(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월06일
(11) 등록번호 10-0755038
(24) 등록일자 2007년08월28일

(51) Int. Cl.
H04J 3/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-1999-0032187
(22) 출원일자 1999년08월05일
심사청구일자 2003년08월05일
(65) 공개번호 10-2001-0016948
공개일자 2001년03월05일
(56) 선행기술조사문헌
제1998-34564호(1998.08.05)
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
한국전자통신연구원
대전 유성구 가정동 161번지
한국과학기술원
대전 유성구 구성동 373-1
(72) 발명자
성단근
대전광역시유성구신성동한울아파트103동1503호
박수원
대전광역시유성구구성동373-1
(74) 대리인
이종일

전체 청구항 수 : 총 42 항 심사관 : 제갈 현

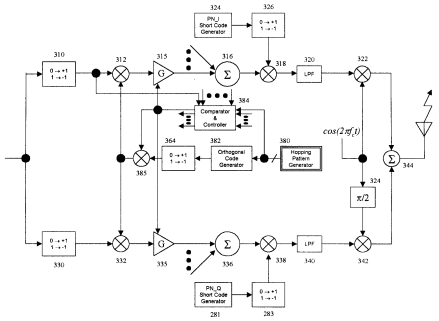
(54) 직교 부호 도약 다중화 통신 방식 및 장치

(57) 요 약

본 발명은 단일 매체을 통하여 동기되어 있는 복수의 통신 채널이 공존하는 유무선 통신 시스템에서 직교 부호 도약 방식에 의한 통계적 다중화 기법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명은 제1통신국과 복수의 제2통신국으로 구성된 시스템에 있어서, 제1통신국에서 제2통신국으로의 송신 채널들을 기존의 통신시스템과 같이 직교부호내의 직교부호심볼을 고정적으로 할당함으로써 구별하는 것이 아니라 주어진 직교부호내의 직교부호심볼을 송수신측간의 통신규약에 의하여 정해진 시간단위로 도약 선택하며 해당 채널은 상기의 도약패턴으로 채널을 구별하도록 하는 대역 확산 통신시스템에 있어서, 제1통신국에서 제2통신국으로의 통신 채널을 직교 부호 도약 다중화에 의하여 통계적 다중화함을 특징으로 하는 통신방식 및 상기의 직교 부호 도약 다중화 방식에 의한 대역 확산 통신 시스템을 구현하기 위하여 제1통신국내에 직교부호 도약패턴 발생기, 상기의 도약패턴 발생기의 출력에 의하여 직교부호내의 해당 직교부호 심볼을 선택하여 데이터 심볼을 확산하는 장치, 직교부호 심볼의 충돌여부를 감시하고, 상기 충돌구간에서의 제2통신국들로의 전송 데이터 심볼이 일치하는 지를 비교하는 충돌검출 및 제어기, 도약패턴 충돌 및 전송 데이터 심볼 불일치로 인하여 전송을 중단하는 부분과 송신 중단으로 인한 평균 수신에너지 손실을 보상하기 위한 송신전력제어부 등으로 구성된 장치이다.

대표도



(56) 선행기술조사문헌
일본공개특허공보 평08-288888호
EP00902549호
GB2331207
JP06350562 A
KR100264862 B1
KR1019990013095 A
KR1019990025729 A

특허청구의 범위

청구항 1

대역 확산 통신 시스템에서 제1 통신국에서 복수 개의 제2 통신국으로의 통신 채널의 통계적 다중화 방법에 있어서,

상기 제1 통신국의 송신기가 상기 제2 통신국으로의 통신 채널에 대한 상기 제2 통신국별 직교 부호 도약 패턴을 생성하는 단계와;

상기 직교 부호 도약 패턴에 따라 선택된 직교 부호 심볼을 이용하여 상기 통신 채널의 데이터 심볼을 확산하는 단계와;

상기 생성된 제2 통신국별 직교 부호 도약 패턴 간에 충돌이 발생한 데이터 심볼 구간이 있는 경우에는, 그 심볼 구간에 대하여 상기 충돌에 관계된 제2 통신국으로의 데이터 심볼을 비교하고, 그 비교 결과에 따라 상기 데이터 심볼 구간에서 상기 충돌에 관계된 제2 통신국으로의 데이터 심볼의 송신 신호값을 제어하는 단계; 및

상기 복수 개의 제2 통신국으로의 통신 채널의 송신 신호값을 합산함으로써 다중화하는 단계를 포함하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기의 제1통신국에서 복수의 제2통신국으로의 채널들이 동기되어 있어서 직교성을 이용하여 채널을 구분할 수 있는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기의 제1통신국에서 제2통신국으로의 채널을 직교 부호 도약 패턴으로 식별하는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기의 제1통신국에서 제2통신국으로의 채널을 직교 부호 도약 패턴으로 식별하는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 5

청구항 1 내지 4 중 어느 하나에 있어서,

상기의 직교 부호는 아다마르(Hadamard) 부호인 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 6

청구항 1 내지 4 중 어느 하나에 있어서,

상기의 직교 부호는 가변 확산 계수 부호(Variable Spreading Factor Code)인 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 7

청구항 1 내지 4 중 어느 하나에 있어서,

상기의 직교 부호는 직교 골드 (Gold) 부호인 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 8

청구항 3 또는 청구항 4에 있어서,

상기의 직교 부호 도약 패턴을 제2통신국 전용으로 할당하는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 9

청구항 3 또는 청구항 4에 있어서,

상기의 제2통신국은 상기의 직교 부호 도약 패턴을 제1통신국으로부터 통신을 시작할 때 할당받고 통신이 종료한 다음 반납하는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 10

청구항 3 또는 청구항 4에 있어서,

상기 채널 중에서 전송 데이터 활성도가 낮은 채널에 대하여 상기의 직교 부호 도약 다중화를 수행하는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 11

청구항 3 또는 청구항 4에 있어서,

상기의 제2통신국의 송신전력을 제어하기 위한 명령을 제1통신국의 별도의 공용 전력 제어 채널을 사용하여 전송하는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기의 공용 전력 제어 채널내의 각 제2통신국의 송신전력 제어명령은 시간 다중화되어 있고, 도약 패턴 충돌 방지를 위하여 충돌하지 않는 도약 패턴을 사용하는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기의 충돌하지 않는 도약패턴은 부호 분할 다중화 방식과 같이 고정적인 직교 부호 심볼 할당을 포함하는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 14

청구항 3 또는 청구항 4에 있어서,

상기의 통계적 다중화를 위한 직교 부호 도약 패턴은 무작위적으로 발생시키는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기의 무작위적 도약 패턴은 의사 잡음 시퀀스 발생기를 사용하여 발생시키는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 16

청구항 3 또는 청구항 4에 있어서,

상기의 통계적 다중화를 위한 직교 부호 도약 패턴은 제1통신국의 송신 데이터율에 따라 복수개를 하나의 제2통신국에 할당할 수 있는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기의 다중 도약 패턴에 의한 통신에서 각 도약 패턴은 독립적으로 도약하는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기의 다중 도약패턴에 의한 통신에서 하나의 제2통신국용 도약 패턴간에는 충돌이 발생하지 않도록 도약시키는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 19

청구항 3 또는 청구항 4에 있어서,

상기의 직교 부호 도약 패턴은 프레임 단위로 주기적으로 반복되는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 20

청구항 19에 있어서,

상기의 프레임은 채널부호화를 기준으로 서로 독립적인 데이터 단위인 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 21

청구항 14에 있어서,

상기의 무작위적 직교 부호 도약 패턴으로 인하여 발생하는 도약 패턴 충돌을 제1통신국에서 사전에 검출하여 해당 피확산 데이터 심볼을 전송하지 않을 수 있는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 22

청구항 14에 있어서,

상기의 무작위적 직교 부호 도약 패턴으로 인하여 발생하는 도약 패턴 충돌시점의 피확산 데이터 심볼을 비교하여 모두 동일할 경우에 상기의 데이터 심볼을 전송하는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 23

청구항 14에 있어서,

상기의 무작위적 직교 부호 도약 패턴으로 인하여 발생하는 도약 패턴 충돌시점의 피확산 데이터 심볼을 비교하여 모두 일치하지 않을 경우에 상기의 데이터 심볼을 전송하지 않는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 24

청구항 23에 있어서,

상기의 도약 패턴 충돌시점에서 관련 채널의 피확산 데이터 심볼의 불일치로 인하여 전송되지 않은 데이터 심볼 이후의 전송 데이터 심볼의 송신 전력을 증가시킴을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 25

청구항 24에 있어서,

상기의 송신 전력 증가를 시스템 파라미터로 주어지는 구간동안 시스템 파라미터로 주어지는 양만큼 증가시키는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 26

청구항 25에 있어서,

상기의 두 시스템 파라미터는 전송되지 않은 피확산 데이터 심볼의 위치의 함수인 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 27

청구항 26에 있어서,

상기 두 시스템 파라미터는 0 이상인 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 28

청구항 21 내지 청구항 27 중 어느 한항에 있어서,

상기의 도약 패턴 충돌처리방법은 도약 패턴이 충돌한 채널의 제1통신국의 송신안테나빔이 중첩되어 제2통신국 채널복호화과정에서 심각한 오류를 발생시킬 수 있는 경우에 한하여 수행되는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 29

청구항 2에 있어서,

상기 채널들의 초기 동기 획득 및 추적과 위상 왜곡 보상에 의한 동기 복조를 위하여 파일롯 신호를 사용하는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 30

청구항 29에 있어서,

상기 파일럿 신호용 도약 패턴은 충돌로 인한 위상왜곡 보정능력 손실을 방지하기 위하여 충돌하지 않는 도약 패턴을 사용하는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 31

청구항 30에 있어서,

상기의 충돌하지 않는 도약 패턴은 부호 분할 다중화방식과 같이 고정적인 직교 부호 심볼 할당을 포함하는 것을 특징으로 하는 직교 부호 도약 다중화 통신 방법.

청구항 32

제1통식국과 제2통신국을 포함하는 대역 확산 통신시스템에 있어서,

채널 부호화기와,

직교 부호 도약 패턴 발생기와,

상기의 도약 패턴에 따라 직교 부호 심볼을 생성하는 직교부호 발생기와,

상기의 도약 패턴 충돌을 검출하는 직교 부호 충돌 검출기를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 제1통신국의 대역 확산 통신 송신장치.

청구항 33

청구항 32에 있어서,

상기의 직교 부호 충돌 검출기의 출력에 의하여 송신 신호 전송을 단속하는 단속기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 대역 확산 통신 송신장치.

청구항 34

청구항 33에 있어서,

상기 직교 부호 충돌 검출기는 도약 패턴 충돌시점에서 해당 채널들의 피확산 데이터 심볼이 모두 동일한 지를

비교하는 피확산 데이터 심볼 비교기를 포함하고,

상기 단속기는 상기 피확산 데이터 심볼 비교기의 비교 결과 해당 피확산 데이터 심볼이 모두 일치하지 않는 경우에 송신 신호의 전송을 단속할 수 있는 것을 특징으로 하는 대역 확산 통신 송신장치.

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

직교 부호를 사용하는 대역 확산 통신 방법에 있어서,

직교 부호를 부호 분할 다중화를 위한 1차 직교 부호 심볼군과,

직교 부호 도약에 의한 통계적 다중화를 위한 2차 직교 부호 심볼군의 두 영역으로 분할하여 운영하고,

데이터 활성도가 높은 채널에 대하여 상기의 1차 직교 부호 심볼군내의 직교 부호 심볼을 통신중에 고정적으로 할당하여 부호 분할 다중화하는 것을 특징으로 하는 대역 확산 통신 방법.

청구항 38

직교 부호를 사용하는 대역 확산 통신 방법에 있어서,

직교 부호를 부호 분할 다중화를 위한 1차 직교 부호 심볼군과,

직교 부호 도약에 의한 통계적 다중화를 위한 2차 직교 부호 심볼군의 두 영역으로 분할하여 운영하고,

데이터 활성도가 낮은 채널에 대하여 상기의 2차 직교 부호 심볼군내의 직교 부호 심볼만을 이용하여 직교 부호 도약 패턴에 의하여 직교 부호 도약 다중화하는 것을 특징으로 하는 대역 확산 통신 방법.

청구항 39

청구항 37 또는 38에 있어서,

상기의 직교 부호를 직교 가변 확산 계수 부호를 사용하는 것을 특징으로 하는 대역 확산 통신 방법.

청구항 40

청구항 37 또는 38에 있어서,

상기의 1차 (또는 2차) 직교 부호 심볼군을 가변 확산 계수에 따른 나무 구조의 계층적 직교 부호 생성 구조에서 하나의 모부호에서 생성된 자부호들로 구성하고, 2차 (또는 1차) 직교 부호 심볼군은 나머지 직교 부호 심볼들로 구성함을 특징으로 하는 대역 확산 통신 방법.

청구항 41

청구항 37 또는 38에 있어서,

상기 부호 분할 다중화에 이용되는 1차 직교 부호 심볼군은 전송하는 데이터율에 따라 가변 확산 이득을 가지도록 선택하는 것을 특징으로 하는 대역 확산 통신 방법.

청구항 42

청구항 40에 있어서,

상기 부호 분할 다중화에 이용되는 1차 직교 부호 심볼군은 전송하는 데이터율에 따라 가변 확산 이득을 가지도록 선택하는 것을 특징으로 하는 대역 확산 통신 방법.

청구항 43

청구항 37 또는 38에 있어서,

상기 직교 부호 도약 다중화되는 채널은 고정 데이터율을 가지고,

동일한 확산 계수를 가지는 2차 직교 부호 심볼군내에서 직교 부호 심볼을 선택하는 것을 특징으로 하는 대역 확산 통신 방법.

청구항 44

청구항 40에 있어서,

상기 직교 부호 도약 다중화되는 채널은 고정 데이터율을 가지고,

동일한 확산 계수를 가지는 2차 직교 부호 심볼군내에서 직교 부호 심볼을 선택하는 것을 특징으로 하는 대역 확산 통신 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<36> 본 발명은 단일 매체을 통하여 동기되어 있는 활성도가 낮은 복수의 통신 채널이 공존하는 유무선 통신 시스템에서 직교 부호 도약 방식에 의하여 상기의 채널들을 통계적 다중화하는 방식 및 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 제1통신국과 동기되어 있는 복수의 제2통신국들로 구성된 시스템에서 제1통신국은 각 제2통신국으로의 채널을 직교 부호 도약 패턴으로 식별하고 각 제2통신국에 해당하는 직교 부호 도약 패턴은 무작위적으로 결정하고, 어떤 순간에 서로 다른 채널의 도약패턴내의 직교부호 심볼이 일치(이것을 앞으로 도약패턴 충돌이라 함.)할 수 있으며, 이러한 경우 충돌에 관련되는 제1통신국 모든 송신채널에 대하여 전송 데이터 심볼을 조사하여 만일 하나의 채널이라도 다른 채널들과 일치하지 않는 데이터 심볼을 전송하는 경우 해당 데이터 심볼 구간을 오프(OFF)시키고, 관련된 모든 채널의 손실된 데이터의 평균 비트 에너지를 보충하기 위하여 통신 규약에 의하여 규정된 구간동안 규정된 양만큼 데이터 심볼의 전송이 오프된 모든 채널의 송신전력을 증가시키는 다중화 방식 및 장치에 관한 것이다.

<37> 본 발명의 실시 예에 대한 구체적 설명을 무선에 의한 이동 통신 시스템에 대해서 하지만 본 발명에서 제안하는 통계적 다중화 방식은 무선뿐만 아니라 유선 통신 시스템에서도 그대로 적용될 수 있다.

<38> 종래 기술에서 어떠한 부분을 변경 및 수정하면 본 발명에서 제안하는 다중화방식을 구현할 수 있는 지를 개념적으로 설명하기 위하여 비교 대상인 종래 기술을 상용화되어 서비스중에 있는 이동 통신 시스템인 IS-95에 기반하여 설명한다.

<39> 본 명세서에서의 제1통신국, 제2통신국은 기존의 상용화된 시스템에서 각각 기지국 및 이동국에 해당하는 것이다. 하나의 제1통신국은 복수의 제2통신국들과 통신을 하며, 본 발명은 제1통신국에서 제2통신국방향에서 직교성을 가지고 있는 동기화된 채널군내에서 적용될 수 있는 통계적 다중화방법에 관한 것이다. 현재 표준화가 진행 중인 차세대 이동통신 시스템인 IMT-2000의 후보기술중 하나인 cdma2000방식에서 사용하고자 하는 준직교부호(QOC: Quasi-Orthogonal Code)와 같이 각 채널군내에서만 직교성이 유지되는 시스템에 대하여 본 발명은 각 채널군내에서 독립적으로 구현될 수 있다. 또한 섹터화 또는 스마트 안테나 시스템 등과 같이 제1통신국의 채널들을 동일한 송신 안테나빔을 가지는 채널군들로 분류했을 때 본 발명은 각 채널군내에서 독립적으로 구현가능하다.

<40> 종래의 IS-95시스템에서 채택하고 있는 직교 부호 분할 다중화(OCDM: Orthogonal Code Divison Multiplexing)에 의한 통신방식은 채널의 활성도에 상관없이 호의 설정시 직교부호내에서 기할당되지 않은 직교부호심볼을 제1통신국이 제2통신국에 할당하여 통신하고 호의 해제시 할당받았던 직교부호심볼을 다시 제1통신국에 반납하여 다른 제2통신국이 이용할 수 있도록 한다.

<41> 종래 기술의 실시 예를 설명하면서 사용된 도면 참조번호중에서 본 발명의 실시 예를 설명할 때 동일한 기능을 하는 부분은 동일한 도면 참조번호를 사용한다.

<42> 도 1은 종래 기술 및 본 발명의 실시 예에 따른 시스템을 도시한 것이며, 제1통신국(101)에서 제2통신국(111, 112, 113)으로의 각 통신 채널(121, 122, 123)이 동기화 되어 있고, 직교성(orthogonality)이 유지됨을 나타낸다.

<43> 도 2a는 종래 기술 및 본 발명의 실시 예에서 공통 구성 요소에 해당하는 부분에 대한 제1통신국의 송신기 구성도이며, 도 2b는 종래 기술의 실시 예에서의 트래픽 채널에 대한 제1통신국에서의 송신기 구성도이다. 파일럿 채널(200)은 도 1의 제2통신국에서의 초기 동기 포착 및 추적과 동기복조를 위한 기준 신호로 사용되며, 상기의 제1통신국이 관장하는 영역내의 모든 제2통신국이 공용하는 채널이며, 도 2a와 같이 채널 부호화 및 채널 인터리빙 등을 거치지 않고, 알려진 패턴의 심볼을 전송함으로써 동기복조에 대한 위상기준을 제공한다. 동기채널(210)은 파일롯채널(200)과 같이 상기의 제1통신국이 관장하는 영역내의 모든 제2통신국에 일방적으로 전송되는 방송채널이며, 제1통신국에서 모든 제2통신국에 공통으로 필요한 정보(예를 들면, 시각 정보 및 제1통신국의 식별자 등)를 전달한다. 상기의 동기채널로 전송되는 데이터는 채널 부호화(214), 심볼율 조정을 위한 반복기(216), 연집 오류를 극복하기 위한 채널 인터리빙(218), 전송 데이터 심볼율을 맞추기 위한 반복기(219)등을 거쳐 도 3에서 언급할 확산 및 복조부로 전달된다. 호출채널(220)은 제2통신국으로의 착신메시지가 있을 경우 또는 제2통신국의 요구에 대한 응답 등의 목적에 사용되는 공용채널이며, 복수개가 존재할 수 있다. 호출채널로 전송되는 데이터는 채널부호화기(224), 심볼 반복기(226), 채널 인터리버(228)을 거친 다음 호출채널용 긴 부호 마스크(230)에 의하여 생성되는 긴 부호 발생기(232)의 출력을 데시메이션(234)한 것과 배타적 논리합(236)을 하여 도3의 확산 및 변조부로 전달된다. 도 2b의 트래픽 채널(240)은 각 제2통신국이 호 설정시 할당받아 호가 종료할 때까지 전용으로 사용되는 채널이며, 제1통신국에서 각 제2통신국으로 보내고자 하는 데이터가 있을 때 상기의 트래픽 채널을 이용하여 전송한다. 트래픽 채널은 프레임(IS-95에서는 20ms)이라는 특정 시간 단위로 오류 점검을 하기 위하여 CRC(Cyclic Redundancy Check)부호화(241)을 하고, 채널부호화가 각 프레임 단위로 독립적으로 이루어지도록 전부 "0"으로 구성되는 꼬리비트(242)를 삽입하고, 채널부호화(244)를 한 다음, 전송되는 데이터율에 따라 전송 데이터심볼율을 맞추기 위하여 심볼 반복(246)을 한다. 심볼 반복후 연집 오류를 무작위적인 오류로 바꾸기 위하여 채널 인터리빙(248)을 한다. 채널 인터리빙(248)까지 마친 데이터는 각 제2통신국별로 할당된 식별자(ESN: Electronic Serial Number)로부터 생성된 긴 부호 마스크(250)를 이용하여 긴 부호 발생기(232)의 출력을 데시메이션(234)한 PN(Pseudo-Noise)시퀀스에 의하여 스크램블링(256)된다. 상기의 데시메이션된 PN시퀀스에서 제2통신국으로부터의 송신전력을 제어하기 위한 명령이 삽입될 위치를 추출(258)한다. 상기의 스크램블링(256)된 데이터심볼중에서 추출(258)된 전력 제어 명령 삽입위치에 해당하는 데이터 심볼을 천공하여 전력 제어 명령을 삽입(260)하여 도3의 확산 및 변조부로 전달한다.

<44> 도 3a, 3b, 3c는 종래의 기술에 의한 확산 및 복조부의 실시 예를 도시한 것이다. 도 3a는 데이터 변조방식이 BPSK(Binary Phase Shift Keying)인 기존의 상용화된 IS-95방식에 해당하는 것이며, 도 3b는 동일한 대역폭으로 도 3a에 비하여 2배의 데이터를 전송하기 위하여 데이터 변조 방식을 QPSK로 사용했을 때의 확산 및 변조부를 도시한 것으로 IMT-2000의 후보기술인 cdma2000방식에 채택된 방식이다. 또한 도 3c는 IMT-2000의 후보기술인 cdma2000에서 사용하는 준직교부호(QOC: Quasi-Orthogonal Code)를 사용하는 경우의 확산 및 변조부를 도시한 것이다. 도 3에서 신호변환기(310, 326, 330, 346, 364)는 논리적 신호 "0"과 "1"을 각각 실제 전송되는 물리적 신호 "+1"과 "-1"로 변환하는 장치이며, 도 2의 각 채널들은 신호변환기를 거쳐 해당 월시(Walsh) 부호 발생기(362)의 출력에 의해 확산(312, 332)되고, 각 채널의 상대적인 송신 전력은 증폭기(314, 334)에 의하여 조정된다. 제1통신국의 모든 채널은 각 채널에 고정적으로 할당된 직교 월시 함수(362)에 의하여 확산(312, 332)된 다음 증폭(314, 334)된 다음 합쳐진다.(316, 336) 상기의 합쳐진 신호는 다중셀방식에서 제1통신국 구분을 위한 짧은 PN시퀀스(324, 344)에 의하여 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 확산 변조(318, 338)를 거친다. 확산 변조된 신호는 저역 여파기(320, 340)을 거쳐 송신 대역으로 천이하기 위하여 반송파를 곱한다. (322, 342) 반송파에 의해 곱해진 신호는 도면에서는 생략된 고출력 증폭 등의 무선부을 거쳐 안테나를 통하여 송신된다. 도 3b는 도 2에서 발생된 신호를 BPSK가 아니라 QPSK로 전송하기 위하여 역다중화기(390)을 거쳐 동위상 채널과 직교위상 채널에 서로 다른 정보 데이터가 실려서 간다는 점을 제외하고는 도 3a와 동일하다. 상기의 역다중화기(390)과 신호변환기(310, 330)를 설정함에 따라 QPSK가 아닌 직교진폭변조(QAM: Quadrature Amplitue MOdulation) 등도 가능하다. 도3c는 도3b에서 제1통신국에서 제2통신국으로의 채널구분을 준직교부호 마스크를 사용하여 생성된 확산 부호로 확산하는 경우를 도시하는 도면이다. 서로 다른 준직교부호 마스크를 사용하는 부호심볼군은 직교성이 유지되지 않으며, 동일한 직교부호 마스크를 사용하는 부호심볼군내에서만 직교성이 유지된다. 따라서 본 발명에서 제안하는 방식은 직교성이 유지되는 동일한 준직교부호 마스크를 사용하는 직교 부호심볼군내에서 적용한다.

<45> 도 4a, 도 4b, 도 4c는 상기의 도 2와 도 3에 의하여 생성된 신호를 각 채널별로 고정적으로 할당된 직교 부호 심볼로 확산하는 종래 기술에 의한 부호 분할 다중화방식의 신호도이다. 파일럿 채널(410)은 고정적으로 할당된 직교 월시 부호 심볼인 W#0에 의하여 확산(412)된다. 나머지 채널들(420, 430, 440, 450, 460)도 채널의 활성도에 상관없이 고정적으로 할당된 직교 월시 부호 심볼(W#1, W#2, ..., W#29, W#30, ..., W#63)에 의하여 확산된다. 채널 420과 430은 상대적으로 채널 440, 450과 460에 비하여 데이터 활성도가 높다. 채널 440, 450, 460과 같이 전송 데이터 활성도가 낮은 채널에 대하여 고정적으로 직교부호 심볼을 할당하게 되면 한정된 자원인 직교 부호를 활용도가 100%에 훨씬 못 미친다. 도 4b는 피확산 데이터 심볼이 어떻게 직교부호에 의하여 확산되는 가를 보여준다. 도면 참조번호 471에서 477까지에서 흰색은 "0[+1]"을 의미하고 까만색은 "1[-1]"을 의미하고, 직교부호의 한 예인 월시부호에 대한 것이다. 도4c는 직교 부호 분할 다중화(OCDM: Orthogonal Code Divsion Multiplexing)에서 고정적으로 직교 부호 심볼이 각 채널에 할당됨을 도시한다.

<46> 도 5는 종래 기술의 실시 예에 의한 제1통신국의 송신기에 대응하는 제2통신국의 수신기의 구조를 간략하게 도시한 것이다. 안테나를 통하여 수신된 신호는 반송파를 곱하여 (510, 530) 저역 여파(512, 532)함으로써 기저대역 신호를 생성하고, 송신측에서 사용한 PN시퀀스와 동일한 시퀀스(520, 540)를 동기시켜 수신된 기저대역 신호에 곱하여 (514, 534) 전송 데이터 심볼 구간동안 누적함으로써 역확산(516, 536)을 수행한다. 상기의 기저대역 신호에서 파일럿 채널에 할당된 직교 부호 심볼로 파일럿 채널 성분만을 추출하여 전송 채널을 추정(550)하며 추정된 위상 왜곡치를 이용하여 상기의 기적대역 신호의 위상왜곡을 보정(560)한다.

<47> 도 6은 상기의 호출채널과 같이 제2통신국에서 제1통신국으로의 송신전력을 제어하는 명령이 제1통신국에서 삽입되지 않는 채널에 대한 수신기의 구조이며, 도5에서 위상 보정까지 마친 신호를 최대비 결합(610, 612)하여 도 3b와 같이 송신측에서 QPSK 데이터 변조를 한 경우에는 다중화(614)하여 연판정(616)한 다음 각 호출채널에 대응되는 긴 부호 마스크(620)에 의하여 생성된 긴 부호 발생기의 출력을 데시메이션(624)하여 나온 결과와 곱함(618)으로써 역스크램블링을 수행한다. 본 발명의 실시 예에서 직교 부호 도약 다중화한 채널에 대한 제2통신국에서의 수신기 구조는 도 6의 구조와 유사하다. 상기의 동기채널의 경우에는 상기의 긴 부호에 의한 역스크램블링 과정(620, 622, 624, 626, 618)이 생략된다.

<48> 도 7은 상기의 트래픽 채널과 같이 제2통신국에서 제1통신국으로의 송신전력 제어명령이 제1통신국에서 삽입된 채널에 대한 수신기의 구조이며, 도 5에서 위상 보정까지 마친 신호를 최대비 결합(710, 712)하여 도 3b와 같이 송신측에서 QPSK 데이터 변조를 한 경우에는 동위상 성분과 직교위상 성분을 다중화(714)하고 나서 제1통신국에서 보낸 전력제어명령에 해당하는 신호성분을 수신된 신호에서 추출(740)하여 경판정(744)하여 제2통신국의 송신전력 제어부로 전달한다. 상기의 다중화(714)된 수신신호에서 전력제어명령을 제외한 데이터 심볼은 연판정(742)한 다음 제2통신국의 식별자로부터 생성된 긴 부호 마스크(720)에 의하여 생성된 긴 부호 발생기(722)의 출력을 데시메이션(724)하여 나온 결과를 곱함(718)으로써 역스크램블링을 수행한다.

<49> 도 8은 도 6과 도 7의 신호처리를 거친 수신신호를 채널 디인터리빙(818, 828, 838) 및 채널복호화(814, 824, 834)를 거쳐 제1통신국에서 전송된 데이터를 복원하는 기능을 도시한 것이다. 동기채널(810)의 경우 연판정된 신호를 수신신호의 누적 등에 의하여 상기의 심볼반복기(219)의 역과정인 심볼압축(819)을 수행하여 심볼율을 낮춘다. 상기의 심볼압축된 신호를 채널 디인터리빙(818)하여 채널 복호화(814)전에 다시 채널 디인터리빙된 신호를 상기의 심볼반복기(216)의 역과정인 심볼 압축(816)을 수행한다. 상기의 심볼 압축된 신호를 채널복호화(814)함으로써 제1통신국에서 송신한 동기채널을 복원한다. 호출채널(820)의 경우 연판정된 신호를 채널 디인터리빙(828)한다. 상기의 채널 디인터리빙된 신호는 송신 데이터율에 따라 상기의 심볼반복기(226)의 역과정인 심볼 압축(826)을 수행할 수 있다. 상기의 심볼 압축된 신호를 채널복호화(824)함으로써 제1통신국에서 송신한 호출채널을 복원한다. 트래픽채널(830)의 경우 연판정된 신호를 송신 데이터율에 상관없이 채널 디인터리빙(838)한다. 상기의 채널 디인터리빙된 신호는 송신 데이터율에 따라 상기의 심볼반복기(246)의 역과정인 심볼 압축(836)을 수행할 수 있다. 상기의 심볼 압축된 신호를 채널복호화(834)하고, 프레임단위의 독립적인 송신신호생성을 위한 꼬리비트를 제거(832)한 다음 전송 데이터 부분에 대하여 송신측과 마찬가지로 CRC비트를 생성하여 채널 복호화후에 복원된 CRC비트와 비교하여 오류가 있는 지를 조사한다. 2개의 CRC비트가 일치했을 때 오류가 없는 것으로 판정함으로써 트래픽 채널 데이터는 복원된다. 송신측에서 20ms의 프레임단위로 송신데이터율에 대한 정보를 포함하지 않았을 경우에는 모든 가능한 전송 데이터율에 대하여 독립적으로 채널 디인터리빙된 신호를 채널복호화하고 CRC비트를 비교함으로써 제1통신국에서의 송신데이터율을 판정할 수 있다. 송신 데이터율이 별도로 전송되는 시스템에 대하여는 해당 데이터율에 상응하는 채널복호화과정만 거치면 된다.

<50> 도1과 같이 제1통신국에서 제2통신국으로의 채널간에 직교성을 유지하기 위하여 도3과 같이 호설정시에 할당받은 직교부호를 고정적으로 사용하여 피확산 데이터 심볼을 확산하는 경우 도4의 도면 참조번호 440, 450, 460과

같이 상대적으로 활성도가 낮은 전송 데이터에 대해서는 한정된 자원인 직교부호의 효율적인 이용이 어렵다. 종래의 방식과 같이 고정적으로 할당하면서 직교부호의 활용도를 증가시키기 위해서는 빠른 채널 할당 및 반납이 수반되어야 하지만 이러한 빈번한 채널 할당 및 반납을 위한 제어신호정보를 주고 받음으로써 한정된 주파수자원이 실제적으로 데이터 전송에 사용되기 보다 상당 부분이 데이터 전송을 하기위한 제어정보에 할당되게 된다. 또한 채널 할당 및 반납과정을 아무리 빠르게 처리한다고 하더라도 채널 할당 (또는 반납) 메시지 전송 및 이에 대한 확인 응답등의 과정을 거치게 되면 전송할 데이터가 제1통신국에 도달한 후 전송하기까지 버퍼링되어 있어야 하며, 이 때 버퍼의 용량은 상기의 과정이 처리되는 시간이 길수록 커진다. 비록 제대로 전송되었는 지를 반드시 확인해야 하는 정보들은 재전송을 위하여 버퍼링하여야 하지만 확인과정이 필요없는 데이터그램방식 등의 전송에서는 자원이 허용되는 한 가능한 한 짧은 지연을 가지고 전송되어야만 필요한 버퍼용량도 감소된다.

<51> 따라서 본 발명에서는 종래의 기술에서 고정적으로 직교부호를 할당함으로써 직교부호와 채널은 1대1의 관계를 가지던 것을 전송 데이터의 활성도를 고려하여 활성도가 낮은 트래픽들은 직교 부호 도약 다중화라는 방식을 통하여 통계적으로 다중화함으로써 채널과 한정된 자원인 직교부호의 활용도를 증가시키고, 불필요한 채널 할당 및 반납과정 및 전송 스케쥴링과정을 제거함으로써 제1통신국에서 요구되는 버퍼용량 및 데이터 전송 지연 시간의 감소를 목적으로 하며, 더불어 종래의 방식에 약간의 수정을 하여 이러한 목적을 달성하는 데 목적이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<52> 본 발명은 직교성을 유지하는 동기화된 채널들의 활성도가 낮은 경우에 직교 부호 도약 다중화라는 통계적 다중화 방식을 사용하여 한정된 자원을 효율적으로 활용하고, 불필요한 채널할당 및 반납 등의 과정을 줄여서 송수신기가 각자에게 부여된 도약패턴에 따라 확산 및 역확산을 함으로써 불필요한 제어신호전송 등에 의한 자원의 낭비, 시분할 다중화 등에 의한 제1통신국에서의 버퍼용량에 대하여 상대적으로 적은 버퍼용량 및 데이터 전송 지연 등을 줄이는 데 본 발명의 목적이 있다.

<53> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 전송 데이터 활성도가 상대적으로 낮은 트래픽에 대하여 한정된 자원인 직교부호내의 확산 직교 부호 심볼을 종래와 같이 고정적으로 할당함으로써 채널은 곧 직교 부호 심볼이라는 기존의 시스템과 같은 등식을 탈피하여 채널을 직교부호 도약패턴으로 구분함으로써 통계적 다중화를 수행하고, 임의의 도약패턴으로 인하여 발생할 수 있는 확산 직교 부호 심볼의 충돌로 인한 잘못된 수신을 방지하기 위하여 전송 데이터 심볼이 다를 경우에는 전송을 하지 않음과 동시에 전송하지 않는 데이터 심볼로 인하여 발생하는 요구되는 평균 수신 에너지를 보상하기 위하여 제1통신국에서 해당되는 모든 제2통신국으로의 송신 에너지를 일정량 증가시키는 특징이 있다.

<54> 또한 본 발명에서 제안하는 방식은 도약 패턴에 의하여 선택되는 직교 부호 심볼군을 종래의 방식으로 사용되는 직교 부호 심볼군과 분리 운영함으로써 기존의 시스템과 공존할 수 있음에 특징이 있다.

발명의 구성 및 작용

<55> 본 발명을 실시예를 바탕으로 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명의 실시예에 대한 설명에서 이미 설명된 종래의 기술에 의한 실시 예와 동일한 부분은 동일한 도면 참조번호를 사용하며, 앞에서 이미 해당 부분을 설명하였기 때문에 본 발명의 실시 예를 설명할 때는 변경 및 추가되어야 하는 부분을 위주로 설명한다.

<56> 도 9는 종래 기술에서의 트래픽 채널을 전송 데이터 활성도가 낮은 경우에 직교 부호 도약 다중화를 하기 위한 구조로 변경한 것이며, 제2통신국에 대한 송신전력 제어명령을 천공삽입하는 것을 제외하고는 동일하다. 통신은 양방향 통신과 단방향 통신이 있으며, 단방향 통신에 대해서는 상기의 제2통신국에 대한 송신전력 제어명령은 전송될 필요가 없다.

<57> 그러나 양방향 통신에서는 효율적인 전력제어를 통하여 시스템 용량을 극대화할 수 있기 때문에 송신전력 제어가 필요하다. 빠른 처리를 위하여 전력제어명령은 대개 채널 부호화를 거치지 않는다. 무작위적인 직교 부호 도약 패턴에 의해서는 서로 다른 채널간에 충돌이 불가피하게 발생할 수밖에 없다. 따라서 전력제어명령은 충돌이 발생하지 않는 채널로 전송할 필요가 있으며, 이를 위하여 IMT-2000시스템의 후보기술중 하나인 cdma2000방식에서 채택한 공용 전력 제어 채널의 개념을 도입할 수 있다. 상기의 공용전력제어채널은 상기의 파일럿채널과 같이 별도의 직교 부호 심볼에 의하여 확산되며, 복수의 제2통신국에 대하여 시간분할 다중화에 의하여 전력제어명령을 전송한다. 각 제2통신국에 대한 전력제어명령의 위치는 호설정과정에서 할당된다. 도 9에서는 총 24개의 제2통신국을 제어하는 공용 전력 제어 채널의 실시예을 도시하고 있다.

<58> 도 10a, 10b, 10c는 본 발명을 도 3a, 3b, 3c에 도시된 종래 기술의 실시 예에 적용했을 때의 구현 방법이다.

본 발명에서 제안하는 직교 부호 도약 다중화에 의한 통계적 다중화를 위하여 직교 부호 도약 패턴 발생기(380) 및 무작위적 도약 패턴 발생으로 인하여 발생하는 직교 부호 심볼의 충돌을 검출하여 적절한 제어를 위하여 충돌 검출기 및 제어기(384, 386)가 필요하다. 직교 부호 도약 패턴 발생기의 구현 예가 도 11에 주어져 있다. 일반적인 PN시퀀스 발생기를 이용하여 도약 패턴을 발생시키는 구조이다. 상기의 도약 패턴 발생기(380)에 따라 확산 직교 부호 심볼을 발생하는 직교 부호 발생기(382)가 필요하다. 상기의 직교 부호 발생기(382)에서 생성되는 직교부호는 도 12a와 같이 특정한 확산 계수에 대하여 월시부호가 되는 계층적 구조의 직교 가변 확산 계수(OVSF: Orthogonal Variable Spreading Factor) 부호이거나 도 12b와 같은 직교 골드 부호 발생기에 의하여 생성되는 직교 골드 부호 등이며, 직교성만 유지되는 어떠한 직교 부호도 가능하다.

<59> 상기의 직교 부호 도약 패턴 발생기(380)의 출력이 일정할 때 종래의 기술과 동일한 직교 부호 분할 다중화방식와 등가이다. 즉, 종래의 직교 부호 분할 다중화 방식은 본 발명에 의한 직교 부호 도약 다중화 방식의 부분집합이다. 따라서 하나의 직교부호를 2개의 직교 부호 심볼군으로 분할하여 한 직교 부호 심볼군은 고정할당에 의한 직교 부호 분할 다중화에 사용하고, 나머지 직교 부호 심볼군은 도약 패턴에 의한 직교 부호 도약 다중화에 사용할 수 있다.

<60> 또는 상기의 분할된 두 직교 부호 심볼군중에서 한 직교 부호 심볼군은 도약 패턴의 충돌이 발생하지 않도록 작위적으로 선택한 도약 패턴을 사용하여 직교 부호 도약 다중화하고, 나머지 직교 부호 심볼군은 도약 패턴의 충돌이 발생가능한 무작위적으로 선택한 도약 패턴을 사용하여 통계적 다중화에 의한 직교 부호 도약 다중화를 한다.

<61> 상기의 두 경우에 대하여 전자는 상대적으로 전송 데이터의 활성도가 높은 채널에 할당하고, 후자는 상대적으로 전송 데이터가 낮은 경우에 할당하여 통계적 다중화하는 것이 바람직하다. 도 12a와 같은 가변 확산 이득을 지원하는 계층적 직교 부호를 확산 부호로 사용하는 경우에는 상기와 같이 직교 부호를 분할할 때 "01" 또는 "0110"과 같이 동일한 모부호심볼(391, 395)을 가지는 모든 자부호심볼들로 구성된 직교 부호 심볼군(393, 397)으로 분할하는 것이 가변 확산이득을 지원할 수 있기 때문에 바람직하다. 앞에서 잠깐 언급했듯이 상기의 직교 부호 도약 패턴 발생기가 각 채널에 대하여 동일한 순간에 동일한 직교 부호 심볼을 서로 다른 채널이 선택하지 않도록 작위적으로 직교부호 도약 패턴을 생성할 경우에는 충돌이 발생하지 않는다.

<62> 그러나 상기와 같은 방식은 제2통신국에 의하여 도약패턴이 결정될 수 없고, 반드시 제1통신국에 의하여 호설정시에 도약패턴이 할당되어야만 하고, 제1통신국에 의하여 할당될 수 있는 도약패턴수가 직교부호의 크기로 제한된다는 단점이 있다. 이런 경우에는 각 채널의 데이터 활성도에 따른 통계적 다중화가 이루어지지 못하기 때문에 각 채널에 대하여 무작위적이고 독립적인 도약 패턴을 할당한다. 이로 인하여 필연적으로 서로 다른 채널이 동일한 시점에 동일한 직교 부호 심볼을 선택하는 직교 부호 도약 패턴의 충돌이 발생한다. 따라서 본 발명에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 충돌 검출기 및 제어기(384, 386)를 사용하여 모든 채널에 대한 도약 패턴 및 전송하고자 하는 피확산 데이터 심볼을 입력받아 도약 패턴이 충돌하는 지를 판정한다. 더불어 충돌이 발생하는 경우에 해당되는 모든 채널의 피확산 데이터 심볼이 모두 같은 지를 비교한다.

<63> 모두 일치하는 피확산 데이터 심볼을 가지는 경우에는 충돌구간에 존재하는 데이터 심볼을 확산하여 전송한다. 왜냐하면 채널 복호화과정에서 오류를 유발시키지 않기 때문이다. 그러나 하나라도 일치하지 않으면 관련 채널의 상기의 충돌구간내의 데이터 심볼을 전송하지 않는다. 즉, 충돌 검출기 및 비교기(384, 386)의 결과에 따라 곱셈기 385 및 387의 입력이 "+1" 또는 "0"이 된다. 상기의 곱셈기의 입력이 "0"인 구간에서 전송이 중단된다.

<64> 이러한 피확산 데이터 심볼의 송신 중단으로 인하여 원하는 품질을 만족시키기 위하여 요구되는 제2통신국에서의 평균 수신에너지의 부족을 보상하기 위하여 도14h의 도면 참조번호 1072와 1074와 같이 시스템 파라미터로 주어지는 구간동안 시스템 파라미터로 주어지는 크기만큼 해당 채널의 증폭기(315, 335)의 이득을 조정하여 제1통신국의 송신전력을 증가시킨다. 이와는 별도로 종래의 방식에 의한 제1통신국 송신 전력 제어는 수행된다.

<65> 도 14는 본 발명의 실시 예에 의한 제1통신국에서의 송신 신호의 개념도이다. 도14a는 상대적으로 높은 활성도의 데이터를 전송하는 채널에 대하여 고정적으로 직교 부호 심볼을 할당하여 부호 분할 다중화하는 경우에 대한 송신 신호도이다. 도 14b는 상대적으로 낮은 활성도의 데이터를 전송하는 채널에 대하여 도약 패턴($H_1[n]$, $H_2[n]$, $H_3[n]$, ..., $H_M[n]$)에 따라 확산 직교 부호 심볼을 선택하는 직교 부호 도약 다중화하는 경우에 대한 송신 신호도이다. 도약 패턴의 수는 직교 부호의 크기 이상 존재할 수 있다. 무작위적으로 도약 패턴을 생성하는 경우 도약 패턴의 충돌이 발생할 수 있기 때문에 동기 복조를 위한 위상기준으로 사용되는 파일롯 채널(910) 및 도 9에서의 공용전력제어채널과 같이 채널부호화하지 않는 채널의 경우에는 고정적으로 직교 부호 심볼을 할당

(912)하고, 직교 부호 도약 다중화는 나머지 직교 부호 심볼들을 이용하여 수행하는 것이 바람직하다.

<66> 도 14b에서와 같이 파일롯 채널이 부호 분할 다중화 방식으로 존재하는 경우뿐만 아니라 IMT-2000시스템의 또다른 후보 기술인 W-CDMA(Wideband Code Division Multiple Access)시스템과 같이 파일롯 신호를 시간 분할 다중화하는 경우에도 파일롯 구간에서는 직교 부호 도약 다중화를 사용하지 않고, 데이터 구간에서만 직교 부호 도약 다중화에 의한 통계적 다중화를 사용하는 것이 바람직하며, 전송 데이터 구간에서는 파일롯 구간에서 사용한 직교 부호 심볼도 사용할 수 있다.

<67> 상기의 파일롯 신호는 스마트 안테나 등과 같이 제2통신국의 위치에 따라 제1통신국으로부터의 송신 안테나빔이 다른 경우(도 15 참조)에는 각 안테나빔별로 별도로 관리한다. 그리고, 파일롯 신호를 사용하지 않는 비동기 변복조 시스템에서는 파일롯 신호가 필요없기 때문에 직교부호내의 모든 직교 부호 심볼을 이용하여 직교 부호 도약 다중화할 수 있다. 도 14c는 본 발명의 실시예에 의한 피확산 데이터 심볼을 확산하기 위하여 사용되는 직교 부호 심볼의 예를 도시한 것으로, 한 심볼 구간만 보았을 때는 사용하는 직교 부호가 다른 경우를 제외하고는 종래 기술의 실시 예를 도시한 도 4b와 차이가 없음을 알 수 있다. 도 14d는 종래 기술의 실시 예와 같이 전송 데이터의 활성도가 높은 경우에 각 채널에 고정적으로 직교 부호 심볼을 할당한 경우를 도시한 것이다. 도 14e는 본 발명의 실시 예에 의한 직교 부호 도약 다중화를 도시한 것이며, 모든 심볼구간(1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028)에서 각 채널(1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017)의 도약 패턴이 충돌하지 않는다. 그러나 도 14f와 같이 직교 부호 도약 다중화를 했을 경우에는 심볼구간 1041, 1043, 1046에서 도약 패턴이 충돌함을 보여준다. 시간 구간 1041의 경우에는 도약 패턴이 충돌하였지만 피확산 데이터 심볼이 일치(겹사각형으로 테두리)하는 경우이고, 시간 구간 1043, 1046은 피확산 데이터 심볼이 일치하지 않는 경우이다. 이와 같은 경우에 도 14g와 같이 도약 패턴이 충돌하였지만 송신 데이터 심볼이 일치하는 시간 구간 1061의 경우에는 해당 피확산 데이터 심볼을 확산하여 전송하지만 송신 데이터 심볼이 일치하지 않은 시간 구간 1063, 1066의 경우는 관련된 모든 채널의 전송을 중단한다.

<68> 상기의 채널중단은 제1통신국으로부터의 동일한 송신 안테나빔내에 존재하는 채널군에 대하여 이루어지고, 도 15의 스마트 안테나 등과 같이 제1통신국으로부터의 송신 안테나빔(1120, 1130, 1140)이 복수로 존재하는 경우에는 비록 도약 패턴이 충돌하더라도 중첩되지 않는 송신 안테나빔(1130과 1140)내의 채널들(1132와, 1142 및 1144)에 대해서는 충돌구간에서 송신을 중단하지 않는다. 도 14h는 앞에서도 잠깐 언급했듯이 도 14g와 같이 도약 패턴의 충돌 및 피확산 데이터 심볼의 불일치로 인하여 전송이 중단된 구간다음에 통신 품질을 위하여 요구되는 제2통신국에서의 평균 수신 신호 에너지를 만족시키기 위하여 규정된 구간동안 규정된 양만큼 송신 전력을 증가시킴을 도시한다.

<69> 본 발명의 실시 예에서 볼 수 있듯이 직교 부호 도약 다중화를 무작위적인 도약 패턴에 의하여 수행하는 경우에는 도약 패턴이 충돌하는 구간에서 전송 데이터가 고의적으로 손실될 수 있기 때문에 수신측에서 손실된 구간에 존재하는 데이터를 복원하기 위하여 송신측에서는 채널부호화, 수신측에서는 채널복호화가 반드시 필요하다.

<70> 본 발명에서의 통계적 다중화를 위한 직교 부호 도약 다중화 방식은 시분할 다중화, 주파수 분할 다중화, 공간 분할 다중화 등과 같은 다른 다중화 방법과 복합적으로 사용가능하다.

<71> 또한 종래의 다중부호방식에 의한 직교부호 분할 다중화 시스템의 확장으로써 하나의 제2통신국에 복수의 도약 패턴에 의하여 복수의 채널을 할당함으로써 고속의 전송 데이터율을 실현할 수 있다. 이때 다중 도약패턴의 할당시 각 채널의 도약패턴은 앞에서와 같이 발생시킨다.

발명의 효과

<72> 이상에서 상술한 바와 같이 본 발명은, 직교성을 유지하는 동기화된 채널들의 활성도가 낮은 경우에 직교 부호 도약 다중화라는 통계적 다중화 방식을 사용함으로써 한정된 자원을 효율적으로 활용할 수 있고, 종래의 방식에 비하여 증가되는 복잡도가 적다. 특히 수신기에서는 직교 부호 도약 패턴 생성기을 제외하고는 별다른 하드웨어 증가가 없다. 또한 제1통신국에서 제2통신국으로의 활성도가 낮은 트래픽에 대하여 과도한 채널할당 및 반납 등의 과정 없이 송수신기가 각자에게 부여된 도약패턴에 따라 확산 및 역확산을 함으로써 불필요한 제어신호전송 등에 의한 자원의 낭비, 제1통신국에서의 송신 데이터의 스케쥴링에 의한 버퍼용량 및 데이터 전송 지연 등을 줄일 수 있다.

<73> 또한 본 발명은, 고정적으로 확산 직교 부호 심볼을 할당하는 방식에 비하여 무작위적으로 도약패턴을 선택하는 경우 거의 무한(IS-95시스템을 기준으로 도약패턴의 주기가 프레임단위라고 할 때 $64^{19.2\text{ksps}\times 20\text{ms}} = 64^{384}$)개에 가

까운 채널을 식별할 수 있고, 무작위적인 도약패턴 선택으로 인하여 발생하는 확산 직교 부호 심볼의 충돌의 경우도 섹터화 및 스마트 안테나와 같이 송신 안테나 빔이 중첩되지 않는 영역에 존재하는 제2통신국에 대해서는 충돌되는 피확산 데이터 심볼의 전송을 중단할 필요가 없다. 또한 동일 송신안테나빔내 채널간의 도약패턴 충돌로 인하여 전송되지 않은 데이터 심볼도 별도로 제2통신국에 고지할 필요없이 제2통신국의 채널 복호화과정을 통하여 복원가능하다.

<74> 또한 본 발명은 다중 반송파 전송 방식이나 준직교부호 등을 사용하는 시스템에서도 각 반송파 및 각 준직교부호군에 대하여 독립적으로 본 발명의 방식을 적용함으로써 통계적 다중화를 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 종래 기술 및 본 발명의 실시 예에 따른 제1통신국과 제2통신국을 도시하는 시스템 개념도이다.

<2> 도 2a는 종래 기술 및 본 발명의 실시 예에 따른 공통 구성 요소에 해당하는 제1통신국에서의 송신기 구성도이다.

<3> 도 2b는 종래 기술의 실시 예에 따른 제1통신국에서의 트래픽 채널용 송신기 구성도이다.

<4> 도 3a는 종래 기술의 실시 예에 따른 부호 분할 다중화 방식에 의한 제1통신국의 송신기 구성도 (BPSK 데이터 변조인 경우)이다.

<5> 도 3b는 종래 기술의 다른 실시 예에 따른 부호 분할 다중화 방식에 의한 제1통신국의 송신기 구성도 (QPSK 데이터 변조의 경우)이다.

<6> 도 3c는 종래 기술의 또 다른 실시 예에 따른 부호 분할 다중화 방식에 의한 제1통신국의 송신기 구성도 (준직교부호를 사용하는 경우)이다.

<7> 도 4a는 종래 기술의 실시 예에 따른 제1통신국에서의 송신신호도이다.

<8> 도 4b는 종래 기술의 실시 예에 따른 채널구분용 직교부호이다.

<9> 도 4c는 종래 기술의 실시 예에 따른 부호 분할 다중화 방식을 도시하는 도면이다.

<10> 도 5는 도4b의 종래 기술의 실시 예에 따른 부호 분할 다중화 방식에 의한 제2통신국에서의 수신기 구성도이다.

<11> 도 6는 종래 기술 및 본 발명의 실시 예에 따른 제2통신국에서의 수신기 공통부분의 구성도이다.

<12> 도 7는 도4b의 종래 기술의 실시 예에 따른 제2통신국에서의 수신기 구성도이다.

<13> 도 8은 종래 기술 및 본 발명의 실시 예에 따른 제2통신국에서의 수신기 공통부분의 구성도이다.

<14> 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 직교 부호 도약 다중화되는 트래픽 채널에 대한 제1통신국에서의 송신기 구성도 및 상기 트래픽 채널을 위한 공용 전력 제어 채널의 구성도이다.

<15> 도 10a는 본 발명의 실시 예에 따른 직교 부호 도약 다중화 방식에 의한 제1통신국에서의 송신기 구성도(도4a에 대응)이다.

<16> 도 10b는 본 발명의 실시 예에 따른 직교 부호 도약 다중화 방식에 의한 제1통신국에서의 송신기 구성도(도4b에 대응)이다.

<17> 도 10c는 본 발명의 실시 예에 따른 직교 부호 도약 다중화 방식에 의한 제1통신국에서의 송신기 구성도(도4c에 대응)이다.

<18> 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 직교 부호 도약 패턴 발생기의 구성도이다.

<19> 도 12a는 본 발명의 실시예에 따른 직교 가변 확산 계수 부호의 분할 예이다.

<20> 도 12b는 본 발명의 실시 예에 따른 직교 골드 부호 발생기의 구성도이다.

<21> 도 13는 도 10b의 본 발명의 실시 예에 따른 직교 부호 도약 다중화 방식에 대한 제2통신국에서의 수신기 구성도이다.

<22> 도 14a는 본 발명의 실시 예에 따른 송신 데이터 활성도가 상대적으로 높은 제2통신국으로의 트래픽에 대하여 부호 분할 다중화를 사용하는 경우의 송신 신호도이다.

<23> 도 14b는 본 발명의 실시 예에 따른 송신 데이터 활성도가 상대적으로 낮은 제2통신국으로의 트래픽에 대하여 직교 부호 도약 다중화를 사용하는 경우의 송신 신호도이다.

<24> 도 14c는 본 발명의 실시 예에 따른 직교 확산 부호이다.

<25> 도 14d는 도 14a의 본 발명의 실시 예에 따른 부호 분할 다중화를 도시하는 도면이다.

<26> 도 14e는 도 14b의 본 발명의 실시 예에 따른 직교 부호 도약 다중화에 의한 통계적 다중화를 도시하는 도면이다.

<27> 도 14f는 도 14b의 본 발명의 실시 예에 따라 직교 부호 도약 다중화시 도약패턴 충돌을 도시하는 도면이다.

<28> 도 14g는 도 14f와 같이 도약패턴이 충돌하고 전송 데이터 심볼들이 불일치하는 경우 관련 채널의 상기 충돌 구간동안 전송 중단을 도시하는 도면이다.

<29> 도 14h는 도 14g와 같이 도약패턴 충돌구간에서 전송을 중단했을 때 원하는 통신 품질을 만족하기 위하여 채널 복호화기에서 요구하는 평균 수신에너지를 보상하기 위하여 전송되지 않은 데이터 심볼 이후의 일정 구간동안 제1통신국의 송신전력을 증가시킴을 도시하는 도면이다.

<30> 도 15는 도 14g와 같은 도약패턴 충돌 및 전송 데이터 심볼의 불일치로 인한 전송 중단이 제1통신국의 송신 안테나빔별로 독립적으로 운영됨을 설명하기 위한 도면이다.

<31> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

<32> 380 : 직교 부호 도약 패턴 발생기

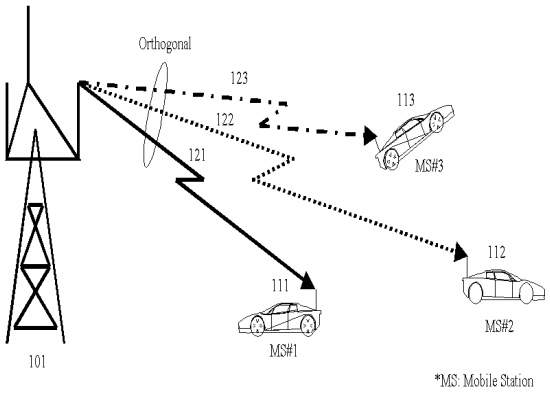
<33> 382 : 직교 부호 도약 패턴에 따른 직교 부호 발생기

<34> 384, 386 : 도약패턴 충돌 검출 및 제어기

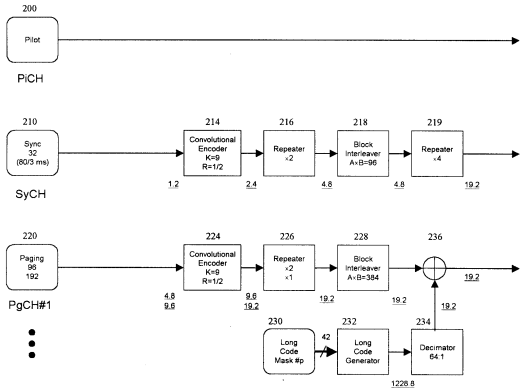
<35> 385, 387 : 상기 제어기에 의한 송신전력제어장치

도면

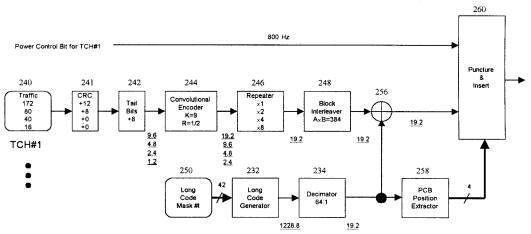
도면1



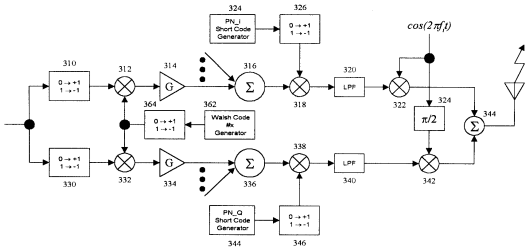
도면2a



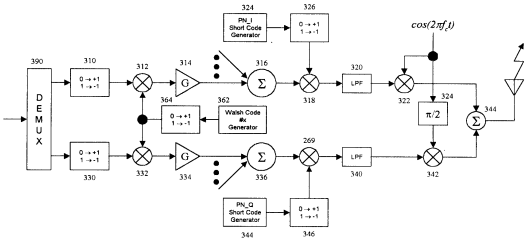
도면2b



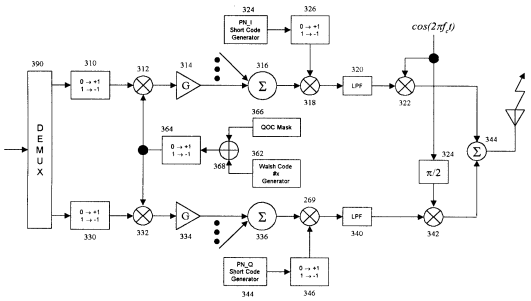
도면3a



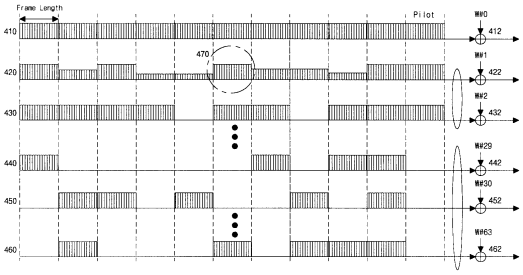
도면3b



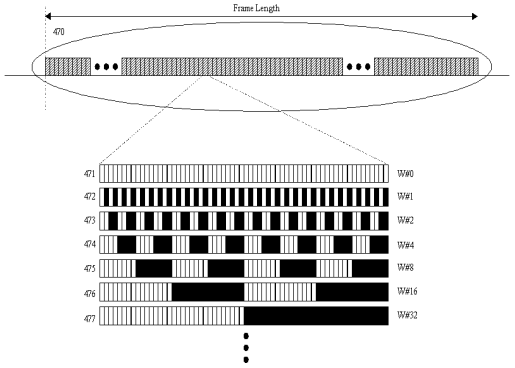
도면3c



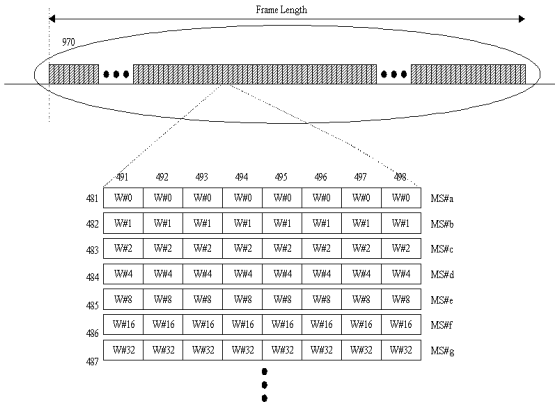
도면4a



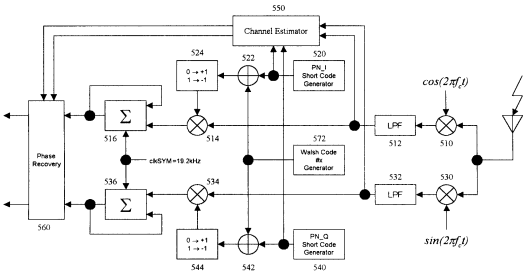
도면4b



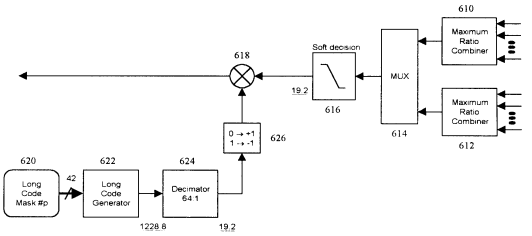
도면4c



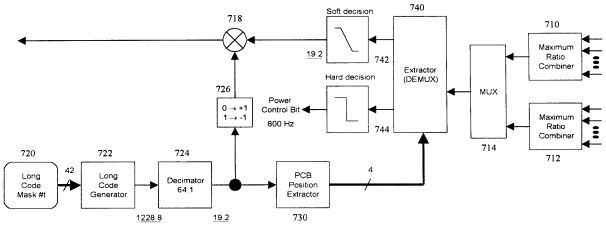
도면5



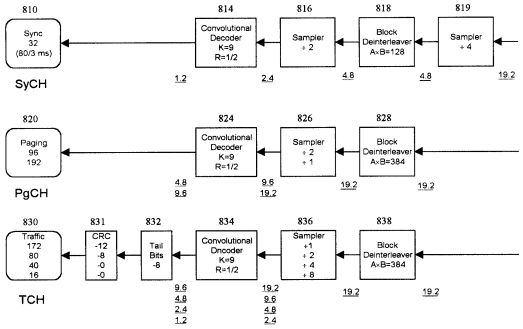
도면6



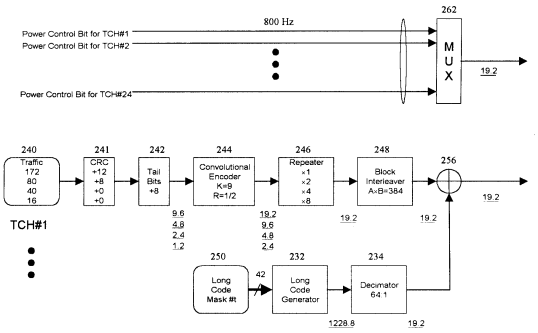
도면7



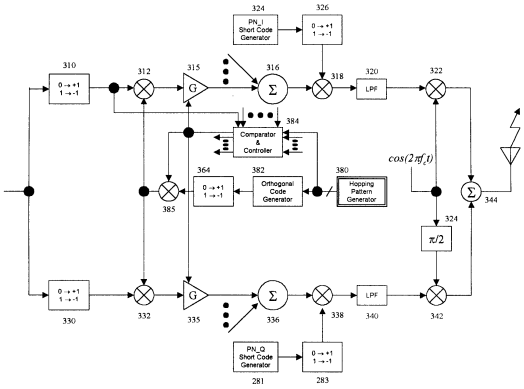
도면8



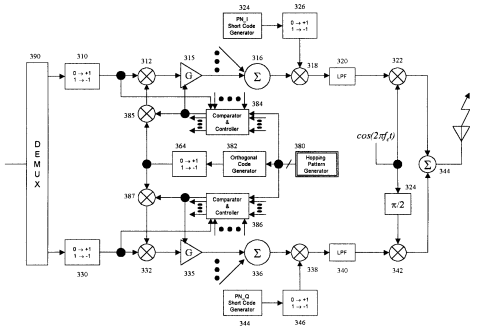
도면9



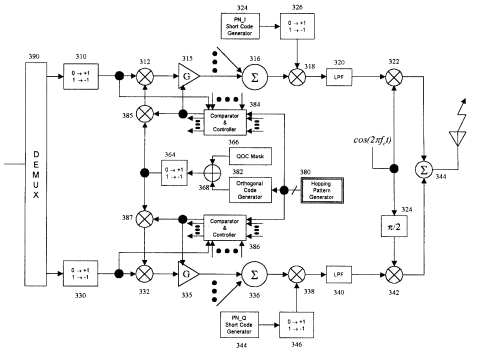
도면10a



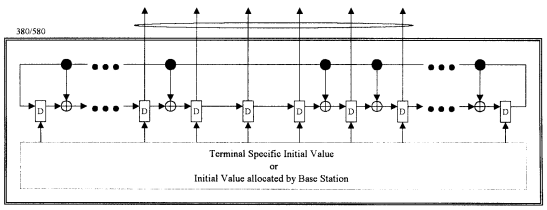
도면10b



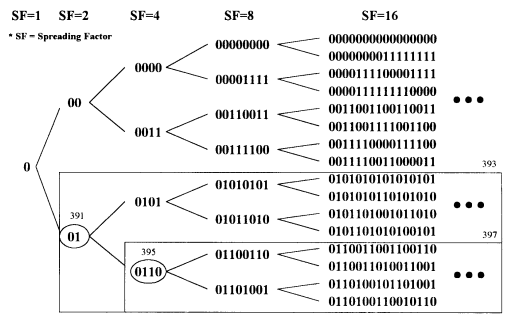
도면10c



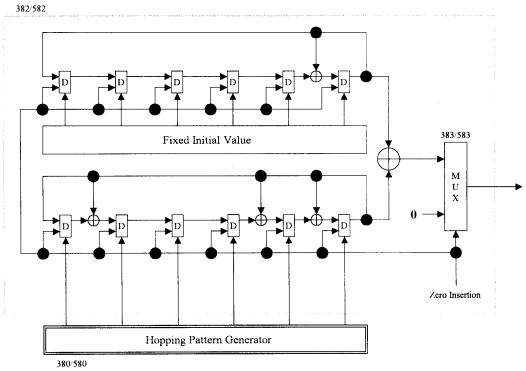
도면11



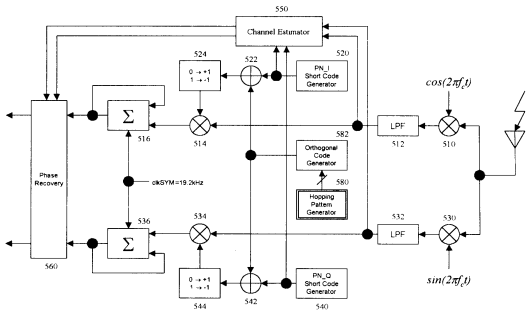
도면12a



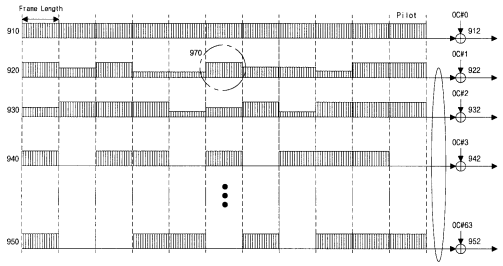
도면12b



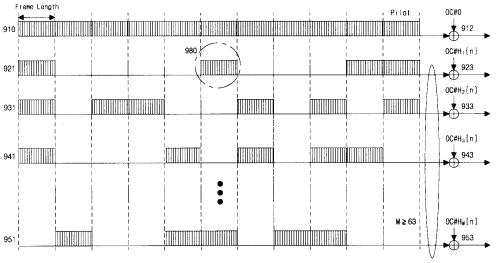
도면13



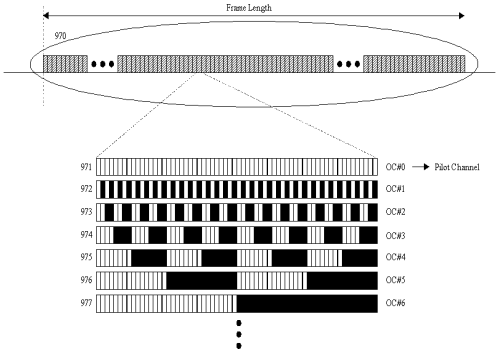
도면14a



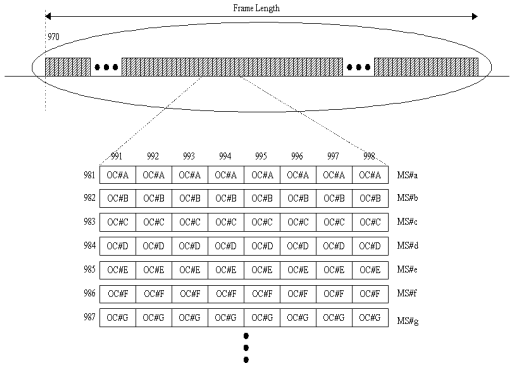
도면14b



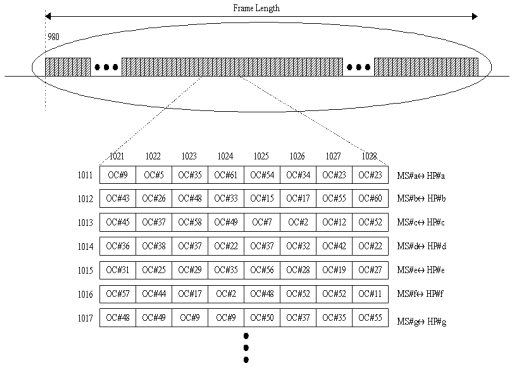
도면14c



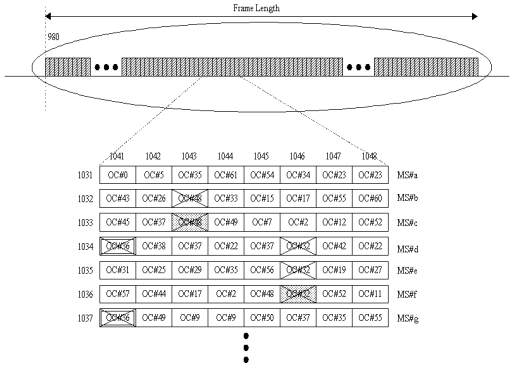
도면14d



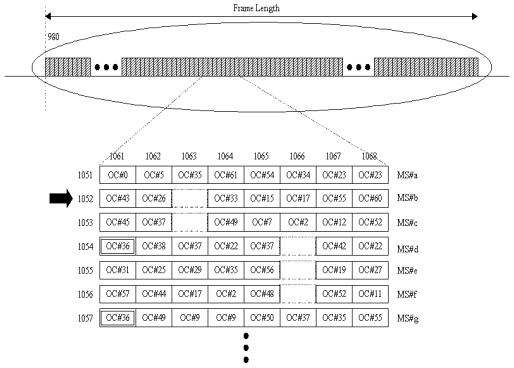
도면14e



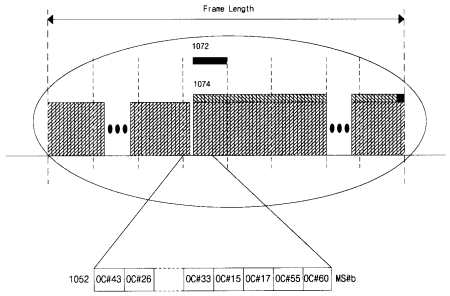
도면14f



도면14g



도면14h



도면15

