



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0055016  
(43) 공개일자 2011년05월25일

(51) Int. Cl.

H04W 72/04 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2009-0111868

(22) 출원일자 2009년11월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

에스케이 텔레콤주식회사

서울 중구 을지로2가 11번지

세종대학교산학협력단

서울 광진구 군자동 98 세종대학교

(72) 발명자

김영락

경기 용인시 수지구 죽전1동 현대홈타운3차2단지  
아파트 503-701

여운영

서울특별시 마포구 도화동 현대아파트 113동 308  
호

(74) 대리인

특허법인화우

전체 청구항 수 : 총 9 항

#### (54) 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법 및 그 시스템

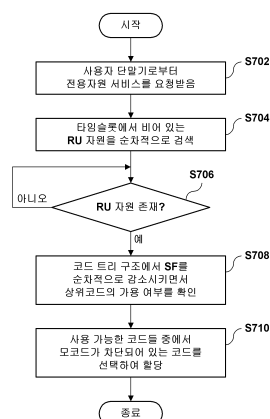
#### (57) 요약

본 발명은 고정된 무선자원을 이용하는 서비스가 발생하면 HSUPA 상향링크 무선자원을 최대한 확보할 수 있도록 상향링크 코드 및 타임슬롯 자원을 할당하여 HSUPA 서비스에서 제공하는 상향링크 전송속도를 향상시킬 수 있도록 된, 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법 및 그 시스템에 관한 것이다.

본 발명에 따른 기지국은, 사용자 단말기와 통신하기 위한 통신부; 상기 사용자 단말기에 상향링크 자원을 할당하는 자원 할당부; 상기 DCH 서비스에 따른 데이터 패킷을 스케줄링하는 스케줄러; 및 상기 사용자 단말기에 대한 DCH 서비스의 제공 시, 상기 DCH 서비스를 위한 타임슬롯에서 비어 있는 자원을 순차적으로 검색하여, 모코드의 추가적인 할당이 방지되도록 상기 자원 할당부를 통해 비어 있는 자원이 순차적으로 할당되도록 제어하는 제어부를 포함한다.

본 발명에 의하면, 고속의 상향링크 패킷 서비스를 제공하기 위한 무선자원을 효과적으로 확보할 수 있어 상향링크 전송속도를 크게 개선할 수 있다. 또한, 고속 무선통신 시스템에서 상향링크 무선자원의 활용도를 높일 수 있고, TDD HSUPA를 지원하는 경우 유휴자원의 코드 및 슬롯 위치에 따라 자원이 낭비되는 것을 방지할 수 있다.

#### 대표도 - 도7



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

HSUPA 서비스 시에 전용채널 호가 가장 적거나 가장 많은 타임슬롯을 선택하고, 특정 타임슬롯에서 전용채널 서비스를 위한 상향링크 코드를 선택할 때 추가적인 모코드의 이용 차단이 방지되도록 선택하여 상향링크 자원을 할당하는 기지국; 및

상기 기지국으로 전용자원 서비스를 요청하고, 상기 기지국으로부터 상기 전용채널 서비스를 위한 상향링크 자원을 할당받아 이를 통해 상기 기지국으로 데이터를 전송하는 사용자 단말기;

를 포함하는 전용자원 할당 시스템.

### 청구항 2

사용자 단말기와 통신하기 위한 통신부;

상기 사용자 단말기에 상향링크 자원을 할당하는 자원 할당부;

상기 사용자 단말기로 전용채널 서비스에 따른 데이터 패킷을 스케줄링하는 스케줄러; 및

상기 사용자 단말기에 대한 전용채널 서비스의 제공 시, 상기 전용채널 서비스를 위한 타임슬롯에서 비어 있는 자원을 순차적으로 검색하여, 상기 자원 할당부를 통해 비어 있는 자원이 순차적으로 할당되도록 제어하는 제어부;

를 포함하는 기지국.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 전용채널 서비스의 호가 발생될 때마다 상기 전용채널 서비스의 호가 가장 적은 타임슬롯을 선택하거나 상기 전용채널 서비스의 호가 가장 많은 타임슬롯을 선택하는 것을 특징으로 하는 기지국.

### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제어부는 특정 타임슬롯에서 상기 전용채널 서비스를 위한 상향링크 코드를 선택할 때 추가적인 모코드의 사용이 필요한 경우 인접한 타임슬롯에서 사용하고 있는 상향링크 코드를 할당하는 것을 특징으로 하는 기지국.

### 청구항 5

사용자 단말기와 기지국을 포함하는 시스템의 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법으로서,

(a) 상기 사용자 단말기가 상기 기지국으로 전용채널 서비스를 요청하는 단계;

(b) 상기 전용채널 서비스를 위한 타임슬롯에서 비어 있는 RU 자원을 순차적으로 검색하는 단계;

(c) 모코드의 추가적인 할당이 방지되도록 상기 비어 있는 RU 자원을 순차적으로 할당하는 단계; 및

(d) 상기 기지국이 E-AGCH를 이용해 상기 할당된 RU 자원을 상기 사용자 단말기로 알려주는 단계;

를 포함하는 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법.

### 청구항 6

사용자 단말기에 전용자원 서비스를 제공하는 기지국의 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법으로서,

(a) 상기 사용자 단말기로부터 전용자원 서비스를 요청받는 단계;

(b) 상기 전용자원 서비스를 위한 타임슬롯에서 비어 있는 RU 자원을 순차적으로 검색하는 단계;

(c) 상기 비어 있는 RU 자원이 검색되면 코드 트리 구조에서 확산계수(SF)를 순차적으로 감소시키면서 상위코드의 가용 여부를 확인하는 단계; 및

(d) 상기 상위코드의 사용 가능한 코드들 중에서 모코드가 차단되어 있는 코드를 선택하여 상기 사용자 단말기에 할당하는 단계;

를 포함하는 기지국의 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 (d) 단계에서 추가적인 모코드의 사용이 필요한 경우, 인접한 타임슬롯에서 차단되어 있는 상향링크 코드를 상기 사용자 단말기에 할당하는 것을 특징으로 하는 기지국의 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법.

#### 청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 (d) 단계는 음성 서비스가 가장 적게 지원되는 타임슬롯에서 상향링크 자원을 상기 사용자 단말기에 할당하는 것을 특징으로 하는 기지국의 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법.

#### 청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 (d) 단계는 음성 서비스가 가장 많이 지원되는 타임슬롯부터 상향링크 자원을 상기 사용자 단말기에 할당하는 것을 특징으로 하는 기지국의 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술 분야

[0001] 본 발명은 TDD(Time Division Duplexing)에 기반한 HSUPA(High-Speed Uplink Packet Access) 시스템에서 고속의 상향링크 패킷 서비스(uplink packet service)를 위한 무선자원 할당 방법 및 시스템에 관한 것으로, 고정된 무선자원을 이용하는 서비스가 발생하면 HSUPA 상향링크 무선자원을 최대한 확보할 수 있도록 상향링크 코드 및 타임슬롯 자원을 할당하여 HSUPA 서비스에서 제공하는 상향링크 전송속도를 향상시킬 수 있도록 된, 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법 및 그 시스템에 관한 것이다.

##### 배경 기술

[0002] 일반적으로, TD-SCDMA(Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access)는 TDD/TDMA와 CDMA의 장점을 결합한 제3세대(3G) 이동통신 기술 중 하나이다. TD-SCDMA 시스템은 중국 이동통신 시장의 거대한 잠재력을 바탕으로 1998년 CWTSC(China Wireless Technology Standard) Group에 의하여 제안되었으며, 2000년 5월에 ITU(International Telecommunications Union)에 의하여 3G 표준으로 제정되었고, 이듬해인 2001년 3월에는 3세대 이동통신 시스템의 표준화를 담당하는 3GPP(The Third Generation Partnership Project)에서 Release 4에 포함되는 정식 표준으로 등록이 되었다.

[0003] TD-SCDMA는 이름에서도 유추할 수 있듯이, TDD(Time Division Duplexing) 및 TDMA(Time Division Multiple Access) 기술과 Synchronous CDMA 기술을 결합시킨 것이다. 따라서, WCDMA 및 CDMA 2000과 같은 타 3G 기술과 비교하여 유연한 주파수 할당, 저가의 송수신기 구현, GSM 시스템으로부터의 간단한 네트워크 진화 등 독특한 장점들을 지니고 있다.

[0004] 이 기술은 기존의 WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access)와 비교하여 무선접속 기술을 WCDMA 방식이 아닌 TD-SCDMA 방식으로 대체했다고 할 수 있다. 실제로 WCDMA와 TD-SCDMA의 표준규격을 작성하는 3GPP에서도 무선 인터페이스의 물리계층과 제2계층을 제외하고 나머지 부분은 WCDMA와 동일하게 취급하고 있다. 따라서, TD-SCDMA의 기본적인 구조는 WCDMA 시스템의 구조와 동일하다고 할 수 있다.

[0005] TD-SCDMA 시스템은 동일한 반송주파수를 사용하여 HSUPA 서비스 뿐만 아니라 음성 전화와 영상 전화를 포함한 다양한 서비스들을 동시에 지원할 수 있는데, TDD HSUPA는 전용채널(DCH, dedicated channel) 서비스(예: 음성

전화, 영상전화)에 할당하지 않은 RU를 이용하여 패킷 서비스를 제공한다. 상향링크는 OVFS 코드트리 구조를 기반으로 코드를 할당하는데, 상향링크에서 가용 무선자원에 대한 Time Slot과 코드자원이 일정한 패턴을 갖지 않으면 상향링크 무선자원이 낭비될 수 있다.

[0006] 도 1은 종래 DCH 서비스와 HSUPA 서비스가 공존하는 TD-SCDMA 서브 프레임의 한 예를 나타낸 도면이다. 도 1에서 각 눈금은 1RU를 지시하고, 각 Time Slot별로 16RU(Resource Unit) 단위로 자원을 할당할 수 있다. 음성전화의 경우 2RU(SF=8 코드 1개)를 사용하고, 서비스의 종류에 따라 요구되는 RU가 다를 수 있다. 색깔이 채워진 부분은 음성 서비스에 할당된 고정적인 무선자원에 해당한다. 도 1에서는 2RU를 사용하는 음성 서비스 7개, 10RU를 사용하는 서비스 1개, 8RU를 사용하는 서비스 1개를 가정하였다.

[0007] 도 1과 같은 구조에서 유희자원은 총 32RU이지만, 기지국은 유희자원을 모두 단말기들에게 할당할 수 없다. 만약 기지국이 2개의 E-AGCH를 사용하고 있다면, 기지국이 할당할 수 있는 최대 RU는 도 1에서 점선으로 표시한 6RU와 8RU를 합한 14RU에 불과하고 나머지 18RU는 낭비되는 자원이 된다. E-AGCH를 통해 할당하는 상향링크 자원은 CRR과 TRRI로 표현되는데 CRR은 오직 1개의 코드만 이용하고 TRRI는 서브 프레임(sub-frame) 내에서 다수의 슬롯이 할당될 수 있다. 하지만, 다른 여러 개의 Time Slot이 할당되더라도 동일한 코드만을 사용해야 하므로, OVFS 코드 구조를 고려하면 주어진 Sub-frame 구조에서 할당할 수 있는 최선의 방법은 2개의 E-AGCH를 사용하여 각각 6개와 8개의 RU를 할당하는 방법이다.

[0008] 결국, 기존 기술을 이용한 자원할당 방식은 DCH 서비스를 위한 자원할당에 특별한 관심을 갖지 않기 때문에 TDD HSUPA를 지원하는 경우 유희자원의 코드 및 슬롯 위치에 따라 자원이 낭비되는 문제점이 있었다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0009] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 전술한 자원 낭비를 개선하기 위하여 DCH 서비스에 대한 자원 할당시 코드와 슬롯의 위치를 고려하여, 고속 무선통신 시스템에서 고정된 전용의 무선자원을 이용하는 서비스가 발생하면 코드 또는 슬롯을 기준으로 비어있는 RU를 순차적으로 할당함으로써, 상향링크 무선자원의 활용도를 높일 수 있도록 된 전용자원 할당 시스템 및 그의 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법, 기지국 및 그의 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법을 제공함에 있다.

### 과제 해결수단

[0010] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전용자원 할당 시스템은, HSUPA 서비스 시에 전용채널 호가 가장 적거나 가장 많은 타임슬롯을 선택하고, 특정 타임슬롯에서 전용채널 서비스를 위한 상향링크 코드를 선택할 때 추가적인 모코드의 이용 차단이 방지되도록 선택하여 상향링크 자원을 할당하는 기지국; 및 상기 기지국으로 전용자원 서비스를 요청하고, 상기 기지국으로부터 상기 전용채널 서비스를 위한 상향링크 자원을 할당받아 이를 통해 상기 기지국으로 데이터를 전송하는 사용자 단말기를 포함한다.

[0011] 한편, 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 기지국은, 사용자 단말기와 통신하기 위한 통신부; 상기 사용자 단말기에 상향링크 자원을 할당하는 자원 할당부; 상기 사용자 단말기로 전용채널 서비스에 따른 데이터 패킷을 스케줄링하는 스케줄러; 및 상기 사용자 단말기에 대한 전용채널 서비스의 제공 시, 상기 전용채널 서비스를 위한 타임슬롯에서 비어 있는 자원을 순차적으로 검색하여, 모코드의 추가적인 할당이 방지되도록 상기 자원 할당부를 통해 비어 있는 자원이 순차적으로 할당되도록 제어하는 제어부를 포함한다.

[0012] 또한, 상기 제어부는, 상기 전용채널 서비스의 호가 발생될 때마다 상기 DCH 호가 가장 적은 타임슬롯을 선택하거나 상기 전용채널 서비스의 호가 가장 많은 타임슬롯을 선택한다.

[0013] 또한, 상기 제어부는 특정 타임슬롯에서 상기 전용채널 서비스를 위한 상향링크 코드를 선택할 때 추가적인 모코드의 사용이 필요한 경우 연속적인 HSUPA 자원의 확보가 가능하도록 인접한 타임슬롯에서 사용하고 있는 상향링크 코드를 할당한다.

[0014] 그리고, 상기 제어부는 특정 타임슬롯에서 HSUPA 자원을 많이 확보하기 위해, 음성 서비스가 가장 적게 지원되는 타임슬롯에서 상향링크 자원을 할당하거나, 음성 서비스가 가장 많이 지원되는 타임슬롯부터 상향링크 자원을 할당한다.

[0015] 한편, 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법은, 사용자 단말

기와 기지국을 포함하는 시스템의 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법으로서, (a) 상기 사용자 단말기가 상기 기지국으로 전용채널 서비스를 요청하는 단계; (b) 상기 전용채널 서비스를 위한 타임슬롯에서 비어 있는 RU 자원을 순차적으로 검색하는 단계; (c) 모코드의 추가적인 할당이 방지되도록 상기 비어 있는 RU 자원을 순차적으로 할당하는 단계; 및 (d) 상기 기지국이 E-AGCH를 이용해 상기 할당된 RU 자원을 상기 사용자 단말기로 알려주는 단계를 포함한다.

[0016] 한편, 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 기지국의 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법은, 사용자 단말기에 전용자원 서비스를 제공하는 기지국의 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법으로서, (a) 상기 사용자 단말기로부터 전용자원 서비스를 요청받는 단계; (b) 상기 전용자원 서비스를 위한 타임슬롯에서 비어 있는 RU 자원을 순차적으로 검색하는 단계; (c) 상기 비어 있는 RU 자원이 검색되면 코드 트리 구조에서 확산계수(SF)를 순차적으로 감소시키면서 상위코드의 가용 여부를 확인하는 단계; 및 (d) 상기 상위코드의 사용 가능한 코드들 중에서 모코드가 차단되어 있는 코드를 선택하여 상기 사용자 단말기에 할당하는 단계를 포함한다.

[0017] 또한, 상기 (d) 단계에서 추가적인 모코드의 사용이 필요한 경우, 인접한 타임슬롯에서 차단되어 있는 상향링크 코드를 상기 사용자 단말기에 할당한다.

[0018] 또한, 상기 (d) 단계는 음성 서비스가 가장 적게 지원되는 타임슬롯에서 상향링크 자원을 상기 사용자 단말기에 할당한다.

[0019] 그리고, 상기 (d) 단계는 음성 서비스가 가장 많이 지원되는 타임슬롯부터 상향링크 자원을 상기 사용자 단말기에 할당한다.

## 효 과

[0020] 본 발명에 의하면, 고속의 상향링크 패킷 서비스를 제공하기 위한 무선자원을 효과적으로 확보할 수 있어 상향링크 전송속도를 크게 개선할 수 있다.

[0021] 또한, 고속 무선통신 시스템에서 상향링크 무선자원의 활용도를 높일 수 있고, TDD HSUPA를 지원하는 경우 유휴 자원의 코드 및 슬롯 위치에 따라 자원이 낭비되는 것을 방지할 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명의 목적과 기술적 구성 및 그에 따른 작용 효과에 관한 자세한 사항은 본 발명의 명세서에 첨부된 도면에 의거한 이하 상세한 설명에 의해 보다 명확하게 이해될 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세하게 설명한다.

[0023] TD-SCDMA 기술에서 채택한 가장 기본적인 동작모드는 TDD(Time Division Duplexing)이다. 즉, 상향링크와 하향링크에 대한 주파수를 분리하지 않고 동일한 대역을 사용하여 서비스를 제공한다.

[0024] 이렇게 TDD 방식을 사용함으로써 상향링크와 하향링크가 분리되지 않으므로 주파수 분리를 위한 가드밴드가 요구되지 않으며, 양방향으로 비대칭적인 서비스를 지원할 수 있어서 주파수 효율을 극대화할 수 있다.

[0025] 또한, FDD 방식의 송수신기에는 송신 및 수신 RF 모듈을 분리하여 구현해야 하지만, TD-SCDMA는 하나의 RF 모듈을 송신 및 수신에 사용할 수 있어 저가의 송수신기 구현이 가능하다.

[0026] 그리고, 하향링크와 상향링크에 대한 채널의 전파 특성도 매우 유사하므로, Smart Antenna 기술 및 Joint Detection 기술을 활용하여 시스템 용량을 개선할 수 있다.

[0027] 도 2는 본 발명의 실시예에 적용되는 TD-SCDMA 물리채널의 기본적인 프레임 구조를 나타낸 도면이다.

[0028] 도 2에서, TD-SCDMA의 프레임(Frame)은 10ms의 길이를 갖는다. 여러 개의 프레임을 묶어서 하나의 Super Frame을 이루며, 각 프레임은 5ms 길이의 두 개의 서브 프레임(Sub-frame)으로 구성된다. 특히, TD-SCDMA에서 데이터 전송을 위한 기본적인 단위는 Sub-frame이 된다.

[0029] 하나의 Sub-frame 내에는 하향링크 신호와 상향링크 신호가 공존하는데, 전송되는 방향이 바뀌는 시점을 전환점(Switching Point)이라 부르고 있다. TD-SCDMA에서는 도 2에서와 같이 하나의 Sub-frame 내에 항상 두 개의 Switching Point가 존재한다. 7개의 타임슬롯(TS:Time Slot) 중에서 TS0는 항상 하향링크로 할당되며 TS1은 항상 상향링크로 할당된다. TS0와 TS1의 데이터 전송방향이 다르게 되므로 이 지점도 Switching Point가 된다. 나

머지 타임슬롯들은 비대칭적인 트래픽을 지원하기 위하여 상/하향에 할당하는 길이를 자유롭게 조절할 수 있다. 도 2에서는 하향링크에 총 4개의 타임슬롯을 할당하고 상향링크에 총 3개의 타임슬롯을 할당하였다. TS3와 TS4 사이에서 링크의 방향이 전환되므로, 이 경계가 또 다른 Switching Point가 된다. 각 Sub-frame 내에는 7개의 타임슬롯과 더불어 TDD 시스템의 동작을 지원하는 특수한 신호가 추가되는데, 이 정보는 TS0과 TS1 사이에서 정의되며, 각각 DwPTS(Downlink Pilot TS), UpPTS(Uplink Pilot TS), GP(Guard Period)라고 부른다. DwPTS는 하향링크를 위한 Pilot 정보를 전송하는 신호로, 하향링크 동기 및 최초 셀 탐색에 사용이 된다. UpPTS는 총 160 chip으로 구성되며, 32 chip은 GP로, 나머지 128 chip은 SYNC로 사용된다. 이 SYNC 신호는 상향링크 최초 동기, 임의접속(random access) 절차, 핸드오버 시 인접 셀에 대한 측정 등에 사용된다. GP는 DwPTS와 UpPTS 신호 사이의 겹침을 막아주는 보호구간(guard period)으로 96 chip으로 구성된다.

- [0030] HSPA에서는 TD-SCDMA 기술을 기반으로 전송속도를 높일 수 있도록 16-QAM 변조, AMC(Adaptive Modulation & Coding), HARQ(Hybrid ARQ), 고속 스케줄링, 다양한 확산계수(SF, Spreading Factor)에 관한 기술들이 채택되었다.
- [0031] 16-QAM 변조는 기존의 QPSK와 비교하여 심볼(Symbol)당 전송 비트 수를 2배로 향상시킨 변조방식(4bits/symbol)이다. HSPA에서는 QPSK도 함께 사용된다.
- [0032] AMC(Adaptive Modulation & Coding)는 상향링크 채널상태에 따라 변조기법과 채널 코딩율을 동적으로 적용하는 기술이다. 예를 들어, 상향링크 채널의 상태에 따라 QPSK와 16-QAM을 선택적으로 선택할 수 있다.
- [0033] HARQ(Hybrid ARQ)는 물리계층에서 발생한 오류를 신속하게 복구하기 위해 FEC(Forward Error Correction)과 ARQ(Automatic Repeat request)를 결합한다. 이전에 전송한 패킷과 재전송한 패킷을 결합하여 코딩율을 낮추는 방법을 통해 패킷의 성공율을 높일 수 있다.
- [0034] 고속 스케줄링의 경우, 초기의 TD-SCDMA에서는 스케줄링 기능이 기지국 제어기(RNC, radio network controller)에 위치하여 전송제어 정보의 지연시간이 컸지만, HSPA에서는 이 스케줄링 기능을 단말기와 보다 가까운 기지국으로 이전하여 보다 신속하게 전송제어 정보를 전송할 수 있다.
- [0035] 다양한 확산계수(SF, Spreading Factor)의 경우, 단말기는 다양한 전송속도를 선택할 수 있는데, 이때 사용하는 방법이 데이터 전송속도에 따라 확산계수를 변경하는 방법이다(확산계수는 1, 2, 4, 8, 16).
- [0036] TD-SCDMA의 물리계층에서 사용하는 가장 큰 확산계수(SF: Spreading Factor)는 16인데, 이 SF16 코드가 기본적인 무선자원이 된다. 즉, 특정한 타임슬롯에서 사용하는 하나의 SF16 코드를 1 RU(resource unit)라고 부른다. 따라서, 하나의 타임슬롯에는 총 16RU의 자원이 있다고 할 수 있다. 유사하게, 보다 낮은 확산계수를 갖는 경우에도 RU의 개념을 적용할 수 있다. 예를 들어, SF4 코드는 SF16 코드 4개와 같은 전송능력을 가지므로 4 RU에 해당하는 자원이 된다고 볼 수 있다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 HSPA에서 채택한 데이터의 전송 과정을 나타낸 도면이다.
- [0038] HSPA에서 데이터 전송과 관련된 기본적인 전송 간격인 TTI(transmission time interval)는 5ms이다. 송신 전력, 타임슬롯, 코드 자원 등 상향링크 전송을 위한 모든 자원은 기지국에 의해 할당된다. 더불어, HSPA에서는 상향링크 고속 데이터 전송을 위한 다양한 물리 채널들이 추가되었다. 먼저, E-PUCCH(enhanced physical uplink channel)는 상향링크로 데이터를 전송하는 채널로 각 사용자에게 대하여 슬롯당 1개의 코드(SF=1, 2, 4, 8, 16)가 할당된다. E-PUCCH의 전송을 지원하는 제어 채널로는 E-UCCH(enhanced uplink control channel)와 E-RUCCH(enhanced random access uplink channel)가 있다. E-UCCH는 종종 E-PUCCH와 다중화 되고, E-RUCCH는 다른 단말기와 경쟁(contention)하는 상향링크 자원을 이용한다. E-UCCH는 E-PUCCH의 디코딩과 관련된 제어정보를 포함하고, E-PUCCH는 단말기가 기지국에게 상향링크 전송을 위한 무선자원을 요구할 때 사용된다. E-HICH(enhanced acknowledgement indicator channel)는 E-PUCCH를 통한 상향링크 전송에 대하여 기지국에서의 수신성공 여부를 알려주는 하향링크 채널이다. 더불어, 상향링크 스케줄링을 지원하기 위한 하향링크 제어 채널로 E-AGCH(enhanced absolute grant channel)가 있는데, 이 채널은 기지국이 각 단말기에서 전송하는 스케줄링 제어 메시지를 포함한다.
- [0039] HSPA에서 채택한 데이터의 전송과정은 도 3과 같다. 먼저, 기지국이 E-AGCH를 통해 특정 단말기에게 E-PUCCH 채널 자원을 할당하고, 단말기는 할당된 E-PUCCH 자원을 이용하여 데이터를 전송한다. 기지국은 수신한 데이터에 대한 확인을 E-HICH를 통해 전달한다(ACK 또는 NACK). 도 3에서 nE-AGCH는 E-AGCH의 시작과 E-PUCCH의 첫 번째 슬롯까지의 간격을 나타내는데, 표준에서는 6으로 설정되어 있다. 기지국이 할당하는 E-PUCCH 자원은 Switching Point의 위치에 따라 1~5개까지 할당될 수 있고, 각 단말기는 이를 넘지 않는 한도에서 연속적인 슬롯을 할당

받을 수 있다. 하지만, 구현 편의성을 위하여 각 슬롯에서 사용하는 코드 및 SF는 특정 서브 프레임 동안 동일하다. 상향링크 전송이 끝나면 E-HICH를 통해 전송 성공 여부를 수신하는데, 이때 수신하는 E-HICH는 E-PUCH의 마지막 슬롯과 nE-HICH 만큼 간격을 유지한다. 이 값은 상위계층에 의해서 설정되는데 4~15 사이의 값을 갖는다.

- [0040] TD-SCDM는 물리채널들 사이의 직교성을 보장하기 위하여 OVSF(Orthogonal Variable Spreading Factor)를 채널화 코드로 사용한다. OVSF 코드는 서로 직교하는 코드들의 집합으로, 사용자 데이터의 전송속도에 따라 다양한 확산계수(SF)를 갖는 코드를 선택할 수 있다. 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 TD-SCDMA의 채널화 코드 중 Walsh 코드를 이용한 OVSF 생성을 나타낸 도면이다. 도 9에서 볼 수 있듯이, 코드의 길이는 2배씩 증가하고 있으며, 길이가 짧은 코드에서 2개의 코드가 생성되고 있다. 다른 코드의 생성에 사용되는 코드를 모코드(mother code)라고 부르고, 모코드로부터 생성된 코드를 자코드(child code)라고 부른다. 도 9에서는 하나의 모코드에서 2개씩의 자코드가 생성되고 있다.
- [0041] OVSF 코드는 동일한 SF를 갖는 코드들 사이의 직교성은 보장되지만, 모코드와 자코드 사이의 직교성은 보장되지 않는다. 따라서, 채널화 코드를 선택할 때 다양한 SF를 선택할 수 있지만, 직교성을 보장할 수 있도록 코드를 선택해야 한다. 예를 들어, 도 9에서 0110과 이로부터 유도된 01100110은 직교하지 않기 때문에 동시에 사용해서는 안되지만, 그 위쪽에 위치한 01011010과는 직교하기 때문에 동시에 사용해도 된다. 또한, SF1인 코드가 채택되면 다른 모든 채널화 코드를 사용할 수 없고, 마찬가지로 SF16인 코드 16개가 모두 사용되면 다른 채널화 코드들을 사용할 수 없다. 도 9는 생성된 코드간의 관계를 보여주고 있고 이들 관계가 나무(tree)와 가지(branch)와 같은 모습을 보여주기 때문에 코드트리(code tree)라고 불린다.
- [0042] OVSF 코드 구조에서 알 수 있듯이, SF가 고정되면 사용 가능한 코드는 SF 값에 해당하는 개수만큼 존재한다. 예를 들어, SF8인 OVSF 코드는 총 8개가 존재한다. TD-SCDMA에서는 SF가 1, 2, 4, 8, 16을 사용할 수 있기 때문에 사용 가능한 채널화 코드의 개수는 총 31개가 된다. TD-SCDMA의 상향링크와 하향링크에서는 서로 직교하는 코드를 이용해 사용자 데이터를 확산한다. 일반적으로, 하향링크는 SF16 코드 16개를 사용하여 데이터를 전송하기 때문에 고속의 전송이 필요한 경우에는 여러 개의 코드를 동시에 사용한다. 반면에 상향링크는 고속의 전송 시 SF가 작은 코드 1개를 사용하여 전송한다. 각 코드를 식별하기 위하여 SF=i를 사용하는 코드들 중에서 j번째 코드를 C(i, j)라고 표현한다. 이때, i=1, 2, 4, 8, 16을 가지며, j는 0, 1, 2, ..., i-1의 값을 갖는다.
- [0043] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 전용자원 할당 시스템의 전체 구성을 개략적으로 나타낸 구성도이다.
- [0044] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 전용자원 할당 시스템(400)은, 사용자 단말기(410), 통신망(420) 및 기지국(430)을 포함한다.
- [0045] 사용자 단말기(410)는 기지국(430)으로 전용자원 서비스를 요청하고, 기지국(430)으로부터 DCH 서비스를 위한 상향링크 자원을 할당받아 이를 통해 기지국(430)으로 데이터를 전송한다.
- [0046] 통신망(420)은 이동 통신망으로서, CDMA 2000 1x, CDMA 2000 1x EV-DO, WCDMA 네트워크, TD-SCDMA 네트워크 등을 포함한다.
- [0047] 기지국(430)은 HSUPA 서비스 시에 DCH 호가 가장 적거나 가장 많은 타임슬롯을 선택하고, 특정 타임슬롯에서 DCH 서비스를 위한 상향링크 코드를 선택할 때 추가적인 모코드의 이용 차단이 방지되도록 선택하여 상향링크 자원을 할당한다.
- [0048] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 기지국의 기능 블록을 개략적으로 나타낸 구성도이다.
- [0049] 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 기지국(430)은, 통신부(510), 자원 할당부(520), 스케줄러(530), 제어부(540)를 포함한다.
- [0050] 통신부(510)는 사용자 단말기(410)와 이동 통신망을 통해 통신한다.
- [0051] 자원 할당부(520)는 사용자 단말기(410)에 상향링크 자원을 할당한다.
- [0052] 스케줄러(530)는 DCH 서비스에 따른 데이터 패킷을 스케줄링한다.
- [0053] 제어부(540)는 사용자 단말기(410)에 대한 DCH 서비스의 제공 시, DCH 서비스를 위한 타임슬롯에서 비어 있는 자원을 순차적으로 검색하여, 모코드의 추가적인 할당이 방지되도록 자원 할당부(520)를 통해 비어 있는 자원이 순차적으로 할당되도록 제어한다.

- [0054] 또한, 제어부(540)는 DCH 호가 발생될 때마다 DCH 호가 가장 적은 타임슬롯을 선택하거나 DCH 호가 가장 많은 타임슬롯을 선택한다.
- [0055] 또한, 제어부(540)는 특정 타임슬롯에서 DCH 서비스를 위한 상향링크 코드를 선택할 때 추가적인 모코드의 사용이 필요한 경우 연속적인 HSUPA 자원의 확보가 가능하도록 인접한 타임슬롯에서 사용하고 있는 상향링크 코드를 할당한다.
- [0056] 그리고, 제어부(540)는 특정 타임슬롯에서 HSUPA 자원을 많이 확보하기 위해, 음성 서비스가 가장 적게 지원되는 타임슬롯에서 상향링크 자원을 할당하거나, 음성 서비스가 가장 많이 지원되는 타임슬롯부터 상향링크 자원을 할당한다.
- [0057] 한편, TD-SCDMA에서 지원하는 다양한 서비스들은 Time Slot과 코드를 포함하여 적절한 무선자원을 할당 받는다. TD-SCDMA 물리계층의 기본적인 무선자원은 RU(resource unit)로 이산화될 수 있다. 즉, 특정 Time Slot에서 SF16 코드 하나를 기본적인 할당 단위로 생각한다. 따라서, 하나의 Time Slot 기간 동안 지원할 수 있는 최대 무선 자원은 16RU에 해당한다. 예를 들어, 2개의 Time Slot을 상향링크에 할당하면, 상향링크는 총 32RU가 할당된다. 특히, TD-SCDMA는 확산계수 1, 2, 4, 8, 16을 사용할 수 있는데, SF16 이외의 코드도 SF16을 기준으로 판단한다. 예를 들어, SF1은 16RU에 해당하고, SF4는 4 RU에 해당한다.
- [0058] 표준 규격에서는 특정 서비스를 지원할 때 요구되는 Time Slot 수와 코드 수를 규정한다. 표 1은 TD-SCDMA의 다양한 서비스를 지원하기 위한 Time Slot 및 코드 자원 기준을 보여준다. 표 1에서 볼 수 있듯이, 대부분의 서비스는 적어도 2RU 이상의 무선자원이 필요하다. 예외적으로 시그널링 정보를 전송하는 경우에만 1RU가 사용된다.
- [0059] 하나의 Time Slot에서 지원 가능한 데이터의 전송속도는 제한되기 때문에, 고속의 데이터 서비스를 지원하려면 여러 개의 Time Slot을 동시에 사용해야 한다. 예를 들어, 144kbps 서비스가 하향링크로 전송되는 경우를 살펴보면, SF16 코드가 Time Slot당 8개씩 2개의 Time Slot 동안 사용된다(총 16 RU). 상향링크의 경우에는 낮은 SF를 갖는 코드를 사용하고, 마찬가지로 여러개의 Time Slot을 할당해 고속의 전송속도를 지원하고 있다.

표 1

[0060]

| 서비스 종류         | 전송속도      | Downlink  |      |       | Uplink               |      |       |
|----------------|-----------|-----------|------|-------|----------------------|------|-------|
|                |           | 코드 수      | TS 수 | RU    | 코드 수                 | TS 수 | RU    |
| Signaling only | 3.4 kbps  | SF16 x 1  | 1 TS | 1 RU  | SF16 x 1             | 1 TS | 1 RU  |
| 음성전화           | 12.2 kbps | SF16 x 2  | 1 TS | 2 RU  | SF8 x 1              | 1 TS | 2 RU  |
| 모뎀/팩스          | 28.8 kbps | SF16 x 3  | 1 TS | 3 RU  | SF4 x 1              | 1 TS | 4 RU  |
|                | 57.6 kbps | SF16 x 6  | 1 TS | 6 RU  | SF2 x 1              | 1 TS | 8 RU  |
| 영상전화           | 64 kbps   | SF16 x 8  | 1 TS | 8 RU  | SF2 x 1              | 1 TS | 8 RU  |
| 데이터            | 64 kbps   | SF16 x 8  | 1 TS | 8 RU  | SF2 x 1              | 1 TS | 8 RU  |
|                | 128 kbps  | SF16 x 14 | 1 TS | 14 RU | SF2 x 1              | 2 TS | 16 RU |
|                | 144 kbps  | SF16 x 8  | 2 TS | 16 RU | SF2 x 1              | 2 TS | 16 RU |
|                | 384 kbps  | SF16 x 10 | 4 TS | 40 RU | SF8 x 1<br>+ SF2 x 1 | 4 TS | 40 RU |

[0061] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법을 설명하기 위한 전체 흐름도이다.

[0062] 도 6을 참조하면, 사용자 단말기(410)는 기지국(430)으로 DCH 서비스를 요청한다(S610).

[0063] 이에, 기지국(430)은 DCH 서비스를 위한 타임슬롯에서 비어 있는 RU 자원을 순차적으로 검색한다(S620).

[0064] 이어, 기지국(430)은 모코드의 추가적인 할당이 방지되도록 비어 있는 RU 자원을 순차적으로 할당한다(S630).

[0065] 그리고, 기지국(430)은 할당된 RU 자원을 E-AGCH를 이용해 사용자 단말기(410)로 알려준다(S640).

[0066] 한편, DCH 서비스와 HSUPA 서비스가 공존하는 환경에서 HSUPA를 위한 상향링크 무선자원은 DCH 서비스가 이용하지 않는 자원을 이용하기 때문에 유휴 자원의 효율적인 할당을 위하여 DCH 서비스의 코드 및 슬롯 구조를 최적화할 필요가 있다. 이러한 코드/슬롯 최적화 방법은 다양하게 구현될 수 있다. 대표적으로 상향링크 자원을 제

배치하는 방법과 DCH 서비스 수락(admission)시 할당해 주는 방법으로 구분할 수 있다.

- [0067] DCH 자원을 재배치하는 방법은 DCH 서비스의 호(call)가 진행되는 동안 보다 효율적인 코드/슬롯 구조를 구성하기 위하여 기존에 할당된 코드/슬롯 구조를 변경하는 방법이다. HSUPA를 지원하기 위한 최적의 구조로 유휴 RU를 재배치할 수 있기 때문에 자원을 재배치한 이후에는 효율적인 HSUPA 자원할당이 가능하다. 하지만, 단점으로는 무선자원의 재배치에 따른 오버헤드가 커지는 문제점이 있다. 특히, DCH를 위한 자원 재배치는 RNC와 단말 사이에서 복잡한 시그널링이 요구되기 때문에, 자원 재배치를 진행하는 동안 단말의 통화가 끊길 확률이 높아질 수 있다.
- [0068] 순차적 DCH 자원 할당 방법은 자원 재배치 방법과 비교하여 순차적 DCH 자원 할당은 신규 호에 대한 무선자원을 할당할 때 코드 또는 슬롯을 기준으로 비어있는 RU를 차례대로 할당하는 방법이다. 순차적 할당 방법은 DCH 서비스에 대한 자원을 일정한 규칙에 따라 할당하는 방법이라고 할 수 있다. 이 방법을 이용하면 코드/슬롯의 불연속적인 분할을 피할 수 있기 때문에 자원할당을 효율적으로 지원할 수 있다. 순차적 자원할당 방법은 자원 재배치 방법과 비교하여 유휴 RU의 코드/슬롯 구조가 최적화되지 않을 수 있지만, 상용 시스템에서 구현 가능한 최선의 구현방안이라고 판단된다.
- [0069] 본 발명에서는 순차적 DCH 자원할당 방법에서 적용할 수 있는 자원할당 방법을 제공한다.
- [0070] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 기지국의 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도이다.
- [0071] 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 기지국(430)은 사용자 단말기(410)로부터 전용자원 서비스를 요청받는다(S702).
- [0072] 이에, 기지국(430)은 전용자원 서비스를 위한 타임슬롯에서 비어 있는 RU 자원을 순차적으로 검색한다(S704).
- [0073] 이어, 기지국(430)은 비어 있는 RU 자원이 존재하면(S706-예), 코드 트리 구조에서 확산계수(SF)를 순차적으로 감소시키면서 상위코드의 가용 여부를 확인한다(S708).
- [0074] 이어, 기지국(430)은 상위코드의 사용 가능한 코드들 중에서 모코드가 차단되어 있는 코드를 선택하여 사용자 단말기에 할당한다(S710).
- [0075] 이때, 추가적인 모코드의 사용이 필요한 경우, 기지국(430)은 인접한 타임슬롯에서 차단되어 있는 상향링크 코드를 사용자 단말기(410)에 할당한다.
- [0076] 또한, 기지국(430)은 음성 서비스가 가장 적게 지원되는 타임슬롯에서 상향링크 자원을 하거나, 음성 서비스가 가장 많이 지원되는 타임슬롯부터 상향링크 자원을 사용자 단말기(410)에 할당한다.
- [0077] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법에 따라 최적화 된 자원할당의 예를 나타낸 도면이다.
- [0078] 도 8에 도시된 바와 같이, 동일한 개수의 유휴 RU가 남아 있는 경우더라도 RU의 패턴이 균일하다면 HSUPA를 위한 자원할당이 보다 효율적으로 이루어질 수 있다. 연속적인 코드를 이용할 수 있고, 다수의 Time Slot을 이용할 수 있기 때문에 도 8과 같은 예에서는 24개의 RU와 4개의 RU를 할당할 수 있다. 따라서, 할당하지 못하는 RU는 4개에 불과하므로 도 1과 같은 패턴과 비교하여 매우 효율적임을 알 수 있다.
- [0079] 음성 서비스는 상향링크로 SF=8을 갖는 코드를 사용하기 때문에 슬롯당 총 8개의 서비스가 동시에 지원될 수 있다. 특정 Time Slot에서 사용하지 않는 SF=8 코드를 임의로 할당하는 방법은 HSUPA 자원의 사용효율을 저하시키기 때문에 상향링크 코드트리의 구조를 이용하여 가능한 작은 SF의 코드를 확보할 필요가 있다. 다른 DCH 서비스에 대해서도 유사한 방법이 적용될 수 있다.
- [0080] 도 8에서, 먼저  $C(i, j)$  코드가 다른 DCH 서비스에 점유되어 있다면  $C(i, j)=1$ 이라고 표현하고, 비어있다면  $C(i, j)=0$ 이라고 표현한다. 우선, 음성 서비스를 위한 상향링크 자원을 검색하기 위하여 해당 Time Slot에서 비어 있는 SF=8 코드를 하나씩 찾아본다. 만약 비어 있는 SF=8 코드를 발견하면 추가적으로 코드트리의 구조상 상위 코드의 가용 여부를 SF를 감소시키면서 확인한다. 즉, 사용 가능한 SF=8 코드들 중에서 모코드가 차단되어 있는 코드를 우선적으로 선택한다.
- [0081] 예를 들어,  $C(8, 2)$ 이 점유되어  $C(4, 1)$ 이 차단되어 있고  $C(4, 2)$ 는 이용할 수 있는 경우를 생각해 보자.  $C(4, 1)$ 과  $C(4, 2)$ 의 자코드들 중에서  $C(8, 3)$ ,  $C(8, 4)$ ,  $C(8, 5)$ 의 SF=8 코드를 사용할 수 있기 때문에 이 중에서 1

개를 선택하여 음성 서비스에 할당할 수 있다. 하지만, C(8, 4)를 선택하면 C(4, 1)과 함께 C(4, 2) 코드가 차단되기 때문에 HSUPA에서는 C(4, 2)를 사용할 수 없다. 반면에 C(8, 3)을 선택하면 여전히 C(4, 2)코드를 사용할 수 있기 때문에 해당 코드는 HSUPA에서 사용될 수 있다. 따라서, 도 8에서 설명하는 상향링크 코드선택 방법은 모코드의 추가적인 할당을 방지함으로써 HSUPA를 위한 자원을 최대한 확보할 수 있는 방법이라고 할 수 있다. 하지만, 모코드의 추가할당이 필요한 경우에는 연속적인 HSUPA 자원 확보가 가능하도록 인접한 Time Slot에서 사용하고 있는 SF=8 코드를 할당한다.

[0082] 다음으로 전술한 상향링크 무선자원 선택 방법이 수행되는 Time Slot을 결정할 필요가 있다. 음성 서비스는 5ms 단위로 SF=8 코드 1개만을 사용하여 전송하면 되므로, 음성 서비스를 위해 다수의 Time Slot이 사용될 필요는 없다. 음성 서비스를 위한 Time Slot 선택 방법은 HSUPA 자원할당 정책에 따라 2가지 방법이 가능하다. 먼저, HSUPA를 위한 유휴 자원을 다수의 Time Slot에서 할당하고 싶다면, DCH 자원을 분산시킬 필요가 있다. 하지만, 특정 Time Slot에서 HSUPA 자원을 많이 확보하고 싶다면 DCH 자원을 특정 Time Slot에 집중시킬 필요가 있다. 따라서 첫 번째 음성 서비스가 가장 적게 지원되는 Time Slot에서 상향링크 DCH 자원을 할당하거나, 두 번째 음성 서비스가 가장 많이 지원되는 Time Slot부터 상향링크 DCH 자원을 할당할 수 있다.

[0083] 전술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 고속 무선통신 시스템에서 고정된 전용의 무선자원을 이용하는 서비스가 발생하면 코드 또는 슬롯을 기준으로 비어있는 RU를 순차적으로 할당함으로써, 상향링크 무선자원의 활용도를 높일 수 있도록 된 전용자원 할당 시스템 및 그의 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법, 기지국 및 그의 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법을 실현할 수 있다.

[0084] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있으므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

### 산업이용 가능성

[0085] 본 발명은 음성 서비스를 위한 상향링크 자원을 할당하는 TDD 기반 HSUPA 시스템에 적용할 수 있다.

[0086] 또한, 고속의 상향링크 패킷 서비스를 위한 무선자원 할당 서비스 및 시스템 등에 적용할 수 있다.

[0087] 또한, 물리채널들 사이의 직교성을 보장하기 위한 OVFS를 채널화 코드로 사용하는 TD-SCDMA 시스템에 적용할 수 있다.

[0088] 그리고, 고정된 무선자원을 이용하는 서비스가 발생하면 HSUPA 상향링크 무선자원을 최대한 확보할 수 있도록 상향링크 코드 및 타임슬롯 자원을 할당하는 시스템 및 서비스 등에 적용할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0089] 도 1은 종래 DCH 서비스와 HSUPA 서비스가 공존하는 TD-SCDMA 서브 프레임의 한 예를 나타낸 도면이다.

[0090] 도 2는 본 발명의 실시예에 적용되는 TD-SCDMA 물리채널의 기본적인 프레임 구조를 나타낸 도면이다.

[0091] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 HSUPA에서 채택한 데이터의 전송 과정을 나타낸 도면이다.

[0092] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 전용자원 할당 시스템의 전체 구성을 개략적으로 나타낸 구성도이다.

[0093] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 기지국의 기능 블록을 개략적으로 나타낸 구성도이다.

[0094] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법을 설명하기 위한 전체 흐름도이다.

[0095] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 기지국의 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도이다.

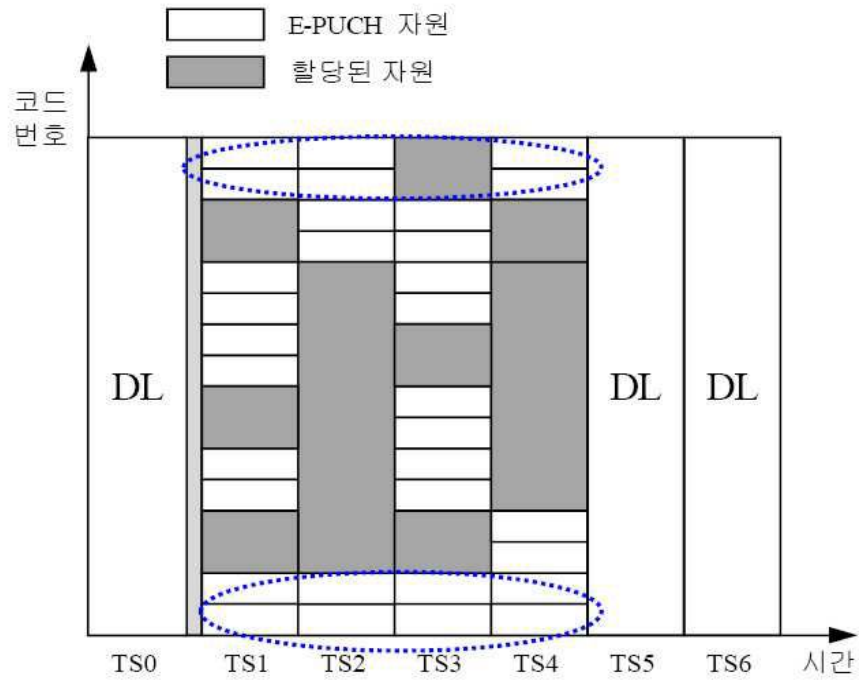
[0096] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 상향링크 전송을 위한 전용자원 할당 방법에 따라 최적화 된 자원할당의 예를 나타낸 도면이다.

[0097] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 TD-SCDMA의 채널화 코드 중 Walsh 코드를 이용한 OVFS 생성을 나타낸 도면이다.

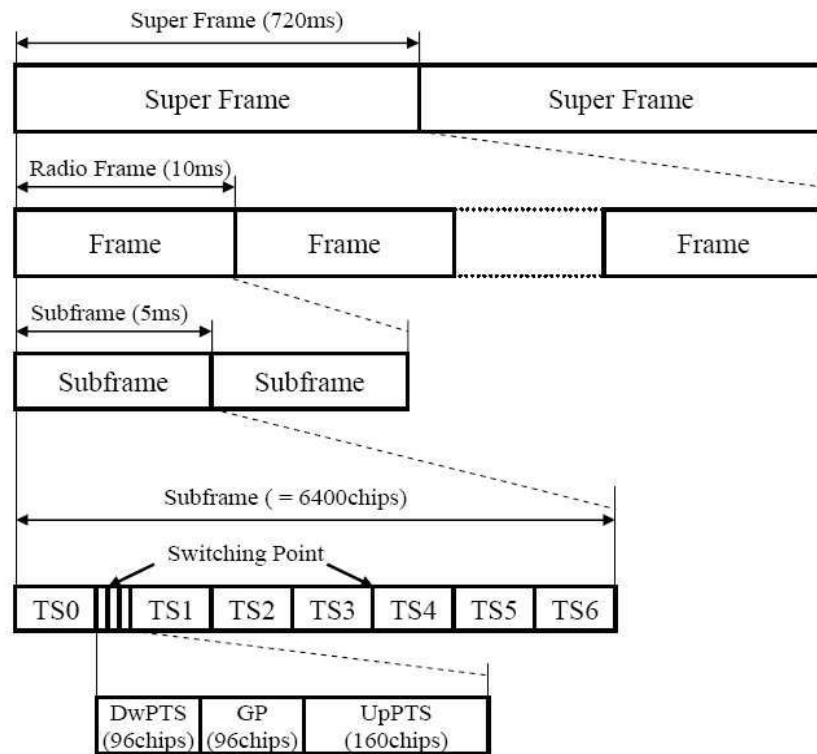
|        |                          |               |  |
|--------|--------------------------|---------------|--|
| [0098] | < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 > |               |  |
| [0099] | 400 : 전용자원 할당 시스템        | 410 : 사용자 단말기 |  |
| [0100] | 420 : 통신망                | 430 : 기지국     |  |
| [0101] | 510 : 통신부                | 520 : 자원 할당부  |  |
| [0102] | 530 : 스케줄러               | 540 : 제어부     |  |

## 도면

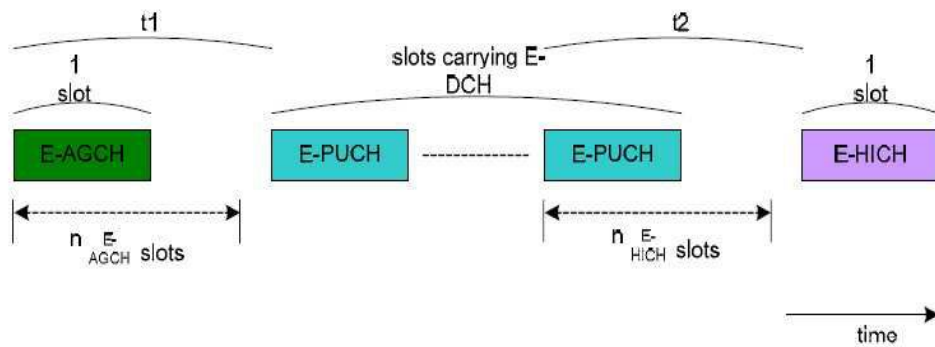
도면1



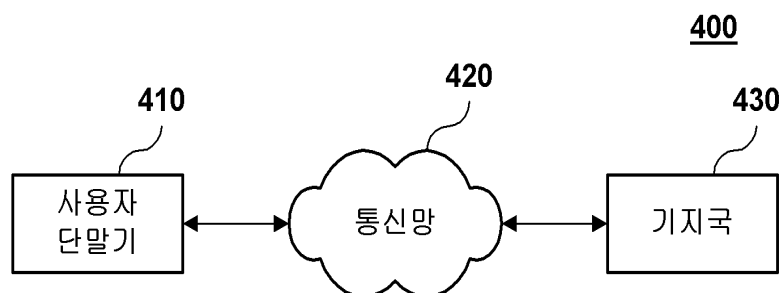
도면2



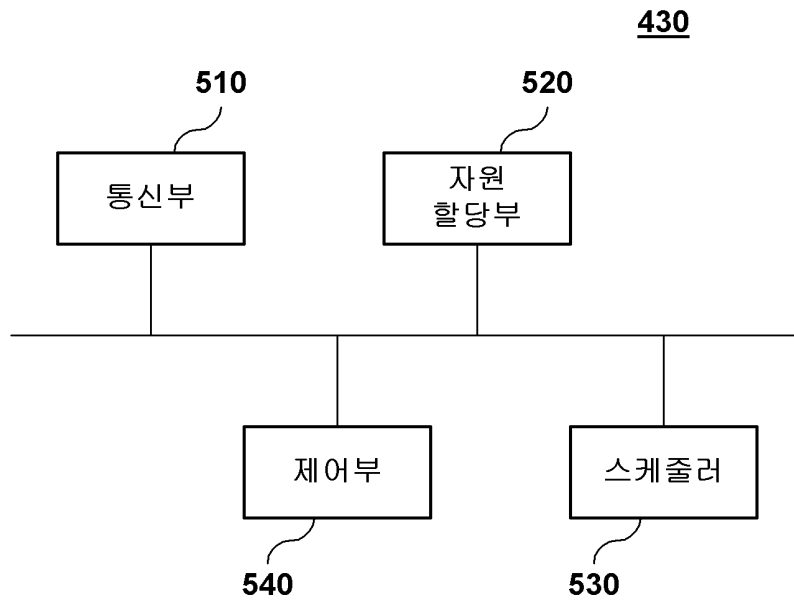
도면3



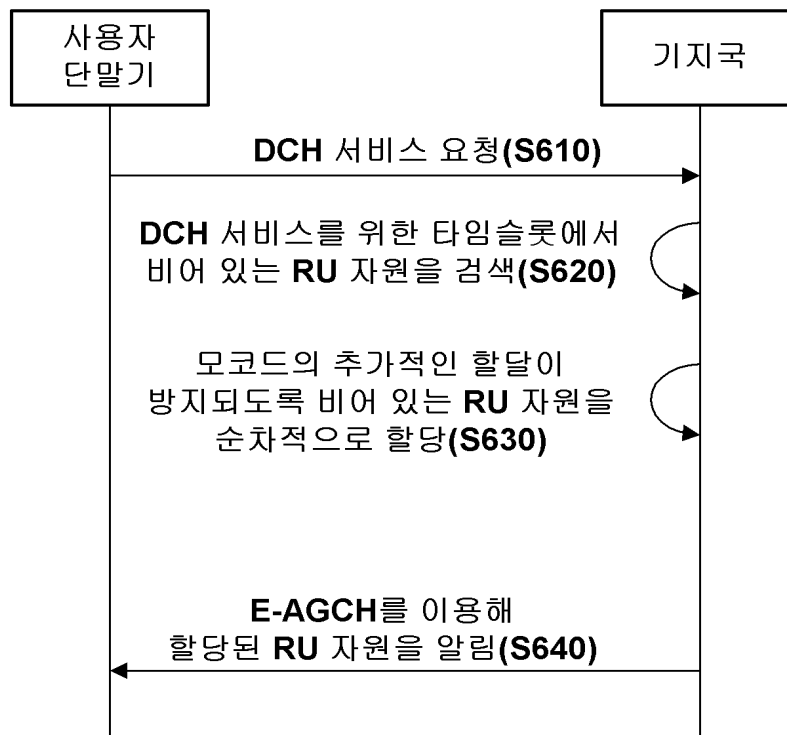
도면4



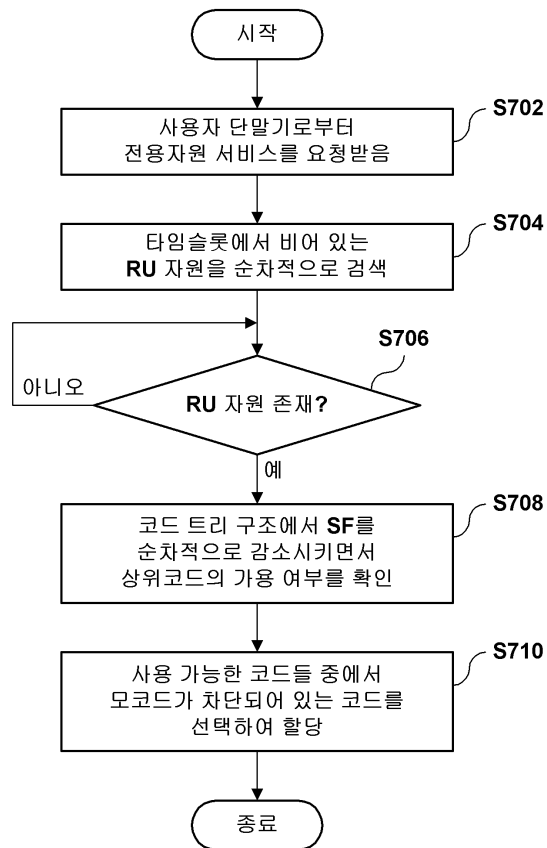
도면5



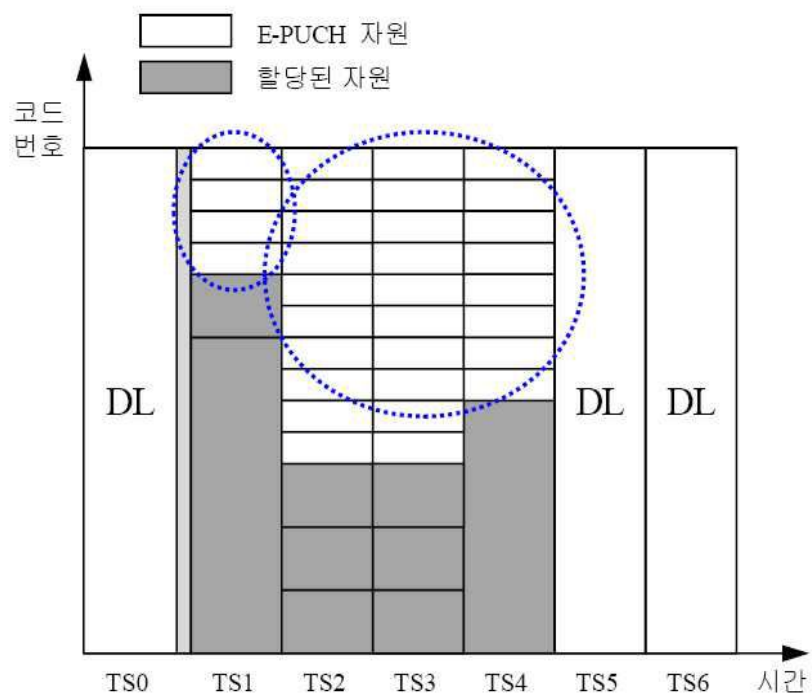
도면6



도면7



도면8



도면9

