



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0102421
(43) 공개일자 2011년09월16일

(51) Int. Cl.

H04W 52/02 (2009.01) H04B 7/14 (2006.01)

H04W 36/22 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2011-7015645

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년01월29일

심사청구일자 2011년07월07일

(85) 번역문제출일자 2011년07월07일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/051440

(87) 국제공개번호 WO 2010/086979

국제공개일자 2010년08월05일

(71) 출원인

후지쯔 가부시끼가이샤

일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미고
다나카 4초메 1-1

(72) 발명자

오테, 다카요시

일본 211-8588 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸
가미고다나카 4초메 1-1 후지쯔 가부시끼가이샤
내

오부찌, 가즈히사

일본 211-8588 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸
가미고다나카 4초메 1-1 후지쯔 가부시끼가이샤
내

(74) 대리인

박충범, 이중희, 장수길

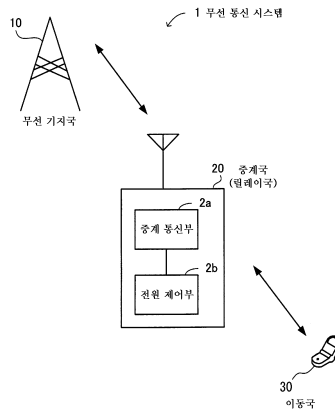
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 무선 통신 시스템

(57) 요약

소비 전력의 저감화를 도모한다. 무선 통신 시스템(1)은, 무선 기지국(10)과, 무선 기지국(10)과 통신을 행하는 이동국(30)과, 무선 기지국(10)과 이동국(30)과의 중계 통신을 행하는 중계국(20)을 구비한다. 중계국(20) 내의 전원 제어부(2b)는, 무선 기지국(10)과 통신하는 이동국(30)의 수가 소정수 이하로 된 것을 검지한 경우에는, 중계 통신에 관련되는 전원의 오프, 간헐 동작 또는 전력 절약 동작 중 적어도 1개의 전원 제어를 행한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

무선 기지국과,

상기 무선 기지국과 통신을 행하는 이동국과,

상기 무선 기지국과 상기 이동국과의 중계 통신을 행하는 중계국을 구비하고,

상기 중계국은, 상기 무선 기지국과 통신하는 상기 이동국의 수가 소정수 이하로 된 것을 검지한 경우에, 상기 중계 통신에 관련되는 전원의 오프, 간헐 동작 또는 전력 절약 동작 중 적어도 1개의 전원 제어를 행하는 전원 제어부

를 갖는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전원 제어부는, 상기 이동국으로부터의 수신 전력을 측정하여 수신 전력 임계값과 비교하고, 상기 수신 전력 임계값을 초과하는 상기 이동국을, 중계하고 있는 상기 이동국으로 하고, 상기 수신 전력 임계값을 초과하지 않는 상기 이동국을, 중계하고 있지 않는 상기 이동국으로 하여, 중계하고 있는 상기 이동국의 수를 인식하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 중계국은, 상기 이동국으로부터 송신되는, 접속 요구 신호 또는 제어 신호를 수신·추출하는 신호 추출부를 갖고, 상기 접속 요구 신호 또는 상기 제어 신호가 추출된 경우, 상기 전원 제어부는, 상기 접속 요구 신호 또는 상기 제어 신호를 송신하고 있는 상기 이동국을, 중계하고 있는 상기 이동국으로 하고, 상기 접속 요구 신호 또는 상기 제어 신호를 송신하고 있지 않는 상기 이동국을, 중계하고 있지 않는 상기 이동국으로 하여, 중계하고 있는 상기 이동국의 수를 인식하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 중계국은, 상기 이동국으로부터 송신되는, 접속 요구 신호 또는 제어 신호를 수신·추출하는 신호 추출부를 갖고, 상기 신호 추출부는, 추출한 상기 접속 요구 신호 또는 상기 제어 신호가 자신의 중계국으로 향한 것인지, 타중계국으로 향한 것인지를 판단하고, 상기 자신의 중계국으로 향한 것으로 판단한 경우, 상기 전원 제어부는, 상기 자신의 중계국으로 향한 상기 접속 요구 신호 또는 상기 제어 신호를 송신하고 있는 상기 이동국을, 중계하고 있는 상기 이동국으로 하고, 상기 타중계국으로 향하여 상기 접속 요구 신호 또는 상기 제어 신호를 송신하고 있는 상기 이동국을, 중계하고 있지 않는 상기 이동국으로 하여, 중계하고 있는 상기 이동국의 수를 인식하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 무선 기지국은, 통상 전원 동작으로부터 상기 전원 제어로 이행할 때의 타이밍 신호를 통지하는 타이밍 신호 통지부를 갖고, 상기 전원 제어부는, 상기 전원 제어를 행하는 경우에, 상기 전원 제어를 행한다는 취지의 통지를 상기 무선 기지국 또는 상기 이동국에 대하여 행하고, 통지를 받은 상기 무선 기지국의 상기 타이밍 신호 통지부는, 상기 타이밍 신호를 상기 중계국에 통지하고, 상기 전원 제어부는, 상기 타이밍 신호에 따라서, 상기 전원 제어를 실행하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 무선 기지국은, 상기 중계국에서 상기 전원 제어가 실행된 경우, 상기 이동국으로부터 상기 중계국으로의 상향의 무선 리소스와, 상기 중계국으로부터 상기 이동국으로의 하향의 무선 리소스의 재할당을 행하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 중계국은, 핸드오버 요구부를 갖고, 상기 핸드오버 요구부는, 상기 전원 제어부에서 상기 전원 제어가 행해질 때에, 중계하고 있는 상기 이동국 또는 상기 무선 기지국에 대하여, 타중계국이나 타무선 기지국으로 핸드오버시키고, 상기 전원 제어부는, 핸드오버 후에, 상기 전원 제어를 실행하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 중계국은, 핸드오버 요구부를 갖고, 상기 전원 제어부는, 상기 전원 제어를 실행하는 타이밍을 결정하고, 상기 핸드오버 요구부는, 상기 타이밍을 상기 이동국 또는 상기 무선 기지국에 송신하여, 중계하고 있는 상기 이동국 또는 상기 무선 기지국에 대하여, 타중계국이나 타무선 기지국으로 핸드오버시키고, 상기 전원 제어부는, 핸드오버 후에, 상기 전원 제어를 실행하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 전원 제어부는, 상기 전원 제어로서, 상기 무선 기지국과 상기 중계 통신을 행하는 송수신부의 전원은 오프하고, 상기 이동국과 상기 중계 통신을 행하는 송수신부의 전원은 간헐 동작으로 하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 전원 제어부는, 상기 전원 제어로서, 상기 무선 기지국과 상기 중계 통신을 행하는 송수신부의 전원은 오프하고, 상기 이동국과 상기 중계 통신을 행하는 송수신부의 전력은 저하시켜 동작시키고, 상기 이동국과 상기 중계 통신을 행하는 수신부의 전원은 간헐 동작으로 하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 전원 제어부는, 상기 이동국의 수가 일정수를 초과한 경우, 또는 상기 무선 기지국 또는 상기 이동국으로부터 접속 요구가 있었던 경우에는, 상기 전원 제어로부터 통상 전원 동작으로 이행하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 중계국은, 핸드오버 요구부를 갖고, 상기 핸드오버 요구부는, 상기 전원 제어부에서 상기 전원 제어가 행해질 때에, 중계하고 있는 상기 이동국 또는 상기 무선 기지국에 대하여, 핸드오버를 요구하고, 요구를 수신한 상기 이동국과 상기 무선 기지국은, 타중계국이나 타무선 기지국으로 핸드오버를 실시하고, 상기 전원 제어부는, 핸드오버 후에 상기 전원 제어를 실행하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 13

무선 통신 방법으로서,

중계국은, 무선 기지국과 통신하는 이동국의 수를 인식하고, 상기 이동국의 수가 일정수 이하로 된 것을 검지한 경우에는, 중계 통신에 관련되는 전원의 오프, 간헐 동작 또는 전력 절약 동작 중 적어도 1개의 전원 제어를 행하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 방법.

청구항 14

무선 기지국과 이동국과의 중계 통신의 송수신 제어를 행하는 중계 통신부와,

상기 무선 기지국과 통신하는 상기 이동국의 수를 인식하고, 상기 이동국의 수가 일정수 이하로 된 것을 검지한 경우에는, 상기 중계 통신에 관련되는 전원의 오프, 간헐 동작 또는 전력 절약 동작 중 적어도 1개의 전원 제어를 행하는 전원 제어부

를 갖는 것을 특징으로 하는 중계 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 무선 통신 시스템으로서, 예를 들면, 이동체 통신 시스템이나 무선 LAN(Local Area Network)이 포함된다.

배경기술

[0002] 최근, 휴대 전화기 등의 이동국 통신의 규격으로서, LTE(Long Term Evolution)로 불리는 새로운 고속 통신 서비스가 예상되고 있고, 또한 LTE의 개량 판인 LTE-Advanced 시스템이, 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 논의가 행해지고 있다.

[0003] 또한, LTE-Advanced 시스템은, ITU-R(International Telecommunication Union Radio communications sector)에서 검토하는 것이 정해진 IMT(International Mobile Telecommunication)-2000 시스템의 개량판인 IMT-Advanced 시스템으로서 제안하는 것도 목적으로 하고 있다.

[0004] 또한, IMT-2000 시스템의 대표적인 것에는, W-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access), CDMA one 및 WiMax(Worldwide Interoperability for Microwave Access)가 있다.

[0005] LTE-Advanced 시스템에서는, LTE 시스템을 기초로 하여, 상향/하향의 대역폭의 확장, 상향 MIMO(Multiple Input Multiple Output), MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service), 무선 기지국과 이동국 간에 놓여지는 중계국(릴레이국)의 도입 등이 검토되고 있다.

[0006] 이하, 릴레이국에 대하여 설명한다. 릴레이국은, 예를 들면, 무선 기지국의 서비스 에리어 범위의 확대(Cell extension)나 불감 에리어(Dead spot) 대책을 위해서, 무선 기지국과 이동국 사이에 설치된다.

[0007] 도 18은 서비스 에리어 범위의 확대를 도시하는 도면이다. 무선 기지국(100)의 셀(100a)의 외측에 이동국(120)이 위치하고 있다. 또한, 셀(100a) 내에 릴레이국(110)이 설치되어 있고, 릴레이국(110)이 중계 가능한 에리어를 중계 에리어(110a)로 하고, 이동국(120)은, 중계 에리어(110a) 내에 위치하고 있다.

[0008] 릴레이국(110)이 존재하지 않으면, 이동국(120)은 셀(100a) 밖에 위치하므로, 무선 기지국(100)과 통신할 수 없다. 그러나, 릴레이국(110)이 설치되어, 릴레이국(110)의 중계 에리어(110a) 내에 이동국(120)이 존재하면, 이동국(120)이 셀(100a) 밖이어도, 릴레이국(110)을 통하여 무선 중계가 행해지게 되어, 무선 기지국(100)과 이동국(120)의 통신이 가능하게 된다.

[0009] 도 19는 불감 에리어 대책을 도시하는 도면이다. 무선 기지국(100)의 셀(100a) 내에 릴레이국(110)이 설치되고, 셀(100a) 내에는, 불감 에리어(110b)가 존재하고, 불감 에리어(110b) 내에 이동국(120)이 위치하고 있다. 또한, 릴레이국(110)의 중계 에리어(110a)는, 불감 에리어(110b)를 커버하고 있는 것으로 한다.

[0010] 릴레이국(110)이 존재하지 않으면, 이동국(120)이 불감 에리어(110b) 내에 위치하면, 무선 기지국(100)과의 통신은 곤란하게 된다. 그러나, 릴레이국(110)이 설치되어, 릴레이국(110)의 중계 에리어(110a)가 불감 에리어(110b)를 커버하고 있으면, 이동국(120)이 불감 에리어(110b) 내에 있어도, 릴레이국(110)을 통하여 무선 중계가 행해지게 되어, 무선 기지국(100)과 이동국(120)과의 통신이 가능하게 된다.

[0011] 종래의 무선 기술로서, 대기 시에는, 광대역 및 중대역 신호용의 수신 회로의 전원을 정지하고, 호출 시에는,

광대역 및 중대역 신호용의 수신 회로의 전원을 공급하여, 배터리 세이빙을 행하는 기술이 제안되어 있다(특허 문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1 : 일본 특개평 8-275243호 공보(단락 번호 [0161] ~ [0174] , 제12도)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 릴레이국은, 그 도입 목적 때문에 서비스 에리어는 작다. 이 때문에, 릴레이국을 통하여 통신하는 이동국은, 통상의 무선 기지국의 서비스 에리어와 비교하여 소수인 것으로 생각된다. 또한, 심야나 조조에서도, 릴레이국을 통하여 통신하는 이동국은 감소하는 것이 일반적이며, 또한 릴레이국을 통하여 통신하는 이동국이 존재하지 않을 가능성도 있다.

[0014] 이와 같이 릴레이국을 사용하는 이동국이 적은(또는 존재하지 않는) 경우가 있기 때문에, 릴레이국을 항상 가동하는 것은, 소비 전력을 쓸데없이 요하게 된다고 하는 문제가 있었다.

[0015] 따라서, 릴레이국의 전원 제어(전원 ON/OFF 또는 간헐 동작 제어 등)가 필요하지만, 릴레이국이 독자의 판단으로 전원 제어를 실행하게 되면, 무선 기지국이나 이동국이 미리 통지를 받지 못해 통신처를 잃어버리게 되어, 장애(예를 들면 접속 불가능하게 되는 등)의 원인으로 된다. 또한, 독자 판단으로 전원 제어를 실행하게 되면, 릴레이국이 사용하고 있던 리소스를 이용할 수 없게 된다.

[0016] 본 발명은 이와 같은 점을 감안하여 이루어진 것으로, 릴레이국의 전원 제어를 효율적으로 행하여 소비 전력의 저감화를 도모한 무선 통신 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0017] 상기 과제를 해결하기 위해서, 무선 통신 시스템이 제공된다. 이 무선 통신 시스템은, 무선 기지국과, 상기 무선 기지국과 통신을 행하는 이동국과, 상기 무선 기지국과 상기 이동국과의 중계 통신을 행하는 중계국을 구비한다.

[0018] 여기서, 중계국은, 무선 기지국과 통신하는 이동국의 수가 소정수 이하로 된 것을 검지한 경우에, 중계 통신에 관련되는 전원의 오프, 간헐 동작 또는 전력 절약 동작 중 적어도 1개의 전원 제어를 행하는 전원 제어부를 갖는다.

발명의 효과

[0019] 소비 전력의 저감화를 도모한다.

[0020] 본 발명의 상기 및 다른 목적, 특징 및 이점은 본 발명의 예로서 바람직한 실시 형태를 나타내는 첨부 도면과 관련된 이하의 설명에 의해 명백하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 무선 통신 시스템의 구성예를 도시하는 도면이다.

도 2는 무선 기지국의 구성예를 도시하는 도면이다.

도 3은 릴레이국의 구성예를 도시하는 도면이다.

도 4는 이동국의 구성예를 도시하는 도면이다.

도 5는 전원 제어를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 전원 제어를 설명하기 위한 도면이다.

- 도 7은 전원 제어의 동작 시퀀스를 도시하는 도면이다.
- 도 8은 무선 기지국의 구성예를 도시하는 도면이다.
- 도 9는 릴레이국의 구성예를 도시하는 도면이다.
- 도 10은 이동국의 구성예를 도시하는 도면이다.
- 도 11은 핸드오버를 포함하는 전체 동작 시퀀스를 도시하는 도면이다.
- 도 12는 릴레이국의 구성예를 도시하는 도면이다.
- 도 13은 통상 통신 시의 무선 리소스예를 도시하는 도면이다.
- 도 14는 대역 제한 시의 무선 리소스예를 도시하는 도면이다.
- 도 15는 대역 제한 시(접속 이동국 없음의 경우)의 무선 리소스예를 도시하는 도면이다.
- 도 16은 전원 제어로부터 통상 전원 동작으로 이행할 때의 동작 시퀀스를 도시하는 도면이다.
- 도 17은 전원 제어로부터 통상 전원 동작으로 이행할 때의 동작 시퀀스를 도시하는 도면이다.
- 도 18은 서비스 에리어 범위의 확대를 도시하는 도면이다.
- 도 19는 불감 에리어 대책을 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명의 실시 형태를 도면을 참조하여 설명한다. 도 1은 무선 통신 시스템의 구성예를 도시하는 도면이다. 무선 통신 시스템(1)은, 무선 기지국(10)과, 무선 기지국(10)과 통신을 행하는 이동국(30)과, 무선 기지국(10)과 이동국(30)의 중계 통신을 행하는 중계국(이하, 릴레이국)(20)을 구비한다.
- [0023] 릴레이국(20)은, 중계 통신부(2a)와 전원 제어부(2b)를 포함한다. 중계 통신부(2a)는, 무선 기지국(10)과 이동국(30)과의 중계 통신의 송수신 제어를 행한다. 전원 제어부(2b)는, 무선 기지국(10)과 통신하는 이동국(30)의 수를 인식하고, 이동국(30)의 수가 소정수 이하로 된 것을 검지한 경우에는, 중계 통신에 관련되는 전원의 오프, 간헐 동작 또는 전력 절약 동작 중 적어도 1개의 전원 제어를 행한다.
- [0024] 다음으로 무선 기지국(10), 릴레이국(20) 및 이동국(30)의 구성에 대하여 설명한다. 도 2는 무선 기지국의 구성예를 도시하는 도면이다. 무선 기지국(10-1)은, 안테나 a1, 상향 무선부(11), 전원 제어 통지 정보 추출부(12), 접속 요구 신호 추출부(13), 무선 회선 제어부(14), 무선 회선 제어 신호 작성부(15), 전원 제어 통지 정보 작성부(16)(타이밍 신호 통지부에 해당), 하향 무선부(17)를 구비한다.
- [0025] 상향 무선부(11)는, 안테나 a1을 통하여 수신한, 릴레이국(20) 또는 이동국(30)으로부터의 무선 신호를 다운 컨버트하여, 수신 데이터를 출력한다. 전원 제어 통지 정보 추출부(12)는, 릴레이국(20)으로부터 전원 제어 통지 정보(예를 들면, 릴레이국(20)에서 전원 제어를 행한다는 취지의 정보나 전원 제어 개시 타이밍 정보)가 송신된 경우에는, 수신 데이터로부터 전원 제어 통지 정보를 추출한다. 접속 요구 신호 추출부(13)는, 이동국(30)이나 릴레이국(20)으로부터, 접속 요구 신호가 송신된 경우에는, 수신 데이터로부터 접속 요구 신호를 추출한다.
- [0026] 무선 회선 제어부(14)는, 전원 제어 통지 정보, 이동국(30)이나 릴레이국(20)으로부터의 접속 요구 신호, 자신의 무선 기지국의 접속 요구 신호에 기초하여, 무선 회선 제어를 행한다. 무선 회선 제어 신호 작성부(15)는, 무선 회선 제어 신호를 작성하여 송신 데이터에 중첩한다.
- [0027] 전원 제어 통지 정보 작성부(16)는, 전원 제어 통지 정보(예를 들면, 릴레이국(20)에서 전원 제어를 실행시킬 때의 전원 제어 개시 타이밍 정보)를 작성하고 송신 데이터에 중첩한다. 하향 무선부(17)는, 송신 데이터를 업 컨버트하여 안테나 a1을 통하여 송신한다.
- [0028] 도 3은 릴레이국의 구성예를 도시하는 도면이다. 릴레이국(20-1)은, 안테나 a2, a3, 상향 송신부(21-1), 하향 수신부(21-2), 상향 접속 요구 신호 추출부(22a)(신호 추출부에 해당), 하향 접속 요구 신호 추출부(22b), 무선 회선 제어부(23-1), 무선 회선 제어 신호 작성부(23-2), 전원 제어 통지 정보 추출부(24), 수신 전력 측정부(25), 전원 제어 실행부(26), 전원 제어 통지 정보 작성부(27), 상향 수신부(28-1), 하향 송신부(28-2)를 구비한다. 또한, 전원 제어 통지 정보 추출부(24), 수신 전력 측정부(25), 전원 제어 실행부(26) 및 전원 제어 통지 정보 작성부(27)는, 도 1의 전원 제어부(2b)에 포함되는 기능이다.

- [0029] 하향 수신부(21-2)는, 안테나 a2를 통하여, 무선 기지국(10)으로부터 송신된 무선 신호를 수신하여 다운 컨버트하고, 하향 데이터를 출력한다. 하향 접속 요구 신호 추출부(22b)는, 하향 데이터에 하향 접속 요구 신호가 포함되는 경우에는, 하향 데이터로부터 하향 접속 요구 신호를 추출한다.
- [0030] 무선 회선 제어부(23-1)는, 하향 접속 요구 신호에 기초하여, 하향의 무선 회선 제어를 행한다. 무선 회선 제어 신호 작성부(23-2)는, 하향 무선 회선 제어 신호를 작성하고, 하향 데이터에 중첩한다.
- [0031] 전원 제어 통지 정보 추출부(24)는, 무선 기지국(10)으로부터 전원 제어 통지 정보가 송신된 경우에는, 하향 데이터로부터 전원 제어 통지 정보를 추출하고, 전원 제어 실행부(26)에 전원 제어 타이밍을 설정한다. 하향 송신부(28-2)는, 무선 회선 제어 신호와, 전원 제어 통지 정보 작성부(27)에 의해 작성된 전원 제어 통지 정보가 중첩된 하향 데이터를 업 컨버트하여, 안테나 a3을 통하여, 이동국(30)에 송신한다.
- [0032] 상향 수신부(28-1)는, 안테나 a3을 통하여, 이동국(30)으로부터 송신된 무선 신호를 수신하여 다운 컨버트하고, 상향 데이터를 출력한다. 수신 전력 측정부(25)는, 상향 데이터로부터 수신 전력을 측정한다. 상향 접속 요구 신호 추출부(22a)는, 상향 데이터에 상향 접속 요구 신호가 포함되는 경우에는, 상향 데이터로부터 상향 접속 요구 신호를 추출한다.
- [0033] 무선 회선 제어부(23-1)는, 상향 접속 요구 신호에 기초하여, 상향의 무선 회선 제어를 행한다. 무선 회선 제어 신호 작성부(23-2)는, 상향 무선 회선 제어 신호를 작성하고, 상향 데이터에 중첩한다. 상향 송신부(21-1)는, 무선 회선 제어 신호와, 전원 제어 통지 정보 작성부(27)에 의해 작성된 전원 제어 통지 정보가 중첩된 상향 데이터를 업 컨버트하여, 안테나 a2를 통하여, 무선 기지국(10)에 송신한다.
- [0034] 또한, 전원 제어 실행부(26)는, 이동국수 임계값 및 수신 전력 임계값이 외부로부터 임의로 설정되고, 상향/하향 접속 요구 신호, 수신 전력 및 이들 임계값에 기초하여, 전원 제어를 행한다(전원 제어의 상세 동작은 후술함). 전원 제어 대상의 구성 요소는, 도면 중의 파선 화살표로 나타내고 있고, 예를 들면, 상향 송신부(21-1), 하향 수신부(21-2), 상향 수신부(28-1), 하향 송신부(28-2), 무선 회선 제어 신호 작성부(23-2), 상향 접속 요구 신호 추출부(22a), 하향 접속 요구 신호 추출부(22b), 무선 회선 제어부(23-1), 전원 제어 통지 정보 추출부(24), 수신 전력 측정부(25), 전원 제어 통지 정보 작성부(27) 등이 있다.
- [0035] 도 4는 이동국의 구성예를 도시하는 도면이다. 이동국(30-1)은, 안테나 a4, 하향 무선부(31-1), 상향 무선부(31-2), 수신 전력 측정부(32), 전원 제어 통지 정보 추출부(33), 회선 접속 제어부(34), 접속 요구 신호 작성부(35)를 구비한다.
- [0036] 하향 무선부(31-1)는, 안테나 a4를 통하여 수신한, 무선 기지국(10) 또는 릴레이국(20)으로부터의 무선 신호를 다운 컨버트하여 수신 데이터를 출력한다. 수신 전력 측정부(32)는, 수신 데이터의 전력을 측정한다. 전원 제어 통지 정보 추출부(33)는, 수신 데이터에 전원 제어 통지 정보가 포함되어 있는 경우에는, 수신 데이터로부터 전원 제어 통지 정보를 추출한다. 회선 접속 제어부(34)는, 수신 전력과 전원 제어 통지 정보에 기초하여 회선 접속 제어를 행한다. 접속 요구 신호 작성부(35)는, 상향의 접속 요구 신호를 작성하여 송신 데이터에 중첩한다. 상향 무선부(31-2)는, 송신 데이터를 업 컨버트하여, 안테나 a4를 통하여 송신한다.
- [0037] 다음으로 릴레이국(20)에서의 이동국수의 산출 방법에 대하여 설명한다. 이동국(30)이 릴레이국(20)을 통하여 무선 기지국(10)과 통신할 때, 릴레이국(20)이 중계하는 이동국수를 확인하는 방법으로서, 예를 들면, 이하의 3개의 방법이 있다.
- [0038] 1. 릴레이국(20)은, 이동국(30)으로부터의 수신 전력(또는 SINR(Signal to Interference plus Noise Ratio))을 측정하고, 수신 전력 임계값과 비교하여, 수신 전력 임계값을 초과하는 이동국을 릴레이국(20)이 중계하고 있는 이동국으로 하고, 수신 전력 임계값을 초과하지 않는 경우에는, 릴레이국(20)이 중계하고 있지 않는 이동국으로 한다. 이에 의해, 릴레이국(20)이 중계하고 있는 이동국수를 파악하는 것이 가능하게 된다.
- [0039] 또한, 수신 전력의 측정은, RF(Radio Frequency) 신호, IF(Intermediate Frequency) 신호, 복조 후의 신호, 복조 신호 중 어느 것을 이용해도 된다. 또한, 수신 전력 측정에는, 이동국(30)으로부터 송신되는 Pilot 신호(개별 Pilot 또는 Sounding Pilot)를 이용해도 된다. 또한, 이동국(30)으로부터의 수신 전력의 측정은, 도 3의 수신 전력 측정부(25)에서 실행하고, 전원 제어 실행부(26)에서, 수신 전력 임계값과 비교하여 이동국수를 산출한다.
- [0040] 2. 이동국(30)으로부터 송신되는, 예를 들면 랜덤 액세스 채널을 이용한 접속 요구 신호나 제어 신호(예를 들면 스케줄링 리퀘스트)가, 릴레이국(20)에서 수신된 경우, 그 이동국(30)은 릴레이국(20)이 중계하고 있는 이동국

으로 인식하고, 일정 기간 수신하지 않았던 경우, 그 이동국(30)은 릴레이국(20)이 중계하고 있지 않는 이동국으로 인식한다. 이에 의해, 릴레이국(20)이 중계하고 있는 이동국수를 파악하는 것이 가능하게 된다.

- [0041] 또한, 이동국(30)으로부터의 접속 요구 신호나 제어 신호는, 도 3의 상향 접속 요구 신호 추출부(22a)에서 신호 추출을 실행하고, 전원 제어 실행부(26)에서 이동국수를 산출한다.
- [0042] 3. 이동국(30)으로부터 송신되는, 예를 들면 랜덤 액세스 채널을 이용한 접속 요구 신호나 제어 신호(예를 들면 스케줄링 리퀘스트)가, 자신의 릴레이국(20)으로 향한 것인지, 타릴레이국으로 향한 것인지를 판단하고, 자신의 릴레이국(20)으로 향한 것으로 판단한 경우, 그 이동국(30)은 자신의 릴레이국(20)이 중계하고 있는 이동국으로 인식하고, 타릴레이국으로 향한 것이라고 판단한 경우에는, 그 이동국(30)은 자신의 릴레이국이 중계하고 있지 않는 이동국으로 인식한다. 이에 의해, 릴레이국(20)이 중계하고 있는 이동국수를 파악하는 것이 가능하게 된다.
- [0043] 또한, 이동국(30)으로부터의 접속 요구 신호나 제어 신호는, 도 3의 상향 접속 요구 신호 추출부(22a)에서 자신의 릴레이국으로 송신하는 신호인지의 여부를 판단하고, 전원 제어 실행부(26)에서 이동국수를 산출한다.
- [0044] 상기한 바와 같이 하여, 릴레이국(20)이 중계하고 있는 이동국수를 파악하고, 무선 기지국(10)으로부터 통지되었거나, 또는 사전에 설정하고 있는 이동국 접속수의 임계값(이동국수 임계값)과 비교하여, 임계값을 초과하지 않는 경우에는, 그 릴레이국(20)에서 전원 제어를 실행한다. 또한, 이동국수 임계값으로서 0(이동국수가 제로)을 선택하는 것도 가능하다.
- [0045] 다음으로 릴레이국(20)의 전원 제어에 대하여 설명한다. 도 5, 도 6은 전원 제어를 설명하기 위한 도면이다. 도 5는 릴레이국(20)과 무선 기지국(10) 간의 무선 회선 및 릴레이국(20)과 이동국(30) 간의 무선 회선을 나타내고, 도 6은 각 무선 회선에서의 전원 제어 패턴의 일례를 도시하고 있다.
- [0046] 전원 제어의 방법으로서, 도 5의 무선 회선 r1~r4 각각에 대하여, 전원 ON, 전원 OFF 및 간헐 동작의 3가지를 행하는 것으로 하면, 모두가 전원 ON의 통상동작을 제외하고, 합계 $4^3-1=63$ 가지가 존재한다(도 6에서는, 그 조합 중에서 주로 사용하는 대표적인 4패턴을 나타내고 있음). 이하, 도 6에 도시한 릴레이국(20)에서의 (1)~(4)의 전원 제어 패턴에 대하여 설명한다.
- [0047] (1) 무선 기지국(10)과의 송수신계(무선 회선 r1, r2) 및 이동국(30)과의 송수신계(무선 회선 r3, r4)에 대하여 전원을 끈다(즉 전체의 전원을 끈다).
- [0048] (2) 무선 기지국(10)과의 송수신계(무선 회선 r1, r2)의 전원을 끄고, 이동국(30)과의 송수신계(무선 회선 r3, r4)는 간헐 동작을 실행한다.
- [0049] (3) 무선 기지국(10)과의 송수신계(무선 회선 r1, r2)의 전원을 끄고, 이동국(30)과의 수신계(무선 회선 r3)는 간헐 동작으로 하고, 이동국(30)에의 송신계(무선 회선 r4)는 전원을 ON으로 한다.
- [0050] (4) 무선 기지국(10)에의 송신계(무선 회선 r1)의 전원을 끄고, 수신계(무선 회선 r2)를 간헐 동작으로 하고, 이동국(30)으로부터의 수신계(무선 회선 r3)의 전원을 끄고, 이동국(30)에의 송신계(무선 회선 r4)는 전원을 ON으로 한다.
- [0051] 다음으로 제1 실시 형태에서의 전원 제어의 동작 시퀀스에 대하여 설명한다. 도 7은 전원 제어의 동작 시퀀스를 도시하는 도면이다. 이동국수 임계값을 0으로 한다.
- [0052] [S1] 전원 제어부(2b)에서, 수용 이동국수와 임계값을 비교하여, 수용수를 확인한다.
- [0053] [S2] 임계값을 초과하지 않는 경우(소정수 이하의 경우), 무선 기지국(10) 및 이동국(30)에 대하여, 릴레이국(20)의 전원을 OFF하는 것을 통지한다.
- [0054] [S3] 통지를 받은 무선 기지국(10)은, 릴레이국(20)이 전원 OFF하는 타이밍을 결정하고, 릴레이국(20)에 대하여 전원 제어의 개시 타이밍을 통지한다(전원 OFF 타이밍을 통지한다).
- [0055] [S4] 전원 OFF의 타이밍을 수신한 릴레이국(20)은, 다른 무선 기지국이나 릴레이국(20)에 접속하고 있는 이동국이나 대기 중인 이동국 등에 대하여, 전원 OFF 타이밍을 통지한다.
- [0056] [S5] 릴레이국(20)은, 전원 OFF 타이밍에 따라서 전원을 OFF한다.
- [0057] [S6] 릴레이국(20)이 전원 OFF한 경우, 무선 기지국(10)은, 릴레이국(20)이 통신에 사용하고 있던 상향(이동국

(30)→릴레이국(20)) 및 하향(릴레이국(20)→이동국(30))의 무선 리소스를, 무선 기지국(10)이나 타릴레이국에서 사용할 수 있도록 리소스 할당을 실행한다.

- [0058] 이상에 의해, 릴레이국(20)의 전원 제어가 가능하게 되어, 소비 전력을 삭감하는 것이 가능하게 된다. 일반적으로, 릴레이국(20)이나 이동국(30)의 소비 전력 중, 특히 송신용의 증폭기의 소비 전력이 크기 때문에, 송신부의 소비 전력이 차지하는 비율이 높아진다. 이 때문에, 송신부의 전원을 OFF하는 것이 가능하게 되기 때문에, 소비 전력 삭감 효과는 높은 것으로 된다.
- [0059] 또한, 전원 OFF에 의해 미사용으로 된 무선 리소스를 다른 릴레이국이나 무선 기지국에 할당함으로써, 무선 리소스의 재이용이 가능하게 되어, 효율적인 전송이 가능하게 된다.
- [0060] 또한, 상기에서는 DF(Decode and Forward : 수신한 무선 신호를 복조, 오류 정정 복호, 재부호·변조 처리 등의 처리를 행하여 중계하는 방식)를 이용한 릴레이국(20)에 대하여 설명하였지만, 데이터 전송에 대해서는 AF(Amplify and Forward : 수신한 무선 신호를 복호하지 않고 증폭만하여 중계하는 방식)를 실행하고, 릴레이국(20)의 제어 신호에 대해서는 송수신이 가능한 AF 릴레이국에서도 마찬가지로 실행하는 것이 가능하다.
- [0061] 또한, 기술에서는 릴레이국(20)에서 이동국수를 카운트하여 제어하는 예를 나타냈지만, 무선 기지국(10)은, 어느 이동국과 접속하고 있는지를 파악하는 것이 가능하기 때문에, 무선 기지국(10)에서 이동국수를 카운트하여, 릴레이국(20)에 통지하는 구성으로 해도 된다(무선 기지국(10)은, 무선 기지국(10)과 릴레이국(20) 간의 무선 회선 제어를 실행할 뿐만 아니라, 직접적 또는 간접적으로 릴레이국(20)과 이동국(30) 간의 무선 회선 제어를 실행할 수 있기 때문에, 이동국수를 카운트 가능하다).
- [0062] 다음으로 제2 실시 형태에 대하여 설명한다. 제2 실시 형태에서는, 릴레이국(20)의 전원 제어 시에, 릴레이국(20)을 통하여 통신하고 있는 이동국(30)이나 무선 기지국(10)이, 핸드오버를 실행하는 경우이다.
- [0063] 처음에 무선 기지국, 릴레이국 및 이동국의 구성에 대하여 설명한다. 또한, 이후의 설명에서는, 이미 설명한 구성 요소와 동일한 구성 요소에는 동일한 부호를 붙여 그들의 설명은 생략하고, 변경 개소만 설명한다.
- [0064] 도 8은 무선 기지국의 구성예를 도시하는 도면이다. 무선 기지국(10-2)은, 안테나 a1, 상향 무선부(11), 전원 제어 통지 정보 추출부(12), 접속 요구 신호 추출부(13), 무선 회선 제어부(14), 무선 회선 제어 신호 작성부(15), 전원 제어 통지 정보 작성부(16), 하향 무선부(17), 핸드오버 요구 신호 추출부(18a), 핸드오버 제어부(18b)를 구비한다. 무선 기지국(10-2)은, 핸드오버 요구 신호 추출부(18a) 및 핸드오버 제어부(18b)를 새롭게 갖고 있다.
- [0065] 핸드오버 요구 신호 추출부(18a)는, 수신 데이터에 핸드오버 요구 신호가 포함되는 경우에는, 수신 데이터로부터 핸드오버 요구 신호를 추출한다. 핸드오버 제어부(18b)는, 핸드오버 요구 신호에 기초하여 핸드오버 제어를 실시한다.
- [0066] 도 9는 릴레이국의 구성예를 도시하는 도면이다. 릴레이국(20-2)은, 안테나 a2, a3, 상향 송신부(21-1), 하향 수신부(21-2), 상향 접속 요구 신호 추출부(22a), 하향 접속 요구 신호 추출부(22b), 무선 회선 제어부(23-1), 무선 회선 제어 신호 작성부(23-2), 전원 제어 통지 정보 추출부(24), 수신 전력 측정부(25), 전원 제어 실행부(26), 전원 제어 통지 정보 작성부(27), 상향 수신부(28-1), 하향 수신부(28-2), 핸드오버 요구부(29)를 구비한다.
- [0067] 핸드오버 요구부(29)가 새롭게 추가되어 있고, 핸드오버 요구부(29)는, 전원 제어가 실행되는 경우에, 핸드오버 요구 신호를 작성하고, 하향 데이터 및 상향 데이터에 중첩한다.
- [0068] 도 10은 이동국의 구성예를 도시하는 도면이다. 이동국(30-2)은, 안테나 a4, 하향 무선부(31-1), 상향 무선부(31-2), 수신 전력 측정부(32), 전원 제어 통지 정보 추출부(33), 회선 접속 제어부(34), 접속 요구 신호 작성부(35), 핸드오버 요구 신호 추출부(36a), 핸드오버 제어부(36b), 핸드오버 제어 신호 작성부(36c)를 구비한다. 핸드오버 요구 신호 추출부(36a), 핸드오버 제어부(36b) 및 핸드오버 제어 신호 작성부(36c)가 새롭게 추가된 구성 요소이다.
- [0069] 핸드오버 요구 신호 추출부(36a)는, 수신 데이터에 핸드오버 요구 신호가 포함되는 경우에는, 수신 데이터로부터 핸드오버 요구 신호를 추출한다. 핸드오버 제어부(36b)는, 핸드오버 요구 신호에 기초하여 핸드오버 제어를 실행한다. 핸드오버 제어 신호 작성부(36c)는, 핸드오버 제어 신호를 작성하고 송신 데이터에 중첩한다.
- [0070] 도 11은 핸드오버를 포함하는 전체 동작 시퀀스를 도시하는 도면이다.

- [0071] [S11] 릴레이국(20)은, 이동국(30)의 수용수를 확인한다.
- [0072] [S12] 릴레이국(20)은, 무선 기지국(10)에 전원 제어를 행한다는 취지의 통지를 행한다.
- [0073] [S13] 이동국(30), 릴레이국(20), 무선 기지국(10) 간에서 핸드오버를 실행한다.
- [0074] [S14] 무선 기지국(10)은, 릴레이국(20)에 대하여, 전원 제어 타이밍을 통지한다.
- [0075] [S15] 릴레이국(20)은, 통지된 전원 제어 타이밍에 기초하여, 전원 제어를 실행한다.
- [0076] 다음으로 상세 동작에 대하여 설명한다. 릴레이국(20)의 전원 제어부(2b)에서, 수용 이동국수와 임계값을 비교하여 임계값을 초과하지 않는다고 판단한 경우, 전원 제어부(2b)는, 무선 기지국(10) 및 이동국(30)에 대하여, 릴레이국(20)의 전원을 OFF하는 것을 통지한다. 또한, 그 시점에서 릴레이국(20)을 통하여 통신하고 있는 1개 또는 복수의 이동국(30) 및 무선 기지국(10)에 대하여, 다른 릴레이국 또는 무선 기지국으로 핸드오버하도록 요구한다.
- [0077] 핸드오버 요구를 받은 이동국(30)은, 다른 릴레이국이나 무선 기지국으로부터의 수신 전력을 측정하고, 핸드오버처를 선택하고, 핸드오버를 실행한다. 핸드오버 요구를 받은 모든 이동국(30)의 핸드오버가 완료된 경우, 릴레이국(20)은, 다시 무선 기지국(10)에 대하여, 릴레이국(20)의 전원을 OFF하는 것을 통지한다.
- [0078] 통지를 받은 무선 기지국(10)은, 릴레이국(20)이 전원 OFF하는 타이밍을 결정하고, 릴레이국(20)에 대하여 전원 OFF 타이밍을 통지한다. 전원 OFF 타이밍을 수신한 릴레이국(20)은, 다른 무선 기지국이나 릴레이국(20)에 접속하고 있는 이동국이나 대기 중인 이동국 등에 대하여, 전원 OFF 타이밍을 통지한다. 그 후, 릴레이국(20)은 전원 OFF 타이밍에 따라서 전원을 OFF한다.
- [0079] 릴레이국(20)이 전원 OFF한 경우, 무선 기지국(10)은, 릴레이국(20)이 통신에 사용하고 있었던 상향(이동국(30)→릴레이국(20)) 및 하향(릴레이국(20)→이동국(30))의 무선 리소스를, 그 무선 기지국이나 다른 릴레이국에서 사용할 수 있도록 리소스 할당을 실행한다.
- [0080] 이상에 의해, 릴레이국(20)의 전원 제어가 가능하게 되어, 소비 전력을 삭감하는 것이 가능하게 된다. 또한, 전원 OFF에 의해 미사용으로 된 무선 리소스를 다른 릴레이국이나 무선 기지국에 할당함으로써, 무선 리소스의 재이용이 가능하게 되어, 효율적인 전송이 가능하게 된다.
- [0081] 또한, 마찬가지로 처리를 무선 기지국이나 다른 릴레이국에 대해서도 실행함으로써, 이동국을 특정의 무선 기지국이나 릴레이국에 집약하는 것이 가능하게 된다. 이에 의해 시스템 전체의 소비 전력의 삭감이 가능하게 된다.
- [0082] 다음으로 제3 실시 형태에 대하여 설명한다. 전술한 제1, 제2 실시 형태에서는, 릴레이국(20)이 무선 기지국(10)에 대하여 전원 제어의 요구를 보내고, 요구를 받은 무선 기지국(10)이 전원 제어 타이밍을 릴레이국(20)에 대하여 통지하였다. 제3 실시 형태에서는, 릴레이국(20)이 전원 제어 타이밍을 결정하고, 무선 기지국(10) 또는 이동국(30)에 대하여 그 타이밍을 통지하는 경우이다.
- [0083] 전원 제어부(2b)에서, 수용 이동국수와 임계값을 비교하여, 임계값 이하로 된 경우, 전원 제어부(2b)는, 전원 제어를 실행하는 타이밍을 결정하고, 무선 기지국(10) 또는 이동국(30)에 대하여, 릴레이국(20)의 전원을 OFF하는 것과, 전원 OFF의 타이밍을 통지한다. 또한, 그 시점에서 릴레이국(20)을 통하여 통신하고 있는 1개 또는 복수의 이동국(30) 및 무선 기지국(10)에 대하여, 다른 릴레이국 또는 무선 기지국으로 핸드오버하도록 요구한다. 이후, 제2 실시 형태와 마찬가지로 동작한다.
- [0084] 다음으로 제4 실시 형태에 대하여 설명한다. 전술한 릴레이국(20)의 전원 제어에서는, 릴레이국(20)의 전원을 OFF하는 경우에 대하여 설명하였지만, 제4 실시 형태에서는, 릴레이국(20)의 무선 기지국(10)과의 송수신부의 전원을 OFF하고, 이동국(30)과의 송수신부를 간헐 동작하는 경우이다.
- [0085] 도 12는 릴레이국의 구성예를 도시하는 도면이다. 릴레이국(20-4)은, 안테나 a2, a3, 상향 송신부(21-1), 하향 수신부(21-2), 상향 접속 요구 신호 추출부(22a), 하향 접속 요구 신호 추출부(22b), 무선 회선 제어부(23-1), 무선 회선 제어 신호 작성부(23-2), 전원 제어 통지 정보 추출부(24), 수신 전력 측정부(25), 전원 제어 실행부(26), 전원 제어 통지 정보 작성부(27), 상향 수신부(28-1), 하향 수신부(28-2), 송신 전력 제어부(2-1)를 구비한다.
- [0086] 송신 전력 제어부(2-1)가 새롭게 추가되어 있고, 송신 전력 제어부(2-1)는, 전원 제어의 실행 시, 하향 송신부

(28-2)의 전력을 저하시켜 동작시킨다.

- [0087] 다음으로 제4 실시 형태의 동작(무선 기지국(10)과의 송수신부의 전원을 OFF하고, 이동국(30)에의 송수신부를 간헐 동작하는 제어)에 대하여 설명한다. 릴레이국(20)으로부터 이동국(30)으로의 데이터 송신을 정지한다. 또한, 이동국(30)에 공통 제어 CH(channel)(또는 공통 제어 신호)의 송신을 간헐 송신으로 한다. 예를 들면, 이동국(30)이 릴레이국(20)에 접속하기 위해서 필요한 제어 신호(제어 CH)는, 예를 들면 릴레이국(20)의 서비스 에리어(셀)에 관한 정보(예를 들면 사용 주파수 등)를 송신하기 위한 알림 채널(broadcast channel)이나, 셀 선택에 필요로 되는 파일럿 신호(참조 신호)를 송신하는 제어 채널이나 그 릴레이국과 이동국 간에서 동기를 실행하기 위한 동기 채널 등이다.
- [0088] 이들 채널을 간헐 송신으로 함으로써, 소비 전력의 저감을 도모할 수 있다. 특히 하향 송신부(28-2)의 전력 증폭기(PA : Power Amplifier)의 소비 전력이 크기 때문에, 조금이라도 송신을 줄이는 것은 저소비 전력으로 이어진다.
- [0089] 또한, 릴레이국(20)에서는, 이동국(30)으로부터의 송신 데이터를 수신하지 않는다. 또한 이동국(30)으로부터 송신되는 접속 요구를 포함한 랜덤 액세스 채널(RACH)이나 파일럿 등의 접속에 필요로 되는 제어 신호 및 제어 CH을 간헐 수신으로 한다. 이와 같은 동작을 행함으로써, 릴레이국(20)의 전원 제어가 가능하게 되어, 소비 전력을 삭감하는 것이 가능하게 된다.
- [0090] 다음으로 제5 실시 형태에 대하여 설명한다. 제5 실시 형태는, 릴레이국(20)의 무선 기지국(10)과의 송수신부의 전원을 OFF하고, 이동국(30)에의 송신부의 전력을 저하시켜 동작시키고, 이동국(30)과의 수신부를 간헐 동작하는 경우이다.
- [0091] 전술한 바와 같이, 릴레이국(20)이 중계하는 이동국수가 임계값을 하회하는 경우, 릴레이국(20)은, 무선 기지국(10) 및 이동국(30)과 제휴하여 전원 제어를 실행한다. 또한, 전원 제어 후에는, 이동국(30)으로부터의 접속 요구를 수신하고, 전원 제어로부터 통상 동작으로 복귀하는 것이 가능하게 되도록, 통상의 통신에 필요한 무선 리소스 이하의 특정한 무선 리소스를 할당받는다.
- [0092] 구체적으로는, 무선 기지국(10)에 접속을 가능하게 하기 위해서, 필요한 제어 신호를 이동국(30)(실제로는 없는 지도 모름)에 대하여 송신 가능한 무선 리소스를 할당받는다. 또한, 무선 리소스의 예로서, 도 13에 통상 통신 시의 무선 리소스예를 도시하고, 도 14에 대역 제한 시의 무선 리소스예를 도시하고, 도 15에 대역 제한 시(접속 이동국 없음의 경우)의 무선 리소스예를 도시한다.
- [0093] 여기서, 제어 신호나 제어 CH로서, 릴레이국(20)에 접속하기 위해서 필요한 제어 신호(제어 CH)는, 예를 들면 릴레이국(20)의 서비스 에리어(셀)에 관한 정보(예를 들면 사용 주파수 등)를 송신하기 위한 알림 채널이나, 셀 선택에 필요로 되는 파일럿 신호(참조 신호)를 송신하는 제어 채널이나 그 릴레이국(20)과 이동국(30) 간에서 동기를 실행하기 위한 동기 채널 등이다.
- [0094] 이들 제어 CH을 릴레이국(20)으로부터 송신하기 위해서는, 간헐 동작이 아니라 통상 동작에서 행하는 것이 일반적이지만, 릴레이국(20)의 소비 전력 중, 송신 전력이 차지하는 비율이 높기 때문에, 릴레이국(20)의 소비 전력을 저감하기 위해서는, 송신 전력을 억제해야만 하므로, 소비 전력을 삭감하기 위한 대책을 행하게 된다.
- [0095] 한편, 릴레이국(20)과 이동국(30) 간의 트래픽이 적은 경우에, 릴레이국(20)의 전원 제어를 실행하는 것이기 때문에, 필연적으로 새롭게 발호하는 이동국수는 적어진다. 따라서, 전술한 제어 신호나 제어 CH을 송신하는 경우의 송신 전력을 저하시켜, 실질적으로 서비스 에리어(셀)를 좁게 하였다고 해도, 그것에 의해 접속 불가능하게 되는 이동국은 한정된다.
- [0096] 따라서, 제어 신호나 제어 CH의 송신 전력을 통상 송신과 비교하여, 예를 들면 1/2의 전력으로 하거나 하여 저하시킨다. 즉, 전원 제어부(2b)에서, 수용 이동국수와 임계값을 비교하여, 임계값을 하회한다고 판단한 경우에는, 무선 기지국(10)과의 송수신부의 전원을 OFF하고, 또한, 이동국(30)에의 하향 송신부(28-2)에 대하여, 송신 전력 저하를 요구하고, 하향 송신부(28-2)에서 송신 전력을 저하시킨다. 또한, 하향 송신부(28-2)에 대하여 제어 신호만 송신하도록 통지하고, 하향 송신부(28-2)는 제어 신호만 송신하도록 제어한다.
- [0097] 또한, 전원 제어부(2b)는, 상향 수신부(28-1)에 대하여 전원 제어를 행하여, 상향 수신부(28-1)는 간헐 수신을 실행한다. 상향 수신부(28-1)의 간헐 동작의 주기는, 예를 들면, 무선의 TTI(Transmission Time Interval)를 단위로 하여 실행해도 되고, msec 등의 시간의 단위로 실행해도 된다. 또한, 예상되는 트래픽에 따라서 간헐 동작의 주기를 가변으로 해도 된다. 이상과 같은 제어를 행함으로써, 릴레이국(20)의 소비 전력을 효율적으로

저감하는 것이 가능하게 된다.

- [0098] 다음으로 전원 제어로부터 통상 전원 동작으로 이행하는 경우에 대하여 시퀀스도를 이용하여 설명한다. 도 16은 전원 제어로부터 통상 전원 동작으로 이행할 때의 동작 시퀀스를 도시하는 도면이다.
- [0099] [S21] 릴레이국(20)으로부터 송신된 제어 신호를 수신하고, 수신 전력을 측정된 이동국(30)은, 다른 릴레이국이나 무선 기지국과의 수신 전력과 비교하여, 접속하는 릴레이국(20)을 선택한다.
- [0100] [S22] 전원 제어 중인 릴레이국(20)을 선택한 경우에는, 릴레이국(20)으로부터 송신되는 제어 신호에 기초하여 접속 요구를 릴레이국(20)에 대하여 송신한다. 이때, 이동국(30)으로부터 무선 기지국(10)에 대하여 접속 요구를 송신하기 위한 제어 채널이나 랜덤 액세스 채널 등은, 사전에 무선 리소스 할당이 실행되어 있는 것으로 한다.
- [0101] [S23] 릴레이국(20)은, 이동국(30)과의 통신에 앞서서, 무선 기지국(10)에 대하여, 통상 전원 동작으로 이행하는 것을 통지한다.
- [0102] [S24] 무선 기지국(10)은, 전원 복구 타이밍을 릴레이국(20)에 송신한다.
- [0103] [S25] 릴레이국(20)은, 전원 복구 타이밍에 기초하여, 전원 제어를 중지하고 통상 전원 동작으로 이행한다. 구체적으로는, 무선 기지국(10)과의 송수신계의 전원을 ON하고, 이동국(30)에의 제어 신호의 송신 전력을 통상의 송신 전력으로 되돌림과 함께, 데이터를 송신할 수 있도록 송신부를 제어한다.
- [0104] [S26] 무선 기지국(10)과 릴레이국(20) 간에서 접속 제어를 행한다(릴레이국(20)은, 무선 기지국(10)에 대하여, 무선 리소스의 재할당이나 할당을 늘리는 것을 요구하거나 한다).
- [0105] [S27] 이동국(30)과 릴레이국(20) 간에서 접속 제어를 행한다.
- [0106] [S28] 통상 전원 동작으로 복귀한 후, 이동국(30), 릴레이국(20), 무선 기지국(10)에서는, 핸드오버를 실행한다.
- [0107] 이상과 같은 제어를 행함으로써, 전원 제어로부터 통상 전원 동작으로 신속하게 복귀하는 것이 가능하게 된다. 또한, 통상 전원 동작으로 복귀한 후, 이동국(30)은 통상 전원 동작으로 복귀한 릴레이국(20)으로 핸드오버를 실행함으로써, 릴레이국(20)을 통하여 무선 기지국(10)과 통신이 가능하게 된다. 또한, 릴레이국(20)이 통상 전원 동작으로 복귀한 후에, 다시 핸드오버 실행 요구를 송신한 후 핸드오버를 실행해도 된다.
- [0108] 다음으로 제6 실시 형태에 대하여 설명한다. 제5 실시 형태에서 설명한 전원 복구에서는, 이동국(30)으로부터의 접속 요구가 있었던 경우에, 전원 제어로부터 통상 전원 동작으로 이행하였지만, 제6 실시 형태에서는, 무선 기지국(10)으로부터의 요구에 대하여, 릴레이국(20)이 통상 전원 동작으로 복귀하는 경우이다.
- [0109] 무선 기지국(10)으로부터의 요구가 보내어져오는 구체예로서는, 임의의 무선 기지국에 접속하는 이동국수가 증가하여, 부하를 분산시키기 위해서, 릴레이국(20)에 대하여 통상 전원 동작으로 복귀 요구하는 경우가 있다. 또한, 릴레이국(20)과 접속함으로써, 이동국(30)과 무선 기지국(10) 간의 전송 특성을 개선하고자 하는 등의 경우에, 릴레이국(20)에 대하여 통상 전원 동작으로 복귀 요구하는 경우 등이 있다.
- [0110] 도 17은 전원 제어로부터 통상 전원 동작으로 이행할 때의 동작 시퀀스를 도시하는 도면이다. 이동국(30)이 무선 기지국(10)과 접속하여 통신 중이고, 그 이동국(30)의 근방에 전원 제어 중인 릴레이국(20)이 존재하고, 접속하기 위한 제어 신호가 송신되어 있는 것으로 한다.
- [0111] [S31] 이동국(30)이 셀 선택을 위한 수신 전력의 측정을 개시하고, 접속 중인 무선 기지국(10)으로부터의 수신 전력과, 릴레이국(20)으로부터의 수신 전력 및 다른 무선 기지국으로부터의 수신 전력을 각각 측정하고, 그 결과, 릴레이국(20)으로부터의 수신 전력이 가장 강하다고 판단된 것으로 한다.
- [0112] [S32] 이동국(30)은, 선택한 셀(이 경우에는, 릴레이국(20))을 무선 기지국(10)에 통지한다.
- [0113] [S33] 통지를 받은 무선 기지국(10)은, 릴레이국(20)에 대하여 전원 제어로부터 통상 전원 동작으로 이행하도록 요구하고(전원 복구 타이밍의 통지), 또한 무선 리소스의 할당을 실행한다.
- [0114] [S34] 전원 제어로부터 통상 전원 동작으로의 이행 요구를 수신한 릴레이국(20)은, 무선 기지국(10)으로의 송신부와 이동국(30)으로부터의 수신부의 전원을 ON하고, 무선 기지국(10)에 의해 할당된 무선 리스를 이용하여, 무선 기지국(10)에의 상향 회선과, 이동국(30)으로부터의 상향 회선을 설정한다. 이동국(30)으로부터의 상향

회선을 설정함으로써, 이동국(30)은 릴레이국(20)에 대하여 접속 요구를 송신 가능하게 된다.

[0115] [S35] 무선 기지국(10)과 릴레이국(20) 간에서 접속 제어를 행한다.

[0116] [S36] 이동국(30)과 릴레이국(20) 간에서 접속 제어를 행한다.

[0117] [S37] 릴레이국(20)이 통상 전원 동작으로 복귀한 후, 이동국(30)은 통상 전원 동작으로 복귀한 릴레이국(20)으로 핸드오버를 실행한다. 이에 의해 릴레이국(20)을 통하여 무선 기지국(10)과 통신이 가능하게 된다. 또한, 릴레이국(20)이 통상 전원 동작으로 복귀한 후에, 다시 핸드오버 실행 요구를 송신한 후, 핸드오버를 실행해도 된다.

[0118] 상기에 대해서는 간단히 본 발명의 원리를 나타내는 것이다. 또한, 다수의 변형, 변경이 당업자에게 있어서 가능하고, 본 발명은 상기에 나타내고, 설명한 정확한 구성 및 응용예에 한정되는 것이 아니라, 대응하는 모든 변형예 및 균등물은, 첨부 청구항 및 그 균등물에 의한 본 발명의 범위로 간주된다.

부호의 설명

[0119] 1 : 무선 통신 시스템

10 : 무선 기지국

20 : 중계국(릴레이국)

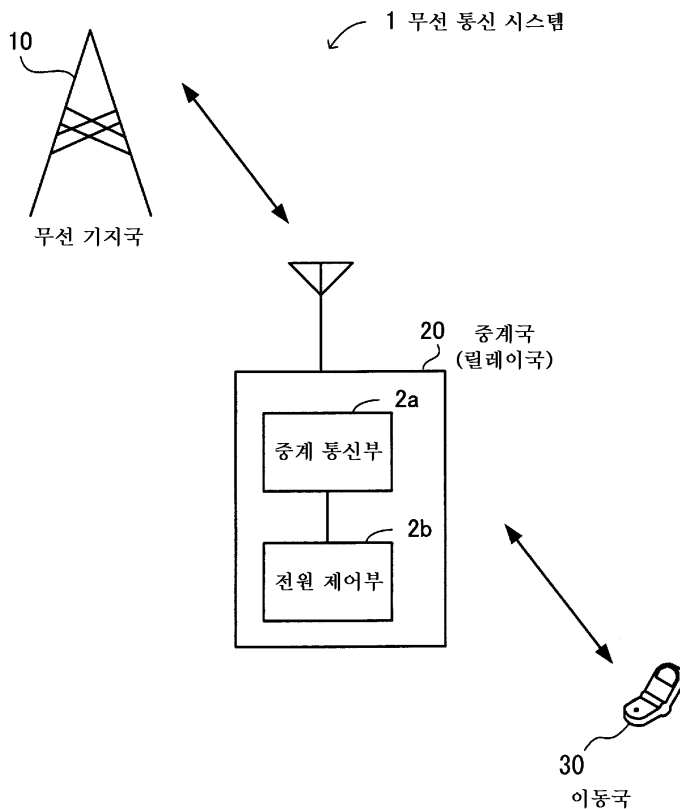
30 : 이동국

2a : 중계 통신부

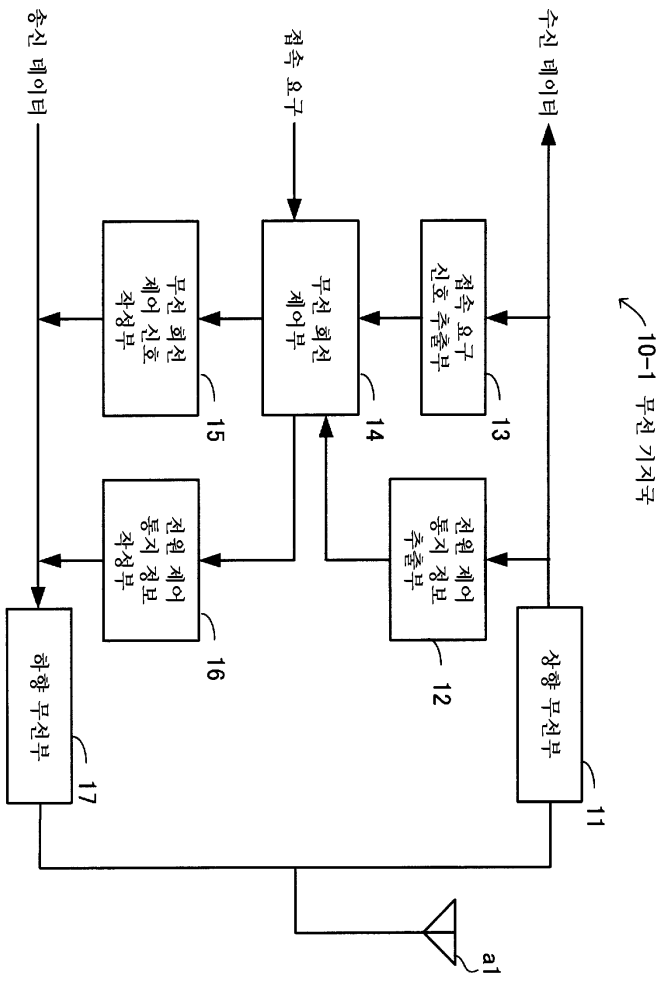
2b : 전원 제어부

도면

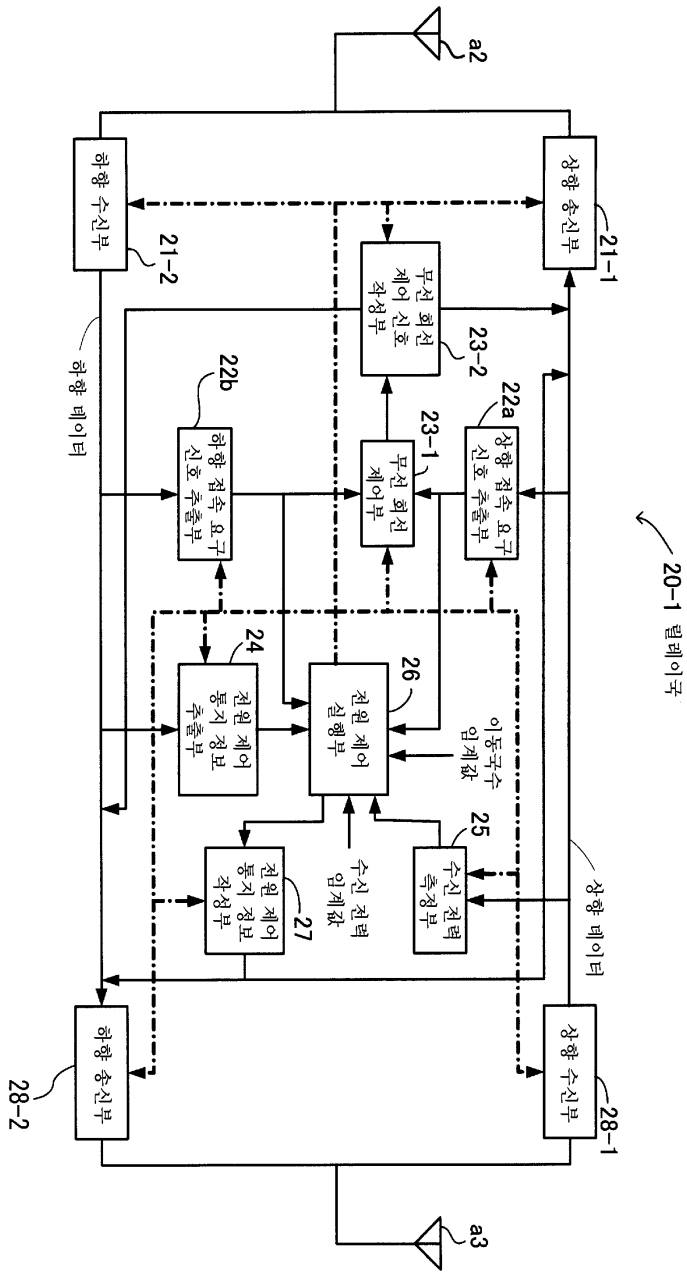
도면1



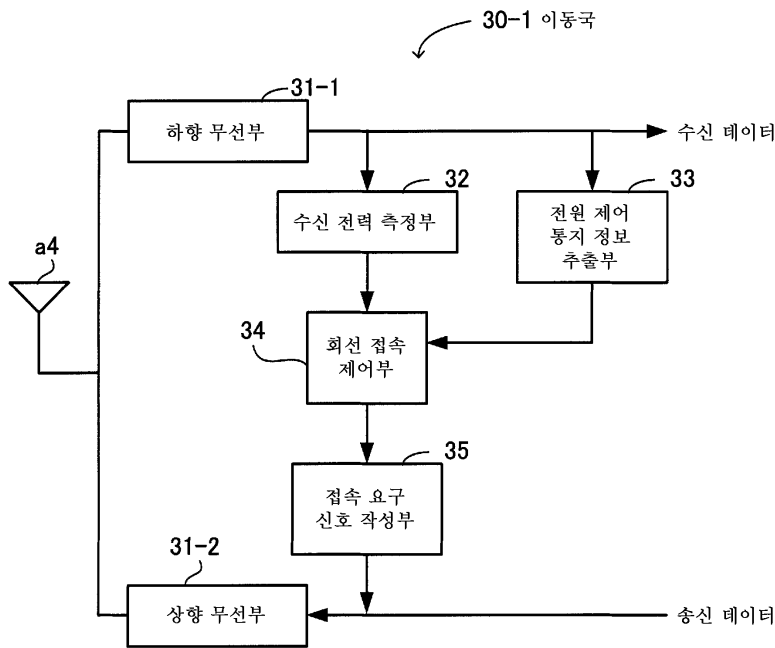
도면2



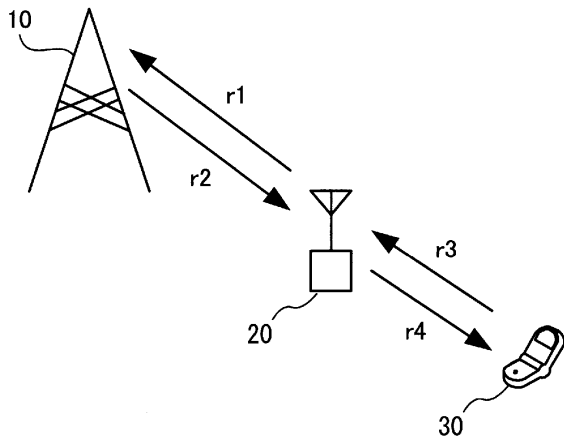
도면3



도면4



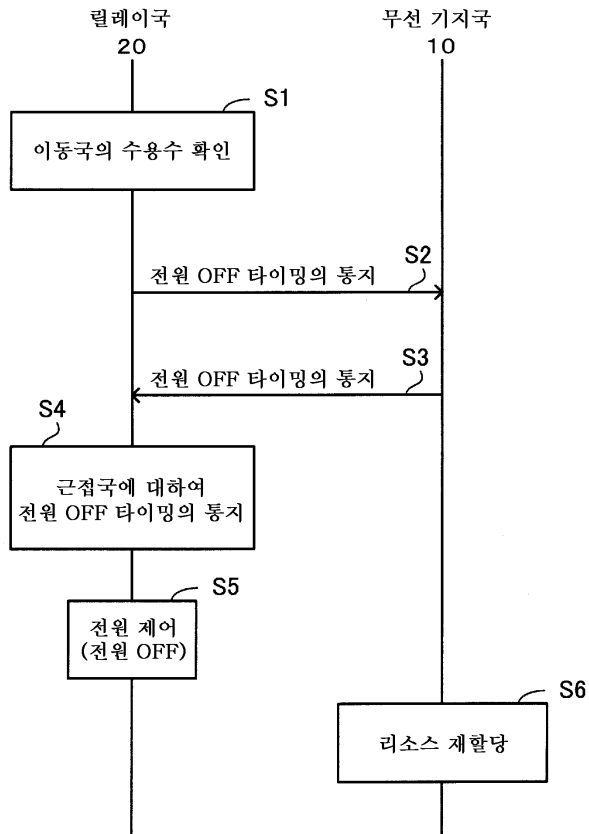
도면5



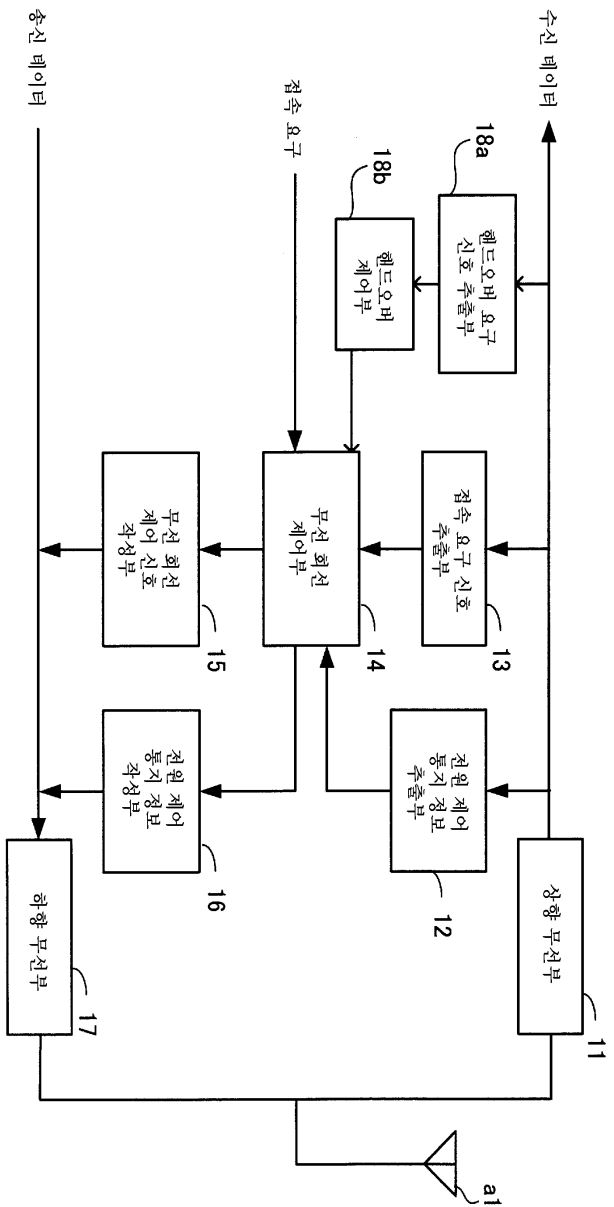
도면6

	(1)	(2)	(3)	(4)
무선 회선r1	OFF	OFF	OFF	OFF
무선 회선r2	OFF	OFF	OFF	간헐
무선 회선r3	OFF	간헐	간헐	OFF
무선 회선r4	OFF	간헐	ON	ON

도면7

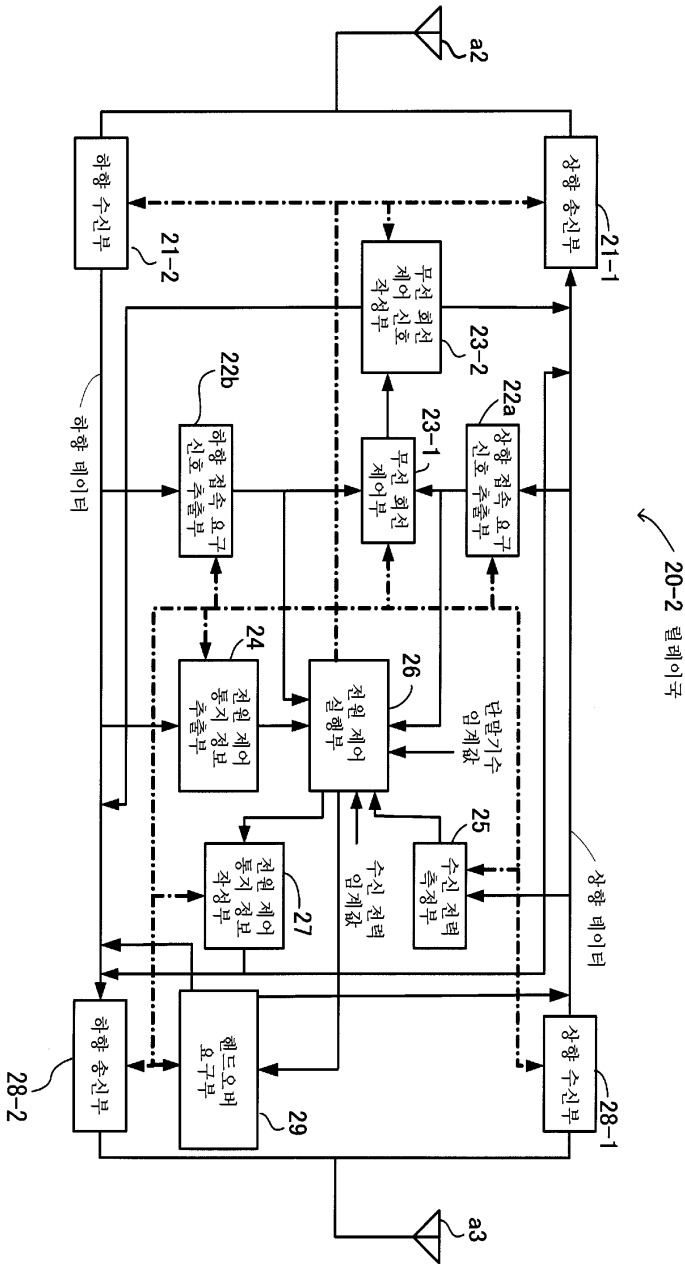


도면8

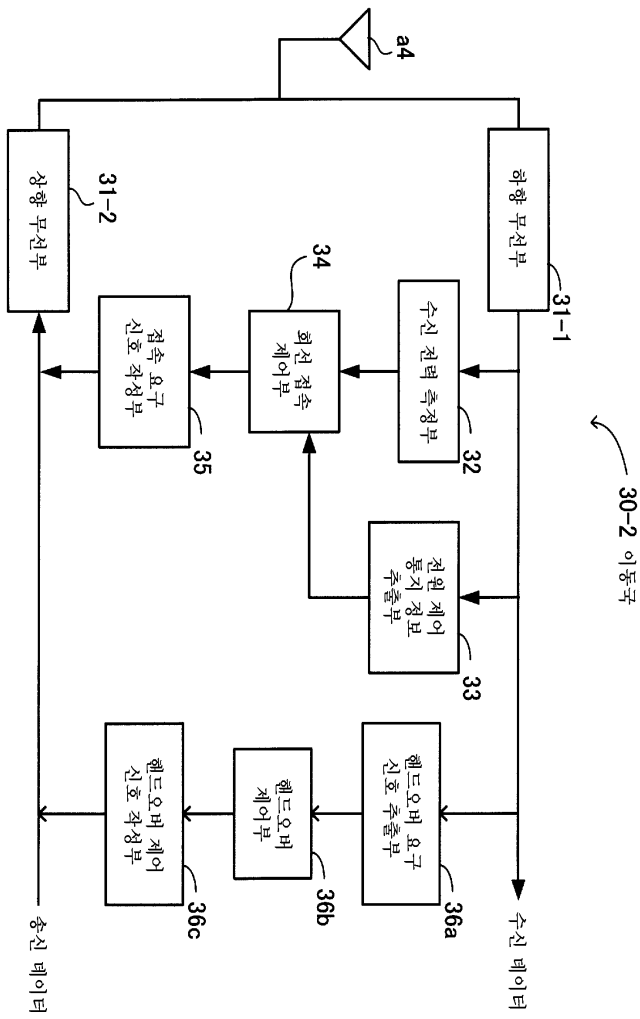


10-2 무선 기지국

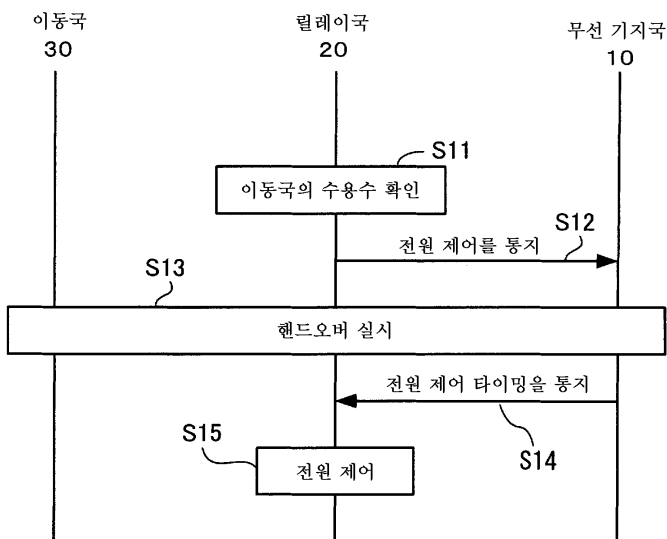
도면9



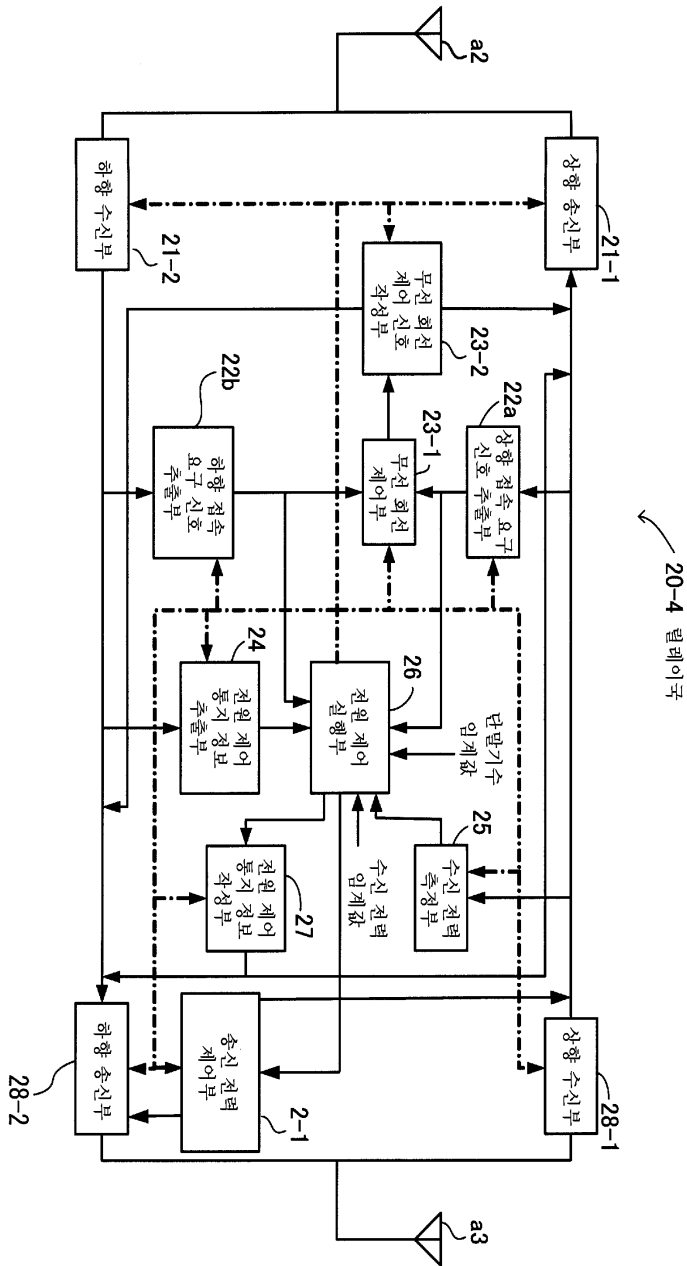
도면10



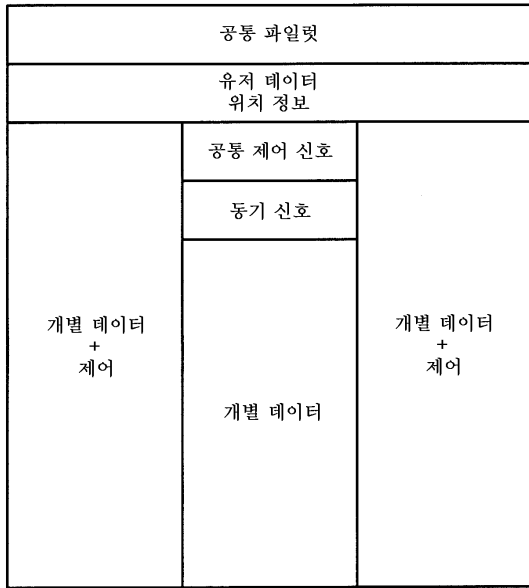
도면11



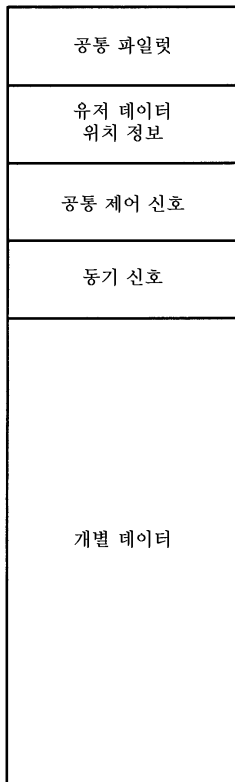
도면12



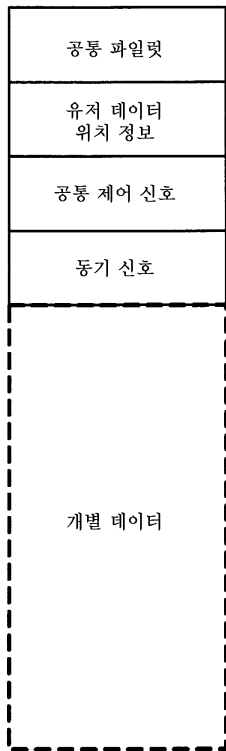
도면13



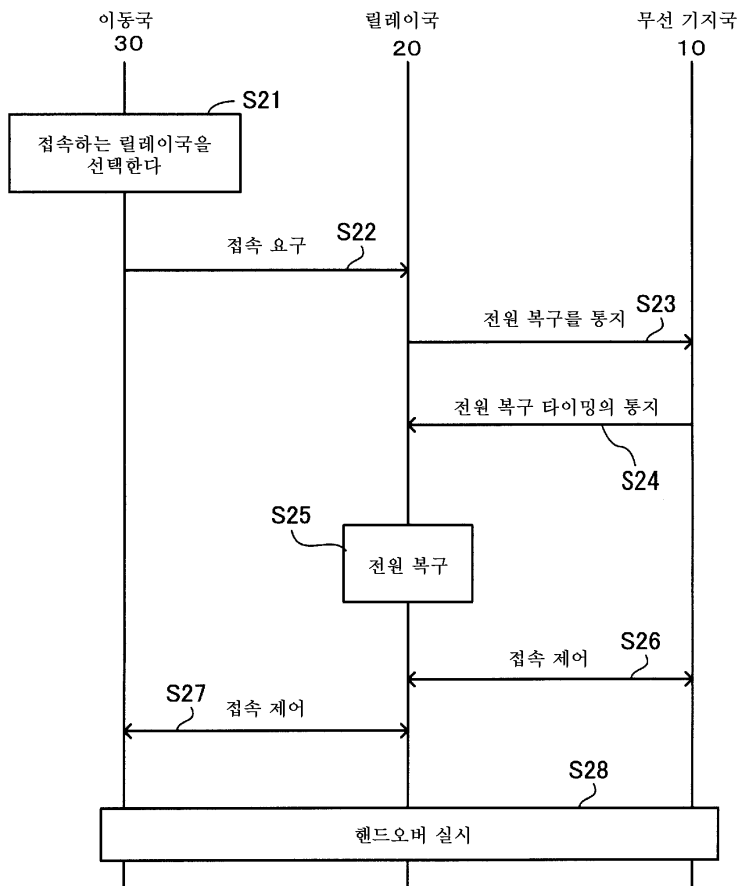
도면14



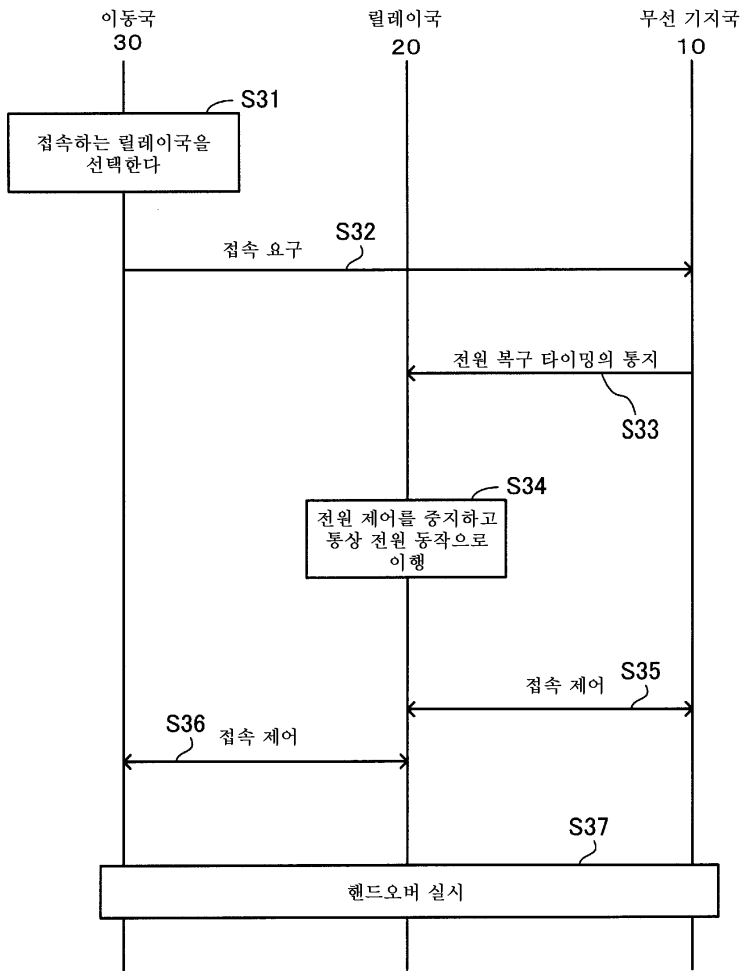
도면15



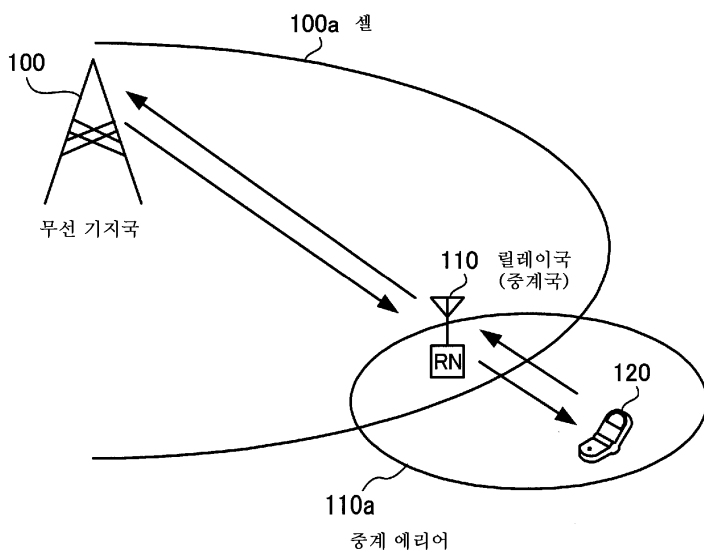
도면16



도면17



도면18



도면19

