



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월12일
(11) 등록번호 10-2227058
(24) 등록일자 2021년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/02 (2009.01) H04W 74/06 (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 52/0216 (2013.01)
H04W 74/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0041342
(22) 출원일자 2018년04월10일
심사청구일자 2019년10월10일
(65) 공개번호 10-2018-0119109
(43) 공개일자 2018년11월01일
(30) 우선권주장
JP-P-2017-085613 2017년04월24일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
W02017062947 A1*
JP2006261984 A*
JP2006197483 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고
(72) 발명자
오우치 마사토모
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방
2고 캐논 가부시끼가이샤 나이
(74) 대리인
권대복

전체 청구항 수 : 총 15 항

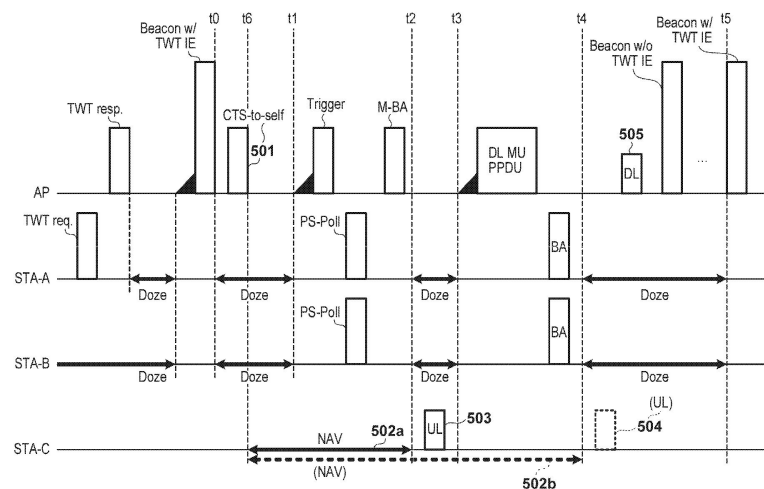
심사관 : 진상범

(54) 발명의 명칭 통신장치, 제어방법, 및, 컴퓨터 판독가능한 기억매체

(57) 요약

통신장치는, 통신장치가 송신하는 제1 무선신호에 포함되는 정보로서, 다른 통신장치를 통신 가능 상태에서 동작시키는 스케줄의 정보에 따라 동작가능한 제1 다른 통신장치, 및, 스케줄의 정보에 따라 동작할 수 없는 제2 다른 통신장치와 통신하는 것이 가능한 트랜시버를 구비한다. 통신장치는, 제1 무선신호를 송신한 경우, 스케줄에 의해, 제1 다른 통신장치를 통신 가능 상태에서 동작시키는 기간의 적어도 일부에 있어서 제2 다른 통신장치에 의한 무선신호의 송신을 제한시키기 위한 제2 무선신호를 송신하도록 트랜시버를 제어한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04W 84/12 (2013.01)

Y02D 30/70 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

통신장치로서,

다른 통신장치를 통신 가능 상태에서 동작시키는 스케줄의 정보를 포함하는 제1 무선신호의 송신이 가능하고, 무선 네트워크에서, 상기 제1 무선신호에 있어서의 상기 스케줄의 정보에 따라 동작가능하고 상기 제1 무선신호를 해석할 수 있는 제1 다른 통신장치와 통신하는 것이 가능하며, 상기 제1 무선신호를 해석할 수 없는 제2 다른 통신장치와 통신하는 것이 가능한 트랜시버와,

상기 제1 무선신호가 송신되고 상기 제2 다른 통신장치가 무선 네트워크에 존재하는 경우, 상기 제1 다른 통신장치를 상기 통신 가능 상태에서 동작시키는 기간의 적어도 일부에 있어서 상기 제2 다른 통신장치에 의한 무선신호의 송신을 제한시키기 위한 제2 무선신호를 송신하도록 상기 트랜시버를 제어하도록 구성된 컨트롤러를 구비한 통신장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 트랜시버는, IEEE802.11 규격 시리즈에 준거한 통신을 행하는 통신장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 트랜시버는, 상기 제2 다른 통신장치에게 NAV를 설정하게 함으로써, 무선신호의 송신을 제한시키는 통신장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 NAV의 기간은, 적어도 상기 통신 가능 상태로의 이행 기간을 포함하는 통신장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 스케줄의 정보는, 상기 통신 가능 상태로 이행하는 타이밍의 정보를 포함하는 통신장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 스케줄의 정보는 TWT(Target Wake Time)인 통신장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,
상기 제1 무선신호는 비콘인 통신장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,
상기 통신 가능 상태는, IEEE802.11 규격 시리즈에 있어서의 Awake 상태인 통신장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,
상기 컨트롤러는, 상기 스케줄에 의해, 상기 제1 다른 통신장치를 상기 통신 가능 상태에서 동작시키는 기간과 다른 기간에 있어서, 상기 제2 다른 통신장치에게 데이터를 포함하는 무선신호를 송신시키도록 상기 트랜시버를 제어하는 통신장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,
상기 트랜시버는, PS-Poll을 사용하여, 상기 제2 다른 통신장치에게 데이터를 포함하는 무선신호를 송신시키는 통신장치.

청구항 11

제 9항에 있어서,
상기 트랜시버는, PSMP(Power Save Multi-poll)을 사용하여, 상기 제2 다른 통신장치에게 데이터를 포함하는 무선신호를 송신시키는 통신장치.

청구항 12

제 9항에 있어서,
상기 트랜시버는, CFP(Contention Free Period)을 사용하여, 상기 제2 다른 통신장치에게 데이터를 포함하는 무선신호를 송신시키는 통신장치.

청구항 13

제 1항에 있어서,
상기 제1 다른 통신장치는, 적어도 IEEE802.11ax 규격에 준거한 통신장치.

청구항 14

다른 통신장치를 통신 가능 상태에서 동작시키는 스케줄의 정보를 포함하는 제1 무선신호의 송신이 가능하고, 무선 네트워크에서, 상기 제1 무선신호에 있어서의 상기 스케줄의 정보에 따라 동작가능하고 상기 제1 무선신호를 해석할 수 있는 제1 다른 통신장치와 통신하는 것이 가능하며, 상기 제1 무선신호를 해석할 수 없는 제2 다른 통신장치와 통신하는 것이 가능한 트랜시버를 구비한 상기 통신장치의 제어방법으로서,

상기 제1 무선신호가 송신되고 상기 제2 다른 통신장치가 무선 네트워크에 존재하는 경우, 상기 제1 다른 통신장치를 상기 통신 가능 상태에서 동작시키는 기간의 적어도 일부에 있어서 상기 제2 다른 통신장치에 의한 무선신호의 송신을 제한시키기 위한 제2 무선신호를 송신하도록 상기 트랜시버를 제어하는 단계를 포함하는 통신장치의 제어방법.

청구항 15

다른 통신장치를 통신 가능 상태에서 동작시키는 스케줄의 정보를 포함하는 제1 무선신호의 송신이 가능하고, 무선 네트워크에서, 상기 제1 무선신호에 있어서의 상기 스케줄의 정보에 따라 동작가능하고 상기 제1 무선신호를 해석할 수 있는 제1 다른 통신장치와 통신하는 것이 가능하며, 상기 제1 무선신호를 해석할 수 없는 제2 다른 통신장치와 통신하는 것이 가능한 트랜시버를 구비한 상기 통신장치에 구비된 컴퓨터에,

상기 제1 무선신호가 송신되고 상기 제2 다른 통신장치가 무선 네트워크에 존재하는 경우, 상기 제1 다른 통신장치를 상기 통신 가능 상태에서 동작시키는 기간의 적어도 일부에 있어서 상기 제2 다른 통신장치에 의한 무선신호의 송신을 제한시키기 위한 제2 무선신호를 송신하도록 상기 트랜시버를 제어하게 하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기억하는 컴퓨터 판독가능한 기억매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 무선통신의 간섭 억제 제어에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 LAN에 있어서의 단말장치의 전력 절약화를 위해, 신호의 송수신의 필요가 없는 단말장치를 가능한 슬립 상태로 유지하는 기술이 검토되고 있다. 일본국 특개 2006-025181호 공보에는, 액세스 포인트가 관리된 무선 채널의 아이들 타이밍을 검색한 후, 단말장치와 무선 링크를 확립할 때에, 그 무선단말에 아이들 타이밍을 통지하는 기술이 기재되어 있다.

[0003] 최근, 무선매체의 유효 이용을 목표로 하는 IEEE802.11ax 규격이 드래프트 규격으로서 발행되었다. 본 규격에서는, 단말장치의 전력 절약화를 위해, TWT(Target Wake Time)에 근거한 절차가 제안되어 있다. 이 절차에서는, 단말장치를 기동해야 할 시간(TWT)을 액세스 포인트가 지정하고, 단말장치는, 통지된 TWT에 따라서 기동하고, 기동하고 있는 동안에 신호의 송수신을 행한다. 이에 따라, 단말장치는, TWT까지의 기간에 있어서 슬립 상태(Doze 상태)로 이행할 수 있어, 소비 전력을 저감할 수 있다. 이때, IEEE802.11ax 규격은, 액세스 포인트로부터 복수의 단말장치에 대한 개별의 데이터 신호의 일제 송신, 또는, 복수의 단말장치로부터 1개의 액세스 포인트에의 신호의 일제 송신, 즉 멀티유저 통신을 가능하게 하는 것을 계획하고 있다. 이러한 멀티유저 통신은, 예를 들면, 주파수 축 상에서의 다중을 행하는 OFDMA나, 공간축 상에서의 다중을 행하는 MU-MIMO를 사용해서 행해질 수 있다.

[0004] IEEE802.11ax 규격에 대응하는 제1 종류의 단말장치는, 액세스 포인트로부터 송신된 TWT를 지정하는 신호를 해석하고, 그 지정된 TWT에 따라 동작할 수 있다. 한편, IEEE802.11ax 규격에 대응하지 않고 있는 제2 종류의 단말장치는, 액세스 포인트로부터 송신된 TWT를 지정하는 신호를 해석할 수 없다. 이 결과, 제2 종류의 단말장치는, 제1 종류의 단말장치가 기동하는 타이밍을 인식할 수 없고, 송신한 신호가, 제1 종류의 단말장치가 통신을 행할 때의 제어신호나 데이터 신호와 간섭할 수도 있다. 이때, 예를 들면, 복수의 제1 종류의 단말장치에게 소정의 신호를 일제 송신시키기 위한 트리거 신호와의 간섭이 발생하면, 그 소정의 신호의 송신이 행해지지 않게 될 수 있다. 그리고, 이 결과, 예를 들면, 트리거 신호의 재송이 발생하여, 단말장치를 슬립 상태로 이행할 수 없게 할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은, 단말장치의 특성에 따라 적절한 통신 가능 기간을 설정한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일면에 따르면, 통신장치로서, 상기 통신장치가 송신하는 제1 무선신호에 포함되는 정보로서, 다른 통신장치를 통신 가능 상태에서 동작시키는 스케줄의 정보에 따라 동작가능한 제1 다른 통신장치, 및, 상기 스케줄의 정보에 따라 동작할 수 없는 제2 다른 통신장치와 통신하는 것이 가능한 트랜시버와, 상기 제1 무선신호를 송신한 경우, 상기 스케줄에 의해, 상기 제1 다른 통신장치를 상기 통신 가능 상태에서 동작시키는 기간의 적어도 일부에 있어서 상기 제2 다른 통신장치에 의한 무선신호의 송신을 제한시키기 위한 제2 무선신호를 송신하도록 상기 트랜시버를 제어하도록 구성된 컨트롤러를 구비한 통신장치가 제공된다.

[0007] 본 발명의 또 다른 특징은 (첨부도면을 참조하여 주어지는) 이하의 실시형태의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0008] 명세서에 포함되고 명세서의 일부를 구성하는 다음의 첨부도면은, 본 발명의 예시적인 실시형태, 특징 및 국면을 예시하며, 상세한 설명과 함께, 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

도 1은, 무선통신 시스템의 구성 예를 도시한 블록도이다.

도 2는, 액세스 포인트의 하드웨어 구성 예를 도시한 블록도이다.

도 3은, 액세스 포인트의 기능 구성 예를 도시한 블록도이다.

도 4는, TWT(Target Wake Time)에 근거한 통신제어의 절차를 도시한 타이밍도이다.

도 5는, 처리 예 1에 따른 시스템의 시퀀스의 개요를 도시한 타이밍도이다.

도 6은, 처리 예 1에 따른 액세스 포인트의 시퀀스의 예를 나타낸 흐름도이다.

도 7a는, PSMP(Power Save Multi-Poll) 프레임의 예를 나타낸 도면이다.

도 7b는, PSMP(Power Save Multi-Poll)에 근거한 통신제어의 절차를 도시한 타이밍도이다.

도 8은, 처리 예 2에 따른 시스템의 시퀀스의 개요를 도시한 타이밍도이다.

도 9는, 처리 예 2에 따른 액세스 포인트의 시퀀스의 예를 나타낸 흐름도이다.

도 10은, 처리 예 3에 따른 시스템의 시퀀스의 개요를 도시한 타이밍도이다.

도 11은, 처리 예 3에 따른 액세스 포인트의 시퀀스의 예를 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시형태를 더욱 상세히 설명한다. 이때, 본 실시형태에서 설명하는 구성요소들의 상대적인 배치, 수식 및 수치는 달리 구체적으로 언급하지 않는 한 본 발명의 보호범위를 제한하는 것이 아니라는 점에 주목하기 바란다.

[0010] (시스템의 구성)

[0011] 도 1에, 본 실시형태에 따른 무선통신 시스템의 예를 나타낸다. 본 무선통신 시스템은, 액세스 포인트(AP)(101), 및, 무선단말 102 내지 104를 포함한다. 이때, AP(101) 및 무선단말 102 내지 104는, IEEE802.11 규격 중 한개에 준거하는 무선 통신장치이다. 그러나, 무선단말 104는 IEEE802.11ax 규격에 준거하고 있지 않고, 다른 장치들은 IEEE802.11ax 규격에 준거하고 있는 것으로 한다. 이때, AP(101)은, 예를 들면, 유선접속에 의해, 인터넷(105) 등과 접속될 수 있다.

[0012] 본 실시예에서는, AP(101)은, IEEE802.11ax 규격에 따라 동작가능한 복수의 무선단말 102 내지 103과, TWT(Target Wake Time)에 근거한 전력 절약 처리를 실행가능하다. 이 처리에 관해서는 후술한다. 그리고, AP(101)은, 이 TWT에 근거한 처리에 관련되는 통신에 대하여, IEEE802.11ax 규격에 준거하고 있지 않는 무선단말 104가 간섭하지 않는 처리를 실행한다. 일례에 있어서, AP(101)은, 무선단말 102 내지 103이 슬립(Doze) 상태에 있는 동안에 무선단말 104의 통신이 행해지도록, 무선단말 104의 통신제어를 행한다.

[0013] 이를 위해, AP(101)은, 예를 들면, 무선단말 102 내지 103 사이의 통신을 행하는 기간에 있어서 무선단

말 104가 신호를 송신하지 않도록, CTS(Clear To Send)-to-self 프레임을 송출한다. 이때, CTS-to-self 프레임에 의해 지정되는 NAV(Network Allocation Vector)은, 적어도 무선단말 102 내지 103과 AP(101) 사이의 멀티유저 통신이 행해지는 기간의 완료까지의 기간이 되도록 설정된다. 이것에 따르면, 무선단말 104는, 무선단말 102 내지 103과 AP(101) 사이의 멀티유저 통신이 행해지는 기간에 있어서는 신호를 송신하지 않고, 무선단말 102 내지 103이 Doze 상태로 설정된 후에 신호를 송신하게 된다. 이렇게 하여, AP(101)은, IEEE802.11ax 규격에 대응하지 않고 있는 무선단말로부터의 신호가, IEEE802.11ax 규격에 따른 신호와 간섭할 확률을 저감시킬 수 있다.

[0014] 또한, AP(101)은, PSMP(Power Save Multi Poll)의 메커니즘을 사용하여, 무선단말 104의 통신을 제어할 수도 있다. AP(101)은, PSMP 프레임에 의해, 무선단말 104와 상향 링크와 하향 링크의 통신이 행해져야 할 기간을 지정할 수 있다. 무선단말 104는, PSMP 프레임에 의해 지정된 기간에 있어서 통신을 행하고, 나머지 기간에 Doze 상태로 설정될 수 있다. AP(101)은, 예를 들면, 무선단말 102 내지 103과의 멀티유저 통신을 행하는 기간과 다른 기간에 통신을 행하도록 PSMP 프레임을 구성함으로써, 무선단말 104가 송신한 신호가 멀티유저 통신과 간섭하는 것을 막을 수 있다.

[0015] 더구나, AP(101)은, 각 무선단말의 매체에의 액세스 권한을 제어하기 위해서 CFP(Contention Free Period)을 설정할 수 있다. CFP은, AP(101)로부터의 폴링을 받은 무선단말 만이 매체에의 액세스 권한을 획득하는 기간이다. AP(101)은, 이것을 사용하여, 무선단말 102 내지 103과 멀티유저 통신을 행하는 기간과 다른 기간을 CFP으로서 설정하여, 무선단말 104와 통신을 행한다. 이에 따라, AP(101)은, 무선단말 102 내지 103이 Doze 상태에 있는 동안 무선단말 104가 통신을 행하도록 할 수 있어, 무선단말 104가 송신한 신호가 멀티유저 통신과 간섭하는 것을 막을 수 있다.

[0016] 이하에서는, 이러한 처리를 실행하는 AP(101)의 구성을 먼저 설명하고, 다음에 이하의 설명에서 사용되는 TWT에 근거한 통신제어 및 PSMP에 근거한 통신제어에 대해서 간단하게 설명하고, 그 후에 AP(101)이 실행하는 처리의 예에 대해 설명한다. 이때, 무선단말 102 내지 103 각각은, IEEE802.11ax 규격에 준거한 통신기능을 갖는 일반적인 무선 LAN 단말이므로, 여기에서는, 그 구성에 대해서는 상세하게 설명하지 않는다. 또한, 무선단말 104도, 예를 들면, IEEE802.11ax와는 다른 IEEE802.11의 한 개의 규격에 준거한 통신기능을 갖는 일반적인 무선 LAN 단말이므로, 여기에서는, 그 구성에 대해서는 상세하게 설명하지 않는다. 단, 무선단말 104는, IEEE802.11ax 규격에 따른 트리거 신호 등의 적어도 일부의 제어신호를 해석할 수 없다. 이때, 이하에서는, 무선 LAN 단말을 "STA"로 부르는 경우가 있다. 이하에서는, IEEE802.11ax 규격이 사용되는 것을 전제로 하여 설명을 행한다. 그러나, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 즉, 소정의 규격에 준거한 제1 단말장치와, 그 소정의 규격의 후계 규격에 준거한 제2 단말장치가 혼재하고, 후계 규격에 따른 제어신호를 제1 단말장치가 해석할 수 없을 경우에, 동일한 처리가 실행될 수 있다. 이하에서는 소정의 기능과 신호를, IEEE802.11 규격에 관한 전문 용어를 사용하여 설명한다. 그러나, 그 용어와 같은 의미를 갖는 다른 기능과 신호로 치환하여, 본 실시형태에 따른 기술이 이해되어야 한다.

[0017] (장치 구성)

[0018] 도 2는, 본 실시형태에 따른 AP(101)의 하드웨어 구성 예를 도시한 블록도이다. AP(101)은, 그것의 하드웨어 구성으로서, 예를 들면, 기억부(201), 제어부(202), 기능부(203), 입력부(204), 출력부(205), 통신부(206) 및 안테나(207)를 포함한다.

[0019] 기억부(201)는, ROM 및 RAM의 양쪽, 또는, 그것들의 어느 한쪽에 의해 구성되고, 후술하는 각종 동작을 행하기 위한 프로그램과, 무선통신을 위한 통신 파라미터 등의 각종 정보를 기억한다. ROM은, "Read Only Memory"를 표시하고, RAM은 "Random Access Memory"를 표시한다. 이때, 기억부(201)로서, ROM 또는 RAM 등의 메모리 대신에, 플래시블 디스크, 하드디스크, 광디스크, 광자기디스크, CD-ROM, CD-R, 자기테이프, 불휘발성의 메모리 카드, DVD 등의 기억매체를 사용할 수 있다. 또한, 기억부(201)는, 복수의 메모리 등으로 구성되어도 된다.

[0020] 제어부(202)는, CPU, 또는, MPU에 의해 구성되고, 기억부(201)에 기억된 프로그램을 실행함으로써, AP(101) 전체를 제어한다. CPU는 "Central Processing Unit"을 표시하고, MPU는 "Micro Processing Unit"을 표시한다. 이때, 제어부(202)는, 기억부(201)에 기억된 프로그램과 OS와의 협동에 의해 AP(101) 전체를 제어하도록 하여도 된다. OS는 "Operating System"을 표시한다. 또한, 제어부(202)는, 멀티 코어 등의 복수의 프로세서로 구성되어도 된다. 또한, 제어부(202)로서, FPGA(Field Programmable Gate Array), DSP(Digital Signal Processor), ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 등을 사용할 수 있다. 제어부(202)는, 기능부(203)를 제어하여, 액세스 포인트 기능, 활상, 인쇄, 투영 등의 소정의 처리를 실행한다.

- [0021] 기능부(203)는, AP(101)이 소정의 처리를 실행할 수 있도록 위한 하드웨어다. 예를 들면, AP(101)이 액세스 포인트 기능을 갖는 카메라일 경우, 기능부(203)는 촬상부이며, 촬상처리를 행한다. 이와 달리, 예를 들면, AP(101)이 액세스 포인트 기능을 가지는 프린터일 경우, 기능부(203)는 인쇄부이며, 인쇄 처리를 행한다. 이와 달리, 예를 들면, AP(101)이 액세스 포인트 기능을 가지는 프로젝터일 경우, 기능부(203)는 투영부이며, 투영 처리를 행한다. 기능부(203)가 처리하는 데이터는, 기억부(201)에 기억되어 있는 데이터일 수 있으며, (후술하는) 통신부(206)를 거쳐 다른 장치와 행한 통신에 의해 얻어진 데이터일 수도 있다.
- [0022] 입력부(204)는, 유저로부터의 각종 조작의 접수를 행한다. 출력부(205)는, 유저에 대하여 각종 출력을 행한다. 여기에서, 출력부(205)에 의한 출력은, 화면 상에의 표시, 스피커에 의한 음성출력, 진동 출력 등의 적어도 1개를 포함한다. 이때, 터치패널과 같이 입력부(204)와 출력부(205)를 1개의 모듈로 실현할 수도 있다.
- [0023] 통신부(206)는, (Wi-Fi 규격 등의) IEEE802.11 시리즈에 준거한 무선통신의 제어와, IP 통신의 제어를 행한다. IP는 "Internet Protocol"을 표시한다. 통신부(206)는 안테나(207)를 제어하여, 무선통신을 위한 무선 신호의 송수신을 행한다. AP(101)은 통신부(206)를 거쳐, 화상 데이터, 문서 데이터, 영상 데이터 등의 콘텐츠를 무선단말과 통신할 수 있고, 또한, AP(101)에 접속하고 있는 무선단말 사이의 통신을 중계할 수 있다. 이때, 통신부(206)는, 예를 들면, 유선통신 기능을 갖고, 인터넷 등의 네트워크에 접속함으로써, 무선단말과 네트워크 사이의 통신을 중계할 수 있다.
- [0024] 도 3은, AP(101)의 구성 예를 도시한 블록도이다. AP(101)은, 예를 들면, 무선 LAN 제어부(301), 11ax 통신 제어부(302), 및 비11ax 통신 제어부(303)를 가진다. 이때, 도 3에 나타내는 각 기능은, 예를 들면, 도 2의 제어부(202)가 기억부(201)에 기억된 프로그램을 실행함으로써 실현될 수 있지만, 통신 제어부의 칩 등, 전용의 하드웨어에 의해 실현되어도 된다.
- [0025] 무선 LAN 제어부(301)는, AP(101)이 무선 LAN 단말과의 통신을 행할 때의 통신 처리 전체를 제어한다. 11ax 통신 제어부(302)는, 무선 LAN 단말이 IEEE802.11ax 규격에 준거할 경우에, 무선 LAN 제어부(301)가 IEEE802.11ax 규격에 의해 규정된 절차에 의해 통신을 행하도록 제어를 행한다. 비11ax 통신 제어부(303)는, 무선 LAN 단말이 IEEE802.11ax 규격에 준거하지 않고 있을 경우의 무선 LAN 제어부(301)에 의한 통신을 제어한다. 예를 들면, 비11ax 통신 제어부(303)는, 11ax 통신 제어부(302)가 제어하는 통신을, IEEE802.11ax에 비대응의 무선 LAN 단말이 간섭하지 않도록, 통신 제어를 행한다. 이하에서 설명하는 각 처리에는, 예를 들면, 비11ax 통신 제어부(303)에 의해 실행된다.
- [0026] (TWT에 근거한 통신 제어)
- [0027] 이어서, 도 4를 참조하여, IEEE802.11ax 규격에 의해 채용이 예정되어 있는 TWT에 근거한 통신 제어의 시퀀스의 예에 대해 설명한다. 이때, TWT는, 각 무선단말에 대하여 개별로 설정될 수 있다. 그러나, 이하에서는, 복수의 무선단말에 공통의 TWT가 설정될 경우의 예에 대해 설명한다.
- [0028] 우선, IEEE802.11ax 규격에 대응하고 있는 무선단말(STA-A)이, AP로부터 전력 절약의 스케줄을 요구하기 위해서, TWT 요구(401)(TWT req.)를 송신한다. 그리고, AP은, TWT 요구(401)를 수신하면, TWT 응답(402)(TWT resp.)을 송신한다. 이때, TWT 요구(401)로부터 TWT 응답(402)까지의 기간 403은, TBTT negotiation의 구간이며, 이 구간에 있어서 First TBTT과 Listen Interval이 결정된다. 이때, TBTT는, "Target Beacon Transmission Time"을 표시한다. First TBTT은, TWT 응답(402)으로부터 TWT IE(Information Element)을 갖는 Beacon 407(통지 신호)의 송신의 준비가 개시될 때까지의 간격 404를 나타낸다. Listen Interval은, TWT IE를 갖는 Beacon의 송신 간격 417을 나타낸다. 이때, 도 4에 있어서는, Beacon 426은 TWT IE를 포함하지 않고, Beacon 407의 다음에 송신되는 TWT IE를 갖는 Beacon은 Beacon 427이다. 이 경우, Listen Interval에 대해서는, Beacon 407의 송신 종료로부터, Beacon 427의 송신 개시까지의 기간이 설정되고, Beacon 426은 Listen Interval의 설정에 있어서 무시된다. 무선단말은, First TBTT에 의해, 예를 들면, TWT 응답을 수신한 후에 최초로 송신되는 TWT IE를 갖는 Beacon의 타이밍을 특정한다. 그리고, 무선단말은, 더구나, Listen Interval에 따라, 그 후에 주기적으로 송신되는 TWT IE를 갖는 Beacon의 송신 타이밍을 특정할 수 있다.
- [0029] 이때, STA-A는, TWT 응답(402)을 수신하면, First TBTT에서 지정되는 최초의 TWT IE를 갖는 Beacon의 송신 준비 타이밍까지의 사이, Doze 상태 405(Sleep 상태 또는 전력 절약 상태라고도 불릴 수 있다)로 이행한다. 이때, STA-B는, 예를 들면, 도 4의 처리가 개시되기 전에 TWT 요구를 AP에 송신한다. 그후, STA-B는, Listen Interval에 근거해서 특정되는 다음의 TWT IE를 포함하는 Beacon의 송신 타이밍까지 Doze 상태 406에 머무른다.

- [0030] STA-A 및 STA-B 각각은, TWT IE를 갖는 Beacon 407의 송신 준비가 행해지는 타이밍에서, Doze 상태에서부터, 통신을 행할 수 있는 액티브 상태로 이행하고, Beacon 407을 대기한다. Beacon 407의 송신이 완료한 시간을 t_0 으로 한다.
- [0031] Beacon 407의 TWT IE에서는, Beacon 407의 송신 직후로부터, AP이 폴링을 접수하기 위한 Trigger 프레임(413)의 송신 준비까지의 시간 간격인 TWT1(408)이 지정된다. 이 TWT1(408)의 종료 시간을 t_1 로 한다. STA-A 및 STA-B는, Beacon 407을 수신하면, Doze 상태 411 및 412로 이행하고, TWT1(408)이 종료한 것에 따라 액티브 상태로 되돌아온다. 그리고, AP은, TWT1(408)의 종료후에, STA-A 및 STA-B에게 폴링 프레임을 송신시키기 위한 Trigger 프레임(413)을 송신한다. STA-A 및 STA-B는, 이 Trigger 프레임(413)을 수신하면, 각각, 전력 절약 상태에서의 폴링 신호인 PS-Poll 프레임 414 및 415을 송신한다. 이때, PS-Poll 414 및 415는, Trigger 프레임(413)을 계기로 사용하여, STA-A 및 STA-B로부터 동시에 송신된다. 이때, 복수의 STA로부터의 신호는, OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)나 UL MU-MIMO(Uplink MultiUser MIMO)에 의해, 주파수 영역이나 공간 영역에 있어서 다중화되어서 송신될 수 있다. AP은, STA-A 및 STA-B로부터의 폴링 신호를 수신하면, 이들 신호에 대하여 동시에 확인 응답을 되돌리기 위해서, 멀티 스테이션 블록 ACK(416)(M-BA)을 송신한다. 이 M-BA의 송신 종료 시간을 t_2 로 한다. 이때, t_0 로부터 t_2 까지의 기간 410은, 트리거에 근거하여 통신가능한 기간(Trigger-enabled TWT SP(Service Period))이다. Trigger-enabled TWT SP은, 예를 들면, Beacon 407의 TWT IE에 의해 지정되고, STA-A 및 STA-B는, TWT1 후, 이 기간의 만료까지는 액티브 상태를 유지할 수 있다.
- [0032] 또한, Beacon 407에 있어서의 TWT IE에서는, Beacon 407의 송신 직후로부터, 하향 링크의 멀티유저 패킷(DL MU PPDU(421))의 송신 준비가 행해질 때까지의 시간 간격인 TWT2(409)도 지정된다. STA-A 및 STA-B는, M-BA(416)의 수신후, 다시 Doze 상태 418 및 419로 이행하고, TWT2(409)의 종료 시간 t_3 에 있어서 액티브 상태로 되돌아온다. AP는, DL MU PPDU(421)의 송신 준비가 완료하면, 패킷을 STA-A 및 STA-B에 대하여 송신한다. STA-A 및 STA-B은, 이 DL MU PPDU(421)의 수신에 성공하면, 블록 ACK(BA)을 AP에 송신한다. 블록 ACK는, 주파수 영역 또는 공간 영역에서 다중화될 수 있지만, 그것의 내용은 종래의 무선 LAN에서 사용되는 블록 ACK와 같으므로, 설명을 생략한다. 이때, 이 DL MU PPDU(421)이 송신되고, BA 422 및 423이 송신되는 기간 420은, Beacon 407의 TWT IE에 의해 통지되지 않는 기간이며, Unannounced TWT SP로 불린다. 이때, 기간 420의 종료 시간을 t_4 로 한다. STA-A 및 STA-B은, 기간 420의 종료후, 다음의 TWT IE를 갖는 Beacon 427의 송신 타이밍(또는 그 송신의 준비 개시 타이밍)까지, Doze 상태 424 및 425로 천이한다.
- [0033] 이렇게, IEEE802.11ax에 대응한 복수의 무선단말은, AP과의 TWT에 관한 니고시에이션을 행하는 것에 의한 전력 절약과, Trigger에 의한 효율적인 상향 방향에서의 동시의 신호 송신을 달성할 수 있다.
- [0034] 이때, IEEE802.11ax 규격에 대응하지 않고 있는 단말은, 이들 Trigger 프레임(413), PS-Poll 414 및 415, 및 M-BA(416)의 지속 시간을, 이들 프레임의 정보 요소로부터 파악할 수 없다. 이 때문에, 이러한 네트워크에 IEEE802.11ax에 비대응의 STA-C가 추가되어, Trigger 프레임임과 간섭하는 신호를 송신할 수도 있다.
- [0035] AP는, 이러한 간섭의 발생을 막기 위해서, IEEE802.11ax 규격에 따라 동작하는 무선단말(STA-A 및 STA-B)이 Doze 상태에 있는 동안, IEEE802.11ax에 대응하지 않고 있는 무선단말(STA-C)과 통신을 행한다. 이를 위해, AP은, IEEE802.11ax에 대응하지 않고 있는 무선단말이, IEEE802.11ax 규격에 따라 동작하는 무선단말이 Doze 상태에 있지 않은 동안 신호를 송신하지 않도록 소정의 신호를 송신한다. 이하에서는, 이러한 처리에 대해서, 몇가지 예를 사용하여 설명한다.
- [0036] <처리 예 1>
- [0037] 본 처리 예에서는, AP은, CTS-to-self를 사용하여, IEEE802.11ax에 대응하지 않고 있는 무선단말(STA-C)에게 송신 금지 기간(NAV)을 설정시켜, IEEE802.11ax 규격에 따라 동작하는 무선단말의 통신과의 간섭이 생기는 것을 막는다. 이 처리에 대해서 도 5를 참조하여 설명한다. 이때, 도 5는, 참조번호가 붙여진 것 이외는 도 4와 같다.
- [0038] 이때, AP로부터 STA-C에의 통신에 대해서는, AP은, STA-A 및 STA-B가 Doze 상태에 있는 기간을 인식하고 있으므로, 그 기간에 있어서 신호를 송신할 수 있다. 이때, STA-C가 AP로부터 무선신호를 수신한 경우, 그것에 대한 응답(ACK)을 송신할 수 있다. 이 때문에, AP은, 예를 들면, STA-A 및 STA-B가 Doze 상태에 있는 시간 t_0 로부터 시간 t_1 까지의 기간의 길이가 하향 링크의 신호의 송신과 응답의 수신을 행하는데 충분한 길이일 경우에, 하향 링크의 신호를 송신하도록 판정할 수 있다. 이때, AP은, 예를 들면, STA-C에 대하여 송신해야 할 데이터가 버퍼에 축적된 것에 따라, 상기한 것과 같이 판정이나 하향 링크 신호의 송신을 행해도 된다. 이때, 도 5

에서는, STA-A 및 STA-B가 Doze 상태에 있는 기간 중에서 시간 t4로부터 시간 t5의 기간에 있어서, AP이 하향 링크 신호(505)를 STA-C에 송신하는 예를 나타내고 있다. 이때, 시간 t5는 다음의 TWT IE를 갖는 Beacon 427의 송신 개시 시각을 나타낸다.

[0039] AP는, STA-A 및 STA-B와의 통신 중에 STA-C가 상향 링크 신호를 송신시키지 않도록 하기 위해서, CTS-to-self(501)를 송신하여, 주위에 존재하는 TWT에 근거하여 동작하지 않는 무선단말에 의한 신호의 송신을 정지시킨다. 이때, 이 CTS-to-self(501)의 송신 종료 시간을 t6으로 한다. 이때, AP은, 시간 t2에 있어서 STA-A 및 STA-B가 Doze 상태로 이행하기 때문에, 시간 t2까지의 기간을 NAV 기간 502a로 설정하도록, 송신 금지 구간의 길이를 t2-t6으로 설정할 수 있다. AP은, 시간 t4에 있어서 STA-A 및 STA-B가 Doze 상태로 이행하기 때문에, 시간 t4까지의 기간을 NAV 기간 502b로 설정하도록, 송신 금지 구간의 길이를 t4-t6으로 설정할 수 있다. 이때, AP은, TWT IE를 갖는 Beacon 407을 송신할 때에 시간 t1 내지 t5를 결정할 수 있기 때문에, 송신 금지 구간의 길이인 t2-t6과 t4-t6을 적절히 결정할 수 있다. STA-C는, NAV 기간 502a를 설정한 경우, STA-A 및 STA-B가 Doze 상태에 있는 시간 t2로부터 시간 t3의 기간에 있어서, 상향 링크 신호 503을 AP에 송신한다. 한편, STA-C는, NAV 기간 502b를 설정한 경우, STA-A 및 STA-B가 Doze 상태에 있는 시간 t4로부터 시간 t5의 기간에 있어서 상향 링크 신호 504를 AP에 송신한다. 이때, AP은, 이들 상향 링크 신호를 수신하면, 응답 신호(ACK)를 STA-C에 송신한다.

[0040] 이때, STA-A 및 STA-B는, TWT1(시간 t0로부터 시간 t1까지)의 기간에 Doze 상태로 천이하고 있으므로, CTS-to-self에 의한 NAV의 갱신을 행하지 않는다. STA-A 및 STA-B는, CTS-to-self를 수신했다고 하더라도, Trigger 프레임(413)을 수신함으로써, 그 후의 상향 링크 신호의 송신 동작을 수행할 수 있다.

[0041] 도 6에, STA-C의 상향 링크에 관해 AP이 실행하는 처리를 나타낸다. 이때, 도 6은, STA-A 및 STA-B와의 통신 등, STA-C의 통신 이외의 사항에 관해서는 설명을 간단하게 하기 위해서 생략하고 있다. AP은, 전술한 바와 같이, STA-A 및 STA-B가 Doze 상태인 동안 하향 링크 신호를 송신하는 것이 가능하다.

[0042] 본 처리에서는, AP은, 우선, TWT IE를 갖는 Beacon 407을 생성했을 때에 결정한 시간 t1 내지 t5로부터, STA-A 및 STA-B가 Doze 상태로 이행하는 시간 t2 내지 시간 t3의 기간의 길이가, 상향 링크 통신을 행하는데 충분한지 판정한다. 즉, AP은, t3-t2가, 상향 링크 통신에 있어서 STA-C의 1회의 송신권 시간(TXOP)과 그것에 대한 응답 신호(ACK)의 송신에 필요로 하는 시간의 합인 소정값 이상인지 아닌지를 판정한다(스텝 S601). 이때, 이 판정은, 예를 들면, Beacon 407의 생성시나 Beacon 407의 송신후에 행해질 수 있다. 이와 달리, AP은, 예를 들면, 우선, STA-C에 대해 하향 링크에서 송신해야 할 데이터가 존재하는지를 판정하여, 그러한 데이터가 존재할 경우에 그 데이터를 송신하고나서, 상기한 판정을 행해도 된다. 이와 달리, AP은, 그러한 데이터가 존재할 경우에, 하향 링크 데이터의 송신과 그 응답의 수신, 및 후술하는 CTS-to-self의 송신을, 시간 t0로부터 시간 t1 사이에 완료할 수 있을 때, 그 데이터를 송신하여도 된다.

[0043] AP가, t3-t2가 상기한 소정값 이상이라고 판정한 경우(스텝 S601에서 YES), 시간 t2로부터 시간 t3의 기간이, STA-C가 데이터를 송신하는데 충분하다고 판정하여, STA-C가 시간 t2까지의 기간을 NAV 기간으로서 설정하는 것을 결정한다. 이 경우, AP은, CTS-to-self에 포함시켜야 할 Duration을, CTS-to-self의 송신 완료 시각인 t6을 사용하여, t2-t6으로 설정한다(스텝 S602). 그리고, AP은, 이 Duration을 지정한 CTS-to-self를 송출한다(스텝 S604). STA-C는, 이 CTS-to-self를 수신하면, t2-t6의 길이의 NAV 기간을 설정하고, 이 기간이 경과할 때까지는 신호의 송신을 행하지 않는다. 이 결과, STA-C는, NAV 기간이 만료하는 시간 t2의 후에(스텝 S605에서 YES), 상향 링크 신호를 송신한다. AP는, 이 상향 링크 신호를 수신하면(스텝 S606), 응답 신호를 송신하고(스텝 S607), 처리를 종료한다. 한편, AP가, t3-t2가 상기한 소정값보다 작다고 판정한 경우(스텝 S601에서 NO), 시간 t2로부터 시간 t3의 기간이 데이터를 송신하는데 불충분하다고 판정하여, STA-C가 시간 t4까지의 기간을 NAV 기간으로서 설정하는 것을 결정한다. 즉, AP은, DL MU PPDU(421)의 송신의 완료후, 상대적으로 긴 기간을 통신에 확보할 수 있는 시간 t4로부터 시간 t5의 기간에, STA-C에 데이터의 송신권을 부여하는 것을 결정한다. 이 경우, AP은, CTS-to-self에 포함시켜야 할 Duration을, t4-t6으로 설정한다(스텝 S603). 그 후의 처리는, 상기한 스텝 S604 내지 스텝 S607과 같다. 이에 따라, STA-C는, 이 CTS-to-self를 수신시에 t4-t6의 길이의 NAV 기간을 설정하고, 그 기간이 경과할 때까지는 신호의 송신을 행하지 않고, 시간 t4의 후에, 상향 링크 신호를 송신한다.

[0044] 이때, AP은, 예를 들면, 시간 t4로부터 시간 t5의 기간에 있어서, STA-C에 대하여 송신해야 할 하향 링크 데이터가 존재할 경우, 그 데이터의 송신과 그것에 대한 응답의 수신을 행할 수도 있다. AP는, 이 하향 링크의 데이터의 송신 등을, 예를 들면, STA-C으로부터의 상향 링크 신호의 수신 및 그것에 대한 응답의 송신의 후

에 실행할 수 있다.

[0045] 이렇게, 본 처리 예에서는, IEEE802.11 규격 시리즈 중 한개에 준거하고 있는 무선단말에 의해 해석가 능한 CTS-to-self를 통신 제어에 사용한다. 이에 따라, IEEE802.11ax 등의 새로운 규격의 신호를 해석할 수 없 는 무선단말이, 이 새로운 규격에 있어서의 통신과 간섭하는 것을 방지할 수 있다.

[0046] <처리 예 2>

[0047] 본 처리 예에서는, AP은, PSMP(Power Save Multi Poll)을 사용하여, IEEE802.11ax에 대응하지 않고 있 는 무선단말(STA-C)이 통신을 행하는 타이밍을 제어한다.

[0048] 우선, PSMP의 절차에 대해서 도 7a 및 도 7b를 참조하여 설명한다. PSMP에서는, AP은, 상향 링크 및 하 향 링크의 통신 기간을 규정하기 위한 PSMP 프레임을 송신한다. 도 7a는, PSMP 프레임(701)의 예를 나타내고 있 다. 도 7b는, PSMP 프레임을 사용한 통신 제어의 시퀀스의 예를 나타내고 있다.

[0049] PSMP 프레임(701)에 있어서, STA_INFO Type(702)은, 이 PSMP 프레임(701)의 용도, 즉, 브로드캐스트나 멀티캐스트를 위한 것인지, 또는 개별의 무선단말에 어드레스 지정된 것인지를 나타내는 필드다. STA-INFO Type(702)에는, 예를 들면, PSMP 프레임(701)이 브로드캐스트를 위한 경우에 "0", PSMP 프레임(701)이 멀티캐스 트를 위한 경우에 "1", PSMP 프레임(701)이 무선단말에 개별적으로 어드레스 지정된 것일 경우에는 "2"가 격납 된다. 여기에서는, PSMP 프레임(701)은, 무선단말에 개별적으로 어드레스 지정되므로, STA-INFO Type(702)에는 값 "2"이 격납된다.

[0050] PSMP-DTT Start Offset(703) 및 PSMP-DTT Duration(704)은, 하향 링크의 신호 전송을 위해 설정된 기 간을 나타내는 정보다. PSMP-DTT Start Offset(703)에는, PSMP 프레임(701)의 송신이 완료한 시간부터, 하향 링크 전송이 개시되는 시간까지의 오프셋 값을 나타내는 값이 격납된다. 즉, 무선단말은, PSMP 프레임(701)의 수신후, PSMP-DTT Start Offset(703)에 의해 표시되는 오프셋 기간이 경과한 시점에 있어서 하향 링크 신호의 수신이 개시된다고 판정할 수 있다. PSMP-DTT Duration(704)에는, PSMP-DTT Start Offset(703)에 의해 특정되 는 시간으로부터, 하향 링크의 통신이 계속하는 기간의 길이를 나타내는 값이 격납된다. 여기에서, 도 7b에 나 타낸 것과 같이, STA-D에 어드레스 지정된 하향 링크 전송이, 시간 t11로부터 시간 t12의 기간에 있어서 행해질 경우의 예에 대해 설명한다. 이때, 여기에서 참조번호 t10은 PDMP 프레임의 완료 시각을 나타낸다. 이 경우, 하 향 링크 전송이 개시될 때까지의 시간 오프셋인 PSMP-DTT Start Offset(703)에는, 값 "t11-t10"이 격납된다. 한편, 하향 링크 전송이 개시되고나서 종료할 때까지의 시간 길이인 PSMP-DTT Duration(704)에는, 값 "t12-t11"이 격납된다.

[0051] PSMP-UTT Start Offset(706) 및 PSMP-UTT Duration(707) 각각은, 상향 링크의 신호 전송을 위해 설정 된 기간을 나타내는 정보다. 이들 값은, PSMP-DTT Start Offset(703) 및 PSMP-DTT Duration(704)과 동일하게 설정된다. 즉, PSMP-UTT Start Offset(706)에는, PSMP 프레임(701)의 송신이 완료한 시간으로부터, 상향 링크 전송이 개시되는 시간까지의 오프셋 값을 나타내는 값이 격납된다. PSMP-UTT Duration(707)에는, PSMP-UTT Start Offset(706)에 의해 특정되는 시간으로부터, 상향 링크의 통신이 계속하는 기간의 길이를 나타내는 값이 격납된다. 따라서, 도 7b에 도시된 것과 같이, STA-D로부터의 상향 링크 전송이 시간 t13로부터 시간 t14의 기 간에 있어서 행해질 경우, PSMP-UTT Start Offset(706)에는 값 "t13-t10"이 격납된다. PSMP-UTT Duration(70 7)에는 값 "t14-t13"이 격납된다.

[0052] STA ID(705)은, 이 PSMP 프레임(701)의 목적지의 무선단말을 식별하기 위한 AID(Association Identifier)이 격납된다. Reserved(708)는 예약 필드이다.

[0053] 도 7b에 있어서, 우선, AP(101)은, 전술한 바와 같이 각 필드를 정의한 PSMP 프레임(711)을 각 STA에 대하여 송신한다. 이때, 여기에서는, AP은, STA-D에 대하여, 전술한 바와 같이, 시간 t11로부터 시간 t12까지의 기간을 하향 링크 전송에 할당하고, 시간 t13으로부터 시간 t14까지의 기간을 상향 링크 전송에 할당한다. AP은, STA-E에 대하여, 이들 기간과 중복하지 않는 기간을 하향 링크 전송 및 상향 링크 전송에 할당하도록, 각 필드의 값을 설정하고, PSMP 프레임(711)을 송신한다.

[0054] AP는, PSMP 프레임(711)에 의해 지정된 STA-D용의 하향 링크 기간(시간 t11로부터 시간 t12)에 있어서, STA-D에 대한 하향 링크 신호(712)를 송신한다. 이때, STA-E는, 이 기간이 자신에게 할당된 통신 기간이 아니기 때문에, Doze 상태 713으로 설정된다. 그 후, AP은, PSMP 프레임(711)에 의해 지정된 STA-E용의 하향 링크 기간 에 있어서, STA-E에 대한 하향 링크 신호(714)를 송신한다. 이 기간에 있어서는, STA-D는, 이 기간이 자신에게

할당된 통신 기간이 아니기 때문에, Doze 상태 715로 설정된다.

[0055]

그후, STA-D는, PSMP 프레임(711)에 의해 지정된 STA-D용의 상향 링크 기간(시간 t13로부터 시간 t14)에 있어서, AP에 대한 상향 링크 신호 716을 송신한다. 이때, 이 기간에 있어서는, STA-E는, 이 기간이 자신에게 할당된 통신 기간이 아니기 때문에, Doze 상태 717로 설정된다. 그후, STA-E는, PSMP 프레임(711)에 의해 지정된 STA-E용의 상향 링크 기간에 있어서, AP에 대한 상향 링크 신호 718을 송신한다. 이때, 이 기간에 있어서는, STA-D는, 이 기간이 자신에게 할당된 통신 기간이 아니기 때문에, Doze 상태 719로 설정된다.

[0056]

이때, STA-D는, 예를 들면, STA-E에 할당된 상향 링크 전송 또는 하향 링크 전송을 위한 기간에만 Doze 상태로 설정될 수 있다. 마찬가지로, STA-E는, STA-D에 할당된 상향 링크 전송 또는 하향 링크 전송을 위한 기간에만 Doze 상태로 설정될 수 있다.

[0057]

이어서, 본 처리 예에 따른 처리의 시퀀스에 대해서 도 8을 참조하여 설명한다. 본 처리 예에서는, AP은, PSMP 프레임을 사용하여, STA-C와의 통신 기간을 특정한다. 이때, 도 8은 참조번호가 붙여진 점 이외는 도 4와 같다. AP는, STA-C와의 하향 링크 및 상향 링크의 통신을 행하는 기간을 결정하고, 그 기간을 지정하기 위한 PSMP 프레임(801)을 생성해서 STA-C에 송신한다. 이때, 도 8에 있어서는, PSMP 프레임(801)이, TWT IE를 갖는 Beacon 407 이전에 송신되고 있지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 이때, AP은 TWT IE에 의해 지정되는 시간 t1 내지 t5와, Beacon 407의 이전에 PSMP 프레임(801)을 송신할 경우에는 Beacon 407의 송신이 완료하는 시간 t0을 인식하고 있다. AP는, 예를 들면, STA-A 및 STA-B가 Doze 상태에 있는, (a) 시간 t0로부터 시간 t1의 기간, (b) 시간 t2로부터 시간 t3의 기간, 및 (c) 시간 t4로부터 시간 t5의 기간 중 한개를, STA-C와의 통신을 위한 기간으로서 선택할 수 있다. AP는, 예를 들면, 상기한 (a) 내지 (c)의 기간 중에서, STA-C에의 하향 링크 신호의 송신과 응답의 수신, 및, STA-C로부터의 상향 링크 신호의 수신과 응답의 송신에 필요로 하는 시간 길이보다 긴 기간을 선택한다. 그리고, AP은, 선택한 기간에 따라, 설정 a 내지 설정 c 중 한개를 설정하고, PSMP 프레임(801)의 각 필드를 설정한다. 도 8에서는, 이들 기간 (a) 내지 (c)에 대응하는 설정을 설정 a 내지 c로서 나타내고 있다. STA-C는, 이 설정에 따라, 하향 링크 신호를 수신해서 그 응답을 송신하고, 상향 링크 신호를 송신해서 그 응답을 수신한다. 예를 들면, STA-C가 AP로부터 설정 a를 지정하는 PSMP 프레임(801)을 수신한 경우에는, 하향 링크 신호 802a를 AP로부터 수신하고, 상향 링크 신호 803a를 AP에 송신한다. 마찬가지로, STA-C가 AP로부터 설정 b(설정 c)를 지정하는 PSMP 프레임(801)을 수신한 경우에는, 하향 링크 신호 802b(신호 802c)를 AP로부터 수신하고, 상향 링크 신호 803b(신호 803c)를 AP에 송신한다. 이때, AP은, 예를 들면, STA-A 및 STA-B가 멀티유저 통신을 행하는 기간이 STA-C 이외의 무선단말에의 통신에 할당하는 것을 나타내는 PSMP 프레임을 생성해서 이 PSMP 프레임 STA-C에 송신하여도 된다. 이 경우, STA-C는, STA-A 및 STA-B가 통신을 행하는 기간이 자신에게 할당된 기간이 아니라고 인식할 수 있으므로, Doze 상태로 이행할 수 있다. 이 결과, STA-C는, STA-A 및 STA-B가 통신을 행하는 기간에 있어서 신호를 송신하지 않아, IEEE802.11ax에 관한 신호와의 간섭을 방지할 수 있다.

[0058]

이어서, AP이 실행하는 처리에 대해서 도 9를 참조하여 설명한다. AP은, 우선, STA-A 및 STA-B가 Doze 상태에 머무르는 기간의 길이와, STA-C와의 통신에 필요로 하는 기간의 길이에 근거하여, STA-C와의 통신을 행하는 기간을 설정한다(스텝 S901). 이때, 여기에서는, AP는, 예를 들면, 도 8의 설정 a 내지 설정 c 중에서, 적용해야 할 설정을 선택해서, 이 선택을 결정한다. 그후, AP는, 결정한 설정과, PSMP 프레임의 송신 종료 타이밍(도 8에 있어서의 시간 t7)에 근거하여, PSMP 프레임 내의 각 필드에 값을 격납하고, STA-C에 송신한다(스텝 S902). AP는, 그후, 설정한 기간의 개시 시간에 도달하면(스텝 S903), 설정한 기간에 있어서, 하향 링크에서의 데이터 통신(스텝 S904 및 S905) 및 상향 링크에서의 데이터 통신(스텝 S906 및 S907)을 실행한다.

[0059]

본처리 예에서는, PSMP를 사용함으로써, STA-C로부터 송신된 신호가, AP과 STA-A 및 STA-B 사이의 통신에 관한 신호(예를 들면, Trigger 프레임(413))와 간섭하는 것을 방지하는 것이 가능해진다. 예를 들어, AP가 IEEE802.11ax 규격에 대응하지 않고 있는 복수의 무선단말과 접속하고 있을 경우에, PSMP 프레임을 사용함으로써, 이들 무선단말에 대하여 하향 링크에서의 통신과 상향 링크에서의 통신의 기간을 세밀하게 제어할 수 있다. 이때, AP은, STA-C가 PSMP를 지원하는지 아닌지를, STA-C과의 접속시의 능력 정보의 교환에 의해 확인할 수 있다. 이 때문에, AP은 STA-C가 PSMP를 지원하고 있는 경우에만 본 처리 예의 수법을 사용하도록 할 수 있다. 이때, STA-C가 PSMP를 지원하지 않고 있는 경우에는, AP은, 예를 들면, 처리 예 1의 방법이나, 후술하는 처리 예 3의 방법을 사용해서 STA-C와 통신할 수 있다. 즉, AP은, STA-C의 능력 정보에 따라, STA-C의 통신 가능한 기간을 적절히 설정하기 위해서 송신할 신호의 종류를 변경할 수 있다.

[0060]

<처리 예 3>

[0061]

본 처리 예에서는, AP은, CFP(Contention Free Period)을 사용하여, IEEE802.11ax에 비대응의 무선단말(STA-C)로부터의 신호가, IEEE802.11ax 규격에 따라 동작하는 무선단말의 통신과 간섭하는 것을 막는다. CFP은, 제어국(이 경우 AP)에 접속중인 무선단말에 의한 매체 액세스를 콘트롤하는 방식이다. AP은, CFP 중에 무선매체에의 액세스 권한을 부여하는 무선단말에 대하여 폴링 프레임(CF-Poll 또는 QoS CF-Poll)을 송신한다. 무선단말은, CFP 기간에 있어서는, 폴링 프레임을 수신한 경우에만, 무선매체에의 액세스 권한을 획득하여, AP에의 신호전송을 행할 수 있다. CFP가 사용되는 경우, AP은, 예를 들면, Beacon 407이나, 각 무선단말이 AP을 탐색할 때의 탐색 요구 신호에 대한 탐색 응답 신호에, CFP을 설정하는 것을 나타내는 값과, CFP의 지속 시간을 나타내는 값을 격납하여 이들 값을 송신할 수 있다. 이때, 이하에서는, AP은, Beacon 407에 이들 정보를 포함해서 송신한다. 무선단말은, 이들 신호를 수신하면, 신호 내에 격납된 CFP의 지속 시간을 취득하고, 그 기간을 NAV 기간으로서 설정하여, 폴링 프레임을 감시할 수 있다. 이 처리에 대해서 도 10을 참조하여 설명한다. 이때, 도 10은 참조번호가 붙여진 점 이외는 도 4와 같다.

[0062]

도 10은 예를 들면, Beacon 407의 송신 전에, CFP의 길이를 결정한다. 예를 들면, AP은, 시간 t0로부터 시간 t1까지의 기간에, 또는 시간 t2로부터 시간 t3까지의 기간에, STA-C의 통신을 완료하는 것이 가능한지 아닌지를 판정한다. 그리고, AP가, 예를 들면, 시간 t0로부터 시간 t1까지의 기간에 STA-C의 통신을 완료하는 것이 가능하다고 판정한 경우, STA-C의 통신을 이 기간에 실행할 것을 결정한다. 마찬가지로, AP은, 예를 들면, 시간 t2로부터 시간 t3까지의 기간에 STA-C의 통신을 완료하는 것이 가능하다고 판정한 경우, STA-C의 통신을 이 기간에 실행할 것을 결정한다. 그리고, AP가, 시간 t0로부터 시간 t1까지의 기간에 STA-C의 통신을 행하는 것으로 결정한 경우, 예를 들면, CFP을 시간 t0로부터 시간 t2까지의 기간으로서 정한다. 한편, AP가, 시간 t2로부터 시간 t3까지의 기간에 STA-C의 통신을 행하는 것으로 결정한 경우, 예를 들면, CFP을 시간 t0로부터 시간 t4까지의 기간으로서 정한다. 그리고, AP은, STA-C과의 통신을 행해야 할 기간에 있어서, STA-C에 대하여 폴링 프레임 1002a 또는 1002b를 송신하고, STA-C는, 이 폴링 프레임에 응답하여, 상향 링크 신호 1003a 또는 1003b를 AP에 송신한다. 이때, AP은, 시간 t0로부터 시간 t1까지의 기간과 시간 t2로부터 시간 t3까지의 기간 중 한 개에 STA-C의 통신을 행할지에 상관없이, 예를 들면, CFP을 시간 t0로부터 시간 t4까지의 기간으로서 정해도 된다. 이것에 따르면, 예를 들면, 시간 t1로부터 시간 t2까지의 기간 또는 시간 t3로부터 시간 t4까지의 기간에 있어서, STA-C가 신호를 송신하지 않도록 할 수 있다. 이때, 도 10은 STA-C가 CFP 중에 상향 링크 신호를 송신하는 예를 나타내고 있다. 그러나, 이 기간 중에 AP이 하향 링크 신호를 송신해도 된다. 이와 달리, AP은, 하향 링크의 신호를 시간 t4로부터 시간 t5까지의 기간에 송신하여도 된다.

[0063]

이어서, 도 11을 참조하여, 본 처리 예에 있어서의 AP에 의한 처리의 시퀀스에 대해 설명한다. 우선, AP은 CFP을 결정한다(스텝 S1101). AP는, 예를 들면, 시간 t0로부터 시간 t1까지의 기간과 시간 t2로부터 시간 t3까지의 기간 중 한개에서 STA-C에 상향 링크 신호를 송신시키는데 근거하여, 시간 t2까지의 기간과 시간 t4까지의 기간 중 한개를 CFP로서 결정할 수 있다. 이때, AP은, 예를 들면, STA-C가 통신을 행해야 할 타이밍에 상관없이, 시간 t4까지의 기간을 CFP로서 결정해도 된다. 이 경우, AP은, TWT IE의 설정시에 행해진 시간 t4의 결정에 따라, CFP을 결정할 수 있다. 그후, AP은, 예를 들면, Beacon 407에 의해, CFP을 STA-C(및 주위의 무선단말)에 대하여 통지한다(스텝 S1102). 그후, AP은, STA-C가 통신해야 할 기간으로 이행한 것에 따라(스텝 S1103에서 YES), 폴링 프레임을 STA-C에 송신하고(스텝 S1104), STA-C로부터 상향 링크 신호를 수신한다(스텝 S1105). 그리고, AP은, 그 상향 링크 신호에 대하여 확인 응답을 송신하고(스텝 S1106), 처리를 종료한다.

[0064]

이렇게, 본 처리 예에서는, AP은, 폴링 프레임을 사용해서, STA-C의 통신 기간을 제어할 수 있다. 이에 따라, STA-C로부터 송신된 신호가, AP과 STA-A 및 STA-B 사이의 통신에 관한 신호(예를 들면, Trigger 프레임(413))와 간섭하는 것을 방지하는 것이 가능해 진다. 이때, AP은, STA-C가 폴링(CF-Poll 또는 QoS CF-Poll)을 지원하고 있는지 아닌지를, STA-C과의 접속시의 능력 정보의 교환에 의해 확인할 수 있다. 이 때문에, AP은, STA-C가 폴링을 지원하는 경우에만, 본 처리 예의 수법을 사용하도록 할 수 있다. 이때, STA-C가 폴링을 지원하지 않고 있는 경우에는, AP은, 예를 들면, 처리 예 1의 방법, 처리 예 2의 방법 등을 사용해서 STA-C와의 통신을 행할 수 있다. 즉, AP은, STA-C의 능력 정보에 따라, STA-C의 통신가능한 기간을 적절히 설정하기 위해서 송신할 신호의 종류를 변경할 수 있다.

[0065]

이상과 같이, AP은, 예를 들어, IEEE802.11ax의 TWT에 의한 스케줄에 따라 슬립 상태로 이행하는 것이 가능한 제1 무선단말, 및 그 스케줄에 따라 동작할 수 없는 제2 무선단말과, 통신 기간을 조정하면서 통신한다. AP는, 제1 무선단말이 슬립 상태가 아닌 제1 기간에 있어서 제2 무선단말에게 통신을 행하게 하지 않기 위한 또는 제1 무선단말이 슬립 상태인 제2 기간에 있어서 제2 무선단말에게 통신을 행하게 하기 위한 소정의 신호를 제2 무선단말에 송신한다. 이 소정의 신호는, 예를 들면, 제1 기간을 NAV 기간으로 설정하도록 구성된 CTS-to-

self 프레임, 또는, 제2 기간을 통신 기간으로서 정하는 PSMP 프레임일 수 있다. 이와 달리, 소정의 신호는, 제1 기간을 포함하는 기간을 CFP로 설정하는 것을 나타내는 Beacon 등의 신호와, CFP 중의 제2 기간 내에 있어서 제2 무선단말에 송신되는 폴링 프레임의 조합이어도 된다. 이에 따라, 제2 무선단말이 제1 기간에 있어서 통신을 행할 수 있도록 하여, 제1 무선단말과 AP의 통신과 간섭하는 것을 방지할 수 있다. 이때, 복수의 제1 무선단말이 존재해도 되고, 제1 기간(AP로부터의 제어신호의 송신 등을 포함)은 상향 링크에서 멀티유저 통신을 행하기 위한 기간일 수 있다. 이 경우, 상기한 수법에 의해, 복수의 무선단말에 대하여 일체화 영향을 미칠 수 있는 간섭이 발생할 확률을 저감하는 것이 가능해 진다.

[0066] 본 발명에 따르면, 단말장치의 특성에 따라 적절한 통신 가능 기간을 설정할 수 있다.

[0067] 기타 실시형태

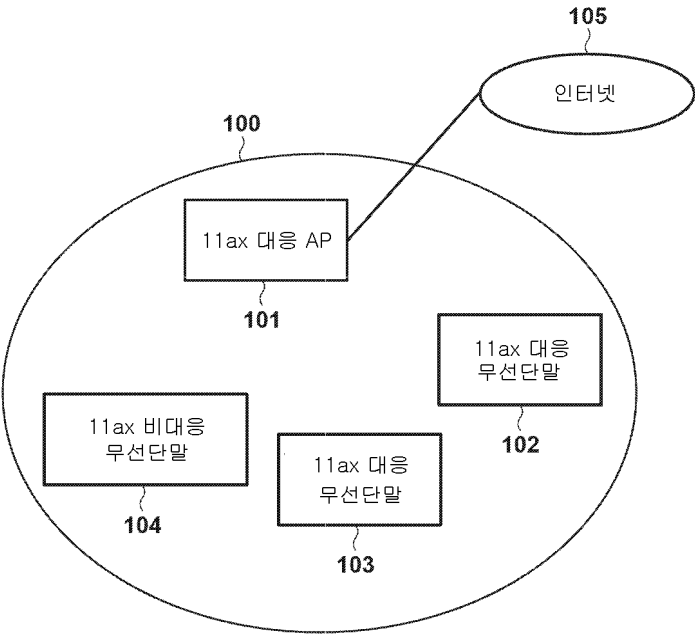
[0068] 본 발명의 실시형태는, 본 발명의 전술한 실시형태(들)의 1개 이상의 기능을 수행하기 위해 기억매체('비일시적인 컴퓨터 판독가능한 기억매체'로서 더 상세히 언급해도 된다)에 기록된 컴퓨터 실행가능한 명령(예를 들어, 1개 이상의 프로그램)을 판독하여 실행하거나 및/또는 전술한 실시예(들)의 1개 이상의 기능을 수행하는 1개 이상의 회로(예를 들어, 주문형 반도체 회로(ASIC)를 포함하는 시스템 또는 장치의 컴퓨터나, 예를 들면, 전술한 실시형태(들)의 1개 이상의 기능을 수행하기 위해 기억매체로부터 컴퓨터 실행가능한 명령을 판독하여 실행함으로써, 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 의해 수행되는 방법에 의해 구현될 수도 있다. 컴퓨터는, 1개 이상의 중앙처리장치(CPU), 마이크로 처리장치(MPU) 또는 기타 회로를 구비하고, 별개의 컴퓨터들의 네트워크 또는 별개의 컴퓨터 프로세서들을 구비해도 된다. 컴퓨터 실행가능한 명령은, 예를 들어, 기억매체의 네트워크로부터 컴퓨터로 주어지도록 된다. 기록매체는, 예를 들면, 1개 이상의 하드디스크, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 분산 컴퓨팅 시스템의 스토리지, 광 디스크(컴팩트 디스크(CD), 디지털 다기능 디스크(DVD), 또는 블루레이 디스크(BD)TM 등), 플래시 메모리소자, 메모리 카드 등을 구비해도 된다.

[0069] 본 발명은, 상기한 실시형태의 1개 이상의 기능을 실현하는 프로그램을, 네트워크 또는 기억매체를 개입하여 시스템 혹은 장치에 공급하고, 그 시스템 혹은 장치의 컴퓨터에 있어서 1개 이상의 프로세서가 프로그램을 읽어 실행하는 처리에서도 실행가능하다. 또한, 1개 이상의 기능을 실현하는 회로(예를 들어, ASIC)에 의해서도 실행가능하다.

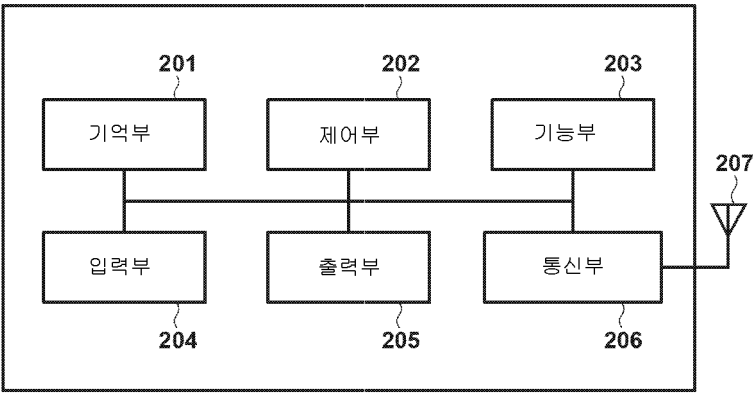
[0070] 예시적인 실시형태들을 참조하여 본 발명을 설명하였지만, 본 발명이 이러한 실시형태에 한정되지 않는다는 것은 자명하다. 이하의 청구범위의 보호범위는 가장 넓게 해석되어 모든 변형, 동등물 구조 및 기능을 포괄하여야 한다.

도면

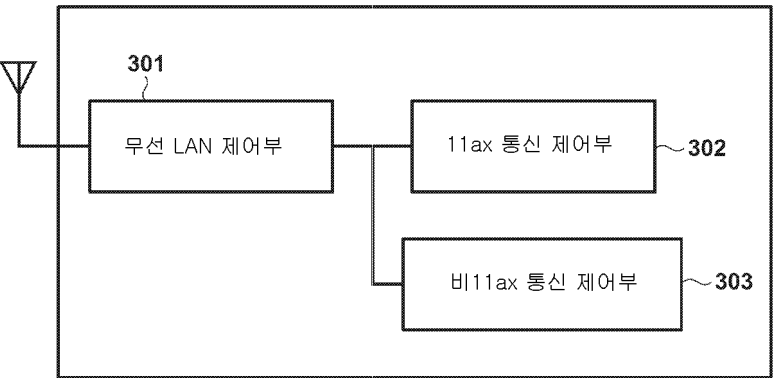
도면1



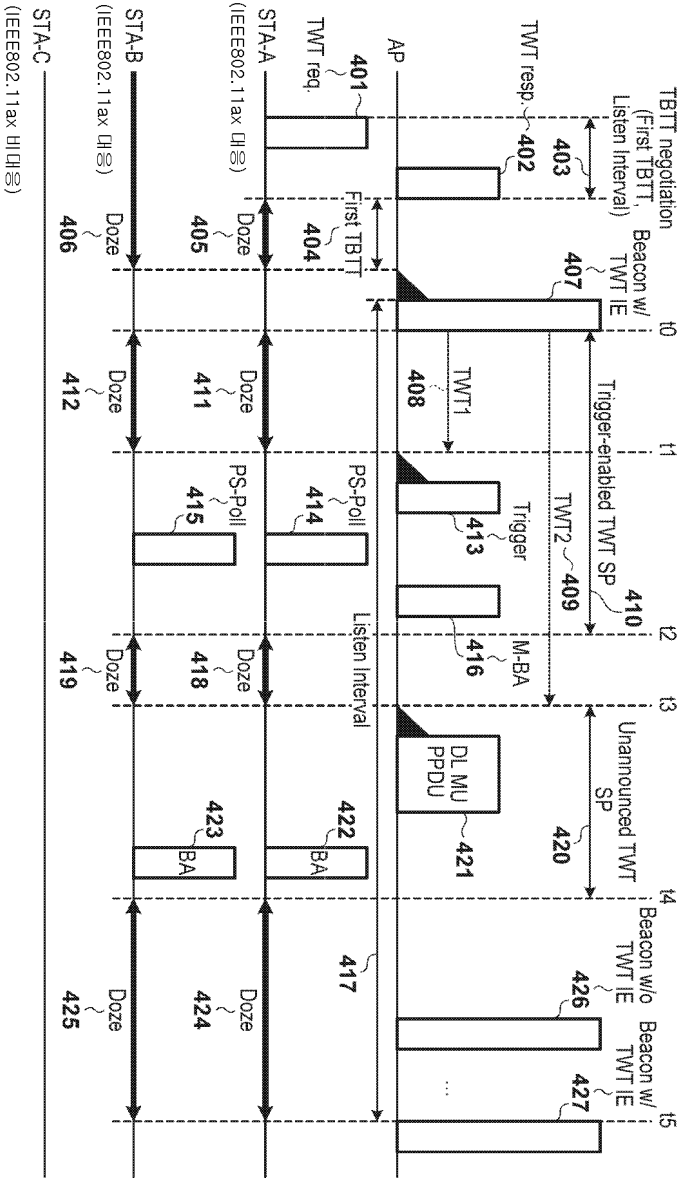
도면2



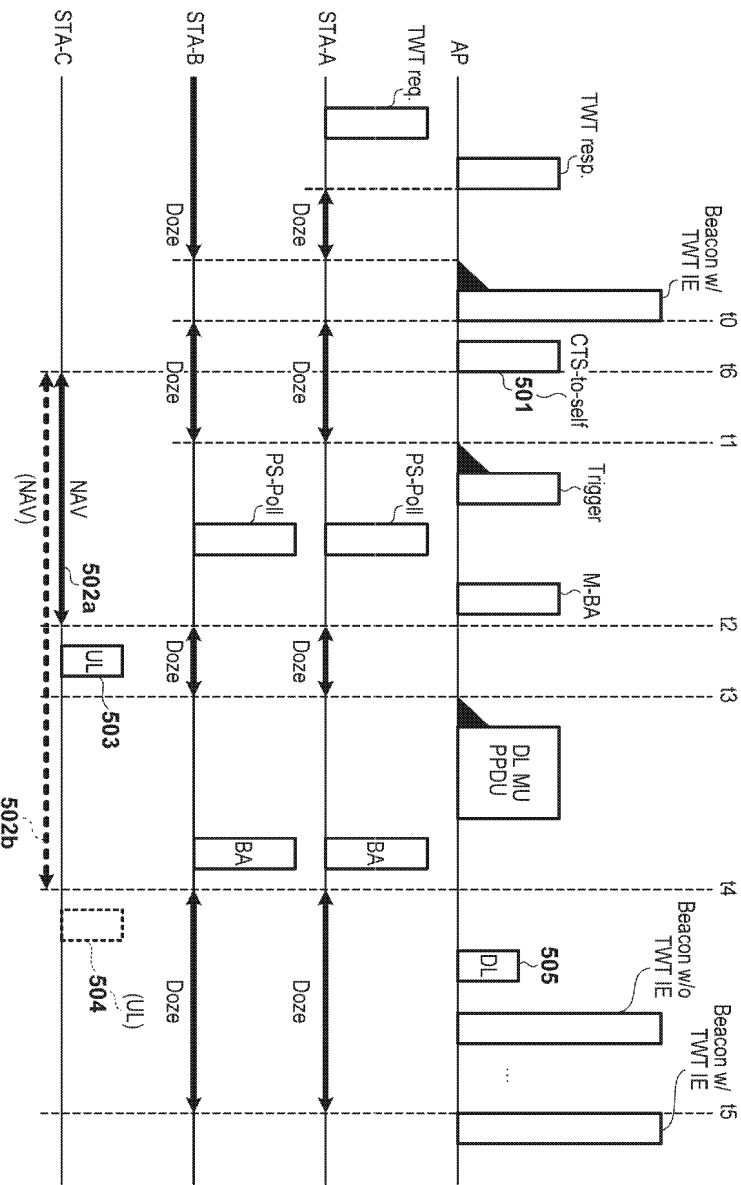
도면3



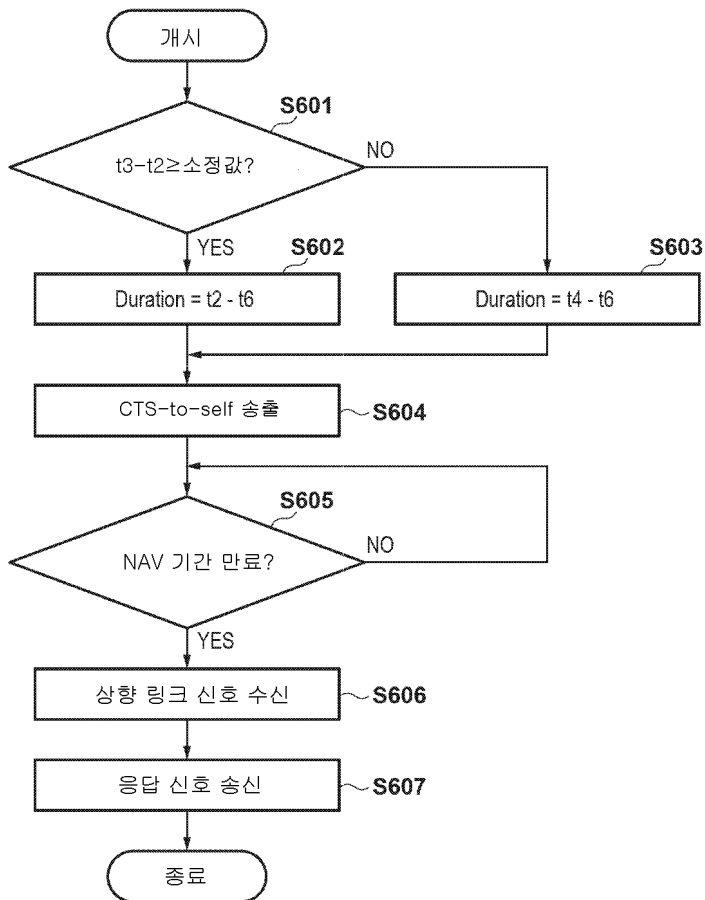
도면4

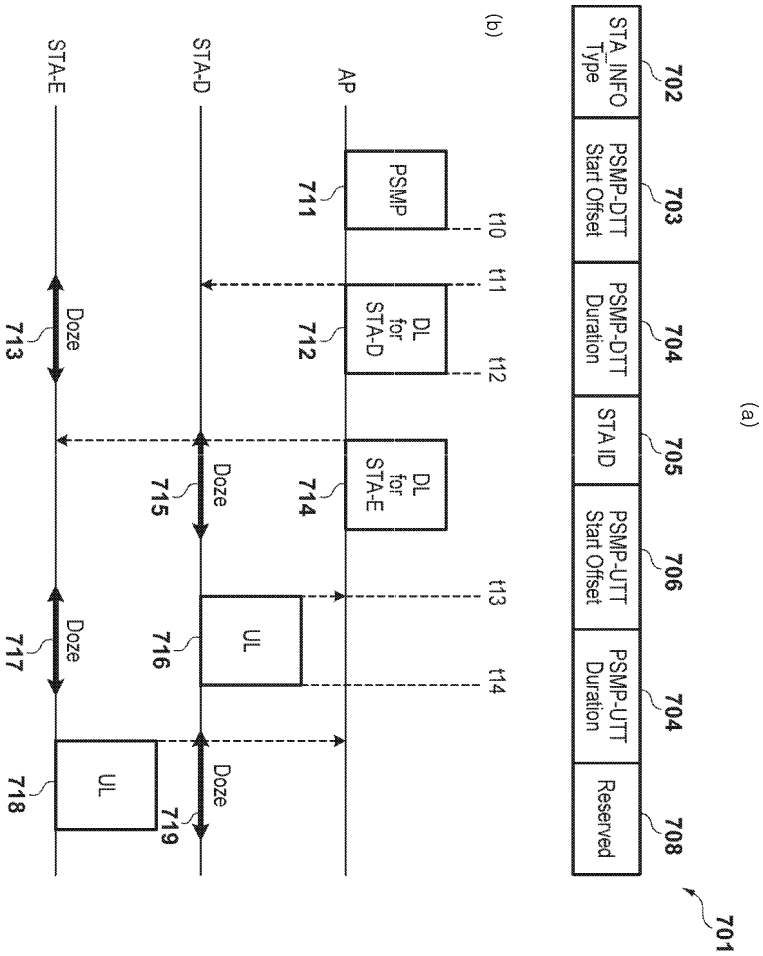


도면5



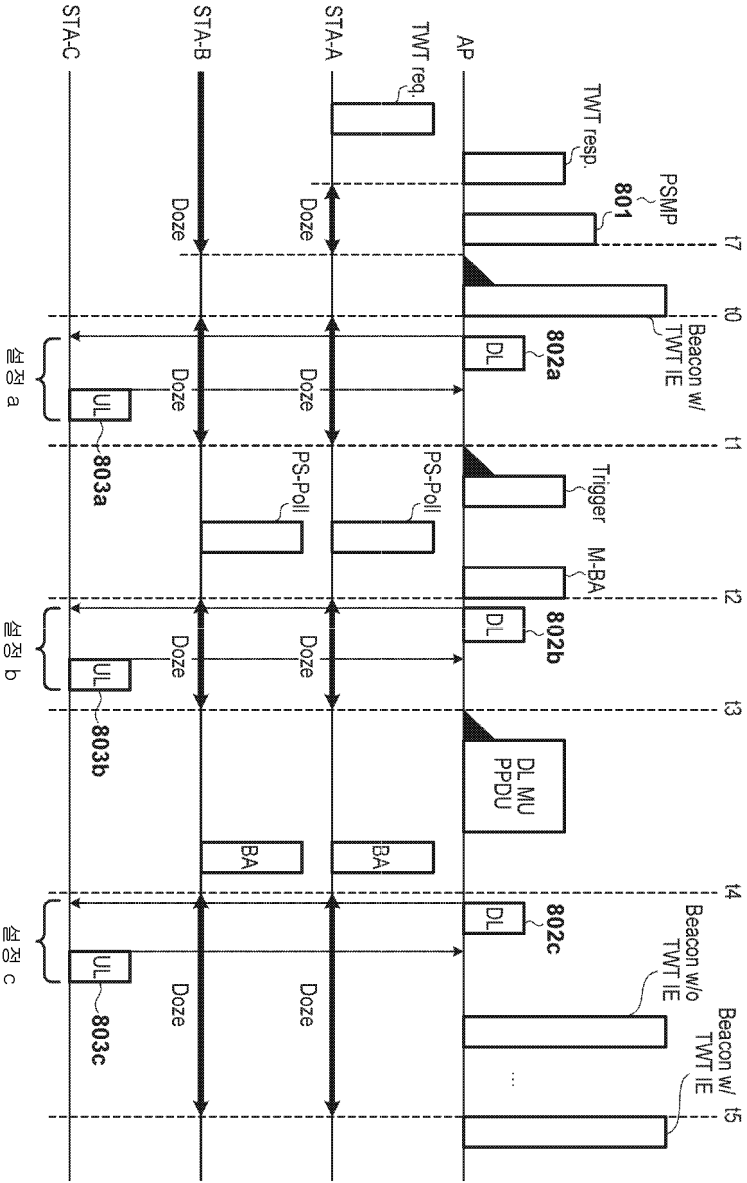
도면6



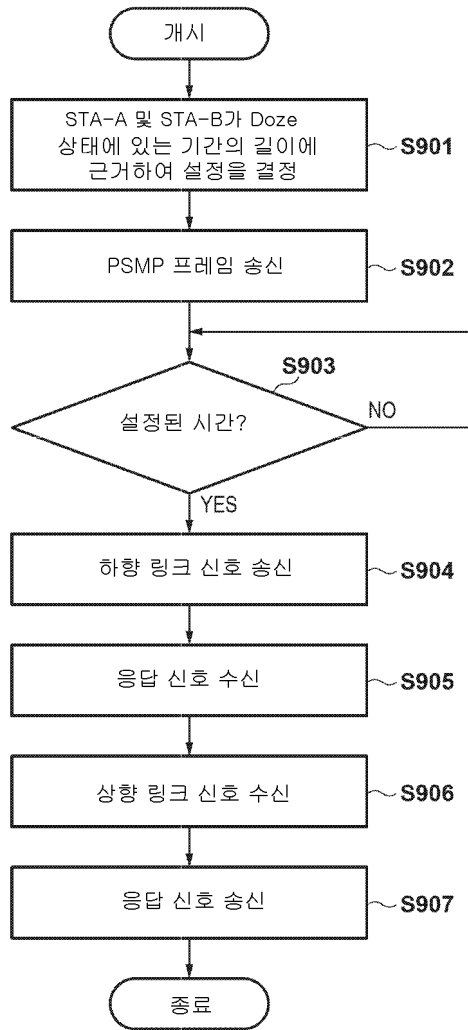


도면7

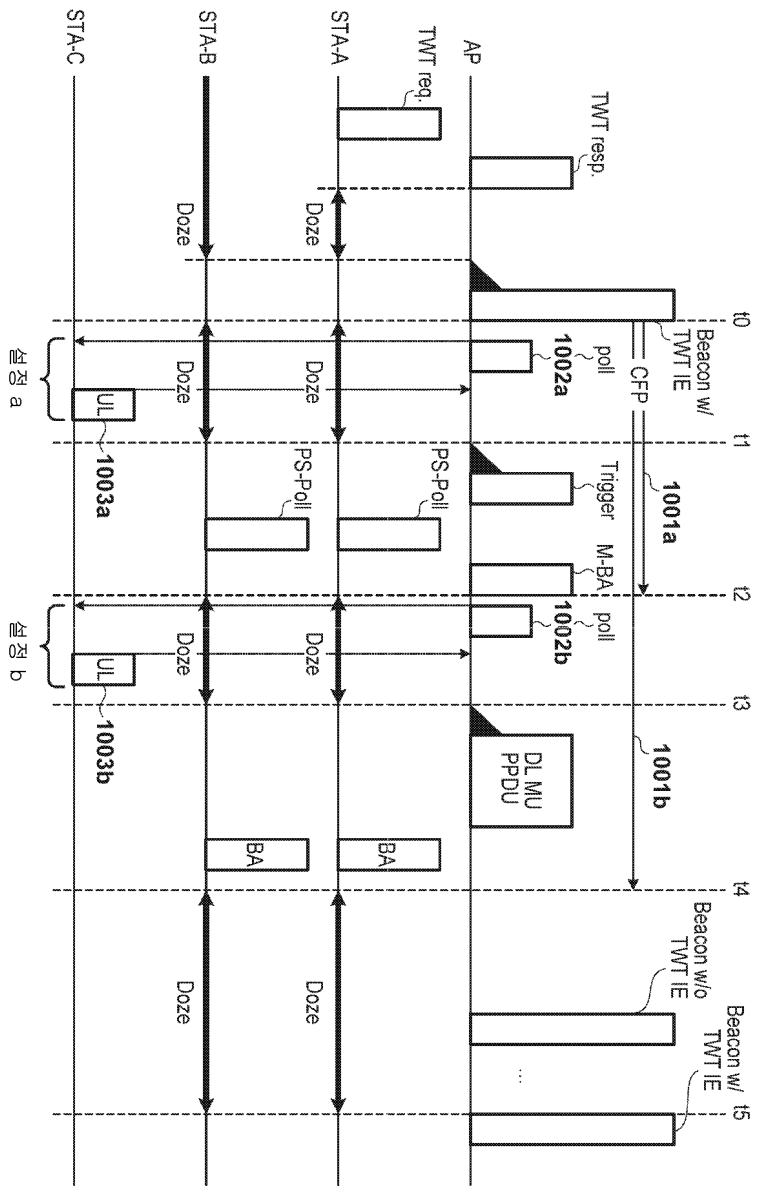
도면8



도면9



도면10



도면11

