

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: 04 Mar 2015 (04.03.2015)

Application number: 10-2015-0030369

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, BR, CA, CL, CN, CO, DK, EA, EE, EP, ES, FI, GB, GE,
IB, IL, IN, JP, KR, MA, NL, NO, NZ, SE, US

Date of issue of this certificate: 12 Oct 2020 (12.10.2020)



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 : 10-2015-0030369
Application Number

출 원 년 월 일 : 2015년 03월 04일
Filing Date Mar. 04, 2015

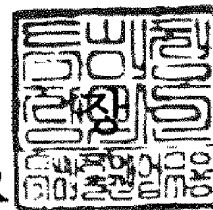
출 원 인 : 주식회사 윌러스표준기술연구소

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

2020년 10월 12일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 WILP150022KR

【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 다중 사용자 상향 데이터 전송을 위한 ACK
전송 및 FREQUENCY MASKING 방법

【발명의 영문명칭】 ACK TRANSMISSION AND FREQUENCY MASKING METHODS FOR
WIDEBAND WIRELESS LAN MULTIPLE USER UPLINK DATA
TRANSMISSION

【발명자】

【성명】 안우진

【성명의 영문표기】 Woojin AHN

【주민등록번호】 831010-1XXXXXX

【우편번호】 122-957

【주소】 서울특별시 은평구 서오릉로13길 18-1

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 김용호
【성명의 영문표기】 Yongho KIM
【주민등록번호】 721010-1XXXXXX
【우편번호】 405-761
【주소】 인천시 남동구 구월로 192 구월힐스테이트 1404동 804호
【국적】 KR

【발명자】

【성명】 곽진삼
【성명의 영문표기】 Jinsam KWAK
【주민등록번호】 740908-1XXXXXX
【우편번호】 437-810
【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1113
동1704호
【국적】 KR

【발명자】

【성명】 손주형
【성명의 영문표기】 Juhyung SON
【주민등록번호】 770724-1XXXXXX
【우편번호】 437-810
【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1114동
302호

제출 일자 : 2015-03-04

【국적】 KR

【출원언어】 국어

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 2014-PK10-18

【부처명】 미래창조과학부

【과제관리(전문)기관명】 한국정보통신기술협회

【연구사업명】 정보통신방송표준화사업

【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】 39 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 46,000 원

【감면사유】 소기업(70%감면)[1]

제출 일자 : 2015-03-04

【감면후 수수료】 13,800 원

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

무선랜 광대역 다중 사용자 상향 데이터 전송을 위한 ACK 전송 및 FREQUENCY MASKING 방법{ACK TRANSMISSION AND FREQUENCY MASKING METHODS FOR WIDEBAND WIRELESS LAN MULTIPLE USER UPLINK DATA TRANSMISSION}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 무선랜 광대역 다중 사용자 상향 데이터 전송을 위한 ACK 전송 및 FREQUENCY MASKING 방법에 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 스마트폰, 스마트패드, 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어, 임베디드 기기 등과 같은 모바일 기기들이 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

【0003】 초기의 무선랜 기술은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11을 통해 2.4GHz 주파수를 사용하여 주파수 도약(hopping), 대역확산, 적외선 통신 등으로 1~2Mbps의 속도를 지원한 이래, 최근에는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex)을 적용하여 최대 54Mbps의 속도를 지원할 수 있다. 이외에도 IEEE 802.11에서는 QoS(Quality for Service)의

향상, 액세스 포인트(Access Point, AP) 프로토콜 호환, 보안 강화(security enhancement), 무선 자원 측정(radio resource measurement), 차량 환경을 위한 무선 접속(wireless access vehicular environment), 빠른 로밍(fast roaming), 메쉬 네트워크(mesh network), 외부 네트워크와의 상호작용(interworking with external network), 무선 네트워크 관리(wireless network management) 등 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다.

【0004】 IEEE 802.11 중에서 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.

【0005】 그리고, 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 제정된 기술 규격으로써 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 에

를 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 뿐만 아니라, 속도를 증가시키기 위해 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplex, OFDM)을 사용할 수도 있다.

【0006】무선랜의 보급이 활성화되고, 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, 최근에는 IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율(Very High Throughput, VHT)을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이 대두되고 있다. 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. 이때 802.11ac는 2.4GHz에서 최대 40MHz까지 대역폭을 지원한다. 이론적으로, 이 규격에 따르면 다중 단말의 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 2.5GHz/5GHz 대신 60GHz 밴드를 사용해 데이터를 전송하는 방식으로 IEEE 802.11ad가 있다. IEEE 802.11ad는 빔포밍 기술을 이용하여 최대 7Gbps의 속도를 제공하는 전송규격

으로써, 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.

【0007】 무선랜은 넓은 주파수 대역을 사용할 수 있다. 넓은 주파수 대역을 사용하기 위해 데이터를 전송하기 전에 일정 시간동안 가능한 대역이 있는지 살펴보고 데이터를 인접한 영역의 주파수 대역이 가용한지 여부에 따라 연결하여 주파수 대역을 사용한다. 예를 들어 20MHz 대역이 주 주파수 대역 (주 채널)이고 그 다음 20MHz가 사용가능하고 그 다음 20MHz가 사용 불가능 그 다음 20MHz가 사용 가능이라면 총 40MHz를 전송 대역으로 하여 데이터를 전송한다. 연결한 주파수 대역만을 데이터 전송 대역으로 사용하기 때문에 실제 가용한 주파수 대역이 있음에도 불구하고 사용하지 못하는 문제가 있다. 또한 종래의 무선 접속 기술은 동일한 Basic Service Set (BSS) 내에서 매 전송 시도마다 하나의 송신 단말 및 수신 단말의 일대일 접속만을 지원하기 때문에 단말들의 접속 환경이나 전송 데이터의 특성을 반영하지 못하여 비효율적이라는 문제를 지니고 있다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0008】 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 무선랜을 위한 다중채널 상향 패킷 전달 방법, 장치 및 시스템을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.

【과제의 해결 수단】

【0009】 이를 위해 본 발명은 경쟁 기반 채널 접근 시스템에서 다중 사용자 상향 전송 시의 ACK 처리 방법을 제안한다.

【발명의 효과】

【0010】 본 발명의 실시예에 따르면 multiplexed group ACK을 활용하여 불필요한 채널 점유를 줄임으로써 네트워크 전반의 spectral efficiency를 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

【0011】 더욱 상세하게, 본 발명의 실시예에 따르면 multiplexed group ACK을 이용하여 OBSS의 primary channel의 점유 확률을 증가시킬 수 있으며, 과밀한 OBSS 환경에서 네트워크 전체의 spectral efficiency를 높일 수 있는 효과가 있다.

【0012】 또한, 본 발명의 실시예에 따르면 경쟁 기반 채널 접근 시스템에서 다중 사용자 상향 전송 시에 불필요한 채널 점유를 줄일 수 있는 효과가 있다.

【0013】 본 발명은 무선랜을 이용하는 스테이션 내지 액세스 포인트, 셀룰러 통신을 이용하는 스테이션 내지 기지국 등 다양한 통신 디바이스에 사용 가능하다.

【도면의 간단한 설명】

【0014】 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시한 도면.

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

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP의 구성을 나타낸 블록도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 관련된 STA이 AP와 링크를 설정하는 단계를 개략적으로 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 관련된 STA의 패시브 스캐닝 방법을 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 관련된 STA의 액티브 스캐닝 방법을 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 관련된 무선랜 네트워크 구성을 나타낸 도면.

도 9는 기본적인 다중 사용자 상향 데이터 전송 과정의 예시를 나타낸 도면.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 다중 사용자 상향 데이터 전송을 위한 ACK 전송 방법을 도시한 도면.

도 11는 본 발명의 실시예에 따른 NAV 설정방법을 도시한 도면.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 guard band 설정 방법을 도시한 도면.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 다중 사용자 상향 데이터 전송 과정에서의 preamble 처리 방법을 도시한 도면.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 HE preamble의 구성 방법을 도시한 도면.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0015】아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

【0016】명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

【0017】무선랜 시스템의 구조

【0018】도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다.

【0019】무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 기본 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.

【0020】 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.

【0021】 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 액세스 포인트(AP)와 비 액세스 포인트 STA(Non-AP Station)를 모두 포함한다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 트랜시버(transceiver)를 포함하고, 실시예에 따라 사용자 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 수행한다. 그리고, 트랜시버는 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며, 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다.

【0022】 액세스 포인트(Access Point, AP)는 자신에게 결합된 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭처 BSS에서 AP와 접속되지 않은 STA들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이지만, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 AP와 접속되지 않은 STA들 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.

【0023】 복수의 인프라스트럭처 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, DS를 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다. ESS에 포함되는 STA들은 서로 통신할 수 있으며, 동일한 ESS 내에서 AP와 접속되지 않은 STA들은 끊임 없이 통신하면서 하나의 BSS에서 다른 BSS로 이동할 수 있다.

【0024】 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.

【0025】 도 2에 도시된 BSS-3는 독립 BSS이며 AP를 포함하지 않기 때문에, 모든 스테이션(STA-6, STA-7)이 AP와 접속되지 않은 상태이다. 독립 BSS는 DS로의 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.

【0026】 STA(스테이션)의 구성

【0027】 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0028】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 STA(100)은 프로세서(110), 하나 이상의 네트워크 인터페이스 카드(NIC, Network Interface Card, 120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.

【0029】 먼저, 네트워크 인터페이스 카드(120)는 무선랜 접속을 수행하기 위한 모듈로서, STA(100)에 내장되거나 외장으로 구비될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 네트워크 인터페이스 카드 (120)는 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈(120_1~120_n)을 포함할 수 있다. 이를 테면, 네트워크 인터페이스 카드 모듈(120_1~120_n)은 2.4GHz, 5GHz 및 60GHz 등의 서로 다른 주파수 밴드의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, STA(100)은 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈(120_1~120_n)은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈 (120_1~120_n)이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 AP 또는 외부 STA와 무선 통신을 수행할 수 있다. 네트워크 인터페이스 카드(120)는 STA(100)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈(120_1~120_n)만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈(120_1~120_n)을 함께 동작시킬 수 있다.

【0030】 한편, 도 3의 블록도에서 STA(100)의 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈(120_1~120_n)은 서로 분리되어 도시되어 있으며, 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈(120_1~120_n)의 MAC/PHY 계층이 서로 독립적으로 운영된다. 다만, 본 발명은 이에 한정하지 않으며, 복수의 서로 다른 주파수 밴드의 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 하나의 칩으로 통합된 상태로 STA(100)에 구비될 수도 있다.

【0031】 다음으로, 유저 인터페이스부(140)는 STA(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 STA(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

【0032】 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 콘텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다. 또한, 메모리(160)는 STA(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 STA(100)이 AP 또는 외부 STA와 접속을 수행하는데 필요한 접속 프로그램이 포함될 수 있다.

【0033】 본 발명의 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, STA(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 상술한

STA(100)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(110)는 STA(100)의 섹터 스윙 신호 전송/수신 및 이에 대응하는 피드백 신호 전송/수신 등의 커뮤니케이션 동작을 제어한다.

【0034】 또한, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP와의 접속을 실행하는 프로그램을 실행하여, AP가 전송한 통신 설정 메시지를 수신하고, 통신 설정 메시지에 포함된 STA(100)의 우선 조건에 대한 정보를 독출하고, STA(100)_n의 우선 조건에 대한 정보에 따라 AP에 대한 접속을 요청한다. 이에 대한 구체적인 설명은 추후 기술하기로 한다.

【0035】 도 3에 도시된 STA(100)는 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 STA(100)의 일부 구성들, 이를 테면 이동통신 모듈(130), 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 STA(100)에 선택적으로 구비될 수 있다.

【0036】 AP(액세스 포인트)의 구성

【0037】 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0038】 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), NIC(Network Interface Card, 220) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다. 도

4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 STA(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

【0039】 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, AP(200)의 네트워크 인터페이스 카드 (220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈(220_1~220_m)을 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 적어도 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 적어도 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈(220_1~220_m)은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈(220_1~220_m)이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 STA와 무선 통신을 수행할 수 있다. 네트워크 인터페이스 카드 (220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모듈(220_1~220_m)만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈(220_1~220_m)을 함께 동작시킬 수 있다.

【0040】 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 STA의 접속을 관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛

들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다.

【0041】 또한, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 실행하는 프로그램을 실행하여, 하나 이상의 STA(100)에 대하여 통신 설정 메시지를 전송하고, STA(100)의 접속 요청에 따라 접속 설정을 수행하되, 통신 설정 메시지는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보를 포함한다. 이에 대한 구체적인 설명은 추후 기술하기로 한다.

【0042】 링크 설정 단계

【0043】 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 관련된 STA이 AP와 링크를 설정하는 단계를 개략적으로 도시한 것이다.

【0044】 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 STA(100)가 AP(200)에 접속하는 단계는 크게 스캐닝(Scanning), 인증(Authentication) 및 결합(Association)의 3단계로 구분된다. 스캐닝단계는 STA(100)가 AP(200)가 운영하는 BSS의 접속 정보를 획득하는 단계이다. 스캐닝을 수행하기 위한 방법으로는 AP가 주기적으로 전송하는 비콘(Beacon) 메시지를 활용하여 정보를 획득하는 패시브 스캐닝(Passive Scanning) 기법(S101)과 STA가 AP에 프로브 요청(Probe Request)을 전송하고(S103), AP로부터 프로브 응답(Probe Response)을 수신하여(S105) 접속 정보를 획득하는 액티브 스캐닝(Active Scanning) 기법이 있다.

【0045】 스캐닝 단계에서 성공적으로 무선 접속 정보를 수신한 STA(100)는 인증 요청(Authentication Request)을 송신(S107a)하고, 인증 응답(Authentication

Response)을 수신(S107b)하여 인증 절차를 수행한다.

【0046】 성공적인 IEEE 802.11 계층에서의 인증 절차를 수행 후, 결합 단계(S109a, S109b)를 수행하고, 추가적으로 802.1X 기반의 인증(S111) 및 DHCP를 통한 IP 주소 획득(S113) 단계를 수행할 수 있다. AS(300)는 Authentication Server로서 STA(100)과 802.1X 기반의 인증을 처리하는 서버로서 AP(200)에 물리적으로 결합되어 존재하거나 별도의 서버로서 존재할 수 있다.

【0047】 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 관련된 STA의 패시브 스캐닝 방법을 도시한 것이다.

【0048】 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 제1 STA(110)는 주변에 위치한 제 1 AP(210)와 제 2 AP(220)에서 주기적으로 송신하는 비콘 메시지를 수신하여 각각 AP들의 무선 접속 정보를 획득한다.

【0049】 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 관련된 STA의 액티브 스캐닝 방법을 도시한 것이다.

【0050】 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 제 1 STA(110)는 주변에 위치한 AP의 정보를 획득하기 위해 프로브 요청 메시지를 송신하고, 이에 대응하는 프로브 응답 메시지를 각각 제 1 AP(210)와 제 2 AP(220)로부터 수신하여 각각 AP들의 무선 접속 정보를 획득한다.

【0051】 다중 사용자 상향 전송

【0052】 도 8은 본 발명의 일 실시예에 관련된 무선랜 네트워크 구성을 나타내고 있다.

【0053】 종래의 무선랜에서는 기본적으로 BSS 내에서 일대일로 통신하는 것을 원칙으로 하지만, 추가적인 채널과 OFDM 기술 혹은 추가적인 RF 모듈을 이용하게 되면 동시에 다수의 단말이 통신을 할 수 있는 환경이 조성된다. 그러나 일반적인 무선랜 환경에서는 하나의 AP가 다수의 단말과 통신을 주고 받기 때문에 상향전송을 가정할 경우, 다수의 단말이 동시에 AP에게 데이터를 전송하게 된다. 따라서 단말간에 대역 및 시간적으로 조정이 되어있어야 정상적인 데이터 전송이 가능하게 되고, 이러한 조정 과정의 효율에 따라 다중 사용자 상향 접속의 성능이 결정될 수 있다. 또한 여러 BSS가 인접해 있는 무선랜 환경이라면 각 BSS들이 점유하고 있는 채널 상황이 서로 다르게 나타나기 때문에, 도 8과 같이 같은 BSS내 단말인 경우에도 각자 인접한 BSS의 영향에 따라 접속 가능한 채널 역시 다르게 나타날 수 있다. 따라서 서로 다른 채널 상황 역시 다중 사용자 상향 접속을 지원하기 위한 고려사항이 될 수 있다.

【0054】 도 9는 기본적인 다중 사용자 상향 데이터 전송 과정의 예시를 나타내고 있다. 다중 사용자 상향 전송의 경우 하향 전송과는 다르게 다수의 단말이 동시에 데이터를 전송해야 하기 때문에 BSS 내의 모든 단말과 통신을 수행할 수 있는 AP가 전송 과정을 관리하는 방법이 유효하다. 따라서 AP는 자원 할당과 데이터 전송의 충돌을 방지하기 위하여 실질적인 데이터 전송이 시작되는 이전 시점에 BSS 내 무선 단말들의 버퍼 내 상향 전송 데이터 존재 유무 및 TXOP 등의 정보를 알아

야 하며, 또한 정확한 전송시점에 대한 정보를 단말들에게 전달해주어야 한다. 이러한 과정들은 다중 사용자 상향 데이터 전송을 위한 Initiation 과정 (S901) 및 scheduling 과정(S902)으로 나눌 수 있다. 사전에 미리 scheduling에 관련된 정보를 수집한 뒤에 특정 조건을 만족 했을 시에 Initiation을 수행할 수도 있으며, 혹은 시간적인 조건에 따라 initiation을 수행한 뒤에 scheduling을 위한 정보를 그 즉시 수행하는 방법 역시 가능하다. Initiation 및 scheduling에는 AP와 무선 단말이 전송에 이용가능한 channel에 대한 정보를 서로 주고 받는 과정이 포함되며, 따라서 먼저 AP가 이용가능한 channel을 한정한 뒤에, 무선 단말들이 해당 channel들 중에서 이용가능한 모든 channel 정보를 피드백 해야하는 방식으로 진행될 수 있다. 본 발명에서는 initiation 및 scheduling의 상세한 구조 및 방법은 다루지 않는다.

【0055】 Initiation 과 scheduling 과정이 모두 마치면 AP가 정해진 시점에 AP로부터 할당받은 subcarrier를 통하여 다수의 단말이 동시에 데이터를 전송하며 (S903), 데이터 전송 후에는 AP가 상향 데이터 전송에 참여한 모든 단말에게 데이터 수신 여부를 알리는 ACK을 전송해야 한다 (S904). 802.11ax 표준에서는 20MHz 단위의 channel에 2.5/5/10 MHz의 subchannel 단위로 자원을 할당하는 방안을 고려하고 있기 때문에 하나의 channel에 다수의 단말이 전송에 참여할 수 있고, 따라서 AP는 각각의 channel에 group ACK의 형태로 각각의 channel에 전송한 단말들에 대한 ACK을 전송해야 한다.

【0056】 다중 사용자 상향 데이터 전송에서 과밀한 BSS 배치 환경으로 인하여 다수의 OBSS의 영향을 받게되면 무선 단말의 지리적인 위치에 따라 이용 가능한 채널이 각기 다르게 나타나게 되고, 이런 경우 각 채널에 전송 가능한 단말의 수가 각기 다르게 나타날 수 있다. 따라서 단계 S903과 같이 실질적인 상향 데이터 전송에 관여된 air time이 각 채널별로 각기 다르게 나타날 수 있다. 그러나 AP가 송신과 수신을 동시에 수행할 수 있는 기능이 없는 경우, air time이 긴 channel에서 수신을 하는 동안 상향 데이터 전송을 마친 channel에 대한 ACK을 송신할 수 없기 때문에 무선 단말들은 air time이 가장 긴 channel의 데이터 수신이 종료되는 시점까지 zero padding (S905) 등과 같은 방법으로 대기한 후에 ACK을 전송받을 수 있다. 이와 같이 padding으로 대기하는 경우 데이터 전송과 관련없이 해당 channel을 점유하게 되어 전반적인 spectral efficiency가 감소하게 되며, 특히 해당 channel을 primary channel로 사용하는 OBSS의 경우 padding 기간 동안 어떠한 동작도 할 수 없기 때문에 직접적인 성능 감소를 겪게 된다. 따라서 본 발명에서는 상기한 문제점을 해결하기 위한 다중 사용자 상향 데이터 전송을 위한 ACK 전송 방법을 제안한다.

【0057】 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 다중 사용자 상향 데이터 전송을 위한 ACK 전송 방법을 도시하고 있다.

【0058】 본 발명에서는 기존 802.11의 철학에 따라 모든 무선 단말이 primary channel을 통하여 UL-OFDMA initiation을 최초로 전송받고, 이후에 이용 가능한 secondary channel을 feedback 하는 것을 가정하기 때문에 primary channel

을 이용할 수 없는 무선 단말은 다중 사용자 상향 전송에 참여할 수 없으며, 따라서 primary channel에 항상 가장 많은 무선 단말이 할당될 수 있다.

【0059】 도10의 예시와 같이 각 채널에 할당된 air time이 각기 다르게 나타나는 경우 각 channel 별로 ACK을 전송하지 않고 다중 사용자 상향 데이터 전송에 사용된 모든 channel의 ACK을 가장 긴 air time을 갖는 primary channel에 multiplexing 하여 전송할 수 있다(S1002). 따라서 secondary channel에 할당된 무선 단말들은 각 channel의 상향 전송 air time이 종료되는 시점부터 ACK 수신을 위한 timer를 설정하여 primary channel의 ACK 전송 시점까지 대기한 후에 ACK을 수신한다(S1002). 이를 위해서는 모든 channel이 multiplexed group ACK의 전송 시점을 인지하고 있어야 하며 이러한 정보는 initiation/scheduling 과정에서 개별적으로 전송할 수 있다. 상기 ACK 수신을 위한 timer가 만료되기 까지 단말은 전원절약 모드 (sleep)로 천이하여 전원을 절약할 수도 있다.

【0060】 Multiplexed group ACK을 이용하는 경우, secondary channel들은 상향 데이터 전송 air time이 끝난 시점에 바로 channel을 반환할 수 있기 때문에 해당 channel을 primary channel로 사용하는 OBSS가 더 이른 시점에 channel에 접속하는 것이 가능하다. 따라서 네트워크 전반의 spectral efficiency의 향상을 기대할 수 있다.

【0061】 도 11는 본 발명의 실시예에 따른 NAV 설정방법을 도시하고 있다.

【0062】 다중 사용자 상향 데이터 전송에서는 무선 단말들의 채널 상황 feedback과 자원할당이 완료하는 시점까지는 정확한 전송 완료 시점을 알 수 없기 때문에 AP가 UL-OFDMA 과정을 시작하는 시점에 CTS-to-self 나 CTS-to-group를 전송하여 Initiation 과 Scheduling 시점까지의 NAV를 우선적으로 설정한다 (S1101). 이후에 scheduling 과정에서 자원할당을 마치게 되면 각 channel에 할당된 전송 air time이 산출되고 따라서 Initiation 및 Scheduling의 마지막 시점에 AP와 각 channel에 할당된 무선 단말들이 동시에 identical waveform으로 common CTS를 전송하는 과정을 통해 각 channel에 요구되는 NAV를 설정할 수 있다 (S1102). 따라서 secondary channel의 NAV를 들은 OBSS는 해당 NAV가 완료되는 시점에 바로 channel에 접속하는 것이 가능하다. Secondary channel로 상향 데이터를 전송한 STA들은 데이터를 전송한 channel과 ACK을 전송받는 channel이 서로 다르게 된다. 만약 해당 STA들이 상향 데이터를 전송하는 secondary channel에 대해서만 NAV를 설정할 경우 secondary channel의 데이터 전송에 대한 protection은 이루어지지만, primary channel에 대해서는 NAV가 설정되어 있지 않기 때문에 secondary 상향 전송 STA의 인접 AP 혹은 STA들은 primary channel에 대해서는 idle 하다고 간주하여 primary channel에 대한 접속을 시도할 수 있다. 이런 경우 secondary channel의 상향 전송 STA는 AP의 ACK을 수신할 수 없기 때문에 불필요한 재전송 과정을 거치게 된다. 따라서 본 발명에서는 secondary channel을 통해 데이터를 전송하는 STA들이 multiplexed group ACK이 전송되는 primary channel에 대한 protection을 추가적으로 수행할 수 있도록 S1102의 common CTS를 primary와 secondary channel에

전송해야 한다. 이 때 primary channel에 전송하는 common CTS의 duration은 primary channel의 multiplexed group ACK이 완료되는 시점을 가리켜야 한다. Primary channel에 상향 데이터를 전송하는 STA들은 secondary channel에 대한 추가적인 common CTS 전송이 요구되지 않는다.

【0063】 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 guard band 설정 방법을 도시하고 있다.

【0064】 802.11에서는 서로 다른 단말들이 인접한 channel을 통해 통신하는 경우 상호간에 간섭의 영향을 최소화하기 위하여 channel의 경계의 주파수에는 의도적으로 파워를 줄이는 frequency masking 기법을 이용한다. Frequency masking은 현재 이용 중인 전체 대역의 최소, 최대 주파수 일부의 파워를 줄여 guard frequency를 구성하는 식으로 이루어지기 때문에 40MHz 단위로 전송하는 frequency masking과 (S1201), 인접한 두 20MHz channel에서 독립적인 두개의 전송이 이루어지는 경우의 frequency masking (S1202)의 경우 중앙 주파수 부분의 guard frequency(S1203)의 유무에 따라 frequency masking의 형태가 다르게 나타난다. 따라서 본 발명에서 S1204와 같이 특정 STA가 40MHz의 단위로 전송을 시작한 뒤에 scheduling 및 자원할당 결과에 따라 특정 20MHz의 전송만 없어지고 전송이 계속 되는 경우 RF chain의 frequency masking은 최초의 형태 그대로 유지될 수 있기 때문에 guard frequency가 없는 형태의 20MHz 전송이 될 가능성이 있다. 이 경우, OBSS에서 비어있는 20MHz의 대역에 대하여 전송을 시도하게되면 guard frequency의 부재에 따라 상호간의 간섭이 발생할 수 있다. 따라서 본 발명에서는

다중 사용자 상향 데이터 전송시 이 루어 질 시에는 S1205와 같이 20MHz 단위의 guard frequency가 항상 형성될 수 있도록 하기 위하여 단일 단말의 20MHz 이상의 자원 할당이 되지 않도록하거나, frequency masking에 상관없이 guard frequency에 해당하는 주파수 성분에는 nulling을 하여 OBSS와의 간섭이 발생하지 않도록 한다.

【0065】 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 다중 사용자 상향 데이터 전송 과정에서 preamble 처리 방법을 도시하고 있다.

【0066】 802.11ax에서는 ax 지원 단말을 위한 HE preamble과 backward compatibility를 위한 legacy preamble을 PSDU 전반부에 삽입하여 함께 전송한다. 기존의 802.11에서는 64 FFT size만을 지원하였으나 802.11ax 표준 이후부터는 그 이상의 256 FFT까지 지원될 계획이므로 HE preamble 역시 256 FFT size로 각 상향 전송 단말이 각자 할당된 sub-channel에 자신의 common control information을 삽입하여 전송한다. 그러나 legacy preamble의 경우는 20MHz의 단위로 전송되기 때문에 sub-channel 단위로 자원을 할당받은 상향 데이터 전송 단말들이 할당 받은 sub-channel에 대하여 부분적으로 legacy preamble을 전송하는 것이 불가능하다. 따라서 본 발명에서는 다중 사용자 상향 데이터 전송에 참여하는 단말들이 legacy preamble을 전송하기 위한 방법으로 두 가지를 제안한다. 첫 번째로 특정 기준에 의하여 선정된 하나의 단말이 같은 20MHz channel에 할당된 단말들의 대표로서 단독으로 legacy preamble을 전송할 수 있다. 단말을 선정하기 위한 기준으로는 RSSI가 가장 높은 단말이 전송하거나 혹은 sub-channel 단위로 가장 상위의 sub-channel에 할당된 단말이 전송하도록 하는 방법 등이 있다. 따라서 선정된 단말은

20MHz 단위로 legacy preamble을 전송하고 바로 이어서 256 FFT size의 HE preamble을 자신이 할당된 sub-channel에 전송하고, 나머지 단말들은 선정된 단말의 legacy preamble이 전송된 이후에 같은 시점에 각자 할당된 sub-channel 단위로 HE preamble을 전송한다. 두 번째 방법으로는 같은 20MHz에 할당된 모든 단말이 동일한 common control information으로 identical waveform의 형태로 동시에 legacy preamble을 전송하는 것이다. 따라서 동일한 legacy preamble을 전송한 뒤에 이어서 각자 할당된 sub-channel에서의 HE preamble을 전송하게 된다. 위와 같은 방식으로 preamble을 전송하기 위해서는 scheduling 과정 등에서 legacy preamble에 해당하는 값들을 사전에 AP가 전달해 주는 방식 등으로 동시 전송하는 단말들이 모두 공유해야 한다.

【0067】 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 HE preamble의 구성 방법을 도시하고 있다.

【0068】 802.11ax의 표준에서는 legacy preamble 이후에 ax 단말간의 동작 및 컨트롤을 위한 HE preamble을 이어서 전송할 것을 명시하고 있다. 그 중 ax 단말의 common control information을 담고 있는 HE-SIG A는 legacy preamble과 같은 64 FFT size로 이루어질 것이 유력하다. 따라서 HE-SIG A는 다중 사용자 상향 데이터 전송에 참여하는 모든 단말이 20MHz의 단위로 같은 common control information을 전송하도록 구성이 될 수 있으며, 혹은 64 FFT를 각 단말에게 할당된 sub-channel의 최소 단위별로 독립적으로 구성하여 각각 다른 정보를 전송하도록 할 수도 있다. 따라서 sub-channel 최소단위의 한 개 이상의 sub-channel을 할당 받은

단말은 할당 받은 모든 sub-channel에 같은 HE-SIG A를 복사하여 전송하여야 한다. 또한 HE-SIG A에는 컨트롤 메시지, 데이터, ACK 등의 상향 혹은 하향 중 어떠한 데이터 전송인지를 다른 단말들에게 알릴 수 있게 하기 위하여 상향/하향을 표시하는 indication bit가 포함될 수 있다.

【0069】상기와 같이 무선랜 통신을 예로 들어 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정하지 않으며 셀룰러 통신 등 다른 통신 시스템에서도 동일하게 적용될 수 있다. 또한 본 발명의 방법, 장치 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 본 발명의 구성 요소, 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

【0070】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 아닌 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.

【0071】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.

제출 일자 : 2015-03-04

【부호의 설명】

【0072】 100: 스테이션

200: 액세스 포인트

제출 일자 : 2015-03-04

【특허청구범위】

【청구항 1】

무선랜을 위한 방법, 장치 및 시스템

【요약서】

【요약】

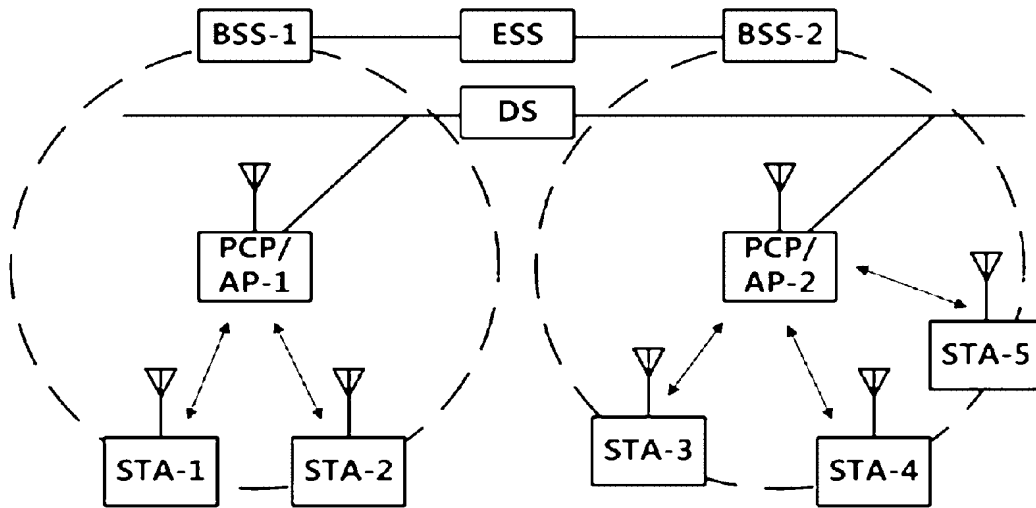
본 발명은 무선랜 광대역 다중 사용자 상향 데이터 전송을 위한 ACK 전송 및 FREQUENCY MASKING 방법에 관한 것이다. 이를 위해 본 발명은 경쟁 기반 채널 접근 시스템에서 다중 사용자 상향 전송 시의 ACK 처리 방법을 제안한다.

【대표도】

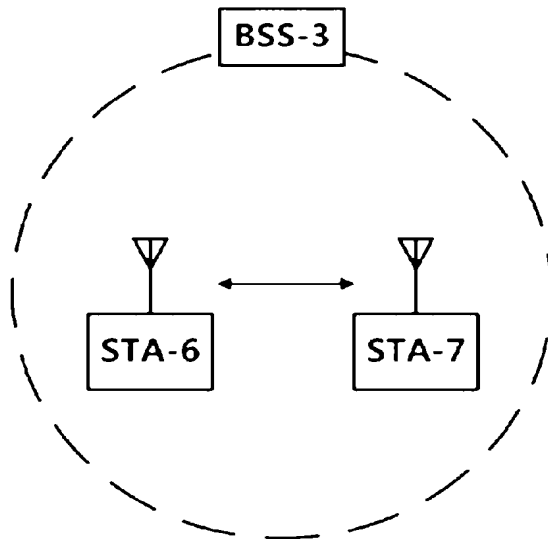
도 10

【도면】

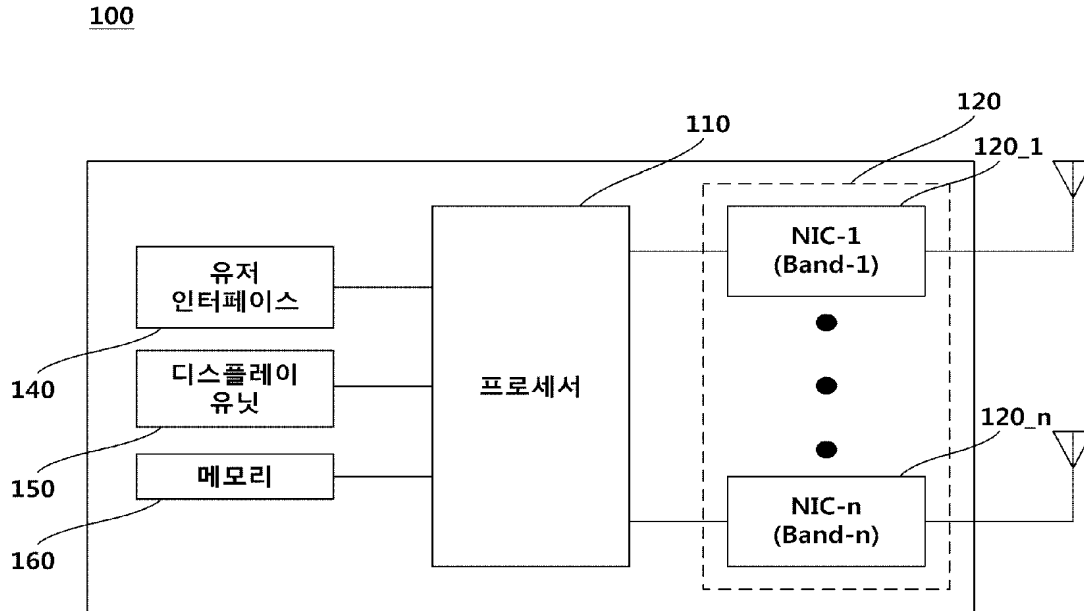
【도 1】



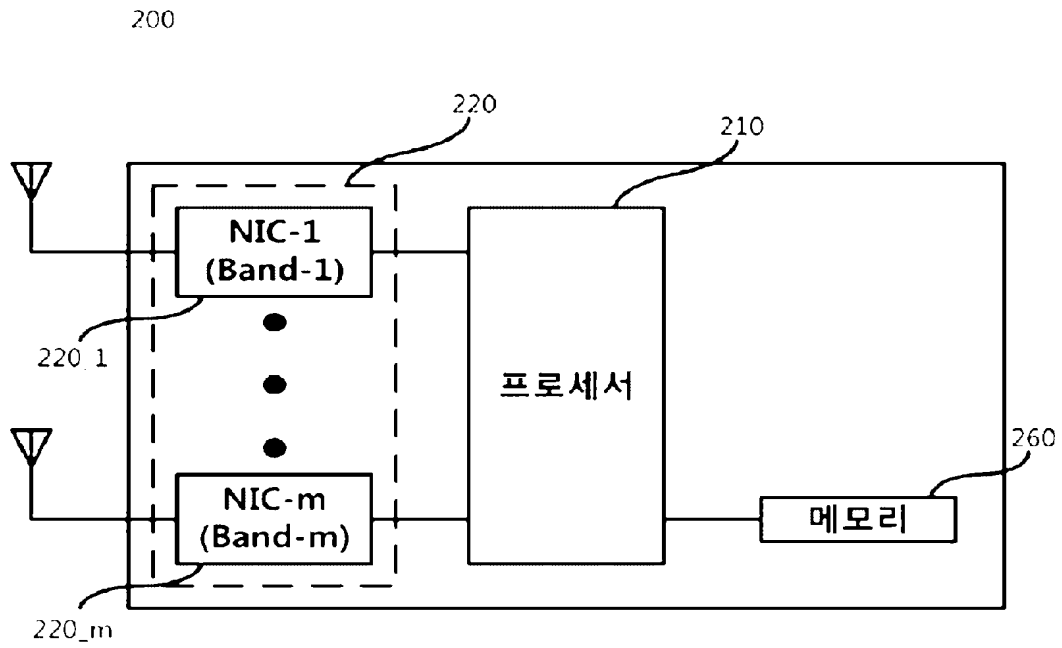
【도 2】



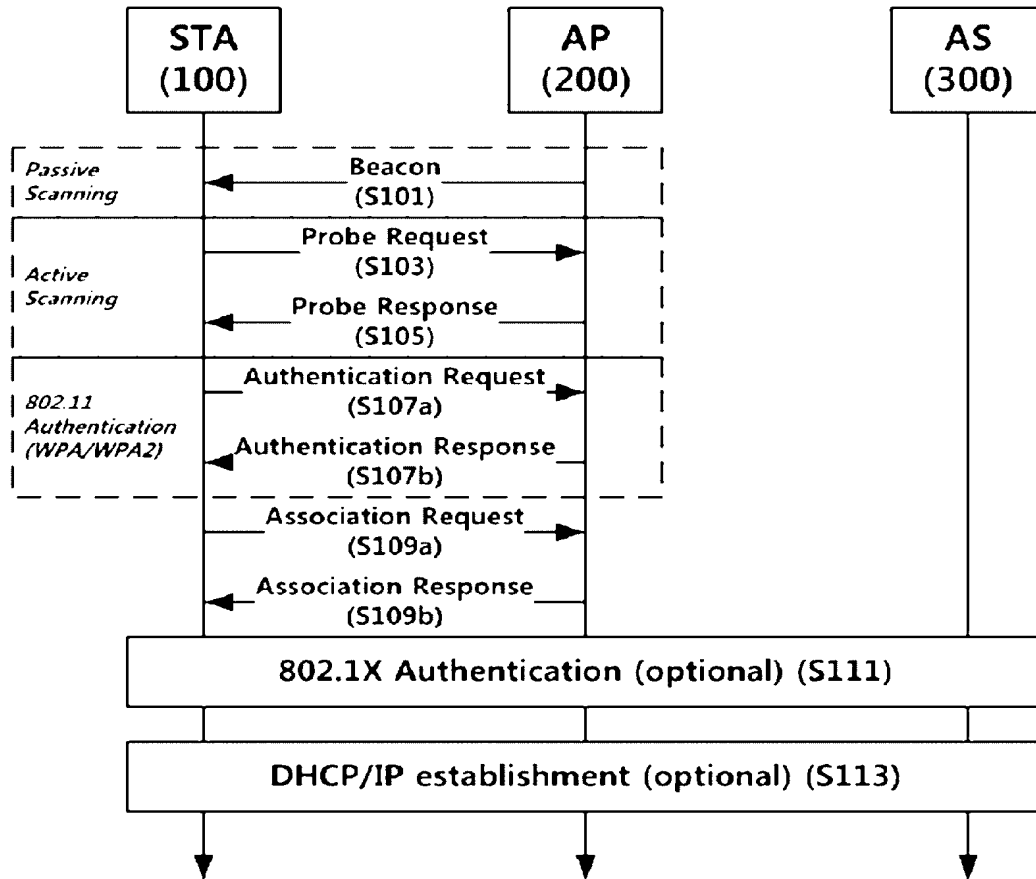
【도 3】



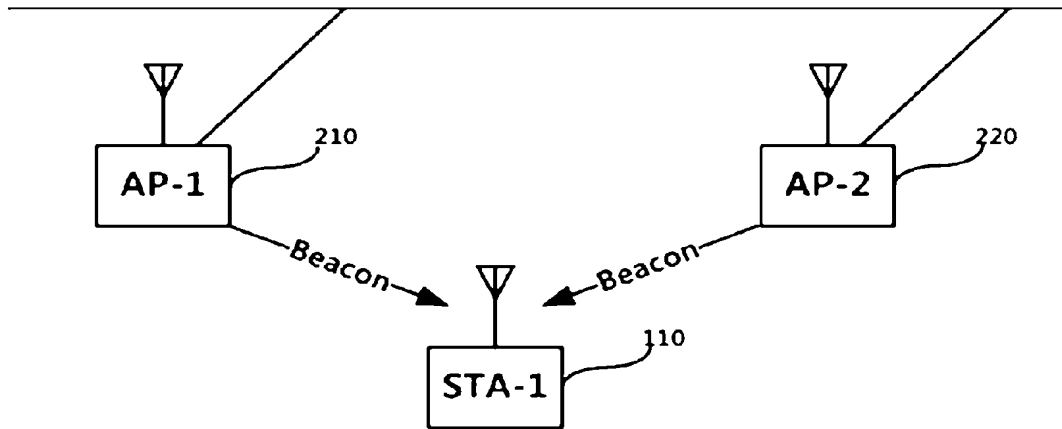
【도 4】



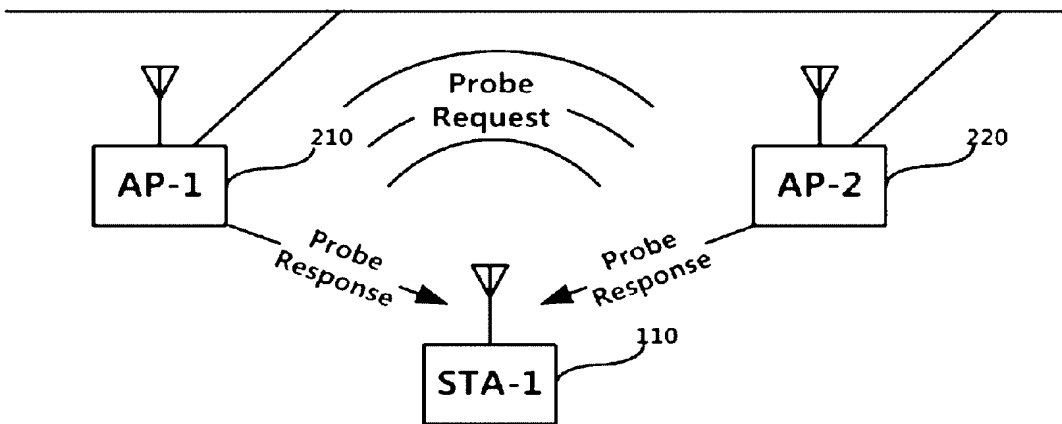
【도 5】



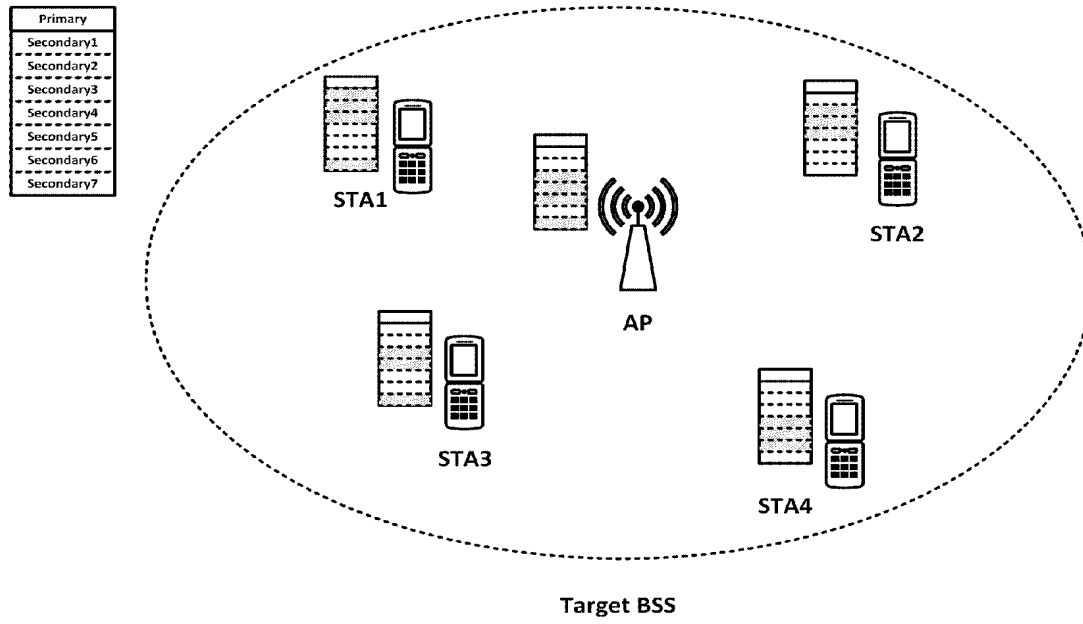
【도 6】



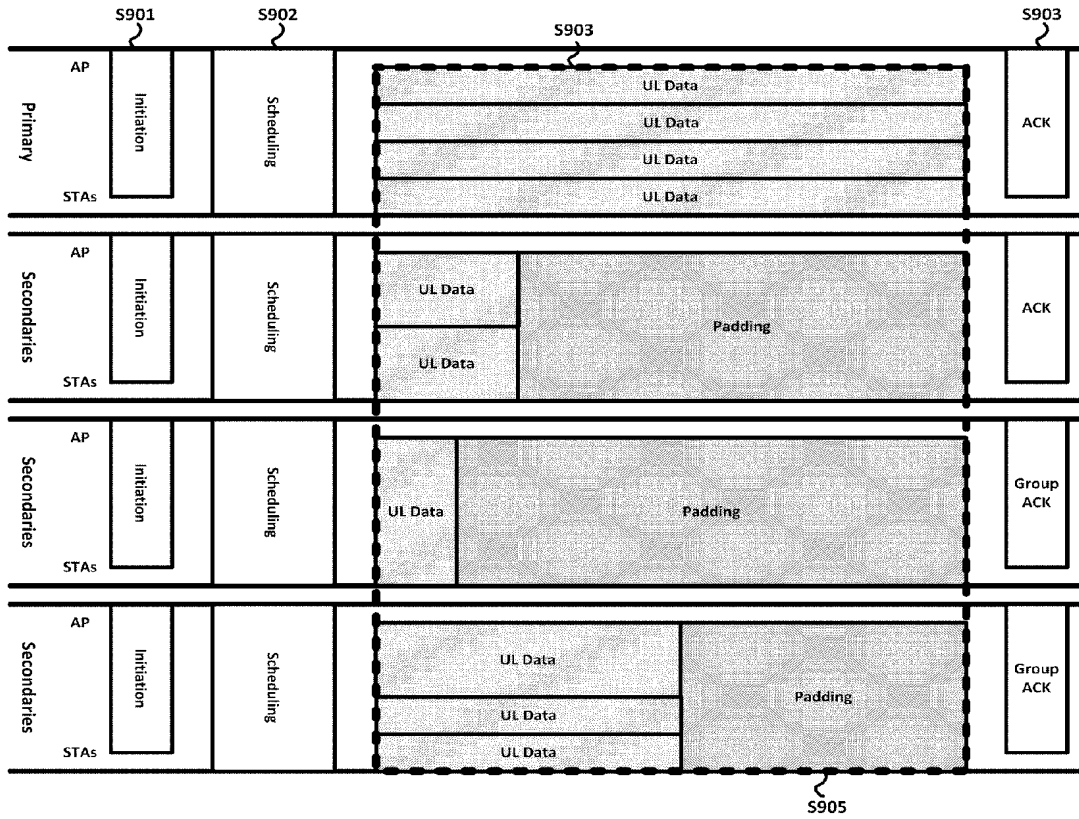
【도 7】



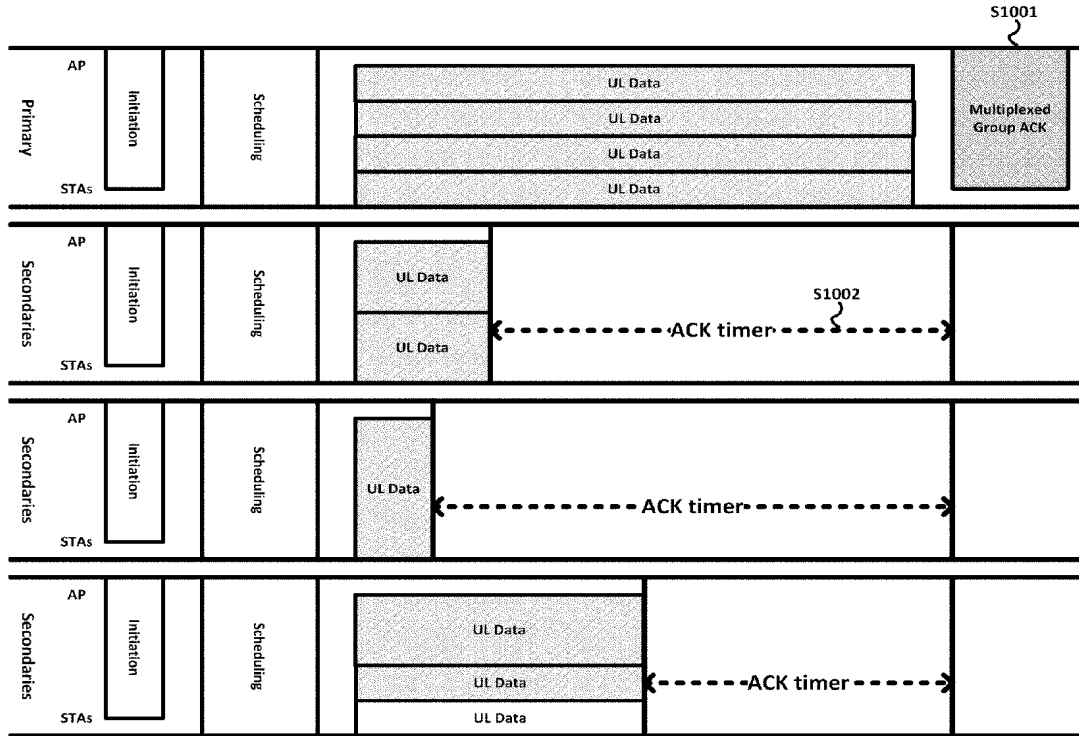
【도 8】



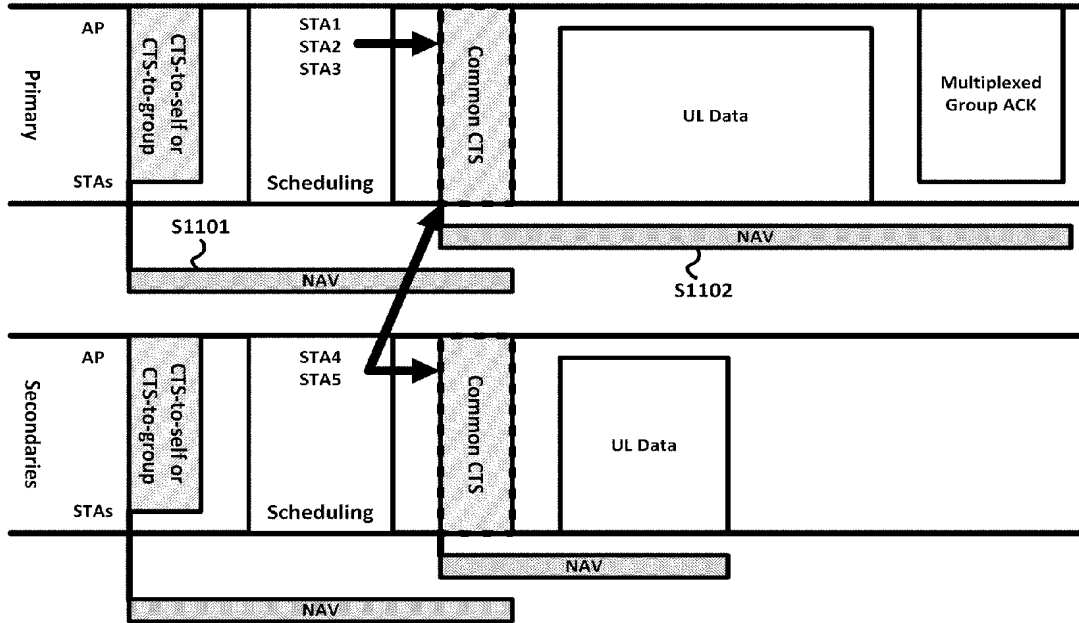
【도 9】



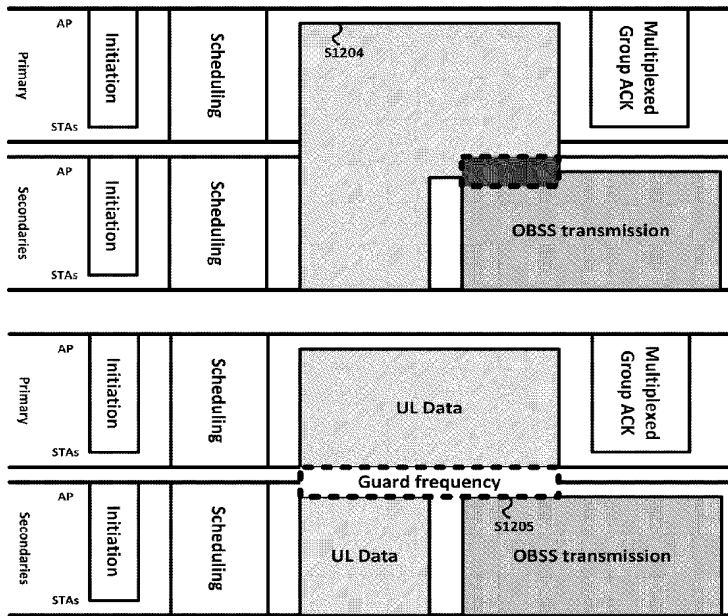
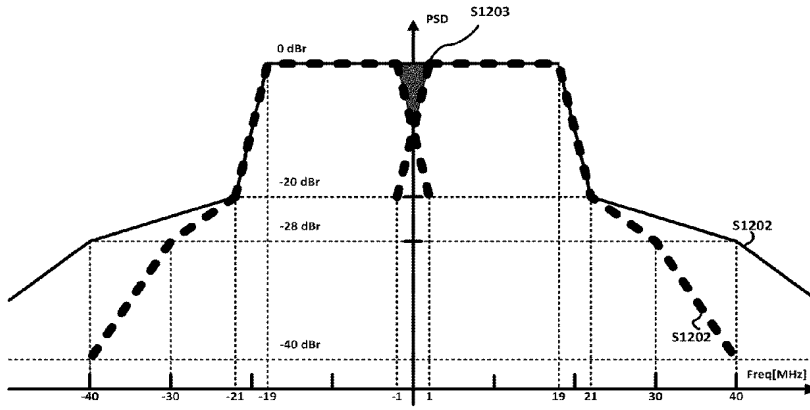
【도 10】



【도 11】

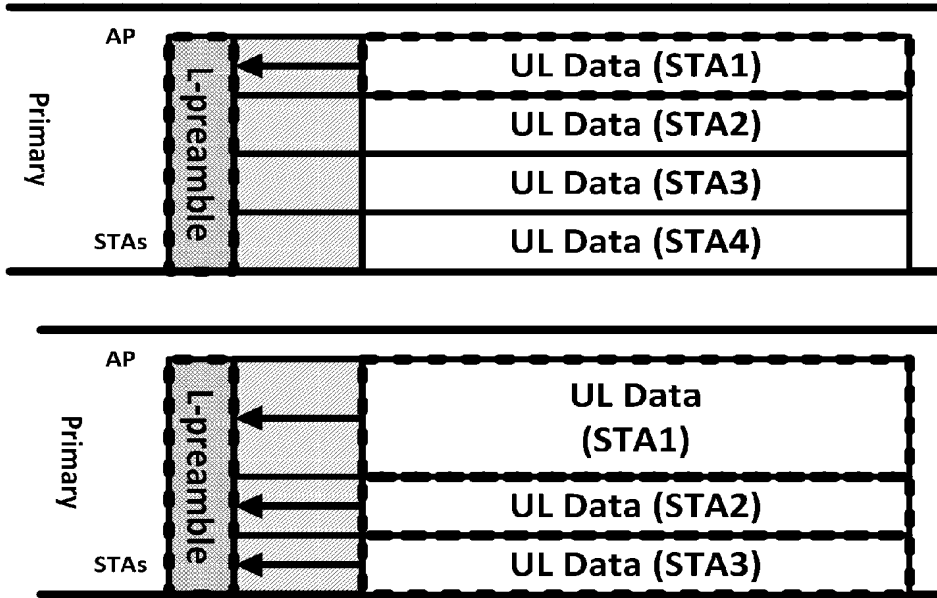


【도 12】



UL Data

【도 13】



【도 14】

