



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월13일
 (11) 등록번호 10-1340379
 (24) 등록일자 2013년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04B 7/04 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-7018796
 (22) 출원일자(국제) 2008년02월08일
 심사청구일자 2012년12월11일
 (85) 번역문제출일자 2009년09월08일
 (65) 공개번호 10-2009-0110871
 (43) 공개일자 2009년10월22일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2008/052137
 (87) 국제공개번호 WO 2008/099780
 국제공개일자 2008년08월21일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2007-034133 2007년02월14일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 WO2006104029 A1
 JP2001196928 A
 전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모
 일본 도쿄도 치요다쿠 나가타초 2초메 11반 1고
 (72) 발명자
 히구치 켄이치
 일본 도쿄 100-6150 치요다쿠 나가타초 2초메 산
 노 파크 타워 11-1 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모
 인텔렉츄얼 프로퍼티 디파트먼트 내
 사와하시 마모루
 일본 도쿄 100-6150 치요다쿠 나가타초 2초메 산
 노 파크 타워 11-1 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모
 인텔렉츄얼 프로퍼티 디파트먼트 내
 (74) 대리인
 정홍식

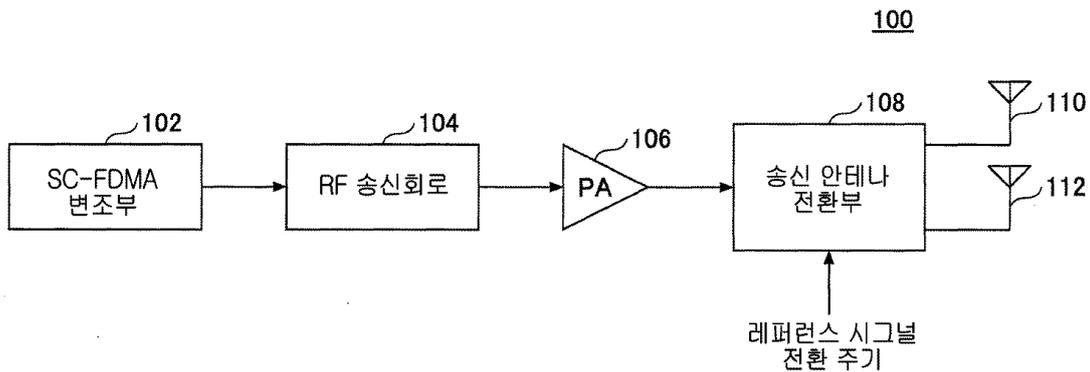
심사관 : 유재천

(54) 발명의 명칭 **기지국장치 및 유저장치 및 통신제어방법**

(57) 요약

상향링크에 있어서 송신 다이버시티가 적용되는 무선통신시스템에 있어서의 기지국장치에, 레퍼런스 시그널의 수신 레벨을 측정하는 레퍼런스 시그널 측정 수단과, 레퍼런스 시그널 측정 수단에서 측정된 수신 레벨에 기초하여, 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나의 전환 주기를 결정하는 전환 주기 결정 수단과, 전환 주기 결정 수단에서 결정된 안테나의 전환 주기를 통지하는 통지 수단을 구비함으로써 달성된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 블록이 시간방향으로 배치됨으로써 서브프레임이 형성된 상향링크에 있어서 송신 다이버시티를 적용하는 무선통신시스템에 있어서의 유저장치로부터 송신된 신호를 수신하는 기지국장치에 있어서,

서브프레임을 형성하는 복수의 블록 중의 하나에 배치된 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하기 위해 안테나가 전환됨과 동시에, 사운딩 레퍼런스 시그널을 배치시킨 블록과는 다른 블록에 배치된 공유 데이터 채널을 송신하기 위해 안테나가 전환되어 있으며, 유저장치로부터의 사운딩 레퍼런스 시그널 및 공유 데이터 채널을 수신하는 수신부;

상기 수신부에 있어서 수신한 사운딩 레퍼런스 시그널 및 공유 데이터 채널을 처리하는 처리부;를 구비하고,

상기 수신부에 있어서 수신한 사운딩 레퍼런스 시그널 및 공유 데이터 채널에서는, 공유 데이터 채널의 송신용으로 선택되어 있는 안테나에 상관없이, 사운딩 레퍼런스 시그널의 송신용으로, 가변의 전환주기로 연속하여 교대로 안테나가 선택되어 있는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 수신부에 있어서 수신한 사운딩 레퍼런스 시그널에서의 전환 패턴은, 교대로 안테나를 선택하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 유저장치에 대해, 공유 데이터 채널의 송신용 안테나를 선택시키기 위한 지시를 송신하는 송신부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 4

복수의 블록이 시간방향으로 배치됨으로써 서브프레임이 형성된 상향링크에 있어서 송신 다이버시티를 적용하는 무선통신시스템에 있어서의 유저장치로부터 송신된 신호를 수신하는 기지국장치에서의 수신방법에 있어서,

서브프레임을 형성하는 복수의 블록 중의 하나에 배치된 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하기 위해 안테나가 전환됨과 동시에, 사운딩 레퍼런스 시그널을 배치시킨 블록과는 다른 블록에 배치된 공유 데이터 채널을 송신하기 위해 안테나가 전환되어 있으며, 유저장치로부터의 사운딩 레퍼런스 시그널 및 공유 데이터 채널을 수신하는 단계;

수신한 사운딩 레퍼런스 시그널 및 공유 데이터 채널을 처리하는 단계;를 구비하고,

상기 수신하는 단계에 있어서 수신한 사운딩 레퍼런스 시그널 및 공유 데이터 채널에서는, 공유 데이터 채널의 송신용으로 선택되어 있는 안테나에 상관없이, 사운딩 레퍼런스 시그널의 송신용으로, 가변의 전환주기로 연속하여 교대로 안테나가 선택되어 있는 것을 특징으로 하는 수신방법.

청구항 5

복수의 블록이 시간방향으로 배치됨으로써 서브프레임이 형성된 상향링크에 있어서 송신 다이버시티를 적용하는 무선통신시스템에 있어서의 유저장치에 있어서,

복수의 안테나;

서브프레임을 형성하는 복수의 블록 중의 하나에 배치된 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하기 위해 안테나가 전환됨과 동시에, 사운딩 레퍼런스 시그널을 배치시킨 블록과는 다른 블록에 배치된 공유 데이터 채널을 송신하기 위해 안테나를 전환하는 안테나 전환부;를 구비하고,

상기 안테나 전환부는, 공유 데이터 채널의 송신용으로 선택되어 있는 안테나에 상관없이, 기지국장치로부터 지

시된 전환주기에 따라, 연속하여 교대로 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 것을 특징으로 하는 유저장치.

청구항 6

복수의 안테나를 구비하고, 그리고 복수의 블록이 시간방향으로 배치됨으로써 서브프레임이 형성된 상향링크에 있어서 송신 다이버시티를 적용하는 무선통신시스템에 있어서의 유저장치에서의 송신방법에 있어서,

서브프레임을 형성하는 복수의 블록 중의 하나에 배치된 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하기 위해 안테나가 전환됨과 동시에, 사운딩 레퍼런스 시그널을 배치시킨 블록과는 다른 블록에 배치된 공유 데이터 채널을 송신하기 위해 안테나를 전환하는 단계;를 구비하고,

상기 전환하는 단계는, 공유 데이터 채널의 송신용으로 선택되어 있는 안테나에 상관없이, 기지국장치로부터 지시된 전환주기에 따라, 연속하여 교대로 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 것을 특징으로 하는 송신방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, LTE(Long Term Evolution) 시스템에 관한 것으로, 특히 기지국장치 및 유저장치 및 통신제어방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] W-CDMA와 HSDPA의 후계가 되는 통신방식, 즉 LTE(Long Term Evolution) 시스템이, W-CDMA의 표준화단체 3GPP에 의해 검토되어, 무선 액세스 방식으로서, 하향링크에 대해서는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing), 상향링크에 대해서는 SC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access)가 검토되어 있다.

[0003] OFDM은, 주파수대역을 복수의 좁은 주파수대역(서브캐리어)으로 분할하여, 각 주파수대 상에 데이터를 실어 전송을 수행하는 방식이며, 서브캐리어를 주파수상에, 일부 서로 겹치면서도 서로 간섭하지 않게 촘촘히 나열함으로써, 고속 전송을 실현하고, 주파수의 이용효율을 올릴 수 있다.

[0004] SC-FDMA는, 주파수대역을 분할하여, 복수의 단말간에 다른 주파수대역을 이용하여 전송함으로써, 단말간의 간섭을 저감할 수 있는 전송방식이다. SC-FDMA에서는, 송신전력의 변동이 작아지는 특징을 가지므로, 단말의 저소비 전력화 및 넓은 커버리지를 실현할 수 있다.

[0005] 또, LTE 시스템에서는, 송신 다이버시티를 적용하는 것이 검토되어 있다. 송신 다이버시티는, 고용량 및 셀 단에 위치하는 유저장치(UE:User Equipment)에 대한 고 스루풋(high throughput)·고 커버리지(high coverage)를 실현하기 위해 유효하다.

[0006] 그러나, LTE 시스템에서는, 유저장치가 2개의 RF 회로를 구비하는 것은 필수는 아니다. 따라서, 상향링크, 즉 유저장치로부터 기지국장치에 대해서 송신 다이버시티(diversity)를 수행하는 경우에는, 1개의 RF 회로를 사용하여 송신 다이버시티를 실현하는 기술이 필요하다.

[0007] 예를 들면, 미리 결정된 시간에서 송신 안테나를 전환하여, 상향링크에서 2개의 안테나로부터 번갈아 송신하는 TSTD(Time Switched Transmit Diversity)가 있다. TSTD는, 스케줄링을 적용하지 않는 채널, 예를 들면 랜덤 액

세스 채널(RACH:Random Access CHannel)에 대해서 유효하다.

[0008] 또, 피드백(feedback)을 사용하여 송신할 안테나를 결정하는 폐루프 안테나 선택 다이버시티법(Closed Loop(CL)-based antenna switching transmit diversity(ASTD))이 있다. 이 폐루프 안테나 선택 다이버시티법은, 스케줄링이 적용되는 채널에 대해서 유효하다. 폐루프 안테나 선택 다이버시티법에서는, 기지국장치(eNB:eNodeB)측에서 각 안테나로부터 송신되는 레퍼런스 시그널의 수신품질, 예를 들면 CQI가 측정되고, 측정된 레퍼런스 시그널의 수신품질에 기초하여 송신할 안테나가 선택되고, 그 결과가 안테나 선택션 커맨드(antenna selection command)에 의해 유저장치에 피드백된다.

발명의 상세한 설명

[0009] 발명의 개시

[0010] 발명이 해결하고자 하는 과제

[0011] 그러나, 상술한 배경기술에는 이하의 문제가 있다.

[0012] 그러나, 상술한 폐루프 안테나 선택 다이버시티법은, 컨셉 베이스이며, 구체적인 기지국장치 및 유저장치의 구성 등에 대해서는 제안되어 있지 않다.

[0013] 이 폐루프 안테나 선택 다이버시티법을 적용하는 경우에는, 하나의 RF 회로를 스위치에 의해 전환함으로써 2개의 송신 안테나로부터 송신할 필요가 있다. 또, CQI에 따른 폐루프형 안테나 전환을 수행하기 위해서는, 유저장치는 CQI 측정용의 파일럿 신호를 2개의 송신 안테나로부터 정기적으로 번갈아 송신할 필요가 있다. 구체적으로는, 유저장치는, 송신 다이버시티를 적용하는지 여부에 관계없이, 자 유저장치에 할당된 리소스를 사용하여, 예를 들면 선두의 서브프레임(sub-frame)에서 사운딩 레퍼런스 시그널(Sounding Reference Signal)을 송신할 필요가 있다. 예를 들면, 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나는, 데이터 송신에 할당된 안테나에 따라서 결정된다.

[0014] 일 예로서, 안테나 #1과 안테나 #2의 2개의 안테나를 구비하는 유저장치에 있어서, 데이터를 송신하는 안테나로서 안테나 #1이 선택되어 있는 경우에 대해서, 도 1을 참조하여 설명한다. 이와 같은 유저장치에서는, 예를 들면 서브프레임마다 레퍼런스 시그널(사운딩 레퍼런스 시그널)이 송신되나, 미리 결정된 소정의 주기로, 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나가 전환된다, 예를 들면 4서브프레임에 1회 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나가 전환된다. 즉, 4서브프레임 중 3서브프레임에서는 데이터 송신용으로 할당된 안테나로부터 사운딩 레퍼런스 시그널이 송신되고, 1서브프레임에서는 데이터 송신용으로 할당되어 있지 않은 안테나로부터 사운딩 레퍼런스 시그널이 송신된다.

[0015] 사운딩 레퍼런스 시그널은, 데이터를 송신하는 안테나로서 선택된 안테나에 있어서의 주파수 스케줄링에 사용된다. 따라서, 데이터를 송신하는 안테나로서 선택된 안테나로부터 송신되는 사운딩 레퍼런스 시그널의 송신횟수를 감소시키면 스케줄링의 정밀도가 나빠진다. 한편, 데이터를 송신하는 안테나로서 선택되어 있지 않은 안테나 #2로부터의 사운딩 레퍼런스 시그널의 송신횟수를 감소시키면 안테나의 전환횟수가 감소하고, 특히 페이딩(fading) 주기가 짧아, 안테나의 전환을 빈번하게 수행할 필요가 있는 경우에 통신의 품질이 나빠진다.

[0016] 예를 들면, 도 2에 도시하는 바와 같이 페이딩 주기가 짧은 경우에는, 빈번하게 수신품질이 좋은 안테나가 교체된다. 시간간격 (1)에서는 안테나 #1의 수신품질이 좋고, 시간간격 (2)에서는 안테나 #2의 수신품질이 좋고, 시간간격 (3)에서는 안테나 #1의 수신품질이 좋고, 시간간격 (4)에서는 안테나 #2의 수신품질이 좋다. 이 경우, 데이터를 송신하는 안테나로서 선택되어 있지 않은 안테나 #2로부터의 사운딩 레퍼런스 시그널의 송신횟수가 감소하면, 수신품질이 좋지 않은 시간간격에서도 데이터를 송신하는 안테나로서 선택되어 있는 안테나 #1로부터 계속 송신되게 되므로 바람직하지 않다.

[0017] 한편, 도 3에 도시하는 바와 같이 페이딩 주기가 긴 경우에는, 수신품질이 좋은 안테나가 교체되는 빈도는 적어지게 된다. 시간간격 (1)에서는 안테나 #1의 수신품질이 좋고, 시간간격 (2)에서는 안테나 #2의 수신품질이 좋다. 이 경우, 데이터를 송신하는 안테나로서 선택되어 있지 않은 안테나 #2로부터의 사운딩 레퍼런스 시그널의 송신횟수가 감소해도, 수신품질의 변동이 작고, 데이터를 송신하는 안테나의 전환이 발생하는 횟수는 적기 때문에, 문제는 적다.

[0018] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해서 이루어진 것이며, 그 목적은, 송신 다이버시티가 적용되는 이동통신시스템에 있어서, 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기를 적절히 제어할 수 있는

기지국장치 및 유저장치 및 통신제어방법을 제공하는 것에 있다.

- [0019] 과제를 해결하기 위한 수단
- [0020] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 기지국장치는,
- [0021] 상향링크에 있어서 송신 다이버시티가 적용되는 무선통신시스템에 있어서의 기지국장치에 있어서,
- [0022] 유저장치는, 복수의 안테나를 구비하고, 상기 기지국장치에 의해 통지된 안테나의 전환 주기에 따라서, 상기 복수의 안테나를 전환하여 상향링크에서 레퍼런스 시그널을 송신하고,
- [0023] 상기 레퍼런스 시그널의 수신 레벨을 측정하는 레퍼런스 시그널 측정 수단;
- [0024] 상기 레퍼런스 시그널 측정수단에서 측정된 수신 레벨에 기초하여, 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나의 전환 주기를 결정하는 전환 주기 결정 수단;
- [0025] 상기 전환 주기 결정수단에서 결정된 안테나의 전환 주기를 통지하는 통지 수단;
- [0026] 을 구비하는 것을 특징의 하나로 한다.
- [0027] 이와 같이 구성함으로써, 유저장치에 의해 송신된 레퍼런스 시그널의 수신 레벨에 기초하여, 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나의 전환 주기를 결정하고, 통지할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 유저장치는,
- [0029] 상향링크에 있어서 송신 다이버시티를 적용하는 무선통신시스템에 있어서의 유저장치에 있어서,
- [0030] 자 유저장치가 상향링크에서 송신하는 레퍼런스 신호의 수신 레벨에 기초하여, 기지국장치에서 결정된 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나의 전환 주기가 통지되고,
- [0031] 복수의 안테나;
- [0032] 상기 안테나의 전환 주기에 기초하여, 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 안테나 전환 수단;
- [0033] 을 구비하는 것을 특징의 하나로 한다.
- [0034] 이와 같이 구성함으로써, 기지국장치에서 결정된 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나의 전환 주기에 따라서, 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 송신 다이버시티를 적용할 수 있다.
- [0035] 본 발명의 통신제어방법은,
- [0036] 상향링크에 있어서 송신 다이버시티가 적용되는 무선통신시스템에 있어서의 통신제어방법에 있어서,
- [0037] 상기 유저장치가, 기지국장치에 의해 통지된 안테나의 전환 주기에 따라서, 복수의 안테나를 전환하여 레퍼런스 시그널을 송신하는 레퍼런스 시그널 송신 단계;
- [0038] 상기 기지국장치가, 상기 레퍼런스 시그널의 수신 레벨을 측정하는 레퍼런스 시그널 측정 단계;
- [0039] 상기 기지국장치가, 상기 레퍼런스 시그널 측정 단계에서 측정된 수신 레벨에 기초하여, 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나의 전환 주기를 결정하는 전환 주기 결정 단계;
- [0040] 상기 기지국장치가, 상기 전환 주기 결정 단계에서 결정된 안테나의 전환 주기를, 상기 유저장치에 통지하는 통지 단계;
- [0041] 를 갖는 것을 특징의 하나로 한다.
- [0042] 이와 같이 함으로써, 유저장치에 의해 송신된 레퍼런스 시그널의 수신 레벨에 기초하여, 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나의 전환 주기를 결정하고, 통지할 수 있다.
- [0043] 발명의 효과
- [0044] 본 발명의 실시 예에 따르면, 송신 다이버시티가 적용되는 이동통신시스템에 있어서, 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기를 적절히 제어할 수 있는 기지국장치 및 유저장치 및 통신제어방법을 실현할 수 있다.

실시예

- [0077] 발명을 실시하기 위한 최량의 형태
- [0078] 다음으로, 본 발명을 실시하기 위한 최량의 형태를, 이하의 실시 예에 기초하여 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0079] 또한, 실시 예를 설명하기 위한 전체 도면에 있어서, 동일 기능을 갖는 것은 동일 부호를 이용하고, 반복 설명은 생략한다.
- [0080] 본 발명의 실시 예에 따른 기지국장치가 적용되는 무선통신시스템에 대해서, 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0081] 무선통신시스템(1000)은, 예를 들면 Evolved UTRA and UTRAN(다른 이름:LTE(Long Term Evolution), 혹은, Super 3G)이 적용되는 시스템이며, 기지국장치(eNB:eNode B)(200)와 복수의 유저장치(UE:User Equipment)(100_n(100₁, 100₂, 100₃, ..., 100_n, n은 n>0의 정수))를 구비한다. 기지국장치(200)는, 상위국, 예를 들면 액세스 게이트웨이 장치(300)와 접속되고, 액세스 게이트웨이 장치(300)는, 코어 네트워크(400)와 접속된다. 여기서, 유저장치(100_n)는 셀(50)에 있어서 기지국장치(200)와 Evolved UTRA and UTRAN에 의해 통신을 수행한다.
- [0082] 이하, 유저장치(100_n(100₁, 100₂, 100₃, ..., 100_n))에 대해서는, 동일한 구성, 기능, 상태를 가지므로, 이하에서는 특단의 단서가 없는 한 유저장치(100_n)로서 설명을 진행한다.
- [0083] 무선통신시스템(1000)은, 무선 액세스 방식으로서, 하향링크에 대해서는 OFDM(주파수 분할 다원 접속), 상향링크에 대해서는 SC-FDMA(싱글 캐리어-주파수 분할 다원 접속)가 적용된다. 상술한 바와 같이, OFDM은, 주파수대역을 복수의 좁은 주파수대역(서브캐리어)으로 분할하고, 각 주파수대 상에 데이터를 실어 전송을 수행하는 방식이다. SC-FDMA는, 주파수대역을 분할하고, 복수의 단말간에 다른 주파수대역을 이용하여 전송함으로써, 단말간의 간섭을 저감할 수 있는 전송방식이다.
- [0084] 여기서, LTE에 있어서의 통신 채널에 대해서 설명한다.
- [0085] 하향링크에 대해서는, 각 유저장치(100_n)에서 공유하여 사용되는 하향 공유 물리 채널(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)과, LTE용의 하향 제어 채널이 이용된다. 하향링크에서는, LTE용의 하향 제어 채널에 의해, 하향 공유 물리 채널에 맵핑되는 유저의 정보와 트랜스포트 포맷의 정보, 상향 공유 물리 채널에 맵핑되는 유저의 정보와 트랜스포트 포맷의 정보, 상향 공유 물리 채널의 송달확인정보 등이 통지되고, 하향 공유 물리 채널에 의해 유저 데이터가 전송된다.
- [0086] 상향링크에 대해서는, 각 유저장치(100_n)에서 공유하여 사용되는 상향 공유 물리 채널(PUSCH:Physical Uplink Shared Channel)과, LTE용의 상향 제어 채널이 이용된다. 또한, 상향 제어 채널에는, 상향 공유 물리 채널과 시간 다중되는 채널과, 주파수 다중되는 채널의 2종류가 있다.
- [0087] 상향링크에서는, LTE용의 상향 제어 채널에 의해, 하향링크에 있어서의 공유 물리 채널의 스케줄링, 적응 변복조·부호화(AMC:Adaptive Modulation and Coding), 송신전력제어(TPC:Transmit Power Control)에 이용하기 위한 하향링크의 품질정보(CQI:Channel Quality Indicator) 및 하향링크의 공유 물리 채널의 송달확인정보(HARQ ACK information)가 전송된다. 또, 상향 공유 물리 채널에 의해 유저 데이터가 전송된다.
- [0088] 상향링크 전송에서는, 타임 슬롯으로서의 1서브프레임당 7개의 롱 블록(LB:Long Block)을 이용하는 것이 검토되어 있다. 그리고, 1TTI(Transmit Time Interval)는, 2서브프레임으로 구성된다. 즉, 1TTI는, 도 5에 도시하는 바와 같이, 14개의 롱 블록에 의해 구성된다. 상기 14개의 롱 블록 중의 2개의 롱 블록에는, 데이터 복조용의 레퍼런스 신호(디모듈레이션 레퍼런스 시그널)(Demodulation Reference Signal)가 맵핑된다. 또, 상기 14개 중의, 상술한 Demodulation Reference Signal이 맵핑되어 있는 롱 블록 이외의 하나의 롱 블록에 있어서, 스케줄링이나 상향링크의 AMC, TPC 등 상향 공유 물리 채널의 송신 포맷의 결정에 이용되는 사운딩용의 레퍼런스 신호(사운딩 레퍼런스 시그널)(Sounding Reference Signal)가 송신된다.
- [0089] 상기 Sounding Reference Signal이 송신되는 롱 블록에 있어서, 부호 분할 다중(CDM:Code Division Multiplexing)에 의해 복수의 유저장치로부터의 Sounding Reference Signal이 다중된다. 상기 Demodulation Reference Signal은, 예를 들면, 1TTI 내의 4번째 롱 블록과 11번째 롱 블록에 맵핑된다. 또, 상기 Sounding Reference Signal은, 예를 들면, 1TTI 내의 첫번째의 롱 블록에 맵핑된다.
- [0090] 혹은, 상향링크에 있어서의 전송 포맷으로서, 각 서브프레임당 2개의 쇼트 블록(SB:Short Block)과 6개의 롱 블록을 이용하는 것도 검토되어 있다. 그리고, 1TTI는, 2서브프레임으로 구성된다. 즉, 1TTI는, 도 6에 도시하는

바와 같이, 4개의 쇼트 블록과 12개의 롱 블록에 의해 구성된다. 상기 12개의 롱 블록 중의 1개의 롱 블록에는, Sounding Reference Signal이 맵핑된다. 상기 Sounding Reference Signal이 송신되는 롱 블록에 있어서는, CDM에 의해 복수의 유저장치로부터의 Sounding Referene Signal이 다중된다.

- [0091] 4개의 쇼트 블록은, Demodulation Reference Signal의 전송에 사용된다. 상기 Demodulation Reference Signal은, 예를 들면, 1TTI 내의 4개의 쇼트 블록에 맵핑된다. 또, 상기 Sounding Reference Signal은, 예를 들면, 1TTI 내의 첫번째 롱블록에 맵핑된다.
- [0092] 상향링크에 있어서, 각 유저장치(100_n)는, 주파수방향은 RB(Resource Block:리소스 블록) 단위, 시간방향은 TTI 단위로 데이터 송신을 수행한다. LTE에 있어서는, 1RB는 180kHz이다.
- [0093] 또, 상향링크에 있어서, 각 유저장치(100_n)는, 복수의 RB에 걸쳐서 Sounding Reference Signal을 송신한다.
- [0094] 다음으로, 본 발명의 실시 예에 따른 기지국장치(200)에 대해서, 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0095] 본 실시 예에 따른 기지국장치(200)는, 유저장치(100_n)의 이동속도에 따라서 전환 주기를 변경한다. 본 실시 예에서는, 유저장치(100_n)의 이동속도를 나타내는 지표로서 페이딩 주기를 이용하는 경우에 대해서 설명하나, 다른 지표를 이용하도록 해도 좋다. 유저장치(100_n)의 이동속도가 빨라지면 페이딩 변동이 빨라져 페이딩 주기도 짧아지므로, 보다 짧은 주기로 안테나 선택을 수행할 필요가 있다.
- [0096] 또, 본 실시 예에서는, 페루프 제어로 추종할 수 없을 정도로 유저장치(100_n)가 고속으로 이동하는 경우에는 안테나 선택 주기를 반대로 극단적으로 길게 하거나, 페루프 안테나 선택 다이버시티를 정지하는 구성을 취한다. 이와 같이 함으로써, 쓸모없는 레퍼런스 신호의 송신을 억제할 수 있다.
- [0097] 본 실시 예에 따른 기지국장치(200)는, 송수신 안테나(202)와, 송수 공용부(204)와, 수신 RF부(206)와, 레퍼런스 시그널 측정부(208)와, 송신 안테나 전환 주기 결정부(210)와, 기억부(212)와, 송신 RF부(214)를 구비한다.
- [0098] 상향링크에 의해 유저장치(100_n)로부터 송신되는 사운딩 레퍼런스 시그널은, 송수신 안테나(202) 및 송수 공용부(204)를 통해서, 수신 RF부(206)에서 수신된다.
- [0099] 수신 RF부(206)에서는, 사운딩 레퍼런스 시그널의 수신 처리가 수행되고, 레퍼런스 시그널 측정부(208)에 입력된다.
- [0100] 레퍼런스 시그널 측정부(208)는, 예를 들면 수신된 사운딩 레퍼런스 시그널에 기초하여, 그 수신 레벨을 측정하고, 페이딩 주기를 구한다. 여기서, 페이딩 주기는, 미리 결정된 소정의 관측 기간에 있어서, 사운딩 레퍼런스 시그널의 수신 레벨이, 미리 결정된 소정의 임계값 이상이 되는 횟수를 산출하고, 상기 횟수에 기초하여 구해진다. 예를 들면, 미리 결정된 소정의 임계값이 0인 경우에는, 그 0을 크로스(cross)하는 횟수가 구해진다. 레퍼런스 시그널 측정부(208)는, 측정된 페이딩 주기를 송신 안테나 전환 주기 결정부(210)에 입력한다.
- [0101] 송신 안테나 전환 주기 결정부(210)는, 입력된 페이딩 주기에 기초하여, 기억부(212)에 기억된 페이딩 주기와 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기와의 대응을 나타내는 테이블을 참조하여, 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기를 결정한다. 송신 안테나 전환 주기 결정부(210)는, 결정된 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기를, 송신 RF부(214)에 입력한다. 송신 RF부(214)는, 입력된 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기를, 송수 공용부(204)를 통해서 송신한다. 예를 들면, 송신 RF부(214)는, 하향 채널, 예를 들면, 하향 L1/L2 제어 채널 또는 전용의 제어 채널을 사용하여 유저장치(100_n)에 통지한다.
- [0102] 기억부(212)에는, 도 8에 도시하는 바와 같이, 페이딩 주기와 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기와의 대응을 나타내는 테이블이 기억된다. 이 테이블에서는, 이동속도가 빠를수록, 즉 페이딩 주기가 짧을수록, 송신간격이 짧아지도록 작성된다.
- [0103] 또, 이동속도가 미리 정한 값, 예를 들면 해당 페루프 제어에 의한 추종을 할 수 없게 되는 속도보다도 빨라졌을 때, 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기를 길게 한다. 또는, 안테나 선택 다이버시티를 정지하도록 해도 좋다. 예를 들면, 해당 페루프 제어에 의한 추종을 할 수 없게 되는 속도에 대응하는 페이딩 주기 미만, 예를 들면 페이딩 주기가 2서브프레임 미만이 된 경우에는 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기를 길게 하거나 또는 안테나 선택 다이버시티를 정지한다.

- [0104] 다음으로, 본 발명의 실시 예에 따른 유저장치(100)에 대해서, 도 9를 참조하여 설명한다.
- [0105] 본 실시 예에 따른 유저장치(100)는, SC-FDMA 변조부(102)와, RF 송신회로(104)와, 파워 앰프(PA:Power Amplifier)(106)와, 송신 안테나 전환부(108)와, 안테나(110)와, 안테나(112)를 구비한다. 송신 안테나 전환부(108)에는, 기지국장치(200)에 의해 송신된 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기(레퍼런스 시그널 전환 주기)가 입력된다.
- [0106] 베이스밴드 처리된 사운딩 레퍼런스 시그널은, SC-FDMA 변조부(102)에 입력되고, SC-FDMA 방식의 변조처리가 수행되고, RF 송신회로(104)에 입력된다.
- [0107] RF 송신회로(104)는, 변조처리가 수행된 사운딩 레퍼런스 시그널을, 설정된 상향링크의 송신 주파수대에 따른 RF 주파수로 변환한다. RF 변환된 신호는, PA(106)에서 증폭된다.
- [0108] PA(106)에서 증폭된 신호는, 송신 안테나 전환부(108)에 있어서, 기지국장치(200)로부터 통지된 레퍼런스 시그널 전환 주기에 기초하여 전환된 안테나에 의해 송신된다.
- [0109] 예를 들면, 도 10에 도시하는 바와 같이, 기지국장치(200)로부터 송신된 레퍼런스 시그널 전환 주기에 따라서, 공유 데이터 채널의 송신용으로 선택되어 있는 안테나에 관계없이, 결정된 순서로 번갈아 레퍼런스 신호가 송신된다. 도 10에는, 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나가, 1서브프레임마다 전환되는 경우를 나타낸다.
- [0110] 구체적으로는, 송신 안테나 전환부(108)는, 레퍼런스 시그널 전환 주기에 기초하여, 서브프레임을 나타내는 번호를 레퍼런스 시그널 전환 주기로 나눈 나머지에 기초하여, 데이터 송신용으로 할당된 안테나에서 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신할지 여부를 판단한다.
- [0111] 예를 들면, 레퍼런스 시그널 전환 주기로서 4[서브프레임]가 통지되고, 나머지가 0, 1 및 2인 경우에는 데이터 송신용으로 할당된 안테나에서 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하는 것이 결정되고, 나머지가 3인 경우에는 데이터 송신용으로 할당되어 있지 않은 안테나에서 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하는 것이 결정되는 경우에 대해서 설명한다.
- [0112] 이 경우, 서브프레임 #1 및 #2에서는, 데이터 송신용으로 할당된 안테나에서 사운딩 레퍼런스 시그널이 송신되고, 서브프레임 #3에서는, 데이터 송신용으로 할당되어 있지 않은 안테나에서 사운딩 레퍼런스 시그널이 송신되고, 서브프레임 #4에서는, 데이터 송신용으로 할당되어 있는 안테나에서 사운딩 레퍼런스 시그널이 송신된다. 예를 들면, 데이터 송신용으로 안테나 #1이 할당되고, 서브프레임 #3에서 데이터 송신용으로서 안테나 #2가 할당된 경우에는, 서브프레임 #4에서는 데이터 송신용으로서 할당되어 있는 안테나 #2에 의해 사운딩 레퍼런스 시그널이 송신된다.
- [0113] 이와 같이 함으로써, 레퍼런스 신호를 송신하는 안테나의 전환 패턴, 즉 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기만 송수신 기관, 즉 기지국장치(200) - 유저장치간에 알고 있으면, 송신을 제어하는데 추가 제어 정보를 불필요하게 할 수 있다.
- [0114] 다음으로, 본 실시 예에 따른 무선통신시스템(1000)에 있어서의 기지국장치(200)의 동작에 대해서, 도 11을 참조하여 설명한다. 레퍼런스 시그널 측정부(208)는, 유저장치(100_n)로부터 송신된 레퍼런스 시그널(사운딩 레퍼런스 시그널)의 수신 레벨, 예를 들면 CQI를 측정한다(단계 S1102).
- [0115] 이어서, 레퍼런스 시그널 측정부(208)는, 측정된 사운딩 레퍼런스 시그널의 수신 레벨에 기초하여, 페이딩 주기를 산출한다(단계 S1104). 예를 들면, 레퍼런스 시그널 측정부(208)는, 레퍼런스 시그널의 수신 레벨이, 미리 결정된 소정의 관측 기간에 있어서, 미리 결정된 소정의 임계값 이상이 되는 횟수를 산출하고, 페이딩 주기를 구한다.
- [0116] 이어서, 송신 안테나 전환 주기 결정부(210)는, 페이딩 주기에 기초하여, 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나의 전환 주기를 결정한다(단계 S1106).
- [0117] 이어서, 송신 안테나 전환 주기 결정부(210)는, 결정된 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나의 전환 주기를, 송신 RF부(214)를 통해서 유저장치(100_n)에 통지한다(단계 S1108).
- [0118] 다음으로, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 무선통신시스템에 대해서 설명한다.
- [0119] 본 실시 예에 따른 무선통신시스템, 기지국장치 및 유저장치의 구성은, 도 4, 도 7 및 도 9를 참조하여 설명한 구성과 동일하므로, 그 설명을 생략한다.

- [0120] 본 실시 예에 따른 기지국장치(200)는, 유저장치(100_n)의 위치에 따라서, 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기를 변경한다. 예를 들면, 유저장치(100_n)가 셀 단에 위치한다고 판단되는 상황일수록, 전환하는 주기가 짧아지도록 결정한다. 셀 단에 위치하는 유저장치(100_n)일수록 송신 다이버시티 효과가 필요하다. 따라서, 이와 같은 유저장치(100_n)에 대한 전환 주기를 짧게함으로서, 큰 다이버시티 효과를 얻을 수 있도록 할 수 있다. 한편, 셀 중심에 가까운 영역에 위치하는 유저장치(100_n)에 대해서는 전환 주기를 길게 하거나, 페루프 안테나 선택 다이버시티를 정지한다.
- [0121] 본 실시 예에 따른 기지국장치(200)에서는, 레퍼런스 시그널 측정부(208)에 있어서, 레퍼런스 시그널의 수신 강도(수신 레벨)를 측정하고, 송신 안테나 전환 주기 결정부(210)에 입력한다.
- [0122] 송신 안테나 전환 주기 결정부(210)는, 입력된 레퍼런스 시그널의 수신 강도에 기초하여, 기억부(212)에 기억된 레퍼런스 시그널의 수신 강도와 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기와 대응을 나타내는 테이블을 참조하여, 송신 안테나의 전환 주기를 결정한다. 송신 안테나 전환 주기 결정부(210)는, 결정된 송신 안테나의 전환 주기를, 송신 RF부(214)에 입력한다. 송신 RF부(214)는, 입력된 송신 안테나의 전환 주기를, 송수 공용부(204)를 통해서 송신한다. 예를 들면, 송신 RF부(214)는, 하향 채널, 예를 들면, 하향 L1/L2 제어 채널 또는 전용의 제어 채널을 사용하여 유저장치(100_n)에 통지한다.
- [0123] 기억부(212)에는, 도 12에 도시하는 바와 같이, 레퍼런스 시그널의 수신 강도와 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기와 대응을 나타내는 테이블이 기억된다. 이 테이블에서는, 레퍼런스 시그널의 수신 강도가 낮을수록, 유저장치(100_n)는 셀 단에 가까운 영역에 위치한다고 판단되므로, 안테나를 전환하는 주기가 짧아지도록 작성된다. 한편, 레퍼런스 시그널의 수신 강도가 높을수록, 유저장치(100_n)는 셀 중심에 가까운 영역에 위치한다고 판단되므로, 안테나를 전환하는 주기가 길어지도록 작성된다.
- [0124] 또, 레퍼런스 시그널의 수신 강도가 미리 정한 값보다도 낮아졌을 때, 예를 들면 해당 페루프 제어에 의한 추종을 할 수 없게 되는 경우의 안테나를 전환하는 주기에 대응하는 수신 강도보다도 낮아졌을 때(페루프 제어에 의한 추종을 할 수 없게 되는 경우의 안테나를 전환하는 주기에 대응하는 수신강도 미만이 되었을 때)에는, 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기를 길게 한다. 또는 안테나 선택 다이버시티를 정지하도록 해도 좋다.
- [0125] 다음으로, 본 실시 예에 따른 무선통신시스템(1000)에 있어서의 기지국장치(200)의 동작에 대해서, 도 13을 참조하여 설명한다. 레퍼런스 시그널 측정부(208)는, 유저장치(100_n)로부터 송신된 레퍼런스 시그널의 수신 강도(수신 레벨)를 측정한다(단계 S1302).
- [0126] 이어서, 송신 안테나 전환 주기 결정부(210)는, 레퍼런스 시그널의 수신 강도에 기초하여, 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나의 전환 주기를 결정한다(단계 S1304).
- [0127] 이어서, 송신 안테나 전환 주기 결정부(210)는, 결정된 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나의 전환 주기를, 송신 RF부(214)를 통해서 유저장치(100_n)에 통지한다(단계 S1306).
- [0128] 본 실시 예에 있어서는, 유저장치(100_n)로부터 수신되는 상향 레퍼런스 신호에 의해, 유저장치(100_n)의 셀 내에서의 위치를 감지하는 경우에 대해서 설명하였으나, 공유 데이터 채널 수신신호 강도의 측정 결과, 송신전력제어(TPC:Transmit Power Control) 커맨드의 값 등에 의해, 유저장치(100_n)의 셀 내에서의 위치를 감지하도록 해도 좋다.
- [0129] 상술한 실시 예에 있어서는, 기지국장치(200)가, 유저장치(100_n)로부터 수신되는 상향 레퍼런스 신호로부터 해당 유저장치(100_n)의 이동속도를 감지하고, 미리 마련한 변환 테이블에 의해 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기(송신 패턴)로 변환하는 경우에 대해서 설명하였다.
- [0130] 또, 기지국장치(200)가, 유저장치(100_n)로부터 수신되는 상향 레퍼런스 신호 및/또는 공유 데이터 채널 수신신호 강도의 측정, 송신전력제어(TPC:Transmit Power Control) 커맨드의 값 등에 의해, 유저장치(100_n)의 셀 내에서의 위치를 감지하고, 미리 마련한 변환 테이블에 의해 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기(송신 패턴)로 변환하는 경우에 대해서 설명하였다.

- [0131] 이와 같이, 기지국장치(200)측에서 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기를 결정하는 것이 아니라, 유저장치(100_n)가 자 유저장치(100_n)의 이동속도 및/또는 자 유저장치(100_n)의 셀 내에서의 위치를 감지하고, 미리 마련한 변환 테이블에 의해 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기(송신 패턴)로 변환하도록 해도 좋다. 예를 들면, 유저장치(100_n)는, 하향 레퍼런스 신호로부터 추정되는 페이딩 변동속도, 유저장치(100_n)에 탑재된 GPS(Global Positioning System)에 의해 추정되는 이동속도 등에 기초하여, 이동속도를 감지할 수 있다. 또, 예를 들면, 유저장치(100_n)는, 접속하고 있는 기지국장치(200)로부터의 패스로스 또는 접속하고 있는 기지국장치(200)의 패스로스와 상기 기지국장치에 인접하고 있는 (주변의) 기지국장치의 패스로스비의 측정, GPS에 의해 얻어지는 지리정보와 미리 탑재된 기지국장치의 위치정보와의 조합, TPC 커맨드의 값 등에 의해, 자 유저장치(100_n)의 셀 내에서의 위치를 감지할 수 있다.
- [0132] 이와 같이, 유저장치(100_n)가 송신 간격을 결정하는 경우, 그 결정 결과는 상향 채널, 상향 개별 제어 채널에 의해 기지국장치(200)에 통지된다.
- [0133] 본 발명은 상기의 실시형태에 의해 기재하였으나, 이 개시의 일부를 이루는 논술 및 도면은 이 발명을 한정하는 것으로 이해해서는 안된다. 이 개시로부터 당업자에게는 다양한 대체 실시형태, 실시 예 및 운용기술이 명백해질 것이다.
- [0134] 즉, 본 발명은 여기에서는 기재하고 있지 않은 다양한 실시형태 등을 포함하는 것은 물론이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 상기의 설명으로부터 타당한 특허청구의 범위에 따른 발명 특정사항에 의해서만 정해지는 것이다.
- [0135] 설명의 편의상, 본 발명을 몇 개의 실시 예로 나누어 설명하였으나, 각 실시 예의 구분은 본 발명에 본질적이지 않으며, 2 이상의 실시 예가 필요에 따라서 사용되어도 좋다. 발명의 이해를 촉진하기 위해 구체적인 수치 예를 이용하여 설명하였으나, 특별히 단서가 없는 한, 그들의 수치는 단순한 일 예에 지나지 않으며 적절한 어떠한 값이 사용되어도 좋다.
- [0136] 이상, 본 발명은 특정의 실시 예를 참조하면서 설명되어 왔으나, 각 실시 예는 단순한 예시에 지나지 않으며, 당업자는 다양한 변형 예, 수정 예, 대체 예, 치환 예 등을 이해할 것이다. 설명의 편의상, 본 발명의 실시 예에 따른 장치는 기능적인 블록도를 이용하여 설명되었으나, 그와 같은 장치는 하드웨어로, 소프트웨어로 또는 그들의 조합으로 실현되어도 좋다. 본 발명은 상기 실시 예에 한정되지 않으며, 본 발명의 정신으로부터 이탈하지 않고, 다양한 변형 예, 수정 예, 대체 예, 치환 예 등이 포함된다.
- [0137] 본 국제출원은 2007년 2월 14일에 출원한 일본국 특허출원 2007-034133호에 기초한 우선권을 주장하는 것이며, 2007-034133호의 전 내용을 본 국제출원에 원용한다.

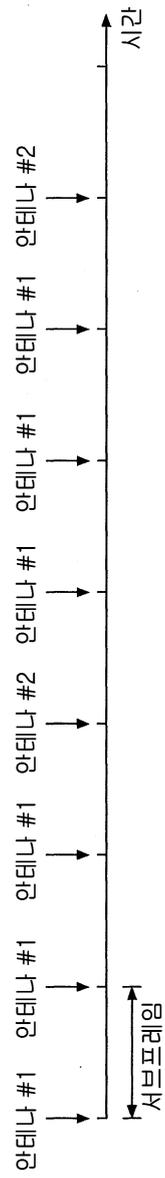
도면의 간단한 설명

- [0045] 도 1은 페루프 안테나 선택 다이버시티법을 나타내는 설명도이다.
- [0046] 도 2는 페이딩의 변동을 나타내는 설명도이다.
- [0047] 도 3은 페이딩의 변동을 나타내는 설명도이다.
- [0048] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 무선통신시스템을 나타내는 블록도이다.
- [0049] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 서브프레임 및 TTI를 나타내는 설명도이다.
- [0050] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 서브프레임 및 TTI를 나타내는 설명도이다.
- [0051] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국장치를 나타내는 부분 블록도이다.
- [0052] 도 8은 페이딩 주기와 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기와 관계하는 테이블이다.
- [0053] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유저장치를 나타내는 부분 블록도이다.
- [0054] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 레퍼런스 시그널의 송신방법을 나타내는 설명도이다.
- [0055] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국장치의 동작을 나타내는 흐름도이다.

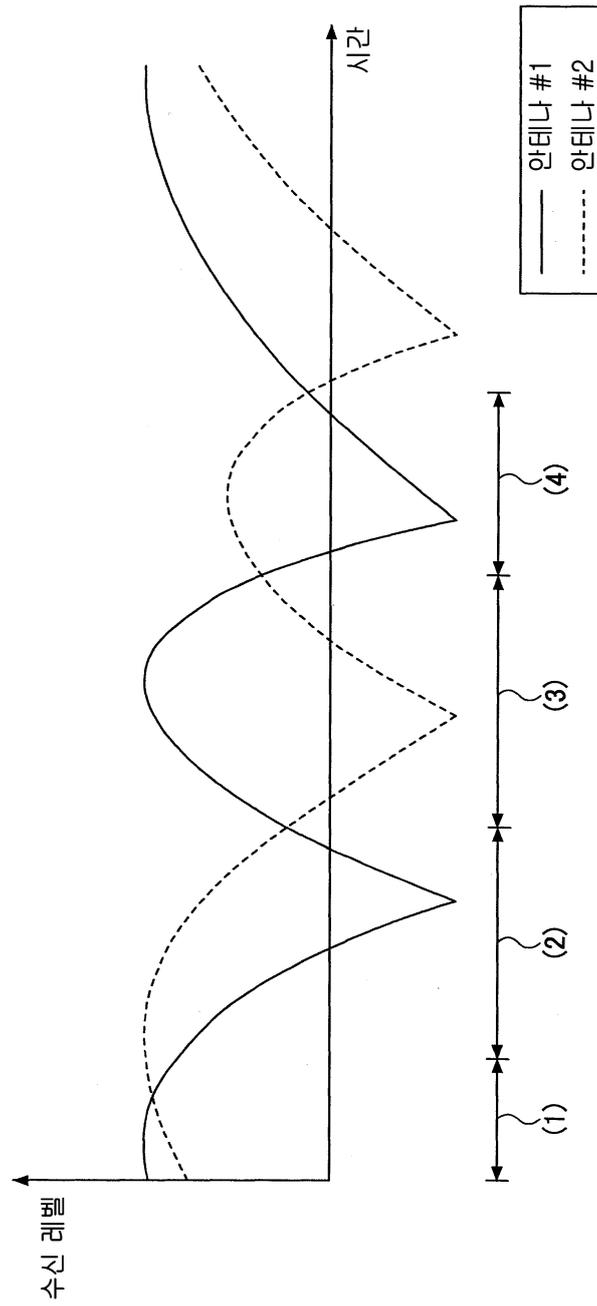
- [0056] 도 12는 레퍼런스 시그널의 수신 강도와 사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기와와의 관계를 나타내는 테이블이다.
- [0057] 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국장치의 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0058] 부호의 설명
- [0059] 50 셀
- [0060] 100₁, 100₂, 100₃, 100_n 유저장치
- [0061] 102 SC-FDMA 변조부
- [0062] 104 RF 송신회로
- [0063] 106 파워 앰프(PA:Power Amplifier)
- [0064] 108 송신 안테나 전환부
- [0065] 110, 112 안테나
- [0066] 200 기지국장치
- [0067] 202 송수신 안테나
- [0068] 204 송수 공용부
- [0069] 206 수신 RF부
- [0070] 208 레퍼런스 시그널 측정부
- [0071] 210 송신 안테나 전환 주기 결정부
- [0072] 212 기억부
- [0073] 214 송신 RF부
- [0074] 300 액세스 게이트웨이 장치
- [0075] 400 코어 네트워크
- [0076] 1000 무선통신시스템

도면

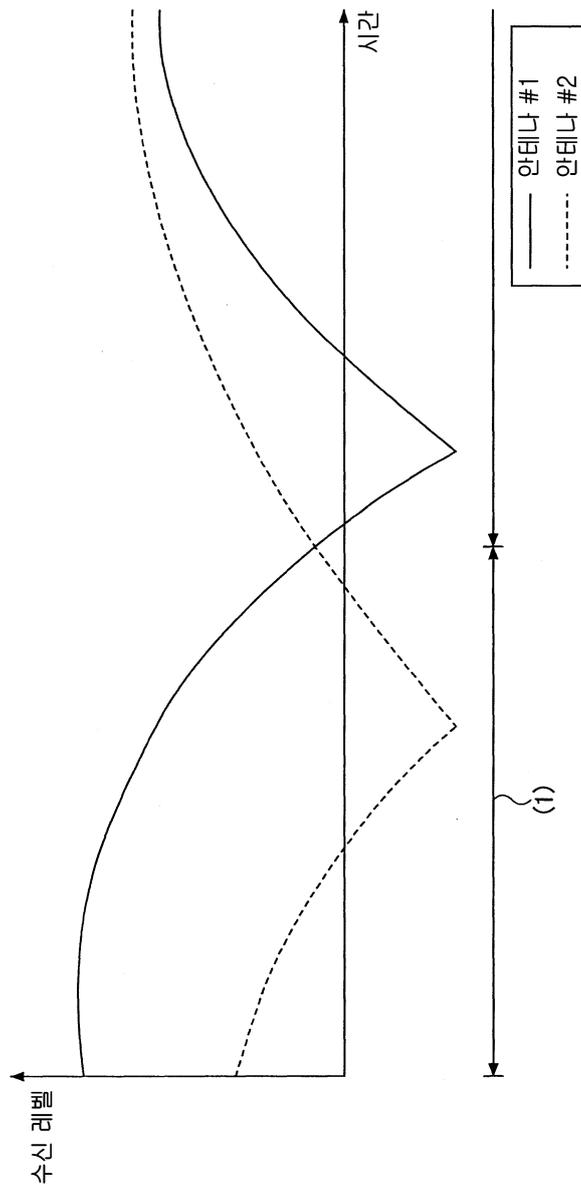
도면1



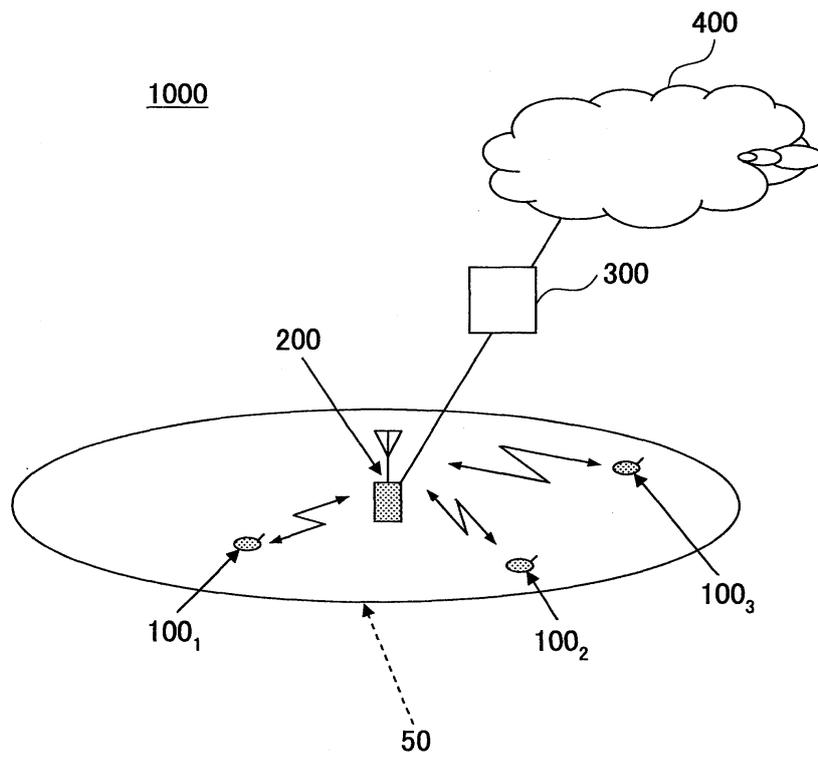
도면2



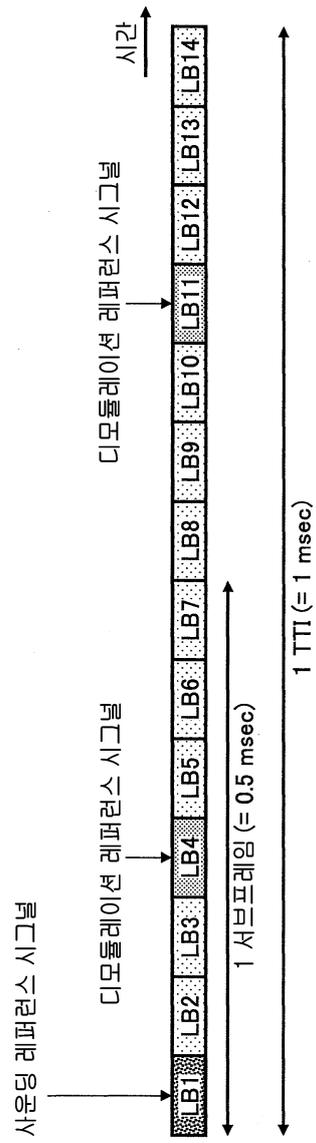
도면3



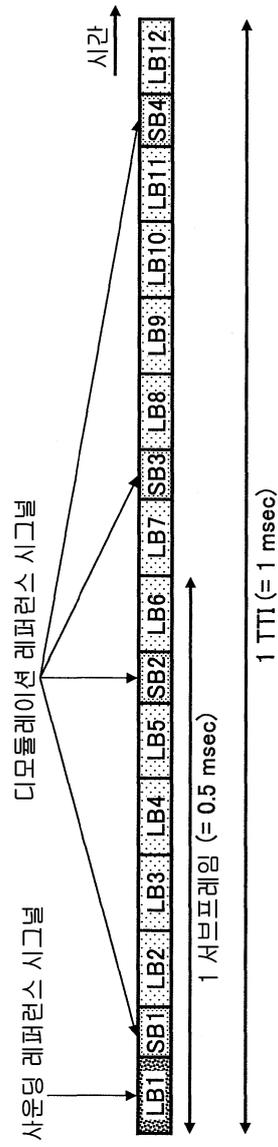
도면4



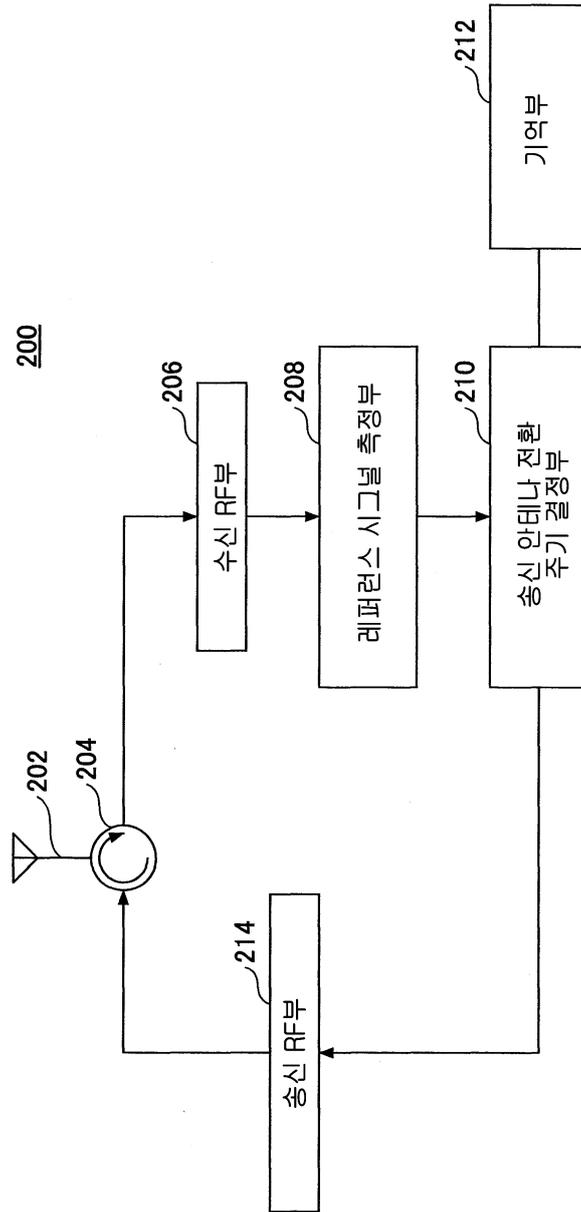
도면5



도면6



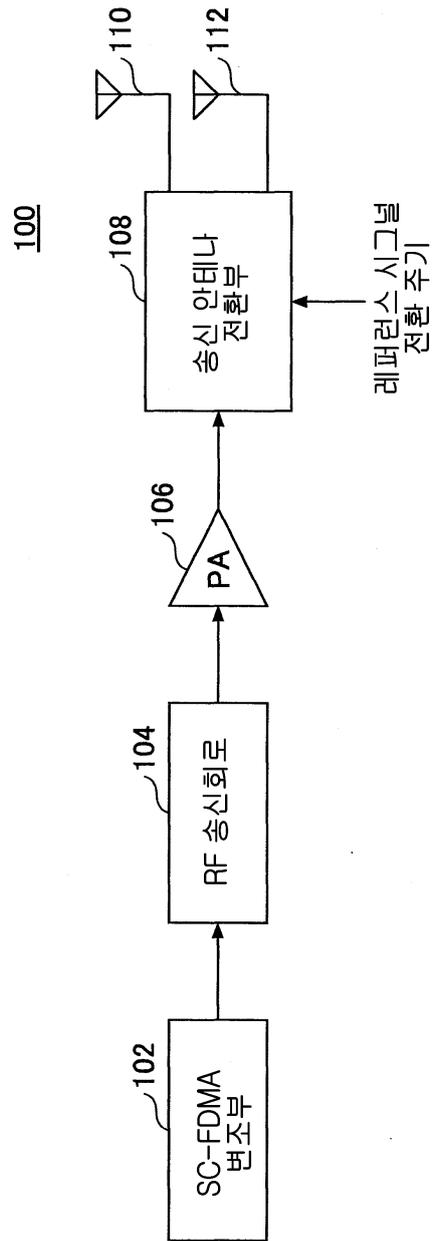
도면7



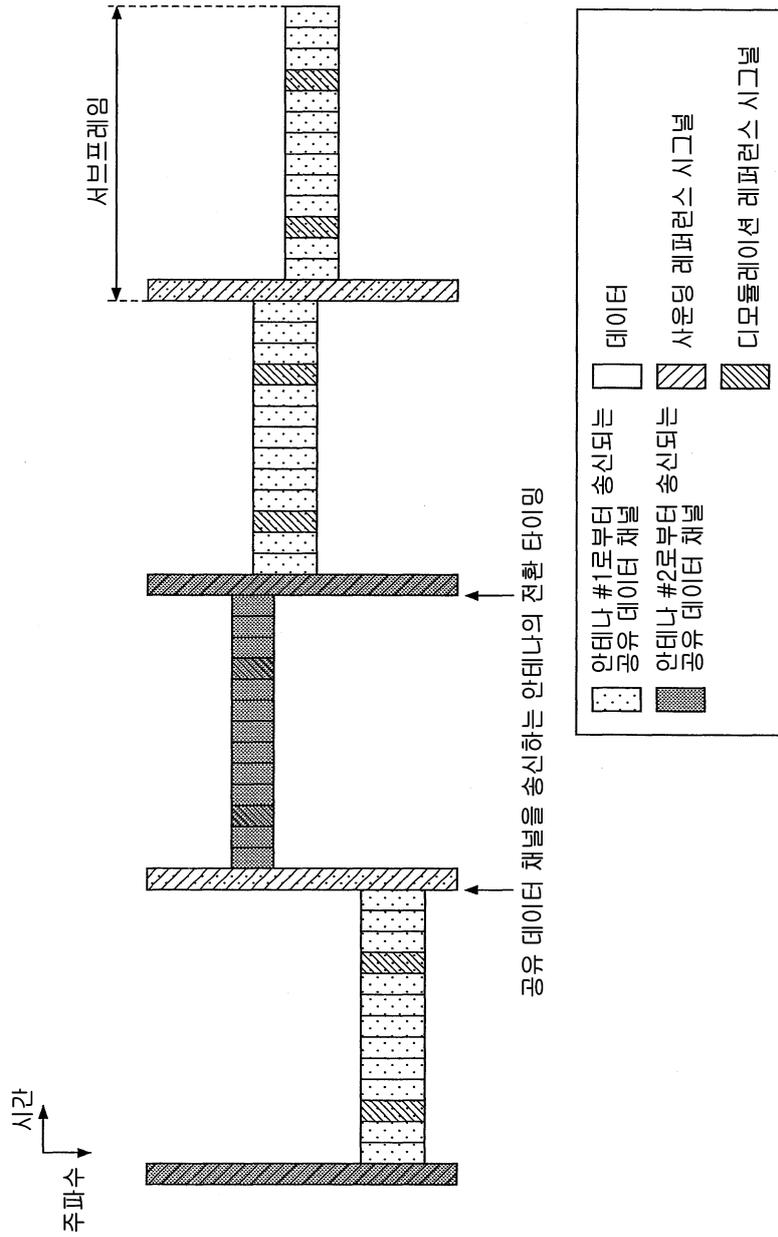
도면8

페이딩 주기 [서브프레임]	사운딩 레퍼런스 시그널을 송신하는 안테나를 전환하는 주기 [서브프레임]
~2	OFF
~4	1
~6	2
⋮	⋮

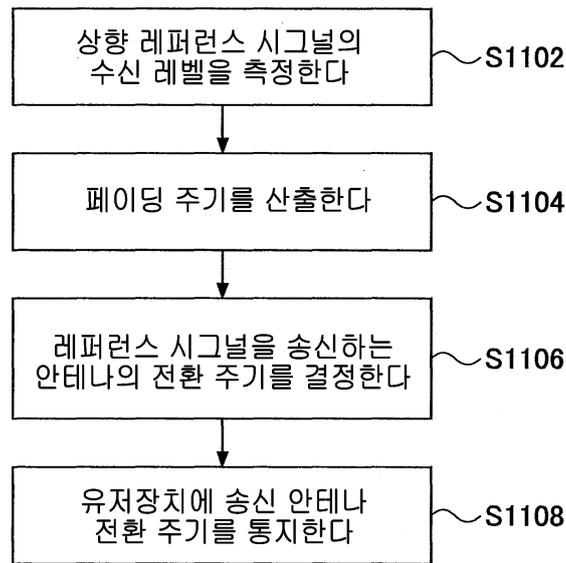
도면9



도면10



도면11



도면12

레퍼런스 신호의 수신 강도	사운드 레퍼런스 신호를 송신하는 안테나를 전환하는 주기 [서브프레임]
저	1
중	2
고	4

도면13

