



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년01월18일
(11) 등록번호 10-1009143
(24) 등록일자 2011년01월11일

(51) Int. Cl.
H04B 7/06 (2006.01) H04B 1/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-7010343
(22) 출원일자(국제출원일자) 2003년12월10일
심사청구일자 2008년12월10일
(85) 번역문제출일자 2005년06월08일
(65) 공개번호 10-2005-0085433
(43) 공개일자 2005년08월29일
(86) 국제출원번호 PCT/US2003/039498
(87) 국제공개번호 WO 2004/054131
국제공개일자 2004년06월24일
(30) 우선권주장
10/317,295 2002년12월11일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20010031015 A1*
WO2001041330 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
칼컴 인코포레이티드
미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스
드라이브5775 (우 92121-1714)
(72) 발명자
코안, 필립 디.
미국 92109 캘리포니아 샌디에고 로 스트리트
1741
시몬, 해리스
미국 92064 캘리포니아 포웨이 도더 코트 13937
웬글러, 미셸 제이.
미국 92009 캘리포니아 칼스버드 볼라 플레이스
7314
(74) 대리인
남상선

전체 청구항 수 : 총 27 항

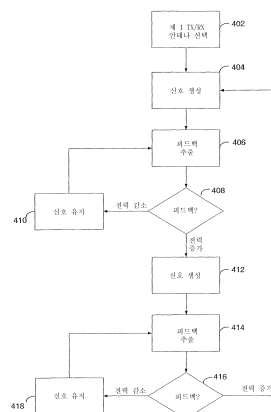
심사관 : 유병철

(54) 스위칭 안테나 전송 다이버시티 방법 및 장치

(57) 요약

통신과 관련된 시스템들 및 기법들이 개시된다. 상기 시스템들 및 기법들은 제 1 안테나를 통해 신호를 전송하는 단계, 상기 제 1 안테나를 통한 신호 전송과 관련된 피드백을 수신하는 단계, 상기 피드백에 따라 상기 제 1 안테나와 제 2 안테나 중에서 안테나를 선택하는 단계 및 상기 선택된 안테나를 통해 상기 신호를 전송하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 안테나를 통해 신호를 전송하는 단계;

기지국으로부터 상기 신호 전송과 관련된 피드백을 수신하는 단계;

상기 피드백의 함수로써 상기 제 1 안테나와 제 2 안테나 중에서 안테나를 선택하는 단계; 및

상기 선택된 안테나를 통해 상기 신호를 전송하는 단계

를 포함하고,

상기 피드백은 상기 제 1 안테나를 통한 상기 신호 전송의 품질과 관련된 파라미터를 포함하고,

상기 파라미터는 전력 제어 신호를 포함하며,

상기 전력 제어 신호는 상기 제 1 안테나를 통한 상기 신호 전송의 품질이 제 1 임계치보다 낮으면 신호 전송 전력을 증가시키기 위한 요청, 및 상기 제 1 안테나를 통한 상기 신호 전송의 품질이 제 2 임계치보다 높으면 신호 전송 전력을 감소시키기 위한 요청을 포함하고,

상기 제 1 안테나는 상기 전력 제어 신호가 상기 신호 전송 전력을 감소시키기 위한 상기 요청을 포함하는 경우에 선택되는, 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 임계치는 상기 제 2 임계치와 동일한, 통신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 안테나는 제 1 스위치를 사용하여 송신기를 상기 제 1 안테나에 연결하고, 제 2 스위치를 사용하여 상기 송신기를 상기 제 2 안테나로부터 분리함으로써 선택되며, 상기 제 2 안테나는 상기 제 1 스위치를 사용하여 상기 송신기를 상기 제 1 안테나로부터 분리하고, 상기 제 2 스위치를 사용하여 상기 송신기를 상기 제 2 안테나에 연결함으로써 선택되는, 통신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 안테나 및 상기 제 2 안테나를 통해 신호를 수신하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 수신된 신호는 상기 피드백을 포함하는, 통신 방법.

청구항 6

제 1 안테나를 통해 신호를 전송하는 단계;

상기 신호 전송과 관련된 피드백을 기지국으로부터 수신하는 단계;

상기 피드백의 함수로써 상기 제 1 안테나와 제 2 안테나 중에서 안테나를 선택하는 단계; 및

상기 선택된 안테나를 통해 상기 신호를 전송하는 단계

를 포함하고,

상기 피드백은 상기 제 1 안테나를 통한 상기 신호 전송의 품질과 관련된 파라미터를 포함하고,

상기 파라미터는 전력 제어 신호를 포함하며,

상기 전력 제어 신호는 상기 제 1 안테나를 통한 상기 신호 전송의 품질이 제 1 임계치보다 낮으면 신호 전송 전력을 증가시키기 위한 요청, 및 상기 제 1 안테나를 통한 상기 신호 전송의 품질이 제 2 임계치보다 높으면 신호 전송 전력을 감소시키기 위한 요청을 포함하고,

상기 제 2 안테나는 상기 전력 제어 신호가 상기 신호 전송 전력을 증가시키기 위한 상기 요청을 포함하는 경우에 선택되는, 통신 방법.

청구항 7

신호들을 전송하도록 적응되는 제 1 안테나 및 제 2 안테나;

기지국으로부터의 피드백 - 상기 피드백은 상기 신호 전송과 관련됨 - 에 응답하는 안테나 선택 모듈; 및

상기 안테나 선택 모듈의 제어에 의해 상기 제 1 안테나 및 상기 제 2 안테나 사이에 선택적으로 연결되는 송신기

를 포함하고,

상기 피드백은 상기 신호 전송의 품질과 관련된 파라미터를 포함하고,

상기 파라미터는 전력 제어 신호를 포함하며,

상기 송신기는 상기 전력 제어 신호에 응답하는 이득을 포함하고,

상기 안테나 선택 모듈은 상기 전력 제어 신호가 상기 제 1 안테나를 통한 상기 신호 전송에 응답하여 상기 송신기 이득을 증가시키기 위한 상기 요청을 포함하는 경우에 상기 제 1 안테나에서 상기 제 2 안테나로 상기 송신기를 스위칭하도록 구성되는, 통신 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 송신기와 상기 제 1 안테나 사이의 제 1 스위치; 및

상기 송신기와 상기 제 2 안테나 사이의 제 2 스위치

를 더 포함하는, 통신 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 안테나 선택 모듈은 상기 송신기를 상기 제 1 안테나와 연결하기 위해 상기 제 1 스위치를 단락하고 상기 제 2 스위치를 개방하도록 구성되는, 통신 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 안테나 선택 모듈은 상기 송신기를 상기 제 2 안테나와 연결하기 위해 상기 제 1 스위치를 개방하고 상기 제 2 스위치를 단락하도록 구성되는, 통신 장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 전력 제어 신호는 상기 신호 전송의 품질이 제 1 임계치보다 낮으면 상기 송신기 이득을 증가시키기 위한 요청, 및 상기 신호 전송의 품질이 제 2 임계치보다 높으면 상기 송신기 이득을 감소시키기 위한 요청을 포함하는, 통신 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 임계치는 상기 제 2 임계치와 동일한, 통신 장치.

청구항 13

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 안테나 및 상기 제 2 안테나와 연결된 수신기를 더 포함하는, 통신 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 수신기는 상기 기지국으로부터 신호를 수신하도록 구성되며, 상기 수신된 신호는 상기 피드백을 포함하는, 통신 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 수신기와 연결된 복조기를 더 포함하며,

상기 복조기는 상기 수신된 신호로부터의 상기 피드백을 복원하고 상기 복원된 피드백을 상기 안테나 선택 모듈로 제공하도록 구성되는, 통신 장치.

청구항 16

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 안테나에 연결된 제 1 듀플렉서, 상기 송신기와 상기 제 1 듀플렉서 사이에 배치된 제 1 스위치, 상기 제 2 안테나에 연결된 제 2 듀플렉서, 상기 송신기와 상기 제 2 듀플렉서 사이에 배치된 제 2 스위치 및 상기 제 1 듀플렉서 및 상기 제 2 듀플렉서와 연결된 수신기를 더 포함하며,

상기 안테나 선택 모듈은 상기 제 1 스위치 및 상기 제 2 스위치를 제어함으로써 상기 제 1 안테나 및 상기 제 2 안테나 사이에서 상기 송신기를 선택적으로 연결시키도록 구성되는, 통신 장치.

청구항 17

신호들을 전송하도록 적응되는 제 1 안테나 및 제 2 안테나;

기지국으로부터의 피드백 - 상기 피드백은 상기 신호 전송과 관련된 - 에 응답하는 안테나 선택 모듈; 및

상기 안테나 선택 모듈의 제어에 의해 상기 제 1 안테나 및 상기 제 2 안테나 사이에 선택적으로 연결되는 송신기

를 포함하고,

상기 피드백은 상기 신호 전송의 품질과 관련된 파라미터를 포함하고,

상기 파라미터는 전력 제어 신호를 포함하며,

상기 송신기는 상기 전력 제어 신호에 응답하는 이득을 포함하고,

상기 안테나 선택 모듈은 상기 전력 제어 신호가 상기 제 1 안테나를 통한 상기 신호 전송에 응답하여 상기 송신기 이득을 감소시키기 위한 상기 요청을 포함하는 경우에 상기 송신기와 상기 제 1 안테나 사이의 연결을 유지하도록 구성되는, 통신 장치.

청구항 18

방법을 수행하기 위해 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 구현하는 컴퓨터 판독가능한 매체로서, 상기 방법은,

기지국으로부터 신호 전송과 관련된 피드백을 수신하는 단계;

상기 피드백의 함수로써 제 1 안테나 및 제 2 안테나 중에서 안테나를 선택하는 단계; 및
송신기를 상기 선택된 안테나와 연결시키기 위한 신호를 생성하는 단계
를 포함하고,

상기 피드백은 상기 신호 전송의 품질과 관련된 파라미터를 포함하고,

상기 파라미터는 전력 제어 신호를 포함하며,

상기 전력 제어 신호는 상기 제 1 안테나를 통한 상기 신호 전송의 품질이 제 1 임계치보다 낮으면 신호 전송 전력을 증가시키기 위한 요청, 및 상기 제 1 안테나를 통한 상기 신호 전송의 품질이 제 2 임계치보다 높으면 신호 전송 전력을 감소시키기 위한 요청을 포함하고,

상기 피드백은 상기 제 1 안테나로부터의 상기 전송에 기반하며,

상기 선택된 안테나는 상기 전력 제어 신호가 상기 신호 전송 전력을 감소시키기 위한 상기 요청을 포함하는 경우에 상기 제 1 안테나를 포함하는, 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 임계치는 상기 제 2 임계치와 동일한, 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 20

방법을 수행하기 위해 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 구현하는 컴퓨터 판독가능한 매체로서, 상기 방법은,

기지국으로부터 신호 전송과 관련된 피드백을 수신하는 단계;

상기 피드백의 함수로써 제 1 안테나 및 제 2 안테나 중에서 안테나를 선택하는 단계; 및

송신기를 상기 선택된 안테나와 연결시키기 위한 신호를 생성하는 단계

를 포함하고,

상기 피드백은 상기 신호 전송의 품질과 관련된 파라미터를 포함하고,

상기 파라미터는 전력 제어 신호를 포함하며,

상기 전력 제어 신호는 상기 제 1 안테나를 통한 상기 신호 전송의 품질이 제 1 임계치보다 낮으면 신호 전송 전력을 증가시키기 위한 요청, 및 상기 제 1 안테나를 통한 상기 신호 전송의 품질이 제 2 임계치보다 높으면 신호 전송 전력을 감소시키기 위한 요청을 포함하고,

상기 피드백은 상기 제 1 안테나로부터의 상기 전송에 기반하며,

상기 선택된 안테나는 상기 전력 제어 신호가 상기 신호 전송 전력을 증가시키기 위한 상기 요청을 포함하는 경우에 상기 제 2 안테나를 포함하는, 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 21

제 1 안테나 및 제 2 안테나;

기지국으로부터 수신된 피드백 - 상기 피드백은 상기 신호 전송과 관련된 - 의 함수로써 상기 제 1 안테나 및 상기 제 2 안테나 중에서 안테나를 선택하기 위한 수단;

송신기; 및

상기 송신기를 상기 선택된 안테나로 연결하기 위한 수단

을 포함하고,

상기 피드백은 상기 신호 전송의 품질과 관련된 파라미터를 포함하고,

상기 파라미터는 전력 제어 신호를 포함하며,

상기 송신기는 상기 전력 제어 신호에 응답하는 이득을 포함하고,

상기 전력 제어 신호는 상기 신호 전송의 품질이 제 1 임계치보다 낮으면 상기 송신기 이득을 증가시키기 위한 요청, 및 상기 신호 전송의 품질이 제 2 임계치보다 높으면 상기 송신기 이득을 감소시키기 위한 요청을 포함하고,

상기 제 1 안테나 및 상기 제 2 안테나 중에서 안테나를 선택하기 위한 수단은 상기 전력 제어 신호가 상기 제 1 안테나를 통한 상기 신호 전송에 응답하여 상기 송신기 이득을 증가시키기 위한 상기 요청을 포함하는 경우에 상기 제 2 안테나를 선택하도록 구성되는, 통신 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 송신기를 상기 선택된 안테나로 연결하기 위한 수단은 상기 송신기와 상기 제 1 안테나 사이에 있는 제 1 스위치, 및 상기 송신기와 상기 제 2 안테나 사이에 있는 제 2 스위치를 포함하는, 통신 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 임계치는 상기 제 2 임계치와 동일한, 통신 장치.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 안테나 및 상기 제 2 안테나와 연결되는 수신기를 더 포함하는, 통신 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 수신기는 상기 기지국으로부터 신호를 수신하도록 구성되며,

상기 수신된 신호는 상기 피드백을 포함하는, 통신 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 수신된 신호로부터의 상기 피드백을 복원하기 위한 수단을 더 포함하는, 통신 장치.

청구항 27

제 1 안테나 및 제 2 안테나;

기지국으로부터 수신된 피드백 - 상기 피드백은 신호 전송과 관련됨 - 의 함수로써 상기 제 1 안테나 및 상기 제 2 안테나 중에서 안테나를 선택하기 위한 수단;

송신기; 및

상기 송신기를 상기 선택된 안테나로 연결하기 위한 수단

을 포함하고,

상기 피드백은 상기 신호 전송의 품질과 관련된 파라미터를 포함하고,

상기 파라미터는 전력 제어 신호를 포함하며,

상기 송신기는 상기 전력 제어 신호에 응답하는 이득을 포함하고,

상기 전력 제어 신호는 상기 신호 전송의 품질이 제 1 임계치보다 낮으면 상기 송신기 이득을 증가시키기 위한 요청, 및 상기 신호 전송의 품질이 제 2 임계치보다 높으면 상기 송신기 이득을 감소시키기 위한 요청을 포함하

고,

상기 제 1 안테나 및 상기 제 2 안테나 중에서 안테나를 선택하기 위한 수단은 상기 전력 제어 신호가 상기 제 1 안테나를 통한 상기 신호 전송에 응답하여 상기 송신기 이득을 감소시키기 위한 상기 요청을 포함하는 경우에 상기 제 1 안테나를 선택하도록 구성되는, 통신 장치.

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 통신에 관한 것이며, 더욱 상세하게는, 스위칭된 안테나 전송 다이버시티를 이용한 통신 장치들에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 무선 통신에서, 전송된 신호들은 그들의 경로에 있는 장애물들에 의해 반사되고 분산되며, 종종 상이한 시점들에서 수신기에 도달하는 상기 신호의 다수의 복사본들을 발생시킨다. 전송 안테나에 대한 수신 안테나의 상대적인 위치 및 신호 경로에 있는 장애물들의 위치에 따라, 상기 신호의 다수의 복사본들은 수신 안테나에서 구조적으로 또는 파괴적으로 결합할 수 있다. 협대역 모바일 애플리케이션들에서, 이러한 현상은 사용자가 짧은 거리를 이동하는 경우에도 신호의 변동을 유발할 수 있다. 이것은 종종 빠른 페이딩으로 지칭된다. 광대역 코드 분할 다중 접속(CDMA) 신호를 이용하면 빠른 페이딩의 영향을 현저하게 감소시킬 수 있다. CDMA는 당업계에 잘 알려진 확산-스펙트럼 통신에 기반한 변조 및 다중 접속 방식이다.

[0003] 모바일 애플리케이션들에서 빠른 페이딩을 줄이기 위한 또다른 기법은 안테나들의 공간 다이버시티에 기인한 신호의 이득을 증가시키기 위해 다수의 안테나들을 사용하는 것이다. 현재, 이중 안테나 배치들을 구비한 다수의 상업적으로 이용가능한 모바일 장치들이 존재한다. 그러나, 이러한 모바일 장치들은 전송을 위한 하나의 안테나를 사용하여, 수신된 신호만을 위해 결합한 공간 다이버시티 기법들을 적용한다. 이러한 모바일 장치들에서는, 전송 안테나 다이버시티를 달성하기 위해 전송 및 수신 안테나들 모두를 사용하는 방법을 이용하는 것이 바람직할 것이다.

발명의 상세한 설명

[0004] 본 발명의 하나의 양상에 있어서, 통신 방법은 제 1 안테나를 통해 신호를 전송하는 단계, 상기 신호 전송과 관련된 피드백(feedback)을 수신하는 단계, 상기 피드백에 따라 상기 제 1 안테나와 제 2 안테나 중에서 안테나를 선택하는 단계 및 상기 선택된 안테나를 통해 상기 신호를 전송하는 단계를 포함한다.

[0005] 본 발명의 다른 양상에 있어서, 원격 소스로 신호를 전송하도록 구성된 통신 장치는 제 1 안테나 및 제 2 안테나, 상기 원격 소스로부터의 피드백에 응답하는 안테나 선택 모듈, 상기 신호 전송과 관련된 상기 피드백 및 상기 안테나 선택 모듈의 제어에 의해 상기 제 1 안테나 및 상기 제 2 안테나 사이에서 선택적으로 결합된 송신기를 포함한다.

[0006] 본 발명의 또다른 양상에 있어서, 컴퓨터 프로그램에 의해 실행가능한 명령들의 프로그램을 구현하는 컴퓨터로 판독가능한 매체는 원격 소스로 신호를 전송하는 방법을 수행하며, 상기 방법은 상기 신호 전송과 관련된 피드백을 수신하는 단계, 상기 피드백에 따라 상기 제 1 안테나 및 상기 제 2 안테나 중에서 안테나를 선택하는 단계 및 신호를 생성하여 송신기와 상기 선택된 안테나를 연결하는 단계를 포함한다.

[0007] 본 발명의 추가적인 양상에 있어서, 원격 소스로 신호를 전송하도록 구성된 통신 장치는 제 1 안테나 및 제 2 안테나, 상기 원격 소스로부터 수신된 피드백에 따라 상기 제 1 안테나 및 상기 제 2 안테나 중에서 안테나를 선택하기 위한 수단, 상기 신호 전송과 관련된 피드백, 송신기 및 상기 송신기와 상기 선택된 안테나를 연결하기 위한 수단을 포함한다.

[0008] 본 발명의 다른 실시예들은 다음의 상세한 설명으로부터 당업자에게 자명하며, 오직 본 발명의 예시적인 실시예들이 실례로서 도시되고 설명된다는 것을 이해해야 할 것이다. 본 발명은 다른 실시예들과 상이한 실시예들에 의해 구현될 수 있으며, 본 발명의 범위를 벗어나지 않고, 다양한 다른 측면에서 본 발명의 여러가지 세부 사항

들을 변형할 수 있다. 따라서, 도면 및 상세한 설명은 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이다.

[0009] 본 발명의 양상들은 첨부된 도면을 참조하여 설명된다.

실시예

[0014] 첨부된 도면들에 따라 아래에 개시된 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시예들에 대하여 설명하기 위한 것이며 본 발명이 구현될 수 있는 실시예들만을 나타내기 위한 것은 아니다. 상세한 설명에서 사용되는 용어 "예시적인(exemplary)"은 "예, 사례, 또는 실례로서 제공"을 의미하며, 반드시 다른 실시예들보다 바람직하거나 또는 장점이 있다는 의미로 해석되지는 않는다. 본 발명의 상세한 설명은 본 발명에 대하여 충분히 이해할 수 있도록 하기 위한 특정 사항들을 포함한다. 그러나, 본 발명이 이러한 특정 사항들 없이도 구현될 수 있다는 것은 당업자에게 자명할 것이다. 몇몇 예들에서, 본 발명의 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해 공지된 구조들 및 장치들은 불려도 형태로 도시된다.

[0015] 다음의 상세한 설명에서, 다양한 기법들이 CDMA 통신 시스템과 관련하여 설명될 것이다. 이러한 기법들이 이러한 환경에서 사용하기에 적합할 수 있는 반면에, 당업자는 이러한 기법들이 다른 무선 네트워크들에서도 적용가능하다는 것을 이해할 것이다. 따라서, CDMA 통신 시스템에 대한 임의의 참조는 오직 본 발명의 다양한 발명의 양상들을 설명하기 위한 것이며, 이러한 발명의 양상들이 넓은 범위의 애플리케이션들을 가지고 있는 것을 이해해야 할 것이다.

[0016] 도 1은 예시적인 CDMA 통신 시스템의 개념적인 블록도이다. 기지국 제어기(102)는 네트워크(106)와, 기지국(BS; 104)과 같이, 지리적 지역을 통해 분산된 모든 기지국들 사이에서 인터페이스를 제공하도록 사용될 수 있다. 상기 지리적 지역은 일반적으로 셀(cell)들로 알려진 더 작은 지역들로 분할된다. 각각의 셀은 일반적으로 상기 셀에 있는 모든 가입자 스테이션들을 서비스할 수 있는 기지국을 포함한다. 보다 인구가 밀집된 지역에서, 상기 셀은 각각의 섹터들로 서비스를 제공하는 기지국들을 구비한 섹터들로 분할될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 단지 하나의 기지국(104)이 도시되어 있다. 가입자 스테이션(108)은 기지국 제어기(102)의 제어를 받는 하나 이상의 기지국들을 통해, 네트워크(106)에 접속하거나 또는 다른 가입자 스테이션들과 통신할 수 있다.

[0017] 기지국(104)은 특정 애플리케이션 및 전체적인 설계 제약들에 따라 임의의 수의 안테나들을 구비할 수 있다. 도 1에 도시된 CDMA 통신 시스템에서, 기지국(104)은 전송 안테나(110)와 두 개의 수신 안테나들(112a 및 112b)을 포함한다. 두 개의 수신 안테나들(112a 및 112b)이 가입자 스테이션(108)으로부터의 신호 전송을 수신하기 위해 기지국(104)에서 사용될 수 있다. 이러한 접근은 수신 안테나들(112a 및 112b)의 공간 다이버시티와 기지국(104)에 의해 이용되는 결합 기법들에 기인하여 상기 신호 전송의 이득을 증가시킨다. 전송 및 수신 안테나들(110, 112a 및 112b)은 다이폴(dipole)들, 제한없는 웨이브가이드(waveguide)들, 웨이브가이드들에 있는 슬롯들의 컷(slots cut), 또는 임의의 다른 타입의 방사 엘리먼트들과 같은 개별적인 방사 엘리먼트들로 공간적으로 분리될 수 있다.

[0018] 가입자 스테이션(108)은 이중 안테나 배치를 구비하여 도시되어 있으나; 당업자는 가입자 스테이션(108)이 임의의 수의 안테나들을 구비하도록 구성될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 두 개의 안테나들(114a 및 114b)은 가입자 스테이션(108)에 내장될 수 있다. 이러한 접근은 가입자 스테이션의 심미적 요소를 향상시킬 뿐만 아니라 사용하는 동안에 안테나를 배치할 필요성을 없애줌으로써 사용자 편의성을 높일 수 있다. 대안적으로, 두 개의 안테나들(114a 및 114b)은 휘프(whip)들, 헬릭스(helice)들, 또는 임의의 다른 타입의 방사 엘리먼트들로 구현될 수 있다.

[0019] 도 1에 도시된 예시적인 실시예에서, 두 개의 안테나들(114a 및 114b)은 순방향 링크 전송을 통해 수신된 신호에 대한 공간 다이버시티를 제공하기 위해 사용될 수 있다. 순방향 링크는 기지국(104)에서 가입자 스테이션(108)으로의 신호 전송을 지칭한다. 두 개의 안테나들(114a 및 114b)은 또한 역방향 링크를 통해 스위칭된 전송 다이버시티를 지원하기 위해 사용될 수 있다. 역방향 링크는 가입자 스테이션(108)에서 기지국(104)으로의 신호 전송을 지칭한다. 스위칭된 다이버시티는 제어 절차에 따라 두 개의 안테나들(114a 및 114b) 사이에서 역방향 링크 신호 전송을 최적으로 스위칭하는 것에 의해 영향을 받을 수 있다.

[0020] 상기 제어 절차는 특정 애플리케이션, 전체적인 설계 제약들 및/또는 다른 관련된 인자들에 따라서 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 가입자 스테이션에 대한 적어도 하나의 실시예에서, 기지국(104)으로부터의 피드백은 두 개의 안테나들(114a 및 114b) 사이에서 신호 전송을 최적으로 스위칭하기 위해 이용될 수 있다. 상기 피드백은

다양한 형태들을 취할 수 있으나, 일반적으로 역방향 링크 신호의 품질을 표시해야 한다. 상기 피드백은 기지에서 계산된 임의의 역방향 링크 품질 메트릭일 수 있으며 무선 트래픽 또는 오버헤드 채널을 통해 가입자 스테이션으로 피드백될 수 있다. 역방향 링크 품질 메트릭들은 예를 들어 비트 에너지-대-잡음 밀도(E_b/I_o), 비트 에러율(BER), 프레임 에러율(FER), 캐리어-대-간섭비(C/I), 또는 임의의 다른 알려진 파라미터들을 포함한다. 대안적으로, 가입자 스테이션은 기존의 CDMA 통신 시스템에 존재하는 피드백 루프를 이용할 수 있다. 예를 들어, 역방향 링크 전송 전력을 제어하기 위해 기존의 가입자 스테이션들에 의해 이용되는 전력 제어 루프는 안테나들의 스위칭을 제어하기 위해 이용될 수 있다.

[0021] 도 2는 전력 제어 루프를 지원하는 예시적인 기지국(104)에 대한 간략한 기능 블록도이다. 기지국(104)은 수신기(202)와 연결된 두 개의 수신 안테나들(112a 및 112b)을 포함한다. 상기 수신기(202)는 다양한 고주파 및 신호 처리 소자들을 포함할 수 있으나, 본 명세서에서 설명된 발명 개념들에 적합한 소자들만이 논의될 것이다. 아날로그 프런트 엔드(analog front end)(204)는 안테나들(112a 및 112b)에 의해 수신된 신호들을 증폭 및 필터링하고 베이스밴드 신호들로 다운컨버팅하기 위해 사용될 수 있다. 안테나들(112a 및 112b)로부터의 베이스밴드 신호들은 분리되어 복조되고 그 후에 복조기(206) 내에 있는 레이크(rake) 수신기(미도시)와 결합될 수 있다. 디코더(208)는 복조기(206)로부터의 결합된 신호를 디-인터리빙(de-interleave) 및 디코딩하기 위해 사용될 수 있다.

[0022] 복조기(206)는 또한 상기 결합된 신호로부터 역방향 링크 전송에 대한 수신 신호 세기 지시자(received signal strength indicator, RSSI)를 생성하기 위해 사용될 수 있다. RSSI는 전력 제어 모듈(210)로 제공될 수 있으며, 전력 제어 모듈(210)에서 전력 제어 신호를 생성하기 위해 전력 세트 포인트와 비교될 수 있다. RSSI가 전력 세트 포인트 미만이면 역방향 링크 전송 전력을 증가시키며 RSSI가 전력 세트 포인트 이상이면 역방향 링크 전력을 감소시키도록, 전력 제어 신호는 피드백 신호로서 가입자 스테이션에 의해 이용될 수 있다. 전력 세트 포인트는 일반적으로 디코딩된 신호의 FER로부터 결정되기 때문에, 역방향 링크 신호 품질과 직접적인 상관 관계를 갖는다. 따라서, 전력 제어 신호를 이용하는 것은 역방향 링크 신호 전송들 동안에 가입자 스테이션에서 안테나들의 스위칭을 제어하기 위한 바람직한 선택이다.

[0023] 상기 전력 세트 포인트는 측정된 신호 강도, 구체적으로 본 발명의 실시예에서는 RSSI와 비교하는 임계값(threshold value)이다. 대안적인 실시예들은 신호 강도 또는 신호 품질에 대한 대안적인 측정들을 이용하고 대안적인 임계 메트릭을 이용할 수 있다. 일 실시예에서, 다수의 임계치들이 역방향 링크에서 전송 전력의 증가 및/또는 감소를 결정하기 위해 이용된다. 예를 들어, 전송 전력의 감소를 결정하기 위해 하나의 임계치를 이용하고 전송 전력의 증가를 결정하기 위해 상이한 더 낮은 임계치를 이용하게 된다. 또다른 예는 전송 전력 조정과 관련하여 제어 정보와 관련된 다수의 범위(range)들을 통합할 수 있다. 이러한 방식에서, 측정된 RSSI가 주어진 범위 내에 있는 경우, 이러한 범위는 미리 결정된 양까지 전송 전력의 증가를 표시한다. 다른 범위들은 다른 조정량들을 표시할 수 있다. 유사하게, 각각의 범위의 제어값들은 다른 범위의 현재값들을 기반으로 동적으로 조정될 수 있다. 과거 정보(historical information)는 임계값 및/또는 범위들의 변경뿐만 아니라 관련된 제어 결정들의 변경과 같은 제어값들의 변경을 결정할 수 있다.

[0024] 상기 전력 제어 신호는 송신기(212)로 제공될 수 있다. 송신기(212)는 다양한 고주파 및 신호 처리 소자들을 포함할 수 있으나, 본 명세서에서 설명된 발명 개념들에 적합한 소자들만이 논의될 것이다. 송신기(212) 내에 있는 펄처링 엘리먼트(puncture element)(214)는 전력 제어 모듈(210)로부터의 전력 제어 신호를 트래픽 채널 또는 오버헤드 채널로 펄처링하기 위해 사용될 수 있다. 펄처링 엘리먼트(214)로부터의 트래픽 또는 오버헤드 채널은 변조기(216)로 제공될 수 있으며, 그 후에 전송 안테나(110)를 통한 순방향 링크 전송을 위해 아날로그 프런트 엔드(218)에 의해 캐리어 주파수로 업컨버팅되며 필터링 및 증폭된다.

[0025] 도 3은 스위칭된 전송 안테나 다이버시티를 이용하는 예시적인 가입자 스테이션(108)에 대한 간략한 기능 블록도이다. 이전에 설명된 대로, 기지국(104)은 역방향 링크 수신을 위해 두 개의 수신 안테나들(112a 및 112b)을 사용하며, 안테나들(112a 및 112b)의 공간 다이버시티와 레이크 수신기(미도시)에 의해 이용되는 결합 기법들에 기인하여 이득(gain)을 획득하게 된다. 가입자 스테이션(108)에서 스위칭된 전송 안테나 다이버시티를 이용함으로써, 추가적인 역방향 링크 신호 품질의 향상이 달성될 수 있다.

[0026] 가입자 스테이션(108)은 동일한 두 개의 전송/수신 안테나들(114a 및 114b)을 공유하는 수신기(302)와 송신기(304)를 포함한다. 각각의 듀플렉서(306a 및 306b)는 수신기(302)와 송신기(304) 모듈들 각각의 전송/수신 안테나(114a 및 114b)로 연결하기 위해 사용될 수 있다. 듀플렉서들(306a 및 306b)은 송신기 누설(leakage)이 수신기(302)의 감도를 억제하고 수신기(302)를 손상시키는 것을 방지하며, 동시에 전송/수신 안테나(114a 및

114b)로 수신된 약한 신호들이 수신기(302)로 향하도록 보장한다. 수신기(302)는 전송/수신 안테나들(114a 및 114b) 모두에 연결될 수 있으며, 송신기(304)는 마이크로파 스위치(308) 또는 유사한 장치를 사용하여 전송/수신 안테나들(114a 및 114b) 사이에서 스위칭될 수 있다. 우수한 선형성을 가진 높은 인터셉트 포인트 마이크로파 스위치는 고전력 전송들 동안에 대역-외(out-of-band) 방사를 감소시키기 위해 사용될 수 있다. 수신기(302)와 송신기(304) 모두는 다양한 고주파 및 신호 처리 소자들을 포함할 수 있으나, 본 명세서에서 설명된 발명 개념들에 적합한 소자들만이 논의될 것이다.

[0027] 수신기(302)에 있는 아날로그 프런트 엔드(310)는 전송/수신 안테나들(114a 및 114b)로부터 수신된 신호들을 증폭 및 필터링하고 베이스밴드 신호들로 다운컨버팅하기 위해 사용될 수 있다. 아날로그 프런트 엔드(310)로부터의 베이스밴드 신호들은 분리되어 복조되고 그 후에 복조기(312)에 있는 레이크 수신기(미도시)와 결합될 수 있다. 전력 제어 신호는 그 후에 상기 결합된 신호로부터 추출되어 안테나 선택 모듈(314)로 제공될 수 있다. 더욱 상세하게 후술할 방식에서, 안테나 선택 모듈(314)은 듀플렉서들(306a 및 306b)을 통해 전송/수신 안테나들(114a 및 114b) 사이에서 송신기(304)의 스위칭을 제어하기 위해 전력 제어 신호를 이용할 수 있다.

[0028] 전력 제어 신호는 또한 역방향 링크 전송 전력을 제어하기 위해 송신기(304)로 제공될 수 있다. 도 3에 도시된 예시적인 실시예에서, 변조된 신호는 역방향 링크를 통한 전송에 적합한 캐리어 주파수로 필터링되고 업컨버팅되도록 아날로그 프런트 엔드(316)로 제공될 수 있다. 송신기(304)에 있는 아날로그 프런트 엔드(316)의 전력 증폭기(미도시)는 고전력 전송을 발생시키기 위해 사용될 수 있다. 수신기(302)의 복조기(312)로부터의 전력 제어 신호는 역방향 링크 신호 이득을 제어하기 위해 아날로그 프런트 엔드(316)의 전력 증폭기로 제공될 수 있다. 아날로그 프런트 엔드(316)의 전력 증폭기로부터의 역방향 링크 신호 전송은 안테나 선택 모듈(314)의 제어에 의해 마이크로파 스위치(308)를 통해 적당한 전송/수신 안테나로 스위칭될 수 있다.

[0029] 안테나 선택 모듈(314)은 범용 프로세서, 특정 애플리케이션 프로세서, 또는 임의의 다른 소프트웨어 실행 환경에서 실행될 수 있는 소프트웨어로 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어는 RAM 메모리, 플래쉬 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 이동식 디스크, CD-ROM, 또는 기술적으로 공지된 임의의 다른 저장 매체에 저장될 수 있다. 대안적으로, 안테나 선택 모듈(314)은 하드웨어 또는 하드웨어와 소프트웨어의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 안테나 선택 모듈(314)은 ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 또는 다른 프로그램 가능한 로직, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 소자들, 이들의 임의의 결합, 또는 하나 이상의 상기 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 임의의 등가 구조 또는 비등가 구조로 구현될 수 있다.

[0030] 가입자 스테이션의 적어도 하나의 실시예에서 안테나 선택 모듈(314)의 목적은 최상의 역방향 링크 신호 품질을 얻을 수 있는 전송을 위한 안테나를 선택하는 것이다. 가입자 스테이션(108)이 셀룰러 지역(또는 섹터)을 통과할 때 기지국(104)에 의해 발생하는 신호의 변동 때문에, 최상의 역방향 링크 신호 품질을 얻을 수 있는 안테나는 시간이 지남에 따라 변경될 것이다. 안테나 선택 모듈(314)은 최상의 역방향 링크 신호 품질을 가지는 전송/수신 안테나를 선택하기 위해 기지국(104)으로부터의 피드백을 이용할 수 있다. 전송/수신 안테나를 선택하기 위해 이용되는 실제 절차는 비용 및 성능간의 트레이드 오프(tradeoff)뿐만 아니라 다른 설계 제약들과 같은 다양한 인자들에 좌우되어 변경될 수 있다. 안테나 선택 모듈(314)에 대한 적어도 하나의 실시예에서, 전력 제어 신호는 역방향 링크의 신호 품질을 파악하기 위해 이용될 수 있다. 더욱 구체적으로, 전력 제어 신호가 기지국(104)에서 더 많은 전력을 요청한다는 것을 표시하면, 안테나 선택 모듈(314)은 송신기(304)를 다른 안테나(114a 및 114b)로 스위칭하며 전력 감소가 전력 제어 신호를 통해 기지국(104)에서 요청되는지 여부를 모니터링할 수 있다. 더 적은 전력에 대한 요청은 상기 선택된 안테나로부터의 역방향 링크 신호 품질이 양호하다는 것을 나타낸다. 이러한 절차는 셀의 지속 기간(duration)동안 계속될 수 있다.

[0031] 도 4는 두 개의 안테나들(114a 및 114b) 사이에서 송신기(304)를 스위칭하기 위한 안테나 선택 모듈에 의해 구현된 예시적인 절차를 보다 상세하게 설명하는 흐름도이다. 처음에, 제 1 전송 안테나는 단계 402에서 선택된다. 제 1 전송 안테나에 대한 초기 선택은 랜덤하게 이루어지거나, 또는 몇몇 다른 기준에 의해 이루어질 수 있다. 다음에, 단계 404에서 송신기를 제 1 전송 안테나로 연결하기 위해 이용될 수 있는 신호가 생성된다. 이러한 시점에서, 가입자 스테이션(108)은 전송할 준비가 되어 있다. 단계 406에서, 안테나 선택 모듈(314)은 역방향 링크 전송과 관련하여 기지국(104)으로부터 피드백을 추출한다. 이러한 경우의 피드백은 전력 제어 신호이다. 안테나 선택 모듈(314)이 단계 408에서 상기 전력 제어 신호가 역방향 링크 전력의 감소를 요청한다고 판단하면, 송신기(304)를 제 1 전송 안테나로 연결하기 위해 이용되는 상기 신호는 단계 410에서 유지되며, 안테나 선택 모듈(314)은 단계 406에서 다음 전력 제어 신호를 추출한다.

[0032] 단계 408로 돌아와서, 안테나 선택 모듈이 상기 전력 제어 신호가 역방향 링크 전력의 증가를 요청한다고 판단하면, 안테나 선택 모듈(314)은 단계 412에서 송신기를 제 2 전송/수신 안테나로 연결하기 위한 신호를 생성한다. 송신기가 제 2 전송/수신 안테나로 연결되면, 가입자 스테이션은 전송할 준비가 되어 있다. 단계 414에서, 안테나 선택 모듈(314)은 역방향 링크 전송과 관련하여 다음 전력 제어 신호를 추출한다. 안테나 선택 모듈(314)이 단계 416에서 전력 제어 신호가 역방향 링크 전력의 감소를 요청한다고 판단하면, 송신기를 제 2 전송 안테나로 연결하기 위해 이용되는 상기 신호는 단계 418에서 유지되며, 안테나 선택 모듈(314)은 단계 414에서 다음 전력 제어 신호를 추출한다. 반대로, 안테나 선택 모듈(314)이 단계 416에서 전력 제어 신호가 역방향 링크 전송 전력의 증가를 요청한다고 판단하면, 안테나 선택 모듈(314)은 단계 404에서 송신기(304)를 제 1 전송 안테나로 연결하기 위한 신호를 생성한다.

[0033] 여기에 개시된 실시예들에 따라 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 또는 다른 프로그램 가능한 로직, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 소자들, 또는 여기에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합을 통해 구현되거나 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서로 구현될 수 있으며, 대안적으로, 상기 프로세서는 임의의 기존의 프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러, 또는 상태 머신으로 구현될 수 있다. 프로세서는 또한 계산 장치들의 결합, 예를 들어, DSP와 마이크로프로세서, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성의 결합으로 구현될 수 있다.

[0034] 여기서 개시된 실시예들에 따라 설명된 방법들 또는 알고리즘들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈, 또는 상기 두 가지의 결합으로 직접 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래쉬 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 이동식 디스크, CD-ROM, 또는 기술적으로 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 저장될 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서와 연결되며 그 결과 프로세서는 상기 저장 매체로부터 정보를 읽어들이고 상기 저장 매체로 정보를 입력할 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서와 통합될 수 있다. 프로세서와 저장 매체는 ASIC 내에 위치할 수 있다. ASIC은 사용자 터미널 내에 위치할 수 있다. 대안적으로, 프로세서와 저장 매체는 사용자 터미널 내에 개별적인 소자들로 실장될 수 있다.

[0035] 개시된 실시예들에 대한 이전의 설명은 임의의 당업자가 본 발명을 만들거나 또는 이용할 수 있도록 제시된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 당업자에게 자명할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 발명은 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라 여기에 개시된 원리들 및 신규성 특징들과 일관되는 가장 넓은 범위에서 해석되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 예시적인 CDMA 통신 시스템의 개념적인 블록도이다.

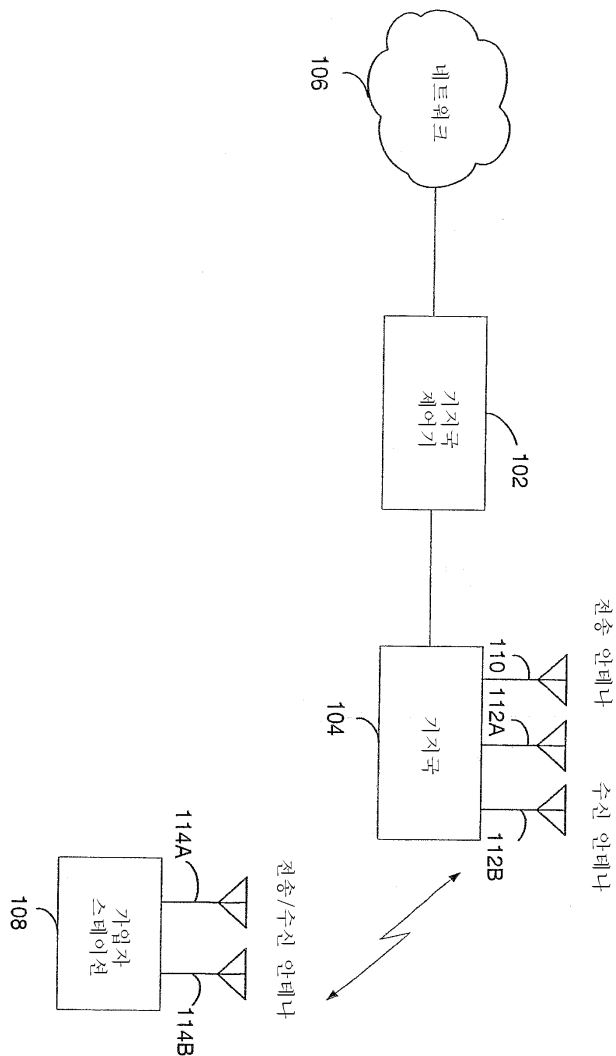
[0011] 도 2는 전력 제어 루프를 지원하는 예시적인 기지국에 대한 간략한 기능 블록도이다.

[0012] 도 3은 스위칭된 전송 안테나 다이버시티를 이용하는 예시적인 가입자 스테이션에 대한 간략한 기능 블록도이다.

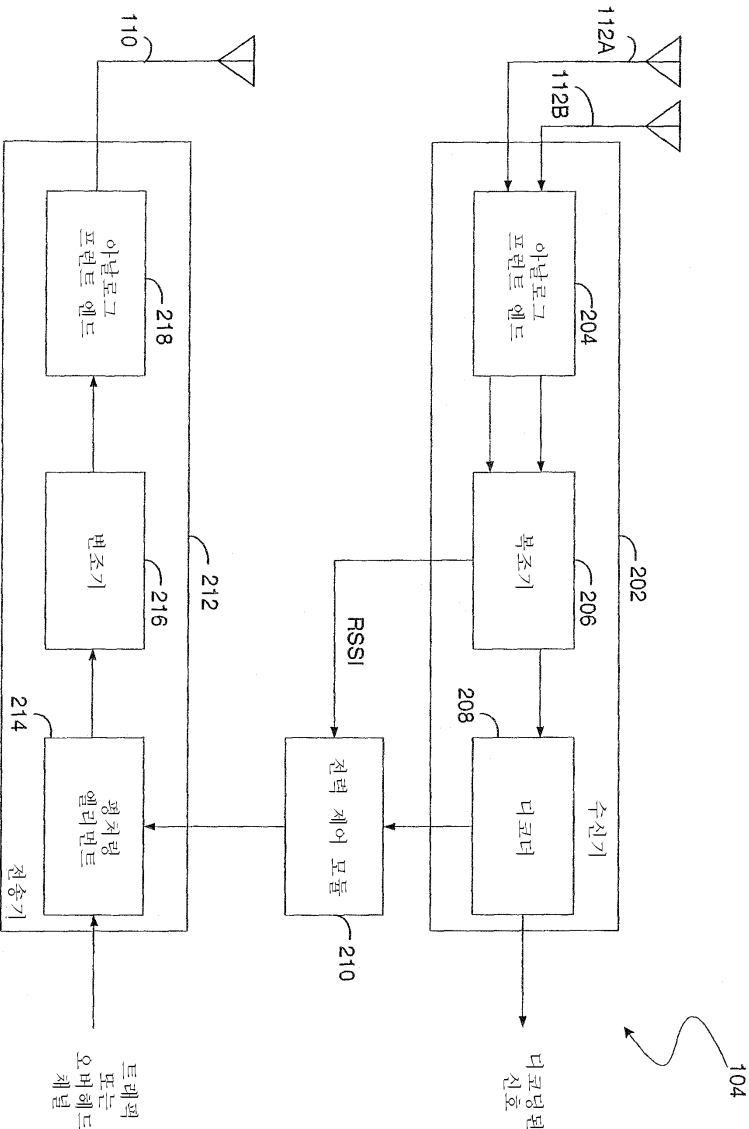
[0013] 도 4는 두 개의 안테나 사이에서 송신기를 스위칭하기 위한 안테나 선택 모듈에 의해 구현된 예시적인 과정을 설명하는 흐름도이다.

도면

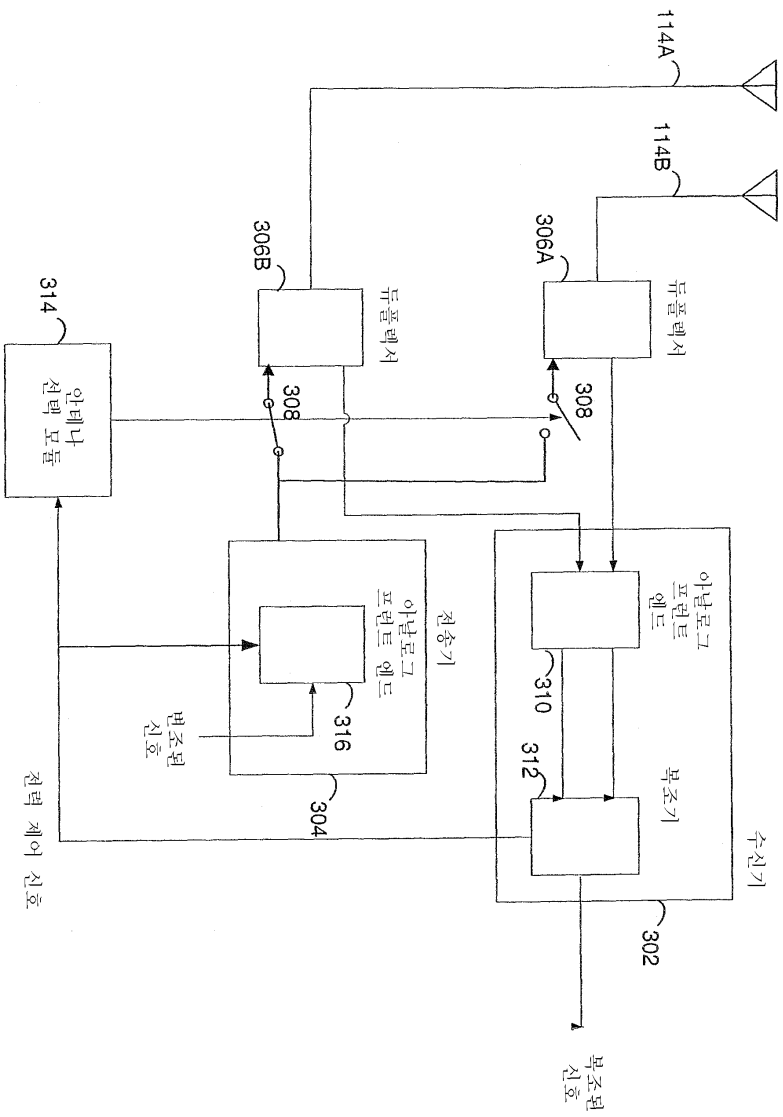
도면1



도면2



도면3



도면4

