



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월13일
(11) 등록번호 10-1093084
(24) 등록일자 2011년12월06일

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0111141

(22) 출원일자 2004년12월23일

심사청구일자 2009년12월23일

(65) 공개번호 10-2005-0065387

(43) 공개일자 2005년06월29일

(30) 우선권주장

60/532,325 2003년12월23일 미국(US)

10/955,943 2004년09월30일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20030169769 A1

US6452946 B1

전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자

에이저 시스템즈 인크

미합중국 펜실베이니아 18109 알렌타운 노스이스트
아메리칸 파크웨이 1110

(72) 발명자

지스베르츠, 피터-폴에스.

네덜란드, 케이알 3581, 위트레흐트, 버지미스트
라이거스트라트 2이

반레우벤, 리차드엠.

네덜란드, 티알 2719, 초에테르메어, 아마틸 2

(74) 대리인

장훈

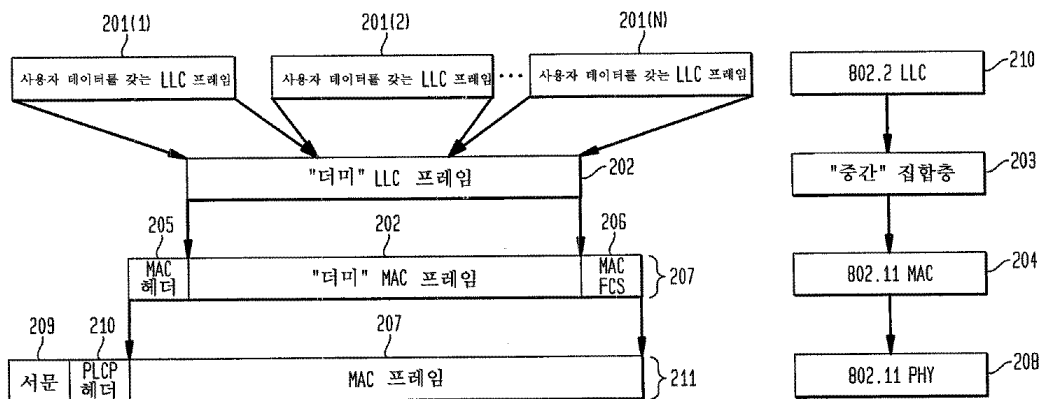
심사관 : 최진호

(54) 프레임 집합

(57) 요약

패킷 네트워크는 주어진 양의 사용자 데이터를 전달하기 위해 사용된 물리층 프레임들의 수를 줄이기 위해 프레임 집합을 사용한다. 패킷 네트워크는 하나 이상의 IEEE 802.11 표준들에 따라 동작하는 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)의 물리(PHY) 및 매체 액세스 제어(MAC) 층들을 사용한다. 프레임 집합은 사용자 데이터를 가진 몇몇 분리된 보다 높은 층 프레임들을 하나의 PHY 층 프레임에 결합하여, 전송된 PHY 층 프레임당 사용자 데이터의 양을 증가시킨다. 프레임 집합은 PHY 층 오버헤드 및 MAC 층 오버헤드를 감소시킴으로써 효율성을 개선시킨다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

집합 데이터(aggregated data)의 프레임을 생성하는 방법에 있어서:

- (a) 하나 이상의 사용자 데이터 프레임들을 제 1 층에 따라서 집합 사용자 데이터에 연관시키는 단계;
- (b) 집합 층에서, 적어도 하나의 헤더를 상기 집합 데이터에 부가함으로써 상기 집합 사용자 데이터로부터 하나 이상의 서브-프레임들을 생성하는 단계로서, 각각의 서브-프레임은 제 2 층에 따른 포맷을 갖는, 상기 서브-프레임 생성 단계; 및
- (c) 제 3 층에 따라서 상기 하나 이상의 서브-프레임들로부터 집합 프레임을 형성하는 단계를 포함하는, 집합 데이터의 프레임 생성 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 단계(a)는 상기 하나 이상의 사용자 데이터 프레임들을 상기 집합 데이터로서 더미(dummy) 프레임으로 그룹화하는 단계를 포함하고,

단계(b)는 서브-프레임을 생성하도록 상기 제 2 층에 따라서 상기 더미 프레임에 상기 헤더를 부가하는 단계를 포함하는, 집합 데이터의 프레임 생성 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 단계(b)는,

- (b1) 각각의 대응하는 사용자 데이터 프레임에 상기 제 2 층에 따라서 서브-프레임 헤더를 첨부함으로써 상기 하나 이상의 사용자 데이터 프레임들로부터 하나 이상의 서브-프레임들을 형성하는 단계, (b2) 상기 하나 이상의 서브-프레임들을 더미 프레임으로 그룹화하는 단계, 및 (b3) 상기 제 2 층에 따라서 상기 더미 프레임에 더미 헤더를 부가하는 단계를 포함하는, 집합 데이터의 프레임 생성 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 단계(b)는 각각의 대응하는 사용자 데이터 프레임에 상기 제 2 층에 따라서 서브-프레임 헤더를 부가함으로써 상기 하나 이상의 사용자 데이터 프레임들로부터 하나 이상의 서브-프레임들을 형성하는 단계를 포함하고,

단계(c)는, (c1) 상기 하나 이상의 서브-프레임들을 미리 규정된 순서로 그룹화하는 단계와, (c2) 상기 제 3 층에 따라서 각각의 서브-프레임에 헤더를 부가하는 단계를 포함하는, 집합 데이터의 프레임 생성 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 단계(b)는,

- (b1) 각각의 대응하는 사용자 데이터 프레임에 상기 제 2 층에 따라서 서브-프레임 헤더를 부가함으로써 상기 하나 이상의 사용자 데이터 프레임들로부터 하나 이상의 서브-프레임들을 형성하는 단계, (b2) 전송 특성들에 기초하여 미리 규정된 순서로 상기 하나 이상의 서브-프레임들을 그룹화하는 단계, 및 (b3) 상기 그룹화된 서브-프레임들에 대한 디스크립터를 부가하는 단계를 포함하는, 집합 데이터의 프레임 생성 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 단계(b3)에 대해, 상기 디스크립터는 프레임 타입을 나타내는 집합 프레임 헤더, ADU의 다수의 서브-프레임들, 및 둘 이상의 서브-프레임들에 대한 적어도 하나의 서브-프레임 디스크립터를 포함하는 집합 프레임 디스크립터인, 집합 데이터의 프레임 생성 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 단계(b3)에 대해, 상기 집합 프레임 헤더는 상기 프레임 타입이 집합 프레임임을 나타내는

프레임 제어 필드를 포함하는, 집합 데이터의 프레임 생성 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 단계(b3)에 대해, 각각의 서브-프레임 디스크립터는 연관된 서브-프레임에 대한 수신 장치에 대응하는 어드레스와, 상기 연관된 서브-프레임의 위치를 식별하는 위치 정보를 포함하는, 집합 데이터의 프레임 생성 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 단계(b2)에 대해, 상기 전송 특성은 사용자 데이터 레이트와 목적지 어드레스 중 적어도 하나인, 집합 데이터의 프레임 생성 방법.

청구항 10

장치에 있어서:

- (a) 하나 이상의 사용자 데이터 프레임들을 제 1 층에 따라서 집합 사용자 데이터에 연관시키기 위한 수단;
- (b) 집합 층에서, 적어도 하나의 헤더를 상기 집합 데이터에 부가함으로써 상기 집합 사용자 데이터로부터 하나 이상의 서브-프레임들을 생성하기 위한 수단으로서, 각각의 서브-프레임은 제 2 층에 따른 포맷을 갖는, 상기 서브-프레임 생성 수단; 및
- (c) 제 3 층에 따라서 상기 하나 이상의 서브-프레임들로부터 집합 프레임을 형성하기 위한 수단을 포함하는, 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0018] 본 출원은 대리인문서번호 Giesberts 2-3 PROV로서, 2003년 12월 23일에 출원된 미국 가특허출원 번호 60/532,325의 출원일의 권익을 청구한다.
- [0019] 본 출원은 대리인문서번호 Hiddink 5-2-1로서, 2003년 12월 24일에 출원된 공동계류중인 미국특허출원 번호 10/746,153의 일부 계속 출원이고, 상기 출원은 본 명세서에 참조로서 통합된다.
- [0020] 본 출원은 대리인문서번호 Giesberts 3-5로서, 2004년 9월 30일에 출원된 미국특허출원 번호 10/955,947에 관한 것이고, 본 명세서에서 참조된다.
- [0021] 본 발명은 통신 시스템, 특히 패킷 기반 네트워크에서 데이터 프레임들의 집합에 관한 것이다.
- [0022] 무선 로컬 영역 네트워크들(WLAN)은 일반적으로 이용할 수 있는 WLAN PC 카드들이 장착된 셀 폰들, 노트북(랩탑) 컴퓨터들, 및 포켓용 컴퓨터들을 포함하는 하나 이상의 고정된/비고정된 위치 스테이션들(STA, 이동 단말기같은)을 포함한다. WLAN PC 카드들은 동일한 서비스 영역내에 배치될때 STA가 그 사이에서 통신하게 할뿐 아니라 다른 서비스 영역들에 배치될때 네트워크 서버를 통하여 통신하게 한다. 네트워크 서버는 다른 액세스 포인트들(AP)에 의해 지원되는 다른 서비스 영역들에서 STA 사이의 통신을 지원한다. AP는 다른 네트워크들 또는 서비스 영역들에 접속을 제공하는 터미널 또는 다른 장치이고, 고정되거나 고정되지 않을 수 있다. 베이스 서비스 셋(BSS)은 STA들 사이 및/또는 AP 및 하나 이상의 STA 사이에 형성된다. 상기 WLAN 네트워크들은 서비스 영역내에서 이동 터미널들 사이의 물리적 접속들과 연관되지 않고 STA가 특정 서비스 영역내에서 이동되게 한다.
- [0023] WLAN 네트워크의 예는 전기 및 전자 엔지니어의 협회(IEEE) 802.11 커미티(여기에서 IEEE 802.11 표준의 하나 이상의 에디션들에 따라 동작하는 네트워크라 함)에 의해 개발되고 제안된 표준들과 일치하는 네트워크이다. 통상적으로, 상기 WLAN 네트워크들에서 동일한 서비스 영역의 이동 터미널들(즉, 동일한 AP와 연관된 터미널들)에서 전송된 모든 메시지들은 이동 터미널들 사이에서 직접적으로 전송되는 것보다 오히려 액세스 포인트(AP)로 전송된다. 상기 집중된 무선 통신은 전력 절감뿐 아니라 통신 링크의 간략화 측면에서 상당한 장점을

제공한다.

- [0024] 대부분의 네트워크들은 일련의 층들(층진 네트워크 아키텍처)로서 구성되고, 각각의 층은 이전의 것으로 만들어진다. 각각의 층의 목적은 보다 높은 층들에게 서비스들을 제공하여, 하부 층들의 실행 항목들로부터 그 층들을 보호한다. 인접한 층들의 각각의 쌍 사이에 그 서비스들을 한정하는 인터페이스가 있다. 최하부 층들은 데이터 링크 및 물리 층들이다. 데이터 링크 층의 기능은 입력 데이터를 데이터 프레임들로 분할하고 순차적으로 물리적 층상에 상기 프레임들을 전송하는 것이다. 각각의 데이터 프레임은 프레임들에 대한 제어 및 시퀀스 정보를 포함하는 헤더를 포함한다. 최하부 레벨의 기능, 즉 물리적 층은 통신 매체상에 비트들을 전달한다.
- [0025] 도 1은 802.11-컴플라이언트 WLAN에 따른 사용자 데이터에 대한 종래 기술 프레임링 시퀀스를 도시한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 6개의 프로토콜 층들은 애플리케이션 층(150), 전송 제어 프로토콜(TCP) 층(151), 인터넷 프로토콜(IP) 층(152), 논리 링크 제어(LLC) 층(153)(데이터 링크 층의 서브 층), 매체 액세스 제어(MAC) 층(154)(또한 데이터 링크 층의 서브 층), 및 물리적(PHY) 층(155)(물리적 층)으로서 도시된다. 사용자 데이터(101)는 애플리케이션 층 헤더(110)를 첨부함으로써 애플리케이션 데이터(102)를 생성하는 애플리케이션 층(150)에 제공된다. 애플리케이션 데이터(102)는 TCP 세그먼트(103)를 형성하기 위하여 애플리케이션 데이터(102)에 TCP 헤더(111)를 첨부하는 TCP 층(151)에 제공된다. IP 층(152)은 IP 헤더(112)를 TCP 세그먼트(103)에 첨부하여 IP 프레임(104)을 형성한다. IP 프레임(104)은 필수적으로 802.11-컴플라이언트이지 않은 몇몇을 포함하는 많은 데이터 네트워킹 애플리케이션들에 일반적으로 사용된 통상적인 TCP/IP 패킷일 수 있다.
- [0026] LLC 층(153)은 MAC 층(154) 및 보다 높은 층들 사이에 균일한 인터페이스를 제공하여, TCP/IP 패킷을 전송하기 위하여 사용된 WLAN 형태의 투명도를 제공한다. LLC 층(153)은 LLC 프레임(105)을 형성하기 위하여 IP 프레임(104)에 LLC 헤더(113)와 같은 이런 인터페이스 정보를 첨부한다.
- [0027] 802.11-컴플라이언트 WLAN에서, 물리 장치는 라디오이고 물리 통신 매체는 자유 공간이다. MAC 장치 및 PHY 층 시그널링 제어 장치는 두개의 네트워크 스테이션들이 올바른 프레임 포맷 및 프로토콜로 통신하는 것을 보장한다. WLAN에 대한 IEEE 802.11 표준은 두개의(또는 그 이상의) 피어(peer) PHY 장치들 사이 및 연관된 피어 MAC 장치들 사이의 통신 프로토콜을 정의한다. 802.11 WLAN 데이터 통신 프로토콜에 따라, MAC 장치 및 PHY 장치 사이에 전달된 각각의 패킷 프레임은 PHY 헤더, MAC 헤더, MAC 데이터 및 에러 검사 필드들을 가진다. 802.11-컴플라이언트 WLAN 시스템들의 MAC-층 프레임에 대한 통상적인 포맷은 MAC 헤더(114) 및 프레임 검사 시퀀스(FCS)(115)를 LLC 프레임(105)에 첨부하여 MAC 프레임(106)을 형성한다. MAC 헤더(114)는 프레임 제어, 기간 식별(ID), 소스(즉, MAC 층) 및 목적지 어드레스, 및 데이터 시퀀스 제어(번호) 필드들을 포함한다. 데이터 시퀀스 제어 필드는 사용자 데이터가 보다 큰 사용자 데이터 스트림의 일부이기 때문에 데이터 시퀀스 순서를 수신기가 재구성하도록 하는 시퀀스 번호 정보를 제공한다.
- [0028] PHY 층(155)은 MAC 프레임(106)에 PHY 헤더(118)를 첨부함으로써 물리적 층 패킷 프레임(107)을 형성한다. PHY 헤더(118)는 서문(116) 및 물리적 층 수렴 프로토콜(PLCP) 헤더(117)를 포함한다. PLCP 헤더(117)는 예를 들어 PHY 층(155)의 데이터 레이트 및 길이를 식별하고, 서문(116)은 i) 인입 프레임을 검출/동기화하고 ii) 송신기 및 수신기 사이의 채널 특성들을 평가하기 위하여 수신 장치에 의해 사용될 수 있다.
- [0029] 802.11 표준에 따른 장치들 사이의 종래 통신에서, 모든 MAC 층 프레임은 초기 물리 층 프레임이 전송된 후 짧은 인터프레임 공간(SIFS) 기간 보내진 ACK 메시지(또는 ACK 프레임)로 애크된다. 802.11 표준 사양에서, 몇몇 다른 애크 방법들은 "NO-ACK" 처럼 지정되고, 여기에서 애크 메시지는 전혀 보내지지 않는다. 다른 가능한 방법들은 블록 애크 변수들을 포함하고, 여기서 다중 데이터 프레임들은 하나의 블록 애크 메시지로 애크될 수 있고, 상기 블록 애크 메시지는 블록 애크 요구(중간 블록 애크) 후 또는 각각의 경쟁 기간 후(지연된 블록 애크) 즉각적으로 보내진다.
- [0030] 주어진 층에서 802.11 WLAN 시스템들의 최대 달성 가능 생산량에 영향을 주는 한가지 인자는 페이로드(payload)(예를 들어, 사용자 데이터(101))를 가지는 프레임들의 길이이다. 비교적 우수한 채널 품질로, 생산 효율성은 프레임 크기 증가와 함께 증가한다. 생산 효율에서 이런 증가는 프레임 크기가 증가할때, 데이터에 대한 오버헤드의 비율이 감소하기 때문에, 층의 오버헤드(예를 들어, 헤더, 체크섬(checksum))의 고정 크기와 연관된다. 종래 기술 802.11 컴플라이언트 WLAN에서, 각각의 전송된 PHY 층 패킷 프레임은 정확하게 하나의 MAC 프레임을 포함한다. MAC 프레임들은 프로브 요구 또는 애크 프레임들 같은 프레임들을 제어 또는 관리한다. 다른 MAC 프레임들은 보다 높은 층 사용자 데이터의 정확하게 하나의 패킷을 포함하는 데이터 프레임들이다. MAC 헤더 및 FCS 필드는 패킷 오버헤드에 포함된다.

[0031] IEEE 802.11 프로토콜의 효율성은 보다 높은 물리 층 데이터 레이트들이 사용될때 감소한다. 이것은 서문, 인터 프레임 공간(IFS) 타이밍, 및 헤더 정보 및 액세스 패킷들 같은 PHY 층 및 MAC 층 레벨들 양쪽인 오버헤드의 몇몇 소스들에 의해 발생된다. IEEE 802.11은 버스트 패킷 전송 및 블록 액세스 메시징 같은 효율성을 개선하기 위한 몇몇 방법들을 제안하지만, 이들 방법들은 162Mbit/s 또는 그보다 높은 PHY 층 레이트들을 효율적으로 사용하지 못한다.

[0032] PHY 층에서, 오버헤드는 각각의 MAC 데이터 프레임에 대한 상수 크기 모두인 PHY 프레임 서문 및 PLCP 헤더에 의해 도입된다. 따라서, 매체는 만약 보다 큰 양의 데이터가 패킷당 전달되면 보다 효율적으로 사용된다. 또한, PHY 층 프레임 오버헤드가 크기(즉, 바이트들의 수)보다 오히려 시간 측면에서 일반적으로 일정하기 때문에, PHY 층 프레임 오버헤드는 보다 높은 데이터 비트 레이트들로 스케일되지 않는다. 전송된 사용자 데이터의 주어진 양에 대한 PHY 프레임들의 수를 감소시키는 것은 상당한 효율성 증가를 유발한다. PHY 층 오버헤드는 사용자 데이터 전달(예를 들어, 프로브 요구들, RTS/CTS 및 액세스 프레임들)과 직접 연관되지 않은 MAC 프레임들을 포함하는 모든 전송된 MAC 프레임에 포함되기 때문에, 독립적으로 전송된 MAC 프레임들의 수를 감소시키는 것은 효율성을 증가시킨다. PHY 프레임들의 수를 감소시키는 것은 MAC 경쟁 오버헤드를 감소시킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0033] 본 발명의 실시예들에 따라, 패킷 네트워크는 주어진 양의 사용자 데이터를 전달하기 위하여 사용된 물리 층 프레임들의 수를 감소시키기 위한 프레임 집합을 사용한다. 패킷 네트워크는 하나 이상의 IEEE 802.11 표준들에 따라 동작하는 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)의 물리(PHY) 및 매체 액세스 제어(MAC) 층들을 사용한다. 프레임 집합은 사용자 또는 관리/제어 데이터 같은 데이터를 가진 몇몇 독립된 보다 높은 층 프레임들을 하나의 PHY 층 프레임에 결합하여, 전송된 PHY 층 프레임당 사용자 데이터의 양을 증가시킨다. 프레임 집합은 PHY 층 오버헤드(예를 들어, 서문 및 PLCP 헤더 오버헤드) 및 MAC 오버헤드(예를 들어, 경쟁 오버헤드) 양쪽을 감소시킴으로써 효율성을 증가시킨다.

[0034] 본 발명의 하나의 예시적인 실시예에 따라, 집합된 데이터의 프레임은 하나 이상의 사용자 데이터 프레임들을 제 1 층에 따라서 집합 사용자 데이터에 연관시키는 단계, (b) 집합 층에서, 집합 데이터에 적어도 하나의 헤더를 첨부함으로써 집합 사용자 데이터로부터 하나 이상의 서브 프레임들을 생성하는 단계, 및 (c) 제 3 층에 따라서 하나 이상의 서브 프레임들로부터 집합 프레임을 형성하는 단계에 의해 생성된다.

[0035] 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따라, 집합 데이터의 프레임은 (a) 다수의 집합 포맷들 중 하나를 바탕으로 집합 사용자 데이터에 하나 이상의 사용자 데이터 프레임들을 연관시키는 단계; (b) 집합 데이터에 적어도 하나의 헤더를 부가함으로써 집합 사용자 데이터로부터 하나 이상의 서브 프레임들을 집합 층에서 생성하는 단계; 및 (c) 하나 이상의 서브 프레임들로부터 집합 프레임을 형성하는 단계에 의해 생성된다.

[0036] 본 발명의 다른 측면들, 특징들 및 장점들은 다음 상세한 설명, 첨부 청구항들 및 첨부 도면들로부터 보다 명백하게 된다.

발명의 구성 및 작용

[0037] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따라, 프레임 집합은 주어진 사용자 데이터의 양을 전달하기 위하여 사용된 예를 들어 물리적 층 프레임들의 수를 감소시킨다. 여기에 기술된 예시적인 실시예들은 하나 이상의 IEEE 802.11 표준들에 따라 동작하는 시스템에 관한 것이고, 상기 표준들은 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)의 물리(PHY) 및 매체 액세스 제어(MAC) 층들을 정의한다. 그러나, 당업자는 다른 패킷 기반 통신 네트워크들에 여기 개시된 바를 적용할 수 있다. 상기된 바와 같이, 논리 링크 제어(LLC), 인터넷 프로토콜(IP), 및 전송 제어 프로토콜/사용자 데이터그램 프로토콜(TCP/UDP) 층들 같은 보다 높은 층들은 하부 층(예를 들어, 802.11) 표준의 제어 외측에 있을 수 있다. 결과적으로, 본 발명의 예시적인 실시예들은 하나의 PHY 레벨 프레임에 사용자 데이터를 가진 몇몇 독립된 보다 높은 층 프레임들을 결합하기 위하여 프레임 집합을 사용하고, 따라서 전송된 PHY 프레임당 사용자 데이터의 양을 증가시킨다. 프레임 집합은 PHY 오버헤드(예를 들어, 서문들 및 PLCP 헤더 오버헤드) 및 MAC 오버헤드(예를 들어, 경쟁 오버헤드) 양쪽을 감소시킴으로써 효율성을 개선한다.

[0038] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 프레임 집합에 대하여, 몇몇 프레임들은 A) 동일한 목적지 어드레스 및 동일한 PHY 층 데이터 레이트를 가진 프레임들, B) 하나 이상의 목적지 어드레스들 및 동일한 PHY 층 데이터 레이트를 가진 프레임들, 및 C) 몇몇 가능한 PHY 층 데이터 레이트들 중 하나를 가진 각각의 프레임을 구비한 하나 이상의 목적지 어드레스를 포함하는 프레임들에 대해 집합될 수 있다.

- [0039] 여기에서 "케이스 A"의 동일한 목적지 어드레스 및 동일한 PHY 층 데이터 레이트를 가진 집합 프레임들은 종래 기술 MAC 층 및 PHY 층 동작의 변화들을 거의 또는 조금도 요구하지 않고, 바람직하게 많은 프레임들이 동일한 목적지 어드레스를 지정할때 사용될 수 있다. 예를 들어, 베이직 서비스 셋(BSS)의 업링크 통신(트래픽)은 통상적으로 케이스 A에 따라 프레임 집합을 사용한다.
- [0040] "케이스 B"인 다른 목적지 어드레스들 및 동일한 PHY 층 데이터 레이트를 가진 집합 프레임들은 통상적으로 다른 목적지 STA들에 대한 데이터를 전달하는 스테이션들(STA) 또는 액세스 포인트들(AP)에 사용된다. 그러나, 프레임들이 하나의 데이터 레이트에서 보내지기 때문에, 다른 목적지 STA들은 유사한 채널 조건들을 경험할 것이다. 케이스 B에 대하여, 스케줄링 방법은 몇몇 실시예들에 대하여 다른 전송 우선권들을 가진 패킷들에 대한 고려를 포함하는 집합 및 스케줄들 전송에 대한 프레임들을 선택한다.
- [0041] "케이스 C"인 몇몇 가능한 PHY 층 데이터 레이트들 중 하나를 가진 각각의 프레임들 구비한 하나 이상의 목적지 어드레스들을 포함하는 집합 프레임들은 보다 큰 가용성을 제공하고 케이스들 A 및 B에 대한 프레임 집합보다 라디오 매체의 사용에 보다 큰 효율성을 나타낸다. 보다 높은 라디오 매체 사용 효율성은 모든 프레임들이 임의의 주어진 시간에 최적의 데이터 레이트들로 보내질 수 있기 때문에 발생한다.
- [0042] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따라, 프레임 집합은 PHY 및 MAC 층들과 관련하여 논리적으로 배치될 수 있다. 첫째, 프레임 집합은 LLC 층 및 MAC 층 사이 같은 MAC 층(의 동작 전)에서 발생한다. 둘째, 프레임 집합은 MAC 층 및 PHY 층 사이, 또는 PHY 층내 같은 MAC 층 아래에서 발생할 수 있다. 셋째, 프레임 집합은 MAC 층 자체내에서 발생할 수 있다.
- [0043] MAC 층상의 프레임 집합은 MAC 및 PHY 층들의 동작의 최소 변형을 포함하고 예를 들어 네트워크 장치에 현재 존재하는 소프트웨어 드라이버들을 업데이트함으로써 달성될 수 있다. "중간 층"은 MAC 층 및 LLC 층의 동작을 거의 변화시키지 않거나 변화시키지 않는 것을 포함하는 프레임 집합을 수행하기 위하여 종래 네트워크 장치에서 논리적으로 실행될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, LLC 층(210)에서 N이 양의 정수인 LLC 프레임들 201(1) 내지 201(N)은 중간 집합 층(203)에 의해 더미 LLC 프레임(202)에 결합될 수 있다. 더미 LLC 프레임(202)은 MAC 프레임(207)을 형성하기 위하여 MAC 헤더(205) 및 MAC 층 FCS(206)를 첨부하는 MAC 층(204)으로 통과된다. PHY 층(208)은 서문(209) 및 PLCP 헤더(210)를 첨부함으로써 MAC 프레임(207)으로부터 PHY 패킷(211)을 형성한다.
- [0044] MAC 층 아래의 프레임 집합은 PHY 층에 의해 패킷화되기 전에 더미 MAC 프레임에 몇몇의 MAC 프레임들을 형성한다. MAC 층 아래의 프레임 집합은 MAC 프레임 각각이 LLC 프레임에 첨부된 FCS 필드 같은 에러 제어 필드에 프레임 체크섬 같은 에러 검출 정보를 가지기 때문에 다른 프레임과 무관하게 각각의 LLC 프레임을 검증할 수 있다. 현재 802.11 컴플라이언트 WLAN 시스템들은 MAC 레벨상에서 에러 검출을 지원하지만, 필수적으로 에러 수정을 지원하지는 않는다. 그러나, 당업자는 간단한 에러 검출 대신 종래에 공지된 다수의 에러 수정 방법들 중 임의의 하나를 사용할 수 있다. 결과적으로, 여기에 기술된 예시적인 실시예들은 i) 에러 검출 또는 ii) 에러 검출 및 수정 기능이 사용되는 것을 식별하기 위하여 용어 에러 수정/검출을 사용한다. 또한, 각각의 MAC 프레임들은 그 자신의 헤더 및 목적지 어드레스 정보로 각각 보내지기 때문에, MAC 프레임들은 다른 목적지로 보내질 수 있다. 도 3은 본 발명의 제 2 예시적인 실시예에 따른 MAC 층 이하의 프레임 집합을 도시한다.
- [0045] LLC 층(302)에서 M이 양의 정수인 LLC 프레임들 301(1) 내지 301(M)은 MAC 층(305)으로 통과된다. 각각의 LLC 프레임 301(n)은 MAC 헤더 303(n) 및 MAC FCS 304(n)을 첨부함으로써 MAC 서브 프레임 316(n)에 형성된다. MAC 서브 프레임들 316(1) 내지 316(M)은 더미 MAC 프레임(306)에 결합된다. 중간 집합 층(307)은 i) 더미 헤더(308) 및/또는 ii) 순방향 에러 수정/검출(FEC) 필드(309)를 더미 MAC 프레임(306)에 첨부하여 집합 MAC 프레임(310)을 형성한다. PHY 층(311)은 서문(313) 및 PLCP 헤더(314)를 첨부함으로써 집합 MAC 프레임(310)으로부터 PHY 패킷(312)을 형성한다.
- [0046] 도 3에서, 선택적인 더미 헤더(308) 및 FEC 필드(309)는 도시된다. 더미 헤더(308)는 더미 MAC 프레임(306)에 포함된 MAC 서브 프레임들 316(1) 내지 316(M)의 수(예를 들어, M) 및 크기(즉, 길이)를 가리키기 위하여 사용될 수 있다. FEC 필드(309)는 임의의 MAC 서브 프레임들 316(1) 내지 316(M)의 올바른 수신 가능성을 증가시키기 위하여 수신기에서 비트 에러들을 수정하기 위해 사용될 수 있다. 선택적으로, 다수의 FEC 필드들은 더미 MAC 프레임(306) 중 하나의 단부 또는 MAC 프레임들 316(1) 내지 316(M)내에 첨부된다. 다른 MAC 서브 프레임들은 다른 목적지들을 가지기 때문에, 변형된 애크 방법(예를 들어, 지연된 애크 메시지 교환)은 사용될 수 있다.

- [0047] 도 4는 본 발명의 제 2 예시적인 실시예의 대안에 따른 PHY 층내의 프레임 집합을 도시한다. LLC 층(402)의 LLC 프레임들 401(1) 내지 401(M)은 MAC 층(405)으로 통과된다. MAC 층(405)은 MAC 서브 프레임 406(n)을 형성하기 위하여 MAC 헤더 403(n) 및 MAC FCS 404(n)를 LLC 프레임 401(n)에 첨부한다. MAC 서브 프레임들 406(1) 내지 406(M)은 PHY 층(407)으로 통과된다. PHY 층(407)은 PHY 서브 프레임 410(n)을 형성하기 위하여 각각 대응하는 MAC 서브 프레임 406(n)에 PCLP 헤더 409(n)를 첨부한다. PHY 서브 프레임들 410(1) 내지 410(M)은 연결되고 서문(408)은 PHY 패킷(411)을 형성하기 위하여 연결된 PHY 서브 프레임들에 첨부된다.
- [0048] 도 4에 도시된 바와 같이, 다수의 PHY 프레임들은 서문을 복제하지 않고 연결되어, 다른 데이터 레이트들을 가진 독립된 MAC 프레임들의 전송을 허용하고 독립적으로 각각의 MAC 프레임을 수신한다. 도 4의 실시예의 몇몇 실행들에 대하여, 포함된 MAC 프레임들은 비교적 빈약한 채널 조건들을 가진 STA가 보다 낮은 데이터 레이트들을 올바르게 수신하도록 데이터 레이트 증가에 따라 정리된다.
- [0049] MAC 층내의 프레임 집합은 종래 MAC 층 동작을 사용한 본 발명의 프레임 집합을 통합하고 비교적 큰 가용성을 허용한다. MAC 층내의 프레임 집합은 독립된 MAC 프레임들의 방향을 허용한다. MAC 층내의 프레임 집합은 본 발명에 따른 MAC 집합 프레임 포맷을 포함할 수 있다. 상기 MAC 집합 프레임 포맷은 보다 높은 층 데이터 프레임들이 독립적으로 수신되고 디코드되어, 다른 목적지 수신기들에 보다 높은 층 데이터 프레임들의 전송을 허용하도록 몇몇 보다 높은 층 데이터 프레임들을 삽입한다. 게다가, MAC 층이 PHY 층의 동작을 제어하기 때문에, 집합 프레임의 부분들은 각각의 프레임이 목표된 데이터 레이트로 보내지도록 다른 PHY 데이터 레이트들에서 전송될 수 있다.
- [0050] 도 5는 본 발명의 제 3 예시적인 실시예에 따른 MAC 층내의 프레임 집합을 도시한다. LLC 층(502)은 MAC 층(503)으로 통과되는 LLC 프레임들 501(1) 내지 501(N)을 생성한다. MAC 층(503)은 하기와 같은 두개의 동작들을 포함하고, 제 1 동작은 LLC 프레임들 501(1) 내지 501(N)로부터 MAC 서브 프레임들 506(1) 내지 506(N)을 생성하고, 제 2 동작은 MAC 서브 프레임들 506(1) 내지 506(N)로부터 MAC 프레임(507)을 생성한다. MAC 서브 프레임 506(n)은 하나 이상의 IEEE 802.11 표준들에 따라 대응하는 MAC 헤더 504(n) 및 MAC FCS 505(n)을 첨부함으로써 생성된다.
- [0051] MAC 프레임(507)은 데이터 레이트에 따라 MAC 서브 프레임들 506(1) 내지 506(N)을 그룹화하고, 그 다음 MAC 디스크립터(508)를 첨부함으로써 형성될 수 있다. MAC 디스크립터(508)는 MAC 프레임(507)의 나머지 부분들에 대한 인덱스 정보를 제공하는 필드이다. MAC 디스크립터(508)는 MAC 프레임(507)내의 하나 이상의 MAC 서브 프레임들 506(1) 내지 506(N)의 위치, 길이 및 목적지를 나타낼 수 있다. 모든 포함된 MAC 서브 프레임들 506(1) 내지 506(N)의 목적지 어드레스들이 MAC 프레임(507)의 전면에 배치되기 때문에, 수신기는 포함된 하나 이상의 MAC 서브 프레임들 506(1) 내지 506(N)이 수신기에 대하여 의도되었는지를 MAC 디스크립터(508)를 디코딩함으로써 결정한다. 수신기는 MAC 서브 프레임들이 예상되지 않을때 리스닝 모드를 연기하도록 이 정보를 사용하여, 보다 효율적인 동작을 유발한다(예를 들어, 보존 이용 전력).
- [0052] MAC 서브 프레임들 506(1) 내지 506(N)은 데이터 레이트에 의해 그룹화되고 MAC 프레임 부분들 509, 510 및 511에 연결된다. 도 4에 도시된 실시예로 인해, MAC 서브 프레임들 506(1) 내지 506(N)은 데이터 레이트 증가에 따라 관리되어, 배드 채널 조건들을 가진 수신기들은 보다 낮은 데이터 레이트들을 가진 MAC 서브 프레임들을 올바르게 수신할 수 있다. 결과적으로, MAC 디스크립터(508)는 가장 낮은 데이터 레이트로 바람직하게 전송된다. 도 5에 대하여, 데이터 레이트 $X < \text{데이터 레이트 } Y < \text{데이터 레이트 } Z$.
- [0053] MAC 프레임(507)은 PHY 패킷(518)을 형성하는 PHY 층(512)으로 통과된다. PHY 층(512)은 PHY 데이터 레이트 X 부분(515)을 형성하기 위하여 MAC 프레임 부분(509)을 가진 MAC 디스크립터(508)를 그룹화함으로써 PHY 패킷(518)을 형성한다. MAC 프레임 부분들(510 및 511)은 각각 PHY 데이터 레이트 Y 및 Z 부분들(516 및 517)에 직접적으로 맵핑된다. PHY 데이터 레이트 X, Y, 및 Z 부분들(515, 516, 및 517)은 PHY 패킷(518)을 형성하기 위하여 서문(513) 및 PLCP 헤더(514)에 연결되고 첨부된다.
- [0054] 만약 집합 프레임이 다수의 데이터 레이트들로 보내지면, 즉, 하나 이상의 MAC 프레임 부분들이 다른 데이터 레이트들로 전송되면, 그 데이터 레이트들에 관한 정보는 프레임의 부분들이 PLCP 헤더(514)에 전달될 수 있는 것이 사용된다. PLCP 헤더(514)는 각각의 PHY 데이터 레이트 X, Y 및 Z 부분들(515, 516 및 517)의 바로 앞과 같이 PLCP 헤더 필드가 기술하는 MAC 서브 프레임의 부분의 전면에 PLCP 헤더 필드들을 다른 실시예들이 배치하는 동안, MAC 프레임(518)의 전면(즉, 서문의 바로 뒤)에 배치되는 것이 도시된다.
- [0055] 도 2 내지 도 5의 예시적인 실시예들의 동작은 컴퓨터를 통하여 시뮬레이션되고 매체 효율성으로서 측정된 성능

은 가변하는 조건들에 대해 도시된다. 매체 효율성은 포인트 투 포인트 링크의 비교적 이상적인 조건들하에서 달성할 수 있는 최대 생산량의 비교를 통해 도 6 내지 도 8에 도시된다. 이런 시뮬레이션에 사용된 조건들은 i) 매 교환 시퀀스가 하나의 규칙적인 애크 프레임(블록 애크가 아님) 다음 하나의 집합 프레임으로 구성되고; ii) 하나의 집합된 프레임에 포함된 모든 데이터 프레임들이 동일한 데이터 레이트(예를 들어, 54, 216, 및 324 Mbit/s)로 보내지고 모든 데이터 프레임들이 1500 바이트 크기이고; iii) 애크 프레임들이 802.11a에서 정의된 값들과 동일한 규칙적인 802.11a 서문 및 PLCP 헤더 및 타이밍(인터프레임 공간(DIFS) 및 슬롯 시간에 분배된 짧은 인터프레임 공간(SIFS))으로 54 Mbit/s로 보내지고; iv) 경쟁은 매 프레임 교환에 대해 하나의 슬롯의 '최적' 값으로 선택되고; 및 v) 충돌들 및 비트/패킷 에러들이 없는 것이다.

[0056] 도 6, 도 7 및 도 8은 각각 54 Mbit/s, 216 Mbit/s 및 324 Mbit/s PHY 층 데이터 레이트들에서 최대 생산량 대 프레임들의 수를 도시한다. 각각의 도 6, 도 7 및 도 8은 도 3(실선 다이아몬드들로 도시된 MAC 층 집합), 도 4(실선 사각형들로 도시된 PHY 층 집합), 및 도 5(점선 삼각형들로 도시된 MAC(프레임) 디스크립터를 가진 MAC 층 집합)에 도시된 실시예들에 대한 최대 생산량을 도시한다.

[0057] 도 3의 MAC 층 집합에 대하여, 모든 포함된 MAC 서브 프레임들은 임의의 부가적인 보호 필드들, 프레임 디스크립터, 또는 PLCP 헤더들없이 연이어 연결된다. 상기 시뮬레이션에 대하여, 더미 헤더 및 FEC 필드들은 사용되지 않았다. 사용된 집합 포맷은 케이스 A의 단일 목적지 프레임 집합을 나타낸다. 도 4의 PHY 층 집합에 대하여, 시뮬레이션은 모든 포함된 MAC 서브 프레임들이 그 자신의 데이터 레이트로 보내지기 때문에 케이스 C의 다중 데이터 레이트들에 대해 프레임 집합을 나타낸다. 도 6 내지 도 8 각각에서, 단지 하나의 데이터 레이트만이 실제로 사용된다. 도 5의 프레임 디스크립터를 가진 MAC 층 집합은 케이스 B의 다중 목적지들(그러므로, 필수적으로 동일한 데이터 레이트 사용) 및 단지 하나의 데이터를 가진 집합을 나타낸다. 도 6 내지 도 8의 시뮬레이션들의 각각에서, 단지 하나의 목적지가 사용된다.

[0058] 도 6, 도 7 및 도 8에 도시된 시뮬레이션 결과들은 보다 높은 층 프레임들이 하나의 집합 프레임에서 결합될 때 최대 생산량이 증가하는 것을 가리킨다. 또한, 최대 생산량은 만약 약간 높은 층 프레임들이 집합되면, 특히 보다 높은 PHY 층 데이터 레이트들에 대해 비교적 낮다.

[0059] 다른 목적지 스테이션들을 가진 프레임들의 집합을 허용하는 집합 방법은 그것이 집합에 이용되는 프레임들을 보다 가지기 쉽기 때문에 목표된 생산량에 도달할 보다 높은 가능성을 가진다. 프레임의 다른 부분들이 다른 데이터 레이트들로 보내지도록 하는 집합 방법들은 높은 매체 효율성에 도달하기 쉬운데, 그 이유는 이들 방법들은 집합된 프레임들이 완전히 다른 채널 조건들을 가진 스테이션들로 보내지도록 하여, 다시 집합에 이용할 수 있는 다수의 프레임들을 가질 가능성을 증가시키기 때문이다.

[0060] 달성할 수 있는 최대 생산량은 집합에 이용되는 프레임들의 수에 따른다. 다수의 목적지 프레임들을 가진 프레임 집합은 집합에 이용되는 프레임들의 수를 증가시킨다. 그러나, 802.11 WLAN 애플리케이션들에 대하여, BSS의 AP는 통상적으로 STA가 하나 또는 두개의 AP로만 전송하는 동안 다수의 STA로 전송한다. 결과적으로, 다수의 목적지들을 가진 이런 형태의 프레임 집합은 STA로 전송하는 AP에 사용될 수 있다.

[0061] 따라서, STA로부터 AP로 업링크 트래픽은 비교적 단순한 프레임 집합 방법을 사용하여, 하나의 목적지(및 결과적으로 하나의 PHY 층 데이터 레이트)를 가진 모든 프레임들이 하나의 프레임에 집합되게 한다.

[0062] 도 9 내지 도 12는 다수의 활성화 STA로 시뮬레이팅된 BSS의 몇몇 다른 구성들에 대한 최대 생산량을 도시한다. 도 9 내지 도 12의 시뮬레이션 결과들에 대하여, STA는 다른 채널 조건 영역들에서 동작하여, STA는 다른 데이터 레이트들로 동작한다. AP는 1500 바이트의 데이터 프레임들을 가진 각각의 활성화 STA에 데이터 프레임들을 전송한다. 각각의 스테이션들은 다수의 다운링크 접속들을 가지며, 관련하여 AP는 교환 시퀀스당 임의의 수의 프레임들을 가진다. 데이터 프레임들 및 MAC 층 애크는 802.11a와 유사한 PHY 층 프레임 포맷으로 전송되지만, 확장된 서문(+10 μ s) 및 확장된 PLCP 헤더(+4 μ s)를 가진다. 각각의 시퀀스는 그 경쟁에 대해 3개의 백 오프를 사용한다. 각각의 스테이션은 시퀀스당 접속에 대해 하나의 TCP 애크(60 바이트 크기)로 응답(업링크)한다. 비트/패킷 에러들 및/또는 충돌들은 고려되지 않는다. 즉각적인 애크 프레임들이 보내지는 데이터 레이트는 대응하는 데이터 프레임의 데이터 레이트의 (1/2.25) 배이다. 블록 애크 메시지들 및 블록 애크 요구 메시지들은 대응하는 데이터 프레임으로서 동일한 데이터 레이트로 전송된다.

[0063] 도 9 내지 도 12에서, 7개의 시뮬레이팅되고 비교된 집합 방법들은 다음과 같다.

[0064] 제 1 방법은 현재 802.11 표준들에 따른 집합(즉, 모든 PHY 층 패킷 프레임은 하나의 단일 MAC 프레임을 포함한다)을 사용하지 않는다. 상기 방법은 업링크 및 다운링크 전송에 대해 각각의 데이터 프레임 후 SIFS 기간을

보내는 표준 즉각 ACK 메시지를 사용한다.

- [0065] 제 2 방법은 표준 즉각 ACK 메시지의 확장된 버전인 집합 즉각 메시지를 가진 단일 목적지 집합을 사용한다. 제 2 방법에 대해, AP는 하나의 집합된 프레임의 단일 스테이션에 대해 모든 데이터 프레임들을 결합한다. STA는 집합 즉각 ACK 메시지를 가진 SIFS 기간 후 응답한다. 업링크 채널(TCP-ACK)은 집합없이 데이터 프레임들을 사용하고, AP는 표준 즉각 ACK 메시지로 응답한다.
- [0066] 제 3 방법은 업링크 및 다운링크 전송 방향 양쪽으로 블록 ACK 메시지들을 가진 단일 목적지 집합을 사용한다. 802.11e로 지정된 블록 ACK 및 블록 ACK 요구 메시지들은 업링크 및 다운링크 방향 양쪽에서 집합 프레임들에 포함된다.
- [0067] 제 4 방법은 단일 PHY 데이터 레이트 집합을 사용하고, 여기서 업링크는 집합 즉각 ACK 메시지를 사용하고, 다운링크는 블록 ACK 메시지들을 사용한다. 제 4 방법에 대하여, AP는 하나의 집합 프레임(다수의 목적지들을 가짐)에 동일한 PHY 층 데이터 레이트를 가진 STA에 대한 모든 데이터 프레임들을 결합한다.
- [0068] 제 5 방법은 제 4 방법과 유사한 방식으로 단일 레이트 집합을 사용하지만, 업링크 및 다운링크 전송 방향 양쪽으로 지연된 블록 ACK 메시지를 가진다. 양쪽 방향들에서, 블록 ACK 요구 및 블록 ACK 메시지들은 집합된 프레임들에 포함된다.
- [0069] 제 6 방법은 다중 레이트 집합을 사용하고, 여기서 업링크 채널은 집합된 즉각 ACK 메시지들을 사용하고 다운링크 채널은 블록 ACK 메시지들을 사용한다. 제 6 방법에 대하여, AP는 도 5의 포맷을 사용하는 하나의 집합 프레임에 모든 PHY 층 데이터 레이트들에 대한 프레임들을 결합한다. 부가적인 PLCP 헤더는 데이터 레이트 스위칭을 허용하도록 데이터 레이트마다 포함된다(PLCP 헤더들은 프레임당보다 레이트당 포함된다).
- [0070] 제 7 방법은 제 6 방법과 유사한 다중 레이트 집합을 사용하지만, 업링크 및 다운링크 채널들 방향으로 지연된 블록 ACK 메시지들을 가진다.
- [0071] 도 9는 데이터 프레임들에 대해 324Mbit/s 및 즉각 ACK 메시지 프레임들에 대해 144Mbit/s의 동일한 PHY 층 데이터 레이트로 각각 동작하는 3개의 STA를 가진 BSS에 대한 시뮬레이션을 도시한다. 각각의 STA는 집합 프레임(즉, AP는 모든 매 사이클 동안 매 스테이션에 3개의 프레임들을 보낸다)당 접속에 대해 3개의 프레임들과 하나의 TCP 접속을 가진다. 각각의 STA는 사이클 당 하나의 TCP ACK 메시지로 응답한다(즉, 3개의 다운링크 프레임들당 하나의 ACK).
- [0072] 도 10은 STA가 다른 PHY층 데이터 레이트로 각각 동작하는 것을 제외하고 도 9의 구조에 대한 시뮬레이션 결과를 도시한다. 따라서, 하나의 STA는 324Mbit/s(144Mbit/s의 ACK 메시지 레이트)에서 동작하고, 하나의 STA는 216Mbit/s(96Mbit/s의 ACK 메시지)에서 동작하고, 하나의 STA는 108Mbit/s(48Mbit/s의 ACK 메시지 레이트)에서 동작한다.
- [0073] 도 11은 각각의 PHY 층 데이터 레이트들로 동작하는 3개의 STA를 가진 9개의 STA가 있는 것을 제외하고 도 10의 구조에 대한 시뮬레이션 결과를 도시한다.
- [0074] 도 12는 도 11의 구조에 대한 시뮬레이션 결과를 도시하지만, 각각의 STA는 사이클당 스테이션에 대해 9개의 프레임들을 AP가 가지도록 3개의 접속들을 지원한다.
- [0075] 도 9 내지 도 12에 도시된 바와 같이, 프레임 집합은 가변하는 채널 조건들하에서 시스템 성능의 상당한 개선을 제공한다.
- [0076] 본 발명에 따라, 예시적인 집합 프레임 포맷은 지금 기술되고, 집합 프레임 포맷은 다중 목적지들에 대한 다중 프레임들의 집합을 허용한다. 예시적인 집합 프레임 포맷이 동일한 PHY 층 데이터 레이트를 가진 프레임들과 관련하여 기술되었지만, 당업자는 다중 목적지들에 대한 프레임 집합 포맷들에 대한 교훈 및 도 5에 도시된 예시적인 제 3 실시예 같은 다중 데이터 레이트를 포함하는 것으로 확장할 수 있다.
- [0077] 여기에 기술된 예시적인 집합 프레임 포맷은 프레임 집합을 사용하는 장치들을 가진 네트워크에서 공동으로 존재하는 802.11 컴플라이언트 장치들에 대해 상호 동작을 허용한다. 비록 여기에 기술된 PHY 층 데이터 레이트들이 54 Mbit/s보다 높은 데이터 레이트들이지만, 예시적인 집합 프레임 포맷은 보다 낮은 레이트들(예를 들어, 802.11a 또는 802.11g 표준 데이터 레이트들)에 사용되고, 상기와 같이 종래 MAC 층 실행과 호환될 수 있다.
- [0078] 가능한 높은 매체 효율성을 달성하기 위하여, 예시적인 집합 프레임 포맷은 모든 타입 MAC 프레임들이 다른 목적지들, (블록) ACK 프레임들, 및 관리 프레임들을 포함하는 하나의 PHY 프레임에 집합되게 한다. 경제적인

전력 동작은 MAC 프레임들의 목적지 어드레스들이 PHY 프레임(즉, PLCP 헤더에 밀접함)의 시작부에 모두 배치될 때 달성될 수 있다. 수신 장치(예를 들어, STA)에 의해 총 리스닝 시간을 감소시키기 위하여, 목적지 어드레스들은 대부분의 프레임들이 포함된 목적지 어드레스들이 프레임의 단부에 있도록 관리된다.

[0079] 집합 프레임(적어도 일부)의 올바른 검출 가능성을 증가시키기 위하여, 오프셋을 집합 프레임(예를 들어, MAC 서브 프레임의 길이를 가리키는 필드)에 제공하는 집합 프레임의 필드들의 수는 비교적 작다. 게다가, 비트 에러 또는 패킷 에러로부터의 부정적인 효과들은 보다 큰 수의 포함된 MAC 서브 프레임들 또는 보다 큰 총 길이의 프레임에 의해 바람직하게 증가되지 않는다.

[0080] 도 13은 PHY 층 패킷(1301)에 대한 예시적인 집합 프레임 포맷을 도시한다. 패킷(1301)은 서문(1302), PLCP 헤더(1303), 집합 데이터 유닛(aggregate data unit; ADU)(1304), 테일(tail) 필드(1305), 및 선택적 패드 비트들(1306)을 포함한다. 집합 데이터 유닛(ADU)(1304)은 PLCP 서비스 데이터 유닛(PSDU)일 수 있다. 도 13의 집합 프레임 포맷은 도 5의 제 3 예시적인 실시예에 따라 생성된 PHY 층 패킷들에 사용된다. 서문(1302)은 예를 들어 802.11에 따라 패킷 검출에 사용된 패턴이다. 서문(1302)은 라디오 이득을 결정하고 명확한 채널 평가를 설정하기 위하여 동기화에 사용될 수 있다. 테일 필드(1305)는 수신기의 비터비(Viterbi) 디코더를 리셋하기 위하여 사용될 수 있는 PHY 층 패킷(1301)의 단부를 가리키는 6 비트 패턴이다. 선택적인 패드 비트들(1306)은 전송을 위한 소정 값에 PHY 층 패킷(1301)의 길이가 일치되게 사용될 수 있다.

[0081] PLCP 헤더(1303)는 신호 필드(1340), 서비스 필드(1341), 및 선택적인 예비 필드(1342)를 포함한다. 신호 필드(1340)는 레이트 필드(1343), 선택적 예비 필드(1344), 길이 필드(1345), 패리티 필드(1346) 및 테일(1347)을 포함한다. 레이트 필드(1343)는 페이로드가 전송되는 레이트를 지정하기 위하여 사용된다. 신호 필드(1340)의 예비 필드(1344)는 집합 프레임 디스크립터(1310)(추후에 기술됨)에 부가하거나 상기 디스크립터로부터 분리하여 집합 프레임을 사용하는 것을 가리키기 위하여 사용되지만, 다른 애플리케이션들에 사용될 수 있다. 길이 필드(1345)는 뒤이은 페이로드의 길이(비트들에서)를 지정한다. 패리티 필드(1346)는 PLCP 헤더(1303)의 비트들을 검증하기 위하여 사용된 에러 수정/검출 값(예를 들어, 패리티 체크 값)을 포함한다. 테일 필드(1347)는 신호 필드(1340)의 단부를 가리키고 수신기의 비터비 디코더를 리셋하기 위하여 사용될 수 있다. 서비스 필드(1341)는 현재 예비 필드이고, 802.11 표준의 송신기 스크램블러를 리셋하기 위하여 사용될 수 있다. 선택적 예비 필드(1342)는 부가적인 PLCP 정보 및/또는 부가적인 서문 구조들 같은 부가적인 TgN 정보(TgN, 또는 태스크 그룹 n은 그 멤버들이 802.11 n 시스템들에 대한 사양들을 연구하고 채택하는 그룹이다)를 위해 비축된다.

[0082] ADU(1304)는 집합 프레임 디스크립터(1310) 및 집합 MAC 서브 프레임들 1311(1) 내지 1311(N) 및 선택적 집합 FCS(1312)를 포함한다. MAC 서브 프레임 1311(n)은 MAC 데이터 1315(n)에 첨부된 MAC(프레임) 헤더 1314(n) 및 MAC FCS 1316(n)을 포함하고, 여기서 MAC 데이터 1315(n)은 LLC 층으로부터 n 번째 집합 IP 프레임일 수 있다. MAC 헤더 1314(n) 및 MAC FCS 1316(n)은 하나 이상의 802.11 표준들에 따라 생성된 MAC 헤더 및 MAC 프레임 체크섬일 수 있다. MAC 서브 프레임들 1311(1) 내지 1311(N)은 선택된 데이터 레이트들에 대응하는 그룹들 또는 PHY 층 데이터 레이트의 역순으로 배열될 수 있고, 데이터 레이트 그룹들 자체는 PHY 데이터 레이트의 역순으로 관리될 수 있다.

[0083] 집합 프레임 디스크립터(1310)는 MAC(집합 프레임) 헤더(1317), 프레임 번호 필드(1318), (집합 프레임) FCS(1319), 및 디스크립터들 1320(1) 내지 1320(N)을 포함한다. 집합 프레임 디스크립터(1310)는 통상적으로 ADU(1304)의 전면부에 배치되고 PHY 층 패킷(1301)이 집합 프레임인 것을 MAC 헤더(1317)를 통해 가리킨다.

[0084] MAC 헤더(1317)는 프레임 제어 필드(1330), 기간(1331), 어드레스 필드 1(ADDR1)(1332), 어드레스 필드 2(ADDR2)(1333), 어드레스 필드 3(ADDR3)(1334), 및 시퀀스 제어 필드(1335)를 포함한다. 도 14는 도 13의 예시적인 집합 프레임 포맷에 의해 사용된 바와 같이 MAC 헤더(1317)를 도시한다. 도 14에 도시된 바와 같이, 프레임 제어 필드(1330)는 프로토콜 버전 필드(1401), 타입 필드(1402), 서브타입 필드(1403), ToDS 필드(1404), FromDS 필드(1405), MoreFrag 필드(1406), 리트라이 필드(1407), Pwr Mgt 필드(1408), More 데이터 필드(1409), WEP 필드(1410), 및 Ordr 필드(1411)를 포함한다.

[0085] 프로토콜 버전 필드(1401)는 2 비트의 길이이고 PHY 층 패킷(1301)에 사용된 802.11 표준의 버전을 가리킨다. 타입 필드(1402) 및 서브타입 필드(1403)는 2 및 4 비트 길이이고, 집합 프레임(1304)의 타입을 지정하기 위하여 사용된다. 상기 지시는 프로토콜 버전(예를 들어, 01)에 대한 새로운 값 또는 서브타입 새로운 프레임(서브) 타입(예를 들어, 서브타입 1111(집합 프레임 디스크립터를 가리킴)을 가진 타입 00(관리 프레임을 가리킴) 또는 서브타입 0000을 가진 타입 11)의 어느 하나로서 실행될 수 있다. 선택적으로, 상기 지시는 종래 프로토콜 버전 및 프레임 타입으로서 실행되지만, 특정 목적지 어드레스(예를 들어, 다중 캐스트 어드레스는 사

용되거나 프레임 디스크립터의 목적지 어드레스는 프레임의 시발점의 어드레스로 설정된다)를 가진다.

- [0086] 나머지 ToDS 필드(1404), FromDS 필드(1405), MoreFrag 필드(1406), 리트라이 필드(1407), Pwr Mgt 필드(1408), More 데이터 필드(1409), WEP 필드(1410), 및 오더 필드(1411)는 모두 1비트 길이다. ToDS 필드(1404) 및 FromDS 필드(1405)는 분배 시스템(DS)과 통신을 가리킨다. More Frag 필드(1406)는 현재 ADU(1304)의 다음 부분을 가리키고 바람직한 실시예에서 0으로 설정된다. 리트라이 필드(1407)는 재전송을 가리키고 바람직한 실시예에서 0으로 설정된다. PwrMgt(전력 관리) 필드(1408)는 STA가 전력 절약 모드(1로 설정)인지 활성 모드(0으로 설정)인지를 가리킨다. More 데이터 필드(1409)는 임의의 ADU들이 그 스테이션에 대하여 버퍼 되면 1로 설정된다. 유선 등가 프라이버시(WEP) 필드(1410)는 만약 프레임 바디의 정보가 802.11 표준에서 지정된 WEP 알고리즘으로 처리되면 1로 설정된다. Ordr(오더) 필드(1411)는 만약 프레임들이 보다 높은 레벨들로 통과되는 전송된 시퀀스를 유지하기 위하여 엄격하게 관리되어야 하면 1로 설정된다.
- [0087] 도 13을 참조하여, 기간 필드(1331)는 2 바이트의 길이로 각각의 필드에 대한 기간 값, NAV 세팅, 및 전송 스테이션의 연관된 식별성을 포함한다. 어드레스 필드들 ADDR1(1332), ADDR2(1333), 및 ADDR3(1334)는 각각 6 바이트의 길이이고 BSS, 목적지 어드레스, 소스 어드레스 및 수신기 및 송신기 어드레스를 식별한다. 시퀀스 제어 필드(1335)는 2 바이트들의 길이로 2 서브 필드들(도 13에 도시되지 않음)로 분할된다: 부분 번호 및 시퀀스 번호. 부분 번호는 4 비트 길이이고 ADU를 얼마나 많은 부분으로 분할하는가를 가리킨다. 시퀀스 번호 필드는 12 비트 길이이고 ADU의 시퀀스 번호를 가리킨다. 시퀀스 제어 필드(1335)는 예시적인 집합 프레임 포맷에 따라 제한되고 양쪽 시퀀스 및 부분 번호 필드들은 0으로 설정된다. 번호 필드(1318)는 집합 프레임 안쪽의 MAC 서브 프레임들 1311(1) 내지 1311(N)의 번호 N을 식별하고, FCS 필드(1319)의 값은 집합 프레임 디스크립터(1310)(예를 들어 제 1 24+2 바이트들상에서 체크섬)에 대한 체크섬 값이다.
- [0088] FCS 필드(1319)는 디스크립터 필드들 1320(1) 내지 1320(N)를 뒤따른 후, 각각은 MAC 서브 프레임들 1311(1) 내지 1311(N) 중 연관된 하나와 연관된다. 디스크립터 필드 1320(n)은 MAC 서브 프레임 1311(n)이 의도되는 수신 장치를 식별하는 목적지 MAC(Dest Addr) 필드(1336)(n), MAC 서브 프레임 1311(n)의 ADU(1304)에서 시작 위치를 식별하는 시작 프레임(시작 frm) 필드(1337), MAC 서브 프레임 1311(n)의 길이를 식별하는 프레임 길이(길이 frm) 필드 1338(n), 및 디스크립터 필드 1320(n)에 대한 CRC 값인 FCS 필드 1339(n)를 포함한다. 길이 frm 필드 1338(n)에 대한 예시적인 포맷은 도 15에 도시된다. 12 비트의 길이 필드(1501)는 MAC 서브 프레임의 길이를 가리키고, 예비(rsvd) 필드(1502)는 미래 사용을 위하여 예비된 4개의 비트 위치들을 포함한다. 각각의 디스크립터 필드 및 각각의 MAC 서브 프레임이 자신의 FCS 필드를 가지기 때문에, MAC 패킷 에러들의 가능성은 집합 프레임들의 수에 관련되지 않는다.
- [0089] MAC 서브 프레임 1311(n)은 MAC 헤더 1314(n), MAC 데이터 1315(n), 및 MAC FCS 1316(n)을 포함한다. MAC 헤더 1314(n)는 기간 필드(도 13에서 도시되지 않음)의 값이 집합 프레임 디스크립터(1310)의 기간 필드(1331)와 동일한 값으로 설정되는 것을 제외하고 프레임 집합 없이 802.11 표준에 따른 MAC 헤더일 수 있다. 또한, 몇몇 실시예들에 대하여, 서비스 품질(QoS) 헤더 확장은 제한될 수 있다(예를 들어, 즉각 액세스에 대한 요구는 허용되지 않는다). MAC 데이터 1315(n)은 IP 패킷 또는 LLC 프레임일 수 있는 MAC 서브 프레임 1311(n)의 페이로드이고, MAC FCS 1316(n)은 MAC 서브 프레임 1311(n)의 MAC 데이터 1315(n) 및 MAC 헤더 1314(n) 상에서 계산된다.
- [0090] 선택적인 집합 FCS 필드(1312)는 전체 ADU(1304)에 대한 체크섬 값을 포함한다. 선택적인 집합 FCS 필드(1312)는 역방향 호환성이 요구되면 포함될 수 있다. 선택적인 집합 FCS 필드(1312)는 인입 ADU에서 에러들을 검출하고, 가능하면 수정하기 위한 집합 포맷들을 지원하지 않는 장치들에 의해 사용될 수 있다. 집합 프레임 포맷을 지원하는 장치들은 집합 FCS 필드를 버린다.
- [0091] 예시적인 집합 포맷을 가진 패킷을 형성한 후, 전송 장치(예를 들어, STA 또는 AP)는 무선 매체를 통하여 PHY 층 패킷을 전송하고, 여기서 PHY 층 패킷은 수신 장치(예를 들어, AP 또는 STA)에 의해 검출된다. i) 수신 장치가 프레임 집합의 실시예를 지원하지 않거나 지원하지 않고, ii) 수신 장치가 의도된 목적지이거나 아니고, iii) 수신된 PHY 층 패킷이 하나 이상의 에러들을 포함하는 경우, 수신 장치는 집합 프레임 포맷을 가진 패킷의 검출 후 다음 하나 이상의 다음 동작들을 수행할 수 있다.
- [0092] 도 16은 수신 장치가 프레임 집합을 지원하는 경우 예시적인 수신 방법을 도시한다. 단계(1601)에서, i) 서문을 검출하고, ii) PLCP 헤더를 디코드하고, iii) 집합 프레임 디스크립터의 프레임 제어 필드를 결정하는 수신 장치는 프레임 집합 타입을 가리킨다. 단계(1602)에서, 소스 어드레스(Addr2) 및 기간 필드들의 값은 추후 사용을 위하여 저장된다. 몇몇 실시예들에서, 집합 프레임 디스크립터의 시퀀스 번호는 단계(1602)에서

버려진다. 단계(1603)에서, 검사는 수신 장치의 값과 Addr3 필드의 BSSID의 값을 비교한다.

- [0093] Addr3 필드의 BSSID 값이 단계(1604)에서 수신 장치의 값과 매칭하지 않는 것을 검사 단계(1603)가 결정하면, 검사는 프레임의 CRC에 대한 집합 프레임의 제 1 부분의 FCS 필드를 검증한다. 만약 단계(1604)의 검사가 FCS 필드를 검증하면, 단계(1605)에서 NAV(네트워크 할당 벡터)의 값은 기간 필드의 값으로 설정되고 그 방법은 단계(1606)로 진행한다. 만약 검사 단계(1604)가 FCS 필드를 검증하지 않으면, 단계(1609)에서, 확장된 인터 프레임 공간(EIFS)은 설정되고 그 방법은 단계(1606)로 진행한다. 단계(1606)에서, 집합 프레임의 나머지는 버려진다.
- [0094] Addr3 필드에서 BSSID의 값이 수신 장치의 값과 매칭한다는 것을 검사 단계(1603)가 결정하면, 단계(1607)에서, 2 바이트의 프레임 바디는 프레임 디스크립터에서 목적지 어드레스들의 수를 검색하기 위하여 사용된다. 단계(1608)에서, 검사는 프레임의 CRC에 대한 집합 프레임 제 1 부분의 FCS 필드를 검증한다. 만약 검사 단계(1608)가 집합 프레임 디스크립터의 제 1 부분의 FCS 필드를 검증하지 않으면, 단계(1609)에서 EIFS는 설정된다. 단계(1606)에서, 집합 프레임의 나머지는 버려진다. 만약 검사 단계(1607)가 집합 프레임 디스크립터의 제 1 부분의 FCS 필드를 검증하면, 단계(1610)에서, NAV는 기간 필드의 저장된 값으로 설정된다.
- [0095] 단계(1611)에서, 독립적인(MAC) 디스크립터 필드들은 도 17과 관련하여 차례로 기술된 방식으로 하나씩 처리된다. 단계(1611)에서, MAC 서브 프레임들은 대응하는 FCS 필드들의 검증에 의해 에러들에 대해 검사되고, MAC 서브 프레임들은 만약 필요하다면 에러 검출/수정을 위하여 처리된다. 수신 장치는 집합 프레임 포맷을 가진 패킷의 수신 동안 에러들을 검출하고, 몇몇 다른 동작들은 발생할 수 있다. 만약 에러가 서문내에서 검출되고 PLCP 헤더내에서 검출되면, 전체 집합 프레임은 버려질 수 있다. 만약 프레임 디스크립터의 제 1 부분내에서 하나 이상의 비트 에러들이 발생하면, 전체 집합 프레임은 버려질 수 있다. 그러나, 만약 집합 프레임 디스크립터의 제 1 부분이 유효하면, 모든 다른 서브 프레임들은 독립적으로 처리될 수 있다(즉, 만약 하나 이상의 비트 에러들이 디스크립터 필드들 중 하나 또는 MAC 서브 프레임들의 하나에서 발생하면, 손상된 MAC 서브 프레임만이 버려진다).
- [0096] 단계(1612)에서, 검사는 수신 장치가 집합 프레임 디스크립터의 검출된 목적지 어드레스들로부터 집합 프레임의 프레임들 중 적어도 하나의 목적지인지를 결정한다. 수신 장치가 의도된 목적지가 아닌 것을 검사 단계(1612)가 결정하면, 그 방법은 단계(1606)로 진행한다. 수신 장치는 단계(1606) 다음 계속중인 전송(예를 들어, 인입 MAC 서브 프레임들을 검출 및 디코딩하지 않음)의 나머지 동안 전력 절약 모드 형태로 진입한다.
- [0097] 수신 장치가 의도된 목적지인 것을 검사 단계(1612)가 결정하면, 단계(1613)에서, 수신 장치는 각각의 MAC 서브 프레임들의 시작 바이트 및 길이를 저장한다.
- [0098] 단계(1614)에서, 제 1 서브 프레임 위치는 검색된다. 단계(1615)에서, 서브 프레임 위치에서의 MAC 서브프레임은 검색되고 그 방법은 MAC 서브프레임들을 디코딩하기 시작한다. 예를 들어, 만약 제 1 및 제 2 MAC 서브 프레임들이 이런 수신 장치로 전송되면, 수신 장치는 프레임 디스크립터의 단부(즉, 최종 디스크립터 필드의 단부)때까지 기다리고 제 1 프레임의 디코딩을 시작한다. 제 1 바이트의 MAC 서브 프레임의 위치는 예시적인 집합 프레임 포맷에 대한 도 13 및 도 14와 관련하여 상기된 바와 같이 연관된 디스크립터 필드의 시작 필드에 의해 지시될 수 있다.
- [0099] 단계(1616)에서, 검사는 MAC 서브 프레임의 FCS가 올바른지를 검증한다. MAC 서브 프레임의 FCS가 올바른 것을 검사 단계(1616)가 결정하면, 단계(1617)에서, MAC 서브 프레임 데이터(페이로드 또는 LLC 프레임)는 LLC 층으로 통과된다. MAC 서브 프레임의 FCS가 올바르지 않은 것을 검사 단계(1616)가 결정하면(즉, CRC 검사를 실패함으로써 올바르지 않음), 단계(1618)에서 MAC 서브 프레임은 버려진다. 단계(1619)에서, 수신 장치에 의한 검사는 다른 MAC 서브 프레임이 처리에 이용할 수 있는지를 결정한다. 다른 MAC 서브 프레임이 이용될 수 있는 것을 검사 단계(1619)가 결정하면, 단계(1620)에서, 수신 장치는 다음 MAC 서브 프레임의 MAC 디스크립터로부터 연관된 시작 필드를 사용하여 검색을 위한 패킷에서 다음 MAC 서브 프레임의 위치를 발견한다. 단계(1620)에서, 그 방법은 단계(1615)로 리턴한다.
- [0100] 추가의 MAC 서브 프레임들이 이용되지 않는 것을 검사 단계(1619)가 결정하면, 단계(1621)에서, 수신 장치에 의도된 최종 MAC 서브 프레임이 처리되기 때문에 상기 방법은 종료된다. 수신 장치는 계속중인 전송(예를 들어, 나머지 인입 MAC 서브 프레임들을 검출 및 디코딩하지 않음)의 나머지 동안 전력 절약 모드로부터 몇몇을 진입시키도록 결정할 수 있다.
- [0101] 도 17은 도 16의 단계(1611)에서 처리 디스크립터 필드들의 예시적인 방법이다. 단계(1701)에서 시작하여, 독

립적인 (MAC) 디스크립터 필드들은 한가지씩 처리된다. 단계(1701)에서, 제 1 디스크립터 필드는 검색된다. 단계(1702)에서, 디스크립터 필드에 대하여(예를 들어, 디스크립터 필드 1320(n)), 검사는 검색된 디스크립터상에서 CRC에 대한 서브 프레임의 FCS 필드(예를 들어, FCS 필드 1339(n))를 검증한다.

[0102] 수신 장치가 집합 프레임 포맷을 가진 패킷의 수신 동안 에러들을 검출할때, 몇몇 다른 동작들은 발생할 수 있다. 만약 에러가 서문 또는 PLCP 헤더내에서 검출되면, 전체 집합 프레임은 버려질 수 있다. 만약 하나 이상의 비트 에러들이 프레임 디스크립터의 제 1 부분내에서 발생하면(즉, 헤더에서 2 바이트 '프레임들의 번호' 필드 또는 프레임 디스크립터의 제 1 FCS 필드), 전체 집합 프레임은 버려질 수 있다. 만약 에러가 독립적인 디스크립터 필드들내에서 발생하면, 디스크립터는 버려질 수 있다. 만약 에러가 MAC 서브 프레임내에서 발생하면, 서브 프레임은 버려질 수 있다.

[0103] 서브 프레임(FCS) 필드가 올바른 것을 검사 단계(1702)가 검증하면, 단계(1703)에서, 디스크립터내의 정보(예를 들어, 목적지 어드레스 및 서브 프레임의 길이)는 수신 장치에 의해 사용하기 위하여 유효하다. 검사 단계(1702)가 올바른 것으로서 FCS를 검증하지 못하면, 단계(1704)에서, 디스크립터 필드들의 내용들은 버려질 수 있다. 수신 장치가 여전히 에러들없이 서브 프레임을 수신하기 때문에, 연관된 서브 프레임은 필수적으로 버려질 필요가 없다. 방법은 단계들(1703 및 1704)로부터 단계(1705)로 진행한다.

[0104] 단계(1705)에서, 검사는 최종 디스크립터 필드가 처리되었는지를 결정한다. 최종 디스크립터 필드가 처리되지 않은 것을 검사 단계(1705)가 결정하면, 단계(1706)에서, 다음 디스크립터 필드는 검색되고 그 방법은 단계(1702)로 리턴한다. 최종 디스크립터 필드가 처리된 것을 검사 단계(1705)가 결정하면, 그 방법은 도 16의 단계(1612)로 진행한다.

[0105] 만약 AP 또는 STA 장치가 본 발명의 실시예에 따른 프레임 집합에 일치하는 프레임 포맷을 가진 패킷을 수신하지만, AP 또는 STA 장치가 프레임 집합을 지원하지 않으면, 수신 장치는 그 프레임을 버릴 수 있다. 예를 들어 수신 장치가 서문을 검출하고 에러들없이 PLCP 헤더를 디코드하면, MAC 프레임의 시작시 수신 장치는 프레임 디스크립터를 검출한다. 수신 장치는 이런 패킷 프레임 타입(프로토콜 버전 또는 (서브) 타입 필드들)을 지원하지 않는 것을 결정한다. 상기 실행에 따라, 수신 장치는 기간 필드를 판독할 수 있고 이에 따라 수신자의 네트워크 할당 벡터(NAV) 값을 설정한다(만약 수신기가 FCS 필드 값을 비준하면). NAV는 명백한 채널 평가 방법의 일부이고 가상 채널 평가를 실행하기 위하여 사용된다. 가상 채널 할당은 실제로는 아닐때조차(예를 들어, 전송들 사이) 무선 매체가 차지되는 것을 장치가 청구하도록 하고, 충돌들의 수 및 효과를 감소시키는 것을 돕는다.

[0106] 본 발명의 예시적인 실시예들이 방법들 또는 블록 다이어그램들과 관련하여 기술되었지만, 본 발명의 기능들은 회로들로서 하드웨어에서, 상태 머신들에서, 또는 소프트웨어 프로그램의 처리 단계들로서 디지털 도메인에서 실행될 수 있다. 상기 소프트웨어는 예를 들어 디지털 신호 프로세서, 마이크로 제어기 또는 범용 컴퓨터일 수 있다.

[0107] 본 발명은 상기 방법들을 실행하기 위한 방법들 및 장치들의 형태로 실현될 수 있다. 본 발명은 플로피 디스크들, CD-ROM들, 하드 드라이브들 또는 임의의 다른 머신 판독 가능 기억 매체 같은 효과적인 매체로 실현된 프로그램 코드 형태로 실현될 수 있고, 프로그램 코드가 컴퓨터 같은 머신에 로딩되고 실행될때, 머신은 본 발명을 실행하기 위한 장치가 된다. 본 발명은 기억 매체에 저장되던지, 머신에 의해 로딩되고 및/또는 실행되던지, 또는 전기 배선 또는 케이블, 광섬유, 또는 전자기 방사선 같은 몇몇 전송 매체를 통해 전송되던지 프로그램 형태로 실현될 수 있고, 여기서 프로그램 코드가 컴퓨터 같은 머신에 로딩되고 실행될때, 머신은 본 발명을 실행하기 위한 장치가 된다. 범용 프로세서에서 실행될때, 프로그램 코드 세그먼트들은 특정 논리 회로들과 유사하게 동작하는 유일한 장치를 제공하기 위하여 프로세서와 결합한다.

[0108] 본 발명의 성질을 설명하기 위하여 기술되고 도시된 부품들의 항목들, 재료들 및 배열들이 다음 청구항들에서 표현된 바와 같이 본 발명의 원리 및 범위로부터 벗어나지 않고 당업자에 의해 이루어질 수 있다는 것이 추가로 이해된다.

발명의 효과

[0109] 본 발명의 프레임 집합은 사용자 또는 관리/제어 데이터 같은 데이터를 가진 몇몇 독립된 보다 높은 층 프레임들을 하나의 PHY 층 프레임에 결합하여, 전송된 PHY 층 프레임당 사용자 데이터의 양을 증가시킨다. 프레임 집합은 PHY 층 오버헤드(예를 들어, 서문 및 PLCP 헤더 오버헤드) 및 MAC 오버헤드(예를 들어, 경쟁 오버헤드) 양

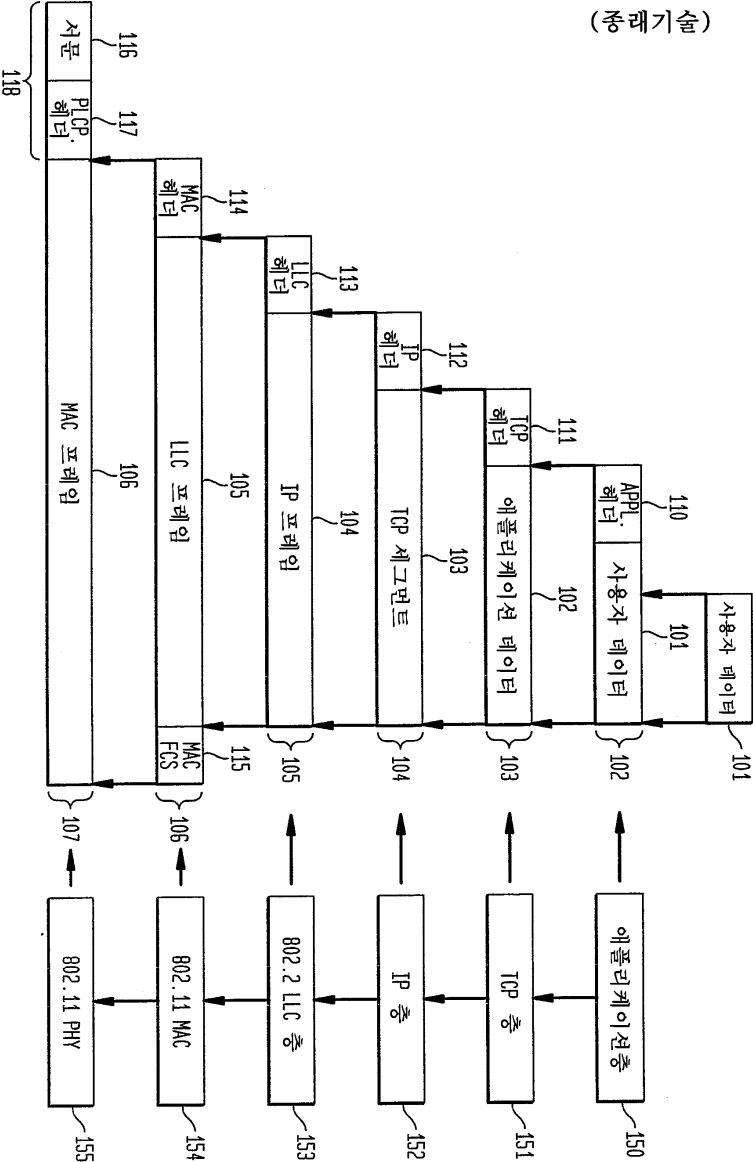
쪽을 감소시킴으로써 효율성을 증가시킨다.

도면의 간단한 설명

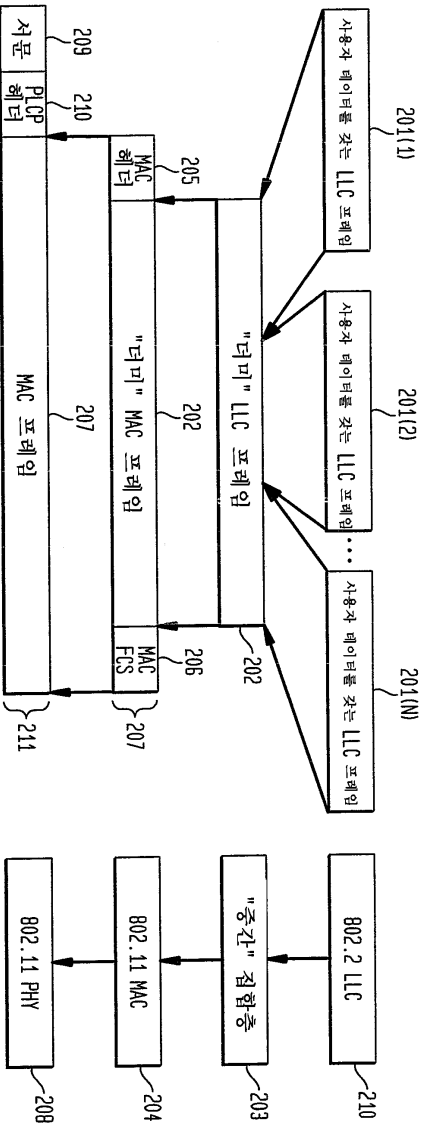
- [0001] 도 1은 802.11 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 표준에 따른 사용자 데이터를 위한 종래 기술 프레임밍(framing) 시퀀스를 도시하는 도면.
- [0002] 도 2는 제 1 예시적인 실시예에 따른 매체 액세스 제어(MAC) 층 위에서 프레임 집합을 도시하는 도면.
- [0003] 도 3은 제 2 예시적인 실시예에 따른 MAC 층 아래에서 프레임 집합을 도시하는 도면.
- [0004] 도 4는 제 2 예시적인 실시예에 대한 대안에 따른 MAC 층 아래에서 프레임 집합을 도시하는 도면.
- [0005] 도 5는 제 3 예시적인 실시예에 따른 MAC 층내의 프레임 집합을 도시하는 도면.
- [0006] 도 6은 54Mbit/s 물리적(PHY) 층 데이터 레이트에서 프레임들의 수 대 최대 생산량을 도시하는 도면.
- [0007] 도 7은 216Mbit/sPHY 층 데이터 레이트에서 집합 프레임들의 수 대 최대 생산량을 도시하는 도면.
- [0008] 도 8은 324Mbit/sPHY 층 데이터 레이트에 대해 집합의 프레임 수 대 최대 생산량을 도시하는 도면.
- [0009] 도 9는 324Mbit/sPHY 층 데이터 레이트로 동작하는 3개의 스테이션들(STA)로 시뮬레이션된 베이직 서비스 셋(BSS)에 대한 다양한 집합 방법들에 대한 최대 생산량을 도시하는 도면.
- [0010] 도 10은 324, 216, 및 108 Mbit/s PHY 층 데이터 레이트들로 각각 동작하는 3개의 STA로 시뮬레이트된 BSS에 대한 다양한 집합 방법들에 대한 최대 생산량을 도시하는 도면.
- [0011] 도 11은 324Mbit/s PHY 층 데이터 레이트로 동작하는 3개의 STA, 216Mbit/s PHY 층 데이터 레이트로 동작하는 3개의 STA, 및 108Mbit/s PHY 층 데이터 레이트로 동작하는 3개의 STA로 시뮬레이트된 BSS에 대한 다양한 집합 방법들에 대한 최대 생산량을 도시하는 도면.
- [0012] 도 12는 도 11에 도시된 바와 같이 시뮬레이트된 BSS이지만 STA당 3개의 접속부들을 가진 다양한 집합 방법들에 대한 최대 생산량을 도시하는 도면.
- [0013] 도 13은 기술된 실시예들에 따른 예시적인 집합 프레임 포맷을 도시하는 도면.
- [0014] 도 14는 도 13의 예시적인 집합 프레임 디스크립터(descriptor)에 의해 사용된 MAC 헤더 포맷을 도시하는 도면.
- [0015] 도 15는 도 13의 MAC 층 길이 필드들의 예시적인 포맷을 도시하는 도면.
- [0016] 도 16은 수신 장치가 프레임 집합을 지원하는 예시적인 수신 방법을 도시하는 도면.
- [0017] 도 17은 도 16의 단계(1611)에서 디스크립터 필드들을 처리하는 예시적인 방법을 도시하는 도면.

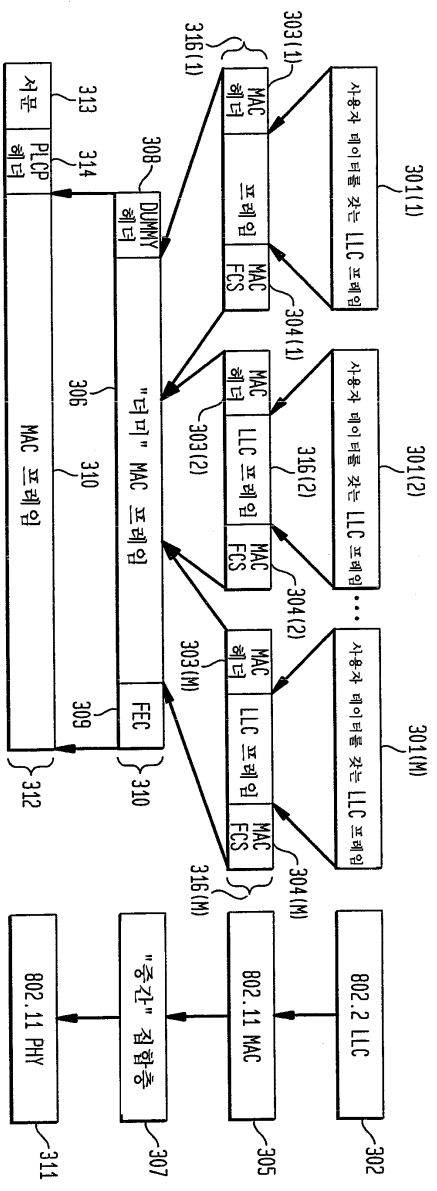
도면

도면1



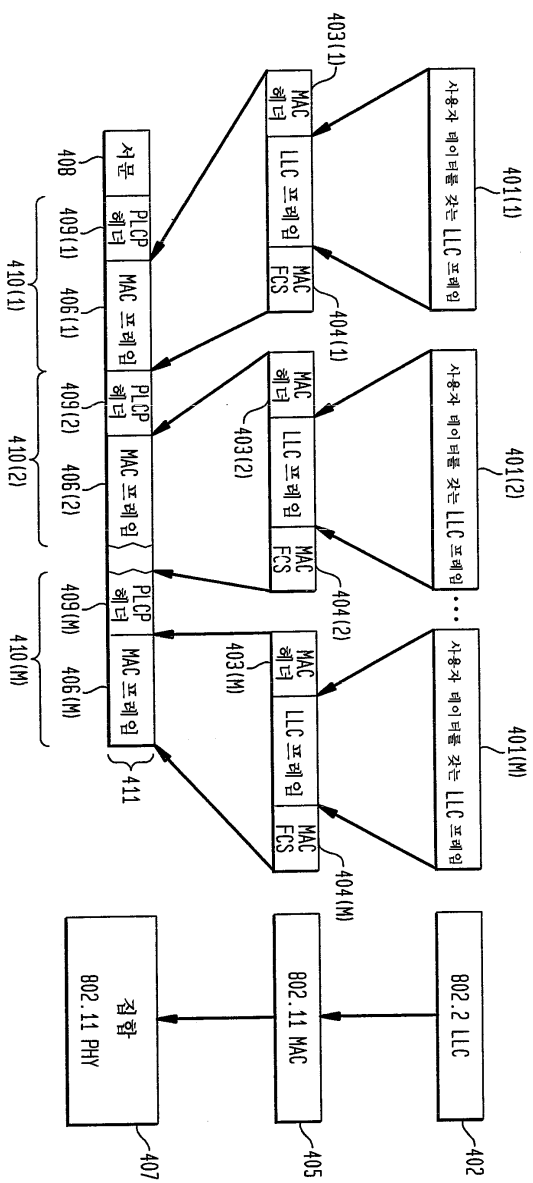
도면2



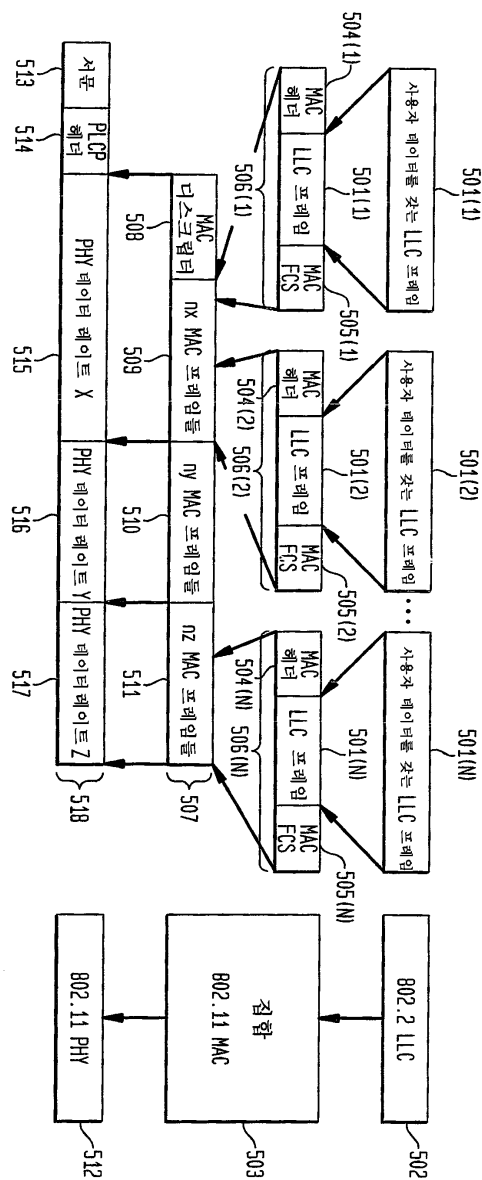


도면3

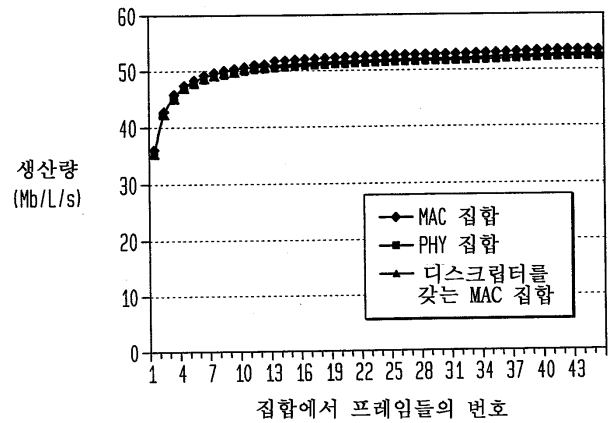
도면4



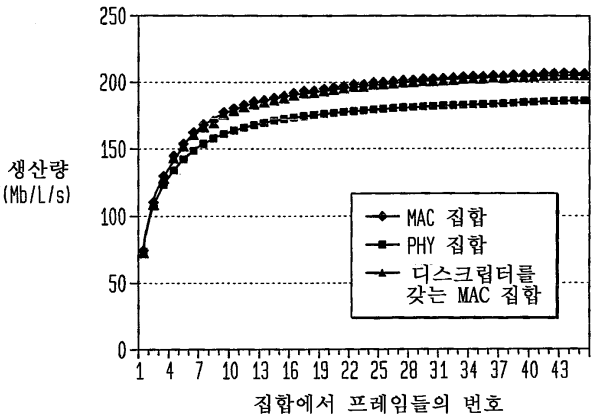
도면5



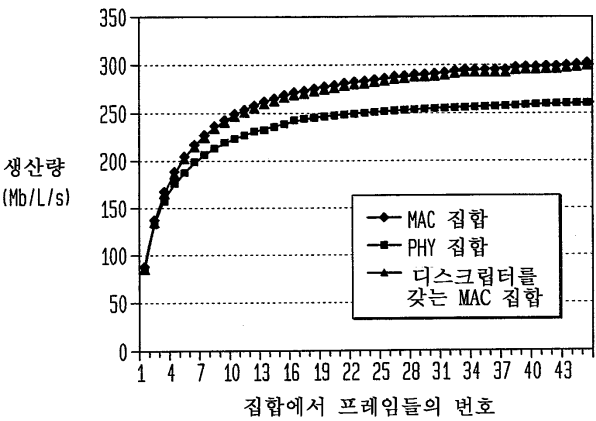
도면6



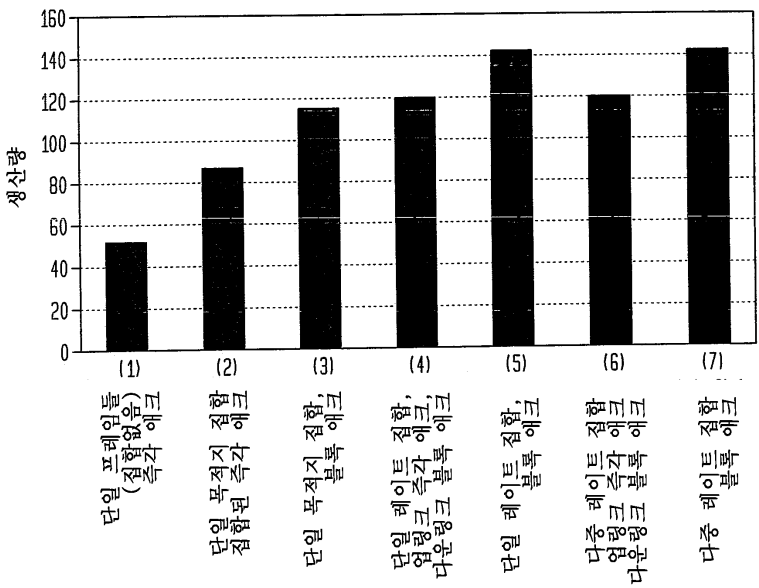
도면7



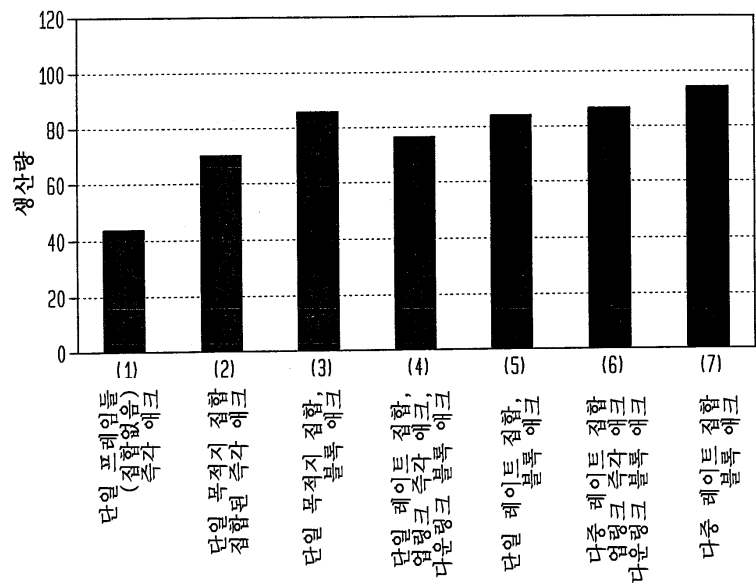
도면8



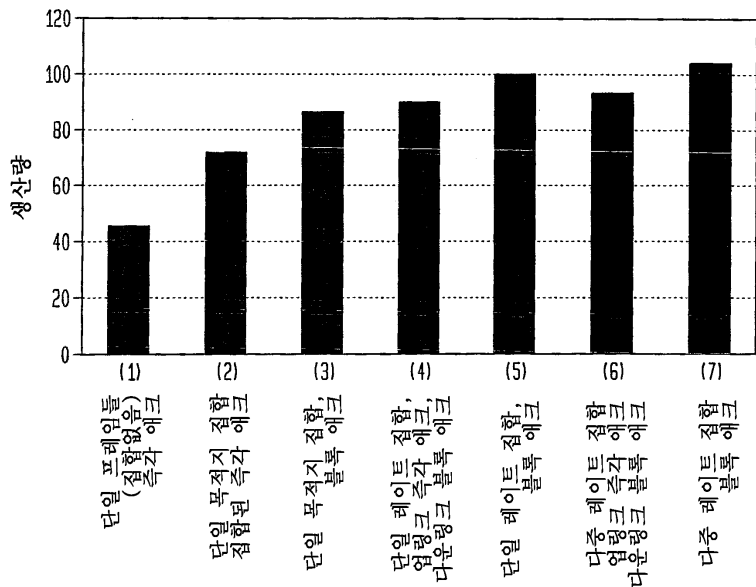
도면9



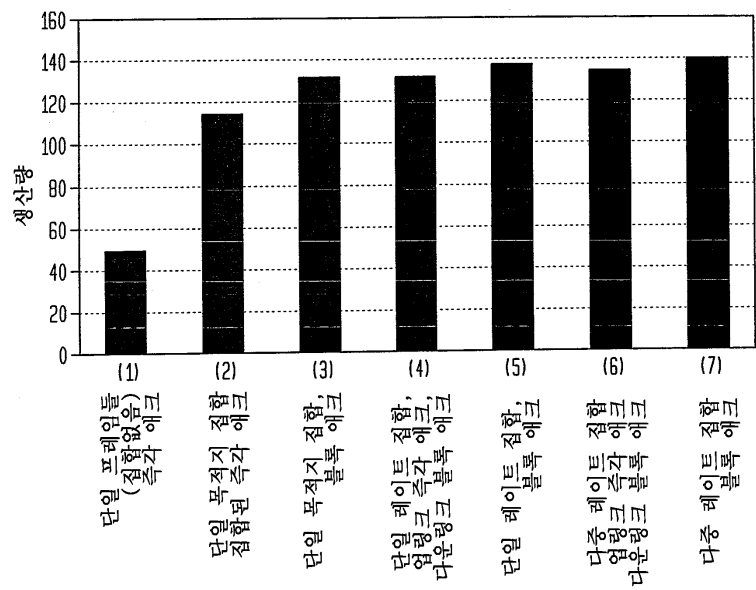
도면10

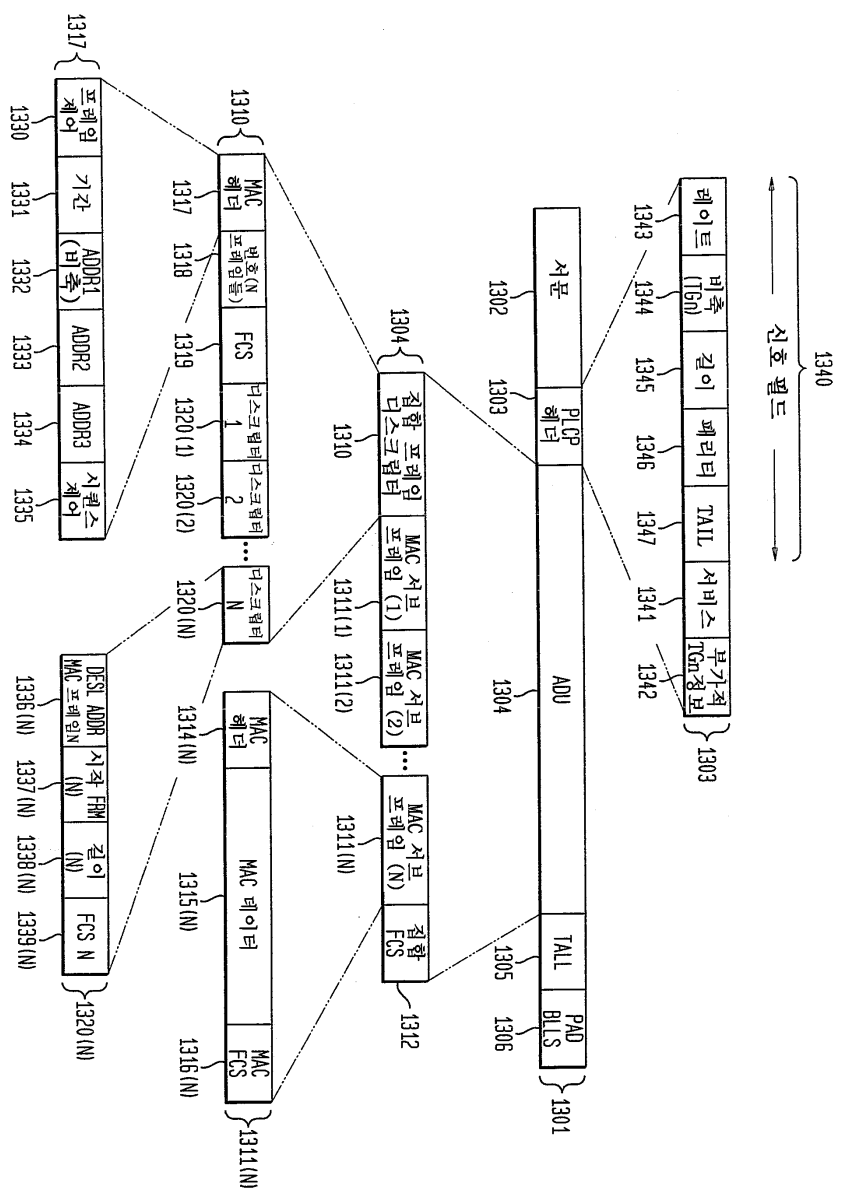


도면11

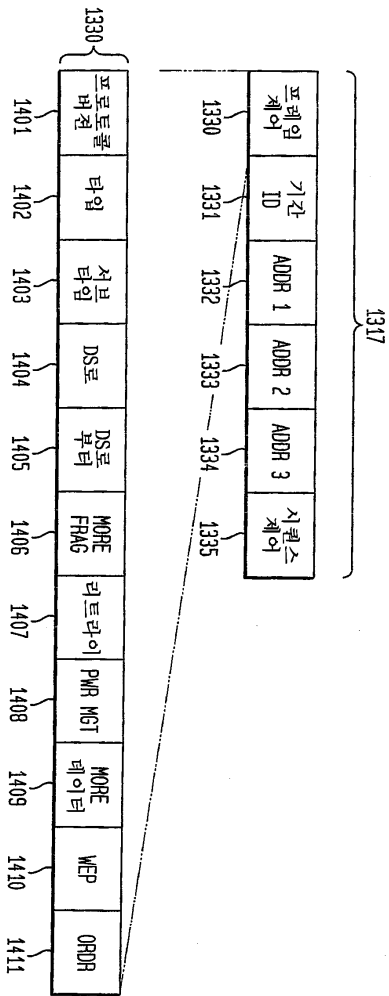


도면12

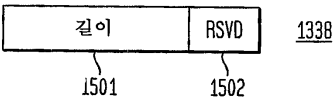




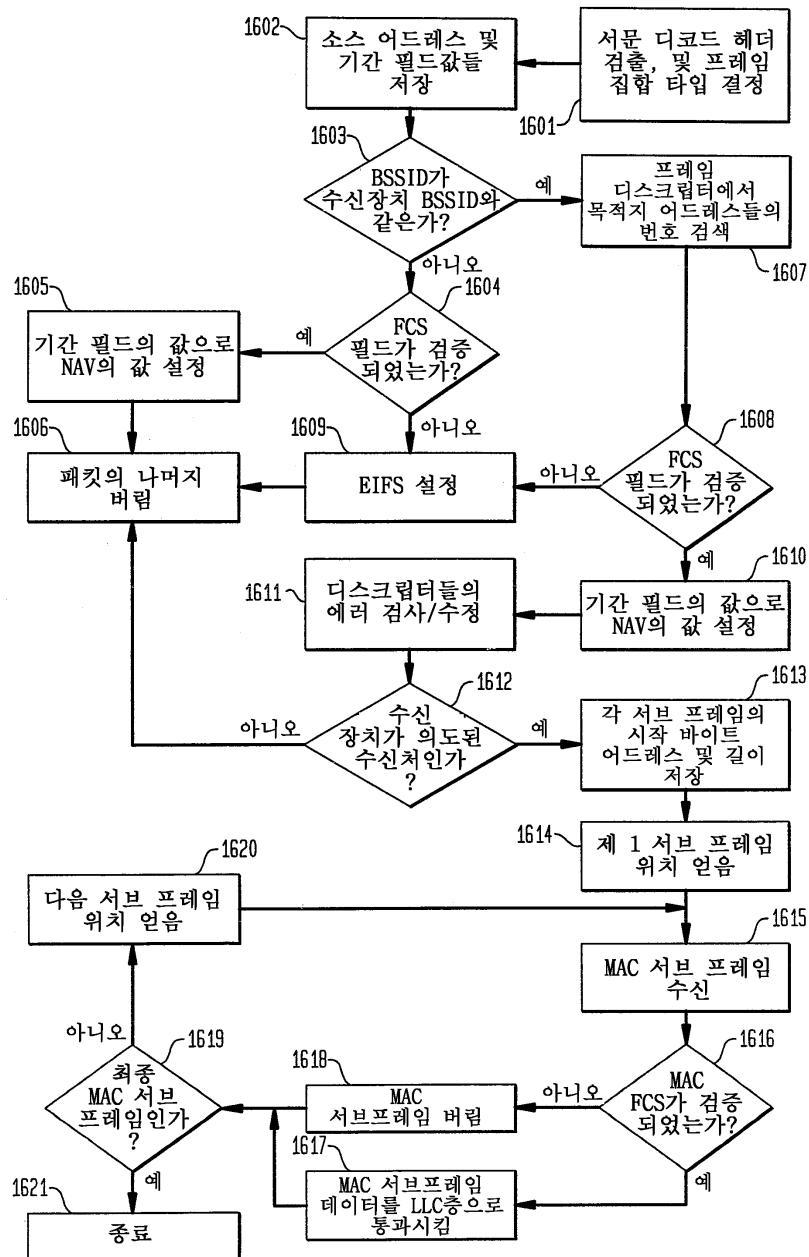
도면14



도면15



도면16



도면17

