

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 7월 16일 (16.07.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/105389 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 28/02 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
H04W 52/02 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/000287
- (22) 국제출원일: 2015년 1월 12일 (12.01.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
61/925,651 2014년 1월 10일 (10.01.2014) US
62/081,022 2014년 11월 18일 (18.11.2014) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박기원 (PARK, Giwon); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 엘지전자 주식회사 서초 R&D 캠퍼스, Seoul (KR). 류기선 (RYU, Kiseon); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 엘지전자 주식회사 서초 R&D 캠퍼스, Seoul (KR). 김정기 (KIM, Jeongki); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 엘지전자 주식회사 서초 R&D 캠퍼스, Seoul (KR). 조한규 (CHO, Hangyu); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 엘지전자 주식회사 서초 R&D 캠퍼스, Seoul (KR). 김서욱 (KIM, Suhwook); 137-893 서울시 서초구 양재대로

11길 19 엘지전자 주식회사 서초 R&D 캠퍼스, Seoul (KR).

(74) 대리인: 에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT & LAW FIRM); 135-080 서울시 강남구 테헤란로 14길 5 (역삼동 삼흥역삼빌딩 2층), Seoul (KR).

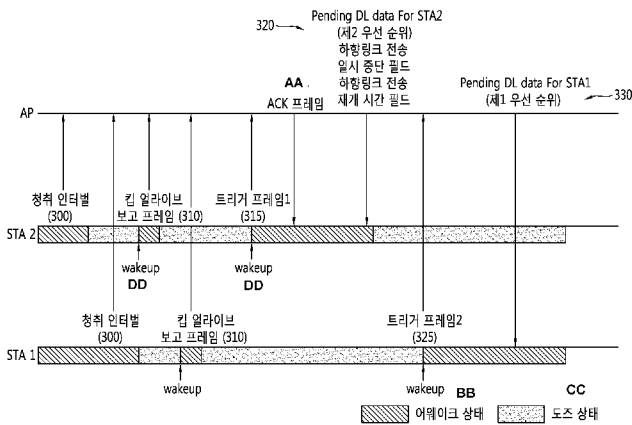
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR OPERATING BASED ON POWER SAVE MODE IN WIRELESS LAN

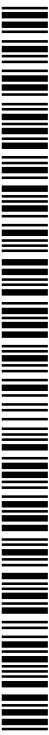
(54) 발명의 명칭 : 무선랜에서 파워 세이브 모드 기반의 동작 방법 및 장치



- 300 ... Listen interval
- 310 ... Keep alive report frame
- 315 ... Trigger frame 1
- 320 ... Pending DL data for STA2 (second priority rank) downlink transmission temporary halt field, downlink transmission resumption time field
- 325 ... Trigger frame 2
- 330 ... Pending DL data for STA1 (first priority rank)
- AA ... ACK frame
- BB ... Awake state
- CC ... Doze state
- DD ... wakeup

(57) Abstract: Disclosed are a method and an apparatus for operating based on a power save mode in a wireless LAN. The method for operating based on the power save mode in a wireless LAN may comprise the steps of: an AP receiving, from a first STA, a first trigger frame for triggering the transmission of first downlink data which has been buffered for the first STA; the AP determining a temporary halt of the transmission the first downlink data, which is transmitted as a response to the first trigger frame, based on a first priority rank of the first downlink data which has been buffered for the first STA, a second priority rank of second downlink data which has been buffered for a second STA, and a point when the second STA is switched to an awake state; and the AP transmitting, to the first STA, a temporary halt setting frame for indicating the temporary halt.

(57) 요약서: 무선랜에서 파워 세이브 모드 기반의 동작 방법 및 장치가 개시되어 있다. 무선랜에서 파워 세이브 모드 기반의 동작 방법은 AP가 제1 STA으로부터 상기 제1 STA에 대해 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 전송을 트리거하는 제1 트리거 프레임을 수신하는 단계, AP가 제1 STA에 대해 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 제1 우선 순위, 제2 STA에 대해 버퍼된 제2 하향링크 데이터의 제2 우선 순위와 제2 STA의 어웨이크 상태로의 전환 시점을 기반으로 제1 트리거 프레임에 대한 응답으로 전송되는 제1 하향링크 데이터의 전송의 일시 중단을 결정하는 단계, AP가 일시 중단을 지시하는 일시 중단 설정 프레임을 제1 STA으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.



WO 2015/105389 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

— 청구범위 보정서 및 설명서와 함께 (조약 제 19 조(1))

명세서

발명의 명칭: 무선랜에서 파워 세이브 모드 기반의 동작 방법 및 장치

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로 보다 상세하게는 무선랜(wireless local area network, WLAN)에서 파워 세이브 모드를 기반으로 동작하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] IEEE 802.11 표준에서는 무선랜 STA(station)의 수명을 증가시키기 위하여 파워 절약 메커니즘(power save mechanism)(또는 파워 절약 모드(power save mode))이 사용될 수 있다. 파워 절약 모드를 기반으로 동작하는 STA은 파워 절약을 위하여 어웨이크 상태(awake state) 또는 도즈 상태(doze state)로 동작할 수 있다.

어웨이크 상태는 프레임의 송신 또는 수신이나 채널 스캐닝과 같은 STA의 정상 동작이 가능한 상태이다. 반면, 도즈 상태는 전력 소모를 극단적으로 줄여서 프레임의 송신 또는 수신이 불가능하며 채널 스캐닝도 불가능한 상태이다. 평소에는 STA이 파워 절약 모드로 동작할 경우, STA은 도즈 상태에 있다가 필요한 경우, 어웨이크 상태로 전환하여 전력 소모를 줄일 수 있다.

[0003] STA이 도즈 상태에서 오래 동작하는 경우, STA의 전력 소모가 줄어든다. 따라서, STA의 수명이 늘어날 수 있다. 그러나 도즈 상태에서는 프레임의 송신 또는 수신이 불가능하다. 따라서, STA은 도즈 상태로 오래 머무를 수 없다. 도즈 상태에서 펜딩된 프레임이 발생한 경우, STA은 어웨이크 상태로 전환하여 프레임을 AP로 전송할 수 있다. 그러나 STA이 도즈 상태에 있고 AP에 STA으로 전송할 펜딩된 프레임이 존재하는 경우, STA은 AP로부터 펜딩된 프레임을 수신할 수 없고, AP에 펜딩된 프레임이 존재한다는 것도 알 수 없다. 따라서 STA은 AP에 펜딩된 프레임의 존재 여부에 대한 정보를 획득하고, AP에 펜딩된 프레임을 수신하기 위해 주기적으로 어웨이크 모드로 전환하여 동작할 수 있다.

[0004] AP은 STA의 어웨이크 모드 동작 타이밍에 대한 정보를 획득하고, STA의 어웨이크 모드 동작 타이밍에 맞추어 AP에 펜딩된 프레임의 존재 여부에 대한 정보를 전송할 수 있다.

[0005] 구체적으로 도즈 상태의 STA은 AP로부터 수신할 프레임의 존재 여부에 대한 정보를 수신하기 위해 주기적으로 도즈 상태에서 어웨이크 상태로 전환하여 비콘 프레임을 수신할 수 있다. AP는 비콘 프레임에 포함된 TIM(traffic indication map)을 기반으로 각 STA으로 전송할 프레임의 존재 여부에 대해 알려줄 수 있다. TIM은 STA으로 전송될 유니캐스트 프레임의 존재를 알려주기 위해 사용되며, DTIM(delivery traffic indication map)은 STA으로 전송될 멀티캐스트 프레임/브로드캐스트 프레임의 존재를 알려주기 위해 사용될 수 있다.

발명의 요약**기술적 과제**

[0006] 본 발명의 목적은 무선랜에서 파워 세이브 모드 기반의 동작 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 또 다른 목적은 무선랜에서 파워 세이브 모드 기반의 동작 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[0008] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 무선랜에서 파워 세이브 모드 기반의 동작 방법은 상기 AP(access point)가 제1 STA(station)으로부터 상기 제1 STA에 대해 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 전송을 트리거하는 제1 트리거 프레임을 수신하는 단계, 상기 AP가 상기 제1 STA에 대해 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 우선 순위, 제2 STA에 대해 버퍼된 제2 하향링크 데이터의 우선 순위와 상기 제2 STA의 어웨이크 상태로의 전환 시점을 기반으로 상기 제1 트리거 프레임에 대한 응답으로 전송되는 제1 하향링크 데이터의 전송의 일시 중단을 결정하는 단계와 상기 AP가 상기 일시 중단을 지시하는 일시 중단 설정 프레임을 상기 제1 STA으로 전송하는 단계를 포함할 수 있되, 상기 제1 우선 순위는 상기 제2 우선 순위보다 낮고, 상기 전환 시점은 상기 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 전송을 위한 듀레이션과 중첩될 수 있다.

[0009] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 무선랜에서 파워 세이브 모드를 기반으로 동작하는 AP(access point)는 무선 신호를 송신 또는 수신하기 위해 구현된 RF(radio frequency)부와 상기 RF부와 동작 가능하도록(operatively) 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 제1 STA(station)으로부터 상기 제1 STA에 대해 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 전송을 트리거하는 제1 트리거 프레임을 수신하고, 상기 제1 STA에 대해 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 우선 순위, 제2 STA에 대해 버퍼된 제2 하향링크 데이터의 제2 우선 순위와 상기 제2 STA의 어웨이크 상태로의 전환 시점을 기반으로 상기 제1 트리거 프레임에 대한 응답으로 전송되는 제1 하향링크 데이터의 전송의 일시 중단을 결정하고, 상기 일시 중단을 지시하는 일시 중단 설정 프레임을 상기 제1 STA으로 전송하도록 구현될 수 있되, 상기 제1 우선 순위는 상기 제2 우선 순위보다 낮고, 상기 전환 시점은 상기 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 전송을 위한 듀레이션과 중첩될 수 있다.

발명의 효과

[0010] AP가 높은 우선 순위의 QoS STA(high priority QoS STA)으로 하향링크 데이터를 우선적으로 전송함으로써 서비스 딜레이를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 무선랜(wireless local area network, WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.

- [0012] 도 2는 기존의 U-APSD 절차를 나타낸 개념도이다.
- [0013] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 U-APSD 절차를 나타낸 개념도이다.
- [0014] 도 4은 본 발명의 실시예에 따른 하향링크 프레임을 나타낸 개념도이다.
- [0015] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 U-APSD를 나타낸 개념도이다.
- [0016] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 비콘 프레임 기반의 파워 절약 폴(power save poll) 절차에서 서비스 딜레이를 줄이기 위한 방법을 나타낸 개념도이다.
- [0017] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 프레임을 전달하는 PPDU 포맷을 나타낸 개념도이다.
- [0018] 도 8은 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선 장치를 나타내는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [0019] 도 1은 무선랜(wireless local area network, WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.
- [0020] 도 1의 상단은 IEEE(institute of electrical and electronic engineers) 802.11의 인프라스트럭처 BSS(Basic Service Set)의 구조를 나타낸다.
- [0021] 도 1의 상단을 참조하면, 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 인프라스트럭처 BSS(100, 105)(이하, BSS)를 포함할 수 있다. BSS(100, 105)는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 AP(access point, 125) 및 STA1(Station, 100-1)과 같은 AP와 STA의 집합으로서, 특정 영역을 가리키는 개념은 아니다. BSS(105)는 하나의 AP(130)에 하나 이상의 결합 가능한 STA(105-1, 105-2)을 포함할 수도 있다.
- [0022] BSS는 적어도 하나의 STA, 분산 서비스(Distribution Service)를 제공하는 AP(125, 130) 및 다수의 AP를 연결시키는 분산 시스템(Distribution System, DS, 110)을 포함할 수 있다.
- [0023] 분산 시스템(110)은 여러 BSS(100, 105)를 연결하여 확장된 서비스 셋인 ESS(extended service set, 140)를 구현할 수 있다. ESS(140)는 하나 또는 여러 개의 AP(125, 230)가 분산 시스템(110)을 통해 연결되어 이루어진 하나의 네트워크를 지시하는 용어로 사용될 수 있다. 하나의 ESS(140)에 포함되는 AP는 동일한 SSID(service set identification)를 가질 수 있다.
- [0024] 포털(portal, 120)은 무선랜 네트워크(IEEE 802.11)와 다른 네트워크(예를 들어, 802.X)와의 연결을 수행하는 브리지 역할을 수행할 수 있다.
- [0025] 도 1의 상단과 같은 BSS에서는 AP(125, 130) 사이의 네트워크 및 AP(125, 130)와 STA(100-1, 105-1, 105-2) 사이의 네트워크가 구현될 수 있다. 하지만, AP(125, 130)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 것도 가능할 수 있다. AP(125, 130)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 네트워크를 애드-혹 네트워크(Ad-Hoc network) 또는 독립 BSS(independent basic service set, IBSS)라고 정의한다.
- [0026] 도 1의 하단은 IBSS를 나타낸 개념도이다.
- [0027] 도 1의 하단을 참조하면, IBSS는 애드-혹 모드로 동작하는 BSS이다. IBSS는

AP를 포함하지 않기 때문에 중앙에서 관리 기능을 수행하는 개체(centralized management entity)가 없다. 즉, IBSS에서 STA(150-1, 150-2, 150-3, 155-4, 155-5)들은 분산된 방식(distributed manner)으로 관리된다. IBSS에서는 모든 STA(150-1, 150-2, 150-3, 155-4, 155-5)이 이동 STA으로 이루어질 수 있으며, 분산 시스템으로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.

- [0028] STA은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리 계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 기능 매체로서, 광의로는 AP와 비-AP STA(Non-AP Station)을 모두 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [0029] STA은 이동 단말(mobile terminal), 무선 기기(wireless device), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit; WTRU), 사용자 장비(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 또는 단순히 유저(user) 등의 다양한 명칭으로도 불릴 수 있다.
- [0030] 이하, 본 발명의 실시예에서는 AP에서 STA으로 전송되는 데이터(또는 프레임)를 하향링크 데이터(또는 하향링크 프레임), STA에서 AP로 전송되는 데이터(또는 프레임)를 상향링크 데이터(또는 상향링크 프레임)이라는 용어로 표현할 수 있다. 또한, AP에서 STA으로의 전송은 하향링크 전송, STA에서 AP로의 전송은 상향링크 전송이라는 용어로 표현할 수 있다.
- [0031] 기존의 무선랜에서 파워 세이브 모드로 동작하는 STA은 U-APSD(unscheduled automatic power save delivery), S-APSD(scheduled automatic power save delivery) 또는 파워 세이브 폴(power save poll) 기법 등을 기반으로 동작할 수 있다. STA이 U-APSD, S-APSD를 사용하는 경우, STA에서 실시간 어플리케이션(real time application)(예를 들어, VoIP(voice over internet protocol))이 지원되기 어려울 수 있다.
- [0032] 도 2는 기존의 U-APSD 절차를 나타낸 개념도이다.
- [0033] 도 2에서는 U-APSD가 사용되는 경우 발생할 수 있는 서비스 딜레이의 증가 문제가 개시된다.
- [0034] 이하, AC_VO, AC_VI, AC_BE 및 AC_BK는 데이터의 우선 순위(또는 전송 우선 순위)를 분류하기 위한 카테고리에 대한 예시이다. AC_VO, AC_VI, AC_BE 및 AC_BK가 아닌 다른 카테고리를 기반으로 데이터의 우선 순위가 분류될 수도 있다.
- [0035] 도 2를 참조하면, STA1으로 전송될 AC_VI(access category_video)에 대응되는 하향링크 데이터(210), STA2로 전송될 AC_VO(access category_voice)에 대응되는 하향링크 데이터(215), STA3으로 전송될 AC_BE(access category_best effort)에 대응되는 하향링크 데이터(220) 및 STA4로 전송될 AC_BK(access category_backgroud)에 대응되는 하향링크 데이터(225)가 AP에 펜딩될 수 있다.

- [0036] AC_VO, AC_VI, AC_BE 및 AC_BK의 순서로 하향링크 데이터가 높은 우선 순위를 가질 수 있다. 즉, 우선 순위만을 고려하는 경우, AP는 AC_VO에 대응되는 하향 데이터(215)를 가장 먼저 전송하고, AC_BK에 대응되는 하향 데이터(225)를 가장 나중에 전송할 필요가 있다.
- [0037] 하지만, STA1, STA2, STA3 및 STA4 각각의 도즈 상태(또는 슬립 모드) 또는 어웨이크 상태(또는 액티브 모드)에 대한 시간 인터벌(또는 청취 인터벌)이 서로 다르거나 시간 인터벌(또는 청취 인터벌)은 동일하더라도 각 상태(또는 청취 인터벌)의 시작 타이밍이 서로 다를 수 있다. 따라서, AP에 펜딩된 프레임에 대한 전송을 요청하는 복수의 STA 각각의 트리거 프레임(trigger frame)의 전송 타이밍도 서로 다를 수 있다. 트리거 프레임은 AP로 펜딩된 하향링크 데이터의 전송을 요청하기 위한 프레임일 수 있다.
- [0038] 도 2에서는 STA3가 STA보다 먼저 어웨이크 상태로 전환되어 AP로 트리거 프레임(230)을 전송하는 경우를 가정한다.
- [0039] STA3는 STA2보다 먼저 어웨이크 상태로 전환될 수 있고, 어웨이크 상태의 전환 이후 트리거 프레임(230)을 AP로 전송할 수 있다. AP는 STA3로부터 트리거 프레임(230)을 수신하고, 트리거 프레임(230)에 대한 ACK 프레임(235)을 전송 후, STA3로 펜딩된 AC_BE에 대응되는 하향링크 데이터를 포함하는 하향링크 프레임(240)을 전송할 수 있다. 하향링크 프레임(240)에 포함된 moredata 필드의 값이 1인 경우, AP에 STA3에 대해 추가적으로 펜딩된 하향링크 데이터가 남아있음을 지시할 수 있다. 반대로 하향링크 프레임(240)에 포함된 moredata 필드의 값이 0인 경우, AP에 STA3에 대해 추가적으로 펜딩된 하향링크 데이터가 남아있지 않음을 지시할 수 있다.
- [0040] AP의 STA3으로의 하향링크 프레임(240)의 전송 중 STA2는 도즈 상태에서 어웨이크 상태로 전환될 수 있다. STA2는 어웨이크 상태로 전환된 이후, AP와 STA2 사이에서 송신 또는 수신되는 하향링크 프레임(240) 및 ACK 프레임(235)으로 인해 트리거 프레임을 전송하기 위한 매체를 획득하지 못하고 NAV(network allocation vector)를 설정할 수 있다.
- [0041] STA2는 AP와 STA3 사이의 통신의 종료 후, 매체를 획득하고 트리거 프레임(250)을 AP로 전송할 수 있다. AP는 STA2에 의해 전송된 트리거 프레임(250)을 수신하고, 트리거 프레임(250)에 대한 응답으로 ACK 프레임(255)을 전송하고, STA2로 펜딩된 AC_VO에 대응되는 하향링크 데이터를 포함하는 하향링크 프레임(260)은 STA2로 전송할 수 있다.
- [0042] 즉, 기존의 U-APSD에서는 STA3과 같은 높은 우선 순위의 QoS STA(high priority quality of service STA)이 STA2와 같은 상대적으로 낮은 우선 순위의 QoS STA(low priority QoS STA)보다 늦게 어웨이크 상태로 전환되어(또는 늦게 깨어나) 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 높은 우선 순위의 QoS STA는 상대적으로 높은 우선 순위의 펜딩된 하향링크 데이터를 수신할 STA이고, 낮은 우선 순위의 QoS STA는 상대적으로 낮은 우선 순위의 펜딩된 하향링크

데이터를 수신할 STA일 수 있다.

- [0043] 이러한 경우, 낮은 우선 순위의 QoS STA에 대한 하향링크 데이터(예를 들어, BUs(buffered units))의 전송의 종료 후에 높은 우선 순위의 QoS STA에 대한 하향링크 데이터의 전송이 수행될 수 있다. 이러한 경우, 높은 우선 순위 QoS STA에 대한 서비스 딜레이(service delay)의 증가가 발생할 수 있다.
- [0044] 이하, 본 발명의 실시예에서는 U-APSD에서 높은 우선 순위 QoS STA에 대한 서비스 딜레이를 감소시키기 위한 방법이 개시된다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 U-APSD 절차를 나타낸 개념도이다.
- [0046] 도 3에서는 AP가 펜딩된 하향링크 데이터 중 상대적으로 낮은 우선 순위의 버퍼링(buffered)(또는 펜딩된) 데이터의 전송을 일시 중단(또는 연기(holdoff))하고, 상대적으로 높은 우선 순위의 버퍼링된 데이터를 우선적으로 전송하는 방법에 대해 개시한다.
- [0047] 구체적으로 AP에 서로 다른 액세스 카테고리(또는 클래스(class), 또는 우선 순위(priority))(이하, 우선 순위라고 함)에 대응되는 복수의 하향링크 데이터 단위가 펜딩(또는 버퍼링)되어 있을 수 있다. 구체적으로, 제1 우선 순위가 제2 우선 순위보다 상대적으로 높은 우선 순위라고 가정하면, AP에 제1 우선 순위보다 상대적으로 낮은 우선 순위의 제2 우선 순위의 하향링크 데이터와 제2 우선 순위보다 상대적으로 높은 우선 순위의 제1 우선 순위의 하향링크 데이터가 펜딩되어 있을 수 있다.
- [0048] AP에 STA1에 대해 펜딩된 제1 우선 순위의 하향링크 데이터와 AP에 STA2에 대해 펜딩된 제2 우선 순위의 하향링크 데이터가 펜딩된 경우가 가정될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, STA2에 대해 펜딩된 제2 우선 순위의 하향링크 데이터를 STA2로 전송하는 도중, STA1에 대해 펜딩된 제1 우선 순위의 하향링크 데이터의 STA1으로의 전송이 가능한 경우, AP는 STA2로의 제2 우선 순위의 하향링크 데이터에 대한 전송을 일시 중단(또는 연기)하고 STA1으로의 제1 우선 순위의 하향링크 데이터에 대한 전송을 수행할 수 있다.
- [0049] 제2 우선 순위의 하향링크 데이터의 전송의 일시 중단 및 제1 우선 순위의 하향링크 데이터의 전송을 위해 AP는 STA1의 제1 우선 순위의 하향링크 데이터의 수신 가능 여부에 대해 알 수 있어야 한다. 예를 들어, AP는 제2 우선 순위의 하향링크 데이터를 STA2로 전송하는 중 제1 우선 순위의 하향링크 데이터를 수신할 STA1이 어웨이크 상태로 전환되고 AP의 서비스 가능 범위에 있다고 판단되는 경우, STA2로의 하향링크 데이터의 전송을 중단하고 STA1으로 제1 우선 순위의 하향링크 데이터를 전송할 수 있다.
- [0050] 구체적으로 AP는 STA의 청취 인터벌(listen interval)에 대한 정보(300), 버퍼링된(또는 펜딩된) 하향링크 데이터를 수신할 STA의 수신 가능 여부에 대한 정보, 결합된 STA에 대해 펜딩된 하향링크 데이터의 우선 순위 대한 정보를 기반으로 본 발명의 실시예에 따른 AP의 하향링크 데이터의 우선 순위를 고려한 U-APSD 동작을 수행할 수 있다.

- [0051] STA의 청취 인터벌에 대한 정보(300)는 STA의 결합시 STA에 의해 전송된 결합 요청 프레임을 통해 AP로 전송될 수 있다. 청취 인터벌은 파워 세이빙 모드를 기반으로 어웨이크 상태 또는 도즈 상태로 동작하는 STA의 상태 간 전환 인터벌일 수 있다. U-APSD를 기반으로 동작하는 STA은 도즈 상태를 일정 인터벌 동안 유지하고 일정 시점마다 깨어나서 어웨이크 상태로 전환되어 트리거 프레임을 AP로 전송할 수 있다. 청취 인터벌은 STA의 현재 어웨이크 상태의 종료 시점과 다음 어웨이크 상태의 시작 시점 사이의 시간 간격일 수 있다. 또 다른 표현으로 청취 인터벌은 STA의 도즈 상태의 유지 시간 또는 STA의 웨이크 업 시간 사이의 인터벌일 수 있다. AP는 STA의 청취 인터벌을 기반으로 STA의 어웨이크 모드로 동작하는지 여부에 대해 결정할 수 있다.
- [0052] 버퍼링된(또는 펜딩된) 하향링크 데이터를 수신할 STA의 수신 가능 여부에 대한 정보는 STA의 AP의 서비스 범위 내의 위치하였는지 여부에 대한 정보일 수 있다. 예를 들어, STA은 주기적으로 도즈 상태에서 어웨이크 상태로 전환되어 킵 얼라이브 체크 보고 프레임(keep alive check report frame)(또는 킵 얼라이브 보고 프레임)(310)을 AP로 전송할 수 있다. 킵 얼라이브 보고 프레임(310)은 STA의 AP의 커버리지 내의 존재 여부를 알리기 위해 사용될 수 있다. AP는 주기적으로 STA에 의해 전송되는 킵 얼라이브 보고 프레임(310)을 기반으로 STA이 AP의 서비스 가능 영역(또는 전송 커버리지 범위)에 위치하고 있음을 확인할 수 있다.
- [0053] 예를 들어, AP는 STA의 청취 인터벌, STA에 의해 전송된 킵 얼라이브 체크 보고 프레임(310)을 기반으로 현재 서비스 가능 영역에 위치한 STA(서비스 가능 STA)에 대한 정보, 서비스 가능 영역에 위치한 STA 중 어웨이크 상태인 STA(어웨이크 상태 STA)을 결정할 수 있다.
- [0054] 결합된 STA에 대해 펜딩된 하향링크 데이터의 우선 순위 대한 정보는 AP와 결합된 STA으로 전송될 펜딩된 하향링크 데이터의 전송 우선 순위에 대한 정보일 수 있다. 서비스 가능 STA(또는 어웨이크 상태 STA)과 서비스 가능 STA(또는 어웨이크 상태 STA)으로 전송할 하향링크 데이터 간의 관계는 매핑 테이블을 기반으로 관리될 수도 있다. 예를 들어, 매핑 테이블은 서비스 가능 STA과 서비스 가능 STA으로 펜딩된 하향링크 데이터의 우선 순위에 대한 정보를 매핑시킬 수 있다. AP는 서비스 가능 STA에 포함되는 어웨이크 상태 STA과 어웨이크 상태 STA에 펜딩된 하향링크 데이터의 우선 순위를 기반으로 하향링크 데이터의 전송을 수행할 수 있다.
- [0055] 예를 들어, 어웨이크 상태 STA이 복수개인 경우, AP는 복수개의 어웨이크 상태 STA 중 가장 높은 우선 순위의 펜딩된 하향링크 데이터와 매핑된 어웨이크 상태 STA을 전송 대상 STA으로 결정할 수 있다. AP는 현재 하향링크 데이터를 전송하는 STA이 전송 대상 STA이 아닌 경우, STA으로의 하향링크 데이터의 전송을 중단(또는 연기)하고 전송 대상 STA으로 하향링크 데이터를 전송할 수 있다.
- [0056] 예를 들어, AP는 제2 우선 순위의 하향링크 데이터(320)의 STA2로의 전송을

일시 중단하고 제1 우선 순위의 하향링크 데이터(330)의 STA1으로의 전송을 수행하기 위해 STA2로 펜딩된 제2 우선 순위의 하향링크 데이터(320)의 전송의 일시 중단을 알릴 수 있다.

- [0057] AP는 STA2에 대해 펜딩된 제2 우선 순위의 하향링크 데이터(320)를 포함하는 하향링크 프레임의 전송의 일시 중단 이전에 STA2로 전송되는 마지막 하향링크 프레임에 하향링크 프레임(하향링크 데이터)의 전송의 일시 중단을 지시하는 정보를 포함하여 전송할 수 있다. STA으로 하향링크 프레임의 전송의 일시 중단 이전에 전송되는 마지막 하향링크 프레임은 일시 중단 설정 하향링크 프레임이라는 용어로 표현될 수 있다.
- [0058] 하향링크 프레임의 전송의 일시 중단을 지시하기 위해 일시 중단 설정 하향링크 프레임은 하향링크 전송 일시 중단 필드(또는 하향링크 전송 일시 중단 지시자(downlink transmission hold off indication))를 포함할 수 있다. 하향링크 전송 일시 중단 필드는 하향링크 프레임의 MAC 헤더의 제어 필드(예를 들어, HT(high throughput) 제어 필드, VHT(very high throughput) 제어 필드)에 포함되거나 새롭게 정의된 필드에 포함될 수 있다.
- [0059] 예를 들어, 하향링크 전송 일시 중단 필드(또는 지시자)의 값이 1인 경우, 하향링크 전송 일시 중단 필드(또는 지시자)는 하향링크 데이터의 전송의 일시 중단을 지시할 수 있다. 하향링크 전송 일시 중단 필드(또는 지시자)의 값이 0인 경우는 별도의 정보와 매핑되지 않고 보존(reserved)될 수 있다.
- [0060] 또한, AP에 의해 전송되는 일시 중단 설정 하향링크 프레임은 하향링크 프레임(또는 하향링크 데이터)의 전송의 전송 재개에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일시 중단 설정 하향링크 프레임은 하향링크 데이터의 전송 재개를 수행하는 시간에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0061] 하향링크 데이터의 전송 재개를 수행하는 시간(하향링크 데이터 전송 재개 시간)에 대한 정보는 하향링크 전송 재개 시간 필드(resume downlink transmission time information)(또는 하향링크 전송 재개 시간 정보)에 포함되어 전송될 수 있다.
- [0062] 하향링크 데이터 전송 재개 시간 필드는 하향링크 프레임의 MAC 헤더의 제어 필드(예를 들어, HT 제어 필드, VHT 제어 필드)에 하위 필드로서 포함되거나 새롭게 정의된 필드에 포함되어 전송될 수 있다. 또는 MAC 헤더에 포함된 QoS 제어 필드에 포함된 TXOP 한계(TXOP(transmission opportunity) limit)에 대응되는 값이 하향링크 데이터 전송 재개 시간과 관련될 수도 있다. 하향링크 데이터 전송 재개 시간 필드는 일시 중단 설정 하향링크 프레임의 전송 이후 다시 STA으로 하향링크 프레임의 전송을 재개하는 시점까지의 듀레이션에 대한 정보를 포함할 수 있다. 다른 표현으로 하향링크 데이터 전송 재개 시간 필드는 일시 중단 설정 하향링크 프레임의 수신 이후 NAV의 설정 구간에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또 다른 표현으로 하향링크 데이터 전송 재개 시간 필드는 일시 중단 설정 하향링크 프레임의 수신 시점부터 다시 하향링크 프레임의

모니터링을 위해 어웨이크 상태로 전환되는 시점까지의 듀레이션에 대한 정보를 포함할 수도 있다. 또는 하향링크 전송 재개 시간 필드는 STA으로 하향링크 프레임의 전송을 재개하는 시점에 대한 정보를 포함할 수 있다.

- [0063] 구체적으로 STA2는 STA1보다 일찍 웨이크업하여 트리거 프레임1(315)을 AP로 전송한 후 제2 우선 순위의 하향링크 데이터를 포함하는 하향링크 프레임(320)을 수신할 수 있다. AP는 STA1의 어웨이크 상태로의 전환 시점을 기반으로 제2 우선 순위의 하향링크 데이터(320)의 전송의 일시 중단을 결정할 수 있다. 이러한 경우, AP는 하향링크 전송 일시 중단 필드 및 하향링크 전송 재개 시간 필드를 포함하는 일시 중단 설정 하향링크 프레임을 전송할 수 있다. 도 3에서는 STA2로부터 트리거 프레임1(315)의 수신 이후 첫번째로 STA2로 전송되는 하향링크 프레임이 일시 중단 설정 하향링크 프레임인 경우를 가정한다.
- [0064] STA2는 일시 중단 하향링크 프레임에 포함된 1의 값을 가진 하향링크 전송 일시 중단 필드를 수신하고, 하향링크 전송 재개 시간 필드를 기반으로 NAV를 설정할 수 있다. STA2는 어웨이크 상태에서 도즈 상태로 전환되고 NAV 설정 구간 동안 도즈 상태를 유지할 수 있다. STA2는 하향링크 전송 재개 시간 필드를 기반으로 설정된 NAV 설정 구간 이후, 다시 도즈 상태에서 어웨이크 상태로 전환되고 AP로부터 전송되는 하향링크 프레임을 모니터링할 수 있다.
- [0065] STA1은 트리거 프레임2(325)를 AP로 전송 후 AP로부터 ACK 프레임(미도시)을 수신하고 제1 우선 순위의 하향링크 데이터(330)를 포함하는 하향링크 프레임을 수신할 수 있다.
- [0066] 도 4은 본 발명의 실시예에 따른 하향링크 프레임을 나타낸 개념도이다.
- [0067] 도 4에서는 하향링크 전송 일시 중단 필드(410) 및 하향링크 전송 재개 시간 필드(420)를 포함하는 하향링크 프레임이 개시된다.
- [0068] 도 4를 참조하면, 하향링크 프레임의 MAC 헤더는 하향링크 전송 일시 중단 필드 및 하향링크 전송 재개 시간 필드를 포함할 수 있다.
- [0069] 본 발명의 실시예에 따르면, AP는 상대적으로 높은 우선 순위의 펜딩된 하향링크 데이터에 대한 전송이 가능한 경우, 현재 전송 중인 상대적으로 낮은 우선 순위의 펜딩된 하향링크 데이터에 대한 전송을 일시 중단할 수 있다. 상대적으로 낮은 우선 순위의 펜딩된 하향링크 데이터의 전송에 대한 일시 중단 전에 전송되는 일시 중단 설정 하향링크 프레임은 하향링크 전송 일시 중단 필드 및 하향링크 전송 재개 시간 필드를 포함할 수 있다.
- [0070] 하향링크 전송 일시 중단 필드(410)는 하향링크 프레임의 전송의 일시 중단 여부를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [0071] 하향링크 전송 재개 시간 필드(420)는 일시 중단된 하향링크 데이터의 전송의 재개와 관련된 정보를 포함할 수 있다.
- [0072] 하향링크 전송 재개 시간 필드(420)는 일시 중단 설정 하향링크 프레임의 전송 이후 다시 STA으로 하향링크 프레임의 전송을 재개하는 시점까지의 듀레이션에

대한 정보를 포함할 수 있다. 다른 표현으로 하향링크 전송 재개 시간 필드(420)는 일시 중단 설정 하향링크 프레임의 수신 이후 NAV의 설정 구간(또는 도즈 상태 유지 구간)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또 다른 표현으로 하향링크 전송 재개 시간 필드(420)는 일시 중단 설정 하향링크 프레임의 수신 시점부터 다시 하향링크 프레임의 모니터링을 위해 어웨이크 상태로 전환되는 시점까지의 듀레이션에 대한 정보를 포함할 수도 있다. 또는 하향링크 전송 재개 시간 필드(420)는 STA으로 하향링크 프레임의 전송을 재개하는 시점에 대한 정보를 포함할 수 있다.

- [0073] 하향링크 프레임의 전송의 재개 시점은 하향링크 데이터의 전송을 일시 중단시킨 상대적으로 높은 우선 순위의 펜딩된 하향링크 데이터의 전송 완료 예상 시점을 기반으로 결정될 수 있다. 마찬가지로 STA의 어웨이크 상태로의 전환 시점 또는 도즈 상태로 운영되는 듀레이션은 하향링크 데이터의 전송을 일시 중단시킨 상대적으로 높은 우선 순위의 펜딩된 하향링크 데이터의 전송 완료 예상 시간을 기반으로 결정될 수 있다.
- [0074] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 U-APSD를 나타낸 개념도이다.
- [0075] 도 5에서는 AP가 상대적으로 높은 우선 순위의 펜딩된 하향링크 데이터에 대한 전송이 가능한 경우, 현재 전송 중인 상대적으로 낮은 우선 순위의 펜딩된 하향링크 데이터의 전송을 일시 중단하고 높은 우선 순위의 펜딩된 하향링크 데이터에 대한 전송을 수행하는 방법에 대해 개시한다.
- [0076] 도 5를 참조하면, STA1으로 전송될 AC_VI에 대응되는 하향링크 데이터, STA2로 전송될 AC_VO에 대응되는 하향링크 데이터, STA3으로 전송될 AC_BE에 대응되는 하향링크 데이터 및 STA4로 전송될 AC_BK에 대응되는 하향링크 데이터가 AP에 펜딩될 수 있다.
- [0077] STA3은 STA2보다 먼저 일어나고, STA3은 AP로 트리거 프레임1(500)을 전송할 수 있다. AP는 트리거 프레임에 대한 응답으로 ACK 프레임(510)을 STA3로 전송할 수 있다. AP는 ACK 프레임(510)을 전송하고 일정 시간(EDCA(enhanced distributed channel access) delay) 이후 AC_BE에 대응되는 STA3에 대한 펜딩된 하향링크 데이터(520)를 STA3으로 전송할 수 있다.
- [0078] 전술한 바와 같이 AP는 STA2의 청취 인터벌을 기반으로 STA2의 어웨이크 상태로의 전환 시간에 대해 알 수 있다. 또한, AP는 버퍼링된(또는 펜딩된) 하향링크 데이터를 수신할 STA의 수신 가능 여부에 대한 정보를 기반으로 STA의 AP의 서비스 범위 내의 위치 여부에 대해서도 알 수 있다.
- [0079] AP는 어웨이크 상태로 전환될 STA2에 대해 펜딩된 하향링크 데이터의 우선 순위가 현재 전송되는 STA3에 대해 펜딩된 하향링크 데이터의 우선 순위보다 높은 경우, STA3로의 하향링크 데이터의 전송을 일시 중단(또는 연기)할 수 있다.
- [0080] AP는 STA3로 일시 중단 설정 하향링크 프레임(520)을 전송할 수 있다. 도 5에서는 첫번째로 전송된 하향링크 프레임이 일시 중단 설정 하향링크

프레임(520)인 경우를 가정하여 설명한다. 일시 중단 설정 하향링크 프레임(520)은 하향링크 전송 일시 중단 필드 및 하향링크 전송 재개 시간 필드를 포함할 수 있다.

- [0081] 예를 들어, 일시 중단 설정 하향링크 프레임(520)에 포함된 하향링크 전송 일시 중단 필드는 하향링크 데이터의 전송의 일시 중단을 지시하고, 하향링크 전송 재개 시간 필드는 일시 중단 설정 하향링크 프레임(520)의 전송(또는 수신) 이후 하향링크 데이터의 전송이 재개되는 시점에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0082] STA3는 일시 중단 설정 하향링크 프레임(520)을 수신하고 어웨이크 상태에서 도즈 상태로 전환될 수 있다. STA3는 하향링크 전송 재개 시간 필드를 기반으로 결정된 일정 시간 구간 동안 NAV를 설정하고 도즈 상태를 유지할 수 있다.
- [0083] STA3은 하향링크 전송 재개 시간 필드를 기반으로 설정된 NAV 구간 이후 도즈 상태에서 어웨이크 상태로 전환되어 AP에 의해 STA3로 전송되는 하향링크 프레임(550)을 모니터링할 수 있다. 하향링크 전송 재개 시간 필드에 포함되는 정보는 STA3에 대해 펜딩된 하향링크 데이터의 전송을 일시 중단시킨 STA2에 대해 펜딩된 하향링크 데이터의 전송 완료 예상 시간을 기반으로 결정될 수 있다.
- [0084] AP는 STA3로 일시 중단 설정 하향링크 프레임(520)을 전송하고, AP는 STA2으로부터 트리거 프레임2(530)을 수신할 수 있다. STA3와 AP 사이의 통신이 중단되는 경우, STA2는 매체를 획득하고 트리거 프레임2(530)을 AP로 전송할 수 있다. AP는 STA2로부터 트리거 프레임2(530)을 수신하고 트리거 프레임2(530)에 대한 응답으로 ACK 프레임(535)을 전송할 수 있다. AP는 ACK 프레임(535)의 전송 이후 STA2로 하향링크 프레임(540)을 전송할 수 있다. STA2에 대해 펜딩된 하향링크 데이터보다 상대적으로 더 높은 우선 순위를 가진 하향링크 데이터에 대한 전송이 가능하지 않은 경우, AP는 STA2에 대해 펜딩된 하향링크 데이터를 중단없이 STA2로 전송할 수 있다. 펜딩된 하향링크 데이터를 전달하는 하향링크 프레임(540)은 moredata 필드를 포함할 수 있다. 하향링크 프레임(540)의 moredata 필드가 1인 경우, STA에 대해 아직 펜딩된 하향링크 데이터가 남아있음을 지시할 수 있다. 하향링크 프레임(540)의 moredata 필드가 0인 경우, STA에 대해 아직 펜딩된 하향링크 데이터가 남아있지 않음을 지시할 수 있다.
- [0085] AP는 STA2에 대해 펜딩된 하향링크 데이터의 전송을 종료한 이후, AP는 STA3에 대해 펜딩된 나머지 하향링크 데이터에 대한 전송을 수행할 수 있다. AP는 STA3로 STA3에 대해 펜딩된 나머지 하향링크 데이터를 포함하는 하향링크 프레임(540)의 전송할 수 있다.
- [0086] 즉, STA3에 펜딩된 제1 하향링크 데이터의 상기 우선 순위가 STA2에 펜딩된 제2 하향링크 데이터의 상기 우선 순위보다 낮은 경우를 가정하면, AP의 무선랜에서 파워 세이브 모드 기반의 동작 방법은 아래와 같이 수행될 수 있다.
- [0087] AP는 제1 STA으로부터 STA3에 대해 펜딩된 제1 하향링크 데이터의 전송을

트리거하는 제1 트리거 프레임을 수신하고 STA2에 대해 펜딩된 제2 하향링크 데이터의 우선 순위와 STA2의 어웨어 상태로의 전환 시점을 기반으로 제1 트리거 프레임에 대한 응답으로 전송되는 제1 하향링크 데이터의 전송의 일시 중단을 결정할 수 있다. 또한, AP가 일시 중단을 지시하는 일시 중단 설정 프레임을 STA3으로 전송할 수 있다. AP는 일시 중단 설정 프레임에 포함된 하향링크 전송 재개 시간 필드의 펜딩된 제1 하향링크 데이터의 전송의 재개 시점에 대한 정보를 기반으로 재개 시점 이후 나머지 제1 하향링크 데이터를 전송할 수 있다. 나머지 제1 하향링크 데이터는 펜딩된 제1 하향링크 데이터 중 일시 정지 이전에 전송된 제1 하향링크 데이터를 제외한 제1 하향링크 데이터를 포함할 수 있다.

- [0088] 이때 재개 시점은 펜딩된 제2 하향링크 데이터의 전송 완료 시점을 기반으로 결정되고 STA2의 어웨어 상태로의 전환 시점은 상기 펜딩된 제1 하향링크 데이터의 전송을 위한 듀레이션과 중첩될 수 있다.
- [0089] 본 발명의 실시예에 따르면 U-APSD 절차에서도 펜딩된 하향링크 데이터의 우선 순위를 고려하여 하향링크 프레임을 전송함으로써 우선 순위가 높은 하향링크 데이터에 대한 서비스 딜레이가 감소될 수 있다.
- [0090] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 비콘 프레임 기반의 파워 절약 폴(power save poll) 절차에서 서비스 딜레이를 줄이기 위한 방법을 나타낸 개념도이다.
- [0091] 도 6에서는 비콘 프레임(600)의 TIM을 기반으로 파워 절약 모드로 운용되는 STA의 동작이 개시된다.
- [0092] 도 6을 참조하면, AP는 비콘 프레임(600)을 STA1, STA2, STA3 및 STA4로 전송할 수 있다. 비콘 프레임(600)은 TIM(traffic indication map) 또는 DTIM(delivery traffic indication map)을 포함할 수 있다. TIM은 STA에 펜딩된 유니캐스트를 기반으로 전송될 하향링크 데이터의 존재를 지시할 수 있다. DTIM은 STA에 펜딩된 멀티캐스트/브로드캐스트를 기반으로 전송될 하향링크 데이터의 존재를 지시할 수 있다.
- [0093] 예를 들어, 비콘 프레임(600)의 TIM은 STA1, STA2, STA3 및 STA4에 대해 펜딩된 하향링크 데이터의 존재를 지시할 수 있다. TIM에서 STA에 대한 트래픽 지시자(traffic indication)가 1로 설정된 경우, STA에 펜딩된 하향링크 데이터의 존재가 지시될 수 있다.
- [0094] 도 6를 참조하면, STA1으로 전송될 AC_VI에 대응되는 하향링크 데이터, STA2로 전송될 AC_VO에 대응되는 하향링크 데이터, STA3으로 전송될 AC_BE에 대응되는 하향링크 데이터 및 STA4로 전송될 AC_BK에 대응되는 하향링크 데이터가 AP에 펜딩될 수 있다.
- [0095] STA1, STA2, STA3 및 STA4 각각은 비콘 프레임(600)을 수신하고, 비콘 프레임(600)에 포함된 TIM을 기반으로 펜딩된 하향링크 데이터의 존재에 대해 알 수 있다. STA1, STA2, STA3 및 STA4 각각은 비콘 프레임(600)을 수신하고 매체에 경쟁 기반으로 액세스(예를 들어, EDCA)할 수 있다.

- [0096] 도 6에서는 설명의 편의상 STA2 및 STA3가 어웨이크 상태인 경우에 대해 개시한다. AP는 STA1, STA2, STA3 및 STA4 각각의 청취 인터벌을 알 수 있다. TIM을 기반으로 파워 절약 모드로 운용되는 STA의 청취 인터벌은 비콘 프레임(600)의 수신 인터벌일 수 있다. 예를 들어, STA은 도즈 모드를 유지하다가 비콘 프레임(600)의 수신 인터벌에 도즈 모드에서 어웨이크 모드로 전환되어 비콘 프레임(600)을 수신할 수 있다. 비콘 프레임이 100ms 주기로 전송된다면, 청취 인터벌은 100ms 단위의 시간 간격일 수 있다.
- [0097] STA은 청취 인터벌을 기반으로 어웨이크 모드로 전환되어 비콘 프레임(600)을 수신하여 비콘 프레임에 포함된 TIM 또는 DTIM을 기반으로 AP에 STA을 위해 펜딩된 프레임이 존재하는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 비콘 프레임의 TIM이 STA을 위해 펜딩된 프레임의 존재를 지시하는 경우, STA은 어웨이크 모드를 유지하고 트리거 프레임을 전송하여 펜딩된 프레임의 전송을 트리거할 수 있다. DTIM이 STA을 위해 펜딩된 프레임의 존재를 지시하는 경우, STA은 별도의 트리거 프레임의 전송없이 AP에 의해 STA으로 전송되는 프레임을 모니터링할 수 있다.
- [0098] 반대로, 비콘 프레임(600)의 TIM 또는 DTIM이 STA을 위해 펜딩된 프레임의 존재를 지시하지 않는 경우, STA은 어웨이크 모드에서 도즈 모드로 전환될 수 있다.
- [0099] 도 6에서는 비콘 프레임(600)의 TIM이 STA1, STA2, STA3 및 STA4에 대해 펜딩된 하향링크 데이터의 존재를 지시하는 경우를 가정하여 설명한다.
- [0100] 만약, STA3가 STA2보다 먼저 매체에 액세스한 경우, STA3은 매체를 통해 PS(power save)-poll 프레임1(610)을 AP로 전송할 수 있다.
- [0101] AP는 STA2의 청취 인터벌을 알고 있으므로 STA2 역시 어웨이크 모드이고 STA2로 하향링크 데이터를 전송할 수 있음을 알 수 있다. STA2에 대해 펜딩된 하향링크 데이터의 전송 우선 순위는 STA3에 대해 펜딩된 하향링크 데이터의 전송 우선 순위보다 높을 수 있다. 이러한 경우, AP는 STA3에 의해 전송된 PS-Poll 프레임(610)을 수신한 이후 STA3로 전송하는 하향링크 프레임은 일시 중단 설정 하향링크 프레임(620)일 수 있다. 즉, AP는 STA3로 하향링크 전송 일시 중단 필드 및 하향링크 전송 재개 시간 필드를 포함하는 일시 중단 설정 하향링크 프레임(620)을 전송할 수 있다.
- [0102] STA3은 일시 중단 설정 하향링크 프레임(620)을 수신하고 도즈 상태로 천이하고 STA3는 하향링크 전송 재개 시간 필드를 기반으로 일정 시간 구간 동안 NAV를 설정하고 도즈 상태를 유지할 수 있다. STA3은 하향링크 전송 재개 시간 필드를 기반으로 설정된 NAV 구간 이후 어웨이크 모드로 전환되어 AP에 의해 STA3로 전송되는 하향링크 프레임(670)을 모니터링할 수 있다.
- [0103] AP는 STA3로 일시 중단 설정 하향링크 프레임(620)을 전송하고, AP는 STA2으로부터 PS-poll 프레임2(640)을 수신할 수 있다. STA3와 AP 사이의 통신이 중단되는 경우, STA2는 매체를 획득하고 PS-poll 프레임2(640)을 AP로

전송할 수 있다. AP는 STA2로부터 PS-poll 프레임2(640)을 수신하고 PS-poll 프레임2(640)에 대한 응답으로 ACK 프레임(650)을 전송할 수 있다. AP는 ACK 프레임(650)의 전송 이후 STA2로 하향링크 프레임(660)을 전송할 수 있다. AP는 STA2에 대해 펜딩된 하향링크 데이터보다 상대적으로 더 높은 전송 우선 순위를 가진 하향링크 데이터에 대한 전송이 가능하지 않은 경우, STA2에 대해 펜딩된 하향링크 데이터에 대한 전송의 중단없이 하향링크 데이터를 포함하는 하향링크 프레임(660)을 STA2로 전송할 수 있다.

- [0104] 전술한 실시예에서는 하향링크 전송 일시 중단 필드 및 하향링크 전송 재개 시간 필드가 일시 중단 설정 하향링크 프레임에 포함되는 경우를 가정하였으나 하향링크 전송 일시 중단 필드 및 하향링크 전송 재개 시간 필드가 일시 중단 설정 ACK 프레임(510, 615)에 포함될 수도 있다.
- [0105] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 프레임을 전달하는 PPDU 포맷을 나타낸 개념도이다.
- [0106] 도 7에서는 본 발명의 실시예에 따른 PPDU 포맷에 대해 개시한다. PPDU는 PPDU 헤더 및 MPDU(MAC protocol data unit)(또는 PSDU(physical layer service data unit))를 포함할 수 있다. 프레임은 MPDU에 대응될 수 있다. PPDU 포맷의 PPDU 헤더는 PPDU의 PHY 헤더 및 PHY 프리앰블을 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [0107] 도 7에 개시되는 PPDU 포맷은 하향링크 프레임, 트리거 프레임, PS-poll 프레임, ACK 프레임을 전달(carrying)하기 위해 사용될 수 있다.
- [0108] 도 7의 상단을 참조하면, 하향링크 PPDU의 PPDU 헤더는 L-STF(legacy-short training field), L-LTF(legacy-long training field), L-SIG(legacy-signal), HE-SIG A(high efficiency-signal A), HE-STF(high efficiency-short training field), HE-LTF(high efficiency-long training field), HE-SIG B(high efficiency-signal-B)를 포함할 수 있다. PHY 헤더에서 L-SIG까지는 레가시 부분(legacy part), L-SIG 이후의 HE(high efficiency) 부분(HE part)으로 구분될 수 있다.
- [0109] L-STF(700)는 짧은 트레이닝 OFDM 심볼(short training orthogonal frequency division multiplexing symbol)을 포함할 수 있다. L-STF(700)는 프레임 탐지(frame detection), AGC(automatic gain control), 다이버시티 탐지(diversity detection), 대략적인 주파수/시간 동기화(coarse frequency/time synchronization)을 위해 사용될 수 있다.
- [0110] L-LTF(710)는 긴 트레이닝 OFDM 심볼(long training orthogonal frequency division multiplexing symbol)을 포함할 수 있다. L-LTF(710)는 정밀한 주파수/시간 동기화(fine frequency/time synchronization) 및 채널 예측을 위해 사용될 수 있다.
- [0111] L-SIG(720)는 제어 정보를 전송하기 위해 사용될 수 있다. L-SIG(720)는 데이터 전송률(rate), 데이터 길이(length)에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0112] HE-SIG A(730)는 하향링크 PPDU를 수신할 타겟 STA를 지시하기 위한 STA의

식별 정보를 포함할 수 있다. STA는 HE-SIG A(730)에 포함되는 정보를 타겟 STA의 식별자 정보를 기반으로 PPDU의 수신할지 여부에 대해 결정할 수 있다. 하향링크 PPDU의 HE-SIG A(730)를 기반으로 STA이 지시된 경우, STA은 하향링크 PPDU에 대한 추가적인 디코딩을 수행할 수 있다. 또한, HE-SIG A(730)는 하향링크 데이터를 수신할 자원(주파수 자원(또는 서브 밴드))(OFDMA(orthogonal frequency division multiplexing) 기반 전송시) 또는 시공간 스트림 자원(MIMO(multiple input multiple output) 기반 전송시))에 대한 정보를 포함할 수도 있다.

- [0113] 전술한 실시예에서는 하향링크 전송 일시 중단 필드 및 하향링크 전송 재개 시간 필드가 프레임 포맷에 포함되는 경우에 대해 개시하였으나, 하향링크 전송 일시 중단 필드 및 하향링크 전송 재개 시간 필드는 HE-SIG A(730)에 포함될 수도 있다.
- [0114] HE-STF(740)는 MIMO 환경 또는 OFDMA 환경에서 자동 이득 제어 추정(automatic gain control estimation)을 향상시키기 위하여 사용될 수 있다.
- [0115] HE-LTF(750)는 MIMO 환경 또는 OFDMA 환경에서 채널을 추정하기 위하여 사용될 수 있다.
- [0116] HE-SIG B(760)는 각 STA에 대한 PSDU(Physical layer service data unit)의 길이 MCS(modulation and coding scheme)에 대한 정보 및 테일 비트 등을 포함할 수 있다.
- [0117] HE-STF(740) 및 HE-STF(740) 이후의 필드에 적용되는 IFFT(inverse fast fourier transform)의 크기와 HE-STF(740) 이전의 필드에 적용되는 IFFT의 크기는 서로 다를 수 있다. 예를 들어, HE-STF(740) 및 HE-STF(740) 이후의 필드에 적용되는 IFFT의 크기는 HE-STF(740) 이전의 필드에 적용되는 IFFT의 크기보다 4배 클 수 있다. STA이 하향링크 프레임을 수신한 경우, STA은 하향링크 프레임의 HE-SIG A(730)를 디코딩하고 HE-SIG A(730)에 포함된 타겟 STA의 식별자 정보를 기반으로 HE-SIG A(730) 이후 필드의 디코딩 여부를 결정할 수 있다. 이러한 경우, HE-SIG A(730)에 포함된 타겟 STA의 식별자 정보가 STA의 식별자를 지시하는 경우, STA은 HE-STF(740) 및 HE-STF(740) 이후 필드부터 변경된 FFT 사이즈를 기반으로 디코딩을 수행할 수 있다. 반대로 HE-SIG A(730)에 포함된 타겟 STA의 식별자 정보가 STA의 식별자를 지시하지 않는 경우, STA은 디코딩을 중단하고 NAV(network allocation vector) 설정을 할 수 있다. HE-STF(740)의 CP(cyclic prefix)는 다른 필드의 CP보다 큰 크기를 가질 수 있고, 이러한 CP 구간 동안 STA은 FFT 사이즈를 변화시켜 하향링크 PPDU에 대한 디코딩을 수행할 수 있다.
- [0118] 도 7의 상단에서 개시된 PPDU의 포맷을 구성하는 필드의 순서는 변할 수도 있다. 예를 들어, 도 7의 중단에서 개시된 바와 같이 HE 부분의 HE-SIG B(715)가 HE-SIG A(705)의 바로 이후에 위치할 수도 있다. STA은 HE-SIG A(705) 및 HE-SIG B(715)까지 디코딩하고 필요한 제어 정보를 수신하고 NAV 설정을 할 수

- 있다. 마찬가지로 HE-STF(725) 및 HE-STF(725) 이후의 필드에 적용되는 IFFT의 크기는 HE-STF(1725) 이전의 필드에 적용되는 IFFT의 크기와 다를 수 있다.
- [0119] STA는 HE-SIG A(705) 및 HE-SIG B(715)를 수신할 수 있다. HE-SIG A(705)의 타겟 STA의 식별자에 의해 하향링크 PPDU의 수신이 지시되는 경우, STA는 HE-STF(725)부터는 FFT 사이즈를 변화시켜 하향링크 PPDU에 대한 디코딩을 수행할 수 있다. 반대로 STA는 HE-SIG A(705)를 수신하고, HE-SIG A(705)를 기반으로 하향링크 PPDU의 수신이 지시되지 않는 경우, NAV(network allocation vector) 설정을 할 수 있다.
- [0120] 도 7의 하단을 참조하면, DL(downlink) MU(multi-user) 전송을 위한 하향링크 PPDU 포맷이 개시된다. 하향링크 PPDU는 OFDMA를 기반으로 서로 다른 하향링크 전송 자원(주파수 자원 또는 공간적 스트림)을 통해 STA으로 전송될 수 있다. 즉, DL MU 전송을 위한 하향링크 PPDU 포맷을 기반으로 복수의 서브밴드를 통해 복수의 STA으로 하향링크 데이터가 전송될 수 있다. 전송한 실시예에서는 AP가 하나의 STA으로 하향링크 프레임을 전송하는 경우를 가정하였다. 하지만, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, U-APSD의 경우에도 어웨어 상태의 복수의 STA으로 DL MU 전송을 위한 하향링크 PPDU 포맷으로 하향링크 데이터를 전송할 수 있다.
- [0121] 하향링크 PPDU 상에서 HE-SIG B(745)의 이전 필드는 서로 다른 하향링크 전송 자원 각각에서 듀플리케이트된 형태로 전송될 수 있다. HE-SIG B(745)는 전체 전송 자원 상에서 인코딩된 형태로 전송될 수 있다. HE-SIG B(745) 이후의 필드는 하향링크 PPDU를 수신하는 복수의 STA 각각을 위한 개별 정보를 포함할 수 있다.
- [0122] 하향링크 PPDU에 포함되는 필드가 하향링크 전송 자원 각각을 통해 각각 전송되는 경우, 필드 각각에 대한 CRC가 하향링크 PPDU에 포함될 수 있다. 반대로, 하향링크 PPDU에 포함되는 특정 필드가 전체 하향링크 전송 자원 상에서 인코딩되어 전송되는 경우, 필드 각각에 대한 CRC가 하향링크 PPDU에 포함되지 않을 수 있다. 따라서, CRC에 대한 오버 헤드가 감소될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 DL MU 전송을 위한 하향링크 PPDU 포맷은 전체 전송 자원 상에서 인코딩된 형태의 HE-SIG B(745)를 사용함으로써 하향링크 프레임의 CRC 오버헤드를 감소시킬 수 있다.
- [0123] DL MU 전송을 위한 하향링크 PPDU 포맷도 마찬가지로 HE-STF(755) 및 HE-STF(755) 이후의 필드는 HE-STF(755) 이전의 필드와 다른 IFFT 사이즈를 기반으로 인코딩될 수 있다. 따라서, STA는 HE-SIG A(735) 및 HE-SIG B(745)를 수신하고, HE-SIG A(735)를 기반으로 하향링크 PPDU의 수신을 지시받은 경우, HE-STF(755)부터는 FFT 사이즈를 변화시켜 하향링크 PPDU에 대한 디코딩을 수행할 수 있다.
- [0124] 도 8은 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선 장치를 나타내는 블록도이다.
- [0125] 도 8을 참조하면, 무선 장치(800)는 상술한 실시예를 구현할 수 있는 STA로서,

AP(800) 또는 비 AP STA(non-AP station)(또는 STA)(850)일 수 있다.

- [0126] AP(800)는 프로세서(810), 메모리(820) 및 RF부(radio frequency unit, 830)를 포함한다.
- [0127] RF부(830)는 프로세서(810)와 연결하여 무선신호를 송신/수신할 수 있다.
- [0128] 프로세서(810)는 본 발명에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(810)는 전술한 본 발명의 실시예에 따른 무선 장치의 동작을 수행하도록 구현될 수 있다. 프로세서는 도 2 내지 7의 실시예에서 개시한 무선 장치의 동작을 수행할 수 있다.
- [0129] 예를 들어, 프로세서(810)는 제1 STA으로부터 제1 STA에 대해 버퍼된(buffered) 제1 하향링크 데이터의 전송을 트리거하는 제1 트리거 프레임을 수신하고, 제1 STA에 대해 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 제1 우선 순위, 제2 STA에 대해 버퍼된 제2 하향링크 데이터의 제2 우선 순위와 제2 STA의 어웨어크 상태로의 전환 시점을 기반으로 제1 트리거 프레임에 대한 응답으로 전송되는 제1 하향링크 데이터의 전송의 일시 중단을 결정하고, 일시 중단을 지시하는 일시 중단 설정 프레임을 제1 STA으로 전송하도록 구현될 수 있다. 제1 우선 순위는 제2 우선 순위보다 낮고, 전환 시점은 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 전송을 위한 듀레이션과 중첩될 수 있다.
- [0130] 제1 우선 순위는 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 제1 액세스 카테고리를 기반으로 결정되고, 제2 우선 순위는 버퍼된 제2 하향링크 데이터의 제2 액세스 카테고리를 기반으로 결정되고 제1 액세스 카테고리 및 제2 액세스 카테고리는 AC(access category)_BK(background), AC_BE(best effort), AC_VI(video) 및 AC_VO(voice) 중 하나일 수 있다.
- [0131] STA(850)는 프로세서(860), 메모리(870) 및 RF부(radio frequency unit, 880)를 포함한다.
- [0132] RF부(880)는 프로세서(860)와 연결하여 무선신호를 송신/수신할 수 있다.
- [0133] 프로세서(860)는 본 발명에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(860)는 전술한 본 발명의 실시예에 따른 무선 장치의 동작을 수행하도록 구현될 수 있다. 프로세서는 도 2 내지 7의 실시예에서 무선 장치의 동작을 수행할 수 있다.
- [0134] 예를 들어, 프로세서(860)는 트리거 프레임을 전송하고 일시 중단 설정 프레임을 수신한 경우, NAV를 설정할 수 있다. 또한, 프로세서(860)는 일시 중단 설정 프레임에 포함된 하향링크 전송 재개 시간 필드가 포함하는 펜딩된 제1 하향링크 데이터의 전송의 재개 시점에 대한 정보를 기반으로 어웨어크 모드로 전환되어 AP로부터 전송되는 하향링크 프레임을 모니터링할 수 있다.
- [0135] 프로세서(810, 860)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 데이터 처리 장치 및/또는 베이스밴드 신호 및 무선 신호를 상호 변환하는 변환기를 포함할 수 있다. 메모리(820, 870)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는

다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(830, 880)는 무선 신호를 전송 및/또는 수신하는 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있다.

- [0136] 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(820, 870)에 저장되고, 프로세서(810, 860)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(820, 870)는 프로세서(810, 860) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(810, 860)와 연결될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 무선랜에서 파워 세이브 모드 기반의 동작 방법은,
 상기 AP(access point)가 제1 STA(station)으로부터 상기 제1 STA에 대해 버퍼된(buffered) 제1 하향링크 데이터의 전송을 트리거하는 제1 트리거 프레임을 수신하는 단계;
 상기 AP가 상기 제1 STA에 대해 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 제1 우선 순위, 제2 STA에 대해 버퍼된 제2 하향링크 데이터의 제2 우선 순위와 상기 제2 STA의 어웨이크 상태로의 전환 시점을 기반으로 상기 제1 트리거 프레임에 대한 응답으로 전송되는 상기 제1 하향링크 데이터의 전송의 일시 중단을 결정하는 단계;
 상기 AP가 상기 일시 중단을 지시하는 일시 중단 설정 프레임을 상기 제1 STA으로 전송하는 단계를 포함하되,
 상기 제1 우선 순위는 상기 제2 우선 순위보다 낮고,
 상기 전환 시점은 상기 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 전송을 위한 듀레이션과 중첩되는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 일시 중단 설정 프레임은 하향링크 전송 일시 중단 필드와 하향링크 전송 재개 시간 필드를 포함하고,
 상기 하향링크 전송 일시 중단 필드는 상기 일시 중단을 지시하는 정보를 포함하고,
 상기 하향링크 전송 재개 시간 필드는 상기 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 전송의 재개 시점에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 AP가 상기 재개 시점 이후 나머지 제1 하향링크 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하되,
 상기 나머지 제1 하향링크 데이터는 상기 버퍼된 제1 하향링크 데이터 중 상기 일시 정지 이전에 전송된 제1 하향링크 데이터를 제외한 제1 하향링크 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 재개 시점은 상기 버퍼된 제2 하향링크 데이터의 전송 완료 시점을 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 AP가 제2 STA으로부터 상기 제2 STA에 대해 버퍼된 제2 하향링크 데이터의 전송을 트리거하는 제2 트리거 프레임을 수신하는 단계; 및
 상기 AP가 상기 제2 트리거 프레임에 대한 응답으로 상기 버퍼된

제2 하향링크 데이터를 상기 제2 STA으로 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

[청구항 6]

제1항에 있어서,

상기 제1 우선 순위는 상기 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 제1 액세스 카테고리를 기반으로 결정되고,

상기 제2 우선 순위는 상기 버퍼된 제2 하향링크 데이터의 제2 액세스 카테고리를 기반으로 결정되고,

상기 제1 액세스 카테고리 및 상기 제2 액세스 카테고리는

AC(access category)_BK(background), AC_BE(best effort),

AC_VI(video) 및 AC_VO(voice) 중 하나인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7]

무선랜에서 파워 세이브 모드를 기반으로 동작하는 AP(access point)에 있어서, 상기 AP는,

무선 신호를 송신 또는 수신하기 위해 구현된 RF(radio frequency)부; 및

상기 RF부와 동작 가능하도록(operatively) 연결되는 프로세서를 포함하되,

상기 프로세서는 제1 STA(station)으로부터 상기 제1 STA에 대해 버퍼된(buffered) 제1 하향링크 데이터의 전송을 트리거하는 제1 트리거 프레임을 수신하고,

상기 제1 STA에 대해 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 제1 우선 순위, 제2 STA에 대해 버퍼된 제2 하향링크 데이터의 제2 우선 순위와 상기 제2 STA의 어웨이크 상태로의 전환 시점을 기반으로

상기 제1 트리거 프레임에 대한 응답으로 전송되는 상기 제1 하향링크 데이터의 전송의 일시 중단을 결정하고,

상기 일시 중단을 지시하는 일시 중단 설정 프레임을 상기 제1 STA으로 전송하도록 구현되되,

상기 제1 우선 순위는 상기 제2 우선 순위보다 낮고,

상기 전환 시점은 상기 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 전송을 위한 듀레이션과 중첩되는 AP.

[청구항 8]

제7항에 있어서,

상기 일시 중단 설정 프레임은 하향링크 전송 일시 중단 필드와 하향링크 전송 재개 시간 필드를 포함하고,

상기 하향링크 전송 일시 중단 필드는 상기 일시 중단을 지시하는 정보를 포함하고,

상기 하향링크 전송 재개 시간 필드는 상기 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 전송의 재개 시점에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 AP.

- [청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 프로세서는 상기 재개 시점 이후 나머지 제1 하향링크 데이터를 전송하도록 구현되며,
 상기 나머지 제1 하향링크 데이터는 상기 버퍼된 제1 하향링크 데이터 중 상기 일시 정지 이전에 전송된 제1 하향링크 데이터를 제외한 제1 하향링크 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 AP.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
 상기 재개 시점은 상기 버퍼된 제2 하향링크 데이터의 전송 완료 시점을 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는 AP.
- [청구항 11] 제7항에 있어서,
 상기 프로세서는 제2 STA으로부터 상기 제2 STA에 대해 버퍼된 제2 하향링크 데이터의 전송을 트리거하는 제2 트리거 프레임 수신하고,
 상기 제2 트리거 프레임에 대한 응답으로 상기 버퍼된 제2 하향링크 데이터를 상기 제2 STA으로 전송하도록 구현되는 AP.
- [청구항 12] 제7항에 있어서,
 상기 제1 우선 순위는 상기 버퍼된 제1 하향링크 데이터의 제1 액세스 카테고리를 기반으로 결정되고,
 상기 제2 우선 순위는 상기 버퍼된 제2 하향링크 데이터의 제2 액세스 카테고리를 기반으로 결정되고,
 상기 제1 액세스 카테고리 및 상기 제2 액세스 카테고리는 AC(access category)_BK(background), AC_BE(best effort), AC_VI(video) 및 AC_VO(voice) 중 하나인 것을 특징으로 하는 AP.

청구범위 보정서
국제사무국 접수일: 2015년 5월 20일 (20.05.2015)

【청구항 1】 (정정)

무선랜에서 파워 세이브 모드 기반의 동작 방법은,

AP(access point)가 제 1 STA(station)으로부터 상기 제 1 STA에 대해 버퍼된(buffered) 제 1 하향링크 데이터의 전송을 트리거하는 제 1 트리거 프레임을 수신하는 단계;

상기 AP가 상기 제 1 STA에 대해 버퍼된 제 1 하향링크 데이터의 제 1 우선 순위, 제 2 STA에 대해 버퍼된 제 2 하향링크 데이터의 제 2 우선 순위와 상기 제 2 STA의 어웨이크 상태로의 전환 시점을 기반으로 상기 제 1 트리거 프레임에 대한 응답으로 전송되는 상기 제 1 하향링크 데이터의 전송의 일시 중단을 결정하는 단계;

상기 AP가 상기 일시 중단을 지시하는 일시 중단 설정 프레임을 상기 제 1 STA으로 전송하는 단계를 포함하되,

상기 제 1 우선 순위는 상기 제 2 우선 순위보다 낮고,

상기 전환 시점은 상기 버퍼된 제 1 하향링크 데이터의 전송을 위한 듀레이션과 중첩되는 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 일시 중단 설정 프레임은 하향링크 전송 일시 중단 필드와 하향링크 전송 재개 시간 필드를 포함하고,

상기 하향링크 전송 일시 중단 필드는 상기 일시 중단을 지시하는 정보를 포함하고,

상기 하향링크 전송 재개 시간 필드는 상기 버퍼된 제 1 하향링크 데이터의 전송의 재개 시점에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 AP가 상기 재개 시점 이후 나머지 제 1 하향링크 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하되,

상기 나머지 제 1 하향링크 데이터는 상기 버퍼된 제 1 하향링크 데이터 중 상기 일시 정지 이전에 전송된 제 1 하향링크 데이터를 제외한 제 1 하향링크 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 재개 시점은 상기 버퍼된 제 2 하향링크 데이터의 전송 완료 시점을 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 AP가 제 2 STA 으로부터 상기 제 2 STA 에 대해 버퍼된 제 2 하향링크 데이터의 전송을 트리거하는 제 2 트리거 프레임을 수신하는 단계; 및

상기 AP가 상기 제 2 트리거 프레임에 대한 응답으로 상기 버퍼된 제 2 하향링크 데이터를 상기 제 2 STA 으로 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 우선 순위는 상기 버퍼된 제 1 하향링크 데이터의 제 1 액세스 카테고리를 기반으로 결정되고,

상기 제 2 우선 순위는 상기 버퍼된 제 2 하향링크 데이터의 제 2 액세스 카테고리를 기반으로 결정되고,

상기 제 1 액세스 카테고리 및 상기 제 2 액세스 카테고리는 AC(access category)_BK(background), AC_BE(best effort), AC_VI(video) 및 AC_VO(voice) 중 하나인 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 7】

무선랜에서 파워 세이브 모드를 기반으로 동작하는 AP(access point)에 있어서, 상기 AP는,

무선 신호를 송신 또는 수신하기 위해 구현된 RF(radio frequency)부; 및
상기 RF 부와 동작 가능하도록(operatively) 연결되는 프로세서를 포함하되,

상기 프로세서는 제 1 STA(station)으로부터 상기 제 1 STA에 대해 버퍼된(buffered) 제 1 하향링크 데이터의 전송을 트리거하는 제 1 트리거 프레임 수신하고,

상기 제 1 STA에 대해 버퍼된 제 1 하향링크 데이터의 제 1 우선 순위, 제 2 STA에 대해 버퍼된 제 2 하향링크 데이터의 제 2 우선 순위와 상기 제 2 STA의 어웨이크 상태로의 전환 시점을 기반으로 상기 제 1 트리거 프레임에 대한 응답으로 전송되는 상기 제 1 하향링크 데이터의 전송의 일시 중단을 결정하고,

상기 일시 중단을 지시하는 일시 중단 설정 프레임을 상기 제 1 STA으로 전송하도록 구현되되,

상기 제 1 우선 순위는 상기 제 2 우선 순위보다 낮고,

상기 전환 시점은 상기 버퍼된 제 1 하향링크 데이터의 전송을 위한 듀레이션과 중첩되는 AP.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

상기 일시 중단 설정 프레임은 하향링크 전송 일시 중단 필드와 하향링크 전송 재개 시간 필드를 포함하고,

상기 하향링크 전송 일시 중단 필드는 상기 일시 중단을 지시하는 정보를 포함하고,

상기 하향링크 전송 재개 시간 필드는 상기 버퍼된 제 1 하향링크 데이터의 전송의 재개 시점에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 AP.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 재개 시점 이후 나머지 제 1 하향링크 데이터를 전송하도록 구현되되,

상기 나머지 제 1 하향링크 데이터는 상기 버퍼된 제 1 하향링크 데이터 중 상기 일시 정지 이전에 전송된 제 1 하향링크 데이터를 제외한 제 1 하향링크 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 AP.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 재개 시점은 상기 버퍼된 제 2 하향링크 데이터의 전송 완료 시점을 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는 AP.

【청구항 11】

제 7 항에 있어서,

상기 프로세서는 제 2 STA 으로부터 상기 제 2 STA 에 대해 버퍼된 제 2 하향링크 데이터의 전송을 트리거하는 제 2 트리거 프레임을 수신하고,

상기 제 2 트리거 프레임에 대한 응답으로 상기 버퍼된 제 2 하향링크 데이터를 상기 제 2 STA 으로 전송하도록 구현되는 AP.

【청구항 12】

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 우선 순위는 상기 버퍼된 제 1 하향링크 데이터의 제 1 액세스
카테고리를 기반으로 결정되고,

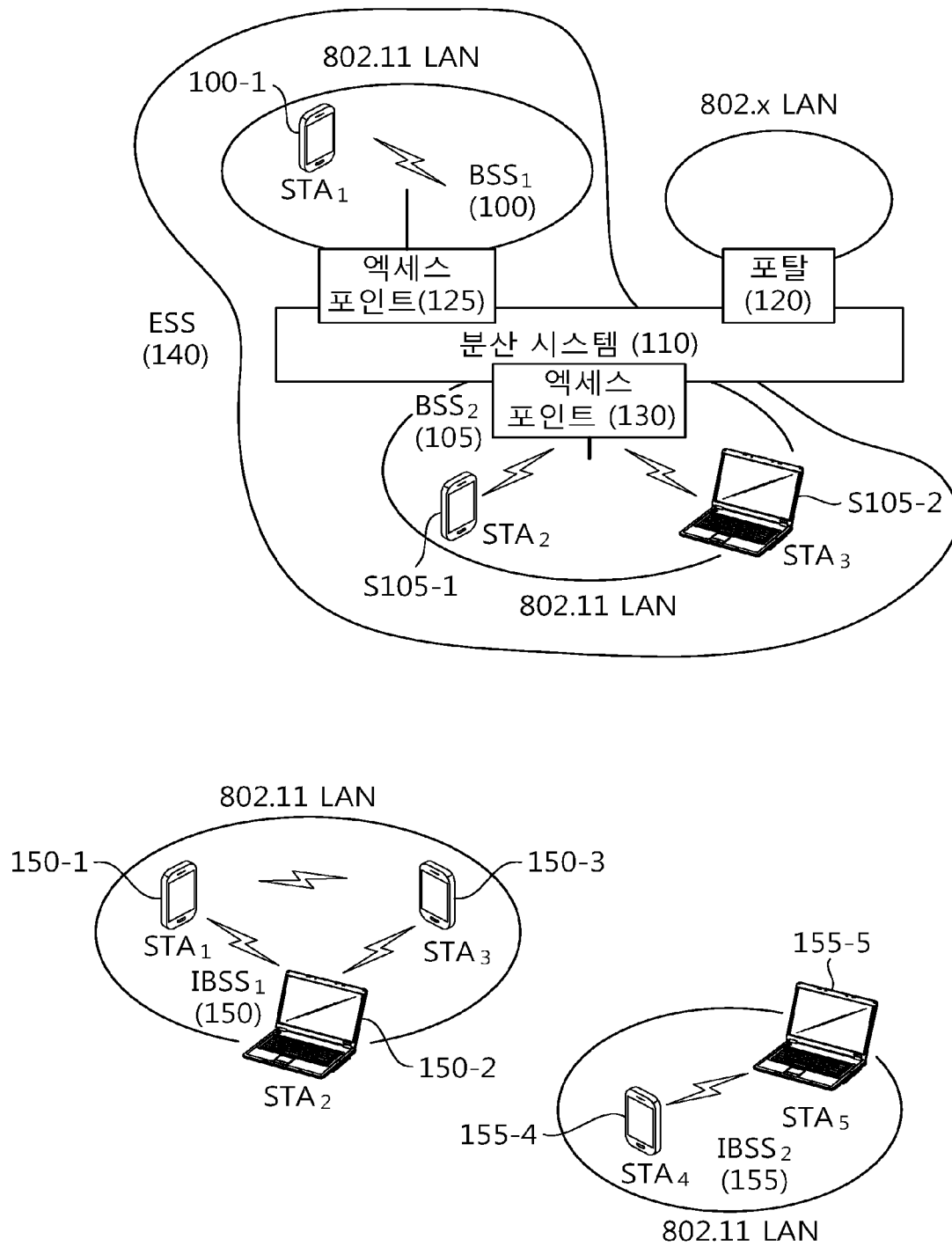
상기 제 2 우선 순위는 상기 버퍼된 제 2 하향링크 데이터의 제 2 액세스
카테고리를 기반으로 결정되고,

상기 제 1 액세스 카테고리 및 상기 제 2 액세스 카테고리는 AC(access
category)_BK(background), AC_BE(best effort), AC_VI(video) 및 AC_VO(voice) 중
하나인 것을 특징으로 하는 AP.

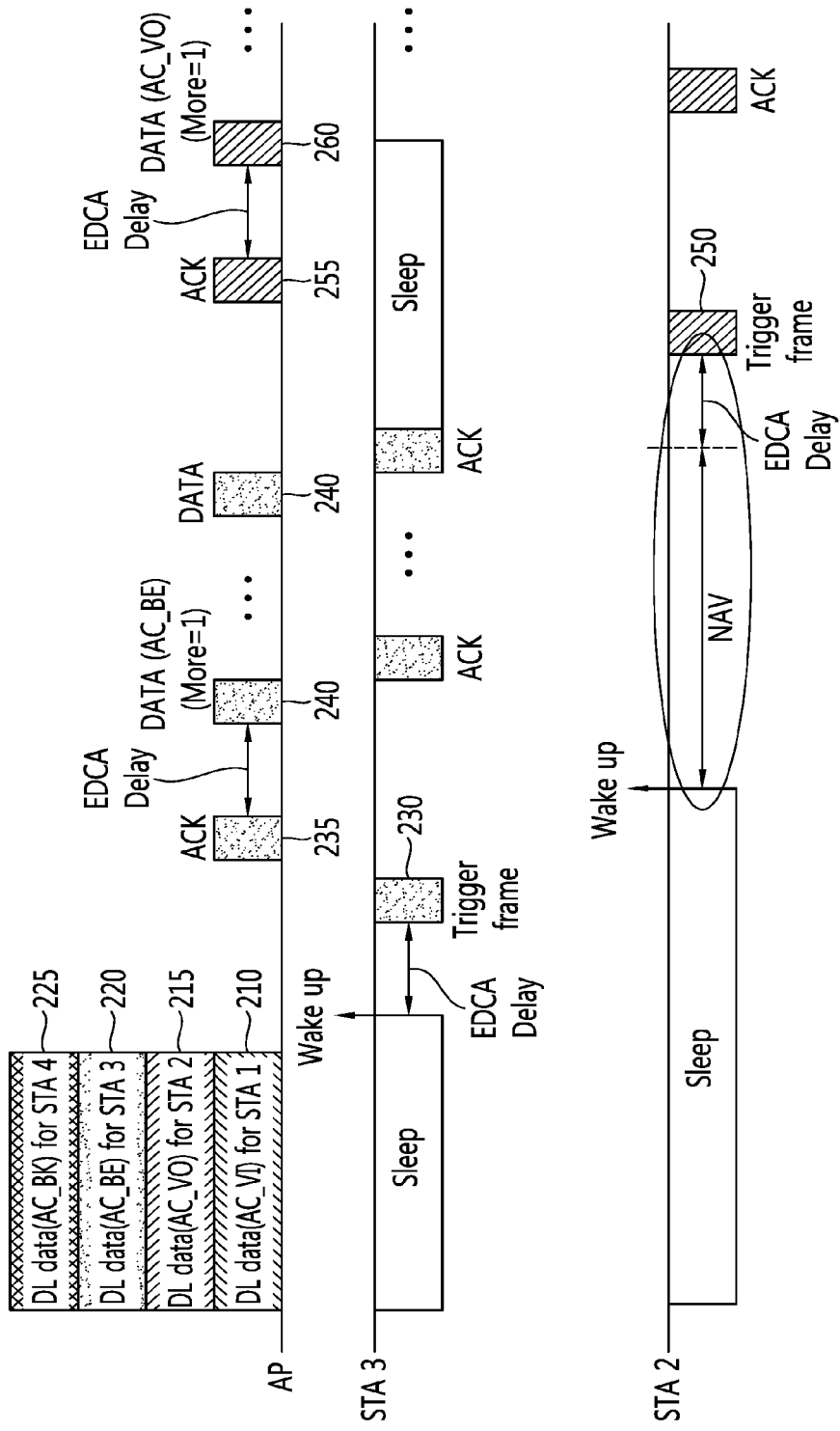
조약 제19조(1) 규정의 설명서

기존의 청구항 1 항에 개시된 ‘상기 AP(access point)가 제 1 STA(station)으로부터 상기 제 1 STA 에 대해 버퍼된(buffered) 제 1 하향링크 데이터의 전송을 트리거하는 제 1 트리거 프레임을 수신하는 단계’ 에서 ‘상기 AP’ 는 ‘AP’ 의 오타입니다. ‘상기 AP’ 를 ‘AP’ 로 보정하였습니다.

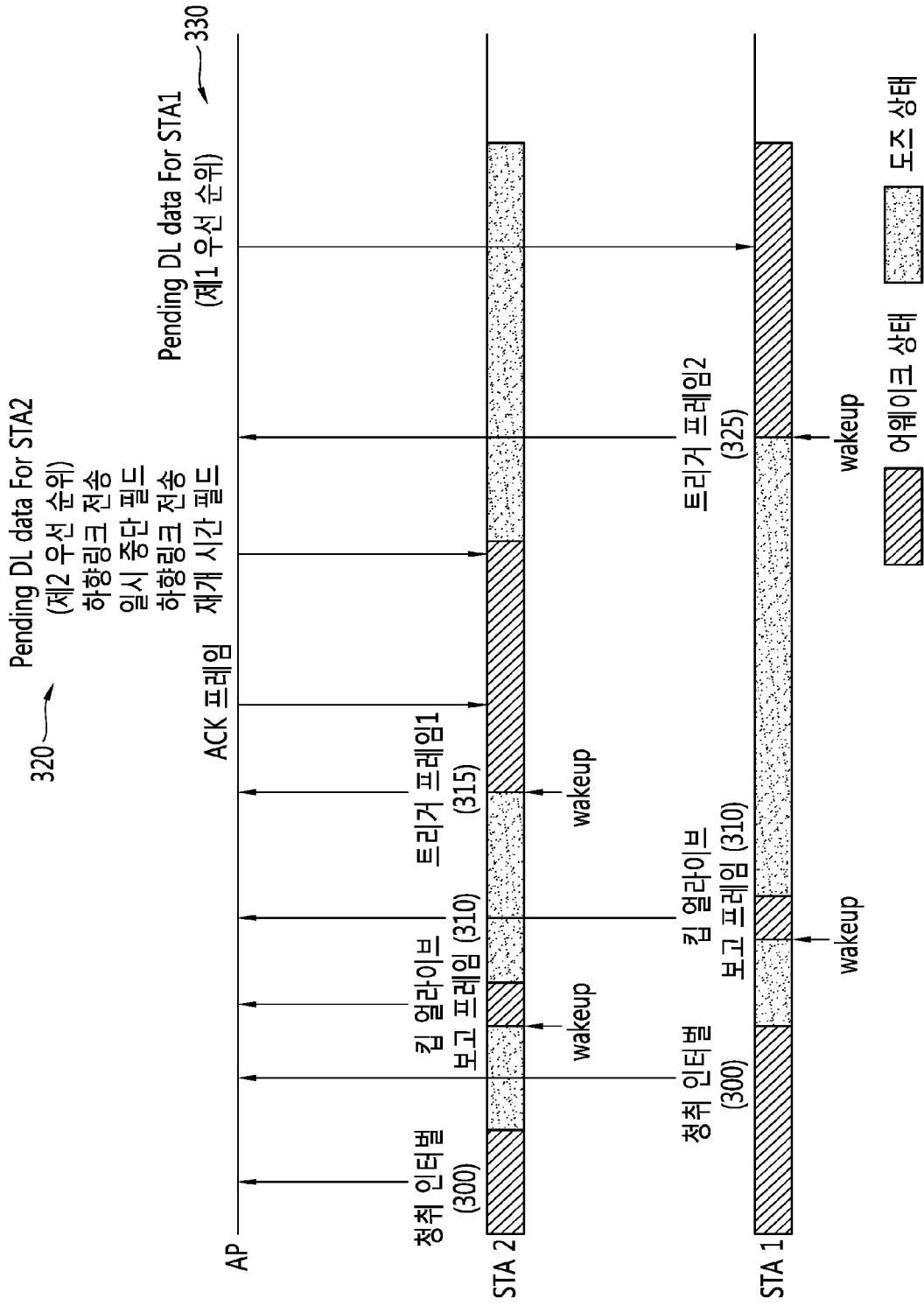
[Fig. 1]



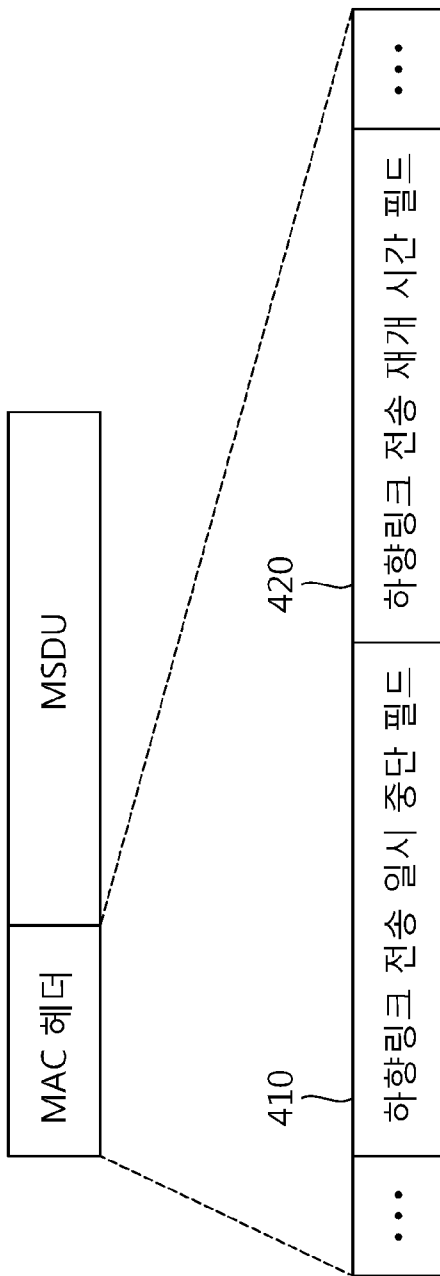
[Fig. 2]



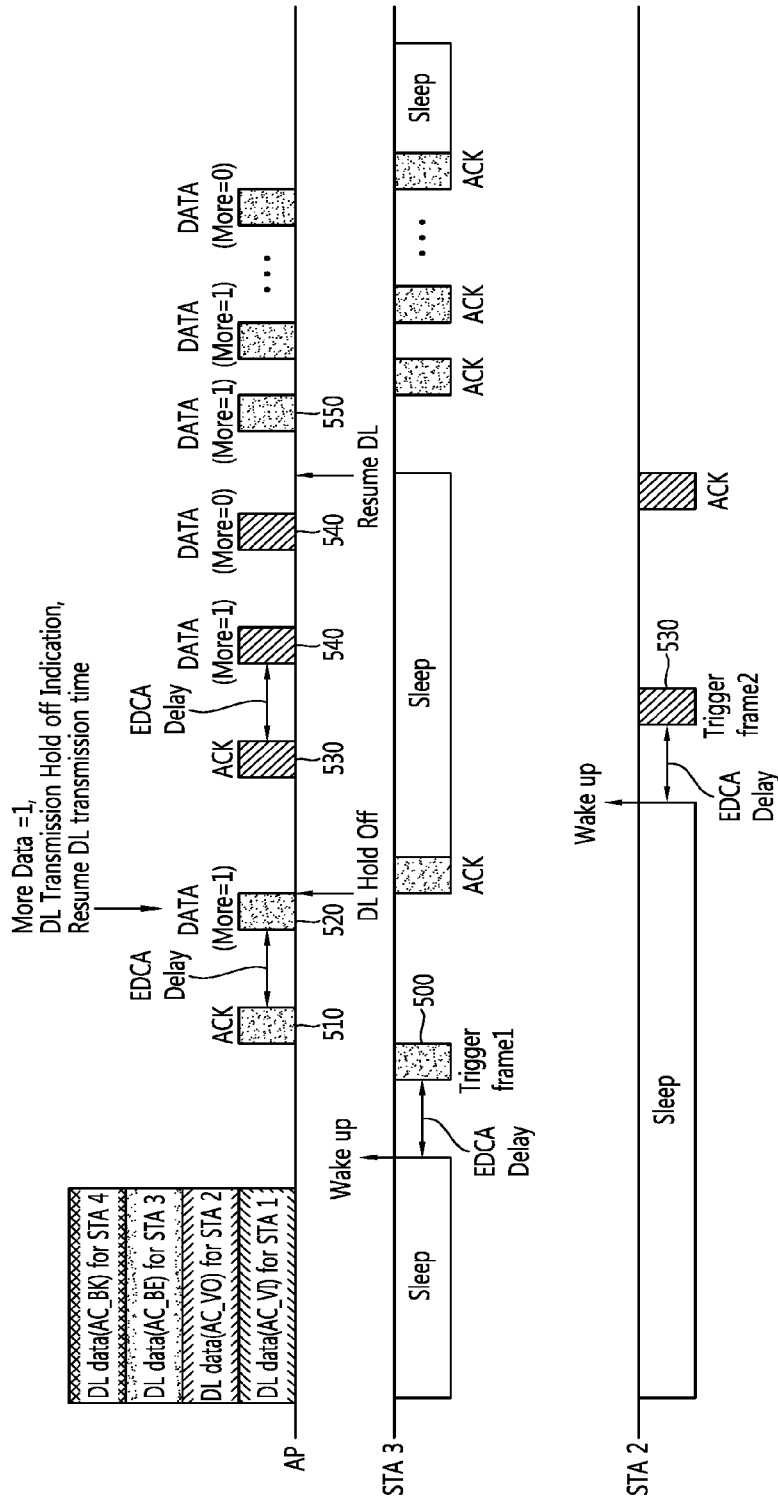
[Fig. 3]



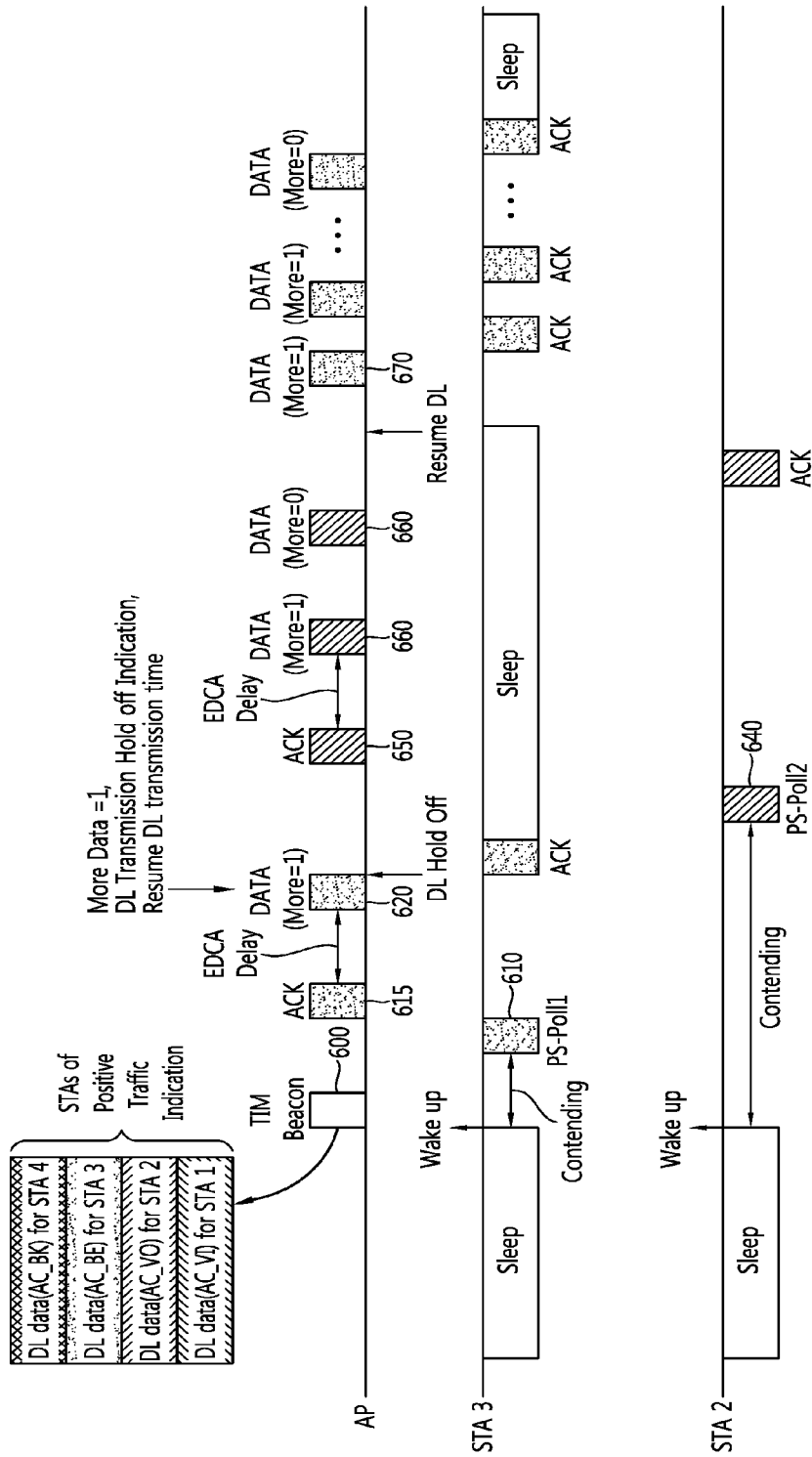
[Fig. 4]



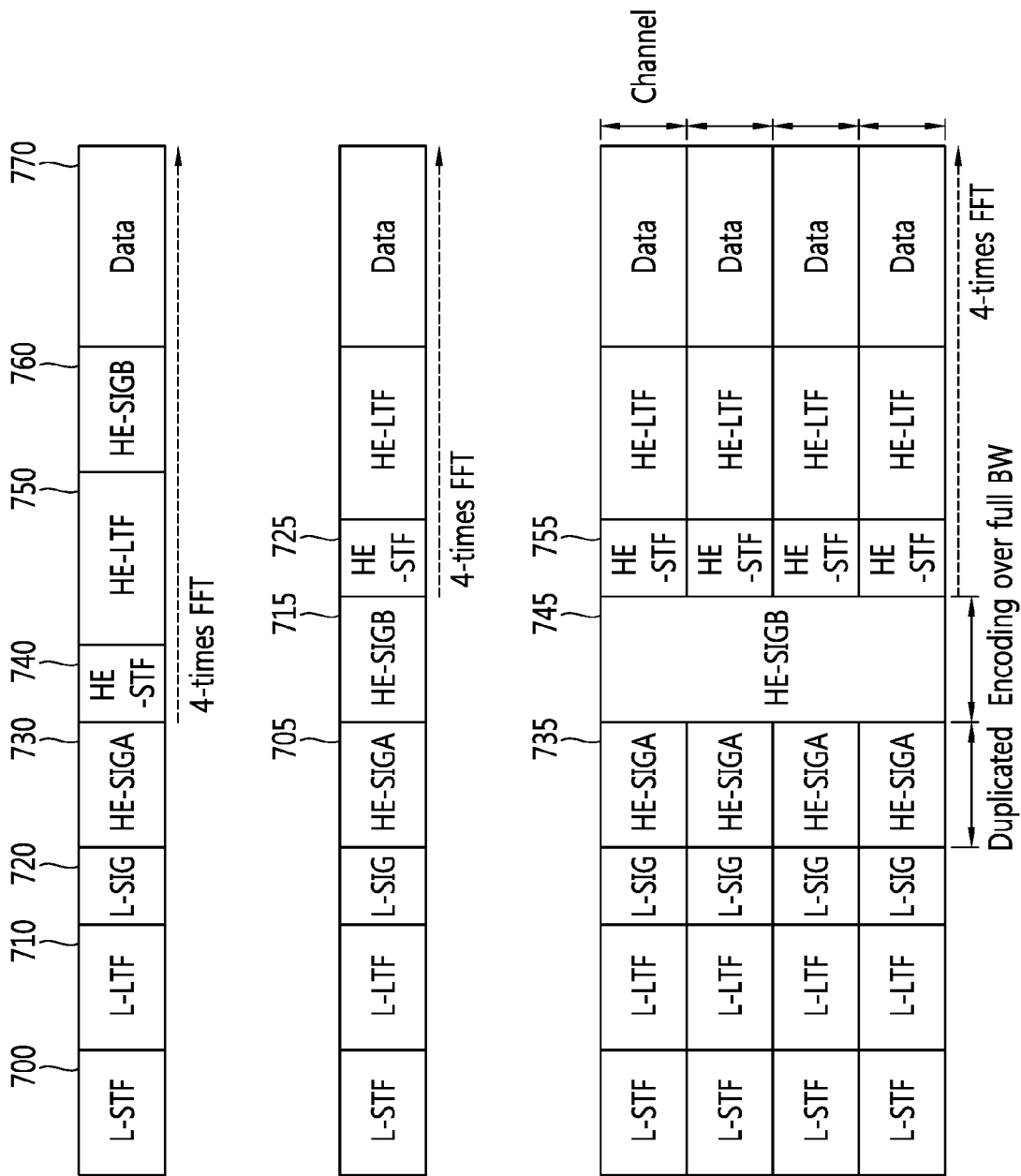
[Fig. 5]



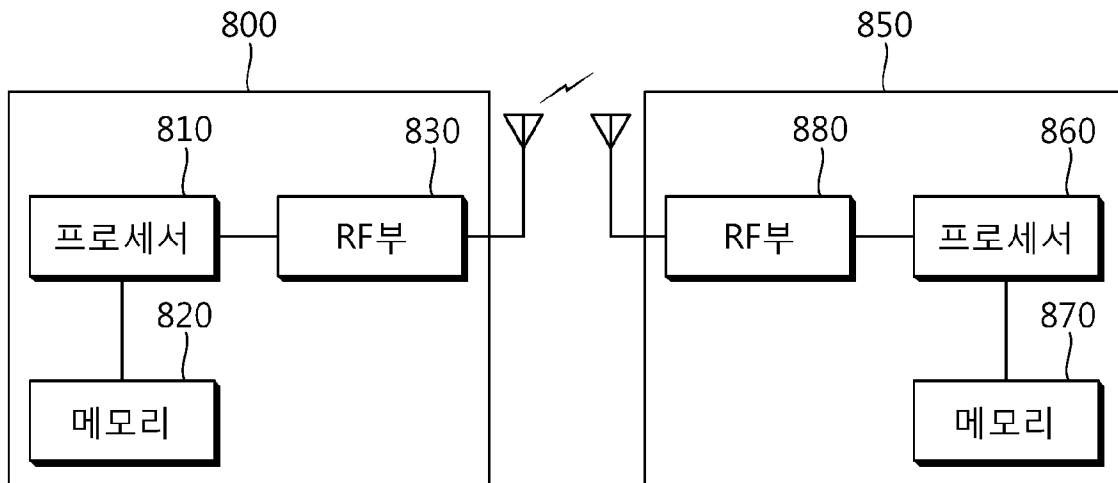
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/000287

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 28/02(2009.01)i, H04W 52/02(2009.01)i, H04W 84/12(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 28/02; H04W 88/02; H04Q 7/24; H04J 3/14; H04Q 7/00; H04W 16/04; H04W 52/02; H04J 3/00; H04W 76/04; H04W 84/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: WLAN AP, traffic indication, trigger message, halt frame, priority, switch, activate/dormant

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013-129861 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 06 September 2013 See paragraphs [0209]-[0216], [0253], [0257], [0310]-[0315], [0353]; claim 1; and figures 20, 32, 50.	1-12
A	US 2005-0213534 A1 (BENVENISTE, Mathilde) 29 September 2005 See paragraphs [0052]-[0057]; claim 1; and figures 3A-3B.	1-12
A	US 2007-0147284 A1 (SAMMOUR, Mohammed et al.) 28 June 2007 See paragraphs [0044]-[0051], [0055]-[0066]; claim 1; and figures 9, 12.	1-12
A	KR 10-2009-0132592 A (LG ELECTRONICS INC.) 30 December 2009 See paragraphs [0057], [0097]-[0104]; claim 1; and figure 13.	1-12
A	WO 2013-151335 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 10 October 2013 See paragraphs [0158]-[0167], [0200]-[0202]; claim 1; and figures 15, 20.	1-12

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

14 APRIL 2015 (14.04.2015)

Date of mailing of the international search report

14 APRIL 2015 (14.04.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
 Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/000287

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2013-129861 A1	06/09/2013	KR 10-2014-0129086 A	06/11/2014
US 2005-0213534 A1	29/09/2005	EP 1583285 A1	05/10/2005
		EP 1583285 B1	15/08/2012
		JP 2005-287040 A	13/10/2005
		JP 4360552 B2	11/11/2009
		US 7433670 B2	07/10/2008
US 2007-0147284 A1	28/06/2007	AR 055646 A1	29/08/2007
		AU 2006-295013 A1	05/04/2007
		AU 2006-295013 B2	18/02/2010
		AU 2010-201959 A1	03/06/2010
		BR P10617545 A2	26/07/2011
		CA 2623273 A1	05/04/2007
		CN 101268660 A	17/09/2008
		CN 101268660 B	15/05/2013
		CN 103260249 A	21/08/2013
		CN 103298133 A	11/09/2013
		DE 202006014492 U1	22/02/2007
		DK 1938512 T3	01/07/2013
		EP 1938512 A2	02/07/2008
		EP 1938512 B1	24/04/2013
		EP 2608432 A1	26/06/2013
		EP 2608621 A1	26/06/2013
		ES 2422860 T3	16/09/2013
		HK 1120951 A1	14/02/2014
		IL 190142 A	31/01/2012
		IL 190142 D0	07/08/2008
		JP 2009-509469 A	05/03/2009
		JP 2011-234407 A	17/11/2011
		JP 2013-102498 A	23/05/2013
		JP 2014-057359 A	27/03/2014
		KR 10-2007-0033287 A	26/03/2007
		KR 10-2011-0114518 A	19/10/2011
		KR 10-2013-0034652 A	05/04/2013
		KR 10-2013-0124929 A	15/11/2013
		KR 10-2014-0045473 A	16/04/2014
		TW 201029505 A	01/08/2010
		TW 201342973 A	16/10/2013
		TW 310538 U	21/04/2007
		TW 310538 Y	21/04/2007
		TW I435578 B	21/04/2014
		TW I436673 B	01/05/2014
		TW M310538 U	21/04/2007
		US 2014-0112230 A1	24/04/2014
		US 8619658 B2	31/12/2013
		WO 2007-038118 A2	05/04/2007
		WO 2007-038118 A3	05/07/2007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/000287

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0132592 A	30/12/2009	CN 101675625 A	17/03/2010
		CN 101675625 B	17/07/2013
		EP 2122920 A1	25/11/2009
		EP 2122920 B1	10/07/2013
		JP 2010-521117 A	17/06/2010
		JP 4980433 B2	18/07/2012
		KR 10-1073788 B1	13/10/2011
		TW 200901681 A	01/01/2009
		US 2008-0219228 A1	11/09/2008
		US 8259632 B2	04/09/2012
		WO 2008-111826 A1	18/09/2008
WO 2013-151335 A1	10/10/2013	KR 10-2014-0134660 A	24/11/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04W 28/02(2009.01)i, H04W 52/02(2009.01)i, H04W 84/12(2009.01)i

B. 조사된 분야
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 H04W 28/02; H04W 88/02; H04Q 7/24; H04J 3/14; H04Q 7/00; H04W 16/04; H04W 52/02; H04J 3/00; H04W 76/04; H04W 84/12

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
 eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: WLAN AP, traffic indication, trigger message, halt frame, priority, switch, activate/dormant

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2013-129861 A1 (엘지전자 주식회사) 2013.09.06 단락 [0209]-[0216], [0253], [0257], [0310]-[0315], [0353]; 청구항 1; 및 도면 20, 32, 50 참조.	1-12
A	US 2005-0213534 A1 (MATHILDE BENVENISTE) 2005.09.29 단락 [0052]-[0057]; 청구항 1; 및 도면 3A-3B 참조.	1-12
A	US 2007-0147284 A1 (MOHAMMED SAMMOUR 외 2명) 2007.06.28 단락 [0044]-[0051], [0055]-[0066]; 청구항 1; 및 도면 9, 12 참조.	1-12
A	KR 10-2009-0132592 A (엘지전자 주식회사) 2009.12.30 단락 [0057], [0097]-[0104]; 청구항 1; 및 도면 13 참조.	1-12
A	WO 2013-151335 A1 (엘지전자 주식회사) 2013.10.10 단락 [0158]-[0167], [0200]-[0202]; 청구항 1; 및 도면 15, 20 참조.	1-12

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2015년 04월 14일 (14.04.2015)	국제조사보고서 발송일 2015년 04월 14일 (14.04.2015)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 ++82 42 472 7140	심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709
--	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2013-129861 A1	2013/09/06	KR 10-2014-0129086 A	2014/11/06
US 2005-0213534 A1	2005/09/29	EP 1583285 A1	2005/10/05
		EP 1583285 B1	2012/08/15
		JP 2005-287040 A	2005/10/13
		JP 4360552 B2	2009/11/11
		US 7433670 B2	2008/10/07
US 2007-0147284 A1	2007/06/28	AR 055646 A1	2007/08/29
		AU 2006-295013 A1	2007/04/05
		AU 2006-295013 B2	2010/02/18
		AU 2010-201959 A1	2010/06/03
		BR PI0617545 A2	2011/07/26
		CA 2623273 A1	2007/04/05
		CN 101268660 A	2008/09/17
		CN 101268660 B	2013/05/15
		CN 103260249 A	2013/08/21
		CN 103298133 A	2013/09/11
		DE 202006014492 U1	2007/02/22
		DK 1938512 T3	2013/07/01
		EP 1938512 A2	2008/07/02
		EP 1938512 B1	2013/04/24
		EP 2608432 A1	2013/06/26
		EP 2608621 A1	2013/06/26
		ES 2422860 T3	2013/09/16
		HK 1120951 A1	2014/02/14
		IL 190142 A	2012/01/31
		IL 190142 D0	2008/08/07
		JP 2009-509469 A	2009/03/05
		JP 2011-234407 A	2011/11/17
		JP 2013-102498 A	2013/05/23
		JP 2014-057359 A	2014/03/27
		KR 10-2007-0033287 A	2007/03/26
		KR 10-2011-0114518 A	2011/10/19
		KR 10-2013-0034652 A	2013/04/05
		KR 10-2013-0124929 A	2013/11/15
		KR 10-2014-0045473 A	2014/04/16
		TW 201029505 A	2010/08/01
		TW 201342973 A	2013/10/16
		TW 310538 U	2007/04/21
		TW 310538 Y	2007/04/21
		TW I435578 B	2014/04/21
		TW I436673 B	2014/05/01
		TW M310538 U	2007/04/21
		US 2014-0112230 A1	2014/04/24
		US 8619658 B2	2013/12/31
		WO 2007-038118 A2	2007/04/05
		WO 2007-038118 A3	2007/07/05

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일		
KR 10-2009-0132592 A	2009/12/30	CN 101675625 A	2010/03/17		
		CN 101675625 B	2013/07/17		
		EP 2122920 A1	2009/11/25		
		EP 2122920 B1	2013/07/10		
		JP 2010-521117 A	2010/06/17		
		JP 4980433 B2	2012/07/18		
		KR 10-1073788 B1	2011/10/13		
		TW 200901681 A	2009/01/01		
		US 2008-0219228 A1	2008/09/11		
		US 8259632 B2	2012/09/04		
		WO 2008-111826 A1	2008/09/18		
		WO 2013-151335 A1	2013/10/10	KR 10-2014-0134660 A	2014/11/24