



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월24일
 (11) 등록번호 10-1389142
 (24) 등록일자 2014년04월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04B 1/707 (2011.01) H04J 13/00 (2011.01)
 H04L 27/00 (2006.01)
 - (21) 출원번호 10-2012-7009655(분할)
 - (22) 출원일자(국제) 2000년12월18일
 심사청구일자 2012년05월14일
 - (85) 번역문제출일자 2012년04월13일
 - (65) 공개번호 10-2012-0049406
 - (43) 공개일자 2012년05월16일
 - (62) 원출원 특허 10-2010-7026380
 원출원일자(국제) 2000년12월18일
 심사청구일자 2010년12월24일
 - (86) 국제출원번호 PCT/US2000/034353
 - (87) 국제공개번호 WO 2001/47294
 국제공개일자 2001년06월28일
 - (30) 우선권주장
 09/467,353 1999년12월20일 미국(US)
 - (56) 선행기술조사문헌
 EP0701337 A2
 US5319634 A
- 전체 청구항 수 : 총 9 항

- (73) 특허권자
 아이피알 라이선싱, 인코포레이티드
 미국, 델라웨어주 19809, 윌밍턴, 벨뷰 파크웨이
 200, 스위트 300
- (72) 발명자
 아말피타노, 카를로
 미국 32951 플로리다 팰머튼 비치 리버사이드 드
 라이브 705
 프록터, 제임스, 에이., 주니어
 미국 32903 플로리다 인디아란틱 모스우드 블러바
 드 440
- (74) 대리인
 신정건, 김대홍

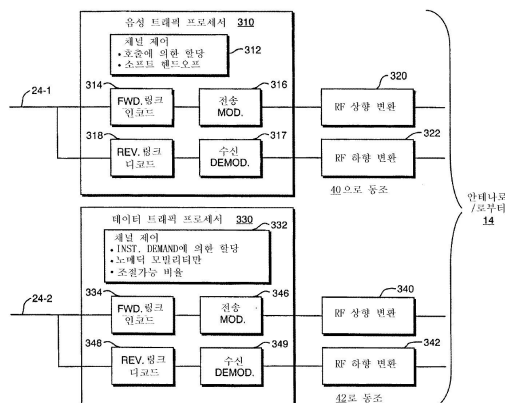
심사관 : 남기영

(54) 발명의 명칭 무선 주파수 전력 스펙트럼을 사용하는 셀룰러 통신 시스템을 위한 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 채널 대역폭, 채널 분리 및 무선 음성 서비스의 현존 배치와 호환되는 무선 주파수 전력 스펙트럼을 사용하는 무선 데이터 전송 시스템에 관한 것이다. 전송된 파형은 현존 셀룰러 네트워크와 호환된다. 그러나 시간 영역 디지털 코딩, 변조 및 전력 제어방식은 데이터 전송을 위하여 최적화된다. 현존 셀룰러 네트워크 사이트는 이에 따라 새로운 무선 주파수 계획에 대한 요구없이 그리고 현존 음성 서비스 배치에 간섭하지 않으면서 무선 데이터 트래픽에 대하여 최적화된 고속 서비스를 제공하는데 사용될 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

코드 분할 다중 액세스(CDMA; code division multiple access) 가입자 유닛에 있어서,

제1 CDMA 코드 채널을 수신하도록 구성된 회로부(circuitry)로서, 상기 제1 CDMA 코드 채널은 적어도 음성 데이터를 운반(carry)하는 것인 상기 회로부를 포함하고,

상기 회로부는 또한, 제2 CDMA 코드 채널 및 제3 패킷 데이터 채널을 수신하도록 구성되고, 상기 제2 CDMA 코드 채널은 연속적인 파일럿(continuous pilot)을 포함하고, 상기 제3 패킷 데이터 채널은 변화하는 개수(varying number)의 CDMA 코드들을 가지고,

상기 회로부는 또한, 제4 CDMA 코드 채널을 송신하도록 구성되고, 상기 제4 CDMA 코드 채널은 적어도 음성 데이터를 운반하며,

상기 제1 CDMA 코드 채널과 상기 제4 CDMA 코드 채널은 소프트 핸드오버를 수행하도록 구성되고, 상기 제3 패킷 데이터 채널은 소프트 핸드오버를 수행하도록 구성되지 않는 것인, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 가입자 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 회로부는 또한, 제5 패킷 데이터 채널을 송신하고, 상기 제4 CDMA 코드 채널이나 상기 제5 패킷 데이터 채널 중 적어도 하나의 채널에 파일럿 심볼들을 포함시키도록 구성되는 것인, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 가입자 유닛.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제3 패킷 데이터 채널은 1/3 레이트 FEC(forward error correction; 순방향 에러 정정) 인코딩된 것인, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 가입자 유닛.

청구항 4

삭제

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 회로부는 또한, 상기 제4 CDMA 코드 채널이나 상기 제5 패킷 데이터 채널 중 적어도 하나의 채널에 인코딩 레이트를 표시하는 정보를 포함시키도록 구성되는 것인, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 가입자 유닛.

청구항 6

코드 분할 다중 액세스(CDMA; code division multiple access) 기지국에 있어서,

제1 CDMA 코드 채널을 송신하도록 구성된 회로부(circuitry)로서, 상기 제1 CDMA 코드 채널은 적어도 음성 데이터를 운반하는 것인 상기 회로부를 포함하고,

상기 회로부는 또한, 제2 CDMA 코드 채널 및 제3 패킷 데이터 채널을 송신하도록 구성되고, 상기 제2 CDMA 코드 채널은 연속적인 파일럿(continuous pilot)을 포함하고, 상기 제3 패킷 데이터 채널은 변화하는 개수의 CDMA 코드들을 가지고,

상기 회로부는 또한, 제4 CDMA 코드 채널을 수신하도록 구성되고, 상기 제4 CDMA 코드 채널은 적어도 음성 데이터를 운반하며,

상기 회로부는 또한, 제5 패킷 데이터 채널을 수신하도록 구성되고, 상기 제5 패킷 데이터 채널은 변화하는 개수의 CDMA 코드들을 갖는 것인, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 기지국.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 CDMA 코드 채널과 상기 제4 CDMA 코드 채널은 소프트 핸드오버를 수행하도록 구성되고, 상기 제3 패킷 데이터 채널은 소프트 핸드오버를 수행하도록 구성되지 않는 것인, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 기지국.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제3 패킷 데이터 채널은 1/3 레이트 FEC(forward error correction; 순방향 에러 정정) 인코딩된 것인, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 기지국.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 회로부는 또한, 상기 제4 CDMA 코드 채널이나 상기 제5 패킷 데이터 채널 중 적어도 하나의 채널에 포함된 파일럿 심볼들을 이용하도록 구성되는 것인, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 기지국.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 회로부는 또한, 상기 제4 CDMA 코드 채널이나 상기 제5 패킷 데이터 채널 중 적어도 하나의 채널에 포함된, 인코딩 레이트를 표시하는 정보를 이용하도록 구성되는 것인, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 기지국.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 음성 네트워크의 현 배치와 호환가능한 채널 대역폭, 채널 분리 및 무선 주파수 전력 스펙트럼을 사용하는 무선 데이터 전송 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 통신 기술의 진화는 네트워크에 액세스하는 방식에 있어서 사용자가 선호하는 바를 계속적으로 유도하여 왔다. 무선 네트워크, 특히 음성 통신에 대한 무선 네트워크는 현재 대부분의 산업 사회에 서비스를 제공한다. 실제로, 무선 음성 통신은 그 편리성 덕분에 여러 경우에 있어 바람직한 방법이 되었다. 어떤 상황에서는 무선 전화기를 사용하는 것이 더 저렴할 수 있다. 예를 들어, 무선 전화 서비스는 집 또는 먼 지역으로 예비용 유선 전화기를 가져가는 것보다 훨씬 저렴할 수 있다.

[0003] 동시에, 데이터 통신 서비스에 대한 요구, 특히 인터넷에 대한 신뢰할만한 고속 액세스에 대한 요구가 증가하였다. 이러한 요구는 매우 급속도로 증가하는 바람에, 로컬 익스체인지 캐리어(LEC)는 상기 요구가 그들의 네트워크의 실패를 야기시킬 것을 걱정하고 있다. 시간이 흐름에 따라, 이러한 요구들 중 적어도 일부는 무선쪽으로 결국 선회할 것이며, 특히 랩탑 컴퓨터의 대중화와 함께, PDA 및 다른 휴대용 컴퓨팅 장치가 증가하게 될 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 현 시점에서, 이용가능한 무선 데이터 시스템을 컴퓨터 네트워크 기반시설과 통합하는데는 어려움이 있다. 어떤 영역에 서비스를 제공하기 위해서는, 방송전파 액세스에 대해 필요한 라이선싱을 정부기관으로부터 획득하는 것뿐만 아니라, 다양한 네트워크 구성의 계획도 요구된다. 특히, AMPS, TACS 및 NMT와 같은 아날로그 변조 표준뿐만 아니라, GSM(Global System for Mobile)통신과 같은 시분할다중액세스(TDMA) 및 코드분할다중액세스(CDMA)와 같은 신흥 디지털 표준을 포함하는 수많은 가능성으로부터 무선 변조방식이 선택되어야 한다. 또한 기지국 장비에 대한 사이트 위치도 선택·획득되어야 한다. 종종 적절한 타워 높이, 효율적인 방사 전력 레벨 및 무선 서비스가 요구되는 영역에 대한 주파수 할당 계획을 결정하는 데 추가적인 기술이 필요하다.

[0005] 그것은 거의 모든 영역에 서비스를 제공하고 있지만, 현존 셀룰러 음성 기반시설을 증축하는데는 많은 비용이 들어왔다. 그러므로 데이터를 전송하는 셀룰러 기반시설을 사용하는 대부분의 일반적인 방법들은 컴퓨터가 현재 유선 전화기를 사용하는 방법과 대단히 유사하다. 특히, 디지털 데이터 신호는 우선 모뎀 장비에 의하여 포맷팅되어, 유선 네트워크에 사용되는 것과 동일한 방식으로 오디오 톤이 생성된다. 오디오 톤은 이후 사용중인 인터페이스방식에 따라 이러한 톤을 변조하는 셀룰러 음성 송수신 장비에 공급된다. 예를 들어, 우선 컴퓨터에 의하여 제공된 입력 데이터 스트림은 변조되어, 오디오 주파수에서 주파수 편이 방식(FSK)에 의한 신호를 생성한다. 이후 FSK 오디오 신호는 미국에서 유행하는 CDMA 변조에 대한 IS-95B 표준을 사용하여 변조된다. 이러한 변조방식은 여러 트래픽 채널을 규정하기 위하여, 주어진 무선 주파수 신호에 유사랜덤 잡음(PN) 확산 코드 및 직교 코드를 포함하는 한 쌍의 코드를 부가한다.

[0006] 또한 소위 셀룰러 패킷 데이터(CDPD) 네트워크와 같은 특정 데이터 서비스를 위한 별개의 네트워크를 사용하는 것이 가능하다. 그러나 CDPD 서비스 영역은 셀룰러 음성 통신에 현재 제공되는 서비스 영역처럼 거의 모든 영역에 퍼져 있지는 않다. 이는, CDPD 네트워크의 증대가, 기지국 사이트 계획, 라이선싱 획득, 사이트 획득 및 타워 높이 및 방사 전력 조절 및 주파수 계획의 설계를 포함하는, 개별 네트워크의 증대와 연관된 모든 비용을 필요로 하기 때문일 가능성이 크다.

[0007] 상술한 바와 같이, 현재 음성 셀룰러 네트워크에 대한 가장 대중적인 통신방식은 CDMA 변조에 기초한다. 이러한 표준은 1.2288 MHz의 무선 주파수(RF) 채널 대역폭을 사용한다. 그러므로 RF 시스템 계획 엔지니어 및 부품 업체는 이 특정한 채널 대역폭에 기초하여 자신의 제품을 표준화해 왔으며, 이런 네트워크는 무선 장비, 사이트 위치, 타워 높이 및 이런 채널 간격을 가정하는 주파수 계획을 가지고 증대되어왔다.

[0008] 또한, 불행하게도, 이러한 CDMA 표준은 데이터 트래픽에 최적화되지 않은 통신을 위해 다른 파라미터를 특정한 다. 이들은 가입자 유닛과 협력하여 일 기지국에서 타 기지국으로 호출 제어를 전송하는데 필요한 소프트 핸드 오프 처리를 포함한다. 이 요건은 개인 사용자가 임의의 시점에 둘 이상의 기지국과 통신하기 때문에 전체 시스템 용량을 감소시킨다.

[0009] 게다가, 기존의 무선 서비스용 CDMA 프로토콜은 접속이 통화지속시간 동안 유지되는 것으로 가정한다. 이러한 가정은 정보에 대한 실제적인 요구에 있어 대단히 불규칙한 특성을 보이는 전형적인 인터넷 접속과는 큰 차이가 있다. 예를 들어 웹페이지를 요청한 후, 전형적인 인터넷 사용자는 상대적으로 큰 데이터량이 다운로드될 것을 기대한다. 그러나 그 후 사용자는 추가 정보가 전송될 필요가 있기 전까지 그 웹페이지를 보는데 수초 또는 수분을 소비한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 무선 음성 네트워크의 현 배치와 호환가능한 채널 대역폭, 채널 분리 및 무선 주파수 전력 스펙트럼을 사용하는 무선 데이터 전송 시스템에 관한 것이다. 그러나, 무선 데이터 프로토콜은 데이터 통신에 최적화된 디지털 코딩, 변조, 채널 사용 할당 및 전력 제어방식을 규정한다. 그러므로 전송된 파형은, 시간 영역에서 볼 때 서로 다른 포맷으로 보이지만, 주파수 영역에서는 일반적으로 기존의 셀룰러 네트워크와 호환가능하다.

[0011] 그 결과, 이러한 무선 데이터 프로토콜을 이용하는 데이터 통신 시스템은 무선 주파수 네트워크 계획면에서 표준 셀룰러 시스템과 동일한 외형을 갖는다. 그러므로 서비스 제공자 측면에서, 최적화된 데이터 서비스는 기존 음성 네트워크를 위하여 이미 개발된 주파수 재사용 계획뿐 아니라 동일한 기지국 위치, 타워 높이, 셀 사이트 및 셀 반경을 사용하여 배치될 수 있다. 그러나, 인터넷 서비스 제공자 및 사용자의 측면에서는, 시스템이 데이터 전송을 위하여 최적화된다.

발명의 효과

[0012] 현존 셀룰러 네트워크 사이트는 새로운 무선 주파수 계획에 대한 요구없이 그리고 현존 음성 서비스 배치에 간섭하지 않으면서 무선 데이터 트래픽에 대하여 최적화된 고속 서비스를 제공하는데 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명에 따른 무선 데이터 서비스를 제공하는 시스템의 높은 수준의 블록도이다.

도 2는 본 발명에서 사용되는 채널 간격의 주파수 영역 플롯이다.

도 3은 기지국 프로세서 구성의 상세도이다.

도 4는 순방향 링크 통신을 수행하는데 이용되는 기지국 및 가입자 유닛의 구성요소에 대한 상세도이다.

도 5는 선택가능한 데이터율 중 서로 다른 데이터율이 지원될 수 있는 방법을 도시한 도면이다.

도 6은 역방향 링크 통신을 수행하는데 이용되는 구성요소에 대한 상세도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명의 상술한 목적 및 다른 목적, 특징 및 이점들이 뒤따르는 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이며, 도면들에서 동일한 참조 부호가 도면 전반에 걸쳐 동일한 부분을 나타낸다.

[0015] 도 1은 셀룰러 무선 전화 통신 시스템(10)을 도시한다. 종래기술에서, 시스템(10)은, 차량과 연관된 음성 가입자 유닛(12-1) 및 랩탑 컴퓨터와 연관된 데이터 가입자 유닛(12-2)를 포함하는, 하나 이상의 이동 사용자 또는 가입자(12)를 포함한다. 기지국(14-1, 14-2, 14-n)은 각각 다수의 셀(16-1, 16-2, ..., 16-n)중 하나와 연관되며, 각각의 셀(16)은 시스템(10)이 무선 통신을 제공하고 있는 영역의 일부를 나타낸다. 또한, 기지국(14)은 각각 연관된 기지국 프로세서(BSP; 18)를 가진다. 이동 전화 교환국(20)은 다른 네트워크(30, 36) 및 각각의 기지국 프로세서(18) 사이의 트래픽 및 제어 신호를 연결시킨다. 단지 세 개의 셀(16)만이 도 1에 도시되어 있지만, 통상적인 시스템(10)은 수백개의 기지국(14) 및 셀(16)과 수천개의 가입자 유닛(12)를 포함할 수 있다.

[0016] 셀룰러 네트워크(10)는 각각의 기지국 프로세서(18) 및 연관된 셀(16)안을 이동하는 이동 가입자 유닛(12) 사이의 양방향 무선 통신 링크(22)를 제공한다. 기지국 프로세서(18)의 기능은 주로 가입자 유닛(12)와의 무선 통신을 관리하는 것이다. 이 경우, 기지국 프로세서(18)는 데이터 및 음성 신호 모두에 대하여 주로 중계국으로서의 역할을 한다.

[0017] 그러나 본 발명에 따르면, 기지국 프로세서(18)는 음성 트래픽 및 데이터 트래픽을 개별적으로 취급한다. 특히 음성 유닛(12-1)에 대한 서비스 제공과 연관된 무선 채널은 데이터 사용자(12-2)를 위한 데이터 트래픽의 처리와 연관된 무선 채널과는 다르게 처리된다. 그러므로 이러한 무선 채널은 이동 전화 교환국(20)의 서로 다른 회로에 개별적으로 결합된다. 예컨대, 데이터 가입자 유닛(12-2)에 대한 서비스 제공과 연관된 채널과 다른 무선 채널이 이동 음성 유닛(12-1)에 대한 서비스 제공과 연관된다. 더 자세하게는, 음성 트래픽과 연관된 회로(24-1)는 이동 전화 교환국(20)내의 음성 트래픽 프로세서(26)에 접속한다. 이후 음성 신호는 음성 스위치(27) 및 일반 전화 교환망(PSIN; 30)과 같은 음성 네트워크를 거쳐 목적 전화기(32)로 라우팅된다. 전화기(32)로부터 이동 유닛(12)로 순방향으로 향하는 음성 트래픽은 유사한 방식이지만 반대 순서로 취급된다.

[0018] 한편, 데이터 가입자 유닛(12-2)와 연관된 데이터 신호는 우선 다른 회로(24-2)로 데이터 트래픽 프로세서(28)에 우선적으로 연결된다. 다음으로, 데이터 신호는 다음으로 인터넷(36)과 같은 데이터 네트워크로의 접속을 제공하기 위하여, 라우터, 데이터 스위치, 집중화기 또는 다른 네트워크 존재 포인트일 수 있는 게이트웨이(29)를 통하여 공급된다. 마지막으로, 데이터 신호는 예를 들어 인터넷 서버일 수 있는 컴퓨터(38)와 같은 목적지로부터 연결되고 그러한 목적지에 연결된다.

[0019] 셀룰러 전화 시스템은 전통적으로 가입자 유닛(12)와 기지국(13) 사이의 신호를 운반하기 위하여 주파수 분할 다중 액세스(FDMA)와 같은 아날로그 변조 방식을 사용하였으며, 무선 전화 통신 채널은 특정 호출동안 각각의 사용자에게 전용되는 하나 이상의 캐리어 주파수 대역을 포함한다. 그러나 더 큰 채널 용량을 제공하고 무선 스펙트럼을 더 효율적으로 사용하기 위하여, 최근의 네트워크는 시분할 다중 액세스(TDMA) 또는 코드 분할 다중 액세스(CDMA)와 같은 디지털 변조 방식을 사용하여 동작한다. TDMA 시스템에서의 통신은, 각각의 캐리어 주파수 대역에 일련의 시간 슬롯을 할당하고, 개별 가입자 유닛은 하나 이상의 시간 슬롯을 할당받음으로써 발생

한다. 각 사용자가 하나 이상의 고유 채널 코드를 할당받는 CDMA 시스템에서 본 발명이 더 큰 효과를 갖는다. 각 채널 코드는 광대역폭에서 통신 신호의 송신 에너지를 확산시키는데 사용되는 디지털 변조 시퀀스에 대응한다. 수신국은 동일 코드를 사용하여 코딩된 신호를 역확산하여 기저대역 정보를 복구한다.

[0020] 미국에서 널리 이용되고 있는 CDMA방식의 하나는 미국 통신 산업 협회(TIA) 표준 IS-95B로서 정의된다. 도 2에 도시된 바와 같이, IS-95B 표준은 상기 음성 신호가 단지 수 킬로헤르쯔 대역폭의 신호로서 생성될지라도 IS-95A 음성 채널(40-1,40-2,...,40-n)이 1.2288MHz의 대역폭을 점유하는 것으로 규정한다. 그러므로, 확산 코드의 영향은 여러 다른 가입자(12)가 주어진 시간에 채널을 공유하고 있다라도 각각의 채널의 요구 대역폭을 크게 증가시킬 것이다.

[0021] 본 발명에 따르면, 어떤 코딩된 트래픽 채널(40-1,40-2,...40-n)은 이동 음성 유니트(12-1)에 서비스를 제공하는 것과 연관되는 반면, 다른 코딩된 트래픽 채널(42-1)은 데이터 가입자(12-2)에 서비스를 제공하는 것과 연관된다. 더 자세하게는, 음성 채널(42)에 사용되는 채널 코딩, 채널 할당, 전력 제어 및 핸드오프 계획은 산업 표준 IS-95B와 호환될 수 있다. 그러나 데이터 채널(42) 또한 주파수 대역폭 및 전력 스펙트럼 측면에서 음성 채널(40)과 호환된다. 특히, 데이터 채널(42)은 도 2에 도시된 바와 같이 주파수 영역측면에서 음성 채널과 동일하다. 그러나 이들은 인터넷 프로토콜(IP) 타입 데이터 액세스에 최적화되고 음성 채널에 사용되는 채널 코딩과는 다른 채널 코딩, 채널 할당, 핸드오프 및 전력 제어 방식을 사용한다. 데이터 채널은 CDMA 타입의 인코딩을 사용할 수 있으나, 그것이 음성 채널에 사용된 CDMA 인코딩과 동일하지는 않다.

[0022] 도 3은 본 발명에 따라 기지국 프로세서(18)가 음성과 데이터 신호를 어떻게 서로 달리 취급하는 지에 대한 상세도이다. 기지국 프로세서(18)는, 음성 채널 제어기(312), 순방향링크 인코더(314) 및 송신 변조기(316)를 포함하는 순방향링크 구성요소, 및 수신 복조기(317) 및 역방향 링크 디코더(318)를 포함하는 역방향 링크 구성요소를 포함하는 음성 트래픽 프로세서(310)로 구성된다. 음성 채널을 처리하는 회로는 음성 채널 무선 주파수(RF) 상향 변환기(320) 및 RF 하향 변환기(322)로 완성된다.

[0023] 기지국 프로세서(18)내에는, 데이터 채널 제어기(332), 순방향 링크 인코더(334), 송신 변조기(346), 역방향 링크 디코더(348) 및 수신 복조기(349)를 포함하는 데이터 트래픽 프로세서(330) 또한 포함된다. 또한 데이터 취급 회로는 데이터 채널 RF 상향 변환기(340) 및 RF 하향 변환기(342)로 구성된다.

[0024] 음성 트래픽 프로세서(310) 및 RF 상향 및 하향 변환기 회로(320,322)는 기본적으로 종래 기술과 마찬가지로 동작한다. 예컨대, 이런 회로는 이동 가입자 유니트(12)와 이동 전화 교환국(20) 사이의 양방향 음성 통신을 제공하기 위하여 IS-95B 에어 인터페이스 표준에 따라 구현된다. 특히 순방향에서, 즉 MTSO(20)를 통하여 PSTN으로부터 가입자 유니트(12)로 이동하는 음성 신호의 경우, 네트워크 접속(24-1)을 통하여 수신된 채널 신호는 순방향 링크 인코더(314)에 공급된다. 네트워크 접속(24-1)은 예컨대 T1 캐리어 회로와 같은 디지털 전송 케이블을 통하여 캐리어 등급 다중 회로를 사용할 수 있다.

[0025] IS-95 표준에서는 순방향 링크 인코더(314)가 음성 채널을 규정하기 위하여 유사랜덤 잡음(PN) 확산 코드 및 직교 월시 코드를 사용하여 신호를 인코딩하는 것으로 규정한다. 이후 송신 변조기는 RF 상향 변환기(320)로 포워딩될 상기 신호에 직교 위상 쉬프트 키잉(QPSK)와 같은 원하는 변조를 부가한다.

[0026] 역방향 링크에서, 즉 기지국(18)을 통하여 이동 유니트(12)로부터 이동 전화 교환국(20)으로 이동하는 신호의 경우, RF 하향 변환기(322)로부터 수신된 신호는 수신 복조기(317) 및 역방향 링크 디코드 회로(318)로 전달된다. 수신 복조기(317)는 신호로부터 상기 변조를 제거하며, 그 후 역방향 링크 디코더(318)는 유사랜덤 잡음 및 월시 채널 코딩을 제거한 뒤, 네트워크 접속(24-1)에 디지털 음성 신호를 제공한다.

[0027] 음성 채널 RF 상향 변환기(320) 및 RF 하향 변환기(322)는 음성 트래픽에 전용되는 채널(40)에 동조된다. 자세하게는, 음성 트래픽에 전용되는 채널만이 음성 채널 제어기(312)에 의하여 음성 트래픽 제어기(310)로 할당된다. 또한, 음성 채널 제어기(312)는 IS-95B 표준에 따라 음성 트래픽 프로세서(310)의 나머지 회로를 제어한다. 예컨대, 무선 채널(40)은 매 호출마다 할당된다. 즉, 이동 가입자 유니트(12)의 사용자가 목적지 전화기(32)의 전화번호를 다이얼링하여 호출을 하고자할 때마다, 채널 제어기(312)는, 트래픽 프로세서(31)의 인코더(314), 디코더(318), 변조기 및 복조기 회로를 활성화 시키고, 호출이 진행되는 동안 그 호출에 대해 상기 채널을 전용하도록 함으로써, RF 순방향 링크 채널 및 RF 역방향 링크 채널을 개시 및 유지한다.

[0028] 또한, 통화 핸드오프와 같은 이동성과 연관된 기능, 특히 IS-95B에 의하여 지시된 소프트 핸드오프 알고리즘 역시 음성 채널 제어기(312)에 의하여 수행된다.

[0029] 데이터 트래픽 프로세서(330)로 관심을 돌려서, 이러한 회로가 어떻게 음성 트래픽 프로세서(310)와 다른 방식

으로 신호를 처리하는지에 대해 설명한다. 순방향 링크에서, 신호는 데이터 전송 매체(24-2)로부터 수신되고 순방향 링크 인코더(334) 및 송신 변조기(346)에 공급된다. 그러나 순방향 링크 인코더(334) 및 송신 변조기(346)는 음성 트래픽 프로세서(310)의 대응하는 구성요소(314,316)와는 다르게 동작한다. 한가지 차이점은 (도 4 및 5에 상세하게 설명된 바와 같이) 순방향 에러 정정(FEC) 코딩율이 각 사용자에게 서로 다른 코딩율이 할당 되도록 개별 채널에 변경된다는 사실과 관련된다. 또한, 순방향 링크 인코더 및 송신 변조기는 순간적인 요구에 기초하여 할당될 뿐이다. 그러므로, 코딩된 데이터율을 가진 무선 채널이 송신 또는 수신될 준비가 되어 있는 데이터를 실제로 소유한 데이터 가입자(12-2)에게만 할당되도록 하기 위한 단계들이 취해진다.

[0030] 또한, 데이터 가입자(12-2)에게 무선 채널을 할당하는 것을 담당하는 데이터 채널 제어기(332)는 음성 트래픽 프로세서(310)와 연관된 채널 제어기(312)와 다른 방식으로 데이터 호출의 핸드오프 및 이동성도 취급한다. 특히 바람직한 실시예의 데이터 채널 제어기(332)는 노메딕(nomadic) 타입의 이동성만을 지원한다. 즉, 데이터 사용자(12-2)는 예컨대 액티브 접속동안 두 개의 셀(16-1,16-2) 사이의 경계를 가로지르는 것은 예상되지 않는다. 그러나, 예컨대 사용자(12-2)가 적어도 무선 접속시 접속을 해제하고 다른 셀로 이동한 후 무선 접속을 재확립한다면, 시스템(10)은 서비스를 제공한다.

[0031] 도 4와 연계하여 데이터 트래픽 프로세서(330)를 상세하게 설명한다. 이 도면은 기지국(18)으로부터 데이터 가입자 유니트(12-2)로 데이터 신호를 송신하는데 사용되는 순방향 링크 프로세싱을 상세하게 도시한다. 기지국(18)에서, 이는 순방향 링크 송신 제어기(450) 및 순방향 링크 송신 신호를 이루는 여러 신호를 생성하는 신호 프로세싱 회로를 포함한다. 이들은 파일럿 채널(432), 페이징 채널(434) 및 하나 이상의 트래픽 채널(436)과 같은 기능을 구현하는 회로를 포함한다. 공지된 바와 같이, 파일럿 채널(432)은 가입자 유니트(12)의 수신기 회로에 의해 기지국(18)에 의하여 전송된 신호에 적절하게 동기화되는 공지된 연속 파일럿 신호를 생성하는 것을 담당한다. 페이징 채널(434)은, 가입자 유니트(12)에 제어 신호를 송신하여, 예를 들어, 순방향 링크(416) 상에 트래픽 채널 용량을 할당하도록 한다. 예컨대, 페이징 채널(434)은, 메시지를 송신하기 위하여 순방향 링크에서 트래픽 채널을 할당하는 것이 필요할 때, 가입자 유니트(12)에 메시지를 송신하는데 사용된다.

[0032] 트래픽 채널(436)은 순방향 링크를 통하여 페이로드 데이터를 송신하는 물리층 구조를 제공한다. 바람직한 실시예에서, CDMA 인코딩은 트래픽 채널(436)뿐 아니라 파일럿 채널(432), 페이징 채널(434)을 규정하는데 사용된다. 더 자세하게는 트래픽 채널 회로(436)는 심볼 프레이밍 기능부(440), 순방향 에러 정정 로직(442), 멀티플렉서(444), 가산기(450) 및 무선 주파수(RF) 상향 변환기(452)를 포함한다.

[0033] 순방향 링크(416)로 송신될 데이터는 우선적으로 프레이밍 기능부(440)에 공급된다. 프레이밍 기능부(440)는 입력 페이로드 데이터를 프레임으로 지칭되는 편리한 크기의 그룹으로 패킷화한다. 이러한 사전-인코딩된(pre-encoded) 프레임의 크기는 임의의 시간에 FEC 인코더(442)에 의하여 선택된 특정한 순방향 에러 정정(FEC) 코딩 방식에 따라 변경될 것이다. 중요한 것은 프레이머(440) 및 FEC 인코더(442)의 조합이 각 주어진 송신 프레임에서 고정된 수의 출력 FEC 심볼을 생성한다는 것이다.

[0034] 도 5는 프레이머(440) 및 FEC 인코더(442)가 이러한 목적을 달성하기 위하여 쌍으로 선택되는 방법을 도시하는 다이어그램이다. 도시된 실시예의 고정된 출력 FEC 프레임 크기는 4096심볼이다. 이 실시예는 각각 1/4, 1/3, 1/2 및 7/8레이트의 인코딩을 제공하는 서로 다른 네 개의 FEC 심볼 인코더(442-1,442-2,443-3,442-4)를 사용한다. 각 FEC 심볼 인코더(442)의 코딩율은 입력 비트수 대 출력 비트수의 비를 나타낸다. FEC 인코더(442)에 의하여 사용되는 실제 코드는 R과 같은 다수의 다른 타입의 에러 정정 코드일 수 있으며, 이에 따라 높은 비율의 FEC 코드를 가지고 높은 정보율이 획득된다.

[0035] 이러한 실시예는 또한 네 개의 FEC 인코더(442-1,442-2,443-3,442-2)에 해당하는 네 개의 프레이머 회로(440-1,440-2,440-3,440-4)를 사용한다. 예컨대, 1/4레이트 인코더(442-1)는 입력 비트를 1024비트의 사전-인코딩된 FEC 그룹으로 그룹화하여, 목적하는 4096 출력 심볼을 생성하는 1/4레이트 프레이밍 회로(440-1)를 요구한다. 유사하게, 1/3레이트 인코더(442-2)는 입력 비트를 1331 비트의 사전-인코딩된 세트에 그룹화하는 1/3레이트 프레이머(440-2)를 요구한다. 1/4레이트 인코더(442-3)는 2048크기의 사전-인코딩된 세트를 갖는 프레이머(440-3)를 사용하며, 7/8레이트 인코더(442-4)는 3584비트의 사전-인코딩된 크기를 갖는 프레이밍 회로(440-4)를 사용한다.

[0036] 따라서, 프레이밍 회로(440) 및 FEC 인코더(442)는 임의의 주어진 시간에 특정 프레이머(440-1,440-2,440-3 또는 440-4)중 하나 및 특정 인코더(442-1,442-2,443-3 및 442-2)중 하나를 사용할 뿐이다. 어떤 특정한 프레이밍 회로(440) 및 FEC 인코더(442)가 활성화되는지는 프레이밍 회로(440) 및 인코더(442) 각각에 입력된 코딩율 제어 신호(456)에 의하여 제어된다. 코드율 선택 신호(456)는 순방향 링크 송신 제어기(450)에 의하여 생성된

다.

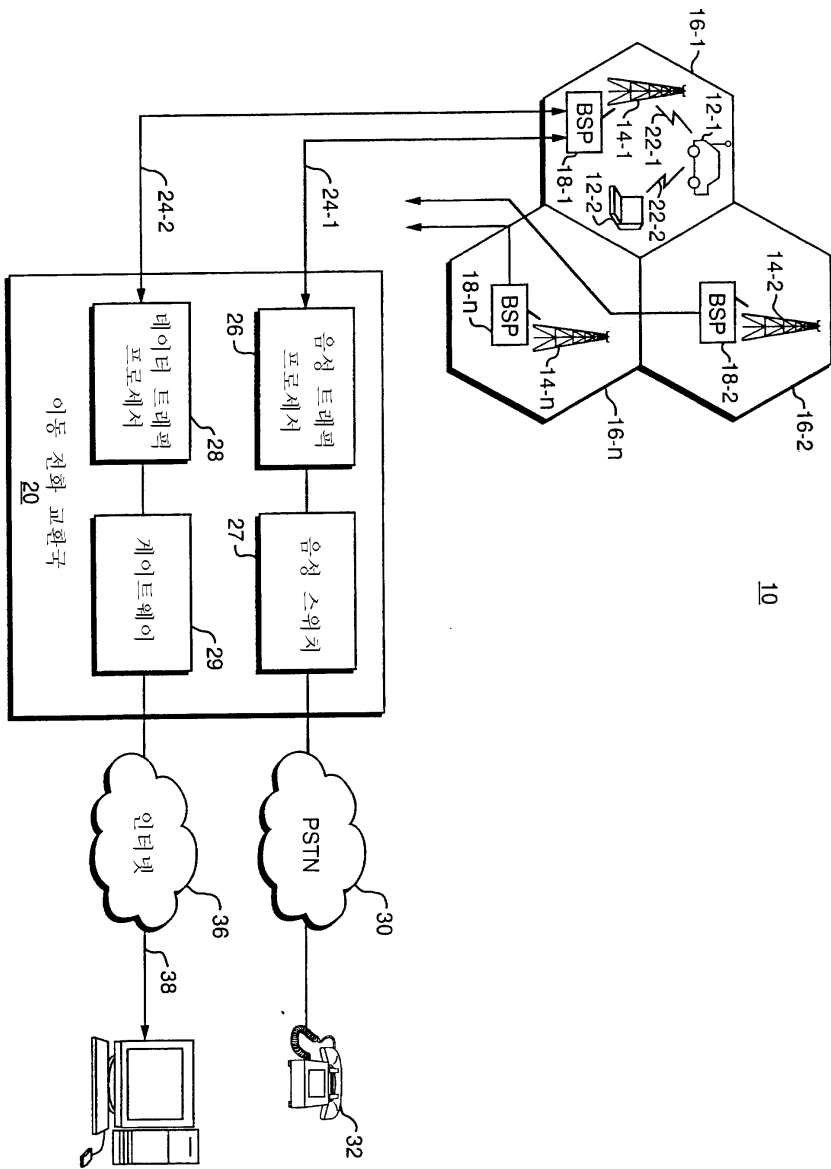
- [0037] 주어진 접속은 다수의 트래픽 채널이 특정 시간에 할당되도록 요구할 수도 있다. 예컨대, 디멀티플렉서(444)는 FEC 인코더(442)에 의하여 생성된 신호를 수신하며, 상기 신호는 다중 CDMA 채널 신호(439-1, ..., 439-n)를 생성하기 위하여 직교 위상 쉬프트 키잉 방식(QPSK)의 변조뿐 아니라 적당한 유사랜덤 잡음(PN) 및/또는 월시 직교 코딩을 부가하는 다중 확산 회로(436-1) 및 채널 변조기(438-1)에 입력된다. 상술한 바와 같이, QPSK 확산기(436) 및 변조기(438)는 데이터 트래픽 프로세서(330)에 의하여 생성된 순방향 링크 신호의 전력 스펙트럼 및 변조된 대역폭 이 음성 트래픽 프로세서에 의하여 생성된 변조 음성 신호의 전력 스펙트럼 및 변조된 대역폭과 동일하도록 한다. 그 후, 이러한 다중 CDMA 트래픽 신호는, 가산기(440)에 의하여, 채널 파일럿 회로(432)에 의하여 생성된 파일럿 채널 신호 및 페이징 채널 회로(434)에 의하여 생성된 페이징 신호와 가산된 후에, RF 상향 변환기(442)에 공급된다.
- [0038] 순방향 링크 전송 제어기(450)는 임의의 편리한 적당한 마이크로제어기 또는 마이크로프로세서일 수 있으며, 그 소프트웨어 프로그램중에서 용량 관리기(455)로서 지칭되는 프로세서를 가진다. 용량 관리기(455)는 특정 순방향 링크 트래픽 채널에 하나 이상의 채널 변조기(448)를 할당할 뿐 아니라 코딩을 선택 신호(456)값을 세팅한다. 또한, 용량 관리기(455)는 특정 순방향 링크 신호(416)에 대한 전력 레벨을 세팅한다.
- [0039] 기지국 프로세서(12)의 단일 용량 관리기(455)는 해당 트래픽 채널의 관찰된 상태에 따라 각각의 코딩을 선택 신호(456)를 세팅하면서 여러 트래픽 채널 회로를 관리할 수 있다. 채널 물리층 특성에 대한 이러한 조절은, 수신기에서 정규화된 잡음 전력 레벨(E_b/N_0)에 의하여 나누어진 데이터 비트당 에너지를 측정하는 등의 방법으로 신호 강도값을 결정하는 것에 응답하여 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0040] 그러므로 변조기(448)에 의하여 생성된 개별 변조 신호의 전력 레벨을 변화시키는 것뿐 아니라, 본 발명에 따른 시스템은 상이한 상황에서 상이한 코딩을 선택하기 위하여 코딩을 선택 신호(456)값을 조절함으로써 수신기에서 E_b/N_0 를 조절하는 것 또한 가능하다.
- [0041] 예컨대, 빌딩 깊숙이 위치한 원격 액세스 유니트(12)가 특정한 반대의 다중경로 또는 다른 왜곡 상태를 경험한다면, 과거에는 액세스 유니트(12)에서 수신된 적당한 신호 레벨을 획득하기 위하여 순방향 링크(416)의 전력 레벨을 증가시킬 필요가 있는 것으로 생각되었다. 그러나, 본 발명에 따르면 최대 데이터율이 필요하지 않다면, FEC 인코더(442)에 의하여 수행되는 코딩을 낮출 수 있다.
- [0042] 또한 직선의 시각 환경과 같은 다중경로 왜곡이 최소인 다른 환경에서는, 최고 코딩을 생성기(442-4) 선택하면 서도 동시에 그 특정 채널에 대한 순방향 링크의 방사 전력 레벨을 감소시킬 수 있다. 그러므로 이것은 주어진 사용자에 대한 이용가능 데이터율을 최대로 할 것이며, 동시에 동일 무선 채널의 다른 사용자에게 생성되는 간섭을 최소로 한다.
- [0043] 그러므로 전파가 양호한 환경에서 시스템(10)은 다른 사용자에 대한 추가의 간섭을 일으키지 않으면서 주어진 사용자에 대한 데이터율을 증가시킬 수 있다. 그러나 양호하지 못한 신호 환경에서는 각각의 특정 사용자 채널이 그 전력 레벨을 증가시키지 않으면서 더욱 견고(robust)해질 수 있기 때문에 유리하다.
- [0044] 도 4를 보면, 액세스 유니트(12)의 수신기의 여러 구성요소들이 상세하게 도시되어 있다. 이들은 RF 하향 변환기(460), 이퀄라이저(462), 다중 레이크 수신기(464-1, ..., 464-n), 다중 채널 복조기(466-1, ..., 466-n), 멀티플렉서(468), FEC 디코더(460) 및 프레이밍 회로(472)로 구성된다.
- [0045] RF 하향 변환기(460)는 순방향 링크 신호를 수신하여, 기저대역 디지털 신호를 생성한다. 칩 이퀄라이저(462)는 수신된 신호의 개별 칩의 이퀄라이제이션을 제공하여, 여러 레이크 핑거 및 간섭 소거 회로(464-1)에 최적화시킨다. 이러한 회로들은 종래 기술에서 공지된 방식으로 다중 채널 복조기(466-1)와 협력하며 각 채널에서 CDMA 인코딩을 제거한다. 파일럿 수신 회로(474) 및 페이징 신호 수신 회로(476)는 유사하게 기지국 프로세서(12)에 의하여 생성된 파일럿 채널 신호 및 페이징 신호를 수신하도록 구성된다. 멀티플렉서(468)는 다중 트래픽 채널이 특정 접속에 할당된 경우 신호를 재구성한다.
- [0046] 순방향 링크 수신 제어기(480)는 트래픽 채널 회로(58)의 구성요소의 여러 파라미터를 세팅하는 프로그램을 실행한다. 특히 여기서는 이 제어기(480)가 FEC 디코더(470)에 전송될 코딩을 선택 신호(484)를 결정하는 관리 프로세서(482)를 실행한다는 사실이 중요하다.
- [0047] 자세하게는, 수신 프레이밍 회로(472)가 입력 데이터 신호를 정확하게 재구성하기 위하여, 액세스 유니트(12)의 수신부에 있는 FEC 디코더(470)에 의하여 선택된 코딩은 송신 기지국 프로세서(18)에 있는 FEC 인코딩의 코딩

율과 동일하여야 한다. 그러므로 시스템(10)이 RF 링크의 상태를 변경하도록 구성하기 위하여, 스테이션 프로세서(18)가 어떤 일정한 방식으로 액세스 유니트(12)에 상기 정보를 전달하는 것이 필요하다.

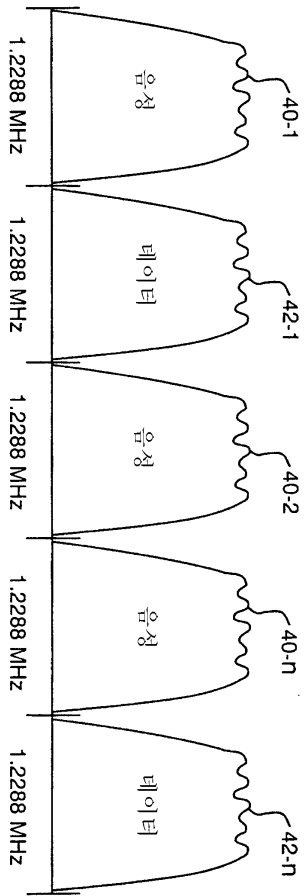
- [0048] 예컨대, 상기 바람직한 실시예의 경우와 같이, 코딩율이 접속이 유지되는 동안 변경될 것이 요구되는 경우, 페이징 채널(434)은 채널 획득 시퀀스 또는 명령동안, 전달될 상이한 인코딩 및 변조된 캐리어 주파수뿐 아니라 사용될 특정 인코딩율을 액세스 유니트(12)에게 알려주는 것을 포함한다. 이후, 접속은 오픈상태로 남아있고 최적의 코딩율이 시간에 따라 변경되기 때문에 추가 제어 메시지가 트래픽 채널 자체에 내장될 수도 있다. 바람직한 실시예에서, 이는 명령 신호 입력(486)을 통하여 제어기(480)에 다시 공급되는 수신 데이터 내에 명령 메시지를 내장시킴으로써 달성된다.
- [0049] 링크의 품질 측정은 제어기(480)에 의하여 출력 신호(486)로부터 결정될 수 있으며, 주기적으로 명령 구조를 통하여 역방향 링크 채널(도시하지 않음)로 기지국(18)의 제어기(450)에 다시 전송될 수 있다는 것을 주지하여야 한다. 이는 기지국 프로세서(12)의 제어기(450)가 특정한 접속에 대해 FEC 인코더(442) 및 FEC 디코더(470)에 의하여 사용될 최적의 FEC 코딩율을 적절하게 세팅하는 것을 가능하게 한다.
- [0050] 도 6을 참조하여, 역방향 링크의 구현에 대해 상세하게 설명한다.
- [0051] 순방향 링크 제어기(430)는 순방향 링크(416)에서 매 호출 기반보다는 요구 및 연속 요구의 기반으로 트래픽 채널을 할당하는 용량 관리기(436)를 사용한다. 즉, 사용자가 온라인 상태로 될 때 사용자 및 네트워크층 접속기 컴퓨터 사이에 접속이 확립될 수 있다. 그러나 데이터가 전송될 필요가 없을 때 사용자에게 무선 채널이 할당하지 않는다 하더라도 논리적 센스에서 이러한 접속이 유지된다.
- [0052] 순방향 링크에 의하여 제공된 것과 유사한 기능은 역방향 링크에 의하여 제공된다. 자세하게는, 역방향 링크의 송신 방향으로 볼 때, 프레임링 회로(640) 및 FEC 인코더(642)는 도 4에 개시된 순방향 링크의 경우와 마찬가지로 동작한다. 그러나, 역방향 링크에서는 연속된 파일럿 신호의 송신에 전용되는 특정 파일럿 채널이 존재하지 않는다. 대신, 파일럿 심볼이 파일럿 심볼 삽입 마크(643)에 의하여 데이터 사이에 삽입된다. 채널 변조기(644), QPSK 확산기(646) 및 RF 상향 변환기(652)는 송신될 역방향 링크 신호(655)를 제공한다.
- [0053] 이후, 역방향 링크 신호(655)는 액세스 유니트로부터 RF 하향 변환기(660)에 의하여 우선적으로 수신된 베이스로 전파한다. RF 하향 변환기는 액세스 채널 블록(674)에 신호를 액세스하고 유지 채널 신호 블록(675)에 채널 신호를 유지하는 것을 조정한다. 이들은 나머지 구성요소들이 FEC 인코딩 및 디코딩을 및 기타 기능을 결정하도록 데이터를 정확하게 복조하게 하기 위하여 역방향 링크 수신기 제어기(680)에 정보를 제공한다.
- [0054] 상기 나머지 구성요소들은 상술한 순방향 링크 수신기의 칩 이퀄라이저(462)와 유사한 기능을 제공하는 칩 이퀄라이저(662), 파일럿 심볼로부터 데이터 심볼을 분리하는 것을 돕는 정합 필터(663) 및 상술한 레이크 핑거 수신기(464)와 유사한 기능을 제공하는 한 세트의 레이크 핑거 역확산기(664-1, ..., 664-n)를 포함한다. 가변율 채널 복조기(666)는 상술한 채널 복조기(466)와 유사하게 동작한다. 최종적으로, FEC 디코더(670) 및 파일럿 심볼 디멀티플렉서(674)는 디코딩된 신호로부터 데이터 심볼을 제거하며, 프레임링 로직(672)과 접속되어 출력 데이터를 생성한다.
- [0055] 본 발명은 바람직한 실시예를 참조하여 도시되고 설명되었지만, 청구항들에 의해 포함되는 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한, 형태와 상세사항의 면에서 다양한 변경을 행할 수 있음은 당업자에게 자명한 것이다.

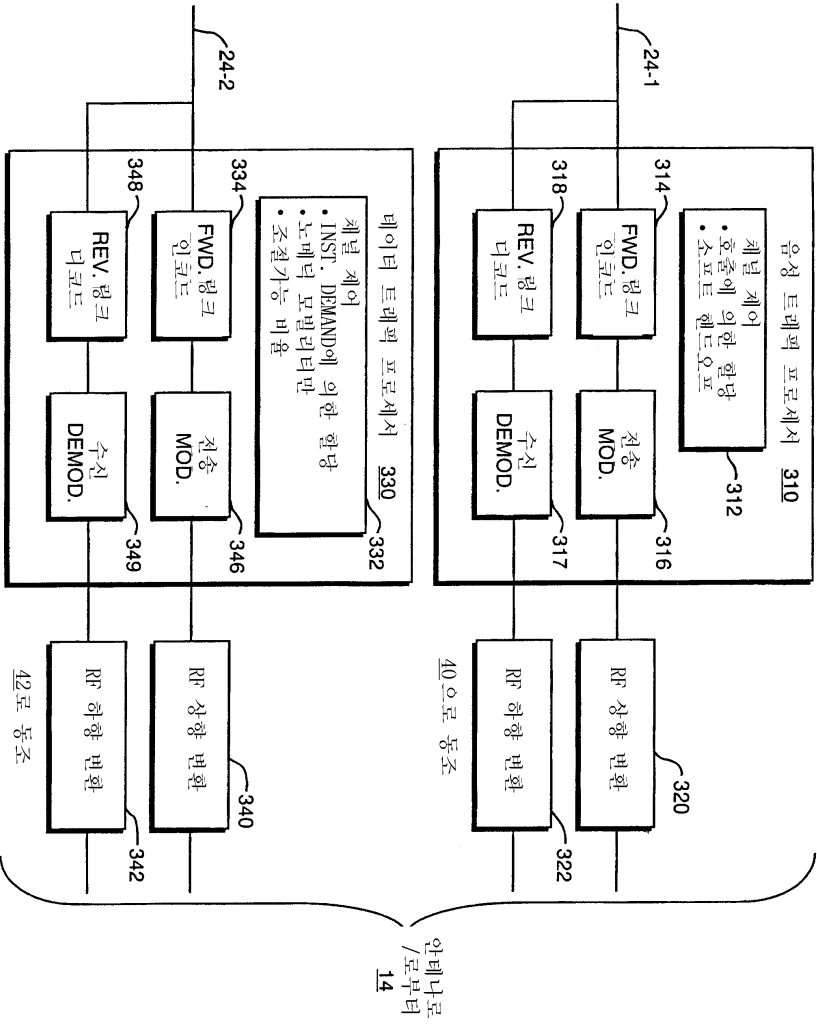
도면

도면1



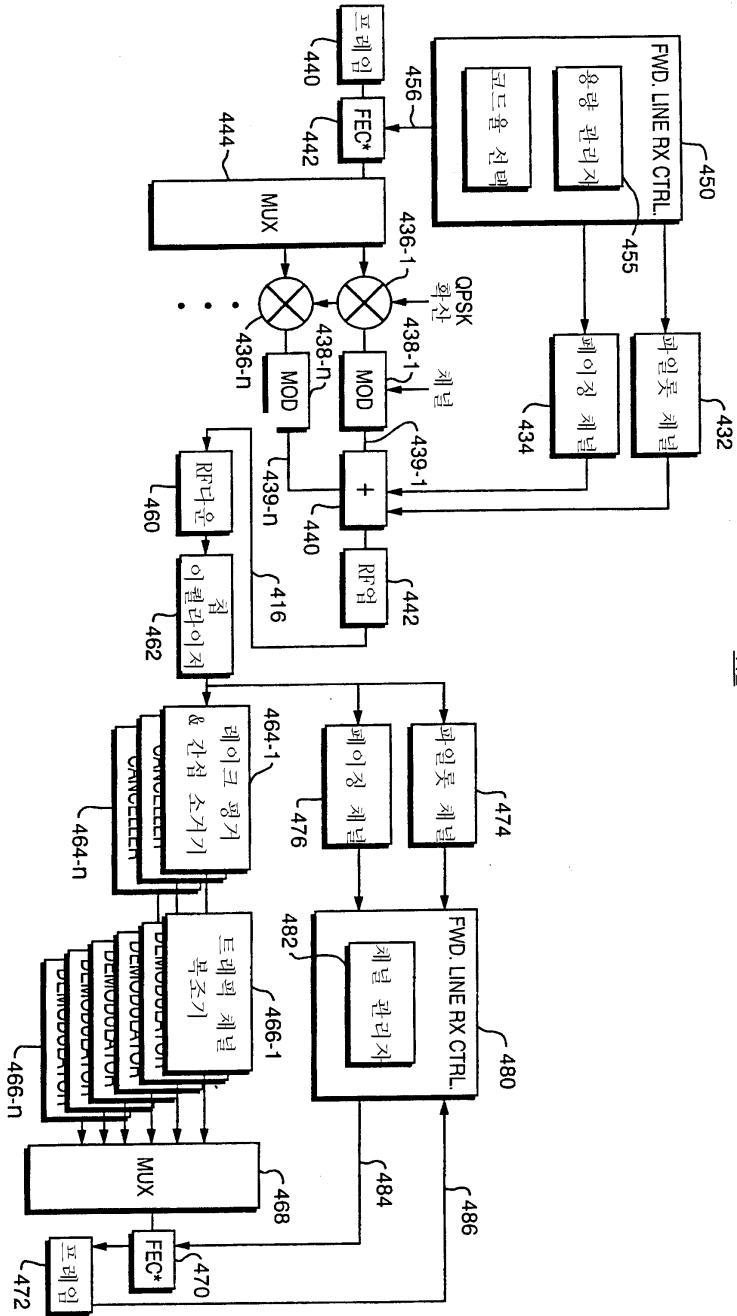
도면2





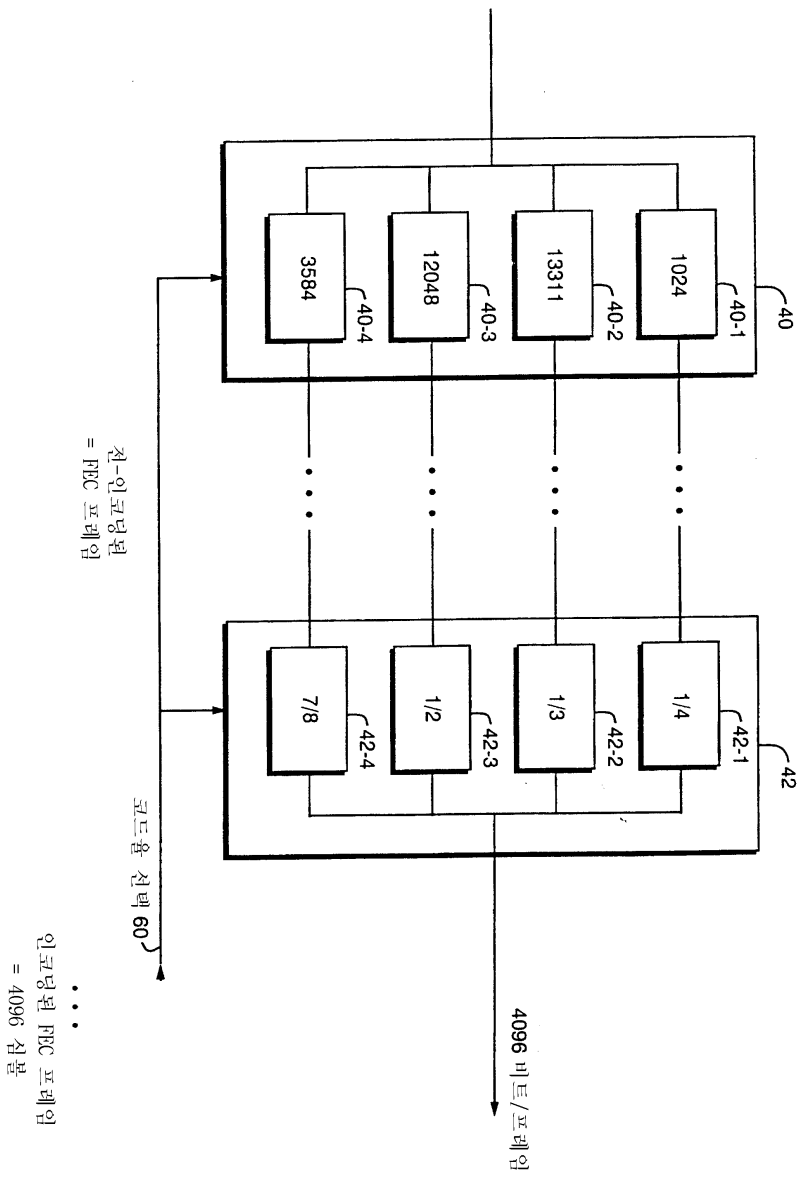
도면3

도면4



412

도면5



도면6

