



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년01월13일  
 (11) 등록번호 10-1105504  
 (24) 등록일자 2012년01월05일

- (51) Int. Cl.  
**H04B 1/16** (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2005-0002096  
 (22) 출원일자 2005년01월10일  
 심사청구일자 2009년12월04일  
 (65) 공개번호 10-2005-0074899  
 (43) 공개일자 2005년07월19일  
 (30) 우선권주장 JP-P-2004-00006756 2004년01월14일 일본(JP)  
 (56) 선행기술조사문헌 JP2002237771 A\*  
 JP2002300098 A\*  
 JP2003283399 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
**소니 주식회사**  
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
- (72) 발명자  
**모리노부유키**  
 일본 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6-7-35 소니 가부시키 가이사내
- (74) 대리인  
**최달용**

전체 청구항 수 : 총 7 항

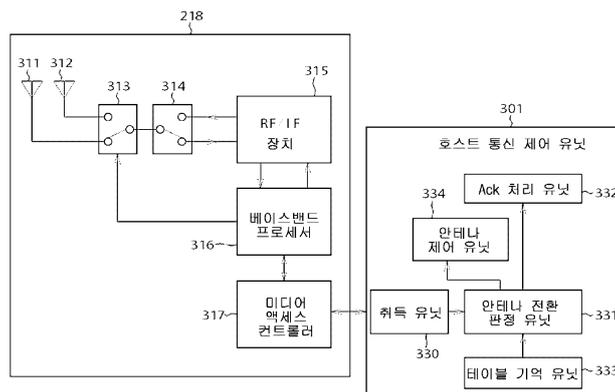
심사관 : 천대녕

**(54) 수신 장치 및 수신 방법, 및 프로그램**

**(57) 요약**

본 발명에 따른 수신 장치는, 상기 제 1의 안테나 및 제 2의 안테나 중 한 안테나를 통해 수신되는 상기 전파의 수신 레벨, 및 상기 전파에 포함되며 상기 전파를 송신하는 송신 장치에 의해 설정되는 상기 전파의 전송 속도를 나타내는 전송율을 취득하는 취득 유닛과; 복수의 전송율 각각에 대한 패킷 에러율이 약 0%가 되는 수신 레벨의 범위를 기억하는 기억 유닛과; 상기 전송율에 대응하며 상기 기억 유닛에 기억되어 있는 수신 레벨의 범위 및 상기 수신 레벨에 근거하여, 상기 한 안테나에서 다른 안테나로의 전환 여부를 판정하는 판정 유닛; 및 상기 판정 유닛이 상기 다른 안테나로의 전환이 수행되어야 한다고 판정하는 경우, 상기 한 안테나를 통해 수신되는 상기 전파의 패킷과는 상이한 패킷의 상기 전파를 상기 다른 안테나를 통해 수신하도록 상기 안테나의 전환을 제어하는 제어 유닛을 포함한다.

**대표도**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

제 1의 안테나 또는 제 2의 안테나를 통하여 전파를 수신하는 수신 장치에 있어서,

상기 제 1의 안테나 또는 제 2의 안테나중 한쪽을 통하여 수신된 상기 전파에 포함되는 프리앰블 필드와 SIGNAL 필드와 데이터 필드로 이루어지는 패킷을 처리 대상으로 하여, 상기 한쪽의 안테나에 대한 수신 레벨, 및 상기 처리 대상에 격납되어 있는, 상기 전파를 송신하는 송신 장치에 의해 설정된 상기 전파의 전송 속도를 나타내는 전송 레이트에 관한 비트 정보를 취득하는 취득 수단과,

복수의 전송 레이트마다, 패킷의 에러가 0%가 되는 수신 레벨의 범위를 기억하는 기억 수단과,

상기 처리 대상에 관한, 상기 전송 레이트에 대응하는, 상기 기억 수단에 기억되어 있는 수신 레벨의 범위, 및 상기 수신 레벨에 의거하여, 상기 한쪽의 안테나를 다른쪽의 안테나로 전환하는지의 여부를 판정하는 판정 수단과,

상기 판정 수단에 의해 상기 다른쪽의 안테나로 전환한다고 판정된 경우, 상기 처리 대상의 데이터 필드의 수신 종료 타이밍과, 그 처리 대상의 다음에 수신되는 패킷의 프리앰블 필드의 수신 시작 타이밍과의 사이의 기간에서, 상기 전파를 상기 다른쪽의 안테나를 통하여 수신하도록, 상기 안테나의 변경을 제어하는 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 수신 장치.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 판정 수단은, 상기 수신 레벨이 상기 범위 내인 경우, 상기 다른쪽의 안테나로 전환하지 않는다고 판정하고, 상기 수신 레벨이 상기 범위 내가 아닌 경우, 상기 다른쪽의 안테나로 전환한다고 판정하고,

상기 취득 수단은,

상기 패킷의 각각을 상기 처리 대상으로 하고,

PLCP 프리앰블 필드를 상기 프리앰블 필드로 하고, PLCP 헤더를 상기 SIGNAL 필드로 하여, PSDU를 상기 데이터 필드로 하는 패킷으로서, 상기 제 1의 안테나 또는 제 2의 안테나중 한쪽을 통하여 수신된 상기 전파에 포함된 패킷도, 또한 상기 처리 대상으로 하는 것을 특징으로 하는 수신 장치.

**청구항 3**

제 2항에 있어서,

상기 제어 수단에 의해 상기 다른쪽의 안테나로 전환이 제어된 경우,

상기 취득 수단은, 상기 다른쪽의 안테나를 통하여 수신된 상기 전파에 포함되는 프리앰블 필드와 SIGNAL 필드와 데이터 필드로 이루어지는 패킷을 새로운 처리 대상으로 하여, 상기 다른쪽의 안테나에 대한 수신 레벨, 및 상기 새로운 처리 대상에 격납되어 있는, 전송 속도를 나타내는 전송 레이트에 관한 비트 정보를 취득하고,

상기 판정 수단은, 상기 다른쪽의 안테나에 대한 상기 수신 레벨이 상기 범위 내가 아닌 경우중에서, 상기 한쪽의 안테나에 대한 상기 수신 레벨이 상기 다른쪽의 안테나에 대한 상기 수신 레벨보다 상기 범위에 가까운 때에는 상기 한쪽의 안테나로 전환한다고 판정하고, 상기 한쪽의 안테나에 대한 상기 수신 레벨이 상기 다른쪽의 안테나에 대한 상기 수신 레벨보다 상기 범위에 가깝지 않은 때에는 상기 한쪽의 안테나로 전환하지 않는다고 판정하는 것을 특징으로 하는 수신 장치.

**청구항 4**

제 1항에 있어서,

상기 판정 수단에 의해 상기 한쪽의 안테나를 다른쪽의 안테나로 전환한다고 판정된 경우, 상기 송신 장치에, 송신하는 상기 전파의 전송 레이트를 내리도록 요구하는 요구 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 수신 장

치.

**청구항 5**

제 1의 안테나 또는 제 2의 안테나를 통하여 전파를 수신하는 수신 장치의 수신 방법에 있어서,

상기 제 1의 안테나 또는 제 2의 안테나중 한쪽을 통하여 수신된 상기 전파에 포함되는 프리앰블 필드와 SIGNAL 필드와 데이터 필드로 이루어지는 패킷을 처리 대상으로 하여, 상기 한쪽의 안테나에 대한 수신 레벨, 및 상기 처리 대상에 격납되어 있는, 상기 전파를 송신하는 송신 장치에 의해 설정된 상기 전파의 전송 속도를 나타내는 전송 레이트에 관한 비트 정보를 취득하는 취득 스텝과,

기억되어 있는, 상기 처리 대상에 관한, 상기 전송 레이트에 대응하는, 패킷의 에러가 0%가 되는 수신 레벨의 범위, 및 상기 수신 레벨에 의거하여, 상기 한쪽의 안테나를 다른쪽의 안테나로 전환하는지의 여부를 판정하는 판정 스텝과,

상기 판정 스텝의 처리에 의해 상기 다른쪽의 안테나로 전환한다고 판정된 경우, 상기 처리 대상의 데이터 필드의 수신 종료 타이밍과, 그 처리 대상의 다음에 수신되는 패킷의 프리앰블 필드의 수신 시작 타이밍과의 사이의 기간에서, 상기 전파를 상기 다른쪽의 안테나를 통하여 수신하도록, 상기 안테나의 전환을 제어하는 제어 스텝을 포함하는 것을 특징으로 하는 수신 방법.

**청구항 6**

제 1의 안테나 또는 제 2의 안테나를 통하여 전파를 수신하는 처리를 제어하는 프로그램이 기록된 기록매체로서,

상기 제 1의 안테나 또는 제 2의 안테나중 한쪽을 통하여 수신된 상기 전파에 포함되는 프리앰블 필드와 SIGNAL 필드와 데이터 필드로 이루어지는 패킷을 처리 대상으로 하여, 상기 한쪽의 안테나에 대한 수신 레벨, 및 상기 처리 대상에 격납되어 있는, 상기 전파를 송신하는 송신 장치에 의해 설정된 상기 전파의 전송 속도를 나타내는 전송 레이트에 관한 비트 정보를 취득하는 취득 스텝과,

기억되어 있는, 상기 처리 대상에 관한, 상기 전송 레이트에 대응하는, 패킷의 에러가 0%가 되는 수신 레벨의 범위, 및 상기 수신 레벨에 의거하여, 상기 한쪽의 안테나를 다른쪽의 안테나로 전환하는지의 여부를 판정하는 판정 스텝과,

상기 판정 스텝의 처리에 의해 상기 다른쪽의 안테나로 전환한다고 판정된 경우, 상기 처리 대상의 데이터 필드의 수신 종료 타이밍과, 그 처리 대상의 다음에 수신되는 패킷의 프리앰블 필드의 수신 시작 타이밍과의 사이의 기간에서, 상기 전파를 상기 다른쪽의 안테나를 통하여 수신하도록, 상기 안테나의 변경을 제어하는 제어 스텝을 포함하는 처리를 컴퓨터에 실행시키는 것을 특징으로 하는 프로그램이 기록된 기록매체.

**청구항 7**

제 4항에 있어서,

상기 요구 수단에 의해 상기 전송 레이트를 내리도록 요구한 후, 전송 레이트가 내려간 경우에, 상기 판정 수단에 의해 다시 판정을 행하는 것을 특징으로 하는 수신 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

[0029] 기술 분야

[0030] 본 발명은, 수신 장치와 수신 방법, 및 프로그램에 관한 것으로, 특히, 2개의 안테나의 어느 한 쪽을 이용하여 전파를 수신한 경우에 있어서, 안테나의 제어를 용이하게, 또한 최적으로 할 수 있도록 한 수신 장치와 수신 방법, 및 프로그램에 관한 것이다.

- [0031] 배경 기술
- [0032] 종래의 다이버시티 안테나를 제어하는 무선 LAN(Local Area Network) 장치를, 도 1을 참조하여 설명한다.
- [0033] 무선 LAN 장치(10)는, 퍼스널 컴퓨터에 내장되는 호스트 통신 제어 유닛(11)과 접속되어 있다. 무선 LAN 장치(10)에는, 안테나(21), 안테나(22), 다이버시티 안테나 전환용 스위치(23), 송수신 전환용 스위치(24), RF(Radio Frequency)/IF(Intermediate Frequency) 장치(25), 베이스밴드 프로세서(26), 및 미디어 액세스 컨트롤러(27)가 마련되어 있다.
- [0034] 다이버시티 안테나 전환용 스위치(23)는, 각 수신 패킷의 프리앰블 신호 기간 중에, 안테나(21)와 안테나(22)를 전환하여, 각각의 안테나를 이용하여 프리앰블 신호를 수신한다.
- [0035] RF/IF 장치(25)는, 각 안테나로 수신한 신호 중, 소정의 주파수 대역의 성분으로 된 RF 신호를 취득함과 동시에, RF 신호를 증폭, 주파수 변환, 및 대역 제한하여 IF 레벨 검파 신호를 취득하고, IF 레벨 검파 신호를 베이스밴드 프로세서(26)에 공급한다. 베이스밴드 프로세서(26)는, 각 안테나의 IF 레벨(신호 강도)을 비교하고, 보다 레벨이 높은 안테나를 선택하도록, 다이버시티 안테나 전환용 스위치(23)를 제어한다. 이것에 의해, 수신 패킷의 프리앰블 신호 기간 후에는, 다이버시티 안테나 전환용 스위치(23)에 의해 선택된 안테나에 의해 데이터가 수신된다.
- [0036] 이와 같이, 무선 LAN 장치(10)가, 2개의 안테나에 있어서 수신 패킷의 신호 강도를 판단하여, IF 레벨보다 높은 안테나로 패킷을 수신하도록 하고 있다.
- [0037] 또, 예를 들면, 특허 문헌 1(일본 특개2000-41020호)에는, OFDM(직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing))의 고주파 신호를, OFDM 구성하는 각 반송파의 신호로 분리하는 회로를 2조 설치하고, 이 2 쌍의 회로로부터 출력된 신호 중, 진폭이 큰 신호가 합성 회로에서 선택되는 것이 개시되어 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- [0038] 그렇지만, 도 1에 나타나는 무선 LAN 장치(10)로는, 수신 패킷마다 2개의 안테나로 신호 강도를 확인하고 있기 때문에, 안테나를 바꾸기 위한 고속의 스위치를 사용할 필요가 있고, 그 제어도 정상적으로 고속으로 할 필요가 있기 때문에, 제어 장치에 큰 부하가 걸린다는 과제가 있다.
- [0039] 또, 예를 들면, OFDM 변조를 사용하는 IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.11a 나 IEEE 802.11g의 데이터부 이외의 길이(프리앰블 길이+헤더의 길이)는 16 $\mu$ s인데, 이것은 데이터부 이외의 길이(프리앰블 길이+헤더의 길이)가 192 $\mu$ s인 CCK(Complementary Code Keying) 변조를 사용하는 IEEE 802.11b와 비교하여 상당히 짧다. IEEE 802.11a에서와 같이, 프리앰블 길이가 짧은 경우, 도 1에 나타나는 무선 LAN 장치(10) 및 특허 문헌 1에 개시되어 있는 방법으로는, 프리앰블 신호 기간 중에 양쪽의 안테나의 레벨을 확인하는 것이 곤란하다.
- [0040] 또한, 도 1에 나타나는 무선 LAN 장치(10) 및 특허 문헌 1에 개시되어 있는 방법으로는, 항상 수신 레벨이 높은 신호를 선택하도록 하고 있지만, 수신 레벨이 어느 정도 이상 높아진 경우, RF/IF 장치(25)에 내장된 LNA(Low Noise Amplifier)등의 수신 회로에 왜곡이 생기고, 그 결과 패킷 에러가 발생할 수 있다. 즉, 통신을 행하는 상대방의 무선 LAN 장치가 근거리에서 있는 경우에는, 반드시 수신 레벨이 높은 안테나를 선택한 것이 바람직한 것은 아니다.
- [0041] 본 발명은 이와 같은 상황을 감안하여 이루어진 것으로, 다이버시티 안테나를, 용이하게 그리고 최적으로 제어하는 것이 본 발명의 목적이다.

**발명의 구성 및 작용**

- [0042] 본 발명의 일 양상에 따르면, 제 1의 안테나 및 제 2의 안테나 중 하나를 통해 전파를 수신하는 수신 장치가 제공되는데, 상기 수신 장치는:
- [0043] 상기 제 1의 안테나 및 제 2의 안테나 중 한 안테나를 통해 수신되는 상기 전파의 수신 레벨, 및 상기 전파에 포함되며 상기 전파를 송신하는 송신 장치에 의해 설정되는 상기 전파의 전송 속도를 나타내는 전송율을 취득하는 취득 유닛과;
- [0044] 복수의 전송율 각각에 대한 패킷 에러율이 약 0%가 되는 수신 레벨의 범위를 기억하는 기억 유닛과;

- [0045] 상기 전송율에 대응하며 상기 기억 유닛에 기억되어 있는 수신 레벨의 범위 및 상기 수신 레벨에 근거하여, 상기 한 안테나에서 다른 안테나로의 전환 여부를 판정하는 판정 유닛; 및
- [0046] 상기 판정 유닛이 상기 다른 안테나로의 전환이 수행되어야 한다고 판정하는 경우, 상기 한 안테나를 통해 수신되는 상기 전파의 패킷과는 상이한 패킷의 상기 전파를 상기 다른 안테나를 통해 수신하도록 상기 안테나의 전환을 제어하는 제어 유닛을 포함한다.
- [0047] 본 발명의 다른 양상에 따르면, 제 1의 안테나 및 제 2의 안테나 중 하나를 통해 전파를 수신하는 수신 장치의 수신 방법이 제공되는데, 상기 수신 방법은:
- [0048] 상기 제 1의 안테나 및 제 2의 안테나 중 한 안테나를 통해 수신되는 상기 전파의 수신 레벨, 및 상기 전파에 포함되며 상기 전파를 송신하는 송신 장치에 의해 설정되는 상기 전파의 전송 속도를 나타내는 전송율을 취득하는 취득 단계와;
- [0049] 기억 되고 있는 상기 전송율에 대응하는 패킷 에러율이 약 0%인 수신 레벨의 범위, 및 상기 수신 레벨에 기초하여 상기 한 안테나에서 상기 다른 안테나로의 전환 여부를 판정하는 판정 단계; 및
- [0050] 상기 판정 단계의 처리에 의해 상기 다른 안테나로의 전환이 수행되어야 한다고 판정되는 경우, 상기 한 안테나를 통해 수신되는 상기 전파의 패킷과는 상이한 패킷의 상기 전파를 상기 다른 안테나를 통해 수신하도록 상기 안테나의 전환을 제어하는 제어 단계를 포함한다.
- [0051] 본 발명의 또 다른 양상에 따르면, 제 1의 안테나 및 제 2의 안테나 중 하나를 통해 전파를 수신하는 처리를 제어하며 상기 처리를 컴퓨터가 수행하도록 하는 프로그램이 제공되는데:
- [0052] 상기 처리는:
- [0053] 상기 제 1의 안테나 및 제 2의 안테나 중 한 안테나를 통해 수신되는 상기 전파의 수신 레벨, 및 상기 전파에 포함되며 상기 전파를 송신하는 송신 장치에 의해 설정되는 상기 전파의 전송 속도를 나타내는 전송율을 취득하는 취득 단계와;
- [0054] 기억 되고 있는 상기 전송율에 대응하는 패킷 에러율이 약 0%인 수신 레벨의 범위, 및 상기 수신 레벨에 기초하여 상기 한 안테나에서 상기 다른 안테나로의 전환 여부를 판정하는 판정 단계; 및
- [0055] 상기 판정 단계의 처리에 의해 상기 다른 안테나로의 전환이 수행되어야 한다고 판정되는 경우, 상기 한 안테나를 통해 수신되는 상기 전파의 패킷과는 상이한 패킷의 상기 전파를 상기 다른 안테나를 통해 수신하도록 상기 안테나의 전환을 제어하는 제어 단계를 포함한다.
- [0056] 본 발명의 양호한 실시예를 예로서 도시하는 도면과 연계한 하기의 설명으로부터 본 발명의 상기 및 다른 목적, 특징 및 이점이 명확해질 것이다.
- [0057] 발명을 실시하기 위한 최선의 형태
- [0058] 이하에 본 발명의 실시의 형태를 설명하지만, 본 명세서에 기재된 발명과, 본 발명의 실시의 형태와의 대응 관계를 예시하면, 다음과 같다. 이 기재는, 본 명세서에 기재되어 있는 발명을 지지하는 실시의 형태가, 본 명세서에 기재되어 있는 것을 확인하기 위한 것이다. 따라서, 발명의 실시의 형태 중에는 기재되어 있지만, 발명에 대응하는 것으로 여기에는 기재되지 않은 실시의 형태가 있다고 하더라도, 그것은, 그 실시의 형태가, 그 발명에 대응하는 것이 아님을 의미하는 것이 아니다. 역으로, 실시의 형태가 발명에 대응하는 것으로 하여 여기에 기재되어 있다면, 그것은, 그 실시의 형태가, 그 발명 이외의 발명에는 대응하지 않는 것을 의미하는 것도 아니다.
- [0059] 또한, 이 기재는, 본 명세서에 기재되어 있는 발명의 전부를 의미하는 것도 아니다. 환언하면, 이 기재는, 본 명세서에 기재되어 있는 발명이고, 이 출원에서는 청구되고 있지 않은 발명의 존재, 즉, 장래, 분할 출원되거나, 보정에 의한 출현, 추가된 발명의 존재를 부정하는 것이 아니다.
- [0060] 청구항 1에 기재된 수신 장치(예를 들면, 도 5의 호스트 통신 제어 유닛(301))는, 제 1의 안테나(예를 들면, 도 5의 안테나(311)) 및 제 2의 안테나(예를 들면, 도 5의 안테나(312)) 중 하나를 통해 수신되는 전파의 수신 레벨(예를 들면, 수신 신호 레벨), 및 전파에 포함되며 전파를 송신하는 송신 장치(예를 들면, 도 2의 기지국(121))에 의해 설정되는 전파의 전송 속도를 나타내는 전송율을 취득하는 취득 유닛(예를 들면, 도 12의 스텝 S101의 처리를 실행하는 도 5의 취득 유닛(330))과; 복수의 전송율 각각에 대한 패킷 에러율이 약 0%인 수신 레

벨의 범위(예를 들면, 도 6의 테이블(380))를 기억하는 기억 유닛(예를 들면, 도 5의 테이블 기억 유닛(333))과; 전송율에 대응하고, 기억 유닛에 기억되어 있는 수신 레벨의 범위, 및 수신 레벨에 근거하여 한 안테나에서 다른 안테나로 전환할지를 판정하는 판정 유닛(예를 들면, 도 12의 스텝 S103의 처리를 실행하는 도 5의 안테나 전환 판정 유닛(331)); 및 판정 유닛에 의해 다른 안테나로 바꾼다고 판정된 경우, 한 안테나를 이용하여 수신된 전파에 대한 패킷과는 다른 패킷에 대한 전파를 다른 안테나를 이용하여 수신하도록, 안테나의 전환을 제어하는 제어 유닛(예를 들면, 도 12의 스텝 S107의 처리를 실행하는 도 5의 안테나 제어 유닛(334))을 포함한다.

[0061] 청구항 2에 기재된 수신 장치의 판정 유닛은, 수신 레벨이 범위 내에 있는 경우(예를 들면, 도 12의 스텝 S103에서 YES라고 판정된 경우), 다른 안테나로의 전환은 수행되지 않아야 한다고 판정하고, 수신 레벨이 범위 내에 있지 않는 경우(예를 들면, 도 12의 스텝 S103에서 NO라고 판정된 경우), 다른 안테나로 바꾼다고 판정하는 것을 특징으로 한다.

[0062] 청구항 3에 기재된 수신 장치의 판정 유닛에 의해 다른 안테나로 바꾼다고 판정된 경우(예를 들면, 도 12의 스텝 S103에서 NO라고 판정된 경우), 취득 유닛은, 다른 안테나를 이용하여 수신된 전파의 수신 레벨, 및 전파에 포함되며 전파를 송신하는 송신 장치에 의해 설정되는 전파의 전송 속도를 나타내는 전송율을 취득하고(예를 들면, 도 13의 스텝 S109), 판정 유닛은, 수신 레벨이 범위 내가 아닌 경우(예를 들면, 도 13의 스텝 S111에서 NO라고 판정된 경우), 또한, 한 안테나에 대한 수신 레벨이 다른 안테나에 대한 수신 레벨보다 상기 범위에 가까운 때(예를 들면, 도 13의 스텝 S112에서 NO라고 판정된 경우), 한 안테나로 바꾼다고 판정하고, 한 안테나에 대한 수신 레벨이 다른 안테나에 대한 수신 레벨보다 상기 범위에 가깝지 않은 때(예를 들면, 도 13의 스텝 S112에서 YES라고 판정된 경우), 한 안테나로 바꾸지 않는다고 판정하는 것을 특징으로 한다.

[0063] 청구항 4에 기재된 수신 장치는, 수신 장치의 판정 유닛에 의해 한 안테나를 다른 안테나로 바꾼다고 판정된 경우, 송신 장치에, 송신하는 전파의 전송율을 내리도록 요구하는 요구 수단(예를 들면, 도 12의 스텝 S106 또는 스텝 S117의 처리를 실행한 도 5의 Ack 처리 유닛(332))을 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0064] 청구항 5에 기재된 수신 방법은, 제 1의 안테나(예를 들면, 도 5의 안테나(311)) 및 제 2의 안테나(예를 들면, 도 5의 안테나(312)) 중 하나를 이용하여 수신된 전파의 수신 레벨(예를 들면, 수신 신호 레벨), 및 전파에 포함되고, 전파를 송신하는 송신 장치(예를 들면, 도 2의 기지국(121))에 의해 설정된 전파의 전송 속도를 나타내는 전송율을 취득하는 취득 스텝(예를 들면, 도 12의 스텝 S101)과; 기억되고 있으며 전송율에 대응하는, 패킷의 에러가 약 0%인 수신 레벨의 범위(예를 들면, 도 6의 테이블(380)), 및 수신 레벨에 근거하여, 한 안테나를 다른 안테나로 바꿀지의 여부를 판정하는 판정 스텝(예를 들면, 도 12의 스텝 S103)과; 판정 스텝의 처리에 의해 다른 안테나로 바꾼다고 판정된 경우(예를 들면, 도 12의 스텝 S103에서 NO라고 판정된 경우), 한 안테나를 이용하여 수신된 전파에 대한 패킷과는 다른 패킷에 대한 전파를 다른 안테나를 이용하여 수신하도록, 안테나의 전환을 제어하는 제어 스텝(예를 들면, 도 12의 스텝 S107)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0065] 청구항 6에 기재된 프로그램은, 제 1의 안테나(예를 들면, 도 5의 안테나(311)) 및 제 2의 안테나(예를 들면, 도 5의 안테나(312)) 중 하나를 이용하여 수신된 전파의 수신 레벨(예를 들면, 수신 신호 레벨), 및 전파에 포함되고, 전파를 송신하는 송신 장치(예를 들면, 도 2의 기지국(121))에 의해 설정된 전파의 전송 속도를 나타내는 전송율을 취득하는 취득 스텝(예를 들면, 도 12의 스텝 S101)과; 기억되고 있으며 전송율에 대응하는, 패킷의 에러가 약 0%인 수신 레벨의 범위(예를 들면, 도 6의 테이블(380)), 및 수신 레벨에 근거하여, 한 안테나를 다른 안테나로 바꿀지의 여부를 판정하는 판정 스텝(예를 들면, 도 12의 스텝 S103)과; 판정 스텝의 처리에 의해 다른 안테나로 바꾼다고 판정된 경우(예를 들면, 도 12의 스텝 S103에서 NO라고 판정된 경우), 한 안테나를 이용하여 수신된 전파에 대한 패킷과는 다른 패킷에 대한 전파를 다른 안테나를 이용하여 수신하도록, 안테나의 전환을 제어하는 제어 스텝(예를 들면, 도 12의 스텝 S107)을 포함하는 처리를 컴퓨터에 실행시키는 것을 특징으로 한다.

[0066] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시의 형태에 관하여 설명한다.

[0067] 도 2는, 본 발명을 적용한 통신 시스템의 전체의 구성예를 나타내는 도면이다.

[0068] 이 통신 시스템(100)은, 기지국(121)과 디스플레이 장치(131)에 의해 구성되어 있다.

[0069] 기지국(121)은, 도 3을 이용하여 후술할 무선 통신 유닛(193)을 갖고 있고, 디스플레이 장치(131)와 무선으로 통신할 수 있도록 이루어져 있다. 또, 기지국(121)에는, 텔레비전 방송 수신 안테나(122)가 접속되어 있다. 그 때문에, 기지국(121)은, 선국한 채널을 지정하는 정보가 디스플레이 장치(131)로부터 송신되어 오는 것에 따라,

프로그램 신호를 추출할 수 있고, 추출한 프로그램 신호를 디지털 변환하고, 예를 들면, MPEG(Moving Picture Experts Group)2 포맷으로 압축한 후, 무선을 이용하여 디스플레이 장치(131)에 송신한다.

- [0070] 송신된 프로그램 데이터는, 디스플레이 장치(131)에서, 신장 처리(decompression processing), 및 재생 처리가 행해진 후, 프로그램의 영상이 LCD(Liquid Crystal Display)(134)에 디스플레이되고, 음성이 스피커(135-1, 135-2)에 출력된다. 이것에 의해, 유저는, 디스플레이 장치(131)를 지정한 상태에서, 조작 유닛(132)의 각종의 조작 버튼, 또는 터치펜(133)을 이용하여 채널 등을 지정하는 것을 할 수 있음과 동시에, 자유롭게 이동하면서 텔레비전 프로그램을 시청할 수 있다.
- [0071] 또, 유저는, 디스플레이 장치(131)를 이용하여, 전자 메일을 송수신하거나, 기억 매체로서의 메모리 카드(137)를 메모리 카드 슬롯(136)에 장착하고, 메모리 카드(137)에 기억되어 있는 정지 화상을 LCD(134)에 디스플레이시키는 것도 가능하다.
- [0072] 또한, 유저는, 조작 유닛(132)에 마련되어 있는 인덱스 표시 버튼을 조작하는 것으로, 예를 들면, 디스플레이시키는 텔레비전 프로그램을 변경하거나, 각종 기능(텔레비전 프로그램 열람 기능, Web(World Wide Web) 페이지 열람 기능, 전자 메일 기능 등)을 바꾸기 위한 인덱스 패널을 LCD(134)에 디스플레이시킬 수 있다.
- [0073] 도 3은, 도 2의 기지국(121)의 구성예를 나타내는 블록도이다.
- [0074] CPU(Central Processing Unit)(181)는, ROM(Read Only Memory)(183)에 기억되어 있는 제어 프로그램을 RAM(Random Access Memory)(184)에 전개하고, 입력 유닛(186)으로부터 입력된 지시, 및 무선 통신 유닛(193)을 이용하여 디스플레이 장치(131)로부터 송신되어 온 지시에 따라, 버스(182)를 이용하여 접속되어 있는 각 부분의 동작을 제어한다.
- [0075] 플래시 메모리(185)는, 불휘발성의 메모리이고, 다양한 데이터가 기억된다. 입력 유닛(186)은, 마우스나 키보드이고, 유저로부터의 입력에 대응한 신호를 CPU(181)에 출력한다.
- [0076] 네트워크 인터페이스(187)는, 예를 들면, ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line) 모뎀이나, LAN(Local Area Network) 카드 등으로 구성되고, 인터넷 등의 각종 네트워크와의 사이의 통신 인터페이스로서 기능한다.
- [0077] CPU(181)는, 네트워크 인터페이스(187)를 이용하여 취득한 HTML 파일이나, 인터넷을 이용하여 다운로드한 정보 등을, 선택 스위치(190)에 공급한다.
- [0078] 선국 유닛(channel selecting unit; 188)은, CPU(181)로부터의 지시에 근거하여, 텔레비전 방송 수신 안테나(122)로 수신된 텔레비전 방송파로부터, 소정의 프로그램 신호를 추출한다. 추출된 프로그램 신호는, 신호 처리 유닛(189)에 공급되고, 복조 처리나 증폭 처리, 및 아날로그 디지털 변환 처리 등이 행해진 후, 선택 스위치(190)에 공급된다.
- [0079] 선택 스위치(selector switch; 190)는, 단자(190-1 또는 190-2) 중 어느 하나를 선택하고, 압축 처리 유닛(191)에 공급할 데이터를 선택한다. 예를 들면, 디스플레이 장치(131)(유저)에 의해 텔레비전 프로그램의 재생이 요구되고 있는 경우, 선택 스위치(190)는, CPU(181)로부터의 지시에 근거하여, 신호 처리 유닛(189)으로부터 공급된 텔레비전 프로그램 데이터를 압축 처리 유닛(191)에 공급한다. 한편, 예를 들면, Web 페이지의 디스플레이가 요구되고 있는 경우, 선택 스위치(190)는, 버스(182)를 이용하여 공급된 HTML 파일을 압축 처리 유닛(191)에 공급한다.
- [0080] 압축 처리 유닛(191)은, 선택 스위치(190)로부터 공급된 텔레비전 프로그램 데이터, 및 HTML 파일 등을 소정의 방식에 의해 압축 처리하고, 얻어진 데이터를 송신 버퍼(192)에 공급한다. 송신 버퍼(192)는, CPU(181)로부터의 지시 타이밍에 따라, 압축 처리 유닛(191)으로부터 공급된 데이터를 무선 통신 유닛(193)에 공급한다.
- [0081] 무선 통신 유닛(193)은, 송신 버퍼(192)로부터 공급된 데이터에 대해 변조 처리, 및 디지털 아날로그 변환 처리 등을 행하는 것에 의해 얻어진 신호를, 예를 들면, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11a에 준거한 무선 방식에 의해, 디스플레이 장치(131)에 대해 송신한다.
- [0082] 또한, 무선 통신 유닛(193)은, 무선을 이용하여 디스플레이 장치(131)로부터 취득한, 예를 들면, 액세스한 Web 서버의 URL(Uniform Resource Locator) 등의 신호에 대해, 복조 처리, 아날로그 디지털 변환 처리 등을 행하는 것에 의해 얻어진 데이터를, 버스(182)를 이용하여 CPU(181)에 통지한다.
- [0083] 도 4는, 도 2의 디스플레이 장치(131)의 구성예를 나타내는 블록도이다.

- [0084] CPU(211)는, 버스(212)를 이용하여 조작 유닛(132)으로부터 공급된 신호, 또는 터치 패널(216)로부터 공급된 신호에 근거하여, ROM(213)에 기억되어 있는 제어 프로그램을 RAM(214)에 전개하고, 디스플레이 장치(131)의 전체 동작을 제어한다.
- [0085] 플래시 메모리(215)에는, 예를 들면, 사용자가 북마크에 등록한 Web 사이트의 어드레스 정보나, 상술한 사이트 버튼이 조작된 때에 액세스한 Web 사이트의 어드레스 정보 등의 각종의 정보가 기억된다.
- [0086] 터치 패널(216)은, LCD(134)에 적층되어 있고, 사용자가 터치펜(133)으로 입력한 때, 그 입력 위치를 검출하고, 검출한 위치 정보를 CPU(211)에 통지한다.
- [0087] 메모리 카드 드라이브(217)는, CPU(211)로부터의 지시에 근거하여, 메모리 카드 슬롯(136)에 삽입된 메모리 카드(137)에 대해, 각종 데이터를 읽고 쓴다. 예를 들면, 메모리 카드 드라이브(217)는, 메모리 카드(137)에 기억되어 있는 사이트 버튼 정보를 해독하고, 그것을 플래시 메모리(215) 등에 공급한다.
- [0088] 조작 유닛(132)은 각종 버튼으로부터 구성되고, 유저로부터 입력된 각종 입력 정보를 CPU(211)에 통지한다.
- [0089] 무선 통신 유닛(218)은, CPU(211)로부터 공급된 신호를, 무선을 이용하여 기지국(121)에 송신한다. 또, 무선 통신 유닛(218)은, 기지국(121)으로부터 송신된 신호를 수신하고, 아날로그 신호에 대해 증폭, 복조, 및 아날로그 디지털 변환 처리 등을 수행한 후, 얻어진 디지털 데이터를 수신 버퍼(221)에 공급한다.
- [0090] 수신 버퍼(221)는, 무선 통신 유닛(218)으로부터 공급된 데이터를 소정의 타이밍에 신장 처리 유닛(decompression processing unit; 222)에 출력한다.
- [0091] 그리고, 신장 처리 유닛(222)은, 수신 버퍼(221)로부터 공급된 데이터가 압축되어 있는 경우, 그것을 신장 처리하고, 디지털 아날로그 변환하는 것에 의해 얻어지는 화상 신호를 화상 신호 처리 유닛(223)에 출력하고, 음성 신호를 음성 신호 처리 유닛(224)에 출력한다.
- [0092] 화상 신호 처리 유닛(223)은, 예를 들면, 신장 처리 유닛(222)으로부터 공급된 화상 신호를 LCD(134)에 디스플레이한다. 한편, 음성 신호 처리 유닛(224)은, 신장 처리 유닛(222)으로부터 공급된 음성 신호를 스피커(135-1 및 135-2)에 출력한다. 이상과 같은 구성에 의해, 예를 들면, MPEG2에 근거하여 압축된 상태에서, 기지국(121)으로부터 무선을 이용하여 송신된 텔레비전 프로그램 신호가 재생 처리되고, 유저에게 제시된다.
- [0093] 또, 버스(212)에는, 필요에 따라 드라이브(219)가 접속되고, 자기디스크, 광디스크, 광자기디스크, 또는 반도체 메모리 등을 포함하는 리무버블 미디어(220)가 적절히 장착되고, 그리고 나서 판독된 컴퓨터 프로그램이, 필요에 따라 플래시 메모리(215)에 설치된다.
- [0094] 도 5는, 도 4의 무선 통신 유닛(218)과, 무선 통신 유닛(218)을 제어하는 호스트 통신 제어 유닛(301)의 구성예를 나타내는 블록도이다.
- [0095] 무선 통신 유닛(218)은, 디스플레이 장치(131)의 CPU(211)의 기능을 나타내는 호스트 통신 제어 유닛(301)에 의해 제어된다.
- [0096] 무선 통신 유닛(218)에는, 안테나(311), 안테나(312), 다이버시티 안테나 전환용 스위치(313), 송수신 전환용 스위치(314), RF(Radio Frequency)/IF(Intermediate Frequency) 장치(315), 베이스밴드 프로세서(316), 및 미디어 액세스 컨트롤러(317)가 마련되어 있다.
- [0097] 안테나(311) 및 안테나(312)는, RF/IF 장치(315)로부터의 제어에 근거하여, 전파를 수신하거나 송신한다. 다이버시티 안테나 전환용 스위치(313)는, 안테나(311)와 안테나(312)의 어느 하나를, 베이스밴드 프로세서(316)로부터의 제어에 근거하여 선택한다. 송수신 전환용 스위치(314)는, 신호의 수신 또는 송신의 어느 한 쪽을, 베이스밴드 프로세서(316)로부터의 제어에 근거하여 선택한다.
- [0098] 패킷 신호를 수신한 경우, 안테나(311) 및 안테나(312)에 의해 수신된 전파 중, 다이버시티 안테나 전환용 스위치(313)에 의해 선택된 안테나(도 5의 예의 경우, 안테나(311))에 의해 수신된 전파에 근거한 신호가, 송수신 전환용 스위치(314)를 이용하여, RF/IF 장치(315)에 공급된다.
- [0099] RF/IF 장치(315)는, 고주파 대역의 신호 중, 소정의 주파수 대역의 성분만을 통과시키고, 소정의 주파수 대역의 성분으로 된 RF 신호를 취득하고, 내장된 LNA를 이용하여 소정의 이득으로 증폭하고, 증폭한 신호를 내장한 믹서에 의해 IF 신호로 다운 컨버트한다. 또한, RF/IF 장치(315)는, IF 신호를 베이스밴드 복조시키고, 이것을 수신 IQ 신호로서, 베이스밴드 프로세서(316)에 공급한다. 또한, RF/IF 장치(315)의 내부에는, IF 레벨 검파 회로

가 내장되어 있고, RF/IF 장치(315)는, 이 IF 레벨 검파 회로를 이용하여, IF 레벨 검파 신호를 검출하고, 베이스밴드 프로세서(316)에 공급한다.

- [0100] 베이스밴드 프로세서(316)는, 제어 프로그램을 실행하고, RF/IF 장치(315)로부터 공급된 신호를 처리하고, 무선 통신 유닛(218) 전체를 제어한다. 베이스밴드 프로세서(316)는, 수신 IQ 신호를 수신 데이터로서 미디어 액세스 컨트롤러(317)에 공급한다. 또, 베이스밴드 프로세서(316)는, 수신 IQ 신호로부터, 송신측의 기지국(121)에 의해 설정된 전파의 전송 속도를 나타내는 전송율을 취득함과 동시에, IF 레벨 검파 신호에 근거하여 수신된 전파의 수신 신호 레벨(수신 레벨)을 취득하고, 이들을, 상태 정보(상태 신호)로서 미디어 액세스 컨트롤러(317)에 공급한다. 송신측의 기지국(121)이, 송신하는 패킷의 전송 속도를 나타내는 전송율을 패킷에 격납하고 있기 때문에, 베이스밴드 프로세서(316)는, 이 전송율을 취득한다. 또, 수신 신호 레벨은, 수신 전파의 주파수 진폭에 비례한다. 구체적으로는, 진폭이 큰 경우, 즉 송신측과 수신측이 근접하고 있는 경우에 수신 신호 레벨이 크게 되고, 진폭이 작은 경우, 즉 송신측과 수신측이 떨어져 있는 경우에 수신 신호 레벨이 작아진다.
- [0101] 베이스밴드 프로세서(316)는, 또한, 다이버시티 안테나 전환용 스위치(313)에 대한 제어 신호에 근거하여, 현재 선택되어 있는 안테나(도 5의 예의 경우, 안테나(311))를 나타내는 정보를 설정 정보로서 미디어 액세스 컨트롤러(317)에 공급한다. 이와 같이, 베이스밴드 프로세서(316)로부터, 수신 데이터, 상태 정보, 및 설정 정보가, 미디어 액세스 컨트롤러(317)에 공급된다.
- [0102] 미디어 액세스 컨트롤러(317)는, 베이스밴드 프로세서(316)로부터 공급된 정보(수신 데이터, 상태 정보, 및 설정 정보)를, 호스트 통신 제어 유닛(301)에 공급한다.
- [0103] 호스트 통신 제어 유닛(301)에는, 취득 유닛(330), 안테나 전환 판정 유닛(331), Ack(ACKnowledgement) 처리 유닛(332), 테이블 기억 유닛(333), 및 안테나 제어 유닛(334)이 마련되어 있다. 취득 유닛(330)은, 호스트 통신 제어 유닛(301)에 공급된 정보를 취득하고, 안테나 전환 판정 유닛(331)에 공급한다. 안테나 전환 판정 유닛(331)은, 취득 유닛(330)으로부터 공급된 정보에 근거하여, 안테나의 전환을 행할지의 여부를 판정한다. 안테나 제어 유닛(334)은, 안테나의 전환을 제어한다. 예를 들면, 안테나 제어 유닛(334)은, 현재 선택되어 있는 안테나를 나타내는 설정 정보와 안테나 전환 판정부(331)에 의한 판정 결과에 근거하여, 안테나의 전환을 제어하는 제어 신호를 출력하거나, 안테나를 유지하도록 제어하는 제어 신호를 출력한다. Ack 처리 유닛(332)은, 수신 데이터(1개의 패킷)의 수신이 정확하게(에러없이) 완료된 경우에, 송신측의 장치(본 실시의 형태의 경우, 기지국(121))에 Ack를 송신하는 처리를 실행한다. 테이블 기억 유닛(333)에는, 도 6에 도시된 바와 같은 테이블(380)이 기억되어 있다.
- [0104] 도 6에 있어서, 복수의 소정의 전송율에 대한 최소치와 최대치가 기재되어 있고, 이 최소치와 최대치는, 패킷 에러율 0%의 범위를 나타내는 것이다. 구체적으로는, 수신 패킷의 전송율이 54Mbps인 경우, -80dBm로부터 -30dBm의 범위(-80dBm 이상 -30dBm 이하)의 패킷 에러율은 0%이고, 전송율이 36Mbps인 경우, -90dBm로부터 -20dBm의 범위(-90dBm 이상 -20dBm 이하)의 패킷 에러율은 0%인 것을 나타내고 있다. 즉, 테이블 기억 유닛(333)은, 전송율마다, 패킷 에러율 0%의 범위를 테이블로서 기억하고 있다. 또한, 도 6의 예의 경우, 54Mbps와 36Mbps의 2개의 테이블밖에 기억되어 있지 않지만, 실제로는, 송신측의 기지국(121)에 의해 송신 가능한 모든 전송율(예를 들면, 48, 24, 18, 12, 9, 6Mbps에 대한 테이블이 기억되어 있다. 또, 패킷 에러율이 0%의 범위는, 실험적 또는 경험적으로 찾아지는 것으로, 적절히, 출하시에 메이커 측에 의해 설정된다. 또한, 본 실시의 형태에서는, 패킷 에러율이 0%라고 했지만, 패킷 에러율이 약 0%이어도 좋다.
- [0105] 안테나 전환 판정 유닛(331)은, 호스트 통신 제어 유닛(301)에 공급된 상태 정보와, 테이블 기억 유닛(380)에 기억되어 있는 패킷 에러율 0%의 범위에 근거하여, 안테나의 전환이 필요한지 아닌지를 선택한다. 구체적으로는, 안테나 전환 판정 유닛(331)은, 전송율(상태 정보에 포함된 전송율)에 대한 테이블(예를 들면, 전송율이 54Mbps인 경우, 54Mbps의 패킷 에러율이 0%의 범위)과, 선택된 안테나를 이용하여 수신된 전파에 대한 수신 신호 레벨(상태 정보에 포함된 수신 신호 레벨)을 비교하는 것으로, 안테나의 전환이 필요한지 아닌지를 판정한다. 즉, 안테나 전환 판정 유닛(331)은, 안테나를 이용하여 수신된 전파에 대한 수신 신호 레벨이, 패킷 에러율 0%의 범위내에 들어가는 경우, 안테나의 전환이 필요하지 않다고 판정하고, 수신 신호 레벨이, 패킷 에러율 0%의 범위내에 들어가지 않는 경우, 안테나의 교체가 필요하다고 판정한다. 안테나 제어 유닛(334)은, 안테나 전환 판정 유닛(331)의 판정 결과와, 현재 선택되어 있는 안테나의 정보인 설정 정보에 근거하여, 안테나 전환 제어 신호를 미디어 액세스 컨트롤러(317)에 공급한다.
- [0106] 미디어 액세스 컨트롤러(317)는, 안테나 전환 제어 신호를 베이스밴드 프로세서(316)에 공급하고, 베이스밴드 프로세서(316)는, 안테나 전환 제어 신호에 근거하여, 안테나 전환용 스위치(313)을 제어하고, 안테나를 다른

안테나(도 5의 예의 경우, 안테나(312))로 바꾼다. 이것에 의해, 다음 패킷(패킷 신호에 대응하는 전파)은, 안테나(312)를 이용하여 수신되고, 상술한 경로와 동일한 경로에서, 정보가 호스트 통신 제어 유닛(301)에 공급된다.

- [0107] 또한, 기지국(121)의 무선 통신 유닛(193)과 그것을 제어하는 처리 유닛의 구성은, 도 5의 디스플레이 장치(131)의 무선 통신 유닛(218)과 동일하기 때문에, 그 설명은 생략한다. 그리고, 무선 통신 유닛(218)의 구성은, 이하에 있어서, 무선 통신 유닛(193)의 구성으로도 인용될 것이다.
- [0108] 다음에, 도 7의 순서도를 참조하여, 기지국(121)에서의 패킷 송신 처리를 설명한다. 본 실시의 형태에 있어서는, 기지국(121)을 데이터 송신측, 디스플레이 장치(131)를 데이터 수신측으로서 설명한다. 또한 이 처리는, 기지국(121)에, 소정의 데이터를 송신하는 지령이 유저로부터(예를 들면, 디스플레이 장치(131)를 이용하고) 입력된 때 시작된다.
- [0109] 스텝 S11에 있어서, 기지국(121)의 무선 통신 유닛(193)은, CPU(181)로부터의 제어에 근거하여, 소정의 데이터를 포함하는 패킷을 생성하여 송신한다. 구체적으로는, 송신용 패킷(데이터)에 대해 변조 처리, 및 디지털 아날로그 변환 처리 등을 행하는 것에 의해 얻어지는 신호를, 예를 들면, IEEE 802.11a에 준거한 무선 방식에 의해, 디스플레이 장치(131)에 대해 송신한다. 이 패킷의 구성에 관해서는, 도 8을 이용하여 후술할 것이지만, 이 패킷은 송신 전파의 전송율을 나타내는 데이터를 포함하는데, 이 전송율은 무선 통신 유닛(193)에 의해 설정된다.
- [0110] 패킷의 수신 완료시, 디스플레이 장치(131)는 패킷의 수신이 완료된 것을 나타내는 Ack를 기지국(121)에 송신하고, 패킷 에러가 생기거나, 패킷 로스가 발생한 경우(패킷을 올바르게 수신할 수 없었던 경우), Ack를 송신하지 않는다. 또한, 이 처리의 상세는, 도 10 내지 도 13을 참조하고 후술한다.
- [0111] 그러면, 스텝 S12에 있어서, 기지국(121)의 무선 통신 유닛(193)의 Ack 처리 유닛(332)은, Ack를 수신했는지의 여부를 판정한다. Ack를 수신하지 않았다고 판정한 경우, 스텝 S13에서, 기지국(121)의 무선 통신 유닛(193)은, 전송율을 내리도록 설정한다. 구체적으로는, Ack가 수신되지 않았던 경우, 수신측의 장치(본 실시의 형태에 있어서는, 디스플레이 장치(131))가, 현재의 전송율에 대응할 수 없음을 나타내고 있기 때문에, 기지국(121)의 무선 통신 유닛(193)은, 다음에 패킷을 송신한 경우에는, 전송율을 내려서 송신하도록 설정한다.
- [0112] 스텝 S14에 있어서, 무선 통신 유닛(193)은, CPU(181)로부터의 제어에 근거하여, 스텝 S11의 처리에서 송신한 패킷을 재송신한다. 송신측의 무선 통신 유닛(193)에 의해 Ack가 수신되지 않은 경우, 송신측의 무선 통신 유닛(193)이 스텝 S11의 처리에서 송신한 패킷을, 수신측의 디스플레이 장치(131)에서 수신하지 않았다는 것을 나타내고 있기 때문에, 스텝 S14에서는, 스텝 S11에서 송신한 패킷과 동일하지만 전송율을 나타내는 데이터만이 다른 패킷(즉 데이터부는 동일한 패킷)이 낮은 전송율로 재송신된다. 이 패킷은 디스플레이 장치(131)로 송신된다.
- [0113] 스텝 S12에서 Ack를 수신했다고 판정된 경우, 또는 스텝 S14의 처리 후, 스텝 S15에서 모든 패킷의 송신이 완료하였는지의 여부를 판정한다. 또 송신할 패킷이 남아 있다(모든 패킷의 송신이 완료되지 않았다고 판정된 경우, 처리는 스텝 S11로 돌아오고, 그 이후의 처리가 반복된다. 즉, 다음 패킷이 송신된다. 스텝 S15서, 모든 패킷의 송신이 완료되었다고 판정된 경우, 처리는 종료된다.
- [0114] 도 7의 처리에 의해, 송신측의 기지국(121)은, 패킷 송신 이후, 수신측의 디스플레이 장치(131)로부터 Ack가 수신되지 않는(돌아오지 않는) 경우, 전송율을 내리도록 했기 때문에, 수신측의 디스플레이 장치(131)의 수신 능력에 대응하는 전송율로 패킷을 송신할 수 있다. 즉, 수신측의 디스플레이 장치(131)는, Ack를 회신하지 않는 것으로, 송신측의 기지국(121)에 대해, 전송율을 내리도록 요구할 수 있다.
- [0115] 또한, 실제로는, 1번째의 패킷을 송신하고 나서 1번째의 패킷에 대응하는 Ack가 돌아오기 전에, 2번째의 패킷을 송신한 것이 된다. 예를 들면, 1번째의 패킷과 2번째의 패킷을 송신한 후에, 1번째의 패킷에 대응하는 Ack가 돌아오지 않은 경우, 한번 더 1번째의 패킷을 송신한다.
- [0116] 또, 도 7의 예로는, 전송율을 내리는 조건으로서, 1회 Ack가 돌아오지 않는 경우라고 했지만, 미리 설정된 소정 회수 Ack가 돌아오지 않는 경우나, 미리 설정된 회수 연속하여 Ack가 돌아오지 않는 경우 등으로 하여도 좋다.
- [0117] 여기에서, 도 7의 스텝 S11의 처리로 송신된 패킷의 프레임 구성의 예를, 도 8에 나타낸다. 도 8은, IEEE 802.11a에 규정된 프레임 구성의 예를 나타내는 도면이다.
- [0118] 도 8에 나타난 바와 같이, 프레임은, "PLCP 프리앰블", "SIGNAL", 및 "DATA"의 각 필드로 구성된다. "PLCP 프리앰블" 필드는, 기지의 고정 패턴 신호, 즉, 무선 패킷 신호의 수신 동기 처리에 필요한 16 $\mu$ s의 고정 파형 신호

호이다. "SIGNAL" 필드는, 전송 속도(RATE)나 데이터 길이(LENGTH)의 정보를 격납하기 위해 사용되는 1개의 OFDM의 심볼이다. "DATA" 필드는, 실제의 데이터를 격납하기 위해 사용된다.

- [0119] "PLCP 프리앰블"은, "숫 프리앰블"과 "롱 프리앰블"에 의해 구성된다. "숫 프리앰블"은, 주로 타이밍 검출을 위한 AFC(자동 주파수 제어(Automatic Frequency Control))에 이용되고, "롱 프리앰블"은, 주로 AFC 미조정을 위한 채널 추정에 이용된다. 숫·프리앰블은 10개의 심볼을 포함하고, 그 길이는,  $10(t_1 \text{ 내지 } t_{10}) \times 0.8 = 8\mu\text{s}$ 이다. 또, 롱 프리앰블은, GI(Guard Interval)와 2개의 심볼을 포함하고, 그 길이는,  $1.6(GI) + 3.2 \times 2(T_1 \text{ 및 } T_2) = 8\mu\text{s}$ 이다. 즉, PLCP 프리앰블(이하, 프리앰블이라고 칭한다)의 길이는  $18\mu\text{s}$ 이다.
- [0120] "SIGNAL" 필드는, 전송 속도를 나타내는 4 비트의 "RATE" 필드, 1 비트의 "예약" 필드, 데이터부의 옥텟 길이(octet length)를 격납하는 12 비트의 "LENGTH" 필드, 1 비트의 "PARITY" 필드, 및, 컨벌루션 부호화(convolutional coding)를 중단하기 위한 부호 비트를 격납하는 6 비트의 "TAIL" 필드를 포함한다. 또한, "LENGTH" 필드는, 구속 길이(constraint length)가 7인 경우, 6 비트가 필요하다. 이 "SIGNAL" 필드는, OFDM의 방식에 의해 부호화되고, BPSK,  $r=1/2$ 로 된다. 또, "SIGNAL" 필드의 길이는,  $0.8(GI) + 3.2(SIGNAL) = 4\mu\text{s}$ 이다.
- [0121] "DATA" 필드는, 16 비트의 "SERVICE" 필드, 물리 레이어가 전송하는 데이터 본체가 격납된 "PSDU(PLCP Service Data Unit)" 필드, 6 비트의 "TAIL" 필드, 및 "패딩 비트" 필드를 포함한다. 데이터는,  $0.8(GI) + 3.2(DATA1) = 4\mu\text{s}$ 마다 분할된다.
- [0122] PLCP 헤더는, "SIGNAL" 필드와, "DATA" 필드의 선두의 "SERVICE" 필드에 격납된다. 또한, 정보를 수취한 것을 나타내는 제어 신호(Ack)는, "SERVICE" 필드 뒤의 "PSDU"에 격납된다.
- [0123] 이와 같이, 스텝 S11에서 송신된 패킷에는, 전송율("RATE" 필드에 격납된다)이 포함되어 있다. 그리고, 스텝 S14에서 재송신된 패킷은, 그 전의 스텝 S13에서 전송율이 낮추어져 있기 때문에, "RATE" 필드만이 다른 데이터이고, 그 밖은 스텝 S11에서 송신된 패킷과 동일한 패킷으로 된다.
- [0124] 다음에, 도 9의 순서도를 참조하여, 도 5의 디스플레이 장치(131)의 무선 통신 유닛(218)의 패킷 수신 처리를 설명할 것인데, 이 처리는 도 7의 패킷 송신 처리와 대응한다. 또한, 이 처리는, 유저에 의해 소정의 정보를 수신하도록 지령된 때 시작된다.
- [0125] 스텝 S51에서, RF/IF 장치(315)는, 현재 선택되어 있는 안테나(예를 들면, 안테나(311))를 이용하여 수신된 전파에 대응하는 신호를 수신한다. 예를 들면, 안테나(311)는, 기지국(121)으로부터 송신된 전파를 수신하고, 수신한 전파에 대응하는 신호를, 다이버시티 안테나 전환용 스위치(313)에 공급한다. 다이버시티 안테나 전환용 스위치(313)는, 베이스밴드 프로세서(316)로부터 공급된 안테나 전환 제어 신호에 근거하여 안테나(311)를 선택하기 때문에, 안테나(311)로부터의 신호는, 송수신 전환용 스위치(314)를 이용해 RF/IF 장치(315)에 공급된다. RF/IF 장치(315)는, 안테나(311) 및 안테나(312) 중 어느 하나의 안테나를 이용하여 수신된 전파에 대응하는 신호를 수신한다.
- [0126] 예를 들면, 도 7의 스텝 S11의 처리의 반복에 의해 송신된 패킷은, 도 11에 도시된 바와 같이 수신측의 디스플레이 장치(131)에 의해 수신된다.
- [0127] 도 11에 있어, 횡축은 시간(t)을 나타내고 있다. P#n(또한, n=1, 2, 3)은 도 8의 "프리앰블(PLCP 프리앰블)"에 대응하고, S#n(n=1, 2, 3)은 "SIGNAL"에 대응하고, D#n은 "DATA"에 대응한다. #의 후에 부착된 숫자는, 각각 수신한 패킷의 순서에 대응한다. 즉, 시각 t1 내지 시각 t3에 있어 수신된 P#1, S#1, 및 D#1이 1번째에 수신된 패킷 #1이고, 시각 t4 내지 시각 t7에 있어 수신된 P#2, S#2, 및 D#2가 2번째에 수신된 패킷 #2이고, 시각 t8 내지 시각 t11에 있어 수신된 P#3, S#3, 및 D#3이 3번째에 수신된 패킷 #3이다. 1회째의 스텝 S51에서는, 도 11의 패킷 #1이 수신된다.
- [0128] 도 9로 돌아가서, 스텝 S52에서, RF/IF 장치(315)는, 수신한 신호로부터 RF 신호를 취득함과 동시에, RF 신호를 IF 신호로 변환한다. 구체적으로는, RF/IF 장치(315)는, 수신한 고주파 대역의 신호 중, 소정의 주파수 대역의 성분만을 통과시키고, 소정의 주파수 대역의 성분으로 된 RF 신호를 취득함과 동시에, 내장된 LNA를 이용하여 소정의 이득으로 증폭하고, 증폭한 신호를 내장된 믹서에 의해 IF 신호로 다운컨버트하는 것으로, IF 신호로 변환한다.
- [0129] 스텝 S53에서, RF/IF 장치(315)는, IF 신호를 베이스밴드 복조하고, 이것을 수신 IQ 신호로서, 베이스밴드 프로세서(316)에 공급한다.
- [0130] 스텝 S54에서, RF/IF 장치(315)는, 내장된 IF 레벨 검파 회로를 이용하여 IF 레벨 검파 신호를 검출하고, 베이

스밴드 프로세서(316)에 공급한다. 스텝 S53 및 스텝 S54의 처리에 의해, 베이스밴드 프로세서(316)에는, 수신 IQ 신호와 IF 레벨 검파 신호가 공급된다.

- [0131] 스텝 S55에서, 베이스밴드 프로세서(316)는, 수신 IQ 신호에 근거하여, 전송율을 취득한다. 구체적으로는, 도 8의 "RATE" 필드에 격납되어 있는 전송 속도를 전송율로서 취득한다. 베이스밴드 프로세서(316)는, 예를 들면, 54Mbps의 전송율을 취득한다.
- [0132] 스텝 S56에서, 베이스밴드 프로세서(316)는, IF 레벨 검파 신호에 근거하여, 수신 신호 레벨을 취득한다.
- [0133] 스텝 S57에서, 베이스밴드 프로세서(316)는, 전송율과 수신 신호 레벨을 상태 정보로서 미디어 액세스 컨트롤러(317)에 공급하고, 스텝 S58에서, IQ 신호를 수신 데이터로서 미디어 액세스 컨트롤러(317)에 공급한다.
- [0134] 스텝 S59에서, 베이스밴드 프로세서(316)는 현재 선택되어 있는 안테나(도 5의 예의 경우, 안테나(311))의 설정 정보를 미디어 액세스 컨트롤러(317)에 공급한다.
- [0135] 스텝 S60에서, 미디어 액세스 컨트롤러(316)는, 수신 데이터, 상태 정보, 및 설정 정보를 호스트 통신 제어 유닛(301)에 공급한다.
- [0136] 이것에 대해, 호스트 통신 제어 유닛(301)은, 수신 데이터, 상태 정보, 및 설정 정보를 접수하고, 이러한 정보에 근거하여, 안테나의 전환을 행할지의 여부를 판정하고, 안테나의 전환을 행한다고 판정한 경우, 안테나 전환 제어 신호를 미디어 액세스 컨트롤러(317)에 출력하고, 안테나의 전환을 행하지 않는다고 판정한 경우, 안테나 유지 제어 신호를 미디어 액세스 컨트롤러(317)에 출력한다(후술할 도 12 및 도 13의 처리).
- [0137] 그러면, 스텝 S61에서, 미디어 액세스 컨트롤러(317)는, 호스트 통신 제어 유닛(301)으로부터 안테나 전환 제어 신호가 공급되는지의 여부를 판정한다. 안테나 전환 제어 신호가 공급되었다고 판정한 경우, 스텝 S62에서, 미디어 액세스 컨트롤러(317)는 안테나 전환 제어 신호를 취득한다.
- [0138] 스텝 S63에서, 미디어 액세스 컨트롤러(317)는, 안테나 전환 제어 신호를 베이스밴드 프로세서(316)에 공급한다.
- [0139] 스텝 S64에서, 베이스밴드 프로세서(316)는, 안테나 전환 제어 신호에 근거하여, 다이버시티 안테나 전환용 스위치(313)를 전환한다. 구체적으로는, 베이스밴드 프로세서(316)는, 다이버시티 안테나 전환용 스위치(313)를 전환하여, 현재의 안테나(311)로부터 안테나(312)로 변경한다. 이것에 의해, 이 이후는, 안테나(312)에 의해 수신된 전파에 근거한 신호가, RF/IF 장치(315)에 공급된다.
- [0140] 스텝 S61에서, 안테나 전환 제어 신호가 공급되지 않은 것으로, 즉 안테나 유지 제어 신호가 공급된 것으로 미디어 액세스 컨트롤러(317)가 판정하는 경우, 스텝 S65에 있어, 미디어 액세스 컨트롤러(317)는 안테나 유지 제어 신호를 취득한다.
- [0141] 또, 호스트 통신 제어 유닛(301)은, 안테나가 변경되지 않았음이 판정된 경우, 그리고 도 11의 패킷 #1(데이터 D#1)을 정확하게(에러 한 일 없게) 수신한 경우, 패킷이 수신되었음을 나타내는 Ack를 무선 통신 유닛(218)에 공급한다.
- [0142] 그러면, 미디어 액세스 컨트롤러(317)는, 스텝 S66에서, 호스트 통신 제어 유닛(301)으로부터 Ack가 공급되는지의 여부를 판정하고, 공급되었다고 판정한 경우, 스텝 S67에서, Ack를 안테나(311)를 이용하여 송신한다. 이것에 의해, 송신측의 기지국(121)은, 수신측의 디스플레이 장치(131)가 올바르게 패킷을 수신한 것을 확인할 수 있다.
- [0143] 스텝 S64의 처리 후, 스텝 S67의 처리 후, 또는 스텝 S66에서, Ack가 공급되지 않았다고 판정된 경우, 처리는 종료된다.
- [0144] 도 9 및 도 10의 처리에 의해, 2개의 안테나(311) 및 안테나(312) 중, 어느 하나의 안테나에 의해 1개의 패킷이 수신되고, 수신된 패킷에 대해 각종의 처리가 행해진 후, 호스트 통신 제어 유닛(301)으로부터의 제어 신호에 근거하여, 안테나 전환용 스위치(313)가 전환된다.
- [0145] 다음에, 도 12의 순서도를 참조하여, 도 5의 호스트 통신 제어 유닛(301)에서의 안테나 전환 판정 처리를 설명한다. 이 처리는, 도 10의 스텝 S60의 처리에 의해, 미디어 액세스 컨트롤러(317)가 수신 데이터, 상태 정보, 및 설정 정보를 호스트 통신 제어 유닛(301)에 공급할 때 시작된다.
- [0146] 스텝 S101에서, 호스트 통신 제어 유닛(301)의 취득 유닛(330)은, 미디어 액세스 컨트롤러(317)로부터 수신 데

이터, 상태 정보, 및 설정 정보를 취득한다. 취득 유닛(330)은, 상태 정보, 즉, 전송율과 수신 레벨을 안테나 전환 관정부(331)에 공급한다.

- [0147] 스텝 S102에서, 안테나 전환 관정 유닛(331)은, 상태 정보에 포함된 전송율에 대응하는 테이블을, 테이블 기억 유닛(333)으로부터 취득한다. 예를 들면, 전송율이 54Mbps인 경우, -80dBm로부터 -30dBm의 범위(-80dBm 이상 -30dBm 이하)의 패킷 에러율이 0%임을 나타내는 도 6에 도시된 정보를 취득한다.
- [0148] 스텝 S103에서, 안테나 전환 관정 유닛(331)은, 상태 정보에 포함된 수신 신호 레벨이, 스텝 S102에서 취득한 패킷 에러율 0%의 범위 내에 있는지의 여부를 판정한다. 예를 들면, 스텝 S102의 처리에서 취득된 패킷 에러율 0%의 범위가, 도 14에 나타나는 경우, 안테나 전환 관정 유닛(331)은, 상태 정보에 포함된 수신 신호 레벨이, -80dBm 이상 -30dBm 이하의 범위에 있는지의 여부를 판정한다. 즉, 안테나 전환 관정 유닛(331)은, 수신 신호 레벨이 -50dBm인 경우, 패킷 에러율 0%의 범위 내에 있다고 판정하고, 수신 신호 레벨이 -20dBm인 경우, 패킷 에러율 0%의 범위에 없다고 판정하는 것으로, 안테나를 바꿀지의 여부를 판정한다. 또한, 도 14에 있어서, 횡축은 수신 레벨(dBm)이고, 종축은 에러 비율(PER(패킷 에러율))이다.
- [0149] 스텝 S103에서, 수신 신호 레벨이 패킷 에러율 0%의 범위 내에 있다고 판정된 경우, 스텝 S104에서, 안테나 제어 유닛(334)은, 안테나 유지 제어 신호를 무선 통신 유닛(218)(미디어 액세스 컨트롤러(317))에 출력한다. 구체적으로는, 스텝 S101의 처리에서 취득한 설정 정보가, 현재 선택되어 있는 안테나(311)의 정보를 포함하기 때문에, 안테나 제어 유닛(334)은, 안테나(311)를 선택하기 위한 제어 신호를 생성하여 출력한다. 무선 통신 유닛(218)은 이 제어 신호를 수신하고(도 10의 스텝 S65의 처리), 안테나를 선택된 상태로 유지한다. 또한, 본 실시의 형태에서는, 안테나를 선택된 상태로 유지하는 경우(안테나를 바꾸지 않는 경우)에, 안테나 제어 유닛(334)이 안테나 유지 제어 신호를 송신하지만, 물론, 아무 것도 송신하지 않는 것에 의해, 안테나를 선택된 상태로 유지할 수도 있다.
- [0150] 스텝 S105에서, 호스트 통신 제어 유닛(301)은, 수신 데이터에 근거한 처리를 실행한다. 즉, 호스트 통신 제어 유닛(301)은, 수신 신호 레벨이 패킷 에러율 0%의 범위 내에 있기 때문에, 그 패킷의 수신 데이터(취득 유닛(330)에 의해 취득된 수신 데이터)에 근거한 처리를 실행한다. 구체적으로는, 디스플레이 장치(131)에 있어 각종의 처리가 행해지지만, 그 상세한 것은 생략한다.
- [0151] 스텝 S106에서, Ack 처리 유닛(332)은, 데이터를 수신한 것을 나타내는 Ack를 미디어 액세스 컨트롤러(317)에 출력한다. 이것에 대해, 무선 통신 유닛(218)의 각 부분은, Ack를, 현재 선택되어 있는 안테나(예를 들면, 안테나(311))를 이용하여 송신측의 기지국(121)에 송신한다(도 10의 스텝 S66 및 스텝 S67의 처리). 송신측의 기지국(121)은, 이것을 수신하고, 상술했던 것처럼, 전송율을 조정한다(도 7의 스텝 S12 및 스텝 S13의 처리). 그 후, 처리는 종료된다.
- [0152] 스텝 S103에서, 패킷 에러율 0%의 범위 내에 수신 신호 레벨이 없다고 판정된 경우, 스텝 S107에서, 안테나 제어 유닛(334)은, 안테나를 바꾸도록 제어하는 제어 신호를 무선 통신 유닛(218)(미디어 액세스 컨트롤러(317))에 출력한다. 구체적으로는, 스텝 S101의 처리로 취득한 설정 정보에, 현재 선택되어 있는 안테나(311)의 정보가 포함되어 있기 때문에, 안테나 제어 유닛(334)은 안테나(312)를 선택하는 제어 신호를 생성하여 출력한다. 무선 통신 유닛(218)의 미디어 액세스 컨트롤러(317)는, 이것을 수신하고, 베이스밴드 프로세서(316)에 공급한다. 베이스밴드 프로세서(316)는, 안테나 전환 제어 신호에 의한 제어에 근거하여, 안테나 전환용 스위치(313)를 전환한다(도 10의 스텝 S62내지 스텝 S64의 처리). 이것에 의해, 예를 들면, 한 안테나(311)로부터 다른 안테나(312)로 스위치가 전환된다.
- [0153] 이 안테나가 전환된 타이밍은, 도 11의 시간 T1(시각 t3으로부터 시각 t4의 시간)으로 된다. 즉, 1번째의 패킷 #1은 안테나(311)에 의해 수신되고, 안테나를 바꾼다고 판정된 경우, 시각 t3으로부터 시각 t4까지의 사이의 타이밍에, 안테나(312)로 변환되고, 2번째의 패킷 #2는 안테나(312)에 의해 수신된다. 즉, 1개의 패킷은, 1개의 안테나에 의해서만 수신된다.
- [0154] 스텝 S108에서, 안테나 전환 관정 유닛(331)은, 다음 패킷이 수신되는지의 여부를 판정하고, 수신되었다고 판정할 때까지 대기한다. 구체적으로는, 기지국(121)에 의한 도 7의 처리에 의해, 1번째의 패킷 #1의 Ack가 수신될 수 없었기 때문에, 2번째의 패킷 #2(도 11)은 낮은 전송율로 송신된다(예를 들면, 도 7의 스텝 S14). 무선 통신 유닛(218)에 의한 도 9 및 도 10의 처리에 의해, 안테나(312)를 이용하여 취득된 패킷 #2의 수신 데이터, 상태 정보, 및 설정 정보가 호스트 통신 제어 유닛(301)에 공급된다. 즉, 안테나 전환 관정 유닛(331)은, 도 11의 시각 t7이 될 때까지 대기한다. 이와 같이, 호스트 통신 제어 유닛(301)은, Ack를 송신측의 기지국(121)에 돌려주

지 않기 때문에, 기지국(121)은 패킷 #2를 낮은 전송율로 송신한다. 즉, Ack 처리 유닛(332)은, 기지국(121)으로 전송율을 내리도록 요구할 수 있다.

[0155] 스텝 S108에서, 다음 패킷(예를 들면, 패킷 #2)이 수신됐다고 판정된 경우, 스텝 S109에서, 취득 유닛(330)은, 미디어 액세스 컨트롤러(317)로부터 변환된 안테나(312)에 대응하는 수신 데이터, 상태 정보, 및 설정 정보를 취득한다. 즉, 상술한 스텝 S101에서 취득된 수신 데이터, 상태 정보, 및 설정 정보에 대응하는 안테나와는 다른 안테나에 대응하는 수신 데이터, 상태 정보, 및 설정 정보가 취득된다. 취득 유닛(330)은 취득한 상태 정보를 안테나 전환 판정부(331)에 공급한다.

[0156] 스텝 S110에서, 안테나 전환 판정 유닛(331)은, 상태 정보에 포함된 전송율에 대응하는 테이블을, 테이블 기억 유닛(333)으로부터 취득한다. 상술한 바와 같이, 송신측의 기지국(121)은, Ack를 수신하지 않았던 경우에, 다음 패킷의 전송율을 내려서 송신하기 때문에, 이 때의 전송율은, 스텝 S101의 처리에서 취득된 상태 정보에 포함된 전송율보다 낮은 것이 된다(또는 낮아질 가능성이 있다). 예를 들면, 전송율이 36Mbps인 경우, 안테나 전환 판정 유닛(331)은, -90dBm에서부터 -20dBm의 범위(-90dBm 이상 -20dBm 이하)의 패킷 에러가 0%임을 나타내는 도 6에 도시된 정보를 취득한다. 또한, 실제로는, Ack가 기지국(121)에 돌아오는 타이밍과, 기지국(121)으로부터 다음 패킷을 송신하는 타이밍이 다르지만, 기본적으로는, 이와 같은 처리가 수행된다.

[0157] 스텝 S111에 있어, 안테나 전환 판정 유닛(331)은, 상태 정보에 포함된 수신 신호 레벨이, 스텝 S110로 취득한 패킷 에러율 0%의 범위 내에 있는지의 여부를 판정한다. 구체적으로는, 상태 정보에 포함된 수신 신호 레벨이, -90dBm 이상 -20dBm 이하의 범위에 있는지의 여부를 판정한다. 즉, 안테나 전환 판정 유닛(331)은, 수신 신호 레벨이 -50dBm인 경우, 패킷 에러율 0%의 범위 내에 있다고 판정하고, 수신 신호 레벨이 -10dBm인 경우, 패킷 에러율 0%의 범위 내에 없다고 판정한다. 여기에서, 전송율이 54Mbps인 경우와 36Mbps인 경우의, 패킷 에러율 0%의 범위를 나타내는 도면을 도 15에 나타낸다.

[0158] 또한, 도 14에 있어, 횡축은 수신 레벨(dBm)을 나타내고, 종축은 에러 비율(PER(패킷 에러율))을 나타낸다. 도 15에서, 실선은 전송율이 54Mbps인 경우의 패킷 에러율 0%의 범위를 나타내고 있고, 파선은 전송율이 36Mbps인 경우의 패킷 에러율 0%의 범위를 나타내고 있다. 도 15에 나타난 바와 같이, 전송율이 54Mbps인 경우와, 36Mbps인 경우를 비교하면, 36Mbps의 쪽이 패킷 에러율 0%의 범위가 넓은 것이 밝혀진다. 이것은, 낮은 전송율이 수신측의 패킷 에러의 확률을 낮추는 것을 나타내고 있다. 즉, 기지국(121)이, 도 7의 처리에 있어, Ack가 수신되지 않는 경우에 전송율을 내리는 것은, 패킷 에러율 0%의 범위가 넓어지기 때문이다. 즉, 1번째의 패킷 #1의 수신 신호 레벨이 -25dBm이고, 전송율이 54Mbps인 경우, 수신 신호 레벨은 패킷 에러율 0%의 범위 내에 없다고 판정되지만, 2번째의 패킷 #2의 수신 신호 레벨이 -25dBm이고, 전송율이 36Mbps인 경우, 수신 신호 레벨은 패킷 에러율 0%의 범위 내에 있다고 판정된다. 환언하면, 수신 신호 레벨이 패킷 에러율 0%의 범위 내에 있지 않다고 판정될 확률은 감소하고, 패킷 에러율 0%의 범위 내에 있다고 판정될 확률이 커진다.

[0159] 도 13으로 돌아가서, 스텝 S111에 있어서, 수신 신호 레벨이 패킷 에러율 0%의 범위 내에 없다고 판정된 경우, 스텝 S112에 있어서, 안테나 전환 판정 유닛(331)은, 안테나 변경 후의 수신 신호 레벨이, 패킷 에러율 0%의 범위에 가까운지 아닌지를 판정한다. 예를 들면, 안테나(312)로 변경한 후의 수신 신호 레벨(스텝 S109에서 취득된 상태 정보에 포함된 수신 신호 레벨)이, 변경 전의 안테나(312)의 수신 신호 레벨(스텝 S101에서 취득된 상태 정보에 포함된 수신 신호 레벨)보다 패킷 에러율 0%의 범위에 가까운지 아닌지가 판정된다. 상술한 처리에 의해, 안테나(311)와 안테나(312)의 양쪽에서, 패킷 에러율 0%의 범위 내에 수신 신호 레벨이 없다고 판정되고 있지만, 2개 중 어느 수신 신호 레벨이 패킷 에러율 0%의 범위에 가까운지의 여부가 판정된다. 예를 들면, 안테나(311)에 대응하는 수신 신호 레벨이 -100dBm이고, 안테나(312)에 대응하는 수신 신호 레벨이 -95dBm인 경우, 안테나(312)가 패킷 에러율 0%의 범위에 가깝다고 판정된다(패킷 에러율 0%의 범위는, -90dBm 이상 -20dBm 이하이기 때문에, -90dBm에 가까운 것은, 안테나(312)라고 판정된다).

[0160] 스텝 S112에 있어서, 안테나 변경 후의 수신 레벨이, 패킷 에러율 0%의 범위에 가깝다고 판정된 경우, 스텝 S113에 있어서, 안테나 제어 유닛(334)은, 안테나 유지 제어 신호를 무선 통신 유닛(218)에 출력한다.

[0161] 스텝 S112에 있어서, 안테나 변경 후의 수신 레벨이, 패킷 에러율 0%의 범위에 가까워지고, 즉, 안테나 변경 전의 수신 레벨이, 패킷 에러율 0%의 범위에 가깝다고 판정된 경우, 스텝 S114에 있어서, 안테나 제어 유닛(334)은, 안테나 전환 제어 신호를 무선 통신 유닛(218)에 출력한다. 구체적으로는, 스텝 S109의 처리로 취득한 설정 정보에, 현재 선택되어 있는 안테나(312)의 정보가 포함되어 있기 때문에, 안테나 제어 유닛(334)은, 안테나(311)를 선택하기 위한 제어 신호를 생성하여 출력한다.

- [0162] 무선 통신 유닛(218)의 미디어 액세스 컨트롤러(317)는, 이것을 수신하여 베이스밴드 프로세서(316)에 공급한다. 베이스밴드 프로세서(316)는, 안테나 전환 제어 신호에 의한 제어에 근거하여, 안테나 전환용 스위치(313)를 전환한다(도 10의 스텝 S62내지 스텝 S64의 처리). 이것에 의해, 예를 들면, 안테나(312)로부터 안테나(311)로 스위치가 전환된다.
- [0163] 이 안테나가 변환된 타이밍은, 지금의 예의 경우, 도 11의 시간 T2(시각 t7로부터 시각 t8의 시간)로 된다. 즉, 2번째의 패킷 #2는, 안테나(312)에 의해 수신되고, 안테나를 전환한다고 판정된 경우(스텝 S112로 NO라고 판정된 경우), 시각 t7로부터 시각 t8까지의 사이의 타이밍에, 안테나(311)로 다시 한 번 전환되고, 3번째의 패킷 #3은, 안테나(311)에 의해 수신된다. 즉, 패킷 #1과 패킷 #2가 각각 안테나(311)와 안테나(312)에 의해 수신되고, 어느 안테나도 패킷 에러율 0%의 범위로부터 벗어나고 있는 경우, 패킷 에러율 0%의 범위에 더 가까운 안테나로 전환된다.
- [0164] 스텝 S108에 있어서, 안테나 전환 판정 유닛(331)은, 다음 패킷이 수신되는지의 여부를 판정하고, 수신되었다고 판정할 때까지 대기한다. 즉, 도 11의 시각 t11이 될 때까지 대기한다.
- [0165] 스텝 S113 또는 스텝 S114의 처리 이후, 처리는 스텝 S108로 돌아오고, 그 이후의 처리가 반복된다.
- [0166] 스텝 S111에 있어서, 패킷 에러율 0%의 범위 내에 수신 신호 레벨이 있다고 판정된 경우, 스텝 S115에 있어서, 안테나 제어 유닛(334)은, 안테나 유지 제어 신호를 무선 통신 유닛(218)(미디어 액세스 컨트롤러(317))에 출력한다. 무선 통신 유닛(218)은 이것을 수신한다(도 10의 스텝 S65의 처리).
- [0167] 스텝 S116에 있어서, 호스트 통신 제어 유닛(301)은, 수신 데이터에 근거한 처리를 실행한다. 즉, 호스트 통신 제어 유닛(301)은, 수신 신호 레벨이 패킷 에러율 0%의 범위 내에 있기 때문에, 그 패킷의 수신 데이터에 근거한 처리를 실행한다.
- [0168] 스텝 S117에 있어, Ack 처리 유닛(332)은, 데이터를 수신한 것을 나타내는 Ack를 미디어 액세스 컨트롤러(317)에 출력한다. 이것에 대해, 무선 통신 유닛(218)의 각 부분은, Ack를, 현재 선택되어 있는 안테나(예를 들면, 안테나(312))를 이용하여 송신측의 기지국(121)에 송신한다(도 10의 스텝 S66 및 스텝 S67의 처리). 그리고, 송신측의 기지국(121)은, 이것을 수신하고, 상술했던 것처럼, 전송율을 조정한다(도 7의 스텝 S12 및 스텝 S13의 처리). 그 후, 처리는 종료된다.
- [0169] 여기에서, 도 7, 도 9, 도 10, 도 12, 및 도 13의 처리를 정리하면, 이하와 같이 된다.
- [0170] 무선 통신 유닛(218)은, 기지국(121)으로부터 송신된 전파를 한 안테나를 이용하고 수신하고, 패킷에 포함된 수신 데이터, 상태 정보, 및 설정 정보를 취득한다. 호스트 통신 제어 유닛(301)은, 복수의 전송율 각각에 대한 패킷 에러율 0%의 범위가 기술된 테이블에 근거하여, 그 안테나의 수신 신호 레벨이, 대응하는 전송율의 패킷 에러율 0%의 범위 내에 있는지의 여부를 판정한다. 패킷 에러율 0%의 범위 내에 있는 경우, 안테나 전환 없이, 다음 패킷이 수신된다. 패킷 에러율 0%의 범위 밖인 경우, 호스트 통신 제어 유닛(301)은, 안테나 전환 제어 신호를 출력하고, 무선 통신 유닛(218)은, 다른 안테나로 기지국(121)으로부터의 전파를 수신하고, 패킷에 포함된 수신 데이터, 상태 정보, 및 설정 정보를 취득한다. 이 때, 기지국(121)은, 디스플레이 장치(131)로부터 Ack가 송신되어 오지 않았기 때문에, 전송율을 내리고 전파를 송신한다.
- [0171] 호스트 통신 제어 유닛(301)은, 수신 패킷의 전송율에 대한 패킷 에러율 0%의 범위가 기술된 테이블에 근거하여, 그 안테나의 수신 신호 레벨이, 패킷 에러율 0%의 범위 내인지의 여부를 판정한다. 패킷 에러율 0%의 범위 내인 경우, 안테나 전환없이, 다음 패킷이 수신된다. 패킷 에러율 0%의 범위 밖인 경우, 처음에 수신한 안테나와 다음에 수신한 안테나 중, 어느 쪽에서 수신한 전파의 수신 신호 레벨이 패킷 에러율 0%의 범위에 가까운지를 판정된다. 그리고, 패킷 에러율 0%의 범위 밖이라도, 패킷 에러율 0%의 범위에 가까운 쪽의 안테나가 선택되고, 그 안테나로 수신이 행해진다. 송신측의 기지국(121)은, 수신측의 디스플레이 장치(131)로부터 Ack가 회신되지 않는 경우, 전송율을 순차적으로 내려 전파를 송신하고, 무선 통신 유닛(218)으로는 패킷 에러율 0%의 범위에 가까운 쪽의 안테나에 의해 전파가 수신되며, 또한, 일반적으로는, 패킷 에러율 0%의 범위에 가까운 쪽의 안테나 쪽이 패킷 에러율 0%의 범위에 먼저 들어간다고 예측되기 때문에, 호스트 통신 제어 유닛(301)은 효율적으로 안테나 전환용 스위치(313)를 전환할 수 있다.
- [0172] 즉, 호스트 통신 제어 유닛(301)은, 한 안테나에 의해 수신된 수신 신호의 레벨이, 패킷 에러율 0%의 범위에 있는 경우에는, 다른 안테나의 수신 신호 레벨이 높다하더라도, 다른 안테나의 수신 신호 레벨을 확인하지 않고, 한 안테나를 유지하고, 패킷 에러율 0%의 범위 밖인 경우에는, 안테나를 다른 안테나로 전환하여, 수신 신호 레

벨을 확인한다.

- [0173] 그리고, 한 안테나(311)와 다른 안테나(312) 중, 어느 쪽의 안테나의 수신 신호 레벨이 패킷 에러율 0%의 범위에 가까운지에 기초하여 안테나 전환의 유무가 판정되고, 전환이 수행된 다른 안테나(312)가 패킷 에러율 0%의 범위에 가까운 경우에는, 그대로 안테나(312)가 유지되고, 전환 전의 상기 한 안테나(311)가 패킷 에러율 0%의 범위에 가까운 경우에는, 안테나(311)로 전환된다. 안테나(311)는 이미 패킷 에러율 0%의 범위 밖이지만, Ack 또는 호스트 통신 제어 유닛(301)으로부터의 제어 신호에 의해, 송신측에서 전송율을 내릴 수 있다(송신측이 판단하든지, 또는, 호스트 통신 제어 유닛(301)으로부터의 제어 신호에 의한 전송율 다운 요구에 의해 송신측이 제어된다). 이것은, 전송율을 낮추면 패킷 에러율 0%의 범위가 넓어지기 때문이다(도 15 참조).
- [0174] 또한, 이상의 예로는, 본 발명을 IEEE 802.11a에 준거한 무선 방식에 적용한 경우에 관하여 설명했지만, 이것으로 한정되지 않는다. 예를 들면, IEEE 802.11b에 준거한 무선 방식에 있어도 적용할 수 있다.
- [0175] IEEE 802.11b에 규정된 프레임 구성의 예를 도 16에 나타낸다.
- [0176] 도 16에 나타낸 바와 같이, 프레임은, 144 비트의 "PLCP 프리앰블", 48 비트의 "PLCP 헤더", 및 "PSDU"의 각 필드를 포함하는 PLCP 프로토콜 데이터 단위의 "PPDU"를 포함한다. "PLCP 프리앰블" 필드는, 동기 처리를 하기 위한 신호를 격납하는 128 비트의 "SYNC" 필드, 및 프레임 시작, 즉, 물리층에 의존하는 유효 프레임의 선두를 나타내는 16 비트의 "SFD"를 포함하고, "PLCP 헤더"는, 데이터부의 전송 속도를 나타내는 필드인 8 비트의 "SIGNAL" 필드, 고속 변조 방식(CCK,PBCC)을 식별하는 필드인 8 비트의 "SERVICE" 필드, 데이터부를 송신하기 위한 시간을 격납하는 16 비트의 "LENGTH" 필드, 및 순회 상황 검사, 에러 검출 방식의 하나인 순회 상황 검사용의 16 비트의 "CRC" 필드를 포함한다. "PSDU" 필드에는, 예를 들면, 1Mbps의 DBPSK(차동 2상 위상 변조)의 데이터가 격납된다. 도 16에 있어서, "PLCP 프리앰블" 필드와 "PLCP 헤더"를 합쳐서 롱프리앰블(long preamble)이라 칭하고, 롱프리앰블의 길이는 192 $\mu$ s이다. 본 발명은 이와 같은 프레임 구성에도 적용될 수 있다.
- [0177] 이상 상술된 바와 같이, 하나의 패킷은 하나의 선택된 안테나에 의해서만 수신된다. 따라서, 수신 패킷마다 2개의 안테나로 수신 신호 레벨을 확인할 필요가 없어지고, 안테나를 제어하는 장치의 부하를 절감할 수 있다. 즉, 다이버시티 안테나를 용이하게, 또한 최적으로 제어할 수 있다.
- [0178] 또, 항상, 수신 신호 레벨이 높은 안테나를 선택하는 것은 아니고, 수신 신호 레벨이 패킷 에러율 0%의 범위 내라면, 안테나의 전환을 행하지 않도록 했기 때문에, 수신 신호 레벨이 어느 정도 이상 높아진 경우에 있어도, 수신측에 왜곡이 생기는 것을 막을 수 있다. 즉, 패킷 에러를 방지할 수 있다.
- [0179] 또한, 수신 패킷마다 한 안테나로 수신 신호와 전송율을 확인하고, 그 전송율에 대응하는 패킷 에러가 0%의 범위 밖인 경우에만, 다른 안테나로 전환하여, 수신 신호 레벨을 확인하도록 했기 때문에, 1개의 수신 패킷을 수신하는 사이에 다이버시티 안테나 전환용 스위치(313)가 전환되는 정도의 레벨로 고속화할 필요가 없어지고, 따라서, 비용을 억제할 수 있다.
- [0180] 또, 안테나 전환용 스위치(313)의 제어도, 패킷마다 양쪽의 안테나로 수신하는 경우와 비교하여 고속으로 수행될 필요가 없기 때문에, 제어 장치로의 부하를 억제할 수 있다. 이러한 결과로부터 부품 선정의 폭도 넓어지고, 제조 비용을 저감할 수 있다.
- [0181] 또한, 프리앰블 신호가 짧은 신호인 경우에도, 프리앰블 신호 사이에서 한 안테나만으로 수신 신호 레벨을 확인하면 좋기 때문에, 프리앰블 신호의 길이를 고려하지 않으면서 다이버시티 안테나를 채용할 수 있다.
- [0182] 또한, 이상의 예로는, 송신측의 기지국(121)에 있어서, 수신측에서의 Ack에 근거하여, 전송율을 내리도록 했지만, 수신측이, 전송율을 내릴 필요가 있다고 판단한 경우에, 전송율을 내리기 위한 지령을, 송신측에 송신하도록 할 수도 있다. 즉, Ack는 수신측의 디스플레이 장치(131)로부터의 전송율을 내리라는 요구로서 파악될 수 있다.
- [0183] 또한, 이상의 예에서는, 다이버시티 안테나를 제어하는 무선 통신 유닛(218)에 적용한 경우에 관하여 설명했지만, 이것에 한정되지 않고, 다이버시티 안테나를 제어하는 수신 장치나 통신 장치이라면 무엇이더라도 좋다. 또, 송신측의 기지국(121)에 있어서도, 다이버시티 안테나를 제어하는 무선 통신 유닛(193)을 구비한 송신 장치라면 무엇이더라도 좋다.
- [0184] 상술한 일련의 처리는, 소프트웨어에 의해 실행시키는 것도 가능하고, 하드웨어에 의해 실행시키는 것도 가능하다. 일련의 처리를 소프트웨어에 의해 실행시키는 경우에는, 그 소프트웨어를 구성하는 프로그램이, 네트워크나

기록 매체로부터 설치된다.

[0185] 이 기록 매체는, 도 4에 나타난 바와 같이, 장치 본체와는 다르게, 유저에게 프로그램을 제공하기 위해 배포되는 프로그램이 기록되어 있는 리무버블 미디어(220)로 된 패키지 미디어에 의해 구성될 뿐만 아니라, 장치 본체에 미리 편입된 상태에서 유저에게 제공되는, 프로그램이 기록되어 있는 ROM(213)이나 플래시 메모리(215)가 포함된 하드 디스크 등으로 구성된다.

[0186] 또한, 본 명세서에 있어, 기록 매체에 기록된 제어 프로그램을 기술한 스텝은, 기재된 순서에 따라 시계열적에 행해지는 처리는 물론, 반드시 시계열적에 처리되지 않더라도, 병렬적 또는 개별적으로 실행된 처리도 포함한다.

**발명의 효과**

[0187] 본 발명에 의하면, 2개의 안테나 중 하나를 통해 전파를 수신하는 경우에 있어서, 안테나의 제어를 용이하게 할 수 있다. 특히, 본 발명에 의하면, 2개의 안테나 중 하나를 통해 전파를 수신하는 경우에, 안테나를 최적으로 제어할 수 있다. 또한, 비용을 억제할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0001] 도 1은 종래의 다이버시티 안테나를 제어하는 무선 LAN 장치를 설명하는 도면.

[0002] 도 2는 본 발명을 적용한 통신 시스템의 전체 구성예를 나타내는 도면.

[0003] 도 3은 도 2의 기지국의 구성예를 나타내는 블록도.

[0004] 도 4는 도 2의 디스플레이 장치의 구성예를 나타내는 블록도.

[0005] 도 5는 디스플레이 장치의 무선 통신 유닛과 호스트 통신 제어 유닛의 구성예를 나타내는 블록도.

[0006] 도 6은 도 5의 테이블 기억 유닛에 기억된 테이블을 설명하는 도면.

[0007] 도 7은 기지국에서의 패킷 송신 처리를 설명하는 순서도.

[0008] 도 8은 IEEE 802.11a에 규정된 프레임 구성의 예를 나타내는 도면.

[0009] 도 9는 무선 통신 유닛에서의 패킷 수신 처리를 설명하는 순서도.

[0010] 도 10은 무선 통신 유닛에서의 패킷 수신 처리를 설명하는 순서도.

[0011] 도 11은 패킷 수신에 흐름을 설명하는 도면.

[0012] 도 12는 호스트 통신 제어 유닛에서의 안테나 전환 판정 처리를 설명하는 순서도.

[0013] 도 13은 호스트 통신 제어 유닛에서의 안테나 전환 판정 처리를 설명하는 순서도.

[0014] 도 14는 패킷 에러의 범위를 설명하는 도면.

[0015] 도 15는 패킷 에러의 범위를 설명하는 도면.

[0016] 도 16은 IEEE 802.11b에 규정된 프레임 구성의 예를 나타내는 도면.

[0017] ♣도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명♣

[0018] 193 : 무선 통신 유닛

[0019] 218 : 무선 통신 유닛

[0020] 301 : 호스트 통신 제어 유닛

[0021] 311, 312 : 안테나

[0022] 313 : 안테나 전환용 스위치

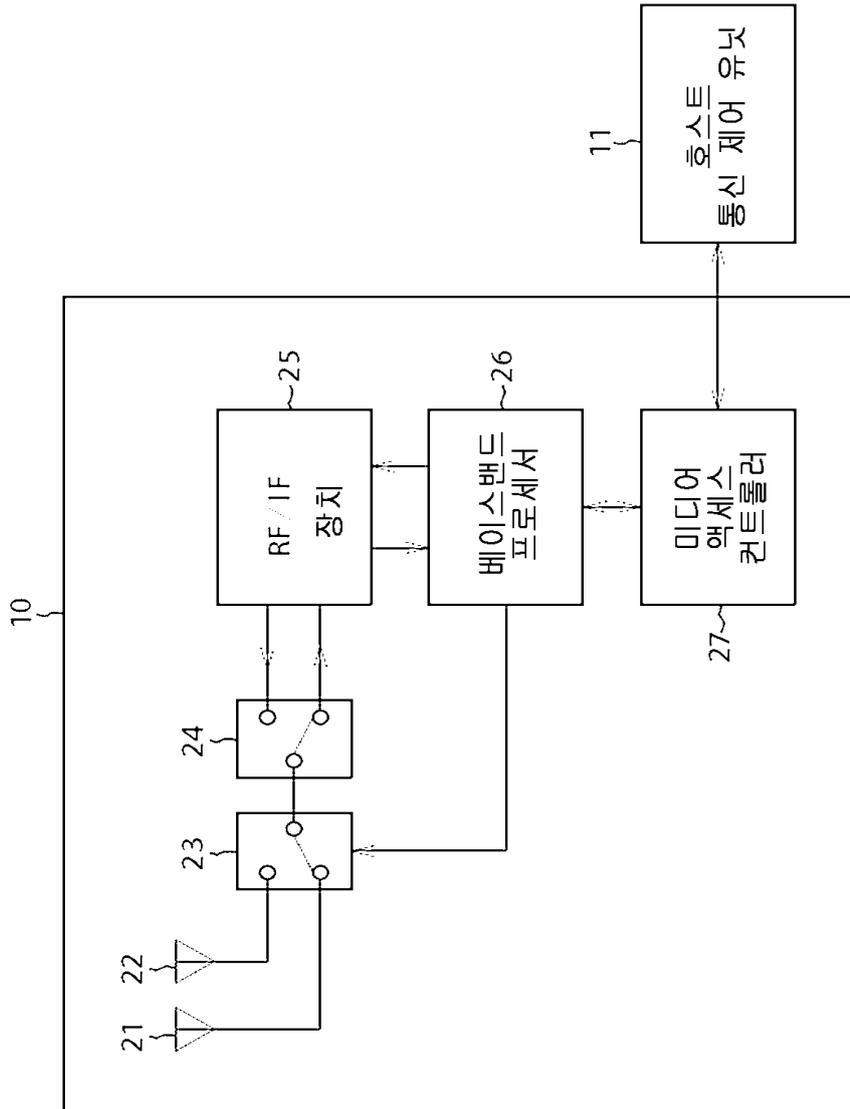
[0023] 315 : RF/IF 장치

[0024] 316 : 베이스밴드 프로세서

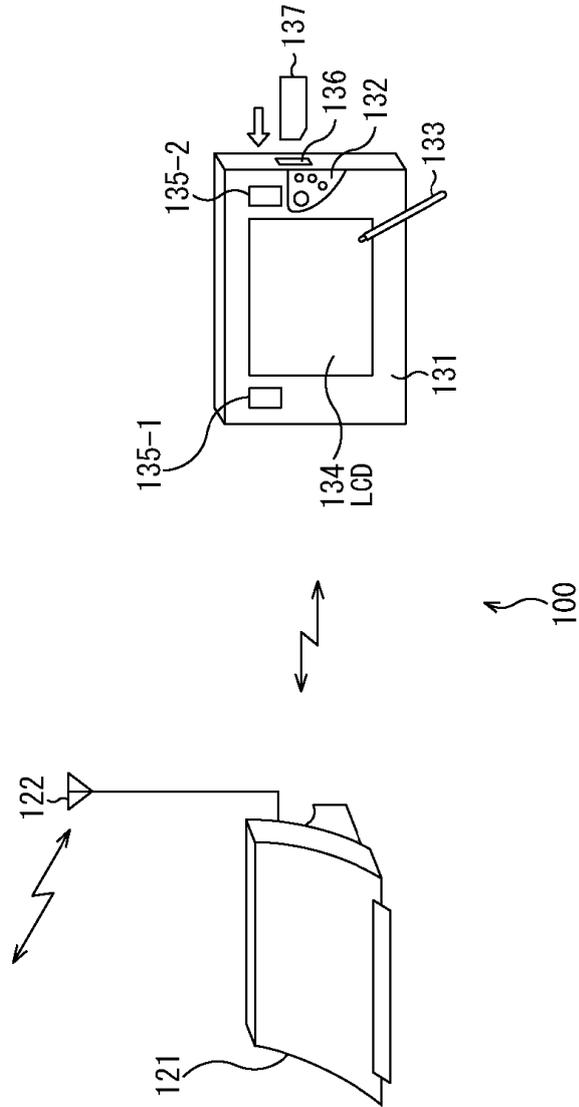
- [0025] 317 : 미디어 액세스 컨트롤러
- [0026] 331 : 안테나 전환 판정 유닛
- [0027] 332 : Ack 처리 유닛
- [0028] 333 : 테이블 기억 유닛

도면

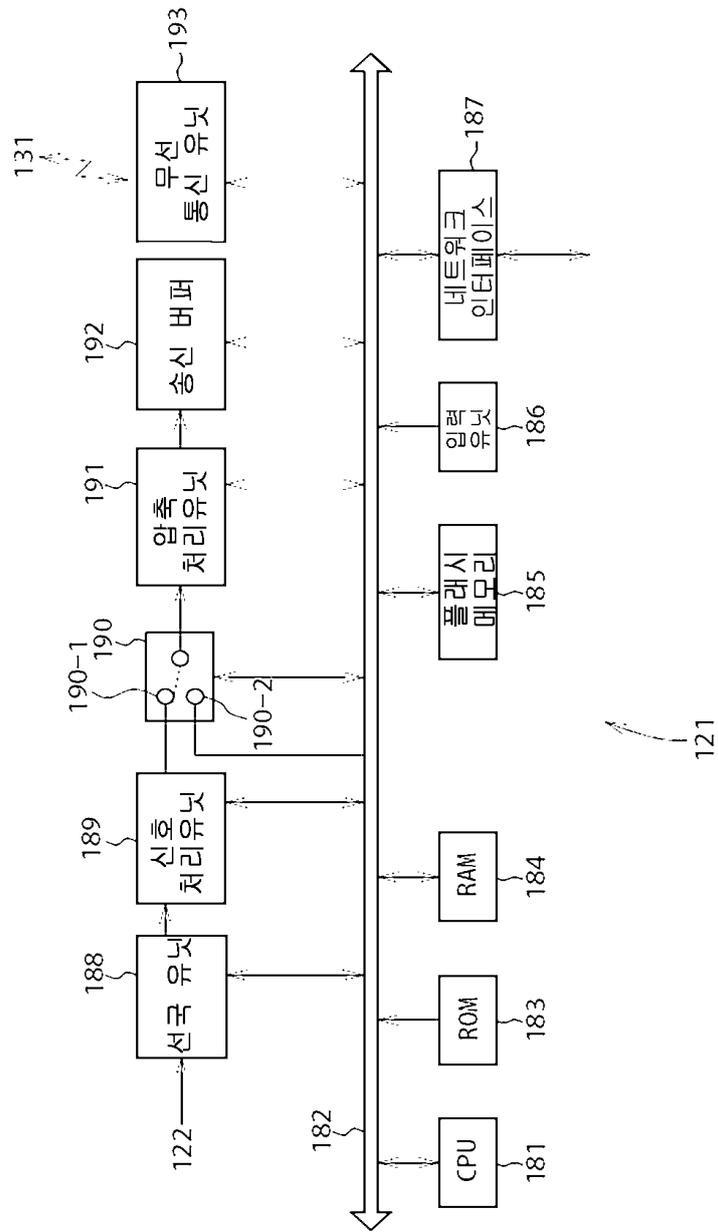
도면1



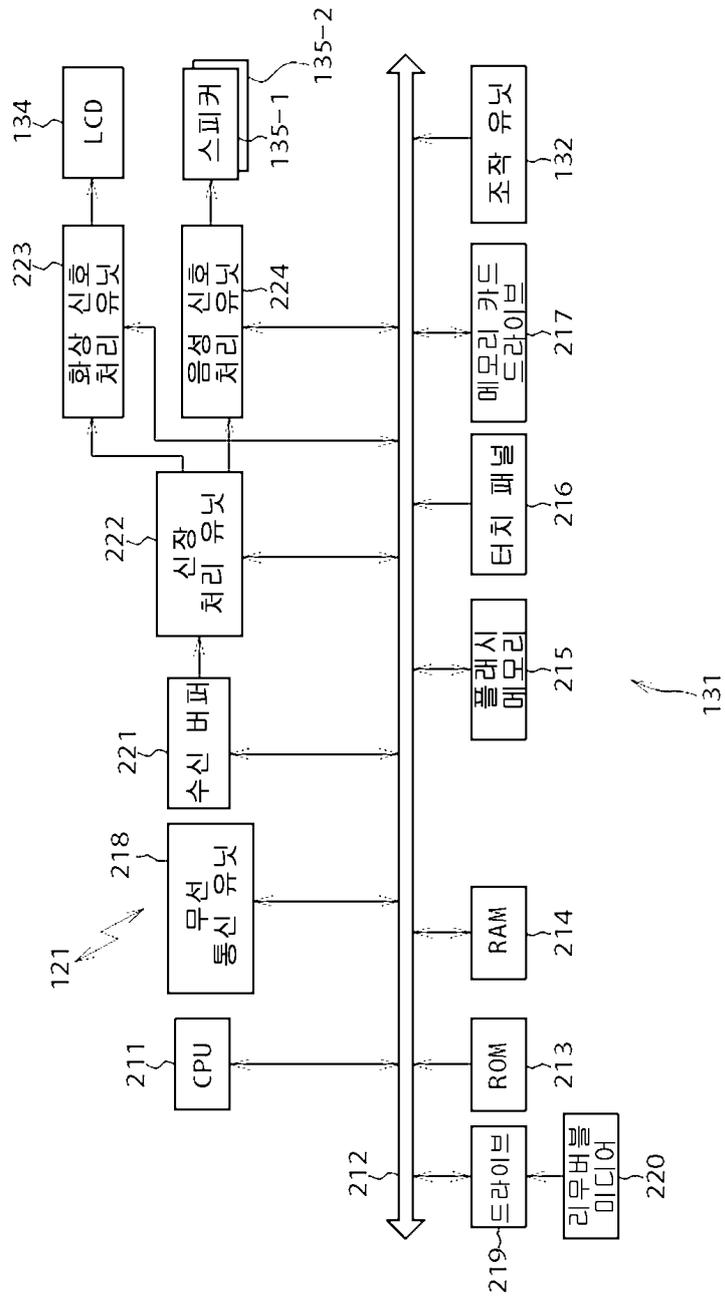
도면2



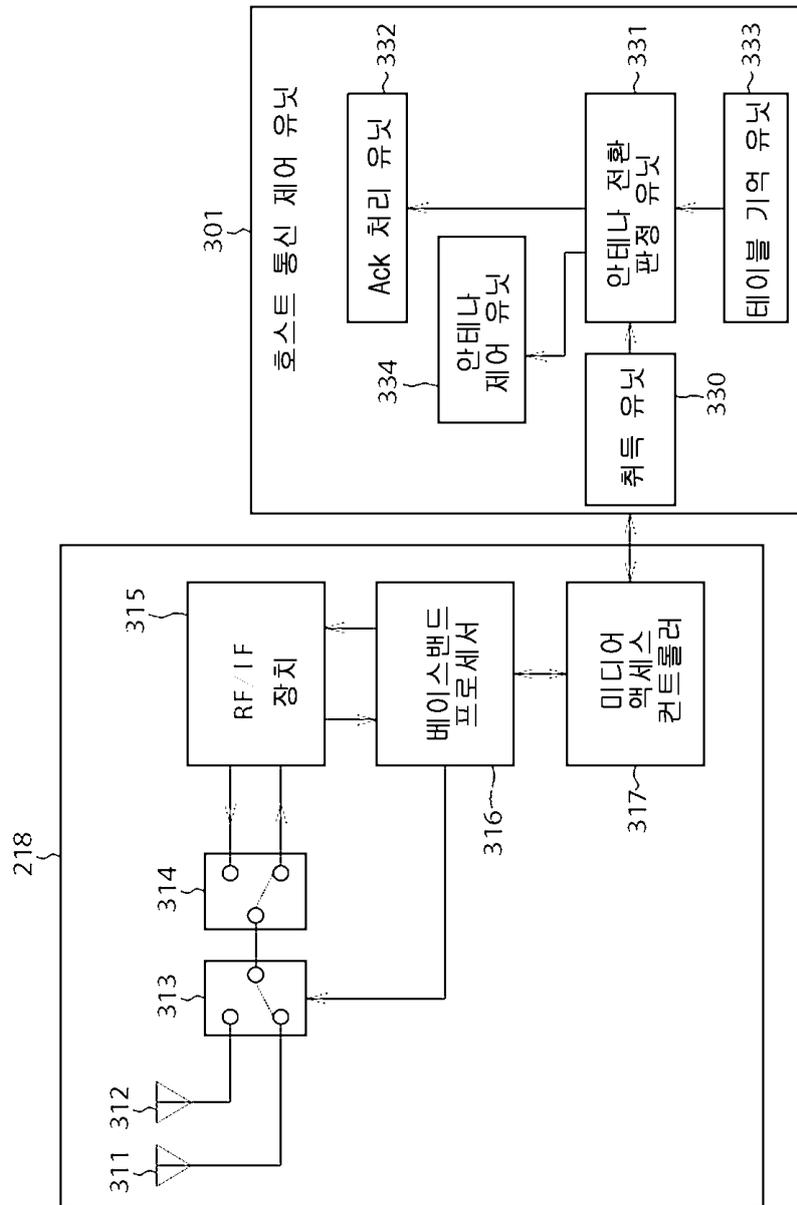
도면3



도면4



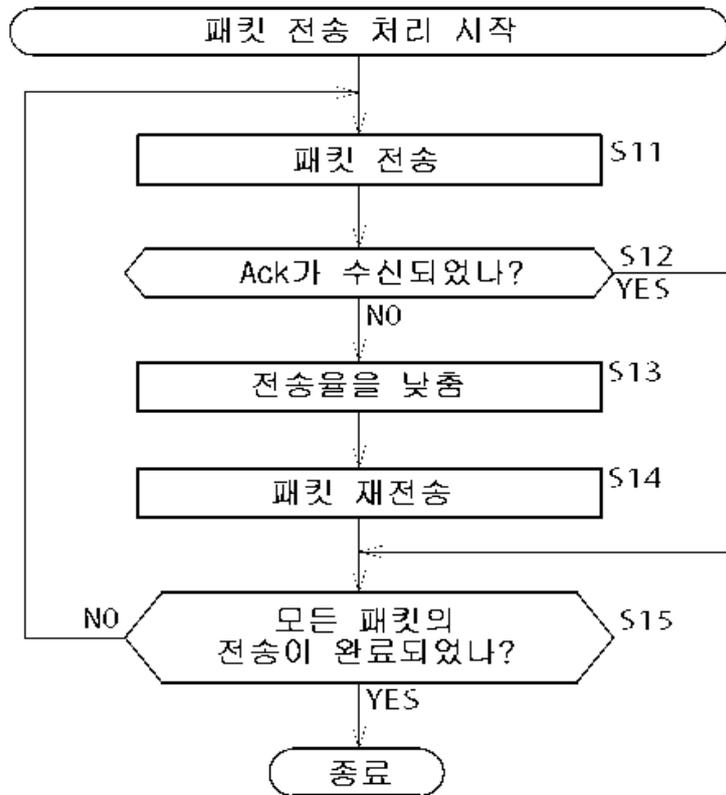
도면5



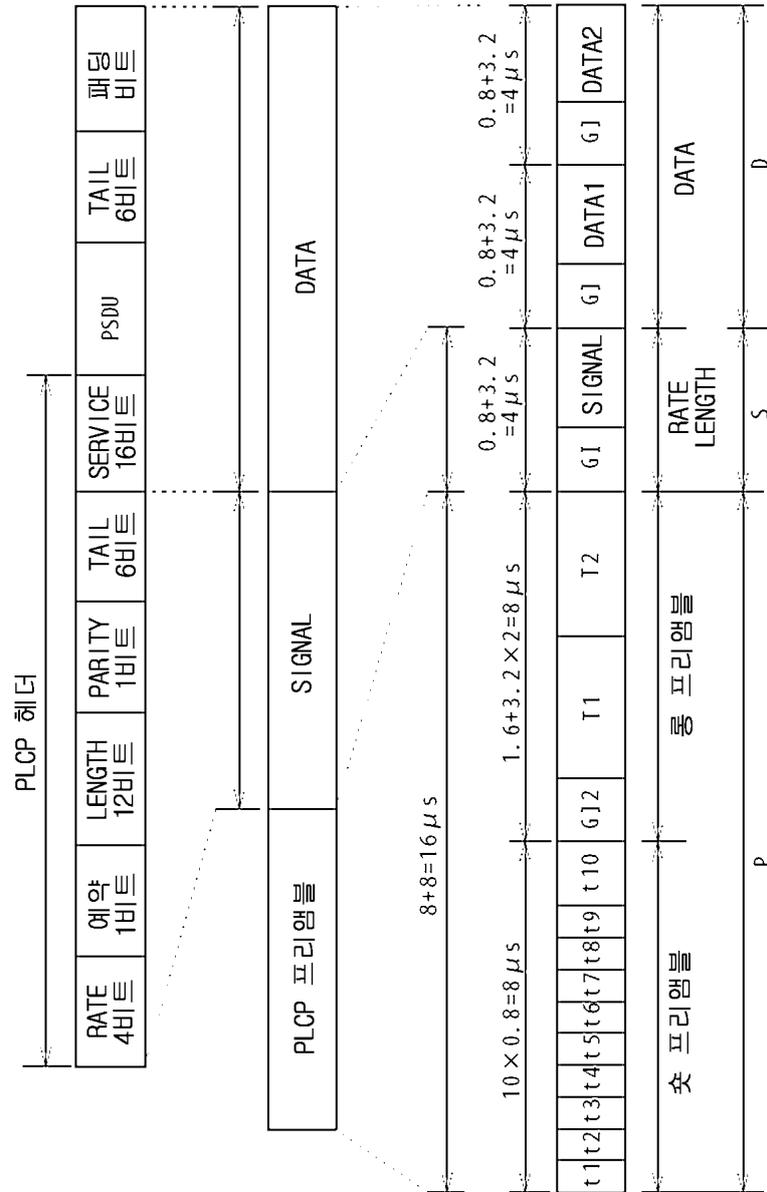
도면6

전송율	최소값	최대값
54Mbps	-80dBm	-30dBm
36Mbps	-90dBm	-20dBm

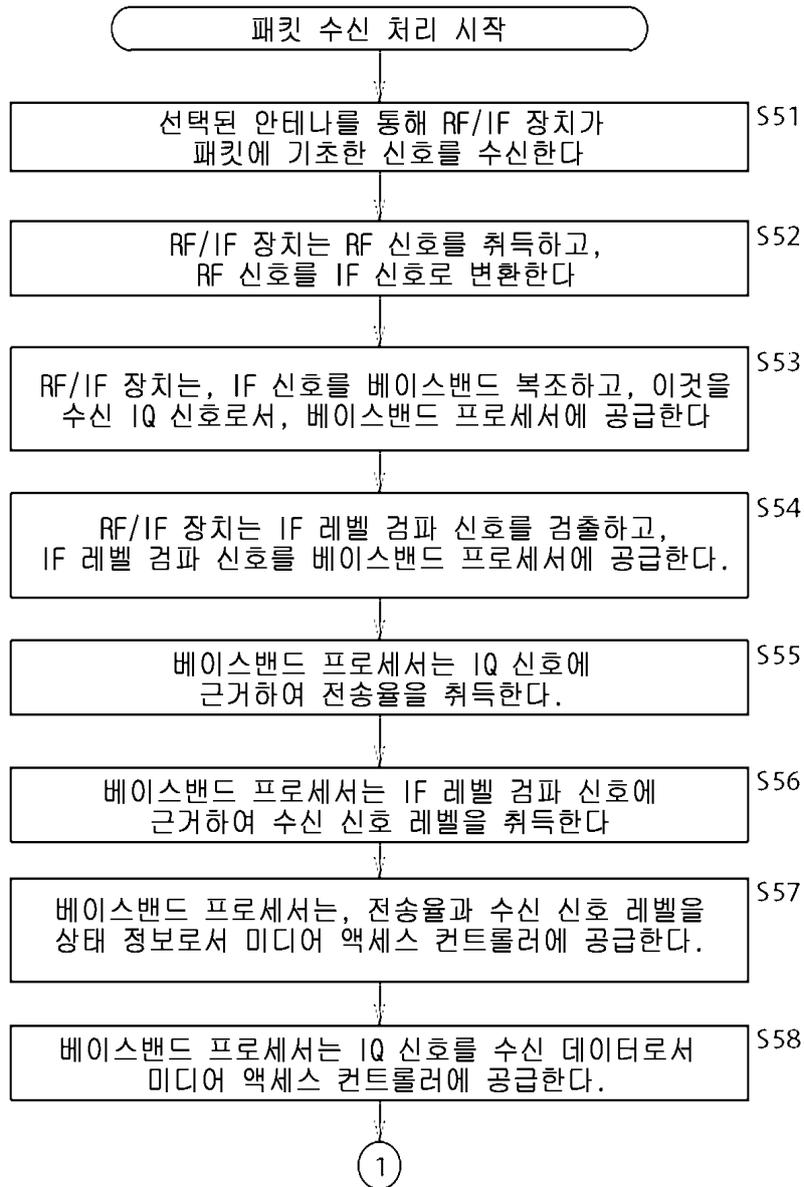
도면7



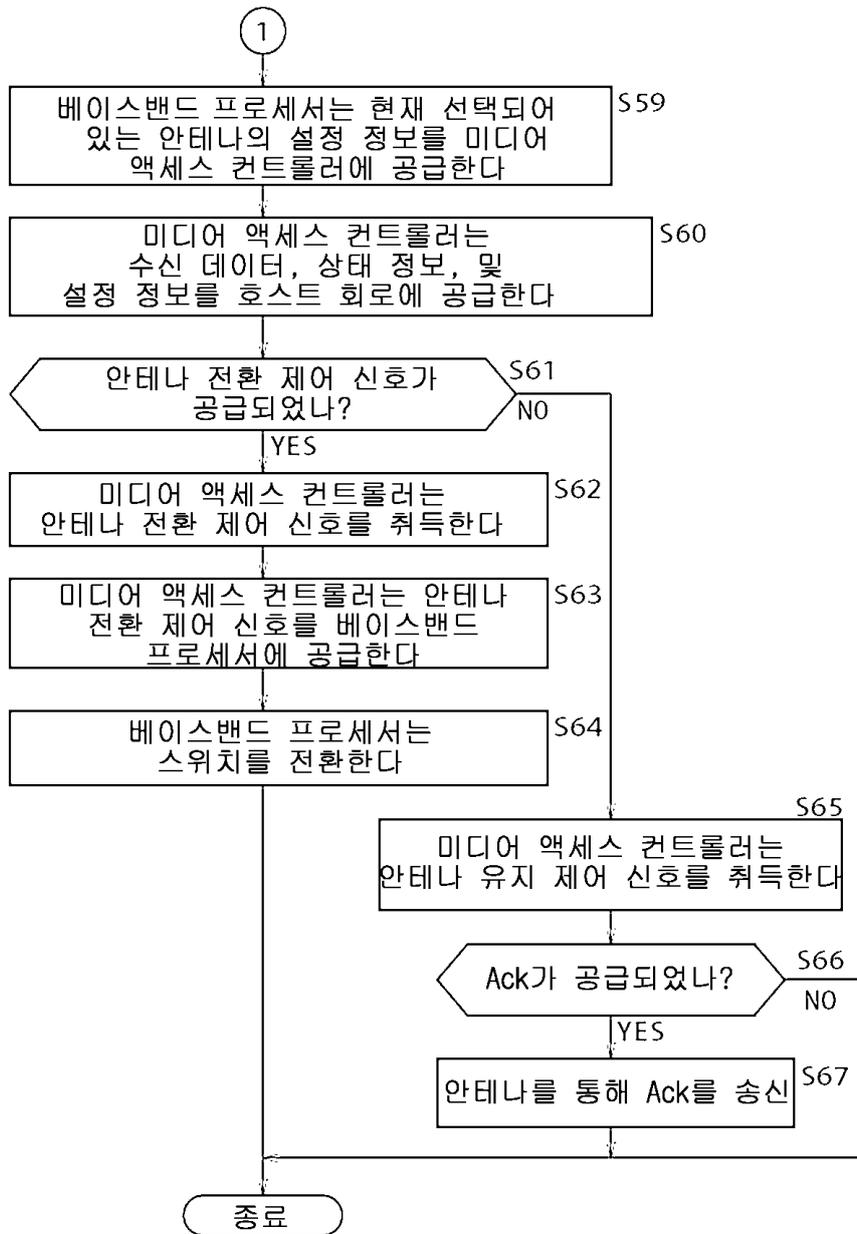
도면8



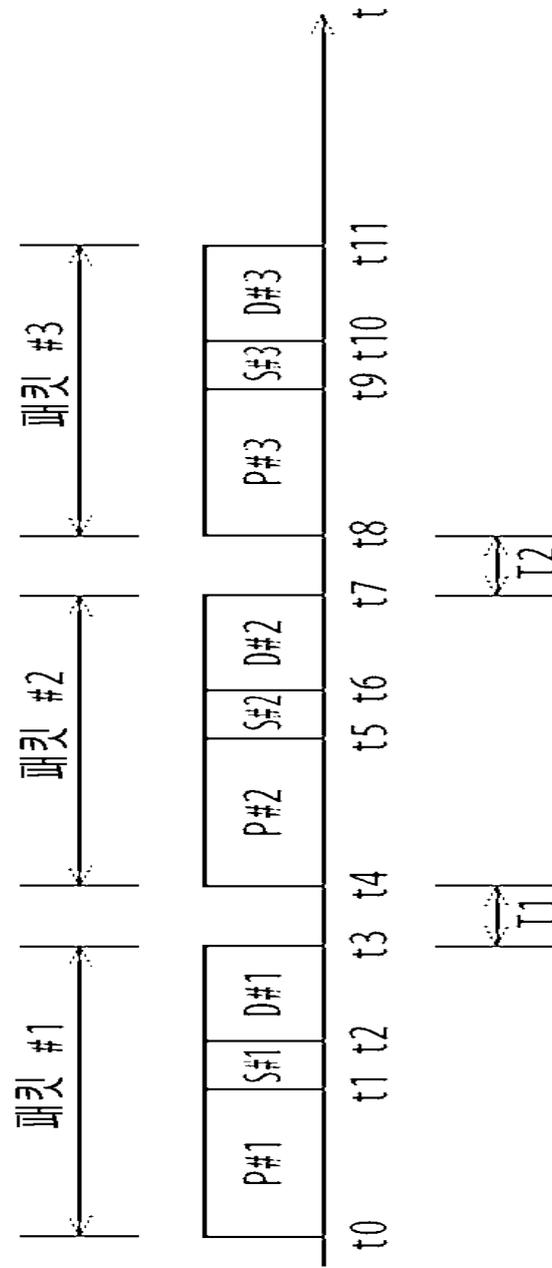
도면9



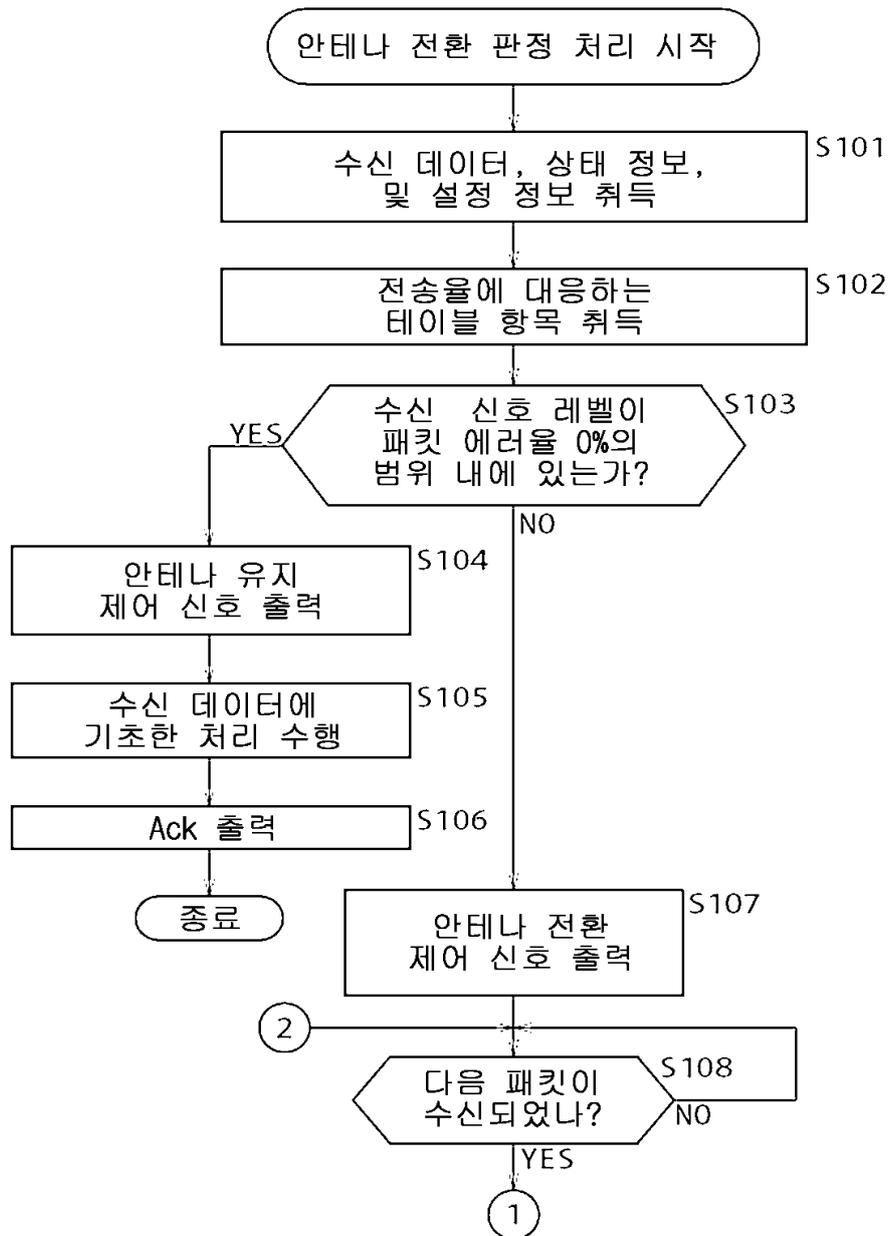
도면10



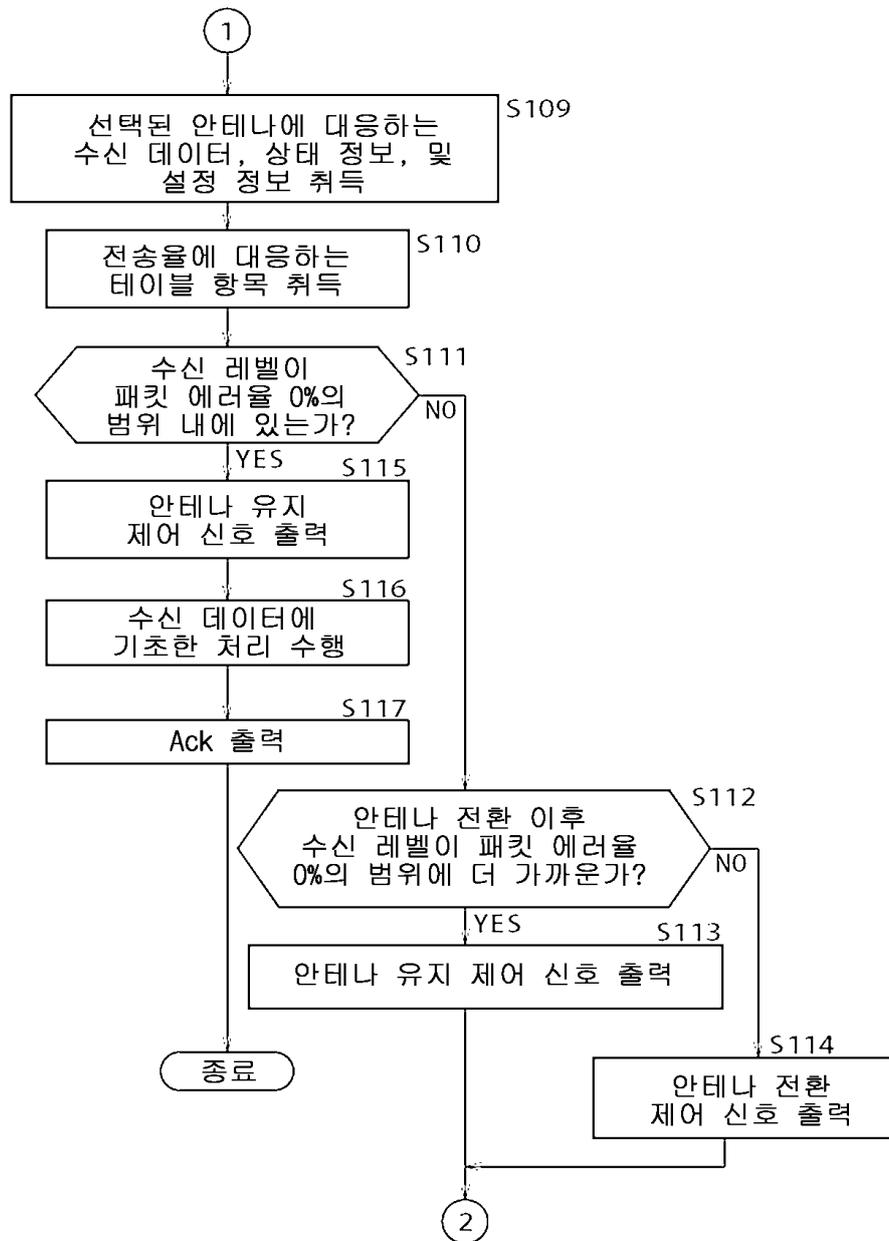
도면11



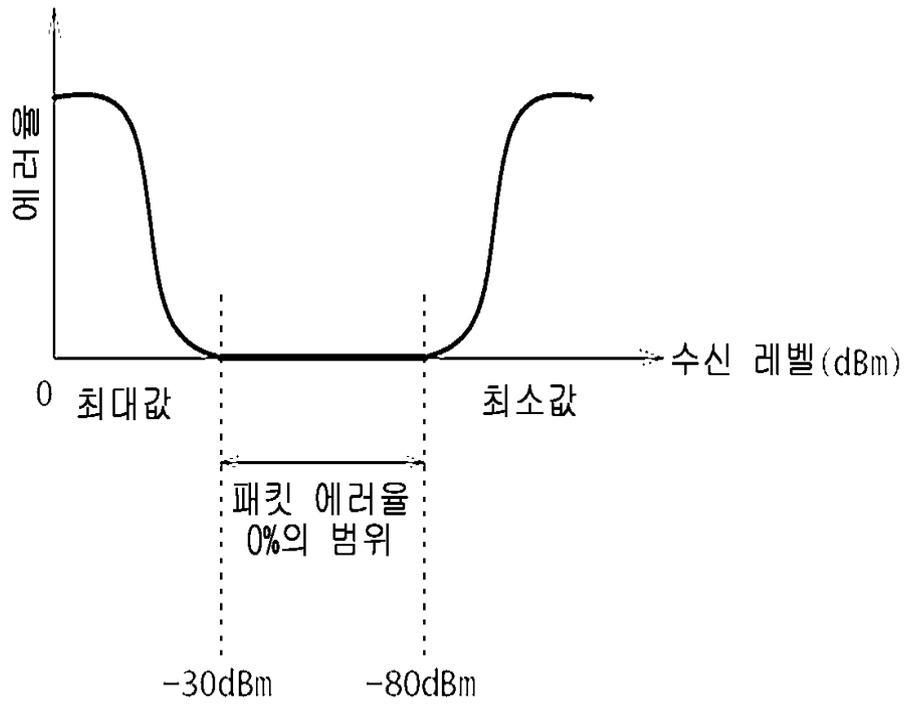
도면12



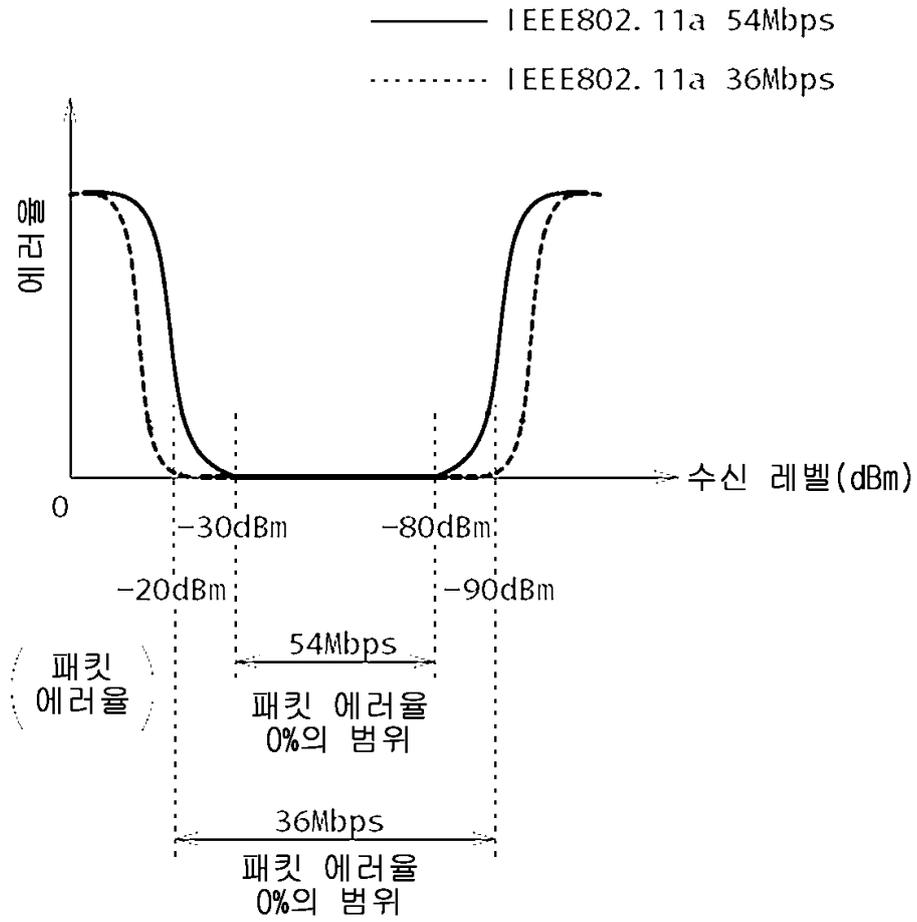
도면13



도면14



도면15



도면16

