(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0114927
(43) 공개일자 2015년10월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/0053 (2013.01)
H04L 5/001 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0132349(분할)
(22) 출원일자 2015년09월18일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2013-0155297
원출원일자 2013년12월13일
심사청구일자 2014년12월15일
(30) 우선권주장
1020130033867 2013년03월28일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 케이티
경기도 성남시 분당구 불정로 90(정자동)
(72) 발명자
박규진
서울 서초구 태봉로 151, KT연구개발센터 (우면동)
최우진
서울 서초구 태봉로 151, KT연구개발센터 (우면동)
(74) 대리인
김은구, 송해모

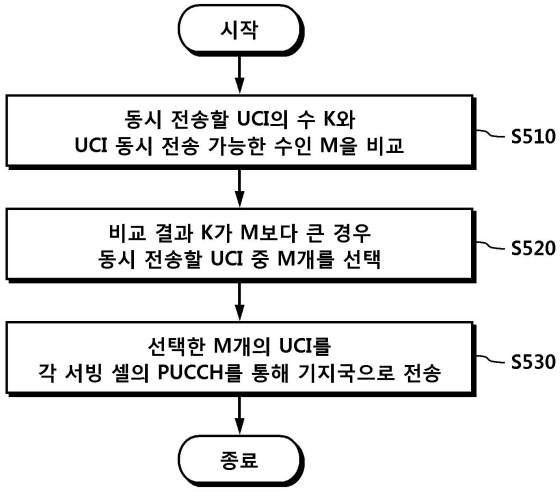
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **복수의 서빙 셀에서 상향 링크 제어 정보의 전송을 제어하는 방법 및 그 장치**

(57) 요 약

본 발명은 기지국 간 캐리어 병합 기술을 지원하기 위한 복수의 서빙 셀의 상향 링크 제어 정보를 전송하는 방법 및 그 장치에 관한 기술로 본 발명의 일 실시예에 의한 단말이 복수의 서빙 셀에서 상향 링크 제어 정보의 전송을 제어하는 방법은 동시 전송할 UCI의 수 K와 UCI 동시 전송 가능한 수인 M을 비교하여, 상기 비교 결과 K가 M보다 큰 경우 상기 동시 전송할 UCI 중 M개를 선택하는 단계, 및 상기 선택한 M개의 UCI를 각 서빙 셀의 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)를 통해 기지국으로 전송하는 단계를 포함하며, 상기 M은 서빙 셀의 개수 N보다 작거나 같으며 1 이상인 자연수인 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
H04L 5/0091 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

단말이 복수의 서빙 셀에서 상향 링크 제어 정보의 전송을 제어하는 방법에 있어서,

동일한 서브프레임에서 상기 복수의 서빙 셀을 통한 상향링크 제어정보(Uplink Control Information, UCI)전송이 발생하는 경우, 상기 상향링크 제어정보의 종류에 따라 나누어지는 우선순위에 기초하여 전송할 상향링크 제어정보를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 상향링크 제어정보를 상기 동일한 서브프레임에서 각 서빙 셀의 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)를 통해 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 전송할 상향링크 제어정보를 결정하는 단계는,

상기 상향링크 제어정보의 종류에 따라, 하향링크 데이터 전송에 대한 HARQ ACK/NACK 또는 스케줄링 요청(Scheduling Request, SR)의 상향링크 제어정보가 채널 상태 정보(Channel State Information) 또는 채널 품질 정보(Channel Quality Indication)의 상향링크 제어정보 보다 우선하여 전송되도록 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 서빙 셀은 둘 이상의 서빙 셀 그룹들로 나뉘어지며,

상기 전송할 상향링크 제어정보를 결정하는 단계는,

상기 상향링크 제어정보를 전송할 각 서빙 셀이 속하는 셀 그룹 정보를 더 이용하여 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 전송할 상향링크 제어정보를 결정하는 단계는,

상기 상향링크 제어정보의 종류 또는 우선순위가 동일한 경우, 마스터 셀 그룹에 포함되는 서빙 셀에서 발생된 상향링크 제어정보가 우선적으로 전송되도록 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 전송할 상향링크 제어정보를 결정하는 단계는,

상기 상향링크 제어정보의 종류 또는 우선순위가 동일한 경우, 낮은 CIF 값을 갖는 서빙 셀의 상향링크 제어정보가 우선적으로 전송되도록 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

복수의 서빙 셀에서 상향 링크 제어 정보의 전송을 제어하는 단말에 있어서,

동일한 서브프레임에서 상기 복수의 서빙 셀을 통한 상향링크 제어정보(Uplink Control Information, UCI)전송이 발생하는 경우, 상기 상향링크 제어정보의 종류에 따라 나누어지는 우선순위에 기초하여 전송할 상향링크 제어정보를 결정하는 제어부; 및

상기 결정된 상향링크 제어정보를 상기 동일한 서브프레임에서 각 서빙 셀의 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)를 통해 기지국으로 전송하는 송신부를 포함하는 단말.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 상향링크 제어정보의 종류에 따라, 하향링크 데이터 전송에 대한 HARQ ACK/NACK 또는 스케줄링 요청(Scheduling Request, SR)의 상향링크 제어정보가 채널 상태 정보(Channel State Information) 또는 채널 품질 정보(Channel Quality Indication)의 상향링크 제어정보 보다 우선하여 전송되도록 결정하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 서빙 셀은 둘 이상의 서빙 셀 그룹들로 나뉘어지며,

상기 제어부는,

상기 상향링크 제어정보를 전송할 각 서빙 셀이 속하는 셀 그룹 정보를 더 이용하여 결정하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 상향링크 제어정보의 종류 또는 우선순위가 동일한 경우, 마스터 셀 그룹에 포함되는 서빙 셀에서 발생된 상향링크 제어정보가 우선적으로 전송되도록 결정하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 상향링크 제어정보의 종류 또는 우선순위가 동일한 경우, 낮은 CIF 값을 갖는 서빙 셀의 상향링크 제어정보가 우선적으로 전송되도록 결정하는 것을 특징으로 하는 단말.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 기지국 간 캐리어 병합 기술을 지원하기 위한 복수의 서빙 셀의 상향 링크 제어 정보를 전송하는 방법 및 그 장치에 관한 기술이다.

배 경 기 술

[0002] 통신 시스템이 발전해나감에 따라 사업체들 및 개인들과 같은 소비자들은 매우 다양한 무선 단말기들을 사용하게 되었다. 현재의 3GPP 계열의 LTE(Long Term Evolution), 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] 한편, 다수의 셀 또는 스몰 셀(small cell)에서 상향링크 전송이 이루어지며 상향링크 제어정보의 채널의 전송을 제어하는 기술이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 전술한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 상향링크 제어 정보를 전송함에 있어 각각의 서빙 셀 별로 독립적으로 전송하도록 제어하는 기술 및 방안을 제안한다.

과제의 해결 수단

[0005] 전술한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 의한 단말이 복수의 서빙 셀에서 상향 링크 제어 정보의 전송을 제어하는 방법은 동시 전송할 UCI의 수 K와 UCI 동시 전송 가능한 수인 M을 비교하여, 상기 비교 결과 K가 M보다 큰 경우 상기 동시 전송할 UCI 중 M개를 선택하는 단계, 및 상기 선택한 M개의 UCI를 각 서빙 셀의 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)를 통해 기지국으로 전송하는 단계를 포함하며, 상기 M은 서빙 셀의 개수 N보다 작거나 같으며 1 이상인 자연수인 것을 특징으로 한다.

[0006] 본 발명의 다른 실시예에 의한 기지국이 복수의 서빙 셀에서 상향 링크 제어 정보를 수신하는 방법은 단말로부터 UCI 동시 전송 가능한 수인 M 이하의 UCI를 각 서빙 셀의 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)를 통해 수신하는 단계, 및 상기 UCI를 확인하는 단계를 포함하며, 상기 단말이 동시 전송할 UCI의 수 K가 상기 M보다 큰 경우 K 보다 작은 하나 이상의 UCI가 상기 PUCCH를 통하여 전송된 것을 특징으로 하며, 상기 M은 서빙 셀의 개수 N보다 작거나 같으며 1 이상인 자연수인 것을 특징으로 한다.

[0007] 본 발명의 또다른 실시예에 의한 단말은 기지국으로부터 신호를 수신하는 수신부, 동시 전송할 UCI의 수 K와 UCI 동시 전송 가능한 수인 M을 비교하여, 상기 비교 결과 K가 M보다 큰 경우 상기 동시 전송할 UCI 중 M개를 선택하는 제어부, 및 상기 선택한 M개의 UCI를 각 서빙 셀의 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)를 통해 기지국으로 전송하는 송신부를 포함하며, 상기 M은 서빙 셀의 개수 N보다 작거나 같으며 1 이상인 자연수인 것을 특징으로 하는 복수의 서빙 셀에서 상향 링크 제어 정보의 전송을 제어한다.

[0008] 본 발명의 또다른 실시예에 의한 기지국은 단말에게 신호를 전송하는 송신부, 단말로부터 UCI 동시 전송 가능한 수인 M 이하의 UCI를 각 서빙 셀의 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)를 통해 수신하는 수신부, 및 상기 UCI를 확인하는 제어부를 포함하며, 상기 단말이 동시 전송할 UCI의 수 K가 상기 M보다 큰 경우 K 보다 작은 하나 이상의 UCI가 상기 PUCCH를 통하여 전송된 것을 특징으로 하며, 상기 M은 서빙 셀의 개수 N보다 작거나 같으며 1 이상인 자연수인 것을 특징으로 하는 복수의 서빙 셀에서 상향 링크 제어 정보를 수신한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명을 구현할 경우 상향링크 제어 정보를 전송함에 있어 각각의 서빙 셀 별로 독립적으로 전송하도록 제어한다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명을 위한 네트워크 구성 시나리오 예를 도시한다.

도 2는 본 발명을 위한 네트워크 구성 시나리오의 다른 예를 도시하고 있다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 상위계층 RRC 시그널링 메시지의 구성 중 일부를 보여주는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 MAC CE를 보여주는 도면이다. 도 4는 MAC 헤더 및 MAC CE의 구성을 나타낸다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 단말에서 복수의 서빙 셀에서 상향 링크 제어 정보의 전송을 제어하는 과정을 보여주는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 기지국이 복수의 서빙 셀에서 상향 링크 제어 정보의 전송을 제어하는 과정을 보여주는 도면이다.

도 7은 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

도 8은 또 다른 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 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.

[0014] 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. 이하, 본 명세서에서 사용자 단말은 약칭하여 단말로 지칭할 수도 있다. 이하 본 명세서에서 사용자 단말은 약칭하여 단말로 지칭할 수도 있다.

[0015] 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), 섹터(Sector), 싸이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node), RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), 송신 포인트(Transmission Point, TP), 수신 포인트(Reception point, RP) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[0016] 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 Node-B, LTE에서의 eNB 또는 섹터(싸이트) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀 및 릴레이 노드(relay node), RRH, RU 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.

[0017] 상기 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. i) 무선 영역과 관련하여 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토 셀, 스몰 셀을 제공하는 장치 그 자체이거나, ii) 상기 무선 영역 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 실시예가 된다. ii)에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수 있다.

[0018] 따라서, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토 셀, 스몰 셀, RRH, 안테나, RU, LPN(Low Power Node), 포인트, eNB, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신 포인트를 통칭하여 기지국으로 지칭한다.

[0019] 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.

[0020] 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 무선통신과, 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.

[0021] 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.

[0022] 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) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다. 한편, EPDCCH(enhanced PDCCH 또는 extended PDCCH)를 이용해서도 제어 정보를 전송할 수 있다.

[0024] 본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0028] 이하에서 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트으로의 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.

[0029] 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.

[0030] 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.

[0031] 즉, 이하에서 기재하는 물리 하향링크 제어채널은 PDCCH를 의미하거나, EPDCCH를 의미할 수 있으며, PDCCH 및 EPDCCH 모두를 포함하는 의미로도 사용된다. 또한, 설명의 편의를 위하여 PDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예인 PDCCH를 적용할 수 있다.

[0032] 또한, 본 명세서에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC 시그널링을 포함한다.

[0033] 기지국의 일 실시예인 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 송수신 되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.

[0034] 이때 아래에서 도면들을 참조하여 설명한 바와 같이 제1단말(UE1)은 eNB로 상향링크 신호를 전송하고 제2단말은 RRH로 상향링크 신호를 전송할 수 있다.

[0036] 3GPP LTE/LTE-Advanced Rel-11 이전의 캐리어 병합(CA: carrier aggregation) 기술은 임의의 단말을 위해 하나의 셀을 형성하는 기지국에 의해 구성된 하나 이상의 CC(Component Carrier, 또는 요소 반송파)들을 병합하거나 혹은 매크로 셀의 CC와 해당 매크로 셀의 커버리지 내에서 지리적으로 분산된 안테나인 저전력 RRH(Remote Radio Head)를 사용하여 구축된 스몰 셀들의 CC를 병합하여 데이터 전송률을 높이는 기술이다.

[0037] 특히 CA 기술 적용을 위해 매크로 셀과 RRH 셀은 하나의 eNB의 제어 하에 스케줄링 되도록 구축되며, 이를 위해 매크로 셀 노드와 RRH 간에는 이상적인 백홀(ideal backhaul) 구축이 필요했다. 이상적인 백홀이란 광선로(optical fiber), LOS(Line Of Sight) 극초단파(microware)를 사용하는 전용 점대점 연결과 같이 매우 높은 쓰루풋(throughput)과 매우 적은 지연을 나타내는 백홀을 의미한다. 이와 달리, xDSL(Digital Subscriber Line), 비 LOS 극초단파(Non LOS microwave)와 같이 상대적으로 낮은 쓰루풋과 큰 지연을 나타내는 백홀을 비이상적 백홀(non-ideal backhaul)이라 한다.

[0038] LTE/LTE-Advanced 시스템에서는 각각 독립적인 중심 주파수(center frequency)를 기반으로 동작하는 상기의 CC를 하나의 셀(cell)이라고 지칭하며, 이는 하나의 기지국/eNB/RRH 등의 망 사업자에 의해 구축되는 하나의 전송 노드를 통해 형성되는 지리적/물리적 셀의 개념과는 다른 의미를 지닌다. 본 발명에서는 문맥에 의해 상기 셀 개념이 구분되도록 한다.

[0039] 임의의 단말을 위한 CA(Carrier Aggregation) 동작 시, 해당 단말이 초기 네트워크 진입/재진입(initial network entry/re-entry) 시 해당 단말이 진입한 서빙 셀(serving cell)에 해당하는 CC가 프라이머리 셀(primary cell)이 되며, 해당 프라이머리 셀을 통해 단말의 능력(capability)에 따라 추가적으로 병합할 수 있는 세컨더리 셀(secondary cell)들과 관련된 정보가 RRC 시그널링에 의해 설정되고, 추후 MAC CE(Control Element) 메시지를 통해 상기 RRC 시그널링을 통해 설정된 세컨더리 셀들 중 해당 단말이 병합할 셀이 활성화(activation)되거나 혹은 비활성화(deactivation)되는 구조로 CA 기술이 적용되게 된다.

[0041] *상기한 바와 같이 3GPP LTE/LTE-Advanced Rel-11 이하의 시스템에서 임의의 단말을 위한 CA 적용 시, 각각 독립적인 중심 주파수를 가지는 셀들이라 할지라도 단일한 스케줄링 유닛 기반의 CA가 적용되었기 때문에 해당 CA를 적용한 단말의 UCI(Uplink Control Information, 상향 링크 제어 정보) 전송을 위한 PUCCH 자원은 병합된 서빙 셀들 중 프라이머리 셀을 통해서만 구성되었다. 이에 따라 임의의 CA 적용 단말이 UCI를 전송할 경우, 해당 단말은 프라이머리 셀의 PUCCH 자원을 통해 전송하거나, 혹은 PUCCH/PUSCH 동시(연립)(PUCCH/PUSCH simultaneous)에 관한 설정 정보에 따라 프라이머리 셀의 PUSCH 전송 자원 혹은 세컨더리 셀의 PUSCH 전송 자원을 통해 전송되었다.

[0043] 아래의 도 1과 같이 서로 다른 둘 이상의 기지국(eNB/RU/RRH/eNodeB 등 다양하게 지칭될 수 있다)(110, 120)에 의해 형성되는 각각의 셀들이 중첩되는 지역에 위치한 임의의 단말(130)에 대해, 해당 단말(130)의 데이터 전송률을 높이기 위한 방안으로 각각의 기지국(110, 120)에서 지원하는 주파수 대역을 병합하여 데이터 송수신을 위해 사용하는 기지국 간 캐리어를 병합할 수 있다. 단, 도 1에서 각각의 기지국(110, 120)에 의해 형성되는 셀 타입은 그 커버리지에 따라 매크로 셀(macro cell), 스몰 셀(small cell, 예를 들어 피코셀, 마이크로 셀 등), 펨토셀(femto cell) 등 다양하게 구성될 수 있다.

[0044] 이와 같은 기지국 간 캐리어 병합 기술 적용이 필요한 대표적인 시나리오로서, 도 2와 같이 매크로 셀과 중첩되어 형성된 스몰 셀 간의 캐리어를 병합할 수 있다.

[0045] 도 2는 본 발명을 위한 네트워크 구성 시나리오의 다른 예를 도시하고 있다.

[0046] 일반적인 매크로 기지국에 비해 낮은 송신(Tx) 전력을 사용하는 저전력 기지국에 의해 형성되는 스몰 셀은 매크로 셀에 비해 작은 사이즈의 셀을 커버하기 때문에 주파수의 공간적 재활용성을 매크로 셀 기반의 네트워크 구조에 비해 높일 수 있을 뿐 아니라, 매크로 셀과 중첩되어 도입될 경우 데이터 트래픽이 몰리는 핫 스팟(hot spot)과 같은 국소 지역의 높은 데이터 전송률을 처리하는데 용이한 장점이 있다. 하지만 이처럼 스몰 셀을 도입하게 되면 그 반대급부로 셀 간 간섭 문제가 심화되며, 특히 동일한 주파수 대역을 사용하는 매크로 셀과 스몰 셀이 중첩되어 구성되는 헤테로지니어스 네트워크(heterogeneous network) 시나리오에서 매크로 셀과 스몰 셀 간의 간섭은 심각한 성능 열하를 야기할 수 있다.

[0047] 따라서 저전력 기지국의 도입을 통해 특정 국소 지역의 데이터 전송률을 높이면서, 매크로 셀과 스몰 셀 간의 간섭을 최소화하기 위한 스몰 셀 향상(small cell enhancement) 방안이 필요하다. 스몰 셀 향상을 위한 실시예로 도 2와 같이 매크로 셀과 스몰 셀의 주파수 대역을 달리 사용하는 환경에서 스몰 셀 커버리지에 속한 단말(230)이 각각 매크로 셀의 주파수 대역(F1)을 통해 각각 매크로 셀 기지국(210)과 연결(connection)을 맺고 있는 상태에서 추가적으로 스몰 셀의 주파수 대역(F2)를 통해 스몰 셀 기지국(220)과도 연결을 맺는 기지국 간 캐리어 병합 기술(inter-eNB Carrier Aggregation)을 지원하는 방안이 논의되고 있다.

[0048] 하지만, 도 2와 같이 매크로 기지국과 스몰 셀 기지국 간의 이상적 백홀 구축이 이루어지지 않은 경우, 즉, 매크로 기지국과 스몰 셀 간 비이상적 백홀 구축이 이루어진 경우, 기존의 CA 동작 방안 기반의 inter-eNB CA 기술 적용이 어렵게 된다. 특히 단말이 매크로 셀 캐리어인 F1을 프라이머리 셀로 잡고 있는 상태에서 스몰 셀 캐리어인 F2를 세컨더리 셀로 병합하여 CA를 적용하는 경우, 기존처럼 UCI를 프라이머리 셀로 전송하면 백홀 지연으로 인해 스몰 셀에서 원활한 HARQ 동작 및 무선 채널 기반 스케줄링을 적용하기 힘들어 진다.

[0049] 이를 좀 더 일반화하면, 도 1과 같이 임의의 둘 혹은 그 이상의 기지국에 의해 형성되는 셀 간 중첩 지역에 위치한 단말을 위해 해당 기지국들에 의해 지원되는 각각의 주파수 대역들을 병합하여 사용하는 경우, 해당 기지국들 간 백홀 지연 시간이 존재하는 비이상적 백홀 환경에서는 상기에서 서술한 문제가 동일하게 적용된다.

[0050] 본 발명은 3GPP 기반의 무선 이동 통신 시스템에서 서로 이웃하는 기지국(eNB/RRH/RU) 간 커버리지가 중첩된 지역에 위치한 임의의 단말에서 해당 이웃 기지국들과의 듀얼 코넥티비티(dual connectivity)를 지원하기 위한 방안에 대해 제안한다. 특히 해당 이웃 기지국들이 서로 다른 주파수 대역을 사용하는 경우, 이를 해당 이웃 기지국들이 지원하는 주파수 대역을 해당 단말에서 병합해서 사용하는 기지국 간 캐리어 병합 기술(inter-eNB Carrier Aggregation)을 지원하기 위한 단말 및 기지국의 동작 방안에 관한 것이다.

[0052] 본 발명에서는 상기의 도 1과 같이 기지국 간 다소 긴 백홀 지연 시간이 존재하는 비이상적 백홀 기반 하에서 기지국 간 캐리어 병합 기술을 적용하기 위한 단말의 UCI 전송 방안에 대해 제안한다. 특히 본 발명은 도 2와 같이 매크로 셀과 스몰 셀 간의 캐리어 병합 시나리오에서 매크로 셀 캐리어를 프라이머리 셀로 잡은 상태에서 추가적으로 스몰 셀 캐리어인 F2를 병합하는 CA 단말을 위한 UCI 전송 방안에 대해 초점을 맞추어 기술하지만, 해당 제안 기술이 도 1과 같은 일반적인 기지국 간 캐리어 병합 시나리오에서도 동일하게 적용될 수 있음은 명백하다. 혹은 하나의 기지국에서 지원하는 복수의 캐리어 간 병합 기술 적용 시나리오에서도 본 발명의 내용이 동일하게 적용될 수 있다. 추가적으로, 서로 이웃하는 각각의 기지국이 지원하는 캐리어가 하나일 경우를 가정하여 설명하지만, 이를 하나로 한정 짓지 않고 임의의 N(단, N은 임의의 자연수)개의 캐리어로 확장해도 동일한 방안이 적용될 수 있다. 즉, 단말 관점에서 현재 접속을 맺고 있는 프라이머리 CC(primary cell) 외에 추가적으로 하나 혹은 N-1개의 추가적인 세컨더리 CC(secondary cell)들을 병합할 경우에도, 각각의 세컨더리 셀 병합에 있어서 하기에 기술한 발명의 제안 내용이 동일하게 적용될 수 있다.

[0054] 3GPP LTE/LTE-Advanced Rel-11 이하의 시스템에서 정의된 캐리어 병합 기술에 의하면 복수의 캐리어를 병합하여 사용하는 단말의 경우, 즉, 복수의 서빙 셀이 설정된 단말의 경우 상향 링크 제어 채널인 PUCCH 자원은 해당 단말을 위해 설정된 서빙 셀(serving cell)들 중 프라이머리 셀(primary cell)에서만 할당되었다. 단, 여기서 셀이라 함은 하나의 요소 반송파를 의미하며, 본 발명에서는 셀과 요소 반송파(CC)를 병용해서 기술한다. 즉, 해당 단말은 상향 링크 제어 정보 전송 시, 프라이머리 셀 혹은 세컨더리 셀의 상향 링크 데이터 채널인 PUSCH를 통해 전송하거나, 혹은 프라이머리 셀의 PUCCH를 통해서 전송하였다.

[0055] 본 발명에서는 3GPP LTE/LTE-Advanced Rel-12 시스템 혹은 그 후속 시스템에서 캐리어 병합 시, 적용 가능한 단말의 상향 링크 제어 정보 전송 방안에 대해 새롭게 제안하도록 한다. 특히 기존의 LTE/LTE-Advanced Rel-11 이하의 시스템에서의 캐리어 병합 시나리오와 달리, Rel-12 및 그 후속 시스템에서는 좀 더 다양한 캐리어 병합 시나리오가 고려되고 있다. 이에 대한 한 예로서, 기지국 간 이상적 백홀 선로가 확보되지 않은 환경에서 해당 이웃 기지국의 커버리지 중첩 지역에 위치한 단말이 각각 서로 다른 캐리어를 통해 해당 이웃 기지국들과 접속을 맺는 기지국 간(또는 eNB 간, inter-eNB) CA도 캐리어 병합 시나리오 중 하나로 고려되고 있다. 이렇게 다양한 캐리어 병합 시나리오들이 고려됨에 따라 기존의 Rel-11 이하의 시스템에서의 단일 기지국 기반 캐리어 병합 시나리오에서 적용되었던 상향 링크 제어 정보 전송 방안과 다른 새로운 캐리어 병합 시나리오에서도 적용 가능한 새로운 상향 링크 제어 정보 전송 방안에 대해 설계할 필요가 있을 수 있다. 이에 대한 한 예로서, Rel-12 시스템 혹은 그 후속의 시스템에서는 각각의 서빙 셀 별로 독립적으로 상향 링크 제어 정보를 전송하도록 설정될 수 있다. 혹은 임의의 단말에서 병합된 복수의 서빙 셀들에 대해 해당 서빙 셀을 구성하는 기지국/eNB(macro cell eNB vs. small cell eNB 혹은 RRC connection 여부에 따라 마스터 eNB와 secondary eNB를 구분)에 따라 각각의 서빙 셀을 그룹화하고, 서빙 셀 그룹 별로 하나의 셀을 선택하여 해당 선택된 셀의 상향 링크를 통해 서빙 셀 그룹별로 상향 링크 제어 정보를 전송하도록 할 수 있다. 이를 위해 Rel-12 혹은 후속 단말의 경우, 기존 LTE/LTE-Advanced Rel-11에서 정의된 CA 기반 UCI 전송 방법을 적용할 것인지, 서빙 셀 별로 UCI를 독립적으로 전송하도록 하는 새로운 UCI 전송 방법을 적용할 것인지를 설정하는 UCI 전송 방법에 관한 지시자(indicator)를 정의하고 이를 캐리어 병합 시, MAC CE 시그널링(signaling) 혹은 UE 특이적(UE-specific) RRC 시그널링을 통해 해당 단말에 전송하도록 할 수 있다. 혹은 Rel-12 혹은 후속 단말은 서빙 셀 별로 독립적으로 UCI를 전송하도록 정의되거나, 혹은 세컨더리 셀 추가(addition) 혹은 활성화(activation) 시, 해당 세컨더리 셀을 위한 PUCCH 자원 할당 여부를 통해 해당 CA 상황에서의 UCI 전송 방안을 정의하도록 할 수 있다.

[0056] 이처럼 Rel-12 단말을 위한 서빙 셀 별 UCI 전송 방안은 기존 Rel-11 CA에서의 UCI 전송 방안과 달리 설정될 수 있다. 본 발명에서는 Rel-12 CA에서의 UCI 전송 방법이 새롭게 정의된 상황을 가정하고 설명하나, 상기에서 서술한 단말 별 Rel-12 UCI 전송 설정 방안에 제한을 두지 않는다.

[0057] 본 발명은 Rel-12를 위한 새로운 UCI 전송 방안에 따르도록 설정된 단말에 대해 복수의 서빙 셀 상향 링크를 통해 동시에 UCI를 전송해야 할 경우에 단말의 UCI 전송 방안에 대해 살펴본다.

[0059] **제 1 실시예. 하위 CIF(lower Carrier Indicator Field)를 갖는 서빙** 셀(Component Carrier)의 UCI를 드롭(dropping)한다.

[0060] 첫 번째 실시예로 N개의 서빙 셀을 병합하여 사용하고 있는 임의의 단말에 대해 해당 서빙 셀들 중 임의의 2개 이상의 서빙 셀을 위한 UCI가 동시에 발생하여 동일한 상향 링크 서브프레임을 통해 각각의 서빙 셀 별 UCI를 전송해야 하는 경우, 최하위 CIF 값을 갖는 서빙 셀의 UCI를 전송하고, 나머지 서빙 셀들을 위한 UCI 전송은 드롭하도록 정의할 수 있다.

[0061] 즉, 임의의 N개의 서빙 셀을 병합하여 사용하고 있는 단말에 대해, 각각의 서빙 셀 별로 PUCCH 자원이 할당된 경우, 해당 단말은 서빙 셀 별로 UCI(Uplink Control Information)를 독립적으로 전송하도록 한다. 예를 들어, CC #1을 프라이머리 셀로 잡고 동작하는 임의의 단말에 대해 기지국이 CC #2를 세컨더리 셀로 활성화(activation)한 경우, 해당 CC #2를 위한 PUCCH 자원 할당 정보가 해당 단말을 위한 공통 RRC 시그널링 및 전용 RRC 시그널링에 의해 설정되면 단말은 해당 서빙 셀 별로 UCI(Uplink Control Information)을 독립적으로 전송하도록 한다. 즉, 프라이머리 셀의 하향 링크 데이터 전송에 대한 HARQ ACK/NACK 피드백이나 프라이머리 셀에 대한 CQI 피드백 및 SR(Scheduling Request)와 같은 UCI는 프라이머리 셀의 상향 링크 서브프레임의 PUCCH 자원 혹은 PUSCH를 통해 전송하도록 하며, 세컨더리 셀을 위한 UCI는 세컨더리 셀의 PUCCH 자원 혹은 PUSCH를 통해 전송하도록 한다. 이 때 해당 프라이머리 셀을 위한 UCI 전송과 세컨더리 셀을 위한 UCI 전송이 동시에 발생하고, 해당 단말이 서로 다른 CC 혹은 서빙 셀을 통한 상향 링크의 동시 전송을 지원하지 않을 경우, 해당 단말은 CIF가 낮은 서빙 셀인 프라이머리 셀의 UCI를 우선적으로 전송하고, 이를 제외한 나머지 세컨더리 셀의 UCI를 드롭하도록 한다.

[0062] 즉, CC #1, ... , CC #N까지 N개의 CC를 병합하여 사용하는 단말에 대해 CC #1이 프라이머리 셀(CIF value=0)이고 CC #2, ... ,CC #N이 세컨더리 셀로서 오름차순으로 CIF값을 갖도록 설정되었을 때, 해당 서빙 셀들 중 복수의 서빙 셀을 위한 UCI가 동일한 상향 링크 서브프레임을 통해 전송되어야 하는 경우, 해당 단말은 해당 서빙 셀의 CIF 중 가장 작은 CIF값을 갖는 서빙 셀의 UCI만을 해당 서빙 셀의 PUCCH 혹은 PUSCH를 통해 전송하고 나

머지 UCI는 드롭하도록 한다. 제 1 실시예를 보다 확장하면, 프라이머리 셀이 아닌 세컨더리 셀의 UCI를 드롭할 수 있다. 혹은 해당 제 1 실시예를 확장하여, 해당 단말에서 지원하는 상향 링크 동시 전송 수가 M이고, 해당 M이 임의의 순간에 해당 단말에서 발생한 UCI 동시 전송 수, K보다 작을 경우, 해당 K개의 서빙 셀 중에서 CIF가 작은 서빙 셀로부터 M개를 선택하여 UCI를 전송하도록 정의할 수 있다.

[0063] 추가적으로 서술한 바와 같이 임의의 단말에서 병합된 서빙 셀들에 대해 해당 서빙 셀을 구성하는 기지국/eNB에 따라 각각의 서빙 셀들을 그룹화하여 서빙 셀 그룹 별로 하나의 서빙 셀을 선택하여 해당 서빙 셀 그룹별로 상향 링크 제어 정보를 분리하여 전송하도록 정의된 경우에도 상기의 CIF 기반의 상향 링크 제어 정보 전송 서빙 셀 선택 방안이 적용될 수 있다. 즉, 해당 서빙 셀 그룹별로 상향 링크 제어 정보를 전송하도록 선택된 서빙 셀들의 CIF 값에 따라 상향 링크 제어 정보 전송에 대한 우선 순위를 정하도록 정의할 수 있다. 예를 들어, CC#1, CC#2, ... , CC#5까지 5개의 서빙 셀들이 병합된 임의의 단말에 대해, 해당 5개의 서빙 셀들 중, CC#1,CC#2는 제 1 기지국/eNB에 의해 구성된 서빙 셀이고, CC #3, CC#4, CC#5는 제 1 기지국/eNB와 별도의 스케줄러를 갖는 제 2 기지국/eNB에 의해 구성된 서빙 셀일 경우, 해당 (CC#1, CC#2)를 하나의 제 1 서빙 셀 그룹으로 구성하고, 해당 (CC#3, CC#4, CC#5)를 또 다른 제 2 서빙 셀 그룹으로 구성하도록 정의하여, 해당 제 1 서빙 셀 그룹에 대한 상향 링크 제어 정보는 CC#1의 상향 링크 서브프레임을 통해 전송하고 제 2 서빙 셀 그룹에 대한 상향 링크 제어 정보는 CC#3의 상향 링크 서브프레임을 통해 각각 전송하도록 정의할 수 있다. 이 때 해당 제 1 서빙 셀 그룹에 대한 상향 링크 제어 정보 전송과 제 2 서빙 셀 그룹에 대한 상향 링크 제어 정보 전송이 해당 CC#1과 CC#3에서 동시에 발생하고, 해당 단말이 상향 링크에 대한 동시 전송을 지원하지 않을 경우, CC#1과 CC#3의 CIF 값에 따라 해당 CIF값이 작은(혹은 큰) 서빙 셀 그룹의 상향 링크 제어 정보만을 해당 순간에 전송하도록 정의할 수 있다. 혹은 각각의 서빙 셀 그룹을 정의할 때, 해당 서빙 셀 그룹 자체에 상향 링크 제어 정보 전송에 대한 우선 순위를 정의할 수 있다. 즉, 상기의 예에서 (CC#1, CC#2)로 구성된 서빙 셀 그룹을 구성하는 제 1 기지국/eNB와 (CC#3, CC#4, CC#5)로 구성된 서빙 셀 그룹을 구성하는 제 2 기지국/eNB에 의해 각각의 제 1 서빙 셀 그룹과 제 2 서빙 셀 그룹의 우선 순위가 결정될 수 있다. 예를 들어 해당 CA 단말이 RRC connection을 맺고 있는 기지국/eNB에 의해 구성된 서빙 셀 그룹을 master cell group이라 지칭하고, 그 외의 기지국/eNB에 의해 구성된 서빙 셀 그룹을 secondary cell group이라 지칭하거나, 혹은 macro cell 기지국/eNB에 의해 구성된 서빙 셀 그룹이냐, small cell 기지국/eNB에 구성된 서빙 셀 그룹이냐에 따라 master cell group과 secondary cell group을 정의하도록 하고, master cell group을 구성하는 서빙 셀들에 대한 상향 링크 제어 정보 전송에 대해 secondary cell group을 구성하는 서빙 셀들에 대한 상향 링크 제어 정보 전송보다 우선 순위를 갖도록 정의할 수 있다.

[0065] **제 2 실시예. 설정된 서빙 셀들에 대해 공통으로 적용되는 UCI 종류별 우선**순위(priority)를 정의

[0066] 두 번째 실시예로 UCI 별 우선순위를 정의하여 이를 기준으로 우선순위가 가장 높은 UCI를 해당 서빙 셀을 통해 전송하도록 할 수 있다. 즉, 임의의 캐리어 병합 단말에서 동시의 복수의 서빙 셀을 위한 UCI를 각각의 서빙 셀의 상향 링크 서브프레임을 전송해야 할 경우, 해당 서빙 셀 별 UCI의 종류에 따라 UCI를 전송할 서빙 셀을 선택할 수 있다. UCI 종류에 따른 우선순위 설정의 한 예로써, 하향 링크 데이터 전송에 대한 HARQ ACK/NACK 피드백의 우선순위를 가장 높게 설정하고, 이어서 SR, CQI/CSI 피드백의 순으로 설정할 수 있다. 이처럼 UCI 별 우선순위가 설정될 경우, 가장 우선순위가 높은 UCI를 해당 서빙 셀의 PUCCH 혹은 PUSCH를 통해 전송하도록 하고, 나머지 UCI는 드롭한다. 추가적으로 가장 높은 우선순위를 갖는 UCI가 복수의 서빙 셀에서 발생한 경우, 상기의 제 1 실시예에서 서술한 방안에 따라 해당 높은 우선 순위의 UCI 전송 여부를 결정하도록 할 수 있다.

[0068] **제 3 실시예. 각각의 세컨더리 서빙 셀 별 동시 UCI 전송 지시자(indicator)**를 정의

[0069] 단말의 능력및 해당 단말의 상향 링크 채널 환경에 따라 동시 UC 전송 지시자(simultaneous UCI Tx indicator)를 정의할 수 있다. 해당 동시 UCI 전송 지시자는 각각의 (세컨더리) 서빙 셀(CC)이 활성화될 때, 해당 세컨더리 서빙 셀 별로 설정되는 파라미터로서 해당 세컨더리 셀의 UCI 전송이 프라이머리 셀 혹은 해당 세컨더리 셀의 CIF 값보다 낮은 CIF 값을 갖는 세컨더리 셀의 UCI 전송과 동시에 수행될 수 있는지 여부를 설정하는 파라미터이다. 즉, 임의의 세컨더리 셀을 활성화할 경우, 해당 세컨더리 셀에서의 PUCCH 자원 할당 정보와 함께 동시 UCI 전송 지시자를 전송하도록 정의하도록 할 수 있다. 해당 동시 UCI 전송 지시자가 설정된 경우, 해당 단말은 해당 세컨더리 셀의 UCI를 프라이머리 셀의 UCI 혹은 그보다 낮은 CIF 값을 갖는 세컨더리 셀의 UCI 전송과 해당 세컨더리 셀 상향 링크 서브프레임의 PUCCH 혹은 PUSCH를 통해 동시에 전송할 수 있다. 만약 해당 동시

UCI 전송 지시자가 설정되지 않은 세컨더리 서빙 셀의 경우, 상기의 제 1 실시예에 따라 보다 낮은 프라이머리 셀이나 보다 낮은 CIF 값을 갖는 세컨더리 셀에서의 UCI 전송이 일어날 경우, 해당 세컨더리 서빙 셀에서의 UCI 전송을 드롭한다. 혹은 제 2 실시예에 따라 프라이머리 셀이나 혹은 보다 낮은 CIF 값을 갖는 세컨더리 셀에서 전송해야 하는 UCI의 우선순위가 해당 세컨더리 서빙 셀에서 전송해야 하는 UCI의 우선순위 보다 낮은 경우에만 UCI를 전송하도록 하고, 그렇지 않은 경우, 드롭할 수 있다.

[0071] **제 4 실시예. 동시 UCI 전송수의 설정(Number of simultaneous UCI Tx** configuration)

[0072] 상기의 제 3 실시예와 유사한 방안으로서 특정 세컨더리 셀을 활성화하거나 혹은 비활성화(de-activation)할 경우 추가적으로 "동시 UCI 전송수"("number of simultaneous UCI Tx")를 설정하여 단말에게 전송하도록 할 수 있다. 해당 정보는 해당 단말에서 동시에 UCI를 전송할 수 있는 서빙 셀의 개수를 지시해주는 정보 영역으로서 단말은 해당 설정 개수에 해당하는 서빙 셀에서 동시에 UCI를 전송이 가능하다. 즉 임의의 N개의 CC를 병합하여 사용하는 단말에 대해 해당 동시 UCI 전송수 정보 영역이 M(N보다 작거나 같은 임의의 자연수)로 설정된 경우, 해당 단말은 최대 M개의 서빙 셀에서 동시에 UCI를 전송하도록 할 수 있다. 단 이 경우 동시에 UCI를 전송해야 하는 cell이 M을 넘을 경우, 상기의 방안 1 혹은 방안 2에 의해 UCI를 전송하는 M개의 서빙 셀이 선택될 수 있다. 예를 들어 임의의 단말이 5개의 CC(serving cell)을 병합하여 사용하고, 해당 동시 UCI 전송수의 정보 영역이 2로 설정된 경우, 해당 단말은 최대 2개의 서빙 셀의 상향 링크 서브프레임을 통해 UCI를 동시에 전송할 수 있다. 이 때 3개 이상의 서빙 셀에서 동시에 UCI를 전송해야 할 경우, 방안 1에 따라 CIF 값이 작은 서빙 셀 2개를 통해 UCI를 전송하고 나머지 하나의 서빙 셀의 UCI는 드롭되거나, 혹은 방안 2에 따라 각각의 서빙 셀에서 전송해야 하는 UCI의 우선순위에 따라 UCI를 전송할 2개의 서빙 셀을 선택할 수 있다.

[0074] 단, 상기에서 4가지 실시예에서 서술한 UCI 드로핑 룰(dropping rule)은 PUCCH를 통해 전송되는 경우에만 적용하도록 하며, PUSCH를 통한 UCI 전송은 항상 허용하도록 할 수 있다. 즉, 상기의 예에서 복수의 서빙 셀에서 동시에 UCI를 전송해야 할 경우, PUSCH를 통한 UCI 전송이 가능한 서빙 셀에 대해서는 해당 UCI 드로핑 룰을 적용하지 않고, 해당 서빙 셀을 위한 UCI를 PUSCH를 통해 전송하도록 할 수 있다. 즉, PUSCH 자원이 할당된 서빙 셀에서 동시 PUSCH/PUCCH 전송이 설정되지 않은 경우, 해당 단말은 상기의 UCI 드로핑 룰을 적용하지 않고, 해당 PUSCH에 피기백(piggyback)하여 UCI를 전송하도록 하며, PUCCH를 통해 UCI를 전송하여야 하는 서빙 셀들에 대해서만(즉, PUSCH 자원이 할당되지 않거나, 동시 PUSCH/PUCCH 전송이 설정된 경우) 상기의 드로핑 룰을 적용하도록 할 수 있다. 이 때 Rel-12 이상의 새로운 UCI 전송 방법에 있어서 세컨더리 셀들에 대해서는 동시 PUSCH/PUCCH 전송을 허용하지 않도록 강제할 수도 있다. 즉, 세컨더리 셀들에 대해서는 PUSCH 자원이 할당될 경우, 항상 PUSCH에 피기백하여 전송하도록 정의될 수 있다.

[0076] 상기의 방안에 따라 LTE/LTE-Advanced Rel-12 혹은 그 후속 시스템에서의 UCI 전송 방법이 정의될 때, 새로운 파라미터가 도입될 경우(방안 3 혹은 방안 4) 해당 파라미터는 새롭게 정의된 MAC CE 시그널링이나 혹은 UE-특이적 RRC 시그널링을 통해 해당 단말에게 전송되거나, 혹은 기존의 MAC CE 시그널링 혹은 UE-특이적 RRC 시그널링에 해당 파라미터를 전송하기 위한 정보 영역을 정의할 수 있다.

[0078] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 상위계층 RRC 시그널링 메시지의 구성 중 일부를 보여주는 도면이다.

[0079] 도 3의 310은 RRC연결 재설정(RRCConnectionReconfiguration) 메시지 중 세컨더리 셀의 설정과 관련된 요소이다. 310에서 후보자가 되는 셀에 대한 정보 중 셀의 동시 UCI 전송 지시자로 sCellUCI_SimultaneousTxIndicator(315)와 같이 포함할 수 있다. 315에서는 sCellUCI_SimultaneousTxIndicator에서 세컨더리 셀의 동시 UCI 전송을 True/False로 지시할 수 있다.

[0081] MAC CE에 기반한 시그널링을 살펴보면(MAC CE based indication) 해당 셀의 동시 UCI 전송을 지시하기 위해 해당 세컨더리 셀에 대한 CA를 활성화하는 MAC CE 시그널링을 통해 해당 지시 정보를 전송하도록 할 수 있다. CA를 지원하는 임의의 단말에 대해 후보자 세컨더리 셀들 중 특정 세컨더리 셀을 활성화하기 위한 MAC CE 시그널링 전송 시, 해당 셀에 대한 동시 UCI 전송 지시 정보를 포함하도록 할 수 있다. 이에 따라 단말은 해당 세컨더

리 셀이 활성화시키는 MAC CE 시그널링에 포함된 해당 셀의 동시 UCI 전송 지시에 따라 해당 세컨더리 셀을 위한 UCI 전송 방안을 결정할 수 있다.

[0082] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 MAC CE를 보여주는 도면이다. 도 4는 MAC 헤더 및 MAC CE의 구성을 나타낸다.

표 1

[0083] MAC 헤더(header) 및 서브헤더(sub-header)의 구성

인덱스	LCID 값
00000	CCCH
00001-01010	논리 채널의 식별정보 (Identity of the logical channel)
01011-11010	예약(Reserved)
11011	활성화/비활성화 (Activation/Deactivation)
11100	UE CR 식별정보 (UE Contention Resolution Identity)
11101	TA 명령(Timing Advance Command)
11110	DRX 명령(DRX Command)
11111	패딩(Padding)

[0084] MAC 헤더 및 서브헤더의 옥텟(octet) 구성을 표 1과 같이 살펴보면 활성화/비활성화 MAC CE의 LCID 값은 11011이다. 이를 나타내는 MAC 서브헤더의 실시예는 도 4의 참조번호 410이 지시하고 있다. 세컨더리 셀을 활성화 또는 비활성화 시키는 MAC 서브헤더는 410과 같다.

[0085] 본 발명의 일 실시예에 의하면 MAC CE가 동시 UCI 전송을 지시하는 정보를 포함하므로, 참조번호 420의 "00001001"과 같이 마지막 예약된 비트(reserved bit)를 1로 설정하였다. 421은 SCellIndex 3인 셀을 활성화시키도록 '1'로 설정되었으며, 예약된 비트로 참조번호 429가 지시하는 비트 역시 '1'로 설정하여 SCellIndex 3인 세컨더리 셀에서의 UCI 전송은 동시 UCI 전송이 이루어지도록 지시할 수 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 하나 이상, 예를 들어 다수의 세컨더리 셀에 대해서도 본 발명의 실시예를 적용할 수 있으며, 420이 지시하는 MAC CE에서 다수의 셀을 활성하도록 하며 설정된 "00010101"인 경우 SCellIndex가 2 및 4인 셀을 활성화시키며 마지막 예약된 비트가 '1'이므로 상기 활성화된 셀에 대해 동시 UCI 전송이 이루어지도록 지시할 수 있다. 상기 예시에서 마지막 예약된 비트가 아닌 다른 비트 혹은 별도의 MAC 페이로드의 영역을 사용하여 셀 별로 지시할 수도 있다.

[0087] Rel-12 혹은 후속 시스템에서 캐리어 병합 단말에 대해 적용 가능한 새로운 UCI 전송 방안에 대해 제안한다. 특히 eNB간(inter-eNB) CA 및 스몰 셀과의 듀얼 커넥티비티(dual connectivity_ 기반의 CA 등 다양한 CA 시나리오 도입에 따라 서빙 셀 별 스케줄러가 분산되는 경우, 각각의 서빙 셀 별로 UCI를 독립적으로 전송해야 할 필요성이 있다. 이 경우, 복수의 서빙 셀로 동시에 UCI를 전송해야 하는 경우에 대한 단말 및 기지국 동작 방안을 제공함으로써, UCI 송수신에 있어서 단말 및 기지국 동작 모호성(ambiguity)을 해결하는 방안을 제공한다.

[0089] 이하 eNB 간 CA 및 스몰 셀과의 듀얼 커넥티비티 기반의 CA 환경에서 서빙 셀 별 스케줄러가 분산되는 경우, 각각의 서빙 셀 별로 UCI를 독립적으로 전송하는 상향 링크 제어 채널 전송과정에 대해 살펴본다.

[0091] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 단말에서 복수의 서빙 셀에서 상향 링크 제어 정보의 전송을 제어하는 과정을 보여주는 도면이다.

[0092] 실시예 1, 2, 3, 4를 포함하여 단말이 복수의 서빙 셀에서 상향 링크 제어 정보의 전송을 제어기 위하여 먼저 단말은 동시 전송할 UCI의 수 K와 UCI 동시 전송 가능한 수인 M을 비교한다(S510). 단말은 상기 비교 결과 K가 M보다 큰 경우 상기 동시 전송할 UCI 중 M개를 선택한다(S520). 앞서 제 1, 2 실시예에서 살펴본 바와 같이 가

장 낮은 CIF를 가지는 서빙 셀의 UCI를 선택하거나, 또는 UCI의 우선 순위, 예를 들어 UCI의 종류에 따라 설정된 우선 순위로 선택할 수 있다. 앞서 하향 링크 데이터에 대한 HARQ ACK/NACK 피드백을 높은 우선순위로 하고 SR, CQI/CSI 피드백을 낮은 순위로 설정함은 살펴보았다. 즉, 단말은 실시예 1 및 실시예 4에 의해 상기 K개의 UCI 중 서빙 셀의 CIF(Carrier indicator Field)를 기준으로 UCI를 선택할 수 있다. 또한 단말은 실시예 2 및 실시예 4를 이용하여 상기 K개의 UCI 중 UCI에 설정된 우선 순위를 기준으로 선택할 수 있다. 실시예 1/2에 적용 시 상기 M이 1이 될 수 있으며, 이 경우 단말은 하나의 UCI를 선택할 수 있다.

[0093] 또한, 서빙 셀이 다수의 서빙 셀 그룹으로 나뉘어진 경우, 상기 단말은 각 서빙 셀 그룹의 상향 링크 제어 정보가 전송되는 서빙 셀들의 CIF를 기준으로 선택할 수 있다.

[0094] 보다 상세히, 살펴볼 때, 상기 서빙 셀은 둘 이상의 서빙 셀 그룹으로 나뉘어지며, 상기 S520의 선택하는 단계는 서빙 셀 그룹 별 차등적인 우선 순위를 정의하는 단계와 해당 서빙 셀 그룹 별 우선 순위를 기준으로 선택하는 단계를 포함한다. 또한, 상기 우선 순위를 정의하는 단계는 상향 링크 제어 정보 전송을 위한 셀 그룹 별 우선 순위를 정의함에 있어서 마스터 셀 그룹의 우선 순위를 세컨더리 셀 그룹의 우선 순위보다 우위에 두는 우선 순위 정의가 되도록 구현할 수 있다. 이는 셀 그룹 자체에 우선 순위를 두는 것으로 셀 그룹별로 CIF를 독립적으로 설정하는 경우, 예를 들어 마스터 셀 그룹을 구성하는 CC들에 대해 차례로 0, 1, 2, ...를 CIF로 설정하고, 세컨더리 셀 그룹을 구성하는 CC들에 대해서도 차례로 0, 1, 2, ...로 CIF를 설정하는 경우에 적용할 수 있다.

[0095] 단말은 상기 선택한 M개의 UCI를 각 서빙 셀의 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)를 통해 기지국으로 전송한다(S530). 이 과정에서 실시예 3을 적용하여 상기 K개의 UCI 중 선택되지 않은 UCI 중에서 동시 UCI 전송 지시가 설정된 UCI를 선택하여 상기 UCI의 서빙 셀의 PUCCH 또는 PUSCH를 통하여 전송할 수 있다. 예를 들어 M이 1이며, 상기 K가 2인 경우, 최하위 CIF 또는 우선 순위가 높은 UCI를 선택하여 PUCCH로 전송하며, 도 3 또는 4와 같이 UCI 동시 전송 지시가 설정된 UCI는 그 서빙 셀의 PUCCH 또는 PUSCH를 통하여 전송할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 세컨더리 셀에 대한 UCI 동시 전송 지시자(simultaneous UCI Tx indicator)를 설정하는 방식으로는 도 3의 RRC 시그널링 방식 또는 도 4의 MAC 시그널링으로 수신할 수 있다.

[0096] 도 5의 실시예에서 상기 M은 서빙 셀의 개수 N보다 작거나 같으며 1 이상인 자연수가 된다. 또한 상기 M 값을 단말이 기지국으로부터 수신할 수 있다. 즉, 기지국으로부터 상기 M에 대한 정보를 RRC 또는 MAC 시그널링으로 수신할 수 있다.

[0097] 또한 단말은 상기 UCI 중 PUSCH에서 전송하도록 설정된 하나 이상의 UCI는 상기 선택하는 단계에서 제외시킬 수 있다. 이는 PUCCH에서 전송할 필요가 없기 때문이다. 또한 UCI 중 세컨더리의 UCI를 상기 단말이 할당된 PUSCH 자원에서 피기 백(piggyback)으로 전송할 수 있다.

[0099] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 기지국이 복수의 서빙 셀에서 상향 링크 제어 정보의 전송을 제어하는 과정을 보여주는 도면이다.

[0100] 기지국은 단말로부터 UCI 동시 전송 가능한 수인 M 이하의 UCI를 각 서빙 셀의 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)를 통해 수신한다(S610). 상기 M 이하의 UCI는 단말이 도 5의 과정을 수행하여 선택한 UCI들이다. 기지국은 수신한 UCI를 확인한다(S620). 상기 단말은 동시 전송할 UCI의 수 K가 상기 M보다 큰 경우 K 보다 작은 하나 이상의 UCI가 상기 PUCCH를 통하여 전송된 것을 특징으로 하며, 상기 M은 서빙 셀의 개수 N보다 작거나 같으며 1 이상인 자연수인 경우 단말이 선택한 UCI를 기지국이 수신하는 과정이다.

[0101] 한편 기지국은 제 3 실시예에서 UCI 동시 전송 지시자를 단말에게 전송할 수 있다. 즉, 기지국은 단말에게 세컨더리 셀에 대한 동시 UCI 전송 지시자를 RRC 또는 MAC 시그널링으로 전송하며, 이의 실시예는 도 3 및 도 4에서 살펴보았다. 제 4실시예의 동시 UCI 전송 수 M 의 전송을 위해 기지국은 단말에게 상기 M에 대한 정보를 RRC 또는 MAC 시그널링으로 전송할 수 있다. 또한 기지국은 상기 UCI 중 세컨더리(Secondary Cell)의 UCI를 상기 단말에게 할당된 PUSCH 자원에서 피기 백(piggyback)으로 수신할 수 있다.

[0102] 이하 eNB 간 CA 및 스몰 셀과의 듀얼 커넥티비티 기반의 CA 환경에서 서빙 셀 별 스케줄러가 분산되는 경우, 각각의 서빙 셀 별로 UCI를 독립적으로 전송하는 상향 링크 제어 채널 전송을 제어하는 단말 및 기지국의 구성에 대해 살펴보고자 한다.

[0103] 도 7은 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

[0104] 도 7을 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(700)은 수신부(730) 및 제어부(710), 송신부(720)을 포함한다.

[0105] 수신부(730)는 기지국으로부터 하향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다.

[0106] 또한 제어부(710)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 eNB간(inter-eNB) CA 및 스몰 셀과의 듀얼 커넥티비티 기반의 CA 환경에서 서빙 셀 별 스케줄러가 분산되는 경우, 각각의 서빙 셀 별로 UCI를 독립적으로 전송하는 데에 따른 전반적인 단말의 동작을 제어한다.

[0107] 송신부(720)는 기지국에 상향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.

[0108] 보다 상세히, 실시예 1, 2, 3, 4를 포함하여 단말이 복수의 서빙 셀에서 상향 링크 제어 정보의 전송을 제어기 위하여 먼저 제어부(710)는 동시 전송할 UCI의 수 K와 UCI 동시 전송 가능한 수인 M을 비교하고, 비교 결과 K가 M보다 큰 경우 상기 동시 전송할 UCI 중 M개를 선택한다. 상기 앞서 제 1, 2 실시예에서 살펴본 바와 같이 상기 제어부(710)는 가장 낮은 CIF를 가지는 서빙 셀의 UCI를 선택하거나, 또는 UCI의 우선 순위, 예를 들어 UCI의 종류에 따라 설정된 우선 순위로 선택할 수 있다. 앞서 하향 링크 데이터에 대한 HARQ ACK/NACK 피드백을 높은 우선순위로 하고 SR, CQI/CSI 피드백을 낮은 순위로 설정함은 살펴보았다. 즉, 단말은 실시예 1 및 실시예 4에 의해 상기 K개의 UCI 중 서빙 셀의 CIF(Carrier indicator Field)를 기준으로 UCI를 선택할 수 있다. 또한 상기 제어부(710)는 실시예 2 및 실시예 4를 이용하여 상기 K개의 UCI 중 UCI에 설정된 우선 순위를 기준으로 선택할 수 있다. 실시예 1/2에 적용 시 상기 M이 1이 될 수 있으며, 이 경우 단말은 하나의 UCI를 선택할 수 있다.

[0109] 또한, 서빙 셀이 다수의 서빙 셀 그룹으로 나뉘어진 경우, 상기 제어부(710)는 각 서빙 셀 그룹의 상향 링크 제어 정보가 전송되는 서빙 셀들의 CIF를 기준으로 선택할 수 있다.

[0110] 보다 상세히, 살펴볼 때, 상기 서빙 셀은 둘 이상의 서빙 셀 그룹으로 나뉘어지며, 상기 제어부(710)는 서빙 셀 그룹 별 차등적인 우선 순위를 정의하고, 해당 서빙 셀 그룹 별 우선 순위를 기준으로 선택할 수 있다. 또한, 상기 우선 순위를 정의하기 위하여, 제어부(710)는 상향 링크 제어 정보 전송을 위한 셀 그룹 별 우선 순위를 정의함에 있어서 마스터 셀 그룹의 우선 순위를 세컨더리 셀 그룹의 우선 순위보다 우위에 두는 우선 순위 정의가 되도록 구현할 수 있다. 이는 셀 그룹 자체에 우선 순위를 두는 것으로 셀 그룹별로 CIF를 독립적으로 설정하는 경우, 예를 들어 마스터 셀 그룹을 구성하는 CC들에 대해 차례로 0, 1, 2, ...를 CIF로 설정하고, 세컨더리 셀 그룹을 구성하는 CC들에 대해서도 차례로 0, 1, 2, ...로 CIF를 설정하는 경우에 적용할 수 있다.

[0112] 상기 송신부(720)는 상기 선택한 M개의 UCI를 각 서빙 셀의 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)를 통해 기지국으로 전송한다(S530). 이 과정에서 실시예 3을 적용하여 상기 K개의 UCI 중 선택되지 않은 UCI 중에서 동시 UCI 전송 지시가 설정된 UCI를 선택하여 상기 UCI의 서빙 셀의 PUCCH 또는 PUSCH를 통하여 전송할 수 있다. 예를 들어 M이 1이며, 상기 K가 2인 경우, 최하위 CIF 또는 우선 순위가 높은 UCI를 선택하여 PUCCH로 전송하며, 도 3 또는 4와 같이 UCI 동시 전송 지시가 설정된 UCI는 그 서빙 셀의 PUCCH 또는 PUSCH를 통하여 전송할 수 있다. 단말이 기지국으로부터 세컨더리 셀에 대한 UCI 동시 전송 지시자(simultaneous UCI Tx indicator)를 설정기 위해 상기 수신부(730)는 도 3의 RRC 시그널링 방식 또는 도 4의 MAC 시그널링으로 수신할 수 있다.

[0113] 도 5의 실시예에서 상기 M은 서빙 셀의 개수 N보다 작거나 같으며 1 이상인 자연수가 된다. 또한 상기 M 값을 단말이 기지국으로부터 수신할 수 있다. 즉, 기지국으로부터 상기 M에 대한 정보를 RRC 또는 MAC 시그널링으로 수신할 수 있다.

[0114] 또한 상기 제어부(710)는 상기 UCI 중 PUSCH에서 전송하도록 설정된 하나 이상의 UCI는 상기 선택하는 단계에서 제외시킬 수 있다. 이는 PUCCH에서 전송할 필요가 없기 때문이다. 또한 UCI 중 세컨더리의 UCI를 상기 송신부(720)는 단말이 할당된 PUSCH 자원에서 피기 백(piggyback)으로 전송할 수 있다.

[0116] 도 8은 또 다른 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

[0117] 도 8을 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 기지국(800)은 제어부(810)과 송신부(820), 수신부(830)을 포함한다.

[0118] 제어부(810)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 eNB 간 CA 및 스몰 셀과의 듀얼 커넥티비티 기반의 CA 환경

에서 서빙 셀 별 스케줄러가 분산되는 경우, 각각의 서빙 셀 별로 UCI를 독립적으로 전송하는 데에 따른 전반적인 기지국의 동작을 제어한다. 송신부(1020)와 수신부(1030)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.

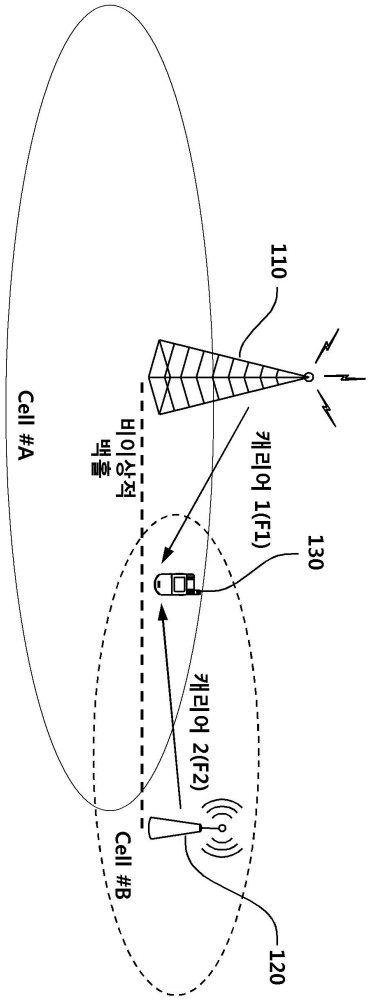
[0119] 기지국의 수신부(830)는 단말로부터 UCI 동시 전송 가능한 수인 M 이하의 UCI를 각 서빙 셀의 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)를 통해 수신한다. 상기 M 이하의 UCI는 단말이 도 5의 과정을 수행하여 선택한 UCI들이다. 기지국의 제어부(810)는 수신한 UCI를 확인한다. 상기 단말은 동시 전송할 UCI의 수 K가 상기 M보다 큰 경우 K 보다 작은 하나 이상의 UCI가 상기 PUCCH를 통하여 전송된 것을 특징으로 하며, 상기 M은 서빙 셀의 개수 N보다 작거나 같으며 1 이상인 자연수인 경우 단말이 선택한 UCI를 기지국의 수신부(730)가 수신한다.

[0120] 한편 기지국의 송신부(820)는 제 3 실시예에서 UCI 동시 전송 지시자를 단말에게 전송할 수 있다. 즉, 송신부(820)는 단말에게 세컨더리 셀에 대한 동시 UCI 전송 지시자를 RRC 또는 MAC 시그널링으로 전송하며, 이의 실시예는 도 3 및 도 4에서 살펴보았다. 제 4실시예의 동시 UCI 전송 수 M 의 전송을 위해 송신부(820)는 단말에게 상기 M에 대한 정보를 RRC 또는 MAC 시그널링으로 전송할 수 있다. 또한 수신부(830)는 상기 UCI 중 세컨더리(Secondary Cell)의 UCI를 상기 단말에게 할당된 PUSCH 자원에서 피기 백(piggyback)으로 수신할 수 있다.

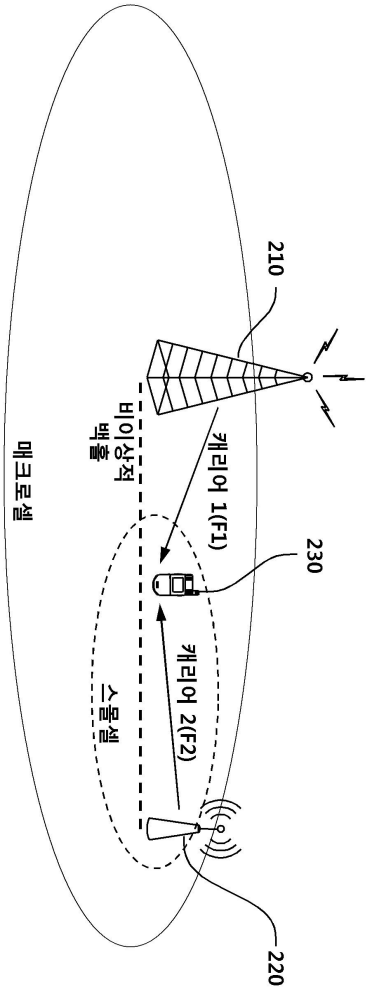
[0122] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1



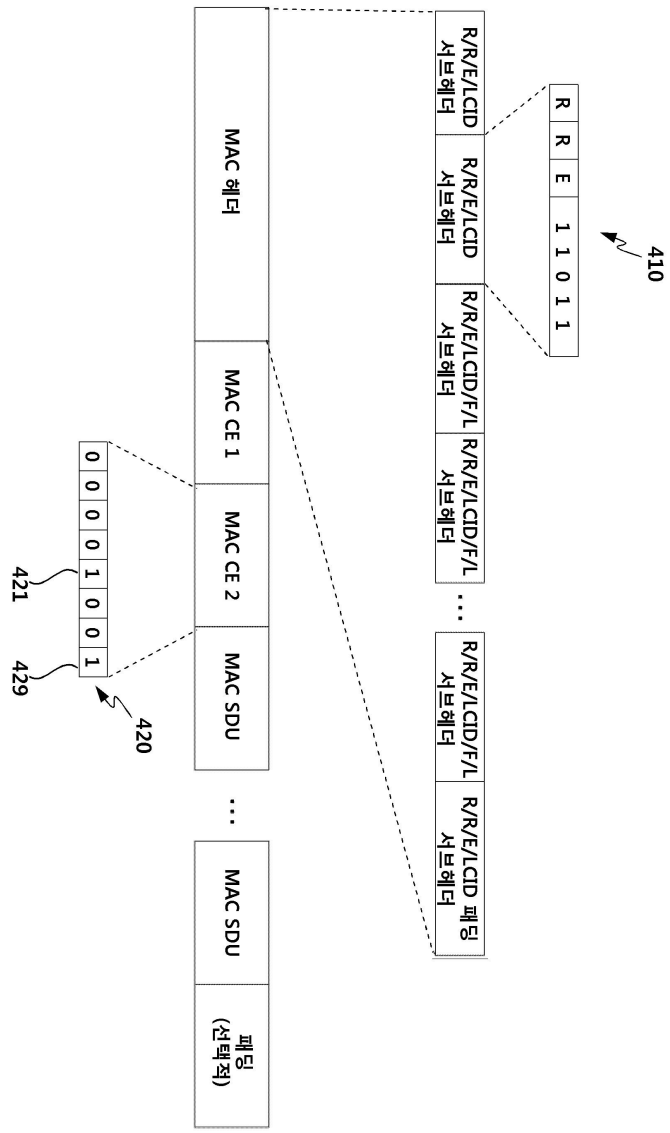
도면2



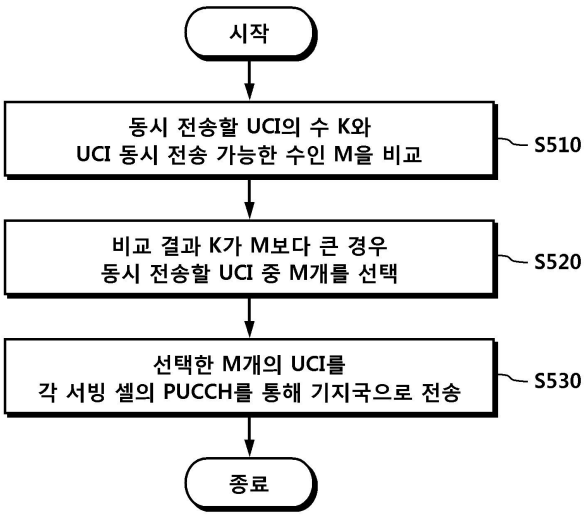
도면3

```
SCellToAddModList-r10 ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxSCell-r10)) OF SCellToAddMod-r10
SCellToAddMod-r10 ::=     SEQUENCE {                                                  310
    sCellIndex-r10            SCellIndex-r10,
    cellIdentification-r10    SEQUENCE {
        physCellId-r10                PhysCellId,
        dl-CarrierFreq-r10            ARFCN-ValueEUTRA
            OPTIONAL,     -- Cond SCellAdd
    }
    radioResourceConfigCommonSCell-r10    RadioResourceConfigCommonSCell-r10    OPTIONAL,  -- Cond SCellAdd
    radioResourceConfigDedicatedSCell-r10 RadioResourceConfigDedicatedSCell-r10 OPTIONAL,  -- Cond SCellAdd2
    ....
    sCellUCI_SimultaneousTxIndicator      BOOLEAN,                                  315
    [[  dl-CarrierFreq-v1090              ARFCN-ValueEUTRA-v9e0   OPTIONAL    -- Cond EARFCN-max
    ]]
}
```

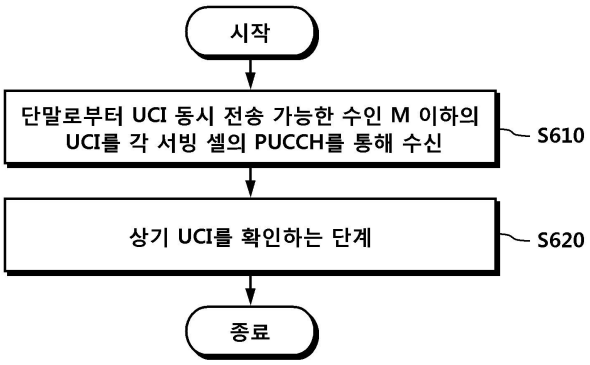
도면4


R
R
E
1 1 0 1 1
410
R/R/E/LCID 서브헤더
R/R/E/LCID 서브헤더
R/R/E/LCID/F/L 서브헤더
R/R/E/LCID/F/L 서브헤더
R/R/E/LCID/F/L 서브헤더
R/R/E/LCID 패딩 서브헤더
MAC 헤더
MAC CE 1
MAC CE 2
MAC SDU
MAC SDU
패딩 (선택적)
0 0 0 0 1 0 0 1
421
429
420

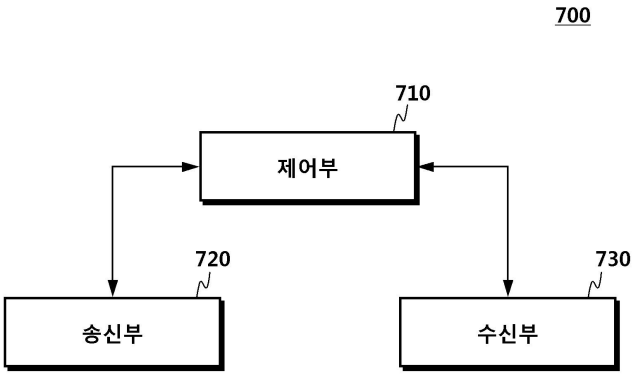
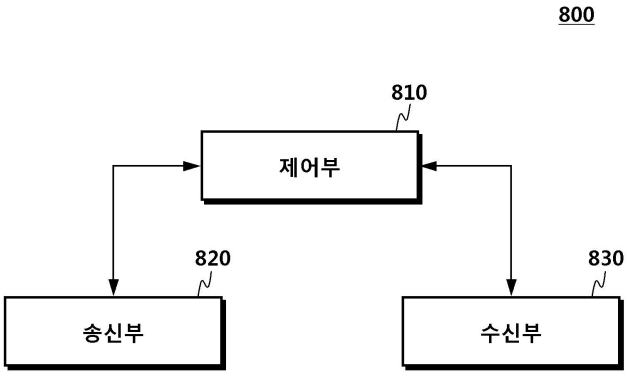
도면5


시작
동시 전송할 UCI의 수 K와
UCI 동시 전송 가능한 수인 M을 비교
S510
비교 결과 K가 M보다 큰 경우
동시 전송할 UCI 중 M개를 선택
S520
선택한 M개의 UCI를
각 서빙 셀의 PUCCH를 통해 기지국으로 전송
S530
종료

도면6


시작
단말로부터 UCI 동시 전송 가능한 수인 M 이하의
UCI를 각 서빙 셀의 PUCCH를 통해 수신
S610
상기 UCI를 확인하는 단계
S620
종료

도면7


700
710
제어부
720
730
송신부
수신부

도면8