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.
16/294,883	09/07/2021	11116035	B-9905CON 631950-4	6210

158747 7590 08/18/2021

LADAS & PARRY
E-MAIL
4525 WILSHIRE BOULEVARD
SUITE 240
LOS ANGELES, CA 90010

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):

Woojin Ahn, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;
WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC., Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;
SK TELECOM CO., LTD., Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;
Juhyung Son, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;
Geonjung Ko, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;
Jinsam Kwak, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;

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.

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.
16/294,883	03/06/2019	Woojin Ahn	B-9905CON 631950-4	6210

158747 7590 08/03/2021

LADAS & PARRY
E-MAIL
4525 WILSHIRE BOULEVARD
SUITE 240
LOS ANGELES, CA 90010

EXAMINER	
RANDHAWA, MANDISH K	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2477	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
08/03/2021	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):

LA_MAIL@la.ladas.com
achinaryan@la.ladas.com
ykoo@la.ladas.com

Response to Rule 312 Communication	Application No.	Applicant(s)	
	16/294,883	Ahn et al.	
	Examiner	Art Unit	AIA (FITF) Status
	MANDISH RANDHAWA	2477	Yes

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

1. ☑ The amendment filed on 22 July 2021 under 37 CFR 1.312 has been considered, and has been:
   a) ☐ entered.
   b) ☑ entered as directed to matters of form not affecting the scope of the invention.
   c) ☐ disapproved because the amendment was filed after the payment of the issue fee.
      Any amendment filed after the date the issue fee is paid must be accompanied by a petition under 37 CFR 1.313(c)(1) and the required fee to withdraw the application from issue.
   d) ☐ disapproved. See explanation below.
   e) ☐ entered in part. See explanation below.

———

/MANDISH K RANDHAWA/
Examiner, Art Unit 2477

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)

158747 7590 04/23/2021
LADAS & PARRY
E-MAIL
4525 WILSHIRE BOULEVARD
SUITE 240
LOS ANGELES, CA 90010

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.
16/294,883	03/06/2019	Woojin Ahn	B-9905CON 631950-4	6210

TITLE OF INVENTION: WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME

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	07/23/2021

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
RANDHAWA, MANDISH K	2477	370-329000

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 Ladas & Parry, LLP
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)
1. WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC.	GYEONGGI-DO, REPUBLIC OF KOREA
2. SK TELECOM CO., LTD.	SEOUL, REPUBLIC OF KOREA

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. 12-0415

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 /Young Seok Koo 76,255/ Date July 22, 2021

Typed or printed name Young Seok Koo Registration No. 76,255

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

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	16294883
Filing Date:	06-Mar-2019
Title of Invention:	WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME
First Named Inventor/Applicant Name:	Woojin Ahn
Filer:	Young Seok Koo/Lianne Herbert
Attorney Docket Number:	B-9905CON 631950-4

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
UTILITY APPL ISSUE FEE	1501	1	1200	1200

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

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	43323769
Application Number:	16294883
International Application Number:	
Confirmation Number:	6210
Title of Invention:	WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME
First Named Inventor/Applicant Name:	Woojin Ahn
Customer Number:	158747
Filer:	Young Seok Koo/Lianne Herbert
Filer Authorized By:	Young Seok Koo
Attorney Docket Number:	B-9905CON 631950-4
Receipt Date:	22-JUL-2021
Filing Date:	06-MAR-2019
Time Stamp:	17:59:17
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$1200
RAM confirmation Number	E20217LI00100838
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)	631950-IssueFee-Transmittal.pdf	91705 f376e0f987d588e4e3986e7abf48aa9e7e1c46b3	no	1
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30688 4ed041b9880acd3f557a8a19d77abdf7c5c02fa8	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	122393		

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

New Applications Under 35 U.S.C. 111

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

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

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

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

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

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

First Named Inventor: Woojin AHN	)	Examiner: Randhawa, Mandish K
	)	
Application No.: 16/294,883	)	Group: 2477
	)	
Filing Date: March 6, 2019	)	Our Ref.: B-9905CON 631950-4
	)	
For: "WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME"	)	Date: July 22, 2021
	)	
	)	Re: **Amendment After Notice of Allowance under 37 C.F.R. §1.312**
	)	

Mail Stop Issue Fee
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

AMENDMENTS AFTER NOTICE OF ALLOWANCE UNDER 37 C.F.R. §1.312

Sir:

This paper is timely submitted in response to the Notice of Allowance mailed on April 23, 2021 for the subject application. Please amend the application as follows and consider the Remarks set forth below.

Amendments to the Claims begin on page 2 of this paper.

Remarks begin on page 6 of this paper.

All Amendments and Remarks are made without prejudice or disclaimer.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

Please amend the claims to read as indicated in the following list of claims:

Listing of claims

1-20. (Canceled)

21. (Previously Presented) A wireless communication terminal that wirelessly communicates with a base wireless communication terminal, the wireless communication terminal comprising:

a transceiver; and

a processor,

wherein the processor is configured to:

transmit, to the base wireless communication terminal, a trigger-based physical layer protocol data unit (PPDU) using the transceiver,

switch a parameter set, which is a set of parameters used for the channel access, from a first parameter set to a second parameter set based on whether the base wireless communication terminal triggers a multi-user uplink transmission participation of the wireless communication terminal,

when a MAC protocol data unit (MPDU) included in the trigger-based PPDU does not request an immediate response, set a second parameter set timer for an access category of the MPDU when the transmission of the trigger-based PPDU ends,

when the MPDU included in the trigger-based PPDU requests an immediate response, set the second parameter set timer for the access category of the MPDU for which immediate response is received,

when the second parameter set timer expires, terminate an application of the second parameter set, and

access a channel according to a priority of data to be transmitted to the base communication terminal by the wireless communication terminal and the parameter set.

22-25. (Canceled).

26. (Previously Presented) The wireless communication terminal of claim 21, wherein the MPDU included in the trigger-based PPDU is a QoS data frame.

27. (Previously Presented) The wireless communication terminal of claim 21, wherein the processor is configured to receive a beacon frame from the base wireless communication terminal and obtain information indicating a period of the second parameter set timer from the beacon frame.

28. (Previously Presented) The wireless communication terminal of claim 21, wherein when switching the parameter set from the first parameter set to the second parameter set, the processor is configured to set the second parameter set timer.

29. (Previously Presented) The wireless communication terminal of claim 21, wherein the processor is configured to calculate a random integer value within a contention window (CW),

set a backoff timer based on the random integer value, and

access the channel based on the back off timer and a predetermined slot time,

wherein the parameter set comprises a minimum value (CWmin) of the CW and a maximum value (CWmax) of the CW.

30. (Previously Presented) The wireless communication terminal of claim 21, wherein the processor is configured to calculate a random integer value in a contention window (CW),

set a backoff timer based on the random integer value,

access the channel based on the back off timer and a predetermined slot time, and

if a value of the CW is greater than the maximum value (CWmax) of the CW according to a priority of the data to be transmitted, sets the value of the CW to the CWmax.

31. (Previously Presented) The wireless communication terminal of claim 21, wherein the processor is configured to operate a plurality of queues that are classified according to an access

category of data stored in a queue and performs backoff procedure of accessing a channel based on a time corresponding to a backoff timer in each of the plurality of queues, and

when there is no data stored in the queue and the backoff timer corresponding to the queue is 0, perform no operation at a slot boundary of the backoff timer,

wherein the backoff timer is set based on a random integer value calculated in a contention window (CW), and is reduced when the channel is idle for a predetermined slot time.

32. (Previously Presented) The wireless communication terminal of claim 31, wherein when there is no data stored in the queue and the backoff timer corresponding to the queue is 0, the processor is configured to maintain the backoff timer to be 0.

33. (Currently Amended) An operation method of a wireless communication terminal that wirelessly communicates with a base wireless communication terminal, the method comprising:

transmitting a trigger-based physical layer protocol data unit (PPDU) to the base wireless communication terminal ~~using the transceiver~~;

switching a parameter set, which is a set of parameters used for the channel access, from a first parameter set to a second parameter set based on whether the base wireless communication terminal triggers a multi-user uplink transmission participation of the wireless communication terminal;

when a MAC protocol data unit (MPDU) included in the trigger-based PPDU does not request the immediate response, setting a second parameter set timer for an access category of the MPDU when the transmission of the trigger-based PPDU ends;

when the MPDU included in the trigger-based PPDU requests the immediate response, setting the second parameter set timer for the access category of the MPDU for which immediate response is received;

when the second parameter set timer expires, terminating an application of the second parameter set;

accessing a channel according to a priority of data to be transmitted to the base wireless communication terminal and the parameter set; and

transmitting the data through the channel.

34-37. (Canceled).

38. (Previously Presented) The method of claim 33, wherein the MPDU included in the trigger-based PPDU is a QoS data frame.

39. (Previously Presented) The method of claim 33, the method further comprising:

receiving a beacon frame from the base wireless communication terminal; and

obtaining information indicating a period of the second parameter set timer from the beacon frame.

40. (Previously Presented) The method of claim 33, wherein the switching the parameter set from the first parameter set to the second parameter set comprises

setting the second parameter set timer when the switching the parameter set from the first parameter set to the second parameter set.

REMARKS

In this Amendment, claim 33 is amended for clarification purposes only. No new matter is presented as a result of these amendments. No claim is added or cancelled. Therefore, the Applicant respectfully requests approval of the amendment to claim 33.

The Commissioner is authorized to charge any additional fees which may be required or credit overpayment to deposit account no. 12-0415.

I hereby certify that this document is being transmitted electronically to the United States Patent and Trademark Office via electronic filing.

July 22, 2021
(Date of Transmission)

Azatuhi Chinaryan
(Name of Person Transmitting)

/ Azatuhi Chinaryan /
(Signature)

Respectfully submitted,

/ Young Seok Koo 76255 /

Young Seok Koo
Attorney for Applicants
Registration No. 76,255
LADAS & PARRY LLP
4525 Wilshire Blvd., Suite 240
Los Angeles, CA 90010
Tel No.: (323) 934-2300
Fax No.: (323) 266-0373

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	43314722
Application Number:	16294883
International Application Number:	
Confirmation Number:	6210
Title of Invention:	WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME
First Named Inventor/Applicant Name:	Woojin Ahn
Customer Number:	158747
Filer:	Young Seok Koo/Azatuhi Chinaryan
Filer Authorized By:	Young Seok Koo
Attorney Docket Number:	B-9905CON 631950-4
Receipt Date:	22-JUL-2021
Filing Date:	06-MAR-2019
Time Stamp:	03:14:00
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

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		2021-07-19_631950_312Amendments.pdf	168989 3af09bce4ee878a123fe9d70e97cb8bc65a642bb	yes	6

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Amendment after Notice of Allowance (Rule 312)	1	1
	Claims	2	5
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	6	6
Warnings:			
Information:			
	Total Files Size (in bytes):	168989	

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.
16/294,883	03/06/2019	Woojin Ahn	B-9905CON 631950-4	6210

158747 7590 07/20/2021

LADAS & PARRY
E-MAIL
4525 WILSHIRE BOULEVARD
SUITE 240
LOS ANGELES, CA 90010

EXAMINER
RANDHAWA, MANDISH K

ART UNIT	PAPER NUMBER
2477	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
07/20/2021	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):

LA_MAIL@la.ladas.com
achinaryan@la.ladas.com
ykoo@la.ladas.com

PTOL-90A (Rev. 04/07)

Corrected ***Notice of Allowability***	**Application No.** 16/294,883	**Applicant(s)** Ahn et al.	
	Examiner MANDISH RANDHAWA	**Art Unit** 2477	**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 IDS filed on July 13, 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 21,26,27,29-33,38,39, renumbered as 1-10 . 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 _____.

/MANDISH K RANDHAWA/
Examiner, Art Unit 2477

Form PTO-1449 (Modified) Page 1 of 1	ATTY DOCKET NO. B-9905CON 631950-4	U.S. SERIAL NO. 16/294,883
LIST OF PATENTS AND PUBLICATIONS STATEMENT	APPLICANT WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC. & SK TELECOM CO., LTD.	FILING DATE OR 371 (C) DATE March 6, 2019
		GROUP NO. 2477

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT NUMBER	ISSUE/PUBL. DATE	NAME	CLASS	SUB-CLASS	REMARKS

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT NUMBER	PUBLICATION DATE	COUNTRY	CLASS	SUB-CLASS	TRANSLATION

OTHER DOCUMENTS (Including Author, Title, Date, Pertinent Pages, Etc.)

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT
/M.K.R/	1.	Office Action dated June 14, 2021 for Japanese Patent Application No. 2020-125358 and its English translation provided by the Applicant's foreign counsel
/M.K.R/	2.	Office Action dated June 14, 2021 for Japanese Patent Application No. 2020-125359 and its English translation provided by the Applicant's foreign counsel
/M.K.R/	3.	Kiseon Ryu, "Ack Policy for UL MU Ack transmission", IEEE 802.11-15/1346r1, Internet URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/15/11-15-1346-01-00ax-ack-policy-for-ul-mu-ack-transmisssion.ppx, November 8, 2015
/M.K.R/	4.	Po-Kai Huang (Intel), "Comment Resolution on Trigger Frame Format – MU-RTS Variant, IEEE 802.11-16/0808r0, Internet URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/16/11-16-0808-00-00ax-comment-resolution-on-triecgr-frame-format-mu-rts-variant.docs, June 28, 2016.

EXAMINER	*DATE CONSIDERED*
/MANDISH K RANDHAWA/	07/15/2021

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

Form PTO-1449 (Modified) Page 1 of 1	ATTY DOCKET NO. B-9905CON 631950-4	U.S. SERIAL NO. 16/294,883
LIST OF PATENTS AND PUBLICATIONS STATEMENT	APPLICANT WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC. & SK TELECOM CO., LTD.	FILING DATE OR 371 (C) DATE March 6, 2019
		GROUP NO. 2477

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT NUMBER	ISSUE/PUBL. DATE	NAME	CLASS	SUB-CLASS	REMARKS

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT NUMBER	PUBLICATION DATE	COUNTRY	CLASS	SUB-CLASS	TRANSLATION

OTHER DOCUMENTS (Including Author, Title, Date, Pertinent Pages, Etc.)

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT
	1.	Office Action dated June 14, 2021 for Japanese Patent Application No. 2020-125358 and its English translation provided by the Applicant's foreign counsel
	2.	Office Action dated June 14, 2021 for Japanese Patent Application No. 2020-125359 and its English translation provided by the Applicant's foreign counsel
	3.	Kiseon Ryu, "Ack Policy for UL MU Ack transmission", IEEE 802.11-15/1346r1, Internet URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/15/11-15-1346-01-00ax-ack-policy-for-ul-mu-ack-transmisssion.ppx, November 8, 2015
	4.	Po-Kai Huang (Intel), "Comment Resolution on Trigger Frame Format – MU-RTS Variant, IEEE 802.11-16/0808r0, Internet URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/16/11-16-0808-00-00ax-comment-resolution-on-triecgr-frame-format-mu-rts-variant.docs, June 28, 2016.

EXAMINER	*DATE CONSIDERED*

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

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	16294883
Filing Date:	06-Mar-2019
Title of Invention:	WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME
First Named Inventor/Applicant Name:	Woojin Ahn
Filer:	Young Seok Koo/Azatuhi Chinaryan
Attorney Docket Number:	B-9905CON 631950-4

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

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

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
SUBMISSION- INFORMATION DISCLOSURE STMT	1806	1	260	260
		Total in USD ($)		**260**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	43239969
Application Number:	16294883
International Application Number:	
Confirmation Number:	6210
Title of Invention:	WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME
First Named Inventor/Applicant Name:	Woojin Ahn
Customer Number:	158747
Filer:	Young Seok Koo/Azatuhi Chinaryan
Filer Authorized By:	Young Seok Koo
Attorney Docket Number:	B-9905CON 631950-4
Receipt Date:	13-JUL-2021
Filing Date:	06-MAR-2019
Time Stamp:	17:38:16
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$260
RAM confirmation Number	E20217CH38311236
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		2021-07-13_631950_IDS.pdf	155845 8fdd1f7f90fba02062b4f20b06730bb725bcf604	yes	4
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		**Start**	**End**	
	Transmittal Letter		1	3	
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		4	4	
Warnings:					
Information:					
2	Other Reference-Patent/App/Search documents	Ref1_JP2020-125358_OA_6-14-21.pdf	213298 58c64342d87639c12cf576cd5d28d27ea10c064f	no	6
Warnings:					
Information:					
3	Non Patent Literature	Ref2_802-11-15-1346r1.pdf	1345758 69b43faa10a0b398aed2c0642a8cd70c1a428b25	no	20
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:					
4	Other Reference-Patent/App/Search documents	Ref3_JP2020-125359_OA_6-14-2021.pdf	221033 86c0bced98785e3e5655b4caa145ace817532999	no	6
Warnings:					
Information:					
5	Non Patent Literature	Ref4_Huang_NPL.pdf	257010 685f1c6cabf80ef8e353d56f370af7711e4a8d0d	no	5

Warnings:					
Information:					
6	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30689 dffe585dec61a81c8f517ecbdc6960db030248cf	no	2
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	2223633	

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

New Applications Under 35 U.S.C. 111

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

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

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

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

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

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC. & SK TELECOM CO., LTD.	Examiner: Randhawa, Mandish K
Serial No.: 16/294,883	Art Unit: 2477
Filing or 371 (c) Date: March 6, 2019	Conf. No.: 6210
For: "WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME"	Our Ref: B-9905CON 631950-4
Date: July 13, 2021	Re: ***Information Disclosure Statement***

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

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

Dear Sir/Madam:

This information disclosure statement is filed in accordance with 37 C.F.R. §§ 1.56, 1.97 and 1.98 to disclose information that may be relevant to the above-identified patent application. The Applicant requests the Examiner consider the documents listed on the enclosed form PTO-1449 (modified) in the examination of this application.

The filing of this Information Disclosure Statement (IDS) shall not be construed as a representation that a search has been made (37 C.F.R. 1.97(g)), an admission that the information cited is, or is considered to be, material to patentability, or that no other material information exists.

The filing of this Information Disclosure Statement shall not be construed as an admission against interest in any manner (37 C.F.R § 1.97(h)).

If any additional fee is required for this filing, the Applicant requests the Examiner contact a practitioner associated with the Customer Number listed below for authorization.

This information disclosure statement also includes the statements marked below. Failure to mark a statement should not be construed as a negative assertion.

Timing and Fees

This IDS is being filed:

[ ] Concurrently with the application, and no fee is due.

[ ] Within three months of the filing of the national application, other than a continued prosecution application under § 1.53(d), and no fee is due.

[ ] Within three months of the date of entry of the national stage as set forth in § 1.491 in an international application, and no fee is due.

[ ] Before the mailing of a first Office Action on the merits, and no fee is due.

[ ] Before the mailing of a first Office Action after the filing of a request for continued examination under§ 1.114, and no fee is due.

[ ] After the periods described above, and before a final Office Action under § 1.113, a Notice of Allowance under § 1.311, or an action that otherwise closes prosecution in the application, and is

- [ ] accompanied by the fee set forth in § 1.17(p), or
- [ ] filed with the statement set forth in 37 C.F.R. 1.97(e)(1): 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; or
- [ ] filed with the statement set forth in 37 C.F.R. 1.97(e)(2): 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 § 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement.

---

[x] After the periods described above, and is accompanied by the fee set forth in § 1.17(p), and is

- [x] filed with the statement set forth in 37 C.F.R. 1.97(e)(1), 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; or

- [ ] filed with the statement set forth in 37 C.F.R. 1.97(e)(2), 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 § 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement.

[ ] Concurrently with a Request for Continued Examination, and no additional fee is due for this IDS.

Items Disclosed

At least one item listed on the enclosed form PTO-1449 (modified) was

[x] Cited in an Office Action for a related application, the application number of the related application and the issue date of the Office Action are provided below and the Office Action is enclosed.

Please see the enclosed form PTO-1449 (modified) for related application number(s) and issue date(s).

[ ] Cited in an International Search Report (ISR) or an International Preliminary Report on Patentability (IPRP) or a Written Opinion (WO) of the International Searching Authority (ISA) for the related PCT Application, the PCT application number and the issue date of the ISR/IPRP/WO are provided below and the ISR/IPRP/WO is enclosed.

Additional Information

[x] Translations of the foreign-language documents are also enclosed as machine-translations, human-translations, or counterpart applications as noted. Machine translations were provided by the Japanese Patent Office, ESPACENET, Google Documents, Patent Fetcher® /ESPACENET, Google Translate or Google Translator Toolkit as noted and with OCR by Adobe Acrobat 9 or ABBYY PDF Transformer 3 if needed.

[x] English-language abstracts of foreign-language documents are provided.

[x] Documents listed on the enclosed ISR/IPRP/WO or the Office Action have relevance at least as described therein.

[ ] The documents with the following reference numbers were described in the specification of the present application; omission of a reference from this list does not indicate that it was not discussed in the specification of the present application.

[x] At least one of the references cited in the Office Action listed on the attached PTO-1449 (modified) were previously submitted in an IDS or cited by the Examiner for the present application on March 4, 2020 and therefore are not submitted in this IDS.

[ ] Other:

I hereby certify that this document is being transmitted to the Patent and Trademark Office via electronic filing.

July 13, 2021
(Date of Transmission)

Azatuhi Chinaryan
(Name of Person Transmitting)

/ Azatuhi Chinaryan /
(Signature)

Respectfully submitted,

/ Young Seok Koo 76,255 /

Young Seok Koo
Attorney for Applicant
Registration. No. 76,255
LADAS & PARRY LLP
4525 Wilshire Blvd., Suite 240
Los Angeles, CA 90010
(323) 934-2300 voice

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.
16/294,883	03/06/2019	Woojin Ahn	B-9905CON 631950-4	6210

158747 7590 07/08/2021

LADAS & PARRY
E-MAIL
4525 WILSHIRE BOULEVARD
SUITE 240
LOS ANGELES, CA 90010

EXAMINER
RANDHAWA, MANDISH K

ART UNIT	PAPER NUMBER
2477	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
07/08/2021	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):

LA_MAIL@la.ladas.com
achinaryan@la.ladas.com
ykoo@la.ladas.com

PTOL-90A (Rev. 04/07)

Notice of Allowability	Application No. 16/294,883	Applicant(s) Ahn et al.	
	Examiner MANDISH RANDHAWA	Art Unit 2477	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 IDS filed on June 23, 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 21,26,27,29-33,38,39, renumbered as 1-10 . 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 _____.

/MANDISH K RANDHAWA/
Examiner, Art Unit 2477

Form PTO-1449 (Modified) Page 1 of 1	ATTY DOCKET NO. B-9905CON 631950-4	U.S. SERIAL NO. 16/294,883
LIST OF PATENTS AND PUBLICATIONS STATEMENT	APPLICANT WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC. & SK TELECOM CO., LTD.	FILING DATE OR 371 (C) DATE March 6, 2019
		GROUP NO. 2477

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT NUMBER	ISSUE/PUBL. DATE	NAME	CLASS	SUB-CLASS	REMARKS

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT NUMBER	PUBLICATION DATE	COUNTRY	CLASS	SUB-CLASS	TRANSLATION

OTHER DOCUMENTS (Including Author, Title, Date, Pertinent Pages, Etc.)

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT
/M.K.R/	1.	Office Action dated March 22, 2021 for Korean Patent Application No. 10-2019-7006093 and its English translation provided by the Applicant's foreign counsel
/M.K.R/	2.	Notice of Allowance dated April 20, 2021 for U.S. Patent Application No. 16/596,674
/M.K.R/	3.	Office Action dated April 19, 2021 for European Patent Application No. 17 824 568.4

EXAMINER	*DATE CONSIDERED*
/MANDISH K RANDHAWA/	07/02/2021

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

Form PTO-1449 (Modified) Page 1 of 1	ATTY DOCKET NO. B-9905CON 631950-4	U.S. SERIAL NO. 16/294,883
LIST OF PATENTS AND PUBLICATIONS STATEMENT	APPLICANT WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC. & SK TELECOM CO., LTD.	FILING DATE OR 371 (C) DATE March 6, 2019
		GROUP NO. 2477

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT NUMBER	ISSUE/PUBL. DATE	NAME	CLASS	SUB-CLASS	REMARKS

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT NUMBER	PUBLICATION DATE	COUNTRY	CLASS	SUB-CLASS	TRANSLATION

OTHER DOCUMENTS (Including Author, Title, Date, Pertinent Pages, Etc.)

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT
	1.	Office Action dated March 22, 2021 for Korean Patent Application No. 10-2019-7006093 and its English translation provided by the Applicant's foreign counsel
	2.	Notice of Allowance dated April 20, 2021 for U.S. Patent Application No. 16/596,674
	3.	Office Action dated April 19, 2021 for European Patent Application No. 17 824 568.4

EXAMINER	*DATE CONSIDERED*

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

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	16294883
Filing Date:	06-Mar-2019
Title of Invention:	WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME
First Named Inventor/Applicant Name:	Woojin Ahn
Filer:	Young Seok Koo/Azatuhi Chinaryan
Attorney Docket Number:	B-9905CON 631950-4

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

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

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
SUBMISSION- INFORMATION DISCLOSURE STMT	1806	1	260	260
		Total in USD ($)		**260**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	43060663
Application Number:	16294883
International Application Number:	
Confirmation Number:	6210
Title of Invention:	WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME
First Named Inventor/Applicant Name:	Woojin Ahn
Customer Number:	158747
Filer:	Young Seok Koo/Azatuhi Chinaryan
Filer Authorized By:	Young Seok Koo
Attorney Docket Number:	B-9905CON 631950-4
Receipt Date:	23-JUN-2021
Filing Date:	06-MAR-2019
Time Stamp:	00:57:26
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$260
RAM confirmation Number	E20216M157420631
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		2021-06-22_631950_IDS.pdf	153684 0cb16787a8c1059461f7a2a67818b04b4a94e191	yes	4
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		**Start**	**End**	
	Transmittal Letter		1	3	
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		4	4	
Warnings:					
Information:					
2	Other Reference-Patent/App/Search documents	Ref1_KR10-2019-7006093_OA_3-22-21.pdf	165415 9b349d708ad810759d04b055ae1a91aad8c04db0	no	13
Warnings:					
Information:					
3	Other Reference-Patent/App/Search documents	Ref2_US16596674_NOA_4-20-2021.pdf	442431 0da7a49ecb0c238e765f8e9818c4cef6ae0273c7	no	9
Warnings:					
Information:					
4	Other Reference-Patent/App/Search documents	Ref3_EP178245684_OA_4-19-2021.pdf	551902 0786f4590d2065c01762ff4265d72d11fa6ce2ff	no	9
Warnings:					
Information:					
5	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30689 26679d6cc582ceef0fb31b127b8ad2f3ee1dd17b	no	2
Warnings:					
Information:					

Total Files Size (in bytes):	1344121

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

New Applications Under 35 U.S.C. 111

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

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

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

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

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

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC. & SK TELECOM CO., LTD.	Examiner: RANDHAWA, MANDISH K
Serial No.: 16/294,883	Art Unit: 2477
Filing or 371 (c) Date: March 6, 2019	Conf. No.: 6210
For: "WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME"	Our Ref: B-9905CON 631950-4
Date: June 22, 2021	Re: ***Information Disclosure Statement***

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

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

Dear Sir/Madam:

This information disclosure statement is filed in accordance with 37 C.F.R. §§ 1.56, 1.97 and 1.98 to disclose information that may be relevant to the above-identified patent application. The Applicant requests the Examiner consider the documents listed on the enclosed form PTO-1449 (modified) in the examination of this application.

The filing of this Information Disclosure Statement (IDS) shall not be construed as a representation that a search has been made (37 C.F.R. 1.97(g)), an admission that the information cited is, or is considered to be, material to patentability, or that no other material information exists.

The filing of this Information Disclosure Statement shall not be construed as an admission against interest in any manner (37 C.F.R § 1.97(h)).

If any additional fee is required for this filing, the Applicant requests the Examiner contact a practitioner associated with the Customer Number listed below for authorization.

This information disclosure statement also includes the statements marked below. Failure to mark a statement should not be construed as a negative assertion.

Timing and Fees

This IDS is being filed:

[ ] Concurrently with the application, and no fee is due.

[ ] Within three months of the filing of the national application, other than a continued prosecution application under § 1.53(d), and no fee is due.

[ ] Within three months of the date of entry of the national stage as set forth in § 1.491 in an international application, and no fee is due.

[ ] Before the mailing of a first Office Action on the merits, and no fee is due.

[ ] Before the mailing of a first Office Action after the filing of a request for continued examination under§ 1.114, and no fee is due.

[ ] After the periods described above, and before a final Office Action under § 1.113, a Notice of Allowance under § 1.311, or an action that otherwise closes prosecution in the application, and is

- [ ] accompanied by the fee set forth in § 1.17(p), or
- [ ] filed with the statement set forth in 37 C.F.R. 1.97(e)(1): 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; or
- [ ] filed with the statement set forth in 37 C.F.R. 1.97(e)(2): 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 § 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement.

---

[x] After the periods described above, and is accompanied by the fee set forth in § 1.17(p), and is

- [x] filed with the statement set forth in 37 C.F.R. 1.97(e)(1), 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; or

- [ ] filed with the statement set forth in 37 C.F.R. 1.97(e)(2), 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 § 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement.

[ ] Concurrently with a Request for Continued Examination, and no additional fee is due for this IDS.

Items Disclosed

At least one item listed on the enclosed form PTO-1449 (modified) was

[x] Cited in an Office Action for a related application, the application number of the related application and the issue date of the Office Action are provided below and the Office Action is enclosed.

Please see the enclosed form PTO-1449 (modified) for related application number(s) and issue date(s).

[ ] Cited in an International Search Report (ISR) or an International Preliminary Report on Patentability (IPRP) or a Written Opinion (WO) of the International Searching Authority (ISA) for the related PCT Application, the PCT application number and the issue date of the ISR/IPRP/WO are provided below and the ISR/IPRP/WO is enclosed.

Additional Information

[x] Translations of the foreign-language documents are also enclosed as machine-translations, human-translations, or counterpart applications as noted. Machine translations were provided by the Japanese Patent Office, ESPACENET, Google Documents, Patent Fetcher® /ESPACENET, Google Translate or Google Translator Toolkit as noted and with OCR by Adobe Acrobat 9 or ABBYY PDF Transformer 3 if needed.

[x] English-language abstracts of foreign-language documents are provided.

[x] Documents listed on the enclosed ISR/IPRP/WO or the Office Action have relevance at least as described therein.

[ ] The documents with the following reference numbers were described in the specification of the present application; omission of a reference from this list does not indicate that it was not discussed in the specification of the present application.

[x] At least one of the references cited in the Office Action listed on the attached PTO-1449 (modified) were previously submitted in an IDS or cited by the Examiner for the present application on March 4, 2020 and March 6, 2019 and therefore are not submitted in this IDS.

[ ] Other:

I hereby certify that this document is being transmitted to the Patent and Trademark Office via electronic filing.

June 22, 2021
(Date of Transmission)

Azatuhi Chinaryan
(Name of Person Transmitting)

/ Azatuhi Chinaryan /
(Signature)

Respectfully submitted,

/ Young Seok Koo 76,255 /

Young Seok Koo
Attorney for Applicant
Registration. No. 76,255
LADAS & PARRY LLP
4525 Wilshire Blvd., Suite 240
Los Angeles, CA 90010
(323) 934-2300 voice

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

158747 7590 04/23/2021

LADAS & PARRY
E-MAIL
4525 WILSHIRE BOULEVARD
SUITE 240
LOS ANGELES, CA 90010

EXAMINER
RANDHAWA, MANDISH K

ART UNIT	PAPER NUMBER
2477	

DATE MAILED: 04/23/2021

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/294,883	03/06/2019	Woojin Ahn	B-9905CON 631950-4	6210

TITLE OF INVENTION: WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME

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	07/23/2021

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.

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)

158747 7590 04/23/2021
LADAS & PARRY
E-MAIL
4525 WILSHIRE BOULEVARD
SUITE 240
LOS ANGELES, CA 90010

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.
16/294,883	03/06/2019	Woojin Ahn	B-9905CON 631950-4	6210

TITLE OF INVENTION: WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME

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	07/23/2021

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
RANDHAWA, MANDISH K	2477	370-329000

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. _____

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.
16/294,883	03/06/2019	Woojin Ahn	B-9905CON 631950-4	6210

158747 7590 04/23/2021

LADAS & PARRY
E-MAIL
4525 WILSHIRE BOULEVARD
SUITE 240
LOS ANGELES, CA 90010

EXAMINER	
RANDHAWA, MANDISH K	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2477	

DATE MAILED: 04/23/2021

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)

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. 16/294,883	Applicant(s) Ahn et al.	
	Examiner MANDISH RANDHAWA	Art Unit 2477	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(s) filed on April 15, 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 21,26-27,29-33 and 38-39, as previously renumbered as 1-10 . 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 _____.

/MANDISH K RANDHAWA/
Examiner, Art Unit 2477

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/294,883	Ahn et al.
	Examiner	Art Unit
	MANDISH RANDHAWA	2477

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner
H04W80/02, H04W28/0268,H04W74/0808, H04W40/244,H04W74/08, H04L5/0055, H04W84/12, H04W74/00,H04W72/0446	12/26/2020	MR
H04W80/02, H04W28/0268,H04W74/0808, H04W40/244,H04W74/08, H04L5/0055, H04W84/12, H04W74/00,H04W72/0446	04/19/2021	MR

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
Performed Inventor/Double Patenting search	06/17/2020	MR
Performed NPL (IP.com, STIC, Google), and East text search	06/18/2020	MR
Performed Inventor/Double Patenting search	12/26/2020	MR
Performed East text/CPC search	12/26/2020	MR
Performed Interference search	12/26/2020	MR
Performed Inventor/Double Patenting search	04/19/2021	MR
Performed East text/CPC search	04/19/2021	MR
Performed IP.com (Patents and NPL) search	04/19/2021	MR
Performed Interference search	04/19/2021	MR

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/294,883	Ahn et al.
	Examiner	Art Unit
	MANDISH RANDHAWA	2477

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	US Subclass/CPC Group	Date	Examiner
H04W	80/02, 28/0268,74/0808, 40/244,74/08, 84/12, 74/00, 72/0446	12/26/2020	MR
H04L	H04L	12/26/2020	MR
H04W	80/02, 28/0268,74/0808, 40/244,74/08, 84/12, 74/00, 72/0446	04/19/2021	MR
H04L	H04L	04/19/2021	MR

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/294,883	Ahn et al.
	Examiner	Art Unit
	MANDISH RANDHAWA	2477

CPC						
Symbol					Type	Version
H04W	/	80	/	02	F	2013-01-01
H04W	/	74	/	00	I	2013-01-01
H04W	/	84	/	12	I	2013-01-01
H04W	/	74	/	08	I	2013-01-01
H04L	/	5	/	0055	I	2013-01-01
H04W	/	28	/	0268	I	2013-01-01
H04W	/	40	/	244	I	2013-01-01
H04W	/	72	/	0446	I	2013-01-01
H04W	/	74	/	0808	I	2013-01-01

CPC Combination Sets								
Symbol					Type	Set	Ranking	Version
	/		/					

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	10	
/MANDISH K RANDHAWA/ Examiner, Art Unit 2477	19 April 2021	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	28

U.S. Patent and Trademark Office

Part of Paper No.: 20210419

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/294,883	Ahn et al.
	Examiner	Art Unit
	MANDISH RANDHAWA	2477

INTERNATIONAL CLASSIFICATION					
CLAIMED					
H04W	/	80	/	02	

NON-CLAIMED				
	/		/	

US ORIGINAL CLASSIFICATION	
CLASS	SUBCLASS

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

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	10	
/MANDISH K RANDHAWA/ Examiner, Art Unit 2477	19 April 2021	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	28

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20210419

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/294,883	Ahn et al.
	Examiner	Art Unit
	MANDISH RANDHAWA	2477

☐ 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	21	5	30	10	39										
-	22	6	31	-	40										
-	23	7	32												
-	24	8	33												
-	25	-	34												
2	26	-	35												
3	27	-	36												
-	28	-	37												
4	29	9	38												

NONE		Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner)	(Date)	10	
/MANDISH K RANDHAWA/ Examiner, Art Unit 2477	19 April 2021	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	28

U.S. Patent and Trademark Office

Part of Paper No.: 20210419

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	3	"20160198500"	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2021/04/19 18:40
L3	113,977	(H04W80/02 or H04W28/0268 or H04W74/0808 or H04W40/244 or H04W74/08 or H04L5/0055 or H04W84/12 or H04W74/00 or H04W72/0446).cpc.	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2021/04/19 18:50
L4	16	(mu$2 or multi$2 user) same (parameter or edca) same (timer or time$out or count$4 or count$down or reset$4 or set$4) with ((immediat$4) near3 (respons or feedback or ack or acknowledg$5) or enabl$4 immediat$4 response or "deid" or enabl$4 ("not" or "no") immediat$4 response or "denir")	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2021/04/19 18:53
L5	232	(mu$2 or multi$2 user) same trigger and (parameter or edca) same (timer or time$out) with (respons or feedback or ack or acknowledg$5)	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2021/04/19 18:53
L6	7	("802.11ax" or "802.11" ax) same edca same timer	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2021/04/19 18:59
L7	624	(mu$2 or multi$2 user) with (parameter or edca) same (timer or time$out or counter or countdown or set$4 or re$1set$4) with (respons or feedback or ack or acknowledg$5)	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2021/04/19 19:02
L8	624	(mu$2 or multi$2 user) with (parameter or edca) same (timer or time$out or counter or countdown or set$4 or re$1set$4) with (respons or feedback or ack or acknowledg$5)	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2021/04/19 19:02
L9	147	3 and 7	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2021/04/19 19:03
L10	135	9 not 4 not 6	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2021/04/19 19:04
L11	19	(enhanced distribut$4 channel access or "edca" or "edcaf" or edca$2) same (back$off or parameter) near3 (timer or interval or duration or counter or countdown or time) same (immediat$4 near3 (response or ack or acknowledg$4 or feedback))	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2021/04/19 19:08
L12	216	5 not 9 not 4 not 11	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2021/04/19 19:11

EAST Search History (Prior Art)

L13	18	((mu$2 or multi$2 user) with (parameter or edca) same (timer or time$out or counter or countdown or set$4 or re$1set$4) with (respons or feedback or ack or acknowledg$5)).clm.	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2021/04/19 19:27
L14	13,849	(WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY or SK TELECOM$9).as. or (Ahn near2 Woojin or Son near2 Juhyung or Ko near2 Geonjung or Kwak near2 Jinsam).in.	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2021/04/19 19:28
L15	3	7 and 14	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2021/04/19 19:31
S1	1	"16294883"	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/17 12:20
S2	6	(("20160198500") or ("20160113034") or ("20180124826")).PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; DERWENT	OR	OFF	2020/06/17 12:20
S3	51	mu$2 near edca	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/17 12:21
S4	86	mu$2 near2 edca	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/17 12:21
S5	40	mu$2 near2 edca same parameter	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/17 12:22
S6	19	trigger$4 same edca same parameter same timer	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/17 13:14
S7	187	(mu$2 or multi$2 user) same (parameter or edca) same (timer or time$out) with (respons or feedback or ack or acknowledg$5)	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/17 14:49
S8	3	"20170202023"	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/17 14:59
S9	3	("20170245261"|"20190098565"|"9439219").PN.	US-PGPUB; USPAT	NEAR	ON	2020/06/17 16:33
S10	218	(mu$2 or multi$2 user) same trigger and (parameter or edca) same (timer or time$out) with (respons or feedback or ack or acknowledg$5)	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/17 16:59
S11	21	(mu$2 or multi$2 user) same trigger and (parameter or edca) same (re$1set$4 or set$4) near4 (timer or time$out) with (respons or feedback or ack or acknowledg$5)	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/17 17:00

EAST Search History (Prior Art)

S12	3	("802.11ax" or "802.11" ax) same edca same timer	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/17 17:07
S13	7	(mu$2 or multi$2 user) same trigger and (edca) same (re$1set$4 or set$4 or updat$4) near4 (timer or time$out) with (respons or feedback or ack or acknowledg$5)	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/17 22:28
S14	603	(CW$1min or (minimum or min) near CW) same ((maximum or max) cw or CW$1max) same (back$off with random)	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/18 12:03
S15	502	(CW$1min or (minimum or min) near CW) same ((maximum or max) cw or CW$1max) same (back$off with random with (integer or value))	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/18 12:04
S16	499	(contention window) and (CW$1min or (minimum or min) near CW) same ((maximum or max) cw or CW$1max) same (back$off with random with (integer or value))	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/18 12:05
S17	472	(contention window with "cw") and (CW$1min or (minimum or min) near CW) same ((maximum or max) cw or CW$1max) same (back$off with random with (integer or value))	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/18 12:05
S18	52	(contention window with "cw") and (CW$1min or (minimum or min) near CW) same ((maximum or max) cw or CW$1max) same (back$off with random with (integer or value)) same (access with channel)	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/18 12:06
S19	158	(access category or "ac") with (queue) same back$off with queue	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/18 13:26
S20	104	(access category or "ac") with (queue) same back$off with queue and back$off with (zero or "0")	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/18 13:33
S21	12	(access category or "ac") with (queue) same back$off with queue and back$off with (zero or "0") same (empty or "no" (data or packet)) near2 queue	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/06/18 13:43
S22	7	("20150124690"|"20160080115"|"20170257196"|"20170272138"|"20170289911"|"20170303280"|"20170310446").PN.	US-PGPUB; USPAT	NEAR	ON	2020/06/18 14:38
S23	2	("2017/0041961").URPN.	USPAT	NEAR	ON	2020/12/26 14:06
S24	36	(mu$2 or multi$2 user) same (parameter or edca) same (timer or time$out or count$4 or count$down or reset$4 or set$4) with ((enabl$4 or request$4) near3 (respons or feedback or ack or acknowledg$5) or enabl$4 immediat$4 response or "deid" or enabl$4 ("not" or "no") immediat$4 response or "denir")	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 14:13

EAST Search History (Prior Art)

S25	15	(mu$2 or multi$2 user) same (parameter or edca) same (timer or time$out or count$4 or count$down or reset$4 or set$4) with ((immediat$4) near3 (respons or feedback or ack or acknowledg$5) or enabl$4 immediat$4 response or "deid" or enabl$4 ("not" or "no") immediat$4 response or "denir")	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 14:19
S26	30	(mu$2 or multi$2 user) same (parameter or edca) same (timer or time$out or count$4 or count$down or reset$4 or set$4) with (parameter or edca) same ((immediat$4) near3 (respons or feedback or ack or acknowledg$5) or enabl$4 immediat$4 response or "deid" or enabl$4 ("not" or "no") immediat$4 response or "denir")	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 14:28
S27	109,764	(H04W80/02 or H04W28/0268 or H04W74/0808 or H04W40/244 or H04W74/08 or H04L5/0055 or H04W84/12 or H04W74/00 or H04W72/0446).cpc.	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 14:30
S28	19	S26 not S25	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 14:30
S29	227	(mu$2 or multi$2 user) same trigger and (parameter or edca) same (timer or time$out) with (respons or feedback or ack or acknowledg$5)	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 14:35
S30	92	(mu$2 or multi$2 user) with (parameter or edca) same (timer or time$out) with (respons or feedback or ack or acknowledg$5)	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 14:36
S31	596	(mu$2 or multi$2 user) with (parameter or edca) same (timer or time$out or counter or countdown or set$4 or re$1set$4) with (respons or feedback or ack or acknowledg$5)	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 14:36
S32	140	S31 and S27	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 14:37
S33	3	("802.11ax" or "802.11" ax) same edca same timer	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 14:50
S34	13	(enhanced distribut$4 channel access or "edca") same (back$off or parameter) near3 (timer or interval or duration or counter or countdown or time) same (immediat$4 near3 (response or ack or acknowledg$4 or feedback))	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 14:52

EAST Search History (Prior Art)

S35	19	(enhanced distribut$4 channel access or "edca" or "edcaf") same (back$off or parameter) near3 (timer or interval or duration or counter or countdown or time) same (immediat$4 near3 (response or ack or acknowledg$4 or feedback))	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 14:54
S36	6	S35 not S34	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 14:54
S37	44	(mu$2 or multi$2 user) same (parameter or edca or edcaf) same (timer or time$out or count$4 or count$down or reset$4 or set$4) with ((enabl$4 or request$4 or immediat$4) near3 (respons or feedback or ack or acknowledg$5) or enabl$4 immediat$4 response or "deid" or enabl$4 ("not" or "no") immediat$4 response or "denir")	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 14:56
S38	2	("20150295680"|"20160315681").PN.	US-PGPUB; USPAT	NEAR	ON	2020/12/26 15:13
S39	6	("20100081393"|"20160198500"|"20170230981"|"20170245261"|"20170257887"|"20190182864").PN.	US-PGPUB; USPAT	NEAR	ON	2020/12/26 15:13
S40	6	("20100081393"|"20160198500"|"20170230981"|"20170245261"|"20170257887"|"20190182864").PN.	US-PGPUB; USPAT	NEAR	ON	2020/12/26 15:13
S41	8	S38 or S39	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 15:14
S42	17	((mu$2 or multi$2 user) with (parameter or edca) same (timer or time$out or counter or countdown or set$4 or re$1set$4) with (respons or feedback or ack or acknowledg$5)).clm.	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 15:20
S43	10	"10491355"	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 15:20
S44	13,723	(WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY or SK TELECOM$9).as. or (Ahn near2 Woojin or Son near2 Juhyung or Ko near2 Geonjung or Kwak near2 Jinsam).in.	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 15:30
S45	2	S31 and S44	US-PGPUB; USPAT; DERWENT	NEAR	ON	2020/12/26 15:31
S46	1	("20150063105").PN.	US-PGPUB; USPAT	NEAR	ON	2021/04/19 17:21

Form PTO-1449 (Modified) Page 1 of 1	ATTY DOCKET NO. B-9905CON 631950-4	U.S. SERIAL NO. 16/294,883
LIST OF PATENTS AND PUBLICATIONS STATEMENT	APPLICANT WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC. & SK TELECOM CO., LTD.	FILING DATE OR 371 (C) DATE March 6, 2019
		GROUP NO. 2477

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT NUMBER	ISSUE/PUBL. DATE	NAME	CLASS	SUB-CLASS	REMARKS
/M.K.R/	1.	2015/0063105	Mar. 5, 2015	LIU et al.			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT NUMBER	PUBLICATION DATE	COUNTRY	CLASS	SUB-CLASS	TRANSLATION

OTHER DOCUMENTS (Including Author, Title, Date, Pertinent Pages, Etc.)

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT
/M.K.R/	2.	Office Action dated March 16, 2021 for Indian Patent Application No. 201927012269
/M.K.R/	3.	Jin Soo AHN et al.: "MU mode EDCA control", IEEE 802.11-16/1220r1, September 14, 2016. Yonsei University, slides 1-10

EXAMINER	*DATE CONSIDERED*
/MANDISH K RANDHAWA/	04/19/2021

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

Form PTO-1449 (Modified) Page 1 of 1	ATTY DOCKET NO. B-9905CON 631950-4	U.S. SERIAL NO. 16/294,883
LIST OF PATENTS AND PUBLICATIONS STATEMENT	APPLICANT WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC. & SK TELECOM CO., LTD.	FILING DATE OR 371 (C) DATE March 6, 2019
		GROUP NO. 2477

U.S. PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT NUMBER	ISSUE/PUBL. DATE	NAME	CLASS	SUB-CLASS	REMARKS
	1.	2015/0063105	Mar. 5, 2015	LIU et al.			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT NUMBER	PUBLICATION DATE	COUNTRY	CLASS	SUB-CLASS	TRANSLATION

OTHER DOCUMENTS (Including Author, Title, Date, Pertinent Pages, Etc.)

EXAMINER INITIAL	REFERENCE NUMBER	DOCUMENT
	2.	Office Action dated March 16, 2021 for Indian Patent Application No. 201927012269
	3.	Jin Soo AHN et al.: "MU mode EDCA control", IEEE 802.11-16/1220r1, September 14, 2016. Yonsei University, slides 1-10

EXAMINER	*DATE CONSIDERED*

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

PTO/SB/30 (11-17)
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.

Request for Continued Examination (RCE) Transmittal

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

Application Number	16/294,883
Filing Date	March 6, 2019
First Named Inventor	Woojin AHN
Art Unit	2477
Examiner Name	Randhawa, Mandish K
Attorney Docket Number	B-9905CON 631950-4

This is a Request for Continued Examination (RCE) under 37 CFR 1.114 of the above-identified application.
Request for Continued Examination (RCE) practice under 37 CFR 1.114 does not apply to any utility or plant application filed prior to June 8, 1995, or to any design application. See Instruction Sheet for RCEs (not to be submitted to the USPTO) on page 2.

1. Submission required under 37 CFR 1.114 Note: If the RCE is proper, any previously filed unentered amendments and amendments enclosed with the RCE will be entered in the order in which they were filed unless applicant instructs otherwise. If applicant does not wish to have any previously filed unentered amendment(s) entered, applicant must request non-entry of such amendment(s).

   a. ☐ Previously submitted. If a final Office action is outstanding, any amendments filed after the final Office action may be considered as a submission even if this box is not checked.

      i. ☐ Consider the arguments in the Appeal Brief or Reply Brief previously filed on _____

      ii. ☐ Other _____

   b. ☑ Enclosed

      i. ☐ Amendment/Reply

      ii. ☐ Affidavit(s)/ Declaration(s)

      iii. ☑ Information Disclosure Statement (IDS)

      iv. ☐ Other _____

2. Miscellaneous

   a. ☐ Suspension of action on the above-identified application is requested under 37 CFR 1.103(c) for a period of _____ months. (Period of suspension shall not exceed 3 months; Fee under 37 CFR 1.17(i) required)

   b. ☐ Other _____

3. Fees The RCE fee under 37 CFR 1.17(e) is required by 37 CFR 1.114 when the RCE is filed.

   a. ☑ The Director is hereby authorized to charge the following fees, any underpayment of fees, or credit any overpayments, to Deposit Account No. 12-0415 .

      i. ☑ RCE fee required under 37 CFR 1.17(e)

      ii. ☐ Extension of time fee (37 CFR 1.136 and 1.17)

      iii. ☐ Other _____

   b. ☐ Check in the amount of $ _____ enclosed

   c. ☐ Payment by credit card (Form PTO-2038 enclosed)

   d. ■ Payment by EFS-Web

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

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED

Signature	/Young Seok Koo 76,255/	Date	April 8, 2021
Name (Print/Type)	Young Seok Koo	Registration No.	76,255

CERTIFICATE OF MAILING OR TRANSMISSION

I hereby certify that this correspondence is being EFS-Web transmitted to the United States Patent and Trademark Office (USPTO), deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Mail Stop RCE, Commissioner for Patents, P. O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 or facsimile transmitted to the USPTO on the date shown below.

Signature	/Azatuhi Chinaryan/		
Name (Print/Type)	Azatuhi Chinaryan	Date	April 8, 2021

This collection of information is required by 37 CFR 1.114. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Mail Stop RCE, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

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

Privacy Act Statement

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

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

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

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	16294883
Filing Date:	06-Mar-2019
Title of Invention:	WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME
First Named Inventor/Applicant Name:	Woojin Ahn
Filer:	Young Seok Koo/Azatuhi Chinaryan
Attorney Docket Number:	B-9905CON 631950-4

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

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

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
RCE- 1ST REQUEST	1801	1	1360	1360
		Total in USD ($)		**1360**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	42408674
Application Number:	16294883
International Application Number:	
Confirmation Number:	6210
Title of Invention:	WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME
First Named Inventor/Applicant Name:	Woojin Ahn
Customer Number:	158747
Filer:	Young Seok Koo/Azatuhi Chinaryan
Filer Authorized By:	Young Seok Koo
Attorney Docket Number:	B-9905CON 631950-4
Receipt Date:	15-APR-2021
Filing Date:	06-MAR-2019
Time Stamp:	02:57:50
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$1360
RAM confirmation Number	E20214E358090944
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		2021-04-08_631950_IDS.pdf	153049 4264d0c34350b0e6216ca0edfa499b74025a05fc	yes	4
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		**Start**	**End**	
	Transmittal Letter		1	3	
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		4	4	
Warnings:					
Information:					
2	Other Reference-Patent/App/Search documents	Ref2_IN201927012269_1stOA.pdf	237564 999d03e1cf0d4da7c2109d6de9d2e30f04f2be8d	no	6
Warnings:					
Information:					
3	Non Patent Literature	Ref3_MU-Mode_NPL.pdf	624470 8ce8b696fccadd3742a0f92c55d7dcf8fb4d958e	no	10
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:					
4	Request for Continued Examination (RCE)	2021-04-08_631950_RCE.pdf	197115 98741bfa094be5c625e51591b8b7635db8f97508	no	2
Warnings:					
This is not a USPTO supplied RCE SB30 form.					
Information:					

5	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30684 43bb0fd040d6bbdc82ff228dd859c916a8e bda9b	no	2
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	1242882	

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

New Applications Under 35 U.S.C. 111

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

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

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

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

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

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC. & SK TELECOM CO., LTD.	Examiner: RANDHAWA, MANDISH K
Serial No.: 16/294,883	Art Unit: 2477
Filing or 371 (c) Date: March 6, 2019	Conf. No.: 6210
For: "WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME"	Our Ref: B-9905CON 631950-4
Date: April 8, 2021	Re: ***Information Disclosure Statement***

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

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

Dear Sir/Madam:

This information disclosure statement is filed in accordance with 37 C.F.R. §§ 1.56, 1.97 and 1.98 to disclose information that may be relevant to the above-identified patent application. The Applicant requests the Examiner consider the documents listed on the enclosed form PTO-1449 (modified) in the examination of this application.

The filing of this Information Disclosure Statement (IDS) shall not be construed as a representation that a search has been made (37 C.F.R. 1.97(g)), an admission that the information cited is, or is considered to be, material to patentability, or that no other material information exists.

The filing of this Information Disclosure Statement shall not be construed as an admission against interest in any manner (37 C.F.R § 1.97(h)).

If any additional fee is required for this filing, the Applicant requests the Examiner contact a practitioner associated with the Customer Number listed below for authorization.

This information disclosure statement also includes the statements marked below. Failure to mark a statement should not be construed as a negative assertion.

Timing and Fees

This IDS is being filed:

[ ] Concurrently with the application, and no fee is due.

[ ] Within three months of the filing of the national application, other than a continued prosecution application under § 1.53(d), and no fee is due.

[ ] Within three months of the date of entry of the national stage as set forth in § 1.491 in an international application, and no fee is due.

[ ] Before the mailing of a first Office Action on the merits, and no fee is due.

[ ] Before the mailing of a first Office Action after the filing of a request for continued examination under§ 1.114, and no fee is due.

[ ] After the periods described above, and before a final Office Action under § 1.113, a Notice of Allowance under § 1.311, or an action that otherwise closes prosecution in the application, and is

- [ ] accompanied by the fee set forth in § 1.17(p), or
- [ ] filed with the statement set forth in 37 C.F.R. 1.97(e)(1): 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; or
- [ ] filed with the statement set forth in 37 C.F.R. 1.97(e)(2): 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 § 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement.

[ ] After the periods described above, and is accompanied by the fee set forth in § 1.17(p), and is

- [ ] filed with the statement set forth in 37 C.F.R. 1.97(e)(1), 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; or

- [ ] filed with the statement set forth in 37 C.F.R. 1.97(e)(2), 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 § 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement.

[x] Concurrently with a Request for Continued Examination, and no additional fee is due for this IDS.

Items Disclosed

At least one item listed on the enclosed form PTO-1449 (modified) was

[x] Cited in an Office Action for a related application, the application number of the related application and the issue date of the Office Action are provided below and the Office Action is enclosed.

Please see the enclosed form PTO-1449 (modified) for related application number(s) and issue date(s).

[ ] Cited in an International Search Report (ISR) or an International Preliminary Report on Patentability (IPRP) or a Written Opinion (WO) of the International Searching Authority (ISA) for the related PCT Application, the PCT application number and the issue date of the ISR/IPRP/WO are provided below and the ISR/IPRP/WO is enclosed.

Additional Information

[ ] Translations of the foreign-language documents are also enclosed as machine-translations, human-translations, or counterpart applications as noted. Machine translations were provided by the Japanese Patent Office, ESPACENET, Google Documents, Patent Fetcher® /ESPACENET, Google Translate or Google Translator Toolkit as noted and with OCR by Adobe Acrobat 9 or ABBYY PDF Transformer 3 if needed.

[x] English-language abstracts of foreign-language documents are provided.

[x] Documents listed on the enclosed ISR/IPRP/WO or the Office Action have relevance at least as described therein.

[ ] The documents with the following reference numbers were described in the specification of the present application; omission of a reference from this list does not indicate that it was not discussed in the specification of the present application.

[x] At least one of the references cited in the Office Action listed on the attached PTO-1449 (modified) were previously submitted in an IDS or cited by the Examiner for the present application on March 6, 2019 and therefore are not submitted in this IDS.

[ ] Other:

I hereby certify that this document is being transmitted to the Patent and Trademark Office via electronic filing.

April 8, 2021
(Date of Transmission)

Azatuhi Chinaryan
(Name of Person Transmitting)

/ Azatuhi Chinaryan /
(Signature)

Respectfully submitted,

/ Young Seok Koo 76,255 /

Young Seok Koo
Attorney for Applicant
Registration. No. 76,255
LADAS & PARRY LLP
4525 Wilshire Blvd., Suite 240
Los Angeles, CA 90010
(323) 934-2300 voice

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.
16/294,883	03/06/2019	Woojin Ahn	B-9905CON 631950-4	6210

7590 03/02/2021

LADAS & PARRY
E-MAIL
4525 WILSHIRE BOULEVARD
SUITE 240
LOS ANGELES, CA 90010

EXAMINER	
RANDHAWA, MANDISH K	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2477	

DATE MAILED: 03/02/2021

PRIORITY ACKNOWLEDGMENT

☒ 1. Receipt is acknowledged of priority papers submitted under 35 U.S.C. 119. The papers have been placed of record in the file.

☐ 2. Applicant's claim for priority, based on papers filed in parent Application Number _____ submitted under 35 U.S.C. 119, is acknowledged.

☐ 3. The priority papers, submitted _____, after payment of the issue fee are

- ☐ acknowledged
  While the priority claim or certified copy filed will be placed in the file record, neither will be reviewed and the patent when published will not include the priority claim.
  See 37 CFR 1.55(a)(2).
- ☐ not acknowledged since the processing fee in 37 CFR 1.17(i) has not been received.

☐ 4. For utility and plant applications filed on or after November 29, 2000, the priority claim is not entered because the claim was not presented within the time limit required by 37 CFR 1.55(a)(1). A petition to accept a delayed claim for priority under 35 U.S.C. 119(a) - (d) or (f), or 365(a) may be filed. See 37 CFR 1.55(c) and MPEP 201.14(a).

/CH/
571-272-4200 or 1-888-786-0101
FOR Application Assistance Unit
Office of Data Management

PTOL-147 (Rev. 03/08)

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
16/294,883	03/06/2019	2477	1720	B-9905CON 631950-4	20	2

CONFIRMATION NO. 6210

CORRECTED FILING RECEIPT

158747
LADAS & PARRY
E-MAIL
4525 Wilshire Boulevard
Suite 240
LOS ANGELES, CA 90010



Date Mailed: 02/22/2021

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

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

Inventor(s)

Woojin Ahn, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;
Juhyung Son, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;
Geonjung Ko, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;
Jinsam Kwak, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;

Applicant(s)

WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC., Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;
SK TELECOM CO., LTD., Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 158747

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a CON of PCT/KR2017/009841 09/07/2017

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)
REPUBLIC OF KOREA 10-2016-0114822 09/07/2016 Access Code Provided
REPUBLIC OF KOREA 10-2016-0116877 09/10/2016 Access Code Provided
REPUBLIC OF KOREA 10-2016-0116965 09/12/2016 Access Code Provided
REPUBLIC OF KOREA 10-2016-0117898 09/13/2016 Access Code Provided
REPUBLIC OF KOREA 10-2016-0122488 09/23/2016 Access Code Provided
REPUBLIC OF KOREA 10-2016-0147189 11/06/2016 Access Code Provided
REPUBLIC OF KOREA 10-2017-0022227 02/20/2017 Access Code Provided

Permission to Access Application via Priority Document Exchange: Yes

Permission to Access Search Results: Yes

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

Request to Retrieve - This application either claims priority to one or more applications filed in an intellectual property Office that participates in the Priority Document Exchange (PDX) program or contains a proper **Request to Retrieve Electronic Priority Application(s)** (PTO/SB/38 or its equivalent). Consequently, the USPTO will attempt to electronically retrieve these priority documents.

If Required, Foreign Filing License Granted: 02/18/2021

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 16/294,883**

Projected Publication Date: Not Applicable

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: Yes

Title

WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME

Preliminary Class

370

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

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

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

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

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

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

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4258).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

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

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

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

NOT GRANTED

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

SelectUSA

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The U.S. offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to promote and facilitate business investment. SelectUSA provides information assistance to the international investor community; serves as an ombudsman for existing and potential investors; advocates on behalf of U.S. cities, states, and regions competing for global investment; and counsels U.S. economic development organizations on investment attraction best practices. To learn more about why the United States is the best country in the world to develop technology, manufacture products, deliver services, and grow your business, visit http://www.SelectUSA.gov or call +1-202-482-6800.

Digital Access Service
(DAS)

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: KR
Filing date: 13 Sep 2016 (13.09.2016)
Application number: 10-2016-0117898

Date of availability of document: 12 Aug 2019 (12.08.2019)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:
AR, AT, AU, BE, BR, CA, CL, CN, CO, DK, EA, EE, EP, ES, FI, GB, GE, IB, IL, IN, JP, KR, MA, MX, NL, NO, NZ, SE, US

Date of issue of this certificate: 22 Feb 2021 (22.02.2021)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

대 한 민 국 특 허 청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 10-2016-0117898
Application Number

출 원 년 월 일 : 2016년 09월 13일
Filing Date Sep. 13, 2016

출 원 인 : 주식회사 윌러스표준기술연구소

Applicant(s) WILUS Institute of Standards and Technology Inc.

2021년 02월 19일

특 허 청
COMMISSIONER

제출 일자 : 2016-09-13

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 160127HEW

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 주식회사 윌러스표준기술연구소

【특허고객번호】 1-2013-022334-3

【대리인】

【성명】 임국일

【대리인번호】 9-2014-000874-4

【포괄위임등록번호】 2014-036557-3

【발명의 국문명칭】 무선랜 광대역 환경에서 단말의 다중 사용자 상향 전송 접속 파라미터 제어 방법

【발명의 영문명칭】 METHOD OF CONTROLLING TRANSMISSION FOR UPLINK MULTIUSER TRANSMISSION ACCESS PARAMETER IN WIDEBAND WIRELESS LAN NETWORKS

【발명자】

【성명】 안우진

【성명의 영문표기】 Woojin AHN

【주민등록번호】 831010-1XXXXXX

【우편번호】 122-957

【주소】 서울특별시 은평구 서오릉로13길 18-1

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 손주형

【성명의 영문표기】 Juhyung SON

【주민등록번호】 770724-1XXXXXX

【우편번호】 437-810

【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1114동 302호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 곽진삼

【성명의 영문표기】 Jinsam KWAK

【주민등록번호】 740908-1XXXXXX

【우편번호】 437-810

【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1113동 1704호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 고건중

【성명의 영문표기】 Geonjung KO

【주민등록번호】 860909-1XXXXXX

【우편번호】 443-794

제출 일자 : 2016-09-13

【주소】 경기도 수원시 영통구 동탄원천로915번길 36, 301동 606호 (주공그린빌 3단지)

【국적】 KR

【출원언어】 국어

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 R0166-16-1030

【부처명】 미래창조과학부

【과제관리(전문)기관명】 정보통신기술진흥센터

【연구사업명】 정보통신방송표준개발지원

【연구과제명】 IEEE802.11 High Efficiency WLAN (HEW) 표준개발

【기여율】 1/1

【과제수행기관명】 (주)윌러스표준기술연구소

【연구기간】 2014.04.01 ~ 2017.02.28

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 임국일 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	46,000 원
【가산출원료】	33 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	46,000 원	

제출 일자 : 2016-09-13

【감면사유】	소기업(70%감면)[1]
【감면후 수수료】	13,800 원
【첨부서류】	1.중소기업기본법 제2조의 규정에 따른 소기업에 해당함을 증명하는 서류_1통

37-4

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

무선랜 광대역 환경에서 단말의 다중 사용자 상향 전송 접속 파라미터 제어 방법{METHOD OF CONTROLLING TRANSMISSION FOR UPLINK MULTIUSER TRANSMISSION ACCESS PARAMETER IN WIDEBAND WIRELESS LAN NETWORKS}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 전송 효율을 향상시키기 위한 방법으로서, 더욱 상세하게는 무선랜에서 향상된 채널 접속 방법을 제안하여 전송 효율을 향상시키는 다양한 방법, 장치 및 시스템에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 최근 모바일 기기의 보급이 확대됨에 따라 이들에게 빠른 무선 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 무선랜(Wireless LAN) 기술이 많은 각광을 받고 있다. 무선랜 기술은 근거리에서 무선 통신 기술을 바탕으로 스마트 폰, 스마트 패드, 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어, 임베디드 기기 등과 같은 모바일 기기들을 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

【0003】 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은 2.4GHz 주파수를 이용한 초기의 무선랜 기술을 지원한 이래, 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다. 먼저, IEEE 802.11b는 2.4GHz 밴드의 주파수를

사용하면서 최고 11Mbps의 통신 속도를 지원한다. IEEE 802.11b 이후에 상용화된 IEEE 802.11a는 2.4GHz 밴드가 아닌 5GHz 밴드의 주파수를 사용함으로써 상당히 혼잡한 2.4GHz 밴드의 주파수에 비해 간섭에 대한 영향을 줄였으며, OFDM 기술을 사용하여 통신 속도를 최대 54Mbps까지 향상시켰다. 그러나 IEEE 802.11a는 IEEE 802.11b에 비해 통신 거리가 짧은 단점이 있다. 그리고 IEEE 802.11g는 IEEE 802.11b와 마찬가지로 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하여 최대 54Mbps의 통신속도를 구현하며, 하위 호환성(backward compatibility)을 만족하고 있어 상당한 주목을 받았는데, 통신 거리에 있어서도 IEEE 802.11a보다 우위에 있다.

【0004】 그리고 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 제정된 기술 규격으로서 IEEE 802.11n이 있다. IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, IEEE 802.11n에서는 데이터 처리 속도가 최대 540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput, HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 수 있다.

【0005】 무선랜의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율(Very High Throughput, VHT)을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이 대

두되었다. 이 중 IEEE 802.11ac는 5GHz 주파수에서 넓은 대역폭(80MHz~160MHz)을 지원한다. IEEE 802.11ac 표준은 5GHz 대역에서만 정의되어 있으나 기존 2.4GHz 대역 제품들과의 하위 호환성을 위해 초기 11ac 칩셋들은 2.4GHz 대역에서의 동작도 지원할 것이다. 이론적으로, 이 규격에 따르면 다중 스테이션의 무선랜 속도는 최소 1Gbps, 최대 단일 링크 속도는 최소 500Mbps까지 가능하게 된다. 이는 더 넓은 무선 주파수 대역폭(최대 160MHz), 더 많은 MIMO 공간적 스트림(최대 8개), 다중 사용자 MIMO, 그리고 높은 밀도의 변조(최대 256 QAM) 등 802.11n에서 받아들인 무선 인터페이스 개념을 확장하여 이루어진다. 또한, 기존 2.4GHz/5GHz 대신 60GHz 밴드를 사용해 데이터를 전송하는 방식으로 IEEE 802.11ad가 있다. IEEE 802.11ad는 빔포밍 기술을 이용하여 최대 7Gbps의 속도를 제공하는 전송규격으로서, 대용량의 데이터나 무압축 HD 비디오 등 높은 비트레이트 동영상 스트리밍에 적합하다. 하지만 60GHz 주파수 밴드는 장애물 통과가 어려워 근거리 공간에서의 디바이스들 간에만 이용이 가능한 단점이 있다.

【0006】 한편, 최근에는 802.11ac 및 802.11ad 이후의 차세대 무선랜 표준으로서, 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 논의가 계속해서 이루어지고 있다. 즉, 차세대 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션과 AP(Access Point)의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 필요하다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0007】 본 발명은 전술한 바와 같이 고밀도 환경에서의 고효율/고성능의 무선랜 통신을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.

【과제의 해결 수단】

【0008】 본 발명의 실시예에 따르면, 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법이 제공될 수 있다.

【발명의 효과】

【0009】 본 발명의 실시예에 따르면, 전송 효율을 향상시킬 수 있는 방법을 제공한다. 본 발명은 무선랜을 이용하는 스테이션 내지 액세스 포인트, 셀룰러 통신을 이용하는 스테이션 내지 기지국 등 다양한 통신 디바이스에 사용 가능하다.

【도면의 간단한 설명】

【0010】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸 블록도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트의 구성을 나타낸 블록도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 사용자 상향 전송시의 EDCA parameter 제어방법을 도시하고 있다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 적용 방법을 도시하고 있다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 format을 도시하고 있다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 format을 도시하고 있다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 UL MU random access 실패시의 단말의 후속 동작을 도시하고 있다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 UL MU random access를 위한 TF-R 수신 시의 단말의 후속 동작을 도시하고 있다.

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 UL MU random access를 위한 TF-R 수신 시의 단말의 후속 동작을 도시하고 있다.

도 12는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 UL MU random access를 위한 TF-R 수신 시의 단말의 후속 동작을 도시하고 있다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 Trigger Frame을 통한 TID 개수 조절 방법을 도시하고 있다.

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말의 Trigger Frame을 통한 TID 개수 조절 방법을 도시하고 있다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0011】 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하

는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

【0012】 명세서 전체에서, 어떤 구성이 다른 구성과 "연결" 되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결" 되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성이 특정 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 이에 더하여, 특정 임계값을 기준으로 "이상" 또는 "이하" 라는 한정 사항은 실시예에 따라 각각 "초과" 또는 "미만" 으로 적절하게 대체될 수 있다.

【0013】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이직 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함하는데, BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 기기들의 집합을 나타낸다. 일반적으로 BSS는 인프라스트럭쳐 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭쳐 BSS를 나타내고 있다.

【0014】 도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭쳐 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA-1, STA-2, STA-3, STA-4, STA-5), 분배 서비스

(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.

【0015】 스테이션(Station, STA)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 디바이스로서, 광의로는 비 액세스 포인트(Non-AP) 스테이션뿐만 아니라 액세스 포인트(AP)를 모두 포함한다. 또한, 본 명세서에서는 스테이션과 AP 등의 무선랜 통신 디바이스를 모두 포함하는 개념으로서 '단말' 이라는 용어가 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 트랜시버(transceiver)를 포함하고, 실시예에 따라 유저 인터페이스부와 디스플레이 유닛 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하며, 그 밖에 스테이션을 제어하기 위한 다양한 처리를 수행할 수 있다. 그리고, 트랜시버는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다.

【0016】 액세스 포인트(Access Point, AP)는 자신에게 결합된(associated) 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭처 BSS에서 비 AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이지만, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. 한편, 본 발명에서 AP는 PCP(Personal BSS

Coordination Point)를 포함하는 개념으로 사용되며, 광의적으로는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등의 개념을 모두 포함할 수 있다.

【0017】 복수의 인프라스트럭처 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, 분배 시스템을 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다.

【0018】 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다. 도 2의 실시예에서 도 1의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

【0019】 도 2에 도시된 BSS-3는 독립 BSS이며 AP를 포함하지 않기 때문에, 모든 스테이션(STA-6, STA-7)이 AP와 접속되지 않은 상태이다. 독립 BSS는 분배 시스템으로의 접속이 허용되지 않으며, 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다. 독립 BSS에서 각각의 스테이션들(STA-6, STA-7)은 다이렉트로 서로 연결될 수 있다.

【0020】 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0021】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 네트워크 인터페이스 카드(NIC, 120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.

【0022】 먼저, 네트워크 인터페이스 카드(120)는 무선랜 접속을 수행하기 위한 모듈이며, 스테이션(100)을 위한 패킷 전송과 수신을 수행한다. 네트워크 인터페이스 카드(120)는 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있으며, 실시예에 따라 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 이를 테면, 상기 네트워크 인터페이스 카드는 2.4GHz, 5GHz 및 60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 스테이션(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 네트워크 인터페이스 카드(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 경우, 각 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다.

【0023】 다음으로, 유저 인터페이스부(140)는 스테이션(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 스테이션(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스부(140)

는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

【0024】 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 컨텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다. 또한, 메모리(160)는 스테이션(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션(100)이 AP 또는 외부 스테이션과 접속을 수행하는데 필요한 접속 프로그램이 포함될 수 있다.

【0025】 본 발명의 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 스테이션(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(110)는 상술한 스테이션(100)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP와의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, AP가 전송한 통신 설정 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 통신 설정 메시지에 포함된 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보를 판독하고, 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보에 기초하여 AP에 대한 접속을 요청할 수 있다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

【0026】 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도

시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서 상기 스테이션(100)의 일부 구성들, 이를 테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.

【0027】 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0028】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 네트워크 인터페이스 카드(220) 및 메모리(260)를 포함할 수 있다. 도 4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 스테이션(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

【0029】 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 네트워크 인터페이스 카드(220)를 구비한다. 도 3의 실시예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 네트워크 인터페이스 카드(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 60GHz 중 두 개 이상의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격

에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 네트워크 인터페이스 카드(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 동작시킬 수 있다.

【0030】 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션의 접속을 관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, 하나 이상의 스테이션에 대한 통신 설정 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 통신 설정 메시지에는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 스테이션의 접속 요청에 따라 접속 설정을 수행한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

【0031】 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 사용자 상향 전송시의 EDCA parameter 제어방법을 도시하고 있다.

【0032】 무선랜에서는 각 단말에 전송할 데이터가 있을 경우 바로 전송을 시도하지 않고 각 트래픽이 속한 AC 별로 지정된 대기 시간 (AIFS[AC])을 거친 후에 전송을 시도한다. 또한, 만약 채널이 busy 상태였다가 idle로 전환이 되었을 때에는 지정된 대기시간에 추가적으로 Backoff timer (BO) 값을 설정하여 timer 만큼 더 대기 하였다가 전송을 시도한다. 상기한 BO 값 역시 AC 별로 독립적으로 관리되

며, 각 AC 별로 서로 다른 Contention Window (CW[AC])의 범위에서 임의의 값으로 선택된다.

【0033】 802.11ax에서는 OFDMA를 이용한 다중 사용자 상향 전송 (UL MU)이 채택되었으며, 기존의 전송기법과 다르게 다중 사용자 상향 전송에서는 데이터를 전송하는 각 단말이 아닌 AP가 Trigger Frame을 전송함으로써 전체 전송과정이 시작된다. 다중 사용자 상향 전송을 위한 전송시도를 AP가 함에따라 UL MU에 참여하는 단말들은 UL MU 전송과 무관하게 기존의 동작대로 전송을 위한 경쟁을 시도하며, AP의 TF를 수신하게되면 경쟁 동작을 멈추고 AP의 지시에 따라 UL MU 전송을 시작한다. 11ax의 동작에 따르면 UL MU 전송이 각 단말들의 경쟁 동작에 전혀 영향을 미치지 않기 때문에 단말들은 동일한 트래픽에 대해서 각자의 SU 전송 시도와 AP의 TF 전송 시도의 중복된 전송 기회를 갖게되어 기존의 무선랜 단말에 비해 높은 경쟁 우위를 점할 수 있다는 문제가 발생할 수 있다. 또한 AP가 특정 단말의 트래픽을 UL MU를 위해 UL MU 전송에 스케쥴링 한 뒤에 TF 전송을 시도하는 경우, 동일한 트래픽에 대해 AP와 단말이 동시에 경쟁을 하는 상황이 발생하여 결과적으로 채널 상에서 충돌이 발생하는 확률을 증가시킬 수 있다.

【0034】 상기한 두 가지 문제점을 해결하기 위한 방법으로 UL MU 전송에 참여하는 단말이 기존 상황보다 더 낮은 확률로 채널에 접속을 시도하도록 하는 별도의 MU EDCA parameter set으로 경쟁에 참여하도록 할 수 있다. MU EDCA parameter set에는 각 AC 별로 AIFS[AC]의 길이를 결정하는 AIFSN[AC] 값과 CW[AC] 범위를 결정하는 CWmin[AC], CWmax[AC] 값 등이 포함될 수 있다. MU EDCA parameter set은

기존에 사용하고 있는 Legacy EDCA parameter set을 사용하는 단말들보다 더 낮은 확률로 채널에 접속하도록 값이 수정되어 있을 수 있다. MU EDCA parameter set은 Information element의 형태로 Beacon 등에 포함되어 전송될 수 있으며 BSS 내의 단말들에게 전달된 후 각 단말이 특정 조건을 만족할 시에 MU EDCA parameter 기반으로 동작을 시작(initiation) 하도록 할 수 있다. 또한 특정 조건에 의하여 다시 기존의 Legacy EDCA parameter set으로 돌아가도록 하는 것 역시 가능하다. 또 다른 방법으로 MU EDCA parameter set 자체가 하나의 Action 혹은 Action No Ack 프레임으로 동작되어 단말들에게 전송될 수 있다.

【0035】 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 적용 방법을 도시하고 있다.

【0036】 각 단말에서 MU EDCA parameter set이 특정 조건에 의하여 initiation 된 경우, 해당 단말의 모든 AC에 대하여 EDCA parameter set이 변경될 수 있지만, 만약 특정 AC 만이 조건을 만족하는 경우에는 해당 AC에 대해서만 MU EDCA parameter set 기반으로 동작하도록 할 수도 있다. MU EDCA parameter set은 기본적으로 UL MU 전송에 스케쥴링 될 것으로 예상되는 트래픽이 대상이 되므로, 스케쥴링 예정에 없는 AC의 트래픽의 경우는 기존의 접속 확률에 따라 SU 전송을 시도하는 것이 보장되어야 한다. 이 때, 단말 내부 스케쥴링 동작 구현에 따라 현재 낮은 BO timer를 보유하고 있는 AC가 MU EDCA parameter set 기반으로 동작하는 것을 의도적으로 방지하고 큰 BO timer를 지닌 AC의 트래픽만을 UL MU 전송에 스케쥴링 되도록 유도하여 자신의 접속 확률을 상대적으로 높이려는 동작을 시도를 할

수도 있다. 이를 방지하기 위하여 단말의 특정 트래픽이 MU EDCA parameter set 동작의 대상이 되는 경우, 현재 접속 대기 시간이 가장 짧은 primary AC를 반드시 MU EDCA parameter set에 포함시키도록 하는 추가적인 규칙을 지정할 수도 있다. 이 때 primary AC를 지정하는 기준은 남아있는 BO timer와 AIFS[AC] 값의 합이 될 수 있으며 다른 방법으로 남아있는 BO timer 값이 기준이 될 수도 있다. 만약 하나 이상의 AC가 같은 접속 대기 시간으로 설정된 경우에는 해당 AC가 모두 MU EDCA parameter set를 기반으로 동작해야 한다.

【0037】도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 format을 도시하고 있다.

【0038】MU EDCA parameter set은 도 7과 같은 형태로 기존의 EDCA parameter set의 구성과 유사하게 구현할 수 있다. 다만 새로 정의된 element인 만큼 extension ID를 가지며, 기존의 QoS Info element가 MU QoS element로 대체되어 내부의 MU EDCA Parameter Set Update Count을 통해 단말이 MU EDCA parameter set이 총 몇 회 변경 되었는지를 알 수 있다. MU QoS info element의 나머지 필드는 기존의 QoS element와 같은 값으로 설정될 수 있다. 또한, MU EDCA parameter set에서 Legacy mode로 돌아가기 위한 timer값이 포함되며, 각 MU AC parameter record에서 각 AC 별 AIFNS, ECWmin, ECWmax 값을 받아 MU EDCA parameter set 적용시에 MIB attribute를 수정한다. 이 때, MU QoS Info element는 MU EDCA parameter set이 전송되지 않는 beacon일 경우 독립적인 element 형태 혹은 다른 (MU) QoS 관련 element 들과 함께 반드시 전송되어야 한다.

【0039】도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 format을 도시하고 있다.

【0040】또다른 방법으로 도 7의 구성에서 MU QoS Info를 삭제할 수 있다. 기존의 QoS info element는 EDCA Parameter Set element 이외의 다른 QoS 관련 element들과 함께 전송될 수 있었으며, beacon에서는 상기한 element 중의 하나는 반드시 전송되기 때문에, EDCA Parameter Set element가 전송되지 않은 beacon을 받은 단말 중에서 QoS info field 내부의 EDCA Parameter Set Update counter가 자신이 보유한 counter 값과 다를 경우 자신이 정상적으로 EDCA Parameter Set을 변경하지 못하였다는 것을 판단하여 probe request를 통해 정상적인 EDCA Parameter Set 업데이트를 진행할 수 있도록 한다. 그러나 MU QoS Info field는 EDCA Parameter Set element 외에 다른 element와 함께 전송되지 않기 때문에 내부의 MU EDCA Parameter Set update counter가 기존의 QoS Info element와 같이 update counter로서의 정보를 알리는 기능을 할 수 없을 수 있다. 따라서 beacon 길이 감소를 위하여 해당 MU QoS info field가 삭제된 형태로 도 8과 같이 MU EDCA Parameter Set element를 구성할 수 있다.

【0041】도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 UL MU random access 실패시의 단말의 후속 동작을 도시하고 있다.

【0042】802.11ax의 UL MU Random Access (RA)에서는 AP가 Random Access Parameter Set element를 통해 Beacon, probe, (re)association, authentication 과정에서 단말에게 OCWmin, OCWmax 값을 알리면, UL MU Random Access를 최초로 실

시하는 단말은자신의 OCW 값으로 OCWmin-1를 설정하고, [0, OCW]의 범위에서 RA 시도를 위한 임의의 정수인 OBO 값을 선택한다. 이후 AP로부터 UL MU RA를 위한 TF-R을 수신하면 선택된 OBO 값에서 RA를 위하여 할당된 RU 수를 뺀 값이 0보다 작거나 같을 경우에 RA를 위하여 할당된 RU들 중에서 하나의 RU를 임의로 선택하여 전송을 시도한다. 만약 충돌 등의 상황에 의하여 RA로 송신한 데이터에 대한 ACK을 수신하지 못한 경우에는 RA를 시도하는 단말의 수가 많은 것으로 간주할 수 있으므로 기존의 OCW를 (OCW+1)*2-1로 변경하고, 확장된 구간에서 OB임의로 선택하여 차후의 RA 전송을 준비할 수 있다. 만약 OCW 값이 전송받은 OCWmax 값과 같아질 경우 이후의 연속적인 실패 상황에서 OCW는 더 이상 증가하지 않는다.

【0043】 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 UL MU random access를 위한 TF-R 수신 시의 단말의 후속 동작을 도시하고 있다.

【0044】 AP로부터 수신한 TF-R에서 CS required field가 1인 경우 단말은 TF-R에 응답하는 데이터를 송신하기 전에 주변 채널에 대한 Channel Sensing을 수행해야 한다. 따라서 수신한 TF-R에 명시된 RA RU 수를 기반으로 OBO decrement를 한 단말 중에서 OBO가 0이하인 단말은 임의로 선택한 RA RU가 포함된 20MHz 채널에 대한 CS를 실시한 뒤에 그 결과가 idle인 경우에 한하여 random access를 시도할 수 있다. 만약 OBO가 0 이하인 단말들 중에서 CS결과가 busy로 판명된 단말은 해당 차수의 RA RU에 데이터를 송신할 수 없으며, 그 시점의 OBO를 유지한 뒤에 추후에 TF-R을 수신하였을 때 random access를 시도할 수 있다. 만약 OBO가 0인 상태에서 추가적인 TF-R을 수신하였다 할지라도, 선택한 RA RU에 대한 CS를 실시한 뒤에

idle 한 경우에만 최종적으로 random access를 시도할 수 있다.

【0045】 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 UL MU random access를 위한 TF-R 수신 시의 단말의 후속 동작을 도시하고 있다.

【0046】 도 10의 UL MU RA 상황과 같이 OBO가 0인 단말이 CS 조건에서 Busy로 판단되어 접속을 시도할 수 없는 경우에 OBO를 0으로 유지하는 경우 이어지는 차수의 UL MU RA 과정에서 OBO가 0인 상태로 전송이 유예된 단말과, 해당 차수에서 UL MU RA 기본 동작을 통해 OBO를 감소하여 OBO가 0에 도달한 단말이 추가되어 다수의 단말이 접속을 시도하는 상태로 대기할 수 있다. 802.11ax의 UL MU RA 접속 방식은 접속 시도 단말의 수가 증가할수록 접속 성공 확률이 감소하게 되므로, OBO 0을 유지하는 단말이 축적되는 것을 방지할 필요가 있다. 따라서 본 실시예에서는 CS 조건에 의해 RA 접속을 시도하지 않은 경우 역시 접속 실패로 간주하여 OCW doubling을 실시하고, OBO를 재선택하여 감소시키는 과정을 반복하도록 한다.

【0047】 도 12는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 UL MU random access를 위한 TF-R 수신 시의 단말의 후속 동작을 도시하고 있다.

【0048】 도 11과 동일한 상황에서 단말은 다른 단말과의 동시 전송 상황이므로 충돌로 인한 접속 실패로 간주할 수 있지만, 실제로 전송을 시도하지는 않았으며 자신의 전송으로 인하여 다른 단말의 전송까지 방해를 미치지는 않았으므로 실패와는 다른 상황으로 간주될 수 있다. 따라서 재차 BO를 시도하도록 하지만, 기존의 실패상황과 같이 OCW를 두배로 증가시키지 않고 기존에 존재하는 OCW 에서 OBO를 재선택 하는 식의 절충안으로 적용하는 것 역시 가능하다.

【0049】 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 Trigger Frame을 통한 TID 개수 조절 방법을 도시하고 있다.

【0050】 단말이 Trigger frame을 전송한 후에 그에대한 응답으로 다수의 단말이 HE TRIG PPDU을 전송할 시에 많은 수의 TID가 aggregation될 경우 수신 단말의 입장에서 reorder buffer 등의 관리에 부담이 커질 수 있으며 M-BA의 길이가 길어질 수 있기 때문에, basic TF를 보내는 단말은 user info field 내의 type dependent user info field에 TID aggregation limit field를 삽입하여 각 단말이 보낼 수 있는 최대의 TID 개수를 제한할 수 있다. 이 때 TID aggregation limit field는 0에서 7의 값을 가지며 각각 1에서 8개의 TID가 aggregation이 될 수 있음을 알릴 수 있다. 따라서 TF를 수신한 단말은 TID aggregation limit field에서 명시한 수 이하의 TID를 aggregation하여 multi TID A-MPDU를 구성할 수 있다. 추가적인 조건으로, BA agreement가 없는 TID는 위의 TID aggregation limit의 대상에서 제외될 수 있다. 또한 BA agreement가 있는 TID 중에서 MPDU delimiter 등을 통해 해당 TID의 MPDU가 단 하나만 aggregation되어 BA이 아닌 ACK의 형태로 응답을 받을 수 있음을 명시한 경우에도 TID aggregation limit의 대상에서 제외될 수 있다.

【0051】 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말의 Trigger Frame을 통한 TID 개수 조절 방법을 도시하고 있다.

【0052】 cascading을 통해 상향 하향 전송이 연속적으로 일어나는 경우, HE MU PPDU에 대한 응답으로 HE TRIG PPDU를 전송하는 단말들이 ACK/BA 외에 또다른

immediate response를 요구하는 데이터 등을 포함한 multi TID A-MPDU를 전송하여 전체 전송 시퀀스의 길이를 의도한 길이보다 길어지는 상황이 발생할 수 있다. 따라서 basic TF를 전송하는 단말은 HE TRIG PPDU로 응답하는 단말들이 해당 HE TRIG PPDU에 immediate response를 요구하는 MPDU를 aggregation 하지 못하게 할 수 있다. 그에 대한 구현 방법으로 도 13에 명시한 TID aggregation limit field의 해석을 달리 할 수 있다. 첫 번째 방법으로, TID 0을 어떠한 TID도 aggregation 불가능하도록 하는 지시자로 설정할 수 있다. 이에 따라 0~6의 값은 aggregation 가능한 TID의 개수를 나타내며 예외적으로 7인 경우에만 모든 TID(8)가 aggregation 가능하도록 하는 지시자로 설정할 수 있다. MMPDU 중에서 immediate response를 요구하는 Action frame의 경우, MAC 계층에서 생성되는 프레임이므로 채널 접속을 위한 AC는 할당되더라도 TID를 가지고 있지 않을 수 있다. 따라서, action frame 의 aggregation을 추가적으로 막기 위하여 TID aggregation limit field의 0의 해석을, TID를 가진 QoS Data와 action frame을 포함한, immediate response를 요구하는 MPDU의 aggregation을 허용하지 않도록 하는 지시자로 지정할 수 있다. 본 실시예 역시 추가적인 조건으로, BA agreement가 없는 TID는 위의 TID aggregation limit의 대상에서 제외될 수 있다. 또한 BA agreement가 있는 TID 중에서 MPDU delimiter 등을 통해 해당 TID의 MPDU가 단 하나만 aggregation되어 BA이 아닌 ACK의 형태로 응답을 받을 수 있음을 명시한 경우에도 TID aggregation limit의 대상에서 제외될 수 있다.

【0053】 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아는 것으로 해석해야 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

【0054】 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

무선랜을 위한 방법, 장치 및 시스템.

제출 일자 : 2016-09-13

【요약서】

【요약】

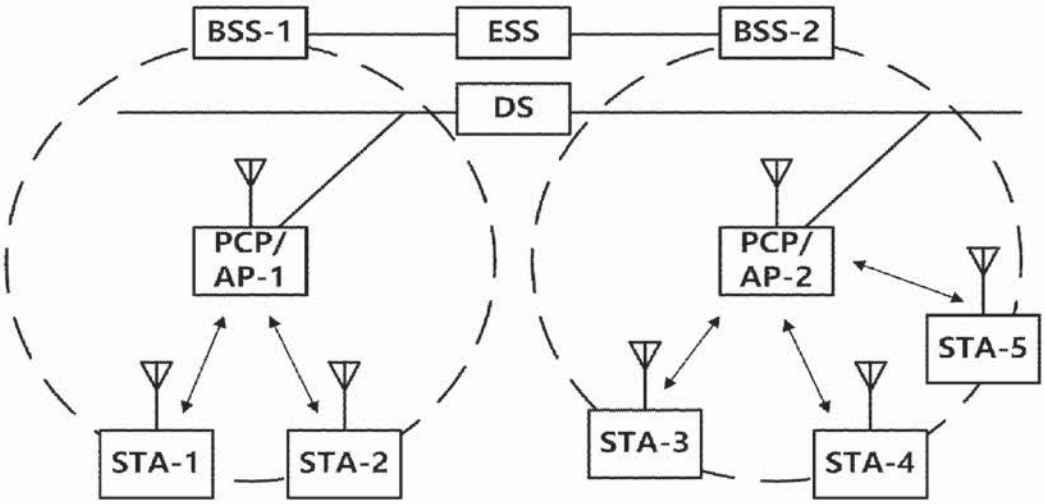
본 발명은 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법에 관한 것으로, 본 발명의 실시예에 따르면 무선랜 광대역 환경에서 단말의 다중 사용자 상향 전송 접속 파라미터 제어 방법이 제공될 수 있다.

【대표도】

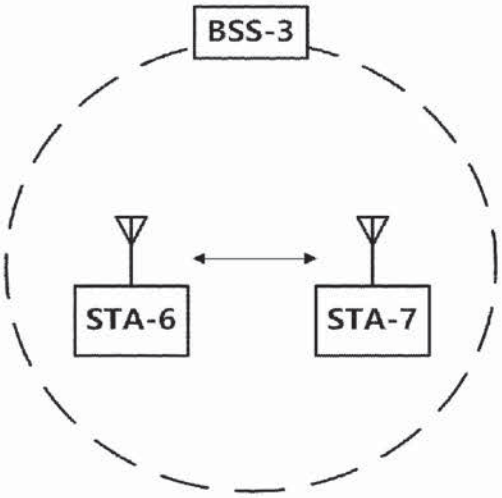
도 8

【도면】

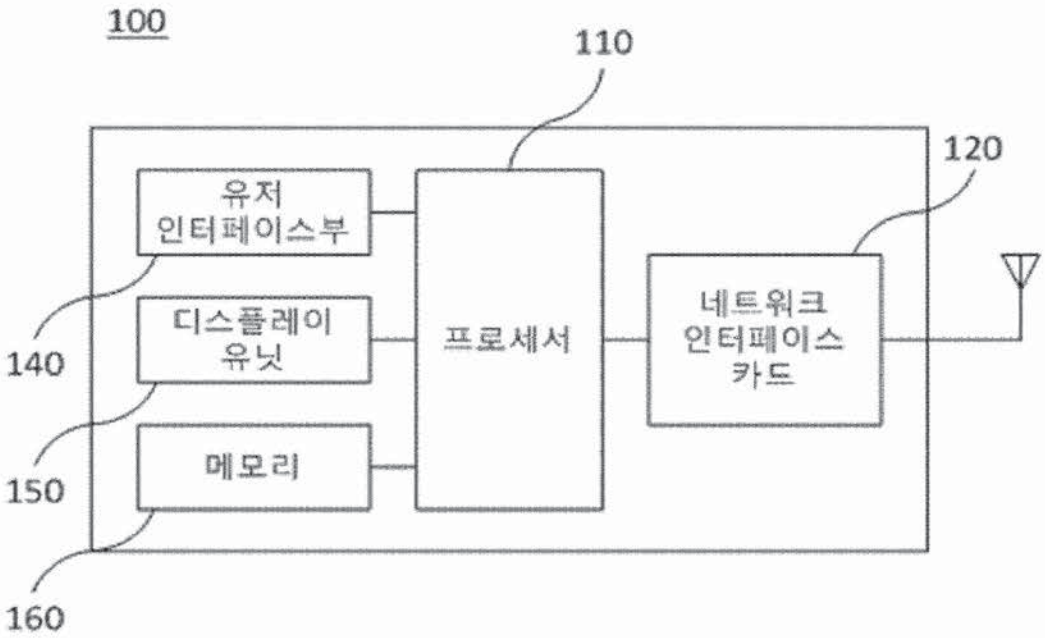
【도 1】


BSS-1
ESS
BSS-2
DS
PCP/
AP-1
PCP/
AP-2
STA-5
STA-1
STA-2
STA-3
STA-4

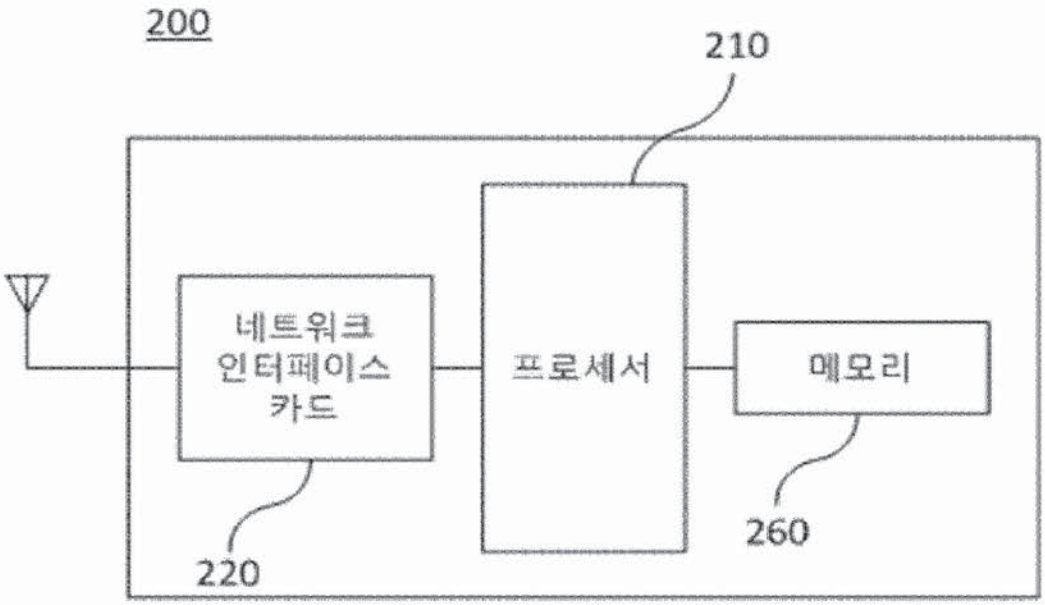
【도 2】


BSS-3
STA-6
STA-7

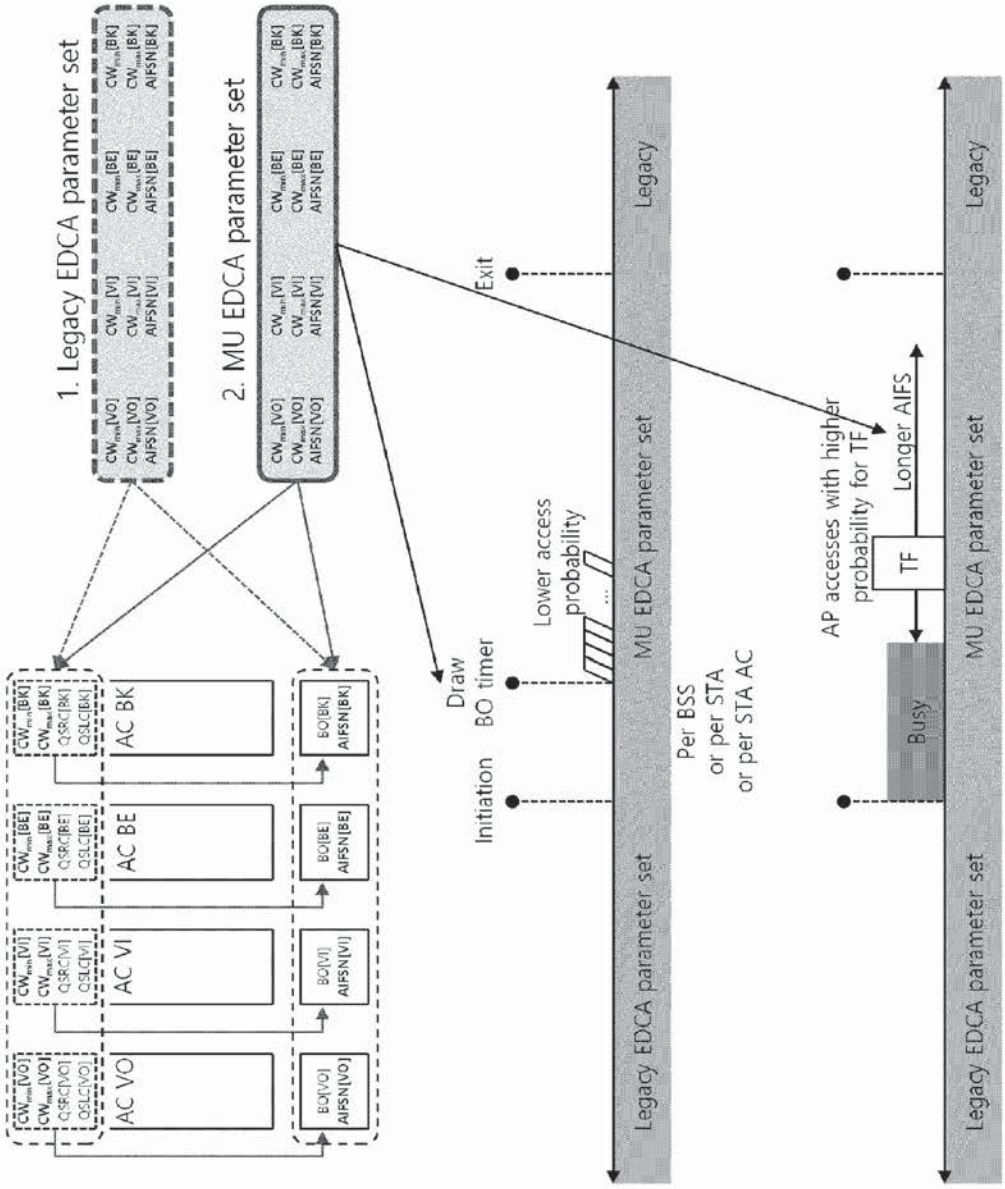
【도 3】


100
110
120
유저
인터페이스부
디스플레이
유닛
메모리
프로세서
네트워크
인터페이스
카드
140
150
160

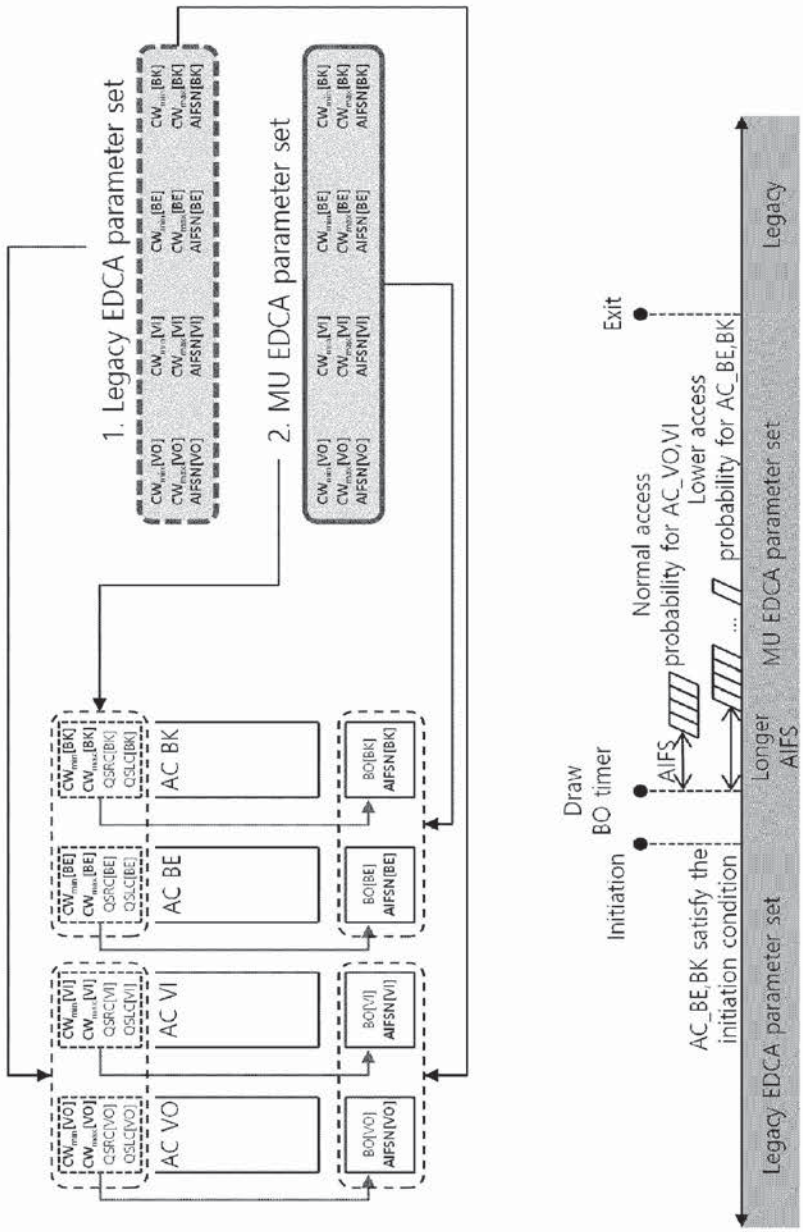
【도 4】



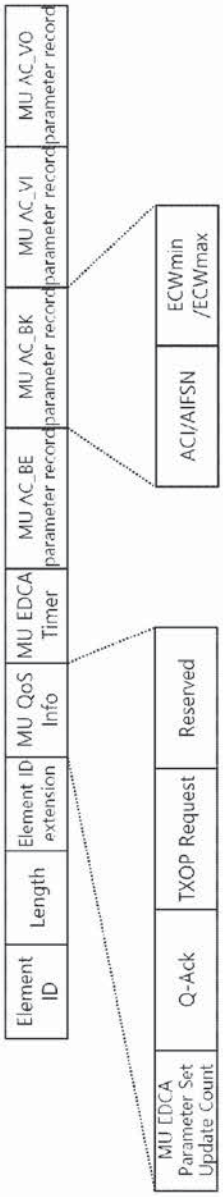
【도 5】


1. Legacy EDCA parameter set
2. MU EDCA parameter set
AC VO
AC VI
AC BE
AC BK
Exit
Draw
BO timer
Initiation
Lower access
probability
Per BSS
or per STA
or per STA AC
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Legacy
AP accesses with higher
probability for TF
Longer AIFS
TF
Busy

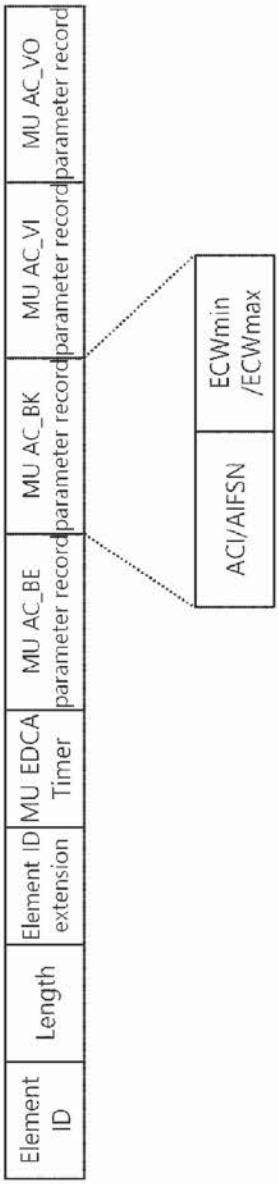
【도 6】


1. Legacy EDCA parameter set
2. MU EDCA parameter set
AC VO
AC VI
AC BE
AC BK
Draw BO timer
Initiation
AC_BE,BK satisfy the initiation condition
AIFS
Normal access probability for AC_VO,VI
Lower access probability for AC_BE,BK
Exit
Longer AIFS
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Legacy

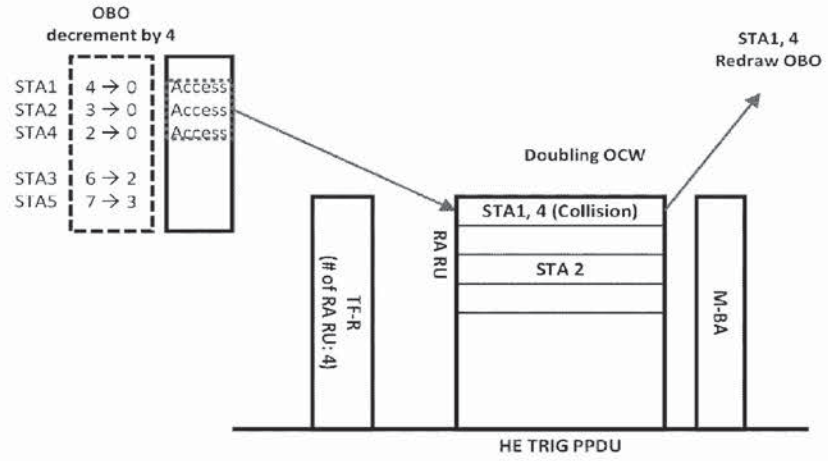
【도 7】


Element ID
Length
Element ID extension
MU QoS Info
MU EDCA Timer
MU AC_BE parameter record
MU AC_BK parameter record
MU AC_VI parameter record
MU AC_VO parameter record
MU EDCA Parameter Set Update Count
Q-Ack
TXOP Request
Reserved
ACI/AIFSN
ECWmin /ECWmax

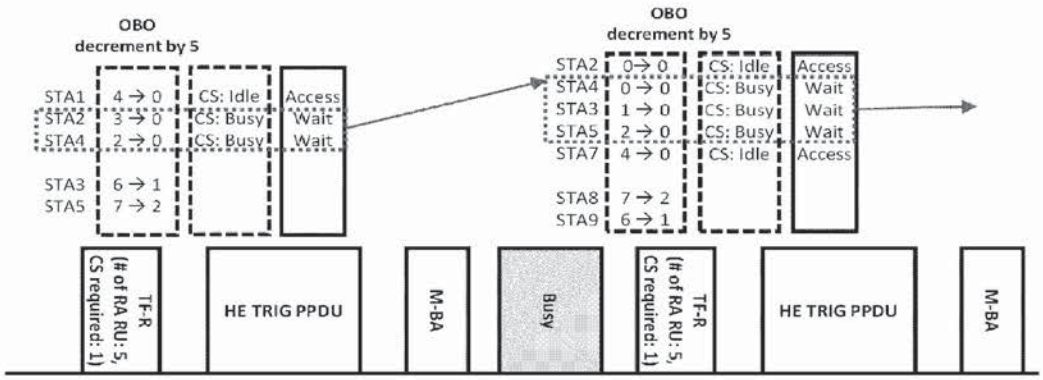
【도 8】


Element ID
Length
Element ID extension
MU EDCA Timer
MU AC_BE parameter record
MU AC_BK parameter record
MU AC_VI parameter record
MU AC_VO parameter record
ACI/AIFSN
ECWmin /ECWmax

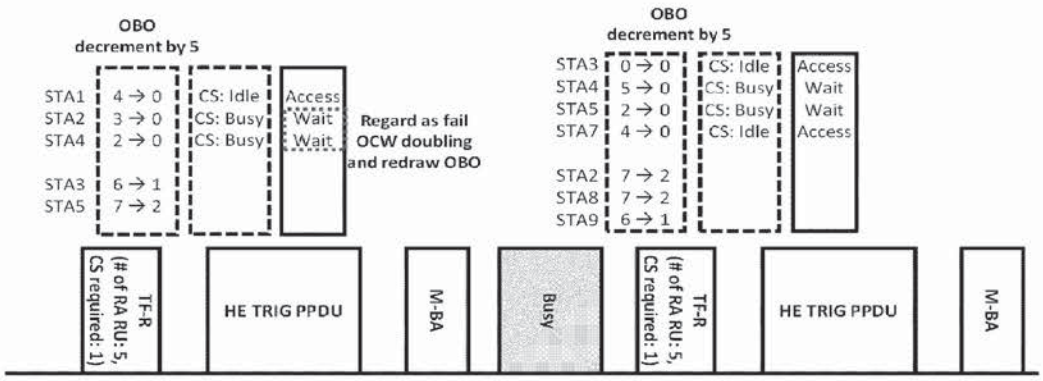
【도 9】


OBO
decrement by 4
STA1
STA2
STA4
STA3
STA5
4 → 0
3 → 0
2 → 0
6 → 2
7 → 3
Access
Access
Access
STA1, 4
Redraw OBO
Doubling OCW
STA1, 4 (Collision)
STA 2
RA RU
TF-R
(# of RA RU: 4)
M-BA
HE TRIG PPDU

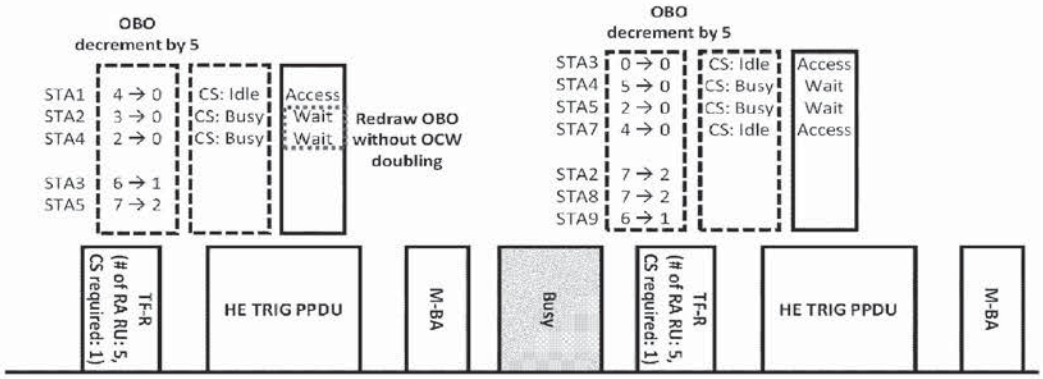
【도 10】


OBO
decrement by 5
STA1
STA2
STA4
STA3
STA5
4 → 0
3 → 0
2 → 0
6 → 1
7 → 2
CS: Idle
CS: Busy
CS: Busy
Access
Wait
Wait
OBO
decrement by 5
STA2
STA4
STA3
STA5
STA7
STA8
STA9
0 → 0
0 → 0
1 → 0
2 → 0
4 → 0
7 → 2
6 → 1
CS: Idle
CS: Busy
CS: Busy
CS: Busy
CS: Idle
Access
Wait
Wait
Access
TF-R
(# of RA RU: 5,
CS required: 1)
HE TRIG PPDU
M-BA
Busy
TF-R
(# of RA RU: 5,
CS required: 1)
HE TRIG PPDU
M-BA

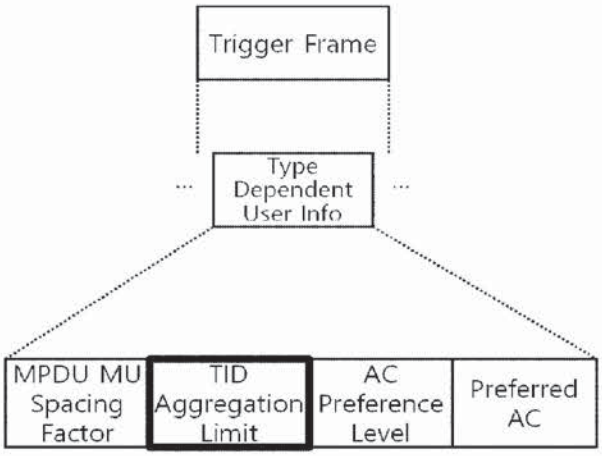
【도 11】


OBO
decrement by 5
STA1 4 → 0
STA2 3 → 0
STA4 2 → 0
STA3 6 → 1
STA5 7 → 2
CS: Idle
CS: Busy
CS: Busy
Access
Wait
Wait
Regard as fail
OCW doubling
and redraw OBO
OBO
decrement by 5
STA3 0 → 0
STA4 5 → 0
STA5 2 → 0
STA7 4 → 0
STA2 7 → 2
STA8 7 → 2
STA9 6 → 1
CS: Idle
CS: Busy
CS: Busy
CS: Idle
Access
Wait
Wait
Access
TF-R
(# of RA RU: 5,
CS required: 1)
HE TRIG PPDU
M-BA
Busy
TF-R
(# of RA RU: 5,
CS required: 1)
HE TRIG PPDU
M-BA

【도 12】

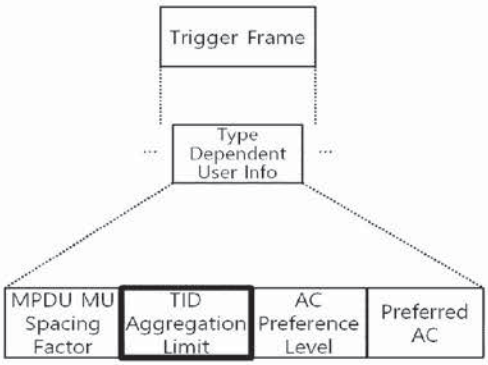

OBO
decrement by 5
STA1 4 → 0
STA2 3 → 0
STA4 2 → 0
STA3 6 → 1
STA5 7 → 2
CS: Idle
CS: Busy
CS: Busy
Access
Wait
Wait
Redraw OBO
without OCW
doubling
OBO
decrement by 5
STA3 0 → 0
STA4 5 → 0
STA5 2 → 0
STA7 4 → 0
STA2 7 → 2
STA8 7 → 2
STA9 6 → 1
CS: Idle
CS: Busy
CS: Busy
CS: Idle
Access
Wait
Wait
Access
TF-R
(# of RA RU: 5,
CS required: 1)
HE TRIG PPDU
M-BA
Busy
TF-R
(# of RA RU: 5,
CS required: 1)
HE TRIG PPDU
M-BA

【도 13】

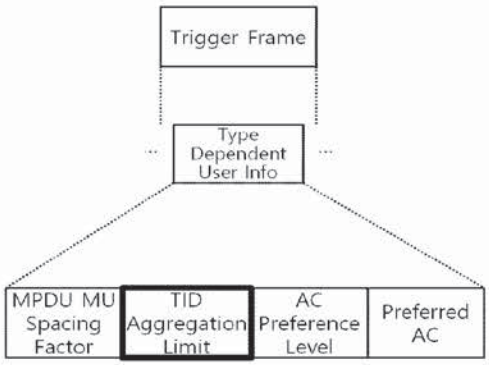


0-7: 1-8 TID is allowed to aggregate

【도 14】



0: No TID is allowed
1-6: 1-6 TID is allowed to aggregate
7: any number of TID is allowed



0: QoS data and Action frame are not allowed
1-6: 1-6 TID is allowed to aggregate
7: any number of TID is allowed

Digital Access Service
(DAS)

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: KR
Filing date: 06 Nov 2016 (06.11.2016)
Application number: 10-2016-0147189

Date of availability of document: 28 May 2020 (28.05.2020)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:
AR, AT, AU, BE, BR, CA, CL, CN, CO, DK, EA, EE, EP, ES, FI, GB, GE, IB, IL, IN, JP, KR, MA, MX, NL, NO, NZ, SE, US

Date of issue of this certificate: 22 Feb 2021 (22.02.2021)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

대 한 민 국 특 허 청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 10-2016-0147189
Application Number

출 원 년 월 일 : 2016년 11월 06일
Filing Date Nov. 06, 2016

출 원 인 : 주식회사 윌러스표준기술연구소

Applicant(s) WILUS Institute of Standards and Technology Inc.

2021년 02월 19일

특 허 청
COMMISSIONER

제출 일자 : 2016-11-06

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 160151HEW

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 주식회사 윌러스표준기술연구소

【특허고객번호】 1-2013-022334-3

【대리인】

【성명】 임국일

【대리인번호】 9-2014-000874-4

【포괄위임등록번호】 2014-036557-3

【발명의 국문명칭】 무선랜 광대역 환경에서 단말의 MU EDCA parameter set 설정 방법

【발명의 영문명칭】 METHOD OF MU EDCA PARAMETER SET SETTING FOR STATIONS IN WIDEBAND WIRELESS LAN NETWORKS

【발명자】

【성명】 안우진

【성명의 영문표기】 Woojin AHN

【주민등록번호】 831010-1XXXXXX

【우편번호】 03410

【주소】 서울특별시 은평구 서오릉로13길 18-1

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 손주형

【성명의 영문표기】 Juhyung SON

【주민등록번호】 770724-1XXXXXX

【우편번호】 16021

【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1114동 302호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 곽진삼

【성명의 영문표기】 Jinsam KWAK

【주민등록번호】 740908-1XXXXXX

【우편번호】 16021

【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1113동1704호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 고건중

【성명의 영문표기】 Geonjung KO

【주민등록번호】 860909-1XXXXXX

【우편번호】 16547

【주소】 경기도 수원시 영통구 동탄원천로915번길 36, 301동 606호 (주공그린빌 3단지)

제출 일자 : 2016-11-06

【국적】 KR

【출원언어】 국어

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 R0166-16-1030

【부처명】 미래창조과학부

【과제관리(전문)기관명】 정보통신기술진흥센터

【연구사업명】 정보통신방송표준개발지원

【연구과제명】 IEEE802.11 High Efficiency WLAN (HEW) 표준개발

【기여율】 1/1

【과제수행기관명】 (주)윌러스표준기술연구소

【연구기간】 2014.04.01 ~ 2017.02.28

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 임국일 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 0 면 46,000 원

【가산출원료】 25 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 46,000 원

【감면사유】 소기업(70%감면)[1]

30-3

제출 일자 : 2016-11-06

【감면후 수수료】 13,800 원

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

무선랜 광대역 환경에서 단말의 MU EDCA parameter set 설정 방법{METHOD OF MU EDCA PARAMETER SET SETTING FOR STATIONS IN WIDEBAND WIRELESS LAN NETWORKS}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 전송 효율을 향상시키기 위한 방법으로서, 더욱 상세하게는 무선랜에서 향상된 채널 접속 방법을 제안하여 전송 효율을 향상시키는 다양한 방법, 장치 및 시스템에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 최근 모바일 기기의 보급이 확대됨에 따라 이들에게 빠른 무선 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 무선랜(Wireless LAN) 기술이 많은 각광을 받고 있다. 무선랜 기술은 근거리에서 무선 통신 기술을 바탕으로 스마트 폰, 스마트 패드, 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어, 임베디드 기기 등과 같은 모바일 기기들을 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

【0003】 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은 2.4GHz 주파수를 이용한 초기의 무선랜 기술을 지원한 이래, 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다. 먼저, IEEE 802.11b는 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하면서 최고 11Mbps의 통신 속도를 지원한다. IEEE 802.11b 이후에 상용화된

IEEE 802.11a는 2.4GHz 밴드가 아닌 5GHz 밴드의 주파수를 사용함으로써 상당히 혼잡한 2.4GHz 밴드의 주파수에 비해 간섭에 대한 영향을 줄였으며, OFDM 기술을 사용하여 통신 속도를 최대 54Mbps까지 향상시켰다. 그러나 IEEE 802.11a는 IEEE 802.11b에 비해 통신 거리가 짧은 단점이 있다. 그리고 IEEE 802.11g는 IEEE 802.11b와 마찬가지로 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하여 최대 54Mbps의 통신속도를 구현하며, 하위 호환성(backward compatibility)을 만족하고 있어 상당한 주목을 받았는데, 통신 거리에 있어서도 IEEE 802.11a보다 우위에 있다.

【0004】 그리고 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 제정된 기술 규격으로서 IEEE 802.11n이 있다. IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, IEEE 802.11n에서는 데이터 처리 속도가 최대 540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput, HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 수 있다.

【0005】 무선랜의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율(Very High Throughput, VHT)을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이 대두되었다. 이 중 IEEE 802.11ac는 5GHz 주파수에서 넓은 대역폭(80MHz~160MHz)을

지원한다. IEEE 802.11ac 표준은 5GHz 대역에서만 정의되어 있으나 기존 2.4GHz 대역 제품들과의 하위 호환성을 위해 초기 11ac 칩셋들은 2.4GHz 대역에서의 동작도 지원할 것이다. 이론적으로, 이 규격에 따르면 다중 스테이션의 무선랜 속도는 최소 1Gbps, 최대 단일 링크 속도는 최소 500Mbps까지 가능하게 된다. 이는 더 넓은 무선 주파수 대역폭(최대 160MHz), 더 많은 MIMO 공간적 스트림(최대 8개), 다중 사용자 MIMO, 그리고 높은 밀도의 변조(최대 256 QAM) 등 802.11n에서 받아들인 무선 인터페이스 개념을 확장하여 이루어진다. 또한, 기존 2.4GHz/5GHz 대신 60GHz 밴드를 사용해 데이터를 전송하는 방식으로 IEEE 802.11ad가 있다. IEEE 802.11ad는 빔포밍 기술을 이용하여 최대 7Gbps의 속도를 제공하는 전송규격으로서, 대용량의 데이터나 무압축 HD 비디오 등 높은 비트레이트 동영상 스트리밍에 적합하다. 하지만 60GHz 주파수 밴드는 장애물 통과가 어려워 근거리 공간에서의 디바이스들 간에만 이용이 가능한 단점이 있다.

【0006】 한편, 최근에는 802.11ac 및 802.11ad 이후의 차세대 무선랜 표준으로서, 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 논의가 계속해서 이루어지고 있다. 즉, 차세대 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션과 AP(Access Point)의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 필요하다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0007】 본 발명은 전술한 바와 같이 고밀도 환경에서의 고효율/고성능의 무선랜 통신을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.

【과제의 해결 수단】

【0008】 본 발명의 실시예에 따르면, 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법이 제공될 수 있다.

【발명의 효과】

【0009】 본 발명의 실시예에 따르면, 전송 효율을 향상시킬 수 있는 방법을 제공한다. 본 발명은 무선랜을 이용하는 스테이션 내지 액세스 포인트, 셀룰러 통신을 이용하는 스테이션 내지 기지국 등 다양한 통신 디바이스에 사용 가능하다.

【도면의 간단한 설명】

【0010】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸 블록도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트의 구성을 나타낸 블록도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 사용자 상향 전송시의 EDCA parameter 제어방법을 도시하고 있다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 EDCA parameter set의 변경 시점을 도시하고 있다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 무선랜의 A-MPDU 구성방법을 도시하고

있다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 응답 프레임을 요구하지 않는 데이터에 대한 MU EDCA parameter set 적용 방법을 도시하고 있다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0011】 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

【0012】 명세서 전체에서, 어떤 구성이 다른 구성과 "연결" 되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결" 되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성이 특정 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 이에 더하여, 특정 임계값을 기준으로 "이상" 또는 "이하" 라는 한정 사항은 실시예에 따라 각각 "초과" 또는 "미만" 으로 적절하게 대체될 수 있다.

【0013】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이직 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함하는데, BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 기기들의 집합을 나타낸다. 일반적으로 BSS는 인프라스트럭처 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭처 BSS를 나타내고 있다.

【0014】 도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭처 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA-1, STA-2, STA-3, STA-4, STA-5), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.

【0015】 스테이션(Station, STA)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 디바이스로서, 광의로는 비 액세스 포인트(Non-AP) 스테이션뿐만 아니라 액세스 포인트(AP)를 모두 포함한다. 또한, 본 명세서에서는 스테이션과 AP 등의 무선랜 통신 디바이스를 모두 포함하는 개념으로서 '단말' 이라는 용어가 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 트랜시버(transceiver)를 포함하고, 실시예에 따라 유저 인터페이스부와 디스플레이 유닛 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처

리하며, 그 밖에 스테이션을 제어하기 위한 다양한 처리를 수행할 수 있다. 그리고, 트랜시버는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다.

【0016】 액세스 포인트(Access Point, AP)는 자신에게 결합된(associated) 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭쳐 BSS에서 비 AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이지만, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. 한편, 본 발명에서 AP는 PCP(Personal BSS Coordination Point)를 포함하는 개념으로 사용되며, 광의적으로는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등의 개념을 모두 포함할 수 있다.

【0017】 복수의 인프라스트럭쳐 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, 분배 시스템을 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다.

【0018】 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다. 도 2의 실시예에서 도 1의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

【0019】 도 2에 도시된 BSS-3는 독립 BSS이며 AP를 포함하지 않기 때문에, 모든 스테이션(STA-6, STA-7)이 AP와 접속되지 않은 상태이다. 독립 BSS는 분배 시스템으로의 접속이 허용되지 않으며, 자기 완비적 네트워크(self-contained

network)를 이룬다. 독립 BSS에서 각각의 스테이션들(STA-6, STA-7)은 다이렉트로 서로 연결될 수 있다.

【0020】 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0021】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 네트워크 인터페이스 카드(NIC, 120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.

【0022】 먼저, 네트워크 인터페이스 카드(120)는 무선랜 접속을 수행하기 위한 모듈이며, 스테이션(100)을 위한 패킷 전송과 수신을 수행한다. 네트워크 인터페이스 카드(120)는 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있으며, 실시예에 따라 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 이를 테면, 상기 네트워크 인터페이스 카드는 2.4GHz, 5GHz 및 60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 스테이션(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 네트워크 인터페이스 카드(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인

터페이스 카드 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 경우, 각 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다.

【0023】 다음으로, 유저 인터페이스부(140)는 스테이션(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 스테이션(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

【0024】 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 컨텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다. 또한, 메모리(160)는 스테이션(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션(100)이 AP 또는 외부 스테이션과 접속을 수행하는데 필요한 접속 프로그램이 포함될 수 있다.

【0025】 본 발명의 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 스테이션(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(110)는 상술한 스테이션(100)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된

AP와의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, AP가 전송한 통신 설정 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 통신 설정 메시지에 포함된 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보를 판독하고, 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보에 기초하여 AP에 대한 접속을 요청할 수 있다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

【0026】 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서 상기 스테이션(100)의 일부 구성들, 이를 테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.

【0027】 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0028】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 네트워크 인터페이스 카드(220) 및 메모리(260)를 포함할 수 있다. 도 4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 스테이션(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

【0029】 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 네트워크 인터페이스 카드(220)를 구비한다. 도 3의 실시예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 네트워크 인터페이스 카드(220) 또

한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 60GHz 중 두 개 이상의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 네트워크 인터페이스 카드(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 동작시킬 수 있다.

【0030】 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션의 접속을 관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, 하나 이상의 스테이션에 대한 통신 설정 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 통신 설정 메시지에는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 스테이션의 접속 요청에 따라 접속 설정을 수행한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

【0031】도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 사용자 상향 전송시의 EDCA parameter 제어방법을 도시하고 있다.

【0032】무선랜에서는 각 단말에 전송할 데이터가 있을 경우 바로 전송을 시도하지 않고 각 트래픽이 속한 AC 별로 지정된 대기 시간 (AIFS[AC])을 거친 후에 전송을 시도한다. 또한, 만약 채널이 busy 상태였다가 idle로 전환이 되었을 때에는 지정된 대기시간에 추가적으로 Backoff timer (BO) 값을 설정하여 timer 만큼 더 대기 하였다가 전송을 시도한다. 상기한 BO 값 역시 AC 별로 독립적으로 관리되며, 각 AC 별로 서로 다른 Contention Window (CW[AC])의 범위에서 임의의 값으로 선택된다.

【0033】802.11ax에서는 OFDMA를 이용한 다중 사용자 상향 전송 (UL MU)이 채택되었으며, 기존의 전송기법과 다르게 다중 사용자 상향 전송에서는 데이터를 전송하는 각 단말이 아닌 AP가 Trigger Frame을 전송함으로써 전체 전송과정이 시작된다. 다중 사용자 상향 전송을 위한 전송시도를 AP가 함에따라 UL MU에 참여하는 단말들은 UL MU 전송과 무관하게 기존의 동작대로 전송을 위한 경쟁을 시도하며, AP의 TF를 수신하게되면 경쟁 동작을 멈추고 AP의 지시에 따라 UL MU 전송을 시작한다. 11ax의 동작에 따르면 UL MU 전송이 각 단말들의 경쟁 동작에 전혀 영향을 미치지 않기 때문에 단말들은 동일한 트래픽에 대해서 각자의 SU 전송 시도와 AP의 TF 전송 시도의 중복된 전송 기회를 갖게되어 기존의 무선랜 단말에 비해 높은 경쟁 우위를 점할 수 있다는 문제가 발생할 수 있다. 또한 AP가 특정 단말의 트래픽을 UL MU를 위해 UL MU 전송에 스케쥴링 한 뒤에 TF 전송을 시도하는 경우,

동일한 트래픽에 대해 AP와 단말이 동시에 경쟁을 하는 상황이 발생하여 결과적으로 채널 상에서 충돌이 발생하는 확률을 증가시킬 수 있다.

【0034】 상기한 두 가지 문제점을 해결하기 위한 방법으로 UL MU 전송에 참여하는 단말이 기존 상황보다 더 낮은 확률로 채널에 접속을 시도하도록 하는 별도의 MU EDCA parameter set으로 경쟁에 참여하도록 할 수 있다. MU EDCA parameter set에는 각 AC 별로 AIFS[AC]의 길이를 결정하는 AIFSN[AC] 값과 CW[AC] 범위를 결정하는 CWmin[AC], CWmax[AC] 값 등이 포함될 수 있다. MU EDCA parameter set은 기존에 사용하고 있는 Legacy EDCA parameter set을 사용하는 단말들보다 더 낮은 확률로 채널에 접속하도록 값이 수정되어 있을 수 있다. MU EDCA parameter set은 Information element의 형태로 Beacon 등에 포함되어 전송될 수 있으며 BSS 내의 단말들에게 전달된 후 각 단말이 특정 조건을 만족할 시에 MU EDCA parameter 기반으로 동작을 시작(initiation) 하도록 할 수 있다. 또한 특정 조건에 의하여 다시 기존의 Legacy EDCA parameter set으로 돌아가도록 하는 것 역시 가능하다.

【0035】 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 EDCA parameter set의 변경 시점을 도시하고 있다.

【0036】 단말들은 기존의 Legacy EDCA parameter set을 기반으로 SU EDCA 경쟁을 할 수 있으며, 다음과 같은 조건들을 만족할 시에 MU EDCA parameter set으로 EDCA parameter set을 변경해야 한다. 1) 단말이 AP로부터 자신의 AID를 호출하는 basic variant Trigger frame을 수신하였으며, 2) 그에 응답하는 HE trigger-based PPDU에 QoS Data frame을 전송하였고, 3) AP로부터 전송한 HE trigger-based PPDU

에 대한 immediate response를 수신하는 상기한 세 가지 조건을 만족했을 시에 HE trigger-based PPDU에 포함된 AC들에 대하여 MU EDCA parameter set으로 변경한다. MU EDCA parameter set으로 변경되는 구체적인 시점은 immediate response frame의 수신 종료 시점이 될 수 있으며, 만약 M-BA 등의 immeidiate response frame이 다른 frame들과 aggregation이 되어있다면, 해당 PPDU의 수신 종료 시점으로 정할 수도 있다. 다른 방법으로, 만약 HE trigger-based PPDU를 전송한 이후에 MU cascading sequence 등으로 인하여 동일한 TXOP 상황에서 연속적인 상향 혹은 하향 전송이 이어질 경우, 해당 TXOP의 종료 시점에 MU EDCA parameter set으로 변경하는 것 역시 가능한다.

【0037】 단말은 상기한 시점들에 MU EDCA parameter set에 포함된 값을 기준으로 MU EDCA timer를 시작할 수 있다. 만약 MU EDCA timer가 만기되는 시점까지 상기한 세 가지 조건을 만족한 경우에는 MU EDCA timer를 MU EDCA parameter set에 포함된 타이머 값으로 갱신하며, 만약 조건을 만족하지 못하였을 경우에는 timer가 끝나는 시점에 모든 AC에 대하여 다시 Legacy EDCA parameter set으로 변경해야 한다.

【0038】 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 무선랜의 A-MPDU 구성방법을 도시하고 있다.

【0039】 무선랜에서는 다양한 종류의 QoS data MPDU와 Action (No Ack) frame MPDU, control frame MPDU 등 다수의 MPDU를 하나의 PSDU로 aggregation 하여 전송하는 A-MPDU 기능을 지원한다. 그 중에서 QoS Data MPDU가 포함된 A-MPDU는

데이터가 Ack을 요구하는지 여부에 따라 Data Enabled Immediate Response (DEIR), Data Enabled No Immediate Response (DENIR)의 두 개의 context로 나눌 수 있다. 데이터가 Ack을 요청하는지의 여부는 MAC header의 QoS Control field의 Ack Policy subfield에서 지정되며, 이는 MAC의 상위 계층의 일부인 MAC Service Access Point (SAP)에서 TID 별로 service class가 QoSAck/QoSNoAck의 형태로 지정되어 내려온다. 만약 QoSNoAck service class로 지정된 TID의 경우, BA areement를 맺지 않으며, Ack Policy subfield를 No Ack으로 설정하여 전송한다.

【0040】 기존의 무선랜에서는 A-MPDU 당 하나의 TID만 전송이 가능했기 때문에, 만약 Ack을 요청하는 TID Data가 aggregation이 되면 자동적으로 DEIR context가 되며, Ack을 요청하지 않는 TID Data가 aggregationg이 되는 경우, 자동적으로 DENIR context가 된다. 따라서 기존에는 service class가 QoSAck 및 QoSNoAck인 서로 다른 TID 데이터가 하나의 A-MPDU에 전송될 수 없었다. 그러나 802.11ax 표준에서는 multi TID aggregation이 허용되었기 때문에 service class가 QoSAck 및 QoSNoAck인 서로 다른 TID 데이터가 공존하는 A-MPDU context에 대한 수정이 필요하다. service class가 QoSAck 및 QoSNoAck인 서로 다른 TID 데이터가 공존을 허용하는 경우, Ack을 요청하는 TID 데이터에 의해 immediate response가 존재하게 되므로 전체 context는 DEIR의 형태가 된다. 이 경우, Ack Policy subfield가 No Ack인 데이터는 Ack Policy subfield가 Ack(Implicit BA), MU Ack, Block Ack으로 지정된 데이터가 존재하는 경우에 한하여 optional한 형태로 존재할 수 있다. 비슷한 맥락으로 DENIR의 context에서도 Ack Pollicy subfield가 No Ack인 서로다른 다수

의 TID가 공존이 가능한 형태로 context가 수정될 수 있다.

【0041】 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 응답 프레임을 요구하지 않는 데이터에 대한 MU EDCA parameter set 적용 방법을 도시하고 있다.

【0042】 도 7의 실시예에서 설명한 것과 같이, QoS Data frame을 포함한 A-MPDU는 TID의 service class의 구성에 따라 immediate response를 요청할 수 있고 요청하지 않을 수도 있다. 따라서, HE trigger-based PPDU에 전송된 A-MPDU 중에서 DENIR context로 전송된 A-MPDU는 해당 A-MPDU에 대한 immediate response가 존재하지 않게 된다. 따라서 MU EDCA parameter set을 적용하기 위한 조건 중에서 전송한 HE trigger-based PPDU에 대응하는 immediate response를 수신해야한다는 조건을 만족할 수 없기 때문에 성공적으로 HE trigger-based PPDU를 전송하였음에도 불구하고 MU EDCA parameter set을 적용하지 못할 수도 있다. 상기한 문제를 해결하기 위하여, A-MPDU 내의 모든 QoS Data frame의 Ack Policy subfield가 No Ack으로 설정된 A-MPDU 혹은 DENIR context로 전송되는 A-MPDU에 포함된 QoS Data frame의 AC들에 대한 MU EDCA parameter set update 조건을 다음과 같이 변경할 수 있다. 1) 단말이 AP로부터 자신의 AID를 호출하는 basic variant Trigger frame을 수신하였으며, 2) 그에 응답하는 HE trigger-based PPDU에 QoS Data frame을 전송하였을 경우, 3) 전송한 HE trigger-based PPDU가 끝나는 시점에 MU EDCA parameter set을 적용하여, CW min, max, AIFSN, MU EDCA timer 값 등을 재 설정한다. 혹은 HE trigger-based PPDU 전송의 SIFS 이후 시점이나, 기 설정된 대표 Ack 전송 시간과 SIFS를 합한 시간 이후의 시점에 MU EDCA parameter set에 대한 update 작업을 수

행할 수 있다.

【0043】 또다른 방법으로 단말이 HE trigger-based PPDU에 자신과 함께 전송한 다른 단말에 대한 immediate response의 존재를 확인한 이후에 update하는 방법도 있다. 가령 전송한 HE trigger-based PPDU의 PHY-TXEND.confirm primitive의 이후 시점부터 aSIFSTime + aSlotTime + aRxPHYStart-Delay 이후의 시점까지 다른 단말들에 대한 immediate response가 없었을 경우에는 해당 시점에 바로 MU EDCA parameter set으로 업데이트하고 만약 immediate response가 존재하였을 경우에는 해당 PPDU의 수신 종료 시점부터 MU EDCA parameter에 대한 update를 진행할 수 있다.

【0044】 또다른 방법으로 MU EDCA parameter set 적용 시점에 대한 예외조건을 방지하기 위하여, Basic variant Trigger frame에 응답하는 HE trigger-based PPDU에 Ack policy subfield가 No Ack으로 설정된 QoS Data frame을 포함하지 않도록 하는 규칙을 지정할 수도 있다.

【0045】 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아는 것으로 해석해야 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

【0046】 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

무선랜을 위한 방법, 장치 및 시스템.

제출 일자 : 2016-11-06

【요약서】

【요약】

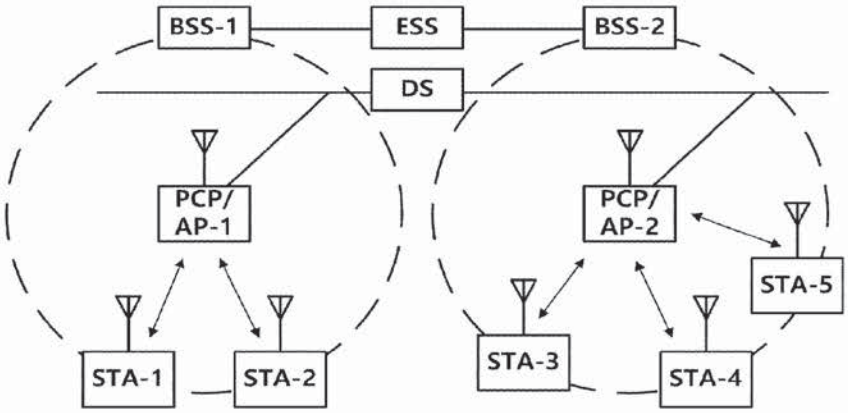
본 발명은 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법에 관한 것으로, 본 발명의 실시예에 따르면 무선랜 광대역 환경에서 단말의 MU EDCA parameter set 설정 방법이 제공될 수 있다.

【대표도】

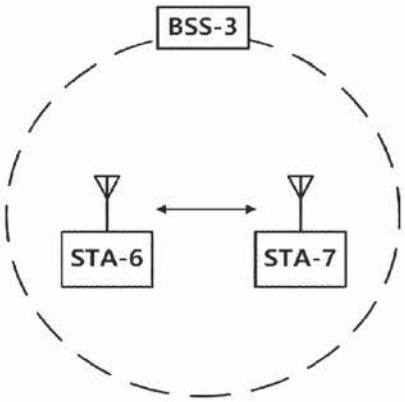
도 8

【도면】

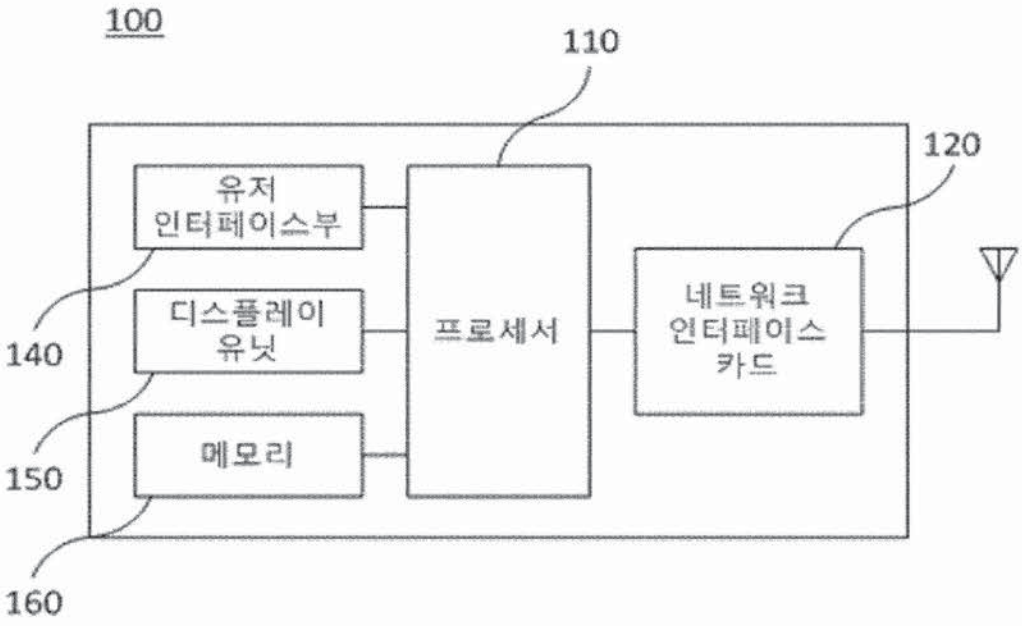
【도 1】


BSS-1
ESS
BSS-2
DS
PCP/
AP-1
PCP/
AP-2
STA-5
STA-1
STA-2
STA-3
STA-4

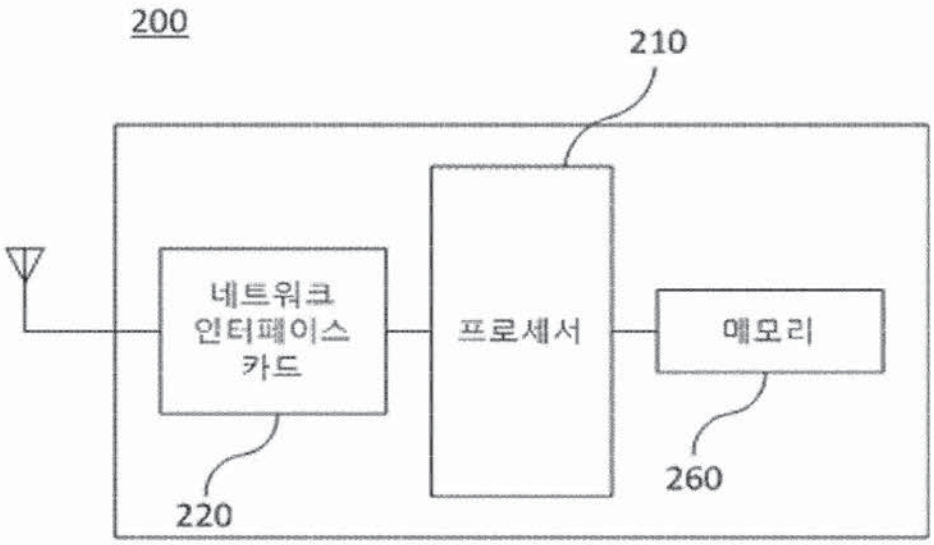
【도 2】


BSS-3
STA-6
STA-7

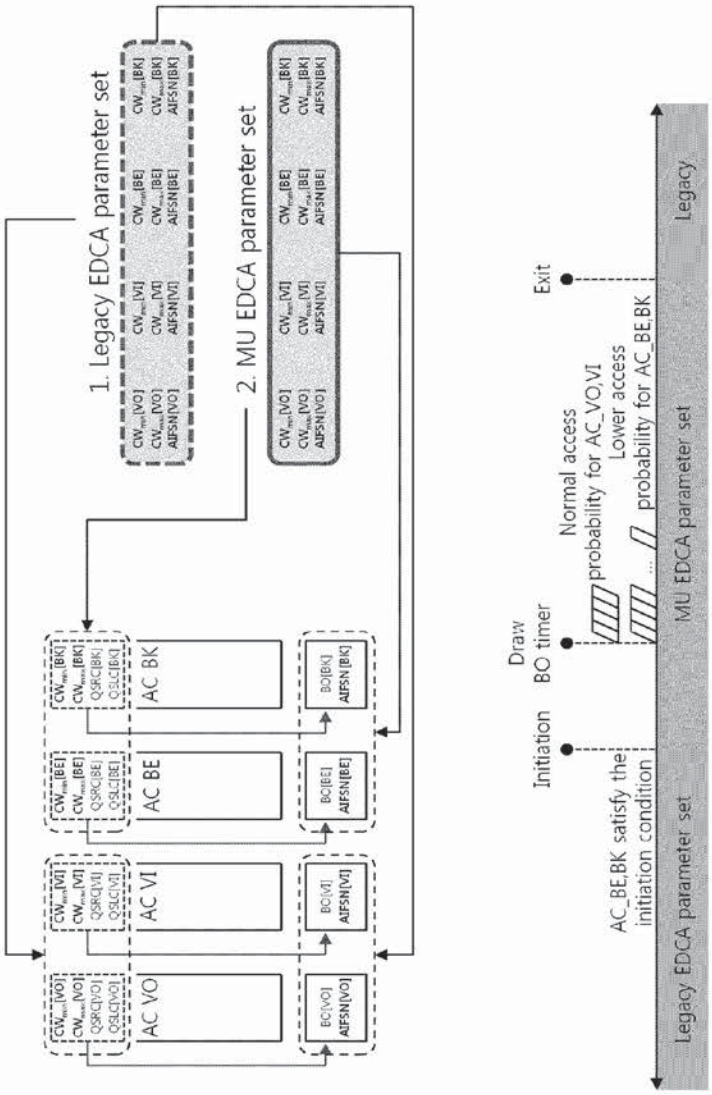
【도 3】


100
110
120
유저
인터페이스부
디스플레이
유닛
메모리
프로세서
네트워크
인터페이스
카드
140
150
160

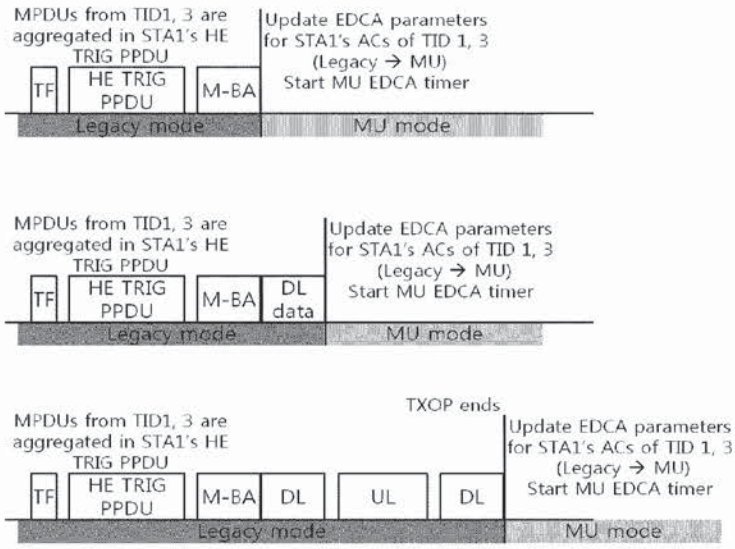
【도 4】



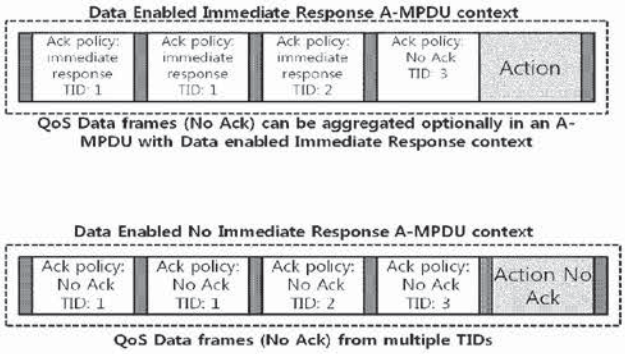
【도 5】


1. Legacy EDCA parameter set
2. MU EDCA parameter set
AC VO
AC VI
AC BE
AC BK
Initiation
Draw BO timer
Exit
Normal access probability for AC_VO,VI
Lower access probability for AC_BE,BK
AC_BE,BK satisfy the initiation condition
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Legacy

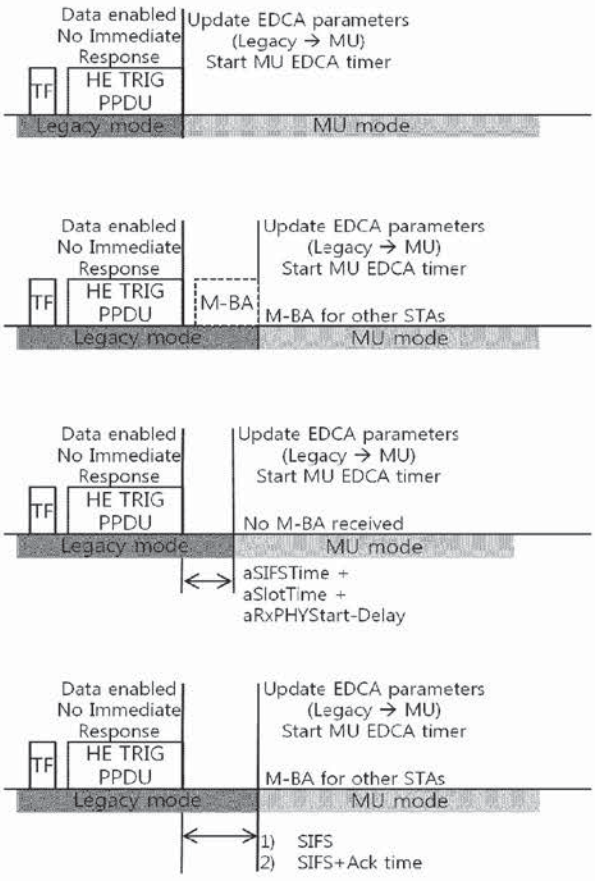
【도 6】


MPDUs from TID1, 3 are aggregated in STA1's HE TRIG PPDU
TF
HE TRIG PPDU
M-BA
Update EDCA parameters for STA1's ACs of TID 1, 3 (Legacy → MU) Start MU EDCA timer
Legacy mode
MU mode
MPDUs from TID1, 3 are aggregated in STA1's HE TRIG PPDU
TF
HE TRIG PPDU
M-BA
DL data
Update EDCA parameters for STA1's ACs of TID 1, 3 (Legacy → MU) Start MU EDCA timer
Legacy mode
MU mode
TXOP ends
MPDUs from TID1, 3 are aggregated in STA1's HE TRIG PPDU
TF
HE TRIG PPDU
M-BA
DL
UL
DL
Update EDCA parameters for STA1's ACs of TID 1, 3 (Legacy → MU) Start MU EDCA timer
Legacy mode
MU mode

【도 7】


Data Enabled Immediate Response A-MPDU context
Ack policy: immediate response TID: 1
Ack policy: immediate response TID: 1
Ack policy: immediate response TID: 2
Ack policy: No Ack TID: 3
Action
QoS Data frames (No Ack) can be aggregated optionally in an A-MPDU with Data enabled Immediate Response context
Data Enabled No Immediate Response A-MPDU context
Ack policy: No Ack TID: 1
Ack policy: No Ack TID: 1
Ack policy: No Ack TID: 2
Ack policy: No Ack TID: 3
Action No Ack
QoS Data frames (No Ack) from multiple TIDs

【도 8】


Data enabled
No Immediate
Response
HE TRIG
PPDU
TF
Update EDCA parameters
(Legacy → MU)
Start MU EDCA timer
Legacy mode
MU mode
Data enabled
No Immediate
Response
HE TRIG
PPDU
TF
M-BA
Update EDCA parameters
(Legacy → MU)
Start MU EDCA timer
M-BA for other STAs
Legacy mode
MU mode
Data enabled
No Immediate
Response
HE TRIG
PPDU
TF
Update EDCA parameters
(Legacy → MU)
Start MU EDCA timer
No M-BA received
Legacy mode
MU mode
aSIFSTime +
aSlotTime +
aRxPHYStart-Delay
Data enabled
No Immediate
Response
HE TRIG
PPDU
TF
Update EDCA parameters
(Legacy → MU)
Start MU EDCA timer
M-BA for other STAs
Legacy mode
MU mode
1) SIFS
2) SIFS+Ack time

Digital Access Service
(DAS)

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: KR
Filing date: 07 Sep 2016 (07.09.2016)
Application number: 10-2016-0114822

Date of availability of document: 28 May 2020 (28.05.2020)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:
AR, AT, AU, BE, BR, CA, CL, CN, CO, DK, EA, EE, EP, ES, FI, GB, GE, IB, IL, IN, JP, KR, MA, MX, NL, NO, NZ, SE, US

Date of issue of this certificate: 22 Feb 2021 (22.02.2021)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

대 한 민 국 특 허 청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 10-2016-0114822
Application Number

출 원 년 월 일 : 2016년 09월 07일
Filing Date Sep. 07, 2016

출 원 인 : 주식회사 윌러스표준기술연구소

Applicant(s) WILUS Institute of Standards and Technology Inc.

2021년 02월 19일

특 허 청
COMMISSIONER

제출 일자 : 2016-09-07

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 160120HEW

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 주식회사 윌러스표준기술연구소

【특허고객번호】 1-2013-022334-3

【대리인】

【성명】 임국일

【대리인번호】 9-2014-000874-4

【포괄위임등록번호】 2014-036557-3

【발명의 국문명칭】 무선랜 광대역 환경에서 단말의 다중 사용자 상향 전송 제어 방법

【발명의 영문명칭】 METHOD OF CONTROLING TRANSMISSION FOR UPLINK MULTIUSER ACCESS IN WIDEBAND WIRELESS LAN NETWORKS

【발명자】

【성명】 안우진

【성명의 영문표기】 Woojin AHN

【주민등록번호】 831010-1XXXXXX

【우편번호】 03410

【주소】 서울특별시 은평구 서오릉로13길 18-1

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 손주형

【성명의 영문표기】 Juhyung SON

【주민등록번호】 770724-1XXXXXX

【우편번호】 16021

【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1114동 302호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 고건중

【성명의 영문표기】 Geonjung KO

【주민등록번호】 860909-1XXXXXX

【우편번호】 16547

【주소】 경기도 수원시 영통구 동탄원천로915번길 36, 301동 606호 (주공그린빌 3단지)

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 곽진삼

【성명의 영문표기】 Jinsam KWAK

【주민등록번호】 740908-1XXXXXX

【우편번호】 16021

【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1113동1704호

제출 일자 : 2016-09-07

【국적】 KR

【출원언어】 국어

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 R0166-16-1030

【부처명】 미래창조과학부

【과제관리(전문)기관명】 정보통신기술진흥센터

【연구사업명】 정보통신방송표준개발지원

【연구과제명】 IEEE802.11 High Efficiency WLAN (HEW) 표준개발

【기여율】 1/1

【과제수행기관명】 (주)윌러스표준기술연구소

【연구기간】 2014.04.01 ~ 2017.02.28

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 임국일 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	46,000 원
【가산출원료】	42 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	46,000 원	
【감면사유】	소기업(70%감면)[1]	

제출 일자 : 2016-09-07

【감면후 수수료】 13,800 원

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

무선랜 광대역 환경에서 단말의 다중 사용자 상향 전송 제어 방법{METHOD OF CONTROLING TRANSMISSION FOR UPLINK MULTIUSER ACCESS IN WIDEBAND WIRELESS LAN NETWORKS}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 전송 효율을 향상시키기 위한 방법으로서, 더욱 상세하게는 무선랜에서 향상된 채널 접속 방법을 제안하여 전송 효율을 향상시키는 다양한 방법, 장치 및 시스템에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 최근 모바일 기기의 보급이 확대됨에 따라 이들에게 빠른 무선 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 무선랜(Wireless LAN) 기술이 많은 각광을 받고 있다. 무선랜 기술은 근거리에서 무선 통신 기술을 바탕으로 스마트 폰, 스마트 패드, 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어, 임베디드 기기 등과 같은 모바일 기기들을 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

【0003】 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은 2.4GHz 주파수를 이용한 초기의 무선랜 기술을 지원한 이래, 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다. 먼저, IEEE 802.11b는 2.4GHz 밴드의 주파수를

사용하면서 최고 11Mbps의 통신 속도를 지원한다. IEEE 802.11b 이후에 상용화된 IEEE 802.11a는 2.4GHz 밴드가 아닌 5GHz 밴드의 주파수를 사용함으로써 상당히 혼잡한 2.4GHz 밴드의 주파수에 비해 간섭에 대한 영향을 줄였으며, OFDM 기술을 사용하여 통신 속도를 최대 54Mbps까지 향상시켰다. 그러나 IEEE 802.11a는 IEEE 802.11b에 비해 통신 거리가 짧은 단점이 있다. 그리고 IEEE 802.11g는 IEEE 802.11b와 마찬가지로 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하여 최대 54Mbps의 통신속도를 구현하며, 하위 호환성(backward compatibility)을 만족하고 있어 상당한 주목을 받았는데, 통신 거리에 있어서도 IEEE 802.11a보다 우위에 있다.

【0004】 그리고 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 제정된 기술 규격으로서 IEEE 802.11n이 있다. IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, IEEE 802.11n에서는 데이터 처리 속도가 최대 540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput, HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 수 있다.

【0005】 무선랜의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율(Very High Throughput, VHT)을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이 대

두되었다. 이 중 IEEE 802.11ac는 5GHz 주파수에서 넓은 대역폭(80MHz~160MHz)을 지원한다. IEEE 802.11ac 표준은 5GHz 대역에서만 정의되어 있으나 기존 2.4GHz 대역 제품들과의 하위 호환성을 위해 초기 11ac 칩셋들은 2.4GHz 대역에서의 동작도 지원할 것이다. 이론적으로, 이 규격에 따르면 다중 스테이션의 무선랜 속도는 최소 1Gbps, 최대 단일 링크 속도는 최소 500Mbps까지 가능하게 된다. 이는 더 넓은 무선 주파수 대역폭(최대 160MHz), 더 많은 MIMO 공간적 스트림(최대 8개), 다중 사용자 MIMO, 그리고 높은 밀도의 변조(최대 256 QAM) 등 802.11n에서 받아들인 무선 인터페이스 개념을 확장하여 이루어진다. 또한, 기존 2.4GHz/5GHz 대신 60GHz 밴드를 사용해 데이터를 전송하는 방식으로 IEEE 802.11ad가 있다. IEEE 802.11ad는 빔포밍 기술을 이용하여 최대 7Gbps의 속도를 제공하는 전송규격으로서, 대용량의 데이터나 무압축 HD 비디오 등 높은 비트레이트 동영상 스트리밍에 적합하다. 하지만 60GHz 주파수 밴드는 장애물 통과가 어려워 근거리 공간에서의 디바이스들 간에만 이용이 가능한 단점이 있다.

【0006】 한편, 최근에는 802.11ac 및 802.11ad 이후의 차세대 무선랜 표준으로서, 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 논의가 계속해서 이루어지고 있다. 즉, 차세대 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션과 AP(Access Point)의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 필요하다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0007】 본 발명은 전술한 바와 같이 고밀도 환경에서의 고효율/고성능의 무선랜 통신을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.

【과제의 해결 수단】

【0008】 본 발명의 실시예에 따르면, 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법이 제공될 수 있다.

【발명의 효과】

【0009】 본 발명의 실시예에 따르면, 전송 효율을 향상시킬 수 있는 방법을 제공한다. 본 발명은 무선랜을 이용하는 스테이션 내지 액세스 포인트, 셀룰러 통신을 이용하는 스테이션 내지 기지국 등 다양한 통신 디바이스에 사용 가능하다.

【도면의 간단한 설명】

【0010】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸 블록도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트의 구성을 나타낸 블록도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 사용자 상향 전송시의 EDCA parameter 제어방법을 도시하고 있다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 적용 방법을 도시하고 있다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 적용 방법을 도시하고 있다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 Buffer Status Report 전송방법을 도시하고 있다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initiation 조건을 도시하고 있다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initation 조건을 도시하고 있다.

도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initiation 조건을 도시하고 있다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 탈출 조건을 도시하고 있다.

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 탈출 조건을 도시하고 있다.

도 14은 본 발명의 일 실시예에 따른 UL MU 전송 이후의 EDCA 동작을 도시하고 있다.

도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 UL MU 전송 이후의 EDCA 동작을 도시하고 있다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 multi-TID A-MPDU aggregation

방법을 도시하고 있다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0011】 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

【0012】 명세서 전체에서, 어떤 구성이 다른 구성과 "연결" 되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결" 되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성이 특정 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 이에 더하여, 특정 임계값을 기준으로 "이상" 또는 "이하" 라는 한정 사항은 실시예에 따라 각각 "초과" 또는 "미만" 으로 적절하게 대체될 수 있다.

【0013】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이직 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함하는데, BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있

는 기기들의 집합을 나타낸다. 일반적으로 BSS는 인프라스트럭처 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭처 BSS를 나타내고 있다.

【0014】도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭처 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA-1, STA-2, STA-3, STA-4, STA-5), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.

【0015】스테이션(Station, STA)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 디바이스로서, 광의로는 비 액세스 포인트(Non-AP) 스테이션뿐만 아니라 액세스 포인트(AP)를 모두 포함한다. 또한, 본 명세서에서는 스테이션과 AP 등의 무선랜 통신 디바이스를 모두 포함하는 개념으로서 '단말' 이라는 용어가 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 트랜시버(transceiver)를 포함하고, 실시예에 따라 유저 인터페이스부와 디스플레이 유닛 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하며, 그 밖에 스테이션을 제어하기 위한 다양한 처리를 수행할 수 있다. 그리고, 트랜시버는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다.

【0016】 액세스 포인트(Access Point, AP)는 자신에게 결합된(associated) 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭쳐 BSS에서 비 AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이지만, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. 한편, 본 발명에서 AP는 PCP(Personal BSS Coordination Point)를 포함하는 개념으로 사용되며, 광의적으로는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등의 개념을 모두 포함할 수 있다.

【0017】 복수의 인프라스트럭쳐 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, 분배 시스템을 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다.

【0018】 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다. 도 2의 실시예에서 도 1의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

【0019】 도 2에 도시된 BSS-3는 독립 BSS이며 AP를 포함하지 않기 때문에, 모든 스테이션(STA-6, STA-7)이 AP와 접속되지 않은 상태이다. 독립 BSS는 분배 시스템으로의 접속이 허용되지 않으며, 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다. 독립 BSS에서 각각의 스테이션들(STA-6, STA-7)은 다이렉트로 서로 연결될 수 있다.

【0020】 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸

블록도이다.

【0021】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 네트워크 인터페이스 카드(NIC, 120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.

【0022】 먼저, 네트워크 인터페이스 카드(120)는 무선랜 접속을 수행하기 위한 모듈이며, 스테이션(100)을 위한 패킷 전송과 수신을 수행한다. 네트워크 인터페이스 카드(120)는 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있으며, 실시예에 따라 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 이를 테면, 상기 네트워크 인터페이스 카드는 2.4Gllz, 5Gllz 및 60Gllz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 스테이션(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 네트워크 인터페이스 카드(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 경우, 각 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다.

【0023】 다음으로, 유저 인터페이스부(140)는 스테이션(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 스테이션(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

【0024】 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 컨텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다. 또한, 메모리(160)는 스테이션(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션(100)이 AP 또는 외부 스테이션과 접속을 수행하는데 필요한 접속 프로그램이 포함될 수 있다.

【0025】 본 발명의 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 스테이션(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(110)는 상술한 스테이션(100)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP와의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, AP가 전송한 통신 설정 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 통신 설정 메시지에 포함된 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보를 판독하고, 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보에 기초하여

AP에 대한 접속을 요청할 수 있다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

【0026】 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서 상기 스테이션(100)의 일부 구성들, 이를 테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.

【0027】 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0028】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 네트워크 인터페이스 카드(220) 및 메모리(260)를 포함할 수 있다. 도 4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 스테이션(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

【0029】 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 네트워크 인터페이스 카드(220)를 구비한다. 도 3의 실시예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 네트워크 인터페이스 카드(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 60GHz 중 두 개 이상의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을

함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 네트워크 인터페이스 카드(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 동작시킬 수 있다.

【0030】 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션의 접속을 관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, 하나 이상의 스테이션에 대한 통신 설정 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 통신 설정 메시지에는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 스테이션의 접속 요청에 따라 접속 설정을 수행한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

【0031】 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 사용자 상향 전송시의 EDCA parameter 제어방법을 도시하고 있다.

【0032】 무선랜에서는 각 단말에 전송할 데이터가 있을 경우 바로 전송을 시도하지 않고 각 트래픽이 속한 AC 별로 지정된 대기 시간 (AIFS[AC])을 거친 후에 전송을 시도한다. 또한, 만약 채널이 busy 상태였다가 idle로 전환이 되었을 때에는 지정된 대기시간에 추가적으로 Backoff timer (BO) 값을 설정하여 timer 만큼 더 대기 하였다가 전송을 시도한다. 상기한 BO 값 역시 AC 별로 독립적으로 관리되며, 각 AC 별로 서로 다른 Contention Window (CW[AC])의 범위에서 임의의 값으로 선택된다.

【0033】 802.11ax에서는 OFDMA를 이용한 다중 사용자 상향 전송 (UL MU)이 채택되었으며, 기존의 전송기법과 다르게 다중 사용자 상향 전송에서는 데이터를 전송하는 각 단말이 아닌 AP가 Trigger Frame을 전송함으로써 전체 전송과정이 시작된다. 다중 사용자 상향 전송을 위한 전송시도를 AP가 함에따라 UL MU에 참여하는 단말들은 UL MU 전송과 무관하게 기존의 동작대로 전송을 위한 경쟁을 시도하며, AP의 TF를 수신하게되면 경쟁 동작을 멈추고 AP의 지시에 따라 UL MU 전송을 시작한다. 11ax의 동작에 따르면 UL MU 전송이 각 단말들의 경쟁 동작에 전혀 영향을 미치지 않기 때문에 단말들은 동일한 트래픽에 대해서 각자의 SU 전송 시도와 AP의 TF 전송 시도의 중복된 전송 기회를 갖게되어 기존의 무선랜 단말에 비해 높은 경쟁 우위를 점할 수 있다는 문제가 발생할 수 있다. 또한 AP가 특정 단말의 트래픽을 UL MU를 위해 UL MU 전송에 스케쥴링 한 뒤에 TF 전송을 시도하는 경우, 동일한 트래픽에 대해 AP와 단말이 동시에 경쟁을 하는 상황이 발생하여 결과적으로 채널 상에서 충돌이 발생하는 확률을 증가시킬 수 있다.

【0034】 상기한 두 가지 문제점을 해결하기 위한 방법으로 UL MU 전송에 참여하는 단말이 기존 상황보다 더 낮은 확률로 채널에 접속을 시도하도록 하는 별도의 MU EDCA parameter set으로 경쟁에 참여하도록 할 수 있다. MU EDCA parameter set에는 각 AC 별로 AIFS[AC]의 길이를 결정하는 AIFSN[AC] 값과 CW[AC] 범위를 결정하는 CWmin[AC], CWmax[AC] 값 등이 포함될 수 있다. MU EDCA parameter set은 기존에 사용하고 있는 Legacy EDCA parameter set을 사용하는 단말들보다 더 낮은 확률로 채널에 접속하도록 값이 수정되어 있을 수 있다. MU EDCA parameter set은 Information element의 형태로 Beacon 등에 포함되어 전송될 수 있으며 BSS 내의 단말들에게 전달된 후 각 단말이 특정 조건을 만족할 시에 MU EDCA parameter 기반으로 동작을 시작(initiation) 하도록 할 수 있다. 또한 특정 조건에 의하여 다시 기존의 Legacy EDCA parameter set으로 돌아가도록 하는 것 역시 가능하다. 또 다른 방법으로 MU EDCA parameter set 자체가 하나의 Action 혹은 Action No Ack 프레임으로 동작되어 단말들에게 전송될 수 있다.

【0035】 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 적용 방법을 도시하고 있다.

【0036】 각 단말에서 MU EDCA parameter set이 특정 조건에 의하여 initiation 된 경우, 해당 단말의 모든 AC에 대하여 EDCA parameter set이 변경될 수 있지만, 만약 특정 AC 만이 조건을 만족하는 경우에는 해당 AC에 대해서만 MU EDCA parameter set 기반으로 동작하도록 할 수도 있다. MU EDCA parameter set은 기본적으로 UL MU 전송에 스케쥴링 될 것으로 예상되는 트래픽이 대상이 되므로,

스케쥴링 예정에 없는 AC의 트래픽의 경우는 기존의 접속 확률에 따라 SU 전송을 시도하는 것이 보장되어야 한다. 이 때, 단말 내부 스케쥴링 동작 구현에 따라 현재 낮은 BO timer를 보유하고 있는 AC가 MU EDCA parameter set 기반으로 동작하는 것을 의도적으로 방지하고 큰 BO timer를 지닌 AC의 트래픽만을 UL MU 전송에 스케쥴링 되도록 유도하여 자신의 접속 확률을 상대적으로 높이려는 동작을 시도를 할 수도 있다. 이를 방지하기 위하여 단말의 특정 트래픽이 MU EDCA parameter set 동작의 대상이 되는 경우, 현재 접속 대기 시간이 가장 짧은 primary AC를 반드시 MU EDCA parameter set에 포함시키도록 하는 추가적인 규칙을 지정할 수도 있다. 이 때 primary AC를 지정하는 기준은 남아있는 BO timer와 AIFS[AC] 값의 합이 될 수 있으며 다른 방법으로 남아있는 BO timer 값이 기준이 될 수도 있다. 만약 하나 이상의 AC가 같은 접속 대기 시간으로 설정된 경우에는 해당 AC가 모두 MU EDCA parameter set를 기반으로 동작해야 한다.

【0037】 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 적용 방법을 도시하고 있다.

【0038】 MU EDCA parameter set에 포함될 수 있는 CWmin[AC], CWmax[AC] 값은 단말이 CW[AC], BO[AC] 값을 새로이 선택할 때 사용되는 값으로 단말이 현재 가지고 있는 BO에 직접적인 영향을 주는 것은 불가능하다. 기존의 무선랜에서는 단말이 가지고 있는 BO 값은 0이 되는 시점까지 단순 감소만 가능하므로 MU, Legacy mode로 상호 전환시에 이전에 선택하였던 BO 값이 유지되어 의도치 않은 영향을 미칠 수 있다. 가령 MU mode에 큰 CW 범위에서 선택한 BO 값이 Legacy mode 이후까지

유지되어 일반적인 SU 전송의 기회를 심각하게 저해하거나, Legacy mode에서 상대적으로 작은 CW 범위에서 선택한 BO가 MU mode 시작 이후까지 이어져서 실질적인 접속 확률 감소효과를 주지 못할 수 있다. 상기한 문제점을 해결하기 위하여 Legacy, MU 모드로의 상호 전환시에 지정된 공식에 따라 BO 값을 변환하는 방법을 이용할 수 있다. 하나의 방법으로, 기존에 유지하고 있는 BO 값에서 특정 상수 α를 곱하는 형태로 구현할 수 있다. (α는 MU EDCA parameter set의 CWmin[AC]와 Legacy EDCA parameter set의 CWmax[AC]의 비율 혹은 MU EDCA parameter set의 CWmax[AC]와 Legacy EDCA parameter set의 CWmax[AC]의 비율로 구할 수 있다.) 또 다른 방법으로 MU mode 전환 시점의 BO 값을 현재의 BO값과 MU EDCA parameter set의 CWmin[AC] 중에서 큰 값으로 선택하고, Legacy mode 전환 시점의 BO 값을 현재의 BO 값과 Legacy EDCA parameter set의 CWmax[AC] 중에서 작은 값으로 선택할 수 있다.

【0039】 마찬가지로 단말이 현재 가지고 있는 CW[AC] 값 역시 전송 성공 혹은 Retry counter에 의해 CW가 reset되는 특정 몇몇 경우에 한해서만 CWmin[AC], CWmax[AC] 값을 참조하므로 MU EDCA parameter set에서 전송된 CWmin[AC], CWmax[AC] 값들이 적용되는 시점이 매우 늦어지거나 MU mode에서 설정된 큰 CW 값이나 Legacy mode에서 설정된 작은 CW 값이 mode 전환 시에 계속 유지되어 악영향을 미칠 수 있다. 따라서 MU mode 전환 시점의 CW 값을 CWMU[BE] = max(CWmin.MU[BE],CW[BE]) 로 설정하고 Legacy mode로 전환하는 시점의 CW 값을 CW[BE] = min(CWmax[BE],CWMU[BE]) 로 설정하여 EDCA mode 전환의 효율을 높일 수

있다.

【0040】 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 Buffer Status Report 전송방법을 도시하고 있다.

【0041】 MU EDCA parameter set의 적용은 단말이 자신의 트래픽이 AP로부터 스케쥴링되는 것이 예측되는 상황에서 시작되어야 한다. AP는 단말이 현재 자신이 어떠한 AC에 존재하는 트래픽의 양에 대한 정보를 Buffer Status report를 통해 얻을 수 있으므로 BSR의 적절한 활용이 MU EDCA parameter set의 initiation condition을 정의하는데 있어서 중요한 요소가 될 수 있다. 11ax에서는 단말이 QoS data MPDU의 MAC header에 존재하는 QoS control field를 통해 해당 MPDU의 TID(AC)와 관련된 저장된 트래픽 양을 알릴 수 있다. 따라서 일반적인 QoS MPDU가 전송되는 UL SU, MU 상황에 BSR이 전송될 수 있다. 또한 실질적인 data payload가 존재하지 않는 QoS Null의 형태로도 BSR을 전송할 수 있다. QoS Null의 경우 payload가 없기 때문에 수신단에서 retransmission 관련 부담이 없으므로 multi-TID aggregation limit 제한에서 자유로울 수 있다. 따라서 multi-TID A-MPDU에 자유롭게 포함될 수 있으며, TF의 변형된 형태인 BSR poll에 응답하여서도 전송이 될 수 있다. 추가적으로 DL MU 전송 상황에서 HT control field의 UL MU response scheduling에 응답하는 HE TRIG PPDI에서도 QoS Null frame에 한하여 TID 개수제한과 관계없이 PPDU 길이 한도내에서 자유롭게 BSR을 전송할 수 있다.

【0042】 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initiation 조건을 도시하고 있다.

【0043】 도 8에서 서술한 바와 같이 11ax에서는 기존의 무선랜에 비하여 단말이 AP에게 BSR을 전송할 수 있는 조건이 매우 늘어났다. 따라서 단말이 AP에게 BSR을 전송하는 시점부터 BSR이 전송된 관련 AC 혹은 전체 AC에 대하여 AP의 스케쥴링이 있을것으로 간주하고 MU EDCA parameter set을 활성화 할 수 있다.

【0044】 또다른 방법으로 AP가 beacon 등에 해당 시점부터 UL MU 전송을 위한 스케쥴링이 있을 것임을 알리는 indication 등을 Action (No Ack) frame 혹은 beacon 등에 삽입하여 전송하고 해당 프레임이 전송된 시점을 기준으로 특정 기간 동안의 과거에 BSR을 전송한 이력이 있으면 MU EDCA parameter set을 활성화하는 조건 역시 가능할 수 있다. 상기한 방법은 AP에게 축적된 BSR을 양에 따라 AP가 선별적으로 UL MU 전송 시작 여부를 결정할 수 있고, AP의 indication 시점 이전에는 단말이 BSR을 전송하였음에도 불구하고 다른 단말들과 동등한 조건으로 SU 전송 기회를 얻을 수 있다는 점에서 효율적일 수 있다. AP의 UL MU 스케쥴링을 알리는 indication은 별도의 element의 형태이거나 HE operation element 등의 reserved bit을 이용할 수 있으며, MU EDCA parameter set이 beacon에 포함된 것 자체가 UL MU 스케쥴링이 있음을 암시적으로 알릴 수도 있다. 또한 MU EDCA parameter set 자체에 하나의 bit가 할당되어 MU EDCA parameter set이 전송이 되어도 실질적인 UL MU scheduling indication의 활성화 여부를 바탕으로 단말이 MU EDCA parameter set initation 여부를 결정할 수도 있다.

【0045】 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initation 조건을 도시하고 있다.

【0046】 Beacon을 이용하여 MU EDCA parameter set을 활성화하는 또다른 방법으로 Beacon에 구체적인 스케쥴링 정보를 삽입하는 방법이 있을 수 있다. AP에게 누적된 BSR의 양이 매우 많을 경우 특정 기간 동안 모든 단말에게 실질적으로 UL MU를 스케쥴링하는 것이 불가능한 상황이 발생할 수 있으며, 이러한 상황에서 모든 BSR 전송 단말이 MU EDCA parameter set을 기반으로 동작하는 것은 비효율적일 수 있다. 따라서 AP가 해당 beacon부터 다음 beacon 전송 혹은 특정 주기 동안 scheduling을 실시할 단말의 정보를 전달함으로써 실질적으로 UL MU 전송에 참여할 단말에 한하여 MU EDCA parameter set의 활성화를 유도할 수 있다. Beacon을 통한 scheduling 정보 전달 방법으로 기존에 beacon에 존재하는 TIM element를 이용하여 11ax 단말에 한하여 TIM element에 자신의 AID가 활성화 된 것을 UL MU scheduling을 위한 TF의 하향전송이 있을 것을 알리는 용도로 해석하도록 할 수 있다. 또다른 방법으로 별도의 UL MU scheduling 관련 element를 정의할 수도 있다. 상기한 element에는 scheduling 예정인 개별 단말별로 AID와 MU EDCA parameter set으로 동작 해야할 AC 정보등이 포함될 수 있으며, 혹은 TIM element와 같이 bitmap의 형태로 scheduling 여부를 알릴 수도 있다. 위의 scheduling element에는 scheduling 단말 정보 외에도 AP의 구체적인 TF 전송 시점을 알릴 수 있는 BO timer 값이나 참여 단말의 MU EDCA parameter set 적용 AC를 일괄적으로 적용할 수 있는 AC 정보 등이 추가로 삽입될 수 있다. 상기한 부가정보는 MU EDCA parameter set 관련 element에 삽입되어 전달될 수도 있다.

【0047】 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initiation 조건을 도시하고 있다.

【0048】 MU EDCA parameter set을 활성화하는 또다른 방법으로 TF 내의 user info. field에서의 스케쥴링된 단말에 대하여 MU EDCA parameter set 기반의 동작으로 하도록 유도할 수 있다. 상기한 방법은 TF가 채널에 접속한 시점부터 MU EDCA parameter set을 활성화할 수 있기 때문에 해당 시점에 처음으로 MU EDCA parameter set를 활성화하는 단말에 대해서는 채널 접속 확률 감소 효과를 즉시 얻을 수 없다는 단점을 지니고 있지만, UL MU 전송이 실질적으로 실시되는 단말에 대해서만 MU EDCA parameter set를 적용시킬 수 있고, 별도의 오버헤드를 발생시키지 않는다는 장점이 있다. 또한 실제 HE TRIG PPDU 전송을 유도하는 단말외에 다음 차수의 TF에 실질적으로 스케쥴링될 단말들에 대한 스케쥴링 정보를 user info. Field에 삽입하여 알림으로서 상기한 단점을 보완할 수 있다. 가령, 하나의 user info. field에 다음 TF에 스케쥴링될 단말의 AID와 RU indication 시그널링 방법 중에서 reserved 상태인 하나의 indication을 다음 TF 스케쥴링을 지시하는 특정 시그널링으로 지정하는 방법이 사용될 수 있다. 이 경우, RU indication은 다수의 reserved 시그널을 이용하여 MU EDCA parameter set가 활성화되는 AC를 직접적으로 알리는 방법이 사용될 수도 있으며, 실질적인 RU 위치를 알리는 용도로 쓰이지는 않는다. 이 밖에도 UL MU scheduling 관련 효율을 높일 수 있는 추가적인 정보들이 기존의 user info. field와 다른 해석의 형태로 존재할 수 있으며, 나머지 user info. field의 값들은 dummy의 형태로 해석될 수 있다. Dummy data를 줄이기 위한

또다른 방법으로 다음 차수의 TF scheduling을 알리는 특정 RU indication 시그널이 user info. field에 명시되었다면 dummy data부분이 삭제된 compressed user info. field로 해석하도록 지정할 수 있다. 상기한 방법의 형태로 다수의 user info. field가 존재할 수 있으며 호출된 단말은 MU EDCA parameter set을 활성화해야 한다. 또다른 방법으로 하나의 user info. field에 scheduling 단말을 bitmap 형태로 알려서 user info. field 반복에 의한 오버헤드를 감소시킬 수 있다. 이 경우, bitmap이 포함된 user info. field의 AID는 group AID 혹은 broadcast AID이며 특정 RU indication 시그널링이 사용될 수 있다. 또한 해당 user ifno. Field는 일반적인 user info. field와 다른 size로 구성될 수 있다.

【0049】 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 탈출 조건을 도시하고 있다.

【0050】 MU EDCA parameter set는 단말이 다른 단말과 동등한 조건으로 SU 전송을 위한 접속을 하는 것을 제한하기 때문에 UL MU 스케쥴링이 불확실할 경우 기존의 Legacy EDCA parameter set으로 동등하게 접속할 수 있도록 하는 탈출 조건이 필요하다. MU EDCA parameter set의 탈출 조건으로 TF에 의한 scheduling에 timer를 설정할 수 있다. 따라서 TF에 의해 UL MU에 참여한 단말은 TF 수신 시점에 timer를 시작하여 timer가 만료되는 시점까지 추가적인 TF에 의한 스케쥴링이 없었을 경우 스스로 MU EDCA parameter set를 탈출하여 SU 전송을 위한 경쟁에 참여할 수 있다. 이 때 UL MU에 참여한 단말은 HE TRIG PPDU에 BSR이 포함된 MPDU를 전송하였기 때문에 다음 TF에도 스케쥴링될 것을 기대할 수 있으나, 만약 특정 AC 혹은

BSR을 전송한 모든 AC가 empty 였던 관계로 BSR을 empty로 report 한 경우에는 이후에 추가적인 스케줄링을 기대할 수 없으므로 해당 AC에 대하여 M-BA 수신 시점 이후에 timer 설정 없이 바로 legacy EDCA pararmeter set으로 전환할 수 있다.

【0051】 MU EDCA parameter set 탈출을 위한 timer 설정의 또다른 기준 시점으로 M-BA 수신시점이 이용될 수 있다. TF 가 기준시점으로 설정될 경우, HE TRIG PPDU의 전송이 실패했을 시에 AP의 retransmit procedure가 활성화 되는데 retransmission을 위하 TF 전송 이전 시점에 MU EDCA parameter set를 탈출하여 TF의 충돌 확률을 증가시킬 수 있다. 따라서 AP의 retransmission을 위한 TF 수신을 대기하기 위하여 M-BA 수신을 MU EDCA parameter set 탈출을 위한 timer 동작 시점으로 지정할 수 있다. 또다른 방법으로 TF 수신 시에 긴 timer를 설정한 뒤에 M-BA를 성공적으로 수신하면 짧은 timer로 갱신하는 방식으로 구현할 경우, 단말이 M-BA를 수신하지 못한 상황에서 AP가 재전송 시도를 할 것으로 오해하여 불필요하게 MU EDCA parameter set 상태로 대기하는 상황을 방지할 수 있다.

【0052】 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 탈출 조건을 도시하고 있다.

【0053】 만약 단말이 TF 이외에 다른 방법에 의하여 MU EDCA parameter set의 적용이 시작되었을 경우, 시작 조건에 따라 탈출 조건도 다양하게 구성될 수 있다. 가령 BSR을 기준으로 MU EDCA parameter set이 시작되었을 경우, BSR을 전송하였어도 TF에 의하여 스케줄링이 되지 않을 가능성이 존재하기 때문에, BSR을 기준으로 timer 가 시작되어 탈출 시퀀스가 시작될 수 있다. 이 경우, 만약 TF에 의해

스케쥴링이 실시되었다면 도 12에서 서술한 바와 같이 TF에 의한 timer로 탈출 시퀀스가 갱신될 수 있다. 또한 M-BA에 의한 탈출 조건 역시 추가적으로 적용될 수도 있다.

【0054】 만약 MU EDCA parameter set이 Beacon에 의해 시작되었을 경우, 다음 Beacon에서 추가적인 MU EDCA parameter set 시작 조건이 설정되느냐 안되느냐에 따라 즉시 MU EDCA parameter set 동작을 멈출 수 있다. 가령, AP가 UL MU indication을 비활성화 했을 경우 해당 beacon period에는 UL MU 전송을 기대할 수 없으므로 MU EDCA parameter set 동작을 멈춰야 한다. 또한 AP가 beacon에 UL MU scheduling map을 전송하는 경우 user info. 혹은 bitmap에 따라 각 단말이 자신의 스케쥴링 여부를 확인할 수 있으므로, 자신이 스케쥴링 대상이 아닌 경우 MU EDCA parameter set 동작을 멈출 수 있다.

【0055】 도 14은 본 발명의 일 실시예에 따른 UL MU 전송 이후의 EDCA 동작을 도시하고 있다.

【0056】 11ax에서는 종래의 무선랜과는 달리 UL MU 전송상황에는 데이터를 전송하는 단말이 BO timer 경쟁을 통해 채널 접속 시도를 하지 않고 AP가 TF 전송을 위한 경쟁을 한 후에 TF의 성공 여부에 따라 UL MU 전송이 시작된다. 따라서 데이터를 전송한 단말 측에서는 UL MU에 특정 AC의 데이터를 전송하였다 하더라도 해당 AC에 할당된 BO timer가 남아있을 수 있다. 이러한 상황에서 단말은 UL MU 데이터 전송의 성공 여부와 관계없이 BO timer를 재개하여 AC 큐에 남아있는 데이터 전송을 시도하는 것이 가능하다. 만약 큐에 데이터가 남아있었다면 기존 EDCA 동작

방식을 따라 BO를 decrement하고 데이터 전송 시도 후에 성공 실패 여부에 따라 CW 값을 재조정할 수 있다. 그러나 만약 UL MU 전송 후에 AC 큐에 남아있는 데이터가 존재하지 않았을 경우 EDCA 동작 방식에 따라 BO timer를 감소시킬 수 있지만 BO timer가 0에 도달할 동안 큐에 새로운 데이터가 도착하지 않는다면 해당 AC에 대해서 데이터의 성공과 실패를 가릴 수 있는 상황이 아니기 때문에 현재의 CW 값을 재조정하는 과정이 정의되어 있지 않다. 따라서 큐가 완전히 idle 한 상태가 되더라도 이전에 가지고 있던 CW 값을 그대로 유지하게 되어, 이후에 새로운 데이터가 도착한 상황에서 BO timer 값을 선택할 때 CWmin이 아닌 증가된 값의 CW를 참조하여 불필요하게 큰 값의 BO timer 값을 선택하게 되는 상황이 발생할 수 있다.

【0057】 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 UL MU 전송 이후의 EDCA 동작을 도시하고 있다.

【0058】 도 14에서 거론한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명에서는 UL MU 전송에 의해 큐가 비워진 상태에서 특정 AC의 BO timer가 0에 도달한 후 큐가 idle 상태가 되는 상황에 CW 값을 해당 AC의 CWmin 값으로 리셋하도록 제안한다. 제안하는 동작에 따르면 UL MU 전송 이후에 큐가 idle 상태가 된 이후 시점에 데이터가 도착하였을 때 CWmin 을 기준으로 BO timer 값을 선택하여 다른 단말 및 AC에 비해 불이익을 받는 상황이 발생하지 않을 수 있다. 부가적으로 UL MU 전송 이후에 특정 AC의 큐가 비어있는 상태에서 BO timer가 0의 값에 도달하면 CW 값과 더불어 QSRC[AC]와 QLRC[AC] 값을 함께 reset 하여 AC의 동작을 초기화 상태로 변경할 수 있다. 상기한 동작은 UL MU 전송 이후의 동작 조건에만 국한되지 않고 다양한 상황

에서 AC의 큐가 비어있는 상황에서 BO timer가 0에 도달하는 경우에 적용될 수 있다.

【0059】도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 multi-TID A-MPDU aggregation 방법을 도시하고 있다.

【0060】11ax에서는 UL MU 상황뿐만 아니라 다양한 상황에서 단말이 multi-TID A-MPDU를 구성하여 전송하는 것이 가능하다. multi-TID A-MPDU를 구성하는 UL MU 상황에서 단말이 의도적으로 접속 시점이 빠른 AC들의 MPDU aggregation을 배제하고 접속시점이 늦은 AC의 MPDU 만을 aggregation하는 경우, 다른 단말들 (특히 Legacy 단말) 보다 높은 채널 접속 확률을 가지게 되어 네트워크 전체의 형평성을 저해할 수 있다. 상기한 문제를 해결하기 위하여, 단말이 UL MU 전송 시에 가장 접속 시점이 빠른 AC의 전체 혹은 일부를 반드시 포함시키거나, 접속 시점이 빠른 순으로 MPDU를 aggregation 하는 룰을 추가할 수 있다. 이 경우 TF가 지시하는 TID는 반드시 함께 포함 되어야 한다.

【0061】전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아는 것으로 해석해야 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

【0062】 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

【부호의 설명】

【0063】 100 : 스테이션

200 : 액세스 포인트

【특허청구범위】

【청구항 1】

무선랜을 위한 방법, 장치 및 시스템.

제출 일자 : 2016-09-07

【요약서】

【요약】

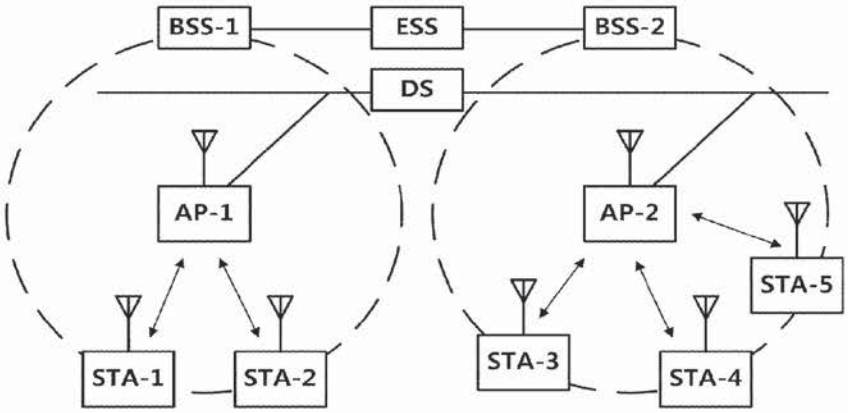
본 발명은 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법에 관한 것으로, 본 발명의 실시예에 따르면, 무선랜 광대역 환경에서 단말의 다중 사용자 상향 전송 제어 방법이 제공될 수 있다.

【대표도】

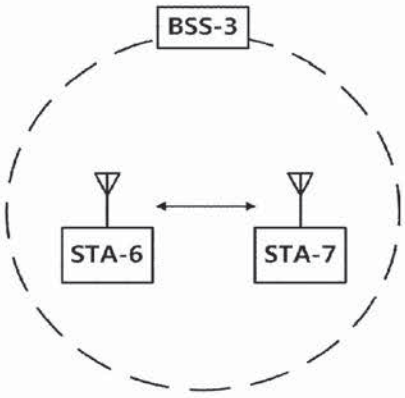
도 9

【도면】

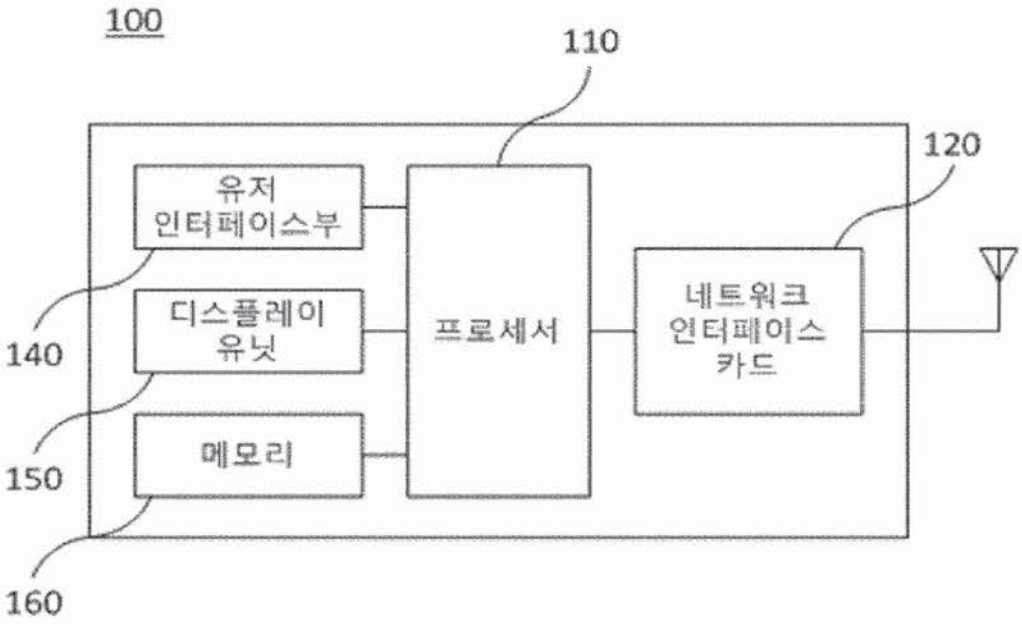
【도 1】


BSS-1
ESS
BSS-2
DS
AP-1
AP-2
STA-5
STA-1
STA-2
STA-3
STA-4

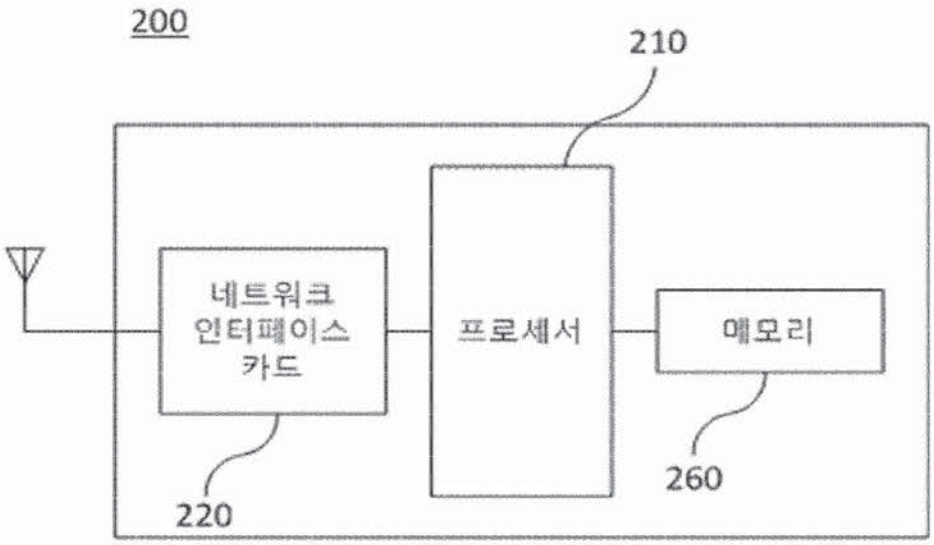
【도 2】


BSS-3
STA-6
STA-7

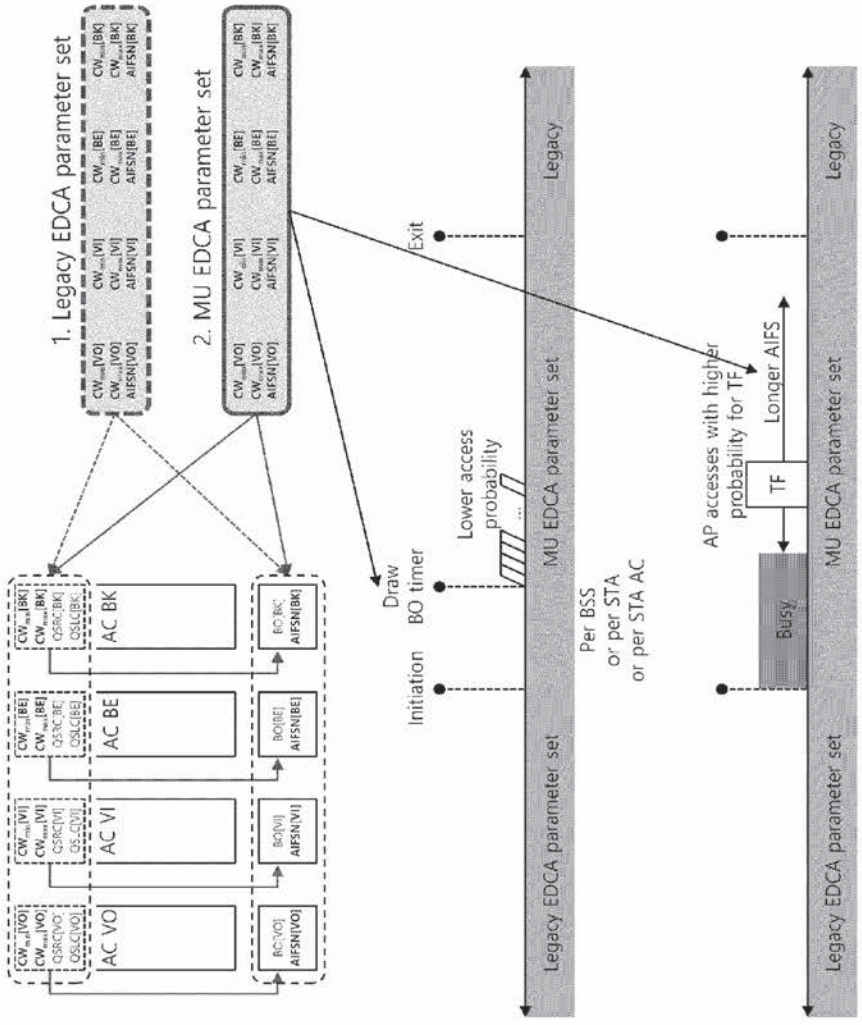
【도 3】


100
110
120
유저
인터페이스부
디스플레이
유닛
메모리
프로세서
네트워크
인터페이스
카드
140
150
160

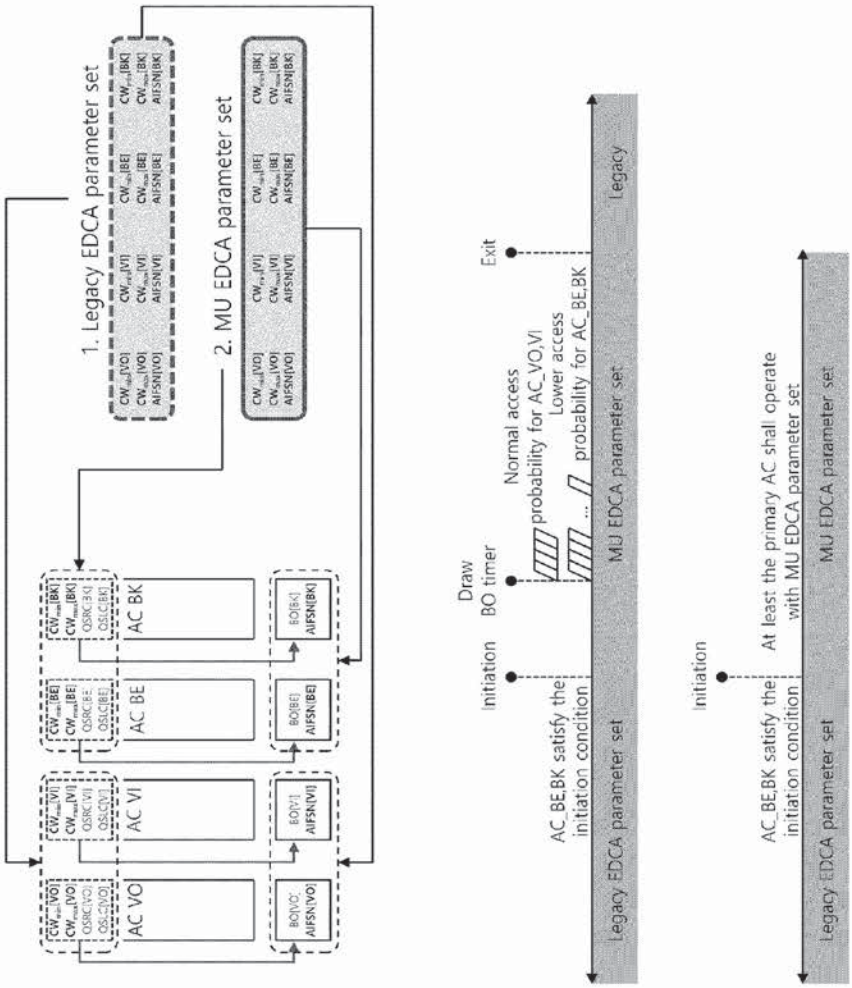
【도 4】



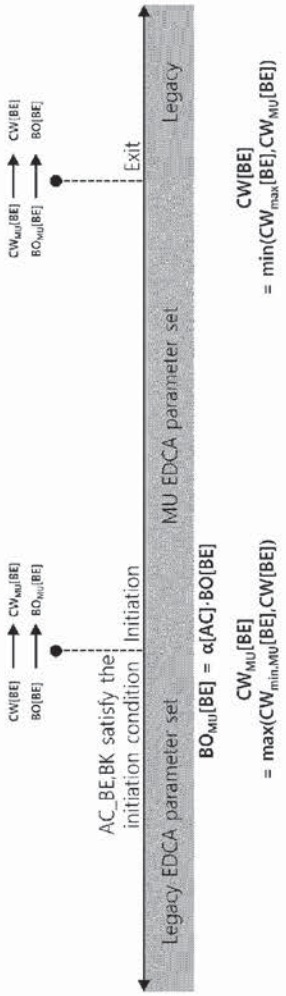
【도 5】


1. Legacy EDCA parameter set
2. MU EDCA parameter set
AC VO
AC VI
AC BE
AC BK
Initiation
Draw BO timer
Lower access probability
Exit
Per BSS or per STA or per STA AC
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Legacy
AP accesses with higher probability for TF
Longer AIFS
TF
Busy

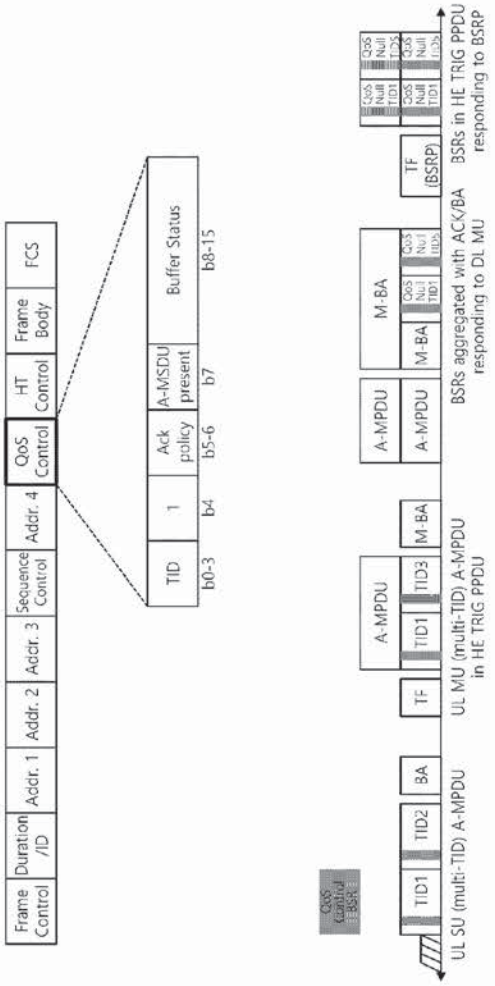
【도 6】


1. Legacy EDCA parameter set
2. MU EDCA parameter set
AC VO
AC VI
AC BE
AC BK
Draw BO timer
Initiation
Normal access probability for AC_VO,VI
Lower access probability for AC_BE,BK
Exit
AC_BE,BK satisfy the initiation condition
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Legacy
Initiation
At least the primary AC shall operate with MU EDCA parameter set
AC_BE,BK satisfy the initiation condition
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set

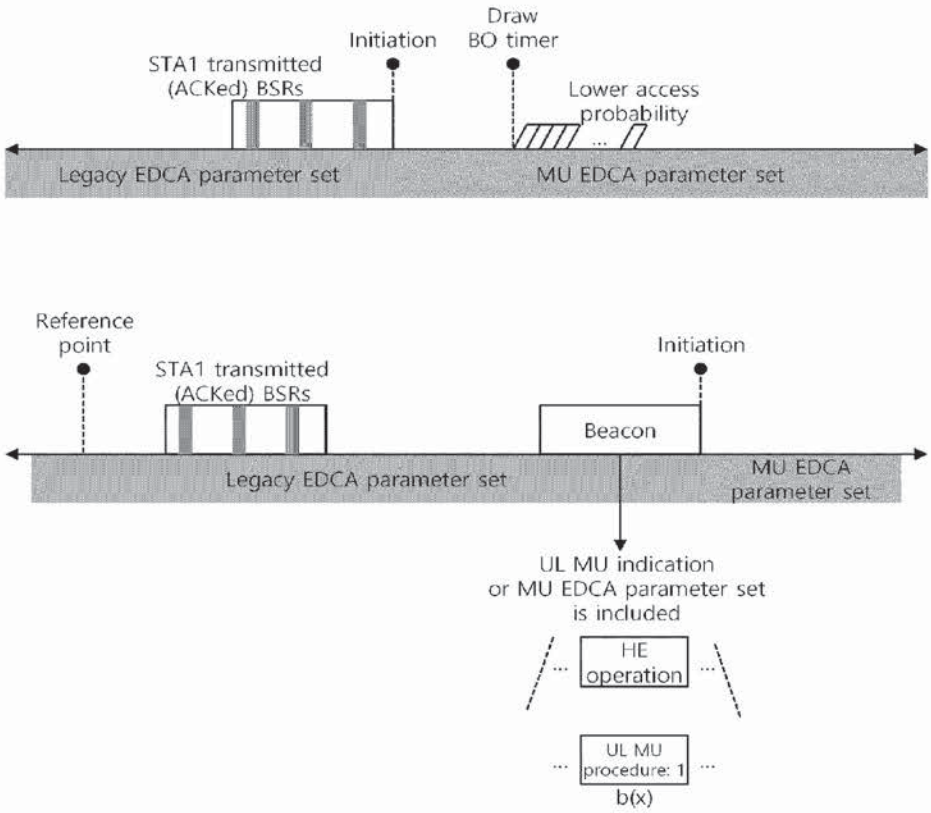
【도 7】


CW[BE]
BO[BE]
CW_MU[BE]
BO_MU[BE]
AC_BE,BK satisfy the initiation condition
Initiation
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Exit
Legacy
CW_MU[BE]
BO_MU[BE]
CW[BE]
BO[BE]
BO_MU[BE] = α[AC]·BO[BE]
CW_MU[BE]
= max(CW_min,MU[BE],CW[BE])
CW[BE]
= min(CW_max[BE],CW_MU[BE])

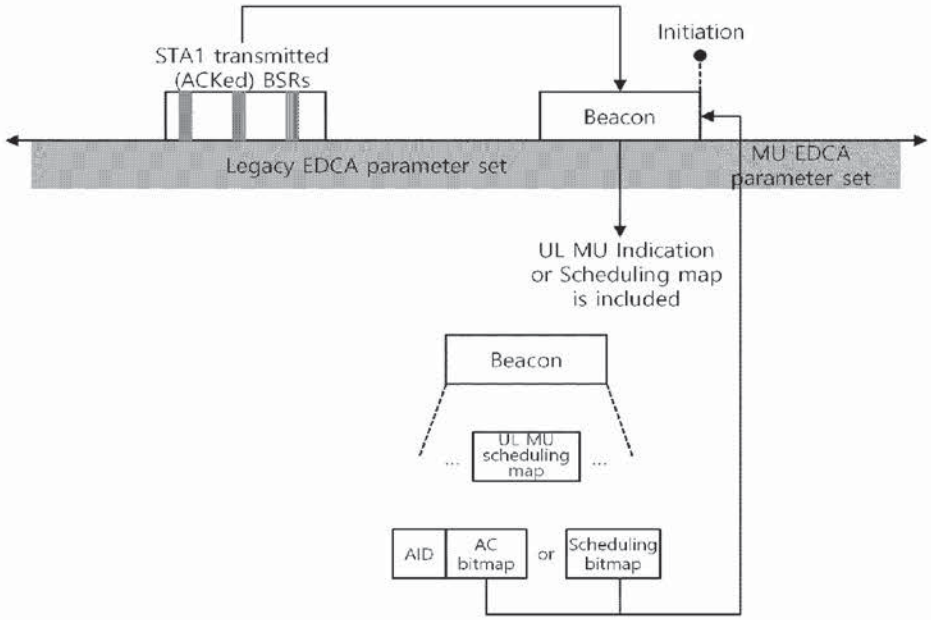
【도 8】


Frame Control
Duration /ID
Addr. 1
Addr. 2
Addr. 3
Sequence Control
Addr. 4
QoS Control
HT Control
Frame Body
FCS
TID
1
Ack policy
A-MSDU present
Buffer Status
b0-3
b4
b5-6
b7
b8-15
QoS (carrying BSRP)
TID1
TID2
BA
TF
A-MPDU
TID1
TID3
M-BA
A-MPDU
A-MPDU
M-BA
M-BA
QoS Null TID1
QoS Null (TID)
TF (BSRP)
QoS Null TID1
QoS Null TID2
QoS Null TID3
QoS Null (TID)
UL SU (multi-TID) A-MPDU
UL MU (multi-TID) A-MPDU in HE TRIG PPDU
BSRs aggregated with ACK/BA responding to DL MU
BSRs in HE TRIG PPDU responding to BSRP

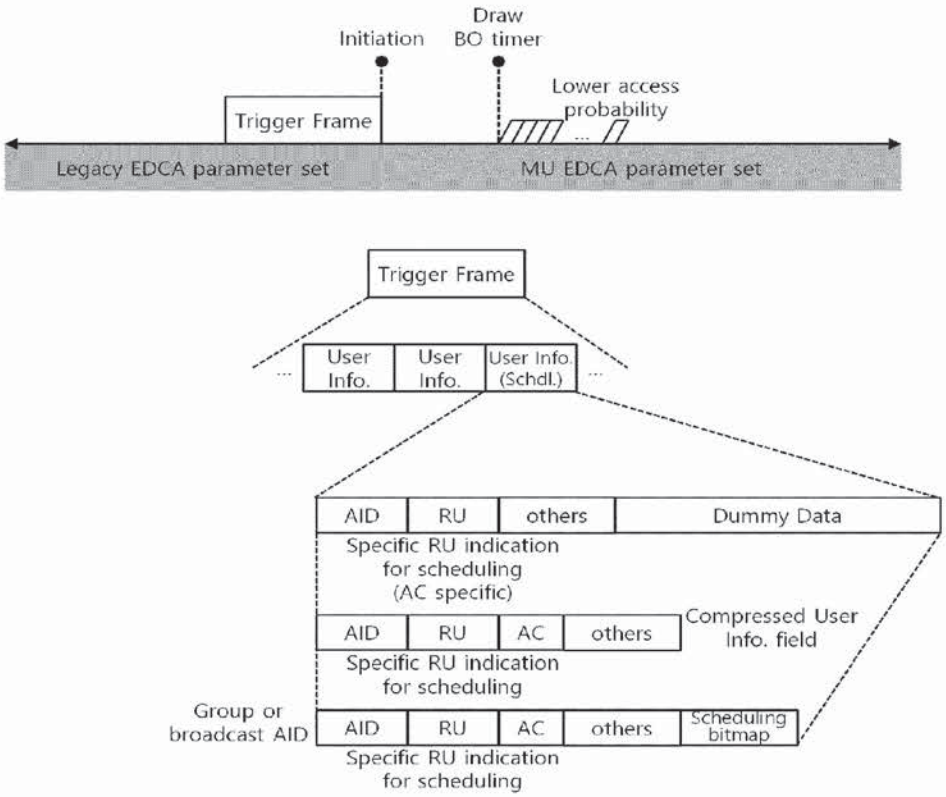
【도 9】


Draw
BO timer
Initiation
STA1 transmitted
(ACKed) BSRs
Lower access
probability
...
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Reference
point
STA1 transmitted
(ACKed) BSRs
Initiation
Beacon
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA
parameter set
UL MU indication
or MU EDCA parameter set
is included
HE
operation
UL MU
procedure: 1
b(x)

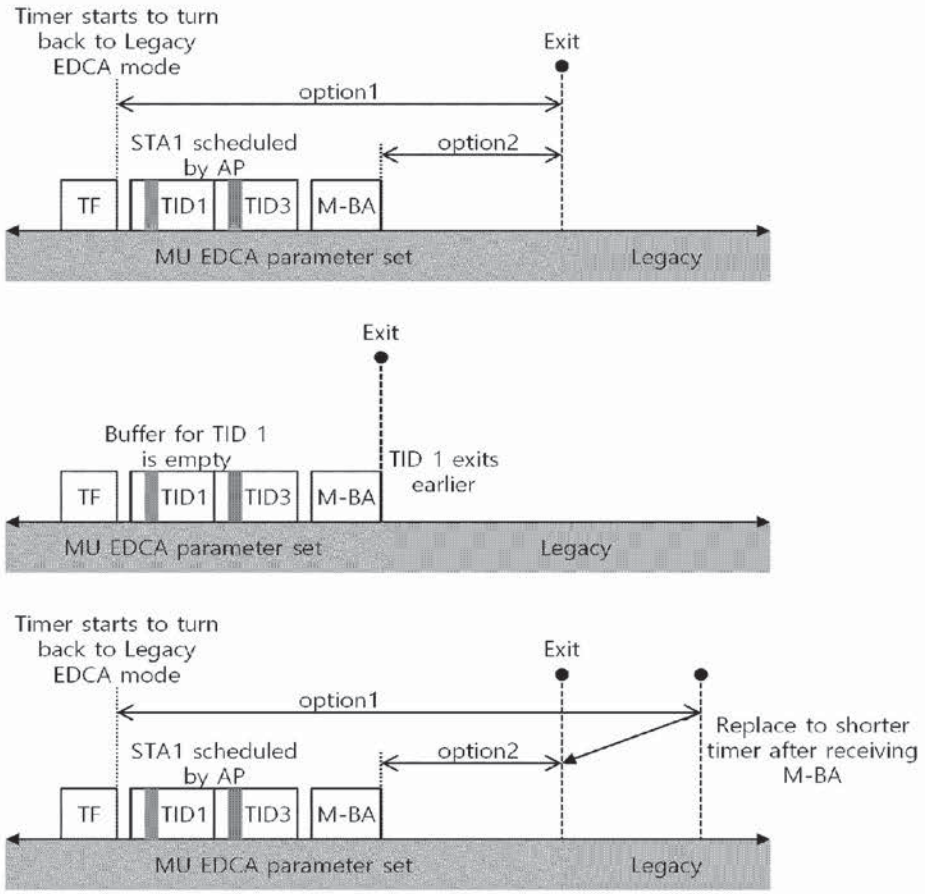
【도 10】


Initiation
STA1 transmitted
(ACKed) BSRs
Beacon
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA
parameter set
UL MU Indication
or Scheduling map
is included
Beacon
UL MU
scheduling
map
AID
AC
bitmap
or
Scheduling
bitmap

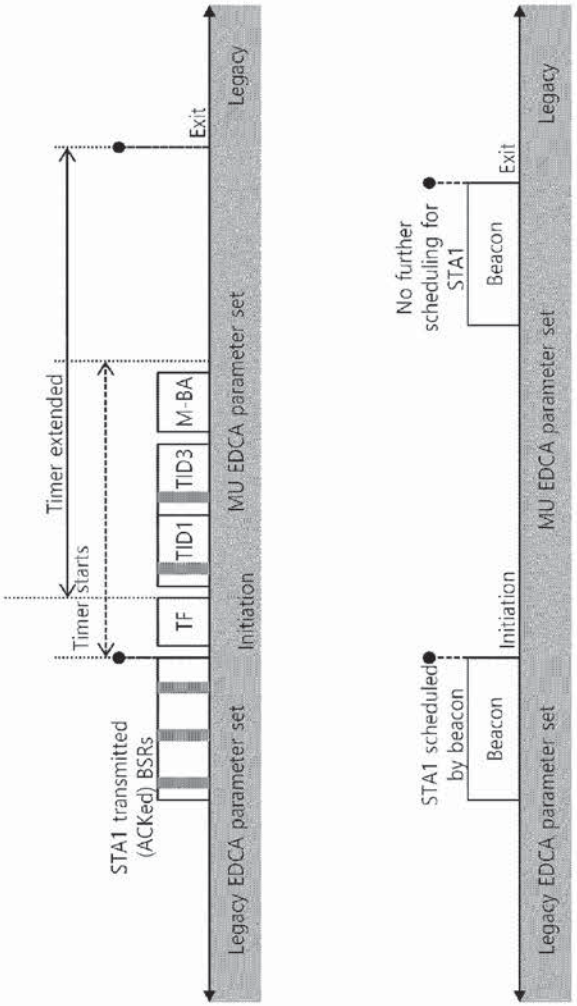
【도 11】


Initiation
Draw
BO timer
Lower access
probability
Trigger Frame
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Trigger Frame
User
Info.
User
Info.
User Info.
(Schdl.)
AID
RU
others
Dummy Data
Specific RU indication
for scheduling
(AC specific)
AID
RU
AC
others
Compressed User
Info. field
Specific RU indication
for scheduling
Group or
broadcast AID
AID
RU
AC
others
Scheduling
bitmap
Specific RU indication
for scheduling

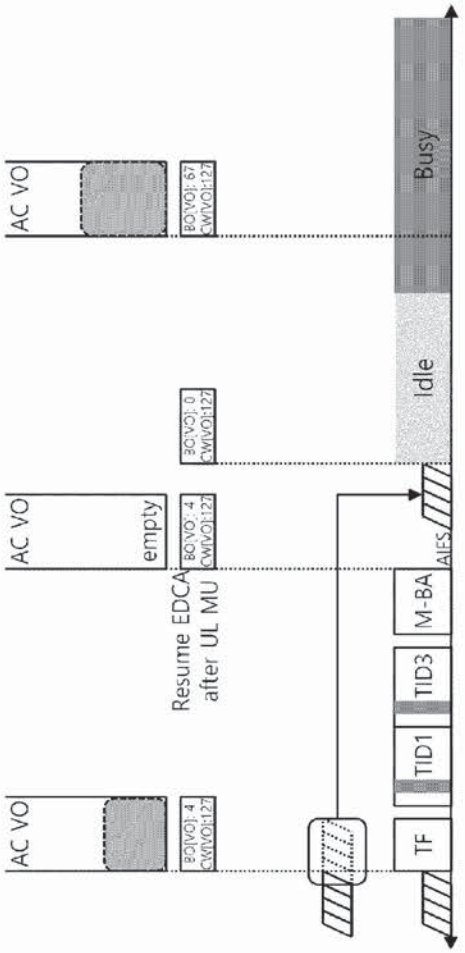
【도 12】


Timer starts to turn back to Legacy EDCA mode
Exit
option1
STA1 scheduled by AP
option2
TF
TID1
TID3
M-BA
MU EDCA parameter set
Legacy
Exit
Buffer for TID 1 is empty
TID 1 exits earlier
TF
TID1
TID3
M-BA
MU EDCA parameter set
Legacy
Timer starts to turn back to Legacy EDCA mode
Exit
option1
Replace to shorter timer after receiving M-BA
STA1 scheduled by AP
option2
TF
TID1
TID3
M-BA
MU EDCA parameter set
Legacy

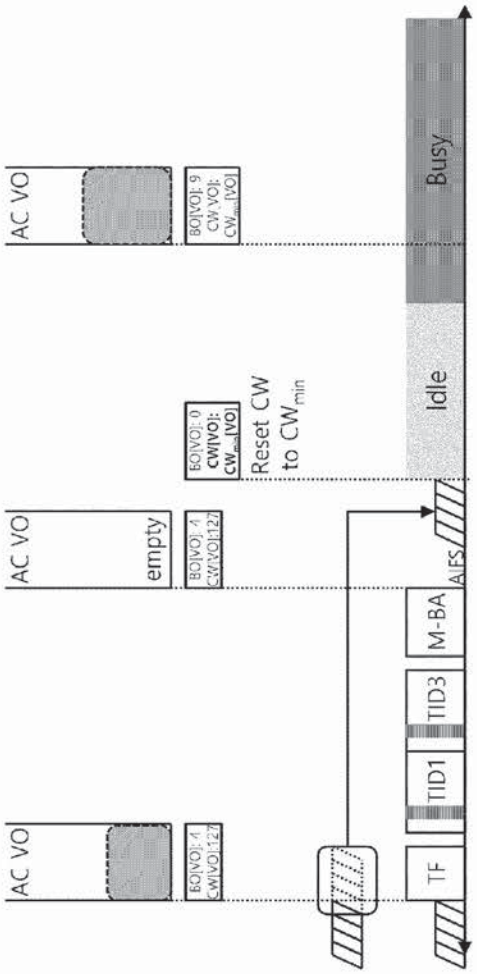
【도 13】


Legacy EDCA parameter set
Initiation
MU EDCA parameter set
Legacy
STA1 transmitted (ACKed) BSRs
Timer Starts
Timer extended
TF
TID1
TID3
M-BA
Exit
STA1 scheduled by beacon
Beacon
No further scheduling for STA1
Beacon
Exit

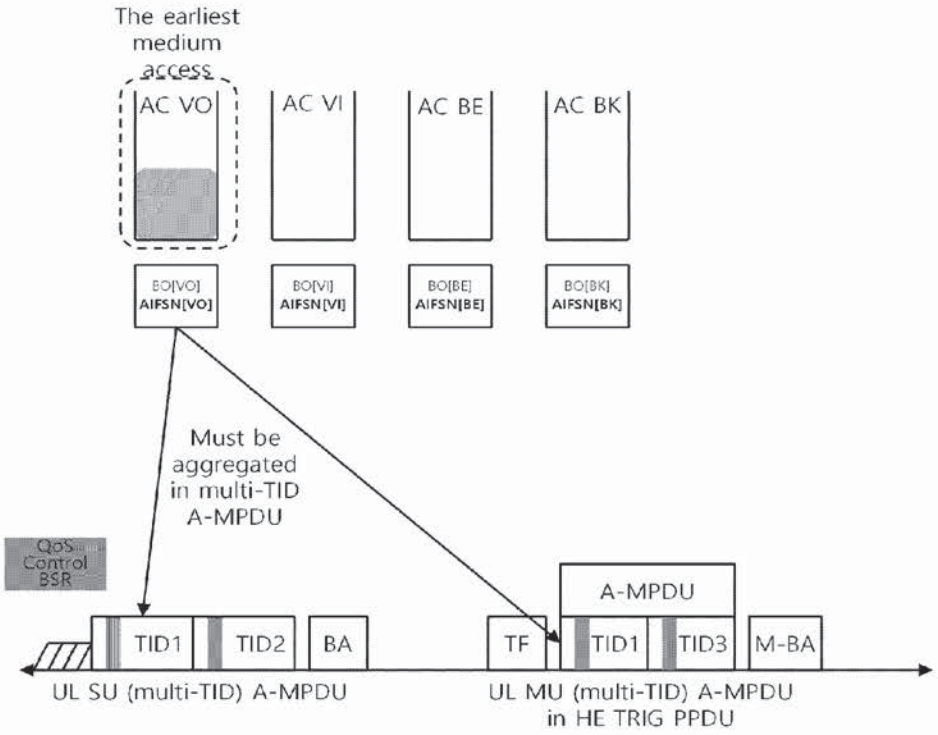
【도 14】


AC VO
BO\VO: 67
CW\VO:127
Busy
Idle
BO\VO: 0
CW\VO:127
AC VO
empty
BO\VO: 4
CW\VO:127
AIFS
Resume EDCA
after UL MU
M-BA
TID3
TID1
TF
AC VO
BO\VO: 4
CW\VO:127

【도 15】


AC VO
BO[VO]: 9
CW[VO]:
CW_{min}[VO]
Busy
Idle
BO[VO]: 0
CW[VO]:
CW_{min}[VO]
Reset CW
to CW_{min}
AC VO
empty
BO[VO]: n
CW[VO]:127
AIFS
M-BA
TID3
TID1
TF
AC VO
BO[VO]: n
CW[VO]:127

【도 16】


The earliest medium access
AC VO
AC VI
AC BE
AC BK
BO[VO] AIFSN[VO]
BO[VI] AIFSN[VI]
BO[BE] AIFSN[BE]
BO[BK] AIFSN[BK]
Must be aggregated in multi-TID A-MPDU
QoS Control BSR
TID1
TID2
BA
UL SU (multi-TID) A-MPDU
A-MPDU
TF
TID1
TID3
M-BA
UL MU (multi-TID) A-MPDU in HE TRIG PPDU

47-47

Digital Access Service
(DAS)

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: KR
Filing date: 10 Sep 2016 (10.09.2016)
Application number: 10-2016-0116877

Date of availability of document: 28 May 2020 (28.05.2020)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:
AR, AT, AU, BE, BR, CA, CL, CN, CO, DK, EA, EE, EP, ES, FI, GB, GE, IB, IL, IN, JP, KR, MA, MX, NL, NO, NZ, SE, US

Date of issue of this certificate: 22 Feb 2021 (22.02.2021)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

대 한 민 국 특 허 청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 10-2016-0116877
Application Number

출 원 년 월 일 : 2016년 09월 10일
Filing Date Sep. 10, 2016

출 원 인 : 주식회사 윌러스표준기술연구소

Applicant(s) WILUS Institute of Standards and Technology Inc.

2021년 02월 19일

특 허 청
COMMISSIONER

제출 일자 : 2016-09-10

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 160123HEW

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 주식회사 윌러스표준기술연구소

【특허고객번호】 1-2013-022334-3

【대리인】

【성명】 임국일

【대리인번호】 9-2014-000874-4

【포괄위임등록번호】 2014-036557-3

【발명의 국문명칭】 무선랜 광대역 환경에서 단말의 다중 사용자 상향 전송 파라미터 제어 방법

【발명의 영문명칭】 METHOD OF CONTROLLING PARAMETERS FOR UPLINK MULTIUSER TRANSMISSION IN WIDEBAND WIRELESS LAN NETWORKS

【발명자】

【성명】 안우진

【성명의 영문표기】 Woojin AHN

【주민등록번호】 831010-1XXXXXX

【우편번호】 122-957

【주소】 서울특별시 은평구 서오릉로13길 18-1

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 손주형

【성명의 영문표기】 Juhyung SON

【주민등록번호】 770724-1XXXXXX

【우편번호】 437-810

【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1114동 302호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 곽진삼

【성명의 영문표기】 Jinsam KWAK

【주민등록번호】 740908-1XXXXXX

【우편번호】 437-810

【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1113동1704호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 고건중

【성명의 영문표기】 Geonjung KO

【주민등록번호】 860909-1XXXXXX

【우편번호】 443-794

【주소】 경기도 수원시 영통구 동탄원천로915번길 36, 301동 606호 (주공그린빌 3단지)

제출 일자 : 2016-09-10

【국적】 KR

【출원언어】 국어

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 R0166-16-1030

【부처명】 미래창조과학부

【과제관리(전문)기관명】 정보통신기술진흥센터

【연구사업명】 정보통신방송표준개발지원

【연구과제명】 IEEE802.11 High Efficiency WLAN (HEW) 표준개발

【기여율】 1/1

【과제수행기관명】 (주)윌러스표준기술연구소

【연구기간】 2014.04.01 ~ 2017.02.28

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 임국일 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	46,000 원
【가산출원료】	27 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	46,000 원	
【감면사유】	소기업(70%감면)[1]	
【감면후 수수료】	13,800 원	

제출 일자 : 2016-09-10

【첨부서류】 1.중소기업기본법 제2조의 규정에 따른 소기업에 해당함을 증명하는 서류_1통

32-4

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

무선랜 광대역 환경에서 단말의 다중 사용자 상향 전송 파라미터 제어 방법 {METHOD OF CONTROLLING PARAMETERS FOR UPLINK MULTIUSER TRANSMISSION IN WIDEBAND WIRELESS LAN NETWORKS}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 전송 효율을 향상시키기 위한 방법으로서, 더욱 상세하게는 무선랜에서 향상된 채널 접속 방법을 제안하여 전송 효율을 향상시키는 다양한 방법, 장치 및 시스템에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 최근 모바일 기기의 보급이 확대됨에 따라 이들에게 빠른 무선 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 무선랜(Wireless LAN) 기술이 많은 각광을 받고 있다. 무선랜 기술은 근거리에서 무선 통신 기술을 바탕으로 스마트 폰, 스마트 패드, 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어, 임베디드 기기 등과 같은 모바일 기기들을 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

【0003】 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은 2.4GHz 주파수를 이용한 초기의 무선랜 기술을 지원한 이래, 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다. 먼저, IEEE 802.11b는 2.4GHz 밴드의 주파수를

사용하면서 최고 11Mbps의 통신 속도를 지원한다. IEEE 802.11b 이후에 상용화된 IEEE 802.11a는 2.4GHz 밴드가 아닌 5GHz 밴드의 주파수를 사용함으로써 상당히 혼잡한 2.4GHz 밴드의 주파수에 비해 간섭에 대한 영향을 줄였으며, OFDM 기술을 사용하여 통신 속도를 최대 54Mbps까지 향상시켰다. 그러나 IEEE 802.11a는 IEEE 802.11b에 비해 통신 거리가 짧은 단점이 있다. 그리고 IEEE 802.11g는 IEEE 802.11b와 마찬가지로 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하여 최대 54Mbps의 통신속도를 구현하며, 하위 호환성(backward compatibility)을 만족하고 있어 상당한 주목을 받았는데, 통신 거리에 있어서도 IEEE 802.11a보다 우위에 있다.

【0004】 그리고 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 제정된 기술 규격으로서 IEEE 802.11n이 있다. IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, IEEE 802.11n에서는 데이터 처리 속도가 최대 540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput, HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 수 있다.

【0005】 무선랜의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율(Very High Throughput, VHT)을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이 대

두되었다. 이 중 IEEE 802.11ac는 5GHz 주파수에서 넓은 대역폭(80MHz~160MHz)을 지원한다. IEEE 802.11ac 표준은 5GHz 대역에서만 정의되어 있으나 기존 2.4GHz 대역 제품들과의 하위 호환성을 위해 초기 11ac 칩셋들은 2.4GHz 대역에서의 동작도 지원할 것이다. 이론적으로, 이 규격에 따르면 다중 스테이션의 무선랜 속도는 최소 1Gbps, 최대 단일 링크 속도는 최소 500Mbps까지 가능하게 된다. 이는 더 넓은 무선 주파수 대역폭(최대 160MHz), 더 많은 MIMO 공간적 스트림(최대 8개), 다중 사용자 MIMO, 그리고 높은 밀도의 변조(최대 256 QAM) 등 802.11n에서 받아들인 무선 인터페이스 개념을 확장하여 이루어진다. 또한, 기존 2.4GHz/5GHz 대신 60GHz 밴드를 사용해 데이터를 전송하는 방식으로 IEEE 802.11ad가 있다. IEEE 802.11ad는 빔포밍 기술을 이용하여 최대 7Gbps의 속도를 제공하는 전송규격으로서, 대용량의 데이터나 무압축 HD 비디오 등 높은 비트레이트 동영상 스트리밍에 적합하다. 하지만 60GHz 주파수 밴드는 장애물 통과가 어려워 근거리 공간에서의 디바이스들 간에만 이용이 가능한 단점이 있다.

【0006】 한편, 최근에는 802.11ac 및 802.11ad 이후의 차세대 무선랜 표준으로서, 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 논의가 계속해서 이루어지고 있다. 즉, 차세대 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션과 AP(Access Point)의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 필요하다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0007】 본 발명은 전술한 바와 같이 고밀도 환경에서의 고효율/고성능의 무선랜 통신을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.

【과제의 해결 수단】

【0008】 본 발명의 실시예에 따르면, 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법이 제공될 수 있다.

【발명의 효과】

【0009】 본 발명의 실시예에 따르면, 전송 효율을 향상시킬 수 있는 방법을 제공한다. 본 발명은 무선랜을 이용하는 스테이션 내지 액세스 포인트, 셀룰러 통신을 이용하는 스테이션 내지 기지국 등 다양한 통신 디바이스에 사용 가능하다.

【도면의 간단한 설명】

【0010】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸 블록도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트의 구성을 나타낸 블록도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 사용자 상향 전송시의 EDCA parameter 제어방법을 도시하고 있다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 적용 방법을 도시하고 있다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 적용 방법을 도시하고 있다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initiation 조건을 도시하고 있다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initation 조건을 도시하고 있다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0011】 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

【0012】 명세서 전체에서, 어떤 구성이 다른 구성과 "연결" 되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결" 되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성이 특정 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의

미한다. 이에 더하여, 특정 임계값을 기준으로 "이상" 또는 "이하"라는 한정 사항은 실시예에 따라 각각 "초과" 또는 "미만"으로 적절하게 대체될 수 있다.

【0013】도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이직 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함하는데, BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 기기들의 집합을 나타낸다. 일반적으로 BSS는 인프라스트럭쳐 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭쳐 BSS를 나타내고 있다.

【0014】도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭쳐 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA-1, STA-2, STA-3, STA-4, STA-5), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.

【0015】스테이션(Station, STA)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 디바이스로서, 광의로는 비 액세스 포인트(Non-AP) 스테이션뿐만 아니라 액세스 포인트(AP)를 모두 포함한다. 또한, 본 명세서에서는 스테이션과 AP 등의 무선랜 통신 디바이스를 모두 포함하는 개념으로서 '단말'이라는 용어가 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 트랜시버(transceiver)를 포함하고, 실시예에 따라 유저 인터페이스

부와 디스플레이 유닛 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하며, 그 밖에 스테이션을 제어하기 위한 다양한 처리를 수행할 수 있다. 그리고, 트랜시버는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다.

【0016】 액세스 포인트(Access Point, AP)는 자신에게 결합된(associated) 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭쳐 BSS에서 비 AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이지만, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. 한편, 본 발명에서 AP는 PCP(Personal BSS Coordination Point)를 포함하는 개념으로 사용되며, 광의적으로는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등의 개념을 모두 포함할 수 있다.

【0017】 복수의 인프라스트럭쳐 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, 분배 시스템을 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다.

【0018】 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다. 도 2의 실시예에서 도 1의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

【0019】 도 2에 도시된 BSS-3는 독립 BSS이며 AP를 포함하지 않기 때문에,

모든 스테이션(STA-6, STA-7)이 AP와 접속되지 않은 상태이다. 독립 BSS는 분배 시스템으로의 접속이 허용되지 않으며, 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다. 독립 BSS에서 각각의 스테이션들(STA-6, STA-7)은 다이렉트로 서로 연결될 수 있다.

【0020】 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0021】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 네트워크 인터페이스 카드(NIC, 120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.

【0022】 먼저, 네트워크 인터페이스 카드(120)는 무선랜 접속을 수행하기 위한 모듈이며, 스테이션(100)을 위한 패킷 전송과 수신을 수행한다. 네트워크 인터페이스 카드(120)는 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있으며, 실시예에 따라 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 이를 테면, 상기 네트위크 인터페이스 카드는 2.4GHz, 5GHz 및 60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 스테이션(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 네트워

크 인터페이스 카드(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 경우, 각 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다.

【0023】 다음으로, 유저 인터페이스부(140)는 스테이션(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 스테이션(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

【0024】 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 컨텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다. 또한, 메모리(160)는 스테이션(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션(100)이 AP 또는 외부 스테이션과 접속을 수행하는데 필요한 접속 프로그램이 포함될 수 있다.

【0025】 본 발명의 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 스테이션(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(110)는

상술한 스테이션(100)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP와의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, AP가 전송한 통신 설정 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 통신 설정 메시지에 포함된 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보를 판독하고, 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보에 기초하여 AP에 대한 접속을 요청할 수 있다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

【0026】 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서 상기 스테이션(100)의 일부 구성들, 이를 테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.

【0027】 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0028】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 네트워크 인터페이스 카드(220) 및 메모리(260)를 포함할 수 있다. 도 4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 스테이션(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

【0029】 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수

밴드에서 BSS를 운영하기 위한 네트워크 인터페이스 카드(220)를 구비한다. 도 3의 실시예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 네트워크 인터페이스 카드(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 60GHz 중 두 개 이상의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 네트워크 인터페이스 카드(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 동작시킬 수 있다.

【0030】 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션의 접속을 관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, 하나 이상의 스테이션에 대한 통신 설정 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 통신 설정 메시지에는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보가

포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 스테이션의 접속 요청에 따라 접속 설정을 수행한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

【0031】도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 사용자 상향 전송시의 EDCA parameter 제어방법을 도시하고 있다.

【0032】무선랜에서는 각 단말에 전송할 데이터가 있을 경우 바로 전송을 시도하지 않고 각 트래픽이 속한 AC 별로 지정된 대기 시간 (AIFS[AC])을 거친 후에 전송을 시도한다. 또한, 만약 채널이 busy 상태였다가 idle로 전환이 되었을 때에는 지정된 대기시간에 추가적으로 Backoff timer (BO) 값을 설정하여 timer 만큼 더 대기 하였다가 전송을 시도한다. 상기한 BO 값 역시 AC 별로 독립적으로 관리되며, 각 AC 별로 서로 다른 Contention Window (CW[AC])의 범위에서 임의의 값으로 선택된다.

【0033】802.11ax에서는 OFDMA를 이용한 다중 사용자 상향 전송 (UL MU)이 채택되었으며, 기존의 전송기법과 다르게 다중 사용자 상향 전송에서는 데이터를 전송하는 각 단말이 아닌 AP가 Trigger Frame을 전송함으로써 전체 전송과정이 시작된다. 다중 사용자 상향 전송을 위한 전송시도를 AP가 함에따라 UL MU에 참여하는 단말들은 UL MU 전송과 무관하게 기존의 동작대로 전송을 위한 경쟁을 시도하며, AP의 TF를 수신하게되면 경쟁 동작을 멈추고 AP의 지시에 따라 UL MU 전송을 시작한다. 11ax의 동작에 따르면 UL MU 전송이 각 단말들의 경쟁 동작에 전혀 영향을 미치지 않기 때문에 단말들은 동일한 트래픽에 대해서 각자의 SU 전송 시도와 AP의 TF 전송 시도의 중복된 전송 기회를 갖게되어 기존의 무선랜 단말에 비해

높은 경쟁 우위를 점할 수 있다는 문제가 발생할 수 있다. 또한 AP가 특정 단말의 트래픽을 UL MU를 위해 UL MU 전송에 스케줄링 한 뒤에 TF 전송을 시도하는 경우, 동일한 트래픽에 대해 AP와 단말이 동시에 경쟁을 하는 상황이 발생하여 결과적으로 채널 상에서 충돌이 발생하는 확률을 증가시킬 수 있다.

【0034】 상기한 두 가지 문제점을 해결하기 위한 방법으로 UL MU 전송에 참여하는 단말이 기존 상황보다 더 낮은 확률로 채널에 접속을 시도하도록 하는 별도의 MU EDCA parameter set으로 경쟁에 참여하도록 할 수 있다. MU EDCA parameter set에는 각 AC 별로 AIFS[AC]의 길이를 결정하는 AIFSN[AC] 값과 CW[AC] 범위를 결정하는 CWmin[AC], CWmax[AC] 값 등이 포함될 수 있다. MU EDCA parameter set은 기존에 사용하고 있는 Legacy EDCA parameter set을 사용하는 단말들보다 더 낮은 확률로 채널에 접속하도록 값이 수정되어 있을 수 있다. MU EDCA parameter set은 Information element의 형태로 Beacon 등에 포함되어 전송될 수 있으며 BSS 내의 단말들에게 전달된 후 각 단말이 특정 조건을 만족할 시에 MU EDCA parameter 기반으로 동작을 시작(initiation) 하도록 할 수 있다. 또한 특정 조건에 의하여 다시 기존의 Legacy EDCA parameter set으로 돌아가도록 하는 것 역시 가능하다. 또 다른 방법으로 MU EDCA parameter set 자체가 하나의 Action 혹은 Action No Ack 프레임으로 동작되어 단말들에게 전송될 수 있다.

【0035】 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 적용 방법을 도시하고 있다.

【0036】각 단말에서 MU EDCA parameter set이 특정 조건에 의하여 initiation 된 경우, 해당 단말의 모든 AC에 대하여 EDCA parameter set이 변경될 수 있지만, 만약 특정 AC 만이 조건을 만족하는 경우에는 해당 AC에 대해서만 MU EDCA parameter set 기반으로 동작하도록 할 수도 있다. MU EDCA parameter set은 기본적으로 UL MU 전송에 스케쥴링 될 것으로 예상되는 트래픽이 대상이 되므로, 스케쥴링 예정에 없는 AC의 트래픽의 경우는 기존의 접속 확률에 따라 SU 전송을 시도하는 것이 보장되어야 한다. 이 때, 단말 내부 스케쥴링 동작 구현에 따라 현재 낮은 BO timer를 보유하고 있는 AC가 MU EDCA parameter set 기반으로 동작하는 것을 의도적으로 방지하고 큰 BO timer를 지닌 AC의 트래픽만을 UL MU 전송에 스케쥴링 되도록 유도하여 자신의 접속 확률을 상대적으로 높이려는 동작을 시도를 할 수도 있다. 이를 방지하기 위하여 단말의 특정 트래픽이 MU EDCA parameter set 동작의 대상이 되는 경우, 현재 접속 대기 시간이 가장 짧은 primary AC를 반드시 MU EDCA parameter set에 포함시키도록 하는 추가적인 규칙을 지정할 수도 있다. 이 때 primary AC를 지정하는 기준은 남아있는 BO timer와 AIFS[AC] 값의 합이 될 수 있으며 다른 방법으로 남아있는 BO timer 값이 기준이 될 수도 있다. 만약 하나 이상의 AC가 같은 접속 대기 시간으로 설정된 경우에는 해당 AC가 모두 MU EDCA parameter set를 기반으로 동작해야 한다.

【0037】도 7은 본 발명의 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 적용 방법을 도시하고 있다.

【0038】 단말이 두 가지의 EDCA parameter set을 유지하는 경우, EDCA parameter의 일부로 데이터의 길이에 따라 각 AC 별로 데이터 재전송 회수를 특정 회수 이상 넘지 못하도록 제어하는 Long retry counter[AC]와 Short Retry Counter[AC]가 함께 포함될 수 있다. 이 retry coutner 값들은 데이터 전송이 실패했을 경우에 CW 값을 CWmin으로 reset 하는 역할을 한다. 동일한 EDCA parameter를 사용하는 도중에는 EDCAF가 지속적으로 retry limit 초과 여부를 확인하기 때문에 limit을 넘어서는 순간 CW를 reset할 수 있지만 EDCA parameter set이 변경되었고 변경된 set의 retry limit이 이전의 limit보다 작았을 경우에는 set이 바뀌는 순간 retry counter가 retry limit을 이미 초과해버린 상태일 가능성이 있다. 또한 마찬가지로 CW 값 역시 set이 변경된 시점에 바뀐 CWmax의 값을 초과해버린 상태일 가능성이 있다. 따라서 단말은 EDCA set이 변경된 이후 시점에서 최초로 BO timer를 재 선택하는 상황이 오면, set이 변경된 AC의 QSRC, QLRC 값을 변경된 short retry limit, long retry limit과 각각 비교하여, 혹시 두 값 중에 하나라도 limit을 초과하거나 같은 값이었을 경우 CW를 CWmin으로 reset하고 QSRC 및 QLRC를 0으로 reset한다. 또한 set이 변경된 AC의 CW 값을 변경된 CWmax 값과 비교하여 CWmax를 초과한 경우 CW값을 CWmax값으로 reset한다. 상기한 CW 값의 재설정은 set이 바뀌는 시점에 바로 적용되는 방식으로도 구현이 가능하다.

【0039】 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initiation 조건을 도시하고 있다.

【0040】 11ax에서는 기존의 무선랜에 비하여 단말이 AP에게 BSR을 전송할 수 있는 조건이 매우 늘어났다. 따라서 단말이 AP에게 BSR을 전송하는 시점부터 BSR이 전송된 관련 AC 혹은 전체 AC에 대하여 AP의 스케쥴링이 있을것으로 간주하고 MU EDCA parameter set을 활성화 할 수 있다.

【0041】 또다른 방법으로 AP가 beacon 등에 해당 시점부터 UL MU 전송을 위한 스케쥴링이 있을 것임을 알리는 indication 등을 Action (No Ack) frame 혹은 beacon 등에 삽입하여 전송하고 해당 프레임이 전송된 시점을 기준으로 특정 기간 동안의 과거에 BSR을 전송한 이력이 있으면 MU EDCA parameter set을 활성화하는 조건 역시 가능할 수 있다. 상기한 방법은 AP에게 축적된 BSR을 양에 따라 AP가 선별적으로 UL MU 전송 시작 여부를 결정할 수 있고, AP의 indication 시점 이전에는 단말이 BSR을 전송하였음에도 불구하고 다른 단말들과 동등한 조건으로 SU 전송 기회를 얻을 수 있다는 점에서 효율적일 수 있다. AP의 UL MU 스케쥴링을 알리는 indication은 별도의 element의 형태이거나 HE operation element 등의 reserved bit을 이용할 수 있으며, MU EDCA parameter set이 beacon에 포함된 것 자체가 UL MU 스케쥴링이 있음을 암시적으로 알릴 수도 있다. 또한 MU EDCA parameter set 자체에 하나의 bit가 할당되어 MU EDCA parameter set이 전송이 되어도 실질적인 UL MU scheduling indication의 활성화 여부를 바탕으로 단말이 MU EDCA parameter set initation 여부를 결정할 수도 있다.

【0042】 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initation 조건을 도시하고 있다.

【0043】 MU EDCA parameter set을 적용하는 또다른 방법으로 무선랜의 TWT 기능을 이용할 수 있다. 무선랜에서는 AP가 Beacon에 Target Wake Time element를 전송하여 이후 특정 시점에 Trigger frame을 포함한 service period가 있을 것임을 단말들에게 알릴 수 있다. AP는 TWT period를 시작하기 위하여 beacon에 지정된 시점부터 채널 경쟁을 거쳐 TF 등의 프레임 전송하여 TWT를 위한 TXOP을 선점해야 한다. 따라서 단말이 Beacon을 통하여 알게된 TWT period 내의 UL MU 전송에 참여한다면, AP의 TWT period 선점을 위한 채널 접속 확률을 높이기 위하여 TWT가 시점에서 사전 정의된 시간만큼의 이전 시점부터 MU EDCA parameter set으로 변경하여 채널 접속을 시도할 수 있다. 상기한 사전 정의된 시간은 TWT element나 MU EDCA parameter set element 등 beacon의 information element 중 하나를 이용해 전송되거나 고정된 값이 사용될 수 있다. TWT period가 시작된 후에는 종료시점까지 채널 접속이 제한되므로, 단말은 TWT가 시작되는 시점, 혹은 TWT period가 종료되는 시점을 기준으로 MU EDCA parameter set 적용을 마칠 수 있다.

【0044】 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아는 것으로 해석해야 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

【0045】 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

무선랜을 위한 방법, 장치 및 시스템.

제출 일자 : 2016-09-10

【요약서】

【요약】

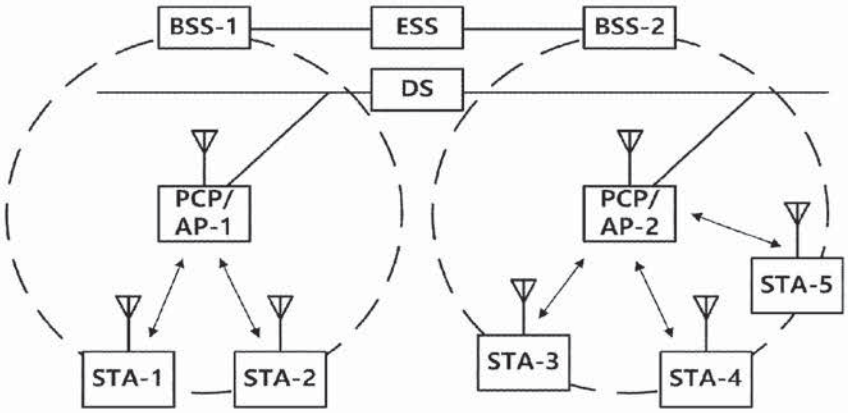
본 발명은 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법에 관한 것으로, 본 발명의 실시예에 따르면 무선랜 광대역 환경에서 단말의 다중 사용자 상향 전송 파라미터 제어 방법이 제공될 수 있다.

【대표도】

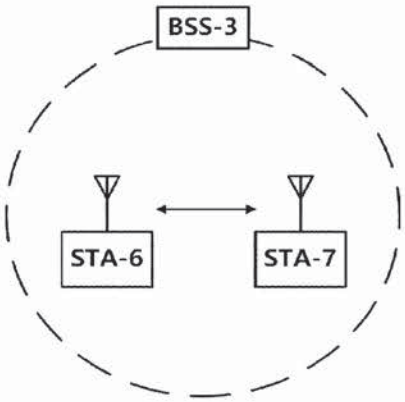
도 9

【도면】

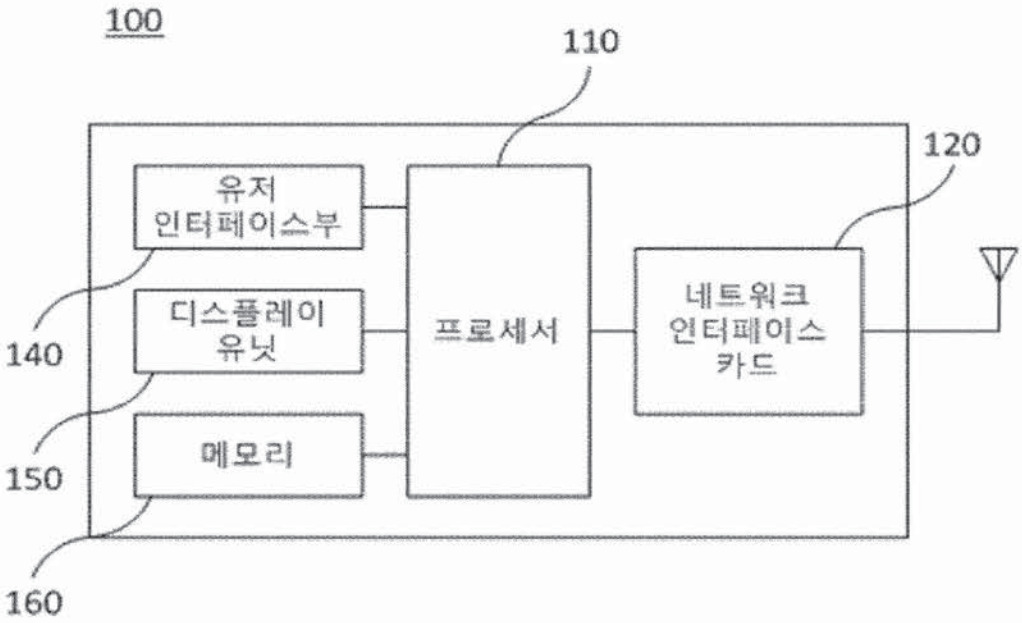
【도 1】


BSS-1
ESS
BSS-2
DS
PCP/
AP-1
PCP/
AP-2
STA-5
STA-1
STA-2
STA-3
STA-4

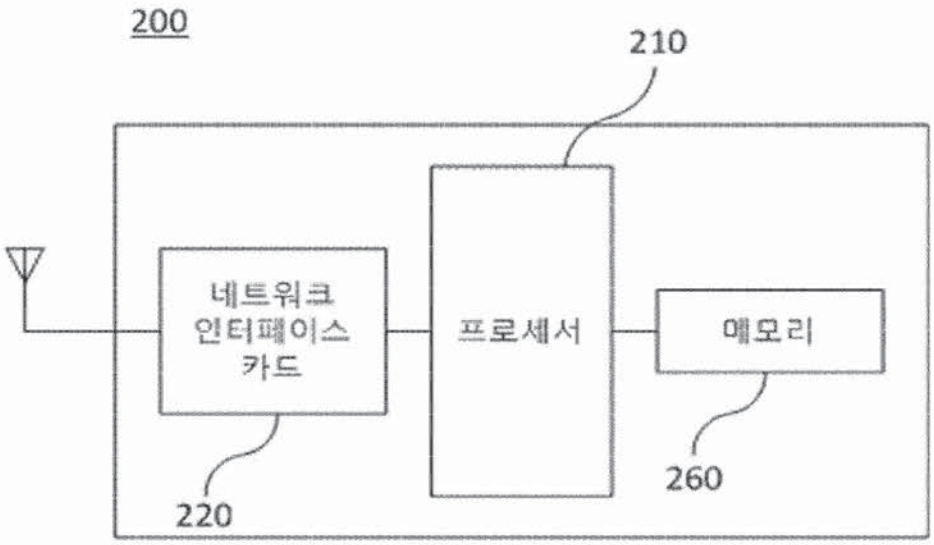
【도 2】


BSS-3
STA-6
STA-7

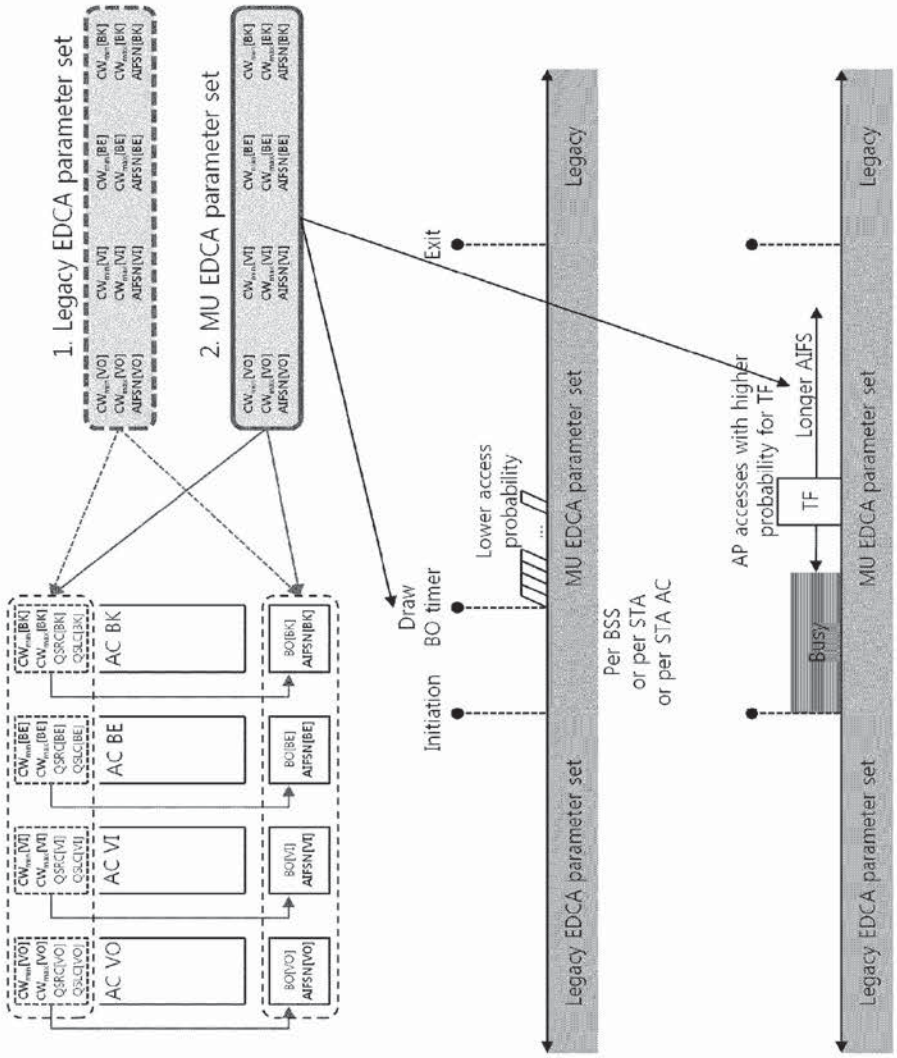
【도 3】


100
110
120
유저
인터페이스부
디스플레이
유닛
메모리
프로세서
네트워크
인터페이스
카드
140
150
160

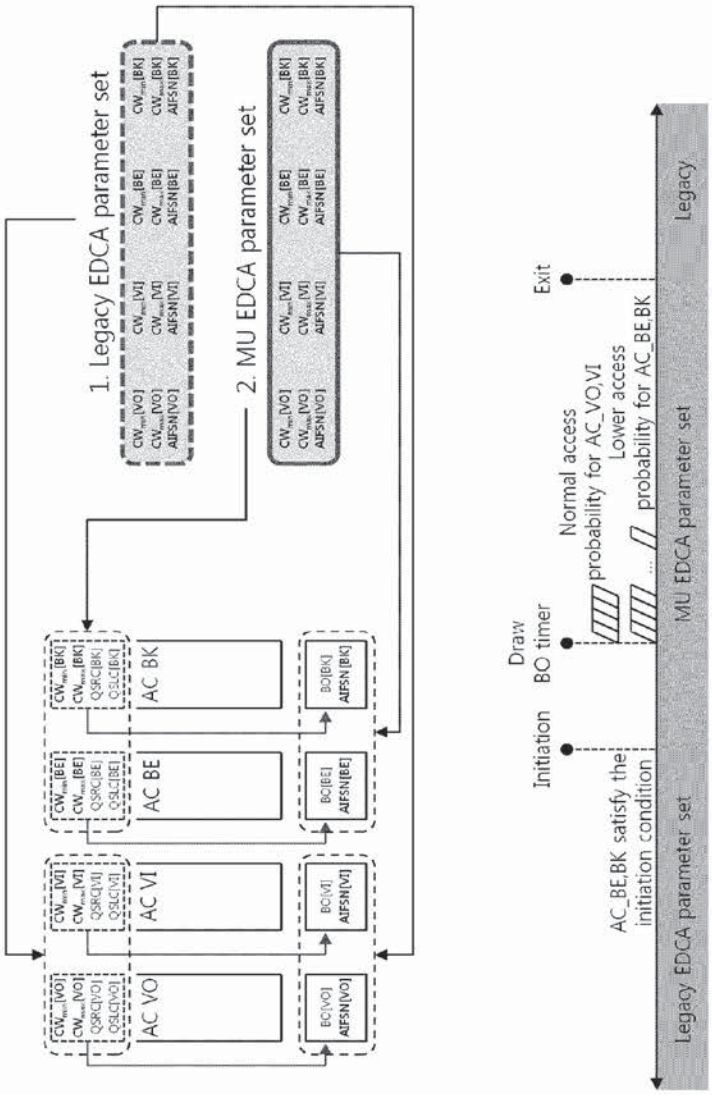
【도 4】



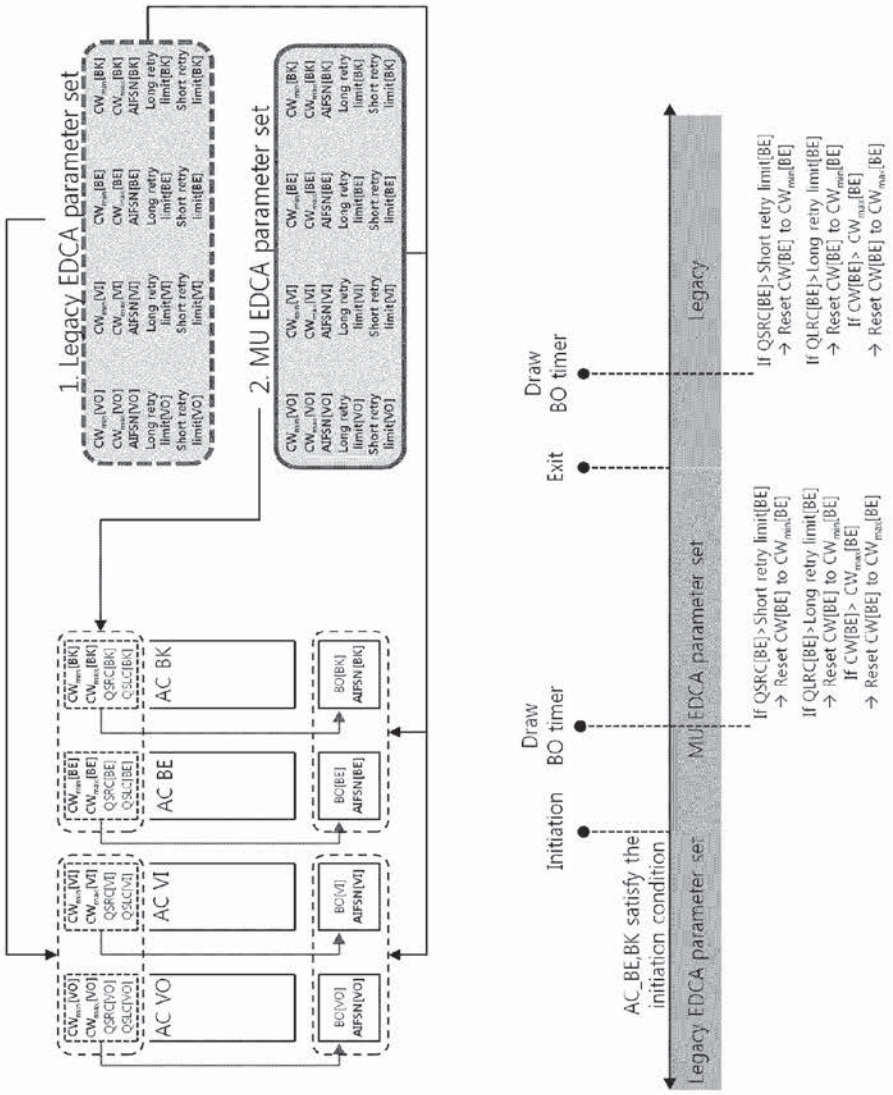
【도 5】


1. Legacy EDCA parameter set
2. MU EDCA parameter set
AC VO
AC VI
AC BE
AC BK
Draw
Initiation
BO timer
Lower access
probability
Exit
Per BSS
or per STA
or per STA AC
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Legacy
AP accesses with higher
probability for TF
TF
Longer AIFS
Busy

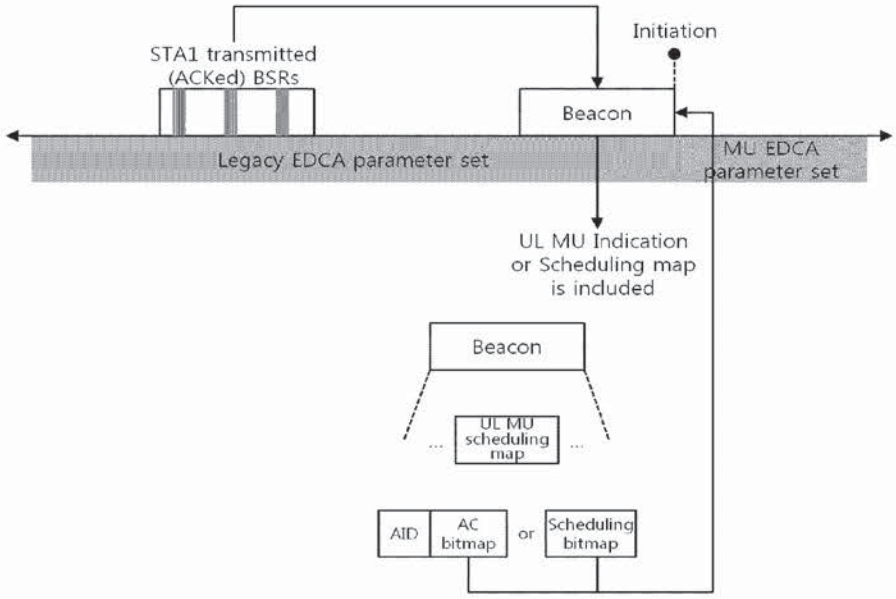
【도 6】


1. Legacy EDCA parameter set
2. MU EDCA parameter set
AC VO
AC VI
AC BE
AC BK
Initiation
Draw BO timer
Exit
Normal access probability for AC_VO,VI
Lower access probability for AC_BE,BK
AC_BE,BK satisfy the initiation condition
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Legacy

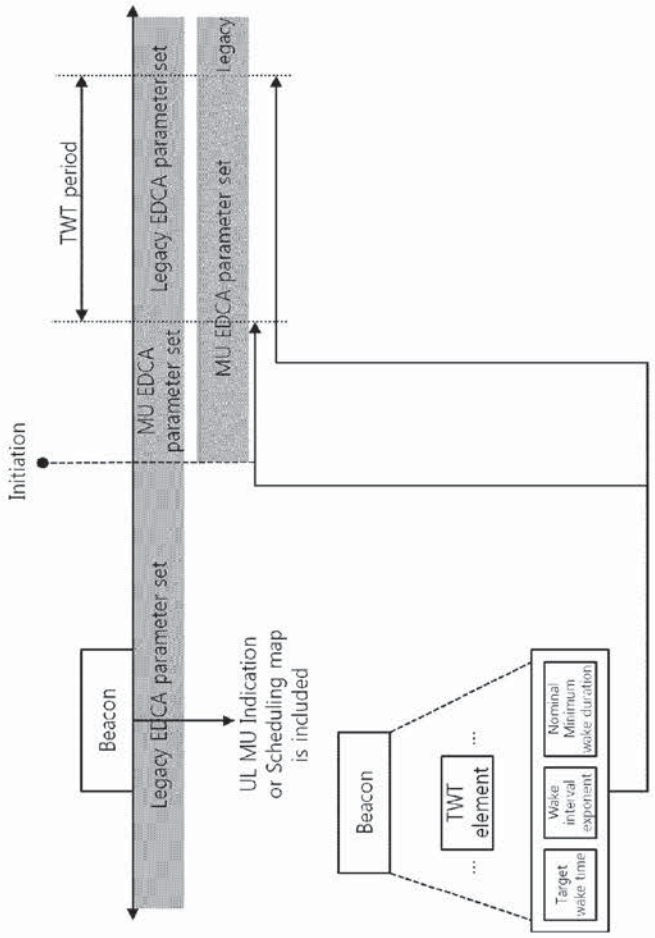
【도 7】


1. Legacy EDCA parameter set
2. MU EDCA parameter set
AC VO
AC VI
AC BE
AC BK
Draw
BO timer
Initiation
Exit
AC_BE,BK satisfy the initiation condition
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Legacy
If QSRC[BE]>Short retry limit[BE]
→ Reset CW[BE] to CWmin[BE]
If QLRC[BE]>Long retry limit[BE]
→ Reset CW[BE] to CWmin[BE]
If CW[BE]> CWmax[BE]
→ Reset CW[BE] to CWmax[BE]

【도 8】


Initiation
STA1 transmitted
(ACKed) BSRs
Beacon
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA
parameter set
UL MU Indication
or Scheduling map
is included
Beacon
UL MU
scheduling
map
AID
AC
bitmap
or
Scheduling
bitmap

【도 9】


Initiation
TWT period
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Legacy
MU EDCA parameter set
Beacon
Legacy EDCA parameter set
UL MU Indication or Scheduling map is included
Beacon
TWT element
Target wake time
Wake interval exponent
Nominal Minimum wake duration

Digital Access Service
(DAS)

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: KR
Filing date: 20 Feb 2017 (20.02.2017)
Application number: 10-2017-0022227

Date of availability of document: 28 May 2020 (28.05.2020)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:
AR, AT, AU, BE, BR, CA, CL, CN, CO, DK, EA, EE, EP, ES, FI, GB, GE, IB, IL, IN, JP, KR, MA, MX, NL, NO, NZ, SE, US

Date of issue of this certificate: 22 Feb 2021 (22.02.2021)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

대 한 민 국 특 허 청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 10-2017-0022227
Application Number

출 원 년 월 일 : 2017년 02월 20일
Filing Date Feb. 20, 2017

출 원 인 : 주식회사 윌러스표준기술연구소

Applicant(s) WILUS Institute of Standards and Technology Inc.

2021년 02월 19일

특 허 청
COMMISSIONER

제출 일자 : 2017-02-20

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 170021HEW

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 주식회사 윌러스표준기술연구소

【특허고객번호】 1-2013-022334-3

【대리인】

【성명】 임국일

【대리인번호】 9-2014-000874-4

【포괄위임등록번호】 2014-036557-3

【발명의 국문명칭】 무선랜 광대역 환경에서 단말의 경쟁 윈도우 설정 방법

【발명의 영문명칭】 METHOD OF SETTING CONTENTION WINDOW VALUE OF STATIONS IN WIDEBAND WIRELESS LAN NETWORKS

【발명자】

【성명】 안우진

【성명의 영문표기】 Woojin AHN

【주민등록번호】 831010-1XXXXXX

【우편번호】 03410

【주소】 서울특별시 은평구 서오릉로13길 18-1

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 손주형

【성명의 영문표기】 Juhyung SON

【주민등록번호】 770724-1XXXXXX

【우편번호】 16021

【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1114동 302호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 고건중

【성명의 영문표기】 Geonjung KO

【주민등록번호】 860909-1XXXXXX

【우편번호】 16547

【주소】 경기도 수원시 영통구 동탄원천로915번길 36, 301동 606호 (주공그린빌 3단지)

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 곽진삼

【성명의 영문표기】 Jinsam KWAK

【주민등록번호】 740908-1XXXXXX

【우편번호】 16021

【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1113동1704호

제출 일자 : 2017-02-20

【국적】 KR

【출원언어】 국어

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 R0166-16-1030

【부처명】 미래창조과학부

【과제관리(전문)기관명】 정보통신기술진흥센터

【연구사업명】 정보통신방송표준개발지원

【연구과제명】 IEEE802.11 High Efficiency WLAN (HEW) 표준개발

【기여율】 1/1

【과제수행기관명】 (주)윌러스표준기술연구소

【연구기간】 2014.04.01 ~ 2017.02.28

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 임국일 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	46,000 원
【가산출원료】	35 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	46,000 원	
【감면사유】	소기업(70%감면)[1]	

제출 일자 : 2017-02-20

【감면후 수수료】 13,800 원

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

무선랜 광대역 환경에서 단말의 경쟁 윈도우 설정 방법{METHOD OF SETTING CONTENTION WINDOW VALUE OF STATIONS IN WIDEBAND WIRELESS LAN NETWORKS}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 전송 효율을 향상시키기 위한 방법으로서, 더욱 상세하게는 무선랜에서 향상된 채널 접속 방법을 제안하여 전송 효율을 향상시키는 다양한 방법, 장치 및 시스템에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 최근 모바일 기기의 보급이 확대됨에 따라 이들에게 빠른 무선 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 무선랜(Wireless LAN) 기술이 많은 각광을 받고 있다. 무선랜 기술은 근거리에서 무선 통신 기술을 바탕으로 스마트 폰, 스마트 패드, 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어, 임베디드 기기 등과 같은 모바일 기기들을 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

【0003】 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은 2.4GHz 주파수를 이용한 초기의 무선랜 기술을 지원한 이래, 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다. 먼저, IEEE 802.11b는 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하면서 최고 11Mbps의 통신 속도를 지원한다. IEEE 802.11b 이후에 상용화된

IEEE 802.11a는 2.4GHz 밴드가 아닌 5GHz 밴드의 주파수를 사용함으로써 상당히 혼잡한 2.4GHz 밴드의 주파수에 비해 간섭에 대한 영향을 줄였으며, OFDM 기술을 사용하여 통신 속도를 최대 54Mbps까지 향상시켰다. 그러나 IEEE 802.11a는 IEEE 802.11b에 비해 통신 거리가 짧은 단점이 있다. 그리고 IEEE 802.11g는 IEEE 802.11b와 마찬가지로 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하여 최대 54Mbps의 통신속도를 구현하며, 하위 호환성(backward compatibility)을 만족하고 있어 상당한 주목을 받았는데, 통신 거리에 있어서도 IEEE 802.11a보다 우위에 있다.

【0004】 그리고 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 제정된 기술 규격으로서 IEEE 802.11n이 있다. IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, IEEE 802.11n에서는 데이터 처리 속도가 최대 540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput, HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 수 있다.

【0005】 무선랜의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율(Very High Throughput, VHT)을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이 대두되었다. 이 중 IEEE 802.11ac는 5GHz 주파수에서 넓은 대역폭(80MHz~160MHz)을

지원한다. IEEE 802.11ac 표준은 5GHz 대역에서만 정의되어 있으나 기존 2.4GHz 대역 제품들과의 하위 호환성을 위해 초기 11ac 칩셋들은 2.4GHz 대역에서의 동작도 지원할 것이다. 이론적으로, 이 규격에 따르면 다중 스테이션의 무선랜 속도는 최소 1Gbps, 최대 단일 링크 속도는 최소 500Mbps까지 가능하게 된다. 이는 더 넓은 무선 주파수 대역폭(최대 160MHz), 더 많은 MIMO 공간적 스트림(최대 8개), 다중 사용자 MIMO, 그리고 높은 밀도의 변조(최대 256 QAM) 등 802.11n에서 받아들인 무선 인터페이스 개념을 확장하여 이루어진다. 또한, 기존 2.4GHz/5GHz 대신 60GHz 밴드를 사용해 데이터를 전송하는 방식으로 IEEE 802.11ad가 있다. IEEE 802.11ad는 빔포밍 기술을 이용하여 최대 7Gbps의 속도를 제공하는 전송규격으로서, 대용량의 데이터나 무압축 HD 비디오 등 높은 비트레이트 동영상 스트리밍에 적합하다. 하지만 60GHz 주파수 밴드는 장애물 통과가 어려워 근거리 공간에서의 디바이스들 간에만 이용이 가능한 단점이 있다.

【0006】 한편, 최근에는 802.11ac 및 802.11ad 이후의 차세대 무선랜 표준으로서, 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 논의가 계속해서 이루어지고 있다. 즉, 차세대 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션과 AP(Access Point)의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 필요하다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0007】 본 발명은 전술한 바와 같이 고밀도 환경에서의 고효율/고성능의 무선랜 통신을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.

【과제의 해결 수단】

【0008】 본 발명의 실시예에 따르면, 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법이 제공될 수 있다.

【발명의 효과】

【0009】 본 발명의 실시예에 따르면, 전송 효율을 향상시킬 수 있는 방법을 제공한다. 본 발명은 무선랜을 이용하는 스테이션 내지 액세스 포인트, 셀룰러 통신을 이용하는 스테이션 내지 기지국 등 다양한 통신 디바이스에 사용 가능하다.

【도면의 간단한 설명】

【0010】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸 블록도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트의 구성을 나타낸 블록도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 사용자 상향 전송시의 EDCA parameter 제어방법을 도시하고 있다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 복수의 EDCA Parameter를 이용하는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 복수의 EDCA parameter set을 이용하

는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

도 8은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 복수의 EDCA parameter set을 이용하는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

도 9는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 복수의 EDCA parameter set을 이용하는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

도 10은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 복수의 EDCA parameter set을 이용하는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 하나의 EDCA parameter set을 이용하는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 하나의 EDCA parameter set을 이용하는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

도 13은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 하나의 EDCA parameter set을 이용하는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0011】 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는,

단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

【0012】 명세서 전체에서, 어떤 구성이 다른 구성과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성이 특정 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 이에 더하여, 특정 임계값을 기준으로 "이상" 또는 "이하"라는 한정 사항은 실시예에 따라 각각 "초과" 또는 "미만"으로 적절하게 대체될 수 있다.

【0013】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이직 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함하는데, BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 기기들의 집합을 나타낸다. 일반적으로 BSS는 인프라스트럭처 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭처 BSS를 나타내고 있다.

【0014】 도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭처 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA-1, STA-2, STA-3, STA-4, STA-5), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.

【0015】 스테이션(Station, STA)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 디바이스로서, 광의로는 비 액세스 포인트(Non-AP) 스테이션뿐만 아니라 액세스 포인트(AP)를 모두 포함한다. 또한, 본 명세서에서는 스테이션과 AP 등의 무선랜 통신 디바이스를 모두 포함하는 개념으로서 '단말'이라는 용어가 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 트랜시버(transceiver)를 포함하고, 실시예에 따라 유저 인터페이스부와 디스플레이 유닛 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하며, 그 밖에 스테이션을 제어하기 위한 다양한 처리를 수행할 수 있다. 그리고, 트랜시버는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다.

【0016】 액세스 포인트(Access Point, AP)는 자신에게 결합된(associated) 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭처 BSS에서 비 AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이지만, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. 한편, 본 발명에서 AP는 PCP(Personal BSS Coordination Point)를 포함하는 개념으로 사용되며, 광의적으로는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등의 개념을 모두 포함할 수 있다.

【0017】 복수의 인프라스트럭쳐 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, 분배 시스템을 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다.

【0018】 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다. 도 2의 실시예에서 도 1의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

【0019】 도 2에 도시된 BSS-3는 독립 BSS이며 AP를 포함하지 않기 때문에, 모든 스테이션(STA-6, STA-7)이 AP와 접속되지 않은 상태이다. 독립 BSS는 분배 시스템으로의 접속이 허용되지 않으며, 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다. 독립 BSS에서 각각의 스테이션들(STA-6, STA-7)은 다이렉트로 서로 연결될 수 있다.

【0020】 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0021】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 네트워크 인터페이스 카드(NIC, 120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.

【0022】 먼저, 네트워크 인터페이스 카드(120)는 무선랜 접속을 수행하기 위한 모듈이며, 스테이션(100)을 위한 패킷 전송과 수신을 수행한다. 네트워크 인터페이스 카드(120)는 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있으며, 실시

예에 따라 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 이를 테면, 상기 네트워크 인터페이스 카드는 2.4GHz, 5GHz 및 60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 스테이션(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 네트워크 인터페이스 카드(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 경우, 각 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다.

【0023】 다음으로, 유저 인터페이스부(140)는 스테이션(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 스테이션(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

【0024】 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 컨텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다. 또한, 메모리(160)는 스테이션(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션(100)이 AP 또는 외부 스테이션과 접속을 수행하는데 필요한 접속 프로그램이 포함될 수 있다.

【0025】 본 발명의 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 스테이션(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(110)는 상술한 스테이션(100)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP와의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, AP가 전송한 통신 설정 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 통신 설정 메시지에 포함된 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보를 판독하고, 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보에 기초하여 AP에 대한 접속을 요청할 수 있다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

【0026】 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서 상

기 스테이션(100)의 일부 구성들, 이를 테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.

【0027】 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0028】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 네트워크 인터페이스 카드(220) 및 메모리(260)를 포함할 수 있다. 도 4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 스테이션(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

【0029】 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 네트워크 인터페이스 카드(220)를 구비한다. 도 3의 실시예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 네트워크 인터페이스 카드(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 60GHz 중 두 개 이상의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 네트워크 인터페이스 카드(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이

스 카드 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 동작시킬 수 있다.

【0030】 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션의 접속을 관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, 하나 이상의 스테이션에 대한 통신 설정 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 통신 설정 메시지에는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 스테이션의 접속 요청에 따라 접속 설정을 수행한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

【0031】 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 사용자 상향 전송시의 EDCA parameter 제어방법을 도시하고 있다.

【0032】 무선랜에서는 각 단말에 전송할 데이터가 있을 경우 바로 전송을 시도하지 않고 각 트래픽이 속한 AC 별로 지정된 대기 시간 (AIFS[AC])을 거친 후에 전송을 시도한다. 또한, 만약 채널이 busy 상태였다가 idle로 전환이 되었을 때에는 지정된 대기시간에 추가적으로 Backoff timer (BO) 값을 설정하여 timer 만큼 더 대기 하였다가 전송을 시도한다. 상기한 BO 값 역시 AC 별로 독립적으로 관리되며, 각 AC 별로 서로 다른 Contention Window (CW[AC])의 범위에서 임의의 값으로 선택된다.

【0033】 802.11ax에서는 OFDMA를 이용한 다중 사용자 상향 전송 (UL MU)이 채택되었으며, 기존의 전송기법과 다르게 다중 사용자 상향 전송에서는 데이터를 전송하는 각 단말이 아닌 AP가 Trigger Frame을 전송함으로써 전체 전송과정이 시작된다. 다중 사용자 상향 전송을 위한 전송시도를 AP가 함에따라 UL MU에 참여하는 단말들은 UL MU 전송과 무관하게 기존의 동작대로 전송을 위한 경쟁을 시도하며, AP의 TF를 수신하게되면 경쟁 동작을 멈추고 AP의 지시에 따라 UL MU 전송을 시작한다. 11ax의 동작에 따르면 UL MU 전송이 각 단말들의 경쟁 동작에 전혀 영향을 미치지 않기 때문에 단말들은 동일한 트래픽에 대해서 각자의 SU 전송 시도와 AP의 TF 전송 시도의 중복된 전송 기회를 갖게되어 기존의 무선랜 단말에 비해 높은 경쟁 우위를 점할 수 있다는 문제가 발생할 수 있다. 또한 AP가 특정 단말의 트래픽을 UL MU를 위해 UL MU 전송에 스케쥴링 한 뒤에 TF 전송을 시도하는 경우, 동일한 트래픽에 대해 AP와 단말이 동시에 경쟁을 하는 상황이 발생하여 결과적으로 채널 상에서 충돌이 발생하는 확률을 증가시킬 수 있다.

【0034】 상기한 두 가지 문제점을 해결하기 위한 방법으로 UL MU 전송에 참여하는 단말이 기존 상황보다 더 낮은 확률로 채널에 접속을 시도하도록 하는 방법을 이용할 수 있다. 만약 단말이 과거 시점에 Buffer Status Report 등을 통해 자신의 데이터 존재 유무를 AP에게 알렸고, 특정 시점에 AP로부터 1) 자신의 AID를 지시하고 있는 User Info field를 가지고 있는 Trigger frame을 수신하였고, 2) 그에 대한 응답으로 QoS Data를 전송하였으며, 3) immediate response (e.g., M-BA) 등을 수신함으로써 전송이 성공하였다 판단하였다 가정하면, 그 단말은 UL MU 전송

으로 인한 혜택을 얻었고 또한 이후의 UL MU 전송에도 스케쥴링 될 것으로 기대할 수 있기 때문에, SU 전송을 위한 접속 확률을 낮출 수 있다. 이를 위하여, 해당 단말은 사전에 정의된 별도의 EDCA parameter set(MU EDCA parameter set)으로 경쟁에 참여하도록 할 수 있다. MU EDCA parameter set에는 각 AC 별로 AIFS[AC]의 길이를 결정하는 AIFSN[AC] 값과 CW[AC] 범위를 결정하는 CWmin[AC], CWmax[AC] 값 등이 포함할 수 있다. 따라서 MU EDCA Parameter Set Element를 수신하였고, 상기한 MU EDCA mode 조건을 충족한 단말은 immediate response frame이 포함된 PPDU의 종료시점, 혹은 (immediate response를 요청하지 않는 HE trigger-based PPDU를 전송한 경우) 전송한 HE trigger-based PPDU의 종료시점에 상기한 조건에서 전송한 QoS Data가 속한 모든 AC에 대하여 AIFSN[AC], CWmin[AC], CWmax[AC] 값을 업데이트 한다. 또한, MU EDCA를 적용한 시점부터 특정 기간 동안 추가로 성공적인 UL MU 전송을 하지 못하였을 경우에 다시 정상적인 접속 확률로 SU 전송을 하도록 할 수 있는데, 상기한 특정 기간을 지시하기 위하여 각 AC 별로 MUEDCATimer 값을 정하여 해당 타이머 값이 0이 될 경우에 해당 AC에 대해서 다시 Legacy EDCA parameter set을 이용할 수 있도록 할 수 있고, 상기한 MUEDCATimer 역시 MU EDCA Parameter Set에 포함될 수 있다. MU EDCA parameter set은 Information element의 형태로 Beacon 등에 포함되어 전송될 수 있다.

【0035】 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 복수의 EDCA Parameter를 이용하는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

【0036】도 5에서 설명한 바와 같이 단말이 EDCA parameter set을 교체할 때, 현재 시점의 특정 AC의 Contention Window의 크기를 나타내는 CW[AC] 값은 변화하지 않으며, 이 후 시점에 CW를 새로 설정하는 시점에 최소 값의 기준인 CWmin[AC]와 최대 값의 기준인 CWmax[AC] 값이 새로운 EDCA parameter set에 의하여 변경된다. 따라서 변경된 CWmin[AC], CWmax[AC] 값은 EDCA parameter set이 바뀌는 즉시 영향을 미치지 않으며, 새로 CW를 변경해야하는 특정 사건이 발생하는 시점에 영향을 미친다. 본래 EDCA parameter는 하나의 set으로 운용되었기 때문에 CW 값이 변화할 시에 CWmin[AC] 값보다 같거나 크고, CWmax[AC] 값보다 작거나 같은 범위에서만 설정되도록 설계되었다. 그러나 두 개의 EDCA parameter set을 사용하게 됨에 따라 특정 상황에서 CW 값을 변화시킨 후에 그 값이 현재의 CWmin[AC] 보다 작거나 CWmax[AC] 보다 큰 상황들이 발생하게 되었다. 아래에 그 예시를 설명한다

【0037】현재의 CW 설정 규칙에 따르면:

【0038】1) Transmission of an MPDU in the initial PPDU of a TXOP fails and the AC was a primary AC,

【0039】2) Transmission attempt collides internally with another EDCAF of an AC that has higher priority, that is, two or more EDCAFs in the same STA are granted a TXOP at the same time,

【0040】 3) Transmission attempt of a STA coordinated by an MM-SME collides internally with another STA coordinated by the same MM-SME, which is indicated to the first MAC entity with a PHY-TXBUSY.indication(BUSY) primitive as response to the PHYTXSTART.request primitive

【0041】 위의 세 가지 상황이 발생하였을 시에:

【0042】 a) If the QSRC[AC] or the QLRC[AC] has reached dot11ShortRetryLimit or dot11LongRetryLimit respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].

【0043】 b) If dot11RobustAVStreamingImplemented is true and either the QSDRC[AC] or the QLDRC[AC] has reached dot11ShortDEIRetryLimit or dot11LongDEIRetryLimit, respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC]

【0044】 c) Otherwise,

【0045】 c-1) If CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value (CW[AC] + 1) × 2 - 1.

【0046】 c-2) If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.

【0047】 의 형태로 정의하고 있다. 1), 2), 3) 조건은 모두 전송 실패 및 내부 경쟁 실패 등 해당 EDCAF가 전송을 재시도 해야 하는 상황을 기술하고 있다. 또한 해당 조건 하에서 a), b)의 상황은 EDCAF 자체의 재전송 시도 회수 초과에 따른

CW 리셋 동작이며, c)는 그렇지 않은 상황에서 CW 값을 재설정하는 상황을 기술하고 있다.

【0048】 만약, 특정 AC의 CW 값이 CWmin(e.g., CWmin.old = 3)과 같은 값이었고, 새로운 EDCA parameter set으로 바뀐 뒤에(CWmin.new = 15) 상기한 1, 2, 3)의 조건에 의하여 c-1) 동작이 실행되면, 7의 CW 값을 갖게 된다. 이 경우 새로 설정된 CW 값이 현재의 CWmin 값보다 작은 상황이 발생한다. 또다른 예로, 현재의 CW 값이 CWmax (CWmax.old = 31) 값과 같았고, 새로운 EDCA parameter set으로 바뀌었으며(CWmax.new = 15), 상기한 1, 2, 3)의 조건에 의하여 c) 동작이 실행되면 현재의 CW 값이 새로운 CWmax를 초과하는 값이기 때문에 현재의 c-1), c-2) 규칙에 따르면 CW 값을 재설정할 수 있는 조건이 정의되어있지 않아서 정상적으로 동작하지 않을 수 있다.

【0049】 현재 MU EDCA 및 Legacy EDCA parameter set의 설정값에 대한 규칙을 지정하고 있지 않으므로 위에서 설명한 예시들은 MU EDCA parameter set에서 Legacy EDCA parameter set으로 변환되거나, Legacy EDCA parameter set에서 MU EDCA parameter set으로 변환되는 두 가지 상황에서 모두 발생할 수 있다.

【0050】 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 복수의 EDCA parameter set을 이용하는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

【0051】 도 6에서 설명한 부적절한 CW 값 설정 및 오동작을 방지하기 위하여 c) 상황의 CW 설정 규칙을 다음과 같이 바꿀 수 있다.

【0052】 c-1) For a non-HE STA, if CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value (CW[AC] + 1) × 2 - 1.

【0053】 c-2) For an HE STA, if CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value max(CWmin[AC], (CW[AC] + 1) × 2 - 1).

【0054】 c-3) If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.

【0055】 c-4) For an HE STA, if CW[AC] is greater than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to CWmax[AC].

【0056】 CWmax를 초과하거나 CWmin 미만의 CW 값을 갖는 상황은 복수 개의 EDCA parameter set을 사용하는 HE 단말에게서 발생할 수 있으므로, 기존의 non-HE 단말들에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 조건을 분리할 수 있다. 또한 본 실시예의 c-2)의 동작에 따라 HE 단말은 현재의 CW가 CWmin보다 작으면 CWmin으로 설정되고, CWmin보다 크고 CWmax보다 작으면 지속적으로 증가한다. 또한 max() 함수의 사용으로 CWmin 미만 및 이상 조건을 별도로 나눌 필요 없이 하나의 조건문으로 처리 가능하다. 또다른 조건으로 본 실시예의 c-3)의 동작에 의해 현재의 CW가 CWmax와 같을 경우, HE 및 non-HE 단말 모두 CWmax와 같은 값으로 유지되고, c-4)의 조건에 의해 HE 단말에 한하여 현재의 CW 값이 CWmax보다 클 경우에 CWmax 값으로 재설정될 수 있다.

【0057】 도 8은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 복수의 EDCA parameter set을 이용하는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

【0058】 또다른 방법으로 c) 상황의 CW 설정 규칙을 다음과 같이 바꿀 수 있다. 도 8의 실시예는 도 7의 실시예와 같은 결과를 도출하지만 다른 표현 방식을 제안한다.

【0059】 c-1) For a non-HE STA,

【0060】 c-1-1) If CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value (CW[AC] + 1) × 2 - 1.

【0061】 c-1-2) If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.

【0062】 c-2) For an HE STA,

【0063】 c-2-1) If CW[AC] is less than CWmin[AC], CW[AC] shall be set to CWmin[AC].

【0064】 c-2-2) if CW[AC] is equal to or greater than CWmin[AC] and less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to (CW[AC] + 1) × 2 - 1.

【0065】 c-2-3) If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.

【0066】 c-2-4) If CW[AC] is greater than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to CWmax[AC].

【0067】 도 9는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 복수의 EDCA parameter set을 이용하는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

【0068】 또다른 방법으로 c) 상황의 CW 설정 규칙을 다음과 같이 바꿀 수 있다. 도 9의 실시예는 도 7의 실시예와 같은 결과를 도출하지만 다른 표현 방식을 제안한다.

【0069】 c-1) For a non-HE STA,

【0070】 c-1-1) If CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value (CW[AC] + 1) × 2 - 1.

【0071】 c-1-2) If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.

【0072】 c-2) For an HE STA,

【0073】 c-2-1) If CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value max(CWmin[AC], (CW[AC] + 1) × 2 - 1).

【0074】 c-2-2) If CW[AC] is equal to or greater than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to CWmax[AC].

【0075】 본 실시예에서 제안하는 방식의 경우, HE 단말과 legacy 단말인 non-HE 단말의 동작을 명확하게 구분할 수 있으며, 또한 두 분류의 단말이 같은 분기 조건을 가짐으로써 구현의 용이성을 추가로 얻을 수 있다.

【0076】 도 10은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 복수의 EDCA parameter set을 이용하는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

【0077】 또다른 방법으로 c) 상황의 CW 설정 규칙을 다음과 같이 바꿀 수 있다. 도 10의 실시예는 도 7의 실시예와 같은 결과를 도출하지만 다른 표현 방식을 제안한다.

【0078】 c-1) For a non-HE STA,

【0079】 c-1-1) If CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value (CW[AC] + 1) × 2 - 1.

【0080】 c-1-2) If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.

【0081】 c-2) For an HE STA,

【0082】 c-2-1) if CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value max(CWmin[AC], (CW[AC] + 1) × 2 - 1).

【0083】 c-2-2) If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.

【0084】 c-2-3) If CW[AC] is greater than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to CWmax[AC].

【0085】 본 실시예에 따르면 도 9의 실시예보다 조건문이 한 가지 더 추가되지만, HE 단말의 CW 값이 CWmax와 같은 경우, 추가적인 연산을 하지 않고 CWmax 값

에 머무르도록 할 수 있으므로 연산량을 줄일 수 있다는 장점이 있다.

【0086】 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 하나의 EDCA parameter set을 이용하는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

【0087】 복수의 EDCA parameter set을 사용하지 않는 기존의 무선랜에서도 매우 간헐적으로 AP에 의해 EDCA parameter set의 내부 값이 변경될 수 있으며, 기존 값과 새로 설정되는 값의 차이에 따라 도 6에서 설명한 문제가 동일하게 발생할 수 있다. 따라서 도 7에서 도 11에 걸쳐 HE 단말에게 적용되는 규칙이 HE, non-HE 단말의 구분 없이 적용되게 함으로써 비정상적인 CW 설정 문제를 해결할 수 있다. 따라서 도 6의 c) 조건에서의 동작을 아래와 같이 수정할 수 있다.

【0088】 c) Otherwise,

【0089】 c-1) If CW[AC] is less than CWmin[AC], CW[AC] shall be set to CWmin[AC].

【0090】 c-2) if CW[AC] is greater than CWmin[AC] and equal or less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value (CW[AC] + 1) × 2 - 1.

【0091】 c-3) If CW[AC] is greater than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to CWmax[AC].

【0092】 따라서 c-1)부터 c-3)의 동작에 따라 EDCA parameter set이 변경된 이후 시점에 모든 단말은 현재의 CW가 CWmin보다 작으면 CWmin으로 설정되고, CWmin보다 크고 CWmax보다 작으면 지속적으로 증가한다. 또한, 현재의 CW가 CWmax

와 같을 경우 CWmax와 같은 값으로 유지되고, 현재의 CW 값이 CWmax보다 클 경우에 CWmax 값으로 재설정될 수 있다.

【0093】 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 하나의 EDCA parameter set을 이용하는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

【0094】 또다른 방법으로 c) 상황의 CW 설정 규칙을 다음과 같이 바꿀 수 있다. 도 12의 실시예는 도 11의 실시예와 같은 결과를 도출하지만 다른 표현 방식을 제안한다.

【0095】 c) Otherwise,

【0096】 c-1) If CW[AC] is less than CWmin[AC], CW[AC] shall be set to CWmin[AC].

【0097】 c-2) if CW[AC] is greater than CWmin[AC] and equal or less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value (CW[AC] + 1) × 2 - 1.

【0098】 c-3) If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.

【0099】 c-4) If CW[AC] is greater than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to CWmax[AC].

【0100】 도 13은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 하나의 EDCA parameter set을 이용하는 상황에서의 Contention Window 설정 방법을 도시하고 있다.

【0101】 또다른 방법으로 c) 상황의 CW 설정 규칙을 다음과 같이 바꿀 수 있다. 도 13의 실시예는 도 11의 실시예와 같은 결과를 도출하지만 다른 표현 방식을 제안한다.

【0102】 c) Otherwise,

【0103】 c-1) If CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value max(CWmin[AC], (CW[AC] + 1) × 2 - 1).

【0104】 c-2) If CW[AC] is equal to or greater than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to CWmax[AC].

【0105】 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아는 것으로 해석해야 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

【0106】 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

무선랜을 위한 방법, 장치 및 시스템.

제출 일자 : 2017-02-20

【요약서】

【요약】

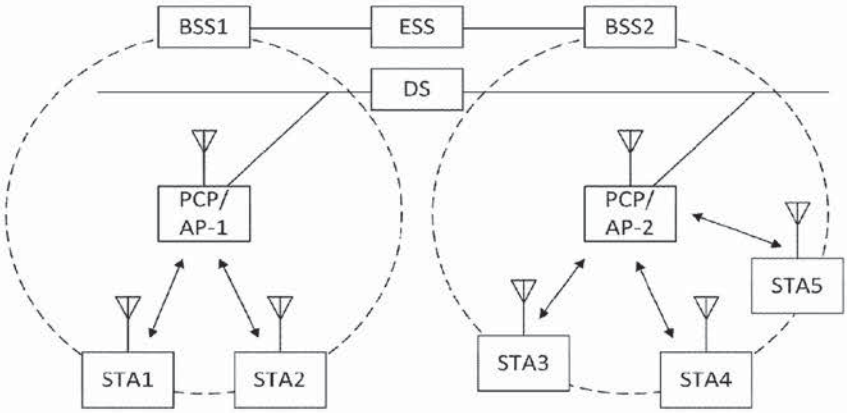
무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법이 게시된다. 본 발명의 실시예에 따르면 무선랜 광대역 환경에서 단말의 경쟁 윈도우 설정 방법{METHOD OF SETTING CONTENTION WINDOW VALUE OF STATIONS IN WIDEBAND WIRELESS LAN NETWORKS}이 제공될 수 있다.

【대표도】

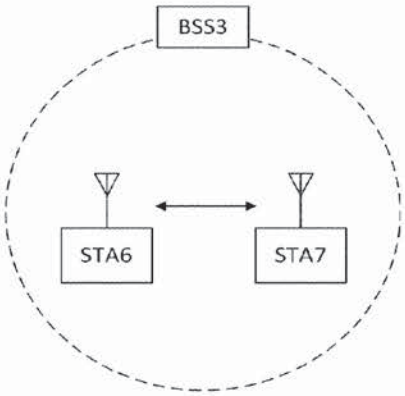
도 9

【도면】

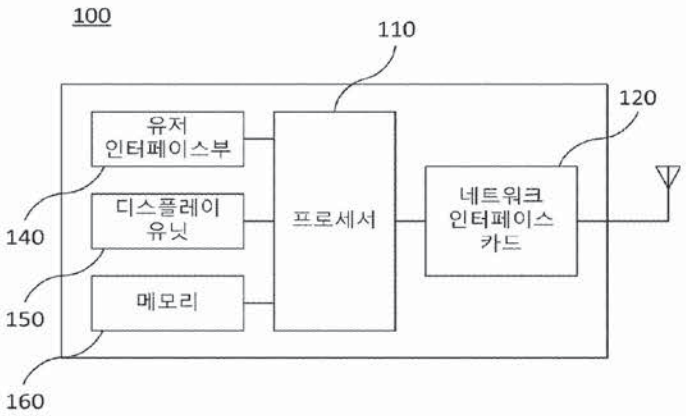
【도 1】


BSS1
ESS
BSS2
DS
PCP/
AP-1
PCP/
AP-2
STA5
STA1
STA2
STA3
STA4

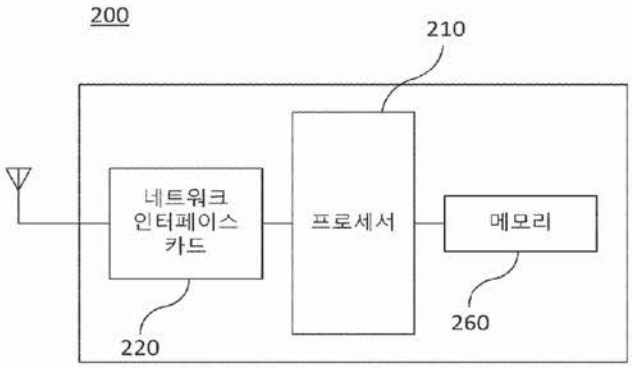
【도 2】


BSS3
STA6
STA7

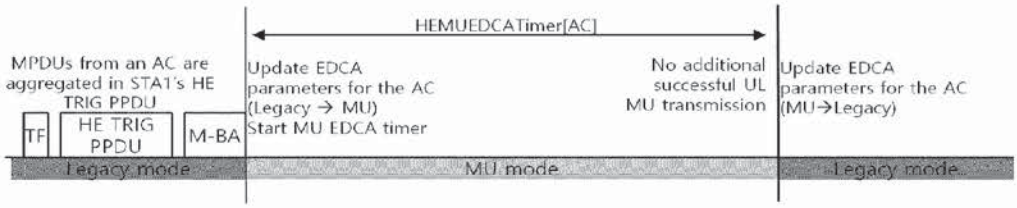
【도 3】


100
110
120
유저
인터페이스부
디스플레이
유닛
메모리
프로세서
네트워크
인터페이스
카드
140
150
160

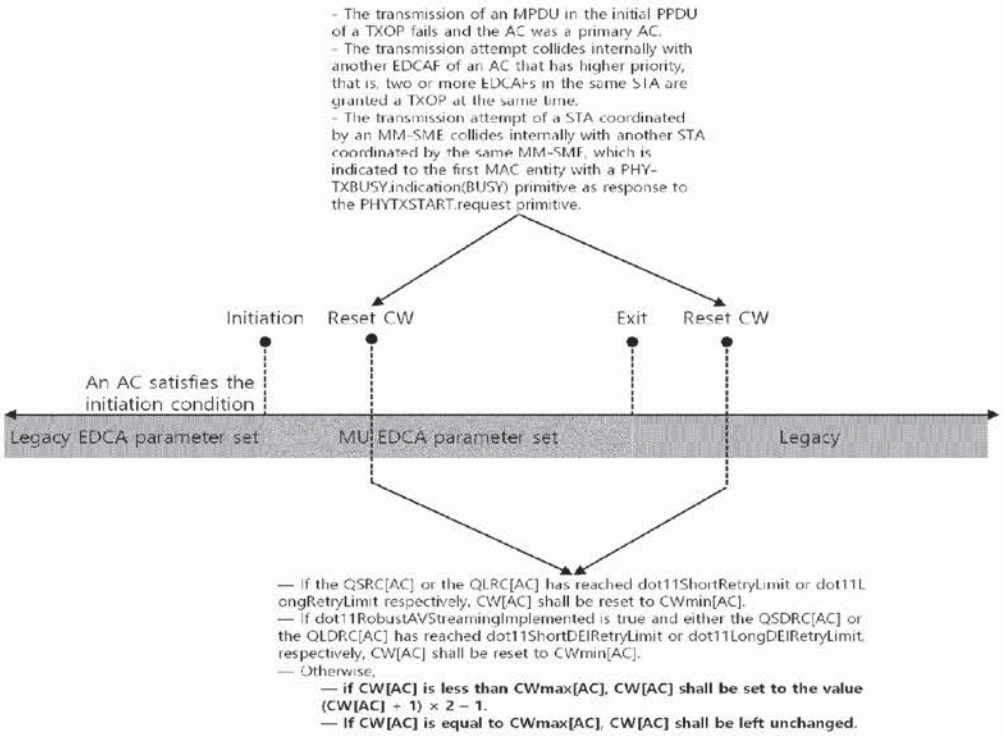
【도 4】


200
210
네트워크
인터페이스
카드
프로세서
메모리
220
260

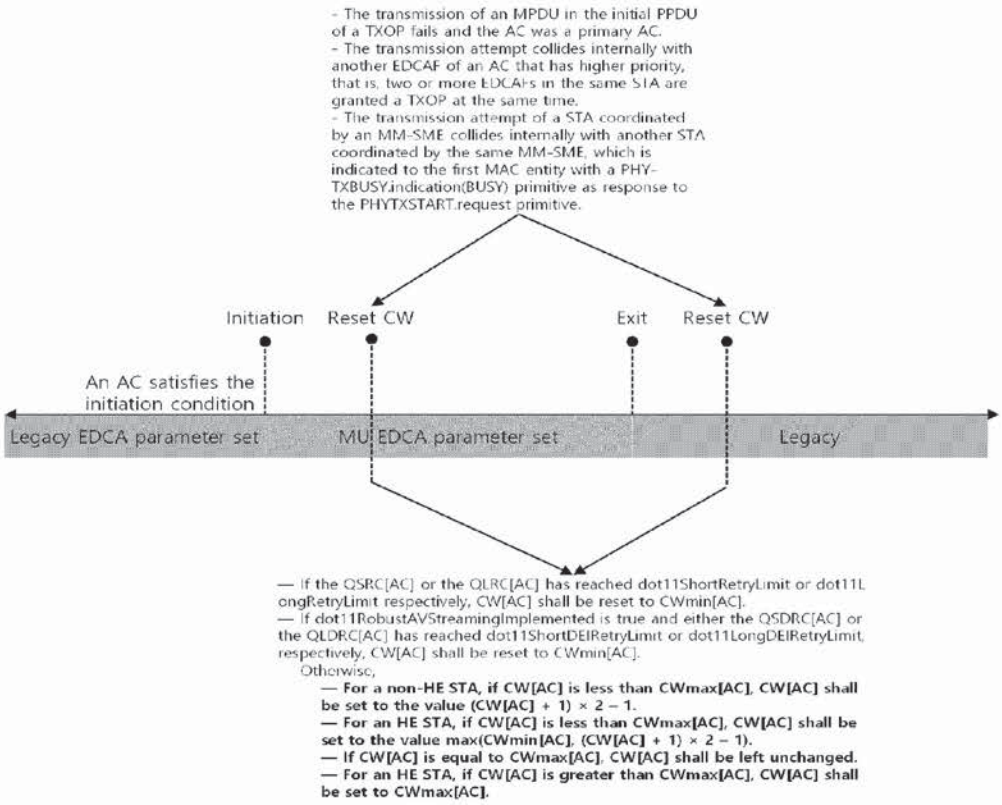
【도 5】


HEMUEDCATimer[AC]
MPDUs from an AC are aggregated in STA1's HE TRIG PPDU
TF
HE TRIG PPDU
M-BA
Update EDCA parameters for the AC (Legacy → MU) Start MU EDCA timer
No additional successful UL MU transmission
Update EDCA parameters for the AC (MU→Legacy)
Legacy mode
MU mode
Legacy mode

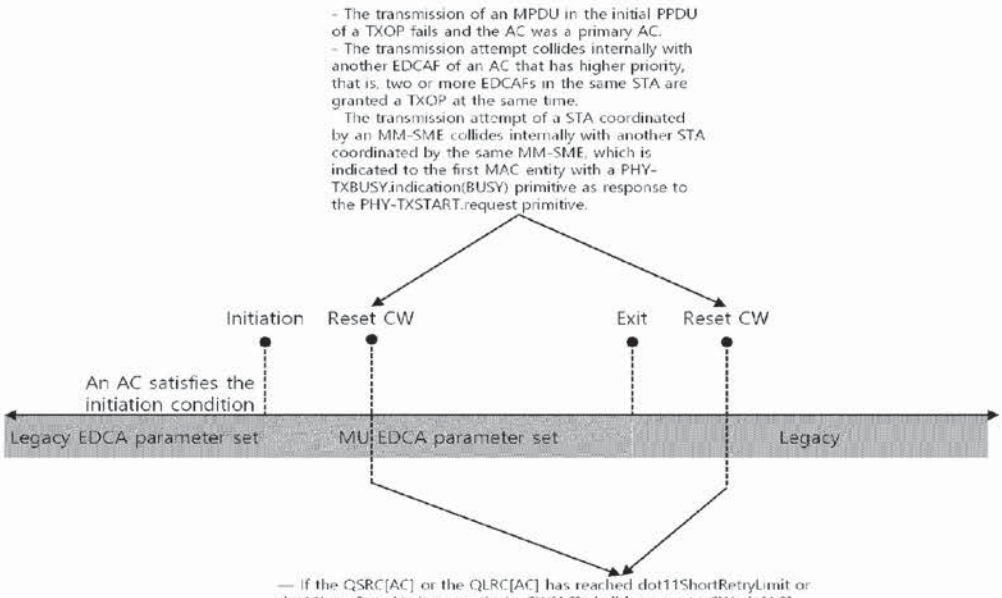
【도 6】


- The transmission of an MPDU in the initial PPDU of a TXOP fails and the AC was a primary AC.
- The transmission attempt collides internally with another EDCAF of an AC that has higher priority, that is, two or more EDCAFs in the same STA are granted a TXOP at the same time.
- The transmission attempt of a STA coordinated by an MM-SME collides internally with another STA coordinated by the same MM-SME, which is indicated to the first MAC entity with a PHY-TXBUSY.indication(BUSY) primitive as response to the PHYTXSTART.request primitive.
Initiation
Reset CW
Exit
Reset CW
An AC satisfies the initiation condition
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Legacy
— If the QSRC[AC] or the QLRC[AC] has reached dot11ShortRetryLimit or dot11LongRetryLimit respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
— If dot11RobustAVStreamingImplemented is true and either the QSDRC[AC] or the QLDRC[AC] has reached dot11ShortDElRetryLimit or dot11LongDElRetryLimit, respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
— Otherwise,
— if CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value (CW[AC] + 1) × 2 − 1.
— If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.

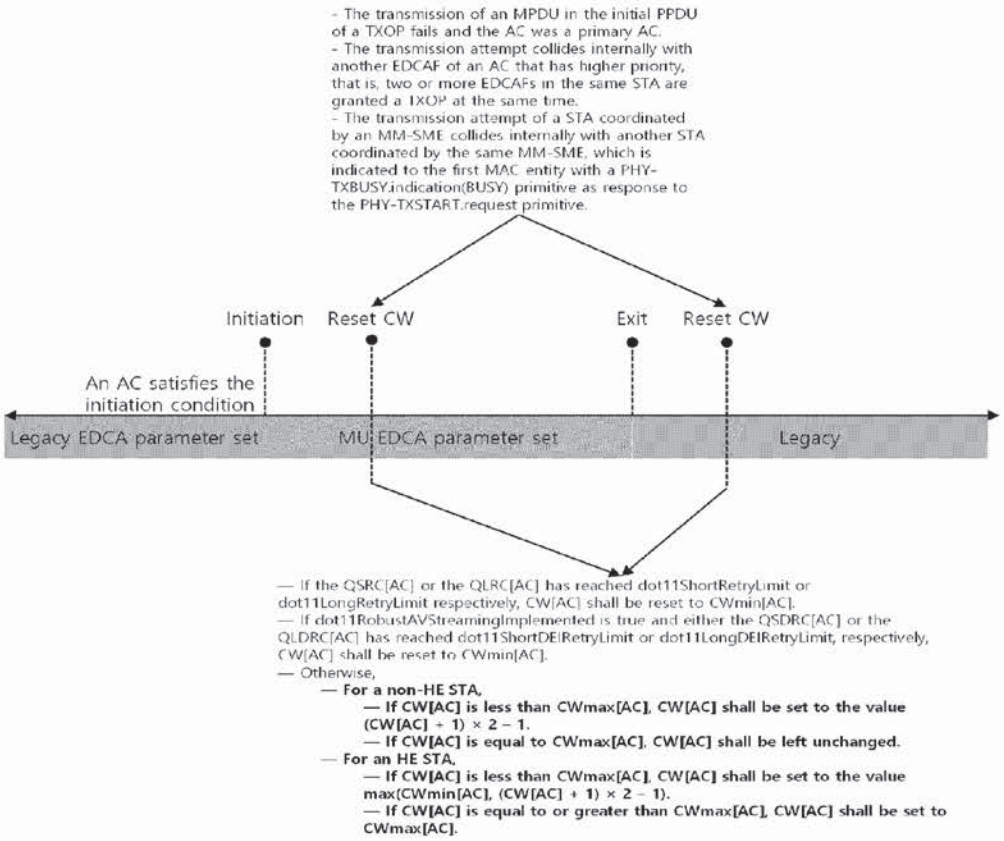
【도 7】


- The transmission of an MPDU in the initial PPDU of a TXOP fails and the AC was a primary AC.
- The transmission attempt collides internally with another EDCAF of an AC that has higher priority, that is, two or more EDCAFs in the same STA are granted a TXOP at the same time.
- The transmission attempt of a STA coordinated by an MM-SME collides internally with another STA coordinated by the same MM-SME, which is indicated to the first MAC entity with a PHY-TXBUSY.indication(BUSY) primitive as response to the PHYTXSTART.request primitive.
Initiation
Reset CW
Exit
Reset CW
An AC satisfies the initiation condition
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Legacy
— If the QSRC[AC] or the QLRC[AC] has reached dot11ShortRetryLimit or dot11LongRetryLimit respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
— If dot11RobustAVStreamingImplemented is true and either the QSDRC[AC] or the QLDRC[AC] has reached dot11ShortDElRetryLimit or dot11LongDElRetryLimit, respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
Otherwise,
— For a non-HE STA, if CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value (CW[AC] + 1) × 2 − 1.
— For an HE STA, if CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value max(CWmin[AC], (CW[AC] + 1) × 2 − 1).
— If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.
— For an HE STA, if CW[AC] is greater than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to CWmax[AC].

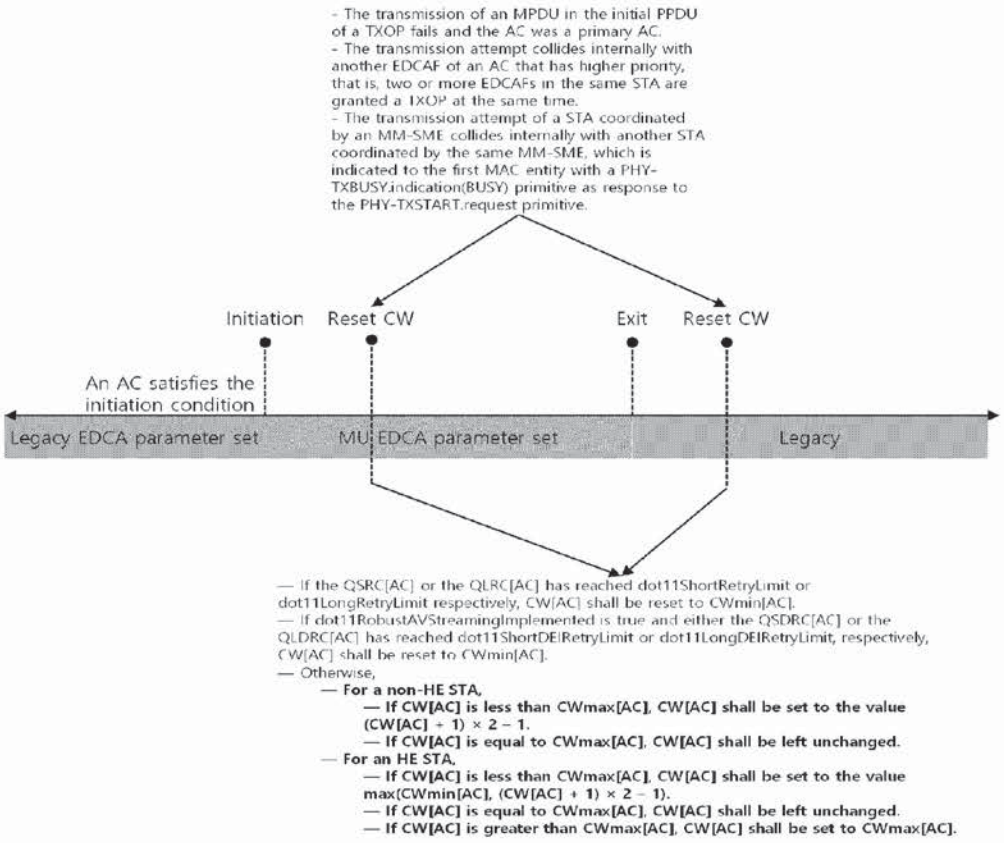
【도 8】


- The transmission of an MPDU in the initial PPDU of a TXOP fails and the AC was a primary AC.
- The transmission attempt collides internally with another EDCAF of an AC that has higher priority, that is, two or more EDCAFs in the same STA are granted a TXOP at the same time.
- The transmission attempt of a STA coordinated by an MM-SME collides internally with another STA coordinated by the same MM-SME, which is indicated to the first MAC entity with a PHY-TXBUSY.indication(BUSY) primitive as response to the PHY-TXSTART.request primitive.
Initiation
Reset CW
Exit
Reset CW
An AC satisfies the initiation condition
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Legacy
— If the QSRC[AC] or the QLRC[AC] has reached dot11ShortRetryLimit or dot11LongRetryLimit respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
— If dot11RobustAVStreamingImplemented is true and either the QSDRC[AC] or the QLDRC[AC] has reached dot11ShortDEIRetryLimit or dot11LongDEIRetryLimit, respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
— Otherwise,
— For a non-HE STA,
— If CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value (CW[AC] + 1) × 2 − 1.
— If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.
— For an HE STA,
— If CW[AC] is less than CWmin[AC], CW[AC] shall be set to CWmin[AC].
— If CW[AC] is equal to or greater than CWmin[AC] and less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to (CW[AC] + 1) × 2 − 1.
— If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.
— If CW[AC] is greater than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to CWmax[AC].

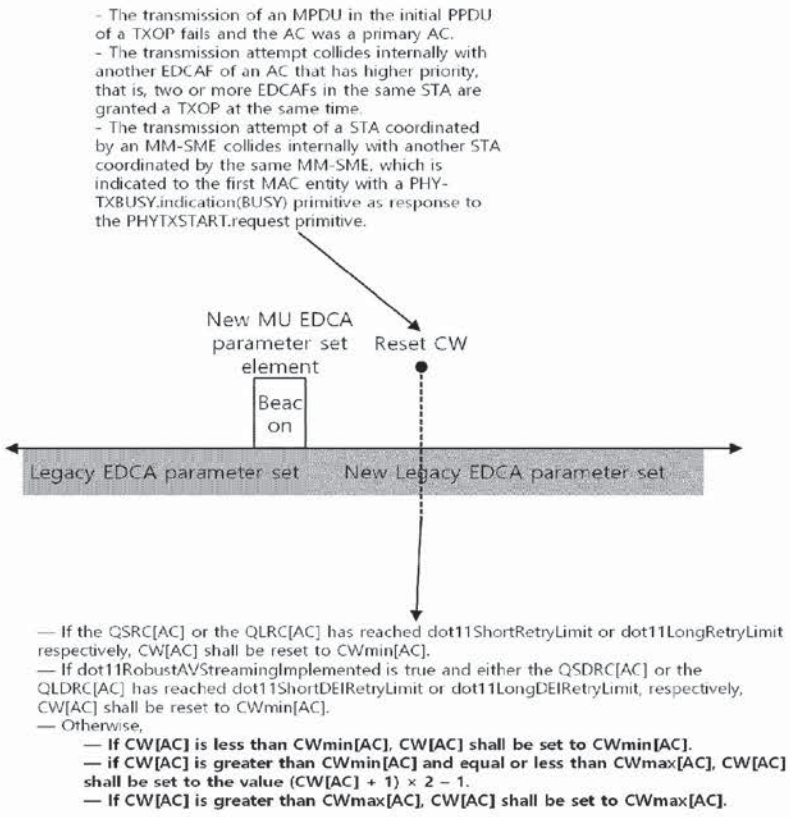
【도 9】


- The transmission of an MPDU in the initial PPDU of a TXOP fails and the AC was a primary AC.
- The transmission attempt collides internally with another EDCAF of an AC that has higher priority, that is, two or more EDCAFs in the same STA are granted a TXOP at the same time.
- The transmission attempt of a STA coordinated by an MM-SME collides internally with another STA coordinated by the same MM-SME, which is indicated to the first MAC entity with a PHY-TXBUSY.indication(BUSY) primitive as response to the PHY-TXSTART.request primitive.
Initiation
Reset CW
Exit
Reset CW
An AC satisfies the initiation condition
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Legacy
— If the QSRC[AC] or the QLRC[AC] has reached dot11ShortRetryLimit or dot11LongRetryLimit respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
— If dot11RobustAVStreamingImplemented is true and either the QSDRC[AC] or the QLDRC[AC] has reached dot11ShortDEIRetryLimit or dot11LongDEIRetryLimit, respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
— Otherwise,
— For a non-HE STA,
— If CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value (CW[AC] + 1) × 2 − 1.
— If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.
— For an HE STA,
— If CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value max(CWmin[AC], (CW[AC] + 1) × 2 − 1).
— If CW[AC] is equal to or greater than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to CWmax[AC].

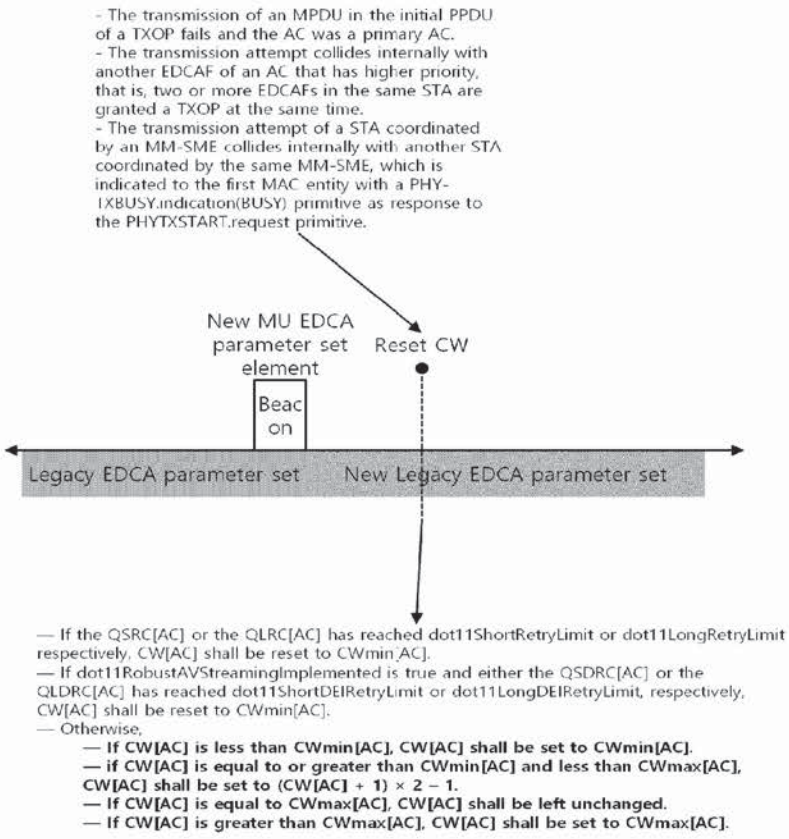
【도 10】


- The transmission of an MPDU in the initial PPDU of a TXOP fails and the AC was a primary AC.
- The transmission attempt collides internally with another EDCAF of an AC that has higher priority, that is, two or more EDCAFs in the same STA are granted a TXOP at the same time.
- The transmission attempt of a STA coordinated by an MM-SME collides internally with another STA coordinated by the same MM-SME, which is indicated to the first MAC entity with a PHY-TXBUSY.indication(BUSY) primitive as response to the PHY-TXSTART.request primitive.
Initiation
Reset CW
Exit
Reset CW
An AC satisfies the initiation condition
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Legacy
— If the QSRC[AC] or the QLRC[AC] has reached dot11ShortRetryLimit or dot11LongRetryLimit respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
— If dot11RobustAVStreamingImplemented is true and either the QSDRC[AC] or the QLDRC[AC] has reached dot11ShortDEIRetryLimit or dot11LongDEIRetryLimit, respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
— Otherwise,
— For a non-HE STA,
— If CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value (CW[AC] + 1) × 2 − 1.
— If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.
— For an HE STA,
— If CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value max(CWmin[AC], (CW[AC] + 1) × 2 − 1).
— If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.
— If CW[AC] is greater than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to CWmax[AC].

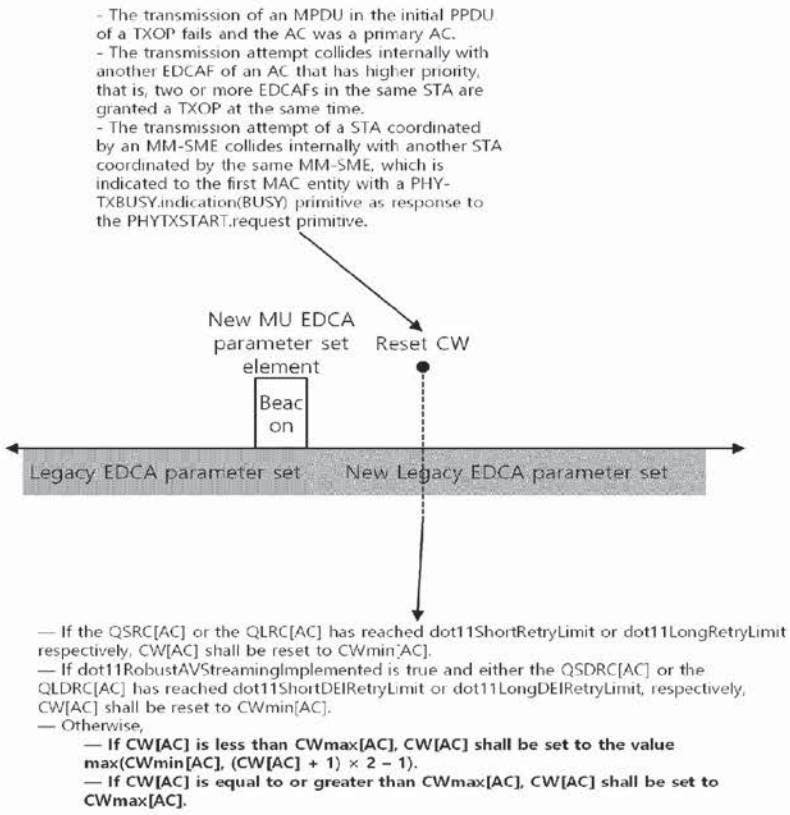
【도 11】


- The transmission of an MPDU in the initial PPDU of a TXOP fails and the AC was a primary AC.
- The transmission attempt collides internally with another EDCAF of an AC that has higher priority, that is, two or more EDCAFs in the same STA are granted a TXOP at the same time.
- The transmission attempt of a STA coordinated by an MM-SME collides internally with another STA coordinated by the same MM-SME, which is indicated to the first MAC entity with a PHY-TXBUSY.indication(BUSY) primitive as response to the PHYTXSTART.request primitive.
New MU EDCA parameter set element
Reset CW
Beac on
Legacy EDCA parameter set
New Legacy EDCA parameter set
— If the QSRC[AC] or the QLRC[AC] has reached dot11ShortRetryLimit or dot11LongRetryLimit respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
— If dot11RobustAVStreamingImplemented is true and either the QSDRC[AC] or the QLDRC[AC] has reached dot11ShortDEIRetryLimit or dot11LongDEIRetryLimit, respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
— Otherwise,
— If CW[AC] is less than CWmin[AC], CW[AC] shall be set to CWmin[AC].
— if CW[AC] is greater than CWmin[AC] and equal or less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value (CW[AC] + 1) × 2 − 1.
— If CW[AC] is greater than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to CWmax[AC].

【도 12】


- The transmission of an MPDU in the initial PPDU of a TXOP fails and the AC was a primary AC.
- The transmission attempt collides internally with another EDCAF of an AC that has higher priority, that is, two or more EDCAFs in the same STA are granted a TXOP at the same time.
- The transmission attempt of a STA coordinated by an MM-SME collides internally with another STA coordinated by the same MM-SME, which is indicated to the first MAC entity with a PHY-RXBUSY.indication(BUSY) primitive as response to the PHYTXSTART.request primitive.
New MU EDCA parameter set element
Reset CW
Beacon
Legacy EDCA parameter set
New Legacy EDCA parameter set
— If the QSRC[AC] or the QLRC[AC] has reached dot11ShortRetryLimit or dot11LongRetryLimit respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
— If dot11RobustAVStreamingImplemented is true and either the QSDRC[AC] or the QLDRC[AC] has reached dot11ShortDEIRetryLimit or dot11LongDEIRetryLimit, respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
— Otherwise,
— If CW[AC] is less than CWmin[AC], CW[AC] shall be set to CWmin[AC].
— if CW[AC] is equal to or greater than CWmin[AC] and less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to (CW[AC] + 1) × 2 − 1.
— If CW[AC] is equal to CWmax[AC], CW[AC] shall be left unchanged.
— If CW[AC] is greater than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to CWmax[AC].

【도 13】


- The transmission of an MPDU in the initial PPDU of a TXOP fails and the AC was a primary AC.
- The transmission attempt collides internally with another EDCAF of an AC that has higher priority, that is, two or more EDCAFs in the same STA are granted a TXOP at the same time.
- The transmission attempt of a STA coordinated by an MM-SME collides internally with another STA coordinated by the same MM-SME, which is indicated to the first MAC entity with a PHY-TXBUSY.indication(BUSY) primitive as response to the PHYTXSTART.request primitive.
New MU EDCA parameter set element
Reset CW
Beac on
Legacy EDCA parameter set
New Legacy EDCA parameter set
— If the QSRC[AC] or the QLRC[AC] has reached dot11ShortRetryLimit or dot11LongRetryLimit respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
— If dot11RobustAVStreamingImplemented is true and either the QSDRC[AC] or the QLDRC[AC] has reached dot11ShortDEIRetryLimit or dot11LongDEIRetryLimit, respectively, CW[AC] shall be reset to CWmin[AC].
— Otherwise,
— If CW[AC] is less than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to the value max(CWmin[AC], (CW[AC] + 1) × 2 – 1).
— If CW[AC] is equal to or greater than CWmax[AC], CW[AC] shall be set to CWmax[AC].

Digital Access Service
(DAS)

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: KR
Filing date: 23 Sep 2016 (23.09.2016)
Application number: 10-2016-0122488

Date of availability of document: 28 May 2020 (28.05.2020)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:
AR, AT, AU, BE, BR, CA, CL, CN, CO, DK, EA, EE, EP, ES, FI, GB, GE, IB, IL, IN, JP, KR, MA, MX, NL, NO, NZ, SE, US

Date of issue of this certificate: 22 Feb 2021 (22.02.2021)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

대 한 민 국 특 허 청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 10-2016-0122488
Application Number

출 원 년 월 일 : 2016년 09월 23일
Filing Date Sep. 23, 2016

출 원 인 : 주식회사 윌러스표준기술연구소

Applicant(s) WILUS Institute of Standards and Technology Inc.

2021년 02월 19일

특 허 청
COMMISSIONER

제출 일자 : 2016-09-23

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 160129HEW

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 주식회사 윌러스표준기술연구소

【특허고객번호】 1-2013-022334-3

【대리인】

【성명】 임국일

【대리인번호】 9-2014-000874-4

【포괄위임등록번호】 2014-036557-3

【발명의 국문명칭】 무선랜 광대역 환경에서 단말의 다중 사용자 전송 제어 방법

【발명의 영문명칭】 METHOD OF CONTROLLING MULTIUSER TRANSMISSION FOR STATIONS IN WIDEBAND WIRELESS LAN NETWORKS

【발명자】

【성명】 안우진

【성명의 영문표기】 Woojin AHN

【주민등록번호】 831010-1XXXXXX

【우편번호】 03410

【주소】 서울특별시 은평구 서오릉로13길 18-1

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 손주형

【성명의 영문표기】 Juhyung SON

【주민등록번호】 770724-1XXXXXX

【우편번호】 16021

【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1114동 302호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 곽진삼

【성명의 영문표기】 Jinsam KWAK

【주민등록번호】 740908-1XXXXXX

【우편번호】 16021

【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1113동1704호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 고건중

【성명의 영문표기】 Geonjung KO

【주민등록번호】 860909-1XXXXXX

【우편번호】 16547

【주소】 경기도 수원시 영통구 동탄원천로915번길 36, 301동 606호 (주공그린빌 3단지)

제출 일자 : 2016-09-23

【국적】 KR

【출원언어】 국어

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 R0166-16-1030

【부처명】 미래창조과학부

【과제관리(전문)기관명】 정보통신기술진흥센터

【연구사업명】 정보통신방송표준개발지원

【연구과제명】 IEEE802.11 High Efficiency WLAN (HEW) 표준개발

【기여율】 1/1

【과제수행기관명】 (주)윌러스표준기술연구소

【연구기간】 2014.04.01 ~ 2017.02.28

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 임국일 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	46,000 원
【가산출원료】	32 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	46,000 원	
【감면사유】	소기업(70%감면)[1]	

제출 일자 : 2016-09-23

【감면후 수수료】 13,800 원

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

무선랜 광대역 환경에서 단말의 다중 사용자 전송 제어 방법(METHOD OF CONTROLLING MULTIUSER TRANSMISSION FOR STATIONS IN WIDEBAND WIRELESS LAN NETWORKS)

【기술분야】

【0001】 본 발명은 전송 효율을 향상시키기 위한 방법으로서, 더욱 상세하게는 무선랜에서 향상된 채널 접속 방법을 제안하여 전송 효율을 향상시키는 다양한 방법, 장치 및 시스템에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 최근 모바일 기기의 보급이 확대됨에 따라 이들에게 빠른 무선 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 무선랜(Wireless LAN) 기술이 많은 각광을 받고 있다. 무선랜 기술은 근거리에서 무선 통신 기술을 바탕으로 스마트 폰, 스마트 패드, 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어, 임베디드 기기 등과 같은 모바일 기기들을 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

【0003】 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은 2.4GHz 주파수를 이용한 초기의 무선랜 기술을 지원한 이래, 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다. 먼저, IEEE 802.11b는 2.4GHz 밴드의 주파수를

사용하면서 최고 11Mbps의 통신 속도를 지원한다. IEEE 802.11b 이후에 상용화된 IEEE 802.11a는 2.4GHz 밴드가 아닌 5GHz 밴드의 주파수를 사용함으로써 상당히 혼잡한 2.4GHz 밴드의 주파수에 비해 간섭에 대한 영향을 줄였으며, OFDM 기술을 사용하여 통신 속도를 최대 54Mbps까지 향상시켰다. 그러나 IEEE 802.11a는 IEEE 802.11b에 비해 통신 거리가 짧은 단점이 있다. 그리고 IEEE 802.11g는 IEEE 802.11b와 마찬가지로 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하여 최대 54Mbps의 통신속도를 구현하며, 하위 호환성(backward compatibility)을 만족하고 있어 상당한 주목을 받았는데, 통신 거리에 있어서도 IEEE 802.11a보다 우위에 있다.

【0004】 그리고 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 제정된 기술 규격으로서 IEEE 802.11n이 있다. IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, IEEE 802.11n에서는 데이터 처리 속도가 최대 540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput, HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 수 있다.

【0005】 무선랜의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율(Very High Throughput, VHT)을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이 대

두되었다. 이 중 IEEE 802.11ac는 5GHz 주파수에서 넓은 대역폭(80MHz~160MHz)을 지원한다. IEEE 802.11ac 표준은 5GHz 대역에서만 정의되어 있으나 기존 2.4GHz 대역 제품들과의 하위 호환성을 위해 초기 11ac 칩셋들은 2.4GHz 대역에서의 동작도 지원할 것이다. 이론적으로, 이 규격에 따르면 다중 스테이션의 무선랜 속도는 최소 1Gbps, 최대 단일 링크 속도는 최소 500Mbps까지 가능하게 된다. 이는 더 넓은 무선 주파수 대역폭(최대 160Mlz), 더 많은 MIMO 공간적 스트림(최대 8개), 다중 사용자 MIMO, 그리고 높은 밀도의 변조(최대 256 QAM) 등 802.11n에서 받아들인 무선 인터페이스 개념을 확장하여 이루어진다. 또한, 기존 2.4GHz/5GHz 대신 60GHz 밴드를 사용해 데이터를 전송하는 방식으로 IEEE 802.11ad가 있다. IEEE 802.11ad는 빔포밍 기술을 이용하여 최대 7Gbps의 속도를 제공하는 전송규격으로서, 대용량의 데이터나 무압축 HD 비디오 등 높은 비트레이트 동영상 스트리밍에 적합하다. 하지만 60GHz 주파수 밴드는 장애물 통과가 어려워 근거리 공간에서의 디바이스들 간에만 이용이 가능한 단점이 있다.

【0006】 한편, 최근에는 802.11ac 및 802.11ad 이후의 차세대 무선랜 표준으로서, 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 논의가 계속해서 이루어지고 있다. 즉, 차세대 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션과 AP(Access Point)의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 필요하다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0007】 본 발명은 전술한 바와 같이 고밀도 환경에서의 고효율/고성능의 무선랜 통신을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.

【과제의 해결 수단】

【0008】 본 발명의 실시예에 따르면 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법이 제공될 수 있다.

【발명의 효과】

【0009】 본 발명의 실시예에 따르면, 전송 효율을 향상시킬 수 있는 방법을 제공한다. 본 발명은 무선랜을 이용하는 스테이션 내지 액세스 포인트, 셀룰러 통신을 이용하는 스테이션 내지 기지국 등 다양한 통신 디바이스에 사용 가능하다.

【도면의 간단한 설명】

【0010】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸 블록도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트의 구성을 나타낸 블록도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 무선랜의 Enhanced Distributed Channel Access Function (EDCAF)의 동작을 도시하고 있다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 EDCAF의 동작 상황을 도시하고 있다.

도 7은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 EDCAF의 동작 상황을 도시하고

있다.

도 8는 본 발명의 일 실시예에 따른 UL MU 전송 제어 방법을 도시하고 있다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 HE MU PPDU 구성 방법을 도시하고 있다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 HE MU PPDU 구성 방법을 도시하고 있다.

도 11은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 HE MU PPDU 구성 방법을 도시하고 있다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0011】 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

【0012】 명세서 전체에서, 어떤 구성이 다른 구성과 "연결" 되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결" 되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성이 특정 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한

다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 이에 더하여, 특정 임계값을 기준으로 "이상" 또는 "이하"라는 한정 사항은 실시예에 따라 각각 "초과" 또는 "미만"으로 적절하게 대체될 수 있다.

【0013】도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이직 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함하는데, BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 기기들의 집합을 나타낸다. 일반적으로 BSS는 인프라스트럭처 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭처 BSS를 나타내고 있다.

【0014】도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭처 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA-1, STA-2, STA-3, STA-4, STA-5), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.

【0015】스테이션(Station, STA)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 디바이스로서, 광의로는 비 액세스 포인트(Non-AP) 스테이션뿐만 아니라 액세스 포인트(AP)를 모두 포함한다. 또한, 본 명세서에서는 스테이션과 AP 등의 무선랜 통신 디바이스를 모두 포함하는 개념으로서

'단말' 이라는 용어가 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 트랜시버(transceiver)를 포함하고, 실시예에 따라 유저 인터페이스부와 디스플레이 유닛 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하며, 그 밖에 스테이션을 제어하기 위한 다양한 처리를 수행할 수 있다. 그리고, 트랜시버는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다.

【0016】 액세스 포인트(Access Point, AP)는 자신에게 결합된(associated) 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭쳐 BSS에서 비 AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이지만, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. 한편, 본 발명에서 AP는 PCP(Personal BSS Coordination Point)를 포함하는 개념으로 사용되며, 광의적으로는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등의 개념을 모두 포함할 수 있다.

【0017】 복수의 인프라스트럭쳐 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, 분배 시스템을 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다.

【0018】 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다. 도 2의 실시예에서 도 1의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은

중복적인 설명을 생략하도록 한다.

【0019】 도 2에 도시된 BSS-3는 독립 BSS이며 AP를 포함하지 않기 때문에, 모든 스테이션(STA-6, STA-7)이 AP와 접속되지 않은 상태이다. 독립 BSS는 분배 시스템으로의 접속이 허용되지 않으며, 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다. 독립 BSS에서 각각의 스테이션들(STA-6, STA-7)은 다이렉트로 서로 연결될 수 있다.

【0020】 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0021】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 네트워크 인터페이스 카드(NIC, 120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.

【0022】 먼저, 네트워크 인터페이스 카드(120)는 무선랜 접속을 수행하기 위한 모듈이며, 스테이션(100)을 위한 패킷 전송과 수신을 수행한다. 네트워크 인터페이스 카드(120)는 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있으며, 실시예에 따라 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 이를 테면, 상기 네트워크 인터페이스 카드는 2.4GHz, 5GHz 및 60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 스테이션(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인

터페이스 카드 모듈은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 네트워크 인터페이스 카드(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 경우, 각 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다.

【0023】 다음으로, 유저 인터페이스부(140)는 스테이션(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 스테이션(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

【0024】 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 컨텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다. 또한, 메모리(160)는 스테이션(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션(100)이 AP 또는 외부 스테이션과 접속을 수행하는데 필요한 접속 프로그램

이 포함될 수 있다.

【0025】 본 발명의 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 스테이션(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(110)는 상술한 스테이션(100)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP와의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, AP가 전송한 통신 설정 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 통신 설정 메시지에 포함된 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보를 판독하고, 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보에 기초하여 AP에 대한 접속을 요청할 수 있다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

【0026】 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서 상기 스테이션(100)의 일부 구성들, 이를 테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.

【0027】 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0028】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 네트워크 인터페이스 카드(220) 및 메모리(260)를 포함할 수 있다. 도 4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 스테이션(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

【0029】 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 네트워크 인터페이스 카드(220)를 구비한다. 도 3의 실시예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 네트워크 인터페이스 카드(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 60GHz 중 두 개 이상의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 네트워크 인터페이스 카드(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 동작시킬 수 있다.

【0030】 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션의 접속을

관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, 하나 이상의 스테이션에 대한 통신 설정 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 통신 설정 메시지에는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 스테이션의 접속 요청에 따라 접속 설정을 수행한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

【0031】 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 무선랜의 Enhanced Distributed Channel Access Function (EDCAF)의 동작을 도시하고 있다.

【0032】 무선랜에서는 데이터들의 서로다른 Quality of Service (QoS)에 따라 차등적인 전송 기회를 주기 위하여 네 개의 Access Class (AC) 별로 독립적인 EDCAF를 운영한다. EDCAF는 각기 할당된 AC 큐에서 데이터가 어느 시점에 채널 접속을 시도할지, 채널 접속 성공 시에 얼마만큼의 길이로 채널을 점유할지를 결정한다. AP가 Beacon 등을 통해 전송하는 EDCA Parameter Set element에 각 AC 별로 ECWmin, ECWmax, AIFSN, TXOP Limit 값을 전송하며 단말의 EDCAF는 해당 값들을 기반으로 동작한다.

【0033】 기본적으로 무선랜에서는 AC 큐에 데이터가 도착하면 각 EDCAF는 AC 별로 서로 다른 값을 가지는 AIFS[AC] (AIFSN[AC] x aSlotTime + aSIFSTime)의 시간을 대기한 후에 채널이 idle 한 경우에 접속을 시도할 수 있으나, 만약 전송에 실패하거나 데이터가 큐에 도착한 시점에 채널이 busy 하였을 경우에는 BackOff

(BO) Procedure를 호출하여 추가적인 대기시간을 더 거친 후에 접속을 시도할 수 있다. BO procedure가 호출되면 각 EDCAF가 현재 가지고 있는 Contention Window ([0, CW[AC]])의 범위에서 임의의 정수를 선택한 뒤에 선택한 backoff value[AC] x aSlotTime 만큼의 BO timer를 설정하여 대기한다. AC의 큐가 비어있고, 채널이 busy한 상태에서 데이터가 도착하여 BO value를 선택하는 상황에는 기존의 CW[AC] 값을 유지한 상태로 선택하지만, 만약 단말이 TXOP holder로서 데이터 전송을 성공한 시점에 primary AC에 대하여 BO value를 선택할 시에는 CW[AC] 값을 CWmin[AC] 값으로 reset 하며, 데이터 전송을 실패한 시점에 primary AC의 BO 값을 선택하거나, 동일 단말의 EDCAF 간 경쟁에서 internal collision이 발생한 경우에는 (CW[AC] + 1) x 2 -1 의 값으로 증가시킨다. 증가시킨 CW[AC]의 값이 단말이 현재 가지고 있는 CWmax[AC]보다 크거나 같을 경우에는 CWmax[AC] 값으로 유지해야 한다.

【0034】 각 EDCAF는 채널이 idle한 경우 BO timer를 slot 단위로 감소시키며 매 slot마다 채널 상태를 확인한다 (Clear Channel Assessment, CCA). 만약 slot 중간의 CCA 과정에서 다른 단말의 전송이 감지되었을 경우에는 EDCAF의 모든 동작을 중지하고 대기하고 다시 채널이 idle 해지면 AIFS[AC]를 대기한 후에 BO timer 감소를 재개한다. 반면에, CCA를 마친 각 slot의 boundary에서는 EDCAF가 수행할 수 있는 동작은 현재 네 가지로 정의되어 있으며, 네 가지 중 반드시 하나를 선택하여 수행해야 한다. 각 slot의 boundary에서, 1) BO timer가 0이 아니었을 경우에는 추가적인 한 slot 감소를 수행한다. 2) EDCAF 내부에 데이터가 존재하고, BO

timer가 0이며, 동일 단말 내의 더 높은 User Prioirty (UP) 를 갖는 다른 EDCAF가 데이터 전송을 시도 하지 않을 경우에는 전송 시퀀스를 개시한다. 3) EDCAF 내부에 데이터가 존재하고 BO timer가 0이며, 더 높은 UP의 EDCAF가 전송을 시도하는 경우에는 internal collision으로 정의되며 그에 따른 후속 시퀀스를 따른다. 4) 혹은, 정의되지 않은 조건에서 아무 동작을 수행하지 않을 수 있다.

【0035】 현재 무선랜의 표준에서는 BO timer가 0이며 EDCAF에 데이터가 존재하지 않는 상황에서의 EDCAF의 slot boundary 동작을 정의하지 않고 있다. 해당 상황은 primary AC가 EDCAF 내에 있는 모든 데이터의 전송에 성공하였고, 그 시점에 선택한 BO timer (post BO)가 0에 도달하는 시점까지 상위 계층으로부터 추가적인 데이터의 도착이 없었을 경우에 발생할 수 있다. 또한 MU-MIMO 혹은 DL OFDMA를 이용한 DL MU 전송 상황에서 AP가 primary AC로 채널을 점유한 상황에서 primary AC 외의 다른 AC의 데이터를 함께 aggregation할 수 있다. 이 때, 함께 aggregation된 AC는 primary AC가 아니므로 BO timer가 남아있지만 EDCAF 내의 모든 데이터가 aggregation 되었을 경우, 빈 큐에 대해서 BO timer를 갖게 되며 남아있는 BO timer가 모두 소진 되는 시점까지 상위 계층으로부터 추가적인 데이터의 도착이 없었을 경우 해당 시점의 slot boundary 역시 BO timer가 0이지만 EDCAF에 데이터가 존재하지 않는 상황이 발생할 수 있다. 또한 UL OFDMA를 이용한 UL MU 상황에서는 UL 전송 단말 입장에서 primary AC가 존재하지 않으므로 HE trigger-based PPDU에 전송되는 모든 AC의 EDCAF가 위의 상황에 처할 수 있다. 또한, BA agreement가 있는 AC 중에서 하나의 (A-)MSDU가 남아있고 그것의 lifetime이 expired 되어서

discard된 경우에도 명시한 상황이 발생할 수 있다. 상기한 상황이 발생한 EDCAF에서 추가적인 BO procedure를 호출할 수행할 데이터가 없으므로 EDCAF 내의 모든 state variable을 현 상태로 유지하고 아무 동작을 수행하지 않는 것을 규칙으로 정의할 수 있다.

【0036】 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 EDCAF의 동작 상황을 도시하고 있다.

【0037】 도 5에서 서술한 상황에서 실시할 수 있는 또다른 동작 예로 EDCAF에 데이터가 없고 BO timer가 0에 도달한 경우에 또다시 BO procedure를 호출하도록 수 있다. 기존에 무선랜에서 정의되어있는, BO timer가 0인 slot boundary의 EDCAF 내부 동작 중의 하나로 BO procedure를 호출하는 것이 이미 정의되어 있으나, 그것은 internal collision에 의한 전송 실패 상황만을 가정하고 있기 때문에 BO value를 선택하기 직전에 CW를 doubling 하도록 정의되어있다. 그러나 본 실시예에서는 전송 실패에 의한 BO procedure 호출이 아니므로, BO procedure를 호출하되 CW value는 기존의 값을 그대로 유지하도록 할 수 있다. 본 실시예에 서술한 방법대로 BO procedure를 호출한 후에 새로 선택된 BO timer가 0에 도달하기까지 새로운 데이터의 도착이 없었을 경우에는 본 실시예의 동작을 다시 반복할 수 있다.

【0038】 도 7은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 EDCAF의 동작 상황을 도시하고 있다.

【0039】 도 5에서 서술한 BO timer가 0이며 EDCAF에 데이터가 존재하지 않는

상태를 발생시킬 수 있는 상황들 중에서 post BO에 의해 발생하는 상황에서는 전송 성공에 의하여 CW[AC] 및 short retry counter (QSRC[AC]), long retry counter (QLRC[AC])가 reset되기 때문에 EDCAF의 초기 상태와 같은 조건에서 동작을 멈추고 새로운 데이터가 도착하였을 때 동작을 시작할 수 있다. 그러나 post BO가 아닌 UL/DL MU와 같은 다른 상황은 11ax에서 발생할 가능성이 높고 기존의 무선랜에서는 희박하게 발생하는 상황이었기 때문에 EDCAF 내부 파라미터들에 대한 설정 규칙이 정의되지 않았다. 따라서 명시한 상황에서 기존에 큰 값의 CW 값을 가지고 있었을 경우, 데이터가 없는 상태로 일정 시간을 유휴상태로 보냈음에도 불구하고 새로운 데이터가 EDCAF에 도착하였을 때 큰 값의 BO timer를 뽑을 가능성이 높아짐에 따라 다른 단말 및 EDCAF와의 경쟁에서 손해를 볼 수 있다. 따라서 위의 문제를 보완하기 위하여 EDCAF에 데이터가 없고 BO timer가 0에 도달한 경우에 EDCAF를 initialize하라는 규칙을 지정할 수 있다. EDCAF의 initialization은 EDCAF의 내부 파라미터들을 초기값으로 되돌리는 것을 의미하므로 CW를 초기값인 CWmin으로 설정하는 것을 의미한다. 추가적으로 QSRC, QLRC 역시 초기값인 0으로 설정할 수 있다. EDCAF가 초기화 된 후에는 아무 동작을 하지 않고 멈출 수 있지만, 구현의 방법 중의 하나로 도 7에서 명시한 것과 같이 새로 BO procedure를 호출할 수 있다. 그러나 이 상황 역시 internal collision에 의한 실패 상황이 아니므로 CW를 doubling하지않고 초기화된 상태 그대로 BO procedure를 호출해야 한다. 또한 도 7의 실시예와 같이 또다시 같은 상황이 반복될 경우 반복적으로 BO procedure를 호출할 수도 있다. 다만, 채널이 idle하고 새로운 데이터가 EDCA에 도착하지 않는 시간이 길

어질 경우, EDCAF 내부 파라미터가 이미 초기화된 상태에서 BO timer가 0에 도달할 때마다 불필요하게 반복적으로 EDCAF 초기화 명령을 내릴 수 있으므로, EDCAF 내부 파라미터가 초기값이 아닌 경우에만 초기화를 진행한다는 조건을 추가할 수 있다. 만약 본 EDCAF가 초기화 상태이며 BO timer가 0이고, EDCAF에 데이터가 존재하지 않을 경우에는 도 6의 실시예와 같은 조건으로 BO procedure를 호출할 수 있다. 이 경우에도, 도 6의 실시예와 같이 CW는 기존에 남아있는 값을 그대로 이용해야 한다.

【0040】 도 8는 본 발명의 일 실시예에 따른 UL MU 전송 제어 방법을 도시하고 있다.

【0041】 11ax에서는 단말이 자신의 물리적인 송/수신 파라미터를 조절할 수 있고 수신 단말 측에서의 효과적인 동작을 위하여 자신의 송/수신 파라미터 변경 상황을 알리는 방법을 정의하고 있다. 11ax 단말은 MAC 헤더 중에서 HT-control field의 HE variant의 일종인 Operation Mode Indication(OMI) element를 통해 자신의 송/수신 파라미터를 알린다. OMI를 전송한 OMI initiator는 OMI의 수신 대상인 OMI responder로부터 immediate response를 수신한 뒤에 송/수신 파라미터를 변경할 수 있다. OMI의 subfield 중에서 UL MU disable subfield가 있고 이 subfield가 활성화 되었을 경우, OMI initiator는 UL MU disable subfield가 비활성화된 OMI를 전송하기 전까지는 UL MU 전송에 참여하지 않는다. OMI responder 단말은 UL MU disable subfield가 비활성화된 OMI를 송신한 OMI initiator 단말을 UL MU 전송에 스케줄링 하여서는 안된다. 또한, UL MU disable subfield가 활성화된 OMI를 전

송한 단말은 DL MU 상황의 HE MU PPDU 안에 자신을 수신자로 하는 MPDU가 MMPDU이거나 QoS Control field의 Ack policy subfield가 MU ACK 등으로 설정된 MPDU인 경우 UL MU 형태의 immediate response를 전송할 수 없다. 따라서 OMI responder 단말은 UL MU disable subfield가 활성화된 OMI를 전송한 OMI initiator에게 HE MU PPDU를 이용하여 DL MU 전송을 할 시에, 해당 단말에게 전송되는 A-MPDU에 Action frame, trigger frame, UL MU response scheduling이 포함된 MPDU, QoS control field의 Ack policy field가 MU Ack으로 설정된 MPDU 등 UL MU 형태의 response를 요구하는 MPDU를 aggregation 하여서는 안된다.

【0042】도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 HE MU PPDU 구성 방법을 도시하고 있다.

【0043】현재 11ax에서는 UL MU로 전송된 HE TRIG PPDU가 immediate response를 요구할 시에 HE MU PPDU 형태로 다수의 단말에게 BA을 전송하는 것을 허용하고 있다. 또한 11ax에서 정의된 M-BA는 하나의 MAC 프레임에 다수의 단말에 대한 ACK정보를 포함할 수 있기 때문에 하나의 HE MU PPDU 안에 group addressed M-BA와 individually addressed M-BA가 혼재할 수 있다. 따라서, group addressed M-BA가 할당된 RU에 대해서는 HE MU PPDU의 프리앰블의 HE SIG-B field에 broadcast AID를 기재하고, individually addressed M-BA가 할당된 RU에 대해서는 각 단말의 AID를 삽입하여야 한다. 만약, 두 개 이상의 서로 다른 group addressed M-BA가 하나의 HE MU PPDU에 전송될 경우, 서로 다른 RU에 대하여 두 개 이상의 broadcast AID 정보가 프리앰블의 HE SIG-B에 기재되게 되고, Ack을 수신하여야 하

는 UL MU 참여 단말은 자신의 AID가 HE SIG-B에 존재하지 않는 경우, 두 개 이상의 broadcast AID 가리키는 RU 중에서 자신의 Ack 정보가 어디에 속하는지를 알 수 없다. 따라서, 위와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 하나의 HE MU PPDU에 두 개 이상의 서로 다른 M-BA가 전송되는 경우, group addressed M-BA는 반드시 하나만 존재해야 한다. 또한 각 M-BA들은 M-BA의 대상이 되는 UL MU 참여 단말들이 HE TRIG PPDU를 전송한 RU가 포함된 20MHz 채널에 M-BA를 전송하여야 한다.

【0044】 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 HE MU PPDU 구성 방법을 도시하고 있다.

【0045】 만약 11ax에서 정의하고 있는 MU cascading의 형태로 연속적인 전송을 하는 경우, HE MU PPDU 안에 group addressed M-BA가 전송된다면 broadcast AID가 이미 하나의 RU에 할당되었기 때문에, 다른 RU에 group addressed A-MPDU를 전송하는 것이 불가능하다. 만약 다른 RU에 group addressed Trigger Frame 등을 전송할 수 있을 경우, MU cascading 전송의 효율을 더욱 높일 수 있으므로, 상기한 문제점을 해결하기 위하여 group addressed response를 위한 broadcast AID를 별도로 지정할 수 있다. HE MU PPDU를 수신하는 단말은 두 개 이상의 RU에서 자신을 대상으로 하는 A-MPDU를 수신할 수 없도록 정의되어 있기 때문에, 상기한 방법을 이용할 경우, HE MU PPDU로부터 response를 수신하여야 하는 단말은 HE-SIG-B field에서 자신의 AID 혹은 group addressed response를 위하여 지정된 AID가 할당된 RU를 통하여 Ack 정보를 수신할 수 있다. 만약 HE MU PPDU에서 Ack 수신이 예정되어 있지 않은 단말들은 HE-SIG-B field에서 자신의 AID 혹은 일반 broadcast AID를 찾

아서 해당되는 RU에서 자신의 data 혹은 group addressed trigger frame 등을 수신하는 것이 가능하다.

【0046】 도 11은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 HE MU PPDU 구성 방법을 도시하고 있다.

【0047】 하나의 HE MU PPDU에서 group addressed M-BA와 M-BA가 아닌 다른 group addressed A-MPDU를 수신하기 위한 다른 방법으로 RU allocation의 index 순서를 이용할 수 있다. 현재 11ax의 HE-SIG-B의 RU allocation signaling은 다양한 크기의 RU들의 조합 패턴마다 고유한 signaling 번호를 부여하고, 호출된 signaling의 패턴에서 명시하고 있는 RU의 순서대로 AID 값이 할당된다. 가령, HE MU PPDU HE-SIG-B 안에 두 개의 broadcast AID가 있는 경우, HE-SIG-B에 우선적으로 기재되어있는 broadcast AID를 group addressed M-BA를 위한 RU로 설정하고, 후에 기재되어있는 broadcast AID를 M-BA가 아닌 group addressed 데이터로 암시적으로 지정하는 방식으로 이용하거나, 반대의 순서로 이용할 수 있다. 만약, 두 개의 broadcast addressed AID가 서로 다른 20MHz 채널에 할당되었을 경우에는 무선랜의 channel bonding 규칙의 순서를 우선으로 한다.

【0048】 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아는 것으로 해석해야 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각

구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

【0049】 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

무선랜을 위한 방법, 장치 및 시스템.

제출 일자 : 2016-09-23

【요약서】

【요약】

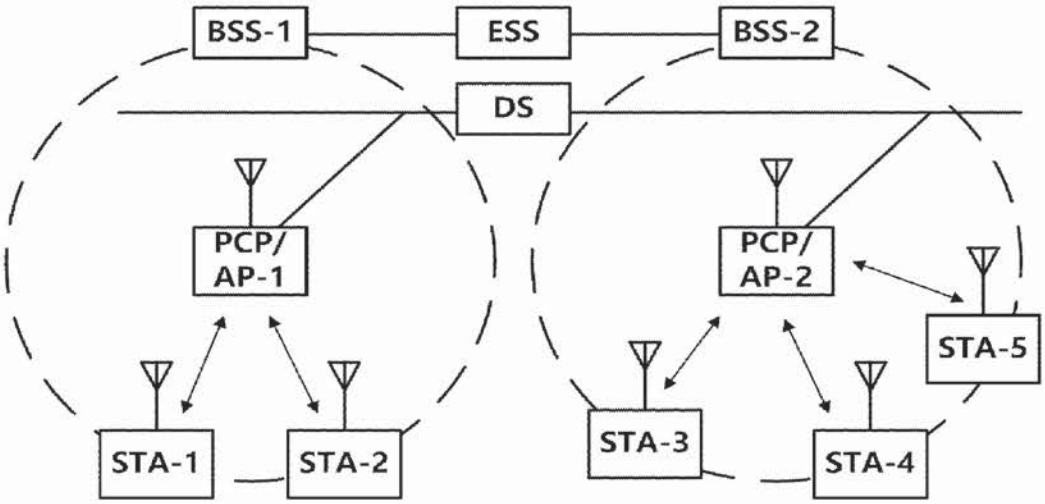
본 발명은 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법에 관한 것으로, 본 발명의 실시예에 따르면 무선랜 광대역 환경에서 단말의 다중 사용자 전송 제어 방법이 제공될 수 있다.

【대표도】

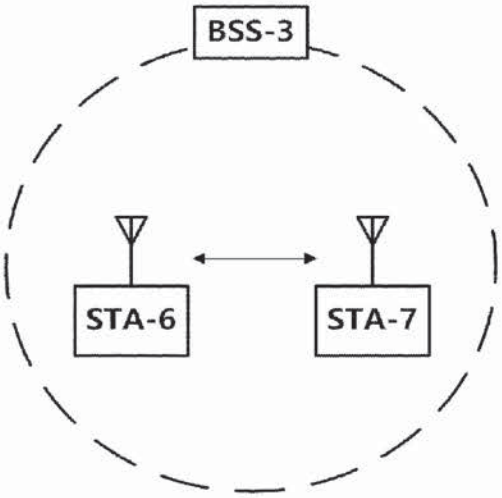
도 7

【도면】

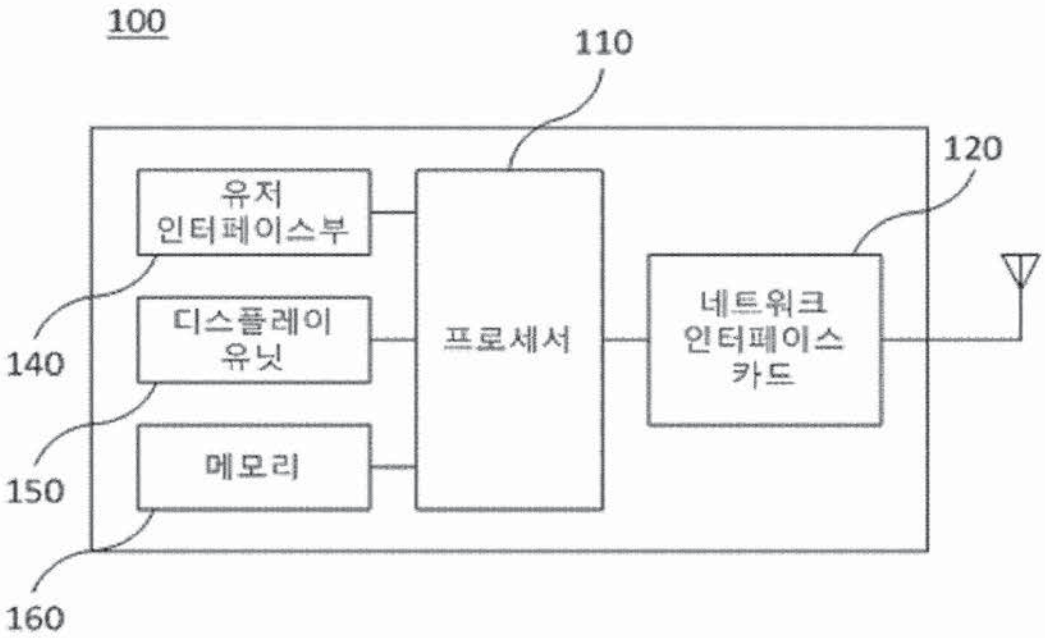
【도 1】


BSS-1
ESS
BSS-2
DS
PCP/
AP-1
PCP/
AP-2
STA-5
STA-1
STA-2
STA-3
STA-4

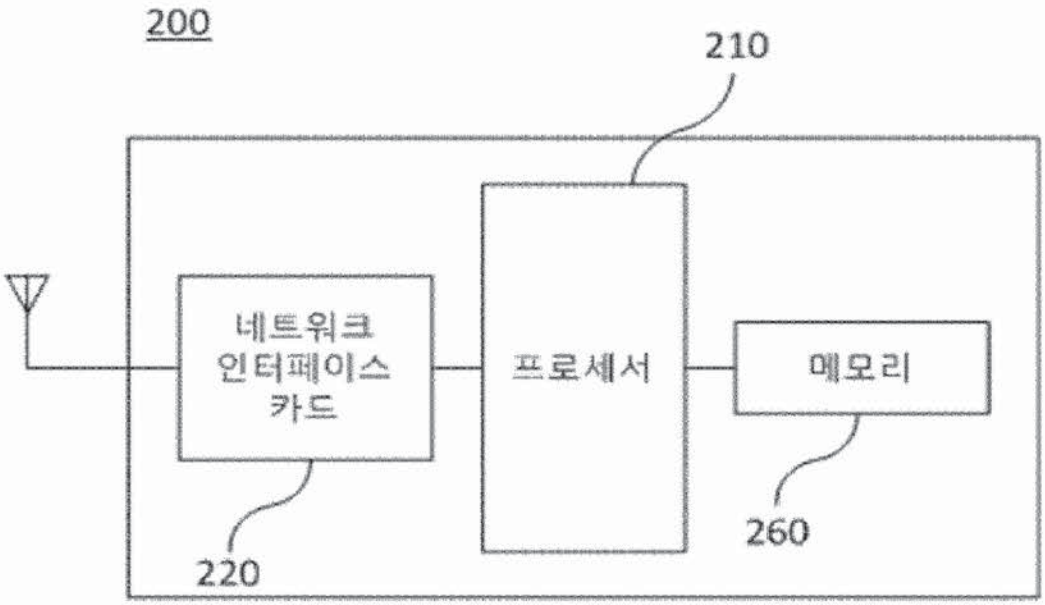
【도 2】


BSS-3
STA-6
STA-7

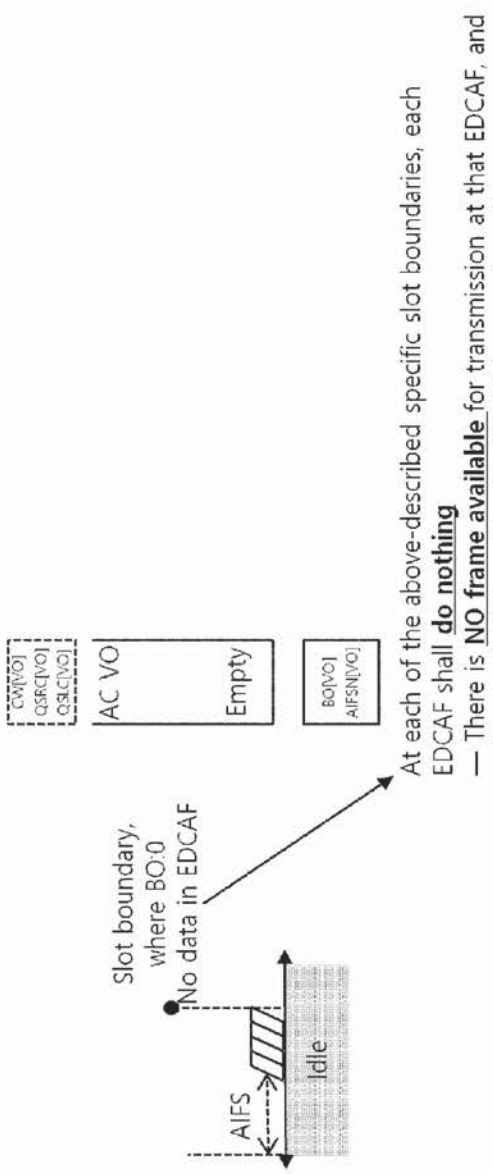
【도 3】


100
110
120
유저
인터페이스부
디스플레이
유닛
메모리
프로세서
네트워크
인터페이스
카드
140
150
160

【도 4】



【도 5】


CW[VO]
QSRC[VO]
QSLC[VO]
AC VO
Empty
BO[VO]
AIFSN[VO]
At each of the above-described specific slot boundaries, each EDCAF shall do nothing
— There is NO frame available for transmission at that EDCAF, and
— The backoff timer for that EDCAF has a value of 0
Slot boundary, where BO:0 No data in EDCAF
AIFS
Idle

【도 6】

2) At each of the above-described specific slot boundaries, each EDCAF shall **invoke backoff procedure**

— There is **NO frame available** for transmission at that EDCAF, and

— The backoff timer for that EDCAF has a value of 0

If the backoff procedure is invoked for reason 2) above, the value of CW[AC] shall be left unchanged.

41-33

【도 7】

3) At each of the above-described specific slot boundaries, each EDCAF shall **initialize EDCAF**

— There is **NO frame available** for transmission at that EDCAF, and

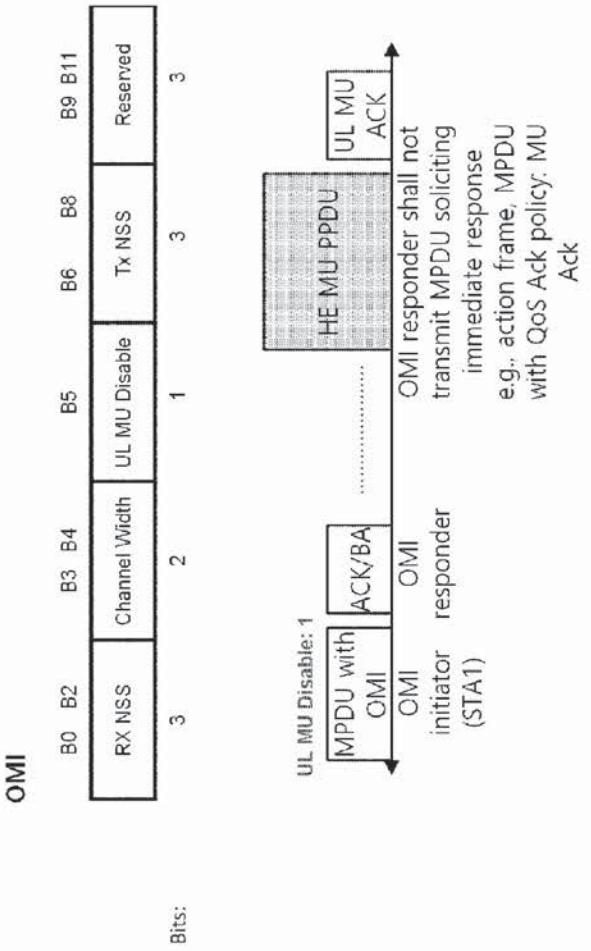
— The backoff timer for that EDCAF has a value of 0

Note: If the EDCAF is initialized for reason 3) above, the EDCAF may(shall) invoke BO procedure

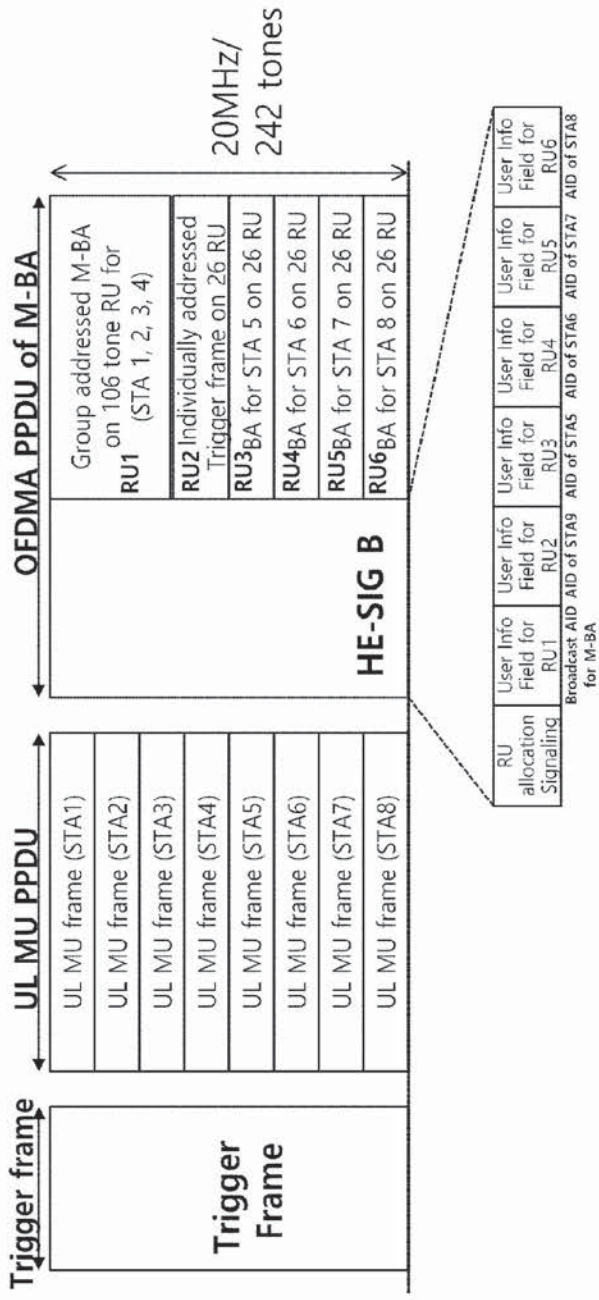
→ If the backoff procedure is invoked for reason 3) above, the value of CW[AC] shall be left unchanged.

41-35

【도 8】

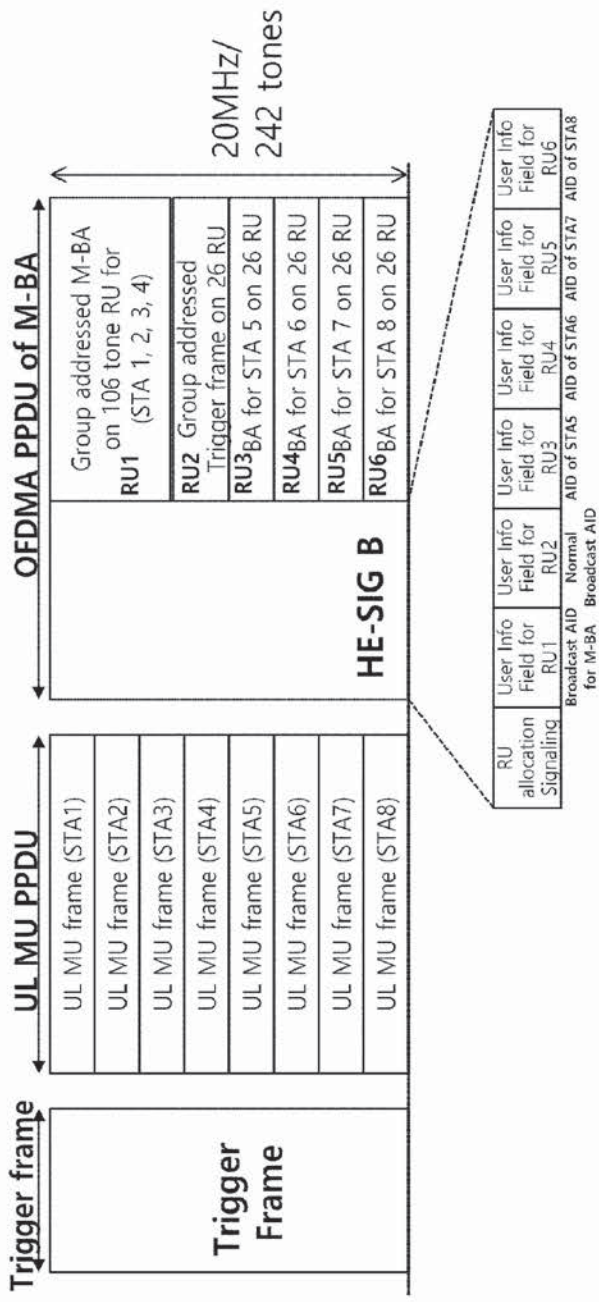

OMI
B0 B2
B3 B4
B5
B6 B8
B9 B11
RX NSS
Channel Width
UL MU Disable
Tx NSS
Reserved
Bits:
3
2
1
3
3
UL MU Disable: 1
MPDU with OMI
ACK/BA
HE MU PPDU
UL MU ACK
OMI initiator (STA1)
OMI responder
OMI responder shall not transmit MPDU soliciting immediate response e.g., action frame, MPDU with QoS Ack policy: MU Ack

【도 9】


Trigger frame
Trigger Frame
UL MU PPDU
UL MU frame (STA1)
UL MU frame (STA2)
UL MU frame (STA3)
UL MU frame (STA4)
UL MU frame (STA5)
UL MU frame (STA6)
UL MU frame (STA7)
UL MU frame (STA8)
OFDMA PPDU of M-BA
HE-SIG B
Group addressed M-BA on 106 tone RU for (STA 1, 2, 3, 4)
RU1
RU2 Individually addressed Trigger frame on 26 RU
RU3 BA for STA 5 on 26 RU
RU4 BA for STA 6 on 26 RU
RU5 BA for STA 7 on 26 RU
RU6 BA for STA 8 on 26 RU
20MHz/ 242 tones
RU allocation Signaling
User Info Field for RU1
User Info Field for RU2
User Info Field for RU3
User Info Field for RU4
User Info Field for RU5
User Info Field for RU6
Broadcast AID for M-BA
AID of STA9
AID of STA5
AID of STA6
AID of STA7
AID of STA8

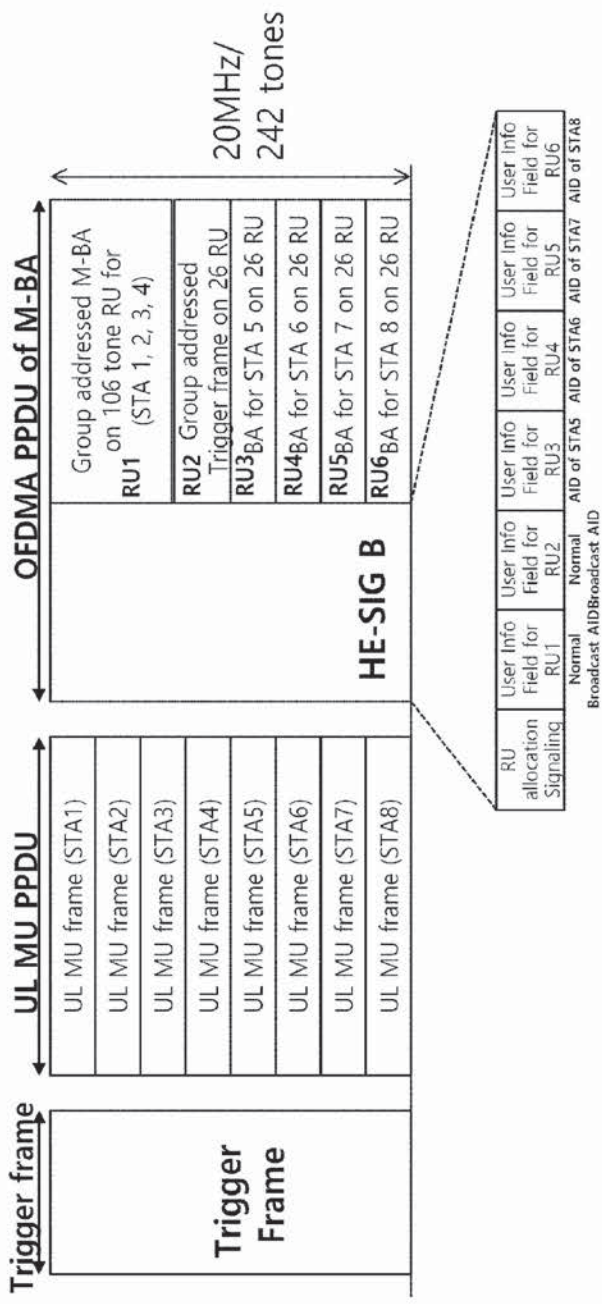
41-37

【도 10】


Trigger frame
Trigger Frame
UL MU PPDU
UL MU frame (STA1)
UL MU frame (STA2)
UL MU frame (STA3)
UL MU frame (STA4)
UL MU frame (STA5)
UL MU frame (STA6)
UL MU frame (STA7)
UL MU frame (STA8)
OFDMA PPDU of M-BA
HE-SIG B
Group addressed M-BA on 106 tone RU for (STA 1, 2, 3, 4)
RU1
RU2 Group addressed Trigger frame on 26 RU
RU3 BA for STA 5 on 26 RU
RU4 BA for STA 6 on 26 RU
RU5 BA for STA 7 on 26 RU
RU6 BA for STA 8 on 26 RU
20MHz/ 242 tones
RU allocation Signaling
User Info Field for RU1
User Info Field for RU2
User Info Field for RU3
User Info Field for RU4
User Info Field for RU5
User Info Field for RU6
Broadcast AID for M-BA
Normal
Broadcast AID
AID of STA5
AID of STA6
AID of STA7
AID of STA8

41-39

【도 11】



Preceding broadcast AID is for M-BA

Digital Access Service
(DAS)

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: KR
Filing date: 12 Sep 2016 (12.09.2016)
Application number: 10-2016-0116965

Date of availability of document: 28 May 2020 (28.05.2020)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:
AR, AT, AU, BE, BR, CA, CL, CN, CO, DK, EA, EE, EP, ES, FI, GB, GE, IB, IL, IN, JP, KR, MA, MX, NL, NO, NZ, SE, US

Date of issue of this certificate: 19 Feb 2021 (19.02.2021)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

대 한 민 국 특 허 청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 10-2016-0116965
Application Number

출 원 년 월 일 : 2016년 09월 12일
Filing Date Sep. 12, 2016

출 원 인 : 주식회사 윌러스표준기술연구소

Applicant(s) WILUS Institute of Standards and Technology Inc.

2021년 02월 19일

특 허 청
COMMISSIONER

제출 일자 : 2016-09-12

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 160126HEW

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 주식회사 윌러스표준기술연구소

【특허고객번호】 1-2013-022334-3

【대리인】

【성명】 임국일

【대리인번호】 9-2014-000874-4

【포괄위임등록번호】 2014-036557-3

【발명의 국문명칭】 무선랜 광대역 환경에서 단말의 다중 사용자 상향 전송 접속 제어 방법

【발명의 영문명칭】 METHOD OF CONTROLLING TRANSMISSION FOR UPLINK MULTIUSER TRANSMISSION ACCESS IN WIDEBAND WIRELESS LAN NETWORKS

【발명자】

【성명】 안우진

【성명의 영문표기】 Woojin AHN

【주민등록번호】 831010-1XXXXXX

【우편번호】 122-957

【주소】 서울특별시 은평구 서오릉로13길 18-1

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 손주형

【성명의 영문표기】 Juhyung SON

【주민등록번호】 770724-1XXXXXX

【우편번호】 437-810

【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1114동 302호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 곽진삼

【성명의 영문표기】 Jinsam KWAK

【주민등록번호】 740908-1XXXXXX

【우편번호】 437-810

【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1113동1704호

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 고건중

【성명의 영문표기】 Geonjung KO

【주민등록번호】 860909-1XXXXXX

【우편번호】 443-794

【주소】 경기도 수원시 영통구 동탄원천로915번길 36, 301동 606호 (주공그린빌 3단지)

제출 일자 : 2016-09-12

【국적】 KR

【출원언어】 국어

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 R0166-16-1030

【부처명】 미래창조과학부

【과제관리(전문)기관명】 정보통신기술진흥센터

【연구사업명】 정보통신방송표준개발지원

【연구과제명】 IEEE802.11 High Efficiency WLAN (HEW) 표준개발

【기여율】 1/1

【과제수행기관명】 (주)윌러스표준기술연구소

【연구기간】 2014.04.01 ~ 2017.02.28

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 임국일 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	46,000 원
【가산출원료】	29 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	46,000 원	
【감면사유】	소기업(70%감면)[1]	
【감면후 수수료】	13,800 원	

제출 일자 : 2016-09-12

【첨부서류】 1.중소기업기본법 제2조의 규정에 따른 소기업에 해당함을 증명하는 서류_1통

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

무선랜 광대역 환경에서 단말의 다중 사용자 상향 전송 접속 제어 방법 {METHOD OF CONTROLLING TRANSMISSION FOR UPLINK MULTIUSER TRANSMISSION ACCESS IN WIDEBAND WIRELESS LAN NETWORKS}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 전송 효율을 향상시키기 위한 방법으로서, 더욱 상세하게는 무선랜에서 향상된 채널 접속 방법을 제안하여 전송 효율을 향상시키는 다양한 방법, 장치 및 시스템에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 최근 모바일 기기의 보급이 확대됨에 따라 이들에게 빠른 무선 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 무선랜(Wireless LAN) 기술이 많은 각광을 받고 있다. 무선랜 기술은 근거리에서 무선 통신 기술을 바탕으로 스마트 폰, 스마트 패드, 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어, 임베디드 기기 등과 같은 모바일 기기들을 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

【0003】 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은 2.4GHz 주파수를 이용한 초기의 무선랜 기술을 지원한 이래, 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다. 먼저, IEEE 802.11b는 2.4GHz 밴드의 주파수를

사용하면서 최고 11Mbps의 통신 속도를 지원한다. IEEE 802.11b 이후에 상용화된 IEEE 802.11a는 2.4GHz 밴드가 아닌 5GHz 밴드의 주파수를 사용함으로써 상당히 혼잡한 2.4GHz 밴드의 주파수에 비해 간섭에 대한 영향을 줄였으며, OFDM 기술을 사용하여 통신 속도를 최대 54Mbps까지 향상시켰다. 그러나 IEEE 802.11a는 IEEE 802.11b에 비해 통신 거리가 짧은 단점이 있다. 그리고 IEEE 802.11g는 IEEE 802.11b와 마찬가지로 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하여 최대 54Mbps의 통신속도를 구현하며, 하위 호환성(backward compatibility)을 만족하고 있어 상당한 주목을 받았는데, 통신 거리에 있어서도 IEEE 802.11a보다 우위에 있다.

【0004】 그리고 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 제정된 기술 규격으로서 IEEE 802.11n이 있다. IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, IEEE 802.11n에서는 데이터 처리 속도가 최대 540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput, HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 수 있다.

【0005】 무선랜의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율(Very High Throughput, VHT)을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이 대

두되었다. 이 중 IEEE 802.11ac는 5GHz 주파수에서 넓은 대역폭(80MHz~160MHz)을 지원한다. IEEE 802.11ac 표준은 5GHz 대역에서만 정의되어 있으나 기존 2.4GHz 대역 제품들과의 하위 호환성을 위해 초기 11ac 칩셋들은 2.4GHz 대역에서의 동작도 지원할 것이다. 이론적으로, 이 규격에 따르면 다중 스테이션의 무선랜 속도는 최소 1Gbps, 최대 단일 링크 속도는 최소 500Mbps까지 가능하게 된다. 이는 더 넓은 무선 주파수 대역폭(최대 160MHz), 더 많은 MIMO 공간적 스트림(최대 8개), 다중 사용자 MIMO, 그리고 높은 밀도의 변조(최대 256 QAM) 등 802.11n에서 받아들인 무선 인터페이스 개념을 확장하여 이루어진다. 또한, 기존 2.4GHz/5GHz 대신 60GHz 밴드를 사용해 데이터를 전송하는 방식으로 IEEE 802.11ad가 있다. IEEE 802.11ad는 빔포밍 기술을 이용하여 최대 7Gbps의 속도를 제공하는 전송규격으로서, 대용량의 데이터나 무압축 HD 비디오 등 높은 비트레이트 동영상 스트리밍에 적합하다. 하지만 60GHz 주파수 밴드는 장애물 통과가 어려워 근거리 공간에서의 디바이스들 간에만 이용이 가능한 단점이 있다.

【0006】 한편, 최근에는 802.11ac 및 802.11ad 이후의 차세대 무선랜 표준으로서, 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 논의가 계속해서 이루어지고 있다. 즉, 차세대 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션과 AP(Access Point)의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 필요하다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0007】 본 발명은 전술한 바와 같이 고밀도 환경에서의 고효율/고성능의 무선랜 통신을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.

【과제의 해결 수단】

【0008】 본 발명의 실시예에 따르면, 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법이 제공될 수 있다.

【발명의 효과】

【0009】 본 발명의 실시예에 따르면, 전송 효율을 향상시킬 수 있는 방법을 제공한다. 본 발명은 무선랜을 이용하는 스테이션 내지 액세스 포인트, 셀룰러 통신을 이용하는 스테이션 내지 기지국 등 다양한 통신 디바이스에 사용 가능하다.

【도면의 간단한 설명】

【0010】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸 블록도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트의 구성을 나타낸 블록도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 사용자 상향 전송시의 EDCA parameter 제어방법을 도시하고 있다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 적용 방법을 도시하고 있다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initiation 조건을 도시하고 있다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initiation 조건을 도시하고 있다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initiation 조건을 도시하고 있다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 탈출 조건을 도시하고 있다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0011】 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

【0012】 명세서 전체에서, 어떤 구성이 다른 구성과 "연결" 되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결" 되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성이

특정 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 이에 더하여, 특정 임계값을 기준으로 "이상" 또는 "이하"라는 한정 사항은 실시예에 따라 각각 "초과" 또는 "미만"으로 적절하게 대체될 수 있다.

【0013】도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이직 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함하는데, BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 기기들의 집합을 나타낸다. 일반적으로 BSS는 인프라스트럭처 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭처 BSS를 나타내고 있다.

【0014】도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭처 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA-1, STA-2, STA-3, STA-4, STA-5), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.

【0015】스테이션(Station, STA)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 디바이스로서, 광의로는 비 액세스 포인트(Non-AP) 스테이션뿐만 아니라 액세스 포인트(AP)를 모두 포함한다. 또한, 본 명세서에서는 스테이션과 AP 등의 무선랜 통신 디바이스를 모두 포함하는 개념으로서

'단말' 이라는 용어가 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 트랜시버(transceiver)를 포함하고, 실시예에 따라 유저 인터페이스부와 디스플레이 유닛 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하며, 그 밖에 스테이션을 제어하기 위한 다양한 처리를 수행할 수 있다. 그리고, 트랜시버는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다.

【0016】 액세스 포인트(Access Point, AP)는 자신에게 결합된(associated) 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭쳐 BSS에서 비 AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이지만, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. 한편, 본 발명에서 AP는 PCP(Personal BSS Coordination Point)를 포함하는 개념으로 사용되며, 광의적으로는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등의 개념을 모두 포함할 수 있다.

【0017】 복수의 인프라스트럭쳐 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, 분배 시스템을 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다.

【0018】 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다. 도 2의 실시예에서 도 1의 실시예와 동일하거나 상응하는 부분은

중복적인 설명을 생략하도록 한다.

【0019】 도 2에 도시된 BSS-3는 독립 BSS이며 AP를 포함하지 않기 때문에, 모든 스테이션(STA-6, STA-7)이 AP와 접속되지 않은 상태이다. 독립 BSS는 분배 시스템으로의 접속이 허용되지 않으며, 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다. 독립 BSS에서 각각의 스테이션들(STA-6, STA-7)은 다이렉트로 서로 연결될 수 있다.

【0020】 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0021】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 네트워크 인터페이스 카드(NIC, 120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.

【0022】 먼저, 네트워크 인터페이스 카드(120)는 무선랜 접속을 수행하기 위한 모듈이며, 스테이션(100)을 위한 패킷 전송과 수신을 수행한다. 네트워크 인터페이스 카드(120)는 스테이션(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있으며, 실시예에 따라 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 이를 테면, 상기 네트워크 인터페이스 카드는 2.4GHz, 5GHz 및 60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 스테이션(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페

이스 카드 모듈은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 네트워크 인터페이스 카드(120)는 스테이션(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 동작시킬 수 있다. 스테이션(100)이 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 경우, 각 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 각각 독립된 형태로 구비될 수도 있으며, 하나의 칩으로 통합되어 구비될 수도 있다.

【0023】 다음으로, 유저 인터페이스부(140)는 스테이션(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 스테이션(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

【0024】 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 컨텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다. 또한, 메모리(160)는 스테이션(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션(100)이 AP 또는 외부 스테이션과 접속을 수행하는데 필요한 접속 프로그램이 포함될 수 있다.

【0025】 본 발명의 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 스테이션(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(110)는 상술한 스테이션(100)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP와의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, AP가 전송한 통신 설정 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 통신 설정 메시지에 포함된 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보를 판독하고, 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보에 기초하여 AP에 대한 접속을 요청할 수 있다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

【0026】 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서 상기 스테이션(100)의 일부 구성들, 이를 테면 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 스테이션(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.

【0027】 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0028】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 네트워크 인터페이스 카드(220) 및 메모리(260)를 포함할 수 있다. 도 4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 스테이션(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에

대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

【0029】 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 네트워크 인터페이스 카드(220)를 구비한다. 도 3의 실시예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 네트워크 인터페이스 카드(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 60GHz 중 두 개 이상의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 네트워크 인터페이스 카드(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 동작시킬 수 있다.

【0030】 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션의 접속을 관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 위한 프

로그램을 실행하고, 하나 이상의 스테이션에 대한 통신 설정 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 통신 설정 메시지에는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 스테이션의 접속 요청에 따라 접속 설정을 수행한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

【0031】 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 사용자 상향 전송시의 EDCA parameter 제어방법을 도시하고 있다.

【0032】 무선랜에서는 각 단말에 전송할 데이터가 있을 경우 바로 전송을 시도하지 않고 각 트래픽이 속한 AC 별로 지정된 대기 시간 (AIFS[AC])을 거친 후에 전송을 시도한다. 또한, 만약 채널이 busy 상태였다가 idle로 전환이 되었을 때에는 지정된 대기시간에 추가적으로 Backoff timer (BO) 값을 설정하여 timer 만큼 더 대기 하였다가 전송을 시도한다. 상기한 BO 값 역시 AC 별로 독립적으로 관리되며, 각 AC 별로 서로 다른 Contention Window (CW[AC])의 범위에서 임의의 값으로 선택된다.

【0033】 802.11ax에서는 OFDMA를 이용한 다중 사용자 상향 전송 (UL MU)이 채택되었으며, 기존의 전송기법과 다르게 다중 사용자 상향 전송에서는 데이터를 전송하는 각 단말이 아닌 AP가 Trigger Frame을 전송함으로써 전체 전송과정이 시작된다. 다중 사용자 상향 전송을 위한 전송시도를 AP가 함에따라 UL MU에 참여하는 단말들은 UL MU 전송과 무관하게 기존의 동작대로 전송을 위한 경쟁을 시도하며, AP의 TF를 수신하게되면 경쟁 동작을 멈추고 AP의 지시에 따라 UL MU 전송을 시작한다. 11ax의 동작에 따르면 UL MU 전송이 각 단말들의 경쟁 동작에 전혀

영향을 미치지 않기 때문에 단말들은 동일한 트래픽에 대해서 각자의 SU 전송 시도와 AP의 TF 전송 시도의 중복된 전송 기회를 갖게되어 기존의 무선랜 단말에 비해 높은 경쟁 우위를 점할 수 있다는 문제가 발생할 수 있다. 또한 AP가 특정 단말의 트래픽을 UL MU를 위해 UL MU 전송에 스케쥴링 한 뒤에 TF 전송을 시도하는 경우, 동일한 트래픽에 대해 AP와 단말이 동시에 경쟁을 하는 상황이 발생하여 결과적으로 채널 상에서 충돌이 발생하는 확률을 증가시킬 수 있다.

【0034】 상기한 두 가지 문제점을 해결하기 위한 방법으로 UL MU 전송에 참여하는 단말이 기존 상황보다 더 낮은 확률로 채널에 접속을 시도하도록 하는 별도의 MU EDCA parameter set으로 경쟁에 참여하도록 할 수 있다. MU EDCA parameter set에는 각 AC 별로 AIFS[AC]의 길이를 결정하는 AIFSN[AC] 값과 CW[AC] 범위를 결정하는 CWmin[AC], CWmax[AC] 값 등이 포함될 수 있다. MU EDCA parameter set은 기존에 사용하고 있는 Legacy EDCA parameter set을 사용하는 단말들보다 더 낮은 확률로 채널에 접속하도록 값이 수정되어 있을 수 있다. MU EDCA parameter set은 Information element의 형태로 Beacon 등에 포함되어 전송될 수 있으며 BSS 내의 단말들에게 전달된 후 각 단말이 특정 조건을 만족할 시에 MU EDCA parameter 기반으로 동작을 시작(initiation) 하도록 할 수 있다. 또한 특정 조건에 의하여 다시 기존의 Legacy EDCA parameter set으로 돌아가도록 하는 것 역시 가능하다. 또 다른 방법으로 MU EDCA parameter set 자체가 하나의 Action 혹은 Action No Ack 프레임으로 동작되어 단말들에게 전송될 수 있다.

【0035】 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 적용 방법을 도시하고 있다.

【0036】 각 단말에서 MU EDCA parameter set이 특정 조건에 의하여 initiation 된 경우, 해당 단말의 모든 AC에 대하여 EDCA parameter set이 변경될 수 있지만, 만약 특정 AC 만이 조건을 만족하는 경우에는 해당 AC에 대해서만 MU EDCA parameter set 기반으로 동작하도록 할 수도 있다. MU EDCA parameter set은 기본적으로 UL MU 전송에 스케쥴링 될 것으로 예상되는 트래픽이 대상이 되므로, 스케쥴링 예정에 없는 AC의 트래픽의 경우는 기존의 접속 확률에 따라 SU 전송을 시도하는 것이 보장되어야 한다. 이 때, 단말 내부 스케쥴링 동작 구현에 따라 현재 낮은 BO timer를 보유하고 있는 AC가 MU EDCA parameter set 기반으로 동작하는 것을 의도적으로 방지하고 큰 BO timer를 지닌 AC의 트래픽만을 UL MU 전송에 스케쥴링 되도록 유도하여 자신의 접속 확률을 상대적으로 높이려는 동작을 시도를 할 수도 있다. 이를 방지하기 위하여 단말의 특정 트래픽이 MU EDCA parameter set 동작의 대상이 되는 경우, 현재 접속 대기 시간이 가장 짧은 primary AC를 반드시 MU EDCA parameter set에 포함시키도록 하는 추가적인 규칙을 지정할 수도 있다. 이 때 primary AC를 지정하는 기준은 남아있는 BO timer와 AIFS[AC] 값의 합이 될 수 있으며 다른 방법으로 남아있는 BO timer 값이 기준이 될 수도 있다. 만약 하나 이상의 AC가 같은 접속 대기 시간으로 설정된 경우에는 해당 AC가 모두 MU EDCA parameter set를 기반으로 동작해야 한다.

【0037】도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initiation 조건을 도시하고 있다.

【0038】MU EDCA parameter set을 활성화하는 또다른 방법으로 basic TF 내의 user info. field에서의 스케쥴링된 단말에 대하여 MU EDCA parameter set 기반의 동작으로 하도록 유도할 수 있다. 상기한 방법은 TF가 채널에 접속한 시점부터 MU EDCA parameter set을 활성화할 수 있기 때문에 해당 시점에 처음으로 MU EDCA parameter set를 활성화하는 단말에 대해서는 채널 접속 확률 감소 효과를 즉시 얻을 수 없다는 단점을 지니고 있지만, UL MU 전송이 실질적으로 실시되는 단말에 대해서만 MU EDCA parameter set를 적용시킬 수 있고, 별도의 오버헤드를 발생시키지 않는다는 장점이 있다. 또한 실제 HE TRIG PPDU 전송을 유도하는 단말외에 다음 차수의 TF에 실질적으로 스케쥴링될 단말들에 대한 스케쥴링 정보를 user info. Field에 삽입하여 알림으로서 상기한 단점을 보완할 수 있다. 가령, 하나의 user info. field에 다음 TF에 스케쥴링될 단말의 AID와 RU indication 시그널링 방법 중에서 reserved 상태인 하나의 indication을 다음 TF 스케쥴링을 지시하는 특정 시그널링으로 지정하는 방법이 사용될 수 있다. 이 경우, RU indication은 다수의 reserved 시그널을 이용하여 MU EDCA parameter set가 활성화되는 AC를 직접적으로 알리는 방법이 사용될 수도 있으며, 실질적인 RU 위치를 알리는 용도로 쓰이지는 않는다. 이 밖에도 UL MU scheduling 관련 효율을 높일 수 있는 추가적인 정보들이 기존의 user info. field와 다른 해석의 형태로 존재할 수 있으며, 나머지 user info. field의 값들은 dummy의 형태로 해석될 수 있다. Dummy data를 줄이기 위한

또다른 방법으로 다음 차수의 TF scheduling을 알리는 특정 RU indication 시그널이 user info. field에 명시되었다면 dummy data부분이 삭제된 compressed user info. field로 해석하도록 지정할 수 있다. 상기한 방법의 형태로 다수의 user info. field가 존재할 수 있으며 호출된 단말은 MU EDCA parameter set을 활성화해야 한다. 또다른 방법으로 하나의 user info. field에 scheduling 단말을 bitmap 형태로 알려서 user info. field 반복에 의한 오버헤드를 감소시킬 수 있다. 이 경우, bitmap이 포함된 user info. field의 AID는 group AID 혹은 broadcast AID이며 특정 RU indication 시그널링이 사용될 수 있다. 또한 해당 user ifno. Field는 일반적인 user info. field와 다른 size로 구성될 수 있다. User info. field가 MU EDCA parameter set의 시작 조건이 되는 경우, 데이터의 전달 여부가 MU EDCA parameter set 시작을 위하 추가적인 조건이 될 수 있다. 따라서, TF에 의해서 HE TRIG PPDU를 전송한 후에 그에 응답하는 AP의 M-BA의 전송이 존재하는 경우에 한하여 MU EDCA parameter set 적용을 시작할 수 있다. M-BA를 받은 후에 HE TRIG PPDU에 포함하여 전송한 모든 AC에 대하여 MU EDCA parameter set을 적용할 수 있지만, 만약 데이터 전송이 실패했을 경우 각 단말의 추가적인 SU 전송이 보장되어야 하므로, HE TRIG PPDU에 전송된 AC 중에서 특정 AC가 M-BA에서 BA/ACK 정보를 수신하였다면 그 AC를 제외하고 MU EDCA parameter set 적용을 시작하는 것도 가능하다. 추가적인 조건으로 만약 HE TRIG PPDU에 포함된 특정 단말의 QoS data가 QoS control field에서 해당 AC의 queue 안에 더 이상 데이터가 없음을 report 하였다면 더 이상 UL MU에 스케쥴링 될 가능성이 없으므로 MU EDCA parameter set 적용에서 제외

할 수도 있다.

【0039】 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initiation 조건을 도시하고 있다.

【0040】 basic TF 외에도, BSR poll과 같은 TF-variant나 HE-variant HT-control field의 UL MU response scheduling에 의해서 HE TRIG PPDU가 전송되는 경우에 해당 PPDU 안에 특정 단말의 QoS Data 혹은 QoS Null 등이 전송된 경우, 해당 AC에 대하여 MU EDCA parameter set 적용을 시작하는 것 역시 가능하다. 이 때 TF variant에 의한 HE TRIG PPDU에는 ACK/BA가 뒤따르지 않기 때문에, M-BA의 수신 여부가 적용조건에 포함되지 않으며, MU EDCA parameter set 적용 시작 시점 역시 HE TRIG PPDU 송신 직후 시점이 될 수 있다.

【0041】 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 MU EDCA parameter set의 initiation 조건을 도시하고 있다.

【0042】 TF에서는 user info. field 에서 AID 필드에 AID 0을 명시함으로써 할당된 RU에 임의의 단말의 random access를 지시할 수 있다. 해당 random access RU에 특정 단말이 경쟁을 성공하여 UL MU 전송에 참여하고 M-BA를 수신하였을 경우, 해당 단말은 UL MU를 위한 resource를 부여받았으며 HE TRIG PPDU에서 추가적인 scheduling을 위한 BSR을 전송하였다고 판단할 수 있으므로 MU EDCA parameter set의 적용을 시작하도록 할 수 있다. Random access에 성공한 단말 역시 HE TRIG PPDU에 전송 성공한 AC 혹은 M-BA를 성공적으로 전송받은 AC에 한하여 MU EDCA parameter set를 적용하도록 할 수 있다. Random access의 경우 M-BA에 해

당 단말에 대한 per AID TID field가 하나도 존재하지 않을 경우, HE TRIG PPDU가 손상된 것인지, random access 충돌이 일어난 것인지 판단할 수 없으므로 MU EDCA parameter set 적용을 시작하지 않을 수 있다.

【0043】도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 MU EDCA parameter set 탈출 조건을 도시하고 있다.

【0044】MU EDCA parameter set는 단말이 다른 단말과 동등한 조건으로 SU 전송을 위한 접속을 하는 것을 제한하기 때문에 UL MU 스케쥴링이 불확실할 경우 기존의 Legacy EDCA parameter set으로 동등하게 접속할 수 있도록 하는 탈출 조건이 필요하다. MU EDCA parameter set의 탈출 조건으로 TF에 의한 scheduling에 timer를 설정할 수 있다. (timer 값은 MU EDCA parameter set element안에 포함되어 단말에게 전송될 수 있다.) 따라서 TF에 의해 UL MU에 참여한 단말은 M-BA 수신 완료 시점에 timer를 시작하여 timer가 만료되는 시점까지 추가적인 TF에 의한 스케쥴링이 없었을 경우 스스로 MU EDCA parameter set를 탈출하여 SU 전송을 위한 경쟁에 참여할 수 있다. 이 때 UL MU에 참여한 단말은 HE TRIG PPDU에 BSR이 포함된 MPDU를 전송하였기 때문에 다음 TF에도 스케쥴링될 것을 기대할 수 있으나, 만약 특정 AC 혹은 BSR을 전송한 모든 AC가 empty 였던 관계로 BSR을 empty로 report 한 경우에는 이후에 추가적인 스케쥴링을 기대할 수 없으므로 해당 AC에 대하여 M-BA 수신 시점 이후에 timer 설정 없이 바로 legacy EDCA pararmeter set으로 전환할 수 있다. 만약 M-BA를 수신하지 않는 non basic variant TF에 의한 UL MU 전송이었을 경우에는 HE TRIG PPDU 송신 완료 시점부터 MU EDCA parameter set 탈출을

위한 timer를 시작할 수 있다.

【0045】 만약 M-BA가 수신되지 않았을 경우에는 M-BA timeout을 지정하여 해당 시점을 기준으로 MU EDCA parameter set 탈출 타이머를 시작할 수 있다. M-BA timeout은 HE-TRIG PPDU 송신 이후에 (aSIFSTime) + aRxPHYStartDelay + (2x aSlotTime) 등의 시간이 자난 시점으로 지정할 수 있다.

【0046】 전송 M-BA 수신 및 non-basic variant TF에 의한 탈출 timer 값과 M-BA를 수신하지 못한 상황에서의 탈출 timer의 값은 서로 다를 수 있다. 만약 M-BA를 수신하지 못한 상황에서의 timer값이 다르게 설정되는 경우, 그 타이머의 값은 MU EDCA parameter set에 전송되는 timer의 값에서 고정된 상수배가 곱해진 형태로 설정될 수 있다.

【0047】 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아는 것으로 해석해야 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

【0048】 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되

어야 한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

무선랜을 위한 방법, 장치 및 시스템.

제출 일자 : 2016-09-12

【요약서】

【요약】

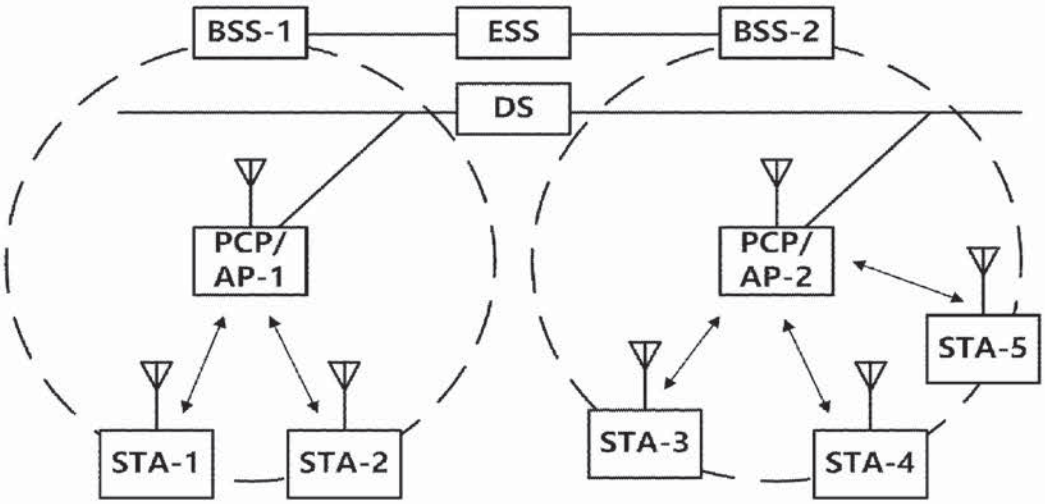
본 발명은 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법에 관한 것으로, 본 발명의 실시예에 따르면 무선랜 광대역 환경에서 단말의 다중 사용자 상향 전송 접속 제어 방법이 제공될 수 있다.

【대표도】

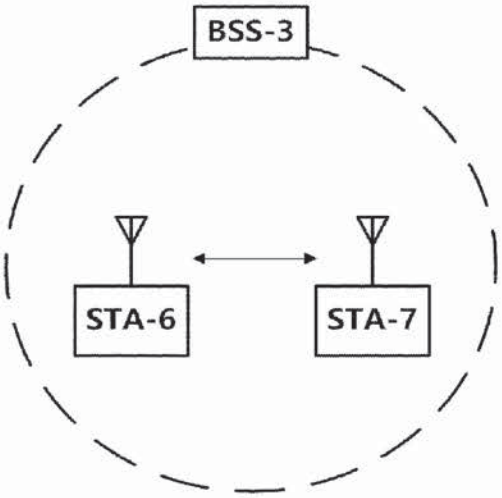
도 7

【도면】

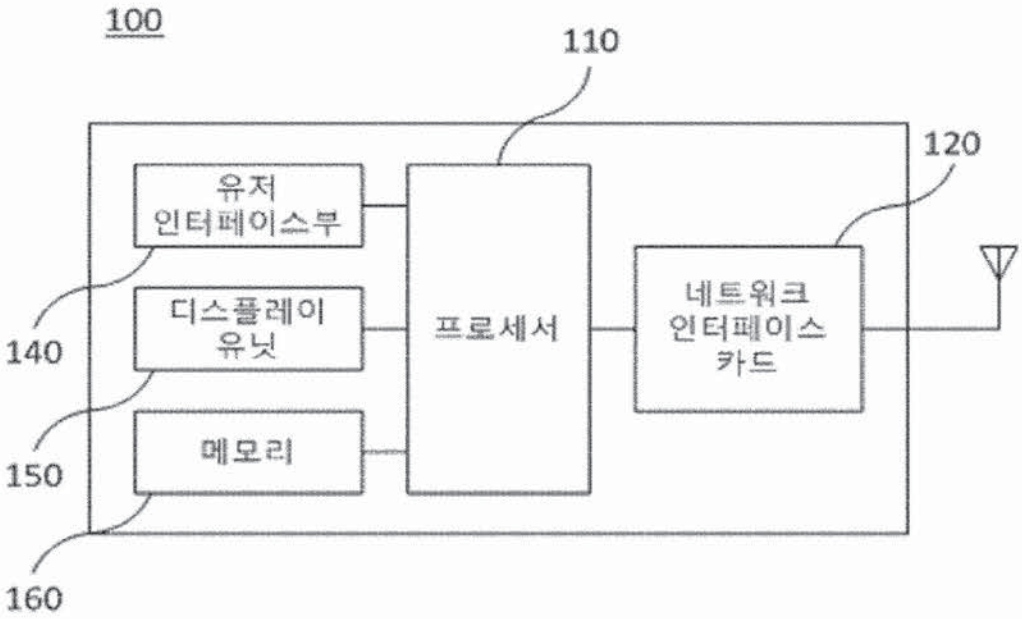
【도 1】


BSS-1
ESS
BSS-2
DS
PCP/
AP-1
PCP/
AP-2
STA-5
STA-1
STA-2
STA-3
STA-4

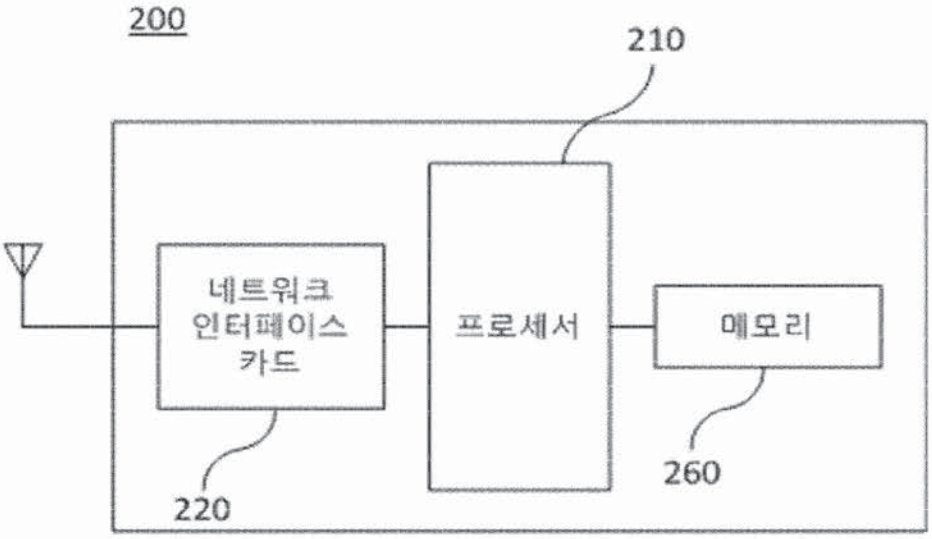
【도 2】


BSS-3
STA-6
STA-7

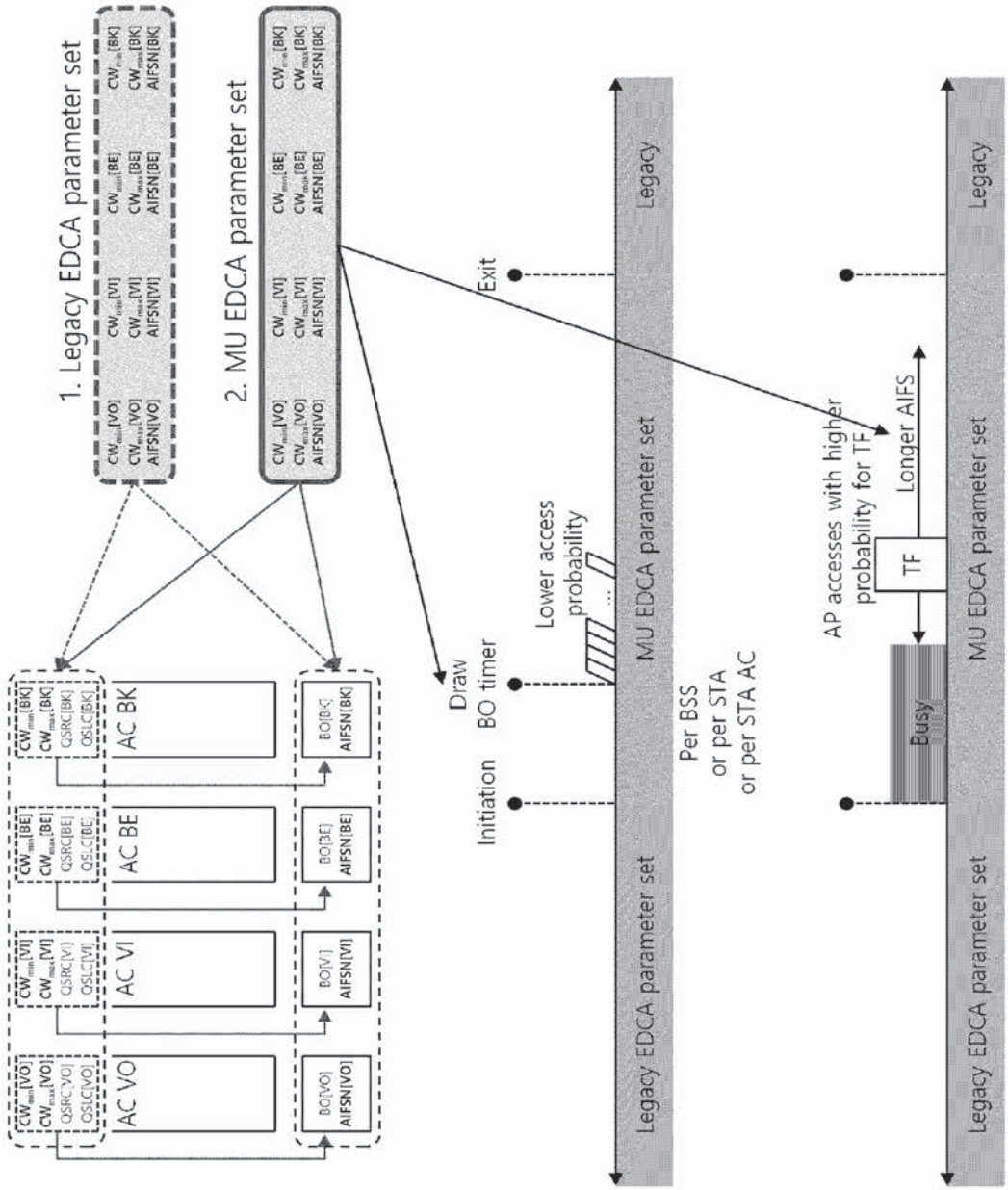
【도 3】


100
110
120
유저
인터페이스부
디스플레이
유닛
메모리
프로세서
네트워크
인터페이스
카드
140
150
160

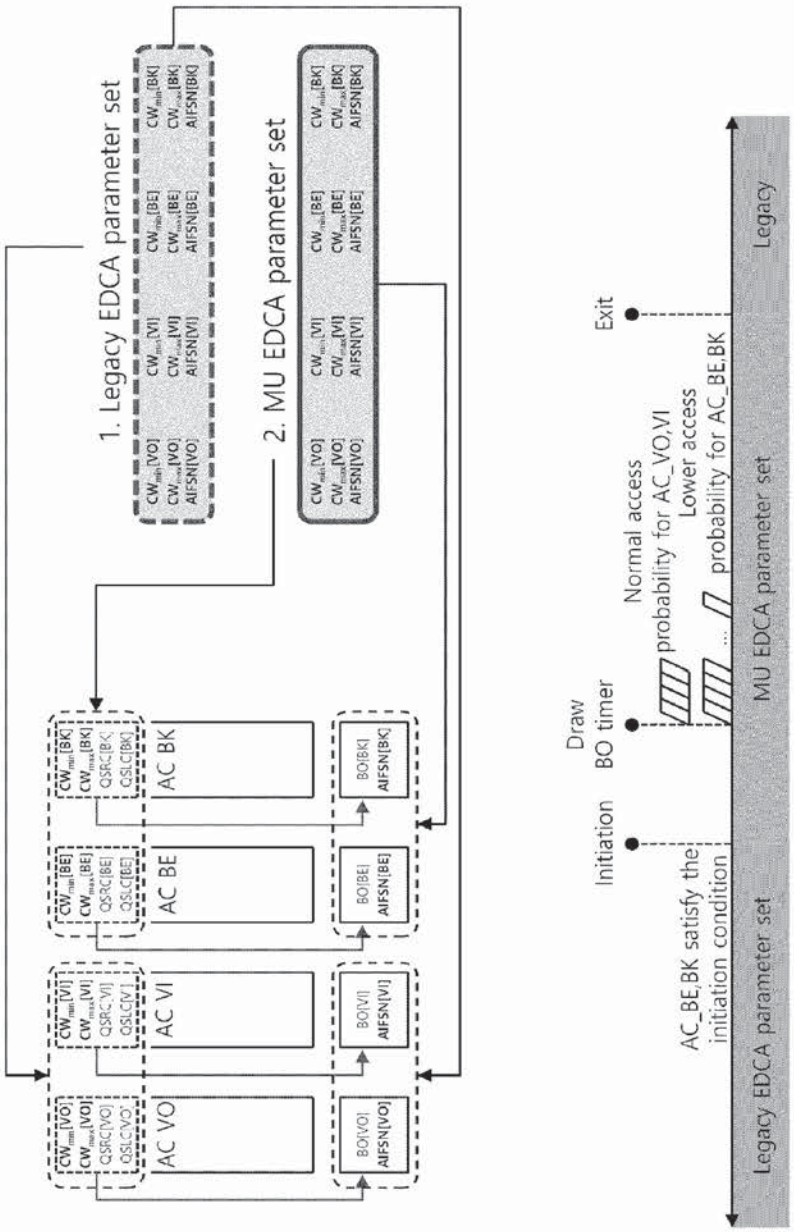
【도 4】



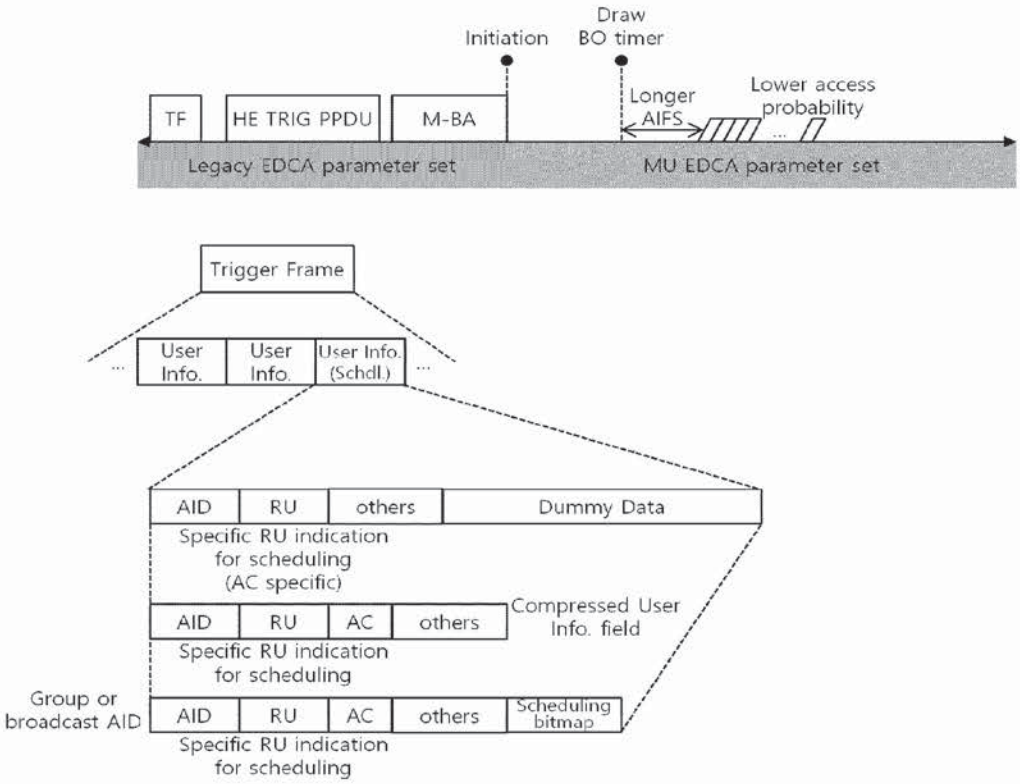
【도 5】


1. Legacy EDCA parameter set
2. MU EDCA parameter set
AC VO
AC VI
AC BE
AC BK
Draw BO timer
Initiation
Lower access probability
Per BSS or per STA or per STA AC
Exit
Legacy
MU EDCA parameter set
Legacy EDCA parameter set
AP accesses with higher probability for TF
Longer AIFS
TF
Busy

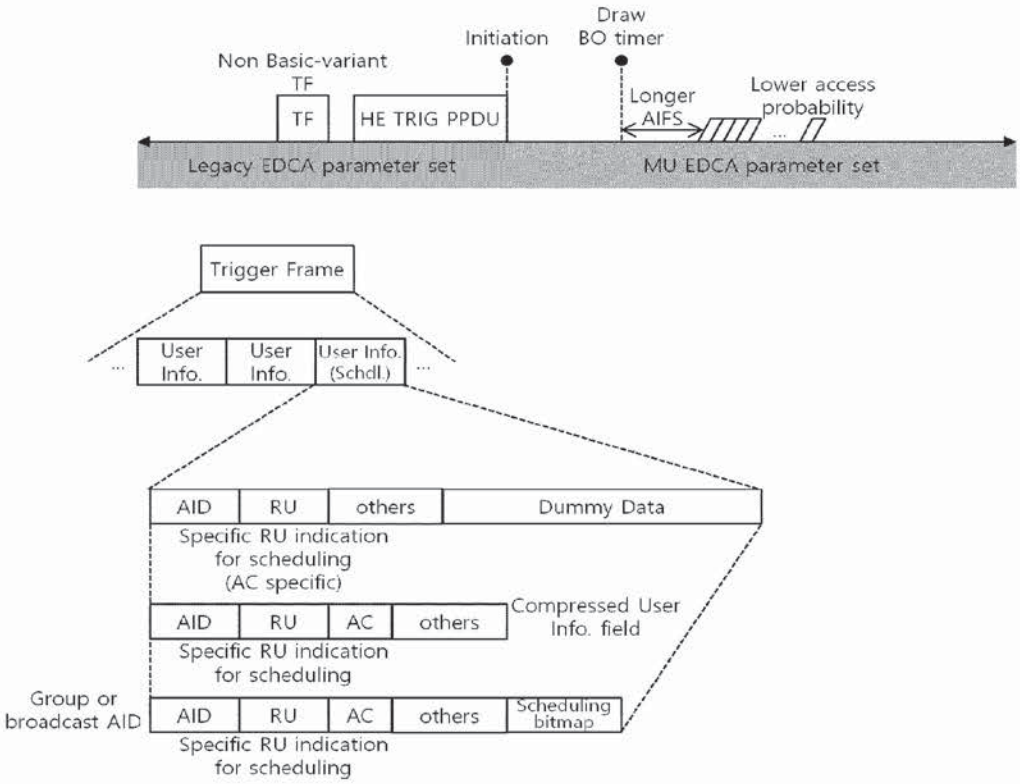
【도 6】


1. Legacy EDCA parameter set
2. MU EDCA parameter set
AC VO
AC VI
AC BE
AC BK
Initiation
Draw BO timer
Exit
Normal access probability for AC_VO,VI
Lower access probability for AC_BE,BK
AC_BE,BK satisfy the initiation condition
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Legacy

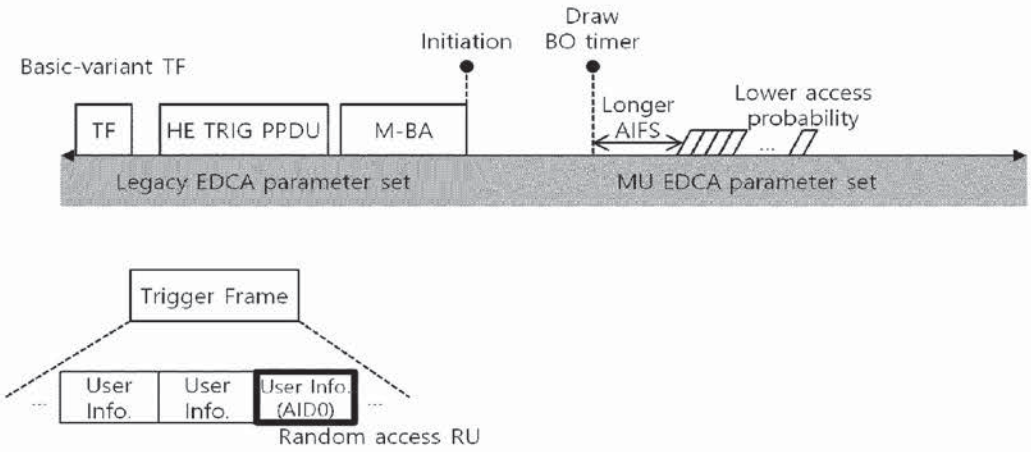
【도 7】


Initiation
Draw
BO timer
TF
HE TRIG PPDU
M-BA
Longer
AIFS
Lower access
probability
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Trigger Frame
User
Info.
User
Info.
User Info.
(Schdl.)
AID
RU
others
Dummy Data
Specific RU indication
for scheduling
(AC specific)
AID
RU
AC
others
Compressed User
Info. field
Specific RU indication
for scheduling
Group or
broadcast AID
AID
RU
AC
others
Scheduling
bitmap
Specific RU indication
for scheduling

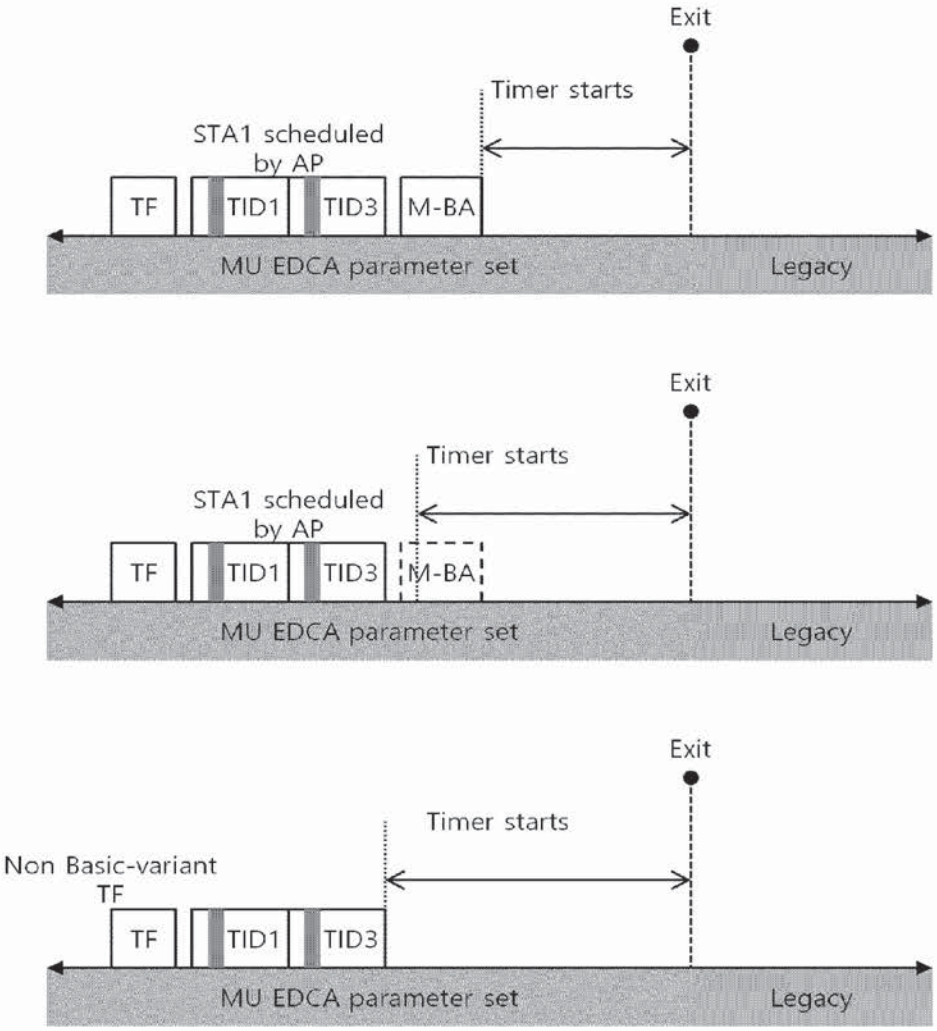
【도 8】


Initiation
Draw
BO timer
Non Basic-variant
TF
TF
HE TRIG PPDU
Longer
AIFS
Lower access
probability
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Trigger Frame
User
Info.
User
Info.
User Info.
(Schdl.)
AID
RU
others
Dummy Data
Specific RU indication
for scheduling
(AC specific)
AID
RU
AC
others
Compressed User
Info. field
Specific RU indication
for scheduling
Group or
broadcast AID
AID
RU
AC
others
Scheduling
bitmap
Specific RU indication
for scheduling

【도 9】


Basic-variant TF
Initiation
Draw
BO timer
TF
HE TRIG PPDU
M-BA
Longer
AIFS
Lower access
probability
...
Legacy EDCA parameter set
MU EDCA parameter set
Trigger Frame
...
User
Info.
User
Info.
User Info.
(AID0)
...
Random access RU

【도 10】


Exit
Timer starts
STA1 scheduled by AP
TF
TID1
TID3
M-BA
MU EDCA parameter set
Legacy
Exit
Timer starts
STA1 scheduled by AP
TF
TID1
TID3
M-BA
MU EDCA parameter set
Legacy
Exit
Timer starts
Non Basic-variant TF
TF
TID1
TID3
MU EDCA parameter set
Legacy

Document Description: Application Data Sheet to update/correct info
Doc Code: ADS.CORR

CORRECTED ADS FORM

Application Number	16294883
Title of Invention	WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME

Inventor Information

****If no data is shown, no data has been corrected****

	Data of Record	Updated Data
Order Number		
Name		
Residence Information		
Residency		
City		
State		
Country of Residence		
Mailing Address of Inventor		
Address 1		
Address 2		
City,State/Province, Postal Code		
Country		

Corrected ADS 1.0

Application Information

	Data of Record	Updated Data
Title of Invention	WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME	
Attorney Docket Number	B-9905CON 631950-4	
Entity Type	Regular Undiscounted	

Domestic Benefit/National Stage Information

****If no data is shown, no data has been corrected****

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 this 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(a).

		Data of Record	Updated Data
	Prior Application Status		
	Application Number		
	Continuity Type		
	Prior Application Number		
	Filing Date (YYYY-MM-DD)		
	Patent Number		
	Issue Date (YYYY-MM-DD)		

Foreign Priority Information

Document Description: Application Data Sheet to update/correct info
Doc Code: ADS.CORR

****If no data is shown, no data has been corrected****

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) 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).

		Data of Record	Updated Data
	Application Number	10-2016-0114822	
	Country	KR	
	Filing Date	2016-09-07	
	Access Code		FB73
		Data of Record	Updated Data
	Application Number	10-2016-0116877	
	Country	KR	
	Filing Date	2016-09-10	
	Access Code		DA4F
		Data of Record	Updated Data
	Application Number	10-2016-0116965	
	Country	KR	
	Filing Date	2016-09-12	
	Access Code		255B

Corrected ADS 1.0

		Data of Record	Updated Data
	Application Number	10-2016-0117898	
	Country	KR	
	Filing Date	2016-09-13	
	Access Code		690A

		Data of Record	Updated Data
	Application Number	10-2016-0122488	
	Country	KR	
	Filing Date	2016-09-23	
	Access Code		CF5E

		Data of Record	Updated Data
	Application Number	10-2016-0147189	
	Country	KR	
	Filing Date	2016-11-06	
	Access Code		A22D

		Data of Record	Updated Data
	Application Number	10-2017-0022227	
	Country	KR	
	Filing Date	2017-02-20	
	Access Code		7DB2

Applicant Information

****If no data is shown, no data has been corrected****

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.

	Data of Record	Updated Data

Corrected ADS 1.0

Applicant Type		
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		
Applicant is an Organization		
Name		
Organization Name		
Address 1		
Address 2		
City,State/Province,Postal Code		
Country		
Phone Number		
Fax Number		
Email Address		

Assignee Information including Non-Applicant Assignee Information

****If no data is shown, no data has been corrected****
Providing this information in the application data sheet does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of the CFR to have an assignment recorded in the Office

	Data of Record	Updated Data
Order		
Applicant is an Organization		
Name		

Corrected ADS 1.0

Organization Name		

Mailing Address

Address 1		
Address 2		
City,State/Province,Postal Code		
Country		
Phone Number		
Fax Number		
Email Address		

Signature

NOTE: This Application Data Sheet must be signed in accordance with 37 CFR 1.33(b).

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	/Young Seok Koo 76,255/	Registration Number	76255
First Name	Young Seok	Last Name	Koo

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	41951749
Application Number:	16294883
International Application Number:	
Confirmation Number:	6210
Title of Invention:	WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME
First Named Inventor/Applicant Name:	
Customer Number:	158747
Filer:	Young Seok Koo/Azatuhi Chinaryan
Filer Authorized By:	Young Seok Koo
Attorney Docket Number:	B-9905CON 631950-4
Receipt Date:	18-FEB-2021
Filing Date:	06-MAR-2019
Time Stamp:	00:43:58
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

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	Application Data Sheet to update/ correct info	CorrectedADS.pdf	85045 6a12f9b908c30b0bf9d19ae247f7186f4be8cd58	no	6

Warnings:

Information:	
Total Files Size (in bytes):	85045

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

158747 7590 01/19/2021

LADAS & PARRY
E-MAIL
4525 Wilshire Boulevard
Suite 240
LOS ANGELES, CA 90010

EXAMINER
RANDHAWA, MANDISH K

ART UNIT	PAPER NUMBER
2477	

DATE MAILED: 01/19/2021

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/294,883	03/06/2019	Woojin Ahn	B-9905CON 631950-4	6210

TITLE OF INVENTION: WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME

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	04/19/2021

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.

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)

158747 7590 01/19/2021
LADAS & PARRY
E-MAIL
4525 Wilshire Boulevard
Suite 240
LOS ANGELES, CA 90010

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.
16/294,883	03/06/2019	Woojin Ahn	B-9905CON 631950-4	6210

TITLE OF INVENTION: WIRELESS COMMUNICATION METHOD USING ENHANCED DISTRIBUTED CHANNEL ACCESS, AND WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL USING SAME

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	04/19/2021

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
RANDHAWA, MANDISH K	2477	370-329000

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. _____

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.
16/294,883	03/06/2019	Woojin Ahn	B-9905CON 631950-4	6210

158747 7590 01/19/2021

LADAS & PARRY
E-MAIL
4525 Wilshire Boulevard
Suite 240
LOS ANGELES, CA 90010

EXAMINER	
RANDHAWA, MANDISH K	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2477	

DATE MAILED: 01/19/2021

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.

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.