



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월15일
(11) 등록번호 10-2066278
(24) 등록일자 2020년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0115448
(22) 출원일자 2011년11월07일
심사청구일자 2016년11월07일
(65) 공개번호 10-2013-0050217
(43) 공개일자 2013년05월15일
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-105534*
3GPP R1-113355*
3gpp R1-112960*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
애플 인크.
미국 캘리포니아 (우편번호 95014) 쿠파티노 원
애플 파크 웨이
(72) 발명자
윤성준
서울특별시 마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩
(74) 대리인
장덕순, 백만기

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 이정수

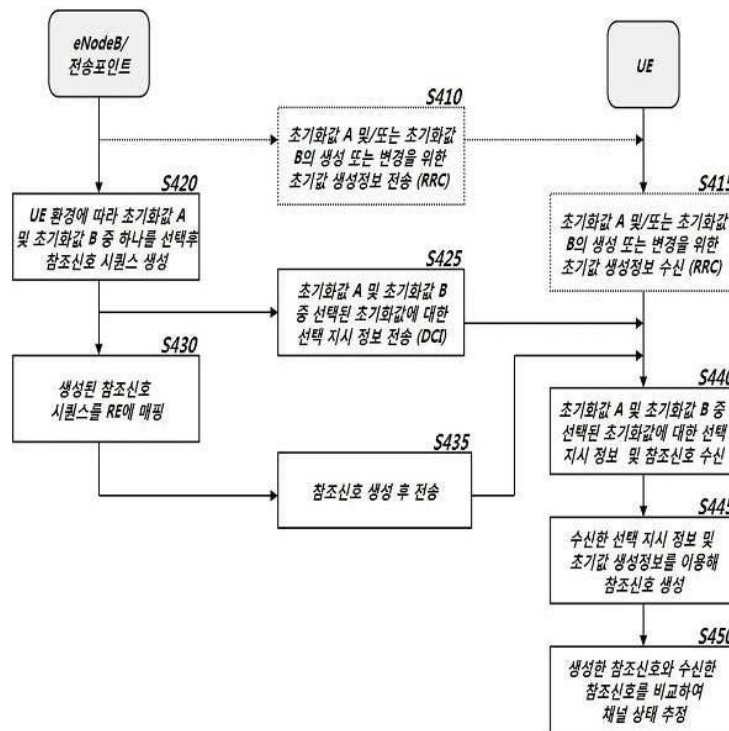
(54) 발명의 명칭 참조신호 전송 방법과 장치, 및 그를 이용한 채널 추정 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 무선통신 시스템에서의 참조신호(Reference Signal; RS) 전송 장치 및 방법과, 그를 이용한 채널 추정 방법과 장치에 관한 것이다.

CoMP 및 MU-MIMO 등의 통신 환경에 따라 각 단말에게 적합하도록, 전송 포인트가 각 UE 또는 전송 포인트 (뒷면에 계속)

대표도



(Transmission Point; TP) 별로 서로 동일한 참조신호 시퀀스 및 서로 상이한 참조신호 시퀀스 중 하나를 선택적으로 이용하여 참조신호를 생성하고 이를 단말로 전송하는 단계와, 전송된 참조신호를 위한 참조신호 시퀀스가 각 UE 또는 전송 포인트(TP) 별로 서로 동일한 참조신호 시퀀스인지 또는 서로 상이한 참조신호 시퀀스인지 여부에 대한 선택 지시 정보를 생성하여 해당 단말로 전송하는 단계를 포함한다.

CoMP 및/또는 MU-MIMO 등이 지원되는 통신 시스템에서, 단말이 처한 환경에 따라서 각 UE 또는 전송 포인트(TP) 별로 동일 또는 상이한 참조신호 시퀀스로부터 참조신호를 전송하여 채널을 추정하게 할 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

참조신호를 전송하는 방법으로서,

스크램블링 코드 식별자(Scrambling Code Identity; SCID) (n_{SCID}) 정보의 제1 값과 관련된 제1 초기화 값 생성정보 및 상기 SCID(n_{SCID}) 정보의 제2 값과 관련된 제2 초기화 값 생성정보를 구성하는 단계 - 상기 제1 초기화 값 생성정보 및 상기 제2 초기화 값 생성정보는 각자의 셀 아이디(cell ID) 정보를 포함하고, 상기 각자의 셀 아이디 정보는 상기 SCID(n_{SCID}) 정보를 기초로 선택됨 - ;

상기 제1 초기화 값 생성정보 및 상기 제2 초기화 값 생성정보를 상위계층(higher layer) 시그널링으로 사용자 단말(User Equipment; UE)에 전송하는 단계;

상기 SCID(n_{SCID}) 정보를 선택 지시 정보로서 상기 UE로 전송하는 단계;

상기 SCID(n_{SCID}) 정보에 의해 선택된 제1 초기화 값 또는 제2 초기화 값을 기초로 상기 UE로 전송할 참조신호를 생성하는 단계 - 상기 제1 초기화 값은 상기 제1 초기화 값 생성정보를 기초로 결정되고, 상기 제2 초기화 값은 상기 제2 초기화 값 생성정보를 기초로 결정됨 - ; 및

상기 생성된 참조신호를 상기 UE로 전송하는 단계

를 포함하는, 참조신호 전송 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상위계층 시그널링은 무선자원제어(Radio Resource Control; RRC) 시그널링에 대응하는 참조신호 전송 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 SCID(n_{SCID}) 정보는 하향링크 제어정보(Downlink Control Information; DCI)에 포함되는 참조신호 전송 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 SCID(n_{SCID}) 정보는 DCI 포맷에 포함되는 3비트의 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수 (antenna port(s), scrambling identity and number of layers) 정보에 포함된 SCID 값에 대응하는 참조신호 전송 방법.

청구항 5

사용자 단말을 동작시키는 방법으로서,

기지국(Base Station, BS)으로부터 제1 참조신호를 수신하는 단계;

스크램블링 코드 식별자(Scrambling Code Identity; SCID) (n_{SCID}) 정보의 제1 값과 관련된 제1 초기화 값 생성정보 및 상기 SCID(n_{SCID}) 정보의 제2 값과 관련된 제2 초기화 값 생성정보를 상위계층 시그널링으로 수신하는 단계 - 상기 제1 초기화 값 생성정보 및 상기 제2 초기화 값 생성정보는 각자의 셀 아이디(cell ID) 정보를 포함하고, 상기 각자의 셀 아이디 정보는 상기 SCID 정보(n_{SCID})를 기초로 선택됨 - ;

상기 SCID 정보(n_{SCID})를 선택 지시 정보로서 수신하는 단계;

상기 SCID 정보(n_{SCID})에 의해 지시된 제1 초기화 값 또는 제2 초기화 값을 기초로 제2 참조신호를 생성하는 단계 - 상기 제1 초기화 값은 상기 제1 초기화 값 생성정보를 기초로 결정되고, 상기 제2 초기화 값은 상기 제2 초기화 값 생성정보를 기초로 결정됨 - ; 및

상기 제2 참조신호와 상기 제1 참조신호를 비교하여 채널 상태를 추정하는 단계를 포함하는, 사용자 단말 동작 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 상위계층 시그널링은 무선자원제어(RRC) 시그널링에 대응하는 사용자 단말 동작 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 SCID(n_{SCID}) 정보는 하향링크 제어정보(Downlink Control Information; DCI)에 포함되는 사용자 단말 동작 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 SCID(n_{SCID}) 정보는 DCI 포맷에 포함되는 3비트의 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수 (antenna port(s), scrambling identity and number of layers) 정보에 포함된 SCID 값에 대응하는 사용자 단말 동작 방법.

청구항 9

참조신호를 수신하도록 구성되는 사용자 단말(User Equipment; UE)로서,

하나 이상의 수신기; 및

상기 하나 이상의 수신기에 결합되는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 UE로 하여금,

상기 UE를 위해 생성된 제1 참조신호를 수신하게 하고;

스크램블링 코드 식별자(Scrambling Code Identity; SCID) (n_{SCID}) 정보의 제1 값과 관련된 제1 초기화 값 생성정보 및 상기 SCID(n_{SCID}) 정보의 제2 값과 관련된 제2 초기화 값 생성정보를 상위계층 시그널링으로 수신하게 하고 - 상기 제1 초기화 값 생성정보 및 상기 제2 초기화 값 생성정보는 각자의 셀 아이디(cell

ID) 정보를 포함하고, 상기 각자의 셀 아이디 정보는 상기 SCID(n_{SCID}) 정보를 기초로 선택됨 - ;

상기 SCID(n_{SCID}) 정보를 선택 지시 정보로서 수신하게 하고;

상기 SCID(n_{SCID}) 정보에 의해 지시된 제1 초기화 값 또는 제2 초기화 값을 기초로 제2 참조신호를 생성하게 하고 - 상기 제1 초기화 값은 상기 제1 초기화 값 생성정보를 기초로 결정되고, 상기 제2 초기화 값은 상기 제2 초기화 값 생성정보를 기초로 결정됨 - ;

상기 제2 참조신호와 상기 제1 참조신호를 비교하여 채널 상태를 추정하게 하는, 사용자 단말.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 상위계층 시그널링은 무선자원제어(RRC) 시그널링에 대응하는 사용자 단말.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 SCID(n_{SCID}) 정보는 하향링크 제어정보(Downlink Control Information; DCI)에 포함되는 사용자 단말.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 SCID(n_{SCID}) 정보는 DCI 포맷에 포함되는 3비트의 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수 (antenna port(s), scrambling identity and number of layers) 정보에 포함된 SCID 값에 대응하는 사용자 단말.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제1 초기화 값 생성정보 및 상기 제2 초기화 값 생성정보 중 적어도 하나는 CSI-RS(Channel State Information-Reference Signal)에 관련된 파라미터를 포함하는 참조신호 전송 방법.

청구항 14

제3항에 있어서,

상기 DCI는 DCI 포맷 2C로 되어 있는 참조신호 전송 방법.

청구항 15

제5항에 있어서,

상기 제1 초기화 값 생성정보 및 상기 제2 초기화 값 생성정보 중 적어도 하나는 CSI-RS에 관련된 파라미터를 포함하는 사용자 단말 동작 방법.

청구항 16

제7항에 있어서,

상기 DCI는 DCI 포맷 2C로 되어 있는 사용자 단말 동작 방법.

청구항 17

제9항에 있어서,

상기 제1 초기화 값 생성정보 및 상기 제2 초기화 값 생성정보 중 적어도 하나는 CSI-RS에 관련된 파라미터를 포함하는 사용자 단말.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 DCI는 DCI 포맷 2C로 되어 있는 사용자 단말.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 무선통신 시스템에서 참조신호 전송 방법과 장치, 및 그를 이용한 채널 추정 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통신 시스템이 발전해나감에 따라 사업체들 및 개인들과 같은 소비자들은 매우 다양한 무선 단말기들을 사용하게 되었다.

[0003] 현재의 이동통신 시스템에서는 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 데이터를 송수신할 수 있는 고속 대용량의 통신 시스템으로서, 유선 통신 네트워크에 준하는 대용량 데이터를 전송할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있을 뿐 아니라, 정보 손실의 감소를 최소화하고, 시스템 전송 효율을 높임으로써 시스템 성능을 향상시킬 수 있는 적절한 오류검출 방식이 필수적인 요소가 되었다.

[0004] 또한, 현재의 여러 통신 시스템에서는 상향링크 또는 하향링크를 통하여 통신 환경 등에 대한 정보를 상대 장치에 제공하기 위하여 여러가지 참조신호(Reference Signal) 들이 사용되고 있다.

[0005] 또한, 무선통신 시스템의 성능과 통신 용량을 높이기 위하여 다중 셀(또는 포인트) 협력이 소개되고 있다. 다중 셀(또는 포인트) 협력은 CoMP(cooperative multiple point transmission and reception)라고도 한다. CoMP에는 인접하는 셀(또는 포인트)들이 협력하여 셀(또는 포인트) 경계의 사용자에게 간섭을 완화하는 빔 회피 기법과 인접하는 셀들이 협력하여 동일한 데이터를 전송하는 조인트 전송(joint transmission) 기법 등이 있다.

[0006] IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16m이나 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)-Advanced와 같은 차세대 무선 통신 시스템에 있어서 셀 경계에 위치하여 인접 셀로부터 심한 간섭을 받는 사용자들의 성능을 개선하는 것이 주요 요구 사항의 하나로 대두되고 있으며, 이를 해결하기 위하여 CoMP가 고려될 수가 있다. 이러한 CoMP에 관하여 다양한 시나리오가 가능하다.

[0007] 또한, 무선이동통신 시스템이 발달과 함께 고려되는 CoMP 이외에도 다중 사용자 다중입력 다중출력(Multi-user Multi-Input Multi-Output; MU-MIMO) 기술 등이 논의되면서, 각종 통신 환경에서 참조신호가 적절히 구별되거나 통일될 필요가 있다.

[0008] 이에 본 발명은 여러 통신 환경에서 특정 단말(User Equipment; 이하 'UE' 라고 함)이 채널 추정에 사용되는 참조신호를 각 UE 또는 전송 포인트(TP) 별로 서로 다르게 하거나 서로 동일하게 하도록 동적으로 스위칭하며, 그를 위해서 필요한 정보를 시그널링하는 방법을 제안하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 참조신호 생성방법 및 그를 위한 신호 시그널링 방법을 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 CoMP 시스템에서 단말에 특정한 참조신호 시퀀스를 생성하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 하향링크 참조신호 시퀀스 생성시 통신환경에 따라 서로 동일한 시퀀스 초기화 값을 생성하거나 서로 다른 시퀀스 초기화 값을 생성하여 지시하는 방법을 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 다른 목적은 CoMP 시스템에서 하향링크 참조신호 생성시 단말마다 서로 동일한 시퀀스 생성을 위한 초기화 값과 서로 다른 시퀀스 생성을 위한 초기화 값을 설정한 후 각 단말의 환경에 따라 이 중 하나의 값을 선택하여 참조신호를 생성하는 방법을 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 다른 목적은 CoMP 시스템에서 하향링크 참조신호 생성시 단말마다 서로 동일한 시퀀스 생성을 위한 초기화 값과 서로 다른 시퀀스 생성을 위한 초기화 값을 설정한 후 각 단말의 환경에 따라 이 중 하나의 값을 선택하여 시퀀스를 생성하여 전송하되, 각 단말에게는 선택된 시퀀스 초기화 값에 대한 지시정보(선택 지시 정보)를 시그널링하는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시예는, 하나 이상의 단말과 연동된 전송 포인트를 이용하여 각 단말에게 참조신호를 전송하는 방법으로서, 상기 전송 포인트는 각 단말에게 전송할 참조신호를 생성함에 있어서, 단말의 통신 환경에 따라 단말 또는 전송 포인트 별로 서로 동일한 참조신호 시퀀스 및 서로 상이한 참조신호 시퀀스 중 하나를 선택적으로 이용하여 참조신호를 생성하고 이를 단말로 전송하는 단계와, 전송되는 참조신호가 단말 또는 전송 포인트 별로 서로 동일한 참조신호 시퀀스로부터 생성되었는지 또는 서로 상이한 참조신호 시퀀스로부터 생성되었는지에 대한 선택 지시 정보를 생성하여 해당 단말로 전송하는 단계를 포함하는 참조신호 전송 방법을 제공한다.

[0015] 본 발명의 다른 실시예는, 하나 이상의 전송 포인트와 연동된 단말의 채널 추정 방법으로서, 상기 단말은, 전송 포인트가 전송하는 참조신호를 위한 참조신호 시퀀스의 초기화 값에 대한 선택 지시 정보 및 상기 선택 지시 정보에 따라 생성하여 전송하는 참조신호를 수신하는 단계와, 참조신호 시퀀스를 생성하기 위한 초기화 값 생성정보를 확인하고, 확인된 초기화 값 생성정보를 이용하여 상기 수신한 선택 지시 정보에 의하여 지시된 방식으로 참조신호를 생성하는 단계와, 상기 생성한 참조신호와 상기 전송 포인트로부터 수신한 참조신호를 비교하여 채널을 추정하는 단계를 포함하는 채널 추정 방법을 제공한다.

[0016] 본 발명의 다른 실시예는, 하나 이상의 단말과 연동되어 참조신호를 전송하는 장치로서, 전송할 참조신호를 위한 참조신호 시퀀스의 초기화 값이 UE 또는 전송 포인트 별로 서로 동일한 참조신호 시퀀스의 초기화 값 및 서로 상이한 참조신호 시퀀스의 초기화 값 중 어느 것인지를 선택적으로 지시하는 선택 지시 정보를 생성하는 선택 지시 정보 생성부와, 상기 선택 지시 정보에 따라 하향링크 참조신호를 생성하는 참조신호 생성부와, 상기 선택 지시 정보 및 생성된 참조신호를 단말로 전송하는 송신부를 포함하는 참조신호 전송 장치를 제공한다.

[0017] 본 발명의 다른 실시예는, 하나 이상의 전송 포인트와 연동하여 채널 상태를 추정하는 장치로서, 상기 전송 포인트로부터 참조신호를 수신하는 참조신호 수신부;

[0018] 전송 또는 생성되는 참조신호를 위한 참조신호 시퀀스의 초기화 값이 UE 또는 전송 포인트 별로 서로 동일한 참조신호 시퀀스의 초기화 값 및 서로 상이한 참조신호 시퀀스의 초기화 값 중 어느 것인지를 선택적으로 지시하는 선택 지시 정보를 상기 전송 포인트로부터 수신하는 선택 지시 정보 수신부와, 참조신호 생성에 사용되는 초기화 값을 생성 또는 변경하기 위한 초기화 값 생성정보를 확인하는 초기화 값 생성정보 확인부와, 수신한 상기 선택 지시 정보와 확인된 초기화 값 생성정보를 기초로 참조신호를 생성하는 참조신호 생성부, 및, 생성된 참조신호와 수신한 참조신호를 비교하여 채널 상태를 추정하는 채널 추정부를 포함하는 채널 상태 추정 장치를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 CoMP 협력 집합(CoMP set)을 이루고 있는 셀들 및/또는 RRH들, 상기 셀들 및/또는 RRH들과 송수신을 하는 UE들의 예를 도시하고 있다.
- 도 3은 도 2에서 각 전송 포인트(TP)들로부터의 참조신호가 여러 단말에 전송되는 환경을 도시하고 있다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 참조신호 전송방법의 전체 흐름을 도시한다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 전송 포인트의 참조신호 전송방법의 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 단말의 채널 추정 방법의 흐름을 도시한다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 참조신호 및 참조신호 생성과 관련된 정보의 생성 및 전송장치의 내부 구성도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 채널 추정 장치의 내부 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 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.
- [0021] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0022] 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공한다.
- [0023] 무선통신시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(eNodeB; Evolved-Node-B)을 포함한다.
- [0024] 본 명세서에서의 단말은 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 포함하는 용어이다.
- [0025] 기지국 또는 eNodeB 또는 셀(cell)은 단말과 통신을 수행하는 고정된 스테이션(Fixed Station)으로, 노드-B(Node-B), 섹터(Sector), 사이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [0026] eNodeB는 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 무선 네트워크 제어기(RNC) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 한다. 또한, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 및 릴레이 노드(relay node) 통신범위 등 다양한 셀의 커버리지 영역을 포함할 수 있다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 무선통신 시스템(10)은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신 시스템(10)은 적어도 하나의 기지국(11; Base Station, BS)을 포함한다. 각 기지국(11)은 특정한 지리적 영역 또는 주파수 영역에 대해 통신 서비스를 제공하며, 사이트(site)라고 불릴 수 있다. 사이트(site)는 섹터라 부를 수 있는 다수의 영역들(15a, 15b, 15c)로 나누어질 수 있으며, 상기 섹터는 각기 서로 다른 셀 아이디(cell ID)를 가질 수가 있다.
- [0028] 단말(12; mobile station, MS) 또는 UE는 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(user equipment), MT(mobile terminal), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device), PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀(wireless modem), 휴대기기(handheld device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [0029] 기지국(11)은 일반적으로 단말(12)과 통신하는 지점(station)을 말하며, eNodeB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 펌토 기지국(Femto eNodeB), 가내 기지국(Home eNodeB: HeNodeB), 릴레이(relay), 원격 무선 헤드(Remote Radio Head: RRH)등 다른 용어로 불릴 수 있다. 셀(15a, 15b, 15c)은 기지국(11)이 커버하는 일부 영역을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [0030] 이하에서 하향링크(downlink)는 기지국(11)에서 단말(12)로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말(12)에서 기지국(11)으로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국(11)의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말(12)의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말(12)의 일부분일 수 있고, 수신기는 기지국(11)의 일부분일 수 있다. 무선통신 시스템(10)에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single

Carrier-FDMA), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중접속 기법을 사용할 수 있다. 이들 변조 기법들은 통신 시스템의 다중 사용자들로부터 수신된 신호들을 복조하여 통신 시스템의 용량을 증가시킨다. 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.

- [0031] 무선통신 시스템(10)은 CoMP(Coordinated Multi Point) 시스템일 수 있다. CoMP 시스템은 CoMP를 지원하는 통신 시스템 또는 CoMP가 적용되는 통신 시스템을 말한다. CoMP는 다중 송수신 포인트들(multi transmission/reception (Tx/Rx) points)에 의해 전송 또는 수신되는 신호들을 조정 또는 조합하는 기술이다. CoMP는 데이터 전송률(throughput)을 증가시키고 높은 품질을 제공할 수 있다.
- [0032] 송수신 포인트는 요소 반송파, 또는 셀, 또는 기지국(매크로 셀, 피코 기지국(Pico eNodeB), 펌토 기지국(Femto eNodeB)등), 또는 원격 무선 헤드(remote radio head: RRH) 중 어느 것으로 정의될 수 있다. 또는 송수신 포인트는 안테나 포트(antenna port)들의 집합으로 정의될 수 있다. 그리고 송수신 포인트는 안테나 포트들의 집합에 관한 정보를 무선자원제어(radio resource control: RRC) 시그널링(signaling)으로 단말에 전송할 수 있다. 따라서 하나의 셀 내에 다수의 전송 포인트(Transmission Point: TP)들을 안테나 포트들의 집합으로 정의할 수 있다. 상기 안테나 포트들의 집합 간의 교집합은 언제나 공집합이다.
- [0033] 각 기지국 또는 셀들은 다중 송수신 포인트들을 구성할 수 있다. 예컨대, 다중 송수신 포인트들은 동종 네트워크(homogeneous)를 형성하는 매크로(Macro) 셀들일 수 있다. 또한, 다중 송수신 포인트는 매크로 셀과 높은 전송파워를 갖는 RRH들일 수도 있다. 또한, 다중 송수신 포인트는 매크로 셀과 매크로 셀영역 내의 낮은 전송파워를 갖는 RRH들일 수도 있다.
- [0034] CoMP 시스템은 CoMP를 선택적으로 적용할 수 있다. CoMP 시스템이 CoMP를 이용하여 통신을 수행하는 모드를 CoMP 모드라 하고, 그렇지 않은 모드를 일반 모드(normal mode) 또는 비 CoMP 모드(non-CoMP mode)라 한다.
- [0035] 단말(12)은 CoMP 단말일 수 있다. CoMP 단말은 CoMP 시스템을 구성하는 요소로서, CoMP 협력 집합(CoMP Cooperating Set)과 통신을 수행한다. CoMP 단말도 CoMP 시스템과 마찬가지로 CoMP 모드로 동작하거나, 일반 모드로 동작할 수 있다. 그리고 CoMP 협력 집합은 CoMP 단말에 대하여 어떤 시간-주파수 자원에서 데이터 전송에 직/간접적으로 참여하는 송수신 포인트들의 집합이다.
- [0036] 데이터 전송 또는 수신에 직접 참여한다는 것은 송수신 포인트들이 해당 시간-주파수 자원에서 실제로 데이터를 CoMP 단말로 전송하거나 CoMP 단말로부터 수신하는 것을 의미한다. 데이터 전송 또는 수신에 간접 참여한다는 것은 송수신 포인트들이 해당 시간-주파수 자원에서 실제로 데이터를 CoMP 단말로 전송하거나 CoMP 단말로부터 수신하지 않지만, 사용자 스케줄링/빔포밍에 대한 결정을 내리는 데에 공헌한다는 것을 의미한다.
- [0037] CoMP 단말은 CoMP 협력 집합으로부터 동시에 신호를 수신하거나, CoMP 협력 집합(CoMP Set)으로 동시에 신호를 전송할 수 있다. 이때 CoMP 시스템은 CoMP 협력 집합을 구성하는 각 셀의 채널 환경을 고려하여 CoMP 협력 집합 간에 간섭 영향을 최소화한다.
- [0038] CoMP 시스템의 운용 시, 다양한 시나리오가 가능하다. 제1 CoMP 시나리오는 하나의 기지국 내에 다수의 셀들 간에 동종 네트워크(homogeneous)로 구성되는 CoMP로, 인트라-사이트(intra-site) CoMP라 불릴 수도 있다. 제2 CoMP 시나리오는 하나의 매크로 셀 및 하나 이상의 고-전력(High-Power) RRH에 대한 동종 네트워크로 구성되는 CoMP이다. 제3 CoMP 시나리오 및 제4 CoMP 시나리오는 하나의 매크로 셀 및 매크로 셀 영역 내의 하나 이상의 저-전력(low-power) RRH에 대한 이종 네트워크(heterogeneous)로 구성되는 CoMP이다. 이 때, RRH들의 물리적 셀 아이디(cell ID)가 매크로 셀의 물리적 셀 아이디(cell ID)와 동일하지 않는 경우는 제3 CoMP 시나리오에 해당하며, 동일한 경우는 제4 CoMP 시나리오에 해당한다.
- [0039] CoMP의 범위(category)에는 조인트 프로세싱(Joint Processing: JP, 이하 'JP'라 함)과 협력 스케줄링/빔포밍(Coordinated Scheduling/Beamforming: CS/CB, 이하 'CS/CB'라 함)이 있으며 JP와 CS/CB를 혼합하는 것도 가능하다.
- [0040] JP의 경우에, 단말에 대한 데이터는 어떤 시간-주파수 자원에서 CoMP 협력 집합의 적어도 한 송수신 포인트에서 이용 가능(available)하다. JP는 조인트 트랜스미션(Joint Transmission: JT, 이하 'JT'라 함)과 동적 송수신 포인트 선택(Dynamic Point Selection: DPS, 이하 'DPS'라 함)을 포함한다.
- [0041] JT는 시간-주파수 자원에서 한 단말 또는 복수의 단말들에게 CoMP 협력 집합에 속하는 다중 송수신 포인트들(multi-points)로부터 동시에 데이터 전송이 수행되는 것을 말한다. JT의 경우에 한 단말에 대하여 데이터를 전

송하는 다중 셀(다중 송수신 포인트)들은 동일한 시간/주파수 자원을 이용하여 전송을 수행한다.

- [0042] DPS의 경우에는 시간-주파수 자원에서 CoMP 협력 집합의 한 송수신 포인트들로부터 데이터 전송이 수행된다. 송수신 포인트는 간섭을 고려하여 서브프레임마다 바뀔 수 있다. 전송되는 데이터는 복수의 송수신 포인트들에서 동시에 이용 가능하다. DPS는 동적 셀 선택(Dynamic Cell Selection: DCS)를 포함한다.
- [0043] CS의 경우에, 데이터는 시간-주파수 자원에 대하여 CoMP 협력 집합 내의 한 송수신 포인트들로부터 전송되는데, 사용자 스케줄링은 해당 CoMP 협력 집합의 포인트들 사이에서 협력(coordination)에 의해 결정된다.
- [0044] CB의 경우 역시, 해당 CoMP 협력 집합의 송수신 포인트들 사이에서 협력에 의해 결정된다. CB(Coordinated Beamforming)에 의해 이웃 셀의 단말들과의 사이에서 발생하는 간섭을 피할 수 있다.
- [0045] 상기 CS/CB는 송수신 포인트를 반정적(semi-static)으로 선택하여 변경할 수 있는 SSPS(Semi-Static Point Selection)를 포함할 수 있다.
- [0046] 상술한 바와 같이, JP와 CS/CB를 혼합하는 것도 가능하다. 예컨대, CoMP 협력 집합 내의 몇몇 송수신 포인트들은 JP에 따라서 타겟 단말에 데이터를 전송하고, CoMP 협력 집합 내의 다른 송수신 포인트들은 CS/CB를 수행할 수도 있다.
- [0047] 본 발명이 적용되는 송수신 포인트는 기지국, 셀 또는 RRH를 포함할 수 있다. 즉 기지국 또는 RRH가 송수신 포인트가 될 수 있다. 한편 복수의 기지국이 다중 송수신 포인트들이 될 수도 있고, 복수의 RRH들이 다중 송수신 포인트들이 될 수도 있다. 물론 본 발명에서 설명되는 모든 기지국 또는 RRH의 동작은 다른 형태의 송수신 포인트에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0048] 한편, 물리계층에서 사용되는 물리하향링크 제어채널(physical downlink control channel: 이하 PDCCH)에 맵핑되는 물리계층의 제어정보를 하향링크 제어정보(downlink control information; 이하 DCI)라고 한다. 즉, DCI는 PDCCH를 통해 전송된다. DCI는 상향링크 또는 하향링크 자원할당필드, 상향링크 전송전력제어 명령 필드, 페이징을 위한 제어필드, 랜덤 액세스 응답(RA response)을 지시(indicate)하기 위한 제어필드 등을 포함할 수 있다.
- [0049] DCI는 그 포맷(format)에 따라 사용용도가 다르고, DCI내에서 정의되는 필드(field)도 다르다. 표 1은 여러가지 포맷에 따른 DCI를 나타낸다.

[표 1]

DCI 포맷	설명
0	PUSCH(상향링크 그랜트)의 스케줄링에 사용됨
1	1개 셀에서의 1개의 PDSCH 코드워드(codeword)의 스케줄링에 사용됨
1A	1개 셀에서의 1개의 PDSCH 코드워드의 간략한 스케줄링 및 PDCCH 명령에 의해 초기화되는 랜덤 액세스 절차에 사용됨
1B	프리코딩 정보를 이용한 1개 셀에서의 1개의 PDSCH 코드워드의 간략한 스케줄링에 사용됨
1C	1개의 PDSCH 코드워드의 간략한 스케줄링 및 MCCH 변경의 통지를 위해 사용됨
1D	프리코딩 및 전력 오프셋 정보를 포함하는 1개 셀에서의 1개의 PDSCH 코드워드의 간략한 스케줄링에 사용됨
2	공간 다중화 모드로 구성되는 단말에 대한 PDSCH 스케줄링에 사용됨
2A	긴 지연(large delay)의 CDD 모드로 구성된 단말의 PDSCH 스케줄링에 사용됨
2B	전송모드 8(이중 레이어(layer) 전송)에서 사용됨
2C	전송모드 9(다중 레이어(layer) 전송)에서 사용됨
3	2비트의 전력 조절을 포함하는 PUCCH와 PUSCH를 위한 TPC 명령의 전송에 사용됨
3A	단일 비트 전력 조절을 포함하는 PUCCH와 PUSCH를 위한 TPC 명령의 전송에 사용됨
4	PUSCH(상향링크 그랜트)의 스케줄링에 사용됨. 특히 공간 다중화 모드로 구성되는 단말에 대한 PUSCH 스케줄링에 사용됨

- [0051]
- [0052] 표 1을 참조하면, DCI 포맷 0은 상향링크 스케줄링 정보이고, 하나의 PDSCH 코드워드의 스케줄링을 위한 포맷 1, 하나의 PDSCH 코드워드의 간단한(compact) 스케줄링을 위한 포맷 1A, DL-SCH의 매우 간단한 스케줄링을 위한 포맷 1C, 폐루프(Closed-loop) 공간 다중화(spatial multiplexing) 모드에서 PDSCH 스케줄링을 위한 포맷 2, 개루프(Open-loop) 공간 다중화 모드에서 PDSCH 스케줄링을 위한 포맷 2A, 상향링크 채널을 위한 TPC(Transmission Power Control) 명령의 전송을 위한 포맷 3 및 3A 등이 있다.
- [0053] DCI의 각 필드는 n개의 정보비트(information bit) a_0 내지 a_{n-1} 에 순차적으로 맵핑된다. 예를 들어, DCI가 총

44비트 길이의 정보비트에 맵핑된다고 하면, DCI 각 필드가 순차적으로 a_0 내지 a_{43} 에 맵핑된다. DCI 포맷 0, 1A, 3, 3A는 모두 동일한 페이로드(payload) 크기를 가질 수 있다. DCI 포맷 0은 상향링크 그랜트(uplink grant)라 불릴 수도 있다.

- [0054] 무선 통신 시스템에서는 데이터의 송/수신, 시스템 동기 획득, 채널 정보 피드백 등을 위하여 상향링크 채널 또는 하향링크의 채널을 추정할 필요가 있다. 급격한 채널환경의 변화에 의하여 생기는 신호의 왜곡(distortion)을 보상하여 전송 신호를 복원하는 과정을 채널추정(channel estimation)이라고 한다. 또한 단말이 속한 셀(또는 포인트) 혹은 다른 셀(또는 포인트)에 대한 채널 상태(channel state) 역시 측정할 필요가 있다. 일반적으로 채널 추정 또는 채널 상태 측정을 위해서 단말과 송수신 포인트 상호 간에 알고 있는 참조신호(RS: Reference Signal)를 이용하게 된다.
- [0055] 단말은 참조신호의 정보를 알고 있기 때문에 수신된 참조신호를 기반으로 채널을 추정하고 채널 값을 보상해서 송수신 포인트에서 보낸 데이터를 정확히 얻어낼 수 있다.
- [0056] 참조신호는 일반적으로 참조신호의 시퀀스로부터 신호를 생성하여 전송된다. 참조신호 시퀀스는 상관(correlation) 특성이 우수한 여러 가지 시퀀스 들 중 하나 이상이 사용될 수 있다. 예를 들어, ZC(Zadoff-Chu) 시퀀스 등의 CAZAC(Constant Amplitude Zero Auto-Correlation) 시퀀스나 m-시퀀스, 골드(Gold) 시퀀스, 카사미(Kasami) 시퀀스 등의 PN(pseudo-noise) 시퀀스 등이 참조신호의 시퀀스로 사용될 수가 있으며, 이외에도 시스템 상황에 따라 상관 특성이 우수한 여러 가지 다른 시퀀스들이 사용될 수도 있다. 또한 상기 참조신호 시퀀스는 시퀀스의 길이(length)를 조절하기 위해 순환 확장(cyclic extension) 또는 절단(truncation)이 되어 사용될 수도 있으며, BPSK(Binary Phase Shift Keying)나 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 등 다양한 형태로 변조(modulation)되어 RE(Resource element)에 맵핑될 수도 있다.
- [0057] 하향링크 참조신호로는 셀 특정 참조신호(CRS: Cell-specific RS), MBSFN(Multimedia Broadcast and multicast Single Frequency Network) 참조신호, 단말 특정 참조신호(UE-specific RS, 또는 사용 용도에 따라서는 복조 참조신호(Demodulation RS)라고도 불린다), 포지셔닝 참조신호(PRS: Positioning RS) 및 CSI(Channel State Information) 참조신호(CSI-RS) 등이 있다.
- [0058] CRS는 셀 내 모든 단말에게 전송되는 참조신호로 채널 추정에 사용된다. CRS는 PDSCH 전송을 지원하는 셀 내의 모든 하향링크 서브프레임에서 전송될 수 있다.
- [0059] 단말 특정 참조신호는 셀 내 특정 단말 또는 특정 단말 그룹이 수신하는 참조신호로, 특정 단말 또는 특정 단말 그룹의 데이터 복조(demodulation)에 주로 사용되므로 복조 참조신호(Demodulation RS: DMRS)라 불릴 수 있다.
- [0060] MBSFN 참조신호는 MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service)를 제공하기 위한 참조신호로, PRS는 단말의 위치 측정을 위한 참조신호로 사용될 수 있다.
- [0061] CSI-RS는 채널 상태 정보의 추정을 위해 사용될 수 있다. CSI-RS는 주파수 영역 또는 시간 영역에서 배치된다. CSI-RS를 이용한 채널 상태의 추정을 통해 필요한 경우에 채널 품질 지시자(CQI: Channel Quality Indicator), 프리코딩 행렬 지시자(PMI: Precoding Matrix Indicator) 및 랭크 지시자(RI: Rank Indicator) 등이 채널 상태 정보로서 단말로부터 보고될 수 있다. CSI-RS는 하나 이상의 안테나 포트상에서 전송될 수 있다.
- [0062] CoMP 시스템에서도 다수의 셀 또는 송수신 포인트들이 참조신호를 단말로 전송할 수 있다.
- [0063] 이러한 CoMP 환경에서는 종래 단일 셀(single cell)에서 정의되어 있던 기존의 참조신호(reference signal; RS)의 직교성을 복수 개의 셀이나 전송 포인트(Transmission Point; TP)들에서도 보장하기 위한 방법 및 그 장치가 고려되고 있다. 즉, 기존 MIMO 환경 이외에도 상기와 같은 CoMP 환경까지도 고려하여 통합된 참조신호 시퀀스의 생성 방법/장치 및 상기 참조신호 시퀀스의 생성과 관련된 정보의 시그널링 방법/장치가 고려되고 있다.
- [0064] 도 2는 CoMP 협력 집합(CoMP set)을 이루고 있는 셀들 및/또는 RRH들, 상기 셀들 및/또는 RRH들과 송수신을 하는 UE들의 예를 도시하고 있다.
- [0065] 도 2에 도시한 바와 같이, UE 0, UE1, UE 2, UE 3는 각각 TP 0, TP 1, TP 2, TP 3에 속하여 있으며, 이를 서빙 셀 또는 포인트(serving cell or point)로 가지는 경우에 해당할 수 있다. 편의상 도 2에서 도시한 것과 같이, TP 0는 매크로셀(Macro cell), TP 1은 RRH 1, TP 2는 RRH 2, TP 3는 RRH3에 대응되는 경우를 예로 든다. 또한 상기 UE 0, UE1, UE 2, UE 3에서 각 UE를 위해 할당된 대역폭은 다른 UE들을 위해 할당된 대역폭의 일부 혹은

전부와 주파수 상에서 서로 공유하는 경우이다.

[0066] 한편, 현재 LTE와 같은 무선통신 시스템에서는 DM-RS와 같은 참조신호를 각 셀에서 UE에게 전송할 때, 아래 수학적 식 1에서 보는 것과 같이 참조신호의 시퀀스를 생성하게 되며 이를 RE(resource element) 매핑(mapping)하고 신호를 생성하여 각 UE에게 전송하게 된다.

[0067] [수학적 식 1]

$$r(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m + 1)), \quad m = \begin{cases} 0, 1, \dots, 12 N_{RB}^{max, DL} - 1 & \text{normal cyclic prefix} \\ 0, 1, \dots, 16 N_{RB}^{max, DL} - 1 & \text{extended cyclic prefix} \end{cases}$$

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{ID}^{cell} + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID}$$

[0068]

[0069]

[0070] 상기 수학적 식 1의 참조신호 시퀀스 $r(m)$ 은 복소 평면상에서 실수 축과 허수 축 각각에서 PN 시퀀스($c(2m)$ 및 $c(2m + 1)$)로부터 생성되며, 상기 PN 시퀀스의 초기화 값인 c_{init} 는 슬롯 넘버(n_s), 셀 아이디(N_{ID}^{cell}), 스크램블링 코드 식별자(Scrambling Code Identity, n_{SCID} 또는 SCID) 값에 따라 서로 다른 값을 가질 수 있다.

[0071] 수학적 식 1에서 SCID(Scrambling Code Identity, n_{SCID})는 안테나 포트 7 및/또는 8을 사용할 수 있는 DCI 포맷 2B의 경우, 스크램블링 식별자(Scrambling identity)에 관한 1비트 정보를 이용하여 지시된다. 또한 안테나 포트 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 및/또는 14를 사용할 수 있는 DCI 포맷 2C의 경우, DCI 포맷 2C에 포함되는 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers)에 관한 아래 표 2와 같은 3비트 정보를 이용하여 지시된다. 즉 표 2에서 보는 것과 같이, DCI 포맷 2C에서는 안테나 포트 7 및/또는 8에 대해서는 SCID가 0 또는 1이며, 나머지 안테나 포트들에 대해서는 항상 0이다.

[0072] [표 2]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, $n_{SCID}=0$	0	2 layers, ports 7-8, $n_{SCID}=0$
1	1 layer, port 7, $n_{SCID}=1$	1	2 layers, ports 7-8, $n_{SCID}=1$
2	1 layer, port 8, $n_{SCID}=0$	2	3 layers, ports 7-9
3	1 layer, port 8, $n_{SCID}=1$	3	4 layers, ports 7-10
4	2 layers, ports 7-8	4	5 layers, ports 7-11
5	3 layers, ports 7-9	5	6 layers, ports 7-12
6	4 layers, ports 7-10	6	7 layers, ports 7-13
7	Reserved	7	8 layers, ports 7-14

또는

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, $scid=0$	0	2 layers, ports 7-8, $scid=0$
1	1 layer, port 7, $scid=1$	1	2 layers, ports 7-8, $scid=1$
2	1 layer, port 8, $scid=0$	2	3 layers, ports 7-9, $scid=0$
3	1 layer, port 8, $scid=1$	3	4 layers, ports 7-10, $scid=0$
4	2 layers, ports 7-8, $scid=0$	4	5 layers, ports 7-11, $scid=0$
5	3 layers, ports 7-9, $scid=0$	5	6 layers, ports 7-12, $scid=0$
6	4 layers, ports 7-10, $scid=0$	6	7 layers, ports 7-13, $scid=0$
7	Reserved	7	8 layers, ports 7-14, $scid=0$

[0073]

[0074]

이 때, 상기 수학식 1과 같은 현재의 참조신호 시퀀스의 생성 방법은 단일 셀(single cell)에 특화되어 정의되어 있으므로, CoMP 환경과 같은 복수 개의 셀 또는 포인트가 고려되는 환경에서는 참조신호 간의 직교성에 문제가 생길 수가 있다.

[0075]

도 3은 도 2에서 각 전송 포인트(TP)들로부터의 참조신호가 여러 단말에 전송되는 환경을 도시하고 있다.

[0076]

도 3에서 보듯이, 매크로 셀인 TP0는 UE 0 및 UE 1에게 참조신호를 동일한 시간-주파수 자원 상에서 전송하며 (따라서 MU-MIMO의 예로 볼 수 있음), 시간-주파수 자원 상에서 UE0 및 UE1에 동시에 전송되는 두 참조신호인 ㉓-㉔ 및 ㉓-㉕을 구분하기 위해서 상기 두 참조신호 ㉓-㉔ 및 ㉓-㉕은 동일한 참조신호 시퀀스를 사용하며, OCC(orthogonal cover code)와 같은 직교 시퀀스(orthogonal sequence)로 구분이 가능하다.

[0077]

또한 RRH 1(TP 1)은 UE 1에게 참조신호를 전송하는데, UE 1이 도 3에서 도시한 것과 같이 CoMP UE라면 RRH 1뿐만 아니라 매크로 셀에 해당하는 TP 0로부터도 JT(Joint Transmission) CoMP로 시간-주파수 자원 상에서 동시에 참조신호들인 ㉓-㉕ 및 ㉕을 전송 받는다. 이를 위해서는 상기 두 참조신호 ㉓-㉕ 및 ㉕ 역시 동일한 참조신호 시퀀스를 사용할 필요가 있다. 종합하면, 도 3에서 예시한 참조신호 ㉓-㉔, ㉓-㉕ 및 ㉕은 서로 동일한 참조신호 시퀀스를 사용할 필요가 있다는 것이다.

[0078]

만약 MU-MIMO와 CoMP를 동일한 시간-주파수 자원 상에서 동시에 지원하지 않는다면, 상기 도 3에서 예시한 3가지 참조신호 시퀀스가 다 동일할 필요는 없다. 즉 MU-MIMO만을 지원하는 경우에는 ㉓-㉔와 ㉓-㉕만 동일한 참조신호 시퀀스를 사용할 필요가 있으며, CoMP만을 지원하는 경우에는 ㉓-㉕와 ㉕만 동일한 참조신호 시퀀스를 사용할 필요가 있다.

[0079]

한편, 도 3에서 보듯이 RRH 2(TP 2)는 UE 2에게 RRH3(TP 3)는 UE 3에게 참조신호를 전송한다(CoMP 환경에서 상기 RRH 2 및 RRH 3에서 각각 UE 2 및 UE 3에게 신호를 전송하는 방법의 예는 DPS 혹은 CS/CB일 수가 있으나 이에 한정된 것은 아니다). 이 때, RRH 2는 UE 2에게 참조신호 ㉖를 전송하지만, 실질적으로는 상기 참조신호 ㉖는 UE 0 입장에서 본다면 간섭(㉖-㉕)으로 작용할 수도 있다. 마찬가지로 RRH 3는 UE 3에게 참조신호 ㉗를 전송하지만, 실질적으로는 상기 참조신호 ㉗는 UE 2 입장에서 본다면 간섭(㉗-㉕)으로 작용할 수도 있다.

[0080]

즉, 상기 간섭의 문제(구체적으로 도 3을 통해 예를 든다면 UE 0에서 ㉓-㉔와 ㉖-㉕간의 간섭, UE 2에서 ㉖와

③-①간의 간섭)를 해결하기 위해서는 서로 다른 참조신호 시퀀스를 사용할 필요가 있다.

[0081] 따라서 단일 셀 뿐만 아니라 복수 개의 셀이나 포인트가 고려되는 CoMP 환경에서, 특정 UE(도 3에서의 예를 든다면 UE 1)에게 신호를 전송하는 전송 포인트(Transmission Point; TP)들(도 3에서의 예를 든다면 UE 1에게 시간-주파수 자원 상에서 동시에 신호를 전송하는 TP 0와 TP 1)은 서로 동일한 참조신호를 전송하지만, 상기 특정 UE(도 3에서의 예를 든다면 UE 1)에게 신호를 전송하지 않는 전송 포인트들은(이 때, 상기 전송 포인트를 다른 UE들에게 신호를 전송함, 도 3에서의 예를 든다면 각각 UE 2와 UE 3에게 신호를 전송하는 TP 2 및 TP 3) 상기 특정 UE에게 전송하는 참조신호와와는 서로 다른 참조신호들을 생성하여 전송하도록 서로 다른 참조신호 시퀀스를 생성할 필요가 있다.

[0082] 즉, 단일 셀 뿐만 아니라 복수 개의 셀이나 포인트가 고려되는 CoMP 환경에서, 각 셀들 또는 전송 포인트(TP)에서 각 UE들에게 참조신호들을 전송할 시 상기 참조신호들 간의 의사 직교성(pseudo orthogonality)을 주기 위하여, TP 2(RRH 2)에서 UE 2로 전송되는 참조신호와 TP 3(RRH 3)에서 UE 3으로 전송되는 참조신호가 서로 다른 참조신호 시퀀스를 생성할 필요가 있다는 것이다.

[0083] 이 같은 경우를 해결하기 위해서는, TP 0(Macro cell)에서 UE 0로 전송되는 참조신호(Ⓜ-Ⓢ)와 TP 0(Macro cell) 및 TP 1(RRH 1)에서 UE 1에게 전송되는 참조신호들(Ⓜ-① 및 ①)은 서로 동일한 참조신호 시퀀스를 가지지만, 상기 참조신호들(Ⓜ-Ⓢ, Ⓜ-① 및 ①)과 TP 2(RRH 2)에서 UE 2로 전송되는 참조신호(②)와 TP 3(RRH 3)에서 UE 3로 전송되는 참조신호(③) 간에서는 참조신호들 간의 의사 직교성을 주기 위해 서로 다른 참조신호 시퀀스를 가지는 것이 필요하다는 것이다.

[0084] 이와 같이, 각 CoMP 시나리오에서 여러 단말에게 서로 동일 또는 서로 상이한 참조신호 시퀀스를 전송하기 위한 참조신호 시퀀스의 생성방법이 필요하며, 이에 대해서는 아래에서 상세하게 설명한다.

[0085] 1. 각 셀들 혹은 전송 포인트(TP)가 서로 다른 셀 아이디(Cell ID)를 갖는 경우 (예를 들면, CoMP 시나리오 1/2/3)

[0086] 1) 서로 동일한 참조신호 시퀀스를 생성하기 위한 알고리즘

[0087] 참조신호 간의 셀간 직교성(inter-cell orthogonality)을 고려하여 전송 포인트들간의 셀 아이디(cell ID)가 다를지라도 서로 동일한 참조신호 시퀀스를 생성하기 위해서는 수학식 1과는 달리 공통된 공통 셀 아이디(common cell ID)에 기반해서 시퀀스를 생성해야 한다. 예를 들어, 도 3에서 TP 0(Macro cell)에서 UE 0로 전송되는 참조신호(Ⓜ-Ⓢ), TP 0(Macro cell) 및 TP 1(RRH 1)에서 UE 1에게 전송되는 참조신호들(Ⓜ-① 및 ①)은 모두 동일한 셀 아이디(cell ID)를 기반으로 참조신호 시퀀스를 생성해야 한다.

[0088] 만약 CoMP와 MU-MIMO를 동일한 시간-주파수 자원상에서 동시에 지원하지 않는 경우에는 UE 입장에서만 본다면 달라 질 것은 없다. 즉, 각 UE가 속한 셀 또는 송수신포인트(transmission/reception point)의 셀 아이디(cell ID)를 따르면 되기 때문에, 따로 UE에게 상기 공통된 공통 셀 아이디(common cell ID)에 대한 정보를 지시해 줄 필요는 없다. eNodeB만 알아서 공통 셀 아이디(common cell ID)에 기반해서 시퀀스를 생성해주면 된다. 즉 eNodeB의 입장에서만 참조신호 시퀀스의 생성방법이 달라진다.

[0089] 만약 CoMP와 MU-MIMO를 동일한 시간-주파수 자원상에서 동시에 지원하는 경우에는 각 UE가 속한 셀 또는 송수신 포인트(transmission/reception point)의 셀 아이디(cell ID)와 상기 공통 셀 아이디(common cell ID)가 달라 질 수 있기 때문에, 따로 UE에게 공통 셀 아이디(common cell ID)에 대한 정보를 지시해줘야 한다. 이 경우, eNodeB 역시 상기 공통 셀 아이디(common cell ID)에 기반해서 시퀀스를 생성해주면 된다. 즉 eNodeB 및 UE 입장에서 참조신호 시퀀스와 관련된 상황이 기존과 달라져야 한다.

[0090] 2) 서로 다른 참조신호 시퀀스를 생성하기 위한 알고리즘

[0091] 전송 포인트들 간의 셀 아이디(cell ID)가 서로 다르기 때문에 수학식 1과 같은 셀고유(cell-specific)의 참조신호 시퀀스 생성방법만으로도 충분히 서로 다른 참조신호 시퀀스의 생성이 가능하다. 즉, eNodeB 및 UE 입장에서 참조신호 시퀀스와 관련된 상황이 기존과 달라질 필요는 없다.

[0092] 물론 서로 다른 참조신호 시퀀스를 생성하기 위하여, 더욱더 세분화하여 단말(UE) 또는 전송 포인트(TP) 별로 참조신호 시퀀스를 서로 다르게 생성해줄 수도 있다.

[0093] 2. 각 셀들 혹은 전송 포인트(TP)가 동일한 셀 아이디(Cell ID)를 갖는 경우 (예를 들면, CoMP 시나리오 4)

[0094] 1) 서로 동일한 참조신호 시퀀스를 생성하기 위한 알고리즘

[0095] 전송 포인트들 간의 셀 아이디(cell ID)가 다를 경우에는 서로 동일한 참조신호 시퀀스를 생성하기 위해서 수학식 1과는 달리 공통된 셀 아이디(cell ID)에 기반해서 시퀀스를 생성해야 하지만, CoMP 시나리오 4는 각 포인트가 서로 같은 셀 아이디(cell ID)를 갖는 CoMP 환경이므로 이미 셀 아이디(cell ID)는 공통된 것을 사용하는 경우이다. 따라서 수학식 1과 같은 셀 고유의 참조신호 시퀀스 생성방법만으로도 충분히 서로 같은 참조신호 시퀀스의 생성이 가능하다. 즉, eNodeB 및 UE 입장에서 참조신호 시퀀스와 관련된 상황이 기존과 달라질 필요는 없다.

[0096] 2) 서로 다른 참조신호 시퀀스를 생성하기 위한 알고리즘

[0097] 전송 포인트들간의 셀 아이디(cell ID)가 서로 같기 때문에 수학식 1과 같은 셀 고유의 참조신호 시퀀스 생성방법만으로는 서로 다른 참조신호 시퀀스의 생성이 불가능하다. 따라서, 수학식 1과 같은 참조신호 시퀀스 생성방법을 변형하여 UE 혹은 TP 별로 서로 다른 참조신호 시퀀스를 생성할 필요가 있다. 이때 서로 다른 참조신호 시

퀀스를 생성하기 위해서 수학식 1에서 정의한 초기화값(C_{init})을 UE 또는 TP 별로 서로 다르게 설정할 수 있으며, 이를 위해 필요한 정보를 초기화 값 생성정보라 정의한다.

[0098] 즉, UE 또는 TP별로 다른 참조신호 시퀀스를 생성하기 위한 초기화 값 생성정보는 TP에서 UE에게 지시되어야 하며, 따라서 TP(또는 eNodeB) 및 UE 입장에서 참조신호 시퀀스와 관련된 상황이 기존과 달라질 필요가 있다.

[0099] 이와 같이 상기 방식으로 참조신호 시퀀스를 생성하고 이 정보를 UE에게 시그널링 할 때, 각 CoMP 시나리오 환경 및 기존 단일 셀(single cell) 환경을 각각 따로 고려하여 참조신호를 생성하고 UE에게 시그널링 할 수도 있지만, 통합된 하나의 생성 방법 및 시그널링 방법을 사용하는 것이 더 효과적인 것이다.

[0100] 본 발명의 일 실시예에서는 이러한 점을 고려하여, 하향링크 참조신호 시퀀스의 생성 시 사용되는 시퀀스의 초기화 값으로 서로 동일한 시퀀스 생성을 위한 제1 초기화 값(이하 제1 초기화 값 또는 초기화 값 A라 함)과 서로 다른 시퀀스 생성을 위한 제2 초기화 값(이하, 제2 초기화 값 또는 초기화 값 B라 함) 등 복수개의 초기화 값을 가지고 각 UE가 처한 상황에 따라 이 중 하나를 선택하여 시퀀스를 생성하고 이 선택과 관련된 지시정보를 단말로 시그널링하는 방안을 제시하는 것이다.

[0101] 아래에서는, 초기화 값 A(제1 초기화 값) 및 초기화 값 B(제2 초기화 값)의 생성방법과, 그를 위해서 필요한 초기화 값 생성정보 등에 대하여 설명한다.

[0102] 서로 동일한 시퀀스 생성을 위한 초기화 값 (초기화 값 A 또는 제1 초기화 값)

[0103] 일반적으로는 상기 수학식 1에서 사용된 셀 고유의 초기화 값이 사용될 수 있다. 이 경우에는 UE에게 따로 추가적으로 시그널링해 주어야 하는 정보는 없다. 즉, CoMP 시나리오 1/2/3과 같이 복수 TP의 셀 아이디(cell ID)가 서로 다른 경우가 아닌 일반적인 통신 환경에서는 참조신호 시퀀스를 동일하도록 하는 별도의 초기화 값 생성정보가 필요 없고 따라서 UE로 초기화 값 생성정보를 시그널링할 필요도 없다.

[0104] 한편, CoMP 시나리오 1/2/3 등과 같이 복수의 TP간의 셀 아이디(cell ID)가 서로 다른 경우 중에서, MU-MIMO와 CoMP를 동시에 고려하는 경우에는 CoMP 협력집합(CoMP set) 전체를 대표하는 공통 셀 아이디(common cell ID)

가 상기 수학식 1의 초기화값(C_{init})을 구하기 위한 셀 아이디(cell ID; N_{ID}^{cell}) 대신에 사용되어야 한다.

[0105] 이 때, 공통 셀 아이디(common cell ID)는 미리 UE에게 RRC 등의 상위단(high layer) 시그널링으로 전송될 수 있다. 이 공통 셀 아이디(common cell ID) 정보는 9bit일 수 있으나 이에 한정된 것은 아니다. 다만, 공통 셀 아이디(common cell ID)를 사용하는 경우에도, CoMP 시나리오 4나 비-CoMP(non-CoMP) 환경에서는 공통 셀 아이디(common cell ID)가 그냥 UE가 속한 셀 또는 포인트(point)의 셀 아이디(cell ID)와 동일하므로 따로 시그널링을 해주지 않거나 혹은 시그널링을 해주더라도 UE가 속한 셀 또는 포인트(point)의 셀 아이디(cell ID)가 될 것이다.

[0106] 즉 초기화 값 A를 위해서는 상기 수학식 1에서 사용된 셀고유의 초기화 값이 사용되거나 혹은 CoMP 세트(set) 고유의 초기화 값이 사용될 수가 있다. 셀고유의 초기화 값이 사용되는 경우에는 따로 지시해야 할 시그널링 정보는 없으며, CoMP 세트(set) 고유의 초기화 값이 사용되는 경우에는 공통 셀 아이디(common cell ID) 정보를 초기화 값 생성정보로서 UE에 시그널링 할 필요가 있으며, 이러한 시그널링은 RRC 등의 상위단(high layer) 시

그널링이 이용될 수 있다.

[0107] 서로 다른 시퀀스 생성을 위한 초기화 값 (초기화값 B 또는 제2초기화값)

[0108] CoMP 시나리오 4 등과 같이 복수의 TP간의 셀 아이디(cell ID)가 서로 같은 경우에는, 전송 포인트들간의 셀 아이디(cell ID)가 서로 같기 때문에 수학적 1과 같은 셀고유의 참조신호 시퀀스의 초기화 값만으로는 서로 다른 참조신호 시퀀스의 생성이 불가능하다. 따라서, 수학적 1과 같은 참조신호 시퀀스 생성방법을 변형하여 UE 혹은 TP별로 서로 다른 참조신호 시퀀스의 초기화 값을 생성할 필요가 있다. 이 변경된 초기화 값을 생성할 수 있는 초기화 값 생성 정보가 UE에게 지시되어야 한다.

[0109] 이 때, CoMP 시나리오 1/2/3 등과 같이 복수의 TP간의 셀 아이디(cell ID)가 서로 다른 경우 및 비 CoMP(non-CoMP) 환경에서는 서로 다른 시퀀스 생성을 위한 초기화 값으로 수학적 1과 같은 셀 고유의 참조신호 시퀀스의 초기화 값만으로도 충분하다. 하지만 수학적 1과 같은 참조신호 시퀀스 생성방법을 변형하여 UE 혹은 TP 별로 서로 다른 참조신호 시퀀스의 초기화 값을 생성하더라도 원래 목적이 서로 다른 시퀀스 생성을 위한 것이기 때문에 동일하게 적용이 가능하다.

[0110] 상기 UE 혹은 TP별로 서로 다른 참조신호 시퀀스의 초기화 값을 생성하는 방법은 아래 방법 중 하나 일 수가 있으며, 이를 위한 초기화 값 생성정보는 UE가 알 수 있도록 미리 정의되거나(pre-defined) 또는 미리 UE에게 RRC 등의 상위단(high layer) 시그널링으로 전송될 수 있다. 아래에서 설명할 바와 같이, 이러한 방식에서는 서로

다른 초기화 값(C_{init})을 생성하기 위한 초기화 값 생성정보로서 수학적 1의 nSCID는 nRNTI 또는 n`SCID로 대체 된다.

[0111] 제1 방법: RNTI 사용

[0112] 수학적 1에서의 nSCID를 대체하여 RNTI 값을 사용할 수 있으며(예를 들어, 수학적 1의 파라미터 nSCID가 nRNTI 로 변경), 이에 의해서 참조신호의 시퀀스 초기화 값이 UE 별로 달리 설정할 수 있다. 이를 토대로 참조신호 시퀀스를 생성하게 되며, 이를 RE(resource element) 매핑하고 신호를 생성하여 각 UE에게 전송하게 된다.

[0113] 이 때, RNTI는 각 UE가 이미 알고 있을 수 있으므로, 시그널링 되어야 하는 초기화 값 생성정보는 비트는 0비트 이다.

[0114] 즉, 제1 방법에서는 UE 별로 다른 참조신호 시퀀스를 생성하기 위하여 초기화 값 생성정보로서 각 UE의 RNTI가 사용(즉, 수학적 1에서 nSCID가 nRNTI로 대체됨)되지만, UE의 RNTI는 UE가 이미 알고 있으므로 초기화 값 생성 정보는 UE로 별도 시그널링할 필요가 없다는 것이다.

[0115] 제2 방법: 별도의 UE-고유 정보 사용

[0116] 제2 방식에서는 초기화 값 생성정보로서 별도로 정의되는 UE-고유 정보가 사용될 수 있으며, 이러한 UE 고유 정보를 n`scid로 표시하기로 한다.

[0117] 즉, 제2 방법에서는 수학적 1에서의 nscid를 대체하여 UE-고유한 RRC와 같은 상위단(high layer) 시그널링으로 전송되는 파라미터가 사용될 수가 있다. 예를 들어 파라미터 nscid가 n`scid로 변경된다. 이 때 n`scid로 설정되는 UE 고유 정보로서 비트 수 N비트(N은 1이상의 자연수) 정보가 사용될 수 있으며, 이를 통해 시간-주파수 상에서 동시에 참조신호를 전송하는 최대 2^N 만큼의 UE들 간에 서로 다른 참조신호 시퀀스를 생성하여 할당함으로써, 상기 참조신호들 간의 의사 직교성을 줄 수가 있다.

[0118] 다시 요약하면, 제2 방식에서는 N비트의 별도의 UE-고유 정보를 초기화 값 생성정보로 사용하며, 이러한 UE-고유 정보는 RRC 시그널링 등을 이용하여 UE로 전송될 수 있다.

[0119] 제3 방법: 별도의 TP-고유 정보 사용

[0120] 제3 방식에서는 초기화 값 생성정보로서 별도로 정의되는 TP 고유 정보가 사용될 수 있으며, 이러한 TP 고유 정보를 n`scid로 표시하기로 한다.

[0121] 즉, 제3 방법에서는 수학적 1에서의 nscid를 대체하여 TP 고유하되 RRC와 같은 상위단(high layer) 시그널링으로

전송되는 파라미터가 사용될 수가 있다. 예를 들어 파라미터 n_{SCID} 가 n'_{SCID} 로 변경된다. 이 때 n'_{SCID} 로 설정되는 TP 고유 정보로서 비트 수 N비트(N은 1이상의 자연수) 정보가 사용될 수 있으며, 이를 통해 시간-주파수 상에서 동시에 참조신호를 전송하는 최대 2^N 만큼의 TP들 간에 서로 다른 참조신호 시퀀스를 생성하여 할당함으로써, 상기 참조신호들 간의 의사 직교성을 줄 수가 있다.

[0122] 다시 요약하면, 제3 방법에서는 N비트의 별도의 TP 고유 정보를 초기화 값 생성정보로 사용하며, 이러한 TP-고유 정보는 RRC 시그널링 등을 이용하여 UE로 전송될 수 있다.

[0123] 제4 방법: CSI-RS 안테나 포트 및/또는 CSI-RS 구성정보(configuration) 이용

[0124] 제4 방법에서는, 수학적 식 1에서의 n_{SCID} 를 대치하여 CSI-RS 안테나 포트 및/또는 CSI-RS 구성정보와 연계하여 결정되는 파라미터가 사용될 수가 있다. 즉, 초기화 값 생성정보로서 CSI-RS 안테나 포트 및/또는 CSI-RS 구성정보와 연계하여 결정되는 파라미터(n'_{SCID})가 사용될 수 있으며, 이를 수학적 식 1의 파라미터 n_{SCID} 가 n'_{SCID} 로 변경되는 것으로 표현한다.

[0125] 이 때, 예를 들면 15 내지 22의 값을 가지는 CSI-RS 안테나 포트 정보 또는 0 내지 31의 값을 가지는 CSI-RS 구성정보 또는 그로부터 도출되는 파라미터가 초기화 값 생성정보(n'_{SCID})로 이용될 수 있으며 그 예시는 다음과 같다.

[0126]
$$n'_{SCID} = (\text{CSI-RS antenna port number}) - 7$$

[0127] (또는
$$n'_{SCID} = (\text{CSI-RS antenna port number}) - 8$$
),

[0128] 또는

[0129]
$$n'_{SCID} = (\text{CSI-RS configuration number})$$

[0130] (또는
$$n'_{SCID} = (\text{CSI-RS configuration number}) + 1$$
)

[0131] 이를 토대로 참조신호의 시퀀스를 생성하게 되며, 이를 RE에 매핑하고 신호를 생성하여 각 UE에게 전송하게 된다. 이 때, CSI-RS 안테나 포트 및/또는 CSI-RS 구성정보는 CSI-RS를 위한 다른 시그널링을 통해 각 UE가 이미 알고 있을 수 있으므로, 시그널링 되는 비트는 0비트이다.

[0132] 즉, 제4 방법에서는 UE 또는 TP 별로 다른 참조신호 시퀀스를 생성하기 위하여 초기화 값 생성정보로서 CSI-RS 안테나 포트 정보 또는 0 내지 31의 값을 가지는 CSI-RS 구성정보 또는 그로부터 도출되는 파라미터가 사용(즉, 수학적 식 1에서 n_{SCID} 가 n'_{SCID} 로 대체됨)되지만, 이러한 정보는 다른 시그널링을 통해 UE가 이미 알고 있으므로 초기화 값 생성정보는 UE로 별도 시그널링할 필요가 없다는 것이다.

[0133] 이상과 같이, 본 발명의 일 실시예에서는 CoMP 및 MU-MIMO 등의 통신 환경에 따라 각 단말에게 적합하도록, 전송 포인트가 UE 또는 전송 포인트 별로 서로 동일한 참조신호 및 서로 상이한 참조신호 중 하나를 선택적으로 생성하여 단말로 전송하는 단계와, 전송된 참조신호가 UE 또는 전송 포인트 별로 서로 동일한 참조신호인지 또는 서로 상이한 참조신호인지 여부에 대한 선택 지시 정보를 생성하여 해당 단말로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0134] 또한, 상기 생성 및 전송하는 참조신호의 시퀀스 초기화 값을 변경할 수 있는 초기화 값 생성정보를 생성하여 해당 단말로 전송하는 단계를 추가로 포함할 수 있으며, 이러한 초기화 값 생성정보로는 공통 셀 아이디(common cell ID), RNTI, UE 고유 정보, TP 고유 정보, CSI-RS 관련 파라미터 중 하나 이상일 수 있으며, 이러한 초기화 값 생성정보는 RRC와 같은 상위계층 시그널링으로 전송될 수 있다.

[0135] 한편, 이러한 초기화 값 생성정보는 통신 시스템의 종류에 따라 UE로 별도 시그널링되지 않을 수 있다.

[0136] 또한, 전송된 참조신호가 UE 또는 전송 포인트 별로 서로 동일한 참조신호인지 또는 서로 상이한 참조신호인지 여부에 대한 선택 지시 정보는 DCI 포맷에 포함된 정보로부터 암시적(implicit)으로 지시될 수 있으며, DCI 정보에 포함되는 별도의 비트를 이용하여 명시적(explicit)으로 지시될 수도 있다.

[0137] 선택 지시 정보가 암시적으로 지시되는 경우에는 DCI 포맷 2B에 포함된 1비트의 스크램블링 코드 식별자(Scrambling Code Identity, n_{SCID} 또는 SCID) 정보가 이용되거나, DCI 포맷 2C에 포함된 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers) 정보를 이용하여 지시될 수 있다.

[0138] 또한, 선택 지시 정보가 명시적으로 지시되는 경우 DCI 포맷에 별도로 추가되는 1비트의 추가 지시비트를 이용할 수도 있고, DCI 포맷의 4비트로 새로이 구성 또는 정의되는 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers) 정보 테이블을 이용할 수 있다.

[0139] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에서는 초기화 값 A 및 B(initialization value A and B) 중에서 각 UE가 처한 상황에 따라 어떤 초기화 값을 선택할 것인지를 동적(dynamic)으로 결정하며, 이 결정과 관련된 정보(선택 지시 정보)를 UE에게 전송할 수 있으며, 이 때 이러한 선택 지시 정보를 구성하는 방식은 아래의 4가지 중 하나일 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[0140] 선택 지시 정보 생성 방법 1 : 암시적 방법 (표 2와 같은 기존 DM-RS와 관련된 지시 정보는 그대로 사용)

[0141] 선택 지시 정보 생성 방법 1 은 표 2와 같이 기존에 정의된 참조신호 지시 정보를 그대로 이용하되 그를 이용하여 암시적으로 지시하는 방식이다.

[0142] 더 구체적으로는, 상기 표 2와 같은 DCI 포맷 2C의 3비트 정보인 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers) 정보에 포함되어 지시되는 SCID 값을 통해 SCID=0이면 ‘초기화 값 A(서로 동일한 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)’ 를 생성하며, SCID=1이면 ‘초기화 값 B(서로 다른 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)’ 를 생성한다. 반대로 SCID=1이면 ‘초기화 값 A(서로 동일한 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)’ 를 생성하며, SCID=0이면 ‘초기화 값 B(서로 다른 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)’ 를 생성할 수도 있다.

[0143] 이를 표현하여 수학적 식 1을 변형하면 수학적 식 2와 같다. (기존 SCID를 전송하기 위한 정보, 즉 예를 들어 표 2는 그대로 사용한다)

[0144] [수학적 식 2]

$$r(m) = \frac{1}{\sqrt{2}} (1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}} (1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = \begin{cases} 0, 1, \dots, 12 N_{RB}^{max, DL} - 1 & \text{normal cyclic prefix} \\ 0, 1, \dots, 16 N_{RB}^{max, DL} - 1 & \text{extended cyclic prefix} \end{cases}$$

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{ID}^{cell} + 1) \cdot 2^{16} + n_A$$

$$n_A = \begin{cases} 0 & \text{if } SCID = 0 \\ n_{RNTI} \text{ or } n_{SCID} & \text{if } SCID = 1 \end{cases} \quad \text{또는} \quad n_A = \begin{cases} n_{RNTI} \text{ or } n_{SCID} & \text{if } SCID = 0 \\ 0 \text{ (or } 1) & \text{if } SCID = 1 \end{cases}$$

[0145]

[0146]

[0147] 또는

[0148] 수학적 식 2에서 시퀀스 초기화값(c_{init})를 결정하는 값으로는 셀 아이디(N_{ID}^{cell}) 및 n_A 등이 있으며, 수학적 식 1과 비교하여, 수학적 식 2에서 셀 아이디(N_{ID}^{cell})는 앞서 설명한 바와 같이 공통 셀 아이디(common cell ID)가 될 수도 있고 기존 수학적 식 1 과 동일하게 UE가 속한 셀 또는 포인트(point)의 셀 아이디(cell ID)일 수도 있다.

또한 수학적 식 1의 n_{SCID} 는 본 발명의 일 실시예에 의한 초기화 값 생성정보인 n_A 로 대체될 수 있으며, 기존 시그널링 되는 SCID 값에 따라 초기화 값 A 또는 초기화 값 B를 생성하는 경우에 따라 달리 설정될 수 있다.

[0149] 여기서 n_A 는 n_{SCID} 를 대체하는 파라미터를 의미하나, 동일한 의미와 용도를 가지는 한도 내에서 상기와 같은 방식의 표기에 한정되는 것이 아니라 다른 방식으로 표기할 수도 있을 것이다. (예를 들어, n_{SCID} 가 본 발명의 내용을 포함하여서 동일하게 파라미터로 사용될 수도 있을 것이다.)

[0150] 한편, 선택 지시 정보에 상응하도록 각 UE 또는 TP 별로 동일한 초기화 값 A으로 변경하거나, 서로 상이한 초기화 값 B로 변경하기 위하여 사용되는 초기화 값 생성정보로는 셀 아이디(N_{ID}^{cell}), 공통 셀 아이디(common cell ID), RNTI 정보, 별도로 정의되는 UE 고유 정보, 별도로 정의되는 TP 고유 정보, CSI-RS 관련 파라미터 등이 될 수 있으며, 그 중에서 단말이 모르고 있는 정보라면 eNodeB가 미리 RRC 시그널링 등을 이용하여 해당 초기화 값 생성정보를 UE에게 전송해 두어야 한다. 본 명세서에서는 초기화 값 생성정보 중에서 RNTI 정보를 n_{RNTI} 로, 별도로 정의되는 UE 고유 정보, 별도로 정의되는 TP 고유 정보, CSI-RS 관련 파라미터 등과 같이 n_{SCID} 와 상이한 값을 n'_{SCID} 로 표현하기로 한다.

[0151] 선택 지시 정보 생성 방법 2 : 명시적 방법 (표 2와 같은 기존 DM-RS와 관련된 지시 정보는 그대로 사용)

[0152] 선택 지시 정보 생성 방법 2는 표 2와 같이 기존에 정의된 참조신호 지시 정보를 그대로 사용하되, 별도의 명시적인 지시 비트를 이용하는 방식이다.

[0153] 즉, DCI 포맷에 별도의 1비트의 선택 지시 정보를 포함하는 경우이다. (즉 방법 1에서는 DCI에 추가되는 정보가 없었다면 이 경우에는 1비트가 포함된다). 이러한 방법 2의 경우 수학적 식 1의 초기화 값을 구하는 수식은 아래 수학적 식 3 및 수학적 식 4로 표현할 수 있다. 시퀀스 전체인 $r(m)$ 에 대한 수식은 수학적 식 1과 동일하므로 표현을 생략한다.

[0154] 참고로, 수학적 식 3은 DCI 포맷에 추가로 포함되는 1비트 정보가 0인 경우 초기화 값 A(서로 동일한 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)를 생성하는 것을 지시하는 경우(예를 들어 비트 값이 0 (혹은 반대로 1))이며, 수학적 식 4는 DCI 포맷에 추가로 포함되는 1비트 정보가 초기화 값 B(서로 다른 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)를 생성하는 것을 지시하는 경우(예를 들어 비트 값이 1 (혹은 반대로 0))에 해당된다.

[0155] [수학적 식 3]

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{ID}^{cell} + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID}$$

$$n_{SCID} = \begin{cases} 0 & \text{if SCID} = 0 \\ 1 & \text{if SCID} = 1 \end{cases}$$

[0156]

[0157] [수학적 식 4]

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{ID}^{cell} + 1) \cdot 2^{16} + n_A$$

$$n_A = n_{RNTI} \text{ OR } n'_{SCID} \text{ (SCID가 0이거나 1이거나 상관없이)}$$

[0158]

[0159] 수학적 식 1과 비교하여, 수학적 식 3 및 수학적 식 4에서 셀 아이디(N_{ID}^{cell})는 DCI 포맷에 추가로 포함되는 1비트 정보가 초기화 값 A 또는 제1 초기화 값(서로 동일한 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)를 생성하는 것을 지시하는 경우에는 앞서 설명한 바와 같이 공통 셀 아이디(common cell ID)가 될 수도 있고 기존 수학적 식 1과 동일하게 UE가 속한 셀 또는 포인트(point)의 셀 아이디(cell ID)일 수도 있다. 하지만, DCI 포맷에 추가로 포함되는 1비트 정보가 초기화 값 B 또는 제2 초기화 값(서로 다른 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)를 생성하는 것을 지시하는 경우에는 기존 수학적 식 1과 동일하게 UE가 속한 셀 또는 포인트(point)의 셀 아이디(cell ID)이다.

[0160] 또한, 수학적 식 3과 같이 초기화 값을 결정하는 파라미터 중 n_{SCID} 는 DCI 포맷에 추가로 포함되는 1비트 정보가 초기화 값 A 또는 제1 초기화 값(서로 동일한 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)를 생성하는 것을 지시하는 경우에는 기존 수학적 식 1과 동일한 방식으로 값이 지정되며, DCI 포맷에 추가로 포함되는 1비트 정보가 초기화 값 B 또는 제2 초기화 값(서로 다른 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)을 생성하는 것을 지시하는 경우에는 n_A 로 대체되며 이 값으로는 앞서 설명한 바와 같이 UE 고유 또는 TP 고유 정보 또는 RNTI 값인 n_{RNTI} 또는 n_{SCID}' 등이 될 수 있다.

[0161] 여기서 n_A 는 본 발명이 적용되는 경우 n_{SCID} 를 대체하는 파라미터를 의미하나, 동일한 의미와 용도를 가지는 한도 내에서 상기와 같은 방식의 표기에 한정되는 것이 아니라 다른 방식으로 표기할 수도 있을 것이다. (예를 들어, n_{SCID}' 가 본 발명의 내용을 포함하여서 동일하게 파라미터로 사용될 수도 있을 것이다.)

[0162] 또한, 방법 2에서도, 초기화 값 생성정보로는 셀 아이디(N_{ID}^{cell}), 공통 셀 아이디(common cell ID), RNTI 정보, 별도로 정의되는 UE 고유 정보, 별도로 정의되는 TP 고유 정보, CSI-RS 관련 파라미터 등이 될 수 있으며, 그 중에서 단말이 모르고 있는 정보라면 eNodeB가 미리 RRC 시그널링 등을 이용하여 해당 초기화 값 생성정보를 UE에게 전송해 두어야 한다.

[0163] 선택 지시 정보 생성 방법 3 : 혼용 방법 (표 2 대신에 변경된 DM-RS와 관련된 지시 정보를 구성하고, 추가 1비트의 정보 사용)

[0164] 선택 지시 정보 생성 방법 3은 표 2와 같이 기존에 정의된 참조신호 지시 정보와 달리 변경된 참조신호 지시 정보를 정의하되, 그와 별도로 동일/상이한 초기화 값을 지정하기 위한 명시적인 1비트의 추가 정보를 사용하는 방식이다.

[0165] 즉, 아래 표 3 또는 표 4와 같이 기존의 DCI 포맷 2C에 포함되는 3비트 정보인 안테나 포트, 스램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers)와 대응되는 테이블이 되, SCID는 포함하지 않는 3비트의 안테나 포트 및 레이어 개수(Antenna port(s) and number of layers) 정보 테이블을 정의하되, 별도로 초기화 값 A 또는 B를 지정하기 위한 추가 1비트를 별도로 정의한다. 따라서, 방법 3에서 선택 지시 정보는 총 4비트의 정보가 된다.

[0166] 표 2와 같은 종래 방식에서는, MU-MIMO를 위해서는 안테나 포트 7, 8번을 사용하고 7, 8번에 대해서 각각 SCID=0과 1을 사용하여 총 최대 4개의 레이어에 대해서 MU-MIMO를 가능하게 하였다. 하지만 이 경우 안테나 포트 간에는 직교성(orthogonality)이 완벽하게 보장되나, SCID만 다를 경우에는 완벽한 직교성이 아닌 준직교성(quasi-orthogonal)만 보장이 된다.

[0167] 따라서, SCID로 MU-MIMO의 레이어를 구분하는 것이 아니라 안테나 포트만으로 구분함으로써 모든 참조신호의 완전한 직교성을 보장하는 것이 보다 바람직하며, 방식 3의 아래 표 3 또는 표 4는 이러한 경우의 안테나 포트 및 레이어 개수(Antenna port(s) and number of layers) 정보 테이블이 된다.

[0168] 표 3 또는 표 4와 같은 테이블에서는 기존 안테나 포트 7, 8번뿐만 아니라 추가로 2개의 안테나 포트가 사용될 수 있으며, 그 예로 안테나 포트 9, 10가 추가되거나 안테나 포트 11, 13이 추가되는 것이다. 따라서, 방식 3에

서는 표 2를 대신하여 표 3 또는 표 4가 사용될 수 있을 것이다. 상기 경우에는 SCID 값은 따로 DCI에 포함되어 지정되지 않는다.

[0169] [표 3]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7	0	2 layers, ports 7-8
1	1 layer, port 8	1	2 layers, ports 9-10
2	1 layer, port 9	2	3 layers, ports 7-9
3	1 layer, port 10	3	4 layers, ports 7-10
4	2 layers, ports 7-8	4	5 layers, ports 7-11
5	3 layers, ports 7-9	5	6 layers, ports 7-12
6	4 layers, ports 7-10	6	7 layers, ports 7-13
7	Reserved	7	8 layers, ports 7-14

[0170]

[0171] [표 4]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7	0	2 layers, ports 7-8
1	1 layer, port 8	1	2 layers, ports 11,13
2	1 layer, port 11	2	3 layers, ports 7-9
3	1 layer, port 13	3	4 layers, ports 7-10
4	2 layers, ports 7-8	4	5 layers, ports 7-11
5	3 layers, ports 7-9	5	6 layers, ports 7-12
6	4 layers, ports 7-10	6	7 layers, ports 7-13
7	Reserved	7	8 layers, ports 7-14

[0172]

[0173] 따라서, 표 3 또는 표 4를 토대로 본 발명을 적용하면, 수학식 1의 초기화 값을 구하는 수학식은 아래 수학식 5 또는 수학식 6으로 대체될 수 있다. 여기서 시퀀스 전체인 $r(m)$ 에 대한 수식은 수학식 1과 동일하므로 표현을 생략한다.

[0174] 즉, DCI 포맷에 추가로 포함되는 1비트 정보가 초기화 값 A(서로 동일한 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)를 생성하는 것을 지시하는 경우에는 (예를 들어 비트 값이 0 (혹은 반대로 1)), 초기화 값은 아래 수학식 5에 의하여 산출될 수 있다.

[0175] [수학식 5]

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_A$$

$$n_A = 0$$

[0176]

[0177] 한편, DCI 포맷에 추가로 포함되는 1비트 정보가 초기화 값 B(서로 다른 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)를 생성하는 것을 지시하는 경우(예를 들어 비트 값이 1 (혹은 반대로 0)), 초기화 값은 아래 수학식 6에 의하여 산출될 수 있다.

[0178] [수학식 6]

$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{ID}^{cell} + 1) \cdot 2^{16} + n_A$$

$$n_A = n_{RNTI} \text{ OR } n_{SCID}$$

[0179]

[0180]

[0181]

수학식 1과 비교하여, 수학식 5 및 수학식 6에서 셀 아이디(N_{ID}^{cell})는 DCI 포맷에 추가로 포함되는 1비트 정보가 초기화 값 A(서로 동일한 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)를 생성하는 것을 지시하는 경우에는 새로이 정의되는 공통 셀 아이디(common cell ID)가 될 수도 있고 기존 수학식1과 동일하게 UE가 속한 셀 또는 포인트(point)의 셀 아이디(cell ID)일 수도 있다.

[0182]

하지만, DCI 포맷에 추가로 포함되는 1비트 정보가 초기화 값 B(서로 다른 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)를 생성하는 것을 지시하는 경우에는 기존 수학식1과 동일하게 UE가 속한 셀 또는 포인트(point)의 셀 아이디(cell ID)만이 사용될 수 있다.

[0183]

또한, 수학식 1의 n_{SCID} 에 대응되는 n_A 값의 경우에는, DCI 포맷에 추가로 포함되는 1비트 정보가 초기화 값 A(서로 동일한 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)를 생성하는 경우에는 특정한 디폴트 값(예를 들어 수학식 5에서 표기한 것과 같이 0, 물론 다른 특정한 값을 가질 수도 있다)을 가지며, DCI 포맷에 추가로 포함되는 1비트 정보가 초기화 값 B(서로 다른 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)를 생성하는 것을 지시하는 경우에는 n_A 값은 앞서 설명한 바와 같이 UE 고유 또는 TP 고유의 값, 예를 들면, RNTI 정보, 별도로 정의되는 UE 고유 정보, 별도로 정의되는 TP 고유 정보, CSI-RS 관련 파라미터 등이 될 수 있다.

[0184]

수학식 5 및 6에서, n_A 는 본 발명의 적용되는 n_{SCID} 를 대체하는 파라미터를 의미하나, 동일한 의미와 용도를 가지는 한도 내에서 상기와 같은 방식의 표기에 한정되는 것이 아니라 다른 방식으로 표기할 수도 있을 것이다. (예를 들어, n_{SCID} 가 본 발명의 내용을 포함하여서 동일하게 파라미터로 사용될 수도 있을 것이다.)

[0185]

또한, 방법 2에서도, 초기화 값 선택 지시 정보에 상응하는 참조신호 시퀀스 초기화 값(A 또는 B)을 생성하기 위한 초기화 값 생성정보로는 셀 아이디(N_{ID}^{cell}), 공통 셀 아이디(common cell ID), RNTI 정보, 별도로 정의되는 UE 고유 정보, 별도로 정의되는 TP 고유 정보, CSI-RS 관련 파라미터 등이 될 수 있으며, 그 중에서 단말이 모르고 있는 정보라면 eNodeB가 미리 RRC 시그널링 등을 이용하여 해당 초기화 값 생성정보를 UE에게 전송해 두어야 한다.

[0186]

선택 지시 정보 생성 방법 4 : 암시적 방법 (표 2 대신에 새로운 4비트의 DM-RS와 관련된 지시 정보 정의)

[0187]

선택 지시 정보 생성 방법 4는 표 2와 같이 기존에 정의된 참조신호 지시 정보와 달리 총 4비트를 이용하여 새로운 참조신호 지시 정보를 정의한 후, 그를 이용하여 암시적으로 선택 지시 정보를 활용하는 방식이다.

[0188]

즉, 아래 표 5 또는 표 6과 같이 기존의 DCI 포맷 2C에 포함되는 3비트 정보인 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers)와 대응되는 테이블로서, 1비트가 추가되어 총 4비트의 새로운 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers)정보 테이블을 정의한 후, 그를 이용하여 선택 지시 정보를 암시적으로 지시한다

[0189]

더 구체적으로는, 아래 표 5 또는 표 6과 같은 4비트의 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers) 정보에 포함되어 지시되는 SCID 값을 통해 SCID=0이면 ‘초기화 값 A(서로 동일한 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)’를 생성하며, SCID=1이면 ‘초기화 값 B(서로 다른 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)’를 생성한다. 반대로 SCID=1이면 ‘초기화 값 A(서로 동일한 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)’를 생성하며, SCID=0이면 ‘초기화 값 B(서로

다른 참조신호 시퀀스의 생성을 위한 초기화 값)를 생성할 수도 있다.

[0190] [표 5]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, <i>SCID</i> =0	0	2 layers, ports 7-8, <i>SCID</i> =0
1	1 layer, port 7, <i>SCID</i> =1	1	2 layers, ports 7-8, <i>SCID</i> =1
2	1 layer, port 8, <i>SCID</i> =0	2	3 layers, ports 7-9, <i>SCID</i> =0
3	1 layer, port 8, <i>SCID</i> =1	3	4 layers, ports 7-10, <i>SCID</i> =0
4	2 layers, ports 7-8, <i>SCID</i> =0	4	5 layers, ports 7-11, <i>SCID</i> =0
5	3 layers, ports 7-9, <i>SCID</i> =0	5	6 layers, ports 7-12, <i>SCID</i> =0
6	4 layers, ports 7-10, <i>SCID</i> =0	6	7 layers, ports 7-13, <i>SCID</i> =0
7	1 layer, port 9, <i>SCID</i> =1	7	8 layers, ports 7-14, <i>SCID</i> =0
8	1 layer, port 10, <i>SCID</i> =1	8	2 layers, ports 9-10, <i>SCID</i> =1
9	1 layer, port 11, <i>SCID</i> =1	9	2 layers, ports 11,13, <i>SCID</i> =1
10	1 layer, port 12, <i>SCID</i> =1	10	2 layers, ports 12,14, <i>SCID</i> =1
11	1 layer, port 13, <i>SCID</i> =1	11	Reserved
12	1 layer, port 14, <i>SCID</i> =1	12	Reserved
13	Reserved	13	Reserved
14	Reserved	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

[0191]

[0192] 또는

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, <i>SCID</i> =0	0	2 layers, ports 7-8, <i>SCID</i> =0
1	1 layer, port 7, <i>SCID</i> =1	1	2 layers, ports 7-8, <i>SCID</i> =1
2	1 layer, port 8, <i>SCID</i> =0	2	2 layers, ports 9-10, <i>SCID</i> =1
3	1 layer, port 8, <i>SCID</i> =1	3	2 layers, ports 11,13, <i>SCID</i> =1
4	1 layer, port 9, <i>SCID</i> =1	4	2 layers, ports 12,14, <i>SCID</i> =1
5	1 layer, port 10, <i>SCID</i> =1	5	3 layers, ports 7-9, <i>SCID</i> =0
6	1 layer, port 11, <i>SCID</i> =1	6	4 layers, ports 7-10, <i>SCID</i> =0
7	1 layer, port 12, <i>SCID</i> =1	7	5 layers, ports 7-11, <i>SCID</i> =0
8	1 layer, port 13, <i>SCID</i> =1	8	6 layers, ports 7-12, <i>SCID</i> =0
9	1 layer, port 14, <i>SCID</i> =1	9	7 layers, ports 7-13, <i>SCID</i> =0
10	2 layers, ports 7-8, <i>SCID</i> =0	10	8 layers, ports 7-14, <i>SCID</i> =0
11	3 layers, ports 7-9, <i>SCID</i> =0	11	Reserved
12	4 layers, ports 7-10, <i>SCID</i> =0	12	Reserved
13	Reserved	13	Reserved
14	Reserved	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

[0193]

[0194] [표 6]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, <i>SCID</i> =0	0	2 layers, ports 7-8, <i>SCID</i> =0
1	1 layer, port 7, <i>SCID</i> =1	1	2 layers, ports 7-8, <i>SCID</i> =1
2	1 layer, port 8, <i>SCID</i> =0	2	3 layers, ports 7-9, <i>SCID</i> =1
3	1 layer, port 8, <i>SCID</i> =1	3	4 layers, ports 7-10, <i>SCID</i> =1
4	2 layers, ports 7-8, <i>SCID</i> =1	4	5 layers, ports 7-11, <i>SCID</i> =1
5	3 layers, ports 7-9, <i>SCID</i> =1	5	6 layers, ports 7-12, <i>SCID</i> =1
6	4 layers, ports 7-10, <i>SCID</i> =1	6	7 layers, ports 7-13, <i>SCID</i> =1
7	1 layer, port 9, <i>SCID</i> =0	7	8 layers, ports 7-14, <i>SCID</i> =1
8	1 layer, port 10, <i>SCID</i> =0	8	2 layers, ports 9-10, <i>SCID</i> =0
9	1 layer, port 11, <i>SCID</i> =0	9	2 layers, ports 11,13, <i>SCID</i> =0
10	1 layer, port 12, <i>SCID</i> =0	10	2 layers, ports 12,14, <i>SCID</i> =0
11	1 layer, port 13, <i>SCID</i> =0	11	Reserved
12	1 layer, port 14, <i>SCID</i> =0	12	Reserved
13	Reserved	13	Reserved
14	Reserved	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

[0195]

[0196] 또는

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, <i>SCID</i> =0	0	2 layers, ports 7-8, <i>SCID</i> =0
1	1 layer, port 7, <i>SCID</i> =1	1	2 layers, ports 7-8, <i>SCID</i> =1
2	1 layer, port 8, <i>SCID</i> =0	2	2 layers, ports 9-10, <i>SCID</i> =0
3	1 layer, port 8, <i>SCID</i> =1	3	2 layers, ports 11,13, <i>SCID</i> =0
4	1 layer, port 9, <i>SCID</i> =0	4	2 layers, ports 12,14, <i>SCID</i> =0
5	1 layer, port 10, <i>SCID</i> =0	5	3 layers, ports 7-9, <i>SCID</i> =1
6	1 layer, port 11, <i>SCID</i> =0	6	4 layers, ports 7-10, <i>SCID</i> =1
7	1 layer, port 12, <i>SCID</i> =0	7	5 layers, ports 7-11, <i>SCID</i> =1
8	1 layer, port 13, <i>SCID</i> =0	8	6 layers, ports 7-12, <i>SCID</i> =1
9	1 layer, port 14, <i>SCID</i> =0	9	7 layers, ports 7-13, <i>SCID</i> =1
10	2 layers, ports 7-8, <i>SCID</i> =1	10	8 layers, ports 7-14, <i>SCID</i> =1
11	3 layers, ports 7-9, <i>SCID</i> =1	11	Reserved
12	4 layers, ports 7-10, <i>SCID</i> =1	12	Reserved
13	Reserved	13	Reserved
14	Reserved	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

[0197]

[0198] 이러한 방법 4에 따르면 수학식 1의 초기화 값을 구하는 수학식은 아래 수학식 7 또는 수학식 8로 대체될 수 있다. 여기서 시퀀스 전체인 $r(m)$ 에 대한 수식은 수학식 1과 동일하므로 표현을 생략한다.

[0199] [수학식 7]

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_A$$

$$n_A = \begin{cases} n_{\text{RNTI}} \text{ or } n_{\text{SCID}} & \text{if SCID} = 0 \\ 0 \text{ (or 1)} & \text{if SCID} = 1 \end{cases}$$

[0200]

[0201]

[0202] [수학식 8]

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) \cdot 2^{16} + n_A$$

[0203]

$$n_A = \begin{cases} 0 & \text{if SCID} = 0 \\ n_{\text{RNTI}} \text{ or } n_{\text{SCID}} & \text{if SCID} = 1 \end{cases}$$

[0204]

[0205]

[0206] 즉, 상기 방법 1은 기존 Rel-10의 DCI 포맷의 경우와 비교하여 시그널링 비트가 3비트로 동일하며, 방법 2 및 방법 3은 3비트에 추가로 1비트가 더해지는 경우에 해당하며, 방법 4는 방법 2 및 방법 3을 변형하여 좀 더 DM-RS의 직교포트(orthogonal port) 선택의 유연성(flexibility)을 주는 방법이다.

[0207] 표 5 표 6의 경우 최대한 가능한 DM-RS의 직교 포트(orthogonal port) 선택의 경우를 포함하였으나(총 8개의 직교 포트를 MU-MIMO를 위해 사용 가능 함) 때에 따라서 상기 표에서 몇 개의 행을 삭제하여 유보(reserved)된 행을 늘릴 수도 있다.

[0208] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 참조신호 전송방법의 전체 흐름을 도시한다.

[0209] 우선, 각 참조신호 전송 포인트(TP)는 각 UE에게 전송할 참조신호를 생성함에 있어서, 특정 UE의 통신 환경을 고려하여 모든 UE 또는 모든 TP 별로 동일한 참조신호 시퀀스 초기화 값 A(또는 제1 초기화 값) 및 서로 상이한 참조신호 시퀀스 초기화 값 B(또는 제2 초기화 값) 하나를 선택하여 해당 초기화 값을 기초로 참조신호 시퀀스를 생성한다(S420)

[0210] eNodeB 및/또는 전송 포인트(TP)는 제1 초기화 값 및 제2 초기화 값 중 선택된 초기화 값에 대한 정보인 선택 지시 정보를 생성하여 DCI 포맷 형식 등으로 단말로 전송한다(S425). 선택 지시 정보는 전송한 바와 같이, DCI 포맷 2C에 포함되는 3비트의 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers) 정보나 새로 정의되는 4비트의 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers) 정보로부터 암시적(implicit)으로 지시될 수도 있고, 별도로 1비트의 명시적인 지시 비트를 추가로 이용하여 생성될 수도 있을 것이다.

[0211] 이러한 선택 지시 정보의 생성 방식에 대해서는 수학식 2 내지 8과 관련하여 앞서 설명한 방법 1 내지 4를 이용할 수 있으며, 중복을 피하기 위하여 상세한 설명은 생략한다.

[0212] 또한, 전송 포인트는 S420 단계에서 생성한 참조신호 시퀀스를 RE에 매핑하고(S430), 참조신호를 생성하여 해당 단말로 전송한다(S435).

[0213] 한편, 단말(UE)은 제1 초기화 값 및 제2 초기화 값 중 선택된 초기화 값에 대한 정보인 선택 지시 정보와, 그 선택 지시 정보에 따라 생성되어 전송된 해당 참조신호를 eNodeB 및/또는 전송 포인트로부터 수신한다(S440).

[0214] 또한, 전송 포인트는 제1 초기화 값 또는 제2 초기화 값의 생성 또는 변경에 필요한 초기화 값 생성정보를 해당

단말로 전송하는 단계(S410)를 추가로 포함할 수 있으며, 이러한 초기화 값 생성정보는 셀 아이디($N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$), 공통 셀 아이디(common cell ID), RNTI 정보, 별도로 정의되는 UE 고유 정보, 별도로 정의되는 TP 고유 정보, CSI-RS 관련 파라미터 등이 될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

[0215] 전송 포인트가 이러한 초기화 값 생성정보를 단말로 전송할 때에는 RRC와 같은 상위계층 시그널링이 이용될 수

있으나 그에 한정되는 것은 아니다.

- [0216] 단말은 전송 포인트가 전송하는 초기화 값 생성정보를 수신할 수 있다(S415)
- [0217] 한편, 제1 초기화 값 또는 제2 초기화 값의 생성 또는 변경에 필요한 초기화 값 생성정보 중 RNTI정보, UE가 속한 셀 또는 포인트(point)의 셀 아이디(cell ID), CSI-RS 관련정보 등은 단말이 미리 인지하고 있을 수 있으며, 이런 초기화 값 생성정보의 경우에는 전송 포인트가 별도로 단말에 전송할 필요가 없을 것이다. 이러한 경우에는 상기 단계 S410, S415는 생략될 수도 있을 것이다.
- [0218] 초기화 값 생성정보 중 어떠한 것이 사용될지 여부는 통신 시스템의 환경, 즉 CoMP 시나리오 타입, CoMP 방식, MU-MIMO 지원 여부 등에 따라 결정될 수 있을 것이다.
- [0219] 단말은 전송 포인트로부터 참조신호 시퀀스 초기화값(A 또는 B)에 대한 선택 지시 정보를 수신한 단말은 미리 수신하였거나 알고 있는 초기화 값 생성정보를 이용하여 선택 지시 정보에 의하여 지시된 방식으로 참조신호를 생성한다.(S445)
- [0220] 그런 다음 S445 단계에서 생성된 참조신호와 S440 단계에서 전송 포인트로부터 수신한 참조신호를 비교하여 채널을 추정한다.(S450)
- [0221] 이로써, CoMP 및/또는 MU-MIMO 등이 지원되는 통신 시스템에서, 단말이 처한 환경에 따라서 각 UE 또는 각 TP 별로 동일 또는 상이한 참조신호를 전송하여 채널을 추정하게 할 수 있다.
- [0222] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 전송 포인트의 참조신호 전송방법의 흐름도이다.
- [0223] 여기서 참조신호를 전송하는 주체는 각 전송 포인트가 될 수 있으며, 참조신호와 생성과 관련된 지시 정보를 전송하는 주체는 eNodeB 및/또는 eNodeB에게 상기 지시 정보를 전송 받는 전송 포인트일 수 있다. 따라서 엄밀하게 따지자면 eNodeB와 전송 포인트에서의 방법과 장치를 구분할 수도 있으나, eNodeB가 하나의 전송 포인트에 해당할 수도 있기 때문에, 이하 본 발명에서는 전송 포인트에서의 방법과 장치로 통합하여 설명한다.
- [0224] 전송 포인트(TP)는 각 UE에게 전송할 참조신호를 생성함에 있어서, 특정 UE의 통신 환경을 고려하여 모든 UE 또는 모든 TP 별로 동일한 참조신호 시퀀스 초기화 값 A(또는 제1 초기화 값) 및 서로 상이한 참조신호 시퀀스 초기화 값 B(또는 제2 초기화 값) 하나를 선택하여 해당 초기화 값을 기초로 참조신호 시퀀스를 생성한다(S510)
- [0225] 다음으로, 전송 포인트는 제1 초기화 값 및 제2 초기화 값 중 선택된 초기화 값에 대한 정보인 선택 지시 정보를 생성하여 DCI 포맷 형식 등으로 단말에 전송한다(S520).
- [0226] 본 발명의 일 실시예에서의 선택 지시 정보는 기존의 DCI 포맷 2C에 포함되는 3비트의 안테나 포트, 스램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers) 정보나 새로 정의되는 4비트의 안테나 포트, 스램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers) 정보 등)로부터 암시적(implicit)으로 지시될 수도 있고, 상기와 같은 DM-RS와 관련된 지시 정보와 함께 별도로 정의되는 1비트의 지시 비트를 포함하여 명시적(explicit)으로 지시될 수 있을 것이다.
- [0227] 이러한 선택 지시 정보의 생성 방식에 대해서는 수학적 2 내지 8과 관련하여 앞서 설명한 방법 1 내지 4를 이용할 수 있으며, 중복을 피하기 위하여 상세한 설명은 생략한다.
- [0228] 다음으로, 전송 포인트는 S520 단계에서 생성한 참조신호 시퀀스를 RE에 매핑하고(S530), 참조신호를 생성하여 해당 단말로 전송한다(S540).
- [0229] 또한, 전송 포인트는 상기 S510 단계 수행에 앞서, 제1 초기화 값 또는 제2 초기화 값의 생성 또는 변경에 필요한 초기화 값 생성정보를 생성하여 해당 단말로 전송하는 단계(S505)를 추가로 포함할 수 있으며, 이러한 초기화 값 생성정보는 셀 아이디(M_{ID}^{cell}), 공통 셀 아이디(common cell ID), RNTI 정보, 별도로 정의되는 UE 고유 정보, 별도로 정의되는 TP 고유 정보, CSI-RS 관련 파라미터 등이 될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0230] 전송 포인트가 이러한 초기화 값 생성정보를 단말로 전송할 때에는 RRC와 같은 상위계층 시그널링이 이용될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0231] 한편, 제1 초기화 값 또는 제2 초기화 값의 생성 또는 변경에 필요한 초기화 값 생성정보 중 RNTI정보, UE가 속한 셀 또는 포인트(point)의 셀 아이디(cell ID), CSI-RS 관련정보 등은 단말이 미리 인지하고 있을 수 있으며, 이런 초기화 값 생성정보의 경우에는 전송 포인트가 별도로 단말에 전송할 필요가 없을 것이다. 이러한 경우에

는 상기 단계 S505는 생략될 수도 있을 것이다.

- [0232] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 단말의 채널 추정 방법의 흐름을 도시한다.
- [0233] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 단말은 eNodeB와 같은 전송 포인트가 전송하는 참조신호 시퀀스 초기화 값에 대한 선택 지시 정보를 수신한다(S610).
- [0234] 이러한 선택 지시 정보는 전송 포인트가 전송할 참조신호의 시퀀스 초기화 값이 모든 UE 또는 모든 TP 별로 동일한 참조신호 시퀀스 초기화 값 A(또는 제1 초기화 값) 및 서로 상이한 참조신호 시퀀스 초기화 값 B(또는 제2 초기화 값) 중 어느 것인지를 지시하는 정보로서, DCI 포맷으로 전송될 수 있을 것이다.
- [0235] 선택 지시 정보는 전송한 바와 같이, DCI 포맷 2C에 포함되는 3비트의 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers) 정보나 새로 정의되는 4비트의 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers) 정보로부터 암시적(implicit)으로 지시될 수도 있고, 별도로 1비트의 명시적인 지시 비트를 추가로 이용하여 생성될 수도 있을 것이다. 이러한 선택 지시 정보의 생성 방식에 대해서는 수학적 2 내지 8과 관련하여 앞서 설명한 방법 1 내지 4를 이용할 수 있으며, 중복을 피하기 위하여 상세한 설명은 생략한다.
- [0236] 또한, 단말은 전송 포인트가 상기 선택 지시 정보에 따라서 생성하여 전송하는 참조신호를 수신한다(S620).
- [0237] 그런다음, 단말은 참조신호 시퀀스를 생성하기 위한 초기화 값 생성정보를 확인한 후(S630), 확인된 초기화 값 생성정보를 이용하여 선택 지시 정보에 의하여 지시된 방식으로 참조신호를 생성한다.(S640)
- [0238] 그런 다음 S640 단계에서 생성된 참조신호와 S620 단계에서 전송 포인트로부터 수신한 참조신호를 비교하여 채널을 추정한다.(S650)
- [0239] 한편, 단말은 전송 포인트로부터 제1 초기화 값 또는 제2 초기화 값의 생성 또는 변경에 필요한 초기화 값 생성 정보를 전송 포인트로부터 RRC 등으로 수신하는 단계(S605)를 추가로 포함할 수 있으며, 이러한 초기화 값 생성 정보는 셀 아이디(cell ID), 공통 셀 아이디(common cell ID), RNTI 정보, 별도로 정의되는 UE 고유 정보, 별도로 정의되는 TP 고유 정보, CSI-RS 관련 파라미터 등이 될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0240] 한편, 제1 초기화 값 또는 제2 초기화 값의 생성 또는 변경에 필요한 초기화 값 생성정보 중 RNTI정보, UE가 속한 셀 또는 포인트(point)의 셀 아이디(cell ID), CSI-RS 관련정보 등은 단말이 미리 인지하고 있을 수 있으며, 이런 초기화 값 생성정보의 경우에는 전송 포인트가 별도로 단말에 전송할 필요가 없을 것이다. 이러한 경우에는 상기 단계 S605는 생략될 수도 있을 것이다.
- [0241] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 참조신호 및 참조신호 생성과 관련된 정보의 생성 및 전송장치의 내부 구성도이다.
- [0242] 본 실시예에 의한 참조신호 및 참조신호 생성과 관련된 정보의 생성 및 전송장치는 eNodeB 및/또는 전송 포인트의 내부 또는 일부로서 구현될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0243] 본 발명에 의한 참조신호 및 참조신호 생성과 관련된 정보의 생성 및 전송장치(700)는, 크게 참조신호 시퀀스의 초기화 값에 대한 선택 지시 정보를 생성하는 선택 지시 정보 생성부(710)와, 결정된 방식에 따라 하향링크 참조신호를 생성하는 참조신호 생성부(720)와, 선택 지시 정보 및 생성된 참조신호를 단말로 전송하는 송신부(730)를 포함하며, 선택적으로 참조신호 시퀀스의 초기화 값을 변경 또는 생성하기 위한 초기화 값 생성정보를 생성하여 단말로 전송하는 초기화 값 생성정보 처리부(740)를 추가로 포함할 수 있다.
- [0244] 선택 지시 정보 생성부(710)는 각 UE에게 전송할 참조신호를 생성함에 있어서, 특정 UE의 통신 환경을 고려하여 모든 UE 또는 모든 TP 별로 동일한 참조신호 시퀀스 초기화 값 A(또는 제1 초기화 값) 및 서로 상이한 참조신호 시퀀스 초기화 값 B(또는 제2 초기화 값) 하나를 지시하는 선택 지시 정보를 생성한다.
- [0245] 선택 지시 정보는 수학적 2 내지 8과 관련하여 전송한 바와 같이, DCI 포맷 2C에 포함되는 3비트의 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers) 정보나 새로 정의되는 4비트의 안테나 포트, 스크램블링 식별자 및 레이어 개수(Antenna port(s), scrambling identity and number of layers) 정보로부터 암시적(implicit)으로 지시될 수도 있고, 별도로 1비트의 지시 비트를 포함하여 명시적(explicit)으로 지시될 수 있을 것이다.
- [0246] 이렇게 생성된 선택 지시 정보는 송신부(730)를 통해 DCI 포맷 등으로 단말에 전송될 수 있다.

- [0247] 참조신호 생성부(720)는 단말로 전송한 선택 지시 정보에 대응되는 방식으로 하향링크 참조신호를 생성하는 기능을 수행하며, 이 때 초기화 값(A 또는 B)에 따라서 UE 또는 TP 별로 서로 동일하거나 서로 상이한 참조신호를 생성할 수 있다.
- [0248] 또한, 초기화 값 생성정보 처리부(740)는 제1 초기화 값 또는 제2 초기화 값의 생성 또는 변경에 필요한 셀 아이디(cell ID), 공통 셀 아이디(common cell ID), RNTI 정보, 별도로 정의되는 UE 고유 정보, 별도로 정의되는 TP 고유 정보, CSI-RS 관련 파라미터 등과 같은 초기화 값 생성정보를 생성한 후, 송신부를 통해서 RRC 시그널링으로 단말에 전송하는 기능을 수행할 수도 있다.
- [0249] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 채널 추정 장치의 내부 구성도이다.
- [0250] 본 실시예에 의한 채널 추정 장치는 단말 내부 또는 단말의 일부로서 구현될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0251] 본 발명의 일 실시예에 의한 채널 추정 장치(800)는 전송 포인트로부터 참조신호를 수신하는 참조신호 수신부(810), 전송 포인트로부터 참조신호의 초기화 값에 대한 정보인 선택 지시 정보를 수신하는 선택 지시 정보 수신부(720)와, 참조신호 생성에 사용되는 초기화값을 생성 또는 변경하기 위한 초기화 값 생성정보를 확인하는 초기화 값 생성정보 확인부(830)와, 수신한 선택 지시 정보와 확인된 초기화 값 생성정보를 기초로 참조신호를 생성하는 참조신호 생성부(840)와, 생성된 참조신호와 수신한 참조신호를 비교하여 채널 상태를 추정하는 채널 추정부(850)를 포함할 수 있다. 또한, 선택적으로 참조신호 시퀀스의 초기화 값을 변경 또는 생성하기 위한 초기화 값 생성정보 전송 포인트로부터 수신하는 초기화 값 생성정보 수신부(860)를 추가로 포함할 수도 있다.
- [0252] 참조신호 수신부(810)는 전송 포인트가 전송하는 참조신호를 수신하는데, 이 때의 참조신호는 본 발명에 의한 선택 지시 정보에 따라 생성되어 전송되는 참조신호로서, 선택 지시 정보는 전송 포인트가 전송하는 참조신호의 시퀀스 초기화 값이 모든 UE 또는 모든 TP 별로 서로 동일한 참조신호 시퀀스 초기화 값 A(또는 제1 초기화 값) 및 서로 상이한 참조신호 시퀀스 초기화 값 B(또는 제2 초기화 값) 중 어느 것인지를 지시하는 정보이다.
- [0253] 이러한 선택 지시 정보는 명시적 또는 암시적으로 알 수 있는 정보로서, 전송 포인트가 상기 수학식 2 내지 8에 의한 방식에 따라 생성하여 전송하는 것으로서, 상기 선택 지시 정보 수신부(820)가 수신하게 된다.
- [0254] 초기화 값 생성정보 확인부(830)는 단말기 참조신호를 생성할 때 사용되는 초기화 값을 생성 또는 변경하기 위한 초기화 값 생성정보를 확인하는 것으로서, 초기화 값 생성정보로는 UE가 속한 셀 또는 포인트(point)의 셀 아이디(cell ID), 공통 셀 아이디(common cell ID), RNTI 정보, 별도로 정의되는 UE 고유 정보, 별도로 정의되는 TP 고유 정보, CSI-RS 관련 파라미터 등이 될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다. 또한, 이러한 초기화 값 생성정보는 미리 단말이 인지하고 있을 수도 있으나, 경우에 따라서 초기화 값 생성정보 수신부(860)가 전송 포인트로부터 수신함으로써 파악될 수도 있을 것이다.
- [0255] 참조신호 생성부(840)는 확인 또는 수신된 초기화 값 생성정보를 이용하여 수신한 선택 지시 정보에 대응되는 방식으로 참조신호를 생성하는 기능을 수행한다.
- [0256] 채널 추정부(850)는 참조신호 생성부(840)에서 생성된 참조신호를 참조신호 수신부(810)에서 수신한 참조신호와 비교하여 그 결과로서 채널 상태를 추정하는 기능을 수행한다.
- [0257] 이상과 같은 본 발명의 일 실시예를 이용하면, CoMP 및/또는 MU-MIMO 등이 지원되는 통신 시스템에서 각 단말에게 전송할 하향링크 참조신호를 생성함에 있어서, 각 단말이 처해있는 환경에 따라서 각 단말 또는 각 전송 포인트 별로 서로 동일한 참조신호 시퀀스 초기화값(A) 또는 서로 상이한 참조신호 시퀀스 초기화값(B) 중 어느 한쪽을 선택하여 참조신호를 생성하여 단말의 채널 추정이 정확하게 이루어질 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0258] 또한, 참조신호 초기화값(A 또는 B)의 종류를 동적으로 단말에 지시함으로써 CoMP나 MIMO의 통신 환경에서 하향링크 참조신호의 직교성(orthogonality) 및/또는 의사 직교성(pseudo Orthogonality)를 유지 또는 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0259] 이상에서, 본 발명의 실시예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합되거나 결합되어 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 그 모든 구성 요소들이 각각 하나의 독립적인 하드웨어로 구현될 수 있지만, 각 구성 요소들의 그 일부 또는 전부가 선택적으로 조합되어 하나 또는 복수 개의 하드웨어에서 조합된 일부 또는 전부의 기능을 수행하는 프로그램 모듈을 갖는 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수도 있다. 그 컴퓨터 프로그램을 구성하는 코드들 및 코드 세그먼트들은 본

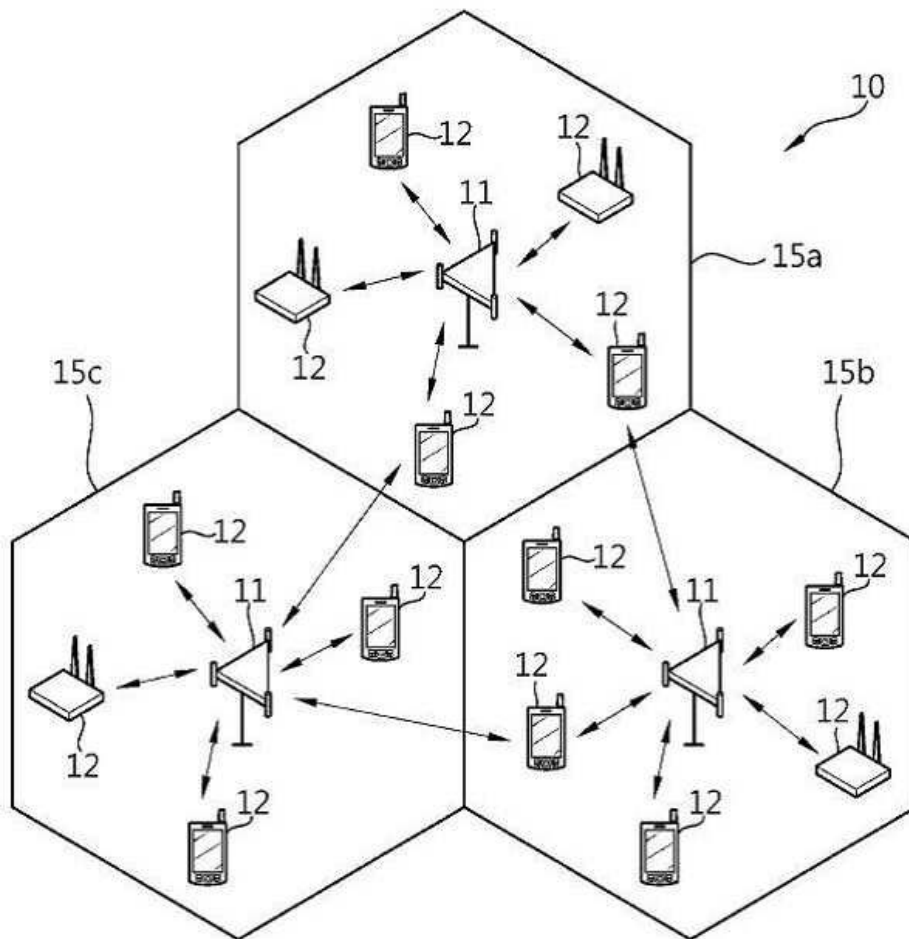
발명의 기술 분야의 당업자에 의해 용이하게 추론될 수 있을 것이다. 이러한 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터가 읽을 수 있는 저장매체(Computer Readable Media)에 저장되어 컴퓨터에 의하여 읽혀지고 실행됨으로써, 본 발명의 실시예를 구현할 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 저장매체로서는 자기기록매체, 광 기록매체, 캐리어 웨이브 매체 등이 포함될 수 있다.

[0260] 또한, 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재될 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥 상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

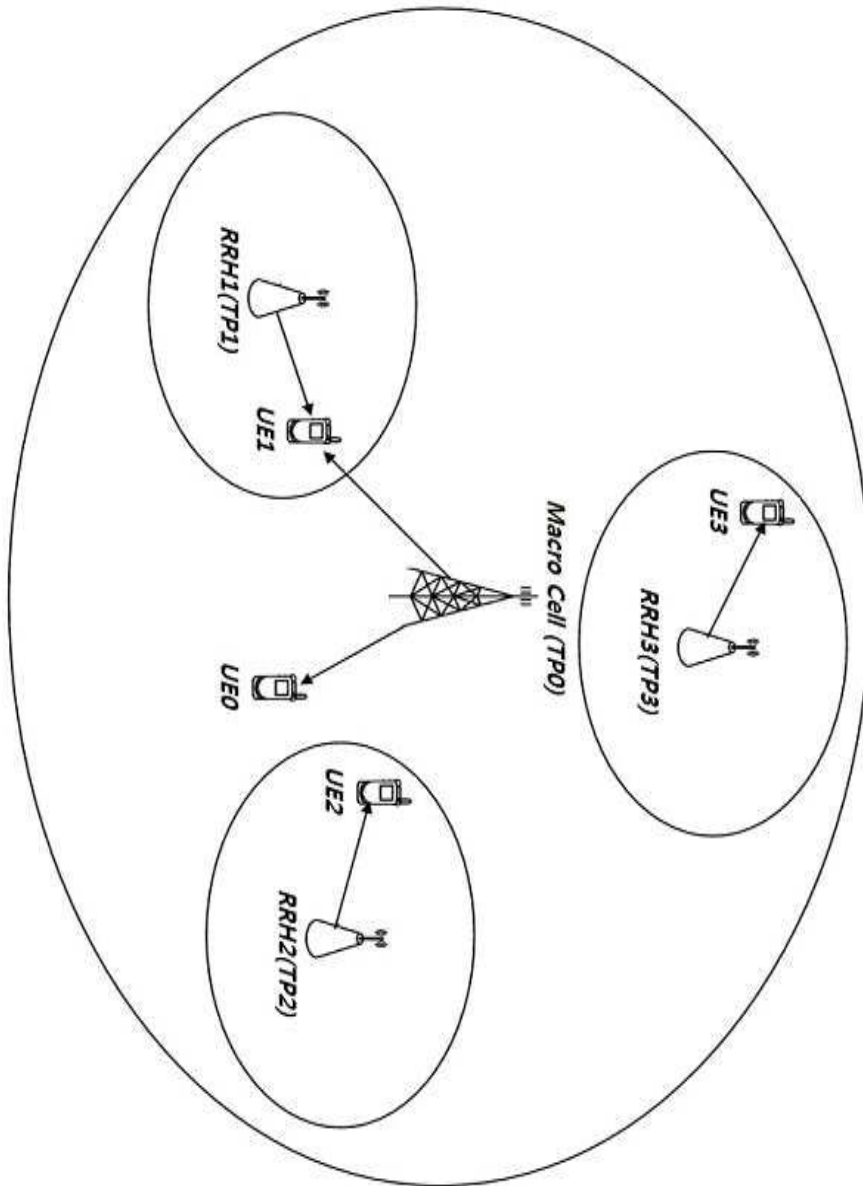
[0261] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

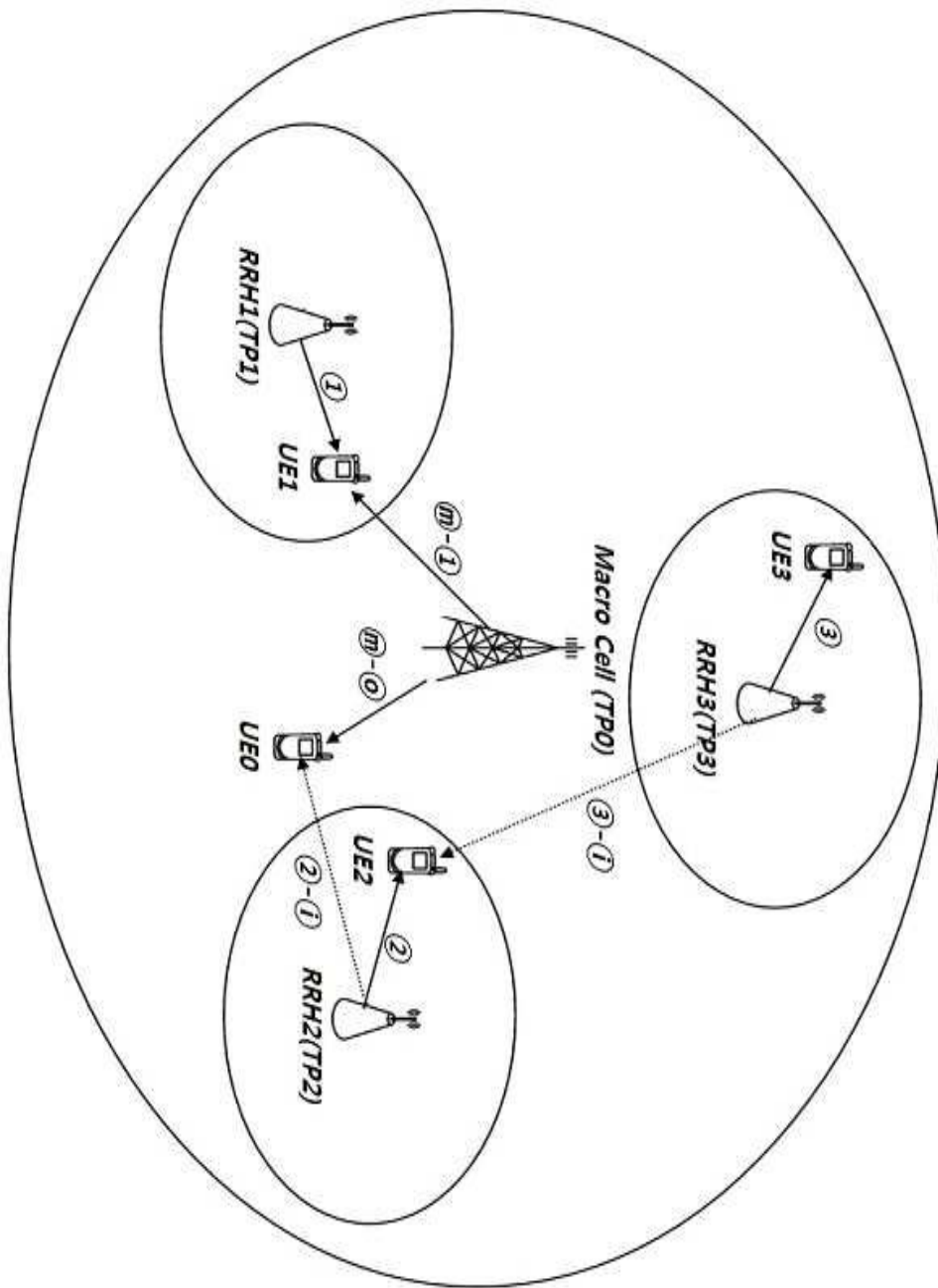
도면1



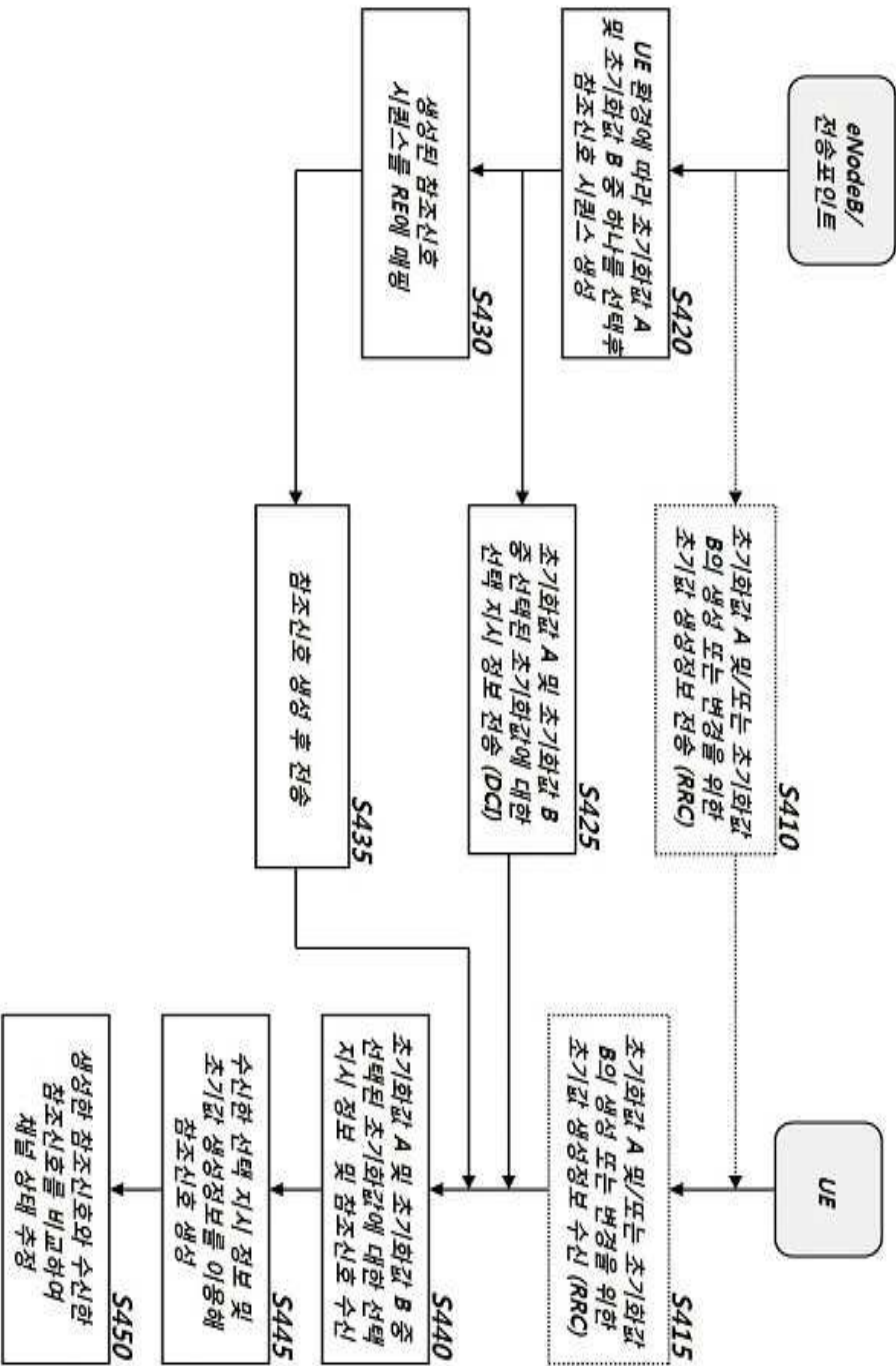
도면2



도면3



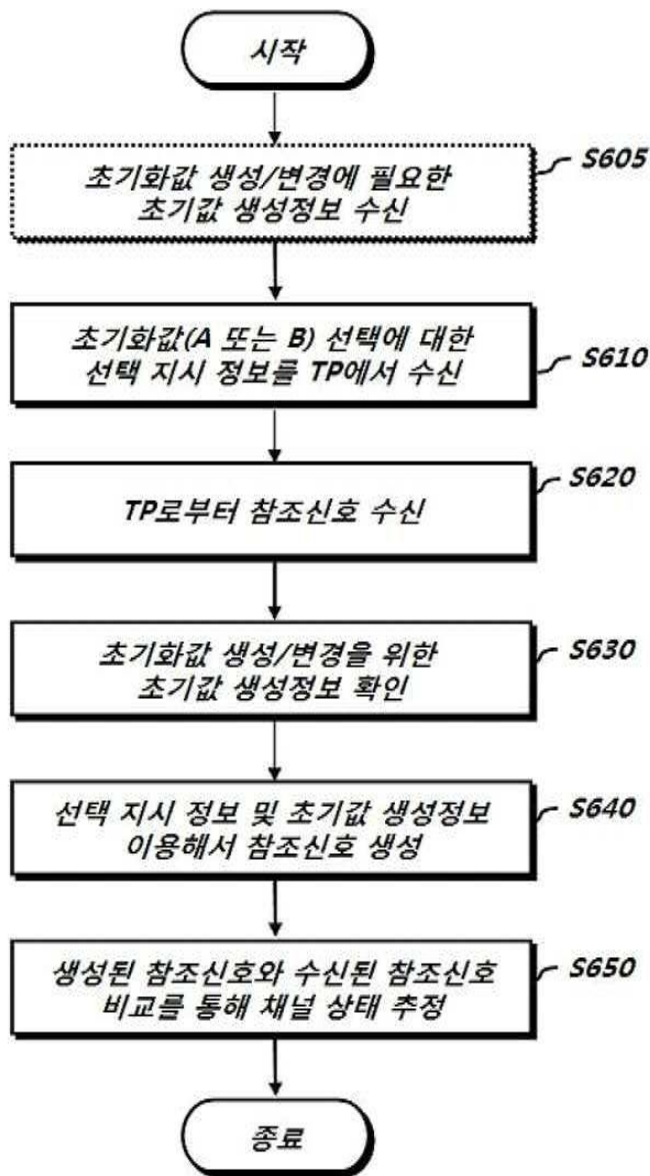
도면4



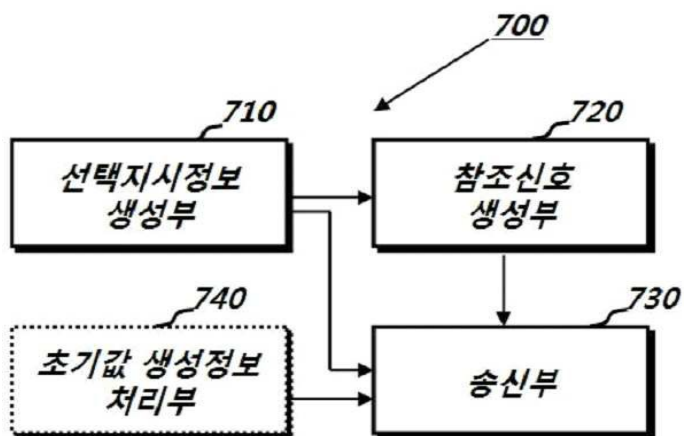
도면5



도면6



도면7



도면8

