

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2011년 7월 21일 (21.07.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/087237 A2

- (51) 국제특허분류: 미분류
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/000105
- (22) 국제출원일: 2011년 1월 7일 (07.01.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2010-0002495 2010년 1월 12일 (12.01.2010) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여):
(주)팬택 (PANTECH CO.,LTD.) [KR/KR]; 서울특별시 마포구 상암동 디엠씨구역아이 2블럭 팬택제일 알앤디센터, 121-270 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김기태 (KIM, Kitae) [KR/KR]; 경기도 수원시 팔달구 우만동 512-8번지 301호, 442-190 Gyeonggi-do (KR). 권기범 (KWON, Kibum) [KR/KR]; 경기도 안산시 상록구 이동 530-20번지, 426-160 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 김은구 (KIM, Eungu) 등; 서울특별시 강남구 역삼동 636-15 상원빌딩 2층, 135-908 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, 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, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

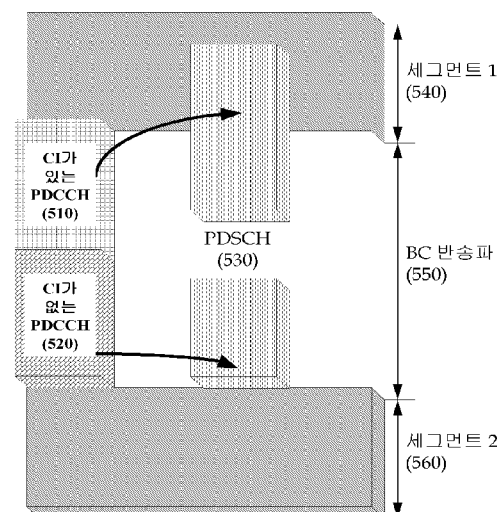
공개:

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

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING AND RECEIVING EXTENSION INFORMATION OF COMPONENT CARRIER IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 요소 반송파의 확장 영역 정보를 송수신하는 방법 및 장치

[Fig. 5]



510 ... PDCCH in which CI is included
520 ... PDCCH in which CI is not included
540 ... Segment 1
550 ... BC carrier
560 ... Segment 2

(57) Abstract: The present invention relates to a method and an apparatus for transmitting and receiving extension information of a component carrier in a wireless communication system. A base station according to one embodiment of the present invention comprises: an area information generation unit which generates information for a determined second area by determining an additional assignment of the second area different from a first area to a component carrier of the first area having a bandwidth smaller than a bandwidth of a maximum assignable component carrier; a mapping control unit which controls an assignment of a reference signal to a frequency band including the first area and the second area by generating the reference signal for channel estimation in the first area and the second area; a signal generation unit which generates the information for the second area and the reference signal assigned through the mapping control unit, as a wireless signal; and a transmission unit for transmitting the generated wireless signal and is characterized by transmitting data to a user terminal and receiving the data from the user terminal by assigning the resources to the first area and the second area.

(57) 요약서: 본 발명은 무선통신 시스템에서 요소 반송파의 확장 영역 정보를 송수신하는 방법 및 장치를 개시하고

[다음 쪽 계속]



있다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국은 최대 할당 가능한 요소 반송파의 대역폭보다 작은 대역폭인 제 1 영역의 요소 반송파에 상기 제 1 영역과 상이한 제 2 영역을 추가로 할당하는 것을 결정하여 상기 결정된 제 2 영역에 대한 정보를 생성하는 영역 정보 생성부, 상기 제 1 영역 및 제 2 영역에서의 채널 추정을 위한 참조 신호를 생성하여 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역을 포함하는 주파수 대역에 상기 참조 신호가 할당되도록 제어하는 매핑 제어부, 상기 제 2 영역에 대한 정보 및 상기 매핑 제어부에 의해 할당된 참조 신호를 무선 신호로 생성하는 신호 생성부; 및 상기 생성된 무선 신호를 송신하는 송신부를 포함하며 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역에 자원을 할당하여 상기 사용자 단말과 데이터를 송수신하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 요소 반송파의 확장 영역 정보를 송수신하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 무선통신 시스템에서 다수의 요소 반송파 중 특정 요소 반송파를 위한 확장된 서비스 영역에 대한 정보를 송수신하는 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

배경기술

- [2] 현재 무선통신 시스템은 데이터 전송과 관련하여 주요한 기술들에 대한 논의가 진행 중에 있으며, 특히 한정된 무선 자원을 어떻게 효율적으로 사용할 것인가에 대한 논의는 크게 논의되는 이슈 중 하나이다.
- [3] 따라서, 차세대 무선통신 시스템에서는, 상기 다수 개의 요소 반송파들을 이용하여 서비스 요구사항을 만족하는 기술을 제안하고 있는 실정이다. 일 예로, 보다 높은 데이터 전송률 요구량을 충족시키기 위하여 광대역 대역폭을 확보하기 위한 방안으로, 산재해 있는 대역들 각각이 독립적인 시스템으로 동작할 수 있도록 기본적인 요구사항을 만족하도록 설계하고, 다수의 대역들을 하나의 시스템으로 묶는 개념인 캐리어 집합체(carrier aggregation, 이하 "CA"라 함)을 도입되고 있는 실정이다.
- [4] 그러나, 아직 구체적인 기술이 채택되지 않는 상태이며, 이와 관련하여 현재 무선통신 시스템은 서비스 요구 사항을 만족시킬 수 있는 요소 반송파의 사용 기술이 절실히 요구되는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 무선통신 시스템에서 유동적인 주파수 자원을 사용하기 위한 방법 및 장치를 제공하고자 한다.
- [6] 또한, 본 발명은 무선통신 시스템에서 요소 반송파에 대응하여 확장된 서비스 영역에 대한 정보를 수신하는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.
- [7] 또한, 본 발명은 무선통신 시스템에서 요소 반송파에 인접한 영역의 사용을 알리는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.
- [8] 또한, 본 발명은 무선통신 시스템에서 사용 가능한 영역들의 대한 정보를 송수신 하는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.
- [9] 또한, 본 발명은 무선통신 시스템에서 사용 가능한 영역들에 대한 시퀀스를 생성하는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.
- [10] 또한, 본 발명은 무선통신 시스템에서 서비스 데이터의 품질을 보장하는 자원 할당 방법 및 장치를 제공하고자 한다.
- [11] 또한, 본 발명은 다수의 요소 반송파를 사용하는 통신 시스템에서 시스템의 자원 사용의 효율을 높이고자 미사용되는 주파수 대역을 사용하는 방법 및

장치를 제공하고자 한다.

- [12] 또한, 본 발명은 무선통신 시스템에서 요소 반송파의 사용 상황을 고려하여 탄력적으로 확장 가능한 영역들을 설정하여 무선 자원 사용의 효율을 극대화하는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [13] 전술한 과제를 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국은 최대 할당 가능한 요소 반송파의 대역폭보다 작은 대역폭인 제 1 영역의 요소 반송파에 상기 제 1 영역과 상이한 제 2 영역을 추가로 할당하는 것을 결정하여 상기 결정된 제 2 영역에 대한 정보를 생성하는 영역 정보 생성부, 상기 제 1 영역 및 제 2 영역에서의 채널 추정을 위한 참조 신호를 생성하여 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역을 포함하는 주파수 대역에 상기 참조 신호가 할당되도록 제어하는 매핑 제어부, 상기 제 2 영역에 대한 정보 및 상기 매핑 제어부에 의해 할당된 참조 신호를 무선 신호로 생성하는 신호 생성부; 및 상기 생성된 무선 신호를 송신하는 송신부를 포함하며 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역에 자원을 할당하여 상기 사용자 단말과 데이터를 송수신하는 것을 특징으로 한다.
- [14] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 요소 반송파의 확장 정보를 송신하는 방법은 최대 할당 가능한 요소 반송파의 대역폭보다 작은 대역폭인 제 1 영역의 요소 반송파에 상기 제 1 영역과 상이한 제 2 영역을 추가로 할당하는 것을 결정하는 단계, 상기 결정된 제 2 영역에 대한 정보를 생성하여 사용자 단말에 송신하는 단계, 상기 제 1 영역 및 제 2 영역에서의 채널 추정을 위한 참조 신호를 생성하여 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역을 포함하는 주파수 대역에 상기 참조 신호를 할당하여 송신하는 단계; 및 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역에 자원을 할당하여 상기 사용자 단말과 데이터를 송수신하는 단계를 포함한다.
- [15] 본 발명의 또다른 실시 예에 따른 사용자 단말은 기지국으로부터 최대 할당 가능한 요소 반송파의 대역폭보다 작은 대역폭인 제 1 영역의 요소 반송파와 상이한 제 2 영역에 대한 정보를 전용 신호로 수신하며, 상기 제 1 영역 및 제 2 영역에서의 채널 추정을 위한 참조 신호가 할당된 신호를 수신하는 수신부, 상기 기지국과 데이터를 송신하는 송신부, 상기 수신한 제 2 영역에 대한 정보가 저장되는 저장부, 및 상기 저장부에 상기 제 2 영역에 대한 정보가 저장되도록 상기 저장부를 제어하며, 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역에 자원을 할당받아 상기 기지국과 데이터를 송수신하도록 상기 송신부 및 수신부를 제어하는 제어부를 포함한다.
- [16] 본 발명의 또다른 실시 예에 따른 요소 반송파의 확장 정보를 수신하는 방법은 기지국으로부터 최대 할당 가능한 요소 반송파의 대역폭보다 작은 대역폭인 제 1 영역의 요소 반송파와 상이한 제 2 영역에 대한 정보를 전용 신호로 수신하는 단계, 상기 제 1 영역 및 제 2 영역에서의 채널 추정을 위한 참조 신호가 할당된 신호를 수신하는 단계 및, 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역에 자원을 할당받아

상기 기지국과 데이터를 송수신하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 본 발명의 일 실시 예가 적용될 수 있는 다수의 요소 반송파를 보여주는 도면이다.
- [18] 도 2는 본 발명의 일 실시 예가 적용될 수 있는 LTE 시스템 혹은 LTE-A 시스템이 사용할 수 있는 대역폭에 대한 개념을 보여주는 도면이다.
- [19] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 의한 할당된 영역과 상이한, 미사용 영역으로 확장한 예를 보여주는 도면이다.
- [20] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 의한 확장 가능한 영역에 대한 정보를 LTE-A UE에게 전송하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [21] 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 의한 확장 가능한 영역에 대한 정보를 전송하는 예를 보여주는 도면이다.
- [22] 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 의한 확장CI를 이용하여 확장 가능한 영역에 대한 정보를 전송하는 도면이다.
- [23] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 의한 서브프레임 내에 단일하게 참조 신호를 생성하는 예를 보여주는 도면이다.
- [24] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 의한 서브프레임 내에서 별도로 참조 신호를 생성하는 예를 보여주는 도면이다.
- [25] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 의한 확장 가능한 영역에 대한 정보와 참조 신호를 생성하여 송신하는 장치의 구조를 도시한 도면이다.
- [26] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 의한 eNB와 같은 기지국에서 신호를 처리하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [27] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 의한 사용자 단말이 확장 가능한 영역에 대한 정보와 참조 신호를 수신하여 확장 가능한 영역에서 데이터를 송수신하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [28] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 의한 사용자 단말이 확장 가능한 영역의 정보와 참조 신호를 수신하여 확장 가능한 영역에서 데이터를 송수신하는 구성을 보여주는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [29] 이하, 본 발명의 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [30] 또한 본 발명은 무선 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는

시스템(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 데이터를 송신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 작업이 이루어질 수 있다. 본 발명에서는 차세대 무선통신 시스템에서 소정의 최대 사용 가능한 영역을 설정한 경우, 이 설정한 영역 전체를 사용하지 않고, 네트워크 상황에 따라 그 영역 중 일부를 사용하는 경우, 인접한 주파수 영역을 어떻게 사용할 것인지에 대한 방안을 제공한다.

- [31] 예를 들어, 본 발명은 하나의 요소 반송파에 정해진 최대 20MHz 주파수 대역에서 15MHz 대역만이 사용되는 경우, 여분의 5MHz를 어떻게 사용할지에 대한 구체적인 방안을 제공한다. 또는 본 발명은 하나의 요소 반송파에 정해진 최대 20MHz 주파수 대역에 부가적으로 인접한 주파수 대역에 대하여 어떻게 사용할지에 대한 구체적인 방안을 제공한다. 이에 무선통신 시스템에서의 서비스 요구 사항을 만족하여 시스템 효율을 증대시키는 방안을 제공하고자 한다.
- [32] 즉, 본 발명은 다수의 요소 반송파(component carrier)를 사용하는 방안이 제시되는 무선통신 환경에서, 다수의 요소 반송파를 사용할 경우에도 미리 정해진 개별 요소 반송파의 범위 내에서도 사용되지 못하는 영역(Region)이 발생할 수 있으며, 이러한 미사용 영역이 특정 상황의 기기 혹은 특정 프로토콜을 사용하는 기기에만 사용이 가능한 경우가 발생하는 경우, 이러한 미사용 영역을 사용하기 위한 구체적인 방안을 설명하고자 한다.
- [33] 본 발명에서 무선통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신 시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(evolved Node-B, eNB)을 포함한다. 단말과 기지국은 아래에서 설명한 다양한 자원 할당방법을 사용한다.
- [34] 본 발명에서의 단말은 무선 통신에서의 사용자 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE(Long Term Evolution), HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- [35] 기지국 또는 셀(Cell)은 일반적으로 단말과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, 노드-B(Node-B), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [36] 본 발명에서 기지국 또는 셀은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 Node B 등이 커버하는 일부 영역을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [37] 본 발명에서 UE와 eNB는 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다.

- [38] 또한, 본 발명에서 무선통신 시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없음을 특징으로 한다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다.
- [39] 또한, 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.
- [40] 본 발명의 일 실시 예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-advanced로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선통신 등의 자원할당에 적용될 수 있다.
- [41] 이하 본 발명은 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [42] 도 1은 본 발명의 일 실시 예가 적용될 수 있는 다수의 요소 반송파를 보여주는 도면이다.
- [43] 도 1을 참조하면, LTE-A(Long Term Evolution Advanced) 시스템은 차세대 무선통신시스템의 다양한 서비스 요구 사항을 만족시키기 위해서 최대 5개의 요소 반송파(Component Carrier)를 이용하는 반송파 집합(carrier aggregation, 이하 "CA"라 한다) 통신 환경을 지원한다.
- [44] 즉, 상기 LTE-A에서는 최대 5개의 요소 반송파를 이용할 수 있으며, LTE 시스템과의 호환성을 고려하여 이들 요소 반송파들 중에서 호환성 반송파(Backward-compatible carrier, 이하, "BC 반송파"라고 한다)가 하나 이상 포함되도록 한다.
- [45] 다운링크(downlink, DL, 110)의 요소 반송파들과 업링크(uplink, UL, 120)의 요소 반송파들이 각각 독립적으로 존재할 수 있다, 이중 CC_0 는 BC 반송파의 예이며, 모든 요소 반송파들은 각각 최대 20MHz의 대역폭을 이용할 수 있다. 상기 BC 반송파가 반드시 CC_0 와 같은 위치를 가지는 것이 한정 사항은 아니며, 네트워크의 구성에 따라 CC_1 , CC_2 , CC_3 , 혹은 CC_4 가 BC 반송파가 될 수 있다.
- [46] 이에 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템에서는, 기존 사용자 단말들에게 서비스를 제공할 수 있도록 소정의 주파수 대역을 가지는 BC 반송파를 할당할 수 있다. 이하 본 발명의 일 실시 예를 설명하기 위해 LTE 및 LTE-A 시스템을 중심으로 설명하고자 한다. 그러나 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 가용 주파수 대역 중 일부 영역을 사용하여 해당 영역을 사용자 단말에게 할당할 수 있는 통신 시스템에 포괄적으로 그 구성이 변경되어 적용 가능하다.
- [47] 도 2는 본 발명의 일 실시 예가 적용될 수 있는 LTE 시스템 혹은 LTE-A 시스템이 사용할 수 있는 대역폭에 대한 개념을 보여주는 도면이다.
- [48] 도 2의 210을 참조하면, 하나의 요소 반송파 내의 구성을 보여주며, 일 실시

예로 LTE 시스템 혹은 LTE-A 시스템에서의 BC 반송파의 구성이 될 수 있다. 하나의 요소 반송파로 할당가능한 영역은 최대 20MHz 이다.

- [49] 215는 제어 정보가 할당되는 영역으로, 일 실시예는 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel) 또는 제어 영역(Control region)가 될 수 있다. 214는 데이터가 전송되는 영역으로, 일 실시예로는 PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)가 될 수 있다.
- [50] 210에서 사용 가능한 최대 시스템 대역폭을 20MHz로 설정하였으나 실제 LTE 시스템 혹은 호환성을 고려한 LTE-A 시스템의 BC 반송파를 구현하는 과정에서 20MHz의 전체 주파수 대역(full-frequency band)보다 작은 영역이 사용되는 것이 일반적이라고 할 수 있다. 물론, 최대 시스템 대역폭 자체는 시스템의 구현 상황에 따라 확장 또는 축소 가능하며, 상기 최대 시스템 대역폭 이내에서 BC 반송파를 구현할 수 있다.
- [51] 예를 들어, 실제 사용하는 대역폭을 10MHz로 설정된 경우, 최대 20MHz로 설정될 수 있는 요소 반송파에서 나머지 10MHz를 사용하지 못하는 경우가 발생할 수 있다.
- [52] 즉, 도 2의 210과 같이 LTE 시스템 혹은 호환성을 고려한 BC 반송파를 사용하는 LTE-A 시스템에서 20MHz보다 적은 영역(215, 214)을 사용하여 사용되지 않는 영역(211, 212)이 있음을 보여주는 상황을 일 예로 설명한 것이다.
- [53] 따라서, 기존의 LTE UE(User Equipment)에게 서비스를 제공하는 BC반송파가 210과 같이 20MHz 이하의 대역폭을 사용할 경우, LTE-A 시스템을 위해서 주파수 대역을 확장할 수 있는 방안이 필요한 실정이다.
- [54] 이에 본 발명에 따른 도 2의 220과 같이 LTE-A시스템은 LTE 시스템(혹은 BC 반송파)에서 미사용되는 영역을 확장한다. 최대 시스템 대역폭 내에 포함되지만 LTE 시스템 또는 BC 반송파에서 사용하지 않는 영역(region)의 일 실시예로 반송파 세그먼트(carrier segment)라 하며, 이러한 영역으로 확장, 설정하여 요소 반송파별로 최대 20MHz 주파수 대역을 최대한 이용할 수 있다.
- [55] 이하 본 명세서에서는 최대 시스템 대역폭 중 일부를 사용하게 되어 그 이외의 영역으로 확장하여 사용할 수 있도록 하는 방안을 살펴보면, 이하 실시예에서는 해당 영역을 세그먼트로 지칭하여 설명하고자 한다. 그러나, 이러한 세그먼트 또는 영역에 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 가용 시스템 대역폭 중에서 현재 사용하지 않는 영역의 시스템 자원을 확장하여 사용하기 위한 모든 자원을 지칭한다.
- [56] 도 2의 220은 본 발명의 일 실시 예가 적용되는 반송파 세그먼트가 결합된 반송파의 구조를 보여주는 도면이다.
- [57] 도 2의 220 역시 LTE 시스템 혹은 호환성을 고려한 BC 반송파를 사용하는 LTE-A 시스템에서 20MHz보다 적은 영역(225, 224)을 사용하되, 나머지 영역, 예를 들어, 반송파 세그먼트(221, 222)을 서비스 영역으로 설정하여, LTE-A 시스템에서 네트워크의 효율을 높일 수 있다.

- [58] 따라서, LTE-A 시스템에서는 기존의 LTE 서비스를 제공하는 상용 서비스 대역에 추가로 대역을 할당할 수 있도록 하기 위하여 221, 222와 같은 영역을 세그먼트로 제공할 수 있다. 이는 기존의 LTE 기반의 서비스와 LTE-A 기반의 서비스가 동시에 제공될 수 있도록 하며, 네트워크의 효율을 높이기 위함이다.
- [59] 본 발명의 일 실시예와 같이 도 2의 220에 나타난 세그먼트를 구현하기 위한 조건을 살펴보면 다음과 같다.
- [60] 요소 반송파의 최대 크기(일 예로, 20MHz)내에서 LTE 서비스 대역(혹은 BC 반송파의 대역)이 적어도 20MHz 이하로 설정됨에 따라 여유 주파수 대역이 존재할 수 있으며, 상기 여유 주파수 대역은 세그먼트로 구현할 수 있다. 또한, 220구조에서 유추할 수 있듯이 기존 주파수 대역(BC 주파수 대역)의 주변으로 최대 2개의 영역인 두 개의 세그먼트 또는 적어도 하나의 주파수 영역인 하나의 세그먼트를 가질 수 있다.
- [61] 한편, 세그먼트는 별도의 요소 반송파로 사용하는 것이 아니며 기존의 요소 반송파의 대역폭을 확장한 것이므로, 기존의 주파수 영역에 연속하여 구성될 수 있다(contiguous frequency domain extension).
- [62] 또한, 본 발명은 특정 요소 반송파와 관련된 요소 반송파 지시자(CI, (Carrier Indicator, 또는 요소 반송파 식별자, 이하 CI라 한다.)를 적용하여 특정 CI의 인접한 영역(세그먼트)을 추가적으로 확장하여 사용할 수 있다. 이러한 경우, 상기 특정 CI의 경우는 인접한 주파수 영역이라기 보다는 불연속된 주파수 영역을 추가 세그먼트로 할당 받아 확장하여 사용하는 것으로써, 본 발명은 이러한 경우도 적용할 수 있다. 즉, 본 발명에서는 최대 사용 가능한 요소 반송파의 주파수 대역과 실제 할당된 주파수 대역 사이에 존재하는 미사용 주파수 대역을 별도로 사용할 수 있는 방안을 제시하고 있다.
- [63] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 의한 할당된 영역과 상이한, 미사용 영역으로 확장한 예를 보여주는 도면이다. 확장된 영역의 일 실시예로 세그먼트로 지칭하여 설명하고자 한다.
- [64] 앞서 도 2의 220에서는 두 영역인 세그먼트 1(221) 및 세그먼트 2(222) 두 개가 존재하나, 네트워크 상황 및 구현 방식에 따라, 세그먼트는 도 3의 310, 320과 같이 하나만 존재할 수 있다.
- [65] 도 2의 220과 도 3에서 확장하여 사용하게 되는 영역인 세그먼트 영역(221, 222, 311, 322)은 LTE UE와는 무관한 영역이다. 따라서 기존의 LTE UE는 세그먼트의 존재를 알 수 없으며 LTE-A UE만 세그먼트 영역을 활용할 수 있다.
- [66] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 세그먼트 영역은 주파수 대역의 확장형식이므로, 하나의 제어 정보(예를 들어 PDCCH)를 사용하여 기존의 LTE 주파수 영역(BC 반송파 영역)과 세그먼트 영역의 자원 할당을 지원할 수 있다.
- [67] 도 2의 220, 도 3에서 확장하여 사용하게 되는 영역인 세그먼트 영역(221, 222, 311, 322)은 세그먼트 리소스를 할당하기 위한 별도의 PDCCH를 운용하지 않고, 기존의 LTE 주파수 영역(BC 반송파 영역)의 제어 정보(225, 315, 325)를 사용할

수 있다.

- [68] 또한, HARQ(Hybrid ARQ) 프로세스 역시 세그먼트에 독립하여 동작하는 것이 아니라 LTE 주파수 영역(BC 반송파 영역)과 통합하여 적용될 수 있다.
- [69] 앞서 살펴본 영역의 확장을 위하여 세그먼트 및 세그먼트를 구현하기 위한 조건을 고려할 때, 기존 LTE 사용자들도 정보를 송수신하는 요소 반송파에서 세그먼트를 할당하기 위해서는 기존 시스템(LTE)의 UE와 LTE-A의 UE를 모두 고려해야 한다.
- [70] 또한, LTE 서비스 대역인 BC 반송파는 지속적으로 유지되면서, LTE-A UE에서 사용할 수 있도록 확장 영역인 세그먼트가 할당될 수 있으며, 세그먼트는 네트워크의 상황 혹은 네트워크 운영 과정에서 변할 수 있고 대역폭 역시 확장 혹은 축소될 수 있다.
- [71] 이에 eNB는 LTE-A UE에 대해서는 기존의 할당된 영역과 확장 가능한 영역을 결합할 수 있다. 예를 들어, BC 반송파 대역과 세그먼트 대역을 결합하여 자원을 할당하고, 기존의 LTE UE는 BC 반송파에 대해서만 자원을 할당하게 된다. 자원 할당의 영역(주파수 대역폭)이 달라지므로, PDCCH에 전송되는 DCI 포맷(Downlink Control Information format, 이하 "DCI 포맷"이라 한다)이 동일하여도, LTE-A UE가 수신하느냐, 혹은 LTE UE가 수신하느냐에 따라 실제 사용 가능한 영역을 서로 다르게 해석하여 구성할 수 있다.
- [72] 본 발명의 일 실시 예에 의해 LTE-A UE를 위한 DCI 포맷에는 3-bit의 CI를 추가로 할당하여 이를 통해 세그먼트에 대한 정보의 일부 또는 전부를 전송할 수 있다. 이하 본 발명에 따라 3bit의 CI를 추가로 할당하는 부분에 대해서는 도 6을 참고하여 설명하고자 한다.
- [73] 또한, 본 발명에서는 상기 요소 반송파의 세그먼트 정보를 LTE-A UE로 하여금 확인하게 하기 위해서 관련된 시스템 정보를 전송하고 참조 신호(reference signal)를 전송하는 방안을 제공한다.
- [74] 상기 요소 반송파 세그먼트와 관련된 정보는, LTE-A의 UE가 해당 요소 반송파 내에 세그먼트가 존재하는지 여부, 존재할 경우 몇 개의 세그먼트가 어떻게 구성되어 있는지(도 2의 220 및 도 3의 세가지 구성 예), 그리고 해당 세그먼트가 어떤 대역폭을 이용하는지 등을 알 수 있도록 구성될 수 있다.
- [75] 또한, 상기 대역폭에 대한 정보는 해당 세그먼트가 가질 수 있는 최대 대역폭에 관한 정보를 포함할 수 있고, BC 반송파와 연속하여 가질 수 있는 최대 대역폭에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [76] 상기 도 2의 220 및 도 3과 같이 요소 반송파의 최대 대역폭이 20MHz인 경우, 세그먼트와 이미 할당된 요소 반송파의 대역의 크기의 합은 최대 20MHz를 넘을 수 없다. 또한, BC 반송파의 최소 주파수 영역이 미리 설정되어 있다면 요소 반송파의 최대 대역폭과 상기 BC 반송파의 최소 주파수 크기를 고려하여 상기 세그먼트에 대한 대역폭 정보를 구성할 수 있다.
- [77] 상기 반송파 세그먼트와 관련된 정보는 LTE-A UE에 필요하며 LTE UE에는

전달될 필요가 없는 정보이다.

- [78] 그러나, 반송파 세그먼트가 존재하는 BC 반송파 영역은 LTE UE가 존재하므로, LTE-A UE가 인식할 수 있도록 추가적인 정보 제공 방식을 고려하여야 한다.
- [79] 한편, 반송파 세그먼트에서도 채널 추정(Channel Estimation)을 진행하므로 RS(reference signal, 참조 신호)의 할당이 필요하다. 이에 대해서는 도 7 및 도 8을 참조하여 후술하고자 한다.
- [80] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 의한 확장 가능한 영역에 대한 정보를 LTE-A UE에게 전송하는 과정을 보여주는 도면이다. 확장된 영역의 일 실시 예로 세그먼트로 지칭하여 설명하고자 한다.
- [81] 도 4를 참조하면, eNB(410)은 일 예로 전용 신호(Dedicated Signal)를 이용하여 세그먼트 정보를 전송하는 예를 보여주고 있다.
- [82] eNB(410)은 LTE-A UE(421, 424, 425)에 반송파 세그먼트를 포함한 대역폭에 자원을 할당하고 해당 세그먼트 관련 정보를 UE 전용 신호 또는 LTE-A UE 전용 신호를 사용하여 셀 내의 LTE-A UE 모두에게 일괄적으로 또는 개별 LTE-A UE에게 각각 송신할 수 있다.
- [83] 이 경우, 세그먼트 관련 정보는 확장 가능한 영역의 주파수 대역폭 혹은 시작 주파수 위치 정보 등이 될 수 있다. 만약 최대 확장 가능한 영역(요소 반송파의 최대 대역폭)까지 확장하는 것으로 사용자 단말과 eNB가 미리 약속된 경우에는 시작 주파수 위치 정보 또는 현재 할당된 주파수 대역을 기준으로 미리 약속된 크기만큼 확장 가능하다.
- [84] 이 경우, LTE UE(422, 423)는 세그먼트 관련 정보를 수신하지 못하며, 기존 LTE 시스템과 동일하게 동작할 수 있다.
- [85] 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 의한 확장 가능한 영역에 대한 정보를 전송하는 예를 보여주는 도면이다. 확장된 영역의 일 실시 예로 세그먼트로 지칭하여 설명하고자 한다.
- [86] 도 5는 도 4에서 살펴본 전용 신호를 이용하되, 확장 가능한 영역인 세그먼트의 존재 여부는 공통의 제어 정보에서 확인할 수 있도록 하는 방식이다. eNB는 BC 반송파에 연속하여 세그먼트가 존재한다는 정보를 LTE-A UE에 알리기 위하여, LTE UE가 사용하지 않는 제어 정보를 지시자로 재구성하거나 이용할 수 있다.
- [87] 본 발명의 일 실시 예로 도 5에서는 PDCCH의 DCI 포맷을 이용하여 확장 가능한 영역을 지시할 수 있다. 즉, 해당 요소 반송파 내에 세그먼트가 존재하면 DCI 포맷 내에 CI(Carrier Indicator)를 포함시킨다. 즉, LTE-A UE는 PDCCH에 CI가 포함되어 있으면 세그먼트가 BC 반송파에 연속하여 존재하는 것을 알 수 있으므로, LTE-A UE는 세그먼트와 관련된 정보를 eNB으로 요청할 수 있고, eNB으로부터 세그먼트 관련 정보를 도 4의 전용 신호를 이용하여 수신할 수 있다.
- [88] 도 5에는 두 종류의 PDCCH(510, 520)가 제시되어 있다. CI가 DCI 포맷에 포함된 PDCCH(510)는 세그먼트 1(540) 혹은 세그먼트 2(560)가 BC

반송파(550)에 연속하여 존재함을 나타낸다. 따라서 LTE-A UE는 세그먼트의 존재만을 확인하고 도 4의 전용 신호를 이용하여 세그먼트가 어떤 방식으로 구성되고 어떤 대역폭을 이용하는지 확인할 수 있다. 즉, PDCCH(520)내에 CI가 포함되어 있을 경우 LTE-A UE는 eNB에 세그먼트에 관련된 정보를 요청하거나 eNB으로부터 해당 세그먼트에 대한 정보를 수신할 수 있으며, 이를 위해 전용 시그널링이 이용될 수 있다.

- [89] 반면 CI가 DCI 포맷에 포함되지 않은 PDCCH(520)는 세그먼트가 존재하지 않음을 나타내므로 LTE-A UE는 LTE UE와 동일하게 BC 반송파(550)만을 사용할 수 있다. 도 5의 실시예에서는 세그먼트가 존재하는지 여부를 DCI 포맷의 CI 정보를 이용하여 eNB가 LTE-A UE에게 알려주며, 세그먼트에 대한 상세한 정보는 도 4에서 살펴본 일종의 전용 신호 등을 이용하여 eNB가 LTE-A UE에게 알려줄 수 있다.
- [90] 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 의한 확장CI를 이용하여 확장가능한 영역에 대한 정보를 전송하는 도면이다. 확장된 영역의 일 실시예로 세그먼트로 지칭하여 설명하고자 한다.
- [91] 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 세그먼트의 구성의 예를 651, 652, 653으로 나타내고 있다.
- [92] 상기 PDSCH는 기존의 LTE UE도 이용할 수 있는 주파수 대역이며, BC 반송파의 대역이기도 하다. 상기 세그먼트 1, 2를 포함한 PDSCH의 주파수 대역 전체는 사용가능한 시스템 대역폭으로 최대 20MHz이다.
- [93] 상기 언급한 바와 같이 LTE-A 시스템은 다수의 요소 반송파를 사용할 수 있다. 또한 다수의 요소 반송파를 CA 방식으로 사용할 수 있으며, 상기 CA 과정에서 요소 반송파를 구별하기 위해 CI(Carrier Indicator)를 PDCCH의 DCI 포맷 별도의 field에 추가하여 사용할 수 있다.
- [94] 본 명세서의 일 실시예에 의하면 확장 가능한 세그먼트 영역을 지시하기 위하여 제어 채널 내에 사용하지 않는 정보 또는 코드 포인트(codepoint)를 이용하여 제어 채널 내에서 사용하고 있는 필드 중 사용하지 않는 값을 별도로 세그먼트를 지시하도록 사용할 수 있다. 예를 들어 앞서 반송파 지시자의 특정 값의 범위를 코드 포인트(codepoint)로 하여 사용할 수 있으나, 이는 반송파 지시자에 한정되는 것은 아니며, 다양한 필드의 값을 세그먼트를 지시하는데 재사용할 수 있다.
- [95] 본 발명의 일 실시예에 의한 LTE-A 시스템에서 제공하는 요소 반송파는 총 5개이지만 시스템의 구현 과정에서 요소 반송파의 개수는 증가 또는 감소할 수 있다. 만약, 현재 3bit의 반송파 지시자를 모두 사용하는 경우가 아닌, 일부의 값의 영역만 사용할 경우에는 표 1과 같이 세그먼트를 지시할 수 있다.
- [96] 이하 최대 5개의 요소 반송파인 경우를 중심으로 CI 값을 이용하는 일 실시예를 살펴보고자 한다. 최대 요소 반송파의 개수가 증가할 경우 CI의 구성이 달라질 수 있으며, 본 발명은 이러한 CI의 구성 변에 따라 달리 적용할 수 있다. 요소

반송파의 개수가 최대 5개인 경우, CA 과정에서 요소 반송파를 식별하기 위해 할당된 CI는 총 3bit가 소요된다. 상기 3bit로 표현할 수 있는 경우의 수는 8가지인데, eNB과 사용자 단말이 5가지의 정보만 사용하는 것으로 약속하고 나머지 값을 세그먼트 지시 정보로 사용하는 것으로 약속한 경우, 나머지 3가지의 경우의 수를 확장 CI(Extra Carrier Indicator)로 사용할 수 있다. 확장 CI를 사용하는 경우를 도 6 및 표 1에서 함께 살펴볼 수 있다.

[97] [표 1] 확장 CI를 사용한 제 1의 예

[98]

3-bit CI	CC 식별정보	세그먼트 구성정보 (Segment Configuration)
000	CC1	해당사항 없음
001	CC2	해당사항 없음
010	CC3	해당사항 없음
011	CC4	해당사항 없음
100	CC5	해당사항 없음
101	해당사항 없음	도 6의 653
110	해당사항 없음	도 6의 652
111	해당사항 없음	도 6의 651

[99] 상기 표 1과 같이, 본 발명의 일 실시예에서는 CA 과정에서 요소 반송파를 구별하기 위한 3bit의 CI 값 중 사용하지 않는 정보를 세그먼트의 존재 여부를 나타내기 위한 식별자로 사용할 수 있다. 이는 CA 과정에서의 요소 반송파의 수가 적을 경우, CI 값으로 사용할 수 있는 수의 범위가 줄어들 경우 코드포인트로 구별하여 특정 값 이상일 경우에는 세그먼트 값을 지시하는 것으로 eNB과 UE간에 약속하는 것을 의미한다.

[100] 일 예로, 요소 반송파를 구별하기 위하여 CI의 값은, CC1인 경우 000, CC2인 경우 001, CC3인 경우 010, CC4인 경우 011, CC5인 경우 100이라는 값으로 설정한다.

[101] 한편 확장 가능한 영역인 세그먼트 정보를 구성하기 위해서는 101, 110, 111을 CI 값으로 설정한다. 상기 101, 110, 111과 같은 CI의 값은 요소 반송파를 식별하는데 사용되지 않는 정보이므로, 본 발명에 따라 확장된 세그먼트에 대한 정보로 사용할 수 있다.

[102] CI값이 101인 경우 도 6의 653과 같이 세그먼트 1이 BC 반송파에 연속하여 사용할 수 있도록 할당되었음을 알 수 있다. CI 값이 110인 경우에는 도 6의 652와 같이 세그먼트 2가 BC 반송파에 연속하여 할당되어 있으며, CI 값이 111인 경우에는 도 6의 651과 같이 세그먼트 1, 2 모두 BC 반송파에 연속하여 할당될 수

있다.

- [103] 물론 표 1의 CI 값과 세그먼트 구성 정보는 발명의 구현 과정에서 미리 정해진 약속에 따라 상이한 값으로 설정되어 사용될 수 있다.
- [104] 상기 도 6 및 표 1에 언급한 바와 같이, 본 발명에서는 미사용 파라미터를 이용하여 확장 가능한 영역에 대한 정보를 제공할 수 있다. 예를 들어 표 1과 같이 CI 정보 중 사용하지 않는 3 가지의 값을 이용하여 세그먼트가 존재하는지 여부, 그리고 세그먼트의 구성 방식에 대한 정보를 지시할 수 있다. 세그먼트의 구성 방식에 대한 정보는 세그먼트의 수 및 설정된 세그먼트의 구성 형태(일 예로, 해당 요소 반송파의 오른쪽 세그먼트, 왼쪽 세그먼트, 또는 양쪽 세그먼트의 사용)을 나타내어, LTE-A UE로 하여금 확장된 서비스 영역을 확인할 수 있다.
- [105] 따라서 PDCCH에 CI 정보가 있으며, 그 값이 세그먼트의 구성 정보를 포함할 경우에 LTE-A UE는 확장 가능한 영역에 대한 정보를 eNB에 요청하거나 수신할 수 있다. 앞서 살펴본 바와 같이, 전용 시그널링 방식을 이용하여 eNB에 세그먼트의 대역폭에 대한 정보를 요청하거나 수신할 수 있다.
- [106] 상기의 예에서, 사용중인 요소 반송파가 총 3개인 경우 코드 포인트를 적용하여 CI가 0~2 까지는 요소 반송파를 식별하는 정보로 사용하고, 3 이상인 경우에는 확장된 영역인 세그먼트를 지시하는 정보로 사용할 수 있다. 또한, CI가 4bit 또는 5bit 를 사용하게 되고, 지시되는 요소 반송파의 수가 상기 4bit 또는 5bit의 정보를 모두 사용하지 않을 경우 남는 부분에 대해 세그먼트 영역을 지시하도록 구현할 수도 있다. 상기 CI 정보는 PDCCH에서 세그먼트의 구성 정보를 지시하기 위해 사용하는 일 실시예이며, 다른 필드를 사용할 수도 있고, 다른 필드의 값 또는 다른 크기의 값을 코드포인트를 이용하여 재사용할 수도 있다.
- [107] 또한, LTE-A UE는 상위 계층 시그널링을 이용하여 상기 세그먼트 정보를 수신할 수도 있다. 또는 LTE-A UE들이 동일한 세그먼트를 할당받는 경우, 공통 채널을 통해 상기 세그먼트 정보를 수신할 수도 있다. 이러한 경우, SI(System Information) 또는 BCH(Broadcast CHannel)를 통해 세그먼트 정보를 수신할 수도 있다.
- [108] 이상, 본 발명의 도 4, 5, 6에서는 세그먼트와 관련된 정보를 LTE-A UE에 전송하는 방안을 살펴보았다.
- [109] 상기 도 4, 5, 6의 실시 예를 통해 구현한 세그먼트 정보 전송 방식은 앞서 살펴본 BC 반송파 내에 공존하는 LTE UE의 별도의 시스템 변경을 필요로 하지 않는다. 따라서 LTE-UE는 반송파 세그먼트를 인식하지 못하며, BC 반송파에 한정된 시스템 정보(Master Information Block, System Information Block, 각각 "MIB", 및 "SIB"이라 한다)는 PDCCH 혹은 제어 영역을 통해 브로드캐스팅되며, 이때 전달되는 시스템 정보는 반송파 세그먼트와 관련된 정보를 제외한 셀 식별자(Cell ID), 다운링크 주파수(DL Center frequency), 다운링크 대역폭(DL bandwidth), 시스템 프레임 번호(System frame number) 등이 전송된다.

- [110] 그리고 확장된 세그먼트 영역에 대한 정보는 도 4, 5, 6과 같이 LTE-A UE가 확인할 수 있도록 전송되므로, LTE UE의 변경이 필요 없으며 BC 반송파의 호환성을 그대로 유지할 수 있다.
- [111] 반송파 세그먼트는 BC 반송파와 사용 가능한 네트워크의 주파수 대역 모두를 고려할 경우 선택적으로 사용할 수 있으므로, 상기 도 4, 5, 6과 같이 네트워크 상황에 따라 탄력적으로 적용할 수 있는 방안이 호환성 및 네트워크 효율성을 모두 만족시킬 수 있다.
- [112] 또한, 본 발명의 일 실시예에서는 세그먼트를 동적으로 할당할 수 있으며, 세그먼트의 크기도 네트워크의 효율에 따라 확장하거나 축소시킬 수 있다. 이러한 상세한 정보는 앞서 살펴본 전용 시그널링을 통해서 LTE-A UE에게 전송될 수 있으며 BC 반송파 대역만을 사용하는 LTE UE는 LTE-A UE의 요소 반송파의 확장과 무관하게, 즉, 예를 들어 세그먼트의 생성, 변경, 제거 등과 무관하게 통신을 수행할 수 있다.
- [113] 이하, 본 발명의 일 실시예에서는 반송파 세그먼트에서의 채널 추정에 대하여 살펴보려고 한다. 이는 확장되어 사용되는 반송파 세그먼트에 대해서도 채널 추정이 필요하기 때문이다.
- [114] 따라서, 본 발명에서는 확장된 세그먼트와 관련하여 채널 추정을 위한 CRS(Cell-specific Reference Signal), CRI-RS(channel state information-reference signal) 와 같이 참조 신호(Reference signal, 이하 "RS"라 한다)을 고려하는 방안을 제시하고자 한다.
- [115] 이때, LTE UE와의 호환성을 고려해야 하므로, 기존 LTE 대역(BC 반송파 대역)에서의 RS 생성과 매핑(mapping)에 영향을 주어서는 안 된다. 이를 위해, 셀 식별자, 시스템 대역폭을 기반으로 매핑되도록 RS를 생성하는 것이 필요하다.
- [116] 또한, 상기 참조신호를 생성하고 매핑하기 위한 방안으로, 1) BC 반송파 내에 CRS의 매핑방식을 유지하며, 2) 기존 LTE시스템에서의 RS 생성 원리를 적용할 수 있으며, 3) 반송파 세그먼트에 할당되는 RS 역시 기존의 LTE 시스템의 RS 생성 절차를 이용할 수 있다. 이를 기반으로 하여 도 7, 8과 같이 세그먼트에 대한 RS를 생성할 수 있다.
- [117] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 서브프레임 내에 단일하게 참조 신호를 생성하는 예를 보여주는 도면이다. 확장된 영역의 일 실시예로 세그먼트로 지칭하여 설명하고자 한다.
- [118] 도 7을 참조하면, LTE 시스템에서의 참조 신호 생성시 셀 식별자와 다운링크 시스템 대역폭을 이용할 수 있다.
- [119] 도 7에서는 셀 식별자를 의사 난수 시퀀스 생성기(Pseudo-random sequence generator, 710)의 초기 값으로 입력하고, BC 반송파의 대역폭과 세그먼트들을 포함한 대역폭 모두를 시스템의 대역폭으로 하여 시퀀스를 발생시킬 수 있다.
- [120] 도 7에서 BC 반송파의 대역폭의 길이에서 산출되는 N과 확장 가능한 영역인 세그먼트의 대역폭의 길이에서 산출되는 M을 사용하여 N+M 길이의

시퀀스(720)을 생성한다. 그리고, 생성된 시퀀스 중 $0 \sim N-1$ 은 BC 반송파(730)의 참조신호에 대한 시퀀스로 매핑하고, $N \sim M+1$ 은 세그먼트(751, 752)에 대한 참조신호의 시퀀스로 매핑한 예를 보여주고 있다.

[121] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 의한 서브프레임 내에서 별도로 참조 신호를 생성하는 예를 보여주는 도면이다.

[122] 도 8을 참조하면, BC 반송파(830)와 세그먼트(851, 852)는 별도로 참조 신호를 생성하여 매핑하게 되므로, BC 반송파(830)는 기존의 LTE 시스템에서의 참조 신호 생성 과정을 진행할 수 있다.

[123] 의사 난수 시퀀스 생성기(811)는 셀 식별자를 초기 값으로 설정하고, BC 반송파(830)의 대역폭에서 산출되는 N 을 시퀀스의 길이로 하여 821과 같이 시퀀스를 생성한다. 이 시퀀스는 BC 반송파(830) 내에 매핑된다.

[124] 한편, 또 다른 의사 난수 시퀀스 생성기(812)는 상기 의사 난수 시퀀스 생성기(811)과 독립하여, 세그먼트에 대해 별도의 시퀀스를 생성한다. 즉, 의사 난수 시퀀스 생성기(812)는 상기 의사 난수 시퀀스 생성기(811)의 시퀀스 생성 초기값인 셀 식별자를 사용하지 않고, 여기에 일정 간격의 오프셋(offset)을 주어 초기 값 M 으로 설정한다. 즉, 상기 세그먼트 대역에 상응하는 길이의 시퀀스(822)만을 별도로 생성하여 매핑 한다.

[125] CSI-RS(channel state information-reference signal)와 같이 LTE UE에 해당하지 않고 LTE-A UE에만 필요한 참조 신호는, BC 반송파와 세그먼트를 동시에 고려하여 참조신호를 생성하여 할당할 수 있다.

[126] 상기 도 7, 8과 같이 참조 신호를 생성할 경우, 기존의 LTE 대역뿐만 아니라 연속한 형태로 주파수 대역이 확장된 반송파 세그먼트에 동시에 참조 신호가 존재할 수 있으며, 기존의 LTE 대역을 기준으로 참조 신호를 생성하게 되므로 LTE-UE를 변경할 필요가 없이 호환성을 충족시킬 수 있다.

[127] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 의한 eNB에서 확장 가능한 영역에 대한 정보와 참조 신호를 생성하여 송신하는 구성을 보여주는 도면이다. 확장된 영역의 일 실시예로 세그먼트로 지칭하여 설명하고자 한다. eNB에 포함될 수 있는 구성을 살펴보면, 세그먼트 정보 생성부, 매핑 제어부, 신호 생성부 및 송신부가 될 수 있다.

[128] 보다 상세히 살펴보면 세그먼트 정보 생성부는 최대 할당 가능한 요소 반송파의 대역폭보다 작은 대역폭인 제 1 영역(제 1 세그먼트)의 요소 반송파에 상기 제 1 영역(제 1 세그먼트)과 상이한 제 2 영역(제 2 세그먼트)을 추가로 할당하는 것을 결정하여 상기 결정된 제 2 영역(제 2 세그먼트)에 대한 정보를 생성한다.

[129] 그리고 매핑 제어부는 상기 제 1 영역(제 1 세그먼트) 및 제 2 영역(제 2 세그먼트)에서의 채널 추정을 위한 참조 신호를 생성하여 상기 제 1 영역(제 1 세그먼트) 및 상기 제 2 영역(제 2 세그먼트)을 포함하는 주파수 대역에 상기 참조 신호가 할당되도록 제어하게 된다.

- [130] 그리고 신호 생성부는 상기 제 2 영역(제 2 세그먼트)에 대한 정보 및 상기 매핑 제어부에 의해 할당된 참조 신호를 무선 신호로 생성하게 되며, 상기 생성된 무선 신호를 송신부에서 송신하게 된다. 이후 확장된 영역을 포함하여, 즉 제 1, 2 영역(제 1, 2 세그먼트)에 자원을 할당하여 상기 사용자 단말과 데이터를 송수신하게 된다.
- [131] 본 발명의 일 예에 따라 세그먼트를 중심으로 도 9의 구성을 살펴보고자 한다. 세그먼트 정보는 세그먼트 구성 정보와 세그먼트 상세 정보로 나뉘어진다. 상기 세그먼트 구성 정보는 세그먼트가 존재하는지 여부, 세그먼트의 구성 방식에 대한 정보를 포함한다. 한편, 상기 세그먼트 상세 정보는 세그먼트의 대역폭, 시스템 정보 등을 포함한다.
- [132] 상기 세그먼트 구성 정보와 세그먼트 상세 정보는 도 4의 일 예에 따라 전용 시그널링을 통해 송신될 수 있다. 또한, 세그먼트 구성정보는 도 6 및 표 1과 같이, CI의 미 사용된 값을 통해 송신되고 세그먼트 상세정보만 전용 신호로 송신될 수 있다. 상기 세그먼트 구성정보 중 세그먼트의 존재 여부에 대한 정보만 도 5와 같이 CI 필드로 확인하고 나머지 세그먼트 구성정보와 세그먼트 상세정보 전부는 전용 신호로 송신되도록 구성할 수 있다. 본 발명에서는 일 예로, 전용 신호를 설명하나, RRC 시그널링 또는 별도의 상위 시그널링에 의해 상기 세그먼트 상세 정보 및 구성 정보가 송수신되는 것을 더 포함한다.
- [133] 도 9을 참조하면, 세그먼트 정보 전송 장치는, eNB의 구성을 보여줄 수 있다.
- [134] 이에 상기 전송 장치는, 요소 반송파에서 확장 가능한 영역에 대한 정보인 세그먼트 정보를 생성하는 세그먼트 정보 생성부(901)와 채널 추정을 위한 참조 신호를 생성하여 상기 세그먼트와 상기 요소 반송파에 할당되도록 제어하는 매핑 제어부(997), 그리고 상기 생성된 세그먼트 정보 및 상기 매핑 제어부에 의해 할당된 참조 신호를 무선 신호로 생성하는 신호 생성부(990)와, 상기 생성된 무선 신호를 송신하는 송신부(995)를 포함한다.
- [135] eNB는 요소 반송파 및 이에 연속한 상기 세그먼트 자원을 이용하여 상기 사용자 단말과 데이터를 송수신할 수 있다.
- [136] 앞서 살펴본 바와 같이 세그먼트 정보 생성부(901)에서 생성하는 세그먼트 정보 중 하나인 세그먼트 구성정보가 도 5, 6과 같이 제어 영역인 PDCCH의 영역에 소정의 지시정보로 포함되도록 할 수 있다.
- [137] 보다 상세히 설명하면, 상기 세그먼트가 상기 요소 반송파에 연속하여 존재하는 경우, 도 5와 같이 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 반송파 지시자(CI)를 포함하도록 하여, LTE-A UE로 하여금 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 반송파 지시자(CI)를 통해 세그먼트가 할당되었는지를 확인할 수 있도록 한다. 즉 PDCCH의 DCI 포맷에 CI가 포함된 경우, 확장 가능한 제 2 영역에 대한 정보가 포함된 것을 사용자 단말이 확인할 수 있다.
- [138] 그리고 세그먼트가 존재할 경우, 세그먼트가 어떤 방식으로 구성되는지, 혹은 세그먼트가 어떤 대역폭으로 있는지 여부에 대한 정보를 eNB에 요청할 수 있고,

eNB가 요청 여부와 무관하게 도 4의 전용 시그널링을 통하여 상세 정보를 송수신할 수 있다.

- [139] 마찬가지로 도 6의 방식과 같이 PDCCH의 DCI 포맷의 반송파 지시자(CI)를 확장한 확장 반송파 지시자에 상기 세그먼트 구성 정보가 포함되도록 구성할 수 있다. 반송파 지시자에는 표 1과 같이 요소 반송파를 식별하는데 사용되지 않는 여분의 정보에 세그먼트의 개수 및 세그먼트의 구조에 관한 정보가 포함되도록 할 수 있다.
- [140] eNB에서 송신하고자 하는 세그먼트 정보는 무선 신호로 생성된다. 이 과정은 신호 생성부(990) 내에서 진행되는데, 보다 상세히 살펴보면 다음과 같다. 코드워드(codeword) 생성부(905)에서 세그먼트 정보를 코드워드로 생성하고, 생성된 코드워드는 스크램블링부(scrambling)(910, ..., 919)에서 스크램블 된다. 스크램블된 비트들의 블록들은 모듈레이션 매퍼(modulation mapper)(920,..., 929)에서 소정의 모듈레이션 방식에 따라 심볼로 모듈레이션 된다. 모듈레이션은 BPSK, QPSK 등이 가능하며, PDCCH의 경우, QPSK로 모듈레이션할 수 있다.
- [141] 모듈레이션 된 심볼은 레이어 매퍼(layer mapper, 930)에서 여러 레이어에 매핑된다. 이 과정에서 하나의 안테나 포트를 통해 송신할 경우 하나의 레이어(single layer)에 매핑하여 송신한다.
- [142] 반면, 다수의 안테나 포트를 통해 송신할 경우 다중 안테나 전송 기법을 사용할 수 있는데, 스페이셜 멀티플렉싱(spatial multiplexing) 또는 전송 다이버시티(transmit diversity)와 같이 다중 안테나 전송 기법을 적용하여 레이어 매핑을 진행할 수 있다.
- [143] 레이어 매핑이 완료되면 프리코딩부(precoding, 940)에서 안테나 포트의 매핑 방식에 따라 리소스로 매핑되도록 벡터 블록을 생성한다. 앞서 레이어 매핑에서 결정된 안테나의 수 및 다중 안테나에서 매핑되는 방식에 따라 프리코딩 방식이 결정될 수 있다.
- [144] 프리코딩이 완료되면 RE매퍼(resource element mapper)(950,..., 959)에서 리소스 엘리먼트(Resource Element)에 대한 매핑이 이루어진다.
- [145] 리소스 엘리먼트에 대한 매핑을 제어하는 매핑 제어부(997)는 세그먼트에 대한 참조 신호도 함께 전송될 수 있도록 RE 매퍼(950,..., 959)를 제어한다.
- [146] 보다 상세히 살펴보면 도 7과 같이, 매핑 제어부(997)는 하나의 시퀀스 생성부를 이용하여 요소 반송파와 세그먼트 전체의 길이 및 상기 요소 반송파의 셀의 식별자를 사용하여 생성된 하나의 시퀀스에 따라 상기 참조 신호가 할당되도록 제어할 수 있다. 이 경우, 참조 신호는 요소 반송파와 세그먼트 전체에 할당된다.
- [147] 반면에 도 8과 같이 매핑 제어부(997)는 두 개의 시퀀스 생성부(903, 904)를 이용하여 독립적인 시퀀스를 생성할 수 있다.
- [148] 제 1 시퀀스 생성부(903)는 요소 반송파의 대역폭에서 산출된 값과 요소

반송파의 셀의 식별자를 통해 제 1 시퀀스를 생성하고, 제 2 시퀀스 생성부(904)는 세그먼트의 대역폭에서 산출된 값과 상기 요소 반송파의 셀의 식별자에 소정 오프셋을 더한 값을 통해 제 2 시퀀스를 생성한다.

- [149] 상기 매핑 제어부(997)는 상기 제 1 시퀀스에 따라 상기 참조 신호를 상기 요소 반송파에 할당되도록 RE 매핑을 제어하며, 상기 제 2 시퀀스에 따라 상기 참조 신호를 상기 세그먼트에 할당되도록 RE 매핑을 제어한다.
- [150] RE 매핑이 완료되면 OFDM신호 생성부(960, ..., 969)를 통해 생성된 OFDM은 송신부(975)의 안테나 포트를 통해 송신된다.
- [151] 신호 생성부(990)내의 다양한 구성요소들은 하나의 모듈로 기능할 수도 있고, 다양한 서브 모듈로 나뉘어져 기능할 수도 있다. 또한 통신 프로토콜의 특성에 따라 소정 모듈이 제외될 수 있고, 통신 프로토콜에 필요한 별도의 모듈이 추가될 수 있다.
- [152] 한편, 본 발명에 따른 수신 장치는 상기 송신 장치에 대응하여 역의 동작을 수행한다. 일 예로, 수신 장치의 세그먼트 정보 획득부는 상기 송신 장치의 세그먼트 정보 생성부(901)에 대응하여 구비되는 블록으로써, 상기 수신 장치의 세그먼트 획득부는 전용 시그널링을 통해 세그먼트 정보를 수신하거나, 또는 도 6 및 표 1과 같이, 확장 CI의 미 사용된 값을 통해 수신하여 세그먼트 존재 여부를 확인한 뒤 세그먼트 상세정보를 전용 시그널링을 통해 수신하거나, 또는 도 5와 같이 CI 필드로 확인하고 나머지 세그먼트 구성정보와 세그먼트 상세정보 전부를 전용 시그널링을 통해 수신할 수 있다.
- [153] 즉, 세그먼트 정보 획득부는 전용 시그널링을 통해 수신된 정보를 확인하거나, PDCCH의 영역에 소정의 지시정보를 확인하거나, 또는 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 반송파 지시자(CI)를 통해 세그먼트가 할당 여부를 확인한다. 이때, 수신 장치는 매핑 제어부(997)를 구비하여 추가적으로 할당된 세그먼트 영역에 대한 채널 추정을 수행할 수 있다. 이때, 채널 추정을 하기 위한 시퀀스는 도 7 및 도 8에 설명을 따름을 특징으로 한다. 보다 상세하게는 도 12의 구성을 참조하고자 한다.
- [154] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따라 확장 가능한 영역의 정보를 송신하는 과정을 보여주는 도면이다. 확장된 영역의 일 실시예로 세그먼트로 지칭하여 설명하고자 한다.
- [155] 도 10을 참조하면, eNB는 요소 반송파에 연속한 세그먼트 정보를 생성하여 전용 신호로 사용자 단말에 송신한다(S1010). 상기 세그먼트 정보는 세그먼트 구성 정보와 세그먼트 상세 정보로 나뉘어질 수 있다. 이미 언급한 바와 같이, 상기 세그먼트 정보를 송신하는 과정은 도 4와 같다.
- [156] 상기 세그먼트 정보 중 세그먼트 구성 정보는 도 5, 6과 같이 상기 요소 반송파의 제어 정보 혹은 제어 영역에 지시자로 포함되어 송신되도록 구성할 수 있다.
- [157] 보다 상세히 살펴보면, 상기 세그먼트가 상기 요소 반송파에 연속하여 존재할

경우, 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 반송파 지시자가 포함되도록 설정할 수 있다. LTE-A UE는 PDCCH의 DCI 포맷에 반송파 지시자가 포함되어 있으면, 세그먼트가 존재하는 정보로 판단할 수 있으므로, 그 외의 세그먼트 구성 정보와 세그먼트 상세 정보를 전용 신호를 통해 수신할 수 있다.

- [158] 한편, 도 6과 같이 PDCCH의 DCI 포맷의 반송파 지시자 중에서 확장 반송파의 형식으로 세그먼트 구성 정보가 포함되도록 할 수 있는데, 이 경우, 세그먼트 구성 정보는 표 1에서 보여진 바와 같이 세그먼트의 개수 및 세그먼트의 구조에 관한 정보가 포함되도록 설정된다.
- [159] 역시 LTE-A UE는 PDCCH의 DCI 포맷에 확장 반송파 지시자의 값이 설정되면, 세그먼트 구성 정보를 확인하게 되므로, 세그먼트 상세 정보를 전용 신호를 통해 수신할 수 있다.
- [160] 세그먼트 정보의 송신 이외에 채널 추정을 위한 참조 신호를 생성하여 상기 세그먼트와 상기 요소 반송파에 할당하여 송신한다(S1020). S1010단계와 독립하여 진행될 수도 있고 혹은 동시에 진행될 수도 있다. 도 7, 8에서 살펴본 바와 같이, LTE UE와의 호환성을 고려하여 참조 신호를 생성할 수 있다.
- [161] 상기 도 7과 같이 상기 요소 반송파 및 상기 세그먼트 전체의 길이 및 상기 요소 반송파의 셀의 식별자를 사용하여 시퀀스를 생성하여 참조신호를 시퀀스에 따라 할당할 수 있다.
- [162] 또한 도 8과 같이 상기 요소 반송파의 대역폭에서 산출된 값과 상기 요소 반송파의 셀의 식별자를 통해 제 1 시퀀스를 생성하고 상기 참조 신호를 제 1 시퀀스에 따라 요소 반송파에 할당한다.
- [163] 그리고 상기 세그먼트의 대역폭에서 산출된 값과 상기 요소 반송파의 셀의 식별자에 소정 오프셋을 더한 값을 에서 제 2 시퀀스를 생성하고, 상기 참조 신호를 상기 제 2 시퀀스에 따라 상기 세그먼트에 할당한다.
- [164] 이렇게 세그먼트 정보와 참조 신호를 송신한 후, 상기 요소 반송파 및 이에 연속한 상기 세그먼트에 자원을 할당하여 상기 사용자 단말과 데이터를 송수신한다.
- [165] 전용 시그널링을 통해 세그먼트 정보를 송신하는 과정은 참조 신호를 생성, 할당하여 송신하는 과정과 결합하여 진행될 수 있고, 이중 어느 하나를 먼저 진행할 수도 있다. 도 10의 과정은 확장가능한 영역을 세그먼트로 지칭하여 설명하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 확장 가능한 영역은 세그먼트 이외에도 구현하고자 하는 시스템에서 구분지어 사용하게 되는 영역에 적용 가능하다.
- [166] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 의한 사용자 단말이 확장 가능한 영역의 정보와 참조 신호를 수신하여 확장 가능한 영역에서 데이터를 송수신하는 과정을 보여주는 도면이다. 확장된 영역의 일 실시예로 세그먼트로 지칭하여 설명하고자 한다.
- [167] eNB으로부터 요소 반송파에 연속한 세그먼트 정보를 전용 신호로

수신한다(S1110). 도 4에서 살펴본 바와 같이 전용 신호를 통하여 모든 세그먼트 정보를 수신할 수도 있다.

[168] 상기 세그먼트의 존재 여부, 혹은 세그먼트의 구성 정보는 도 5, 6과 같이 요소 반송파의 제어 정보 혹은 제어 영역에 지시자로 포함될 수도 있다.

[169] 보다 상세히 살펴보면, 세그먼트가 요소 반송파에 연속하여 존재할 경우, PDCCH의 DCI 포맷에 반송파 지시자가 포함되었는지 여부를 확인한다. 이때, 반송파 지시자가 포함된 경우, 이는 세그먼트와 관련된 정보를 알려주는 지시자가 포함된 것이므로, 세그먼트 구성 정보와 상세 정보를 eNB에 요청하여 S1110과 같이 전용 신호를 통해 수신할 수 있다.

[170] 또한, 도 6과 같이 PDCCH의 DCI 포맷의 반송파 지시자에 상기 세그먼트 구성 정보가 포함되며, 상기 반송파 지시자에 상기 세그먼트의 개수 및 상기 세그먼트의 구조에 관한 정보가 포함되어, eNB에 세그먼트 상세 정보를 요청하여 S1110과 같이 전용 신호를 수신할 수 있다.

[171] S1110단계와 독립하여 혹은 동시에 채널 추정을 위한 참조 신호가 할당된 신호를 수신한다(S1120). 채널 추정을 위한 참조 신호는 도 7, 8에서 살펴본 바와 같이 두 가지의 경우로 생성되어 전송될 수 있다.

[172] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 의한 사용자 단말이 확장 가능한 영역의 정보와 참조 신호를 수신하여 확장 가능한 영역에서 데이터를 송수신하는 구성을 보여주는 도면이다.

[173] 도 12의 구성을 살펴보면, 제어부(1210), 수신부(1220), 송신부(1230) 및 저장부(1240)으로 구성된다. 앞서 도 9와 연계되어 살펴본 세그먼트 정보 획득부는 제어부에 포함될 수 있다.

[174] 보다 상세히 살펴보면, 수신부(1220)는 eNB으로부터 최대 할당 가능한 요소 반송파의 대역폭보다 작은 대역폭인 제 1 영역의 요소 반송파와 상이한 제 2 영역에 대한 정보를 전용 신호로 수신하며, 상기 제 1 영역 및 제 2 영역에서의 채널 추정을 위한 참조 신호가 할당된 신호를 수신한다. 그리고 송신부(1230)는 상기 eNB와 데이터를 송신하게 된다. 저장부(1240)는 상기 수신한 제 2 영역에 대한 정보가 저장되며, 상기 제어부(1210)는 수신부(1220), 송신부(1230) 및 저장부(1240)를 제어한다.

[175] 보다 상세하게 상기 제어부(1210)는 상기 저장부(1240)에 상기 제 2 영역에 대한 정보가 저장되도록 상기 저장부(1240)를 제어하며, 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역에 자원을 할당받아 상기 eNB와 데이터를 송수신하도록 상기 송신부(1230) 및 수신부(1220)를 제어하게 된다. 여기서 제 2 영역의 일 실시예는 세그먼트가 될 수 있다.

[176] 도 5, 6에서 살펴본 바와 같이 상기 제 2 영역에 대한 정보는 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 제어 정보 혹은 제어 영역에 지시자로 포함되어 송신될 수 있다. 보다 상세하게는 상기 제어 정보는 PDCCH를 통해 수신되며, 보다 상세하게는 도 5와 같이 상기 제어부(1210)가 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 반송파 지시자가

포함된 경우, 상기 제 1 영역에 연속하여 상기 제 2 영역을 할당받도록 제어할 수 있다. 물론 도 6과 같이 상기 제어 정보가 PDCCH를 통해 수신되며, 상기 PDCCH의 DCI 포맷의 반송파 지시자에 상기 제 2 영역에 대한 구성 정보가 포함될 경우, 상기 제어부(1210)는 상기 반송파 지시자에 포함된 상기 제 2 영역의 개수 및 상기 제 2 영역의 구조에 관한 정보를 이용하여 상기 제 2 영역을 할당받도록 제어할 수 있다.

[177] 도 7에서 살펴본 바와 같이 상기 참조 신호는 상기 제 1 영역의 요소 반송파 및 상기 제 2 영역의 전체의 길이 및 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 셀의 식별자를 사용하여 생성된 시퀀스에 따라 할당될 수 있다. 또는 도 8에서 살펴본 바와 같이 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 대역폭에 포함된 참조 신호는 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 대역폭과 상기 제 1 영역의 요소 반송파가 포함된 셀의 식별자를 통해 생성된 제 1 시퀀스에 따라 매핑되며, 상기 제 2 영역의 대역폭에 포함된 참조신호는 상기 제 2 영역의 대역폭에서 산출된 값과 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 셀의 식별자에 소정 오프셋을 더한 값을 통해 생성된 제 2 시퀀스에 따라 매핑되도록 구현할 수 있다.

[178] 도 7과 같이 참조 신호가 상기 요소 반송파 및 상기 세그먼트 전체의 길이 및 상기 요소 반송파의 셀의 식별자를 사용하여 생성된 시퀀스에 따라 매핑될 수 있다.

[179] 또한, 도 8과 같이 요소 반송파와 세그먼트에 각기 다른 시퀀스가 적용되어 매핑될 수 있다. 요소 반송파에 매핑되는 참조신호는 LTE UE에서 확인할 수 있도록 매핑된다.

[180] 따라서, 본 발명에 따른 세그먼트 방식은 기존 사용자들에게 서비스를 제공하는 주파수 대역 이외의 영역을 추가로 할당하여 호환성을 유지하면서도 네트워크 대역 사용의 효율성을 높이는 장점을 가진다.

[181] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[182] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[183] 본 특허출원은 2010년 1월 12일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2010-0002495 호에 대해 미국 특허법 119(a)조(35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

- [청구항 1] 최대 할당 가능한 요소 반송파의 대역폭보다 작은 대역폭인 제 1 영역의 요소 반송파에 상기 제 1 영역과 상이한 제 2 영역을 추가로 할당하는 것을 결정하여 상기 결정된 제 2 영역에 대한 정보를 생성하는 영역 정보 생성부;
상기 제 1 영역 및 제 2 영역에서의 채널 추정을 위한 참조 신호를 생성하여 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역을 포함하는 주파수 대역에 상기 참조 신호가 할당되도록 제어하는 매핑 제어부;
상기 제 2 영역에 대한 정보 및 상기 매핑 제어부에 의해 할당된 참조 신호를 무선 신호로 생성하는 신호 생성부; 및
상기 생성된 무선 신호를 송신하는 송신부를 포함하며
상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역에 자원을 할당하여 상기 사용자 단말과 데이터를 송수신하는 것을 특징으로 하는, 기지국.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 제 2 영역에 대한 정보는
상기 제 1 영역의 요소 반송파의 제어 정보 혹은 제어 영역에 지시자로 포함되어 송신되는 것을 특징으로 하는, 기지국.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 제어 정보는 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 통해 전송되며,
상기 제 2 영역이 상기 제 1 영역의 요소 반송파에 연속하여 존재할 경우 상기 PDCCH의 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷에 반송파 지시자가 포함되며, 상기 반송파 지시자의 존재로 인하여 상기 제 2 영역이 유추되는 것을 특징으로 하는, 기지국.
- [청구항 4] 제 2항에 있어서,
상기 제어 정보는 PDCCH를 통해 전송되며, 상기 PDCCH의 DCI 포맷의 반송파 지시자에 상기 제 2 영역에 대한 구성 정보가 포함되며,
상기 반송파 지시자에 상기 제 2 영역의 개수 및 상기 제 2 영역의 구조에 관한 정보가 포함되는 것을 특징으로 하는, 기지국.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 매핑 제어부는 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역 전체의 길이 및 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 셀의 식별자를 사용하여 생성된 시퀀스에 따라 상기 참조 신호가 할당되도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 기지국.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 매핑 제어부는 제 1 시퀀스 생성부 및 제 2 시퀀스 생성부를

포함하며,

상기 제 1 시퀀스 생성부는 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 대역폭에서 산출된 값과 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 셀의 식별자를 통해 제 1 시퀀스를 생성하며,

상기 제 2 시퀀스 생성부는 상기 제 2 영역의 대역폭에서 산출된 값과 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 셀의 식별자에 소정 오프셋을 더한 값을 통해 제 2 시퀀스를 생성하며,

상기 매핑 제어부는 상기 제 1 시퀀스에 따라 상기 참조 신호를 상기 제 1 영역의 요소 반송파에 할당되도록 제어하고, 상기 제 2 시퀀스에 따라 상기 참조 신호를 상기 제 2 영역에 할당되도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 기지국.

[청구항 7]

최대 할당 가능한 요소 반송파의 대역폭보다 작은 대역폭인 제 1 영역의 요소 반송파에 상기 제 1 영역과 상이한 제 2 영역을 추가로 할당하는 것을 결정하는 단계;

상기 결정된 제 2 영역에 대한 정보를 생성하여 사용자 단말에 송신하는 단계;

상기 제 1 영역 및 제 2 영역에서의 채널 추정을 위한 참조 신호를 생성하여 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역을 포함하는 주파수 대역에 상기 참조 신호를 할당하여 송신하는 단계; 및

상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역에 자원을 할당하여 상기 사용자 단말과 데이터를 송수신하는 단계를 포함하는, 요소 반송파의 확장 정보를 송신하는 방법.

[청구항 8]

제 7항에 있어서,

상기 제 2 영역에 대한 정보는

상기 제 1 영역의 요소 반송파의 제어 정보 혹은 제어 영역에 지시자로 포함되어 송신되는 것을 특징으로 하는, 요소 반송파의 확장 정보를 송신하는 방법.

[청구항 9]

제 8항에 있어서,

상기 제어 정보는 PDCCH를 통해 전송되며,

상기 제 2 영역이 상기 제 1 영역의 요소 반송파에 연속하여 존재할 경우 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 반송파 지시자가 포함되며, 상기 반송파 지시자의 존재로 인하여 상기 제 2 영역이 유추되는 것을 특징으로 하는, 요소 반송파의 확장 정보를 송신하는 방법.

[청구항 10]

제 7항에 있어서,

상기 제어 정보는 PDCCH를 통해 전송되며, 상기 PDCCH의 DCI 포맷의 반송파 지시자에 상기 제 2 영역에 대한 구성 정보가 포함되며,

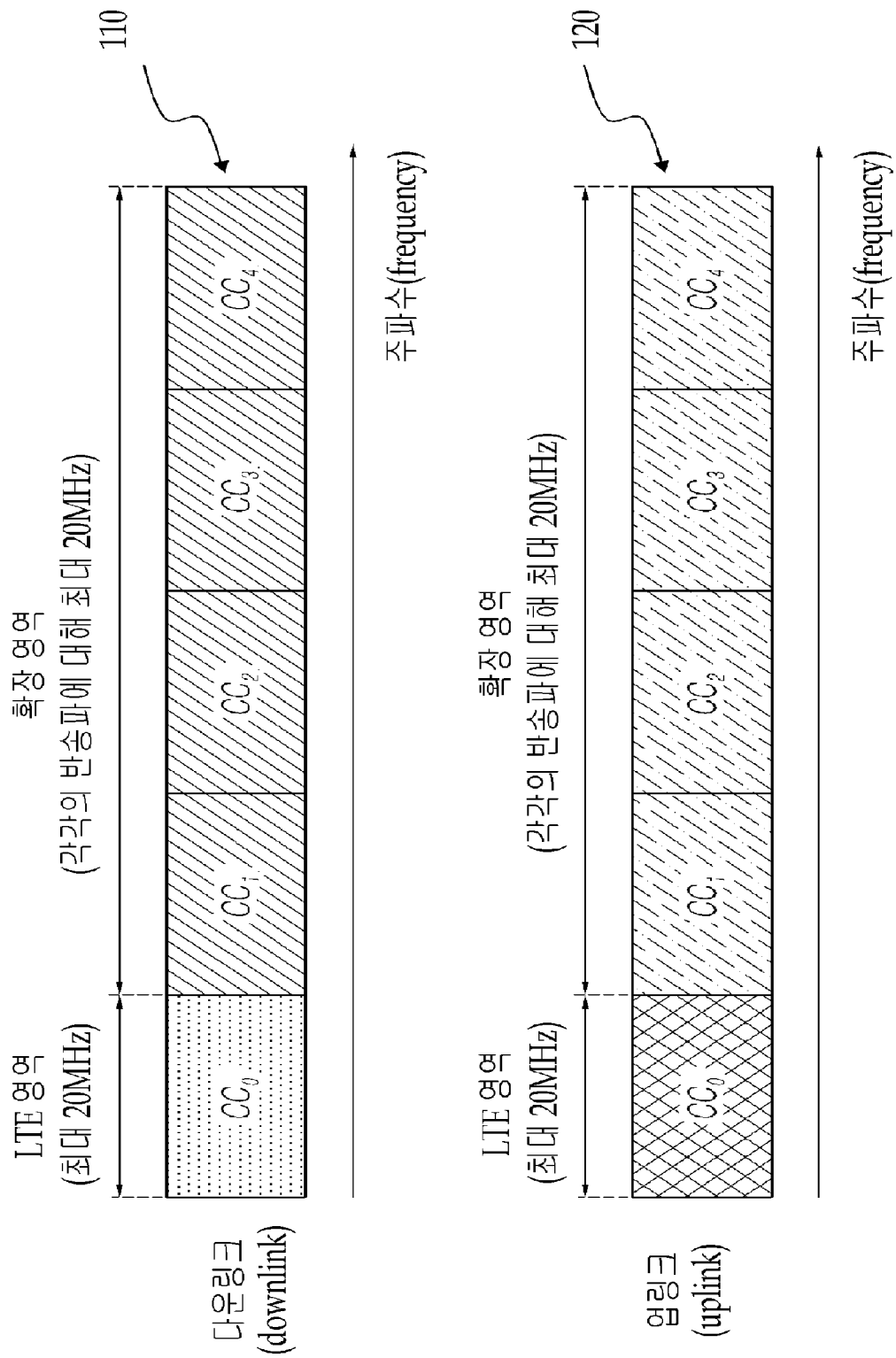
상기 반송파 지시자에 상기 제 2 영역의 개수 및 상기 제 2 영역의

- 구조에 관한 정보가 포함되는 것을 특징으로 하는, 요소 반송파의 확장 정보를 송신하는 방법.
- [청구항 11] 제 7항에 있어서,
상기 참조 신호는 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역의 전체의 길이 및 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 셀의 식별자를 사용하여 생성된 시퀀스에 따라 할당되는 것을 특징으로 하는, 요소 반송파의 확장 정보를 송신하는 방법.
- [청구항 12] 제 7항에 있어서,
상기 할당하여 송신하는 단계는
상기 제 1 영역의 요소 반송파의 대역폭에서 산출된 값과 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 셀의 식별자를 통해 생성된 제 1 시퀀스에 따라 상기 참조 신호를 상기 제 1 영역의 요소 반송파에 할당하는 단계; 및
상기 제 2 영역의 대역폭에서 산출된 값과 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 셀의 식별자에 소정 오프셋을 더한 값을 통해 생성된 제 2 시퀀스에 따라 상기 참조 신호를 상기 제 2 영역에 할당하는 단계를 포함하는, 요소 반송파의 확장 정보를 송신하는 방법.
- [청구항 13] 기지국으로부터 최대 할당 가능한 요소 반송파의 대역폭보다 작은 대역폭인 제 1 영역의 요소 반송파와 상이한 제 2 영역에 대한 정보를 전용 신호로 수신하며, 상기 제 1 영역 및 제 2 영역에서의 채널 추정을 위한 참조 신호가 할당된 신호를 수신하는 수신부; 상기 기지국과 데이터를 송신하는 송신부;
상기 수신한 제 2 영역에 대한 정보가 저장되는 저장부; 및
상기 저장부에 상기 제 2 영역에 대한 정보가 저장되도록 상기 저장부를 제어하며, 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역에 자원을 할당받아 상기 기지국과 데이터를 송수신하도록 상기 송신부 및 수신부를 제어하는 제어부를 포함하는, 사용자 단말.
- [청구항 14] 제 13항에 있어서,
상기 제 2 영역에 대한 정보는
상기 제 1 영역의 요소 반송파의 제어 정보 혹은 제어 영역에 지시자로 포함되어 송신되는 것을 특징으로 하는, 사용자 단말.
- [청구항 15] 제 14항에 있어서,
상기 제어 정보는 PDCCH를 통해 수신되며,
상기 제어부는 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 반송파 지시자가 포함된 경우, 상기 제 1 영역에 연속하여 상기 제 2 영역을 할당받도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 사용자 단말.
- [청구항 16] 제 14항에 있어서,
상기 제어 정보는 PDCCH를 통해 수신되며, 상기 PDCCH의 DCI

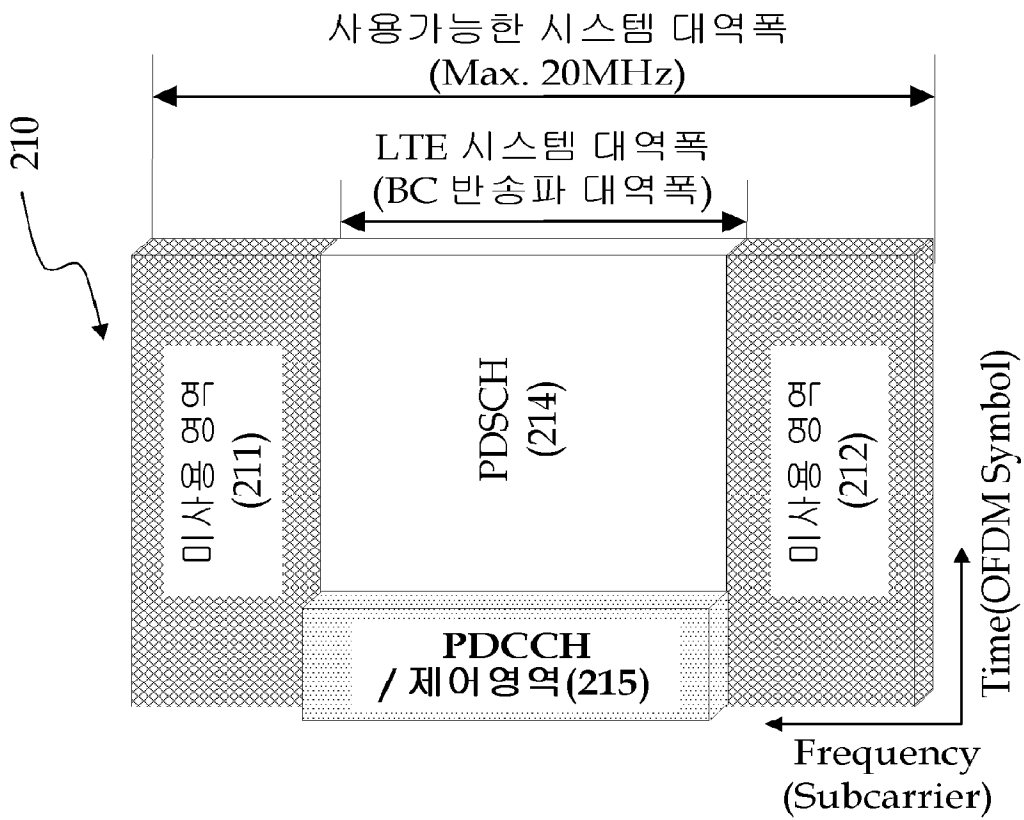
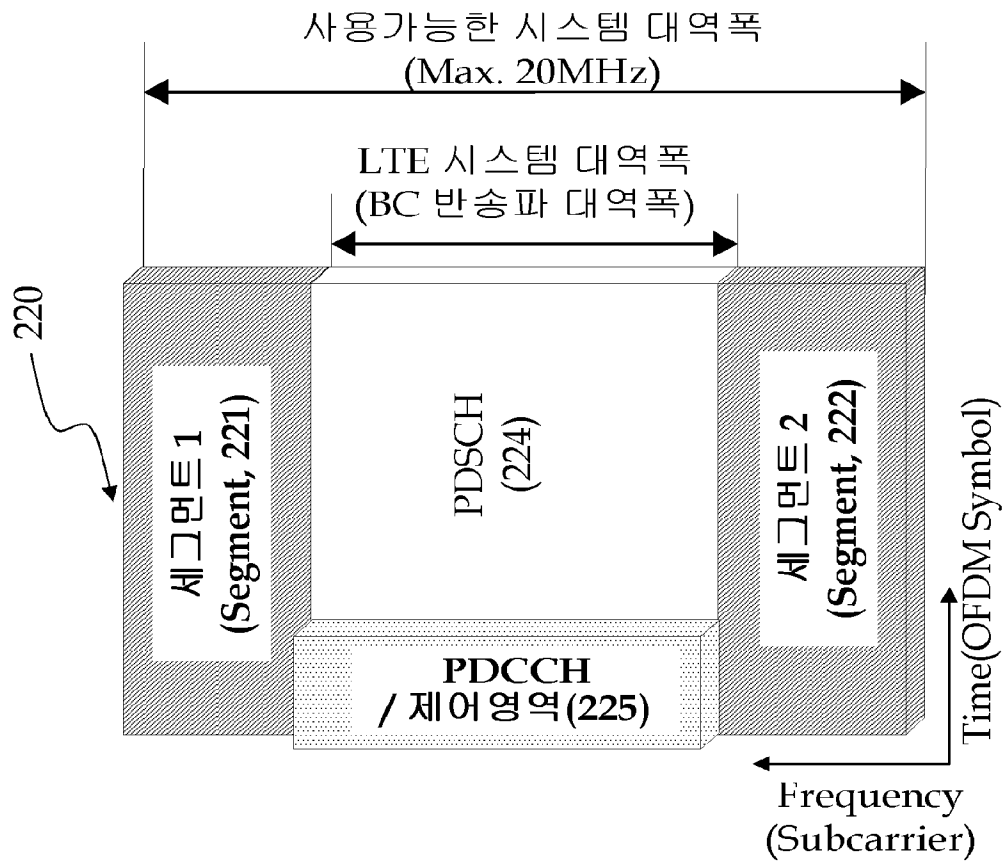
- 포맷의 반송파 지시자에 상기 제 2 영역에 대한 구성 정보가 포함되며,
상기 제어부는 상기 반송파 지시자에 포함된 상기 제 2 영역의 개수 및 상기 제 2 영역의 구조에 관한 정보를 이용하여 상기 제 2 영역을 할당받도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 사용자 단말.
- [청구항 17] 제 13항에 있어서,
상기 참조 신호는 상기 제 1 영역의 요소 반송파 및 상기 제 2 영역의 전체의 길이 및 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 셀의 식별자를 사용하여 생성된 시퀀스에 따라 할당되는 것을 특징으로 하는, 사용자 단말.
- [청구항 18] 제 13항에 있어서,
상기 제 1 영역의 요소 반송파의 대역폭에 포함된 참조 신호는 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 대역폭과 상기 제 1 영역의 요소 반송파가 포함된 셀의 식별자를 통해 생성된 제 1 시퀀스에 따라 매핑되며,
상기 제 2 영역의 대역폭에 포함된 참조신호는 상기 제 2 영역의 대역폭에서 산출된 값과 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 셀의 식별자에 소정 오프셋을 더한 값을 통해 생성된 제 2 시퀀스에 따라 매핑된 것을 특징으로 하는, 사용자 단말.
- [청구항 19] 기지국으로부터 최대 할당 가능한 요소 반송파의 대역폭보다 작은 대역폭인 제 1 영역의 요소 반송파와 상이한 제 2 영역에 대한 정보를 전용 신호로 수신하는 단계;
상기 제 1 영역 및 제 2 영역에서의 채널 추정을 위한 참조 신호가 할당된 신호를 수신하는 단계; 및,
상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역에 자원을 할당받아 상기 기지국과 데이터를 송수신하는 단계를 포함하는, 요소 반송파의 확장 정보를 수신하는 방법.
- [청구항 20] 제 19항에 있어서,
상기 제 2 영역에 대한 정보는
상기 제 1 영역의 요소 반송파의 제어 정보 혹은 제어 영역에 지시자로 포함되어 송신되는 것을 특징으로 하는, 요소 반송파의 확장 정보를 수신하는 방법.
- [청구항 21] 제 20항에 있어서,
상기 제어 정보는 PDCCH를 통해 수신되며,
상기 상기 PDCCH의 DCI 포맷에 반송파 지시자가 포함된 경우,
상기 제 1 영역에 연속하여 상기 제 2 영역을 할당받아 상기 기지국과 데이터를 송수신하는 단계를 더 포함하는, 요소 반송파의 확장 정보를 수신하는 방법.

- [청구항 22] 제 20항에 있어서,
상기 제어 정보는 PDCCH를 통해 수신되며, 상기 PDCCH의 DCI
포맷의 반송파 지시자에 상기 제 2 영역에 대한 구성 정보가
포함되며,
상기 반송파 지시자에 포함된 상기 제 2 영역의 개수 및 상기 제 2
영역의 구조에 관한 정보를 이용하여 상기 제 2 영역을 할당받는
것을 특징으로 하는, 요소 반송파의 확장 정보를 수신하는 방법.
- [청구항 23] 제 19항에 있어서,
상기 참조 신호는 상기 제 1 영역의 요소 반송파 및 상기 제 2
영역의 전체의 길이 및 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 셀의
식별자를 사용하여 생성된 시퀀스에 따라 할당되는 것을 특징으로
하는, 요소 반송파의 확장 정보를 수신하는 방법.
- [청구항 24] 제 19항에 있어서,
상기 제 1 영역의 요소 반송파의 대역폭에 포함된 참조 신호는
상기 제 1 영역의 요소 반송파의 대역폭과 상기 제 1 영역의 요소
반송파가 포함된 셀의 식별자를 통해 생성된 제 1 시퀀스에 따라
매핑되며,
상기 제 2 영역의 대역폭에 포함된 참조신호는 상기 제 2 영역의
대역폭에서 산출된 값과 상기 제 1 영역의 요소 반송파의 셀의
식별자에 소정 오프셋을 더한 값을 통해 생성된 제 2 시퀀스에
따라 매핑된 것을 특징으로 하는, 요소 반송파의 확장 정보를
수신하는 방법.

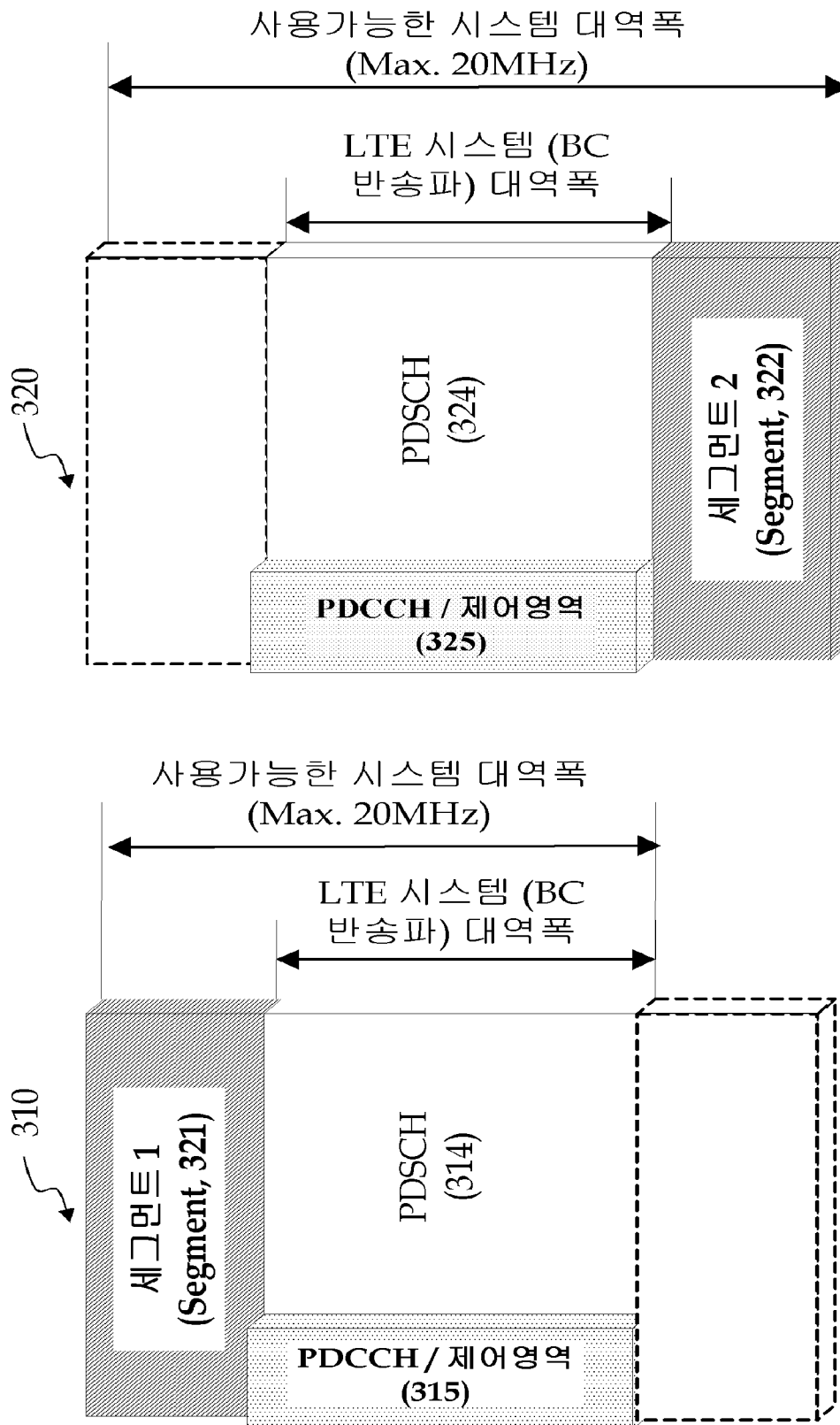
[Fig. 1]



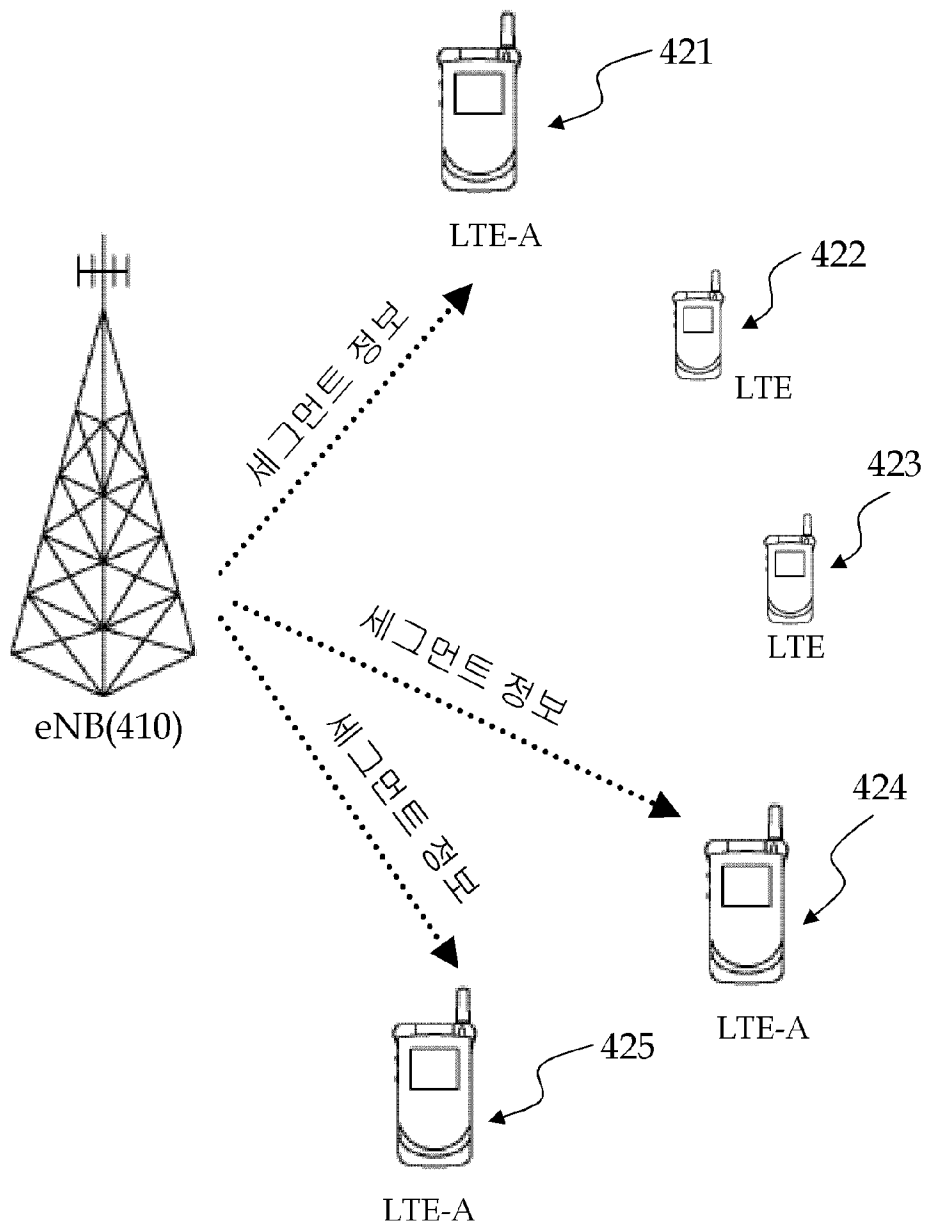
[Fig. 2]



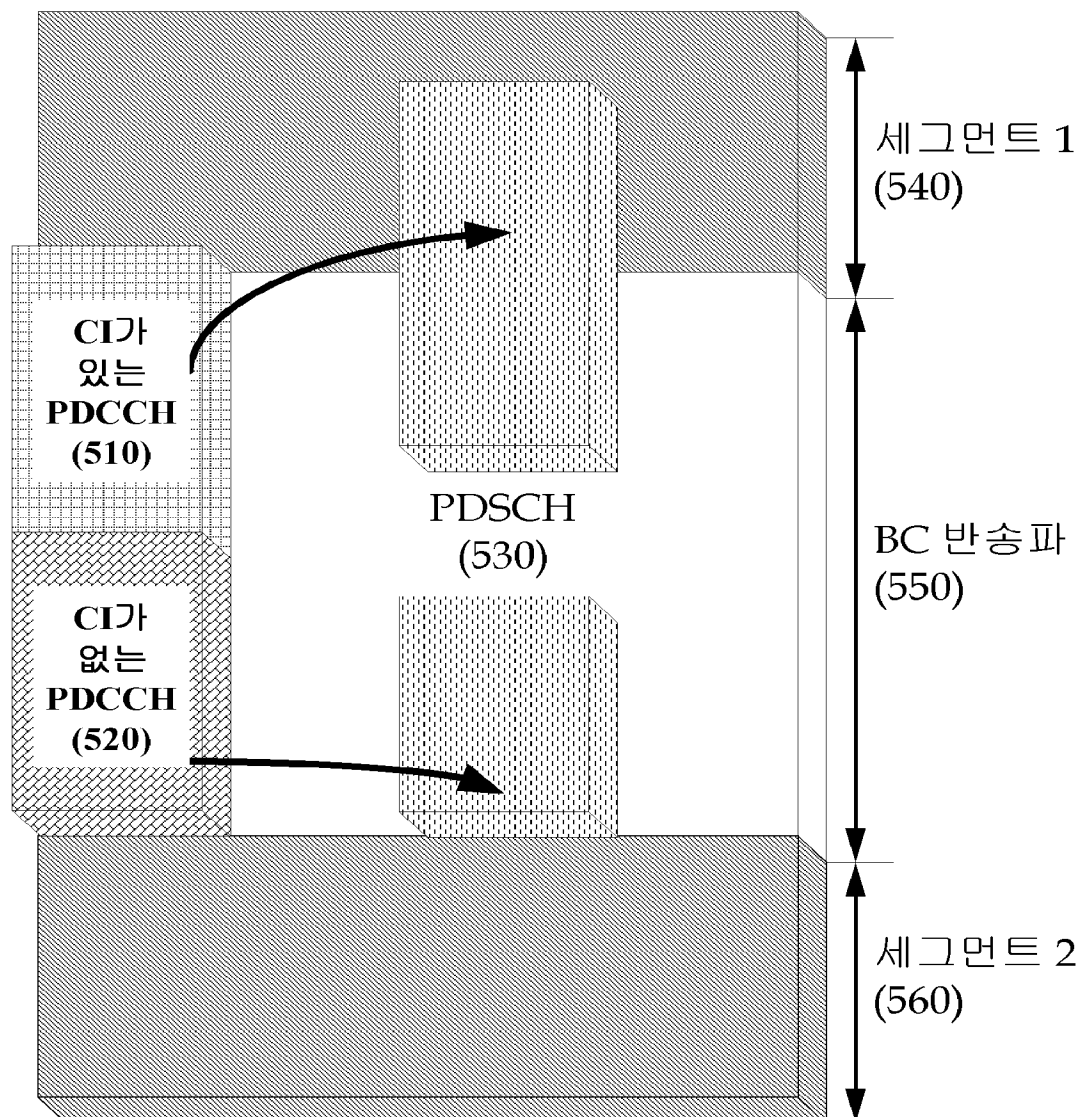
[Fig. 3]



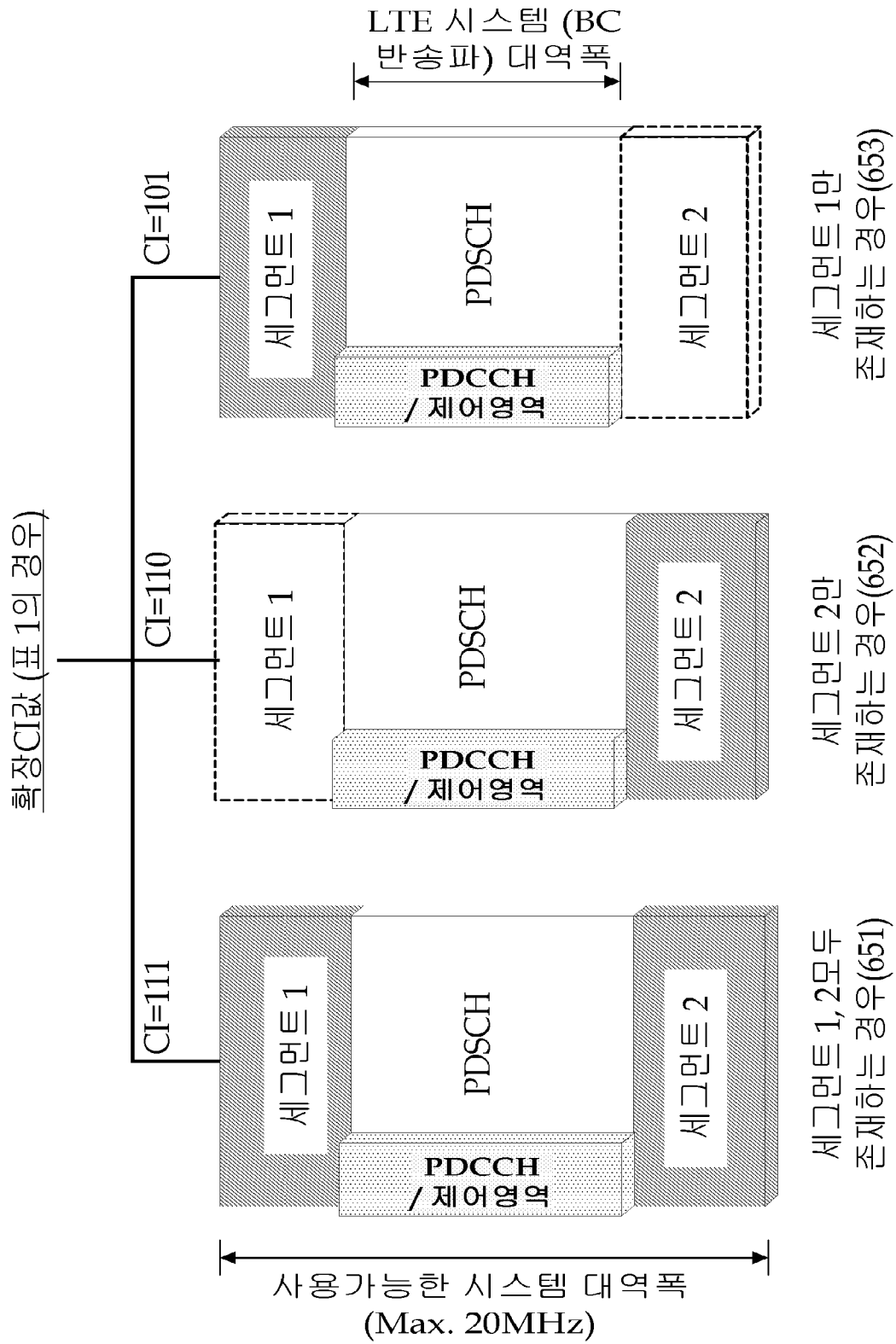
[Fig. 4]



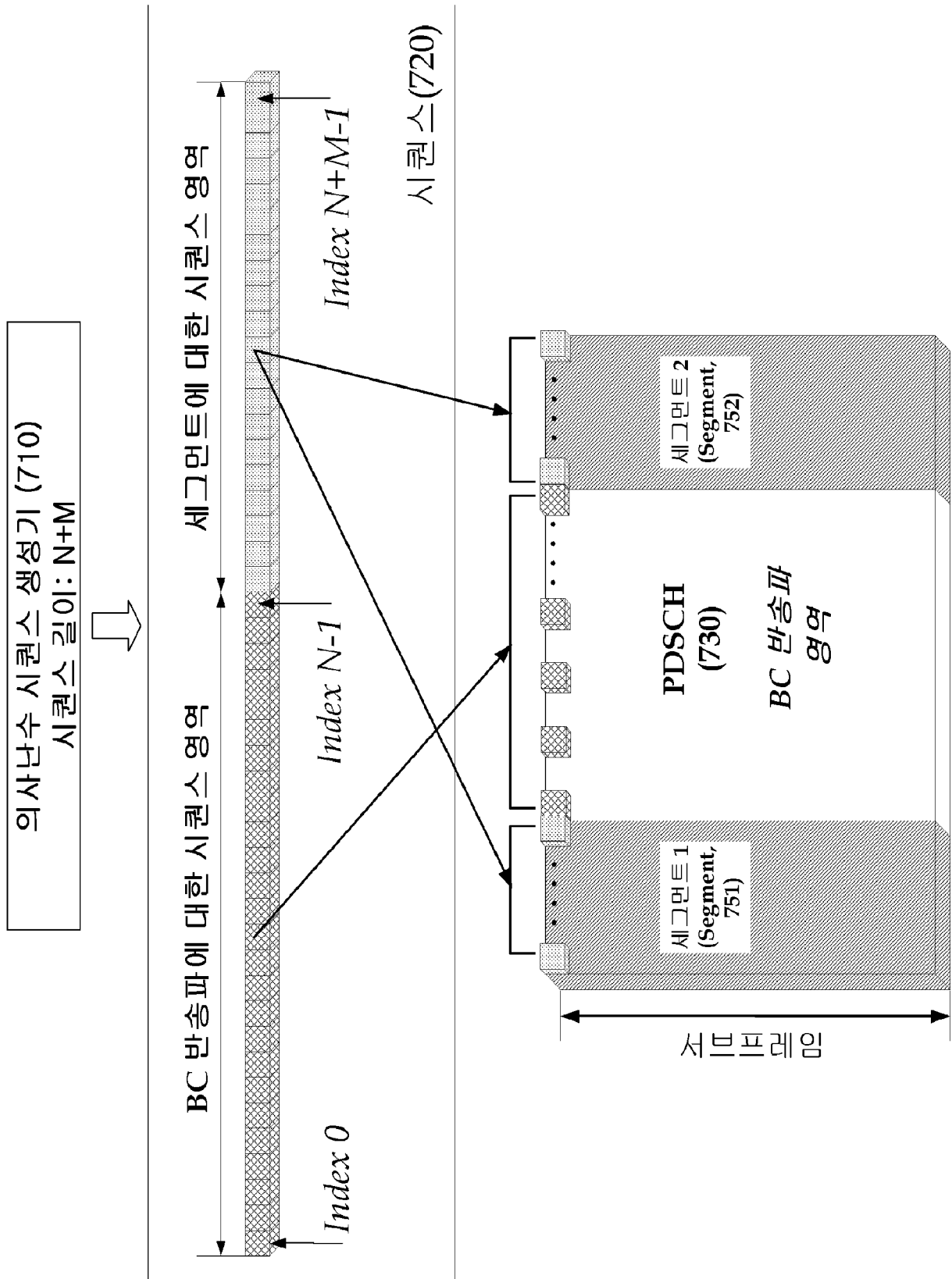
[Fig. 5]



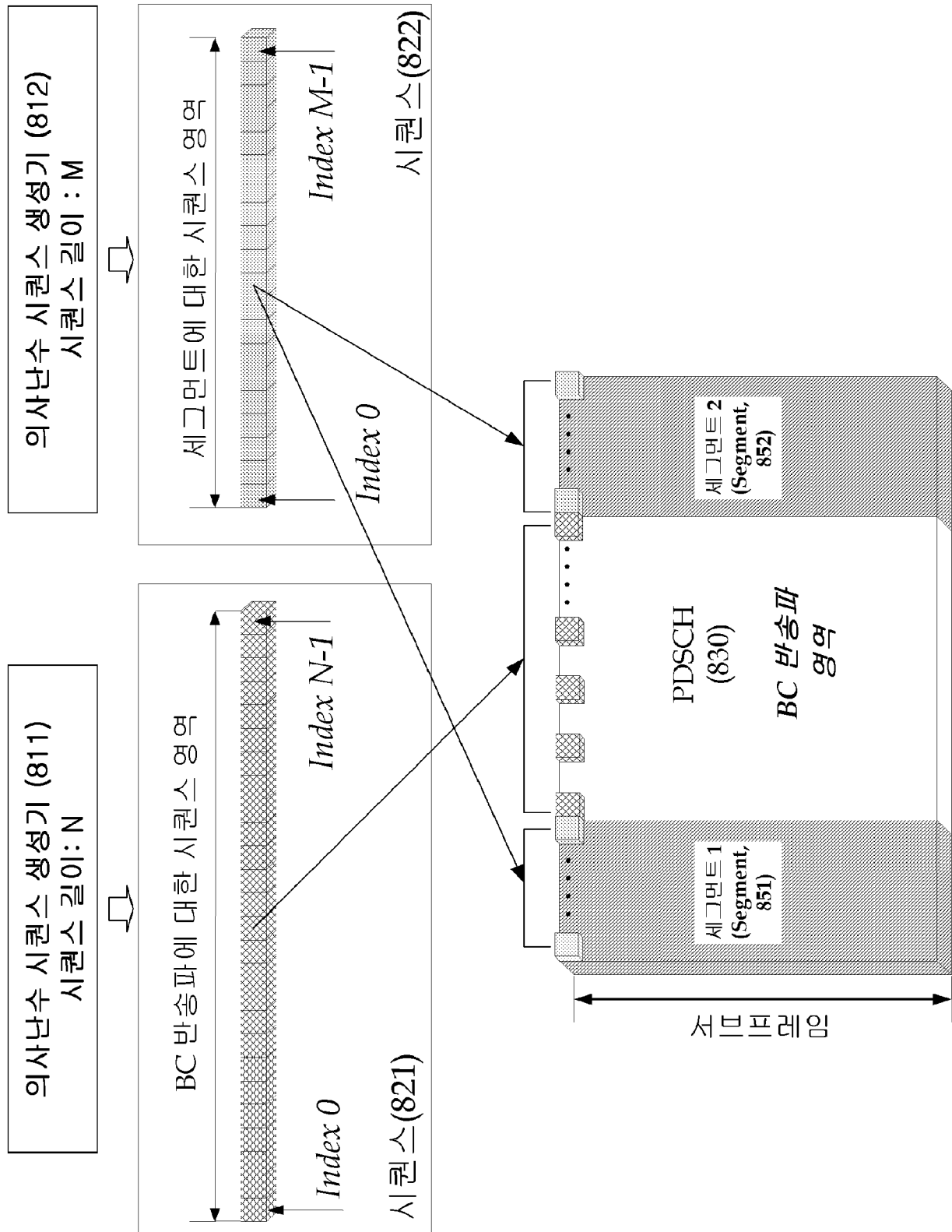
[Fig. 6]



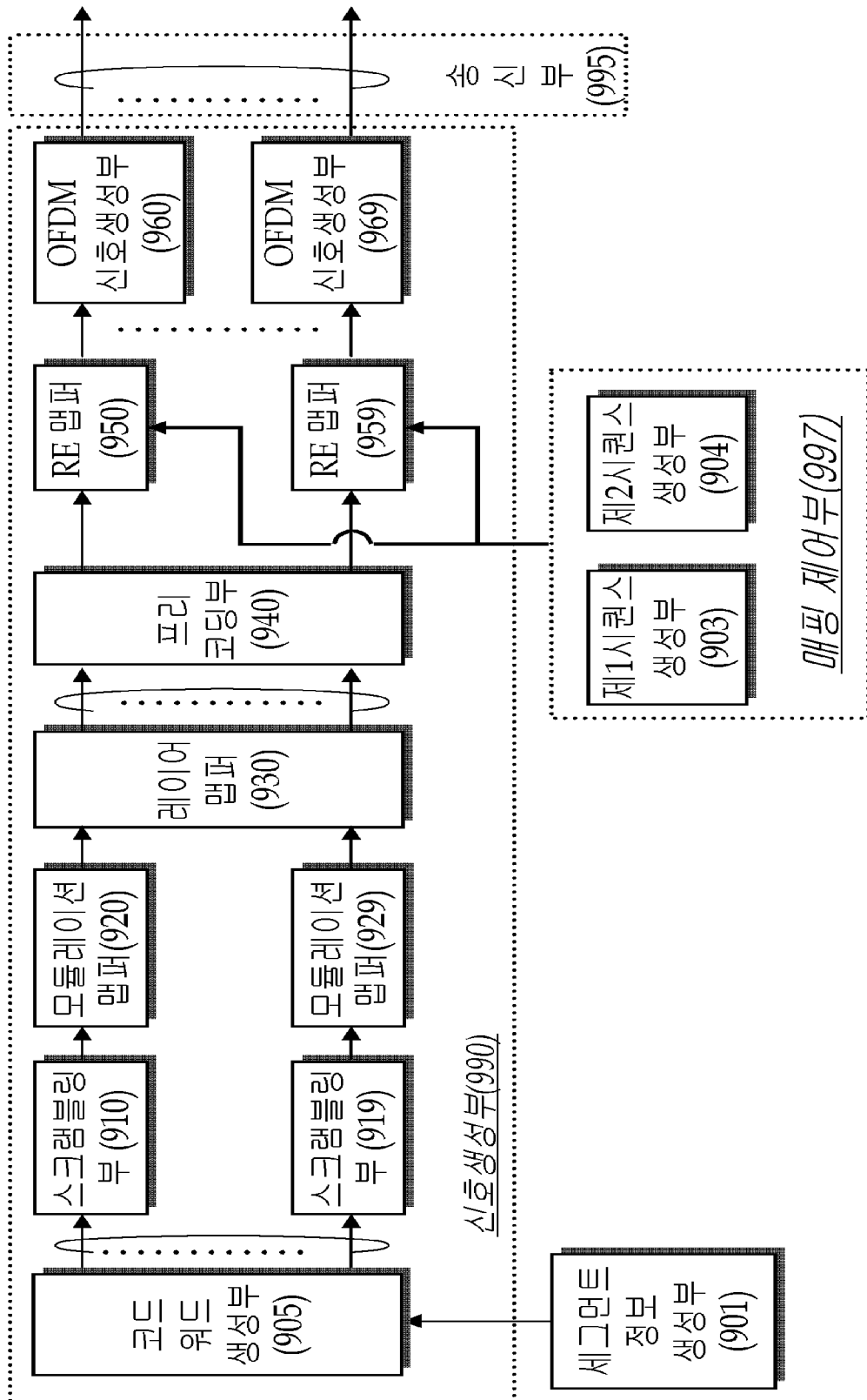
[Fig. 7]



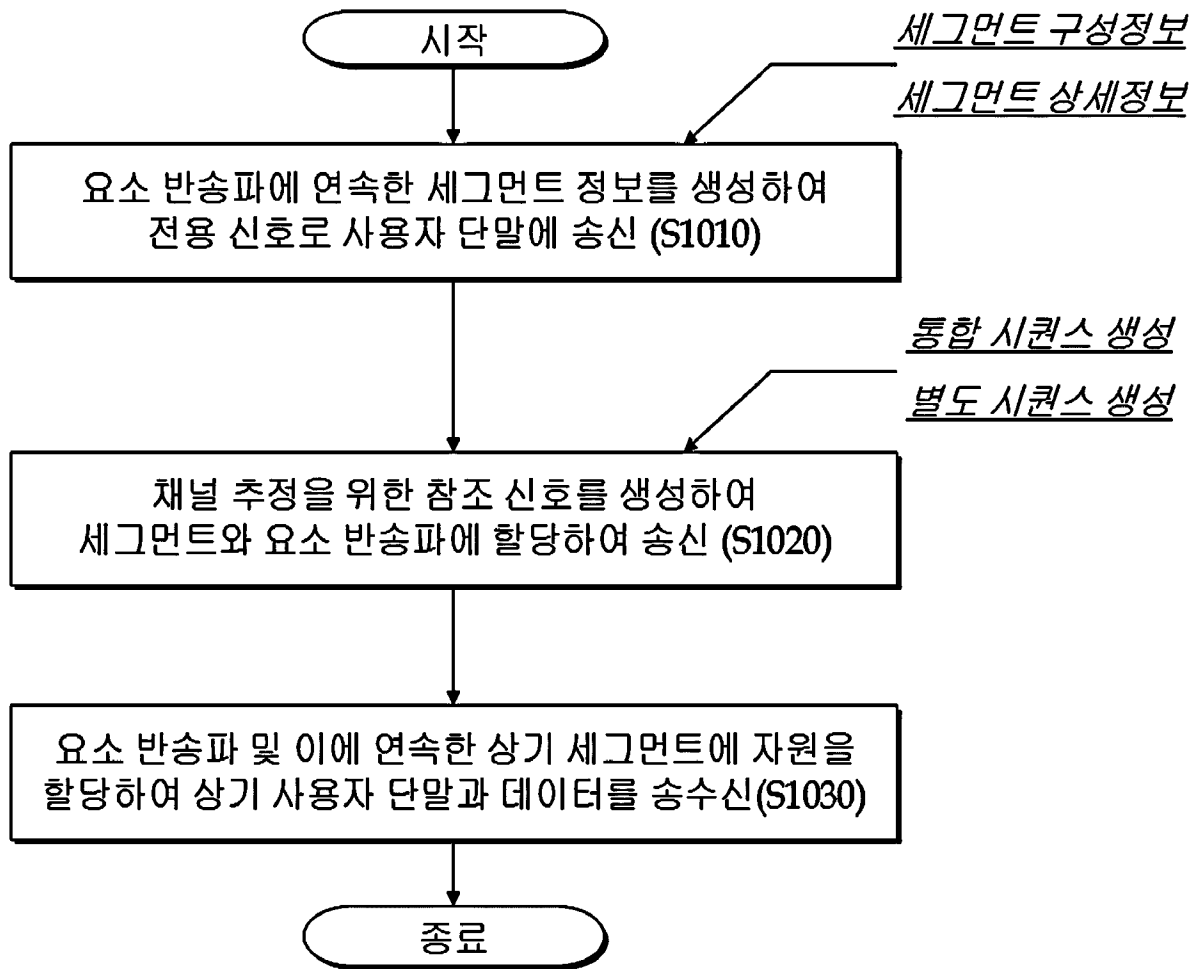
[Fig. 8]



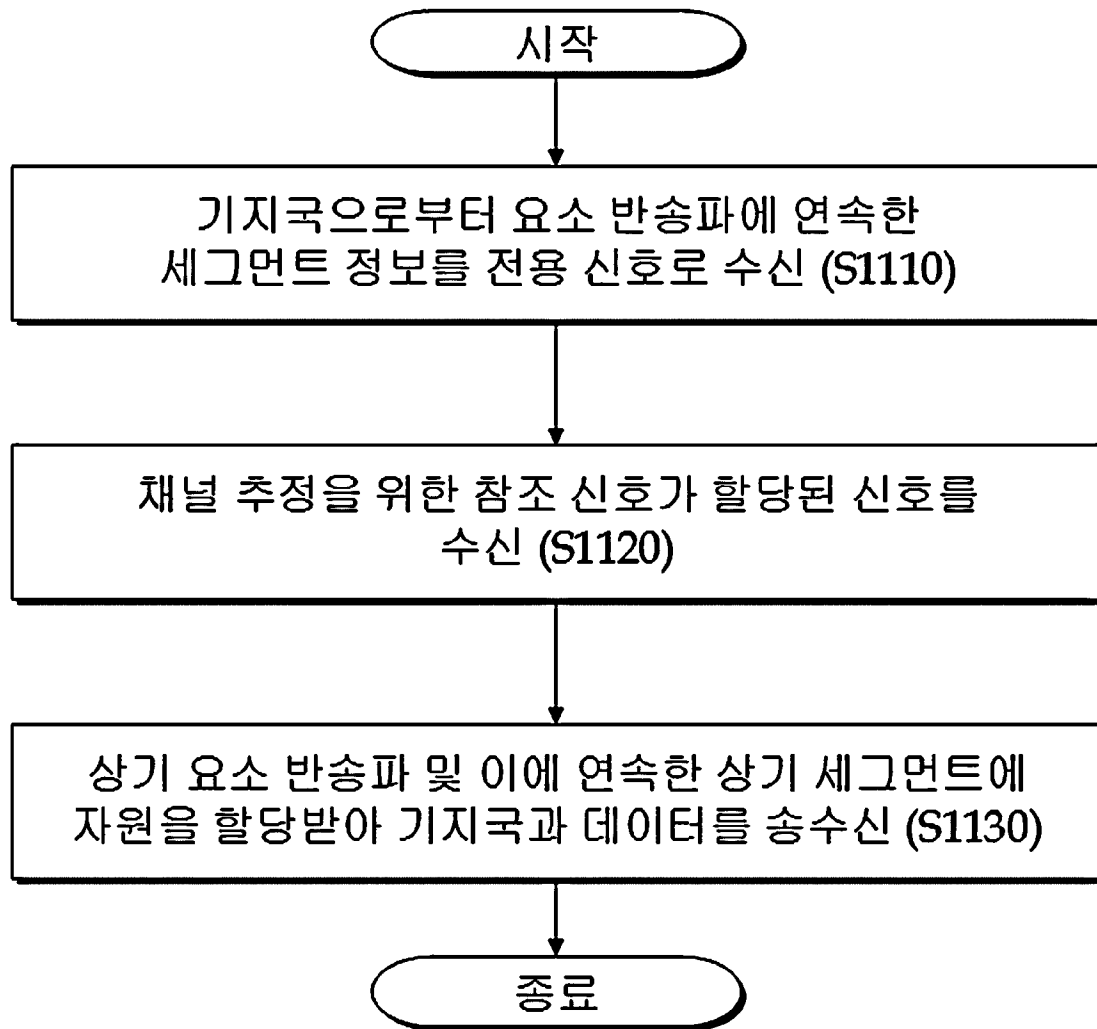
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

