Digital Access Service
(DAS)

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

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

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

Document details: Country/Office: KR

Filing date: 13 May 2015 (13.05.2015)

Application number: 10-2015-0066670

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)

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

대 한 민 국 특 허 청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

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

출 원 번 호 : Application Number		10-2015-0066670
출 원 년 월 일 : Filing Date		2015년 05월 13일 May. 13, 2015
출 원 인 : Applicant(s)		주식회사 윌러스표준기술연구소 WILUS Institute of Standards and Technology Inc.

2020년 10월 12일

특 허 청
COMMISSIONER

제출 일자 : 2015-05-13

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 150049HEW

【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 group ACK 전송 및 padding 방법

【발명의 영문명칭】 GROUP ACK TRANSMISSION AND PADDING 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

【국적】 KR

【출원언어】 국어

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 R0166-15-1030

【부처명】 미래창조과학부

【과제관리(전문)기관명】 정보통신기술연구진흥센터

【연구사업명】 정보통신방송표준개발지원

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

【기여율】 1/1

【과제수행기관명】 (주)윌러스표준기술연구소

【연구기간】 2014.04.01 ~ 2017.02.28

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 임국일 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0	면	46,000	원
【가산출원료】	26	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원

【합계】 46,000 원

【감면사유】 소기업(70%감면)[1]

【감면후 수수료】 13,800 원

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

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

【기술분야】

【0001】본 발명은 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법에 관한 것으로, 무선랜 광대역 다중 사용자 상향 데이터 전송을 위한 group ACK 전송 및 padding 방법에 관한 기술이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】최근 모바일 기기의 보급이 확대됨에 따라 이들에게 빠른 무선 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 무선랜(Wireless LAN) 기술이 많은 각광을 받고 있다. 무선랜 기술은 근거리에서 무선 통신 기술을 바탕으로 스마트 폰, 스마트 패드, 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어, 임베디드 기기 등과 같은 모바일 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 속

도를 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 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 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 전송규격으로써, 대용량의 데

이터나 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 연접하여 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. 연접한 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 제공한다.

【0009】상술한 본 발명의 실시예에 따르면 경쟁 기반 채널 접근 시스템에서 다중 사용자 상향 전송 시의 ACK 처리 방법을 제안한다.

【과제의 해결 수단】

【0010】본 발명의 실시예에 따르면, 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법이 제공될 수 있다.

【발명의 효과】

【0011】상술한 본 발명의 실시예에 따르면 다수 채널의 서로 다른 길이의 multiplexed block ACK의 길이에 따른 무선랜 네트워크의 오작동을 방지할 수 있으며 동시에 AP의 기타 control frame의 전송을 위한 시간을 확보할 수 있다.

【0012】본 발명은 무선랜을 이용하는 스테이션 내지 액세스 포인트, 셀룰러 통신을 이용하는 스테이션 내지 기지국 등 다양한 통신 디바이스에 사용 가능하다.

【도면의 간단한 설명】

【0013】도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템인 독립 BSS를 도시하고 있다.

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

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

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 관련된 STA이 AP와 링크를 설정하는 단계를

개략적으로 도시한 것이다.

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

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

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 multiplexed block ACK의 구조를 도시하고 있다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 다수의 20MHz 전송 상황에서의 M-BA 전송방법을 도시하고 있다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0014】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.

【0015】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 구

성요소를 "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 인프라스트럭쳐 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭쳐 BSS를 나타내고 있다.

【0020】 도 1에 도시된 바와 같이 인프라스트럭쳐 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 스테이션(STA-1, STA-2, STA-3, STA-4, STA-5), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2), 및 다수의 액세스 포인트(PCP/AP-1, PCP/AP-2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다.

【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. 인프라스트럭쳐 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 인프라스트럭쳐 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 끊김 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.

【0027】 STA(스테이션)의 구성

【0028】 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0029】 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.

【0030】 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 STA과 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.

【0031】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.

【0032】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.

【0033】 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 컨텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다. 또한, 메모리(160)는 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.

【0034】 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 스윕 신호 전송/수신 및 이에 대응하는 피드백 신호 전송/수신 등의 커뮤니케이션 동작을 제어한다.

【0035】 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.

【0036】 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.

【0038】 AP(액세스 포인트)의 구성

【0039】 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP의 구성을 나타낸 블록도이다.

【0040】 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.

【0041】 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 인터페

이스 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 STA과 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.

【0042】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 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다.

【0043】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.

【0045】링크 설정 단계

【0046】도 5는 본 발명의 일 실시 예에 관련된 STA이 AP와 링크를 설정하는 단계를 개략적으로 도시한 것이다.

【0047】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) 메시지만을 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.

【0048】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.

【0049】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.

【0050】 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 관련된 STA의 패시브 스캐닝 방법을 도시한 것이다.

【0051】 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.

【0052】 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 관련된 STA의 액티브 스캐닝 방법을 도시한 것이다.

【0053】 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.

【0055】 다중 사용자 상향 전송

【0056】 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 유력하다. 802.11ax에서는 AP가 trigger frame을 전송하는 것으로 UL-OFDMA를 시작한다. UL 단말들은 trigger frame 이후에 잠시의 IFS 시간이 지난 뒤에 즉시 UL data를 전송해야 하므로, trigger frame은 UL 단말에게 전송 시작시점을 알려주는 역할을 하며, 또한 각 UL 단말에게 할당된

channel정보를 알려주는 역할을 한다. AP가 Trigger를 전송하면 AP가 정해준 시점에 AP로부터 할당받은 subcarrier를 통하여 다수의 단말이 동시에 데이터를 전송하며, 데이터 전송 후에는 AP가 상향 데이터 전송에 참여한 모든 단말에게 데이터 수신 여부를 알리는 ACK을 전송해야 한다. 이 때 AP는 다수의 단말에 대한 ACK을 multiplexed block ACK의 형태로 전송할 수 있다.

【0057】도 8은 본 발명의 실시예에 따른 multiplexed block ACK의 구조를 도시하고 있다.

【0058】Multiplexed block ACK(M-BA)은 기존의 Block ACK(BA)의 구조를 이용하여 구현할 수 있다. BA format의 BA control 내부 값들의 활성화 여부에 따라 BA information 부분이 가변적인 크기로 추가될 수 있다. 이 때 BA information 필드 내부의 Per TID info 부분에 reserved bit가 12개 존재하며 이 정보를 ACK 전송을 위한 단말의 AID 값으로 설정할 수 있다. 따라서 11bit로 구성되어 있는 B0~B10을 AID로 설정하고 B11 값은 해당 ACK이 일반 ACK의 형태인지 BA의 형태인지를 알려주는 indication bit로 활용할 수 있다. 따라서 B11이 도 9의 예시와 같이 ACK으로 설정된 경우는 뒤따라 전송되는 Block ACK start sequence control 및 Block ACK bitmap이 필요없기 때문에 해당 필드는 자동적으로 삭제될 수 있다. BA information 은 크기는 가변적이므로 해당 다중 사용자 상향 전송에 참여한 모든 단말에 대해 AID를 삽입할 수 있다. 즉, AID와 관련 block ack sequence control과 blockack bitmap을 단말당 반복하여 삽입하여 전송하는 것이다. B11이 ACK을 지시하는 경우는 block ack sequence control과 blockack bitmap은 생략되고 AID만 반

복된다. AP는 각 UL 단말이 A-MPDU를 전송하여 그에 대한 block ACK을 전송해야하는 상황에서도 모든 A-MPDU가 정상적으로 전송이 된 경우에 한하여 B11을 활성화시킬 수 있다. 이 때의 B11은 모든 A-MPDU에 대한 ACK을 한번에 처리함을 의미하므로 이후의block ack sequence control과 blockack bitmap은 생략된다.

【0059】 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 다수의 20MHz 전송 상황에서의 M-BA 전송방법을 도시하고 있다.

【0060】 다수의 20MHz channel이 전송에 사용되는 경우에는 M-BA의 길이가 지나치게 길어지는 것을 방지하기 위하여 각 20MHz에 할당된 UL 단말에 한하여 M-BA를 전송하는 방법이 유력하다.

【0061】 M-BA는 20MHz 단위의 channel에 할당된 단말 수와 다수 단말의 상향 데이터의 수신 상태에 따라 길이가 가변적일 수 있다. AP는 trigger frame을 전송하여 UL-OFDMA를 전송하는 시점에 ACK의 실질적인 길이를 예측할 수 없으므로, 가장 많은 수의 단말이 설정된 channel에서 모든 단말이 block ACK 옵션을 이용하는 가장 긴 ACK을 포함한 시간까지를 전체 TXOP으로 설정하여 trigger frame을 전송한다. 따라서모든 단말의 상향 전송이 마친 후에 수신 결과에 따라 실제 ACK 길이는 짧아질 수 있으며 channel 마다 다른 길이의 ACK이 전송될 수 있다. 도면과 같이 primary의 ACK이 가장 짧게 설정된 경우에는 AP의 다른 채널에 대한 ACK 전송이 마치기 전에 BSS 내의 다른 단말들이 DIFS의 시간이 지난뒤에 접속을 시도할 수 있다. 그러나 AP는 다른 채널에서 ACK 송신을 완료하는 시점까지는 상태전환을 하는 것이 불가능하므로 다른 무선 단말의 전송시도가 무시되거나 AP의 접속 시도 경

쟁에 불이익을 초래할 수 있다. 따라서 본 발명에서는 데이터 수신 이후에 결정된 가장 긴 ACK의 길이를 기준으로 모든 채널의 ACK 전송길이를 맞추어 전송하는 기법을 제안한다. ACK 전송 길이를 맞추기 위한 방법으로는 실제 ACK 내용 뒤에 zero padding을 하거나 ACK contents를 반복하는 것이 가능하며 기존의 802.11ac의 padding 방법을 이용하는 방법 역시 가능하다. 가장 긴 ACK의 전송시간에 모든 채널의 ACK 길이를 맞춘다 하더라도 trigger frame에서 최초로 설정한 TXOP길이보다 이전 시간에 모든 ACK의 전송이 마칠수 있는데 이 경우에는 AP가 TXOP을 반납하는 것도 가능하지만, 기타 control frame 전송 등과 같이 다른 용도로의 이용을 위해 TXOP을 유지시키는 방법 역시 가능하다.

【부호의 설명】

【특허청구범위】

【청구항 1】

무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법.

【요약서】

【요약】

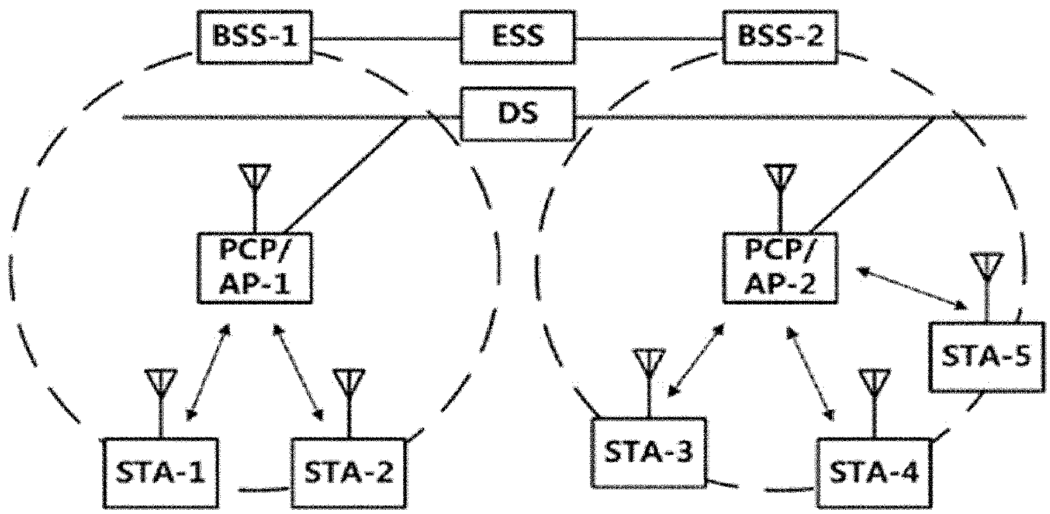
본 발명은 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법에 관한 것으로, 본 발명의 실시예에 따르면, 무선랜 광대역 다중 사용자 상향 데이터 전송을 위한 group ACK 전송 및 padding 방법이 제공될 수 있다.

【대표도】

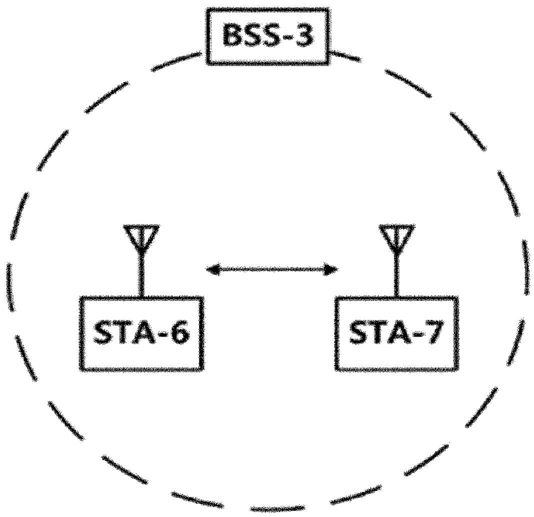
도 9

【도면】

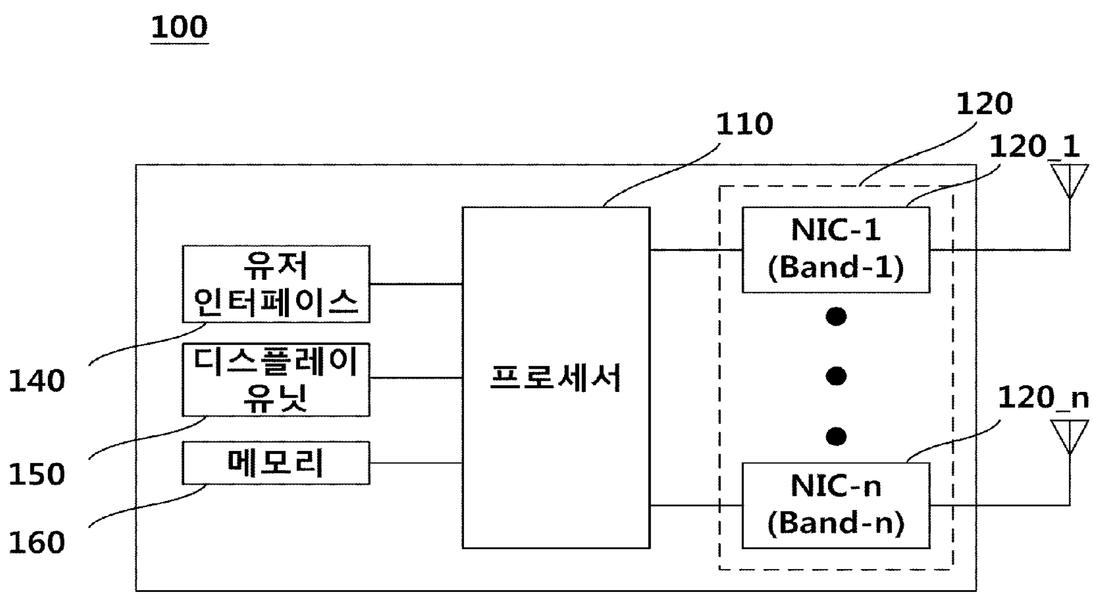
【도 1】



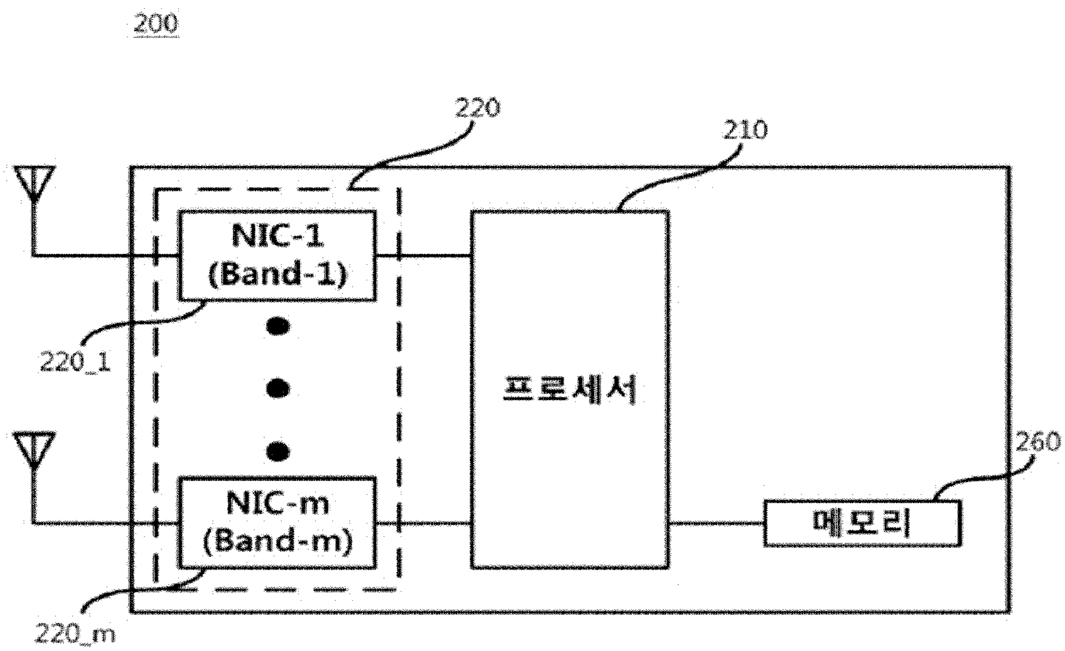
【도 2】


BSS-3
STA-6
STA-7

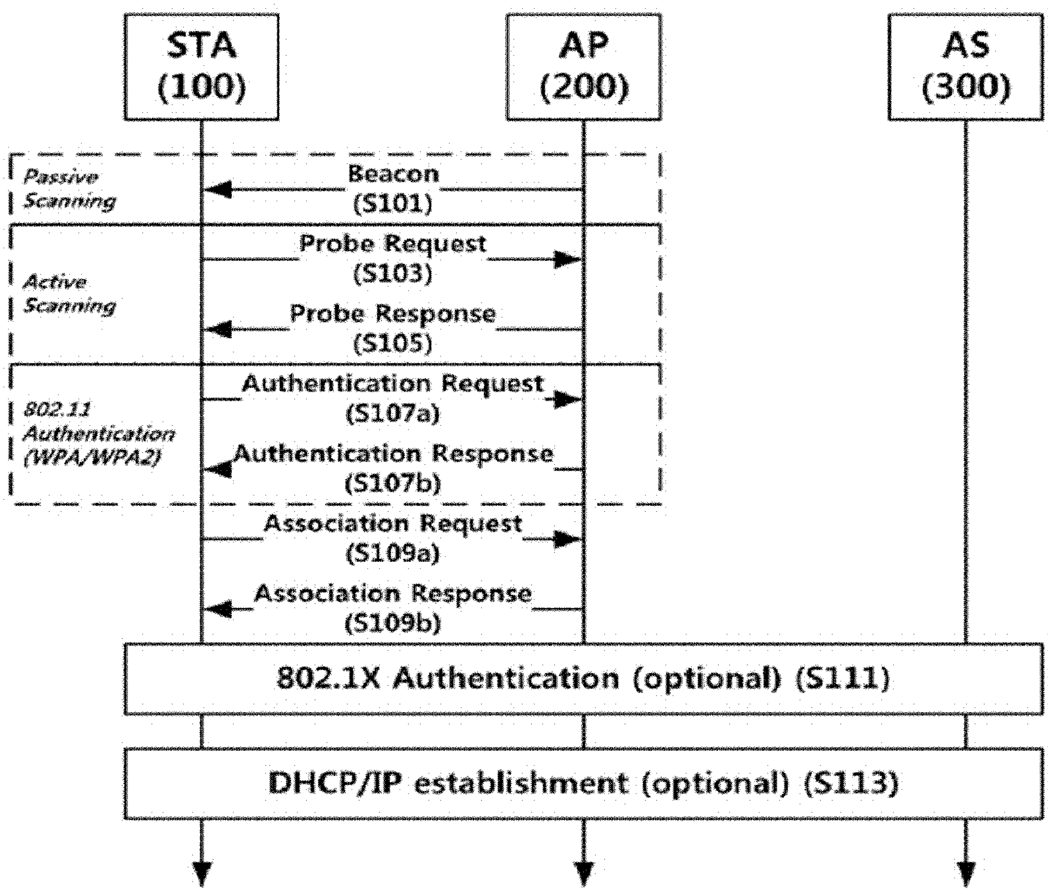
【도 3】


100
110
120
120_1
120_n
유저
인터페이스
디스플레이
유닛
메모리
프로세서
NIC-1
(Band-1)
NIC-n
(Band-n)
140
150
160

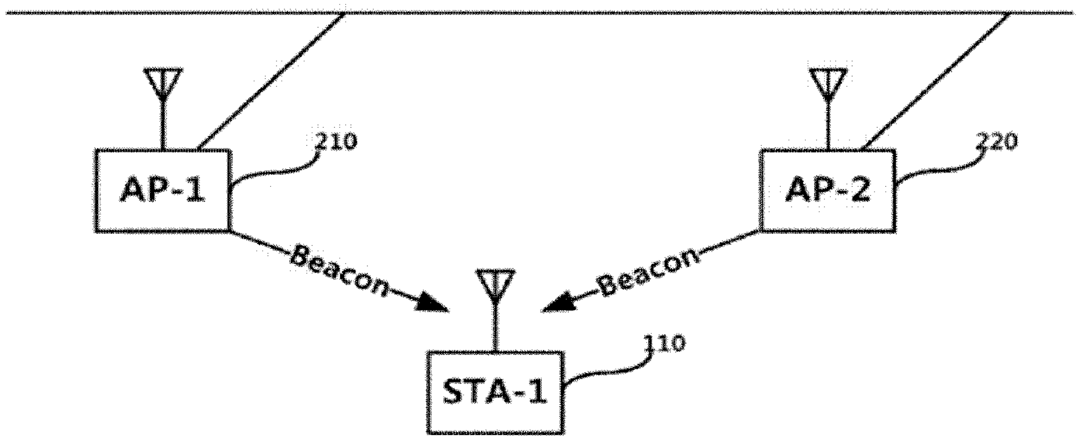
【도 4】



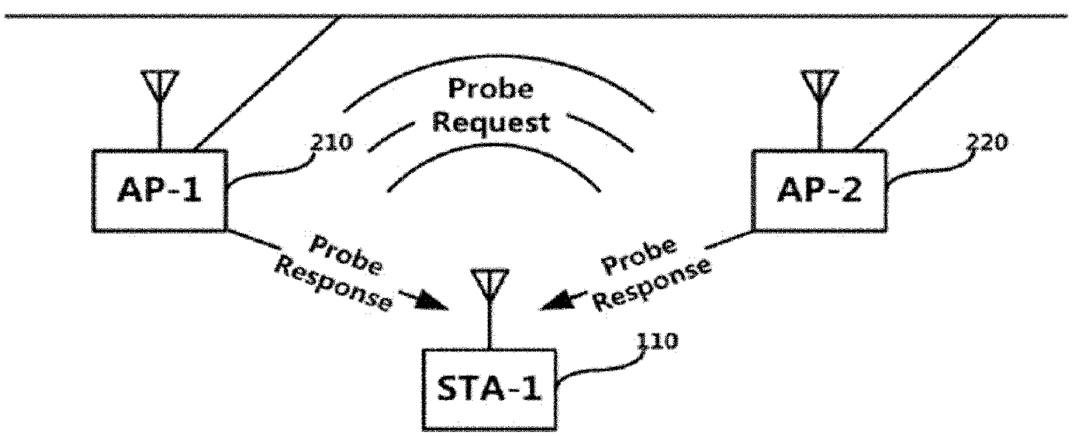
【도 5】


STA (100)
AP (200)
AS (300)
Passive Scanning
Beacon (S101)
Active Scanning
Probe Request (S103)
Probe Response (S105)
802.11 Authentication (WPA/WPA2)
Authentication Request (S107a)
Authentication Response (S107b)
Association Request (S109a)
Association Response (S109b)
802.1X Authentication (optional) (S111)
DHCP/IP establishment (optional) (S113)

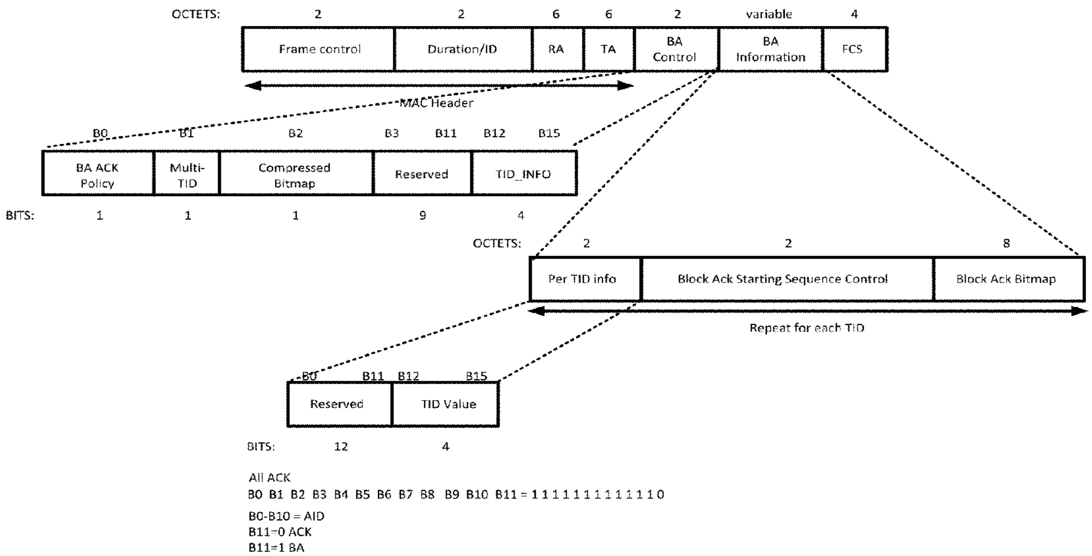
【도 6】


210
AP-1
220
AP-2
Beacon
Beacon
110
STA-1

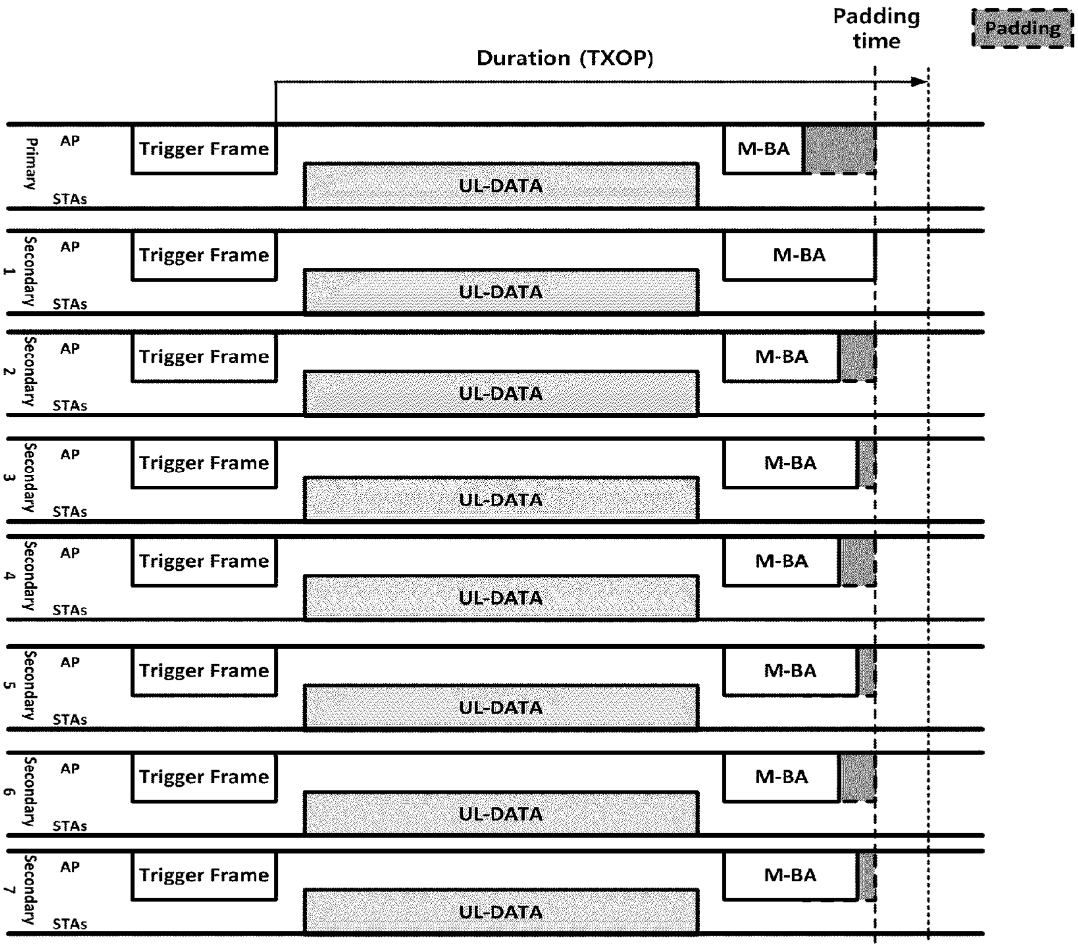
【도 7】


Probe
Request
210
AP-1
220
AP-2
Probe
Response
Probe
Response
110
STA-1

【도 8】


OCTETS: 2 2 6 6 2 variable 4
Frame control
Duration/ID
RA
TA
BA Control
BA Information
FCS
MAC Header
B0 B1 B2 B3 B11 B12 B15
BA ACK Policy
Multi-TID
Compressed Bitmap
Reserved
TID_INFO
BITS: 1 1 1 9 4
OCTETS: 2 2 8
Per TID info
Block Ack Starting Sequence Control
Block Ack Bitmap
Repeat for each TID
B0 B11 B12 B15
Reserved
TID Value
BITS: 12 4
All ACK
B0 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 = 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0
B0-B10 = AID
B11=0 ACK
B11=1 BA

【도 9】


Padding time
Padding
Duration (TXOP)
Primary
AP
STAs
Trigger Frame
M-BA
UL-DATA
Secondary 1
Secondary 2
Secondary 3
Secondary 4
Secondary 5
Secondary 6
Secondary 7