



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년01월17일
 (11) 등록번호 10-1353109
 (24) 등록일자 2014년01월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04W 74/04 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
 (21) 출원번호 10-2012-7023126
 (22) 출원일자(국제) 2011년03월09일
 심사청구일자 2012년09월04일
 (85) 번역문제출일자 2012년09월04일
 (65) 공개번호 10-2012-0123537
 (43) 공개일자 2012년11월08일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2011/056130
 (87) 국제공개번호 WO 2011/111864
 국제공개일자 2011년09월15일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2010-052572 2010년03월10일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 WO2010001577 A1

(73) 특허권자
 가부시킴가이사 리코
 일본 도쿄도 오다꾸 나가마고메 1쵸메 3-6
 (72) 발명자
 시오타니 요시미츠
 일본 143-8555 도쿄도 오다꾸 나가마고메 1쵸메 3-6 가부시킴가이사 리코 나이
 (74) 대리인
 강승욱, 송승필

전체 청구항 수 : 총 7 항

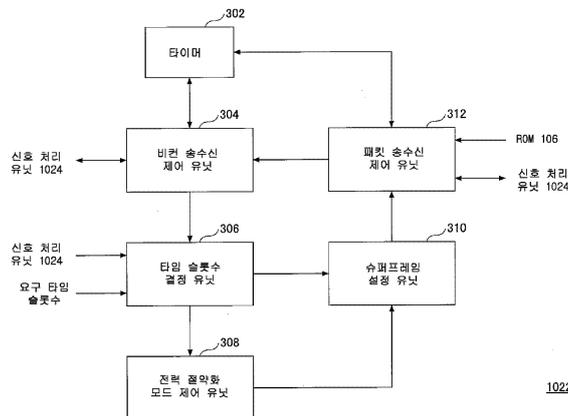
심사관 : 백형열

(54) 발명의 명칭 **무선 통신 장치 및 무선 통신 방법**

(57) 요약

무선 통신 장치는, 다른 무선 통신 장치에 의해 송신된 비컨에 포함되며 상기 다른 무선 통신 장치가 데이터를 송신하기 위해 요구하는 타임 슬롯의 수와, 데이터를 송신하기 위해 상기 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수의 합계에 기초하여, 비컨을 송신하기 위한 비컨 주기를 결정하도록 구성되는 비컨 주기 결정 유닛과, 상기 비컨 주기 결정 유닛에 의해 결정된 비컨 주기에 따라, 타임 슬롯에서 패킷을 송신하고, 그 송신용 타임 슬롯과 상이한 타임 슬롯에서 다른 무선 통신 장치로부터 패킷을 수신하게 상기 무선 통신 장치를 제어하도록 구성되는 패킷 송수신 제어 유닛을 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신 장치에 있어서,

다른 무선 통신 장치에 의해 송신된 비컨(beacon)에 포함되며 상기 다른 무선 통신 장치가 데이터를 송신하기 위해 요구하는 타임 슬롯의 수와, 데이터를 송신하기 위해 상기 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수의 합계에 기초하여, 비컨을 송신하기 위한 비컨 주기를 결정하도록 구성되는 비컨 주기 결정 유닛과,

상기 비컨 주기 결정 유닛에 의해 결정된 비컨 주기에 따라서, 타임 슬롯에서 패킷을 송신하고 그 송신용 타임 슬롯과 상이한 타임 슬롯에서 다른 무선 통신 장치로부터 패킷을 수신하게 상기 무선 통신 장치를 제어하도록 구성되는 패킷 송수신 제어 유닛

을 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 비컨 주기에 포함되는 복수의 타임 슬롯 중, 비컨 송신용 타임 슬롯에서 비컨을 송신하고 비컨 수신용의 상이한 타임 슬롯에서 다른 무선 통신 장치로부터 비컨을 수신하게 상기 무선 통신 장치를 제어하도록 구성되는 비컨 송수신 제어 유닛을 더 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 비컨 주기 결정 유닛에 의해 산출된 타임 슬롯의 수가 제로인 비컨 주기가 미리 정해진 횟수 계속될 때에, 상기 무선 통신 장치를 전력 절약화 모드로 천이시키도록 구성되는 전력 절약화 모드 제어 유닛을 더 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 비컨 주기 결정 유닛은 상기 비컨 주기를, 다른 무선 통신 네트워크에 설정된 비컨 주기와 상이하게 결정하는 것인 무선 통신 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 무선 통신 장치가 속하는 무선 통신 네트워크에 의해 사용되는 통신 프로토콜로부터, 상기 무선 통신 네트워크와 상기 다른 무선 통신 네트워크에서 공통으로 사용되는 통신 프로토콜로, 송신되어야 할 패킷의 통신 프로토콜을 변환하도록 구성되는 프로토콜 변환 유닛을 더 포함하고,

상기 패킷 송수신 제어 유닛은 상기 프로토콜 변환 유닛에 의해 프로토콜 변환된 패킷을 상기 다른 무선 통신 네트워크에 송신하는 것인 무선 통신 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 타임 슬롯의 기간은 변경 가능한 것인 무선 통신 장치.

청구항 7

무선 통신 장치에 의해 실행되는 무선 통신 방법에 있어서,

다른 무선 통신 장치에 의해 송신된 비컨에 포함되며 상기 다른 무선 통신 장치가 데이터를 송신하기 위해 요구하는 타임 슬롯의 수와, 데이터를 송신하기 위해 상기 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수의 합계에 기초하여, 비컨을 송신하기 위한 비컨 주기를 결정하는 비컨 주기 결정 단계와,

상기 비컨 주기 결정 단계에서 결정된 비컨 주기에 따라서, 타임 슬롯에서 패킷을 송신하고 그 송신용 타임 슬롯과 상이한 타임 슬롯에서 다른 무선 통신 장치로부터 패킷을 수신하도록 상기 무선 통신 장치를 제어하는 패킷 송수신 제어 단계

를 포함하는 무선 통신 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 네트워크에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 네트워크 기술은 최근 들어 급속하게 진보하고 있다. 특히, 무선 통신 기술에서 그 진보가 괄목할 만하다. 무선 통신 기술에서는 통신 케이블을 부설할 필요가 없고 사용자는 어디에서나 네트워크에 접속할 수 있다. 이러한 이유에서, 무선 통신 네트워크는 유선 네트워크와 비교해서 물리적 제약이 적다. 그렇기 때문에, 무선 통신 기술에 대한 필요성 및 수요가 최근에 높아지고 있다. 또한, 무선 통신 기술에서의 통신 속도의 고속화도 높게 요구되고 있다.

[0003] IEEE(The Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11에 기초한 무선 LAN, IEEE 802.15.3에 기초한 초광대역(UWB: Ultra Wide Band) 통신, 및 IEEE 802.15.4에 기초한 센서 네트워크 통신 등의 다양한 무선 통신 기술이 표준화되어 있다. 예컨대, 표준에는, 데이터 링크층의 통신 프로토콜이 정해져 있다. 예컨대, 무선 액세스 제어 방법으로서, CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance)과 TDMA(Time Division Multiple Access)가 표준화되어 있다.

[0004] 예컨대, 무선 LAN 등의 협대역 통신에서는, CSMA/CA 액세스 제어 방식이 사용된다. CSMA/CA 액세스 제어 방식에서는, 캐리어 센스를 이용해 네트워크의 사용 상황을 확인한 후에 패킷 통신이 이루어진다.

[0005] 예컨대, UWB 무선 통신에서는, 초광대역을 이용하여 무선 통신이 이루어진다. UWB 무선 통신에서는 초광대역을 이용하여 무선 통신이 이루어지므로 캐리어 검출이 어렵다. 그 이유는 스캔될 주파수 대역이 넓기 때문이다. 캐리어 검출이 곤란하므로, UWB 무선 통신을 실행하는 무선 통신 장치는 시분할 다중 액세스(TDMA: Time Division Multiple Access) 방식을 사용한다. CSMA/CA 액세스 제어 방식은 사용되지 않는다.

[0006] 시분할 다중 액세스 방식에서는, 예컨대, 미리 정해진 기간을 슈퍼프레임 기간으로서 설정하고, 그 슈퍼프레임 기간 내에 복수의 타임 슬롯을 배치한다. 슈퍼 프레임 기간은 예컨대 표준에 의해 정해진다. 네트워크에 참가하는 무선 노드에는 타임 슬롯이 할당된다. 무선 노드는 그 타임 슬롯 기간에 패킷 송신을 할 수 있다. 또한, 어떤 경우에는 슈퍼 프레임 기간이 네트워크 코디네이터(network coordinator)에 의해 결정된다. 시분할 다중 액세스 방식에서는, 각 무선 노드에 통신 이용 가능 기간이 설정되기 때문에, 각 무선 노드에 의해 네트워크에 송신되어야 하는 데이터가 서로 경합하는 일은 없다.

[0007] 시분할 다중 액세스 방식은 요구 타임 슬롯 할당 방식과 주기적 타임 슬롯 할당 방식을 포함한다.

[0008] 요구 타임 슬롯 할당 방식에서는, 무선 노드가 패킷 송신을 할 때마다 타임 슬롯 요구 패킷을 송신한다. 요구 타임 슬롯 할당 방식에서는, 무선 노드가 점유하는 타임 슬롯의 시간이 최소가 된다. 따라서, 타임 슬롯의 사용 효율이 좋다. 그러나, 무선 노드가 패킷 송신을 할 때마다 타임 슬롯 요구 패킷을 송신해야 하기 때문에, 타임 슬롯 요구 패킷의 송신부터 실제 패킷의 송신까지의 송신 지연 시간이 길어진다. 또한, 네트워크의 트래픽량이 증대하면, 타임 슬롯 요구 패킷들 간의 충돌이 발생하는 경우가 있다.

[0009] 주기적 타임 슬롯 할당 방식에서는, 타임 슬롯을 요구한 무선 노드가 복수의 슈퍼프레임 기간에 타임 슬롯을 점유한다. 주기적 타임 슬롯 할당 방식에서는, 할당된 타임 슬롯이 해제될 때까지, 무선 노드가 타임 슬롯 요구 패킷을 송신할 필요가 없다. 패킷 송신마다 타임 슬롯 요구 패킷을 송신할 필요가 없기 때문에, 송신 지연 시간은 짧다. 또한, 다른 무선 노드와의 요구 패킷의 경합이 생기기 어렵다. 그러나, 하나의 무선 노드가 타임 슬롯을 점유하는 시간이 길어진다. 예컨대, 1 슈퍼프레임의 타임 슬롯 모두가 점유되는 경우도 있을 수 있다. 1 슈퍼프레임의 타임 슬롯 모두가 점유될 경우, 네트워크에 추가 무선 노드가 참가할 수 없게 된다. 네트워크에 어느 신규 무선 노드도 참가할 수 없는 경우, 점유된 타임 슬롯이 해제될 때까지 참가를 요구하는 무선 노드는 대기해야 한다.

[0010] 또한, 요구 타임 슬롯 할당 방식 및 주기적 타임 슬롯 할당 방식 모두에서, 슈퍼프레임 내의 타임 슬롯의 수가 미리 설정된다. 따라서, 무선 노드가 송신해야 하는 데이터량에 따라, 아이들(idle) 타임 슬롯이 생길 가능성이 있다. 아이들 타임 슬롯이 생기면 타임 슬롯의 사용 효율이 저하하기 때문에 바람직하지 못하다. 지금까지의 아이들 타임 슬롯을 감소하기 위한 기술에 대해서 이하에 개시한다.

- [0011] 예컨대, 송신되어야 할 패킷의 종류마다 우선순위가 결정된다. 그리고, 아이들 타임 슬롯의 수와, 패킷 송신에 필요한 타임 슬롯의 수에 따라서, 우선순위가 높은 쪽에서 송신될 패킷이 선택된다. 이에, 1 슈퍼프레임당 아이들 타임 슬롯의 수를 감소할 수 있다. 1 슈퍼프레임당 아이들 타임 슬롯의 수를 감소할 수 있기 때문에, 타임 슬롯의 사용 효율을 향상시킬 수 있다. 그 결과, 스루풋이 향상한다. 그러나, 한 슈퍼프레임에 한 아이들 타임 슬롯이 생기는 경우도 있다. 한 슈퍼프레임에 한 아이들 타임 슬롯이 생기는 경우에는, 그 아이들 타임 슬롯에 의해 다른 무선 노드가 패킷 송신 기회를 놓친다.
- [0012] 시분할 다중 통신 방식에 의해 무선 네트워크의 제어가 이루어지는 경우, 요구 타임 슬롯 할당 방식 및 주기적 타임 슬롯 할당 방식의 어느 경우에도 다음의 문제가 생긴다.
- [0013] 요구 타임 슬롯 할당 방식에서는, 무선 네트워크에 참가하는 무선 노드의 수가 증가하면, 네트워크 트래픽이 방대해진다. 네트워크 트래픽이 방대해지기 때문에, 타임 슬롯 요구 패킷들 간의 경합이 일어날 수 있다. 타임 슬롯 요구 패킷들 간의 경합이 생긴 경우에는, 점유된 타임 슬롯이 해제되는 슈퍼프레임 기간까지 패킷 송신을 할 수 없는 무선 노드가 존재한다.
- [0014] 주기적 타임 슬롯 할당 방식에서는, 무선 네트워크에 속한 어느 무선 노드도 타임 슬롯 요구 패킷을 송신하지 않는 슈퍼프레임 기간이 존재하면, 그 슈퍼프레임 기간에는 패킷 통신이 이루어지지 않는다. 그 결과, 아이들 타임 슬롯이 존재한다. 또한, 타임 슬롯의 사용 효율도 저하한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0015] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제2003-318852호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 전술한 상황을 감안하여 이루어진 것으로서, 본 발명의 목적은 무선 네트워크에 참가하는 무선 노드의 수가 많은 경우라도 패킷을 송신하기 위한 대기 시간을 단축할 수 있고, 무선 네트워크에 참가하는 무선 노드의 수가 적은 경우라도 타임 슬롯의 사용 효율을 향상시킬 수 있는 무선 통신 장치 및 무선 통신 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0017] 본 발명의 무선 통신 장치는,
- [0018] 다른 무선 통신 장치에 의해 송신된 비컨(beacon)에 포함되고 상기 다른 무선 통신 장치가 데이터를 송신하기 위해 요구하는 타임 슬롯의 수와, 데이터를 송신하기 위해 상기 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수의 합계에 기초하여, 비컨을 송신하기 위한 비컨 주기를 결정하도록 구성되는 비컨 주기 결정 유닛과,
- [0019] 상기 비컨 주기 결정 유닛에 의해 결정된 비컨 주기에 따라서, 타임 슬롯에서 패킷을 송신하며 그 송신용 타임 슬롯과 상이한 타임 슬롯에서 다른 무선 통신 장치로부터 패킷을 수신하게 상기 무선 통신 장치를 제어하도록 구성되는 패킷 송수신 제어 유닛을 포함한다.
- [0020] 본 발명의 무선 통신 방법은 무선 통신 장치에 의해 실행되는 무선 통신 방법으로서,
- [0021] 다른 무선 통신 장치에 의해 송신된 비컨에 포함되며 상기 다른 무선 통신 장치가 데이터를 송신하기 위해 요구하는 타임 슬롯의 수와, 데이터를 송신하기 위해 상기 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수의 합계에 기초하여, 비컨을 송신하기 위한 비컨 주기를 결정하는 비컨 주기 결정 단계와,
- [0022] 상기 비컨 주기 결정 단계에서 결정된 비컨 주기에 따라서, 타임 슬롯에서 패킷을 송신하고 그 송신용 타임 슬롯과 상이한 타임 슬롯에서 다른 무선 통신 장치로부터 패킷을 수신하도록 상기 무선 통신 장치를 제어하는 패킷 송수신 제어 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0023] 개시하는 무선 통신 장치 및 무선 통신 방법에 따르면, 무선 네트워크에 참가하는 무선 노드의 수가 많은 경우라도 패킷을 송신하기 위한 대기 시간을 단축할 수 있고, 무선 네트워크에 참가하는 무선 노드의 수가 적은 경우라도 타임 슬롯의 사용 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 무선 통신 시스템을 도시하는 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시형태에 따른 무선 통신 장치를 도시하는 기능 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시형태에 따른 무선 통신 장치를 도시하는 기능 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시형태에 따른 무선 통신 시스템에서의 슈퍼프레임의 일례를 도시하는 설명도 (1)이다.
- 도 5는 본 발명의 실시형태에 따른 무선 통신 시스템에서의 슈퍼프레임의 일례를 도시하는 설명도 (2)이다.
- 도 6은 본 발명의 실시형태에 따른 무선 통신 시스템에서의 슈퍼프레임의 일례를 도시하는 설명도 (3)이다.
- 도 7은 본 발명의 실시형태에 따른 무선 통신 시스템의 동작을 나타내는 흐름도이다.
- 도 8은 본 발명의 실시형태에 따른 무선 통신 시스템의 동작을 나타내는 흐름도이다.
- 도 9는 본 발명의 실시형태에 따른 무선 통신 장치를 도시하는 기능 블록도이다.
- 도 10은 본 발명의 실시형태에 따른 무선 통신 시스템을 도시하는 개략도이다.
- 도 11은 본 발명의 실시형태에 따른 무선 통신 장치를 도시하는 기능 블록도이다.
- 도 12는 본 발명의 실시형태에 따른 무선 통신 장치를 도시하는 기능 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 다음에, 본 발명을 실시하기 위한 실시형태에 대해 첨부 도면을 참조하면서 설명한다. 실시형태를 도시하는 도면 전체에 있어서, 같은 기능을 갖는 것에는 같은 참조 부호를 붙이며 그에 대한 설명은 반복하지 않는다.

[0026] <무선 통신 시스템>

[0027] 도 1은 본 실시형태에 따른 무선 통신 시스템을 도시한다.

[0028] 무선 통신 시스템은 복수의 무선 통신 장치(100_n)(n은 0보다 큰 정수)를 포함한다. 무선 통신 장치(100_n)는 무선 인터페이스(I/F)를 포함하는 것이라면 노트북 PC 또는 모바일 단말 등일 수 있다. 또한, 무선 통신 장치는 무선 노드라고 불릴 수도 있다. 도 1은 일례로서 9개의 무선 통신 장치를 도시하고 있지만, 그 수는 9개보다 적거나 9개보다 많을 수 있다. 무선 통신 장치들은 메시 네트워크(mesh network)를 형성한다. 메시 네트워크에 있어서, 무선 통신 장치들 간에 서로 무선 통신을 실행함으로써, 그물망 같은 무선 통신 네트워크(150)를 형성한다. 예컨대, 실선에 의해 접속된 무선 통신 장치들은 서로 무선 통신을 할 수 있음을 나타낸다. 무선 통신 네트워크(150)에는, 베이스 유닛이 되는 장치가 존재하지 않으므로 무선 통신 장치가 분산 제어를 한다. 도 1에서, 무선 통신 네트워크(150)는 과선의 원을 이용해 표시된다. 예컨대, 무선 통신 네트워크(150) 내에서 무선 통신을 이용할 수 있는 거리는 과선의 대략 원으로서 표시될 수 있다. 무선 통신 네트워크(150)는 서브넷이라고 불릴 수도 있다. 서브넷은 대형의 무선 통신 네트워크를 복수의 소형 무선 통신 네트워크로 분할할 경우에 관리 단위가 되는 소형 무선 통신 네트워크이다. 무선 통신 네트워크(150)는 메시 네트워크에 한정될 필요는 없다. 스타형 네트워크 등, 메시 네트워크와 상이한 네트워크 구성으로서 구성될 수도 있다.

[0029] 또한, 본 실시형태에서는 각 무선 통신 장치(100_n)가 근거리 무선 통신을 실행할 수 있다. 예컨대, 각 무선 통신 장치(100_n)는 예컨대 IrDA, 블루투스(BT), 초광대역(UWB), Z-Wave 또는 ZigBee를 이용해서 근거리 무선 통신을 실행할 수 있다. 무선 통신 장치(100_n)가 근거리 통신을 실행함으로써, 무선 사설망(WPAN: Wireless Personal Area Network)이 형성될 수 있다. 무선 통신 장치에 의해 송신된 패킷은 다른 무선 통신 장치에 의해 중계되어 수신처 무선 통신 장치에 송신된다. 예컨대, 무선 통신 장치(100₃)로부터 송신되어 무선 통신 장치(100₂)를 수신처로 하는 패킷은 무선 통신 장치(100₅, 100₄)에 의해 호핑되어 무선 통신 장치(100₂)에 송신된다. 무선 사설망에서는, 예컨대 약 10 m의 근거리 무선 통신이 실현될 수 있다. 보다 구체적으로, 무선 사설망은 사

무선 내 회의실 등의 비교적 좁은 공간이나, 가정집 등의 실내 무선 통신에 적용될 수 있다. 상기 기술은 무선 통신 거리로서 약 10 m를 실현할 수 있기 때문에, 사무실과 실내 이외의 다양한 장소에 적용될 수 있다.

[0030] 무선 통신 장치(100_n)는 통신 대역을 분할함으로써 무선 통신 네트워크(150)에 이용 가능한 통신 대역을 공유한다. 또한, 복수의 무선 통신 장치(100_n)는 시분할 다중 방식을 이용해 패킷을 송신한다. 시분할 다중 방식을 이용하여 패킷을 송신할 경우, 무선 통신 장치(100_n)는 1 슈퍼프레임에 포함될 타임 슬롯의 수를, 무선 통신 네트워크에 속하는 무선 통신 장치의 수에 따라 동적으로 변경한다. 1 슈퍼프레임에 포함될 타임 슬롯의 수를, 무선 통신 네트워크에 속하는 무선 통신 장치의 수에 따라서 동적으로 변경함으로써, 전송 효율을 향상시킬 수 있다. 타임 슬롯수의 변경은 OSI(Open Systems Interconnection) 참조 모델에 있어서 데이터 링크층의 프로토콜을 제어함으로써 이루어질 수 있다. 예컨대, 데이터 링크층의 프로토콜로서, WiMedia Alliance에 의해 표준화된 MAC(Medium Access Control) 프로토콜을 이용할 수 있다. 또한, 예컨대, 그 MAC 프로토콜에 포함되는 비컨(동보 신호) 패킷 처리에 관한 제어가 이루어질 수도 있다. 예컨대, 제어 정보가 송신되어야 하는 비컨 기간은 슈퍼프레임의 선두에 정의되어 있다. 제어 정보는 무선 통신 네트워크 동기화 등의 정보를 포함한다. 각 무선 통신 장치로부터 송신되어야 하는 비컨 패킷은 비컨 기간 내의 비컨 타임 슬롯에 할당된다.

[0031] 예컨대, 무선 통신 네트워크(150)에 참가하는 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수는 1 슈퍼프레임에 포함되는 타임 슬롯의 수로서 동적으로 설정될 수 있다. 예컨대, 무선 통신 장치에 복수의 애플리케이션이 실장되어 있고 그 애플리케이션들이 거의 동시에 데이터를 송수신하는 경우에, 무선 통신 장치의 수보다 더 많은 수의 타임 슬롯이 필요하게 된다. 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수로서 1 슈퍼프레임에 포함되는 타임 슬롯의 수를 동적으로 설정함으로써, 무선 통신 장치에 실장된 애플리케이션들이 거의 동시에 데이터를 송수신하는 경우라도 요구된 타임 슬롯이 설정될 수 있다. 또한, 1 슈퍼프레임에 포함되는 타임 슬롯의 수를, 무선 통신 네트워크(150)에 참가하는 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수에 동적으로 설정함으로써, 아이들 타임 슬롯이 없는 상태가 만들어질 수 있다. 아이들 타임 슬롯이 없는 상태를 만듦으로써, 스루풋의 저하를 방지할 수 있다. 또한, 무선 통신 네트워크(150)가 혼잡하더라도, 어느 무선 통신 장치도 무선 통신 네트워크(150)에 참가할 수 있다. 그 이유는, 1 슈퍼프레임에 포함되는 타임 슬롯의 수가, 무선 통신 네트워크(150)에 참가하는 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수에 동적으로 설정될 수 있기 때문이다. 무선 통신 장치가 무선 통신 네트워크(150)에 참가할 수 있기 때문에, 타임 슬롯이 해제될 때까지 대기하는 것이 불필요해진다.

[0032] <무선 통신 장치>

[0033] 도 2는 본 실시형태에 따른 무선 통신 장치(100_n)의 일례를 도시한다. 각 무선 통신 장치가 같은 구성을 갖기 때문에, 도 2는 일례로서 무선 통신 장치(100_n)를 도시한다.

[0034] 무선 통신 장치(100_n)는 중앙 처리 장치(CPU)(104)를 포함한다. CPU(104)는 무선 통신 장치(100_n)의 각 기능 블록을 제어한다.

[0035] 무선 통신 장치(100_n)는 RAM(106)을 포함한다. RAM(106)은 무선 데이터, 관리 정보 등을 기억한다.

[0036] 무선 통신 장치(100_n)는 무선 데이터 처리 유닛(102)을 포함한다. 무선 데이터 처리 유닛(102)은 무선 데이터에 대해 가공 및 처리를 실행한다.

[0037] CPU(104), RAM(106) 및 무선 데이터 처리 유닛(102)은 버스(140)에 의해 접속된다.

[0038] 무선 데이터 처리 유닛(102)은 프로토콜 제어 유닛(1022)을 포함한다. 프로토콜 제어 유닛(1022)은 슈퍼프레임 기간, 타임 슬롯의 수 등을 관리한다. 또한, 프로토콜 제어 유닛(1022)은 데이터가 송신되어야 할 때에 데이터 송신 지시를 발행한다. 본 실시형태에서는, 일례로서, WiMedia Alliance에 따라 프로토콜 제어가 이루어지는 경우에 대해 설명한다. 그러나, 다른 프로토콜이 적용될 수도 있다.

[0039] 슈퍼프레임은 복수의 타임 슬롯을 포함한다. 복수의 타임 슬롯 중 처음 수개의 타임 슬롯은 비컨 기간(BP)으로서 설정된다. 이 비컨 기간의 길이는 무선 통신 네트워크(150)에 속하는 무선 통신 장치의 수가 늘어날수록 길어지게 된다. 또한, 비컨 기간의 길이는 무선 통신 네트워크(150)에 속하는 무선 통신 장치의 수가 줄어들수록 짧아지게 된다. 비컨 기간에 포함되는 각각의 타임 슬롯은 복수의 비컨 슬롯을 포함할 수 있다. 비컨 슬롯은 슈퍼프레임 기간에서 송신을 요구하는 무선 통신 장치의 ID와, 그 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의

수를 포함할 수 있다.

- [0040] 도 3은 프로토콜 제어 유닛(1022)을 도시하는 기능 블록도이다.
- [0041] 프로토콜 제어 유닛(1022)은 타이머(302)를 포함한다. 타이머(302)는 슈퍼프레임 기간을 관리하기 위한 타이머이다.
- [0042] 프로토콜 제어 유닛(1022)은 비컨 송수신 제어 유닛(304)을 포함한다. 비컨 송수신 제어 유닛(304)은 신호 처리 유닛(1024)과 타이머(302)에 접속된다. 비컨 송수신 제어 유닛(304)은 무선 통신 장치가 속하는 무선 통신 네트워크(150)에 동보되어야 하는 비컨의 송수신을 제어한다. 더 구체적으로, 무선 통신 장치가 비컨을 송신하기 위한 타임 슬롯에서 비컨을 다른 무선 통신 장치에 송신하고, 그 무선 통신 장치가 다른 무선 통신 장치에 비컨을 송신하기 위한 타임 슬롯 이외의 타임 슬롯에서 비컨을 수신하는 식으로 제어가 이루어진다.
- [0043] 프로토콜 제어 유닛(1022)은 타임 슬롯수 결정 유닛(306)을 포함한다. 타임 슬롯수 결정 유닛(306)은 비컨 송수신 제어 유닛(304)과 신호 처리 유닛(1024)에 접속된다. 타임 슬롯수 결정 유닛(306)은 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수를 수신한다. 타임 슬롯수 결정 유닛(306)은 신호 처리 유닛(1024)에 의해 제공되어야 하며 다른 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수에 기초하여, 그리고 다른 무선 통신 장치에 데이터를 송신하기 위해 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수에 기초하여, 1 슈퍼프레임에 포함되어야 하는 타임 슬롯의 수를 결정한다. 예컨대, 다른 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수와, 다른 무선 통신 장치에 데이터를 송신하기 위해 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수를 더함으로써, 타임 슬롯수의 합계 값이 구해진다. 타임 슬롯수 결정 유닛(306)은 그 합계 값이 제로인지의 여부를 판정한다. 다시 말해, 슈퍼프레임에 대해 송신 요구를 송신한 무선 통신 장치가 없는지의 여부가 판정된다. 합계 값이 제로인 경우, 타임 슬롯수 결정 유닛(306)은 합계 값이 제로인 것을 전력 절약화 모드 제어 유닛(308)에 통지한다. 합계 값이 제로가 아닌 경우에, 타임 슬롯수 결정 유닛(306)은 그 합계 값을 슈퍼프레임 설정 유닛(310)에 제공한다.
- [0044] 프로토콜 제어 유닛(1022)은 전력 절약화 모드 제어 유닛(308)을 포함한다. 전력 절약화 모드 제어 유닛(308)은 타임 슬롯수 결정 유닛(306)으로부터 타임 슬롯의 합계 값이 제로인 것을 통지받을 경우, 전력 절약화(PS) 카운트 값이 미리 정해진 값인지의 여부를 판정한다. 미리 정해진 값은 무선 통신 네트워크에 속하는 무선 통신 장치들에 공통된 값으로서 설정된다. 전력 절약화 카운트 값은 무선 통신 네트워크에 속하는 무선 통신 장치를 전력 절약화 모드로 천이시킬지의 여부를 판정하는데 이용되는 임계값이다. 슈퍼프레임에서 송신을 요구하는 무선 통신 장치가 존재하지 않는 경우에, 전력 절약화 카운트 값은 미리 정해진 값만큼, 예컨대 1만큼 증분된다. 전력 절약화 모드 제어 유닛(308)은 전력 절약화 카운트 값이 미리 정해진 값이라고 판정한 경우, 무선 통신 장치를 전력 절약화 모드로 천이시킨다. 다시 말해, 송신을 요구하는 무선 통신 장치가 존재하지 않는 슈퍼프레임이 미리 정해진 횟수 계속될 때에, 무선 통신 장치는 전력 절약화 모드로 천이된다. 전력 절약화 모드로 천이하기까지의 파워 다운 기간은 비컨 기간과 미리 정해진 횟수와의 곱으로서 표시된다.
- [0045] 한편, 전력 절약화 모드 제어 유닛(308)은 전력 절약화 카운트 값이 미리 정해진 값이 아니라고 판정하는 경우, 전력 절약화 카운트 값을 미리 정해진 값만큼 증분시킨다. 전력 절약화 모드 제어 유닛(308)은 타임 슬롯의 합계 값이 제로인 것을 나타내는 정보를 슈퍼프레임 설정 유닛(310)에 제공한다.
- [0046] 프로토콜 제어 유닛(1022)은 슈퍼프레임 설정 유닛(310)을 포함한다. 슈퍼프레임 설정 유닛(310)은 타임 슬롯수 결정 유닛(306)과 전력 절약화 모드 제어 유닛(308)에 접속된다. 슈퍼프레임 설정 유닛(310)은 타임 슬롯수 결정 유닛(306)으로부터 제공된 타임 슬롯의 수에 기초해서 또는 전력 절약화 모드 제어 유닛(308)으로부터 제공되는 타임 슬롯의 수가 제로인 것을 나타내는 정보에 기초해서 슈퍼프레임을 설정한다. 예컨대, 슈퍼프레임 설정 유닛(310)은 비컨 기간과, 데이터 송신용 타임 슬롯으로서 그 비컨 기간 이외의 패킷 송신 기간을 설정한다. 다시 말해, 슈퍼프레임 설정 유닛(310)은 비컨을 송신하기 위한 주기(비컨 주기)를 설정한다. 패킷 송신 기간은 각 무선 통신 장치에 의해 순차적으로 패킷을 송신하는데 사용된다. 비컨 기간은 무선 통신 네트워크에 속하는 무선 통신 장치의 수에 의존하며, 패킷 송신 기간은 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수에 의존한다. 비컨 기간 이외의 패킷 송신 기간의 길이는 무선 통신 네트워크(150)에 속하는 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수가 증가할수록 길어지고, 비컨 기간 이외의 패킷 송신 기간의 길이는 무선 통신 네트워크(150)에 속하는 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수가 줄어들수록 짧아진다.
- [0047] 도 4는 슈퍼프레임의 일례 (1)를 도시한다.
- [0048] 도 4에서는, 무선 통신 네트워크(150)에 속하는 무선 통신 장치의 수가 5개인 경우를 도시한다. 도 4에 도시한 바와 같이, 5개의 무선 통신 장치 중, 무선 통신 장치(1)에 의해 요구된 타임 슬롯의 수는 A(=6)이다. 또한, 무

선 통신 장치(2)에 의해 요구된 타임 슬롯의 수는 $B(=5)$ 이며, 무선 통신 장치(3)에 의해 요구된 타임 슬롯의 수는 $C(=16)$ 이고, 무선 통신 장치(4)에 의해 요구된 타임 슬롯의 수는 $D(=5)$ 이며, 무선 통신 장치(5)에 의해 요구된 타임 슬롯의 수는 $E(=8)$ 이다. 따라서, 슈퍼프레임에 포함되는 패킷 송신 기간 내의 타임 슬롯의 수는 $A+B+C+D+E(=40)$ 이다.

- [0049] 도 5는 슈퍼프레임의 일례 (2)를 도시한다.
- [0050] 도 5에서는, 무선 통신 네트워크(150)에 속하는 무선 통신 장치의 수가 3개인 경우를 도시한다. 도 5에 도시한 바와 같이, 3개의 무선 통신 장치 중, 무선 통신 장치(1)에 의해 요구된 타임 슬롯의 수는 $A(=6)$ 이다. 또한, 무선 통신 장치(2)에 의해 요구된 타임 슬롯의 수는 $B(=5)$ 이며, 무선 통신 장치(3)에 의해 요구된 타임 슬롯의 수는 $C(=16)$ 이다. 따라서, 슈퍼프레임에 포함되는 패킷 송신 기간 내의 타임 슬롯의 수는 $A+B+C(=27)$ 이다. 3개의 무선 통신 장치에 의해 요구된 타임 슬롯수의 합계가 도 4에 도시한 경우보다 적기 때문에, 슈퍼프레임 기간이 짧아진다.
- [0051] 도 6은 슈퍼프레임의 일례 (3)를 도시한다.
- [0052] 도 6에서는, 무선 통신 네트워크(150)에 속하는 무선 통신 장치의 수가 2개인 경우를 도시한다. 도 6에 도시한 바와 같이, 2개의 무선 통신 장치 중, 무선 통신 장치(1)에 의해 요구된 타임 슬롯의 수는 $A(=6)$ 이다. 또한, 무선 통신 장치(2)에 의해 요구된 타임 슬롯의 수는 $B(=32)$ 이다. 따라서, 슈퍼프레임에 포함되는 패킷 송신 기간 내의 타임 슬롯의 수는 $A+B(=38)$ 이다. 무선 통신 장치(2)에 의해 요구된 타임 슬롯의 수가 많기 때문에, 슈퍼프레임 기간이 도 5에 도시한 경우보다 길어진다.
- [0053] 도 4~도 6에서는 비컨 기간이 동일한 길이로 도시되고 있지만, 비컨 기간은 상이할 수 있다. 예컨대, 비컨 기간이 송신을 요구하는 무선 통신 장치의 수에 의존하기 때문에, 도 4의 비컨 기간이 도 5의 비컨 기간보다 클 수도 있고, 도 5의 비컨 기간이 도 6의 비컨 기간보다 클 수도 있다.
- [0054] 또한, 슈퍼프레임 설정 유닛(310)은 전력 절약화 모드 제어 유닛(308)으로부터 타임 슬롯의 합계 값이 제로임을 나타내는 정보가 제공되는 경우, 비컨 기간만을 포함하는 슈퍼프레임을 설정한다.
- [0055] 프로토콜 제어 유닛(1022)은 패킷 송수신 제어 유닛(312)을 포함한다. 패킷 송수신 제어 유닛(312)은 타이머(302), 비컨 송수신 제어 유닛(304), 슈퍼프레임 설정 유닛(310), ROM(106), 및 신호 처리 유닛(1024)에 접속된다. 패킷 송수신 제어 유닛(312)은 무선 통신 장치가 송신되어야 할 데이터를 갖는 경우에, 타임 슬롯을 요구하기 위한 요구 신호를 송신하도록 비컨 송수신 제어 유닛(304)에 지시한다. 무선 통신 장치에 의해 송신되어야 할 데이터는 그 무선 통신 장치가 송신원이 되는 데이터, 및 다른 무선 통신 장치가 송신원이 되는 데이터로서, 상기 무선 통신 장치를 경유해서 다른 무선 장치에 송신되어야 하는 데이터를 포함한다. 또한, 패킷 송수신 제어 유닛(312)은 슈퍼프레임 설정 유닛(310)으로부터 제공된 슈퍼프레임에 따라, 타이머(302)로부터 제공된 타이머 값에 기초하여, 무선 통신 장치의 패킷 송수신을 제어한다. 예컨대, 패킷 송수신 제어 유닛(312)은 무선 통신 장치가 송신하여야 할 타임 슬롯에서, ROM(106)으로부터 제공된 송신 데이터의 송신 또는 다른 무선 통신 장치로부터 수신된 다른 무선 통신 장치를 수신처로 하는 패킷의 송신에 대해 제어한다. 예컨대, 패킷 송수신 제어 유닛(312)은 송신 데이터를 신호 처리 유닛(1024)에 공급한다. 또한, 예컨대 패킷 송수신 제어 유닛(312)은, 다른 무선 통신 장치에 의해 송신되고 상기 무선 통신 장치를 수신처로 하는 데이터의 수신에 대해 제어한다. 또한, 예컨대 패킷 송수신 제어 유닛(312)은 다른 무선 통신 장치에 의해 송신되고 상기 무선 통신 장치를 경유하여 다른 무선 통신 장치를 수신처로 하는 패킷의 수신에 대해 제어한다.
- [0056] 무선 데이터 처리 유닛(102)은 신호 처리 유닛(1024)을 포함한다. 신호 처리 유닛(1024)은 무선 패킷에 대해 변조 및 복조를 수행한다. 또한, 신호 처리 유닛(1024)은 필요에 따라서 에러 정정 등을 수행한다.
- [0057] 무선 데이터 처리 유닛(102)은 AD/DA 변환 유닛(1026)을 포함한다. AD/DA 변환 유닛(1026)은 디지털 데이터를 아날로그 데이터로 변환하거나 아날로그 데이터를 디지털 데이터로 변환한다.
- [0058] 무선 데이터 처리 유닛(102)은 RF(Radio Frequency) 유닛(1028)을 포함한다. RF 유닛(1028)은 안테나로부터 무선 패킷을 송수신하도록 아날로그 고주파 신호를 제어한다.
- [0059] <무선 통신 장치의 동작 (1)>
- [0060] 도 7은 본 실시형태에 따른 무선 통신 장치(100_n)의 동작의 일례를 나타내는 흐름도이다. 각 무선 통신 장치(100_n)는 도 7에 나타내는 처리를 실행함으로써 무선 통신 네트워크(150)에 참가한다. 다시 말해, 각 무선 통신

장치(100_n)는 도 7에 나타내는 처리를 실행하여 무선 통신 네트워크(150)가 형성되게 한다.

- [0061] 무선 통신 네트워크(150)에 참가하지 않는 무선 통신 장치(100_n)는 단계 S702에서 스캔을 실시한다. 스캔은 전계 스캔, 액티브 스캔, 및 패시브 스캔을 포함할 수 있다. 전계 스캔에서는, 전계 측정을 이용하여 스캔이 이루어진다. 액티브 스캔에서는, 비컨 요구 커맨드를 발행하여, 주위 노드를 탐색한다. 패시브 스캔에서는, 비컨을 송신하지 않고 주위 노드로부터 비컨을 수신한다. 예컨대, 무선 통신 장치(100_n)의 프로토콜 제어 유닛(1022)은 액티브 스캔을 실시한다.
- [0062] 무선 통신 장치(100_n)는 단계 S702에서의 스캔 결과에 기초하여, 무선 통신 네트워크(150)가 존재하는지의 여부를 판정한다(단계 S704). 예컨대, 프로토콜 제어 유닛(1022)은 단계 S702에서의 스캔 결과에 기초하여, 무선 통신 네트워크(150)가 존재하는지의 여부를 판정한다. 예컨대, 전계 스캔의 경우, 미리 정해진 전계 강도보다 높은 전계 강도가 미리 정해진 횟수 검출될 때에 무선 통신 네트워크(150)가 존재한다고 판단할 수 있다. 예컨대, 액티브 스캔의 경우에는 비컨 응답을 수신할 때에 무선 통신 네트워크(150)가 존재한다고 판단할 수 있다. 예컨대, 패시브 스캔의 경우에는 주위의 비컨을 수신할 때에 무선 통신 네트워크(150)가 존재한다고 판단할 수 있다.
- [0063] 무선 통신 네트워크(150)가 존재한다고 판단된 경우(단계 S704: YES), 무선 통신 장치(100_n)는 무선 통신 네트워크(150)와 동기화하여 접속 요구를 송신한다(단계 S706). 예컨대, 프로토콜 제어 유닛(1022)은 미리 정해진 프로토콜에 따라서 무선 통신 네트워크(150)에 접속 요구를 송신한다. 예컨대, 프로토콜 제어 유닛(1022)은 참가 요구를 송신할 수도 있다.
- [0064] 무선 통신 장치(100_n)는 단계 S706에서 접속 요구를 송신한 후에, 인증 요구를 한다(단계 S708). 예컨대, 프로토콜 제어 유닛(1022)은 미리 정해진 프로토콜에 따라서 무선 통신 네트워크(150)에 인증 요구를 송신한다.
- [0065] 단계 S708에서 인증 처리가 실행된 후에, 무선 통신 장치(100_n)는 무선 통신 네트워크(150)에 참가한다(단계 S710).
- [0066] 한편, 무선 통신 장치(100_n)는 단계 S704에서 무선 통신 네트워크(150)가 존재하지 않는다고 판정하는 경우(단계 S704: NO), 무선 통신 네트워크(150)를 생성한다. 무선 통신 네트워크(150)를 생성한 무선 통신 장치(100_n)는 비컨 패킷의 송신을 계속한다. 무선 통신 장치(100_n)는 다른 무선 통신 장치로부터 참가 요구를 수신하기 위해 대기한다(단계 S712). 예컨대, 프로토콜 제어 유닛(1022)은 미리 정해진 프로토콜에 따라서 다른 무선 통신 장치로부터 참가 요구를 수신하기 위해 대기한다. 다른 무선 통신 장치는 비컨 패킷을 수신함으로써 무선 통신 네트워크(150)의 존재를 인식한다. 무선 통신 네트워크(150)의 존재를 인식한 다른 무선 통신 장치는 무선 통신 네트워크(150)와 동기화하여, 그 무선 통신 네트워크(150)에 참가할 경우에는 참가 요구를 송신한다.
- [0067] 무선 통신 장치(100_n)는 참가 요구의 수신 여부를 판정한다(단계 S714). 예컨대, 무선 통신 장치(100_n)의 프로토콜 제어 유닛(1022)은 다른 무선 통신 장치에 의해 송신된 참가 요구 신호를 수신하였는지의 여부를 판정한다.
- [0068] 무선 통신 장치(100_n)는 참가 요구를 수신하는 경우(단계 S714: YES), 참가 요구를 송신한 다른 무선 통신 장치에 대하여 접속을 허가한다(단계 S716). 예컨대, 프로토콜 제어 유닛(1022)은 다른 무선 통신 장치에 의해 송신된 접속 요구에 기초하여, 무선 통신 장치(100_n)가 다른 무선 통신 장치를 그 무선 통신 장치(100_n)에 의해 생성된 무선 통신 네트워크(150)에 참가시킬 경우에 접속 허가를 한다.
- [0069] 한편, 무선 통신 장치(100_n)가 단계 S714에서 참가 요구를 수신하지 않는 경우(단계 S714: NO), 프로세서는 단계 S712에 되돌아간다. 무선 통신 장치(100_n)는 다른 무선 통신 장치로부터 참가 요구를 수신하기 위해 대기한다(단계 S712).
- [0070] 단계 S716에서 참가 요구를 송신한 다른 무선 통신 장치에 대해 접속을 허가한 후에, 무선 통신 장치(100_n)는 참가 요구를 송신한 다른 무선 통신 장치에 대해 인증을 허가한다(단계 S718). 예컨대, 프로토콜 제어 유닛(1022)은 다른 무선 통신 장치가 인증될 때에 인증 허가를 한다.
- [0071] 단계 S710에서 무선 통신 장치(100_n)가 무선 통신 네트워크(150)에 참가한 후, 또는 단계 S718에서 무선 통신

장치(100_n)가 다른 무선 통신 장치에 대해 인증 허가를 한 후, 무선 통신 네트워크(150)에 참가하는 무선 통신 장치(100_n)는 송신되어야 할 데이터를 갖는 경우에, 다음 슈퍼프레임으로부터 타임 슬롯을 요구한다. 예컨대, 무선 통신 네트워크(150)에 포함되는 무선 통신 장치(100_n)는 타임 슬롯을 요구하기 위한 비컨을 동보한다. 각 무선 통신 장치(100_n)는 다른 무선 통신 장치에 의해 송신된 비컨을 수신하고, 그 비컨에 포함되는 무선 통신 장치의 ID 및 다른 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수에 기초하여, 슈퍼프레임을 설정한다. 각 무선 통신 장치(100_n)는 슈퍼프레임을 다른 무선 통신 장치에 송신한다.

- [0072] <무선 통신 장치의 동작 (2)>
- [0073] 도 8은 본 실시형태에 따른 무선 통신 장치(100_n)의 동작의 일례를 나타내는 흐름도이다. 도 8은 1 슈퍼프레임 기간의 처리를 나타낸다. 무선 통신 네트워크(150)에 속하는 무선 통신 장치(100_n)들은 서로 동기화한다.
- [0074] 각 무선 통신 장치(100_n)는 비컨 기간(BP)이 개시될 때까지 대기한다(단계 S802). 예컨대, 비컨 송수신 제어 유닛(304)은 비컨 기간이 개시될 때까지 대기한다.
- [0075] 각 무선 통신 장치(100_n)는 비컨 기간이 개시될 예정인지의 여부를 판정한다(단계 S804). 예컨대, 비컨 송수신 제어 유닛(304)은 비컨 기간이 개시될 예정인지의 여부를 판정한다. 비컨 기간이 개시될 예정인지의 여부는 비컨 기간이 개시되기 직전까지 판정된다.
- [0076] 비컨 기간이 개시될 예정이라고 판정되지 않으면(단계 S804: NO), 프로세스는 단계 S802로 되돌아간다. 비컨 송수신 제어 유닛(304)은 비컨 기간이 개시될 예정이 아니라면, 비컨 기간이 개시될 때까지 대기한다.
- [0077] 비컨 기간이 개시될 예정이라고 판정되면(단계 S804: YES), 각 무선 통신 장치(100_n)는 무선 통신 장치의 비컨 슬롯(비컨을 송신하기 위한 타임 슬롯)이 개시될 예정인지의 여부를 판정한다. 예컨대, 비컨 송수신 제어 유닛(304)은 비컨 기간이 개시될 예정이라고 판정하면, 무선 통신 장치의 비컨 슬롯이 개시될 예정인지의 여부를 판정한다.
- [0078] 무선 통신 장치(100_n)는 무선 통신 장치의 비컨 슬롯이 개시될 예정이라고 판정하면(단계 S806: YES), 비컨 슬롯에서 비컨을 송신한다(단계 S808). 예컨대, 비컨 송수신 제어 유닛(304)은 무선 통신 장치의 비컨 슬롯이 개시될 예정이라고 판정하면, 무선 통신 장치가 비컨 슬롯에서 비컨을 송신하도록 무선 통신 장치를 제어한다. 비컨은 무선 통신 장치의 ID 및 요구되는 타임 슬롯의 수를 포함한다. 비컨에 대해서는, 신호 처리 유닛(1024)에 의해 변조 처리가 실행되고, 필요에 따라 에러 정정 처리가 실행된다. 변조 처리가 실행되는 비컨은 AD/DA 변환 유닛(1026)에 의해 아날로그 신호로 변환되고, 그 신호는 RF 유닛(1028)에 의해 무선 신호로 변환되어, 안테나로부터 송신된다.
- [0079] 한편, 무선 통신 장치(100_n)는 무선 통신 장치의 비컨 슬롯이 개시될 예정이라고 판정하지 않으면(단계 S806: NO), 다른 무선 통신 장치에 의해 송신된 비컨을 수신한다(단계 S810). 예컨대, 비컨 송수신 제어 유닛(304)은 다른 무선 통신 장치로부터 송신된 비컨을 수신하도록 제어한다. 다른 무선 통신 장치로부터 송신된 비컨은 RF 유닛(1028)에 제공된다. RF 유닛(1028)에서는, 무선 신호가 중간 주파수의 신호로 변환되고, 그 변환된 신호는 AD/DA 변환 유닛(1026)에 제공된다. AD/DA 변환 유닛(1026)에서는, 중간 주파수의 신호가 디지털 신호로 변환된다. 디지털 신호는 신호 처리 유닛(1024)에 의해 복조되며, 필요에 따라서 에러 정정이 실행된다. 복조된 신호는 타임 슬롯수 결정 유닛(306)에 제공된다.
- [0080] 각 무선 통신 장치(100_n)는 비컨 기간의 종료 여부를 판정한다(단계 S812). 예컨대, 비컨 송수신 제어 유닛(304)이 비컨 기간의 종료 여부를 판정한다.
- [0081] 비컨 기간이 종료되었다고 판정되지 않으면(단계 S812: NO), 무선 통신 장치는 다음 비컨 슬롯까지 대기한다. 예컨대, 비컨 송수신 제어 유닛(304)은 비컨 기간이 종료되었다고 판정하지 않는 경우, 다음 비컨 슬롯이 개시될 때까지 대기한다.
- [0082] 한편, 비컨 기간이 종료되었다고 판정되면(단계 S812: YES), 각 무선 통신 장치(100_n)는 슈퍼프레임 내의 타임 슬롯의 수를 결정한다(단계 S814). 예컨대, 비컨 송수신 제어 유닛(304)에 의해 비컨 기간이 종료되었다고 판정되면, 타임 슬롯수 결정 유닛(306)은 단계 S810에서 다른 무선 통신 장치로부터 수신된 비컨에 기초하여, 슈퍼

프레임 내의 타임 슬롯의 수를 결정한다. 보다 구체적으로, 타임 슬롯수 결정 유닛(306)은 무선 통신 장치가 다른 무선 통신 장치에 데이터를 송신하기 위해 요구하여야 할 타임 슬롯의 수와, 다른 무선 통신 장치가 데이터를 송신하기 위해 요구하는 타임 슬롯의 수를 합하여, 그 합계 값을 슈퍼프레임의 비컨 기간 이외의 타임 슬롯의 수로 결정한다.

[0083] 각 무선 통신 장치는 타임 슬롯 사용 요구가 1 이상인지의 여부를 판정한다(단계 S818). 예컨대, 타임 슬롯수 결정 유닛(306)은 단계 S814에서 결정된 타임 슬롯의 수가 1 이상인지의 여부를 판정한다.

[0084] 단계 S814에서 결정된 타임 슬롯의 수가 1 이상이라고 판정되면(단계 S818: YES), 각 무선 통신 장치(100_n)는 슈퍼프레임을 설정한다(단계 S820). 예컨대, 슈퍼프레임 설정 유닛(310)은 슈퍼프레임에서 비컨 기간 이외의 패킷 송신 기간을 설정한다. 다시 말해, 비컨 주기가 설정된다. 예컨대, 비컨 주기는 무선 통신 장치에 대하여 미리 설정된 우선순위에 따라서, 우선순위가 높은 무선 통신 장치로부터 패킷 송신이 이루어지는 식으로 설정된다.

[0085] 각 무선 통신 장치는 전력 절약화 카운트 값을 제로로 설정한다(단계 S822). 예컨대, 타임 슬롯수 결정 유닛(306)에 의해 타임 슬롯의 수가 1 이상이라고 판정되면, 전력 절약화 모드 제어 유닛은 전력 절약화 카운트 값을 제로로 설정한다. 그 이유는, 전력 절약화 모드는 데이터를 갖지 않는 슈퍼프레임이 미리 정해진 횟수 계속 될 때에 설정되기 때문이다.

[0086] 각 무선 통신 장치(100_n)는 무선 통신 장치가 타임 슬롯 요구를 했는지의 여부를 판정한다(단계 S824). 예컨대, 패킷 송수신 제어 유닛(312)이, 무선 통신 장치가 타임 슬롯 요구를 했는지의 여부를 판정한다.

[0087] 무선 통신 장치가 타임 슬롯을 요구했다고 판정되면(단계 S824: YES), 무선 통신 장치는 그 무선 통신 장치가 데이터를 송신하여야 할 타임 슬롯에서 패킷을 송신한다(단계 S826). 예컨대, 무선 통신 장치가 타임 슬롯을 요구했다고 판정되면, 패킷 송수신 제어 유닛(312)은 무선 통신 장치가 데이터를 송신해야 할 타임 슬롯에서 패킷을 송신한다.

[0088] 한편, 무선 통신 장치가 타임 슬롯 요구를 했다고 판정되지 않고(단계 S824: NO), 단계 S826에서 무선 통신 장치가 패킷을 송신하였다고 판정되면, 무선 통신 장치(100_n)는 슈퍼프레임이 종료될 때까지 대기한다(단계 S828). 예컨대, 패킷 송수신 제어 유닛(312)은 슈퍼프레임이 종료될 때까지 대기한다. 대기 중에, 다른 무선 통신 장치에 의해 송신되는 패킷의 수신처 무선 통신 장치 또는 다른 무선 통신 장치에 송신되어야 하는 패킷을 중계하는 무선 통신 장치는 다른 무선 통신 장치로부터 송신된 패킷을 수신한다. 예컨대, 대기 중에, 패킷 송수신 제어 유닛(312)은, 무선 통신 장치가 다른 통신 장치에 의해 송신된 패킷의 수신처인 경우에, 또는 무선 통신 장치가 다른 무선 통신 장치에 송신되어야 하는 패킷을 중계하는 무선 통신 장치인 경우에, 무선 통신 장치가 다른 무선 통신 장치로부터 송신된 패킷을 수신하도록 제어가 이루어진다.

[0089] 타임 슬롯의 수가 1 이상으로 판정되지 않으면(단계 S818: NO), 무선 통신 장치(100_n)는 전력 절약화 카운트 값이 N인지의 여부를 판정한다(단계 S830). N은 전력 절약화 모드로 천이하기 위한 슈퍼프레임의 수를 나타내며, 미리 설정된다. N은 사용자에게 의해 설정될 수도 있다. 예컨대, 타임 슬롯의 수가 1 이상으로 판정되지 않으면, 다시 말해 무선 통신 네트워크에 속하는 모든 무선 통신 장치가 송신되어야 할 데이터를 갖지 않는 경우, 전력 절약화 모드 제어 유닛(308)은 전력 절약화 카운트 값이 N인지의 여부를 판정한다.

[0090] 전력 절약화 카운트 값이 N으로 판정되면(단계 S830: YES), 무선 통신 장치(100_n)는 전력 절약화 모드로 천이한다(단계 S832). 예컨대, 전력 절약화 카운트 값이 N으로 판정되면, 전력 절약화 모드 제어 유닛(308)은 전력 절약화 모드로 천이한다.

[0091] 전력 절약화 카운트 값이 N으로 판정되지 않으면(단계 S830: NO), 무선 통신 장치(100_n)는 전력 절약화 카운트 값에 1을 더한다(단계 S834). 예컨대, 전력 절약화 카운트 값이 N으로 판정되지 않으면, 전력 절약화 모드 제어 유닛(308)은 전력 절약화 카운트 값에 1을 더한다(단계 S834).

[0092] <변형예 (1)>

[0093] 본 실시형태에 따른 무선 통신 네트워크로서, 피코넷(piconet)이 형성되어, 피코넷 코디네이터(PNC)가 각 무선 통신 장치를 제어하여 타임 슬롯을 할당할 수도 있다.

[0094] 예컨대, 무선 통신 네트워크(150)에 포함되는 모든 무선 통신 장치가 도 3에 나타내는 기능을 가질 필요는 없으

며, 적어도 1개의 무선 통신 장치가 도 3에 나타내는 기능을 갖고 있으면 된다.

- [0095] <무선 통신 장치>
- [0096] 도 9는 피코넷 코디네이트 이외의 무선 통신 장치의 프로토콜 제어 유닛(1022)을 도시하는 기능 블록도이다.
- [0097] 프로토콜 제어 유닛(1022)은 타이머(302)를 포함한다. 타이머(302)는 슈퍼프레임 기간을 관리하기 위한 타이머이다.
- [0098] 프로토콜 제어 유닛(1022)은 비컨 송수신 제어 유닛(304)을 포함한다. 비컨 송수신 제어 유닛(304)은 신호 처리 유닛(1024)과 타이머(302)에 접속된다. 비컨 송수신 제어 유닛(304)은 무선 통신 장치가 속하는 무선 통신 네트워크(150)에 동보될 비컨의 송수신을 제어한다. 보다 구체적으로, 무선 통신 장치가 비컨을 송신하기 위한 타임 슬롯에서 그 무선 통신 장치로부터 다른 무선 통신 장치에 비컨을 송신하게 하고, 무선 통신 장치가 비컨을 다른 무선 통신 장치에 송신하기 위한 그 타임 슬롯 이외의 타임 슬롯에서 비컨을 수신하도록 제어가 이루어진다.
- [0099] 프로토콜 제어 유닛(1022)은 전력 절약화 모드 제어 유닛(308)을 포함한다. 피코넷 코디네이터에 의해 무선 통신 장치가 전력 절약화 모드로 천이된다고 판정되면, 전력 절약화 모드 제어 유닛(308)은 전력 절약화 모드로 천이한다.
- [0100] 프로토콜 제어 유닛(1022)은 패킷 송수신 제어 유닛(312)을 포함한다. 패킷 송수신 제어 유닛(312)은 타이머(302), 비컨 송수신 제어 유닛(304), ROM(106), 및 신호 처리 유닛(1024)에 접속된다. 패킷 송수신 제어 유닛(312)은 무선 통신 장치가 송신되어야 할 데이터를 갖는 경우에, 타임 슬롯을 요구하기 위한 요구 신호를 송신하도록 비컨 송수신 제어 유닛(304)에 지시한다. 무선 통신 장치에 의해 송신되는 데이터는 무선 통신 장치가 송신원이 되는 데이터와, 다른 무선 통신 장치가 송신원이 되는 데이터로서, 상기 무선 통신 장치를 경유하여 다른 무선 통신 장치에 송신되는 데이터를 포함한다. 또한, 패킷 송수신 제어 유닛(312)은 피코넷 코디네이터로부터 통지된 슈퍼프레임에 따라, 타이머(302)로부터 제공된 타이머 값에 기초하여, 무선 통신 장치의 패킷의 송수신을 제어한다. 예컨대, 패킷 송수신 제어 유닛(312)은 무선 통신 장치가 데이터를 송신해야 하는 타임 슬롯에서, ROM(106)으로부터 제공된 송신 데이터 또는 다른 무선 통신 장치로부터 수신된 다른 무선 통신 장치를 수신처로 하는 패킷의 송신에 대해 제어한다. 예컨대, 패킷 송수신 제어 유닛(312)은 송신 데이터를 신호 처리 유닛(1024)에 제공한다. 또한, 예컨대 패킷 송수신 제어 유닛(312)은 다른 무선 통신 장치에 의해 송신되며 무선 통신 장치를 수신처로 하는 데이터의 수신에 대해 제어한다. 또한, 예컨대 패킷 송수신 제어 유닛(312)은 다른 무선 통신 장치에 의해 송신되고 무선 통신 장치를 경유하여 다른 무선 통신 장치를 수신처로 하는 데이터의 수신에 대해 제어한다.
- [0101] <변형예 (2)>
- [0102] 복수의 무선 통신 네트워크가 존재할 경우, 각 무선 통신 네트워크에 있어서 슈퍼프레임에 포함되는 타임 슬롯의 수는 서로 독립적이다. 다시 말해, 무선 통신 네트워크들에 있어서 슈퍼프레임에 포함되는 타임 슬롯의 수는 상이하다.
- [0103] 도 10은 상이한 무선 통신 네트워크에 속하는 무선 통신 장치들 사이에서 통신이 이루어지는 것을 도시하는 개략도이다. 도 10에 도시하는 바와 같이, 무선 통신 네트워크(150₁)는 무선 통신 장치(100₁~100₉)를 포함하고, 무선 통신 네트워크(150₂)는 무선 통신 장치(100₁₀~100₁₆)를 포함하며, 무선 통신 네트워크(150₃)는 무선 통신 장치(100₁₇~100₂₁)를 포함한다.
- [0104] 무선 통신 네트워크(150₁~150₃)에 있어서 각 무선 통신 네트워크에 속하는 무선 통신 장치의 수는 상이할 수 있다. 또한, 무선 통신 네트워크(150₁-150₃)마다, 슈퍼프레임 기간에 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수도 상이할 수 있다. 따라서, 무선 통신 장치에 의해 송신되는 패킷의 수신처가 상이한 무선 통신 네트워크에 속하는 무선 통신 장치인 경우에, 무선 통신 장치들이 서로 동기화될 수 없는 경우가 있을 수 있다. 그 이유는, 무선 통신 네트워크의 무선 통신 장치에 대한 비컨 기간의 개시 시각과, 상이한 무선 네트워크의 무선 통신 장치에 대한 비컨 기간의 개시 시각이 다르기 때문이다.
- [0105] 사무실의 회의실이나 가정집 등의 통신을 고려하면, 무선 통신 네트워크로서 단거리 무선 통신인 무선 PAN을 사용하더라도 약 10 m의 무선 통신 거리를 실현할 수 있기 때문에 문제는 없다.
- [0106] 그러나, 어느 한 무선 통신 네트워크에 속하는 무선 통신 장치가 그 무선 통신 네트워크와 상이한 다른 무선 통

신 네트워크에 속하는 다른 무선 통신 장치에 패킷을 송신하고자 하는 경우가 있다.

[0107] 본 실시형태에 따른 무선 통신 시스템에 있어서, 제1 무선 통신 네트워크에 속하는 적어도 1개의 무선 통신 장치는 제1 무선 통신 네트워크에서 사용되는 통신 프로토콜과 상이한 통신 프로토콜을 사용하여 제2 무선 통신 네트워크에 속하는 다른 무선 통신 장치와 통신을 한다.

[0108] <무선 통신 장치 (1)>

[0109] 도 11은 본 변형예에 따른 무선 통신 장치 (1)를 도시한다. 무선 통신 네트워크에는, 베이스 유닛이 되는 장치가 없고, 무선 통신 장치가 분산 제어를 수행한다. 무선 통신 장치는 도 3을 참조하여 설명한 무선 통신 시스템에서의 프로토콜 변환 유닛(314)을 포함한다.

[0110] 프로토콜 변환 유닛(314)은 패킷 송수신 제어 유닛(312)과 신호 처리 유닛(1024)에 접속된다. 프로토콜 변환 유닛(314)은 무선 통신 네트워크(150)에서 사용되는 통신 프로토콜을, 그 무선 통신 네트워크 및 다른 무선 통신 네트워크에서 공통으로 사용되는 통신 프로토콜로 변환한다. 예컨대, 무선 통신 네트워크(150)에서 사용되는 통신 프로토콜이 UWB이고 이 무선 통신 네트워크와 다른 무선 통신 네트워크에서 공통으로 사용되는 통신 프로토콜이 이더넷인 경우, 프로토콜 변환 유닛(314)은 UWB에서 이더넷으로 프로토콜 변환을 실시한다. 프로토콜 변환된 데이터는 다른 무선 통신 네트워크 내의 무선 통신 장치에 송신된다. 또한, 다른 무선 통신 네트워크로부터 이더넷에 의해 송신된 패킷은 프로토콜 변환 유닛(312)에 의해 UWB로 프로토콜 변환된다. 프로토콜 변환된 패킷의 수신처가 무선 통신 장치 이외의 장치인 경우에, UWB로 프로토콜 변환된 패킷은 신호 처리 유닛(1024)에 의해 변조되고, RF 유닛(1028)에 의해 무선 신호로 변환되어 송신된다.

[0111] <무선 통신 장치 (2)>

[0112] 도 12는 본 변형예에 따른 무선 통신 장치 (2)를 도시한다. 무선 통신 네트워크에는, 베이스 유닛이 되는 장치가 존재하며, 베이스 유닛 이외의 무선 통신 장치는 그 베이스 유닛에 의해 제어된다. 베이스 유닛은 도 11에 도시하는 구성으로서 구성될 수 있다. 베이스 유닛 이외의 각 무선 통신 장치는 도 9를 참조하여 설명한 무선 통신 시스템에서의 프로토콜 변환 유닛(314)을 포함한다.

[0113] 프로토콜 변환 유닛(314)은 패킷 송수신 제어 유닛(312)과 신호 처리 유닛(1024)에 접속된다. 프로토콜 변환 유닛(314)은 무선 통신 네트워크(150)에서 사용되는 통신 프로토콜을 그 무선 통신 네트워크와 다른 무선 통신 네트워크에서 공통으로 사용되는 통신 프로토콜로 변환한다. 예컨대, 무선 통신 네트워크(150)에서 사용되는 통신 프로토콜이 UWB이며, 이 무선 통신 네트워크와 다른 무선 통신 네트워크에서 공통으로 사용되는 통신 프로토콜이 이더넷인 경우, 프로토콜 변환 유닛(314)은 UWB에서 이더넷으로 프로토콜 변환을 실시한다. 프로토콜 변환된 데이터는 다른 무선 통신 네트워크 내의 무선 통신 장치에 송신된다. 또한, 다른 무선 통신 네트워크로부터 이더넷에 의해 송신된 패킷은 프로토콜 변환 유닛(312)에 의해 UWB로 프로토콜 변환된다. 프로토콜 변환된 패킷의 수신처가 무선 통신 장치 이외의 장치인 경우에, UWB로 프로토콜 변환된 패킷은 신호 처리 유닛(1024)에 의해 변조되고, RF 유닛(1028)에 의해 무선 신호로 변환되어 송신된다.

[0114] 본 변형예에 따르면, 무선 통신 네트워크에 속하는 무선 통신 장치는 다른 무선 통신 네트워크에 속하는 다른 무선 통신 장치와 통신해야 하는 경우에, 그와 같은 통신이 이용 가능하게 된다.

[0115] 무선 통신 네트워크에 의해 공통으로 사용되는 통신 프로토콜의 예로서 이더넷을 이용하였지만, 프로토콜은 이더넷에 한정되지 않는다. 다른 프로토콜이 사용될 수도 있다. 예컨대, 무선 LAN이 사용될 수 있다.

[0116] 또한, 어느 한 무선 통신 네트워크에 있어서, 다른 무선 통신 네트워크 내의 무선 통신 장치와 통신할 수 있는 무선 통신 장치는 적어도 하나 존재하면 된다. 그 적어도 하나의 무선 통신 장치는 적어도 2개의 네트워크 인터페이스를 포함한다.

[0117] <변형예 (3)>

[0118] 전술한 실시형태와 변형예에 있어서, 무선 통신 장치는 타임 슬롯의 단위로 송신 요구를 한다. 또한, 타임 슬롯의 시간 단위는 미리 설정된다. 그러나, 각 무선 통신 장치는 요구를 위한 타임 슬롯의 기간을 임의대로 설정할 수 있도록 구성될 수도 있다. 무선 통신 장치에 의해 사용되는 애플리케이션에 따라서, 사이즈가 작은 패킷만 송신되는 경우도 있다. 그와 같은 경우에, 각각 미리 설정된 기간을 갖는 타임 슬롯의 단위로 송신 요구가 이루어지더라도, 타임 슬롯의 일부 동안에만 데이터가 송신되는 경우도 있을 수 있다. 예컨대, 비컨 송수신 제어 유닛(304)은 송신되어야 할 데이터가 존재하는 경우에, 타임 슬롯의 기간을 지정할 수 있다. 본 변형예에 따르면, 요구되는 타임 슬롯의 기간을 임의대로 설정할 수 있기 때문에, 용장 시간이 더욱 단축되어 스루풋이 향상될 수

있다.

- [0119] 실시형태 및 변형예에 따르면, 무선 통신 장치가 제공된다.
- [0120] 이 무선 통신 장치는,
- [0121] 다른 무선 통신 장치에 의해 송신된 비컨에 포함되며 상기 다른 무선 통신 장치가 데이터를 송신하기 위해 요구하는 타임 슬롯의 수와, 데이터를 송신하기 위해 상기 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수의 합계에 기초하여, 비컨을 송신하기 위한 비컨 주기를 결정하도록 구성되는 비컨 주기 결정 유닛과,
- [0122] 상기 비컨 주기 결정 유닛에 의해 결정된 비컨 주기에 따라서, 타임 슬롯에서 패킷을 송신하며 그 송신용 타임 슬롯과 상이한 타임 슬롯에서 다른 무선 통신 장치로부터 패킷을 수신하게 상기 무선 통신 장치를 제어하도록 구성되는 패킷 송수신 제어 유닛을 포함한다.
- [0123] 무선 통신 장치는, 상기 비컨 주기에 포함되는 복수의 타임 슬롯 중, 비컨 송신용 타임 슬롯에서 비컨을 송신하고, 비컨 수신용의 상이한 타임 슬롯에서 다른 무선 통신 장치로부터 비컨을 수신하게 상기 무선 통신 장치를 제어하도록 구성되는 비컨 송수신 제어 유닛을 더 포함한다.
- [0124] 무선 통신 장치에 따르면, 1 슈퍼프레임 기간에서, 무선 네트워크에 참가하는 전체 무선 통신 장치가 패킷 송신을 할 수 있다. 다시 말해, 패킷 송신이 이루어지지 않는 기간은 발생하지 않는다. 패킷 송신이 이루어지지 않는 기간이 발생하지 않기 때문에, 무선 네트워크 전체의 패킷 전송 효율이 향상한다.
- [0125] 무선 통신 장치는, 상기 비컨 주기 결정 유닛에 의해 산출된 타임 슬롯의 수가 제로인 비컨 주기가 미리 정해진 횟수 계속될 때에, 상기 무선 통신 장치를 전력 절약화 모드로 천이시키도록 구성되는 전력 절약화 모드 제어 유닛을 더 포함한다.
- [0126] 무선 통신 장치에 따르면, 패킷 통신이 이루어지지 않는 기간에는 무선 통신 장치가 전력 절약화 모드로 천이한다. 전력 절약화 모드로 천이함으로써, 각 무선 통신 장치의 전력 소비량을 저감할 수 있다. 그러므로, 무선 통신 네트워크의 전체 전력 소비량을 저감할 수 있다.
- [0127] 무선 통신 장치에 있어서, 비컨 주기 결정 유닛은 다른 무선 통신 네트워크에 설정되는 비컨 주기와 상이하도록 비컨 주기를 결정할 수 있다.
- [0128] 또한, 무선 통신 장치는,
- [0129] 그 무선 통신 장치가 속하는 무선 통신 네트워크에 의해 사용되는 통신 프로토콜로부터, 상기 무선 통신 네트워크와 상기 다른 무선 통신 네트워크에서 공통으로 사용되는 통신 프로토콜로, 송신되는 패킷의 통신 프로토콜을 변환하도록 구성되는 프로토콜 변환 유닛을 포함할 수 있고,
- [0130] 상기 패킷 송수신 제어 유닛은 상기 프로토콜 변환 유닛에 의해 프로토콜 변환된 패킷을 상기 다른 무선 통신 네트워크에 송신한다.
- [0131] 무선 통신 장치에 따르면, 무선 서브네트워크들 간의 패킷 송수신이 이용 가능해져서, 통신 네트워크 범위가 확대될 수 있다.
- [0132] 무선 통신 장치에 있어서, 타임 슬롯의 기간은 변경 가능하다.
- [0133] 일부 애플리케이션에서는, 미리 정해진 양의 소형 패킷이 송신되는 경우가 있을 수 있다. 그 경우에, 무선 통신 장치에 따르면, 각 타임 슬롯의 기간을 짧게 함으로써, 통신이 이루어지지 않는 타임 슬롯의 용장 시간을 없앨 수 있다. 따라서, 패킷 송신 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0134] 본 실시형태 및 변형예에 따르면, 무선 통신 장치에 의해서 실행되는 무선 통신 방법이 제공된다.
- [0135] 무선 통신 장치에 의해 실행되는 무선 통신 방법은,
- [0136] 다른 무선 통신 장치에 의해 송신된 비컨에 포함되며 상기 다른 무선 통신 장치가 데이터를 송신하기 위해 요구하는 타임 슬롯의 수와, 데이터를 송신하기 위해 상기 무선 통신 장치에 의해 요구되는 타임 슬롯의 수의 합계에 기초하여, 비컨을 송신하기 위한 비컨 주기를 결정하는 비컨 주기 결정 단계와,
- [0137] 비컨 주기 결정 단계에서 결정된 비컨 주기에 따라서, 타임 슬롯에서 패킷을 송신하고 그 송신용 타임 슬롯과 상이한 타임 슬롯에서 다른 무선 통신 장치로부터 패킷을 수신하도록 상기 무선 통신 장치를 제어하는 패킷 송수신 제어 단계를 포함한다.

[0138] 특정 실시형태를 참조하여 본 발명을 설명하였지만, 이들 실시형태는 단순한 예시이며, 당업자에게는 다양한 변형예, 수정예, 대체예, 치환예 등이 착상될 것이다. 설명의 편의상, 본 발명의 실시형태에 따른 장치는 기능적인 블록도를 참조하여 설명되었지만, 그와 같은 장치는 하드웨어로, 소프트웨어로 또는 이들의 조합으로 실현될 수도 있다. 본 발명은 진술한 실시형태에 한정되지 않고, 본 발명의 사상에서 이탈하지 않고서, 다양한 변형예, 수정예, 대체예, 치환예 등을 포함하는 것이 의도된다.

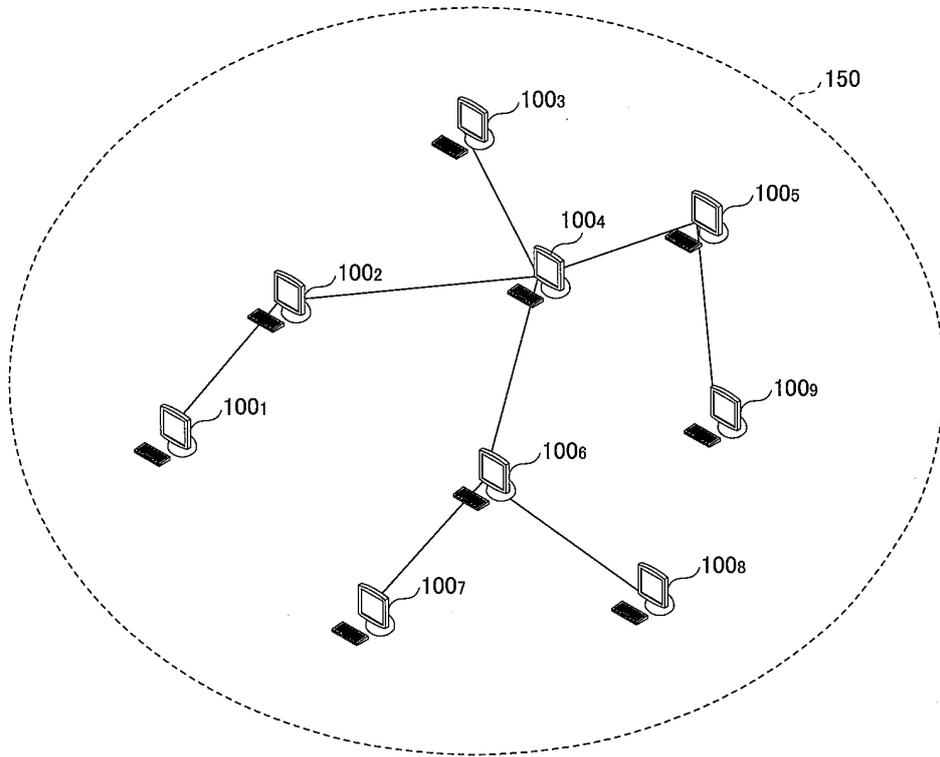
[0139] 본 출원은 2010년 3월 10일에 출원한 일본 우선권 출원 제2010-052572호에 기초하며, 이 우선권 출원의 전체 내용은 여기에서의 인용에 의해 본 명세서에 원용된다.

부호의 설명

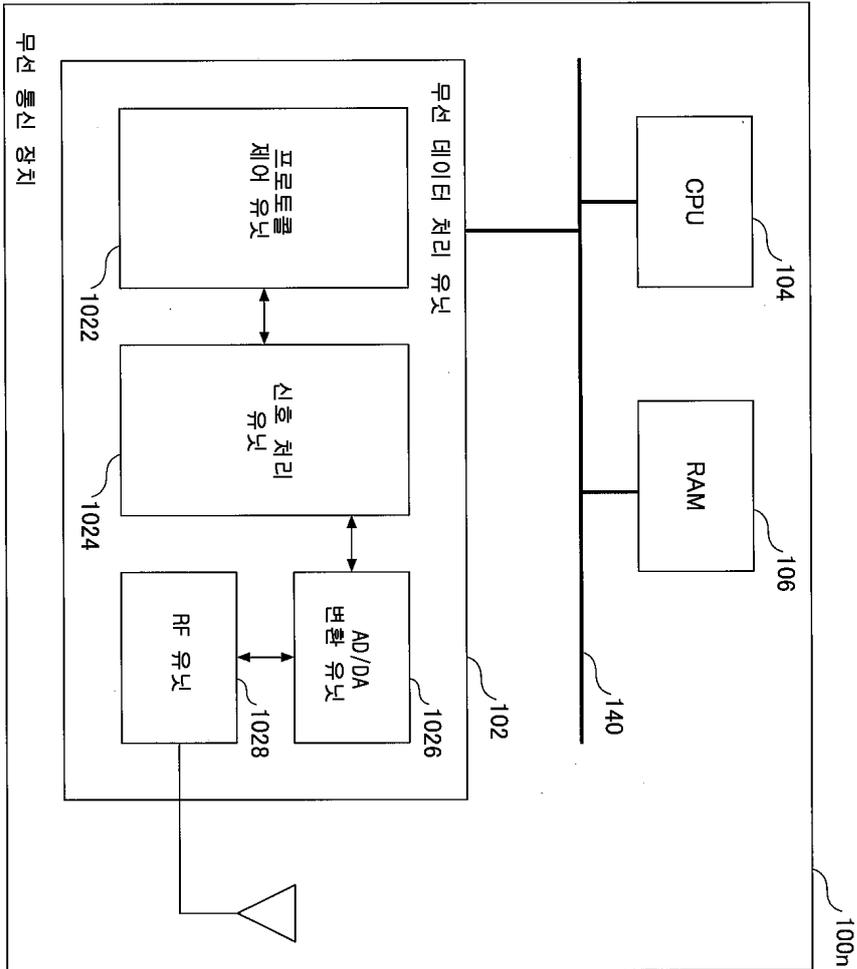
- [0140] 100_n(n은 0보다 큰 정수): 무선 통신 장치 102: 무선 데이터 처리 유닛
 1022: 프로토콜 제어 유닛 1024: 신호 처리 유닛
 1026: AD/DA 변환 유닛
 1028: RF(Radio Frequency) 유닛 104: 중앙 처리 장치(CPU)
 106: RAM 140: 버스
 150_m(m은 0보다 큰 정수): 무선 통신 네트워크
 302: 타이머 304: 비컨 송수신 제어 유닛
 306: 타임 슬롯수 결정 유닛
 308: 전력 절약화 모드 제어 유닛 310: 슈퍼프레임 설정 유닛
 312: 패킷 송수신 제어 유닛 314: 프로토콜 변환 유닛

도면

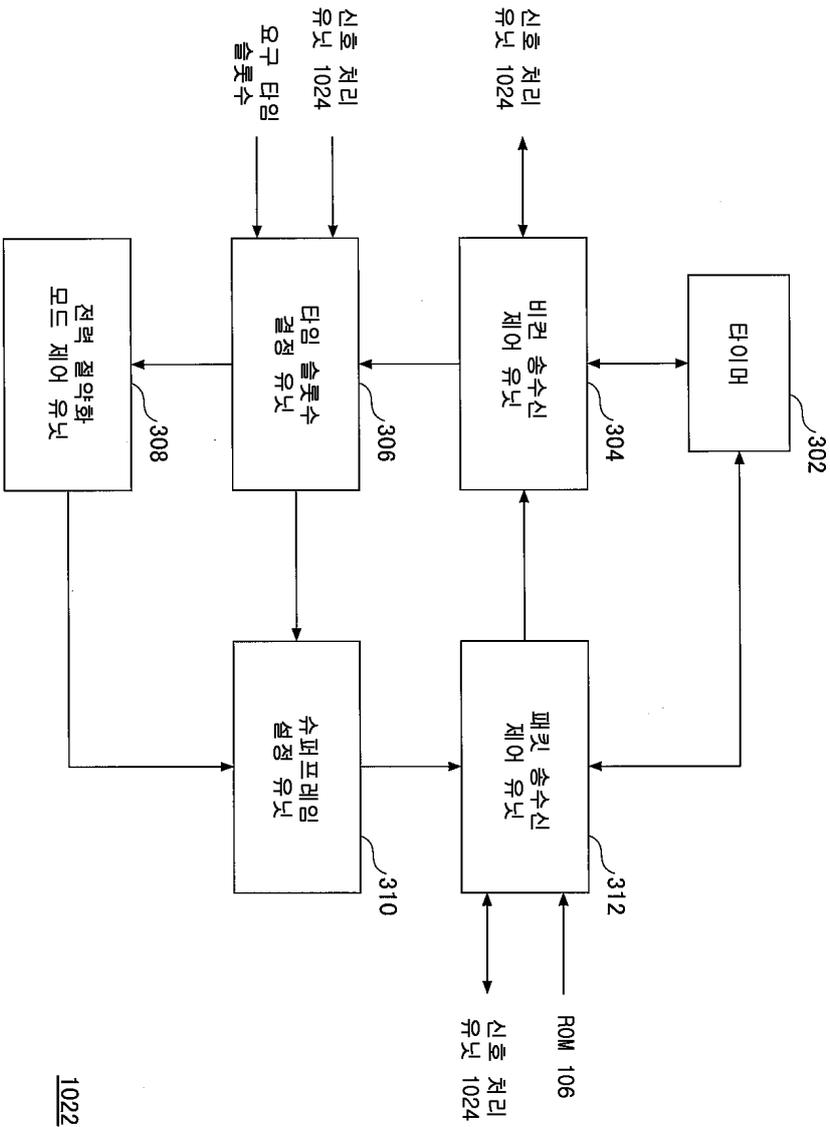
도면1



도면2

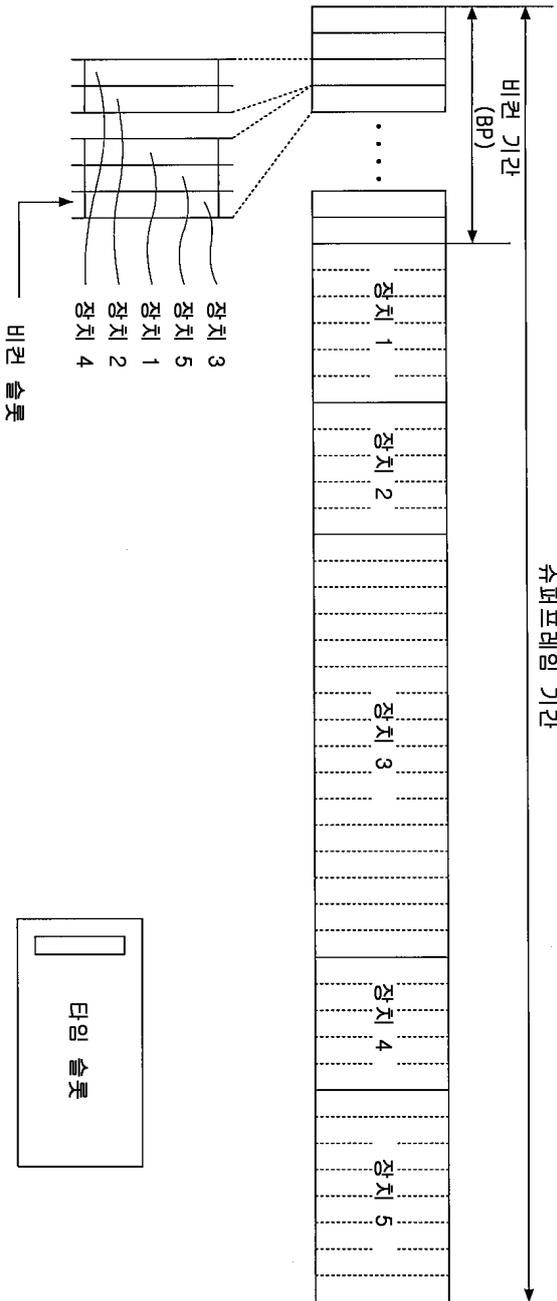


도면3

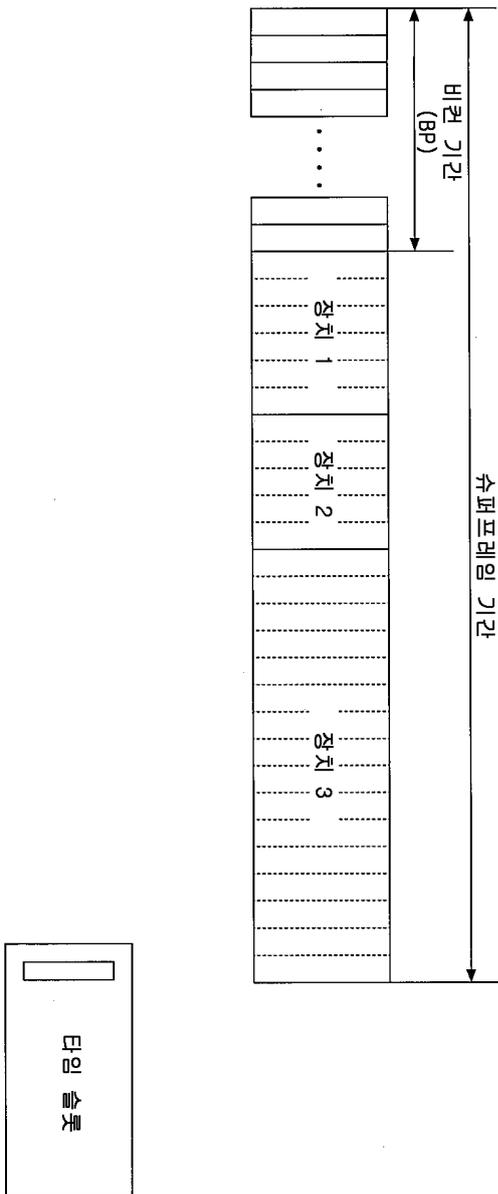


1022

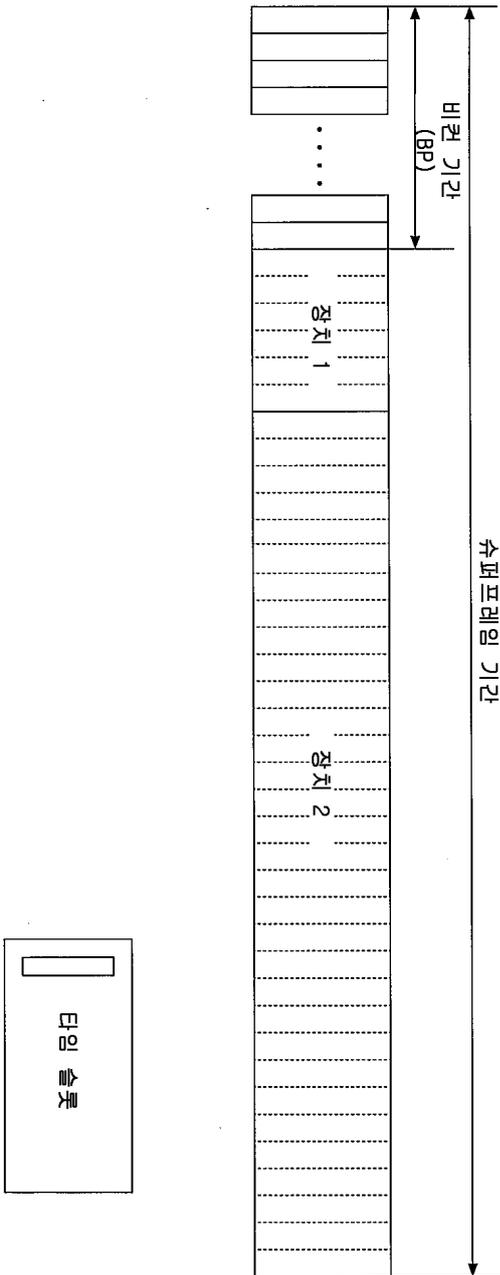
도면4



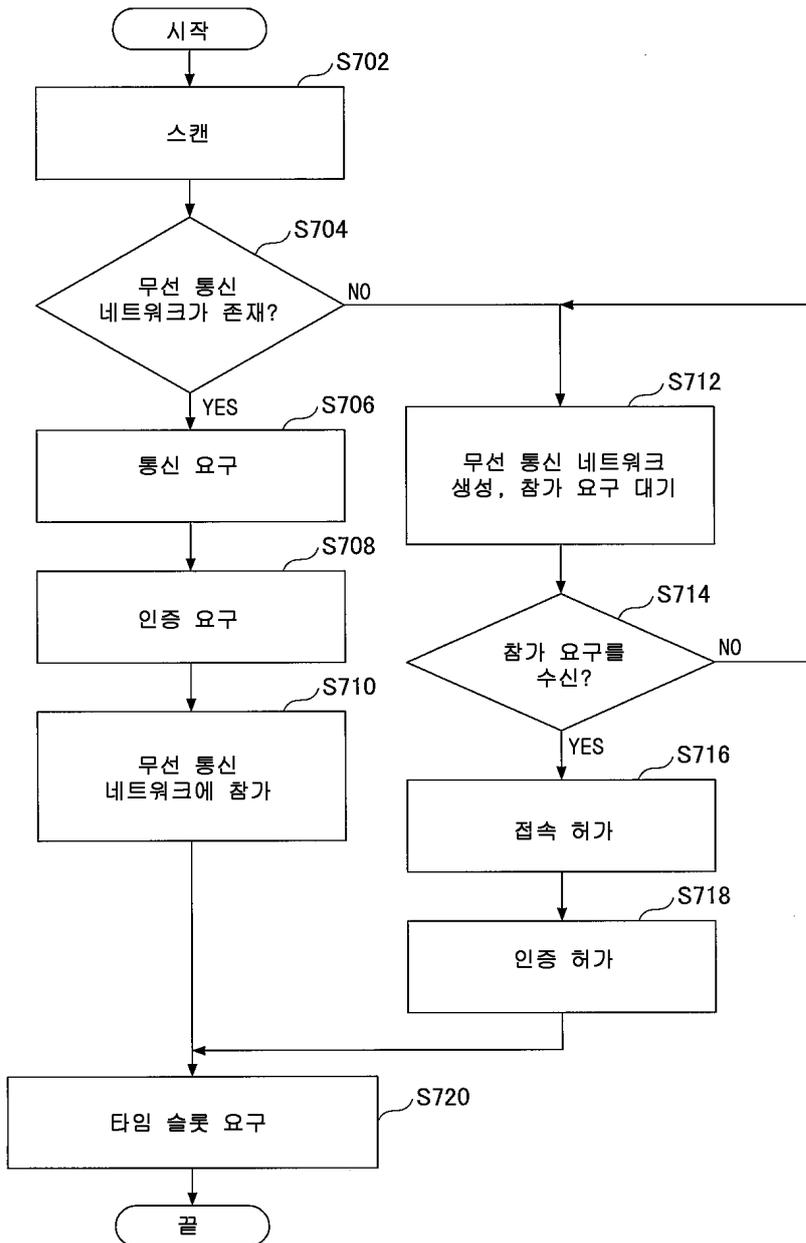
도면5



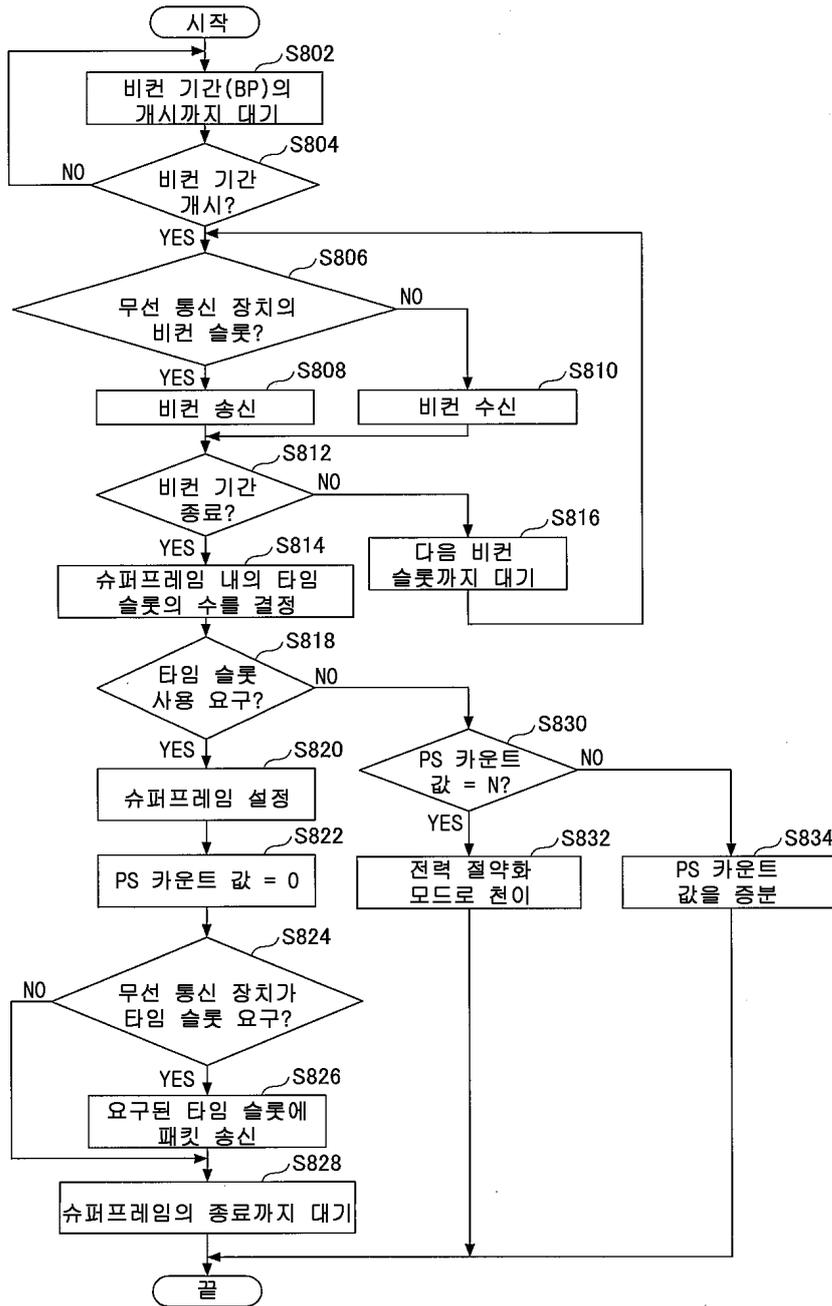
도면6



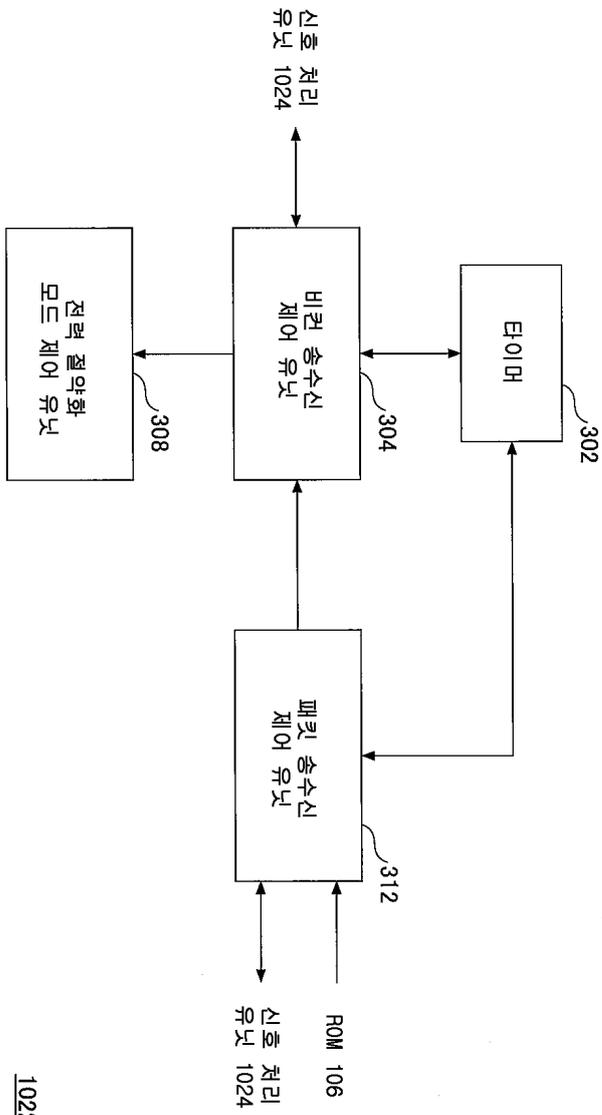
도면7



도면8

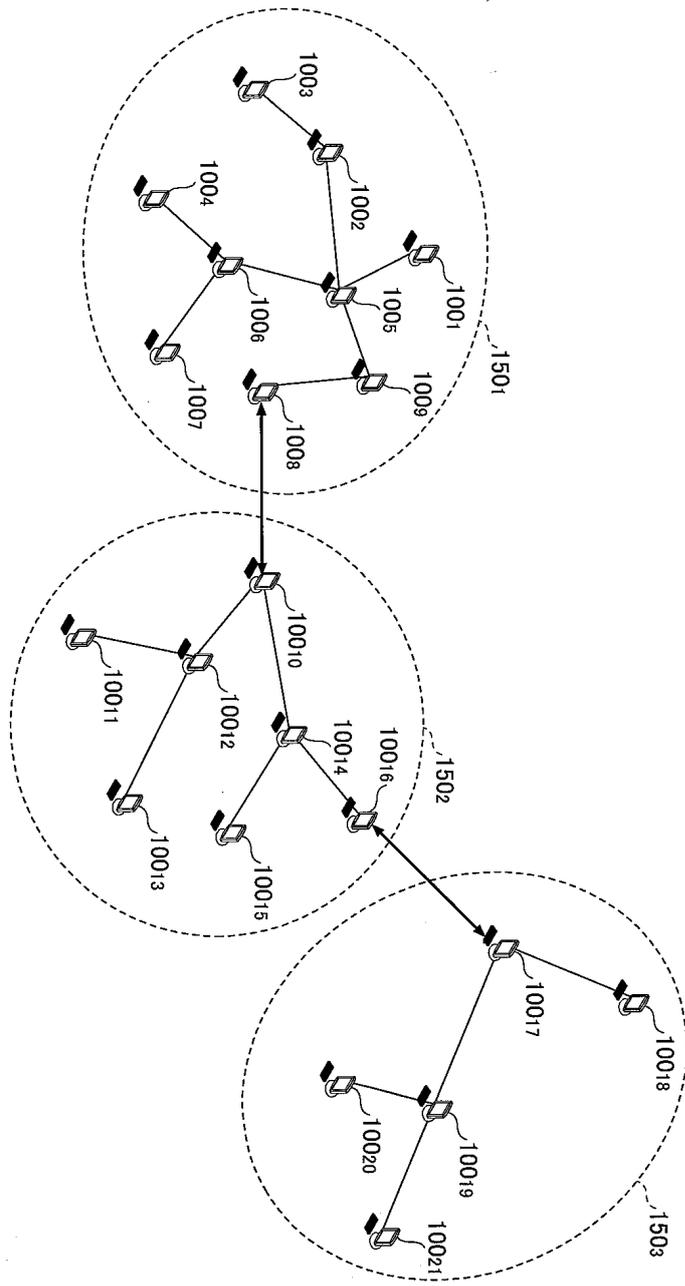


도면9

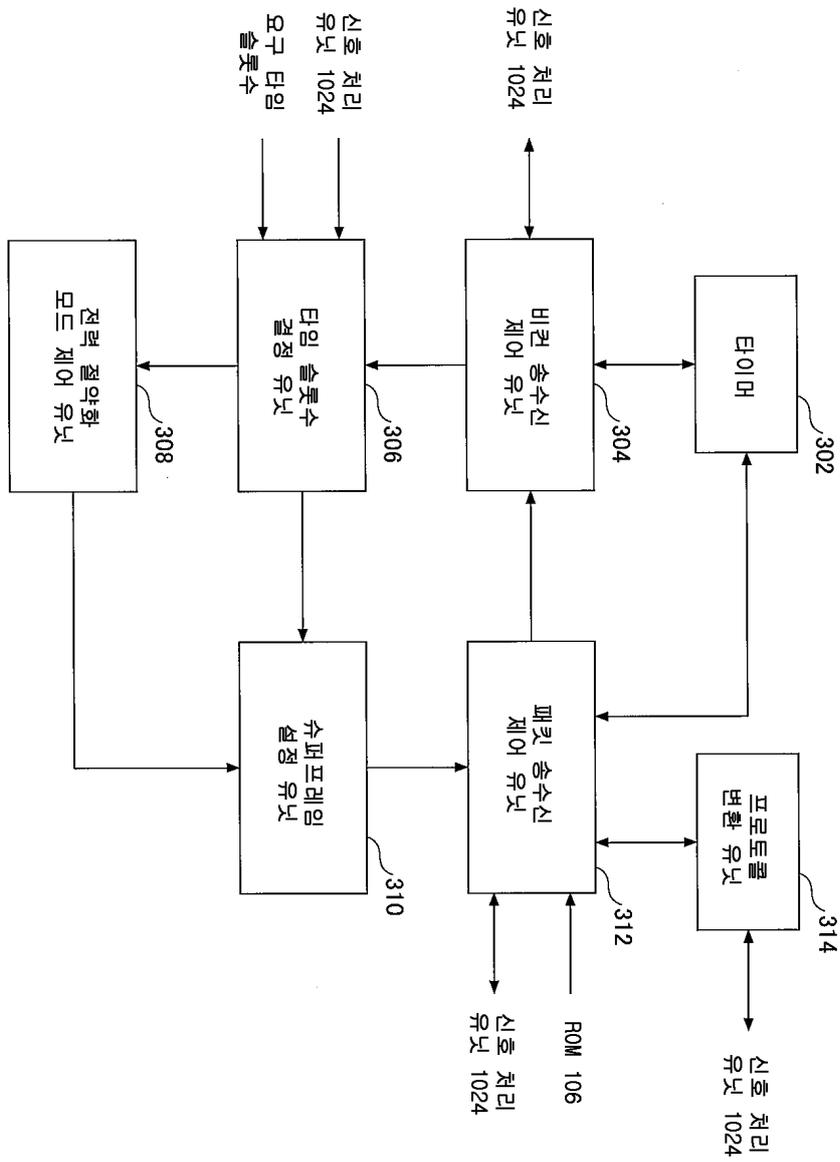


1022

도면10



도면11



도면12

