

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 12월 13일 (13.12.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/169751 A2

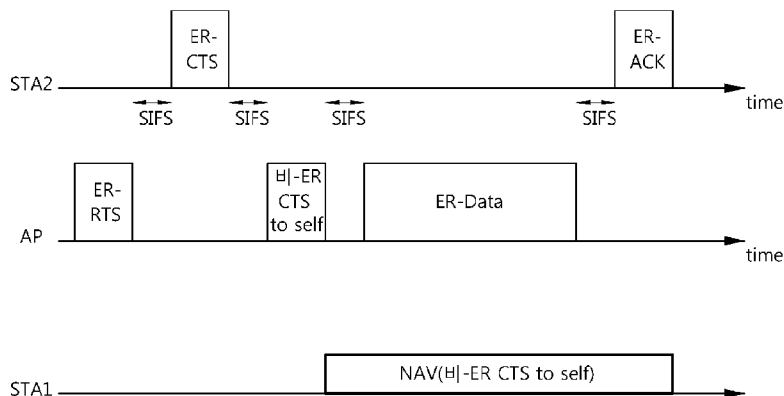
- (51) 국제특허분류: H04W 74/08 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/004377
- (22) 국제출원일: 2012년 6월 4일 (04.06.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 61/494,876 2011년 6월 8일 (08.06.2011) US
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **엘지 전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.)** [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **박종현 (PARK, Jong Hyun)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). **손일수 (SOHN, Ill Soo)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). **김은선 (KIM, Eun Sun)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). **석용호 (SEOK, Yong Ho)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: **양문옥 (YANG, Moon Ock)**; 서울 강남구 역삼동 735-10 삼흥역삼빌딩 2층 에센특허법률사무소, 135-080 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING A FRAME USING A MULTIPLE PHYSICAL LAYER IN A WIRELESS LAN SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선랜 시스템에서의 다중 물리계층을 이용한 프레임 전송방법 및 장치

[Fig. 7]



(57) Abstract: The present invention relates to a method for transmitting a frame, which is performed by a transmission station in a wireless LAN system that supports frame transmission and reception on the basis of a first physical layer and a second physical layer. The method comprises the steps of: transmitting a request-to-send (RTS) to a reception station through the first physical layer of the transmission station; receiving, by the reception station, a first clear-to-send (CTS) frame transmitted through the first physical layer of the reception station in response to the RTS frame; and transmitting a second CTS frame through the second physical layer of the transmission station, then transmitting a data frame through the first physical layer of the transmission station.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2012/169751 A2



공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

제 1 물리계층 및 제 2 물리계층에 기반한 프레임 전송 및 수신을 지원하는 무선랜 시스템에서 전송 스테이션에 의해 수행되는 프레임 전송 방법이 제공된다. 상기 방법은 수신 스테이션에게 상기 전송 스테이션의 제 1 물리계층을 통하여 RTS(Request To Send) 프레임을 전송하고, 상기 RTS 프레임에 대한 응답으로 상기 수신 스테이션이 상기 수신 스테이션의 제 1 물리계층을 통하여 전송하는 제 1 CTS(Clear To Send) 프레임을 수신하고, 상기 전송 스테이션의 제 2 물리계층을 통하여 제 2 CTS 프레임을 전송하고 및 상기 전송 스테이션의 제 1 물리계층을 통하여 데이터 프레임을 전송하는 것을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 무선랜 시스템에서의 다중 물리계층을 이용한 프레임 전송방법 및 장치

기술분야

[0001] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선랜 시스템에서의 다중 물리계층을 이용한 프레임 전송방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 정보통신 기술의 발전과 더불어 다양한 무선 통신 기술이 개발되고 있다. 이 중에서 무선랜(WLAN)은 무선 주파수 기술을 바탕으로 개인 휴대용 정보 단말기(Personal Digital Assistant, PDA), 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어(Portable Multimedia Player, PMP) 등과 같은 휴대형 단말기를 이용하여 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

[0003] WLAN 기술의 표준화 기구인 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802가 1980년 2월에 설립된 이래, 많은 표준화 작업이 수행되고 있다. 초기의 WLAN 기술은 IEEE 802.11을 통해 2.4GHz 주파수를 사용하여 주파수 호핑, 대역 확산, 적외선 통신 등으로 1~2Mbps의 속도를 지원한 이래, 최근에는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex)을 적용하여 최대 54Mbps의 속도를 지원할 수 있다. 이외에도 IEEE 802.11에서는 QoS(Quality for Service)의 향상, 액세스 포인트(Access Point) 프로토콜 호환, 보안 강화(Security Enhancement), 무선 자원 측정(Radio Resource measurement), 차량 환경을 위한 무선 접속(Wireless Access Vehicular Environment), 빠른 로밍(Fast Roaming), 메쉬 네트워크(Mesh Network), 외부 네트워크와의 상호작용(Interworking with External Network), 무선 네트워크 관리(Wireless network Management) 등 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다.

[0004] IEEE 802.11 MAC(Medium Access Mechanism)의 기본 접속 메커니즘(Basic Access Mechanism)은 이진 익스포넬셜 백오프(binary exponential backoff)와 결합된 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) 메커니즘이다. CSMA/CA 메커니즘은 IEEE 802.11 MAC의 분배 조정 기능(Distributed Coordination Function, DCF)이라고도 불리는데, 기본적으로 "listen before talk" 접속 메커니즘을 채용하고 있다. 이러한 유형의 접속 메커니즘에서는, 스테이션(Station, STA)은 전송을 시작하기에 앞서 무선 채널 또는 매체(Medium)를 청취한다. 청취 결과, 만일 매체가 사용되고 있지 않는 것으로 감지되면, 청취하고 있는 스테이션(listening STA)은 자기 자신의 전송을 시작한다. 반면, 매체가 사용되고 있는 것으로 감지되면, 상기 스테이션은 자기 자신의 전송을 시작하지 않고 이진 익스포넬셜 백오프 알고리즘에 의하여

결정되는 지연 기간에 들어간다.

[0005] CSMA/CA 메커니즘은 STA이 매체를 직접 청취하는 물리적 캐리어 센싱(physical carrier sensing) 외에 가상 캐리어 센싱(virtual carrier sensing)도 포함한다. 가상 캐리어 센싱은 은닉 노드 문제(Hidden Node Problem) 등과 같은 물리적 캐리어 센싱의 한계를 보완하기 위한 것이다. 가상 캐리어 센싱을 위하여, IEEE 802.11 MAC(Medium Access Control)은 네트워크 할당 벡터(Network Allocation Vector, NAV)를 이용한다. NAV는 현재 매체를 사용하고 있거나 또는 사용할 권한이 있는 STA이, 매체가 이용 가능한 상태로 되기까지 남아 있는 시간을 다른 STA에게 지시하는 값이다. 따라서 NAV로 설정된 값은 해당 프레임을 전송하는 STA에 의하여 매체의 사용이 예정되어 있는 기간에 해당된다.

[0006] NAV를 설정하기 위한 절차 중의 한 가지는 RTS(Request To Send) 프레임과 CTS(Clear To Send) 프레임의 교환 절차이다. RTS 프레임과 CTS 프레임에는 수신 STA들에게 다가오는 프레임의 전송(upcoming frame transmission)을 알려 주어서 상기 수신 STA에 의한 프레임 전송을 지연시킬 수 있는 정보가 포함된다. 상기 정보는 예컨대, RTS 프레임과 CTS 프레임의 지속시간 필드(duration field)에 포함될 수 있다. 그리고 이러한 RTS 프레임과 CTS 프레임의 교환이 이루어지고 나면, 소스 STA은 목표 STA에게 보내고자 하는 실제 프레임을 전송한다.

발명의 요약

기술적 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 복수의 물리계층을 이용하여 프레임을 전송하는 무선랜 시스템에 적용될 수 있는 프레임 전송 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[0008] 일 양태에 있어서 제1 물리계층 및 제2 물리계층에 기반한 프레임 전송 및 수신을 지원하는 무선랜 시스템에서 전송 스테이션에 의해 수행되는 프레임 전송 방법이 제공된다. 상기 방법은 수신 스테이션에게 상기 전송 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 RTS(Request To Send) 프레임을 전송하고, 상기 RTS 프레임에 대한 응답으로 상기 수신 스테이션이 상기 수신 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 전송하는 제1 CTS(Clear To Send) 프레임을 수신하고, 상기 전송 스테이션의 제2 물리계층을 통하여 제2 CTS 프레임을 전송하고 및 상기 전송 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 데이터 프레임을 전송하는 것을 포함한다.

[0009] 상기 제1 CTS 프레임은 상기 제2 CTS 프레임 및 상기 데이터 프레임 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 제2 CTS 프레임은 상기 데이터 프레임 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함할 수 있다.

- [0011] 상기 RTS 프레임은 상기 수신 스테이션에게 상기 데이터 프레임의 전송 시점을 지시하는 전송 시점 정보를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 전송 시점 정보는 상기 제2 CTS 프레임 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 CTS 프레임 및 상기 제2 CTS 프레임은 브로드캐스팅될 수 있다.
- [0014] 다른 양태에 있어서, 제1 물리계층 및 제2 물리계층에 기반한 프레임 전송 및 수신을 지원하는 무선랜 시스템에서 수신 스테이션에 의해 수행되는 프레임 수신 방법이 제공된다. 상기 방법은 전송 스테이션으로부터 상기 전송 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 전송되는 RTS(Request To Send) 프레임을 수신하고, 상기 RTS 프레임에 대한 응답으로 제1 CTS(Clear To Send) 프레임을 상기 수신 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 전송하고, 상기 RTS 프레임에 대한 응답으로 상기 수신 스테이션의 제2 물리계층을 통하여 제2 CTS 프레임을 전송하고 및 상기 전송 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 전송되는 데이터 프레임을 수신하는 것을 포함한다.
- [0015] 상기 제1 CTS 프레임은 상기 제2 CTS 프레임 및 상기 데이터 프레임 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 제2 CTS 프레임은 상기 데이터 프레임 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 RTS 프레임은 상기 데이터 프레임의 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0018] 또 다른 양태에 있어서 제1 물리계층 및 제2 물리계층에 기반하여 프레임을 전송하는 전송 스테이션이 제공된다. 상기 전송 스테이션은 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 수신 스테이션에게 상기 전송 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 RTS(Request To Send) 프레임을 전송하고, 상기 RTS 프레임에 대한 응답으로 상기 수신 스테이션이 상기 수신 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 전송하는 제1 CTS(Clear To Send) 프레임을 수신하고, 상기 전송 스테이션의 제2 물리계층을 통하여 제2 CTS 프레임을 전송하고 및 상기 전송 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 데이터 프레임을 전송하도록 설정된다.
- [0019] 상기 제1 CTS 프레임은 상기 제2 CTS 프레임 및 상기 데이터 프레임 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제2 CTS 프레임은 상기 데이터 프레임 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 실시예에 따르면 복수의 물리 계층을 이용하는 무선랜 시스템에서 서로 다른 물리계층을 이용하는 개별 스테이션간에 은닉된 노드 문제를 해결하여 프레임 전송에 있어 충돌 가능성을 줄일 수 있다. 또한 가용한 복수의 물리계층을 대상 스테이션에 따라 적응적으로 적용할 수 있어 시스템 전체의

쓰루풋을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1 및 도 2는 각각 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선랜 시스템의 일례에 대한 구성을 간략히 도시한 것이다.
- [0023] 도 3은 IEEE 802.11의 물리계층 아키텍처를 나타낸 도면이다.
- [0024] 도 4는 복수의 물리계층을 이용하는 WLAN 시스템의 구성의 일례를 간략하게 나타낸 것이다.
- [0025] 도 5는 복수의 물리 계층을 사용하는 STA들이 공존하는 상황에서 발생할 수 있는 문제를 예시한 것이다.
- [0026] 도 6은 본 발명의 일 실시예를 시간의 흐름에 따라 나타낸 것이다.
- [0027] 도 7은 AP가 ER-RTS를 전송하는 경우에 대한 실시예이다.
- [0028] 도 8은 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선 장치를 나타내는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [0029] 이하, 첨부 도면을 참조하여 계층화 채널 접근 방법 및 이를 지원하는 장치에 대하여 상세히 설명한다.
- [0030] 도 1 및 도 2는 각각 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선랜 시스템의 일례에 대한 구성을 간략히 도시한 것이다.
- [0031] 도 1 및 도 2를 참조하면, 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 기본 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함한다. BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 스테이션(station, STA)의 집합으로서, 특정 영역을 가리키는 개념은 아니다. BSS는 인프라스트럭처 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분할 수 있는데, 전자는 도 1에 도시되어 있고 후자는 도 2에 도시되어 있다. 인프라스트럭처 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 STA(STA1, STA3, STA4), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 STA인 액세스 포인트(Access Point, AP) 및 다수의 AP(AP1, AP2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다. 반면, IBSS는 AP를 포함하지 않기 때문에 모든 STA이 이동 스테이션(STA6, STA7, STA8)으로 이루어져 있으며, DS에로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.
- [0032] STA은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 기능 매체로서, 광의로는 AP와 비AP 스테이션(Non-AP Station)을 모두 포함한다. 무선 통신을 위한 STA은 프로세서(Processor)와 트랜시버(transceiver)를 포함하고, 사용자 인터페이스와 디스플레이 수단 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하도록 고안된 기능 유닛으로서, 스테이션을 제어하기 위한 여러 가지 기능을 수행한다.

그리고 트랜시버는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임의 송수신하도록 고안된 유닛이다.

[0033] STA 중에서 사용자가 조작하는 휴대용 단말은 비AP STA(STA1, STA3, STA4, STA6, STA7, STA8)으로써, 단순히 STA이라고 할 때는 비AP STA를 가리키기도 한다. 비AP STA은 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit, WTRU), 사용자 장비(User Equipment, UE), (Mobile Station, MS), 휴대용 단말(Mobile Terminal), 또는 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 등의 다른 명칭으로도 불릴 수 있다.

[0034] 그리고 AP(AP1, AP2)는 자신에게 결합된 STA(Associated Station)을 위하여 무선 매체를 경유하여 DS에 대한 접속을 제공하는 기능 개체이다. AP를 포함하는 인프라스트럭처 BSS에서 비AP STA들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이나, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP STA들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. AP는 액세스 포인트라는 명칭 외에 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등으로 불릴 수도 있다.

[0035] 복수의 인프라스트럭처 BSS는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. DS를 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다. ESS에 포함되는 STA들은 서로 통신할 수 있으며, 동일한 ESS 내에서 비AP STA은 끊임 없이 통신하면서 하나의 BSS에서 다른 BSS로 이동할 수 있다.

[0036] DS는 하나의 AP가 다른 AP와 통신하기 위한 메커니즘으로서, 이에 의하면 AP가 자신이 관리하는 BSS에 결합되어 있는 STA들을 위해 프레임을 전송하거나 또는 어느 하나의 STA이 다른 BSS로 이동한 경우에 프레임을 전달하거나 유선 네트워크 등과 같은 외부 네트워크와 프레임을 전달할 수가 있다. 이러한 DS는 반드시 네트워크일 필요는 없으며, IEEE 802.11에 규정된 소정의 분배 서비스를 제공할 수 있다면 그 형태에 대해서는 아무런 제한이 없다. 예컨대, DS는 메쉬 네트워크와 같은 무선 네트워크이거나 또는 AP들을 서로 연결시켜 주는 물리적인 구조물일 수도 있다.

[0037] 도 3은 IEEE 802.11의 물리계층 아키텍처를 나타낸 도면이다.

[0038] IEEE 802.11의 물리계층 아키텍처(PHY layer architecture)는 PLME(PHY Layer Management Entity), PLCP(Physical Layer Convergence Procedure) 부계층, PMD(Physical Medium Dependent) 부계층으로 구성된다. PLME는 MLME(MAC Layer Management Entity)와 협조하여 물리계층의 관리기능을 제공한다. PLCP 부계층은 MAC 부계층과 PMD 부계층 사이에서 MAC 계층의 지시에 따라 MAC 부계층으로부터 받은 MPDU(MAC Protocol Data Unit)를 PMD 부계층에 전달하거나, PMD 부계층에서 전달하는 프레임을 MAC 부계층에 전달한다. PMD 부계층은 PLCP의 하위 계층으로서 무선 매체를 통한 두 스테이션간 물리계층 개체(entity)의 송수신이 가능하도록 한다.

- [0039] PLCP 부계층은 MPDU를 MAC 부계층으로부터 받아 PMD 부계층으로 전달하는 과정에서 물리계층 송수신기에 의해 필요한 정보를 포함하는 부가필드를 덧붙인다. 이때 부가되는 필드는 MPDU에 PLCP 프리앰블(preamble), PLCP 헤더(header), 데이터 필드 위에 필요한 꼬리 비트(Tail Bits) 등이 될 수 있다. PLCP 프리앰블은 PSDU(PLCP Service Data Unit)가 전송되기 전에 수신기로 하여금 동기화 기능과 안테나 다이버시티를 준비하도록 하는 역할을 한다. PLCP 헤더에는 프레임에 대한 정보를 포함하는 필드가 포함될 수 있다.
- [0040] PLCP 부계층에서 MPDU에 상술한 필드를 부가하여 PDU(PLCP Protocol Data Unit)를 생성하여 PMD 부계층을 거쳐 수신 스테이션으로 전송하고, 수신 스테이션은 PDU를 수신하여 PLCP 프리앰블, PLCP 헤더로부터 데이터 복원에 필요한 정보를 얻어 데이터를 복원한다.
- [0041] 본 발명은 복수의 물리계층(physical layer, PHY)을 이용하는 무선랜 시스템에 관한 것이다. 이하에서 BSS를 구성하는 STA의 전부 또는 일부는 복수의 물리계층을 이용하여 상위 계층으로부터 전달된 프레임을 전송할 수 있다.
- [0042] 도 4는 복수의 물리계층을 이용하는 WLAN 시스템의 구성의 일례를 간략하게 나타낸 것이다. 도 4의 예에서 AP는 PHY-A 및 PHY-B를 이용한 프레임의 전송 및 수신이 가능하다. 도 4의 AP에 의해 관리되는 BSS 내에 STA1 내지 STA4 존재하고 STA1은 PHY-A만을 지원하는 STA, STA2는 PHY-B만을 지원하는 STA의 예이다. STA3 및 STA4는 PHY-A 및 PHY-B를 모두 지원하는 STA의 예이다. STA3은 현재 PHY-A를, STA4는 PHY-B를 프레임 전송/수신에 이용하고 있음을 가정한다. 도 4에서 실선으로 표시된 영역은 PHY-A에 기반한 프레임 전송시 AP의 커버리지(coverage)를 나타낸 것이며, 점선으로 표시된 영역은 PHY-B에 기반한 프레임 전송시 AP의 커버리지를 나타낸 것이다. 이하에서 AP의 커버리지는 AP가 프레임을 최소 지원 전송률(minimum supported rate)로 전송할 때, 수신 가능한 신호 도달 거리로 정의하고, 실선으로 표시된 영역을 커버리지 A, 점선으로 표시된 영역을 커버리지 B라 칭한다. 도 4의 예에서 PHY-B는 PHY-A에 비하여 더 넓은 커버리지를 제공한다. PHY-A는 PHY-B에 비하여 상대적으로 짧은 전송거리 및 상대적으로 높은 전송률을 지원할 수 있다. 이러한 PHY-A와 PHY-B의 커버리지의 차이는 각각의 물리계층이 사용하는 주파수의 특성, 전송률, 전송방식의 특성 등 다양한 요인에 의해 기인할 수 있다.
- [0043] 도 4에서 STA1로 대표되는 오직 PHY-A만 지원하는 STA들이 커버리지 A 안에 다수 존재할 수 있다. 또한 STA2로 대표되는 오직 PHY-B만 지원하는 STA들이 커버리지 B 안에 다수 존재할 수 있다. STA1은 PHY-B에 기반한 프레임을 디코딩(decoding)할 수 없고, STA2는 PHY-A에 기반한 프레임을 디코딩할 수 없으므로, AP의 비콘 프레임(beacon frame) 전송은 PHY-A에 기반한 비콘 프레임과 PHY-B에 기반한 비콘 프레임을 각각 전송하는 것으로 가정한다. 서로 다른 PHY를 사용하는 각각의 비콘 프레임에 담기는 내용은 동일할 수 있으며, 동일 주기 및 상이한 오프셋을 가지고 전송될 수 있다.

- [0044] BSS내에는 STA3과 STA4로 대표되는 PHY-A와 PHY-B를 모두 지원하는 STA들이 있을 수 있는데, 이들은 STA의 이동에 따라 그 위치에 따라 디코딩 가능한 비콘 프레임을 수신함에 따라 프레임을 전송하고 수신하는데 이용하는 PHY를 전환할 수 있다. 예를 들어, STA3의 경우 커버리지 A에 진입하여 PHY-A에 기반한 비콘 프레임을 듣고 PHY-A 기반한 프레임 전송/수신을 할 수 있다. STA4의 경우 커버리지 A를 벗어난 커버리지 B 안에 위치하여 오직 PHY-B에 기반한 비콘 프레임만 수신 할 수 있으며, PHY-B 기반한 프레임 전송/수신을 할 수 있다.
- [0045] 이하에서 설명의 편의를 위하여 짧은 전송거리와 높은 전송률을 지원하는 PHY-A가 BSS 내의 STA들의 PHY 구조의 기본 설정으로 가정한다. AP의 비콘 프레임 전송은 PHY-A와 PHY-B에 기반한 각각의 비콘 프레임을 전송해야 한다. 만일 PHY-B가 기본 설정된 PHY이고 AP에 결합되어 있는 BSS 내의 STA들이 PHY-A와 PHY-B를 모두 지원하는 경우라면, AP의 비콘 전송은 PHY-B에 기반한 비콘 프레임만을 전송하는 것도 가능 하다.
- [0046] 도 5는 복수의 물리 계층을 사용하는 STA들이 공존하는 상황에서 발생할 수 있는 문제를 예시한 것이다. 도 4의 예에서와 마찬가지로 PHY-A 및 PHY-B의 두 가지 PHY가 공존하고, AP는 두 가지 PHY를 모두 지원하며, 상대적으로 짧은 전송거리/높은 전송률을 지원하는 PHY-A가 기본 설정인 상황을 고려한다. 이 경우 앞서 설명한 바와 같이 비콘 프레임의 전송은 PHY-A와 PHY-B를 사용하여 각각 별도로 전송된다. PHY-B는 AP의 커버리지 확장을 위하여 상대적으로 낮은 전송률이지만 보다 긴 전송거리를 지원하는 물리계층으로 각 STA에서 선택되어 사용될 수 있다. 이하에서는 이러한 PHY-B를 특별히 확장된 전송거리를 지원하는 ER(extended range) PHY로 칭하고, 기본 설정된 PHY-A를 non-ER PHY라 하여 ER PHY와 구분하기로 한다.
- [0047] 도 5의 예에서 AP가 non-ER PHY를 사용하는 프레임 전송할 때, 가능한 AP의 커버리지가 실선의 원으로 표시되어 있다. 또한 해당 커버리지 영역 내에 존재하는 STA1이 예시되어 있다. 만일 AP가 ER PHY를 사용하는 프레임을 전송할 경우에는, 커버리지가 확장되어 그림과 같이 점선의 원으로 표시된 영역까지 AP의 커버리지 확장이 가능하다. 또한 이와 같이 확장된 커버리지 영역에 존재하는 STA2가 예시되어 있다. 도 5의 예에서, STA1은 오직 non-ER PHY에 기반하여 전송된 프레임을 수신하여 디코딩 할 수 있으며, STA2는 non-ER PHY뿐만 아니라 ER PHY에 기반하여 전송된 프레임도 디코딩 할 수 있다고 가정한다.
- [0048] 이러한 상황에서 STA2가 AP와 통신하기 위해 ER-PHY에 기반한 프레임을 전송할 경우, STA1은 해당 프레임을 디코딩 할 수 없다. 이로 인해 STA1은 ER-PHY로 전송된 각종 제어 메시지들을 따를 수 없다는 문제가 발생한다. 문제 상황의 일례로, ER PHY로 전송되는 RTS(Request To Send) 프레임 및 CTS(Clear To Send)를 디코딩하지 못하는 STA가 존재한다는 것이며, 이 STA는

NAV(Network Allocation Vector)를 설정 할 수 없어 숨겨진 노드 문제(hidden node problem)가 발생할 수 있다.

- [0049] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 실시예에 의하면 ER PHY로 전송되는 ER-RTS 프레임에 대해서는 ER-CTS 프레임으로 응답하는 STA은 ER-CTS 프레임에 더하여 non-ER CTS-to-self 프레임을 전송할 수 있다. non-ER CTS-to-self 프레임은 AP가 non-ER 커버리지 내에 위치한 non-ER PHY만을 지원하는 STA들을 위한 프레임이다. non-ER CTS-to-self 프레임을 수신하는 non-ER STA들은 해당 non-ER CTS-to-self 프레임을 통해 지시되는 기간(duration)동안 NAV를 설정할 수 있다.
- [0050] 도 6은 본 발명의 일 실시예를 시간의 흐름에 따라 나타낸 것이다. 도 6의 예는 STA2가 ER-RTS를 전송하는 경우에 대한 것이다. 확장된 커버리지 영역에 존재하는 STA2가 AP와 통신하기 위해 ER-RTS 프레임을 전송하는 경우, SIFS 구간 후에 AP는 ER-CTS 프레임으로 응답할 수 있다. 그러나 non-ER PHY만을 지원하는 STA1은 AP의 ER-CTS 프레임을 디코딩할 수 없으므로 STA1은 ER-CTS 프레임을 통해 NAV 설정을 할 수 없다. 본 발명의 실시예에 따르면 AP는 ER-CTS 프레임 전송 후 SIFS 구간 후에 AP가 non-ER CTS-to-self 프레임을 전송할 수 있다. STA1은 non-ER CTS-to-self을 통해 NAV를 설정할 수 있다. 이후 STA2가 ER-Data 프레임을 전송한다. 이때, ER-Data 프레임의 전송시점은 AP가 ER-CTS 프레임을 수신한 시점부터 $[SIFS + \text{"length of non-ER CTS-to-self"} + SIFS]$ 이후 일 수 있다.
- [0051] non-ER CTS-to-self 프레임의 길이가 고정되어 있고 사전에 모든 ER PHY를 지원하는 STA들이 이를 알고 있도록 하여, non-ER CTS-to-self 프레임을 확장된 커버리지 영역에 위치하는 STA2가 못 듣게 된다 하더라도 상기 시점에 ER-Data를 전송 시작하는 것에는 문제가 없다. 이후 SIFS 구간 후에 AP가 ER-ACK으로 응답함으로써 상기 STA2로부터의 ER-Data 전송을 위한 절차가 종료된다.
- [0052] ER-Data를 전송하는 전송기의 입장에서 ER-Data를 전송하는 시점에 관하여, ER-CTS 프레임 전송 직후 $“(SIFS) + (\text{length of non-ER CTS-to-self}) + (SIFS)”$ 시점에 ER-Data 프레임을 전송하는 것으로 사전에 약속하는 방식도 적용 가능하다. 이외에도, ER-RTS 프레임을 수신한 STA이 ER-CTS 프레임 안에 특정 지시 비트를 통하여 명시적으로 non-ER CTS-to-self를 한번 더 전송할 것이라는 것을 전송기에게 알려줄 수는 방법이 적용될 수도 있다. 일례로, ER-CTS 프레임 안에 1비트의 지시 비트를 두어 해당 비트가 ‘1’로 설정되면 ER-CTS에 이어 non-ER CTS-to-self를 한번 더 전송함을 지시하고 ‘0’이면 non-ER CTS의 추가 전송을 하지 않는 것을 지시할 수 있다. 이러한 실시예에서는 전송기의 ER-Data 전송시점은 지시 비트의 설정에 따라 $“(\text{length of non-ER CTS-to-self})+(SIFS)”$ 만큼 차이가 날 수 있다.
- [0053] 도 7은 AP가 ER-RTS를 전송하는 경우에 대한 실시예이다. AP가 확장된

커버리지 영역내에 존재하는 STA2와 통신하기 위해 ER-RTS 프레임을 전송하는 경우, SIFS 구간 후에 STA2는 ER-CTS 프레임으로 응답할 수 있다. 그러나 이 신호는 non-ER PHY만을 지원하는 STA1이 인식할 수 없으므로, STA1은 ER-CTS 프레임을 통해 NAV를 설정할 수 없다. 따라서 다시 SIFS 구간 후에 AP가 non-ER CTS-to-self 프레임을 전송하며, non-ER CTS-to-self 프레임을 수신한 STA1은 NAV를 설정할 수 있다. AP는 SIFS 이후 ER-Data 프레임을 전송하고 다시 SIFS 구간 후에 STA2가 ER-ACK으로 응답함으로써 상기 AP로부터의 ER-Data 전송을 위한 절차가 종료된다.

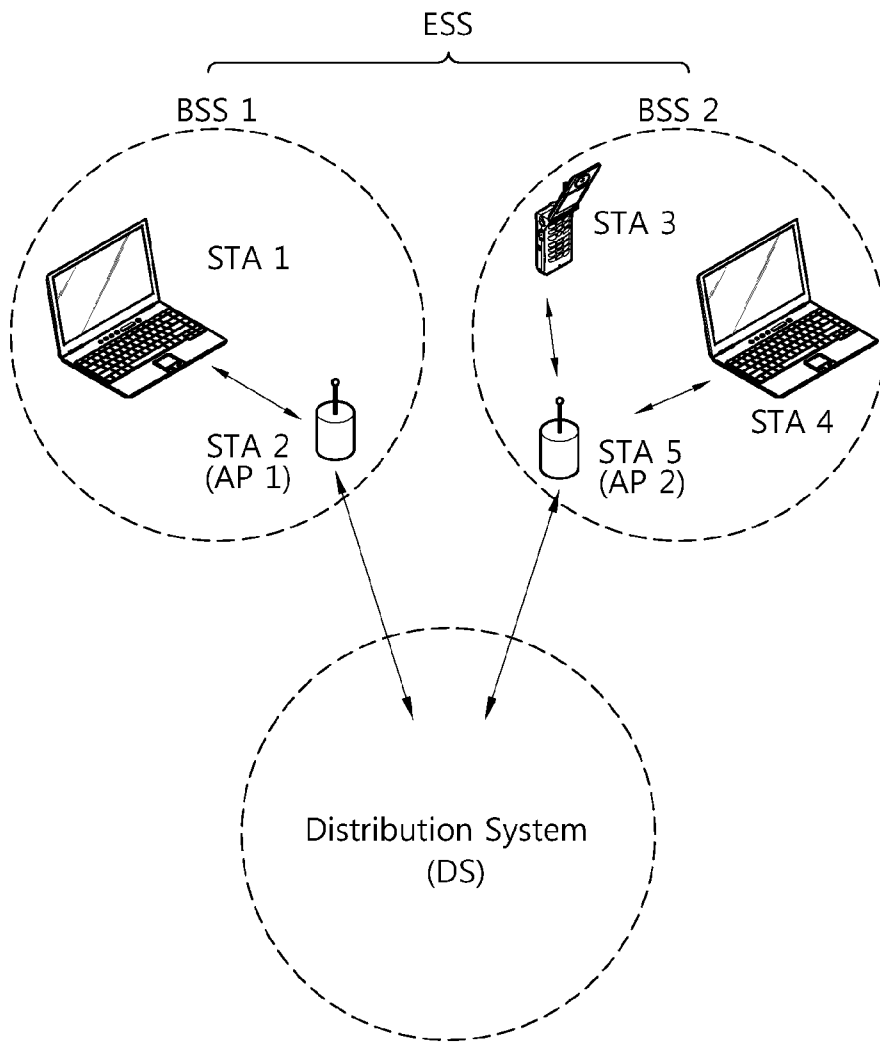
- [0054] 도 8은 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선 장치를 나타내는 블록도이다. 무선 장치(70)는 상술한 실시예를 구현할 수 있는 단말로서, AP 또는 비AP 스테이션(non-AP station)일 수 있다.
- [0055] 무선장치(70)은 프로세서(72), 메모리(74) 및 트랜시버(transceiver, 76)를 포함한다. 트랜시버(76)는 무선신호를 송신/수신하되, IEEE 802.11의 물리계층이 구현된다. 프로세서(72)는 트랜시버(76)와 기능적으로 연결되어, IEEE 802.11의 MAC 계층 및 복수의 물리계층을 구현할 수 있다. 프로세서(72)는 본 발명이 제안하는 프레임 전송 방법을 지원하기 위한 프레임을 생성하고 전송하거나, 수신한 프레임으로부터 본 발명이 제안하는 프레임 전송/수신에 필요한 정보를 획득할 수 있도록 설정될 수 있다. 프로세서(72)는 상술한 본 발명의 실시예들을 구현하도록 설정될 수 있다.
- [0056] 프로세서(72) 및/또는 트랜시버(76)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(74)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(74)에 저장되고, 프로세서(72)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(74)는 프로세서(72) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(72)와 연결될 수 있다.
- [0057] 이상에서 상세하게 설명한 본 발명의 실시예는 단지 본 발명의 기술 사상을 보여주기 위한 예시적인 것으로서, 상기 실시예에의 의하여 본 발명의 기술 사상이 한정되는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 발명의 보호 범위는 후술하는 본 발명의 특허청구범위에 의하여 특정된다.

청구범위

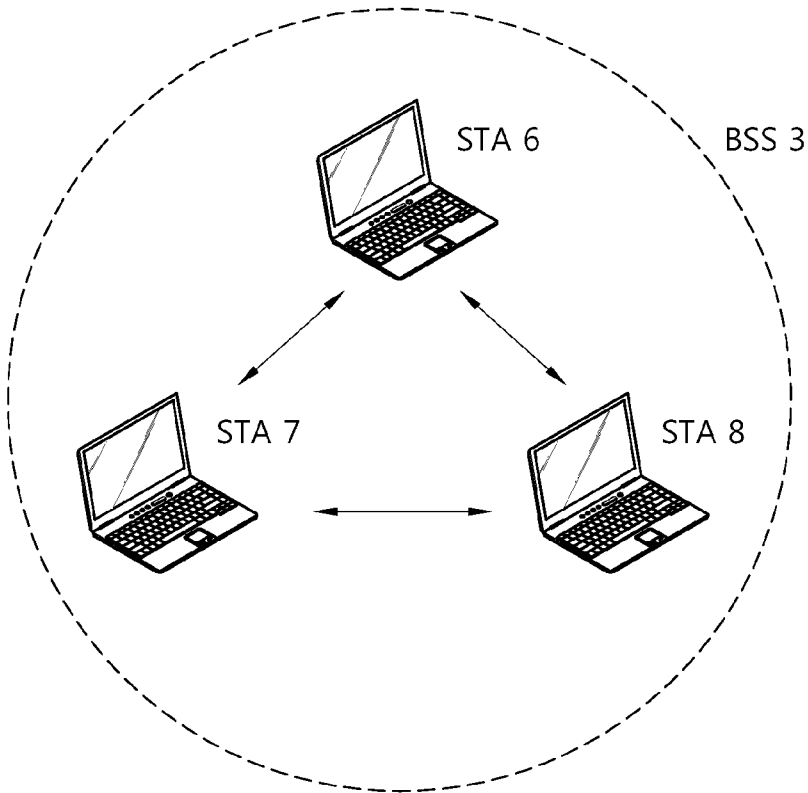
- [청구항 1] 제1 물리계층 및 제2 물리계층에 기반한 프레임 전송 및 수신을 지원하는 무선랜 시스템에서 전송 스테이션에 의해 수행되는 프레임 전송 방법에 있어서,
수신 스테이션에게 상기 전송 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 RTS(Request To Send) 프레임을 전송하고;
상기 RTS 프레임에 대한 응답으로 상기 수신 스테이션이 상기 수신 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 전송하는 제1 CTS(Clear To Send) 프레임을 수신하고;
상기 전송 스테이션의 제2 물리계층을 통하여 제2 CTS 프레임을 전송하고; 및
상기 전송 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 데이터 프레임을 전송하는 것;을 포함하는 프레임 전송 방법.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 제1 CTS 프레임은 상기 제2 CTS 프레임 및 상기 데이터 프레임 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함하는 프레임 전송 방법.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서,
상기 제2 CTS 프레임은 상기 데이터 프레임 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함하는 프레임 전송 방법.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서,
상기 RTS 프레임은 상기 수신 스테이션에게 상기 데이터 프레임의 전송 시점을 지시하는 전송 시점 정보를 포함하는 프레임 전송 방법.
- [청구항 5] 제4 항에 있어서,
상기 전송 시점 정보는 상기 제2 CTS 프레임 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함하는 프레임 전송 방법.
- [청구항 6] 제1 항에 있어서,
상기 제1 CTS 프레임 및 상기 제2 CTS 프레임은 브로드캐스팅되는 프레임 전송 방법.
- [청구항 7] 제1 물리계층 및 제2 물리계층에 기반한 프레임 전송 및 수신을 지원하는 무선랜 시스템에서 수신 스테이션에 의해 수행되는 프레임 수신 방법에 있어서,
전송 스테이션으로부터 상기 전송 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 전송되는 RTS(Request To Send) 프레임을 수신하고;
상기 RTS 프레임에 대한 응답으로 제1 CTS(Clear To Send) 프레임을 상기 수신 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 전송하고;

- 상기 RTS 프레임에 대한 응답으로 상기 수신 스테이션의 제2 물리계층을 통하여 제2 CTS 프레임을 전송하고; 및
상기 전송 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 전송되는 데이터 프레임을 수신하는 것;을 포함하는 프레임 수신 방법.
- [청구항 8] 제7 항에 있어서,
상기 제1 CTS 프레임은 상기 제2 CTS 프레임 및 상기 데이터 프레임 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함하는 프레임 전송 방법.
- [청구항 9] 제7 항에 있어서,
상기 제2 CTS 프레임은 상기 데이터 프레임 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함하는 프레임 전송 방법.
- [청구항 10] 제7 항에 있어서,
상기 RTS 프레임은 상기 데이터 프레임의 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함하는 프레임 전송 방법.
- [청구항 11] 제1 물리계층 및 제2 물리계층에 기반하여 프레임을 전송하는 전송 스테이션에 있어서,
상기 전송 스테이션은 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는:
수신 스테이션에게 상기 전송 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 RTS(Request To Send) 프레임을 전송하고;
상기 RTS 프레임에 대한 응답으로 상기 수신 스테이션이 상기 수신 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 전송하는 제1 CTS(Clear To Send) 프레임을 수신하고;
상기 전송 스테이션의 제2 물리계층을 통하여 제2 CTS 프레임을 전송하고; 및
상기 전송 스테이션의 제1 물리계층을 통하여 데이터 프레임을 전송하도록 설정된 것을 특징으로 하는 전송 스테이션.
- [청구항 12] 제11 항에 있어서,
상기 제1 CTS 프레임은 상기 제2 CTS 프레임 및 상기 데이터 프레임 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스테이션.
- [청구항 13] 제11 항에 있어서,
상기 제2 CTS 프레임은 상기 데이터 프레임 전송에 소요되는 시간에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 전송 스테이션.

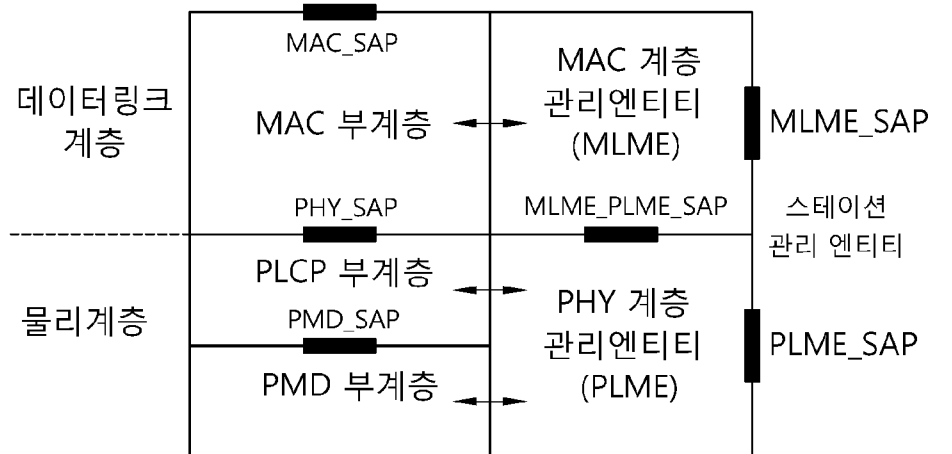
[Fig. 1]



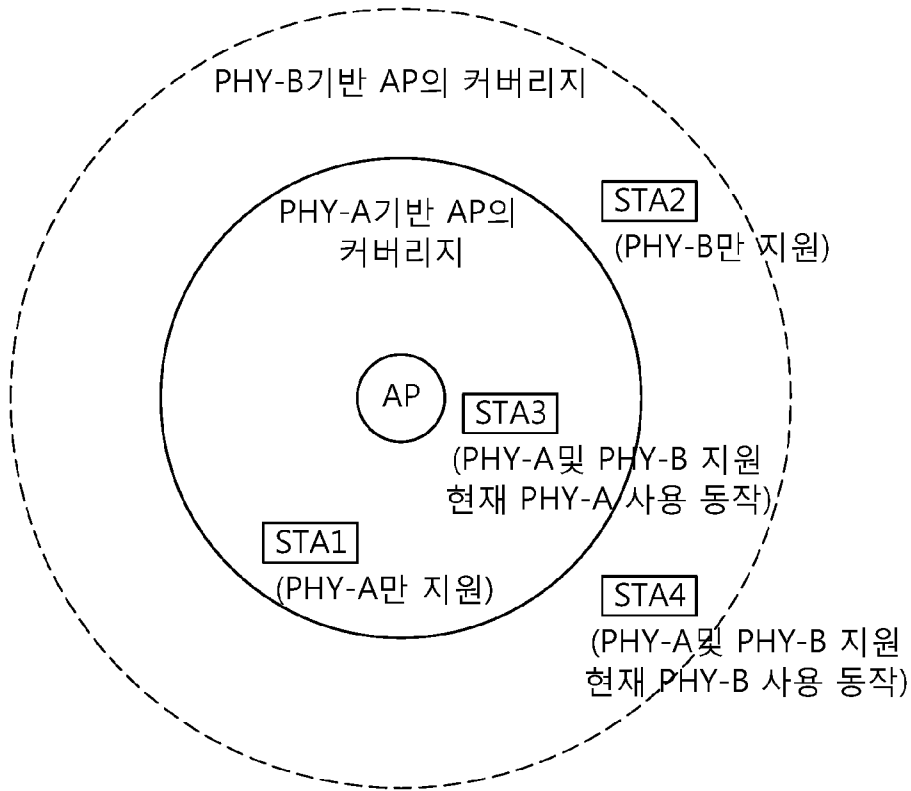
[Fig. 2]



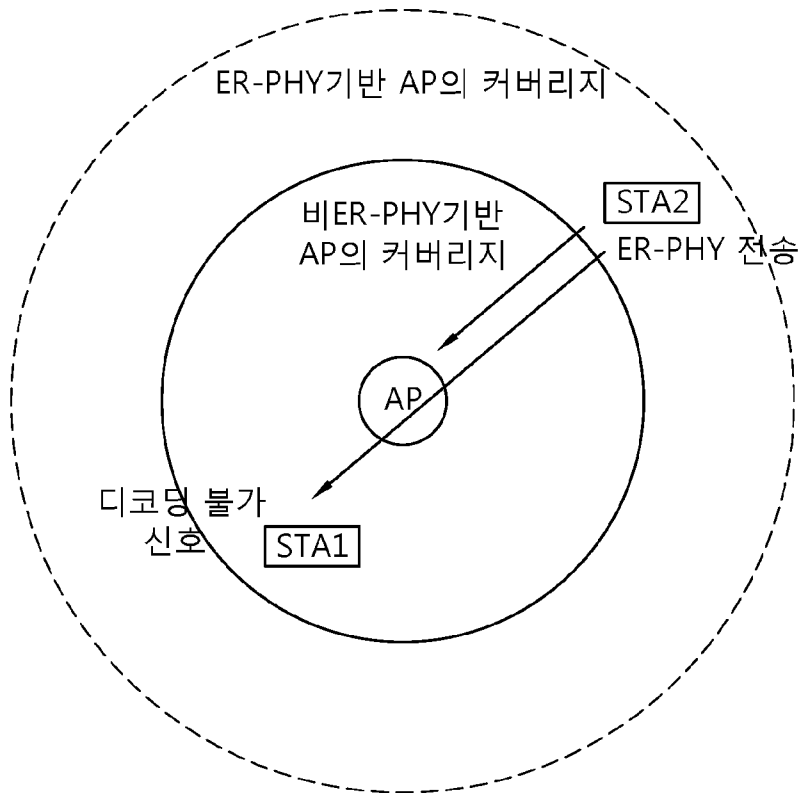
[Fig. 3]



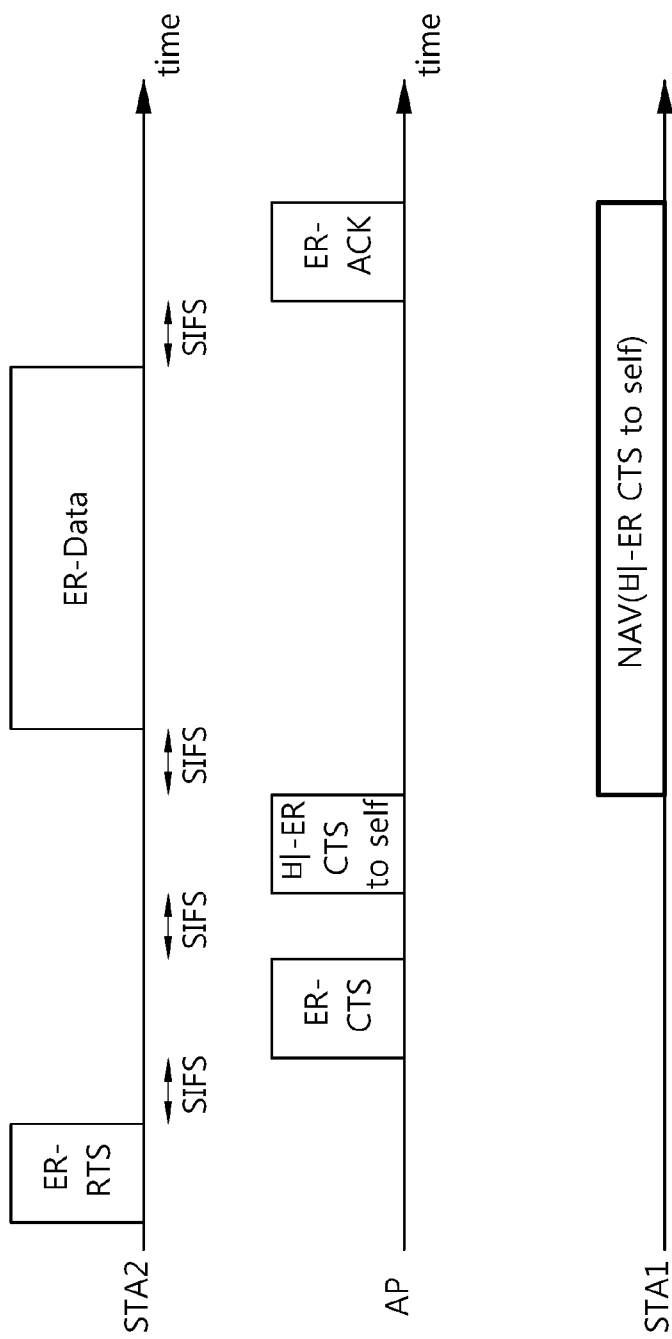
[Fig. 4]



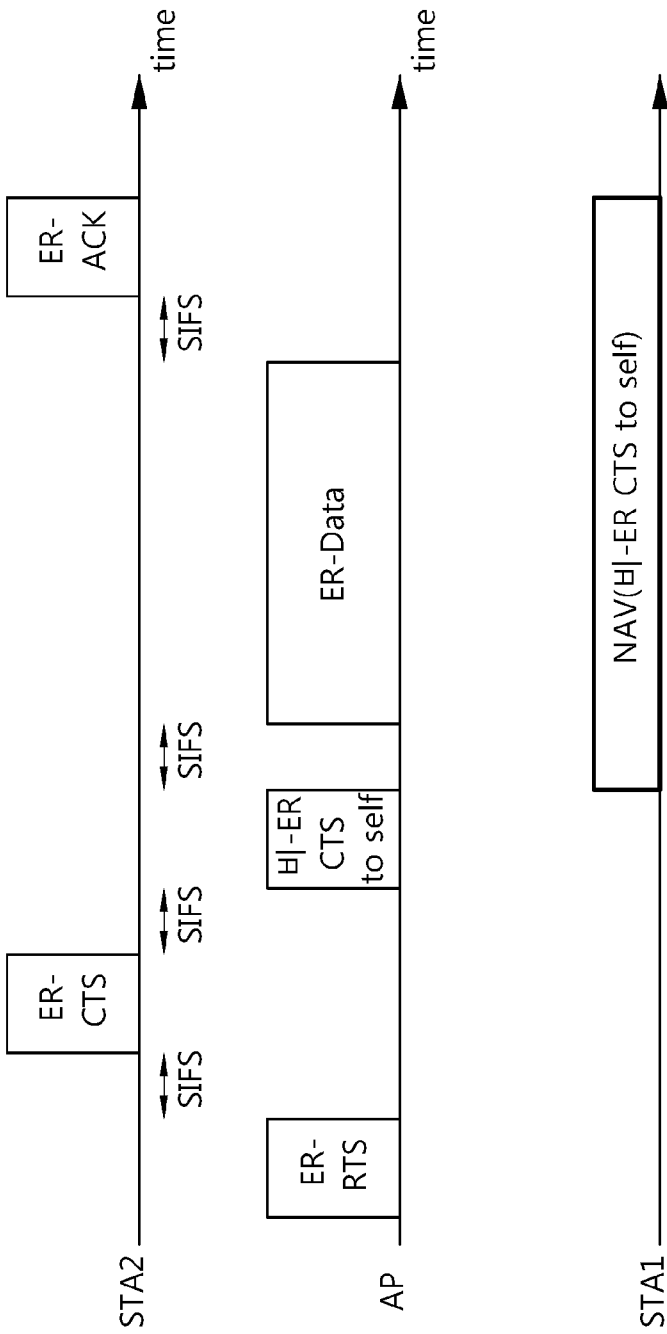
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

