



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0054469
(43) 공개일자 2012년05월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 16/26 (2009.01) H04W 84/18 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2010-0115860

(22) 출원일자 2010년11월19일

심사청구일자 2010년11월19일

(71) 출원인

한국전자통신연구원

대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

(72) 발명자

유상근

충남 연기군 조치원을 신흥리 21-5

김태곤

경기도 성남시 분당구 내정로 152, 126동 1601호
(수내동, 파크타운)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

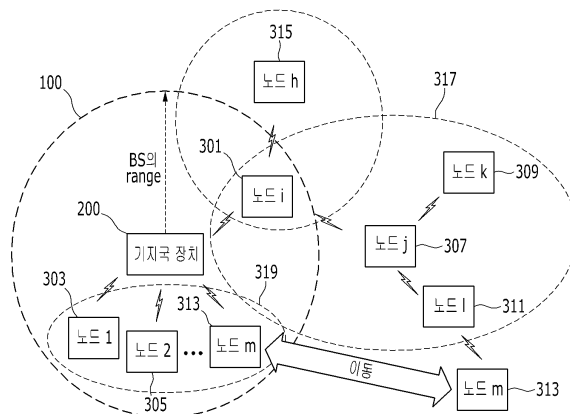
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 방법 및 시스템

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템은 복수의 노드 및 기지국 장치를 포함한다. 이때, 복수의 노드는 기지국 장치의 통신 가능 영역에 위치하고 기지국 장치와 패킷을 송수신하거나, 기지국 장치의 통신 가능 영역밖에 위치하여 다른 연결노드를 통하여 기지국 장치와 패킷을 송수신하는 연결노드 및 연결노드의 주변에 위치하고, 기지국 장치의 통신 가능 영역에서 이탈한 경우 연결노드에게 릴레이 요청을 송신하는 릴레이요청노드를 포함한다. 여기서, 연결노드는 릴레이 요청에 대한 응답을 릴레이요청노드에게 송신한 후, 기지국 장치 또는 연결노드를 기지국과 연결해 주는 연결노드 간의 패킷을 송수신을 중계한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김용운

충청남도 천안시 서북구 백석로 136, 112동 801호
(백석동, 현대아파트)

김형준

대전시 유성구 노은동 495-1 카운티스 101동 20
2호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2009-P1-15-07I91

부처명 지식경제부

연구사업명 정보통신표준기술력향상사업

연구과제명 USN 네트워킹 및 응용 기술 표준개발

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2009.01.01~2009.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

기지국 장치의 통신 가능 영역을 이탈한 릴레이요청노드가 주변에 위치하는 연결노드-여기서 연결노드는 상기 기지국 장치의 통신 가능 영역에 위치하여 상기 기지국 장치와 패킷을 송수신하거나 상기 기지국 장치의 통신 가능 영역 밖에 위치하여 다른 연결노드를 통하여 상기 기지국 장치와 패킷을 송수신함-에게 릴레이 요청을 송신하는 단계;

상기 연결노드로부터 상기 릴레이 요청에 대한 응답이 수신된 경우, 상기 기지국 장치로 전송할 데이터를 상기 연결노드에게 전송하는 단계; 및

상기 기지국 장치가 전송하는 데이터를 상기 연결노드로부터 수신하는 단계를 포함하고,

상기 연결노드는 상기 릴레이 요청에 대한 응답을 상기 릴레이요청노드에게 송신한 후, 상기 기지국 장치 또는 상기 연결노드를 기지국과 연결해 주는 다른 연결노드 간의 패킷을 송수신을 중계하는 무선 통신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 릴레이 요청을 송신하는 단계는,

상기 기지국 장치의 통신 가능 영역을 벗어난 경우로 판단되면, 상기 연결노드가 송수신하는 패킷을 감지하는 단계;

감지한 패킷의 목적지가 상기 기지국 장치인지를 확인하는 단계; 및

상기 패킷의 목적지가 상기 기지국 장치로 판단되는 경우, 상기 연결노드에게 상기 릴레이 요청을 송신하는 단계

를 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 릴레이 요청을 송신하는 단계는,

상기 기지국 장치의 통신 가능 영역을 벗어난 경우로 판단되면, 상기 릴레이 요청을 인접 지역의 모든 연결노드들에게 브로드캐스팅하는 단계; 및

상기 릴레이 요청의 브로드캐스팅에 대한 응답이 수신되는지를 확인하는 단계를 포함하고,

상기 연결노드에게 전송하는 단계는,

상기 브로드캐스팅에 대한 응답이 수신되면, 상기 응답을 전송한 연결노드에게 상기 기지국 장치로 전송할 데이터를 전송하는 무선 통신 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연결노드로부터 수신하는 단계 이후,

상기 릴레이요청노드는 상기 기지국 장치로부터 직접 패킷을 수신하여 상기 기지국 장치의 통신 가능 영역에 재진입하는 경우로 판단되면, 상기 기지국 장치에게 릴레이 취소를 요청하는 단계; 및

상기 기지국 장치와 패킷을 직접 송수신하는 단계

를 더 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 5

기지국 장치의 통신 가능 영역을 이탈한 릴레이요청노드의 주변에 위치하는 연결노드가 상기 릴레이요청노드로부터 릴레이 요청을 수신하여 릴레이 응답을 반환하는 단계;

상기 연결노드가 상기 릴레이요청노드로부터 데이터를 수신하는 단계;

상기 연결노드가 상기 기지국 장치의 통신 가능 영역에 위치하는 경우, 상기 릴레이요청노드로부터 수신한 데이터를 상기 기지국 장치로 전달하는 단계; 및

상기 연결노드가 상기 기지국 장치의 통신 가능 영역에 위치하지 않는 경우, 주변에 위치하는 다른 연결노드에게 상기 릴레이 요청을 전송하여 릴레이 응답을 수신한 후, 상기 수신한 데이터를 상기 다른 연결노드에게 전달하는 단계

를 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 다른 연결노드는,

상기 기지국 장치의 통신 가능 영역에 포함되지 않는 경우, 상기 다른 연결노드 주변에 위치하는 또 다른 연결노드에게 상기 릴레이 요청의 전송, 릴레이 응답 수신 및 상기 수신한 데이터의 전달을 수행하는 무선 통신 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 다른 연결노드에게 전달하는 단계 이후,

상기 연결노드는 상기 기지국 장치로부터 직접 수신하거나 상기 다른 연결노드를 통하여 상기 기지국 장치로부터 수신하는 데이터를 상기 릴레이요청노드에게 전달하는 단계

를 더 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 8

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다른 연결노드에게 전달하는 단계 이후,

상기 연결노드는 상기 릴레이요청노드로부터 릴레이 취소가 요청되는 경우, 상기 기지국 장치 또는 상기 다른 연결노드에게 릴레이 취소를 요청하는 단계

를 더 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 9

기지국 장치의 통신 가능 영역에 위치하고 상기 기지국 장치와 패킷을 송수신하거나, 기지국 장치의 통신 가능 영역밖에 위치하여 다른 연결노드를 통하여 상기 기지국 장치와 패킷을 송수신하는 연결노드; 및

상기 연결노드의 주변에 위치하고, 상기 기지국 장치의 통신 가능 영역에서 이탈한 경우 상기 연결노드에게 릴레이 요청을 송신하는 릴레이요청노드를 포함하고,

상기 연결노드는 상기 릴레이 요청에 대한 응답을 상기 릴레이요청노드에게 송신한 후, 상기 기지국 장치 또는 상기 연결노드를 기지국과 연결해 주는 연결노드 간의 패킷을 송수신을 중계하는 무선 통신 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 릴레이요청노드는,

상기 기지국 장치의 통신 가능 영역을 벗어난 경우로 판단되면, 상기 연결노드가 송수신하는 패킷을 감지하고, 상기 패킷의 목적지가 상기 기지국 장치인지를 확인하여 상기 기지국 장치로 판단되는 경우 상기

연결노드에게 상기 릴레이 요청을 송신하는 무선 통신 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 릴레이요청노드는,

상기 기지국 장치의 통신 가능 영역을 벗어난 경우로 판단되면, 상기 릴레이 요청을 인접 지역의 모든 상기 연결노드들에게 브로드캐스팅하고, 상기 릴레이 요청의 브로드캐스팅에 대한 응답을 전송한 연결노드에게 상기 기지국 장치로 전송할 데이터를 전송하는 무선 통신 시스템.

청구항 12

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 릴레이요청노드는,

상기 기지국 장치의 통신 가능 영역을 벗어난 경우로 판단되어 상기 연결노드에게 릴레이 요청을 송신한 이후, 상기 기지국 장치로부터 직접 패킷을 수신하여 상기 기지국 장치의 통신 가능 영역에 재진입한 경우로 판단되는 경우, 상기 기지국 장치에게 릴레이 취소를 요청하여 상기 기지국 장치가 상기 연결노드들에게 상기 릴레이요청노드의 릴레이 취소를 브로드캐스팅 할 수 있고, 상기 릴레이요청노드가 상기 기지국 장치와 직접 패킷을 송수신하는 무선 통신 시스템.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 원거리 무선 통신 기술들(WWAN and WMAN)의 급진적인 발전과 더불어 근거리 무선 통신 기술들(WLAN, WPAN and WBAN)이 널리 사용되고 있다. 무선 랜 기술중 가장 많이 사용되는 Wi-Fi는 전 세계적으로 학교, 사무실, 공공기관을 비롯한 수많은 장소에서 근거리 무선 통신 서비스를 제공하고 있다. 이 외에도 무선 랜 기술들인 블루투스(Bluetooth)와 지그비(ZigBee)가 사용범위를 확대하고 있으며, 상대적으로 가장 최근 개발되고 있는 무선 밴 기술도 조만간 각광받을 것이다. 이러한 근거리 무선 통신 기술들이 최근에는 각 분야에서 미래형 서비스 모델로 예상되는 각종의 센서 네트워크의 기반 무선 통신 기술로써 관심의 대상이 되고 있다.

[0003] 근거리 무선 통신 기술은 대체적으로 기지국 중심의 통신 서비스 외에 노드 간 직접 통신이 가능한 점대점(point-to-point) 통신 서비스를 제공한다. 그러나 점대점 통신은 통신의 신뢰성 측면에서 그 활용이 매우 제한적이다. 또한 센서 네트워크 환경에서는 기지국 중심의 통신이 중요한 역할을 한다. 기지국 중심의 통신을 기반으로 하는 원거리 무선 통신에서는 노드의 이동에 따른 통신 서비스의 연결성이 보장되어 있는 반면 근거리 무선 통신 기술은 이러한 연결성을 일반적으로 보장하지 않는다. 이러한 노드의 이동에 따른 연결성 보장은 근거리 무선 통신 서비스의 통신 신뢰성을 획기적으로 향상시키며 또한 통신 가능 영역의 크게 확대할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 무선 통신 기기의 이동에 따른 네트워크 연결의 문제점을 해결하여 무선 통신 기기가 통신 영역을 벗어난 경우에도 통신이 가능하게 하는 멀티홉 통신이 가능한 근거리 무선 통신 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 한 특징에 따르면, 무선 통신 방법이 제공된다. 이 방법은, 기지국 장치의 통신 가능 영역을 이탈

한 릴레이요청노드가 주변에 위치하는 연결노드-여기서 연결노드는 상기 기지국 장치의 통신 가능 영역에 위치하여 상기 기지국 장치와 패킷을 송수신하거나 상기 기지국 장치의 통신 가능 영역 밖에 위치하여 다른 연결노드를 통하여 상기 기지국 장치와 패킷을 송수신함-에게 릴레이 요청을 송신하는 단계; 상기 연결노드로부터 상기 릴레이 요청에 대한 응답이 수신된 경우, 상기 기지국 장치로 전송할 데이터를 상기 연결노드에게 전송하는 단계; 및 상기 기지국 장치가 전송하는 데이터를 상기 연결노드로부터 수신하는 단계를 포함하고, 상기 연결노드는 상기 릴레이 요청에 대한 응답을 상기 릴레이요청노드에게 송신한 후, 상기 기지국 장치 또는 상기 연결노드를 기지국과 연결해 주는 다른 연결노드 간의 패킷을 송수신을 중계한다.

[0006] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 무선 통신 방법이 제공된다. 이 방법은, 기지국 장치의 통신 가능 영역을 이탈한 릴레이요청노드의 주변에 위치하는 연결노드가 상기 릴레이요청노드로부터 릴레이 요청을 수신하여 릴레이 응답을 반환하는 단계; 상기 연결노드가 상기 릴레이요청노드로부터 데이터를 수신하는 단계; 상기 연결노드가 상기 기지국 장치의 통신 가능 영역에 위치하는 경우, 상기 릴레이요청노드로부터 수신한 데이터를 상기 기지국 장치로 전달하는 단계; 및 상기 연결노드가 상기 기지국 장치의 통신 가능 영역에 위치하지 않는 경우, 주변에 위치하는 다른 연결노드에게 상기 릴레이 요청을 전송하여 릴레이 응답을 수신한 후, 상기 수신한 데이터를 상기 다른 연결노드에게 전달하는 단계를 포함한다.

[0007] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 무선 통신 시스템이 제공된다. 이 시스템은, 기지국 장치의 통신 가능 영역에 위치하고 상기 기지국 장치와 패킷을 송수신하거나, 기지국 장치의 통신 가능 영역밖에 위치하여 다른 연결노드를 통하여 상기 기지국 장치와 패킷을 송수신하는 연결노드; 및 상기 연결노드의 주변에 위치하고, 상기 기지국 장치의 통신 가능 영역에서 이탈한 경우 상기 연결노드에게 릴레이 요청을 송신하는 릴레이요청노드를 포함하고, 상기 연결노드는 상기 릴레이 요청에 대한 응답을 상기 릴레이요청노드에게 송신한 후, 상기 기지국 장치 또는 상기 연결노드를 기지국과 연결해 주는 연결노드 간의 패킷을 송수신을 중계한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 기지국 장치로부터 멀리 떨어진 노드와 기지국 장치 간에 데이터 송수신을 중계함으로써 통신 가능 영역을 확장할 수 있다. 이때, 종래의 근거리 무선 통신 프로토콜과 완벽하게 호환성을 유지하며 최소한의 컨트롤 패킷을 추가하여 릴레이 기능을 수행한다.

[0009] 따라서, 종래의 근거리 무선 통신 기술들이 갖고 있지 않은 무선 센서 네트워크에 필수적인 기능인 이동성을 보장한다. 그리고 기존 네트워크가 사용하는 주파수 대역을 그대로 사용하면서도 무선 매쉬 기능과 유사한 무선 통신 영역을 획기적으로 확장할 수 있다. 궁극적으로는, 근거리 무선 통신 기술들의 무선 센서 네트워크 환경에서의 활용도를 혁신적으로 높일 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템의 구성도이다.

도 2a 및 도 2b는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 무선 통신 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 통신 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 노드의 동작을 상세히 나타낸 순서도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 노드의 동작을 상세히 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0012] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0013] 본 명세서에서 단말장치(terminal)는 이동국(Mobile Station, MS), 이동 단말(Mobile Terminal, MT), 가입자국(Subscriber Station, SS), 휴대 가입자국(Portable Subscriber Station, PSS), 사용자 장치(User

Equipment, UE), 접근 단말(Access Terminal, AT) 등을 지칭할 수도 있고, 단말, 이동 단말, 가입자국, 휴대 가입자 국, 사용자 장치, 접근 단말 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.

- [0014] 본 명세서에서 기지국 장치(Base Station, BS)는 접속점(Access Point, AP), 무선 접속국(Radio Access Station, RAS), 노드B(Node-B), eNB(Evolved Node-B)송수신 기지국(Base Transceiver Station, BTS), MMR(Mobile Multihop Relay)-BS 등을 지칭할 수도 있고, 접속점, 무선 접속국, 노드B, eNB, 송수신 기지국, MMR-BS 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.
- [0015] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 방법 및 시스템에 대하여 설명한다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템의 구성도이다.
- [0017] 도 1을 참조하면, 무선 통신 시스템은 통신 가능 영역인 소정 반경의 BS range(100)를 갖는 기지국 장치(BS, Base Station)(200) 및 n개의 복수의 노드(301~313)(n>m)를 포함한다. 이러한 복수의 노드(301~313)는 이동 노드로서, 이동이 가능하며 단말장치의 기능을 수행한다.
- [0018] 여기서, 기지국 장치(200)는 이동이 가능하지만, 기 정의된 특정 위치에 설치되며, 주로 게이트웨이(Gateway) 기능을 수행한다. 이러한 기지국 장치(200)는 비컨 프레임을 전송하고, 무선 통신 시스템을 구성하는 복수의 노드(301~313)의 상위 노드로서 무선 통신 시스템의 조정자(Cordinator) 역할을 수행한다.
- [0019] 도면에 별도로 표시하진 않았지만, 복수의 노드(301~313) 각각은 일정 반경의 통신 가능 영역(317, 319)을 가지고 있다. 이때, 각각의 노드의 통신 가능 영역(317, 319)은 BS range(100)와 중첩될 수 있다.
- [0020] 이때, n개의 복수의 노드(303~313) 중에서 노드 즉 노드 1(303), ..., 노드 m(313)이 각각 이동하여 BS range(100)를 이탈하게 될 수 있다.
- [0021] 그러면, 노드 1(303), ..., 노드 m(313)은 기지국 장치(200)와 통신이 단절된다. 이럴 경우, 노드 1(301), ..., 노드 m(313)은 인접 노드에게 릴레이 요청을 송신한다.
- [0022] 예를 들어, 노드 m(313)을 기준으로 설명하면, 먼저, 노드 m(313)은 노드 1(311)에게 릴레이 요청을 송신한다. 즉, 노드 m(313)은 주변의 노드들의 통신 송수신 패킷을 파악하여 그 중 노드 1(311)이 기지국 장치(200)와 직접 또는 간접적으로 연결되어 있다고 판단한다. 노드 1(311)은 기지국 장치(200)와 노드 j(307)를 통하여 통신이 연결된 상태이므로, 릴레이 기능을 수행하고 있는 노드 j(307)에게 노드 m(313)의 릴레이 요청을 송신한다. 노드 j(307) 역시 노드 i(301)를 통하여 기지국 장치(200)와 통신이 연결된 상태이므로, 릴레이 기능을 수행하고 있는 인접한 노드 i(301)에게 노드 m(313)의 릴레이 요청을 송신한다.
- [0023] 이때, 노드 i(301)은 기지국 장치(200)와 통신이 연결되어 있으므로, 결국 노드 i(301), 노드 j(307), 노드 1(311)을 통해 노드 m(313)은 기지국 장치(200)와의 데이터 송수신을 한다. 즉 노드 i(301), 노드 j(307), 노드 1(311)은 기지국 장치(200)와 노드 m(313) 사이의 무선 통신을 중계하는 라우터로 동작한다. 즉 릴레이 기능을 수행하여 통신 영역을 확장하는 것이다.
- [0024] 따라서, 기지국 장치(200)의 통신 가능 영역(BS range)(100)에 포함되는 노드 i(301)는 기지국 장치(200)와 직접 링크로 연결되지만, 기지국 장치(200)의 통신 가능 영역(BS range)(100) 밖에 위치하여 기지국 장치(200)와 직접 통신할 수 없는 노드 j(307)는 노드 i(301)을 통해 기지국 장치(200)에 연결된다. 즉 노드 i(301)은 기지국 장치(200)와 노드 j(307)사이에 위치하여 기지국 장치(200)와 노드 j(307)간에 송수신되는 데이터를 릴레이한다.
- [0025] 또한, 기지국 장치(200)와 통신 단절된 노드 1(311)은 노드 i(301), 노드 j(307)를 통해 기지국 장치(200)에 연결된다. 즉 노드 i(301), 노드 j(307)는 기지국 장치(200)와 노드 1(311)사이에 위치하여 기지국 장치(200)와 노드 1(311) 간에 송수신되는 데이터를 릴레이한다.
- [0026] 여기서, 기지국 장치(200)의 통신 가능 영역(BS range)(100)에 위치하고 기지국 장치(200)와 패킷을 송수신하거나, 기지국 장치(200)의 통신 가능 영역(BS range)(100)밖에 위치하여 다른 연결노드를 통하여 기지국 장치(200)와 패킷을 송수신하는 노드를 연결노드라 칭하며, 노드 i(301), 노드 j(307), 노드 1(311)이 그 예이다.
- [0027] 또한, 연결노드의 주변에 위치하고, 기지국 장치(200)의 통신 가능 영역(BS range)(100)에서 이탈한 경우 연결노드에게 릴레이 요청을 송신하는 노드를 릴레이요청노드라 하며, 노드 m(313)이 그 예이다.
- [0028] 상술한 무선 통신 시스템은 근거리 무선 통신 프로토콜을 사용하여 각 노드(301~313) 간에 혹은 기지국 장치(200)와 각 노드(301~313) 간에 데이터를 송수신하는 근거리 무선 통신 시스템이 될 수 있다.

- [0029] 이때, 본 발명의 실시예에 따르면, 근거리 무선 통신 프로토콜로는 IEEE 802.15.4의 MAC 프로토콜이 이용될 수 있다. IEEE 802.15.4 표준에 따르면, 무선 통신 시스템에 참여하는 장치 타입은 FFD(Full Function Device)와 RFD(Reduced Function Device)를 포함한다. FFD는 근거리 무선 통신 시스템의 완전한 프로토콜 세트를 구비하여 동작한다. FFD는 기지국 장치(200)에 대해서는 하위 노드로 동작하고, RFD에 대해서는 상위 노드로 기능한다. RFD는 이동이 가능하나 라우팅 기능이 없고, RFD간 통신 기능이 없다. 또한, 주로 제한된 자원과 메모리만 사용하는 간단한 애플리케이션을 탑재하는 단말(End Device)로 동작한다.
- [0030] 이러한 근거리 무선 통신 시스템에서는 FFD가 기지국 장치(200)에 링크 연결되어있고, FFD 또는 RFD가 기지국 장치(200)의 통신 가능 영역(BS range)(100)을 이탈할 경우, 인접한 FFD로 릴레이 요청을 송신하고, FFD의 중계하에 기지국 장치(200)와 데이터를 송수신하게 된다.
- [0031] 그러면, 이제 상술한 무선 통신 시스템의 동작에 대해 실시예 별로 설명하기로 한다.
- [0032] 먼저, 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 무선 통신 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0033] 도 2a를 참조하면, 노드 m(313)은 기지국 장치(200)의 통신 가능 영역(BS range)(100) 이탈 여부를 판단한다(S101). 예를 들어, 기지국 장치(200)가 주기적으로 통신 가능 영역(BS range)(100) 내의 모든 노드에 전송하는 비컨 프레임이 수신되지 않으면, 통신 가능 영역(BS range)(100)을 이탈한 경우로 판단한다.
- [0034] 이때, 노드 m(313)은 통신 가능 영역(BS range)(100)을 벗어나 통신이 단절된 경우(S101), 인접 노드 즉 노드 l(311)에게 릴레이 요청을 전송한다(S103). 그리고 노드 l(311)로부터 릴레이 응답이 수신(S105)되면, 데이터를 전송(S107)하여 데이터 전송에 대한 응답(ACK)을 수신한다(S109).
- [0035] 또한, 노드 l(311)은 기지국 장치(200)로 릴레이 시켜주는 연결노드 즉 노드 j(307)에게 릴레이 요청을 전송한다(S111). 그리고 노드 j(307)로부터 릴레이 응답이 수신(S113)되면, S107 단계에서 수신한 데이터를 전달(S115)하고 데이터 전송에 대한 응답을 수신한다(S117).
- [0036] 또한, 노드 j(307)는 기지국 장치(200)로 릴레이 시켜주는 연결노드 즉 노드 i(301)에게 릴레이 요청을 전송한다(S119). 그리고 노드 i(301)로부터 릴레이 응답이 수신(S121)되면, S115 단계에서 수신한 데이터를 전달(S123)하고 데이터 전송에 대한 응답을 수신한다(S125).
- [0037] 이때, 노드 i(301)는 기지국 장치(200)와 연결되어 있으므로, 노드 j(307)에게 전송한 데이터 전송 응답을 기지국 장치(200)에도 전송(S127)한 후, S123 단계에서 수신한 데이터를 기지국 장치(200)로 전송한다. 그러면 기지국 장치(200)는 데이터 수신 성공 여부를 나타내는 데이터 전송 응답을 노드 i(301)로 전송한다(S129).
- [0038] 이후, 기지국 장치(200)가 노드 m(313)에게 전송할 데이터가 발생한 경우(S131), 도 2b를 참조하면, 기지국 장치(200)는 노드 i(301)에게 데이터를 전송한다(S133). 노드 i(301)는 데이터 전송에 대한 응답을 기지국 장치(200)로 전송(S135)한 후, S123에서 수신한 데이터를 노드 j(307)에게 전송한다(S137).
- [0039] 그러면, 노드 j(307)는 데이터 전송 응답을 노드 i(301)에게 전송한 후(S139), S137 단계에서 수신한 데이터를 노드 l(311)에게 전송한다(S141). 그러면, 노드 l(311)이 데이터 전송 응답을 노드 j(307)에게 전송한다(S143).
- [0040] 그리고 노드 j(307)는 S143 단계에서 수신한 데이터를 노드 m(313)에게 전송한다(S145). 노드 m(313)은 데이터 전송 응답을 노드 j(307)에게 전송한다(S147). 이처럼, 노드 i(301), 노드 j(307), 노드 l(311)은 노드 m(313)으로부터 데이터를 수신하여 기지국 장치(200)로 전달하고, 기지국 장치(200)로부터 수신되는 데이터를 노드 m(313)에게 전송함으로써 기지국 장치(200)의 통신 가능 영역(BS range)(100)을 벗어난 노드 m(313)과 기지국 장치(200)간의 통신이 가능하게 한다.
- [0041] 위 설명은, 노드 m(313)에 대해서 설명하였지만, 기지국 장치(200)의 통신 가능 영역(BS range)(100)을 벗어난 노드 i(301), 노드 j(307), 노드 l(311)의 경우 역시 각각 노드 i(301)을 통해서, 기지국 장치(200)와 통신이 가능하게 된다.
- [0042] 한편, 다른 노드 즉 임의의 노드 h(315)에 대해 설명한다. 이때, 노드 h(315)는 기지국 장치(200)의 통신 가능 영역(BS range)(100) 이탈 여부를 판단한다(S149).
- [0043] 이때, 노드 h(315)가 통신 가능 영역(BS range)(100)을 벗어나 통신이 단절된 경우, 인접 노드 즉 노드 i(301)에게 릴레이 요청을 전송한다(S151). 그리고 노드 i(301)로부터 릴레이 응답이 수신(S153)되면, 데이터를 전송(S155)하여 데이터 전송에 대한 응답(ACK)을 수신한다(S157).

- [0044] 이때, 노드 i(301)는 기지국 장치(200)와 연결되어 있으므로, 노드 h(315)에게 전송한 데이터 전송 응답을 기지국 장치(200)에도 전송(S159)한 후, S155 단계에서 수신한 데이터를 기지국 장치(200)로 전송한다. 그러면 기지국 장치(200)는 데이터 수신 성공 여부를 나타내는 데이터 전송 응답을 노드 i(301)로 전송한다(S161).
- [0045] 이후, 기지국 장치(200)가 노드 h(315)에게 전송할 데이터가 발생한 경우(S163), 노드 i(301)에게 데이터를 전송한다(S165). 노드 i(301)은 데이터 전송에 대한 응답을 기지국 장치(200)로 전송(S167)한 후, S165에서 수신한 데이터를 노드 h(315)에게 전송한다(S169). 그러면, 노드 h(315)는 데이터 전송 응답을 노드 i(301)로 전송한다(S171).
- [0046] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선 통신 방법을 나타낸 흐름도로서, 기지국 장치(200)의 통신 가능 영역(BS range)(100)에 다시 진입할 경우의 동작을 나타낸다.
- [0047] 도 3을 참조하면, 노드 m(313)은 기지국 장치(200)의 통신 가능 영역(BS range)(100)에서 이탈하였다가 재진입하게 될 경우(S201), 기지국 장치(200)에게 릴레이 취소를 요청한다(S203). 기지국 장치(200)는 릴레이 취소 응답을 전송한다(S205).
- [0048] 그리고 기지국 장치(200)는 노드 i(301)에게 릴레이 취소를 요청(S207)하여 응답을 수신한다(S209). 그러면, 노드 i(301)는 인접 노드인 노드 j(307)에게 릴레이 취소를 요청(S211)하여 응답을 수신한다(S213). 그러면, 노드 j(307)는 노드 l(311)에게 릴레이 취소를 요청(S215)하여 응답을 수신한다(S217).
- [0049] 이후, 노드 m(313)은 기지국 장치(200)에게 직접 데이터를 전송(S219)한 후, 응답을 수신한다(S221).
- [0050] 한편, 도 4 및 도 5는 기지국 장치(200)의 통신 가능 영역(BS range)(100)을 이탈한 노드의 동작을 실시예 별로 상세히 나타낸 순서도이다.
- [0051] 먼저, 도 4는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 노드의 동작을 상세히 나타낸 순서도이다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 임의의 노드가 이동하여 기지국 장치(200)의 통신 가능 영역(BS range)(100)을 이탈한다(S301). 이때, 인접 노드로부터 패킷을 수신한다(S303).
- [0053] 그러면, S303 단계에서 수신한 패킷의 목적지 정보를 확인한다(S305). 여기서, 패킷의 목적지 정보가 노드가 서비스 접속 중이었던 이전 기지국 장치(200)인지를 판단한다(S307).
- [0054] S307 단계에서 이전 기지국 장치(200)로 판단되는 경우, S303 단계에서 패킷이 수신된 인접 노드에게 릴레이 요청을 송신한다(S309).
- [0055] 그리고 인접 노드로부터 릴레이 요청에 대한 응답이 수신(S311)되면, 인접 노드에게 패킷을 전송한다(S313). 그러면 인접 노드는 이러한 패킷을 기지국 장치(200)로 송신한다. 그리고 인접 노드를 통해 기지국 장치(200)가 송신하는 패킷을 수신한다(S313).
- [0056] 다음, 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 노드의 동작을 상세히 나타낸 순서도이다.
- [0057] 도 5를 참조하면, 임의의 노드가 기지국 장치(200)의 통신 가능 영역(BS range)(100)을 이탈하는 경우(S401), 인접 지역의 모든 노드에게 릴레이 요청을 브로드캐스팅한다(S403).
- [0058] 이때, 임의의 노드로부터 릴레이 요청에 대한 응답이 수신(S405)되면, 릴레이 응답을 전송한 임의의 노드에게 기지국 장치(200)로 전송할 데이터를 송신한다(S407). 그리고 임의의 노드를 통하여 기지국 장치(200)가 송신하는 데이터를 수신한다(S407).
- [0059] 한편, 릴레이 요청 및 릴레이 요청에 대한 응답은, 기지국 장치(200) 및 복수의 노드간에 사전 협의된 신규 메시지의 형태이다. 신규 메시지의 규격은 기지국 장치(200) 및 복수의 노드 간의 근거리 무선 통신 프로토콜 규격을 준용할 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 이러한 신규 메시지의 규격은 IEEE 802.15.4의 MAC 프로토콜 표준 규격을 준용할 수 있다.
- [0061] 본 발명의 실시예는 이상에서 설명한 장치 및/또는 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하기 위한 프로그램, 그 프로그램이 기록된 기록 매체 등을 통해 구현될 수도 있다.
- [0062] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한

본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

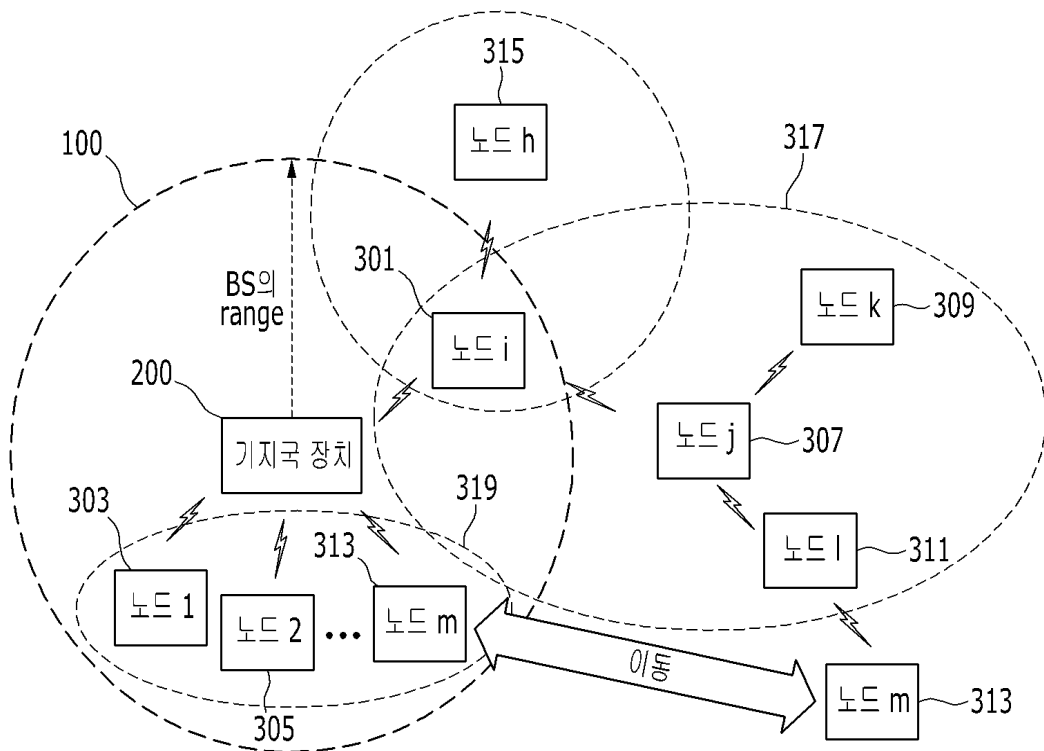
부호의 설명

[0063]

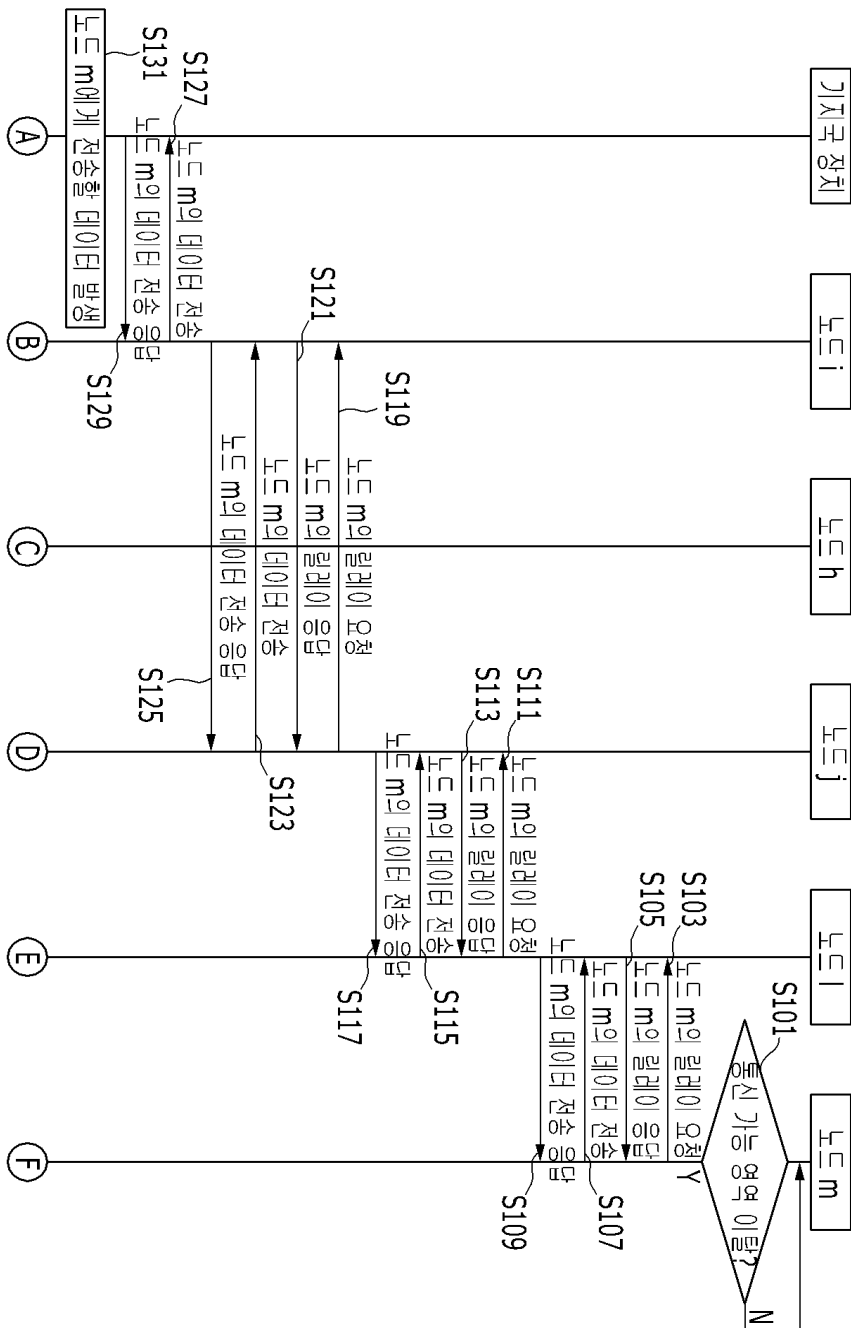
100: 통신 가능 영역(BS range)	200: 기지국 장치
301: 노드 i	303: 노드 1
305: 노드 2	307: 노드 j
309: 노드 k	311: 노드 l
313: 노드 m	315: 노드 h

도면

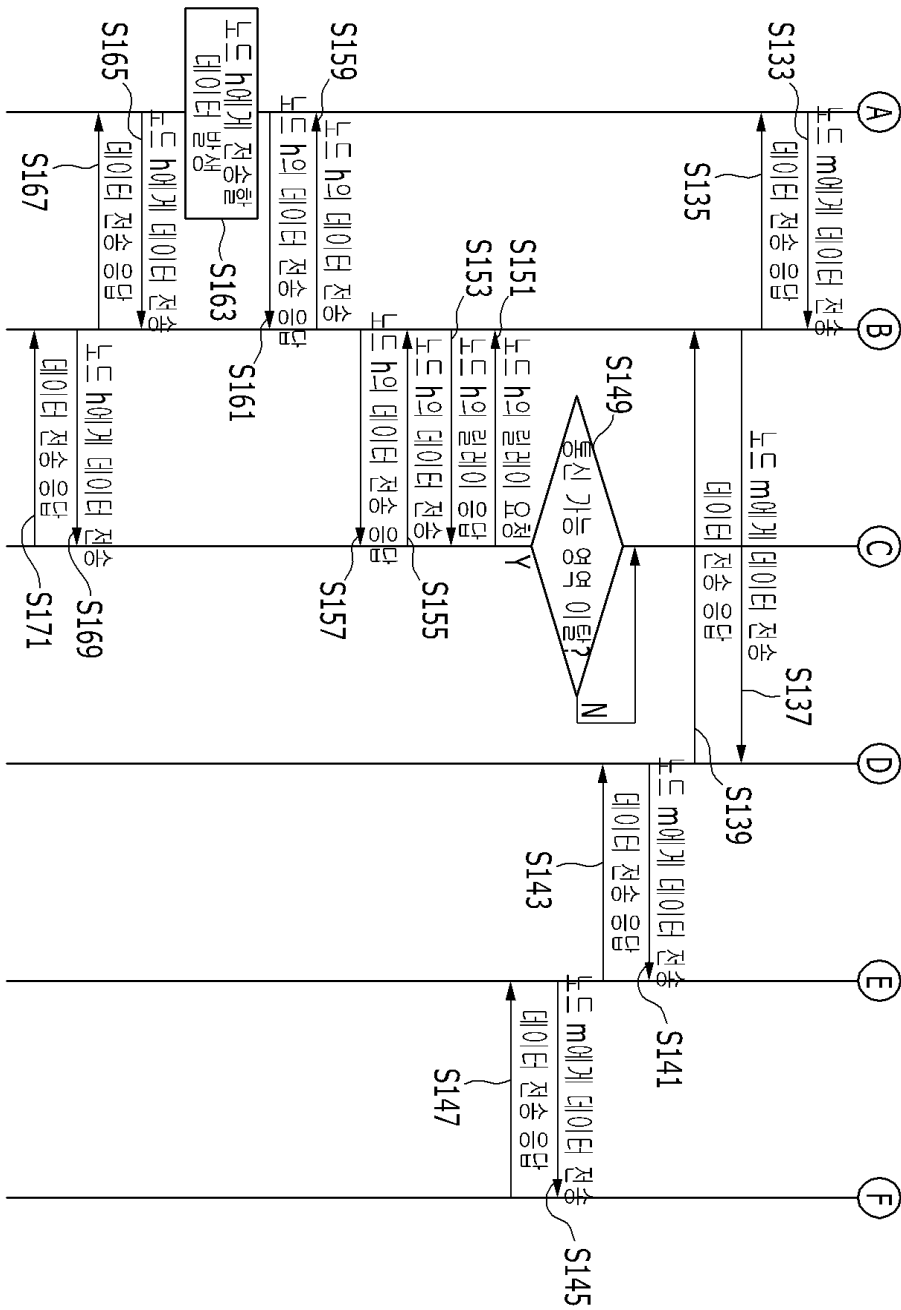
도면1



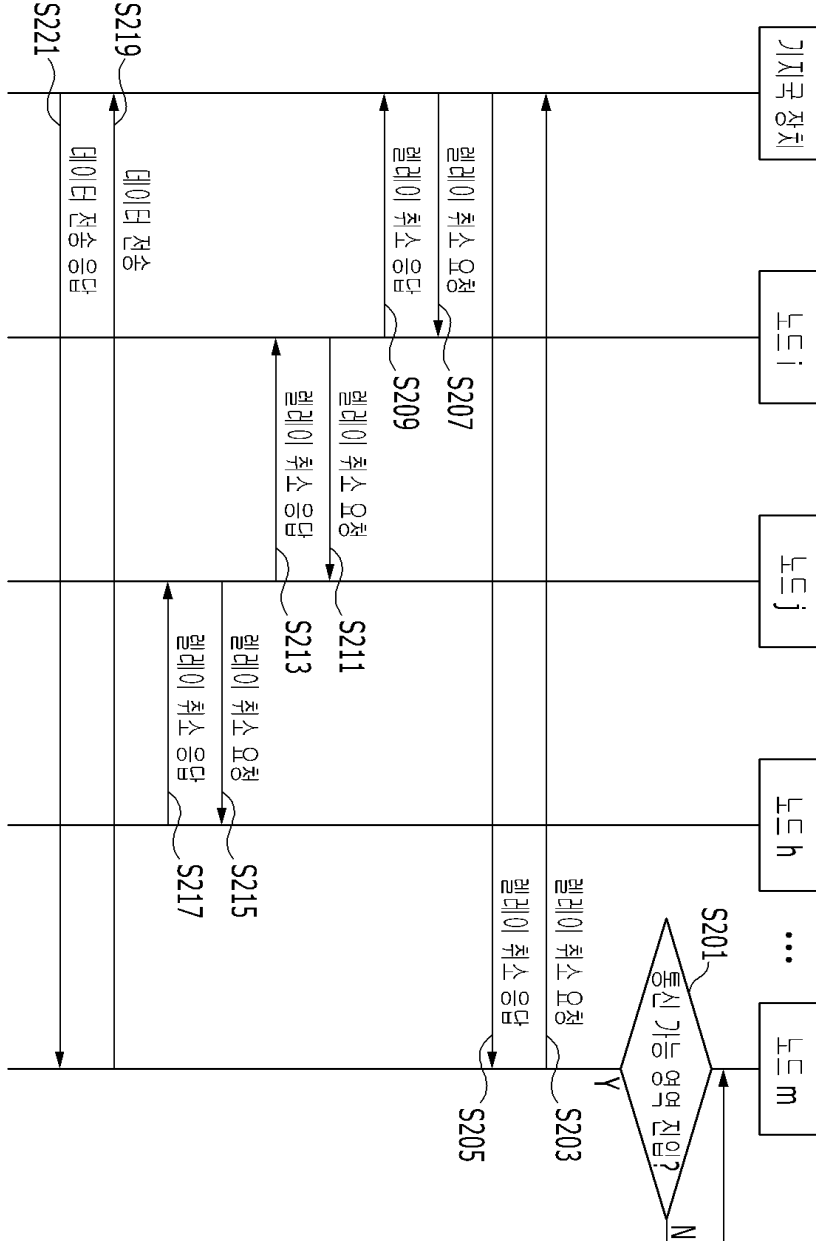
도면2a



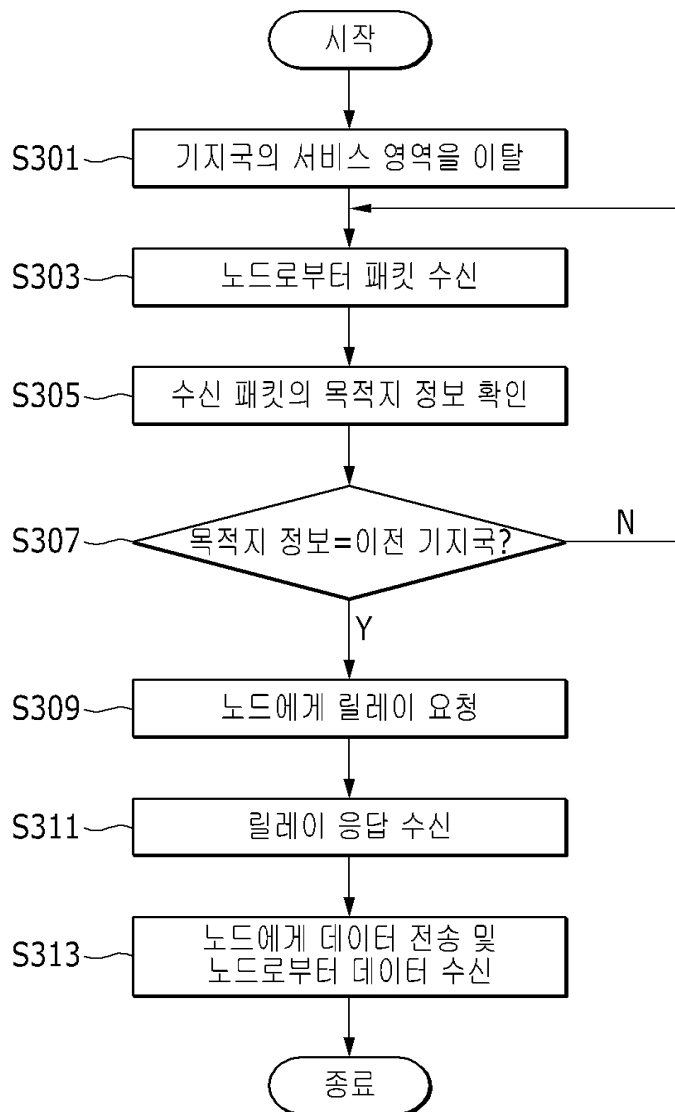
도면2b



도면3



도면4



도면5

