

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2011년 3월 24일 (24.03.2011)



(10) 국제공개번호
WO 2011/034399 A2

- (51) 국제특허분류:
H04W 48/12 (2009.01) *H04W 72/12* (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/006474
- (22) 국제출원일: 2010년 9월 20일 (20.09.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
61/244,424 2009년 9월 21일 (21.09.2009) US
61/326,634 2010년 4월 21일 (21.04.2010) US
61/328,649 2010년 4월 28일 (28.04.2010) US
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.)** [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **노민석 (NOH, Min Seok)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR).
정재훈 (CHUNG, Jae Hoon) [KR/KR]; 경기도 안양시

동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). **문성호 (MOON, Sung Ho)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). **한승희 (HAN, Seung Hee)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **김용인 (KIM, Yong In)** 등; 서울 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7층 KBK 특허법률사무소, 138-861 Seoul (KR).

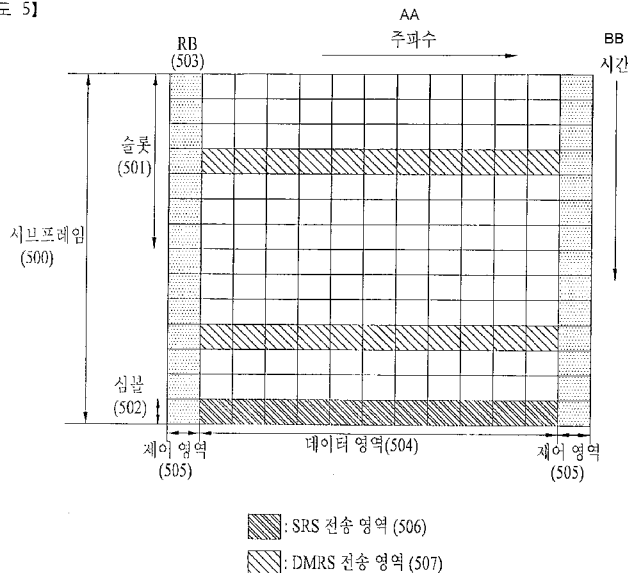
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING A SOUNDING REFERENCE SIGNAL IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND APPARATUS FOR SAME

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 사운딩 참조 신호 송신 방법 및 이를 위한 장치

[도 5]



(57) Abstract: The present invention relates to a method in which user equipment transmits a non-periodic sounding reference signal in a wireless communication system. In detail, the method comprises: a step of receiving a downlink control channel from a base station; a step of checking carrier indication field (CIF) information of a downlink control information (DCI) format contained in the downlink control channel; and a step of transmitting a non-periodic sounding reference signal to the base station in accordance with the CIF information, wherein said CIF information comprises a triggering message of the non-period sounding reference signal.

(57) 요약서: 본 발명에서는 무선 통신 시스템에서 단말이 비주기적 사운딩 참조 신호를 전송하는 방법이 개시된다. 구체적으로는, 기지국으로부터 하향링크 제어 채널을 수신하는 단계, 상기 하향링크 제어 채널에 포함된 DCI(Downlink Control Information) 포맷의 CIF(Carrier Indication Field) 정보를 확인하는 단계, 및 상기 CIF 정보에 따라 비주기적 사운딩 참조 신호를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하며, 상기 CIF 정보는 상기 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링 메시지를 포함하는 것을 특징으로 한다.

AA ... Frequency
BB ... Time
500 ... Subframe
501 ... Slot
502 ... Symbol
504 ... Data area
505 ... Control area
506 ... SRS transmission area
507 ... DMRS transmission area



(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM,

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

【명세서】**【발명의 명칭】**

무선 통신 시스템에서 사운딩 참조 신호 송신 방법 및 이를 위한 장치

【기술분야】

5 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 무선 통신 시스템에서 단말이 비주기적 사운딩 참조 신호를 기지국으로 송신하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

본 발명이 적용될 수 있는 이동통신 시스템의 일례로서 3GPP LTE (3rd Generation
10 Partnership Project Long Term Evolution; 이하 "LTE"라 함) 통신 시스템에 대해 개략적으로 설명한다.

도 1은 이동통신 시스템의 일례로서 E-UMTS 망구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
E-UMTS(Evolved Universal Mobile Telecommunications System) 시스템은 기존
UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)에서 진화한 시스템으로서, 현재
15 3GPP에서 기초적인 표준화 작업을 진행하고 있다. 일반적으로 E-UMTS는 LTE(Long Term
Evolution) 시스템이라고 할 수도 있다. UMTS 및 E-UMTS의 기술 규격(technical
specification)의 상세한 내용은 각각 "3rd Generation Partnership Project; Technical
Specification Group Radio Access Network"의 Release 7과 Release 8을 참조할 수 있다.

도 1을 참조하면, E-UMTS는 단말(User Equipment; UE)(120)과 기지국(eNode B; eNB)(110a 및 110b), 네트워크(E-UTRAN)의 종단에 위치하여 외부 네트워크와 연결되는 접속 게이트웨이(Access Gateway; AG)를 포함한다. 기지국은 브로드캐스트 서비스, 멀티캐스트 서비스 및/또는 유니캐스트 서비스를 위해 다중 데이터 스트림을 동시에 전송할 수 있다.

한 기지국에는 하나 이상의 셀이 존재한다. 셀은 1.25, 2.5, 5, 10, 15, 20Mhz 등의 대역폭 중 하나로 설정돼 여러 단말에게 하향 또는 상향 전송 서비스를 제공한다. 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다. 기지국은 다수의 단말에 대한 데이터 송수신을 제어한다. 하향 링크(Downlink; DL) 데이터에 대해 기지국은 하향 링크 스케줄링 정보를 전송하여 해당 단말에게 데이터가 전송될 시간/주파수 영역, 부호화, 데이터 크기, 하이브리드 자동 재전송 요청(Hybrid Automatic Repeat and reQuest; HARQ) 관련 정보 등을 알려준다. 또한, 상향 링크(Uplink; UL) 데이터에 대해 기지국은 상향 링크 스케줄링 정보를 해당 단말에게 전송하여 해당 단말이 사용할 수 있는 시간/주파수 영역, 부호화, 데이터 크기, 하이브리드 자동 재전송 요청 관련 정보 등을 알려준다. 기지국간에는 사용자 트래픽 또는 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가 사용될 수 있다. 핵심망(Core Network; CN)은 AG와 단말의 사용자 등록 등을 위한 네트워크 노드 등으로 구성될 수 있다. AG는 복수의 셀들로 구성되는 TA(Tracking Area) 단위로 단말의 이동성을 관리한다.

무선 통신 기술은 WCDMA를 기반으로 LTE까지 개발되어 왔지만, 사용자와 사업자의

요구와 기대는 지속적으로 증가하고 있다. 또한, 다른 무선 접속 기술이 계속 개발되고 있으므로 향후 경쟁력을 가지기 위해서는 새로운 기술 진화가 요구된다. 비트당 비용 감소, 서비스 가용성 증대, 융통성 있는 주파수 밴드의 사용, 단순구조와 개방형 인터페이스, 단말의 적절한 파워 소모 등이 요구된다.

- 5 최근 3GPP는 LTE에 대한 후속 기술에 대한 표준화 작업을 진행하고 있다. 본 명세서에서는 상기 기술을 "LTE-Advanced" 또는 "LTE-A"라고 지칭한다. LTE 시스템과 LTE-A 시스템의 주요 차이점 중 하나는 시스템 대역폭의 차이이다. LTE-A 시스템은 최대 100 MHz의 광대역을 지원할 것을 목표로 하고 있으며, 이를 위해 복수의 주파수 블록을 사용하여 광대역을 달성하는 반송파 집성(carrier aggregation 또는 bandwidth aggregation) 기술을
- 10 사용하도록 하고 있다. 반송파 집성은 보다 넓은 주파수 대역을 사용하기 위하여 복수의 주파수 블록을 하나의 커다란 논리 주파수 대역으로 사용하도록 한다. 각 주파수 블록의 대역폭은 LTE 시스템에서 사용되는 시스템 블록의 대역폭에 기초하여 정의될 수 있다. 각각의 주파수 블록은 컴포넌트 반송파를 이용하여 전송된다.

【발명의 상세한 설명】

【기술적 과제】

본 발명의 목적은 무선 통신 시스템에서 단말이 기지국으로 비주기적 사운드 참조 신호를 송신하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 것이다.

- 5 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

【기술적 해결방법】

- 본 발명의 일 양상인 무선 통신 시스템에서 단말이 비주기적 사운드 참조 신호를
- 10 전송하는 방법은, 기지국으로부터 하향링크 제어 채널을 수신하는 단계; 상기 하향링크 제어 채널에 포함된 DCI(Downlink Control Information) 포맷의 CIF(Carrier Indication Field) 정보를 확인하는 단계; 및 상기 CIF 정보에 따라 비주기적 사운드 참조 신호를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하며, 상기 CIF 정보는 상기 비주기적 사운드 참조 신호의 트리거링 메시지를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- 15 한편, 본 발명의 다른 양상인 단말 장치는, 기지국으로부터 하향링크 제어 채널을 수신하는 수신 모듈; 상기 하향링크 제어 채널에 포함된 DCI(Downlink Control Information) 포맷의 CIF(Carrier Indication Field) 정보를 확인하는 프로세서; 및 상기 CIF 정보에 따라 비주기적 사운드 참조 신호를 상기 기지국으로 전송하는 송신 모듈을 포함하고, 상기 CIF

정보는 상기 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링 메시지를 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 CIF 정보는 상기 단말이 상기 기지국으로 상향 링크 데이터를 전송하기 위한 상향링크 컴포넌트 반송파의 인덱스에 관한 정보를 포함하며, 상기 상향링크 반송파 인덱스에 관한 정보와 상기 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링 메시지는 결합 코딩(joint coding)되는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 상향링크 컴포넌트 반송파의 개수는 3개이고, 상기 CIF 정보의 크기는 3 비트인 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링 메시지는 상기 CIF 정보의 최상위 비트 또는 최하위 비트에서 표현되는 것을 특징으로 한다.

【유리한 효과】

10 본 발명의 실시예들에 따르면 무선 통신 시스템에서 단말이 기지국으로 비주기적 사운딩 참조 신호를 효과적으로 송신할 수 있다.

본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

15 【도면의 간단한 설명】

도 1은 이동통신 시스템의 일례로서 E-UMTS 망구조를 개략적으로 도시한 도면,

도 2는 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control Plane) 및

사용자평면(User Plane) 구조를 나타내는 도면,

도 3은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면,

도 4는 LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시하는 도면,

5 도 5은 LTE 시스템에서 사용되는 상향 링크 서브프레임의 구조를 도시하는 도면,

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 송수신기의 블록 구성도를 예시한다.

【발명의 실시를 위한 형태】

이하에서 첨부된 도면을 참조하여 설명된 본 발명의 실시예들에 의해 본 발명의 구성, 작용 및 다른 특징들이 용이하게 이해될 수 있을 것이다. 이하에서 설명되는 실시예들은 본
10 발명의 기술적 특징들이 3GPP 시스템에 적용된 예들이다.

이하, 시스템 대역이 단일 주파수 블록을 사용하는 시스템을 레거시 시스템(legacy system) 또는 협대역 시스템(narrowband system)으로 지칭한다. 이와 대응하여, 시스템 대역이 복수의 주파수 블록을 포함하고, 적어도 하나 이상의 주파수 블록을 레거시 시스템의 시스템 블록으로 사용하는 시스템을 진화된 시스템(evolved system) 또는 광대역
15 시스템(wideband system)이라고 지칭한다. 레거시 시스템 블록으로 사용되는 주파수 블록은 레거시 시스템의 시스템 블록과 동일한 크기를 갖는다. 반면, 나머지 주파수 블록들의 크기는 특별히 제한되지는 않는다. 그러나, 시스템 단순화를 위하여, 상기 나머지 주파수 블록들의 크기도 레거시 시스템의 시스템 블록 크기에 기초하여 결정될 수 있다. 일 예로,

3GPP LTE 시스템과 3GPP LTE-A 시스템은 레거시 시스템과 진화된 시스템의 관계에 있다.

상기 정의에 기초하여, 본 명세서에서 3GPP LTE 시스템을 LTE 시스템 또는 레거시 시스템으로 지칭한다. 또한, LTE 시스템을 지원하는 단말을 LTE 단말 또는 레거시 단말로 지칭한다. 이와 대응하여, 3GPP LTE-A 시스템을 LTE-A 시스템 또는 진화된 시스템으로

5 지칭한다. 또한, LTE-A 시스템을 지원하는 단말을 LTE-A 단말 또는 진화된 단말로 지칭한다.

편의상, 본 명세서는 LTE 시스템 및 LTE-A 시스템을 사용하여 본 발명의 실시예를 설명하지만, 이는 예시로서 본 발명의 실시예는 상기 정의에 해당되는 어떤 통신 시스템에도 적용될 수 있다. 또한, 본 명세서는 FDD 방식을 기준으로 본 발명의 실시예에 대해 설명하지만, 이는 예시로서 본 발명의 실시예는 H-FDD 방식 또는 TDD 방식에도

10 용이하게 변형되어 적용될 수 있다.

도 2는 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control Plane) 및 사용자평면(User Plane) 구조를 나타내는 도면이다. 제어평면은 단말(User Equipment; UE)과 네트워크가 호를 관리하기 위해서 이용하는 제어 메시지들이 전송되는 통로를 의미한다.

15 사용자평면은 애플리케이션 계층에서 생성된 데이터, 예를 들어, 음성 데이터 또는 인터넷 패킷 데이터 등이 전송되는 통로를 의미한다.

제1계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 물리계층은 상위에 있는

매체접속제어(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(Transport Channel)을 통해 연결되어 있다. 상기 전송채널을 통해 매체접속제어 계층과 물리계층 사이에 데이터가 이동한다. 송신측과 수신측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다. 구체적으로, 물리채널은 하향

5 링크에서 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조되고, 상향 링크에서 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조된다.

제2계층의 매체접속제어(Medium Access Control; MAC) 계층은 논리채널(Logical Channel)을 통해 상위계층인 무선링크제어(Radio Link Control; RLC) 계층에 서비스를 제공한다. 제2계층의 RLC 계층은 신뢰성 있는 데이터 전송을 지원한다. RLC 계층의 기능은

10 MAC 내부의 기능 블록으로 구현될 수도 있다. 제2계층의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층은 대역폭이 좁은 무선 인터페이스에서 IPv4나 IPv6와 같은 IP 패킷을 효율적으로 전송하기 위해 불필요한 제어정보를 줄여주는 헤더 압축(Header Compression) 기능을 수행한다.

제3계층의 최하부에 위치한 무선 자원제어(Radio Resource Control; RRC) 계층은

15 제어평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선베어러(Radio Bearer)들의 설정(Configuration), 재설정(Re-configuration) 및 해제(Release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. 무선 베어러는 단말과 네트워크 간의 데이터 전달을 위해 제2계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다. 이를 위해, 단말과 네트워크의 RRC 계층은 서로 RRC

메시지를 교환한다. 단말과 네트워크의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connected)이 있을 경우, 단말은 RRC 연결 상태(Connected Mode)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 휴지 상태(Idle Mode)에 있게 된다. RRC 계층의 상위에 있는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 세션 관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을

5 수행한다.

기지국(eNB)을 구성하는 하나의 셀은 1.25, 2.5, 5, 10, 15, 20Mhz 등의 대역폭 중 하나로 설정되어 여러 단말에게 하향 또는 상향 전송 서비스를 제공한다. 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다.

네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향 전송채널은 시스템 정보를 전송하는

10 BCH(Broadcast Channel), 페이징 메시지를 전송하는 PCH(Paging Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 하향 SCH(Shared Channel) 등이 있다. 하향 멀티캐스트 또는 방송 서비스의 트래픽 또는 제어 메시지의 경우 하향 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서

15 네트워크로 데이터를 전송하는 상향 전송채널로는 초기 제어 메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 상향 SCH(Shared Channel)가 있다. 전송채널의 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel),

MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.

도 3은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.

단말은 전원이 켜지거나 새로이 셀에 진입한 경우 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기

- 5 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다(S301). 이를 위해, 단말은 기지국으로부터 주 동기 채널(Primary Synchronization Channel; P-SCH) 및 부 동기 채널(Secundary Synchronization Channel; S-SCH)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널(Physical Broadcast Channel)을 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색
- 10 단계에서 하향 링크 참조 신호(Downlink Reference Signal; DL RS)를 수신하여 하향 링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

- 초기 셀 탐색을 마친 단말은 물리 하향 링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel; PDCCH) 및 상기 PDCCH에 실린 정보에 따라 물리 하향 링크 공유 채널(Physical Downlink Control Channel; PDSCH)을 수신함으로써 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수
- 15 있다(S302).

한편, 기지국에 최초로 접속하거나 신호 전송을 위한 무선 자원이 없는 경우 단말은 기지국에 대해 임의 접속 과정(Random Access Procedure; RACH)을 수행할 수 있다(단계 S303 내지 단계 S306). 이를 위해, 단말은 물리 임의 접속 채널(Physical Random Access

Channel; PRACH)을 통해 특정 시퀀스를 프리앰블로 전송하고(S303 및 S305), PDCCH 및 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S304 및 S306). 경쟁 기반 RACH의 경우, 추가적으로 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.

- 5 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향 링크 신호 전송 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S307) 및 물리 상향 링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel; PUSCH)/물리 상향 링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel; PUCCH) 전송(S308)을 수행할 수 있다. 단말이 상향 링크를 통해 기지국에 전송하는 또는 단말이 기지국으로부터 수신하는 제어 정보는 하향 링크/상향 링크 ACK/NACK 신호, CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Index), RI(Rank Indicator) 등을 포함한다. 3GPP LTE
- 10 시스템의 경우, 단말은 상술한 CQI/PMI/RI 등의 제어 정보를 PUSCH 및/또는 PUCCH를 통해 전송할 수 있다.

도 4는 LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시하는 도면이다.

- 도 4를 참조하면, 무선 프레임(radio frame)은 10ms($327200 \cdot T_s$)의 길이를 가지며
- 15 10개의 균등한 크기의 서브프레임(subframe)으로 구성되어 있다. 각각의 서브프레임은 1ms의 길이를 가지며 2개의 슬롯(slot)으로 구성되어 있다. 각각의 슬롯은 0.5ms($15360 \cdot T_s$)의 길이를 가진다. 여기에서, T_s 는 샘플링 시간을 나타내고,
- $T_s = 1/(15\text{kHz} \times 2048) = 3.2552 \times 10^{-8}$ (약 33ns)로 표시된다. 슬롯은 시간 영역에서 복수의

OFDM 심볼 혹은 SC-FDMA 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 복수의 자원블록(Resource Block)을 포함한다. LTE 시스템에서 하나의 자원블록은 12개의 부반송파×7(6)개의 OFDM 심볼 혹은 SC-FDMA 심볼을 포함한다. 데이터가 전송되는 단위시간인 TTI(Transmission Time Interval)는 하나 이상의 서브프레임 단위로 정해질 수 있다. 상술한 무선 프레임의

5 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼 혹은 SC-FDMA 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

도 5는 LTE 시스템에서 사용되는 상향 링크 서브프레임의 구조를 도시하는 도면이다.

도 5를 참조하면, LTE 상향링크 전송의 기본 단위인 1ms 길이의 서브프레임(500)은

10 두 개의 0.5ms 슬롯(501)으로 구성된다. 일반(Normal) 순환 전치(Cyclic Prefix, CP)의 길이를 가정할 때, 각 슬롯은 7개의 심볼(502)로 구성되며 하나의 심볼은 하나의 SC-FDMA 심볼에 대응된다. 자원 블록(Resource Block)(503)은 주파수 영역에서 12개의 부반송파, 그리고 시간영역에서 한 슬롯에 해당되는 자원 할당 단위이다. LTE의 상향 링크 서브프레임의 구조는 크게 데이터 영역(504)과 제어 영역(505)으로 구분된다. 여기서 데이터 영역은 각

15 단말로 전송되는 음성, 패킷 등의 데이터를 송신함에 있어 사용되는 일련의 통신 자원을 의미하며 서브프레임 내에서 제어 영역을 제외한 나머지 자원에 해당된다. 제어 영역은 각 단말로부터의 하향 링크 채널 품질보고, 하향 링크 신호에 대한 수신 ACK/NACK, 상향링크 스케줄링 요청 등을 송신함에 있어 사용되는 일련의 통신 자원을 의미한다.

도 5에 보인 예와 같이 한 서브프레임 내에서 사운딩 참조 신호가 전송될 수 있는 영역(506)은 하나의 서브프레임에서 시간 축 상에서 가장 마지막에 위치하는 SC-FDMA 심볼이 있는 구간이며, 주파수 상으로는 데이터 전송 대역을 통하여 전송된다. 동일한 서브프레임의 마지막 SC-FDMA로 전송되는 여러 단말의 사운딩 참조 신호들은 주파수

5 위치에 따라 구분이 가능하다.

또한 사운딩 참조 신호는 CAZAC(Constant Amplitude Zero Auto Correlation) 시퀀스로 구성되며, 여러 단말로부터 전송된 사운딩 참조 신호들은 아래 수학식 1에 따른 서로 다른 순환 천이(cyclic shift) 값(α)을 갖는 CAZAC 시퀀스($r^{SRS}(n) = r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$)이다.

<수학식 1>

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

여기서 n_{SRS}^{cs} 는 상위 계층에 의하여 각 단말에 설정되는 값으로, 0 내지 7 사이의 정수 값을 갖는다. 따라서, 순환 천이 값은 n_{SRS}^{cs} 에 따라 8개의 값을 가질 수 있다.

하나의 CAZAC 시퀀스로부터 순환 천이를 통하여 발생된 CAZAC 시퀀스들은 각자 자신과 다른 순환 천이 값을 갖는 시퀀스들과 영의 상관 값(zero-correlation)을 갖는 특성이

15 있다. 이러한 특성을 이용하여 동일한 주파수 영역의 사운딩 참조 신호들은 CAZAC 시퀀스 순환 천이 값에 따라 구분될 수 있다. 각 단말의 사운딩 참조 신호는 기지국에서 설정하는 파라미터에 따라 주파수 상에 할당된다. 단말은 상향링크 데이터 전송 대역폭 전체로

사운딩 참조 신호를 전송할 수 있도록 사운딩 참조 신호의 주파수 도약을 수행한다.

이하에서는 LTE 시스템에서 사운딩 참조 신호를 송신하기 위한 물리 자원을 맵핑하는 구체적인 방법에 관하여 살펴본다.

사운딩 참조 신호 시퀀스 $r^{\text{SRS}}(n)$ 는 우선 단말의 송신 전력 P_{SRS} 를 만족하기 위하여

- 5 진폭 스케일링 인자 β_{SRS} 가 곱해진 후, 인덱스가 (k, l) 인 자원 요소(Resource Element; RE)에 $r^{\text{SRS}}(0)$ 부터 아래 수학적 식 2에 의하여 맵핑된다.

<수학적 식 2>

$$a_{2k+k_0, l} = \begin{cases} \beta_{\text{SRS}} r^{\text{SRS}}(k) & k = 0, 1, \dots, M_{\text{sc}, b}^{\text{RS}} - 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

여기서 k_0 는 사운딩 참조 신호의 주파수 영역 시작 지점을 지칭하며, 아래 수학적

- 10 3과 같이 정의된다.

<수학적 식 3>

$$k_0 = k'_0 + \sum_{b=0}^{B_{\text{SRS}}} 2M_{\text{sc}, b}^{\text{RS}} n_b$$

단, n_b 는 주파수 위치 인덱스를 지시한다. 또한, 일반적인 상향링크 서브프레임을

위한 k'_0 는 아래 수학적 식 4와 같이 정의되며, 상향링크 파일럿 타임 슬롯(UpPTS)를 위한

- 15 k'_0 는 아래 수학적 식 5와 같이 정의된다.

<수학적 식 4>

$$k'_0 = \left(\left\lfloor N_{RB}^{UL} / 2 \right\rfloor - m_{SRS,0} / 2 \right) N_{SC}^{RB} + k_{TC}$$

<수학식 5>

$$k'_0 = \begin{cases} (N_{RB}^{UL} - m_{SRS,0}^{\max}) N_{SC}^{RB} + k_{TC} & \text{if } ((n_f \bmod 2) \times (2 - N_{SP}) + n_{hf}) \bmod 2 = 0 \\ k_{TC} & \text{otherwise} \end{cases}$$

수학식 4 및 수학식 5에서 k_{TC} 는 상위 계층을 통하여 단말로 시그널링되는 전송

- 5 콤(combination) 파라미터로서, 0 또는 1의 값을 갖는다. 또한, n_{hf} 는 제 1 하프프레임(half frame)의 상향링크 파일럿 타임 슬롯에서는 0이고, 제 2 하프프레임의 상향링크 파일럿 타임 슬롯에서는 0이다. $M_{sc,b}^{RS}$ 는 아래 수학식 6과 같이 정의된 부반송파 단위로 표현된 사운딩 참조 신호 시퀀스의 길이, 즉 대역폭이다.

<수학식 6>

$$10 \quad M_{sc,b}^{RS} = m_{SRS,b} N_{SC}^{RB} / 2$$

수학식 6에서 $m_{SRS,b}$ 는 아래 표 1 내지 표 4에 나타난 바와 같이 상향 링크 대역폭 N_{RB}^{UL} 에 따라 기지국으로부터 시그널링되는 값이다.

$m_{SRS,b}$ 을 획득하기 위하여 0 내지 7의 정수 값인 셀 특정 파라미터 C_{SRS} 와 0 내지 3의 정수 값인 단말 특정 파라미터 B_{SRS} 가 필요하다. 이러한 C_{SRS} 와 B_{SRS} 의 값은

15 상위 계층에 의하여 주어진다.

<표 1>

$b_{hop} = 0, 1, 2, 3$ 및 $6 \leq N_{RB}^{UL} \leq 40$.

SRS	SRS-Bandwidth		SRS-Bandwidth		SRS-Bandwidth		SRS-Bandwidth	
bandwidth	$B_{SRS} = 0$		$B_{SRS} = 1$		$B_{SRS} = 2$		$B_{SRS} = 3$	
configuration	$m_{SRS,b}$	N_b	$m_{SRS,b}$	N_b	$m_{SRS,b}$	N_b	$m_{SRS,b}$	N_b
C_{SRS}								
0	36	1	12	3	4	3	4	1
1	32	1	16	2	8	2	4	2
2	24	1	4	6	4	1	4	1
3	20	1	4	5	4	1	4	1
4	16	1	4	4	4	1	4	1
5	12	1	4	3	4	1	4	1
6	8	1	4	2	4	1	4	1
7	4	1	4	1	4	1	4	1

<표 2>

$b_{hop} = 0, 1, 2, 3$ 및 $40 < N_{RB}^{UL} \leq 60$.

SRS	SRS-Bandwidth		SRS-Bandwidth		SRS-Bandwidth		SRS-Bandwidth	
bandwidth	$B_{SRS} = 0$		$B_{SRS} = 1$		$B_{SRS} = 2$		$B_{SRS} = 3$	

configuration C_{SRS}	$m_{\text{SRS},0}$	N_0	$m_{\text{SRS},1}$	N_1	$m_{\text{SRS},2}$	N_2	$m_{\text{SRS},3}$	N_3
0	48	1	24	2	12	2	4	3
1	48	1	16	3	8	2	4	2
2	40	1	20	2	4	5	4	1
3	36	1	12	3	4	3	4	1
4	32	1	16	2	8	2	4	2
5	24	1	4	6	4	1	4	1
6	20	1	4	5	4	1	4	1
7	16	1	4	4	4	1	4	1

<표 3>

$b_{\text{hop}} = 0, 1, 2, 3$ 및 $60 < N_{\text{RB}}^{\text{UL}} \leq 80$.

SRS	SRS-Bandwidth		SRS-Bandwidth		SRS-Bandwidth		SRS-Bandwidth	
bandwidth	$B_{\text{SRS}} = 0$		$B_{\text{SRS}} = 1$		$B_{\text{SRS}} = 2$		$B_{\text{SRS}} = 3$	
configuration	$m_{\text{SRS},0}$	N_0	$m_{\text{SRS},1}$	N_1	$m_{\text{SRS},2}$	N_2	$m_{\text{SRS},3}$	N_3
C_{SRS}								

0	72	1	24	3	12	2	4	3
1	64	1	32	2	16	2	4	4
2	60	1	20	3	4	5	4	1
3	48	1	24	2	12	2	4	3
4	48	1	16	3	8	2	4	2
5	40	1	20	2	4	5	4	1
6	36	1	12	3	4	3	4	1
7	32	1	16	2	8	2	4	2

<표 4>

 $b_{hop} = 0, 1, 2, 3$ 및 $80 < N_{RB}^{UL} \leq 110$.

SRS	SRS-Bandwidth		SRS-Bandwidth		SRS-Bandwidth		SRS-Bandwidth	
bandwidth	$B_{SRS} = 0$		$B_{SRS} = 1$		$B_{SRS} = 2$		$B_{SRS} = 3$	
configuration	$m_{SRS,0}$	N_0	$m_{SRS,1}$	N_1	$m_{SRS,2}$	N_2	$m_{SRS,3}$	N_3
C_{SRS}								
0	96	1	48	2	24	2	4	6
1	96	1	32	3	16	2	4	4
2	80	1	40	2	20	2	4	5

3	72	1	24	3	12	2	4	3
4	64	1	32	2	16	2	4	4
5	60	1	20	3	4	5	4	1
6	48	1	24	2	12	2	4	3
7	48	1	16	3	8	2	4	2

상술한 바와 같이 상향링크 데이터 전송 대역폭 전체로 사운딩 참조 신호를 전송할 수 있도록 단말은 사운딩 참조 신호의 주파수 도약(frequency hopping)을 수행할 수 있으며, 이러한 주파수 도약은 상위 계층으로부터 주어진 0 내지 3의 값을 갖는 파라미터 b_{hop} 에 의하여 설정된다.

- 5 사운딩 참조 신호의 주파수 도약이 비활성화된 경우, 즉 $b_{hop} \geq B_{SRS}$ 인 경우, 주파수 위치 인덱스 n_b 는 아래 수학적 식 7와 같이 일정한 값을 갖는다. 여기서 n_{RRC} 는 상위 계층에서 주어지는 파라미터이다.

<수학적 식 7>

$$n_b = \lfloor 4n_{RRC} / m_{SRS,b} \rfloor \bmod N_b$$

- 10 한편, 사운딩 참조 신호의 주파수 도약이 활성화된 경우, 즉 $b_{hop} < B_{SRS}$ 인 경우, 주파수 위치 인덱스 n_b 는 아래 수학적 식 8 및 수학적 식 9에 의하여 정의된다.

<수학적 식 8>

$$n_b = \begin{cases} \lfloor 4n_{\text{RRC}}/m_{\text{SRS},b} \rfloor \bmod N_b & b \leq b_{\text{hop}} \\ \{I_b(n_{\text{SRS}}) + \lfloor 4n_{\text{RRC}}/m_{\text{SRS},b} \rfloor\} \bmod N_b & \text{otherwise} \end{cases}$$

<수학식 9>

$$F_b(n_{\text{SRS}}) = \begin{cases} (N_b/2) \left[\frac{n_{\text{SRS}} \bmod \Pi_{b'=b_{\text{hop}}}^b N_{b'}}{\Pi_{b'=b_{\text{hop}}}^{b-1} N_{b'}} \right] + \left[\frac{n_{\text{SRS}} \bmod \Pi_{b'=b_{\text{hop}}}^b N_{b'}}{2\Pi_{b'=b_{\text{hop}}}^{b-1} N_{b'}} \right] & \text{if } N_b \text{ even} \\ \lfloor N_b/2 \rfloor \lfloor n_{\text{SRS}} / \Pi_{b'=b_{\text{hop}}}^{b-1} N_{b'} \rfloor & \text{if } N_b \text{ odd} \end{cases}$$

여기서 n_{SRS} 는 사운딩 참조 신호를 송신한 횟수를 계산하는 파라미터이며 아래

5 수학식 10에 의한다.

<수학식 10>

$$n_{\text{SRS}} = \begin{cases} 2N_{\text{SP}}n_f + 2(N_{\text{SP}} - 1) \left\lfloor \frac{n_s}{10} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{T_{\text{offset}}}{T_{\text{offset_max}}} \right\rfloor, & \text{for 2ms SRS periodicity of TDD frame structure} \\ \lfloor (n_f \times 10 + \lfloor n_s/2 \rfloor) / T_{\text{SRS}} \rfloor & \text{otherwise} \end{cases}$$

수학식 10에서 T_{SRS} 는 사운딩 참조 신호의 주기이며, T_{offset} 은 사운딩 참조 신호의

서브프레임 오프셋을 지칭한다. 또한, n_s 는 슬롯 번호, n_f 는 프레임 번호를 지칭한다.

10 단말 특정한 사운딩 참조 신호의 주기 T_{SRS} 와 서브프레임 오프셋 T_{offset} 를 설정하기

위한 단말 특정 사운딩 참조 신호 설정 인덱스(I_{SRS})는 FDD와 TDD에 따라 각각 아래 표

5와 표 6와 같이 나타낸다. 특히 표 5는 FDD인 경우, 표 6은 TDD인 경우를 나타낸다.

<표 5>

SRS Configuration Index	SRS Periodicity T_{SRS}	SRS Subframe Offset T_{offset}

I_{SRS}	(ms)	
0 – 1	2	I_{SRS}
2 – 6	5	$I_{\text{SRS}} - 2$
7 – 16	10	$I_{\text{SRS}} - 7$
17 – 36	20	$I_{\text{SRS}} - 17$
37 – 76	40	$I_{\text{SRS}} - 37$
77 – 156	80	$I_{\text{SRS}} - 77$
157 – 316	160	$I_{\text{SRS}} - 157$
317 – 636	320	$I_{\text{SRS}} - 317$
637 – 1023	reserved	reserved

<표 6>

Configuration Index I_{SRS}	SRS Periodicity T_{SRS} (ms)	SRS Subframe Offset T_{offset}
0	2	0, 1
1	2	0, 2
2	2	1, 2

3	2	0, 3
4	2	1, 3
5	2	0, 4
6	2	1, 4
7	2	2, 3
8	2	2, 4
9	2	3, 4
10 – 14	5	I _{SRS} – 10
15 – 24	10	I _{SRS} – 15
25 – 44	20	I _{SRS} – 25
45 – 84	40	I _{SRS} – 45
85 – 164	80	I _{SRS} – 85
165 – 324	160	I _{SRS} – 165
325 – 644	320	I _{SRS} – 325
645 – 1023	reserved	reserved

이상에서 설명한 바와 같이, 단말은 기지국으로부터 RRC 시그널링으로 파라미터를 제공받아, 주기적 사운딩 참조 신호를 전송한다. 이와 달리, 기지국은 비주기적 사운딩 참조 신호의 전송을 단말에게 지시하며, 단말은 이러한 지시에 따라 비주기적 사운딩 참조 신호를 기지국으로 전송한다.

- 5 본 발명에서는 비주기적 사운딩 참조 신호의 전송을 단말에게 지시하기 위한 방법으로서, 동적으로 전송되는 PDCCH 의 DCI 포맷 (DCI format 0, LTE-A 시스템에서 새롭게 정의될 수 있는 DCI 포맷 혹은 하향링크 그랜트로서의 DCI 포맷)에 포함된 CIF(Carrier Indication Field) 비트를 이용하여 비주기적 사운딩 참조 신호에 대한 물리 계층을 통한 제어 시그널링을 전송하는 방법이다. 즉 비주기적 사운딩 참조 신호 전송에
- 10 대한 트리거링 메시지를 3 비트 크기의 CIF 비트에 포함시키는 방법이다.

Rel-10 의 상향 링크에서 지원 가능한 콤포넌트 반송파의 개수는 3 이므로, 3 비트로는 8 개의 상태를 정의할 수 있으며, 이러한 상태들 중 상향링크 콤포넌트 반송파를 지시하기 위해 사용되지 않는 상태를 이용하여 비주기적 사운딩 참조 신호의 전송을 지시하는 메시지를 전송할 수 있다. 이하에서는 이를 보다 구체적으로 설명한다.

- 15 우선, 최대 3 개의 상향 링크 콤포넌트 반송파를 지원하기 위하여, 상향 링크 콤포넌트 반송파 인덱스를 지시하기 위한 상태 정보와 비주기적 사운딩 참조 신호 전송에 대한 트리거링 메시지를 표현하기 위한 상태 정보에 대하여 결합 코딩(joint coding)을 수행하여 CIF 비트에 전송하는 방법을 고려할 수 있다.

즉, 상향 링크 컴포넌트 반송파 인덱스를 지시하기 위한 3 가지 경우와 비주기적 사운딩 참조 신호 전송에 대한 트리거링 메시지를 표현하기 위한 상태 정보에 대하여 결합 코딩을 통해 6 가지의 경우의 수로 표현하고, 8 개의 상태 정보들 중 나머지 상태 정보는 별도의 특이한 케이스를 정의하기 위한 상태로 설정할 수 있다. 또는 별도의 특이한

5 케이스를 포함하여 해당하는 모든 상태 정보에 대해 결합 코딩을 통해 8 개의 상태를 정의하는 방법도 고려할 수 있다.

여기서의 별도의 특이한 케이스들에 대해서는 하나의 예로는 단말에 설정된 모든 상향링크 컴포넌트 반송파들 혹은 활성화된 상향링크 컴포넌트 반송파 모두를 통하여 비주기적 사운딩 참조 신호의 전송을 트리거링하기 위한 메시지일 수 있고, 혹은 상향링크

10 컴포넌트 반송파들 에 대한 지시 없이 비주기적 사운딩 참조 신호만의 전송을 위한 트리거링 메시지 일수도 있으며, 혹은 비주기적 사운딩 참조 신호를 위한 파라미터들을 포함하는 있음을 인지시키기 위한 메시지일 수도 있다.

한편, 트리거링 메시지는 해당 컴포넌트 반송파로의 비주기적 사운딩 참조 신호의 전송을 수행할 것을 지시할 수 있고, 복수의 컴포넌트 반송파로의 비주기적 사운딩 참조

15 신호의 전송을 수행할 것을 지시할 수도 있다. 여기서 복수의 컴포넌트 반송파를 지시하기 위한 방법은 묵시적으로 혹은 명시적으로 시그널링이 가능하고, 예를 들어, 연속적인 컴포넌트 반송파의 인덱스를 시그널링하거나, 특정 컴포넌트 반송파의 인덱스에 기반하여 오프셋 값을 이용하여 복수의 컴포넌트 반송파들을 시그널링하는 방법도 고려할 수 있다.

아래 표 7 은 상술한 CIF 비트에서 표현 가능한 상태 정보의 일 예를 나타낸다.

<표 7>

State	UL component carrier index for PUSCH	Aperiodic sounding triggering indication
0	Reserved	Reserved
1	UL component carrier logical or physical index 0	Yes
2	UL component carrier logical or physical index 1	Yes
3	UL component carrier logical or physical index 2	Yes
4	UL component carrier logical or physical index 0	No
5	UL component carrier logical or physical index 1	No
6	UL component carrier logical or physical index 2	No
7	Reserved	Reserved

- 5 표 7 에서 상태 정보 인덱스 1~3 은 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링 메시지와 이를 전송하기 위한 상향링크 컴포넌트 반송파 인덱스를 지시한다. 또한, 상태 정보 인덱스 4~6 은 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링 메시지 없이 PUSCH 를 전송하기 위한 와 이를 전송하기 위한 상향링크 컴포넌트 반송파 인덱스를 지시한다

- 아래 표 8 은 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링 뿐만 아니라, 비주기적 사운딩
10 참조 신호의 재설정(reconfiguration)에 관한 지시를 포함하고, 모든 상향링크 컴포넌트

반송파로의 비주기적 사운딩 참조 신호 트리거링 메시지를 포함하여 8 개의 상태 정보를 모두 정의한 예이다.

<표 8>

State	UL component carrier index for PUSCH	Aperiodic sounding triggering indication
0	All of component carrier	Yes
1	UL component carrier logical or physical index 0	Yes
2	UL component carrier logical or physical index 1	Yes
3	UL component carrier logical or physical index 2	Yes
4	UL component carrier logical or physical index 0	No
5	UL component carrier logical or physical index 1	No
6	UL component carrier logical or physical index 2	No
7	Reconfiguration	Yes

5 여기서의 비주기적 사운딩 참조 신호의 재설정은 비주기적 사운딩 참조 신호를 위한 파라미터들을 DCI 포맷으로 지시한다는 의미로서, DCI 포맷에 포함된 정보가 상향링크 데이터를 전송하기 위한 그랜트가 아닌 비주기적 사운딩 참조 신호 전송을 위한 파라미터들임을 지시한다.

 여기서의 비주기적 사운딩 참조 신호 전송을 위한 파라미터들은 주기적 사운딩 참조
 10 신호와 같이 모든 셀 특정 혹은 단말 특정한 파라미터들이 될 수 있다. 혹은 셀 특정 파라미터들에 대해서는 RRC 를 통하여 설정된 주기적 사운딩 참조 신호를 위한

파라미터들에 의하거나 RRC 를 통하여 비주기적 사운딩 참조 신호를 위한 파라미터들을 새롭게 설정하도록 하고, 단말 특정한 파라미터들에 대해서만 해당 DCI 포맷에 포함시키는 방법을 고려할 수 있다. 혹은 특정 파라미터에 대해서만 DCI 포맷에 포함시키는 방법이 있을 수 있다.

- 5 또 다른 실시예로서, 아래 표 9 및 표 10 과 같이 CIF 로 할당된 3 비트 중 1 비트는 비주기적 사운딩 참조 신호의 전송유무에 대한 해석 비트로 사용하고, 나머지 2 비트를 사용하여 상향링크 컴포넌트 반송파를 표현하도록 설정하는 방법이 있을 수 있다. 즉 CIF 로 할당된 비트들 중 최상위 비트(MSB) 혹은 최하위 비트(LSB)를 사용하여 비주기적 사운딩 참조 신호 전송 유무에 지시를 할 수 있다.

10 <표 9>

CIF value	UL component carrier index for PUSCH	Aperiodic sounding triggering indication
000	Reserved	Yes
001	UL component carrier logical or physical index 0	Yes
010	UL component carrier logical or physical index 1	Yes
011	UL component carrier logical or physical index 2	Yes
100	Reserved	No
101	UL component carrier logical or physical index 0	No
110	UL component carrier logical or physical index 1	No
111	UL component carrier logical or	No

	physical index 2	
--	------------------	--

<표 10>

CIF value	UL component carrier index for PUSCH	Aperiodic sounding triggering indication
000	All of component carrier	Yes
001	UL component carrier logical or physical index 0	Yes
010	UL component carrier logical or physical index 1	Yes
011	UL component carrier logical or physical index 2	Yes
100	Reconfiguration	No
101	UL component carrier logical or physical index 0	No
110	UL component carrier logical or physical index 1	No
111	UL component carrier logical or physical index 2	Yes

표 9 및 표 10 에서 MSB 는 비주기적 사운딩 참조 신호의 전송유무에 대한 해석

비트이며, 나머지 2 비트가 01 인 경우 상향링크 컴포넌트 반송파 인덱스 0 를 지시하고,

- 5 10 인 경우 상향링크 컴포넌트 반송파 인덱스 1 을 지시하며, 11 인 경우 상향링크 컴포넌트 반송파 인덱스 2 를 지시할 수 있다.

본 발명에서는 상향 링크를 위해 사용되는 DCI 포맷 0 상에서의 CIF 비트를 이용하여 비주기적 사운딩 참조 신호에 대한 트리거링 메시지를 전송하는 방법에 대하여 설명하였지만, DCI 포맷 0 가 아닌 다른 DCI 포맷 이나 LTE-A 에서 새롭게 정의되는 DCI

- 10 포맷 혹은 하향링크를 위해 사용되는 DCI 포맷 상에서도 적용할 수 있다.

도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 송수신기의 블록 구성도를 예시한다.
송수신기는 기지국 또는 단말의 일부일 수 있다.

도 6을 참조하면, 송수신기(600)는 프로세서(610), 메모리(620), RF 모듈(630), 디스플레이 모듈(640) 및 사용자 인터페이스 모듈(650)을 포함한다.

- 5 송수신기(600)는 설명의 편의를 위해 도시된 것으로서 일부 모듈은 생략될 수 있다.
또한, 송수신기(600)는 필요한 모듈을 더 포함할 수 있다. 또한, 송수신기(600)에서 일부 모듈은 보다 세분화된 모듈로 구분될 수 있다. 프로세서(610)는 도면을 참조하여 예시한 본 발명의 실시예에 따른 동작을 수행하도록 구성된다.

- 구체적으로, 송수신기(600)가 기지국의 일부인 경우에 프로세서(610)는 제어 신호를
10 생성하여 복수의 주파수 블록 내에 설정된 제어 채널로 맵핑하는 기능을 수행할 수 있다.
또한, 송수신기(600)가 단말의 일부인 경우에 프로세서(610)는 복수의 주파수 블록으로부터 수신된 신호로부터 자신에게 지시된 제어 채널을 확인하고 그로부터 제어 신호를 추출할 수 있다.

- 그 후, 프로세서(610)는 제어 신호에 기초하여 필요한 동작을 수행할 수 있다.
15 프로세서(610)의 자세한 동작은 도 1 내지 도 5에 기재된 내용을 참조할 수 있다.

메모리(620)는 프로세서(610)에 연결되며 오퍼레이팅 시스템, 어플리케이션, 프로그램 코드, 데이터 등을 저장한다. RF 모듈(630)은 프로세서(610)에 연결되며 기저대역 신호를 무선 신호를 변환하거나 무선신호를 기저대역 신호로 변환하는 기능을 수행한다. 이를 위해,

RF 모듈(630)은 아날로그 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향 변환 또는 이들의 역과정을 수행한다. 디스플레이 모듈(640)은 프로세서(610)에 연결되며 다양한 정보를 디스플레이한다. 디스플레이 모듈(640)은 이로 제한되는 것은 아니지만 LCD(Liquid Crystal Display), LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light Emitting Diode)와 같은 잘 알려진 요소를 사용할 수 있다. 사용자 인터페이스 모듈(650)은 프로세서(610)와 연결되며 키패드, 터치 스크린 등과 같은 잘 알려진 사용자 인터페이스의 조합으로 구성될 수 있다.

이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

본 문서에서 본 발명의 실시예들은 주로 단말과 기지국 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의

네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말은 UE(User Equipment),

5 MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.

본 발명에 따른 실시에는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시에는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable

10 logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시에는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기

15 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로

해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

【산업상 이용가능성】

- 5 본 발명은 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다. 보다 구체적으로, 본 발명은 주파수
집성 기법이 적용된 무선 통신 시스템에서 비주기적 사운딩 참조 신호를 송신하는 방법 및
장치에 적용될 수 있다.

【청구의 범위】**【청구항 1】**

무선 통신 시스템에서 단말이 비주기적 사운딩 참조 신호를 전송하는 방법에 있어서,

기지국으로부터 하향링크 제어 채널을 수신하는 단계;

5 상기 하향링크 제어 채널에 포함된 DCI(Downlink Control Information) 포맷의

CIF(Carrier Indication Field) 정보를 확인하는 단계; 및

상기 CIF 정보에 따라 비주기적 사운딩 참조 신호를 상기 기지국으로 전송하는
단계를 포함하며,

상기 CIF 정보는 상기 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링 메시지를 포함하는

10 것을 특징으로 하는,

비주기적 사운딩 참조 신호 전송 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 CIF 정보는,

15 상기 단말이 상기 기지국으로 상향 링크 데이터를 전송하기 위한 상향링크 컴포넌트

반송파의 인덱스에 관한 정보를 포함하는,

비주기적 사운딩 참조 신호 전송 방법.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 상향링크 반송파 인덱스에 관한 정보와 상기 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링 메시지는 결합 코딩(joint coding)되는 것을 특징으로 하는,

비주기적 사운딩 참조 신호 전송 방법.

5 【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링 메시지는

상기 CIF 정보의 최상위 비트 또는 최하위 비트에서 표현되는 것을 특징으로 하는,

비주기적 사운딩 참조 신호 전송 방법.

10 【청구항 5】

제 2 항에 있어서,

상기 상향링크 콤포넌트 반송파의 개수는 3개이고,

상기 CIF 정보의 크기는 3 비트인 것을 특징으로 하는,

비주기적 사운딩 참조 신호 전송 방법.

15 【청구항 6】

무선 통신 시스템에서의 단말 장치로서,

기지국으로부터 하향링크 제어 채널을 수신하는 수신 모듈;

상기 하향링크 제어 채널에 포함된 DCI(Downlink Control Information) 포맷의

CIF(Carrier Indication Field) 정보를 확인하는 프로세서; 및

상기 CIF 정보에 따라 비주기적 사운딩 참조 신호를 상기 기지국으로 전송하는 송신 모듈을 포함하고,

상기 CIF 정보는 상기 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링 메시지를 포함하는

5 것을 특징으로 하는

단말 장치.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 CIF 정보는,

10 상기 단말이 상기 기지국으로 상향 링크 데이터를 전송하기 위한 상향링크 콤포넌트

반송파의 인덱스에 관한 정보를 포함하는,

단말 장치.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

15 상기 상향링크 반송파 인덱스에 관한 정보와 상기 비주기적 사운딩 참조 신호의

트리거링 메시지는 결합 코딩(joint coding)되는 것을 특징으로 하는,

단말 장치.

【청구항 9】

제 6 항에 있어서,

상기 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링 메시지는

상기 CIF 정보의 최상위 비트 또는 최하위 비트에서 표현되는 것을 특징으로 하는,

단말 장치.

5 【청구항 10】

제 7 항에 있어서,

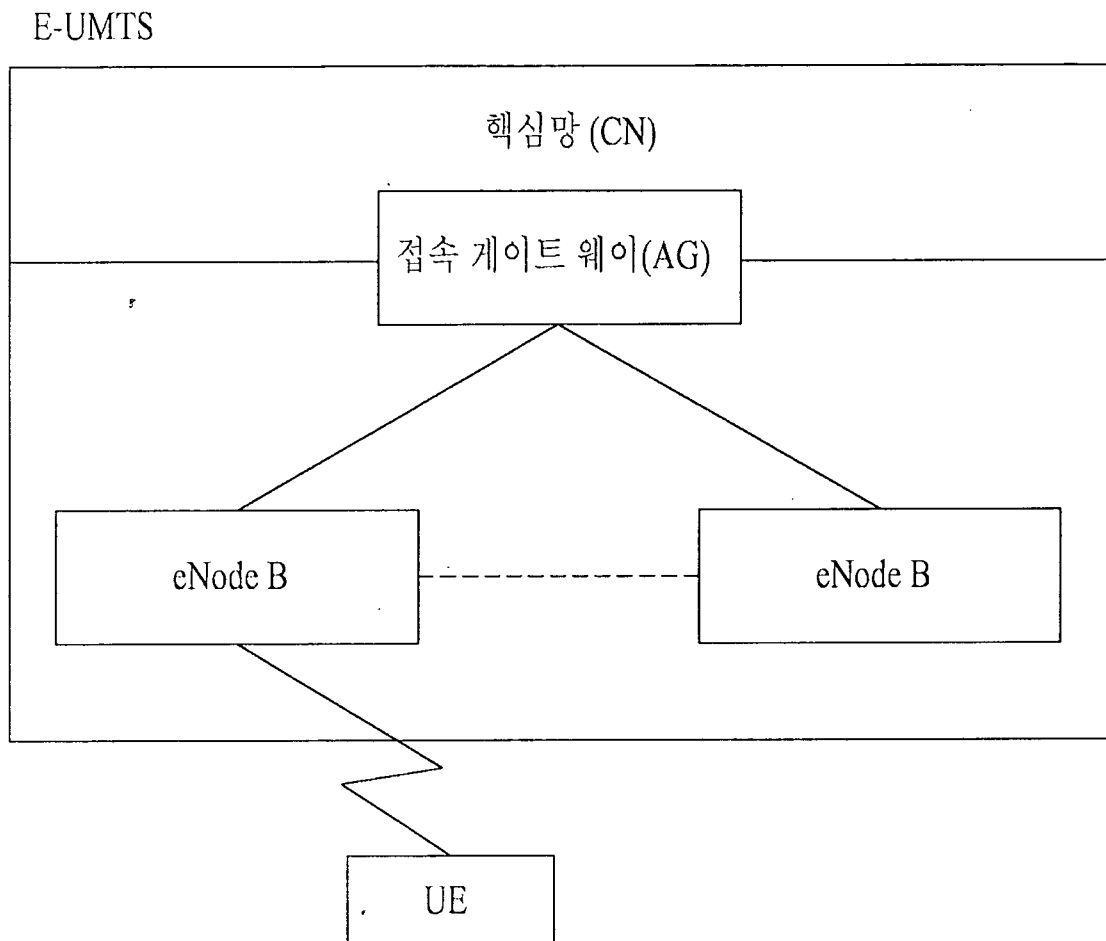
상기 상향링크 콤포넌트 반송파의 개수는 3개이고,

상기 CIF 정보의 크기는 3 비트인 것을 특징으로 하는,

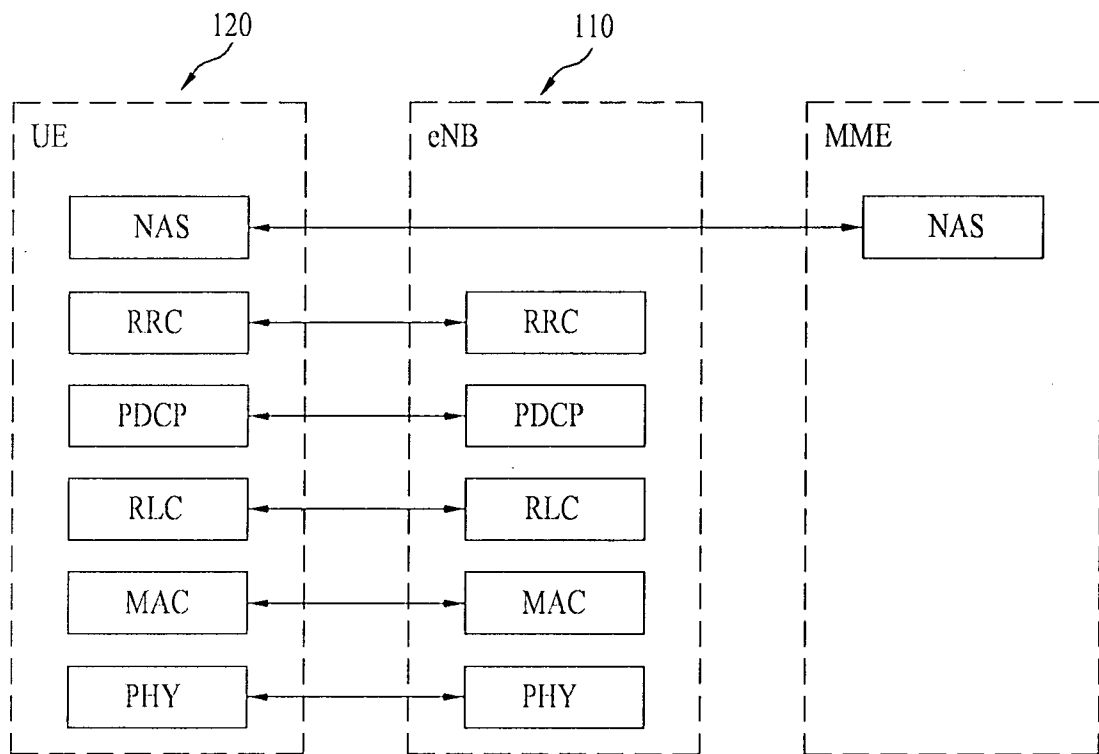
단말 장치.

1/6

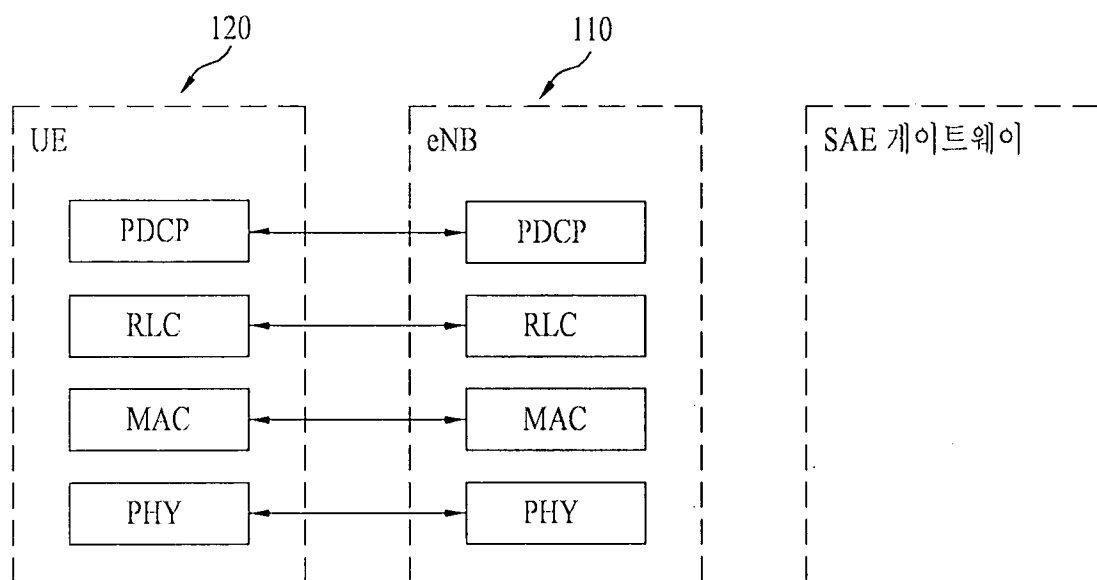
【도 1】



【도 2】

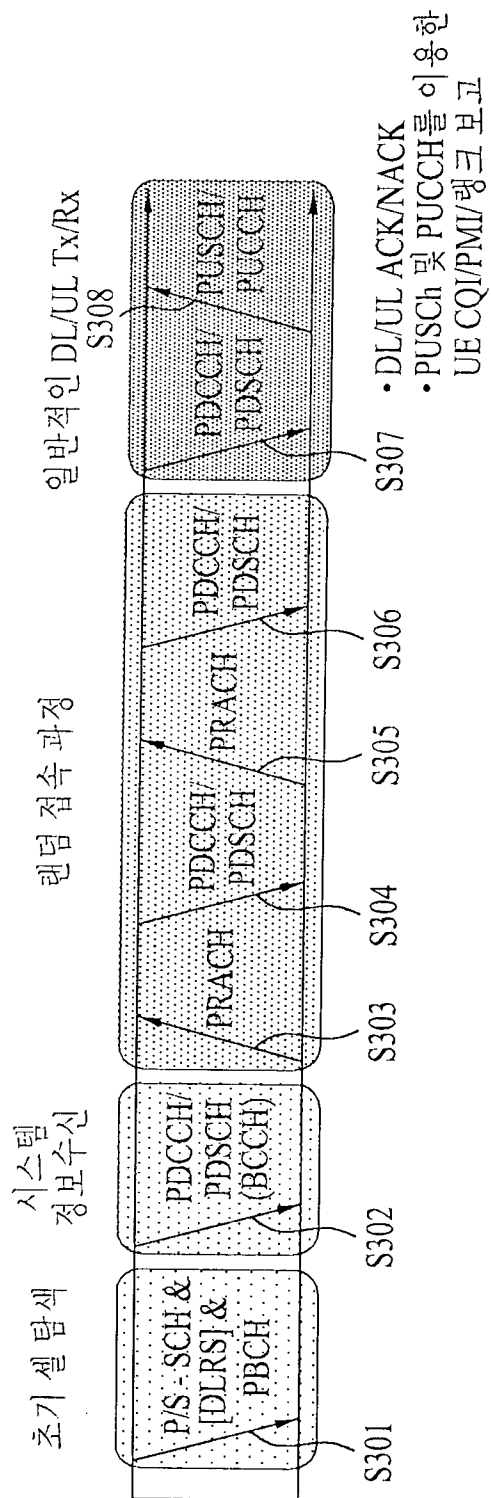


(a) 제어-평면 프로토콜 스택



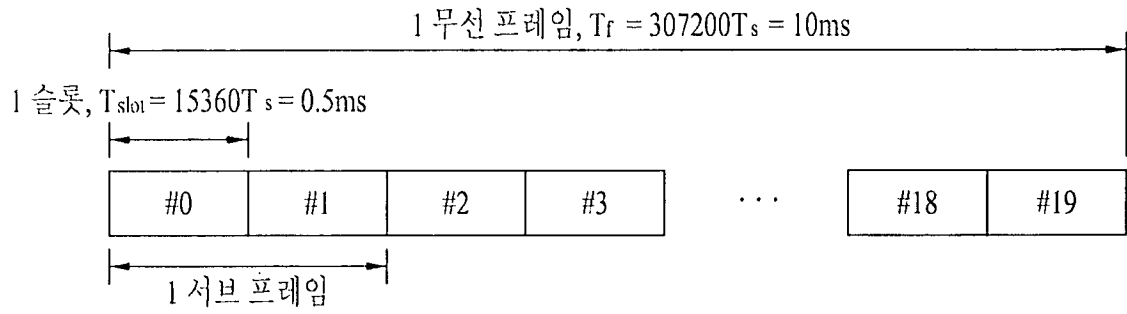
(b) 사용자-평면 프로토콜 스택

【도 3】

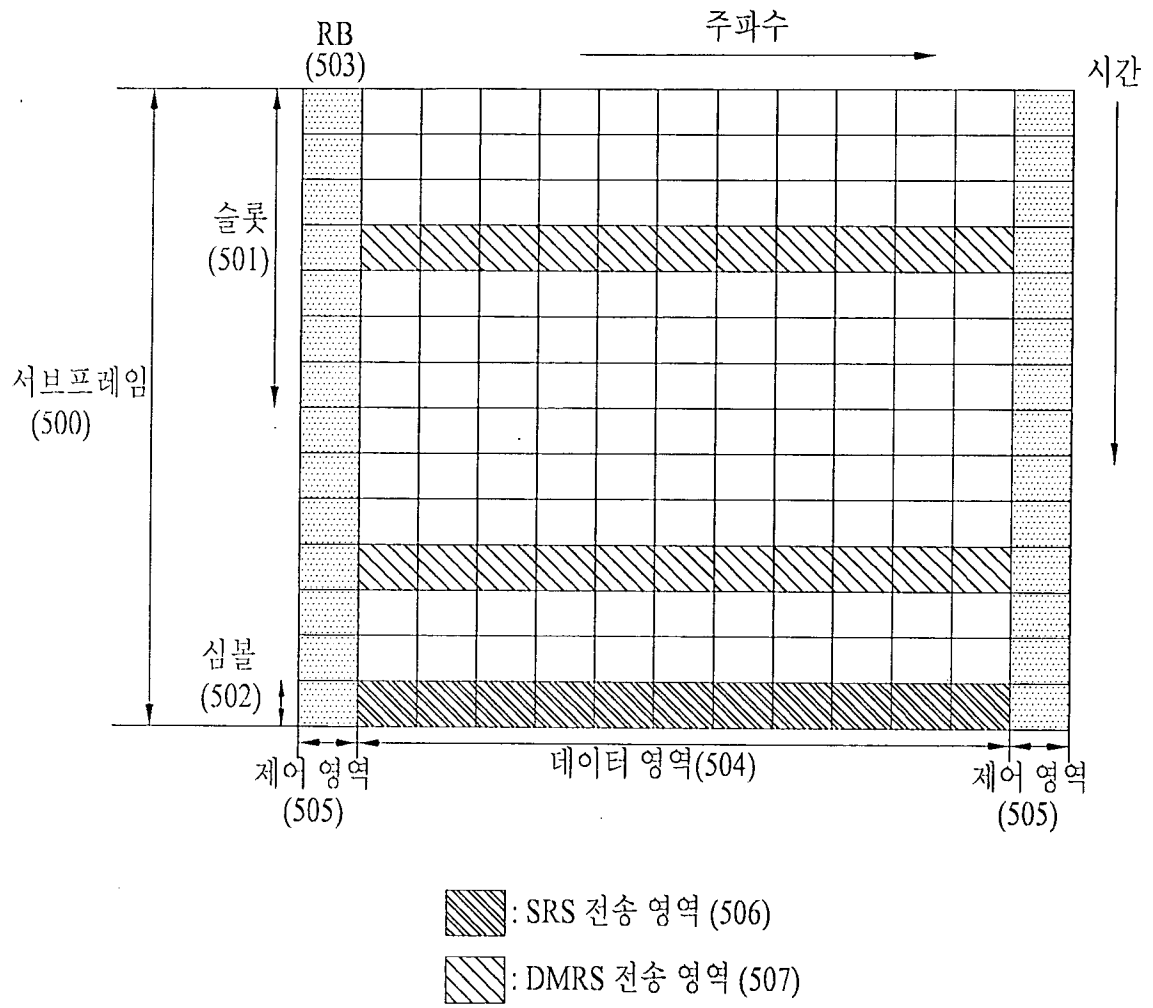


4/6

【도 4】



【도 5】



6/6

【도 6】

