

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2010년 7월 22일 (22.07.2010)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2010/082775 A2

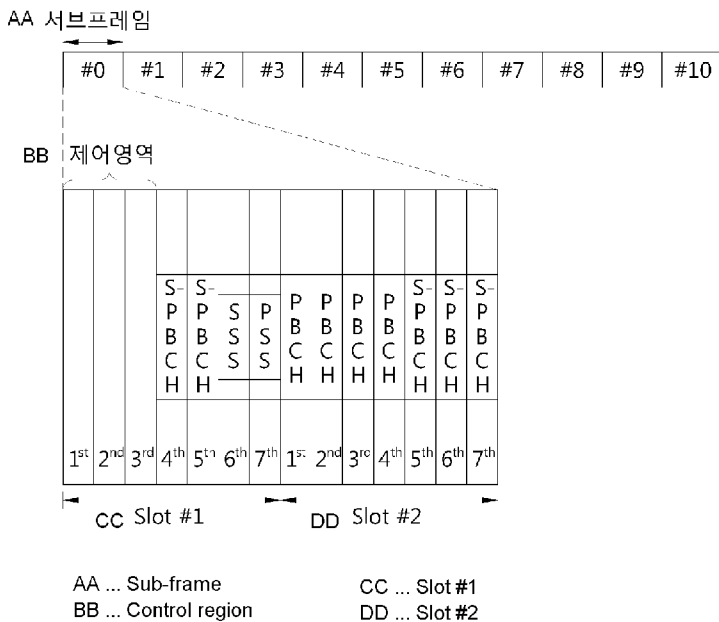
- (51) 국제특허분류: H04B 7/26 (2006.01) H04W 88/08 (2009.01)
 (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/000247
 (22) 국제출원일: 2010년 1월 15일 (15.01.2010)
 (25) 출원언어: 한국어
 (26) 공개언어: 한국어
 (30) 우선권정보: 61/145,073 2009년 1월 15일 (15.01.2009) US
 61/154,768 2009년 2월 24일 (24.02.2009) US
 (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지전자주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 서울특별시 영등포구 여의도동 20 번지, 150-721 Seoul (KR).
 (72) 발명자: 김
 (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김소연 (KIM, So Yeon) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 번지 엘지 연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). 정재훈 (CHUNG, Jae Hoon) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 번지 엘지 연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). 권영현 (KWON, Yeong Hyeon) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 번지 엘지 연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR).
 (74) 대리인: 양문옥 (YANG, Moon Ock); 서울특별시 강남구 역삼동 642-10 번지 송암빌딩 10 층 에스앤아이피 국제특허법률사무소, 135-080 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.
 (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: SYSTEM INFORMATION TRANSMITTING AND RECEIVING DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 시스템 정보 전송 및 수신 장치

[Fig. 4]



(57) Abstract: Disclosed are a device and method for transmitting or receiving system information. The system information transmitting device comprises a processor for transmitting system information on a broadcast channel, and the system information comprises multi-carrier information relating to multi-carrier operation. The present invention allows additional information elements to be included in the system information, while also providing backward compatibility with legacy systems.

(57) 요약서: 시스템 정보를 전송하거나 수신하는 장치 및 방법이 개시된다. 시스템 정보 전송 장치는 시스템 정보를 브로드캐스트 채널상으로 전송하는 프로세서를 포함하되, 상기 시스템 정보는 다중 반송파 동작과 관련된 다중 반송파 정보를 포함한다. 레거시 시스템과의 하위 호환성을 제공하면서, 추가적인 정보 요소를 시스템 정보에 포함시킬 수 있다.

WO 2010/082775 A2

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, **공개:**
SN, TD, TG).

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

명세서

발명의 명칭: 시스템 정보 전송 및 수신 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무선통신 시스템에서 시스템 정보를 전송 또는 수신하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 3GPP(3rd Generation Partnership Project) TS(Technical Specification) 릴리즈(Release) 8을 기반으로 하는 3GPP LTE(long term evolution)는 유력한 차세대 이동통신 표준이다.
- [3] 3GPP TS 36.211 V8.5.0 (2008-12) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 8)"에 나타난 바와 같이, LTE에서 물리채널은 데이터 채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)와 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 및 제어채널인 PDSCH(Physical Downlink Control Channel)과 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)로 나눌 수 있다.
- [4] 시스템 정보는 단말과 기지국간의 통신을 위한 필수적인(essential) 정보를 말한다. 3GPP LTE에서 시스템 정보는 MIB(Master Information Block)과 SIB(System Information Block)으로 나뉜다. MIB는 가장 필수적인 정보이고, SIB는 그 중요도나 주기에 따라 다시 SIB-x의 형태로 나뉜다. MIB는 물리채널인 PBCH(Physical Broadcast Channel)을 통해 전송되고, SIB는 공용 제어정보로써 PDCCH를 통해 전송되는 점에서 차이가 있다.
- [5] 3GPP LTE의 진화인 3GPP LTE-A(Advanced)에서 추가적으로 논의되는 기법으로 다중 반송파, 릴레이, MIMO(Multiple Input Multiple Output), CoMP(Coordinated Multi-Point transmission) 등이 있다.
- [6] 추가적인 기법이 도입됨에 따라 시스템 정보에도 추가적인 정보 요소(information element)가 더 포함될 필요가 있다.
- [7] 시스템 정보의 양이 많이 짐에 따라, 기존 시스템과의 호환성을 고려하여 시스템 정보의 전송에 사용되는 채널을 설계할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 시스템 정보를 전송하는 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.
- [9] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 시스템 정보를 수신하는 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [10] 일 양태에 있어서, 기지국은 RF(radio frequency) 부; 및 상기 RF부와 연결되고, 시스템 정보를 브로드캐스트 채널상으로 전송하는 프로세서를 포함하되, 상기

- 시스템 정보는 다중 반송파 동작과 관련된 다중 반송파 정보를 포함한다.
- [11] 상기 다중 반송파 정보는 시스템이 사용하는 다중 반송파의 개수, 반송파 인덱스 및 반송파 타입 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [12] 상기 다중 반송파 정보는 하향링크 HARQ(hybrid automatic repeat request) ACK/NACK 신호의 전송에 사용되는 PHICH(Physical HARQ Indicator Channel)가 전송되지 않는 반송파를 가리키는 non-PHICH 지시자를 포함할 수 있다.
- [13] 상기 시스템 정보는 하향링크 전송에 사용되는 전송 안테나의 개수를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 브로드캐스트 채널은 S-PBCH(Secondary Physical Broadcast Channel)일 수 있다. 상기 S-PBCH는 무선 프레임을 구성하는 10개의 서브프레임 중 적어도 하나의 서브프레임을 통해 전송될 수 있다.
- [15] 서브프레임은 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌을 포함하고, 상기 S-PBCH는 상기 복수의 OFDM 심벌 중 앞선 3개의 OFDM 심벌과 SSS(Secondary Synchronization Signal), PSS(Primary Synchronization Signal) 및 PBCH의 전송에 사용되는 OFDM 심벌을 제외한 나머지 OFDM 심벌들 중 적어도 하나의 OFDM 심벌을 통해 전송될 수 있다.
- [16] 다른 양태에 있어서, 단말은 RF(radio frequency) 부; 및 상기 RF부와 연결되고, 시스템 정보를 브로드캐스트 채널 상으로 수신하고, 상기 시스템 정보를 기반으로 기지국과 통신하는 프로세서를 포함하되, 상기 시스템 정보는 다중 반송파 동작과 관련된 다중 반송파 정보를 포함한다.

발명의 효과

- [17] 레거시 시스템과의 하위 호환성을 제공하면서, 추가적인 정보 요소를 시스템 정보에 포함시킬 수 있다. 또한, 확장된 시스템 정보를 전송할 수 있는 채널의 구조가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [18] 도 1은 무선통신 시스템을 나타낸다.
- [19] 도 2는 3GPP LTE에서 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [20] 도 3은 PBCH의 구성을 나타낸다.
- [21] 도 4는 S-PBCH 전송의 일 예를 나타낸다.
- [22] 도 5는 S-PBCH 전송의 다른 예를 나타낸다.
- [23] 도 6은 S-PBCH 전송의 또 다른 예를 나타낸다.
- [24] 도 7은 S-PBCH 전송의 또 다른 예를 나타낸다.
- [25] 도 8은 본 발명의 실시예가 구현되는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [26] 도 1은 무선통신 시스템을 나타낸다. 무선통신 시스템(10)은 적어도 하나의 기지국(11; Base Station, BS)을 포함한다. 각 기지국(11)은 특정한 지리적 영역(일반적으로 셀이라고 함)(15a, 15b, 15c)에 대해 통신 서비스를 제공한다.

- 셀은 다시 다수의 영역(섹터라고 함)으로 나누어질 수 있다.
- [27] 단말(12; User Equipment, UE)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(mobile station), MT(mobile terminal), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device), PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀(wireless modem), 휴대기기(handheld device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [28] 기지국(11)은 일반적으로 단말(12)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [29] 이하에서 하향링크(downlink)는 기지국에서 단말로의 통신을 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 기지국으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 전송기는 기지국의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 전송기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 기지국의 일부분일 수 있다.
- [30] 도 2는 3GPP LTE에서 무선 프레임의 구조를 나타낸다. 이는 3GPP TS 36.211 V8.5.0 (2008-12)의 6절을 참조할 수 있다. 무선 프레임(radio frame)은 0~9의 인덱스가 매겨진 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 하나의 서브 프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)이라 하고, 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다.
- [31] 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌을 포함할 수 있다. OFDM 심벌은 3GPP LTE가 하향링크에서 OFDMA를 사용하므로 하나의 심벌 구간(symbol period)을 표현하기 위한 것으로, 다른 명칭으로 불리울 수 있다. 예를 들어, 상향링크 다중 접속 방식으로 SC-FDMA가 사용될 경우 SC-FDMA 심벌이라고 할 수 있다.
- [32] 하나의 슬롯은 7 OFDM 심벌을 포함하는 것을 예시적으로 기술하나, CP(Cyclic Prefix)의 길이에 따라 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심벌의 수는 바뀔 수 있다. 3GPP TS 36.211에 의하면, 노멀 CP에서 1 서브프레임은 7 OFDM 심벌을 포함하고, 확장(extended) CP에서 1 서브프레임은 6 OFDM 심벌을 포함한다.
- [33] PSS(Primary Synchronization Signal)은 첫번째 슬롯(첫번째 서브프레임(인덱스 0인 서브프레임)의 첫번째 슬롯)과 11번째 슬롯(여섯번째 서브프레임(인덱스 5인 서브프레임)의 첫번째 슬롯)의 마지막 OFDM 심벌에 전송된다. PSS는 OFDM 심벌 동기 또는 슬롯 동기를 얻기 위해 사용되고, 물리적 셀 ID(identity)와 연관되어 있다. PSC(Primary Synchronization code)는 PSS에 사용되는 시퀀스이며, 3GPP LTE는 3개의 PSC가 있다. 셀 ID에 따라 3개의 PSC 중 하나를 PSS로 전송한다. 첫번째 슬롯과 11번째 슬롯의 마지막 OFDM 심벌 각각에는 동일한 PSC를 사용한다.
- [34] SSS(Secondary Synchronization Signal)은 제1 SSS와 제2 SSS를 포함한다. 제1 SSS와 제2 SSS는 PSS가 전송되는 OFDM 심벌에 인접한 OFDM 심벌에서

전송된다. SSS는 프레임 동기를 얻기 위해 사용된다. SSS는 PSS와 더불어 셀 ID를 획득하는데 사용된다. 제1 SSS와 제2 SSS는 서로 다른 SSC(Secondary Synchronization Code)를 사용한다. 제1 SSS와 제2 SSS가 각각 31개의 부반송파를 포함한다고 할 때, 길이 31인 2개의 SSC가 각각 시퀀스가 제1 SSS와 제2 SSS에 사용된다.

[35] PBCH(Physical Broadcast Channel)은 첫번째 서브프레임의 두번째 슬롯의 앞선 4개의 OFDM 심벌에서 전송된다. PBCH는 단말이 기지국과 통신하는데 필수적인 시스템 정보를 나르며, PBCH를 통해 전송되는 시스템 정보를 MIB(master information block)라 한다. 이와 비교하여, PDCCH(physical downlink control channel)를 통해 전송되는 시스템 정보를 SIB(system information block)라 한다.

[36] 도 3은 PBCH의 구성을 나타낸다. MIB는 먼저 인코딩 및 레이트 매칭을 거친 후, 스크램블링 코드로 스크램블된다(S310). 스크램블 코드는 셀 ID를 기반으로 생성된다.

[37] 스크램블된 MIB는 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 기반으로 변조되어 변조 심벌들이 생성된다(S320).

[38] 변조 심벌들은 계층(layer)으로 맵핑되고 프리코딩이 수행되어, 각 전송 안테나에 대한 심벌이 생성된다(S330).

[39] 상기 전송 안테나에 대한 심벌은 RE(resource element) (k,l)에 맵핑된다(S340). k는 부반송파 인덱스, l은 첫번째 서브프레임(인덱스 0인 서브프레임)의 두번째 슬롯의 OFDM 심벌 인덱스이다. RE 인덱스 (k,l)에서 k와 l은 다음 식과 같이 주어진다.

[40] 수학식 1

$$k = \frac{N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB}}{2} - 36 + k', \quad l = 0, 1, 2, 3$$

[41] 여기서, k'=0,1,2,3 이고, N_{RB}^{DL} 는 전체 시스템 대역폭에서의 자원블록의 갯수이고, N_{sc}^{RB} 는 자원블록당 부반송파의 갯수이다.

[42] 이는 하나의 무선 프레임을 기준으로 한 것이고, PBCH는 40ms 동안 즉, 4개의 연속적인 무선 프레임에서 4개의 서브프레임에 매핑이 된다. 상기 식에 의하면, PBCH는 한 서브프레임 내에서 4개의 OFDM 심벌과 72개의 부반송파들을 사용하여 물리적 자원에 맵핑된다.

[43] 3GPP TS 36.331 V8.4.0 (2008-12)의 6.2절에 의하면, MIB는 다음 표와 같이 정의된다.

[44] 표 1

MasterInformationBlock ::= SEQUENCE { dl-Bandwidth ENUMERATED { n6, n15, n25, n50, n75, n100, spare2, spare1}, phich-Configuration PHICH-Configuration, systemFrameNumber BIT STRING (SIZE (8)), spare BIT STRING (SIZE (10))}

[45] 'dl-Bandwidth'는 시스템 대역폭이고, 'systemFrameNumber'는 SFN(system frame number)이다. 'phich-Configuration'은 PHICH(Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel) 구간(duration)과 PHICH 자원을 포함한다. PHICH 구간은 서브프레임에서 PHICH가 전송되는 OFDM 심벌의 개수를 나타내고, PHICH 자원은 서브프레임에서 PHICH 그룹의 개수를 결정하는데 사용된다.

[46] 상기와 같이 단말이 PBCH 상으로 MIB를 수신하면, 시스템 대역폭, SFN, PHICH 구성을 알 수 있다. 또한, MIB의 CRC(Cyclic Redundancy Check)와 다음 표와 같은 마스킹 시퀀스를 추가적으로 마스킹함으로써, 기지국의 전송 안테나의 개수를 단말에게 알려준다.

[47] 표 2

기지국의 전송 안테나 개수	마스킹 시퀀스
1	<0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0>
2	<1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1>
4	<0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1>

[48] 3GPP LTE는 하향링크에서 최대 4개의 전송 안테나를 지원하기 때문에, 상기와 같은 3개의 마스킹 시퀀스가 사용된다.

[49] 만약 8개의 전송 안테나가 사용된다면, <1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0>와 같은 마스킹 시퀀스를 추가적으로 정의하여 사용할 수 있다. 새로운 마스킹 시퀀스는 기존 1, 2, 4개의 안테나 수에 대한 마스킹 시퀀스와 디스턴스가 가장 큰 시퀀스로 결정할 수 있다. 해당 시퀀스는 반드시 8을 알려주기 위해서 사용될 필요는 없고, 4개 보다 많은 안테나 수를 표현하기 위해 사용될 수 있다.

[50] 상기와 같은 추가적인 마스킹 시퀀스를 사용한다면, LTE 단말은 추가적인 마스킹 시퀀스로 마스킹된 MIB를 디코딩할 수 없다. 따라서, 추가적인 마스킹 시퀀스를 특정 반송파의 MIB 전송에 사용한다면, 상기 특정 반송파를 LTE 단말이 사용하지 못하는 비 호환 반송파로 설정할 수 있다.

[51] 이제, 본 발명에서 제안하는 MIB에 포함되는 추가적인 정보 요소(information element)에 대해 기술한다.

[52] MIB는 상기의 내용과 같이 시스템 대역폭, SFN, PHICH 구성, 전송 안테나 개수와 같이 기지국과 단말 간에 통신을 하기 위해, 단말이 알아야 하는 필수적인 정보를 포함한다. 이때, 기존에 정의된 MIB에는 여분의 10비트 필드가 있는 바, 상기 여분의 비트에 추가적인 정보 요소를 정의한다면, 기존 3GPP

LTE와의 하위 호환성(backward compatibility)을 보장할 수 있다.

- [53] 기존 LTE 시스템에서는 상향링크와 하향링크에 대해서 단일 반송파만을 사용하므로, PBCH를 통해 셀-특정적인(cell-specific) 시스템 정보가 전송되고 있다. 하지만, 상향링크 및/또는 다중 반송파를 사용할 경우 PBCH를 통해 셀-특정적 및/또는 반송파-특정적 시스템 정보가 전송될 수 있다. 반송파-특정적 시스템 정보는 단말과 기지국간의 다중 반송파 동작과 관련된 다중 반송파 정보로써, 반송파마다 서로 다른 시스템 정보일 수 있다.
- [54] MIB에 추가적으로 정의될 수 있는 정보 요소는 다음과 같다.
- [55] (1) 복수의 반송파 중 사용 가능한(또는 사용 불가능한) 반송파에 관한 정보. 이는 반송파의 인덱스로 나타내거나, 비트맵 형태로 나타낼 수 있다.
- [56] (2) 셀-특정적 반송파 구성에 대한 정보. 반송파의 개수나 중심 주파수에 관한 정보일 수 있다. 복수의 반송파 중 하나의 반송파에 대해서 동기를 획득하면, 이 정보를 통해 다른 반송파의 동기 정보를 획득할 수 있다. 따라서, 복수의 반송파 모두에 대해 동기신호를 검색할 필요가 없어, 동기화가 빨라지고 단말의 전원 소모를 줄일 수 있다.
- [57] (3) 반송파의 타입. 반송파는 LTE에 대한 하위 호환성을 지원하는지 여부에 따라 호환 반송파와 비호환 반송파로 구분될 수 있다. 반송파의 타입은 각 반송파가 호환 반송파인지 비호환 반송파인지 여부를 지시한다. 또는, 데이터 레이트(data rate)를 증가시키기 위해, 동기신호나 PBCH가 전송되지 않는 확장(extension) 반송파가 정의될 수 있는데, 반송파의 타입은 확장 반송파 여부를 지시할 수도 있다.
- [58] (4) non-PHICH 지시자. PHICH는 상향링크 데이터에 대한 HARQ ACK/NACK 신호를 나르는 채널이다. non-PHICH 지시자는 PBCH 상의 PHICH 구성을 무시하고, PHICH를 전송하지 않는 반송파(또는 서브프레임)를 지정한다. PHICH는 상향링크 할당이 수신되는 하향링크 반송파를 통해 전송되므로, non-PHICH 지시자에 의해 설정된 반송파에서는 상향링크 할당을 포함하는 DCI 포맷(예, DCI 포맷 0)에 대해서는 모니터링하지 않을 수 있다.
- [59] (5) 셀 탐색 후 랜덤 액세스 과정과 같은 초기 액세스 과정에서 PBCH를 통해 해당되는 하향링크 반송파 인덱스를 전송함으로써, 단말이 어느 반송파를 통해 초기 액세스를 진행하고 있는지 알 수 있도록 할 수 있다.
- [60] (1) 내지 (5)는 단말과 기지국간의 다중 반송파 동작과 관련된 다중 반송파 정보라 할 수 있다.
- [61] (6) 기존 LTE와 호환되지 않는 새로운 포맷의 LTE-A를 위한 서브프레임 또는 릴레이를 위한 서브프레임을 지시하는 정보가 포함될 수 있다.
- [62] (7) 전송 안테나 필드. 이는 기지국이 단말에게 하향링크 전송에 사용되는 전송 안테나의 개수를 알려주는 정보이다. 기존 PBCH의 마스킹 시퀀스를 통해 4개까지의 전송 안테나 개수를 알려줄 수 있는데, 이 전송 안테나 필드는 기지국이 4개 보다 많은 전송 안테나 개수를 알려주기 위해 사용할 수 있다. 전송

안테나의 개수가 N 이라면, 전송 안테나 필드는 $\text{ceil}(N)$ 비트를 가질 수 있다. 또는, 전송 안테나 필드는 $\text{ceil}(N)$ 이하의 비트를 가지고, 단말들은 PBCH 다-마스킹으로 얻은 정보를 조합하여, 추가되는 전송 안테나 개수를 얻을 수도 있다. 새로운 마스킹 시퀀스를 이용하는 것과 비교하여, 기존 LTE 단말과의 하위 호환성을 보장할 수 있는 장점이 있다.

- [63] (8) LTE-A 단말을 위한 PHICH 관련 정보. 기존의 PHICH 구간이나 PHICH 자원이외에 추가적인 PHICH 관련 파라미터가 정의될 수 있다.
- [64] (9) 시스템 버전에 대한 정보. MIB에 포함되는 시스템 버전에 대한 정보를 이용하여 SIB가 어떻게 구성되는지를 알려줄 수 있다. 예를 들어, 시스템 버전이 LTE와 같은 레거시(legacy) 시스템을 지시하는 경우에는 SIB가 기존 시스템에 정의된대로 구성될 수 있다. 시스템 버전이 LTE-A와 같이 새로 정의되는 시스템을 지시하는 경우에는 SIB가 기존과 다르게, 또는 기존에 추가되어 변형된 형태의 SIB를 구성함을 알릴 수 있는 것이다.
- [65] (10) 릴레이의 타입 또는 펌토 셀의 타입
- [66] (11) CoMP(Coordinated Multi-Point transmission) 가능 모드에 대한 지시자 또는 CoMP 타입
- [67] 상기에 제안한 (1)~(10) 내용들 중 적어도 하나가 MIB에 포함되어, PBCH 상으로 전송될 수 있다. 또한, 상기의 추가적인 내용들은 후술하는 2차(secondary PBCH)를 통해서도 전송될 수 있다.
- [68] 전술한 바와 같이 PBCH를 구성할 때, 셀 특정 스크램블링(cell-specific scrambling)이 수행되며, 이를 위해 스크램블 시퀀스는 셀 ID를 기반으로 초기화된다. 다중 반송파를 통해 한 셀에서 데이터를 송신 또는 수신하는 경우에, 각 반송파를 통해 전송되는 PBCH의 비트의 전체 또는 대부분이 동일하다면, PAPR(Peak-to-Average Power Ratio)가 높아질 수 있다. 한 셀에서 다중 반송파를 사용한다면, 하향링크 PAPR를 줄이기 위해 반송파-특정 스크램블링이 수행될 수 있다.
- [69] 반송파-특정 스크램블링을 위해 스크램블 시퀀스는 반송파 인덱스, 셀 ID 및 이들의 조합 중 적어도 어느 하나를 기반으로 초기화될 수 있다. 반송파-특정 스크램블링이 적용되면 기존 LTE 단말은 PBCH를 수신할 수 없다. 따라서, LTE-A 전용 반송파에만 반송파-특정 스크램블링을 사용하거나, LTE 단말과 LTE-A 단말을 모두 지원할 수 있는 혼합 반송파(mixed carrier)에서 LTE 단말이 해당 반송파를 사용하지 않도록 하기 위해 해 PBCH의 반송파-특정 스크램블링을 사용할 수 있다.
- [70] 이제 제안되는 2차 PBCH(Secondary PBCH, S-PBCH)의 구조에 대해 기술한다.
- [71] LTE-A 시스템에서는 다중 반송파, 더 높은 차수의 MIMO, 릴레이, CoMP와 같은 새로운 기법의 도입으로 인해, 다양한 시스템 정보가 필요하다. LTE-A를 위한 확장된 시스템 정보에 사용되는 브로드캐스트 채널을 S-PBCH라 한다.
- [72] S-PBCH는 PBCH와 같이 40ms 주기 동안 전송되거나, 20ms 또는 80ms의

주기로 전송될 수 있다.

- [73] S-PBCH가 전송되는 주파수 영역은 기존 PBCH와 같이 시스템 대역폭의 가운데 72개의 부반송파를 사용할 수 있다. 사용되는 부반송파의 수에는 제한이 없다. 다만, 기존 PBCH나 PSS, SSS와 동일한 수의 부반송파를 사용한다면, 나머지 부반송파를 다른 용도로 스케줄링하기 용이하고, 낭비하는 자원을 최소화시킨다는 측면에서 잇점이 있다.
- [74] S-PBCH는 기존 PBCH, PSS 및 SSS가 전송되는 무선 프레임의 첫번째 서브프레임에서 전송될 수 있다. 전송한 바와 같이, PBCH가 전송되는 서브프레임에는 PSS, SSS가 이전 슬롯의 두 개의 OFDM 심볼을 이용해 전송된다. 또는, S-PBCH는 PSS와 SSS가 전송되는 여섯번째 서브프레임에서 전송될 수 있다.
- [75] 도 4는 S-PBCH 전송의 일 예를 나타낸다. 무선 프레임의 첫번째 서브프레임에서 S-PBCH가 전송된다. 14개의 OFDM 심벌 중 서브프레임의 앞선 3개의 OFDM 심벌과 SSS, PSS 및 PBCH의 전송에 사용되는 6개의 OFDM 심벌을 제외한 나머지 OFDM 심벌들 중 적어도 하나의 OFDM 심벌을 통해 S-PBCH가 전송될 수 있다. 나머지 OFDM 심벌들 모두가 S-PBCH 전송에 사용되거나, 나머지 OFDM 심벌들 중 하나 또는 그 이상의 OFDM 심벌이 S-PBCH 전송에 사용될 수 있다.
- [76] 도 5는 S-PBCH 전송의 다른 예를 나타낸다. 무선 프레임의 첫번째 서브프레임 뿐만 아니라 여섯번째 서브프레임에서도 S-PBCH가 전송되는 예이다. 여섯번째 서브프레임에서는 PBCH가 전송되지 않으므로, 여섯번째 서브프레임에서는 최대 9개의 OFDM 심벌이 S-PBCH의 전송에 사용될 수 있다. 나머지 OFDM 심벌들 모두가 S-PBCH 전송에 사용되거나, 나머지 OFDM 심벌들 중 하나 또는 그 이상의 OFDM 심벌이 S-PBCH 전송에 사용될 수 있다.
- [77] 도 4 및 5는 하나의 슬롯에 7개의 OFDM 심벌이 포함되는 노멀(normal) CP(Cyclic Prefix)에의 적용을 개시한다. 도 6 및 7은 하나의 슬롯에 6개의 OFDM 심벌이 포함되는 확장(extended) CP에의 적용을 개시한다. 도 6 및 7은 서브프레임 당 전체 OFDM 심벌의 개수만 달라질 뿐, 도 4 및 5의 실시예와 동일하다.
- [78] PBCH, PSS, SSS가 72개의 부반송파를 사용하는 것은 1.25MHz의 협대역 시스템에서 PBCH, PSS, SSS의 전송 및 수신이 가능하도록 하기 위함이다. 도 4 내지 7의 실시예에서, 협대역 시스템에서는 S-PBCH가 전송되는 서브프레임에서 데이터 채널을 위한 자원이 부족할 수 있다. 이 경우 S-PBCH의 전송에 사용되는 OFDM 심벌의 수를 제한할 수 있다.
- [79] 상기 예에서는 첫번째 또는 여섯번째 서브프레임에서 S-PBCH를 전송하고 있지만, S-PBCH의 전송에 사용되는 서브프레임의 위치나 개수를 한정하는 것은 아니다.
- [80] S-PBCH는 LTE-A 단말을 위한 별도의 브로트캐스트 채널이고, 공유 채널이

전송될 수 있는 데이터영역에서 전송된다면 하위 호환성은 보장된다. LTE 단말이 S-PBCH가 전송되는 영역을 사용하지 않도록 스케줄링하면 되기 때문이다.

- [81] 도 8은 본 발명의 실시예가 구현되는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다. 기지국(810)은 시스템 정보를 구성하고 전송하는 무선 장치이다. 단말(850)은 수신되는 시스템 정보를 기반으로 기지국(810)에 접속하는 무선 장치이다.
- [82] 기지국(810)은 프로세서(811), 메모리(812) 및 RF(Radio Frequency)부(815)를 포함한다. 프로세서(811)는 메모리(812), RF부(815)와 연결되어 시스템 정보를 구성하고, 시스템 정보를 브로드캐스트 채널상으로 전송한다. 프로세서(811)는 전송한 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 메모리(812)는 프로세서(811)와 연결되어, 프로세서(811)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(815)는 프로세서(811)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다.
- [83] 단말(850)은 프로세서(851), 메모리(852), 인터페이스부(853) 및 RF부(855)를 포함한다. 프로세서(851)는 메모리(852), 인터페이스부(853) 및 RF부(855)와 연결되어 기지국(810)으로부터 시스템 정보를 수신하고, 수신된 시스템 정보를 기반으로 기지국(810)과 통신한다. 메모리(852)는 프로세서(851)와 연결되어, 프로세서(851)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 인터페이스부(853)는 사용자와 인터페이스를 위한 입력 장치, 디스플레이 등을 포함한다. RF부(855)는 프로세서(851)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다.
- [84] 프로세서(811, 851)은 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(812,852)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(815,855)은 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(812,852)에 저장되고, 프로세서(811,851)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(812,852)는 프로세서(811,851) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(811,851)와 연결될 수 있다.
- [85] 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타낸 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [86] 상술한 실시예들은 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 다양한 양태들을 나타내기 위한 모든 가능한 조합을 기술할 수는 없지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 다른 조합이 가능함을 인식할 수 있을 것이다. 따라서,

본 발명은 이하의 특허청구범위 내에 속하는 모든 다른 교체, 수정 및 변경을 포함한다고 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] RF(radio frequency) 부; 및
 상기 RF부와 연결되고, 시스템 정보를 브로드캐스트 채널상으로 전송하는 프로세서를 포함하되,
 상기 시스템 정보는 다중 반송파 동작과 관련된 다중 반송파 정보를 포함하는 기지국.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 다중 반송파 정보는 시스템이 사용하는 다중 반송파의 개수, 반송파 인덱스 및 반송파의 타입 중 적어도 어느 하나를 포함하는 기지국.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 다중 반송파 정보는 하향링크 HARQ(hybrid automatic repeat request) ACK/NACK 신호의 전송에 사용되는 PHICH(Physical HARQ Indicator Channel)가 전송되지 않는 반송파를 가리키는 non-PHICH 지시자를 포함하는 기지국.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 시스템 정보는 하향링크 전송에 사용되는 전송 안테나의 개수를 포함하는 기지국.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 브로드캐스트 채널은 S-PBCH(Secondary Physical Broadcast Channel)인 기지국.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서, 상기 S-PBCH는 무선 프레임을 구성하는 10개의 서브프레임 중 적어도 하나의 서브프레임을 통해 전송되는 기지국.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서, 상기 S-PBCH는 상기 무선 프레임을 구성하는 10개의 서브프레임 중 첫번째 서브프레임과 여섯번째 서브프레임 중 적어도 어느 하나를 통해 전송되는 기지국.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서, 서브프레임은 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌을 포함하고, 상기 S-PBCH는 상기 복수의 OFDM 심벌 중 앞선 3개의 OFDM 심벌과 SSS(Secondary Synchronization Signal), PSS(Primary Synchronization Signal) 및 PBCH의 전송에 사용되는 OFDM 심벌을 제외한 나머지 OFDM 심벌들 중 적어도 하나의 OFDM 심벌을 통해 전송되는 기지국.
- [청구항 9] RF(radio frequency) 부; 및
 상기 RF부와 연결되고, 시스템 정보를 브로드캐스트 채널 상으로 수신하고, 상기 시스템 정보를 기반으로 기지국과 통신하는 프로세서를 포함하되,
 상기 시스템 정보는 다중 반송파 동작과 관련된 다중 반송파 정보를 포함하는 단말.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서, 상기 브로드캐스트 채널은 S-PBCH(Secondary

Physical Broadcast Channel)인 단말.

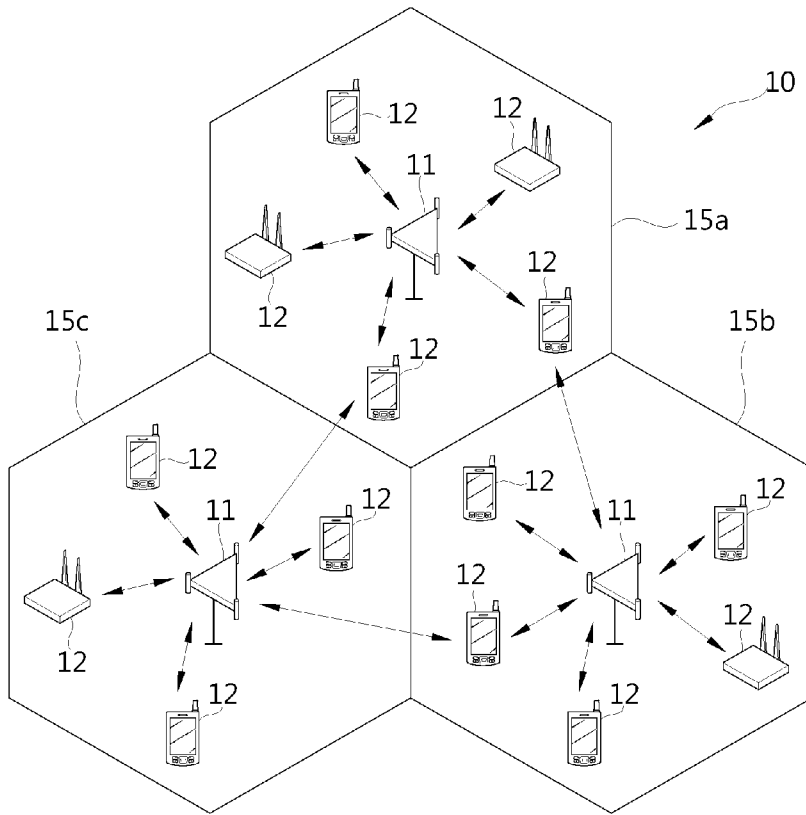
[청구항 11]

제 10 항에 있어서, 상기 S-PBCH는 상기 무선 프레임을 구성하는 10개의 서브프레임 중 첫번째 서브프레임과 여섯번째 서브프레임 중 적어도 어느 하나를 통해 전송되는 단말.

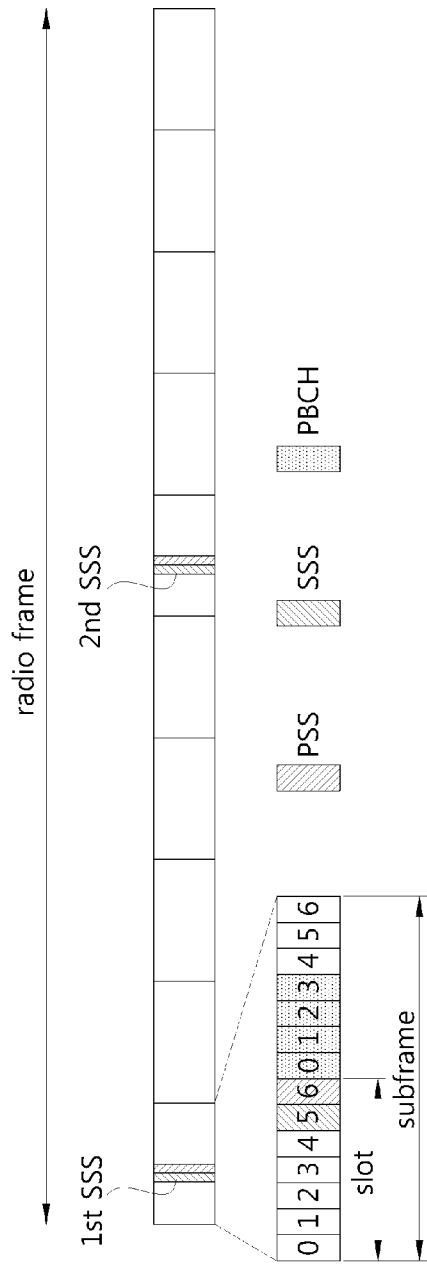
[청구항 12]

제 11 항에 있어서, 서브프레임은 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌을 포함하고, 상기 S-PBCH는 상기 복수의 OFDM 심벌 중 앞선 3개의 OFDM 심벌과 SSS(Secondary Synchronization Signal), PSS(Primary Synchronization Signal) 및 PBCH의 전송에 사용되는 OFDM 심벌을 제외한 나머지 OFDM 심벌들 중 적어도 하나의 OFDM 심벌을 통해 전송되는 단말.

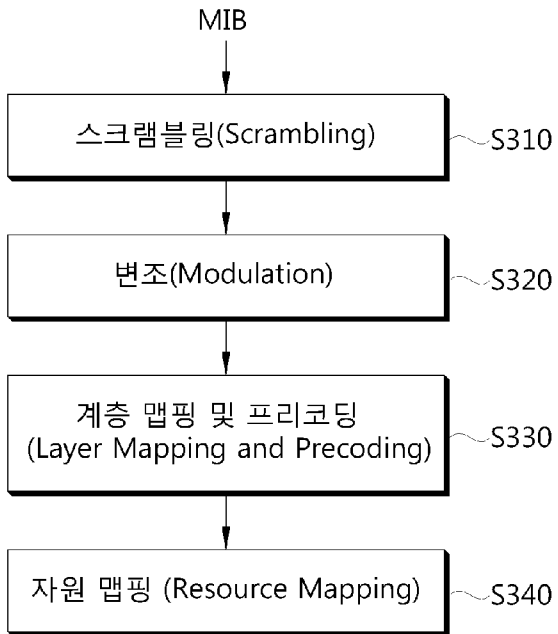
[Fig. 1]



[Fig. 2]

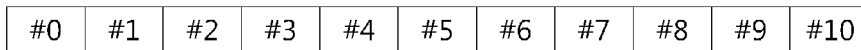


[Fig. 3]

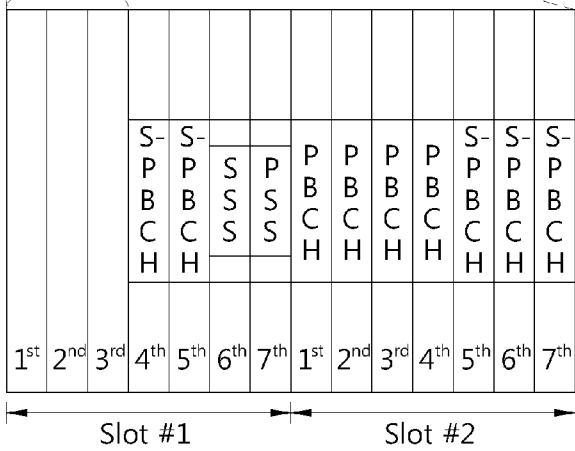


[Fig. 4]

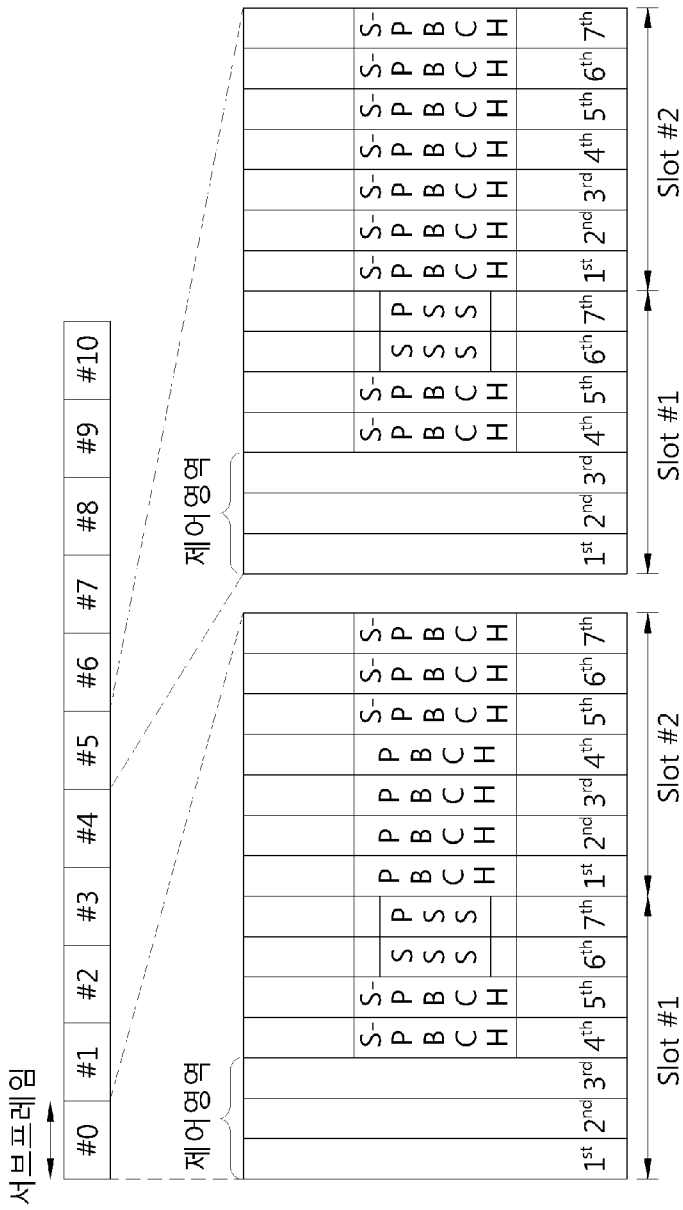
서브프레임



제어영역



[Fig. 5]

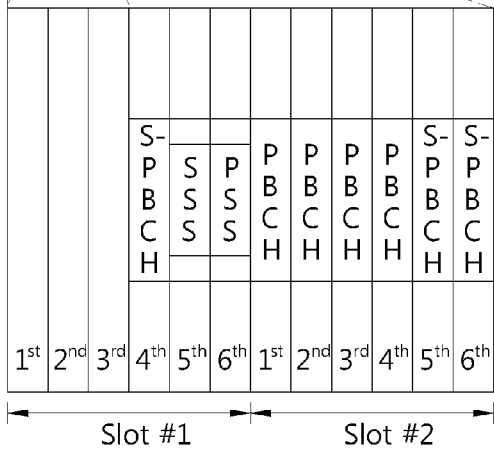


[Fig. 6]

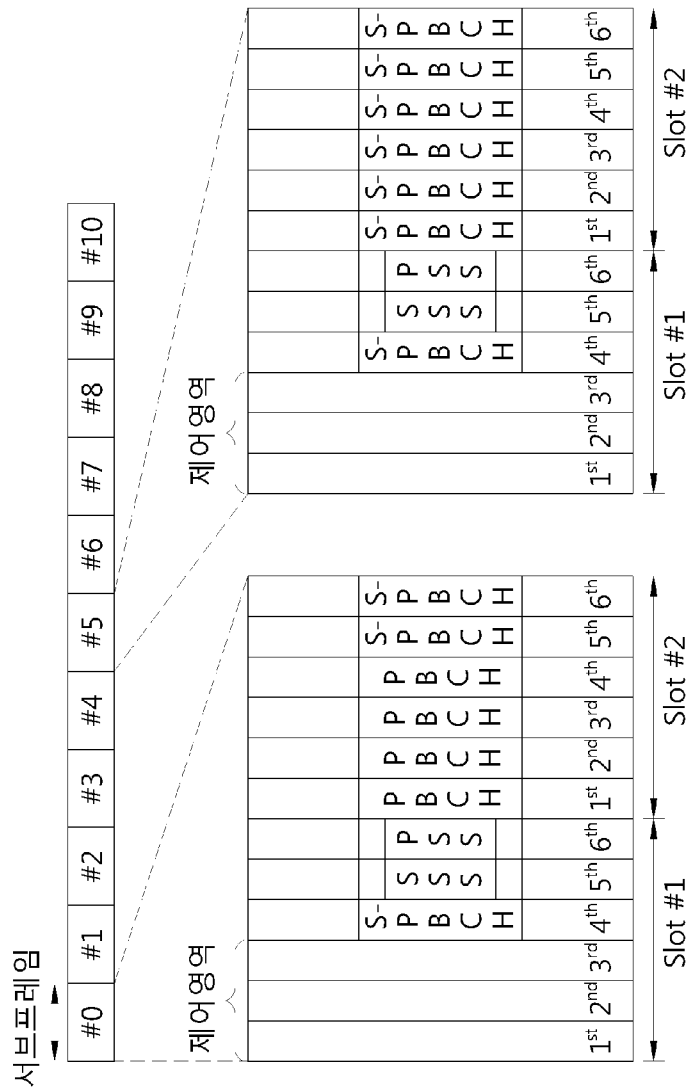
서브프레임

#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

제어영역



[Fig. 7]



[Fig. 8]

