



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월31일
(11) 등록번호 10-1024874
(24) 등록일자 2011년03월18일

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7018247

(22) 출원일자(국제출원일자) 2007년01월03일

심사청구일자 2008년07월25일

(85) 번역문제출일자 2008년07월24일

(65) 공개번호 10-2008-0087139

(43) 공개일자 2008년09월30일

(86) 국제출원번호 PCT/US2007/000027

(87) 국제공개번호 WO 2007/081683

국제공개일자 2007년07월19일

(30) 우선권주장

60/756,457 2006년01월04일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

WO2004107668 A1

KR1020040110302 A

KR1020050064267 A

전체 청구항 수 : 총 20 항

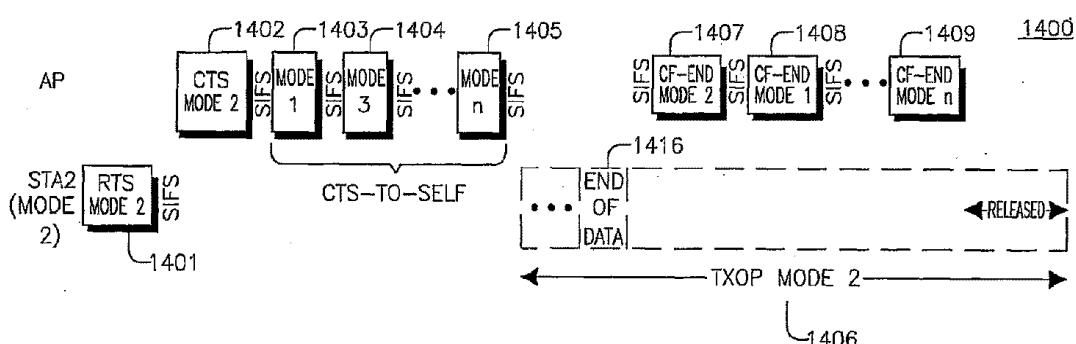
심사관 : 김병우

(54) WLAN 시스템에서 효율적인 다수 모드 동작을 제공하는 방법 및 시스템

(57) 요약

본 발명의 방법 및 시스템은 WLAN 시스템에서 다수 모드 동작에 대한 MAC 전송 기회(TXOP) 보호에 적용된다. 특히, MAC 메커니즘은 다수 모드 CTS 프레임, 및 AP에 의해 송신된 다수 모드 CF-End 프레임을 지원하도록 정의되며, 그 각각이 대응하는 모드에 적합한 포맷으로 이루어지고, 이는 또한 평범한 경우로서 단일 모드에도 적용된다. MAC 메커니즘은 더 이상의 이용 가능한 전송할 데이터가 없는 경우 TXOP의 사용되지 않은 부분의 배포를 위해 TXOP 지속기간의 절단을 허용한다. 사용되지 않은 보호 TXOP의 배포는 보호된 AP 전송 및 STA 전송 둘 다에 가능하다.

대표도



(30) 우선권주장

60/796,176 2006년04월29일 미국(US)

60/882,777 2006년12월29일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

스테이션(station, STA)에 의해 수행되는 전송 방법에 있어서,

전송 기회(transmission opportunity, TXOP)를 획득하고;

액세스 포인트(access point, AP)로 데이터를 전송하고;

전송할 추가적인 데이터를 상기 스테이션이 갖지 않는 경우에 상기 TXOP의 절단(truncation)의 표시를 상기 액세스 포인트로 전송하는 것

을 포함하는 스테이션에 의해 수행되는 전송 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 TXOP의 절단의 표시를 전송하는 것은, 충분한 TXOP 지속기간이 남아있는 경우에 상기 스테이션이 이용하는 모드에서 CF-End(contention free-End) 프레임을 전송하는 것을 포함하는 것인 스테이션에 의해 수행되는 전송 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 TXOP의 절단의 표시를 전송하는 것은, QoS-Null 프레임을 전송하는 것을 포함하는 것인 스테이션에 의해 수행되는 전송 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 TXOP의 절단의 표시를 전송하는 것은, 매체 액세스 제어(medium access control, MAC) 프레임을 전송하는 것을 포함하는 것인 스테이션에 의해 수행되는 전송 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 TXOP의 절단의 표시는 다른 스테이션에 대하여 재설정된 네트워크 할당 벡터(network allocation vector, NAV)를 포함하는 것인 스테이션에 의해 수행되는 전송 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 TXOP의 절단의 표시에 응답하여 적어도 하나의 CF-End 프레임을 상기 액세스 포인트로부터 수신하는 것을 더 포함하는 스테이션에 의해 수행되는 전송 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 적어도 하나의 CF-End 프레임을 수신하는 것은 하나의 시공간 블록 코드(space time block code, STBC) CF-End 프레임 및 하나의 비-STBC CF-End 프레임을 수신하는 것을 포함하고, 상기 STBC CF-End 프레임과 상기 비-STBC CF-End 프레임을 SIFS(short interframe spacing) 지속기간이 분리시키는 것인 스테이션에 의해 수행되는 전송 방법.

청구항 8

청구항 6에 있어서, 상기 적어도 하나의 CF-End 프레임 각각은 RIFS(reduced interframe spacing) 지속기간에 의해 분리되는 것인 스테이션에 의해 수행되는 전송 방법.

청구항 9

청구항 6에 있어서,

상기 적어도 하나의 CF-End 프레임을 수신하기 전에 확인응답(acknowledgement, ACK)을 상기 액세스 포인트로부터

터 수신하는 것을 더 포함하는 스테이션에 의해 수행되는 전송 방법.

청구항 10

청구항 2에 있어서, 상기 남아있는 TXOP 지속기간은, 상기 남아있는 TXOP 지속기간이 CF-End 프레임 지속기간, STBC CF-End 프레임 지속기간, 알려진 기본 레이트에서의 비-STBC CF-End 프레임 및 두개의 SIFS 지속기간의 합보다 큰 경우에 충분한 것인 스테이션에 의해 수행되는 전송 방법.

청구항 11

스테이션(station, STA)에 있어서,

전송 기회(transmission opportunity, TXOP)를 획득하도록 구성된 수신기;

데이터를 액세스 포인트(access point, AP)로 전송하도록 구성된 전송기; 및

전송할 추가적인 데이터가 있는지 여부를 결정하도록 구성된 프로세서

를 포함하고,

상기 전송기는 또한, 상기 스테이션이 전송할 추가적인 데이터를 갖지 않는 경우에 상기 TXOP의 절단(truncation)의 표시를 상기 액세스 포인트로 전송하도록 구성된 것인 스테이션.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 상기 수신기는 또한, 상기 TXOP의 절단의 표시에 응답하여 모든 지원된 모드에서 적어도 하나의 CF-End(contention free-End) 프레임을 수신하도록 구성된 것인 스테이션.

청구항 13

청구항 11에 있어서, 상기 프로세서는 또한, 남아있는 TXOP 지속기간이 CF-End 프레임 지속기간, STBC CF-End 프레임 지속기간, 알려진 기본 레이트에서의 비-STBC CF-End 프레임 및 두개의 SIFS 지속기간의 합보다 큰지 여부를 평가함으로써 충분한 지속기간이 절단을 위해 이용가능한지를 결정하도록 구성된 것인 스테이션.

청구항 14

액세스 포인트(AP)에서 수행되는 전송 방법에 있어서,

전송 기회(TXOP)를 스테이션(STA)에 허여하고;

제1 CF-End 프레임을 상기 스테이션으로부터 수신하고;

상기 STA가 전송할 데이터를 갖지 않는 경우에 전송의 종료(end)를 나타내는 제2 CF-End 프레임을 상기 스테이션으로 전송하는 것

을 포함하는 액세스 포인트에서 수행되는 전송 방법.

청구항 15

청구항 14에 있어서, 상기 전송의 종료를 나타내는 제2 CF-End 프레임을 전송하는 것은 다수의 CF-End 프레임을 전송하는 것을 포함하는 것인 액세스 포인트에서 수행되는 전송 방법.

청구항 16

청구항 15에 있어서, 상기 다수의 CF-End 프레임을 전송하는 것은, 듀얼 CF-End 프레임을 형성하는 하나의 시공간 블록 코드(STBC) CF-End 프레임 및 하나의 비-STBC CF-End 프레임을 전송하는 것을 포함하는 것인 액세스 포인트에서 수행되는 전송 방법.

청구항 17

청구항 16에 있어서, 상기 STBC CF-End 프레임과 상기 비-STBC CF-End 프레임을 SIFS(short interframe spacing) 지속기간이 분리시키는 것인 액세스 포인트에서 수행되는 전송 방법.

청구항 18

청구항 16에 있어서, 상기 TXOP의 전송에 사용된 동일한 변조로 상기 CF-End 프레임이 먼저 전송되는 것인 액세스 포인트에서 수행되는 전송 방법.

청구항 19

액세스 포인트(AP)에 있어서,

전송 기회(TXOP)를 스테이션(STA)에 허여하도록 구성된 프로세서; 및

상기 액세스 포인트가 상기 TXOP에서 추가적인 데이터를 수신하지 않을 것임을 나타내는 메세지를 상기 스테이션으로부터 수신하도록 구성된 수신기

를 포함하는 액세스 포인트.

청구항 20

청구항 19에 있어서, 상기 프로세서는 또한, 남아있는 TXOP를 결정하고 상기 남아있는 TXOP를 다른 스테이션에 허여하도록 구성된 것인 액세스 포인트.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

삭제

청구항 76

삭제

청구항 77

삭제

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 일반적으로 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 동일한 커버리지 영역에서 STA의 다수 모드 전개 동작을 향상시킨다.

배경기술

[0002]

현재, 802.11 WLAN 표준에 대한 802.11n 확장에 대하여 다양한 제안들이 제시되고 토론되고 있으며, 이는 더 높은 쓰루풋(throughput)의 WLAN 디바이스를 가능하게 할 것이다. 이를 제안들은 EWC, Joint Proposal 및 WWiSE를 포함하는 다양한 무선 컨소시움으로부터 나오고 있다. 다음은 본 발명과 관련된 이를 제안의 양상들을 설명한다.

[0003]

도 1은 802.11 표준에서 정의되는 MAC 제어 프레임으로서 송신 가능(CTS; Clear to Send) 프레임을 도시한다. CTS 프레임의 수신자 어드레스(RA)는 CTS가 응답하고 있는 것인 바로 전의 송신 요구(CTS; Request to Send) 프레임의 송신자 어드레스(TA) 필드로부터 복사된다. 지속기간(duration) 값은 바로 이전의 RTS 프레임의 지속기간 필드로부터 얻은 값에서 CTS 프레임 및 그의 SIFS(short interframe spacing) 간격을 전송하는데 필요한 시간을 뺀 값이다. 계산된 지속기간이 분수의(fractional) 마이크로초를 포함하는 경우, 그 값은 다음 높은 정수로 반올림된다.

[0004]

CTS 프레임은 802.11e 표준(섹션 7.2.1.2)에 설명된 바와 같이 항상 RTS 프레임에 이어질 필요는 없다. CTS 프레임은 교환에서의 제1 프레임일 수 있고 이어질 전송에 대한 MAC 레벨 보호를 위한 네트워크 할당 벡터(NAV; Network Allocation Vector)를 설정하는데 사용될 수 있다. CTS 프레임이 교환의 시작 스테이션에 의해 제1 프레임으로서 송신되면, CTS는 자신에게 어드레스될 수 있고, 이를 CTS-to-Self로 부른다.

[0005]

도 2는 CF-End(Contention Free End) 프레임을 도시하며, 이는 시스템 내의 모든 스테이션의 NAV를 재설정하도록 브로드캐스트 프레임으로서 AP에 의해 송신될 수 있는 MAC 제어 프레임이고 802.11 표준에 설명되어 있다. 스테이션이 연관되어 있는 BSS의 기본 서비스 세트 ID(BSSID)를 갖는 CF-End 프레임을 수신하는 그 스테이션은 자신의 NAV 값을 0으로 재설정할 것이다. 이는 현재 존재하는 임의의 매체 보호/예약을 재설정한다. 지속기간 필드는 0으로 설정된다. 도 2에 도시된 바와 같이, BSSID는 AP에 포함된 STA의 어드레스이다. RA는 브로드캐스트 그룹 어드레스이다. FCS는 프레임 체크 시퀀스이다.

[0006]

802.11n에서, 정규 범위(Normal Range)에 사용되는 것과 다른 물리 계층(PHY) 변조 방식을 사용하여 확장 범위(Extended Range)의 지원을 구현하기 위한 제안이 이루어졌으며, 이는 본질적으로 두 개의 동작 모드를 생성한다. 확장 범위 STA는 시공간 블록 코드(STBC; Space Time Block Code) PHY 변조를 사용하여 송수신하며, 정규 범위 STA는 비-STBC PHY 변조를 사용하여 송수신한다.

[0007]

802.11n에 대한 Joint Proposal 기여에는, AP가 확장 범위 및 정규 범위의 두 개의 모드인 듀얼 모드로 동작하는 STA들의 네트워크를 지원하기 위한 접근법이 설명된다. 이차 비컨 및 듀얼 CTS 방법이 함께 정규 범위 이외에 확장 범위를 지원하는데 사용된다. 이차 비컨은 이 비컨에 대한 타겟 비컨 전송 시간(TBTT; target beacon transmission time)이 오프셋을 갖는다는 것을 스테이션이 알게 하도록 비컨에 이차 비컨 비트가 설정되어 전송된다. 듀얼 CTS 보호에 있어서, 스테이션은 AP에 향하는 RTS를 이용하여 TXOP를 시작하고, AP는 PIFS(point control function inter-frame spacing)에 의해 분리된 제1 및 제2 CTS로 응답한다. 듀얼 CTS 보호가 가능하면, AP는 비-STBC CTS로 STBC TXOP를 보호하고, STBC CTS로 비-STBC TXOP를 보호하여야 한다. 보호 프레임은 전체 TXOP에 대하여 NAV를 설정할 것이다. STBC 제어 프레임은 듀얼 CTS 보호 비트가 설정된 경우 STBC 프레임에 응답하여 사용될 것이다. 그렇지 않으면 비-STBC 제어 프레임이 사용될 것이다. PIFS는 비-STBC RTS에 대하여 듀얼 CTS를 분리하기 위한 간격으로서 사용된다.

[0008]

도 3은 자기 관리(self-managed) 확장 범위 보호에 대한 WWiSE 제안 발표 문서로부터의 도면을 도시한다. 정규 범위(NR) 및 확장 범위(ER) 스테이션의 듀얼 모드 보호에 대한 시그널링 예가 도시되어 있다. 신호 시퀀스(301-305)는 EDCA(enhanced distributed coordination function(DCF) channel access)와 관련되고, 신호 시퀀스(306)는 HCCA(HCF controlled channel access) 포맷에 관련된다. AP는 신호 시퀀스(301-302)를 각각 사용하여 NR STA 및 ER STA에 대한 TXOP를 보호한다. ER STA는 신호 시퀀스(303)로 자신의 TXOP를 보호한다. 11n NR STA에 대한 신호 시퀀스는 신호 시퀀스(304)로 나타내고, 레가시 NR STA에 대한 것은 신호 시퀀스(305)로

나타낸다. 신호 시퀀스(306)에서, AP는 HCCA 포맷을 사용하여 STA에 대한 TXOP를 보호한다. 도시된 바와 같이, AP는 특정 스테이션으로부터의 RTS에 응답하여 그 RTS를 송신한 스테이션에 의해 사용되는 모드로 CTS를 송신하거나, 또는 RTS를 송신한 스테이션의 모드와는 다른 모드로 CTS-to-Self 신호를 송신한다.

[0009] 도 4는 WWiSE 제안된 확장 범위에 따른 새로운 HT 정보 요소를 도시한다. AP는 BSS를 관리하도록(예를 들어, 확장 범위를 지원하도록) 비컨, 프로브 응답 등과 같은 관리 프레임 내의 새로운 HT 정보 요소를 신호전달한다. 새로운 HT 정보 요소는 또한 IBSS 모드로 스테이션에 의해 전송된 모든 비컨 및 프로브 응답에 존재할 수 있다. HT 정보 요소는 도 4에 도시된 바와 같이 이차 비컨, 듀얼 STBC/CTS 보호 등과 같은 필드를 포함한다. Joint Proposal에 따르면, 길이는 고정되지 않고, 사이즈는 포함된 필드의 수에 따라 좌우된다. 필드는 도 4에 도시된 바와 같은 순서대로 있으며 임의의 새로운 필드가 기존의 필드의 끝에 나타날 것이다. STA에 알려지지 않은 임의의 필드는 무시될 것이다.

[0010] Joint Proposal 명세 및 EWC 명세에 따라, 다음은 PSMP(Power Save Multi-Poll) 특징과 관련된 일부 정의이다. PSMP는 PSMP 송신기 및 PSMP 수신기에 의해 사용될 시간 스케줄을 제공하는 MAC 프레임이다. 시간 스케줄은 PSMP 프레임의 전송 직후에 시작한다. 다운링크 전송(DLT)은 PSMP 프레임에 의해 기술된 시간이며, 이는 PSMP 수신기에 의해 프레임의 수신에 사용되도록 의도된다. 업링크 전송(ULT)은 PSMP 프레임에 의해 기술된 시간이며, 이는 PSMP 수신기에 의해 프레임의 전송에 사용되도록 의도된다.

[0011] 도 5 및 도 6은 EWC MAC 명세에 따른 PSMP 정보 요소 포맷을 도시한다. 도 5는 PSMP가 타입/서브타입 관리 동작 프레임(Management Action Frame) 및 브로드캐스트 어드레스 타입으로 이루어진 PSMP 파라미터 세트 포맷을 도시한다. PSMP 파라미터 세트는 PSMP 프레임에 바로 이어지는 DLT 및 ULT를 기술하는데 사용된다. 도 6은 트래픽(흐름) ID, STA ID, DLT 오프셋 및 지속기간, ULT 오프셋 및 지속기간과 같은 STA Info 정보 요소 포맷 상세항목을 도시한다.

[0012] 도 7은 DLT 단계 및 이 단계에 이어지는 ULT 단계로 구성되는 PSMP 시퀀스를 도시한다. 다수의 TID 흐름에 대하여 블록 ACK를 송신하기 위해 다수의 TID 블록 ACK(MTBA)가 사용된다.

[0013] 다수 모드 동작을 지원하기 위한 듀얼 모드 보호를 확장할 필요성이 존재한다. 현 기술 분야는 듀얼 CTS 전송에 의해 보호되는 임의의 미사용(unused) 전송 기회(TXOP) 지속기간을 복구하는 메커니즘을 제공하지 않기 때문에, 강건하지 않고 매체 사용이 효율적이지 못하다. 현 기술 분야의 방식에 따르면, STA가 보호된 TXOP 동안에 전송 할 데이터가 다 떨어지는 경우, 그 TXOP의 나머지 동안 매체는 낭비된다. 남아있는 미사용 TXOP를 시스템에 양도하기 위한 MAC 시그널링을 제공할 필요성이 존재한다.

[0014] 또한, PSMP 시퀀스가 대역폭 효율적 방식으로 다수 모드 시스템에서 동작하기 위한 필요성이 존재한다. 802.11n 명세는 ULT에서의 ACK/MTBA만 허용하는 것과 비스케줄링된 PSMP에 대한 데이터가 없다는 것에 관련된 모순을 포함한다. 또한, CF-End 프레임을 해석할 수 없는 STA에 대하여 듀얼 CTS 보호 하의 TXOP의 절단(truncation)에 대한 안내가 없다.

발명의 상세한 설명

[0015] 제1의 바람직한 실시예는 보다 일반적인 다수 모드 동작으로 WLAN 시스템에서의 특정(STBC 및 비-STBC) 듀얼 모드 동작을 확장하기 위한 방법 및 시스템이다. 제2의 바람직한 실시예는 다수 모드 동작으로 MAC 보호 메커니즘을 향상시키는 방법 및 시스템이며, 특히 평범한 경우로서 단일 모드에도 적용되며 효율적인 매체 이용을 가능하게 하도록 AP에 의해 송신된 다수의 CF-End(각각 대응하는 모드에 적합한 포맷으로 되어있음) 프레임 시퀀스를 지원하기 위한 메커니즘이다. 제3의 바람직한 실시예는 다수 모드 동작으로 PSMP 시퀀스를 향상시키는 방법 및 시스템이다.

실시예

[0034] 이하, 용어 "스테이션" 또는 "STA"는 무선 송수신 유닛(WTRU), 사용자 기기(UE), 이동국, 고정 또는 이동 가입자 유닛, 페이저, 셀룰러 전화, PDA, 컴퓨터, 또는 무선 환경에서 동작할 수 있는 임의의 기타 유형의 사용자 디바이스를 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 이하 언급될 때, 용어 "기지국"은 노드 B, 사이트 제어기, 액세스 포인트(AP) 또는 무선 환경에서 동작할 수 있는 임의의 기타 유형의 인터페이스 디바이스를 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0035] 이하, 본 발명을 설명하기 위한 목적으로, "모드"는 PHY 계층, 채널 인터페이스, 채널 대역폭(예를 들어, 20

MHz 대 40 MHz) 및 물리 통신 채널과 같이 통신(송신 및 수신)에 사용되는 MAC 계층 하위 특정 네트워크 링크를 지칭하는데 사용된다. 서로 다른 모드의 STA는, 통상적으로 MAC 계층 메커니즘에 의해 제어 및 보호되지 않는다면 BSS 커버리지 영역에서 함께 효율적으로 동작하지 않을 수 있음을 주목하여야 한다. 본 발명은 STA가 동일한 커버리지 영역에서 다수 모드(하나보다 많은 모드)로 송신 및 수신하는 다수 모드 시스템(예를 들어, BSS)에 관한 것이다.

[0036] 도 8은 AP와, 모드 1 동작으로 동작하는 STA1과, 모드 2 동작으로 동작하는 STA2를 포함하는 예시적인 무선 LAN을 도시한다. 간단하게 하기 위하여, 바람직한 실시예는 모드 1 및 모드 2의 두 개의 모드에 대하여 설명된다. 그러나, 본 발명은 둘보다 많은 추가의 모드를 포함하는 다수 모드 동작으로 확장될 수 있다.

[0037] 다음은 본 발명의 세 가지의 바람직한 실시예를 설명한다. 제1 실시예는 보다 일반적인 다수 모드 동작으로 WLAN 시스템에서의 특정(시공간 블록 코딩(STBC) 및 비-STBC) 듀얼 모드 동작을 향상시키기 위한 방법 및 시스템이다. 제2 실시예는 다수 모드 동작으로 MAC 보호 메커니즘을 향상시키기 위한 방법 및 시스템이고, 특히 평범한 경우로서 단일 모드에도 적용되며 효율적인 매체 이용을 가능하게 하도록 AP에 의해 송신된 다수 CF-End(각각 대응하는 모드에 대해 적합한 포맷으로) 프레임 시퀀스를 지원하기 위한 메커니즘이다. 제3 실시예는 다수 모드 동작으로 PSMP 시퀀스를 향상시키는 방법 및 시스템을 설명한다.

[0038] 제1 실시예는 다수 모드 동작을 지원하도록 MAC 메커니즘을 정의하는 것에 관한 것이다. 다수 모드 동작에 대한 응용예로는, (1) 래가시 시스템, (2) 새로운 변조 설정을 지원하는 디바이스, (3) 네트워크를 전환하기 전의 전이(transition) 모드(새로운 변조 설정)에 있을 수 있는 디바이스, (4) 다수 모드를 지원하는 메시 네트워크, 및 (5) 하나보다 많은 주파수 대역/채널 상에서 동작하는 디바이스를 포함한다.

[0039] 제1의 바람직한 실시예에 따르면, AP는 두 개의 주요 MAC 메커니즘을 사용하여, 즉 1) 각각의 지원되는 모드에 대하여 비컨/이차 비컨에 이어서 멀티캐스트/브로드캐스트 데이터를 송신함으로써, 그리고 2) 그 각각이 지원되는 다수 모드 중 하나에 대응하는 것인 다수의 CTS 프레임의 송신을 지원함으로써, 다수 모드 동작을 지원한다. 다수 모드 보호에 대한 과제로는 CTS 보호 프레임이 두 개의 통신 엔티티 각각에 의한 모드 포맷(변조, 링크 구성 등)으로 해석되어야 한다는 것이다. 따라서, STA가 특정 모드 포맷을 사용하고 있는 경우, CTS 보호 프레임은 STA에 의한 인식이 가능하도록 그 특정 포맷으로 송신 및 수신되어야 한다.

[0040] 도 9는 AP의 상기 MAC 메커니즘에 따라 바람직한 프레임 포맷의 세트를 나타내는 도면을 도시한다. 일차 모드 프레임은 일차 비컨(901)에 이어 멀티캐스트/브로드캐스트 데이터(905)를 포함한다. 일차 비컨은 HT 정보 요소(903)를 포함한다. 정의된 오프셋 기간 후에, HT 정보 요소(904)를 갖는 이차 비컨(902)에 이어 멀티캐스트/브로드캐스트 데이터(906)를 포함하는 이차 모드 프레임이 송신된다. 도 8을 참조하면, 일차 비컨은 모드 1(비-STBC)에 대해 STA1을 지원한다. 이차 비컨은 모드 2(STBC)를 사용하는 STA2를 지원한다. 예시를 위한 목적으로, 여기에서는 모드 1 및 모드 2가 각각 일차 비컨 및 이차 비컨에 맞추어졌지만, 대안으로서, 시스템 파라미터에 따라 일차 비컨은 모드 2를 지원할 수 있고 이차 비컨은 모드 1을 지원할 수 있다. 본 발명의 예로 돌아오면, 일반적으로, 일차 비컨은 모드 1을 사용하는 모든 스테이션을 지원할 것이고, 이차 비컨은 모드 2를 사용하는 모든 스테이션을 지원할 것이다. 다수 모드 동작을 위해, 추가의 이차 비컨은 각각 시스템에 사용되는 각각의 모드를 지원할 것이다.

[0041] 다수 모드 동작 동안, AP는 시스템에 의해 지원되는 각각의 모드에 적합한 포맷으로 비컨/이차 비컨 및 멀티캐스트/브로드캐스트 트래픽을 송신한다. 다수 모드 시스템에서, 전송된 여러 비컨들(여러 모드에 대응함) 중 하나는 일차 비컨(901)으로서 식별된다. 각각의 이차 비컨(902)은 타임 오프셋(일차 비컨(901) 또는 임의의 기타 시간 기준과 관련됨)을 가지고 전송될 수 있다. 타임 오프셋은 시스템 고려사항에 기초하여 결정될 수 있다. 타임 오프셋은 AP에 의해 동적으로 변할 수 있는 구성 가능한 시스템 파라미터일 수 있다. 이차 비컨(902)의 TSF(time synchronization function) 타임스탬프는 실제의 타임스탬프일 것이다. 이차 비컨(902) 내의 모든 다른 필드는 바람직하게 일차 비컨(901) 내의 대응하는 필드와 동일하다. 이차 비컨(902) 후에 전송된 멀티캐스트/브로드캐스트 데이터(906)는 바람직하게 일차 비컨(901) 후에 송신된 멀티캐스트/브로드캐스트 데이터(905)와 동일하다. 시스템 고려사항에 기초하여, 각각의 이차 비컨(902)은 자신의 모드에 고유한 여분의 필드 및 데이터를 포함한다. 또한 시스템 고려사항에 기초하여, 각각의 모드는 자신의 모드에 고유한 여분의 멀티캐스트/브로드캐스트 필드 및 데이터를 가질 수 있다.

[0042] 도 10은 HT 정보 요소(903, 904)에 대응하는 HT 정보 요소(1000)에 대한 바람직한 포맷을 도시한다. HT 정보 요소(1000)는 다음 필드, 즉 요소 ID(1001), 길이(1002), 제어 채널 ID(1003), 확장 채널 오프셋(1004), 추천 전송 폭 세트(1005), RIFS 모드(1006), 제어된 액세스 전용(1007), 서비스 간격 입도(1008), 동작 모드(1009),

기본 STBC MCS(1011), L-SIG 보호 허용(1013) 및 기본 MCS 세트(1016)를 포함한다. 이들 필드는 도 4에 도시된 제안된 관리 HT 정보 요소 포맷에 대응한다. 본 발명에 따르면, 다수 모드를 지원하도록 다수 모드 보호 필드(1012) 및 비컨 ID 필드(1014)가 포함된다. 듀얼 모드에 대한 예로서, 비컨 ID 필드(1014)는 일 비트일 수 있으며, HT 정보 요소가 0의 값을 갖는 경우 일차 비컨이고, 값이 1과 같은 경우에는 이차 비컨이다. 그러나, 다수 모드의 경우, 단일 비트 정보 요소는 일차 모드 이외의 모든 기준의 모드의 식별에 충분한 사이즈로 확장된다. 도 10에 도시된 바와 같이, 비컨 ID 필드(1014)는 비트 B9-Bk로 태그되며, 여기서 k는 지원 모드의 수에 기초하여 선택된다. 예를 들어, 16개의 모드를 사용하는 시스템에서는 4 비트의 비컨 ID 필드(B9-B12, k=12)가 선택된다.

[0043] 도 11은 모드 2에서 동작하며 TXOP를 보호하는 스테이션 STA2와 AP를 포함하는 n개의 모드를 사용하는 다수 모드 시스템에 대한 예시적인 시그널링도(1100)를 도시한다. 다수 모드 TXOP 보호가 시스템에 의해 지원된다는 표시가 AP에 의해 제공된다. 이 표시를 위해 바람직한 메커니즘은 도 10에 도시된 바와 같이 AP가 새로운 HT 정보 요소 다수 모드 보호(1012)에서 다수 CTS 보호 필드/비트를 신호전달하는 것이다. 다수 CTS 보호 필드/비트가 AP에 의해 설정되고 스테이션 STA2에 의해 수신되면, 모드 2의 송신 요구(RTS) 프레임(1101)이 AP에 전송됨으로써 TXOP가 스테이션 STA2에 의해 개시된다. AP로부터의 응답은 모드에 대응하는 포맷, 예를 들어 변조, 링크 구성 등으로 다수의 CTS 및 CTS-to-Self 프레임(1102-1105)을 송신하는 것이며, 그리하여 TXOP가 STA2와 같은 모드 2 스테이션에 대해 예약/보호되었음을 다른 모드로 동작하는 스테이션에 알릴 수 있다.

[0044] 도 11에 도시된 바와 같이, AP는 STA에 의해 보호되고 있는 TXOP에 대해 사용되고 있는 모드로 CTS 프레임(1102)을 전송한다. 여기서, STA는 TXOP를 개시하고 모드 2로 동작하고 있는 스테이션 STA2이고, AP로부터의 다수의 CTS 프레임 응답에서 모드 2 CTS 프레임(1102)의 위치는 첫 번째이다. 대안으로서, 이 모드의 CTS 프레임의 위치는 마지막이거나, 또는 모드에 할당된 우선순위에 기초하여 시스템에 의해 결정될 수 있다. AP는 또한 STA에 의해 보호되고 있는 TXOP에 대해 사용되고 있는 모드를 제외한 모든 모드, 즉 CTS-to-Self 모드 1, CTS-to-Self 모드 3 ... CTS-to-Self 모드 n으로 다수의 CTS-to-Self 프레임(1103-1105)을 송신한다. 이들 CTS-to-Self 프레임의 상대 순서는 임의적이거나, 또는 시스템 및 구현에 고려사항에 기초하여 그리고 모드에 할당된 우선순위에 기초하여 결정될 수 있다.

[0045] 다수의 CTS/CTS-to-Self 프레임(1102-1105)은 PIFS, SIFS(도시된 바와 같음) 또는 기타 시스템 요인에 기초하여 결정되는 RIFS(Reduced Inter Frame Spacing)와 같은 기타 시간 지속기간에 의해 분리된다. 다수의 CTS/CTS-to-Self 프레임(1102-1105)이 완전히 송신되면, 모드 2 TXOP(1106)가 개시된다.

[0046] RTS 프레임에 응답하여 AP에 의해 송신된 다수의 CTS/CTS-to-Self 프레임은 다음 경우에 적용된다. AP를 갖는 BSS가 다수의 CTS 신호를 사용하여 다수 모드 동작으로 통신하는 경우, 각각의 STA에 의한 응답은 그 동작 모드에 대응하는 포맷의 단일 CTS 프레임으로 이루어진다. 대안으로서, 각각의 STA는 다수의 CTS 프레임으로 응답하는 것이 가능할 수 있으며, 이는 특히 독립적 기본 서비스 세트(IBSS)(즉, AP가 없고 모든 스테이션이 피어인 경우) 또는 메시(mesh) 시나리오에 유용하다. 이러한 경우, 선택된 STA는 다수의 CTS 프레임을 송신함으로써 AP의 역할을 담당하게 된다. 그렇지 않으면, 여러 스테이션으로부터의 CTS 응답을 조정하는 것이 어려울 수 있다.

[0047] 도 12는 EDCA를 사용하여 모드 2 TXOP를 보호하는 AP의 예시적인 시그널링도(1200)를 도시하며, 이는 도 3의 듀얼 보호 신호 시퀀스(301)에 대응한다. 여기에서, AP는 그 자체를 위한 모드 2 TXOP를 시작하며, 모드 2를 제외한 모든 모드의 다수 CTS-to-Self 프레임(1201-1203)으로 개시한다. 다시, 도 11에서와 같이, 다수 모드 CTS-to-Self 프레임의 시퀀스는 임의적일 수 있거나, 또는 시스템 및 구현에 고려사항에 기초하여 그리고 모드에 할당된 우선순위에 기초하여 결정될 수 있다. 다음으로, AP는 이 예의 경우 특히 STA2로 어드레스된 특정 STA 어드레스 정보를 포함하는 모드 2 RTS 프레임(1204)을 송신한다. 응답으로, AP가 모드 2로 데이터를 전송한 경우, STA2는 모드 2 CTS 프레임(1205)을 송신하며, 이는 AP로부터의 모드 2 TXOP 프레임(1206)이 시작할 수 있게 해준다.

[0048] 도 13은 HCCA를 사용하여 모드 2 STA에 대하여 TXOP를 보호하는 AP의 예시적인 시그널링도(1300)를 도시하며, 이는 도 3의 듀얼 보호 신호 시퀀스(306)에 대응한다. AP에 의해 다수의 CTS 보호 필드/비트(1012)가 설정되고 송신되면, AP는 이 예에서는 모드 2인 AP에 의해 보호되고 있는 TXOP에 대해 사용되고 있는 모드를 제외한 모드에 대응하는 포맷, 예를 들어 변조, 링크 구성 등으로 다수의 CTS-to-Self 프레임(1307-1310)이 송신되며 소정의 모드로 TXOP를 보호한다. 다수 모드에 대응하는 다수의 CTS-to-Self 프레임(1307-1310)의 순서는 임의적일 수 있거나, 또는 시스템 및 구현에 고려사항에 기초하여 그리고 모드에 할당된 우선순위에 기초하여 결정될 수 있다. 다수의 CTS-to-Self 프레임(1307-1310)은 SIFS(도시된 바와 같음), PIFS, 또는 기타 시스템 요인에 기초

하여 결정되는 RIFS와 같은 기타 시간 지속기간에 의해 분리될 수 있다.

[0049] 도 13에 도시된 바와 같이, 다수의 CTS-to-Self 프레임(1307-1310)에 이어서, SIFS, PIFS, 또는 기타 시스템 요인에 기초하여 결정되는 RIFS와 같은 기타 시간 지속기간 후에, HCCA 프로토콜에 따른 CF-Poll 프레임(1311)이 TXOP에 대해 사용되고 있는 모드로 송신된다. 여기에서, TXOP(1312)는 모드 2에 대한 것으로, 그리하여 CF-Poll 프레임(1311)은 모드 2이다.

[0050] 이러한 다수 모드 TXOP 보호 실시예에 따르면, STA에 대한 TXOP가 보호되는 경우, STA는 자신의 전송을 시작하기 전에 AP로부터 다수의 CTS 또는 CTS-to-Self 프레임이 전송될 때까지 기다려야 한다. 이를 달성하기 위해, 다음의 바람직한 절차가 개별적으로 또는 다양한 조합으로 준수된다. 바람직하게, AP에 의해 다수의 CTS/CTS-to-Self 프레임을 전송하는 데 필요한 시간은 시스템 내의 STA에 알려질 것이다. 하나의 가능한 접근법의 예로는 AP에 의해 송신된 새로운 HT 정보 요소(1000)의 필드에 이 정보를 포함시키는 것이다. 대안으로서, 스테이션은 자신의 RTS에 대한 CTS 응답을 수신하기 전에 전송을 시작하지 않을 것이고, 이러한 CTS 응답이 마지막에 오는 경우에는 명시적인 시간이 미리 통신될 필요가 없다. 또 다른 접근법으로는 전송하기 전에 캐리어 감지에 의존하는 것이며, 즉 CTS를 수신한 후에라도, 매체가 여전히 다른 모드의 CTS 프레임에 의해 점유되어 있다면 STA는 기다려야 할 것이다.

[0051] 대안으로서, 모든 STA가 단일 공통 모드 포맷으로 송신 및 수신이 가능한 경우, 그들이 특정 모드에서 정상적으로 통신한다 해도 바람직하게 RTS 및 CTS와 같은 보호 제어 프레임을 송신하는 데에는 그 공통 모드 포맷이 사용된다. 제어 프레임을 송신하는데 사용되는 변수는 통상적으로 소정 모드에서의 기본 속도(basic rate)이다. 각각의 모드에서 더 높은 속도가 데이터 전송에 사용된다. STA가 모든 모드에서 기본 속도를 지원하며 하나의 바람직한/특정 모드에서만 더 높은 속도를 지원한다고 생각할 수 있다. 이 경우에, 그 공통 포맷으로 두 개의 통신 디바이스 사이에 교환되고 있는 단일 RTS 프레임 및 단일 CTS 프레임은 다수 모드 시스템 동작에서 보호를 확립하기에 충분하다.

[0052] 다수 모드 동작에 대한 상기의 모든 보호 메커니즘에서는, 사용되는 보호 프레임(즉, RTS, CTS)은 바람직하게 보호되고 있는 전체 TXOP에 대하여 NAV를 설정한다.

[0053] 본 발명의 제2의 바람직한 실시예는 보호된 TXOP의 미사용 부분을 배포(release)함으로써 다수 모드 동작에서의 매체의 효율적인 사용을 지원하기 위한 MAC 메커니즘을 제공한다. 도 14 내지 도 16은 매체 사용 효율성을 향상시키기 위해 다수의 CF-End 프레임 전송이 미사용 TXOP를 배포하는 데 어떻게 사용될 수 있는지의 예시적인 신호 시퀀스를 도시한다.

[0054] 도 14는 모드 2에서 미사용 TXOP을 배포하는 STA의 예를 도시한다. 도 11에 도시된 신호 시퀀스에서와 같이, STA2는 모드 2 RTS(1401)를 송신하고, AP는 다수의 CTS/CTS-to-Self 프레임(1402-1405)으로 응답하고, STA2의 TXOP는 모드 2로 시작된다. 그러나 이 예에서, STA2는 TXOP 프레임(1406)의 종료 전에 전송에 이용 가능한 더 이상의 데이터가 없음을 인식한다. 그 다음, STA2는 단일 데이터 종료(End of Data) 프레임(1416)을 송신하며, 이는 CF-End 프레임의 포맷일 수 있다. AP는 모든 모드에서 다수 CF-End 프레임(1407-1409)으로 응답한다. 모든 CF-end 프레임이 송신되면, TXOP 프레임(1406)의 미사용 부분이 매체에 배포되고, 새로운 TXOP 보호 프로세스가 시작될 수 있으며, 매체를 통한 그 자체의 전송을 위해 또 다른 스테이션 또는 AP에 의해 개시된다.

[0055] 도 15는 도 12에 도시된 신호 시퀀스의 확장으로서 모드 2에서 EDCA 중에 미사용 TXOP를 배포하는 AP의 예시적인 신호 시퀀스를 도시한다. AP는 다수 모드 CTS-to-Self 프레임(1521-1523)에 이어서, 모드 2 TXOP 보호를 요청하도록 모드 2 RTS 프레임(1524)을 송신한다. STA2는 모드 2 CTS 프레임(1525)으로 응답하며, AP가 모드 2로 자신의 TXOP 프레임(1506)을 시작하는 방식을 처리(clear)한다. TXOP 프레임(1506) 동안, AP는 전송할 데이터가 더 이상 없음을 인식하고, 그에 따라 데이터 종료 프레임(1526)을 송신하며, 이는 CF-End 프레임의 포맷일 수 있다. 그 다음 AP는 모든 모드로 다수의 CF-End 프레임(1527-1529)을 송신하여, AP가 현재의 TXOP 프레임(1506)에서 자신의 모드 2 전송을 완료하였음을 모든 STA에 통지한다. 그러면, TXOP 프레임(1506)이 절단(truncated)되고, 그 다음 TXOP 프레임(1506)의 사용되지 않은 나머지는 서로 다른 모드로 또 다른 STA 또는 AP에 대한 액세스를 위해 배포된다. 배포된 TXOP의 보호는 상기 설명된 다수 모드 절차를 따른다.

[0056] 도 16은 도 13에 도시된 신호 시퀀스의 확장으로서 모드 2에서 HCCA 중에 미사용 TXOP를 배포하는 STA의 예시적인 신호 시퀀스를 도시한다. AP는 이 예에서는 모드 2인 TXOP 보호의 모드를 제외한 모든 모드로 다수의 CTS-to-Self 프레임(1601-1604)을 송신한다. 모드 2 CF-Poll 프레임(1605)이 송신되고, STA2에 대한 모드 2 TXOP 프레임(1606)이 시작된다. TXOP 프레임(1606) 동안, STA2는 자신의 전송 데이터가 고갈되었음을 인식하고, 그에

따라 데이터 종료 프레임(1612)을 송신한다. AP는 각각의 모드의 다수 CF-End 프레임을 사용하여 모든 모드로 다른 STA에 통지한다. 그 다음, TXOP의 나머지가 배포된다.

[0057] 도 14 내지 도 16에 도시된 바와 같이, AP는 AP에 의해 지원되는 모드에 대응하는 전송 포맷(변조, 링크 구성 등)으로 MAC 프로토콜 데이터 유닛(MPDU) 내의 다수 CF-End 프레임을 순차적으로 송신한다. SIFS(또는 기타 시스템 요인에 기초하여 결정되는 기타 시간 지속기간)의 타임 갭이 CF-End 프레임 사이에 포함된다.

[0058] 다음은 보호된 TXOP를 배포하는 이 실시예가 적용가능한 조건적 경우(개별적으로 또는 조합하여)의 추가의 예이다:

[0059] a. 도 14에 도시된 바와 같이, TXOP를 개시한 STA로부터 데이터 종료(End-of-Data) MAC 신호(또는 예를 들어 AP로부터의 ACK 응답을 갖는 QoS-NULL 프레임)를 수신한 후에;

[0060] b. AP가 송신할 어떠한 데이터도 갖지 않으며 TXOP를 개시한 STA로부터 데이터 종료 MAC 신호(또는 예를 들어 AP로부터의 ACK 응답을 갖는 QoS-NULL 프레임)를 수신한 후에;

[0061] c. TXOP를 개시한 스테이션이 데이터 송신을 막 정지한 경우;

[0062] d. TXOP를 개시한 스테이션이 데이터 송신을 막 정지하고 AP가 어떤 수단(예를 들어, 캐리어 감지)에 의해 이를 검출하며 AP가 송신할 어떠한 데이터도 갖지 않는 경우;

[0063] e. 임의의 매체 복구 절차 후에; 즉 AP가 매체를 막 복구하여 스테이션이 매체에 액세스할 수 있도록 CF-End 프레임을 송신할 수 있는 경우;

[0064] f. AP가 TXOP를 시작하고 다운링크 전송으로 행해지며 어떠한 업링크 전송도 예상하지 않는 경우;

[0065] g. AP가 EDCA로 TXOP를 시작하고 다운링크 전송으로 행해지며 더 이상의 어떠한 업링크 전송도 예상하지 않는 경우(예를 들어, 데이터 종료 신호(도 15에 도시된 바와 같음), 또는 AP로부터의 ACK 응답을 갖는 QoS-NULL 프레임을 이용함);

[0066] h. AP가 CF-Poll을 이용하는 HCCA로 TXOP를 시작하고 다운링크 전송으로 행해지며 어떠한 업링크 전송도 예상하지 않는 경우;

[0067] i. AP가 CF-Poll을 이용하는 HCCA로 TXOP를 시작하고, 도 16에 도시된 바와 같이 STA로부터 데이터 종료 MAC 신호(또는 예를 들어, AP로부터 ACK 응답을 갖는 QoS-NULL 프레임)를 수신하고 AP가 다운링크 전송으로 행해지는 경우.

[0068] AP에 의해 송신되는 다수의 CF-End 프레임은 바람직하게 다음의 룰을 개별적으로 또는 조합하여 준수한다:

[0069] a. 다수의 CF-End 프레임은 현재의 TXOP가 만료하기 전에 송신될 수 있는 경우에만 송신될 것이다. 이는 TXOP의 나머지를 추정하고 모든 CF-End 프레임을 송신하는데 필요한 시간과 비교함으로써 AP에 의해 판정될 것이다;

[0070] b. 모든 다수 CF-End 프레임이 현재의 TXOP가 만료하기 전에 송신될 수 없는 경우, 현재의 TXOP가 만료하기 전에 가능한 많이 송신될 수 있는 만큼 송신될 것이다;

[0071] c. 일부 경우 또는 시스템 조건에서, 다수의 CF-End 프레임 중 모두 또는 일부가 현재의 TXOP가 만료하기 전에 송신될 수 없다 해도, 그들 중 일부 또는 모두가 TXOP를 벗어나 송신되어야 하더라도 여전히 모두 송신될 것이다.

[0072] AP에 의해 송신된 다수 CF-End 프레임은 시스템 내의 모든 다른 디바이스가 그들의 NAV를 업데이트하고 매체 사용에 있어서 잠재적인 낭비 또는 비효율성을 피할 수 있게 해준다. AP로부터의 다수 CF-End 프레임은 SIFS, 또는 기타 시스템 요인에 기초하여 결정되는 RIFS와 같은 기타 시간 지속기간에 의해 분리된다. 미사용 TXOP를 배포하도록 AP에 의해 송신된 다수 CF-End 프레임(듀얼 모드 시스템인 경우, 듀얼 CF-End 프레임을 포함함)의 전송의 메커니즘 및 순서는 다음과 같이 원하는 옵션에 따라 이루어질 수 있다:

[0073] a. 다수의 CF-End 프레임은 동적으로 변할 수도 있는 시스템 구성에 의해 결정되는 우선순위의 순서대로 전송될 수 있으며, 우선순위는 시스템에 의해 지원되는 모드에 할당되는 것에 대응한다;

[0074] b. 제1 CF-End는 현재 TXOP의 모드에 대응하고, CF-End 프레임의 나머지는 다른 모드에 대응한다;

[0075] c. 시스템에서 지원되는 모드에 대응하는 다수의 CF-End 프레임의 순서는 임의적일 수 있다;

- [0076] d. 현재 TXOP의 모드에 대한 보호가 만료할 때까지 매체가 그 모드로 동작하는 모든 스테이션에 대해 개방되는 경우에 현재 TXOP의 모드에 대응하는 포맷의 딱 하나의 CF-End 프레임이 송신되며, 이는 TXOP의 모드로 동작하는 스테이션에 우선권을 준다;
- [0077] e. 모든 스테이션이 단일 공통 모드 포맷을 송신 및 수신할 수 있는 경우, 그것들이 특정 모드에서 정상적으로 통신한다 해도, 모든 모드에서 모든 스테이션의 NAV를 업데이트하기에 충분할 하나의 단일 CF-End 프레임을 송신하는데 그 공통 모드 포맷이 사용되어야 한다.
- [0078] 다음의 예는 듀얼 모드 시스템 애플리케이션에 관하여 설명되며, 듀얼 CF-End 프레임은 ER(확장 범위)/NR(정규 범위) 기능성 내에 있고, 하나의 CF-End 프레임은 ER(STBC 변조)로 송신되며 다른 CF-End 프레임은 NR(비-STBC 변조)로 송신된다. 다음은 이 듀얼 CF-End 프레임 예의 하나의 가능한 구현예를 설명한다. 듀얼 CTS 보호가 가능하고(즉, 시스템에서 듀얼 CTS 보호가 가능한 경우 AP에 의해 송신되는 STBC 및 비-STBC CTS 프레임, 통상적으로 비컨에 표시됨), STA가 TXOP를 획득한 다음, STA가 전송할 프레임이 다 떨어진 경우, STA는 남은 TXOP가 이를 허용할 것이라면(즉, 배포를 위한 CF-End 프레임 후에 충분히 사용가능한 TXOP 지속기간이 남아있음), 다음 프레임 중 하나를 전송함으로써 "전송 종료(End of transmission)" 또는 "데이터 종료(End of data)" 또는 "TXOP의 절단(Truncation of its TXOP)"를 표시할 수 있다.
- [0079] 경우 1: STA가 사용하고 있는 변조 방식(STBC 또는 비-STBC)에 따른 CF-End 프레임.
- [0080] 경우 2: STA가 사용하고 있는 변조 방식(STBC 또는 비-STBC)에 따른 QoS-Null 프레임.
- [0081] 경우 3: STA가 더 이상 송신할 프레임을 갖지 않음을 본질적으로 나타내는 "전송 종료" 또는 "데이터 종료" 신호를 표시하는 임의의 기타 유형의 MAC 프레임.
- [0082] 상기 표시 프레임(상기 경우 1 내지 경우 3) 중 임의의 하나의 전송으로, STA는 자신의 TXOP의 완료 또는 절단을 명백하게 나타낸다. 전송된 프레임이 CF-End 프레임인 경우(경우 1), 그 CF-End 프레임을 수신할 수 있는 다른 STA에 의해 NAV 재설정으로서 해석될 것이다.
- [0083] 일치하는 BSSID를 갖는 STA로부터 상기 언급된 프레임(경우 1 내지 경우 3) 중 임의의 하나를 수신하면, AP는 SIFS 지속기간(또는 기타 시스템 요인에 기초하여 결정되는 RIFS와 같은 기타 시간 지속기간) 후에 듀얼 CF-End 프레임(하나의 STBC CF-End 프레임과 하나의 비-STBC CF-End 프레임)으로 응답할 것이다. 또 다른 가능성으로는, 경우 2와 ACK를 예상하는 임의의 기타 프레임에서, AP는 듀얼 CTS 프레임을 송신하기 전에 먼저 ACK로 응답할 수 있다. 듀얼 CF-End 프레임은 절단되어 있는 TXOP를 소유하는 STA와 같은 모드로 이루어지지 않은 STA를 향한 불공평성을 제거한다.
- [0084] TXOP가 AP에 의해 소유되고 시스템에서 듀얼 CTS 보호가 가능한 경우(일반적으로 비컨에 표시됨, 즉 STBC 및 비-STBC STA 둘 다 시스템에 존재하는 경우), AP는 전송할 프레임이 다 떨어진 경우, 남은 TXOP 지속기간이 이를 허용할 것이라면 듀얼 CF-End 프레임을 송신할 수 있다.
- [0085] 또한, 일반적으로 비컨에 표시되는 바와 같이 시스템에서 듀얼 CTS 보호가 가능한 경우(즉, STBC 및 비-STBC STA 둘 다 시스템에 존재하는 경우), AP는 NAV 재설정을 하도록 듀얼 CF-End 프레임(하나의 STBC CF End 프레임 및 하나의 비-STBC CF-End 프레임)을 송신할 것이다. 둘 다의 모드가 가능한 STA는 그들의 TXOP를 절단하기 원하는 경우, 남은 TXOP 지속기간이 이를 허용할 것이라면 듀얼 CF-End 프레임을 전송할 수 있다.
- [0086] AP에 의해 송신된 듀얼 CF-End 프레임들 사이의 간격은 SIFS, 또는 기타 시스템 요인에 기초하여 결정되는 RIFS와 같은 기타 시간 지속기간일 것이다. 듀얼 CF-End 프레임에서의 프레임의 순서는 임의적일 수 있거나, 또는 그들 중 하나가 먼저 송신되도록 선택될 수 있다. 제1의 바람직한 실시예에서, 제1 CF-End 프레임은 절단되어 있는 TXOP에서 전송에 사용된 것과 동일한 변조를 사용할 것이고, 제2 CF-End 프레임은 다른 변조를 사용할 것이다. 즉, STBC TXOP의 경우 제1 CF-End는 STBC 모드이고, 비-STBC TXOP의 경우 제1 CF-End는 비-STBC 모드이다.
- [0087] 상기의 해결책은 매체 이용 효율성의 증가와, 절단되어 있는 TXOP를 소유하는 것과 같은 모드로 이루어지지 않은 STA를 향한 불공평성의 제거라는 둘 다의 이점을 갖는다는 점을 주목하자. 이는, TXOP를 절단하도록 TXOP의 소유자에 의해 송신된 CF-End가 다른 모드의 STA에 의해 해석될 수 없고, 따라서 AP가 듀얼 CF-End(또는 일반적인 경우 다수의 CF-End)를 송신할 때까지 매체에 액세스할 수 없을 것이기 때문이다. 또한 상기 해결책은 일반적으로 여러 모드(둘보다 많은 모드)를 갖는 시스템의 경우에 적용된다.
- [0088] 다음은 802.11n 표준 명세에 구체적으로 적용하는 상기 경우 1 내지 3에 따른 특정 실시예를 설명한다. 듀얼

CTS 보호가 가능하고, STA가 TXOP를 획득한 다음, STA가 전송할 프레임이 다 떨어진 경우, STA는 남은 TXOP 지속기간이 이를 허용할 것이라면 CF-End 프레임을 전송함으로써 자신의 TXOP의 절단을 표시할 수 있다. 예를 들어, 이 조건은 다음 판정, 즉 TXOP의 남은 지속기간이 CF-End 프레임 지속기간, STBC CF-End 프레임 지속기간, 알려진 기본 속도에서의 비-STBC CF-End 프레임, 및 두 개의 SIFS 지속기간의 합보다 더 큰지의 여부에 따라 판정될 수 있다. CF-End 프레임 전송으로, STA는 자신의 TXOP의 완료 또는 절단을 명백하게 나타낸다. CF-End 프레임의 전송은 그것을 수신할 수 있는 다른 STA에 의해 NAV 재설정으로서 해석될 것이다. 일치하는 BSSID를 갖는 STA로부터 CF-End 프레임을 수신하면, AP는 SIFS 지속기간 후에 듀얼 CF-End 프레임(하나는 STBC CF-End 프레임 및 하나는 비-STBC CF-End 프레임)으로 응답할 것이다. TXOP가 AP에 의해 소유되고 시스템에서 듀얼 CTS 보호가 가능한 경우, AP는 전송할 프레임이 다 떨어진 경우 남은 TXOP 지속기간이 이를 허용할 것이라면 듀얼 CF-End 프레임을 송신할 수 있다. AP에 의해 송신된 듀얼 CF-End 프레임들 사이의 간격은 SIFS일 것이다. 제1 CF-End 프레임은 절단되어 있는 TXOP에서 전송에 사용된 것과 동일한 변조를 사용할 것이고, 제2 CF-End 프레임은 다른 변조를 사용할 것이다. 즉, STBC TXOP의 경우 제1 CF-End는 STBC 모드이고, 비-STBC TXOP의 경우 제1 CF-End는 비-STBC 모드이다.

[0089] 다음은 듀얼 CF-End를 송신할 필요는 없지만 매체 이용에 덜 효율적인 간단한 또 다른 해결책 또는 메커니즘을 설명한다. STA 또는 AP가 TXOP를 획득하고 TXOP 지속기간을 보호하도록 Long NAV 메커니즘을 사용하는 경우, 더 이상 송신될 프레임이 없으면 CF-End 프레임이 송신되며 TXOP의 절단 또는 완료를 표시한다. 본 발명의 간단한 해결책은 본질적으로, 시스템에서 듀얼 CTS 보호가 가능한 경우(바람직하게 비컨에 표시됨) TXOP의 소유자에 의한 CF-End 프레임의 송신을 허용 불가함으로써 Long NAV 보호 하에 TXOP 절단에 대한 현행 룰을 변경하는 것이다. 그리하여 이러한 조건 하에, TXOP는 더 이상 송신할 프레임을 갖지 않는다 해도 소유자에 의해 절단되지 않을 것이다. 이는 또한 일반적으로 여러 모드(둘보다 많은 모드)를 갖는 시스템의 경우에 적용된다.

[0090] STA는 자신의 모드에 대응하는 변조 방식에 따른 CF-End 프레임(또는 MPDU)을 수신하면, 다음과 같이 자신의 NAV를 업데이트할 수 있다(예를 들어, 자신의 NAV를 0으로 재설정함):

[0091] a. 스테이션은 BSSID가 자신의 BSS(즉, STA가 연관되어 있는 AP에 의해 제어되는 BSS)에 대응함을 검증한 후에 자신의 NAV를 업데이트한다. BSSID가 일치하지 않는 경우, STA는 자신의 NAV를 업데이트하지 않는다.

[0092] b. 일부 경우 또는 구현 예에서, STA는 CF-End 프레임 내의 BSSID에 관계없이 자신의 NAV를 업데이트한다.

[0093] 본 발명의 제3의 바람직한 실시예는 다수 모드 시스템에 대하여 다수 모드 PSMP 시퀀스를 정의한다. 종래 기술의 PSMP 시퀀스는 단일 모드에 대해 동작하도록 설계된다. 그래서 다수 모드 시스템에 종래 기술의 PSMP 시퀀스를 적용하기 위하여, 각각의 모드는 듀얼 CTS-to-Self 프레임에 이어 PSMP 프레임 및 스케줄링된 다운링크 및 업링크 전송으로 시작할 것이다. 이 절차는 종래 기술의 PSMP 시퀀스를 사용하여 각각의 모드에 대해 반복되어야 할 것이다. 이는 단일 PSMP 시퀀스로 다수 모드 할당이 이루어질 수 없기 때문에 매체의 효율적인 사용이 아니고 융통성이 없다.

[0094] 도 17은 본 발명에 따라 다수 모드 PSMP 시퀀스의 예를 도시한다. 여기서, 다수 모드 PSMP 시퀀스는 다수 모드 CTS-to-Self 프레임과, 이에 이어진 다수 모드 PSMP 프레임과, 이에 이어진 다수 모드 다운링크 및 업링크 전송을 포함하는 것으로 정의된다. 다수 모드 PSMP 프레임은 다수 모드 PSMP 시퀀스 지속기간 동안 다수 모드 다운링크 및 업링크 전송에 대한 스케줄을 정의한다. 다수 모드 PSMP 프레임은 애플리케이션 및 디바이스의 성능에 적합하게 결정되는 임의의 순서대로 다양한 모드에서 스테이션의 다운링크 시간(DLT) 할당 및 업링크 시간(ULT) 할당을 정의할 수 있으며, 완전히 유연적이다. 할당 순서화의 예로는 다음을 포함하지만 이에 한정되는 것은 아니다:

[0095] (1) 동일한 모드의 모든 다운링크 할당은 함께 일괄(lumped)될 수 있고, 예를 들어, 동일한 모드로 수신하는 다수의 STA가 존재할 수 있고 각각의 DLT에 하나의 STA가 존재할 수 있다;

[0096] (2) 동일한 모드의 모든 업링크 할당은 함께 일괄될 수 있다;

[0097] (3) 모든 다운링크 할당 후에 모든 업링크 할당이 이루어진다(도 17);

[0098] (4) 다운링크 할당에서의 STA의 순서가 업링크 할당에서 유지될 수 있다(도 17).

[0099] 다수 모드 PSMP 프레임이 다운링크 시간(DLT) 할당 및 업링크 시간(ULT) 할당을 어떻게 정의할 수 있을지에 대해 많은 다양한 변형이 가능하다. 예를 들어, DLT에 이어 동일한 모드의 ULT가 이어질 수 있다. 즉, 이러한 제3의 바람직한 실시예에 따르면, 애플리케이션 및 디바이스의 성능에 적합한 임의의 모드의 ULT/ULT의 매우 융통

성있는 순서화가 가능하다.

[0100] 다수 모드 PSMP 프레임은 PIFS 또는 기타 시스템 요인에 기초하여 결정되는 RIFS와 같은 기타 시간 지속기간에 의해 분리될 수 있다.

[0101] 본 발명은 ASIC(application specific integrated circuit), 디지털 신호 프로세서(DSP) 또는 소프트웨어로서 데이터 링크 계층, 매체 액세스 제어, 및 네트워크 계층에서 다수의 STA 또는 WTRU와의 액세스 포인트를 갖는 네트워크로서 구현될 수 있다. 본 발명은 무선 리소스 관리(RRM) 및 무선 리소스 제어기(RRC)를 사용하는 802.11 기반의 WLAN 시스템 또는 OFDM/MIMO에 관한 것이다.

[0102] 본 발명의 특징 및 구성요소는 특정 조합으로 바람직한 실시예에서 설명되었지만, 각각의 특징 또는 구성요소는 바람직한 실시예의 다른 특징 및 구성요소 없이 단독으로 사용될 수 있거나, 또는 본 발명의 다른 특징 또는 구성요소와 함께 또는 본 발명의 다른 특징 또는 구성요소 없이 다양한 조합으로 사용될 수 있다. 본 발명에서 제공된 방법은 범용 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행하기 위한 컴퓨터 판독가능한 저장 매체에 실체적으로 구현된 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능한 저장 매체의 예로는 판독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 레지스터, 캐시 메모리, 반도체 메모리 디바이스, 내부 하드 디스크 및 탈착가능한 디스크와 같은 자기 매체, 자기 광학 매체, 및 CD-ROM 디스크와 같은 광학 매체, 및 디지털 다목적 디스크(DVD)를 포함한다.

[0103] 적합한 프로세서는 예로써, 범용 프로세서, 특수 용도 프로세서, 종래 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 연관되는 하나 이상의 마이크로프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러, ASIC, FPGA(Field Programmable Gate Array) 회로, 임의의 기타 유형의 집적 회로(IC), 및/또는 상태 머신을 포함한다.

[0104] 소프트웨어와 연관된 프로세서는 스테이션(STA), 무선 송수신 유닛(WTRU), 사용자 기기(UE), 단말기, 기지국, 무선 네트워크 제어기(RNC), 또는 임의의 호스트 컴퓨터에 사용하기 위한 무선 주파수 트랜시버를 구현하는 데 사용될 수 있다. STA는 카메라, 비디오 카메라 모듈, 비디오폰, 스피커폰, 진동 장치, 스피커, 마이크로폰, 텔레비전 트랜시버, 핸즈프리 헤드셋, 키보드, 블루투스 모듈, 주파수 변조(FM) 라디오 유닛, LCD 디스플레이 유닛, OLED 디스플레이 유닛, 디지털 뮤직 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저, 및/또는 임의의 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 모듈과 같이 하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구현되는 모듈과 함께 사용될 수 있다.

실시예

[0106] 1. 액세스 포인트 및 적어도 하나의 스테이션(STA)을 갖는 무선 네트워크에서 다수 모드 동작을 위한 방법으로서, 모드는 상기 STA의 네트워크 링크에 의해 정의되고,

[0107] 상기 액세스 포인트에 의해 비컨을 송신하는 단계; 및

[0108] 상기 네트워크에 의해 지원되는 각각의 모드에 대하여 멀티캐스트 및 브로드캐스트 데이터를 송신하는 단계를 포함하는 방법.

[0109] 2. 실시예 1에 있어서, 상기 모드에 대응하는 다수의 송신 가능(CTS) 프레임을 지원하는 단계를 더 포함하는 방법.

[0110] 3. 실시예 1 또는 2에 있어서, 각각의 비컨은 상기 각각의 모드에 적합한 포맷으로 상기 시스템에 의해 지원되는 각각의 모드에 대하여 송신되는 것인 방법.

[0111] 4. 실시예 3에 있어서, 상기 전송된 여러 비컨들 중 하나는 상기 AP에 의해 송신된 HT 정보 요소 내의 일차 비컨 필드 또는 비트에 의해 일차 비컨으로서 식별되고, 남은 비컨들은 그 각각이 각각의 모드에 대응하는 것인 이차 비컨들로서 지정되는 것인 방법.

[0112] 5. 실시예 3 또는 4에 있어서, 상기 이차 비컨은 상기 AP에 의해 송신된 HT 정보 요소 내의 이차 비컨 필드 또는 비트에 의해 식별되는 것인 방법.

[0113] 6. 실시예 5에 있어서, 상기 이차 비컨은 시간 기준과 관련한 타임 오프셋을 가지고 전송되는 것인 방법.

[0114] 7. 실시예 6에 있어서, 상기 시간 기준은 상기 일차 비컨과 관련되는 것인 방법.

[0115] 8. 실시예 6 또는 7에 있어서, 상기 타임 오프셋은 시스템 고려사항에 기초하여 결정되는 것인 방법.

- [0116] 9. 실시예 6 내지 8 중 어느 하나에 있어서, 상기 타임 오프셋은 상기 AP에 의해 동적으로 변할 수 있는 구성 가능한 시스템 파라미터인 것인 방법.
- [0117] 10. 실시예 5 내지 9 중 어느 하나에 있어서, 상기 이차 비컨 내의 필드는 상기 이차 비컨에 대해 고유한 타임 스템프 필드를 제외하고는 상기 일차 비컨 내의 대응하는 필드와 동일한 것인 방법.
- [0118] 11. 실시예 10에 있어서, 상기 이차 비컨 후에 전송된 멀티캐스트 및 브로드캐스트 데이터는 상기 일차 비컨 후에 송신된 멀티캐스트 및 브로드캐스트 데이터와 동일한 것인 방법.
- [0119] 12. 실시예 5 내지 9 중 어느 하나에 있어서, 상기 이차 비컨은 자신의 모드에 대해 고유한 필드를 포함하는 것인 방법.
- [0120] 13. 선행한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 네트워크가 매체 액세스 제어(MAC)에서 HT 정보 요소 내의 상기 AP에 의해 송신된 다수 CTS 보호 비트에 의해 다수 모드 동작 및 다수 모드 동작에 대한 보호를 지원함을 표시하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0121] 14. 실시예 13에 있어서, 상기 AP에 전송된 송신 요청(RTS) 프레임으로 상기 STA에 의해 전송 기회(TXOP)를 개시하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0122] 15. 실시예 14에 있어서, 상기 AP로부터 다수의 CTS 프레임을 포함하는 응답을 송신하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0123] 16. 실시예 15에 있어서, 상기 CTS 프레임은 변조 또는 링크 구성을 비롯하여 각각의 모드에 대응하는 포맷인 것인 방법.
- [0124] 17. 실시예 15에 있어서, 상기 CTS 프레임은 네트워크 링크에서 시작 스테이션에 의해 제1 프레임으로서 송신되고, 상기 CTS 프레임은 CTS-to-Self 프레임으로서 상기 시작 스테이션에 어드레스되며,
- [0125] 상기 STA에 의해 TXOP를 보호하는 단계; 및
- [0126] 상기 STA에 의해 보호된 TXOP에 사용되고 있는 모드를 제외한 모든 모드로 CTS-to-Self 프레임을 송신하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0127] 18. 실시예 17에 있어서, 상기 AP는 각각의 모드 포맷으로 각각의 CTS-to-Self 프레임을 송신하는 것인 방법.
- [0128] 19. 실시예 18에 있어서, 상기 CTS-to-Self 프레임의 상대 순서는 임의적인 것인 방법.
- [0129] 20. 실시예 17에 있어서, 상기 AP는 각각의 CTS-to-Self 프레임을 송신하고, 상기 CTS-to-Self 프레임의 상대 순서는 시스템 및 구현에 고려사항에 기초하여 또는 모드에 할당된 우선순위에 기초하여 결정되는 것인 방법.
- [0130] 21. STA의 링크에 의해 정의되는 다수 모드로 동작하는 다수의 STA를 갖는 IBSS 무선 네트워크에서 다수 모드 동작을 위한 방법으로서,
- [0131] 제1 STA가 상기 제1 STA 또는 하나의 다른 STA에 대한 하나의 모드의 TXOP의 보호를 나타내도록 각각의 동작 모드에 대하여 CTS-to-Self 프레임을 송신하는 단계; 및
- [0132] 더 이상의 전송할 데이터가 없으면 보호된 TXOP를 갖는 STA에 의해 데이터 종료(End-of-data) 프레임을 송신하는 단계; 및
- [0133] 임의의 STA에 의한 액세스에 대하여 상기 TXOP의 나머지를 배포하는 단계를 포함하는 방법.
- [0134] 22. 실시예 21에 있어서, 상기 AP로부터의 다수의 CTS 프레임 응답에서 상기 CTS 프레임의 위치는 처음이나 마지막이거나, 또는 상기 네트워크에 의해 결정되는 것인 방법.
- [0135] 23. 실시예 22에 있어서, 상기 AP로부터의 다수의 CTS 프레임 응답에서 상기 CTS 프레임의 위치는 모드에 할당된 우선순위에 더 기초하는 것인 방법.
- [0136] 24. 실시예 21 내지 23 중 어느 하나에 있어서, 상기 다수의 CTS 프레임은 네트워크 요인에 의해 결정되는 시간 지속기간에 의해 분리되는 것인 방법.
- [0137] 25. 실시예 14 내지 24 중 어느 하나에 있어서,
- [0138] 상기 RTS에 대한 다수의 CTS 응답을 상기 액세스 포인트에 의해 송신하는 단계; 및

- [0139] 다수의 CTS-to-Self 프레임으로 소정 모드의 TXOP를 보호하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0140] 26. 실시예 13에 있어서,
AP에 의해 상기 AP로 어드레스되는 다수의 CTS-to-Self 프레임을 송신하는 단계; 및
- [0142] 상기 다수의 CTS-to-Self 프레임에 이어 RTS를 송신함으로써 상기 AP에 의해 TXOP를 보호하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0143] 27. 실시예 26에 있어서, 상기 RTS에 응답하여 상기 STA에 의해 CTS 프레임을 송신하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0144] 28. 실시예 26에 있어서, 상기 AP에 의해 보호된 TXOP에 사용되고 있는 모드를 제외한 모든 모드로 상기 CTS-to-Self 프레임을 송신하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0145] 29. 실시예 25 내지 28 중 어느 하나에 있어서, 상기 다수의 CTS-to-Self 프레임은 임의적인 상대 순서로 있는 것인 방법.
- [0146] 30. 실시예 26에 있어서, 상기 다수의 CTS-to-Self 프레임의 상대 순서는 시스템 및 구현에 고려사항에 기초하여 결정되는 것인 방법.
- [0147] 31. 실시예 25 내지 28, 또는 30 중 어느 하나에 있어서, 상기 CTS-to-Self 프레임의 상대 순서는 모드에 할당된 우선순위에 기초하여 결정되는 것인 방법.
- [0148] 32. 실시예 26 내지 31 중 어느 하나에 있어서, 상기 다수의 CTS-to-Self 프레임은 네트워크 요인에 의해 결정되는 시간 지속기간에 의해 분리되는 것인 방법.
- [0149] 33. 실시예 13에 있어서,
- [0150] AP에 의해 상기 AP로 어드레스된 다수의 CTS-to-Self 프레임을 송신하는 단계; 및
- [0151] 상기 다수의 CTS-to-Self 프레임에 이어 CF-poll을 송신함으로써 상기 AP에 의해 TXOP를 보호하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0152] 34. 실시예 33에 있어서, 상기 다수의 CTS-to-Self 프레임은 네트워크 요인에 의해 결정되는 시간 지속기간에 의해 분리되는 것인 방법.
- [0153] 35. 선행한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 AP는 다수의 CTS 프레임을 전송하고, 상기 STA는 상기 STA가 자신의 전송을 개시하기 전에 상기 AP로부터의 상기 다수의 CTS 프레임이 전송될 때까지 기다리는 것인 방법.
- [0154] 36. 액세스 포인트(AP) 및 적어도 하나의 스테이션(STA)을 갖는 무선 네트워크에서 다수 모드 동작 동안 매체 사용을 제어하기 위한 방법으로서,
- [0155] 매체 액세스 제어(MAC) 계층 내의 다수의 CF-End(Contention Free End) 프레임을 상기 AP에 의해 송신하는 단계를 포함하고, 상기 CF-End 프레임은 상기 AP에 의해 지원되는 모드에 대응하는 전송 포맷을 갖는 것인 방법.
- [0156] 37. 실시예 36에 있어서, 네트워크 요인에 의해 결정되는 지속기간으로 다수의 CF-End 프레임들 간의 타임 갭을 사용하는 것인 방법.
- [0157] 38. 실시예 36 내지 38 중 어느 하나에 있어서, TXOP를 시작한 STA로부터 데이터 종료(End-of-Data) MAC 신호를 수신한 후에 미사용 TXOP를 배포하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0158] 39. 실시예 38에 있어서, 상기 미사용 TXOP는 상기 AP가 송신할 어떠한 데이터도 갖지 않으며 상기 AP가 캐리어 감지를 사용하여 미사용 TXOP를 검출한 후에 배포되는 것인 방법.
- [0159] 40. 실시예 38 또는 39에 있어서, 상기 미사용 TXOP는 상기 AP가 상기 매체를 복구하고 스테이션들이 상기 매체에 액세스할 수 있도록 CF-End 프레임을 송신한 후에 배포되는 것인 방법.
- [0160] 41. 실시예 38 내지 40 중 어느 하나에 있어서, 상기 미사용 TXOP는 상기 AP가 TXOP를 시작하고 다운링크 전송으로 행해지며 어떠한 업링크 전송도 예상하지 않는 경우 배포되는 것인 방법.
- [0161] 42. 실시예 38 내지 41 중 어느 하나에 있어서, 상기 미사용 TXOP는 상기 AP가 EDCA로 TXOP를 시작하고 다운링크 전송으로 행해지며 더 이상의 어떠한 업링크 전송도 예상하지 않는 경우 배포되는 것인 방법.

- [0162] 43. 실시예 38 내지 42 중 어느 하나에 있어서, 상기 미사용 TXOP는 상기 AP가 CF-Poll을 이용하는 HCCA로 TXOP를 시작하고 다운링크 전송으로 행해지며 어떠한 업링크 전송도 예상하지 않는 경우 배포되는 것인 방법.
- [0163] 44. 실시예 38 내지 42 중 어느 하나에 있어서, 상기 미사용 TXOP는 상기 AP가 CF-Poll을 이용하는 HCCA로 TXOP를 개시하고 상기 STA로부터 데이터 종료 MAC 신호를 수신하는 경우 배포되는 것인 방법.
- [0164] 45. 실시예 36 내지 44 중 어느 하나에 있어서, 상기 다수의 CF-End 프레임은 현재의 TXOP가 만료하기 전에 송신될 수 있을 경우 상기 AP에 의해 송신되는 것인 방법.
- [0165] 46. 실시예 36 내지 44 중 어느 하나에 있어서, 상기 다수의 CF-End 프레임은 현재의 TXOP가 만료하기 전에 가능한 많이 송신될 수 있는 만큼 상기 AP에 의해 송신되는 것인 방법.
- [0166] 47. 실시예 36 내지 44 중 어느 하나에 있어서, 상기 다수의 CF-End 프레임은 상기 AP에 의해 송신되는데, 현재의 TXOP가 만료하기 전에 상기 다수의 CF-End 프레임 중 모두 또는 일부가 송신될 수 없는 경우, 상기 다수의 CF-End 프레임 중 모두 또는 일부가 상기 TXOP를 벗어나 송신되는 것인 방법.
- [0167] 48. 실시예 45 내지 47 중 어느 하나에 있어서, 상기 미사용 TXOP를 배포하도록 상기 AP에 의해 송신되는 다수의 CF-End 프레임의 전송 순서는 상기 네트워크 구성에 의해 결정되는 우선순위의 순서인 것인 방법.
- [0168] 49. 실시예 48에 있어서, 상기 순서는 동적으로 변하는 것인 방법.
- [0169] 50. 실시예 48 또는 49에 있어서, 상기 우선순위는 상기 네트워크에 의해 지원되는 모드에 할당된 것에 대응하는 것인 방법.
- [0170] 51. 실시예 48 내지 50 중 어느 하나에 있어서, 제1 CF-End 프레임은 현재 TXOP의 모드에 대응하고 나머지 CF-End 프레임은 상기 모드의 우선순위에 대응하는 것인 방법.
- [0171] 52. 실시예 51에 있어서, 상기 시스템에서 지원되는 모드에 대응하는 다수의 CF-End 프레임의 순서는 임의적인 것인 방법.
- [0172] 53. 실시예 48 내지 50 중 어느 하나에 있어서, 현재 TXOP의 모드에 대한 보호가 만료할 때까지 상기 매체가 그 모드로 동작하는 모든 스테이션에 대해 개방되도록 하나의 CF-End 프레임이 상기 현재 TXOP의 모드에 대응하는 포맷인 것인 방법.
- [0173] 54. 실시예 45 내지 47 중 어느 하나에 있어서, 상기 네트워크는 확장 범위 모드 및 정규 범위 모드를 사용하는 듀얼 모드 네트워크이며, 하나의 CF-End 프레임은 상기 확장 범위 모드에 대하여 시공간 블록 코드(STBC) 변조 방식으로 송신되고, 다른 CF-End 프레임은 상기 정규 범위 모드에 대하여 비-STBC 변조 방식으로 송신되는 것인 방법.
- [0174] 55. 실시예 36 내지 54 중 어느 하나에 있어서,
- [0175] 상기 STA에 의해 상기 CF-End 프레임을 수신하는 단계; 및
- [0176] 상기 수신된 CF-End 프레임에 응답하여 자신의 네트워크 할당 벡터(NAV)를 업데이트하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [0177] 56. 실시예 55에 있어서, 상기 CF-End 프레임은 기본 서비스 세트 ID(BSSID)를 포함하며, 상기 STA는 상기 BSSID가 상기 STA가 연관되어 있는 AP에 의해 제어되는 자신의 기본 서비스 세트에 대응함을 검증한 후에 자신의 NAV를 업데이트하는 것인 방법.
- [0178] 57. 실시예 55에 있어서, 상기 CF-End 프레임은 기본 서비스 세트 ID(BSSID)를 포함하며, 상기 STA는 상기 BSSID가 상기 STA가 연관되어 있는 AP에 의해 제어되는 자신의 기본 서비스 세트에 대응하는지 여부에 관계없이 자신의 NAV를 업데이트하는 것인 방법.
- [0179] 58. 일련의 PSMP(power save multiple poll) 프레임을 사용하여 무선 네트워크에서 다수 모드 동작 동안 매체 액세스를 제어하는 방법으로서,
- [0180] 다수 모드 CTS-to-Self 프레임을 송신하는 단계;
- [0181] 다수 모드 PSMP 프레임을 송신하는 단계; 및
- [0182] 다수 모드 다운링크 및 업링크 전송을 송신하는 단계를 포함하는 방법.

- [0183] 59. 실시예 58에 있어서, 상기 PSMP 프레임은 다수 모드 PSMP 시퀀스 지속기간 동안 상기 다수 모드 다운링크 및 업링크 전송에 대한 스케줄을 정의하는 것인 방법.
- [0184] 60. 실시예 58 또는 59에 있어서, 상기 PSMP 프레임은 디바이스의 성능 및 애플리케이션에 적합하게 결정되는 임의의 순서대로 다양한 모드에서 스테이션의 다운링크 시간(DLT) 할당 및 업링크 시간(ULT) 할당을 정의하는 것인 방법.
- [0185] 61. 실시예 58 내지 61 중 어느 하나에 있어서, 상기 PSMP 프레임은 네트워크 요인에 의해 결정되는 시간 지속 기간에 의해 분리되는 것인 방법.
- [0186] 62. 다수의 동작 모드에 대하여 TXOP의 보호를 지원하도록 MAC 메커니즘과 함께 구성된 무선 통신 시스템으로서,
- [0187] 둘 이상의 지원 모드로 동작하는 복수의 스테이션(STA); 및
- [0188] 그 각각이 상기 시스템에 의해 지원되는 각각의 모드와 대응하는 것인 다수의 CTS 프레임을 송신하도록 구성되는 액세스 포인트(AP)를 포함하는 무선 통신 시스템.
- [0189] 63. 실시예 62에 있어서, 상기 CTS 프레임은 STA에 의한 RTS 프레임에 응답하여 송신되는 것인 무선 통신 시스템.
- [0190] 64. 실시예 62에 있어서, 상기 STA는 송신할 데이터가 없는 경우 전송 종료를 표시하도록 구성되는 것인 무선 통신 시스템.
- [0191] 65. 실시예 64에 있어서, 상기 STA는 상기 표시를 위한 CF-End 프레임을 송신하는 것인 무선 통신 시스템.
- [0192] 66. 실시예 62에 있어서, 상기 STA는 상기 STA가 사용하고 있는 변조 방식으로 상기 CF-End 프레임을 송신하는 것인 무선 통신 시스템.
- [0193] 67. 실시예 62에 있어서, 상기 STA는 QoS-Null 프레임을 송신함으로써 상기 전송 종료를 표시하는 것인 무선 통신 시스템.
- [0194] 68. 실시예 67에 있어서, 상기 STA는 상기 STA가 사용하고 있는 변조 방식으로 상기 QoS-Null 프레임을 송신하는 것인 무선 통신 시스템.
- [0195] 69. 실시예 62에 있어서, 상기 STA는 임의의 유형의 MAC 프레임을 송신함으로써 상기 전송 종료를 표시하는 것인 무선 통신 시스템.
- [0196] 70. 실시예 62에 있어서, 상기 전송 종료의 표시는 네트워크 할당 벡터(NAV) 재설정으로서 다른 STA에 의해 해석되는 것인 무선 통신 시스템.
- [0197] 71. 실시예 62에 있어서, 상기 AP는 상기 전송 종료의 표시 수신시, 모든 지원 모드로 다수의 CF-End 프레임을 송신하는 것인 무선 통신 시스템.
- [0198] 72. 실시예 62에 있어서, 상기 CF-End 프레임은 SIFS 지속기간에 의해 분리되는 것인 무선 통신 시스템.
- [0199] 73. 실시예 62에 있어서, 상기 CF-End 프레임은 RIFS 지속기간에 송신되는 것인 무선 통신 시스템.
- [0200] 74. 실시예 62에 있어서, 상기 AP는 상기 CF-End 프레임을 송신하기 전에 응답확인(ACK)을 송신하는 것인 무선 통신 시스템.
- [0201] 75. 실시예 62에 있어서, 상기 AP는 하나의 STBC CF-End 프레임 및 하나의 비-STBC CF-End 프레임을 송신하는 것인 무선 통신 시스템.

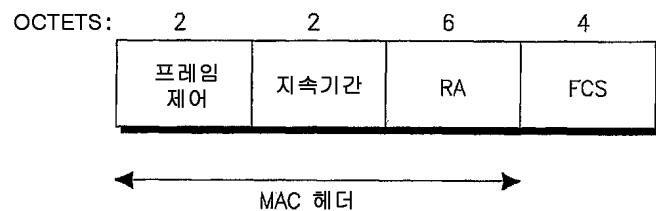
도면의 간단한 설명

- [0016] 예로써 주어지며 첨부 도면(들)에 관련하여 이해될 바람직한 실시예의 다음의 상세한 설명으로부터 본 발명의 보다 상세한 이해가 이루어질 수 있다.
- [0017] 도 1은 802.11 표준에 따른 CTS 프레임을 도시한다.
- [0018] 도 2는 802.11 표준에 따른 CF-End 프레임 포맷을 도시한다.

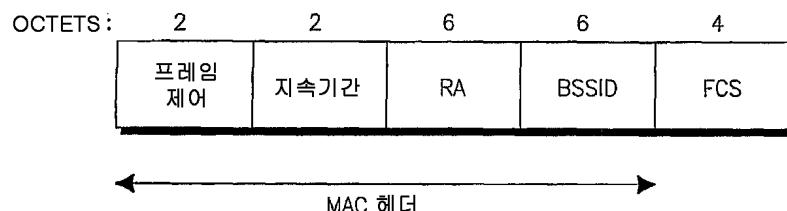
- [0019] 도 3은 WWiSE에 따른 자기 관리 확장 범위 보호에 대한 시그널링도를 도시한다.
- [0020] 도 4는 관리 프레임 HT 정보 요소 포맷을 도시한다.
- [0021] 도 5는 PSMP 파라미터 세트 포맷을 도시한다.
- [0022] 도 6은 PSMP STA Info 정보 요소 포맷을 도시한다.
- [0023] 도 7은 DLT 단계 및 이 단계에 이어지는 ULT 단계로 구성된 PSMP 시퀀스를 도시한다.
- [0024] 도 8은 다수 모드로 동작하는 예시적인 무선 LAN을 도시한다.
- [0025] 도 9는 일차 및 이차 비컨 ID 필드를 포함하는 일차 비컨 포맷 및 이차 비컨 포맷을 도시한다.
- [0026] 도 10은 일차 및 이차 비컨 ID를 포함하는 관리 프레임 HT 정보 요소 포맷을 도시한다.
- [0027] 도 11은 특정 모드 포맷에 대한 TXOP 보호를 사용하는 STA의 프레임 전송을 도시한다.
- [0028] 도 12는 EDCA를 사용하여 TXOP을 보호하는 AP의 프레임 전송을 도시한다.
- [0029] 도 13은 HCCA를 사용하여 TXOP을 보호하는 AP의 프레임 전송을 도시한다.
- [0030] 도 14는 미사용 TXOP를 배포(release)하는 STA의 프레임 전송 시퀀스를 도시한다.
- [0031] 도 15는 EDCA를 사용하여 미사용 TXOP를 배포하는 AP의 프레임 전송 시퀀스를 도시한다.
- [0032] 도 16은 HCCA를 사용하여 미사용 TXOP를 배포하는 STA의 프레임 전송 시퀀스를 도시한다.
- [0033] 도 17은 다수 모드 PSMP 프레임 시퀀스를 도시한다.

도면

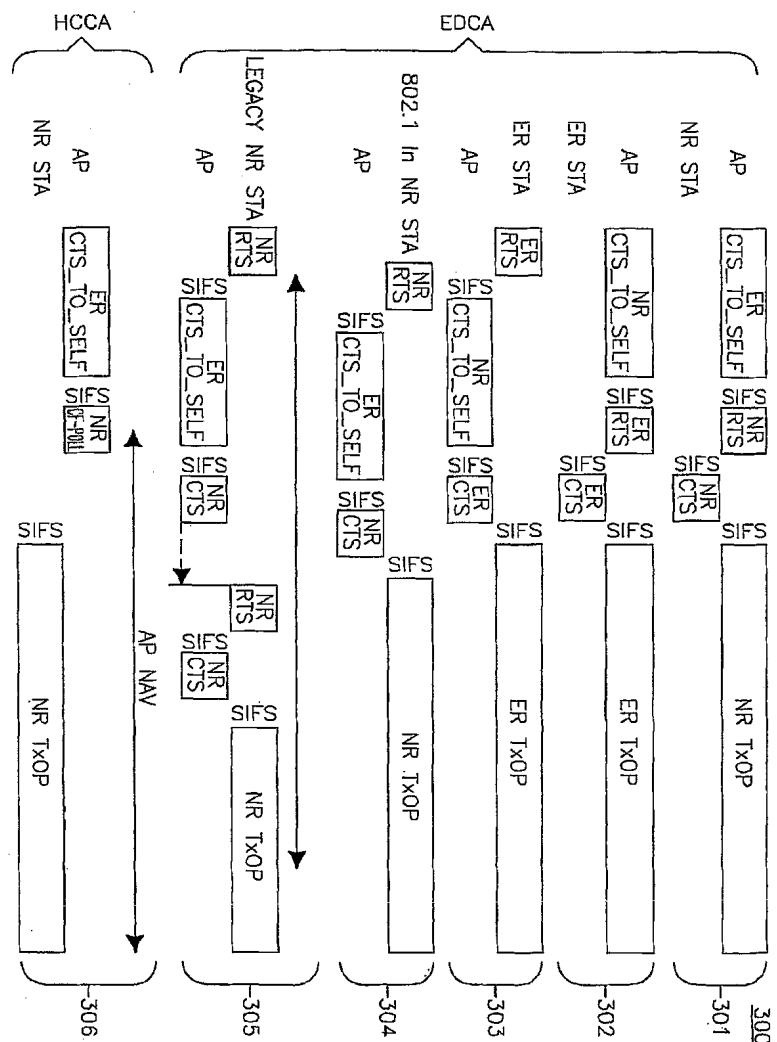
도면1



도면2



도면3



도면4

OCTETS		1		1		1		1		1	
BITS:		B0-B1		B2		B3		B4		B5-B7	
ELEMENT ID	LENGTH (22)	CONTROL CHANNEL	EXTENSION CHANNEL	RECOMMENDED OFFSET	TRANSMISSION WIDTH	RIFS MODE	CONTROLLED ACCESS ONLY	SERVICE INTERVAL	INFO	GRANULARITY	

도면5

	RESERVED	MORE PSMP	DESCRIPTOR END	STA INFO
BITS:	6	1	9	64*M

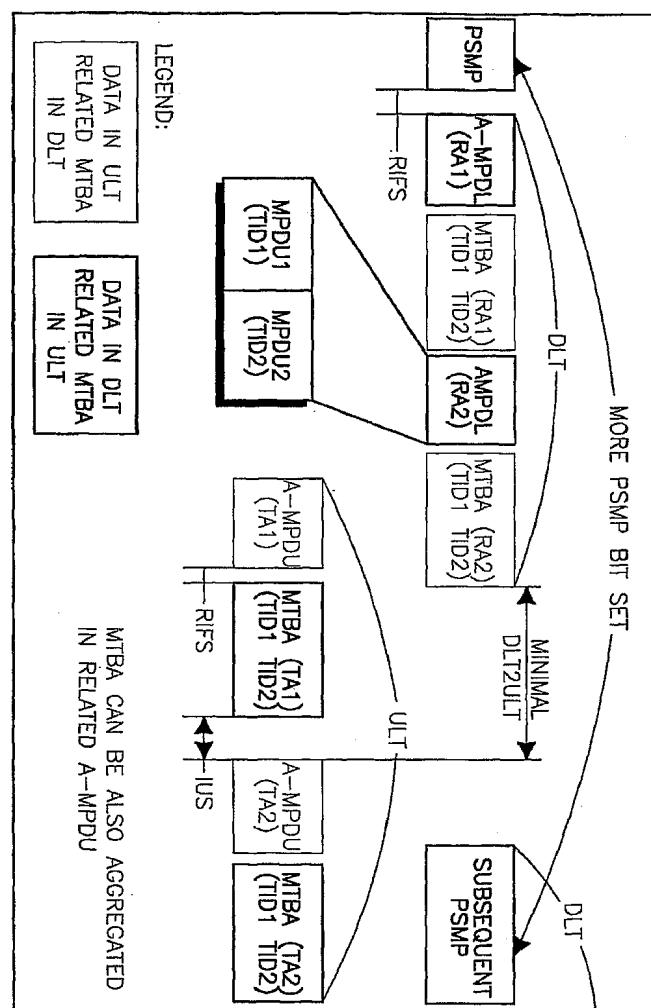
500

도면6

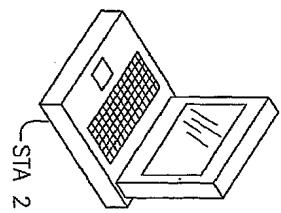
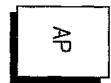
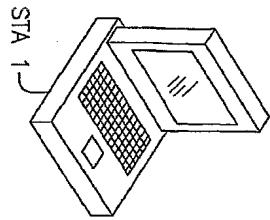
TIDS/TSIDS SET	STA ID	DLT START OFFSET	DLT DURATION	ULT START OFFSET	ULT DURATION
BITS:	8	16	11	8	11 10

600

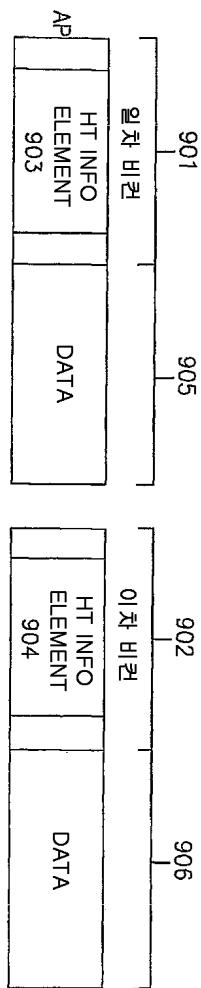
도면7



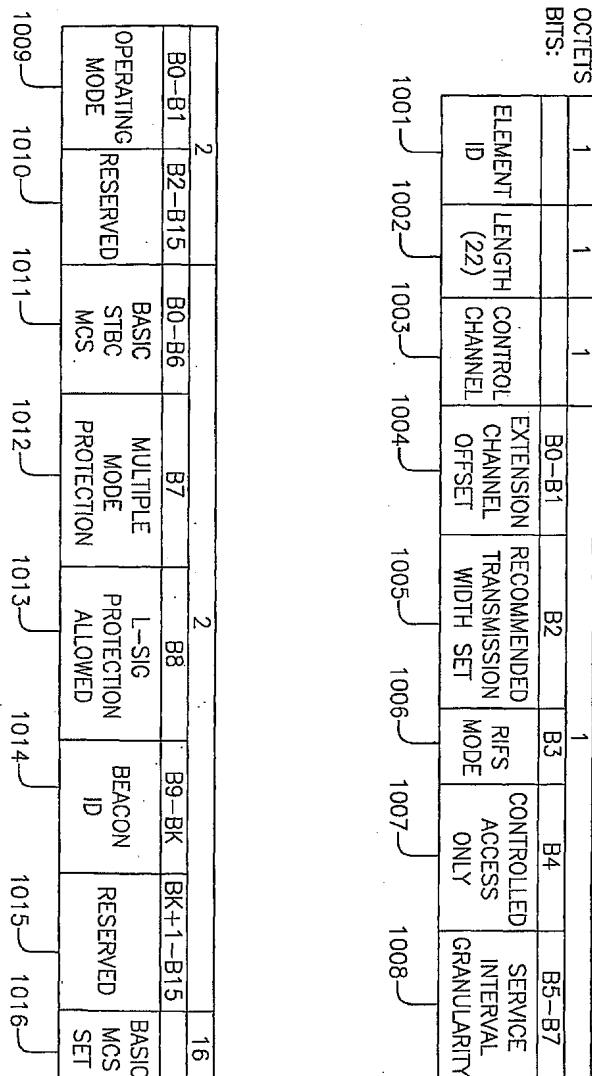
도면8



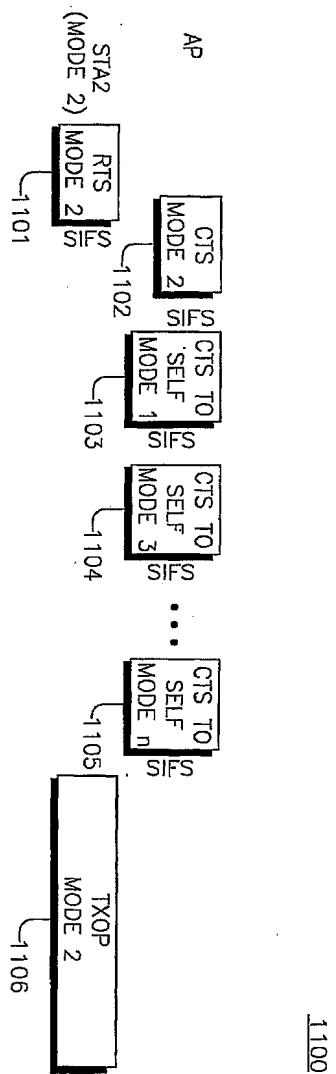
도면9



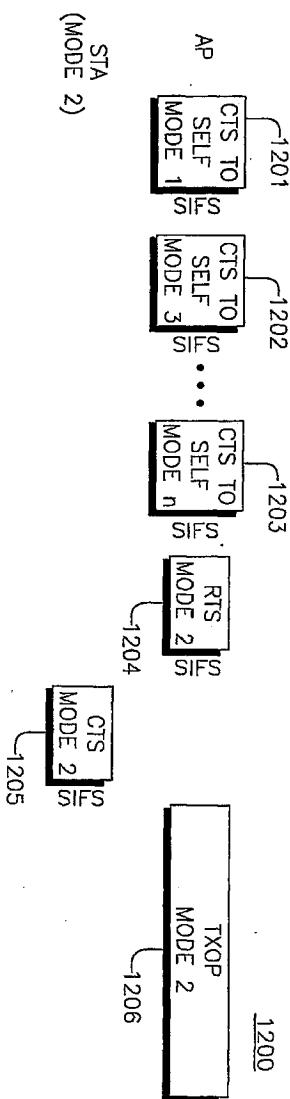
도면10



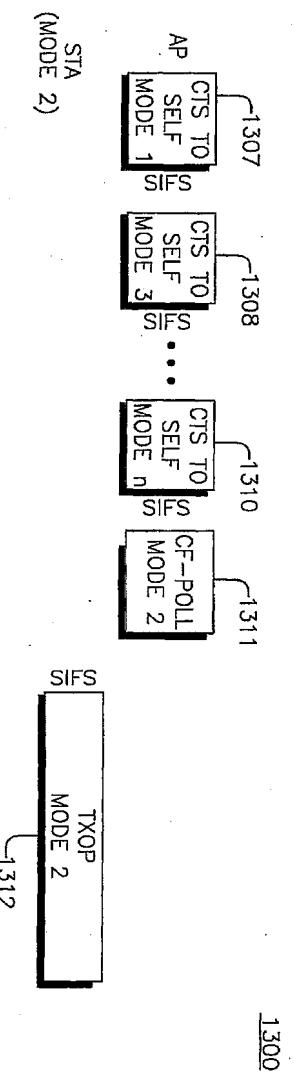
도면11



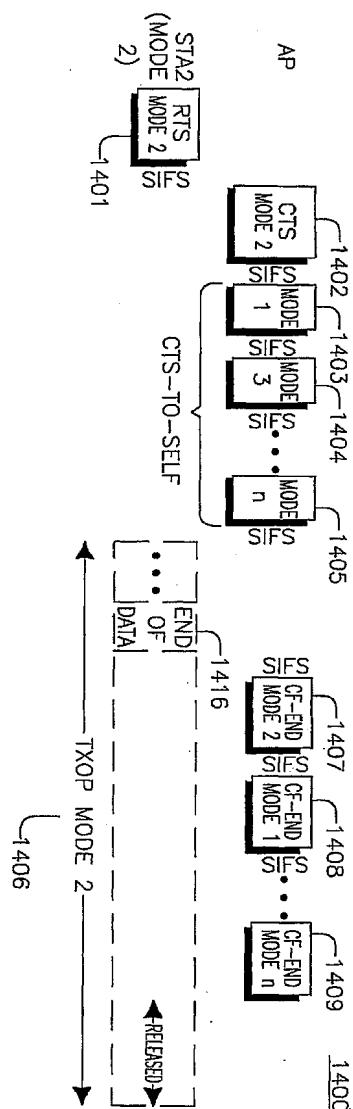
도면12



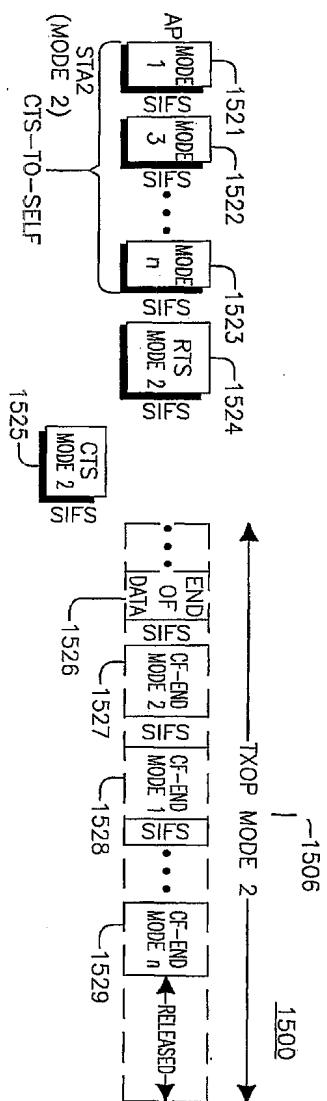
도면13



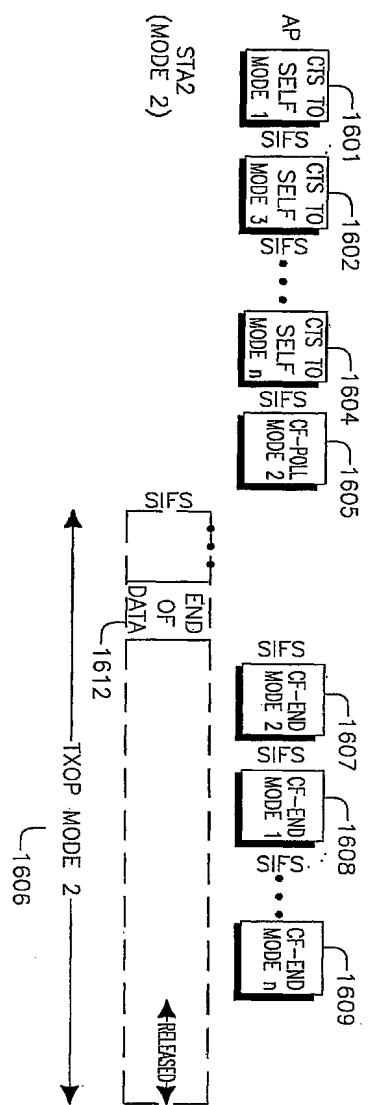
도면14



દોર્ય 15



도면16



도면17

