



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년02월17일
(11) 등록번호 10-1109881
(24) 등록일자 2012년01월18일

(51) Int. Cl.

HO4L 27/26 (2006.01) HO4L 5/00 (2006.01)

- (21) 출원번호 10-2010-7003226
- (22) 출원일자(국제출원일자) 2008년08월11일
심사청구일자 2010년02월12일
- (85) 번역문제출일자 2010년02월12일
- (65) 공개번호 10-2010-0033532
- (43) 공개일자 2010년03월30일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2008/072750
- (87) 국제공개번호 WO 2009/026018
국제공개일자 2009년02월26일

- (30) 우선권주장
12/178,754 2008년07월24일 미국(US)
60/956,334 2007년08월16일 미국(US)

- (56) 선행기술조사문헌
US20060133273 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
모토로라 모빌리티, 인크.
미국 60048 일리노이주 리버티빌 노쓰 유에스 하
이웨이 45 600

- (72) 발명자
러브, 로버트, 티.
미국 60010 일리노이주 바링톤 사우쓰 학 스트리
트 817
난기아, 비자이
미국 60102 일리노이주 알콘퀸 아버딘 드라이브
185

- (74) 대리인
백만기, 정은진, 양영준

전체 청구항 수 : 총 11 항

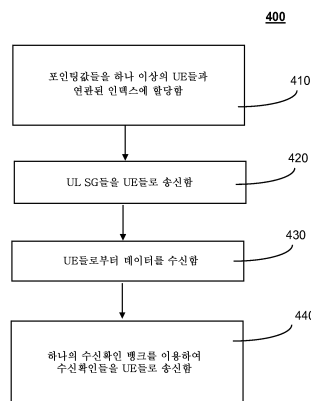
심사관 : 김창범

(54) 제어 채널 엘리먼트 기반 암시적 포인팅의 선택적 이용을 위한 방법 및 시스템

(57) 요약

제어 채널 엘리먼트(CCE) 기반 암시적 포인팅의 선택적 사용을 위한 방법이 개시된다. 본 방법은, MU-MIMO 그룹 내의 다수의 사용자 엘리먼트들(UE)의 수가 MU-MIMO 그룹에 할당되는 자원 블록들의 수보다 크지 여부를 판정하는 단계를 포함한다. MU-MIMO 그룹 내의 UE들의 수가 MU-MIMO 그룹에 할당되는 자원 블록들의 수보다 큰 경우, 본 방법은, MU-MIMO 그룹의 UE들 각각에게, 제1 수신확인 बैं크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들, 및 제2 수신확인 बैं크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 송신하는 단계를 더 포함한다. MU-MIMO 그룹의 UE들의 제1 부분이 제1 수신확인 बैं크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 수신하며, MU-MIMO 그룹의 UE들의 제2 부분이 제2 수신확인 बैं크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 수신한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

제어 채널 엘리먼트(CCE; control channel element) 기반 암시적(implicit) 포인팅의 선택적 사용을 위한 방법으로서,

공통 시간-주파수 자원들을 할당받은 다수의 사용자 엘리먼트(UE; user element)들의 수가, 상기 공통 시간-주파수 자원들의 자원 블록들의 수보다 큰 지 여부를 판정하는 단계; 및

상기 공통 시간-주파수 자원들을 할당받은 UE들의 수가, 상기 공통 시간-주파수 자원들의 자원 블록들의 수보다 큰 경우, 상기 공통 시간-주파수 자원들을 할당받은 UE들 각각에게, 제1 수신확인(acknowledgement) बैं크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들, 및 제2 수신확인 बैं크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 송신하는 단계

를 포함하며,

상기 공통 시간-주파수 자원들을 할당받은 UE들의 제1 부분은 상기 제1 수신확인 बैं크 내의 상기 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 수신하며, 상기 공통 시간-주파수 자원들을 할당받은 UE들의 제2 부분은 상기 제2 수신확인 बैं크 내의 상기 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 수신하는, 제어 채널 엘리먼트 기반 암시적 포인팅의 선택적 사용 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 공통 시간-주파수 자원들을 할당받은 UE들 중 하나 이상에게 업링크 스케줄링 그랜트(UL SG)를 송신하는 단계를 더 포함하며,

상기 UL SG는, 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH; physical downlink control channel)을 구성하는 물리적 채널들을 통하여 송신되며, 상기 물리적 채널들은 하나 이상의 제어 채널 엘리먼트(CCE)들을 갖는, 제어 채널 엘리먼트 기반 암시적 포인팅의 선택적 사용 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 공통 시간-주파수 자원들의 제2 부분 내의 각 UE에 UL SG를 송신하는 단계를 더 포함하는, 제어 채널 엘리먼트 기반 암시적 포인팅의 선택적 사용 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 공통 시간-주파수 자원들을 할당받은 UE들 각각에게 송신하는 단계는, 상기 UE에 할당되는 자원 블록의 위치, 및 상기 UE에 할당되는 SDMA 인덱스에 기초하여, 상기 제1 수신확인 बैं크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 송신하는 단계를 더 포함하는, 제어 채널 엘리먼트 기반 암시적 포인팅의 선택적 사용 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

UE에 할당된 하나 이상의 자원 블록들이, 상기 공통 시간-주파수 자원들의 제1 자원 블록의 N 개의 자원 블록들 - N은 상기 공통 시간-주파수 자원들을 할당받은 UE들의 수와 동일함 - 내에 있는 경우, 업링크 스케줄링 그랜트(UL SG)를 공통 시간-주파수 자원들을 할당받지 않은 UE에 전송하는 단계를 더 포함하며,

상기 UL SG는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 구성하는 물리적 채널을 통해 상기 UE에 송신되며, 상기 물리적 채널은 하나 이상의 제어 채널 엘리먼트(CCE)들을 갖는, 제어 채널 엘리먼트 기반 암시적 포인팅의 선택적 사용 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2 수신확인 बैं크 내의 수신확인 채널 상의 수신확인을 상기 UE에 송신하는 단계를 더 포함하는, 제어 채널 엘리먼트 기반 암시적 포인팅의 선택적 사용 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 UL SG를 포함하는 상기 물리적 채널의 CCE의 인덱스는, 상기 UE가 상기 수신확인을 수신하는 수신확인 채널을 나타내는, 제어 채널 엘리먼트 기반 암시적 포인팅의 선택적 사용 방법.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 공통 시간-주파수 자원들을 할당받은 UE들 각각에게 수신확인들을 송신하는 단계는, 상기 UL SG를 송신하는데 사용되는 물리적 채널의 위치에 기초하여 상기 제2 수신확인 बैं크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 송신하는 단계를 더 포함하는, 제어 채널 엘리먼트 기반 암시적 포인팅의 선택적 사용 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 물리적 채널의 제1 CCE의 인덱스는, 상기 공통 시간-주파수 자원들의 제2 부분 내의 UE에 대한 수신확인 채널을 나타내는, 제어 채널 엘리먼트 기반 암시적 포인팅의 선택적 사용 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 물리적 채널의 마지막 CCE의 인덱스는, 상기 공통 시간-주파수 자원들의 제2 부분 내의 UE에 대한 수신확인 채널을 나타내는, 제어 채널 엘리먼트 기반 암시적 포인팅의 선택적 사용 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 UL SG를 포함하는 상기 물리적 채널의 CCE의 인덱스는, 상기 공통 시간-주파수 자원들의 제2 부분 내의 UE에 대한 수신확인 채널을 나타내는, 제어 채널 엘리먼트 기반 암시적 포인팅의 선택적 사용 방법.

명세서

기술분야

[0001] [관련 출원의 상호-참조]

[0002] 본 출원은 이하 참조되는, 2007년 8월 16일 출원된 미국 가출원 S/N 60/956,334호의 이익을 주장한다.

[0003] 본 청구되는 내용은, 수신확인(acknowledgement)의 관리에 관한 것이며, 특히, 제어 채널 엘리먼트(CCE; control channel element) 기반 암시적 포인팅의 선택적 이용을 통한 수신확인의 관리에 관한 것이다.

배경기술

[0004] 무선 산업에 있어서 광대역 통신을 향한 전반적인 이동이 있다. 특히, 3GPP(Third Generation Partnership Project) 표준인 LTE는 셀룰러 3G(third generation) 서비스에서 진행되는 다음 단계이다. 본 기술분야에 알려진 바와 같이, LTE의 이용을 통해, 특히, MU-MIMO(multiple-user multiple-input multiple-output)로 명칭되는 기술을 통해, 기지국은 다수의 사용자 엘리먼트(UE; user element), 또는 이동국을 지원할 수 있다. 이러한 구성에서, 기지국이 포지티브 수신확인(ACK) 또는 네거티브 수신확인(NACK)을 포함하는 수신확인들을 다운링크(DL) 채널을 통해 UE들에 제공하여, UE들이, 기지국으로의 그들의 송신이 적절하게 수신되었는지 여부를 판정할

수 있도록 하는 것이 필요할 수 있다.

[0005] 그러나, DL ACK 또는 NACK로 UE들에게 시그널링하는데 요구되는 오버헤드를 제한하는 것이 바람직하다. 소중한 자원의 이용을 최소화하는데 도움을 주는 하나의 방식은 ACK/NACK 채널 뱅크(ACK/NACK 뱅크)를 생성하는 것이다. ACK/NACK 채널 뱅크는, ACK/NACK 정보를 각각의 스케줄링된 UE로 전달하기 위한 주파수 자원들(또한 서브-캐리어 또는 주파수 빈(bin) 또는 톤(tone)으로 불리는 자원 엘리먼트들)의 집합이며, 이것은 LTE의 DL 채널 내의 서브프레임의 제어 영역 내에 포함된다. UE들은 그들의 기지국으로의 송신이 적절하게 수신되었는지 여부를 판정하기 위해 ACK/NACK 뱅크를 참조해야 한다. 그러나, 중요한 것은, 서브프레임 내의 할당된 MU-MIMO 자원 상의 UE들의 멀티플렉싱에 수반되는 모호성(ambiguity)으로 인해, 복수의 ACK/NACK 뱅크 상에서 구성 및 송신하는 것이 필요하고, 이것은 소중한 대역폭을 낭비하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 제어 채널 엘리먼트(CCE) 기반 암시적 포인팅의 선택적인 이용을 위한 방법이 여기 개시된다. 이 방법은, MU-MIMO(multi-user multiple-input multiple-output) 그룹내의 다수의 사용자 엘리먼트(UE)의 수가 MU-MIMO 그룹에 할당된 자원 블록들의 수보다 큰지 여부를 판정하는 단계를 포함할 수 있다. MU-MIMO 그룹내의 사용자 엘리먼트(UE)들의 수가 MU-MIMO 그룹에 할당된 자원 블록들의 수보다 크다면, 본 방법은 제1 수신확인 뱅크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들 및 제2 수신확인 뱅크내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 MU-MIMO 그룹의 UE들의 각각으로 송신하는 단계를 또한 포함할 수 있다. MU-MIMO 그룹의 UE들의 제1 부분은 제1 수신확인 뱅크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 수신할 수 있고, MU-MIMO 그룹의 UE들의 제2 부분은 제2 수신확인 뱅크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 수신할 수 있다.

[0007] 이 방법은, 업링크 스케줄링 그랜트(grant)(UL SG)를 MU-MIMO 그룹 내의 UE들 중 하나 이상으로 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. UL SG는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 구성하는 물리적 채널들을 통해 송신될 수 있고, 여기서 물리적 채널들은 하나 이상의 제어 채널 엘리먼트(CCE)로 구성된다. 이 방법은 또한 UL SG를 MU-MIMO 그룹의 제2 부분 내의 각각의 UE로 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 제1 수신확인 뱅크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 송신하는 단계는, 할당된 자원 블록의 위치 및 UE에 할당된 SDMA 인덱스에 기초하여 제1 수신확인 뱅크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 본 방법은 또한, 그 할당된 자원 블록들 중 하나 이상이 MU-MIMO 그룹 자원 블록 할당의 제1 자원 블록의 N개의 자원 블록 내에 있으면, 업링크 스케줄링 그랜트를 비(non)-MU-MIMO UE로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 값 N은 MU-MIMO 그룹 내의 UE들의 수와 동일할 수 있고, UL SG는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 구성하는 물리적 채널을 통해 송신된다. 물리적 채널은 하나 이상의 제어 채널 엘리먼트(CCE)로 구성된다.

[0009] 본 방법은 제2 수신확인 뱅크 내의 수신확인 채널 상의 수신확인을 송신하는 단계를 더 포함한다. UL SG를 포함한 물리적 채널의 CCE의 인덱스는 수신확인을 수신하기 위한, 비-MU-MIMO UE에 대한 수신확인 채널을 표시한다.

[0010] 하나의 구성에서, 제2 수신확인 뱅크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 송신하는 단계는, UL SG를 송신하는데 이용되는 물리적 채널의 위치에 기초하여 제2 수신확인 뱅크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 송신하는 단계를 더 포함한다. 일례로서, 물리적 채널의 제1 CCE의 인덱스는 수신확인들을 수신하기 위한, MU-MIMO 그룹의 제2 부분 내의 UE에 대한 수신확인 채널을 표시한다. 다른 예로서, 물리적 채널의 마지막 CCE의 인덱스는 수신확인들을 수신하기 위한, MU-MIMO 그룹의 제2 부분 내의 UE에 대한 수신확인 채널을 표시한다. 또 다른 예에서, UL SG를 포함한 물리적 채널의 CCE의 인덱스는 수신확인들을 수신하기 위한, MU-MIMO 그룹의 제2 부분 내의 UE에 대한 수신확인 채널을 표시한다.

[0011] MU-MIMO(multi-user multiple-input multiple-output) 그룹의 일부인 사용자 엘리먼트(UE)에서, CCE 기반 암시적 포인팅의 선택적 이용을 위한 다른 방법이 또한 이하 개시된다. 이 방법은, MU-MIMO 할당의 자원 블록들의 수가 UL SG 내에 제공된 인덱스 미만이면, 자원 블록들의 할당과 관련된 정보를 포함하는 UL SG를 물리적 채널을 통해 기지국으로부터 수신하는 단계, 및 이에 응답하여, 자원 블록 할당에 따라 데이터를 기지국으로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은, 또한, 제1 수신확인 뱅크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들 및 제2 수신확인 뱅크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 기지국으로부터 수신하는 단계, 및 UL SG에 이용되

는 물리적 채널의 위치에 기초하여 적당한 수신확인 채널을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 본 방법은, UL SG 내에 제공된 인덱스가 MU-MIMO 그룹 할당 내의 자원 블록들의 수보다 큰지 여부에 기초하여 수신확인 बैं크를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 일례로서, 물리적 채널은 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)의 일부이며, 여기서, 물리적 채널은 하나 이상의 제어 채널 엘리먼트(CCE)로 구성된다.

[0013] 하나의 구성에서, 물리적 채널의 제1 CCE의 인덱스는 수신확인들을 수신하기 위한, MU-MIMO 그룹의 UE에 대한 수신확인 채널을 표시한다. 다른 구성에서, 물리적 채널의 마지막 CCE의 인덱스는 수신확인들을 수신하기 위한, MU-MIMO 그룹내의 UE에 대한 수신확인 채널을 표시한다. 또 다른 구성에서, UL SG를 포함한 물리적 채널의 CCE의 인덱스는 수신확인들을 수신하기 위한, MU-MIMO 그룹의 UE에 대한 수신확인 채널을 표시한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 신규한 것으로 간주되는, 본 발명의 특징은, 특히 부가된 특허청구범위에 개시된다. 본 발명은, 그 목적 및 장점과 함께, 참조 도면과 결부된 다음의 상세한 설명을 참조하면 더 잘 이해될 수 있고, 몇몇 도면에서, 동일한 참조 번호는 동일한 엘리먼트를 나타낸다.

도 1은 MU-MIMO 통신 시스템의 일례를 도시하는 도면.

도 2는 자원 블록의 일례를 도시하는 도면.

도 3은 UL SG의 일례를 도시하는 도면.

도 4는 MU-MIMO 통신 시스템 내에서의 예시적인 자원 할당 방법을 도시하는 도면.

도 5는 UL 서브프레임, SDMA 인덱스, DRS 포맷 블록, 및 수신확인 बैं크의 예들을 도시하는 도면.

도 6은 CCE 기반 암시적 포인팅의 선택적 이용의 방법을 도시하는 도면.

도 7은 CCE 기반 암시적 포인팅의 일례를 도시하는 도면.

도 8은 자원 할당 및 다운링크 수신확인 송신의 일례를 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 명세서는 신규한 것으로 간주되는 본 발명의 특징을 정의하는 특허청구범위로 결론이 나지만, 본 발명은 도면과 결부된 다음의 상세한 설명을 고려하면 더 잘 이해될 수 있고, 도면에서 동일한 참조번호가 수반된다는 것을 알 수 있다.

[0016] 요구되는 바와 같이, 청구되는 본 발명의 요지의 상세한 실시예가 여기 개시되지만, 개시된 실시예들은 단지 예시적인 것이며, 다양한 형태로 구현될 수 있다는 것을 알 수 있다. 따라서, 여기 개시된 특정 구조 및 기능적 상세는 제한적으로 해석되어서는 안되며, 특허청구범위의 기초로서 그리고, 실제로 임의의 적당한 상세 구조로 청구된 본 발명의 요지를 다양하게 구현하기 위한 당업자에 대한 교시의 대표적인 기초로서 해석되어야 한다. 또한, 여기서 이용되는 용어 및 구문은 제한적인 것이 아니라 이해가능한 설명을 제공하도록 의도된다.

[0017] 여기서 이용된 용어 "하나(a)" 또는 "하나(an)"는 하나 이상으로 정의된다. 여기 이용된 용어 "복수"는 둘 이상으로 정의된다. 여기 이용된 용어 "다른(another)"은 적어도 제2 또는 그 이상으로 정의된다. 여기 이용된 용어 "포함하는(including)" 및/또는 "갖는(having)"은 포함하는(comprising)(즉, 오픈 랭귀지)으로 정의된다. 여기 이용된 용어 "연결된"은 반드시 직접적으로 그리고, 반드시 기계적으로는 아니더라도, 연결된 것으로 정의된다. 용어 "사용자 엘리먼트"는 통신 신호를 수신 및/또는 송신할 수 있는 임의의 휴대용 콤포넌트 또는 휴대용 콤포넌트들의 그룹이 될 수 있다. "기지국"은 무선 신호를 사용자 엘리먼트와 교환할 수 있는 임의의 하부 구조(infrastructure) 콤포넌트가 될 수 있다.

[0018] "송수신기"는 적합한 매체를 통해 무선 신호를 수신 또는 송신할 수 있는 임의의 콤포넌트 또는 콤포넌트들의 그룹이 될 수 있다. 용어 "데이터"는 무선 매체를 통해 송신될 수 있는 임의의 타입의 정보를 의미할 수 있다. "스케줄러"는 임의의 적합한 형태의 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합을 이용하여 여기서의 설명에 따라 자원을 할당할 수 있는 임의의 콤포넌트 또는 콤포넌트들의 그룹을 포함할 수 있다. "프로세서"는 임의의 적합한 형태의 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합을 이용하여 여기서의 설명에 따라 기지국으로부터 할당 정보를 처리할 수 있는 콤포넌트 또는 콤포넌트들의 그룹으로 정의될 수 있다.

- [0019] 용어 "업링크"는 사용자 엘리먼트로부터 기지국으로의 송신을 나타낼 수 있고, 용어 "다운링크"는 기지국으로부터 사용자 엘리먼트로의 송신을 나타낼 수 있다. 또한, 용어 MIMO(multiple-input multiple-output)는 복수의 송신 안테나 및 복수의 수신기 안테나가 채용되는 시스템 또는 기술을 나타낸다. "MU MIMO(multi-user multiple-input multiple-output) 통신 시스템"은 복수의 UE가 동일한 시간-주파수 자원을 통해 송신하도록 허용되는 무선 통신 시스템을 의미한다. "수신확인(acknowledgement)"은 송신된 신호가 정확하게 수신되었는지 여부에 관한 임의의 표시를 의미할 수 있다. 또한, "수신확인 채널"은 수신확인을 전달하는 임의의 매체를 의미할 수 있다.
- [0020] MU-MIMO 통신 시스템내의 자원 할당을 위한 방법 및 시스템이 여기 개시된다. 본 방법은, 복수의 UE가 MU-MIMO 그룹을 형성하는 자원 블록의 할당에 관한 정보를 포함하는 UL SG를 DL 채널을 통해 복수의 UE로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. MU-MIMO 그룹의 각각의 UE는 제1 패킷 송신에 대한 그 자신의 고유 UL SG를 수신할 수 있다. 본 방법은 또한, 자원 블록 할당에 따라 UL 채널을 통해 UE로부터 데이터를 수신하는 단계, 및 데이터의 수신에 응답하여, 단일 수신확인 बैं크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을, 데이터가 정확하게 수신되었는지 여부에 관한 표시를 제공하는 UE로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 프로세스는, 복수의 수신확인 बैं크를 요구하는 시스템에 비해, DL 오버헤드를 감소시키고, 동시에 단일 수신확인 बैं크의 측면에서 DL 대역폭을 보존한다.
- [0021] 도 1을 참조하면, LTE 표준에 따라 동작하는 MU-MIMO 통신 시스템(100)이 도시되고, 여기서 기지국(110)은 복수의 UE(130)와 무선 통신한다. 특히, 기지국(110)은 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 변조 스킴을 이용하여 DL 채널을 통해 UE(130)와 통신할 수 있다. 또한, UE(130)는 SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 기술을 이용하여 업링크 채널을 통해 기지국(110)과 통신할 수 있다. 그러나, 청구되는 본 발명의 요지는 반드시 이러한 예들에 한정되는 것은 아니고, 다른 적절한 변조 스킴 및 프로토콜도 이용될 수 있다는 것을 알 수 있다.
- [0022] 기지국(110)은 송수신기(120) 및 스케줄러(125)를 포함할 수 있고, 이들은 서로 연결될 수 있다. 또한, UE(130)는 송수신기(135) 및 송수신기(135)에 연결된 프로세서(140)를 포함할 수 있다. 원하는 경우, UE(130)는 MIMO 시스템의 일부를 형성할 수 있는 복수의 안테나(145)를 또한 포함할 수 있다. 하나의 구성에서, 송수신기(120)는 자원 블록의 할당에 관한 정보를 포함하는 UL SG를 DL 채널을 통해 UE(130)로 송신할 수 있다. 스케줄러(125)는 UL SG를 생성할 수 있다. 후속적으로, UE(130)는 UL SG에 의해 개시된 자원 블록 할당에 따라 데이터를 기지국(110)으로 송신할 수 있다. 데이터의 수신에 응답하여, 스케줄러(125)는 수신확인 बैं크내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을 생성할 수 있고, 송수신기(120)는 이 수신확인을 UE(130)로 송신할 수 있다. UE(130)는 이러한 송신에 의존하여 기지국(110)이 이전-송신된 데이터를 정확하게 수신하였는지 여부를 판정할 수 있다.
- [0023] 본 기술 분야에 알려진 바와 같이, MU-MIMO 시스템에 이용되는 UE(130)는 공통 할당 자원을 공유하거나 또는 공통 할당 자원 상에서 멀티플렉싱될 수 있다. 따라서, UE(130)는 MU-MIMO 그룹(150)을 형성할 수 있다. 이러한 설명을 위한 목적으로, MU-MIMO 그룹은 공통 시간-주파수 자원 상에서 멀티플렉싱되는 2개 이상의 UE들의 세트를 의미할 수 있다. 하나의 특별한 구성에서, MU-MIMO 그룹은 적어도 4개의 UE를 포함할 수 있다. 이하 설명되는 바와 같이, 여기 개시된 프로세스들은 수신확인 बैं크에서 채널 할당에 관해 MU-MIMO 그룹에 존재할 수 있는 임의의 모호성을 수용할 수 있다.
- [0024] 도 2를 참조하면, 몇몇 자원 블록(230)의 예가 도시된다. 본 기술 분야에 알려진 바와 같이, 자원 블록은 UE에 할당되는 시간-주파수 할당이고, 기지국(110)의 스케줄러(125)와 같은 스케줄러에 의해 할당되는 자원 할당의 가장 작은 엘리먼트로 정의될 수 있다. 자원 블록(230)은 슬롯(220)을 통해 확장할 수 있고, 이것은 대략 0.5msec(milli-second) 길이가 될 수 있고, 대략 1.0msec의 지속 기간이 될 수 있는 서브프레임(215)의 일부가 될 수 있다. 자원 블록(230)은 이용되는 순환 프리픽스(cyclic prefix)의 타입에 따라, 6개 또는 7개의 심볼을 포함할 수 있고, 자원 블록(230)은 12개의 서브 캐리어(240)를 포함할 수 있다. 이 예에서, 통상적인 순환 프리픽스가 이용되고, 이와 같이, 6개의 심볼이 자원 블록(230)에 포함된다. 이 예에서, DL 대역폭은 대략 5MHz가 될 수 있고, 이것은 결과적으로 25개의 자원 블록(230)이 되도록 한다. 그러나, 본 발명의 청구된 요지는 이러한 특별한 대역폭에만 한정되는 것이 아니라, 다른 적절한 범위에도 적용될 수 있다는 것을 유의한다.
- [0025] 자원 블록(230)은 몇몇 자원 엘리먼트(235)로 구성될 수 있고, 이것은 하나의 심볼의 기간에 대한 단일 서브 캐리어(240)를 나타낼 수 있다. 본 기술 분야에 알려진 바와 같이, 기준 심볼이 매 6번째 서브 캐리어(240)마다 주기적으로 송신될 수 있고, 시간 및 주파수 양자 모두에서 스테저링(staggered)될 수 있다. 이러한 패턴은 DL

송신에 대한 것이다. 이들 기준 심볼은 (적절한 첨자 수를 갖는) 글자 "R"로 지정된 셰이디드(shaded) 자원 엘리먼트로서 자원 블록(230)에서 표현되고, 잔여 서브 캐리어(240) 상의 채널 응답을 추정하는데 이용될 수 있다. 본 기술분야에 알려진 바와 같이, 복수의 안테나가 이용되는 MIMO 시스템에 있어서, 각각의 자원 블록(230)은 특정 안테나에 할당된 기준 심볼을 포함할 수 있다. 예컨대, 좌측의 자원 블록(230)은 제1 송신 안테나에 대한 기준 심볼 R_1 을 포함하고, 우측의 자원 블록(230)은 제2 송신 안테나에 대한 기준 심볼 R_2 을 포함한다. "X"로 지정되는 자원 엘리먼트(235)는 다른 안테나로부터 송신되는 복수의 기준 신호의 측면에서 그 특정 자원 블록(230)에 대한 비이용(unused) 자원 엘리먼트(235)를 표시한다.

[0026] 기준 심볼의 순차적 송신 및 송신 안테나에 할당되지 않은 다른 기준 심볼의 널링(nulling)은 DL에 대한 DRS(demodulation reference symbol) 포맷으로 명칭될 수 있다. 예컨대, 도 2의 좌측의 자원 블록(230)에 대한 DRS 포맷은 값 "0"을 가질 수 있고, 우측의 블록(230)에 대한 DRS 포맷은 값 "1"을 가질 수 있다. 다음에 설명되는 바와 같이, UL 송신에 대해, 기준 심볼은 각각의 슬롯의 제4 심볼상에서 송신될 수 있다.

[0027] 도 3을 참조하면, UL SG(300)의 일례가 도시된다. 본 기술분야에 알려진 바와 같이, UL SG(300)는 DL 채널을 통해 UE(130)로 송신될 수 있고(도 1 참조), 데이터를 기지국(110)으로 송신하기 위해 UE(130)에 의해 이용될 수 있는 자원 할당을 포함할 수 있다. 이와 같이, UL SG는 자원 할당에 관한 정보를 전달할 수 있는 임의의 엘리먼트로 정의될 수 있다. 하나의 구성에서, UL SG(300)는 사용자 ID(identification) 블록(310), 시간/주파수 자원 할당 블록(320) 및 SDMA(space-division multiple access) 인덱스(330)를 포함할 수 있다. 사용자 ID 블록(310)은 적절한 UE(130)를 식별하고, 시간/주파수 자원 할당 블록(320)은 UE(130)가 관련된 UL 채널 상에서 데이터 송신을 위해 어느 자원이 이용되는지 여부를 판정할 수 있도록 한다. 이하 설명되는 바와 같이, SDMA 인덱스(330)는 고유 순환 시프트로 특정 DRS 포맷을 포인팅(point)할 수 있고(도 5 참조), 이에 따라 MU-MIMO 그룹의 각각의 UE(130)에 의한 DRS 업링크 송신이 직교(orthogonal)하게 된다.

[0028] 도 4를 참조하면, 자원 할당을 위한 방법(400)이 도시된다. 이 방법(400)을 기술하기 위해, 도 1-3이 참조되지만, 방법(400)은 임의의 다른 적절한 변조 스킴 또는 프로토콜을 이용하여 임의의 다른 적절한 시스템 또는 콤포넌트에서 수행될 수 있다는 것을 알아야 한다. 방법(400)에서 기술되는 프로세스의 예를 도시하는, 도 5도 역시 참조된다. 방법(400)의 단계들은 도면에 나타나는 특정 순서로 한정되는 것은 아니다. 또한, 이들 방법 중 임의의 것은 도면에 도시된 것보다 더 많은 수의 단계들 또는 더 적은 수의 단계들을 가질 수 있다.

[0029] 단계 410에서, 포인팅 값들은 하나 이상의 UE와 연관된 인덱스에 할당될 수 있고, 단계 420에서, UL SG는 DL 채널을 통해 복수의 UE로 송신될 수 있다(즉, 별개의 UL SG가 각각의 UE로 송신됨). 단계 430에 도시된 바와 같이, 데이터는 다음에 UL SG에 따라 UL 채널을 통해 수신될 수 있다. 예컨대, 기지국(110)은 포인팅 값들을 MU-MIMO 그룹(150)을 구성하는 UE들(130)로 할당할 수 있고, 이러한 포인팅 값들은 SDMA 인덱스(330)에 포함될 수 있다. 더 특별한 예로서, 도 5의 SDMA 인덱스(330)에 도시된 바와 같이, 4개의 UE(130)는 MU-MIMO 그룹(150)을 형성할 수 있고, 기지국(110)은 세트 0, 1, 2, 및 3으로부터의 값들을 UE들(130)에 할당할 수 있다. 기지국(110)은 이러한 값들을 UE(130)에 임의로 할당할 수 있거나 또는 UE(130)의 하나 이상에 대한 양호한 DRS 포맷에 기초하여 이들을 할당할 수 있다.

[0030] 후속하여, 기지국(110)은, DL 채널을 통하여 MU-MIMO 그룹(150)의 UE들(130)에게 UL SG(300)를 송신할 수 있다. 전술한 바와 같이, UL SG(300)는, 자원 블록들(230)의 할당과 같은 자원 할당과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 이들이 일단 UL SG들(300)을 수신하면, UE들(130)은, 적절한 채널 조건을 가정하여 기지국(110)이 수신 및 처리할 수 있는, UL SG들(300)의 자원 블록(230) 할당에 따라 데이터를 기지국(110)으로 송신할 수 있다. 이 특정 예에서, MU-MIMO 그룹(150)의 4개의 UE들(130)에는 4개의 자원 블록들(230)이 할당될 수 있는데, 이들은 도 5의 UL 서브프레임(510) 내의 RB들 5-8로서 지정된다. 이 자원 공유는, 본 기술 분야에 알려져 있는 바와 같이, MU-MIMO 통신 시스템들과 연관되어 있다.

[0031] 또한, SDMA 인덱스(330)는 MU-MIMO 그룹(150)의 특정 UE(130)에 대한 DRS 포맷(540)을 가리킬 수 있다. 위에서 설명한 바와 같이, UL 송신의 경우, 기준 심볼들은 각 슬롯의 네 번째 심볼 상에서 송신될 수 있으며, 이는 UL 서브프레임(510) 내의 셰이딩된(shaded) 수직 섹션에 의해 표현된다. UE들(130)의 멀티플렉싱의 관점에서 간섭을 방지하기 위해, DRS 포맷(540)은, UE들(130)에 의해 사용될 순환적 시프트를 나타낼 수 있다. 예를 들면, SDMA 인덱스(330)에서 "0"의 할당된 값을 갖는 UE(130)는, 그 DRS 포맷(540)이 또한 "0"일지를 결정할 수 있으며, 이는 도 5에 표시되어 있다. 이 할당은, 기준 심볼들로서의 송신을 위한 공지된 패턴의 "0"의 순환 시프트에 대응한다. 마찬가지로, 인덱스(330)에서 "1"의 할당된 값을 갖는 UE(130)는, 그 DRS 포맷이 또한 "1"로 될 것을 결정할 수 있다.

- [0032] 다시 도 4로 돌아가면, 단계 440에서, 데이터의 수신에 응답하여, 하나의 수신확인 बैं크 내의 수신확인 채널들 상의 수신확인들은 UE들에 송신될 수 있으며, 이는, 데이터가 정확하게 수신되었는지 여부에 관한 표시를 제공할 수 있다. 예를 들면, 일단 기지국(110)이 데이터를 수신하면, 스케줄러(125)는 수신확인들을 생성할 수 있으며, 이 수신확인은, 수신확인 बैं크(550) 내의 수신확인 채널들을 통하여 MU-MIMO 그룹(150)의 UE들(130)에 송신될 수 있다. 물리적 HARQ 표시자 채널(PHICH) बैं크로도 칭해질 수 있는 수신확인 बैं크는, 특정 송신이 정확하게 수신되었는지 여부에 관한 표시를 포함할 수 있는 임의의 엘리먼트로서 정의될 수 있다. 이 예에서, 수신확인 बैं크(550)는, ACK 또는 NACK를 전달하는 채널들의 집합을 포함할 수 있다. 이 예에서는, 25개의 자원 블럭들(230)이 존재하기 때문에, 도 5에 도시된 바와 같이, 수신확인 बैं크(550)는 또한, UE들(130)로부터의 송신을 가리키는, 25개의 수신확인 채널들을 포함할 수 있다. 이들 수신확인 채널들은 또한 PHICH들로서 칭해질 수 있다.
- [0033] 전술한 바와 같이, 공유 자원들은 MU-MIMO 시스템들에서 통상적이다. 이에 따라, UE들(130)이 수신확인 बैं크(530) 내의 어떤 위치(즉, 채널)가 특정 UE(130)에 적용되는지 판정하는데 있어 어떤 모호함이 존재할 수 있다. 즉, RB 5 내지 RB 8로 표시된 자원 블럭들(230)을 공유하는 UE들(130)은, 수신확인 채널들 5-8 중 어떤 것을 수신확인 बैं크(550)에서 모니터링할지에 대해 확신이 없을 수 있다.
- [0034] 이러한 문제점을 극복하기 위해, MU-MIMO 그룹(150) 내의 멀티플렉싱된 UE들(130)은, 수신확인 बैं크(550) 내의 어떤 채널을 수신확인에 대해 모니터링할지를 결정하기 위해 SDMA 인덱스(330) 및 자원 블럭들(230)의 할당을 참조할 수 있다. 예를 들면, 이 경우, UL SG(300)로부터, 자원 블럭들 5-8이 이 특정 MU-MIMO 그룹에 할당되었음을 알 수 있다. 그 후, UE들(130)은 값 5를 가산하는데, 이는 그 할당 내의 첫 번째 자원 블럭을 나타내며, 이를 SDMA 인덱스(330)로부터의 고유 값에 가산하여서 수신확인 बैं크(550) 내의 적절한 채널을 결정할 수 있다. 예를 들면, SDMA 인덱스(330) 내의 값 0이 할당된 UE(130)는 이 값을 값 5와 결합하여서, बैं크(550) 내의 이 할당된 수신확인 채널이 채널 A/N 5인 것으로 판정할 수 있다. 이와 유사한 방식으로, 인덱스(330) 내의 1의 값을 갖는 UE(130)가, 그 할당된 채널이 A/N 6인지, 혹은 값 1 + 값 5인지를 판정할 수 있다. 그 할당 내의 첫 번째 자원 블럭이, 그 채널들을 판정하기 위한 기준 포인트로서 기능할 수 있지만, 두 번째 혹은 후속 자원 블럭들이 이 기능을 제공할 수 있기 때문에, 본 발명은 이에 한정되지 않음을 알아야 한다.
- [0035] 전술한 프로세스를 실행하기 위해, 자원 블럭 할당 내의 자원 블럭들(230)의 수는, MU-MIMO 그룹(150) 내의 UE들(130)의 수보다 크거나 혹은 이와 동일할 수 있다. 예를 들면, 본원에서 기술된 MU-MIMO 그룹(150)이 4개의 멀티플렉싱된 UE들(130)을 포함하였기 때문에, MU-MIMO 그룹(150)에 할당되는 자원 블럭들(230)의 수는 4 이상일 수 있다. 이 제한은, 수신확인 बैं크(550) 내의 적절한 수신 확인 채널들로 SDMA 인덱스(330)의 1 대 1 매핑이 존재하는 것을 보장해줄 수 있으며, 이는 필요한 수신확인 बैं크들(550)을 1로 제한한다.
- [0036] 전술한 프로세스들은 또한, UE들(130)로부터의 적응적 HARQ 및 비적응적(non-adaptive) HARQ 송신 양쪽 모두를 지원한다. 적응적 HARQ 재송신은 UL SG를 수신하여서, 제1 패킷 송신 혹은 이전의 재송신 동안 수신된 UL SG와 대비한 변화를 나타낸다. 이 변화는, 자원 할당 혹은 변조 및 코딩 스킴 혹은 일부 다른 제어 속성에 대한 변화일 수 있다. 비적응적 HARQ 재송신은 UL SG를 수신하지 않으며, 패킷의 첫 번째 송신 혹은 현재 패킷의 이전의 재송신에 대응하는 UL SG로부터 수신된 정보에 따라 달라진다.
- [0037] 전술한 바와 같이, MU-MIMO 그룹(150) 내의 멀티플렉싱된 UE들(130)의 수와 동일하거나 혹은 이보다 큰 값으로, 할당된 자원 블럭들(230)의 수를 제한하는 제약사항은, SDMA 인덱스(330)를 암시적 포인트로서 사용하여, 수신확인 बैं크(550)의 어떤 채널을 모니터링할 것인지를 판정하는 데 있어 UE들(130)을 안내하는데 유용하다. 그러나, 멀티플렉싱된 UE들(130)의 수가 실질적으로, 할당된 자원 블럭들(230)의 수보다 큰 특정 예들이 존재할 수 있다. 이 경우, 특정 수의 멀티플렉싱된 UE들(130)이, 모니터링할 적절한 수신확인 채널을 판정하기 위한 전술한 프로세스들에 의존하는 것이 도움이 될 수 있다. 나머지 UE들(130)에 대해서는, 그들의 수신확인 채널들을 올바르게 찾아내는데 있어 그들을 안내하는데에 대안적인 기술이 이용될 수 있다.
- [0038] 도 6을 참조하면, CCE 기반 암시적인 포인트의 선택적인 사용을 위한 방법(600)이 도시되어 있다. 이 방법(600)을 설명하기 위해, 본원의 다른 도면들을 참조할 수도 있지만, 본 방법(600)은 임의의 다른 적절한 변조 스킴 또는 프로토콜을 사용하여 임의의 다른 적절한 시스템 혹은 컴포넌트로 실시될 수 있음을 알아야 한다. 또한 도 7 및 도 8을 참조하면, 방법(600)에서 설명되는 프로세스들의 예들이 나타나 있다. 방법(600)의 단계들은, 이들이 도면들에 제시되는 특정 순서로 제한되지 않는다. 또한, 이들 방법들 중 임의의 방법은, 도면에 도시된 것보다 더 많은 수의 단계들 혹은 더 적은 수의 단계들을 가질 수 있다.
- [0039] 단계 610에서, 기지국은, 스케줄링 그랜트가 송신되는 UL SG를, DL 서브 프레임 상에서 물리적 DL 제어 채널

(PDCCH)의 서로 다른 물리적 채널들 상에서 하나 이상의 UE들로 송신한다. UE들은, MU-MIMO 그룹 내의 UE들의 서브셋일 수 있다. PDCCH(도 7에서 710)는, 제어 채널 엘리먼트(CCE)를 형성하도록 그룹화될 수 있는 상이한 시간-주파수 자원 엘리먼트들로 구성될 수 있다. 물리적 채널은 하나 이상의 CCE들로 구성될 수 있다. 도 7은, 8개의 CCE들의 집합으로부터의 상이한 수의 CCE들을 결합함으로써 얻어지는 17개의 상이한 가능한 물리적 채널들의 일레이다. 물리적 채널들은 PDCCH 상의 UE들에게 할당되어서, 임의의 두 개의 UE들의 물리적 채널들 간에 중첩이 존재하지 않게 된다.

[0040] UL SG에 응답하여, 단계 620에서, 기지국은 UE들 중 적어도 하나로부터, 할당된 자원 블럭들의 데이터를 수신한다. 그 후, 기지국은, 단계 620에서, 수신된 데이터에 응답하여, 수신확인 बैं크(PHICH बैं크, 도 7, 730)의 수신확인 채널들 상의 수신확인들을, UE들에 송신한다. UE에 대한 수신확인을 송신하는데에 사용되는 수신확인 채널은, 단계 610에서, UE에 대해 UL SG를 송신하는데에 사용되는 물리적 채널의 위치에 기초한 것이다. 일 실시예에서, UL SG를 UE에 송신하는데에 사용되는 물리적 채널의 제1 CCE의 인덱스는, 수신확인 बैं크에서 이용하기 위한 수신확인 채널을 나타낸다.

[0041] 예를 들면, 도 7에서, CCE 1(도 7에서 720)는 수신확인 채널, PHICH 1과 연관되어 있으며, CCE 2는 수신확인 채널, PHICH 2와 연관되어 있으며, CCE 3은 수신확인 채널 PHICH 3과 연관되어 있다. 물리적 채널들 1, 9, 13, 15, 17 중 첫 번째 CCE는 CCE1이며, 이에 따라 PHICH 1은, 이들 물리적 채널 1, 9, 13, 15 또는 17 중 임의의 하나의 채널 상에서 UL SG가 송신된 UE에 대해 사용되는 수신확인 채널이다. 유사하게, 수신확인 बैं크 내의 수신확인 채널 PHICH 4는, 물리적 채널 4 또는 14 상에서 UL SG가 송신된 UE에 대한 수신확인을 송신하는데에 이용된다(CCE4는 물리적 채널 4의 제1 CCE이며, 수신확인 채널, PHICH 4와 연관되어 있다). 이에 따라, 수신확인 बैं크 상의 수신확인 채널들을 가리키는 것은, 물리적 채널의 위치와, 그 후의 사용되는 CCE들에 기초한 것이다.

[0042] 일 실시예에서, 수신확인 बैं크의 크기는, PDCCH 내의 가능한 CCE들의 수와 대략 동일할 수 있다. 다른 실시예에서, 수신확인 बैं크의 크기는, 주어진 서브프레임에서 지원되거나 혹은 네트워크에 의해 지원되는 각 PDCCH 후보 업링크 검색 영역 내의 PDCCH 내의 가능한 CCE들의 수의 합과 대략 동일하다. 멀티-유저 멀티플-입력 멀티플-출력(MU-MIMO) 통신 시스템은, 도 4 또는 도 6 혹은 이들의 조합의 자원 할당을 이용할 수 있다.

[0043] 일 실시예에서, MU-MIMO 그룹 내의 UE들의 수가 MU-MIMO 그룹 자원 할당 내에 할당된 RB들의 수보다 크면, 수신 확인은, RB 기반 PHICH बैं크를 이용한 UE들의 서브셋, 및 CCE 기반 PHICH बैं크를 이용한 UE들의 다른 서브셋으로 송신된다.

[0044] 다른 실시예에서, SDMA 인덱스는, (다수의 CCE 기반 PHICH बैं크들이 주어지고 RB 기반 PHICH बैं크들이 주어지지 않을 경우) 어떤 CCE 기반 PHICH बैं크가 사용될지를 나타내는데에 이용될 수 있으며, 혹은 SDMA 인덱스는, CCE 기반 PHICH बैं크의 하위 부분으로 드롭 다운시키기 위한 오프셋으로서 사용될 수 있다. 이는 오직 CCE 기반 포인팅만을 허용한다. 일 실시예에서, UE의 SDMA 인덱스가 MU-MIMO 자원 할당에서의 RB들의 수보다 큰 경우, CCE 기반 PHICH बैं크의 일부를 찾기 위해 CCE 포인터에 오프셋이 추가된다. CCE 기반 PHICH बैं크 크기는, 이 경우 확장될 수 있다. 오프셋은, UL SG들에 사용되는 PDCCH들에 대해 할당된 CCE들의 총 수와 동일하게 될 수 있다 (예를 들면, 8개의 CCE들이 5MHz LTE 캐리어들의 경우 UL SG들에 대해 할당될 수도 있으며, 이에 따라 8개의 PHICH들이 필요하게 될 것이다). 다른 실시예에서, UE의 SDMA 인덱스가 MU-MIMO 자원 할당에서의 RB들의 수보다 크고 그 후 A의 값을 이용하여 어떤 CCE 기반 PHICH बैं크가 액세스될 것인지를 판정하면(예를 들면, 각 बैं크는 5 MHz LTE 캐리어의 경우 크기 8일 수 있음), 파라미터 값 A는 $A = \text{SDMA 인덱스} - \text{MU-MIMO 자원 할당에서의 마지막 RB 인덱스}$ 인 것으로 결정된다. 다수의 CCE 기반 बैं크들이 하나의 큰 CCE 기반 बैं크로서 보여질 수 있다. 예를 들면, 하나의 큰 CCE 기반 बैं크의 크기는, 주어진 서브프레임에서 모든 UL SG PDCCH들에 대해 할당된 CCE들의 총 수보다 클 수 있다.

[0045] 자원 할당 및 다운링크 수신확인 송신에 대한 다른 실시예가 도 8에 도시되어 있다. 도 8에서, 기지국은 각 UE의 제1 패킷 송신에 대한 MU-MIMO 자원 할당을 나타내는 업링크 스케줄링 그랜트를 MU-MIMO 그룹 내의 MU-MIMO UE들에 송신한다. MU-MIMO 그룹 내의 UE들은, 이들이 스케줄링 그랜트를 받을 때마다 혹은 이들이 RB 포인터 기반 PHICH बैं크를 사용할 때마다, 그 수신확인 채널(PHICH)을 찾아내기 위해 CCE 포인터 기반 PHICH बैं크를 사용한다.

[0046] 또한, UL SG에 의해 표시되는 SDMA 인덱스는, DRS 포맷(순환적 시프트)과, 예를 들어 MU-MIMO 자원 할당 내의 제1 자원 블럭 인덱스에 추가될 때를 결정하는데에 사용되는 것으로, 대응하는 UL SG를 갖지 않은 재송신을 위한 수신확인 채널(PHICH)을 찾아내는데에 사용되는 RB-포인터 기반 PHICH बैं크 내의 PHICH 인덱스를 결정한다. 재송신을 위해, 기지국은 업링크 스케줄링 그랜트를 MU-MIMO UE들에 전송하지 않으며, MU-MIMO UE들은 이전의

UL SG로부터 결정된 PHICH 인덱스를 이용한다. UL SG들은, 그 할당된 자원 블록들 중 하나 이상이, MU-MIMO 그룹 자원 블록 할당의 제1 자원 블록의 N개의 자원 블록들 내에 있는 경우, MU-MIMO 그룹 내에 있지 않은 UE(예를 들면, 비(non)-MU-MIMO UE 혹은 다른 MU-MIMO 그룹 내의 MU-MIMO UE)에 전송된다. 값 N은, MU-MIMO 그룹 내의 UE들의 수와 동일할 수 있으며, UL SG는, 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)를 구성하는 물리적 채널을 통하여 송신된다. 물리적 채널은, 하나 이상의 제어 채널 엘리먼트들(CCE)로 이루어진다.

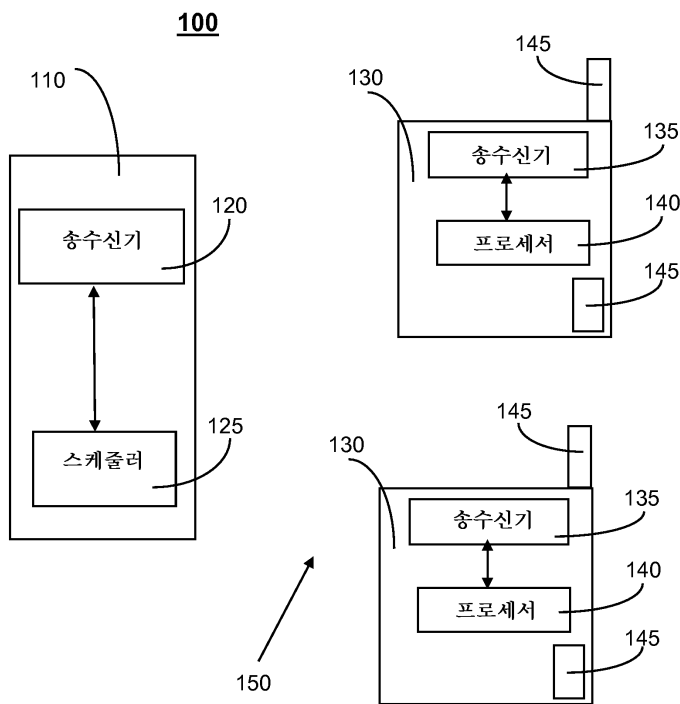
[0047] 도 8의 예에서, N은 8이다. UE에 수신확인들을 송신하는데에 이용되는 수신확인 채널은, PDCCH에서 업링크 스케줄링 그랜트를 송신하는데에 사용되는 위치 물리적 채널에 기초하여 업링크 스케줄링 그랜트를 전송하였다. 일 실시예에서, UL SG를 UE에 송신하는데에 이용되는 물리적 채널의 제1 CCE의 인덱스는, CCE 포인터 기반 PHICH(수신확인) 뱅크에서 이용하기 위한 수신확인 채널을 나타낸다.

[0048] 전술한 예들이 다운링크 송신 면에서 설명되었지만, 본 기술 분야에 통상의 지식을 가진 자라면, 이들은 또한 업링크 통신에도 적용할 수 있음을 알 것이다. 또한, 본 청구되는 내용은 이들 예들 중 어느 것에 의해서도 한정되지 않는데, 그 이유는, 전력 상태 메시지들에 의해 제공되는 정보로부터 전력 절약을 인식하도록 수행될 수 있는 다른 기술들이 존재할 수도 있기 때문이다.

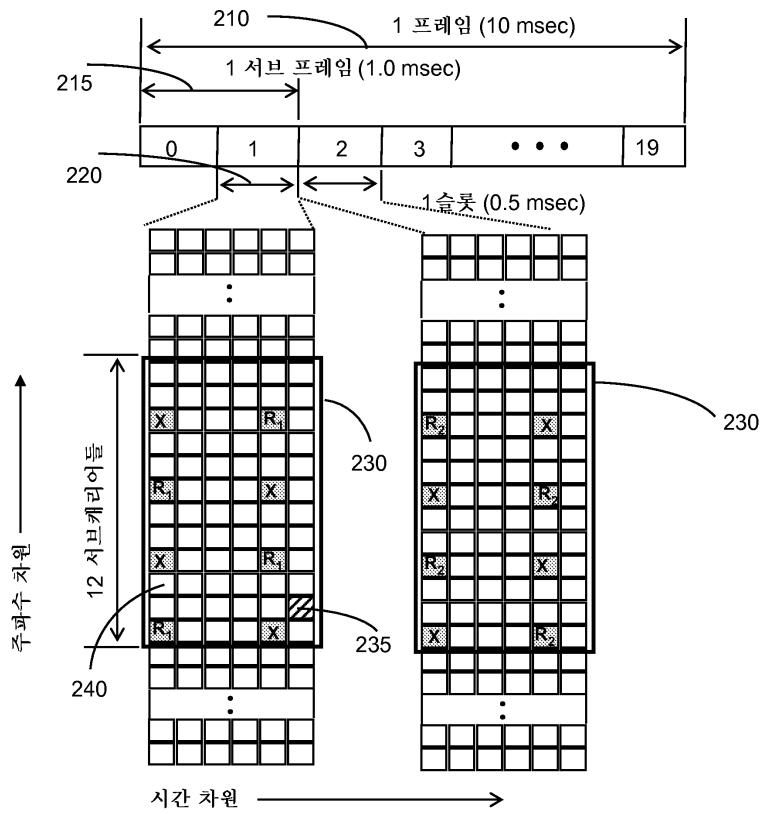
[0049] 다양한 실시예들이 예시되고 설명되었지만, 본 청구되는 내용은 이에 제한되지 않음이 명백하다. 수많은 변경들, 수정들, 변형들, 대체들 및 등가물들이, 첨부된 특허청구범위에 의해 정의되는 바와 같은 본 발명의 정신 및 범주로부터 벗어나지 않고 본 기술 분야에 통상의 지식을 가진 자에게 발생할 것이다.

도면

도면1

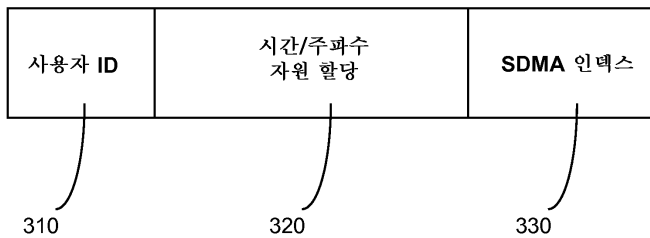


도면2

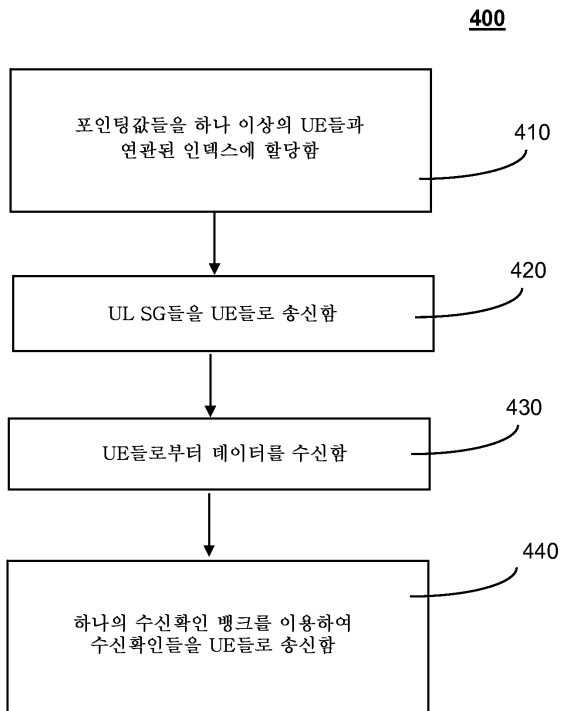


도면3

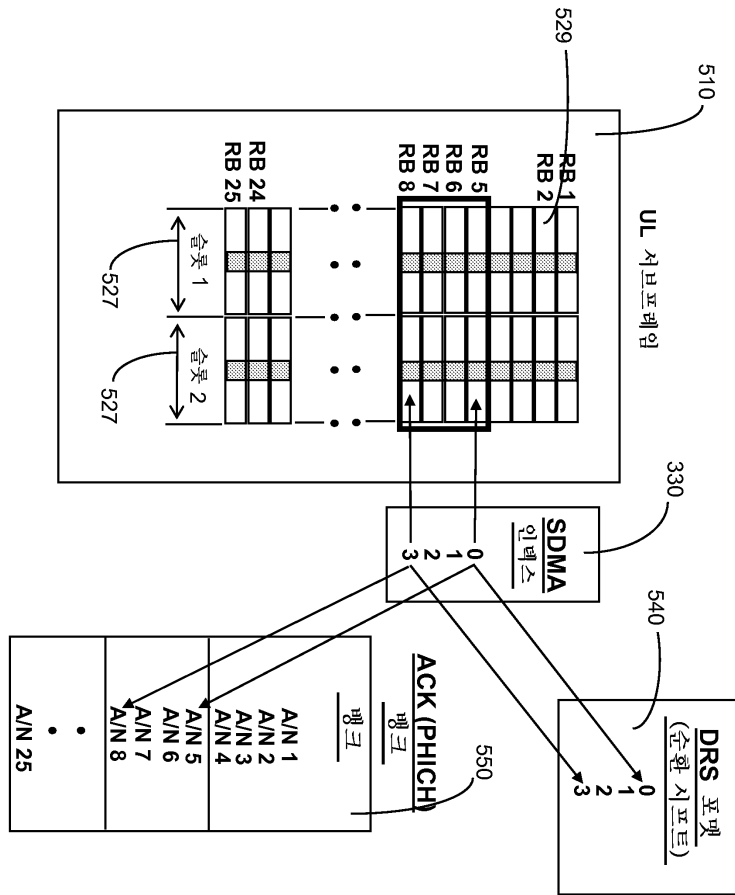
300



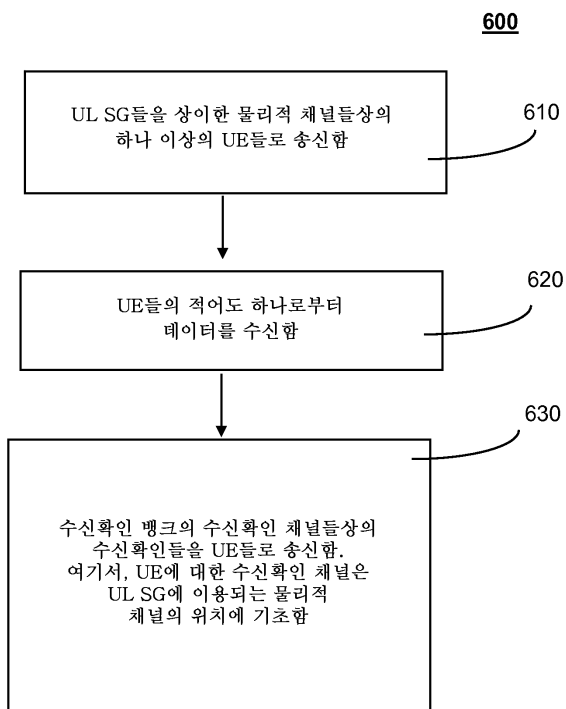
도면4



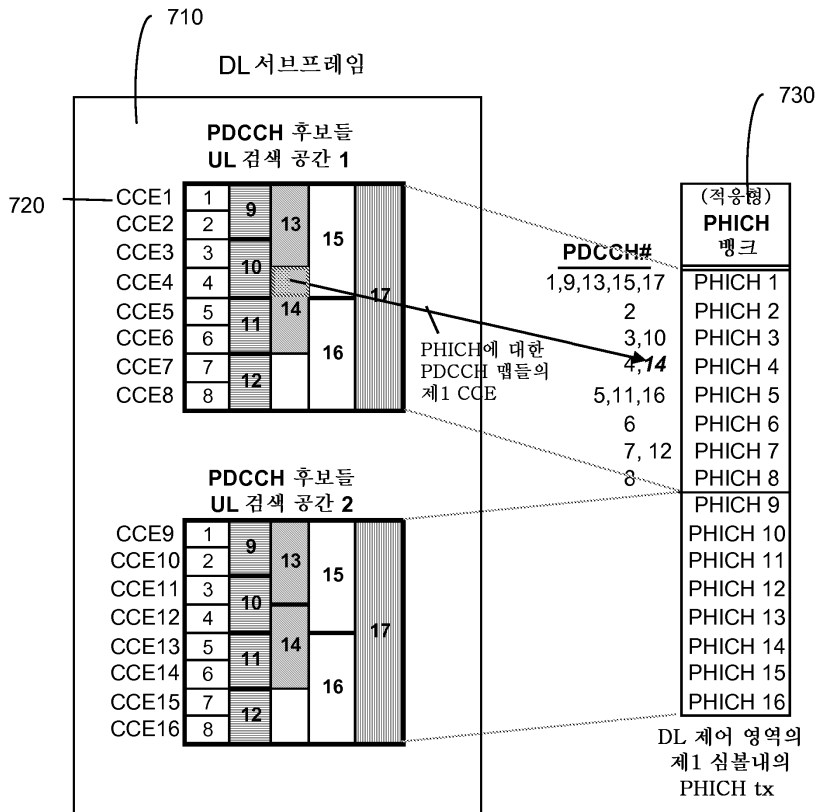
도면5



도면6



도면7



도면8

