



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월03일  
(11) 등록번호 10-0754794  
(24) 등록일자 2007년08월28일

(51) Int. Cl.

H04L 27/26(2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0038618  
(22) 출원일자 2004년05월29일  
심사청구일자 2006년01월12일  
(65) 공개번호 10-2005-0113441  
공개일자 2005년12월02일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP11266475 A  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

노정민  
서울특별시강남구도곡동956-11주성빌딩405호

최승훈

경기도수원시팔달구매탄3동414번지64호드림빌301호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권혁록

전체 청구항 수 : 총 38 항

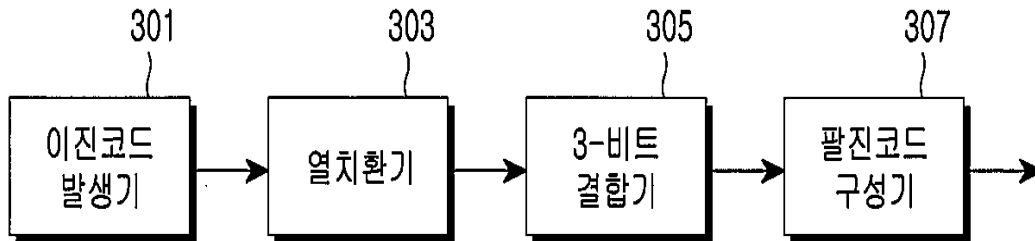
심사관 : 박상현

(54) 이동통신시스템에서 셀 식별 코드 송수신 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 팔진코드를 이용해 셀(cell)들을 구분하는 이동통신시스템에서 상기 팔진코드를 생성하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 소정의 최소 해밍 거리를 갖는 이진 코드를 발생하는 이진코드 발생기와, 상기 이진코드 발생기로부터의 이진코드를 소정 인터리빙 규칙에 의해 열치환하여 출력하는 열치환기와, 상기 열치환기로부터의 이진코드를 생성행렬(generator matrix)로 하여 복수의 부호어들을 생성하고, 상기 생성된 부호어들의 각각에 대하여 원소들을 3비트씩 묶어 출력하는 3비트 결합기와, 상기 3비트 결합기에서 출력되는 3비트씩 묶어진 이진코드 시퀀스를 팔진코드 시퀀스로 변환하는 팔진코드 구성기를 포함한다. 이와 같은 본 발명은 최소 해밍 거리가 최대가 되도록 만들어진 팔진코드를 셀 식별 코드로 사용함으로써, 이동국의 복조부에서 셀 식별 코드의 채널에 의한 에러를 정정할 수 있는 장점을 가진다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**윤석현**

서울특별시동대문구이문3동현대아파트104-602

**서창호**

서울특별시동작구대방동14-15호

**박동식**

경기도용인시기흥읍서천리SK아파트107동1802호

**조영권**

경기도수원시팔달구영통동황골마을쌍용아파트249  
동1204호

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010053656 A

KR1020040014732 A

KR1020050018296 A

**특허청구의 범위**

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**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**

팔진코드를 이용해 셀(cell)들을 구분하는 이동통신시스템에서 기지국의 셀 식별코드 전송 장치에 있어서,

상기 기지국에 할당된 팔진코드 시퀀스를 발생하는 코드 발생기와,

전송 데이터를 상기 코드 발생기로부터의 팔진코드 시퀀스로 스크램블링하여 출력하는 스크램블러를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 28**

제27항에 있어서,

상기 팔진코드는 최소거리가 적어도 16인 선형 이진코드를 생성행렬(generator matrix)로 하여 생성된 최소거리가 적어도 10인 팔진코드인 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 29**

제27항에 있어서,

상기 팔진코드는 [45,8,16] 선형 이진코드를 생성행렬(generator matrix)로 하여 [45,256] 이진코드를 생성하고, 상기 생성된 이진코드를 구성하는 시퀀스들을 3비트씩 묶어 생성된 [15,256,10] 팔진코드인 것을 특

징으로 하는 장치.

**청구항 30**

팔진코드를 이용해 셀(cell)들을 구분하는 이동통신시스템에서 기지국의 셀 식별코드 전송 장치에 있어서, 상기 기지국에 할당된 팔진코드 시퀀스를 발생하는 코드 발생기와, 전송 데이터를 상기 코드 발생기로부터의 팔진코드 시퀀스로 확산하여 출력하는 확산기를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 31**

제30항에 있어서, 상기 팔진코드는 최소거리가 적어도 16인 선형 이진코드를 생성행렬로 하여 생성된 최소거리가 적어도 10인 팔진코드인 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 32**

제30항에 있어서, 상기 팔진코드는 [45,8,16] 선형 이진코드를 생성행렬(generator matrix)로 하여 [45,256] 이진코드를 생성하고, 상기 생성된 이진코드를 구성하는 시퀀스들을 3비트씩 묶어 생성된 [15,256,10] 팔진코드인 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 33**

팔진코드를 이용해 셀(cell)들을 구분하는 이동통신시스템에서 상기 팔진코드를 생성하기 위한 장치에 있어서, 소정의 최소 해밍 거리를 갖는 이진 코드를 발생하는 이진코드 발생기와, 상기 이진코드 발생기로부터의 이진코드를 블록 인터리빙에 의해 열치환하여 출력하는 열치환기와, 상기 열치환기로부터의 이진코드를 생성행렬(generator matrix)로 하여 복수의 부호어들을 생성하고, 상기 생성된 부호어들의 각각에 대하여 원소들을 3비트씩 묶어 출력하는 3비트 결합기와, 상기 3비트 결합기에서 출력되는 3비트씩 묶어진 이진코드 시퀀스를 팔진코드 시퀀스로 변환하는 팔진코드 구성기를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 34**

제33항에 있어서, 상기 이진코드 발생기는 최소거리가 16인 [45, 8] 이진코드를 발생하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 35**

제34항에 있어서, 상기 [45,8] 이진코드는 최소거리가 12인 [32,8] 이차 리드플러 부호를 이용해 생성되는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 36**

제33항에 있어서, 상기 팔진코드 구성기는 최소거리가 10인 [15,256] 팔진코드를 발생하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 37**

팔진코드를 이용해 셀(cell)들을 구분하는 이동통신시스템에서 셀 식별 코드 복조 장치에 있어서, 미리 정해진 탐색 구간동안 수신신호와 미리 알고 있는 모든 셀들의 팔진코드 시퀀스들의 각각을 상관하여 상관

에너지를 산출하는 에너지 계산기와,

상기 에너지 계산기로부터의 상관에너지들중 최대값을 갖는 팔진코드 시퀀스를 선택하여 출력하는 팔진코드 선택기와,

상기 팔진코드 선택기로부터의 팔진코드 시퀀스를 상기 모든 셀들의 팔진코드 시퀀스들과 비교하여 상기 이동국이 속한 셀을 구분하는 셀식별기를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 38**

제37항에 있어서,

소정 임계치를 넘는 상관에너지가 검출되지 않을 경우, 상기 에너지 계산기는 상기 탐색구간을 증가하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 39**

제37항에 있어서,

상기 팔진코드는 최소거리가 적어도 16인 선형 이진코드를 생성행렬로 하여 생성된 최소거리가 적어도 10인 팔진코드인 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 40**

팔진코드를 이용해 셀(cell)들을 구분하는 광대역 이동통신시스템에서 기지국의 셀 식별 코드 전송 장치에 있어서,

상기 기지국에 할당된 팔진코드 시퀀스에 따른 복수의 직교코드들을 미리 정해진 전송단위로 순차로 발생하는 코드 발생기와,

입력되는 파일럿 심볼을 상기 코드 발생기로부터의 직교코드로 확산하여 출력하는 확산기와,

상기 확산기로부터의 확산데이터를 부반송파에 할당하기 위한 매핑기와,

상기 부반송파에 할당된 데이터를 역 고속 푸리에 변환하여 OFDM 변조하는 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)기를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 41**

제40항에 있어서,

상기 팔진코드는 최소거리가 적어도 16인 선형 이진코드를 생성행렬로 하여 생성된 최소거리가 적어도 10인 팔진코드인 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 42**

제40항에 있어서,

상기 팔진코드는 [45,8,16] 선형 이진코드를 생성행렬(generator matrix)로 하여 [45,256] 이진코드를 생성하고, 상기 생성된 이진코드를 구성하는 부호어들을 3비트씩 묶어 생성된 [15,256,10] 팔진코드인 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 43**

제40항에 있어서,

상기 직교코드는 길이 8인 왈시코드인 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 44**

팔진코드를 이용해 셀(cell)들을 구분하는 광대역 이동통신시스템에서 이동국의 셀 식별 코드 복조 장치에 있어서,

수신 신호를 고속 푸리에 변환해서 OFDM 복조하는 FFT기와,

상기 OFDM복조된 신호를 미리 약속된 직교코드들로 역확산하여 출력하는 복수의 역확산기들과,  
 미리 정해진 전송단위로 상기 복수의 역확산기들로부터 출력되는 역확산 신호들을 직교코드별로 누적하고, 상기 누적값들중 가장 큰 값에 대응하는 직교코드 번호를 출력하는 최대값 검출기와,  
 상기 최대값 검출기로부터의 직교코드 번호를 저장하며, 미리 정해진 개수의 직교코드 번호들을 획득시, 상기 직교코드 번호들로 구성되는 팔진코드 시퀀스를 출력하는 메모리와,  
 상기 메모리로부터의 팔진코드 시퀀스를 미리 저장된 모든 셀들의 팔진코드 시퀀스들과 비교하여 셀을 식별하는 비교기를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 45**

제44항에 있어서,  
 상기 팔진코드는 최소거리가 적어도 16인 선형 이진코드를 생성행렬로 하여 생성된 최소거리가 적어도 10인 팔진코드인 것을 특징으로 하는 장치.

**청구항 46**

길이 15의 팔진코드 시퀀스를 이용해 셀(cell)들을 구분할 때 256개의 팔진코드 시퀀스들을 생성하기 위한 방법에 있어서,  
 최소거리가 12인 [32, 8] 이차 리드플러 부호를 생성하는 과정과,  
 상기 이차 리드플러 부호에 소정 부호를 연결해서 최소거리가 16인 [45, 8] 이진코드를 생성하는 과정과,  
 상기 [45, 8] 이진코드를 블록 인터리빙에 의해 열치환하는 과정과,  
 상기 열치환된 [45, 8] 이진 코드를 생성행렬(generator matrix)로 하여 총 256개의 부호어들을 생성하는 과정과,  
 상기 256개의 부호어들 각각에 대해 원소들을 3비트씩 묶어 팔진코드 시퀀스로 변환하여 [15, 256] 팔진코드를 생성하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 47**

제46항에 있어서,  
 상기 인터리빙 규칙은 "1, 43, 22, 15, 36, 8, 29, 7, 28, 21, 42, 14, 35, 4, 25, 18, 39, 11, 32, 3, 45, 24, 17, 38, 10, 31, 6, 27, 20, 41, 13, 34, 2, 44, 23, 16, 37, 9, 30, 5, 26, 19, 40, 12, 33"인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 48**

[n,k] 팔진코드(n은 시퀀스의 길이, k는 시퀀스의 개수)를 이용해 셀(cell)들을 구분하는 이동통신시스템에서 기지국의 셀 식별코드 전송 방법에 있어서,  
 상기 팔진코드를 구성하는 시퀀스들중 상기 기지국에 할당된 팔진코드 시퀀스를 발생하는 과정과,  
 전송데이터와 상기 발생된 팔진코드 시퀀스를 결합하는 과정과,  
 상기 결합된 전송데이터를 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 49**

제48항에 있어서, 상기 결합하는 과정은,  
 상기 전송데이터와 상기 발생된 팔진코드 시퀀스를 스크램블링 혹은 확산하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 50**

제48항에 있어서,  
 상기 팔진코드는 최소거리가 적어도 16인 선형 이진코드를 생성행렬로 하여 생성된 적어도 최소거리가 10인 팔

진코드인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 51**

제50항에 있어서,

상기 팔진코드는 [45,8,16] 선형 이진코드를 생성행렬로 하여 [45,,256] 이진코드를 생성하고, 상기 생성된 이진코드를 구성하는 시퀀스들을 3비트씩 묶어 생성된 [15,256,10] 팔진코드인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 52**

[n,k] 팔진코드(n은 시퀀스의 길이, k는 시퀀스의 개수)를 이용해 셀(cell)들을 구비하는 이동통신시스템에서 상기 팔진코드를 생성하기 위한 방법에 있어서,

소정의 최소 해밍 거리를 갖는 이진코드를 생성하는 과정과,

상기 이진코드를 블록 인터리빙에 의해 열치환하는 과정과,

상기 열치환된 이진코드를 생성행렬로 하여 복수의 부호어들을 생성하는 과정과,

상기 복수의 부호어들 각각에 대하여 원소들을 3비트씩 묶어 팔진코드 시퀀스로 변환하여 상기 [n,k] 팔진코드를 생성하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 53**

제52항에 있어서,

상기 생성된 이진코드는 최소거리가 12인 [32,8] 이차 리드물러 부호를 이용해 생성된 최소거리가 16인 [45,8] 이진코드인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 54**

제52항에 있어서,

상기 [n,k] 팔진코드는 최소거리가 10인 [15,256] 팔진코드인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 55**

[n,k] 팔진코드(n은 시퀀스의 길이, k는 시퀀스의 개수)를 이용해 셀(cell)들을 구비하는 이동통신시스템에서 상기 이동국이셀 식별 코드 복조 방법에 있어서,

미리 정해진 탐색구간 동안 수신신호와 미리 알고 있는 모든 셀들의 팔진코드 시퀀스들의 각각을 상관하여 상관 에너지를 산출하는 과정과,

상기 상관에너지들중 최대값을 갖는 팔진코드 시퀀스를 선택하는 과정과,

상기 선택된 팔진코드 시퀀스를 상기 모든 셀들의 팔진코드 시퀀스들과 비교하여 상기 이동국이 속한 셀을 구분하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 56**

제55항에 있어서,

소정 임계치를 넘는 상관에너지가 검출되지 않을 경우, 상기 탐색구간을 증가하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 57**

제55항에 있어서,

상기 팔진코드는 최소거리가 적어도 16인 선형 이진코드를 생성행렬로 하여 생성된 최소거리가 적어도 10인 팔진코드인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 58**



[n,k] 팔진코드(n은 시퀀스의 길이, k는 시퀀스의 개수)를 이용해 셀(cell)들을 구분하는 광대역 이동통신시스템에서 기지국의 셀 식별 코드 전송 방법에 있어서,

상기 기지국에 할당된 팔진코드 시퀀스에 따른 복수의 직교코드들을 미리 정해진 전송단위로 순차로 발생하는 과정과,

파일럿 심볼을 상기 발생하는 직교코드로 확산하여 확산데이터를 생성하는 과정과,

상기 확산 데이터를 부반송파에 할당하는 과정과,

상기 부반송파에 할당된 데이터를 역 고속 푸리에 변환하여 OFDM 변조하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 59

제58항에 있어서,

상기 팔진코드는 최소거리가 적어도 16인 선형 이진코드를 생성행렬로 하여 생성된 최소거리가 적어도 10인 팔진코드인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 60

제58항에 있어서,

상기 팔진코드는 [45,8,16] 선형 이진코드를 생성행렬로 하여 [45,256] 이진코드를 생성하고, 상기 생성된 이진코드를 구성하는 시퀀스들을 3비트씩 묶어 생성된 [15,256,10] 팔진코드인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 61

제58항에 있어서,

상기 미리 정해진 전송단위는 소정 주파수 영역과 소정 시간 영역으로 이루어진 프레임 셀(FC : Frame Cell)인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 62

[n,k] 팔진코드(n은 시퀀스의 길이, k는 시퀀스의 개수)를 이용해 셀(cell)들을 구분하는 광대역 이동통신시스템에서 셀 식별 코드 복조 방법에 있어서,

수신신호를 고속 푸리에 변환해서 OFDM복조하는 과정과,

상기 OFDM복조된 신호를 미리 약속된 직교코드들로 역확산하는 과정과,

미리 정해진 전송단위로 상기 역확산된 신호들을 직교코드별로 누적하고, 상기 누적값들중 가장 큰 값에 대응하는 직교코드 번호를 획득하는 과정과,

미리 정해진 개수의 직교코드 번호들을 획득시, 상기 획득된 직교코드 번호들을 가지고 팔진코드 시퀀스를 구성하는 과정과,

상기 팔진코드 시퀀스를 미리 저장된 모든 셀들의 팔진코드 시퀀스들과 비교하여 셀을 식별하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 63

제62항에 있어서,

상기 팔진코드는 최소거리가 적어도 16인 선형 이진코드를 생성행렬로 하여 생성된 최소거리가 적어도 10인 팔진코드인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 64

제62항에 있어서,

상기 미리 정해진 전송단위는 소정 주파수 영역과 소정 시간 영역으로 이루어진 프레임 셀(FC : Frame Cell)인

것을 특징으로 하는 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <10> 본 발명은 이동통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA : orthogonal frequency division multiple access)을 사용하는 이동 통신 시스템에서 기지국을 구분하기 위한 셀 식별 코드를 송수신하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <11> 일반적으로, 코드분할 다중접속(CDMA : Code Division Multiple Access) 이동통신 시스템(Mobile communication system), 일 예로 IS-95 코드분할 다중접속 시스템에서 동작하는 이동국(MS: Mobile Station)은 파워 온(power on)시 의사잡음(PN: Pseudo Noise) 코드 타이밍을 획득하는 초기 셀 탐색을 수행한다. 상기 의사잡음 코드는 순방향 파일럿 채널(forward pilot channel)을 통해 기지국내의 모든 이동국들에게 전송된다. 상기 순방향 파일럿 채널은 변조되지 않은 데이터를 의사잡음 코드를 이용해 확산한 채널로서, 모든 이동국들은 상기 순방향 파일럿 채널을 이용해 상기 의사잡음 코드 타이밍을 획득한다.
- <12> 먼저, 상기 IS-95 시스템의 셀 탐색을 살펴보면, 상기 IS-95 코드분할 다중접속 시스템을 구성하는 모든 기지국들은 전세계위치 시스템(GPS: Global Positioning System) 위성에 의하여 상호 동기화되며, 상기 기지국들 각각은 동일한 의사잡음 코드를 사용한다. 그리고 상기 기지국들 각각에 상이한 의사잡음 코드 오프셋을 주어 상기 기지국들을 구분한다. 그래서 상기 IS-95 코드분할 다중접속 시스템에서 동작하는 이동국은 파워온시 순방향 파일럿 채널로부터 이동국 자신이 속한 기지국의 의사잡음 코드 타이밍을 획득하여 초기 셀 탐색을 수행한다. 일반적으로, 이동국 수신된 신호에 대하여 의사잡음 코드길이와 동일한 탐색창(search windoe)을 이동하면서 상관(correlation)을 수행한다. 최대 상관값을 얻을 때까지 탐색을 수행하고, 최대 상관값을 갖는 의사잡음 코드 위상을 획득하여 셀 구분을 한다.
- <13> 이와 같은 IS-95 코드분할 다중접속 시스템은 3세대 이동통신 시스템으로 진화하였고, 상기 3세대 이동통신 시스템중 하나가 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)이다. 상기 UMTS 시스템 역시 코드분할 다중접속 방식을 사용하지만, 기지국간 비동기 동작을 수행하는 비동기형 시스템이다. 상기 UMTS 시스템에서 동작하는 이동국(UE: User Element, 상기 IS-95 코드분할 다중접속 시스템의 이동국(MS)과 동일한 개념) 역시 상기 IS-95 코드분할 다중접속 통신 시스템에서 동작하는 이동국과 마찬가지로 초기 셀 탐색을 수행한다. 상기 IS-95 코드분할 다중접속 시스템과 상기 UMTS는 코드분할 다중접속 방식을 사용한다는 점에서 동일하지만, 상기 IS-95 코드분할 다중접속 시스템은 동기식 시스템이며 상기 UMTS는 비동기식 시스템으로서 상기 초기 셀 탐색 동작에서 다음과 같은 차이점이 있다.
- <14> 상기 UMTS의 셀 탐색 동작을 살펴보면, 상기 UMTS를 구성하고 있는 기지국(Node B)들 각각에는 상기 기지국들 각각을 구별하기 위한 셀 구분 코드(Cell Specific Code)가 할당되어 있고, 그 할당된 셀 구분 코드를 가지고 상기 UMTS를 구성하고 있는 기지국 각각을 구분한다. 상기 UMTS를 구성하고 있는 셀이 일예로 512개고, 상기 셀마다 각각 하나의 기지국이 존재할 경우 상기 UMTS를 구성하는 기지국들은 512개가 된다. 이때 상기 512의 기지국들 각각에는 서로 다른 셀 구분 코드가 할당되고, 상기 512개 기지국들 각각에 할당되어 있는 셀 구분 코드를 가지고 상기 UMTS를 구성하고 있는 기지국들 각각을 구분한다. 이동국은 자신이 속한 기지국을 탐색하기 위해서 상기 UMTS를 구성하는 512개 기지국들 각각에 대하여 탐색을 수행해야 한다. 이렇게 이동국이 상기 UMTS를 구성하는 512개 기지국들 각각에 대한 탐색을 수행하는 것은 상기 512개 기지국들 각각의 셀 구분 코드에 대해서 위상을 검사하는 것이므로, 이동국 자신이 속한 셀을 탐색하는데 많은 시간이 소요된다. 이와 같이 최고 상관 에너지값을 갖는 일반적인 셀 탐색 알고리즘을 사용하는 것은 비효율적이기 때문에, 상기 UMTS는 다단계 셀 탐색 알고리즘을 사용하고 있다. 예를들어, 512개의 기지국들을 소정 개수의 그룹, 예를들어 64개의 그룹으로 분류한다. 상기 64개의 그룹 각각에 서로 다른 그룹 구분 코드를 할당하여 기지국 그룹을 구분하고, 하나의 그룹에 속한 8개의 기지국들 각각은 특정 채널( CPICH : Common Pilot CHannel)에 사용된 확산 코드(스크램블링 코드)를 이용해 구분한다. 즉, 이동국은 먼저 기지국 그룹을 획득하고, 상기 CPICH를 상기 획득된 기지국 그룹에 대한 스크램블링 코드들로 상관하여 기지국을 식별한다.

- <15> 한편, 상기 UMTS에서는 소프트 핸드오버 모드에 사용되는 사이트 선택 다이버시티 전송(SSDT: Site Selection Diversity Transmit) 기술을 제안하고 있다. 여기서 사이트(site), 기지국 및 셀은 서로 동일한 의미를 갖는다. SSDT는 소프트 핸드오버 모드에서의 선택적인 대규모 다이버시티 기법으로, 시스템측에 의해 그 서비스 여부가 결정된다. SSDT 동작을 통해 사용자측은 활성군에 있는 셀들 중에서 "Primary cell"이라는 한 개의 셀을 선택한다. 이때 선택되지 않은 다른 모든 셀들은 "Non-primary cell"이 된다. 여기서 SSDT의 목적은 하향링크에서의 정보 전송을 제 1순위 셀 (이하, Primary cell 라 칭함)에서 실행하도록 하여, 소프트 핸드오버 모드에서 다중 전송에 의해 야기되는 간섭을 줄이고자 함이다. 상기 제 1순위 1세셀(ary cell) 선택을 위해서 전송 레벨이 일정 수준 이상이 되는 유효 셀들 각각에 임시 식별자(temporary identification)가 할당된다. 사용자측(UE)은 유효셀들로부터 전송된 공통 파일럿의 수신 레벨을 주기적으로 측정해서 비교하고, 가장 큰 파일럿 전력을 가진 셀을 상기 제1순위 셀(primary cell)로 선택한다. 이후 사용자측(UE)에 의해 후순위로 선택된 셀들의 전송전력을 단절시킨다. 상기 제1순위 셀(primary cell)의 임시 식별자는 사이트 선택 신호로써 사용되는데, 하다마드 코드를 기반으로 생성된 특정 비트 길이를 갖는 이진비트 시퀀스이다. 이상 살펴본 바와 같이, 셀 식별을 위해 PN코드, 하다마드 코드와 같은 다양한 이진코드들이 사용되고 있다. 일반적으로, 셀 식별 코드의 성능은 최대 자기 상관함수, 최대 상호 상관함수 값 또는 최소해밍거리에 의해 결정된다. 따라서, 셀 식별 코드는 최대 자기 상관함수 값이 최대이거나, 최대 상호 상관함수 값이 작거나 최소해밍거리가 최대인 관점에서 작성되어야 한다.
- <16> 도 1은 셀 식별 코드를 전송하는 기지국 장치의 개략적인 구성을 보여주고 있다.
- <17> 도시된 바와 같이, 셀 식별 코드 발생기(105)는 셀 식별 코드로 사용되는 스크램블링(scrambling) 코드나 확산(spreading) 코드를 미리 정해진 규칙에 따라 발생한다. 스크램블러/확산기(103)는 입력되는 데이터를 상기 셀 식별 코드 발생기(105)에서 발생하는 코드로 스크램블링하여 출력한다. 다른 예로, 상기 스크램블러/확산기(103)는 입력되는 데이터를 상기 셀 식별 코드 발생기(103)에서 발생하는 코드로 확산하여 출력한다. 상기 셀 식별 코드 발생기(105)에서 발생하는 코드를 전송함에 있어, 모든 신호가 '1'의 값을 갖는 열에 실려서 코드 자체가 전송되는 경우가 있고, 다른 예로 데이터를 스크램블링(혹은 확산)하는 형태로 데이터에 실려서 전송되는 경우도 있다.
- <18> 도 2는 셀 식별 코드를 수신하는 이동국 수신장치의 개략적인 구성을 보여주고 있다.
- <19> 앞서 설명한 바와 같이, 셀 식별 코드는 의사잡음 코드나 하다마드 코드로 구성되고, 셀 식별 코드의 구분은 최대 자기 상관 함수 값을 갖는 코드를 탐색하는 것으로 수행된다. UMTS에서 이동국은 수신되는 공통파일럿채널(CPICH)을 여러개의 의사잡음 코드(또는 스크램블링 코드)와 상관하고, 상기 상관값들 중에서 임계값 이상인 것들을 선택하여 상기 이동국이 속한 기지국의 셀 구분 코드를 획득한다. 고속 셀 탐색을 위하여 복수개의 상관기를 구비할 수도 있다. 일 예로 도 2에서는 상관기가 제1상관기(210)부터 제N상관기(270)까지 N개 구비되도록 하였으며, 모든 상관기의 동작은 동일하므로 이하 상기 제1상관기(210)의 동작만을 살펴보기로 한다.
- <20> 도 2를 참조하면, 공통 파일럿 채널 신호가 입력되면 I-채널 성분과 Q-채널 성분은 상기 제 1상관기(210)의 데시메이터(211)로 입력된다. 상기 데시메이터(211)는 상기 입력되는 공통 파일럿 채널 신호의 I-채널 성분과 Q-채널 성분을 입력하여 탐색하고자 하는 타이밍에 해당하는 특정 샘플을 선택하여 칩당 하나씩 디스크램블러(213)로 출력한다. 상기 디스크램블러(213)는 스크램블링코드&심볼 패턴 생성기(215)에서 생성한 스크램블링코드 및 심볼 패턴을 가지고서 상기 데시메이터(211)에서 출력한 신호와 디스크램블링 한 후 그 디스크램블링한 I-채널 성분을 1차 누적기(217)로, 상기 디스크램블링한 Q-채널 성분을 1차 누적기(219)로 출력한다. 상기 1차 누적기(217) 및 1차 누적기(219)는 각각 1-채널 성분 및 Q-채널 성분을 미리 설정된 횟수만큼 누적한 후 그 누적과정이 종료되면 에너지 계산기(221)로 출력한다. 상기 에너지 계산기는 상기 1차 누적기(217) 및 1차 누적기(219)에서 출력한 I-채널 성분 누적값 및 Q-채널 성분 누적값을 제공한 후 가산하여 상관에너지를 검출하여 2차 누적기(223)로 출력한다. 상기 2차 누적기(223)는 상관 에너지 계산기(221)에서 출력되는 상관에너지를 미리 정해진 횟수만큼 누적하여 최대값 검출기(225)로 출력한다.
- <21> 상기 제1상관기(210)와 동일한 방식으로 동작하는 상기 L개의 상관기들 또한 상기한 방법으로 상관에너지를 산출하여 상기 최대값 검출기(225)로 출력한다. 그러면 상기 최대값 검출기(225)는 상기 제1상관기(210) 내지 제N상관기(270)에서 출력되는 상관에너지들과 미리 설정한 임계값을 차례로 비교하고, 상기 상관에너지들중 상기 임계값 이상의 상관에너지가 하나라도 존재하면 셀 탐색에 성공하였다고 판단한다.
- <22> 근래, 이동통신시스템은 4세대 이동통신시스템으로 진화하고 있고, 특히 상기 4세대 이동통신시스템 방식으로 주목받고 있는 OFDMA 시스템은 셀 식별을 앞서 설명한 시스템들과 달리 파일럿 부반송파를 이용해서 수행한다. 데이터 부반송파와 파일럿 부반송파는 직교 코드로 확산되고, 파일럿 부반송파를 확산하는데 쓰인 직교코드를

기지국마다 달리 하여 기지국을 식별한다. 식별할 수 있는 기지국 개수는 사용한 직교코드의 확산팩터 (spreading factor)에 의해 제한된다. 식별 가능한 기지국 개수를 늘리기 위하여, 각 기지국에 할당된 전체 시간-주파수 영역을 작은 단위의 시간-주파수 영역들로 나누고 각 영역에 할당되는 파일럿 부반송파용 직교코드를 다르게 한다. 그리고, 각 기지국의 파일럿 부반송파가 사용하는 직교코드 열을 통해 기지국을 구분한다. 이와 같이, 상기 직교코드 열을 통해 기지국을 구분하게 되면, 많은 수의 기지국뿐만 아니라 섹터까지 구분할 수 있는 장점이 있다. 확산에 사용되는 직교코드는 수신단에서 역확산 후 상관과정을 거치면 구분가능하고, 특히 파일럿 부반송파는 데이터 부반송파에 비해 높은 전력으로 송신되기 때문에 수신단에서 최고 상관값을 갖는 직교코드를 파일럿 부반송파의 직교코드로 결정할 수 있다.

<23> 상술한 바와 같이, 여러 종류의 통신시스템에서, 셀 식별 코드로 직교코드가 사용되고 있다. 하지만 상기 직교코드는 채널을 통과하면서 에러가 발생할 수 있고, 이로 인해 셀 식별 성능이 떨어지는 문제점이 있다. 따라서, 수신단에서 셀 식별 성능을 향상시키기 위해서 자기 상관값이 최대인 셀 식별 코드를 사용해야 한다. 상기 셀 식별 코드의 상관값을 크게 하기 위해서 셀 식별 코드를 송신할 때 높은 전력으로 송신하면 되나, 이는 인접 신호에 간섭으로 작용할수 있을 뿐만 아니라 송수신단의 하드웨어가 복잡해지고 하드웨어 비용이 증가하는 문제점이 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<24> 따라서, 본 발명의 목적은 이동통신 시스템에서 기지국 구분 성능이 우수한 셀 식별 코드를 생성하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<25> 본 발명의 다른 목적은 OFDMA-CDM을 사용하는 이동통신 시스템에서 기지국 구분 성능이 우수한 셀 식별 코드를 생성하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<26> 본 발명의 또 다른 목적은 이동통신시스템에서 기지국 구분을 위한 셀 식별 코드를 복조하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<27> 본 발명의 또 다른 목적은 이동통신시스템에서 최대 상호 상관함수 값이 작고 최소해밍거리가 최대인 최적인 셀 식별 코드를 생성하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<28> 상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 일 견지에 따르면, 팔진코드를 이용해 셀(cell)들을 구분하는 이동통신 시스템에서 기지국의 셀 식별코드 전송 장치는, 상기 기지국에 할당된 팔진코드 시퀀스를 발생하는 코드 발생기와, 전송 데이터를 상기 코드 발생기로부터의 팔진코드 시퀀스로 스크램블링하여 출력하는 스크램블러를 포함하며, 상기 팔진코드는 최소거리가 적어도 16인 선형 이진코드를 생성행렬(generator matrix)로 하여 생성된 최소거리가 적어도 10인 팔진코드인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 견지에 따르면, 팔진코드를 이용해 셀(cell)들을 구분하는 이동통신시스템에서 기지국의 셀 식별코드 전송 장치는, 상기 기지국에 할당된 팔진코드 시퀀스를 발생하는 코드 발생기와, 전송 데이터를 상기 코드 발생기로부터의 팔진코드 시퀀스로 확산하여 출력하는 확산기를 포함하며, 상기 팔진코드는 최소거리가 적어도 16인 선형 이진코드를 생성행렬로 하여 생성된 최소거리가 적어도 10인 팔진코드인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 견지에 따르면, 팔진코드를 이용해 셀(cell)들을 구분하는 이동통신시스템에서 상기 팔진코드를 생성하기 위한 장치는, 소정의 최소 해밍 거리를 갖는 이진 코드를 발생하는 이진코드 발생기와, 상기 이진코드 발생기로부터의 이진코드를 소정 인터리빙 규칙에 의해 열치환하여 출력하는 열치환기와, 상기 열치환기로부터의 이진코드를 생성행렬(generator matrix)로 하여 복수의 부호어들을 생성하고, 상기 생성된 부호어들의 각각에 대하여 원소들을 3비트씩 묶어 출력하는 3비트 결합기와, 상기 3비트 결합기에서 출력되는 3비트씩 묶어진 이진코드 시퀀스를 팔진코드 시퀀스로 변환하는 팔진코드 구성기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 견지에 따르면, 팔진코드를 이용해 셀(cell)들을 구분하는 이동통신시스템에서 셀 식별 코드 복조 장치는, 미리 정해진 탐색 구간동안 수신신호와 미리 알고 있는 모든 셀들의 팔진코드 시퀀스들의 각각을 상관하여 상관에너지를 산출하는 에너지 계산기와, 상기 에너지 계산기로부터의 상관에너지들중 최대값을 갖는 팔진코드 시퀀스를 선택하여 출력하는 팔진코드 선택기와, 상기 팔진코드 선택기로부터의 팔진코드 시퀀스를 상기 모든 셀들의 팔진코드 시퀀스들과 비교하여 상기 이동국이 속한 셀을 구분하는 셀식별기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 견지에 따르면, 길이 15의 팔진코드 시퀀스를 이용해 셀(cell)들을 구분할 때 256개의 팔진코드 시퀀스들을 생성하기 위한 방법은, 최소거리가 12인 [32, 8] 이차 리드플러 부호를 생성하는 과정과, 상기





0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	1	0	1
0	0	1	1

**【표 3】**

<41>

1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	1	1

<42> 최종적으로 상기 <표 1> 내지 <표 3>을 연결시키면 [45, 8, 16] 선형이진코드가 만들어진다.

<43> 상기의 [45, 8, 16] 이진코드를 팔진코드로 만들었을 때 최소 해밍 거리를 더욱 증가시키기 위해 다음과 같은 블록 인터리버를 이용하여 열을 치환시킨다.

<44> 블록 인터리버 = "1, 43, 22, 15, 36, 8, 29, 7, 28, 21, 42, 14, 35, 4, 25, 18, 39, 11, 32, 3, 45, 24, 17, 38, 10, 31, 6, 27, 20, 41, 13, 34, 2, 44, 23, 16, 37, 9, 30, 5, 26, 19, 40, 12, 33"

<45> 상기한 열 치환을 통해 획득된 [45, 8] 선형이진코드는 단순히 열만을 치환하였으므로, 최소 해밍 거리는 열 치환을 하기전의 최소 해밍 거리 16과 같다.

<46> 다음으로, 상기한 열치환을 통해 획득된 [45, 8, 16] 선형 이진 코드를 생성 행렬(generator matrix)로 하여 총 256개의 부호어(codeword)를 발생시킨다. 즉, 이미 잘 알려진 바와 같이, 상기 [45,8] 코드에 길이 8의 정보비트열을 열(column) 단위로 곱한후 8개의 부호어들을 modulo-2 가산하여 하나의 부호어를 생성하는 방식으로, 총 256개의 부호어들을 생성한다. 이후, 각각의 부호어에 대하여 3비트씩 묶어서 "000"은 "0", "001"은 "1", "010"은 "2", "011"은 "3", "100"은 "4", "101"은 "5", "110"은 "6", "111"은 "7"로 치환한다. 상기와 같은 팔진으로의 치환을 통하여 상기 [45, 256] 선형 이진 코드는 [15, 256, 10] 팔진 코드가 된다.

<47> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 최소 해밍 거리가 우수한 팔진 코드를 생성하기 위한 구성을 개략적으로 도시하고 있다. 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 셀 식별 코드 생성 장치에 대하여 설명한다. 도 3에 따라 생성된 코드는 상술한 도 1의 105와 도 2의 215에서 사용된다.

<48> 먼저, 이진코드 발생기(301)는 소정의 최소 해밍 거리를 갖는 선형 이진 코드의 부호어들을 순차로 발생한다. 본 발명의 실시예에서는 최소 해밍거리가 16인[45,8,16] 이진코드를 발생하는 것으로 가정한다. 여기서, 상기 [45,8,16] 이진코드는 이차 리드플러 부호를 이용해 생성하는 것으로 가정한다. 상기 이진코드 발생기(301)에서 발생하는 이진코드 시퀀스(부호어)는 열치환기(303)로 입력된다. 상기 열치환기(303)는 상기 이진코드 발생기(301)로부터 발생하는 부호어들의 각각에 대해 열의 순서(심볼 순서)를 소정 규칙에 의해 치환하여 출력한다. 이와 같이, 열을 치환하는 목적은 열간의 규칙성을 없애는 대신 랜덤성을 증가시켜 팔진으로 변환했을 때 부호어 간의 최소 해밍 거리를 증가하기 위한 것이다. 다음으로, 3비트 결합기(305)는 상기 열치환기(303)로부터의 부호어들을 생성행렬(generator matrix)로 하여 복수의 부호어들을 생성하고, 상기 생성된 부호어들의 각각에 대해 원소들을 3비트씩 순서대로 묶어서 출력한다. 이후, 팔진코드 구성기(307)는 상기 3비트 결합기(305)에서 출력되는 3비트씩 묶어진 이진코드 시퀀스를 팔진코드 시퀀스로 변환하여 출력한다. 본 발명의 실시예에 따라 상기 팔진코드 구성기(307)는 [15.256,10] 팔진코드의 부호어(시퀀스)들을 발생하게 된다.

- <49> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 팔진코드인 셀 식별 코드를 복조하기 위한 이동국 장치를 도시하고 있다.
- <50> 이동국은 모든 기지국의 셀 식별 코드를 알고 있다. 이동국은 수신되는 신호로부터 모든 기지국의 셀 식별 코드들의 각각에 대한 에너지를 계산한다. 일반적으로, 셀 식별 코드는 데이터를 전송하는 경우보다 높은 파워를 사용하여 전송된다. 그리고, 이동국이 셀 식별코드를 수신할 때, 현재 자신이 속한 기지국의 셀 식별코드 파워가 이웃 기지국의 셀 식별코드 파워보다 높을 것이다. 그러므로 셀 식별코드들의 에너지를 계산해서 가장 높은 에너지를 갖는 셀 식별코드를 찾아 자신이 속한 기지국을 식별한다.
- <51> 도 4를 참조하면, 먼저 에너지 계산기(401)는 수신신호로부터 미리 정해진 탐색시간 구간동안 미리 알고 있는 모든 기지국의 셀 식별 코드들의 각각에 대한 상관 에너지를 계산하여 출력한다. 비교기(403)는 상기 에너지 계산기(401)로부터 출력되는 상관 에너지들을 미리 설정된 임계치와 비교하고 임계치를 넘는 셀 식별코드들을 출력한다. 이후, 팔진코드 선택기(405)는 상기 비교기(403)에서 출력되는 상기 임계치를 넘는 셀 식별코드들중 최대에너지를 갖는 셀 식별 코드를 선택하여 출력한다. 셀식별기(407)는 상기 팔진코드 선택기(405)에서 출력되는 셀 식별 코드(팔진코드 시퀀스)를 이용해 상기 이동국이 속한 기지국을 식별한다. 한편, 상기 비교기(403)의 동작에서 상기 임계치를 넘는 셀 식별 코드가 없으면, 이를 에너지 계산기(401)로 통보하게 되고, 이후 상기 에너지 계산기(401)는 상기 탐색시간 구간을 증가시켜 상기 셀 식별 코드들의 에너지를 다시 계산하게 된다.
- <52> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 팔진코드의 셀 식별 코드를 생성하기 위한 절차를 도시하고 있다.
- <53> 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 셀 식별 코드 장치는 501단계에서 가능한 최소 해밍 거리가 큰 이진코드를 생성한다. 본 발명의 실시 예에서는 이차 리드플러 부호를 이용하여 적어도 최소거리가 16인 [45,8] 이진코드를 생성하는 것으로 가정한다. 이후, 상기 셀 식별 장치는 503단계에서 상기 이진코드의 열의 순서를 소정 규칙에 의해 치환한다. 이와 같이, 열을 치환하는 목적은 열간의 규칙성을 없애는 대신 랜덤성을 증가시키기 위한 것으로, 3비트씩 묶어 팔진코드로 변경했을 때 부호어 간의 최소 해밍 거리를 증가하기 위한 것이다. 상기 열치환을 수행한후, 상기 셀 식별 코드 장치는 505단계에서 상기 열치환된 이진코드를 생성행렬(generation matrix)로 하여 256개의 부호어들을 생성하고, 상기 생성된 부호어들의 각각에 대하여 3 비트씩 묶어서 팔진코드를 생성한다. 본 발명의 실시예에 따라 [15,256,10] 팔진코드를 생성하게 된다. 이렇게 만들어진 팔진 코드는 셀 식별 코드로 사용된다.
- <54> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 팔진코드의 셀 식별코드를 복조하기 위한 절차를 도시하고 있다.
- <55> 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 셀 식별 코드 복조 장치는 601단계에서 미리 정해진 탐색시간 구간동안의 수신신호와 미리 알고 있는 모든 셀 식별 코드들의 각각을 상관하여 상관 에너지를 계산한다. 이후, 상기 셀 식별 코드 복조장치는 603단계에서 상기 계산된 각 셀 식별 코드의 에너지를 미리 결정된 임계치와 비교하고, 상기 임계치를 넘는 셀 식별코드들을 선택한다. 그리고 상기 셀 식별 코드 복조장치는 605단계에서 상기 선택된 셀 식별 코드들중 최대 에너지를 갖는 셀 식별 코드를 선택하여 기지국을 식별한다. 만약, 상기 603단계에서 상기 임계치를 넘는 셀 식별코드가 없을 경우, 상기 셀 식별 코드 복조 장치는 상기 601단계로 돌아가서 상기 탐색 시간 구간을 증가시켜 다시 상기 셀 식별코드들의 각각에 대한 에너지를 계산한후 이하 단계를 재수행한다.
- <56> 그러면, 이하에서 본 발명에 따른 팔진코드가 OFDM-CDM (orthogonal frequency division multiple access-code division multiplexing)시스템의 셀 식별 코드로 사용될 때의 구체적인 실시예를 살펴보기로 한다.
- <57> 도 7은 OFDM-CDM 시스템에서 시간-주파수 영역으로 구분되는 자원을 도시한 도면으로, 팔진코드로 표현되는 셀 식별 코드에 따른 직교코드 할당 예를 보여주고 있다.
- <58> 도면에서 단위 사각형은 미리 설정된 개수(예컨대 8개)의 부반송파(sub-carrier)들로 구성된 주파수 영역과 OFDM 심볼 구간(symbol Interval)과 동일한 지속시간을 갖는 시간-주파수 셀(TFC : Time-Frequency Cell)로 정의된다. 한편, 주파수축에서 8개 부반송파들은 1개의 파일럿 부반송파와 7개의 데이터 부반송파들로 구성된다. 코드분할다중(CDM : Code Division Multiplexing) 방식이 적용될 경우, 각 부반송파를 통해 전송되는 데이터 및 파일럿은 직교코드로 확산된다. 파일럿 부반송파를 이용해 셀 식별을 수행할 경우, 파일럿 부반송파를 확산할 때 사용하는 직교코드들을 셀마다 다르게 할당한다.
- <59> 본 발명에 따른 팔진코드는 파일럿 부반송파를 확산하는 직교코드(예 : 길이 8인 왈시코드)들을 결정하는데 사용된다. 만약, 팔진코드 시퀀스가 도시된 바와 같이 {0, 4, 6, 1} 이라면, 파일럿 부반송파를 확산하는데 사용하는 직교코드열은 { C<sub>0</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>1</sub>}이 된다. 동일한 직교코드가 할당되는 시간-주파수 영역을 프레임 셀(FC : Frame Cell)로 정의하고, 셀 식별 코드인 팔진코드 시퀀스에 따라 각각의 프레임 셀에 해당 직교코드를 할당한다

다. 여기서, 특정 기지국의 직교코드들의 열은 다른 기지국들의 직교코드들의 열과 서로 다르기 때문에 이동국은 상기 파일럿 부반송파를 확산하는데 사용된 직교코드들의 열을 획득함으로써 기지국을 식별할수 있다.

- <60> 상기 도 7과 같이 OFDMA-CDM 시스템에서 팔진코드가 셀 식별 코드로 사용될 때 기지국 송신 장치와 이동국 수신 장치를 살펴보면 다음과 같다.
- <61> 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 OFDMA-CDM 시스템에서 기지국 송신 장치의 구성을 도시하고 있다.
- <62> 도 8을 참조하면, 먼저, 변조기(801)는 입력되는 전송 데이터를 주어진 부호율에 따라 부호화(coding)하고, 주어진 차수에 따라 변조(modulation)하여 출력한다.
- <63> 프레임셀 시간구간&주파수 대역 제어기(802)는 상기 변조기(801) 및 변조기(805)의 출력 데이터를 특정 프레임셀에 매핑하기 위한 제어신호(주파수 대역정보 및 시간구간 정보)를 프레임 셀 분배기(803)로 출력한다. 여기서, 상기 프레임셀 시간구간&주파수대역 제어기(802)는 프레임셀 매핑뿐만 아니라 TFC 매핑을 제어할수 있다.
- <64> 상기 프레임 셀 분배기(803)는 상기 제어기(802)의 제어하에 상기 변조기(601)로부터의 출력 데이터를 해당 프레임 셀에 매핑하여 출력한다. 예를들어, 상기 프레임 셀 분배기(603)는 송신데이터를 전체 대역을 사용하는 프레임 셀 단위로 순차적으로 발생한다.
- <65> 파일럿 변조기(805)는 입력되는 파일럿 데이터를 주어진 차수에 따라 변조하여 출력한다. 프레임 셀 분배기(807)는 상기 파일럿 변조기(805)의 출력 데이터를 상기 제어기(802)의 제어하에 해당 프레임 셀에 매핑하여 출력한다.
- <66> 한편, 셀 식별 코드 발생기(809)는 앞서 설명한 방식대로 만들어진 팔진코드를 구성하는 부호어(또는 시퀀스)들

$$[B_0, B_1, \dots, B_{N_{FC}-1}] \quad (8)$$

중 상기 기지국에게 할당된 시퀀스 를 셀 식별 코드로 발생한다. 본 발명의 실시예에 따라 상기 셀 식별 코드는 앞서 설명한 바와 같이 [15, 256, 10] 팔진코드를 구성하는 부호어들중 하나이다. 상기 셀 식별 코드 발생기(809)는 상기 제어기(802)의 제어하여 소정 시간(예 : 프레임(frame) 시작 시간)에 동기되어 프레임셀 시간주기로 상기 팔진코드 시퀀스의 원소(Bi)들을 순차로 발생한다. 여기서, Bi는 i 번째 FC에서 사용하는 직교코드의 번호를 나타낸다.

- <67> 데이터용 프레임셀 확산기(811)는 상기 프레임셀 분배기(803)로부터의 데이터를 상기 셀 식별 코드 발생기(809)로부터 발생하는 직교코드 번호의 직교코드를 제외한 나머지 직교코드들을 가지고 확산해서 출력한다. 만일, 상기 데이터용 프레임셀 확산기(811)에서 i번째 프레임셀(FC)의 데이터를 확산한다면 Bi가 가리키는 직교코드를 제외한 나머지 직교코드들을 이용하여 데이터를 확산한다. 여기서, 확산계수가 '8' 이라고 가정할 경우, TFC를 구성하는 부반송파의 개수는 8이 되며, 상기 8개의 직교코드들중 하나는 파일럿 채널을 위해 사용하고 나머지 7개의 코드들은 데이터 채널을 위해 사용하게 된다. 즉, 상기 데이터용 프레임셀 확산기(811)는 상기 프레임셀분배기(803)의 출력들을 7개씩 그룹핑해서 상기 7개의 코드들을 이용해 확산을 수행한다.
- <68> 한편, 상기 파일럿용 프레임셀 확산기(815)는 상기 프레임셀 분배기(807)로부터의 데이터를 상기 셀 식별 코드 발생기(809)로부터 발생하는 직교코드 번호의 직교코드로 확산하고, 상기 확산신호를 데이터가 실린 확산신호보다 크게 이득조정하여 출력한다. 이와 같이, 이득조정하는 이유는 수신단에서의 파일럿 검출이 중요하기 때문이다. 만일, 파일럿용 프레임셀 확산기(815)에서 i번째 FC의 파일럿을 확산한다면 Bi가 가리키는 직교코드를 이용하여 파일럿 심볼을 확산하여 출력한다.
- <69> 다음으로, 매핑기(819)는 상기 데이터용 프레임셀 확산기(811)로부터 출력되는 확산신호들과 상기 파일럿용 프레임셀 확산기(815)로부터 출력되는 확산신호들을 TFC단위로 그룹화하고, 각각의 TFC를 구성하는 신호들 각각을 미리 정해진 부반송파 위치로 출력한다. 상기 TFC단위로 그룹화하는 동작은 TFC에 매핑되는 파일럿 확산신호와 데이터 확산신호들을 칩레벨 가산하여 8개의 칩데이터를 획득하는 것으로 설명될수 있다. 여기서, 하나의 프레임셀내에서 파일럿들은 동일한 직교코드로 확산되기 때문에 상기 파일럿용 프레임셀 확산기(815)는 프레임셀 당 하나의 파일럿 확산신호를 발생할수 있다. 또한, 상기 매핑기(819)는 파일럿 확산신호가 해당 프레임셀의 모든 TFC들에 할당되도록 혹은 미리 정해진 도약 패턴에 따라 특정 TFC들에 할당되도록 그룹화할수 있다.
- <70> 이후, IFFT기(823)는 상기 매핑기(819)로부터의 데이터를 N-포인트 역 고속 푸리에 변환하여 OFDM 변조를 수행한다. 여기서, 상기 N은 전체대역의 부반송파 개수로 결정되는 값이다. 병렬/직렬 변환기(825)는 상기 IFFT기



(823)로부터의 병렬 데이터를 직렬데이터로 변환해서 출력한다. 디지털/아날로그 변화 및 RF부(827)는 상기 병렬/직렬 변환기(825)로부터의 디지털 데이터를 아날로그 신호로 변환하고, 기저대역 아날로그 신호를 라디오 주파수(RF :Radio Frequency) 신호로 변환해서 안테나를 통해 송신한다.

<71> 상기와 같이 기지국에서 송신되는 신호를 수신하여 기지국을 검출하기 위한 구성을 살펴보면 다음과 같다. 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 OFDM-CDM 시스템의 이동국에서 셀 식별 코드 복조 장치의 구성을 도시하고 있다.

<72> 도 9를 참조하면, 먼저 프레임셀 시간구간 및 주파수대역 카운터(909)는 수신되는 프레임 셀의 수를 카운팅한다. 또한, 상기 카운터(909)는 프레임셀 단위로 FFT기(도시하지 않음)로부터의 TFC들을 순차로 역확산기들(901,903)에 입력한다. 즉, 상기 프레임셀 시간구간 및 주파수대역 카운터(909)는 수신신호를 프레임셀 단위로 처리할 수 있게 한다. 여기서, 상기 역확산기들(901,903)의 개수는 TFC에 구성되는 부반송파의 개수(또는 직교코드의 개수)에 대응한다.

<73> 0번째 FC의 데이터가 수신되었다고 가정하면, 상기 0번째 FC를 구성하는 TFC들의 데이터들이 순차로  $C_0$ 역확산기(901)와  $C_{N_{FC}-1}$ 역확산기(903)로 전달된다. 여기서, 상기 0번째 프레임셀은 소정 프리엠블 신호를 획득함으로써 검출할 수 있다. 예를들어, 하나의 FC를 구성하는 TFC의 개수가 160개라 가정할 때, 가장 먼저 1번째 TFC 데이터(8칩 데이터)가 상기 역확산기들(901,903)로 제공되고, 이후 2번째, 3번째 ...160번째 TFC 데이터가 순차로 상기 역확산기들(901,903)로 제공된다. 상기 역확산기들(901,903)은 각각 입력되는 TFC 데이터를 주어진 직교코드로 역확산하여 출력한다. 이때 0번째 역확산기(901)는 0번째 직교코드( $C_0$ )로 확산된 심볼을 출력하게 되고, 7번째 역확산기(903)는 7번째 직교코드( $C_{N_{FC}-1}$ )로 역확산된 심볼을 출력하게 된다.

<74> 이후, 최대값 검출기(905)는 상기 역확산기(901,903)로부터 출력되는 심볼들을 직교코드별로 누적하고, 하나의 FC에 대한 역확산을 완료한 시점에서 8개의 심볼 누적값들중 가장 큰 심볼누적값을 검출한다. 그리고 상기 가장 큰 심볼누적값에 해당하는 직교코드(해당 역확산기가 역확산에 사용한 직교코드) 번호를 파일럿용 직교코드 번호로 결정하여 메모리(907)에 저장한다. 이와 같이, 심볼누적값이 가장 큰 것을 파일럿 심볼로 결정하는 이유는, 앞서 송신장치에서 설명한 바와 같이, 파일럿이 데이터보다 보다 높은 신호레벨로 전송되었기 때문이다. 한편, 상기 메모리(907)에 저장되는 직교코드 번호를  $B_0$ 라 가정한다.

<75> 상기와 같은 방식으로, 각 FC에서 구한 파일럿채널의 직교코드 번호(또는 직교코드 번호)를 메모리(907)에 저장한다. 상기 프레임 셀 시간구간 및 주파수대역 카운터(909)가 셀 식별을 위한 마지막 FC의 인덱스를 카운트하면, 상기 메모리(907)는 상기 저장된 직교코드 번호들로 구성되는 팔진코드 시퀀스  $[B_0, B_1, \dots, B_{N_{FC}-1}]_{(8)}$ 을 비교기(911)로 출력한다. 그러면, 상기 비교기(811)는 상기 메모리(907)로부터 출력되는 팔진코드 시퀀스를 미리 저장하고 있는 모든 셀 식별 코드들(팔진코드 시퀀스들)과 비교하여 기지국을 식별한다. 그리고 상기 비교기(911)는 식별된 기지국 정보를 상위 제어기(도시하지 않음)로 전달한다.

<76> 상기와 같은 OFDM-CDM 시스템의 셀 식별코드로 사용된 팔진코드는 앞서 설명한 바와 같이 최소 해밍거리가 우수한 부호이기 때문에, 채널을 통과하면서 에러가 발생해도 수신단에서의 검파 오류 확률이 낮다.

<77> 한편, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

**발명의 효과**

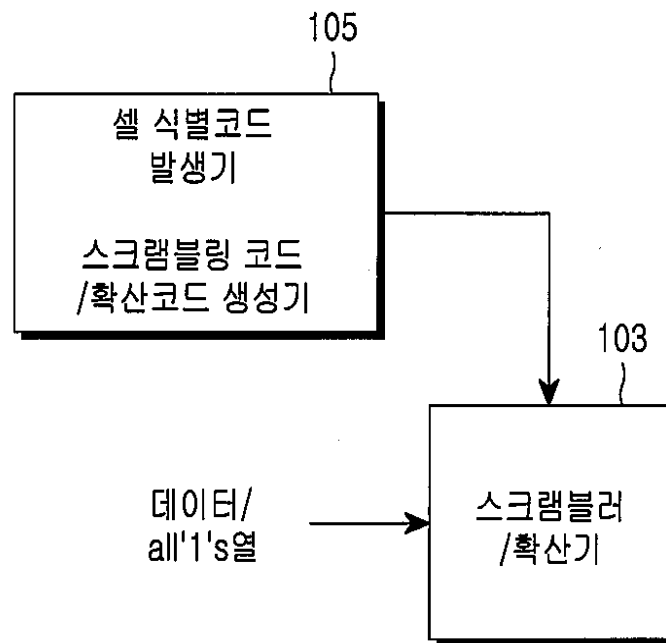
<78> 상술한 바와 같이, 본 발명은 이동통신 시스템에서 최소 해밍 거리가 최대가 되도록 만들어진 팔진코드를 셀 식별 코드로 사용함으로써, 이동국의 복조부에서 셀 식별 코드의 채널에 의한 에러를 정정할 수 있는 장점을 가진다. 결과적으로, 본 발명에 따른 셀 식별 코드는 자기 상관값이 크기 때문에 셀 식별 성능을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

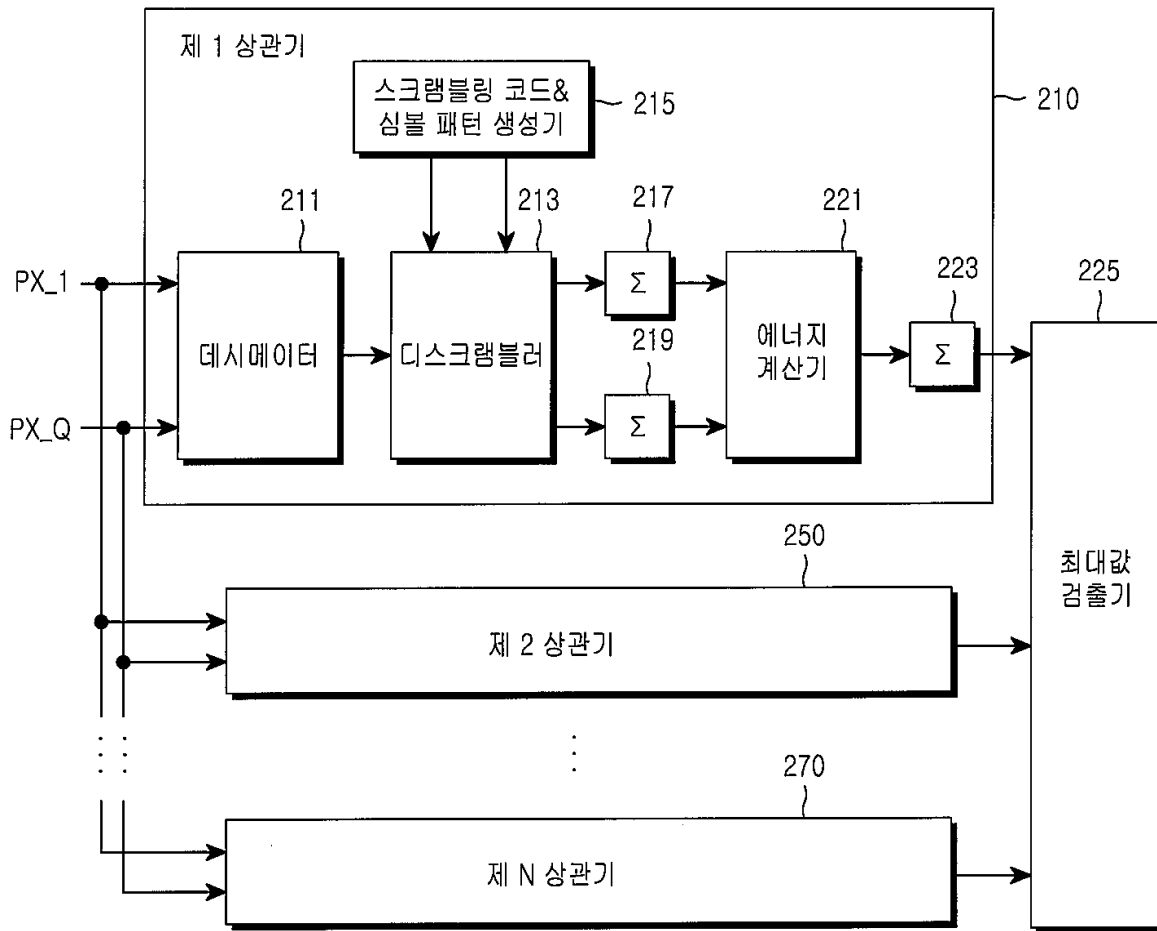
- <1> 도 1은 셀 식별 코드를 전송하는 기지국 장치의 개략적인 구성을 보여주는 도면.
- <2> 도 2는 셀 식별 코드를 수신하는 이동국 수신장치의 개략적인 구성을 보여주는 도면.
- <3> 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 팔진 코드를 생성하기 위한 구성을 개략적으로 도시하는 도면.
- <4> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 셀 식별 코드를 복조하기 위한 이동국 장치를 도시하는 도면.
- <5> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 셀 식별 코드를 생성하기 위한 절차를 도시하는 도면.
- <6> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 셀 식별코드를 복조하기 위한 절차를 도시하는 도면.
- <7> 도 7은 OFDM-CDM 시스템에서 시간-주파수 영역으로 구분되는 자원을 도시하는 도면.
- <8> 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 OFDMA-CDM 시스템에서 기지국 송신 장치의 구조를 도시하는 도면.
- <9> 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 OFDM-CDM 시스템의 이동국에서 셀 식별 코드 복조 장치의 구성을 도시하는 도면.

**도면**

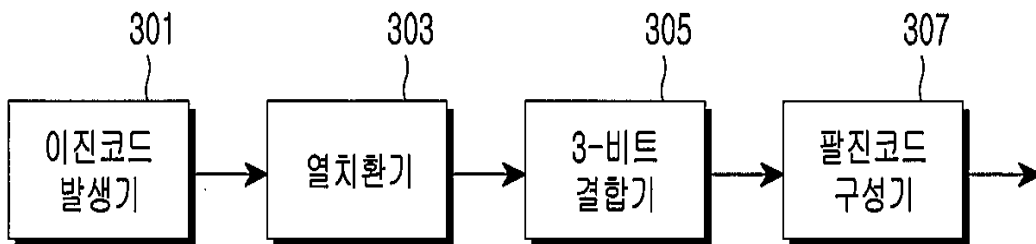
**도면1**



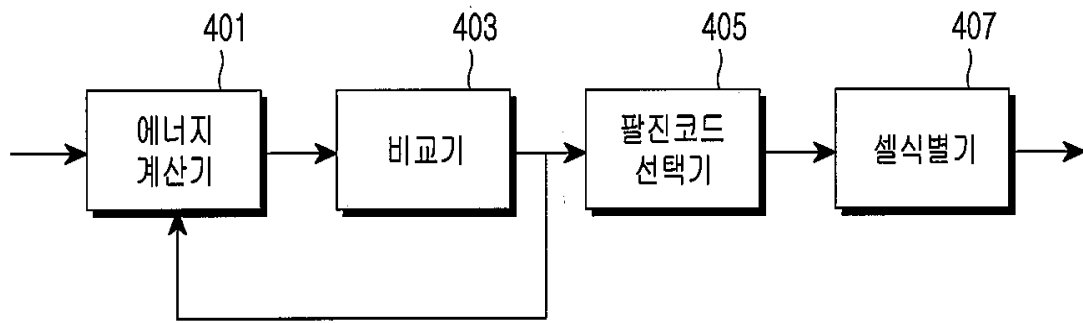
도면2



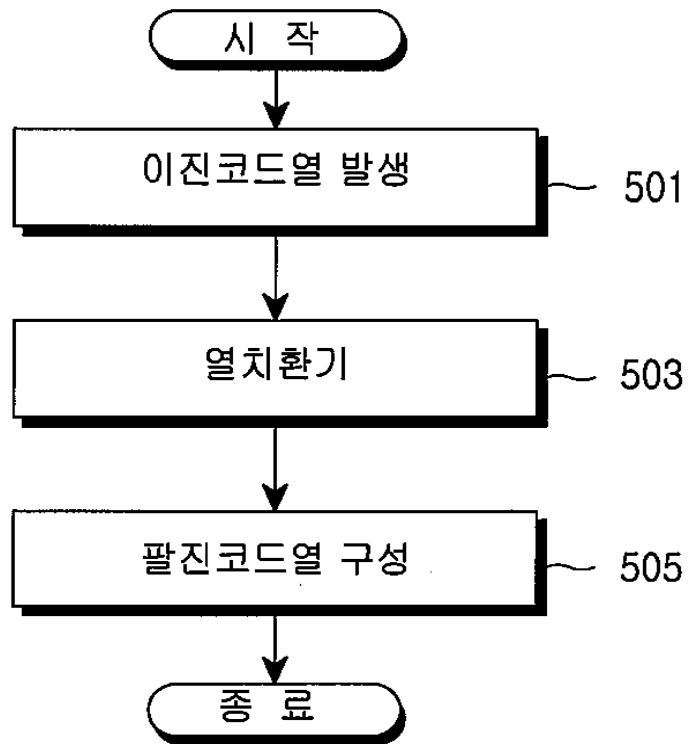
도면3



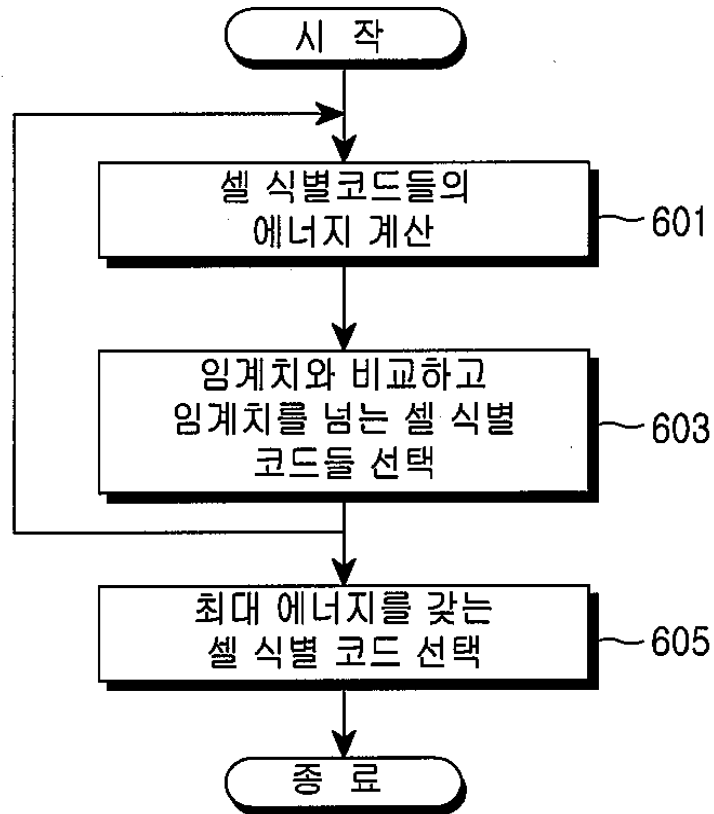
도면4



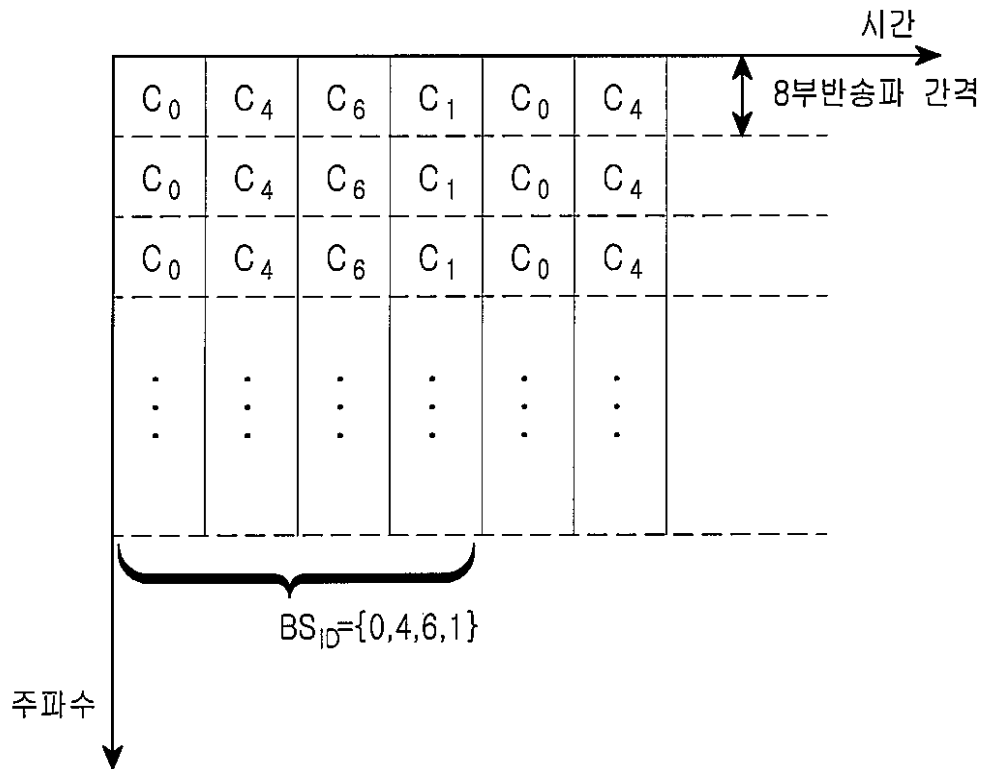
도면5



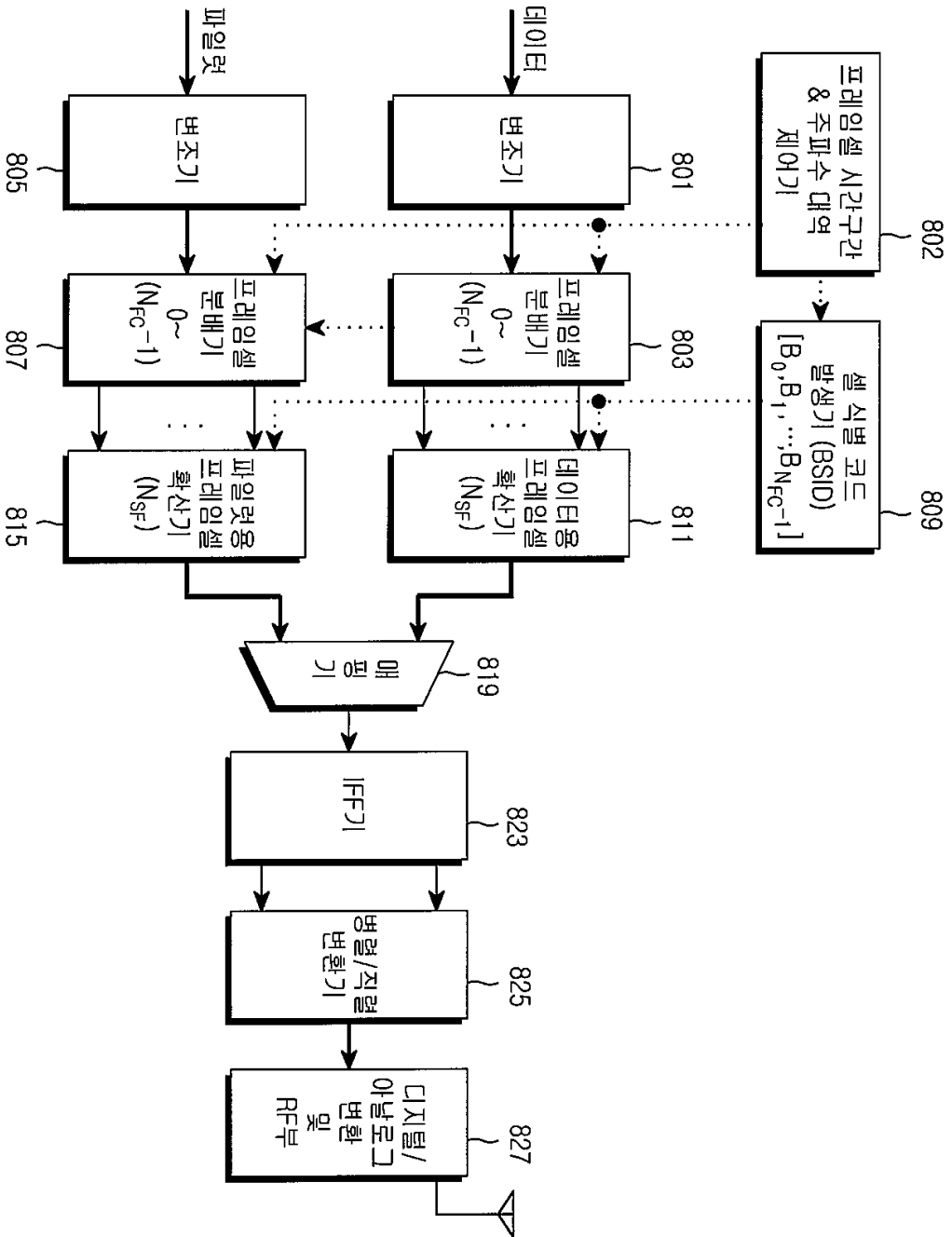
도면6



도면7



도면8



도면9

