

**DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE
PATENT COOPERATION TREATY (PCT)**

International application number:	PCT/KR2016/014437
International filing date:	09 December 2016 (09.12.2016)
Document type:	Certified copy of priority document
Document details:	Country/Office: US
	Number: 62/311,929
	Filing date: 23 March 2016 (23.03.2016)
Date of receipt at the International Bureau:	17 April 2017 (17.04.2017)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)



THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

United States Patent and Trademark Office

March 23, 2017

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.

APPLICATION NUMBER: 62/311,929

FILING DATE: March 23, 2016

THE COUNTRY CODE AND NUMBER OF YOUR PRIORITY APPLICATION, TO BE USED FOR FILING ABROAD UNDER THE PARIS CONVENTION, IS US62/311,929

By Authority of the
Under Secretary of Commerce for Intellectual Property
and Director of the United States Patent and Trademark Office



W. Montgomery
W. MONTGOMERY
Certifying Officer

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	25276465
Application Number:	62311929
International Application Number:	
Confirmation Number:	9633
Title of Invention:	CHANNEL BONDING FOR 802.11AX
First Named Inventor/Applicant Name:	Jeongki KIM
Customer Number:	126667
Filer:	Daniel Chung
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	BPV2016-0080
Receipt Date:	23-MAR-2016
Filing Date:	
Time Stamp:	05:16:10
Application Type:	Provisional

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	\$260
RAM confirmation Number	7373
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	Specification - Not in English	BPV2016-0080_KOR.pdf	4091125 18543663b602624baf711c125b2069040a64cb8d	no	67
Warnings:					
Information:					
2	Application Data Sheet	BPV2016-0080_NewADS.pdf	998448 58f07de9384ee0f4a0e7f89352bba8ac7ee67e3	no	7
Warnings:					
Information:					
3	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	29841 a68e44457eb27fdaa93adf143cc8f6ed8910415e	no	2
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):			5119414		
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. <u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u> 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. <u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u> 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. <u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u> 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.					

**PROVISIONAL APPLICATION FOR UNITED STATES PATENT
IN THE NAMES OF**

**Jeongki KIM, Kiseon RYU, Jinsoo CHOI
and Hangyu CHO**

For

CHANNEL BONDING FOR 802.11AX

Customer Number: 126667

Docket Number: BPV2016-0080

Total number of pages: 67(including cover)

【명세서】

【발명의 명칭】

무선 통신 시스템에서 유연한 자원할당을 지원하는 방법 및 이를 위한 장치 {Method and Apparatus For Flexible Resource Allocation In Wireless Communication System}

【기술분야】

본 발명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 무선랜 시스템에서 불연속적 채널 또는 기존 시스템에서 지원하지 않는 대역폭 크기의 채널을 이용하여 효율적으로 데이터 전송이 가능하도록 하는 방법과 장치에 대한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

이하에서 제안하는 방법은 다양한 무선 통신에 적용될 수 있으나, 이하에서는 본 발명이 적용될 수 있는 시스템의 일례로서 무선랜(wireless local area network, WLAN) 시스템에 대해 설명한다.

무선랜 기술에 대한 표준은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준으로서 개발되고 있다. IEEE 802.11a 및 b는 2.4 GHz 또는 5 GHz에서 비면허 대역(unlicensed band)을 이용하고, IEEE 802.11b는 11 Mbps의 전송 속도를 제공하고, IEEE 802.11a는 54 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11g는 2.4 GHz에서 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM)를 적용하여, 54 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE 802.11n은 다중입출력 OFDM(multiple input multiple output-OFDM, MIMO-OFDM)을 적용하여, 4 개의 공간적인 스트림(spatial stream)에 대해서 300 Mbps의 전송 속도를 제공한다. IEEE

802.11n에서는 채널 대역폭(channel bandwidth)을 40 MHz까지 지원하며, 이 경우에는 600 Mbps의 전송 속도를 제공한다.

상술한 무선랜 표준은 최대 160MHz 대역폭을 사용하고, 8개의 공간 스트림을 지원하여 최대 1Gbit/s의 속도를 지원하는 IEEE 802.11ac 표준을 거쳐, IEEE 802.11ax 표준화에 대한 논의가 이루어지고 있다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

본 발명은 무선 통신 시스템에서 스테이션이 효율적으로 신호를 송신하는 방법 및 그 장치를 제공하는데 목적을 가지고 있다.

구체적으로는 무선 통신 시스템 중 차세대 무선랜 시스템인 IEEE 802.11ax 표준에서 OFDMA (Orthogonal Frequency Divisional Multiple Access) 또는 다중 사용자 MIMO (MU-MIMO)가 적용되는 경우의 자원 할당 방식을 효율적으로 규정하고자 한다.

다만, 본 발명의 목적은 상술한 바와 같은 목적 이외에도 이하 본 발명에 대한 상세한 설명으로부터 이해되는 다양한 효과를 획득하는 것을 포함한다.

【과제의 해결 수단】

본 발명의 일 측면에서는 무선랜(WLAN) 시스템에서 동작하는 스테이션(STA)이 신호를 송신하는 방법에 있어서, 제 1 STA이 제어 정보를 포함하는 스그널링(SIG) 필드, 및 불연속적 채널 또는 60x MHz (x는 자연수) 채널을 통해 데이터 전송이 가능한 데이터 필드를 포함하는 무선 프레임을 구성하고, 상기 제 1 STA이 상기 구성된 무선 프레임을 제 2 STA에 전송하되, 상기 SIG 필드는 상기 데이터 필드를 통해 데이터

전송이 가능한 전체 대역폭 정보 및 상기 전체 대역폭 중 데이터 전송에 사용되지 않는 채널 영역을 나타내는 널(null) 지시자 정보를 포함하는, 신호 송신 방법을 제안한다.

본 발명의 다른 일 측면에서는 무선랜(WLAN) 시스템에서 동작하는 스테이션(STA) 장치에 있어서, 제어 정보를 포함하는 스그널링(SIG) 필드, 및 불연속적 채널 또는 $60x$ MHz (x 는 자연수) 채널을 통해 데이터 전송이 가능한 데이터 필드를 포함하는 무선 프레임을 구성하도록 구성되는 프로세서; 및 상기 프로세서에서 구성된 무선 프레임을 제 2 STA에 전송하도록 구성되는 송수신기를 포함하되, 상기 프로세서는 상기 SIG 필드가 상기 데이터 필드를 통해 데이터 전송이 가능한 전체 대역폭 정보 및 상기 전체 대역폭 중 데이터 전송에 사용되지 않는 채널 영역을 나타내는 널(null) 지시자 정보를 포함하도록 구성하는, 스테이션 장치를 제안한다.

상기 널 지시자 정보는 비트맵 형식을 가질 수 있으며, 상기 비트맵의 각 비트는 상기 전체 대역폭 내 소정 크기의 단위 채널 영역에 각각 대응할 수 있다.

상기 전체 대역폭은 주 채널(primary channel) 및 보조 채널(secondary channel)을 포함할 수 있으며, 이 경우 상기 널 지시자 정보를 나타내는 비트맵의 각 비트는 상기 주 채널 이외의 채널에 각각 대응할 수 있다.

상기 널 지시자 정보는 데이터 전송에 이용되는 불연속적 채널 또는 $60x$ MHz 채널을 구성하는 미리 결정된 채널 조합들 중 어느 하나를 나타내는 인덱스 형태를 가질 수도 있다.

상기 널 지시자 정보는 상기 전체 대역폭이 80MHz 이상의 대역폭인 경우에 포함되는 것이 바람직하다.

상기 전체 대역폭이 80 MHz인 경우 상기 x는 1일 수 있으며, 상기 전체 대역폭이 160 MHz인 경우 상기 x는 2일 수 있다.

상기 SIG 필드는 제 1 SIG 필드(SIG A) 및 제 2 SIG 필드(SIG B)를 포함할 수 있으며, 상기 전체 대역폭 정보는 상기 제 1 SIG 필드에 포함되고, 상기 널 지시자 정보는 상기 제 1 SIG 필드 또는 상기 제 2 SIG 필드 중 어느 하나에 포함될 수 있다.

상기 제 1 SIG 필드 또는 상기 제 2 SIG 필드 중 어느 하나는 상기 널 지시자 정보 존재 여부를 나타내는 널 지시자 유무 정보 필드를 추가적으로 포함할 수 있다.

【발명의 효과】

본 발명에 따르면 무선 통신 시스템에서 스테이션이 효율적으로 신호를 송신할 수 있으며, 구체적으로는 무선 통신 시스템 중 차세대 무선랜 시스템인 IEEE 802.11ax 표준에서 OFDMA (Orthogonal Frequency Divisional Multiple Access) 또는 다중 사용자 MIMO (MU-MIMO)가 적용되는 경우의 자원 할당 방식을 효율적으로 수행할 수 있다.

다만, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

【도면의 간단한 설명】

도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.

도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 3은 무선랜 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다.

도 4 내지 도 8은 IEEE 802.11 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명에 이용될 수 있는 PPDU 포맷의 일 예를 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명에 적용될 수 있는 다중 사용자 전송의 개념 중 상향링크의 경우에 대한 설명을 위한 도면이다.

도 11 및 12는 종래 채널 할당 방식의 비효율성을 설명하기 위한 도면이다.

도 13 및 도 14는 본 발명의 일 실시형태에 따라 불연속적 채널을 지원하거나 60x MHz 채널을 지원하는 개념에 대해 설명하기 위한 도면이다.

도 15는 본 발명의 일 실시형태에 따라 불연속 대역 또는 60x MHz 대역을 활용하기 위한 자원할당 포맷을 설명하기 위한 도면이다.

도 16 및 도 17은 도 15의 구체적인 형태를 설명하기 위한 도면이다.

도 18 내지 도 19는 본 발명의 일 실시형태에 따라 널 지시자를 비트맵 방식으로 구성하는 예를 설명하기 위한 도면들이다.

도 20 및 21은 전체 대역폭이 160 MHz 인 경우 본 발명의 일 실시형태에 따라 자원을 할당하는 방식을 도시한다.

도 22는 본 발명의 일 실시형태에 따라 널 지시자 정보 존재 지시자 필드를 설명하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 (또는 기지국 장치) 및 스테이션 장치 (또는 단말 장치)의 예시적인 구성을 나타내는 블록도이다.

도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 또는 스테이션 장치의 프로세서의 예시적인 구조를 나타낸다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적인 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.

이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다.

이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.

몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시된다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.

본 발명의 실시예들은 무선 액세스 시스템들인 IEEE 802 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE 및 LTE-A(LTE-Advanced)시스템 및 3GPP2 시스템

중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계들 또는 부분들은 상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.

이하의 기술은 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 등과 같은 다양한 무선 액세스 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다.

또한, 본 명세서에서 제1 및/또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 명세서의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게, 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.

또한 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는

것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 그리고 명세서에 기재된 “...유닛”, “...부” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 및/또는 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

도 1은 무선랜 시스템의 구성의 일례를 나타낸 도면이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 무선랜 시스템은 하나 이상의 기본 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함한다. BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 스테이션(Station, STA)의 집합이다.

스테이션은 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 논리 개체로서, 액세스 포인트(access point, AP)와 비AP 스테이션(Non-AP Station)을 포함한다. 스테이션 중에서 사용자가 조작하는 휴대용 단말은 Non-AP 스테이션으로써, 단순히 스테이션이라고 할 때는 Non-AP 스테이션을 가리키기도 한다. Non-AP 스테이션은 단말(terminal), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit, WTRU), 사용자 장비(User Equipment, UE), 이동국(Mobile Station, MS), 휴대용 단말(Mobile Terminal), 또는 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 등의 다른 명칭으로도 불릴 수 있다.

그리고, AP는 자신에게 결합된 스테이션(Associated Station)에게 무선 매체를 통해 분배 시스템(Distribution System, DS)으로의 접속을 제공하는 개체이다. AP는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), Node-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등으로 불릴 수도 있다.

BSS는 인프라스트럭처(infrastructure) BSS와 독립적인(Independent) BSS(IBSS)로 구분할 수 있다.

도 1에 도시된 BBS는 IBSS이다. IBSS는 AP를 포함하지 않는 BSS를

의미하고, AP를 포함하지 않으므로, DS로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.

도 2는 무선랜 시스템의 구성의 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 2에 도시된 BSS는 인프라스트럭처 BSS이다. 인프라스트럭처 BSS는 하나 이상의 스테이션 및 AP를 포함한다. 인프라스트럭처 BSS에서 비AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이나, 비AP 스테이션 간에 직접 링크(link)가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서 직접 통신도 가능하다.

도 2에 도시된 바와 같이, 복수의 인프라스트럭처 BSS는 DS를 통해 상호 연결될 수 있다. DS를 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다. ESS에 포함되는 스테이션들은 서로 통신할 수 있으며, 동일한 ESS 내에서 비AP 스테이션은 끊김 없이 통신하면서 하나의 BSS에서 다른 BSS로 이동할 수 있다.

DS는 복수의 AP들을 연결하는 메커니즘(mechanism)으로서, 반드시 네트워크일 필요는 없으며, 소정의 분배 서비스를 제공할 수 있다면 그 형태에 대해서는 아무런 제한이 없다. 예컨대, DS는 메쉬(mesh) 네트워크와 같은 무선 네트워크일 수도 있고, AP들을 서로 연결시켜 주는 물리적인 구조물일 수도 있다.

도 3은 무선랜 시스템의 예시적인 구조를 나타내는 도면이다. 도 3에서는 DS를 포함하는 기반 구조 BSS의 일례가 도시된다.

도 3의 예시에서 BSS1 및 BSS2가 ESS를 구성한다. 무선랜 시스템에서 스테이션은 IEEE 802.11의 MAC/PHY 규정에 따라 동작하는 기기이다. 스테이션은 AP 스테이션 및 비-AP(non-AP) 스테이션을 포함한다. Non-AP 스테이션은 랩탑 컴퓨터, 이동 전화기와 같이 일반적으로 사용자가 직접 다루는 기기에 해당한다. 도 3의 예시에서

스테이션1, 스테이션3, 스테이션4 는 non-AP 스테이션에 해당하고, 스테이션2 및 스테이션5 는 AP 스테이션에 해당한다.

이하의 설명에서 non-AP 스테이션은 단말(terminal), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit; WTRU), 사용자 장치(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 이동단말(Mobile Terminal), 이동 가입자국(Mobile Subscriber Station; MSS) 등으로 칭할 수도 있다. 또한, AP는 다른 무선 통신 분야에서의 기지국(Base Station; BS), 노드-B(Node-B), 발전된 노드-B(evolved Node-B; eNB), 기저 송수신 시스템(Base Transceiver System; BTS), 펌토 기지국(Femto BS) 등에 대응하는 개념이다.

도 4 내지 도 8은 IEEE 802.11 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

스테이션(STA)는 PPDU(Physical Layer Convergence Protocol(PLCP) Packet Data Unit)를 수신할 수 있다. 이때, PPDU 프레임 포맷은, STF(Short Training Field), LTF(Long Training Field), SIG(SIGNAL) 필드, 및 데이터(Data) 필드를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 일 예로, PPDU 프레임 포맷의 종류에 기초하여 PPDU 프레임 포맷이 설정될 수 있다.

일 예로, non-HT(High Throughput) PPDU 프레임 포맷은 L-STF(Legacy-STF), L-LTF(Legacy-LTF), SIG 필드 및 데이터 필드만으로 구성될 수 있다.

또한, PPDU 프레임 포맷의 종류는 HT-mixed 포맷 PPDU 및 HT-greenfield 포맷 PPDU 중 어느 하나로 설정될 수 있다. 이때, 상술한 PPDU 포맷에서는 SIG 필드와 데이터 필드 사이에 추가적인(또는 다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 더 포함될 수도 있다.

또한, 도 5를 참조하면 VHT(Very High Throughput) PPDU 포맷이 설정될 수 있다. 이때, VHT PPDU 포맷에서도 SIG 필드와 데이터 필드

사이에 추가적인 (또는 다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 포함될 수도 있다. 보다 상세하게는, VHT PPDU 포맷에서는 L-SIG 필드 및 데이터 필드 사이에 VHT-SIG-A 필드, VHT-STF 필드 VHT-LTF 및 VHT SIG-B 필드 중 적어도 어느 하나 이상이 포함될 수 있다.

이때, STF는 신호 검출, AGC(Automatic Gain Control), 다이버시티 선택, 정밀한 시간 동기 등을 위한 신호일 수 있다. 또한, LTF는 채널 추정, 주파수 오차 추정 등을 위한 신호일 수 있다. 이때, STF와 LTF를 합쳐서 PCPL 프리앰블(preamble)이라고 칭할 수 있고, PLCP 프리앰블은 OFDM 물리계층의 동기화 및 채널 추정을 위한 신호라고 할 수 있다.

또한, 도 6을 참조하면, SIG 필드는 RATE 필드 및 LENGTH 필드 등을 포함할 수 있다. RATE 필드는 데이터의 변조 및 코딩 레이트에 대한 정보를 포함할 수 있다. LENGTH 필드는 데이터의 길이에 대한 정보를 포함할 수 있다. 추가적으로, SIG 필드는 패리티(parity) 비트, SIG TAIL 비트 등을 포함할 수 있다.

데이터 필드는 SERVICE 필드, PSDU(PLCP Service Data Unit), PPDU TAIL 비트를 포함할 수 있고, 필요한 경우에는 패딩 비트도 포함할 수 있다.

이때, 도 7를 참조하면, SERVICE 필드의 일부 비트는 수신단에서의 디스크램블러의 동기화를 위해 사용될 수 있으며, 일부 비트는 유보된(Reserved) 비트로 구성될 수 있다. PSDU는 MAC 계층에서 정의되는 MAC PDU(Protocol Data Unit)에 대응하며, 상위 계층에서 생성/이용되는 데이터를 포함할 수 있다. PPDU TAIL 비트는 인코더를 0 상태로 리턴하기 위해서 이용될 수 있다. 패딩 비트는 데이터 필드의 길이를 소정의 단위로 맞추기 위해서 이용될 수 있다.

또한, 일 예로, 상술한 바와 같이, VHT PPDU 포맷은 추가적인 (또는

다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 포함될 수도 있다. 이때, VHT PPDU에서 L-STF, L-LTF, L-SIG는 VHT PPDU 중 Non-VHT에 대한 부분일 수 있다. 이때, VHT PPDU에서 VHT-SIG A, VHT-STF, VHT-LTF 및 VHT-SIG B는 VHT에 대한 부분일 수 있다. 즉, VHT PPDU는 Non-VHT에 대한 필드 및 VHT 필드에 대한 영역이 각각 정의되어 있을 수 있다. 이때, 일 예로, VHT-SIG A는 VHT PPDU를 해석하기 위한 정보를 포함할 수 있다.

이때, 일 예로, 도 8을 참조하면 VHT-SIG-A는 VHT SIG-A1(도 8의 (a)) 및 VHT SIG-A2(도 8의 (b))로 구성될 수 있다. 이때, VHT SIG-A1 및 VHT SIG-A2는 각각 24 데이터 비트로 구성될 수 있으며, VHT SIG-A1이 VHT SIG-A2보다 먼저 전송될 수 있다. 이때, VHT SIG-A1에는 BW, STBC, Group ID, NSTS/Partial AID, TXOP_PS_NOT_ALLOWED 필드 및 Reserved 필드 등을 포함할 수 있다. 또한, VHT SIG-A2는 Short GI, Short GI NSYM Disambiguation, SU/MU[0] Coding, LDPC Extra OFDM Symbol, SU VHT-MCS/MU[1-3] Coding, Beamformed, CRC, Tail 및 Reserved 필드 등을 포함할 수 있다. 이를 통해, VHT PPDU에 대한 정보를 확인하도록 할 수 있다.

도 9는 본 발명에 이용될 수 있는 PPDU 포맷의 일 예를 나타낸 도면이다.

상술한 바와 같이, PPDU 포맷의 종류는 다양하게 설정될 수 있다. 이때, 일 예로서, 새로운 형태의 PPDU 포맷을 제시할 수 있다. 이때, PPDU는 L-STF, L-LTF, L-SIG 및 DATA 필드를 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, PPDU 프레임은 HE(High Efficiency) SIG-A 필드, HE-STF 필드, HE-LTF 필드, HE-SIG B 필드를 더 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, HE SIG-A 필드는 공통 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 공통 정보는 Bandwidth, GI(Guard Interval), length, BSS color field 등을 포함할 수 있다. 이때, 일

예로, L 파트(L-STF, L-LTF, L-SIG)는 주파수 영역에서 20Mhz 단위로 SFN 형태로 전송될 수 있다. 또한, 일 예로, HE SIG A도 L 파트와 동일하게 20Mhz 단위로 SFN 형태로 전송될 수 있다. 일 예로, 채널이 20Mhz보다 큰 경우, L 파트 및 HE SIG A는 20Mhz 단위로 duplication되어 전송될 수 있다. 또한, HE SIG-B는 User Specific한 정보일 수 있다. 이때, 일 예로, User Specific 정보는 스테이션 AID, resource allocation information(e.g., allocation size), MCS, Nsts, Coding, STBC, TXBF 등을 포함할 수 있다. 또한, 일 예로, HE SIG-B는 전체 밴드폭에 걸쳐서 전송될 수 있다.

일 예로, 도 9의 (b)를 참조하면 PPDU는 80Mhz 대역에서 전송될 수 있다. 이때, L 파트 및 HE SIG A 파트는 20Mhz 단위로 반복(duplication)되어 전송될 수 있으며, HE SIG-B는 80Mhz 전체 대역에 걸쳐 전송될 수 있다. 그러나, 상술한 전송 방법은 일 예일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

도 10은 본 발명에 적용될 수 있는 다중 사용자 전송의 개념 중 상향링크의 경우에 대한 설명을 위한 도면이다.

상술한 바와 같이, AP는 매체에 접속할 수 있는 TXOP를 획득하고 경쟁을 통해 매체를 점유하여 신호를 전송할 수 있다. 이때, 도 10를 참조하면, AP 스테이션은 UL MU 전송을 수행하기 위해 트리거 프레임(trigger frame)을 복수의 스테이션에 전송할 수 있다. 이때, 일 예로, 트리거 프레임은 UL MU 할당 정보로서 자원 할당 위치 및 크기, 스테이션의 ID들, MCS, MU type (= MIMO, OFDMA) 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 즉, 상향 링크 멀티 유저(UL MU) 전송은 멀티 유저로서 복수의 스테이션들이 AP 스테이션으로 상향 링크 전송을 수행함을 의미할 수 있다. 이때, AP 스테이션은 트리거 프레임을 복수의

스테이션에게 전송하여 복수의 스테이션들이 상향링크 데이터 전송을 수행할 수 있도록 하는 프레임일 수 있다.

복수의 스테이션들은 트리거 프레임에 의해 지시된 포맷에 기초하여 SIFS 경과 후 AP로 데이터를 전송할 수 있다. 그 후, AP는 ACK/NACK 정보를 스테이션으로 전송할 수 있으며, 이를 통해 UL MU 전송을 수행할 수 있다.

도 11 및 12는 종래 채널 할당 방식의 비효율성을 설명하기 위한 도면이다.

도 11 및 12에 도시된 바와 같이 종래 VHT STA들은 Primary를 포함한 contiguous 한 채널이 idle할 경우에만 채널을 사용하게 된다. 구체적으로 도 11은 Primary 채널이 일정 기간 idle할 경우 20 MHz의 Primary 채널을 통해 데이터가 전송되는 경우를 도시하고 있으며, 도 12는 Primary 채널과 이에 연속하는 20 MHz의 Secondary 채널 (secondary 20)이 소정 기간 idle할 경우, Primary 채널과 20 MHz의 Secondary 채널을 합친 40 MHz 채널을 이용하여 데이터를 전송하는 것을 도시하고 있다.

다만, 이와 같이 채널을 활용할 경우, 도 11에 도시된 바와 같이 Secondary 40 채널은 사용하지 않기 때문에 비효율이 발생할 수 있으며, 또한, 도 12의 경우에도 Secondary 40 채널 중 간섭이 없는 채널을 활용하지 않아 효율성이 떨어질 수 있다.

도 13 및 도 14는 본 발명의 일 실시형태에 따라 불연속적 채널을 지원하거나 60x MHz 채널을 지원하는 개념에 대해 설명하기 위한 도면이다.

도 11 및 12와 관련하여 상술한 바와 같은 문제를 해결하기 위한 본

발명의 일 실시형태에서는 도 13에 도시된 바와 같이 $60x$ MHz (x 는 자연수)를 지원하거나, 도 14에 도시된 바와 같이 불연속적인 채널을 이용하여 데이터를 전송할 수 있는 시스템을 제안하고자 한다.

구체적으로, 도 13은 도 11과 같은 상황에서 채널이 busy한 부분만 제외하고, Primary 채널과 Secondary 40 채널을 모두 활용하여 60 MHz 채널을 구성하는 예를 도시하고 있다. 만일 전체 대역폭이 160 MHz인 경우 종래와 달리 120 (60×2) MHz의 채널까지 지원하는 방안을 제안한다.

또한, 도 14는 도 12의 하단에 도시된 상황에서 간섭이 존재하는 채널을 제외하고 불연속적인 채널을 이용하여 데이터를 전송하는 방안을 도시하고 있다. 즉, 기존과 달리 전체 대역폭 내 연속적인 채널만을 활용하는 것이 아니라 간섭 등으로 사용할 수 없는 채널만을 제외하고 유연하게 자원을 활용하는 방안을 제안한다.

정리하면, 기존 시스템에서는 contiguous 대역폭 중 20, 40, 80, 160(or $80+80$) MHz 단위의 정보만 SIG 필드 (BW 필드)에서 간략히 알려주었다. 다만, 본 실시형태에서는 위와 같이 $60x$ MHz contiguous 대역폭 사용할 때나 non-contiguous 대역 알려주는 방법을 제안한다.

도 15는 본 발명의 일 실시형태에 따라 불연속 대역 또는 $60x$ MHz 대역을 활용하기 위한 자원할당 포맷을 설명하기 위한 도면이다.

STA은 도 15와 같이 프레임을 전송할 때, 사용되지 않는 대역폭 정보, 널 지시자 정보(예를 들어, Null bandwidth/channel/sub-channel 정보 또는 non-contiguous 대역폭/채널/서브채널 information)를 HE-SIG 필드에 포함시킬 수 있다. 해당 정보는 BW가 80MHz 또는 160(or $80+80$) MHz일 때만 포함되도록 설정하는 것이 바람직하다.

즉, HE-SIG 필드는 전체 대역폭이 20, 40, 80, 160(or $80+80$)

MHz인지 여부를 나타내는 대역폭 정보와 전체 대역폭 중 데이터 전송에 사용되지 않는 채널 영역을 나타내는 널 지시자 정보를 포함하는 것을 제안한다.

널 서브 채널 지시자 대신에 사용되고 있는 연속 또는 불연속(Non-contiguous) 대역폭 정보가 HE-SIG 필드에 포함될 수 있도록 제안한다. 연속 또는 불연속 대역폭 정보는 실제로 사용되는 대역폭 또는 서브 채널 정보를 가리킬 수 있다. 바람직한 단위는 20MHz 또는 그에 대한 배수 (e.g., 40MHz, 80MHz, ...)가 될 수 있다.

HE-SIG 필드는 바람직하게 HE-SIG A가 바람직하며, HE-SIG B의 common part나 HE-SIG A이전 부분인 L-SIG 또는 phase rotation등으로 가리켜 질 수도 있다.

도 16 및 도 17은 도 15의 구체적인 형태를 설명하기 위한 도면이다.

상술한 바와 같이 11ax 무선 프레임은 SIG 필드로서 HE-SIG A 및 HE-SIG B를 포함할 수 있다. 일반적으로 HE-SIG A는 복수의 채널(사용자)에 공통적인 제어 정보를 포함하며, HE-SIG B는 복수의 채널(사용자) 각각의 특유한 정보를 포함할 수 있다. 또한, HE-SIG B 내에서도 일정 부분은 채널(사용자) 공통 정보를 포함하고, 나머지 부분은 채널(사용자) 특정 정보를 포함하도록 구성할 수 있다.

상술한 바와 같은 실시형태에 따라 전체 대역폭 정보 및 널 지시자 정보를 전송할 경우, 도 16에 도시된 바와 같이 전체 대역폭 정보 및 널 지시자 정보가 모두 HE-SIG A에 포함되도록 구성할 수 있다. 또한, 도 17에 도시된 바와 같이 전체 대역폭 정보는 HE-SIG A에 포함되고, 널 지시자 정보는 HE-SIG B에 포함되도록 구성할 수도 있다.

이하에서는 상술한 실시형태의 구체적인 예로서 널 지시자가 비트맵 형식을 가지는 경우 및 채널 조합에 대한 지시자 형식을 가지는 경우를

설명한다.

비트맵 방식 널 지시자

도 18 내지 도 19는 본 발명의 일 실시형태에 따라 널 지시자를 비트맵 방식으로 구성하는 예를 설명하기 위한 도면들이다.

널 지시자는 bitmap 형태 또는 index 형태를 가질 수 있고, 위에서 언급된 HE-SIG-A 또는 HE-SIG-B에 포함되어 전송될 수 있다. 만약 비트맵 형태를 가진다면, 도 18의 예에서 비트맵의 각 비트는 각각의 20MHz 대역폭에 맵핑되고, 1로 설정된 비트는 할당되지 않은 subband를 가리키고, 0은 할당된 subband를 가리킬 수 있다. 즉, 도 18의 경우 비트맵 0100은 20MHz 단위 채널에서 두번째 20MHz 채널만 데이터 전송에 활용되지 않고, 나머지 1, 3, 4번째 채널이 데이터 전송에 사용되는 것을 나타낼 수 있다.

Null bandwidth 정보 대신에 실제 사용되는 정보로 가리켜질 수 있다. 그럴 경우, 비트 맵은 실제 사용되는 채널에서 1로 설정되고, 사용되지 않는 채널에 대해서 0으로 설정될 것이다. 즉, 널 지시자 비트맵은 null bandwidth 정보를 가리키는데, non-contiguous bandwidth information 형태로 가리켜질 수 있다. 즉, 도 18과 달리 도 19와 같이 데이터 전송에 할당되는 bandwidth정보로 가리켜질 수 있다. 예를 들어, 위 예에서 non-contiguous bandwidth information은 1011형태로 표시될 수 있다. 도 10는 이에 대한 설명을 나타내고, 구분을 위해 Null bandwidth indication의 명칭을 사용하고 있으나, 이 역시 널 지시자의 일종으로 생각할 수 있다.

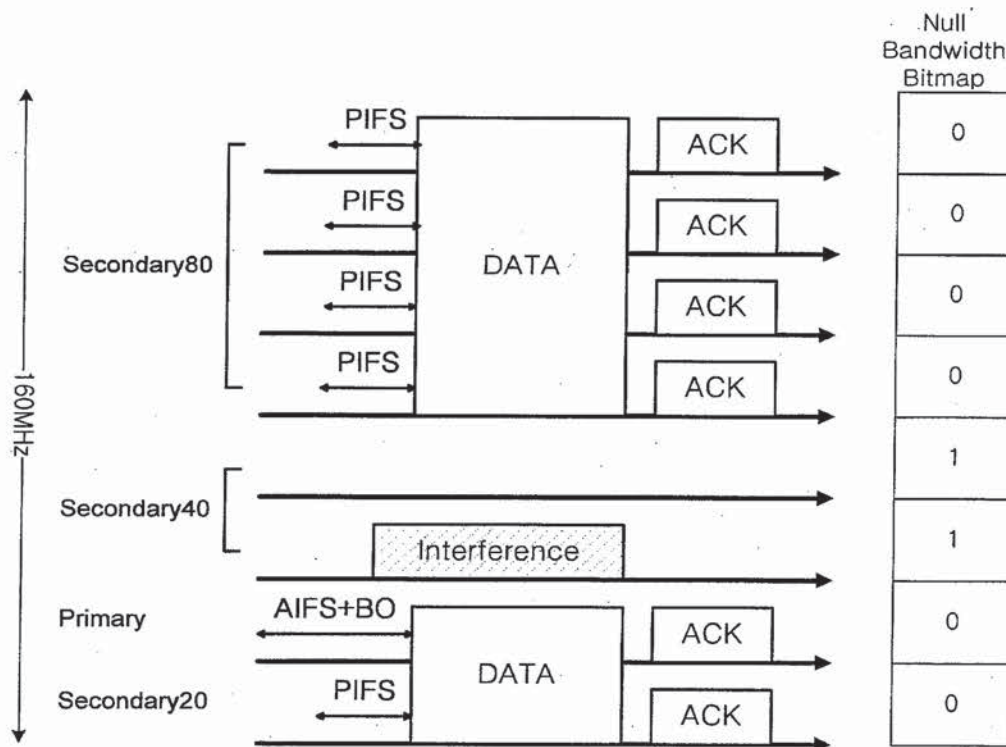
80MHz에서는 4비트크기로 160 or 80+80MHz에서는 8비트의 비트맵으로 구성될 수 있다.

도 20 및 21은 전체 대역폭이 160 MHz 인 경우 본 발명의 일 실시형태에 따라 자원을 할당하는 방식을 도시한다.

160(or 80+80)MHz에서는 도 20과 같이 40MHz 단위로 null bandwidth를 indication 할 수 있다. 이 경우, 80MHz와 마찬가지로, 160MHz에서도 4비트 크기의 비트맵이 구성될 것이다.

다만, 위와 같은 경우, 도 20에 도시된 바와 같이 secondary 40의 일부 밴드가 사용되지 못할 수도 있다.

따라서, 도 21-0은 160(or 80+80)MHz에서 20MHz 단위로 null bandwidth를 indication 하는 예를 나타낸다.

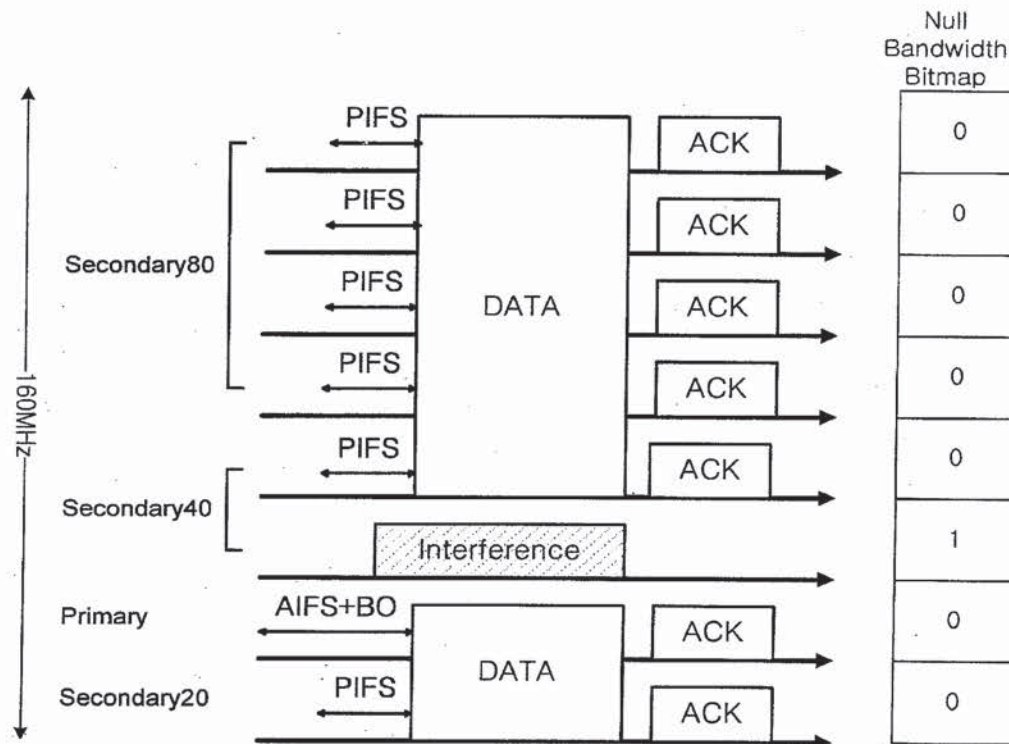


도 21-0

위 예에서, Secondary 40의 일부 또는 전부에 Interference가 있으면,

Secondary 40 전부를 사용하지 않는 예를 나타낸다.

도 21에서는 도 21-0의 예와 달리, 만약, Secondary 40의 일부 밴드가 사용될 때, Null bandwidth bitmap은 00000100으로 구성될 수 있다.



도 21

11ac와 같이 Primary channel 컨셉이 사용된다면, 비트맵은 primary channels을 제외한 나머지 비트로 구성될 수 있다. 예를 들어, 80MHz에서 3비트로 구성되고, 3비트의 각 비트는 대응하는 secondary channel의 포함 여부를 나타낸다. 아래 표 1은 이와 같이 Primary 채널을 제외한 Secondary 채널을 대상으로 비트맵이 구성되는 경우의 일례를 나타내고 있다.

【표 1】

Bandwidth index bitmap	
000:	20MHz (primary)
100:	40MHz (Contiguous, Primary + Secondary 20)
010:	40MHz (Contiguous, Primary + 1 st sub-CH of Secondary 40)
001:	40MHz (Non-contiguous, Primary + 2 nd sub-CH of Secondary 40)
110:	60MHz (Contiguous, Primary+ Secondary 20 + 1 st sub-CH of Secondary 40)
011:	60MHz (Contiguous, Primary+ Secondary 40)
101:	60MHz (Non-contiguous, Primary + Secondary 20 + 2 nd sub-CH of Secondary 40)
111:	80MHz (Contiguous)

160MHz (또는 80+80 MHz)에 대해서도 비슷하게 구성될 수 있다. 즉, 7비트 비트맵이 각 secondary channels(secondary 20, secondary 40, secondary 80)에 대응하고, 어떤 채널이 primary channel들과 함께 사용 되는지를 다음과 같이 가리킬 수 있다.

【표 2】

0000000:	20MHz (primary)
1000000:	40MHz (Contiguous, Primary + Secondary 20)
0100000:	40MHz (Contiguous, Primary + 1 st sub-CH of Secondary 40)
0010000:	40MHz (Non-contiguous, Primary + 2 nd sub-CH of Secondary 40)
1100000:	60MHz (Contiguous, Primary+ Secondary 20 + 1 st sub-CH of Secondary 40)
0110000:	60MHz (Contiguous, Primary+ Secondary 40)
1010000:	60MHz (Non-contiguous, Primary + Secondary 20 + 2 nd sub-CH of Secondary 40)
1110000:	80MHz (Contiguous)
...	
1111111:	160MHz or (80+80)MHz

3비트는 bandwidth index로 사용될 수 있고, 기존의 bandwidth 정보 (20/40/80/160MHz)를 포함해, 추가적인 contiguous/Non-contiguous channels들의 정보를 다음과 같이 나타낼 수 있다.

【표 3】

Bandwidth index (3bits)

- 0: 20MHz (primary)
- 1: 40MHz (Contiguous, Primary + Secondary 20)
- 2: 40MHz (Contiguous, Primary + 1st sub-CH of Secondary 40)
- 3: 40MHz (Non-contiguous, Primary + 2nd sub-CH of Secondary 40)
- 4: 60MHz (Contiguous, Primary+ Secondary 20 + 1st sub-CH of Secondary 40)
- 5: 60MHz (Contiguous, Primary+ Secondary 40)
- 6: 80MHz (Contiguous)
- 7: 160MHz or 80+80MHz

위 예에서는 60MHz non-contiguous 는 생략되는 예를 나타낸다. 대신에, 기존의 160MHz or 80 + 80MHz가 포함된다.

만약, 생략되지 않으면, 아래의 표와 같을 것이다.

【표 3-1】

Bandwidth index (4bits)

- 0: 20MHz (primary)
- 1: 40MHz (Contiguous, Primary + Secondary 20)
- 2: 40MHz (Contiguous, Primary + 1st sub-CH of Secondary 40)
- 3: 40MHz (Non-contiguous, Primary + 2nd sub-CH of Secondary 40)
- 4: 60MHz (Contiguous, Primary+ Secondary 20 + 1st sub-CH of Secondary 40)
- 5: 60MHz (Contiguous, Primary+ Secondary 40)
- 6: 60MHz (Non-contiguous, Primary+Secondary 20 + 2nd sub-CH of Secondary 40)
- 7: 80MHz (Contiguous)
- 8: 160MHz or 80+80MHz
- 9~15: Reserved

표 1의 Secondary channel에 대한 의미를 아래와 같이 바꿀 수도 있

다.

【표 3-2】

Bandwidth index (3bits)	
0:	20MHz (primary)
1:	40MHz (Primary CH + 1 st Secondary CH)
2:	40MHz (Primary CH + 2 nd Secondary CH)
3:	40MHz (Primary CH + 3 rd Secondary CH)
4:	60MHz (Primary CH + 1 st Secondary CH + 2 nd Secondary CH)
5:	60MHz (Primary CH + 2 nd Secondary CH + 3 rd Secondary CH)
6:	60MHz (Primary CH + 1 st Secondary CH + 3 rd Secondary CH)
7:	80MHz (Contiguous)

표 3의 Secondary channel에 대한 의미를 아래와 같이 바꿀 수도 있

다.

【표 3-3】

Bandwidth index (3bits)	
0:	20MHz (primary)
1:	40MHz (Primary CH + 1 st Secondary CH)
2:	40MHz (Primary CH + 2 nd Secondary CH)
3:	40MHz (Primary CH + 3 rd Secondary CH)
4:	60MHz (Primary CH + 1 st Secondary CH + 2 nd Secondary CH)
5:	60MHz (Primary CH + 2 nd Secondary CH + 3 rd Secondary CH)
6:	80MHz
7:	160MHz or 80+80MHz

표 3의 Secondary channel에 대한 의미를 아래와 같이 바꿀 수도 있

다.

【표 3-4】

Bandwidth index (4bits)

- 0: 20MHz (primary)
- 1: 40MHz (Primary CH + 1st Secondary CH)
- 2: 40MHz (Primary CH + 2nd Secondary CH)
- 3: 40MHz (Primary CH + 3rd Secondary CH)
- 4: 60MHz (Primary CH + 1st Secondary CH + 2nd Secondary CH)
- 5: 60MHz (Primary CH + 2nd Secondary CH + 3rd Secondary CH)
- 6: 60MHz (Primary CH + 1st Secondary CH + 3rd Secondary CH)
- 7: 80MHz (Contiguous)
- 8: 160MHz or 80+80MHz
- 9~15: Reserved

한편, 80MHz 또는 160MHz에서 Null bandwidth가 포함되지 않으면, null bandwidth information은 불필요한 정보가 될 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시형태에서는 Null bandwidth정보가 포함되는지에 대한 indication을 통해서, null bandwidth information을 선택적으로 포함시킬 수도 있다. 즉, null bandwidth presence 가 1로 설정될 경우에만 null bandwidth information(e.g., bitmap)이 HE-SIG필드에 포함되도록 할 수 있다.

도 22는 본 발명의 일 실시형태에 따라 널 지시자 정보 존재 지시자 필드를 설명하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

BW 필드가 HE-SIG-A에 포함된다면, null bandwidth information은 BW가 80MHz 또는 160MHz일 경우, 도 22에 도시된 바와 같이 HE-SIG-B에 포함되어 전송될 수 있다. 또한, 도 22에 도시된 바와 같이 Null bandwidth presence가 포함되면, presence값에 따라서 null bandwidth information이 포함되거나 생략될 수 있다. 또 다른 일례로, Null bandwidth presence 값은 HE-SIG A에 포함되고, Null bandwidth presence가 1로 설정되었을 때, HE-SIG B (예를 들어, SIG B Common

part)에 Null bandwidth information (어느 서브 채널이 사용되고 사용되지 않는지에 대한 정보)를 포함시킬 수 있다.

인덱스 방식 널 지시자

상술한 설명에서 Null bandwidth Bitmap은 null subband information의 일례를 나타내며, Bitmap의 다른 형태로 indication 될 수 있다.

아래의 표는 index형태로 80MHz에서의 null subband information을 나타내는 일례를 보여준다.

【표 4】

Index	P-CH	1st S-CH	2nd S-CH	3rd S-CH	Notes
1	o	o	o	x	60MHz
2	o	o	x	o	
3	o	x	o	o	
4	o	x	o	x	Non-contiguous 40MHz
5	o	x	x	o	

상기 표 4의 예에서 o는 해당 밴드가 할당된다는 것을 가리키고, x는 해당 밴드가 할당되지 않는다는 것을 가리킨다.

Index 1은 Primary CH을 포함한 Contiguous 60MHz 채널을 나타내고, Index 2, 3은 non-contiguous 60MHz bandwidth를 나타낸다. Index 4, 5는 Non-contiguous 40MHz bandwidth를 나타낸다.

아래의 표는 또 다른 일례를 나타낸다. Primary channel 위치를 Secondary 20과 Secondary 40사이에 위치 시켰다.

【표 5】

Index	Secondary 20	Primary CH	Secondary 40	Secondary 40	Notes
1	o	o	o	x	60MHz
2	o	o	x	o	
3	x	o	o	o	
4	x	o	o	x	Non-contiguous 40MHz
5	x	o	x	o	

Primary CH을 포함하지 않고도 프레임을 전송할 수도 있고, 아래의 표는 이를 포함하는 예를 나타낸다.

【표 6】

Index	P-CH	1st S-CH	2nd S-CH	3rd S-CH	Notes
1	o	o	o	x	60MHz
2	o	o	x	o	
3	o	x	o	o	
4	x	o	o	o	
5	o	x	o	x	40MHz
6	o	x	x	o	
7	x	o	o	x	
8	x	o	x	o	
9	x	x	o	o	
10	x	o	x	x	20MHz
11	x	x	o	x	
12	x	x	x	o	

160MHz에서도, 위와 유사하게 정의될 수 있다. 아래의 표는 160MHz에서 40MHz단위로 Null bandwidth를 가리키는 예를 나타낸다.

【표 7】

Index	P-CH, 1st S-CH	2nd & 3rd S-CH	4th & 5th S-CH	6th & 7th S-CH	Notes
1	o	o	o	x	120MHz
2	o	o	x	o	
3	o	x	o	o	
4	o	x	o	x	Non-contiguous 80MHz
5	o	x	x	o	

Primary CH을 포함하지 않고도 프레임을 전송할 수도 있고, 아래의 표는 이를 포함하는 예를 나타낸다.

【표 8】

Index	P-CH, 1st S-CH	2nd & 3rd S-CH	4th & 5th S-CH	6th & 7th S-CH	Notes
1	o	o	o	x	120MHz
2	o	o	x	o	
3	o	x	o	o	
4	x	o	o	o	
5	o	x	o	x	80MHz
6	o	x	x	o	
7	x	o	o	x	
8	x	o	x	o	
9	x	x	o	o	
10	x	o	x	x	40MHz
11	x	x	o	x	
12	x	x	x	o	

아래의 표는 160MHz에서 20MHz단위로 bandwidth의 할당 정보를 가리키는 예를 나타낸다.

【표 9】

Index	P-CH,	1st S-CH	2nd S-CH	3rd S-CH	4th S-CH	5th S-CH	6th S-CH	7th S-CH	Notes
1	o	o	o	o	o	o	o	x	140
2	o	o	o	o	o	o	x	o	
3	o	o	o	o	o	x	o	o	
4	o	o	o	o	x	o	o	o	
5	o	o	o	x	o	o	o	o	
6	o	o	x	o	o	o	o	x	
7	o	x	o	o	o	o	o	o	
8	o	o	o	o	o	o	x	x	120
9	o	o	o	o	o	x	o	x	
10	o	o	o	o	x	o	o	x	
11	o	o	o	x	o	o	o	x	
12	o	o	x	o	o	o	o	x	
13	o	x	o	o	o	o	o	x	
14	o	o	o	o	o	x	x	x	100MHz
15	o	o	o	o	x	o	x	x	
16	o	o	o	x	o	o	x	x	
17	o	o	x	o	o	o	x	x	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	

Null subband information(non-contiguous BW information)은 기존
의 BW index와 같이 사용될 수 있다.

【표 10】

BW Index		
1	20MHz	
2	40MHz	

3	80MHz				
4	160 or (80+80) MHz				
	P-CH	1st S-CH	2nd S-CH	3rd S-CH	Notes
5	o	o	o	x	60MHz
6	o	o	x	o	
7	o	x	o	o	
8	o	x	o	x	40MHz
9	o	x	x	o	
	P-CH, 1st S-CH	2nd & 3rd S-CH	4th & 5th S-CH	6th & 7th S-CH	Notes
10	o	o	o	x	120MHz
11	o	o	x	o	
12	o	x	o	o	
13	o	x	o	x	80MHz
14	o	x	x	o	

위 예는 Primary channel이 Bandwidth정보에 항상 포함되는 예를 나타낸다. 160MHz에서 subband 단위는 40MHz 단위 이다. 이러한 인텍스는 다양한 형태로 조합될 수 있다.

(1) Primary channel 포함 & 160MHz의 기본 subband단위가 40MHz →

상기 표 10과 같이 구성

(2) Primary channel 포함 & 160MHz의 기본 subband단위가 20MHz

(3) Primary channel 미포함 & 160MHz의 기본 subband단위가 40MHz

(4) Primary channel 미포함 & 160MHz의 기본 subband단위가 20MHz

위에서 subband 사용 여부 정보 (e.g., null bandwidth information/non-contiguous subband information, 어느 서브 밴드가

할당되지 않는지에 대한 정보)는 80MHz에서 20MHz 단위로 가리켜지고, 160MHz에서 40MHz 또는 20MHz 단위로 가리켜진다. 이 단위는 같은 크기의 다른 명칭이나 형태로 표시될 수 있다.

아래 표 11은 11ax 시스템에서 시간-주파수 프레임 구조의 일례를 나타낸다.

【표 11】

< Example of time-frequency frame structure in 11ax >

- FFT size (4-times extension from existing WiFi numerology): 256FFT for 20MHz, 512FFT for 40MHz, 1024FFT for 80MHz, 2048FFT for contiguous 160MHz or each 1024FFT for non-contiguous 160MHz BW
- Subcarrier spacing: 78.125kHz (1/4 of existing WiFi numerology)
- IDFT/DFT length: $3.2 \mu s * 4 = 12.8 \mu s$
- OFDM symbol length: IDFT/DFT length + GI

위와 같은 11ax 프레임 구조에서, 20MHz에서는 242 tone으로 구성된 기본 resource unit이 하나, 40MHz에서는 두 개, 80MHz에서는 4개로 구성 될 수 있고, 이 경우, 20MHz대신에, 242 tone으로 구성된 resource unit으로 대체되어 가리켜질 수 있고, 40MHz는 242 tone으로 구성된 resource unit의 연속된 2개($242 \text{ tone resource unit} \times 2 = 40\text{MHz}$)로 대체되어 표시 될 수 있다. 이 경우에 마찬가지로, 위에서 정의했던 subband 사용 여부 정보와 같게 나타낸다. 예를 들어, bitmap으로 표시된다면, 80MHz에서는 4비트크기의 비트맵으로 구성되고, 140MHz는 기본 null resource unit이 40 MHz크기($242 \text{ tone resource unit} \times 2$)이면 4비트 크기의 비트맵으로 기본 null resource unit이 20 MHz크기($242 \text{ tone resource unit}$)이면 16비트크기의 비트맵으로

구성된다. Index의 경우에도 위에서 정의된 것과 같이 정의된다.

아래는 Non-contiguous bandwidth 정보 포맷의 다른 예를 나타낸다.

【표 12】

● Bandwidth index (4 bits, B4B3B2B1) ■ MSB 1bit(b4): 80MHz BW 인지를 나타낸다. ■ If (b4==1) { // 80MHz 인 경우 B3b2b1: 각 bit는 각 secondary channel에 맵핑된다. B3는 첫 번째 secondary channel, B2는 두 번째 secondary channel, B1은 세 번째 Secondary channel에 맵핑됨. 예를 들어, 010은 primary channel과 secondary channel이 사용된다는 것을 나타낸다. } else { // b4==0, 80MHz를 제외한 다른 대역폭을 가리킨다. B3B2B1 //(primary channel을 포함) 000: 20MHz BW 001: 40MHz BW 010: 160MHz BW or 80 + 80MHz BW 011 ~ 111: reserved }

아래는 남은 reserved bits를 이용해, 160MHz에서 일부 contiguous or non-contiguous channel bonding을 지원하는 예를 나타낸다.

【표 13】

● Bandwidth index (4 bits, B4B3B2B1) ■ MSB 1bit(b4): 80MHz BW 인지를 나타낸다.
--

■ If(b4=1) { // 80MHz 인 경우

B3b2b1: 각 bit는 각 secondary channel에 맵핑된다.

B3는 첫 번째 secondary channel(e.g., Secondary 20), B2는

두 번째 secondary channel(e.g., 1st 20 of Secondary 40),

B1은 세 번째 Secondary channel에 맵핑됨(e.g., 2nd 20 of

Secondary 40). 이에 대한 순서는 당연히 바뀔 수 있다.

예를 들어, 010은 primary channel과 두 번째 secondary channel이 사용된다는 것을 나타낸다.

} else { // b4=0 , 80MHz를 제외한 다른 대역폭을 가리킨다.

80MHz 이상의 대역폭은 primary 80을 포함한 대역폭을 가리킨다.

B3B2B1 //(primary channel을 포함)

000: 20MHz BW

001: 40MHz BW

010: 160MHz BW or 80 + 80MHz BW

011 : 100MHz (Contiguous, Primary 80 + 1st secondary CH of secondary 80)

100 : 120MHz (Contiguous, Primary 80 + 1st and 2nd secondary CHs of secondary 80)

101 : 120MHz (Non-contiguous, Primary 80 + 3rd and 4th secondary CHs of secondary 80)

110 : 140MHz (Contiguous, Primary 80 + 1st, 2nd, and 3rd secondary CHs of secondary 80)

111: 140MHz (Non-contiguous, Primary 80 + 1st, 3rd, and 4th secondary CHs of secondary 80)

}

Non-contiguous bandwidth 정보는 L-SIG에 포함되어 전송될 수 있다.
이 경우, HE-SIG A부터 combining gain을 얻을 수 있다.

【표 13】

● Bandwidth index (4 bits, B4B3B2B1) ■ MSB 1bit(b4): 80MHz BW 와 같거나 작은 BW 및 서브 채널들의 정보 나타낸다. ■ If (b4=1) { // contiguous/non-contiguous BWs ≤ 80MHz 인 경우 B3b2b1: 각 bit는 각 secondary channel에 맵핑된다. B3는 첫 번째 secondary channel(e.g., Secondary 20), B2는 두 번째 secondary channel(e.g., 1st 20 of Secondary 40), B1은 세 번째 Secondary channel에 맵핑됨(e.g., 2nd 20 of Secondary 40). 이에 대한 순서는 당연히 바뀔 수 있다. 예를 들어, 010은 primary channel과 두 번째 secondary channel이 사용된다는 것을 나타낸다. } else { // b4=0 , Contiguous / non-contiguous BWs > 80MHz를 제외한 다른 대역폭을 가리킨다. 80MHz 이상의 대역폭은 primary 80을 포함한 대역폭을 가리킨다.
B3B2B1 //(primary channel을 포함) 000: 160MHz BW or 80 + 80MHz BW 001: 100MHz (Contiguous, Primary 80 + 1st secondary CH of secondary 80) 010: 120MHz (Contiguous, Primary 80 + 1st and 2nd secondary CHs of secondary 80) 011 : 120MHz (Non-contiguous, Primary 80 + 3rd and 4th

secondary CHs of secondary 80)

100 : 120MHz (Non-contiguous, Primary 80 + 2nd and 3rd

secondary CHs of secondary 80)

101 : 140MHz (Contiguous, Primary 80 + 1st, 2nd, and 3rd

secondary CHs of secondary 80)

110 : 140MHz (Contiguous, Primary 80 + 1st, 2nd, and 4th

secondary CHs of secondary 80)

111: 140MHz (Non-contiguous, Primary 80 + 1st, 3rd, and 4th

secondary CHs of secondary 80)

}

80MHz 이상의 대역폭 대한 조합은 위의 조합 이외에 다르게 표시될 수 있다.

아래는 Contiguous/non-contiguous BWs에 대한 또 다른 일례를 나타낸다.

【표 14】

- Bandwidth index (4 bits, b4b3b2b1)
 - MSB 1bit(b4): 80MHz BW 와 같거나 작은 (e.g., 20MHz, 40MHz) 대역폭인지, 160MHz 대역폭인지를 서브 채널들의 정보 나타낸다.
 - b4=0 이면, 80MHz BW 와 같거나 작은 (i.e., 20MHz, 40MHz) 대역폭을 가리킨다.
 - b4=1 이면, 160MHz 대역폭을 가리킨다.
 - If (b4 == 0) { // contiguous/non-contiguous BWs<=80MHz 인 경우

B3b2b1: 각 bit는 각 secondary channel들에 맵핑된다. B3는 Secondary 20(e.g., 첫 번째 secondary channel), B2는 1st 20 of Secondary 40(e.g., 두 번째 secondary channel), B1은 2nd 20 of Secondary 40 (e.g., 세 번째 Secondary channel)에 맵핑됨. 이에 대한 순서는 정의에 따라서 바뀔 수도 있다. 예를 들어, 010은 primary channel과 두 번째 secondary channel이 사용된다는 것을 나타낸다.

모든 비트가 0 (즉, b3b2b1=000)일 경우, 이는 20MHz 대역폭을 가리킨다. Primary 40안에 속한 secondary channel에 대응하는 비트(즉, secondary 20MHz 채널에 해당하는 B3)만 1으로 설정되었을 경우(즉, b3b2b1=100), 40MHz 대역폭을 가리킨다. 나머지 경우는 80MHz 대역폭을 가리킨다.

해당 비트들이 80MHz 대역폭을 가리킬 경우, 80MHz 내에 contiguous/non-contiguous 채널들(즉, 40MHz대역폭이 가리키는 채널을 제외한 contiguous/non-contiguous channels, 60MHz 크기의 contiguous/non-contiguous 채널들)이 존재하게 된다.

} else { // b4=1, 160MHz의 대역폭을 가리키고, 160MHz 내에서, Contiguous / non-contiguous 채널들이 존재할 수 있다.

B3B2B1 : 각 비트는 160MHz(or 80+80MHz)에서 Primary 40을 제외한 나머지 Secondary 채널들을 40MHz 단위로 묶었을 때, 각 40MHz 단위의 secondary channel 들에 대해서 대응된다. 예를 들어, B3는

Primary 80안의 Primary 40을 제외한 나머지 secondary 채널들 (즉, Secondary 40)을 가리킨다. B2는 Secondary 80에서의 첫 번째 40MHz단위의 Secondary 채널을 가리키고, B1은 Secondary 80에서 40MHz단위의 두 번째 secondary channel을 가리킨다. 위 예에서 가정은 항상 Primary 40을 끼고 전송된다는 것을 가정한다.

}

아래는 Contiguous/non-contiguous BWs에 대한 또 다른 일례를 나타낸다.

【표 15】

- Bandwidth index (3 bits, b0b1b2)
 - MSB 1bit(b0): 80MHz BW 와 같거나 작은 (e.g., 20MHz, 40MHz) 대역폭인지, 160MHz 대역폭인지를 서브 채널들의 정보 나타낸다.
 - b0=0 이면, 80MHz BW 와 같거나 작은 (e.g., 20MHz, 40MHz) 대역폭을 가리킨다.
 - b0=1 이면, 160MHz BW 대역폭을 가리킨다.
 - If (b0 == 0) { // contiguous/non-contiguous BWs<=80MHz 인 경우
 - b1b2: 00은 20MHz BW를 가리킨다. 01은 40MHz 대역폭을 가리킨다. 10은 contiguous 80MHz 대역폭을 가리킨다. 즉, 80MHz가 모두 전송에 사용된다. 11은 80MHz BW에서 channel bonding을 가리키고, 80MHz에서 Primary 20MHz 채널과 Secondary 40MHz 채널이

bonding되어서 사용된다는 것을 가리킨다.

} else { // b0==1, 160MHz 의 대역폭을 가리키고, 160MHz 내에서,
채널들이 bonding되어서 존재할 수 있다.

B1b2: 00은 160MHz(or 80+80MHz)이 모두 사용된다는
것(즉 contiguous 160MHz 채널 또는 non-contiguous 80+80MHz 채널)을
가리킨다. 01은 160MHz에서 primary 20MHz와 Secondary 80MHz가
사용된다는 것을 가리킨다. 10은 Primary 40MHz와 Secondary 40MHz가
사용된다는 것을 가리킨다. 11은 Primary 20MHz와 Secondary 40 MHz 와
Secondary 80MHz가 사용된다는 것을 가리킨다.

}

아래는 Contiguous/non-contiguous BWs에 대한 또 다른 일례를
나타낸다.

【표 16】

● Bandwidth index (3 bits, b0b1b2)

000은 20MHz BW를 가리킨다. 001은 40MHz
대역폭을 가리킨다. 010은 contiguous 80MHz 대역폭을
가리킨다. 즉, 80MHz가 모두 전송에 사용된다. 011은
80MHz BW에서 channel bonding을 가리키고, 80MHz에서
Primary 20MHz 채널과 Secondary 40MHz 채널이
bonding되어서 사용된다는 것을 가리킨다.

100은 160MHz(or 80+80MHz)이 모두 사용된다는 것(즉
contiguous 160MHz 채널 또는 non-contiguous 80+80MHz

채널)을 가리킨다. 101은 160MHz에서 primary 20MHz와 Secondary 80MHz가 사용된다는 것을 가리킨다. 110은 Primary 40MHz와 Secondary 80MHz가 사용된다는 것을 가리킨다. 111은 Primary 20MHz와 Secondary 40 MHz 와 Secondary 80MHz가 사용된다는 것을 가리킨다.

위의 예는 b0가 0일 경우에 80MHz보다 같거나 작은 (i.e., 20MHz, 40MHz) 대역폭을 가리키고, 80MHz 대역폭에서는 서브 채널들이 bonding되어서 사용될 수 있다. b0가 1일 경우에 160MHz PPDU전송 대역폭을 가리키고, 실제로 채널들이 contiguous/non-contiguous하게 bonding되어 사용될 수 있다.

}

위의 예들에서 Null bandwidth information (or Non-contiguous channel information)이 20MHz단위의 bitmap으로 가리켜 질 경우, 80MHz에서 4 bits Bitmap으로 구성되고, 160MHz에서 8 bits Bitmap으로 구성되었다. Primary channel을 제외할 경우, 80MHz 3 bits bitmap, 160MHz에서 7 bits Bitmap으로 구성되었다. 또한 160MHz에서 40MHz단위로 Bitmap을 구성할 경우, 160MHz에서도, primary 채널 포함 여부에 따라서, 3 bits (비트맵이 Primary channel을 포함하지 않는 경우) bitmap이나 4 bits bitmap으로 구성할 수 있었다. 만약, 아래의 표 17과 같이, HE-SIG A에서 primary channel 정보 (BW에서 Primary 20 또는 primary 40을 포함하는지를 가리키는 정보)가 포함되고, HE-SIG B에서 자세한 Null bandwidth information (or Non-contiguous channel information)가 포함되면, SIG B에서 포함되는 정보를 줄여서 포함시킬 수 있다.

- 【표 17】 Bandwidth index (3 bits, b0b1b2) in HE-SIG A

- Bandwidth index (3 bits, b0b1b2) in HE-SIG A
 - 000: 20MHz
 - 001: 40MHz
 - 010: 80MHz (preamble fully populated on all 4 channels and OFDMA uses 80MHz design)
 - 011: 160MHz (preamble fully populated on all 8 channels and OFDMA uses 160MHz design)
 - 100: 80MHz channel bonding with preamble on P40
 - 101: 80MHz channel bonding with preamble on P20 (no preamble on S20)
 - 110: 160MHz channel bonding with preamble on P40
 - 111: 160MHz channel bonding with preamble on P20 (no preamble on S20) }

100과 101은 80MHz대역폭에서 각 primary 40과 primary 20(즉, Secondary 20은 포함하지 않음)을 포함하는 channel bonding 정보를 나타내고, 110과 111은 160MHz대역폭에서 각 primary 40과 primary 20(즉, Secondary 20은 포함하지 않음)을 포함하는 channel bonding 정보를 나타낸다.

이 경우, HE-SIG B(특히 HE-SIG B common part)에 포함되는 자세한 Null bandwidth information (or Non-contiguous channel information) 정보는 아래의 예들과 같이 정의 될 수 있다.

● 【표 18】 Channel bonding information in HE-SIG B

- Channel bonding information (2 bits, b0b1) in HE-SIG B of 80MHz (즉, HE-SIG A 의 BW 가 100 과 101 일 경우): b0 는

Secondary 40 의 첫 번째 20MHz 채널을 가리키고, b1 은 Secondary 40 의 두 번째 20MHz 채널을 가리킨다. 0 은 해당 20MHz 채널이 사용되지 않는다는 것을 가리키고, 1 은 해당 채널이 사용된다는 것을 가리킨다.

■ 01: Secondary 40 의 첫 번째 20MHz 채널은 사용되지 않는 것을 가리키고, Secondary 40 의 두 번째 20MHz 채널만 사용된다는 것을 가리킨다

■ 10: Secondary 40 의 첫 번째 20MHz 채널은 사용된다는 것을 가리키고, Secondary 40 의 두 번째 20MHz 채널은 사용되지 않는다는 것을 가리킨다.

● Channel bonding information (6 bits, b0b1b2b3b4b5) in HE-SIG B of 160MHz (즉, HE-SIG A 의 BW 가 110 과 111 일 경우):
b0 는 Secondary 40 의 첫 번째 20MHz 채널을 가리키고, b1 은 Secondary 40 의 두 번째 20MHz 채널을 가리키고, b2 는 Secondary 80 의 첫 번째 20MHz 채널을 가리키고, b3 는 Secondary 80 의 두 번째 20MHz 채널을 가리키고, b4 는 Secondary 80 의 세 번째 20MHz 채널을 가리키고, b5 는 Secondary 80 의 네 번째 20MHz 채널을 가리킨다. 0 은 해당 20MHz 채널이 사용되지 않는다는 것을 가리키고, 1 은 해당 채널이 사용된다는 것을 가리킨다.

■ 011111: Secondary 40 과 Secondary 80 에서의 Secondary 40 의 첫 번째 20MHz 채널만 사용되지 않고 나머지 채널들이 사용되는 것을 가리킨다

■ 101111: Secondary 40 과 Secondary 80 에서의 Secondary 40 의 두 번째 20MHz 채널만 사용되지 않고

나머지 채널들이 사용되는 것을 가리킨다.

- 나머지 bitmap 들도 비슷하게 적용된다.

위의 예에서, Primary 20(or Primary 40)에 해당되는 채널들과 위의 예에서 Channel bonding information에서 1로 설정된 비트에 대응하는 채널들에 대한 자원 할당 정보(RU allocation 필드(8bits)와 관련된 User field들)가 HE-SIG B에 추가적으로 포함된다. 예를 들어, HE SIG A의 BW index가 100이고, HE-SIG B의 Channel bonding information이 01일 때, 첫 번째와 네 번째 채널 (예를 들어, Primary 20과 Secondary 40의 두 번째 채널)에 대응하는 242유닛들에 대한 자원 할당 정보(RU allocation 정보가 CH1/CH4 의 HE-SIG B에 포함된다.

아래의 표는 HE-SIG B 의 Channel bonding information의 또 다른 예를 나타낸다. 이 예에서, HE-SIG B의 정보가 아래의 도들(Figure 26-26, and 26-27) 과 같이 구성될 때를 가정으로 한다.

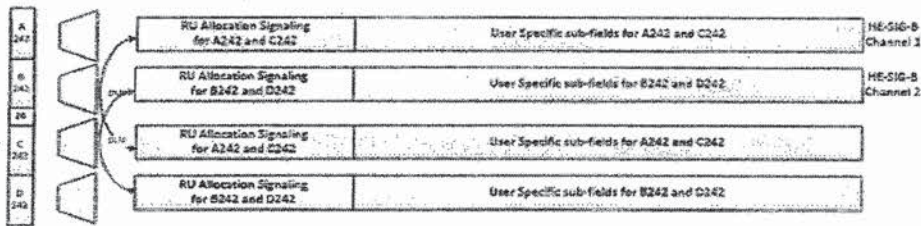


Figure 26-26 - Default mapping of the two HE-SIG-B channels and their duplication in an 80 MHz PPDU

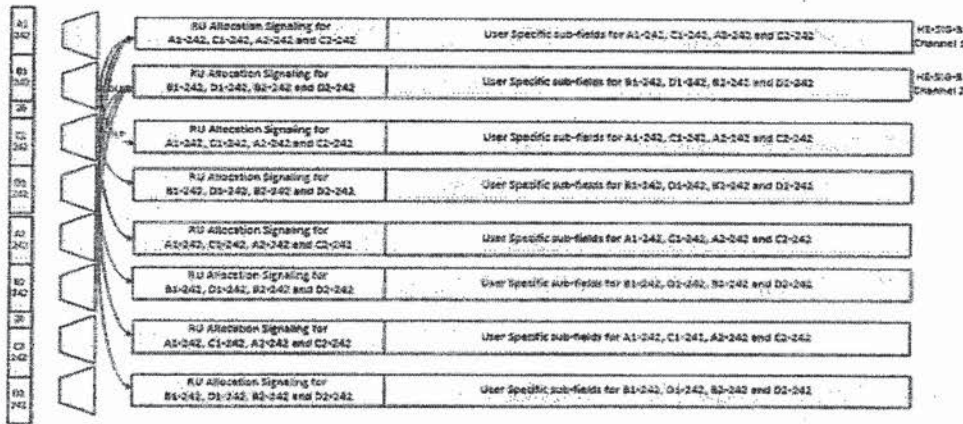


Figure 26-27 - Default mapping of the two HE-SIG-B channels and their duplication in a 160 MHz PPDU

즉, 각 채널에서 HE-SIG B가 전송될 때, CH 1, 3, 5, 7 에 대한 HE-SIG B정보가 CH 1, 3, 5, 7에 duplication되어 전송되고, CH 2, 4, 6, 8에 대한 HE-SIG B정보가 CH 2, 4, 6, 8의 각 HE-SIG정보에 중복되어 전송된다.

위의 예에서, 1로 설정된 채널들에 대한 자원 할당 정보(RU allocation 필드(8bits)와 관련된 User field들)가 HE-SIG B에 추가적으로 포함된다. 예를 들어, HE SIG A의 BW index가 100이고, HE-SIG B의 Channel bonding information이 01일 때, CH 1의 HE-SIG B는 첫 번째, 세 번째와 네 번째 채널 (예를 들어, Primary 20과 Secondary 40의 첫 번째 와 두 번째 채널들)에 대응하는 242유닛들에 대한 RU allocation field를 포함하고, CH3에 대한 RU allocation field는 해당 채널에 대응하는 242 유닛이 null allocation을 가리키고, CH3의 242 유닛에 대응하는 User field는 포함하지 않는다. 이 예에서, HE-SIG B에 포함되는 RU allocation field 의 reserved값들 중 특정 값은 해당 채널에 대응하는 242 RU가 Null 라는

것을 가리키고, STA은 해당 값을 통해서, 해당 242 RU가 Null인지를 알 수 있다.

아래의 예는 channel bonding information의 또다른 일례를 나타낸다.

● 【표 19】 Channel bonding information in HE-SIG B

● Channel bonding information bitmap (1 bit, b0) in HE-SIG B of 80MHz (즉, HE-SIG A 의 BW 가 100 과 101 일 경우): CH1(Primary 20) 과 CH3(Secondary 40 의 첫 번째 20MHz) 의 HE-SIG-B 에서의 해당 정보는 CH 4 의 사용 여부를 가리키고, CH2(Secondary 20)와 CH4 (Secondary 40 의 두 번째 20MHz)의 HE-SIG-B 에서의 해당 정보는 CH 3 의 사용 여부를 가리킨다.

● Channel bonding information bitmap (3 bits, b0b1b2) in HE-SIG B of 160MHz (즉, HE-SIG A 의 BW 가 110 과 111 일 경우): CH1(Primary 20), CH3(Secondary 40 의 첫 번째 20MHz), CH5(Secondary 80 의 첫 번째 20MHz), CH7(Secondary 80 의 세 번째 20MHz) 들의 각 HE-SIG-B 에서의 해당 정보는 CH 4(b0), CH6 (b1), CH8(b2)의 사용 여부를 가리키고, CH2(Secondary 20), CH4(Secondary 40 의 두 번째 20MHz), CH6(Secondary 80 의 두 번째 20MHz), CH8(Secondary 80 의 네 번째 20MHz) 들의 각 HE-SIG-B 에서의 해당 정보는 각 CH 3(b0), CH5 (b1), CH7(b2)의 사용 여부를 가리킨다.

위의 비트맵에서, 1로 설정된 비트에 대응하는 채널(242 RU)들에 대한

자원 할당 정보(RU allocation 필드(8bits)와 관련된 User field들)가 HE-SIG B에 추가적으로 포함된다. 예를 들어, HE SIG A의 BW index가 100이고, CH1의 HE-SIG B의 Channel bonding information은 1이면, CH1의 HE-SIG B의 Common part에 CH1, 3, 4에 대한 RU allocation field들이 포함되어 전송한다.

HE SIG A의 BW index가 101이고, CH1의 HE-SIG B의 Channel bonding information은 1이면, CH1의 HE-SIG B의 Common part에 CH1, 3, 4에 대한 RU allocation field들이 포함되어 전송하고, CH2의 HE-SIG B의 Channel bonding information은 0이면, CH2의 HE-SIG B의 Common part에 CH2, 4에 대한 RU allocation field들이 포함되어 전송한다. 이 때, CH 1의 HE-SIG B에 포함된 CH3에 대한 RU allocation field는 CH 3에 해당하는 242 tones의 RU가 Null이라는 것을 가리킨다. 이 예에서, RU allocation field 의 reserved값들 중 특정 값은 해당 채널에 대응하는 242 RU가 Null 라는 것을 가리키고, STA은 해당 값을 통해서, 어떤 242 RU가 Null인지를 알 수 있다.

도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 (또는 기지국 장치) 및 스테이션 장치 (또는 단말 장치)의 예시적인 구성을 나타내는 블록도이다.

AP(100)는 프로세서(110), 메모리(120), 송수신기(130)를 포함할 수 있다. 스테이션(150)은 프로세서(160), 메모리(170), 송수신기(180)를 포함할 수 있다.

송수신기(130 및 180)는 무선 신호를 송신/수신할 수 있고, 예를 들어, IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(110 및 160)는 송수신기(130 및 180)와 연결되어 IEEE 802 시스템에 따른 물리 계층 및/또는 MAC 계층을 구현할 수 있다. 프로세서(110 및 160)는

전술한 본 발명의 다양한 실시예들의 하나 또는 둘 이상의 조합에 따른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 AP 및 스테이션의 동작을 구현하는 모듈이 메모리(120 및 170)에 저장되고, 프로세서(110 및 160)에 의하여 실행될 수 있다. 메모리(120 및 170)는 프로세서(110 및 160)의 내부에 포함되거나 또는 프로세서(110 및 160)의 외부에 설치되어 프로세서(110 및 160)와 공지의 수단에 의해 연결될 수 있다.

전술한 AP 장치(100) 및 스테이션 장치(150)에 대한 설명은 다른 무선 통신 시스템(예를 들어, LTE/LTE-A 시스템)에서의 기지국 장치 및 단말 장치에 대해서 각각 적용될 수 있다.

위와 같은 AP 및 스테이션 장치의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있으며, 중복되는 내용은 명확성을 위하여 설명을 생략한다.

도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP 장치 또는 스테이션 장치의 프로세서의 예시적인 구조를 나타낸다.

AP 또는 스테이션의 프로세서는 복수개의 계층(layer) 구조를 가질 수 있고, 도 23은 이들 계층들 중에서 특히 DLL(Data Link Layer) 상의 MAC 서브계층(sublayer) (3810) 및 물리 계층(3820)을 집중적으로 나타낸다. 도 19에서 도시하는 바와 같이, PHY(3820)은 PLCP(Physical Layer Convergence Procedure) 개체(3821), 및 PMD(Physical Medium Dependent) 개체(3822)를 포함할 수 있다. MAC 서브계층(3810) 및 PHY(3820) 모두 개념적으로 MLME(MAC sublayer Management Entity) (3811)라고 칭하여지는 관리 개체들을 각각 포함한다. 이러한 개체들(3811, 3821)은 계층 관리 기능이 작동하는 계층 관리 서비스 인터페이스를 제공한다.

정확한 MAC 동작을 제공하기 위해서, SME(Station Management Entity) (3830)가 각각의 스테이션 내에 존재한다. SME(3830)는, 별도의 관리 플레인 내에 존재하거나 또는 따로 떨어져(off to the side) 있는 것으로 보일 수 있는, 계층 독립적인 개체이다. SME(3830)의 정확한 기능들은 본 문서에서 구체적으로 설명하지 않지만, 일반적으로 이러한 개체(3830)는, 다양한 계층 관리 개체(LME)들로부터 계층-종속적인 상태를 수집하고, 계층-특정 파라미터들의 값을 유사하게 설정하는 등의 기능을 담당하는 것으로 보일 수 있다. SME(3830)는 일반적으로 일반 시스템 관리 개체를 대표하여(on behalf of) 이러한 기능들을 수행하고, 표준 관리 프로토콜을 구현할 수 있다.

도 24에서 도시하는 개체들은 다양한 방식으로 상호작용한다. 도 24에서는 GET/SET 프리미티브(primitive)들을 교환하는 몇가지 예시를 나타낸다. XX-GET.request 프리미티브는 주어진 MIB attribute(관리 정보 기반 속성 정보)의 값을 요청하기 위해 사용된다. XX-GET.confirm 프리미티브는, Status가 "성공"인 경우에는 적절한 MIB 속성 정보 값을 리턴하고, 그렇지 않으면 Status 필드에서 에러 지시를 리턴하기 위해 사용된다. XX-SET.request 프리미티브는 지시된 MIB 속성이 주어진 값으로 설정되도록 요청하기 위해 사용된다. 상기 MIB 속성이 특정 동작을 의미하는 경우, 이는 해당 동작이 수행되는 것을 요청하는 것이다. 그리고, XX-SET.confirm 프리미티브는 status가 "성공"인 경우에 지시된 MIB 속성이 요청된 값으로 설정되었음을 확인하여 주고, 그렇지 않으면 status 필드에 에러 조건을 리턴하기 위해 사용된다. MIB 속성이 특정 동작을 의미하는 경우, 이는 해당 동작이 수행되었음을 확인하여 준다.

도 24에서 도시하는 바와 같이, MLME (3811) 및 SME (3830) 는 다양한 MLME_GET/SET 프리미티브들을 MLME_SAP(3850)을 통하여

교환할 수 있다. 또한, 다양한 PLCM_GET/SET 프리머티브들이, PLME_SAP (3860)을 통해서 PLME(3821)와 SME(3830) 사이에서 교환될 수 있고, MLME-PLME_SAP(3870)을 통해서 MLME(3811)와 PLME(3870) 사이에서 교환될 수 있다.

상술한 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.

하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시형태에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 형태를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을

것이다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다. 또한, 이상에서는 본 명세서의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 명세서는 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 명세서의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시들은 본 명세서의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

그리고 당해 명세서에서는 물건 발명과 방법 발명이 모두 설명되고 있으며, 필요에 따라 양 발명의 설명은 보충적으로 적용될 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

무선랜(WLAN) 시스템에서 동작하는 스테이션(STA)이 신호를 송신하는 방법에 있어서,

제 1 STA이 제어 정보를 포함하는 스그널링(SIG) 필드, 및 불연속적 채널 또는 추가 적인 연속 채널 (예를 들어, 80MHz 내에서는 추가적인 40/60MHz 연속 채널들, 160MHz내에서는 추가적인 40/80/100/120/140MHz 들이 있을 수 있다) 채널을 통해 데이터 전송이 가능한 데이터 필드를 포함하는 무선 프레임을 구성하고,

상기 제 1 STA이 상기 구성된 무선 프레임을 제 2 STA에 전송하되,

상기 SIG 필드는 상기 데이터 필드를 통해 데이터 전송이 가능한 전체 대역폭 정보 및 상기 전체 대역폭 중 데이터 전송에 사용되지 않는 채널 영역을 나타내는 널(null) 지시자 정보 또는 전체 대역폭 중 데이터 전송에 사용되는 채널 영역을 나타내는 지시자 정보를 포함하는, 신호 송신 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 널 지시자 정보는 비트맵 형식을 가지며,

상기 비트맵의 각 비트는 상기 전체 대역폭 내 소정 크기의 단위 채널 영역에 각각 대응하는, 신호 송신 방법.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 전체 대역폭은 주 채널(primary channel) 및 보조 채널(secondary channel)을 포함하며,

상기 널 지시자 정보를 나타내는 비트맵의 각 비트는 상기 주 채널 이외의 채널에 각각 대응하는, 신호 송신 방법.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 널 지시자 정보는 데이터 전송에 이용되는 불연속적 채널 또는 60x MHz 채널을 구성하는 미리 결정된 채널 조합들 중 어느 하나를 나타내는 인덱스 형태를 가지는, 신호 송신 방법.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 널 지시자 정보는 상기 전체 대역폭이 80MHz 이상의 대역폭인 경우에 포함되는, 신호 송신 방법.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 전체 대역폭이 80 MHz인 경우 상기 x는 1이며,

상기 전체 대역폭이 160 MHz인 경우 상기 x는 2인, 신호 송신 방법.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

상기 SIG 필드는 제 1 SIG 필드(SIG A) 및 제 2 SIG 필드(SIG B)를 포함하며,

상기 전체 대역폭 정보는 상기 제 1 SIG 필드에 포함되고, 상기 널 지시자 정보는 상기 제 1 SIG 필드 또는 상기 제 2 SIG 필드 중 어느 하나에 포함되는, 신호 송신 방법.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 SIG 필드 또는 상기 제 2 SIG 필드 중 어느 하나는 상기 널 지시자 정보 존재 여부를 나타내는 널 지시자 유무 정보 필드를 추가적으로 포함하는, 신호 송신 방법.

【청구항 9】

무선랜(WLAN) 시스템에서 동작하는 스테이션(STA) 장치에 있어서,

제어 정보를 포함하는 스그널링(SIG) 필드, 및 불연속적 채널 또는 60x MHz (x는 자연수) 채널을 통해 데이터 전송이 가능한 데이터 필드를 포함하는 무선 프레임의 구성하도록 구성되는 프로세서; 및

상기 프로세서에서 구성된 무선 프레임을 제 2 STA에 전송하도록 구성되는 송수신기를 포함하되,

상기 프로세서는 상기 SIG 필드가 상기 데이터 필드를 통해 데이터 전송이 가능한 전체 대역폭 정보 및 상기 전체 대역폭 중 데이터 전송에 사용되지 않는 채널 영역을 나타내는 널(null) 지시자 정보를 포함하도록 구성하는, 스테이션 장치.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 널 지시자 정보는 비트맵 형식을 가지며,

상기 비트맵의 각 비트는 상기 전체 대역폭 내 소정 크기의 단위 채널 영역에 각각 대응하는, 스테이션 장치.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서,

상기 전체 대역폭은 주 채널(primary channel) 및 보조 채널(secondary channel)을 포함하며,

상기 널 지시자 정보를 나타내는 비트맵의 각 비트는 상기 주 채널 이외의 채널에 각각 대응하는, 스테이션 장치.

【청구항 12】

제 9 항에 있어서,

상기 널 지시자 정보는 데이터 전송에 이용되는 불연속적 채널 또는 60x MHz 채널을 구성하는 미리 결정된 채널 조합들 중 어느 하나를 나타내는 인덱스 형태를 가지는, 스테이션 장치.

【청구항 13】

제 9 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 널 지시자 정보를 상기 전체 대역폭이 80MHz 이상의 대역폭인 경우에 포함시키도록 구성되는, 스테이션 장치.

【청구항 14】

제 13 항에 있어서,

상기 전체 대역폭이 80 MHz인 경우 상기 x는 1이며,

상기 전체 대역폭이 160 MHz인 경우 상기 x는 2인, 스테이션 장치.

【청구항 15】

제 9 항에 있어서,

상기 SIG 필드는 제 1 SIG 필드(SIG A) 및 제 2 SIG 필드(SIG B)를 포함하며,

상기 전체 대역폭 정보는 상기 제 1 SIG 필드에 포함되고, 상기 널 지시자 정보는 상기 제 1 SIG 필드 또는 상기 제 2 SIG 필드 중 어느 하나에 포함되는, 스테이션 장치.

【요약서】

【요약】

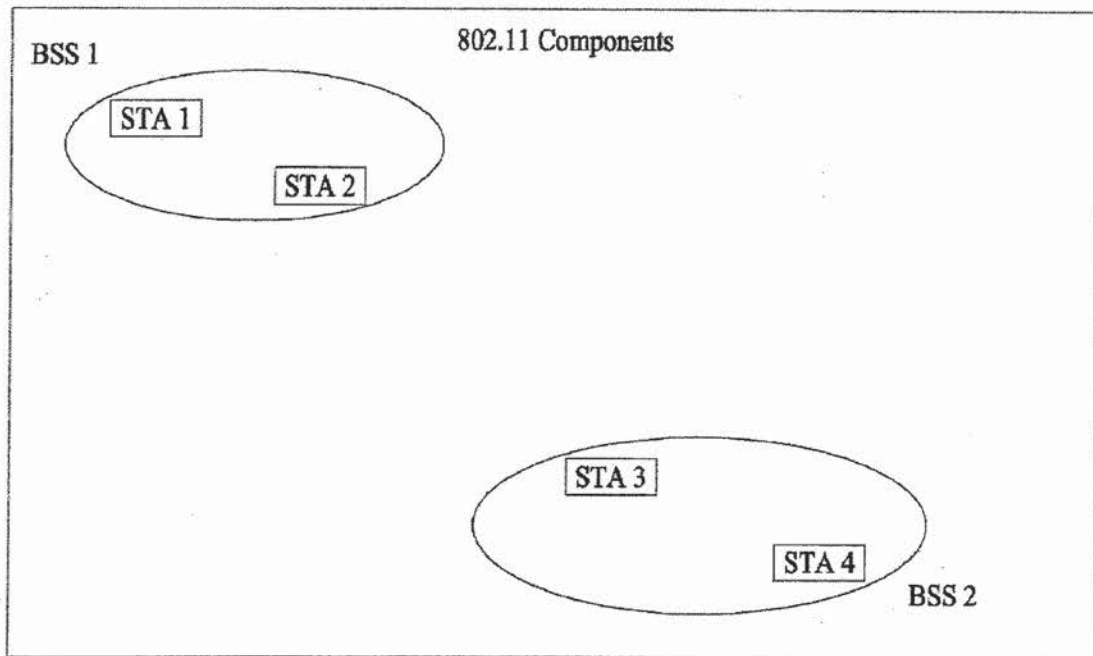
본 문서는 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 무선랜 시스템에서 유연하게 자원할당을 지원하는 방법, 이를 이용한 신호 전송 방법과 장치에 대한 것이다.

이를 위해 제 1 STA은 제어 정보를 포함하는 스그널링(SIG) 필드, 및 불연속적 채널 또는 $60x$ MHz (x 는 자연수) 채널을 통해 데이터 전송이 가능한 데이터 필드를 포함하는 무선 프레임을 구성하고, 상기 제 1 STA이 상기 구성된 무선 프레임을 제 2 STA에 전송함에 있어서, 상기 SIG 필드는 상기 데이터 필드를 통해 데이터 전송이 가능한 전체 대역폭

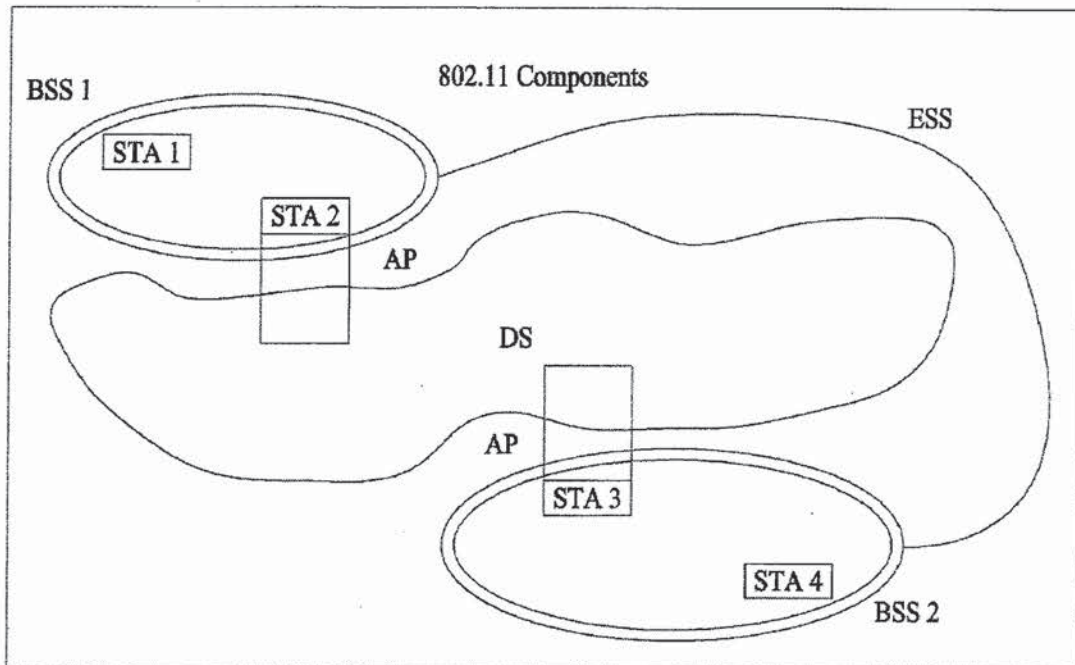
정보 및 상기 전체 대역폭 중 데이터 전송에 사용되지 않는 채널 영역을
나타내는 널(null) 지시자 정보를 포함하도록 하는 것이 바람직하다.

【도면】

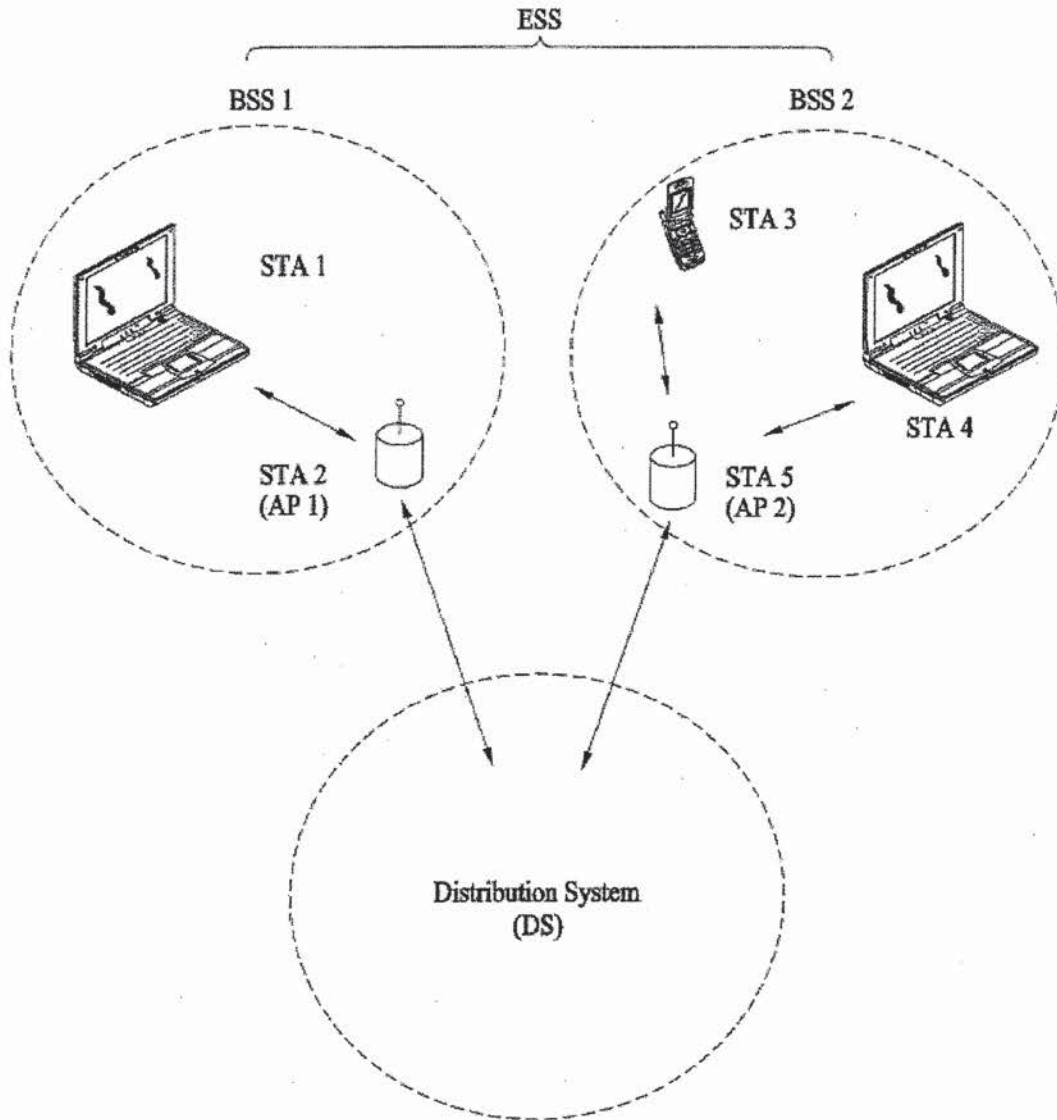
【도 1】



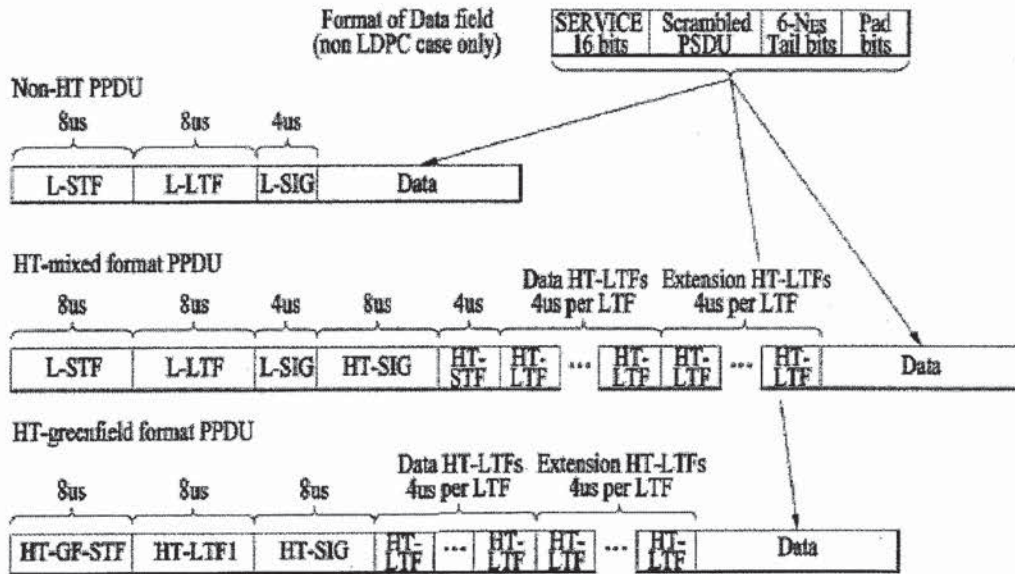
【도 2】



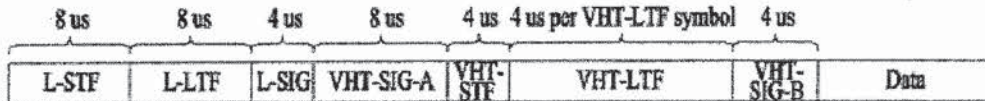
【도 3】



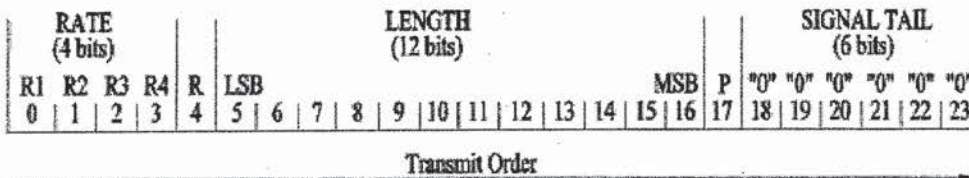
【도 4】



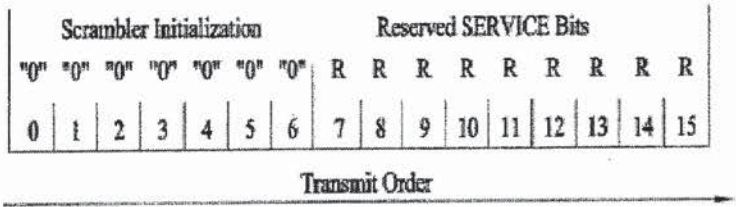
【도 5】



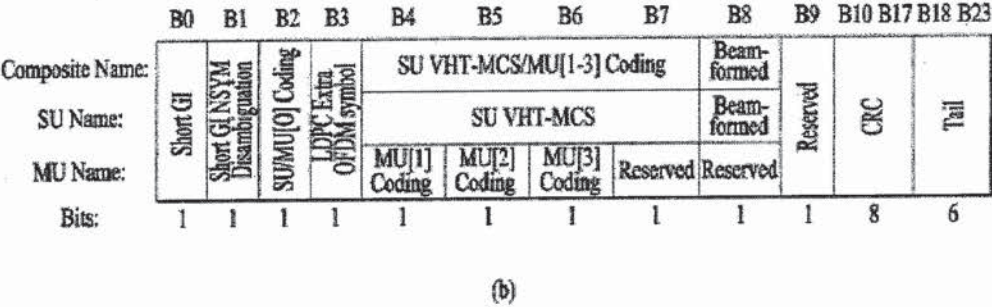
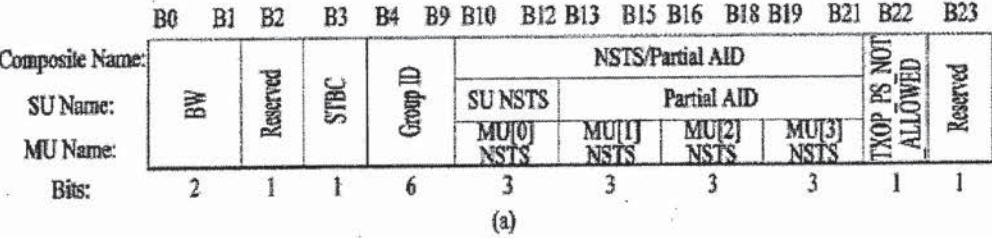
【도 6】



【도 7】



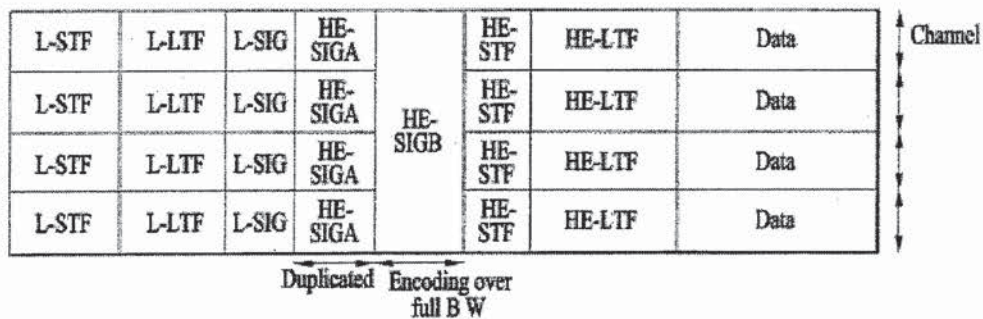
【도 8】



【図 9】

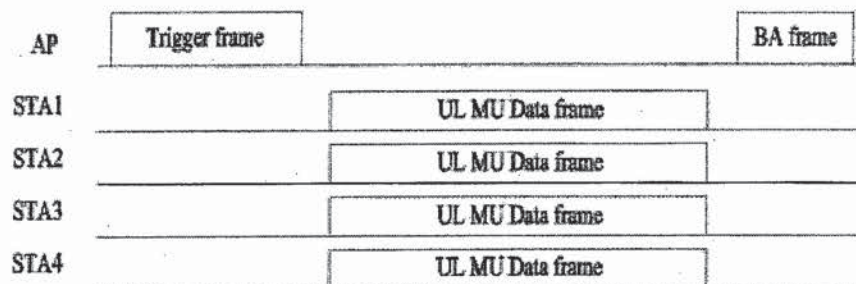


(a)

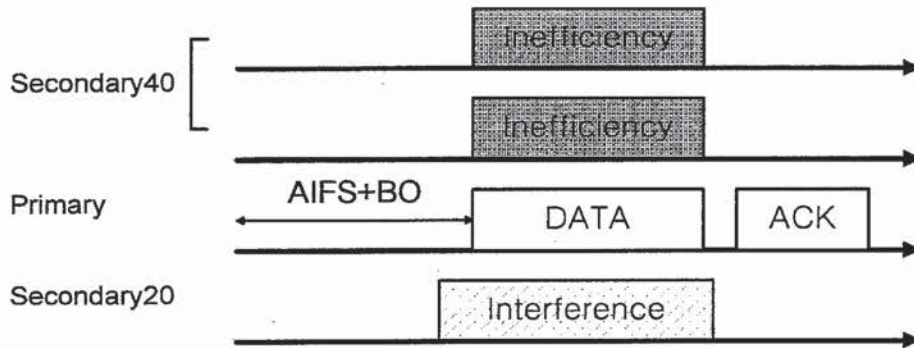


(b)

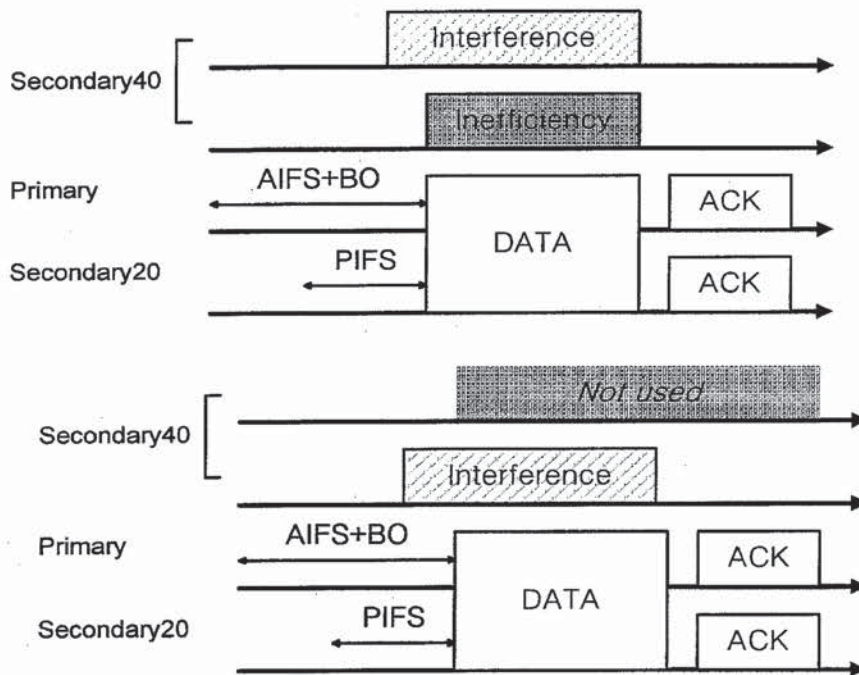
【図 10】



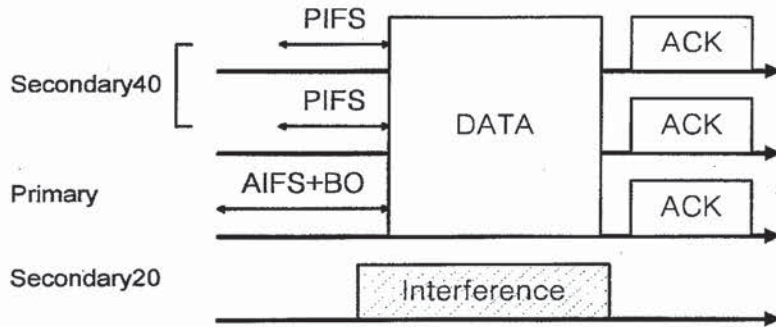
【도 11】



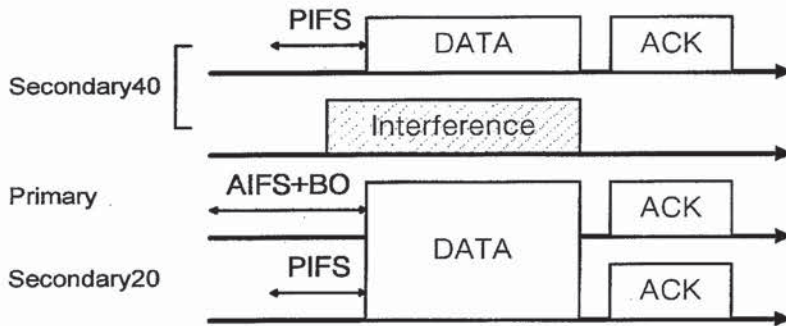
【도 12】



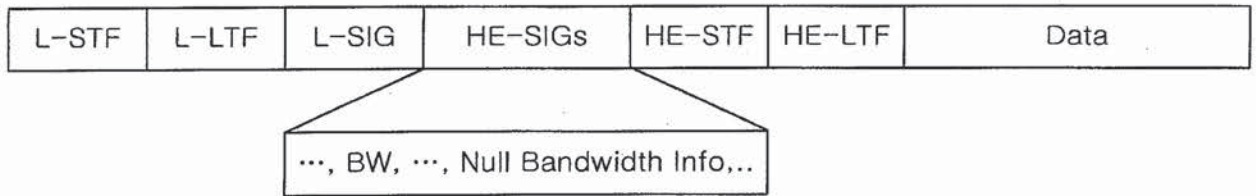
【도 13】



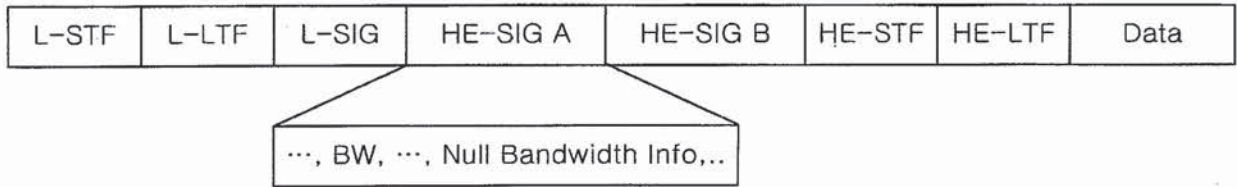
【도 14】



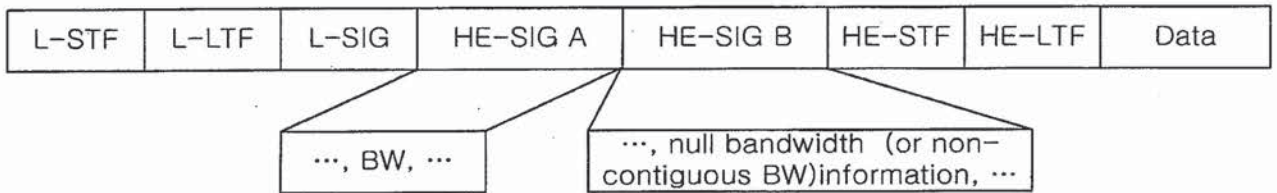
【도 15】



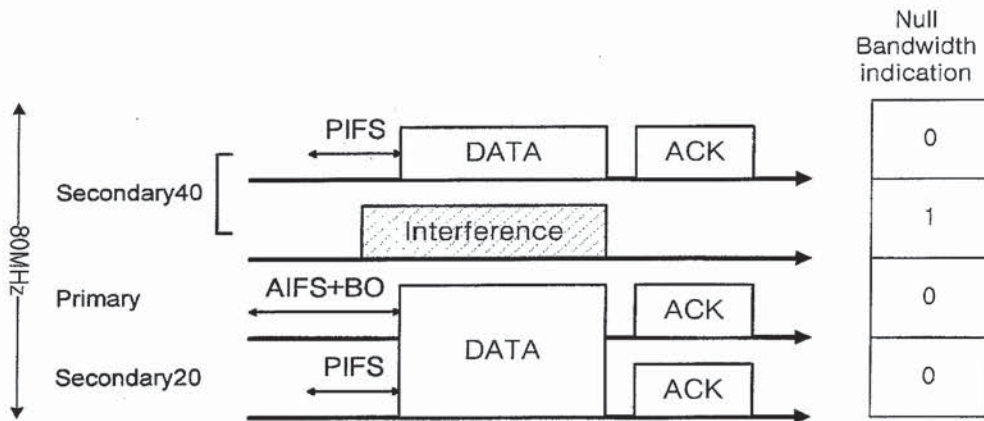
【도 16】



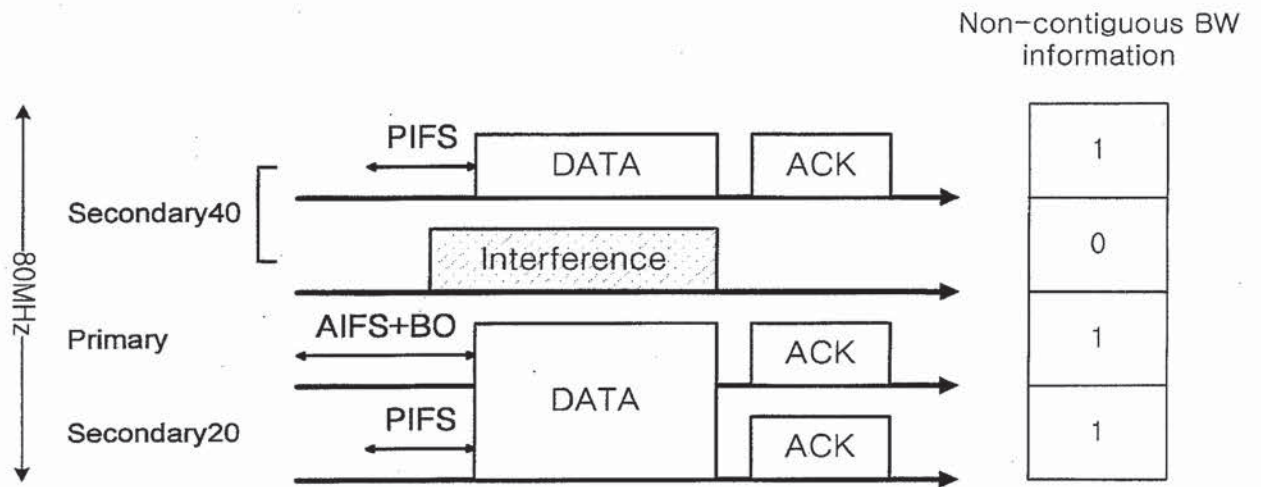
【도 17】



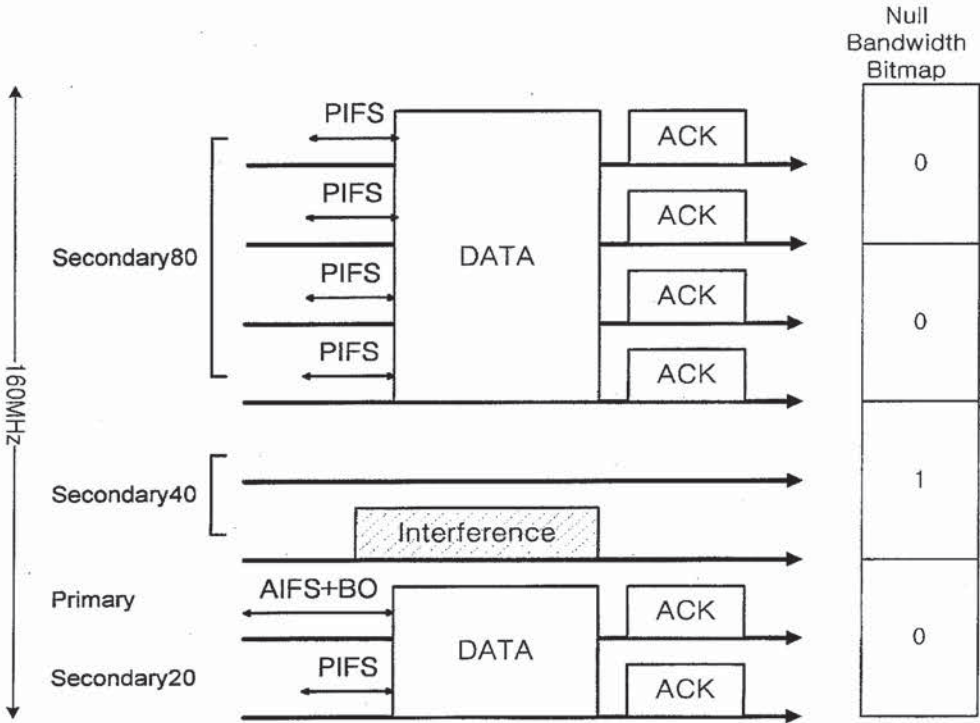
【도 18】



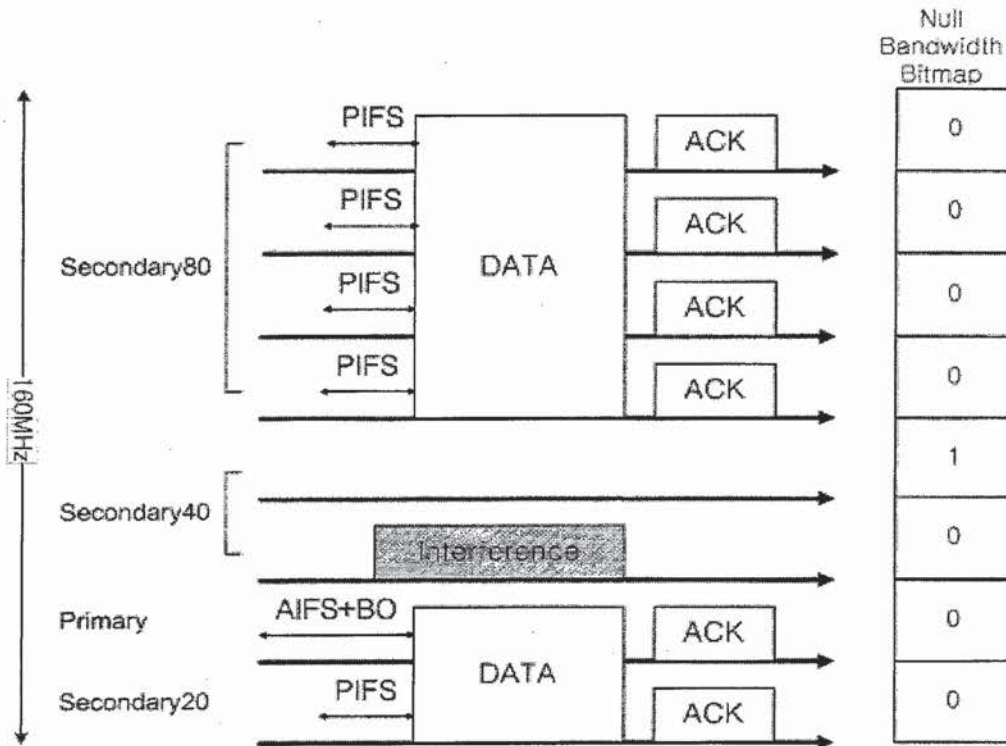
【도 19】



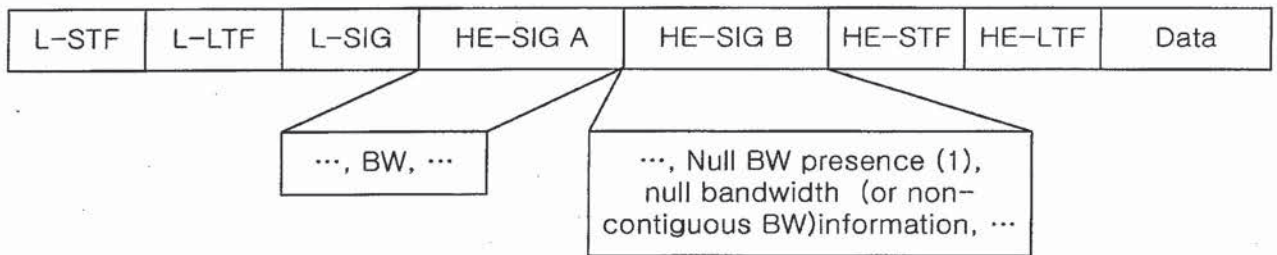
【도 20】



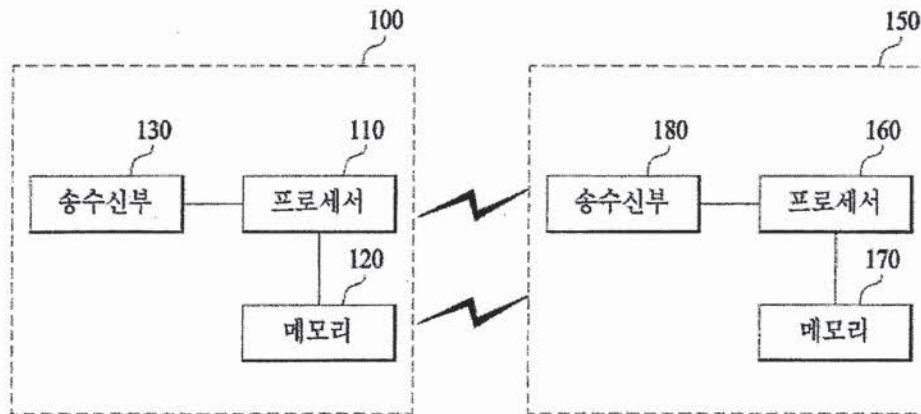
【도 21】



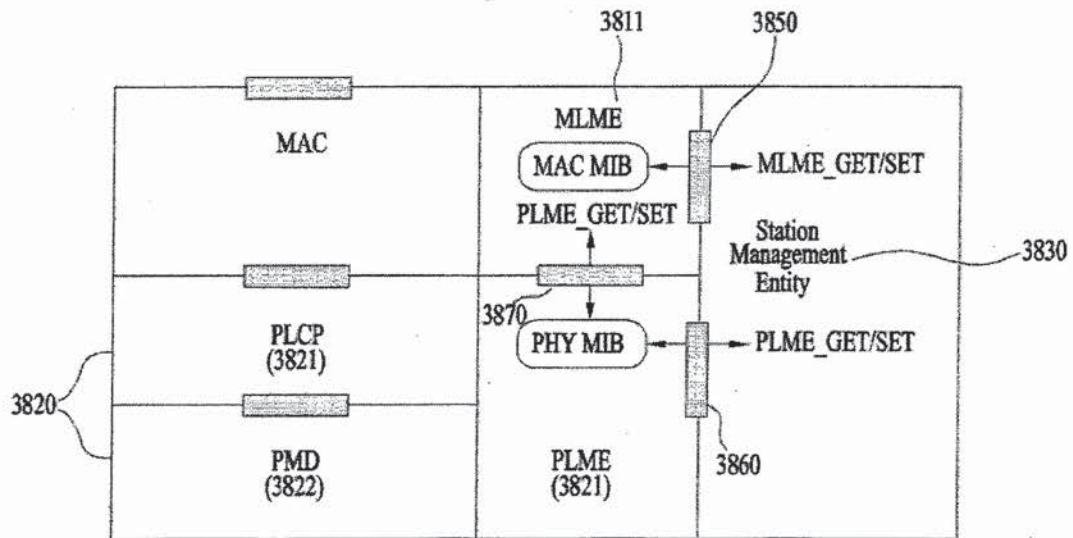
【도 22】



【도 23】



【도 24】



Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	BPV2016-0080
		Application Number	
Title of Invention	CHANNEL BONDING FOR 802.11AX		
The application data sheet is part of the provisional or nonprovisional application for which it is being submitted. The following form contains the bibliographic data arranged in a format specified by the United States Patent and Trademark Office as outlined in 37 CFR 1.76. This document may be completed electronically and submitted to the Office in electronic format using the Electronic Filing System (EFS) or the document may be printed and included in a paper filed application.			

Secrecy Order 37 CFR 5.2

☐ Portions or all of the application associated with this Application Data Sheet may fall under a Secrecy Order pursuant to 37 CFR 5.2 (Paper filers only. Applications that fall under Secrecy Order may not be filed electronically.)	
--	--

Inventor Information:

Inventor	1				Remove
Legal Name					
Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix	
	Jeongki		KIM		
Residence Information (Select One) US Residency • Non US Residency Active US Military Service					
City	SEOUL		Country of Residence	i KR	
Mailing Address of Inventor:					
Address 1					
Address 2					
City			State/Province		
Postal Code			Country i		
Inventor	2				Remove
Legal Name					
Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix	
	Kiseon		RYU		
Residence Information (Select One) US Residency • Non US Residency Active US Military Service					
City	SEOUL		Country of Residence	i KR	
Mailing Address of Inventor:					
Address 1					
Address 2					
City			State/Province		
Postal Code			Country i		
Inventor	3				Remove
Legal Name					

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	BPV2016-0080
		Application Number	
Title of Invention	CHANNEL BONDING FOR 802.11AX		

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Jinsoo		CHOI	
Residence Information (Select One) US Residency ☒ Non US Residency Active US Military Service				
City	SEOUL	Country of Residence	KR	

Mailing Address of Inventor:

Address 1				
Address 2				
City		State/Province		
Postal Code		Country i		
Inventor	4			Remove
Legal Name				

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Hangyu		CHO	
Residence Information (Select One) US Residency ☒ Non US Residency Active US Military Service				
City	SEOUL	Country of Residence	KR	

Mailing Address of Inventor:

Address 1				
Address 2				
City		State/Province		
Postal Code		Country i		
All Inventors Must Be Listed - Additional Inventor Information blocks may be generated within this form by selecting the Add button.				

Correspondence Information:

Enter either Customer Number or complete the Correspondence Information section below. For further information see 37 CFR 1.33(a).	
☐ An Address is being provided for the correspondence information of this application.	
Customer Number	126667
Email Address	pro@envisionpat.com Add Email Remove Email

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	BPV2016-0080
		Application Number	
Title of Invention	CHANNEL BONDING FOR 802.11AX		

Application Information:

Title of the Invention	CHANNEL BONDING FOR 802.11AX		
Attorney Docket Number	BPV2016-0080	Small Entity Status Claimed	☐
Application Type	Provisional		
Subject Matter	Utility		
Suggested Class (if any)		Sub Class (if any)	
Suggested Technology Center (if any)			
Total Number of Drawing Sheets (if any)		Suggested Figure for Publication (if any)	

Publication Information:

☐	Request Early Publication (Fee required at time of Request 37 CFR 1.219)
☐	Request Not to Publish. I hereby request that the attached application not be published under 35 U.S.C. 122(b) and certify that the invention disclosed in the attached application has not and will not be the subject of an application filed in another country, or under a multilateral international agreement, that requires publication at eighteen months after filing.

Representative Information:

Representative information should be provided for all practitioners having a power of attorney in the application. Providing this information in the Application Data Sheet does not constitute a power of attorney in the application (see 37 CFR 1.32). Either enter Customer Number or complete the Representative Name section below. If both sections are completed the customer Number will be used for the Representative Information during processing.			
Please Select One:	☒ Customer Number	US Patent Practitioner	☐ Limited Recognition (37 CFR 11.9)
Customer Number	126667		

Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, or 365(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.			
Prior Application Status		Remove	
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing Date (YYYY-MM-DD)
Additional Domestic Benefit/National Stage Data may be generated within this form by selecting the Add button.			Add

Foreign Priority Information:

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	BPV2016-0080
		Application Number	
Title of Invention	CHANNEL BONDING FOR 802.11AX		

This section allows for the applicant to claim benefit of foreign priority and to identify any prior foreign application for which priority is not claimed. 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(a).

			Remove
Application Number	Country ¹	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Priority Claimed
			Yes • No
Additional Foreign Priority Data may be generated within this form by selecting the Add button.			Add

Authorization to Permit Access:

☒ Authorization to Permit Access to the Instant Application by the Participating Offices If checked, the undersigned hereby grants the USPTO authority to provide the European Patent Office (EPO), the Japan Patent Office (JPO), the Korean Intellectual Property Office (KIPO), the World Intellectual Property Office (WIPO), and any other intellectual property offices in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed access to the instant patent application. See 37 CFR 1.14(c) and (h). This box should not be checked if the applicant does not wish the EPO, JPO, KIPO, WIPO, or other intellectual property office in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed to have access to the instant patent application. In accordance with 37 CFR 1.14(h)(3), access will be provided to a copy of the instant patent application with respect to: 1) the instant patent application-as-filed; 2) any foreign application to which the instant patent application claims priority under 35 U.S.C. 119(a)-(d) if a copy of the foreign application that satisfies the certified copy requirement of 37 CFR 1.55 has been filed in the instant patent application; and 3) any U.S. application-as-filed from which benefit is sought in the instant patent application. In accordance with 37 CFR 1.14(c), access may be provided to information concerning the date of filing this Authorization.
--

Applicant Information:

Providing assignment information in this section does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.
--

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	BPV2016-0080
		Application Number	
Title of Invention	CHANNEL BONDING FOR 802.11AX		

Applicant	1		
If the applicant is the inventor (or the remaining joint inventor or inventors under 37 CFR 1.45), this section should not be completed. The information to be provided in this section is the name and address of the legal representative who is the applicant under 37 CFR 1.43; or the name and address of the assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign the invention, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter who is the applicant under 37 CFR 1.46. If the applicant is an applicant under 37 CFR 1.46 (assignee, person to whom the inventor is obligated to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest) together with one or more joint inventors, then the joint inventor or inventors who are also the applicant should be identified in this section. Remove			
Assignee	Legal Representative under 35 U.S.C. 117		
☐ Person to whom the inventor is obligated to assign.	☐ Person who shows sufficient proprietary interest		
If applicant is the legal representative, indicate the authority to file the patent application, the inventor is:			

▼			
Name of the Deceased or Legally Incapacitated Inventor :			
If the Assignee is an Organization check here. ☒			
Organization Name	LG ELECTRONICS INC.		
Mailing Address Information:			
Address 1	128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu		
Address 2			
City	Seoul	State/Province	
Country	KR	Postal Code	07336
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Applicant Data may be generated within this form by selecting the Add button.	Add
--	---------------------

Signature: [Remove](#)

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications					
Signature	Daniel CHUNG/		Date (YYYY-MM-DD)	2016-03-23	
First Name	Daniel	Last Name	CHUNG	Registration Number	57889
Additional Signature may be generated within this form by selecting the Add button.				Add	

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	BPV2016-0080
		Application Number	
Title of Invention	CHANNEL BONDING FOR 802.11AX		

This collection of information is required by 37 CFR 1.76. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 23 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application data sheet form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

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

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

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