

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2011년 1월 20일 (20.01.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/007987 A2

- (51) 국제특허분류: H04B 7/26 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/004505
- (22) 국제출원일: 2010년 7월 12일 (12.07.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
 - 61/224,915 2009년 7월 13일 (13.07.2009) US
 - 61/225,570 2009년 7월 15일 (15.07.2009) US
 - 61/225,888 2009년 7월 15일 (15.07.2009) US
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지전자주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 곽
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 조한규 (CHO, Han Gyu) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR).
곽진삼 (KWAK, Jin Sam) [KR/KR]; 경기도 안양시

동안구 호계 1동 533번지 엘지전자특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 이현우 (LEE, Hyun Woo) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 최진수 (CHOI, Jin Soo) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR).

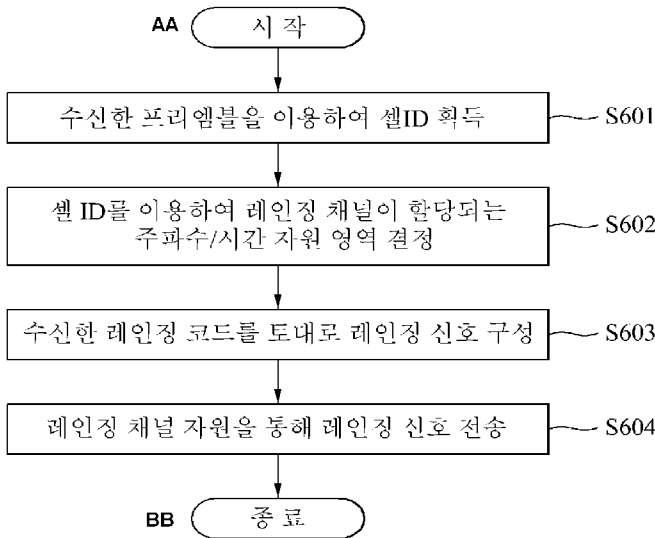
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 서울 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7층 KBK특허법률사무소, 138-861 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, 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 RANGING SIGNAL IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 이동 통신 시스템에서 레인지 신호를 전송하는 방법

[Fig. 6]



- AA ... Start
- BB ... End
- S601 ... Acquire a cell ID using the received preamble
- S602 ... Determine, using the cell ID, a frequency/time resource region to which a ranging channel is allocated
- S603 ... Construct a ranging signal on the basis of the received ranging code
- S604 ... Transmit the ranging signal via a ranging channel resource

(57) Abstract: The present invention relates to a method in which a terminal transmits a ranging signal in a wireless communication system. The method comprises: a step of acquiring cell identification information using the preamble received from a base station; a step of determining frequency resource allocation information using the cell identification information and information on the number of allocated sub-bands; and a step of transmitting a ranging signal using the sub-band indicated by the frequency resource allocation information.

(57) 요약서: 본 발명은 이동통신시스템에서의 단말의 레인지 신호 전송 방법에 관한 것으로, 기지국으로부터 수신한 프리엠블을 이용하여 셀 식별 정보를 획득하는 단계; 상기 셀 식별 정보 및 할당된 서브밴드에 대한 개수 정보를 이용하여 주파수 자원 할당 정보를 결정하는 단계; 및 상기 주파수 자원 할당 정보에 의해 지시되는 서브밴드를 이용하여 레인지 신호를 전송하는 단계를 포함한다.

WO 2011/007987 A2



(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: 이동 통신 시스템에서 레인징 신호를 전송하는 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 이동 통신 시스템에 관한 것으로, 구체적으로 이동 통신 시스템에서 레인징 신호를 전송하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] IEEE 802.16 작업 그룹에서 제정한 주요한 표준으로는 고정 와이맥스(Fixed WiMAX)라고 불리우는 IEEE 802.16-2004와 모바일 와이맥스(mobile WiMAX)라고 불리우는 IEEE 802.16e-2005 (이하, 16e)가 있다. IEEE 802.16e-2005는 2005년 12월에 IEEE로부터 최종적으로 표준으로 승인이 되었다. 현재 버전의 모바일 와이맥스 기술의 근간이 되는 표준은 IEEE 802.16-2004, IEEE 802.16e-2005(이 문서는 IEEE 802.16-2004의 Corrigenda를 포함하고 있다), IEEE 802.16-2004/Corrigenda2/D4이다. 현재, 차기 버전의 모바일 와이맥스를 위한 IEEE 802.16m (이하, 16m)의 표준화가 IEEE 802.16 작업그룹 내의 TGm에서 진행 중이다.
- [3] IEEE 802.16e에서 레인징 절차는 다양한 목적을 위해 사용된다. 구체적으로, 레인징 절차는 다음의 네 가지 용도로 사용된다: 초기(Initial) 레인징, 핸드오버(HandOver) 레인징, 주기(Periodic) 레인징 및 대역폭 요청(Bandwidth Request) 레인징. 초기 레인징은 단말이 초기 네트워크 진입을 시도하는 경우에 상향링크 시간 동기(즉, 시간, 주파수 동기)를 맞추는데 사용된다. 핸드오버 레인징은 소스 기지국에서 타겟 기지국으로 접속을 변경하는 경우에 타겟 기지국에 대해 초기 동기를 맞추는데 사용된다. 주기 레인징은 단말이 주기적으로 상향링크 동기를 업데이트 하는데 사용된다. 대역폭 요청 레인징은 단말이 기지국에게 상향링크 자원을 요청하는데 사용된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 효율적으로 레인징 채널을 구성하는 방법을 제공하는 것이다.
- [5] 본 발명의 다른 목적은 셀간 간섭 효과를 최소화하는 레인징 구조 설정 방법을 제공하는 것이다.
- [6] 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.

과제 해결 수단

- [7] 상술한 과제를 해결하기 위한 이동통신시스템에서의 단말의 레인징 신호 전송 방법은, 기지국으로부터 수신한 프리엠블을 이용하여 셀 식별 정보를 획득하는 단계; 상기 셀 식별 정보 및 할당된 서브밴드에 대한 개수 정보를 이용하여 주파수 자원 할당 정보를 결정하는 단계; 및 상기 주파수 자원 할당 정보에 의해 지시되는 서브밴드를 이용하여 레인징 신호를 전송하는 단계를 포함한다.
- [8] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 주파수 자원 할당 정보는 상기 레인징 신호 전송에 이용되는 상기 서브밴드의 인덱스 정보를 포함한다.
- [9] 이때, 상기 서브밴드의 인덱스는 하기 수학식을 이용하여 결정될 수 있다.
- [10] <수학식>
- [11]
$$I_{SB} = \text{mod}(\text{CellID}, K_{SB})$$
- [12] 상기 수학식에서, ISB는 레인징 채널 자원이 할당되는 서브밴드의 인덱스를 나타내고, KSB는 할당된 전체 서브밴드의 개수를 나타내고, mod(A, B)는 A를 B로 나눌 경우의 나머지를 의미하는 모듈로 함수를 나타낸다.
- [13] 본 발명의 일 실시예에 따른 레인징 신호 전송 방법은 상기 기지국으로부터 수퍼 프레임 헤더(Super Frame Header)를 통해 상기 레인징 신호를 전송하기 위한 서브프레임에 관한 정보를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [14] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 레인징 신호 전송 방법은 상기 셀 식별 정보, 수퍼프레임, 프레임 및 서브프레임 중 적어도 하나 이상의 시간 자원 유닛의 개수 정보 및 서브프레임당 할당되는 레인징 채널 개수 정보를 이용하여 시간 자원 할당 정보를 구성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [15] 이때, 상기 시간 자원 할당 정보는 상기 레인징 신호를 전송하기 위한 서브프레임에 관한 인덱스 정보일 수 있다.
- [16] 또한, 상기 서브프레임에 관한 인덱스는 하기 수학식을 이용하여 결정될 수 있다.
- [17] <수학식>
- [18]
$$I_{SF} = \text{mod}(f(\text{CellID}), n_{SF} * n_F / N_RCH)$$
- [19] 상기 수학식에서, ISF는 레인징 채널 자원이 할당되는 서브프레임의 인덱스를 나타내고, nSF는 하나의 프레임을 구성하는 서브프레임의 개수를 나타내고, nF는 하나의 수퍼프레임을 구성하는 프레임의 개수를 나타내고, N_RCH는 서브프레임 당 할당되는 레인징 채널 개수를 나타내고, mod(A, B)는 A를 B로 나눌 경우의 나머지를 의미하는 모듈로 함수를 나타낸다.
- [20] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 이동통신시스템에서의 단말은, 무선 신호를 전송하기 위한 송신 모듈; 무선 신호를 수신하기 위한 수신 모듈; 및 상기 수신 모듈을 통해 기지국으로부터 수신한 프리엠블을 이용하여 셀 식별 정보를 획득하고, 상기 셀 식별 정보 및

할당된 서브밴드에 대한 개수 정보를 이용하여 주파수 자원 할당 정보를 결정하는 프로세서를 포함하며, 상기 송신모듈을 통해 상기 주파수 자원 할당 정보에 의해 지시되는 서브밴드를 이용하여 레인징 신호를 전송할 수 있다.

- [21] 상기 실시형태들은 본 발명의 바람직한 실시예들 중 일부에 불과하며, 본원 발명의 기술적 특징들이 반영된 다양한 실시예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 본 발명의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

발명의 효과

- [22] 본 발명의 실시예들에 따르면 각 셀의 식별정보(Cell ID)를 이용하여 레인징 채널을 구성함으로써 별도의 레인징 채널 구성을 위한 시그널링 오버헤드를 감소시키고 레인징 절차를 효율적으로 수행할 수 있다.
- [23] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 기지국이 서비스를 제공하는 다수의 셀영역 내 위치하는 다수의 단말은 각각 구분되는 셀 ID를 이용하여 레인징 채널이 할당되는 자원 영역을 결정하므로, 서로 다른 셀 내 위치하는 단말들은 서로 다른 자원 영역을 사용하므로 레인징 신호 전송시 셀 간 간섭효과를 완화할 수 있다.
- [24] 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.

도면의 간단한 설명

- [25] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.
- [26] 도 1은 무선 통신 시스템의 일 예를 나타낸다.
- [27] 도 2는 IEEE 802.16e의 레인징 채널 구조를 나타낸다.
- [28] 도 3은 IEEE 802.16m에 사용되는 기본 프레임 구조를 나타낸다.
- [29] 도 4는 자원 유닛을 맵핑하는 과정을 예시하는 도면이다.
- [30] 도 5는 부채널화(subchannelization) 과정을 예시하는 도면이다.
- [31] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 레인징 절차를 수행하는 과정의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [32] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 기지국으로 레인징 채널을 전하는 과정의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [33] 도 8은 본 발명의 실시예들이 수행될 수 있는 기지국 및 단말을 설명하기 위한 블록 구성도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [34] 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 발명의 기술적 특징들이 OFDMA 시스템에 적용된 예들이다.

- [35] 본 발명에서 설명하는 레인징 채널 기간 (ranging channel duration), 레인징 부반송파 간격(subcarrier spacing), 레인징 대역폭, 레인징 코드 타입/길이, 제로-상관 존(zero-correlation zone) (cyclic shift for increasing opportunity (number of available codes))의 사용여부, 레인징 채널의 목적 (initial ranging, periodic ranging, handover ranging, bandwidth request ranging, etc.), 레인징 채널의 주파수 사용 방법 (localized allocation, distributed allocation, sub-band, grouping, etc.) 등은 예시로서 본 발명에 제약이 되지 않는다.
- [36] 본 명세서에서 레인징 채널은 OFDMA 데이터 구조에 기반하여 구성되는 것으로 가정한다. 다시 말해서, 레인징 채널은 데이터와 동일한 부반송파 스페이싱을 가지며, 데이터 유용 심볼 기간 단위로 FFT 등의 프로세싱이 이루어지는 것으로 가정한다. 그러나, 상기 가정은 편의상의 이유이며, 레인징 채널이 OFDMA 데이터 구조와 별도로 구성된다고 해도 본 발명에 제약을 주지 않는다. 다시 말해서, 레인징 채널은 데이터와 다른 부반송파 스페이싱을 가지도록 구성될 수 있다. 이 경우, 레인징 채널에서 하나의 코드에 해당하는 부분은 시간 영역에서 데이터의 유용 심볼 기간 보다 길 수 있다.
- [37] 본 발명은 레인징 설정 또는 포맷(configuration or format) 구성에 관한 것이다. 본 발명에서 설명하는 레인징 구조, 레인징 채널 기간, 레인징 부반송파 간격(subcarrier spacing), 레인징 대역폭, 레인징 코드 타입/길이, 제로-상관 존(zero-correlation zone) (cyclic shift for increasing opportunity (number of available codes))의 사용여부, 레인징 채널의 목적 (initial ranging, periodic ranging, handover ranging, bandwidth request ranging, etc.), 레인징 채널의 주파수 사용 방법 (localized allocation, distributed allocation, sub-band, grouping, etc.) 등은 예시로서 본 발명에 제약이 되지 않는다.
- [38] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 IEEE 802.16m에 적용하는 경우에 대해 구체적으로 예시한다. IEEE 802.16m은 OFDMA 변조 방식을 이용하는 시스템의 예로 기재된 것이며, 본 발명이 IEEE 802.16m으로 제한되는 것은 아니다.
- [39] 도 1은 무선 통신 시스템을 예시한다.
- [40] 도 1을 참조하면, 무선 통신 시스템(100)은 복수의 기지국(110) 및 복수의 단말(120)을 포함한다. 무선 통신 시스템(100)은 동종 네트워크(homogeneous network) 또는 이종 네트워크(heterogeneous network)를 포함할 수 있다. 여기에서, 이종 네트워크는 매크로 셀, 펌토 셀, 피코 셀, 중계기 등과 같이 서로 다른 네트워크 엔터티가 상호 공존하는 네트워크를 지칭한다. 기지국은 일반적으로 단말과 통신하는 고정국이며, 각 기지국(110a, 110b 및 110c)은 특정한 지리적 영역(102a, 102b 및 102c)에 서비스를 제공한다. 시스템 성능을 개선하기 위해, 상기 특정 영역은 복수의 더 작은 영역들(104a, 104b 및 104c)로 분할될 수 있다.

각각의 더 작은 영역은 셀, 섹터 또는 세그먼트라고 지칭될 수 있다. IEEE 802.16 시스템의 경우, 셀 식별자(Cell Identity; Cell_ID 또는 IDCell)는 전체 시스템을 기준으로 부여된다. 반면, 섹터 또는 세그먼트 식별자는 각각의 기지국이 서비스를 제공하는 특정 영역을 기준으로 부여되며 0 내지 2의 값을 갖는다. 단말(120)은 일반적으로 무선 통신 시스템에 분포되며 고정되거나 이동할 수 있다. 각 단말은 임의의 순간에 상향링크(Uplink; UL) 및 하향링크(Downlink; DL)를 통해 하나 이상의 기지국과 통신할 수 있다. 기지국과 단말은 FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), CDMA(Code Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier-FDMA), MC-FDMA(Multi Carrier-FDMA), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 또는 이들의 조합을 이용하여 통신을 수행할 수 있다. 본 명세서에서 상향링크는 단말로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭하고, 하향링크는 기지국으로부터 단말로의 통신 링크를 지칭한다.

- [41] 도 2는 IEEE 802.16e 레인징 채널 구조의 예를 나타낸다. 레인징 채널 구조는 레인징 신호를 전송하는데 사용되며, 데이터를 위한 OFDMA 구조에 기초한다. 도 1에서, T_{CP} 는 순환 전치의 길이, T_0 는 유용 심볼 기간, T_s 는 OFDMA 심볼 기간을 각각 나타낸다. OFDMA 심볼은 순환 전치 및 유용 심볼로 구성되므로 $T_s = T_{CP} + T_0$ 이다
- [42] 도 2를 참조하면, 레인징 채널 구조는 두 개의 반복 구조를 갖고 있으며, 각각의 반복 구조는 2개의 OFDMA 심볼로 이루어져 있다. 첫 번째 OFDMA 심볼은 카피 샘플 및 프리앰블로 구성되고, 두 번째 OFDMA 심볼은 프리앰블 및 카피 샘플로 구성된다. 첫 번째 및 두 번째 OFDMA 심볼에 포함된 카피 샘플은 프리앰블로부터 유래된 것으로서 프리앰블과 위상 연속성이 보장되도록 부가된다. 카피 샘플은 위치에 따라 순환 전치(Cyclic Prefix; CP) 또는 순환 후치(Cyclic Postfix; CP)로 지칭될 수 있다. 도 2에서 첫 번째 OFDMA 심볼 내에 있는 카피 샘플은 순환 전치로 지칭되고, 두 번째 OFDMA 심볼 내의 카피 샘플은 순환 후치로 지칭될 수 있다. 본 명세서에서는 이들을 통칭하기 위해 단순히 순환 전치 또는 순환 영역이란 용어를 사용한다.
- [43] 첫 번째 및 두 번째 OFDMA 심볼의 경우, 주파수 영역에서 144개의 부반송파에 길이 144의 코드 X가 매핑된다. IFFT (Inverse Fast Fourier Transform) OFDMA 변조 이후 첫 번째 심볼에는 데이터 OFDMA 구조와 동일하게 순환 전치가 부가된다. 첫 번째 및 두 번째 OFDMA 심볼간의 위상 연속성을 보장하기 위해, 두 번째 심볼에는 시간 영역에서 코드 X 부분이 먼저 들어가고 카피 샘플이 순환 후치 형태로 뒤쪽에 부가된다. 여기서, 순환 전치와 순환 후치는 동일한 길이를 가지며, OFDMA 데이터 CP와 동일한 길이가 사용된다. 이와 같이, 레인징 채널은 OFDMA 데이터와 동일한 구조에 기반하여 생성된다. 세 번째 및 네 번째 OFDMA 심볼은 코드 X+1을 이용하여 첫 번째 및 두 번째 OFDMA 심볼과 동일하게 생성된다. 이때 두 번째 및 세 번째 OFDMA 심볼 경계에서 위상

불연속이 발생한다. 위상 불연속인 부분이 기지국의 검출 윈도우 안으로 들어올 경우, 부반송파간 간섭 (inter-subcarrier interference)으로 검출 성능이 열화된다.

- [44] 기지국과 비-동기된 단말이 도 1에 예시한 레인징 채널 구조를 이용하는 경우, 레인징 신호의 시간 지연이 데이터 CP의 길이 보다 길어지면 기지국에서의 검출시 모든 부분을 이용할 수 없게 된다. 즉, 도 2에 도시한 4 부분의 코드 중에서 첫 번째, 세 번째 코드는 가상적인 레인징 순환 전치로 이용되므로 검출단에서는 이용되지 않는다. 따라서, 두 번째 및 네 번째 코드만이 기지국에서 검출에 이용될 수 있다. 따라서, 도 2의 레인징 구조는 기지국에서 실제로 이용되지 않는 부분이 과도하게 많은 오버헤드가 큰 구조이다. 실제로, 첫 번째, 세 번째 코드의 시간 길이는 셀 내에서 실제로 발생할 수 있는 최대 라운드 트립 딜레이와 최대 딜레이 스프레드의 합에 해당되기만 하면 된다. 하지만, 도 2의 레인징 채널은 각 코드의 시간 길이가 데이터의 유용 심볼 기간을 따르므로 레인징 채널의 중간에 위치한 가상적인 레인징 CP (첫 번째와 세 번째 코드 부분)의 길이가 필요 이상으로 길게 설정된다.
- [45] IEEE 802.16m의 경우, SRD (System requirement document)에 의해, 5km 셀 반경까지 성능이 최적화 되어야 하고, 30km 셀 반경까지 성능은 조금 열화 되어야 한다. 또한 100km 셀 반경까지 기능성(functionality)이 보장되어야 한다. 따라서 이러한 여러 가지 상황을 지원하기 위한 레인징 채널 설정 또는 포맷이 필요하다. 레인징 채널 설정 또는 포맷을 구성하는 각각의 레인징 채널은 레인징 순환 전치(Ranging Cyclic Prefix: RCP), 레인징 프리엠블(Ranging Preamble: RP), 가드 타임(Guard Time: GT)의 조합으로 구성될 수 있다. 이 경우, 각 부분의 길이를 지원 가능한 셀 반경에 따라 다르게 하는 것을 고려할 수 있다. 그러나, 레인징 설정 또는 포맷이 많아지면, 필요한 시그널링 비트의 증가에 따른 시그널링 오버헤드 증가로 기지국 및 단말의 복잡도가 증가할 수 있다.
- [46] 따라서, 적은 수의 시그널링 비트를 가지고 기지국 및 단말의 복잡도를 최소화할 수 있는 레인징 (채널) 설정 또는 포맷에 관한 설계가 요구되고 있다.
- [47] 도 3은 IEEE 802.16m에 사용되는 기본 프레임 구조를 나타낸다. 기본 프레임 구조는 FDD (Frequency Division Duplex), H-FDD (Half Frequency Division Duplex), TDD (Time Division Duplex) 등에 적용될 수 있다.
- [48] 도 3을 참조하면, 기본 프레임 구조는 5 MHz, 8.75 MHz, 10 MHz 또는 20 MHz 대역폭을 지원하는 20ms 수퍼프레임(SU0-SU3)을 포함한다. 각 수퍼프레임은 동일한 크기를 갖는 네 개의 5ms 프레임(F0-F3)으로 나뉘지며 수퍼프레임 헤더(supuer frame header; SFH)로 시작한다. 각각의 프레임은 여덟 개의 서브프레임(SF0-SF7)을 포함한다. 서브프레임은 하향링크 또는 상향링크 전송에 할당된다. 순환 전치(Cyclic Prefix; CP)의 타입에 따라 세 가지 타입의 서브프레임이 존재한다. 일 예로, 서브프레임은 5, 6 또는 7개의 OFDMA 심볼로 구성될 수 있다. OFDMA 심볼은 순환 전치와 유용 심볼로 구성된다. 순환 전치는 일반적으로 유용 심볼의 끝 부분에서 카피되어 유용 심볼의 앞에 부가된다. 이로

인해, 순환 전치와 유용 심볼 사이에 위상이 연속된다. 유용 심볼 기간은 시스템 대역폭, DFT에 사용되는 포인트의 개수 등과 같은 시스템 프로파일에 따라 다양한 값을 갖는다.

- [49] 표 1은 시스템 프로파일에 정의된 IEEE 802.16m OFDMA 파라미터의 일부를 나타낸다. 하기 OFDMA 파라미터는 데이터를 기준으로 정의된 것이다. 본 명세서에서 특별히 언급하지 않는 한, OFDMA 심볼은 데이터를 위한 OFDMA 심볼을 지칭하고, CP 및 유용 심볼 기간은 데이터를 위한 OFDMA 심볼 구조에 기초한다.

- [50] 표 1

Nominal Channel Bandwidth (MHz)	5	7	8.75	10	20
Over-sampling Factor	28/25	8/7	8/7	28/25	28/25
Sampling Frequency (MHz)	5.6	8	10	11.2	22.4
FFT Size	512	1024	1024	1024	2048
Sub-Carrier Spacing (kHz)	10.937500	7.812500	9.765625	10.937500	10.937500
Useful Symbol Time T_u (μ s)	91.429	128	102.4	91.429	91.429

- [51] 부반송파 간격과 유용 심볼의 기간은 역수 관계에 있다. 순환 전치는 유용 심볼로부터 카피되는 크기에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 일 예로, 순환 전치의 길이는 $1/4 \times T_u$, $1/8 \times T_u$, $1/16 \times T_u$ 등과 같이 설정될 수 있다. OFDMA 심볼은 순환 전치 및 유용 심볼로 구성되므로, OFDMA 심볼의 길이는 순환 전치의 길이 및 유용 심볼 기간의 합으로 결정된다. 데이터를 위한 OFDMA 심볼 구조에서, 심볼 길이는 T_s , 순환 전치의 길이는 T_{CP} , 유용 심볼의 길이는 T_u 또는 T_o 로 지칭한다.

- [52] 레인징 채널 구조를 데이터를 위한 OFDMA 심볼 구조와 구별하여 설명하기 위해, 레인징 채널 구조에 포함되는 순환 전치와 프리앰블을 각각 레인징 순환 전치 (Ranging Cyclic Prefix; RCP) 및 레인징 프리앰블 (Ranging Preamble; RP)로 지칭한다. RCP 및 RP는 각각 데이터를 위한 CP 및 유용 심볼과 동일한 구조를 갖도록 설정될 수도 있고 서로 다른 구조를 갖도록 설정될 수 있다. RCP 및 RP가 데이터를 위한 CP 및 유용 심볼과 동일한 구조를 갖는 것을 나타내기 위해, 레인징 순환 전치를 단순히 순환 전치 (CP)로 표시하고, 레인징 순환 전치의 길이를 T_{CP} , 레인징 프리앰블의 길이를 T_o 로 지칭할 수 있다. 그 외에는, 레인징 순환 전치의 길이를 $T_{RangingCP}$, 레인징 프리앰블의 길이를 T_{RP} , 레인징 가드 타임의 길이를 $T_{RangingGT}$ 로 지칭한다.

- [53] 첨부된 모든 도면에서, 가로축은 시간 영역을 나타내고 세로축은 주파수 영역을 나타낸다. 주파수 영역은 물리적 부반송파 또는 논리적 부반송파로 표현될 수 있다. 또한, 레인징 영역 내에서 특정 주파수 영역은 인접 채널과의 부반송파간 간섭을 방지하기 위한 가드 밴드 (또는 가드 주파수)로 할당되어 실제 전송에 사용되지 않을 수 있다. 예를 들어, 레인징 채널의 주파수 영역의 양쪽 끝의 일부분은 가드 밴드로 할당되어 실제 전송에 사용되지 않을 수 있다.

- [54] 또한, $P(\text{Code } X_w)_k$ 는 프리앰블에 사용된 코드 (또는 시퀀스)를 나타낸다.

여기에서, P(Code X)는 레인징 코드 세트로부터 선택된 X 번째 프리앰블 코드를 의미한다. 레인징 코드 세트는 PN (Pseudo random Noise) 코드 세트, CAZAC (Constant Amplitude Zero Auto-Correlation) 시퀀스 세트, ZC(Zadoff-Chu) 시퀀스 세트, GCL (Generalized Chirp-Like) 시퀀스 세트 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. X_w 는 X 번째 레인징 코드의 w 번째 값을 의미하고, w는 $0 \sim (N_{code}-1)$ 의 값을 가질 수 있다. 도면에 X_w 라고 표현한 것은 편의상의 이유이며, 이러한 표현이 프리앰블에 단지 하나의 값이 들어가는 것을 의미하는 것은 아니다. 프리앰블에는 실제로 전체 레인징 코드 길이에 대한 X_w ($0 \leq w \leq N_{code}-1$) 값들이 모두 매핑된다. k는 Code X_w 가 매핑되는 부반송파의 물리적 또는 논리적 인덱스를 나타내고, k의 값은 w의 값 보다 많거나(길거나) 같다. 프리앰블 코드가 매핑되는 않는 부반송파는 NULL (=0) 값을 가진다.

- [55] IEEE 802.16e은 레인징 채널을 데이터 OFDMA 심볼 구조에 기초하여 구성되었다. 즉, RCP의 시간 길이는 데이터 CP (T_{CP})와 동일하게 설정되고, RP의 시간 길이는 데이터 유용 심볼 기간(T_0)과 동일하게 설정된다.
- [56] 도 4는 자원 유닛을 맵핑하는 과정을 예시한다.
- [57] 도 4를 참조하면, 물리 주파수 자원에 대해 외부 퍼뮤테이션(Outer Permutation)이 수행될 수 있다. 외부 퍼뮤테이션은 적어도 하나 이상의 PRU 단위로 적용된다. 외부 퍼뮤테이션은 N1 또는 N2개의 PRU 단위로 수행될 수 있으며($N1 > N2$), N1과 N2는 대역폭에 따라 변화할 수 있다. 다만, 효율적인 외부 퍼뮤테이션을 위하여 N1이 N2의 정수 배가 되어야 할 필요가 있다. 외부 퍼뮤테이션은 서브밴드 분할, 미니밴드 퍼뮤테이션과 같이 PRU를 서브밴드(SubBand; SB) PRU(이하, PRUSB)와 미니밴드(MiniBand; MB) PRU(이하, PRUMB)로 구분하고, 미니밴드 PRU에 대해 PRU 단위의 퍼뮤테이션을 수행하는 과정을 의미할 수 있다. PRUSB는 서브밴드로 할당될 PRU이며, PRUMB는 미니밴드로 할당될 PRU이다. 상기 과정에서, N1은 서브밴드에 포함된 PRU의 개수를 나타내고, N2는 미니밴드에 포함된 PRU의 개수를 나타낸다.
- [58] 다음으로, 재배열된 PRU를 주파수 구획들로 분산시킨다. 각각의 주파수 구획은 LCRU(Logical CRU) 및 LDRU(Logical DRU)로 나누어진다. 섹터 특정 퍼뮤테이션(Sector Specific Permutation)이 지원될 수 있고, 자원의 직접적인 맵핑이 연속적 자원에 대하여 지원될 수 있다. 분산/연속 자원의 크기는 섹터 당 유연하게 설정될 수 있다.
- [59] 다음으로, 연속적 그룹 및 분산적 그룹들은 LRU로 맵핑된다. 분산적 자원할당에 대하여 정의된 내부 퍼뮤테이션(Inner Permutation)은 전체 분산 자원 내에 부반송파를 퍼지게 한다. 연속적 자원할당에 대한 내부 퍼뮤테이션은 없다. PRU는 각 주파수 구획 내에서 연속 자원유닛으로 직접 맵핑된다.
- [60] 한편, 부분적 주파수 재사용(Fractional Frequency Reuse; FFR) 기법이 사용될 수 있다. FFR 기법은 전체 주파수 대역을 복수의 주파수 구획(Frequency Partition;

FP)으로 분할하고, 각각의 셀에게 주파수 구획을 할당하는 기법이다. FFR 기법을 통해 인접한 셀 간에는 서로 다른 주파수 구획이 할당될 수 있고, 멀리 떨어진 셀 간에는 동일한 주파수 구획이 할당될 수 있다. 따라서, 셀 간 간섭이 줄어들 수 있고, 셀 가장자리 단말의 성능을 높일 수 있다.

- [61] 도 5는 부채널화(subchannelization) 과정을 예시하는 도면이다.
- [62] 부채널화를 위하여 고려해야 할 사항들이 있다. 예를 들어, DRU 및 CRU의 성능, 자원 할당을 위한 시그널링 오버헤드, CQI(Channel Quality Indicator) 피드백 오버헤드, 분산적 자원 및 연속적 자원 간의 비율의 유연성, 대역폭(BW)에 따른 스케일링(scaling)의 용이성, 자원할당 순서 설계의 용이성, FFR 설정의 용이성 등이 부채널화를 위하여 고려해야 할 사항이다. 설명의 편의를 위하여, 전체 주파수 대역이 10MHz이고, 전체 PRU 개수는 48개이며, $N1=4$ 이고, $N1$ 의 그레놀래리티를 가지는 서브밴드의 개수($NN1$)는 6이며, $N2=1$ 이고, $N2$ 의 그레놀래리티를 가지는 미니밴드의 개수($NN2$)는 24인 경우를 예시한다.
- [63] 도 5를 참조하면, 물리 영역에서의 PRU는 $N1$ 그레놀래리티의 외부 퍼뮤테이션을 통하여 논리 영역인 서브밴드 PRU 또는 미니밴드 PRU들로 구분되고, 미니밴드 PRU에 대해 $N2$ 그레놀래리티로 퍼뮤테이션이 수행된다(S500).
- [64] 서브밴드 PRU 또는 미니밴드 PRU는 각 주파수 구획으로 분산되고, 각 주파수 구획 내에서 연속 자원(L)과 분산 자원(D)을 구분하는 퍼뮤테이션이 수행된다(S910). 서브밴드 PRU 또는 미니밴드 PRU를 각 주파수 구획으로 분산하는 과정은 단계 S900의 외부 퍼뮤테이션 과정에 포함되어 수행되거나, 독립하여 수행될 수 있다. 독립하여 수행되는 경우, SFH를 통하여 브로드캐스트되는 주파수 구획 정보에 기초하여 수행되거나 별도의 분산 규칙에 기초하여 수행될 수 있다. 분산 자원에 대해 다이버시티 이득을 얻기 위해 추가적으로 내부 퍼뮤테이션(inner permutation)이 수행된다(S520).
- [65] 종래에서는 단말에서 레인징 절차가 수행되도록 하기 위해, 기지국은 다수의 단말들에게 셀 스페시픽(cell-specific)하게 또는 섹터 스페시픽(sector-specific)하게 레인징 설정에 관한 레인징 정보를 전송하였다. 따라서, 통신 기술의 발달에 따라 기지국이 서비스를 지원하는 셀 개수가 증가하고 단말 사용자가 증가됨에 따라 레인징 정보 전송에 사용되는 신호 사용량이 증가되고, 그에 따른 시그널링 오버헤드가 급증되고 있다. 또한, 다수의 단말들이 레인징 절차 수행 과정에서 다른 단말과의 간섭현상이 발생하는 등 문제가 발생할 수 있다.
- [66] 따라서, 본 발명은 각 셀 별로 할당하는 레인징 채널을 독립적으로 구성하여 레인징 절차과정에서 발생하는 간섭효과를 완화하고, 별도의 레인징 정보를 전송하지 않고 각 단말에서 셀 ID를 이용하여 레인징 채널을 구성함으로써 레인징 정보 전송에 따른 시그널링 오버헤드를 줄일 수 있는 레인징 채널 구성

방법을 제안하고자 한다.

- [67] 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따른 단말들은 기지국으로부터 레인징 채널을 구성하기 위한 시간 또는 주파수 도메인상에서 레인징 채널 할당에 관한 레인징 정보로 셀 ID를 이용할 수 있다.
- [68] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 레인징 절차를 수행하는 과정의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [69] 도 6을 참조하면, 새로이 셀 내 진입하거나 셀 내에서 전원이 켜진 단말은 셀 탐색 과정에서 기지국으로부터 수신한 프리엠블을 이용하여 셀 식별 정보(셀 ID)를 획득한다(S601).
- [70] 단말은 획득한 셀 ID를 이용하여 기 설정된 연산과정에 따라 레인징 채널이 할당되는 레인징 채널 자원을 결정한다(S602). 이때, 레인징 채널 자원은 시간 도메인 및/또는 주파수 도메인상에서 별도의 연산과정을 통해 특정 서브프레임 또는 특정 서브밴드로 할당될 수 있다.
- [71] 예를 들어, 단말은, 셀 ID를 이용하여 시간 도메인상에서 레인징 자원 할당을 위한 특정 서브프레임의 위치를 도출하고 주파수 도메인 상에서의 레인징 자원 할당을 위한 특정 서브밴드의 위치에 관한 레인징 정보는 기지국으로부터 시그널링받을 수 있다. 이때, 레인징 자원을 도출하기 위한 연산식은 다양하게 구현할 수 있으며 이하 후술되는 수학식 1 내지 수학식 4를 이용할 수도 있다.
- [72] 이와 반대로, 레인징 자원 할당을 위한 특정 서브프레임에 관한 레인징 정보는 기지국으로부터 시그널링받고 레인징 자원 할당을 위한 특정 서브밴드의 위치는 셀 ID를 이용하여 도출할 수 있다. 이하 후술되는 수학식 5를 이용할 수 있다.
- [73] 또는, 시간 도메인 및 주파수 도메인 상에서 레인징 채널을 위한 자원이 할당되는 특정 서브프레임 및 특정 서브밴드의 위치정보를 셀 ID를 통해 도출할 수 있다. 이때, 레인징 자원을 도출하기 위한 연산식은 다양하게 구현할 수 있으며 이하 후술되는 수학식 6 내지 수학식 9를 이용할 수도 있다.
- [74] 그리고, 할당받은 총 레인징 코드 중에서 임의의 하나를 선택하여 레인징 신호를 구성한다(S603). 레인징 코드는 PN(Pseudo random Noise) 시퀀스, CAZAC(Constant Amplitude Zero Auto-Correlation) 계열의 Zadoff-Chu 시퀀스, GCL(Generalized Chirp-Like) 시퀀스 등을 포함할 수 있다. 여기에서, 레인징 코드는 랜덤하게 선택되는 것으로 예시되었지만, 소정의 규칙 또는 지시에 따라 선택될 수도 있다.
- [75] 그 후, 단말은 단계 S603에서 생성한 레인징 신호를 레인징 채널이 할당되는 서브프레임을 이용하여 상기 레인징 신호를 전송한다(S604).
- [76] 이와 같이, 단말은 레인징 채널 구성을 위해 기지국으로부터 주파수 자원 할당 정보 및 시간 자원 할당 정보를 포함하는 레인징 정보를 수신할 필요 없이 셀 ID를 이용하여 레인징 채널을 구성할 수 있다.
- [77] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 시간 도메인 및 주파수 도메인상에서

레인지 채널 자원 할당을 수행하는 방법에 대하여 간략하게 설명하도록 한다.

[78]

[79] **1. 제1 실시예(시간 도메인상에서 레인지 자원 할당)**

[80]

본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 시간 도메인상에서 레인지 자원으로 할당되는 서브프레임을 셀 ID 및 서브프레임 단위로 할당되는 레인지 채널의 개수를 통해 결정할 수 있다.

[81]

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 기지국으로 레인지 채널을 전송하는 과정의 일 예를 나타내는 도면이다. 이때, 단말에는 상기 도 4에서 상술한 PN(Pseudo random Noise) 시퀀스, CAZAC(Constant Amplitude Zero Auto-Correlation) 계열의 Zadoff-Chu 시퀀스, GCL(Generalized Chirp-Like) 시퀀스 등을 포함하는 레인지 코드가 미리 할당된 것으로 가정한다.

[82]

도 7을 참조하면, 새로이 셀 내 진입하거나 셀 내에서 전원이 켜진 단말은 셀 탐색 과정에서 기지국으로부터 수신한 프리엠블을 이용하여 셀 ID를 획득한다(S701). 구체적으로, 셀 ID는 세그먼트 인덱스를 통해 소정 규칙에 따라 도출될 수 있으며, 구체적으로 SA-Preamble(Secondary Advanced Preamble)의 인덱스를 이용하여 결정될 수 있다.

[83]

셀 ID를 획득한 단말은 기 설정된 레인지 자원 할당 관련 연산식을 이용하여 레인지 채널이 할당될 수 있는 시간 자원 할당 영역에 대한 인덱스 정보를 도출한다(S702).

[84]

이때, 기 설정된 연산식이 레인지 채널이 할당되는 서브프레임의 인덱스(ISF)에 관한 연산식인 경우, 단말은 기지국으로부터 레인지 채널 구성을 위한 별도의 시그널링을 수신할 필요가 없다.

[85]

그러나, 기 설정된 연산식이 레인지 채널 자원으로 할당되는 프레임 인덱스(IF) 또는 수퍼프레임 인덱스(ISuperF)에 관한 것인 경우에는, 단계 S702에서 도출한 특정 프레임 또는 특정 수퍼프레임에서 레인지 채널이 할당되는 서브프레임에 관한 정보는 레인지 정보를 통해 별도로 시그널링받을 수 있다(S703). 레인지 정보는 기지국으로부터 수퍼프레임헤더(Super Frame Header: SFH)를 통해 시그널링되거나 단말에 기 설정될 수 있다.

[86]

이후, 단말은 할당된 레인지 코드 중 임의의 코드를 선택하여 레인지 신호를 구성한다(S704).

[87]

그리고, 단계 S702 및/또는 S703을 통해 결정된 레인지 채널이 할당되는 서브프레임상에서 단계 S704에서 구성된 레인지 신호를 기지국으로 전송한다(S705).

[88]

상기 단계 S702에서 단말은 기 설정되는 다양한 연산식들을 통해 레인지 자원으로 할당되는 특정 자원 영역을 도출할 수 있으며, 이하 다양한 실시예들에 대해 설명하도록 한다.

[89]

수학식 1은 레인지 자원 할당에 관한 서브프레임 인덱스를 구하기 위해 단말에 기 설정되는 연산식의 일 예를 나타낸다.

[90] 수학식 1

$$I_{SF} = \text{mod}(f(\text{CellID}), n_{SF} * n_F / N_RCH)$$

[91] 수학식 1에서, ISF는 서브프레임의 인덱스, nSF는 하나의 프레임을 구성하는 수퍼프레임의 개수, nF는 하나의 수퍼프레임을 구성하는 프레임의 개수, N_RCH은 수퍼프레임 단위로 할당되는 레인징 채널의 개수를 나타낸다.

f(CellID)는 해당 단말이 위치하는 셀의 ID에 관한 함수를 나타낸다. 변수에 해당하는 셀 ID는 기지국 ID와 같은 다른 파라미터로 대체될 수 있다. Mod는 모듈로 함수를 나타내는 것으로, mod(A, B)는 A를 B로 나눈 나머지 값을 의미한다. 이하, 본 발명의 수학식들에서 동일한 부호는 동일한 의미를 나타낸다.

[92] 구체적으로, ISF는 $1/N_RCH$ 의 수퍼프레임 주기에 따라 $n_{SF} * n_F / N_RCH - 1$ 수퍼프레임들 중 레인징 채널이 할당되는 특정 서브프레임 인덱스를 나타내며, 해당 서브프레임은 $(0, \dots, n_{SF} * n_F / N_RCH - 1)$ 범위 내에서 어느 하나로 특정될 수 있다.

[93] 수학식 1에 따른 ISF에 해당하는 수퍼프레임은 $1/N_RCH$ 의 수퍼프레임 주기당 레인징 채널로 할당된다.

[94] 예를 들어, $n_{SF}=8$, $n_F=4$, $N_RCH=1/3$ 인 경우, 하나의 수퍼프레임은 $n_{SF} * n_F = 32$ 개의 서브프레임으로 구성되며, 3개의 수퍼프레임은 총 96개의 서브프레임으로 구성될 수 있다. 이때, 단말은 주기적으로 3개의 수퍼프레임(총 96개의 서브프레임)을 하나의 단위로 하여 상기 수학식 1에 따른 ISF 번째 서브프레임마다 레인징 채널로 할당할 수 있다.

[95] 이 경우, 상기 도 7에서 레인징 정보가 시그널링되는 단계 S703은 생략된다.

[96] 한편, 이와 달리 단말에 기 설정된 레인징 자원 할당 관련 연산식이 레인징 자원이 할당되는 수퍼프레임 또는 프레임을 특정하기 위한 경우와 관련하여 이하 수학식 2 내지 수학식 4를 참조하여 설명하도록 한다.

[97] 본 발명의 일 실시예에 따라 단말은 셀 ID를 이용하여 레인징 채널을 위한 자원 할당을 수행하는 방법으로 단계 S702에서 수학식 2를 이용할 수 있다.

[98] 수학식 2는 레인징 자원 할당에 관한 서브프레임 인덱스를 구하기 위해 단말에 기 설정되는 연산식의 다른 예를 나타낸다.

[99] 수학식 2

$$I_{SF} = \text{mod}(f(\text{CellID}), n_{SF})$$

[100] 수학식 2는 $1/N_RCH$ 의 수퍼프레임 주기에 따라 임의의 프레임 내 $n_{SF}-1$ 서브프레임들 중 레인징 자원 할당에 사용하기 위한 서브프레임 인덱스(ISF)를 나타낸다. 이에 따르면, 서브프레임 인덱스(ISF)는 $(0, \dots, n_{SF}-1)$ 중 하나로 나타낼 수 있고, 레인징 채널은 $1/N_RCH$ 의 수퍼프레임 주기마다 하나의 프레임 내에서

ISF번째 서브프레임에 할당될 수 있다.

- [101] 다만, 상기 수학적 식 2는 레인징 채널을 위해 할당된 소정 프레임에 적용되는 것으로, 레인징 채널이 할당되는 특정 프레임에 대한 위치 정보를 포함하는 레인징 정보는 기지국으로부터 수퍼프레임헤더(Super Frame Header: SFH)를 통해 시그널링될 수 있다(S703). 또는, 레인징 채널이 할당되는 특정 프레임에 관한 소정의 규칙이 단말에 기 설정될 수 있다.
- [102] 즉, 단말은 기지국으로부터 전송된 특정 프레임에 대해서 해당 프레임을 구성하는 복수의 서브프레임들 중 상기 수학적 식 2에 따른 특정 서브프레임을 레인징 자원으로 할당할 수 있다. 따라서, 상기 레인징 정보가 시그널링되는 경우, 도 5에 도시된 것과 달리 단말에서 레인징 자원 할당을 수행하는 단계(S702) 이전에 전송될 수 있다.
- [103] 또는, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 셀 ID를 이용하여 레인징 채널을 위한 자원 할당을 수행하는 단계 S702에서 수학적 식 3을 이용할 수 있다.
- [104] 수학적 식 3은 레인징 자원 할당에 관한 서브프레임 인덱스를 구하기 위해 단말에 기 설정되는 연산식의 또 다른 예를 나타낸다.
- [105] 수학적 식 3

$$I_F = \text{mod}(f(\text{CellID}), n_F / N_RCH)$$

- [106] 수학적 식 3에서, IF는 레인징 자원 할당을 위한 프레임 인덱스를 나타내며, 레인징 채널이 할당되는 프레임 인덱스는 (0,...,nF/N_RCH-1) 중 어느 하나로 나타낼 수 있다. 구체적으로, IF는 1/N_RCH의 수퍼프레임 주기마다 nF/N_RCH-1 프레임들 중에서 레인징 채널이 할당되는 프레임 인덱스를 나타낸다. IF번째 프레임 내 레인징 할당을 위한 소정의 서브프레임 위치는 단말에 기 설정되거나 기지국으로부터 별도의 레인징 정보로 SFH를 통해 시그널링될 수 있다(S703).
- [107] 상기 수학적 식 3에 따르면, 레인징 채널은 주기적으로 1/N_RCH 수퍼프레임 주기 단위로 IF번째 프레임 내 어느 하나의 서브프레임에 할당될 수 있다.
- [108] 또는, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 셀 ID를 이용하여 레인징 채널을 위한 자원 할당을 수행하는 방법으로 단계 S704에서 수학적 식 4를 이용할 수 있다.
- [109] 수학적 식 4는 레인징 자원 할당에 관한 서브프레임 인덱스를 구하기 위해 단말에 기 설정되는 연산식의 또 다른 예를 나타낸다.
- [110] 수학적 식 4

$$I_{\text{SuperF}} = \text{mod}(f(\text{CellID}), 1/N_RCH)$$

- [111] when $N_RCH \leq 1$
- [112] 수학적 식 4에서, ISuperF는 레인징 자원 할당을 위한 수퍼프레임 인덱스를 나타내며, 레인징 채널이 할당되는 수퍼프레임 인덱스는 (0,...,1/N_RCH-1) 중 하나로 나타낼 수 있다. 구체적으로, ISuperF는 1/N_RCH의 수퍼프레임 주기마다 1/N_RCH-1의 수퍼프레임들 중에서 레인징을 위해 할당되는 수퍼프레임

인덱스를 나타낸다.

- [113] 수학식 4에 따른 ISuperF번째 수퍼프레임 내에서 레인징 자원 할당이 수행되는 소정의 프레임 및/또는 서브프레임의 위치에 관한 정보는 단말에 기 설정되거나 또는 기지국으로부터 별도의 레인징 정보로 SFH를 통해 시그널링될 수 있다(S703).
- [114] 예를 들어, ISuperF번째 수퍼프레임의 첫번째 프레임의 첫번째 UL 서브프레임과 같은 방식으로 레인징 자원 할당을 위해 선택되는 수퍼프레임의 인덱스를 도출하면 소정 규칙에 따라 프레임 및 서브프레임의 위치로 결정될 수 있다. 이때, 프레임 위치 및 서브프레임의 위치 정보는 구분되어 부분적으로 단말에 기 설정되거나 별도의 시그널링으로 단말에 전송될 수 있다.
- [115] 상기 수학식 4에 따르면, 레인징 채널은 주기적으로 $1/N_RCH$ 수퍼프레임 단위로 ISuperF번째 수퍼프레임 내 어느 하나의 프레임 및 해당 프레임의 어느 하나의 서브프레임에 할당될 수 있다.

[116]

[117] **2. 제2 실시예(주파수 도메인상에서 레인징 자원 할당)**

- [118] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 셀 ID를 이용하여 주파수 도메인상에서 레인징 자원으로 할당되는 서브밴드를 결정할 수 있다.
- [119] 따라서, 상기 도 5에서 동일한 과정을 적용하되, 상술한 실시예에서 단말이 시간 도메인 상에서 레인징 자원 할당을 수행하는 단계 S502는 주파수 도메인 상에서 수행될 수 있다.
- [120] 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 레인징 자원 할당 단계(S702)에서 레인징 자원으로 할당되는 서브밴드를 수학식 5를 이용하여 구할 수 있다.
- [121] 수학식 5는 레인징 채널이 할당되는 특정 서브밴드의 인덱스 정보를 구하기 위해 단말에 기 설정되는 연산식의 일 예를 나타낸다.
- [122] 수학식 5

$$I_{SB} = \text{mod}(CellID, K_{SB})$$

- [123] 수학식 5에서 ISB는 레인징 채널이 할당되는 서브밴드의 인덱스를 나타내고, KSB는 기지국이 해당 시스템에서 사용하고자 하는 서브밴드의 전체 개수를 나타낸다.
- [124] ISB는 전체 KSB개의 서브밴드들 중에서 (0,..., KSB-1) 단말은 전체 서브밴드 개수(KSB)와 셀 ID를 이용하여 레인징 채널이 할당되는 특정 서브밴드의 인덱스 정보를 별도의 시그널링 없이 도출할 수 있다.
- [125] 이때, 단말은 기지국으로부터 레인징 채널이 할당되는 시간 자원 영역에 관한 정보를 포함하는 레인징 정보를 SFH를 통해 수신할 수 있다. 레인징 채널이 할당되는 시간 자원 영역 단위로는 서브프레임을 예로 들 수 있으며, 서브프레임 위치 정보로는 레인징 채널이 할당되는 서브프레임 간의 오프셋 값을 예로 들 수

있다.

[126] 표 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 레인징 채널이 할당되는 시간 자원 영역에 관한 정보의 일 예를 나타내는 것이다.

[127] 표 2

Configuration	레인징 채널이 할당되는 서브프레임 주기
0	매 프레임에서 서브프레임-오프셋(OSF)번째 상향링크 서브프레임
1	매 슈퍼프레임의 첫번째 프레임에서 서브프레임-오프셋(OSF)번째 상향링크 서브프레임 서브프레임
2	짝수번째 슈퍼프레임의 첫번째 프레임에서 서브프레임-오프셋(OSF)번째 상향링크 서브프레임
3	4n(n>0인 정수)번째 슈퍼프레임의 첫번째 프레임에서 서브프레임-오프셋(OSF)번째 상향링크 서브프레임(OSF)번째 상향링크 서브프레임

[128] 즉, 기지국은 표 2에 예시된 것과 같은 레인징 채널이 할당되는 시간 자원 할당 영역에 관한 정보를 상기도 5에서 단계 S703을 통해 단말로 전송할 수 있다. 이에 따라, 단말은 상기 수학식 5에서 결정된 특정 서브밴드 내에서 레인징 정보에 따라 특정되는 서브프레임을 레인징 채널 할당 자원 영역으로 이용할 수 있다.

[129]

[130] **3. 제3 실시예(시간 및 주파수 도메인상에서 레인징 자원 할당)**

[131] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 셀 ID를 이용하여 시간 도메인 및 주파수 도메인상에서 레인징 자원으로 할당되는 특정 자원 영역(서브프레임 및 서브밴드)을 결정할 수 있다.

[132] 따라서, 상기도 7에서 동일한 과정을 적용하되, 상술한 실시예에서 단말이 시간 도메인 상에서 레인징 자원 할당을 수행하는 단계 S502는 단말에 할당된 시간 및 주파수 도메인 상에서 특정 서브프레임 및 특정 서브밴드를 도출하는 과정으로 수행될 수 있다.

[133] 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 레인징 자원 할당 단계(S702)에서 레인징 자원으로 할당되는 특정 자원 영역을 수학식 6을 이용하여 구할 수 있다.

[134] 수학식 6

$$I_{idx} = \text{mod}(f(\text{CellID}), n_{SF} * n_F / N_RCH * K_{SB})$$

[135]
$$I_{SF} = \lfloor I_{idx} / K_{SB} \rfloor$$

$$[136] \quad I_{SB} = \text{mod}(I_{idx}, K_{SB})$$

[137] 상기 수학적 식 6에서, I_{idx} 는 레인징 채널이 할당되는 자원 영역의 인덱스를 나타내고, K_{SB} 는 기지국이 사용하고자 하는 서브밴드의 전체 개수를 나타낸다.

[138] 구체적으로, $1/N_RCH$ 의 수퍼프레임 주기를 통해 K_{SB} 개의 서브밴드들에 대한 $n_{SF} * nF / N_RCH$ 의 서브프레임들 중 레인징 채널에 할당되는 특정 자원 영역의 인덱스는 $(0, \dots, n_{SF} * nF / N_RCH * K_{SB} - 1)$ 범위 내에서 어느 하나로 나타낼 수 있다. 기지국이 서비스를 제공하는 영역 내에 위치하는 다수의 단말은 모두 동일한 서브밴드 개수 정보를 이용하므로, 각 단말이 속한 셀의 셀 ID에 따라 레인징 채널이 할당되는 자원 영역이 구분될 수 있다. 따라서, 레인징 신호 전송 시 셀 간 간섭효과를 완화할 수 있다.

[139] 그리고, 전체 서브밴드 개수(K_{SB}) 및 레인징 자원 할당 인덱스(I_{idx})를 이용하여 레인징 자원으로 할당되는 특정 서브프레임(I_{SF}) 및 서브밴드(I_{SB})의 인덱스 정보도 도출할 수 있다.

[140] 이 경우, 단말은 기지국으로부터 별도의 레인징 정보를 시그널링 받을 필요 없이, 레인징 신호를 구성하여 상기 수학적 식 6을 통해 특정되는 서브밴드의 서브프레임들 중 임의의 서브프레임을 선택하여 기지국으로 전송할 수 있다.

[141] 또는, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 레인징 채널을 위한 자원 할당을 수행하는 방법으로 수학적 식 7을 이용할 수 있다.

[142] 수학적 식 7

$$I_{idx} = \text{mod}(f(\text{CellID}), n_{SF} * K_{SB})$$

$$[143] \quad I_{SF} = \lfloor I_{idx} / K_{SB} \rfloor$$

$$[144] \quad I_{SB} = \text{mod}(I_{idx}, K_{SB})$$

[145] 상기 수학적 식 7에서, I_{idx} 는 레인징 채널 자원 할당 인덱스를 나타내며, $1/N_RCH$ 의 수퍼프레임 주기를 통해 K_{SB} 개의 서브밴드들에 대한 n_{SF} 의 서브프레임들 중 레인징 채널에 할당되는 특정 자원 영역의 인덱스를 나타낸다. 이에 따라 전체 레인징 채널 자원 할당 인덱스 집합은 $(0, \dots, n_{SF} * K_{SB} - 1)$ 로 나타낼 수 있다.

[146] 마찬가지로, 전체 서브밴드 개수(K_{SB}) 및 수학적 식 7에 따른 레인징 자원 할당 인덱스(I_{idx})를 이용하여 레인징 자원으로 할당되는 특정 서브프레임(I_{SF}) 및 서브밴드(I_{SB})의 인덱스 정보도 도출할 수 있다.

[147] 이와 관련하여, 레인징 자원이 할당되는 프레임 위치는 단말에 기 설정되거나(예를 들어, 해당 주기의 첫번째 수퍼프레임에 속한 다수의 프레임들 중 첫번째 프레임) 또는 기지국으로부터 SFH를 통해 별도의 시그널링받을 수

있다.

[148] 또는, 본 발명의 일 실시예에 따라 셀 ID를 이용하여 레인징 채널을 위한 자원 할당을 수행하는 방법으로 수학식 8을 이용할 수 있다.

[149] 수학식 8

$$I_{idx} = \text{mod}(f(\text{CellID}), n_F / N_RCH * K_{SB})$$

[150]
$$I_F = \lfloor I_{idx} / K_{SB} \rfloor$$

[151]
$$I_{SB} = \text{mod}(I_{idx}, K_{SB})$$

[152] 상기 수학식 8에서, I_{idx} 는 레인징 채널 자원 할당 인덱스를 나타내며, $1/N_RCH$ 의 수퍼프레임 주기를 통해 K_{SB} 개의 서브밴드들에 대한 n_F/N_RCH 의 프레임들 중 레인징 채널에 할당되는 특정 자원 영역의 인덱스를 나타낸다. 이에 따라 전체 레인징 채널이 할당되는 자원 영역의 인덱스는 $(0, \dots, n_F/N_RCH * K_{SB} - 1)$ 범위 중 어느 하나로 나타낼 수 있다.

[153] 마찬가지로, 전체 서브밴드 개수(K_{SB}) 및 수학식 8에 따른 레인징 자원 할당 인덱스(I_{idx})를 이용하여 레인징 자원으로 할당되는 특정 프레임(IF) 및 서브밴드(ISB)의 인덱스 정보도 도출할 수 있다.

[154] 이와 관련하여, IF번째 프레임 내에서 레인징 자원이 할당되는 서브프레임 위치는 단말에 기 설정되거나(예를 들어, 수학식 8에 따른 프레임 중 첫번째 UL 서브프레임) 또는 기지국으로부터 SFH를 통해 별도의 시그널링받을 수 있다(S703).

[155] 또는, 본 발명의 일 실시예에 따라 셀 ID를 이용하여 레인징 채널을 위한 자원 할당을 수행하는 방법으로 수학식 9를 이용할 수 있다.

[156] 수학식 9

$$I_{idx} = \text{mod}(f(\text{CellID}), K_{SB} / N_RCH)$$

[157]
$$I_{SuperF} = \lfloor I_{idx} / K_{SB} \rfloor$$

[158]
$$I_{SB} = \text{mod}(I_{idx}, K_{SB})$$

[159] 상기 수학식 9에서, I_{idx} 는 레인징 채널 자원 할당 인덱스를 나타내며, $1/N_RCH$ 의 수퍼프레임 주기를 통해 K_{SB} 개의 서브밴드들에 대한 $1/N_RCH$ 의 수퍼프레임들 중 레인징 채널에 할당되는 특정 자원 영역의 인덱스를 나타낸다. 이에 따라 전체 레인징 채널 자원 할당 인덱스 집합은 $(0, \dots, K_{SB}/N_RCH - 1)$ 로 나타낼 수 있다.

[160] 마찬가지로, 전체 서브밴드 개수(K_{SB}) 및 수학식 9에 따른 레인징 자원 할당 인덱스(I_{idx})를 이용하여 레인징 자원으로 할당되는 특정 수퍼프레임(ISuperF) 및

서브밴드(ISB)의 인덱스 정보도 도출할 수 있다.

[161] 이와 관련하여, ISuperF번째 수퍼프레임 내에서 레인징 자원이 할당되는 프레임 및 서브프레임 위치는 단말에 기 설정되거나(예를 들어, 수학식 9에 따른 ISuperF번째 수퍼프레임 중 첫번째 프레임의 첫번째 UL 서브프레임) 또는 기지국으로부터 SFH를 통해 별도의 시그널링받을 수 있다. 또는, 프레임 및 서브프레임의 위치 정보는 부분적으로 단말에 기 설정되거나 기지국으로부터 별도의 시그널링을 받을 수 있다(S703).

[162] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 셀 ID를 이용하여 레인징 채널이 할당되는 주파수 자원 할당 영역 및 시간 자원 할당 영역을 특정할 수 있다. 이에 따라, 기지국으로부터 레인징 채널 구성을 위한 레인징 정보를 별도로 시그널링받지 않을 수 있으므로, 시그널링 오버헤드를 감소시킬 수 있다. 또한, 기지국이 서비스를 지원하는 다수의 셀 영역은 각각 독립된 셀 ID로 구분되므로, 서로 다른 셀 내 위치하는 단말들은 레인징 채널 자원 영역을 셀 별로 구분할 수 있으며, 이에 따라 레인징 신호 전송시 셀간 간섭효과는 완화될 수 있다.

[163]

[164] 상술한 본 발명의 실시예들이 수행될 수 있는 기지국 및 단말에 대해서도 6을 참조하여 설명하도록 한다.

[165] 도 8은 본 발명의 실시예들이 수행될 수 있는 기지국 및 단말을 설명하기 위한 블록 구성도이다.

[166] 단말은 상향링크에서는 송신장치로 동작하고, 하향링크에서는 수신장치로 동작할 수 있다. 또한, 기지국은 상향링크에서는 수신장치로 동작하고, 하향링크에서는 송신장치로 동작할 수 있다. 즉, 단말 및 기지국은 정보 또는 데이터의 전송을 위해 송신장치 및 수신장치를 포함할 수 있다.

[167] 송신장치 및 수신장치는 본 발명의 실시예들이 수행되기 위한 프로세서, 모듈, 부분 및/또는 수단 등을 포함할 수 있다. 특히, 송신장치 및 수신장치는 메시지를 암호화하기 위한 모듈(수단), 암호화된 메시지를 해석하기 위한 모듈, 메시지를 송수신하기 위한 안테나 등을 포함할 수 있다.

[168] 도 6을 참조하면, 좌측은 송신장치의 구조로 기지국을 나타내고, 우측은 수신장치의 구조로 기지국이 서비스하는 셀 내에 진입한 단말을 나타낸다. 송신장치와 수신장치는 각각 안테나(801, 802), 수신 모듈(810, 820), 프로세서(830, 840), 송신 모듈(850, 860) 및 메모리(870, 880)를 포함할 수 있다.

[169] 안테나(801, 802)는 외부로부터 무선 신호를 수신하여 수신 모듈(810, 820)로 전달하는 기능을 수행하는 수신 안테나 및 송신 모듈(850, 860)에서 생성된 신호를 외부로 전송하는 송신 안테나로 구성된다. 안테나(801, 802)는 다중 안테나(MIMO) 기능이 지원되는 경우에는 2개 이상이 구비될 수 있다.

[170] 수신 모듈(810, 820)은 외부에서 안테나를 통하여 수신된 무선 신호에 대한 복호(decoding) 및 복조(demodulation)를 수행하여 원본 데이터의 형태로

복원하여 프로세서(830, 840)로 전달할 수 있다. 수신 모듈과 안테나는 도 8에 도시된 것처럼 분리하지 않고 무선 신호를 수신하기 위한 수신부로 나타낼 수도 있다.

- [171] 프로세서(830, 840)는 통상적으로 송신장치 또는 수신장치의 전반적인 동작을 제어한다. 특히, 상술한 본 발명의 실시예들을 수행하기 위한 컨트롤러 기능, 서비스 특성 및 전파 환경에 따른 MAC(Medium Access Control) 프레임 가변 제어 기능, 핸드오버(Hand Over) 기능, 인증 및 암호화 기능 등이 수행될 수 있다.
- [172] 송신 모듈(850, 860)은 프로세서(830, 840)로부터 스케줄링되어 외부로 전송될 데이터에 대하여 소정의 부호화(coding) 및 변조(modulation)를 수행한 후 안테나에 전달할 수 있다. 송신 모듈과 안테나는 도 8에 도시된 것처럼 분리하지 않고 무선 신호를 전송하기 위한 송신부로 나타낼 수 있다.
- [173] 메모리(870, 880)는 프로세서(830, 840)의 처리 및 제어를 위한 프로그램이 저장될 수도 있고, 입/출력되는 데이터들(이동 단말의 경우, 기지국으로부터 할당받은 상향링크 그랜트(UL grant), 시스템 정보, 기지국 식별자(station identifier: STID), 플로우 식별자(flow identifier: FID), 동작시간 등의 임시 저장을 위한 기능을 수행할 수도 있다.
- [174] 또한, 메모리(870, 880)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard-disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어, SD 또는 XD 메모리 등), 램(Random Access Memory, RAM), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(Read-Only Memory, ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다.
- [175] 송신장치의 프로세서(830)는 기지국에 대한 전반적인 제어 동작을 수행한다. 또한, 송신장치의 수신모듈(810)을 통해 수신장치로부터 전송되는 레인징 신호를 토대로 채널 품질을 측정할 수 있다. 채널 품질에서 왜곡 현상이 발생되는지 여부를 판단하여 품질 왜곡된 채널에 대해서는 보상을 수행할 수 있다.
- [176] 수신장치의 프로세서(840) 역시 단말의 전반적인 제어 동작을 수행한다.
- [177] 또한, 수신장치의 프로세서(840)는 상기 도 6 및 도 7에서 상술한 본 발명의 실시예들에 따라 레인징 채널 구성을 위한 자원 할당을 수행하고 레인징 신호를 구성하여 송신 모듈(860)을 통해 송신 장치로 전송하도록 수행할 수 있다. 예를 들어, 송신장치로부터 전송된 프리엠블을 이용하여 상기 수신장치가 속한 셀 식별정보를 획득하고, 상기 획득한 셀 식별정보를 이용하여 레인징 채널이 할당되는 자원 영역을 결정할 수 있다.
- [178] 구체적으로, 수신장치의 프로세서(840)에 기 설정된 상기 수학식 1 내지 수학식 9와 같은 레인징 채널 자원 할당과 관련된 연산식들을 이용하여, 레인징 채널이 할당되는 주파수 자원 영역(예, 서브밴드) 및/또는 시간 자원 영역(예,

- 서브프레임, 프레임 또는 슈퍼프레임)의 인덱스 정보를 구할 수 있다.
- [179] 이와 별도로, 수신장치의 프로세서(840)는 수신모듈(820)을 통해 송신장치로부터 수신한 레인징 채널 구성과 관련된 레인징 정보와 기 설정된 연산식들을 이용하여 레인징 채널을 구성할 수도 있다.
- [180] 수신장치의 프로세서(840)는 송신장치로부터 미리 전달받거나 기 설정된 PN(Pseudo random Noise) 시퀀스, CAZAC(Constant Amplitude Zero Auto-Correlation) 계열의 Zadoff-Chu 시퀀스, GCL(Generalized Chirp-Like) 시퀀스 등을 포함하는 레인징 코드들 중 어느 하나를 선택하여 레인징 신호로 구성할 수 있다. 이렇게 구성된 레인징 신호는 본 발명의 실시예들에 따라 구성된 레인징 채널을 통해 송신 장치로 전송된다.
- [181] 그리고, 레인징 신호를 수신한 송신 장치의 프로세서(830)는 수신한 레인징 신호를 토대로 채널 품질을 측정할 수 있다.
- [182] 한편, 기지국은 상술한 본 발명의 실시예들을 수행하기 위한 컨트롤러 기능, 직교주파수분할다중접속(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 패킷 스케줄링, 시분할듀플렉스(Time Division Duplex) 패킷 스케줄링 및 채널 다중화 기능, 서비스 특성 및 전파 환경에 따른 MAC 프레임 가변 제어 기능, 고속 트래픽 실시간 제어 기능, 핸드오버(Handover) 기능, 인증 및 암호화 기능, 데이터 전송을 위한 패킷 변복조 기능, 고속 패킷 채널 코딩 기능 및 실시간 모뎀 제어 기능 등이 상술한 모듈 중 적어도 하나를 통하여 수행하거나, 이러한 기능을 수행하기 위한 별도의 수단, 모듈 또는 부분 등을 더 포함할 수 있다.
- [183] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 본 발명의 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 당업자는 상술한 실시예들에 기재된 각 구성을 서로 조합하는 방식으로 이용할 수 있다.
- [184] 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

산업상 이용가능성

- [185] 본 발명은 이동 통신 시스템에 적용될 수 있다. 구체적으로, 본 발명은 TDD (Time Division Duplex) 방식, F-FDD (Full-Frequency Division Duplex) 방식 또는 H-FDD (Half-Frequency Division Duplex) 방식을 지원하는 이동 통신 시스템에 적용될 수 있다. 보다 구체적으로, 본 발명은 이동 통신 시스템에서 제어 정보를 상향 전송하는 방법에 적용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 이동통신시스템에서의 단말의 레인징 신호 전송 방법에 있어서, 기지국으로부터 수신한 프리엠블을 이용하여 셀 식별 정보를 획득하는 단계;
상기 셀 식별 정보 및 할당된 서브밴드에 대한 개수 정보를 이용하여 주파수 자원 할당 정보를 결정하는 단계; 및
상기 주파수 자원 할당 정보에 의해 지시되는 서브밴드를 이용하여 레인징 신호를 전송하는 단계를 포함하는, 레인징 신호 전송 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 주파수 자원 할당 정보는 상기 레인징 신호 전송에 이용되는 상기 서브밴드의 인덱스 정보를 포함하는, 레인징 신호 전송 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 서브밴드의 인덱스는 하기 수학식을 이용하여 결정되는 것을 특징으로 하는, 레인징 신호 전송 방법.
<수학식>
- $$I_{SB} = \text{mod}(\text{CellID}, K_{SB})$$
- 상기 수학식에서, I_{SB} 는 레인징 채널 자원이 할당되는 서브밴드의 인덱스를 나타내고, 셀의 식별정보는 상기 단말이 속한 셀의 식별자(CellID)를 나타내고, K_{SB} 는 상기 단말에 할당된 전체 서브밴드 개수를 나타낸다.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 기지국으로부터 수퍼 프레임 헤더(Super Frame Header)를 통해 상기 레인징 신호를 전송하기 위한 서브프레임에 관한 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 레인징 신호 전송 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 셀 식별 정보, 수퍼프레임, 프레임 및 서브프레임 중 적어도 하나 이상의 시간 자원 유닛의 개수 정보 및 서브프레임당 할당되는 레인징 채널 개수 정보를 이용하여 시간 자원 할당 정보를 구성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 레인징 신호 전송 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 시간 자원 할당 정보는 상기 레인징 신호를 전송하기 위한 서브프레임에 관한 인덱스 정보인 것을 특징으로 하는, 레인징 신호 전송 방법.

[청구항 7]

제6항에 있어서,
 상기 서브프레임에 관한 인덱스는 하기 수학식을 이용하여
 결정되는 것을 특징으로 하는, 레인징 신호 전송 방법.
 <수학식>

$$I_{SF} = \text{mod}(f(\text{CellID}), n_{SF} * n_F / N_RCH)$$

상기 수학식에서, ISF 는 레인징 채널 자원이 할당되는
 서브프레임의 인덱스를 나타내고, nSF 는 하나의 프레임을
 구성하는 서브프레임의 개수를 나타내고, nF 는 하나의
 수퍼프레임을 구성하는 프레임의 개수를 나타내고, N_RCH는
 서브프레임 당 할당되는 레인징 채널 개수를 나타내고, mod(A,
 B)는 A를 B로 나눌 경우의 나머지를 의미하는 모듈로 함수를
 나타낸다.

[청구항 8]

이동통신시스템에서의 단말은,
 무선 신호를 전송하기 위한 송신 모듈;
 무선 신호를 수신하기 위한 수신 모듈; 및
 상기 수신 모듈을 통해 기지국으로부터 수신한 프리앰블을
 이용하여 셀 식별정보를 획득하고, 상기 셀 식별 정보 및 할당된
 서브밴드에 대한 개수 정보를 이용하여 주파수 자원 할당 정보를
 결정하는 프로세서를 포함하며,
 상기 송신모듈을 통해 상기 주파수 자원 할당 정보에 의해
 지시되는 서브밴드를 이용하여 레인징 신호를 전송하는, 단말.

[청구항 9]

제8항에 있어서,
 상기 주파수 자원 할당 정보는 상기 레인징 신호 전송에 이용되는
 상기 서브밴드의 인덱스 정보인 것을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 10]

제9항에 있어서,
 상기 프로세서는,
 하기 수학식을 이용하여 상기 서브밴드의 인덱스를 결정하는 것을
 특징으로 하는, 단말.
 <수학식>

$$I_{SB} = \text{mod}(\text{CellID}, K_{SB})$$

상기 수학식에서, ISB 는 레인징 채널 자원이 할당되는
 서브밴드의 인덱스를 나타내고, KSB 는 할당된 전체 서브밴드의
 개수를 나타내고, mod(A, B)는 A를 B로 나눌 경우의 나머지를
 의미하는 모듈로 함수를 나타낸다.

[청구항 11]

제8항에 있어서,

상기 프로세서는,
 상기 셀 식별 정보, 슈퍼프레임, 프레임 및 서브프레임 중 적어도 하나 이상의 시간 자원 유닛의 개수 정보 및 서브프레임당 할당되는 레인징 채널 개수 정보를 이용하여 시간 자원 할당 정보를 구성하는 것을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 12]

제11항에 있어서,
 상기 시간 자원 할당 정보는 상기 레인징 신호 전송하기 위한 서브프레임에 관한 인덱스 정보인 것을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 13]

제12항에 있어서,
 상기 프로세서는,
 상기 수학식을 이용하여 상기 서브프레임에 관한 인덱스를 결정하는 것을 특징으로 하는, 단말.

<수학식>

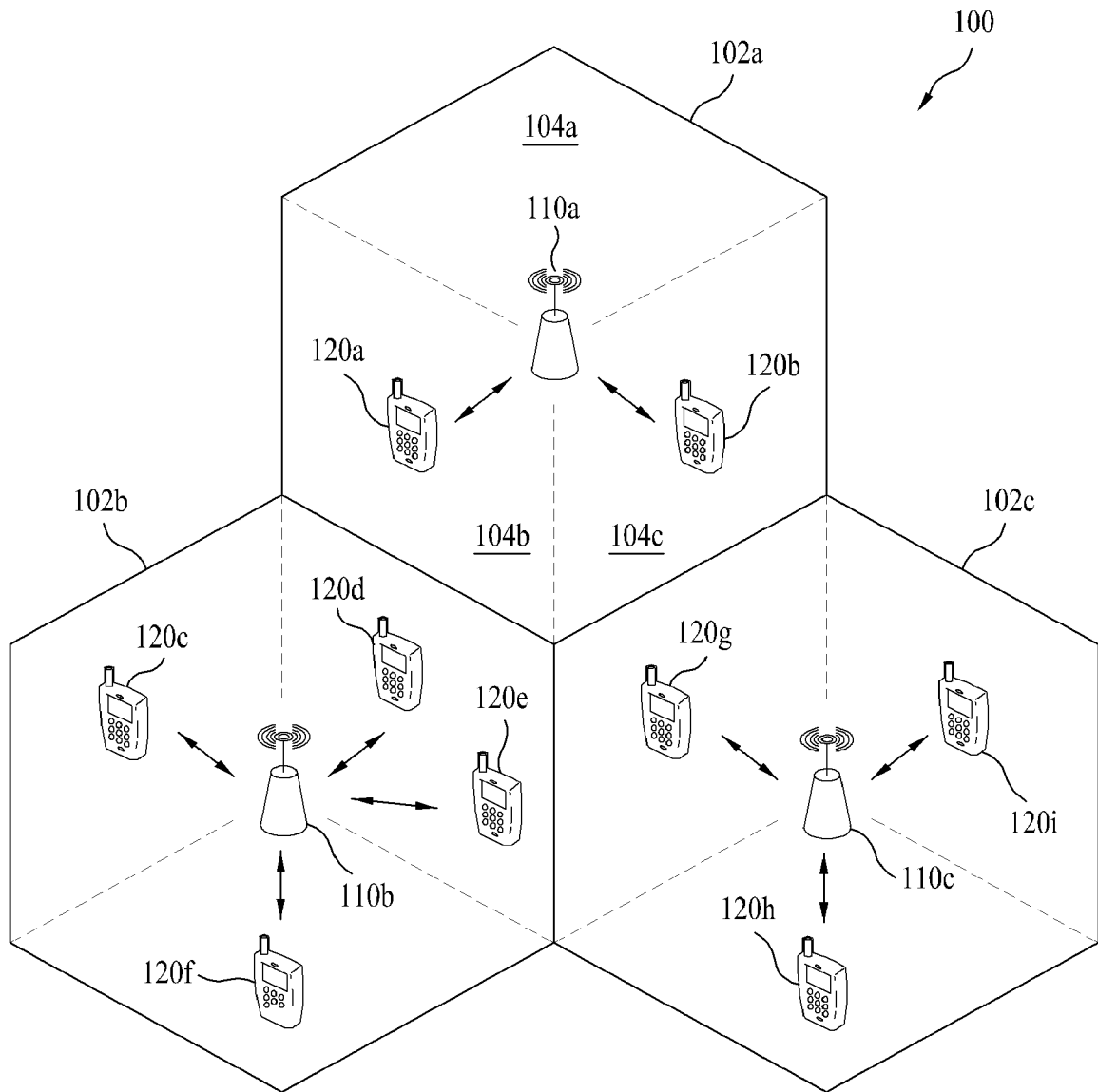
$$I_{SF} = \text{mod}(f(\text{CellID}), n_{SF} * n_F / N_RCH)$$

상기 수학식에서, ISF 는 레인징 채널 자원이 할당되는 서브프레임의 인덱스를 나타내고, nSF 는 하나의 프레임을 구성하는 서브프레임의 개수를 나타내고, nF 는 하나의 슈퍼프레임을 구성하는 프레임의 개수를 나타내고, N_RCH는 서브프레임 당 할당되는 레인징 채널 개수를 나타내고, mod(A, B)는 A를 B로 나눌 경우의 나머지를 의미하는 모듈로 함수를 나타낸다.

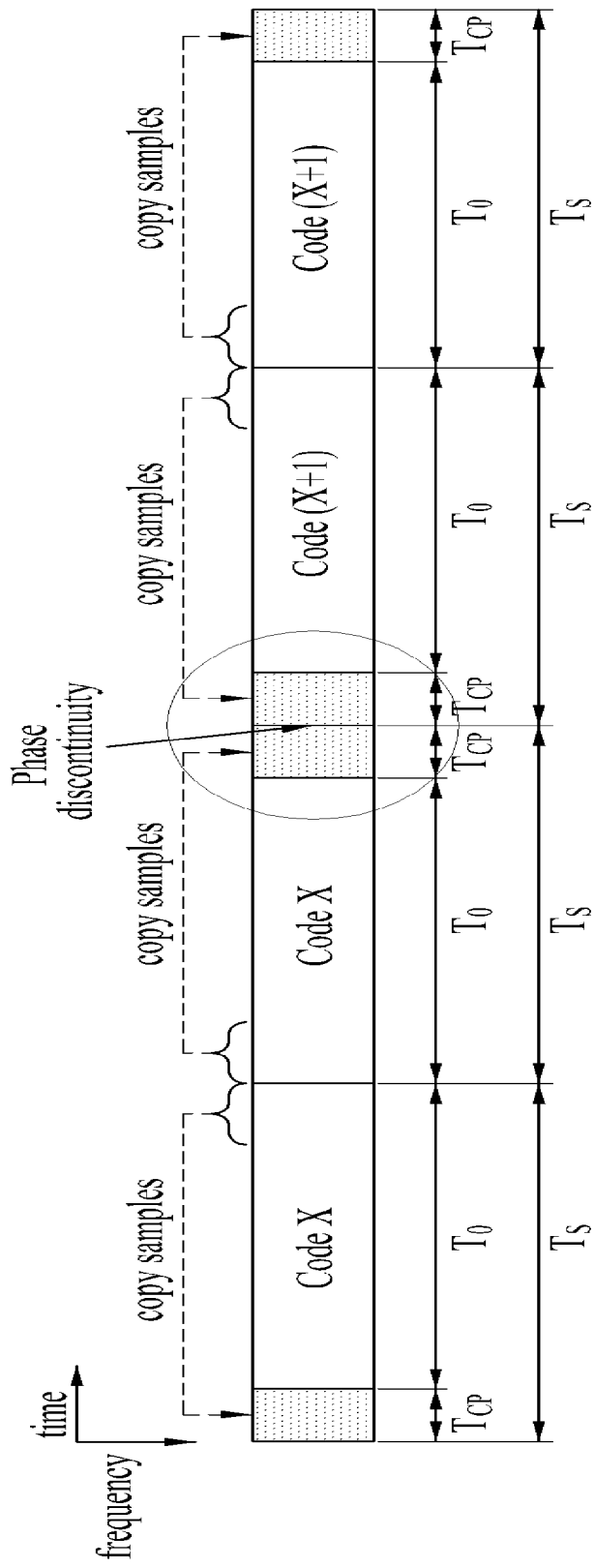
[청구항 14]

제8항에 있어서,
 상기 수신 모듈을 통해 상기 기지국으로부터 슈퍼 프레임 헤더(Super Frame Header)를 통해 상기 레인징 신호를 전송하기 위한 서브프레임에 관한 정보를 수신하는 것을 특징으로 하는, 단말.

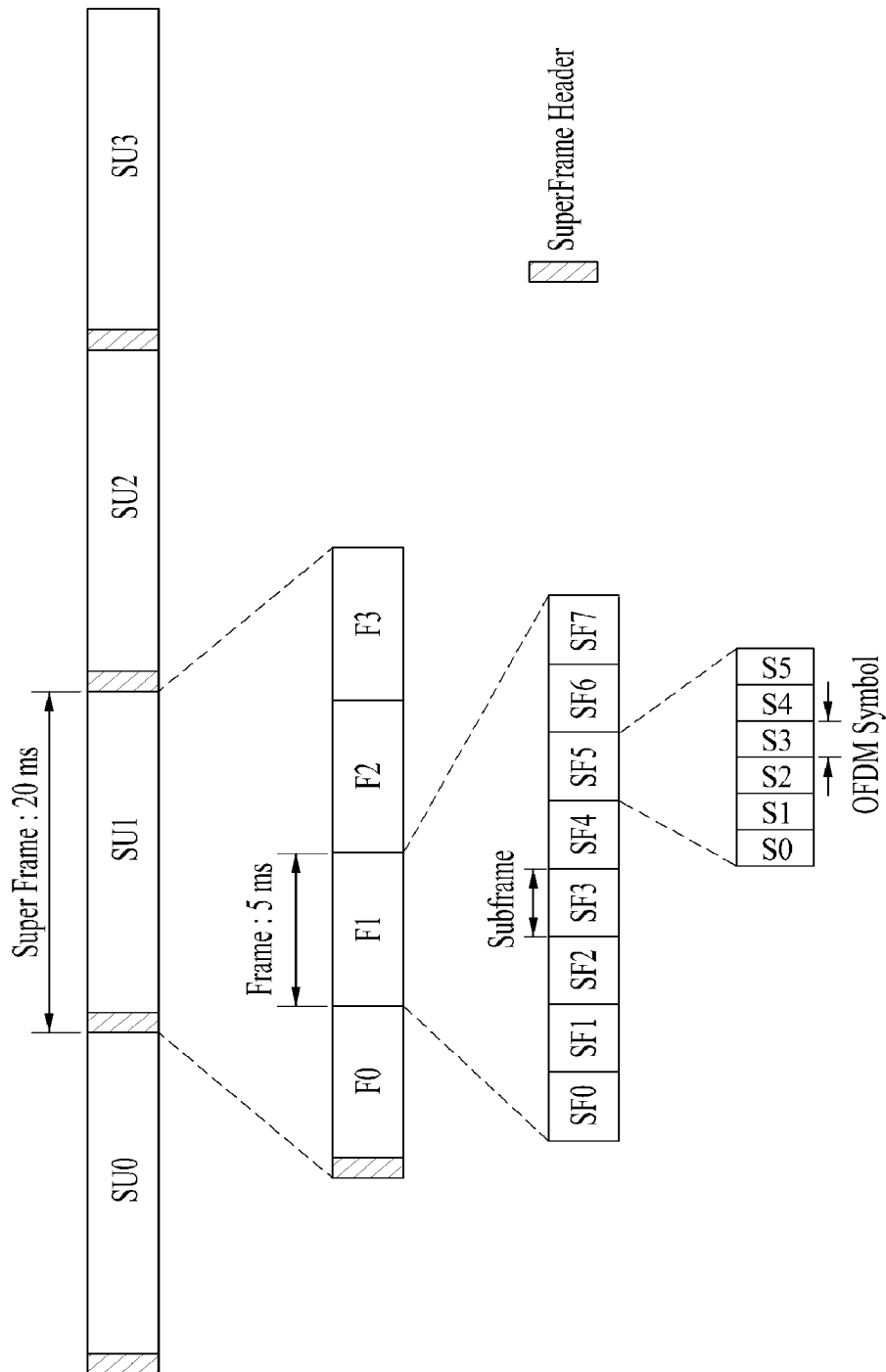
[Fig. 1]



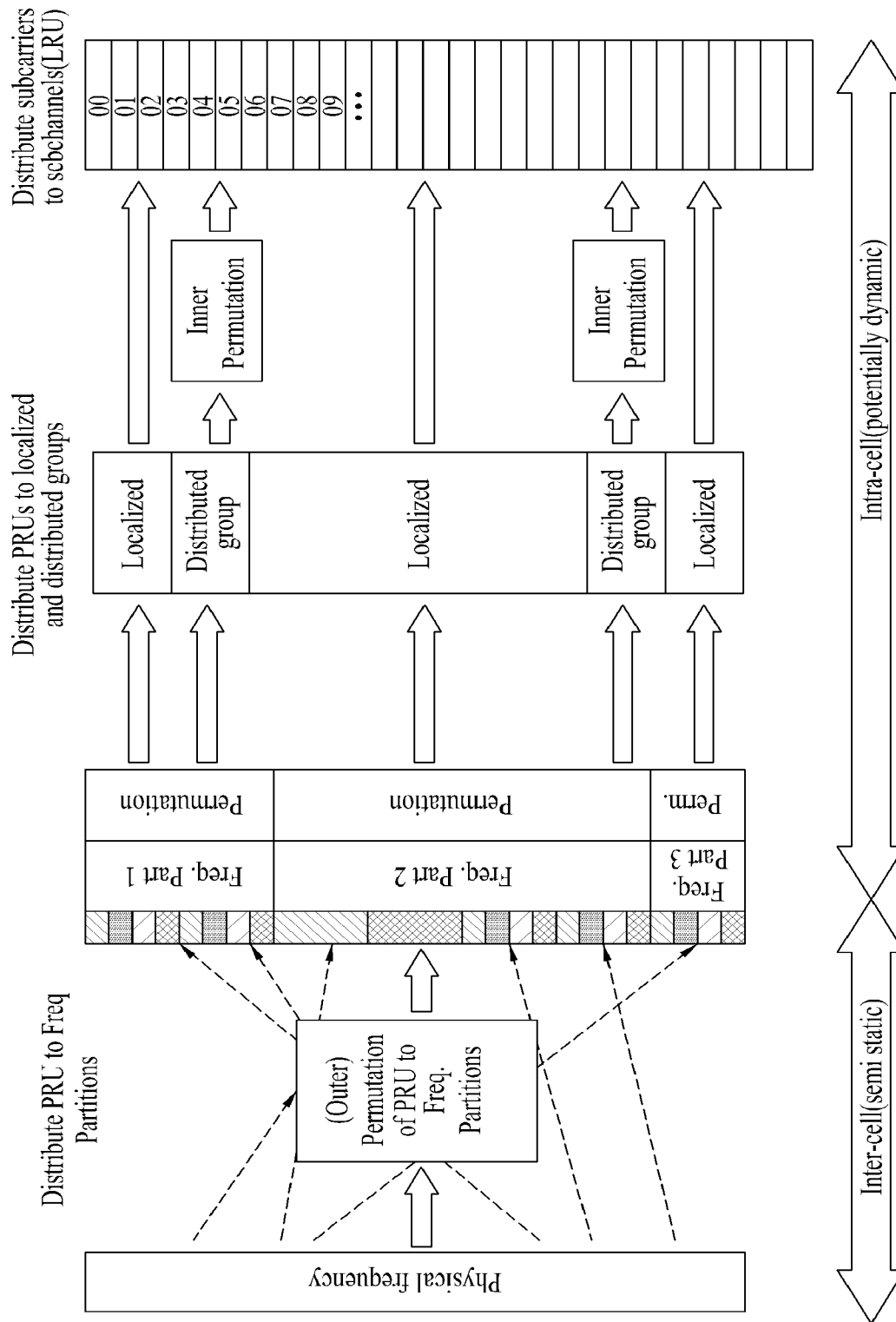
[Fig. 2]



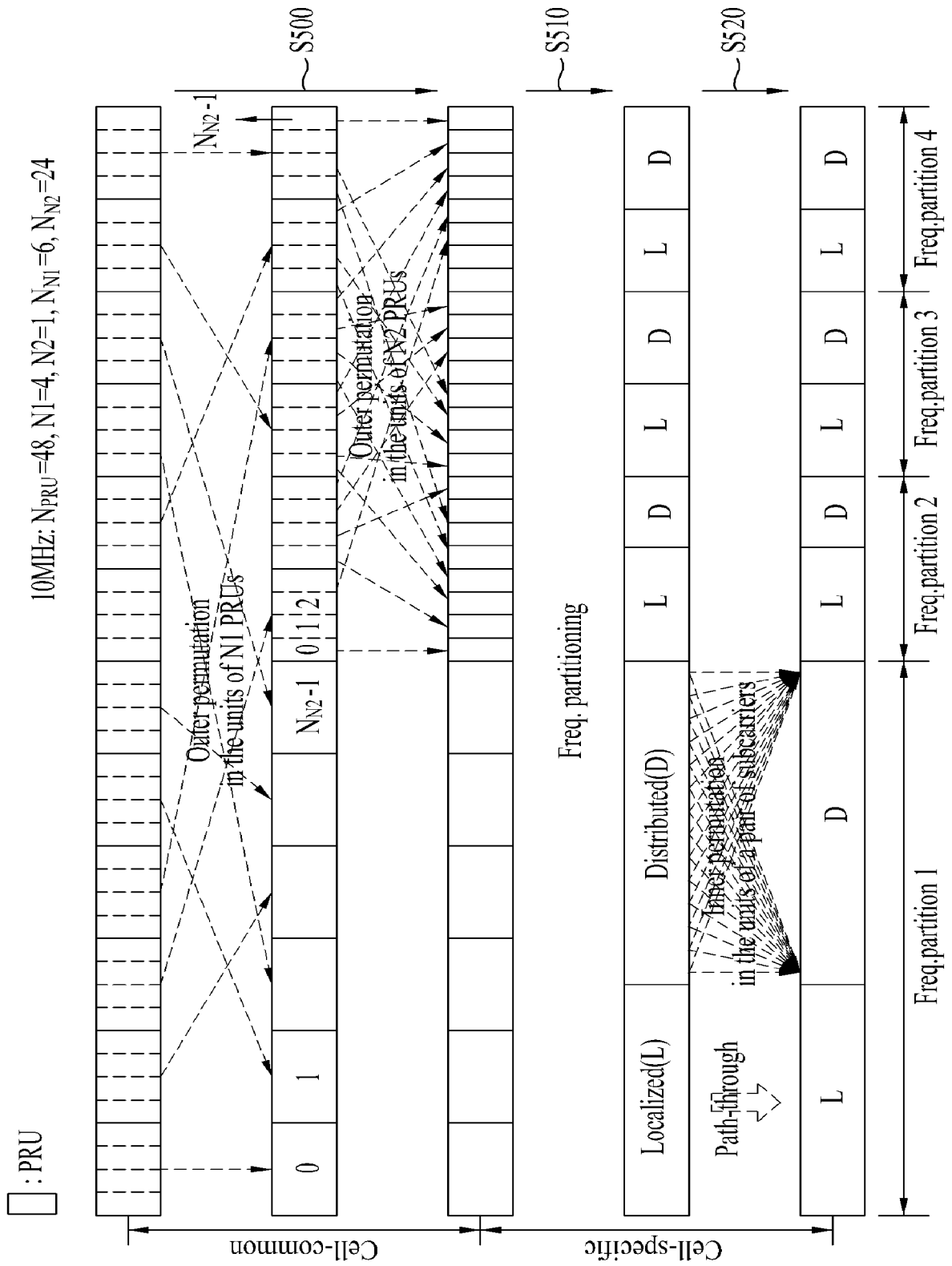
[Fig. 3]



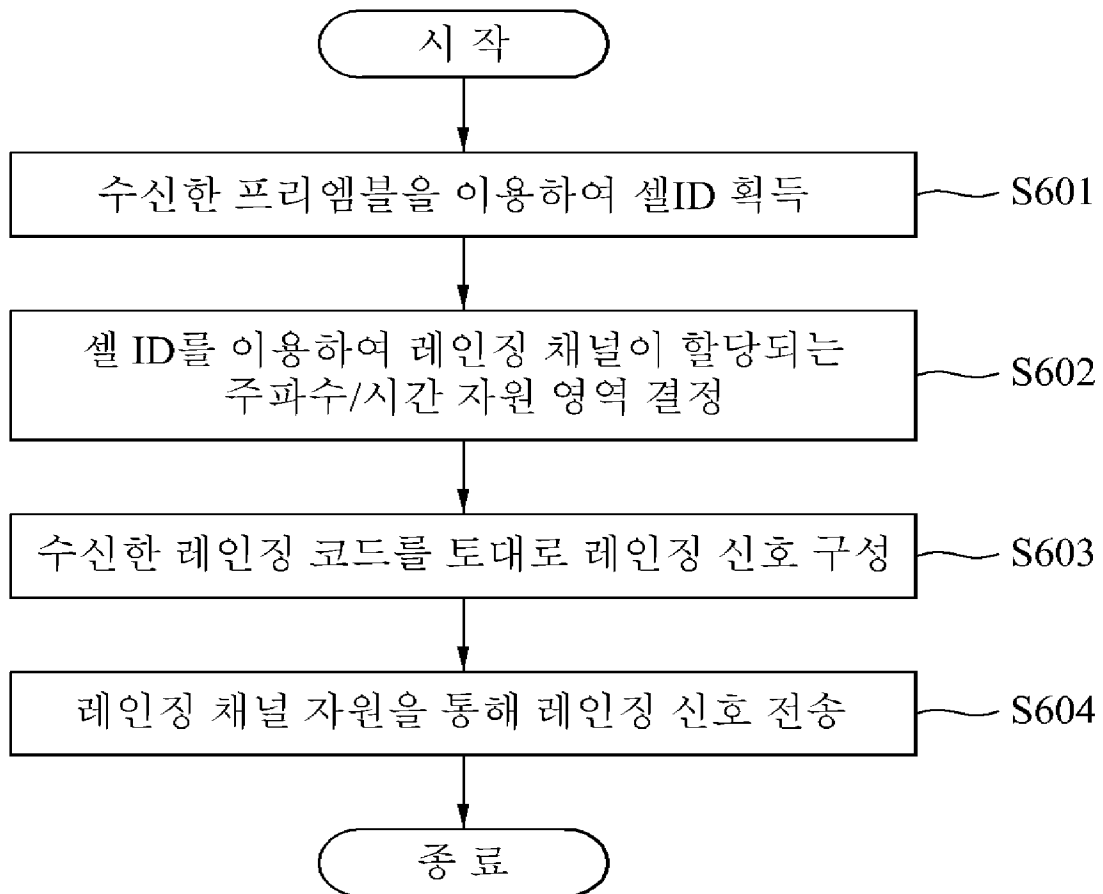
[Fig. 4]



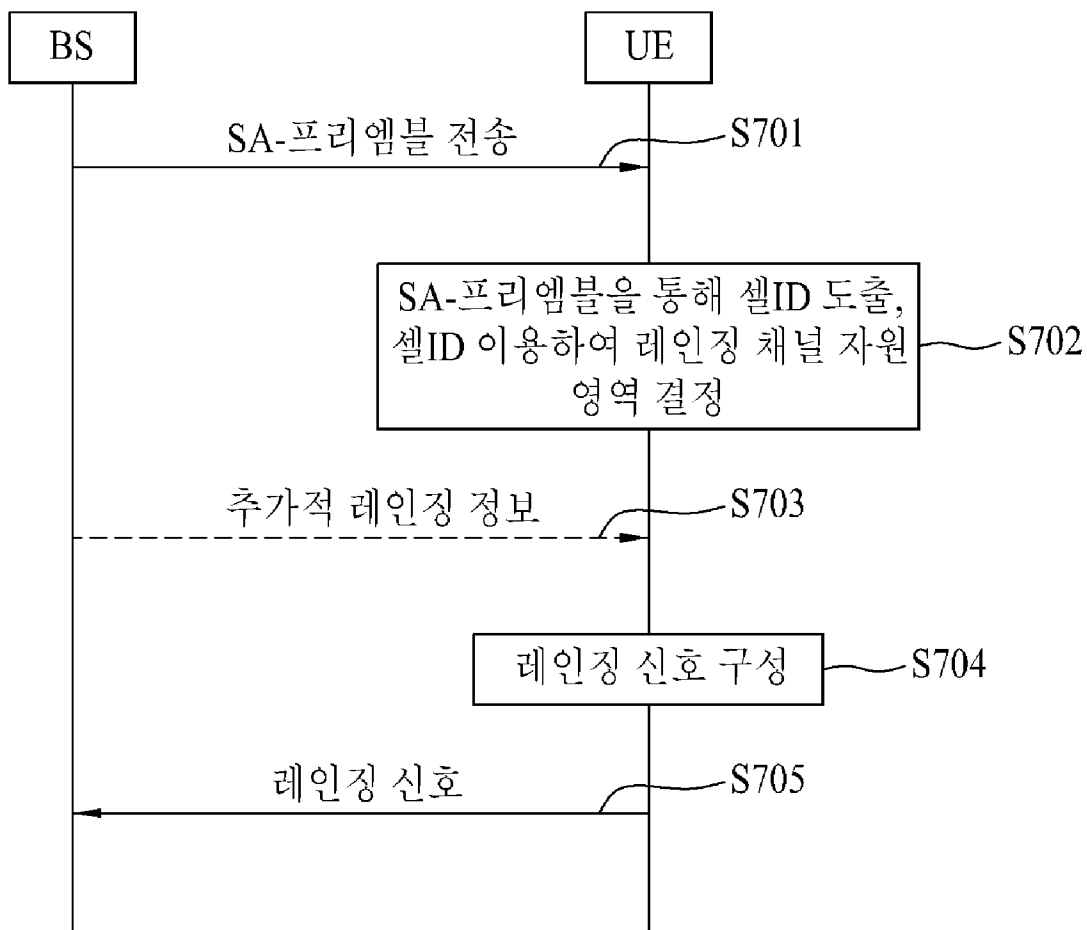
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

