(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년01월13일
(11) 등록번호 10-1008291
(24) 등록일자 2011년01월07일

(51) Int. Cl.
H04B 7/08 (2006.01) *H04B 7/04* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-7005538
(22) 출원일자(국제출원일자) 2003년09월30일
심사청구일자 2008년09월26일
(85) 번역문제출일자 2005년03월30일
(65) 공개번호 10-2005-0054980
(43) 공개일자 2005년06월10일
(86) 국제출원번호 PCT/US2003/031910
(87) 국제공개번호 WO 2004/042955
국제공개일자 2004년05월21일
(30) 우선권주장
10/262,431 2002년09월30일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US06232921 B1*
KR1019990064319 A
US06154661 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인텔 코오퍼레이션
미합중국 캘리포니아 산타클라라 미션 칼리지 블러바드 2200
(72) 발명자
얼릭 크리스토퍼 알.
미국 94526 캘리포니아주 댄빌 러브 래인 345
(74) 대리인
유미특허법인

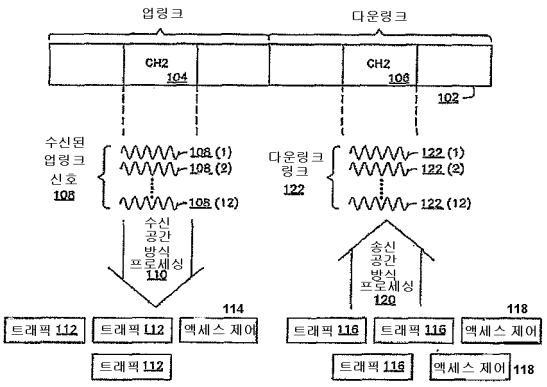
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 이정수

(54) 통신 시스템에서의 트래픽 및 액세스를 위해 사용된 채널을통해 신호를 수신하는 장치 및 방법

(57) 요 약

본 발명의 실시예는 액세스 제어 정보 및 트래픽 정보를 충분하게 수신하도록 사용될 수 있다. 일실시예에서, 본 발명은 제1 원격 무선기기로부터의 액세스 제어 버스트 및 제2 원격 무선기기로부터의 무선기기와 제2 원격 무선기기간의 현재의 논리적 접속의 일부분인 트래픽 버스트를 포함하는 신호를, 복수의 안테나 소자를 이용하여 반송파 상의 타임슬롯 내에서 무선기기에서 수신하는 것을 포함한다. 액세스 제어 버스트 및 트래픽 버스트는 그리고나서 공간 프로세싱을 사용하여 추출될 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

통신 방법에 있어서,

무선기기에서, 제1 원격 무선기기로부터의 액세스 제어 버스트 및 제2 원격 무선기기로부터의 트래픽 버스트를 포함하는 신호를, 복수의 안테나 소자를 이용하여 반송파 상의 하나의 TDMA(Time Division Mulitple Access) 타임슬롯 내에서 수신하는 단계-여기서, 상기 트래픽 버스트는 상기 무선기기와 상기 제2 원격 무선기기 간의 현재의 논리적 접속의 일부분이고, 상기 액세스 제어 버스트는 랜덤 액세스 버스트를 포함하며, 상기 랜덤 액세스 버스트는 상기 무선기기와 상기 제1 원격 무선기기 간의 논리적 접속을 구축하기 위한 요청임-;

공간 프로세싱을 이용하여 수신 신호로부터 상기 액세스 제어 버스트를 추출하는 단계;

공간 프로세싱을 이용하여 수신 신호로부터 상기 트래픽 버스트를 추출하는 단계; 및

수신된 상기 랜덤 액세스 버스트에 응답하여, 상기 무선기기로부터 상기 제1 원격 무선기기로, 상기 무선기기와 상기 제1 원격 무선기기 간의 논리적 접속의 구축의 요청에 대한 허락을 포함하는 액세스 할당 버스트를 전송하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 복수의 안테나 소자는 적응성 안테나 어레이를 포함하며, 상기 액세스 제어 버스트를 추출하는 단계는 적응성 스마트 안테나 처리 방식을 수신 신호에 적용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 액세스 제어 버스트는 트레이닝 신호를 포함하며, 적응성 스마트 안테나 처리 방식은 트레이닝 신호를 이용하여 공간 프로세싱 가중치의 세트를 결정하고, 결정된 공간 프로세싱 가중치를 이용하여 적응성 안테나 어레이의 각각의 안테나 소자에서 수신된 신호를 합성하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 액세스 할당 버스트는 허락된 논리적 접속을 위한 타임슬롯 및 반송파 할당을 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 타임슬롯 및 반송파 할당은 액세스 할당 버스트를 전송하기 위해 사용된 타임슬롯 및 반송파와 상이한 것을 특징으로 하는 통신 방법.

청구항 10

통신 장치에 있어서,

신호를 수신하기 위한 안테나 소자의 어레이와;

안테나 소자의 어레이에 접속되며, 제1 원격 무선기기로부터의 액세스 제어 버스트 및 제2 원격 무선기기로부터의 트래픽 버스트를 포함하는 신호를 복수의 안테나 소자로부터의 반송파 상의 하나의 TDMA(Time Division Multiple Access) 타임슬롯 내에서 수신하는 수신기-여기서, 상기 트래픽 버스트는 무선기기와 상기 제2 원격 무선기기 간의 현재의 논리적 접속의 일부분이고, 상기 액세스 제어 버스트는 랜덤 액세스 버스트를 포함하며, 상기 랜덤 액세스 버스트는 상기 무선기기와 상기 제1 원격 무선기기 간의 논리적 접속을 구축하기 위한 요청임-;

수신기에 접속되고, 공간 프로세싱을 이용하여 수신 신호로부터 상기 액세스 제어 버스트 및 상기 트래픽 버스트를 추출하는 프로세서; 및

상기 프로세서에 접속되고, 수신된 상기 랜덤 액세스 버스트에 응답하여, 상기 통신 장치와 상기 제1 원격 무선기기 간의 논리적 접속의 구축의 요청에 대한 허락을 포함하는 액세스 할당 버스트를 안테나 소자의 어레이를 이용하여 상기 제1 원격 무선기기에 전송하는 송신기

를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제10항에 있어서, 안테나 소자의 어레이는 적응성 안테나 어레이를 포함하며, 프로세서는 적응성 스마트 안테나 처리 방식을 수신 신호에 적용함으로써 액세스 제어 버스트를 추출하는 것을 특징으로 하는 통신 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 액세스 제어 버스트는 트레이닝 신호를 포함하며, 프로세서는 트레이닝 신호를 이용하여 공간 프로세싱 가중치의 세트를 결정하고, 결정된 공간 프로세싱 가중치를 이용하여 적응성 안테나 어레이의 각각의 안테나 소자에서 수신된 신호를 합성하는 것을 특징으로 하는 통신 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제10항에 있어서, 상기 액세스 할당 버스트는 허락된 논리적 접속을 위한 타임슬롯 및 반송파 할당을 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 타임슬롯 및 반송파 할당은 액세스 할당 버스트를 전송하기 위해 사용된 타임슬롯 및 반송파와 상이한 것을 특징으로 하는 통신 장치.

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

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

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템의 분야에 관한 것으로, 구체적으로는 논리적 트래픽 및 액세스 채널에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 셀룰러 음성 및 데이터 통신 시스템과 같은 일부 무선 통신 시스템은 셀룰러 전화 또는 무선 웹 장치와 같은 휴대용 또는 고정형 사용자 단말기에 의한 사용에 이용 가능한 여러 개의 기지국을 상이한 위치에 갖는다. 각각의 기지국은 통신 채널을 이용하여 사용자 단말기와 통신한다. 예를 들어, 통신 채널은 물리적 반송파 주파수의 TDMA(시분할 다중 접속 방식) 프레임에서의 타임 슬롯으로 구성될 것이다. TDMA 프레임은 예를 들어 3개의 다운링크(기지국에서 사용자 단말기로) 타임 슬롯이 후속되는 3개의 업링크(사용자 단말기에서 기지국으로) 타임 슬롯 또는 그 반대 구조의 타임 슬롯을 포함할 것이다. 타임 슬롯은 통신 버스트를 전송하기 위해 사용되거나, 혹은 연속적인 신호를 통해 구획될 것이다.

[0003] 물리적 반송파 주파수는 800㎒ 또는 1.9㎓ 등의 중심 주파수 부근에서 625㎑ 대역이 될 것이다. 그러므로, 기지국은 예를 들어 소정 프레임에서의 이 반송파 주파수의 제2 전송 및 수신 타임 슬롯을 통해 소정 사용자 단말기에 전송한다. 더욱이, 협정 채널(conventional channel) 또는 협정 통신 채널로 알려져 있는 통신 채널은 FDD(Frequency Division Duplex : 주파수 분할 이중 접속) 및 TDD(Time Division Duplex : 시분할 이중 접속) 등의 공통의 멀티플렉싱 기술과, FDMA(주파수 분할 다중 접속), TDMA(시분할 다중 접속) 및 CDMA(주파수 분할 다중 접속) 등의 공통적인 다중 접속 기술을 이용하여 체계화될 것이다. 채널은 시간 종료시 교번 자원을 나타내주는 호핑 기능(hopping function)에 따라서도 추가로 체계화될 수도 있을 것이다.

[0004] 더욱이, 통상적인 무선 통신 시스템에서, 사용자 단말기는 기지국의 채널 또는 기지국을 통해 이용 가능한 접속 등의 기지국의 자원을 액세스할 수 있게 되기에 앞서 기지국에 등록한다. 예를 들어, 무선 웹 사용자 단말기가 기지국의 채널 자원을 사용하여 인터넷 서비스 제공업체(ISP)에 접속하도록 허용되기 전에, 사용자 단말기는 기지국에 등록해야 한다. 등록은 기지국에서 발생하거나 또는 예를 들어 네트워크 박스 또는 ISP에서의 추가의 업스트림으로 발생할 것이다.

[0005] 사용자 단말기가 기지국에 등록한 후, 사용자 단말기는 기지국에 대한 액세스 및 기지국과 관련된 자원을 요청할 수 있다. 대표적인 시스템에서, 사용자 단말기는 지정된 액세스 제어 채널을 통해 액세스를 요청하며, 기지국은 이 제어 채널을 이용하여 추가의 통신을 위한 또다른 채널을 할당한다. 이 지정된 액세스 제어 채널은 전술된 협정 통신 채널을 사용한다. 이 채널이 액세스용으로만 사용되기 때문에, 이 채널은 트래픽 데이터용으로는 사용되지 않으며, 통신 시스템의 효율을 감소시키는 오버헤드 채널이 된다.

발명의 상세한 설명

[0006] 본 발명의 실시예는 액세스 제어 및 트래픽 정보를 효율적으로 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일실시예에서, 본 발명은 제1 원격 무선기기로부터의 액세스 제어 버스트 및 제2 원격 무선기기로부터의 무선기기와 제2 원격 무선기기간의 현재의 논리적 접속의 일부분인 트래픽 버스트를 포함하는 신호를, 복수의 안테나 소자를 이용하여 반송파 상의 타임슬롯 내에서 무선기기에서 수신하는 것을 포함한다. 액세스 제어 버스트 및 트래픽 버스트는 공간 프로세싱을 사용하여 추출될 수 있다.

[0007] 본 발명은 동일 도면부호가 동일한 구성요소를 나타내는 첨부 도면에서의 예를 통해 예시되며, 본 발명은 이러한 예로 제한되지 않는다

실 시 예

[0019] 개요

[0020] 본 발명의 일실시예에 따르면, 랜덤 액세스 채널(RACH)은 협정 채널을 하나 또는 그 이상의 트래픽 채널(TCH)과 공유한다. 일실시예에서, 기지국은 수신된 신호를 랜덤 액세스(RA) 버스트에 대하여 스캔하고, 하나 또는 그 이상의 트래픽 버스트를 포함하는 RA 버스트를 수신된 신호로부터 추출하기 위해 공간 프로세싱을 이용한다. 일실시예에서, 사용자 단말기는 RACH를 사용할 때에 그것이 RA 버스트라는 것을 나타내주는 트레이닝 시퀀스를 RA 버스트에 포함한다. 일실시예에서, RACH 및 하나 또는 그 이상의 TCH는 하나의 협정 채널을 점유하는 SDMA 공간 채널이다. RA 버스트 및 트래픽 버스트 각각은 이들이 사용하고 있는 공간 채널을 나타내고 있는 트레이닝 시퀀스를 버스트의 동일한 부분에 갖는다.

[0021] 액세스 및 트래픽용 통신 채널의 사용

[0022] 본 발명의 일실시예를 도 1을 참조하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 실시예가 TDMA 시스템에서 어떻게 실행될 수도 있는지에 대한 개념적 예시를 제공한다. 도 1은 3개의 업링크 타임슬롯 및 3개의 다운링크 타임슬롯을 갖는 TDMA 프레임(102)을 도시하고 있다. 기지국은 RF 반송파를 사용하여 업링크 타임슬롯 동안 수신하고 다운링크 타임슬롯 동안 전송한다. 제2 업링크 타임슬롯(104) 및 제2 다운링크 타임슬롯(106)은 "CH2"로 표시된 협정 통신 채널을 나타내는 타임슬롯쌍이다.

[0023] 기지국은 안테나 어레이 또는 2개 이상의 안테나를 사용하여 업링크 타임슬롯(104) 내에서 업링크 신호(108)를 수신한다. 도 1에 설명된 시스템에서 사용된 안테나 어레이는 각각 신호 "108(1)" 내지 "108(12)"를 수신하는 12개의 안테나 엘레먼트를 갖는다. 신호(108(1)~108(12))는 그 후 수신 신호(108)의 성분을 추출하기 위해 수신 공간 처리 방식(110)을 사용하여 처리된다. 도 1에서, 이들 성분은 3개의 상이한 사용자 단말기로부터의 3개의 업링크 트래픽 메시지(112)와, 제4 사용자 단말기로부터의 랜덤 액세스 메시지와 같은 업링크 액세스 제어 메시지(114)를 포함한다.

[0024] 다운링크를 통해, 기지국은 3개의 상이한 사용자 단말기에 대한 3개의 다운링크 트래픽 메시지(116)를 제4 사용자 단말기에 대한 액세스 할당 메시지 및 제5 사용자 단말기에 대한 페이지 등의 최대 2개의 다운링크 액세스 제어 메시지(118)와 합성한다. 기지국은 어레이의 각각의 안테나 소자로부터 전송될 다운링크 신호(122(1)~122(12))를 발생하기 위해 전송 공간 처리 방식(120)을 사용한다. 그 결과의 다운링크 신호(122)는 그 후 다운링크 타임슬롯(106)에서 기지국에 의해 전송된다.

[0025] 수신 트래픽 및 액세스 제어 프로세싱

[0026] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 수신 처리의 흐름도이다. 먼저, 기지국은 도 1에서의 신호(108)와 같은 신호를 수신한다(210). 수신된 신호는 반송파를 통해 동일 타임슬롯에서 복수의 사용자 단말기로부터의 전송의 결과로 발생된 복합 신호이다. 이들 사용자 단말기 중의 하나가 액세스 제어 버스트를 전송하고, 또다른 사용자 단말기가 트래픽 버스트를 전송한다. 다른 사용자 단말기는 추가의 버스트를 전송할 수 있다.

[0027] 일실시예에서, 액세스 제어 버스트는 사용자 단말기에 의한 기지국의 액세스에 관련된다. 예를 들어, 액세스 제어 버스트는 랜덤 액세스 메시지를 포함하고 있는 랜덤 액세스 버스트일 것이다. 랜덤 액세스 버스트는 사용자 단말기가 기지국과의 통신을 개시하기를 희망할 때에 사용자 단말기에 의해 송신된다. 즉, 랜덤 액세스 버스트는 기지국에 대한 논리적 접속을 위한 요청이다. 예를 들어, 셀룰러 전화는 셀룰러 전화의 사용자가 통화 호출을 하고자 원할 때에 랜덤 액세스 메시지를 송신할 수 있다. 랜덤 액세스 버스트는 또한 데이터 스트림과 같은 데이터 접속을 위한 요청이 될 수도 있다.

[0028] 더욱이, 트래픽 버스트는 기존의 데이터 스트림 또는 기존의 셀룰러 전화와 같은 현재의 논리적 접속의 일부분이다. 일실시예에서, 트래픽 버스트는 전용 자원, 즉 현재의 논리적 접속을 위해 예약된 자원을 사용하는 반면, 랜덤 액세스 버스트는 경쟁 자원(contention resource)을 사용한다.

[0029] 신호는 적응성 안테나 어레이와 같은 2개 또는 그 이상의 안테나 소자를 사용하여 수신될 수 있다(210). 그러므로, 신호는 몇가지 버젼의 신호로써 수신되며, 각각의 안테나 소자에 대해 한 버젼이 수신을 위해 사용된다. 수신된 신호는 그리고나서 다양한 사용자 단말기에 의해 전송된 다른 버스트 중에서 랜덤 액세스 버스트를 추출하고(212) 신호로부터 트래픽 버스트를 추출(214)하기 위해 공간적으로 처리된다.

[0030] 일실시예에서, 공간 프로세싱은 전환 안테나 다이버서티 방식(swithed antenna diversity stategy)을 수신 신호에 적용하는 단계를 수반한다. 전환 안테나 다이버서티는 각각의 안테나 소자에서 수신된 버젼으로부터 최상의 버젼의 신호를 선택하는 단계를 수반한다. "최상의" 버젼은 수신 신호 강도 표시(예를 들어, RSSI), 비트 에러율(BER), 프레임 에러율(FER), 신호대 잡음비(SNR) 및 신호대 간섭과 잡음비(SINR) 등의 신호 품질 측정에 따라 결정될 수 있다. 상이한 전환 안테나 다이버서티 방식은 최상의 수신 신호를 수집하여 갖는 안테나의 서브세트를 사용할 수도 있을 것이다.

[0031] 또다른 실시예에서, 공간 프로세싱은 지연 및 가산 처리 방식을 수신 신호에 적용하는 단계를 수반한다. 지연 및 가산 처리는 종래의 수신기의 수신 프로세서에 존재할 수도 있는 다중경로 합성 성능을 이용한다. 예를 들어, 지연 및 공간 프로세싱은 한 안테나에서 수신된 신호와 하나 또는 그 이상의 각각의 추가 안테나에서 수신된 각각의 신호의 하나 이상의 지연된 버젼과의 합인 "합산 신호"로 지칭된 신호를 형성하기 위해 사용될 수 있다. 합산 신호는 그 후 합산 신호로부터 수신 신호를 추출하기 위해 예를 들어 등화기 또는 다른 다중경로 프로세서와 같은 다중경로 신호 처리를 위해 설계된 수신기의 수신 프로세서 내의 회로에 의해 처리된다. 일부 실시예 또한 지연 소자의 각각이 제공한 지연량의 변경을 제공하며, 이러한 실시예에 대하여, 상이한 지연 및 가산 모드는 상이한 양의 소정 지연량에 의해 상이할 수도 있을 것이다.

[0032] 본 발명의 또다른 실시예에서, 공간 프로세싱은 적응성 전환 빔 공간 프로세싱 방식을 수신 신호에 적용하는 단계를 수반한다. 적응성 빔 전환은 지향성 빔을 선택하는데 사용하도록 어느 안테나를 적응성으로 선택하기 위해 스위치를 사용함으로써 실시될 수 있다. 일실시예는 빔형성 네트워크에 대해 버틀러 행렬(Butler matrix)을 사용한다. 하나를 제외하고는 안테나 소자에 관련된 수신 경로의 각각은 각각 전환 가능한 경로이고, 하나 또는 그 이상의 제어 신호에 의해 오프된다. 상이한 적응성 전환 빔 방식은 최상이 빔이 얼마나 자주 선택되는지가 상이할 것이다. 상이한 적응성 전환 빔 모드는 또한 얼마나 많은 안테나가 선택되는지가 상이할 것이다.

[0033] 본 발명의 또다른 실시예에서, 공간 프로세싱은 적응성 스마트 안테나 처리 방식을 수신 신호에 적용하는 단계를 수반한다. 일반적으로, 적응성 스마트 안테나 처리는 선택된 원격 단말기로부터 신호를 우선적으로 수신하기 위해 처리 방식(빔형성 방식으로 지칭됨)을 형성하는 단계를 수신 공간 처리의 경우에 포함한다. 일부 실시예에서, 간섭 또한 공지된 공통-채널 방해파(co-channel interferer)로부터 제거된다. 다수의 스마트 안테나 처리 방식 또한 공지되어 있으며, 본 명세서에서는 일부만이 언급되어 있다. 수신 스마트 안테나 처리는 선형적이거나 또는 비선형적일 것이다. 선형적 수신 스마트 안테나 처리의 한 형태는 각각의 안테나 소자로부터의 수신된 버젼의 신호의 각각의 위상 및 진폭을 상황에 맞춰 결정되는 수신 처리 방식에 따른 위상 및 진폭량만큼 조정하는 단계와, 가중된 신호를 합성(가산)하는 단계를 포함한다. 각각의 안테나 신호의 위상 시프트 및 진폭 변화는 복소수값 가중치에 의해 기술될 수도 있을 것이어서, 빔형성 방식을 결정하는 것은 가중된 수신 신호의 합이 선택된 송신기로부터 수신된 신호를 우선적으로 선택하거나 향상시키도록 복소수 가중치의 세트를 결정하는 단계와, 일부 방식에서 간섭하고 있는 송신기로부터의 신호의 기여를 우선적으로 제거하거나 현저하게 감소시키는 단계를 포함한다.

[0034] 본 발명의 또다른 실시예에서, 공간 프로세싱은 최대 비율 합성 공간 프로세싱 방식을 수신 신호에 적용하는 단계를 수반한다. 최대 비율 합성에서, 각각의 신호 가지(branch)는 예를 들어 신호 진폭에 비례하는 것처럼 신호 진폭에 따라 변화되는 가중치 계수에 의해 승산된다. 즉, 강한 신호를 갖는 가지는 추가로 증폭되는 한편, 약한 신호는 감쇄된다.

[0035] 본 발명의 또다른 실시예에서, 공간 프로세싱은 복합 신호를 수신하기 위해 전송된 버스트에 대한 지식을 사용하는 단계를 수반한다. 일실시예에서, 이 지식은 데이터가 버스트로 변조되는 방식일 것이다. 예를 들어, 변조된 전송 데이터가 일정한 모듈러스(modulus)를 갖는 변조 방식을 사용하는 것으로 알려져 있다면, 전송된 버스트는 예를 들어 재구성된 전송 신호가 일정한 모듈러스 신호로부터의 최소의 제곱승 편차와 같은 일부 기준에 따라 일정한 모듈러스 신호에 가장 인접하게 되도록 가변 수신 가중치 세트에서의 가중치를 조정함으로써 안테나 어레이에 의해 수신된 복수의 신호로부터 재구성될 수 있다. 일정한 모듈러스 변조 방식을 사용하는 통신 시스템의 예는 위상 변조(PM), 주파수 변조(FM), 위상 시프트 키잉 변조(PSK) 및 주파수 시프트 키잉 변조(FSK)를 포함한다. 예를 들어, 변조된 전송 데이터가 후속 심볼이 사전 공지된 양만큼 위상만이 변화할 수 있는 π/4DQPSK 와 같은 변조 방식을 사용하는 것으로 알려져 있다면, 1 방식 결정 방법은 재구성된 신호가 일부 기준에 따라 그 성질을 갖는 신호를 가장 근접하게 닮도록 가중치의 세트를 결정한다.

[0036] 본 발명의 또다른 실시예에서, 공간 프로세싱은 적응성 스마트 안테나 공간 프로세싱 방식을 공지된 트레이닝 신호에 기초하여 수신 신호에 적용하는 단계를 수반한다. 일부 무선 통신 시스템은 트레이닝 신호 또는 트레이

닝 시퀀스로 지칭된 공지된 부분을 포함하는 전송용 신호를 특정한다. 트레이닝 데이터는 예를 들어 채널 평가 및 등화와 같은 다양한 용도를 위해 수신기에서 사용될 수 있을 것이다. 예를 들어, GSM 시스템에서, 각각의 버스트의 중간 부분은 공지된 26 비트 트레이닝 시퀀스를 포함한다. 유사하게, CDMA 시스템에서, 공지된 파일로트 신호가 수신 신호에 포함되어 있다. 공지된 트레이닝 시퀀스 또한 적응성 스마트 안테나 방식을 결정하기 위해 사용될 수도 있다. 이러한 방식에 따르면, 공지된 트레이닝 신호에 대응하는 수신 신호의 일부분은 공지된 트레이닝 신호에 가장 근접하게 일치하는 신호를 발생하는 가중치의 세트를 결정하기 위해 사용된다. 특히, 가중치의 세트는 수신 신호의 일부분과 국부적으로 발생된 버젼의 트레이닝 신호와의 가중된 합의 상관이 높도록 발생된다.

[0037] 일실시예에서, 가중치의 세트는 다음의 최소 제곱근 방정식(least-square equstion)을 사용하여 계산된다:

[0038] $w = R_{ZZ}^{-1} R_{ZS}$ (1)

[0039] 여기서 R_{ZZ}^{-1} 는 다음의 식에 의해 생성되는 행렬의 역행렬이며,

[0040] $$\sum_{k=1}^{N-1} z(k)z(k)^{H}$$ (2)

[0041] 그리고 R_{ZS} 는 다음의 식에 의해 결정된다.

[0042] $$\sum_{k=0}^{N-1} z(k)\, s\,(k)'$$ (3)

[0043] 여기서, s(K)'은 s(K)의 복소수 켤레이고, s(K)는 공지된 트레이닝 시퀀스를 나타내며, W는 가중치의 세트에 대응하는 복소수값 가중치 벡터이다. 유사한 접근방식이 예를 들어 Barratt에게 허여된 미국 특허 번호 제 5,592,490호에 상세하게 개시되어 있다.

[0044] 액세스 제어 버스트가 추출된 후(212), 추출된 액세스 제어 버스트는 기지국에 의해 디코딩되어 처리된다. 예를 들어, 액세스 제어 버스트가 통신을 위한 채널을 요청하는 셀룰러 전화로부터의 랜덤 액세스 버스트라면, 기지국은 채널 할당, 무이용가능-자원 신호(no-resources-available signal) 또는 일부 다른 적합한 응답으로 응답할 것이다. 트래픽 버스트도 유사하게 처리된다. 예를 들어, 트래픽 버스트가 전화 통화의 일부라면, 기지국은 트래픽 버스트의 데이터를 공중 전화 교환망(PSTN)에 보낼 것이다. 수신 신호로부터 추출된 다른 버스트는 유사하게 처리될 수 있다.

[0045] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 수신 처리의 또다른 흐름도이다. 기지국은 통신 채널을 통해 액세스 제어 버스트를 수신한다(310). 협정 채널 또는 협정 통신 채널로도 공지된 통신 채널은 TDMA, FDMA, CDMA 또는 예를 들어 FDMA/TDMA(주파수 대역을 통한 타임슬롯)와 같은 종래 방식의 조합 등의 임의의 협정 채널화 방식에 따라 임의의 스펙트럼 파티션이 될 수 있다. 예를 들어 동일한 타임슬롯에서 액세스 제어 버스트의 수신과 시간적으로 중첩한다면, 기지국은 트래픽 버스트도 수신한다(312). 그러므로, 기지국이 실제로 수신하는 신호는 액세스 제어 버스트 및 트래픽 버스트를 포함하는 복합 신호이다. 추가의 트래픽 버스트 및 간섭과 같은 다른 신호는 또한 안테나 어레이에서 수신된 복합 신호의 일부가 될 수도 있다. 기지국은 그 다음에 액세스 제어 및 트래픽 버스트를 디코딩한다(314). 전술된 바와 같이, 공간 프로세싱을 사용하면, 기지국은 또한 실제로 수신된 복합 신호를 액세스 제어 버스트 및 트래픽 버스트로 분리할 수 있다. 버스트가 분리된 후, 이들 버스트는 종래의 복조 및 디코딩 기술을 사용하여 디코딩될 수 있다.

[0046] 일실시예에서, 본 발명은 어레이컴 사(社)의 i-BURST™ 시스템과 같은 TDD 고대역 무선 데이터 및 음성 시스템에서 실시되는 것으로 고려된다. 그러나, 본 발명은 i-BURST™ 시스템 또는 어떠한 다른 특정의 무선 인터페이스에 제한되지 않는다는 것을 이해해야만 하며, 실제로 본 발명은 다양한 무선 인터페이스 프로토콜 및 통신 시스템과 함께 사용될 수 있음이 본 명세서의 설명으로부터 명백하다. 도 4를 참조하여 설명된 실시예는 i-BURST

™ 타입 시스템의 문맥에 나타내어져 있다. 일례의 i-BURST™ 타입 시스템은 패킷이 데이터 스트림으로 전송되는 하이브리드 패킷 전환 및 회로 전환 시스템이다. 스트림은 예약된 자원이 스트림에 배정되는 동안 랜덤 "액세스/액세스 할당 교환"을 사용하여 기지국 또는 등록된 사용자 단말기에 의해 개시될 수 있다. 스트림이 개방될 때, 데이터 패킷의 흐름은 스트림이 폐쇄될 때까지 유지될 수 있다.

[0047] 일례의 i-BURST™ 타입 시스템에서, 등록된 사용자 단말기는 표1에 나타내진 RA 버스트와 같은 랜덤 액세스(RA) 버스트를 사용하여 데이터 스트림을 요청한다.

[0048]

명칭	지속기간	길이
램프-업(Ramp-Up)	10㎲	
트레이닝	114㎲	57개 심볼
RA 메시지	365㎲	182개 심볼
램프-다운(Ramp-Down)	10㎲	
가드(Guard)	15㎲	

[0049] 표1

[0050] 114㎲의 트레이닝 세그먼트는 57개 심볼의 공지된 트레이닝 시퀀스를 포함한다. 이 시퀀스는 기지국 수신기에 완전하게 알려져 있다. 이 시퀀스는 심볼의 어떠한 시퀀스로도 될 수 있지만, 일반적으로 약간의 바람직한 퀄리티를 가질 것이다.

[0051] RA 메시지 세그먼트는 RA 메시지를 포함한다. 일례의 RA 메시지는 다음과 같다:

[0052] RA-rts : 사용자 단말기에 의해 개시되는 TCH 데이터 스트림을 요청하기 위해 송신된 메시지;

[0053] RA-page-response : 기지국으로부터의 페이지에 응답하여 TCH 데이터 스트림을 요청하기 위해 송신된 메시지;

[0054] RA-rts-directed : 종래의 TCH 데이터 스트림에서 사용자 단말기에 의해 수신된 인밴드 메시지(in-band message)에 응답하여 신규의 TCH 데이터 스트림을 요청하기 위해 송신된 메시지;

[0055] RA-rts-short : 짧은 TCH 데이터 스트림을 요청하기 위해 송신된 메시지;

[0056] RA-ping : 사용자 단말기가 통신 범위 내에 있고 등록된 채로 유지하고자 한다는 것을 기지국에 알려주기 위해 송신된 메시지, 또한 기지국이 사용자 단말기에 대한 데이터를 가지고 있는지의 여부를 질의하기 위해 송신된 메시지.

[0057] RA 메시지는 또한 RA 버스트를 송신하는 사용자 단말기의 식별자를 포함한다. 대표적으로, 이 식별자는 RA 버스트를 송신하는 사용자 단말기와 관련된 등록 식별자(RID)일 것이지만, 페이징 식별자(PID)와 같은 다른 식별자도 가능할 것이다. RID는 기지국에서는 사용자 단말기에 고유한 것이며, 등록 동안 할당된다. RID는 기지국으로 하여금 요청 사용자 단말기가 누구인지를 알게 해주며, 복수의 등록이 개방되었다면 스트림이 개방되어야만 하는 등록이 어느 것인지에 관해 알게 해준다. RA 버스트는 필드, 혹은 본 설명을 간략화하기 위해 생략되어 있는 고속 관련 제어 채널(FACCH : Fast Associated Control Channel) 세그먼트 등의 세그먼트를 추가로 포함할 수 있다.

[0058] 일례의 RA 버스트는 RACH 논리 채널을 통해 사용자 단말기에 의해 전송된다. RACH 논리 채널은 공간 채널이다. 즉, RACH 논리 채널은 FDMA 반송파와, TDMA 타임슬롯과, 고유 트레이닝 시퀀스에 의해 표시된 공간 채널 번호에 의해 정의된다. 등록 동안, 사용자 단말기는 RA 버스트를 송신하기 위해 사용할 수도 있는 RACH 논리 채널의 세트가 할당된다. 다른 사용자 단말기 또한 RACH 논리 채널을 사용할 수 있으며, 이 채널은 경쟁 채널이 된다.

[0059] 기지국은 전술된 RA 버스트를 RACH 논리 채널을 통해 수신한다(410). 기지국은 RA 공간 채널을 나타내고 있는 트레이닝 시퀀스에 대하여 랜덤 액세스가 허용되는 모든 협정 채널을 스캔할 수 있다. 기지국은 또한 또다른 사용자 단말기로부터의 트래픽 TCH 논리 채널 상의 트래픽 버스트를 수신한다(412). 트래픽 버스트는 또한 트레이닝 시퀀스와, 데이터 등의 페이로드 반송 사용자 트래픽을 포함한다. TCH 논리 채널 또한 공간 채널이지만, 이 채널은 전용 채널이다. TCH는 종래의 진행 데이터 스트림의 일부분인 트래픽 버스트를 수신하기 위한 것이다.

[0060] RACH 논리 채널 및 TCH 논리 채널은 모두 동일한 협정 채널을 점유하는 공간 분할 다중 접속(SDMA) 공간 채널이

다. 그러므로, RA 버스트 및 트래픽 버스트는 동일한 TDMA 타임슬롯에서의 동일한 FDMA 반송파를 통해 수신된다. RA 버스트의 트레이닝 시퀀스는 RA 버스트가 RACH 논리 채널 상에 있다는 것을 나타내주는 한편, 트래픽 버스트의 트레이닝 시퀀스는 트래픽 버스트가 TCH 논리 채널 상에 있다는 것을 나타내준다. 일실시예에서, 3개의 TCH 논리 채널 및 최대 2개의 RACH 논리 채널은 단일의 종래 채널을 점유한다. 또다른 실시예에서, 4개의 TCH 논리 채널 및 하나의 RACH 논리 채널은 하나의 종래 채널을 점유할 수 있다.

[0061] 다음으로, 기지국은 RA 버스트를 디코딩한다(414). 기지국은 전술된 바와 같이 RA 버스트에 포함된 트레이닝 시퀀스를 사용하여 RA 버스트를 송신한 사용자 단말기에 대한 수신 공간 처리 서명 및 가중치 벡터를 결정한다. 가중치 벡터를 수신 신호에 적용함으로써, 기지국은 RA 메시지를 얻기 위해 RA 버스트를 추출하여 디코딩한다. 기지국은 트래픽 버스트 및 페이로드를 동일한 방식으로 디코딩한다(416).

[0062] RA 버스트가 디코딩된 후, 기지국은 RACH 논리 채널 다운링크를 통해 액세스 확인응답(AA : Access Acknowledge) 버스트를 송신함으로써 RA 메시지에 응답한다(418). AA 버스트는 추후 더욱 구체적으로 설명된다.

[0063] 전송 트래픽 및 액세스 제어 처리

[0064] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 전송 처리의 흐름도이다. 먼저, 기지국은 도 1의 액세스 제어 버스트(118)와 같은 사용자 단말기에 송신될 액세스 제어 버스트를 발생한다(510).

[0065] 일실시예에서, 액세스 제어 버스트는 액세스에 대한 요청에 응답하여 기지국에 의해 송신되는 액세스 할당 버스트이다. 액세스 할당은 요청의 거부 또는 승낙이 될 것이다. 예를 들어, 기지국은 셀룰러 전화에 대한 음성 접속을 승낙하고 접속을 위한 음성 채널을 할당하기 위해 액세스 할당을 사용할 수 있다. 랜덤 액세스 버스트가 데이터 스트림과 같은 논리적 접속을 위한 요청인 또다른 실시예에서, 기지국은 스트림을 개방하고 스트림에 대해 논리 채널 또는 공간 채널과 같은 자원을 할당하기 위해 액세스 할당 버스트를 송신할 수 있다.

[0066] 기지국은 또한 도 1의 트래픽 버스트(116)와 같은 제2 사용자 단말기에 송신될 트래픽 버스트를 발생한다(512). 트래픽 버스트는 종래의 데이터 스트림 또는 종래의 셀룰러 전화 통화와 같은 현재의 논리적 접속의 일부이다. 일실시예에서, 트래픽 버스트는 현재의 논리적 접속을 위해 예약된 자원인 전용 자원을 사용하는 반면, 랜덤 액세스 버스트는 접속 자원을 사용한다.

[0067] 기지국은 그 후 트래픽 버스트와 랜덤 액세스 버스트를 공간 프로세싱을 사용하여 복합 신호로 합성한다(514). 다른 버스트 또한 발생되어 2개의 버스트와 합성될 수 있다. 예를 들어, 일실시예에서, 3개의 트래픽 버스트 및 2개의 액세스 제어 버스트는 다운링크 복합 버스트로 합성된다. 다양한 모드의 공간 프로세싱이 전술된 바대로 설정된다. 일실시예에서, 기지국은 공간 분할 다중 접속(SDMA) 방법을 실시하기 위해 전송 가중치를 사용하여 버스트를 합성한다(514). 수신 가중치처럼 전송 가중치는 한 안테나씩 각각의 버스트에 대한 위상 및 진폭 조정치를 나타내준다. 일부 실시예에서, 수신 가중치는 수신 채널과 전송 채널간의 차이를 보상함으로써 수신 가중치로부터 결정될 수 있다.

[0068] 트래픽 버스트 및 랜덤 액세스 버스트를 포함하는 합성된 복합 신호는 그 후 도 1의 타임슬롯(106)과 같은 신호 타임슬롯 내에서 기지국 안테나 어레이로부터부터 각각의 적합한 사용자 단말기에 전송된다. 다른 버스트 또한 합성된 버스트에 포함될 수도 있다. 일실시예에서, 기지국은 최대 4개의 트래픽 버스트를 발생할 수 있다. 4개의 트래픽 버스트 및 액세스 제어 버스트는 그리고나서 전술된 바와 같은 복합 신호로 합성된다.

[0069] 또다른 실시예에서, 기지국은 페이지를 포함하고 있는 페이지 버스트와 같은 추가의 액세스 제어 버스트를 발생할 수 있다. 전술된 바와 같이, 페이지는 사용자 단말기로 하여금 액세스를 요청하도록 촉구하기 위해 사용되거나, 사용자 단말기로 하여금 기지국이 통신을 개시하도록 원하고 있다는 것을 알게 하기 사용되거나, 또는 다른 유사한 목적을 위해 사용될 수 있다. 페이지는 방향성으로 또는 비방향성으로 전송될 것이다. 페이지 버스트는 액세스 할당 버스트 및 일부 개수의 트래픽 버스트와 함께 전술된 바와 같이 복합 신호로 합성될 수 있다.

[0070] 복합 신호는 각각의 사용자 단말기가 사용자 단말기를 향해 지향된 버스트를 수신하도록 발생되어 왔다. 즉, 사용자 단말기는 전송된 합성 신호부터 적합한 버스트를 수신하기 위해 공간 프로세싱을 수행할 필요가 없다. 사용자 단말기는 자신의 수신 신호를 추가로 향상시키기 위해 공간 프로세싱을 사용할 수 있다.

[0071] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 전송 처리의 또다른 흐름도이다. 기지국은 통신 채널을 통해 액세스 제어 버스트를 전송한다(610). 전술된 바와 같이, 통신 채널은 TDMA, FDMA, CDMA 또는 FDMA/TDMA(주파수 대역 상의

타임슬롯) 등의 종래의 방식의 조합과 같은 임의의 협정 채널화 방식에 따라 임의의 스펙트럼 파티션이 될 수 있다.

[0072] 예를 들어 동일한 타임슬롯에서 액세스 제어 버스트의 전송과 시간적으로 중첩한다면, 기지국은 또한 트래픽 버스트를 전송한다(612). 그러므로, 기지국이 실제로 전송하는 신호는 안테나 어레이를 사용하여 기지국으로부터 전송된 임의의 다른 신호들 중에서 액세스 제어 버스트 및 트래픽 버스트를 포함하는 복합 신호이다. 일실시예에서, 이들 다른 신호는 추가의 트래픽 버스트와, 페이지 버스트 등의 추가의 액세스 제어 버스트를 포함할 수 있다. 도 7은 본 발명의 일례의 실시예에 따른 전송 처리의 또다른 흐름도이다. 도 7을 참조하여 설명된 실시예는 전술된 일례의 i-BURST™ 타입 시스템의 문맥에 나타내어져 있다. 일례의 i-BURST™ 타입 시스템에서, 등록된 사용자 단말기는 표2에 나타내진 RA 버스트와 같은 랜덤 액세스(RA) 버스트를 사용하여 데이터 스트림을 요청할 수 있다. 기지국은 표 2에 의해 나타내진 AA 버스트와 같은 액세스 할당(AA) 버스트로 RA 버스트에 응답한다.

[0073]

명칭	지속기간	길이
램프-업(Ramp-Up)	10㎲	
헤드 트레이닝	68㎲	34개 심볼
AA 메시지	920㎲	460개 심볼
테일 트레이닝	36㎲	18개 심볼
램프-다운(Ramp-Down)	10㎲	
가드(Guard)	15㎲	

[0074] 표2

[0075] 헤드 및 테일 트레이닝 세그먼트는 사용자 단말기에 의한 트레이닝을 위해 사용된 공지된 트레이닝 시퀀스를 포함한다. 일실시예에서, 사용자 단말기는 공간 프로세싱을 수행하지 못하며, 그러므로 그곳에서 시퀀스는 공간 프로세싱 가중치를 결정하기 위해 사용되지 않는다. 일례의 AA 메시지는 다음과 같다:

[0076] AA-cts : 요청된 TCH 데이터 스트림을 허락하기 위해 송신된 메시지;

[0077] AA-reject : 요청된 TCH 데이터 스트림을 거부하기 위해 송신된 메시지;

[0078] AA-ping-ack : RA-핑의 수신을 확인응답하고 사용자 단말기에게 등록 만기 타이머가 리셋되었다는 것을 알려주기 위해 송신된 메시지;

[0079] AA-cts-short : 요청된 짧은 TCH 데이터 스트림을 허락하기 위해 송신된 메시지;

[0080] AA-queued : 기지국이 TCH 데이터 스트림에 대한 요청을 수신하였고 스트림에 대해 이용 가능한 자원이 존재할 때에 사용자 단말기를 페이징할 것이라는 것을 알려주기 위해 송신된 메시지.

[0081] AA 메시지는 또한 AA 버스트가 어드레스되는 사용자 단말기와 관련된 등록 식별자(RID)를 포함한다. AA 메시지가 AA-cts와 같이 스트림을 허락할 때, AA 메시지는 또한 협정 채널 ID, 논리 채널 ID, 공간 채널 번호 또는 일부 다른 형태의 자원 할당 등의 자원 할당 정보를 포함한다. AA 메시지는 변조 및 코딩 정보, 파워 조정 명령, 타이밍 진전 측정치 또는 다른 데이터 및 제어 메시지 등의 다른 정보를 포함할 수 있다.

[0082] 기지국은 전술된 AA 버스트를 RACH 논리 채널을 통해 전송한다(710). RACH 논리 채널의 다운링크 부분은 또한 공간 채널이다. 그러나, 기지국은 RACH 논리 채널의 사용을 위해 경쟁하지 않는다. 기지국은 또한 트래픽 버스트를 트래픽 TCH 논리 채널을 통해 또다른 사용자 단말기에 전송한다(712). TCH 논리 채널은 또한 RACH와 동일한 협정 채널을 점유하는 공간 채널이다. 그러나, 2개의 버스트는 동일한 반송파를 통해 동일한 타임슬롯에서 전송된다. 2개의 버스트는 상이한 트레이닝 시퀀스에 의해 표시될 수 있다. TCH는 종래의 진행 데이터 스트림의 일부인 트래픽 버스트를 전송하기 위한 것이다.

[0083] 전술된 바와 같이, RACH 논리 채널 및 TCH 논리 채널은 모두 동일한 협정 채널을 점유하는 SDMA 공간 채널이다. 일실시예에서, 3개의 TCH 논리 채널 및 최대 2개의 RACH 논리 채널은 단일의 종래 채널을 점유한다. 이 실시예에서, 제2 RACH 논리 채널은 페이지와 같은 또다른 액세스 제어 버스트를 또다른 사용자 단말기에 전송하기 위해 사용될 수 있다. 전술된 바와 같이, 페이지는 RA-rts를 송신함으로써 사용자 단말기로 하여금 스트림을 개시하도록 촉구한다. 페이지는 등록 동안 할당된 사용자 단말기의 PID를 포함한다. 그러므로, 일실시예에서,

기지국은 또한 RACH 및 TCH와 동일한 종래 채널을 점유하는 SDMA 공간 채널인 페이징 채널(PCH)을 통해 페이지 버스트를 전송한다(714).

[0084] 트레이닝 시퀀스에 의해 나타내어진 공간 채널

[0085] 전술된 바와 같이, 동일한 종래 채널을 통한 액세스 제어 및 트래픽 메시지의 전송 및 수신은 SDMA 방식 또는 기술을 사용하여 공간 채널을 생성함으로써 달성될 수 있다. 일실시예에서, 이들 공간 채널의 각각은 고유 트레이닝 시퀀스로 식별된다. 즉, 사용자 단말기는 협정 통신 채널이 통신을 위해 배정되도록 하고 트레이닝 시퀀스가 통신과 함께 사용하도록 배정되게 함으로써 공간 채널이 배정된다. 하나의 종래 채널을 점유하는 공간 채널 각각은 이들이 관련되는 상이한 트레이닝 시퀀스를 갖는다. 이들 트레이닝 시퀀스는 공간 프로세싱에 도움을 주기 위해 낮은 교차-참조와 같은 일부 바람직한 퀄리티를 가질 수 있다. 예를 들어, 이러한 트레이닝 시퀀스는 더욱 정확한 수신 가중치를 발생하기 위해 사용될 수 있으며, 이러한 가중치는 그 다음에 더 높은 품질의 신호, 즉 더 높은 신호대 잡음비를 갖는 신호의 결과로 나타난다.

[0086] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 공간 채널 할당의 흐름도이다. 먼저, 기지국은 제1 사용자 단말기 UT1에 대해 협정 채널 및 트레이닝 시퀀스를 할당한다. 일실시예에서, UT1은 기지국에 등록되어 있는 것이며, 공간 채널 할당은 UT1이 랜덤 액세스 버스트를 전송하도록 허용되어 있는 랜덤 액세스 채널의 세트의 일부이다. 공간 채널 할당은 또한 스트림 등의 논리적 접속을 위한 자원 배정이 되거나 또는 기존의 시스템을 위한 추가의 자원이 될 수 있다.

[0087] 기지국은 또한 제2 사용자 단말기 UT2에 대해 동일한 협정 채널을 할당한다(812). 그러나, UT2는 UT1과는 상이한 트레이닝 시퀀스가 할당된다. 일실시예에서, 2개의 트레이닝 시퀀스는 낮은 교차-상관을 갖는다. 트레이닝 시퀀스 할당은 명백하게 될 필요는 없다. 예를 들어, 기지국은 UT2를 "채널4"/"공간채널2" 로 할당할 수도 있을 것이다. 일실시예에서, UT2는 기지국 컬러 코드(BSCC : Base Station Color Code) 등의 기지국의 식별자 및 할당된 공간 채널 번호를 사용하여 적합한 트레이닝 시퀀스를 탐색하거나 결정할 수 있다. 일실시예에서, UT2에 할당된 공간 채널은 스트림 등의 논리적 접속을 위한 자원이다. 이러한 할당은 전술된 액세스 할당 버스트로 전송될 수 있다. 트레이닝 시퀀스가 할당된 후, 기지국은 각각의 할당된 공간 채널을 통해 사용자 단말기와 통신할 수 있다(814). 즉, 일실시예에서, 기지국은 사용자 단말기에 의해 공유된 예를 들어 RF 반송파/타임슬롯쌍과 같은 협정 채널을 통해 UT1의 할당된 트레이닝 시퀀스를 포함하는 액세스 제어 버스트를 UT1으로부터 수신할 수 있으며, 기지국은 동일한 협정 채널을 통해 UT2의 할당된 트레이닝 시퀀스를 포함하는 트래픽 버스트를 UT2로부터 수신할 수 있다. 기지국은 2개의 수신된 버스트를 분리하고 디코딩하기 위해 위에서 추가로 설명된 바와 같이 트레이닝 시퀀스를 사용한다. 일실시예에서, UT1의 공간 채널 할당은 랜덤 액세스 채널(RACH)이다. 전술된 바와 같이, RACH는 경쟁 채널이 될 수 있다. 즉, UT3 등의 다른 사용자 단말기는 논리적 접속을 요청하도록 사용하기 위해 동일한 RACH이 할당될 수 있다. 그러므로, UT1 및 UT3는 모두 동일한 종래 채널 및 동일한 트레이닝 시퀀스가 할당된다. 이것은 액세스 요청이 스트림 동안의 트래픽 버스트에 비해 상대적으로 덜 빈번하게 전송되기 때문에 수용 가능한 것이 될 것이다. 일실시예에서, UT1 및 UT3가 동일한 타임슬롯 동안에 액세스 요청 버스트를 전송한다면, 충돌이 발생하며, 어느쪽의 버스트도 수신되지 않는다. 랜덤 백오프 기간(random backoff period)은 또다른 충돌의 가능성을 최소화할 수 있다.

[0088] 일실시예에서, UT1으로부터의 랜덤 액세스 버스트 및 UT2로부터의 트래픽 버스트는 각각의 버스트의 동일한 부분에 자신의 각각의 트레이닝 시퀀스를 갖는다. 즉, 버스트의 구조는 트레이닝 시퀀스가 버스트 내에서 동일한 위치 또는 동일한 길이로 존재한다. 트레이닝 시퀀스가 낮은 교차-상관을 갖도록 설계될 수 있기 때문에, 이러한 버스트 구조는 SDMA 방식을 도모할 수 있다. 더욱이, 기지국은 트레이닝 시퀀스에 대하여 수신된 복합 신호의 이 부분을 스캔하는 것만을 필요로 할 것이다.

[0089] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 사용자 단말기에서의 공간 채널 할당의 흐름도이다. 등록된 사용자 단말기(UT1)는 액세스 요청 버스트를 전송하기 위해 사용할 수 있는 할당된 공간 액세스 제어 채널을 가질 수 있다. 액세스를 요청하기 위해, UT1은 액세스 제어 채널을 선택한다. 액세스 제어 채널은 공간 채널이며, 그러므로 UT1의 선택은 전송에 사용될 종래 채널과 통신에 포함할 트레이닝 시퀀스를 결정한다. UT1은 그리고나서 전술된 RA 버스트 등의 액세스 제어 버스트를 발생한다(910). 버스트의 트레이닝 세그먼트는 할당된 트레이닝 시퀀스를 포함한다. UT1은 그리고나서 이 액세스 요청 버스트를 기지국에 전송한다(912). 기지국은 버스트를 수신하며, 요청된 논리 채널을 허락하도록 결정하는 경우, 기지국은 논리적 접속을 위한 자원을 제공하기 위해 할당 버스트를 되돌려 줄 것이다.

[0090] UT1은 전술된 AA 버스트 등의 할당 버스트를 수신하고(914), 이 버스트를 디코딩함으로써 포함된 자원 배정 데이터를 추출한다(916). 전술된 바와 같이, 허락된 논리적 접속의 트래픽 버스트에 대해 어느 종래 채널을 사용할지와 이들 버스트에 어느 트레이닝 시퀀스를 포함할지를 UT1에 지지하기 위한 자원 할당에 대하여 다수의 가능한 포맷이 존재한다. UT1은 그리고나서 스트림 등의 논리적 접속의 일부로써 트래픽 버스트를 전송하고(918), 트래픽 버스트에 할당된 트레이닝 시퀀스를 포함한다.

[0091] 일실시예에서, 이 논리적 접속을 위해 할당된 공간 채널은 전용 공간 채널이다. 즉, UT1과 동일한 종래 채널을 통해 통신하는 다른 사용자 단말기는 상이한 트레이닝 시퀀스를 갖는다. 더욱이, 액세스 요청 버스트를 송신하기 위해 UT1에 의해 사용된 협정 채널이 논리적 접속에 할당된 협정 채널과 동일한 것도 가능하다. 트레이닝 시퀀스, 즉 공간 채널은 이 경우에 동일하지 않을 것이다.

[0092] 기지국 구조

[0093] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이며, 시분할 다중 접속(TDMA), 주파수 분할 다중 접속(FDMA) 및 코드 분할 다중 접속(CDMA) 등의 복수의 액세스 시스템과의 조합으로 공간 분할 다중 접속(SDMA) 기술을 사용하는 고정-액세스 또는 이동-액세스 무선 네트워크가 될 것이다. 도 10은 무선 통신 시스템 또는 본 발명을 실시하기에 적합한 네트워크의 기지국의 예를 도시한다. 시스템 또는 네트워크는 도 11에 도시된 것과 같은 원격 단말기 또는 사용자 단말기로도 지칭되는 다수의 가입자국(subscriber station)을 포함한다. 기지국은 어떠한 요구된 데이터 서비스 및 바로 옆의 무선 시스템에의 외부 접속을 제공하기 위해 자신의 호스트 DSP(31)를 통해 광역 통신망(WAN)에 접속될 것이다. 공간 다이버서티를 지원하기 위해, 예를 들어 12개의 안테나와 같은 복수의 안테나가 사용되어 어레이(4)를 형성하지만, 다른 수의 안테나가 선택될 수도 있을 것이다.

[0094] 각각의 가입자국에 대한 공간 다중화 가중치의 세트는 4개의 안테나의 뱅크에 의해 전송될 공간적으로 다중화된 신호를 생성하기 위해 각각의 변조된 신호에 적용된다. 호스트 DSP(31)는 각각의 종래 채널에 대하여 각각의 가입자국에 대한 공간적 서명을 생성하여 유지하고, 수신된 신호 측정치를 사용하여 공간 다중화 및 역다중화 가중치를 계산한다. 이러한 방식으로, 그 일부가 동일한 종래 채널 상에서 작동하고 있을 수도 있는 현재의 활성 가입자국으로부터의 신호가 분리되며, 간섭 및 잡음이 억제된다. 기지국에서 가입자국으로 통신할 때, 현재의 활성 가입자국 접속 및 간섭 상황에 맞추어진 최적화된 다중-로브 안테나 방사 패턴이 생성된다. 이러한 공간적으로 지향된 빔을 달성하기 위한 적합한 스마트 안테나 기술은 예를 들어 1998년 10월 27일자로 Ottersten 등에게 허여된 미국 특허 번호 제5,828,658호 및 1997년 6월 24일자로 Roy 3세 등에게 허여된 미국 특허 번호 5,642,353호에 개시되어 있다. 사용된 채널은 임의의 방식으로 분할될 수도 있을 것이다. 일실시예에서, 사용된 채널은 GSM(Global System for Mobile Communications) 무선 인터페이스 또는 디지탈 셀룰러, PCS(Personal Communications System), PHS(Personal Handyphone System) 혹은 WLL(Wireless Local Loop) 등의 임의의 다른 시분할 무선 인터페이스 프로토콜에서 정의된 바와 같이 분할될 것이다. 이와 달리, 연속적인 아날로그 또는 CDMA 채널이 사용될 수 있다.

[0095] 안테나의 출력은 TDD 실시예에서는 타임 스위치일 수도 있는 듀플렉서 스위치(7)에 접속된다. 듀플렉서 스위치의 2개의 가능한 실시는 주파수 분할 이중(FDD) 시스템에서의 주파수 듀플렉서로써와, 시분할 이중(TDD) 시스템에서의 타임 스위치로써이다. 수신시, 안테나 출력은 듀플렉서 스위치를 통해 수신기(5)에 접속되며, RF 수신기("RX") 모듈에 의해 반송파 주파수에서 RF 중간 주파수("IF")로 아날로그로 다운 변환된다. 이 신호는 그리고나서 아날로그대 디지탈 변환기("ADC")(9)에 의해 2치화(샘플링)된다. 기저대역으로의 최종의 변환은 디지탈적으로 수행된다. 다운-변환 및 디지탈 필터링을 실시하기 위해 디지탈 필터가 사용될 수 있으며, 디지탈 필터링은 유한 임펄스 응답(FIR) 필터링 기술을 이용한다. 이것은 블록 "13"으로써 도시되어 있다. 본 발명은 다양한 RF 및 IF 반송파 주파수 및 대역에 알맞도록 적합화될 수 있다.

[0096] 본 예에서는 수신 타임슬롯당 하나씩 각각의 안테나의 디지탈 필터(13)로부터 3개의 다운-변환된 출력이 존재한다. 특정한 수의 타임슬롯은 네트워크 요구에 부합하도록 변화될 수 있다. 예를 들어, GSM은 각각의 TDMA 프레임에 대해 8개의 업링크 및 8개의 다운링크 타임슬롯을 사용한다. 3개의 수신 타임슬롯의 각각에 대해, 12개의 안테나로부터의 12개의 다운-변환된 출력은 본 발명의 일특징에 따라 조정(calibration)을 포함한 추가의 처리를 위해 디지탈 신호 프로세서(DSP)(17)(이후, "타임슬롯 프로세서"로 지칭됨)에 제공된다. 3개의 Motorola DAP56300 Family DSP가 수신 타임슬롯당 하나씩의 타임슬롯 프로세서로써 사용될 수 있다. 타임슬롯 프로세서(17)는 수신된 신호 파워를 모니터링하고, 주파수 오프셋 및 타임 정렬을 평가한다. 이들 프로세서는 또한 각각의 안테나 소자에 대한 스마트 안테나 가중치를 결정한다. 이들 가중치는 특정의 원격 사용자로부터의 신호

를 판정하고 판정된 신호를 복조하기 위해 SDMA 방식에서 사용된다.

[0097] 타임슬롯 프로세서(17)의 출력은 3개의 수신 타임슬롯의 각각에 대한 복조된 버스트 데이터가다. 이 데이터는 주기능이 시스템의 모든 구성요소를 제어하고 더 높은 레벨 처리와의 인터페이스를 제어하는 호스트 DSP 프로세서(31)에 제공되며, 더 높은 레벨 처리는 시스템의 통신 프로토콜에서 정의된 모든 상이한 제어 및 서비스 통신 채널에서의 통신을 위해 어떠한 신호가 요구되는지를 다루는 처리이다. 호스트 DSP(31)로는 Motorola DAP56300 Family DSP 가 가능하다. 추가로, 타임슬롯 프로세서는 각각의 사용자 단말기에 대한 결정된 수신 가중치를 호스트 DSP(31)에 제공한다. 호스트 DSP(31)는 상태 및 타이밍 정보를 유지하고, 타임슬롯 프로세서(17)로부터의 업링크 버스트 데이터를 수신하며, 타임슬롯 프로세서(17)를 프로그래밍한다. 또한, 호스트 DSP는 에러 정정 코드를 해독, 디크램블 및 검사하고, 업링크 신호의 버스트를 재구성하며, 그리고나서 업링크 신호를 기지국의 다른 부분에서의 더 높은 레벨 처리를 위해 보내지도록 포맷화한다. 더욱이, DSP(31)는 데이터, 명령어 또는 호핑 함수나 호핑 시퀀스를 저장하기 위해 메모리 구성요소를 포함한다. 이와달리, 기지국은 별도의 메모리 소자를 갖거나, 보조 메모리 소자에 대한 액세스를 가질 수도 있을 것이다. 기지국의 다른 부분에 대하여, 기지국의 다른 부분은 기지국에서의 추가의 더 높은 처리를 위해 서비스 데이터 및 트래픽 데이터를 포맷화하고, 기지국의 다른 부분으로부터 다운링크 메시지 및 트래픽 데이터를 수신하며, 다운링크 버스트를 처리하고, 다운링크 버스트를 포맷화하여 도면부호 "37"과 같은 전송 제어기/변조기에 제공한다.

[0098] 호스트 DSP는 또한 전송 제어기/복조기(37) 및 도면부호 "33"으로 도시된 RF 타이밍 제어기를 포함한 기지국의 다른 성분의 프로그램을 관리한다. RF 제어기(33)는 파워 모니터링 및 제어 값을 판독하여 전송하고, 듀플렉서(7)를 제어하며, 각각의 버스트에 대한 타이밍 파라미터 및 다른 설정치를 호스트 DSP(31)로부터 수신한다.

[0099] 전송 제어기/변조기(37)는 호스트 DSP(31)로부터 전송 데이터를 수신한다. 전송 제어기는 이 데이터를 사용하여 RF 송신기(TX) 모듈(39)에 송신되는 아날로그 IF 출력을 생성한다. 구체적으로, 수신된 데이터 비트는 복소수 변조 신호로 변조되고, IF 주파수로 상향-변조되고, 샘플링되고, 호스트 DSP(31)로부터 획득된 전송 가중치에 의해 승산되고, 아날로그대 디지탈 변환기("DAC")를 통해 변환되며, 이 변환기는 아날로그 전송 파형에 대한 전송 제어기/복조기(37)의 일부이다. 전송 모듈(39)은 신호를 전송 주파수까지 상향 변조하고, 신호를 증폭한다. 증폭된 전송 신호 출력은 듀플렉서/타임 스위치(7)를 통해 안테나(3)에 제공된다.

[0100] 사용자 단말기 구조

[0101] 도 11은 데이터 또는 음성 통신을 제공하는 원격 단말기에서의 일례의 구성부품 배열을 도시한다. 원격 단말기의 안테나(45)는 안테나(45)가 전송 및 수신 모두를 위해 사용되도록 하기 위해 듀플렉서(46)에 접속되어 있다. 안테나로는 전지향성(omni-directional) 안테나 또는 지향성 안테나가 가능하다. 최적의 성능을 위해, 안테나는 복수의 소자로 구성될 수 있으며, 기지국에 대해 전술된 바와 같은 공간 프로세싱을 채용할 수 있다. 다른 실시예에서, 별도의 수신 및 전송 안테가 사용되어 듀플렉서(46)에 대한 필요성을 제거한다. 시분할 멀티플렉싱이 이용되는 또다른 실시예에서, 전송/수신(TR) 스위치가 본 기술분야에 널리 공지된 바와 같이 듀플렉서 대신에 사용될 수 있다. 듀플렉서 출력(47)은 수신기(48)에 입력된다. 수신기(48)는 복조기(51)에 입력되는 하향 변환 신호(49)를 발생한다. 복조된 수신 사운드 또는 음성 신호(67)는 스피커(66)에 입력된다.

[0102] 원격 단말기는 전송될 데이터 또는 음성이 복조기(57)에서 복조되는 대응하는 전송 체인을 갖는다. 복조기(57)에 의해 출력된 전송될 복조 신호(59)는 송신기(60)에 의해 상향 변환 및 증폭되고, 송신기는 송신기 출력 신호(61)를 발생한다. 송신기 출력(61)은 그리고나서 안테나(45)에 의한 전송을 위해 듀플렉서(46)에 입력된다.

[0103] 복조된 수신 데이터(52)는 복조(50) 이전의 수신 데이터로써 원격 단말기 중앙 처리 장치(68)(CPU)에 제공된다. 원격 단말기 CPU(68)는 Motorola series 56300 Family DSP 등의 표준형 DSP(디지탈 신호 프로세서)로 실시될 수 있다. 이 DSP는 또한 복조기(51) 및 변조기(57)의 기능을 수행할 수 있다. 원격 단말기 CPU(68)는 라인(63)을 통해 수신기를 제어하고, 라인(62)을 통해 송신기를 제어하고, 라인(52)을 통해 복조기를 제어하고, 라인(58)을 통해 변조기를 제어한다. 원격 단말기 CPU는 또한 라인(54)을 통해 키보드(53)와 통신하고, 라인(55)을 통해 디스플레이(56)와 통신한다. 마이크로폰(64) 및 스피커(66)는 각각 라인(65)과 라인(67)을 통해 복조기(57) 및 변조기(51)를 경유하여 음성 통신 원격 단말기에 접속된다. 또다른 실시예에서, 마이크로폰 및 스피커는 또한 음성 또는 데이터 통신을 제공하기 위해 CPU와 직접 통신한다. 더욱이, 원격 단말기 CPU(68)는 데이터, 명령어 및 호핑 함수 혹은 호핑 시퀀스를 저장하기 위해 메모리 소자를 포함할 수도 있을 것이다. 이와 달리, 원격 단말기는 별도의 메모리 소자를 갖거나 또는 보조 메모리 소자에 대한 액세스를 가질 수도 있을 것

이다.

[0104] 일실시예에서, 스피커(66) 및 마이크로폰(64)은 데이터가 외부의 데이터 처리 장치(예를 들어, 컴퓨터)에 전송되고 그리고 외부의 데이터 처리 장치로부터 전송되도록 하는 본 기술분야에 널리 공지된 디지탈 인터페이스에 의해 대체되거나 추가된다. 일실시예에서, 원격 단말기의 CPU는 외부의 컴퓨터에 대한 PCMCIA 등의 표준형 디지탈 인터페이스에 접속되며, 디스플레이, 키보드, 마이크로폰 및 스피커는 외부 컴퓨터의 일부가 된다. 원격 단말기의 CPU(68)는 디지탈 인터페이스 및 외부 컴퓨터의 제어기를 통해 이들 구성요소와 통신한다. 데이터 전용 통신에 대해서는 마이크로폰 및 스피커가 제거될 수 있다. 음성 전용 통신에 대해서는 키보드 및 디스플레이가 제거될 수 있다.

[0105] 일반적 사항

[0106] 설명을 목적으로 하는 전술된 묘사에서, 다수의 특정한 세부구성은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해 제공되었다. 그러나, 본 발명은 이들 특정한 세부구성의 일부없이도 실현될 수 있을 것이라는 점은 본 기술분야에 익숙한 사람에게는 자명할 것이다. 다른 예에서, 널리 공지된 구조 및 장치는 블록도 형태로 도시되었다.

[0107] 본 발명은 다양한 단계를 포함한다. 본 발명의 단계는 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같은 하드웨어 구성부품에 의해 수행되거나, 또는 명령어로 프로그래밍된 범용 또는 특수 목적의 프로세서 혹은 논리 회로가 이들 단계를 수행하도록 하는데 사용될 수도 있는 기계-수행가능 명령어(machine-executable instructions)로 구현될 수도 있을 것이다. 이와 달리, 이들 단계들은 하드웨어 또는 소프트웨어의 조합에 의해 수행될 수도 있을 것이다. 이들 단계는 기지국 또는 사용자 단말기 중의 하나에 의해 수행되는 것으로써 설명되었다. 그러나, 기지국에 의해 수행되는 것으로써 설명된 이들 단계의 다수는 사용자 단말기에 의해 수행될 수도 있으며, 그 반대도 가능하다. 더욱이, 본 발명은 단말기 중의 하나가 기지국, 사용자 단말기, 원격 단말기 또는 가입자국으로써 지정되지 않고서도 단말기가 서로 통신하는 시스템에도 동일하게 적용 가능하다. 그러므로, 본 발명은 주파수 호핑 및 공간 프로세싱을 이용하는 통신 장치의 피어-투-피어(peer-to-peer) 무선 네트워크에 동일하게 적용 가능하고 유용하다. 이들 장치는 셀룰러 전화, PDA, 랩탑 컴퓨터 또는 임의의 다른 무선 장치가 될 것이다. 이들 장치는 간혹 무선기기 또는 송수신기로써도 지칭될 것이다.

[0108] 본 발명은 본 발명에 따른 프로세스를 수행하기 위해 컴퓨터(또는 다른 전자 장치)를 프로그래밍하기 위해 사용될 수도 있는 명령어가 저장된 기계 판독 가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품으로써 제공될 수도 있을 것이다. 기계 판독 가능 매체는 플로피 디스켓, 광디스크, CD-ROM, 광자기 디스크, ROM, RAM, EPROM, EEPROM, 자기 또는 광학 카드, 플래시 메모리 또는 전자 명령어를 저장하기에 적합한 다른 유형의 매체/기계 판독 가능 매체를 포함할 것이며, 이러한 것으로 제한되지는 않는다. 더욱이, 본 발명은 또한 통신 링크(예를 들어, 모뎀 또는 네트워크 접속)를 경유하여 반송파 웨이브 또는 다른 전파 매체로 구현된 데이터 신호를 통해 원격 컴퓨터에서 요청 컴퓨터로 프로그램이 전달될 수도 있는 컴퓨터 프로그램 제품으로써 다운로드될 수도 있을 것이다.

[0109] 개시된 방법 중의 다수가 가장 기본적인 형태로 설명되었지만, 방법 중의 어떤 것에는 단계가 추가되거나 삭제될 수 있으며, 본 발명의 기술사상으로부터 일탈함이 없이 설명된 메시지 중의 어떠한 것에 정보가 추가되거나 정보가 제거될 수 있다. 다수의 추가 수정 및 적합화가 이루어질 수 있음이 본 기술분야에 익숙한 사람에게는 명백할 것이다. 특정의 실시예는 본 발명을 그러한 것으로 제한하기 위해 제공된 것이 아니라 본 발명을 예시하기 위한 것이다. 본 발명의 기술사상은 본 명세서에서 제공된 특정의 예에 의해 결정되지 않고, 다음의 청구의 범위에 의해서만 결정된다.

[0110] 또한, 본 명세서에 걸쳐 사용되어 있는 "일실시예" 또는 "실시예"는 특정한 특징부가 본 발명의 실시에서 포함될 수도 있음을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 마찬가지로, 본 발명의 일례의 실시예에 대한 전술한 설명에서 본 발명의 각종의 특징부는 간혹 단일 실시예, 도면 또는 하나 이상의 다양한 발명적 특성의 이해에 도움을 주기 위한 목적의 실시예와 도면에 대한 설명에서 함께 사용된다는 점을 이해해야 한다. 그러나, 이 방법의 개시는 청구된 발명이 각각의 청구항에서 명백하게 인용되어 있는 것보다 더 많은 특징부를 필요로 한다는 의도를 반영하는 것으로써 해석되어서는 안된다. 그 보다는, 다음의 청구의 범위를 고려할 때, 발명적 특징부는 단일의 전술한 실시예의 전체 특징부보다 더 적게 존재한다. 그러므로, 상세한 설명에 후속하는 청구의 범위는 상세한 설명에 명백히 포함되는 것이며, 각각의 청구항은 본 발명의 별도의 실시예를 나타낸다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명의 일시예의 개념도이다.

[0009] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 수신 처리의 흐름도이다.

[0010] 도 3은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 수신 처리의 흐름도이다.

[0011] 도 4는 본 발명의 상세 실시예에 따른 수신 처리의 흐름도이다.

[0012] 도 5는 본 발명의 일실시예에 다른 전송 처리의 흐름도이다.

[0013] 도 6은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 전송 처리의 또다른 흐름도이다.

[0014] 도 7은 본 발명의 상세 실시예에 따른 전송 처리의 또다른 흐름도이다.

[0015] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 트레이닝 시퀀스 할당의 흐름도이다.

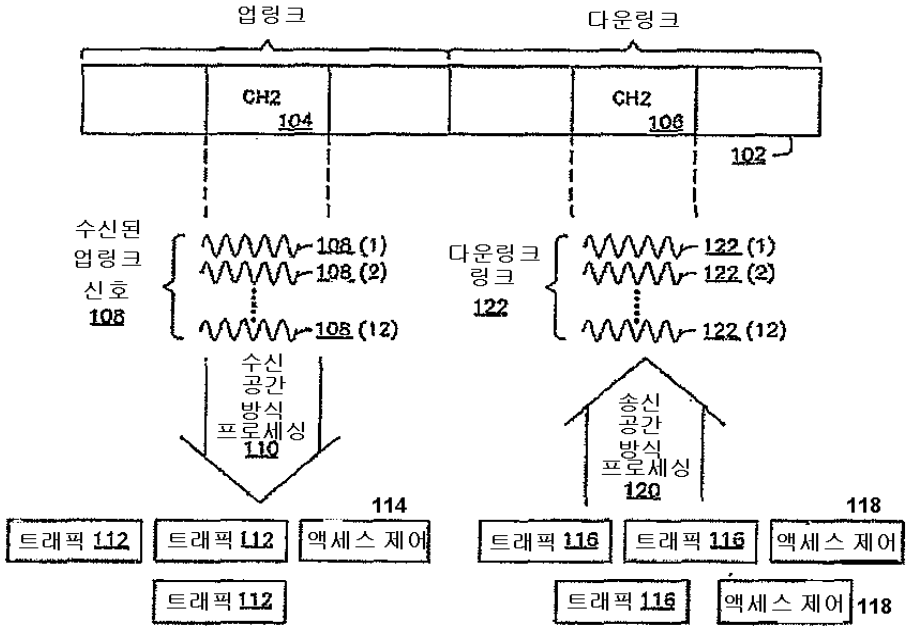
[0016] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 논리적 접속을 위한 자원 배정의 흐름도이다.

[0017] 도 10은 본 발명의 실시예가 실시될 수 있는 기지국의 간략화된 블록도이다.

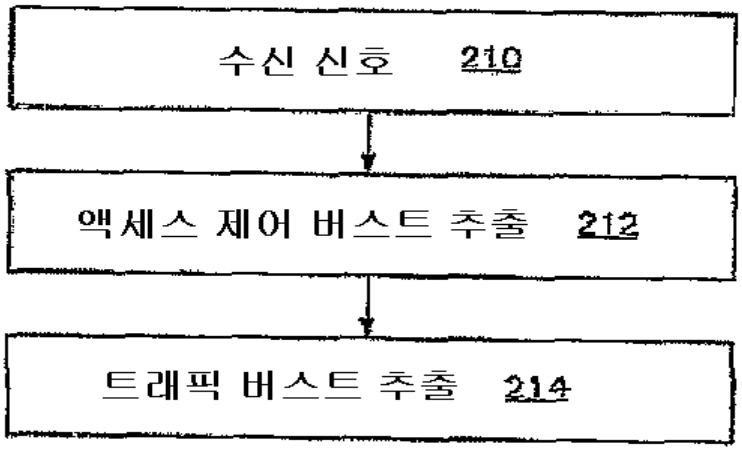
[0018] 도 11은 본 발명의 실시예가 실시될 수 있는 원격 단말기의 간략화된 블록도이다.

도면

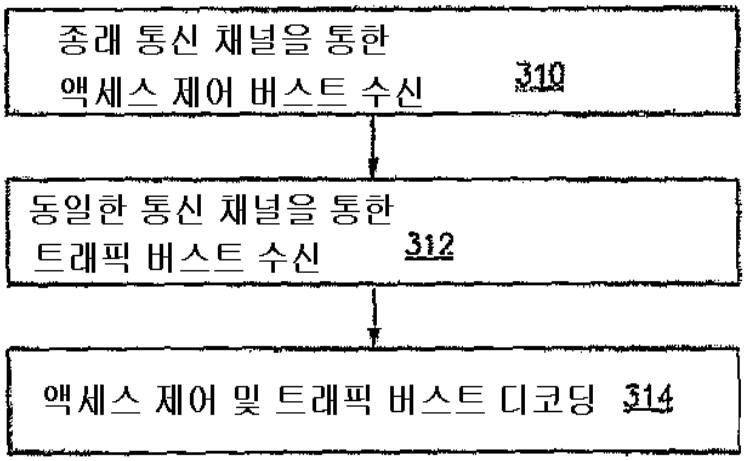
도면1



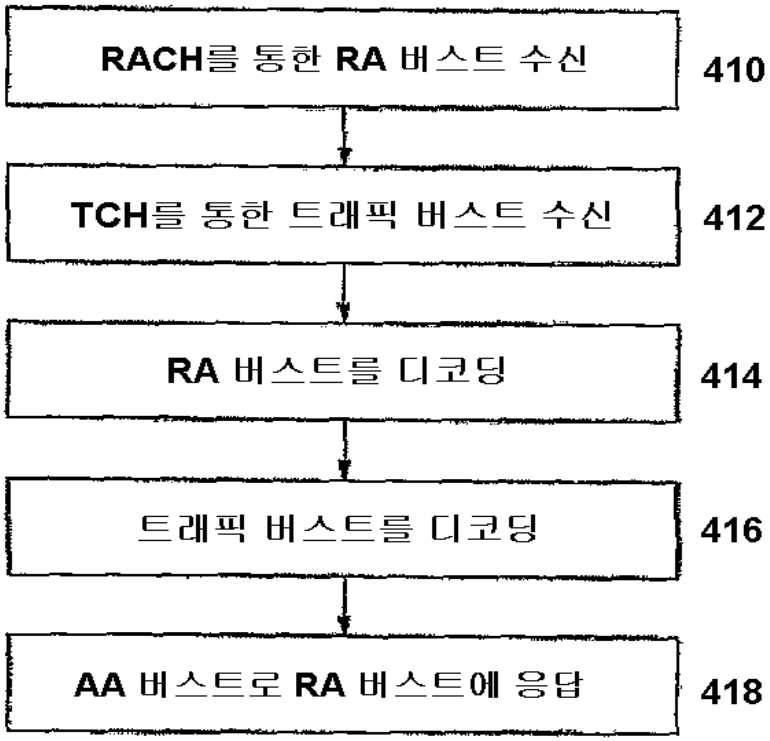
도면2


수신 신호 210
액세스 제어 버스트 추출 212
트래픽 버스트 추출 214

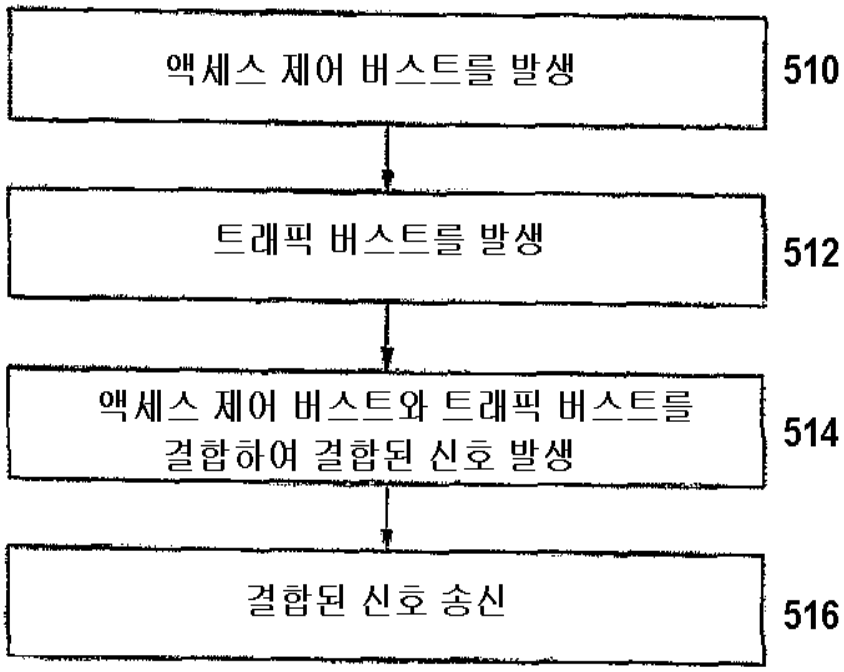
도면3


종래 통신 채널을 통한
액세스 제어 버스트 수신 310
동일한 통신 채널을 통한
트래픽 버스트 수신 312
액세스 제어 및 트래픽 버스트 디코딩 314

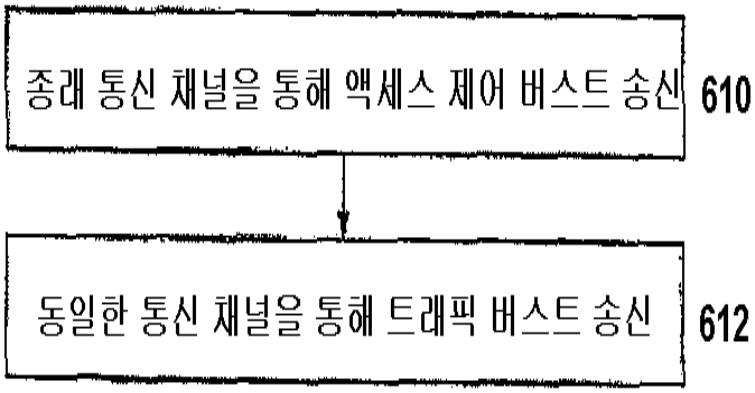
도면4


RACH를 통한 RA 버스트 수신
410
TCH를 통한 트래픽 버스트 수신
412
RA 버스트를 디코딩
414
트래픽 버스트를 디코딩
416
AA 버스트로 RA 버스트에 응답
418

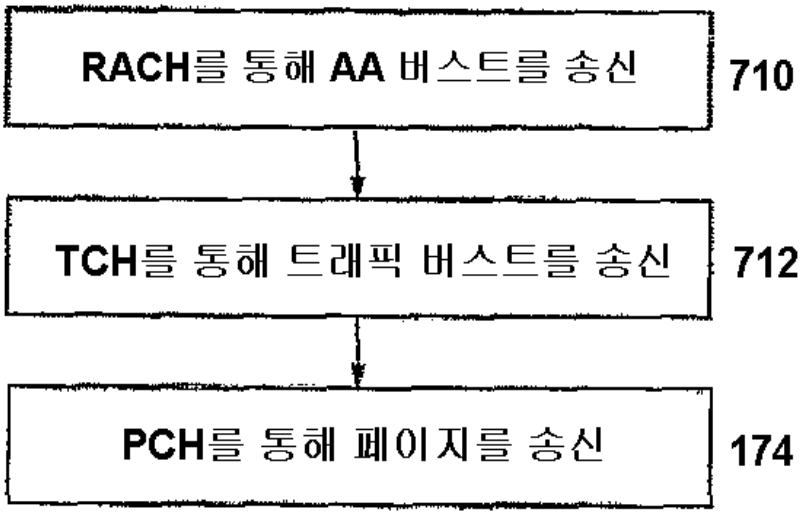
도면5


액세스 제어 버스트를 발생
510
트래픽 버스트를 발생
512
액세스 제어 버스트와 트래픽 버스트를 결합하여 결합된 신호 발생
514
결합된 신호 송신
516

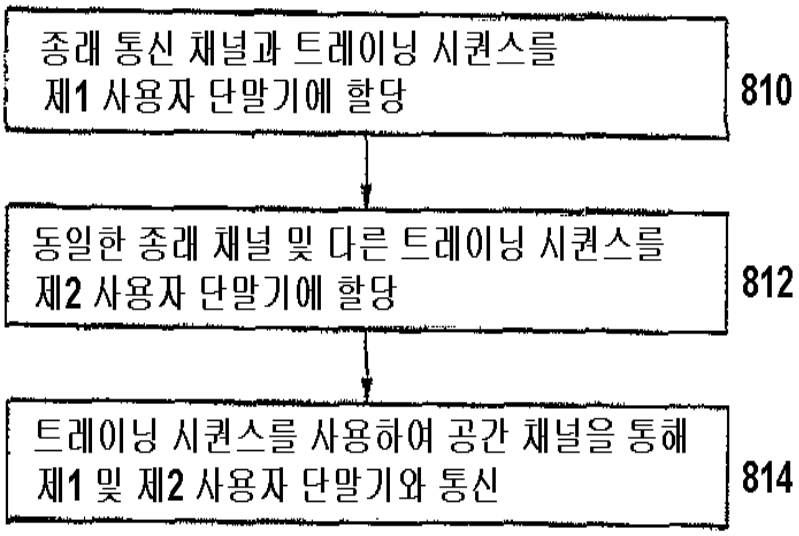
도면6


종래 통신 채널을 통해 액세스 제어 버스트 송신
610
동일한 통신 채널을 통해 트래픽 버스트 송신
612

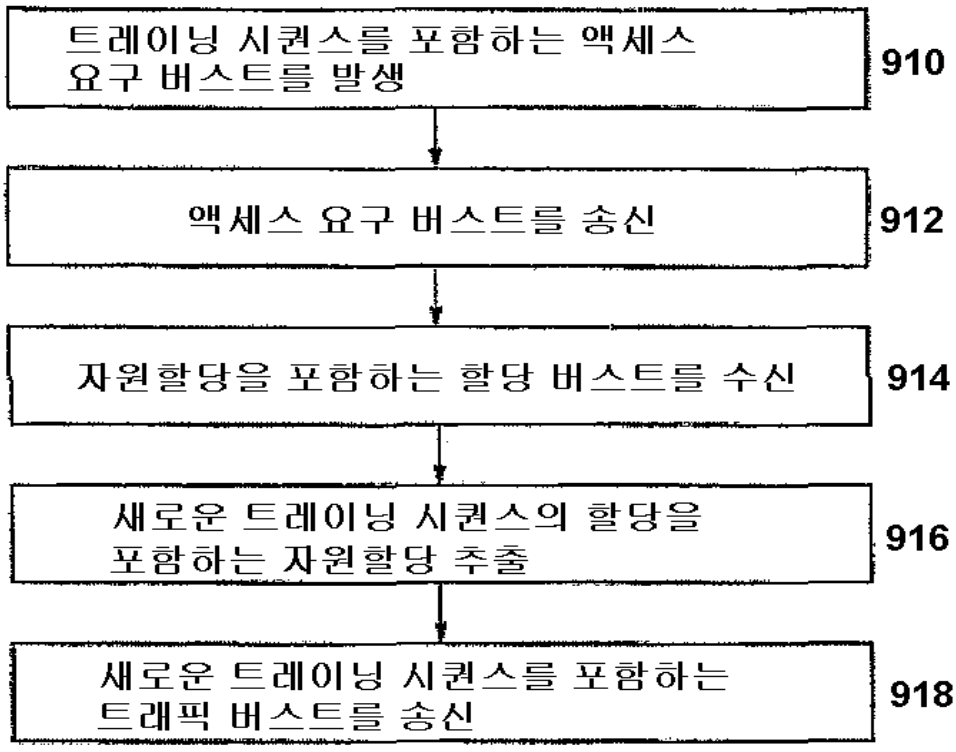
도면7


RACH를 통해 AA 버스트를 송신
710
TCH를 통해 트래픽 버스트를 송신
712
PCH를 통해 페이지를 송신
174

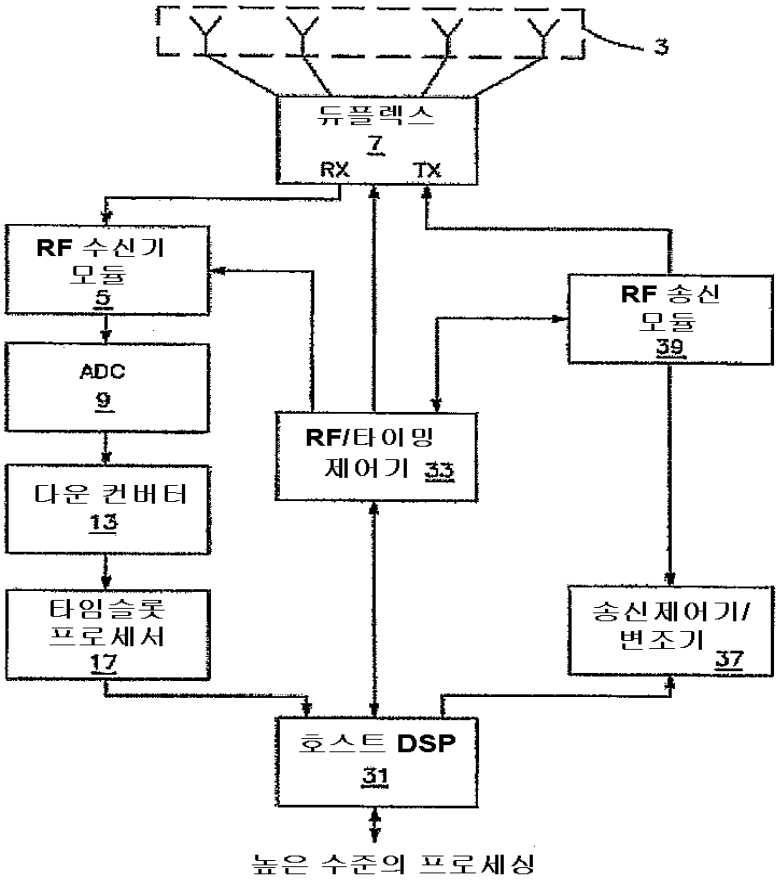
도면8


종래 통신 채널과 트레이닝 시퀀스를
제1 사용자 단말기에 할당
810
동일한 종래 채널 및 다른 트레이닝 시퀀스를
제2 사용자 단말기에 할당
812
트레이닝 시퀀스를 사용하여 공간 채널을 통해
제1 및 제2 사용자 단말기와 통신
814

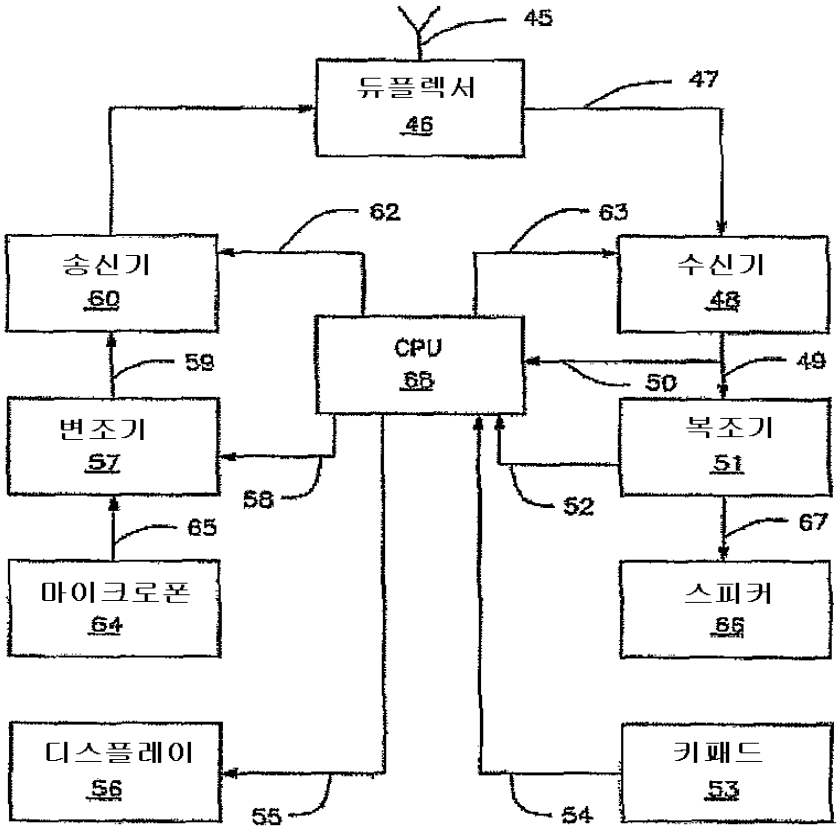
도면9


트레이닝 시퀀스를 포함하는 액세스
요구 버스트를 발생
910
액세스 요구 버스트를 송신
912
자원할당을 포함하는 할당 버스트를 수신
914
새로운 트레이닝 시퀀스의 할당을
포함하는 자원할당 추출
916
새로운 트레이닝 시퀀스를 포함하는
트래픽 버스트를 송신
918

도면10


3
듀플렉스
7
RX
TX
RF 수신기
모듈
5
ADC
9
다운 컨버터
13
타임슬롯
프로세서
17
RF/타이밍
제어기 33
RF 송신
모듈
39
송신제어기/
변조기 37
호스트 DSP
31
높은 수준의 프로세싱

도면11


45
듀플렉서
46
47
62
63
송신기
60
수신기
48
CPU
68
59
50
49
변조기
57
복조기
51
58
52
65
67
마이크로폰
64
스피커
66
디스플레이
56
키패드
53
55
54