



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월16일
(11) 등록번호 10-2278297
(24) 등록일자 2021년07월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04B 7/26 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H04B 7/2621 (2013.01)

H04B 7/2612 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0045377

(22) 출원일자 2015년03월31일

심사청구일자 2020년03월31일

(65) 공개번호 10-2016-0116934

(43) 공개일자 2016년10월10일

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-094677

W02011142336 A1

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

홍대식

서울특별시 강서구 우장산로 8 우장산월드메르디앙아파트 101동 1105호

지형주

서울특별시 송파구 올림픽로 99 잠실엘스아파트 107동 702호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이건주, 김정훈

전체 청구항 수 : 총 16 항

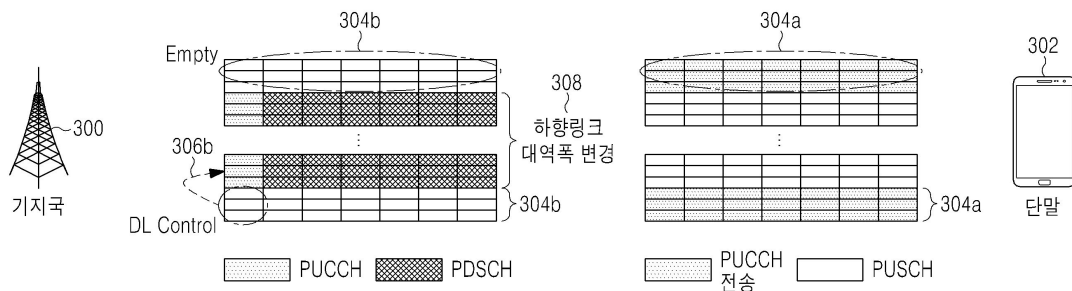
심사관 : 최상호

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 업링크 제어 신호를 송신하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 개시는, 무선 통신 시스템에서 업링크 제어 신호를 송신하는 방법에 있어서, 전 이중 기반 통신을 수행하기로 결정한 기지국으로부터 업링크 제어 신호가 송신되는 제1주파수 영역을 지시하는 정보를 송신하는 과정과, 상기 제1주파수 영역을 제외한 나머지 주파수 영역을 통해서 다운링크 수신을 수행하는 과정을 포함한다.

대표도



(72) 발명자

김윤선

경기도 성남시 분당구 내정로 186 파크타운대림아
파트 103동 803호

방중현

경기도 성남시 분당구 정자로 115 한솔마을아파트
511동 902호

김현수

서울특별시 강북구 4.19로12길 38

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 단말에 의한 하향링크 신호를 수신하는 방법에 있어서,
 전 이중 기반 통신을 지시하는 통보(notification)를 기지국으로부터 수신하는 과정과,
 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 제어 정보(downlink control information: DCI)를 수신하는 과정과,
 상기 DCI로부터, 상향링크(uplink) 제어 신호가 전송되는 제1 주파수 대역을 나타내는 오프셋(offset) 정보를 획득하는 과정과,
 상기 오프셋 정보에 기반하여, 상기 제1 주파수 대역을 제외하고 남은 주파수 대역인 제2 주파수 대역을 식별하는 과정과,
 서브프레임에서 상기 제1 주파수 대역을 통해 상기 상향링크 제어 신호를 전송하는 과정과,
 상기 서브프레임에서 상기 제2 주파수 대역을 통해 상기 하향링크 신호를 수신하는 과정과,
 상기 서브프레임에서 상기 제2 주파수 대역을 통해 상향링크 데이터 신호를 전송하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 무선 통신 시스템이 적어도 2개의 주파수 대역을 사용할 경우, 상기 상향링크 제어 신호와 하향링크 제어 신호를 서로 다른 주파수 대역을 통해서 송수신되도록 구성하는 구성정보를 수신하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 기지국으로부터 상향링크 공유 채널의 제어 신호를 상기 제1 주파수 대역을 통해서 전송할 것을 지시하는 이동 정보를 수신한 경우, 상기 제1 주파수 대역을 통해서 상기 상향링크 공유 채널의 제어 신호를 전송하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 전 이중 통신의 경우, 상기 기지국으로부터 수신될 하향링크 제어 신호가 수신되는 자원 영역을 펀처링(puncture)한, 상기 상향링크 제어 신호의 포맷을 결정하는 과정과,
 상기 결정된 포맷에 대응되는 상기 상향링크 제어 신호를 생성하는 과정과,
 상기 기지국으로 상기 상향링크 제어 신호를 전송하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 자원 영역의 양을 추정하는 과정과,
 상기 자원 영역의 상기 추정된 양에 대응하는, 상기 상향링크 제어 신호를 구성하는 일부 심볼들을 제외하고, 나머지 심볼들을 상기 기지국으로 전송하는 과정을 포함하되,

상기 포맷은 상기 상향링크 제어 신호의 타입에 따라 상이함을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

무선 통신 시스템에서 기지국에 의한 하향링크 신호를 전송하는 방법에 있어서,

전 이중 기반 통신을 지시하는 통보(notification)을 단말에게 전송하는 과정과,

스케줄링 정보 및 상향링크 제어 신호가 전송되는 제1 주파수 대역을 나타내는 오프셋 정보를 포함하는 하향링크 제어 정보(downlink control information: DCI)를 상기 단말에게 전송하는 과정과,

서브프레임에서 상기 제1 주파수 대역을 통해 상기 상향링크 제어 신호를 상기 단말로부터 수신하는 과정과,

상기 서브프레임에서 상기 제1 주파수 대역을 제외한 남은 주파수 대역을 통해 상기 하향링크 신호를 전송하는 과정과,

상기 서브프레임에서 상기 제1 주파수 대역을 제외한 상기 남은 주파수 대역을 통해 상향링크 데이터 신호를 수신하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템이 적어도 2개의 주파수 대역을 사용할 경우, 상기 상향링크 제어 신호와 하향링크 제어 신호를 서로 다른 주파수 대역을 통해서 송수신됨을 나타내는 구성정보를 구성하는 과정과,

상기 구성정보를 상기 단말에게 전송하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제1주파수 대역을 통해 상향링크 공유 채널의 제어 신호의 전송을 지시하는 이동 정보를 전송하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 11

무선 통신 시스템에서 하향링크 신호를 수신하는 단말에 있어서,

송수신부; 및

전 이중 기반 통신의 통보(notification)를 기지국으로부터 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,

스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 제어 정보(downlink control information: DCI)를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 DCI로부터, 상향링크(uplink) 제어 신호가 전송되는 제1 주파수 대역을 나타내는 오프셋(offset) 정보를 획득하고,

상기 오프셋 정보에 기반하여, 상기 제1 주파수 대역을 제외하고 남은 주파수 대역인 제2 주파수 대역을 식별하고,

서브프레임에서 상기 제1 주파수 대역을 통해 상기 상향링크 제어 신호를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 서브프레임에서 상기 제2 주파수 대역을 통해 상기 하향링크 신호를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 서브프레임에서 상기 제2 주파수 대역을 통해 상향링크 데이터 신호를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함하는 단말.

청구항 12

삭제

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 무선 통신 시스템이 적어도 2개의 주파수 대역을 사용할 경우, 상기 상향링크 제어 신호와 하향링크 제어 신호를 서로 다른 주파수 대역을 통해서 송수신되도록 구성하는 구성정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어함을 특징으로 하는 단말.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 기지국으로부터 상향링크 공유 채널의 제어 신호를 상기 제1 주파수 대역을 통해서 전송할 것을 지시하는 이동 정보를 수신한 경우, 상기 제1 주파수 대역을 통해서 상기 상향링크 공유 채널의 제어 신호를 전송하도록 상기 송수신부를 제어함을 특징으로 하는 단말.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 제어부는

전 이중 통신의 경우, 상기 기지국으로부터 수신될 하향링크 제어 신호가 수신되는 자원 영역을 펑처링(puncture)한, 상기 상향링크 제어 신호의 포맷을 결정하고,

상기 결정된 포맷에 대응되는 상기 상향링크 제어 신호를 생성하고,

상기 기지국으로 상기 상향링크 제어 신호를 전송하도록 상기 송수신부를 제어함을 특징으로 하는 단말.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제어부는

상기 자원 영역의 양을 추정하고,

상기 자원 영역의 상기 추정된 양에 대응하는, 상기 상향링크 제어 신호를 구성하는 일부 심볼들을 제외하고, 나머지 심볼들을 상기 기지국으로 전송하도록 상기 송수신부를 제어하되,

상기 포맷은 상기 상향링크 제어 신호의 타입에 따라 상이함을 특징으로 하는 단말.

청구항 17

무선 통신 시스템에서 하향링크 신호를 전송하는 기지국에 있어서,

송수신부; 및

전 이중 기반 통신의 통보(notification)을 단말에게 전송하도록 상기 송수신부를 제어하고,

스케줄링 정보 및 상향링크 제어 신호가 전송되는 제1 주파수 대역을 나타내는 오프셋 정보를 포함하는 하향링크 제어 정보(downlink control information: DCI)를 상기 단말에게 전송하도록 상기 송수신부를 제어하고,

서브프레임에서 상기 제1 주파수 대역을 통해 상기 상향링크 제어 신호를 상기 단말로부터 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 서브프레임에서 상기 제1 주파수 대역을 제외한 남은 주파수 대역을 통해 상기 하향링크 신호를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 서브프레임에서 상기 제1 주파수 대역을 제외한 상기 남은 주파수 대역을 통해 상향링크 데이터 신호를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함하는 기지국.

청구항 18

삭제

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 무선 통신 시스템이 적어도 2개의 주파수 대역을 사용할 경우, 상기 상향링크 제어 신호와 하향링크 제어 신호를 서로 다른 주파수 대역을 통해서 송수신됨을 나타내는 구성정보를 구성하고,

상기 구성정보를 상기 단말에게 전송하도록 상기 송수신부를 제어함을 특징으로 하는 기지국.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 제1주파수 대역을 통해 상향링크 공유 채널의 제어 신호의 전송을 지시하는 이동 정보를 전송하도록 상기 송수신부를 제어함을 특징으로 하는 기지국.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 무선 통신 시스템에서 업링크 제어 신호를 송신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 하나의 노드에서 송신과 수신을 동시에 수행하는 전 이중(Full-duplex) 통신 방식은, 시간 또는 주파수 자원을 직교하게 사용하여 송신과 수신을 수행하는 반 이중(Half-duplex) 통신 방식과 비교하여 이상적으로는 성능(capacity)을 2배까지 향상시킬 수 있다. 하지만, 전 이중 통신 방식은 송신 및 수신이 동시에 이루어지기 때문에 강한 자기 간섭(Self-interference)이 발생하게 된다.

[0003] 도 1은 일반적인 전이중 기반 통신 시스템에서 자기 간섭 제거 후, 잔여 자기 간섭의 양에 따른 PUCCH 신호의 미 검출 확률을 나타낸다. 여기서는, PUCCH 신호의 일 예로, ACK/NACK 신호를 가정한다. 도1에 도시한 바와 같이, 잔여 자기 간섭의 양이 증가 할수록 HARQ ACK/NACK 신호 검출의 성능이 급격히 떨어지는 것을 확인할 수 있다. 만약, 업링크(UL: uplink) 제어 신호가 자기 간섭으로 인해 손상될 경우, 다운링크(DL: downlink) 및 업링크 전송 품질을 모두 보장받을 수 없게 된다. 그러므로, 전 이중 기반 통신을 적용하기 위해서는 자기 간섭으로부터 상향 링크 제어 신호 전송을 보장하는 것이 중요하다.

[0004] 이러한 자기 간섭을 제거하는 방법들 중 하나인 separated antenna 방식은, 다중 안테나들을 이용하여 송수신을 공간으로 분리함으로써, 동일한 주파수 및 시간 자원의 사용을 가능하게 하는 기술이다. 다른 하나인 Shared antenna 방식은 송신 및 수신에 동일한 안테나를 사용하며, 서큘러(circulator) 장치를 이용해 자기 간섭을 제거한다. 이러한, 자기 간섭 제거 기술들의 발전으로 인해서, 통신 시스템의 용량 증대를 위해 셀룰러 시스템에 전 이중 통신을 적용하는 연구가 진행되고 있다. 기존의 반 이중 통신을 사용하여 기지국과 단말이 통신할 경우에는 시간 자원이나 주파수 자원을 분할해 전송하기 때문에 송신하는 단말과 수신하는 단말이 동시에 동작하지 않거나, 동일한 주파수 자원을 사용하지 않는다. 이에 따라, 송신 및 수신을 수행하는 노드 간의 간섭은 발생하지 않지만, 자원을 나누어 사용하기 때문에 전체적인 주파수 효율이 낮아진다. 반면, 셀룰러 시스템에서 전 이중 통신 방식이 이용될 경우, 자기 간섭 및 단말간 간섭이 증가하지만, 기지국과 단말이 동시에 송신 및 수신을 수행하기 때문에 주파수 효율이 증대될 수 있다. 이러한 이득은, 자기 간섭 혹은 단말간의 간섭을 효과적으로 제어할 수 있는 경우 보다 증대될 것이며, 원활한 셀룰러 시스템을 운영하기 위해서는 단말 혹은 기지국이 전송하는 신호의 종류와 중요도에 따라 자기 간섭 요소에 대한 보호 방법이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 개시는 전 이중 기반 무선 통신 시스템에서 업링크 제어 신호를 송신하는 방법 및 장치를 제안한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 개시의 실시 예에 따른 방법은; 무선 통신 시스템에서 업링크 제어 신호를 송신하는 방법에 있어서, 전 이중 기반 통신을 수행하기로 결정한 기지국으로부터 업링크 제어 신호가 송신되는 제1주파수 영역을 지시하는 정보를 송신하는 과정과, 상기 제1주파수 영역을 제외한 나머지 주파수 영역을 통해서 다운링크 수신을 수행하는 과정을 포함한다.

[0007] 본 개시의 실시 예에 따른 다른 방법은; 무선 통신 시스템에서 업링크 제어 신호를 송신하는 방법에 있어서, 전 이중 기반 통신 시, 기지국으로부터 수신한, 다운링크 제어 신호가 수신되는 자원 영역을 평치렁한 업링크 제어 신호의 포맷의 존재 여부를 확인하는 과정과, 상기 포맷이 존재할 경우, 상기 포맷에 대응하는 상기 업링크 제어 신호를 생성하여 상기 기지국으로 전송하는 과정을 포함한다.

[0008] 본 개시의 실시 예에 따른 다른 방법은, 무선 통신 시스템에서 업링크 제어 신호를 송신하는 방법에 있어서, 전 이중 기반 통신을 수행하기로 결정한 경우, 할당된 전체 주파수 영역 중 업링크 제어 신호가 송신되는 제1주파수 영역을 지시하는 정보를 송신하는 과정과, 상기 제1주파수 영역을 제외한 나머지 주파수 영역을 통해서 다운링크 전송을 수행하는 과정을 포함한다.

[0009] 본 개시의 실시 예에 따른 장치는; 무선 통신 시스템에서 업링크 제어 신호를 송신하는 단말에 있어서, 전 이중 기반 통신을 수행하기로 결정한 기지국으로부터 업링크 제어 신호가 송신되는 제1주파수 영역을 지시하는 정보가 수신됨을 인지하는 제어부와, 상기 제어부의 지시에 따라 상기 제1주파수 영역을 제외한 나머지 주파수 영역을 통해서 다운링크 수신을 수행하는 송수신부를 포함한다.

[0010] 본 개시의 실시 예에 따른 다른 장치는; 무선 통신 시스템에서 업링크 제어 신호를 송신하는 단말에 있어서, 전 이중 기반 통신 시, 기지국으로부터 수신한, 다운링크 제어 신호가 수신되는 자원 영역을 평치렁한 업링크 제어 신호의 포맷의 존재 여부를 확인하는 제어부와, 상기 포맷이 존재할 경우, 상기 제어부의 지시에 따라 상기 포맷에 대응하는 상기 업링크 제어 신호를 생성하여 상기 기지국으로 전송하는 송수신부를 포함한다.

[0011] 본 개시의 실시 예에 따른 다른 장치는; 무선 통신 시스템에서 업링크 제어 신호를 송신하는 기지국에 있어서, 전 이중 기반 통신을 수행하기로 결정한 경우, 할당된 전체 주파수 영역 중 업링크 제어 신호가 송신되는 제1주파수 영역을 지시하는 정보를 송신하도록 송수신부를 제어하고, 상기 제1주파수 영역을 제외한 나머지 주파수 영역을 통해서 다운링크 전송을 수행하도록 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함한다.

발명의 효과

[0012] 본 개시는, 전 이중 기반 통신 시, 업링크 제어 신호의 자원 영역과 중첩되는 자원 영역의 다운링크 송신으로 인한 자기 간섭을 낮추는 송신 방법을 제안함에 따라 업링크 제어 신호의 자기 간섭 영향이 감소하고, 제어 신호의 중요도에 따라 혹은 자기 간섭의 영향에 따라 적응적으로 제어 신호의 간섭을 보호할 수 있고, 보다 높은 통신 시스템의 성능을 획득할 수 있게 한다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 일반적인 전이중 기반 통신 시스템에서 자기 간섭 제거 후, 잔여 자기 간섭의 양에 따른 PUCCH 신호의 미 검출 확률을 나타내는 도면,

도 2는 LTE 기반 통신 시스템에서 업링크 제어 신호가 송신되는 PUCCH 및 PUSCH의 채널 구조의 일 예,

도 3은 본 개시의 실시 예에 따른 다운링크 대역폭 변경 방법의 일 예를 보여주는 도면,

도 4a는 본 개시의 실시 예에 따라 DCI를 이용하여 다운링크 대역폭을 변경하는 동작 흐름도의 일 예,

도 4b는 본 개시의 실시 예에 따라 DCI에 포함되는 다운링크 대역폭의 오프셋이 적용된 일 예를 도시한 도면,

도 5는 본 개시의 다른 실시 예에 따라 MIB를 이용하여 다운링크 대역폭을 변경하는 동작 흐름도의 일 예,

도 6은 본 개시의 또 다른 실시 예에 따라 변경된 PUCCH의 전송 포맷의 일 예를 나타낸 도면,

도 7a는 본 개시의 실시 예에 따라 PUCCH 제어 신호 중 HARQ 신호의 전송에 이용되는 업링크 제어 정보 포맷 1의 변경 예를 도시한 도면,

도 7b는 본 개시의 실시 예에 따라 PUCCH 제어 신호 중 CSI (Channel State Information)의 전송에 이용되는 업링크 제어 정보 포맷 2의 변경 예를 도시한 도면,

도 8a는 본 개시의 제2실시 예에 따라 하나 이상의 주파수 대역을 사용하는 경우의 업링크 제어 신호를 보호하는 동작 흐름도의 일 예,

도 8b는 다른 실시 예에 따라 기지국은 동일 주파수 대역에서 업링크 제어 신호 및 다운링크 제어 신호가 송수신되도록 설정할 경우, 전송 방법의 일 예,

도 9a는 본 개시의 실시 예에 따라 PUCCH를 통해서 PUSCH 제어 신호를 송신하는 동작 흐름도의 일 예,

도 9b는 본 개시의 실시 예에 따른 PUCCH를 통해서 PUSCH 제어 신호가 전송되는 방식의 일 예를 나타낸 도면,

도 10은 본 개시의 실시 예가 적용되는 기지국 및 단말의 구성도의 일 예.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 바람직한 실시 예에 대한 동작 원리를 상세히 설명한다. 도면상에 표시된 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호로 나타내었으며, 다음에서 본 개시를 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 개시에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0015] 일반적인 무선 통신 시스템에서 사용자의 단말이 기지국으로 신호를 전송하는 업링크(UL: uplink) 방향의 제어 신호는, 기지국이 전송한 다운링크(downlink) 방향의 데이터 패킷에 대한 단말의 수신 여부에 대한 정보(예를 들어, HARQ(Hybrid Automatic Retransmit re reQuest) ACK/NACK 신호), 단말이 기지국으로 업링크 자원을 요청하는 SR(Scheduling request), 무선 채널의 품질 및 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 관련 피드백에 대한 정보를 포함하는 CQI(Channel Quality Indicator), RI(Rank Indicator), 및 PMI (Precoding Matric Indicator) 등의 피드백을 포함할 수 있다.

[0016] 예를 들어, LTE(Long Term Evolution) 및 LTE-A (LTE-Advanced) 시스템에서 업링크 제어 신호의 전송 방식은, 단말의 업링크 전송 채널인 UL-SCH(Shared channel)를 위한 업링크 자원의 할당 유무에 따라 두 가지 방법으로 전송될 수 있다.

[0017] 먼저, 단말이 기지국으로부터 업링크 스케줄링 정보를 수신하지 못한 경우, 업링크 제어 신호는 별도의 물리적 채널인 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)를 통해서 기지국으로 전송된다. 도 2는 LTE 기반 통신 시스템에서 업링크 제어 신호가 송신되는 PUCCH 및 PUSCH의 채널 구조의 일 예이다. 도 2를 참조하면, 시스템에 할당된 전체 주파수 대역(200)에서 PUCCH는 참조 번호 102a,b와 같이, 가장자리 주파수 대역들이 할당된다. 따라서, PUCCH를 통해서 전송되는 업링크 제어 신호는 상기 가장자리 주파수 대역(202a,b)을 통해서 전송된다. 보통, 업링크 제어 신호의 전송 시, 주파수 다이버시티(diversity) 이득을 얻기 위해서 1개의 물리 자원 블록(Physical resource block)을 사용한다. 예를 들어, 하나의 서브프레임에서 PUCCH 전송 시, 상기 프레임을 구성하는 첫 번째 슬롯에서 스펙트럼의 가장 윗부분을 이용할 경우를 가정하자. 그러면, 두 번째 슬롯에서는 스펙트럼의 가장 아랫부분을 점유하도록 구성한다. 이러한, PUCCH에 실리는 업링크 제어 신호는 앞서 기술한 SR, HARQ ACK/NACK, CQI, RI, PMI 등이 포함될 수 있다. 그리고, 해당 정보에 따라서 다른 포맷을 지원한다.

[0018] 다음으로, 단말이 유효한 업링크 스케줄링 정보를 수신한 경우, 업링크 제어 신호는 스케줄링 받은 UL-SCH영역에 다중화되어 단일 캐리어 특성을 유지한 채로 PUSCH 전송 자원이 할당된 서브프레임에서 전송된다. PUSCH에 전송되는 업링크 제어 신호 정보는 HARQ ACK/NACK, 채널 상태 정보 등을 포함한다. 상기한 PUSCH를 통해서 전송되는 업링크 제어 신호 정보는 일 예로, 도 2의 슬롯 0(204)에 도시한 바와 같이, 정해진 위치에 다중화되어 전송된다.

[0019] 이하, 본 개시에서는, 무선 통신 시스템에서 전 이중 통신이 적용될 경우, 업링크 제어 신호를 송신하는 방법을

제안한다. 설명의 편의상, 본 개시의 동작을 설명하기 위하여 다운링크 및 업링크는 LTE 시스템을 기반으로 동작하는 경우를 가정하여 설명하지만, 본원 발명이 반드시 LTE 시스템에만 한정되는 것이 아님에 유의하여야 한다. 이하, 설명의 편의상, PUCCH를 통해서 전송되는 업링크 제어 신호를 ‘PUCCH 제어 신호’라 칭하고, PUSCH를 통해서 전송되는 업링크 제어 신호를 ‘PUSCH 제어 신호’라 칭하기로 한다.

[0020]

제1 실시 예: 하나의 주파수 대역을 이용하는 경우

[0021]

이하, 본 개시의 제1 실시 예에서는, 하나의 주파수 대역을 이용할 경우, PUCCH 제어 신호의 보호 기법을 제안한다. 구체적으로 제1 실시 예는, 1) PUCCH 제어 신호를 보호하기 위해서 다운링크의 대역폭을 변경하는 방법과, 2) PUCCH 제어 신호를 보호하기 위해서 PUCCH의 전송 포맷을 변경하는 방법으로 구성된다.

[0022]

1) 다운링크 대역폭 변경 방법

[0023]

본 개시의 실시 예에서는, 전 이중 통신 기반 PUCCH 제어 신호의 송신 시 발생하는 자기 간섭을 감소시키기 위해서, 시스템에 할당된 전체 주파수 영역에서, 다운링크를 위해 할당된 주파수 대역폭을 감소시켜 다운링크 전송을 수행한다. 도 3은 본 개시의 실시 예에 따른 다운링크 대역폭 변경 방법의 일 예를 보여주는 도면이다. 도 3을 참조하면, 본 개시의 실시 예에서 기지국(300)은 다운링크 전송에 할당된 전체 주파수 영역에서 PUCCH에 할당되는 가장자리 주파수 대역폭들(304a)에 대응하는 주파수 대역폭들(304b)을 비워두고, 나머지 주파수 대역(308)을 통해서만 다운링크에 대한 송신을 수행한다. 이에 따라, PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 및 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)가 도 3에 도시한 바와 같이, 상기 나머지 주파수 대역(308)에 할당되고, 상기 나머지 주파수 대역(308) 중 PDCCH에 대응하는 자원(306b)을 이용하여 다운링크 제어 신호가 송신된다.

[0024]

PUCCH 제어 신호를 보호하기 위해서 변경 요구되는 대역폭은, 기존에 할당된 다운링크 대역폭에서 PUCCH에 할당된 주파수 대역과 중첩되는 주파수 대역이다. PUCCH는, 송신 시 사용하는 자원 위치나 송신 시점이, 기지국의 스케줄링 및 전송되는 서브프레임에 따라서 시변한다. 따라서 주파수 효율을 최대화 하기 위해서는 가변되는 대역폭 정보를 동적으로 전송할 필요가 있다. 이를 위해서, 본 개시의 실시 예에서는 기지국이 단말에게 전송하는 DCI(Downlink Control Information)를 이용하여 다운링크 대역폭의 변경 정보를 단말에 전송함으로써, 다운링크 대역폭을 조절할 수 있다.

[0025]

도 4a는 본 개시의 실시 예에 따라 DCI를 이용하여 다운링크 대역폭을 변경하는 동작 흐름도의 일 예이다.

[0026]

도 4a를 참조하면, 404단계에서 기지국(402)은 전이중 기반 통신을 결정하고, 단말(400)에게 전이중 기반 통신이 수행될 것임을 통보한다. 그리고, 406단계에서 기지국(402)은 업링크 스케줄링 정보를 포함하는 DCI를 단말(400)에게 전송한다. 이때, 본 개시의 실시 예에 따른 DCI는 일 예로, 다운링크 대역폭의 변경 정보를 지시하는 오프셋 정보를 포함한다. 도 4b는 본 개시의 실시 예에 따라 DCI에 포함되는 다운링크 대역폭의 오프셋이 적용된 일 예를 도시한 도면이다. 도 4b를 참조하면, 본 개시의 실시 예에 따른 오프셋 정보는 기존에 할당된 다운링크 대역폭에서 PUCCH에 할당된 주파수 대역에 해당하는 주파수 대역(400a,b)을 지시한다.

[0027]

그러면, 408단계에서 상기 단말(400)은 상기 DCI 디코딩을 수행하여, 획득한 오프셋 정보를 기반으로, 기존의 할당된 다운링크 대역폭에 상기 오프셋 정보가 지시하는 주파수 대역(400a,b)을 적용하여 다운링크 대역폭을 변경한다. 그리고, 410단계에서 상기 단말(400)은 상기 변경 적용된 다운링크 대역폭을 기반으로 기지국과 전이중 기반 통신을 수행한다. 구체적으로, 상기 단말은 기지국의 다운링크 송신이 수행되는 구간 동안 참조 번호 402에 도시한 바와 같이, 업링크를 수행하지 않는다. 그리고, 참조 번호 404에 도시한 바와 같이, 단말(400) 및 기지국(402)은 상기 오프셋 정보가 적용된 다운링크 대역폭을 통해서 업링크 데이터와, 다운링크에 대한 제어 신호 및 데이터를 동시에 송수신한다. 이때, 빗금친 대역에서만 다운링크 관련 신호가 송신되고, 빗금치지 않은 대역에서 업링크 제어 신호가 송신됨에 따라 전 이중 통신으로 발생한 자기 간섭이 발생하지 않게 된다.

[0028]

한편, 일반적인 LTE 시스템에서는, 다운링크 대역폭이 결정되면, 기지국은 PBCH(Physical Broadcast Channel) MIB중 4비트(bit)를 이용하여 다운링크 대역폭에 대한 정보를 단말에게 전송한다. 그리고, 기지국은 40ms마다 상기 MIB를 반복 전송한다. 단말은 초기 접속 시 MIB를 수신하여 다운링크 대역폭에 대한 정보를 인지한다. 그러므로, 본 개시의 다른 실시 예에서는 MIB의 정보 변경을 통해서 다운링크 대역폭의 변경 정보를 단말에 전송함으로써, 다운링크 대역폭을 조절할 수 있다.

[0029]

도 5는 본 개시의 다른 실시 예에 따라 MIB를 이용하여 다운링크 대역폭을 변경하는 동작 흐름도의 일 예이다.

[0030] 도 5를 참조하면, 504단계에서 기지국(502)이 전 이중 기반 통신을 수행하기로 결정하면, 전 이중 기반 통신이 수행됨을 단말(500)에게 통보한다. 그리고, 506단계에서 상기 기지국(502)은 다운링크 대역폭의 변경 정보를 포함하는 MIB를 상기 단말(500)에게 전송한다. 구체적으로, 전 이중 기반 통신의 수행 결정을 주기적으로 수행할 경우, 기지국(502)은 단말에게 40ms 마다 PBCH를 통해서 전달되는 MIB에 다운링크 대역폭의 변경 정보를 포함시킨다. 만약, 전 이중 기반 통신의 수행 결정을 비주기적으로 수행할 경우, 기지국(502)은 다운링크 대역폭의 변경 정보가 발생하면, MIB의 반복 전송을 수행하는 과정 중에 해당 MIB에 상기 발생한 다운링크 대역폭의 변경 정보를 포함시켜 단말(500)에게 전송한다.

[0031] 본 개시의 다른 실시 예에 따라 다운링크 대역폭의 변경 정보를 포함하는 MIB는 PUCCH에 할당된 주파수 대역을 지시하는 오프셋 정보로 포함될 수 있고, 일 예로, 하기 <표 1>과 같이 구성될 수 있다. PUCCH는 시스템에 할당된 업링크 대역폭의 양 가장자리 각각의 최대 N개의 자원 블록을 이용한다. 따라서, 본 개시의 다른 실시 예에서는 <표 1>에 나타난 바와 같이, 기존의 4개의 비트로 구성되는 MIB에 하나의 비트를 추가하여, 변경된 다운링크 대역폭에 대해 총 5개의 비트를 통해서 PUCCH가 사용하는 N개의 자원 블록에 대응하는 오프셋 정보를 지시할 수 있다.

표 1

종래의 하향링크 대역폭 설정		PUCCH 보호를 위한 하향링크 대역폭 설정	
대역폭	MIB 정보	대역폭	MIB 정보
10MHz	1111	8.8MHz	11111

[0033] 상기 <표 1>에 나타난 바와 같이, 기존 할당된 전체 주파수 대역폭이 10MHz일 경우, 4개의 비트로 구성되는 MIB 정보를 5개의 비트로 구성하여, 변경 적용된 주파수 대역의 오프셋 정보를 지시함에 따라, 다운링크 대역폭은 8.8MHz로 변경 적용된다.

[0034] 한편, 일반적인 LTE 시스템에서는 1.4 / 3 / 5 / 10 / 15 / 20MHz의 대역폭을 지원한다. 이를 이용하여, 다운링크와 업링크 각각의 대역폭을 다르게 설정할 경우, 시스템에 할당된 전체 주파수 대역에서 가장자리에 위치한 PUCCH 제어 신호를 보호할 수 있다. 예를 들어, 전체 주파수 대역폭이 10MHz로 동작되고 있다고 가정하자. 그러면, 본 개시의 다른 실시 예에 따른 기지국(502)은 상기 지원하는 대역폭들 중에서 ‘전체 주파수 대역폭 중 PUCCH에 할당된 대역폭을 제외한 나머지 대역폭’을 포함하는 최대의 대역폭으로 전 이중 통신 시 사용할 다운링크의 대역폭을 설정하고, 일 예로, 5MHz의 대역폭으로 변경한 경우를 가정하자. 이 경우, 기지국(502)은 변경된 다운링크의 대역폭을 지시하는 비트들을 MIB에 포함시켜 단말(500)에게 전송할 수 있다.

[0035] 이후, 508단계에서 단말(500)은 기지국(502)으로부터 수신한 MIB를 디코딩하여 획득한 변경된 다운링크 대역폭의 정보에 상응하게 다운링크 대역폭을 변경한다. 그리고, 510단계에서 상기 단말(500)은 상기 기지국(502)과 함께 변경된 다운링크 대역폭을 기반으로 전이중 기반 통신을 수행한다.

[0036] 2)PUCCH 전송 포맷 변경

[0037] 본 개시의 실시 예에 따라 다운링크 대역폭을 변경할 경우, 단말은 PDCCH 전송 대역폭을 동적으로 인지하여 수신할 필요가 있다. 그러므로, 본 개시의 또 다른 실시 예에서는 다운링크 대역폭은 그대로 유지하면서, PUCCH 전송 포맷을 변경하여 PUCCH 제어 신호를 송신한다.

[0038] 도 6은 본 개시의 또 다른 실시 예에 따라 변경된 PUCCH의 전송 포맷의 일 예를 나타낸 도면이다.

[0039] 도 6을 참조하면, 또 다른 실시 예에 따른 기지국은 전 이중 기반 통신으로 인해 다운링크 제어 신호의 간섭 발생을 막고, PUCCH의 성능을 보장하기 위해서, 시스템에 할당된 다운링크 주파수 영역(600)에서 PUCCH의 주파수 영역과 중첩되는 주파수 대역(602a,b)에 PDSCH에 스케줄링을 하지 않고 전송한다. 그리고, 단말은 기존에 할당된 PUCCH의 주파수 대역(604)에서 기지국의 PDCCH가 전송되는 주파수 대역에 대응하는 주파수 대역(606a,b)을 펀칭(Puncturing)하여 PUCCH의 포맷을 변경한다. 상기 변경된 PUCCH의 포맷을 통해서 업링크 제어 신호가 전송될 경우, 기지국의 PDCCH를 통해서 제어 신호가 송신되는 자원 영역에서 단말의 PUCCH 제어 신호의 송신으로 인한 간섭이 발생하지 않게 된다. 이러한, 변경된 PUCCH의 포맷을 전송하기 위해서, 단말은 변경된 PUCCH의 포맷을 사용하여 기지국으로 피드백 정보를 전송한다. 실시 예에 따라 기지국은 이러한 PUCCH의 변경 포맷을 지시하는 시그널링을 상위단으로 전송할 수 있다. 이 경우, 단말은 PDCCH의 전송 유무 및 점유하는 자원양에 무관하

게 동일한 PUCCH의 포맷을 사용하게 된다.

- [0040] 다른 실시 예에 따라 단말은, 기지국의 PDCCH를 통해서 전송되는 자원 양을 파악하고, 파악된 자원 양을 기반으로 결정한, 기존 PUCCH의 포맷에서 처음 일부 심볼을 전송하지 않는 방법을 적용할 수 있다. 이 경우, 단말은 기존의 PUCCH에 할당된 자원 영역에서 PDCCH의 중첩 유무를 판단하여 PUCCH 전송 시점을 결정할 수 있다.
- [0041] 일반적으로 PUCCH에서는, 하나의 서브프레임의 두 타임 슬롯을 이용하여 업링크 제어 신호를 전송하며, 전송하는 정보에 따라 11개의 다른 포맷을 지원할 수 있다. 단말은 업링크 제어 정보를 이용하여 기지국에게 PUCCH 제어 신호의 전송 시, 이용할 포맷을 알려준다. 그러나, 앞서 설명한 바와 같이, PDCCH와 중첩되는 자원 영역을 비우게 되면, 종래의 PUCCH 전송 방식으로는 지원이 불가능하여 새로운 형태로 제어정보가 생성되어야 한다.
- [0042] 구체적인 예로, 도 7a는 본 개시의 실시 예에 따라 PUCCH 제어 신호 중 HARQ 신호의 전송에 이용되는 업링크 제어 정보 포맷 1의 변경 예를 도시한 도면이다. 기존의 업링크 정보 포맷 1은 다이버시티를 얻기 위해 두 타임 슬롯에 동일한 HARQ 신호를 전송한다. 그러나, 본 개시의 실시 예에 따라, PUCCH의 자원 영역에서 PDCCH와 중첩되는 자원 영역을 비울 경우, PDCCH에 해당하는 첫 번째 타임 슬롯의 최소 3개의 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼을 비워줘야 한다. 도 7a를 참조하면, 하나의 서브 프레임(700)에서 첫 번째 타임 슬롯(702)은 HARQ 신호를 전송하지 않고, 두 번째 타임 슬롯(7040)에서 HARQ 신호를 전송한다. 본 개시에서 PUCCH 제어 신호의 포맷이 변경될 경우, 단말은 기지국에게 상기 포맷에 대한 정보를 UCI(Uplink Control Information)를 이용하여 알려준다.
- [0043] 다른 예로, 도 7b는 본 개시의 실시 예에 따라 PUCCH 제어 신호 중 CSI (Channel State Information)의 전송에 이용되는 업링크 제어 정보 포맷 2의 변경 예를 도시한 도면이다.
- [0044] 기존의 CSI 정보는 블록(block) 코딩(710)과 스캐램블링(scrambling, 712)을 통해서 10개의 QPSK 심볼로 변환된다. 10개의 QPSK(quadrature phase shift keying) 심볼은 4개의 DM-RS(Demodulation Reference Signal)을 포함하여 14개의 OFDM 심볼로 전송된다. 따라서, PDCCH가 전송되는 자원 영역에서 중첩 전송되는 PUCCH의 3개의 OFDM 심볼을 비우기 위해서, 도 7b를 참조하면, 710단계 내지 714단계를 통해서 CSI 정보는 블록 코딩, 스캐램블을 통해서 총 7개의 QPSK 심볼들을 생성한다. 그리고, 상기 QPSK 변환된 심볼들을 11개의 OFDM 심볼들을 통해 전송하게 된다. 단말은 상기한 바와 같이 변경된 CSI 정보의 포맷을 기지국으로부터 미리 수신할 수 있고, 이를 기반으로, 단말은 새로운 포맷을 적용한 PUCCH 제어 신호를 전송한다. 본 개시의 해당 실시 예에서는 다운링크 제어 채널과 중첩되어 전송 가능한 업링크 제어 신호 심볼을 비우는 형태로 새로운 업링크 제어 신호의 포맷을 구성할 수 있다. N은 비우는 심볼들의 수를 나타내며, 업링크 제어 신호를 구성하는 심볼들 중 최초 1부터 최대 3까지 비우는 것을 포함한다. 또한, N에 대한 정보는 실시 예에 따라, 상위 시그널링을 통해서 단말에게 미리 전송될 수 있고, 단말이 간섭의 양을 미리 판단하여 N을 결정할 수도 있다. 다른 실시 예에 따라, 단말이 PUCCH 신호를 구성하는 첫 번째 심볼에서 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)를 수신하여 가능한 하향링크 제어 영역 정보를 수신하고, N의 값을 2 혹은 3으로 결정할 수도 있다.
- [0045] 제2실시 예: 하나 이상의 주파수 대역을 이용하는 경우
- [0046] 이하, 본 개시의 제2실시 예에서는, 하나 이상의 주파수 대역을 이용할 경우, PUCCH 제어 신호의 보호 기법을 제안한다. 도 8a는 본 개시의 제2실시 예에 따라 하나 이상의 주파수 대역을 사용하는 경우의 업링크 제어 신호를 보호하는 동작 흐름도의 일 예이다. 설명의 편의상, 구체적인 예로, 본 개시의 제2실시 예가 적용되는 시스템은 2개의 주파수 대역을 이용하는 경우를 가정하자.
- [0047] 도 8a를 참조하면, 804단계에서 기지국(802)은 전 이중 기반 통신을 수행하기로 결정하고, 단말(800)에게 통보한다. 그리고, 806단계에서 상기 기지국(802)은 운용중인 2개의 주파수 대역 중 업링크 제어 채널에 할당된 주파수 대역 일 예로, 제2주파수 대역의 일부 대역을 결정하고, 결정된 주파수 대역에 대한 정보를 상위 시그널링을 통해서 단말(800)에게 전송한다. 그리고, 808단계에서 기지국(802)은 다운링크에 대한 전송 방법을 결정한다. 예를 들어, 기지국(802)은 업링크 제어 채널에 할당된 주파수 대역에서 다운링크 제어 채널이 단말(800)에게 수신되지 않도록 전송 방법을 구성하여, 상위 시그널링을 단말(800)에게 전송할 수 있다. 이 경우, 단말(800)은 업링크 제어 채널의 전송을 위해서 할당된 상기 주파수 대역 사용하지 못함에 따라 발생한 성능을 업링크 제어 채널에 대응하는 자원 영역을 통해서 다운링크 데이터 채널을 수신함으로써 확보할 수 있는 장점이 있다. 또한, 제 2주파수 대역을 통해서 전송되는 업링크 제어 채널의 정보는 제 1주파수 대역에서 수신하거나 제 2주파수 대역의 데이터 채널 영역을 통해서 전송되는 제어 채널 정보를 이용하여 수신할 수도 있다.

- [0048] 해당 실시 예에서는, 기지국이 업링크 제어 신호와 다운링크 제어 신호를 서로 다른 주파수 대역을 통해서 전송할 수 있다. 이 경우에도, 상위 시그널링을 통해서 구성된 후, 기지국이 단말에게 상기 결정된 다운링크의 전송 방법을 전달한다. 도 8b는 다른 실시 예에 따라 기지국은 동일 주파수 대역에서 업링크 제어 신호 및 다운링크 제어 신호가 송수신되도록 설정할 경우, 전송 방법의 일 예이다. 도 8b를 참조하면, 기지국(802)은 제1주파수 대역을 통해서 업링크 데이터와 다운링크 데이터를 송수신하도록 설정한다. 그리고, 제2주파수 대역을 통해서 업링크 데이터 및 제어 신호와, 다운링크 데이터 또는, 데이터 및 제어 신호를 송신하도록 설정한다. 이 경우, 기지국(802)은 다운링크를 위해서 할당된 주파수 대역(810)에서 업링크 제어 신호가 전송되는 주파수 대역과 중첩된 부분(812a,b)들을 제외한 나머지 주파수 대역(814)을 통해서 다운링크 제어 신호 및 데이터를 송신하도록 설정할 수 있다.
- [0049] 이후, 810단계에서 상기 단말(800)과 기지국(802)은 앞서 결정된 전송 방식에 대응하게 전이중 기반 통신을 수행한다.
- [0050] 제3실시 예: PUCCH를 이용하여 PUSCH 제어 신호를 전송하는 보호
- [0051] PUSCH는 업링크 데이터 및 업링크 제어 신호가 함께 전송되기 때문에, 제어 신호만 자기 간섭으로부터 보호하기 어렵다. 따라서, 본 개시의 제3실시 예에서는 PUSCH에서 전송되는 제어 신호를 PUCCH를 이용해서 전송하여 제어 신호를 보호하는 방식을 제안한다.
- [0052] 도 9a는 본 개시의 실시 예에 따라 PUCCH를 통해서 PUSCH 제어 신호를 송신하는 동작 흐름도의 일 예이다.
- [0053] 도 9a를 참조하면, 전 이중 기반 통신을 결정한 기지국(902)은 904단계에서 단말(900)에게 CSI 요청 시, PUSCH의 제어 신호를 PUCCH로 전송하도록 지시하는 이동 정보를 포함시켜 전송한다. 그러면, 906단계에서 상기 이동 정보를 받은 단말(900)은 PUCCH를 이용하여 PUSCH 제어 신호를 전송한다. 도 9b는 본 개시의 실시 예에 따른 PUCCH를 통해서 PUSCH 제어 신호가 전송되는 방식의 일 예를 나타낸 도면이다. 도 9b를 참조하면, PUSCH 제어 신호가 전송되는 영역(900)의 신호가 PUCCH(902)를 통해서 전송된다.
- [0054] 본 개시의 제3실시 예는 요구되는 상황에 따라 PUSCH 제어 신호를 PUCCH를 통해서만 전송하는 제1방법, PUSCH 및 PUCCH를 통해서 동시에 PUSCH 제어 신호를 전송하는 제2방법, 특정 PUSCH 제어 신호만을 PUCCH를 통해서 전송하는 제3방법으로 세분화될 수 있다.
- [0055] 1)제1방법:
- [0056] 전 이중 기반 통신 과정에서, 업링크 데이터의 전송이 더 많이 요구되는 경우를 가정하자. 이 경우, 기지국(902)은 단말(900)에게 PUSCH제어 신호를 모두 PUCCH를 통해서 전송하도록 지시하는 이동 정보를 도 9a의 904단계와 같이 CSI 요청에 포함시켜 단말(900)에게 전송할 수 있다. 상기 이동 정보를 수신한 단말(902)은 PUSCH 제어 신호를 PUCCH를 이용하여 전송하고, PUSCH는 업링크 데이터 전송에만 사용한다.
- [0057] 2)제2방법:
- [0058] 자기 간섭의 영향이 크거나, PUCCH 및 PUSCH의 동시 전송이 가능한 경우, 기지국(902)은 단말(900)에게 PUSCH 제어 신호를 PUCCH에서 PUSCH와 함께 동시에 전송할 것을 지시하는 이동 정보를 도 9a의 904단계와 같이 CSI 요청에 포함시켜 단말(900)에게 전송할 수 있다. 제2방법의 경우, 단말(900)은 PUSCH 제어 신호를 PUCCH를 통해서도 함께 전송함에 따라, 상기 PUSCH 제어 신호의 안전성을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0059] 3)제3방법:
- [0060] PUCCH에 할당된 자원이 순간적으로 부족하거나, 중요한 PUSCH 제어 신호를 추가로 보호해야 할 경우, 기지국(902)은 단말에게 특정 제어 신호만 PUCCH를 통해 전송할 것을 지시하는 이동 정보를 도 9a의 904단계와 같이 CSI 요청에 포함시켜 단말(900)에게 전송할 수 있다. 예를 들어, HARQ ACK/NACK 신호가 추가적으로 보호되어야 할 경우를 가정하면, 기지국(902)은 HARQ ACK/NACK 신호가 PUCCH를 통해 전송할 것을 지시하는 이동 정보를 상기 단말(900)에게 전달함으로써, 단말(900)은 PUSCH 제어 신호 중 HARQ ACK/NACK 신호를 PUCCH를 통해서 전송한다. 이를 통해서, PUSCH의 중요 피드백 정보인 HARQ ACK/NACK 신호를 추가적으로 보호할 수 있게 된다.
- [0061] 또 다른 실시 예에 따라, 적어도 2개 이상의 주파수 대역을 사용하는 경우, 기지국은 하나의 주파수 대역은 PUSCH에게 할당하고, PUSCH가 할당된 주파수 대역과 상이한 주파수 대역을 PUCCH에게 할당할 수 있다. 그리고,

해당 할당 정보를 도 9a의 904단계와 같이 CSI 요청에 포함시켜 단말(900)에게 전송할 수 있다.

[0062] 한편, 본 개시의 제3실시 예에 따른 CSI 요청은 앞서 설명한 실시 예 별 이동 정보를 CSI 요청 필드에 하기 <표 2>와 같이 지시하도록 구성할 수 있다.

표 2

Description	CSI request field	CSI request field for full duplex
No aperiodic CSI report	0	000
Aperiodic CSI report in Half-duplex	1	001
Aperiodic CSI report in Full-duplex for PUCCH transmission	X	010
Aperiodic CSI report in Full-duplex for PUSCH and PUCCH simultaneous transmission	X	011
Aperiodic CSI report in Full-duplex for ACK/NACK	X	100
Aperiodic CSI report in Full-duplex for CQI/PMI	X	101
Aperiodic CSI report in Full-duplex for RI	X	110

[0064] <표 2>를 참조하면, 본 개시의 실시 예에 따른 전 이중 기반 통신 적용 시 CSI 요청 필드는, 앞서 설명한 제1 방법 내지 제4방법 중 하나를 지시하는 값을 포함할 수 있다. 구체적인 예로, PUCCH 송신을 지시하는 경우, PUSCH 및 PUCCH의 동시 전송을 지시하는 경우, 업링크 제어 신호 중 ACK/NACK 신호에 적용되는 경우, CQI/PMI에 적용되는 경우 및 RI에 적용되는 경우 등을 포함할 수 있다.

[0065] 도 10은 본 개시의 실시 예가 적용되는 기지국 및 단말의 구성도의 일 예이다.,

[0066] 도 10을 참조하면, 기지국(1000)은 일 예로, 제어부(1002)와, 송신부(1004) 및 수신부(1006)를 포함하여 구성되고, 단말(1010)은 제어부(1012)와, 송신부(1104) 및 수신부(1106)를 포함하여 구성될 수 있다. 이러한 기지국 및 단말의 구성은 일 예로서 기재한 것이며, 사업자의 실시 예나 해당 실시 예에 따라 해당 동작을 구성하는 세부 유닛들로 분할되거나, 하나의 유닛으로 통합될 수도 있다.

[0067] 먼저, 본 개시의 실시 예에 따른 기지국(1000)은 앞서 설명한 제1실시 예 내지 제3실시 예를 기반으로, 업링크 제어 신호의 자기 간섭을 감소시키기 위한 전송 방법을 설정한다. 구체적으로, 제어부(1002)는 제1실시 예에 따라 다운링크의 대역폭 또는 업링크 전송 포맷을 변경하고, 이에 대한 정보를 송신부(1006)를 통해서 단말에게 전달한다. 상기 제어부(1002)는 제2실시 예에 따라 적어도 2개의 주파수 대역을 사용할 경우, 업링크 제어 신호 및 다운링크 제어 신호가 할당되는 주파수 대역을 구분하여 설정하고, 상기 송신부(1006)를 통해서 단말에게 전달한다. 마지막으로, 제3실시 예에 따른 상기 제어부(1002)는 PUSCH 제어 신호를 PUCCH 를 통해서 송신하는 방법을 결정하고, 이를 지시하는 이동 정보를 상기 송신부(1006)를 통해서 단말에게 전달한다. 각 실시 예에 따른 구체적인 동작은 이전 설명들과 중복되므로, 상세한 설명은 생략한다.

[0068] 다음으로, 단말(1010) 역시, 앞서 설명한 제1실시 예 내지 제3실시 예에 따라 상기 기지국으로부터 업링크 제어 신호의 송신 방법 관련 정보를 수신함을 인지하면, 제어부(1012)의 지시에 따라 송신부(1014) 및 수신부(1016)은 상기 기지국과 전이중 기반 통신을 수행한다.

[0069] 또한, 본 개시의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국이 업링크 제어 신호를 송신하는 방법을 결정하고, 이에 따른 송신 동작을 수행하는 단말의 방법 및 장치는 하드웨어, 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 조합의 형태로 실현 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다. 이러한 임의의 소프트웨어는 예를 들어, 삭제 가능 또는 재기록 가능 여부와 상관없이, ROM 등의 저장 장치와 같은 휘발성 또는 비휘발성 저장 장치, 또는 예를 들어, RAM, 메모리 칩, 장치 또는 집적 회로와 같은 메모리, 또는 예를 들어 CD, DVD, 자기 디스크 또는 자기 테이프 등과 같은 광학 또는 자기적으로 기록 가능함과 동시에 기계(예를 들어, 컴퓨터)로 읽을 수 있는 저장 매체에 저장될 수 있다. 본 개시의 그래픽 화면 갱신 방법은 제어부 및 메모리를 포함하는 컴퓨터 또는 휴대 단말에 의해 구현될 수 있고, 상기 메모리는 본 개시의 실시 예들을 구현하는 지시들을 포함하는 프로그램 또는 프로그램들을 저장하기에 적합한 기계로 읽을 수 있는 저장 매체의 한 예임을 알 수 있을 것이다.

[0070] 따라서, 본 개시는 본 명세서의 임의의 청구항에 기재된 장치 또는 방법을 구현하기 위한 코드를 포함하는 프로

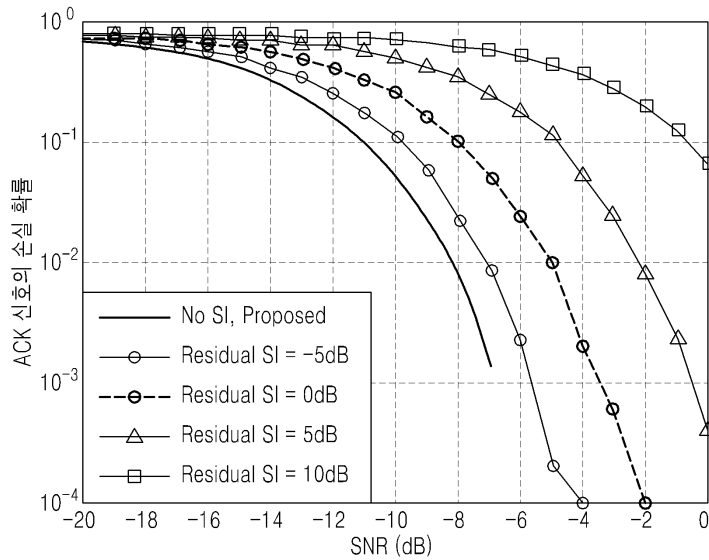
그럼 및 이러한 프로그램을 저장하는 기계(컴퓨터 등)로 읽을 수 있는 저장 매체를 포함한다. 또한, 이러한 프로그램은 유선 또는 무선 연결을 통해 전달되는 통신 신호와 같은 임의의 매체를 통해 전자적으로 이송될 수 있고, 본 개시는 이와 균등한 것을 적절하게 포함한다.

[0071] 또한, 본 개시의 실시 예에서는 무선 통신 시스템에서 단말은 기지국으로부터 상기 프로그램을 수신하여 저장할 수 있다. 상기 프로그램 제공 장치는 그래픽 처리 장치가 기 설정된 콘텐츠 보호 방법을 수행하도록 하는 지시들을 포함하는 프로그램, 콘텐츠 보호 방법에 필요한 정보 등을 저장하기 위한 메모리와, 상기 그래픽 처리 장치와의 유선 또는 무선 통신을 수행하기 위한 통신부와, 상기 그래픽 처리 장치의 요청 또는 자동으로 해당 프로그램을 상기 송수신 장치로 전송하는 제어부를 포함할 수 있다.

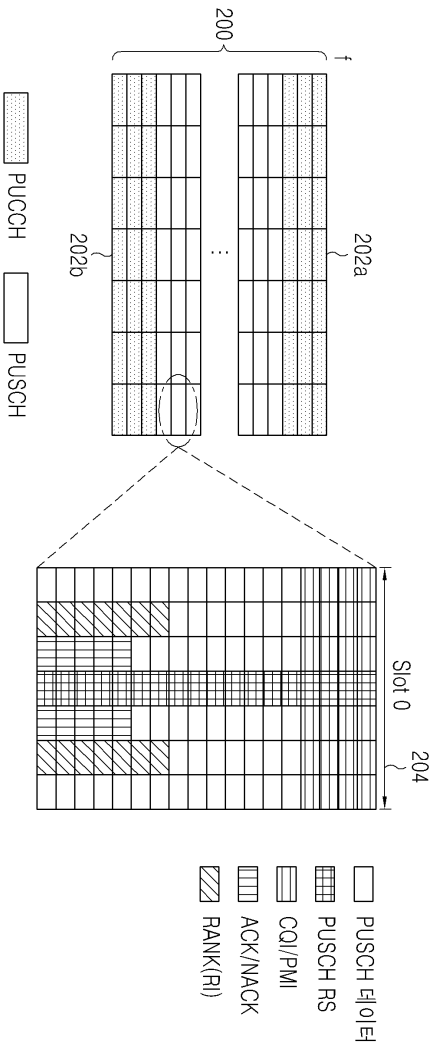
[0072] 한편 본 개시의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 개시의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 개시의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허 청구의 범위뿐만 아니라 이 특허 청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

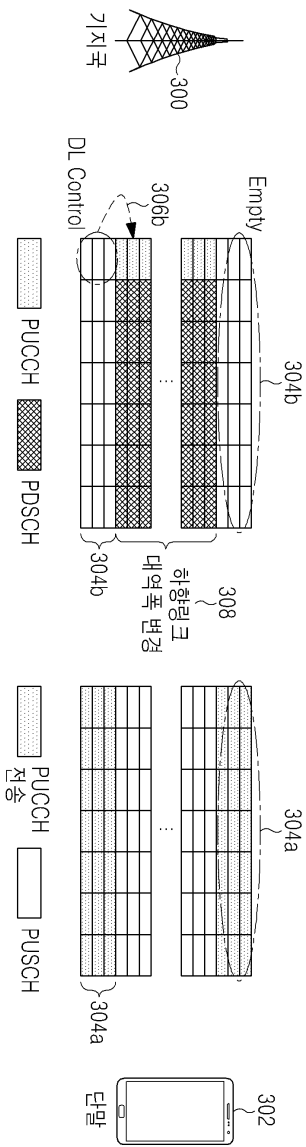
도면1



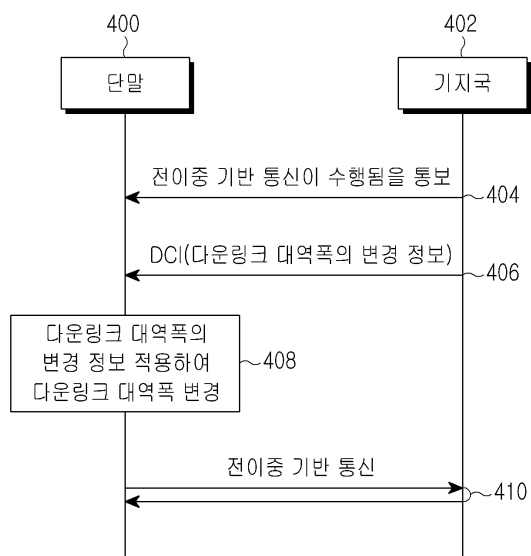
도면2



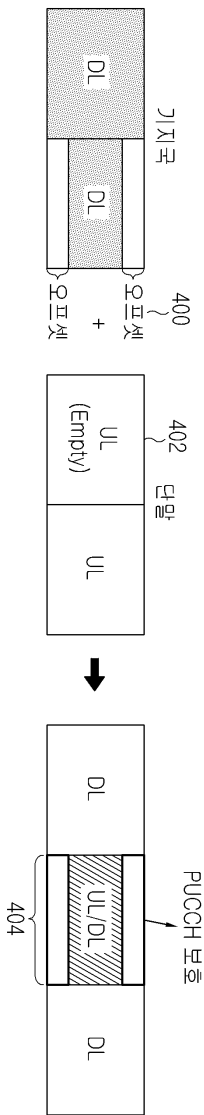
도면3



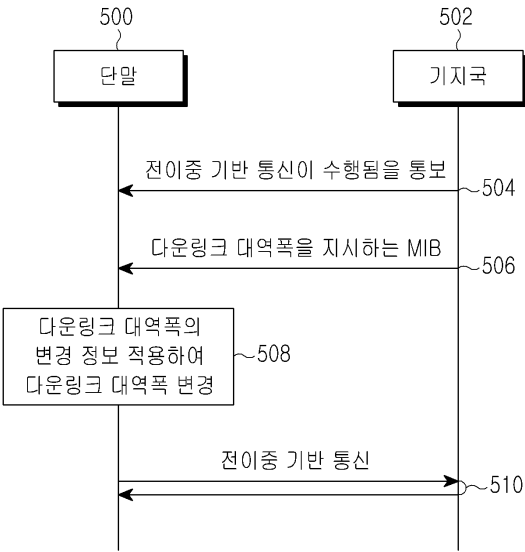
도면4a



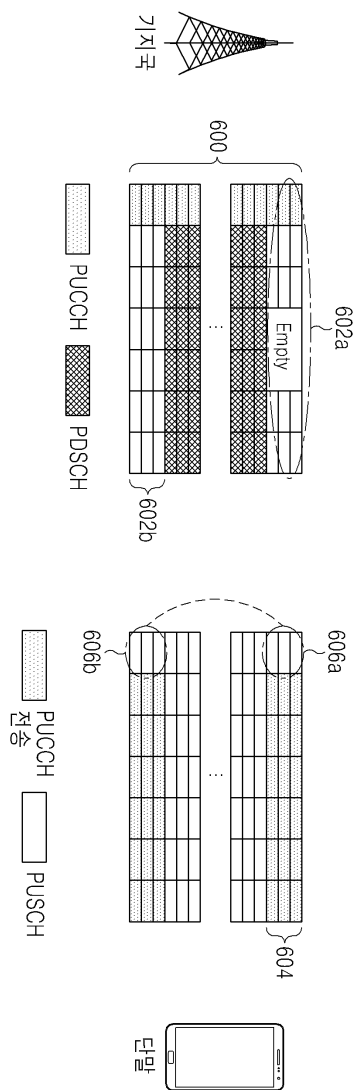
도면4b



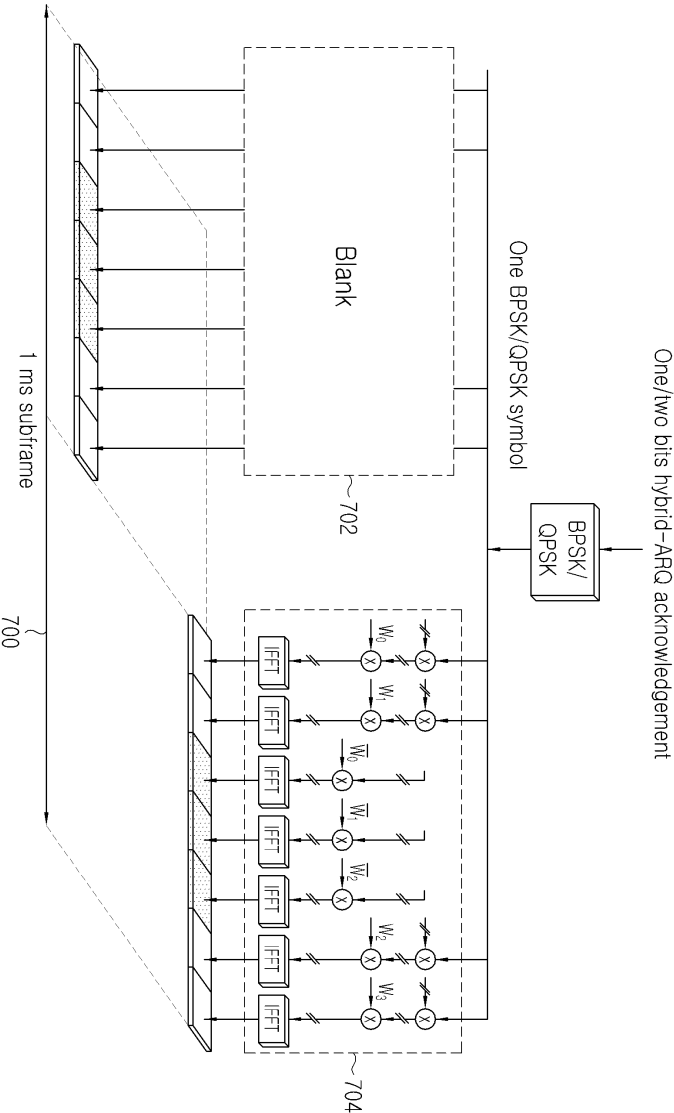
도면5



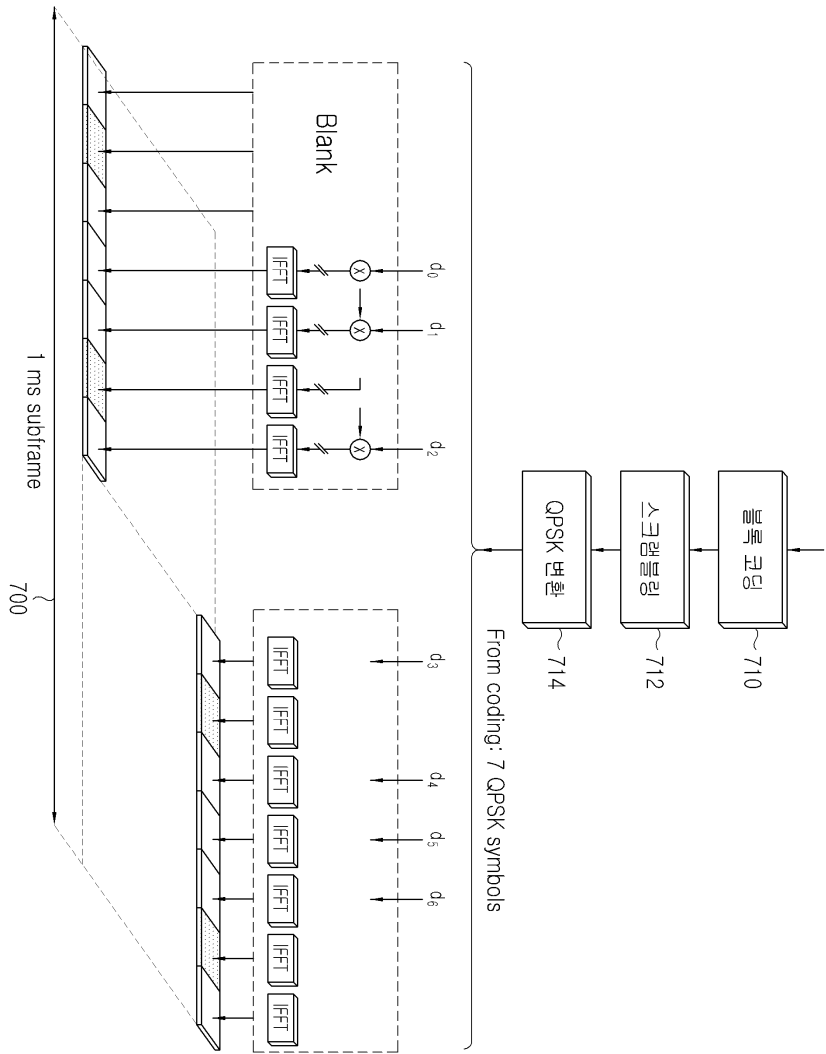
도면6



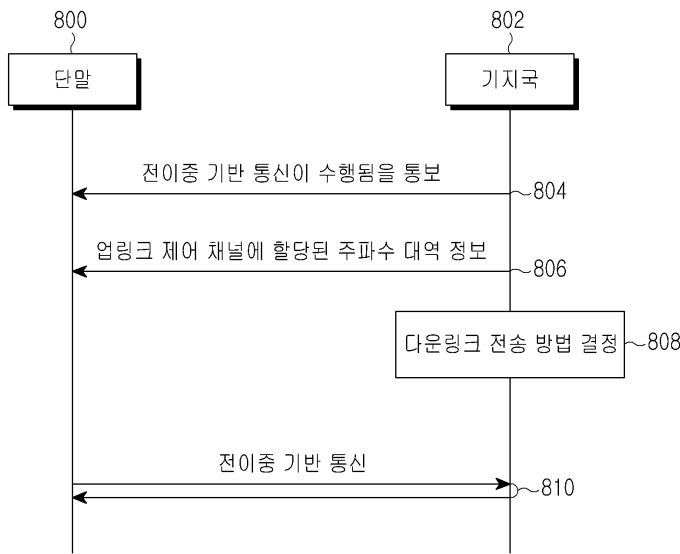
도면7a



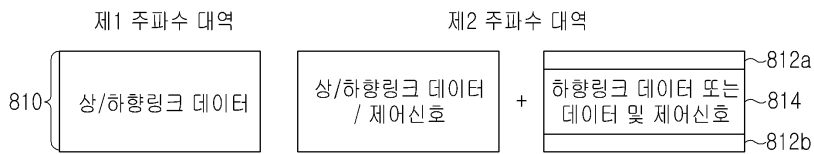
도면7b



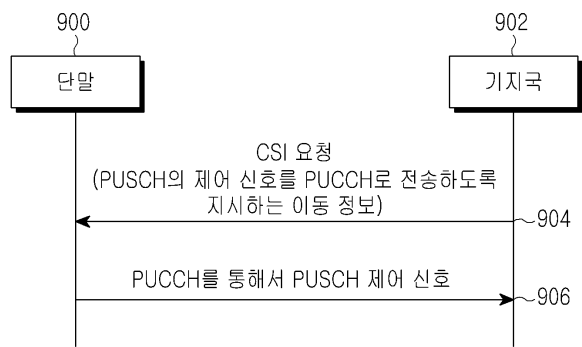
도면8a



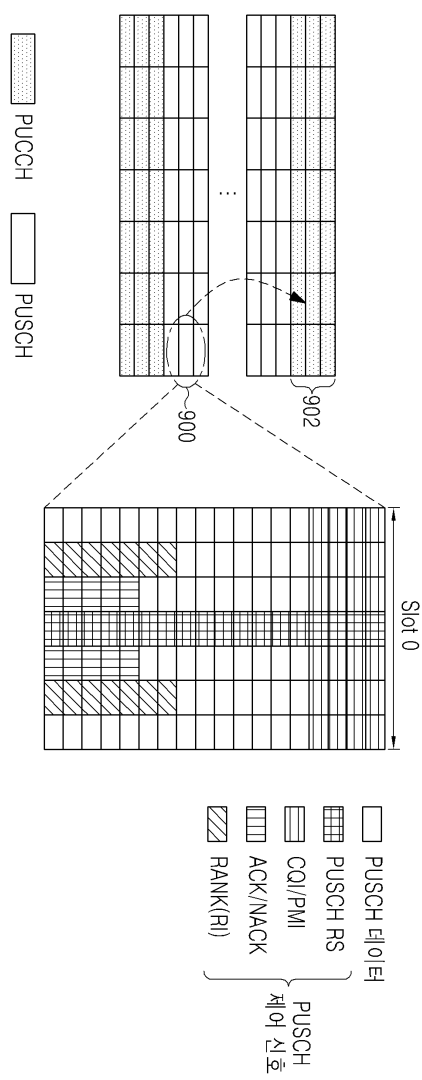
도면8b



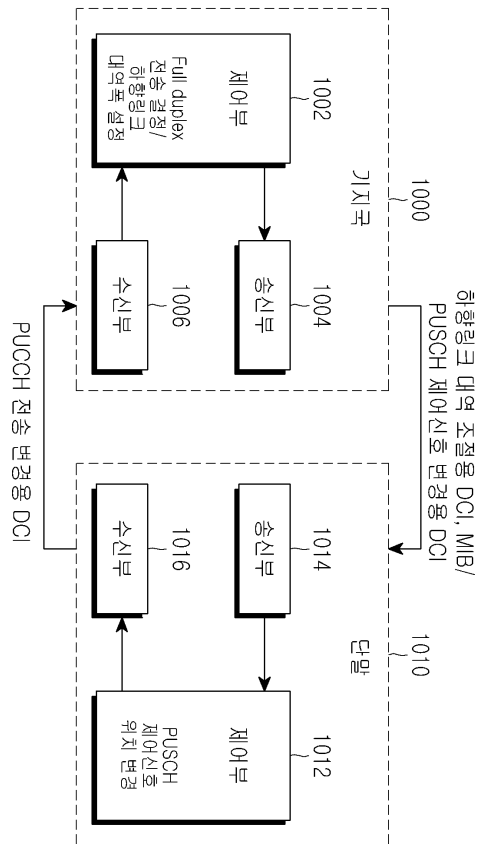
도면9a



도면9b



도면10



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

무선 통신 시스템에서 기지국에 의한 하향링크 신호를 전송하는 방법에 있어서,

전 이중 기반 통신을 지시하는 통보(notification)를 단말에게 전송하는 과정과,

스케줄링 정보 및 상향링크 제어 신호가 전송되는 제1 주파수 대역을 나타내는 오프셋 정보를 포함하는 하향링크 제어 정보(downlink control information: DCI)를 상기 단말에게 전송하는 과정과,

서브프레임에서 상기 제1 주파수 대역을 통해 상기 상향링크 제어 신호를 상기 단말로부터 수신하는 과정과,

상기 서브프레임에서 상기 제1 주파수 대역을 제외한 남은 주파수 대역을 통해 상기 하향링크 신호를 전송하는 과정과,

상기 서브프레임에서 상기 제1 주파수 대역을 제외한 상기 남은 주파수 대역을 통해 상향링크 데이터 신호를 전송하는 과정을 포함하는 방법.

【변경후】

무선 통신 시스템에서 기지국에 의한 하향링크 신호를 전송하는 방법에 있어서,

전 이중 기반 통신을 지시하는 통보(notification)를 단말에게 전송하는 과정과,

스케줄링 정보 및 상향링크 제어 신호가 전송되는 제1 주파수 대역을 나타내는 오프셋 정보를 포함하는 하향링크 제어 정보(downlink control information: DCI)를 상기 단말에게 전송하는 과정과,

서브프레임에서 상기 제1 주파수 대역을 통해 상기 상향링크 제어 신호를 상기 단말로부터 수신하는 과정과,
상기 서브프레임에서 상기 제1 주파수 대역을 제외한 남은 주파수 대역을 통해 상기 하향링크 신호를 전송하는
과정과,

상기 서브프레임에서 상기 제1 주파수 대역을 제외한 상기 남은 주파수 대역을 통해 상향링크 데이터 신호
를 수신하는 과정을 포함하는 방법.