



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년11월11일  
 (11) 등록번호 10-1674791  
 (24) 등록일자 2016년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H04W 52/14 (2009.01) H04W 16/32 (2009.01)  
 H04W 52/32 (2009.01) H04W 52/34 (2009.01)  
 (52) CPC특허분류  
 H04W 52/146 (2013.01)  
 H04W 16/32 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0021154  
 (22) 출원일자 2015년02월11일  
 심사청구일자 2015년02월12일  
 (65) 공개번호 10-2015-0121650  
 (43) 공개일자 2015년10월29일  
 (30) 우선권주장  
 1020140046986 2014년04월18일 대한민국(KR)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US20140050205 A1\*  
 US20130208710 A1\*  
 US20120113827 A1\*  
 NTT DOCOMO, Issues on UL Simultaneous  
 Transmission for Multiple TA, 3GPP TSG RAN  
 WG1 Meeting #67, R1-114070, Nov. 14-18, 2011  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 주식회사 케이티  
 경기도 성남시 분당구 불정로 90(정자동)  
 (72) 발명자  
 노민석  
 서울특별시 서초구 태봉로 151 KT연구개발센터  
 (우면동)  
 최우진  
 서울특별시 서초구 태봉로 151 KT연구개발센터  
 (우면동)  
 (74) 대리인  
 김은구, 송해모

전체 청구항 수 : 총 12 항

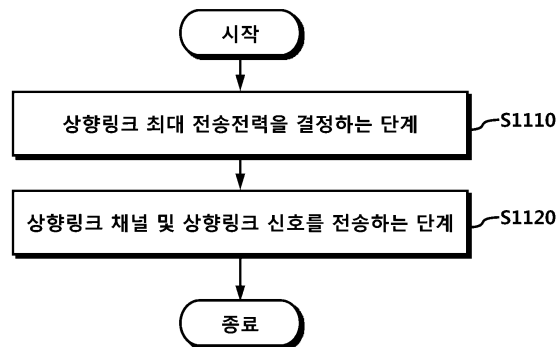
심사관 : 최상호

(54) 발명의 명칭 **상향링크 신호 전송전력 제어 방법 및 그 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 단말이 상향링크 신호를 전송함에 있어서 전송전력을 할당 또는 제어하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 좀 더 상세하게는 서로 다른 기지국으로 송수신하는 듀얼 커넥티비티(Dual connectivity) 환경에서 단말이 상향링크로 다양한 종류의 채널 또는 신호를 전송함에 있어서, 동일 기지국 또는 서로 다른 기지국 간의 상향링크 채널 또는 신호를 다중화할 수 있는 방법 및 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 단말이 상향링크 전송전력을 제어하는 방법에 있어서 하나 이상의 서빙 셀을 포함하는 복수의 셀 그룹 각각에 대해서 상향링크 최대 전송전력을 결정하는 단계 및 복수의 셀 그룹 각각의 상향링크 최대 전송전력을 이용하여, 복수의 셀 그룹 각각의 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 전송하는 단계를 포함하는 방법 및 장치를 제공한다.

**대표도** - 도11



(52) CPC특허분류

*H04W 52/325* (2013.01)

*H04W 52/346* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

단말이 상향링크 전송전력을 제어하는 방법에 있어서,

하나 이상의 서빙 셀을 포함하는 복수의 셀 그룹 각각에 대한 상향링크 최대 전송전력의 총합이 상기 단말의 총 최대 전송전력 이하가 되도록 상기 복수의 셀 그룹 각각에 대한 상향링크 최대 전송전력을 결정하는 단계; 및

상기 복수의 셀 그룹 각각의 상기 상향링크 최대 전송전력을 이용하여, 상기 복수의 셀 그룹 각각의 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 전송하는 단계를 포함하고,

상기 복수의 셀 그룹 각각의 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 전송하는 단계는,

상기 복수의 셀 그룹 각각에서 독립적으로 상기 복수의 셀 그룹 각각의 상기 결정된 상향링크 최대 전송전력을 기준으로 상기 상향링크 채널 간 또는 상기 상향링크 채널과 상기 상향링크 신호 간의 동시전송을 위한 전송전력을 결정하는 단계; 및

상기 복수의 셀 그룹 각각에서 결정된 전송전력을 이용하여 상기 상향링크 채널 간 또는 상기 상향링크 채널과 상기 상향링크 신호 간의 동시전송을 수행하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 상향링크 채널 간 동시전송을 위한 전송전력은,

PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 및 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 간의 동시전송을 위한 전송전력을 포함하며,

상기 상향링크 채널과 상기 상향링크 신호 간 동시전송을 위한 전송전력은,

상기 PUCCH 또는 PUSCH와 SRS(Sounding reference signal) 간의 동시전송을 위한 전송전력을 포함하는 방법.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 상향링크 채널 및 상기 상향링크 신호의 전송을 위한 전송전력은,

상기 복수의 셀 그룹 각각에서 우선적으로 결정된 후, 상기 복수의 셀 그룹 간에서 결정되는 방법.

**청구항 6**

기지국이 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 수신하는 방법에 있어서,

단말에 듀얼 커넥티비티(Dual Connectivity)를 구성하는 단계; 및

상기 단말로부터 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 하나의 서브프레임에서 수신하는 단계를 포함하되,

상기 상향링크 채널 및 상향링크 신호는 상기 기지국이 제공하는 하나 이상의 셀을 포함하는 복수의 셀 그룹 각각에 대한 상향링크 최대 전송전력의 총합이 상기 단말의 총 최대 전송전력 이하가 되도록 상기 복수의 셀 그룹

각각에 대한 상향링크 최대 전송전력이 결정되고 상기 복수의 셀 그룹 각각에서 독립적으로 상기 복수의 셀 그룹 각각의 상기 상향링크 최대 전송전력을 기준으로 상기 상향링크 채널 간 또는 상기 상향링크 채널과 상기 상향링크 신호 간의 동시전송을 위해 결정된 전송전력에 기초하여 전송된 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

제 6 항에 있어서,

상기 상향링크 채널 간 동시전송을 위한 전송전력은,

PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 및 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 간의 동시전송을 위한 전송전력을 포함하며,

상기 상향링크 채널과 상기 상향링크 신호 간 동시전송을 위한 전송전력은,

상기 PUCCH 또는 PUSCH와 SRS(Sounding reference signal) 간의 동시전송을 위한 전송전력을 포함하는 방법.

**청구항 9**

제 6 항에 있어서,

상기 상향링크 채널 간 또는 상기 상향링크 채널과 상기 상향링크 신호 간의 동시전송을 위한 동시전송 파라미터를 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 10**

상향링크 전송전력을 제어하는 단말에 있어서,

하나 이상의 서빙 셀을 포함하는 복수의 셀 그룹 각각에 대한 상향링크 최대 전송전력의 총합이 상기 단말의 총 최대 전송전력 이하가 되도록 상기 복수의 셀 그룹 각각에 대한 상향링크 최대 전송전력을 결정하는 제어부; 및  
상기 복수의 셀 그룹 각각의 상기 상향링크 최대 전송전력을 이용하여, 상기 복수의 셀 그룹 각각의 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 전송하는 송신부를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 복수의 셀 그룹 각각에서 독립적으로 상기 복수의 셀 그룹 각각의 상기 결정된 상향링크 최대 전송전력을 기준으로 상기 상향링크 채널 간 또는 상기 상향링크 채널과 상기 상향링크 신호 간의 동시전송을 위한 전송전력을 결정하고,

상기 송신부는,

상기 복수의 셀 그룹 각각에서 결정된 전송전력을 이용하여 상기 상향링크 채널 간 또는 상기 상향링크 채널과 상기 상향링크 신호 간의 동시전송을 수행하는 단말.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

제 10 항에 있어서,

상기 상향링크 채널 간 동시전송을 위한 전송전력은,

PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 및 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 간의 동시전송을 위한 전

송전력을 포함하며,

상기 상향링크 채널과 상기 상향링크 신호 간 동시전송을 위한 전송전력은,

상기 PUCCH 또는 PUSCH와 SRS(Sounding reference signal) 간의 동시전송을 위한 전송전력을 포함하는 단말.

**청구항 14**

제 10 항에 있어서,

상기 상향링크 채널 및 상기 상향링크 신호의 전송을 위한 전송전력은,

상기 복수의 셀 그룹 각각에서 우선적으로 결정된 후, 상기 복수의 셀 그룹 간에서 결정되는 단말.

**청구항 15**

상향링크 채널 및 상향링크 신호를 수신하는 기지국에 있어서,

단말에 듀얼 커넥티비티(Dual Connectivity)을 구성하는 제어부; 및

상기 단말로부터 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 하나의 서브프레임에서 수신하는 수신부를 포함하되,

상기 상향링크 채널 및 상향링크 신호는 상기 기지국이 제공하는 하나 이상의 셀을 포함하는 복수의 셀 그룹 각각에 대한 상향링크 최대 전송전력의 총합이 상기 단말의 총 최대 전송전력 이하가 되도록 상기 복수의 셀 그룹 각각에 대한 상향링크 최대 전송전력이 결정되고 상기 복수의 셀 그룹 각각에서 독립적으로 상기 복수의 셀 그룹 각각의 상기 결정된 상향링크 최대 전송전력을 기준으로 상기 상향링크 채널 간 또는 상기 상향링크 채널과 상기 상향링크 신호 간의 동시전송을 위해 결정한 전송전력에 기초하여 전송된 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

제 15 항에 있어서,

상기 상향링크 채널 간 동시전송을 위한 전송전력은,

PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 및 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 간의 동시전송을 위한 전송전력을 포함하며,

상기 상향링크 채널과 상기 상향링크 신호 간 동시전송을 위한 전송전력은,

상기 PUCCH 또는 PUSCH와 SRS 간의 동시전송을 위한 전송전력을 포함하는 기지국.

**청구항 18**

제 15 항에 있어서,

상기 상향링크 채널 간 또는 상기 상향링크 채널과 상기 상향링크 신호 간의 동시전송을 위한 동시전송 파라미터를 전송하는 송신부를 더 포함하는 기지국.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 단말이 상향링크 채널 및 신호를 전송함에 있어서 전송전력을 할당 또는 제어하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 좀 더 상세하게는 서로 다른 기지국으로 송수신하는 듀얼 커넥티비티(Dual Connectivity) 환경에서 단말이 상향링크로 다양한 종류의 채널 또는 신호를 전송함에 있어서, 동일 기지국 또는 서로 다른 기지국 간의 상향링크 채널 또는 신호를 다중화할 수 있는 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

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

게 되었다. 현재의 3GPP 계열의 LTE(Long Term Evolution), LTE-A(LTE Advanced)등의 이동 통신 시스템에서는 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 데이터를 송수신 할 수 있는 고속 대용량의 통신 시스템으로서, 유선 통신 네트워크에 준하는 대용량 데이터를 전송할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있다. 대용량의 데이터를 전송하기 위한 방식으로 다수의 셀(cell)을 이용하여 데이터를 효율적으로 전송할 수 있다.

[0003] 이러한 상황에서 대용량의 데이터를 고속으로 전송하고, 특정 기지국에 다수의 단말이 밀집되는 환경에서 데이터를 안정적으로 송수신하기 위해서 스몰 셀과 같이 상대적으로 좁은 커버리지를 갖는 소형 기지국을 다수 전개하는 기술이 논의되고 있는 실정이다.

[0004] 또한, 이러한 스몰 셀과 기존의 매크로 셀을 이용하여 단말과 통신을 수행하는 듀얼 커넥티비티에 대한 논의가 진행되고 있다. 이러한 듀얼 커넥티비티 상황에서 단말은 복수의 기지국과 무선통신을 수행할 수 있다.

[0005] 그러나, 한정된 단말 전송전력을 듀얼 커넥티비티를 구성하는 복수의 기지국에 어떠한 형식으로 분배할 것인지 또는 동시에 전송될 수 있는 다양한 신호 간에 전송전력을 어떠한 기준으로 분배할 것인지에 대한 논의는 전혀 수행되지 않고 있다. 이와 같은 상황에서 단말이 복수의 기지국을 이용하여 대용량의 데이터를 고속으로 처리하는 데에 많은 문제점이 있다. 즉, 단말이 각 신호에 어떠한 기준으로 전송전력을 배분하여 신호를 전송할 것인지에 대한 문제가 해결되지 못함으로써 단말이 듀얼 커넥티비티를 이용하여 상향링크 신호를 송신하지 못하는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 전술한 상황에서 안출된 본 발명은 듀얼 커넥티비티 상황에서 단말이 상향링크 채널 또는 신호를 전송함에 있어서, 상향링크 전송전력을 제어하는 구체적인 방법 및 장치를 제안하고자 한다.

[0007] 또한, 본 발명은 듀얼 커넥티비티 상황에서 단말이 상향링크 채널 및 신호를 동시전송함에 있어서, 각 신호에 대한 구체적인 전송전력 할당 방법 및 장치를 제안하고자 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 듀얼 커넥티비티 상황에서 단말이 상향링크 채널 및 신호를 동시 전송함에 있어서, 셀 그룹별로 채널과 신호의 동시 전송을 가능하도록 하기 위한 전송 지시자 설정 방법 및 장치를 제안하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 전술한 과제를 해결하기 위한 본 발명은 기지국이 단말의 상향링크 전송전력을 제어하는 방법에 있어서 단말에 듀얼 커넥티비티(Dual Connectivity)를 구성하는 단계와 하나 이상의 서빙 셀을 포함하는 복수의 셀 그룹 각각에 대해서 상향링크 최대 전송전력을 결정하는 단계 및 단말에게 상기 각 셀 그룹별 최대 전송전력을 지시하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[0010] 또한, 본 발명은 단말이 상향링크 전송전력을 제어하는 방법에 있어서 하나 이상의 서빙 셀을 포함하는 복수의 셀 그룹 각각에 대해서 상향링크 최대 전송전력을 결정하는 단계 및 복수의 셀 그룹 각각의 상향링크 최대 전송전력을 이용하여, 복수의 셀 그룹 각각의 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[0011] 또한, 본 발명은 기지국이 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 수신하는 방법에 있어서, 단말에 듀얼 커넥티비티(Dual Connectivity)을 구성하는 단계 및 단말로부터 전송된 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 수신하는 단계를 포함하되, 상향링크 채널 및 상향링크 신호는 기지국이 제공하는 하나 이상의 셀을 포함하는 셀 그룹에 대한 상향링크 최대 전송전력에 기초하여 전송된 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명은 상향링크 전송전력을 제어하는 단말에 있어서, 하나 이상의 서빙 셀을 포함하는 복수의 셀 그룹 각각에 대해서 상향링크 최대 전송전력을 결정하는 제어부 및 복수의 셀 그룹 각각의 상향링크 최대 전송전력을 이용하여, 복수의 셀 그룹 각각의 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 전송하는 송신부를 포함하는 단말 장치를 제공한다.

[0013] 또한, 본 발명은 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 수신하는 기지국에 있어서, 단말에 듀얼 커넥티비티(Dual Connectivity)을 구성하는 제어부 및 단말로부터 전송된 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 수신하는 수신부를 포함하되, 상향링크 채널 및 상향링크 신호는 기지국이 제공하는 하나 이상의 셀을 포함하는 셀 그룹에 대한 상향링크 최대 전송전력에 기초하여 전송된 것을 특징으로 하는 기지국 장치를 제공한다.

[0014] 또한, 본 발명은 기지국이 단말에게 상향링크 채널 및 상향링크 신호의 동시 전송 지시자를 설정하는 방법에 있어서, 단말에게 듀얼 커넥티비티를 구성하는 단계와 하나 이상의 서빙 셀을 포함하는 복수의 셀 그룹 각각에 대해서 상향링크 제어채널과 데이터 채널(PUCCH와 PUSCH)에 대한 동시 전송 지시자(Simultaneous\_PUCCH-PUSCH) 설정을 셀 그룹별로 독립적으로 설정하는 단계와 상향링크 제어채널(PUCCH) 및 상향링크 신호(SRS)에 대한 동시 전송 지시자(ackNackSRS-SimultaneousTransmission) 설정을 셀 그룹별로 독립적으로 설정하도록 하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[0015] 또한, 본 발명은 기지국으로부터 듀얼 커넥티비티로 구성된 단말이 상향링크 채널 및 상향링크 신호의 동시전송을 복수의 셀 그룹 각각으로 전송하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 독립적으로 지시된 하나 이상의 서빙 셀을 포함하는 복수의 셀 그룹 각각에 대해서 상향링크 제어채널과 데이터 채널(PUCCH + PUSCH)에 대한 동시 전송 지시자(Simultaneous\_PUCCH-PUSCH) 설정과 상향링크 제어채널(PUCCH) 및 상향링크 신호(SRS)에 대한 동시 전송 지시자(ackNackSRS-SimultaneousTransmission) 설정에 따라 단말은 상향링크 채널 및 신호의 동시전송을 복수의 셀 그룹 각각으로 전송하도록 하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

**발명의 효과**

[0016] 이상에서 설명한 바에 따르면 본 발명은 듀얼 커넥티비티 상황에서 단말이 상향링크 채널 또는 신호를 전송함에 있어서, 상향링크 전송전력을 제어하는 구체적인 방법을 제공하는 효과가 있다.

[0017] 또한, 본 발명은 듀얼 커넥티비티 상황에서 단말이 상향링크 채널 및 신호를 동시 전송함에 있어서, 각 신호에 대한 구체적인 전송전력 할당 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다.

[0018] 또한, 본 발명은 듀얼 커넥티비티 상황에서 단말이 상향링크 채널들 및 신호를 각 셀 그룹으로 동시 전송함에 있어서, 각 셀 그룹으로 전송되는 채널 및 신호의 동시 전송을 위한 셀 그룹별 독립적인 전송 지시자 설정에 따라 상향링크 채널 및 신호의 동시 전송을 서로 다른 셀 그룹으로 수행하는 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 일 실시예에 의한 스몰 셀 전개를 도시한 도면이다.
- 도 2는 스몰 셀 전개 시나리오를 도시한 도면이다.
- 도 3 내지 도 6은 스몰 셀 전개에서의 세부적인 시나리오를 도시한 도면이다.
- 도 7은 캐리어 병합의 다양한 시나리오를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명이 적용될 수 있는 듀얼 커넥티비티 시나리오의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 9는 듀얼 커넥티비티 구조의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 10은 듀얼 커넥티비티 구조의 다른 예를 도시한 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기지국의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 14는 내지 도 24는 본 발명에 따른 단말이 상향링크 신호 또는 채널을 전송하는 방법에 대한 각 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 25는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 26은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

**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] 본 발명에서의 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS, 또는 eNB)을 포함한다. 본 명세서에서의 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- [0022] 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), 섹터(Sector), 사이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node), RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), small cell 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [0023] 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 Node-B, LTE에서의 eNB 또는 섹터(사이트) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 및 릴레이 노드(relay node), RRH, RU, small cell 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [0024] 상기 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. i) 무선 영역과 관련하여 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀, 스몰 셀을 제공하는 장치 그 자체이거나, ii) 상기 무선영역 그 자체를 지시할 수 있다. i)에서 소정의 무선 영역을 제공하는 장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 상기 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 eNB, RRH, 안테나, RU, LPN, 포인트, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시예가 된다. ii)에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수 있다.
- [0025] 따라서, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀, 스몰 셀, RRH, 안테나, RU, LPN(Low Power Node), 포인트, eNB, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신포인트를 통칭하여 기지국으로 지칭한다.
- [0026] 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 여기서, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.
- [0027] 무선통신시스템에 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), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-Advanced로 진화하는 비동기 무선 통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 발명은 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0028] 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.
- [0029] 또한, LTE, LTE-Advanced와 같은 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다. 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel), EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control CHannel) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다.



- [0030] 한편 EPDCCH(enhanced PDCCH 또는 extended PDCCH)를 이용해서도 제어 정보를 전송할 수 있다.
- [0031] 본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소 반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.
- [0032] 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템은 둘 이상의 송수신 포인트들이 협력하여 신호를 전송하는 다중 포인트 협력형 송수신 시스템(coordinated multi-point transmission/reception System; CoMP 시스템) 또는 협력형 다중 안테나 전송방식(coordinated multi-antenna transmission system), 협력형 다중 셀 통신시스템일 수 있다. CoMP 시스템은 적어도 두 개의 다중 송수신 포인트와 단말들을 포함할 수 있다.
- [0033] 다중 송수신 포인트는 기지국 또는 매크로 셀(macro cell, 이하 'eNB'라 함)과, eNB에 광케이블 또는 광섬유로 연결되어 유선 제어되는, 높은 전송파워를 갖거나 매크로 셀 영역 내의 낮은 전송파워를 갖는 적어도 하나의 RRH일 수도 있다.
- [0034] 이하에서 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.
- [0035] 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다' 는 형태로 표기하기도 한다.
- [0036] 또한 이하에서는 PDCCH를 전송 또는 수신하거나 PDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신한다는 기재는 EPDCCH를 전송 또는 수신하거나 EPDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신하는 것을 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [0037] 즉, 이하에서 기재하는 물리 하향링크 제어채널은 PDCCH를 의미하거나, EPDCCH를 의미할 수 있으며, PDCCH 및 EPDCCH 모두를 포함하는 의미로도 사용된다.
- [0038] 또한, 설명의 편의를 위하여 PDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예인 EPDCCH를 적용할 수 있으며, EPDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예로 EPDCCH를 적용할 수 있다.
- [0039] 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC시그널링을 포함한다.
- [0040] eNB은 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. eNB은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), 그리고 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널(예를 들면 물리 상향링크 공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.
- [0041] 아래는 본 발명에서 설명하고 있는 제안들의 적용이 가능한 스몰 셀 전개(small cell deployment) 시나리오를 설명한다.
- [0042] 도 1은 일 실시예에 의한 스몰 셀 전개를 도시하는 도면이다.
- [0043] 도 1에서는 스몰 셀과 매크로 셀이 공존하는 상황에서의 구성을 나타내며, 아래 도 2 내지 도 3에서는 매크로 커버리지(macro coverage)의 유무와 해당 스몰 셀이 실외(outdoor)를 위한 것인지, 실내(indoor)를 위한 것인지, 해당 스몰 셀의 전개가 산재(sparse)한 상황인지 밀집(dense)한 상황인지, 스펙트럼의 관점에서 매크로와 동일한 주파수 스펙트럼을 사용하는지 그렇지 않은지에 따라 좀 더 상세하게 구분한다.
- [0044] 도 2는 스몰 셀 전개 시나리오를 도시하는 도면이다. 도 2는 도 3의 시나리오에 대한 일반적인 대표 구성을 나타낸다. 도 2는 스몰 셀 전개 시나리오를 도시하고 있으며 시나리오 #1, #2a, #2b, #3을 포함한다. 200은 매크로 셀을 나타내며, 210과 220은 스몰 셀을 나타낸다. 도 2에서 중첩하는 매크로 셀은 존재할 수도 존재하지 않을 수도 있다. 매크로 셀(200)과 스몰 셀(210, 220) 간에 조정(coordination)이 이루어질 수 있고, 스몰 셀

(210, 220) 간에도 조정이 이루어질 수 있다. 그리고 200, 210, 220의 중첩된 영역은 클러스터로 묶일 수 있다.

- [0045] 도 3 내지 도 6은 스몰 셀 전개에서의 세부적인 시나리오를 도시하는 도면이다.
- [0046] 도 3은 스몰 셀 전개에서의 시나리오 #1을 도시하고 있다. 시나리오 1은 오버헤드 매크로의 존재 하에 스몰 셀과 매크로 셀의 동일 채널 전개(co-channel deployment) 시나리오이며 실외 스몰 셀 시나리오이다. 310은 매크로 셀(311) 및 스몰 셀이 모두 실외인 경우로, 312는 스몰셀 클러스터를 지시한다. 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.
- [0047] 스몰 셀 (312) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within cluster)를 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터 내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.
- [0048] 도 4는 스몰 셀 전개 시나리오 #2a를 도시하고 있다. 시나리오 2a는 오버레이 매크로(overlaid macro)의 존재 하에 스몰 셀과 매크로가 서로 다른 주파수 스펙트럼을 사용하는 전개 시나리오이며 실외 스몰 셀 시나리오이다. 매크로 셀(411) 및 스몰 셀들 모두 실외이며 412는 스몰셀 클러스터를 지시한다. 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.
- [0049] 스몰 셀 (412) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within cluster)를 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터 내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.
- [0050] 도 5는 스몰 셀 전개 시나리오 #2b를 도시하고 있다. 시나리오 2b는 오버레이 매크로의 존재 하에 스몰 셀과 매크로가 서로 다른 주파수 스펙트럼을 사용하는 전개 시나리오이며 실내 스몰 셀 시나리오이다. 매크로 셀(511)은 실외이며 스몰 셀들은 모두 실내이며 512는 스몰셀 클러스터를 지시한다. 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.
- [0051] 스몰 셀 (512) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within cluster)를 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터 내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.
- [0052] 도 6은 스몰 셀 전개 시나리오 #3을 도시하고 있다. 시나리오 3은 매크로의 커버리지(coverage)가 존재하지 않는 상황하에 실내 스몰 셀 시나리오이다. 612는 스몰셀 클러스터를 지시한다. 또한 스몰 셀은 모두 실내이며 사용자는 실내/실외에 모두 분산되어 있다.
- [0053] 스몰 셀 (612) 내의 스몰 셀들을 연결하는 실선들은 클러스터 내의 백홀 링크(backhaul link within cluster)를 의미한다. 매크로 셀의 기지국과 클러스터 내의 스몰 셀들을 연결하는 점선들은 스몰 셀과 매크로 셀 간의 백홀 링크(backhaul link between small cells and macro cell)를 의미한다.
- [0054] 위에서 설명한 도 1과 도 2 내지 도 6의 다양한 스몰 셀 시나리오에 사용되는 주파수 F1과 F2는 동일한 듀플렉스 모드(duplex mode)를 지원하는 주파수일 수 있으며 혹은 F1과 F2는 서로 다른 듀플렉스 모드를 가질 수도 있는데, 예를 들어 F1은 FDD 모드를 지원하는 주파수, F2는 TDD 모드를 지원하는 주파수 혹은 그 반대의 경우가 고려될 수 있다.
- [0055] 도 7은 캐리어 병합의 다양한 시나리오를 나타내는 도면이다.
- [0056] 도 7과 같이 캐리어 병합 시나리오 하에서도 해당 F1과 F2는 동일한 듀플렉스 모드를 지원하는 주파수일 수 있으며 혹은 F1과 F2는 서로 다른 듀플렉스 모드를 지원하는 주파수가 고려될 수 있다.
- [0057] 710은 F1 과 F2 셀들이 거의 동일 커버리지하에서 공존(co-located)하며 중첩(overlaid)되어 있다. 두 레이어는

충분한 커버리지와 이동성(mobility)을 제공하는 시나리오이며, 중첩된 F1과 F2 cell 간의 병합(aggregation)이 가능한 시나리오이다.

- [0058] 720은 F1 과 F2 셀들이 공존(co-located)하며 중첩(overlaid)되어있지만, F2의 커버리지가 F1에 비해 작은 시나리오이다. F1는 충분한 커버리지를 가지고, 이동성지원도 F1 커버리지 기반으로 수행되며, F2는 쓰루풋(throughput) 향상을 위해 사용하는 시나리오이며, 중첩된 F1과 F2 셀 간의 병합이 가능한 시나리오이다.
- [0059] 730은 F1 과 F2 셀들이 공존(co-located)하지만, F2 안테나들은 셀 경계의 쓰루풋(cell edge throughput)을 증가시키기 위해 셀 경계에 유도(directed)되어있는 시나리오이다. 이동성 지원은 F1 커버리지 기반으로 수행되며 F1은 충분한 커버리지를 가지고 있지만 F2는 잠정적으로 커버리지 홀(coverage hole)을 가지는 시나리오이고, 같은 eNB에서의 F1 과 F2 셀들이 커버리지가 중첩되어있는 곳에서는 병합될 수 있는 시나리오이다.
- [0060] 740의 시나리오는 F1이 매크로 커버리지(macro coverage)를 가지고 F2에 RRH가 핫 스팟(hot spot)지역에서의 쓰루풋 향상을 위해 사용되는 시나리오이며, 이동성 지원은 F1 커버리지 기반으로 수행되며 F1 매크로 셀과 함께 F2 RRHs 셀이 병합될 수 있는 시나리오이다.
- [0061] 750은 720의 시나리오와 유사하게 주파수 선택적 리피터(repeaters)들이 한 캐리어의 커버리지 확장을 위해 전개(deploy)된 시나리오이다. 같은 eNB에서의 F1 과 F2 셀들이 커버리지가 중첩되어있는 곳에서는 병합될 수 있는 시나리오이다.
- [0062] 상향링크 채널의 일 예로, 상향링크 제어 채널로 사용되는 PUCCH(Physical uplink control channel)에 대해서 간략히 설명한다. PUCCH는 단말에서 보내는 정보의 종류에 따라 포맷(format)이 구분되어 있다. 아래는 PUCCH에 대한 포맷의 종류 및 그 사용 용도에 대한 설명이다.
- [0063] - PUCCH format 1: 스케줄링 요청(Scheduling request)만을 전송하는 채널 포맷
- [0064] - PUCCH format 1a/1b: 스케줄링 요청(Scheduling request) 및/또는 하향링크 데이터 채널에 대한 응답정보(일 예로, ack/nack)을 전송하는 채널로서 Ack/nack의 비트(bit) 수 및 변조 스킴(modulation scheme)에 따라 포맷 1a/1b로 구분된다.
- [0065] - Shortened PUCCH format 1a/1b: Ack/Nack을 전송하는 PUCCH format 1a/1b에서 한 서브프레임(subframe)의 마지막 SC-FDMA 심볼(symbol)이 평처링(puncturing)된 포맷이다. 해당 포맷의 사용여부는 기지국의 상위계층의 지시에 의한 RRC parameter, ackNackSRS-SimultaneousTransmission의 TRUE/FALSE 여부와 SRS(Sounding Reference signal)의 셀 특정 정보 구성에 의해 결정된다.
- [0066] - PUCCH format 2: CQI(Channel Quality Indication)만을 전송하는 채널 포맷이다.
- [0067] - PUCCH format 2a/2b: CQI + 하향링크 데이터 채널에 대한 ack/nack을 전송하는 채널로서 ack/nack의 비트 수 및 변조 스킴(modulation scheme)에 따라 2a 또는 2b로 구분된다.
- [0068] - PUCCH format 3: 하향링크 캐리어 병합(Downlink carrier aggregation) 하에서 4bit 이상의 ack/nack을 전송하기 위한 채널이다.
- [0069] - Shortened PUCCH format 3: Ack/Nack을 전송하는 PUCCH format 3에서 한 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심볼이 평처링(puncturing)된 포맷이다. 해당 포맷의 사용여부는 기지국의 상위계층의 지시에 의한 RRC parameter, ackNackSRS-SimultaneousTransmission의 TRUE/FALSE 여부와 SRS의 셀 특정 정보 구성에 의해 결정된다.
- [0070] 이하에서는, 다중 PUCCH를 고려하지 않고 하나의 서빙 셀에서 PUCCH를 전송하는 경우에, 캐리어 병합(carrier aggregation)하에서의 상향링크 채널 또는 상향링크 신호의 단말 전송전력 제어에 관한 방법을 설명한다. 구체적으로, 상향링크 전송 채널들간, 상향링크 채널과 사운딩 참조 신호들간 및 사운딩 참조 신호들간의 전력제어에 관한 방법으로서 단말의 전력 제한이 있는 경우(power limited case)와 단말의 전력 제한이 없는 경우(non-power limited case) 중 본 발명과 연관되는 부분들을 간략하게 설명한다.
- [0071] - PUCCH 와 PUSCH의 동시전송이 구성(configuration) 되어있는 단말에 대하여 단말의 전체 전송전력의 합이

$\hat{P}_{CMAX}(i)$  를 넘는 경우에, 단말은 서빙 셀 c를 위한 PUSCH의 전송 전력을 결정함에 있어서 PUCCH의 전송전력을 우선시 하도록 설정한다. 단말은 PUCCH 전송전력을 할당한 후 나머지 전송 전력에 대해서 PUSCH의 전송 전력을 0과 1사이의 값으로 스케일링(scaling)하여 해당 PUSCH의 전송 전력을 결정한다. 즉, 단말은 수학적 식 1을 사용하여 해당 PUSCH의 전송전력을 결정한다.

수학적 식 1

[0072] 
$$\sum_c w(i) \cdot \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq (\hat{P}_{CMAX}(i) - \hat{P}_{PUCCH}(i))$$

[0073]  $\hat{P}_{PUCCH}(i)$  는  $P_{PUCCH}(i)$  의 리니어 값(linear value)이고,  $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$  는  $P_{PUSCH,c}(i)$  의 리니어 값(linear value)이고,  $\hat{P}_{CMAX}(i)$  는 서브프레임 i에서의 단말에 구성된 전체 최대 출력 파워인  $P_{CMAX}(i)$  의 리니어 값(linear value)이다.  $w(i)$  는 서빙 셀 c를 위한  $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$  의 스케일링 팩터이고, 0에서 1 사이의 값을 갖는다.

[0074] - 단말의 전체 전송전력의 합이  $\hat{P}_{CMAX}(i)$  를 넘는 경우, 단말에서 서로 다른 캐리어 혹은 서로 다른 서빙 셀에서 전송되는 PUSCH들 간의 전송 전력을 결정함에 있어서는 해당 PUSCH가 포함하는 정보가 UCI(uplink control information)를 포함하고 있는지의 여부에 따라 결정된다. 구체적으로, UCI를 가지는 PUSCH를 전송하는 서빙 셀 혹은 요소 캐리어를 우선하여 PUSCH 전송 전력을 할당하도록 하고, 나머지 서빙 셀(들) 혹은 요소 캐리어들 간에 동일한 스케일링 팩터를 가지고 스케일링을 수행하여 PUSCH 전송 전력을 결정하게 된다. 여기서, 특정 서빙 셀(들) 혹은 요소 캐리어에 대해서 스케일링 팩터를 0으로 설정할 수도 있다. 즉, 단말은 수학적 식 2를 사용하여 해당 PUSCH의 전송전력을 결정한다.

수학적 식 2

[0075] 
$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq (\hat{P}_{CMAX}(i) - \hat{P}_{PUSCH,j}(i))$$

[0076] 만약, 단말이 서빙 셀 j에서 UCI를 포함하는 PUSCH를 전송하고, 나머지 서빙 셀(들)에서 UCI를 포함하지 않는 PUSCH를 전송하며, 해당 PUSCH들을 전송하기 위한 전송전력의 합이 단말의 전체 전송전력  $\hat{P}_{CMAX}(i)$  를 초과하면, 단말은 수학적 식 2를 참조하여 전송전력을 할당할 수 있다.  $\hat{P}_{PUSCH,j}(i)$  는 UCI를 포함하는 셀을 위한 PUSCH 전송전력이고,  $w(i)$  는 UCI를 포함하지 않는 서빙 셀 c를 위한  $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$  의 스케일링 팩터이다.

[0077] - 단말의 전체 전송전력의 합이  $\hat{P}_{CMAX}(i)$  를 넘는 경우, 단말에서 서로 다른 캐리어 혹은 서로 다른 서빙 셀에서 전송되는 PUCCH+PUSCH with UCI와 UCI가 없는 PUSCH들 간의 전송 전력을 결정함에 있어서는, 가장 우선 순위로 PUCCH의 전송 전력을 보장하도록 하고, 다음으로 UCI를 가지는 PUSCH의 전송 전력을 보장하도록 설정하며, 단말의 나머지 전송 전력에 대해서 나머지 서빙 셀(들) 혹은 요소 캐리어들 간에 동일한 스케일링 팩터를 가지고 스케일링을 수행하여 PUSCH 전송 전력을 결정하게 된다. 여기서 특정 서빙 셀(들) 혹은 요소 캐리어에 대해서 스케일링 팩터를 0으로 설정할 수도 있다. 즉, 단말은 수학식 3을 사용하여 해당 PUSCH의 전송전력을 결정한다.

**수학식 3**

[0078] 
$$\hat{P}_{PUSCH_j}(i) = \min(\hat{P}_{PUSCH_j}(i), (\hat{P}_{CMAX}(i) - \hat{P}_{PUCCH}(i)))$$

[0079] and

[0080] 
$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq (\hat{P}_{CMAX}(i) - \hat{P}_{PUCCH}(i) - \hat{P}_{PUSCH_j}(i))$$

[0081] - 단말의 전체 전송전력의 합이  $\hat{P}_{CMAX}(i)$  를 넘는 경우에는 단말에서 서로 다른 캐리어 혹은 서로 다른 서빙 셀에서 전송되는 SRS들 간의 전송 전력을 결정함에 있어서는 서빙 셀(들) 혹은 요소 캐리어들 간에 동일한 스케일링 팩터를 가지고 스케일링을 수행하여 SRS의 전송 전력을 결정하게 된다. 즉, 단말은 수학식 4를 사용하여 해당 SRS들의 전송전력을 결정한다.

**수학식 4**

[0082] 
$$\sum_c w(i) \cdot \hat{P}_{SRS,c}(i) \leq \hat{P}_{CMAX}(i)$$

[0083] 수학식 4에서  $\hat{P}_{SRS,c}(i)$  는  $P_{SRS,c}(i)$  의 리니어 값이고,  $\hat{P}_{CMAX}(i)$  는 서브프레임 i에서의 단말에 구성된 전체 최대 출력 파워인  $P_{CMAX}(i)$  의 리니어 값(linear value)이다.  $w(i)$  는 서빙 셀 c를 위한  $\hat{P}_{SRS,c}(i)$  의 스케일링 팩터이고, 0에서 1 사이의 값을 갖는다.

**듀얼 커넥티비티(Dual Connectivity)**

[0085] 도 8은 본 발명이 적용될 수 있는 듀얼 커넥티비티 시나리오의 일 예를 도시한 도면이다.

[0086] 도 8의 시나리오는 듀얼 커넥티비티 하의 서로 다른 노드로부터의 단말 전송률 향상을 위한 인터노드 무선 자원 병합(Inter-node radio resource aggregation)에 관한 것이며, 이는 사용자 플레인(User plane) 데이터 전송을 위해 하나 이상의 기지국을 통한 무선 자원을 병합하는 것에 관한 것이다.

[0087] 듀얼 커넥티비티는 RRC 연결(RRC\_CONNECTED) 단말이 비이상적인 백홀로 연결된 적어도 두 개의 서로 다른 네트

워크 포인트들(일 예로, Master eNB 및 Secondary eNBs)에 의해 제공되는 무선 자원을 사용하는 동작을 나타낸다. 듀얼 커넥티비티에서 마스터 기지국(Master eNB)은 S1-MME를 중단하고 코어망(Core Network, CN)을 향해 모빌리티 앵커(mobility anchor)로 행동하는 기지국을 의미한다. Master eNB는 마스터 기지국 또는 MeNB 또는 Macro eNB 또는 매크로셀 eNB로 지칭될 수 있다. 듀얼 커넥티비티에서 세컨더리 기지국(Secundary eNB)은 단말을 위해 추가적인 무선 자원을 제공하는 기지국으로 Master eNB가 아닌 기지국을 의미한다. Secondary eNB는 세컨더리 기지국 또는 SeNB 또는 스몰셀 eNB 또는 Small eNB 또는 Assisting eNB로 지칭될 수 있다. 이때, MeNB에 연관되는 서빙 셀들의 그룹을 MCG(Master Cell Group)라 하고, SeNB에 연관되는 서빙 셀들의 그룹을 SCG(Secundary Cell Group)이라 한다. 여기서, 연관된 서빙 셀들이란, 해당 기지국이 제공하는 서빙 셀을 의미할 수 있다.

[0088] SeNB는 적어도 PUCCH를 포함하는 하나의 특별한 셀을 가진다. 즉, SeNB에 연관된 적어도 하나의 서빙 셀은 구성된 업링크를 가진다. 그리고 그것들 중의 하나는 PUCCH 자원을 가지고 구성된다(At least one cell in SeNB has configured UL and one of them is configured with PUCCH resources).

[0089] 도 9는 듀얼 커넥티비티 구조의 일 예를 도시한 도면이다.

[0090] 도 9는 비이상적인 백홀로 연결된 두 개의 기지국에 의해 제공되는 무선자원을 사용하는 듀얼 커넥티비티 구조의 일 예를 나타낸다. 도 9와 같은 구조로 단말에 듀얼 커넥티비티가 구성되면 단말은 특정 데이터 무선 베어러(Data Radio Bearer)를 특정 기지국 전용 베어러로 구성할 수 있다. 이에 대한 일 예로, 단말은 음성 서비스를 위한 특정 무선 베어러를 MeNB 전용 데이터 무선 베어러(MCG 무선 베어러)로 구성할 수 있고, 인터넷 서비스를 위한 특정 무선 베어러를 SeNB 전용 데이터 무선 베어러(SCG 무선 베어러)로 구성할 수 있다. 특정 MCG 데이터 무선 베어러 또는 특정 SCG 무선 베어러에 대해 하나의 기지국만이 PDCP 개체, RLC 개체, MAC 개체를 가진다. 단말은 상기 개체에 피어링된 단말 내 개체를 가진다.

[0091] 도 10은 듀얼 커넥티비티 구조의 다른 예를 도시한 도면이다.

[0092] 도 10은 비이상적인 백홀로 연결된 두 개의 기지국에 의해 제공되는 무선자원을 사용하는 듀얼 커넥티비티 구조의 다른 예를 나타낸다. 도 10과 같은 구조로 단말에 듀얼 커넥티비티가 구성되면 단말은 특정 데이터 무선 베어러(Data Radio Bearer)를 두 개의 기지국(MeNB와 SeNB)을 통해 분리(split)하여 구성할 수 있다. 이하에서 두 개의 기지국을 통해 분리하여 구성되는 베어러를 분리 무선베어러(MCG-SCG 무선베어러) 또는 스플릿 베어러로 지칭한다. 특정 분리 데이터 무선 베어러에 대해 각각의 기지국은 독립적인 RLC 개체(MeNB는 MeNB RLC개체, SeNB는 SeNB RLC 개체)와 MAC개체(MeNB는 MeNB MAC개체, SeNB는 SeNB MAC 개체)를 가진다. 단말은 상기 개체에 피어링된 단말 내 개체를 가진다.

[0093] 본 명세서에서는 단말이 듀얼 커넥티비티를 구성함에 있어서, 단말과 RRC 연결을 형성하고, 핸드오버의 기준이 되는 셀(일 예로, Pcell)을 제공하는 기지국 또는 S1-MME를 중단하고, 코어 네트워크에 대해서 모빌리티 앵커(mobility anchor)역할을 하는 기지국을 전술한 마스터 기지국(MeNB) 또는 필요에 따라 제 1 기지국으로 기재한다.

[0094] 마스터 기지국 또는 제 1 기지국은 매크로 셀을 제공하는 기지국일 수 있고, 스몰 셀 간의 듀얼 커넥티비티 상황에서는 어느 하나의 스몰 셀을 제공하는 기지국일 수 있다.

[0095] 한편, 듀얼 커넥티비티 환경에서 마스터 기지국과 구별되어 단말에 추가적인 무선 자원을 제공하는 기지국을 세컨더리 기지국 또는 필요에 따라 제 2 기지국으로 기재한다.

[0096] 제 1 기지국(마스터 기지국) 및 제 2 기지국(세컨더리 기지국)은 각각 단말에 적어도 하나 이상의 셀을 제공할 수 있고, 제 1 기지국 및 제 2 기지국은 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 인터페이스를 통해서 연결될 수 있다.

[0097] 또한, 이해를 돕기 위하여 제 1 기지국에 연관된 셀을 매크로 셀이라고 기재할 수 있고, 제 2 기지국에 연관된 셀을 스몰 셀이라 기재할 수 있다. 다만, 이하에서 설명하는 스몰 셀 클러스터 시나리오에서는 제 1 기지국에 연관된 셀도 스몰 셀로 기재될 수 있다.

[0098] 본 발명에서의 매크로 셀은 적어도 하나 이상의 셀 각각을 의미할 수 있고, 제 1 기지국에 연관된 전체 셀을 대표하는 의미로 기재될 수도 있다. 또한, 스몰 셀도 적어도 하나 이상의 셀 각각을 의미할 수 있고, 제 2 기지국에 연관된 전체 셀을 대표하는 의미로 기재될 수도 있다. 다만, 전술한 바와 같이 스몰 셀 클러스터와 같이 특정 시나리오에서는 제 1 기지국에 연관된 셀일 수 있으며, 이 경우 제 2 기지국의 셀은 다른 스몰 셀 또는 또

다른 스몰 셀로 기재될 수 있다.

- [0099] 다만, 이하 실시예를 설명함에 있어서 설명의 편의를 위하여 매크로 셀과 마스터 기지국 또는 제 1 기지국을 연관시키고, 스몰 셀과 세컨더리 기지국 또는 제 2 기지국을 연관시킬 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 세컨더리 기지국 또는 제 2 기지국이 매크로 셀과 연관될 수 있고, 마스터 기지국 또는 제 1 기지국이 스몰 셀과 연관된 상황에도 본 발명이 적용된다.
- [0100] 듀얼 커넥티비티가 아닌 상황의 캐리어 병합(carrier aggregation)하에서, 단말은 기지국으로 상향링크 데이터 및 컨트롤 채널 및 상향링크 신호를 동시에 전송하는 경우, 하나의 서빙셀 즉, primary 서빙셀(PCell)에서의 PUCCH 전송만을 고려하였고, PCell이 아닌 다른 서빙 셀에서의 PUCCH의 전송은 고려하지 않았다. 그리고 하나의 기지국하에 멀티플 셀(multiple cells) 또는 요소 캐리어가 구성된 경우만을 고려하였고, 서로 다른 기지국이 멀티플 셀(multiple cells) 또는 요소 캐리어를 구성하도록 하고 서로 다른 기지국하에 각각 하나의 셀에서 PUCCH를 전송하는 것을 고려하지 않았다. 따라서, 듀얼 커넥티비티 환경에서와 같이 MeNB의 PCell에서 PUCCH가 전송되고, 더불어 다른 서빙 셀에서의 PUCCH 전송 및 다른 SeNB의 PCell 기능을 일부하는 서빙셀에서의 PUCCH의 전송이 고려될 경우, 상향링크 채널 또는 상향링크 신호 간의 다중화 방법이나 전력제어 방법들이 새롭게 정의되어 적용될 필요가 있다. 즉, 단말이 기지국으로 상향링크 데이터 및 컨트롤 채널 및 상향링크 신호를 전송함에 있어서 모호성(ambiguity)이 발생하게 되어 단말의 동작이 어떻게 수행되는지 기지국과 단말 모두가 알 수가 없다. 따라서 멀티플 PUCCH가 구성되어 있는 경우, 단말이 전송하는 상향링크 채널들(PUCCH, PUSCH, PRACH) 및 상향링크 신호(SRS)에 대한 조합들에 관한 다중화 방법 및 전력제어 방법들이 새롭게 정의될 필요가 있다.
- [0101] 이러한 배경에서, 본 발명은 스몰 셀 환경하에서 PCell이 아닌 다른 서빙 셀에서의 PUCCH 전송이 고려될 경우 (즉, 서로 다른 기지국 MeNB(Master eNB) 및 SeNB(Secondary eNB)로 송신 혹은 서로 다른 기지국 MeNB 및 SeNB로부터 수신 가능할 수 있도록 듀얼 커넥티비티가 구성된 경우)에, 단말이 상향링크 채널 또는 신호를 서로 다른 기지국으로 전송하도록 설정함에 있어서 동일 기지국 하의 서빙 셀들(Cell Group)내 또는 서로 다른 기지국간의 서빙 셀들 간 상향링크 채널 또는 신호들을 다중화할 수 있는 방법을 제안하고자 한다. 또한, 그에 따른 단말의 전송전력 제어방법 및 그 장치를 제안하고자 한다. 마스터 셀 그룹(Master Cell Group, MCG)에서 PUCCH를 전송하는 PCell과 세컨더리 셀 그룹(Secondary Cell Group, SCG)에서 PUCCH를 전송하는 셀이 구성되어있을 때, 단말이 전송하는 상향링크 채널(PUCCH, PUSCH, PRACH) 및 상향링크 신호(SRS)에 대한 조합들에 대해서 단말에서 상향링크 채널과 신호를 동시 전송할 수 있도록 구성하는 설정의 다중화 방법 또는 전력제어 방법 및 그 장치에 관하여 제안한다.
- [0102] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0103] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 상향링크 전송전력을 제어함에 있어서, 하나 이상의 서빙 셀을 포함하는 복수의 셀 그룹 각각에 대해서 상향링크 최대 전송전력을 결정하는 단계 및 복수의 셀 그룹 각각의 상향링크 최대 전송전력을 이용하여, 복수의 셀 그룹 각각의 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0104] 도 11을 참조하면, 단말은 하나 이상의 서빙 셀을 포함하는 복수의 셀 그룹 각각에 대해서 상향링크 최대 전송전력을 결정하는 단계를 포함할 수 있다(S1110). 단말은 전송한 각 셀 그룹 각각에 대한 상향링크 최대 전송전력을 결정할 수 있다. 예를 들어, 마스터 기지국에 연관된 하나 이상의 서빙 셀의 그룹인 마스터 셀 그룹(MCG)을 위한 상향링크 최대 전송전력을 결정할 수 있다. 마찬가지로, 세컨더리 기지국에 연관된 하나 이상의 서빙 셀의 그룹인 세컨더리 셀 그룹(SCG)을 위한 상향링크 최대 전송전력을 결정할 수 있다. 즉, 단말은 듀얼 커넥티비티 환경에서 상향링크 최대 전송전력을 각 셀 그룹 각각에 대해서 결정할 수 있다. 각 셀 그룹마다 결정되는 상향링크 최대 전송전력은 동일하게 설정될 수도 있고, 상이하게 설정될 수도 있다.
- [0105] 일 예로, 복수의 셀 그룹 각각에 대한 상향링크 최대 전송전력의 총합은 단말의 총 최대 전송전력 이하로 결정될 수 있다. 구체적으로, MCG의 상향링크 최대 전송전력과 SCG의 상향링크 최대 전송전력의 합은 단말의 총 최대 전송전력과 동일하도록 결정될 수 있다. 또는 MCG의 상향링크 최대 전송전력과 SCG의 상향링크 최대 전송전력의 합은 단말의 총 최대 전송전력보다 작게 결정될 수도 있다. 즉, 단말의 총 최대 전송전력이 100이라고 가정할 때, MCG를 위한 상향링크 최대 전송전력은 50으로 설정되고, SCG를 위한 상향링크 최대 전송전력은 30으로 설정될 수 있다.

- [0106] 한편, 단말은 하나 이상의 상향링크 채널 또는 상향링크 신호의 전송전력을 결정함에 있어서, 전술한 각각의 셀 그룹을 위한 상향링크 최대 전송전력을 이용하여 셀 그룹 각각에서 독립적으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 상향링크 채널 간 또는 상향링크 채널과 상향링크 신호 간의 동시전송을 위한 전송전력은 각 셀 그룹에서 각 셀 그룹의 상향링크 최대 전송전력에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0107] 일 예로, 전술한 상향링크 채널 간 동시전송을 위한 전송전력은 PUCCH 및 PUSCH 간의 동시전송을 위한 전송전력을 포함할 수 있다. 다른 예로, 전술한 상향링크 채널과 상향링크 신호 간의 동시전송을 위한 전송전력은 PUCCH/PUSCH 및 SRS 간의 동시전송을 위한 전송전력을 포함할 수 있다.
- [0108] 또한, 상향링크 채널 및 상향링크 신호의 전송을 위한 전송전력은 전술한 복수의 셀 그룹 각각에서 우선적으로 결정된 후 각 셀 그룹 상호 간에 결정될 수 있다. 다시 말해서, 셀 그룹 각각에 결정된 상향링크 최대 전송전력을 이용하여 각 셀 그룹에서 독립적으로 각 채널 또는 신호의 전송전력을 결정하고, 이후, 셀 그룹 간에서 전송전력을 결정한다. 예를 들어, 각 상향링크 채널 및 신호의 전송전력은 상향링크 채널 및 신호가 전송되는 서빙 셀을 포함하는 셀 그룹 내에서 1차적으로 결정된다. 이후, 어느 하나의 셀 그룹에서 모든 상향링크 채널 또는 신호의 전송전력을 할당하고 남은 전송전력이 있는 경우, 남은 전송전력은 다른 셀 그룹의 상향링크 채널 또는 신호의 전송전력으로 사용될 수 있다.
- [0109] 또한, 단말은 복수의 셀 그룹 각각의 상향링크 최대 전송전력을 이용하여, 복수의 셀 그룹 각각의 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 전송하는 단계를 포함한다(S1120). 상향링크 채널 및 신호는 전술한 전송전력 할당 방법에 의해서 할당된 전송전력으로 기지국으로 전송될 수 있다.
- [0110] 각 상향링크 채널 또는 신호의 전송에 따른 전송전력 결정 방법은 이하에서 각 실시예 별로 구체적으로 설명한다.
- [0111] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기지국의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0112] 본 발명의 다른 실시예에 따른 기지국은 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 수신하는 방법에 있어서, 단말에 이중 연결(Dual Connectivity)을 구성하는 단계 및 단말로부터 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 수신하는 단계를 포함한다. 여기서, 상향링크 채널 및 상향링크 신호는 기지국이 제공하는 하나 이상의 셀을 포함하는 셀 그룹에 대한 상향링크 최대 전송전력에 기초하여 전송될 수 있다.
- [0113] 도 12를 참조하면, 본 발명의 기지국은 단말에 듀얼 커넥티비티(Dual Connectivity)을 구성하는 단계를 포함한다(S1210). 예를 들어, 기지국은 MeNB 또는 SeNB일 수 있으며, MeNB일 경우에 SeNB와 함께 단말에 듀얼 커넥티비티를 구성할 수 있다. 마찬가지로, 기지국이 SeNB일 경우에 MeNB와 함께 단말에 듀얼 커넥티비티를 구성할 수도 있다. 이를 통해서, 기지국은 도 9 또는 도 10과 같이 베어러를 구성하여 단말에 대해서 듀얼 커넥티비티를 구성할 수 있다.
- [0114] 한편, 단말이 전송한 상향링크 채널 및 상향링크 신호는 하나의 서브프레임에서 수신될 수 있다. 또한, 상향링크 채널 및 상향링크 신호는 셀 그룹 내에서 독립적으로 결정되는, 상향링크 채널 간 또는 상향링크 채널과 상향링크 신호 간의 동시전송을 위한 전송전력에 기초하여 전송된 신호일 수 있다.
- [0115] 일 예로, 상향링크 채널 간 동시전송을 위한 전송전력은 PUCCH 및 PUSCH 간의 동시전송을 위한 전송전력을 포함할 수 있다. 다른 예로, 상향링크 채널과 상향링크 신호 간 동시전송을 위한 전송전력은 PUCCH/PUSCH 및 SRS 간의 동시전송을 위한 전송전력을 포함할 수 있다. 다시 설명해서, 전술한 바와 같이 듀얼 커넥티비티를 구성하는 기지국이 단말로부터 수신하는 상향링크 채널 또는 상향링크 신호는 해당 기지국에 연관된 셀 그룹의 상향링크 최대 전송전력에 기초하여 결정된 전송전력에 의해서 전송된 채널 또는 신호일 수 있다. 또는 상향링크 채널 또는 상향링크 신호가 동시 전송되는 경우에 해당 상향링크 채널 또는 신호의 전송전력은 해당 기지국에 연관된 셀 그룹의 최대 전송전력에 의해서 우선적으로 결정된 것일 수 있다. 즉, 기지국에 연관된 셀 그룹에 대한 최대 전송전력에 기초하여 우선적으로 상향링크 채널 또는 신호의 전송전력이 결정되고, 이후 타 기지국에 연관된 셀 그룹에 대한 최대 전송전력에서 남은 전송전력이 필요에 따라서 할당될 수 있다.
- [0116] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0117] 도 13을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국은 상향링크 채널간 또는 상향링크 채널과 상향링크



신호 간의 동시전송을 위한 동시전송 파라미터를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0118] 구체적으로, 기지국은 타 기지국과 단말에 대하여 듀얼 커넥티비티를 구성할 수 있다(S1310). 듀얼 커넥티비티는 도 12에서 설명한 바와 같이 도 9 또는 도 10의 구조로 단말과 구성될 수 있다.
- [0119] 이후, 기지국은 상향링크 채널 간 또는 상향링크 채널과 상향링크 신호 간의 동시전송을 위한 동시전송 파라미터를 전송하는 단계를 포함할 수 있다(S1320). 동시전송 파라미터는 단말이 상향링크 채널 간 또는 상향링크 채널과 상향링크 신호 간 동시전송을 지시(indication)해 주는 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 동시전송 파라미터는 각각의 셀 그룹에서 독립적으로 RRC 파라미터를 가질 수 있도록 구성될 수 있다. 동시전송 파라미터와 관련된 내용은 이하에서 각 실시예에 따라 상세히 설명한다.
- [0120] 이후, 기지국은 전송한 S1220 단계와 같이 단말로부터 상향링크 채널 또는 상향링크 신호를 수신한다(S1330). 상향링크 채널 또는 상향링크 신호는 단말이 해당 기지국에 연관된 서빙 셀이 포함된 셀 그룹에서 독립적으로 결정한 전송전력에 의해서 전송된 것이다.
- [0121] 이하, 듀얼 커넥티비티 상황에서 상향링크 채널 또는 상향링크 신호를 전송함에 있어서 다중화 방법 및 전송전력 제어 방법에 대해서 각 실시예를 중심으로 구체적으로 설명한다. 즉, 서로 다른 셀 그룹이 구성된 단말, 혹은 듀얼 커넥티비티가 설정된 단말 혹은 멀티플(multiple) PUCCH 구성이 단말에게 설정된 경우에서의 상향링크 채널들 및 신호에 대한 다중화 방법에 관하여 제안한다.
- [0122] 전송한 바와 같이 단말은 각 셀 그룹에서 독립적으로 상향링크 최대 전송전력을 결정할 수 있다. 또한, 각 셀 그룹에서 결정된 상향링크 최대 전송전력에 기초하여 상향링크 채널 및 상향링크 신호의 전송전력을 결정할 수 있다.
- [0123] 수학적 식 1 내지 4를 참조하여 설명한 바와 같이 상향링크 채널 또는 상향링크 신호의 전송전력이 각 셀 그룹 내에서 독립적으로 적용되는 경우, 듀얼 커넥티비티가 구성된 단말이 서로 다른 타입의 셀 그룹(일 예로, MCG, SCG) 혹은 서로 다른 기지국(일 예로, MeNB, SeNB)으로 전송하는 상향링크 채널들 및 신호들간의 다중화를 지원할 수 있도록 하기 위한 방법으로 RRC 파라미터를 독립적으로 가지는 방법이 있다. 즉, 단말의 동작으로 지원될 필요가 있는 사항을 RRC 파라미터로 알려줄 수 있도록 되어있는 다음의 네 가지 파라미터들에 대해 각각의 셀 그룹에서 독립적인 RRC 파라미터를 가질 수 있도록 구성하는 방법이 고려될 수 있다.
- [0124] 방법 1: PUCCH 포맷 1/1a/1b 및 PUCCH 포맷 3을 통하여 Ack/Nack을 전송할 수 있는 PUCCH 포맷과 SRS의 동시전송을 지시(indication)해 줄 수 있는 RRC 파라미터인 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission`을 각 셀 그룹별로 독립적으로 설정하는 방법.
- [0125] 일 예로, 마스터 셀 그룹을 위한 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission`과 세컨더리 셀 그룹을 위한 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission`과 같은 방식을 이용하여 각 셀 그룹별로 Ack/Nack과 SRS의 동시전송을 의미하는 RRC 파라미터가 각각 존재하도록 설정한다. 또는 마스터 기지국을 위한 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission`과 세컨더리 기지국을 위한 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission`과 같은 방식을 이용하여 각 셀 그룹을 구성하는 각 기지국별로 Ack/Nack과 SRS의 동시전송을 의미하는 RRC 파라미터가 각각 존재하도록 설정한다.
- [0126] 이는 각 셀 그룹당 하나의 셀에서 PUCCH를 전송할 수 있으므로, 각 셀 그룹에서 Ack/Nack과 SRS의 동시전송을 수행할 수 있도록 설정되는 경우에 수학적 식 1 내지 4를 참조하여 설명한 매커니즘을 이용하여 PUCCH와 SRS의 다중화가 수행되도록 설정하는 방법이다. 예를 들어, 전송한 각 셀 그룹당 PUCCH를 전송할 수 있는 하나의 셀은 MCG에서는 PCell이 될 수 있고, SCG에서는 스페셜 SCell(또는 스페셜 PCell 또는 sPCell 또는 PSCell)이 될 수 있다.
- [0127] 다른 예로, 듀얼 커넥티비티 하에서 단말에게 SCG에서는 PUCCH와 SRS의 동시전송을 허용하지 않도록 설정할 수도 있다. 이러한 경우에는 해당 SCG를 위한 또는 SeNB를 위한 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission`은 필요 없을 수 있다. 다만, 이 경우에도 MCG 혹은 MeNB에만 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission`의 설정에 따른 Ack/Nack을 전송하는 PUCCH와 SRS의 동시전송 동작을 적용할 수 있도록 해야한다. 따라서, 듀얼 커넥티비티를

구성하는 단말에 대해서는 해당 RRC 파라미터인 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission`는 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission for MCG` 혹은 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission for MeNB`로 변경되어 지시될 필요가 있을 수 있다. 또는 동일 파라미터가 그대로 사용하는 경우도 존재할 수 있다. 이 경우에는 기존 RRC 파라미터인 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission`를 듀얼 커넥티비티가 구성된 단말에게는 MeNB 혹은 MCG에만 사용할 수 있게 설정되도록 기지국에서 단말로 지시할 수도 있다.

[0128] 방법 2: PUCCH 2/2a/2b를 통해 `ack/Nack`과 `CQI`를 동시 전송할 수 있도록 지시하는 RRC 파라미터인 `simultaneousAckNackAndCQI`를 각 셀 그룹별로 독립적으로 설정하는 방법.

[0129] 일 예로, 마스터 셀 그룹을 위한 `simultaneousAckNackAndCQI`와 세컨더리 셀 그룹을 위한 `simultaneousAckNackAndCQI` 같은 방식을 이용하여 각 셀 그룹별로 `Ack/Nack`과 `CQI`의 동시전송을 의미하는 RRC 파라미터가 각각 존재하도록 설정할 수 있다. 또는, 마스터 기지국을 위한 `simultaneousAckNackAndCQI`와 세컨더리 기지국을 위한 `simultaneousAckNackAndCQI`와 같은 방식을 이용하여 셀 그룹을 구성하는 각 기지국별로 `Ack/Nack`과 `CQI`의 동시전송을 의미하는 RRC 파라미터가 각각 존재하도록 설정할 수 있다.

[0130] 이는 각 셀 그룹당 하나의 셀에서 PUCCH를 전송할 수 있으므로, 각 셀 그룹에서 `Ack/Nack`과 `CQI`의 동시전송을 수행할 수 있도록 설정되는 경우에 수학적 1 내지 4를 참조하여 설명한 매커니즘을 이용하여 `Ack/Nack`과 `CQI`의 다중화가 수행되도록 설정하는 방법이다. 예를 들어, 전송한 각 셀 그룹당 PUCCH를 전송할 수 있는 하나의 셀은 MCG에서는 PCell이 될 수 있고, SCG에서는 스페셜 SCell(또는 스페셜 PCell 또는 sPCell 또는 PSCell)이 될 수 있다.

[0131] 다른 예로, 듀얼 커넥티비티 하에서 단말에게 SCG에서는 PUCCH상에 `ack/Nack`과 `CQI`의 동시전송을 허용하지 않도록 설정할 수도 있다. 이 경우에는 해당 SCG를 위한 PUCCH상의 `ack/Nack`과 `CQI` 동시전송을 위한 `simultaneousAckNackAndCQI for SCG (or SeNB)`는 필요 없을 수 있다. 다만, 이 경우에도 MCG 혹은 MeNB에만 `simultaneousAckNackAndCQI`의 설정에 따른 PUCCH 상의 `ack/Nack`과 `CQI`를 동시 전송하는 동작을 적용할 수 있도록 해야한다. 따라서, 듀얼 커넥티비티를 구성하는 단말에 대해서는 해당 RRC 파라미터인 `simultaneousAckNackAndCQI`를 `simultaneousAckNackAndCQI for MCG` 혹은 `simultaneousAckNackAndCQI for MeNB`로 변경하여 지시할 필요가 있다. 또는 동일 파라미터를 그대로 사용하는 경우에는 기존 RRC parameter인 `simultaneousAckNackAndCQI`를 듀얼 커넥티비티가 구성된 단말에게는 MeNB 혹은 MCG에만 사용할 수 있게 설정되도록 기지국에서 단말로 지시할 수도 있다.

[0132] 방법 3: PUCCH 포맷 3을 통해 `ack/Nack`과 `CQI`를 동시 전송할 수 있도록 지시하는 RRC 파라미터인 `simultaneousAckNackAndCQI-Format3-r11`를 각 셀 그룹별로 독립적으로 설정하는 방법.

[0133] 일 예로, 마스터 셀 그룹을 위한 `simultaneousAckNackAndCQI-Format3`와 세컨더리 셀 그룹을 위한 `simultaneousAckNackAndCQI-Format3`과 같은 방식을 이용하여 각 셀 그룹별로 `Ack/Nack`과 `CQI`의 동시전송을 의미하는 RRC 파라미터가 각각 존재하도록 설정할 수 있다. 또는 마스터 기지국을 위한 `simultaneousAckNackAndCQI-Format3`와 세컨더리 기지국을 위한 `simultaneousAckNackAndCQI-Format3`과 같은 방식을 이용하여 각 셀 그룹을 구성하는 각 기지국별로 `Ack/Nack`과 `CQI`의 동시전송을 의미하는 RRC 파라미터가 각각 존재하도록 설정할 수 있다.

[0134] 이는 각 셀 그룹당 하나의 셀에서 PUCCH를 전송할 수 있으므로, 각 셀 그룹에서 `Ack/Nack`과 `CQI`의 동시전송을 수행할 수 있도록 설정되는 경우에 수학적 1 내지 4를 참조하여 설명한 매커니즘을 이용하여 `Ack/Nack`과 `CQI`의 다중화가 수행되도록 설정하는 방법이다. 예를 들어, 전송한 각 셀 그룹당 PUCCH를 전송할 수 있는 하나의 셀은 MCG에서는 PCell이 될 수 있고, SCG에서는 스페셜 SCell(또는 스페셜 PCell 또는 sPCell 또는 PSCell)이 될 수 있다.

[0135] 다른 예로, 듀얼 커넥티비티 하에서 단말에게 SCG에서는 PUCCH상에 `ack/Nack`과 `CQI`의 동시전송을 허용하지 않도록 설정할 수도 있다. 이 경우에는 해당 SCG를 위한 PUCCH상의 `ack/Nack`과 `CQI` 동시전송을 위한 `simultaneousAckNackAndCQI-Format3 for SCG (or SeNB)`는 필요 없을 수 있다. 다만, 이 경우에도 MCG 혹은 MeNB에만 `simultaneousAckNackAndCQI-Format3`의 설정에 따른 PUCCH 상의 `ack/Nack`과 `CQI`를 동시 전송하는 동작을 적용할 수 있도록 해야한다. 따라서, 듀얼 커넥티비티를 구성하는 단말에 대해서는 해당 RRC 파라미터인 `simultaneousAckNackAndCQI-Format3-r11`를 `simultaneousAckNackAndCQI-Format3 for MCG` 혹은

simultaneousAckNackAndCQI-Format3 for MeNB로 변경하여 지시할 필요가 있다. 또는 동일 파라미터를 그대로 사용하는 경우에는 기존 RRC parameter인 simultaneousAckNackAndCQI-Format3-r11를 듀얼 커넥티비티가 구성된 단말에게는 MeNB 혹은 MCG에만 사용할 수 있게 설정되도록 기지국에서 단말로 지시할 수도 있다.

[0136] 방법 4: PUCCH와 PUSCH의 동시전송을 가능하게 수행할 수 있도록 하는 지시로서 RRC 파라미터인 simultaneousPUCCH-PUSCH를 각 셀 그룹별로 독립적으로 설정하는 방법.

[0137] 일 예로, 마스터 셀 그룹을 위한 simultaneousPUCCH-PUSCH와 세컨더리 셀 그룹을 위한 simultaneousPUCCH-PUSCH 같은 방식을 이용하여 각 셀 그룹별로 PUCCH와 PUSCH의 동시전송을 의미하는 RRC 파라미터가 각각 존재하도록 설정할 수 있다. 또는 마스터 기지국을 위한 simultaneousPUCCH-PUSCH와 세컨더리 기지국을 위한 simultaneousPUCCH-PUSCH와 같은 방식을 이용하여 각 셀 그룹을 구성하는 각 기지국별로 PUCCH와 PUSCH의 동시전송을 의미하는 RRC 파라미터가 각각 존재하도록 설정할 수도 있다.

[0138] 이는 각 셀 그룹당 하나의 셀에서 PUCCH를 전송할 수 있으므로, 각 셀 그룹에서 PUCCH와 PUSCH의 동시전송을 수행할 수 있도록 설정되는 경우에 수학적 1 내지 4를 참조하여 설명한 매커니즘을 이용하여 PUCCH와 PUSCH의 다중화 및 PUCCH로 전송될 UCI에 대한 PUSCH로의 피기백 매커니즘(piggyback mechanism)을 호환성(backward compatibility)이 만족될 수 있도록 설정하는 방법이다. 전송한 각 셀 그룹당 PUCCH를 전송할 수 있는 하나의 셀은 MCG에서는 PCell이 될 수 있고, SCG에서는 스페셜 SCell(또는 스페셜 PCell 또는 sPCell 또는 PSCell)이 될 수 있다.

[0139] 다른 예로, 듀얼 커넥티비티 하에서 단말에게 SCG에서는 PUCCH와 PUSCH의 동시전송을 허용하지 않도록 설정할 수도 있다. 이러한 경우에는 해당 SCG를 위한 또는 SeNB를 위한 simultaneousPUCCH-PUSCH는 필요 없을 수 있다. 다만, 이 경우에도 MCG 혹은 MeNB에만 simultaneousPUCCH-PUSCH의 설정에 따른 PUCCH와 PUSCH의 동시전송 동작을 적용할 수 있도록 해야한다. 따라서, 듀얼 커넥티비티를 구성하는 단말에 대해서는 해당 RRC 파라미터인 simultaneousPUCCH-PUSCH는 simultaneousPUCCH-PUSCH for MCG 또는 simultaneousPUCCH-PUSCH for MeNB로 변경되어 지시될 필요가 있을 수 있다. 또는 동일 파라미터가 그대로 사용하는 경우도 존재할 수 있다. 이 경우에는 기존 RRC 파라미터인 simultaneousPUCCH-PUSCH를 듀얼 커넥티비티가 구성된 단말에게는 MeNB 혹은 MCG에만 사용할 수 있게 설정되도록 기지국에서 단말로 지시할 수도 있다.

[0140] 이상에서는 단말에서 셀 그룹별 독립적인 RRC 파라미터를 이용한 상향링크 채널 간 또는 상향링크 채널과 상향링크 신호 간의 다중화 방법을 예를 들어 설명하였다.

[0141] 이하에서는 서로 다른 셀 그룹이 구성된 단말 또는 듀얼 커넥티비티가 설정된 단말 또는 멀티플 PUCCH 구성이 단말에게 설정된 경우에서의 상향링크 채널 및 상향링크 신호에 대한 전송전력 제어 동작을 설명한다.

[0142] 일 예로, 단말은 각 셀 그룹별로 상향링크 최대 전송전력을 설정할 수 있다. 즉, 마스터 셀 그룹에 대해서는  $P_{cmax,MCG}$ 로 상향링크 최대 전송전력을 설정하고, 세컨더리 셀 그룹에 대해서는  $P_{cmax,SCG}$ 로 상향링크 최대 전송전력을 설정할 수 있다. 설정된  $P_{cmax,MCG}$  및  $P_{cmax,SCG}$ 는 다음의 조건 중 어느 하나를 만족할 수 있다.

[0143] 1) 
$$P_{cmax} \geq P_{cmax,MCG}, P_{cmax} \geq P_{cmax,SCG}, P_{cmax} \geq P_{cmax,MCG} + P_{cmax,SCG}$$

[0144] 2) 
$$P_{cmax} \geq P_{cmax,MCG}, P_{cmax} \geq P_{cmax,SCG}, P_{cmax} \leq P_{cmax,MCG} + P_{cmax,SCG}$$

[0145] 본 발명은 위의 1) 및 2) 조건에 각각 적용될 수 있으며, 이해의 편의를 돕기 위해서 1) 조건의 경우에 대해서 설명한다. 본 발명은 2) 조건의 경우에도 유사하게 적용될 수 있음은 물론이다.

[0146] 전송한 바와 같이 본 발명에서의 단말은 상향링크 전송전력을 결정함에 있어서, 각 셀 그룹별로 설정된 상향링크 최대 전송전력을 이용하여 각 셀 그룹에서 독립적으로 결정할 수 있다. 즉, 단말은 MCG에 속한 서빙 셀들의 PUCCH/PUSCH/PRACH 및 SRS 전송에 대해서  $P_{cmax}$ 는  $P_{cmax,MCG}$ 로 대체하여 적용하도록 하며, SCG에 속한 서빙 셀들의 PUCCH/PUSCH/PRACH 및 SRS 전송에 대해서  $P_{cmax}$ 는  $P_{cmax,SCG}$ 로 대체하여 적용할 수 있다.

[0147]

예를 들어, 도 10 내지 도 13을 참조하여 설명한 바와 같이 각 셀 그룹의 상향링크 최대 전송전력을 사용하여 상향링크 신호 또는 채널의 전송전력이 결정될 수 있다. 구체적으로 상향링크 신호 또는 상향링크 채널의 전송 전력은 다음의 표와 같이 종래 TS문서 36.213의 섹션 5.1.1.1에서  $P_{\text{MAX}}$ 가  $P_{\text{MAX,CG}}$ 로 변경되어 적용될 수 있다.

**Proposed Modification of section 5.1.1.1 in TS 36.213 v11.5.0**

If the UE is configured with multiple TAGs, and if the PUCCH/PUSCH transmission of the UE on subframe  $i$  for a given serving cell in a TAG overlaps some portion of the first symbol of the PUSCH transmission on subframe  $i + 1$  for a different serving cell in another TAG the UE shall adjust its total transmission power to not exceed  $P_{\text{MAX,CG}}$  on any overlapped portion.

If the UE is configured with multiple TAGs, and if the PUSCH transmission of the UE on subframe  $i$  for a given serving cell in a TAG overlaps some portion of the first symbol of the PUCCH transmission on subframe  $i + 1$  for a different serving cell in another TAG the UE shall adjust its total transmission power to not exceed  $P_{\text{MAX,CG}}$  on any overlapped portion.

If the UE is configured with multiple TAGs, and if the SRS transmission of the UE in a symbol on subframe  $i$  for a given serving cell in a TAG overlaps with the PUCCH/PUSCH transmission on subframe  $i$  or subframe  $i + 1$  for a different serving cell in the same or another TAG the UE shall drop SRS if its total transmission power exceeds  $P_{\text{MAX,CG}}$  on any overlapped portion of the symbol.

If the UE is configured with multiple TAGs and more than 2 serving cells, and if the SRS transmission of the UE in a symbol on subframe  $i$  for a given serving cell overlaps with the SRS transmission on subframe  $i$  for a different serving cell(s) and with PUSCH/PUCCH transmission on subframe  $i$  or subframe  $i + 1$  for another serving cell(s) the UE shall drop the SRS transmissions if the total transmission power exceeds  $P_{\text{MAX,CG}}$  on any overlapped portion of the symbol.

If the UE is configured with multiple TAGs, the UE shall, when requested by higher layers, to transmit PRACH in a secondary serving cell in parallel with SRS transmission in a symbol on a subframe of a different serving cell belonging to a different TAG, drop SRS if the total transmission power exceeds  $P_{\text{MAX,CG}}$  on any overlapped portion in the symbol.

If the UE is configured with multiple TAGs, the UE shall, when requested by higher layers, to transmit PRACH in a secondary serving cell in parallel with PUSCH/PUCCH in a different serving cell belonging to a different TAG, adjust the transmission power of PUSCH/PUCCH so that its total transmission power does not exceed  $P_{\text{MAX,CG}}$  on the overlapped portion.

where,  $P_{\text{MAX,CG}}$  is  $P_{\text{max,CG}}$  for each cell group and CG is one of {MCG, SCG}.

[0148]

[0149]

그리고 서로 다른 셀 그룹이 구성된 단말, 혹은 듀얼 커넥티비티가 구성된 단말 혹은 멀티플 PUCCH 구성이 단말에게 설정된 상황에서 상향링크 채널들(PUCCH/PUSCH/PRACH) 및 신호(SRS)에 대해 각 셀 그룹별로  $P_{\text{max,CG}}$ 를 정하도록 하는 경우, 각 상향링크 채널 및 채널들 그리고 그들의 조합에 대한 전송 전력제어를 수행함에 있어서는 호환성(backward compatibility)을 유지할 수 있도록 한다. 또한, 하나의 기지국에서 캐리어 병합을 수행할 때 사용하던 전력제어 관련 전력 스케일링에 대한 매커니즘을 사용하도록 하기 위해서, 동일 셀 그룹에서 우선적으로 전력 스케일링을 수행하고, 다음 단계에서 서로 다른 셀 그룹간에 통틀어서 전송되는 상향링크 채널들(PUCCH/PUSCH/PRACH) 및 신호(SRS)의 전송 전력의 합이 단말이 전송 가능할 수 있는 최대 전력인  $P_{\text{max}}$ 를 넘는 경우에 전력 스케일링을 수행하도록 할 수 있다.

[0150]

도 14는 내지 도 24는 본 발명에 따른 단말이 상향링크 신호 또는 채널을 전송하는 방법에 대한 각 실시예를 설

명하기 위한 도면이다.

[0151] 도 14 내지 도 24를 참조하여, 본 발명의 일 실시예로 서로 다른 셀 그룹 간에 통틀어서 전송되는 상향링크 채널들(PUCCH/PUSCH/PRACH) 및 신호(SRS)의 전송 전력의 합이 단말이 전송 가능할 수 있는 최대 전송전력인  $P_{\text{cmax}}$ 를 넘는 경우에 대한 전력 스케일링을 수행하는 방법을 설명한다.

[0152] 예를 들어, 서로 다른 셀 그룹이 구성된 단말이 서로 다른 셀 그룹에서 전송하는 멀티플 PUCCH(s)/PUSCH/SRS의 전송(즉, 상향링크 채널/신호 결합(UL channels/signal combination))에 따른 전력제어를 수행하거나 멀티플렉싱(multiplexing)을 수행하도록 하기 위해 다음과 같은 방법이 적용될 수 있다.

[0153] 이러한 방법이 적용되는 경우에 각 MCG 및 SCG에 전송되는 상향링크 채널들 및 신호들의 조합에 대해 다음과 같은 추가적인 단말 동작이 요구된다.

[0154] - 서로 다른 셀 그룹에 PUCCH가 동시 전송되는 경우, 단말이 전송할 수 있는 최대 전송 파워  $P_{\text{cmax}}$ 를 넘는 경우

[0155] 도 14와 같이 듀얼 커넥티비티 또는 멀티플 PUCCH 구성이 단말에게 설정된 상황에서, 만약 MCG의 서빙 셀을 위한 서브프레임  $i$ 에서 단말 PUCCH 전송이 SCG의 서빙 셀을 위한 서브프레임  $i+1$ 에서의 PUCCH 전송과 일부 중첩되면, 단말은 어떤 중첩 부분도 단말의 총 최대 전송전력인  $P_{\text{CMAX}}$ 를 초과하지 않도록 조정해야 한다.(If the UE is configured with [multiple PUCCH configuration or transmission] or [dual connectivity capability], and if the PUCCH transmission of the UE on subframe  $i$  for a given serving cell on Master Cell Group(MCG) overlaps some portion of the PUCCH transmission on subframe  $i+1$  for a different serving cell on Secondary Cell Group(SCG), the UE shall adjust its total transmission power to not exceed

$$P_{\text{CMAX}} \text{ on any overlapped portion.})$$

[0156] - 서로 다른 셀 그룹에 PUCCH/PUSCH가 동시 전송되는 경우, 단말이 전송할 수 있는 최대 전송 파워  $P_{\text{cmax}}$ 를 넘는 경우

[0157] 도 15와 같이 듀얼 커넥티비티 또는 멀티플 PUCCH 구성이 단말에게 설정된 상황에서, 만약 MCG의 서빙 셀의 서브프레임  $i$ 에서 단말 PUCCH/PUSCH 전송이 SCG의 서빙 셀의 서브프레임  $i+1$ 에서의 PUCCH/PUSCH 전송과 일부 중첩되면, 단말은 어떤 중첩 부분도 단말의 총 최대 전송전력인  $P_{\text{CMAX}}$ 를 초과하지 않도록 조정해야 한다.(If the UE is configured with [multiple PUCCH configuration or transmission] or [dual connectivity capability], and if the PUCCH/PUSCH transmission of the UE on subframe  $i$  for a given serving cell on Master Cell Group(MCG) overlaps some portion of the PUCCH/PUSCH transmission on subframe  $i+1$  for a different serving cell on Secondary Cell Group(SCG), the UE shall adjust its total transmission power to not

$$\text{exceed } P_{\text{CMAX}} \text{ on any overlapped portion.})$$

[0158] - 서로 다른 셀 그룹 구성하에 PUCCH on MCG가 전송되고 다른 셀 그룹에 PUSCH on SCG가 동시 전송되는 경우, 단말이 전송할 수 있는 최대 전송 파워  $P_{\text{cmax}}$ 를 넘는 경우

[0159] 도 16과 같이 듀얼 커넥티비티 또는 멀티플 PUCCH 구성이 단말에게 설정된 상황에서, 만약 MCG의 서빙 셀의 서브프레임  $i$ 에서 단말 PUCCH 전송이 SCG의 서빙 셀의 서브프레임  $i+1$ 에서의 PUSCH 전송의 첫 심볼과 일부 중첩되면, 단말은 어떤 중첩 부분도 단말의 총 최대 전송전력인  $P_{\text{CMAX}}$ 를 초과하지 않도록 조정해야 한다.(If the UE is configured with [multiple PUCCH configuration or transmission] or [dual connectivity capability], and if the PUCCH transmission of the UE on subframe  $i$  for a given serving cell on Master Cell Group(MCG) overlaps some portion of the first symbol of the PUSCH transmission on subframe  $i+1$  for a different serving cell on Secondary Cell Group(SCG), the UE shall adjust its total transmission power to not

exceed  $P_{CMAX}$  on any overlapped portion.)

[0160] - 서로 다른 셀 그룹 구성하에 PUSCH on MCG가 전송되고 다른 셀 그룹에 PUCCH on SCG가 동시 전송되는 경우, 단말이 전송할 수 있는 최대 전송 파워 P<sub>cmx</sub>를 넘는 경우

[0161] 도 17과 같이, 듀얼 커넥티비티 또는 멀티플 PUCCH 구성이 단말에게 설정된 상황에서, 만약 MCG의 서빙 셀의 서브프레임 i에서 단말 PUSCH 전송이 SCG의 서빙 셀의 서브프레임 i+1에서의 PUCCH 전송의 첫 심볼과 일부 중첩되면, 단말은 어떤 중첩 부분도 단말의 총 최대 전송전력인 P<sub>CMAX</sub>를 초과하지 않도록 조정해야한다.(If the UE is configured with [multiple PUCCH configuration or transmission] or [dual connectivity capability], and if the PUSCH transmission of the UE on subframe i for a given serving cell on Master Cell Group(MCG) overlaps some portion of the first symbol of the PUCCH transmission on subframe i+1 for a different serving cell on Secondary Cell Group(SCG), the UE shall adjust its total transmission power to not

exceed  $P_{CMAX}$  on any overlapped portion.)

[0162] - 서로 다른 셀 그룹 구성하에 하나의 셀 그룹에서 SRS on MCG가 전송되고 다른 셀 그룹에 PUCCH/PUSCH on SCG가 동시 전송되는 경우, 단말이 전송할 수 있는 최대 전송 파워 P<sub>cmx</sub>를 넘는 경우.

[0163] 도 18은 MCG에서 SRS가 전송되는 경우를 도시하였으며, 도 19는 SCG에서 SRS가 전송되는 경우를 도시하였다.

[0164] 도 18 및 도 19와 같이, 듀얼 커넥티비티 또는 멀티플 PUCCH 구성이 단말에게 설정된 상황에서, 만약 하나의 셀 그룹의 서빙 셀의 서브프레임 i의 하나의 심볼에서 전송되는 단말 SRS가 다른 하나의 셀 그룹의 서빙 셀의 서브프레임 i 또는 i+1에서의 PUCCH/PUSCH 전송과 일부 중첩되면, 단말은 상기 심볼의 중첩되는 부분에서 단말의 총 최대 전송전력인 P<sub>CMAX</sub>를 초과하지 않도록 SRS를 드롭한다.(If the UE is configured with [multiple PUCCH configuration or transmission] or [dual connectivity capability], and if the SRS transmission of the UE in a symbol on subframe i for a given serving cell on a Cell Group(CG) overlaps with the PUCCH/PUSCH transmission on subframe i or subframe i+1 for a different serving cell on another Cell

Group(CG), the UE shall drop SRS if its total transmission power exceeds  $P_{CMAX}$  on any overlapped portion of the symbol.)

[0165] - 서로 다른 셀 그룹 구성하에 하나의 셀 그룹의 하나 이상의 셀에서 PRACH가 전송되고, 다른 셀 그룹에 속한 셀에서 SRS가 동시 전송되는 경우, 단말이 전송할 수 있는 최대 전송 파워 P<sub>cmx</sub>를 넘는 경우

[0166] 도 20은 MCG에서 PRACH가 전송되고, SCG에서 SRS가 전송되는 경우를 도시하고 있으며, 도 21은 SCG에서 PRACH가 전송되고, MCG에서 SRS가 전송되는 경우를 도시하고 있다

[0167] 도 20 및 도 21과 같이, 듀얼 커넥티비티 또는 멀티플 PUCCH 구성이 단말에게 설정된 상황에서, 단말은 하나의 셀 그룹의 하나 이상의 서빙 셀에서 PRACH가 전송되고, 다른 셀 그룹의 하나 이상의 서빙 셀 서브프레임 심볼에서 SRS 전송이 되며, 상위계층으로부터 요청이 될 때, 상기 심볼이 중첩되어 단말의 총 최대 전송전력 P<sub>CMAX</sub>를 넘으면 SRS를 드롭한다.(If the UE is configured with [multiple PUCCH configuration or transmission] or [dual connectivity capability], the UE shall, when requested by higher layers, to transmit PRACH in more than a serving cell on a Cell Group in parallel with SRS transmission in a symbol on a subframe of more than a different serving cell belonging to a different Cell Group, drop SRS if the total

transmission power exceeds  $P_{CMAX}$  on any overlapped portion in the symbol.)

[0168] - 서로 다른 셀 그룹 구성하에 하나의 셀 그룹의 하나 이상의 셀에서 PRACH가 전송되고, 다른 셀 그룹에 속한 셀(들)에서 PUSCH/PUCCH가 동시 전송되는 경우, 단말이 전송할 수 있는 최대 전송 파워  $P_{cmax}$ 를 넘는 경우.

[0169] 도 20 및 도 21에 도시된 바와 같이, 듀얼 커넥티비티 또는 멀티플 PUCCH 구성이 단말에게 설정된 상황에서, 단말은 하나의 셀 그룹의 하나 이상의 서빙 셀에서 PRACH가 전송되고, 다른 셀 그룹의 하나 이상의 서빙 셀 서브 프레임에서 PUSCH/PUCCH 전송이 되며, 상위계층으로부터 요청이 될 때, 중첩되는 부분에서 단말의 총 최대 전송 전력  $P_{CMAX}$ 가 넘지 않도록 PUSCH/PUCCH의 전송전력을 조정한다.(If the UE is configured with [multiple PUCCH configuration or transmission] or [dual connectivity capability], the UE shall, when requested by higher layers, to transmit PRACH in more than a serving cell on a Cell Group in parallel with PUSCH/PUCCH in more than a different serving cell belonging to a different Cell Group, adjust the transmission power of PUSCH/PUCCH so that its total transmission power does not exceed

$$P_{CMAX} \text{ on the overlapped portion.})$$

[0170] 도 22 내지 도 24와 같이 듀얼 커넥티비티 상황에서 단말은 각기 다른 셀 그룹의 서빙 셀에서 PUCCH, PUSCH, SRS를 전송할 수 있다. 여기서도 도 14 내지 도 21을 참조하여 설명한 본 발명의 전송전력 할당 방법이 적용될 수 있다.

[0171] 도 22를 참조하면, MCG의 하나의 셀에서 PUCCH가 전송되고, SCG의 하나의 셀에서 PUCCH가 전송될 수 있다. 또한, MCG 및 SCG를 구성하는 각 서빙 셀에서 PUSCH가 전송될 수 있다. 여기서 일부 PUSCH는 UCI를 포함하지 않을 수 있다.

[0172] 도 23의 경우에도 MCG의 하나의 셀에서 PUCCH가 전송되고, SCG의 하나의 셀에서 PUCCH가 전송될 수 있다. 또한, PUCCH가 전송되는 각 셀 그룹의 서빙 셀에서 SRS 및 PUSCH가 전송될 수 있으며, 일부 PUSCH는 UCI를 포함하지 않을 수 있다. 여기서, MCG의 SRS는 SCG의 PUCCH와 중첩될 수도 있다.

[0173] 도 24의 경우에 MCG의 하나의 셀에서 PUCCH가 전송되고, SCG의 하나의 셀에서 PUCCH가 전송될 수 있다. 또한, PUCCH가 전송되는 각 셀 그룹의 서빙 셀에서 SRS 및 PUSCH가 전송될 수 있으며, 일부 PUSCH는 UCI를 포함하지 않을 수 있다. 여기서, MCG의 SRS는 SCG의 PUCCH와 중첩되지 않는다.

[0174] 이상에서 설명드린 바와 같이 본 발명은, 듀얼 커넥티비티 상황에서 단말이 상향링크 채널 또는 신호를 전송함에 있어서, 상향링크 전송전력을 제어하는 구체적인 방법을 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 듀얼 커넥티비티 상황에서 단말이 상향링크 신호를 동시전송 함에 있어서, 각 신호에 대한 구체적인 전송전력 할당 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 듀얼 커넥티비티 상황에서 단말이 상향링크 채널들 및 신호를 각 셀 그룹으로 동시 전송함에 있어서, 각 셀 그룹으로 전송되는 채널 및 신호의 동시 전송을 위한 셀 그룹별 독립적인 전송 지시자 설정에 따라 상향링크 채널 및 신호의 동시 전송을 서로 다른 셀 그룹으로 수행하는 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다.

[0175] 다시 말해서, 서로 다른 기지국 타입을 가지는 기지국간의 캐리어 병합(즉, 인터-기지국 캐리어 병합 및 듀얼 커넥티비티의 지원)을 수행하는 경우 동일 또는 서로 다른 TDD, FDD 듀플렉스 모드를 가지는 캐리어를 사용하여 캐리어 병합을 수행하는 경우, 단말과 서로 다른 기지국 타입들 간에 PCe11 및 SCe11의 설정에 따라 동작하는 단말의 행동과 단말과 기지국 간의 모호성을 해결해줄 수 있다. 따라서, 단말과 기지국 간에 수행하는 접속 절차, 상향링크 데이터 전송 및 상향링크 신호의 전송, 및 HARQ 동작을 포함한 상향링크 컨트롤 채널의 전송과 수신 동작을 정확하게 하여 단말과 서로 다른 기지국 및 서로 다른 듀플렉스 모드 하에서 단말의 데이터 전송에 대한 신뢰성을 확보하게 한다. 이를 통해서, 상향링크 및 하향링크의 데이터 전송률을 증가시킬 수 있게 한다.

[0176] 도 25는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

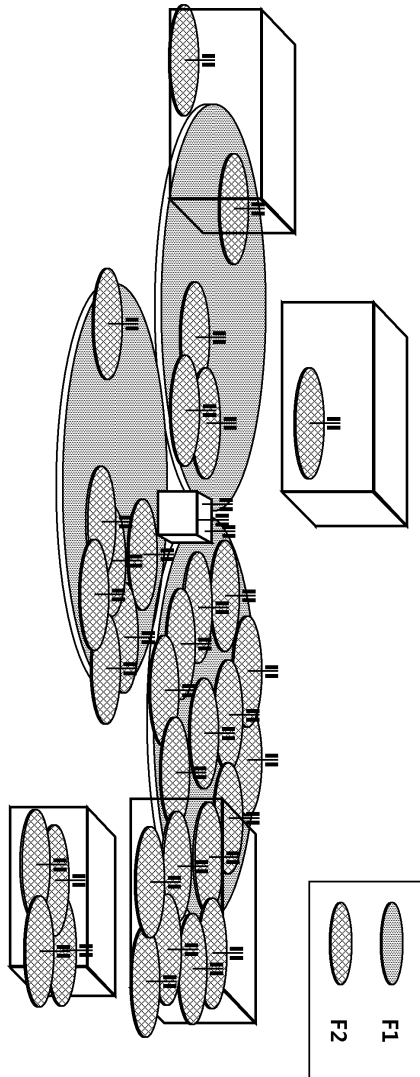
- [0177] 도 25를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(2500)은 수신부(2530), 제어부(2510) 및 송신부(2520)를 포함한다.
- [0178] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말(2500)은 하나 이상의 서빙 셀을 포함하는 복수의 셀 그룹 각각에 대해서 상향링크 최대 전송전력을 결정하는 제어부(2510) 및 복수의 셀 그룹 각각의 상향링크 최대 전송전력을 이용하여, 복수의 셀 그룹 각각의 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 전송하는 송신부(2520)를 포함한다.
- [0179] 또한, 제어부(2510)는 복수의 셀 그룹 각각에 대한 상향링크 최대 전송전력의 총합이 단말의 총 최대 전송전력 이하가 되도록 결정될 수 있다. 또한, 제어부(2510)는 상향링크 채널 간 또는 상향링크 채널과 상향링크 신호 간의 동시전송을 위한 전송전력을 결정함에 있어서, 복수의 셀 그룹 각각에 대한 상향링크 최대 전송전력을 이용하여 복수의 셀 그룹 각각에서 독립적으로 결정할 수 있다.
- [0180] 일 예로, 상향링크 채널 간 동시전송을 위한 전송전력은 PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 및 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 간의 동시전송을 위한 전송전력을 포함할 수 있다. 다른 예로, 상향링크 채널과 상향링크 신호 간 동시전송을 위한 전송전력은 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)/PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 및 SRS(Sounding reference signal) 간의 동시전송을 위한 전송전력을 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 상향링크 채널 및 상향링크 신호의 전송을 위한 전송전력은 복수의 셀 그룹 각각에서 우선적으로 결정된 후, 복수의 셀 그룹 간에서 결정될 수 있다.
- [0181] 이외에도, 제어부(2510)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 듀얼 커넥티비티가 구성된 상황에서 단말이 상향링크 채널/신호들을 동일 기지국하의 서빙 셀들 내에서 또는 서로 다른 기지국의 서빙 셀들 간에서 다중화하는 데에 따른 전반적인 단말의 동작을 제어한다.
- [0182] 송신부(2520)는 동시전송을 위한 전송전력을 이용하여 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 전송할 수 있다. 또한, 송신부(2520)는 기지국에 상향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.
- [0183] 수신부(2530)는 기지국으로부터 하향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다.
- [0184] 도 26은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.
- [0185] 도 26을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 기지국(2600)은 제어부(2620), 송신부(2630) 및 수신부(2610)를 포함한다.
- [0186] 본 발명의 기지국(2600)은 단말에 듀얼 커넥티비티(Dual Connectivity)을 구성하는 제어부(2620) 및 단말로부터 상향링크 채널 및 상향링크 신호를 수신하는 수신부(2610)를 포함할 수 있다. 여기서, 상향링크 채널 및 상향링크 신호는 기지국이 제공하는 하나 이상의 셀을 포함하는 셀 그룹에 대한 상향링크 최대 전송전력에 기초하여 전송된 것일 수 있다. 또한, 상향링크 채널 및 상향링크 신호는 하나의 서브프레임에서 수신될 수 있으며, 셀 그룹 내에서 독립적으로 결정되는, 상향링크 채널 간 또는 상향링크 채널과 상향링크 신호 간의 동시전송을 위한 전송전력에 기초하여 전송된 것일 수 있다. 또한, 상향링크 채널 간 동시전송을 위한 전송전력은 PUCCH 및 PUSCH 간의 동시전송을 위한 전송전력을 포함하며, 상향링크 채널과 상향링크 신호 간 동시전송을 위한 전송전력은 PUCCH/PUSCH 및 SRS 간의 동시전송을 위한 전송전력을 포함할 수 있다.
- [0187] 이외에도 제어부(2620)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 듀얼 커넥티비티가 구성된 상황에서 단말이 상향링크 채널/신호들을 동일 기지국하의 서빙 셀들 내에서 또는 서로 다른 기지국의 서빙 셀들 간에서 다중화하도록 제어하는 데에 따른 전반적인 기지국의 동작을 제어한다.
- [0188] 송신부(2630)는 상향링크 채널 간 또는 상향링크 채널과 상향링크 신호 간의 동시전송을 위한 동시전송 파라미터를 전송할 수 있다.
- [0189] 이 외에도, 송신부(2630)와 수신부(2610)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.
- [0190] 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 설명하



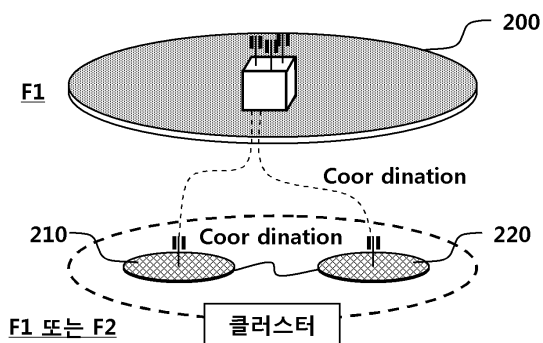
기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**도면**

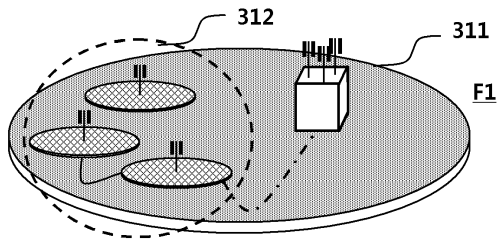
**도면1**



**도면2**

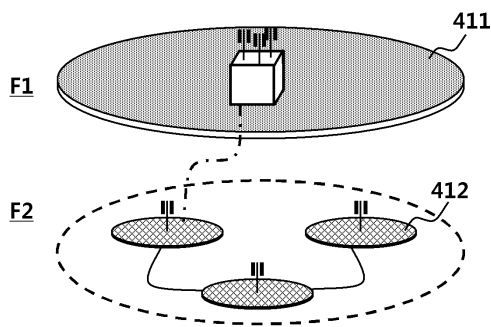


도면3



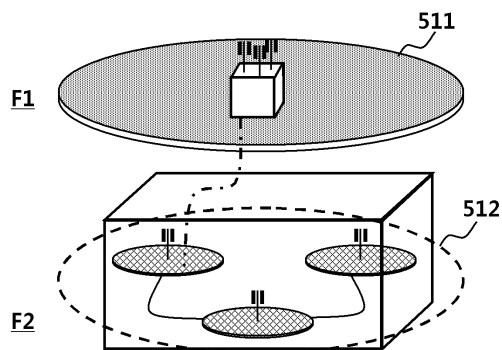
— 클러스터 내의 백홀링크  
 - - - - - 스몰 셀과 매크로 셀 사이의 백홀링크

도면4



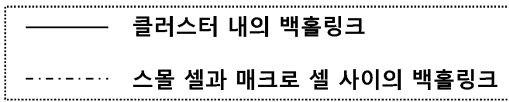
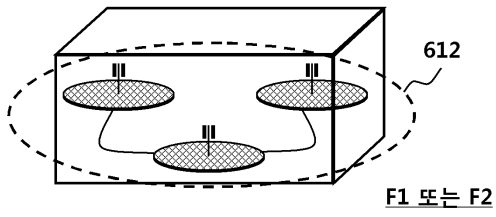
— 클러스터 내의 백홀링크  
 - - - - - 스몰 셀과 매크로 셀 사이의 백홀링크

도면5

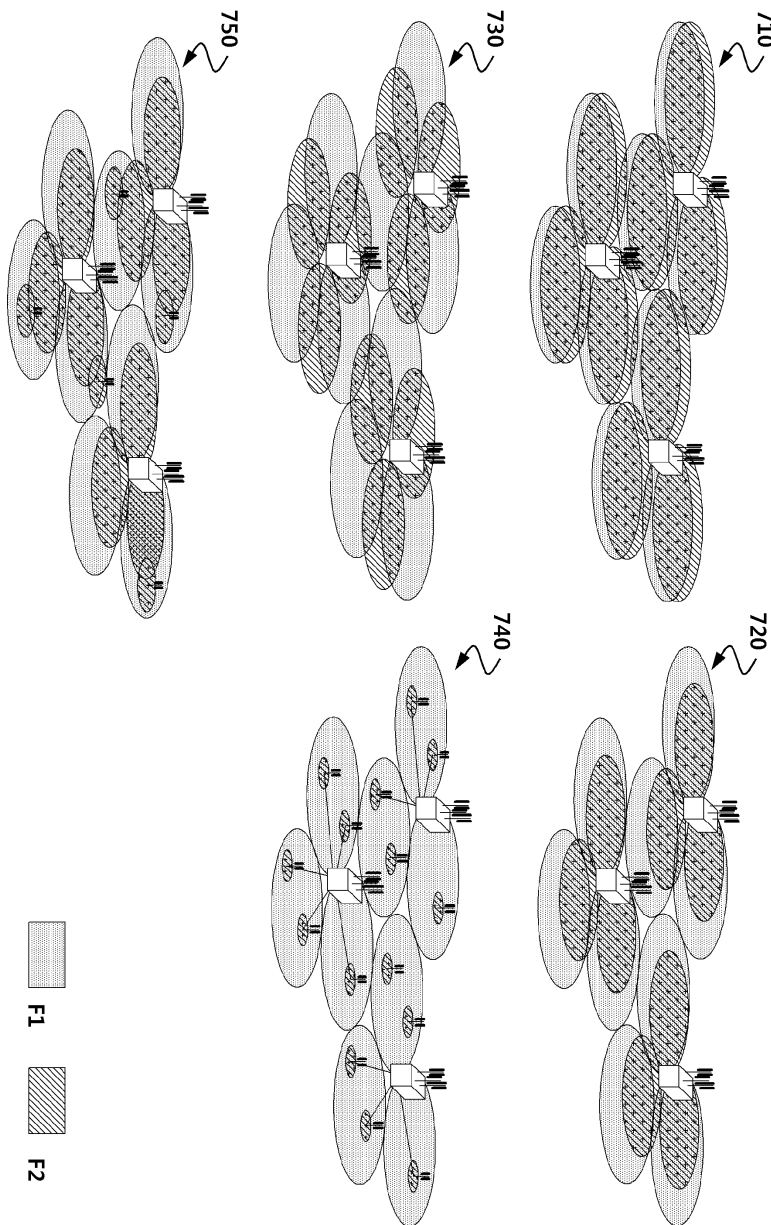


— 클러스터 내의 백홀링크  
 - - - - - 스몰 셀과 매크로 셀 사이의 백홀링크

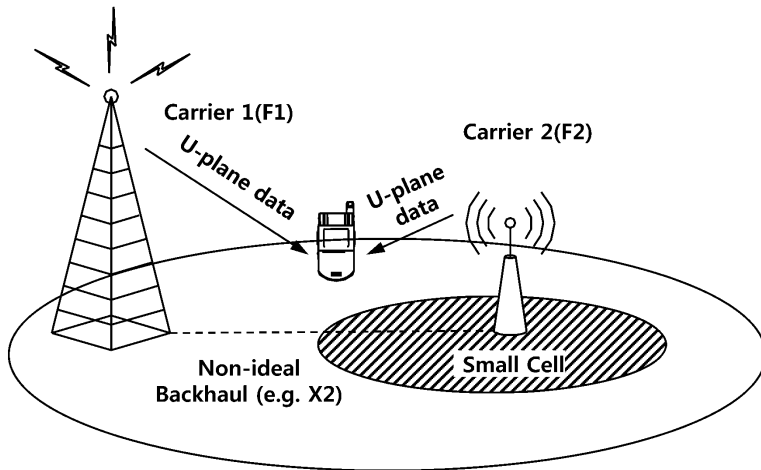
도면6



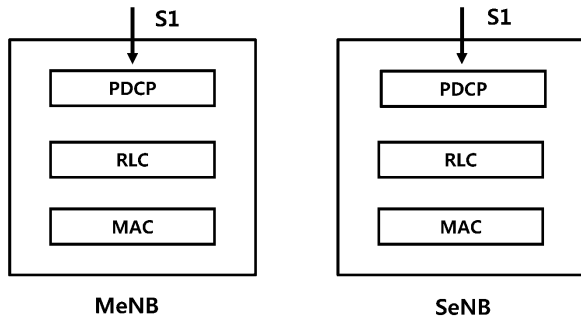
도면7



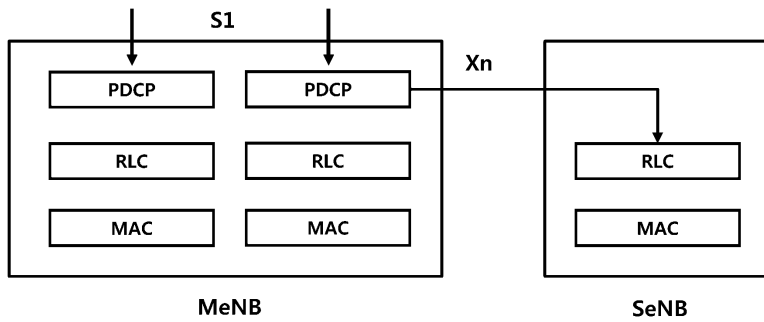
도면8



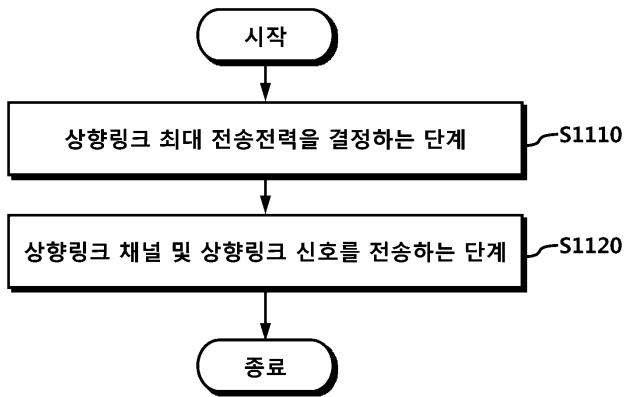
도면9



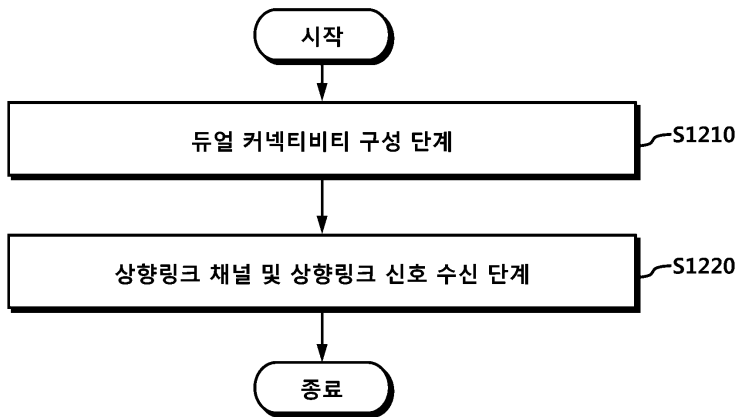
도면10



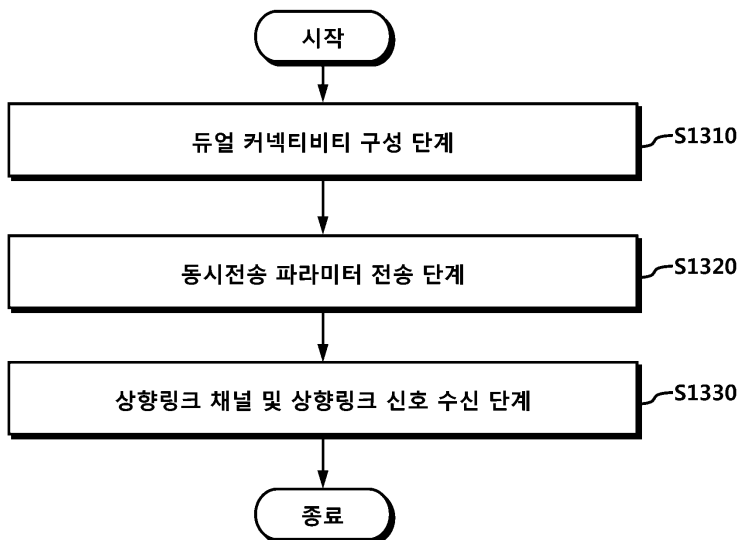
도면11



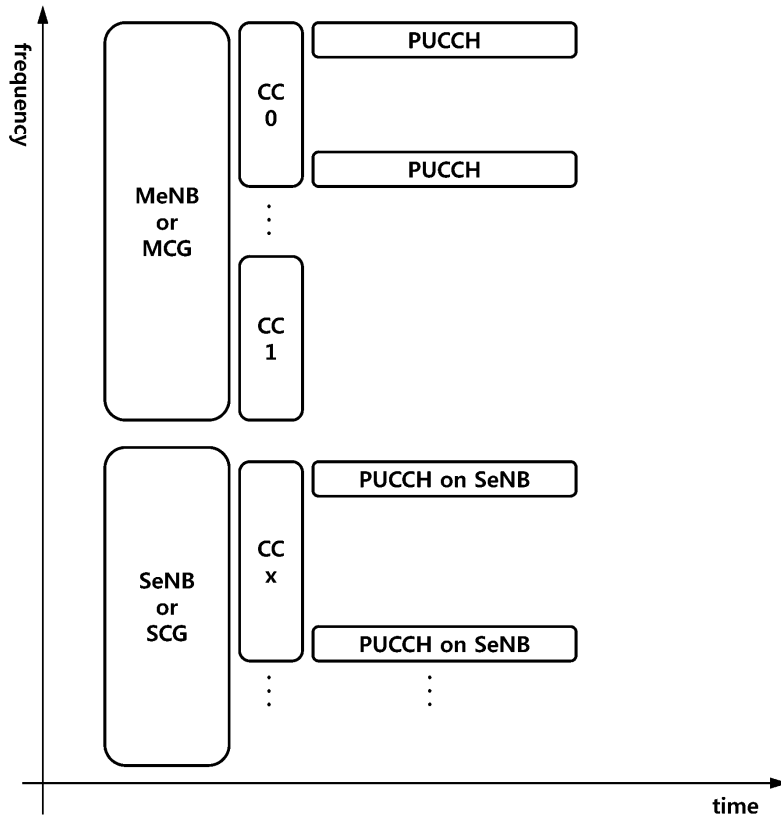
도면12



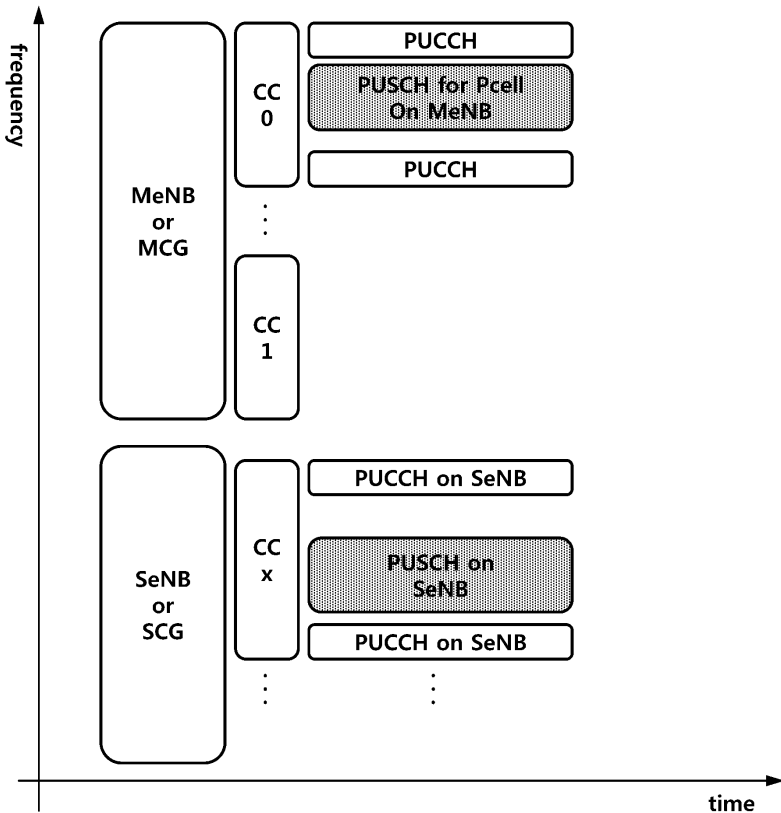
도면13



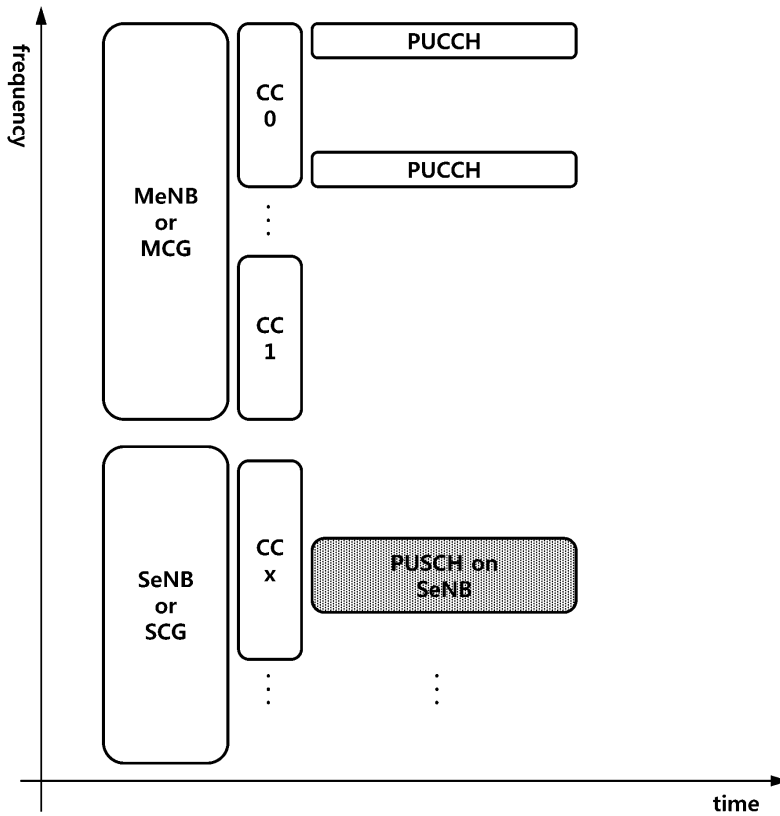
도면14



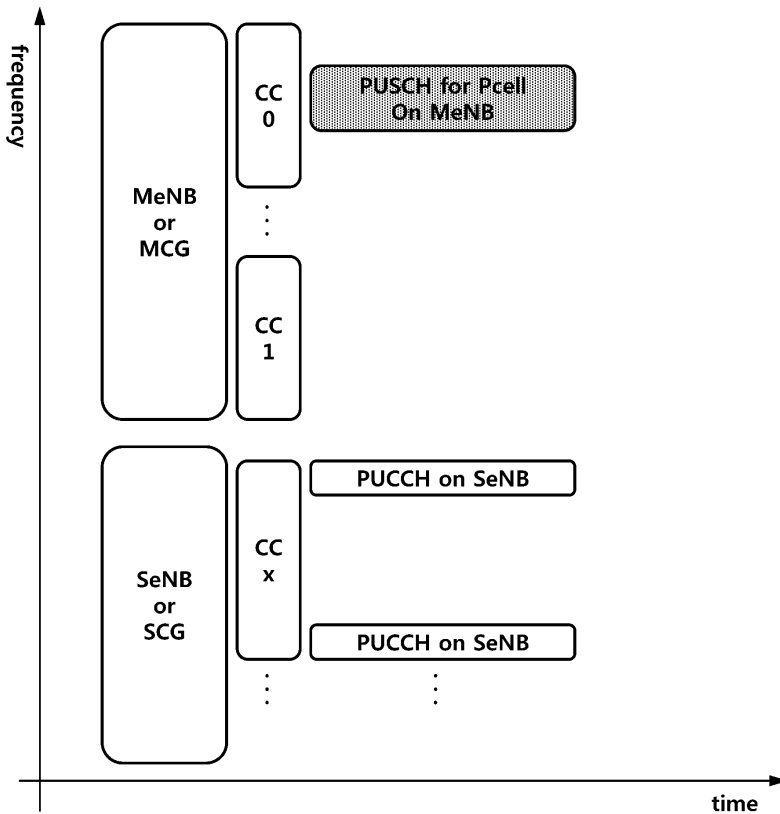
도면15



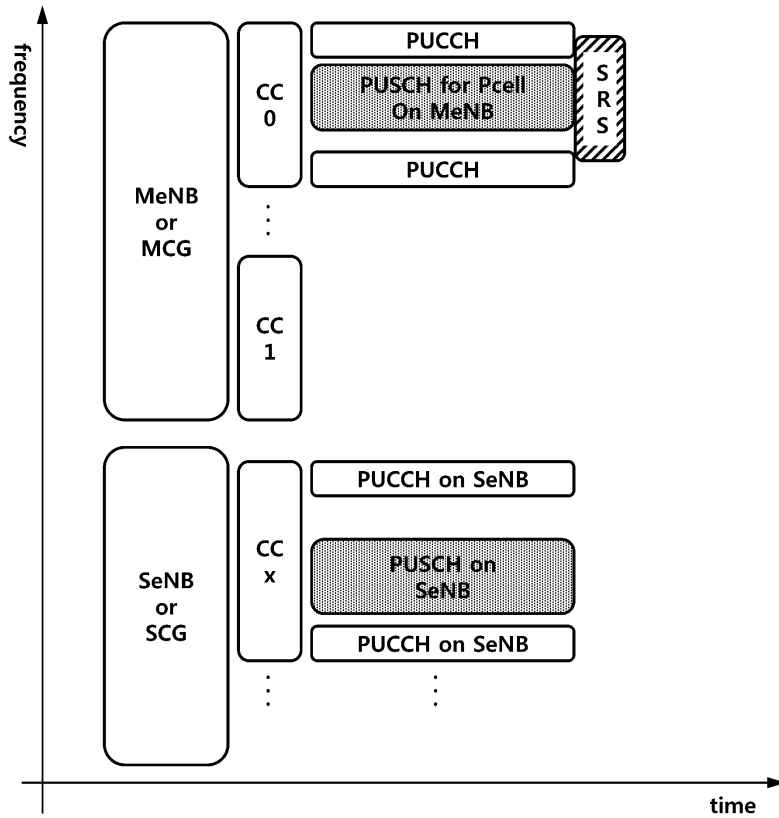
도면16



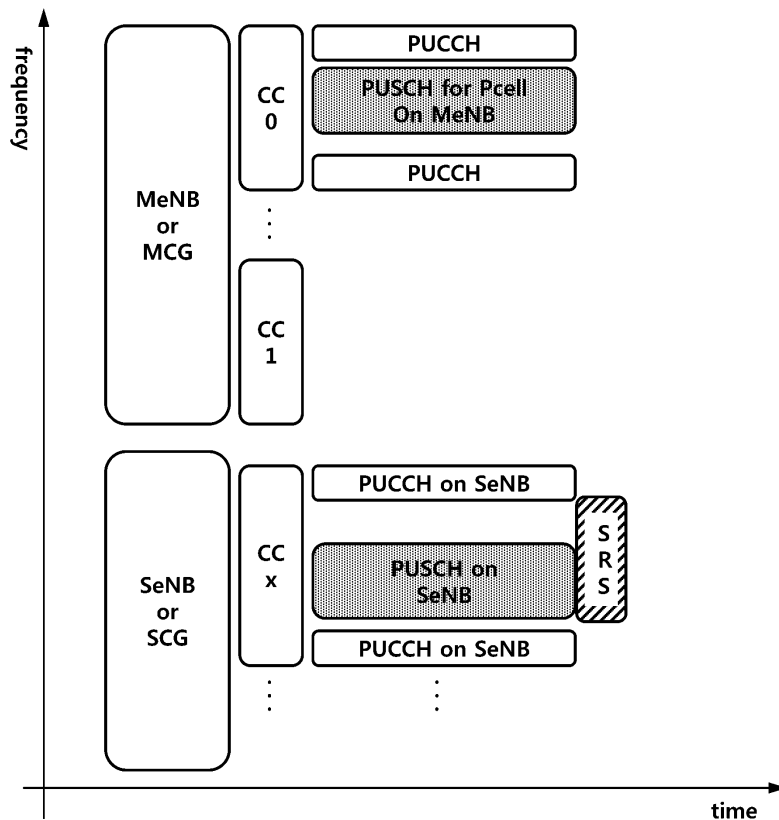
도면17



도면18

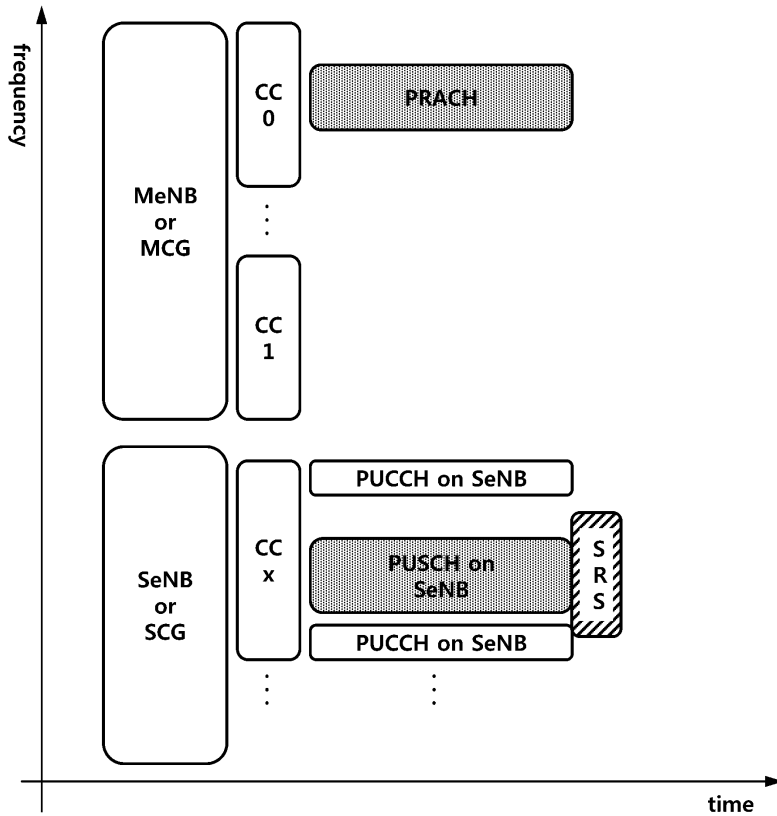


도면19

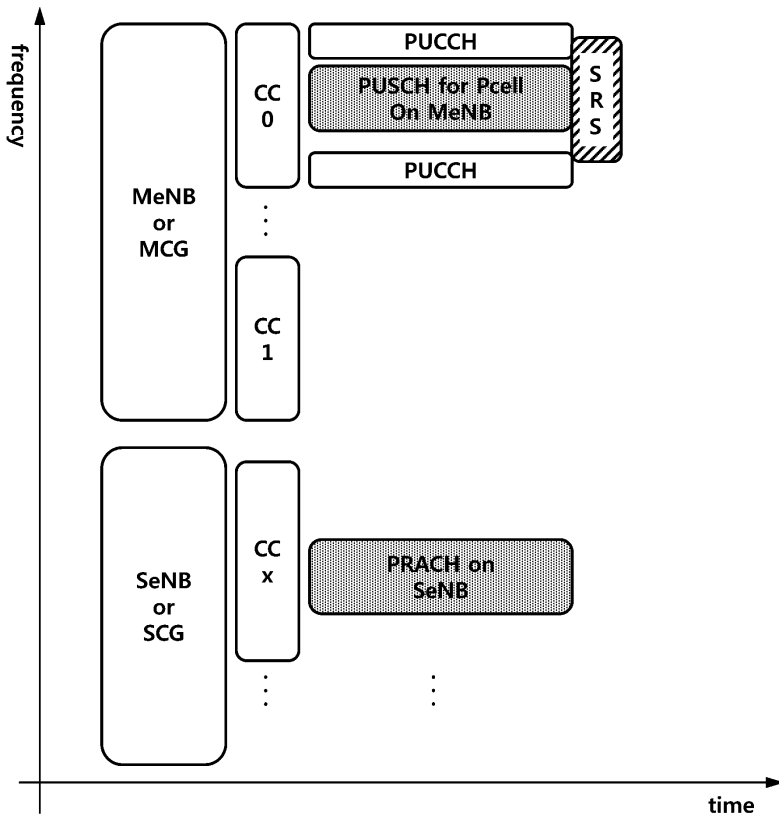




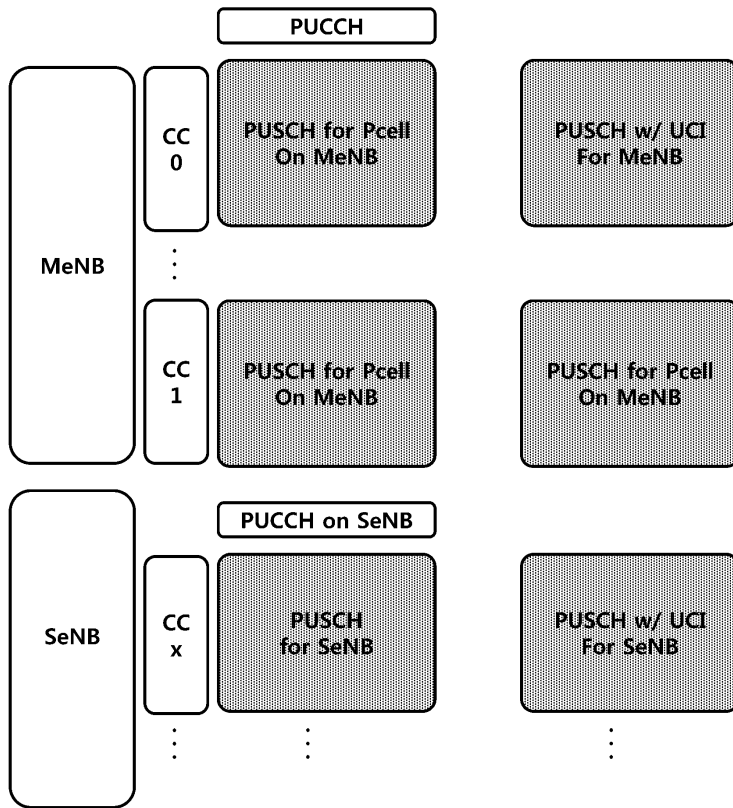
도면20



도면21

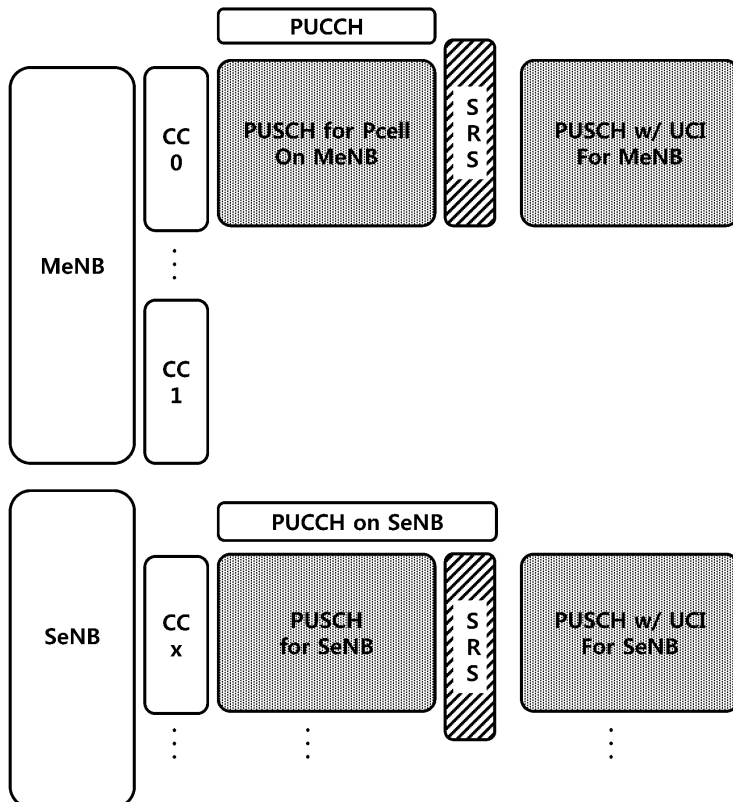


도면22

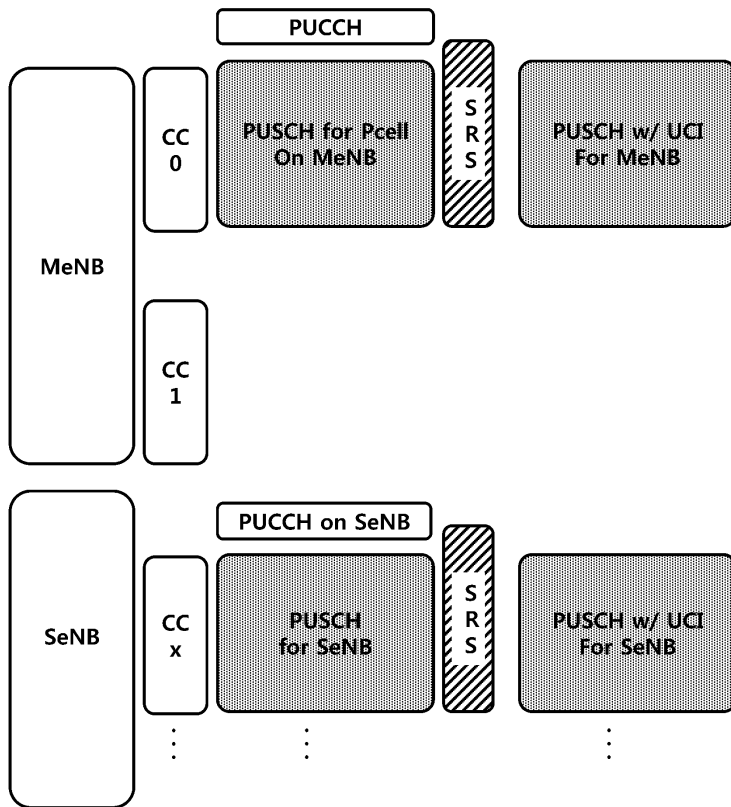


X : SeNB index가 독립적이면, cc0, 연계되면 cc2

도면23

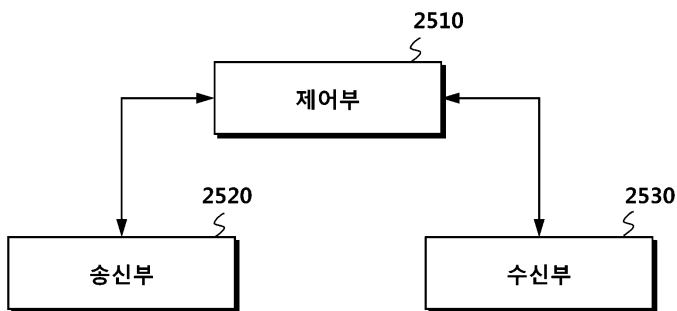


도면24



도면25

2500



도면26

2600

