



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.

출원 번호 : 10-2015-0117434
Application Number

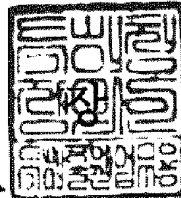
출원 년 월 일 : 2015년 08월 20일
Filing Date 8월 . 20, 2015

출원인 : 주식회사 윌러스표준기술연구소

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

2018년 02월 13일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 150088HEW

【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 L-SIG Length Field 설정과 이를 이용한 시그널링
위한 방법, 장치 및 시스템

【발명의 영문명칭】 METHOD, APPARATUS, AND SYSTEM FOR LENGTH FIELD SETTING
IN L-SIG AND SIGNALING USING THE FIELD IN WIRELESS LAN

【발명자】

【성명】 고건중

【성명의 영문표기】 Geonjung K0

【주민등록번호】 860909-1XXXXXX

【우편번호】 443-794

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

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 곽진삼

【성명의 영문표기】 Jinsam KWAK

제출 일자 : 2015-08-20

【주민등록번호】 740908-1XXXXXX
【우편번호】 437-810
【주소】 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1113
등1704호
【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
【연구관리 전문기관】 정보통신기술진흥센터
【연구사업명】 정보통신방송표준개발지원
【연구과제명】 IEEE802.11 High Efficiency WLAN (HEW) 표준개발
【기여율】 1/1
【주관기관】 (주)윌러스표준기술연구소
【연구기간】 2014.04.01 ~ 2017.02.28

제출 일자 : 2015-08-20

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 임국일

(서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	46,000 원
【가산출원료】	34 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 L-SIG Length Field 설정과 이를 이용한 시그널링 위한 방법, 장치 및 시스템(METHOD, APPARATUS, AND SYSTEM FOR LENGTH FIELD SETTING IN L-SIG AND SIGNALING USING THE FIELD IN WIRELESS LAN}

【기술분야】

<1> 본 발명은 무선 통신 방법으로서, 더욱 상세하게는 무선랜에서 L-SIG Length Field를 설정하고 이를 이용한 시그널링을 수행하는 다양한 방법, 장치 및 시스템에 관한 것이다.

【배경기술】

<2> 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 기기들을 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

<3> IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은 2.4GHz 주파수를 이용한 초기의 무선랜 기술을 지원한 이래, 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다. 먼저, IEEE 802.11b는 2.4GHz 밴드의 주파수를 사용하면서

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

<4> 그리고 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 제정된 기술 규격으로서 IEEE 802.11n이 있다. IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, IEEE 802.11n에서는 데이터 처리 속도가 최대 540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput, HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 수 있다.

<5> 무선랜의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율(Very High Throughput, VHT)을 지원하기 위한 새로운 무선랜 시스템에 대한 필요성이 대두되

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

<6> 한편, 최근에는 802.11ac 및 802.11ad 이후의 차세대 무선랜 표준으로서, 고밀도 환경에서의 고효율 및 고성능의 무선랜 통신 기술을 제공하기 위한 논의가 계속해서 이루어지고 있다. 즉, 차세대 무선랜 환경에서는 고밀도의 스테이션과 AP(Access Point)의 존재 하에 실내/외에서 높은 주파수 효율의 통신이 제공되어야 하며, 이를 구현하기 위한 다양한 기술들이 필요하다.

【발명의 내용】

【해결하려는 과제】

<7> 본 발명은 전술한 바와 같이 고밀도 환경에서의 고효율/고성능의 무선랜 통신을 제공하기 위한 목적을 가지고 있다.

【과제의 해결 수단】

<8> 본 발명의 실시예에 따르면, 무선랜을 위한 장치, 시스템 및 무선랜 통신 방법이 제공될 수 있다.

【발명의 효과】

<9> 본 발명의 실시예에 따르면, 다중 사용자 전송에서 Random Access를 효율적으로 수행할 수 있는 방법을 제공한다. 본 발명은 무선랜을 이용하는 스테이션 내지 액세스 포인트, 셀룰러 통신을 이용하는 스테이션 내지 기지국 등 다양한 통신 디바이스에 사용 가능하다.

【도면의 간단한 설명】

- <10> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.
도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템을 나타낸 도면.
도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션의 구성을 나타낸 블록도.
도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 포인트의 구성을 나타낸 블록도.
도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 HE 패킷의 전송시간을 나타낸 식.
도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 L_LENGTH setting을 나타낸 식.
도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 PE-Disambiguity field setting

criterion을 나타낸 식.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 무선랜 수신단에서 N_SYM과 T_PE 계산을 나타낸 식.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 관련된 레저시 단말의 수신시간 계산을 나타낸 식.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 L_LENGTH setting을 나타낸 식.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 무선랜 수신단에서 N_SYM과 T_PE 계산을 나타낸 식.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 L_LENGTH setting을 나타낸 식.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 무선랜 수신단에서 N_SYM과 T_PE 계산을 나타낸 식.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

<11> 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

<12> 명세서 전체에서, 어떤 구성이 다른 구성과 “연결” 되어 있다고 할 때, 이는 “직접적으로 연결” 되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 “전기적으로 연결” 되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성이 특정 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 이에 더하여, 특정 임계값을 기준으로 “이상” 또는 “이하” 라는 한정 사항은 실시예에 따라 각각 “초과” 또는 “미만” 으로 적절하게 대체될 수 있다.

<14> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜 시스템을 도시하고 있다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 베이직 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함하는데, BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 기기들의 집합을 나타낸다. 일반적으로 BSS는 인프라스트럭처 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분될 수 있으며, 도 1은 이 중 인프라스트럭처 BSS를 나타내고 있다.

<15> 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.

<16> 스테이션(Station, STA)은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 디바이스로서, 광의로는 비 액세스 포인트(Non-AP) 스테이션뿐만 아니라 액세스 포인트(AP)를 모두 포함한다. 또한, 본 명세서에서는 스테이션과 AP 등의 무선랜 통신 디바이스를 모두 포함하는 개념으로서 ‘단말’이라는 용어가 사용될 수 있다. 무선 통신을 위한 스테이션은 프로세서(Processor)와 트랜시버(transceiver)를 포함하고, 실시예에 따라 유저 인터페이스부와 디스플레이 유닛 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하며, 그 밖에 스테이션을 제어하기 위한 다양한 처리를 수행할 수 있다. 그리고, 트랜시버는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신한다.

<17> 액세스 포인트(Access Point, AP)는 자신에게 결합된(associated) 스테이션을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배시스템(DS)에 대한 접속을 제공하는 개체이다. 인프라스트럭처 BSS에서 비 AP 스테이션들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이지만, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP 스테이션들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. 한편, 본 발명에서 AP는 PCP(Personal BSS Coordination Point)를 포함하는 개념으로 사용되며, 광의적으로는 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등의 개념을 모두 포함할 수 있다.

<18> 복수의 인프라스트럭처 BSS는 분배 시스템(DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. 이때, 분배 시스템을 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다.

<20> 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.

<21> 도 2에 도시된 BSS-3는 독립 BSS이며 AP를 포함하지 않기 때문에, 모든 스테이션(STA-6, STA-7)이 AP와 접속되지 않은 상태이다. 독립 BSS는 분배 시스템으로의 접속이 허용되지 않으며, 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다. 독립 BSS에서 각각의 스테이션들(STA-6, STA-7)은 다이렉트로 서로 연결될 수 있다.

<23> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스테이션(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.

<24> 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스테이션(100)은 프로세서(110), 네트워크 인터페이스 카드(NIC, 120), 유저 인터페이스부(140), 디스플레이 유닛(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다.

<25> 먼저, 네트워크 인터페이스 카드(120)는 무선랜 접속을 수행하기 위한 모듈

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

<26> 다음으로, 유저 인터페이스부(140)는 스테이션(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 스테이션(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스부(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

<27> 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 스테이션(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션(100)이 AP 또는 외부 스테이션과 접속을 수행하는데 필요한 접속 프로그램이 포함될 수 있다.

<28> 본 발명의 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 스테이션(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(110)는 상술한 스테이션(100)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(110)는 메모리(160)에 저장된 AP와의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, AP가 전송한 통신 설정 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 통신 설정 메시지에 포함된 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보를 판독하고, 스테이션(100)의 우선 조건에 대한 정보에 기초하여 AP에 대한 접속을 요청할 수 있다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

<29> 도 3에 도시된 스테이션(100)은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서 상기 스테

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

<31> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 AP(200)의 구성을 나타낸 블록도이다.

<32> 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 프로세서(210), 네트워크 인터페이스 카드(220) 및 메모리(260)를 포함할 수 있다. 도 4에서 AP(200)의 구성 중 도 3의 스테이션(100)의 구성과 동일하거나 상응하는 부분에 대해서는 중복적인 설명을 생략하도록 한다.

<33> 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 AP(200)는 적어도 하나의 주파수 밴드에서 BSS를 운영하기 위한 네트워크 인터페이스 카드(220)를 구비한다. 도 3의 실시예에서 전술한 바와 같이, 상기 AP(200)의 네트워크 인터페이스 카드(220) 또한 서로 다른 주파수 밴드를 이용하는 복수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 AP(200)는 서로 다른 주파수 밴드, 이를 테면 2.4GHz, 5GHz, 60GHz 중 두 개 이상의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 구비할 수 있다. 바람직하게는, AP(200)는 6GHz 이상의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈과, 6GHz 이하의 주파수 밴드를 이용하는 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 구비할 수 있다. 각각의 네트워크 인터페이스 카드 모듈은 해당 네트워크 인터페이스 카드 모듈이 지원하는 주파수 밴드의 무선랜 규격에 따라 스테이션과 무선 통신을 수행할 수 있다. 상기 네트워크 인터페이스 카드(220)는 AP(200)의 성능 및 요구 사항에 따라 한 번에 하나의 네트워크 인터페이스 카드 모

들만을 동작시키거나 동시에 다수의 네트워크 인터페이스 카드 모듈을 함께 동작시킬 수 있다.

<34> 다음으로, 메모리(260)는 AP(200)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 스테이션의 접속을 관리하는 접속 프로그램이 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 AP(200)의 각 유닛들을 제어하며, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 프로세서(210)는 메모리(260)에 저장된 스테이션과의 접속을 위한 프로그램을 실행하고, 하나 이상의 스테이션에 대한 통신 설정 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 통신 설정 메시지에는 각 스테이션의 접속 우선 조건에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 스테이션의 접속 요청에 따라 접속 설정을 수행한다. 이에 대한 구체적인 실시예는 추후 기술하기로 한다.

<36> 이하 도 5 내지 도 13을 설명할 때, 각 도면에 포함된 변수들의 의미는 다음과 같다.

[0037] $\lceil x \rceil$ 은 x 보다 크거나 같은 수들 중 가장 작은 정수(ceiling)를 의미한다.

[0038] $\lfloor x \rfloor$ 은 x 보다 작거나 같은 수들 중 가장 큰 정수(flooring)를 의미한다.

<39> $T_{L_PREMABLE}(T_{\{L_PREMABLE\}})$ 은 L preamble 듀레이션(L-STF, L-LTF 및 L-SIG 듀

레이션의 합)을 의미한다.

<40> $T_{HE_PREAMBLE}(T_{\{HE_PREAMBLE\}})$ 은 HE preamble의 듀레이션을 의미한다.

<41> $T_{PE}(T_{PE})$ 는 패킷 익스텐션의 듀레이션을 의미한다.

<42> $T_{SYM}(T_{SYM})$ 은 HE 심볼의 듀레이션을 의미한다.

<43> T_{XTIME} 은 PPDU의 듀레이션을 의미한다.

<44> L_LENGTH 는 L-SIG의 Length 필드 값을 의미한다.

<45> $b_{PE_Disambiguity}(b_{\{PE_Disambiguity\}})$ 는 PE-Disambiguity 필드 값(0 또는 1)을 의미한다.

<46> $aSymbolLength$ 는 심볼의 듀레이션을 의미한다.

<47> $aPLCPServiceLength$ 는 PLCP SERVICE 필드의 비트 수를 의미한다.

<48> $aPLCPTailLength$ 는 테일 비트에 포함된 비트 수를 의미한다.

<49> $N_{OPS}(N_{OPS})$ 는 $aSymbolLength$ 동안 전송 가능한 옥텟 수를 의미한다. 본 발명의 실시예에 따라서, $N_{OPS}(N_{OPS})$ 는 $L_DATARATE$ 에 의해 특정된 레이트에 따른 $aSymbolLength$ 동안 전송 가능한 옥텟 수를 의미할 수도 있다.

<51> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 HE 패킷의 전송시간을 나타낸 식이다.

<52> 도 5를 참조하면, HE 패킷의 전송시간인 T_{XTIME} 은 $T_{\{L_PREAMBLE\}}$,

$T_{\{HE_PREAMBLE\}}$, $T_{\{HE_DATA\}}$, T_{PE} 의 합으로 계산할 수 있는데, $T_{\{L_PREAMBLE\}}$, $T_{\{HE_PREAMBLE\}}$, $T_{\{HE_DATA\}}$, T_{PE} 는 각각 L preamble duration, HE preamble duration, data duration, packet extension duration을 나타낸다. 그리고 $T_{\{HE_DATA\}}$ 는 HE OFDM symbol duration인 $T_{\{HE_SYM\}}$ 과 data symbol 개수인 N_{SYM} 을 곱함으로써 나타낼 수 있다. 또한 $T_{\{HE_SYM\}}$ 은 OFDM symbol의 guard interval(cyclic prefix)을 제외한 12.8us 길이의 신호(OFDM symbol 생성시 IDFT/IFFT 후)에 guard interval duration인 T_{GI} 를 더한 값으로 나타낼 수 있다. Packet extension은 processing time을 마련하기 위해 PPDU의 끝에 붙이는 field이다.

<54> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 L_LENGTH setting을 나타낸 식이다.

<55> 도 6을 참조하면, 차세대 무선랜에서 패킷의 길이를 signaling하기 위해 L-SIG의 Length field를 활용할 수 있고 도 5의 식에서와 같이 계산한 TXTIME 값으로부터 L Length field에 들어갈 값인 L_LENGTH를 계산한다. PPDU의 앞 부분에 L part를 유지하고, 그 중에서 L-SIG의 L_LENGTH의 셋팅을 legacy device도 읽을 수 있는 형식으로 셋팅함으로써 legacy device들도 새로운 무선랜 패킷을 보더라도 전송을 적절히 defer 할 수 있게 된다.

<56> 다음에서 도 6의 식을 설명한다. $TXTIME - T_{\{L_PREAMBLE\}}$ 하면 legacy preamble 길이를 뺀 패킷 길이가 되며, $T_{\{L_PREAMBLE\}}$ 은 L-STF 길이 8us, L-LTF 길이 8us, L-SIG 길이 4us를 합친 20us일 수 있다. aSymbolLength는 OFDM 1 symbol의

길이인데 legacy device도 올바르게 defer 할 수 있도록 L_LENGTH를 셋팅하려면 aSymbolLength로 legacy OFDM symbol 길이인 4[us/symbol]를 써야 한다. TXTIME에서 L preamble 길이를 뺀 값을 1symbol duration으로 나누고 ceiling 연산을 하면 패킷의 L preamble 부분을 제외한 나머지 부분의 4us 단위 symbol 개수가 나오게 된다. 여기에 L_DATARATE의 rate로 전송할 때 aSymbolLength 동안 전송되는 octets 수인 N_OPS를 곱하면, 패킷에서 L preamble 부분을 제외한 나머지 부분의 (L_DATARATE의 rate에서의) octets 수가 나오게 된다. 11n, 11ac는 L_DATARATE가 6Mbps에 해당하는 값으로 셋팅되고, 차세대 무선랜의 L_DATARATE로 같은 값으로 셋팅할 수 있는데 그러한 경우에 4us 1 symbol에 전송할 수 있는 octets 수인 N_OPS는 3이다. 다음으로 Service field의 bits 수인 aPLCPServiceLength와 Tail bits 수인 aPLCPTailLength를 더하고 8로 나누어 ceiling 연산을 하여 Service field bit와 Tail bit의 bytes 수를 계산하고 이 값을 빼는데 무선랜에서 이 값은 3이다. 따라서 도 6의 L_LENGTH 전체식은 L preamble과 Service field, Tail bit 부분을 제외한 부분의 L_DATARATE의 rate일 때 bytes 수를 나타내고 있다.

<58> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 PE-Disambiguity field setting criterion을 나타낸 식이다.

<59> 차세대 무선랜에서 packet extension 이 생기게 되면서 수신단에서 OFDM symbol 수를 계산할 때 ambiguity가 생기게 된다. 수신한 마지막 symbol이 실제 데이터일 수도 있고, packet extension에 의해 늘어난 정보없는 신호일 수도 있기 때

문이다. 따라서 이 ambiguity를 없애기 위해 packet extension에 의해 패킷의 마지막에 symbol 길이가 추가된 경우 PE-Disambiguity field를 1로 셋팅할 수 있고, 그렇지 않은 경우 0으로 셋팅할 수 있다. 이 때 패킷의 마지막에 symbol 길이가 추가된 경우와 그렇지 않은 경우를 도 7의 식에 의하여 판단할 수 있는데, 도 7에 나타난 식을 만족하는 경우 symbol 길이가 추가된 경우이고 PE-Disambiguity field를 1로 셋팅하고, 도 7의 식을 만족하지 않는 경우 symbol 길이가 추가되지 않은 경우이고 PE-Disambiguity field를 0으로 셋팅할 수 있다.

<60> 도 7의 식에서 701은 Length 셋팅을 legacy symbol 단위, 즉 4us symbol 단위로 맞추기 위해 늘어난 부분을 symbol 단위로 나타낸 것이고, 이 값(701)에 aSymbolLength를 곱함으로써 legacy symbol 단위로 Length 셋팅을 하기 위해 늘어난 부분을 시간 단위로 나타내진다. 여기에 T_{PE} 를 더하면 패킷 뒷부분에서 실제 정보를 추출해야할 마지막 OFDM symbol 다음부터의 길이가 되는데 이 값을 HE OFDM symbol 길이인 T_{SYM}과 비교하는 것이다.

<61> 또한 특정 T_{PE}와 GI에 대해서 PE ambiguity가 없는 경우가 발생할 수 있고, 그러한 경우 PE-Disambiguity field를 다른 용도로 사용할 수 있다. 예를 들어 GI 0.8, 1.6us에 대해 T_{PE}가 0, 4, 8us 인 경우에는 도 7의 식을 항상 만족시키지 않게 되고, GI 3.2us에 대해 T_{PE}가 0, 4, 8, 12us 인 경우에는 도 7의 식을 항상 만족시키지 않으며, GI 3.2us에 대해 T_{PE}가 16us 인 경우에는 도 7의 식을 항상 만족시키게 된다. 따라서 단말의 PE capability에 따라서 가질 수 있는 T_{PE} 값이 한정되는 경우 GI 값만 알아도 T_{PE} 값을 알아내는 것이 가능하다. 이때 PE-

Disambiguity field를 PE-Disambiguity 외에 다른 1bit 시그널링하는 것이 가능하고, 또는 CRC로 사용하여 더욱 robust하게 전송하는 것이 가능하다.

<63> 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 무선랜 수신단에서 N_SYM과 T_PE 계산을 나타낸 식이다.

<64> 도 8의 식에서 N_SYM은 패킷의 data 부분의 HE OFDM 심볼 수 이고, T_PE는 packet extension의 duration인데, L_LENGTH는 도 6에서 설명한 방법대로 설정한 L_LENGTH 값이고, $b_{\{PE_Disambiguity\}}$ 는 도 7에서 설명한 방법대로 설정한 PE-Disambiguity field의 값이다. 801은 패킷에서 HE preamble 다음부터 끝까지의 길이이다. 802의 3은 Service field와 Tail bit 부분을 byte 단위로 나타내어 계산한 값이고, 803의 3은 L_DATARATE를 6Mbps로 셋팅했을 때 legacy OFDM symbol duration인 4us 동안 3bytes를 전송할 수 있기 때문에 계산된 값이다. 도 8의 식에서 4로 나타난 값은 legacy OFDM symbol 길이인 4us(or 4us/symbol)을 나타낸다. T_PE 계산하는 식에서 flooring하는 부분의 분자 부분은 패킷에서 실제 정보를 추출해야할 마지막 OFDM symbol 다음부터의 길이이고, packet extension과 legacy symbol duration인 4us로 Length 셋팅을 해서 늘어난 패킷 길이를 합친 값이 된다.

<66> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 관련된 레거시 단말의 수신시간 계산을 나타낸 식이다.

<67> 도 9를 참조하면 레거시 단말이 무선랜 패킷을 수신하면 L-SIG의 Length field 값인 L_LENGTH를 보고 패킷 길이를 계산할 수 있다. 따라서 레거시 패킷 수신에게 온 패킷이 아니라도 패킷 길이를 알고 적절히 전송을 defer할 수 있다. 도 9의 식에서 ceiling 연산으로 L_LENGTH가 나타내는 부분과 Service field, Tail bit를 포함한 symbol 수를 계산하고(즉, L preamble 다음부터 끝까지의 symbol 수), 여기에 aSymbolLength를 곱해서 시간으로 변환한 다음 $T_{\{L_PREAMBLE\}}$ 을 더하여 패킷 전체의 길이를 계산하게 된다. 그런데 여기서 ceiling 연산하는 부분을 보면 N_OPS인 3으로 나누고 ceiling하고, Service field와 Tail bit부분은 3bytes이기 때문에 ceiling 연산 후 도출되는 값과 최종 RXTIME 값은 L_LENGTH가 3x일 때, (3x-1)일 때, (3x-2)일 때 (x=1,2,3,...n) 각각 같게 된다. 따라서 이를 signaling으로 사용하여 L_LENGTH를 셋팅할 수 있다.

<69> 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 L_LENGTH setting을 나타낸 식이다.

<70> 도 10을 참조하면, 차세대 무선랜에서 패킷의 길이를 signaling하기 위해 L-SIG의 Length field를 활용할 수 있고 도 5의 식에서와 같이 계산한 TXTIME 값으로부터 L Length field에 들어갈 값인 L_LENGTH를 계산한다. PPDU의 앞 부분에 L part를 유지하고, 그 중에서 L-SIG의 L_LENGTH의 셋팅을 legacy device도 읽을 수 있는 형식으로 셋팅함으로써 legacy device들도 새로운 무선랜 패킷을 보더라도 전송을 적절히 defer 할 수 있게 된다.

<71> 도 9에서 설명한 것처럼 같은 RXTIME을 도출하는 L_LENGTH의 값은 3개씩 있

으므로 이를 signaling에 사용할 수 있다. 도 10에서의와 같이 signaling하는 m 값을 L_LENGTH 값에 더해줄 수 있고, 수신단에서 N_SYM, T_PE 계산시 적절한 보정을 해주면 차세대 무선랜에 대한 임팩트도 없다.

<72> 다음에서 도 10의 식을 설명한다. $TXTIME - T_{\{L_PREAMBLE\}}$ 하면 legacy preamble길이를 뺀 패킷길이가 되며, $T_{\{L_PREAMBLE\}}$ 은 L-STF 길이 8us, L-LTF 길이 8us, L-SIG 길이 4us를 합친 20us일 수 있다. aSymbolLength는 OFDM 1 symbol의 길이인데 legacy device도 올바르게 defer 할 수 있도록 L_LENGTH를 셋팅하려면 aSymbolLength로 legacy OFDM symbol 길이인 4[us/symbol]를 써야 한다. TXTIME에서 L preamble 길이를 뺀 값을 1symbol duration으로 나누고 ceiling 연산을 하면 패킷의 L preamble 부분을 제외한 나머지 부분의 4us 단위 symbol 개수가 나오게 된다. 여기에 L_DATARATE의 rate로 전송할 때 aSymbolLength 동안 전송되는 octets 수인 N_OPS를 곱하면, 패킷에서 L preamble 부분을 제외한 나머지 부분의 (L_DATARATE의 rate에서의) octets 수가 나오게 된다. 11n, 11ac는 L_DATARATE가 6Mbps에 해당하는 값으로 셋팅되고, 차세대 무선랜의 L_DATARATE로 같은 값으로 셋팅할 수 있는데 그러한 경우에 4us 1 symbol에 전송할 수 있는 octets 수인 N_OPS는 3이다. 다음으로 Service field의 bits 수인 aPLCPServiceLength와 Tail bits 수인 aPLCPTailLength를 더하고 8로 나누어 ceiling 연산을 하여 Service field bit와 Tail bit의 bytes 수를 계산하고 이 값을 빼는데 무선랜에서 이 값은 3이다. 따라서 도 10의 L_LENGTH 전체식은 L preamble과 Service field, Tail bit 부분을 제외한 부분의 L_DATARATE의 rate일 때 bytes 수에 signaling m을 더한 값을 나타

내고 있다.

<73> 일 실시예로 m 값을 1 또는 2 값으로 셋팅할 수 있다. 도 9에서와 같이 RXTIME을 계산하면 도 10과 같이 L_LENGTH를 셋팅한 경우는 m signaling을 사용하지 않는 도 6과 같은 경우에 비해 1 symbol 길이만큼 더 길게 RXTIME이 계산되고 이 패킷을 들은 단말들은 그만큼 더 오래 전송을 defer하게 된다. 따라서 송수신단은 전송한 패킷을 좀 더 오래 보호하는 효과를 얻을 수 있다. m 값으로 signaling하는 정보로는 HE-SIG-A repetition 여부, HE-SIG-B의 존재 여부 등을 포함한다. 또한 HE-SIG-A가 repetition되는 경우 첫번째 HE-SIG-A와 반복된 HE-SIG-A의 modulation이 각각 BPSK, BPSK인지 BPSK, QBPSK인지에 따라 signaling하는 것이 가능하고, 이때 signaling하는 정보로는 HE-SIG-B 존재 여부를 포함한다. 여기서 첫번째 HE-SIG-A를 BPSK modulation하는 것은 레거시 단말과 11ax 단말이 auto detection을 무리없이 하게 하기 위함이다.

<74> 또다른 실시예로 m 값을 2보다 큰 값으로 셋팅할 수 있다. 이 경우에 이 패킷을 들은 단말은 실제 패킷 길이 이상의 시간 동안 전송을 defer하게 되고, 송수신단은 전송한 패킷을 실제 패킷 길이 이상의 시간 동안 보호하는 효과를 얻을 수 있다.

<76> 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 무선랜 수신단에서 N_{SYM} 과 T_{PE} 계산을 나타낸 식이다.

<77> 도 11의 식에서 N_{SYM} 은 패킷의 data 부분의 HE OFDM 심볼 수 이고, T_{PE} 는 packet extension의 duration인데, L_{LENGTH} 는 도 10에서 설명한 방법대로 설정한 L_{LENGTH} 값이고, $b_{\{PE_Disambiguity\}}$ 는 도 7에서 설명한 방법대로 설정한 PE-Disambiguity field의 값이다. 도 10에서 설명한 것과 같이 m signaling을 사용했을 때 수신단에서 N_{SYM} , T_{PE} 계산시 적절한 보정을 해주면 차세대 무선랜에 대한 임팩트도 없는데, 도 11과 같이 $-m$ term을 식에 넣는 것이 가능하다. 1101은 패킷에서 HE preamble 다음부터 끝까지의 길이이다. 1102의 3은 Service field와 Tail bit 부분을 byte 단위로 나타내어 계산한 값이고, 1103의 3은 $L_{DATARATE}$ 를 6Mbps로 셋팅했을 때 legacy OFDM symbol duration인 4us 동안 3bytes를 전송할 수 있기 때문에 계산된 값이다. 도 11의 식에서 4로 나타난 값은 legacy OFDM symbol 길이인 4us(or 4us/symbol)을 나타낸다. T_{PE} 계산하는 식에서 flooring하는 부분의 분자 부분은 패킷에서 실제 정보를 추출해야할 마지막 OFDM symbol 다음부터의 길이이고, packet extension과 legacy symbol duration인 4us로 Length 셋팅을 해서 늘어난 패킷 길이를 합친 값이 된다.

<78> 또한 수신단에서 m 값을 알아내기 위해서는 $(L_{LENGTH} \bmod 3)$ 과 같은 연산을 수행할 수 있다.

<80> 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 L_{LENGTH} setting을 나타낸 식이다.

<81> 도 12를 참조하면, 차세대 무선랜에서 패킷의 길이를 signaling하기 위해 $L-$

SIG의 Length field를 활용할 수 있고 도 5의 식에서와 같이 계산한 TXTIME 값으로부터 L Length field에 들어갈 값인 L_LENGTH를 계산한다. PPDU의 앞 부분에 L part를 유지하고, 그 중에서 L-SIG의 L_LENGTH의 셋팅을 legacy device도 읽을 수 있는 형식으로 셋팅함으로써 legacy device들도 새로운 무선랜 패킷을 보더라도 전송을 적절히 defer 할 수 있게 된다.

<82> 도 9에서 설명한 것처럼 같은 RXTIME을 도출하는 L_LENGTH의 값은 3개씩 있으므로 이를 signaling에 사용할 수 있다. 도 12에서와 같이 signaling하는 m 값을 L_LENGTH 값에서 빼줄 수 있고, 수신단에서 N_SYM, T_PE 계산시 적절한 보정을 해주면 차세대 무선랜에 대한 임팩트도 없다.

<83> 다음에서 도 12의 식을 설명한다. $TXTIME - T_{\{L_PREAMBLE\}}$ 하면 legacy preamble길이를 뺀 패킷길이가 되며, $T_{\{L_PREAMBLE\}}$ 은 L-STF 길이 8us, L-LTF 길이 8us, L-SIG 길이 4us를 합친 20us일 수 있다. aSymbolLength는 OFDM 1 symbol의 길이인데 legacy device도 올바르게 defer 할 수 있도록 L_LENGTH를 셋팅하려면 aSymbolLength로 legacy OFDM symbol 길이인 4[us/symbol]를 써야 한다. TXTIME에서 L preamble 길이를 뺀 값을 1symbol duration으로 나누고 ceiling 연산을 하면 패킷의 L preamble 부분을 제외한 나머지 부분의 4us 단위 symbol 개수가 나오게 된다. 여기에 L_DATARATE의 rate로 전송할 때 aSymbolLength 동안 전송되는 octets 수인 N_OPS를 곱하면, 패킷에서 L preamble 부분을 제외한 나머지 부분의 (L_DATARATE의 rate에서의) octets 수가 나오게 된다. 11n, 11ac는 L_DATARATE가 6Mbps에 해당하는 값으로 셋팅되고, 차세대 무선랜의 L_DATARATE로 같은 값으로 셋

팅할 수 있는데 그러한 경우에 4us 1 symbol에 전송할 수 있는 octets 수인 N_OPS는 3이다. 다음으로 Service field의 bits 수인 aPLCPServiceLength와 Tail bits 수인 aPLCPTailLength를 더하고 8로 나누어 ceiling 연산을 하여 Service field bit와 Tail bit의 bytes 수를 계산하고 이 값을 빼는데 무선랜에서 이 값은 3이다. 따라서 도 10의 L_LENGTH 전체식은 L preamble과 Service field, Tail bit 부분을 제외한 부분의 L_DATARATE의 rate일 때 bytes 수에 signaling m을 뺀 값을 나타내고 있다.

<84> 일 실시예로 m 값을 1 또는 2 값으로 셋팅할 수 있다. 도 9에서와 같이 RXTIME을 계산하면 도 12와 같이 L_LENGTH를 셋팅한 경우는 m signaling을 사용하지 않는 도 6과 같은 경우와 비교하여 RXTIME이 완전히 같게 계산된다. 따라서 레거시 단말에 대한 임팩트가 전혀 없으며, 레거시가 실제 패킷 길이보다 더 길게 defer하게 하는 도 10에서 설명한 L_LENGTH 셋팅 방법에 비해 레거시에 fair하다. m값으로 signaling하는 정보로는 HE-SIG-A repetition 여부, HE-SIG-B의 존재 여부 등을 포함한다. 또한 HE-SIG-A가 repetition되는 경우 첫번째 HE-SIG-A와 반복된 HE-SIG-A의 modulation이 각각 BPSK, BPSK인지 BPSK, QBPSK인지에 따라 signaling 하는 것이 가능하고, 이때 signaling하는 정보로는 HE-SIG-B 존재 여부를 포함한다. 여기서 첫번째 HE-SIG-A를 BPSK modulation하는 것은 레거시 단말과 11ax 단말이 auto detection을 무리없이 하게 하기 위함이다.

<85> 또다른 실시예로 m 값을 0 또는 1 또는 2 값으로 셋팅할 수 있다. 도 9에서와 같이 RXTIME을 계산하면 도 12와 같이 L_LENGTH를 셋팅한 경우는 m signaling을

사용하지 않는 도 6과 같은 경우와 비교하여 RXTIME이 완전히 같게 계산된다. 따라서 레거시 단말에 대한 임팩트가 전혀 없으며, 레거시가 실제 패킷 길이보다 더 길게 defer하게 하는 도 10에서 설명한 L_LENGTH 셋팅 방법에 비해 레거시에 fair하다. m값으로 signaling하는 정보로는 세가지 종류의 guard interval(0.8, 1.6, 3.2us) 등을 포함할 수 있다.

<86> 또다른 실시예로 m 값을 2보다 큰 값으로 셋팅할 수 있다. 이 경우에 이 패킷을 들은 단말은 실제 패킷 길이 이상의 시간 동안 전송을 defer하게 되고, 송수신단은 전송한 패킷을 실제 패킷 길이 이상의 시간 동안 보호하는 효과를 얻을 수 있다.

<88> 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 차세대 무선랜 수신단에서 N_SYM과 T_PE 계산을 나타낸 식이다.

<89> 도 13의 식에서 N_SYM은 패킷의 data 부분의 HE OFDM 심볼 수 이고, T_PE는 packet extension의 duration인데, L_LENGTH는 도 12에서 설명한 방법대로 설정한 L_LENGTH 값이고, $b_{\{PE_Disambiguity\}}$ 는 도 7에서 설명한 방법대로 설정한 PE-Disambiguity field의 값이다. 도 12에서 설명한 것과 같이 m signaling을 사용했을 때 수신단에서 N_SYM, T_PE 계산시 적절한 보정을 해주면 차세대 무선랜에 대한 임팩트도 없는데, 도 13과 같이 +m term을 식에 넣는 것이 가능하다. 1301은 패킷에서 HE preamble 다음부터 끝까지의 길이이다. 1302의 3은 Service field와 Tail bit 부분을 byte 단위로 나타내어 계산한 값이고, 1303의 3은 L_DATARATE를 6Mbps

로 셋팅했을 때 legacy OFDM symbol duration인 4us 동안 3bytes를 전송할 수 있기 때문에 계산된 값이다. 도 13의 식에서 4로 나타난 값은 legacy OFDM symbol 길이인 4us(or 4us/symbol)을 나타낸다. T_{PE} 계산하는 식에서 flooring하는 부분의 분자 부분은 패킷에서 실제 정보를 추출해야할 마지막 OFDM symbol 다음부터의 길이이고, packet extension과 legacy symbol duration인 4us로 Length 셋팅을 해서 늘어난 패킷 길이를 합친 값이 된다.

<90> 또한 수신단에서 m 값을 알아내기 위해서는 $(3 - (L_LENGTH \bmod 3))$ 과 같은 연산을 수행할 수 있다.

<92> 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.

<93> 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.

<94> 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

【부호의 설명】

<95> 100 : 스테이션
 200 : 액세스 포인트

제출 일자 : 2015-08-20

【특허 청구범위】

【청구항 1】

무선랜을 위한 방법, 장치 및 시스템.

【요약서】

【요약】

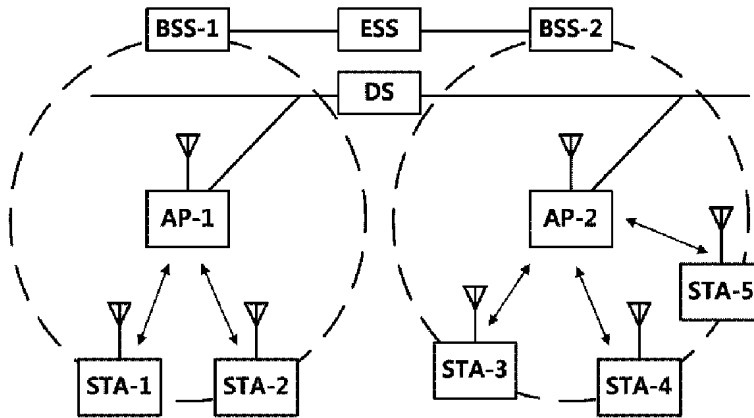
본 발명은 무선 통신 방법으로서, 본 발명의 실시예에 따르면, 무선랜에서 L-SIG Length Field를 설정하고 이를 이용한 시그널링을 수행하는 다양한 방법, 장치 및 시스템이 제공될 수 있다.

【대표도】

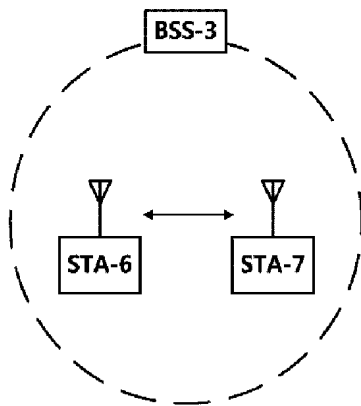
도 12

【도면】

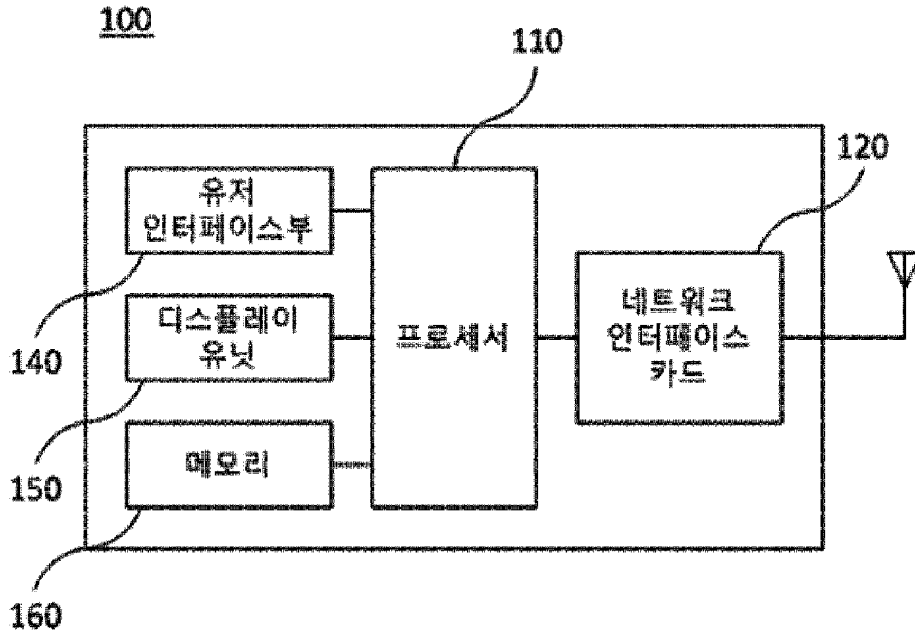
【도 1】



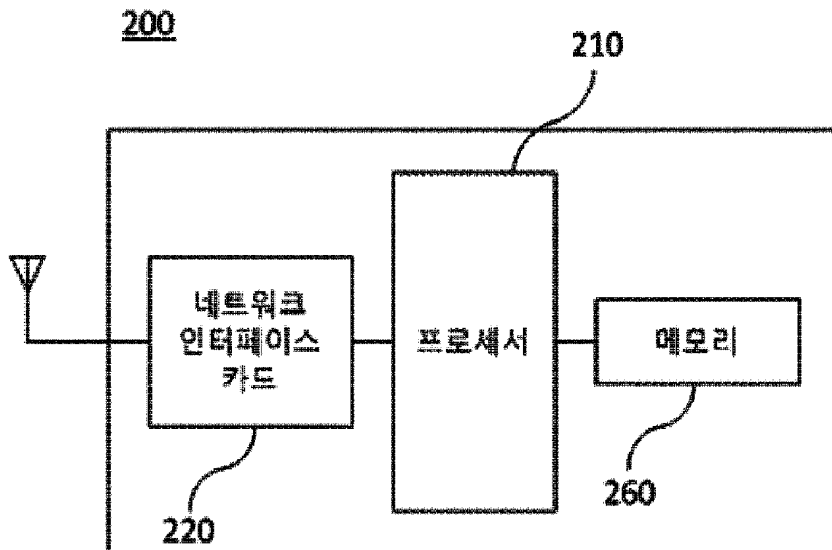
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

$$TXTIME = T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{HE_DATA} + T_{PE}$$

where $T_{HE_DATA} = T_{HE_SYM} \times N_{SYM} = (12.8 + T_{GI}) \times N_{SYM}$

【도 6】

$$L_LENGTH = \left\lceil \frac{TXTIME - T_{L_PREAMBLE}}{aSymbolLength} \right\rceil \times N_{ops} - \left\lfloor \frac{aPLCPServiceLength + aPLCPTailLength}{8} \right\rfloor$$

$$= \left\lceil \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rceil \times 3 - 3$$

where $\lceil x \rceil$ denotes the smallest integer greater than or equal to x (ceiling)

$TXTIME$ is the duration of PPDU

$T_{L_PREAMBLE}$ is the duration of L preamble (that is, summation of L-STF, L-LTF, and L-SIG durations)

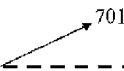
$aSymbolLength$ is the duration of a symbol

N_{ops} is the number of octets transmitted during a period of $aSymbolLength$ at the rate specified by L_DATARATE

$aPLCPServiceLength$ is the number of bits in the PLCP SERVICE field

$aPLCPTailLength$ is the number of bits in the tail bit

【도 7】

$$T_{PE} + aSymbolLength \times \left(\left\lceil \frac{TXTIME - T_{L_PREAMBLE}}{aSymbolLength} \right\rceil - \left(\frac{TXTIME - T_{L_PREAMBLE}}{aSymbolLength} \right) \right) \geq T_{SYM}$$


$$\Rightarrow T_{PE} + 4 \times \left(\left\lceil \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rceil - \left(\frac{TXTIME - 20}{4} \right) \right) \geq T_{SYM}$$

where $\lceil x \rceil$ denotes the smallest integer greater than or equal to x (ceiling)

$TXTIME$ is the duration of PPDU

$T_{L_PREAMBLE}$ is the duration of L preamble (that is, summation of L-STF, L-LTF, and L-SIG durations)

$aSymbolLength$ is the duration of a symbol

T_{PE} is the duration of packet extension

T_{SYM} is the duration of HE symbol

【도 8】

$$N_{SYM} = \left\lfloor \left(\frac{L_LENGTH+3}{3} \times 4 - T_{HE_PREMABLE} \right) / T_{SYM} \right\rfloor - b_{PE_Disambiguity}$$

$$T_{PE} = \left\lfloor \frac{\left(\frac{L_LENGTH+3}{3} \times 4 - T_{HE_PREMABLE} \right) - N_{SYM} \times T_{SYM}}{4} \right\rfloor \times 4$$

where $\lfloor x \rfloor$ denotes the largest integer less than or equal to x (flooring)

L_LENGTH is the Length field value in L-SIG

$b_{PE_Disambiguity}$ is PE-Disambiguity field value (0 or 1)

$T_{HE_PREMABLE}$ is the duration of HE preamble

T_{SYM} is the duration of HE symbol

【도 9】

$$RXTIME = \left\lceil \frac{L_LENGTH + \left\lceil \frac{aPLCPServiceLength + aPLCPTailLength}{8} \right\rceil}{N_{OFS}} \right\rceil \times aSymbolLength + T_{L_PREMABLE}$$

$$= \left\lceil \frac{L_LENGTH+3}{3} \right\rceil \times 4 + 20$$

where $\lceil x \rceil$ denotes the smallest integer greater than or equal to x (ceiling)

L_LENGTH is the Length field value in L-SIG

$aSymbolLength$ is the duration of a symbol

N_{OFS} is the number of octets transmitted during a period of $aSymbolLength$ at the rate specified by $L_Datarate$

$aPLCPServiceLength$ is the number of bits in the PLCP SERVICE field

$aPLCPTailLength$ is the number of bits in the tail bit

$T_{L_PREMABLE}$ is the duration of L preamble (that is, summation of L-STF, L-LTF, and L-SIG durations)

【도 10】

$$L_LENGTH_{protection} = \left\lceil \frac{TXTIME - T_{L_PREAMBLE}}{aSymbolLength} \right\rceil \times N_{OFS} \left\lceil \frac{aPLCPServiceLength + aPLCPTailLength}{8} \right\rceil + m$$

$$= \left\lceil \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rceil \times 3 - 3 + m, m = 1 \text{ or } 2$$

where $\lceil x \rceil$ denotes the smallest integer greater than or equal to x (ceiling)

$TXTIME$ is the duration of PPDU

$T_{L_PREAMBLE}$ is the duration of L preamble (that is, summation of L-STF, L-LTF, and L-SIG durations)

$aSymbolLength$ is the duration of a symbol

N_{OFS} is the number of octets transmitted during a period of $aSymbolLength$ at the rate specified by L_DATARATE

$aPLCPServiceLength$ is the number of bits in the PLCP SERVICE field

$aPLCPTailLength$ is the number of bits in the tail bit

【도 11】

$$N_{SYM} = \left\lfloor \left(\frac{L_LENGTH - m + 3}{3} \times 4 - T_{HE_PREAMBLE} \right) / T_{SYM} \right\rfloor - b_{PE_Disambiguity}$$

$$T_{PE} = \left\lfloor \frac{\left(\frac{L_LENGTH - m + 3}{3} \times 4 - T_{HE_PREAMBLE} \right) - N_{SYM} \times T_{SYM}}{4} \right\rfloor \times 4$$

where $\lfloor x \rfloor$ denotes the largest integer less than or equal to x (flooring)

L_LENGTH is the Length field value in L-SIG

$b_{PE_Disambiguity}$ is PE-Disambiguity field value (0 or 1)

$T_{HE_PREAMBLE}$ is the duration of HE preamble

T_{SYM} is the duration of HE symbol

【도 12】

$$L_LENGTH_{frames} = \left\lceil \frac{TXTIME - T_{L_PREAMBLE}}{aSymbolLength} \right\rceil \times N_{OPS} - \left\lceil \frac{aPLCPServiceLength + aPLCPTailLength}{8} \right\rceil \cdot m$$

$$= \left\lceil \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rceil \times 3 - m, \quad m = 1 \text{ or } 2$$

where $\lceil x \rceil$ denotes the smallest integer greater than or equal to x (ceiling)

$TXTIME$ is the duration of PPDU

$T_{L_PREAMBLE}$ is the duration of L preamble (that is, summation of L-STF, L-LTF, and L-SIG durations)

$aSymbolLength$ is the duration of a symbol

N_{OPS} is the number of octets transmitted during a period of $aSymbolLength$ at the rate specified by L_DATARATE

$aPLCPServiceLength$ is the number of bits in the PLCP SERVICE field

$aPLCPTailLength$ is the number of bits in the tail bit

【도 13】

$$N_{SYM} = \left\lfloor \left(\frac{L_LENGTH + m + 3}{3} \times 4 - T_{HE_PREAMBLE} \right) / T_{SYM} \right\rfloor - b_{PE_Disambiguity}$$

$$T_{PE} = \left\lfloor \left(\frac{L_LENGTH + m + 3}{3} \times 4 - T_{HE_PREAMBLE} \right) - N_{SYM} \times T_{SYM} \right\rfloor \times 4$$

Labels 1301, 1302, and 1303 point to the terms $b_{PE_Disambiguity}$, $T_{HE_PREAMBLE}$, and $N_{SYM} \times T_{SYM}$ respectively in the equations above.

where $\lfloor x \rfloor$ denotes the largest integer less than or equal to x (flooring)

L_LENGTH is the Length field value in L-SIG

$b_{PE_Disambiguity}$ is PE-Disambiguity field value (0 or 1)

$T_{HE_PREAMBLE}$ is the duration of HE preamble

T_{SYM} is the duration of HE symbol