

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 10월 19일 (19.10.2017)



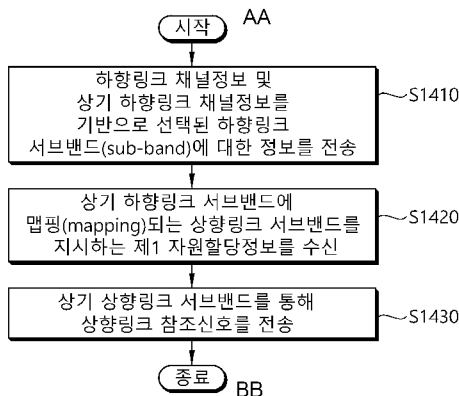
(10) 국제공개번호
WO 2017/179859 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 5/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/003799
- (22) 국제출원일: 2017년 4월 7일 (07.04.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/320,615 2016년 4월 10일 (10.04.2016) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 변일무 (BYUN, Ilmu); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김기준 (KIM, Kijun); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 강지원 (KANG, Jiwon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김봉희 (KIM, Bonghoe); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 양석철 (YANG, Suckchel); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5층, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING UPLINK REFERENCE SIGNAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 상향링크 참조 신호를 전송하는 방법 및 장치



- S1410 ... Transmit downlink channel information and information about downlink subband selected on basis of downlink channel information
- S1420 ... Receive first resource allocation information indicating uplink subband mapped to downlink subband
- S1430 ... Transmit uplink reference signal by means of uplink subband
- AA ... Start
- BB ... End

(57) Abstract: Provided are a method and a device for transmitting an uplink reference signal in a wireless communication system. More particularly, a terminal transmits downlink channel information and information about a downlink subband selected on the basis of the downlink channel information. And the terminal receives first resource allocation information indicating an uplink subband mapped to the downlink subband. And the terminal transmits an uplink reference signal by means of the uplink subband.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 상향링크 참조 신호를 전송하는 방법 및 기기가 제공된다. 구체적으로, 단말은 하향링크 채널 정보 및 하향링크 채널 정보를 기반으로 선택된 하향링크 서브밴드에 대한 정보를 전송한다. 단말은 하향링크 서브밴드에 맵핑되는 상향링크 서브밴드를 지시하는 제 1 자원할당정보를 수신한다. 단말은 상향링크 서브밴드를 통해 상향링크 참조 신호를 전송한다.

WO 2017/179859 A1

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 상향링크 참조 신호를 전송하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 명세서는 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템에서 상향링크 참조 신호를 전송하는 방법 및 이를 사용한 기기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 시스템은 계속적으로 증가하는 무선 데이터 트래픽의 수요를 충족시키기 위해서 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 방안들이 연구되어 왔다. 이러한 방안 중 하나로 밀리미터파(mmWave) 대역에서 넓은 주파수 대역을 활용하는 빔포밍(beamforming) 기반의 기지국을 사용함으로써 셀룰러 시스템의 획기적인 용량증대를 기대할 수 있다.
- [3] 한편, 다수 개의 정보를 단일 사용자 혹은 다중 사용자에게 전송하기 위하여, 기존 LTE(Long Term Evolution)-Advanced 등의 표준에서 고려되는 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 시스템에서는 다수 개의 디지털 패스(Digital Path) 혹은 RF(Radio Frequency) chain을 보유하고 있다. 이러한 다수
- [4] 개의 디지털 패스를 사용하여 MIMO 통신을 수행할 경우, 다이버시티 이득(diversity gain) 혹은 멀티플렉싱 이득(multiplexing gain) 등의 성능 이득을 획득할 수 있다. 하지만, 더 큰 이득을 얻기 위하여 디지털 패스의 수를 증가시킬 경우, 디지털 패스 간의 동기화, 비용, 운용 복잡도 등의 문제가 발생할 수 있다.
- [5] 차세대 무선 통신 시스템의 요구사항인 20Gbps를 만족시키기 위해서는 100MHz~200MHz 이상의 대역폭을 갖는 광대역 통신 시스템이 필요하다. 현재 6GHz 이하에서는 넓은 대역폭의 확보가 어렵기 때문에 6GHz 이상의 주파수를 이용하는 고주파 주파수가 활발하게 개발되고 있다. 고주파에서는 경로 감쇄로 인해 셀 커버리지가 짧으므로 셀 내 트래픽 변동이 심할 수 있다. 따라서, 트래픽 변동에 유연하게 대처할 수 있는 광대역 TDD 통신 시스템이 도입되는 것을 고려해본다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 상향링크 참조 신호를 전송하는 방법 및 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [7] 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 상향링크 참조 신호를 전송하는 방법을 제안한다.
- [8] 먼저 용어를 정리하면, 본 명세서에서 설명하는 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선자원은 주파수 영역에서 베스트 밴드(Best Band; BB)와 나머지

밴드(Residual Band; RB)로 구분될 수 있다. 베스트 밴드는 복수의 서브밴드 중에서 선택되는 특정 서브밴드에 대응할 수 있다. 나머지 밴드(RB)는 전체밴드에서 베스트 밴드를 제외한 나머지 서브밴드에 대응할 수 있다. 상기 전체밴드는 상기 복수의 서브밴드를 포함할 수 있다. 상향링크 채널은 상향링크 제어 채널 또는 상향링크 데이터 채널을 포함할 수 있다. 하향링크 채널은 하향링크 제어 채널 또는 하향링크 데이터 채널을 포함할 수 있다.

- [9] 먼저, 단말은 기지국으로 하향링크 채널 정보 및 상기 하향링크 채널 정보를 기반으로 선택된 하향링크 서브밴드에 대한 정보를 전송한다.
- [10] 상기 하향링크 서브밴드는 복수의 서브밴드 중 하향링크 채널의 품질이 기지국에 지정된 값보다 높은 베스트 밴드일 수 있다. 또한, 상기 하향링크 채널 정보는 상기 베스트 밴드의 CQI, 상기 베스트 밴드의 RSRP 또는 상기 베스트 밴드의 RSRQ를 포함할 수 있다. 즉, 광대역 TDD 통신 시스템에서 단말은 빔 스캐닝을 위해 하향링크 채널 정보를 기지국으로 먼저 전송해야 한다. 이로써, 단말은 하향링크 채널의 품질이 좋은 하향링크 채널 추정 값을 전송하고 하향링크 채널의 품질이 좋은 하향링크 서브밴드에 대한 정보를 기지국에게 알릴 수 있다.
- [11] 단말은 기지국으로부터 상기 하향링크 서브밴드에 맵핑되는 상향링크 서브밴드를 지시하는 제1 자원할당정보를 수신한다.
- [12] 단말은 기지국으로 상기 상향링크 서브밴드를 통해 상향링크 참조 신호를 전송한다.
- [13] 또한, 단말은 상기 상향링크 서브밴드 내 자원을 지시하는 제2 자원할당정보를 수신할 수 있다. 제2 자원할당정보를 기반으로 상기 상향링크 참조 신호는 상기 상향링크 서브밴드 내 자원을 통해 전송될 수 있다. 제1 자원할당정보는 단말이 선택한 하향링크 서브밴드에 맵핑되는 상향링크 서브밴드에 대한 할당 정보에 대응할 수 있다. 제2 자원할당정보는 상기 상향링크 서브밴드에서 상향링크 참조 신호가 전송되는 특정 자원에 대한 할당 정보에 대응할 수 있다.
- [14] 일례로, 상기 제1 자원할당정보 및 상기 제2 자원할당정보는 물리계층 시그널링을 통해 수신된다. 상기 상향링크 서브밴드의 개수, 상기 상향링크 서브밴드 내 자원의 서브프레임 인덱스, 상기 상향링크 참조 신호의 전송 주기 및 상기 상향링크 참조 신호의 전송 구간 중 적어도 하나는 상위계층 시그널링을 통해 수신될 수 있다. 상향링크 서브밴드 내 자원의 서브프레임 인덱스는 상향링크 참조 신호가 전송되는 서브프레임의 인덱스에 대응할 수 있다. 상향링크 서브밴드의 할당 정보만 물리계층 시그널링으로 전송하고 나머지 정보는 상위계층 시그널링으로 전송시킴으로써 물리계층 시그널링의 오버헤드를 감소시킬 수 있다.
- [15] 다른 예로, 상기 제2 자원할당정보는 물리계층 시그널링을 통해 수신된다. 상기 제1 자원할당정보, 상기 상향링크 서브밴드의 개수, 상기 상향링크 서브밴드 내 자원의 서브프레임 인덱스, 상기 상향링크 참조 신호의 전송 주기 및 상기 상향링크 참조 신호의 전송 구간 중 적어도 하나는 상위계층 시그널링을 통해

- 수신될 수 있다. 상향링크 서브밴드 내 자원의 서브프레임 인덱스는 상향링크 참조 신호가 전송되는 서브프레임의 인덱스에 대응할 수 있다.
- [16] 다른 예로, 상기 제1 자원할당정보와 상기 제2 자원할당정보는 모두 RRC시그널링과 같은 상위 계층 시그널링으로 전송될 수 있다.
- [17] 다른 예로, 상기 하향링크 채널 정보는 상기 제1 자원할당정보 및 상기 제2 자원할당정보가 수신되는 제1 서브프레임보다 기지국 지정된 값만큼 앞선 제2 서브프레임에서 전송된다. 상기 제1 자원할당정보 및 상기 제2 자원할당정보는 상기 하향링크 채널 정보를 기반으로 결정될 수 있다. 이는, 기지국이 단말로부터 수신한 하향링크 채널 정보를 처리하기 위해서 특정 서브프레임만큼의 시간이 필요한 경우를 나타낸 일례이다. 즉, 하향링크 채널 정보를 처리하고 특정 서브프레임 이내에 제1 자원할당정보 및 제2 자원할당정보를 수신했다면 해당 하향링크 채널 정보를 사용하여 제1 자원할당정보 및 제2 자원할당정보를 해석할 수는 없다.
- [18] 다른 예로, 상기 상향링크 서브밴드 내 자원은 상기 상향링크 서브밴드 별로 주파수 호핑(frequency hopping)이 수행된다. 상기 상향링크 서브밴드 별로 수행되는 주파수 호핑의 패턴은 동일하게 설정된다. 즉, 단말은 상향링크 서브밴드 내 주파수 호핑이 수행된 자원에 대해 상향링크 참조 신호를 전송할 수 있다. 광대역 시스템에서는 서브밴드에서도 충분히 많은 부반송파를 가지기 때문이다. 또한, 서브밴드 별로 주파수 호핑의 패턴이 달라지면 기지국의 스케줄링의 자유도는 증가할 수 있으나 물리계층 시그널링의 오버헤드가 증가할 수 있으므로, 기지국은 각 상향링크 서브밴드의 주파수 호핑의 패턴을 동일하게 설정한다.
- [19] 또한, 상기 제1 자원할당정보는 상기 상향링크 서브밴드 중 상기 상향링크 참조 신호를 전송하는 서브밴드를 지시하는 비트맵(bitmap) 정보를 포함할 수 있다. 따라서, 기지국은 상기 하향링크 서브밴드에 맵핑되는 상향링크 서브밴드 전부에 대해서 상향링크 참조 신호를 전송할 수 있음을 알릴 수도 있지만, 상기 하향링크 서브밴드에 맵핑되는 상향링크 서브밴드 상기 비트맵 정보가 지시하는 특정 서브밴드에서만 상향링크 참조 신호를 전송할 수 있음도 알릴 수 있다.
- [20] 본 명세서에서 설명하는 무선 통신 시스템에서 사용되는 서브프레임은 self-contained 프레임에 대응될 수 있다. 상기 제1 서브프레임 및 상기 제2 서브프레임도 self-contained 프레임에 대응될 수 있다. 즉, 상기 서브프레임은 하향링크 채널 정보를 전송하는 심벌, 데이터를 전송하는 심벌 및 상향링크 채널 정보를 전송하는 심벌이 TDM(Time Division Multiplex) 방식으로 배치된다. 이러한 self-contained 프레임에 의한 채널 상호관계(channel reciprocity) 특성에 따라 상향링크 제어 채널과 하향링크 데이터 채널 간의 유사성이 증가될 수 있다.
- [21] 또한, 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 상향링크 참조 신호를 전송하는

장치를 제안한다.

- [22] 먼저 용어를 정리하면, 본 명세서에서 설명하는 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선자원은 주파수 영역에서 베스트 밴드(Best Band; BB)와 나머지 밴드(Residual Band; RB)로 구분될 수 있다. 베스트 밴드는 복수의 서브밴드 중에서 선택되는 특정 서브밴드에 대응할 수 있다. 나머지 밴드(RB)는 전체밴드에서 베스트 밴드를 제외한 나머지 서브밴드에 대응할 수 있다. 상기 전체밴드는 상기 복수의 서브밴드를 포함할 수 있다. 상향링크 채널은 상향링크 제어 채널 또는 상향링크 데이터 채널을 포함할 수 있다. 하향링크 채널은 하향링크 제어 채널 또는 하향링크 데이터 채널을 포함할 수 있다.
- [23] 상기 장치는 단말일 수 있다. 상기 장치는 무선신호를 전송 및 수신하는 RF(radio frequency)부 및 상기 RF부에 연결되는 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 먼저, 기지국으로 하향링크 채널 정보 및 상기 하향링크 채널 정보를 기반으로 선택된 하향링크 서브밴드에 대한 정보를 전송한다.
- [24] 상기 하향링크 서브밴드는 복수의 서브밴드 중 하향링크 채널의 품질이 기지국에 지정된 값보다 높은 베스트 밴드일 수 있다. 또한, 상기 하향링크 채널 정보는 상기 베스트 밴드의 CQI, 상기 베스트 밴드의 RSRP 또는 상기 베스트 밴드의 RSRQ를 포함할 수 있다. 즉, 광대역 TDD 통신 시스템에서 단말은 빔 스캐닝을 위해 하향링크 채널 정보를 기지국으로 먼저 전송해야 한다. 이로써, 단말은 하향링크 채널의 품질이 좋은 하향링크 채널 추정 값을 전송하고 하향링크 채널의 품질이 좋은 하향링크 서브밴드에 대한 정보를 기지국에게 알릴 수 있다.
- [25] 상기 프로세서는 기지국으로부터 상기 하향링크 서브밴드에 맵핑되는 상향링크 서브밴드를 지시하는 제1 자원할당정보를 수신한다.
- [26] 상기 프로세서는 기지국으로 상기 상향링크 서브밴드를 통해 상향링크 참조 신호를 전송한다.
- [27] 또한, 상기 프로세서는 상기 상향링크 서브밴드 내 자원을 지시하는 제2 자원할당정보를 수신할 수 있다. 제2 자원할당정보를 기반으로 상기 상향링크 참조 신호는 상기 상향링크 서브밴드 내 자원을 통해 전송될 수 있다. 제1 자원할당정보는 단말이 선택한 하향링크 서브밴드에 맵핑되는 상향링크 서브밴드에 대한 할당 정보에 대응할 수 있다. 제2 자원할당정보는 상기 상향링크 서브밴드에서 상향링크 참조 신호가 전송되는 특정 자원에 대한 할당 정보에 대응할 수 있다.
- [28] 일례로, 상기 제1 자원할당정보 및 상기 제2 자원할당정보는 물리계층 시그널링을 통해 수신된다. 상기 상향링크 서브밴드의 개수, 상기 상향링크 서브밴드 내 자원의 서브프레임 인덱스, 상기 상향링크 참조 신호의 전송 주기 및 상기 상향링크 참조 신호의 전송 구간 중 적어도 하나는 상위계층 시그널링을 통해 수신될 수 있다. 상향링크 서브밴드 내 자원의 서브프레임 인덱스는 상향링크 참조 신호가 전송되는 서브프레임의 인덱스에 대응할 수 있다. 상향링크 서브밴드의 할당 정보만 물리계층 시그널링으로 전송하고 나머지

정보는 상위계층 시그널링으로 전송시킴으로써 물리계층 시그널링의 오버헤드를 감소시킬 수 있다.

- [29] 다른 예로, 상기 제2 자원할당정보는 물리계층 시그널링을 통해 수신된다. 상기 제1 자원할당정보, 상기 상향링크 서브밴드의 개수, 상기 상향링크 서브밴드 내 자원의 서브프레임 인덱스, 상기 상향링크 참조 신호의 전송 주기 및 상기 상향링크 참조 신호의 전송 구간 중 적어도 하나는 상위계층 시그널링을 통해 수신될 수 있다. 상향링크 서브밴드 내 자원의 서브프레임 인덱스는 상향링크 참조 신호가 전송되는 서브프레임의 인덱스에 대응할 수 있다.
- [30] 다른 예로, 상기 제1 자원할당정보와 상기 제2 자원할당정보는 모두 RRC시그널링과 같은 상위 계층 시그널링으로 전송될 수 있다.
- [31] 다른 예로, 상기 하향링크 채널 정보는 상기 제1 자원할당정보 및 상기 제2 자원할당정보가 수신되는 제1 서브프레임보다 기지정된 값만큼 앞선 제2 서브프레임에서 전송된다. 상기 제1 자원할당정보 및 상기 제2 자원할당정보는 상기 하향링크 채널 정보를 기반으로 결정될 수 있다. 이는, 기지국이 단말로부터 수신한 하향링크 채널 정보를 처리하기 위해서 특정 서브프레임만큼의 시간이 필요한 경우를 나타낸 일례이다. 즉, 하향링크 채널 정보를 처리하고 특정 서브프레임 이내에 제1 자원할당정보 및 제2 자원할당정보를 수신했다면 해당 하향링크 채널 정보를 사용하여 제1 자원할당정보 및 제2 자원할당정보를 해석할 수는 없다.
- [32] 다른 예로, 상기 상향링크 서브밴드 내 자원은 상기 상향링크 서브밴드 별로 주파수 호핑(frequency hopping)이 수행된다. 상기 상향링크 서브밴드 별로 수행되는 주파수 호핑의 패턴은 동일하게 설정된다. 즉, 단말은 상향링크 서브밴드 내 주파수 호핑이 수행된 자원에 대해 상향링크 참조 신호를 전송할 수 있다. 광대역 시스템에서는 서브밴드에서도 충분히 많은 부반송파를 가지기 때문이다. 또한, 서브밴드 별로 주파수 호핑의 패턴이 달라지면 기지국의 스케줄링의 자유도는 증가할 수 있으나 물리계층 시그널링의 오버헤드가 증가할 수 있으므로, 기지국은 각 상향링크 서브밴드의 주파수 호핑의 패턴을 동일하게 설정한다.
- [33] 또한, 상기 제1 자원할당정보는 상기 상향링크 서브밴드 중 상기 상향링크 참조 신호를 전송하는 서브밴드를 지시하는 비트맵(bitmap) 정보를 포함할 수 있다. 따라서, 기지국은 상기 하향링크 서브밴드에 맵핑되는 상향링크 서브밴드 전부에 대해서 상향링크 참조 신호를 전송할 수 있음을 알릴 수도 있지만, 상기 하향링크 서브밴드에 맵핑되는 상향링크 서브밴드 상기 비트맵 정보가 지시하는 특정 서브밴드에서만 상향링크 참조 신호를 전송할 수 있음도 알릴 수 있다.
- [34] 본 명세서에서 설명하는 무선 통신 시스템에서 사용되는 서브프레임은 self-contained 프레임에 대응될 수 있다. 상기 제1 서브프레임 및 상기 제2 서브프레임도 self-contained 프레임에 대응될 수 있다. 즉, 상기 서브프레임은

하향링크 채널 정보를 전송하는 심벌, 데이터를 전송하는 심벌 및 상향링크 채널 정보를 전송하는 심벌이 TDM(Time Division Multiplex) 방식으로 배치된다. 이러한 self-contained 프레임에 의한 채널 상호관계(channel reciprocity) 특성에 따라 상향링크 제어 채널과 하향링크 데이터 채널 간의 유사성이 증가될 수 있다.

발명의 효과

- [35] 본 명세서의 기법을 이용하면 TDD 통신 시스템의 채널 상호관계(channel reciprocity) 특성을 이용해 특정 대역에서만 상향링크 참조 신호를 전송할 수 있다. 따라서, 기존 기법보다 에너지 및 자원 측면에서 효율적으로 상향링크 참조 신호를 전송할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [36] 도 1은 3GPP LTE에서 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [37] 도 2는 3GPP LTE에서 하나의 상향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸 예시도이다.
- [38] 도 3은 3GPP LTE에서 하향링크 서브프레임의 구조의 예를 나타낸다.
- [39] 도 4는 3GPP LTE에서 상향링크 서브프레임의 구조의 예를 나타낸다.
- [40] 도 5는 안테나 어레이 기반 안테나 구조 및 싱글 빔을 나타낸 일례이다.
- [41] 도 6은 안테나 어레이 기반 안테나 구조 및 멀티 빔을 나타낸 일례이다.
- [42] 도 7은 다수의 협폭 빔을 이용한 광폭 빔을 나타낸 도면이다.
- [43] 도 8은 본 명세서의 실시예에 따른 동기 신호 및 BRS를 포함하는 동기화 서브프레임의 구조의 예를 나타낸다.
- [44] 도 9는 본 명세서의 실시예에 따른 TDD 통신 시스템에서 self-contained 프레임의 구조의 일례를 나타낸다.
- [45] 도 10은 본 명세서의 실시예에 따른 무선자원의 그래뉴러리티(granularity)를 도시한 예시도이다.
- [46] 도 11은 본 명세서의 실시예에 따른 하향링크 서브밴드와 상향링크 서브밴드 간의 맵핑 방법의 일례를 나타낸다.
- [47] 도 12는 본 명세서의 실시예에 따른 하향링크 서브밴드와 상향링크 서브밴드 간의 맵핑 방법의 다른 예를 나타낸다.
- [48] 도 13은 본 명세서의 실시예에 따른 상향링크 참조 신호의 자원할당 정보를 수신하는 일례를 나타낸다.
- [49] 도 14는 본 명세서의 실시예에 따른 상향링크 참조 신호를 전송하는 절차를 나타낸 흐름도이다.
- [50] 도 15는 본 명세서의 실시예가 구현되는 기기를 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [51] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal

frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier-frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다.

- [52] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP LTE/LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [53] 도 1은 3GPP LTE에서 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [54] 도 1을 참조하면, 무선 프레임(radio frame)은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 무선 프레임 내 슬롯은 0부터 19까지 슬롯 번호가 매겨진다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)라 한다. TTI는 데이터 전송을 위한 스케줄링 단위라 할 수 있다. 예를 들어, 하나의 무선 프레임의 길이는 10ms이고, 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다.
- [55] 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수 등은 다양하게 변경될 수 있다.
- [56] 도 2는 3GPP LTE에서 하나의 상향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸 예시도이다.
- [57] 도 2를 참조하면, 상향링크 슬롯은 시간 영역(time domain)에서 복수의 SC-FDMA 심벌을 포함하고, 주파수 영역(frequency domain)에서 N_{ul} 자원블록(Resource Block, RB)을 포함한다. SC-FDMA 심벌은 하나의 심벌 구간(symbol period)을 표현하기 위한 것으로, 시스템에 따라 OFDMA 심벌 또는 심벌 구간이라고 할 수 있다. 자원블록은 자원 할당 단위로 주파수 영역에서 복수의 부반송파를 포함한다. 상향링크 슬롯에 포함되는 자원블록의 수 N_{ul} 은 셀에서 설정되는 상향링크 전송 대역폭(bandwidth)에 종속한다. 상향링크 전송 대역폭은 시스템 정보(system information)이다. 단말은 시스템 정보를 획득하여 N_{ul} 을 알 수 있다.
- [58] 자원 그리드 상의 각 요소(element)를 자원요소(resource element)라 한다. 자원 그리드 상의 자원요소는 슬롯 내 인덱스 쌍(pair) (k, l)에 의해 식별될 수 있다. 여기서, $k(k=0, \dots, N_{ul} \times 12 - 1)$ 는 주파수 영역 내 부반송파 인덱스이고, $l(l=0, \dots, 6)$ 은 시간 영역 내 SC-FDMA 심벌 인덱스이다.

- [59] 여기서, 하나의 자원블록은 시간 영역에서 7 SC-FDMA 심벌, 주파수 영역에서 12 부반송파로 구성되는 7×12 자원요소를 포함하는 것을 예시적으로 기술하나, 자원블록 내 부반송파의 수와 SC-FDMA 심벌의 수는 이에 제한되는 것은 아니다. 자원블록이 포함하는 SC-FDMA 심벌의 수 또는 부반송파의 수는 다양하게 변경될 수 있다. SC-FDMA 심벌의 수는 CP(cyclic prefix)의 길이에 따라 변경될 수 있다. 예를 들어, 노멀(normal) CP의 경우 SC-FDMA 심벌의 수는 7이고, 확장된(extended) CP의 경우 SC-FDMA 심벌의 수는 6이다.
- [60] 도 2의 3GPP LTE에서 하나의 상향링크 슬롯에 대한 자원 그리드는 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드에도 적용될 수 있다. 다만, 하향링크 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌을 포함한다.
- [61] 도 3은 3GPP LTE에서 하향링크 서브프레임의 구조의 예를 나타낸다.
- [62] 도 3을 참조하면, 하향링크 서브프레임은 2개의 연속적인(contiguous) 슬롯을 포함한다. 하향링크 서브프레임 내의 제1 슬롯의 앞선 최대 3 OFDM 심벌들이 PDCCH(physical downlink control channel)가 할당되는 제어영역(control region)이고, 나머지 OFDM 심벌들은 PDSCH(physical downlink shared channel)가 할당되는 데이터 영역(data region)이 된다. 제어영역에는 PDCCH 이외에도 PCFICH(physical control format indicator channel), PHICH(physical hybrid-ARQ indicator channel) 등의 제어채널이 할당될 수 있다. 여기서, 제어영역이 3 OFDM 심벌을 포함하는 것은 예시에 불과하다. 서브프레임 내 제어영역이 포함하는 OFDM 심벌의 수는 PCFICH를 통해 알 수 있다. PHICH는 상향링크 데이터 전송의 응답으로 HARQ(hybrid automatic repeat request) ACK(acknowledgement)/NACK(not-acknowledgement) 정보를 나른다.
- [63] PDCCH는 PDSCH 상의 하향링크 전송의 자원 할당을 알려주는 하향링크 그랜트를 나눌 수 있다. 단말은 PDCCH를 통해 전송되는 제어정보를 디코딩하여 PDSCH를 통해 전송되는 하향링크 사용자 데이터를 읽을 수 있다. 또한, PDCCH는 단말에게 PUSCH(physical uplink shared channel) 스케줄링을 위해 사용되는 제어정보를 나눌 수 있다. PUSCH 스케줄링을 위해 사용되는 제어정보는 상향링크 전송의 자원 할당을 알려주는 상향링크 그랜트이다.
- [64] 제어영역은 복수의 CCE(control channel elements)들의 집합으로 구성된다. PDCCH는 하나 또는 몇몇 연속적인 CCE의 집단(aggregation) 상으로 전송된다. CCE는 복수의 자원요소 그룹(resource element group)에 대응된다. 자원요소 그룹은 자원요소로의 제어채널 맵핑을 정의하기 위해 사용된다. 하향링크 서브프레임에서 CCE의 총 수가 N_{cce} 라면, CCE는 0부터 $N_{cce,k}-1$ 까지 CCE 인덱스가 매겨진다. 서브프레임마다 서브프레임 내 제어영역이 포함하는 OFDM 심벌의 수가 변할 수 있기 때문에, 서브프레임 내 CCE의 총 수 역시 서브프레임마다 변할 수 있다.
- [65] 도 4는 3GPP LTE에서 상향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.

- [66] 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 제어 영역과 데이터 영역으로 나뉠 수 있다. 상기 제어 영역은 상향링크 제어 정보가 전송되기 위한 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)이 할당된다. 상기 데이터 영역은 데이터가 전송되기 위한 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)이 할당된다.
- [67] 상위 계층에서 지시되는 경우, 단말은 PUSCH와 PUCCH의 동시 전송을 지원할 수 있다.
- [68] PUSCH는 전송 채널(transport channel)인 UL-SCH(Uplink Shared Channel)에 맵핑된다. PUSCH 상으로 전송되는 상향링크 데이터는 TTI 동안 전송되는 UL-SCH를 위한 데이터 블록인 전송 블록(transport block)일 수 있다. 상기 전송 블록은 사용자 정보일 수 있다. 또는, 상향링크 데이터는 다중화된(multiplexed) 데이터일 수 있다. 다중화된 데이터는 UL-SCH를 위한 전송 블록과 제어정보가 다중화된 것일 수 있다. 예를 들어, 데이터에 다중화되는 제어정보에는 CQI, PMI(Precoding Matrix Indicator), HARQ, RI(Rank Indicator) 등이 있을 수 있다. 또는 상향링크 데이터는 제어정보만으로 구성될 수도 있다.
- [69] 이하 PUCCH에 대해서 설명한다.
- [70] 하나의 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임에서 자원 블록 쌍(RB pair)으로 할당된다. 자원 블록 쌍에 속하는 자원 블록들은 제1 슬롯과 제2 슬롯 각각에서 서로 다른 부반송파를 차지한다. PUCCH에 할당되는 자원 블록 쌍에 속하는 자원 블록이 차지하는 주파수는 슬롯 경계(slot boundary)를 기준으로 변경된다. 이를 PUCCH에 할당되는 RB 쌍이 슬롯 경계에서 주파수가 호핑(frequency-hopped)되었다고 한다. 단말이 상향링크 제어 정보를 시간에 따라 서로 다른 부반송파를 통해 전송함으로써, 주파수 다이버시티 이득을 얻을 수 있다. m 은 서브프레임 내에서 PUCCH에 할당된 자원블록 쌍의 논리적인 주파수 영역 위치를 나타내는 위치 인덱스이다.
- [71] PUCCH는 포맷(format)에 따라서 다양한 종류의 제어 정보를 나른다. PUCCH 포맷 1은 스케줄링 요청(SR; Scheduling Request)을 나른다. 이때 OOK(On-Off Keying) 방식이 적용될 수 있다. PUCCH 포맷 1a는 하나의 코드워드(codeword)에 대하여 BPSK(Bit Phase Shift Keying) 방식으로 변조된 ACK/NACK(Acknowledgement/Non-Acknowledgement)을 나른다. PUCCH 포맷 1b는 2개의 코드워드에 대하여 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 방식으로 변조된 ACK/NACK을 나른다. PUCCH 포맷 2는 QPSK 방식으로 변조된 CQI(Channel Quality Indicator)를 나른다. PUCCH 포맷 2a와 2b는 CQI와 ACK/NACK을 나른다.
- [72] 이하에서는 빔포밍(beamforming) 기술에 대해 설명한다.
- [73] 빔포밍은 송신단에서 수행되는 송신 빔포밍 및 수신단에서 수행되는 수신 빔포밍으로 구분될 수 있다. 상기 송신 빔포밍은 일반적으로 다수의 안테나를 이용하여 전파의 도달 영역을 특정한 방향으로 집중시켜 지향성(directivity)을 증대시킨다. 이때, 다수의 안테나들이 집합된 형태는 안테나 어레이(antenna

array)라 지칭되고, 상기 안테나 어레이에 포함되는 각 안테나는 어레이
 엘레먼트(array element)라 지칭될 수 있다. 상기 안테나 어레이는 선형
 어레이(linear array), 평면 어레이(planar array) 등 다양한 형태로 구성될 수 있다.
 또한, 상기 송신 빔포밍을 사용하면 신호의 지향성이 증대되고 이를 통해 상기
 신호의 전송 거리 또한 증가한다. 또한, 지향되는 방향 이외의 다른 방향으로
 신호가 거의 전송되지 않으므로, 수신단에서는 다른 수신단에 대한 신호 간섭이
 크게 감소된다.

[74] 상기 수신단은 수신 안테나 어레이를 이용하여 수신 신호에 대한 빔포밍을
 수행할 수 있다. 상기 수신 빔포밍은 전파의 수신을 특정 방향으로 집중시켜
 상기 특정 방향으로 수신되는 수신 신호의 감도를 증가시키고, 상기 특정 방
 향 이외의 방향에서 들어오는 신호는 수신 신호에서 배제함으로써 간섭 신호를
 차단하는 이득을 제공한다.

[75] 도 5는 안테나 어레이 기반 안테나 구조 및 싱글 빔을 나타낸 일례이다.

[76] 도 5를 참조하면, 2개의 서브 어레이(sub-array)를 포함하는 하나의 안테나
 어레이를 이용하여 1개의 RF(Radio Frequency) 빔(싱글 빔, single beam)을
 정의하고 있다. 이때, 하나의 서브 어레이는 8(H)*8(V)*2(P) 안테나(P는 Xpol을
 나타낸다)로 구성되고 2개의 RF chain을 갖는다. 또한, 상기 1개의 RF 빔의
 너비(width)는 15'(H)*15'(V)이다.

[77] 도 6은 안테나 어레이 기반 안테나 구조 및 멀티 빔을 나타낸 일례이다.

[78] 도 6을 참조하면, 각 RF chain 별로 서로 다른 방향을 갖는 RF 빔(멀티 빔, multi
 beam)을 정의하고 있다. 이 경우, 각 RF chain에 따른 4개의 빔은 서로 다른
 지역을 커버할 수 있다.

[79] 상기 싱글 빔 또는 멀티 빔을 이용하여 빔 스캐닝을 하는 경우, 아래의 표 1과
 같은 장단점이 있다.

[80] [표1]

	싱글 빔	멀티 빔
장점	높은 빔 이득(Higher beam gain)	빠른 빔 스캐닝(Faster beam scanning)
단점	느린 빔 스캐닝(Slower beam scanning)	낮은 빔 이득(Lower beam gain)

[81] 도 7은 다수의 협폭 빔을 이용한 광폭 빔을 나타낸 도면이다.

[82] 도 6에 도시된 멀티 빔을 적절히 위치시키는 경우, 도 7과 같이 광폭 빔을
 나타낼 수 있다.

[83] 도 7은 4개의 서브어레이(sub-array)를 활용하여 광폭 빔을 나타낸다. 본
 명세서에서는 송신기가 상기 광폭 빔을 이용하여 동기 신호를 전송한다고
 가정한다. 즉, 모든 서브어레이는 동일한 PSS(Primary Synchronization

Signal)/SSS(Secondary Synchronization Signal)/PBCH(Physical Broadcast Channel)를 전송한다고 가정한다. 한편, 다수의 빔이 넓은 영역을 커버하도록 정의하는 경우, 빔 이득이 작아지게 된다. 이를 상쇄하기 위하여 시간 축으로 반복 전송을 통해 전력 이득(power gain)을 추가적으로 제공할 수 있다. 이러한 반복 전송을 바탕으로 한 동기화 서브프레임(synchronization subframe) 구조는 도 8과 같이 나타낼 수 있다.

- [84] 도 8은 본 명세서의 실시예에 따른 동기 신호 및 BRS를 포함하는 동기화 서브프레임의 구조의 예를 나타낸다.
- [85] 도 8은 동기화 서브프레임의 구조를 나타내며, PSS/SSS/PBCH를 정의하고 있다. 이때, 동일한 음영이 표시된 블록은 동일한 RF 빔 그룹(4개의 서브어레이 빔을 이용하여 정의)이 적용된 OFDM 심벌 그룹을 의미한다. 즉, 4개의 OFDM 심벌은 동일한 멀티-RF 빔을 사용한다.
- [86] 이하에서는, 동기 신호 및 BRS(Beam Reference Signal)를 포함하는 동기화 서브프레임에 대해 보다 구체적으로 설명한다.
- [87] CSI(Channel State Indicator)-RS(Reference Signal)와 같은 기준 신호(Reference Signal)는 기지국에서 지원하는 다수 개의 빔에 대해 시분할 다중화(Time Division Multiplexing; TDM) 방식, 주파수 분할 다중화(Frequency Division Multiplexing; FDM) 방식 또는 코드 분할 다중화(Code Division Multiplexing; CDM) 방식으로 구분되어 전송된다. CSI-RS는 각 안테나 포트에 대한 빔의 방사 각도가 120도 정도로 넓다. 다만, 본 명세서에의 실시예에서 적용될 수 있는 BRS는 복수의 빔에 대한 빔 상태 정보를 피드백하기 위한 기준 신호이다. BRS는 CSI-RS에 비해 빔의 방사 각도가 작아 샤프(sharp)한 빔에 대해 적용될 수 있다. 또한, BRS는 하나의 심벌에서 안테나 포트 별로 FDM 방식으로 다중화되어 적어도 하나의 서브프레임 동안 전송될 수 있다.
- [88] 상기 BRS를 전송하는 서브프레임을 동기화 서브프레임(Synchronization subframe)이라 할 수 있다. 상기 동기화 서브프레임은 12개 또는 14개의 심벌을 가지고 있고 5ms마다 하나의 동기화 서브프레임이 전송되는 전송 주기에 따라 전송될 수 있다. 여기서, 동기화 서브프레임이 노멀 CP인 경우를 고려하여 14개의 심벌(2개의 슬롯)을 가지고 있다고 가정한다. 상기 심벌은 OFDM 심벌에 대응할 수 있다.
- [89] 단말은 PSS 및/또는 SSS를 사용하여 하향링크 동기를 획득한 후 BRS를 사용하여 최적 빔을 선택한다. 도 8을 참조하면, PSS 및/또는 SSS와 같은 동기 신호는 중심 주파수를 기준으로 비교적 작은 대역을 점유한다. 반면, BRS는 기지국의 전체 시스템 대역을 점유하고 있어 광대역 채널을 기준으로 최적 빔에 대한 탐색이 가능하다는 장점을 가진다.
- [90] 또한, PSS 및/또는 SSS는 하나의 심벌 안에서 FDM 방식으로 다중화되어 있다. 또한, BRS도 상기 PSS 및/또는 SSS와 같은 동기 신호와 하나의 심벌 안에서 FDM 방식으로 다중화되어 있다. 밀리미터파 대역의 경우 샤프한 빔을 사용하므로 빔

방사 각도가 120도인 영역을 다 커버하기 위해서는 도 8과 같은 동기화 서브프레임을 사용할 수 있다.

[91] 또한, PBCH도 도 8과 같이, BRS와 함께 FDM 방식으로 다중화되어 전송될 수 있다. PBCH는 시스템의 핵심적인 정보(예를 들어, 시스템 프레임 넘버, BRS 전송 주기 구성, ePBCH 전송 지시자 등)를 전송하기 위한 신호이다.

[92] 이하에서는 self-contained 프레임에 대해 설명한다.

[93] 도 9는 본 명세서의 실시예에 따른 TDD 통신 시스템에서 self-contained 프레임의 구조의 일례를 나타낸다.

[94] 차세대 무선 통신 시스템의 저지연 요구조건으로 1ms의 데이터 전송 지연이 제안될 것으로 보인다. 1ms의 데이터 전송 지연을 확보하기 위해서 단일 서브프레임 내에 항상 하향링크 제어 채널과 상향링크 제어 채널이 존재하는 self-contained 프레임의 구조가 제안되고 있다. 도 9와 같이 self-contained 프레임의 구조는 제어 채널과 데이터 채널이 시분할되는 특징을 가진다. 즉, 제어 채널과 데이터 채널이 TDM 방식으로 배치될 수 있다.

[95] 기존 LTE 시스템에서는 상향링크 제어 채널과 데이터 채널이 주파수 분할된다. 그러므로, 상향링크 제어 채널의 참조 신호를 이용해서 상향링크 데이터 채널의 채널 특성을 추정하는 것은 한계가 있었다. 그러나, self-contained 프레임의 구조에서는 상향링크 제어 채널과 데이터 채널이 시분할되므로 제어 채널의 참조 신호를 이용해 데이터 채널의 채널 품질을 추정하는 것이 가능하다. 이러한 특징을 이용해 채널 추정을 위해 제어 채널을 호핑(hopping)하는 기법이 제안되었다(Method of UL signal transmission for UL channel sounding). 또한, self-contained 프레임의 구조에서는 하향링크 데이터 채널과 상향링크 제어 채널이 시분할되므로 하향링크 채널의 품질 정보를 이용해서 상향링크 제어 채널과 데이터 채널의 품질을 예상하는 것이 가능하다. 즉, 상술한 방식을 적용하면 채널 상호관계(channel reciprocity) 특성에 의해 상향링크 제어 채널과 하향링크 데이터 채널의 채널 간 유사성이 증가한다. 상향링크 제어 채널의 참조 신호를 이용해 상향링크 데이터 전송을 위한 채널 추정이 가능하다.

[96] 광대역 시스템에서는 단말의 전력 제한 때문에 단말이 전체대역에 신호를 전송하기 어렵다. 그러므로 상향링크 채널 추정을 위한 참조 신호를 전송하고자 하는 경우 전체대역을 여러 개의 서브밴드(sub-band)로 나누고 각각의 서브밴드에서 참조 신호를 순서대로 전송하는 기법을 사용할 수 있다. 그러나, 광대역 시스템에서는 모든 서브밴드에 순차적으로 상향링크 참조 신호를 보내면 참조 신호를 전송하기 위해 많은 시간이 소모될 수 있으므로 채널 추정을 위한 상향링크 참조 신호를 보내는 대역을 제한하는 것이 필요하다. 이하에서, 상기 서브밴드는 부분대역으로 혼용해서 설명할 수도 있다.

[97] 본 명세서는 TDD(Time Division Duplex) 통신 시스템에서 단말이 추정된 하향링크 채널 품질을 바탕으로 기지국이 상향링크 참조 신호의 전송 대역을 단말에게 지정해주는 기법을 제안한다. 상기 기법이 유효한 이유는 TDD 통신

시스템의 채널 상호관계(channel reciprocity) 특성 때문이다. 본 명세서에서 언급하는 상향링크 참조 신호는 LTE 시스템의 사운딩 참조 신호(sounding reference signal)과 같이 상향링크 채널 추정에 사용될 수 있는 참조 신호를 포함한다.

- [98] 사운딩 참조 신호는 상향링크 스케줄링을 위해 단말이 기지국으로 전송하는 참조 신호이다. 기지국은 수신된 사운딩 참조 신호를 통해 상향링크 채널을 추정하고, 추정된 상향링크 채널을 상향링크 스케줄링에 이용한다. 또한, 사운딩 참조 신호는 서브프레임 내 1 SC-FDMA 심벌을 통해 전송된다. 사운딩 참조 신호가 전송되는 구간의 SC-FDMA 심벌을 사운딩 심벌(sounding symbol)이라 칭하기로 한다. 여기서는, 서브프레임을 구성하는 14개의 SC-FDMA 심벌 중 마지막 SC-FDMA 심벌이 사운딩 심벌이나, 이는 예시일 뿐 서브프레임 내 사운딩 심벌의 위치나 개수는 다양하게 변경될 수 있다.
- [99] 사운딩 참조 신호는 제어 영역에서는 전송되지 않고, 데이터 영역에서 전송된다. 단말은 사운딩 참조 신호를 데이터 영역의 전체 주파수(또는 부반송파)에 걸쳐 전송하거나 데이터 영역의 일부 주파수에 걸쳐 전송할 수 있다. 단말이 사운딩 참조 신호를 일부 주파수에 걸쳐 전송하는 경우, 사운딩 참조 신호가 전송되는 서브프레임마다 서로 다른 주파수로 주파수 호핑(frequency hopping)하여 전송할 수 있다. 또한, 단말은 사운딩 참조 신호를 짝수 또는 홀수 인덱스의 부반송파만을 이용해서 전송할 수도 있다. 단말은 주기적 또는 비주기적으로 사운딩 참조 신호를 전송할 수 있다.
- [100] 사운딩 참조 신호는 기본 시퀀스에 특정 순환 시프트(cyclic shift) 값이 적용된 형태로 전송될 수 있다. 기본 시퀀스로는 PN(Pseudo random Noise) 시퀀스, ZC(Zadoff-Chu) 시퀀스 또는 컴퓨터를 통해 생성되는 CAZAC(Constant Amplitude Zero Auto Correlation) 시퀀스를 사용할 수 있다.
- [101] 도 10은 본 명세서의 실시예에 따른 무선자원의 그레뉴러티(granularity)를 도시한 예시도이다.
- [102] 도 10을 참조하면, 사용자 데이터 및 제어신호는 복수의 자원블록(Resource Block)을 포함하는 프레임에 실려서 전송된다. 프레임은 시간 축에서 복수의 OFDMA 심벌과 주파수 축에서 복수의 자원블록을 포함할 수 있다. 자원블록은 무선자원 할당의 기본 단위로서 인접하는 복수의 부반송파(subcarrier)를 포함한다. 자원블록은 12개의 부반송파를 포함할 수 있다. 부반송파는 데이터 부반송파와 파일럿 부반송파를 포함한다. 데이터 부반송파에는 사용자 데이터 또는 제어신호가 실릴 수 있다. 파일럿 부반송파에는 다중안테나 시스템에서 각 안테나별 공용 파일럿(common pilot)이 실릴 수 있다. 자원블록에서 데이터 부반송파와 파일럿 부반송파의 배열은 다양한 구성으로 배열될 수 있다.
- [103] 무선자원은 주파수 영역(frequency domain)에서 전체밴드(WholeBand; WB), PMI 밴드(PMI-Band; PB), 서브밴드(Sub-Band; SB) 등 다양한 그레뉴러티(granularity)로 나눌 수 있다. 서브밴드는 적어도 하나의 사용자

데이터 또는 제어신호가 실릴 수 있는 주파수 대역을 나타낸다. 서브밴드는 적어도 하나의 자원블록을 포함할 수 있다. PMI 밴드는 인접하는 적어도 하나의 서브밴드를 포함한다. PMI 밴드는 동일하거나 유사한 PMI를 가지는 서브밴드를 포함한다. 전체밴드는 전체 주파수 대역을 나타낸다. 이들의 크기를 서로 비교하면, $SB \leq PB \leq WB$ 가 될 수 있다.

- [104] 한편, 피드백 데이터의 보고 방식에 따라 무선자원은 주파수 영역에서 베스트 밴드(Best Band; BB)와 나머지 밴드(Residual Band; RB)로 구분될 수 있다. 베스트 밴드는 복수의 서브밴드 중에서 선택되는 특정 서브밴드를 의미한다. 나머지 밴드(RB)는 전체밴드에서 베스트 밴드를 제외한 나머지 서브밴드를 의미한다. 예를 들어, CQI를 Best-N 방식으로 전송하는 경우(N=2)를 가정할 때, CQI는 서브밴드 별로 구해지며, 서브밴드 각각의 CQI 중 CQI 값이 가장 큰 순서로 서브밴드를 2개 선택한다. 선택된 2개의 서브밴드가 베스트 밴드가 되고, 그 외의 서브밴드들이 나머지 밴드가 된다. 2개의 베스트 밴드의 CQI는 그대로 전송되고, 나머지 밴드의 CQI는 나머지 밴드에 속하는 모든 서브밴드의 CQI를 평균하여 하나의 평균값으로 전송될 수 있다. 또는 2개의 베스트 밴드의 CQI는 평균되어 평균값으로 전송되고, 나머지 밴드의 CQI는 나머지 밴드에 속하는 모든 서브밴드의 CQI를 평균하여 평균값으로 전송될 수 있다.
- [105] Best-N 방식은 다수의 서브밴드 중에서 특정 서브밴드를 N 개 선택하는 방식이다. Best-N 방식에서 단말은 자신이 선호하는 서브밴드를 선택하여 기지국으로 선택된 서브밴드를 보고할 수 있다. Best-N 방식에서 선택된 서브밴드의 CQI는 원래의 값 그대로, 또는 평균값으로 표현될 수 있다. 나머지 밴드에 대하여는 나머지 밴드의 평균 CQI 또는 전체밴드의 평균 CQI 등으로 표현될 수 있다.
- [106] 상술한 프레임의 구성 및 무선자원의 그레뉴러티(granularity)는 예시에 불과하며, 각 밴드들의 크기 및 수는 다양하게 변형되어 적용될 수 있다.
- [107] 이와 같이, 다양한 그레뉴러티를 적용하는 것은 피드백 데이터를 인한 오버헤드를 줄이고 피드백 데이터를 효율적으로 전송하기 위해서이다. 예를 들어, CQI는 복수의 단말에게 보다 좋은 서비스 품질(Quality of Service; QoS)의 서비스를 제공하기 위하여 서브밴드별로 구하여 전송하는 것이 효과적이다. 그러나 모든 서브밴드의 CQI를 전송하는 경우에는 오버헤드가 커지게 되므로, 단말은 CQI가 좋은 몇 개의 서브밴드를 베스트 밴드로 지정하여 원래의 CQI를 전송하고, 나머지 밴드의 CQI는 평균값만을 전송한다.
- [108] PMI는 사용자 데이터의 전처리와 후처리에 필요한 정보로서 서브밴드, PMI 밴드 또는 전체 밴드에 대하여 구해질 수 있다. CQI는 PMI를 바탕으로 계산되어 양자화(quantization)된 것이므로 정확한 CQI의 보고를 위해서 모든 서브밴드에 대한 PMI가 전송되어야 한다. 그러나 모든 서브밴드 각각의 PMI 전송으로 인한 오버헤드가 커지게 된다. PMI 밴드에 대한 PMI를 구하여 전송하는 경우에도 PMI 밴드의 크기에 따라 불필요한 오버헤드가 생길 수 있다. 따라서 CQI가

전송되는 방식에 맞추어 PMI가 구해져서 전송되면 불필요한 오버헤드를 줄일 수 있고 정확한 CQI의 보고가 이루어질 수 있다. 전체밴드에 대해 하나의 CQI 및 하나의 PMI가 구해져 전송될 수도 있다. 또한 PMI 밴드(PB)의 크기는 베스트 밴드와 동일하거나 더 큰 크기를 가질 수 있으며, 베스트 밴드의 CQI와 함께 베스트 밴드에 해당하는 PMI 밴드의 PMI가 전송될 수 있다.

- [109] RI는 다중안테나에 의하여 다중화될 수 있는 각각의 독립 채널을 나타내는 것으로, 전체밴드 단위로 구해져 전송될 수 있다.
- [110] 이하에서는 단말이 추정된 하향링크 채널 품질을 바탕으로 기지국이 상향링크 참조 신호의 전송 대역을 단말에게 지정해주는 기법을 설명한다.
- [111] 단말은 기지국에게 상향링크 참조 신호를 전송하고자 하는 서브밴드 후보를 지정해서 알린다. 기지국은 단말이 전송한 서브밴드 후보 중에서 상향링크 참조 신호를 전송하는 서브밴드를 지정해서 알린다. 이를 수신한 단말은 해당 서브밴드에서 상향링크 참조 신호를 전송한다. 단말은 상향링크 참조 신호를 전송하기 위한 서브밴드를 명시적으로 알리지 않고 하향링크 채널 추정 값을 기지국에게 피드백하는 것으로 대체할 수 있다.
- [112] 단말이 가장 하향링크 채널 품질이 좋은 N개의 서브밴드에 대해서 하향링크 채널 추정 값을 전송하면 기지국은 이를 바탕으로 상향링크 참조 신호를 전송할 서브밴드 M개를 지정해서 알린다.
- [113] 일례로, 단말이 가장 하향링크 채널 품질이 좋은 N개의 서브밴드를 선택해서 Best-N CQI를 전송한 경우를 가정한다. Best-N CQI는 Best-N 방식에서 선택된 N개의 서브밴드, 즉 각각의 베스트 밴드(BB)에 대한 CQI에 대응할 수 있다. 이때 기지국은 Best-1 CQI가 맵핑(mapping)되는 상향링크 서브밴드의 자원 정보를 단말에게 단말 특화 시그널링(device-specific signaling)으로 알린다. 또는, Best-N CQI가 맵핑되는 M개의 상향링크 서브밴드의 자원 정보를 단말에게 알린다.
- [114] 또 다른 일례로, 단말은 RSRP(Reference Signal Received Power) 및/또는 RSRQ(Reference Signal Received Quality)와 같은 긴 주기 채널 정보를 이용해서 하향링크 채널 품질이 가장 좋은 N개의 서브밴드를 선택해서 기지국에게 알린다. 이를 수신한 기지국은 Best-1 RSRP 및/또는 RSRQ가 맵핑되는 상향링크 서브밴드의 자원 정보를 단말에게 알린다. 또는, Best-N RSRP 및/또는 RSRQ가 맵핑되는 M개의 상향링크 서브밴드의 자원 정보를 단말에게 알린다.
- [115] 또한, 기지국은 (1) 상향링크 참조 신호를 전송할 서브밴드의 개수 M을 지정해서 단말에게 알리거나, (2) 상향링크 서브밴드 중 상향링크 참조 신호를 전송할 서브밴드를 비트맵 방식으로 알린다. 이를 위해서 가장 채널 품질이 좋은 N개의 하향링크 서브밴드에 대응되는 M개의 상향링크 서브밴드를 선정하는 방식을 사전에 기지국과 단말이 공유한다.
- [116] 일례로, 단말이 가장 하향링크 채널 품질이 좋은 N개의 서브밴드를 선택해서 Best-N CQI를 전송한 경우를 가정한다. 이때 기지국이 단말에게 M=1임을 알리면, 단말은 이를 통해 Best-1 CQI가 맵핑되는 상향링크 서브밴드에서

상향링크 참조 신호를 전송할 수 있음을 안다. 또는, 기지국이 $M=3$ 임을 알리면 Best-1 CQI, Best-2 CQI, Best-3 CQI가 맵핑되는 상향링크 서브밴드에서 상향링크 참조 신호를 전송할 수 있음을 안다.

- [117] 일례로, 상향링크 참조 신호용 비트맵의 길이가 3이고 단말이 가장 채널 품질이 좋은 N 개의 서브밴드를 선택해서 Best- N CQI를 전송한다고 가정한다. 단말이 기지국으로부터 '100'을 수신하면 단말은 이를 통해 Best-1 CQI가 맵핑되는 상향링크 서브밴드에서 상향링크 참조 신호를 전송할 수 있음을 안다. 다른 일례로, '011'을 수신하면 Best-2 CQI, Best-3 CQI가 맵핑되는 상향링크 서브밴드에서 상향링크 참조 신호를 전송할 수 있음을 안다.
- [118] 상술한 방법을 적용하기 위해서는 하향링크 서브밴드와 상향링크 서브밴드 간의 맵핑 규칙이 사전에 공유되어야 한다. 이하의 도 11 및 도 12는 하향링크 서브밴드와 상향링크 서브밴드 간의 맵핑 방법을 나타낸 일례이다.
- [119] 도 11은 본 명세서의 실시예에 따른 하향링크 서브밴드와 상향링크 서브밴드 간의 맵핑 방법의 일례를 나타낸다. 도 12는 본 명세서의 실시예에 따른 하향링크 서브밴드와 상향링크 서브밴드 간의 맵핑 방법의 다른 예를 나타낸다.
- [120] 도 11은 하향링크 서브밴드의 너비가 상향링크 서브밴드의 너비보다 작은 경우를 나타낸다. 하향링크 서브밴드의 총 개수가 N_{total} 이고 상향링크 서브밴드의 총 개수가 M_{total} 이라고 하자. 단말은 N_{total} 에서 N 개의 서브밴드를 선택해서 기지국에게 알리고, 기지국은 N 개의 서브밴드가 맵핑되는 M 개의 상향링크 서브밴드를 단말에게 알려준다. 그러므로, M 을 전송하기 위한 비트 수는 M_{total} 보다 작으며 비트맵 방식을 사용하는 경우 총 M 개의 비트가 필요하다.
- [121] 도 12는 하향링크 서브밴드의 너비가 상향링크 서브밴드의 너비보다 큰 경우를 나타낸다. 이 경우에는 도 12와 같이, 하나의 하향링크 서브밴드에 두 개의 상향링크 서브밴드가 맵핑되므로 기지국은 둘 중 하나를 임의로 선택하여 단말에게 알려준다. 이 경우 기지국이 단말에게 비트맵 방식으로 상향링크 참조 신호용 자원을 알려주고자 한다면 최대 M 개의 자원을 할당하기 위해서 $M * N_{total} / M_{total}$ 개의 비트가 필요하다.
- [122] 다른 예로, 상향링크 참조 신호 전송을 위한 서브밴드 정보를 전송할 때 서브밴드 내에서 상향링크 참조 신호를 전송하기 위한 자원 정보를 추가적으로 전송한다. 구체적으로, 상위계층 시그널링으로 서브밴드 내 자원을 L 개 형성(configuration)해 놓는다. 상기 L 개 중에 하나를 물리계층 시그널링을 통해 지정한다.
- [123] 서브밴드 내 상향링크 참조 신호의 할당 정보를 매번 지정하면 시그널링 오버헤드가 증가하므로, 사전에 몇 가지 후보 자원 군을 상위계층 시그널링으로 지정해놓고, 그 중에서 하나를 물리계층 시그널링으로 지정해줄 수 있다.
- [124] 다른 예로, 기지국은 상향링크 참조 신호 전송을 위한 서브밴드의 할당 정보와 서브밴드 내 자원의 할당 정보는 물리계층 시그널링으로 전송하고, 그 외의 정보들인 하향링크 서브밴드에 맵핑되는 상향링크 서브밴드의 개수 M ,

상향링크 참조 신호를 전송하는 서브프레임의 서브프레임 인덱스, 상향링크 참조 신호의 전송 주기, 상향링크 참조 신호의 전송 구간 등은 상위 계층 시그널링으로 전송한다.

- [125] 채널 상태에 따라서 상향링크 참조 신호용 서브밴드는 변경될 필요가 있지만 다른 정보들은 직접적인 관련이 없다. 그러므로 서브밴드 정보만 물리계층 시그널링으로 전송함으로써 물리계층 시그널링의 오버헤드를 감소시킬 수 있다.
- [126] 다른 예로, 기지국은 상향링크 참조 신호 전송을 위한 서브밴드 내 자원의 할당 정보는 물리계층 시그널링으로 전송하고, 그 외의 상향링크 참조 신호 전송을 위한 서브밴드의 할당 정보, 하향링크 서브밴드에 맵핑되는 상향링크 서브밴드의 개수 M , 상향링크 참조 신호를 전송하는 서브프레임의 서브프레임 인덱스, 상향링크 참조 신호의 전송 주기, 상향링크 참조 신호의 전송 구간 등은 상위 계층 시그널링으로 전송한다.
- [127] 도 13은 본 명세서의 실시예에 따른 상향링크 참조 신호의 자원할당 정보를 수신하는 일례를 나타낸다.
- [128] 도 13을 참조하면, 단말이 기지국으로부터 상향링크 참조 신호의 자원할당 정보(1330)를 n 번째 서브프레임에서 수신한 경우 단말은 $n-a$ 번째 서브프레임 이전에 전송한 하향링크 채널 품질 값(하향링크 채널 정보, 1310) 중 가장 최근에 전송한 값을 이용하여 기지국이 전송한 상향링크 참조 신호의 자원할당 정보(1330)를 해석할 수 있다.
- [129] 기지국이 단말로부터 수신한 하향링크 채널 정보를 처리하기 위해서 a 개의 서브프레임이 필요한 경우를 가정한다. 일례로, 도 13과 같이, 단말이 바로 앞선 서브프레임에서 하향링크 채널 정보(1320)를 기지국에 전송하였는데 바로 다음 서브프레임에서 상향링크 참조 신호의 자원할당 정보(1330)를 수신한 경우, 단말은 바로 앞선 서브프레임에서 전송한 하향링크 채널 정보(1320)가 아닌, 그 이전에 전송한 하향링크 채널 정보(1310)를 가지고 기지국이 전송한 상향링크 참조 신호의 자원할당 정보(1330)를 해석하는 것이 필요하다. 단말은 상향링크 참조 신호의 자원할당 정보(1330)에 따라 할당된 자원을 통해 상향링크 참조 신호(1340)를 전송할 수 있다.
- [130] 다른 예로, 단말은 상향링크 참조 신호 전송 시 서브밴드 내에서 주파수 호핑(frequency hopping)을 수행한다. 단말은 M 개의 서브밴드를 할당받은 경우 각 서브밴드 내에서 주파수 호핑을 수행한다. 광대역 시스템에서는 서브밴드도 충분히 많은 부반송파를 가질 수 있으므로, 서브밴드 내에서도 일부의 자원에서만 상향링크 참조 신호를 전송하는 것이 타당하다. 서브밴드에서 상향링크 참조 신호의 주파수 호핑을 수행함으로써 서브밴드 내 상향링크 채널 특성을 모두 파악할 수 있다.
- [131] 기지국은 단말에게 서브밴드 내에서의 주파수 호핑 패턴을 전달한다. 주파수 호핑 패턴을 전달하는 방법으로는 (1) 각 서브밴드별로 주파수 호핑 패턴을

변경시키기 위해서 서브밴드별로 주파수 호핑 패턴을 지정하는 방법과 (2) 하나의 서브밴드의 주파수 호핑 패턴만을 전달하고 이를 다른 서브밴드에 그대로 적용하는 방법이 있다.

- [132] 서브밴드별로 서로 다른 주파수 호핑 패턴을 할당할 수 있으면 기지국의 스케줄링 자유도는 증가하는 장점이 있지만, 물리계층 시그널링의 오버헤드가 증가하는 단점이 있다. 그러므로, 물리계층 시그널링의 오버헤드를 감소시키기 위해서 서브밴드가 다르더라도 동일한 주파수 호핑 패턴을 가지는 기법이 필요할 수 있다.
- [133] 다른 예로, 본 명세서에서 제안한 상향링크 참조 신호의 할당을 위한 시그널링이 물리계층 시그널링으로 전송되고 상위계층 시그널링으로 상향링크 참조 신호의 전송 자원이 할당되어 있는 경우에는 물리계층 시그널링으로 전송된 상향링크 참조 신호의 자원 할당을 우선적으로 적용한다.
- [134] 상술한 설명에서 본 명세서는 하향링크 채널 품질을 알리는 정보로 CQI를 주로 인용했으나 이에 제한된 것은 아니다. 하향링크 채널 품질을 알리는 정보로 PMI, RI 등과 같은 짧은 주기 채널 품질의 정보도 활용될 수 있고, RSRP 및/또는 RSRQ와 같은 긴 주기 채널 품질의 정보도 활용될 수 있다.
- [135] 도 14는 본 명세서의 실시예에 따른 상향링크 참조 신호를 전송하는 절차를 나타낸 흐름도이다.
- [136] 먼저 용어를 정리하면, 본 명세서에서 설명하는 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선자원은 주파수 영역에서 베스트 밴드(Best Band; BB)와 나머지 밴드(Residual Band; RB)로 구분될 수 있다. 베스트 밴드는 복수의 서브밴드 중에서 선택되는 특정 서브밴드에 대응할 수 있다. 나머지 밴드(RB)는 전체밴드에서 베스트 밴드를 제외한 나머지 서브밴드에 대응할 수 있다. 상기 전체밴드는 상기 복수의 서브밴드를 포함할 수 있다. 상향링크 채널은 상향링크 제어 채널 또는 상향링크 데이터 채널을 포함할 수 있다. 하향링크 채널은 하향링크 제어 채널 또는 하향링크 데이터 채널을 포함할 수 있다.
- [137] 먼저, 단계 S1410에서, 단말은 기지국으로 하향링크 채널 정보 및 상기 하향링크 채널 정보를 기반으로 선택된 하향링크 서브밴드에 대한 정보를 전송한다.
- [138] 상기 하향링크 서브밴드는 복수의 서브밴드 중 하향링크 채널의 품질이 기지국에 지정된 값보다 높은 베스트 밴드일 수 있다. 또한, 상기 하향링크 채널 정보는 상기 베스트 밴드의 CQI, 상기 베스트 밴드의 RSRP 또는 상기 베스트 밴드의 RSRQ를 포함할 수 있다. 즉, 광대역 TDD 통신 시스템에서 단말은 빔 스캐닝을 위해 하향링크 채널 정보를 기지국으로 먼저 전송해야 한다. 이로써, 단말은 하향링크 채널의 품질이 좋은 하향링크 채널 추정 값을 전송하고 하향링크 채널의 품질이 좋은 하향링크 서브밴드에 대한 정보를 기지국에게 알릴 수 있다.
- [139] 단계 S1420에서, 단말은 기지국으로부터 상기 하향링크 서브밴드에 맵핑되는 상향링크 서브밴드를 지시하는 제1 자원할당정보를 수신한다.

- [140] 단계 S1430에서, 단말은 기지국으로 상기 상향링크 서브밴드를 통해 상향링크 참조 신호를 전송한다.
- [141] 또한, 단말은 상기 상향링크 서브밴드 내 자원을 지시하는 제2 자원할당정보를 수신할 수 있다. 제2 자원할당정보를 기반으로 상기 상향링크 참조 신호는 상기 상향링크 서브밴드 내 자원을 통해 전송될 수 있다. 제1 자원할당정보는 단말이 선택한 하향링크 서브밴드에 맵핑되는 상향링크 서브밴드에 대한 할당 정보에 대응할 수 있다. 제2 자원할당정보는 상기 상향링크 서브밴드에서 상향링크 참조 신호가 전송되는 특정 자원에 대한 할당 정보에 대응할 수 있다.
- [142] 일례로, 상기 제1 자원할당정보 및 상기 제2 자원할당정보는 물리계층 시그널링을 통해 수신된다. 상기 상향링크 서브밴드의 개수, 상기 상향링크 서브밴드 내 자원의 서브프레임 인덱스, 상기 상향링크 참조 신호의 전송 주기 및 상기 상향링크 참조 신호의 전송 구간 중 적어도 하나는 상위계층 시그널링을 통해 수신될 수 있다. 상향링크 서브밴드 내 자원의 서브프레임 인덱스는 상향링크 참조 신호가 전송되는 서브프레임의 인덱스에 대응할 수 있다. 상향링크 서브밴드의 할당 정보만 물리계층 시그널링으로 전송하고 나머지 정보는 상위계층 시그널링으로 전송시킴으로써 물리계층 시그널링의 오버헤드를 감소시킬 수 있다.
- [143] 다른 예로, 상기 제2 자원할당정보는 물리계층 시그널링을 통해 수신된다. 상기 제1 자원할당정보, 상기 상향링크 서브밴드의 개수, 상기 상향링크 서브밴드 내 자원의 서브프레임 인덱스, 상기 상향링크 참조 신호의 전송 주기 및 상기 상향링크 참조 신호의 전송 구간 중 적어도 하나는 상위계층 시그널링을 통해 수신될 수 있다. 상향링크 서브밴드 내 자원의 서브프레임 인덱스는 상향링크 참조 신호가 전송되는 서브프레임의 인덱스에 대응할 수 있다.
- [144] 다른 예로, 상기 하향링크 채널 정보는 상기 제1 자원할당정보 및 상기 제2 자원할당정보가 수신되는 제1 서브프레임보다 기지국 지정된 값만큼 앞선 제2 서브프레임에서 전송된다. 상기 제1 자원할당정보 및 상기 제2 자원할당정보는 상기 하향링크 채널 정보를 기반으로 결정될 수 있다. 이는, 기지국이 단말로부터 수신한 하향링크 채널 정보를 처리하기 위해서 특정 서브프레임만큼의 시간이 필요한 경우를 나타낸 일례이다. 즉, 하향링크 채널 정보를 처리하고 특정 서브프레임 이내에 제1 자원할당정보 및 제2 자원할당정보를 수신했다면 해당 하향링크 채널 정보를 사용하여 제1 자원할당정보 및 제2 자원할당정보를 해석할 수는 없다.
- [145] 다른 예로, 상기 상향링크 서브밴드 내 자원은 상기 상향링크 서브밴드 별로 주파수 호핑(frequency hopping)이 수행된다. 상기 상향링크 서브밴드 별로 수행되는 주파수 호핑의 패턴은 동일하게 설정된다. 즉, 단말은 상향링크 서브밴드 내 주파수 호핑이 수행된 자원에 대해 상향링크 참조 신호를 전송할 수 있다. 광대역 시스템에서는 서브밴드에서도 충분히 많은 부반송파를 가지기 때문이다. 또한, 서브밴드 별로 주파수 호핑의 패턴이 달라지면 기지국의

스케줄링의 자유도는 증가할 수 있으나 물리계층 시그널링의 오버헤드가 증가할 수 있으므로, 기지국은 각 상향링크 서브밴드의 주파수 호핑의 패턴을 동일하게 설정한다.

- [146] 또한, 상기 제1 자원할당정보는 상기 상향링크 서브밴드 중 상기 상향링크 참조 신호를 전송하는 서브밴드를 지시하는 비트맵(bitmap) 정보를 포함할 수 있다. 따라서, 기지국은 상기 하향링크 서브밴드에 맵핑되는 상향링크 서브밴드 전부에 대해서 상향링크 참조 신호를 전송할 수 있음을 알릴 수도 있지만, 상기 하향링크 서브밴드에 맵핑되는 상향링크 서브밴드 상기 비트맵 정보가 지시하는 특정 서브밴드에서만 상향링크 참조 신호를 전송할 수 있음도 알릴 수 있다.
- [147] 본 명세서에서 설명하는 무선 통신 시스템에서 사용되는 서브프레임은 self-contained 프레임에 대응될 수 있다. 상기 제1 서브프레임 및 상기 제2 서브프레임도 self-contained 프레임에 대응될 수 있다. 즉, 상기 서브프레임은 하향링크 채널 정보를 전송하는 심벌, 데이터를 전송하는 심벌 및 상향링크 채널 정보를 전송하는 심벌이 TDM(Time Division Multiplex) 방식으로 배치된다. 이러한 self-contained 프레임에 의한 채널 상호관계(channel reciprocity) 특성에 따라 상향링크 제어 채널과 하향링크 데이터 채널 간의 유사성이 증가될 수 있다.
- [148] 도 15는 본 명세서의 실시예가 구현되는 기기를 나타낸 블록도이다.
- [149] 무선장치(1500)는 프로세서(1510), 메모리(1520), RF(radio frequency) 유닛(1530)을 포함할 수 있다.
- [150] 프로세서(1510)는 상술한 기능, 절차, 방법들을 구현하도록 설정될 수 있다. 라디오 인터페이스 프로토콜(radio interface protocol)의 계층(layer)들은 프로세서에 구현될 수 있다. 프로세서(1510)는 상술한 동작을 구동하기 위한 절차를 수행할 수 있다. 메모리(1520)는 동작적으로 프로세서(1510)에 연결되고, RF 유닛(1530)은 프로세서(1510)에 동작적으로 연결된다.
- [151] 프로세서(1510)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(1520)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(1530)는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시 예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(1520)에 저장되고, 프로세서(1510)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(1520)는 프로세서(1510) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 널리 알려진 다양한 수단으로 프로세서(1510)와 연결될 수 있다.
- [152] 상술한 일례들에 기초하여 본 명세서에 따른 다양한 기법들이 도면과 도면 부호를 통해 설명되었다. 설명의 편의를 위해, 각 기법들은 특정한 순서에 따라 다수의 단계나 블록들을 설명하였으나, 이러한 단계나 블록의 구체적 순서는

청구항에 기재된 발명을 제한하는 것이 아니며, 각 단계나 블록은 다른 순서로 구현되거나, 또 다른 단계나 블록들과 동시에 수행되는 것이 가능하다. 또한, 통상의 기술자라면 간 단계나 블록이 한정적으로 기술된 것이나 아니며, 발명의 보호 범위에 영향을 주지 않는 범위 내에서 적어도 하나의 다른 단계들이 추가되거나 삭제되는 것이 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다.

- [153] 상술한 실시예는 다양한 일례를 포함한다. 통상의 기술자라면 발명의 모든 가능한 일례의 조합이 설명될 수 없다는 점을 알 것이고, 또한 본 명세서의 기술로부터 다양한 조합이 파생될 수 있다는 점을 알 것이다. 따라서 발명의 보호범위는, 이하 청구항에 기재된 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서, 상세한 설명에 기재된 다양한 일례를 조합하여 판단해야 할 것이다.

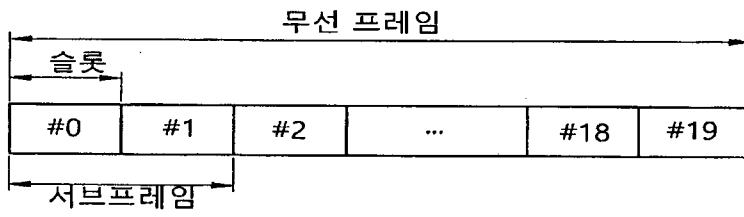
청구범위

- [청구항 1] 무선통신시스템에서 단말의 상향링크 참조신호를 전송하는 방법에 있어서,
 하향링크 채널정보 및 상기 하향링크 채널정보를 기반으로 선택된 하향링크 서브밴드(sub-band)에 대한 정보를 전송하는 단계;
 상기 하향링크 서브밴드에 맵핑(mapping)되는 상향링크 서브밴드를 지시하는 제1 자원할당정보를 수신하는 단계; 및
 상기 상향링크 서브밴드를 통해 상기 상향링크 참조신호를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 하향링크 서브밴드는 복수의 서브밴드 중 하향링크 채널의 품질이 기지정된 값보다 높은 베스트 밴드(best band)이고,
 상기 하향링크 채널정보는 상기 베스트 밴드의 CQI(Channel Quality indicator), 상기 베스트 밴드의 RSRP(Reference Signal Received Power) 또는 상기 베스트 밴드의 RSRQ(Reference Signal Received Quality)를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 상향링크 서브밴드 내 자원을 지시하는 제2 자원할당정보를 수신하는 단계를 더 포함하되,
 상기 상향링크 참조신호는 상기 상향링크 서브밴드 내 자원을 통해 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 제1 자원할당정보 및 상기 제2 자원할당정보는 물리계층 시그널링을 통해 수신되고,
 상기 상향링크 서브밴드의 개수, 상기 상향링크 서브밴드 내 자원의 서브프레임 인덱스, 상기 상향링크 참조신호의 전송 주기 및 상기 상향링크 참조신호의 전송 구간 중 적어도 하나는 상위계층 시그널링을 통해 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,
 상기 제2 자원할당정보는 물리계층 시그널링을 통해 수신되고,
 상기 제1 자원할당정보, 상기 상향링크 서브밴드의 개수, 상기 상향링크 서브밴드 내 자원의 서브프레임 인덱스, 상기 상향링크 참조신호의 전송 주기 및 상기 상향링크 참조신호의 전송 구간 중 적어도 하나는 상위계층

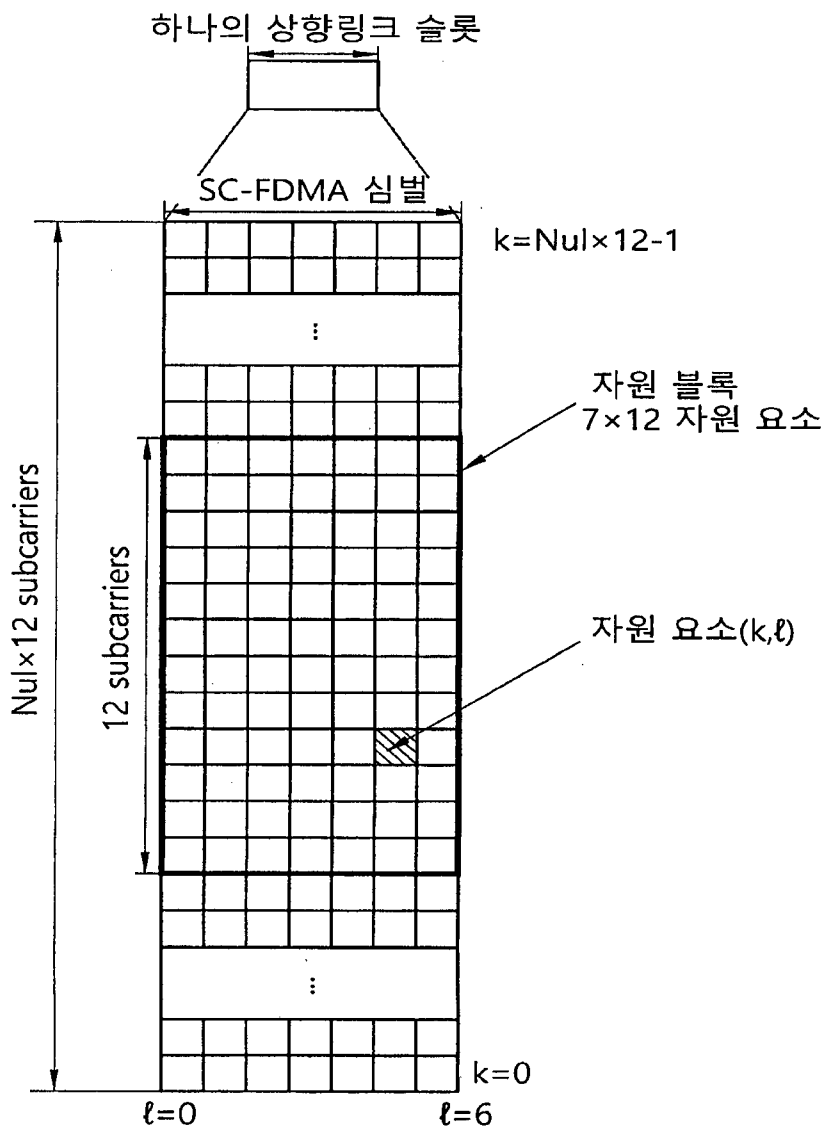
- 시그널링을 통해 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,
 상기 하향링크 채널정보는 상기 제1 자원할당정보 및 상기 제2 자원할당정보가 수신되는 제1 서브프레임보다 기지정된 값만큼 앞선 제2 서브프레임에서 전송되고,
 상기 제1 자원할당정보 및 상기 제2 자원할당정보는 상기 하향링크 채널정보를 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제3항에 있어서,
 상기 상향링크 서브밴드 내 자원은 상기 상향링크 서브밴드 별로 주파수 호핑(frequency hopping)이 수행되고,
 상기 상향링크 서브밴드 별로 수행되는 주파수 호핑의 패턴은 동일하게 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
 상기 제1 자원할당정보는 상기 상향링크 서브밴드 중 상기 상향링크 참조신호를 전송하는 서브밴드를 지시하는 비트맵(bitmap) 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 무선통신시스템에서 상향링크 참조신호를 전송하는 단말에 있어서,
 무선신호를 전송 및 수신하는 RF(radio frequency)부; 및
 상기 RF부에 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 하향링크 채널정보 및 상기 하향링크 채널정보를 기반으로 선택된 하향링크 서브밴드(sub-band)에 대한 정보를 전송하고,
 상기 하향링크 서브밴드에 맵핑(mapping)되는 상향링크 서브밴드를 지시하는 제1 자원할당정보를 수신하고, 및
 상기 상향링크 서브밴드를 통해 상기 상향링크 참조신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
 상기 하향링크 서브밴드는 복수의 서브밴드 중 하향링크 채널의 품질이 기지정된 값보다 높은 베스트 밴드(best band)이고,
 상기 하향링크 채널정보는 상기 베스트 밴드의 CQI(Channel Quality indicator), 상기 베스트 밴드의 RSRP(Reference Signal Received Power) 또는 상기 베스트 밴드의 RSRQ(Reference Signal Received Quality)를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

- [청구항 11] 제9항에 있어서, 상기 프로세서는
상기 상향링크 서브밴드 내 자원을 지시하는 제2 자원할당정보를
수신하되,
상기 상향링크 참조신호는 상기 상향링크 서브밴드 내 자원을 통해
전송되고,
상기 제1 자원할당정보는 상기 상향링크 서브밴드 중 상기 상향링크
참조신호를 전송하는 서브밴드를 지시하는 비트맵(bitmap) 정보를
포함하는 것을 특징으로 하는
단말.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 제1 자원할당정보 및 상기 제2 자원할당정보는 물리계층
시그널링을 통해 수신되고,
상기 상향링크 서브밴드의 개수, 상기 상향링크 서브밴드 내 자원의
서브프레임 인덱스, 상기 상향링크 참조신호의 전송 주기 및 상기
상향링크 참조신호의 전송 구간 중 적어도 하나는 상위계층 시그널링을
통해 수신되는 것을 특징으로 하는
단말.
- [청구항 13] 제11항에 있어서,
상기 제2 자원할당정보는 물리계층 시그널링을 통해 수신되고,
상기 제1 자원할당정보, 상기 상향링크 서브밴드의 개수, 상기 상향링크
서브밴드 내 자원의 서브프레임 인덱스, 상기 상향링크 참조신호의 전송
주기 및 상기 상향링크 참조신호의 전송 구간 중 적어도 하나는 상위계층
시그널링을 통해 수신되는 것을 특징으로 하는
단말.
- [청구항 14] 제12항에 있어서,
상기 하향링크 채널정보는 상기 제1 자원할당정보 및 상기 제2
자원할당정보가 수신되는 제1 서브프레임보다 기지정된 값만큼 앞선 제2
서브프레임에서 전송되고,
상기 제1 자원할당정보 및 상기 제2 자원할당정보는 상기 하향링크
채널정보를 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는
단말.
- [청구항 15] 제11항에 있어서,
상기 상향링크 서브밴드 내 자원은 상기 상향링크 서브밴드 별로 주파수
호핑(frequency hopping)이 수행되고,
상기 상향링크 서브밴드 별로 수행되는 주파수 호핑의 패턴은 동일하게
설정되는 것을 특징으로 하는
단말.

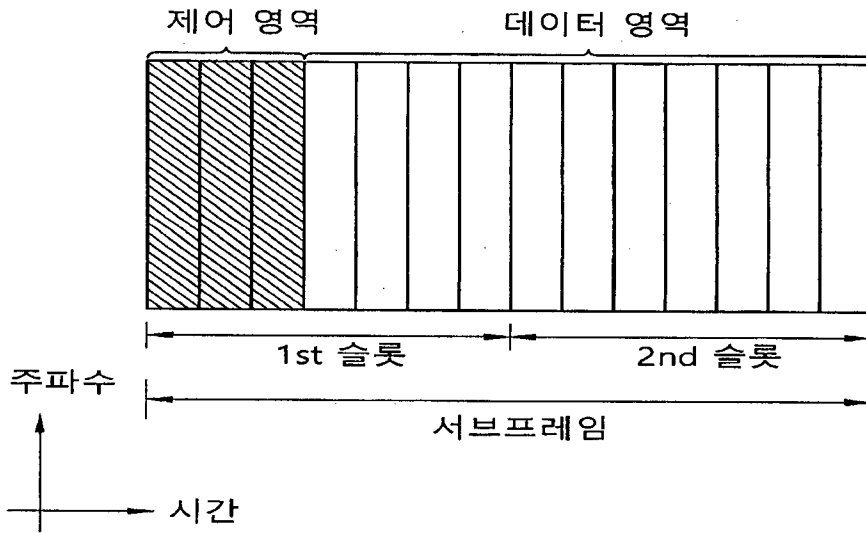
[도1]



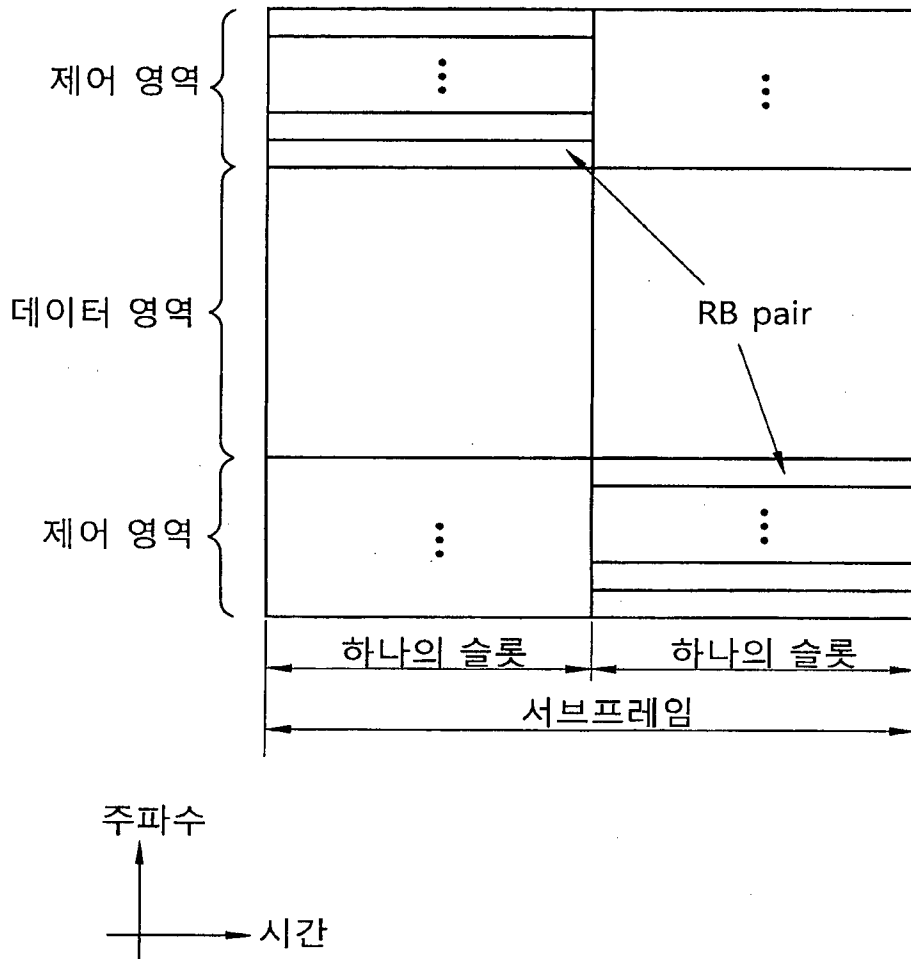
[도2]



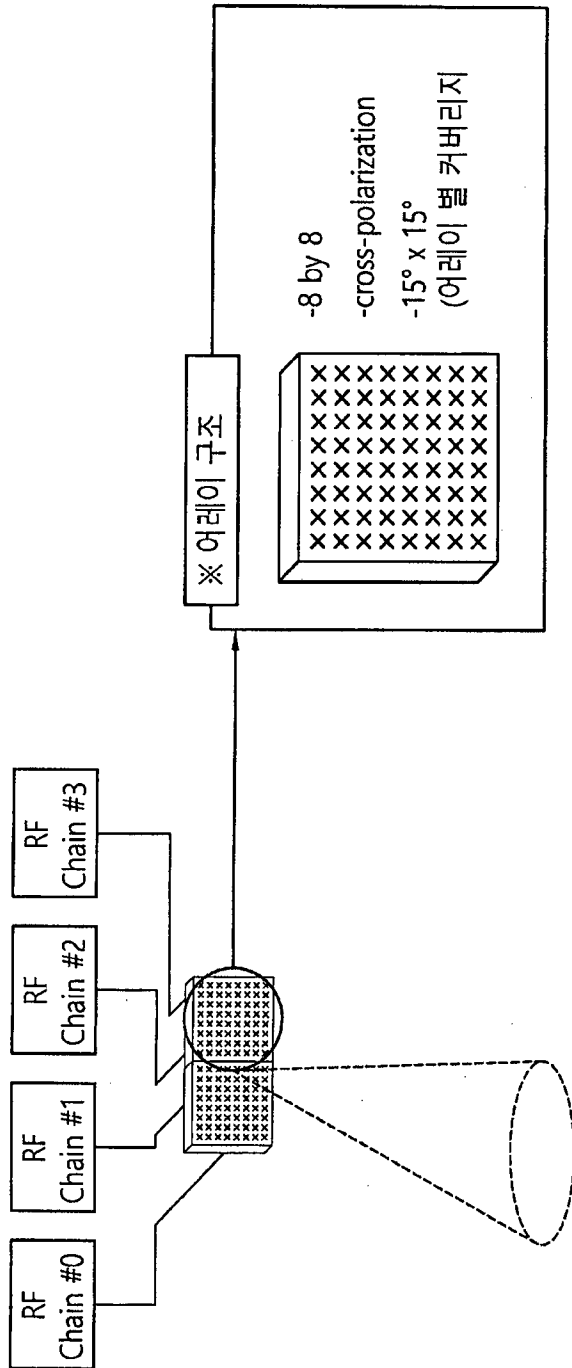
[도3]



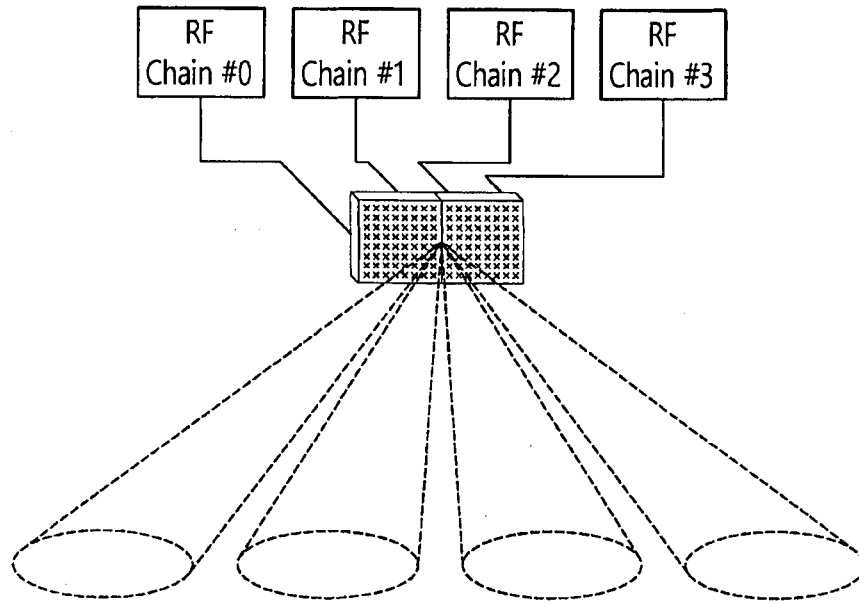
[도4]



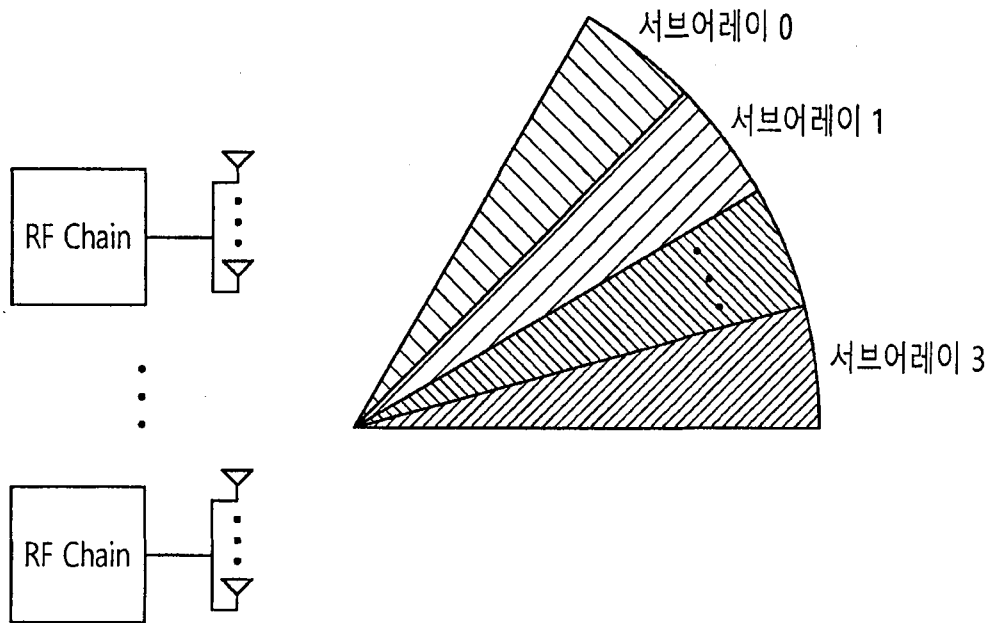
[도5]



[도6]



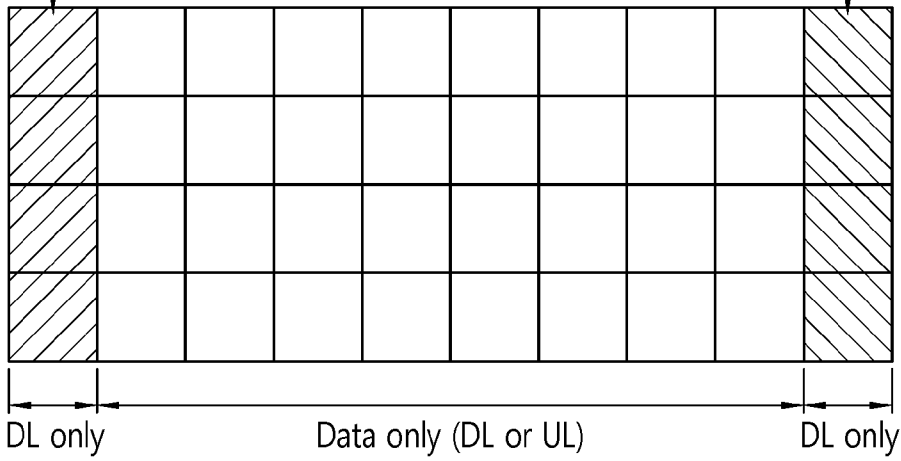
[도7]



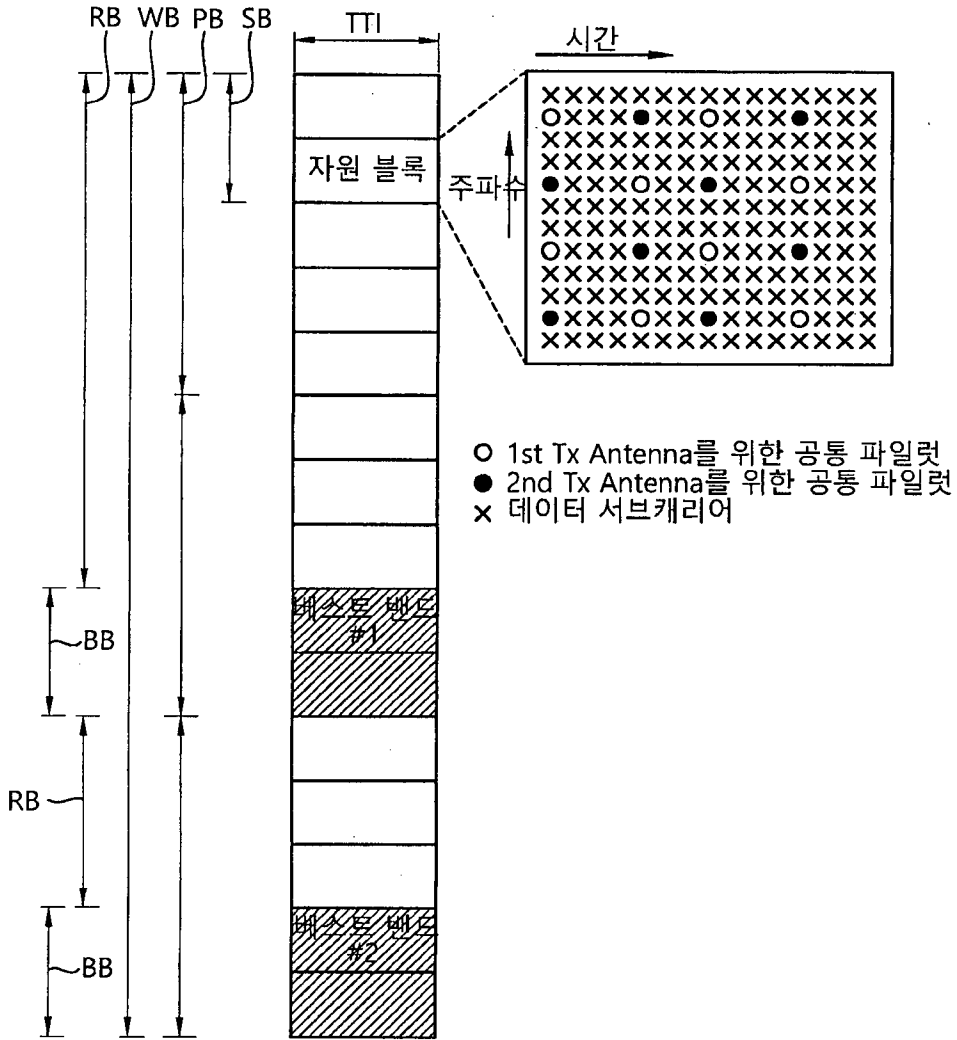
[도9]

DL 제어 채널,
DL 동기 신호,
시스템 정보

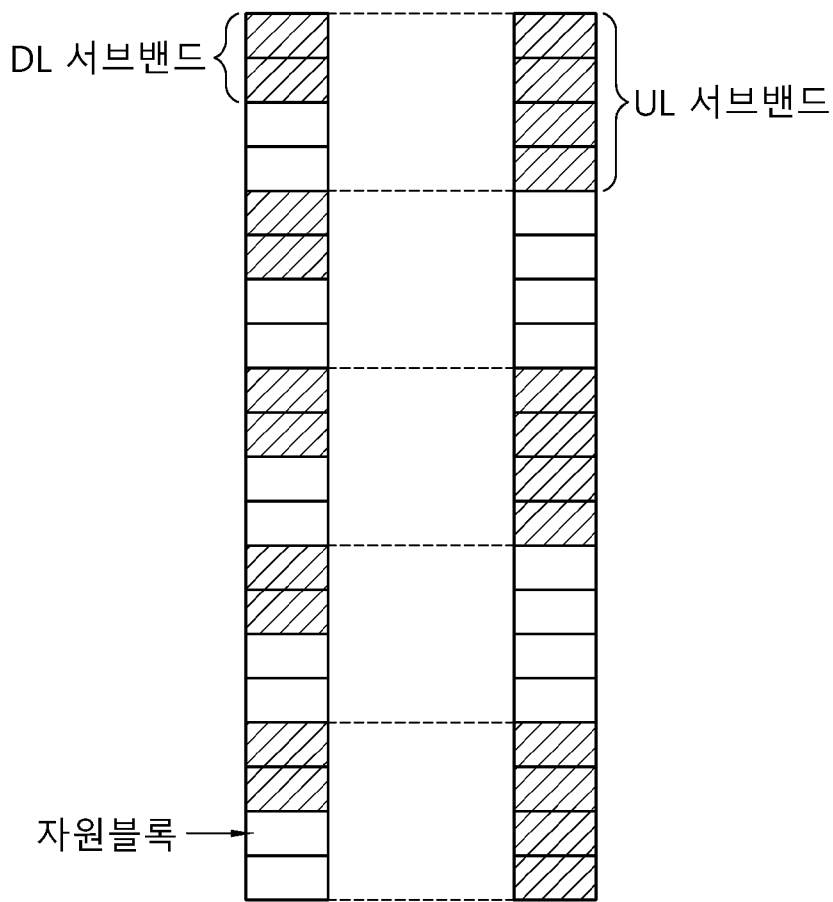
UL 제어 채널,
UL 동기 신호,



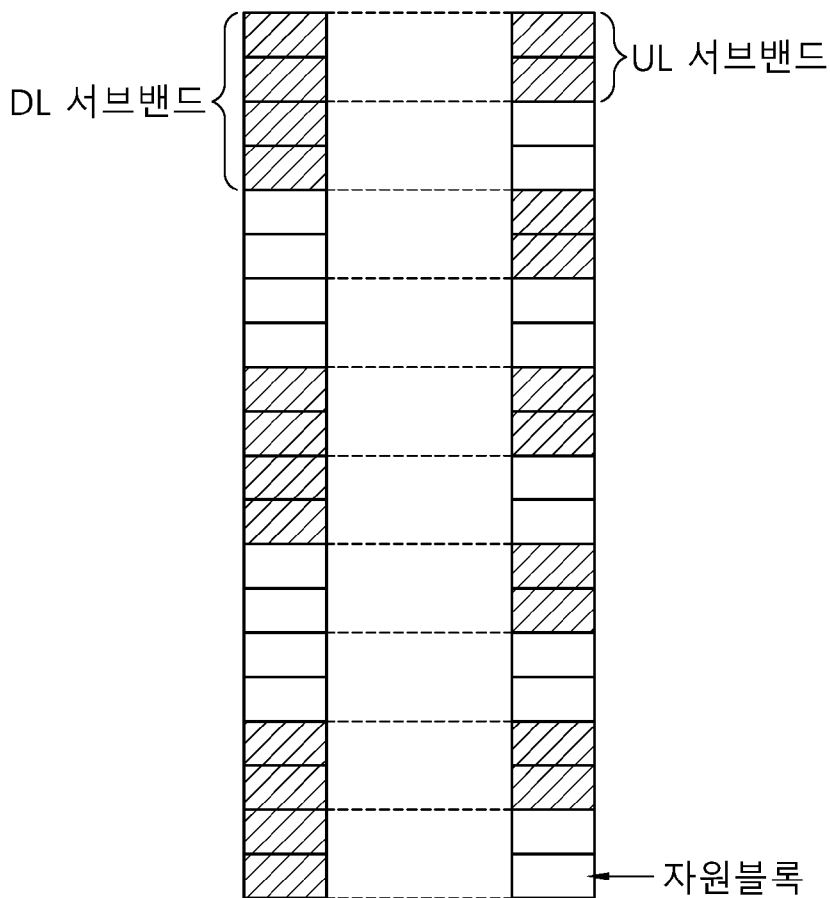
[도10]



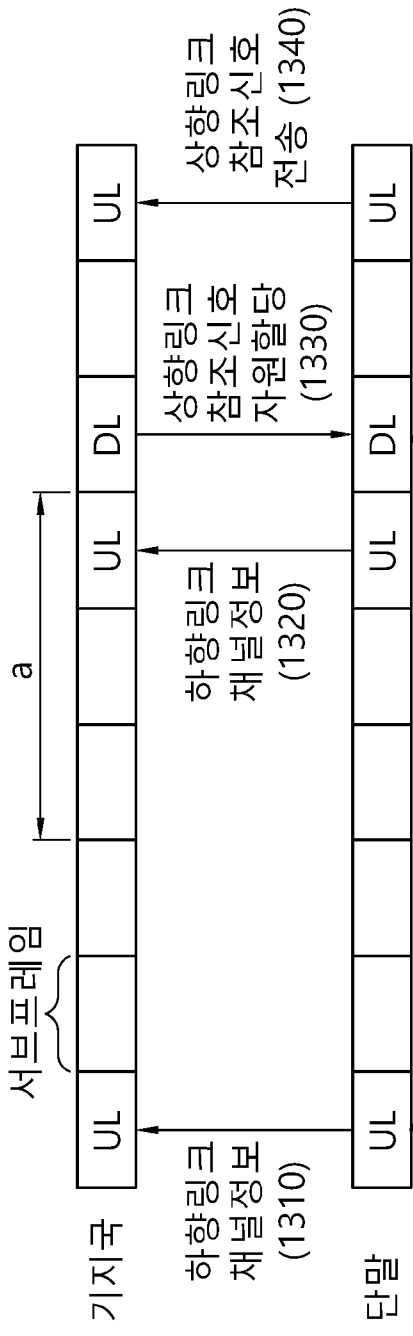
[도11]



[도12]

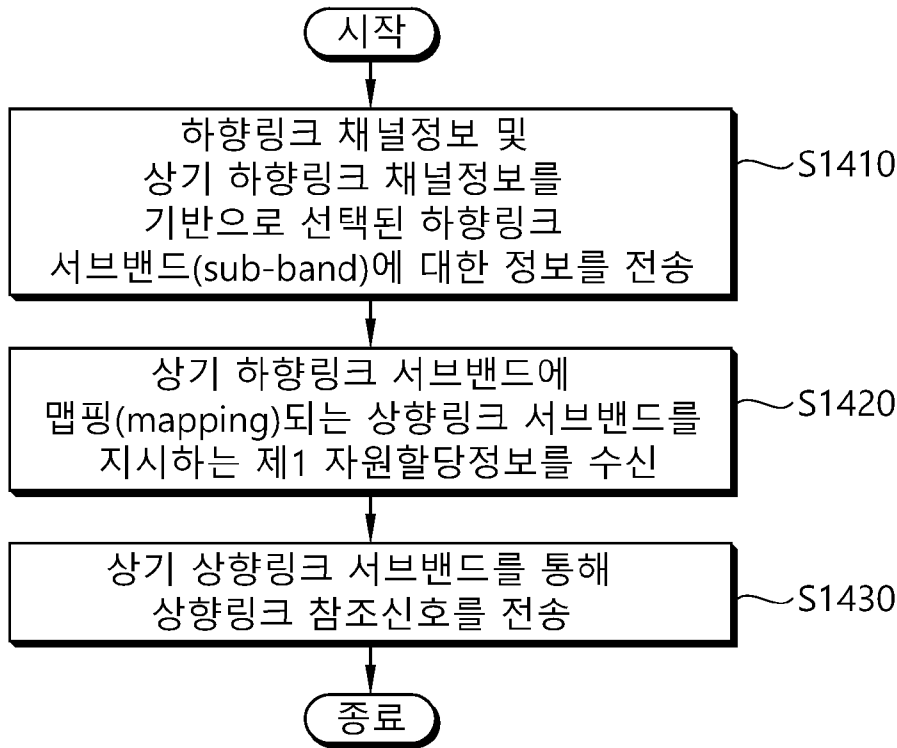


[도13]

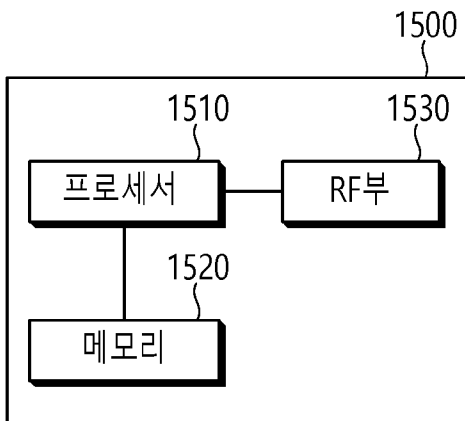


상향링크 참조신호의 자원할당 정보를 해석할때 사용하는 정보

[도14]



[도15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/003799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 5/00; H04B 1/713; H04B 7/26; H04W 24/00; H04L 25/02; H04W 72/04; H04B 7/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: uplink reference signal, downlink channel information, downlink subband, mapping, uplink sub-band, resource allocation information, best band, RSRP, RSRQ, physical layer signaling, upper layer signaling, frequency hopping, bitmap

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2015-0078284 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 19 March 2015 See paragraphs [0130]-[0172]; claim 1; and figure 15.	1-15
Y	US 2015-0009951 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08 January 2015 See paragraphs [0060]-[0070]; claims 11-13; and figure 4.	1-15
Y	US 2011-0310931 A1 (MEHTA, Neelesh B. et al.) 22 December 2011 See paragraphs [0069]-[0078]; claims 1, 10; and figures 4-6.	7,15
A	US 2010-0159921 A1 (CHOI, Jin Soo et al.) 24 June 2010 See paragraphs [0046], [0047]; and figure 3.	1-15
A	WO 2013-043006 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 28 March 2013 See paragraphs [107]-[119]; and figure 8.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 JULY 2017 (07.07.2017)

Date of mailing of the international search report

10 JULY 2017 (10.07.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/003799

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2015-0078284 A1	19/03/2015	KR 10-2015-0009956 A	27/01/2015
		WO 2013-157899 A1	24/10/2013
US 2015-0009951 A1	08/01/2015	EP 3017557 A1	11/05/2016
		EP 3017557 A4	21/12/2016
		KR 10-2016-0030226 A	16/03/2016
		US 9497047 B2	15/11/2016
		WO 2015-002465 A1	08/01/2015
US 2011-0310931 A1	22/12/2011	CN 102017453 A	13/04/2011
		CN 102017453 B	24/07/2013
		CN 102017454 A	13/04/2011
		CN 102017454 B	02/10/2013
		CN 102017455 A	13/04/2011
		CN 102017455 B	03/07/2013
		CN 102265648 A	30/11/2011
		CN 102265648 B	29/01/2014
		EP 2294717 A1	16/03/2011
		EP 2294718 A2	16/03/2011
		EP 2297980 A1	23/03/2011
		EP 2297980 A4	08/03/2017
		EP 2313989 A1	27/04/2011
		JP 04990412 B2	01/08/2012
		JP 05079097 B2	21/11/2012
		JP 05079098 B2	21/11/2012
		JP 05199387 B2	15/05/2013
		JP 05631425 B2	26/11/2014
		JP 2011-515878 A	19/05/2011
		JP 2011-517141 A	26/05/2011
		JP 2011-518448 A	23/06/2011
		JP 2011-524700 A	01/09/2011
		JP 2013-132066 A	04/07/2013
		US 2009-0278742 A1	12/11/2009
		US 2009-0279447 A1	12/11/2009
		US 2010-0246638 A1	30/09/2010
		US 2015-0016489 A1	15/01/2015
		US 8238405 B2	07/08/2012
		US 8842554 B2	23/09/2014
		US 8913551 B2	16/12/2014
		US 9025471 B2	05/05/2015
		WO 2009-136656 A1	12/11/2009
		WO 2009-136657 A1	12/11/2009
		WO 2009-136658 A2	12/11/2009
		WO 2009-136658 A3	30/12/2009
WO 2010-008897 A1	21/01/2010		
US 2010-0159921 A1	24/06/2010	KR 10-1337808 B1	06/12/2013
		KR 10-1403245 B1	27/06/2014
		US 8400928 B2	19/03/2013

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/003799

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		WO 2009-031840 A2	12/03/2009
		WO 2009-031840 A3	23/04/2009
WO 2013-043006 A1	28/03/2013	EP 2759076 A1	30/07/2014
		EP 2759076 A4	10/06/2015
		KR 10-2013-0032548 A	02/04/2013
		US 2013-0077582 A1	28/03/2013
		US 2015-0245378 A1	27/08/2015
		US 9031019 B2	12/05/2015
		US 9603166 B2	21/03/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04L 5/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 5/00; H04B 1/713; H04B 7/26; H04W 24/00; H04L 25/02; H04W 72/04; H04B 7/04 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 상향링크 참조신호, 하향링크 채널정보, 하향링크 서브밴드, 매핑, 상향링크 서브밴드, 자원할당정보, 베스트 밴드, RSRP, RSRQ, 물리계층 시그널링, 상위계층 시그널링, 주파수 호핑, 비트맵		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2015-0078284 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2015.03.19 단락 [0130]-[0172]; 청구항 1; 및 도면 15 참조.	1-15
Y	US 2015-0009951 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2015.01.08 단락 [0060]-[0070]; 청구항 11-13; 및 도면 4 참조.	1-15
Y	US 2011-0310931 A1 (NEELESH B. MEHTA 등) 2011.12.22 단락 [0069]-[0078]; 청구항 1, 10; 및 도면 4-6 참조.	7, 15
A	US 2010-0159921 A1 (JIN SOO CHOI 등) 2010.06.24 단락 [0046], [0047]; 및 도면 3 참조.	1-15
A	WO 2013-043006 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2013.03.28 단락 [107]-[119]; 및 도면 8 참조.	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2017년 07월 07일 (07.07.2017)	국제조사보고서 발송일 2017년 07월 10일 (10.07.2017)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 강희국 전화번호 +82-42-481-8264	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2015-0078284 A1	2015/03/19	KR 10-2015-0009956 A WO 2013-157899 A1	2015/01/27 2013/10/24
US 2015-0009951 A1	2015/01/08	EP 3017557 A1 EP 3017557 A4 KR 10-2016-0030226 A US 9497047 B2 WO 2015-002465 A1	2016/05/11 2016/12/21 2016/03/16 2016/11/15 2015/01/08
US 2011-0310931 A1	2011/12/22	CN 102017453 A CN 102017453 B CN 102017454 A CN 102017454 B CN 102017455 A CN 102017455 B CN 102265648 A CN 102265648 B EP 2294717 A1 EP 2294718 A2 EP 2297980 A1 EP 2297980 A4 EP 2313989 A1 JP 04990412 B2 JP 05079097 B2 JP 05079098 B2 JP 05199387 B2 JP 05631425 B2 JP 2011-515878 A JP 2011-517141 A JP 2011-518448 A JP 2011-524700 A JP 2013-132066 A US 2009-0278742 A1 US 2009-0279447 A1 US 2010-0246638 A1 US 2015-0016489 A1 US 8238405 B2 US 8842554 B2 US 8913551 B2 US 9025471 B2 WO 2009-136656 A1 WO 2009-136657 A1 WO 2009-136658 A2 WO 2009-136658 A3 WO 2010-008897 A1	2011/04/13 2013/07/24 2011/04/13 2013/10/02 2011/04/13 2013/07/03 2011/11/30 2014/01/29 2011/03/16 2011/03/16 2011/03/23 2017/03/08 2011/04/27 2012/08/01 2012/11/21 2012/11/21 2013/05/15 2014/11/26 2011/05/19 2011/05/26 2011/06/23 2011/09/01 2013/07/04 2009/11/12 2009/11/12 2010/09/30 2015/01/15 2012/08/07 2014/09/23 2014/12/16 2015/05/05 2009/11/12 2009/11/12 2009/11/12 2009/12/30 2010/01/21
US 2010-0159921 A1	2010/06/24	KR 10-1337808 B1 KR 10-1403245 B1 US 8400928 B2	2013/12/06 2014/06/27 2013/03/19

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		WO 2009-031840 A2 WO 2009-031840 A3	2009/03/12 2009/04/23
WO 2013-043006 A1	2013/03/28	EP 2759076 A1 EP 2759076 A4 KR 10-2013-0032548 A US 2013-0077582 A1 US 2015-0245378 A1 US 9031019 B2 US 9603166 B2	2014/07/30 2015/06/10 2013/04/02 2013/03/28 2015/08/27 2015/05/12 2017/03/21