



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년02월16일
(11) 등록번호 10-0942679
(24) 등록일자 2010년02월09일

(51) Int. Cl.
H04L 1/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2004-7004282
(22) 출원일자 2002년09월24일
심사청구일자 2007년09월27일
(85) 번역문제출일자 2004년03월24일
(65) 공개번호 10-2004-0037106
(43) 공개일자 2004년05월04일
(86) 국제출원번호 PCT/US2002/030344
(87) 국제공개번호 WO 2003/028277
국제공개일자 2003년04월03일
(30) 우선권주장
09/965,189 2001년09월25일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020010023491 A*
KR1020010041959 A
WO0161943 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
켈컴 인코퍼레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
천타오
미국92130캘리포니아주샌디에고하비스트런드라이브5415
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 20 항

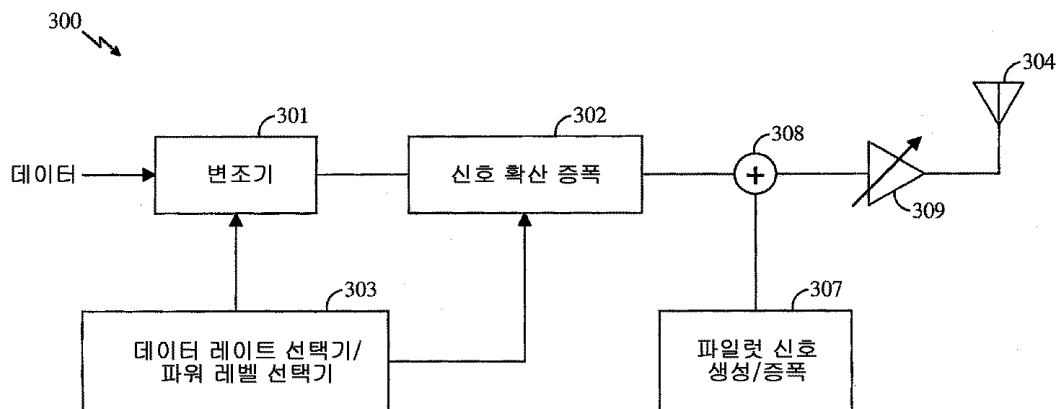
심사관 : 강희곡

(54) CDMA 통신 시스템에서 통신 자원을 효율적으로 사용하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

제 1 데이터 레이트 및 파워 레벨에서 데이터 프레임을 통해 데이터 패킷을 송신하고, 수신지가 데이터 패킷의 디코딩을 실패할 때 파워 레벨에서 2 개 이상의 데이터 프레임을 통해 제 2 데이터 레이트에서 데이터 패킷을 재 송신하는 송신원 (300) 을 제어함으로써 CDMA 통신 시스템에서의 통신 자원의 효율적으로 사용하는 방법 및 그에 수반하는 장치가 제공된다. 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기 (303) 는 제 1 데이터 레이트보다 낮은 제 2 데이터 레이트를 선택한다. 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기 (303) 는 제 1 데이터 레이트와 제 2 데이터 레이트의 비율에서 데이터 패킷의 비트당 에너지를 결정하고, 결정된 비트당 에너지가 최소 레벨이 되도록 비율로부터 제 2 데이터 레이트를 선택한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

통신 시스템에서,

제 1 데이터 레이트 및 파워 레벨에서 데이터 프레임을 통해 송신원으로부터 데이터 패킷을 송신하는 단계;

수신지에서 상기 데이터 패킷을 수신하는 단계;

상기 데이터 패킷의 디코딩을 실패하는 단계;

상기 송신원으로 부정 확인응답을 송신하는 단계;

제 2 데이터 레이트를 결정하는 단계; 및

상기 파워 레벨에서 2 개 이상의 데이터 프레임을 통해 상기 결정된 제 2 데이터 레이트에서 상기 데이터 패킷을 재송신하는 단계를 포함하고,

상기 제 2 데이터 레이트를 결정하는 단계는,

상기 제 1 데이터 레이트와 가능한 제 2 데이터 레이트들의 상이한 비율들에서, 파워 레벨과 상기 데이터 패킷의 비트당 에너지 사이의 관계를 결정하는 단계,

각 관계에서 상기 파워 레벨에 해당하는 비트당 에너지가 최소 레벨이 되는 비율을 상기 상이한 비율들 중에서 선택하는 단계, 및

상기 선택된 비율로부터 제 2 데이터 레이트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 데이터 레이트는 상기 제 1 데이터 레이트보다 낮은, 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

송신을 위한 데이터 레이트의 소정의 그룹으로부터 상기 제 2 데이터 레이트를 선택하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 2 개 이상의 데이터 프레임의 갯수는 상기 제 1 데이터 레이트와 제 2 데이터 레이트의 비율에 따르는, 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

통신 시스템에서,

제 1 데이터 레이트 및 파워 레벨에서 데이터 프레임을 통해 데이터 패킷을 송신하는 송신원; 및

수신지가 상기 데이터 패킷의 디코딩을 실패할 때, 상기 파워 레벨에서 2 개 이상의 데이터 프레임을 통해 제 2 데이터 레이트에서 상기 데이터 패킷을 재송신하기 위해 상기 송신원에 연결되는 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기를 구비하고,

상기 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기는, 상기 제 1 데이터 레이트와 가능한 제 2 데이터 레이트들의 상이한

비율들에서, 파워 레벨과 상기 데이터 패킷의 비트당 에너지 사이의 관계를 결정하고, 각 관계에서 상기 파워 레벨에 해당하는 비트당 에너지가 최소 레벨이 되는 비율을 상기 상이한 비율들 중에서 선택하고, 상기 선택된 비율로부터 제 2 데이터 레이트를 결정하는, 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기는 상기 제 1 데이터 레이트보다 낮은 레이트에서 상기 제 2 데이터 레이트를 선택하는, 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기는 송신을 위한 데이터 레이트의 소정의 그룹으로부터 상기 제 2 데이터 레이트를 선택하는, 장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기는 상기 제 1 데이터 레이트와 제 2 데이터 레이트의 비율에 기초하여 상기 2 개 이상의 데이터 프레임의 갯수를 선택하는, 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 1 데이터 레이트 및 파워 레벨에서 데이터 프레임을 통해 데이터 패킷을 송신하는 송신원; 및

상기 데이터 패킷을 수신하는 수신지로서, 상기 수신지가 상기 데이터 패킷의 디코딩을 실패할 때 상기 송신원으로 부정 확인응답을 송신하는, 상기 수신지를 포함하고,

상기 송신원은 상기 파워 레벨에서 2 개 이상의 데이터 프레임을 통해 제 2 데이터 레이트에서 상기 데이터 패킷을 재송신하도록 구성되고,

상기 제 1 데이터 레이트와 가능한 제 2 데이터 레이트들의 상이한 비율들에서, 파워 레벨과 상기 데이터 패킷의 비트당 에너지 사이의 관계를 결정하고, 각 관계에서 상기 파워 레벨에 해당하는 비트당 에너지가 최소 레벨이 되는 비율을 상기 상이한 비율들 중에서 선택하고, 상기 선택된 비율로부터 제 2 데이터 레이트를 결정하는, 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기를 더 포함하는, 통신 시스템.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기는, 상기 제 1 데이터 레이트보다 낮은 상기 제 2 데이터 레이트를 선택하는, 통신 시스템.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기는, 송신을 위한 데이터 레이트의 소정의 그룹으로부터 상기 제 2 데이터 레이트를 선택하는, 통신 시스템.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 2 개 이상의 데이터 프레임의 갯수는 상기 제 1 데이터 레이트와 제 2 데이터 레이트의 비율에 따르는, 통

신 시스템.

청구항 15

삭제

청구항 16

통신 시스템에 사용하기 위한 프로세서로서,

제 1 데이터 레이트 및 파워 레벨에서 데이터 프레임을 통해 송신원으로부터 데이터 패킷을 송신하고, 수신지가 상기 데이터 패킷의 디코딩을 실패할 때 상기 파워 레벨에서 2 개 이상의 데이터 프레임을 통해 제 2 데이터 레이트에서 상기 데이터 패킷을 재송신하는 송신원을 제어하는 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기를 구비하고,

상기 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기는, 상기 제 1 데이터 레이트와 가능한 제 2 데이터 레이트들의 상이한 비율들에서, 파워 레벨과 상기 데이터 패킷의 비트당 에너지 사이의 관계를 결정하고, 각 관계에서 상기 파워 레벨에 해당하는 비트당 에너지가 최소 레벨이 되는 비율을 상기 상이한 비율들 중에서 선택하고, 상기 선택된 비율로부터 제 2 데이터 레이트를 결정하는, 프로세서.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기는 상기 제 1 데이터 레이트보다 낮은 상기 제 2 데이터 레이트를 선택하도록 구성되는, 프로세서.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기는 송신을 위한 데이터 레이트의 소정의 그룹으로부터 상기 제 2 데이터 레이트를 선택하도록 구성되는, 프로세서.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기는 상기 제 1 데이터 레이트와 제 2 데이터 레이트의 비율에 기초하여 상기 2 개 이상의 데이터 프레임의 갯수를 선택하도록 구성되는, 프로세서.

청구항 20

삭제

청구항 21

통신 시스템에 사용하기 위한 장치로서,

제 1 데이터 레이트 및 파워 레벨에서 데이터 프레임을 통해 송신원으로부터 데이터 패킷을 송신하고, 수신지가 상기 데이터 패킷의 디코딩을 실패할 때 상기 파워 레벨에서 2 개 이상의 데이터 프레임을 통해 제 2 데이터 레이트에서 상기 데이터 패킷을 재송신하는 송신원을 제어하는 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기 수단을 구비하며,

상기 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기 수단은 상기 송신원에 연결되고,

상기 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기 수단은, 상기 제 1 데이터 레이트와 가능한 제 2 데이터 레이트들의 상이한 비율들에서, 파워 레벨과 상기 데이터 패킷의 비트당 에너지 사이의 관계를 결정하고, 각 관계에서 상기 파워 레벨에 해당하는 비트당 에너지가 최소 레벨이 되는 비율을 상기 상이한 비율들 중에서 선택하고, 상기 선택된 비율로부터 제 2 데이터 레이트를 결정하는, 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기 수단은 상기 제 1 데이터 레이트보다 낮은 상기 제 2 데이터 레이트를 선택하도록 구성되는, 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기 수단은 송신을 위한 데이터 레이트의 소정의 그룹으로부터 상기 제 2 데이터 레이트를 선택하도록 구성되는, 장치.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기 수단은 상기 제 1 데이터 레이트와 제 2 데이터 레이트의 비율에 기초하여 상기 2 개 이상의 데이터 프레임의 갯수를 선택하도록 구성되는, 장치.

청구항 25

삭제

명세서

분야

본 발명은 일반적으로, 통신 분야에 관한 것으로, 특히, 셀룰러 통신 시스템에서의 통신에 관한 것이다.

배경

코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 통신 시스템에서, 사용자에게 의한 불필요하고 과도한 송신은 시스템 용량을 감소시키는 것 이외에도 다른 사용자에게 대한 간섭을 초래할 수도 있다. 통신 시스템은 디지털화된 스피치, 스틸 이미지 또는 동영상, 텍스트 메시지 및 다른 형태의 데이터의 무선 라디오 송신을 포함하는 통신 서비스를 제공할 수도 있다. 통신 시스템의 송신기 내의 인코더는 인코딩을 위해 데이터 패킷을 수신할 수도 있다. 각 데이터 패킷은 시간 프레임으로 송신될 수도 있다. 각 프레임으로 데이터를 송신한 이후에, 수신지는 데이터 패킷 디코딩에 대한 긍정 또는 부정 확인응답을 할 수도 있다. 데이터 패킷이 적절하게 디코딩된 경우에, 긍정 확인응답이 송신원으로 송신된다. 데이터 패킷이 적절하게 디코딩되지 않은 경우에, 부정 확인응답이 송신원으로 송신된다. 부정 확인응답이 수신될 때, 송신원은 실패한 데이터 패킷을 재송신한다. 재송신은 초기 송신보다 더 높은 파워 레벨에서 수행될 수도 있다. 이러한 초기 레벨로부터 파워 레벨의 증가는 데이터 패킷의 적절한 디코딩을 위해 수신지가 간섭을 극복하게 할 수도 있다. 그러나, 재송신에서의 더 높은 파워 레벨은 다른 사용자에게 대한 간섭을 증가시킨다. 이러한 간섭은 다른 사용자에게 의해 송신된 다른 데이터 패킷의 디코딩을 방해할 수도 있다. 이와 같이, 파워 레벨의 증가는 시스템 스루풋 및 용량을 감소시키고 통신 자원의 비효율적인 사용을 초래한다.

이러한 목적 뿐만 아니라 다른 목적을 위해, 통신 시스템에서 통신 자원의 효율적인 사용을 위한 방법 및 장치가 필요하다.

요약

수신지가 데이터 패킷 디코딩을 실패할 때 CDMA 통신 시스템에서 통신 자원을 효율적으로 사용하기 위한 방법 및 장치를 제공한다. 송신원은 제 1 데이터 레이트 및 파워 레벨로 데이터 프레임을 통해 데이터 패킷을 송신하기 위해 제어될 수도 있다. 또한, 송신원은 초기에 송신된 파워 레벨로 2 개 이상의 데이터 프레임을 통해 제 2 데이터 레이트로 실패한 데이터 패킷을 재송신함으로써 제어된다. 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기는 제 1 데이터 레이트보다 낮은 제 2 데이터 레이트를 선택한다. 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기는 제 1 데이터 레이트와 제 2 데이터 레이트의 비율에서 데이터 패킷의 비트당 에너지를 결정하고, 결정된 비트당 에너지가 최소 레벨이 되도록 그 비율로부터 제 2 데이터 레이트를 선택한다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 본 발명의 특징, 목적, 및 이점을 도면을 참조하여 자세히 설명하며, 도면 중 유사한 참조 문자는 도면 전반에 대응한다.
- [0010] 도 1은 본 발명의 다양한 실시형태에 따라 동작할 수 있는 통신 시스템 (100) 을 도시한다.
- [0011] 도 2는 데이터를 수신하고 수신된 데이터를 디코딩하기 위한 통신 시스템 수신기를 도시한다.
- [0012] 도 3은 본 발명의 다양한 양태에 따라 데이터 프레임을 통해 데이터를 송신하기 위한 통신 시스템 송신기를 도시한다.
- [0013] 도 4는 본 발명의 다양한 양태에 따른 데이터 패킷의 송신 및 재송신을 도시한다.
- [0014] 도 5는 본 발명의 다양한 양태에 따라 비트당 평균 에너지가 최소 레벨에 있도록 초기 송신과 다음의 송신의 데이터 레이트 비율을 선택하기 위한 비트당 에너지 대 송신 파워 레벨의 그래프를 나타낸다.
- [0015] **바람직한 실시형태(들)의 상세한 설명**
- [0016] 본 발명의 다양한 실시형태는 전기통신 산업 협회 (TIA) 및 다른 표준 기구에 의해 공표된 다양한 표준에 개시 및 설명되어 있는 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 기술에 따라 동작하는 무선 통신 시스템에 포함될 수도 있다. 이러한 표준으로는 본 명세서에 참조되는, TIA/EIA-95 표준, TIA/EIA-IS-2000 표준, IMT-2000 표준, UMTS 및 WCDMA 표준을 포함한다. 또한, 데이터의 통신을 위한 시스템은 본 명세서에 참조되는 "TIA/EIA/IS-856 cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification"에 상세히 설명되어 있다. 표준들의 카피는 어드레스 : <http://www.3gpp2.org>로 월드 와이드 웹에 액세스하거나, TIA, Standards and Technology Department, 2500 Wilson Boulevard, Arlington, VA 22201, United States of America로 서신을 보냄으로써 얻을 수도 있다. 본 명세서에 참조되는, UMTS 표준으로서 일반적으로 구분되는 표준은 3GPP Support Office, 650 Route des Lucioles-Sophia Antipolis, Valbonne, France 에 연락하여 얻을 수도 있다.
- [0017] 일반적으로, 신규하고 개선된 방법 및 그에 수반하는 장치는 CDMA 통신 시스템에서 통신 자원의 효율적인 사용을 제공한다. 본 명세서에서 설명하는 하나 이상의 예시적인 실시형태는 디지털 무선 데이터 통신 시스템과 관련하여 설명한다. 이러한 상황내에서의 사용이 바람직하지만, 발명의 상이한 실시형태들이 상이한 환경 또는 구성에 포함될 수도 있다. 일반적으로, 본 명세서에서 설명하는 다양한 시스템은 소프트웨어-제어 프로세서, 집적 회로, 또는 개별 로직을 사용하여 형성될 수도 있다. 애플리케이션 전반적으로 참조될 수도 있는 데이터, 지시, 명령, 정보, 신호, 심볼, 및 칩은 바람직하게는 전압, 전류, 전자기파, 자계 또는 자기 입자, 광학계 또는 광학 입자, 또는 이들의 조합에 의해 표현된다. 또한, 각 블록도에 도시한 블록들은 하드웨어 또는 방법 단계들을 나타낼 수도 있다.
- [0018] 도 1은 임의의 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 통신 시스템 표준에 따라 동작할 수 있는 동시에 본 발명의 다양한 실시형태를 포함하는 통신 시스템 (100) 의 일반적인 블록도를 도시한다. 통신 시스템 (100) 은 음성, 데이터, 또는 둘 모두의 통신용일 수도 있다. 일반적으로, 통신 시스템 (100) 은 이동국 (102~104) 과 같은 다수의 이동국 사이, 및 이동국 (102~104) 과 공중 교환 전화 및 데이터 네트워크 (PSTN/PSDN; 105) 사이의 통신 링크를 제공하는 기지국 (101) 을 포함한다. 본 발명의 주요 범위 및 다양한 이점에서 벗어나지 않는 한, 도 1의 이동국은 데이터 액세스 단말기라 칭할 수도 있고, 기지국은 데이터 액세스 네트워크라 칭할 수도 있다. 기지국 (101) 은 기지국 제어기 및 베이스 트랜스미터 시스템과 같은 다수의 구성소자를 포함할 수도 있다. 단순함을 위해, 이러한 구성소자는 도시하지 않는다. 또한, 기지국 (101) 은 다른 기지국, 예를 들어, 기지국 (160) 과 통신할 수도 있다. 이동 교환 센터 (도시 생략) 는 통신 시스템 (100) 의 다양한 동작 양태를 제어할 수 있으며, 네트워크 (105) 와 기지국 (101 및 160) 사이의 백홀 (backhaul : 199) 에 관하여 제어할 수도 있다.
- [0019] 기지국 (101) 은 포워드 링크 신호를 통해 통신가능 영역내에 있는 각 이동국과 통신한다. 이동국 (102~104) 에 타겟된 포워드 링크 신호들은 포워드 링크 신호 (106) 를 형성하기 위해 합산되어 기지국 (101) 으로부터 송신될 수 있다. 포워드 링크 신호 (106) 를 수신하는 이동국 (102~104) 각각은 이동국 사용자에게 타겟된 정보를 추출하기 위해 포워드 링크 신호 (106) 를 디코딩한다. 또한, 기지국 (160) 은 통신가능 영역에 있는 이동국과 포워드 링크 신호를 통해 통신할 수도 있다. 이동국 (102~104) 은 대응하는 리버스 링크를 통해 기지국 (101 및 160) 과 통신한다. 각 리버스 링크는 각각의 이동국 (102~104) 에 대한 리버스 링크 신호 (107~109) 와 같은 리버스 링크 신호에 의해 유지된다.
- [0020] 소프트 핸드오프 상황에서, 기지국 (101 및 160) 은 공통 이동국과 통신할 수도 있다. 예를 들어, 이동국

(102)은 기지국 (101 및 160)에 매우 근접할 수도 있고, 기지국 (101 및 160)과 통신을 유지할 수 있다. 포워드 링크상에서, 기지국 (101)은 포워드 링크 신호 (106)를 송신하고, 기지국 (160)은 포워드 링크 신호 (161)를 송신한다. 리버스 링크상에서, 이동국 (102)은 기지국 (101 및 160)모두에 의해 수신될 리버스 링크 신호 (107)를 송신한다. 소프트 핸드오프에서 이동국 (102)으로 데이터 패킷을 송신하기 위해, 기지국 (101 및 160)은 동기적으로 동일한 정보를 이동국으로 송신한다. 리버스 링크상에서, 기지국 (101 및 160)모두는 이동국 (102)으로부터의 트래픽 데이터 송신의 디코딩을 시도할 수도 있다. 또한, 기지국 (101 및 160)은 포워드 링크상에서의 다양한 채널을 디코딩하는데 있어서 이동국을 돕기 위해 포워드 링크를 통해 파일럿 채널을 송신할 수도 있다.

[0021] 도 2는 수신된 CDMA 신호를 프로세싱 및 복조하기 위해 사용되는 수신기 (400)의 블록도를 도시한다. 수신기 (400)는 리버스 및 포워드 링크 신호상의 정보를 디코딩하기 위해 사용될 수도 있다. 수신 (Rx) 샘플은 RAM (404)에 저장될 수도 있다. 수신 샘플은 무선 주파수/중간 주파수 (RF/IF) 시스템 (490)과 안테나 시스템 (492)에 의해 생성된다. 안테나 시스템 (492)은 RF 신호를 수신하여, 그 RF 신호를 RF/IF 시스템 (490)으로 패스한다. RF/IF 시스템 (490)은 임의의 종래의 RF/IF 수신기일 수도 있다. 수신된 RF 신호는 기저대역 주파수에서 RX 샘플을 형성하기 위해 필터링되고, 다운-변환되고 디지털화된다. 그 Rx 샘플은 디멀티플렉서 (DEMUX : 402)에 공급된다. 디멀티플렉서 (402)의 출력은 탐색기 유닛 (406)과 핑거 엘리먼트 (408)에 공급된다. 제어 유닛 (410)이 거기에 연결된다. 결합기 (412)는 디코더 (414)를 핑거 엘리먼트 (408)에 연결시킨다. 제어 유닛 (410)은 소프트웨어에 의해 제어되는 마이크로프로세서일 수도 있고, 동일한 집적 회로 또는 개별 집적 회로상에 위치될 수도 있다. 디코더 (414)의 디코딩 기능은 소프트-출력 비터비 알고리즘 연결 또는 터보 디코더를 따를 수도 있다.

[0022] 동작 동안에, 수신 샘플은 디멀티플렉서 (402)로 공급된다. 디멀티플렉서 (402)는 샘플을 탐색기 유닛 (406)과 핑거 엘리먼트 (408)로 공급한다. 제어 유닛 (410)은 탐색기 유닛 (406)으로부터의 탐색 결과에 기초하여 상이한 시간 오프셋에서 수신된 신호의 복조를 수행하도록 핑거 엘리먼트 (408)를 구성한다. 복조의 결과는 결합되어 디코더 (414)로 패스된다. 디코더 (414)는 데이터를 디코딩하여 디코딩된 데이터를 출력한다. 채널의 역확산은, 단일 타이밍 가설에서 할당된 Walsh 함수 및 PN 시퀀스의 공액 복소수와 수신된 샘플을 승산하고, 종종, 결과 샘플을 적분 및 덤프 누산기 회로 (도시 생략)로 디지털적으로 필터링함으로써 수행된다. 이러한 기술은 당업계에 널리 공지되어 있다.

[0023] 도 3은 발명의 다양한 양태를 포함하는 송신기 (300)의 블록도를 도시한다. 송신을 위한 트래픽 채널 데이터가 변조를 위해 변조기 (301)로 입력된다. 변조는 QAM, PSK 또는 BPSK와 같은 널리 공지된 변조 기술 중의 임의의 기술에 따를 수도 있다. 데이터는 변조기 (301)에서 데이터 레이트로 인코딩된다. 데이터 레이트는 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기 (303)에 의해 선택될 수도 있다. 데이터 레이트 선택은 수신지로부터의 피드백 정보에 기초할 수도 있다. 그 정보는 수신기에서의 채널 상태의 보고 및 데이터 레이트 요청을 포함할 수도 있다. 그에 따라, 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기 (303)가 변조기 (301)에서의 데이터 레이트를 선택한다. 블록 302에서, 변조기 (301)의 출력은 신호 확산 연산부를 통과하여 안테나 (304)로부터의 송신을 위해 증폭된다. 또한, 블록 307에서 파일럿 신호가 생성된다. 블록 307에서 파일럿 신호는 적합한 레벨로 증폭된다. 파일럿 신호 파워 레벨은 수신단에서의 채널 상태를 따를 수도 있다. 파일럿 신호는 결합기 (308)에서 트래픽 채널 신호와 결합된다. 결합된 신호는 증폭기 (309)에서 증폭될 수도 있고 안테나 (304)로부터 송신될 수도 있다. 또한, 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기 (303)는 피드백 정보에 따라 송신된 신호의 증폭 레벨에 대한 파워 레벨을 선택한다. 선택된 데이터 레이트와 파워 레벨의 결합은 수신지에서 송신된 데이터의 적절한 디코딩을 가능하게 한다. 데이터 프레임의 각 송신 이후에, 수신지는 송신원으로 확인응답을 전송한다. 데이터 프레임이 적절하게 디코딩된 경우에, 확인응답은 긍정적이다. 데이터 프레임이 적절하게 디코딩되지 않은 경우에, 부정 확인응답이 송신된다.

[0024] 발명의 다양한 양태에 따르면, 통신 시스템 (100)에서, 송신기 (300)는 이동국 (102)과 같은 송신원으로부터, 제 1 데이터 레이트 및 파워 레벨에서 데이터 프레임을 통해 데이터 패킷을 송신한다. 기지국 (101 또는 106)과 같은 수신지는 데이터 패킷을 수신한다. 수신지가 데이터의 수신된 패킷의 디코딩을 실패할 때, 수신지는 송신원으로 부정 확인응답을 송신한다. 송신원은 초기 파워 레벨로 2 개 이상의 데이터 프레임을 통해 제 2 데이터 레이트에서 데이터 패킷을 재송신한다. 일 실시형태에 따른 제 2 데이터 레이트는 제 1 데이터 레이트보다 낮다. 이와 같이, 재송신이 초기 송신의 파워 레벨이기 때문에, 통신 자원이 효율적으로 사용된다. 데이터 프레임을 송신하는 재송신에서 사용된 프레임의 수는 제 1 데이터 레이트와 제 2 데이터 레이트의 비율에 따른다. 제 2 데이터 레이트가 제 1 데이터 레이트의 1/2일 때, 재송신

은 데이터 패킷의 모든 데이터 비트를 재송신하기 위해 데이터의 2 개의 프레임에 통할 수도 있다. 제 2 데이터 레이트가 제 1 데이터 레이트의 1/3일 때, 재송신은 데이터 패킷의 모든 데이터 비트를 재송신하기 위해 데이터의 3 개의 프레임에 통할 수도 있다.

[0025] 도 4를 참조하면, 발명의 다양한 실시형태에 따라 데이터 패킷을 송신하는 2 개의 예 (프레임 450 및 451) 가 도시되어 있다. 제 1 예 (450) 에서, 프레임 (1~6) 의 제 1 송신 및 프레임 (2) 의 재송신이 도시되어 있다. 프레임 (2) 의 재송신은, 예를 들어, 수신지로부터의 부정 확인응답의 수신으로 인해 발생한다. 도시한 바와 같이, 프레임 (2) 의 재송신은 2 개의 프레임을 통해 발생한다. 재송신 동안의 데이터 패킷의 데이터 레이트는 데이터 프레임 (2) 의 초기 송신을 위해 사용된 데이터 레이트의 1/2이다. 따라서, 데이터 프레임 (2) 의 재송신은 2 개 이상의 데이터 프레임을 통한다. 각 프레임의 파워 레벨이 동일하게 유지되더라도, 정보 비트당 평균 에너지는 발명의 양태에 따라 거의 2배이다. 이와 같이, 수신지는 데이터 패킷에서의 비트당 평균 에너지의 증가로 인해 데이터 패킷을 더욱 성공적으로 디코딩할 수 있다. 제 2 예 (451) 에서, 재송신은 데이터의 3 개의 프레임을 통한다. 재송신 동안의 데이터 레이트는 초기 송신 동안 사용된 데이터 레이트의 1/3이다. 재송신 동안의 파워 레벨은 초기 송신을 위해 사용된 파워 레벨과 거의 동일하다. 이 예에서, 데이터 패킷에서의 비트당 평균 에너지는 초기 송신 동안의 데이터 패킷의 비트당 평균 에너지의 3배이다. 이와 같이, 수신지는 데이터를 더욱 성공적으로 디코딩할 수 있다. 파워 레벨이 발명의 다양한 양태에 따라 동일하게 유지되기 때문에, 추가의 간섭이 생성되지 않을 수도 있다. 따라서, 통신 자원이 더욱 효율적으로 사용된다.

[0026] 또 다른 실시형태에 따르면, 송신을 위한 데이터 레이트의 소정의 그룹으로부터 제 2 데이터 레이트가 선택된다. 초기 송신의 파워 레벨에 따라, 송신을 위한 데이터 레이트의 그룹은 통신 자원의 효율적 사용을 가능하게 하는 재송신을 위한 하나 이상의 데이터 레이트를 갖는다. 송신을 위한 데이터 레이트를 결정하기 위해, 제 1 데이터 레이트와 가능한 제 2 데이터 레이트의 비율에서 데이터 패킷의 비트당 에너지가 결정된다. 제 2 데이터 레이트는 제 1 송신의 파워 레벨에서 결정된 비트당 에너지가 최소 레벨이 되도록 선택된다.

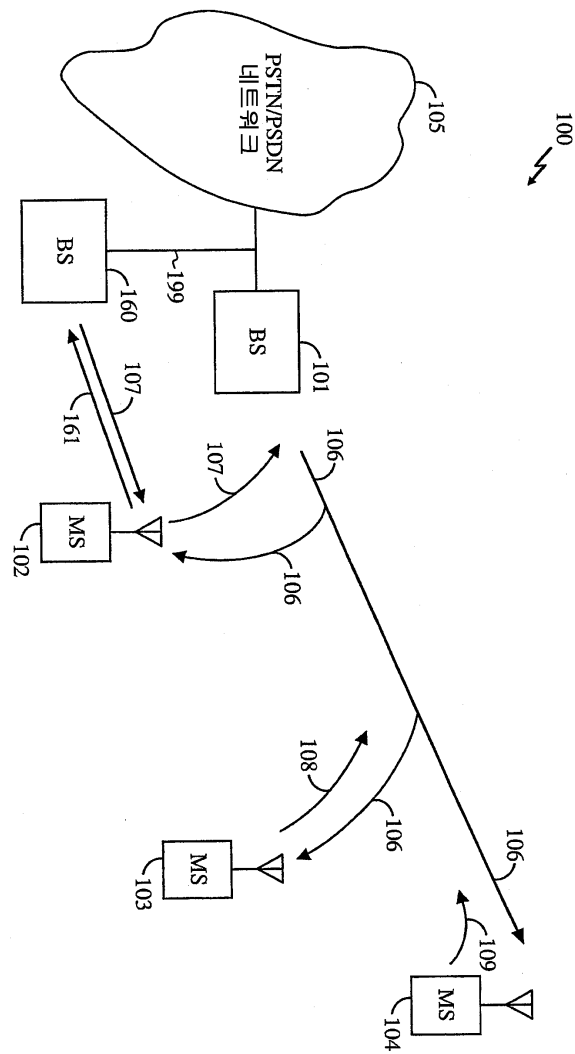
[0027] 도 5를 참조하면, 그래프 (500) 는 송신의 파워 레벨에 기초하는 제 2 데이터 레이트의 선택을 도시한다. 수평축 "P" (501) 은 초기 송신을 위해 사용될 수도 있는 파워 레벨의 범위를 나타낸다. 수직축 E_b (502) 은 재송신이 완료된 이후에 최종 프레임 에러 레이트를 달성하기 위해 데이터 패킷의 성공적 송신에 사용되는 비트당 에너지를 나타낸다. 커브 트레이스 (503~505) 는 제 1 데이터 레이트와 제 2 데이터 레이트의 상이한 비율에 대한 파워 레벨 및 비트당 에너지를 도시한다. 커브 트레이스 (503~505) 는 예시적인 트레이스로서 설명을 위해 사용된다. 시스템 및 채널 상태에 대해 나타낸 커브 트레이스 (503~505) 는 도시한 트레이스와는 실질적으로 상이할 수도 있다. 또한, 그래프상의 트레이스의 상대적 위치가 시스템에서 사용된 채널 상태, 변조 방식 및 코딩 방식을 포함하는 여러 인자에 따라 실질적으로 상이할 수도 있다. 어떤 하나의 상태하에서, 커브 트레이스 (503~505) 는 하나 이상의 비트 레벨당 최소 에너지를 갖는다. 예를 들어, 1/2의 데이터 레이트 비율에 대응하는 커브 트레이스 (503) 의 경우, 비트 레벨당 최소 에너지는 파워 레벨 (506) 에 대응한다. 유사하게는, 1/3의 데이터 레이트 비율에 대응하는 커브 트레이스 (504) 의 경우, 비트 레벨당 최소 에너지는 파워 레벨 (507) 에 대응한다. 유사하게는, 1/4의 데이터 레이트 비율에 대응하는 커브 트레이스 (505) 의 경우, 비트 레벨당 최소 에너지는 파워 레벨 (508) 에 대응한다.

[0028] 초기 송신과 다음의 재송신의 파워 레벨은 발명의 다양한 양태에 따라 거의 동일한 레벨로 유지된다. 초기 송신의 파워 레벨이 예를 들어, 파워 레벨 (506) 에 더 근접한 경우에, 재송신을 위한 제 2 데이터 레이트는 초기 송신의 데이터 레이트의 1/2로 선택된다. 또한, 그 재송신은 초기 송신과 동일한 파워 레벨이다. 따라서, 완전한 송신을 위한 비트당 결합된 에너지가 최소 레벨이다. 이와 같이, 통신 자원이 더욱 효율적으로 사용된다. 송신의 파워 레벨이, 예를 들어, 파워 레벨 (507) 에 더 근접한 경우에, 재송신을 위한 제 2 데이터 레이트는 초기 송신의 데이터 레이트의 1/3로 선택된다. 따라서, 완전한 송신을 위한 비트당 결합된 에너지는 최소 레벨이다. 이와 같이, 통신 자원이 더욱 효율적으로 사용된다. 데이터 레이트 및 파워 선택기 (303) 는 예를 들어, 커브 트레이스 (503~505) 로 표현되는 바와 같이 비트당 최소 에너지에 대응하는 송신의 파워 레벨에 기초하여 재송신의 데이터 레이트를 선택할 수도 있다. 이와 같이, 데이터 패킷의 성공적 송신을 위한 비트당 전체 에너지가 최소화된다.

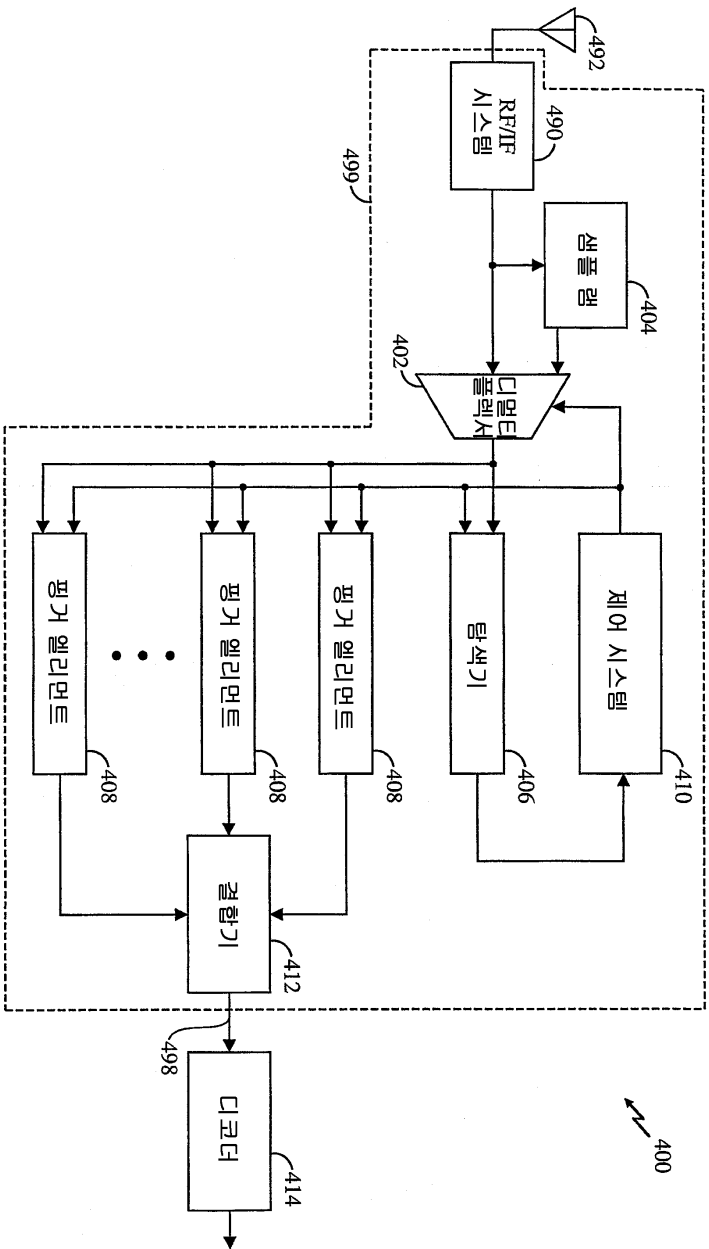
- [0029] 커브 트레이스 (503~505) 를 결정하기 위해서는, 완전한 송신의 타겟 프레임 에러 레이트 (FER) 를 미리 알고 있을 필요가 있을 수도 있다. 재송신 이후의 타겟 FER은 초기 송신 (FER1) 을 제 2 송신의 FER (FER2) 만큼 승산한 FER (즉, $FER=FER1*FER2$) 이다. 재송신이 실질적인 시간량 만큼 지연되는 경우에, 초기 및 다음의 재송신은 독립적인 송신으로서 취급될 수도 있다. 또한, 통신 시스템 (100) 은 본 명세서에 참조로 언급한 표준에 따라 파일럿 채널을 송신할 수도 있다. 따라서, 송신의 FER은 트래픽 채널 파워 레벨과 파일럿 채널 파워 레벨의 비율에 따를 수도 있다. 일단, 타겟 FER, 송신 파워 레벨, 파일럿 채널 파워, 및 초기 송신 데이터 레이트와 재송신 데이터 레이트의 가능한 비율이 구해지면, FER2가 결정될 수도 있다. 이 FER2로부터, 비트당 전체 에너지가 데이터 패킷의 결합된 초기 및 재송신에 대해 결정될 수도 있다. 그래프 (500) 에 도시한 커브 트레이스는 파워 레벨을 조정하는 동시에 데이터 레이트 비율 및 타겟 FER 을 일정하게 유지하면서 상세화될 수도 있다. 이 프로세스는 상이한 데이터 레이트 비율에 대해서 반복될 수도 있다. 커브 트레이스상의 비트 위치당 최소 에너지 위치가 타겟 FER에 대한 상이한 데이터 레이트 비율에 대해 식별될 수도 있다. 상이한 타겟 FER 을 원하는 경우에, 그 프로세스를 FER 타겟의 상이한 값에 대해 반복할 수도 있다. 채널 상태에 대한 가능한 커브 트레이스가 데이터 레이트 및 파워 레벨 선택기 (303) 에 의해 결정될 수도 있어서, 재송신을 위한 데이터 레이트가 지연 또는 실제 지연 없이 재송신이 발생하도록 결정될 수 있다. 프로세서의 사용은 일 실시형태에서 적합할 수도 있다.
- [0030] 본 명세서에 개시한 실시형태와 관련하여 설명한 다양한 예시적인 논리 블록, 모듈, 회로, 및 알고리즘 단계는 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 결합으로서 구현될 수도 있다. 하드웨어 및 소프트웨어의 상호교환성을 명확히 나타내기 위해, 다양한 예시적인 구성요소, 블록, 모듈, 회로, 및 단계를 일반적으로 그들의 기능성의 관점에서 설명하였다. 이러한 기능성이 하드웨어 또는 소프트웨어로서 구현될 수 있는지의 여부는 특정한 애플리케이션과 전체 시스템에 부과되는 설계 제약에 의존한다.
- [0031] a. 본 명세서에 개시한 실시형태와 함께 설명한 다양한 예시적인 논리 블록, 모듈, 및 회로는 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 응용 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그램가능한 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능한 로직 장치, 개별 게이트 또는 트랜지스터 로직, 개별 하드웨어 구성요소, 또는 본 명세서에 설명한 기능을 수행하기 위해 설계된 이들의 어떠한 결합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 다른 방법으로는, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 스테이트 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 장치의 결합, 예를 들어, DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서, 또는 임의의 다른 구성으로서 구현될 수도 있다.
- [0032] b. 본 명세서에 개시한 실시형태와 함께 설명한 방법 또는 알고리즘의 단계는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈, 또는 이들의 결합에 직접 포함될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터, 하드 디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주될 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 관독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 연결된다. 또 다른 방법으로는, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말기에 상주할 수도 있다. 또 다른 방법으로는, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기에 개별 구성요소로서 내장될 수도 있다.
- [0033] 바람직한 실시형태의 진술한 설명은 당업자가 본 발명을 제조하거나 사용할 수 있도록 제공된다. 이들 실시형태에 대한 다양한 변형은 당업자에게 쉽게 명백할 것이고, 본 명세서에 정의한 일반 원리는 발명의 기능을 사용하지 않고 다른 실시형태에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 본 명세서에 나타난 실시형태에 제한되지 않고 본 명세서에 개시한 원리 및 신규한 특징과 부합하는 가장 큰 범위를 부여하려는 것이다.

도면

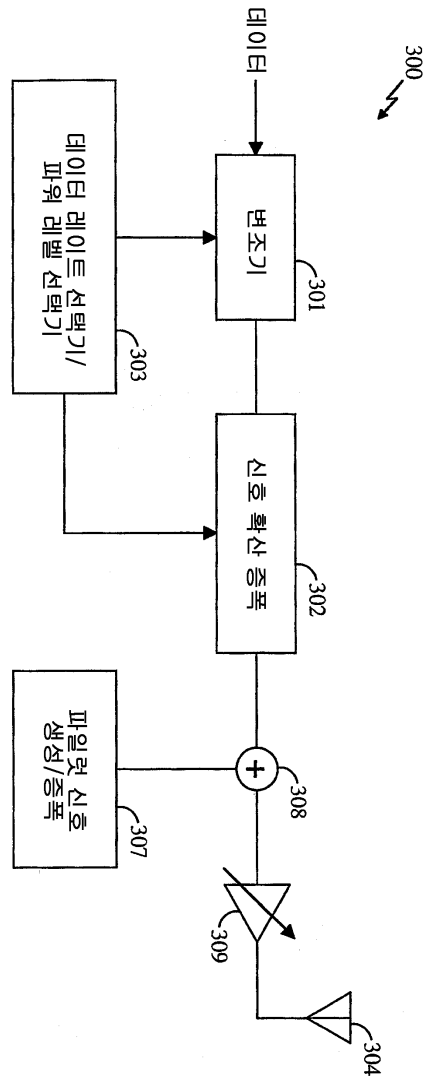
도면1



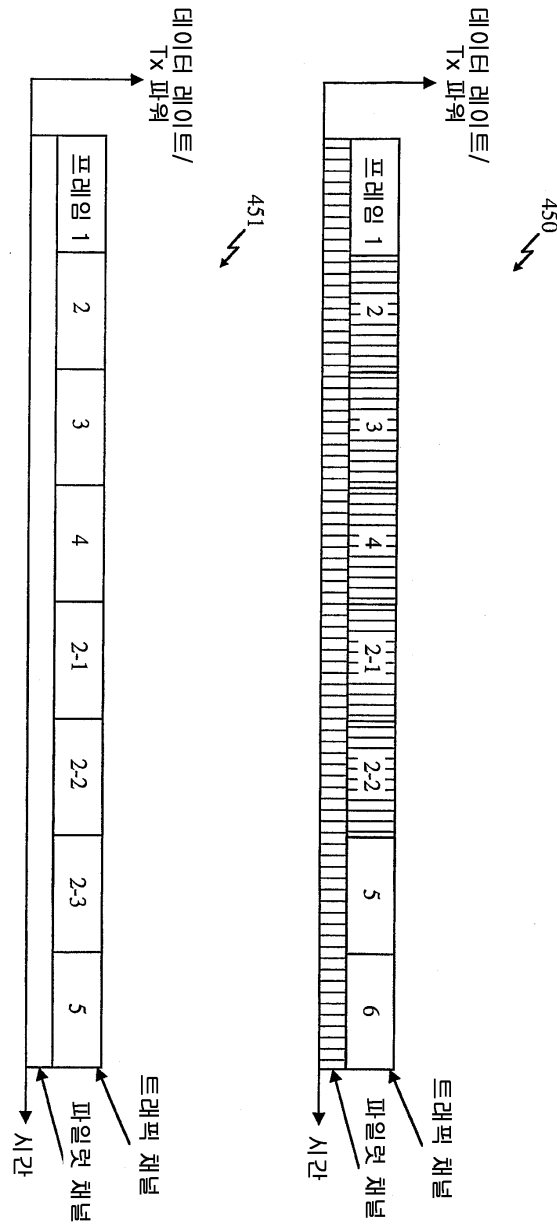
도면2



도면3



도면4



도면5

