルと静止輪との間で金属電位の相違に基づく電位差が生じていると、これらナックルと静止輪との間で電池が形成される。又、この静止輪を構成する（軽合金に比べて電位が貴である）鋼から、上記雨水の中に鉄イオンが溶け込み、この鉄イオンが上記ナックルを構成する（鋼に比べて電位が卑である）軽合金の表面に付着する。この結果、この軽合金の表面が腐食し（主に、孔蝕が生じ）、この表面から更に内部にまで錆を生じさせる。そして、この様にナックルを構成する軽合金に錆が生じた結果、例えば、このナックルと上記静止輪との接触面同士が錆び付いた（錆により固着した）場合には、車輪支持用軸受ユニットの修理又は交換の際に、上記静止輪と上記ナックルとを分離しにくくなる。

【0012】

そこで従来から、上記ナックルと上記静止輪との間に絶縁部材を挟持する構造や、この静止輪の表面に塗装やメッキを施す構造が考えられている（例えば、特許文献１及び２参照）。これらの従来構造によれば、雨水が上記ナックルを構成する軽合金と上記静止輪を構成する鋼との間に掛け渡される状態で付着するのを防止できるか、或は少なくとも上記軽合金と上記鋼とが直接接触するのを防止できる為、上記ナックルと上記静止輪との互いの接触面同士が錆び付く事を防止できる。

【0013】

ところが、上記ナックルと上記静止輪との間に絶縁部材を挟持する従来構造の場合には、この絶縁部材が上記ナックル及び静止輪とは別体の部材である為、その分、部品点数が増加し、組立作業が面倒になる。これに対し、上記静止輪の表面に塗装やメッキを施す従来構造の場合には、部品点数が増加しない為、組立作業が面倒になる事はないが、次の様な、解決すべき点がある。即ち、上記静止輪の表面に塗装を施す従来構造の場合には、この塗装の膜厚を十分に小さく（例えば１０μm以下に）するのが難しい。この為、この塗

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 177

装を上記静止輪の外周面に施す場合に、この静止輪の外周面と上記ナックルの内周面との嵌合締代を所望値（例えば５０～１００μｍ）にすると言う要望に応えるのが難しい。又、上記静止輪の表面にメッキ（例えば、一般的な亜鉛メッキ）を施す従来構造の場合には、このメッキを施す過程で酸洗い等を行なう為、下地部分に水素脆性が生じる可能性があり、車輪支持用軸受ユニットの耐食性確保の面から好ましくない。

【0014】

【特許文献1】特開２００１－８０３０７号公報

【特許文献2】特開２００３－７２３１０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

本発明の車輪支持用軸受ユニット及び車輪支持装置は、上述した様な従来技術が抱える問題を解消しつつ、軽合金製のナックルと鋼製の静止輪との互いの接触面同士が錆び付くのを防止できる構造を実現するものである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の車輪支持用軸受ユニット及び車輪支持装置のうち、請求項１に記載した車輪支持用軸受ユニットは、静止側周面に静止側軌道を有し、使用時に懸架装置を構成する軽合金（アルミニウム合金、マグネシウム合金等）製のナックルに結合した状態で回転しない鋼製の静止輪と、上記静止側周面に対向する回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に車輪を支持固定した状態で回転する回転輪と、上記静止側軌道と上記回転側軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体とを備える。

特に、請求項１に記載した車輪支持用軸受ユニットに於いては、上記静止輪の表面のうち少なくとも上記ナックルと当接する部分に、金属亜鉛フレークと電気抵抗の大きいバインダー（クロム酸のバインダー、珪素系無機バインダー等）とから成る表面処理皮膜を形成している。

【0017】

又、請求項４に記載した車輪支持装置は、懸架装置を構成する軽合金（アルミニウム合金、マグネシウム合金）製のナックルと、静止側周面に静止側軌道を有し、使用時にこのナックルに結合した状態で回転しない鋼製の静止輪と、上記静止側周面に対向する回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に車輪を支持固定した状態で回転する回転輪と、上記静止側軌道と上記回転側軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体とを備える。

特に、請求項４、６に記載した車輪支持装置に於いては、上記ナックルと上記静止輪とのうちの少なくとも一方の部材の表面のうち、少なくともこれらナックルと静止輪とのうちの他方の部材と当接する部分に、金属亜鉛フレークと電気抵抗の大きいバインダー（例えば、クロム酸のバインダー、珪素系無機バインダー等）とから成る表面処理皮膜を形成している。

【0018】

尚、上述の様な表面処理皮膜は、例えば、従来から知られている「ダクロタイズド」｛（株）日本ダクロシャムロックの商標｝と呼ばれる表面処理を実施する事により形成できる。即ち、この表面処理を実施する場合には、金属亜鉛フレーク、無水クロム酸、グリコール等の分散水溶液中に被処理物の表面を浸漬した後、この被処理物を炉中に入れ、高温（約３００℃）で加熱処理する。この結果、６価クロムがグリコール等の有機物で還元される事により、水不溶液アモルファスである$nCrO_3 \cdot mCrO_2$（ｎ、ｍ：整数）が生成され、これがバインダーとなって、上記被処理物の表面に、数十層に積層された金属亜鉛フレークが相互に結び付いた強固な表面処理皮膜（防錆皮膜）が形成される。同時に、上記分散水溶液中の無水クロム酸が上記被処理物の表面を酸化させ、この被処理物の表面と上記表面処理皮膜とを化学的に結合する為の強力な密着力を生じさせる。

尚、この様な表面処理皮膜を構成するバインダーの種類を変える場合には、これに合わせて上記分散水溶液の構成を変更する。

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 178

【0019】
　又、本発明の場合、上記バインダーとして「電気抵抗の大きい」ものを使用する理由は、次の通りである。即ち、このバインダーの電気抵抗を小さくすると、雨水等の電解液と接触する、上記表面処理皮膜の表層部に存在する金属亜鉛フレークだけでなく、この表面処理皮膜の深層部に存在する金属亜鉛フレークにまで電気が流れ易くなる。この結果、上記表面処理皮膜中の総ての金属亜鉛フレークが同時に犠牲腐食する様になり、この表面処理皮膜の寿命が短くなる。これに対し、上記バインダーの電気抵抗を大きくすると、雨水等による電解液と接触する、上記表面処理皮膜の表層部に存在する金属亜鉛フレークには電気が流れ易くなるが、その内側の層に存在する金属亜鉛フレークには電気が流れにくくなる。この結果、上記表面処理皮膜の表層部に存在する金属亜鉛フレークから徐々に犠牲腐食する様になり、この表面処理皮膜の寿命を長くできる。そこで、本発明の場合には、この表面処理皮膜の寿命を十分に確保すべく、上記バインダーとして「電気抵抗の大きい」ものを使用する事とした。但し、このバインダーの電気抵抗が過大になると、上記金属亜鉛フレークの犠牲腐食が効果的に行なわれなくなる。従って、本発明を実施する場合、上記バインダーの電気抵抗値は、上記表面処理皮膜による防錆作用を５～１０年程度適切に維持できる様に、設計的に定める。例えば、緑色クロメート（オリーブ）の後処理を施した電気亜鉛メッキとほぼ同等若しくはこれよりも少し高い抵抗値とする事が考えられる。

【発明の効果】

【0020】
　上述の様に構成する本発明の車輪支持用軸受ユニット及び車輪支持装置の場合には、上述の様な表面処理皮膜を形成している為、雨水等による電解液が上記ナックルと上記静止輪との接触面同士の間に掛け渡される状態で付着した場合でも、これら各接触面で錆が発生する事を有効に防止できる。即ち、本発明の場合、上記表面処理皮膜を鋼製の静止輪の表面に形成した場合には、この静止輪を構成する鋼からこの表面処理皮膜の表面に付着した上記電解液に、鉄イオンが溶け込む事を有効に防止できる。従って、この鉄イオンが上記ナックルを構成する軽合金の表面に付着してこの軽合金の表面を腐食させる（更には孔蝕を生じさせる）事を有効に防止できる。又、上記表面処理皮膜を軽合金製のナックルと鋼製の静止輪とのうちの何れの部材の表面に形成した場合でも、上記表面処理皮膜を構成する金属亜鉛フレークが、この表面処理皮膜を形成した部材を構成する材料の代わりに犠牲腐食する。従って、この表面処理皮膜を形成した部材の表面が腐食する事を有効に防止できる。この結果、本発明の場合には、上記ナックルと上記静止輪との接触面で錆が発生する事を防止できる。この為、これらナックルと静止輪との接触面同士が錆び付く事を防止できる。更に、本発明の場合には、上記表面処理皮膜を構成するバインダーとして電気抵抗の大きいものを使用している為、上述した様にこの表面処理皮膜の寿命を十分に確保できる。従って、上述した様な効果を長期間得られる。

【0021】
　特に、本発明の場合には、以下の様な効果が得られる。
　即ち、前述したナックルと静止輪との間に絶縁部材を挟持する従来構造の様に部品点数が増加する事がない為、組立作業が面倒になる事はない。
　又、前述した静止輪に塗装を施した従来構造に比べて、この静止輪及びナックルの表面に形成する表面処理皮膜の厚さを十分に小さく（例えば１０μｍ以下に）する事ができる。この為、この表面処理皮膜を上記ナックルと上記静止輪との嵌合面に形成した場合に、これらナックルと静止輪との嵌合締代を所望値（例えば５０～１００μｍ）に規制するのが容易となる。
　又、表面処理皮膜を形成する過程で、酸洗い等の処理を行なわない為、下地部分に水素脆性が生じる事はない。従って、前述した静止輪にメッキ（例えば、一般的な亜鉛メッキ）を施す従来構造の場合に比べて、車輪支持用軸受ユニットの耐食性確保を十分に図れる。

【発明を実施するための最良の形態】

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 179

【0022】
本発明を実施する場合に、好ましくは、ナックル及び静止輪の表面のうち、相手部材（ナックルの場合には静止輪、静止輪の場合にはナックル）と当接する部分だけでなく、その周囲部分にも表面処理皮膜を、この当接する部分の表面処理膜と連続して形成する。
この様にすれば、ナックルと静止輪との接触面同士だけでなく、その周囲部分でも、これらナックルと静止輪とを構成する各材料同士の間に雨水等の電解液が掛け渡される状態で付着する事を防止できる。この為、上記ナックルと静止輪との接触面だけでなく、その周囲部分でも、錆が発生する事を有効に防止できる。
【0023】
又、本発明の車輪支持用軸受ユニットは、静止輪の外周面に上記ナックルに結合する為の結合フランジを設けている構造に対して適用できる。
又、本発明の車輪支持装置は、静止輪の外周面に結合フランジを設けると共に、この結合フランジを上記ナックルに対して結合部材（例えば、ボルト等）により結合している構造に対して適用できる。
これらの場合に、好ましくは、上記結合部材の表面にも、金属亜鉛フレークと電気抵抗の大きいバインダーとから成る表面処理皮膜を形成する。
この様にすれば、上記結合部材と上記ナックル及び静止輪との間に雨水等による電解液が掛け渡される状態で付着した場合でも、これら結合部材とナックル及び静止輪との表面に錆が発生する事を有効に防止でき、これら結合部材とナックル及び静止輪との接触面同士が錆び付く事を有効に防止できる。
【実施例】
【0024】
図１は、請求項１～７に対応する、本発明の実施例１を示している。尚、本実施例の特徴は、ナックル３と外輪６ｃとの結合部の構造にある。その他の部分の構造及び作用は、外側の内輪軌道１６ａをハブ８ｂの中間部に外嵌した別体の内輪１８ａの外周面に形成している点を除き、前述の図３に示した従来構造と同様である。この為、重複する説明は省略若しくは簡略にし、以下、本実施例の特徴部分を中心に説明する。
【0025】
本実施例の場合、上記ナックル３は、軽合金の一種であるマグネシウム合金により造っている。一方、上記外輪６ｃは、鋼の一種であるＡＩＳＩ　１０７０材により造っている。又、この外輪６ｃの内周面に形成した複列の外輪軌道１１ａ、１１ｂ部分には、高周波焼き入れ処理を施している。又、前述した様な表面処理方法によって、上記外輪６ｃの表面のうち、上記ナックル３の表面と当接する部分及びその周辺部分（図１に太線で示した部分）に、金属亜鉛フレークとクロム酸のバインダー（電気抵抗が大きいバインダー）とから成る表面処理皮膜３２ａを形成している。具体的には、この表面処理皮膜３２ａを、上記外輪６ｃの外周面に設けた結合フランジ１２の外周面と、この結合フランジ１２の内側面と、上記外輪６ｃの外周面のうちこの結合フランジ１２よりも内側の部分と、この外輪６ｃの内端面とに、互いに連続する状態で形成している。尚、この様に表面処理皮膜３２ａを形成した部分のうち、上記結合フランジ１２の内側面、並びに、この結合フランジ１２に対して軸方向内側に隣接する状態で設けた円筒状の嵌合面３３が、それぞれ上記ナックル３と当接する。
【0026】
又、図示の例では更に、複数個の玉１９、１９を設置した空間の内端開口部を塞ぐシールリング２１ｂを構成する各部材のうち、外部空間に露出する状態で設けたＳＰＣＣ材若しくはＳＵＳ材製の芯金若しくはスリンガ（詳しい図示を省略）の軸方向内側面（図１の太線で示した部分。但し、実際には全表面。）にも、上記表面処理皮膜３２ａと同様の表面処理皮膜３２ｂを施している。
【0027】
又、本例の場合、上記ナックル３と上記外輪６ｃとを結合固定する為に使用する複数本のボルト７ａは、それぞれ鋼の一種であるＳ４５Ｃ材により造っている。本例の場合、こ

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 180

れら各ボルト７ａには、熱処理を施していない。又、本例の場合、これら各ボルト７ａの表面全体（図１に太線で示した部分）に、上記各表面処理皮膜３２ａ、３２ｂと同様の表面処理皮膜３２ｃを形成している。

【0028】

上述の様に、本例の車輪支持用軸受ユニット及び車輪支持装置の場合には、外輪６ｃの表面のうちナックル３と当接する部分及びその周辺部分と、内側のシールリング２１ｂを構成する芯金若しくはスリンガの外面と、複数本のボルト７ａの表面全体とに、それぞれ表面処理皮膜３２ａ、３２ｂ、３２ｃを形成している。この為、本例の場合には、雨水等による電解液が、上記ナックル３を構成するマグネシウム合金と上記外輪６ｃ及び芯金若しくはスリンガ及び各ボルト７ａを構成する鋼との間に掛け渡される状態で付着するのを防止できる。従って、これら各鋼から上記電解液中に鉄イオンが溶け込む事を有効に防止できる為、この鉄イオンが上記マグネシウム合金の表面に付着してこのマグネシウム合金の表面を腐食させる（更には孔蝕を生じさせる）事を有効に防止できる。又、上記各表面処理皮膜３２ａ、３２ｂ、３２ｃを構成する金属亜鉛フレークが上記各鋼の代わりに犠牲腐食する為、これら各鋼の表面が腐食する事を有効に防止できる。この結果、本例の場合には、上記ナックル３及び上記外輪６ｃ及び上記芯金若しくはスリンガ及び上記各ボルト７ａの表面に錆が発生する事を有効に防止できる。この為、上記ナックル３と上記外輪６ｃ及び各ボルト７ａとの互いの接触面同士が錆び付く事を防止できる。更に、本例の場合には、上記各表面処理皮膜３２ａ、３２ｂ、３２ｃを構成するバインダーとして電気抵抗の大きいクロム酸を使用している為、前述した様に、上記各表面処理皮膜３２ａ、３２ｂ、３２ｃの寿命を十分に確保できる。従って、本例の場合には、上述した様な効果を長期間得られる。

【0029】

特に、本例の場合には、前述したナックルと静止輪との間に絶縁部材を挟持する従来構造の様に部品点数が増加する事がない為、組立作業が面倒になる事はない。又、前述した静止輪に塗装を施した従来構造に比べて、上記外輪６ｃ及び上記各ボルト７ａの表面に形成する表面処理皮膜３２ａ、３２ｃの厚さを十分に小さく（例えば１０μｍ以下に）する事ができる。この為、上記外輪６ｃと上記ナックル３との嵌合締代、並びに、上記各ボルト７ａと上記ナックル３及び上記外輪６ｃとの係合締代を、所望値（例えば５０～１００μｍ）に規制するのが容易となる。更に、上記各表面処理皮膜３２ａ、３２ｂ、３２ｃを形成する過程で酸洗い等の処理を行なわない為、下地部分に水素脆性が生じる事はない。従って、水素脆性が生じない分、耐食性確保を図れる。

【0030】

尚、上述した実施例１では、上記外輪６ｃの表面のうち、上記ナックル３の表面と当接する部分及びその周辺部分にのみ、表面処理皮膜３２ａを形成した。但し、本発明を実施する場合には、この表面処理皮膜３２ａを、上記外輪６ｃの表面のうち外輪軌道１１ａ、１１ｂ及び各シールリング２１ａ、２１ｂの嵌合面を除く全範囲に形成する事もできる。この様な範囲で上記表面処理皮膜３２ａを形成する場合には、上記各外輪軌道１１ａ、１１ｂ及びシールリングの嵌合面にマスキングを施した状態で上記外輪６ｃの表面に上記表面処理皮膜３２ａを形成する方法を採用する他、一旦、上記外輪６ｃの表面全体に上記表面処理皮膜３２ａを形成した後、上記各外輪軌道１１ａ、１１ｂ及び嵌合面に研削加工を施して、当該部分の表面処理皮膜３２ａを削り取る方法を採用する事もできる。

【0031】

又、本発明を実施する場合には、互いに結合するナックルと静止輪とのうちの少なくとも一方の表面に表面処理皮膜を形成する。従って、上述した実施例１の場合とは異なり、この表面処理皮膜を上記ナックルの表面にのみ形成したり、或はこの表面処理皮膜をこのナックルと上記静止輪との双方の表面に形成する事もできる。但し、上述した実施例１の場合、上記ナックル３はマグネシウム合金製としており、このマグネシウム合金の表面には金属亜鉛フレークとクロム酸のバインダーとから成る表面処理皮膜を形成しにくいと言う事情がある。この為、上述した実施例１の場合には、当該表面処理皮膜を静止輪である

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 181

外輪６ｃの表面（及び上記各ボルト７ａの表面）にのみ形成する事として、製造の容易化を図っている。

【実施例】

【0032】

次に、図２は、請求項４～７に対応する、本発明の実施例２を示している。本例の場合、外輪６は、鋼の一種であるＳ５３Ｃ材により造っている。一方、ナックル３ｂは、軽合金の一種であるアルミニウム合金により造っている（具体的には、アルミダイキャストにより造っている）。又、前述した様な表面処理方法により、このナックル３ｂの表面のうち、上記外輪６の表面と当接する部分及びその周辺部分（図２に太線で示した部分）に、金属亜鉛フレークと珪素系無機バインダー（電気抵抗が大きいバインダー）とから成る、表面処理皮膜３２ｄを形成している。具体的には、この表面処理皮膜３２ｄを、上記外輪６を構成する結合フランジ１２よりも径寸法を大きくした、上記ナックル３ｂの外側面（図２の左側面）と、このナックル３ｂの内周面外半部（図２の左半部）とに、互いに連続する状態で形成している。尚、この様に表面処理皮膜３２ｄを形成した部分のうち、上記ナックル３ｂの外側面で上記結合フランジ１２の内側面と対向する部分、並びに、このナックル３ｂの内周面で上記外輪６の外周面の内端寄り部分に設けた嵌合面３３と対向する部分が、それぞれ上記外輪６と当接する。

【0033】

又、本例の場合、上記ナックル３ｂと上記外輪６とを結合する為に使用する複数本のボルト７ａは、上述した実施例１の場合と同様、それぞれ鋼の一種であるＳ４５Ｃ材により造っている。但し、本例の場合、これら各ボルト７ａには、焼き入れ硬化処理を施している。又、本例の場合も、上述した実施例１の場合と同様、これら各ボルト７ａの表面全体（図１に太線で示した部分）に、上記各表面処理皮膜３２ｄと同様の表面処理皮膜３２ｅを形成している。

【0034】

上述の様に、本例の車輪支持用軸受ユニット及び車輪支持装置の場合には、ナックル３ｂの表面のうち外輪６の表面と当接する部分及びその周辺部分と、複数本のボルト７ａの表面全体とに、それぞれ表面処理皮膜３２ｄ、３２ｅを形成している。この為、本例の場合も、雨水等による電解液が、上記ナックル３ｂを構成するアルミニウム合金と上記外輪６及び各ボルト７ａを構成する鋼との間に掛け渡される状態で付着するのを防止できる。従って、本例の場合には、上記外輪６を構成する鋼から上記電解液に鉄イオンが溶け込んだ場合でも、この鉄イオンが上記ナックル３ｂを構成するアルミニウム合金の表面に付着する事を有効に防止できる為、このアルミニウム合金の表面が腐食する事を有効に防止できる。本例の場合には、このアルミニウム合金の表面が腐食する代わりに、このアルミニウム合金の表面に形成した上記表面処理皮膜３２ｄを構成する金属亜鉛フレークが犠牲腐食する。

【0035】

又、本例の場合、上記表面処理皮膜３２ｅを構成する金属亜鉛フレークが犠牲腐食する為、上記各ボルト７ａを挿通した通孔１３の内周面が腐食する事を有効に防止できる。この結果、本例の場合には、上記ナックル３ｂの表面（通孔１３の内周面も含む）に錆が発生する事を有効に防止できる。この為、上記ナックル３ｂと上記外輪６及び各ボルト７ａとの互いの接触面同士が錆び付く事を防止できる。その他の部分の構成及び作用は、第一内輪軌道１６ａをハブ８の中間部外周面に直接形成している点を除き、上述の図１に示した実施例１の場合と同様である。

尚、上述した実施例２では、ナックルの一部にのみ表面処理皮膜を形成したが、本発明を実施する場合、この表面処理皮膜は、上記ナックルの表面全体に形成しても良い。

【0036】

又、図示は省略するが、本発明は、上述した実施例１、２の構造に限らず、例えば前述の図４～６に示した様な車輪支持用軸受ユニット及び車輪支持装置に対しても適用可能である。即ち、このうちの図４～５に示した構造の場合には、静止輪である外輪６ａ及び軸

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 182

部材２８の外周面に、それぞれナックルに結合固定する為の結合フランジ１２を設けている。この為、上述した実施例１、２の場合とほぼ同様にして、本発明を適用できる。又、図６に示した構造の場合には、例えば、軽合金製のナックル３ａの内周面及び先端面、鋼製の外輪６ｂの外周面及び両端面、やはり鋼製の止め輪３１の表面全体、１対のシールリング２１ａ、２１ｂを構成する鋼製の芯金若しくはスリンガの外面等に表面処理皮膜を形成する事により、本発明を適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の実施例１を示す断面図。

【図2】同実施例２を示す断面図。

【図3】従来構造の第１例を示す断面図。

【図4】同第２例を示す断面図。

【図5】同第３例を示す断面図。

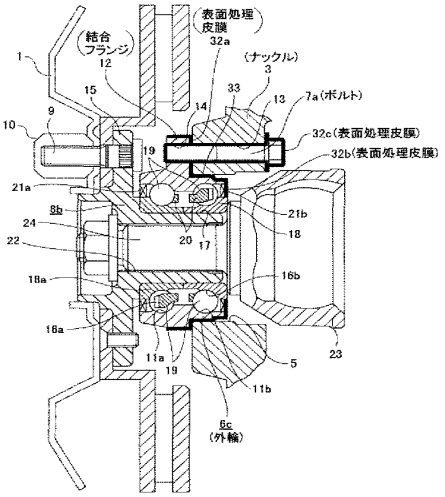
【図6】同第４例を示す部分断面図。

【符号の説明】

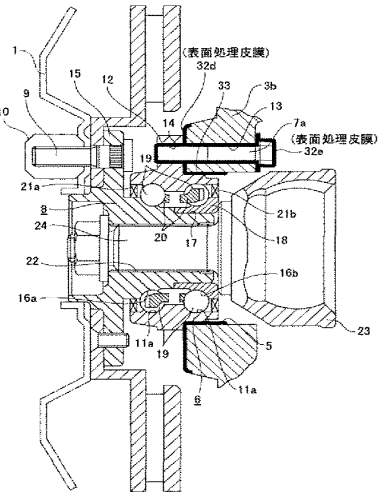
【0038】

１　ホイール
２　制動用回転部材
３、３ａ、３ｂ　ナックル
４、４ａ、４ｂ　車輪支持用軸受ユニット
５、５ａ　支持孔
６、６ａ、６ｂ、６ｃ　外輪
７、７ａ　ボルト
８、８ａ、８ｂ　ハブ
９　スタッド
１０　ナット
１１ａ、１１ｂ　外輪軌道
１２　結合フランジ
１３　通孔
１４　ねじ孔
１５　取付フランジ
１６ａ、１６ｂ　内輪軌道
１７　小径段部
１８、１８ａ　内輪
１９　玉
２０　保持器
２１ａ、２１ｂ　シールリング
２２　スプライン孔
２３　等速ジョイント
２４　スプライン軸
２５　円筒部
２６　かしめ部
２７　段差面
２８　軸部材
２９　段差面
３０　係止溝
３１　止め輪
３２ａ～３２ｅ　表面処理皮膜
３３　嵌合面

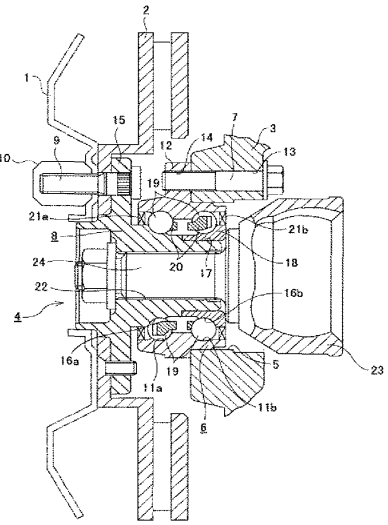
【図1】



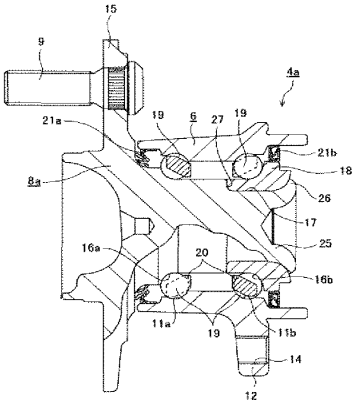
【図2】



【図3】

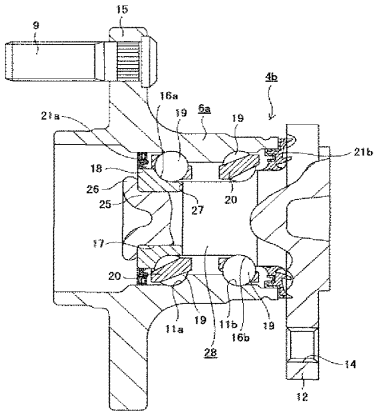


【図4】

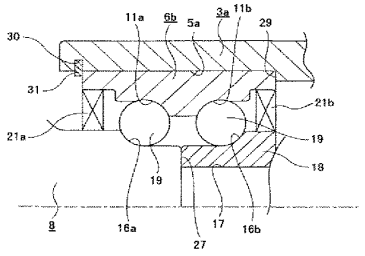


Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 184

【図5】


9
15
16a
19
5a
19
4b
21a
21b
18
26
25
27
20
17
20
19
11a
11b
16b
19
28
14
12

【図6】


11a
6b
5a
3a
11b
29
30
31
21b
21a
19
18
19
8
16a
17
27
16b

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 186

Espacenet

Bibliographic data: WO2006007985 (A1) — 2006-01-26

ANTI-CORROSIVE COATING AGENT FOR METAL WORK PIECES AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

Inventor(s): MERTENS HEIKE [DE]; REUSMANN GERHARD [DE]; KRUSE THOMAS [DE] ± (MERTENS, HEIKE, ; REUSMANN, GERHARD, ; KRUSE, THOMAS)

Applicant(s): DOERKEN EWALD AG [DE]; MERTENS HEIKE [DE]; REUSMANN GERHARD [DE]; KRUSE THOMAS [DE] ± (EWALD DOERKEN AG, ; MERTENS, HEIKE, ; REUSMANN, GERHARD, ; KRUSE, THOMAS)

Classification: - **international:** ***C08K3/08; C09D183/04***
- **cooperative:** **C08K3/08 (EP)**; **C09D163/00 (EP)**; **C09D183/06 (EP)**; **C09D5/10 (EP)**; Y10T428/26 (EP, US); Y10T428/3154 (EP, US) more

Application number: WO2005EP07360 20050707 Global Dossier

Priority number(s): DE20041034645 20040716

Also published as: AU2005263444 (A1) AU2005263444 (B2) BRPI0513252 (A) CA2574171 (A1) CN1997717 (A) more

Abstract of WO2006007985 (A1)

The invention relates to an anti-corrosive coating agent for metal workpieces. For the purpose of good cathodic corrosion prevention, the anti-corrosive coating agent comprises an organic binder having a silicon-organic compound and particulate metal. The workpiece having an anti-corrosive coating is characterized in that the anti-corrosive coating comprises an organic binder having a silicon-organic compound and particulate metal. The method for producing an anti-corrosive coating on a workpiece is characterized by applying, in liquid form, a first coating, comprising an organic binder having a silicon-organic compound and particulate metal as the anti-corrosive coating, and then applying a second coating the composition of which preferably differs from that of the anti-corrosive coating.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Januar 2006 (26.01.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/007985 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C09D 183/04 (2006.01) *C08K 3/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/007360

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Juli 2005 (07.07.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 034 645.3 16. Juli 2004 (16.07.2004) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **EWALD DÖRKEN AG** [DE/DE]; Wetterstrasse 58, 58313 Herdecke (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **MERTENS, Heike** [DE/DE]; Scharnhorststrasse 18, 58097 Hagen (DE). **REUSMANN, Gerhard** [DE/DE]; Eupenstrasse 64, 45259 Essen (DE). **KRUSE, Thomas** [DE/DE]; Spissenagelstrasse 94, 44229 Dortmund (DE).

(74) Anwalt: **WENZEL & KALKOFF**; Flasskuhle 6, 58452 Witten (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ANTI-CORROSIVE COATING AGENT FOR METAL WORK PIECES AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

(54) Bezeichnung: KORROSIONSSCHUTZ-BESCHICHTUNGSMITTEL FÜR WERKSTÜCKE AUS METALL UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG HIERFÜR

(57) Abstract: The invention relates to an anti-corrosive coating agent for metal workpieces. For the purpose of good cathodic corrosion prevention, the anti-corrosive coating agent comprises an organic binder having a silicon-organic compound and particulate metal. The workpiece having an anti-corrosive coating is characterized in that the anti-corrosive coating comprises an organic binder having a silicon-organic compound and particulate metal. The method for producing an anti-corrosive coating on a workpiece is characterized by applying, in liquid form, a first coating, comprising an organic binder having a silicon-organic compound and particulate metal as the anti-corrosive coating, and then applying a second coating the composition of which preferably differs from that of the anti-corrosive coating.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel für Metall ist für einen guten kathodischen Korrosionsschutz vorgesehen, dass das Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel ein organisches Bindemittel mit einer siliziumorganischen Verbindung und ein partikuläres Metall aufweist. Bei einem Werkstück mit Korrosionsschutz-Beschichtung ist vorgesehen, dass die Korrosionsschutz-Beschichtung ein organisches Bindemittel mit einer siliziumorganischen Verbindung und ein partikuläres Metall aufweist. Bei einem Verfahren zur Herstellung einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf einem Werkstück wird eine Erstbeschichtung, aufweisend ein organisches Bindemittel mit einer siliziumorganischen Verbindung und ein partikuläres Metall als Korrosionsschutz-Beschichtung flüssig aufgetragen und anschliessend eine zweite Beschichtung aufgetragen, deren Zusammensetzung sich vorzugsweise von der der Korrosionsschutz-Beschichtung unterscheidet.

WO 2006/007985 A1

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 188

Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel für Werkstücke aus Metall und Verfahren zur Herstellung hierfür

Die Erfindung bezieht sich auf ein Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel für Werkstücke aus Metall und metallische Werkstoffe, ein Werkstück mit Korrosionsschutz-Beschichtung und ein Verfahren zur Herstellung einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf einem Werkstück.

Korrosionsschutz-Beschichtungen und Beschichtungsmittel sind allgemein im Stand der Technik bekannt. Beispielsweise beschreibt die US 5,334,631 ein antikorrosives Pulver, bestehend aus einem Harz, einem Aushärtemittel und Zink in Partikelform. Zum Aufbringen einer Korrosionsschutz-Beschichtung mit diesem Beschichtungsmittel wird das Werkstück zunächst auf 240°C aufgeheizt. Anschließend wird die Beschichtung in einem elektrostatischen Verfahren in einer Dicke von 50 µm aufgetragen. Hiernach wird eine weitere Deckschicht bestehend aus einem Polyesterharz aufgetragen. Die entstandenen Schichten werden anschließend bei 180°C ausgehärtet. Nachteilig an diesem Verfahren ist, dass die Leitfähigkeit und damit die Wirksamkeit des Korrosionsschutzes nicht optimal umgesetzt werden.

Die EP 0 939 111 beschreibt eine Beschichtung für metallische Werkstoffe, welche insbesondere einer Wasserstoffversprödung des Werkstücks entgegenwirkt. Die Beschichtung besteht aus einem Epoxidharz, Zinkstaub und einem unter Temperatureinfluß expandierendem Pulver. Wahlweise kann ein Haftvermittler eines Silan-Epoxidtyps beigemischt werden. Das expandierende Pulver dient dazu, die Wirkfläche des Zinkstaubs zu vergrößern. Die auf das Werkstück aufgebrachte Beschichtung wird anschließend mit einem Decklack versehen. Nachteilig an dieser Beschichtung ist jedoch, daß eine ausreichende mechanische Flexibilität nach Auftrag nicht sichergestellt ist.

Es besteht daher die Aufgabe, ein Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel für Werkstücke aus Metall, ein Werkstück mit Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel und ein Verfahren zur Herstellung einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf einem Werkstück zu schaffen, welche einen guten kathodischen Korrosionsschutz bietet.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 189

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass ein Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel für Werkstücke aus Metall

- ein organisches Bindemittel mit einer siliziumorganischen Verbindung und
- ein partikuläres Metall

aufweist. Ein Werkstück mit Korrosionsschutz-Beschichtung weist mindestens

- ein organisches Bindemittel mit einer siliziumorganischen Verbindung und
- ein partikuläres Metall auf.

Bei einem Verfahren zur Herstellung einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf einem Werkstück wird erfindungsgemäß

- eine Erstbeschichtung, aufweisend ein organisches Bindemittel mit einer siliziumorganischen Verbindung und ein partikuläres Metall als Korrosionsschutz-Beschichtung flüssig aufgetragen und
- anschließend eine zweite Beschichtung aufgetragen, deren Zusammensetzung sich vorzugsweise von der Korrosionsschutz-Beschichtung unterscheidet.

Als organisches Bindemittel kommen insbesondere solche Materialien in Betracht, die bereits bei möglichst niedrigen Temperaturen vernetzen und danach eine entsprechende mechanisch und chemisch belastbare Beschichtung bilden. Beispielsweise können als Bindemittel Epoxy-Verbindungen, aber auch Polyester und Acrylate eingesetzt werden. Unter siliziumorganischen Verbindungen werden solche Verbindungen verstanden, die Si-R Bindungen aufweisen, wobei R eine Organogruppe ist. Bevorzugt ist die siliziumorganische Verbindung vom Typ Si-O-Si (Siloxan). Solche siliziumorganischen Verbindungen bilden Copolymerisate mit üblichen organischen Bindemitteln, die gut haftende und elastische Überzüge auf metallischen Oberflächen bilden.

Das verwendete partikuläre Metall sollte sich vorzugsweise gut mit dem Bindemittel mischen lassen, eine Leitfähigkeit aufweisen, die zum Aufbau eines möglichst hohen kathodischen Korrosionsschutzes geeignet ist und das partikuläre Metall sollte zur Bildung einer gleichmäßigen Beschichtung geeignet sein. Beispielsweise kommen Zink, Aluminium, Zinn, Mangan oder Legierungen aus den genannten Metallen in Betracht. Zusätze leitfähiger Füllstoffe sind ebenfalls möglich.

Zweckmäßig ist das Beschichtungsmittel bei der Applikation flüssig. Hierdurch ist der

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 190

Auftrag einer gleichmäßigen Schicht in einfacher Weise mit bekannten Applikationsverfahren möglich. Während Transport und Lagerung kann das Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel aber durchaus in konzentrierter, pastöser bis fester Form vorliegen, nicht zuletzt, um die Transport- und Lagerkosten zu minimieren.

In einer Weiterbildung der Erfindung ist das Bindemittel ein Acrylat, ein Polyester oder ein Harz, insbesondere ein Epoxidharz, oder eine Kombination aus diesen, mit einer siliziumorganischen Verbindung. Entsprechende Stoffe und Stoffkombinationen sind im Stand der Technik bekannt. Insbesondere Epoxidharze verfügen über sehr gute Eigenschaften bezüglich der mechanischen und chemischen Belastbarkeit, die bei Korrosionsschutz-Beschichtungen gefordert sind.

Vorzugsweise weist die siliziumorganische Verbindung ein Polyorganosiloxan auf. Solche Substanzen sind insbesondere in Verbindung mit Epoxidharzen zur Bildung einer gut haftenden und korrosionsbeständigen Beschichtung vorteilhaft. Weiter binden diese anorganisch/organischen Bindemittel Metallpartikel gut ein.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist das Bindemittel ein Polyorganosiloxanharz, insbesondere ein siliconmodifiziertes Epoxidharz. Derartige Harze sind industriell verfügbar, beispielsweise in SILRES EP® von Wacker Chemie oder in SILIKOFTAL EW® von Degussa. Bevorzugt sind weiterhin Methylphenyl-, Phenyl- und Methylsiliconharze. Auch Harze mit Vinyl- oder Allylgruppen, Acrlyestern, Äthyleniminogruppen, halogenierten Phenylresten, Fluorderivaten, Hydroxyorganogruppen, Carboxyorganogruppen, Aminoalkylgruppen, Siloxan-Silazan-Mischpolymerisaten, Phenlyengruppen oder mit Cokondensationsprodukten mit organischen Harzen kommen in Betracht. Vorteilhaft an siliconmodifizierten Epoxidharzen ist, daß solche Harze einen hohen Anteil an partikulärem Metall binden bei gleichzeitiger hoher Flexibilität einer mit diesem Beschichtungsmittel hergestellten Beschichtung. Die Flexibilität der Beschichtung ist ausreichend, so daß bei einer Beschichtung von Federstahlwerkstücken, wie beispielsweise Fahrwerksfedern, die Beschichtung, auch bei hohen mechanischen Belastungen, nicht abplatzt.

Zweckmäßig ist das partikuläre Metall Zink. Auch Aluminium, Zinn, Mangan und Legie-

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 191

rungen aus diesen sind geeignet. Als partikuläres Metall wird im Zusammenhang mit dieser Erfindung Metall verstanden, dass kleinteilig eingesetzt wird, bevorzugt in Form von sphärischen Teilchen, insbesondere Staub, und/oder lamellaren Teilchen, insbesondere Flakes. Zink und die anderen vorgenannten Metalle verfügen über eine gute Leitfähigkeit und bieten einen guten kathodischen Korrosionsschutz. Denkbar ist selbstverständlich auch der Einsatz weiterer Metalle. Entsprechende Beschichtungen auf Basis von Zink und/oder den anderen genannten Metallen schützen den metallischen Untergrund dadurch vor Korrosion, dass diese Materialien anodisch in Lösung gehen, während der metallische Untergrund zur Kathode wird. Dieser Mechanismus schützt den Untergrund vor Zersetzungserscheinungen. Die Verwendung von Staub und Flakes ist von Vorteil, da diese eine relativ große Oberfläche aufweisen. Flakes bieten zudem den Vorzug, dass sich dünne Schichten bilden lassen, bei denen der für einen wirksamen Korrosionsschutz erforderliche Kontakt zwischen den Partikeln sich sicher ausbildet. Es ist jedoch darauf zu achten, daß die Flakes oder der Staub genügend fein sind, dass eine ausreichend glatte und dünne Beschichtung von 1µm, 5 µm, 10 µm oder mehr entstehen kann.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung wird bevorzugt, dass das Bindemittel in Lieferform einen Anteil von 10 – 35 Gewichtsprozent des Beschichtungsmittels, insbesondere bevorzugt 14–24 Gewichtsprozent bildet. Es ist also möglich, mit verhältnismäßig geringen Anteilen an Bindemittel eine wirksame kathodische Korrosionsschutz-Beschichtung aufzubauen. Bevorzugt weist das Bindemittel in Lieferform einen Feststoffgehalt von 49% - 55% auf. Je nach den Erfordernissen der Anwendung kann dieser jedoch in einem weiten Bereich variiert werden. Auch können Cobindemittel, insbesondere organische Cobindemittel, wie Acrylatbindemittel, Polyvinylidenfluorid oder andere fluorierte Polymere, eingesetzt werden, sei es, um gezielt Eigenschaften des Beschichtungsmittels einzustellen, sei es aus Kostengründen.

Vorteilhaft ist weiterhin, dass das Metall einen Anteil von 10 – 90 Gewichtsprozent des Beschichtungsmittels in Lieferform, bevorzugt 35 – 85 Gewichtsprozent, besonders bevorzugt 45 – 70 Gewichtsprozent bildet. Versuche haben gezeigt, das derartige Beschichtungsmittel einen besonders hohen kathodischen Korrosionsschutz bieten. Insgesamt ist als vorteilhaft anzusehen, dass Bindemittel und partikuläres Metall je nach den

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 192

Erfordernissen der Anwendung in einem breiten Bereich variiert werden können. Grundsätzlich ist jedoch bevorzugt, wenn ein möglichst hoher Anteil an metallischen Partikeln in das Beschichtungsmittel eingebunden ist.

Zweckmäßig weist das Beschichtungsmittel eine oder mehrere der nachfolgenden Komponenten auf: Vernetzungsmittel, Haftvermittler, Additive, Verdicker, Katalysatoren, Füllstoffe, Korrosionsinhibitoren, Korrosionsschutzpigmente, farbgebende Pigmente sowie Lösungsmittel, insbesondere organische Lösungsmittel. Durch Zusatz von Vernetzungsmitteln kann –falls gewünscht oder erforderlich- eine vollständig ausgehärtete Beschichtung bereitgestellt werden soll. Haftvermittler können eingesetzt werden, wenn ein schwierig zu beschichtender Untergrund vorgegeben ist. Grundsätzlich ist jedoch anzumerken, dass bereits das Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel nach Anspruch 1 über eine ausgezeichnete Haftung auf metallischen Untergründen verfügt. Additive und Verdicker können zugesetzt werden, wenn die Viskosität bzw. die Rheologie des Beschichtungsmittels eingestellt werden soll oder wenn die Applikationseigenschaften des Produkts eingestellt werden sollen. Katalysatoren dienen zur Steuerung des Reaktionsverhaltens; insbesondere der Reaktionsgeschwindigkeiten. Aktive und passive Füllstoffe werden zur Verbesserung der mechanischen und thermischen Eigenschaften der Beschichtung zugesetzt, bspw. können Aluminiumsilicate, Magnesiumsilicate, Glimmerpigmente, Graphit und Molybdänsulfid eingesetzt werden. Bei besonders korrosiven Umgebungen können Korrosionsinhibitoren oder Korrosionsschutzpigmente zugegeben werden. Wobei jedoch anzumerken ist, daß das Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel nach Anspruch 1 bereits einen ausreichenden kathodischen Korrosionsschutz bietet. Pigmente dienen der Farbgebung. Lösungsmittel und flüssige Additive können eingesetzt werden, um die Verarbeitungseigenschaften (Spritzfähigkeit) einzustellen.

Das genannte Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel zeichnet sich nach einer vorteilhaften Ausführung dadurch aus, dass es in einem breiten Temperaturbereich, vorzugsweise bei Temperaturen von 50 °C bis 300 °C, besonders bevorzugt bei niedrigen Temperaturen von 80 °C bis 150 °C vorvernetzt. Es ist deshalb insbesondere bei solchen metallischen Werkstücken anwendbar, die aufgrund ihrer Materialeigenschaften keiner großen Hitze ausgesetzt werden können. Als typisches Beispiel ist hier die Beschichtung von Federstählen zu nennen, die nach Formgebung eine unerwünschte Gefügeänderung

erfahren, wenn sie eine längere Zeit über 160 °C erhitzt werden. Die Erfindung ist allerdings auch gleichermaßen für alle anderen metallischen Werkstoffe anwendbar. Das Vorvernetzen bei niedrigen Temperaturen wirkt sich dort vorteilhaft aus, weil weniger Energie als üblich aufgewendet werden muß, um die Beschichtung zu fixieren. Es ergibt sich des weiteren ein guter Kompromiß zwischen der Temperatur und der für das Fixieren benötigten Zeit.

Gemäß der Erfindung weist ein Werkstück mit Korrosionsschutz-Beschichtung mindestens ein organisches Bindemittel mit einer siliziumorganischen Verbindung und ein partikuläres Metall auf. Das beschichtete Werkstück kann bereits mit dieser Beschichtung eingesetzt werden. Es eignet sich aber auch, ggf. nach Aufbringen eines Haftvermittlers, mit weiteren Beschichtungen versehen zu werden, beispielsweise farbgebenden Lackierungen oder Lackierungen, die einen weiter verbesserten chemischen und/oder mechanischen Schutz oder eine verbesserte Witterungsbeständigkeit bieten.

Vorzugsweise weist die aufgetragene Beschichtung eine Trockenfilmdicke von 1 – 50 µm, bevorzugt 15 – 30 µm auf. Durch eine derartig geringe Schichtdicke ergibt sich eine verbesserte Flexibilität der Beschichtung. Bei einer Beschichtung von beispielsweise Federwerkstoffen kann so ein Abplatzen der Beschichtung verhindert werden.

Zweckmäßig ist das Werkstück vor der Beschichtung vorbehandelt. Mit einer Vorbehandlung wird die Haftung der Beschichtung und der Korrosionsschutz weiter verbessert. Die Vorbehandlung sollte an den Werkstoff angepaßt sein. Vorbehandlungsverfahren sind im Stand der Technik bekannt. Bevorzugt ist die Vorbehandlung mittels Reinigungsstrahlen durchgeführt. Durch diese Verfahren werden Verunreinigungen ebenso wie eventuell vorhandener Oberflächenrost von dem Werkstück entfernt. Insbesondere ist auch Zunder auf der Oberfläche des Werkstoffs für einen Korrosionsschutz nachteilig und wird üblicherweise durch Reinigungsstrahlen entfernt. Die Vorbehandlung sollte so erfolgen, dass nach der Vorbehandlung keine Werkstoffschädigungen auftreten und keine Rückstände von einem eventuell verwendeten Reinigungsmittel auf der Oberfläche des Werkstücks vorhanden sind.

In einer Weiterbildung der Erfindung weist das Werkstück mindestens eine weitere Be-

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 194

schichtung auf, die auf Korrosionsschutz-Beschichtung aufgetragen ist, die eine oder mehrere der nachfolgenden Komponenten aufweist: Thermoplastische Polykondensate, insbesondere Polysulfon (PSU), Polyphenylensulfid (PPS), Polyphenylethersulfon (PPSU), Polyethersulfon (PES), Polyaryletherketon (PAEK), Polyetherketon (PEK), Polyamid (PA), Poly(amid-imid) (PAI), Poly(ether-imid) (PEI), Poly(imid-sulfon) (PISO) und Polyetheretherketon (PEEK) sowie fluorierte Polymere, insbesondere Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyvinylidenfluorid (PVDF), Tetrafluorethylen/Hexafluorpropylen-Copolymer (FEP), Perfluoralkoxy-Copolymer (PFA), Copolymer von Tetrafluorethylen mit perfluoriertem Propylen und Perfluoralkylvinylether (EPE), Copolymer aus Tetrafluorethylen und Perfluormethylvinylether (MFA), Copolymer von Tetrafluorethylen mit Ethylen (ETFE), Polychlortrifluorethylen (PCTFE) und Copolymer von Ethylen und Chlortrifluorethylen (ECTFE) und Duroplaste auf Phenolharzbasis. Derartige weitere Beschichtungen dienen als Deckschichten vorteilhafterweise zum Schutz der Korrosionsschutz-Beschichtung gegen chemische und mechanische Beschädigungen sowie vor Witterungseinflüssen. Ggf. können diese auch zur Farbgebung dienen. So sollten diese weiteren Beschichtungen beispielsweise im Automobilbereich derart ausgelegt sein, dass diese die Korrosionsschutz-Beschichtung beispielsweise vor Steinschlag und Witterungseinflüssen schützt.

Vorzugsweise ist mindestens eine weitere Beschichtung, insbesondere ein Decklack, bevorzugt ein Pulverlack auf die fixierte, insbesondere vorvernetzte Korrosionsschutz-Beschichtung aufgetragen. Derartige Lacke sind vorteilhafterweise industriell verfügbar, und schützen die Korrosionsschutz-Beschichtung vor mechanischen, chemischen und Witterungseinflüssen. Es kommen hierbei alle marktüblichen Pulverlacke, beispielsweise Epoxy-, Polyester-, Polyamid-, Polyurethan- und Acrylatpulverlacke, aber auch Mischpulverlacke in Betracht.

Gemäß der Erfindung wird bei einem Verfahren zum Herstellen einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf einem Werkstück eine erste Beschichtung, aufweisend ein organisches Bindemittel mit einer siliziumorganischen Verbindung und einem partikulären Metall als Korrosionsschutz-Beschichtung flüssig aufgetragen. Anschließend wird eine zweite Beschichtung aufgetragen, deren Zusammensetzung sich vorzugsweise von der der Korrosionsschutz-Beschichtung unterscheidet. Da die zweite Schicht nicht mehr dem ka-

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 195

thodischen Korrosionsschutz dient, kann diese Schicht vorteilhaft zur Stärkung des Werkstücks gegen weitere Beanspruchungen (chemische, mechanische Belastungen, Witterung) ausgelegt sein und/oder dekorativen Zwecken dienen.

Bevorzugt wird die zweite Beschichtung als Pulverlack aufgetragen. Wie bereits erwähnt, sind Pulverlacke vorteilhafterweise industriell verfügbar. Es kommen hierbei alle marktüblichen Pulverlacke, beispielsweise Epoxy-, Polyester-, Polyamid-, Polyurethan- und Acrylatpulverlacke, aber auch Mischpulverlacke in Betracht. Sie bieten der unteren Schicht ausreichenden Schutz gegen Beschädigungen und äußere Einflüsse. Weiter eignen sich auch die vorstehend genannten thermoplastischen Polykondensate, fluorierten Polymere oder Duroplaste auf Phenolharzbasis.

In einer Weiterbildung der Erfindung wird die erste Beschichtung nach dem Auftragen fixiert, aber nicht vollständig ausgehärtet. Mit dem Begriff fixiert sind all diejenigen Zustände gemeint, die das Auftragen der folgenden Schichten ermöglichen. Das Fixieren der Erstbeschichtung sollte zur Folge haben, dass zum einen eine ausreichende Haftung mit dem Untergrund gewährleistet ist und zum anderen das Aufbringen einer weiteren Beschichtung ermöglicht ist. Insbesondere sollte ein Rücklösen der ersten Schicht beim Auftragen weiterer Schichten nicht möglich sein. Zweckmäßig wird die mindestens zweischichtige Beschichtung des Werkstücks erst nach dem Auftragen der zweiten Schicht, vorzugsweise nach dem Auftragen der letzten Schicht vollständig ausgehärtet. Der Begriff „vollständig" umfaßt alle Zustände, bei denen die Schichten mit Blick auf die jeweilige Verwendung der Werkstücks gebrauchsfest oder im wesentlichen vollständig vernetzt sind. Hierdurch wird die thermische Belastung des Werkstücks reduziert, was insbesondere bei Federstahlwerkstoffen oder ähnlichen Werkstoffen vorteilhaft ist. Das Aushärten sollte bei einer möglichst niedrigen Temperatur und in möglichst geringer Zeit geschehen.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird die erste Beschichtung mit einer Trokkenfilmdicke von 1 – 50 µm, bevorzugt 15 – 30 µm aufgetragen. Durch eine möglichst geringe und gleichmäßige Trockenfilmdicke wird die Flexibilität der Beschichtung weiter verbessert.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 196

Zweckmäßig wird das Werkstück vor der Behandlung vorbehandelt. Bevorzugt ist die Vorbehandlung ein Reinigungsstrahlen. Wie bereits eingangs erwähnt, ist eine entsprechend saubere Oberfläche für einen verbesserten kathodischen Korrosionsschutz vorteilhaft. Ebenfalls sollte jedoch auch darauf geachtet werden, dass keine Rückstände von einem eventuell benutzten Reinigungsmittel auf der zu beschichtenden Oberfläche verbleiben und das Werkstück nicht beschädigt wird.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird nach der ersten Beschichtung die aufgebrachte Schicht einer Temperatur von 50°C - 300°C, vorzugsweise von 80°C - 150°C ausgesetzt und nach der zweiten Beschichtung die aufgebrachten Schichten einer Temperatur von bis zu 400°C, vorzugsweise von 130°C-240°C, besonders bevorzugt von 130°C-160°C ausgesetzt. Eine derartige Behandlung der ersten Schicht sorgt für ein thermisches Fixieren der Beschichtung. Die Beschichtung wird hierbei nicht vollständig vernetzt, ist aber geeignet, um eine weitere Beschichtung aufzutragen. Nach Auftrag der zweiten Schicht härtet die erhöhte Temperatur von bis zu 400°C, vorzugsweise von 130°C-240°C, besonders bevorzugt von 130°C-160°C die Beschichtungen aus. Eine Temperatur von bis zu 400°C findet allerdings nur bei speziellen Beschichtungen und Trocknungsverfahren Anwendung. Bei temperaturempfindlichen Werkstücken müssen im Allgemeinen deutlich niedrigere Temperaturen verwendet werden. Das Verfahren ist in Verbindung mit geeigneten Bindemitteln vorteilhafterweise auch bei niedrigen Temperaturen anwendbar, wodurch die Materialeigenschaften von hitzeempfindlichen Werkstoffen, wie z.B. Federwerkstoffen nicht verändert werden. Bevorzugt wird es, dass das Werkstück auf die vorgenannten Temperaturen aufgeheizt wird (Objekttemperatur). Grundsätzlich reicht es aber aus, z.B. bei induktiver Erwärmung, dass die Beschichtung oder unmittelbar die zu beschichtende Oberfläche, nicht das gesamte Werkstück, auf diese Temperatur aufgeheizt wird.

Zweckmäßig wird die erste Beschichtung innerhalb eines Zeitraums von mindestens 5 Sekunden, vorzugsweise innerhalb von 15 – 90 Minuten fixiert. Insbesondere bei induktiven Aufwärmverfahren werden kurze Zeiträume verwendet, bei konventionellen Aufwärmverfahren kann die Fixierung durchaus einige Stunden dauern. Vorteilhaft werden nach Auftrag der zweiter Beschichtung die Schichten für mindestens 10 Sekunden, vorzugsweise für 15 – 90 Minuten ausgehärtet.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert.

Für ein Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel werden zunächst folgende Substanzen in einem Ansatz verarbeitet:

Rohstoff	Gewichtsprozent des Beschichtungsmittels
Siliconmodifizierte Epoxidharzlösung (Silikoftal EW; Silres EP), flüssig, Feststoffgehalt 48% - 55%	18 %
1-Methoxy-2-propylacetat; CAS-Nr.: 108-65-6	8 %
Siliziumdioxyd hochdispers, amorph; EINECS-Nr: 2315454 (Degussa, Wacker)	1,6 %
Zinkstaub, stabilisiert; CAS-Nr.: 7440-66-6	56 %
Stapa Zink (Eckert-Werke)	7 %
1-Methoxy-2-propylacetat; CAS-Nr.: 108-65-6	3 %
Solvesso ®150 (ExxonMobil); CAS-Nr.: 64742-94-5	6,4 %
Gesamt:	**100%**

Die genannten Rohstoffe werden in einem Dissolver 15-25 min bei maximaler Temperatur von 40°C dispergiert. Der Auftrag des Beschichtungsmittels auf ein Werkstück kann mit im Stand der Technik bekannten Applikationsverfahren geschehen, beispielsweise kann eine Schicht in einem HVLP-Spritzverfahren (high volume low pressure) aufgebracht werden. Das auf das Werkstück flüssig applizierte Beschichtungsmittel wird anschließend bei einer Objekttemperatur von 130°C über eine Zeit von 30 Minuten vorvernetzt. Anschließend wird ein marktüblicher schwarzer Epoxidharzpulverlack auf die fixierte Beschichtung aufgetragen. Die Trockenfilmdicke dieser Pulverlackbeschichtung beträgt 60-100 µm. Das beschichtete Werkstück wird anschließend auf eine Objekttemperatur von 160°C-200°C gebracht, wodurch die beiden aufgebrachten Schichten gemeinsam aushärten. Diese Objekttemperatur wird für 15-25 Minuten gehalten.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 198

Ansprüche

1. Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel für Werkstücke aus Metall, aufweisend

   - ein organisches Bindemittel mit einer siliziumorganischen Verbindung und
   - ein partikuläres Metall.

2. Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel für Werkstücke aus Metall nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschichtungsmittel bei der Applikation flüssig ist.

3. Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel für Werkstücke aus Metall nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das organische Bindemittel ein Acrylat, ein Polyester oder ein Harz, insbesondere ein Epoxidharz, oder eine Kombination aus diesen mit einer siliziumorganischen Verbindung ist.

4. Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel für Werkstücke aus Metall nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die siliziumorganische Verbindung ein Polyorganosiloxan aufweist.

5. Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel für Werkstücke aus Metall nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel ein Polyorganosiloxanharz ist, insbesondere ein siliconmodifiziertes Epoxidharz.

6. Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel für Werkstücke aus Metall nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das partikuläre Metall Zink, Aluminium, Zinn, Mangan oder eine Legierung aus diesen ist, bevorzugt in Form von sphärischen Teilchen, insbesondere Staub, und/oder lamellaren Teilchen, insbesondere Flakes.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 199

7. Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel für Werkstücke aus Metall nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel in Lieferform einen Anteil von 10-35 Gewichtsprozent des Beschichtungsmittels, bevorzugt 14-24 Gewichtsprozent bildet.

8. Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel für Werkstücke aus Metall nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall einen Anteil von 10-90 Gewichtsprozent des Beschichtungsmittels in Lieferform, bevorzugt 35 - 85 Gewichtsprozent, besonders bevorzugt 45 – 70 Gewichtsprozent bildet.

9. Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel für Werkstücke aus Metall nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschichtungsmittel eine oder mehrere der nachfolgenden Komponenten aufweist:

   - Vernetzungsmittel, Haftvermittler, Additive, Verdicker, Katalysatoren, Füllstoffe, Korrosionsinhibitoren, Korrosionsschutzpigmente, farbgebende Pigmente sowie Lösungsmittel, insbesondere organische Lösungsmittel.

10. Korrosionsschutz-Beschichtungsmittel für Werkstücke aus Metall nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschichtungsmittel in einem Temperaturbereich von 50°C bis 300°C, bevorzugt von 80°C bis 150°C vorvernetzt.

11. Werkstück mit Korrosionsschutz-Beschichtung mindestens aufweisend:
   - ein organisches Bindemittel mit einer siliziumorganischen Verbindung und
   - ein partikuläres Metall.

12. Werkstück mit Korrosionsschutz-Beschichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die aufgetragene Beschichtung eine Trockenfilmdicke von 1 – 50 µm, bevorzugt 15 – 30 µm aufweist.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 200

13. Werkstück mit Korrosionsschutz-Beschichtung nach einem der Ansprüche 11-12, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkstück vor der Beschichtung vorbehandelt ist.

14. Werkstück mit Korrosionsschutz-Beschichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorbehandlung mittels Reinigungsstrahlen durchgeführt ist.

15. Werkstück mit Korrosionsschutz-Beschichtung nach einem der Ansprüche 11-14, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine weitere Beschichtung auf die fixierte, insbesondere vorvernetzte Korrosionsschutz-Beschichtung aufgetragen ist, die eine oder mehrere der nachfolgenden Komponenten aufweist:

- Thermoplastische Polykondensate, insbesondere Polysulfon (PSU), Polyphenylensulfid (PPS), Polyphenylethersulfon (PPSU), Polyethersulfon (PES), Polyaryletherketon (PAEK), Polyetherketon (PEK), Polyamid (PA), Poly(amid-imid) (PAI), Poly(ether-imid) (PEI), Poly(imid-sulfon) (PISO) und Polyetheretherketon (PEEK) sowie
- fluorierte Polymere, insbesondere Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyvinylidenfluorid (PVDF), Tetrafluorethylen/Hexafluorpropylen-Copolymer (FEP), Perfluoralkoxy-Copolymer (PFA), Copolymer von Tetrafluorethylen mit perfluoriertem Propylen und Perfluoralkylvinylether (EPE), Copolymer aus Tetrafluorethylen und Perfluormethylvinylether (MFA), Copolymer von Tetrafluorethylen mit Ethylen (ETFE), Polychlortrifluorethylen (PCTFE) und Copolymer von Ethylen und Chlortrifluorethylen (ECTFE) und
- Duroplaste auf Phenolharzbasis.

16. Werkstück mit Korrosionsschutz-Beschichtung nach Anspruch 11-15, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine weitere Beschichtung, insbesondere ein Decklack, bevorzugt ein Pulverlack auf die fixierte, insbesondere vorvernetzte Korrosionsschutz-Beschichtung aufgetragen ist.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 201

17. Verfahren zur Herstellung einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf einem Werkstück, wobei

    - eine erste Beschichtung, aufweisend ein organisches Bindemittel mit einer siliziumorganischen Verbindung und einem partikulären Metall als Korrosionsschutz-Beschichtung flüssig aufgetragen wird und
    - anschließend eine zweite Beschichtung aufgetragen wird, deren Zusammensetzung sich vorzugsweise von der der Korrosionsschutz-Beschichtung unterscheidet.

18. Verfahren zur Herstellung einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf einem Werkstück nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Beschichtung als Pulverlack aufgetragen wird.

19. Verfahren zur Herstellung einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf einem Werkstück nach einem der Ansprüche 17-18, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Beschichtung nach dem Auftragen fixiert, aber nicht vollständig ausgehärtet wird.

20. Verfahren zur Herstellung einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf einem Werkstück nach einem der Ansprüche 17-19, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens zweischichtige Beschichtung des Werkstücks erst nach dem Auftragen der zweiten Schicht, vorzugsweise nach dem Auftragen der letzten Schicht vollständig ausgehärtet wird.

21. Verfahren zur Herstellung einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf einem Werkstück nach einem der Ansprüche 17-20, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Beschichtung mit einer Trockenfilmdicke von 1-50 µm, bevorzugt 15-30 µm aufgetragen wird.

22. Verfahren zur Herstellung einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf einem Werkstück nach einem der Ansprüche 17-21 dadurch gekennzeichnet, daß das Werkstück vor der Beschichtung vorbehandelt wird.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 202

23. Verfahren zur Herstellung einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf einem Werkstück nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorbehandlung ein Reinigungsstrahlen ist.

24. Verfahren zur Herstellung einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf einem Werkstück nach einem der Ansprüche 17-23, dadurch gekennzeichnet, daß

- nach der ersten Beschichtung die aufgebrachte Schicht einer Temperatur von 50°C-300°C, vorzugsweise von 80°C-150°C ausgesetzt wird und
- nach der zweiten Beschichtung die aufgebrachten Schichten einer Temperatur von bis zu 400°C, vorzugsweise von 130°C-240°C, besonders bevorzugt von 130°C-160°C ausgesetzt werden.

25. Verfahren zur Herstellung einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf einem Werkstück nach einem der Ansprüche 17-24, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Beschichtung innerhalb eines Zeitraums von mindestens 5 Sekunden, vorzugsweise 15 - 90 min fixiert wird.

26. Verfahren zur Herstellung einer Korrosionsschutz-Beschichtung auf einem Werkstück nach einem der Ansprüche 17-25, dadurch gekennzeichnet, daß nach Auftrag der zweiten Beschichtung die Schichten für mindestens 10 Sekunden, vorzugsweise 15 – 90 min ausgehärtet werden.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 203

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/007360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C09D183/04 C08K3/08

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)
C09D C08K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 003 760 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 5 September 1979 (1979-09-05) claim 1 page 3, line 18 - line 21 page 6, line 29 - page 8, line 9	1-6, 9-12, 15-17, 19-21, 24-26
X	US 5 317 046 A (FONKALSRUD ET AL) 31 May 1994 (1994-05-31) claim 1 table 1 column 2, line 23 - line 37	1-11, 15-17, 25,26

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in 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 document 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
30 December 2005	10/01/2006

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Mader, M

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/007360

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/128376 A1 (MORAVEK VLADIMIR ET AL) 12 September 2002 (2002-09-12) claim 1 paragraph '0028! - paragraph '0029! paragraph '0036! - paragraph '0038! paragraph '0048!	1-6,8, 11, 13-17, 19,20, 22,23, 25,26
X	EP 0 939 111 A (TSUBAKIMOTO CHAIN CO; NIHON RUSPERT CO., LTD) 1 September 1999 (1999-09-01) cited in the application claim 1 page 5 - page 6; tables 1,2 page 4, line 11 - line 22 page 4, line 45 - line 49	1-3, 6-18, 21-26
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 198614 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A28,page 003, AN 1986-090665 XP002361234 & JP 61 035942 A (SUMITOMO METAL IND LTD) 20 February 1986 (1986-02-20) abstract	1,3-6,9, 11
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 198548 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A12,page 5, AN 1985-301176 XP002361235 & SU 1 155 607 A (KIRAKOSYAN KHACHATUR A,SU; KRENEV VALERIJ V,SU; ISRAELYAN ZHENYA S,SU) 15 May 1985 (1985-05-15) abstract	1,3-6,8, 9,11
E	WO 2005/090502 A (EWALD DOERKEN AG; KRUSE, THOMAS) 29 September 2005 (2005-09-29) claims 21,38,41 page 15 - page 18; examples page 9, line 23 - line 28	1-17, 19-26

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/007360

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0003760	A	05-09-1979	DE JP	2963655 D1 54126285 A	04-11-1982 01-10-1979
US 5317046	A	31-05-1994	NONE		
US 2002128376	A1	12-09-2002	NONE		
EP 0939111	A	01-09-1999	DE DE	69821332 D1 69821332 T2	04-03-2004 08-07-2004
JP 61035942	A	20-02-1986	NONE		
SU 1155607	A	15-05-1985	NONE		
WO 2005090502	A	29-09-2005	NONE		

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2004)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/007360

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
C09D183/04 C08K3/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C09D C08K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 003 760 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 5. September 1979 (1979-09-05) Anspruch 1 Seite 3, Zeile 18 - Zeile 21 Seite 6, Zeile 29 - Seite 8, Zeile 9	1-6, 9-12, 15-17, 19-21, 24-26
X	US 5 317 046 A (FONKALSRUD ET AL) 31. Mai 1994 (1994-05-31) Anspruch 1 Tabelle 1 Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 37	1-11, 15-17, 25,26

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" *Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,* aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" *Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung* kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
30. Dezember 2005	10/01/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Mader, M

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Januar 2004)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/007360

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/128376 A1 (MORAVEK VLADIMIR ET AL) 12. September 2002 (2002-09-12) Anspruch 1 Absatz '0028! - Absatz '0029! Absatz '0036! - Absatz '0038! Absatz '0048!	1-6,8, 11, 13-17, 19,20, 22,23, 25,26
X	EP 0 939 111 A (TSUBAKIMOTO CHAIN CO; NIHON RUSPERT CO., LTD) 1. September 1999 (1999-09-01) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1 Seite 5 - Seite 6; Tabellen 1,2 Seite 4, Zeile 11 - Zeile 22 Seite 4, Zeile 45 - Zeile 49	1-3, 6-18, 21-26
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 198614 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A28,Seite 003, AN 1986-090665 XP002361234 & JP 61 035942 A (SUMITOMO METAL IND LTD) 20. Februar 1986 (1986-02-20) Zusammenfassung	1,3-6,9, 11
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 198548 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A12,Seite 5, AN 1985-301176 XP002361235 & SU 1 155 607 A (KIRAKOSYAN KHACHATUR A,SU; KRENEV VALERIJ V,SU; ISRAELYAN ZHENYA S,SU) 15. Mai 1985 (1985-05-15) Zusammenfassung	1,3-6,8, 9,11
E	WO 2005/090502 A (EWALD DOERKEN AG; KRUSE, THOMAS) 29. September 2005 (2005-09-29) Ansprüche 21,38,41 Seite 15 - Seite 18; Beispiele Seite 9, Zeile 23 - Zeile 28	1-17, 19-26

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 208

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/007360

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0003760	A	05-09-1979	DE	2963655 D1	04-11-1982
			JP	54126285 A	01-10-1979
US 5317046	A	31-05-1994	KEINE		
US 2002128376	A1	12-09-2002	KEINE		
EP 0939111	A	01-09-1999	DE	69821332 D1	04-03-2004
			DE	69821332 T2	08-07-2004
JP 61035942	A	20-02-1986	KEINE		
SU 1155607	A	15-05-1985	KEINE		
WO 2005090502	A	29-09-2005	KEINE		

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 209

Espacenet

Bibliographic data: WO2008145163 (A1) — 2008-12-04

A WHEEL HUB UNIT FOR A VEHICLE

Inventor(s): KAPAAN HENDRIKUS JAN [NL]; ZHOU XIAO BO [NL] ± (KAPAAN, HENDRIKUS, JAN, ; ZHOU, XIAO, BO)

Applicant(s): SKF AB [SE]; KAPAAN HENDRIKUS JAN [NL]; ZHOU XIAO BO [NL] ± (AB SKF, ; KAPAAN, HENDRIKUS, JAN, ; ZHOU, XIAO, BO)

Classification: - international: ***B60B27/00; C23C4/06***
- cooperative: **B60B27/0005 (EP); B60B27/0026 (EP); B60B27/0084 (EP); B60B27/0094 (EP); C23C4/08 (EP); F16C19/186 (EP); F16C33/62 (EP);** F16C2326/02 (EP)

Application number: WO2007EP04821 20070531 Global Dossier

Priority number(s): WO2007EP04821 20070531

Abstract of WO2008145163 (A1)

The invention concerns a wheel hub bearing unit for a vehicle, said hub bearing unit comprising a rotating bearing ring member (1) and a non-rotating bearing ring member (2), where the rotating bearing ring (1) has at least a radially extending wheel mounting flange (4) with a reference flange surface (5); wherein a layer of an electrolytically sacrificial metal or metal alloy is provided by an electric arc spraying process on the flange surface (5).

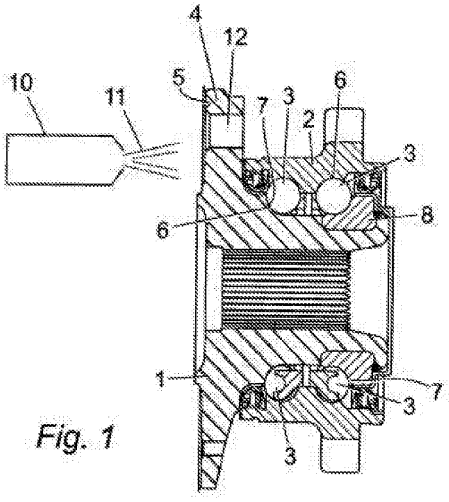


Fig. 1

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
4 December 2008 (04.12.2008)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2008/145163 A1

(51) International Patent Classification:
B60B 27/00 (2006.01) *C23C 4/06* (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/EP2007/004821

(22) International Filing Date: 31 May 2007 (31.05.2007)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(71) Applicant *(for all designated States except US)*: **AB SKF** [SE/SE]; Hornsgatan 1, S-41 550 Göteborg (SE).

(72) Inventors; and
(75) Inventors/Applicants *(for US only)*: **KAPAAN, Hendrikus, Jan** [NL/NL]; Waterhoen 5, NL-3435 DM Nieuwegein (NL). **ZHOU, Xiao, Bo** [NL/NL]; Schildmos 22, NL-3994 LS Houten (NL).

(74) Agent: **BURÖ, Sven, Peter**; SKF RDC, P.O. Box 2350, NL-3430 DT Nieuwegein (NL).

(81) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of national protection available)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— *with international search report*

(54) **Title:** A WHEEL HUB UNIT FOR A VEHICLE

(57) **Abstract:** The invention concerns a wheel hub bearing unit for a vehicle, said hub bearing unit comprising a rotating bearing ring member (1) and a non-rotating bearing ring member (2), where the rotating bearing ring (1) has at least a radially extending wheel mounting flange (4) with a reference flange surface (5); wherein a layer of an electrolytically sacrificial metal or metal alloy is provided by an electric arc spraying process on the flange surface (5).

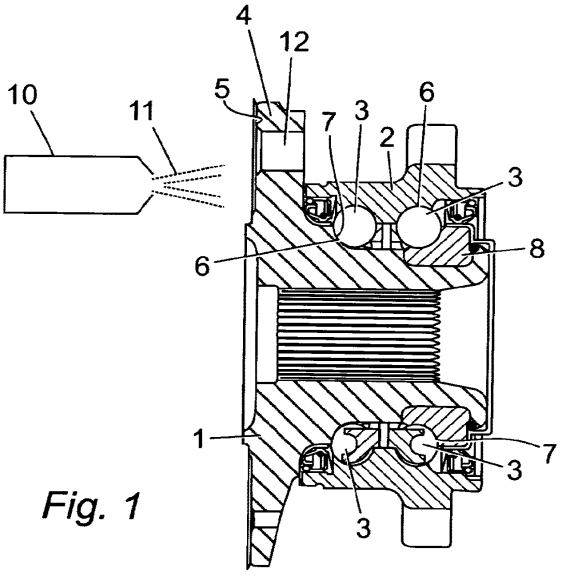


Fig. 1

WO 2008/145163 A1

A wheel hub unit for a vehicle

FIELD OF THE INVENTION

The present invention relates to a wheel hub bearing unit for a vehicle, said hub bearing unit comprising a rotating bearing ring and a non-rotating bearing ring, where the rotating bearing ring has at least a radially extending wheel mounting flange with a reference flange surface.

BACKGROUND TO THE INVENTION

In a typical wheel end assembly, a brake rotor may be fitted to the mounting flange of the rotating bearing ring of the hub unit. The wheel rim is then mounted against the brake rotor and both are bolted to the wheel mounting flange. The hub-rotor interface is exposed to atmospheric corrosion from humid air and from salt water. The corrosion leads to the formation of rust on and between the contacting surfaces of the wheel mounting flange, brake rotor and wheel rim. The layer of corrosion that forms on the wheel mounting flange surface results in increased runout, which may exceed that specified for finished and assembled hub units of e.g. 10 to 15 micro meters. When vehicles are serviced and undergo replacement of a brake rotor, the fixation of a (new) brake rotor on a wheel mounting flange having corrosion on the contact surface for the brake rotor would lead to axial runout and brake shudder.

US 2006/0177169 A1 discloses a hub unit with a wheel mounting flange for mounting a wheel on the hub. The flange is provided with a rust-preventive layer on the surface receiving the wheel. This rust-preventive layer may be a fused ceramics material or a plastic material either moulded onto the surface by insert moulding or a separate part fixed to the surface by an adhesive.

EP 0 800 011 A2 discloses a corrosion-protective element for protecting junctions between metal components made of different metals against electrolytic corrosion when exposed to moisture by providing a shield of sheet metal which is electrically passivated or has an anti-corrosion coating on its opposite surfaces.

It is further known to provide electrolytic zinc plating on the hub flange surface to prevent corrosion. The electrolytic plating is usually a bath process where at least the component in which the flange is formed is submerged in molten zinc and subjected to high temperature (over 150°C) baking to eliminate hydrogen embrittlement.

CONFIRMATION COPY

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 212

SUMMARY OF THE INVENTION

The wheel hub bearing unit according to the invention preferably comprises a rotating ring member with at least one annular track which cooperates with at least one annular track on the non-rotating ring member and accommodates rolling elements in said annular tracks for rotatably mounting the ring members in relation to each other. Accordingly, the hub unit may be provided with either balls, rollers or a combination thereof as rolling elements for the bearing. Moreover, the hub unit may also be provided as a plain bearing.

In one embodiment, a first ring member is a rotating inner ring and a second ring member is a stationary outer ring of the hub bearing unit. However, as an alternative, the first ring member may be a rotating outer ring and the second ring member may be a stationary inner ring of the hub bearing unit. The rotating ring member of the hub bearing unit comprises at least a radially extending wheel mounting flange with a reference flange surface.

By the invention, corrosion protection of the surface of the wheel mounting flange of a hub bearing unit is realized in a cost-effective manner by providing a hub bearing unit, wherein a layer of an electrolytically sacrificial metal or metal alloy is provided by an electric arc spraying process on the flange surface.

According to the invention, corrosion protection of a hub bearing unit for a vehicle is provided which is advantageous due to low production costs and which is possible to provide in an in-line process for the production of the hub bearing unit. It is found advantageous to apply the sacrificial metal coating by an arc spray process since it is possible to automatically control this metal coating method. Moreover, starting and stopping the arc spray process may be accurately and reliably controlled. By the invention, an in-line processing time of within approx. 11 seconds and even within 2-6 seconds can be achieved for applying the arc spray coating to the flange surface.

Accordingly, the invention in its second aspect provides a method of providing corrosion protection on a flange surface of a hub bearing unit, where the hub unit comprises a rotating bearing ring member having at least a radially extending mounting flange with a reference flange surface, wherein a sacrificial metal or metal alloy is provided on the flange surface, by melting a distal end of one or more metal wires by providing an electric arc and subjecting said melted metal to a pressurised gas flow, whereby the melted metal is sprayed onto the flange surface.

Hereby, a simple in-line process for corrosion protection is achieved which besides allowing for low production costs, also offers an environmentally friendly solution using a sacrificial

principle to prevent corrosion of the wheel mounting flange of a hub bearing unit, as the application does not require the usage of additional hazardous and harmful materials or solvents in the production process.

By providing a protective layer that is electrolytically sacrificial, a corrosion protection of the mounting flange of the hub unit satisfying the industry standard ASTM B117 may be achieved. Moreover, the arc sprayed sacrificial metal layer may be provided with a run-out surface tolerance of less than 10-15 µm. Another advantage of the arc-sprayed metal layer is that it does not result in loosening of bolt torque when a brake rotor and wheel rim are fixed to the wheel mounting flange. The surface of the arc sprayed metal layer also offers a satisfactory resistance to bolt load and has anti-fretting and failure-safe properties, just as the arc sprayed metal coating has a satisfactory resistance to hot brake fluid, preservatives and cleaning fluids, and does not adversely affect the performance of the hub bearing unit in the vehicle's wheel end.

In a preferred embodiment, the rotating bearing ring member is made of a steel alloy. The sacrificial metal is preferably zinc or a zinc alloy, such as zinc-aluminium alloy, preferably an alloy comprising approx. 85% zinc and approx. 15% aluminium (ZnAl15). This zinc-aluminium alloy is inexpensive and provides effective protection. However, it should be understood that other suitable metals may be used for the electrolytically sacrificial layer. The sacrificial metal layer may be provided as a layer with a thickness of between 0.005 and 1 mm, preferably with a thickness of between 0.01 and 0.1 mm. This enables machining of the metal coated flange surface, which may be advantageous if a precise surface roughness or flatness is needed.

Preferably, additional sealant may be applied on top of the sacrificial metal layer. Hereby the corrosion resistance may be further increased.

Preferably, before the arc spraying process, the flange surface is prepared for the metal spray coating, by washing, alkaline cleaning, acid etching, grit blasting and/or sand blasting. Hereby, a clean and rough surface is obtained and sufficient bonding of the coating on the flange surface may be ensured.

Throughout this patent, the term sacrificial metal is meant to be understood as a metal which in the electrolytic sense is sacrificial compared with the metal used for the rotating ring member and in particular the wheel mounting flange.

DESCRIPTION OF THE FIGURES

In the following, the invention is described with reference to the accompanying drawings, in which:

figure 1 is a radial section through a hub bearing unit according to a first preferred embodiment of the invention,

figure 2 is a radial section through a hub bearing unit according to a second embodiment, and

figure 3 is a schematic drawing of an arc spray nozzle.

DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

With reference to figures 1 and 2, examples of hub bearing units with rotating inner ring are shown. Such hub bearing units are used in the automotive industry for supporting driven and non-driven wheels and brake rotors, which are secured to a wheel mounting flange 4. A hub bearing unit comprises an inner ring member 1, which is rotatably mounted in relation to an outer ring member 2. The inner and outer ring members 1, 2 are assembled in a bearing unit, as the inner ring member 1 is provided with at least one raceway, which is an annular track 7 supporting rolling elements 3, such as balls, which are also accommodated in at least one annular track 6 in the outer ring member 2. The rolling elements 3 accommodated in the track 7 of the inner ring member 1 are preferably held in place by a separate inner ring element 8 for facilitating assembly of the bearing unit. The outer ring member 2 is fixed to the frame of the vehicle and the inner ring member 1 is assembled on a shaft-like member 9 (see fig. 2), which may be a drive section in the case of a driven wheel or a centering section in the case of a non-driven wheel. The inner ring member 1 is provided with a flange 4 having an exterior surface 5 for receiving a brake rotor and a wheel rim (not shown). The mounting flange 4 is provided with a plurality of fixation means 12, such as threaded holes for receiving mounting bolts (not shown), but could alternatively be stud bolts (not shown) projecting out of the flange surface 5.

During use, in particular the axially outward surface 5 of the flange 4 is exposed to moisture. In order to protect the flange 4 against corrosion, a layer of electrolytically sacrificial metal, preferably zinc or a zinc alloy, is sprayed onto the flange surface 5 by an arc spraying process. The metal is preferably an alloy comprising approx. 85% zinc and approx. 15% aluminium (ZnAl15).

By the arc spraying process, a metal wire is supplied to an arc spraying gun 10 wherein a distal end of the wire is melted by an electric heating process and the melted metal is

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 215

subjected to a pressurised gas flow, which is directed into the melted wire tip; thereby generating a melted metal spray 11 which is directed onto the flange surface 5.

In the embodiment shown in figure 1, the flange surface 5 extends radially. As shown in figure 2, the flange surface 5 may also include an axial extension 5'. The arc spraying gun 10 may be moveable so that the spray 11 may be directed towards surfaces 5, 5' with different orientation.

Before the application of the sacrificial metal coating, the surface 5, 5' is cleaned so that a clean and rough surface is obtained and sufficient bonding of the coating on the flange surface may be ensured. The surface 5, 5' may be subjected to alkaline cleaning, acid etching, grit blasting and/or sand blasting.

With reference to figure 3, an arc spraying gun 10 for the arc spraying process preferably generates an arc 16 between two metal wires 17 to melt the metal wires. The wires 17 are fed through a set of wire guide electrodes 15 through an insulated housing member 13. An air supply is provided in this housing member 13 between the electrodes 15 and compressed air is supplied through a nozzle 14 used to atomize and propel the molten metal to the surface 5. The two wires 17 are continuously fed at a uniform speed. A DC power supply is used, with one wire serving as the cathode and the other as the anode. The metal layer provided on the surface 5, 5' by the metal spray 11 may be controlled by the air pressure, the nozzle shape, the DC power, the wire feed rate, the distance from the arc spraying gun 10 to the surface 5, 5' etc.

It is found particularly suitable in relation to corrosion protection of the wheel mounting flange on a hub bearing unit to apply the sacrificial metal coating by an arc spray process since this process enables automatic control of the metal coating process and, in particular, because it is possible to accurately control the starting and stopping of the arc spraying process. By the invention, an in-line processing time of within approx. 11 seconds and even within 2-6 seconds can be achieved for applying the arc spray coating to the flange surface.

Above, the invention is described with reference to some preferred embodiments. However, a hub unit according to the invention may be executed in many embodiments. For instance, the hub bearing unit may be of the type with rotating inner ring or with rotating outer ring. In this latter case, the outer ring member then comprises at least a radially extending mounting flange for attachment of a brake rotor and wheel rim. The corrosion protection as described in any of the above embodiments can also be applied on a hub bearing unit with rotating

outer ring. Likewise, the rolling elements may be balls or rollers or a combination thereof. Thus, variations of the embodiments of the invention described may be performed without departing from the scope of the invention defined in the claims.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 217

Patent Claims:

1. A wheel hub bearing unit for a vehicle, said hub bearing unit comprising:
a rotating bearing ring member (1) and a non-rotating bearing ring member (2), where the rotating bearing ring (1) has at least a radially extending wheel mounting flange (4) with a reference flange surface (5);
characterised in that
a layer of an electrolytically sacrificial metal or metal alloy is provided by an electric arc spraying process on the flange surface (5).

2. A wheel hub bearing unit according to claim 1, wherein at least the rotating ring member (1) is made of a steel alloy.

3. A wheel hub bearing unit according to any of the preceding claims, wherein the rotating ring member (1) is provided with at least one annular track (7) cooperating with at least one annular track (6) on the non-rotating ring member (2) and accommodating rolling elements (3) in said annular tracks (6, 7) for rotatably mounting the ring members (1, 2) in relation to each other.

4. A wheel hub bearing unit according to any of the preceding claims, wherein the sacrificial metal is zinc or zinc alloy, such as zinc-aluminium alloy, preferably an alloy having approx. 85% zinc and approx. 15% aluminium (ZnAl15).

5. A wheel hub unit according to any of the preceding claims, wherein the sacrificial metal layer is provided in a layer with a thickness of between 0.005 and 1.0 mm, preferably between 0.01 and 0.1 mm.

6. A wheel hub unit according to any of the preceding claims, wherein additional sealant is applied on top of the sacrificial metal layer.

7. A method of providing corrosion protection on a flange surface of a hub bearing unit, where the hub bearing unit comprises a rotating bearing ring member (1) with at least a radially extending wheel mounting flange (4) with a reference flange surface (5), wherein a sacrificial metal or metal alloy is provided on the flange surface (5) by melting a distal end of one or more metal wires (17) by providing an electric arc (16) and subjecting said melted

metal to a pressurised gas flow, whereby the melted metal is sprayed onto the flange surface (5).

8. A method according to claim 7, whereby the pressurised gas is pressurised air or a protective gas.

9. A method according to claim 7 or 8, whereby before the arc spraying process, the flange surface (5) is prepared for the metal spray coating, by washing, alkaline cleaning, acid etching, grit blasting and/or sand blasting.

10. A method according to any of claims 7 to 9, whereby the metal coated flange surface may be machined.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 219

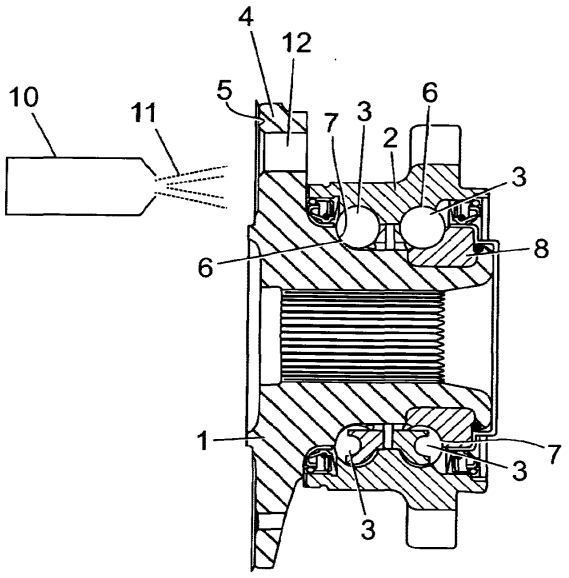


Fig. 1

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 220

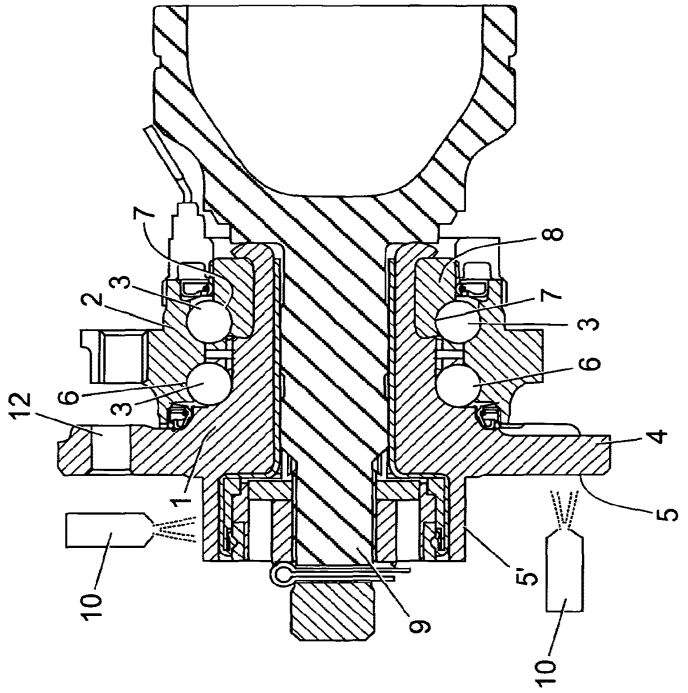


Fig. 2

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 221

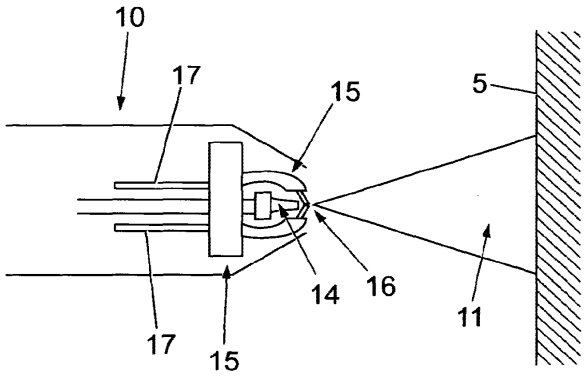


Fig. 3

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 222

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/004821

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60B27/00 C23C4/06

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)
B60B C23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2006/177169 A1 (TAKAHASHI AKIRA [JP] ET AL) 10 August 2006 (2006-08-10) figure 1	1-10
Y	EP 1 219 726 A (COPELAND CORP [US]) 3 July 2002 (2002-07-03) paragraphs [0021], [0022], [0024]	1-10
A	US 5 753 313 A (TSAI TUNG-HUNG [TW]) 19 May 1998 (1998-05-19) the whole document	1-10
A	US 5 827 573 A (TSAI TUNG-HUNG [TW]) 27 October 1998 (1998-10-27) the whole document	1-10

☐ 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 document 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
27 November 2007	14/12/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Hassiotis, Vasilis

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2007/004821

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006177169 A1	10-08-2006	NONE	
EP 1219726 A	03-07-2002	AU 784020 B2	19-01-2006
		AU 7944401 A	04-07-2002
		BR 0106503 A	24-09-2002
		CN 1362292 A	07-08-2002
		CN 1936325 A	28-03-2007
		CN 1936065 A	28-03-2007
		JP 2002303272 A	18-10-2002
		KR 20020055360 A	08-07-2002
		MX PA01013003 A	09-07-2002
		TW 502086 B	11-09-2002
		US 2003194576 A1	16-10-2003
		US 2004175594 A1	09-09-2004
US 5753313 A	19-05-1998	NONE	
US 5827573 A	27-10-1998	NONE	

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 224

Espacenet

Bibliographic data: WO2011012434 (A1) — 2011-02-03

METHOD FOR APPLYING AT LEAST ONE ANTI-CORROSIVE, LIQUID COATING AGENT COMPRISING METAL PARTICLES TO A WORKPIECE, AND DEVICE THEREFOR

Inventor(s): KRUSE THOMAS [DE]; REUSMANN GERHARD [DE]; RABE CHRISTIAN [DE]; NEVELING THORSTEN [DE]; GRUEN MARTIN [DE] ± (KRUSE, THOMAS, ; REUSMANN, GERHARD, ; RABE, CHRISTIAN, ; NEVELING, THORSTEN, ; GRUEN, MARTIN)

Applicant(s): DOERKEN EWALD AG [DE]; KRUSE THOMAS [DE]; REUSMANN GERHARD [DE]; RABE CHRISTIAN [DE]; NEVELING THORSTEN [DE]; GRUEN MARTIN [DE] ± (EWALD DOERKEN AG, ; KRUSE, THOMAS, ; REUSMANN, GERHARD, ; RABE, CHRISTIAN, ; NEVELING, THORSTEN, ; GRUEN, MARTIN)

Classification: **- international:** ***B05C3/09; B05D1/18; B05D1/30; B05D7/00; B05D3/02; B05D3/04***
- cooperative: **B05D1/18 (EP); B05D1/30 (EP); B05D7/542 (EP);** B05D2258/00 (EP); B05D3/0272 (EP); B05D3/042 (EP); B05D7/572 (EP); Y10T428/31678 (EP, US)

Application number: WO2010EP59998 20100712 Global Dossier

Priority number(s): DE20091034869 20090727

Also published as: AU2010278169 (A1) CA2770859 (A1) CN102639256 (A) DE102009034869 (A1) EA201270196 (A1) more

Abstract of WO2011012434 (A1)

The invention relates to a method for applying at least one anti-corrosive, liquid coating agent comprising metal particles to a workpiece (2), having the steps: - applying a first coat of a coating agent to the workpiece (2), - applying a second coat of a coating agent to the first coat. In order to propose measures for allowing the time-efficient application of a two-coat coating of anti-corrosive, liquid coating agent comprising metal particles, the second coat is applied while the first coat is still drying.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Februar 2011 (03.02.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/012434 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B05D 1/18 (2006.01) *B05C 3/09* (2006.01)
B05D 1/30 (2006.01) *B05D 3/02* (2006.01)
B05D 7/00 (2006.01) *B05D 3/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/059998

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Juli 2010 (12.07.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 034 869.7 27. Juli 2009 (27.07.2009) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **EWALD DÖRKEN AG** [DE/DE]; Wetterstrasse 58, 58313 Herdecke (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KRUSE, Thomas** [DE/DE]; Spissenagelstrasse 94, 44229 Dortmund (DE). **REUSMANN, Gerhard** [DE/DE]; Eupenstrasse 64, 45259 Essen (DE). **RABE, Christian** [DE/DE]; Jasminweg 8, 58640 Iserlohn (DE). **NEVELING, Thorsten** [DE/DE]; Roderberg 4a, 58135 Hagen (DE). **GRUEN, Martin** [DE/DE]; An den Erzgruben 14, 65719 Hofheim (DE).

(74) Anwalt: **WENZEL & KALKOFF**; Martin-Schmeisser-Weg 3a-3b, 44227 Dortmund (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

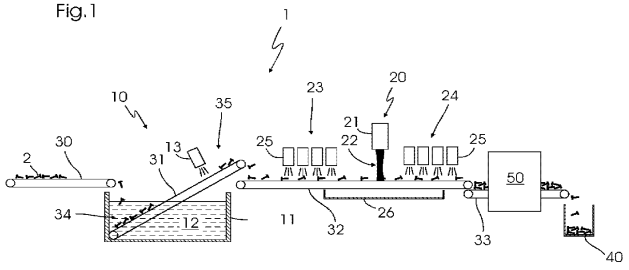
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: METHOD FOR APPLYING AT LEAST ONE ANTI-CORROSIVE, LIQUID COATING AGENT COMPRISING METAL PARTICLES TO A WORKPIECE, AND DEVICE THEREFOR

(54) **Bezeichnung** : VERFAHREN ZUM AUFTRAGEN WENIGSTENS EINES ANTIKORROSIVEN, FLÜSSIGEN, METALLPARTIKEL ENTHALTENDEN BESCHICHTUNGSMITTELS AUF EIN WERKSTÜCK SOWIE EINE VORRICHTUNG HIERFÜR

Fig.1



(57) **Abstract**: The invention relates to a method for applying at least one anti-corrosive, liquid coating agent comprising metal particles to a workpiece (2), having the steps: - applying a first coat of a coating agent to the workpiece (2), - applying a second coat of a coating agent to the first coat. In order to propose measures for allowing the time-efficient application of a two-coat coating of anti-corrosive, liquid coating agent comprising metal particles, the second coat is applied while the first coat is still drying.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft Verfahren zum Auftragen wenigstens eines antikorrosiven, flüssigen, Metallpartikel enthaltenden Beschichtungsmittels auf ein Werkstück (2) mit den Schritten: –Auftragen einer ersten Schicht eines Beschichtungsmittels auf das Werkstück (2) –Auftragen einer zweiten Schicht eines Beschichtungsmittels auf die erste Schicht. Um Maßnahmen vorzuschlagen, die ein zeiteffizientes Auftragen einer zweischichtigen Beschichtung aus antikorrosivem, flüssigen, Metallpartikel enthaltenden Beschichtungsmittel erlauben, ist vorgesehen, dass die zweite Schicht aufgetragen wird, während die erste Schicht noch zu trocknen ist.

WO 2011/012434 A1

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 226

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 227

Verfahren zum Auftragen wenigstens eines antikorrosiven, flüssigen, Metallpartikel enthaltenden Beschichtungsmittels auf ein Werkstück sowie eine Vorrichtung hierfür

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Auftragen wenigstens eines antikorrosiven, flüssigen, Metallpartikel enthaltenden Beschichtungsmittels auf ein Werkstück sowie eine Vorrichtung hierfür.

Ein wirksamer Korrosionsschutz für metallische Oberflächen von Werkstücken stellt eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine langfristige Verwendbarkeit derselben dar. Typische Beispiele solcher Werkstücke sind Schrauben, Bolzen, Muttern, Unterlegscheiben, Scharnierteile, Federn, aber auch größere Teile wie Gehäuseteile oder Stahlträger. Eine Oberfläche gilt in diesem Fall als metallisch, wenn sie aus einem Metall bzw. einer Legierung besteht. Mögliche Metalle sind hierbei insbesondere Eisen, Zink, Mangan, Kupfer, Chrom sowie Titan, die alleine oder gemeinsam innerhalb einer Legierung vorliegen können. Wie dem Fachmann bekannt ist, können Legierungen auch Halbmetalle oder Nichtmetalle, wie Kohlenstoff oder Silizium, enthalten.

Eine Möglichkeit, um einen Korrosionsschutz für solche metallischen Oberflächen zu realisieren, die im Stand der Technik weit verbreitet ist, ist das Auftragen eines antikorrosiven, Metallpartikel enthaltenden Beschichtungsmittels auf das Werkstück. Die Metallpartikel stellen hierbei einen anodischen und/oder kathodischen Korrosionsschutz für das darunterliegende Werkstück bereit.

Die enthaltenen Metallpartikel können verschiedenster Art sein. Diese können insbesondere aus Zink, Aluminium, Zinn, Magnesium, Nickel, Kobalt, Mangan, Titan oder Legierungen derselben bestehen. Es ist auch denkbar, Partikel verschiedener Metalle oder Legierungen zu mischen. Die Partikel können in Form von Plättchen, Körnern, Staub oder einer Kombination hieraus vorliegen. Als besonders vorteilhaft haben sich Zinkplättchen oder Zinklegierungsplättchen erwiesen.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 228

Beschichtungsmittel der genannten Art enthalten typischerweise neben Metallpartikeln wenigstens ein Bindemittel sowie Wasser und/oder organische Lösemittel. Das Bindemittel dient dazu, nach einem Aushärtungsprozess einen festen, widerstandsfähigen Beschichtungsfilm auszubilden, in den die Metallpartikel eingebunden sind. Das Bindemittel kann anfangs flüssig oder fest vorliegen. Wasser sowie organische Lösemittel (Hierzu zählen z.B. Testbenzin, niedermolekulare Alkohole, Ketone, Aceton, Acetate, Glykole sowie Glykolether) dienen vornehmlich dazu, das Beschichtungsmittel gut verarbeitbar zu machen, so dass eine Applikation durch Streichen, Sprühen oder dergleichen möglich ist. Daneben kommt es mitunter auch zu Reaktionen zwischen dem Bindemittel und Wasser, die für den Aushärtungsprozess entscheidend sind.

Zu den typischen Bindemitteln zählen Silane, insbesondere organofunktionale Silane, z.B. γ-Glycidoxypropyltrimethoxysilan. Neben Silanen eignen sich auch Siloxane, wie z.B. Methyloxypolysiloxan oder Silikate, wie z.B. Alkalisilikate oder Alkylsilikate. Des Weiteren kommen Bindemittel auf Basis von Titanaten oder Zirkonaten in Frage, ebenso wie Chrom-VI-Verbindungen, die z.B. in Form von Salzen wie Ammonium- oder Alkalichromaten zugegeben werden können. Es eignen sich auch Mischungen der genannten Bindemittel, so z. B. von Silanen und Titanaten, die beim Aushärten ein gemeinsames Polymer bilden können. Des Weiteren können organische Bindemittel wie Epoxide, Urethane, Acrylate, (z.B. Methylmethacrylat) und/oder Polyester als organische Copolymere in Verbindung mit den oben genannten anorganischen Bindemitteln eingesetzt werden.

Darüber hinaus ist im Stand der Technik eine Vielzahl von Additiven bekannt, mit denen die Eigenschaften des flüssigen Beschichtungsmittels oder des ausgehärteten Beschichtungsfilms eingestellt werden. Hierzu zählen Antikorrosionsadditive (z.B. Alkali-, Erdalkali- oder Seltenerdsalze sowie Phosphate), Verdickungsmittel (z.B. Methylzellulose, Magnesiumsilikat oder Xanthangummi), Schmiermittel (z.B. Polytetrafluorethylen, Polyvinylidenfluorid, Molybdänsulfid, Bornitrid, Graphit oder Carnaubawachs), Tenside, Entschäumungsmittel oder Biozide.

Ein solches Beschichtungsmittel wird typischerweise in flüssiger Form auf das Werkstück aufgebracht und nach einem Trocknungsprozess in einem weiteren Verfahrensschritt ausgehärtet. Für viele Anwendungen ist eine einschichtige Beschichtung allerdings unzurei-

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 229

chend.

Die gleichzeitige Beschichtung von mehreren kleinen Werkstücken (Massenkleinteilen) erfolgt in der Regel in einem Korb, der in ein Bad mit flüssigem Beschichtungsmittel getaucht wird. Dabei können Kontaktstellen zwischen den Werkstücken eine vollständige Beschichtung verhindern. In gleicher Weise können sich bei Werkstücken, die in einem Gestell in ein Beschichtungsbad eingebracht werden (Gestellware) Kontaktstellen mit dem Gestell ergeben. Auch diese nicht beschichteten Kontaktstellen können u. U. eine zweite Schicht eines Beschichtungsmittels erforderlich machen.

In diesen Fällen werden daher zwei Schichten nacheinander aufgetragen. Vor dem Aufbringen der zweiten Schicht wird, wie in der DE 10 2006 012 103, der DE 10 2004 034 645 oder der WO 2005/090502 die erste Schicht getrocknet. Bei diesem Trocknungsprozess verdampfen flüssige Komponenten des Beschichtungsmittels, wie z.B. Wasser oder organische Lösemittel mindestens teilweise, oft überwiegend oder vollständig. Auf diese wenigstens überwiegend feste Schicht wird eine zweite Schicht flüssigen Beschichtungsmittels aufgebracht, die anschließend ebenfalls getrocknet wird.

Beim anschließenden Aushärten reagiert im Beschichtungsmittel enthaltenes Bindemittel, oftmals durch Vernetzung bzw. Polymerisation, zu einem harten, widerstandsfähigen Beschichtungsfilm. Zwar härten bestimmte Beschichtungsmittel auch unter Normalbedingungen ohne Weiteres aus. Allerdings kann das Aushärten insbesondere durch hohe Temperaturen zwischen 120°C und 350°C wesentlich beschleunigt werden oder wird sogar hierdurch erst ermöglicht. Auch Strahlung, insbesondere Infrarot- und/oder UV-Strahlung kann zur Beschleunigung des Aushärtens beitragen. Ein thermisches Aushärten kann in einem Ofen, der elektrisch oder mittels Verbrennung beheizt wird, erfolgen. Insbesondere Konvektionsöfen sind geeignet.

In einer weiteren Variante bekannter Verfahren wird erste Schicht vor dem Auftragen der zweiten Schicht getrocknet. Wie bereits dargelegt, werden hierbei flüchtige Bestandteile des Beschichtungsmittels verdampft. Es erfolgt allerdings keine Aushärtung, wie z.B. durch Polymerisation. Eine spätere Aushärtung kann hierbei für beide Schichten gleichzeitig erfolgen.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 230

Der Trocknungsprozess für die erste Schicht wird hierbei bevorzugt sowohl hinsichtlich der Dauer als auch der eingesetzten Temperaturen auf ein notwendiges Minimum beschränkt. Wie dem Fachmann bekannt ist, kann das Trocknen durch einen Luftstrom (z.B. im Konvektionsofen) forciert werden. Es wird nicht unter Raumtemperatur durchgeführt.

Bei Verfahren nach dem Stand der Technik wird die erste Schicht getrocknet und ausgehärtet, bevor die zweite Schicht aufgetragen, getrocknet und ausgehärtet wird.

In diesem Verfahrensablauf stellen die Trocknungs- bzw. Härtungsvorgänge einen Kapazitäts-Engpass dar. Es ist Aufgabe der Erfindung, diesen Engpass aufzuheben.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren nach Anspruch 1 sowie durch eine Vorrichtung nach Anspruch 7.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Auftragen wenigstens eines antikorrosiven, flüssigen, Metallpartikel enthaltenden Beschichtungsmittels auf ein Werkstück wird zunächst eine erste Schicht eines Beschichtungsmittels auf das Werkstück aufgetragen. Hier wie auch im Folgenden bezieht sich der Begriff Beschichtungsmittel, falls nicht explizit anders angegeben, stets auf antikorrosive, Metallpartikel enthaltende Beschichtungsmittel, die in flüssigem Zustand aufgetragen werden. Für diese Beschichtungsmittel ist auch die Bezeichnung Basecoat verbreitet. Das Beschichtungsmittel kann hierbei sämtliche Komponenten enthalten, die aus dem Stand der Technik bekannt sind. Die obige Aufzählung möglicher Komponenten ist diesbezüglich nicht als abschließend oder beschränkend anzusehen.

Werkstücke, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschichtet werden können, weisen in der Regel eine metallische Oberfläche auf, da die oben beschriebenen Beschichtungsmittel hierfür ausgelegt sind. Hierbei ist es möglich, dass das Werkstück nur eine metallische Oberfläche aufweist, oder aber insgesamt metallisch ist. Eine Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens auf nichtmetallische Oberflächen ist allerdings grundsätzlich auch möglich. Bevorzugt werden mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Massenkleinteile wie Schrauben, Bolzen, Muttern etc. beschichtet. Das Verfahren eignet sich aber ebenfalls gut für größere Werkstücke wie Gestellware.

Nach dem Auftragen der ersten Schicht erfolgt ein Auftragen einer zweiten Schicht eines Beschichtungsmittels auf die erste Schicht. Hierbei wird die erste Schicht jedoch – entgegen dem Stand der Technik – vor dem Auftragen der zweiten Schicht nicht ausgehärtet. Vielmehr wird die zweite Schicht aufgetragen, während die erste Schicht noch auszuhärten ist, d.h. sie wird auf die noch nicht ausgehärtete erste Schicht aufgetragen.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die erste Schicht auch ohne vorher durchgeführtes Aushärten eine hinreichend gute Kohäsion besitzt und ausreichende Haftung am Werkstück zeigt. Auch dieser nicht ausgehärtete Beschichtungsfilm kann als Basis für den Auftrag einer weiteren Schicht dienen.

Wie bereits erwähnt, kann es besonders bei Massenkleinteilen vorkommen, dass durch Anliegen der Werkstücke aneinander Teilbereiche der Oberfläche des Werkstücks beim Auftragen der ersten Schicht nicht erreicht werden. An diesen Stellen erfolgt ggf. das Aufbringen der zweiten Schicht unmittelbar auf das Werkstück und nicht auf die erste Schicht. Die Formulierung „auf die erste Schicht" schließt diese Fälle im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung explizit mit ein. Auch ist es möglich, dass die erste Schicht planmäßig nur abschnittsweise auf das Werkstück bzw. die zweite Schicht planmäßig nur abschnittsweise auf die erste Schicht aufgetragen wird.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren ergeben sich entscheidende Vorteile. So führt das Verfahren zu wesentlichen Energieeinsparungen. Typischerweise wird das Aushärten, wie weiter bereits oben erläutert wurde, unter Erwärmung des aufgetragenen Beschichtungsmittels durchgeführt. Da das Beschichtungsmittel allerdings mit dem Werkstück in thermischem Kontakt steht, ist auch eine – wenigstens teilweise – Erwärmung des Werkstücks unumgänglich. Erfolgt ein thermisch unterstütztes Aushärten der ersten Schicht sowie der zweiten Schicht separat, ist die Energie zur Erwärmung des Werkstücks zweimal aufzuwenden, da das Werkstück in der Zwischenzeit unweigerlich auskühlt, bzw. auskühlen muss, um den zweiten Beschichtungsschritt zu erlauben. Bedenkt man, dass typischerweise Werkstücke aus Metall beschichtet werden, die eine gute Wärmeleitfähigkeit besitzen und deren Wärmekapazität diejenige der (nur Bruchteile von Millimetern dünnen) Beschichtungen deutlich übersteigt, so wird deutlich, welche Energieersparnis sich ergibt, wenn zwei Aushär-

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 232

tevorgänge durch einen ersetzt werden. Angesichts steigender Energiepreise ist dies nicht nur ein ökologischer, sondern auch ein wesentlicher ökonomischer Vorteil.

Daneben ergeben sich auch Zeitersparnisse. Da das separate Aushärten der ersten Schicht wegfällt, werden im Beschichtungsprozess mehrere Minuten Zeit eingespart. Bedenkt man, dass die Aushärtung einen wesentlichen zeitlichen Anteil am gesamten Beschichtungsprozess hat, lässt sich u. U. ein Viertel oder mehr der gesamten Prozessdauer einsparen.

Es liegt daher auf der Hand, dass das erfindungsgemäße Verfahren Zeit, Energie und Kosten einspart.

Erfindungsgemäß wird die erste Schicht jedoch vor dem Auftragen der zweiten Schicht nicht getrocknet. Vielmehr werden die erste Schicht und die zweite Schicht nach dem Auftragen der zweiten Schicht getrocknet, d.h. die zweite Schicht wird auf die noch nicht getrocknete erste Schicht aufgetragen. Es hat sich hierbei gezeigt, dass die erste Schicht als flüssiger Film in vielen Fällen bereits eine gute Haftung am Werkstück zeigt, so dass ein Trocknen vor dem Auftragen der zweiten Schicht nicht erforderlich ist.

Hinzu kommt, dass bei zahleichen Beschichtungsmitteln, insbesondere lösungsmittelhaltigen Beschichtungsmitteln, durch gewissermaßen spontane, also nicht durch aktive Trocknung herbeigeführte, Verflüchtigung flüssiger Bestandteile der Feststoffgehalt des Beschichtungsmittelfilms ansteigt. Daher kann auch dieser nicht getrocknete Film als Basis für den Auftrag einer weiteren Schicht dienen.

Unter die beschriebene erfindungsgemäße Variante fällt auch eine Verfahrensweise, bei der beide Schichten ohne separat vorab durchgeführte Trocknung unmittelbar thermisch ausgehärtet werden. Eine derartige Aushärtung bedingt aufgrund der angewendeten Temperaturen unweigerlich auch ein Verdampfen flüchtiger flüssiger Bestandteile des Beschichtungsmittels, also eine Trocknung. Daher wird in diesem Zusammenhang auch dieses Verfahren als Trocknen der beiden Schichten bezeichnet, auch wenn hier verfahrenstechnisch nicht zwischen einer Trocknung und einer Aushärtung zu unterscheiden ist.

Bei der genannten Variante ergeben sich weitere Vorteile. So lässt sich der Energieaufwand

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 233

weiter reduzieren. Typischerweise wird das Trocknen, wie weiter unten noch erläutert wird, unter Erwärmung des aufgetragenen Beschichtungsmittels durchgeführt. Hierbei ist, wie beim Aushärten, eine Erwärmung des Werkstücks unumgänglich. Auch hier ist daher die Energie zur Erwärmung des Werkstücks zweimal aufzuwenden, wenn die beiden Schichten separat getrocknet werden. Demgegenüber ergibt sich eine wesentliche Energieersparnis, wenn zwei Trocknungsvorgänge durch einen ersetzt werden. Wiederum lässt sich der Zeitaufwand gegenüber dem Stand der Technik verkürzen, da das Trocknen der ersten Schicht wegfällt. Bedenkt man, dass Trocknungs- und Aushärtungsdauer mitunter in der gleichen Größenordnung liegen, wird deutlich welcher Zeitvorteil sich hier ergibt.

Bezüglich des aufzutragenden Beschichtungsmittels sind zwei Varianten des Verfahrens denkbar. In einer ersten Variante wird beim ersten und beim zweiten Auftragen das gleiche Beschichtungsmittel aufgetragen. In diesem Fall resultiert eine klassische zweischichtige Beschichtung, die sich im Wesentlichen durch ihre Dicke von einer einschichtigen unterscheidet, in ihrer Zusammensetzung allerdings homogen ist.

In einer zweiten Variante können allerdings beim ersten und beim zweiten Auftragen unterschiedliche Beschichtungsmittel aufgetragen werden. Die Unterschiedlichkeit kann sich z.B. darauf beziehen, dass die erste Schicht mehr Metallpartikel enthält als die zweite, oder das die zweite Schicht einen höheren Schmiermittelgehalt aufweist als die erste Schicht. Diese zweite Variante eröffnet interessante Möglichkeiten, Beschichtungsmittel mit unterschiedlichen Eigenschaften zu kombinieren.

Das Auftragen von Beschichtungsmittel kann entsprechend dem Stand der Technik auf unterschiedliche Art erfolgen. Bevorzugt ist ein Auftragen durch Tauchen, Gießen, Sprühen und/oder Spritzen. Eine Auftragen durch Sprühen hat beispielsweise den Vorteil, dass hiermit ggf. eine Dosierung der aufgetragenen Menge Beschichtungsmittel erreicht werden kann, während ein Auftragen durch Tauchen besonders gut geeignet ist, um alle Bereiche eines Werkstücks, einschließlich Vertiefungen und Hohlräume, erreichen. Es ist möglich, dass beide Schichten auf die gleiche Art oder aber auf unterschiedliche Arten aufgetragen werden. Auch eine Anwendung verschiedener Methoden beim Auftragen einer Schicht ist denkbar.

Wird die zweite Schicht Beschichtungsmittel durch Tauchen aufgetragen, so kann dies, je nach Beschichtungsmittel, die Gefahr einer Rücklösung von Bestandteilen der ersten Schicht bergen. Daher wird bevorzugt die zweite Schicht durch Gießen, Sprühen und/oder Spritzen aufgetragen. Diese Methoden sind besonders geeignet, die erste Schicht nicht zu beeinträchtigen.

Zwar trocknen viele Beschichtungsmittel mit der Zeit, ohne das hierzu besondere Maßnahmen notwendig sind. Vorteilhaft ist es allerdings, den Trocknungsprozess zu beschleunigen. Daher erfolgt das Trocknen, auch beim gemeinsamen Trocknen der beiden Schichten, bevorzugt durch Temperatureinwirkung und/oder mittels eines heißen oder kalten Luftstroms. Die Temperatureinwirkung kann hierbei z.B. durch Infrarotbestrahlung oder durch Einbringen in einen Ofen, der elektrisch oder durch Verbrennung beheizt wird, erfolgen. Vorteilhaft beträgt die Dauer hierbei höchstens 5 Minuten, bevorzugt höchstens 1 Minute, besonders bevorzugt höchstens 30 Sekunden. In der Regel beträgt die Mindesttrocknungsdauer 3 Sekunden. Die Temperatur liegt vorteilhaft bei höchstens 100°C, bevorzugt höchstens 80°C, besonders bevorzugt höchstens 50°C.

Wie dem Fachmann bekannt ist, kann auch durch einen Luftstrom, der verdampfte Komponenten des Beschichtungsmittels von der Oberfläche des Werkstücks fort trägt, der Trocknungsprozess beschleunigt werden. In diesem Zusammenhang schließt der Begriff Luftstrom auch jede Art von Strom eines Gases bzw. Gasgemisches ein, auch wenn für die meisten Anwendungen herkömmliche Luft die naheliegendste Wahl darstellt. Besonders effektiv ist die Kombination von Temperatur und Luftstrom, wie beispielsweise in einem Konvektionsofen. Das Trocknen kann diskontiniuierlich oder kontinuierlich, z.B. im Durchlaufverfahren erfolgen. Im ersteren Fall wird wenigstens ein Werkstück in einen Trocknungsbereich eingebracht, verbleibt dort für eine gewisse Zeitspanne zur Trocknung und wird anschließend wieder aus dem Trocknungsbereich entfernt. Im letzteren Fall wird jedes Werkstück, z.B. auf einem Fließband, durch den Trocknungsbereich gefahren und beim Durchgang durch diesen getrocknet.

Wie dem Fachmann bekannt ist, wird bei Auftragsverfahren wie Sprühen, Tauchen etc. fast immer mehr Beschichtungsmittel aufgebracht als zur Ausbildung eines geschlossenen Beschichtungsfilms notwendig ist. Überschüssiges Beschichtungsmittel führt allerdings zu ei-

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 235

nem unregelmäßigen Beschichtungsfilm, erschwert Trocknungsvorgänge und kann die Eigenschaften der fertigen Beschichtung stark beeinträchtigen. In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird daher vor dem zweiten Auftragen eines Beschichtungsmittels überschüssiges Beschichtungsmittel entfernt. Dies kann mittels verschiedener Methoden, die aus dem Stand der Technik bekannt sind, durchgeführt werden.

Bevorzugt sind hierbei Abtropfen, Schleudern und/oder Abblasen. Abtropfen bezeichnet hierbei das Entfernen von überschüssiger Flüssigkeit allein durch Einfluss der Schwerkraft, während beim Schleudern zusätzlich Zentrifugalkräfte einwirken. Sowohl beim Abtropfen als auch beim Abschleudern kann das Werkstück einzeln aufgehängt sein oder sich in einem Behälter, z.B. einem Korb, mit durchlässiger Wandung befinden. Letzteres ist besonders bei Massenkleinteilen bevorzugt. Ein Abtropfen kann auch auf einem als Sieb gestalteten Fließband, das ein Ablaufen von Beschichtungsflüssigkeit erlaubt, erfolgen. Ein Abblasen erfolgt mittels eines (normalerweise kalten) Luftstroms, der gegen die Oberfläche des Werkstücks gerichtet wird. Dies kann im Durchlaufbetrieb durchgeführt werden. Es versteht sich, dass ein solcher Luftstrom grundsätzlich bei längerer Einwirkung zur Trocknung des Beschichtungsmittels geeignet ist. Dieser Effekt ist jedoch beim Abblasen gering. Der Luftstrom wirkt hierbei nur eben so lange ein, dass die überschüssige Beschichtungsflüssigkeit entfernt wird. Der Gehalt an flüssigen Komponenten der am Werkstück verbleibenden Beschichtungsflüssigkeit wird hierdurch allenfalls unwesentlich verändert. Es erfolgt also keine Trocknung in dem Sinne, wie sie nach dem Auftragen der zweiten Schicht durchgeführt wird. Vorteilhaft können die dargestellten Methoden auch kombiniert werden, so z.B. durch ein Schleudern mit zwischengeschalteten Pausen, in denen auch ein Abtropfen erfolgen kann.

Beim Beschichten von Massenkleinteilen sind die Werkstücke typischerweise benachbart angeordnet, überdecken einander teilweise und berühren einander zwangsläufig wenigstens punktweise. Dies sind Faktoren, die das flächendeckende Auftragen der zweiten Schicht erschweren bzw. unmöglich machen. Daher werden in einer Weiterentwicklung des Verfahrens, bei der das Auftragen der ersten Schicht auf mehrere Werkstücke erfolgt, die Werkstücke vor dem zweiten Auftragen eines Beschichtungsmittels vereinzelt. Als Vereinzeln werden alle Maßnahmen bezeichnet, die dazu führen, dass jeweils die Werkstücke paarweise voneinander beabstandet sind, also das zwischen jeweils zwei Werkstücken ein Zwischenraum besteht. Dieser Zwischenraum entspricht bevorzugt wenigstens der Hälfte der größten Län-

genausdehnung eines Werkstücks. Durch das Vereinzeln ist ein störungsfreies Auftragen der zweiten Schicht möglich.

Besonders häufig wird zum Vereinzeln ein mechanisches Beschleunigen genutzt, wie z.B. durch die Übergabe von einem langsamen auf ein schnelles Förderband oder das Abschleudern von einem rotierenden Drehteller. Alternativ können Rüttel- oder Streuvorrichtungen oder eine Vereinzelung mittels Magneten eingesetzt werden, bei der z.B. Elektro- oder Permanentmagnete zum einzelnen Herausgreifen von Werkstücken aus einer größeren Menge ausgelegt sind.

Wie aus dem Stand der Technik bekannt, werden auch beim erfindungsgemäßen Verfahren die aufgetragenen Bindemittelschichten in der Regel ausgehärtet, jedoch mit der Maßgabe, dass die erste Schicht und die zweite Schicht gleichzeitig und gemeinsam ausgehärtet werden. Auch ist es beim erfindungsgemäßen Verfahren bevorzugt, dass das Werkstück vor dem Aufbringen der Beschichtung vorbehandelt wird. Mögliche Behandlungsmethoden sind hierbei insbesondere Reinigen, Entfetten, Beizen, Sandstrahlen, Druckluftstrahlen und/oder Phosphatieren.

Es ist in einer Weiterentwicklung der Erfindung vorgesehen, dass nach vorherigem Trocknen oder Aushärten der ersten und der zweiten Schicht ein ein- oder mehrschichtiger Topcoat auf die zweischichtige Beschichtung aufgetragen wird. In diesem Zusammenhang wird jede Beschichtung, die ein Bindemittel, aber keine Metallpigmente zum Korrosionsschutz umfasst, als Topcoat bezeichnet, d.h. es wird nicht zwischen „Topcoat“ und „Versiegelung“ unterschieden. Es besteht auch die Möglichkeit, dass der Topcoat neben Farbpigmenten und anderen Komponenten, die dem Fachmann bekannt sind, gewisse Mengen an Metallpartikeln zu Erzeugung eines „Metallic-Looks“ enthält.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann mittels einer speziell hierfür ausgelegten Vorrichtung durchgeführt werden. Hierbei handelt es sich um eine Vorrichtung zum Beschichten von Werkstücken mit wenigstens einem antikorrosiven, flüssigen, Metallpartikel enthaltenden Beschichtungsmittel.

In einer ersten Variante umfasst die Vorrichtung erste Mittel zum Auftragen eines Be-

schichtungsmittels, zweite Mittel zum Auftragen eines Beschichtungsmittels sowie Mittel zum Aushärten von aufgetragenem Beschichtungsmittel. Die Mittel zum Auftragen können unterschiedlich ausgebildet sein, z.B. als Tauch-, Gieß-, Sprüh- oder Spritzvorrichtungen. Mittel zum Aushärten sind beispielsweise Öfen, Infrarot- oder UV-Lampen.

Schließlich umfasst die Vorrichtung Mittel zum Fördern von Werkstücken, die einen Förderweg definieren, der die ersten Mittel zum Auftragen mit den zweiten Mitteln zum Auftragen und die zweiten Mittel zum Auftragen mit den Mitteln mit den Mitteln zum Aushärten verbindet. Die Mittel zum Fördern können unterschiedlich ausgebildet sein, z.B. als Roboterarm mit Greifer oder Magnet, als stetig-mechanische Förderer (z.B. als Bandförderer, Rollenförderer oder Kettenförderer), als Schwerkraftförderer (z.B. als Rutsche oder Rollenbahn) oder als pneumatische Förderer. Insbesondere ist auch eine Kombination der genannten Mittel denkbar.

Als Förderweg wird der Weg bezeichnet, entlang dessen ein Werkstück im Betriebszustand durch die Mittel zum Fördern bewegt wird. Hierbei sind die ersten Mittel zum Auftragen auf dem Förderweg vor den zweiten Mitteln zum Auftragen angeordnet, d.h. im Betriebszustand wird das Werkstück von den ersten Mitteln zum Auftragen zu den zweiten Mitteln zum Auftragen gefördert.

Bei dieser Variante der Vorrichtung sind sämtliche Mittel zum Aushärten auf dem Förderweg hinter den zweiten Mitteln zum Auftragen angeordnet. Dies unterscheidet die vorliegende Vorrichtung von bekannten Vorrichtungen, bei denen auch Mittel zum Aushärten zwischen den ersten und zweiten Mitteln zum Auftragen angeordnet sind, so dass das Werkstück im Betriebszustand von den ersten Mitteln zum Auftragen zu den Mitteln zum Aushärten und anschließend zu den zweiten Mitteln gefördert wird. Diese erste Variante der Vorrichtung ist zur gemeinsamen Aushärtung der zwei Schichten Beschichtungsmittel ausgelegt.

In einer zweiten Variante umfasst die Vorrichtung erste Mittel zum Auftragen eines Beschichtungsmittels, zweite Mittel zum Auftragen eines Beschichtungsmittels sowie Mittel zum Trocknen von aufgetragenem Beschichtungsmittel. Verschiedene Mittel zum Trocknen sind dem Fachmann bekannt und wurden in ihrer Wirkungsweise bereits weiter

oben erläutert.

Auch in dieser zweiten Variante umfasst die Vorrichtung Mittel zum Fördern von Werkstücken. Diese definieren hier einen Förderweg, der die ersten Mittel zum Auftragen mit den zweiten Mitteln zum Auftragen und die zweiten Mittel zum Auftragen mit den Mitteln mit den Mitteln zum Trocknen verbindet. Die ersten Mittel zum Auftragen sind wiederum auf dem Förderweg vor den zweiten Mitteln zum Auftragen angeordnet, d.h. im Betriebszustand wird das Werkstück von den ersten Mitteln zum Auftragen zu den zweiten Mitteln zum Auftragen gefördert.

Bei dieser Variante der Vorrichtung sind sämtliche Mittel zum Trocknen auf dem Förderweg hinter den zweiten Mitteln zum Auftragen angeordnet. Dies unterscheidet die vorliegende Vorrichtung von bekannten Vorrichtungen, bei denen auch Mittel zum Trocknen zwischen den ersten und zweiten Mitteln zum Auftragen angeordnet sind, so dass das Werkstück im Betriebszustand von den ersten Mitteln zum Auftragen zu den Mitteln zum Trocknen und anschließend zu den zweiten Mitteln gefördert wird. Diese zweite Variante der Vorrichtung ist zur gemeinsamen Trocknung der zwei Beschichtungsmittelschichten ausgelegt.

Die beiden Varianten schließen einander allerdings nicht aus. Bevorzugt umfasst die Vorrichtung sowohl Mittel zum Trocknen als auch Mittel zum Aushärten. Hierbei sind die Mittel zum Aushärten in der Regel hinter den Mitteln zum Trocknen angeordnet. Wie bereits oben erwähnt, können die Mittel zum Aushärten allerdings auch mit den Mitteln zum Trocknen identisch sein.

Umfasst die Vorrichtung neben den Mitteln zum Aushärten gemäß der ersten Variante auch Mittel zum Trocknen, so sind sämtliche Mittel zum Trocknen hinter den zweiten Mitteln zum Auftragen angeordnet (was einer Kombination der ersten und zweiten Variante entspricht).

Zusätzlich zu den genannten Komponenten kann die Vorrichtung Mittel zum Entfernen von überschüssigem Beschichtungsmittel, Mittel zum Vereinzeln der Werkstücke sowie Mittel zum Aushärten von Beschichtungsmittel umfassen. Hierbei sind die Mittel zum Entfernen

und die Mittel zum Vereinzeln typischerweise auf dem Förderweg zwischen den ersten Mitteln zum Auftragen und den zweiten Mitteln zum Auftragen angeordnet. Die Wirkungsweise dieser Mittel wurde bereits oben erläutert und ist dem Fachmann geläufig.

Details der Erfindung werden im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Figuren erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1: eine schematische Darstellung einer ersten Beschichtungsanlage zur Durchführung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens mit separater Trocknung und gemeinsamer Aushärtung zweier Beschichtungsmittelschichten sowie

Fig. 2: eine schematische Darstellung einer zweiten Beschichtungsanlage zur Durchführung Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens mit gemeinsamer Trocknung und gemeinsamer Aushärtung zweier Beschichtungsmittelschichten.

Die in Fig. 1 dargestellte Beschichtungsanlage 1 zur Durchführung eines Verfahrens nach dem Stand der Technik umfasst als Hauptelemente eine erste Beschichtungsstation 10 zum Auftragen einer ersten Schicht Beschichtungsmittel, eine erste Trocknungsstation 23 zum Trocknen der ersten Schicht, eine zweite Beschichtungsstation 20 zum Auftragen einer zweiten Schicht Beschichtungsmittel, eine zweite Trocknungsstation 24 zum Trocknen der zweiten Schicht sowie einen Konvektionsofen 50 zum Aushärten von Beschichtungsmittel. Die erste Beschichtungsstation 10 umfasst ein Tauchbecken 11, in dem sich ein Beschichtungsbad 12 eines Basecoats, also eines antikorrosiven, flüssigen, Metallpartikel enthaltenden Beschichtungsmittels, befindet.

Ein erstes Förderband 30, das auf das Tauchbecken 11 hin führt, dient zum Einbringen von Werkstücken 2. Ein zweites Förderband 31 führt aus dem Tauchbecken 11 heraus. Die Förderrichtung des zweiten Förderbandes 31 verläuft zu diesem Zweck nicht waagerecht, sondern schräg nach oben. Um ein Herunterrollen oder -gleiten von Werkstücken 2 zu verhindern, weist das zweite Förderband 31 eine Oberflächenstruktur mit einer Reihe von quer zur Förderrichtung stehenden Stegen (nicht dargestellt) auf. Das zweite Förderband 31 durchläuft im dargestellten Betriebszustand der Anlage 1 in einem unteren Bereich 34 das Beschichtungsbad 12. Es läuft in einem oberen Bereich 35 unterhalb einer Gebläsestation 13 hindurch und endet oberhalb eines dritten Förderbandes 32, welches wiederum waagerecht

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 240

ausgerichtet ist.

Das dritte Förderband 32 durchläuft nacheinander die erste Trocknungsstation 23, die zweite Beschichtungsstation 20, die eine oberhalb des dritten Förderbandes 32 angeordnete Gießvorrichtung 21 umfasst, sowie die zweite Trocknungsstation 24. Jede der Trocknungsstationen 23, 24 wird durch eine Reihe von Heißluftgebläsen 25 gebildet, die auf das dritte Förderband 32 hin ausgerichtet sind.

An das dritte Förderband 32 schließt sich ein viertes Förderband 33 an, welches den Konvektionsofen 50 durchläuft.

Sowohl das zweite als auch das dritte Förderband 32 sind als Sieb ausgestaltet, wodurch ein Abfließen von flüssigem Beschichtungsmittel ermöglicht wird.

Stahlschrauben 2 sind zur Beschichtung in der dargestellten Anlage 1 vorgesehen. Hierzu werden sie vorab in einer Reinigungslösung bestehend aus Wasser, in dem in je 1 Liter Wasser 9 g Kaliumphosphat und 27 g Kaliumhydroxid gelöst wurden, bei 75°C entfettet und anschließend mit Leitungswasser gereinigt. Der Entfettungs- und Reinigungsvorgang wird nochmals wiederholt und anschließen werden die Schrauben 2 getrocknet.

Die Schrauben 2 werden auf das erste Förderband 30 gegeben, welches mit einer Geschwindigkeit von 10 cm/s läuft. Am Ende des ersten Förderbandes 30 fallen die Schrauben 2 in das Beschichtungsbad 12, welches im vorliegenden Fall die folgende Zusammensetzung hat:

9,0 Gewichts-% γ-Glycidoxypropyltrimethoxysilan
0,7 Gewichts-% Borsäure.
4,7 Gewichts-% Azeton
0,8 Gewichts-% 1-Nitropropan
25,9 Gewichts-% Metallpartikel
3,4 Gewichts-% nichtionisches, ethoxyliertes Nonylphenol-Netzmittel
0,4 Gewichts-% Natrium-bis-tridecyl-sulfosuccinat anionisches Netzmittel
55,0 Gewichts-% Wasser

Die flockenförmigen Metallpartikel haben eine Dicke von ca. 0,1 bis 0,5 µm und eine längste Ausdehnung der einzelnen Partikel von ca. 80 µm. Sie bestehen aus einer Legierung von 95% Zink mit 5% Aluminium.

Die Anordnung von erstem 30 und zweitem Förderband 31 ist hierbei so, dass die Schrauben 2 auf dem zweiten Förderband 31 landen. Durch das Fallen sowie das Auftreffen auf dem zweiten Förderband 31 erfolgt hierbei bereits eine gewisse Vereinzelung der Schrauben 2. Die Schrauben 2 werden vom zweiten Förderband 31, welches ebenfalls mit 10 cm/s betrieben wird, schräg nach oben aus dem Tauchbecken 11 befördert, wobei durch die durchbrochene Struktur des Förderbandes 31 überschüssiges Beschichtungsmittel von den Schrauben 2 ablaufen kann.

Die Schrauben 2 weisen nun eine erste Schicht Beschichtungsmittel auf. Um das Ablaufen überschüssigen Beschichtungsmittels von den Schrauben 2 zu unterstützen, wird durch die Gebläsestation 13, die einen Kaltluftstrom von ca. 20 m/s erzeugt, Flüssigkeit von den Schrauben 2 abgeblasen.

Am Ende des zweiten Förderbandes 31 fallen die Schrauben 2 auf das dritte Förderband 32, welches mit einer Geschwindigkeit von 30 cm/s betrieben wird. Durch die hiermit verbundene Beschleunigung der Schrauben 2 erfolgt ein weiteres Vereinzeln. Die Schrauben 2 durchlaufen nun die erste Trocknungsstation 23. Diese umfasst eine Reihe von Heißluftgebläsen 25, die Luftströme von ca. 5 m/s und 70°C erzeugen. Die Trocknung dauert 4-5 Sekunden. Durch die Einwirkung derselben werden flüssige Komponenten des Beschichtungsmittels größtenteils verdampft, wonach die erste Schicht so weit getrocknet ist, dass sie ohne stärkere mechanische Einwirkung nicht mehr abgelöst oder beschädigt wird.

Im weiteren Verlauf werden die Schrauben 2 unter der Gießvorrichtung 21 der zweiten Beschichtungsstation 20 hindurchtransportiert. Die Gießvorrichtung 21 weist eine Reihe von Austrittsöffnungen (nicht dargestellt) für ein Beschichtungsmittel auf, das im vorliegenden Fall identisch mit dem im Tauchbecken 11 ist. Die Gießvorrichtung 21 erzeugt einen sehr dichten Gießvorhang 22, durch den ein normalerweise lückenloses Auftragen einer zweiten Schicht Beschichtungsmittel auf die erste Schicht Beschichtungsmittel erfolgt.

Während die Schrauben 2 weiter transportiert werden, läuft überschüssiges Beschichtungsmittel aufgrund der Sieb-Struktur des dritten Förderbandes 32 ab. Das ablaufende Beschichtungsmittel wird in einem Becken 26 aufgefangen und kann wiederverwendet werden. Die Schrauben 2 durchlaufen im Folgenden die zweite Trocknungsstation 24. Auch diese umfasst Heißluftgebläse 25, deren Aufbau und Betriebsparameter denen der ersten Trocknungsstation 23 entsprechen. Nach dem Durchlaufen der zweiten Trocknungsstation 24 ist auch die zweite Schicht getrocknet.

Die Schrauben 2 fallen am Ende des dritten Förderbandes 32 auf das vierte Förderband 33, welches mit 2 cm/s betrieben wird. Hierdurch wird das Vereinzeln der Schrauben 2 wieder rückgängig gemacht, was aber unerheblich ist, da das Beschichtungsmittel getrocknet ist und keine weitere Beschichtung erfolgt. Die Schrauben 2 durchlaufen nun den Konvektionsofen 50, wo beide Schichten des Beschichtungsmittels bei 320°C ausgehärtet werden. Am Ende des dritten Förderbandes 33 fallen die Schrauben 2 in einen Behälter 40, mittels dessen sie abtransportiert werden können.

In Fig. 2 ist eine zweite Beschichtungsanlage 1' zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Diese umfasst ebenfalls eine erste Beschichtungsstation 10 zum Auftragen einer ersten Schicht Beschichtungsmittel sowie eine zweite Beschichtungsstation 20 zum Auftragen einer zweiten Schicht Beschichtungsmittel. Allerdings ist hier eine einzelne Trocknungsstation 27 vorgesehen, die einem Konvektionsofen 50 zum Aushärten von Beschichtungsmittel vorgeschaltet ist.

Der Aufbau dieser Beschichtungsvorrichtung 1' ist in großen Teilen identisch mit dem der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung 1. Daher wird auf eine detaillierte Erläuterung der einzelnen Elemente sowie des Betriebsmodus verzichtet, soweit diese übereinstimmen.

Im Unterschied zur eingangs geschilderten Vorrichtung 1 durchläuft das dritte Förderband 32 nacheinander die zweite Beschichtungsstation 20 sowie die Trocknungsstation 27, der zweiten Beschichtungsstation 20 ist also keine Trocknungsvorrichtung vorgeschaltet. Die Trocknungsstation 27 ist wiederum durch eine Reihe von Heißluftgebläsen 25 gebildet, die auf das dritte Förderband 32 hin ausgerichtet sind erzeugen.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 243

Nachdem Schrauben 2 im Tauchbecken 11 mit einer erste Schicht Beschichtungsmittel versehen wurden und überschüssiges Beschichtungsmittel mittels der Gebläsestation 13 abgeblasen wurde, fallen die Schrauben 2 vom zweiten Förderband 31 auf das dritte Förderband 32.

Die Schrauben 2 werden nun auf dem dritten Förderband 32 unter der Gießvorrichtung 21 der zweiten Beschichtungsstation 20 hindurchtransportiert, ohne vorab getrocknet zu werden. Bei dieser Vorrichtung 1' werden vielmehr beide Schichten Beschichtungsmittel gemeinsam getrocknet. Hierzu durchlaufen die Schrauben 2 nach der zweiten Beschichtungsstation 20 die Trocknungsstation 27. Aufbau und Betriebsparameter der Heißluftgebläse 25 entsprechen denen der Trocknungsstationen 23, 24 des ersten Ausführungsbeispiels. Nach dem Durchlaufen der Trocknungsstation 27 sind beide Schichten so weit getrocknet, dass sie ohne stärkere mechanische Einwirkung nicht mehr abgelöst oder beschädigt werden.

Anschließend werden beide Schichten im Konvektionsofen 50 gemeinsam ausgehärtet.

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 244

Ansprüche

1. Verfahren zum Auftragen wenigstens eines antikorrosiven, flüssigen, Metallpartikel enthaltenden Beschichtungsmittels auf ein Werkstück (2) mit den Schritten

   – Auftragen einer ersten Schicht eines Beschichtungsmittels auf das Werkstück (2)
   – Auftragen einer zweiten Schicht eines Beschichtungsmittels auf die erste Schicht,

   dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht und die zweite Schicht nach dem Auftragen der zweiten Schicht getrocknet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beim ersten und beim zweiten Auftragen das gleiche Beschichtungsmittel aufgetragen wird oder unterschiedliche Beschichtungsmittel aufgetragen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem zweiten Auftragen eines Beschichtungsmittels überschüssiges Beschichtungsmittel entfernt wird.

4. Verfahren nach wenigstens einem vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragen der ersten Schicht auf mehrere Werkstücke (2) erfolgt und die Werkstücke (2) vor dem zweiten Auftragen eines Beschichtungsmittels vereinzelt werden.

5. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht und die zweite Schicht gemeinsam ausgehärtet werden, vorzugsweise durch Einwirkung von Temperatur und/oder Strahlung, insbesondere Infrarot- und/oder UV-Strahlung.

6. Verfahren nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach vorherigem Trocknen oder Aushärten der ersten Schicht und der zweiten

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 245

Schicht ein ein- oder mehrschichtiger Topcoat aufgebracht wird.

7. Vorrichtung (1) zum Beschichten von Werkstücken (2) mit wenigstens einem antikorrosiven, flüssigen, Metallpartikel enthaltenden Beschichtungsmittel, umfassend
   - erste Mittel (11) zum Auftragen eines Beschichtungsmittels,
   - zweite Mittel (21) zum Auftragen eines Beschichtungsmittels,
   - Mittel (50) zum Aushärten von aufgetragenem Beschichtungsmittel sowie
   - Mittel (30, 31, 32, 33) zum Fördern von Werkstücken (2), die einen Förderweg definieren, der die ersten Mittel (11) zum Auftragen mit den zweiten Mitteln (21) zum Auftragen und die zweiten Mittel (21) zum Auftragen mit den Mitteln (50) zum Aushärten verbindet,
   - wobei die ersten Mittel (11) zum Auftragen auf dem Förderweg vor den zweiten Mitteln (21) zum Auftragen angeordnet sind,

   dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche Mittel (50) zum Aushärten auf dem Förderweg hinter den zweiten Mitteln (21) zum Auftragen angeordnet sind.

8. Werkstück beschichtet mit einem antikorrosiven, Metallpartikel enthaltenden Beschichtungsmittel, das in einer ersten und in einer zweiten Schicht flüssig aufgetragen wurde, und wobei das Aushärten erfolgt ist, nachdem die zweite Schicht aufgetragen wurde.

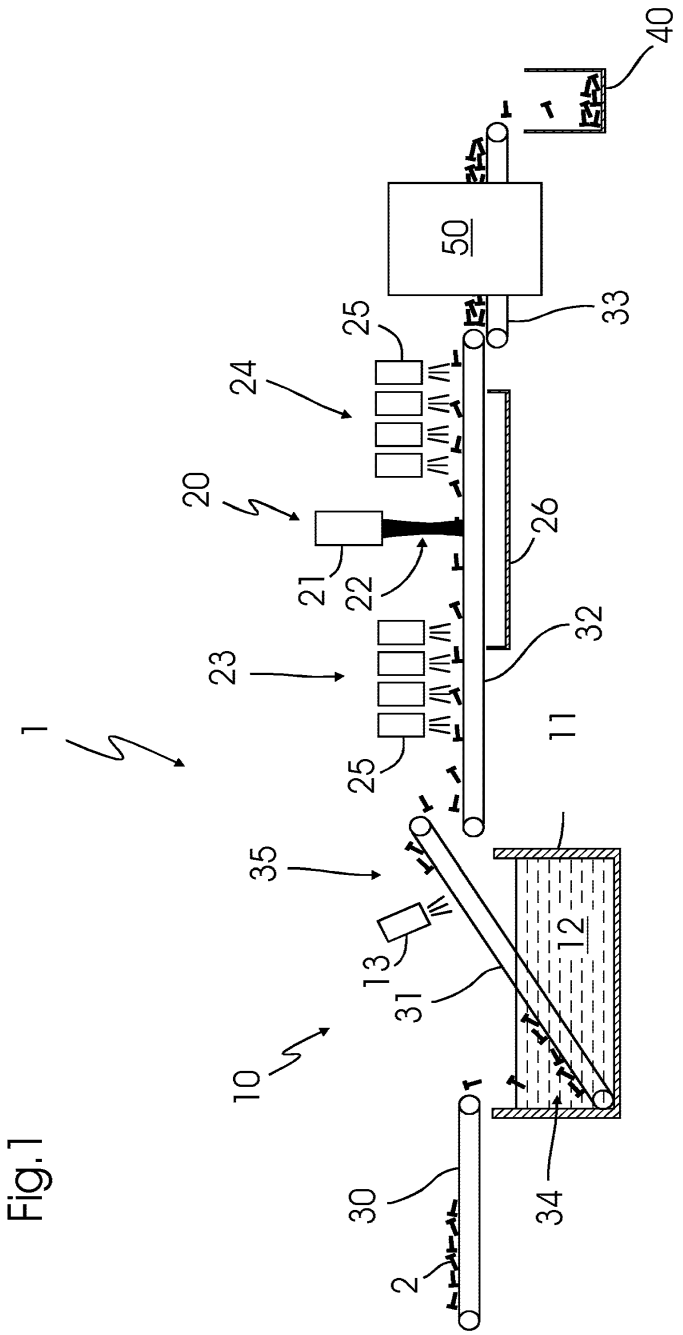


Fig.1

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 247

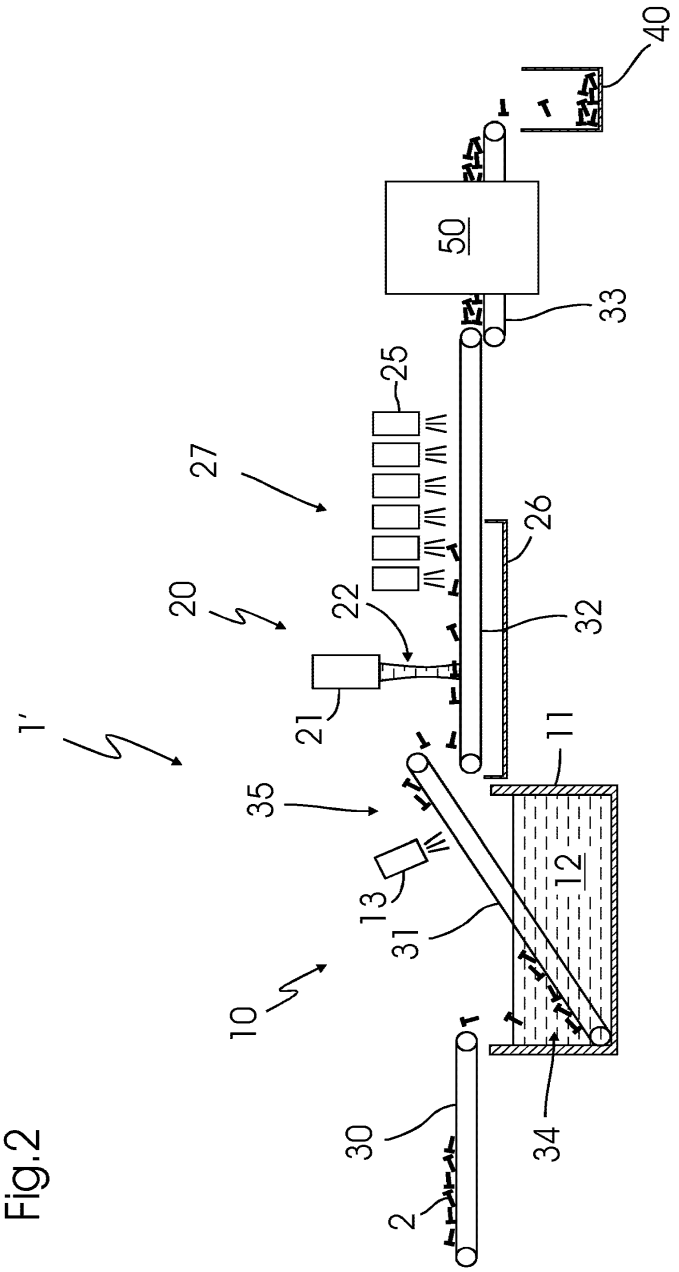


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/059998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B05D1/18 B05D1/30 B05D7/00 B05C3/09
ADD. B05D3/02 B05D3/04

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)
B05D B05C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2004 034645 A1 (DOERKEN EWALD AG [DE]) 9 February 2006 (2006-02-09) cited in the application * abstract paragraphs [0002], [0004], [0011], [0015], [0017], [0022] - [0024] claims 1,2,11,16,17-20	1-6,8
X A	US 5 114 751 A (AHMED BASHIR M [US] ET AL) 19 May 1992 (1992-05-19) * abstract figures 1A,1B column 4, line 40 - column 5, line 11 column 11, line 50 - column 12, line 43 column 13, line 1	7 3,4

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [X] 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 document 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
26 October 2010	03/11/2010

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Riederer, Florian

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/059998

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/070790 A2 (PPG IND OHIO INC [US]) 12 September 2002 (2002-09-12) figures 1,2 paragraphs [0159] - [0162], [172] - [0177]; claims 11-13,19	7
X	EP 1 522 352 A1 (ROHM & HAAS [US]) 13 April 2005 (2005-04-13)	1
A	the whole document	6
A	EP 0 525 870 A1 (AKZO NV [NL] AKZO NOBEL NV [NL]) 3 February 1993 (1993-02-03) claims 1,7,8,10	1
A	WO 2006/020857 A2 (PPG IND OHIO INC [US]; GEORGE KOCH SONS LLC [US]) 23 February 2006 (2006-02-23) the whole document	7

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2010/059998

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004034645 A1	09-02-2006	AU 2005263444 A1	26-01-2006
		BR PI0513252 A	29-04-2008
		CA 2574171 A1	26-01-2006
		CN 1997717 A	11-07-2007
		EA 200700163 A1	29-06-2007
		EP 1769040 A1	04-04-2007
		WO 2006007985 A1	26-01-2006
		JP 2008506835 T	06-03-2008
		US 2008193743 A1	14-08-2008
		ZA 200700418 A	30-09-2009
US 5114751 A	19-05-1992	NONE	
WO 02070790 A2	12-09-2002	AU 2002258419 A1	19-09-2002
		US 2003213694 A1	20-11-2003
		US 2004016643 A1	29-01-2004
		US 2002168551 A1	14-11-2002
EP 1522352 A1	13-04-2005	DE 602004001309 T2	31-05-2007
		JP 2005138102 A	02-06-2005
		MX PA04009803 A	25-04-2005
EP 0525870 A1	03-02-1993	CA 2074329 A1	23-01-1993
		DE 69200390 D1	13-10-1994
		DE 69200390 T2	20-04-1995
		DK 0525870 T3	28-11-1994
		ES 2060449 T3	16-11-1994
		US 5334631 A	02-08-1994
WO 2006020857 A2	23-02-2006	AU 2005272716 A1	23-02-2006
		BR PI0515196 A	08-07-2008
		CA 2576854 A1	23-02-2006
		EP 1793934 A2	13-06-2007
		JP 2008509004 T	27-03-2008
		KR 20070062980 A	18-06-2007
		KR 20080099876 A	13-11-2008

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 251

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/059998

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B05D1/18 B05D1/30 B05D7/00 B05C3/09
ADD. B05D3/02 B05D3/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B05D B05C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2004 034645 A1 (DOERKEN EWALD AG [DE]) 9. Februar 2006 (2006-02-09) in der Anmeldung erwähnt * Zusammenfassung Absätze [0002], [0004], [0011], [0015], [0017], [0022] - [0024] Ansprüche 1,2,11,16,17-20	1-6,8
X	US 5 114 751 A (AHMED BASHIR M [US] ET AL) 19. Mai 1992 (1992-05-19)	7
A	* Zusammenfassung Abbildungen 1A,1B Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 11 Spalte 11, Zeile 50 - Spalte 12, Zeile 43 Spalte 13, Zeile 1	3,4

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. Oktober 2010	03/11/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Riederer, Florian

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/059998

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/070790 A2 (PPG IND OHIO INC [US]) 12. September 2002 (2002-09-12) Abbildungen 1,2 Absätze [0159] - [0162], [172] - [0177]; Ansprüche 11-13,19	7
X	EP 1 522 352 A1 (ROHM & HAAS [US]) 13. April 2005 (2005-04-13)	1
A	das ganze Dokument	6
A	EP 0 525 870 A1 (AKZO NV [NL] AKZO NOBEL NV [NL]) 3. Februar 1993 (1993-02-03) Ansprüche 1,7,8,10	1
A	WO 2006/020857 A2 (PPG IND OHIO INC [US]; GEORGE KOCH SONS LLC [US]) 23. Februar 2006 (2006-02-23) das ganze Dokument	7

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/059998

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004034645 A1	09-02-2006	AU 2005263444 A1	26-01-2006
		BR PI0513252 A	29-04-2008
		CA 2574171 A1	26-01-2006
		CN 1997717 A	11-07-2007
		EA 200700163 A1	29-06-2007
		EP 1769040 A1	04-04-2007
		WO 2006007985 A1	26-01-2006
		JP 2008506835 T	06-03-2008
		US 2008193743 A1	14-08-2008
		ZA 200700418 A	30-09-2009
US 5114751 A	19-05-1992	KEINE	
WO 02070790 A2	12-09-2002	AU 2002258419 A1	19-09-2002
		US 2003213694 A1	20-11-2003
		US 2004016643 A1	29-01-2004
		US 2002168551 A1	14-11-2002
EP 1522352 A1	13-04-2005	DE 602004001309 T2	31-05-2007
		JP 2005138102 A	02-06-2005
		MX PA04009803 A	25-04-2005
EP 0525870 A1	03-02-1993	CA 2074329 A1	23-01-1993
		DE 69200390 D1	13-10-1994
		DE 69200390 T2	20-04-1995
		DK 0525870 T3	28-11-1994
		ES 2060449 T3	16-11-1994
		US 5334631 A	02-08-1994
WO 2006020857 A2	23-02-2006	AU 2005272716 A1	23-02-2006
		BR PI0515196 A	08-07-2008
		CA 2576854 A1	23-02-2006
		EP 1793934 A2	13-06-2007
		JP 2008509004 T	27-03-2008
		KR 20070062980 A	18-06-2007
		KR 20080099876 A	13-11-2008

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 254

Electronic Patent Application Fee Transmittal	
Application Number:	
Filing Date:	
Title of Invention:	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING
First Named Inventor/Applicant Name:	Milan Madron
Filer:	Reid A. Baldwin/Carolyn Clos
Attorney Docket Number:	P171615 WO-US
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:				
OATH/DECL > 30 MOS FROM 371 COMMENCEMENT	1617	1	140	140
Petition:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**1720**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	38346610
Application Number:	16632746
International Application Number:	PCT/DE2018/100605
Confirmation Number:	2630
Title of Invention:	WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING
First Named Inventor/Applicant Name:	Milan Madron
Customer Number:	94547
Filer:	Reid A. Baldwin/Carolyn Clos
Filer Authorized By:	Reid A. Baldwin
Attorney Docket Number:	P171615 WO-US
Receipt Date:	21-JAN-2020
Filing Date:	
Time Stamp:	16:05:46
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	$1720
RAM confirmation Number	E20201KG06032795
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	Documents submitted with 371 Applications	P171615_WO-US_English_Translation.PDF	139770 9d97565886dac35743dc94e23945fa2186cadcb9	no	10
Warnings:					
Information:					
2		P171615_WO-US_Preliminary_Amendment.PDF	170499 4dbe166aac5a2bcd234110d083d046d27cc2ced0	yes	7

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Preliminary Amendment	1	1
	Specification	2	2
	Claims	3	5
	Abstract	6	6
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	7	7

Warnings:					
Information:					
3	Specification	P171615_WO-US_Specification_clean.PDF	150591 6ec70be6798a995125f02225a1e361ce2c006169	no	8
Warnings:					
Information:					
4	Specification	P171615_WO-US_Specification_marked-up.PDF	174581 81c3d74a1d5c59c398dadb9bf9e0987ef37cff94	no	8
Warnings:					
Information:					

5	Power of Attorney	P171615_WO-US_POA_With_Transmittal.pdf	1550285 f657831d50ba67b3585dfcc95d1167fee3d0943a	no	3
Warnings:					
Information:					
6	Application Data Sheet	P171615_WO-US_ADS.pdf	1307565 74960a5692b472d5e30ac7156fd65f1fa483597d	no	9
Warnings:					
Information:					
7	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	P171615_WO-US_IDS.pdf	1034764 6a1154c9988eaf02b891e970d8038ce906a5d656	no	5
Warnings:					
Information:					
A U.S. Patent Number Citation or a U.S. Publication Number Citation is required in the Information Disclosure Statement (IDS) form for autoloading of data into USPTO systems. You may remove the form to add the required data in order to correct the Informational Message if you are citing U.S. References. If you chose not to include U.S. References, the image of the form will be processed and be made available within the Image File Wrapper (IFW) system. However, no data will be extracted from this form. Any additional data such as Foreign Patent Documents or Non Patent Literature will be manually reviewed and keyed into USPTO systems.					
8	Foreign Reference	DE102006006910B3_with_Abstract.pdf	459196 ed44ed4260f8f9ae06fdaee7c99d7f152d119f16	no	6
Warnings:					
Information:					
9	Foreign Reference	DE102006042632A1_with_Abstract.pdf	599964 142729416d7dd07a66519fc9fabf865812851d83	no	10
Warnings:					
Information:					
10	Foreign Reference	DE102008055716A1_with_Abstract.pdf	495862 2f69e408ea115c9bb39f8ac82bc4192bf5739a6f	no	7
Warnings:					
The page size in the PDF is too large. The pages should be 8.5 x 11 or A4. If this PDF is submitted, the pages will be resized upon entry into the Image File Wrapper and may affect subsequent processing					
Information:					

11	Foreign Reference	DE102015119171A1_with_Abstract_and_Machine_Translation_of_Description_and_Claims.pdf	689183 a2a3d0384c9ca6f14865ebf04f0bafe67d85e557	no	17
Warnings:					
Information:					
12	Foreign Reference	DE102015216657A1_with_Abstract_and_Machine_Translation_of_Description_and_Claims.pdf	579623 6b9241a9185499410dff4bf45bbdc8bd1b7205439	no	16
Warnings:					
Information:					
13	Foreign Reference	JP2005054910A_with_Abstract.pdf	648465 ee1f3bb68003210c9a012f9ccde385bd1444618c	no	14
Warnings:					
Information:					
14	Foreign Reference	WO2006007985A1_with_Abstract.pdf	1180987 3a07f033245f5adb0bcb95096abed40b76a07a6b	no	23
Warnings:					
Information:					
15	Foreign Reference	WO2008145163A1_with_Abstract.pdf	577774 83f75c45c7914cc72b31957638a0d510b2d04807	no	15
Warnings:					
Information:					
16	Foreign Reference	WO2011012434A1_with_Abstract.pdf	1313046 8f1b7e95742573af59848be0f5ecabbb3c0e5693	no	30
Warnings:					
Information:					
17	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	36548 17d64622984deeac1a9b70228bde18da3213fd86	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	11108703		

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.

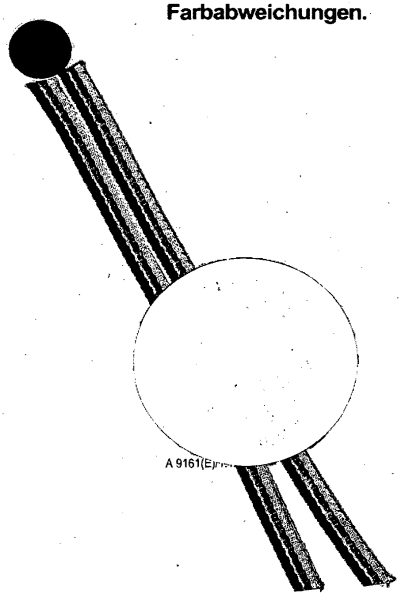
PCT/DE2018/100605

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Prioritätsbescheinigung
DE 10 2017 116 514.2
über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:	10 2017 116 514.2
Anmeldetag:	21. Juli 2017
Anmelder/Inhaber:	Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE
Bezeichnung:	Radlageranordnung mit einer Beschichtung
IPC:	B60B 27/02; F16C 33/64; C09D 5/10

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der Teile der am 21. Juli 2017 eingereichten elektronischen Dokumente dieser Patentanmeldung unabhängig von gegebenenfalls durch das Druckverfahren bedingten Farbabweichungen.



München, den 13. Juli 2018
Deutsches Patent- und Markenamt
Die Präsidentin
Im Auftrag

Weiss

Radlageranordnung mit einer Beschichtung

Die Erfindung betrifft eine Radlageranordnung für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Radnabe, wobei die Radnabe mit einem Radflansch verbunden ist, wobei auf der Radnabe ein mehrreihiges Wälzlager mit einem Außenring und zumindest einem separaten, axial außen angeordneten Lagerinnenring aufgezogen ist, und wobei an der Radlageranordnung zumindest teilweise eine Oberflächenbeschichtung zur Verbesserung eines Korrosionsschutzes ausgebildet ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Radlageranordnung sowie insbesondere ein Verfahren zur Beschichtung einer Radlageranordnung.

Aus der DE 10 2015 216 657 A1 geht ein Verfahren zur Herstellung eines metallischen Lagerbauteils, wie beispielsweise einem Radlager, hervor, bei dem eine vor Korrosion zu schützende Außenfläche des metallischen Lagerbauteils in den Wirkbereich einer Cold-Spray-Einheit ausgerichtet wird, wobei eine Beschichtung zum Korrosionsschutz mit einem Low Pressure Cold-Spray-Verfahren auf die zu schützende Außenfläche des metallischen Lagerbauteils aufgetragen wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Radlageranordnung für ein Kraftfahrzeug weiterzuentwickeln, und insbesondere die Widerstandsfähigkeit der Radlageranordnung gegenüber Korrosion zu erhöhen.

Die Aufgabe wird gelöst durch den Gegenstand der Patentansprüche 1 und 4. Bevorzugte Ausführungsformen sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

Eine erfindungsgemäße Radlageranordnung umfasst eine Radnabe, wobei die Radnabe mit einem Radflansch verbunden ist, wobei auf der Radnabe ein mehrreihiges Wälzlager mit einem Außenring und zumindest einem separaten, axial außen angeordneten Lagerinnenring aufgezogen ist, der durch einen auf eine Stirnfläche des Innenringes einwirkenden Bund der Radnabe axial vorgespannt ist, wobei an der Radlageranordnung zumindest teilweise eine Oberflächenbeschichtung zur Verbesserung eines Korrosionsschutzes ausgebildet ist, und wobei die Oberflächenbeschichtung als Zinklamellenbeschichtung ausgebildet ist.

Mit anderen Worten ist an der Radlageranordnung vollständig oder zumindest teilweise eine Oberflächenbeschichtung ausgebildet. Mithin ist die Oberflächenbeschichtung zumindest an einem Teil der Oberfläche der Radlageranordnung ausgebildet. Dabei wird vorzugsweise eine innenliegende Verzahnungsgeometrie der Radlageranordnung, die beispielsweise mit einem Wellenelement oder einer Achse des Kraftfahrzeugs in Zahneingriff tritt, nicht mit einer Oberflächenbeschichtung versehen. Ferner ist es aber auch denkbar, dass die Oberflächenbeschichtung an der gesamten Oberfläche der Radlageranordnung ausgebildet ist.

Mit anderen Worten ist die Oberflächenbeschichtung im Wesentlichen eine nichtelektrolytisch aufgebrachte Beschichtung und besteht hauptsächlich aus Zinklamellen, wobei auch Aluminiumlamellen in der Oberflächenbeschichtung ausgebildet sein können. Die Zinklamellenbeschichtung umfasst im Wesentlichen Zinkanteile, insbesondere Zink- und Aluminiumanteile. Dabei umfasst die zur Bildung der Beschichtung verwendete Beschichtungszusammensetzung vorzugsweise Zinkpulver, Aluminiumpulver, Titantetrabutanolat und weitere Bestandteile.
Eine mögliche Beschichtungszusammensetzung umfasst beispeilsweise 50 – 60 % Zinkpulver, 5 – 10 % Aluminiumpulver, 5 – 10 % Titantetrabutanolat, 10 – 20 % Butyltitanatmonomer und Kohlenwasserstoffe. Eine weitere mögliche Beschichtungszusammensetzung umfasst beispeilsweise 30 – 50 % Zinkpulver, 2,5 – 5 % Aluminiumpulver, 30 – 50 % Titantetrabutanolat, 2,5 – 5 % Trimethoxyvinylsilan und Kohlenwasserstoffe.

Insbesondere erzeugt die Zinklamellenbeschichtung einen kathodischen Schutz der Oberfläche der Radlageranordnung, und zeichnet sich im Vergleich zu elektrolytisch verzinkten Oberflächen und galvanisch aufgebrachten Zinkschichten durch einen hohen Korrosionsschutz und eine gute chemische Beständigkeit aus. Darüber hinaus wird das Eindiffundieren beispielsweise von Wasserstoff in die Oberfläche der Radlageranordnung durch eine Barrierewirkung der Oberflächenbeschichtung zumindest verringert oder verhindert.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Oberflächenbeschichtung funktionsrelevant an der äußeren Oberfläche der Radlageranordnung ausgebildet. Eine

gezielt partielle Beschichtung der Radlageranordnung kann vorzugsweise durch ein Abkleben oder Abdecken der nicht zu beschichtenden Flächen an der Radlageranordnung, beispielsweise eine innenliegende Verzahnung, ermöglicht werden. Mithin weisen lediglich die äußeren, das heißt die sichtbaren Oberflächen der Radnabe eine Oberflächenbeschichtung auf. Die Oberflächenbeschichtung von Radlagern ist besonders vorteilhaft, da ein Festsitzen eines auf der Achse des Kraftfahrzeugs befestigten Rades aufgrund von Korrosion verhindert wird und somit ein einfacher, leichter Austausch des Rades ermöglicht wird. Gleiches gilt auch für andere Lagerbauteile, die sich in Kontakt mit anderen Metalloberflächen von Einbauteilen befinden, so dass durch die Oberflächenbeschichtung ein Festsitzen des Lagerbauteils an einem Einbauteil verhindert wird.

Unter der Oberflächenbeschichtung ist ein Schichtsystem mit mindestens einer Schicht zu verstehen. Insbesondere können auch mehrere Schichten zumindest teilweise übereinander und/oder nebeneinander ausgebildet sein.

Vorzugsweise weist die Oberflächenbeschichtung eine Schichtdicke von mindestens 10 µm auf. Bevorzugt weist die Oberflächenbeschichtung eine Schichtdicke von höchstens 20 µm auf. Gemäß der Salzsprühnebelprüfung aus DIN EN ISO 9227, zur Bewertung einer Korrosionsschutzwirkung unter anderem von metallischen Überzügen, weist die als Zinklamellenbeschichtung ausgebildete Oberflächenbeschichtung bei einer Schichtdicke von 10 µm einen Korrosionsschutz gegen Rotrost von bis zu 720 Stunden auf und erfüllt dadurch die hohen Sicherheitsanforderungen von Radnaben in Radlagern. Zusätzlich verringert die Oberflächenbeschichtung den Einfluss von Korrosionsmedien wie Sauerstoff oder Elektrolyte und erhöht die Schutzdauer des Bauteils.

Insbesondere wird die erfindungsgemäße Radlageranordnung in einem Kraftfahrzeug verwendet. Unter einem Kraftfahrzeug ist ein Fahrzeug zu verstehen, das nach seiner Bauart und seinen besonderen, mit dem Fahrzeug fest verbundenen Einrichtungen zur Beförderung von Personen oder Gütern. Beispielsweise ist unter einem Kraftfahrzeug ein Personenkraftfahrzeug oder ein Lastkraftfahrzeug zu verstehen.

Nach einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Beschichtung einer Radlageranordnung wird zumindest eine zu beschichtende Bauteiloberfläche der Radlageranordnung mittels eines fluiden Reinigungsmediums gereinigt, wobei das Reinigungsmedium zumindest teilweise anschließend von der zumindest einen Bauteiloberfläche entfernt wird, wobei die zumindest eine Bauteiloberfläche in einem weiteren Verfahrensschritt mit einem Beschichtungsmedium zur Erzeugung einer als Zinklamellenbeschichtung ausgebildeten Oberflächenbeschichtung beschichtet wird, und wobei die Oberflächenbeschichtung abschließend bei einer Aushärtetemperatur von mindestens 15°C ausgehärtet wird.

Unter dem Reinigungsmedium ist eine Art Waschmittel zu verstehen, mit dem die Oberfläche der Radlageranordnung zumindest teilweise von Prozessmedien, wie Staub, öl- oder fetthaltigen Rückständen, Späne, Flecken und/oder Silikon gereinigt werden kann. Durch das erfindungsgemäße Verfahren können die zu entfernenden Prozessmedien vollständig von der Radlageranordnung entfernt werden. Es ist jedoch möglich, das geringe Rückstände von Prozessmedien auf der Oberfläche der Radlageranordnung zurückbleiben können, ohne die Qualität der in einem nachfolgenden Verfahrensschritt zu erzeugenden Oberflächenbeschichtung zu mindern.

Bevorzugt ist das Reinigungsmedium ein lösemittelhaltiges Reinigungsmedium. Lösemittelhaltige Reinigungsmedien zeichnen sich durch eine schnelle Wirkung, eine gute Materialverträglichkeit und eine einfache Anwendbarkeit aus. Mithin reagiert das Reinigungsmedium nicht mit den zu behandelnden Oberflächen, das heißt dem Werkstoff der Radlageranordnung. Das Reinigungsmedium wird vorzugsweise auf die zu behandelnden Bauteiloberflächen gesprüht, wobei auch ein manuelles Auftragen des Reinigungsmediums auf die Radlageranordnung denkbar ist. Mit anderen Worten erfolgt die Reinigung der zu beschichtenden Bauteiloberflächen nasschemisch. Dabei findet insbesondere eine Vorbehandlung der Radlageranordnung statt. Dies ist besonders vorteilhaft für eine gezielte Applikation des Reinigungsmediums an den gewünschten Stellen des Bauteils. Nach der Applikation des Reinigungsmediums auf den zu behandelnden Bauteiloberflächen wird die Radlageranordnung mit einer hohen Drehzahl zentrifugiert, sodass überschüssiges Reinigungsmedium durch die auftretende Fliehkraft von den Bauteiloberflächen entfernt wird. Insbesondere wird das gesamte Reinigungsmedium von der Radlageranordnung entfernt, jedoch sind prozess-

bedingte Rückstände auf den Bauteiloberflächen möglich, sodass leicht feuchte Bauteiloberflächen nach dem Entfernen des überschüssigen Reinigungsmediums vorliegen können.

Vorzugsweise erfolgt die Beschichtung der zumindest einen Bauteiloberfläche mittels eines Sprühprozesses. Dabei wird das Beschichtungsmedium beispielsweise mittels einer Sprühvorrichtung manuell oder vollautomatisch auf die zu beschichtende Bauteiloberfläche der Radlageranordnung aufgetragen. Alternativ kann die Radlageranordnung in Abhängigkeit der Bauteilanforderungen auch zumindest teilweise in das Beschichtungsmedium eingetaucht werden, wobei das Beschichtungsmedium die zu beschichtenden Bauteiloberflächen zur Erzeugung der Oberflächenbeschichtung benetzt. Dies ist insbesondere für die Montage der Radlageranordnung von Vorteil, da die Oberflächenbeschichtung erst nach einer vollständigen Montage des Radlagers auf die Bauteiloberflächen aufgebracht werden kann. Mithin werden Beschädigungen der Oberflächenbeschichtung während des Montageprozesses der Radlageranordnung vermieden.

Nach dem Beschichtungsschritt erfolgt das Aushärten der Oberflächenbeschichtung zumindest bei Raumtemperatur. Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel erfolgt das Aushärten der Oberflächenbeschichtung bei einer Aushärtetemperatur von höchstens 80°C. Das Beschichtungsmedium reagiert dabei mit der Luftfeuchtigkeit und der Bauteiloberfläche der Radlageranordnung und bildet die Oberflächenbeschichtung aus. Zusätzlich kann das Beschichtungsmedium mit den prozessbedingten feuchten Rückständen des Reinigungsmediums auf den Bauteiloberflächen zur Bildung der Oberflächenbeschichtung reagieren. Vorteilhaft ist dabei die niedrige Prozesstemperatur während des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass das Aushärten der Oberflächenbeschichtung über eine Aushärtedauer von mindestens 10 Minuten erfolgt. Insbesondere steigt die Qualität der Oberflächenbeschichtung mit der Dauer der Aushärtung an.

Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand

der Figuren näher dargestellt, wobei gleiche oder ähnliche Elemente mit dem gleichen Bezugszeichen versehen sind. Hierbei zeigt

Figur 1 eine schematische Perspektivdarstellung einer erfindungsgemäßen Radlageranordnung,

Figur 2 eine schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Radlageranordnung gemäß Figur 1, und

Figur 3 eine schematische Detailschnittdarstellung der erfindungsgemäßen Radlageranordnung gemäß Figur 2.

Gemäß Figur 1 weist eine erfindungsgemäße Radlageranordnung 1 eine Radnabe 2 eines – hier nicht dargestellten – Kraftfahrzeugs auf. Die Radnabe 2 weist an einem axialen Ende einen Radflansch 3 zur Befestigung einer nicht dargestellten Radfelge und einer Bremsscheibe auf. Ein Außenring 5 der Radlageranordnung 1 ist mittels eines Wälzlagers 4 drehbar auf der Radnabe 2 gelagert.

Nach Figur 2 ist die Radlageranordnung 1 nach einem Aushärteprozess dargestellt. Auf der Radnabe 2 ist ein zweireihiges Wälzlager 4 in Form eines Schrägkugellagers in O-Anordnung angeordnet, das durch zwei Dichtungen 11a, 11b gegen Feuchtigkeit und Schmutz abgedichtet ist. Das Wälzlager 4 weist einen Außenring 5, an den ein Befestigungsflansch 12 angeformt ist, sowie einen Innenring 6 auf. Zwischen dem Außenring 5 und Innenring 6 sind als Wälzkörper dienende Lagerkugeln 13a, 13b angeordnet. Der Innenring 6 besteht aus zwei Lagerinnenringen 14a, 14b, wobei der axial äußere Lagerinnenring 14a einstückig an die Radnabe 2 angeformt ist, während der axial innere Lagerinnenring 14b ein separates Bauteil ist, welches auf die Radnabe 2 aufgeschoben ist. Die Radnabe 2 weist einen sich im Wesentlichen radial erstreckenden durch Wälznieten ausgebildeten Bund 7 auf, welcher als axialer Anschlag für den separaten Lagerinnenring 14b dient.

Gemäß den Figuren 2 und 3 sind an äußeren Bauteiloberflächen 10 der Radlageranordnung 1 mittels eines Verfahrens zur Beschichtung der Radlageranordnung 1 teilweise eine Oberflächenbeschichtung 8 zur Verbesserung eines Korrosionsschutzes aus-

gebildet, wobei die Oberflächenbeschichtung 8 als Zinklamellenbeschichtung teilweise an der Radnabe 2, am Außenring 5 sowie am inneren Lagerinnenring 14b ausgebildet ist. Mithin ist die Oberflächenbeschichtung 8 an allen sichtbaren, äußeren, metallischen Bauteiloberflächen der Radlageranordnung 1 ausgebildet. Dies geht insbesondere aus der detaillierten Schnittdarstellung in Figur 3 hervor. Eine innere Verzahnungsgeometrie 15 der Radnabe 2 weist keine Oberflächenbeschichtung 8 auf. Die Oberflächenbeschichtung 8 ist jeweils umlaufend um die Radlageranordnung 1 ausgebildet und weist eine Schichtdicke von mindestens 10 µm und höchstens 20 µm auf.

Bezugszeichenliste

1	Radlageranordnung
2	Radnabe
3	Radflansch
4	Wälzlager
5	Außenring
6	Innenring
7	Bund
8	Oberflächenbeschichtung
9	Wälzkörper
10	Bauteiloberfläche
11a, 11b	Dichtung
12	Befestigungsflansch
13a, 13b	Lagerkugel
14a, 14b	Lagerinnenring
15	Verzahnungsgeometrie

Patentansprüche

1. Radlageranordnung (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Radnabe (2), wobei die Radnabe (2) mit einem Radflansch (3) verbunden ist, wobei auf der Radnabe (2) ein mehrreihiges Wälzlager (4) mit einem Außenring (5) und zumindest einem separaten, axial außen angeordneten Lagerinnenring (14a) aufgezogen ist, der durch einen auf eine Stirnfläche des Innenringes (6) einwirkenden Bund (7) der Radnabe (2) axial vorgespannt ist, wobei an der Radlageranordnung (1) zumindest teilweise eine Oberflächenbeschichtung (8) zur Verbesserung eines Korrosionsschutzes ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenbeschichtung (8) als Zinklamellenbeschichtung ausgebildet ist.

2. Radlageranordnung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenbeschichtung (8) eine Schichtdicke von mindestens 10 µm aufweist.

3. Radlageranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenbeschichtung (8) eine Schichtdicke von höchstens 20 µm aufweist.

4. Verfahren zur Beschichtung einer Radlageranordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte umfasst:
- Reinigung von zumindest einer zu beschichtenden Bauteiloberfläche (10) der Radlageranordnung (1) mittels eines fluiden Reinigungsmediums;
- zumindest teilweises Entfernen des Reinigungsmediums von der zumindest einen Bauteiloberfläche (10);
- Beschichtung der zumindest einen Bauteiloberfläche (10) mit einem Beschichtungsmedium zur Erzeugung einer als Zinklamellenbeschichtung ausgebildeten Oberflächenbeschichtung (8); und
- Aushärten der Oberflächenbeschichtung (8) bei einer Aushärtetemperatur von mindestens 15°C.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung der zumindest einen Bauteiloberfläche (10) mittels eines Sprühprozesses durchgeführt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 und 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsmedium ein lösemittelhaltiges Reinigungsmedium ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das Aushärten der Oberflächenbeschichtung (8) bei einer Aushärtetemperatur von höchstens 80°C erfolgt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Aushärten der Oberflächenbeschichtung (8) über eine Aushärtedauer von mindestens 10 Minuten erfolgt.

9. Kraftfahrzeug, umfassend eine Radlageranordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Radlageranordnung (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Radnabe (2), wobei die Radnabe (2) mit einem Radflansch (3) verbunden ist, wobei auf der Radnabe (2) ein mehrreihiges Wälzlager (4) mit einem Außenring (5) und zumindest einem separaten, axial außen angeordneten Lagerinnenring (14b) aufgezogen ist, der durch einen auf eine Stirnfläche des Innenringes (6) einwirkenden Bund (7) der Radnabe (2) axial vorgespannt ist, wobei an der Radlageranordnung (1) zumindest teilweise eine Oberflächenbeschichtung (8) zur Verbesserung eines Korrosionsschutzes ausgebildet ist, wobei die Oberflächenbeschichtung (8) als Zinklamellenbeschichtung ausgebildet ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Beschichtung einer Radlageranordnung (1).

Figur 2

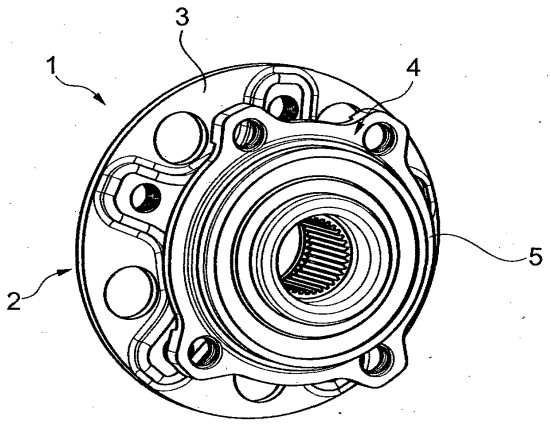


Fig. 1

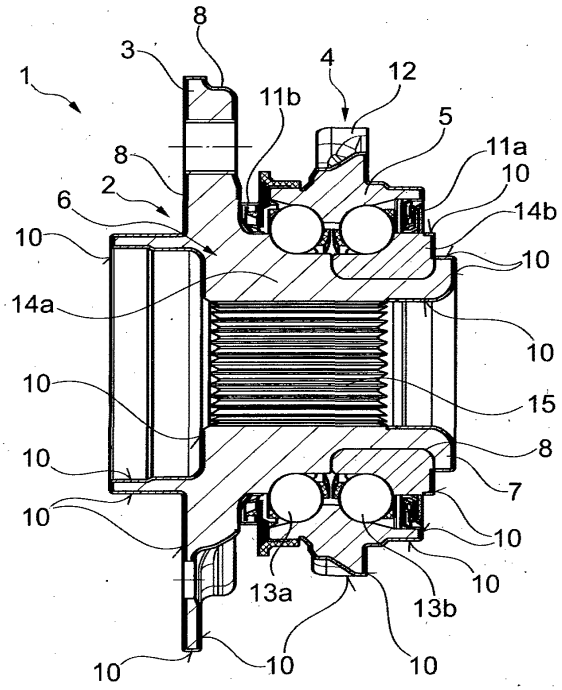


Fig. 2

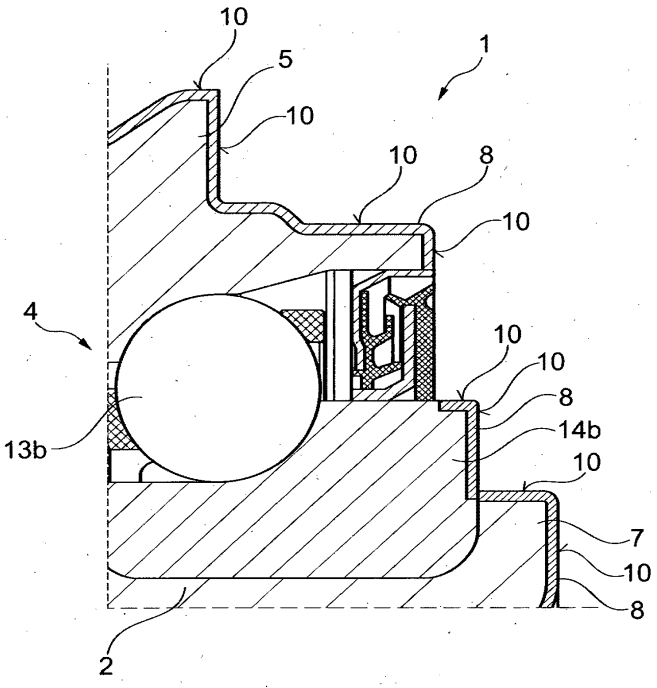


Fig. 3

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:		**PCT/DE2018/100605**
International filing date:		**03 July 2018 (03.07.2018)**
Document type:		**Certified copy of priority document**
Document details:	Country/Office:	**DE**
	Number:	**10 2017 116 514.2**
	Filing date:	**21 July 2017 (21.07.2017)**
Date of receipt at the International Bureau:		**20 July 2018 (20.07.2018)**

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

PCT-ANTRAG

Ausdruck (Original in elektronischem Format)

0	**Vom Anmeldeamt auszufüllen**	
0-1	Internationales Aktenzeichen	PCT/DE2018/100605
0-2	Internationales Anmeldedatum	03. Juli 2018 (03.07.2018)
0-3	Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"	RO/DE

0-4	**Formular PCT/RO/101 PCT-Antrag**	
0-4-1	Erstellt mit	DPMAdirektPro 1.4.2.1
0-5	**Antragsersuchen**	
	Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird	
0-6	**(Vom Anmelder gewähltes) Anmeldeamt**	Deutsches Patent- und Markenamt (RO/DE)
0-7	**Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts**	P171615 WO
I	**Bezeichnung der Erfindung**	RADLAGERANORDNUNG MIT EINER BESCHICHTUNG
II	**Anmelder**	
II-1	Diese Person ist	Nur Anmelder
II-2	Anmelder für	Alle Bestimmungsstaaten
II-4	Name	Schaeffler Technologies AG & Co. KG
II-5	Anschrift	Industriestraße 1-3 91074 Herzogenaurach Deutschland
II-6	Staatsangehörigkeit (Staat)	DE
II-7	Sitz/Wohnsitz (Staat)	DE
II-8	Telefonnr.	+49 (9132) 82-2426
II-9	Telefaxnr.	+49 (9132) 82-4946
II-10	E-Mail	patentmail-HZA@schaeffler.com
II-10(a)	E-Mail-Ermächtigung Das Anmeldeamt, die Internationale Recherchenbehörde, das Internationale Büro und die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde werden ermächtigt, diese E-Mail-Adresse zu benutzen, um Mitteilungen bezüglich dieser internationalen Anmeldung zu übersenden, soweit das Amt oder die Behörde dazu bereit ist:	ausschließlich in elektronischer Form (Mitteilungen werden nicht in Papierform versandt)
II-11	Registrierungsnummer des Anmelders beim Amt	

PCT-ANTRAG

Ausdruck (Original in elektronischem Format)

III-1	**Anmelder und/oder Erfinder**	
III-1-1	Diese Person ist	Erfinder nur
III-1-3	Erfinder für	Alle Bestimmungsstaaten
III-1-4	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	MADRON, Milan
III-1-5	Anschrift	Schürstabstr. 15 90453 Nürnberg Deutschland
III-2	**Anmelder und/oder Erfinder**	
III-2-1	Diese Person ist	Erfinder nur
III-2-3	Erfinder für	Alle Bestimmungsstaaten
III-2-4	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	MUSAYEV, Yashar
III-2-5	Anschrift	Kölnerstr. 11a 90425 Nürnberg Deutschland
III-3	**Anmelder und/oder Erfinder**	
III-3-1	Diese Person ist	Erfinder nur
III-3-3	Erfinder für	Alle Bestimmungsstaaten
III-3-4	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	HESSLER, Jürgen
III-3-5	Anschrift	Ahornweg 7 97520 Röthlein Deutschland
V	**BESTIMMUNGEN**	
V-1	**Die Einreichung dieses Antrags umfaßt gemäß Regel 4.9 Absatz a die Bestimmung aller Vertragsstaaten, für die der PCT am internationalen Anmeldedatum verbindlich ist, und, insoweit verfügbar, für jede Art von Schutzrecht und sowohl für ein regionales als auch für ein nationales Patent**	
V-2	**Feld V-2 kann nur dazu benutzt werden, die betreffenden Bestimmungen (unwiderruflich) auszuschließen, falls die internationale Anmeldung, zum Zeitpunkt ihrer Einreichung oder nachträglich gemäß Regel 26bis.1, in Feld Nr. VI die Priorität einer in dem betreffenden Staat eingereichten früheren nationalen Anmeldung beansprucht, um zu vermeiden, daß diese frühere nationale Anmeldung nach nationalem Recht ihre Wirkung verliert.**	DE
VI-1	**Priorität einer früheren nationalen Anmeldung beansprucht**	
VI-1-1	Anmeldedatum	21. Juli 2017 (21.07.2017)
VI-1-2	Nummer	10 2017 116 514.2
VI-1-3	Staat oder Mitglied der WTO	DE

PCT-ANTRAG

Ausdruck (Original in elektronischem Format)

VI-2	**Ersuchen um Erstellung eines Prioritätsbeleges** Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der in der (den) nebenstehend genannten Zeile(n) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln:	VI-1	
VI-3	**Einbeziehung durch Verweis :** Ist ein in Artikel 11 Absatz 1 Ziffer iii Buchstabe d oder e genannter Bestandteil der internationalen Anmeldung oder ein in Regel 20.5 Absatz a genannter Teil der Beschreibung, der Ansprüche oder der Zeichnungen nicht anderswo in der internationalen Anmeldung, aber vollständig in einer früheren Anmeldung enthalten, deren Priorität, zu dem Datum, an dem ein oder mehrere in Artikel 11 Absatz 1 Ziffer iii genannte Bestandteile zuerst beim Anmeldeamt eingegangen sind, beansprucht wird, so wird dieser Bestandteil oder Teil, vorbehaltlich der Bestätigung nach Regel 20.6, für die Zwecke der Regel 20.6 in diese internationale Anmeldung einbezogen.		
VII-1	**Gewählte Internationale Recherchenbehörde**	Europäisches Patentamt (EPA) (ISA/EP)	
VIII	**Erklärungen**	Anzahl der Erklärungen	
VIII-1	Erklärung hinsichtlich der Identität des Erfinders	1	
VIII-2	Erklärung hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, zum Zeitpunkt des internationalen Anmeldedatums, ein Patent zu beantragen und zu erhalten	-	
VIII-3	Erklärung hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, zum Zeitpunkt des internationalen Anmeldedatums, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen	-	
VIII-4	Erfindererklärung (nur im Hinblick auf die Bestimmung der Vereinigten Staaten von Amerika)	1	
VIII-5	Erklärung hinsichtlich unschädlicher Offenbarungen oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit	-	

VIII-1-1	**Erklärung: Identität des Erfinders** Erklärung hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regeln 4.17 Ziffer i und 51bis.1 Absatz a Ziffer i)	In bezug auf diese internationale Anmeldung
	Name (FAMILIENNAME, Vorname) Anschrift	MADRON, Milan wohnhaft in Schürstabstr. 15 90453 Nürnberg Deutschland ist der Erfinder des Gegenstandes, für den im Wege dieser internationalen Anmeldung um Schutz nachgesucht wird
	Name (FAMILIENNAME, Vorname) Anschrift	MUSAYEV, Yashar wohnhaft in Kölnerstr. 11a 90425 Nürnberg Deutschland ist der Erfinder des Gegenstandes, für den im Wege dieser internationalen Anmeldung um Schutz nachgesucht wird
	Name (FAMILIENNAME, Vorname) Anschrift	HESSLER, Jürgen wohnhaft in Ahornweg 7 97520 Röthlein Deutschland ist der Erfinder des Gegenstandes, für den im Wege dieser internationalen Anmeldung um Schutz nachgesucht wird

VIII-4-1	**Erklärung: Erfindererklärung (nur im Hinblick auf die Bestimmung der Vereinigten Staaten von Amerika)** Erfindererklärung (Regeln 4.17 Ziffer iv und 51bis.1 Absatz a Ziffer iv) im Hinblick auf die Bestimmung der Vereinigten Staaten von Amerika:	Ich erkläre hiermit, daß ich nach bestem Wissen der ursprüngliche Erfinder oder ein ursprünglicher Miterfinder einer in der Anmeldung beanspruchten Erfindung bin. Diese Erklärung wird im Hinblick auf und als Teil dieser internationalen Anmeldung abgegeben. Ich erkläre hiermit, daß die oben angegebene internationale Anmeldung von meiner Person angefertigt wurde oder ich die Genehmigung zu ihrer Anfertigung erteilt habe. Ich erkenne hiermit an, daß jede vorsätzlich falsche Angabe in dieser Erklärung gemäß § 1001, Title 18 des US-Codes (United States Code (U.S.C.)) strafbar ist und mit einer Geldstrafe und/oder Gefängnis bis zu fünf (5) Jahren bestraft werden kann.
VIII-4-1-1-1	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	MADRON, Milan
VIII-4-1-1-2	Wohnsitz: (Stadt und US-Staat, falls anwendbar, sonst Land)	Nürnberg, Deutschland
VIII-4-1-1-3	Postanschrift:	Schürstabstr. 15 90453 Nürnberg DE
VIII-4-1-1-4	Unterschrift des Erfinders: (Die Unterschrift muß die des Erfinders sein, nicht die des Anwalts)	/Milan Madron/
VIII-4-1-1-5	Datum:	03. Juli 2018 (03.07.2018)
VIII-4-1-2-1	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	MUSAYEV, Yashar
VIII-4-1-2-2	Wohnsitz: (Stadt und US-Staat, falls anwendbar, sonst Land)	Nürnberg, Deutschland
VIII-4-1-2-3	Postanschrift:	Kölnerstr. 11a 90425 Nürnberg DE
VIII-4-1-2-4	Unterschrift des Erfinders: (Die Unterschrift muß die des Erfinders sein, nicht die des Anwalts)	/Yashar Musayev/
VIII-4-1-2-5	Datum:	03. Juli 2018 (03.07.2018)

VIII-4-1-3-1	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	HESSLER, Jürgen
VIII-4-1-3-2	Wohnsitz: (Stadt und US-Staat, falls anwendbar, sonst Land)	Röthlein, Deutschland
VIII-4-1-3-3	Postanschrift:	Ahornweg 7 97520 Röthlein DE
VIII-4-1-3-4	Unterschrift des Erfinders: (Die Unterschrift muß die des Erfinders sein, nicht die des Anwalts)	/Jürgen Hessler/
VIII-4-1-3-5	Datum:	03. Juli 2018 (03.07.2018)

PCT-ANTRAG

Ausdruck (Original in elektronischem Format)

IX	Kontrolliste	Anzahl der Blätter	Elektronische Datei(en) beigefügt
IX-1	Antrag (inklusive Erklärungsblätter)	7	✓
IX-2	Beschreibung	8	✓
IX-3	Ansprüche	2	✓
IX-4	Zusammenfassung	1	✓
IX-5	Zeichnung(en)	2	✓
IX-7	INSGESAMT	20	
	Beigefügte Unterlagen	Unterlage(n) in Papierform beigefügt	Elektronische Datei(en) beigefügt
IX-8	Blatt für die Gebührenberechnung	–	✓
IX-20	**Nr. der Abb. der Zeichn., die mit der Zusammenf. veröffentlicht werden soll**	2	
IX-21	**Sprache der int. Anmeldung**	Deutsch	
X-1	**Unterschrift des Anmelders, des Anwalts oder des Gemeinsamen Vertreters**	/Elke Rauscher-Thies/	
X-1-1	Name	Schaeffler Technologies AG & Co. KG	
X-1-2	Name der unterzeichnenden Person	Elke Rauscher-Thies	
X-1-3	Eigenschaft (sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt)	bevollmächtigte/r Angestellte/r, 536/15-AV	

VOM ANMELDEAMT AUSZUFÜLLEN

10-1	**Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung**	03. Juli 2018 (03.07.2018)
10-2	**Zeichnung(en):**	
10-2-1	Eingegangen	
10-2-2	Nicht eingegangen	
10-3	**Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingeg. Unterlage(n) oder Zeichnung(en) zur Vervollständigung dieser int. Anmeldung**	
10-4	**Datum des fristgerechten Eingangs der Berichtigung nach PCT Artikel 11(2)**	
10-5	**Internationale Recherchenbehörde**	ISA/EP
10-6	**Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchengebühr aufgeschoben**	

VOM INTERNATIONALEN BÜRO AUSZUFÜLLEN

11-1	**Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro**	

PCT

Ausdruck (Original in elektronischem Format)

VIII-4-1	**Erklärung: Erfindererklärung (nur im Hinblick auf die Bestimmung der Vereinigten Staaten von Amerika)** Erfindererklärung (Regeln 4.17 Ziffer iv und 51bis.1 Absatz a Ziffer iv) im Hinblick auf die Bestimmung der Vereinigten Staaten von Amerika:	Ich erkläre hiermit, daß ich nach bestem Wissen der ursprüngliche Erfinder oder ein ursprünglicher Miterfinder einer in der Anmeldung beanspruchten Erfindung bin. Diese Erklärung wird im Hinblick auf und als Teil dieser internationalen Anmeldung abgegeben. Ich erkläre hiermit, daß die oben angegebene internationale Anmeldung von meiner Person angefertigt wurde oder ich die Genehmigung zu ihrer Anfertigung erteilt habe. Ich erkenne hiermit an, daß jede vorsätzlich falsche Angabe in dieser Erklärung gemäß § 1001, Title 18 des US-Codes (United States Code (U.S.C.)) strafbar ist und mit einer Geldstrafe und/oder Gefängnis bis zu fünf (5) Jahren bestraft werden kann.
VIII-4-1-1-1	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	MADRON, Milan
VIII-4-1-1-2	Wohnsitz: (Stadt und US-Staat, falls anwendbar, sonst Land)	Nürnberg, Deutschland
VIII-4-1-1-3	Postanschrift:	Schürstabstr. 15 90453 Nürnberg DE
VIII-4-1-1-4	Unterschrift des Erfinders: (Die Unterschrift muß die des Erfinders sein, nicht die des Anwalts)	/Milan Madron/
VIII-4-1-1-5	Datum:	03. Juli 2018 (03.07.2018)
VIII-4-1-2-1	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	MUSAYEV, Yashar
VIII-4-1-2-2	Wohnsitz: (Stadt und US-Staat, falls anwendbar, sonst Land)	Nürnberg, Deutschland
VIII-4-1-2-3	Postanschrift:	Kölnerstr. 11a 90425 Nürnberg DE
VIII-4-1-2-4	Unterschrift des Erfinders: (Die Unterschrift muß die des Erfinders sein, nicht die des Anwalts)	/Yashar Musayev/
VIII-4-1-2-5	Datum:	03. Juli 2018 (03.07.2018)
VIII-4-1-3-1	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	HESSLER, Jürgen
VIII-4-1-3-2	Wohnsitz: (Stadt und US-Staat, falls anwendbar, sonst Land)	Röthlein, Deutschland
VIII-4-1-3-3	Postanschrift:	Ahornweg 7 97520 Röthlein DE
VIII-4-1-3-4	Unterschrift des Erfinders: (Die Unterschrift muß die des Erfinders sein, nicht die des Anwalts)	/Jürgen Hessler/
VIII-4-1-3-5	Datum:	03. Juli 2018 (03.07.2018)

PCT

Ausdruck (Original in elektronischem Format)

VIII-1-1	**Erklärung: Identität des Erfinders** Erklärung hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regeln 4.17 Ziffer i und 51bis.1 Absatz a Ziffer i)	In bezug auf diese internationale Anmeldung
	Name (FAMILIENNAME, Vorname) Anschrift	MADRON, Milan wohnhaft in Schürstabstr. 15 90453 Nürnberg Deutschland ist der Erfinder des Gegenstandes, für den im Wege dieser internationalen Anmeldung um Schutz nachgesucht wird
	Name (FAMILIENNAME, Vorname) Anschrift	MUSAYEV, Yashar wohnhaft in Kölnerstr. 11a 90425 Nürnberg Deutschland ist der Erfinder des Gegenstandes, für den im Wege dieser internationalen Anmeldung um Schutz nachgesucht wird
	Name (FAMILIENNAME, Vorname) Anschrift	HESSLER, Jürgen wohnhaft in Ahornweg 7 97520 Röthlein Deutschland ist der Erfinder des Gegenstandes, für den im Wege dieser internationalen Anmeldung um Schutz nachgesucht wird

Wheel bearing arrangement having a coating

The invention relates to a wheel bearing arrangement for a motor vehicle, comprising a wheel hub, wherein the wheel hub is connected to a wheel flange, wherein a multi-row anti-friction bearing having an outer ring and at least one separate bearing inner ring arranged axially on the outside is mounted on the wheel hub, and wherein at least partially a surface coating for improving corrosion protection is formed on the wheel bearing arrangement. The invention furthermore relates to a motor vehicle with such a wheel bearing arrangement as well as in particular a method for coating a wheel bearing arrangement.

DE 10 2015 216 657 A1 discloses a method for producing a metallic bearing component, such as, for example, a wheel bearing, in the case of which an outer surface, to be protected from corrosion, of the metallic bearing component is oriented into the active region of a cold-spray unit, wherein a coating for corrosion protection is applied with a low pressure cold-spray method onto the outer surface, to be protected, of the metallic bearing component.

The object of the invention lies in further developing a wheel bearing arrangement for a motor vehicle and in particular improving the resistance of the wheel bearing arrangement to corrosion.

The object is achieved by the subject matter of claims 1 and 4. Preferred embodiments can be inferred from the dependent claims.

A wheel bearing arrangement according to the invention comprises a wheel hub, wherein the wheel hub is connected to a wheel flange, wherein a multi-row anti-friction bearing having an outer ring and at least one separate bearing inner ring arranged axially on the outside is mounted on the wheel hub, which bearing inner ring is axially pretensioned by a collar, which acts on an end surface of the inner ring, of the wheel hub, wherein at least partially a surface coating for improving corrosion protection is

formed on the wheel bearing arrangement, and wherein the surface coating is formed as a zinc flake coating.

In other words, a surface coating is formed fully or at least partially on the wheel bearing arrangement. The surface coating is thus formed at least on a part of the surface of the wheel bearing arrangement. In this case, an internal toothing geometry of the wheel bearing arrangement, which comes into toothed engagement, for example, with a shaft element or an axle of the motor vehicle, is preferably not provided with a surface coating. It is, however, furthermore also conceivable that the surface coating is formed on the entire surface of the wheel bearing arrangement.

In other words, the surface coating is substantially a non-electrolytically applied coating and primarily comprises zinc flakes, wherein aluminum flakes can also be formed in the surface coating. The zinc flake coating comprises substantially zinc content, in particular zinc and aluminum content. The coating composition used to formed the coating preferably comprises zinc powder, aluminum powder, titanium tetrabutanolate and further constituents.
One possible coating composition comprises, for example, 50 – 60% zinc powder, 5 – 10% aluminum powder, 5 – 10% titanium tetrabutanolate, 10 – 20% butyl titanate monomer and hydrocarbons. A further possible coating composition comprises, for example, 30 – 50% zinc powder, 2.5 – 5% aluminum powder, 30 – 50% titanium tetrabutanolate, 2.5 – 5% trimethoxyvinylsilane and hydrocarbons.

In particular the zinc flake coating generates cathodic protection of the surface of the wheel bearing arrangement and is characterized, in contrast to electrolytically galvanized surfaces and galvanically applied zinc layers, by high corrosion protection and good chemical resistance. The inward diffusion, for example, of hydrogen into the surface of the wheel bearing arrangement is furthermore at least reduced or prevented by a barrier action of the surface coating.

According to one preferred embodiment, the surface coating is formed in a functionally relevant manner on the outer surface of the wheel bearing arrangement. A deliberately

partial coating of the wheel bearing arrangement can preferably be enabled by a masking or covering of the surfaces, which are not to be coated, on the wheel bearing arrangement, for example, an internal toothing. The outer, i.e. the visible surfaces of the wheel hub thus have a surface coating. The surface coating of wheel bearing is particularly advantageous since sticking of a wheel fastened to the axle of the motor vehicle as a result of corrosion is prevented and thus simple and easy changing of the wheel is enabled. The same also applies to other bearing components which are in contact with other metal surfaces of mounting parts so that sticking of the bearing component on a mounting part is prevented by the surface coating.

The term surface coating refers to a layer system with at least one layer. In particular, several layers can also be formed at least partially on top of one another and/or next to one another.

The surface coating preferably has a layer thickness of at least 10 µm. The surface coating preferably has a layer thickness of at most 20 µm. According to the salt spray fog test from DIN EN ISO 9227, for evaluation of a corrosion protection action, among other things, of metallic covers, the surface coating formed as a zinc flake coating, in the case of a layer thickness of 10 µm, has corrosion protection against red rust of up to 720 hours and as a result satisfies the high safety requirements of wheel hubs in wheel bearings. The surface coating additionally reduces the influence of corrosive media such as oxygen or electrolytes and increases the period of protection of the component.

In particular, the wheel bearing arrangement according to the invention is used in a vehicle. A motor vehicle is to be understood as a vehicle which according to its design and its particular equipment fixedly connected to the vehicle for conveying people or goods. For example, a motor vehicle is to be understood as a car or a heavy goods vehicle.

According to a method according to the invention for coating a wheel bearing arrangement, at least one component surface to be coated of the wheel bearing arrangement

is cleaned by means of a fluid cleaning medium, wherein the cleaning medium is at least partially subsequently removed from the at least one component surface, wherein, in a further method step, the at least one component surface is coated with a coating medium for generating a surface coating formed as a zinc flake coating, and wherein the surface coating is finally cured at a curing temperature of at least 15°C.

The cleaning medium is to be understood as a type of detergent with which the surface of the wheel bearing arrangement can be cleaned at least partially of process media such as dust, residues which contain oil or grease, chips, stains and/or silicon. As a result of the method according to the invention, the process media to be removed can be fully removed from the wheel bearing arrangement. It is, however, possible that small residues of process media can be left behind on the surface of the wheel bearing arrangement without reducing the quality of the surface coating to be generated in a subsequent method step.

The cleaning medium is preferably a cleaning medium which contains solvent. Cleaning media which contain solvent are characterized by rapid action, good material compatibility and ease of use. The cleaning medium thus does not react with the surfaces to be treated, i.e. the material of the wheel bearing arrangement. The cleaning medium is preferably sprayed onto the component surfaces to be treated, wherein a manual application of the cleaning medium on the wheel bearing arrangement is also conceivable. In other words, the cleaning of the component surfaces to be coated is performed in a wet-chemical process. In particular, pre-treatment of the wheel bearing arrangement takes place. This is particularly advantageous for a targeted application of the cleaning medium at the desired points of the component. After application of the cleaning medium on the component surfaces to be treated, the wheel bearing arrangement is centrifuged with a high rotational speed so that excess cleaning medium is removed from the component surfaces as a result of the centrifugal force which arises. In particular, the entire cleaning medium is removed from the wheel bearing arrangement, but process-induced residues on the component surfaces are possible so that slightly moist component surfaces can be present after the removal of the excess cleaning medium.

The coating of the at least one component surface is preferably carried out by means of a spraying process. The coating medium is applied, for example, by means of a spraying device manually or fully automatically onto the component surface, to be coated, of the wheel bearing arrangement. Alternatively, the wheel bearing arrangement can also, depending on the component requirements, be at least partially immersed in the coating medium, wherein the coating medium wets the component surfaces to be coated for generating the surface coating. This is particularly advantageous for mounting the wheel bearing arrangement since the surface coating can only be applied onto the component surfaces after complete mounting of the wheel bearing. Damage to the surface coating during the mounting process of the wheel bearing arrangement is thus avoided.

After the coating step, the curing of the surface coating is performed at least at room temperature. According to one preferred exemplary embodiment, the curing of the surface coating is performed at a curing temperature of at most 80°C. The coating medium reacts in this case with air humidity and the component surface of the wheel bearing arrangement and forms the surface coating. The coating medium can additionally react with the process-induced moist residues of the cleaning medium on the component surfaces for the formation of the surface coating. The low process temperature during the method according to the invention is advantageous.

The invention includes the technical teaching that the curing of the surface coating is performed over a curing period of at least 10 minutes. In particular, the quality of the surface coating increases with the duration of curing.

Further measures which improve the invention are explained in greater detail below together with the description of a preferred exemplary embodiment of the invention on the basis of the figures, wherein the same or similar elements are provided with the same reference numbers. In the figures

figure 1 shows a schematic perspective representation of a wheel bearing arrangement according to the invention,

figure 2 shows a schematic sectional representation of the wheel bearing arrangement according to the invention according to figure 1, and

figure 3 shows a schematic detailed sectional representation of the wheel bearing arrangement according to the invention according to figure 2.

According to figure 1, a wheel bearing arrangement 1 according to the invention has a wheel hub 2 of a motor vehicle, not represented here. Wheel hub 2 has, at one axial end, a wheel flange 3 for fastening a wheel rim, not represented, and a brake disk. An outer ring 5 of wheel bearing arrangement 1 is mounted rotatably on wheel hub 2 by means of an anti-friction bearing 4.

According to figure 2, wheel bearing arrangement 1 is represented after a curing process. A two-row anti-friction bearing 4 in the form of an angular ball bearing is arranged in an O-arrangement on wheel hub 2, which anti-friction bearing 4 is sealed off by two seals 11a, 11b from moisture and dirt. Anti-friction bearing 4 has an outer ring 5, on which a fastening flange 12 is formed, as well as an inner ring 6. Bearing balls 13a, 13b which serve as rolling bodies are arranged between outer ring 5 and inner ring 6. Inner ring 6 comprises two bearing inner rings 14a, 14b, wherein axially outer bearing inner ring 14a is formed in one piece on wheel hub 2, while axially inner bearing inner ring 14b is a separate component which is pushed onto wheel hub 2. Wheel hub 2 has a collar 7 which is formed orbitally, extends substantially radially and serves as an axial stop for separate bearing inner ring 14b.

According to figures 2 and 3, a surface coating 8 for improving corrosion protection is formed partially on outer component surfaces 10 of wheel bearing arrangement 1 by means of a method for coating wheel bearing arrangement 1, wherein surface coating 8 is formed as a zinc flake coating partially on wheel hub 2, on outer ring 5 and on inner bearing inner ring 14b. Surface coating 8 is thus formed on all visible, outer,

metallic component surfaces of wheel bearing arrangement 1. This is apparent in particular from the detailed sectional representation in figure 3. An inner toothing geometry 15 of wheel hub 2 has no surface coating 8. Surface coating 8 is formed in each case circumferentially around wheel bearing arrangement 1 and has a layer thickness of at least 10 µm and at most 20 µm.

List of reference numbers

1	Wheel bearing arrangement
2	Wheel hub
3	Wheel flange
4	Anti-friction bearing
5	Outer ring
6	Inner ring
7	Collar
8	Surface coating
9	Rolling body
10	Component surface
11a, 11b	Seal
12	Fastening flange
13a, 13b	Bearing ball
14a, 14b	Bearing inner ring
15	Toothing geometry

Claims

1. A wheel bearing arrangement (1) for a motor vehicle, comprising a wheel hub (2), wherein the wheel hub (2) is connected to a wheel flange (3), wherein a multi-row anti-friction bearing (4) having an outer ring (5) and at least one separate bearing inner ring (14a) arranged axially on the outside is mounted on the wheel hub (2), which bearing inner ring (14a) is axially pretensioned by a collar (7), which acts on an end surface of the inner ring (6), of the wheel hub (2), wherein at least partially a surface coating (8) for improving corrosion protection is formed on the wheel bearing arrangement (1),
characterized in that the surface coating (8) is formed as a zinc flake coating.

2. The wheel bearing arrangement (1) as claimed in claim 1,
characterized in that the surface coating (8) has a layer thickness of at least 10 µm.

3. The wheel bearing arrangement (1) as claimed in any one of the preceding claims,
characterized in that the surface coating (8) has a layer thickness of at most 20 µm.

4. A method for coating a wheel bearing arrangement (1) as claimed in any one of claims 1 to 3, wherein the method comprises the following method steps:

- cleaning at least one component surface (10) to be coated of the wheel bearing arrangement (1) by means of a fluid cleaning medium;
- at least partial removal of the cleaning medium from the at least one component surface (10);
- coating the at least one component surface (10) with a coating medium for generating a surface coating (8) formed as a zinc flake coating; and
- curing the surface coating (8) at a curing temperature of at least 15°C.

5. The method as claimed in claim 4,
characterized in that the coating of the at least one component surface (10) is performed by means of a spraying process.

6. The method as claimed in any one of claims 4 and 5,
characterized in that the cleaning medium is a cleaning medium which contains solvent.

7. The method as claimed in any one of claims 4 to 6,
characterized in that the curing of the surface coating (8) is performed at a curing temperature of at most 80°C.

8. The method as claimed in any one of claims 4 to 7,
characterized in that the curing of the surface coating (8) is performed over a curing period of at least 10 minutes.

9. A motor vehicle, comprising a wheel bearing arrangement (1) as claimed in any one of claims 1 to 3.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Januar 2019 (24.01.2019)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/015712 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60B 27/00 (2006.01) ***C09D 5/10*** (2006.01)
C23C 4/08 (2016.01) ***C08K 7/06*** (2006.01)
C23C 24/04 (2006.01) ***C09D 7/40*** (2018.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2018/100605

(22) Internationales Anmeldedatum:
03. Juli 2018 (03.07.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 116 514.2
21. Juli 2017 (21.07.2017) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **MADRON, Milan**; Schürstabstr. 15, 90453 Nürnberg (DE). **MUSAYEV, Yashar**; Kölnerstr. 11a, 90425 Nürnberg (DE). **HESSLER, Jürgen**; Ahornweg 7, 97520 Röthlein (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: 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, 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, KR, 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, 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) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:
— *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*
— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

(54) Title: WHEEL BEARING ARRANGEMENT HAVING A COATING

(54) Bezeichnung: RADLAGERANORDNUNG MIT EINER BESCHICHTUNG

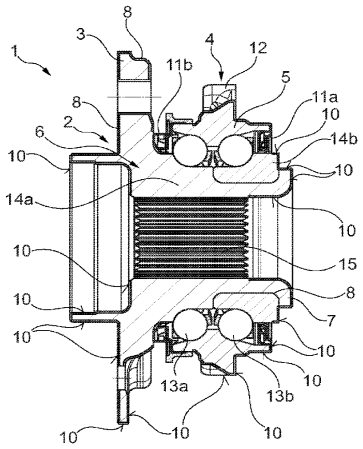


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a wheel bearing arrangement (1) for a motor vehicle, said arrangement comprising a wheel hub (2), wherein: the wheel hub (2) is connected to a wheel flange (3); a multi-row rolling element bearing (4) is mounted on the wheel hub (2), said bearing having an outer ring (5) and at least one separate inner bearing ring (14b) which is arranged axially outside and is axially prestressed by a collar (7) of the wheel hub (2) acting on an end face of the inner ring (6); a surface coating (8) is formed on at least part of the wheel bearing arrangement (1) in order to improve corrosive protection; and the surface coating (8) is a zinc flake coating. The invention also relates to a method for coating a wheel bearing arrangement (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Radlageranordnung (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Radnabe (2), wobei die Radnabe (2) mit einem Radflansch (3) verbunden ist, wobei auf der Radnabe (2) ein mehrreihiges Wälzlager (4) mit einem Außenring (5) und zumindest einem separaten, axial außen angeordneten Lagerinnenring (14b) aufgezogen ist, der durch einen auf eine Stirnfläche des Innenringes (6) einwirkenden Bund (7) der Radnabe (2) axial vorgespannt ist, wobei an der Radlageranordnung (1) zumindest teilweise eine Oberflächenbeschichtung (8) zur Verbesserung eines Korrosionsschutzes ausgebildet ist, wobei die Oberflächenbeschichtung (8) als Zinklamellenbeschichtung ausgebildet ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Beschichtung einer Radlageranordnung (1).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2019/015712 A1

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 296

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Ewald Dörken AG, Ex. 1011
Ewald Dörken AG v. Schaeffler Tech. AG & Co. KG
IPR2024-01365
P. 297

Radlageranordnung mit einer Beschichtung

Die Erfindung betrifft eine Radlageranordnung für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Radnabe, wobei die Radnabe mit einem Radflansch verbunden ist, wobei auf der Radnabe ein mehrreihiges Wälzlager mit einem Außenring und zumindest einem separaten, axial außen angeordneten Lagerinnenring aufgezogen ist, und wobei an der Radlageranordnung zumindest teilweise eine Oberflächenbeschichtung zur Verbesserung eines Korrosionsschutzes ausgebildet ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Radlageranordnung sowie insbesondere ein Verfahren zur Beschichtung einer Radlageranordnung.

Aus der DE 10 2015 216 657 A1 geht ein Verfahren zur Herstellung eines metallischen Lagerbauteils, wie beispielsweise einem Radlager, hervor, bei dem eine vor Korrosion zu schützende Außenfläche des metallischen Lagerbauteils in den Wirkbereich einer Cold-Spray-Einheit ausgerichtet wird, wobei eine Beschichtung zum Korrosionsschutz mit einem Low Pressure Cold-Spray-Verfahren auf die zu schützende Außenfläche des metallischen Lagerbauteils aufgetragen wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Radlageranordnung für ein Kraftfahrzeug weiterzuentwickeln, und insbesondere die Widerstandsfähigkeit der Radlageranordnung gegenüber Korrosion zu erhöhen.

Die Aufgabe wird gelöst durch den Gegenstand der Patentansprüche 1 und 4. Bevorzugte Ausführungsformen sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

Eine erfindungsgemäße Radlageranordnung umfasst eine Radnabe, wobei die Radnabe mit einem Radflansch verbunden ist, wobei auf der Radnabe ein mehrreihiges Wälzlager mit einem Außenring und zumindest einem separaten, axial außen angeordneten Lagerinnenring aufgezogen ist, der durch einen auf eine Stirnfläche des Innenringes einwirkenden Bund der Radnabe axial vorgespannt ist, wobei an der Radlageranordnung zumindest teilweise eine Oberflächenbeschichtung zur Verbesserung eines Korrosionsschutzes ausgebildet ist, und wobei die Oberflächenbeschichtung als Zinklamellenbeschichtung ausgebildet ist.

Mit anderen Worten ist an der Radlageranordnung vollständig oder zumindest teilweise eine Oberflächenbeschichtung ausgebildet. Mithin ist die Oberflächenbeschichtung zumindest an einem Teil der Oberfläche der Radlageranordnung ausgebildet. Dabei wird vorzugsweise eine innenliegende Verzahnungsgeometrie der Radlageranordnung, die beispielsweise mit einem Wellenelement oder einer Achse des Kraftfahrzeugs in Zahneingriff tritt, nicht mit einer Oberflächenbeschichtung versehen. Ferner ist es aber auch denkbar, dass die Oberflächenbeschichtung an der gesamten Oberfläche der Radlageranordnung ausgebildet ist.

Mit anderen Worten ist die Oberflächenbeschichtung im Wesentlichen eine nichtelektrolytisch aufgebrachte Beschichtung und besteht hauptsächlich aus Zinklamellen, wobei auch Aluminiumlamellen in der Oberflächenbeschichtung ausgebildet sein können. Die Zinklamellenbeschichtung umfasst im Wesentlichen Zinkanteile, insbesondere Zink- und Aluminiumanteile. Dabei umfasst die zur Bildung der Beschichtung verwendete Beschichtungszusammensetzung vorzugsweise Zinkpulver, Aluminiumpulver, Titantetrabutanolat und weitere Bestandteile.
Eine mögliche Beschichtungszusammensetzung umfasst beispeilsweise 50 – 60 % Zinkpulver, 5 – 10 % Aluminiumpulver, 5 – 10 % Titantetrabutanolat, 10 – 20 % Butyltitanatmonomer und Kohlenwasserstoffe. Eine weitere mögliche Beschichtungszusammensetzung umfasst beispeilsweise 30 – 50 % Zinkpulver, 2,5 – 5 % Aluminiumpulver, 30 – 50 % Titantetrabutanolat, 2,5 – 5 % Trimethoxyvinylsilan und Kohlenwasserstoffe.

Insbesondere erzeugt die Zinklamellenbeschichtung einen kathodischen Schutz der Oberfläche der Radlageranordnung, und zeichnet sich im Vergleich zu elektrolytisch verzinkten Oberflächen und galvanisch aufgebrachten Zinkschichten durch einen hohen Korrosionsschutz und eine gute chemische Beständigkeit aus. Darüber hinaus wird das Eindiffundieren beispielsweise von Wasserstoff in die Oberfläche der Radlageranordnung durch eine Barrierewirkung der Oberflächenbeschichtung zumindest verringert oder verhindert.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Oberflächenbeschichtung funktionsrelevant an der äußeren Oberfläche der Radlageranordnung ausgebildet. Eine

gezielt partielle Beschichtung der Radlageranordnung kann vorzugsweise durch ein Abkleben oder Abdecken der nicht zu beschichtenden Flächen an der Radlageranordnung, beispielsweise eine innenliegende Verzahnung, ermöglicht werden. Mithin weisen lediglich die äußeren, das heißt die sichtbaren Oberflächen der Radnabe eine Oberflächenbeschichtung auf. Die Oberflächenbeschichtung von Radlagern ist besonders vorteilhaft, da ein Festsitzen eines auf der Achse des Kraftfahrzeugs befestigten Rades aufgrund von Korrosion verhindert wird und somit ein einfacher, leichter Austausch des Rades ermöglicht wird. Gleiches gilt auch für andere Lagerbauteile, die sich in Kontakt mit anderen Metalloberflächen von Einbauteilen befinden, so dass durch die Oberflächenbeschichtung ein Festsitzen des Lagerbauteils an einem Einbauteil verhindert wird.

Unter der Oberflächenbeschichtung ist ein Schichtsystem mit mindestens einer Schicht zu verstehen. Insbesondere können auch mehrere Schichten zumindest teilweise übereinander und/oder nebeneinander ausgebildet sein.

Vorzugsweise weist die Oberflächenbeschichtung eine Schichtdicke von mindestens 10 µm auf. Bevorzugt weist die Oberflächenbeschichtung eine Schichtdicke von höchstens 20 µm auf. Gemäß der Salzsprühnebelprüfung aus DIN EN ISO 9227, zur Bewertung einer Korrosionsschutzwirkung unter anderem von metallischen Überzügen, weist die als Zinklamellenbeschichtung ausgebildete Oberflächenbeschichtung bei einer Schichtdicke von 10 µm einen Korrosionsschutz gegen Rotrost von bis zu 720 Stunden auf und erfüllt dadurch die hohen Sicherheitsanforderungen von Radnaben in Radlagern. Zusätzlich verringert die Oberflächenbeschichtung den Einfluss von Korrosionsmedien wie Sauerstoff oder Elektrolyte und erhöht die Schutzdauer des Bauteils.

Insbesondere wird die erfindungsgemäße Radlageranordnung in einem Kraftfahrzeug verwendet. Unter einem Kraftfahrzeug ist ein Fahrzeug zu verstehen, das nach seiner Bauart und seinen besonderen, mit dem Fahrzeug fest verbundenen Einrichtungen zur Beförderung von Personen oder Gütern. Beispielsweise ist unter einem Kraftfahrzeug ein Personenkraftfahrzeug oder ein Lastkraftfahrzeug zu verstehen.

Nach einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Beschichtung einer Radlageranordnung wird zumindest eine zu beschichtende Bauteiloberfläche der Radlageranordnung mittels eines fluiden Reinigungsmediums gereinigt, wobei das Reinigungsmedium zumindest teilweise anschließend von der zumindest einen Bauteiloberfläche entfernt wird, wobei die zumindest eine Bauteiloberfläche in einem weiteren Verfahrensschritt mit einem Beschichtungsmedium zur Erzeugung einer als Zinklamellenbeschichtung ausgebildeten Oberflächenbeschichtung beschichtet wird, und wobei die Oberflächenbeschichtung abschließend bei einer Aushärtetemperatur von mindestens 15°C ausgehärtet wird.

Unter dem Reinigungsmedium ist eine Art Waschmittel zu verstehen, mit dem die Oberfläche der Radlageranordnung zumindest teilweise von Prozessmedien, wie Staub, öl- oder fetthaltigen Rückständen, Späne, Flecken und/oder Silikon gereinigt werden kann. Durch das erfindungsgemäße Verfahren können die zu entfernenden Prozessmedien vollständig von der Radlageranordnung entfernt werden. Es ist jedoch möglich, das geringe Rückstände von Prozessmedien auf der Oberfläche der Radlageranordnung zurückbleiben können, ohne die Qualität der in einem nachfolgenden Verfahrensschritt zu erzeugenden Oberflächenbeschichtung zu mindern.

Bevorzugt ist das Reinigungsmedium ein lösemittelhaltiges Reinigungsmedium. Lösemittelhaltige Reinigungsmedien zeichnen sich durch eine schnelle Wirkung, eine gute Materialverträglichkeit und eine einfache Anwendbarkeit aus. Mithin reagiert das Reinigungsmedium nicht mit den zu behandelnden Oberflächen, das heißt dem Werkstoff der Radlageranordnung. Das Reinigungsmedium wird vorzugsweise auf die zu behandelnden Bauteiloberflächen gesprüht, wobei auch ein manuelles Auftragen des Reinigungsmediums auf die Radlageranordnung denkbar ist. Mit anderen Worten erfolgt die Reinigung der zu beschichtenden Bauteiloberflächen nasschemisch. Dabei findet insbesondere eine Vorbehandlung der Radlageranordnung statt. Dies ist besonders vorteilhaft für eine gezielte Applikation des Reinigungsmediums an den gewünschten Stellen des Bauteils. Nach der Applikation des Reinigungsmediums auf den zu behandelnden Bauteiloberflächen wird die Radlageranordnung mit einer hohen Drehzahl zentrifugiert, sodass überschüssiges Reinigungsmedium durch die auftretende Fliehkraft von den Bauteiloberflächen entfernt wird. Insbesondere wird das gesamte Reinigungsmedium von der Radlageranordnung entfernt, jedoch sind prozess-

bedingte Rückstände auf den Bauteiloberflächen möglich, sodass leicht feuchte Bauteiloberflächen nach dem Entfernen des überschüssigen Reinigungsmediums vorliegen können.

Vorzugsweise erfolgt die Beschichtung der zumindest einen Bauteiloberfläche mittels eines Sprühprozesses. Dabei wird das Beschichtungsmedium beispielsweise mittels einer Sprühvorrichtung manuell oder vollautomatisch auf die zu beschichtende Bauteiloberfläche der Radlageranordnung aufgetragen. Alternativ kann die Radlageranordnung in Abhängigkeit der Bauteilanforderungen auch zumindest teilweise in das Beschichtungsmedium eingetaucht werden, wobei das Beschichtungsmedium die zu beschichtenden Bauteiloberflächen zur Erzeugung der Oberflächenbeschichtung benetzt. Dies ist insbesondere für die Montage der Radlageranordnung von Vorteil, da die Oberflächenbeschichtung erst nach einer vollständigen Montage des Radlagers auf die Bauteiloberflächen aufgebracht werden kann. Mithin werden Beschädigungen der Oberflächenbeschichtung während des Montageprozesses der Radlageranordnung vermieden.

Nach dem Beschichtungsschritt erfolgt das Aushärten der Oberflächenbeschichtung zumindest bei Raumtemperatur. Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel erfolgt das Aushärten der Oberflächenbeschichtung bei einer Aushärtetemperatur von höchstens 80°C. Das Beschichtungsmedium reagiert dabei mit der Luftfeuchtigkeit und der Bauteiloberfläche der Radlageranordnung und bildet die Oberflächenbeschichtung aus. Zusätzlich kann das Beschichtungsmedium mit den prozessbedingten feuchten Rückständen des Reinigungsmediums auf den Bauteiloberflächen zur Bildung der Oberflächenbeschichtung reagieren. Vorteilhaft ist dabei die niedrige Prozesstemperatur während des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass das Aushärten der Oberflächenbeschichtung über eine Aushärtedauer von mindestens 10 Minuten erfolgt. Insbesondere steigt die Qualität der Oberflächenbeschichtung mit der Dauer der Aushärtung an.

Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand

der Figuren näher dargestellt, wobei gleiche oder ähnliche Elemente mit dem gleichen Bezugszeichen versehen sind. Hierbei zeigt

Figur 1 eine schematische Perspektivdarstellung einer erfindungsgemäßen Radlageranordnung,

Figur 2 eine schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Radlageranordnung gemäß Figur 1, und

Figur 3 eine schematische Detailschnittdarstellung der erfindungsgemäßen Radlageranordnung gemäß Figur 2.

Gemäß Figur 1 weist eine erfindungsgemäße Radlageranordnung 1 eine Radnabe 2 eines – hier nicht dargestellten – Kraftfahrzeugs auf. Die Radnabe 2 weist an einem axialen Ende einen Radflansch 3 zur Befestigung einer nicht dargestellten Radfelge und einer Bremsscheibe auf. Ein Außenring 5 der Radlageranordnung 1 ist mittels eines Wälzlagers 4 drehbar auf der Radnabe 2 gelagert.

Nach Figur 2 ist die Radlageranordnung 1 nach einem Aushärteprozess dargestellt. Auf der Radnabe 2 ist ein zweireihiges Wälzlager 4 in Form eines Schrägkugellagers in O-Anordnung angeordnet, das durch zwei Dichtungen 11a, 11b gegen Feuchtigkeit und Schmutz abgedichtet ist. Das Wälzlager 4 weist einen Außenring 5, an den ein Befestigungsflansch 12 angeformt ist, sowie einen Innenring 6 auf. Zwischen dem Außenring 5 und Innenring 6 sind als Wälzkörper dienende Lagerkugeln 13a, 13b angeordnet. Der Innenring 6 besteht aus zwei Lagerinnenringen 14a, 14b, wobei der axial äußere Lagerinnenring 14a einstückig an die Radnabe 2 angeformt ist, während der axial innere Lagerinnenring 14b ein separates Bauteil ist, welches auf die Radnabe 2 aufgeschoben ist. Die Radnabe 2 weist einen sich im Wesentlichen radial erstreckenden durch Wälznieten ausgebildeten Bund 7 auf, welcher als axialer Anschlag für den separaten Lagerinnenring 14b dient.

Gemäß den Figuren 2 und 3 sind an äußeren Bauteiloberflächen 10 der Radlageranordnung 1 mittels eines Verfahrens zur Beschichtung der Radlageranordnung 1 teilweise eine Oberflächenbeschichtung 8 zur Verbesserung eines Korrosionsschutzes aus-

gebildet, wobei die Oberflächenbeschichtung 8 als Zinklamellenbeschichtung teilweise an der Radnabe 2, am Außenring 5 sowie am inneren Lagerinnenring 14b ausgebildet ist. Mithin ist die Oberflächenbeschichtung 8 an allen sichtbaren, äußeren, metallischen Bauteiloberflächen der Radlageranordnung 1 ausgebildet. Dies geht insbesondere aus der detaillierten Schnittdarstellung in Figur 3 hervor. Eine innere Verzahnungsgeometrie 15 der Radnabe 2 weist keine Oberflächenbeschichtung 8 auf. Die Oberflächenbeschichtung 8 ist jeweils umlaufend um die Radlageranordnung 1 ausgebildet und weist eine Schichtdicke von mindestens 10 µm und höchstens 20 µm auf.

Bezugszeichenliste

1	Radlageranordnung
2	Radnabe
3	Radflansch
4	Wälzlager
5	Außenring
6	Innenring
7	Bund
8	Oberflächenbeschichtung
9	Wälzkörper
10	Bauteiloberfläche
11a, 11b	Dichtung
12	Befestigungsflansch
13a, 13b	Lagerkugel
14a, 14b	Lagerinnenring
15	Verzahnungsgeometrie

Patentansprüche

1. Radlageranordnung (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Radnabe (2), wobei die Radnabe (2) mit einem Radflansch (3) verbunden ist, wobei auf der Radnabe (2) ein mehrreihiges Wälzlager (4) mit einem Außenring (5) und zumindest einem separaten, axial außen angeordneten Lagerinnenring (14a) aufgezogen ist, der durch einen auf eine Stirnfläche des Innenringes (6) einwirkenden Bund (7) der Radnabe (2) axial vorgespannt ist, wobei an der Radlageranordnung (1) zumindest teilweise eine Oberflächenbeschichtung (8) zur Verbesserung eines Korrosionsschutzes ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenbeschichtung (8) als Zinklamellenbeschichtung ausgebildet ist.

2. Radlageranordnung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenbeschichtung (8) eine Schichtdicke von mindestens 10 µm aufweist.

3. Radlageranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenbeschichtung (8) eine Schichtdicke von höchstens 20 µm aufweist.

4. Verfahren zur Beschichtung einer Radlageranordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte umfasst:

- Reinigung von zumindest einer zu beschichtenden Bauteiloberfläche (10) der Radlageranordnung (1) mittels eines fluiden Reinigungsmediums;
- zumindest teilweises Entfernen des Reinigungsmediums von der zumindest einen Bauteiloberfläche (10);
- Beschichtung der zumindest einen Bauteiloberfläche (10) mit einem Beschichtungsmedium zur Erzeugung einer als Zinklamellenbeschichtung ausgebildeten Oberflächenbeschichtung (8); und
- Aushärten der Oberflächenbeschichtung (8) bei einer Aushärtetemperatur von mindestens 15°C.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung der zumindest einen Bauteiloberfläche (10) mittels eines Sprühprozesses durchgeführt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 und 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsmedium ein lösemittelhaltiges Reinigungsmedium ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das Aushärten der Oberflächenbeschichtung (8) bei einer Aushärtetemperatur von höchstens 80°C erfolgt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Aushärten der Oberflächenbeschichtung (8) über eine Aushärtedauer von mindestens 10 Minuten erfolgt.

9. Kraftfahrzeug, umfassend eine Radlageranordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3.

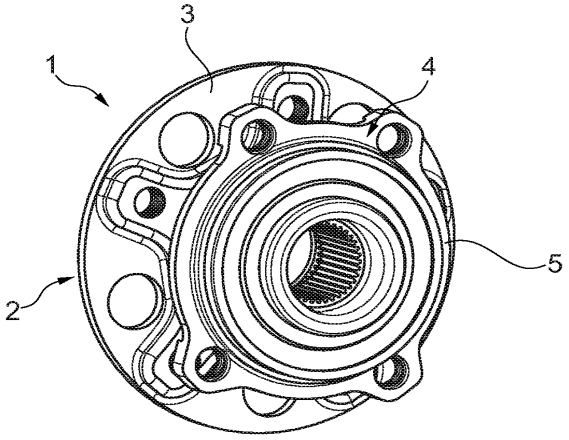

3
1
4
5
2

Fig. 1

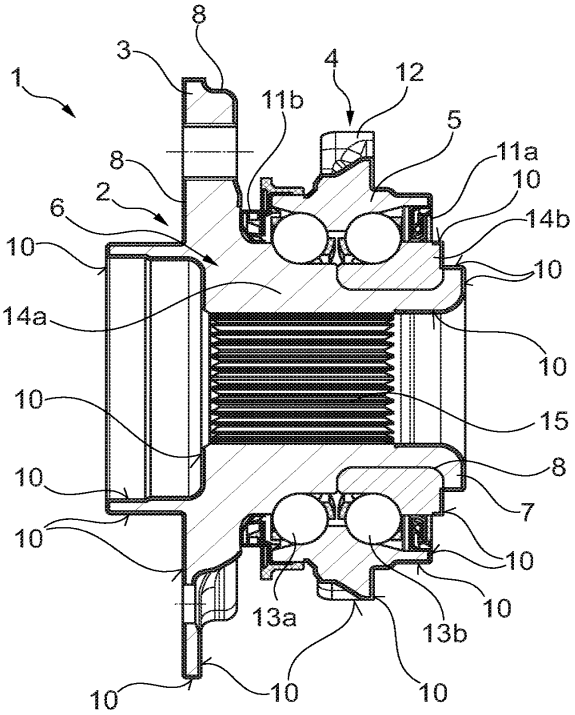

8
3
4
12
1
11b
5
11a
8
10
2
6
14b
10
10
14a
10
10
15
10
8
7
10
10
10
13a
13b
10
10
10

Fig. 2

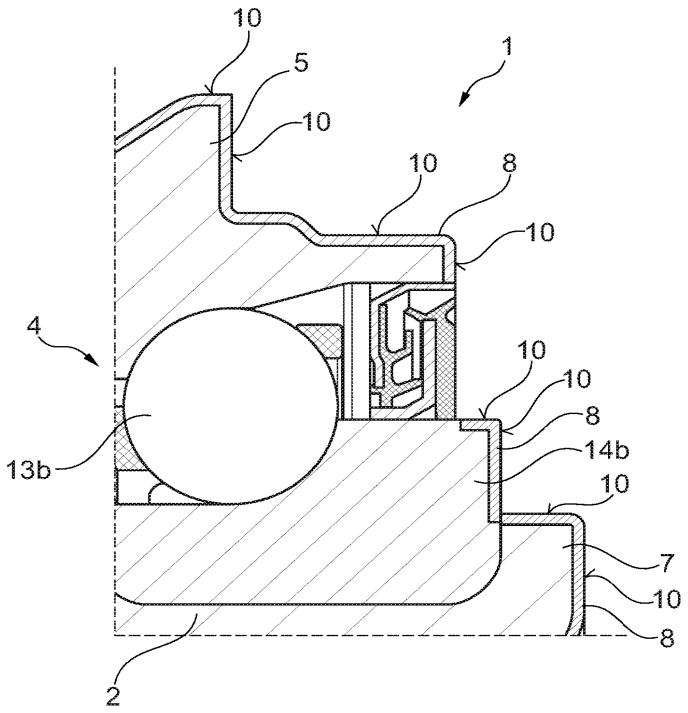


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE2018/100605

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60B 27/00(2006.01)i; ***C23C 4/08***(2016.01)i; ***C23C 24/04***(2006.01)i; ***C09D 5/10***(2006.01)i; ***C08K 7/06***(2006.01)i; ***C09D 7/40***(2018.01)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)

B60B; F16C; C23C; C09D; C08K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005054910 A (NSK LTD) 03 March 2005 (2005-03-03)	1,9
A	abstract paragraph [0036] claims 1-7 figures 1-4	2-8
Y	DE 102015216657 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 02 March 2017 (2017-03-02) cited in the application abstract claims 1-4 figure 4	1-9
Y	DE 102015119171 A1 (HOLDER JOCHEN [DE]) 11 May 2017 (2017-05-11) abstract claims 1-8	1-9

☑ 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 October 2018	**17 October 2018**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands**	**Christensen, Juan**
Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)