



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년12월03일
 (11) 등록번호 10-0781462
 (24) 등록일자 2007년11월26일

(51) Int. Cl.

H04B 7/04 (2006.01) *H04B 7/26* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0078206

(22) 출원일자 2006년08월18일

심사청구일자 2006년08월18일

(65) 공개번호 10-2007-0049952

공개일자 2007년05월14일

(30) 우선권주장

JP-P-2005-00324280 2005년11월09일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현

JP2004072624 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

히다찌 커뮤니케이션 테크놀로지

도쿄도 시나가와구 미나미오오이 6조메 26번지 3
고

(72) 발명자

하나오카 세이시

일본 도쿄도 스기나미구 미야마에 5-7-9-302

야노 다까시

일본 사이타마Ken 도코로자와시 마쓰가오카 1-26-2

다마끼 사또시

일본 도쿄도 고꾸분지시 혼초 2-6-10-604

(74) 대리인

구영창, 이중희, 장수길

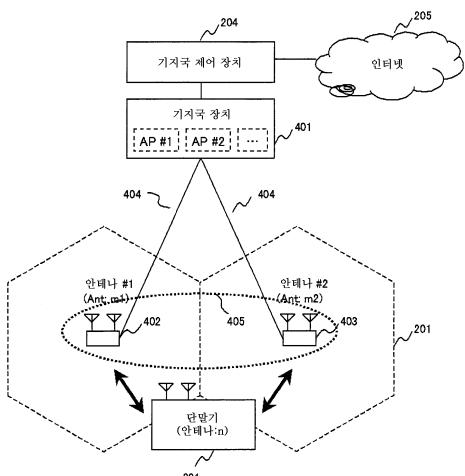
전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 정현주

(54) 복수 기지국을 이용한 전송로 멀티화 시스템

(57) 요 약

종래의 전송로 멀티화 기술은, 송신측 장치와 수신측 장치만이 존재하는 1대1 통신을 전제로 하고 있어, 복수의 기지국, 단말기가 존재하는 셀룰러 시스템을 상정하지 않아, 종래 기술을 셀룰러 시스템에 적용한 경우, 특성이 열화되는 문제가 있었다. 전송로 멀티화에서의 신호 처리를 각 기지국 장치에서는 행하지 않고, 각 기지국 장치에서의 신호 처리부를 복수의 기지국 장치를 제어하는 기지국 제어국의 장소에 집약하고, 거기에서 복수 기지국 분의 전송로 멀티화에서의 신호 처리를 일괄하여 행한다.

대표도 - 도4

(56) 선 행 기술조사 문현
KR1020030061042 A
KR1020050034476 A
KR1020050089698 A
US20040009755 A1

특허청구의 범위

청구항 1

기지국 장치와 단말 장치를 포함하는 무선 통신 시스템으로서,

단말 장치는 복수의 안테나와 베이스밴드 신호 처리부를 갖고, 기지국 장치는, 각각이 1 이상의 안테나를 갖는 복수의 안테나 장치와, 그 복수의 안테나 장치와 접속되는 베이스밴드 신호 처리부를 갖고, 상기 복수의 안테나 장치는 서로 지리적으로 떨어진 장소에 위치하고, 그 베이스밴드 신호 처리부에서 신호 처리되는 송수신 신호를 상기 복수의 안테나의 복수의 안테나로부터 송수신함으로써 상기 단말 장치의 복수의 안테나와의 사이에서 MIMO(Multi Input Multi Output) 통신을 행하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기지국 장치의 베이스밴드 신호 처리부와 상기 복수의 안테나 장치는, 광 파이버에 의해 접속되고,

상기 기지국 장치의 베이스밴드 신호 처리부는, 상기 복수의 안테나 장치가 수신한 수신 신호의 증폭, 및 송신 신호의 증폭을 행하는 증폭기(amplifier)와, 상기 안테나 장치에 전송하는 송신 신호를 전기 신호로부터 광 신호로 변환하는 전/광 변환기와, 상기 안테나 장치로부터 수신되는 수신 신호를 광 신호로부터 전기 신호로 변환하는 광/전 변환기를 갖는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

MIMO 통신을 위해, 상기 기지국 장치의 베이스밴드 신호 처리부로부터 상기 복수의 안테나 장치의 각 안테나의 적어도 지향성을 제어하는 제어 신호를 전송하고, 상기 기지국 장치로부터 상기 단말 장치에 대해서는 각 안테나 장치로부터 따로따로의 트레이닝 계열(training sequence)을 각각 송신하고, 그 단말 장치로부터 그 기지국 장치에 대해서는 트레이닝 계열의 트레이닝 결과를 포함하는 전파로 정보(propagation information)를 송신하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 트레이닝 계열은 상기 복수의 안테나 장치의 각 안테나에서 모두 상이하고, 또한, 각 트레이닝 계열의 패턴은 서로 낮은 상호 상관인 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 트레이닝 계열은 1개의 안테나 장치 내의 복수의 안테나간에서는 모두 상이하고, 또한, 각 패턴은 서로 낮은 상호 상관인 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

무선 회선의 채널 할당은 기지국 장치에서 행하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 7

단말 장치와 기지국 장치가 MIMO 통신을 행하는 무선 통신 시스템에서의 기지국 장치로서,

각각이 1 이상의 안테나를 갖는 복수의 안테나 장치와, 그 복수의 안테나 장치와 접속되는 베이스밴드 신호 처리부를 갖고, 그 복수의 안테나 장치는 서로 지리적으로 떨어진 장소에 위치하고,

상기 베이스밴드 신호 처리부에서 신호 처리되는 송수신 신호를 상기 복수의 안테나의 복수의 안테나로부터 송수신함으로써 상기 단말 장치의 복수의 안테나와의 사이에서 MIMO 통신을 행하는 것을 특징으로 하는 기지국 장

치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 베이스밴드 신호 처리부와 상기 복수의 안테나 장치는, 광 파이버에 의해 접속되고,

상기 베이스밴드 신호 처리부는, 상기 안테나 장치에 전송하는 송신 신호를 전기 신호로부터 광 신호로 변환하는 전/광 변환기와, 상기 안테나 장치로부터 수신되어 전송되는 수신 신호를 광 신호로부터 전기 신호로 변환하는 광/전 변환기를 갖는 것을 특징으로 하는 기지국 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 베이스밴드 신호 처리부는, MIMO 통신을 위해, 상기 복수의 안테나 장치의 각 안테나의 지향성을 제어하고, 상기 복수의 안테나 장치의 각각을 통하여 상기 단말 장치에 트레이닝 계열을 송신하며, 그 복수의 안테나 장치 중 적어도 어느 하나를 통하여, 그 단말 장치로부터의 트레이닝 결과를 포함하는 전파로 정보를 수신하는 것을 특징으로 하는 기지국 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 트레이닝 계열은 상기 복수의 안테나 장치의 각 안테나에서 모두 상이하고, 또한, 각 트레이닝 계열의 패턴은 서로 낮은 상호 상관인 것을 특징으로 하는 기지국 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 트레이닝 계열은 1개의 안테나 장치 내의 복수의 안테나간에서는 모두 상이하고, 또한, 각 패턴은 서로 낮은 상호 상관인 것을 특징으로 하는 기지국 장치.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 기지국 장치는, 1개 이상의 부호화기와 복수의 변조기와 안테나마다 상이한 트레이닝 계열을 생성하는 블록과, 그 트레이닝 계열과 데이터 계열을 절환하는 스위치와, 복수의 무선부와, MIMO 통신에 의한 송신을 위한 가중치 부여를 계산하는 블록과 안테나마다의 가중치 부여를 행하는 맵핑부를 갖는 것을 특징으로 하는 기지국 장치.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 복수의 안테나 장치로부터 동일한 신호를 송신하기 위한 공통 파일럿 신호 및 각 안테나 장치를 일의적으로 정할 수 있는 식별자 정보(identifier)를 송신하는 것을 특징으로 하는 기지국 장치.

청구항 14

제7항에 있어서,

1개 이상의 복호화기와 복수의 복조기와 안테나마다 상이한 트레이닝 계열을 복호하는 블록과, 그 트레이닝 계열과 데이터 계열을 절환하는 스위치와 복수의 무선부와, 전파로 추정부와, MIMO 통신 방식에 의해 수신된 데이터 계열의 복원을 행하는 블록을 갖는 것을 특징으로 하는 기지국 장치.

청구항 15

제7항에 있어서,

복수의 위치의 안테나 장치로부터 동일한 신호를 송신하기 위한 공통 파일럿 신호 및 각 안테나 장치를 일의적으로 정할 수 있는 식별자 정보를 수신, 복호하여 각 안테나의 전파로 추정을 행하는 것을 특징으로 하는 기지국 장치.

청구항 16

복수의 안테나와 베이스밴드 신호 처리부를 갖는 단말 장치와, 각각이 1 이상의 안테나를 갖는 복수의 안테나 장치와, 그 복수의 안테나 장치와 접속되는 베이스밴드 신호 처리부를 갖는 기지국 장치를 포함하는 무선 통신 시스템에서의 통신 방법으로서, 그 기지국 장치의 상기 복수의 안테나 장치는 서로 지리적으로 떨어진 장소에 위치하고,

상기 기지국 장치의 그 베이스밴드 신호 처리부에서 하나의 상기 단말 장치에의 송신 신호의 베이스밴드 처리를 행하고, 그 베이스밴드 처리가 실시된 송신 신호를 상기 복수의 안테나 장치에 분배하여 전송하며, 그 전송된 송신 신호를 상기 복수의 안테나 장치로부터 그 단말 장치에 MIMO 통신에 의해 송신하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 단말 장치의 착신 혹은 상기 기지국 장치로부터 단말 장치에의 통신 확립 시에는 MIMO 통신을 행하지 않고, 먼저 그 단말 장치와의 통신 상태가 가장 좋은 안테나 장치와 통신을 행하여 적어도 1개 이상의 무선 회선을 확립하고, 무선 회선의 확립 후에 상기 복수의 안테나 장치를 이용하여 MIMO 통신을 행하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 단말 장치로부터의 발신 혹은 상기 단말 장치로부터 기지국 장치에의 통신 확립 시에는 MIMO 통신을 행하지 않고, 먼저 그 단말 장치와의 통신 상태가 가장 좋은 안테나 장치와 통신을 행하여 적어도 1개 이상의 무선 회선을 확립하고, 무선 회선의 확립 후에 상기 복수의 안테나 장치를 이용하여 MIMO 통신을 행하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

종래기술의 문헌 정보

<119> [특허 문헌 1] 일본 특원2002-37152

<120> [비특허 문헌 1] WOLNIANSKY, P. W., et al. : "V-BLAST : An architecture for realizing very high data rates over the rich-scattering wireless channel". Pore. IEEE ISSSE-98(1998/09)

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<121> 본 발명은, 특히 무선 통신 시스템에서 사용되는 변복조 장치에서의 주파수 이용 효율 향상을 위한 전송로 멀티화 방법에 관한 것이다

<122> 무선 통신 시스템에서의 주파수 이용 효율 향상의 방법의 하나로서, 전송로 멀티화(MIMO: Multi Input Multi Output)를 들 수 있다. 전송로 멀티화란 예를 들면 비특허 문헌 1에 소개되어 있는 바와 같이, 복수의 송신 안테나로부터 동일 주파수에서 각각 따로따로의 데이터 신호를 송신하고, 복수의 수신 안테나에서 이것을 수신, 복원함으로써의 주파수 이용 효율이 높은 고속 데이터 통신을 행하는 기술이다. 전송로 멀티화의 개념도를 도 1에 도시하고, 구체적으로 설명한다. 먼저 송신측 장치(101)는 도면에는 기재되어 있지 않은 정보원(네트워크 측)으로부터의 유저 데이터를 수취하여, 송신측 장치(101) 내에 포함되는 부호화 처리 기능에 의해 부호화 처리

를 행한다. 부호화 처리에서 생성된 부호화 데이터는, 복수의 안테나(103)로부터 송신되기 위해 안테나수분의 정보군으로 분할하는 분배 처리가 행해진다. 분배 처리 기능은 송신측 장치에 포함되는 기능이며, 도면에는 기재되어 있지 않다. 분배된 신호는 복수 있는 안테나(103)에 입력되고, 안테나(103)로부터 공중에 송신된다. 본 도면에서는 설명을 간이하게 하기 위해 믹서나 필터, 앰프 등으로 구성되는 무선부(RF부: Radio Frequency Unit)는 생략하고 있다. 생략된 RF부에서는, 상기에서 생성한 각 안테나로부터 송신된 베이스밴드 신호를 변조한다. RF부에 포함되는 D/A 변환이나 무선 주파수 변환 등의 처리를 거쳐 안테나로부터 송신 가능한 무선 주파수의 정보로 변환된다. 전파로 멀티화 기술의 특징은, 각 안테나로부터 송신되는 신호가 각각 서로 다른 부호인 것을 들 수 있다. 이 특징에 의해, 수신기측에서는 각각의 안테나로부터의 수신 신호를 행렬 연산에 의해 분리하는 것이 가능해져, 높은 전송 효율에 의한 전송이나, 높은 신뢰성을 가진 전파로의 확보가 가능해진다. 각 안테나에의 정보의 분배에는 다양한 방법이 알려져 있다. 예를 들면 2개의 안테나에 대하여, 편측에만 지연 소자를 삽입한 단순한 시공간 블록 부호(STBC: Space Time Block Code)라고 불리는 것으로부터, 부호화 처리 기능과 융합하여, 공간 부호화를 행하는 BLAST(Bell Labs Layered Space-Time) 등의 기술이 알려져 있다.

<123> 그런데 이러한 전파로 멀티화 시스템은, 1개의 송신측 장치(101)와 그것에 대응하는 1개의 수신측 장치(102)로 구성되고, 그 송신측 장치(101)와 수신측 장치(102) 사이에서 규정되는 전송 방법의 하나이다. 1개의 기지국측 장치(Access Point)에 복수의 단말기측 장치(Access Terminal)가 수용되는 무선 LAN의 경우에도, 액세스 방식으로서 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access Collision Avoidance)가 채용되어 있기 때문에, 복수의 단말기측 장치가 동시에 기지국측 장치와 통신하지 않고, 1개의 송신측 장치(101)와 그것에 대응하는 1개의 수신측 장치(102)로 구성되는 종래의 전송로 멀티화 시스템으로 해석할 수 있다. 또한 무선 LAN은 옥내의 오피스 등 비교적 좁은 에리어에서 고립된 상태로 사용되는 경우가 많다.

<124> 이에 대하여, 전송로 멀티화 시스템을 휴대 전화 등으로 대표되는 셀룰러 시스템에 적용하면 도 2와 같은 구성으로 된다. 종래의 전송로 멀티화 시스템과의 큰 차이는 동 시각에서, 복수의 단말기측 장치가 동시에 기지국측 장치와 통신할 가능성이 있는 것, 및 광범위한 에리어를 커버하기 위해 복수의 기지국측 장치가 설치되어 있는 점이다.

<125> 셀룰러 시스템에서는, 단말기(202)와, 단말기와 통신을 행하는 기지국 장치(203), 및 복수의 기지국 장치를 제어, 수용하는 기지국 제어 장치(204)로 구성되고, 기지국 제어 장치(204)를 통하여 통신 상대와의 통신을 행한다. 지금 하향 회선에서 전송로 멀티화 기술을 행하여 전송을 행하는 경우, 기지국 장치(Access Point)(203)가 송신측 장치로 되고, 단말기(Access Terminal)(202)가 수신측 장치로 된다.

<126> 전송로 멀티화 기술은 무선 구간에서의 주파수 이용 효율 향상 기술의 하나이기 때문에, 기지국 장치 및 단말기측 장치의 양방에 전송로 멀티화를 실현하기 위한 신호 처리가 부가된다. 셀룰러 시스템은 기지국 장치나 단말기측 장치뿐만 아니라, 기지국 장치의 상위국인 기지국 제어국(Access Point Controller) 등으로 구성되지만, 기지국 장치와 단말기측 장치에서 무선 구간의 정보가 중단되기 때문에, 기지국 제어국에서는 전송로 멀티화 실현을 위한 기능 수정이나 추가는 필요없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<127> 전송로 멀티화를 셀룰러 시스템에 적용한 경우, 광범위한 서비스 에리어를 확보하기 위해 도 2나 도 3과 같이 복수의 기지국을 배치하는 것이 일반적이다. 그러나 각 기지국이 각각 독립적으로 전송로 멀티화 기술을 탑재하여 전송을 행하는 경우, 스루풋이 저하되는 문제가 있다. 이 이유를 도 2, 도 3을 이용하여 설명한다.

<128> 하향 회선에서, 기지국 장치로부터 전파를 송신하여 단말기측 장치가 수신하는 경우, 전파는 기지국 장치로부터 단말기측 장치까지의 거리에 따라 감쇠하여 단말기측 장치에 도달한다. 감쇠하는 정도는 옥내나 옥외 등 전파 환경에 따라 서로 다르지만 거리 2~4승에 비례하여 감쇠한다. 또한 이 거리 감쇠 외에 멀티패스에 의한 페이딩 등에 의해, 단말기측 장치에 도달하는 전파의 수신 레벨은 더 변동한다. 기지국-단말기간의 거리가 짧은 경우에는 대부분의 경우, 거리 감쇠가 적기 때문에, 도 2에 도시한 바와 같이 단말기측 장치는 가장 근방의 1개의 기지국과의 통신을 행하고, 또한 다른 기지국 장치로부터의 전파의 영향은 비교적 적다.

<129> 그러나 도 3에 도시한 바와 같이 단말기측 장치가 기지국으로부터 먼곳에 위치하는 경우, 즉 거리 감쇠가 많아, 기지국 장치#1로부터의 전파(302)가 약한데다가, 통신하고 있지 않는 기지국 장치(이 예에서는 기지국 장치#2)로부터의 전파의 영향(303)을 받기 쉬워, 전송로 멀티화 기술을 이용하여 전송을 행해도 스루풋 향상이 곤란하다고 하는 문제가 있었다.

<130> 또한 이와 같이 단말기측 장치가 기지국 장치로부터 먼곳에 위치하는 경우, 스루풋 향상이나 수신 품질 향상을

위해 셀룰러 시스템에서는 하향 회선에서는 복수의 기지국 장치로부터 동일한 신호를 송신하여 단말기에서 합성함으로써 수신 특성을 향상시키는 소프트 핸드 오버 기술을 이용한다. 소프트 핸드 오버 기술에서는 기지국 장치#1과 기지국 장치#2로부터 동일한 신호를 송신하는 것을 전제로 하고 있다. 그러나 기지국 장치#1과 기지국 장치#2가 완전히 독립된 전송로 멀티화 기술을 이용하여 데이터 전송을 행하고 있었던 경우, 각각의 기지국 장치로부터의 신호가 서로 다른 신호로 되기 때문에 간단히 합성할 수 없고, 올바르게 합성할 수 없을 경우에는 이를 신호가 혼재됨으로써 간접 전력이 증가하기 때문에, 스루풋 특성이 열화되는 문제가 있었다.

<131> 즉, 전송로 멀티화를 셀룰러 시스템에 적용하는 경우에는, 각 기지국 장치가 서로 제휴하여 제어될 필요가 있었다.

발명의 구성 및 작용

<132> 상기 과제를 해결하기 위해, 각 기지국 장치에서의 전송로 멀티화의 신호 처리 기능을 복수의 기지국 장치를 제어하는 기지국 제어국 또는 마찬가지로 기지국보다 상위에 있는 장치에 집약하고, 거기에서 복수 기지국분의 전송로 멀티화에서의 신호 처리를 일괄하여 행한다.

<133> 또한 상기 과제를 해결하기 위해, ROF(Radio On Fiber) 시스템에 전송로 멀티화에 필요한 신호 처리를 추가한다.

<134> <실시예>

<135> 종래의 기지국 장치(203)는, 하향 회선에 대한 송신부(참조 부호 101에 상당하는 처리를 행하는 부분)와 송신 안테나(103)와 수신 안테나(105)와 상향 회선에 대한 수신부(참조 부호 102에 상당하는 처리를 행하는 부분)로 구성되어 있지만, 여기서는, 도 4에 도시한 바와 같이 종래의 각 기지국 장치(203)로부터, 안테나(103) 및 안테나(105)를, 부호화 처리 등을 행하는 송신부 및 수신부와 물리적으로 분리하여 안테나 장치(402, 403)로 하고, 안테나 장치(402, 403)만을 종래의 기지국 장치가 설치되어 있었던 장소에 설치하고, 그 이외의 송신부 및 수신부의 기능은, 종래의 복수의 기지국 장치를 제어하는 기지국 제어국(204)의 장소의 1개소에 집약하여 본 발명에서의 기지국 장치(401)로 한다. 안테나 장치(402, 403)는 각각 복수의 안테나를 갖는 것으로 한다.

<136> 또한, 기지국 장치(401)의 상위국에는 종래와 마찬가지로 기지국 제어국(204)이 접속되고, 이 기지국 제어국을 통하여 통신 상대와 접속된다.

<137> 또한 안테나 장치(402, 403)와 본 발명에서의 기지국 장치(401) 사이는 구리선, 광 파이버 등의 유선이나 밀리파를 사용한 FWA(Fixed Wireless Access) 방식 등의 고속의 무선 회선 등을 이용하여 접속되고, 정보원으로부터의 유저 데이터 계열이나 각 장소에 설치된 안테나 장치(402, 403)를 제어하기 위한 제어 신호 등이 전송된다. 또한, 이 기지국 장치(401)와 안테나 장치(402, 403) 사이의 통신 방식으로서는 다양한 것이 생각되지만, 안테나를 제어하기 위한 제어 신호가 제어할 시각에 도달하도록 제어 신호를 이용하는 대역의 확보나 개략 제어 신호를 송수신하는 시각을 보증하는 등의 관리가 필요해진다.

<138> 다음으로 하향 회선에서의 신호 송신을 위한 처리를 구체적으로 설명한다.

<139> 기지국 장치(401)는 예를 들면 인터넷(205), 기지국 제어국(204)을 통하여 정보원으로부터의 유저 데이터를 수취하여, 기지국 장치(401) 내에 포함되는 부호화 처리부에 의해 부호화 처리를 행한다. 부호화 처리에서 생성된 부호화 데이터는, 전송로 멀티화를 실현하기 위해, 복수의 안테나 장치(402, 403)로부터 송신하도록 안테나 수분의 정보군으로 분할하는 분배 처리가 행해진다. 분배 처리 기능은 기지국 장치(401)에 포함되는 기능으로서, 도면에는 기재되어 있지 않다. 분배된 신호는 구리선, 광 파이버 등의 유선이나 밀리파를 사용한 FWA(Fixed Wireless Access) 방식 등의 고속의 무선 회선 등을 이용하여 접속되어 있는 복수의 장소에 설치된 안테나 장치(402, 403)에 입력되고, 안테나 장치(402)와 안테나 장치(403)의 안테나로부터 각각 공중에 송신된다. 본 도면에서는 설명을 간이하게 하기 위해 믹서나 필터, 앰프 등으로 구성되는 무선부(RF부: Radio Frequency Unit)는 생략하고 있다. 생략된 RF부에서는, 상기에서 생성한 각 안테나로부터 송신된 베이스밴드 신호를 변조한다. RF부에 포함되는 D/A 변환이나 무선 주파수 변환 등의 처리를 거쳐 안테나로부터 송신 가능한 무선 주파수의 정보로 변환된다. 또한, 이 RF부는, 안테나 장치(402, 403), 또는 기지국 장치(401) 중 어디에 포함해도 된다.

<140> 한편, 단말기측 장치(301)는 먼저 복수의 안테나를 이용하여 전파를 수신하고, 믹서나 필터, 앰프, A/D 변환기 등으로 구성되는 무선부를 통하여 베이스밴드 신호로 변환한다. 본 도면에서는 설명을 간이하게 하기 위해 무선부는 생략하고 있다. 각 안테나에서 수신된 베이스밴드 신호를 행렬 연산에 의해 분리하여 전송로 멀티화된

정보의 복원을 행한다. 단말기측 장치(301)로부터 보면, 전파로 멀티화 기술의 특징인 각 안테나로부터 송신되는 신호가 각각 서로 다른 부호인 것이 중요하며, 그것이 물리적으로 서로 떨어진 장소(402, 403)로부터 송신되고 있는지 여부는 의식할 필요가 없다. 즉 단말기는 송신된 신호가 어느 쪽의 기지국으로부터 송신된 것인가를 구별할 필요는 없고, 참조 부호 405로 나타낸 바와 같이 안테나 장치(402, 403)가 떨어져 있어도, 마치 복수의 기지국을, 복수의 물리적으로 떨어진 장소에 안테나를 갖는 1개의 기지국으로서 해석하는 것이 가능해진다.

<141> 여기서, 일반적으로 안테나는 공중에 송신하는 무선 주파수의 반파장 이상 떨어져 설치하면 서로 거의 무상관의 관계인 것이 알려져 있어, 송신측에서의 다이버시티를 위해 안테나를 복수 설치하는 경우나, 수신측에서의 수신 다이버시티를 위해 안테나를 복수 설치하는 경우에는 반파장 이상 거리를 두고 설치하는 것이 일반적이다. 단, 중요한 것은 서로 무상관의 관계를 유지하는 것이며 반파장에 한정되는 것은 아니다.

<142> 본 발명에서도 1개의 안테나 장치(402 혹은 403)의 내부에서 보면, 복수의 안테나가 반파장 이상 떨어져 설치되어 있고, 안테나 장치(402)와 안테나 장치(403)가 「물리적으로 떨어진 장소」에 설치되어 있다고 하는 것은, 반파장 정도의 길이(기껏해야 몇 미터 정도)를 가리키는 것이 아니라, 종래의 셀룰러의 기지국 장치가 셀마다 설치되어 있는, 예를 들면 수백미터 내지 수킬로미터 정도의 길이를 가리키고 있다.

<143> 본 발명에서는, 하향 회선(기지국 장치측으로부터 단말기 방향의 통신)에서는 전송로 멀티화된 신호는, 안테나 장치#1(402), 안테나 장치#2(403)의 각각으로부터 송신되게 된다.

<144> 다음으로 상향 회선에서의 신호 송신을 위한 처리를 구체적으로 설명한다.

<145> 단말 장치(301)는 단말 장치를 갖는 유저로부터의 송신 데이터에 대하여, 단말 장치(301) 내에 포함되는 부호화 처리부에 의해 부호화 처리를 행한다. 부호화 처리에서 생성된 부호화 데이터는, 전송로 멀티화를 실현하기 위해, 단말 장치(301)가 갖는 복수의 안테나 장치로부터 송신하도록 안테나수분의 정보군으로 분할하는 분배 처리가 행해진다. 분배 처리 기능은 단말 장치(301)에 포함되는 기능으로서, 도면에는 기재되어 있지 않다. 분배된 신호는 단말 장치(301)의 복수의 안테나로부터 각각 공중에 송신된다. 본 도면에서는 설명을 간이하게 하기 위해 믹서나 필터, 앰프 등으로 구성되는 무선부(RF부: Radio Frequency Unit)는 생략하고 있다. 생략된 RF부에서는, 상기에서 생성한 각 안테나로부터 송신된 베이스밴드 신호를 변조한다. RF부에 포함되는 D/A 변환이나 무선 주파수 변환 등의 처리를 거쳐 안테나로부터 송신 가능한 무선 주파수의 정보로 변환된다.

<146> 한편, 안테나 장치(402, 403)는 먼저 안테나로부터 전파를 수신하여 믹서나 필터, 앰프, A/D 변환기 등으로 구성되는 무선부를 통하여 베이스밴드 신호로 변환된다. 본 도면에서는 설명을 간이하게 하기 위해 무선부는 생략하고 있다. 각 안테나에서 수신된 베이스밴드 신호는 구리선, 광 파이버 등의 무선이나 밀리파를 사용한 FWA(Fixed Wireless Access) 방식 등의 고속의 무선 회선 등을 이용하여 접속(404)되어 있는 기지국 장치(401)에 전송되고, 기지국 장치(401)에서 수신된 베이스밴드 신호를 행렬 연산에 의해 분리하여 전송로 멀티화된 정보의 복원을 행한다. 기지국 장치(401)로부터 보면, 전파로 멀티화 기술의 특징인 각 안테나로부터 송신되는 신호가 각각 서로 다른 부호인 것이 중요하며, 그것이 물리적으로 떨어진 장소에 설치된 안테나에서 수신되고 있는지의 여부는 의식할 필요가 없다. 즉 기지국 장치는 수신된 신호가 어느 쪽의 안테나 장치로부터 수신된 것인가를 구별할 필요는 없고, 참조 부호 405로 나타낸 바와 같이, 복수의 안테나 장치를 1개의 기지국 장치(401)가 갖는 복수의 안테나로서 해석하는 것이 가능해진다.

<147> 여기서, 일반적으로 안테나는 공중에 송신하는 무선 주파수의 반파장 이상 떨어져 설치하면 서로 거의 무상관의 관계인 것이 알려져 있으며, 송신측에서의 다이버시티를 위해 안테나를 복수 설치하는 경우나, 수신측에서의 수신 다이버시티를 위해 안테나를 복수 설치하는 경우에는 반파장 이상 거리를 두고 설치하는 것이 일반적이다. 가장 중요한 것은 서로 무상관의 관계를 유지하는 것이며 반파장에 한정되는 것은 아니다.

<148> 본 발명에서도 1개의 안테나 장치(402 혹은 403)의 내부에서 보면, 복수의 안테나가 반파장 이상 떨어져 설치되어 있고, 안테나 장치(402)와 안테나 장치(403)가 「물리적으로 떨어진 장소」에 설치되어 있다고 하는 것은, 반파장 정도의 길이(기껏해야 몇 미터 정도)를 가리키는 것이 아니라, 종래의 셀룰러의 기지국 장치가 설치되어 있는 예를 들면 수백미터 내지 수킬로미터 정도의 길이를 가리키고 있다.

<149> 또한 단말기의 이동에 따른 서비스 에리어의 변경 등의 핸드 오버 처리는 전송로 멀티화에서의 각 안테나로부터 송신되는 데이터 계열의 가중치 부여(지향성이나 전력 제어)에 의해 반영된다.

<150> 본 발명에서는 복수의 물리적으로 떨어진 안테나 장치가, 전송로 멀티화에서의 복수의 물리적으로 떨어진 송수신 안테나로서 기능하는 점이 특징이다. 또한 물리적으로 떨어진 위치의 안테나를 이용하기 때문에 각 안테나 장치와 단말기 사이의 전파로는 독립, 무상관한 것으로 간주할 수 있기 때문에, 한쪽의 안테나 장치의 전파로의

상황이 악화되어도 다른쪽의 안테나 장치로부터 통신을 행하는 것에 의한 다이버시티 효과가 얻어진다.

<151> 또한 본 발명에서는 종래의 복수의 기지국 장치분의 처리를 기지국 장치(401)에서 집약하여 행하기 때문에, 기지국 제어 장치(204)에서 종래 필요했던, 수용하고 있는 복수의 기지국의 절환 처리도 불필요 혹은 간략화하는 것이 가능해진다. 기지국 제어 장치에서 복수 기지국의 절환이 불필요한지 필요한지는 기지국 제어 장치가 수용하는 기지국 장치(401)의 수와, 기지국 장치(401)가 동시에 처리 가능한 접속 수에 의존한다. 예를 들면 1개의 기지국 제어 장치(204)에서 1000 유저 수용하는 사양이라고 가정했을 경우, 1개의 기지국 장치(401)가 1000 유저분의 처리가 가능하면 기지국을 절환하는 처리는 불필요해지지만, 1개의 기지국 장치(401)가 최대 100 유저분의 처리만 할 수 있는 경우에는 기지국 장치(401)를 10대분 준비할 필요가 있어, 이 경우에는 기지국 제어 장치(204)에서, 접속할 기지국 장치(401)를 절환하는 처리가 필요해진다.

<152> 본 발명에서의 장치 구성을 도 5에 도시한다. 도 5는 도 4의 안테나 장치(402, 403), 기지국 장치(401)에 상당하는 부분의 장치 구성을 도시한다.

<153> 본 발명에서의 안테나 장치(402 혹은 403)는 안테나 소자(501)와 증폭기(Tower Top Antenna)(502)와 광전 변환기, 전광 변환기(503)로 구성된다. 여기서 광전 변환기란 광 신호를 전기 신호로 변환하는 소자이고, 전광 변환기란 전기 신호를 광 신호로 변환하는 소자이다. 기지국 장치(401)로부터 단말 장치(301)에 데이터를 전송하는 경우에는, 광 파이버를 통하여 안테나 장치(402, 403)에 전송되어 온 광 신호를 공중에 전파하기 위한 전기 신호로 변환할 필요가 있기 때문에, 광전 변환기가 이용된다. 반대로 단말 장치(301)로부터의 전파를 기지국 장치가 수신하는 경우에는 안테나 소자(501)에서 수신한 전기 신호를 광 신호로 변환할 필요가 있기 때문에, 전광 변환기가 이용된다. 안테나 장치(402, 403)와 기지국 장치(401) 사이는 광 파이버로 접속된다.

<154> 기지국 장치는, 광전 변환기, 전광 변환기(504), 대역 제한 필터(505), 안테나 장치간에서 신호를 절환하는 스위치(507), 무선부(508), 베이스밴드 신호 처리부(509)로 구성된다. 기지국 장치(401)로부터 단말 장치(301)에 데이터를 전송하는 경우에는, 기지국 장치에서 생성한 송신할 전기 신호를 광 파이버를 통하여 안테나 장치(402, 403)측에 전송하기 위한 광 신호로 변환할 필요가 있기 때문에, 전광 변환기가 이용된다. 반대로 단말 장치(301)로부터의 전파를 기지국 장치가 수신하는 경우에는 광 신호를 기지국 장치가 처리 가능한 전기 신호로 변환할 필요가 있기 때문에, 광전 변환기가 이용된다. 또한 대역 제한 필터는, 광전 변환을 끝낸 후에 여분의 대역의 잡음을 제거하여 원하는 대역의 신호 성분만을 취출(取出)하기 위하여 설치되어 있다. 또한 도 5의 예에서는, 유저마다 서로 다른 주파수를 이용하는 경우나 송신 방향(상향 회선/하향 회선)에 의해 서로 다른 주파수를 이용하는 경우에도 대응하는 것을 상정하고 있다. 막서나 필터, 앰프 등으로 구성되는 무선부(RF부: Radio Frequency Unit)(508)는 하향 회선에서의 송신 시에는 각 안테나로부터 송신할 베이스밴드 신호를 변조하여 D/A 변환이나 무선 주파수 변환 등의 처리를 거쳐 안테나로부터 송신 가능한 무선 주파수의 정보로 변환한다. 한편 상향 회선에서의 수신 시에는 무선 주파수를 베이스밴드 신호로 변환하여 A/D 변환을 행하고 각 안테나로부터 수신되는 베이스밴드 신호로 변환한다.

<155> 베이스밴드 신호 처리부(509)에서는, 하향 회선에서의 송신 시에는, 기지국 제어국(204)을 통하여 정보원으로부터의 유저 데이터를 수취하여, 부호화 처리를 행한다. 부호화 처리에서 생성된 부호화 데이터는, 복수의 안테나(103)로부터 송신되기 위해 안테나수분의 정보군으로 분할하는 분배 처리가 행해진다. 분배 처리 기능도 이 베이스밴드 신호 처리부(509)에서 행해진다. 또한 단말기측 장치(301)에서 무선 전파로의 상황을 추정할 수 있도록, 분배된 신호마다 대응시켜, 시스템으로서 기지의 트레이닝 계열을 생성하여 송출하는 기능도 베이스밴드 신호 처리부(509)에 포함된다. 한편 상향 회선에서의 수신 시에는, 각 안테나로부터 수신된 베이스밴드 신호를 행렬 연산함으로써 전송로 멀티화된 데이터의 복원을 행한다. 또한 무선 전파로의 추정이나 수신된 신호의 검파도 이 베이스밴드 신호 처리부에서 행해진다.

<156> 다음으로 하향 회선에서의 데이터의 흐름의 순으로 설명한다. 먼저 기지국 제어 장치(204)를 통하여 송신할 데이터가 기지국 장치(401)에 입력된다. 다음으로 베이스밴드 신호 처리부(509)에 의해 부호화나 변조 처리가 행해지고, 무선부(508)에 의해 이를 베이스밴드 신호를 무선 주파수로 변환한다. 베이스밴드 신호 처리부(509) 및 무선부(508)는 복수 유저의 처리가 가능한 수만큼 준비할 필요가 있지만, 본 발명에서의 기지국 장치(401)의 설치 장소로 되는 1개소의 장소에 집약되어 설치되기 때문에, 고장 시의 신뢰성의 관점에서 이중 구성을 채용하는 경우에는 따로따로의 장소에 각각 이중 구성을 실시하는 것보다 설치 대수를 줄이는 것이 가능하여 코스트 삭감이 가능하다.

<157> 무선부로부터 전송되는 신호는 스위치(507)에 의해, 복수의 물리적으로 떨어진 안테나 장치에 분배된다. 분배된 후에 무선 신호를 전/광 변환기(504)에 의해 광 신호로 변환하고, 광 파이버(404)를 통하여 안테나 장치

(402)에 전송된다. 도 5의 예에서는 무선 신호를 분배한 후에 전/광 변환을 행하고 있지만, 전/광 변환기(504)를, 무선부(508)와 절환기(507) 사이에 배치하고, 전/광 변환 후에 복수의 안테나 장치에의 신호 분배를 행해도 된다.

<158> 안테나 장치(402)에서는 광/전 변환기(503)에 의해 광 신호를 전기 신호로 변환하고, 증폭기(502)에 의해 신호의 증폭을 행한 후, 안테나(501)를 통하여 전파를 방사한다.

<159> 도 5에서는 기지국 장치(401)와 안테나 장치(402, 403)를 접속하는 회선이 광 파이버인 것, 또한 이 회선이 광 파이버인 것을 이용하여 무선 주파수로 변환된 신호를 직접 광 파이버로 전송하고 있는 점이 주된 특징이다. 또한, RF부를 안테나 장치(402, 403)에 탑재하는 구성으로 하는 형태도 본 발명의 범주이다.

<160> 도 5에 도시하는 장치 구성은 ROF(Radio On Fiber)라고 불리는 시스템의 구성과 친화성이 높다. ROF 시스템이란 기지국 장치나 시스템의 구성 방법의 하나로서, 베이스밴드 신호 처리를 1개소에서 집약하여 행하고, 말단의 안테나측 장치에서는 유저의 데이터에 관한 신호 처리를 행하지 않으며, 말단의 안테나 장치와 베이스밴드 신호 처리를 행하는 집중국 사이를 광 파이버로 접속하는 시스템으로서, 시스템을 구성하기 위해 필요한 기본적인 기능은 도 5와 거의 동일하다고 해도 된다. 그러나 ROF 시스템은 저렴한 안테나 장치와 집중 제어에 의한 코스트 삭감을 목표로 하고 있는 경우가 많고, 이번과 같이 전송로 멀티화를 실현하기 위해서는 안테나의 위상 제어 등이 필요해지기 때문에, 시스템으로서 안테나의 주기적인 위상 제어를 행하기 위한 제어 신호를 새롭게 전송할 필요가 있다. 또한 안테나 장치로서는 안테나의 위상 제어를 주기적으로 행하기 위한 제어 기능이 필요하다. 또한, 베이스밴드 신호 처리부에서는 전송로 멀티화를 위한 부호화 처리나 각 안테나에의 분배 처리가 새롭게 필요로 된다.

<161> 만약 전송로 멀티화를 위한 신호 처리 추가나 제어 신호의 추가, 안테나 장치에서의 제어 기능의 추가 등이 소프트웨어의 개선이나 교체만 등에 의해 용이하게 대응할 수 있는 경우에는, 기존의 ROF 시스템과 동일한 하드웨어를 이용하여 실현해도 상관없다.

<162> 다음으로, 기지국 장치(401)가 전송로 멀티화를 실현하기 위해 필요한 제어 신호에 대하여 설명한다.

<163> 지금, 하향 회선에서 전송로 멀티화를 행하는 경우, 하향 회선에서, 기지국 장치(401)로부터 단말기를 향하여 트레이닝 계열이 송신된다. 이 트레이닝 계열은, 단말 장치(301)에서 현재의 전파로의 상황을 추정하여 각 안테나로부터의 신호 강도나 위상 정보 등을 분리하여 취출하기 위해 이용되고, 시스템으로서 미리 기지의 것을 설정한다.

<164> 또한 전송로 멀티화 송신에서는 전파로의 상황에 따라 안테나 지향성이나 전력 등의 가중치 부여를 제어하기 위해, 이를 제어 신호는 10ms 정도의 프레임 단위로 주기적으로 송신되어, 적당히 개선되는 것이 바람직하다.

<165> 단말기가 기지국 장치(401)로부터 송신된 트레이닝 계열에 기초하여 전파로를 추정하고, 그 결과에 기초하여 단말기가 독자적으로 전파로 멀티화된 데이터의 행렬 연산을 행하여 데이터의 복원을 행하는 것도 가능하지만, 단말기가 추정한 전파로 정보를 반대의 회선(여기서는, 상향 회선)을 이용하여 단말기로부터 기지국 장치(401)에 대하여, 하향 회선에서 송신한 트레이닝 계열의 트레이닝 결과나 전파로 추정 결과 등, 전파로에 관한 정보를 송신하고, 기지국 장치(401)에서는 이를 피드백 정보에 기초하여 다음의 송신 데이터의 안테나의 가중치 부여 등을 결정함으로써 더욱 스루풋 향상을 예상할 수 있기 때문에, 본 발명에서도 상향 회선에서 피드백 정보를 송신한다.

<166> 전송로 멀티화 시스템에서는 전파로의 상황에 따라 안테나 지향성이나 전력 등을 제어하기 위해, 이를 피드백 정보 신호를 10ms 정도의 프레임 단위로 주기적으로 송신하면 된다. 그 외에, 도면에서는 기재하고 있지 않지만 예를 들면 단말기측 장치(301)에서 전회 송신한 피드백 정보를 보존해 놓고, 현재 송신하려고 하고 있는 피드백 정보와 비교하여 전파로의 상황이 크게 변화되었을 때만 피드백 정보 신호를 보냄으로써 피드백 처리를 경감해도 된다. 혹은 단말 장치가 이동하고 있는지의 여부의 정보를 이용하여 피드백 정보를 생성할 필요가 있는지의 여부를 판정하고, 이동 시 등 전파로 상황이 크게 변화되는 것으로 예상되는 경우만 피드백 정보를 생성함으로써 피드백 처리를 경감해도 된다.

<167> 반대로 상향 회선에서 전송로 멀티화를 행하는 경우, 상향 회선에서, 단말 장치(301)로부터 기지국 장치를 향하여 트레이닝 계열이 송신된다. 이 트레이닝 계열은 기지국 장치(401)에서 현재의 전파로의 상황을 추정하여 각 안테나로부터의 신호 강도나 위상 정보 등을 분리하여 취출하기 위해 이용되고, 시스템으로서, 또한 단말 장치를 특정할 수 있는 미리 기지의 것을 설정한다.

- <168> 또한 전송로 멀티화는 전파로의 상황에 따라 안테나 지향성이나 전력 등의 가중치 부여를 제어하기 위해, 이를 제어 신호는 10ms 정도의 프레임 단위로 주기적으로 송신되어, 갱신되는 것이 바람직하다.
- <169> 기지국이 단말 장치(301)로부터 송신된 트레이닝 계열에 기초하여 전파로를 추정하고, 그 결과에 기초하여 기지국이 독자적으로 전파로 멀티화된 데이터의 행렬 연산을 행하여 데이터의 복원을 행하는 것도 가능하지만, 기지국 장치가 추정한 전파로 정보를 반대의 회선(여기서는, 하향 회선)을 이용하여 기지국 장치로부터 단말 장치(301)에 대하여, 상향 회선에서 송신한 트레이닝 계열의 트레이닝 결과나 전파로 추정 결과 등, 전파로에 관한 정보를 송신하고, 단말 장치(301)에서는 이를 피드백 정보에 기초하여 다음의 송신 데이터의 안테나의 가중치 부여 등을 결정함으로써 더욱 스루풋 향상을 예상할 수 있기 때문에, 하향 회선에서 피드백 정보를 송신한다. 전송로 멀티화는 전파로의 상황에 따라 안테나 지향성이나 전력 등을 제어하기 위해, 이를 피드백 정보 신호를 10ms 정도의 프레임 단위로 주기적으로 송신하면 된다. 그 외에, 도면에서는 기재하고 있지 않지만 예를 들면 기지국 장치(401)에서 전회 송신한 피드백 정보를 보존해 놓고, 현재 송신하려고 하고 있는 피드백 정보와 비교하여 전파로의 상황이 크게 변화되었을 때만 피드백 정보 신호를 보냄으로써 피드백 처리를 경감해도 된다.
- <170> 다음으로, 본 발명에서 각 안테나로부터 송신되는 신호의 무선 전파로의 추정에 이용하는 트레이닝 계열의 상세한 내용에 대하여 설명한다. 단말기측 장치(301)는 전송로 멀티화를 실현하기 위한 트레이닝 계열이, 1개의 기지국 장치로부터 송신된 것인지, 본 발명과 같이 복수의 물리적으로 떨어진 장소(각 안테나측 장치)로부터 송신되었는지에 상관없이, 마찬가지로 취급할 수 있는 것이 바람직하다. 이 때문에, 단말기가 수신 가능하도록 각 트레이닝 계열은 각 안테나측 장치(402, 403)로부터 송신되는 타이밍이 동기하고 있을 필요가 있다. 신호의 송신 패턴을 도 6에 도시한다. 복수의 안테나측 장치(402, 403)의 각 안테나로부터 송신되는 트레이닝 계열(60 1)은 단말기에서 각각 동일한 타이밍에서 수신되고, 그 각각의 트레이닝 계열은 서로 영향을 미치지 않도록 직교 관계를 유지한다. 구체적으로는 트레이닝 계열로서 미리 기지의 Walsh 부호 등의 직교 부호를 대응시킨다. 도 6의 예에서는, 참조 부호 601이 트레이닝 계열을, 참조 부호 602가 데이터 계열을 나타내고 있고, 참조 부호 601로 나타낸 바와 같이 기지국 제어국(204)이 수용하는 복수의 안테나 장치(402, 403)의 모든 안테나에서 모든 트레이닝 계열이 서로 다른 예를 나타내고 있다. 또한 송신하는 데이터 계열(602)도, 각 트레이닝 계열에 대응하여 각각 따로따로의 데이터를 송신함으로써, 전송로 멀티화에 의한 고속 전송을 실현한다.
- <171> 또한 여기서 설명하는 트레이닝 계열은 하향 회선을 전제로 하여 기재하고 있지만, 상향 회선에서 이용해도 된다.
- <172> 또한 도 5에 도시하는 기지국 장치, 안테나 장치를 이용하는 경우에는 기지국 장치와 안테나 장치가 광 파이버로 접속되어 있기 때문에 기지국 장치-안테나 장치의 데이터의 전송 시간을 계산할 수 있는 메리트도 있고, 광 파이버에서의 전송 시간이나 무선 구간에서의 전파 지연을 고려하여 송신함으로써 단말기측 장치에서 직교한 트레이닝 계열을 동일 시각에 수신할 수 있도록 할 수 있다.
- <173> 다음으로, 본 발명에서의 트레이닝 계열에 대하여, 다른 예의 상세를 설명한다. 단말기는 전송로 멀티화를 실현하기 위한 트레이닝 계열이, 1개의 기지국 장치로부터 송신된 것인지, 본 발명과 같이 복수의 물리적으로 떨어진 장소(각 안테나측 장치)로부터 송신되었는지에 상관없이, 마찬가지로 취급할 수 있는 것이 필요하다. 또한 기지국이 비동기 시스템인 경우, 트레이닝 계열이 송신되는 타이밍도 안테나 장치(402, 403)마다 서로 다르다. 이 때문에, 도 7에 도시하는 트레이닝 계열(701)에서는, 타이밍을 검출하기 위해 이용되는 공통 파일럿 신호(702)와 어느 장소의 안테나 장치로부터의 트레이닝 계열인지를 식별하기 위한 안테나 장치 식별자(703)가 포함된다. 전파로의 상황을 측정하기 위한 안테나마다 서로 다른 패턴(704)은, 안테나 장치 식별자(703)가 존재하기 때문에, 기지국 제어국(204)이 수용하는 복수의 안테나 장치(402, 403)의 모든 안테나에서 모든 트레이닝 계열이 서로 다를 필요는 없고, 안테나 장치 내에서 일의로 정해지는 패턴을, 다른 안테나 장치에서 이용해도 된다. 또한 도 7의 예에서는 공통 파일럿 신호(702)나 안테나 장치 식별자(703)와 트레이닝 패턴(704)이 시다 중으로 구성되어 있지만, 부호 다중으로 실현해도 상관없다. 또한 공통 파일럿 신호(702)는 다중하지 않고, 별도의 채널로서 독립적으로 송신시켜도 된다.
- <174> 또한 송신하는 데이터 계열은 각 트레이닝 계열에 대응하여 각각 따로따로의 데이터를 송신함으로써, 전송로 멀티화에 의한 고속 전송을 실현한다.
- <175> 이 트레이닝 계열의 송신 방법에 따르면, 모든 안테나 장치의 모든 안테나 소자에서 공통의 파일럿 신호가 포함되어 있음으로써 단말기측에서의 동기, 겹파 처리 등에도 활용하는 것이 가능해진다.
- <176> 다음으로, 도 6의 트레이닝 계열을 하향 회선에 송신하는 구성에 대응한 기지국 장치의 송신기 구성에 대하여

설명한다.

<177> 기지국 장치(401)는 하향 회선과 상향 회선의 양방의 신호 전송을 행하기 위해, 하향 회선에서의 송신기와, 상향 회선에서의 수신기를 갖는다. 여기서는 도 8을 이용하여 하향 회선을 위한 송신기의 구성에 대하여 상세히 설명한다.

<178> 송신기는 부호화기(806), 전송로 멀티화에서의 각 안테나 가중치 부여의 계산을 행하는 가중치 부여 계산기(807), 가중치 부여 계산기의 계산 결과에 기초하여 데이터 계열의 맵핑을 행하는 맵핑기(805), 전송로 멀티화를 실현하기 위해 필요한 트레이닝 계열 생성기(804), 트레이닝 계열과 데이터 계열을 다중하기 위한 스위치(803), 다중된 데이터를 변조하는 변조기(802) 등을 포함하는 베이스밴드부(509), 및, 변조한 데이터를 무선 신호로 변환하는 무선부(801, 508), 각 무선 신호를 각 안테나 장치(402, 403)에 분배하기 위한 스위치(507)로 구성된다.

<179> 송신할 데이터는 먼저 컨볼루션 부호나 터보 부호와 같은 부호화(806)가 행해진다. 수신한 전파로 추정 정보로부터 전파로 멀티화를 위한 각 안테나의 가중치 부여를 행하고(807), 어느 안테나 장치의 어느 안테나로부터, 어느 정보를 보낼지의 맵핑을 행한다(805). 수신하는 전파로 추정 정보로서는 전파로의 고유치나 고유 벡터 등을 들 수 있다. 이를 맵핑된 신호와 각 안테나마다 서로 다른 트레이닝 계열(804)이 시간적으로 다중되고(803), 다음으로 변조되며(802), 무선부에서 무선 신호로 변환된다(801). 전송로 멀티화에서는 어느 안테나로부터 송신할지라고 하는 정보뿐만 아니라, 어느 안테나로부터 어느 정도의 전력으로 어느 위상에서 보낼지까지를 포함하여 세세하게 제어할 필요도 있기 때문에, 가중치 부여부(807)로부터 무선부(801)에 대한 제어 신호가 접속되어 있다. 안테나마다 서로 다른 제어를 행하기 위해, 도 8의 예에서는 무선부는 각 안테나마다 준비되어 있지만, 복수의 안테나분의 베이스밴드 신호를 미리 다중한 후에 통합하여 무선 신호로 변환해도 된다. 스위치(507)에서는 이를 무선 신호의 다중이나 각 안테나 장치에의 분배를 행한다.

<180> 또한 도 8에서는 부호화부(806)와 변조부(802) 및 전송로 멀티화의 제어를 행하는 가중치 부여부(805)를 따로따로의 기능 블록으로 기재하였지만, 따로따로일 필연성은 없고, 시공간 부호화나 트렐리스 부호와 같은 부호화변조 방식 등, 부호화와 변조를 동시에 행하는 변조 방식을 적용한 경우에는 이를 처리가 1개의 기능 블록으로서 통합되어 행해진다.

<181> 다음으로, 도 7의 트레이닝 계열을 하향 회선에 송신하는 구성에 대응한 기지국 장치의 송신기 구성에 대하여 도 9를 이용하여 설명한다.

<182> 송신기는 부호화기(806), 전송로 멀티화에서의 각 안테나 장치의 각 안테나 가중치 부여의 계산을 행하는 가중치 부여 계산기(904), 가중치 부여 계산기의 계산 결과에 기초하여 안테나 장치의 맵핑을 행하는 맵핑기(903), 안테나 장치 내의 각 안테나에 대하여 맵핑을 행하는 맵핑기(902), 안테나 장치의 식별자가 추가된 트레이닝 계열 생성기(901), 트레이닝 계열과 데이터 계열을 다중하기 위한 스위치(803), 다중된 데이터를 변조하는 변조기(802) 등을 포함하는 베이스밴드부(509), 및 변조한 데이터를 무선 신호로 변환하는 무선부(801, 508), 각 무선 신호를 각 안테나 장치(402, 403)에 분배하기 위한 스위치(507)로 구성된다.

<183> 도 7의 트레이닝 계열에 대응한 송신기 구성이 도 6의 트레이닝 계열에 대응한 송신기 구성과 다른 점은, 시간적으로 다중되는 트레이닝 계열(804)에 안테나 장치 식별자가 포함되는 점 및 전파로 멀티화 가중치 부여부(904)가 어느 안테나 장치에 대하여 가중치 부여를 행할지(903)나 안테나 장치 내의 어느 안테나에 대하여 어떠한 가중치 부여를 행할지(902)를 제어하는 기능을 갖고 있는 점의 2점이다. 전송로 멀티화에서는 어느 안테나로부터 송신할지 뿐만 아니라, 전력이나 위상을 제어할 필요도 있기 때문에, 가중치 부여부(904)로부터 무선부(801)에 대한 제어 신호가 접속되어 있다. 안테나마다 서로 다른 제어를 행하기 위해, 도 9의 예에서는 무선부는 각 안테나마다 준비되어 있지만, 복수의 안테나 분의 베이스밴드 신호를 미리 다중한 후에 통합하여 무선 신호로 변환해도 된다. 절환기(507)에서는 이를 무선 신호의 다중이나 각 안테나 장치에의 분배를 행한다.

<184> 다음으로, 도 6의 트레이닝 계열을 상향 회선에 송신하는 구성에 대응한 기지국 장치의 수신기 구성에 대하여 설명한다.

<185> 기지국 장치(401)는 하향 회선과 상향 회선의 양방의 신호 전송을 행하기 위해, 하향 회선에서의 송신기와, 상향 회선에서의 수신기를 갖는다. 여기서는 도 10을 이용하여 상향 회선을 위한 수신기의 구성에 대하여 상세히 설명한다.

<186> 수신기는 각 안테나 장치에서 수신되는, 다중된 신호를 분리하는 스위치(507), 무선 신호를 베이스밴드로 변환하는 무선부(508), 및, 복조기(1001)와, 다중된 트레이닝 계열(804)과 데이터 계열을 절환함으로써 분리하는 스

위치(1002)와, 전파로 추정부(1003)과, 전송로 멀티화된 데이터 계열의 맵핑을 복원하는 맵핑기(1004)와, 복호기(1005)를 포함하는 베이스밴드부(509)로 구성된다.

<187> 각 안테나 장치로부터 수신된 신호는 광전 변환 등을 행하여, 무선 신호로서 절환기(507)에 입력되어, 각 안테나로부터의 신호로 각각 분배된다. 각 안테나로부터의 신호는 무선부(801)에 의해 베이스밴드 신호로 변환되고, 복조기(1001)에 의해 복조되며, 시다중된 복조 데이터 중으로부터 각 안테나의 트레이닝 계열 데이터를 취출하고(1002), 이를 값이나 전력 등의 정보를 전파로 추정부(1003)에 전송한다. 전파로 추정부(1003)에서 는 각 안테나 장치의 각 안테나로부터의 값이나 전력 등의 정보에 기초하여, 현재의 전파로 정보를 추정하고, 이 결과에 기초하여 정보의 복원, 복호(1005)를 행한다. 또한 추정된 전파로 정보는 차회 송신되는 데이터의 송신 방법에 반영시키기 위해, 기지국 장치의 송신부에 보내어진다.

<188> 또한 도 10에서는 복조부(1001)와 복호화부(1005) 및 전송로 멀티화의 복원을 행하는 가중치 부여부(1004)를 따로따로의 기능 블록으로 기재하였지만, 따로따로일 필연성은 없고, 시공간 부호화나 트렐리스 부호와 같은 부호화 변조 방식 등을 적용한 경우에는 이를 처리가 1개의 기능 블록으로서 통합되어 행해진다.

<189> 다음으로, 도 7의 트레이닝 계열을 상향 회선에 송신하는 구성에 대응한 기지국 장치의 수신기 구성에 대하여도 11을 이용하여 설명한다.

<190> 수신기는 각 안테나 장치로부터의 다중된 신호를 분리하는 스위치(507), 무선 신호를 베이스밴드로 변환하는 무선부(508), 복조기, 안테나 장치의 식별자가 다중된 트레이닝 계열(102)과 데이터 계열을 절환함으로써 분리하는 스위치, 전파로 추정부(103), 전송로 멀티화된 데이터 계열의 맵핑을 복원하는 디맵핑기(1104), 및 복호기(1005)로 구성된다.

<191> 도 7의 트레이닝 계열에 대응하는 수신기 구성이 도 6의 트레이닝 계열에 대응하는 수신기 구성과 서로 다른 점은, 시간적으로 다중되는 트레이닝 계열(1102)에 안테나 장치 식별자가 포함되는 점, 이 점을 감안하여 전파로 추정 정보를 산출하는 점, 및 전파로 멀티화의 복원부(104)가 어느 안테나 장치의 어느 안테나에 대하여 제어를 행하는지를 지정하는 점의 3점이다. 도 11의 예에서는 절환기(507)에 의해 각 안테나의 신호로 분배하고 나서 베이스밴드 신호로 변환하고 있기 때문에, 무선부는 각 안테나마다 준비되어 있지만, 복수의 안테나분의 베이스 밴드 신호를 통합하여 무선 신호로 변환한 후에 각 안테나마다의 신호로 분배해도 된다.

<192> 도 5에서 설명한 기지국 장치(401)는 데이터의 흐름을 중심으로 하여 기재하였지만, 호제어 등의 제어가 어느 계층에서 행해지는지를 명확하게 하기 위해, 여기서는, 도 12를 이용하여 각 장치의 계층 구조에 대하여 상세히 설명한다.

<193> 여기서 말하는 계층 구조란, 일반적인 OSI 참조 모델에서 규정되어 있는 물리층(제1층), MAC층(제 2 층), 네트워크층(제3층) 등을 기준으로 하여 기술한다. 물리층은 데이터를 전송할 때의 인터페이스를 규정하는 계층으로서 무선에서의 전송 방식이나 변조 방식, 프레임 포맷 등을 규정한다. 본 발명에서의 전송로 멀티화를 위한 도 6이나 도 7 등의 트레이닝 계열의 삽입 방법 등은 이 물리층에서 규정되는 내용이다. 다음으로 MAC(Media Access Control)층은 물리층에서 전송할 프레임이 올바르게 송수신 되도록 전송 속도를 결정하거나 재송 제어를 행한다. 본 발명에서 전송로 멀티화를 실현하기 위해 어느 안테나 장치의 어느 안테나를 이용하여 어떠한 가중치로 전송해야 할지를 결정하는 것은 MAC층이다. 네트워크층(제3층)에서는 물리층에서 송수신된 데이터 계열이나 헤더 등이 복수 결합하여 구성되는 IP 데이터를 1개의 처리 단위로 하고, IP 데이터마다 재송 제어 등이나 라우팅 처리 등이 행해진다.

<194> 기지국 장치(401)에 상당하는 액세스 포인트(218)에서는, 단말기와의 접속을 행하기 위해, 물리층(1201), MAC층(1202), 채널 할당층(1203), 호제어 등을 행하는 호제어층(1204)을 갖고, 기지국 제어국(1219)과 접속하기 위해 네트워크측과의 접속을 행하기 위한 물리층(1205), MAC층(1206), 제3층(1207)을 갖는다. 채널 할당층(1203)이나 호제어층(1204)은 OSI 참조 모델에서 규정된 명칭이 아니라 설명을 위해 명시적으로 기재한 것이다. 채널 할당층(1203)에서는 주로 무선 회선에서의 채널의 할당이나 해방, 핸드 오버 시의 채널의 갱신 등을 관리하는 계층이다. 또한 호제어층(1204)은 애플리케이션층에 가깝고, 데이터 통신의 발신이나 착신 등 호제어를 취급한다. 이 애플리케이션층은, Web의 브라우징이나 메일의 송수신, 파일의 다운로드 등의 애플리케이션을 규정한다.

<195> 기지국 제어국(1219)은, 액세스 포인트(1218) 및 인터넷 등 외부와 접속하기 위한 인터페이스로서, 물리층(1209), MAC층(1210), 제3층(1211)을 갖는다.

<196> 통신 상대처의 단말기나 서버(1220)에는, 기지국 제어국(1219)이나 인터넷과 접속하는 인터페이스로서 물리층

(1213)을 갖고, 그 상위에 MAC층(1214), 제3층(1215), 호제어층(1216) 및 통신하기 위한 애플리케이션층(1217)을 갖는다.

<197> 기지국 제어국(1219)은 어디까지나 통신 상대처(1220)와의 라우팅이나 네트워크 접속을 서포트하는 라우터의 역할을 행한다.

<198> 통신 상대원의 단말 장치(1226)는 통신 상대처의 단말기나 서버(1220)와 동일한 계층 구조로 되고, 기지국 장치와 접속하는 인터페이스로서 무선의 물리층(1221)을 갖고, 그 상위에 MAC층(1222), 채널 할당층(1223), 호제어층(1224) 및 통신하기 위한 애플리케이션층(1225)을 갖는다.

<199> 기지국 장치(1218)는 기지국 제어국(1219)과의 데이터 통신 이외에, 단말기와의 통신을 행할 필요가 있기 때문에, 물리층으로서 2개의 인터페이스를 갖는다(1201, 1205). 본 발명의 특징은 복수의 안테나 장치를 수용하여 전송로 멀티화를 행하는 경우에 무선 회선의 확립이나 무선 채널의 할당, 해방 등의 무선 회선의 제어를 기지국 장치(1218)에서 일괄하여 행하고, 이를 전송로 멀티화에 관계되는 처리도 기지국 장치에서 종단하여, 기지국 제어국(1219)이나 통신 상대처의 단말기나 서버(1220)에서는 전송로 멀티화를 행하고 있는지의 여부를 의식할 필요가 없다고 하는 점이다.

<200> 단말기에 착신하는 경우를 예로 본 발명에서의 제어 플로우를 도 13에 도시한다.

<201> 먼저 기지국 장치(401)에서 단말기가 소속하는 안테나 장치를 하나 선택한다(1302). 이것은 예를 들면 액티브 세트(단말기로부터 근방에 존재하는 안테나 장치의 집합)로 되어 있는 안테나 장치 중으로부터 가장 단말기의 근방에 있는 안테나 장치, 즉 단말기에서의 수신 전력이 가장 높다고 판단되는 안테나 장치를 선택한다. 액티브 세트라고 하는 개념은 3GPP2(3rd Generation Partnership Project2)로 대표되는 셀룰러 시스템에서 이미 사용되고 있는 개념이며, 원래는 핸드 오버를 용이하게 행하기 위해 시시각각 단말기의 주변에 있는 기지국의 상태와 기지국의 식별자를 대응지어 관리하는 테이블로서, 여기서는, 액티브 세트를 단말기로부터 근방에 존재하는 안테나 장치의 집합으로 정의하고, 전송로 멀티화를 행하는 경우에는 액티브 세트에 포함되는 안테나 장치 중으로부터 전송로 멀티화에 이용하는 안테나를 선택한다.

<202> 선택된 임의의 1개의 안테나 장치를 통하여 단말 장치(301)에 대하여 착신 요구가 있는 취지의 Call Request 신호를 송신하고, 단말기는, 착신 가능한 상태이면 Call Request에 대한 응답을 기지국 장치(401) 앞으로 송신한다. 기지국 장치(401)에서는 단말기로부터 착신이 가능한 취지의 정보를 수취한 경우에는 그 단말기와 통신을 행하기 위한 무선 채널의 할당을 행하고, 사용하는 채널의 정보 등을 다시 단말 장치(301)에 전송한다. 단말기가 착신 불가능한 상태이면 기지국 장치에 대하여 응답을 회신하지 않거나, 착신할 수 없는 취지의 응답을 회신하고, 기지국측 장치에서는 채널 할당 등의 처리는 행하지 않고 착신 불가로서 종료한다.

<203> 이 제어 플로우에서는, 여기까지의 일련의 처리(1301)에서는 전송로 멀티화 처리는 행하지 않고 통신을 행하는 점이 특징이다. 다음으로 액티브 세트로 되어 있는 복수의 안테나 장치를 이용하여 전송로 멀티화를 행하는 것을 상정하고, 전송로 멀티화 처리를 행하는 복수의 안테나 장치를 선택하여(1303), 각 안테나에 데이터를 배분한다. 다음으로 각 안테나 장치로부터 각각 직교한 트레이닝 계열을 부여한 데이터를 송신하고(1305, 1306), 단말기에서의 트레이닝(1307)의 결과가 피드백 정보로서 기지국 장치(401)로 되돌아온다. 기지국 장치(401)에서는 이들 피드백 정보에 기초하여 다음 타이밍에서 송신하는 데이터 계열의 각 안테나에의 가중치를 결정한다. 이를 일련의 처리(1308)를 반복함으로써, 복수의 안테나 장치를 이용한 전송로 멀티화를 실현한다. 이 예에서는 각 안테나로부터 별별로 송신하는 데이터 계열은 2개로 하여 기재하고 있지만, 이것은 2개로 한정하는 것은 아니며, 또한 안테나 장치의 수도 한정하는 것은 아니다. 즉 액티브 세트에 포함되는 안테나 장치의 수나 전파로의 상황에 따라 복수의 안테나 장치의 복수의 안테나에 대하여 병행으로 각각에 대응한 트레이닝 계열을 부여하여 데이터 계열을 송신한다.

<204> 한편, 단말기에의 착신 처리 후, 상향 회선에서 전송로 멀티화를 행하는 경우의 제어 플로우를 도 15에 도시한다. 호를 확립할 때까지의 처리(1501)는 도 13과 동일하지만, 기지국 장치에서는 단말기가 전송로 멀티화하여 송신하는 것을 상정하고, 복수의 안테나 장치에서 수신할 수 있도록 안테나 장치의 선택을 행하며(1303), 그 정보를 단말 장치에 통지한다(1502). 이 정보는 단말 장치에서 전송로 멀티화를 행할지의 여부, 또한 전송로 멀티화를 행하는 경우의 병렬 전송수 등을 결정하기 위해 이용된다. 이들 정보를 이용하여 참조 부호 1503에서 송신할 데이터를 자국의 복수의 안테나에 할당하여, 각각의 데이터 계열을 송신한다(1505, 1506).

<205> 안테나 장치에서는 어느 안테나 장치용의 데이터인지 등의 구별은 행하지 않고, 수신한 데이터 계열을 그대로 기지국 장치에 전송하고, 기지국 장치에서 그 단말기로부터의 수신 신호를 취출하여 전파로 추정(1507) 및 전송

로 멀티화된 데이터의 복원이 행해진다. 전파로 추정 결과를 피드백 정보로서 기지국 장치로부터 단말 장치에 송신하고, 단말 장치에서 다음의 데이터를 송신하는 안테나의 가중치 부여 등을 간신한다. 단말 장치에 송신되는 피드백 정보는 임의의 1개의 안테나 장치로부터만 송신해도 되고, 전송로 멀티화를 행하고 있는 복수의 안테나 장치로부터 송신하여 단말기에서의 수신 품질을 향상시켜도 된다. 또한 단말기의 이동에 수반하여, 액티브 세트가 간신된 경우 등에는 수신할 안테나 장치의 간신을 행한다. 안테나 장치가 단말 장치로부터의 정보를 수신하기 쉽도록 단말기의 방향으로 지향성을 향하도록 하는 등의 제어도 포함하여 안테나 장치의 간신에는 각 안테나 장치에의 제어 신호를 이용하여 행해지지만, 단지 단순히 안테나 장치에서 수신한 신호를 그대로 기지국 장치에 전송하기만 하는 경우 제어 신호는 이용하지 않아도 된다. 이들 처리(1510)를 반복함으로써 상향 회선에서의 전송로 멀티화를 실현한다.

<206> 다음으로, 반대로 단말기로부터 발신하여 호를 확립하고, 하향 회선에서 전송로 멀티화를 행하는 경우를 예로 본 발명에서의 제어 플로우를 도 14에 도시한다. 먼저 단말기(301)로부터 발호 요구를 송신한다. 발호 요구가 포함되는 단말기로부터의 전파를 수신한 신호는 어느 하나의 안테나 장치를 통하여 기지국 장치(403)에서 복호되고, 하향 회선에 빙 채널이 있는지 검색하고, 빙 채널이 있으면 하향 회선을 할당하고(1402), 이것을 단말 장치에 통지한다.

<207> 다음으로 하향 회선에서 액티브 세트로 되어 있는 복수의 안테나 장치를 이용하여 전송로 멀티화를 행하는 것을 상정하고, 전송로 멀티화 처리를 행하는 복수의 안테나 장치를 선택하여(1403), 각 안테나에 데이터를 배분한다. 다음으로 각 안테나 장치로부터 각각 직교한 트레이닝 계열을 부여한 데이터를 송신하고(1305, 1306), 단말기에서의 트레이닝(1307)의 결과가 피드백 정보로서 기지국 장치(401)에 되돌아온다. 기지국 장치(401)에서는 이들 피드백 정보에 기초하여 다음 타이밍에서 송신하는 데이터 계열의 각 안테나에의 가중치를 결정한다. 이들 일련의 처리(1308)를 반복함으로써, 복수의 안테나 장치를 이용한 전송로 멀티화를 실현한다. 이 예에서는 각 안테나로부터 병렬로 송신하는 데이터 계열은 2개로 하여 기재하고 있지만, 이것은 2개로 한정하는 것은 아니며, 또한 안테나 장치의 수도 한정하는 것은 아니다. 즉 액티브 세트에 포함되는 안테나 장치의 수나 전파로의 상황에 따라 복수의 안테나 장치의 복수의 안테나에 대하여 병행으로 각각에 대응한 트레이닝 계열을 부여하여 데이터 계열을 송신한다.

<208> 한편, 단으로부터의 발신 처리 후, 상향 회선에서 전송로 멀티화를 행하는 경우의 제어 플로우를 도 16에 도시한다. 호를 확립할 때까지의 처리(1601)는 도 14와 동일하지만, 기지국 장치에서는 단말기가 전송로 멀티화하여 송신하는 것을 상정하고, 복수의 안테나 장치에서 수신할 수 있도록 안테나 장치의 선택을 행하며(403), 그 정보를 단말 장치에 통지한다(1502). 이 정보는 단말 장치에서 전송로 멀티화를 행할지의 여부, 또한 전송로 멀티화를 행하는 경우의 병렬 전송수 등을 결정하기 위해 이용된다. 이들 정보를 이용하여 참조 부호 1503에서 송신할 데이터를 복수의 안테나에 할당하여, 각각의 데이터 계열을 송신한다(1505, 1506). 안테나 장치에서는 어느 안테나 장치용의 데이터인지 등의 구별은 행하지 않고, 수신한 데이터 계열을 그대로 기지국 장치에 전송하고, 기지국 장치에서 전파로 추정(1507) 및 전송로 멀티화된 데이터의 복원이 행해진다. 전파로 추정 결과를 피드백 정보로서 기지국 장치로부터 단말 장치에 송신하고, 단말 장치에서 다음의 데이터를 송신하는 안테나의 가중치 부여 등을 간신한다. 단말 장치에 송신되는 피드백 정보는 임의의 1개의 안테나 장치로부터만 송신해도 되고, 전송로 멀티화를 행하고 있는 복수의 안테나 장치로부터 송신하여 단말기에서의 수신 품질을 향상시켜도 된다. 또한 단말기의 이동에 수반하여, 액티브 세트가 간신된 경우 등에는 수신할 안테나 장치의 간신을 행한다. 안테나 장치가 단말 장치로부터의 정보를 수신하기 쉽도록 이 단말기의 방향으로 지향성을 향하도록 하는 등의 제어도 포함하여 안테나 장치의 간신에는 각 안테나 장치에의 제어 신호를 이용하여 행해지지만, 단지 단순히 안테나 장치에서 수신한 신호를 그대로 기지국 장치에 전송하기만 하는 경우 제어 신호는 이용하지 않아도 된다. 이들 처리(1510)를 반복함으로써 상향 회선에서의 전송로 멀티화를 실현한다.

<209> <산업상이용가능성>

<210> 제4 세대의 휴대 전화, 무선 통신 시스템에서의 기지국 장치에 실장되어, 주파수 이용 효율 향상을 도모한 시스템으로서 실시될 가능성이 있다.

발명의 효과

<211> 본 발명에 의해 물리적으로 떨어진 위치에 있는 복수의 안테나를 이용하여 전송로 멀티화를 행하는 것이 가능해져, 셀룰러 시스템에서 기지국 장치와 단말 장치간의 거리가 멀리 떨어진 경우(셀 경계 등)에서도 주파수 이용 효율이 높은 통신을 행하는 것이 가능해진다.

<212> 또한 전송로 멀티화의 신호 처리뿐만 아니라, 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 신호 처리부 그 자체를 1개소에 집약함으로써, 복수 안테나의 유연한 조합이 가능해져, 시스템 전체적으로 설치하고 있는 안테나의 장소에 의존하지 않는 전송로 멀티화 시스템을 실현하는 것이 가능해진다.

<213> 또한 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 신호 처리부 그 자체를 1개소에 집약함으로써, 신호 처리부를 실현하는 하드웨어나 소프트웨어의 고장 등에 대한 폴트 터러런트성이나 메인터넌스성이 향상되어, 시스템의 코스트를 저감하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 전송로 멀티화의 개념도.
- <2> 도 2는 셀룰러 시스템에 적용한 경우의 전송로 멀티화 시스템 구성도.
- <3> 도 3은 셀룰러 시스템에 적용한 종래의 전송로 멀티화 시스템의 문제점을 도시하는 도면.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 복수의 떨어진 장소에 설치된 안테나 장치를 이용한 전송로 멀티화 시스템의 구성도.
- <5> 도 5는 본 발명에 따른 전송로 멀티화 시스템의 장치 구성도.
- <6> 도 6은 본 발명에 따른 복수 안테나 장치로부터 송신되는 신호 계열예를 도시하는 도면.
- <7> 도 7은 본 발명에 따른 복수 안테나 장치로부터 송신되는 다른 신호 계열예를 도시하는 도면.
- <8> 도 8은 본 발명에 따른 기지국 장치의 송신기 구성도.
- <9> 도 9는 본 발명에 따른 기지국 장치의 다른 송신기 구성도.
- <10> 도 10은 본 발명에 따른 기지국 장치의 수신기 구성도.
- <11> 도 11은 본 발명에 따른 기지국 장치의 다른 수신기 구성도.
- <12> 도 12는 본 발명에 따른 기지국 장치, 기지국 제어 장치의 계층 구조를 도시하는 도면.
- <13> 도 13은 본 발명에 따른 단말기 착신 시에서의 하향 회선 전송로 멀티화 제어 플로우를 도시하는 도면.
- <14> 도 14는 본 발명에 따른 단말기 발신 시에서의 하향 회선 전송로 멀티화 제어 플로우를 도시하는 도면.
- <15> 도 15는 본 발명에 따른 단말기 착신 시에서의 상향 회선 전송로 멀티화 제어 플로우를 도시하는 도면.
- <16> 도 16은 본 발명에 따른 단말기 발신 시에서의 상향 회선 전송로 멀티화 제어 플로우를 도시하는 도면.
- <17> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- <18> 101: 송신측 장치
- <19> 102: 수신측 장치
- <20> 103: 송신측 안테나
- <21> 104: 멀티패스 전파로
- <22> 105: 수신측 안테나
- <23> 106: 송신 신호 복원 처리
- <24> 201: 서비스 에리어
- <25> 202: 단말기
- <26> 203: 기지국
- <27> 204: 기지국 제어국
- <28> 205: 인터넷망
- <29> 301: 단말기

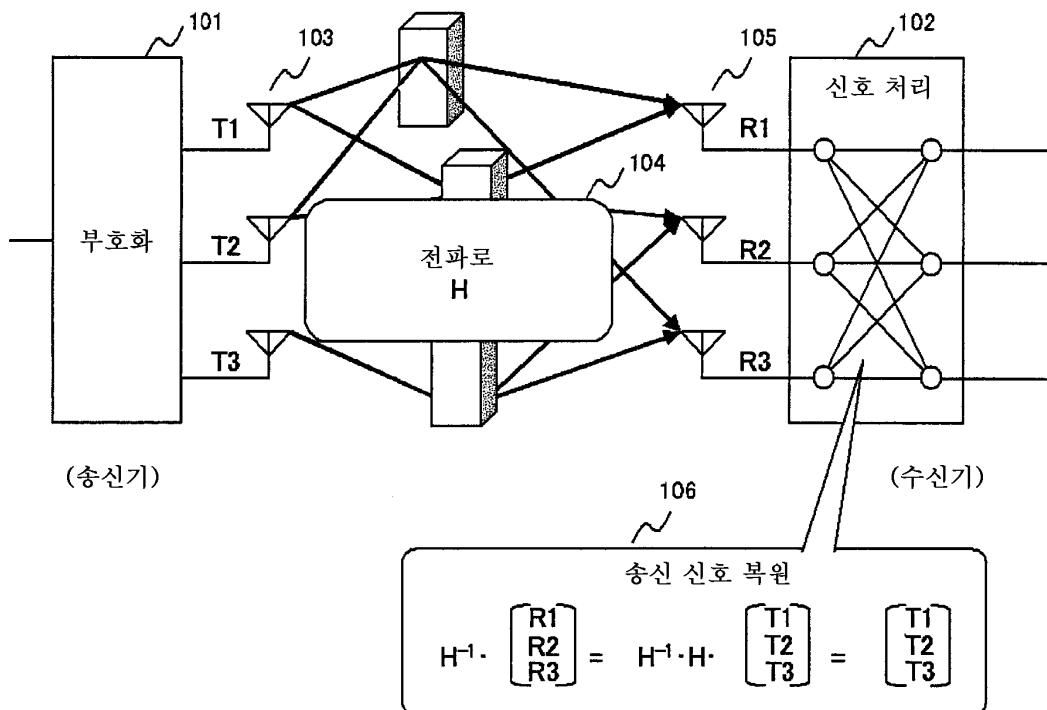
- <30> 302: 기지국 장치#1과 단말기 간의 전파로
- <31> 303: 기지국 장치#2와 단말기 간의 전파로
- <32> 401: 기지국 장치
- <33> 402: 안테나#1 장치
- <34> 403: 안테나#2 장치
- <35> 404: 기지국 장치와 안테나 장치와의 접속선
- <36> 501: 안테나
- <37> 502: 증폭기
- <38> 503: 전/광 변환
- <39> 504: 광/전 변환
- <40> 505: 대역 제한 필터
- <41> 506: 케이블
- <42> 507: 안테나 장치간을 분배하는 스위치
- <43> 508: 무선부
- <44> 509: 베이스밴드 신호 처리부
- <45> 601: 트레이닝 계열
- <46> 602: 데이터 계열
- <47> 701: 트레이닝 계열의 전체
- <48> 702: 공통 파일럿 신호
- <49> 703: 안테나 장치 식별자
- <50> 704: 트레이닝 계열
- <51> 801: 무선기
- <52> 802: 변조기
- <53> 803: 트레이닝 계열과 데이터 계열을 절환하는 스위치
- <54> 804: 트레이닝 계열
- <55> 805: 전송로 멀티화 가중치 부여부
- <56> 806: 부호화부
- <57> 807: 전송로 멀티화 가중치 부여 산출부
- <58> 901: 안테나 장치 식별자가 포함된 트레이닝 계열
- <59> 902: 안테나 장치 내의 안테나 가중치 부여부
- <60> 903: 안테나 장치간의 안테나 가중치 부여부
- <61> 904: 전송로 멀티화 가중치 부여부
- <62> 1001: 복조부
- <63> 1002: 트레이닝 계열과 데이터 계열을 절환하는 스위치
- <64> 1003: 전파로 추정부
- <65> 1004: 전송로 멀티화 복원부

- <66> 1005: 복호부
- <67> 1101: 트레이닝 계열과 데이터 계열을 절환하는 스위치
- <68> 1102: 안테나 장치 식별자가 포함된 트레이닝 계열
- <69> 1103: 전파로 추정부
- <70> 1104: 전송로 멀티화 복원부
- <71> 1201: 기지국 장치의 단말기측과의 인터페이스의 물리층
- <72> 1202: 기지국 장치의 단말기측과의 인터페이스의 MAC층
- <73> 1203: 기지국 장치의 단말기측과의 인터페이스의 채널 할당층
- <74> 1204: 기지국 장치의 호제어층
- <75> 1205: 기지국 장치의 기지국 제어 장치측과의 인터페이스의 물리층
- <76> 1206: 기지국 장치의 기지국 제어 장치측과의 인터페이스의 MAC층
- <77> 1207: 기지국 장치의 기지국 제어 장치측과의 인터페이스의 제3층
- <78> 1208: 기지국 장치와 기지국 제어 장치의 접속선
- <79> 1209: 기지국 제어 장치의 물리층
- <80> 1210: 기지국 제어 장치의 MAC층
- <81> 1211: 기지국 제어 장치의 제3층
- <82> 1212: 기지국 제어 장치와 통신 상대처까지 접속선
- <83> 1213: 통신 상대(상대측 장치)의 물리층
- <84> 1214: 통신 상대(상대측 장치)의 MAC층
- <85> 1215: 통신 상대(상대측 장치)의 제3층
- <86> 1216: 통신 상대(상대측 장치)의 호제어층
- <87> 1217: 통신 상대(상대측 장치)의 애플리케이션층
- <88> 1218: 기지국 장치
- <89> 1219: 기지국 제어 장치
- <90> 1220: 통신 상대(상대측 통신 장치)
- <91> 1221: 통신원(단말 장치)의 물리층
- <92> 1222: 통신원(단말 장치)의 MAC층
- <93> 1223: 통신원(단말 장치)의 채널 할당층과 제3층
- <94> 1224: 통신원(단말 장치)의 호제어층
- <95> 1225: 통신원(단말 장치)의 애플리케이션층
- <96> 1226: 통신원의 단말 장치
- <97> 1301: 호를 확립할 때까지의 제어 플로우
- <98> 1302: 안테나 장치 선택 처리
- <99> 1303: 복수 안테나 장치의 선택 처리
- <100> 1304: 하향 회선의 통신 중 상태
- <101> 1305: 안테나#1 장치로부터 송신되는 데이터 계열

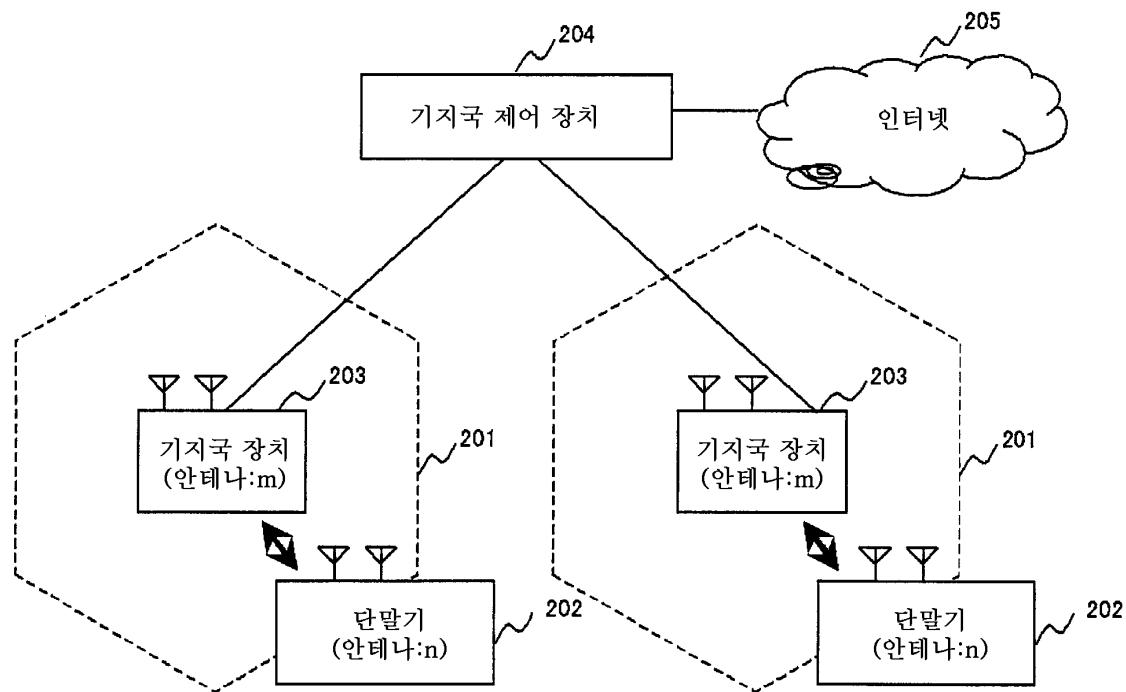
- <102> 1306: 안테나#2 장치로부터 송신되는 데이터 계열
- <103> 1307: 단말기에서의 전파로 추정 처리
- <104> 1308: 하향 회선에서의 전송로 멀티화의 피드백 처리 단위
- <105> 1401: 호를 확립할 때까지의 제어 플로우
- <106> 1402: 응답 처리
- <107> 1403: 복수 안테나 장치의 선택 처리
- <108> 1501: 착신 시에서의 호의 확립 플로우
- <109> 1502: 기지국에서 수신을 선택한 안테나 장치의 정보
- <110> 1503: 단말 장치에서의 전송로 멀티화를 위한 데이터 분배
- <111> 1504: 상향 회선의 통신 중 상태
- <112> 1505: 단말기로부터 송신되어 안테나#1 장치에 의해 수신되는 데이터 계열
- <113> 1506: 단말기로부터 송신되어 안테나#2 장치에 의해 수신되는 데이터 계열
- <114> 1507: 기지국 장치에서의 전파로 추정 처리
- <115> 1508: 단말기측에서의 전송로 멀티화의 가중치 부여 갱신 처리
- <116> 1509: 사용하는 안테나 장치의 선택 갱신 처리
- <117> 1510: 상향 회선에서의 전송로 멀티화의 피드백 처리 단위
- <118> 1610: 발신 시에서의 호의 확립 플로우

도면

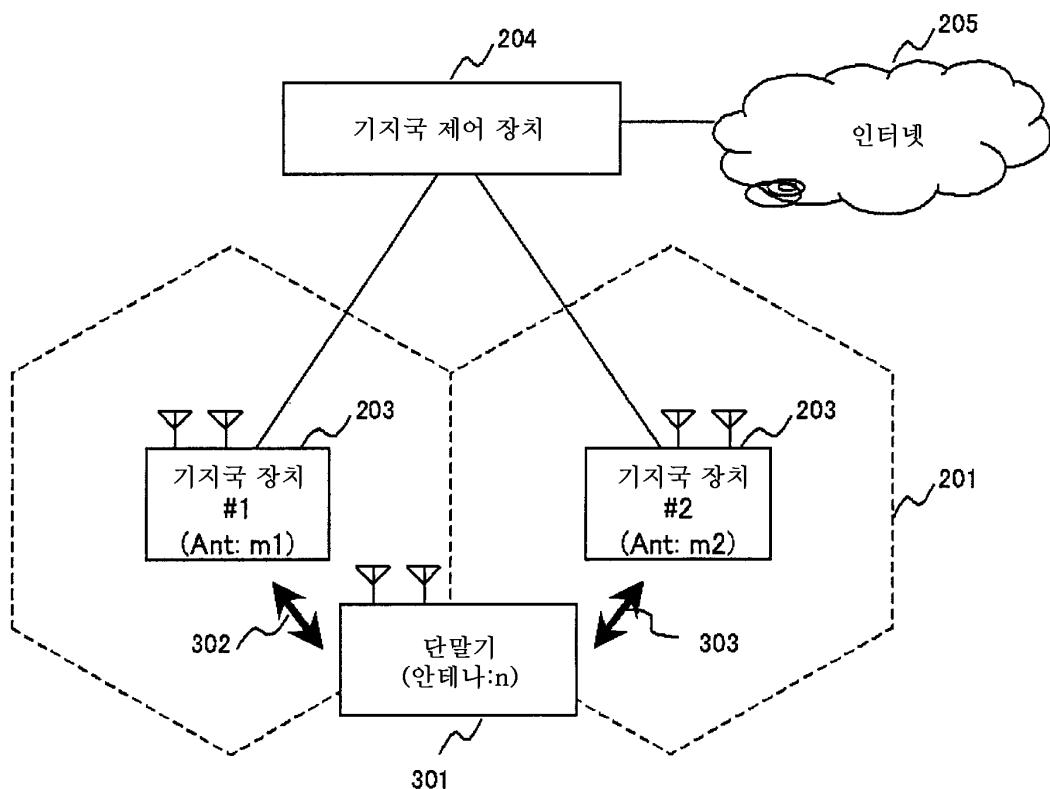
도면1



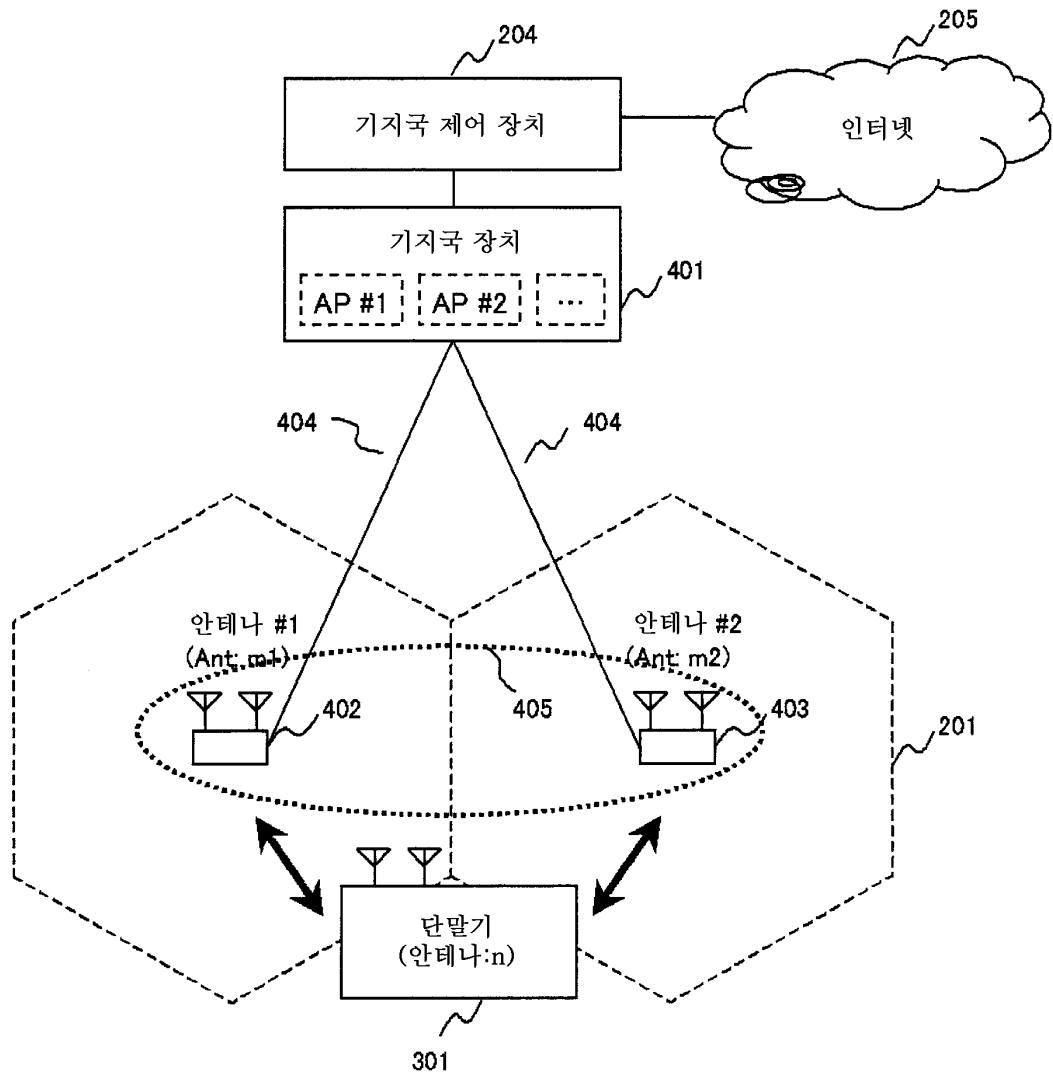
도면2



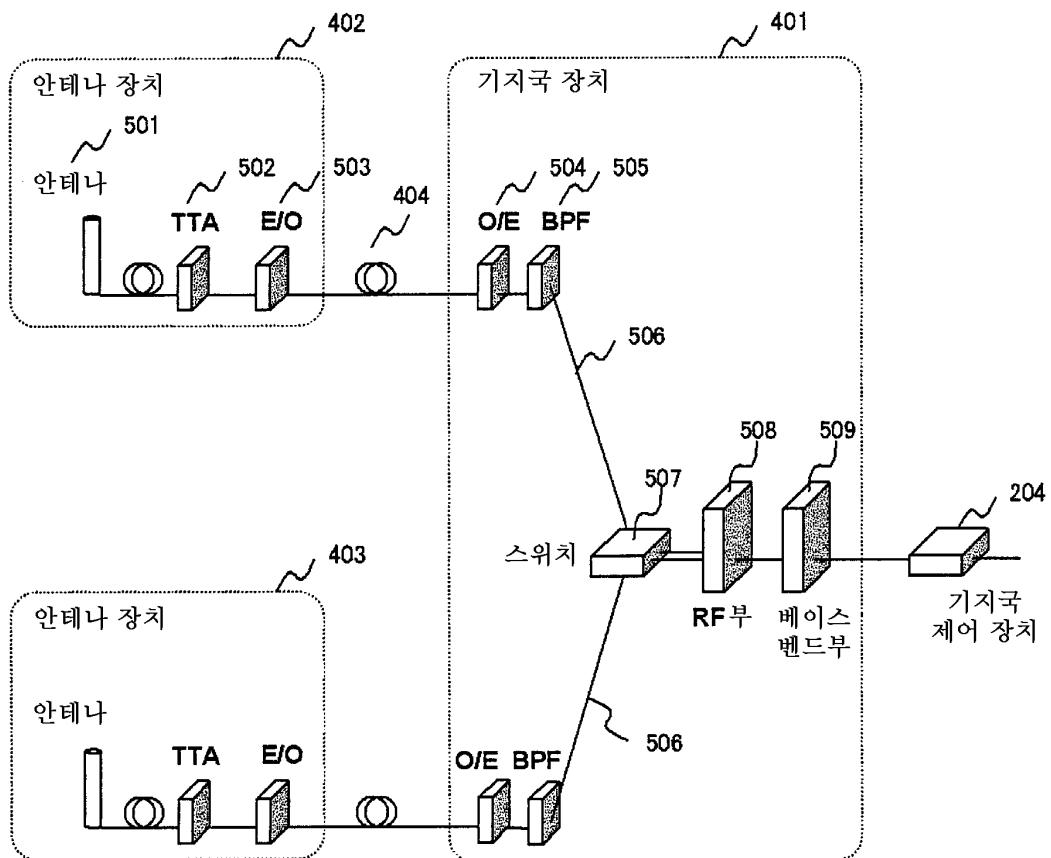
도면3



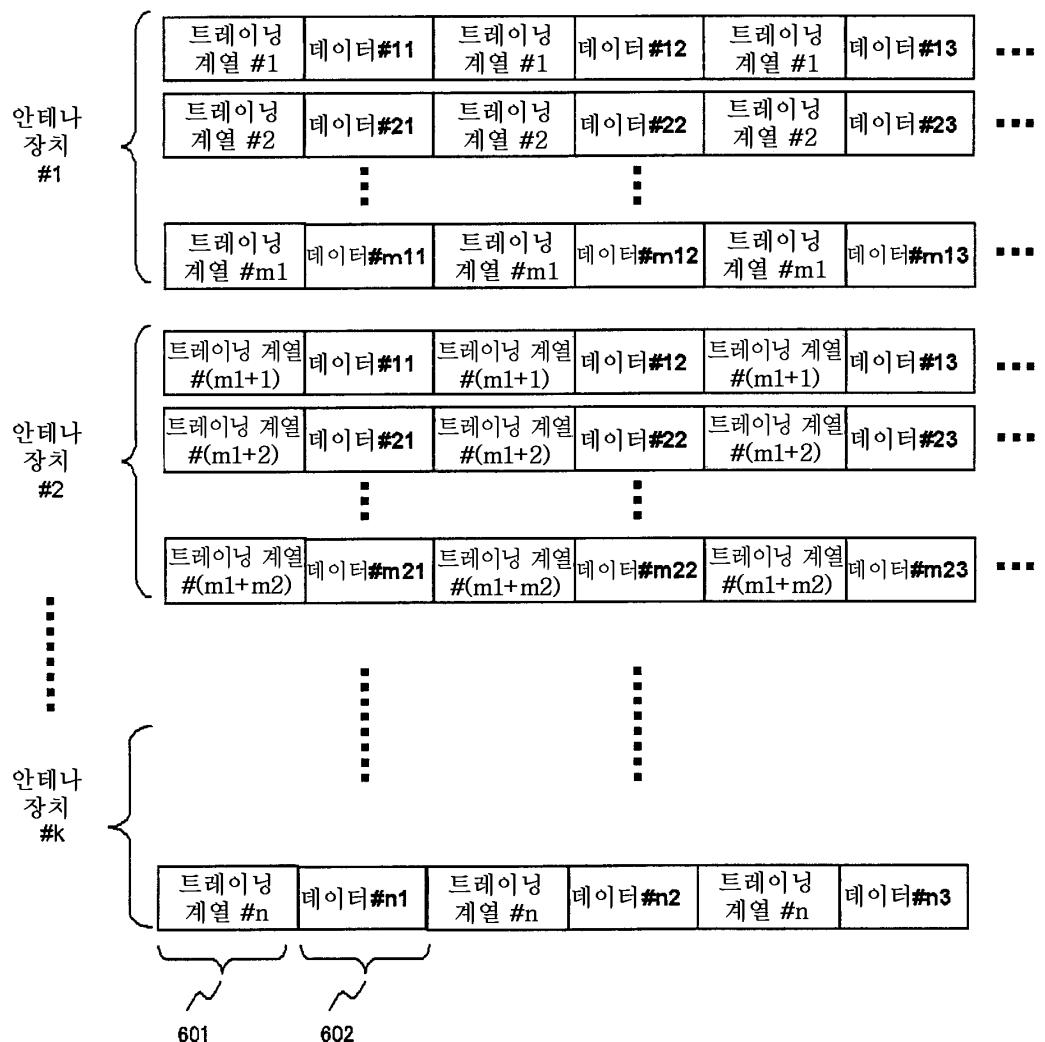
도면4



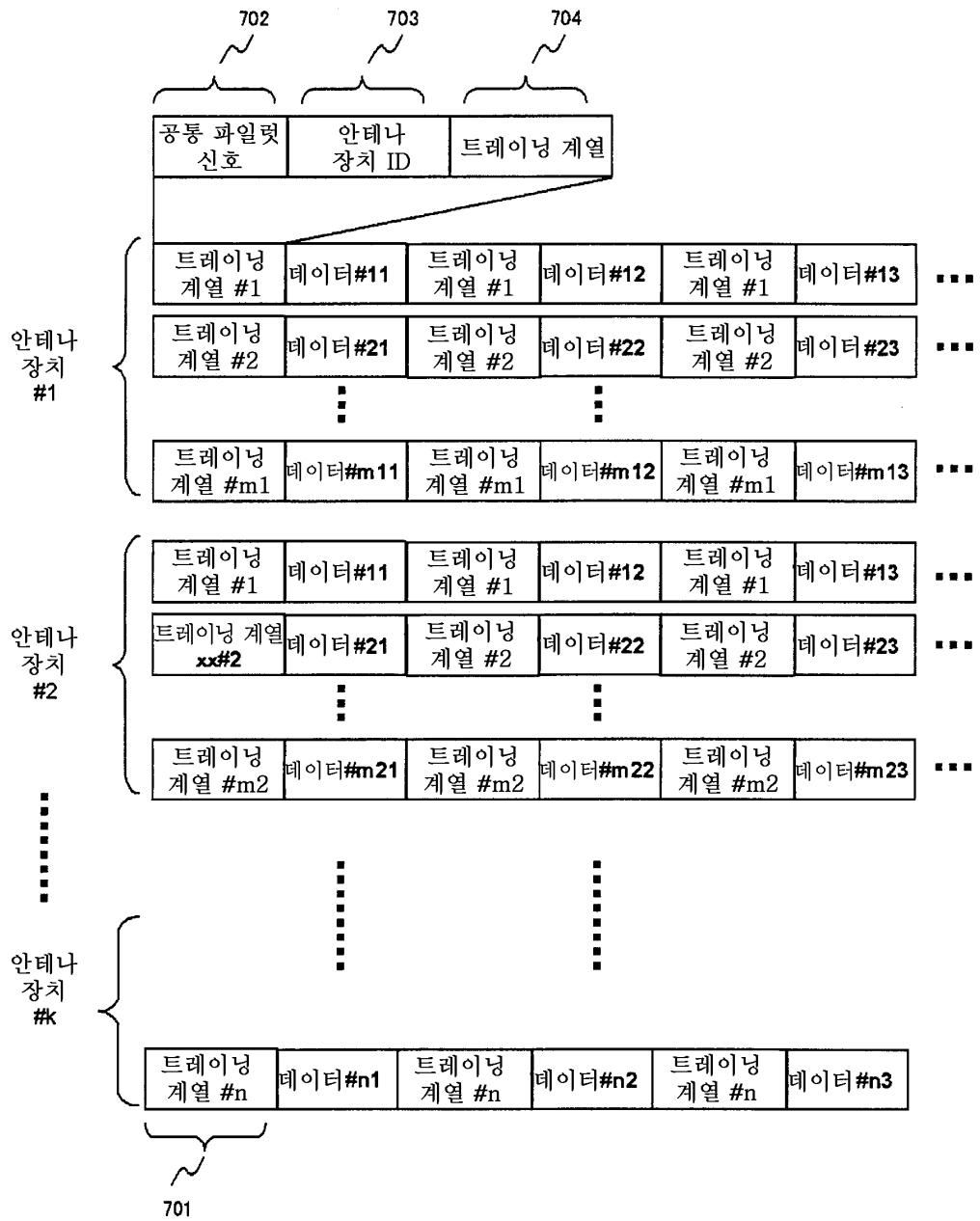
도면5



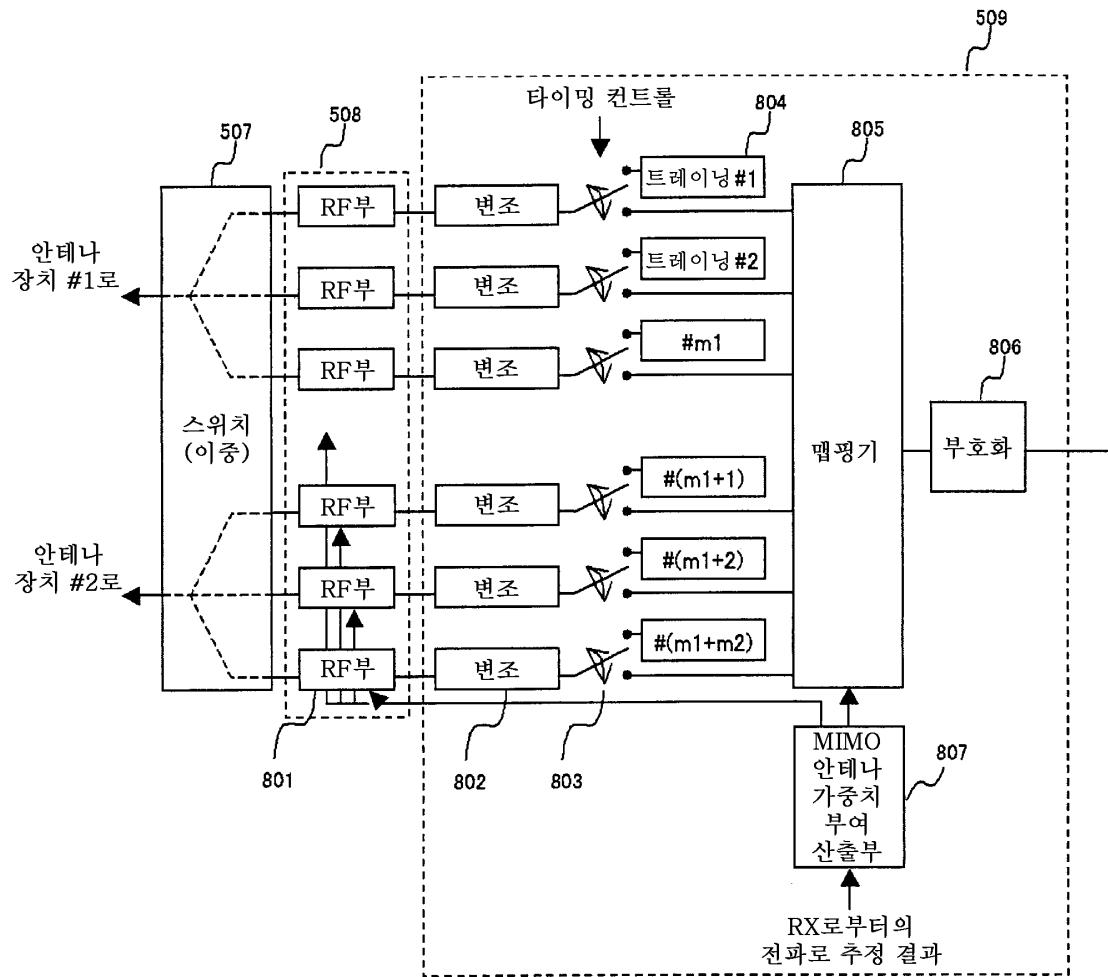
도면6



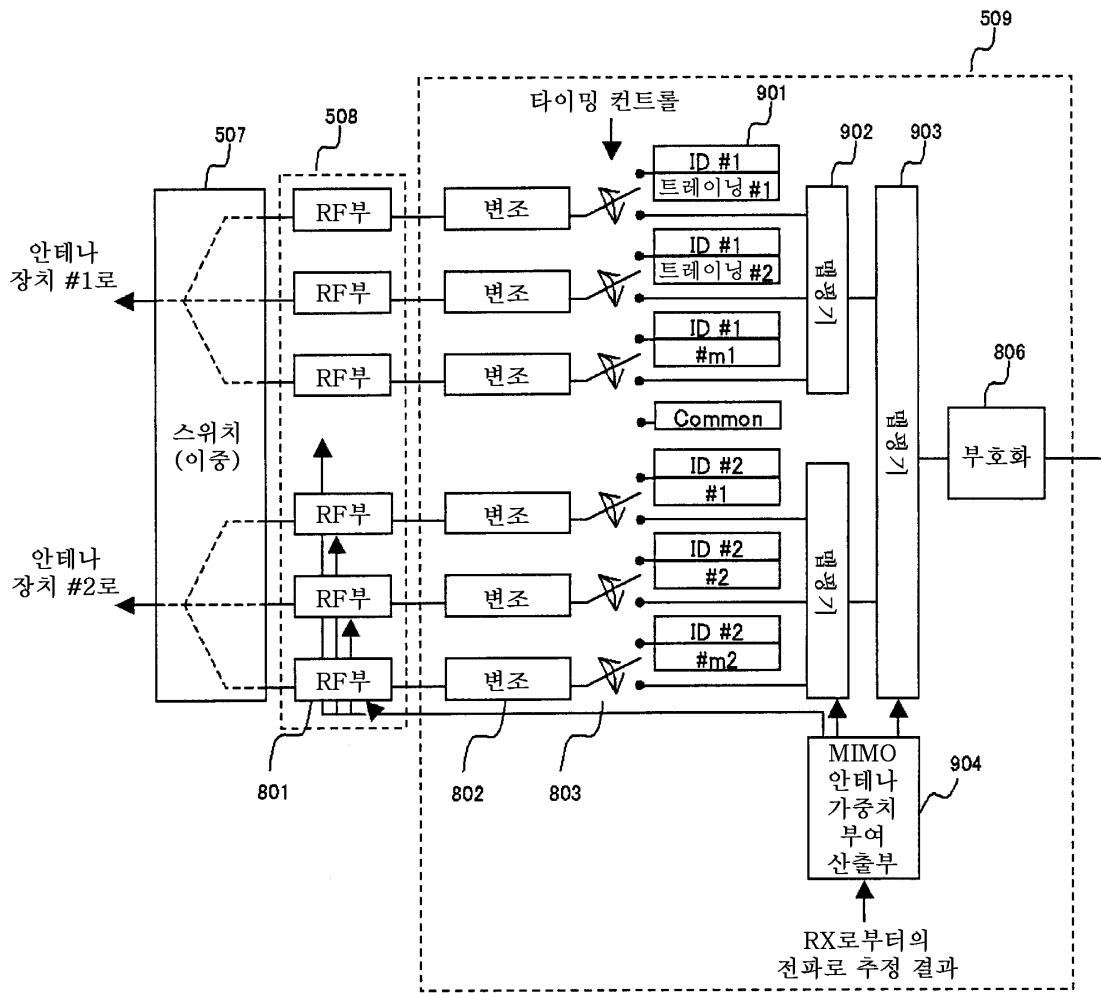
도면7



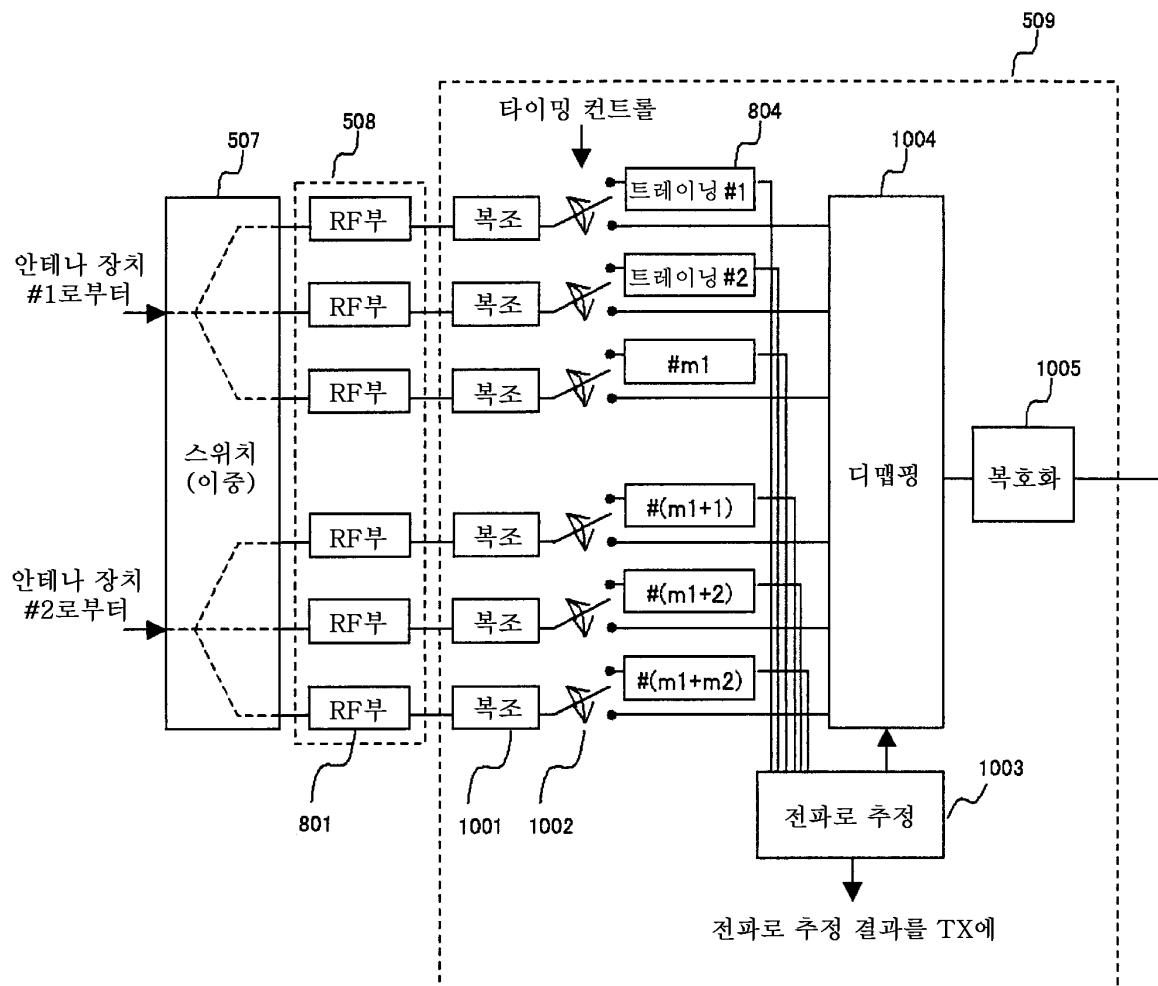
도면8



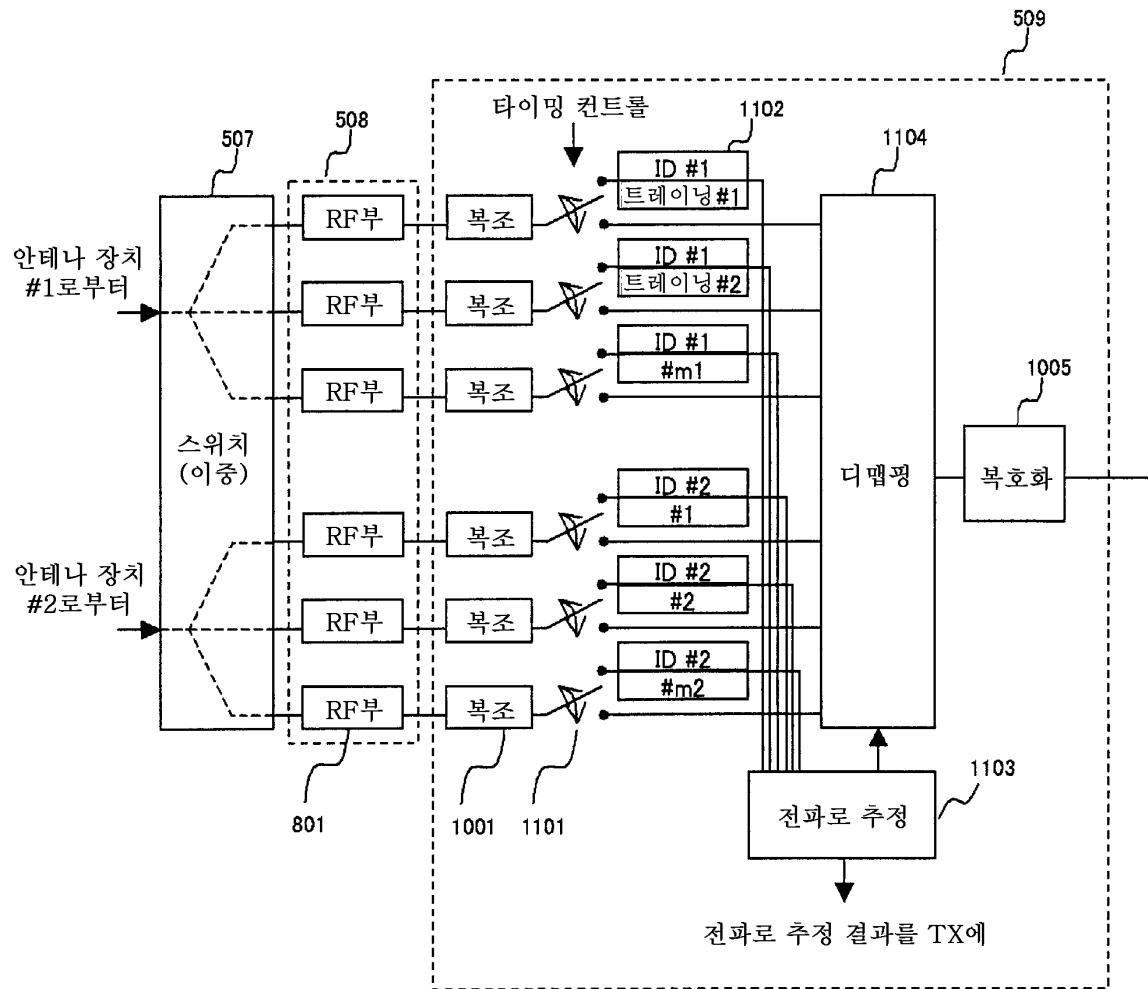
도면9



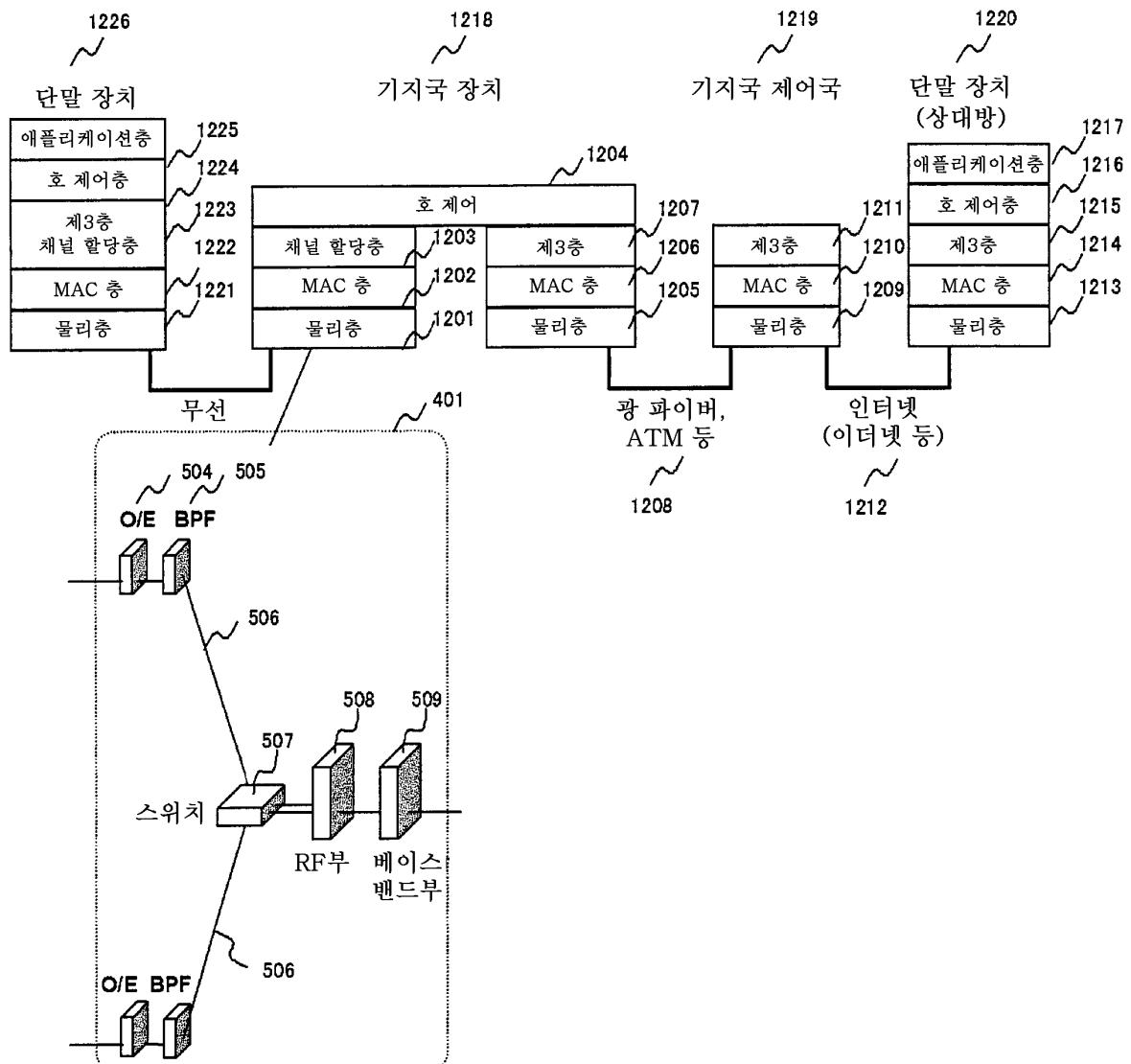
도면10



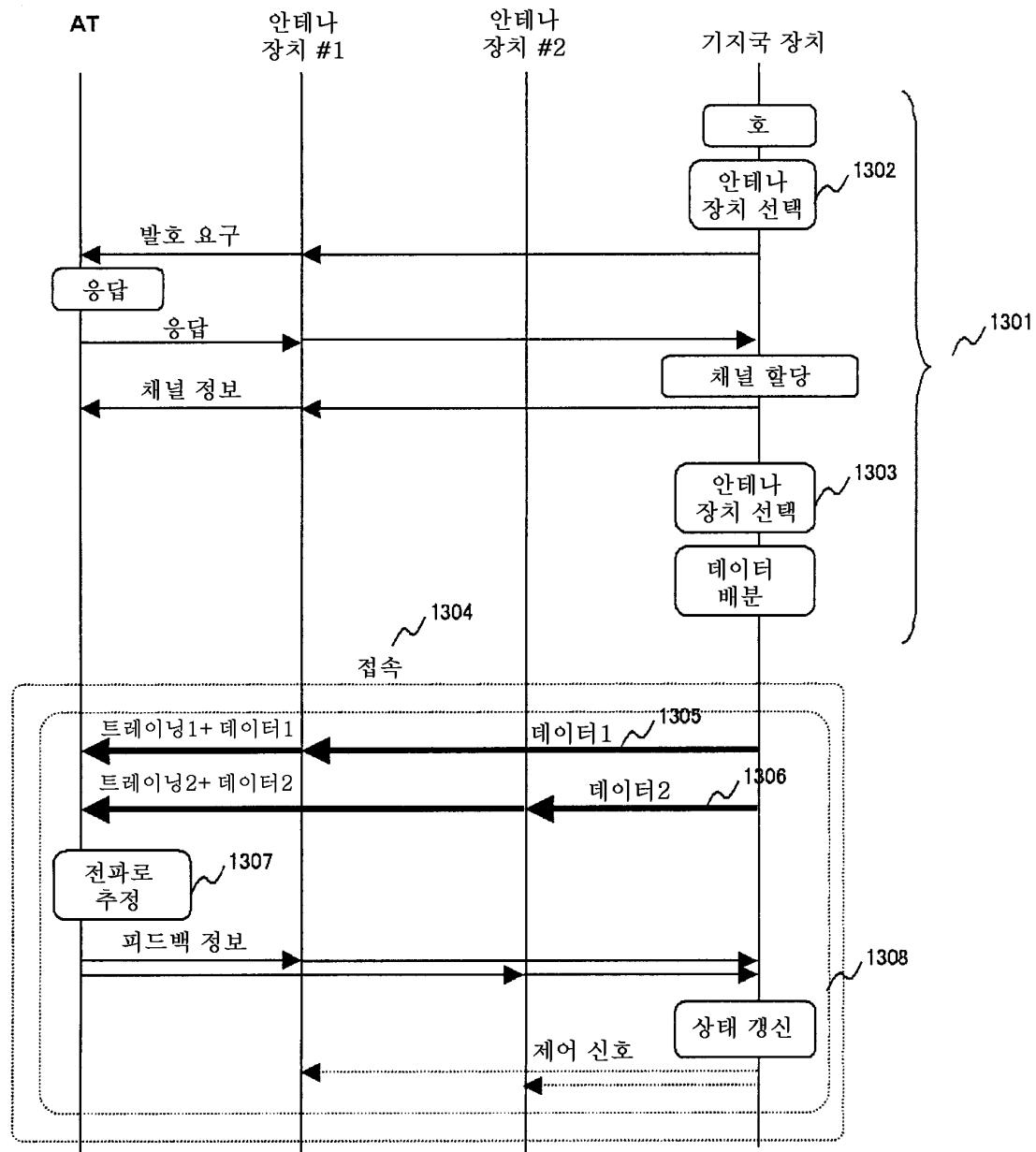
도면11



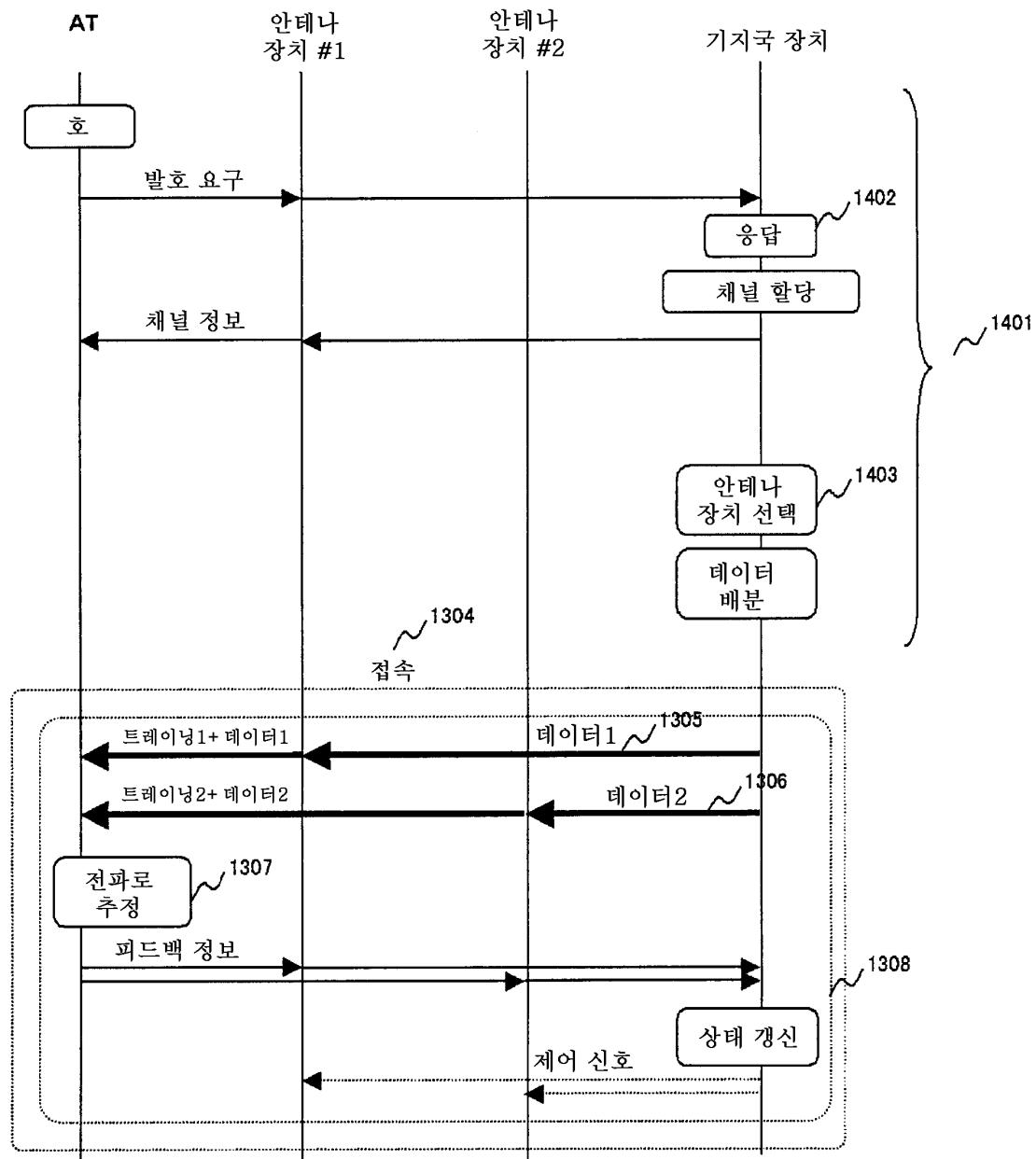
도면12



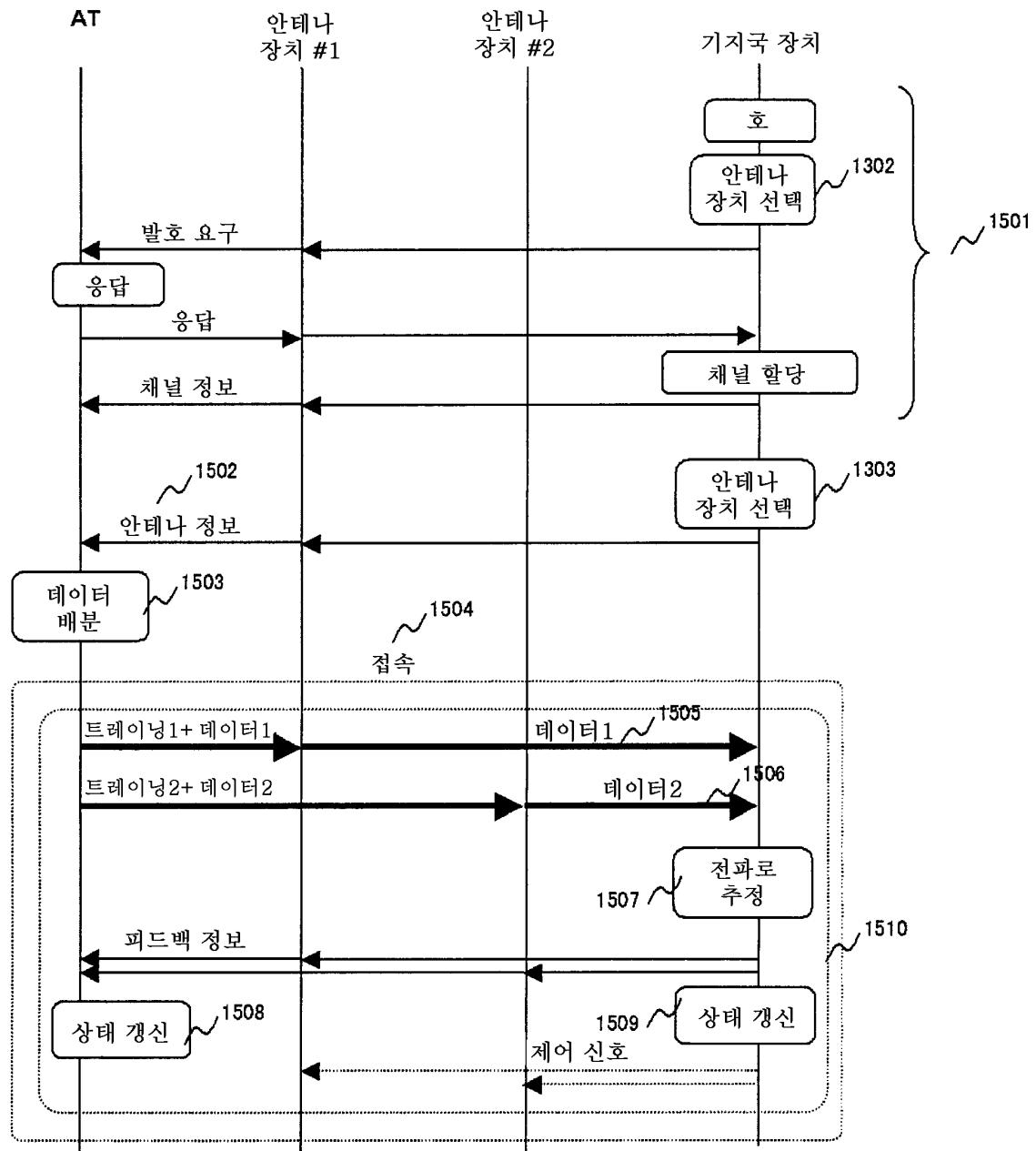
도면13



도면14



도면15



도면16

