(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월08일
(11) 등록번호 10-1392397
(24) 등록일자 2014년04월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H04J 11/00* (2006.01) *H04B 7/26* (2006.01)
*H04W 72/12* (2009.01)
(21) 출원번호 10-2012-7011656
(22) 출원일자(국제) 2010년09월20일
심사청구일자 2012년05월04일
(85) 번역문제출일자 2012년05월04일
(65) 공개번호 10-2012-0068960
(43) 공개일자 2012년06월27일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2010/077164
(87) 국제공개번호 WO 2011/120284
국제공개일자 2011년10월06일
(30) 우선권주장
201010155563.X 2010년03월31일 중국(CN)
(56) 선행기술조사문헌
Ericsson, Further Discussions on SRS Enhancements, TSG-RAN WG1 #60 R1-100860 (2010.2.22.)
전체 청구항 수 : 총 39 항

(73) 특허권자
**지티이 코포레이션**
중화인민공화국 광동 프로방스 518057, 난산 디스트릭트 쉔젠, 하이테크 인더스트리얼 파크, 케지 로드 사우스, 지티이 플라자
(72) 발명자
**왕 유신**
중국 518057 광동 쉔젠 난산 하이테크 인더스트리얼 파크 케지 로드 사우스 지티이 플라자
**다이 보**
중국 518057 광동 쉔젠 난산 하이테크 인더스트리얼 파크 케지 로드 사우스 지티이 플라자
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**박종길**

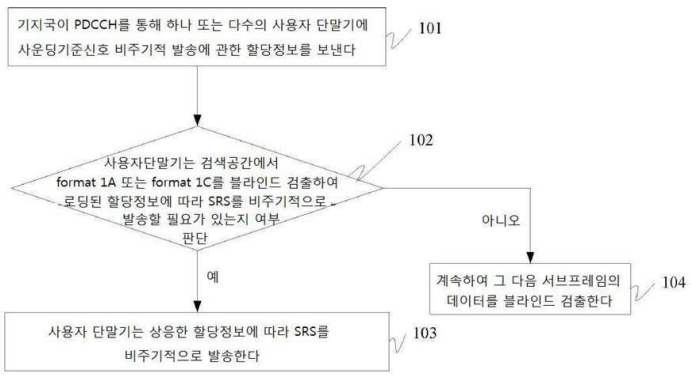
심사관 : 이진익

(54) 발명의 명칭 **사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 시스템 및 방법**

## (57) 요 약

본 발명은 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법을 공개하고, 상기 방법은 기지국이 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하도록 통지하며, 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호를 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 보낸다. 본 발명은 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당용 기지국과 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당용 사용자 단말기를 공개한다. 본 발명은 단말기가 SRS를 비주기적으로 발송하는 것을 실현할 수 있어, SRS 자원의 사용 효율을 향상하고, 자원 스케줄링의 유연성을 증가시킨다.

*대 표 도* - 도5



(72) 발명자

**하오 펭**

중국 518057 광동 쉔젠 난산 하이테크 인더스트리얼 파크 케지 로드 사우스 지티이 플라자

**리앙 춘리**

중국 518057 광동 쉔젠 난산 하이테크 인더스트리얼 파크 케지 로드 사우스 지티이 플라자

**유 빈**

중국 518057 광동 쉔젠 난산 하이테크 인더스트리얼 파크 케지 로드 사우스 지티이 플라자

**주 펭**

중국 518057 광동 쉔젠 난산 하이테크 인더스트리얼 파크 케지 로드 사우스 지티이 플라자

**양 웨이웨이**

중국 518057 광동 쉔젠 난산 하이테크 인더스트리얼 파크 케지 로드 사우스 지티이 플라자

## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법에 있어서,

상기 시그널링 할당 방법은,

기지국이 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호(SRS)를 비주기적으로 발송하도록 통지하며, 사운딩 기준 신호(SRS) 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 사용자 단말기에 보내는 단계를 포함하며,

상기 사운딩 기준 신호(SRS) 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 사용자 단말기에 보내는 단계는,

상기 기지국이 물리적 하향 링크 공유 채널(PDSCH)을 통해 하나 또는 다수의 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 보내는 단계; 또는

상기 기지국이 하향 링크 제어 정보를 통해 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 지니고, 상위 계층 시그널링을 통해 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 사용되는 N개의 자원 또는 방식을 할당하는 단계, 여기서, N는 1 내지 20의 정수이며; 또는

상기 기지국이 하향 링크 제어 정보를 보낼 때 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송의 진행 여부 및 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 지시하며, 상위 계층 시그널링을 통해 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 필요한 기타 파라미터를 할당하여 보내는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 PDSCH의 스케줄링 정보는 하향 링크 제어 정보 포맷(format) 1A 또는 format 1C에 의해 로딩되며, 사운딩 기준 신호-무선 네트워크 임시 식별자치(SRS-RNTI)를 사용하여 하향 링크 제어 정보 포맷(format)의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화(scrambling)를 진행하고,

제어 정보 포맷(format)은 format 1A 또는 format 1C이고,

상기 SRS-RNTI는 공유 무선 네트워크 임시 식별자(RNTI)이거나, 또는 사용자 사유의 RNTI인 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

사용자 사유의 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 format 1A 또는 format 1C의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 상기 하향 링크 제어 정보 포맷은 공유 또는 사유의 검색 공간에서 발송되고,

공유 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 format 1A 또는 format 1C의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 상기 하향 링크 제어 정보 포맷은 공유 검색 공간에서 발송되는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 4**

제2항에 있어서,

사용자 사유의 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 상기 PDSCH의 데이터 블록은 상기 사용자 사유의 RNTI가 대응하는 사용자 단말기의 데이터 패킷을 포함하고, 상기 데이터 패킷은 적어도 상기 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 포함하고,

공유 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 상기 PDSCH의 데이터 블록은 하나 또는 다수의 사용자 단말기의 데이터 패킷을 포함하고, 각 사용자 단말기의 데이터 패킷은 적어도

상기 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보와 상기 사용자 단말기의 사유의 RNTI 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 5**

제3항에 있어서,

상기 시그널링 할당 방법은, 공유 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 사용자 단말기가 대응 검색 공간에서 공유 RNTI를 사용하여 혼합화를 진행한 하향 링크 제어 정보 포맷에 대해 블라인드 검출을 진행하고, 하향 링크 제어 정보 포맷을 검출해낸 경우, 상기 하향 링크 제어 정보 포맷에 로딩된 스케줄링 정보에 근거하여, 상응한 위치에서 PDSCH를 획득하고, 만약 상기 PDSCH가 로딩한 전송 블록에 상기 사용자 단말기의 사유의 RNTI가 포함되어 있으면, 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있다고 판단하고, 상응한 할당 정보에 따라 비주기적 발송을 진행하고, 만약 상기 PDSCH가 로딩한 전송 블록에 상기 사용자 단말기의 사유의 RNTI가 포함되어 있지 않으면, 계속하여 그 다음 서브 프레임의 데이터에 대해 블라인드 검출을 진행하는 단계와,

사용자 사유의 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 사용자 단말기가 대응 검색 공간에서 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 혼합화를 진행한 하향 링크 제어 정보 포맷에 대해 블라인드 검출을 진행하고, 만약 사용자 단말기가 대응 검색 공간에서 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 혼합화된 하향 링크 제어 정보 포맷을 검출해낸 경우, 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있다고 판단하고, 상응한 할당 정보에 따라 비주기적 발송을 진행하고, 만약 사용자 단말기가 대응 검색 공간에서 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 혼합화된 하향 링크 제어 정보 포맷을 검출해 내지 못한 경우, 계속하여 그 다음 서브 프레임의 데이터에 대해 블라인드 검출을 진행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 PDSCH가 지닌 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보는 순환 이동 정보, 주파수 영역 위치, 상향 링크 컴포넌트 캐리어 인덱스, 대역폭, 주파수 빗의 위치, 사운딩 기준 신호 발송에 대한 모드 지시, 및 발송 횟수 중의 하나 혹 다수를 포함하는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 할당 정보에 상향 링크 성분 캐리어 인덱스가 포함되지 않을 때, 상기 사용자 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 상향 링크 성분 캐리어는 할당 정보를 로딩한 PDSCH가 위치하는 하향 링크 성분 캐리어가 대응하는 상향 링크 성분 캐리어거나, 또는 상위 계층 시그널링 혹 기타 하향 링크 제어 정보 포맷 지시한 상향 링크 성분 캐리어이고,

상기 할당 정보에 다수의 상향 링크 성분 캐리어 인덱스가 포함될 때, 상기 사용자 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 상향 링크 성분 캐리어는 할당 정보를 로딩한 PDSCH가 위치하는 하향 링크 성분 캐리어가 대응하는 상향 링크 성분 캐리어거나, 또는 다수의 상향 링크 성분 캐리어 인덱스가 대응하는 다수의 상향 링크 성분 캐리어이며, 즉 다수의 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 N개 자원 또는 방식 중의 각 자원 또는 방식은, 순환 이동 정보, 주파수 영역 위치, 사용자 사유의 대역폭, 주파수 빗의 위치, SRS 대역폭 할당 정보, SRS 발송 서브 프레임, 주기 할당 정보, 및 사운딩 기준 신호 발송에 관한 모드 지시 중의 하나 또는 다수를 포함하는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

각 단말기에 있어서, 사용자 단말기가 하나의 상향 링크 성분 캐리어를 포착한 경우에, 하향 링크 제어 정보에서 k비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 표시하고, 상기 지시 정보는 상기 단말기가 상응한 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원 또는 방식 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지에 대해 지시하고,

사용자 단말기가 다수의 상향 링크 성분 캐리어를 포착한 경우에,

(a) 하향 링크 제어 정보에서 k비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 표시하고, 상기 지시 정보는 상기 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원 또는 방식 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지에 대해 지시하고, 각 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 때 모두 상기 k비트의 지시 정보에 따라 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 방식과,

(b) 각 상향 링크 성분 캐리어에 있어서, 서로 다른 지시 정보를 사용하여 각각 지시하고, 각 지시 정보는 모두 k비트 시그널링으로 표시하고, 상기 k비트 시그널링은 상기 단말기가 대응한 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원 또는 방식중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지를 지시하는 방식,

중 어느 하나에 따라 각 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 지시하며,

여기서, k는 1 내지 6의 정수인 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 k와 N의 관계는, $k=ceil(\log_2(N+1))$이고, ceil은 라운딩 업을 표시하는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 11**

제9항에 있어서,

상기 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보는 사용자 사유의 하향 링크 제어 정보 포맷(DCI Format) 영역에 로딩되거나, 또는 비주기적 사운딩 기준 신호 정보를 전문적으로 로딩하는 DCI Format 영역에 로딩되는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

하나의 서브 프레임 중의 사용자 사유의 DCI Format 및 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format에 동일한 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 로딩될 때, 상기 사용자 단말기는 상기 사용자 사유의 DCI Format에 로딩된 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 해석하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 사용자 사유의 DCI Format은 사용자 사유의 상향 링크 스케줄링용 DCI Foramt 및 사용자 사유의 하향 링크 할당용 DCI Format을 포함하고,

하나의 서브 프레임 중의 사용자 사유의 상향 링크 스케줄링용 DCI Format과 사용자 사유의 하향 링크 할당용 DCI Format에 동일한 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 로딩될 때, 상기 사용자 단말기가 그 중 임의의 하나가 로딩한 상기 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 해석하는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 14**

제11항에 있어서,

하나의 서브 프레임 중의 사용자 사유의 DCI Format 및 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format에 동일한 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 로딩될 때, 상기 사용자 사유의 DCI Format에 로딩된 지시 정보와 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format에 로딩된 지시 정보는 같은 값이 할당되는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 15**

제11항에 있어서,

상기 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format은 공유 RNTI 또는 사유의 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행하는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 16**

제11항에 있어서,

상기 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 사용자 사유의 DCI Format 영역에 로딩된 경우, 상기 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 DCI Format의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행하고,

상기 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format 영역에 로딩된 경우에, 만약 상기 DCI Format에 다수의 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 포함되어 있다면, 공유 RNTI를 사용하여 DCI Format의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행하고, 만약 상기 DCI Format에 하나의 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보만 포함되어 있다면, 공유 RNTI 또는 사유의 RNTI를 사용하여 DCI Format의 순환 중복 검사(CRC)에 대한 혼합화를 진행하는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 17**

제12항에 있어서,

비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format를 사용하여 다수의 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 로딩할 때, 상기 다수의 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보의 배열 순서 또는 시작 위치는 상위 계층 시그널링을 통해 할당되며 각 사용자 단말기에 보내지는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 18**

제9항에 있어서,

상기 상향 링크 성분 캐리어는 공유 RNTI와 시작 위치에 따라 확정되고, 서로 다른 상향 링크 성분 캐리어는 서로 다른 상기 공유 RNTI 또는 상기 시작 위치에 대응하는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 19**

제9항에 있어서,

상기 상향 링크 성분 캐리어는 상기 지시 정보를 로딩하는 DCI format이 스케줄링 하는 PDSCH가 위치한 하향 링크 성분 캐리어에 대응하는 상향 링크 성분 캐리어이거나, 또는 상기 지시 정보를 로딩하는 DCI format이 스케줄링 하는 PUSCH가 위치한 상향 링크 성분 캐리어이거나, 또는 상기 지시 정보를 로딩하는 하향 링크 성분 캐리어에 대응하는 상향 링크 성분 캐리어인 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 20**

제1항에 있어서,

1비트를 사용하여 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지를 지시하고,

상향 링크 서브 프레임에서 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 T개로 설정하고, n비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 지시하고,

여기서, $n=ceil(\log_2 T)$, ceil은 라운딩 업을 표시하고, T와 n은 1 내지 6중의 정수를 표시하는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법.

**청구항 21**

제1항에 있어서,

m비트를 사용하여 사용자 단말기가 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와, SRS 비주기적 발송 모드를 지시하고,

하나의 상향 링크 서브 프레임에서 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 이용되는 모드를 T개로 설정하고,

여기서, $m=ceil(\log_2(T+1))$, m은 1 내지 6중의 정수인 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 할당 방법.

**청구항 22**

제1항, 제6항, 제8항, 제20항, 또는 제21항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드는,

상향 링크 서브 프레임의 마지막 직교 주파수 분할 다중(OFDM) 부호에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 마지막 두 번째 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하는 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 복조 기준 신호(DMRS)에 대해 프리코딩을 하지 않는 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 하지 않는 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 DMRS와 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 하지 않는 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 마지막 하나의 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하되 그 발송 대역폭이 상기 사용자 단말기의 물리적 상향 링크 공유 채널(PUSCH)이 포착한 대역폭과 동일하고 발송한 주파수 영역 위치도 PUSCH의 주파수 영역 위치와 동일한 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 마지막 두 번째 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하되 그 발송 대역폭이 상기 사용자 단말기의 PUSCH가 포착한 대역폭과 동일하고 발송한 주파수 영역 위치도 PUSCH의 주파수 영역 위치와 동일한 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 마지막 하나의 OFDM 부호와 두 번째 OFDM 부호에서 동시에 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하되 그 발송 대역폭이 상기 사용자 단말기의 PUSCH가 포착한 대역폭과 동일하고 발송한 주파수 영역 위치도 PUSCH의 주파수 영역 위치와 동일한 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 DMRS와 상향 링크 서브 프레임의 두 번째 슬롯의 DMRS에서 동시에 사운딩 기준 신호를 발송하되 발송한 사운딩 기준 신호 및 상향 링크 복조 기준 신호에 대해 직교 마스크를 사용하여 부호 분할 다중화를 진행하는 모드 중, 하나 또는 다수를 포함하는 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 할당 방법.

**청구항 23**

제22항에 있어서,

사용자 단말기가, 상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 복조 기준 신호(DMRS)에 대해 프리코딩을 하지 않는 모드, 상향 링크 서브 프레임의 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 하지 않는 모드, 또는 상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 DMRS와 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 하지 않는 모드로 SRS를 발송할 것을 확정할 경우, 사용자 단말기는 상응한 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 하지 않고,

사용자 단말기가 첫 번째 슬롯의 DMRS와 두 번째 슬롯의 DMRS에서 동시에 SRS를 발송할 경우, 발송한 SRS 및 상

향 링크 복조 기준 신호에 대해 직교 마스크를 사용하여 부호 분할 다중화를 진행하되, 상기 직교 마스크는 [+1, +1] 또는 [+1, -1]인 것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 할당 방법.

**청구항 24**

사운딩 기준 신호의 시그널링 할당에 사용되는 기지국에 있어서.

상기 기지국은,

사용자 단말기에 비주기적 사운딩 기준 신호 발송을 통지하고 사용자 단말기에 상기 사운딩 기준 신호 발송에 관한 할당 정보를 보내어,

상기 사용자 단말기가 대응하는 상향 링크 성분 캐리어에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하도록 설정되며,

상기 기지국은 하기와 같은 방식으로 사용자 단말기에 상기 사운딩 기준신호 발송에 관한 할당 정보를 보내도록 설정되는 바, 즉 상기 기지국은 물리적 하향 링크 공유 채널(PDSCH)을 통해 하나 또는 다수의 사용자 단말기에 사운딩 기준신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 보내도록 설정되거나, 또는

상기 기지국은 하기와 같은 방식으로 사용자 단말기에 상기 사운딩 기준신호 발송에 관한 할당 정보를 보내도록 설정되는 바, 즉 상기 기지국은 하향 링크 제어 정보를 통해 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 지니고, 상위 계층 시그널링을 통해 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 사용되는 N개 자원 또는 방식을 할당하도록 설정되거나, 또는

상기 기지국은 하기와 같은 방식으로 사용자 단말기에 상기 사운딩 기준신호 발송에 관한 할당 정보를 보내도록 설정되는 바,즉 상기 기지국은 하향 링크 제어 정보를 보낼 때 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호의 비주기적 발송 여부 및 사운딩 기준 신호의 비주기적 발송 모드를 지시하며, 상위 계층 시그널링을 통해 사운딩 기준 신호의 비주기적 발송에 필요한 기타 파라미터를 할당하여 보내도록 설정되는

것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 25**

사운딩 기준 신호의 시그널링 할당에 사용되는 사용자 단말기에 있어서,

상기 단말기는,

기지국이 발송한 비주기적 사운딩 기준 신호 발송에 대한 통지를 수신하고,

상기 기지국이 사용자 단말기에 보낸 비주기적 사운딩 기준 신호 발송에 관한 할당 정보를 수신하고, 대응하는 상향 링크 컴포넌트 캐리어에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하도록 설정되며,

기지국이 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 사용자 단말기에 보내는 단계는,

상기 기지국이 물리적 하향 링크 공유 채널(PDSCH)을 통해 하나 또는 다수의 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 보내는 단계; 또는

상기 기지국이 하향 링크 제어 정보를 통해 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 지니고, 상위 계층 시그널링을 통해 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 사용되는 N개의 자원 또는 방식을 할당하는 단계, 여기서, N는 1 내지 20의 정수이며; 또는

상기 기지국이 하향 링크 제어 정보를 보낼 때 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송의 진행 여부 및 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 지시하며, 상위 계층 시그널링을 통해 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 필요한 기타 파라미터를 할당하여 보내는 단계를 포함하는

것을 특징으로 하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당에 사용되는 사용자 단말기.

**청구항 26**

제24항에 있어서,

상기의 N개 자원 또는 방식 중의 각 자원 또는 방식은, 순환 이동 정보, 주파수 영역 위치, 사용자 사유의 대역폭, 주파수 빗의 위치, SRS 대역폭 할당 정보, SRS 발송 서브 프레임, 주기 할당 정보, 및 사운딩 기준 신호 발

송에 관한 모드 지시 중의 하나 또는 다수를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 27**

제24항에 있어서,

각 단말기에 있어서, 사용자 단말기가 하나의 상향 링크 성분 캐리어를 포착한 경우에, 하향 링크 제어 정보에서 k비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 표시하고, 상기 지시 정보는 상기 단말기가 상응한 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원 또는 방식 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지에 대해 지시하고,

사용자 단말기가 다수의 상향 링크 성분 캐리어를 포착한 경우에,

(a) 하향 링크 제어 정보에서 k비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 표시하고, 상기 지시 정보는 상기 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원 또는 방식 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지에 대해 지시하고, 각 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 때 모두 상기 k비트의 지시 정보에 따라 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 방식과,

(b) 각 상향 링크 성분 캐리어에 있어서, 서로 다른 지시 정보를 사용하여 각각 지시하고, 각 지시 정보는 모두 k비트 시그널링으로 표시하고, 상기 k비트 시그널링은 상기 단말기가 대응한 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원 또는 방식 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지를 지시하는 방식,

중 어느 하나에 따라 각 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 지시하며,

여기서, k는 1 내지 6의 정수인 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 28**

제27항에 있어서,

상기 k와 N의 관계는, $k=ceil(\log_2(N+1))$이고, ceil은 라운딩 업을 표시하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 29**

제27항에 있어서,

상기 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보는 사용자 사유의 하향 링크 제어 정보 포맷(DCI Format) 영역에 로딩되거나, 또는 비주기적 사운딩 기준 신호 정보를 전문적으로 로딩하는 DCI Format 영역에 로딩되는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 30**

제29항에 있어서,

상기 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format은 공유 RNTI 또는 사유의 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 31**

제29항에 있어서,

상기 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 사용자 사유의 DCI Format 영역에 로딩된 경우, 상기 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 DCI Format의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행하고,

상기 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format 영역에 로딩된 경우에, 만약 상기 DCI Format에 다수의 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 포함되어 있다면, 공유 RNTI를 사용하여 DCI Format의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행하고, 만약 상기 DCI Format에 하나의 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시

정보만 포함되어 있다면, 공유 RNTI 또는 사유의 RNTI를 사용하여 DCI Format의 순환 중복 검사(CRC)에 대한 혼합화를 진행하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 32**

제27항에 있어서,

상기 상향 링크 성분 캐리어는 공유 RNTI와 시작 위치에 따라 확정되고, 서로 다른 상향 링크 성분 캐리어는 서로 다른 상기 공유 RNTI 또는 상기 시작 위치에 대응하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 33**

제27항에 있어서,

상기 상향 링크 성분 캐리어는 상기 지시 정보를 로딩하는 DCI format이 스케줄링하는 PDSCH가 위치한 하향 링크 성분 캐리어에 대응하는 상향 링크 성분 캐리어이거나, 또는 상기 지시 정보를 로딩하는 DCI format이 스케줄링하는 PUSCH가 위치한 상향 링크 성분 캐리어이거나, 또는 상기 지시 정보를 로딩하는 하향 링크 성분 캐리어에 대응하는 상향 링크 성분 캐리어인 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 34**

제24항에 있어서,

1비트를 사용하여 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지를 지시하고,

상향 링크 서브 프레임에서 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 T개로 설정하고, n비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 지시하고,

여기서, $n=ceil(\log_2 T)$, ceil은 라운딩 업을 표시하고, T와 n은 1 내지 6중의 정수를 표시하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 35**

제24항에 있어서,

m비트를 사용하여 사용자 단말기가 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와, SRS 비주기적 발송 모드를 지시하고,

하나의 상향 링크 서브 프레임에서 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 이용되는 모드를 T개로 설정하고,

여기서, $m=ceil(\log_2(T+1))$, m은 1 내지 6중의 정수인 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 36**

제24항에 있어서,

상기 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드는,

상향 링크 서브 프레임의 마지막 직교 주파수 분할 다중(OFDM) 부호에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 마지막 두 번째 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하는 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 복조 기준 신호(DMRS)에 대해 프리코딩을 하지 않는 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 하지 않는 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 DMRS와 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 하지 않는 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 마지막 하나의 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하되 그 발송 대역폭이 상기 사용자 단말기의 물리적 상향 링크 공유 채널(PUSCH)이 포착한 대역폭과 동일하고 발송한 주파수 영역 위치도 PUSCH의 주파수 영역 위치와 동일한 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 마지막 두 번째 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하되 그 발송 대역폭

이 상기 사용자 단말기의 PUSCH가 포착한 대역폭과 동일하고 발송한 주파수 영역 위치도 PUSCH의 주파수 영역 위치와 동일한 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 마지막 하나의 OFDM 부호와 마지막 두 번째 OFDM 부호에서 동시에 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하되 그 발송 대역폭이 상기 사용자 단말기의 PUSCH가 포착한 대역폭과 동일하고 발송한 주파수 영역 위치도 PUSCH의 주파수 영역 위치와 동일한 모드와,

상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 DMRS와 상향 링크 서브 프레임의 두 번째 슬롯의 DMRS에서 동시에 사운딩 기준 신호를 발송하되 발송한 사운딩 기준 신호 및 상향 링크 복조 기준 신호에 대해 직교 마스크를 사용하여 부호 분할 다중화를 진행하는 모드 중, 하나 또는 다수를 포함하는

것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 37**

제25항에 있어서,

상기 비주기적 사운딩 기준 신호 발송에 대한 통지에는, 하향 링크 제어 정보중 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 표시하는 k비트를 포함하고,

상기 할당 정보에는, 상위 계층 시그널링을 통해 상기 사용자 단말기에 할당한 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 사용되는 N개의 자원 또는 방식을 포함하고,

상기의 N개 자원 또는 방식 중의 각 자원 또는 방식은, 순환 이동 정보, 주파수 영역 위치, 사용자 사유의 대역폭, 주파수 빗의 위치, SRS 대역폭 할당 정보, SRS 발송 서브 프레임, 주기 할당 정보, 및 사운딩 기준 신호 발송에 관한 모드 지시 중의 하나 또는 다수를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 단말기.

**청구항 38**

제25항에 있어서,

각 단말기에 있어서, 사용자 단말기가 하나의 상향 링크 성분 캐리어를 포착한 경우에, 하향 링크 제어 정보에서 k비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 표시하고, 상기 지시 정보는 상기 단말기가 상응한 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원 또는 방식 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지에 대해 지시하고,

사용자 단말기가 다수의 상향 링크 성분 캐리어를 포착한 경우에,

(a) 하향 링크 제어 정보에서 k비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 표시하고, 상기 지시 정보는 상기 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원 또는 방식 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지에 대해 지시하고, 각 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 때 모두 상기 k비트의 지시 정보에 따라 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 방식과,

(b) 각 상향 링크 성분 캐리어에 있어서, 서로 다른 지시 정보를 사용하여 각각 지시하고, 각 지시 정보는 모두 k비트 시그널링으로 표시하고, 상기 k비트 시그널링은 상기 단말기가 대응한 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원 또는 방식 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지를 지시하는 방식,

중 어느 하나에 따라 각 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 지시하며,

여기서, k는 1 내지 6중의 정수인 것을 특징으로 하는 사용자 단말기.

**청구항 39**

제38항에 있어서,

하나의 서브 프레임 중의 사용자 사유의 DCI Format 및 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format에 동일한 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 로딩될 때, 상기 사용자 단말기는 상기 사용자 사유의 DCI Format에 로딩된 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 해석하

는 것을 특징으로 하는 사용자 단말기.

**청구항 40**

삭제

**청구항 41**

삭제

**청구항 42**

삭제

**청구항 43**

삭제

# 명 세 서

## 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 통신영역에 관한 것으로, 특히 사운딩 기준 신호(Sounding Reference Signal, SRS로 약칭함)의 시그널링 할당 시스템 및 방법에 관한 것이다.

## 배 경 기 술

[0002] 롱텀에볼루션(Long Term Evolution, LTE로 약칭) 시스템의 상향 물리적 채널은 물리적 랜덤 액세스 채널(Physical Random Access Channel, PRACH로 약칭), 물리적 상향 링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH로 약칭)과 물리적 상향 링크 제어 채널(Phisical Uplink Control Channel, PUCCH로 약칭)을 포함한다. 그 중, PUSCH는 두 가지 상이한 순환 프리픽스(Cyclic Prefix, CP로 약칭) 길이가 있고, 각각 보통 순환 프리픽스(Normal Cyclic Prefix, Normal CP로 약칭)와 확장 순환 프리픽스(Extended Cyclic Prefix, Extended CP로 약칭)이다. PUSCH의 각 발송 서브 프레임(Subframe)은 두 개의 슬롯(slot)으로 구성되고, 상이한 순환 프리 픽스 길이에 있어서, 서브 프레임에서의 복조 기준 신호(Demodulation Reference Signal, DMRS로 약칭)의 위치는 다르다. 도 1은 종래 기술에 따른 복조 기준 신호의 시간 영역 위치 개략도이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 각 서브 프레임은 두 개의 DMRS 부호를 포함한다. 도 1(a)은 보통 순환 프리픽스를 사용할 때의, DMRS 시간 영역 위치의 개략도이다. 각 서브 프레임은 14개의 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Mutiplexing, OFDM로 약칭) 부호를 함유하고, 14개의 OFDM 부호에 DMRS 부호를 포함하고, OFDM 부호는 서브 프레임의 시간 영역 위치를 대표하고, 도 1(b)는 확장 순환 프리픽스를 사용할 때의, DMRS의 시간 영역 위치 개략도이다. 각 서브 프레임은 12개 시간 영역의 OFDM 부호를 함유한다.

[0003] LTE 시스템에서, 물리적 하향 링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH로 약칭)은 상향 링크와 하향 링크 스케줄링 정보, 및 상향 링크 파워 제어 정보를 로딩한다. 기지국(e-Node-B, eNB로 약칭)은 하향 링크 제어 정보를 통해 단말기(User Equipment, UE로 약칭)를 할당하거나, 또는 단말기가 상위 계층(higher layers)의 할당을 받는다(상위 계층 시그널링을 통한 UE 할당이라고도 한다). 하향 링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI로 약칭) 포맷(format)은 DCI format 0, 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2, 2A, 3과 3A 등을 포함한다.

[0004] DCI format 0은 PUSCH의 스케줄링을 지시하고;

[0005] DCI format 1, 1A, 1B, 1C와 1D는 단일 전송 블록의 물리적 하향 링크 공유 채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH로 약칭)의 부동(不同)한 전송 모드에 사용되고;

[0006] DCI format 2와 2A는 하향 링크 PDSCH 공간 불할 다중화의 부동한 전송 모드에 사용되고;

[0007] DCI format 3과 3A는 PUCCH와 PUSCH의 파워 제어 명령의 전송에 사용된다.

[0008] 상술한 DCI format 0, 1A, 3과 3A의 전송 블록의 크기는 같고, DCI format 0과 1A은 1비트를 사용하여 포맷 구

분을 진행한다.

[0009] DCI format 3은 다음과 같다.

[0010] - 송신 파워 제어 명령 1, 송신 파워 제어 명령 2…, 송신 파워 제어 명령 N

[0011] 여기서, $N=\left\lfloor \frac{L_{\text{format 0}}}{2} \right\rfloor$, $L_{\text{format0}}$=포맷 0 + 순환 중복 검사(Cyclical Redundancy Check, CRC로 약칭) 전의 bit수(부가한 패딩 비트를 포함), 상위 계층에서 주는 파라미터 tpc-Index는 UE에 주는 송신 파워 제어 명령(TPC command)을 결정한다.

[0012] 만약 $\left\lfloor \frac{L_{\text{format 0}}}{2} \right\rfloor < \frac{L_{\text{format 0}}}{2}$ 이면, DCI format3은 1비트 '0'부가된다.

[0013] LTE 시스템에서 PDCCH의 블라인드 검출 과정에 대한 간단한 설명은 다음과 같다. 제어 채널 유닛(Control Channel Element, CCE로 약칭)은 PDCCH 자원을 로딩하는 최소 유닛이고, 제어 구역은 일련의 CCEs로 구성된다.

[0014] PDCCH 블라인드 검출 범위는 검색 공간에 의해 정의되고, 검색 공간은 공공 검색 공간과 UE 전용 검색 공간으로 나뉘고, 검색 공간 $S_k^{(L)}$ 는 아래와 같이 정의된다.

[0015] $$L.\{(Y_K+m)\bmod[N_{CCEK}/L]\}+i$$

[0016] 여기서, L는 CCE 집합 등급이고, L∈{1.2.4.8}이고, 공공 검색 공간에 있어서, $Y_k$=0, 즉 CCE=0~15에서 검색하고, UE 전용 검색 공간에 있어서, $Y_k=(A\cdot Y_{k-1})\bmod D$, $Y_{-1}=n_{RNTI}\neq 0$, A=39827, D=65537, $k=\lfloor n_s/2 \rfloor$, $n_s$는 슬롯번호 0~19를 나타낸다. i=0,…, L-1, m=0,…, $M^{(L)}$-1, $M^{(L)}$은 검색 공간 중 L가 주어진 후 PDCCH 후보자들(candidates)의 수량이다.

[0017] 그 중에서, $n_{RNTI}$는 무선 네트워크 임시 식별자(Radio Network Temporary Identifier, RNTI로 약칭)를 표시한다. 상기 $n_{RNTI}$ 는 하기 네트워크 임시 식별자 중의 하나의 값에 대응한다.

[0018] 시스템 정보 RNTI(System Information-RNTI, SI-RNTI로 약칭),

[0019] 랜덤 액세스 RNTI(Random Access-RNTI, RA-RNTI로 약칭),

[0020] 호출 RNTI(Paging-RNTI, P-RNTI로 약칭),

[0021] 셀 RNTI(Cell-RNTI, C-RNTI로 약칭),

[0022] 반지속적 스케줄링 RNTI(Semi-Persistent Scheduling RNTI, SPS-RNTI로 약칭), 및

[0023] 임시 셀 RNTI(Temporary C-RNTI).

[0024] 상술한 $n_{RNTI}$는 구체적으로 어느 유형의 RNTI를 선택할지는 상위 계층 시그널링에 의해 할당되고, 구체적인 값도 상응한 시그널링과 데이터에 의해 지정된다. RNTI의 값은 아래 표 1에 나타낸 바를 참조한다. 집합 등급에 따라 정의한 검색 공간은 아래의 표 2에 나타낸 바를 참조하고, UE 블라인드 검출 시, 하향 링크의 전송 모드가 대응하는 DCI format에 따라 테스트 한다. 각 하향 링크 제어 정보 DCI의 16비트 CRC는 상술한 RNTI를 사용하여 혼합화한다. 부동한 UE에 부동한 RNTI를 할당하여 CRC에 대해 혼합화할 수 있으므로 부동한 UE의 DCI를 구분할 수 있다.

표 1

[0025] RNTI값

| 값 (16진법) | | RNTI |
|---|---|---|
| 주파수 분할 다중(Frequency Devision Duplexing, FDD) | 시분할 다중(Time Division Duplexing, TDD) | |
| 0000-0009 | 0000-003B | 랜덤 액세스 RNTI(RA-RNTI) |
| 000A-FFF2 | 003C-FFF2 | C-RNTI, Semi-Persistent Scheduling C-RNTI, Temporary C-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI 와 TPC-PUSCH-RNTI |
| FFF3-FFFC | | 예비 |
| FFFE | | P-RNTI |
| FFFF | | SI-RNTI |

표 2

[0026] UE가 테스팅한 PDCCH candidates

| 검색 공간 $S_k^{(L)}$ | | | PDCCH candidates 수량 $M^{(L)}$ |
|---|---|---|---|
| 유형 | 집합 등급 L | 크기[CCEs] | |
| UE 사유 | 1 | 6 | 6 |
| | 2 | 12 | 6 |
| | 4 | 8 | 2 |
| | 8 | 16 | 2 |
| 공유 | 4 | 16 | 4 |
| | 8 | 16 | 2 |

[0027] LTE 시스템에서, DCI 다중화 과정은 도 2에 도시한 바와 같다. 각 DCI는 하나의 매체 액세스 제어 식별자(Medium Access Control identifier, MAC id), 즉 하나의 RNTI에 대응하고, DCI의 원시 정보 비트를 RNTI로 혼합화 한 후의 CRC에 첨가한 다음, 채널 코딩과 레이트 매칭을 거쳐 PDCCH의 다수 DCI를 다중화한다. 시스템 정보(System Information, SI로 약칭)는 DCI format 1A/1C를 통해 자원 할당을 진행한다. SI의 블라인드 검출은 공공 검색 공간에서만 진행하며, SI의 DCI의 CRC는 유일한 SI-RNTI로 혼합화를 진행한다.

[0028] LTE 시스템의 브로드캐스트 정보는 주 정보 블록(Master Information Block, MIB로 약칭)과 시스템 정보 블록(System Information Block, SIB로 약칭)으로 나뉘며, MIB는 물리적 브로드캐스트 채널(Physical Broadcast Channel, PBCH로 약칭) 상에서 전송되고, SIB는 PDSCH 상에서 전송된다(스케줄링 정보라고도 함(Scheduled Information, SI)).

[0029] SRS는 단말기와 기지국 사이에서 무선 채널 상태 정보(Channel State Information, CSI로 약칭)를 측정하는 신호이다. LTE 시스템에서, UE는 eNB가 지시한 대역폭, 주파수 영역 위치, 서열 순환 이동, 주기와 서브 프레임 오프셋 등 파라미터에 따라 정해진 타이밍에 서브 프레임을 발송하는 마지막 하나의 데이터 부호에서 상향 링크 SRS를 발송한다. eEB는 수신한 SRS에 의해 UE 상향 링크의 CSI를 판단하며, 얻은 CSI에 따라 주파수 영역 선택 스케줄링 및 인너루프 파워 제어 등 동작을 진행한다.

[0030] LTE 시스템에서, UE가 발송하는 SRS 시퀀스는 하나의 루트 시퀀스(root sequence) $\overline{r}_{u,v}(n)$에 대해 시간 영역에서 α에 따라 순환 이동시켜 얻은 것이다. 동일한 루트 시퀀스에 대해 부동한 α에 따라 순환 이동시키면 부동한 SRS 시퀀스를 얻을 수 있으며, 획득한 이런 SRS 시퀀스는 서로 직교한다. 따라서 이런 SRS 시퀀스를 부동한 UE에게 할당하여, UE 간의 코드 분할 다중 액세스를 실현한다. LTE 시스템에서, SRS 시퀀스는 8개의 순환이동값 α를 정의하고, 아래의 식(1)을 통해 주어진다.

$$\alpha = 2\pi \frac{n_{SRS}^{CS}}{8}$$

[0031] …… 식(1)

[0032] 여기서, $n_{SRS}^{CS}$는 3비트의 시그널링에 의해 지시되고, 각각 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6과 7이다. 다시 말하면, 동일한 시간 주파수 자원에서, 셀 내의 UE는 8개의 사용 가능한 코드 자원이 있고, eNB는 최다 8개 UE가 동일한 시간 주파수 자원상에서 동시에 SRS를 발송하도록 할당할 수 있다. 공식(1)은 SRS 시퀀스를 시간 영역에서 등간격으로 8개로 나누었다고 볼 수 있으나, SRS 시퀀스 길이가 12의 배수이므로 SRS 시퀀스의 최소 길이는 24이다.

[0033] LTE 시스템에서, SRS의 주파수 영역 대역폭은 트리 구조를 사용하여 할당한다. 한 가지 대역폭 할당(SRS bandwidth configuration)은 하나의 트리 구조에 대응하고, 최상위 계층(또는 제1층으로 칭함)의 SRS 대역폭(SRS-Bandwidth)은 상기 SRS 대역폭 할당의 최대 SRS 대역폭에 대응하거나, 또는 SRS 대역폭 범위라고 칭한다. UE는 기지국의 시그널링 지시에 따라, 자체의 SRS 대역폭을 계산하여 얻은 다음, eNB가 발송한 상위 계층 시그널링 주파수 영역 위치 $n_{RRC}$에 따라 자신이 발송한 SRS의 대역폭 초기 위치를 확정한다. 도 3은 종래 기술의 부동한 $n_{RRC}$가 할당된 UE가 SRS를 발송하는 주파수 영역 초기 위치 개략도이다. 도 3에 나타난 바와 같이 부동한 $n_{RRC}$가 할당된 UE는 셀 SRS 대역폭의 부동한 구역에서 SRS를 발송한다. UE1은 $n_{RRC}$=0에 따라 SRS를 발송하는 주파수 초기 위치를 확정하고, UE2는 $n_{RRC}$=3에 따라 SRS를 발송하는 주파수 초기 위치를 확정하고, UE3은 $n_{RRC}$=4에 따라 SRS를 발송하는 주파수 초기 위치를 확정하고, UE4는 $n_{RRC}$=6에 따라 SRS를 발송하는 주파수 초기 위치를 확정한다.

[0034] SRS가 사용하는 시퀀스는 복조 파일럿 주파수 시퀀스 그룹에서 선택되고, UE의 SRS 대역폭이 4개 자원블록(Resource Block, RB로 약칭)일 때, 길이가 2개 RB인 컴퓨터가 생성(Computer Generated, CG로 약칭)한 시퀀스를 사용하고; UE의 SRS 대역폭이 4개 RB보다 클 때, 대응 길이의 Zadoff-Chu 시퀀스를 사용한다.

[0035] 또한, 동일한 SRS 대역폭 내에서, SRS의 서브 캐리어(sub-carrier)는 간격을 두고 배치된다. 다시 말하면, SRS의 발송은 빗 모양의 구조를 사용하고, LTE 시스템에서의 주파수 빗(frequency comb)의 수량은 2개이고, 시간 영역의 반복 계수값(RePetition Factor, RPF로 약칭) 2에 대응한다. 도 4는 종래기술의 SRS의 빗 모양 구조 개략도이다. 도 4에 도시한 바와 같이, 각 UE가 SRS를 발송할 때, 두 개의 주파수 빗 중의 하나만 사용한다. 즉 comb=0 또는 comb=1이다. 이러면, UE는 1비트의 상위 계층 시그널링의 주파수 빗(comb=0 또는 comb=1) 위치 지시에 따라, 주파수 영역 인덱스가 짝수 또는 홀수인 서브 캐리어만 사용하여 SRS를 발송한다. 이런 빗 모양의 구조는 더 많은 UE가 동일한 SRS 대역폭 내에서 SRS를 발송하도록 허락한다.

[0036] 동일한 SRS 대역폭 내에서, 다수의 UE는 동일한 주파수 빗 상에서 부동한 순환이동을 사용할 수 있고, 코드 분할 다중을 통해 SRS를 발송하고, 두 개의 UE는 부동한 주파수 빗 상에서 주파수 분할 다중을 통해 SRS를 발송할 수도 있다. LTE 시스템에서, 어느 한 SRS 대역폭(4개 RB) 내에서 SRS를 발송하는 UE는 사용 가능한 순환 이동이 8개이고, 사용 가능한 주파수 빗이 2개이다. 그러므로 UE는 모두 16개의 SRS를 발송할 수 있는 자원이 있다. 다시 말하면, 이 SRS 대역폭 내에서, 최대 16개의 SRS를 동시에 발송할 수 있다. LTE 시스템에서 상향 링크 단일 사용자 다중 입력 다중 출력(Single User Multiple Input Multiple Output, SU-MIMO로 약칭)을 지원하지 않기에, UE는 매 시각마다 하나의 안테나로 SRS를 발송할 수 밖에 없으므로, 하나의 UE는 하나의 SRS 자원만 필요하다. 그러므로 상기 SRS 대역폭 내에서 시스템은 최대 16개의 UE를 동시에 다중화할 수 있다.

[0037] 고급 LTE(LTE-Advanced, LTE-A로 약칭) 시스템은 LTE 시스템의 차세대 에볼루션 시스템이고, 상향 링크에서 SU-MIMO를 지원하며, 최대 4개의 안테나를 사용하여 상향 링크 발송 안테나로 할 수 있다. 다시 말하면, UE는 동일 시각에 다수의 안테나 상에서 SRS를 동시에 발송하고, eNB는 각 안테나에서 수신한 SRS에 따라 각 채널 상의 상태를 추측한다.

[0038] LTE-A 캐리어 집합의 경우 다수 종의 캐리어 유형을 도입한다. LTE-A 캐리어 유형은 역방향 호환가능한 캐리어(Backwards compatible carrier), 비역방향 호환가능한 캐리어(Non-backwards compatible carrier)와 확장 캐리어(Extension carrier) 세가지로 나뉜다.

[0039] 확장 캐리어는 두 가지 의미가 있다. 1) 성분 캐리어(Component carrier, CC로 약칭)의 일부분이다. 2) 독립된 성분 캐리어이다. 확장 캐리어는 독립적으로 작용할 수 없으며, 성분 캐리어 집합의 일부분에 속해야 하고, 이 집합 중의 성분 캐리어 중에서 적어도 하나는 독립적으로 작용할 수 있다. 확장 캐리어는 LTE UEs에 있어서 보이지 않는 것이다.

[0040] 간단한 설계 및 각종 가능한 응용 경우를 고려하여 확장 캐리어는 PDCCH가 없는 캐리어로 설정될 가능성이

크다. 그러면 확장 캐리어의 시스템 정보가 대응하는 DCI는 기타 성분 캐리어 상에서 전송되어야 한다. 그 밖에, LTE-A는 또 스테이 캐리어(stay carrier) 개념을 도입하였다. 즉 UE 초기 액세스의 캐리어이고, 액세스 성공 후, 상위 계층 시그널링을 통해 UE에 스테이 캐리어를 다시 할당하여 로딩 균형을 보장한다.

[0041] LTE-A 캐리어 집합의 경우, PDCCH 성분 캐리어 집합(PDCCH CC set)를 정의하고, UE는 PDCCH CC set에서 블라인드 검출을 진행할 필요가 있고, 또한 하향 링크 성분 캐리어 집합(Downlink component carrier set, DL CC set로 약칭)을 정의하고, UE의 PDSCH는 DL CC set중의 임의의 CC에서 발송될 수 있다. LTE-A 캐리어 집합의 경우, 크로스 캐리어 스케줄링을 허락한다. 즉 성분 캐리어 상의 PDCCH는 다수의 성분 캐리어 상의 PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링 할 수 있다.

[0042] 종래의 LTE-A의 연구에서 다음과 같은 내용을 제출하였다. 상향 링크 통신에서, 프리코딩되지 않은(즉 안테나 사유) SRS를 사용해야 하고, PUSCH의 DMRS는 프리코딩을 진행한다. 기지국이 프리코딩되지 않은 SRS를 수신하는 것을 통해, 상향 링크의 원시 CSI를 추정할 수 있고, 프리코딩을 거친 DMRS는 기지국이 상향 링크 원시적인 CSI를 추정할 수 없게 한다. 이때, UE가 다중 안테나를 사용하여 프리코딩되지 않은 SRS를 발송할 경우 각 UE가 요구하는 SRS 자원이 모두 증가하여 시스템 내에서 동시에 다중화 할 수 있는 UE 수량의 하강을 초래한다. 그 밖에, LTE 고유의 SRS 주기적(periodic) 발송을 유지하고, SRS 자원의 이용률을 개선하고 자원 스케줄링의 유연성을 향상시키기 위하여, 하향 링크 제어 정보 또는 상위 계층 시그널링을 통해 UE의 SRS 비주기적(aperiodic) 발송을 배치할 수 있다. 따라서 LTE-A 시스템에 주기적 SRS와 비주기적 SRS가 있을 경우, 하향 링크 제어 정보 또는 상위 계층 시그널링을 합리적으로 설계하여 SRS 자원을 할당함으로써 더욱 효과적이고 적시적인 SRS 비주기적 발송을 실현함과 동시에 시그널링 오버헤드를 줄이고, UE 블라인드 검출의 복잡성을 감소하는 것은 아직 해결해야 하는 문제이다.

## *발명의 내용*

### *해결하려는 과제*

[0043] 본 발명은 상술한 문제를 해결하기 위한 것이다.

### *과제의 해결 수단*

[0044] 상술한 기술 문제를 해결하기 위하여, 본 발명은 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 시스템 및 방법을 제공하며, 종래 기술에서 UE의 SRS 비주기적 발송을 실현할 수 없는 문제를 해결할 수 있다.

[0045] 본 발명이 제공하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법은,

[0046] 기지국이 사용자 단말기에 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하도록 통지하며, 사운딩 기준 신호(SRS) 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 사용자 단말기에 보내는 단계를 포함한다.

[0047] 비주기적 사운딩 기준 신호 발송에 관한 할당 정보를 사용자 단말기에 보내는 단계는,

[0048] 상기 기지국이 물리적 하향 링크 공유 채널(PDSCH)을 통해 하나 또는 다수의 사용자 단말기에 비주기적 사운딩 기준 신호 발송에 관한 할당 정보를 보내는 단계를 포함한다.

[0049] 상기 PDSCH의 스케줄링 정보는 하향 링크 제어 정보 포맷(format) 1A 또는 format 1C에 의해 로딩되며, 사운딩 기준 신호-무선 네트워크 임시 식별자(SRS-RNTI)를 사용하여 하향 링크 제어 정보 포맷(format)의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화(scrambling)를 진행하고,

[0050] 제어 정보 format은 format 1A 또는 format 1C이고,

[0051] 상기 SRS-RNTI는 공유 무선 네트워크 임시 식별자(SRS-RNTI)이거나, 또는 사용자 사유의 RNTI이다.

[0052] 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 format 1A 또는 format 1C의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 상기 하향 링크 제어 정보 포맷은 공유 또는 사유의 검색 공간에서 발송되고,

[0053] 공유 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 format 1A 또는 format 1C의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 상기 하향 링크 제어 정보 포맷은 공유 검색 공간에서 발송된다.

[0054] 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 상기 PDSCH의 데이터 블록은 상기 사용자 사유의 RNTI가 대응하는 사용자 단말기의 데이터 패킷을 포함하고, 상기 데이터

패킷은 적어도 상기 사용자 단말기의 비주기적 사운딩 기준 신호 발송에 관한 할당 정보를 포함하고,

[0055] 공유 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 상기 PDSCH의 데이터 블록은 하나 이상의 사용자 단말기의 데이터 패킷을 포함하고, 각 사용자 단말기의 데이터 패킷은 적어도 상기 사용자 단말기의 비주기적 사운딩 기준 신호 발송에 관한 할당 정보와 상기 사용자 단말기의 사유의 RNTI 정보를 포함한다.

[0056] 상기 방법은 다음 단계를 포함한다.

[0057] 공유 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 사용자 단말기가 대응 검색 공간에서 공유 RNTI를 사용하여 혼합화를 진행한 하향 링크 제어 정보 포맷에 대해 블라인드 검출을 진행하고, 하향 링크 제어 정보 포맷을 검출해낸 경우, 상기 하향 링크 제어 정보 포맷에 로딩된 스케줄링 정보에 근거하여, 상응한 위치에서 PDSCH를 획득하고, 만약 상기 PDSCH가 로딩한 전송 블록에 상기 사용자 단말기의 사유의 RNTI가 포함되어 있으면, 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있다고 판단하고, 상응한 할당 정보에 따라 비주기적 발송을 진행하고, 만약 상기 PDSCH가 로딩한 전송 블록에 상기 단말기의 사유의 RNTI가 포함되어 있지 않으면, 계속하여 그 다음 서브 프레임의 데이터에 대해 블라인드 검출을 진행하는 단계와,

[0058] 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 사용자 단말기가 대응 검색 공간에서 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 혼합화를 진행한 하향 링크 제어 정보 포맷에 대해 블라인드 검출을 진행하고, 만약 사용자 단말기가 대응 검색 공간에서 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 혼합화된 하향 링크 제어 정보 포맷을 검출해낸 경우, 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있다고 판단하고, 상응한 할당 정보에 따라 비주기적 발송을 진행하고, 만약 사용자 단말기가 대응 검색 공간에서 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 혼합화를 진행한 하향 링크 제어 정보 포맷을 검출해 내지 못한 경우, 계속하여 그 다음 서브 프레임의 데이터에 대해 블라인드 검출을 진행하는 단계를 더 포함한다.

[0059] 상기 PDSCH가 지닌 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보는, 순환 이동 정보, 주파수 영역 위치, 상향 링크 성분 캐리어 인덱스, 대역폭, 주파수 빗의 위치, 사운딩 기준 신호 발송에 대한 모드 지시, 및 발송 횟수 중의 하나 이상을 포함한다.

[0060] 상기 할당 정보에 상향 링크 성분 캐리어 인덱스가 포함되지 않을 때, 상기 사용자 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 상향 링크 성분 캐리어는 할당 정보를 로딩한 PDSCH가 위치하는 하향 링크 성분 캐리어가 대응하는 상향 링크 성분 캐리어거나, 또는 상위 계층 시그널링 또는 기타 하향 링크 제어 정보 포맷 지시의 상향 링크 성분 캐리어이고,

[0061] 상기 할당 정보에 다수의 상향 링크 성분 캐리어 인덱스가 포함될 때, 상기 사용자 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 상향 링크 성분 캐리어는 할당 정보를 로딩한 PDSCH가 위치하는 하향 링크 성분 캐리어가 대응하는 상향 링크 성분 캐리어거나, 또는 다수의 상향 링크 성분 캐리어 인덱스가 대응하는 다수의 상향 링크 성분 캐리어이며, 다수의 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송한다.

[0062] 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 보내는 단계는,

[0063] 상기 기지국이 하향 링크 제어 정보를 통해 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 지니고, 상위 계층 시그널링을 통해 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 N개의 자원 또는 방식을 할당하는 단계를 포함하고,

[0064] 여기서, N는 1 내지 20의 정수이다.

[0065] 상기 N개 자원 또는 방식 중의 각 자원 또는 방식은, 순환 이동 정보, 주파수 영역 위치, 사용자 사유의 대역폭, 주파수 빗의 위치, SRS 대역폭 할당 정보, SRS 발송 서브 프레임, 주기 할당 정보, 및 사운딩 기준 신호 발송에 관한 모드 지시 중의 하나 이상을 포함한다.

[0066] 각 단말기에 있어서, 사용자 단말기가 상향 링크 성분 캐리어를 포착한 경우에, 하향 링크 제어 정보에서 k비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 표시하고, 상기 지시 정보는 상기 단말기가 상응한 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원 또는 방식 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지에 대해 지시하고,

[0067] 사용자 단말기가 다수의 상향 링크 성분 캐리어를 포착한 경우에,

[0068] (a) 하향 링크 제어 정보에서 k비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 표시하고,

상기 지시 정보는 상기 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원 또는 방식 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지에 대해 지시하고, 각 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 때 모두 상기 k비트의 지시 정보에 따라 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 방식과,

[0069] (b) 각 상향 링크 성분 캐리어에 있어서, 서로 다른 지시 정보를 사용하여 각각 지시하고, 각 지시 정보는 모두 k비트 시그널링으로 표시하고, 상기 k비트 시그널링은 상기 단말기가 대응한 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원 또는 방식 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지를 지시하는 방식 중 어느 하나의 지시에 따라 각 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호의 지시 정보를 비주기적으로 발송하며,

[0070] 여기서, k는 1 내지 6의 정수이다.

[0071] 상기 k와 N의 관계는, $k=ceil(\log_2(N+1))$이고, ceil은 라운딩 업을 표시한다.

[0072] 상기 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보는 사용자 사유의 하향 링크 제어 정보 포맷(DCI Format) 영역에 로딩되거나, 또는 비주기적 사운딩 기준 신호 정보를 전문적으로 로딩하는 DCI Format 영역에 로딩된다.

[0073] 상기의 방법은, 하나의 서브 프레임 중의 사용자 사유의 DCI Format 및 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩을 위한 전용 DCI Format에 동일한 사용자 단말기의 비주기적 사운딩 기준 신호 발송에 관한 지시 정보가 로딩될 때, 상기 사용자 단말기는 상기 사용자 사유의 DCI Format에 로딩된 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 해석하는 단계를 더 포함한다.

[0074] 상기 사용자 사유의 DCI Format은 사용자 사유의 상향 링크 스케줄링용 DCI Foramt 및 사용자 사유의 하향 링크 할당용 DCI Format을 포함하고,

[0075] 하나의 서브 프레임 중의 사용자 사유의 상향 링크 스케줄링용 DCI Format과 사용자 사유의 하향 링크 할당용 DCI Format에 동일한 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 로딩될 때, 상기 사용자 단말기가 그 중 임의의 하나가 로딩한 상기 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 해석한다.

[0076] 하나의 서브 프레임 중의 사용자 사유의 DCI Format 및 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format에 동일한 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 로딩될 때, 상기 사용자 사유의 DCI Format에 로딩된 지시 정보와 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로드 전용의 DCI Format에 로딩된 지시 정보 할당은 같은 값을 취한다.

[0077] 상기 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format은 공유 RNTI 또는 사유의 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행한다.

[0078] 상기 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 사용자 사유의 DCI Format 영역에 로딩된 경우, 상기 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 DCI Format의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행하고,

[0079] 상기 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format 영역에 로딩된 경우에, 만약 상기 DCI Format에 다수의 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 포함되어 있다면, 공유 RNTI를 사용하여 DCI Format의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행하고, 만약 상기 DCI Format에 하나의 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보만 포함되어 있다면, 공유 RNTI 또는 사유의 RNTI를 사용하여 DCI Format의 순환 중복 검사(CRC)에 대한 혼합화를 진행한다.

[0080] 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format를 사용하여 다수의 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 로딩할 때, 상기 다수의 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보의 배열 순서 또는 시작 위치는 상위 계층 시그널링을 통해 할당되며 각 사용자 단말기에 보내진다.

[0081] 상기 상향 링크 성분 캐리어는 상기 공유 RNTI와 상기 시작 위치에 따라 확정되고, 서로 다른 상향 링크 성분 캐리어는 서로 다른 상기 공유 RNTI 또는 상기 시작 위치에 대응한다.

[0082] 상기 상향 링크 성분 캐리어는 상기 지시 정보를 로딩하는 DCI format이 스케줄링 하는 PDSCH가 위치한 하향 링크 성분 캐리어에 대응하는 상향 링크 성분 캐리어이거나, 또는 상기 지시 정보를 로딩하는 하향 링크 성분 캐

리어에 대응하는 상향 링크 성분 캐리어이다.

[0083] 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 보내는 단계는,

[0084] 기지국이 하향 링크 제어 정보를 보낼 때 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송의 진행 여부 및 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 지시하며, 상위 계층 시그널링을 통해 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 필요한 기타 파라미터를 할당하여 보내는 단계를 포함한다.

[0085] 1비트를 사용하여 사용자 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지를 지시하고,

[0086] 상향 링크 서브 프레임에서 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 T개로 설정하고, n비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 지시하고,

[0087] 여기서, $n=ceil(\log_2 T)$, ceil은 라운딩 업을 표시하고, T와 n은 1내지 6의 정수를 표시한다.

[0088] m비트를 사용하여 사용자 단말기가 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와, SRS 비주기적 발송 모드를 지시하고,

[0089] 상향 링크 서브 프레임에서 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 T개로 설정하고,

[0090] 여기서, $m=ceil(\log_2(T+1))$, m은 1 내지 6의 정수이다.

[0091] 상기 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드는, 상향 링크 서브 프레임의 마지막 직교 주파수 분할 다중(OFDM) 부호에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 마지막 두 번째 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하는 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 복조 기준 신호(DMRS) 및/또는 상향 링크 서브 프레임의 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 하지 않는 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 마지막 하나 및/또는 마지막 두 번째 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하되 그 발송 대역폭이 상기 사용자 단말기의 물리적 상향 링크 공유 채널(PUSCH)이 포착한 대역폭과 동일하고 발송한 주파수 영역 위치도 PUSCH의 주파수 영역 위치와 동일한 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 DMRS와 상향 링크 서브 프레임의 두 번째 슬롯의 DMRS에서 동시에 사운딩 기준 신호를 발송하되 발송한 사운딩 기준 신호 및 상향 링크 복조 기준 신호에 대해 직교 마스크를 사용하여 부호 분할 다중화를 진행하는 모드 중 하나 이상을 포함한다.

[0092] 사용자 단말기가 첫 번째 슬롯의 DMRS 및/또는 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 진행하지 않는 모드로 SRS를 발송할 경우, 사용자 단말기는 상응한 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 진행하지 않고,

[0093] 사용자 단말기가 첫 번째 슬롯의 DMRS와 두 번째 슬롯의 DMRS에서 동시에 SRS를 발송할 경우, 발송한 SRS 및 상향 링크 복조 기준 신호에 대해 직교 마스크를 사용하여 부호 분할 다중화를 진행하되, 상기 직교 마스크는 [+1, +1] 또는 [+1, -1]이다.

[0094] 본 발명은 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당에 사용되는 기지국을 제공하고, 상기 기지국은,

[0095] 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송을 통지하고 사용자 단말기에 상기 사운딩 기준 신호 발송에 관한 할당 정보를 보내어,

[0096] 상기 사용자 단말기가 대응하는 상향 링크 성분 캐리어에서 기준 신호를 비주기적으로 사운딩하도록 설정된다.

[0097] 상기 기지국은 물리적 하향 링크 공유 채널(PDSCH)을 통해 하나 또는 다수의 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 보내도록 설정되거나, 또는

[0098] 상기 기지국은, 하향 링크 제어 정보를 통해 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 지니고, 상위 계층 시그널링을 통해 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 사용되는 N개 자원 또는 방식을 할당하도록 설정되거나, 또는

[0099] 상기 기지국은 하향 링크 제어 정보를 보낼 때 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호의 비주기적 발송 여부 및 사운딩 기준 신호의 비주기적 발송 모드를 지시하며,

[0100] 상위 계층 시그널링을 통해 사운딩 기준 신호의 비주기적 발송에 필요한 기타 파라미터를 할당하여 보내도록 설정된다.

[0101] 본 발명은 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당에 사용되는 사용자 단말기를 제공한다.

[0102] 상기 사용자 단말기는,

[0103] 기지국이 발송한 비주기적 사운딩 기준 신호 발송에 대한 통지를 수신하고,

[0104] 기지국이 사용자 단말기에 보낸 비주기적 사운딩 기준 신호 발송에 관한 할당 정보를 수신하고, 대응하는 상향 링크 성분 캐리어에서 기준 신호를 비주기적으로 사운딩하도록 설정된다.

## 발명의 효과

[0105] 결론적으로 본 발명의 기술방안을 사용하면 단말기의 SRS 비주기적 발송을 실현할 수 있어 SRS 자원의 이용률을 개선하고, 자원 스케줄링 유연성을 증가시킨다.

## 도면의 간단한 설명

[0106] 도 1은 종래기술의 복조 기준 신호의 시간 영역 위치 개략도이다.

도 2는 PDCCH DCI의 다중화 과정 개략도이다.

도 3은 종래기술의 서로 다른 $n_{RRC}$가 할당된 UE가 SRS를 발송하는 주파수 영역 시작 위치 개략도이다.

도 4는 종래기술의 SRS의 빗 형상 구조 개략도이다.

도 5는 본 발명의 방법 실시예 1에 대응하는 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 방법 실시예 2에 대응하는 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 방법 실시예 3에 대응하는 흐름도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0107] 본 발명은 기지국 및 단말기를 포함하는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 시스템을 제공한다.

[0108] 기지국은 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하도록 통지하며, 상기 사운딩 기준 신호 발송에 관한 할당 정보를 사용자 단말기에 발송하도록 설정되고,

[0109] 사용자 단말기는 대응하는 상향 링크 성분 캐리어에서 기준 신호를 비주기적으로 사운딩한다.

[0110] 기지국은 이하 방식 중의 임의의 하나를 통해 단말기에 사운딩 기준 신호 발송에 관한 할당 정보를 보낼 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0111] (A) 기지국은 PDSCH를 통해 하나 이상의 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 보낸다.

[0112] PDSCH의 스케줄링 정보는 하향 링크 제어 정보 포맷 format 1A 또는 format 1C에 의해 로딩되며, 기준 신호-무선 네트워크 임시 식별자(SRS-RNTI)를 사용하여 하향 링크 제어 정보 포맷 format 1A 또는 format 1C의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행하고,

[0113] SRS-RNTI는 표 1 중의 예비 RNTI를 사용할 수 있고, SRS-RNTI는 하향 링크 제어 정보 포맷(format)의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행하는데 사용된다.

[0114] 상기 SRS-RNTI는 공유 RNTI 또는 사용자 사유의 RNTI이다.

[0115] 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 상기 하향 링크 제어 정보 포맷은 공유 또는 사유의 검색 공간에서 발송되고,

[0116] 공유 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 상기 하향 링크 제어 정보 포맷은 공유 검색 공간에서 발송된다.

[0117] 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 상기 PDSCH의 데이터 블록은 상기 사용자 사유의 RNTI가 대응하는 사용자 단말기의 데이터 패킷을 포함하고, 상기 데이터 패킷은 적어도 상기 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 포함하고,

[0118] 공유 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 상기 PDSCH의 데이터 블록은 하나 또는 다수의 사용자 단말기의 데이터 패킷을 포함하고, 각 사용자 단말기의 데이터 패킷은 적어도

상기 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보와 상기 사용자 단말기의 사유의 RNTI 정보를 포함한다.

[0119] 공유 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 사용자 단말기가 대응 검색 공간에서 공유 RNTI를 사용하여 혼합화를 진행한 하향 링크 제어 정보 포맷에 대해 블라인드 검출을 진행하고, 하향 링크 제어 정보 포맷을 검출해낸 경우, 상기 하향 링크 제어 정보 포맷에 로딩된 스케줄링 정보를 토대로, 상응한 위치에서 PDSCH를 획득하고, 만약 상기 PDSCH가 로딩한 전송 블록에 상기 사용자 단말기의 사유의 RNTI가 포함되어 있으면, 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있다고 판단하고, 상응한 할당 정보에 따라 비주기적 발송을 진행하고, 그렇지 않으면, 계속하여 그 다음 서브 프레임의 데이터에 대해 블라인드 검출을 진행하고,

[0120] 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 만약 사용자 단말기가 대응 검색 공간에서 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 혼합화를 진행한 하향 링크 제어 정보 포맷에 대해 블라인드 검출해낸 경우, 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있다고 판단하고, 상응한 할당 정보에 따라 비주기적 발송을 진행하고, 그렇지 않으면, 계속하여 그 다음 서브 프레임의 데이터에 대해 블라인드 검출을 진행한다.

[0121] 상기 PDSCH가 지닌 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보는 순환 이동 정보, 주파수 영역 위치, 상향 링크 성분 캐리어 인덱스, 대역폭, 주파수 빗의 위치, 사운딩 기준 신호 발송에 대한 모드 지시, 및 발송 횟수 중의 하나 이상을 포함한다.

[0122] 상기 할당 정보에 상향 링크 성분 캐리어 인덱스가 포함되지 않을 때, 상기 사용자 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 상향 링크 성분 캐리어는 할당 정보를 로딩한 PDSCH가 위치하는 하향 링크 성분 캐리어가 대응하는 상향 링크 성분 캐리어거나, 또는 상위 계층 시그널링 또는 기타 하향 링크 제어 정보 포맷 지시의 상향 링크 성분 캐리어이고,

[0123] 상기 할당 정보에 다수의 상향 링크 성분 캐리어 인덱스가 포함될 때, 상기 사용자 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 상향 링크 성분 캐리어는 할당 정보를 로딩한 PDSCH가 위치하는 하향 링크 성분 캐리어가 대응하는 상향 링크 성분 캐리어거나, 또는 다수의 상향 링크 성분 캐리어 인덱스가 대응하는 다수의 상향 링크 성분 캐리어이며, 즉 다수의 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송한다.

[0124] (B) 기지국은 하향 링크 제어 정보를 통해 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 지니고, 상위 계층 시그널링을 통해 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 N개의 자원 또는 방식을 할당하고,

[0125] 여기서, N는 1 내지 20의 정수이다.

[0126] 상기의 N개 자원 또는 방식 중의 각 자원 또는 방식은, 순환 이동 정보, 주파수 영역 위치, 사용자 사유의 대역폭, 주파수 빗의 위치, SRS 대역폭 할당 정보, SRS 발송 서브 프레임, 주기 할당 정보, 및 사운딩 기준 신호 발송에 관한 모드 지시 중의 하나 이상을 포함한다.

[0127] 각 단말기에 있어서, 사용자 단말기가 상향 링크 성분 캐리어를 포착한 경우에, 하향 링크 제어 정보에서 k비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 표시하고, 상기 지시 정보는 상기 단말기가 상응한 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원 또는 방식 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지에 대해 지시하고,

[0128] 사용자 단말기가 다수의 상향 링크 성분 캐리어를 포착한 경우에,

[0129] (a) 하향 링크 제어 정보에서 k비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 표시하고, 상기 지시 정보는 상기 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원 또는 방식 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지에 대해 지시하고, 각 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 때 모두 상기 k비트의 지시 정보에 따라 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 방식과,

[0130] (b) 각 상향 링크 성분 캐리어에 있어서, 서로 다른 지시 정보를 사용하여 각각 지시하고, 각 지시 정보는 모두 k비트 시그널링으로 표시하고, 상기 k비트 시그널링은 상기 단말기가 대응한 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원 또는 방식 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지를 지시하는 방식 중 어느 하나의 지시에 따라 각 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호의 지시

정보를 비주기적으로 발송하며,

[0131] 여기서 k는 1 내지 6의 정수이다.

[0132] k와 N의 관계는, $k=ceil(\log_2(N+1))$이고, ceil은 라운딩 업을 표시한다.

[0133] 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보는 사용자 사유의 DCI Format 영역에 로딩되거나, 또는 비주기적 사운딩 기준 신호 정보를 전문적으로 로딩하는 DCI Format 영역에 로딩된다.

[0134] 하나의 서브 프레임 중의 사용자 사유의 DCI Format 및 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩을 위한 전용 DCI Format에 동일한 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 로딩될 때, 상기 사용자 단말기는 상기 사용자 사유의 DCI Format에 로딩된 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 해석한다.

[0135] 상기 사용자 사유의 DCI Format은 사용자 사유의 상향 링크 스케줄링용 DCI Foramt 및 사용자 사유의 하향 링크 할당용 DCI Format을 포함하고,

[0136] 하나의 서브 프레임 중의 사용자 사유의 상향 링크 스케줄링용 DCI Format과 사용자 사유의 하향 링크 할당용 DCI Format에 동일한 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 로딩될 때, 상기 사용자 단말기가 그 중 임의의 하나가 로딩한 상기 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 해석한다.

[0137] 하나의 서브 프레임 중의 사용자 사유의 DCI Format 및 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format에 동일한 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 로딩될 때, 상기 사용자 사유의 DCI Format에 로딩된 지시 정보와 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로드 전용의 DCI Format에 로딩된 지시 정보 할당은 같은 값을 취한다.

[0138] 상기 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format은 공유 RNTI 또는 사유의 RNTI를 사용하여 상기 하향 링크 제어 정보 포맷의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행한다.

[0139] 상기 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 사용자 사유의 DCI Format 영역에 로딩된 경우, 상기 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 DCI Format의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행하고,

[0140] 상기 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format 영역에 로딩된 경우에, 만약 상기 DCI Format에 다수의 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 포함되어 있다면, 공유 RNTI를 사용하여 DCI Format의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행하고, 만약 상기 DCI Format에 하나의 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보만 포함되어 있다면, 공유 RNTI 또는 사유의 RNTI를 사용하여 DCI Format의 순환 중복 검사(CRC)에 대한 혼합화를 진행한다.

[0141] 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format를 사용하여 다수의 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 로딩할 때, 상기 다수의 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보의 배열 순서 또는 시작 위치는 상위 계층 시그널링을 통해 할당되며 각 사용자 단말기에 보내진다.

[0142] 상기 상향 링크 성분 캐리어는 상기 공유 RNTI와 상기 시작 위치에 따라 확정되고, 서로 다른 상향 링크 성분 캐리어는 서로 다른 상기 공유 RNTI 또는 상기 시작 위치에 대응한다.

[0143] 상기 상향 링크 성분 캐리어는 상기 지시 정보를 로딩하는 DCI format이 스케줄링 하는 PDSCH가 위치한 하향 링크 성분 캐리어에 대응하는 상향 링크 성분 캐리어이거나, 또는 상기 지시 정보를 로딩하는 하향 링크 성분 캐리어에 대응하는 상향 링크 성분 캐리어이다.

[0144] (C) 기지국은 하향 링크 제어 정보를 보낼 때 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송의 진행여부 및 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 지시하며, 상위 계층 시그널링을 통해 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 필요한 기타 파라미터를 할당하여 보낸다.

[0145] 1비트를 사용하여 사용자 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지를 지시하고,

[0146] 상향 링크 서브 프레임에서 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 T개로 설정하고, n비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 지시하고,

[0147] 여기서, $n=ceil(\log_2 T)$, ceil은 라운딩 업을 표시하고, T와 n은 1 내지 6의 정수를 표시한다.

[0148] m비트를 사용하여 사용자 단말기가 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와, SRS 비주기적 발송 모드를 지시하고,

[0149] 상향 링크 서브 프레임에서 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 T개로 설정하고,

[0150] 여기서, $m=ceil(\log_2(T+1))$, m은 1 내지 6의 정수이다.

[0151] 이상의 방식 (A), (B) 및 (C)에서, 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드는, 상향 링크 서브 프레임의 마지막 OFDM 부호에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 마지막 두 번째 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하는 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 DMRS 및/또는 상향 링크 서브 프레임의 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 하지 않는 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 마지막 하나 및/또는 마지막 두 번째 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하되 그 발송 대역폭이 상기 사용자 단말기의 PUSCH가 포착한 대역폭과 동일하고 발송한 주파수 영역 위치도 PUSCH의 주파수 영역 위치와 동일한 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 DMRS와 상향 링크 서브 프레임의 두 번째 슬롯의 DMRS에서 동시에 사운딩 기준 신호를 발송하되 발송한 사운딩 기준 신호 및 상향 링크 복조 기준 신호에 대해 직교 마스크를 사용하여 부호 분할 다중화를 진행하는 모드 중 하나 이상을 포함한다.

[0152] 사용자 단말기가 첫 번째 슬롯의 DMRS 및/또는 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 진행하지 않는 모드로 SRS를 발송할 때, 사용자 단말기가 상응한 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 진행하지 않고,

[0153] 사용자 단말기가 첫 번째 슬롯의 DMRS와 두 번째 슬롯의 DMRS에서 동시에 SRS를 발송할 때, 발송한 SRS 및 상향 링크 복조 기준 신호에 대해 직교 마스크를 사용하여 부호 분할 다중화를 진행하되, 상기 직교 마스크는 [+1, +1] 또는 [+1, -1]이다.

[0154] 본 발명은 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당에 사용되는 기지국을 제공하고, 상기 기지국은,

[0155] 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송을 통지하고 사용자 단말기에 상기 사운딩 기준 신호 발송에 관한 할당 정보를 보내어,

[0156] 상기 사용자 단말기가 대응하는 상향 링크 성분 캐리어에서 기준 신호를 비주기적으로 사운딩하도록 설정된다.

[0157] 상기 기지국은 물리적 하향 링크 공유 채널(PDSCH)을 통해 하나 이상의 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 보내도록 설정된다.

[0158] 상기 기지국은 하향 링크 제어 정보를 통해 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 지니고, 상위 계층 시그널링을 통해 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 사용되는 N개 자원 또는 방식을 할당하도록 설정된다.

[0159] 상기 기지국은 하향 링크 제어 정보를 보낼 때 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호의 비주기적 발송 여부 및 사운딩 기준 신호의 비주기적 발송 모드를 지시하며, 상위 계층 시그널링을 통해 사운딩 기준 신호의 비주기적 발송에 필요한 기타 파라미터를 할당하여 보내도록 설정된다

[0160] 본 발명은 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당에 사용되는 사용자 단말기를 제공하고, 상기 사용자 단말기는,

[0161] 기지국이 발송한 비주기적 사운딩 기준 신호 발송에 대한 통지를 수신하고,

[0162] 기지국이 사용자 단말기에 보낸 비주기적 사운딩 기준 신호 발송에 관한 할당 정보를 수신하고, 대응하는 상향 링크 성분 캐리어에서 기준 신호를 비주기적으로 사운딩하도록 설정된다.

[0163] 본 발명은 기지국이 사용자 단말기에 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하도록 통지하며, 사운딩 기준 신호 발송에 관한 할당 정보를 사용자 단말기에 보내는 사운딩 기준 신호의 시그널링 할당 방법을 제공한다.

[0164] 이하, 여러 실시예를 통해 본 발명의 방안을 상세하게 설명한다.

[0165] 실시예 1

[0166] 도 5에 도시한 바와 같이, 다음과 같은 단계를 포함한다.

[0167] 단계 101 : 기지국이 PDSCH를 통해 하나 또는 다수의 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한

할당 정보를 보낸다.

[0168] 구체적으로, PDSCH의 스케줄링 정보는 하향 링크 제어 정보 포맷 format 1A 또는 format 1C에 의해 로딩되며, SRS-RNTI를 사용하여 하향 링크 제어 정보 포맷 format 1A 또는 format 1C의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행하고, 상기 SRS-RNTI는 공유 RNTI이거나, 또는 사용자 사유의 RNTI이다.

[0169] 공유 RNTI를 사용하여 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 사운딩 기준 신호의 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 지니는 PDSCH의 데이터 패킷은 하나 또는 다수의 사용자 단말기의 데이터 패킷을 포함하고, 각 사용자 단말기의 데이터 패킷은 적어도 상기 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보와 상기 사용자 단말기의 사유의 RNTI 정보를 포함한다. 이때, 로딩 PDSCH의 format 1A 또는 format 1C는 공유 검색 공간에서 발송된다.

[0170] 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 사운딩 기준 신호의 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 지니는 PDSCH의 데이터 패킷은 상기 사용자 사유의 RNTI가 대응하는 사용자 단말기의 데이터 패킷을 포함하고, 상기 데이터 패킷은 적어도 상기 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 포함한다. 이때, 로딩 PDSCH의 format 1A 또는 format 1C는 공유 또는 사유의 검색 공간에서 발송된다.

[0171] PDSCH가 지닌 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보는 순환 이동 정보, 주파수 영역 위치, 상향 링크 성분 캐리어 인덱스, 대역폭, 주파수 빗의 위치, 사운딩 기준 신호 발송에 대한 모드 지시, 및 발송 횟수 중의 하나 이상을 포함한다.

[0172] 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드는, 상향 링크 서브 프레임의 마지막 OFDM 부호에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 마지막 두 번째 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하는 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 DMRS 및/또는 상향 링크 서브 프레임의 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 하지 않는 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 마지막 하나 및/또는 마지막 두 번째 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하되 그 발송 대역폭이 상기 사용자 단말기의 PUSCH가 포착한 대역폭과 동일하고 발송한 주파수 영역 위치도 PUSCH의 주파수 영역 위치와 동일한 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 DMRS와 상향 링크 서브 프레임의 두 번째 슬롯의 DMRS에서 동시에 SRS를 발송하되 발송한 SRS 및 상향 링크 복조 기준 신호에 대해 직교 마스크(Orthogonal Cover Code)를 사용하여 부호 분할 다중화를 진행하는 모드 중 하나 이상을 포함한다.

[0173] 단계 102 : 사용자 단말기는 검색 공간에서 format 1A 또는 format 1C를 블라인드 검출하며, 로딩된 할당 정보에 따라 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지 여부를 판단하고, 발송할 필요가 있다면 단계 103을 수행하고, 그렇지 않으면 단계 104를 수행한다.

[0174] 구체적으로, 공유 RNTI를 사용하여 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 사용자 단말기가 대응 검색 공간에서 공유 RNTI를 사용하여 혼합화를 진행한 format 1A 또는 format 1C에 대해 블라인드 검출을 진행하고, format 1A 또는 format 1C를 검출해낸 경우, 상기 format 1A 또는 format 1C에 로딩된 PDSCH 스케줄링 정보를 토대로, 상응한 위치에서 PDSCH를 획득하고, 상기 PDSCH가 로딩한 전송 블록에 상기 사용자 단말기의 사유의 RNTI정보가 포함되어 있는지를 찾고, 만약 상기 사용자 단말기의 사유의 RNTI를 포함하면, 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있다고 판단한다.

[0175] 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 CRC에 대해 혼합화를 진행할 때, 사용자 단말기가 대응 검색 공간에서 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 혼합화한 format 1A 또는 format 1C를 블라인드 검출을 해낸 경우, 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있다고 판단한다.

[0176] 할당 정보에 하나의 상향 링크 성분 캐리어 인덱스가 포함될 때, 사용자 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 상향 링크 성분 캐리어는 상기 상향 링크 성분 캐리어 인덱스가 대응하는 상향 링크 성분 캐리어이고, 할당 정보에 상향 링크 성분 캐리어 인덱스가 포함되지 않을 때, 사용자 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 상향 링크 성분 캐리어는 할당 정보를 로딩한 PDSCH가 위치하는 하향 링크 성분 캐리어가 대응하는 상향 링크 성분 캐리어거나, 또는 상위 계층 시그널링 또는 기타 하향 링크 제어 정보 포맷 지시의 상향 링크 성분 캐리어이고, 할당 정보에 다수의 상향 링크 성분 캐리어 인덱스가 포함될 때, 사용자 단말기가 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 상향 링크 성분 캐리어는 할당 정보를 로딩한 PDSCH가 위치하는 하향 링크 성분 캐리어가 대응하는 상향 링크 성분 캐리어거나, 또는 다수 상향 링크 성분 캐리어 인덱스가 대응하는 다수 상향 링크 성분 캐리어이다. 즉, 다수 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송한다.

[0177] 단계 103 : 사용자 단말기는 상응한 할당 정보에 따라 SRS를 비주기적으로 발송한다.

[0178] 사용자 단말기가 할당 정보의 지시에 따라 첫 번째 슬롯의 DMRS 및/또는 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 진행하지 않는 모드를 사용하여 SRS를 발송할 경우, 사용자 단말기는 상응한 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 진행하지 않고(이때 상기 부호 위치에서 SRS 발송을 진행한 것에 해당된다),

[0179] 사용자 단말기가 첫 번째 슬롯의 DMRS와 두 번째 슬롯의 DMRS에서 동시에 SRS를 발송하는 모드를 사용할 경우, 사용자 단말기는 발송한 SRS 및 상향 링크 복조 기준 신호에 대해 직교 마스크(Orthogonal Cover Code)를 사용하여 부호 분할 다중화를 진행한다. 상기 직교 마스크는 [+1, +1] 또는 [+1, -1]이다.

[0180] 단계 104 : 계속하여 그 다음 서브 프레임의 데이터를 블라인드 검출한다.

[0181] 실시예 2

[0182] 도 6에 도시한 바와 같이, 다음의 단계를 포함한다.

[0183] 단계 201 : 기지국이 하향 링크 제어 정보를 통해 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 지니고, 상위 계층 시그널링을 통해 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 N개의 자원 또는 방식을 할당하는 단계;

[0184] 구체적으로 각 단말기에 있어서, 사용자 단말기가 상향 링크 성분 캐리어를 포착한 경우에, 하향 링크 제어 정보에서 k비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 표시하고, 상기 지시 정보는 상기 단말기가 상응한 상향 링크 성분 캐리어에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 상기 N개 자원(또는 방식) 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지에 대해 지시하고,

[0185] 사용자 단말기가 다수(L개)의 상향 링크 성분 캐리어를 포착한 경우에, 다음의 방식으로 각 상향 링크 성분 캐리어에서 SRS의 자원(또는 방식)을 발송할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0186] (a) k비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 표시하고, 각 상향 링크 성분 캐리어에 대해 모두 상기 k비트의 지시에 따라 SRS를 비주기적으로 발송하고, k비트의 지시에 따라 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 N개 자원(또는 방식) 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지에 대해 판단하는 방식.

[0187] (b) 각 상향 링크 성분 캐리어에 있어서, 서로 다른 지시 정보를 사용하여 각각 지시하고, 각 지시 정보는 모두 k비트 시그널링으로 표시하는 방식. 즉 L개의 k비트로 상기 사용자 단말기가 사운딩 기준 신호의 지시 정보를 비주기적으로 발송하도록 지시한다. 예를 들면 첫 번째 k비트는 본 사용자 단말기가 첫 번째 상향 링크 성분 캐리어에서 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 N개 자원(또는 방식) 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지를 지시하고, 두 번째 k비트는 본 사용자 단말기가 두 번째 상향 링크 성분 캐리어에서 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 N개 자원(또는 방식) 중의 어느 것을 사용하여 발송할 것인지를 지시한다. L개의 k비트는 이러한 방식으로 지시한다.

[0188] $k=ceil(\log_2(N+1))$, ceil은 라운딩 업을 표시한다.

[0189] 상기 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보는 사용자 사유의 DCI Format 영역에 로딩되거나, 또는 비주기적 사운딩 기준 신호 정보를 전문적으로 로딩하는 DCI Format 영역에 로딩된다.

[0190] 상기 사운딩 기준 신호의 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 사용자 사유의 DCI Format 영역에 로딩되거나 또는 비주기적 사운딩 기준 신호 정보를 전문적으로 로딩하는 DCI Format 영역에 로딩된다.

[0191] 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 사용자 사유의 DCI Format영역에 로딩된 경우, 상기 사용자 사유의 RNTI를 사용하여 DCI Format의 순환 중복 검사(CRC)에 대해 혼합화를 진행하고,

[0192] 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format 영역에 로딩된 경우에, 만약 상기 DCI Format에 다수의 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 포함되어 있다면, 사용자 공유 RNTI를 사용하여 DCI Format의 CRC에 대해 혼합화를 진행하고, 만약 상기 DCI Format에 하나의 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보만 포함되어 있다면, 공유 RNTI 또는 사유의 RNTI를 사용하여 DCI Format의 순환 중복 검사(CRC)에 대한 혼합화를 진행할 수 있다.

[0193] 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format를 사용하여 다수의 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 로딩할 때, 상기 다수의 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한

지시 정보의 배열 순서 또는 시작 위치는 상위 계층 시그널링을 통해 할당되어 보내진다.

[0194] 기지국은 발송하는 상위 계층 시그널링 지시는 사운딩 기준 신호의 비주기적 발송에 관한 N개 자원(또는 방식)에 사용될 수 있고, 각 자원(또는 방식)은 순환 이동 정보, 주파수 영역 위치, 사용자 사유의 대역폭, 주파수 빗의 위치, SRS 대역폭 할당 정보, SRS 발송 서브 프레임, 주기 할당 정보, 및 사운딩 기준 신호 발송에 관한 모드 지시 중의 하나 이상을 포함한다.

[0195] 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드는, 상향 링크 서브 프레임의 마지막 OFDM 부호에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 마지막 두 번째 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하는 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 DMRS 및/또는 상향 링크 서브 프레임의 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 하지 않는 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 마지막 하나 및/또는 마지막 두 번째 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하되 그 발송 대역폭이 상기 사용자 단말기의 PUSCH가 포착한 대역폭과 동일하고 발송한 주파수 영역 위치도 PUSCH의 주파수 영역 위치와 동일한 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 DMRS와 상향 링크 서브 프레임의 두 번째 슬롯의 DMRS에서 동시에 SRS를 발송하되 발송한 SRS 및 상향 링크 복조 기준 신호에 대해 직교 마스크(Orthogonal Cover Code)를 사용하여 부호 분할 다중화를 진행하는 모드 중 하나 이상을 포함한다.

[0196] 단계 202 : 사용자 단말기는 검색 공간에서 DCI Format을 블라인드 검출하며, 로딩한 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보에 따라 SRS를 발송할 필요가 있는지 여부에 대해 판단하고, 발송할 필요가 있다면 단계 203을 수행하고, 그렇지 않으면 단계 204를 수행한다.

[0197] 구체적으로, 사용자 사유의 DCI Format 영역을 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 로딩할 경우, 사용자 단말기는 대응 검색 공간에서 사유의 RNTI를 사용하여 혼합화를 진행한 DCI Format에 대해 블라인드 검출하며, 로딩된 지시 정보에 따라 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 N개 자원(또는 방식) 중의 어느 것을 사용하여 발송할지를 판단한다.

[0198] 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 정보를 전문적으로 로딩하는 DCI Format를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 로딩할 경우, 사용자 단말기가 대응 검색 공간에서 공유의 RNTI를 사용하여 혼합화를 진행한 DCI Format에 대해 블라인드 검출하며, 상위 계층 시그널링에 근거하여 DCI Format 중의 대응 위치의 지시 정보를 검색하며, 상기 지시 정보에 근거하여 SRS를 비주기적으로 발송할 필요기 있는지와 N개 자원(또는 방식) 중의 어느 것을 사용하여 발송할지에 대해 판단한다.

[0199] 단계 203 : 사용자 단말기는 지시 정보가 지시한 자원(또는 방식)에 따라 SRS를 비주기적으로 발송한다.

[0200] 하나의 서브 프레임 중의 사용자 사유의 DCI Format 및 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로딩 전용의 DCI Format에 동일한 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 로딩될 때, 상기 사용자 사유의 DCI Format에 로딩된 지시 정보와 비주기적 사운딩 기준 신호 정보 로드 전용의 DCI Format에 로딩된 지시 정보 할당은 같은 값을 취하고, 사용자 사유의 DCI Format에 로딩된 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 해석하고, 사용자 사유의 DCI Format에 로딩된 사운딩 기준 신호의 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 정확하게 해석하지 못할 경우, 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 정보를 전문적으로 로딩하는 DCI Format 중에 로딩되어 있는 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 해석한다.

[0201] 사용자 사유의 DCI Format은 사용자 사유의 상향 링크 스케줄링용 DCI Foramt 및 사용자 사유의 하향 링크 할당용 DCI Format을 포함하고,

[0202] 하나의 서브 프레임 중의 사용자 사유의 상향 링크 스케줄링용 DCI Format과 사용자 사유의 하향 링크 할당용 DCI Format에 동일한 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보가 로딩될 때, 상기 사용자 단말기가 그 중 임의의 하나가 로딩한 상기 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시 정보를 해석한다.

[0203] 사용자 단말기가 다수의 상향 링크 성분 캐리어(L개)를 포착할 경우, SRS를 비주기적으로 발송하는 상향 링크 성분 캐리어 위치는 아래의 방법에 근거하여 확정할 수 있다.

[0204] 방법 1 : 상향 링크 성분 캐리어는 공유의 RNTI와 시작 위치에 의해 확정되고, 서로 다른 상향 링크 성분 캐리어는 서로 다른 상기 공유의 RNTI 또는 상기 시작 위치에 대응한다.

[0205] 방법 2 : 상향 링크 성분 캐리어는 상기 지시 정보를 로딩하는 DCI format이 스케줄링 하는 PDSCH가 위치한 하향 링크 성분 캐리어에 대응하는 상향 링크 성분 캐리어이거나, 또는 상기 지시 정보를 로딩하는 DCI format가

스케줄링하는 PUSCH가 위치한 상향 링크 성분 캐리어거나, 또는, 상기 지시 정보를 로딩하는 하향 링크 성분 캐리어가 대응하는 상향 링크 성분 캐리어이다.

[0206] 방법 3 : 하향 링크 성분 캐리어가 대응하는 상향 링크 성분 캐리어는 시스템 메시지 블록에 의해 할당되며, 예를 들면 SIB 2, 또는 상위 계층 시그널링에 의해 할당된다.

[0207] 각 상향 링크 성분 캐리어에서 SRS를 발송할 때 사용하는 자원(또는 방식)은 단계 201에 서술한 방식에 따라 지시 정보를 토대로 확정할 수 있다.

[0208] 사용자 단말기가 하향 링크 제어 정보의 지시에 따라 첫 번째 슬롯의 DMRS 및/또는 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 진행하지 않는 모드를 사용하여 SRS를 발송할 경우, 사용자 단말기는 상응한 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 진행하지 않고(이때 상기 부호 위치에서 SRS 발송을 진행한 것에 해당된다),

[0209] 사용자 단말기가 하향 링크 제어 정보의 지시에 따라 첫 번째 슬롯의 DMRS와 두 번째 슬롯의 DMRS에서 동시에 SRS를 발송하는 모드를 사용할 경우, 사용자 단말기는 발송한 SRS 및 상향 링크 복조 기준 신호에 대해 직교 마스크(Orthogonal Cover Code)를 사용하여 부호 분할 다중화를 진행하되, 상기 직교 마스크는 [+1, +1] 또는 [+1, -1]이다.

[0210] 단계 204 : 계속 그 다음 서브 프레임의 데이터를 블라인드 검출한다.

[0211] 실시예 3

[0212] 도 7에 도시한 바와 같이 아래 단계를 포함한다.

[0213] 단계 301 : 기지국이 하향 링크 제어 정보를 보낼 때 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송의 진행 여부 및 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 지시하며, 상위 계층 시그널링을 통해 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 필요한 기타 파라미터를 할당하여 보낸다.

[0214] 구체적으로, 하향 링크 제어 정보를 통해 사용자 단말기가 SRS를 비주기적으로 발송할지 여부와 SRS 비주기적 발송 모드를 지시하는 방식이 있으나 다음의 두 가지 방식에 한정되는 것은 아니다.

[0215] (1) 1비트를 사용하여 사용자 단말기가 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지를 지시한다. 예를 들면 상기 1비트의 값이 1(또는 0)일 경우 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 있음을 표시하고, 상기 1비트의 값이 0(또는 1)일 경우 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 없음을 표시한다.

[0216] 상향 링크 서브 프레임에서 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 T개로 설정하고, n비트를 사용하여 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 지시한다.

[0217] (2) 상향 링크 서브 프레임에서 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드를 T개로 설정하고, m비트를 사용하여 사용자 단말기가 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지와 SRS를 비주기적으로 발송하는 모드를 지시한다.

[0218] 사운딩 기준 신호 비주기적 발송 모드는, 상향 링크 서브 프레임의 마지막 OFDM 부호에서 사운딩 기준 신호를 비주기적으로 발송하는 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 마지막 두 번째 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하는 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 DMRS 및/또는 상향 링크 서브 프레임의 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 하지 않는 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 마지막 하나 및/또는 마지막 두 번째 OFDM 부호에서 비주기적 사운딩 기준 신호를 발송하되 그 발송 대역폭이 상기 사용자 단말기의 PUSCH가 포착한 대역폭과 동일하고 발송한 주파수 영역 위치도 PUSCH의 주파수 영역 위치와 동일한 모드와, 상향 링크 서브 프레임의 첫 번째 슬롯의 DMRS와 상향 링크 서브 프레임의 두 번째 슬롯의 DMRS에서 동시에 SRS를 발송하되 발송한 SRS 및 상향 링크 복조 기준 신호에 대해 직교 마스크(Orthogonal Cover Code)를 사용하여 부호 분할 다중화를 진행하는 모드 중 하나 이상을 포함한다.

[0219] 기지국은 상위 계층 시그널링을 통해 할당, 발송되는 SRS를 비주기적으로 발송하는 기타 파라미터는, 순환 이동 정보, 주파수 영역 위치, 상향 링크 성분 캐리어 인덱스, 사용자 사유의 대역폭, 주파수 빗의 위치, SRS 대역폭 할당 정보, SRS 발송 서브 프레임, 및 주기 할당 정보 중의 하나 이상을 포함한다.

[0220] 단계 302 : 사용자 단말기가 하향 링크 제어 정보에 대해 블라인드 검출을 진행하고, 기지국이 발송한 하향 링크 제어 정보가 상기 사용자 단말기의 제어 정보임이 검출될 경우, 상기 사용자 단말기는 하향 링크 제어 정보의 지시에 따라 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지를 판단하고, 발송할 필요가 있다면 단계 303을 수행하고, 그렇지 않으면 단계 304를 수행한다.

[0221] 단계 303: 사용자 단말기가 하향 링크 제어 정보의 지시에 따라 SRS 비주기적 발송 모드를 확정하며, 수신한 상위 계층 시그널링에 따라 기타 파라미터를 확정하고, 지시한 모드에 따라 SRS를 비주기적으로 발송한다.

[0222] 사용자 단말기가 하향 링크 제어 정보의 지시에 따라 첫 번째 슬롯의 DMRS 및/또는 두 번째 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 진행하지 않는 모드를 사용하여 SRS를 발송할 경우, 사용자 단말기가 상응한 슬롯의 DMRS에 대해 프리코딩을 진행하지 않고(이때 상기 부호 위치에서 SRS 발송을 진행한 것에 해당된다),

[0223] 사용자 단말기가 하향 링크 제어 정보의 지시에 따라 첫 번째 슬롯의 DMRS와 두 번째 슬롯의 DMRS에서 동시에 SRS를 발송하는 모드를 사용할 경우, 사용자 단말기는 발송한 SRS 및 상향 링크 복조 기준 신호에 대해 직교 마스크(Orthogonal Cover Code)를 사용하여 부호 분할 다중화를 진행한다. 상기 직교 마스크는 [+1, +1] 또는 [+1, -1]이다.

[0224] 단계 304 : 계속 그 다음 서브 프레임의 데이터를 블라인드 검출한다.

[0225] 상술한 본 발명의 각 모듈 또는 각 단계는 통상적인 컴퓨터 장치로 실현할 수 있고, 상기 각 모듈 또는 단계는 하나의 컴퓨터 장치에 집중되거나, 또는 다수의 컴퓨터 장치로 구성된 네트워크에 분포될 수 있고, 선택적으로 이들은 컴퓨터 장치가 수행할 수 있는 프로그램 코드로 실현될 수 있으므로 이들을 저장 장치에 저장하여 컴퓨터 장치로 수행할 수 있고, 또한 어떤 상황에서는 기존의 순서와 서로 다른 순서로 도시 또는 서술된 단계를 수행할 수 있거나, 또는 이들을 각각 집적 회로 모듈로 제조하거나 이들 중의 다수 모듈 또는 단계를 하나의 집적 회로 모듈로 제조하여 실현할 수 있음을 당업자는 분명히 이해할 것이다. 따라서, 본 발명은 어떤 특정된 하드웨어와 소프트웨어의 결합에 한정되지 않는다.

[0226] 당업자라면 상술한 방법 중의 전체 또는 부분 단계는 프로그램을 통해 관련 하드웨어에 지시하여 이루어질 수 있음을 이해할 수 있으며, 상기 프로그램은 읽기 전용 메모리, 자기 또는 광학 디스크 등 컴퓨터 판독 저장 매체에 저장할 수 있다. 선택적으로 상술한 실시예에서의 전체 또는 부분 단계는 하나 이상의 집적 회로를 사용하여 실현할 수도 있다. 상응하게, 상술한 실시예에서의 각 모듈/유닛은 하드웨어의 형식으로 실현할 수 있고, 소프트웨어 기능 모듈의 형식으로 실현할 수도 있다. 본 발명은 그 어떤 특정 형식의 하드웨어와 소프트웨어의 결합에도 한정되지 않는다.

[0227] 이상에 서술한 바는 단지 본 발명의 바람직한 실시예일뿐, 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 당업자에게 있어서 본 발명은 여러 가지 수정과 변화할 수 있다. 본 발명의 정신과 원칙 내에서 진행한 모든 수정, 등가치환, 개량 등은 모두 본 발명의 보호범위 내에 속한다.

[0228] 산업상 이용가능성

[0229] 본 발명은 단말기의 SRS 비주기적 발송을 실현할 수 있어, SRS 자원의 이용률을 개선하고, 자원 스케줄링 유연성을 증가시킨다.

## 부호의 설명

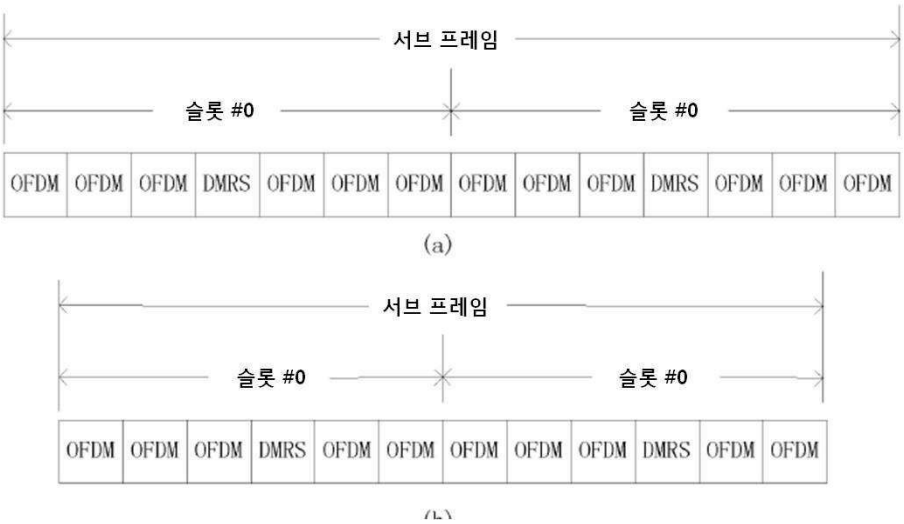
[0230] 단계 101 : 기지국이 PDSCH를 통해 하나 또는 다수의 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 할당 정보를 보낸다.

단계 102 : 사용자 단말기는 검색 공간에서 format 1A 또는 format 1C를 블라인드 검출하며, 로딩된 할당 정보에 따라 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지 여부를 판단하고, 발송할 필요가 있다면 단계 103을 수행하고, 그렇지 않으면 단계 104를 수행한다.

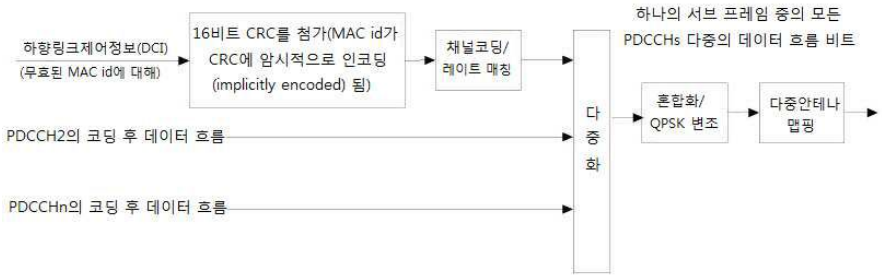
단계 103 : 사용자 단말기는 상응한 할당 정보에 따라 SRS를 비주기적으로 발송한다.

## 도면

### 도면1



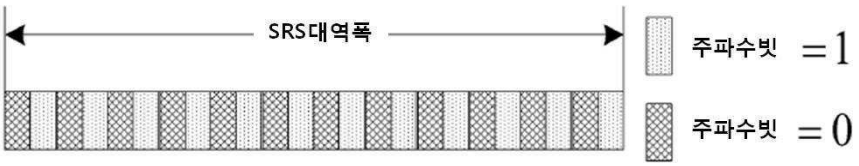

### 도면2



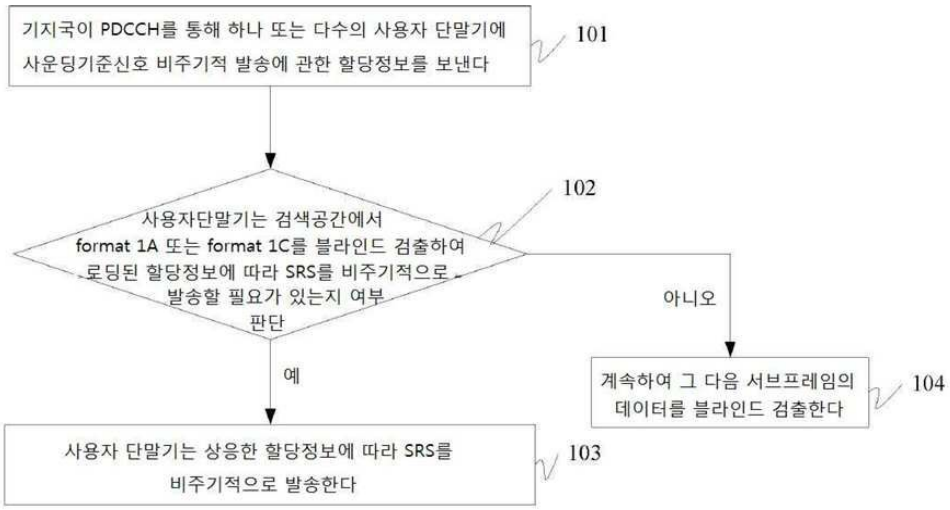

### 도면3



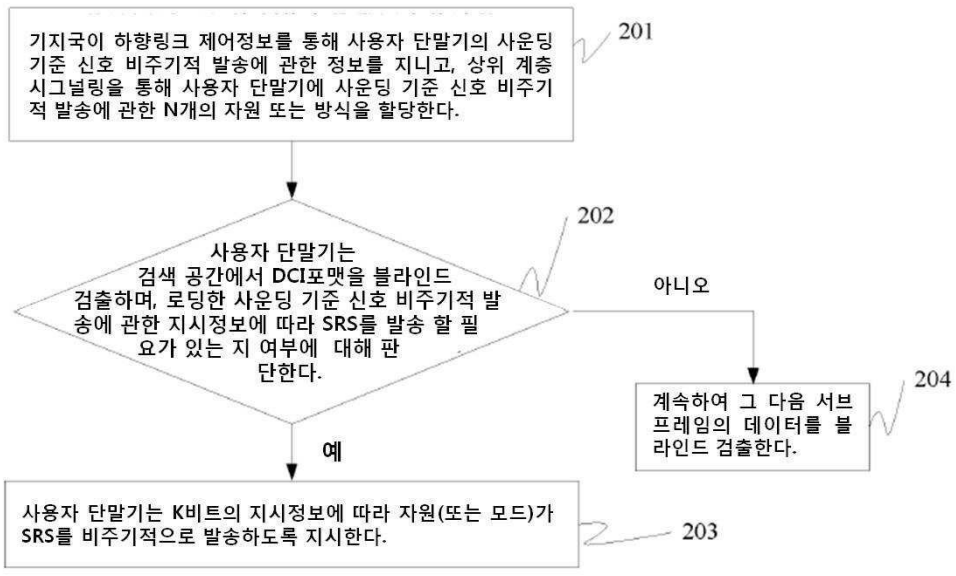
도면4


SRS대역폭
주파수빗 =1
주파수빗 =0

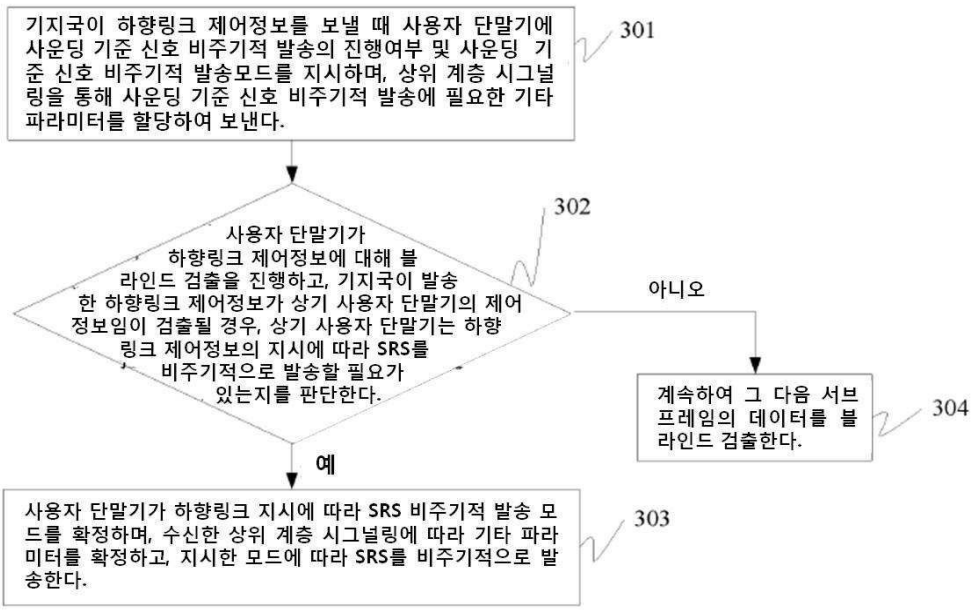
도면5


기지국이 PDCCH를 통해 하나 또는 다수의 사용자 단말기에 사운딩기준신호 비주기적 발송에 관한 할당정보를 보낸다
101
사용자단말기는 검색공간에서 format 1A 또는 format 1C를 블라인드 검출하여 로딩된 할당정보에 따라 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지 여부 판단
102
아니오
예
계속하여 그 다음 서브프레임의 데이터를 블라인드 검출한다
104
사용자 단말기는 상응한 할당정보에 따라 SRS를 비주기적으로 발송한다
103

도면6


기지국이 하향링크 제어정보를 통해 사용자 단말기의 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 정보를 지니고, 상위 계층 시그널링을 통해 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 N개의 자원 또는 방식을 할당한다.
201
사용자 단말기는 검색 공간에서 DCI포맷을 블라인드 검출하며, 로딩한 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 관한 지시정보에 따라 SRS를 발송 할 필요가 있는 지 여부에 대해 판단한다.
202
아니오
예
계속하여 그 다음 서브프레임의 데이터를 블라인드 검출한다.
204
사용자 단말기는 K비트의 지시정보에 따라 자원(또는 모드)가 SRS를 비주기적으로 발송하도록 지시한다.
203

도면7


기지국이 하향링크 제어정보를 보낼 때 사용자 단말기에 사운딩 기준 신호 비주기적 발송의 진행여부 및 사운딩 기준 신호 비주기적 발송모드를 지시하며, 상위 계층 시그널링을 통해 사운딩 기준 신호 비주기적 발송에 필요한 기타 파라미터를 할당하여 보낸다.
301
사용자 단말기가 하향링크 제어정보에 대해 블라인드 검출을 진행하고, 기지국이 발송한 하향링크 제어정보가 상기 사용자 단말기의 제어정보임이 검출될 경우, 상기 사용자 단말기는 하향링크 제어정보의 지시에 따라 SRS를 비주기적으로 발송할 필요가 있는지를 판단한다.
302
아니오
계속하여 그 다음 서브프레임의 데이터를 블라인드 검출한다.
304
예
사용자 단말기가 하향링크 지시에 따라 SRS 비주기적 발송 모드를 확정하며, 수신한 상위 계층 시그널링에 따라 기타 파라미터를 확정하고, 지시한 모드에 따라 SRS를 비주기적으로 발송한다.
303