



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년02월07일  
 (11) 등록번호 10-1011555  
 (24) 등록일자 2011년01월21일

(51) Int. Cl.  
*H04B 1/7143* (2011.01) *H04J 13/10* (2011.01)  
 (21) 출원번호 10-2007-7008282  
 (22) 출원일자(국제출원일자) 2004년12월17일  
 심사청구일자 2008년02월18일  
 (85) 번역문제출일자 2007년04월12일  
 (65) 공개번호 10-2007-0058604  
 (43) 공개일자 2007년06월08일  
 (86) 국제출원번호 PCT/US2004/042740  
 (87) 국제공개번호 WO 2006/031239  
 국제공개일자 2006년03월23일  
 (30) 우선권주장  
 0402210-9 2004년09월13일 스웨덴(SE)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 EP0902549 A2  
 KR100400265 B1  
 전체 청구항 수 : 총 29 항

(73) 특허권자  
**텔레폰악티에블라갯엘엠에릭슨(펍)**  
 스웨덴왕국 스톡홀름 에스-164 83  
 (72) 발명자  
**파크탈 스테판**  
 스웨덴 스톡홀름 에스-113 22 시그투나가탄 18  
**첵 정푸**  
 미국 노스캐롤라이나 27513 캐리 브래드워 드라이브 109  
**왕 이핀 에릭**  
 미국 노스캐롤라이나 27513 캐리 세다포스트 드라이브 215  
 (74) 대리인  
**서장찬, 최재철, 박병석**

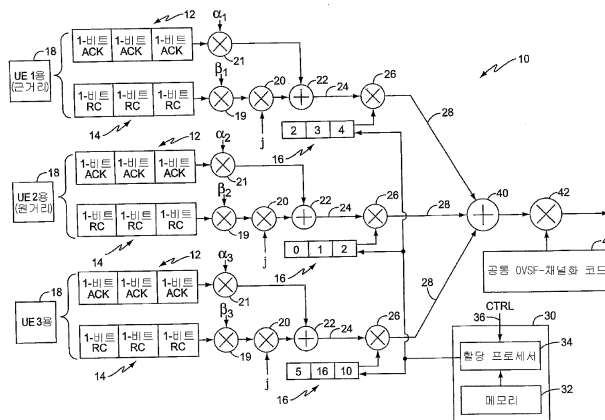
심사관 : 조춘근

**(54) 코드-멀티플렉싱된 제어 채널에서 시퀀스 hopping을 확산시키는 방법 및 장치**

**(57) 요약**

공유된 제어 채널 상에서 하나 이상의 제어 신호를 코드 멀티플렉싱하는 방법 및 장치가 개시되어 있다. 본 발명에 따르면, 기지국으로부터 이동국 단말기로의 송신을 위한 제어 신호는 소정 시간 간격의 각 슬롯에서 반복된다. 각 슬롯 내의 제어 신호는 비트-레벨 확산 시퀀스를 사용하여 확산되고, 여기서 비트-레벨 확산 시퀀스는 미리규정된 시퀀스-hopping 패턴에 따라 슬롯들 간에서 변화한다. 그 후, 이동국 단말기로의 송신을 위해 생성되는 확산된 제어 신호는 결합되고 공통 채널화 코드를 사용하여 확산된다.

**대표도**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

공유된 제어 채널 상으로 제어 신호를 코드-멀티플렉싱하는 방법에 있어서:

미리결정된 시간 간격의 각 슬롯에서 상기 공유된 제어 채널과 관련된 이동국에 대한 제어 신호를 반복하는 단계;

시퀀스-홉핑 패턴 세트를 생성하는 단계;

상기 이동국을 상기 시퀀스-홉핑 패턴 세트로부터 선택된 시퀀스-홉핑 패턴에 할당하는 단계;

각 슬롯에서 상기 이동국에 대한 상이한 비트 시퀀스를 생성하기 위하여 각 슬롯에 대한 선택된 시퀀스 홉핑 패턴의 상이한 비트-레벨 확산 시퀀스를 사용하여 상기 미리결정된 시간 간격의 각 슬롯에서 상기 제어 신호를 비트 레이트로 확산시키는 단계;

공통 채널화 코드를 상기 공유된 제어 채널에 할당하는 단계; 및

상기 할당된 공통 채널화 코드를 사용하여 다수의 이동국에 대해 상기 미리결정된 시간 간격 동안 생성된 비트 시퀀스를 확산시키는 단계를 포함하는, 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 시퀀스-홉핑 패턴 세트 내의 각각의 시퀀스-홉핑 패턴이 공통 시퀀스-홉핑 패턴의 순환적인 시프트를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 시퀀스 홉핑 패턴 세트 내의 각각의 시퀀스-홉핑 패턴은 의사-랜덤 시퀀스를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

특정 시퀀스-홉핑 패턴의 모든 요소가 유일한 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 시퀀스-홉핑 패턴 세트 내의 대응하는 요소가 유일한 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

### 청구항 7

제1항에 있어서,

적어도 하나의 시퀀스-홉핑 패턴 쌍이 생성된 쌍의 대응하는 요소가 미리결정된 임계값을 충족하거나 상기 임계값을 초과하는 성능 파라미터를 가지도록 생성되는 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 생성된 시퀀스-홉핑 패턴 쌍(들)의 시퀀스-홉핑 패턴을 고전력 제어 신호와 관련된 이동국에 할당하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 성능 파라미터가 상호 근거리-원거리 내성비를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

미리결정된 임계값을 충족시키거나 초과하는 전체 성능 파라미터를 갖는 하나 이상의 인접한 시퀀스-홉핑 패턴 쌍을 식별하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

각각의 이동국을 선택된 시퀀스-홉핑 패턴에 할당하는 단계가 최고 송신 전력을 필요로 하는 이동국을 식별된 시퀀스-홉핑 패턴 쌍(들) 내의 시퀀스-홉핑 패턴 중 하나에 할당하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

제어 채널을 다수의 서브-채널로 세분하는 단계를 더 포함하며, 각각의 서브-채널이 시퀀스-홉핑 패턴 세트 내의 시퀀스-홉핑 패턴 중 하나와 관련되는 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 공통 채널화 코드가 직교 변수 확산 팩터 채널화 코드를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

**청구항 15**

제1항에 있어서,

상기 비트-레벨 확산 시퀀스가 아다마르 확산 시퀀스를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

**청구항 16**

제1항에 있어서,

상기 미리결정된 시간 간격이 3개의 슬롯 및 15개의 슬롯 중 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

**청구항 17**

다수의 이동국과 관련되는 공유된 제어 채널 상에서 제어 메시지를 코드-멀티플렉싱하는 방법에 있어서:

시퀀스-홉핑 패턴 세트를 생성하는 단계; 및

상기 공유된 제어 채널과 관련된 각각의 이동국을 선택된 시퀀스-홉핑 패턴에 할당하는 단계;

상기 이동국에 대해 선택된 시퀀스-홉핑 패턴에 따라서 미리결정된 시간 간격의 각 슬롯에 유일한 비트-레벨 확산 시퀀스를 할당하는 단계;

공통 채널화 코드를 상기 공유된 제어 채널에 할당하는 단계;

미리결정된 시간 간격의 각 슬롯에서 상기 이동국에 대한 상이한 비트 시퀀스를 생성하기 위하여 각 슬롯에 할당된 유일한 확산 코드에 의해 상기 미리결정된 시간 간격의 각 슬롯에서 반복되는 제어 신호를 비트 레이트로 확산시키는 단계; 및

상기 할당된 채널화 코드를 사용하여 다수의 이동국에 대해 상기 미리결정된 시간 간격 동안 생성된 비트 시퀀스를 확산시키는 단계를 포함하는, 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

제17항에 있어서,

상기 시퀀스-홉핑 패턴 세트의 각각의 시퀀스-홉핑 패턴이 공통 시퀀스-홉핑 패턴의 순환적인 시프트를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

**청구항 20**

제17항에 있어서,

상기 시퀀스-홉핑 패턴 세트의 각각의 시퀀스-홉핑 패턴이 의사-랜덤 시퀀스를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

**청구항 21**

제17항에 있어서,

두 개의 인접한 시퀀스-홉핑 패턴이 시퀀스-홉핑 패턴 쌍을 포함하고, 적어도 하나의 시퀀스-홉핑 패턴 쌍이 생성된 쌍의 대응하는 요소가 미리결정된 임계값을 충족시키거나 초과하는 상호 근거리-원거리 내성비를 가지도록 생성되는 것을 특징으로 하는 제어 신호 코드-멀티플렉싱 방법.

**청구항 22**

다수의 이동국과 제어 채널을 공유하는 방법에 있어서:

공통 채널화 코드를 상기 다수의 이동국에 할당하는 단계; 및

각각의 이동국을 시퀀스-홉핑 패턴 세트로부터 선택된 시퀀스-홉핑 패턴에 할당하는 단계를 포함하는데, 선택된 시퀀스-홉핑 패턴의 각 요소가 미리결정된 시간 간격의 각 슬롯에 대해 유일한 비트-레벨 확산 시퀀스를 참조하는, 제어 채널 공유 방법.

**청구항 23**

제22항에 있어서,

상기 시퀀스-홉핑 패턴 세트 내의 각각의 시퀀스-홉핑 패턴이 공통 시퀀스-홉핑 패턴의 순환적인 시프트를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 채널 공유 방법.

**청구항 24**

제22항에 있어서,

상기 시퀀스-홉핑 패턴 세트 내의 각각의 시퀀스-홉핑 패턴이 의사-랜덤 시퀀스를 포함하는 것을 특징으로 하는

제어 채널 공유 방법.

**청구항 25**

제22항에 있어서,

두 개의 인접한 시퀀스-홉핑 패턴이 시퀀스-홉핑 패턴 쌍을 포함하고, 적어도 하나의 시퀀스-홉핑 패턴 쌍이 생성된 쌍의 대응하는 요소가 미리결정된 임계값을 충족시키거나 초과하는 상호 근거리-원거리 내성비를 가지도록 생성되는 것을 특징으로 하는 제어 채널 공유 방법.

**청구항 26**

제25항에 있어서,

각각의 이동국을 시퀀스-홉핑 패턴에 할당하는 단계가 고전력 제어 신호와 관련된 이동국에 생성된 시퀀스-홉핑 패턴 쌍(들)의 시퀀스-홉핑 패턴을 할당하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 채널 공유 방법.

**청구항 27**

제22항에 있어서,

미리결정된 임계값을 충족시키거나 초과하는 전체 상호 근거리-원거리 내성비를 갖는 하나 이상의 인접한 시퀀스-홉핑 패턴 쌍을 식별하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 채널 공유 방법.

**청구항 28**

제27항에 있어서,

각각의 이동국을 시퀀스-홉핑 패턴에 할당하는 단계가 고전력 제어 신호와 관련된 각각의 이동국에 식별된 시퀀스-홉핑 패턴 중 하나를 할당하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 채널 공유 방법.

**청구항 29**

다수의 이동국과 관련되는 공유된 제어 채널 상에서 제어 신호를 멀티플렉싱하는 코드 멀티플렉서에 있어서:

시퀀스-홉핑 패턴 세트를 저장하도록 구성되는 메모리로서, 각각의 시퀀스-홉핑 패턴의 각 요소가 유일한 비트-레벨 확산 시퀀스를 참조하는, 메모리;

이동국 중 하나에 대한 제어 신호를 선택된 시퀀스-홉핑 패턴에 할당하고, 공통 채널화 코드를 상기 공유된 제어 채널에 할당하도록 구성되는 할당 프로세서;

미리결정된 시간 간격의 각 슬롯에서 상이한 비트 시퀀스를 생성하기 위하여 선택된 시퀀스-홉핑 패턴에 의해 참조된 유일한 비트-레벨 확산 시퀀스를 사용하여 미리결정된 시간 간격의 각 슬롯에서 반복되는 제어 신호를 비트 레이트로 확산시키는 제 1 멀티플렉서; 및

상기 할당된 공통 채널화 코드를 사용하여 다수의 이동국에 대한 미리결정된 시간 간격 동안 생성된 비트 시퀀스를 확산시키는 제 2 멀티플렉서를, 포함하는 코드 멀티플렉서.

**청구항 30**

제29항에 있어서,

상기 메모리가 공통 시퀀스-홉핑 패턴의 순환적인 시프트에 기초하여 상기 시퀀스-홉핑 패턴 세트를 저장하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 코드 멀티플렉서.

**청구항 31**

제29항에 있어서,

상기 메모리가 의사-랜덤 시퀀스 생성 프로세스에 기초하여 상기 시퀀스-홉핑 패턴 세트를 저장하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 코드 멀티플렉서.

**청구항 32**

제29항에 있어서,

두 개의 인접한 시퀀스-홉핑 패턴이 시퀀스-홉핑 패턴 쌍을 포함하며, 상기 메모리가 미리결정된 임계값을 충족시키거나 초과하는 상호 근거리-원거리 내성비를 갖는 시퀀스-홉핑 패턴의 적어도 하나의 쌍을 저장하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 코드 멀티플렉서.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 일반적으로 코드-멀티플렉싱된 제어 채널에 관한 것이며, 특히 공통 OVFSF(직교 변수 확산 팩터) 채널화 코드를 갖는 시변 비트-레벨 확산 시퀀스를 사용하여 공유된 채널 상으로 다수의 제어 신호를 코드-멀티플렉싱하는 무선 시스템에서의 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 광대역 코드 분할 다중 액세스(WCDMA) 시스템 또는 CDMA2000 시스템과 같은 무선 시스템에서, 기지국은 다운링크 채널 상에서 사용자 장비(UE) 단말기, 즉, 이동국으로 데이터 프레임 또는 패킷을 인코딩하여 송신한다. 이동국은 인코딩된 데이터 프레임 또는 패킷을 업링크 채널 상에서 기지국으로 송신한다. 기지국은 이동국에 의해 송신된 정보의 인코딩된 블록을 복구하기 위하여 수신된 데이터 프레임 또는 패킷을 디코딩한다.

[0003] WCDMA 및 CDMA2000이 발전함에 따라, 업링크 전용 전송 채널을 강화시키는 것, 예를 들어, 무선-인터페이스 지연을 감소시키고, 시스템 용량을 개선시키고, 고 비트-레이트 서비스의 셀 커버리지를 증가시키는 것이 점점 중요해진다. 업링크 전송 채널 상에서의 고속 재송신 및 소프트 결합을 제공하는 하이브리드 자동-재송신 요청(HARQ) 프로토콜의 사용, 및 업링크 전송 채널 상에서 데이터 레이트 제어를 제공하는 고속 레이트 제어(FRC) 프로토콜의 사용은 일반적으로 이들 목적을 성취하는데 도움을 준다. 그러나, 이들 두 프로토콜은 고속 및 신뢰 가능한 다운링크 제어 시그널링을 필요로 한다.

[0004] HARQ 동작을 지원하여, 강화된 전용 채널(E-DCH)이 제어 신호를 기지국으로부터 이동국으로 송신한다. 예를 들어, 기지국은 매 송신 시간 간격(TTI)마다 확인(ACK) 또는 비확인(NACK) 신호를 이동국으로 송신하기 위하여 다운링크 채널 상에서 E-DCH 관련 HARQ 표시자 채널(E-HICH)을 사용한다. HARQ가 재송신 지연을 감소시키고 업링크 고 데이터-레이트 커버리지 및 용량을 개선시키는 것을 돕기 때문에, E-HICH 상에서 신뢰 가능한 시그널링을 가지는 것이 매우 바람직하다.

[0005] FRC 동작을 지원하여, 기지국이 전용 레이트 제어 명령을 이동국으로 송신하기 위하여 E-DCH 관련 상대 승인 채널(E-RGCH)을 사용한다. FRC는 기지국이 셀-전체 업링크 간섭(업링크 잡음 상승)을 미세-조정하도록 해서 지연, 처리량, 및/또는 호출 차단 면에서 목표 셀-전체 서비스 품질을 충족시키도록 한다. 서비스하는 기지국은 업링크 송신 데이터 레이트를 증가 또는 감소시키도록 이동국에 명령하기 위하여 매 TTI마다 다운링크 채널 상에서 레이트 제어 신호를 송신한다. 종래 기술에서 널리 이해되는 바와 같이, 레이트 제어 신호는 임의의 비트 수를 포함할 수 있고, 전형적으로 1-비트 이진 또는 삼진(업, 다운, 또는 유지) 신호를 포함한다.

[0006] 비트-레벨 확산 시퀀스는 미리결정된 시간 간격에 걸쳐 레이트 제어 신호 및/또는 확인/비확인 신호를 확산시킨다. 확산된 신호는 직교성(orthogonality)을 성취하므로, 신호가 전체 슬롯에 걸쳐 통합될 때, 희망하는 성능을 성취한다. 이와 같이, 채널은 직교성이 유지되도록 하기 위하여 전체 슬롯에 걸쳐 일정하게 유지되어야 한다.

[0007] 확산된 신호의 직교성은 페이딩 채널(fading channel)이 슬롯 내에서 일정하고 비-분산적일 때 수신기에서 유지된다. 그러나, 고 도플러 채널(high Doppler channel)은 직교성을 손상시킬 수 있다. 또한, 근거리-원거리 문제와 같은 추가적인 팩터가 또한 직교성의 결여에 기인한 문제를 악화시킬 수 있다. 근거리-원거리 문제는 기지국이 자신으로부터 멀리 떨어진 이동국에 송신하는데 사용되는 전력보다 상당히 더 낮은 송신 전력으로 자신과 가까운 이동국에 동시적으로 송신할 때 발생한다. 직교성이 유지되지 않을 때, 이 근거리-원거리 문제는 가까운 이동국의 수신기에서 상당한 간섭을 초래할 수 있다.

**발명의 상세한 설명**

[0008] 본 발명은 공유된 제어 채널 상에서 하나 이상의 제어 신호를 코드 멀티플렉싱하는 방법 및 장치를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 특정 이동국과 관련된 미리결정된 시간 간격의 각 슬롯은 유일한 비트-레벨 확산 시퀀스를 할당받는다. 상기 비트-레벨 확산 시퀀스는 미리규정된 시퀀스-홉핑 패턴에 따라서 슬롯마다 변화

한다. 결과적으로, 상이한 비트-레벨 확산 시퀀스가 미리결정된 시간 간격의 각 슬롯에서 제어 신호를 확산시킨다. 또한, 기지국은 다수의 이동국으로부터의 확산된 제어 신호를 결합하고, 상기 결합된 신호를 공통 채널화 코드를 사용하여 송신한다. 제어 신호의 상기 비트-레벨 확산은 이동국이 자신을 위해 의도된 제어 신호를 다른 이동국을 위해 의도된 제어 신호로부터 구별할 수 있도록 한다.

[0009] 미리결정된 시간 간격의 각 슬롯에서 제어 신호에 상이한 비트-레벨 확산 시퀀스를 적용하는 것은(시퀀스 "홉핑") 고 도플러 채널에서 확산 신호의 더 높은 직교성을 유지할 가능성(likelihood)을 증가시킨다. 이와 같이, 상이한 비트-레벨 확산 시퀀스를 사용하는 것은 상술된 근거리-원거리 문제의 영향을 감소시킨다.

[0010] 본 발명은 본원에 더 설명된 하나 이상의 예시적인 방법에 따른 시퀀스-홉핑 패턴 세트를 생성한다. 하나의 실시예에서, 순환적 프로세스가 시퀀스-홉핑 패턴 세트를 생성한다. 또 다른 실시예에서, 의사-랜덤 프로세스가 시퀀스-홉핑 패턴 세트를 생성한다. 또 다른 실시예에서, 지능적 시퀀스 할당 프로세스가 시퀀스-홉핑 패턴 세트를 생성한다.

**실시예**

[0024] 제한이 아니라 명확화를 위하여, 다음의 설명은 입력 신호를 WCDMA 칩 레이트(3.84Mcps)로 확산시키는 확산 시퀀스에 대해 용어 "OVSF 채널화 코드"를 사용한다. 또한, 다음의 설명은 제어 신호에 적용된 확산 시퀀스를 비트-레이트로 나타내기 위하여 용어 "아다마르 시퀀스" 또는 "비트-레벨 확산 시퀀스" 또는 "비트-레벨 아다마르 시퀀스"를 교환 가능하게 사용한다. 비트 레이트는 예를 들어, BPSK에 대한 확산 팩터에 의해 나누어진 칩 레이트와 동일하며, QPSK에 대한 확산 팩터에 의해 나누어진 칩 레이트의 두 배와 동일하다. 일례로서, 128의 확산 팩터를 갖는 OVSF 채널화 코드는 WCDMA-슬롯에서 20 심벌을 발생시킨다. 그러므로, 결과적인 비트-레벨 확산 시퀀스는 길이 20의 아다마르 시퀀스에 기초한다.

[0025] 강화된 업링크에 대한 현재의 최첨단 개념에 따르면, 이동국은 송신 데이터-레이트가 과도하기 높지 않은 한, 스케줄링 승인 없이 업링크에서 송신될 수 있다. 이는 바람직하지 않은 스케줄링 지연을 방지한다. 그러므로, 많은 이동국은 HARQ-프로토콜을 사용하여 업링크 상에서 동시에 송신할 수 있다. 결과적으로, 기지국은 다운링크의 TTI마다 많은 E-HICG 및 E-RGCH 신호를 제공할 필요가 있다. 이들 제어 신호가 너무 많은 OVSF(직교 변수 확산 팩터) 채널화 코드를 소비하지 않도록 하기 위하여, (본원에 참조되어 있는) 2003년 8월 25일-29일자로 뉴욕에서 행해진 3GPP TSG RAN WG1 #33에서 Qualcomm에 의한 "Impact of DL Support Channels on E-DPDCH"에서 OVSF-코드를 공유하는 E-HICG에 대한 코드-분할 멀티플렉싱(CDM) 아키텍처가 제안되었다. Qualcomm 참조문헌에 의해 제시된 방법은 제어 채널을 다수의 서브-채널로 세분하는데, 여기서 각 서브-채널은 이동국에 대응한다. 각 서브-채널에 대하여, 1 슬롯의 지속기간을 갖는 유일한 비트-레벨 아다마르 시퀀스가 TTI의 1 슬롯에 걸쳐 대응하는 1-비트 ACK/NACK 신호를 확산시킨다. 그 후, 확산된 신호는 TTI의 나머지 슬롯 각각 내로 복사된다. 그 다음에, 공통 OVSF 채널화 코드는 부가적으로 다운링크 제어 채널을 통한 송신을 위한 출력 제어 신호를 생성하기 위하여 TTI의 각 슬롯에서 동등하게 확산된 ACK/NACK 신호를 확산시킨다.

[0026] 도1은 길이-20 아다마르 확산 시퀀스의 예시적인 세트{ $c_0 \dots c_{19}$ }를 도시한다. 도1에 도시된 아다마르 시퀀스의 세트는 제한적인 것이 아니라, 단지 예시적인 것이다. 이 예시적인 세트와 관련된 다른 가능한 세트가 행과 열을 변경함으로써 성취될 수 있다.

[0027] CDM 아키텍처에 대한 상술된 방법은 원칙적으로 임의의 저-레이트(low-rate)(예를 들어, TTI당 하나 이상의 비트) 다운링크 제어 시그널링에 적용될 수 있다. 예를 들어, 도2의 예시적인 CDM 시스템에서 도시된 바와 같이, 동일한 OVSF 채널화 코드가 E-HICG 및 E-RGCH 둘 모두를 코드 분할 멀티플렉싱할 수 있다. 대안적으로, 개별적인 OVSF 채널화 코드가 E-HICG 및 E-RGCH를 코드-분할 멀티플렉싱할 수 있다. 예를 들어, 도3의 예시적인 CDM 시스템에서 도시된 바와 같이, 하나의 OVSF 채널화 코드가 E-HICG를 확산시키고, 하나의 OVSF-코드가 E-RGCH를 확산시킨다. 어느 경우든지, E-HICG 및 E-RGCH에 대한 확산된 ACK/NACK 및 레이트 제어 신호가 도2 및 3에 도시된 바와 같이 결합되기 전에 각각  $\alpha$  및  $\beta$ 만큼 스케일링된다. 이 진폭 스케일링은 각각의 시그널링 채널에 대한 충분한 성능을 보장하는데 사용된다.

[0028] 널리 이해되는 바와 같이, 강화된 업링크에 대한 상술된 개념은 페이딩 채널이 슬롯 내에서 일정하고 비-분산적인 경우에 수신기에서 확산된 신호의 직교성이 유지된다는 것을 나타낸다. 다중-경로 전파에 의하여, 직교성은 채널이 칩간 간섭에 대한 큰 프로세싱 이득으로 인해 슬롯 내에서 일정한 한 거의 손상되지 않는다. 그러나, 다중-경로 페이딩이 슬롯 간격 동안 현저하게 변화되는 고 도플러 채널은 직교성을 엄격하게 손상시킬 수 있다. 일부 상황에서, 직교성의 손실은 심한 성능 패널티를 초래할 수 있다. 또한, 무선 송신과 관련된 추가적인 팩터



가 성능 패널티 문제를 악화시킬 수 있다. 도4에 도시된 근거리-원거리 문제는 하나의 악화 팩터를 나타낸다. 용어 "근거리-원거리 문제"는 고 송신 전력의 신호가 작은 송신 전력의 신호를 확산시키는데 또한 사용되는 OVFS-채널화 코드 상에서 코드-분할 멀티플렉싱되는 상황을 칭한다. 이 상황은 예를 들어, 기지국이 셀 경계 부근에 위치한 원거리 이동국 및 셀의 중심 부근에 위치한 근거리 이동국에 동시적으로 송신할 때 발생한다. 이 상황은 또한 기지국이 광범위하게 상이한 에러 요건을 갖는 이동국에 신호를 동시에 송신할 때 발생할 수 있다.

[0029] 직교성의 손실과 함께 근거리-원거리 문제는 근거리 이동국에서 동일-채널 간섭의 증가를 초래한다. 직교성의 손실로 인한 간섭량은 근거리 및 원거리 이동국으로 할당되는 비트-레벨 확산 시퀀스의 쌍 사이의 교차-상관에 따른다. 시퀀스의 일부 쌍은 상대적으로 약한 교차-상관을 나타내므로, 시퀀스의 다른 쌍보다 근거리-원거리 문제에 대해 더 내성이 있다. 다른 시퀀스 쌍은 상대적 강한 교차-상관을 나타내므로, 근거리-원거리 문제가 더 내성이 없다. 강한 교차-상관을 갖는 시퀀스 쌍은 근거리-원거리 문제를 확대시킨다. 또한, 두 개의 근거리 이동국이 강한 교차-상관을 갖는 시퀀스 쌍을 할당받는 경우, 근거리 이동국에서의 성능은 항상 불량할 것이다. 이것이 일관되게 불량한 성능을 초래하기 때문에, 이 상황은 바람직하지 않다.

[0030] 본 발명은 제어 신호를 초기에 확산시키는데 있어서 TTI의 각 슬롯에 대해 상이한 비트-레벨 확산 시퀀스를 사용함으로써 근거리-원거리 문제를 처리한다. 일반적으로, 본 발명은 다수의 제어 서브-채널이 공통 제어 채널/OVFS 채널화 코드를 공유하도록 하는 시스템에서 제어 서브-채널의 비트-레벨 확산 시퀀스 할당을 슬롯마다 변화시킨다. 각 서브-채널에 할당된 시퀀스-홉핑 패턴은 미리결정된 시간 간격의 각 슬롯에 대해 상이한 비트-레벨 확산 시퀀스를 인덱싱한다. 예를 들어, 도5는 각 슬롯에서 1-비트 ACK 신호를 갖는 3-슬롯 TTI(12) 및 3-슬롯 시퀀스-홉핑 패턴(14)을 도시한다. 시퀀스-홉핑 패턴(14)은 슬롯 1에 대해선 시퀀스 12, 슬롯 2에 대해선 시퀀스 5, 그리고 슬롯 3에 대해선 시퀀스 17을 참조한다. 따라서, 멀티플라이어(20)는 비트-레벨 확산 시퀀스 ( $C_{12}$ ,  $C_5$ , 및  $C_{17}$ )를 각각 사용하여 슬롯 1, 2 및 3에서 1-비트 ACK 신호를 확산시킬 수 있다(도1 참조).

[0031] 이와 같은 시퀀스-홉핑 패턴을 생성 및/또는 할당하는 여러 예시적인 실시예가 다음에 설명된다. 후술되는 시퀀스-홉핑 패턴은 순환적인 시퀀스-홉핑 패턴, 의사-랜덤 시퀀스-홉핑 패턴, 및 지능적인 시퀀스-홉핑 패턴을 포함한다. 세 가지 모든 유형에서, 시퀀스-홉핑 패턴은 시퀀스 인덱스의 패턴을 포함하며, 여기서 각 요소는 비트-레벨 확산을 위한 특정 아다마르 시퀀스를 식별하는 인덱스를 나타낸다.

[0032] 도6은 순환적인 시퀀스-홉핑 패턴의 예시적인 세트를 도시한다. 이 예시적인 세트는 40개의 시퀀스-홉핑 패턴을 포함하며, 각 시퀀스-홉핑 패턴은 15개의 시퀀스 인덱스를 포함한다. 총 40개의 시퀀스 인덱스가 임의의 소정 시퀀스-홉핑 패턴에 이용 가능하다. 이들 시퀀스 인덱스는 임의의 공지된 비트-레벨 확산 시퀀스를 참조할 수 있다. 예를 들어, 인덱스(0 내지 19)는 도1에 도시된 비트-레벨 확산 시퀀스(0 내지 19)를 참조할 수 있다. 나머지 비트-레벨 확산 시퀀스(20 내지 39)는 예를 들어, 0 내지 19 시퀀스 각각을  $j$ 와 승산함으로써 생성될 수 있고, 여기서,  $j$ 는 -1의 제곱근이다. 즉, 시퀀스( $k+20$ )는 시퀀스( $k$ )를  $j$ 배 승산함으로써 획득될 수 있다. 각각의 시퀀스-홉핑 패턴은 하나의 서브-채널에 대응하므로, 하나의 이동국 또는 하나의 제어 서브-채널에 대응한다. 도6에 도시된 바와 같이, 시퀀스-홉핑 패턴 세트의 각각의 연속적인 시퀀스-홉핑 패턴은 베이스 시퀀스-홉핑 패턴의 순환적인 시프트를 포함한다. 일반적으로, 확산 시퀀스( $k$ ) 비트-레벨이 시간 슬롯( $i$ )에서 제어 신호를 확산시키는 경우에, 확산 시퀀스( $k+1$ )%40은 그 다음 시간 슬롯( $i+1$ )에서 동일한 제어 신호를 비트-레벨 확산시키는데 사용될 것이다. 표현  $n\%m$ 은  $n$  모듈로  $m$ 을 나타내며, 여기서  $m=40$ 은 도6에 제공된 예의 관점에서 선택되었다. 예를 들어, 도6의 시퀀스-홉핑 패턴 세트의 제1 행은 베이스 시퀀스-홉핑 패턴에 대응한다. 도6에 도시된 바와 같이, 제1 행의 베이스 시퀀스-홉핑 패턴의 순환적인 시프트는 그 다음 시퀀스-홉핑 패턴을 생성한다.

[0033] 도6이 순차적인 시퀀스 인덱스(예를 들어, 1,2,3,4,...)를 포함하는 베이스 시퀀스-홉핑 패턴을 도시하였지만, 본 발명의 순환적인 프로세스는 이에 국한되는 것이 아니다. 예를 들어, 순환적인 프로세스는 또한 의사-랜덤 베이스 시퀀스-홉핑 패턴에 적용되며, 여기서 베이스 의사-랜덤 시퀀스-홉핑 패턴의 순환적인 시프트는 시퀀스-홉핑 패턴 세트의 연속적인 행을 생성한다.

[0034] 제2 실시예에서, 다음의 특성을 충족시키는 의사-랜덤 프로세스가 시퀀스-홉핑 패턴 세트를 생성한다.

[0035] · 시퀀스 할당이 슬롯마다 변화된다.

[0036] · 시퀀스 비트-레벨이 임의의 슬롯에서 하나 이상의 제어 신호를 확산시키지 않는다.

[0037] · 시퀀스-홉핑 패턴이 미리결정된 수의 슬롯 이후에 반복된다.



- [0038] · 하나의 이동국이 TTI에서 동일한 홉핑 시퀀스를 한번 이상 사용하지 않는다.
- [0039] 도7은 이들 네 개의 특성을 충족시키는 시퀀스-홉핑 패턴을 생성하는 하나의 예시적인 절차를 도시한다. 번호 (0) 및 (K-1) 사이의 랜덤 순열을 생성한 후(블록 100), 생성된 랜덤 순열은 획득된 순열이 테이블 내의 임의의 이미 존재하는 순열 패턴과 동일하지 않다면(블록 110) 기존 순열 패턴 세트에 추가된다(블록 120). 이들 단계는 시퀀스 홉핑 패턴 세트가 충분한 수의 순열 패턴(블록 130)을 포함할 때까지 반복된다. 각각의 이동국 또는 하나의 제어 서브-채널은 패턴 세트로부터의 순열 패턴 중 하나를 사용한다. 예시적인 의사-랜덤 홉핑 패턴은 프리미티브 요소(primitive element)를 사용하여 Galois 필드에 의해 획득될 수 있다.
- [0040] 도8은 상술된 특성을 모두 충족시키는 의사-랜덤 시퀀스-홉핑 패턴을 도시한다. 시퀀스-홉핑 패턴의 도시된 세트는 15개의 슬롯 TTI를 각각 갖는 40개의 제어 서브-채널을 지원한다. 각각의 제어 서브-채널은 상이한 이동국에 대응하고, 대응하는 이동국에 제어 신호를 제공할 수 있다. 이 시퀀스-홉핑 채널 세트에 따르면, 서브-채널 (1)은 슬롯 1에서 비트-레벨 아다마르 시퀀스 12, 슬롯 2에서 시퀀스 23, 슬롯 3에서 시퀀스 37, 등을 사용한다. 홉핑 패턴은 15 슬롯 이후에 자신을 반복한다.
- [0041] 도8에 도시된 바와 같이, 상술된 의사-랜덤 프로세스는 특정 인덱스가 소정 시퀀스-홉핑 패턴에서 한번만 나타나는 시퀀스-홉핑 패턴 세트를 생성한다. 또한, 특정 인덱스는 시퀀스-홉핑 패턴 세트의 소정의 열에서 한번만 나타난다. 즉, 특정 인덱스는 소정의 시퀀스-홉핑 패턴 및 시퀀스-홉핑 패턴 세트의 대응하는 슬롯에 대해 유일하다. 결과적으로, 생성된 시퀀스-홉핑 패턴 세트는 이동국이 불량 시퀀스를 한번 이상 사용하지 않도록 한다.
- [0042] 또 다른 실시예에서, 지능적인 시퀀스 할당 프로세스가 시퀀스-홉핑 패턴을 생성한다. 본 발명에 따르면, 지능적인 프로세스는 상이한 쌍의 비트-레벨 아다마르 시퀀스가 상이한 성능 파라미터, 즉, 상호 근거리-원거리 내성비를 나타낸다는 사실을 이용한다. 이 점을 설명하기 위하여, 도9는 200Hz 도플러 확산을 갖는 플랫폼 페이딩 채널에서 도6의 길이-20 아다마르 시퀀스 쌍들 간의 상호 근거리-원거리 내성비를 목록화한다. 도9에 도시된 바와 같이, 시퀀스( $c_0$  및  $c_2$ )는 25dB의 상호 근거리-원거리 내성비를 갖는 반면, 시퀀스( $c_4$  및  $c_6$ )는 단지 8dB의 상호 근거리-원거리 내성비를 갖는다.
- [0043] 도10에 도시된 하나의 예시적인 실시예에서, 다음 단계는 지능적인 시퀀스-홉핑 패턴 매트릭스를 구성할 수 있다:
- [0044] · 예를 들어, 상술된 바와 같은 순환적인 또는 의사-랜덤 프로세스를 사용하여 시퀀스-홉핑 패턴 세트를 구성하라(블록 150).
- [0045] · 희망하는 성능 파라미터를 갖는 아다마르 시퀀스 쌍을 식별하라(블록 160). 즉, 나머지 시퀀스는 이들 시퀀스에 대해 동시적으로 불량한 상호 근거리-원거리 내성비를 갖지 않는다.
- [0046] · 스와핑 절차(swapping procedure) 후에, 서브-채널(1 및 2)에 의해 참조된 각각의 시퀀스가 나머지 서브-채널 시퀀스-홉핑 패턴과 관련된 수용 가능한 상호 근거리-원거리 내성비를 가지도록 시퀀스 스와핑을 통해 제1 단계로부터 획득된 시퀀스-홉핑 패턴 세트를 변경하라(블록 170).
- [0047] 수용 가능한 상호 근거리-원거리 내성비를 갖는 시퀀스를 식별하기 위하여 미리결정된 임계값이 사용될 수 있다. 이를 위해, 도9에 도시된 상호 근거리-원거리 내성비의 테이블이 소정 슬롯에서의 두 쌍의 시퀀스 사이에 충분히 큰 상호 근거리-원거리 내성비를 갖는 수용 가능한 쌍의 시퀀스를 식별하는 것을 도울 수 있다. 수용 가능한 쌍의 시퀀스( $c_n; c_m$ )는 일정 임계값 이상의 상호 근거리-원거리 내성비를 갖는 쌍에 대응하며, 이에 대해, 임의의 다른 시퀀스 쌍, 즉,  $i \neq n$ 이고  $i \neq m$ 인 ( $c_n; c_i$ ) 또는 ( $c_i; c_m$ )은 적어도 임계값, 예를 들어, -11.5dB을 초과하는 상호 근거리-원거리 내성비를 갖는다.
- [0048] 지능적인 프로세스를 설명하기 위하여, 도11은 E-HOCH에 대한 상술된 순환적인 의사-랜덤 및 지능적인 프로세스를 사용하여 생성된 예시적인 시퀀스-홉핑 패턴을 도시한다. 도9에 제공된 테이블은 다음 쌍의 시퀀스가 상술된 임계값 요건을 충족시킨다는 것을 나타낸다: ( $c_0; c_5$ ), ( $c_1; c_{16}$ ), ( $c_2; c_{10}$ ), ( $c_3; c_{11}$ ), ( $c_4; c_{14}$ ), ( $c_5; c_7$ ), ( $c_6; c_5$ ), ( $c_7; c_{16}$ ), ( $c_8; c_{12}$ ), ( $c_9; c_4$ ), ( $c_{10}; c_{18}$ ), ( $c_{11}; c_{19}$ ), ( $c_{12}; c_8$ ), ( $c_{18}; c_{11}$ ) 및 ( $c_{19}; c_{15}$ ). 이들 쌍의 시퀀스로부터, 지능적인 프로세스는 도6에 도시된 바와 같은 서브 채널 1 및 2의 시퀀스-홉핑 패턴을 다음과 같이 변경한다: 슬롯 번호 1에 대해서, ( $c_0; c_5$ )는 서브-채널 1 및 2에 대한 희망하는 쌍의 시퀀스를 나타낸다. 이는 서브-채널 6의 슬롯 1에서의 시퀀스 할당 레퍼런스 번호를 서브-채널 2의 슬롯 1에서의 시퀀스 레퍼런스 번호와 스와핑함으로써 성취된다. 나머지 슬롯(2 내지 15)에 대해 이 절차를 반복하면 도11에 도시된 지능적인 시퀀스-홉핑 패턴이

생성된다.

- [0049] 결과적인 테이블은 시퀀스-홉핑 패턴 세트를 포함하며, 여기서 서브-채널(1 및 2)에 대한 시퀀스-홉핑 패턴은 고 송신 전력을 갖는 신호에 할당된다. 결과적으로, 이 지능적인 프로세스는 나머지 서브-채널에서의 시퀀스-홉핑 패턴에 의해 불량한 근거리-원거리 내성비를 전혀 초래하지 않는 두 개 이상의 시퀀스-홉핑 패턴을 다수의 서브-채널에 제공한다.
- [0050] 지능적인 프로세스를 사용하여 시퀀스-홉핑 패턴 세트를 생성한 후, 기지국은 선택된 시퀀스-홉핑 패턴을 송신 전력을 토대로 할당한다. 예를 들어, 기지국은 약한 상관 및 이에 의한 강한 근거리-원거리 내성 특성을 갖는 시퀀스-홉핑 패턴 쌍을 상대적으로 큰 송신 전력을 갖는 이동국에 할당할 수 있다.
- [0051] 시퀀스-홉핑 패턴을 생성하기 위한 상술된 프로세스 이외에, 본 발명은 또한 지능적인 시퀀스-홉핑 패턴 할당 프로세스를 적용할 수 있다. 본 발명의 이 실시예에 따르면, 기지국은 시퀀스-홉핑 패턴의 쌍(들)과 관련된 시퀀스의 전체 성능 파라미터, 즉, 전체 근거리-원거리 내성비를 결정하기 위하여 인접하거나 인접하지 않은 시퀀스-홉핑 패턴의 쌍을 평가한다. 전체 성능 파라미터에 기초하여, 충분히 수용 가능한 전체 성능 파라미터를 갖는 시퀀스-홉핑 패턴의 쌍은 고전력 제어 신호를 송신하는데 지정된다. 즉, 시퀀스-홉핑 패턴이 더 높은 전력 제어 신호에 할당되는 시퀀스-홉핑 패턴(들)에 비하여 불량한 전체 근거리-원거리 내성비를 갖지 않도록 하는 방식으로 시퀀스-홉핑 패턴을 할당하는 것이 유용하다.
- [0052] 시퀀스-홉핑 패턴 세트가 상술된 상호 근거리-원거리 내성비와 상이한 성능 파라미터를 사용하는 지능적인 프로세스에 따라 생성될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 더구나, 지능적인 의사-랜덤 프로세스가 인접 채널의 시퀀스를 얼마나 양호하게 쌍으로 만드는지를 결정하기 위하여 상호 성능 파라미터를 사용할 있다는 것이 또한 인식될 것이다.
- [0053] 상술된 프로세스 중 어느 하나에 따라서 생성된 시퀀스-홉핑 패턴이 E-HICH 및 E-RGCH에서 제어 신호를 IQ-멀티플렉싱하는데 사용될 수 있다는 것이 또한 인식될 것이다. 예를 들어, 시퀀스(k)가 특정 슬롯에서 소정 사용자에게 E-HICH에서 제어 신호를 확산시키는 경우, 동일한 사용자에게 어드레스된 E-RGCH는 E-RGCH 제어 신호에 대해 동일한 슬롯에서 시퀀스(k+20)를 사용한다. 이 방식으로, 동일한 사용자에게 할당된 E-HICH 및 E-RGCH에 대한 비트-레벨 아다마르 시퀀스는 단순히 복소 멀티플라이어(j)만큼 상이하다. 도12는 이 I/Q 멀티플렉싱을 구현하는 예시적인 블록도를 도시한다. 도12에 도시된 바와 같이, 이 I/Q 멀티플렉싱 기술은 수신기의 구현을 간소화할 수 있다.
- [0054] 본원에 설명된 프로세스는 TTI 당 하나의 홉에 적합한 시퀀스-홉핑 패턴을 획득하는데 사용될 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 국한되지 않는다. 본원에 설명된 프로세스가 또한 임의의 희망하는 시간 간격당 하나의 홉에 적합한 시퀀스-홉핑 패턴을 사용하는 시스템에도 적용된다는 것을 당업자들은 인식할 것이다. 여하튼, 본 발명에 따르면, 대응하는 시퀀스-홉핑 패턴에 의해 참조된 상이한 비트-레벨 아다마르 시퀀스는 TTI 또는 미리결정된 시간 간격의 각 슬롯에서 각각의 제어 신호를 확산시킨다.
- [0055] 임의의 공지된 코드-멀티플렉서는 상술된 시퀀스-홉핑 패턴 세트를 사용할 수 있다. 도13은 상술된 CDM 프로세스 중 어느 하나 또는 모두를 구현하기 위한 하나의 예시적인 코드-멀티플렉서를 도시한다. 설명을 위하여, 도13은 단지 3개의 슬롯의 TTI를 각각 갖는 3개의 서브-채널만을 도시한다. 그러나, 당업자들은 본 발명이 도시된 구현예에 국한되지 않는다는 것을 인식할 것이다.
- [0056] 도13에 도시된 바와 같이, CDM 시스템(10)은 제어 프로세서(30), ACK/NACK 제어 신호(12), 레이트 제어 신호(14), 및 각각의 이동국에 대한 시퀀스-홉핑 패턴 16을 포함한다. 멀티플라이어(19 및 21)는 제어 신호(12, 14)를 스케일링하는 반면, 멀티플라이어(20) 및 합산기(22)는 스케일링된 ACK/NACK 신호(12)를 스케일링된 레이트 제어 신호(14)와 I/Q 멀티플렉싱하여 결합된 I/Q 제어 신호(24)를 생성한다.
- [0057] 제어 프로세서(30)는 메모리(32) 및 할당 프로세서(34)를 포함한다. 메모리(32)는 상술된 방법 중 어느 하나에 따라 생성된 시퀀스-홉핑 패턴 세트를 저장한다. 생성된 시퀀스-홉핑 패턴 세트에 기초하여, 할당 프로세서(34)는 시퀀스-홉핑 패턴을 선택하여 각 이동국(18)에 할당한다. 일 실시예에서, 할당 프로세서(34)는 시퀀스-홉핑 패턴 16을 순차적으로, 즉, 시퀀스-홉핑 패턴 1을 이동국 1에, 시퀀스-홉핑 패턴 2를 이동국 2에, 시퀀스-홉핑 패턴 3을 이동국 3에 할당할 수 있다. 대안적으로, 또 다른 실시예에서, 할당 프로세서(34)는 제어 신호(36)에 의해 제공되는 하나 이상의 변수에 기초하여 시퀀스-홉핑 패턴 16을 선택하여 할당할 수 있다. 예를 들어, 제어 신호(36)는 어느 이동국(18)이 고송신 전력(원거리 이동국)과 관련되는지 및 어느 이동국(18)이 저 송신 전력(근거리 이동국)과 관련되는지를 할당 프로세서(34)에 나타낼 수 있다. 이에 기초하여, 할당 프로세서(34)

는 고 송신 전력과 관련된 이동국(18)에 (상술된 바와 같이) 수용 가능한 상호 근거리-원거리 내성비를 갖는 시퀀스-홉핑 패턴 16을 할당할 수 있다.

[0058] 여하튼, 멀티플라이어(26)는 각각의 할당된 시퀀스-홉핑 패턴 16을 결합된 I/Q 제어 신호(24)와 멀티플렉싱한다. 상술된 바와 같이, 시퀀스-홉핑 패턴 16의 슬롯 1에 의해 인덱싱된 시퀀스는 슬롯 1의 제어 신호를 확산시킨다. 예를 들어, 이동국 1에 대하여, 시퀀스 2가 슬롯 1의 결합된 I/Q 제어 신호(24)를 확산시킨다. 유사하게, 시퀀스 3이 슬롯 2의 결합된 I/Q 제어 신호(24)를 확산시키고, 시퀀스 4가 슬롯 3의 결합된 I/Q 제어 신호를 확산시킨다. 이것은 각각의 이동국(18)에 대해 생성된다. 그 후, 컴바이너(40)는 확산된 제어 신호(28)를 결합한다. 멀티플라이어(42)는 공통 OVFSF 채널화 코드(44)를 사용하여 컴바이너(40)의 출력을 확산시켜 각각의 이동국(18)으로 송신된 출력 제어 신호를 생성한다.

[0059] 본 발명은 물론 상기 본 발명의 본질적인 특성으로부터 벗어남이 없이 본원에 특정하게 설명된 것 이외의 방법으로 수행될 수 있다. 본 실시예는 모든 면에서 국한하고자 하는 것이 아니라, 설명을 위한 것으로 간주되어야 하며, 첨부된 청구항의 의미 및 등가 범위 내의 모든 변경이 본 발명에 포함되도록 의도된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0011] 도1은 아다마르 확산 시퀀스의 예시적인 세트를 도시한 도면.
- [0012] 도2는 공유된 OVFSF 채널화 코드 상에서 E-HICH 및 E-RGCH 제어 신호를 코드-분할 멀티플렉싱하는 코드-분할 멀티플렉서의 블록도.
- [0013] 도3은 개별적인 OVFSF 채널화 코드 상에서 E-HICH 및 E-RGCH 제어 신호를 코드-분할 멀티플렉싱하는 코드-분할 멀티플렉서의 블록도.
- [0014] 도4는 근거리-원거리 시나리오를 도시한 도면.
- [0015] 도5는 본 발명의 시퀀스-홉핑 패턴을 사용한 CDM 시스템의 예시적인 블록의 일부를 도시한 도면.
- [0016] 도6은 본 발명에 따른 순환적 프로세스를 사용하여 생성된 시퀀스-홉핑 패턴의 예시적인 세트를 도시한 도면.
- [0017] 도7은 시퀀스 홉핑 패턴 세트를 생성하는 하나의 예시적인 의사-랜덤 프로세스를 도시한 도면.
- [0018] 도8은 본 발명에 따른 의사-랜덤 프로세스를 사용하여 생성된 시퀀스-홉핑 패턴의 예시적인 세트를 도시한 도면.
- [0019] 도9는 200Hz 도플러 확산의 플랫 페이딩 채널에서의 길이-20 아다마르 시퀀스의 쌍들 사이의 상호 근거리-원거리 내성비의 테이블을 도시한 도면.
- [0020] 도10은 시퀀스 홉핑 패턴 세트를 생성하는 하나의 예시적인 지능적인 프로세스를 도시한 도면.
- [0021] 도11은 본 발명에 따른 지능적인 시퀀스 할당 프로세스를 사용하여 생성된 시퀀스-홉핑 패턴 세트를 도시한 도면.
- [0022] 도12는 E-HICG 및 E-RGCH 제어 신호를 동일한 비트-레벨 아다마르 시퀀스 상으로 IQ-멀티플렉싱하는 하나의 예시적인 CDM 시스템의 블록도.
- [0023] 도13는 본 발명에 따른 선택된 시퀀스-홉핑 패턴에 의해 참조되는 비트-레벨 확산 시퀀스와 E-HICG 및 E-RGCH 제어 신호를 IQ-멀티플렉싱하는 하나의 예시적인 CDM 시스템의 블록도.

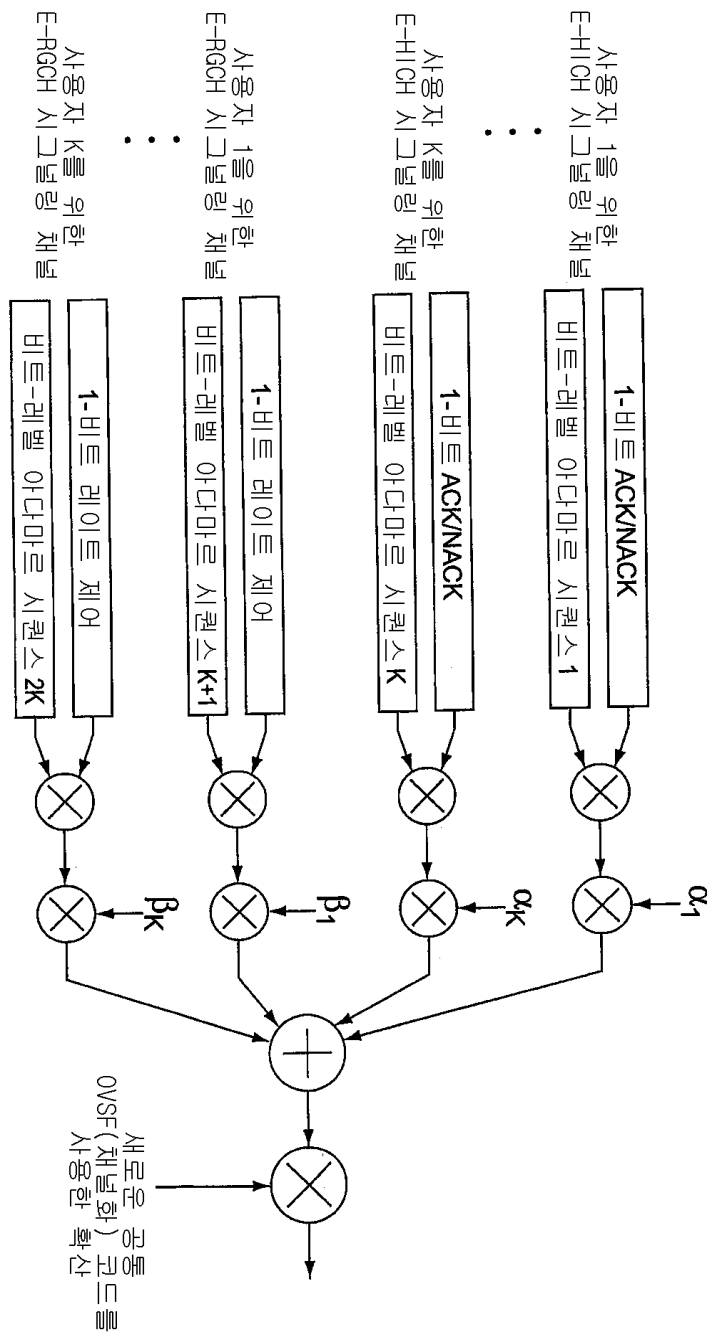
도면

도면1

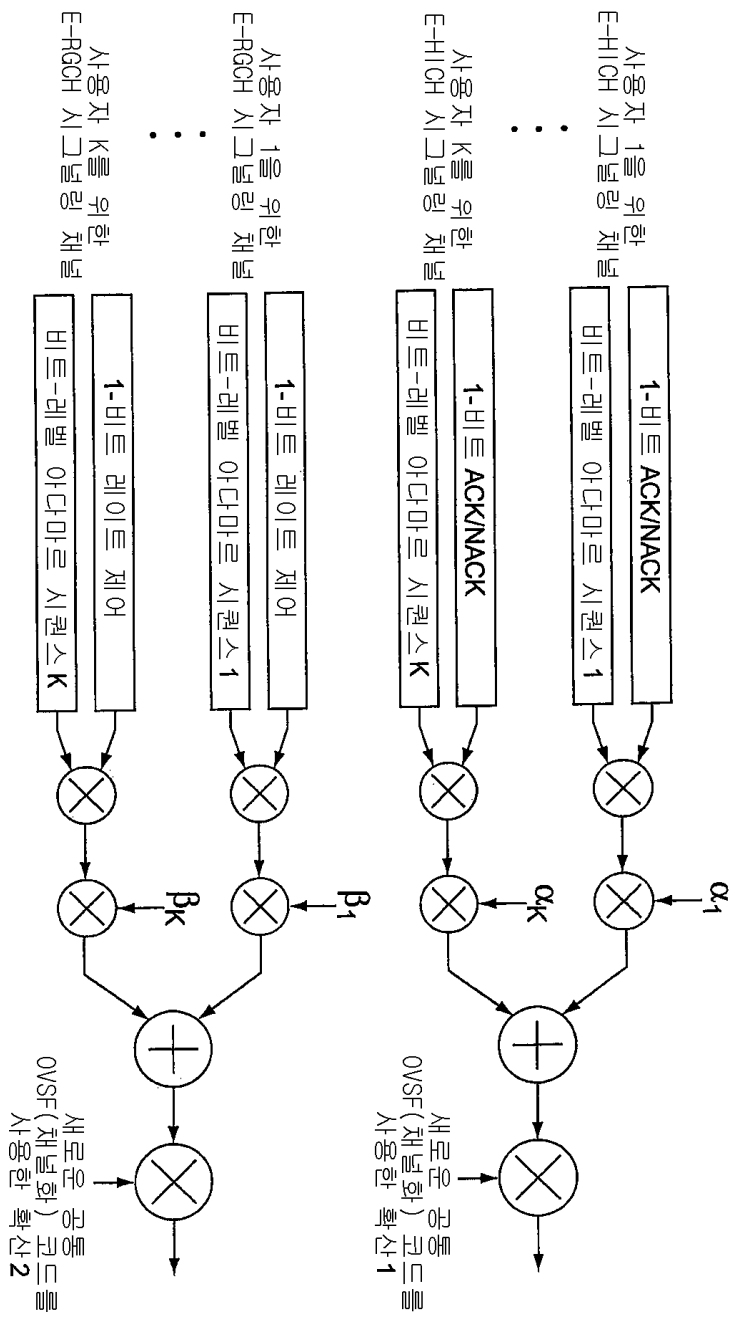
길이-20 아다마르 시퀀스

$$\begin{aligned}
 C_0 &= (1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1)^T \\
 C_1 &= (1\ -1\ -1\ 1\ 1\ -1\ -1\ -1\ -1\ 1\ -1\ 1\ -1\ 1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1)^T \\
 C_2 &= (1\ -1\ 1\ 1\ -1\ -1\ -1\ -1\ 1\ -1\ 1\ -1\ 1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1\ -1)^T \\
 C_3 &= (1\ 1\ 1\ -1\ -1\ -1\ -1\ 1\ -1\ 1\ -1\ 1\ 1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1\ -1)^T \\
 C_4 &= (1\ 1\ -1\ -1\ -1\ -1\ 1\ -1\ 1\ -1\ 1\ 1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1\ -1)^T \\
 C_5 &= (1\ -1\ -1\ -1\ -1\ 1\ -1\ 1\ -1\ 1\ 1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1\ -1\ 1\ 1)^T \\
 C_6 &= (1\ -1\ -1\ -1\ 1\ -1\ 1\ -1\ 1\ 1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1\ -1\ -1\ 1\ 1)^T \\
 C_7 &= (1\ -1\ -1\ 1\ -1\ 1\ -1\ 1\ 1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1\ -1\ -1\ 1\ 1)^T \\
 C_8 &= (1\ -1\ 1\ -1\ 1\ -1\ 1\ 1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1\ -1\ -1\ 1\ 1)^T \\
 C_9 &= (1\ 1\ -1\ 1\ -1\ 1\ 1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1\ -1\ -1\ 1\ 1\ -1\ -1\ -1)^T \\
 C_{10} &= (1\ -1\ 1\ -1\ 1\ 1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1\ -1\ -1\ 1\ 1\ -1\ -1\ -1)^T \\
 C_{11} &= (1\ 1\ -1\ 1\ 1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1\ -1\ -1\ 1\ 1\ -1\ -1\ -1\ 1)^T \\
 C_{12} &= (1\ -1\ 1\ 1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1\ -1\ -1\ 1\ 1\ -1\ -1\ -1\ -1\ 1)^T \\
 C_{13} &= (1\ 1\ 1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1\ -1\ -1\ 1\ 1\ -1\ -1\ -1\ -1\ 1\ -1)^T \\
 C_{14} &= (1\ 1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1\ -1\ -1\ 1\ 1\ -1\ -1\ -1\ -1\ 1\ -1\ 1)^T \\
 C_{15} &= (1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1\ -1\ -1\ 1\ 1\ -1\ -1\ -1\ -1\ 1\ -1\ 1)^T \\
 C_{16} &= (1\ 1\ -1\ -1\ 1\ -1\ -1\ 1\ 1\ -1\ -1\ -1\ -1\ 1\ -1\ 1\ 1)^T \\
 C_{17} &= (1\ -1\ -1\ 1\ -1\ -1\ 1\ 1\ -1\ -1\ -1\ -1\ 1\ -1\ 1\ 1\ 1)^T \\
 C_{18} &= (1\ 1\ 1\ -1\ -1\ 1\ 1\ -1\ -1\ -1\ -1\ 1\ -1\ 1\ 1\ 1\ 1)^T \\
 C_{19} &= (1\ 1\ -1\ -1\ 1\ 1\ -1\ -1\ -1\ -1\ 1\ -1\ 1\ 1\ 1\ 1\ -1\ -1)^T
 \end{aligned}$$

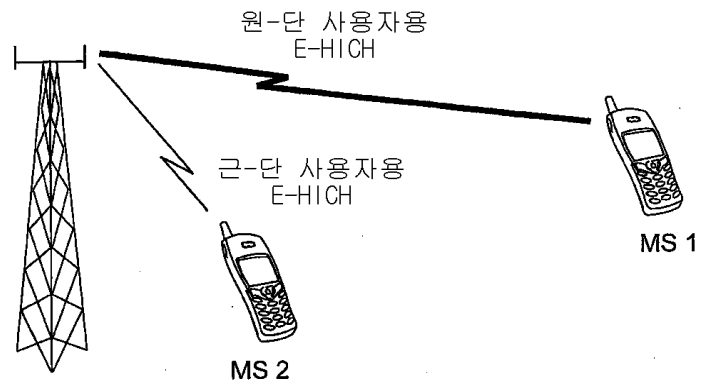
도면2



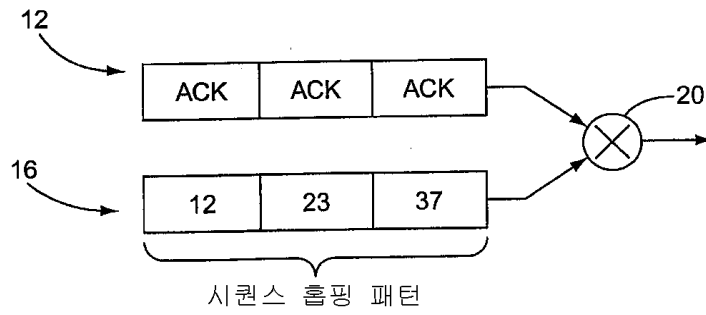
도면3



도면4



도면5

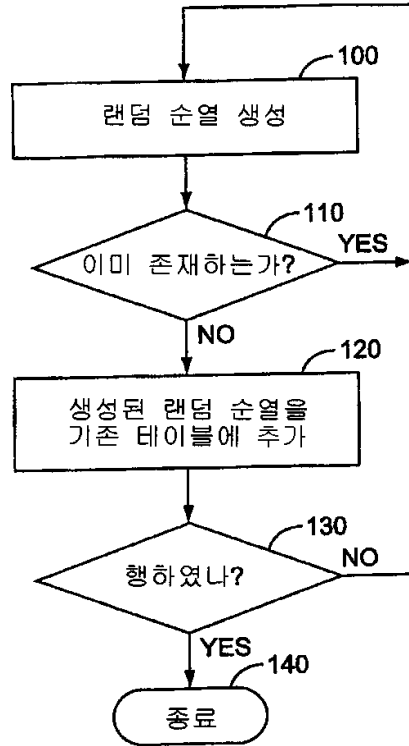




도면6

채널	슬롯														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
6	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
7	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
9	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
10	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
11	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
12	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
13	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
14	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
15	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
16	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
17	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
18	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
19	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
20	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
21	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
22	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
23	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
24	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
25	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
26	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
27	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	0
28	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	0	1
29	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	0	1	2
30	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	0	1	2	3
31	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	0	1	2	3	4
32	31	32	33	34	35	36	37	38	39	0	1	2	3	4	5
33	32	33	34	35	36	37	38	39	0	1	2	3	4	5	6
34	33	34	35	36	37	38	39	0	1	2	3	4	5	6	7
35	34	35	36	37	38	39	0	1	2	3	4	5	6	7	8
36	35	36	37	38	39	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	36	37	38	39	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	37	38	39	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
39	38	39	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
40	39	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

도면7



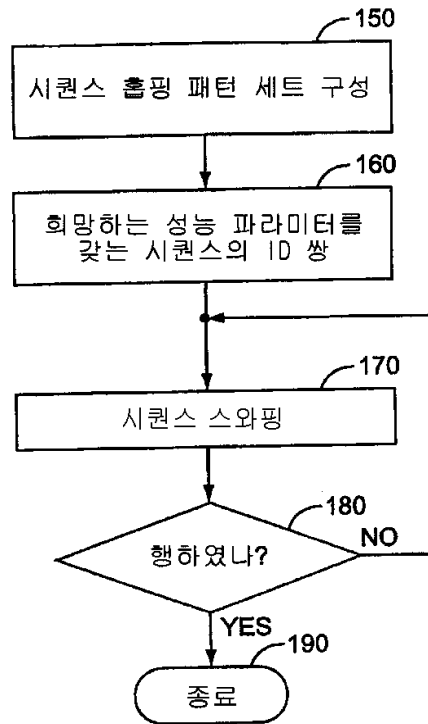
도면8

채널	슬롯														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	12	23	37	6	17	11	38	30	4	21	22	34	31	9	3
2	8	17	3	36	19	29	34	32	14	12	2	13	7	20	16
3	9	26	28	14	25	15	39	20	22	31	32	12	8	35	1
4	1	21	6	8	18	0	24	38	23	15	39	9	2	29	28
5	37	20	11	38	36	1	30	2	12	39	25	7	26	4	29
6	2	31	8	10	21	39	22	14	26	5	27	38	35	28	20
7	38	7	27	9	32	22	33	28	39	6	13	17	16	18	21
8	30	9	26	21	5	13	15	16	1	35	38	18	28	0	12
9	24	10	0	39	4	12	20	22	34	32	11	23	14	37	2
10	14	0	35	32	3	26	31	39	36	22	23	21	4	8	25
11	29	36	9	20	22	37	1	12	0	18	26	35	15	6	13
12	32	12	16	25	26	9	4	24	11	0	34	1	13	22	5
13	10	5	15	34	27	17	32	11	19	23	7	16	0	31	18
14	35	14	36	13	15	2	29	10	16	33	37	24	9	11	8
15	17	38	4	11	28	33	6	0	13	14	24	8	34	3	26
16	5	16	14	19	10	32	0	34	21	17	28	6	36	7	33
17	31	18	33	26	0	16	36	8	10	20	9	25	22	24	30
18	39	3	20	7	2	25	14	17	29	1	8	28	37	15	6
19	34	35	12	29	28	6	13	23	18	11	30	27	3	2	19
20	20	27	25	22	16	38	26	18	5	13	0	29	1	39	23
21	4	25	30	12	38	27	16	29	17	19	15	36	23	34	11
22	19	28	21	2	6	7	10	37	33	27	12	4	30	26	31
23	6	32	39	1	30	3	17	35	20	25	5	0	10	16	27
24	21	1	38	5	7	23	25	15	8	29	14	37	12	30	36
25	28	33	18	35	12	20	37	31	6	2	3	19	24	17	9
26	18	6	34	30	33	31	2	7	37	9	1	14	27	10	17
27	3	22	23	33	13	35	21	1	30	38	19	32	18	14	4
28	33	24	2	18	34	4	28	9	15	8	6	31	21	36	32
29	0	15	24	16	20	36	5	27	7	3	33	11	32	23	22
30	7	2	13	28	23	30	27	6	9	24	31	20	33	19	14
31	27	34	31	15	11	24	12	33	35	10	20	2	25	5	7
32	16	8	32	3	14	5	19	21	27	34	36	22	29	33	24
33	22	29	7	31	35	28	18	19	3	26	4	10	11	32	38
34	26	30	29	23	31	10	8	5	2	37	17	3	38	13	35
35	36	19	17	37	1	18	11	13	25	7	29	5	39	27	15
36	13	37	10	24	9	8	23	26	31	4	18	39	19	1	0
37	23	13	19	4	24	34	9	25	38	36	16	33	6	21	39
38	25	11	22	27	37	21	3	4	28	30	35	26	17	12	10
39	15	4	1	17	39	29	35	3	32	28	10	30	5	25	34
40	11	39	5	0	8	14	7	36	24	16	21	15	20	38	37

도면9

	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19
C0	0	14	25	15	22	13	20	15	12	10	12	10	12	10	12	16	15	11	14	22
C1	14	0	12	18	12	15	9	12	19	15	13	10	12	13	23	12	14	11	19	17
C2	25	12	0	17	14	17	18	11	16	14	22	10	9	15	10	15	16	11	15	14
C3	15	18	17	0	13	11	12	13	14	16	20	15	13	11	12	9	11	18	15	16
C4	22	12	14	13	0	18	9	16	18	11	12	15	11	18	13	15	11	15	13	11
C5	13	15	17	11	18	0	13	8	18	17	14	16	19	14	13	18	15	13	12	11
C6	20	9	18	12	9	13	0	19	9	16	12	18	20	13	19	17	14	16	17	16
C7	15	12	11	13	16	8	19	0	15	11	19	18	15	15	19	14	17	11	15	14
C8	12	19	16	14	18	18	9	15	0	11	10	15	13	18	21	16	11	12	14	12
C9	10	15	14	16	11	17	16	11	11	0	14	11	20	19	15	14	12	9	17	17
C10	12	13	22	20	12	14	12	19	10	14	0	23	14	13	15	17	24	17	8	13
C11	10	10	10	15	15	16	18	18	15	11	23	0	14	15	11	21	16	14	17	10
C12	12	12	9	13	11	19	20	15	13	20	14	14	0	11	12	14	15	17	11	18
C13	10	13	15	11	18	14	13	15	18	19	13	15	11	0	10	15	11	24	12	14
C14	12	23	10	12	13	13	19	19	21	15	15	11	12	10	0	11	12	14	14	16
C15	16	12	15	9	15	18	17	14	16	14	17	21	14	15	11	0	15	10	11	11
C16	15	14	16	11	11	15	14	17	11	12	24	16	15	11	12	15	0	18	12	9
C17	11	11	11	18	15	13	16	11	12	9	17	14	17	24	14	10	18	0	16	15
C18	14	19	15	15	13	12	17	15	14	17	8	17	11	12	14	11	12	16	0	18
C19	22	17	14	16	11	11	16	14	12	17	13	10	18	14	16	11	9	15	18	0

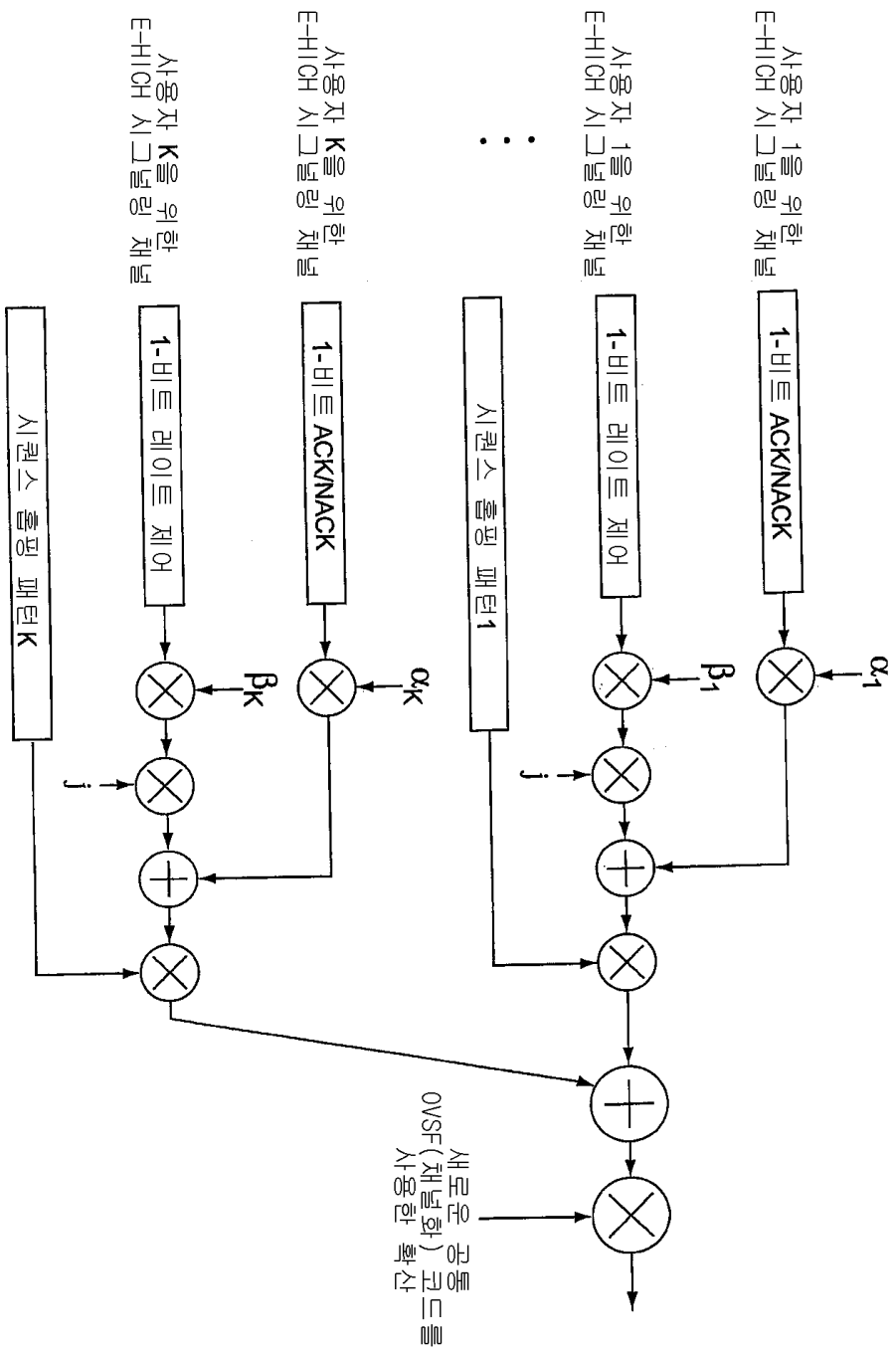
도면10



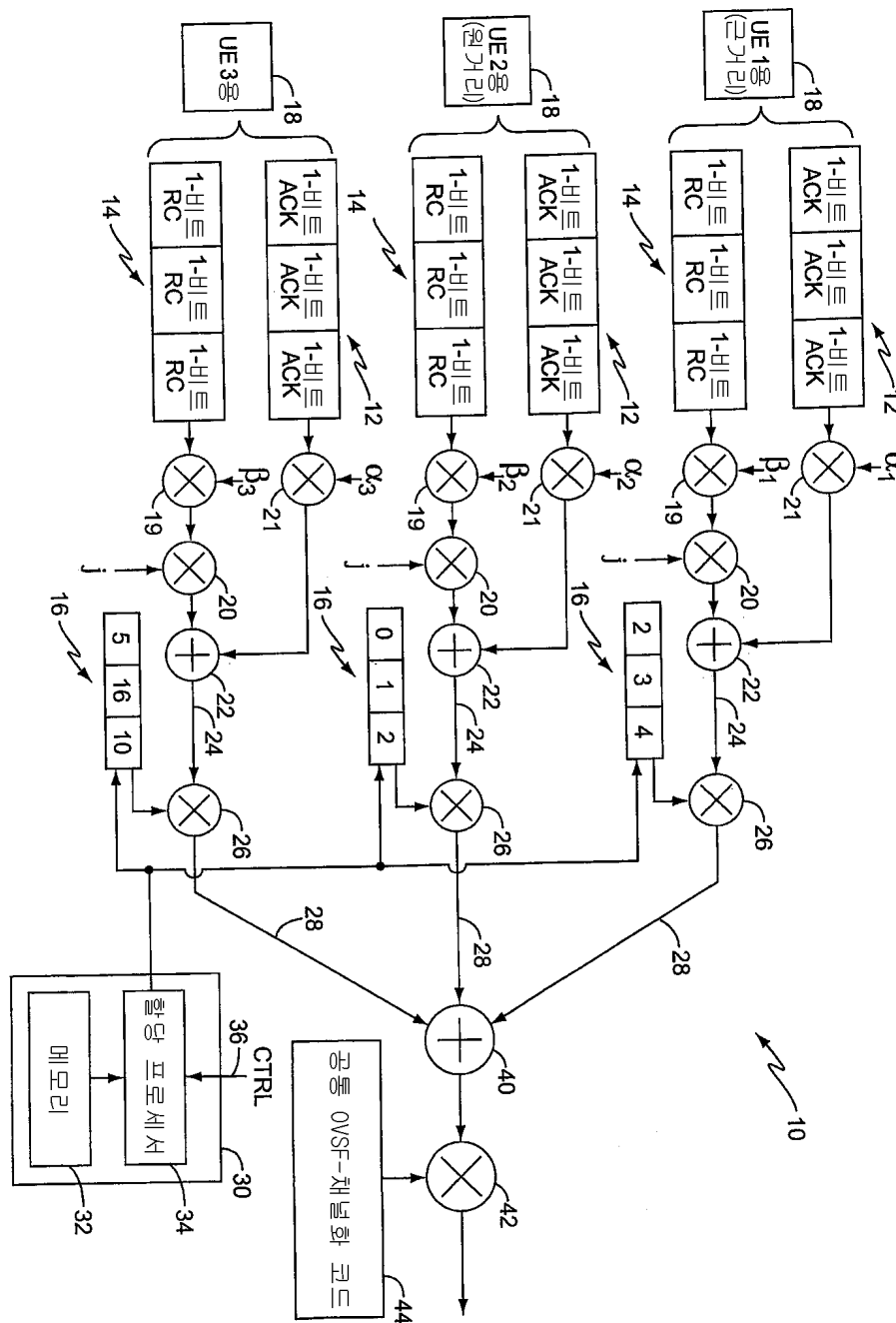
도면11

채널	슬롯														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18	19
2	5	16	10	11	14	7	5	16	12	4	18	19	8	11	15
3	2	3	4	5	6	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
6	1	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	13	14
7	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	0
8	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	0	1
9	8	9	3	11	12	13	14	15	16	17	18	19	0	1	2
10	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	0	1	2	3
11	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	0	1	2	3	4
12	11	12	13	14	15	16	17	18	19	0	1	2	3	4	5
13	12	13	14	15	16	17	18	19	0	1	2	3	4	5	6
14	13	14	15	16	17	18	19	0	1	2	3	4	5	6	7
15	14	15	16	17	18	19	0	1	2	3	4	5	6	7	8
16	15	2	17	18	19	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	16	17	18	19	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	17	18	19	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19	18	19	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	14	12
20	19	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

도면12



도면13



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 29

【변경전】

상기 미리결정된

【변경후】

미리결정된