



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

(45) 공고일자 2014년05월27일  
 (11) 등록번호 10-1397985  
 (24) 등록일자 2014년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H04W 52/24 (2009.01) H04W 52/42 (2009.01)  
 H04W 88/02 (2009.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-0070968  
 (22) 출원일자 2010년07월22일  
 심사청구일자 2010년07월22일  
 (65) 공개번호 10-2012-0009908  
 (43) 공개일자 2012년02월02일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020030067539 A\*  
 US20050111647 A1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌  
 기술이전 희망 : 기술양도, 실시권허여, 기술지도

(73) 특허권자  
 한국전자통신연구원  
 대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)  
 (72) 발명자  
 이승환  
 대전광역시 유성구 가정로 43, 108동 1203호 (신성동, 한올아파트)  
 (74) 대리인  
 특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 10 항

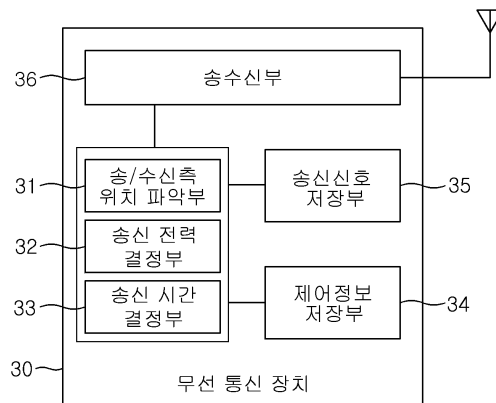
심사관 : 황운철

(54) 발명의 명칭 무선 통신 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 통신 비용은 절감하고 통신 기기간 간섭은 최소화할 수 있도록 하는 무선 통신 장치 및 방법에 관한 것으로, 상기 무선 통신 장치는 송신측 및 수신측의 위치를 파악하는 송/수신측 위치 파악부; 상기 송신측 및 수신측의 위치에 따른 전파전파 특성을 파악하고, 상기 전파전파 특성을 고려하여 송신 전력을 결정하는 송신 전력 결정부; 송신신호의 서비스 타입을 분석하여 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하는지 여부를 확인하고, 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하면, 상기 송신 전력 결정부에 의해 결정된 송신 전력으로 상기 송신 신호가 실시간 전송되도록 상기 송신신호의 송신시간을 결정하며, 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하지 않으면, 주파수 이용 요금을 고려하여 상기 송신신호의 송신시간을 결정하는 송신 시간 결정부; 및 상기 송신 전력 결정부 및 상기 송신 시간 결정부에 의해 결정된 송신 전력 및 송신 시간에 따라 상기 송신 신호를 송신하는 송신부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2008-F-001-02

부처명 지식경제부

연구사업명 IT원천기술개발

연구과제명 이동통신 무선접속방식의 환경 적응형 자율제어 기술 연구

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2008년 03월 01일 ~ 2011년 02월 28일

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

송신측 및 수신측의 위치를 파악하는 송/수신측 위치 파악부;

상기 송신측 및 수신측의 위치에 따른 전파전파 특성을 파악하고, 상기 전파전파 특성을 고려하여 송신 전력을 결정하는 송신 전력 결정부;

송신신호의 서비스 타입을 분석하여 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하는지 여부를 확인하고, 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하면, 상기 송신 전력 결정부에 의해 결정된 송신 전력으로 상기 송신 신호가 실시간 전송되도록 상기 송신신호의 송신시간을 결정하며, 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하지 않으면, 주파수 이용 요금을 고려하여 상기 송신신호의 송신시간을 결정하는 송신 시간 결정부; 및

상기 송신 전력 결정부 및 상기 송신 시간 결정부에 의해 결정된 송신 전력 및 송신 시간에 따라 상기 송신 신호를 송신하는 송신부를 포함하는 무선 통신 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

빔포밍 안테나; 및

상기 송신측 및 수신측의 위치와 상기 전파전파 특성에 따라 상기 빔포밍 안테나의 빔포밍 방향과 두께를 조정하는 빔포밍 안테나 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

**청구항 3**

제2항에 있어서, 상기 송신 전력 결정부는

상기 전파전파 특성과 상기 빔포밍 두께를 함께 고려하여 송신 전력을 결정하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

**청구항 4**

제2항에 있어서,

상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하지 않으면, 상기 송신 신호를 송신 시간이 될 때까지 저장하는 송신신호 저장부; 및

상기 무선 통신 장치와 통신할 장치의 위치 정보와 전파전파 정보를 데이터베이스화하여 관리 및 제공하는 제어 정보 저장부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

**청구항 5**

제4항에 있어서, 상기 송/수신측 위치 파악부는

상기 제어정보 저장부를 검색하여 상기 송신측 및 수신측의 위치를 파악하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서, 상기 송/수신측 위치 파악부는

상기 제어정보 저장부를 통해 상기 송신측 및 수신측의 위치를 파악할 수 없으면, GPS 기능을 통해 위치 정보를 획득하는 GPS 장치 또는 외부 장치에 접속하여 송신 동작에 필요한 위치 정보를 획득하는 DB 접속 장치를 통해 상기 송신측 및 수신측의 위치를 파악하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

**청구항 7**

제4항에 있어서, 상기 송신 전력 결정부는

상기 제어정보 저장부를 검색하여 상기 송신측 및 수신측의 위치에 따른 전파전파 특성을 파악하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 송신 전력 결정부는

상기 제어정보 저장부를 통해 상기 송신측 및 수신측의 위치에 따른 전파전파 특성을 파악할 수 없으면, 경로 손실 예측 모델을 통해 상기 송신측 및 수신측의 위치에 따른 전파전파 특성을 추정하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 장치.

**청구항 9**

송신측 및 수신측의 위치를 파악하여 전파전파 특성을 획득하는 단계;

상기 전파전파 특성을 고려하여 송신 전력을 결정하는 단계;

송신신호의 서비스 타입을 분석하여 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하는지 여부를 확인하는 단계;

상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하면, 상기 송신 전력에 따라 상기 송신 신호를 실시간 전송하는 단계; 및

상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하지 않으면, 주파수 이용 요금이 송신 허용 요금 보다 낮아질 때에, 상기 송신 전력에 따라 상기 송신 신호를 전송하는 단계를 포함하는 무선 통신 방법.

**청구항 10**

송신측 및 수신측의 위치를 파악하여 빔포밍 방향을 결정하는 단계;

상기 송신측 및 수신측의 위치에 따른 전파전파 특성을 획득하고, 상기 전파전파 특성을 고려하여 빔포밍 두께를 결정하는 단계;

상기 빔포밍 두께와 상기 전파전파 특성을 함께 고려하여 송신 전력을 결정하는 단계;

송신신호의 서비스 타입을 분석하여 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하는지 여부를 확인하는 단계;

상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하면, 상기 송신 전력에 따라 상기 송신 신호를 실시간 전송하는 단계; 및

상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하지 않으면, 주파수 이용 요금이 송신 허용 요금 보다 낮아질 때에, 상기 송신 전력에 따라 상기 송신 신호를 전송하는 단계를 포함하는 무선 통신 방법.

**명세서**

**기술분야**

- [0001] 본 발명은 무선 통신 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 송신 전력, 송신 시간, 및 빔 포밍 방향과 두께 등을 조절하여, 통신 비용은 절감하고 장치간 간섭은 최소화할 수 있도록 하는 무선 통신 장치 및 방법에 관한 것이다.
- [0002] 본 발명은 지식경제부의 IT원천기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다[과제관리번호: 2008-F-001-02, 과제명: 이동통신 무선접속방식의 환경 적응형 자율제어 기술 연구].

**배경 기술**

- [0003] 무선통신의 경우, 송신기와 수신기가 서로에 대한 정보를 충분히 가지고 있지 못하기 때문에 통신 품질 저하방지를 위해 항상 필요 이상의 에너지를 이용해서 통신을 수행하는 경우가 대부분이다.
- [0004] 예를 들어, 이동성을 가지는 송신기와 수신기는 서로의 위치를 정확히 파악할 수 없어 정확한 방향성을 가지고 통신을 수행하기 보다는 불필요한 방향까지 전파를 송신하게 되어, 이에 따라 에너지 손실이 발생하게 된다. 뿐만 아니라, 이와 같이 낭비되는 에너지는 다른 장치에 간섭 신호로 작용해서 통신 성능을 저하시키기 때문에, 그것을 방지하기 위해 더 많은 에너지를 사용해야 하는 등의 악순환이 발생하게 된다.
- [0005] 즉, 종래에는 송신기와 수신기가 서로에 대한 정보를 충분히 가지고 있지 않아 에너지 손실이 불필요하게 증가되었으며, 이에 따라 통신 비용도 증가될 뿐만 아니라 장치간 간섭 현상도 불필요하게 증가되는 문제가 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 이에 본 발명에서는 무선네트워크를 구성하는 장치의 위치 정보와 전파전파 정보를 데이터베이스로 관리하고, 이를 기반으로 송신 전력, 송신 시간, 및 빔 포밍 방향과 두께등을 조절할 수 있도록 함으로써, 통신 비용은 절감하고 장치간 간섭은 최소화할 수 있도록 하는 무선 통신 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 일 실시 형태에 따르면, 송신측 및 수신측의 위치를 파악하는 송/수신측 위치 파악부; 상기 송신측 및 수신측의 위치에 따른 전파전파 특성을 파악하고, 상기 전파전파 특성을 고려하여 송신 전력을 결정하는 송신 전력 결정부; 송신신호의 서비스 타입을 분석하여 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하는지 여부를 확인하고, 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하면, 상기 송신 전력 결정부에 의해 결정된 송신 전력으로 상기 송신 신호가 실시간 전송되도록 상기 송신신호의 송신시간을 결정하며, 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하지 않으면, 주파수 이용 요금을 고려하여 상기 송신신호의 송신시간을 결정하는 송신 시간 결정부; 및 상기 송신 전력 결정부 및 상기 송신 시간 결정부에 의해 결정된 송신 전력 및 송신 시간에 따라 상기 송신 신호를 송신하는 송신부를 포함하는 무선 통신 장치를 제공할 수 있다.
- [0008] 이때, 상기 무선 통신 장치는 빔포밍 안테나; 및 상기 송신측 및 수신측의 위치와 상기 전파전파 특성에 따라 상기 빔포밍 안테나의 빔포밍 방향과 두께를 조정하는 빔포밍 안테나 제어부를 더 포함할 수 있으며, 상기 송신 전력 결정부는 상기 전파전파 특성과 상기 빔포밍 두께를 함께 고려하여 송신 전력을 결정하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 상기 무선 통신 장치는 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하지 않으면, 상기 송신 신호를 송신 시간이 될 때까지 저장하는 송신신호 저장부; 및 상기 무선 통신 장치와 통신할 장치의 위치 정보와 전파전파 정보를 데이터베이스화하여 관리 및 제공하는 제어정보 저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 송/수신측 위치 파악부는 상기 제어정보 저장부를 검색하여 상기 송신측 및 수신측의 위치를 파악하거나, GPS 기능을 가지는 GPS 장치 또는 장치별 위치 정보를 저장 및 제공하는 중앙 데이터베이스에 접속할 수 있는 DB 접속 장치를 통해 상기 송신측 및 수신측의 위치를 획득할 수 있다.

- [0011] 상기 송신 전력 결정부는 상기 제어정보 저장부를 검색하여 상기 송신측 및 수신측의 위치에 따른 전파전파 특성을 파악하거나, 경로 손실 예측 모델을 통해 상기 송신측 및 수신측의 위치에 따른 전파전파 특성을 추정할 수 있다.
- [0012] 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 다른 실시 형태에 따르면, 송신측 및 수신측의 위치를 파악하여 전파전파 특성을 획득하는 단계; 상기 전파전파 특성을 고려하여 송신 전력을 결정하는 단계; 송신신호의 서비스 타입을 분석하여 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하는지 여부를 확인하는 단계; 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하면, 상기 송신 전력에 따라 상기 송신 신호를 실시간 전송하는 단계; 및 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하지 않으면, 주파수 이용 요금에 송신 허용 요금 보다 낮아질 때에, 상기 송신 전력에 따라 상기 송신 신호를 전송하는 단계를 포함하는 무선 통신 방법을 제공한다.
- [0013] 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 또 다른 실시 형태에 따르면, 송신측 및 수신측의 위치를 파악하여 빔포밍 방향을 결정하는 단계; 상기 송신측 및 수신측의 위치에 따른 전파전파 특성을 획득하고, 상기 전파전파 특성을 고려하여 빔포밍 두께를 결정하는 단계; 상기 빔포밍 두께와 상기 전파전파 특성을 함께 고려하여 송신 전력을 결정하는 단계; 송신신호의 서비스 타입을 분석하여 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하는지 여부를 확인하는 단계; 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하면, 상기 송신 전력에 따라 상기 송신 신호를 실시간 전송하는 단계; 및 상기 송신신호가 실시간 전송을 필요로 하지 않으면, 주파수 이용 요금이 송신 허용 요금 보다 낮아질 때에, 상기 송신 전력에 따라 상기 송신 신호를 전송하는 단계를 포함하는 무선 통신 방법을 제공한다.

**발명의 효과**

- [0014] 본 발명의 무선 통신 장치 및 방법은 무선네트워크를 구성하는 장치의 위치 정보와 전파전파 정보를 데이터베이스로 관리하고, 이를 기반으로 송신 전력 및 송신 시간을 능동적으로 조절할 수 있도록 함으로써, 불필요한 에너지 손실은 최소화시켜 줌을 알 수 있다. 이에, 본 발명은 통신 비용은 절감하고 통신 기기간 간섭은 최소화시켜 줄 수 있도록 한다.
- [0015] 그리고, 안테나를 빔 포밍 안테나로 구현하고, 빔 포밍 방향과 두께 까지도 조절할 수 있도록 함으로써, 통신 비용 절감 효과와 통신 기기간 간섭 억제 효과를 더욱 증대시켜 줄 수도 있다.
- [0016] 뿐만 아니라, 송신 시간을 결정하기 위한 파라미터를 통신 목적에 따라 다양하게 변경할 수 있도록 함으로써, 통신 비용 절감 효과뿐만 아니라 QoS 보장 효과, 시스템 성능 보장 효과 등도 다양하게 제공해 줄 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 동작 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- 도2는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- 도3은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도4는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 동작 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- 도5는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- 도6은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도7은 본 발명에 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 실제 적용 예를 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다.
- [0019] 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [0020] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0021] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0022] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0023] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0024] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명을 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0025] 도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 동작 개념을 설명하기 위한 도면으로, 도1에서는 송신측 무선통신장치(10)가 특정한 시간에 송신 전력을 낮추어 수신측 무선통신장치(20)에 신호를 무선 송신할 수 있도록 한다.
- [0026] 즉, 도1에 도시된 바와 같이, A지점에 위치한 송신측 무선통신장치(10)는 통신 정보에 따라 B 지점에 위치한 수신측 무선통신장치(20)의 위치(location)를 알고 있고, A지점에서 송신한 신호가 B지점에 이르기까지의 손실되는 전파전파특성(radio propagation characteristics)(예를 들어, 경로 손실량 등)을 알고 있다면, 송신측 무선통신장치(10)는 일정한 시간에 필요한 만큼의 전력을 가지고 수신측 무선통신장치(20)에 신호를 송신하도록 한다.
- [0027] 다만, 음성이나 영상 통화처럼 실시간 전송이 필요한 경우에는 송신측 무선통신장치(10)는 수신측 무선통신장치(20)에 신호를 실시간으로 송신하도록 하되, 그렇지 않을 경우에는 특정 목적에 맞는 시간대(예를 들어, 주파수 이용 요금이 가장 저렴한 시간대)를 선택해서 필요한 만큼의 전력만을 사용해서 신호를 송신하도록 한다.
- [0028] 참고로, 무선 통신에 사용되는 에너지를 E, 전력을 P, 주파수 이용 요금을  $C_f$ 라고 한다면, T 시간 동안 무선 통신에 사용되는 비용( $C_{total}$ )은 이하의 수학적식과 같이 표현될 수 있다.
- [0029] [수학적식1]
- [0030] 
$$C_{total} = E \cdot C_f = PT \cdot \frac{C_f}{T} = P \cdot C_s$$
- [0031] 이때,  $C_s$ 는 단위 시간당 주파수 이용 요금을 나타낸다.
- [0032] 수학적식1을 참조하면, 무선 통신 비용( $C_{total}$ )을 줄이기 위해서는 사용전력(P)과 주파수 이용 요금( $C_f$ ,  $C_s$ )을 줄여야 함을 알 수 있다.

- [0033] 이에 본 발명에서는 송신 신호의 전력을 낮추고 주파수 이용 요금이 저렴한 시간대를 선택하여 신호를 송신함으로써, 무선 통신 비용( $C_{total}$ )을 절감하고자 하는 것이다.
- [0034] 또한, 본 발명에서는 송신 시간대를 선택하는 방법으로 비단 가격뿐 만 아니라 QoS, 신호 용량, 정책, 사용자 사용 패턴 등과 같은 요소를 이용할 수도 있으며, 가격과 마찬가지로 송신 시간 선택에 있어서 동일한 파라미터로 적용할 수 있다.
- [0035] 즉, 송신 시간대를 선택하기 위한 파라미터는 통신 목적에 따라 다양하게 선택 및 이용될 수 있다. 예를 들어, QoS 보장 효과를 증대하고자 하는 경우에는 QoS, 정책 등과 같은 파라미터를, 시스템 성능 보장 효과를 증대하고자 하는 경우에는 신호 용량 등과 같은 파라미터를, 개인화된 서비스 제공 효과를 증대하고자 하는 경우에는 사용자 사용 패턴 등과 같은 파라미터를 이용하여 송신 시간대를 선택할 수 있다.
- [0036] 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위해, 주파수 이용 요금을 이용하여 송신 시간을 선택하는 경우에 한하여 설명하기로 한다.
- [0037] 도2는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [0038] 도2를 참조하면, 상기 무선 통신 장치(30)는 송/수신측 위치 파악부(31), 송신 전력 결정부(32), 송신 시간 결정부(33), 제어정보 저장부(34), 송신신호 저장부(35) 및 송수신부(36) 등을 포함할 수 있다.
- [0039] 송/수신측 위치 파악부(31)는 송신 신호가 발생하면, 제어정보 저장부(34)를 검색하여 자신의 위치(이하, 송신측)와 수신측 무선통신장치(이하, 수신측)의 위치 정보를 획득한다. 이때, 송/수신측 위치 파악부(31)는 제어정보 저장부(34)에 송신측 및/또는 수신측 위치 정보가 존재하지 않을 때를 대비하여, GPS 기능을 통해 위치 정보를 획득하는 GPS 장치 또는 외부 장치(예를 들어, 수신측 무선통신장치, 중앙 DB(DataBase) 등)에 접속하여 송신 동작에 필요한 위치 정보를 획득하는 DB 접속 장치 등을 구비하고, 이를 통해 송신측 및/또는 수신측 위치 정보를 직접 획득할 수 도 있다.
- [0040] 송신 전력 결정부(32)는 송/수신측 위치 파악부(31)에 의해 송/수신측 위치가 획득되면, 제어정보 저장부(34)를 검색하여 송/수신측 위치에 따른 전파전파 특성(특히, 경로 손실량)을 획득하고, 그를 기반으로 송신 신호의 송신 전력을 결정한다.
- [0041] 또한, 송신 전력 결정부(32)는 제어정보 저장부(34)를 통해 원하는 전파전파 특성을 제공받지 못할 때를 대비하여, 경로 손실 예측 모델(예를 들어, 오쿠무라(Okumura) 모델, 하타(Hata) 모델 등) 등을 구비하고, 이를 기반으로 송신 전력을 결정할 수도 있다. 즉, 제어정보 저장부(34)에 수신측 위치에 따른 전파전파 특성에 대한 정보가 없으면, 상기 경로 손실 예측 모델을 통해 전파 전송 환경(송신 거리, 지형지물, 기후 조건 등)을 분석하여 해당 전파전파 특성을 추정함으로써, 송신 전력을 결정할 수 도 있다.
- [0042] 예를 들어 오쿠무라 모델은 다음과 같이 주어지는데, 이는 일본 동경 시내를 기반으로 측정된 데이터를 기반으로 만들어진 것으로서, 경로 손실 L은 이하의 수학적식2에 따라 계산될 수 있다.
- [0043] [수학적식2]
- [0044] 
$$L = L_{FSL} + A_{MU} - H_{MG} - H_{BG} - K$$
- [0045] 이때,  $L_{FSL}$ 은 자유공간 손실,  $A_{MU}$ 는 평균 감쇄,  $H_{MG}$  단말기 안테나 높이 이득,  $H_{BG}$ 는 기지국 안테나 높이 이득, K는 보정 상수를 나타낸다.
- [0046] 또한 도심지 하타 모델의 경로손실은 이하의 수학적식3에 따라 계산될 수 있다.
- [0047] [수학적식3]
- [0048] 
$$L=69.55+26.16 \log f - 13.82 \log h_b-C_H + [44.9-6.55 \log h_b] \log d$$
- [0049] 이때,  $h_b$ 는 기지국 안테나 높이,  $C_H$ 는 안테나 높이 보정 상수, f는 송신 주파수, d는 거리를 나타낸다.
- [0050] 송신 시간 결정부(33)는 송신 신호의 서비스 타입을 분석하여, 음성 또는 영상 통화처럼 실시간 전송을 필요로



하는 경우에는, 현재 결정된 송신 전력으로 송신 신호가 실시간 출력되도록 한다. 반면, 실시간 전송을 필요로 하지 않는 경우에는, 주파수 이용 요금을 고려하여 송신 신호의 송신 시간을 결정해준다.

- [0051] 제어정보 저장부(34)는 송/수신측 위치에 관련된 정보와 송/수신측 위치에 상응하는 전파전파 정보를 데이터베이스화하여 관리 및 제공한다.
- [0052] 송신신호 저장부(35)는 실시간 전송되지 않는 송신 신호가 발생하면, 해당 송신 신호를 송신 시간이 될 때까지 임시 저장하는 기능을 수행한다.
- [0053] 송수신부(36)는 상기 송신 전력 결정부(32) 및 상기 송신 시간 결정부(33)에 의해 결정된 송신 전력 및 송신 시간에 따라, 송신 신호를 수신측 무선통신장치로 송신해준다. 또한, 외부의 장치로부터 전송되는 각종 제어 정보를 수신하여, 제어정보 저장부(34)에 저장해 줄 수도 있다.
- [0054] 이하, 도3을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0055] 우선, 신호를 송신하고자 하는 무선 통신 장치는 제어정보 저장부(34)에 저장된 제어 정보를 검색하여 송신 신호를 송/수신할 송/수신측 위치를 파악한 후(S10), 송/수신측 위치에 따른 전파전파 특성을 획득한다(S11).
- [0056] 만약, 제어정보 저장부(34)를 통해 송/수신측 위치에 따른 전파전파 특성을 획득할 수 없다면, 무선 통신 장치는 경로 손실 예측 모델을 이용하여 송/수신측 위치에 따른 전파전파 특성을 직접 추정한다(S12).
- [0057] 단계 S11 또는 단계 S12를 통해 송/수신측 위치에 따른 전파전파 특성이 획득되면, 이를 고려하여 송신 전력을 결정한 후(S13), 송신 신호의 실시간 전송 여부를 확인한다(S14).
- [0058] 단계 S14의 확인 결과, 송신 신호가 실시간 전송을 필요로 하는 신호이면, 단계 S13을 통해 결정된 송신 전력으로 송신 신호를 실시간 전송하되(S16), 실시간 전송을 필요로 하지 않는 신호이면, 주파수 이용 요금이 사용자 사전에 설정해 둔 송신 허용 요금(TH) 보다 작아질 때까지 대기한 후(S15), 주파수 이용 요금이 송신 허용 요금(TH) 보다 작아지면 단계 S13을 통해 결정된 송신 전력으로 송신 신호를 전송해준다(S16).
- [0059] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 방법은 송신 전력과 송신 시간을 조절하여, 신호의 송신 비용을 최소화시켜 줄 수 있다.
- [0060] 또한, 본 발명의 다른 실시예에서는 도4에 나타난 바와 같이 송신 전력과 송신 시간 이외에 빔포밍 방향과 두께도 함께 조절함으로써, 통신 비용 절감 효과를 더욱 증대시켜 줄 수도 있다.
- [0061] 도5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 통신 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [0062] 도5를 참조하면, 상기 무선 통신 장치(60)는 안테나를 빔포밍 안테나(61)로 구현하고, 도2의 송/수신측 위치 파악부(31), 송신 전력 결정부(32), 송신 시간 결정부(33), 제어정보 저장부(34), 송신신호 저장부(35) 및 송수신부(36) 및 이외에 빔포밍 안테나 제어부(62)를 더 포함한다.
- [0063] 이에, 빔포밍 안테나 제어부(62)는 송/수신측 위치와 이에 대응되는 전파전파 특성을 기반으로 빔포밍 안테나(61)의 빔포밍 방향과 두께를 결정하고, 송신 전력 결정부(32)는 전파전파 특성뿐 만 아니라 빔포밍 두께도 함께 고려하여 송신 신호의 송신 전력을 결정해준다.
- [0064] 그리고 빔포밍 안테나(61)는 빔포밍 안테나 제어부(62) 및 송신 전력 결정부(32)에 의해 결정된 빔포밍 두께와 송신 전력을 가지는 빔포밍을 발생하고, 이를 빔포밍 안테나 제어부(62)에 의해 결정된 방향으로 송출해준다.
- [0065] 나머지 구성 요소의 기능은 도2에서와 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0066] 이하, 도6을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 통신 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0067] 우선, 신호를 송신하고자 하는 무선 통신 장치는 제어정보 저장부(34)에 저장된 제어 정보를 검색하여 송/수신측 위치를 파악하고(S20), 송/수신측 위치를 기반으로 빔포밍의 전송 방향을 결정한다(S21).
- [0068] 그리고, 제어정보 저장부(34)에 저장된 제어 정보를 한번 더 검색하여 송/수신측 위치에 따른 전파전파 특성을

획득하거나(S22), 경로 손실 예측 모델을 이용하여 송/수신측 위치에 따른 전파전파 특성을 직접 추정한 후(S23), 전파전파 특성을 고려하여 빔포밍 두께(이때,  $0\text{dB} < \text{빔포밍 두께} \leq 360\text{dB}$ ) 을 결정한다(S24).

[0069] 그리고 나서, 빔포밍 두께와 전파전파 특성을 함께 고려하여 송신 전력을 결정한 후(S25), 송신 신호의 실시간 전송 여부를 확인한다(S26).

[0070] 단계 S26의 확인 결과, 송신 신호가 실시간 전송을 필요로 하는 신호이면, 단계 S25를 통해 결정된 송신 전력으로 송신 신호를 실시간 전송하되(S28), 실시간 전송을 필요로 하지 않는 신호이면, 주파수 이용 요금이 사전에 설정해 둔 송신 허용 요금(TH) 보다 작아질 때까지 대기한 후(S27), 주파수 이용 요금이 사전에 설정해 둔 송신 허용 요금(TH) 보다 작아질 때에 단계 S25를 통해 결정된 송신 전력으로 송신 신호를 전송해준다(S28).

[0071] 도7은 본 발명에 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 실제 적용 예를 도시한 도면이다.

[0072] 도7을 참조하면, 다수의 유비쿼터스 노드(이하, UN)(71)와 단말(이하, TN)(72)은 서로 연결되어 유비쿼터스 네트워크를 구축하며, 이때의 UN(71)와 TN(72)의 한쪽 또는 양쪽 모두는 도5와 같이 구성되는 무선 통신 장치(이하, WCA)(60)(또는 도2와 같이 구성되는 무선 통신 장치)를 내부에 구비하고, 이를 통해 통신을 수행할 수 있다.

[0073] 이와 같이 구성 및 동작되는 UN(71)와 TN(72)로 구축된 유비쿼터스 네트워크는 이하와 같은 동작 시나리오에 따라 다양한 방식으로 통신을 수행할 수 있다. 또한, 이하의 동작 시나리오는 별도로 적용되거나 결합되어 사용될 수도 있다.

[0074] 첫째, UN(71)이 송신하고 TN(72)이 수신하는 방식으로 통신이 수행될 수 있다.

[0075] UN(71) 는 TN(72)에 신호를 전송하기 위해서는 TN(72)의 위치와 그 위치에 따른 전파전파 특성을 알아야 한다. 이를 위해 TN(72)은 자신의 위치가 변할 때마다 UN(71)에게 자신의 위치를 보고한다. 한편 UN(71)을 기준으로 무선채널에서의 전파전파 정보는 TN(72)의 종류와는 무관하게 결정될 수 있으므로, 위치에 따른 전파전파 지도는 별도의 계층기로 측정하기 보다는 각 TN(72)이 위치에 따라 전파전파 정보를 보내고, UN(71)은 이것을 누적해서 사용할 수 있다.

[0076] 그리고 UN(71)는 TN(72)의 위치와 전파전파 정보를 파악하면, TN(72)의 통신 성능 요구사항을 만족시키는 범위 내에서 빔포밍 방향과 두께, 송신 전력 등을 동적으로 조절할 후, 통신 목적에 부합되는 시간대(예를 들어, 가장 비용이 저렴한 통신 시간, 실시간 서비스 만족 등)를 찾아서 신호를 송신해준다.

[0077] 둘째, TN(72)이 송신하고 UN(71)이 수신하는 방식으로 통신이 수행될 수 있다.

[0078] TN(72)가 UN(71)에게 송신을 하기 위해서는 UN(71)의 위치 정보와 TN(72)에서 UN(71)까지의 전파전파 정보를 알고 있어야 한다. TN(72)은 이 정보를 미리 저장해서 가지고 있거나, UN(71)으로부터 직접 제공받아 사용할 수 있고, 어플리케이션 레벨에서 간접적으로 DB를 업데이트 할 수 있다.

[0079] 이러한 정보를 바탕으로 TN(72)은 송신전력, 빔포밍 방향과 두께 및 송신 시간 등을 결정해서 UN(71)에 신호를 송신하도록 한다.

[0080] 이때, TN(72)의 송신 시간은 UN(71)에 의해 일방적으로 결정될 수도 있지만, TN(72)이 제공된 DB 정보를 통해 결정되거나 UN(71)과 협의해서 결정될 수도 있다. 만약, TDD(Time Division Duplex) 방식을 사용한다면 송수신 전파전파 특성이 같기 때문에, 상기 첫 번째와 두 번째 시나리오에서 UN(71)과 TN(72)이 전파전파 지도를 공유할 수도 있을 것이다.

[0081] 셋째, TN(72)이 이동하면서 여러 개의 UN(71)과 통신이 수행될 수 있다.

[0082] 이러한 경우, 기존의 핸드오버와는 달리 TN(72)과 UN(71)은 위치에 따라 미리 정해진 UN-TN 접속 구성을 알고 있기 때문에 DB(DataBase)에 따라 핸드오버 절차를 수행하게 된다. 다수의 UN(71)이 핸드오버에 관여하기 때문에, 이를 위해 각 UN(71)과 유/무선으로 연결된 중앙 DB(73)를 두어 상기 DB를 제어하도록 한다.

[0083] 이에 TN(72)와 UN(71)은 중앙 DB(73)로부터 필요 정보를 제공받아 송신전력, 빔포밍 방향과 두께 및 송신 시간

등을 조정하면서, 통신을 수행한다.

[0084] 넷째, TN(72)이나 UN(71)이 사용자의 필요에 의한 통신은 수행하지 않고 통신 동작을 위한 제어 정보만을 갱신할 수도 있다.

[0085] UN(71)의 위치가 변한다거나 전파전파 정보가 변할 경우 등 UN(71)과 TN(72)이 DB를 갱신할 필요가 있는 경우, TN(72)와 UN(71)은 송신전력, 빔포밍 방향과 두께 및 송신 시간 등을 조정하면서 제어 정보 갱신에 관련된 신호를 송수신하고, 이에 따라 자율적으로 DB를 갱신할 수도 있다.

[0086] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 무선 통신 장치는 무선 통신을 수행하는 장치에 다양하게 적용가능하며, 여러 가지 동작 시나리오에 따른 통신도 모두 지원해줄 수 있다.

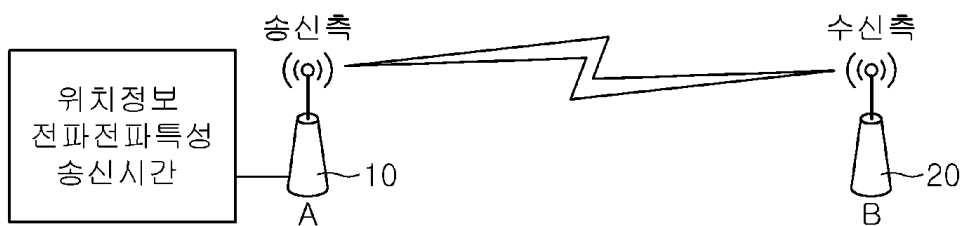
[0087] 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

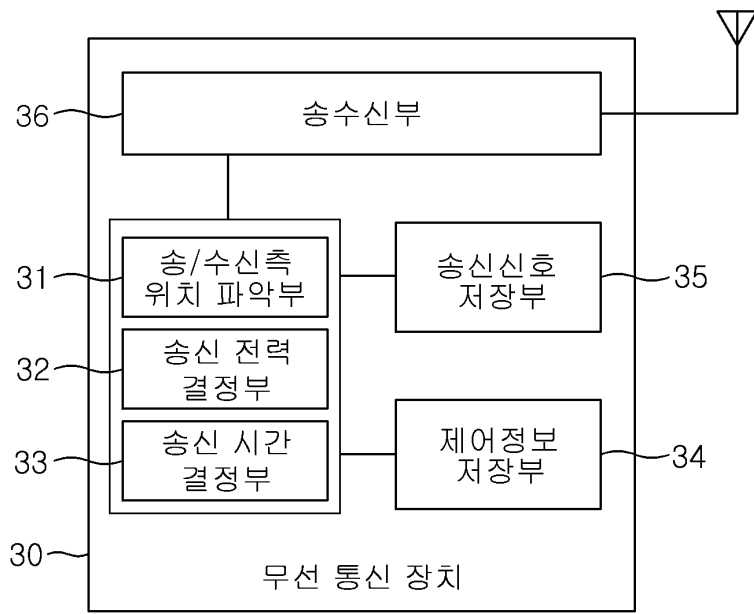
- [0088] 30, 60: 무선 통신 장치                      31: 송/수신측 위치 파악부
- 32: 송신 전력 결정부                            33: 송신 시간 결정부
- 34: 제어정보 저장부                            35: 송신 신호 저장부
- 36: 송수신부                                      61: 빔포밍 안테나
- 62: 빔포밍 안테나 제어부

**도면**

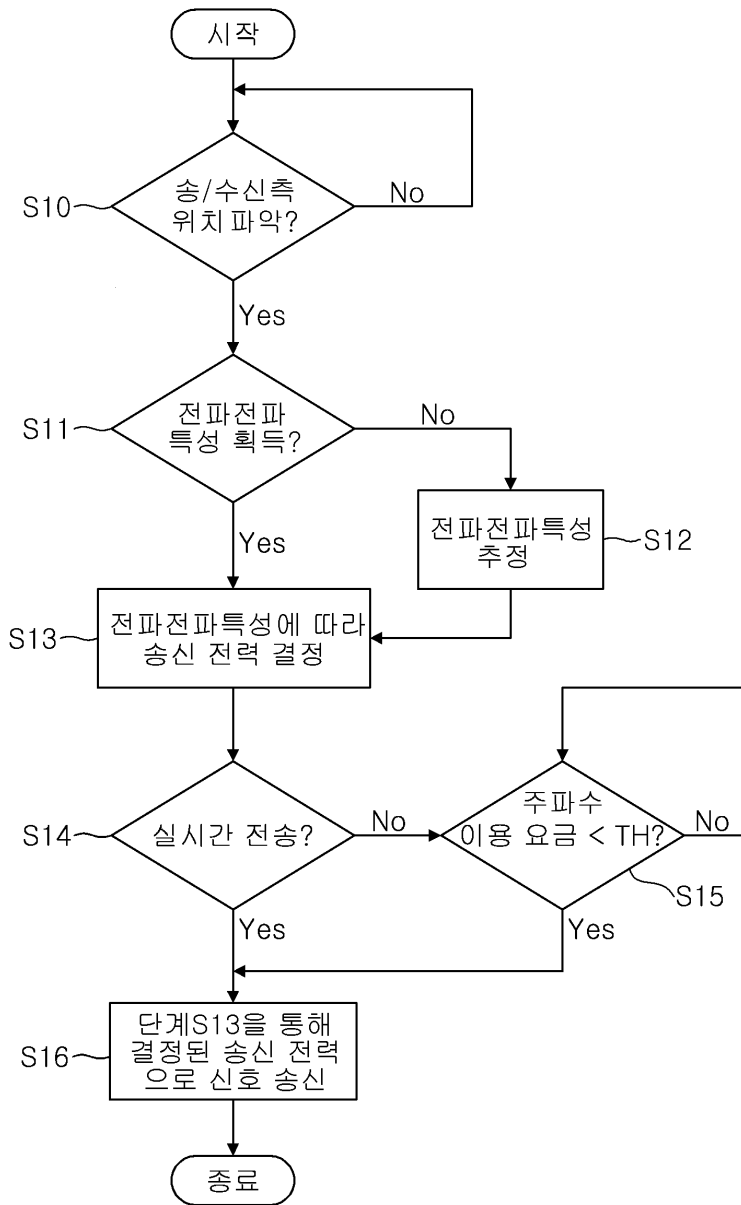
**도면1**



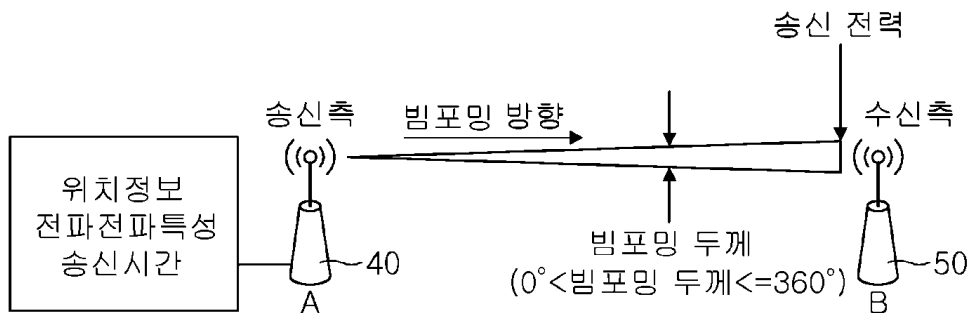
도면2



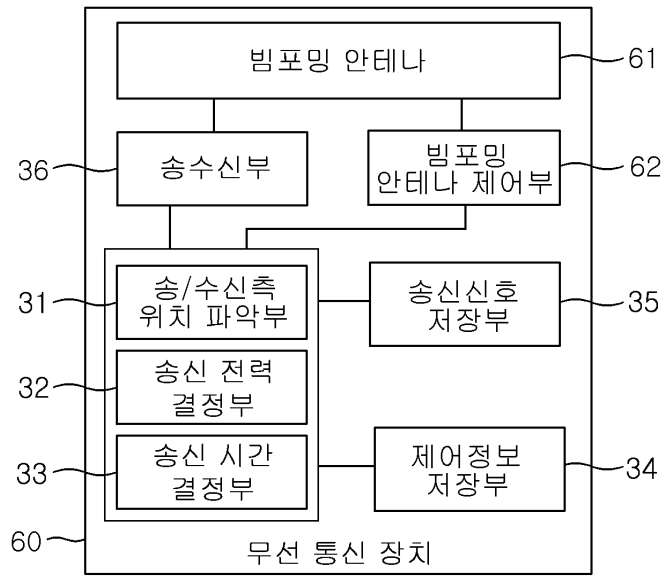
도면3



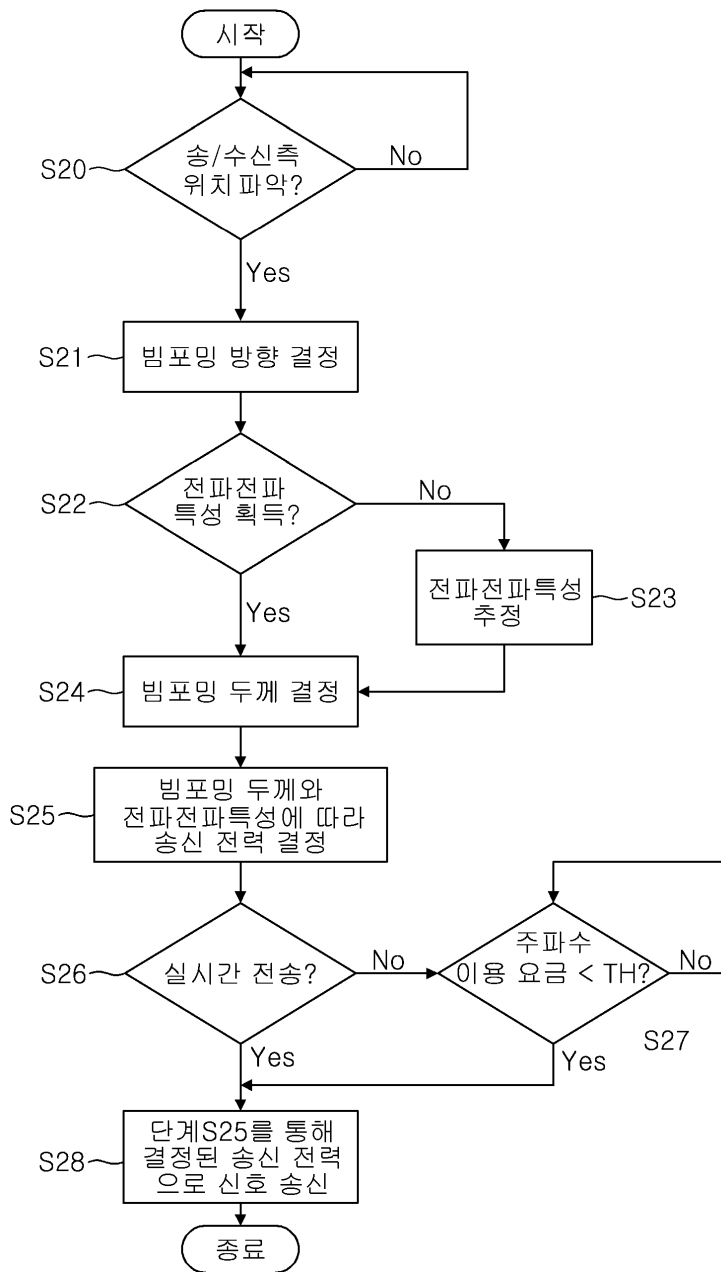
도면4



도면5



도면6



도면7

