



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월13일
 (11) 등록번호 10-1778324
 (24) 등록일자 2017년09월07일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>H04J 11/00</i> (2006.01) <i>H04B 7/26</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2012-7021172</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2011년02월14일
 심사청구일자 2015년08월31일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2012년08월13일</p> <p>(65) 공개번호 10-2012-0127449</p> <p>(43) 공개일자 2012년11월21일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/000796</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2011/099306
 국제공개일자 2011년08월18일</p> <p>(30) 우선권주장
 JP-P-2010-030267 2010년02월15일 일본(JP)</p> <p>(56) 선행기술조사문헌
 Ericsson et al., "Mapping of CIF to component carriers", R1-100041, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting#59bis (2010.01.13.)*
 Qualcomm Incorporated, Interpreting the Carrier Indicator Field, R1-100673, 3GPP TSG RAN WG1 #59bis, 18 - 22 Jan 2010
 Panasonic, Further discussion on PDCCH with cross carrier operation, R1-100361, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #59bis, 18-22 January 2010
 Panasonic, PDCCH with cross carrier operation, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #60, R1-101249, 22-26 January 2010
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌</p> | <p>(73) 특허권자
 선 페이던트 트러스트
 미국 뉴욕주 10017 뉴욕 38번 플로어 렉싱턴 애비뉴 450</p> <p>(72) 발명자
 니시오 아키히코
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치 파나소닉 주식회사 내
 나카오 세이코
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치 파나소닉 주식회사 내</p> <p>(74) 대리인
 제일특허법인</p> |
|--|---|

전체 청구항 수 : 총 11 항

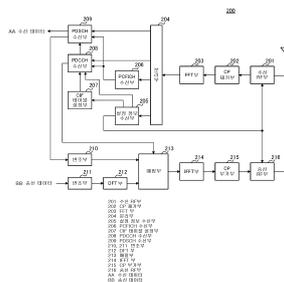
심사관 : 권오성

(54) 발명의 명칭 기지국 장치, 송신 방법 및 집적 회로

(57) 요약

캐리어 어그리게이션(Carrier aggregation)의 통신시에 사용되는 CC가 추가될 경우에, 사용 CC에 관한 통지에 필요한 비트수의 증가를 억제함과 동시에, 데이터 송신에 관한 지연을 방지할 수 있는 송신 장치 및 송신 방법. 기지국(100)에 있어서, 설정부(101)가, 단위 캐리어 세트(UE CC set)에 대해서 단위 캐리어의 추가가 행해질 경 (뒷면에 계속)

대표도



우에, 단위 캐리어 세트에 포함되는 단위 캐리어의 라벨로서 이용되는 코드 포인트와 단위 캐리어의 식별 정보가 대응지어진 CIF 테이블을 수정하고, 수정전의 CIF 테이블에 있어서의 코드 포인트와 단위 캐리어 식별 정보와의 대응 관계를 유지한 채, 추가되는 단위 캐리어에 대해서, 비어 있는 코드 포인트를 할당한다.

명세서

청구범위

청구항 1

하나 이상의 단위 캐리어에 대하여 단위 캐리어의 추가가 행해지는 경우에, 상기 하나 이상의 단위 캐리어의 각 단위 캐리어의 라벨로서 이용되는 CIF값(Carrier Indicator Field Value)과 단위 캐리어 식별 정보의 대응 관계를 유지한 채로, 상기 추가되는 단위 캐리어의 식별 정보에 대하여, 미설정 CIF값을 할당하는 설정 수단과, 상기 추가되는 단위 캐리어에 할당된 CIF값과 상기 추가되는 단위 캐리어의 식별 정보를 포함하는 통지 신호를 단말 장치에 송신하는 송신 수단을 구비하는 기지국 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 단말 장치에 할당된 단위 캐리어에 대응하는 CIF값을 포함하는 리소스 할당 정보를 생성하는 제어 수단을 더 구비하는 기지국 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 데이터를 송신할 때에 사용되는 단위 캐리어에 대해서만, 상기 CIF값이 할당되어 있는 기지국 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 단위 캐리어의 일부가 삭제되는 경우에, 상기 설정 수단은, 상기 삭제되는 단위 캐리어에 대응하는 CIF값을 삭제하고, 상기 송신 수단은, 상기 삭제되는 단위 캐리어의 식별 번호를 포함하는 통지 신호를 상기 단말 장치에 송신하는 기지국 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 CIF값과 상기 단위 캐리어의 식별 정보의 대응 관계는, 단말 장치마다 설정되는 기지국 장치.

청구항 6

하나 이상의 단위 캐리어에 대하여 새로운 단위 캐리어의 추가가 행해지는 경우에, 상기 하나 이상의 단위 캐리어의 각 단위 캐리어의 라벨로서 이용되는 CIF값(Carrier Indicator Field Value)과 단위 캐리어 식별 정보의 대응 관계를 유지한 채로, 상기 추가되는 단위 캐리어의 식별 정보에 대하여, 미설정 CIF값을 할당하고, 상기 추가되는 단위 캐리어에 할당된 CIF값과 상기 추가되는 단위 캐리어의 식별 정보를 포함하는 통지 신호를

단말 장치에 송신하는
송신 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 단말 장치에 할당된 단위 캐리어에 대응하는 CIF값을 포함하는 리소스 할당 정보를 생성하는 송신 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,
데이터를 송신할 때에 사용되는 단위 캐리어에 대해서만, 상기 CIF값이 할당되어 있는 송신 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,
상기 하나 이상의 단위 캐리어의 일부가 삭제되는 경우에,
상기 삭제되는 단위 캐리어에 대응하는 CIF값을 삭제하고,
상기 삭제되는 단위 캐리어의 식별 번호를 포함하는 통지 신호를 상기 단말 장치에 송신하는
송신 방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서,
상기 CIF값과 상기 단위 캐리어의 식별 정보의 대응 관계는, 단말 장치마다 설정되는 송신 방법.

청구항 11

하나 이상의 단위 캐리어에 대하여 새로운 단위 캐리어의 추가가 행해지는 경우에, 상기 하나 이상의 단위 캐리어의 각 단위 캐리어의 라벨로서 이용되는 CIF값(Carrier Indicator Field Value)과 단위 캐리어 식별 정보의 대응 관계를 유지한 채로, 상기 추가되는 단위 캐리어의 식별 정보에 대하여, 미설정 CIF값을 할당하는 처리와,
상기 추가되는 단위 캐리어에 할당된 CIF값과 상기 추가되는 단위 캐리어의 식별 정보를 포함하는 통지 신호를 단말 장치에 송신하는 처리
를 제어하는 집적 회로.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 송신 장치 및 송신 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 3GPP-LTE(3rd Generation Partnership Project Radio Access Network Long Term Evolution, 이하, LTE라고

합)에서는, 하향회선의 통신 방식으로서 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)이 채용되고, 상향 회선의 통신 방식으로서 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access)가 채용되고 있다 (예를 들면, 비특허 문헌 1, 2, 3 참조).

[0003] LTE에서는, 무선통신 기지국 장치(이하, 기지국과 생략함)는 시스템 대역내의 리소스 블록(Resource Block : RB)을, 서브프레임으로 불리는 시간 단위마다 무선통신 단말장치(이하, 단말이라고 약칭함)에 할당함으로써 통신을 행한다. 또, 기지국은 하향회선 데이터 및 상향 회선 데이터의 리소스 할당 결과를 통지하기 위한 제어 정보(리소스 할당 정보)를 단말에 송신한다. 이 제어 정보는 예를 들면 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 등의 하향회선 제어 채널을 이용하여 단말에 송신된다. 여기서, 기지국은, 단말의 할당수 등에 따라, PDCCH의 송신에 이용하는 리소스 양, 즉, OFDM 심볼수를 서브프레임 단위로 제어한다. 구체적으로는, 기지국은, 각 서브프레임의 선두의 OFDM 심볼로 PDCCH의 송신에 사용가능한 OFDM 심볼수를 나타내는 정보인 CFI(Control Format Indicator)를, PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)를 이용하여 단말에 송신한다. 단말은, 수신한 PCFICH로부터 검출한 CFI에 따라 PDCCH를 수신한다. 또한, 각 PDCCH는 1개 또는 연속된 복수의 CCE(Control Channel Element)로 구성되는 리소스를 점유한다. LTE에서는, PDCCH이 점유하는 CCE 수(CCE 연결수 : CCE aggregation level)는, 제어 정보의 정보 비트수 또는 단말의 전파로 상태에 따라, 1, 2, 4, 8 중의 하나가 선택된다. 또한, LTE에서는, 시스템 대역폭으로서 최대 20MHz의 폭을 가지는 주파수 대역이 서포트된다.

[0004] 또, 기지국은 1서브프레임(subframe)에 복수의 단말을 할당하기 때문에, 복수의 PDCCH를 동시에 송신한다. 이 때, 기지국은, 각 PDCCH의 송신처 단말을 식별하기 위해, 송신처의 단말 ID로 마스킹(또는, 스크램블링(Scrambling))한 CRC 비트를 PDCCH에 포함시켜 송신한다. 그리고, 단말은, 자(自)단말 앞으로일 가능성이 있는 복수의 PDCCH에 있어서, 자단말의 단말 ID로 CRC 비트를 디마스킹(또는, 디스크램블링(Descrambling))함으로써 PDCCH를 블라인드 복호하여 자단말 앞으로의 PDCCH를 검출한다.

[0005] 또, 단말에서의 블라인드 복호 횟수를 삭감하는 것을 목적으로 하여, 블라인드 복호의 대상이 되는 CCE를, 단말마다 한정하는 방법이 검토되고 있다. 이 방법에서는, 단말마다, 블라인드 복호 대상이 되는 CCE 영역(이하, 서치 스페이스(Search Space)라고 함)을 한정한다. LTE에서는, 서치 스페이스는 단말마다 랜덤하게 설정되고, 서치 스페이스를 구성하는 CCE수는 PDCCH의 CCE 연결수마다 정의된다. 예를 들면, CCE 연결수 1, 2, 4, 8 각각에 대해서, 서치 스페이스를 구성하는 CCE수, 즉, 블라인드 복호 대상이 되는 CCE는 6후보(6(=1×6) CCE), 6후보(12(=2×6) CCE), 2후보(8(=4×2) CCE), 2후보(16(=8×2) CCE)로 각각 한정된다. 이것에 의해, 각 단말은, 자단말(自端末)에 할당된 서치 스페이스내의 CCE에 대해서만, 블라인드 복호를 행하면 되기 때문에, 블라인드 복호의 횟수를 삭감할 수 있다. 여기서, 각 단말의 서치 스페이스는, 각 단말의 단말 ID와, 랜덤화를 행하는 함수인 해시(hash) 함수를 이용해서 설정된다.

[0006] 또, LTE에서는, 기지국으로부터 단말로의 하향회선 데이터에 대해서 ARQ(Automatic Repeat Request)가 적용된다. 즉, 단말은 하향회선 데이터의 오류 검출 결과를 나타내는 응답 신호를 기지국에 피드백한다. 단말은 하향회선 데이터에 대해 CRC를 행하여, CRC=OK(오류 없음)이면 ACK(Acknowledgment)를, CRC=NG(오류있음)이면 NACK(Negative Acknowledgment)를 응답 신호(즉, ACK/NACK 신호)로서 기지국에 피드백한다. 그리고, 기지국은, 피드백된 응답 신호가 NACK를 나타낼 경우에는, 단말에 대해서 재송(再送) 데이터를 송신한다. 또, LTE에서는, 오류 정정 부호화와 ARQ를 조합시킨 HARQ(Hybrid ARQ)로 불리는 데이터 재송 제어가 검토되고 있다. HARQ에서는, 단말은, 재송되는 데이터를 수신할 때에, 재송 데이터와 전회(前回) 수신한 오류가 포함된 데이터를 합성함으로써, 단말측에서의 수신 품질을 높일 수 있다.

[0007] 또, LTE보다 한층 더 통신의 고속화를 실현하는 3GPP LTE-Advanced(이하, LTE-A라고 함)의 표준화가 개시되었다. LTE-A에서는, 최대 1Gbps 이상의 하향 전송 속도 및 최대 500Mbps 이상의 상향 전송 속도를 실현하기 위해서, 40MHz 이상의 광대역 주파수에서 통신가능한 기지국 및 단말(이하, LTE-A 단말이라고 함)이 도입될 전망이다. 또, LTE-A 시스템은, LTE-A 단말뿐만 아니라, LTE 시스템에 대응하는 단말(이하, LTE 단말이라고 함)을 수용하는 것이 요구되고 있다.

[0008] 그리고, LTE-A에서는, 40MHz 이상의 광대역 통신을 실현하기 위해, 복수의 주파수 대역을 연결해서 통신하는 캐리어 연결(Carrier aggregation) 방식이 제안되어 있다(예를 들면, 비특허 문헌 1 참조). 예를 들면, 20MHz의 폭을 가지는 주파수 대역이 통신 대역의 기본 단위(이하, 단위 캐리어(component carrier : CC)라고 함)로 되어 있다. 따라서, LTE-A에서는, 예를 들면, 2개의 단위 캐리어를 연결함으로써 40MHz의 시스템 대역폭을 실현한다. 또, 1개의 단위 캐리어에는, LTE 단말 및 LTE-A 단말의 양쪽이 수용된다. 또한, 이하의 설명에서는, 상향 회선

에 있어서의 단위 캐리어를 상향 단위 캐리어라고 부르고, 하향회선에 있어서의 단위 캐리어를 하향 단위 캐리어라고 부른다.

- [0009] LTE-A에서는 시스템으로서 적어도 5개의 CC에 의한 캐리어 연결을 서포트하는 것이 검토되고 있지만, 각 단말의 CC수의 수신 능력이나 요구되는 전송 레이트 등에 의해 실제로 사용되는 CC수는 단말마다 다르다. 그래서, 어느 CC를 이용하는지는 단말마다 설정(Configure)된다. 설정된 CC를 「UE CC set」라고 부른다. 또, UE CC set는 단말의 요구 전송 레이트에 따라 세미 스태틱(semi-static)하게 제어된다.
- [0010] 또, LTE-A에서는 각 단위 캐리어의 리소스 할당 정보를 기지국으로부터 단말에 통지하는 방법으로서 어느 단위 캐리어로 송신되는 PDCCH에서 다른 단위 캐리어의 데이터를 할당하는 것이 논의되고 있다(예를 들면, 비특허 문헌 4). 구체적으로는 PDCCH내의 Carrier Indicator(CI)를 이용하여 그 PDCCH이 할당 대상으로 하는 단위 캐리어를 지시하는 것이 검토되고 있다. 즉, CI에 의해, 각 단위 캐리어가 라벨링(Labeling)된다. CI는 CIF(Carrier Indicator Field)라고 불리는 PDCCH내의 필드에서 송신된다.
- [0011] 또, CIF내에서 CI에 더해 할당 대상의 단위 캐리어의 CIF값을 합해서 통지하는 것도 검토되고 있다(비특허 문헌 5).
- [0012] 또, 상기한 비특허 문헌 4에는, CI의 값(즉, 코드 포인트)과 그것이 나타내는 CC 번호와의 대응짓기에 관하여 개시가 있다. 즉, PDCCH이 송신된 CC와 동일한 CC를 할당할 경우에는, CI=1(CI가 1부터 시작되는 경우)을 할당한다. 그 외의 CC에 관해서는, 주파수가 낮은 CC부터 차례로 CI의 값이 대응지어진다. 예를 들면, 도 1(b)와 같이, 3개의 CC(주파수가 낮은 순으로 CC1, CC2, CC3)가 존재하고, 3개 전부의 CC가 단말에 설정되어 있을 경우(즉, UE CC set가 CC1, CC2, CC3일 경우)에는, CC2로 송신되는 PDCCH에서는 CI=1로 CC2의 데이터 할당을 나타내고, CI=2로 CC1의 데이터 할당을 나타내고, CI=3으로 CC3의 데이터 할당을 나타낸다. 한편, 도 1(a)와 같이, 3개중 2개의 CC가 설정되어 있을 경우(예를 들면, UE CC set가 CC2, CC3일 경우)에는, CI=1로 CC2의 데이터 할당을 나타내고, CI=2로 CC3의 데이터 할당을 나타낸다. 이 경우, 각 단말의 CC의 설정(즉, UE CC set)이 변경될 때에, 동일 CC를 할당하는 CI 이외는, CI와 CC 번호의 대응화가 변화한다. 상기의 예에서는, CC1과 CC2가 설정되어 있는 단말에 대해서, CC1을 UE CC Set에 추가할 경우에는, CC3을 할당하는 CI의 코드 포인트가 CC 추가의 전후에서 변화한다.
- [0013] 여기서, UE CC set의 변경(즉, CC의 추가 및 삭제)은 예를 들면 비특허 문헌 6에 기재한 RRC 시그널링으로 행하는 일이 검토되고 있다. 보다 구체적으로는 RRC connection reconfiguration procedure에 의해 행한다. UE CC set의 변경 시에는, 기지국은 우선 RRC connection reconfiguration message를 단말에 변경의 취지를 통지한다. 이 메시지를 수신한 단말은 설정을 변경하고, 변경이 완료하면 RRC connection reconfiguration complete message를 기지국에 보고한다. 기지국은 RRC connection reconfiguration complete message를 수신함으로써 단말에서 설정 변경이 정상적으로 완료한 것을 알 수 있다. 여기서, 이러한 메시지의 교환에는 통상 수10ms~100ms의 시간이 걸린다.
- [0014] (선행 기술 문헌)
- [0015] (비특허 문헌)
- [0016] (비특허 문헌 1) 3GPP TS 36.211 V8.3.0, "Physical Channels and Modulation (Release 8)," May 2008
- [0017] (비특허 문헌 2) 3GPP TS 36.212 V8.3.0, "Multiplexing and channel coding (Release 8)," May 2008
- [0018] (비특허 문헌 3) 3GPP TS 36.213 V8.3.0, "Physical layer procedures (Release 8)," May 2008
- [0019] (비특허 문헌 4) 3GPP TSG RAN WG1 meeting, R1-100041, "Mapping of CIF to component carrier" January 2010
- [0020] (비특허 문헌 5) 3GPP TSG RAN WG1 meeting, R1-100360, "PCFICH in cross carrier operation" January 2010
- [0021] (비특허 문헌 6) 3GPP TS 36.331 V8.7.0 "Radio Resource Control (RRC)" (2009-09)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0022] 그렇지만, 상기한 비특허 문헌 4에 있어서의 CI와 CC 번호와의 대응화에 의하면, CC를 추가했을 때에, CI의 코드 포인트와 CC의 대응 관계가 변화한다. 이 때문에, 상기의 RRC connection reconfiguration procedure에 걸리는 시간(즉, 기지국이 RRC connection reconfiguration message를 송신한 뒤 RRC connection reconfiguration complete message를 수신할 때까지)은, 기지국은, PDCCH를 송신하는 CC(상기예에서는 CC2) 이외의 CC를 할당할 수 없다. 즉, 송신해야 할 데이터의 양이 증가하는 등의 이유로 CC를 추가했음에도 불구하고, 상기 Reconfiguration이 완료할 때까지, 신규 추가하는 CC(상기예에서는 CC2)뿐만 아니라, 지금까지 사용하고 있던 CC(CC3)에도 데이터를 할당할 수가 없다. 따라서, 데이터 송신의 지연을 초래하게 된다.

[0023] 한편, CI와 CC와의 대응화를 고정적으로 하면, 상기한 데이터 송신의 지연이라고 하는 과제는 생기지 않는다. 예를 들면, CC1에는 CI=1을, CC2에는 CI=2를, CC3에는 CI=3을, 고정적으로 대응지어 놓음으로써, 대응 관계에 변화가 생기지 않는다. 그렇지만, 이 경우에는, 단말에 설정한 CC수에 상관없이, 시스템의 총 CC수에 대응하는 코드 포인트수(예를 들면, 8CC의 시스템에서는 3비트)를, CC의 통지에 필요하게 된다. 이 때문에, CIF의 비트수의 증대를 초래하게 된다. 예를 들면, 1단말당 많아야 4개 CC(2비트로 표현 가능)를 할당할 수 있으면 좋은 경우에도, 항상 3비트로의 통지가 필요하다. 바꾸어 말하면, 이 경우에는, 시스템이 서포트할 수 있는 CC수가, CIF의 비트수에 의해 한정되어 버린다.

[0024] 본 발명의 목적은, 캐리어 어그리게이션(Carrier aggregation)의 통신시에 사용되는 CC가 추가될 경우에, 사용 CC에 관한 통지에 필요한 비트수의 증가를 억제함과 동시에, 데이터 송신에 관한 지연을 방지할 수 있는 송신 장치 및 송신 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0025] 본 발명의 한 형태의 송신 장치는, 복수의 단위 캐리어를 포함한 단위 캐리어 세트에 데이터를 송신하는 송신 장치이며, 상기 단위 캐리어 세트에 대해서 단위 캐리어의 추가가 행해질 경우에, 상기 데이터가 송신되는 단위 캐리어의 라벨로서 이용되는 코드 포인트와 단위 캐리어의 식별 정보가 대응화된 라벨링 룰(rule)을 수정하는 수단이며, 수정전의 상기 라벨링 룰에 있어서의 코드 포인트와 단위 캐리어 식별 정보의 대응 관계를 유지한 채, 상기 추가되는 단위 캐리어에 대해서, 비어 있는 코드 포인트를 할당하는 설정 수단과, 상기 복수의 단위 캐리어의 각각에서의 데이터 송신에 관한 제어 신호를 형성하는 수단이며, 각 단위 캐리어의 제어 신호가, 상기 수정 수단에 의해 수정된 라벨링 룰에 따른 코드 포인트에 의해 라벨링되어 있는 형성 수단과, 상기 라벨링 룰의 수정에 관한 정보를 포함한 통지 신호를 상기 데이터의 수신측에 송신하는 송신 수단을 구비한다.

[0026] 본 발명의 한 형태의 송신 방법은, 복수의 단위 캐리어를 포함한 단위 캐리어 세트에 데이터를 송신하는 송신 방법이며, 상기 단위 캐리어 세트에 대해서 단위 캐리어의 추가가 행해질 경우에, 상기 데이터가 송신되는 단위 캐리어의 라벨로서 이용되는 코드 포인트와 단위 캐리어의 식별 정보가 대응화된 라벨링 룰을 수정하는 단계이며, 수정전의 상기 라벨링 룰에 있어서의 코드 포인트와 단위 캐리어 식별 정보의 대응 관계를 유지한 채, 상기 추가되는 단위 캐리어에 대해서, 비어 있는 코드 포인트를 할당하는 설정 단계와, 상기 복수의 단위 캐리어의 각각에서의 데이터 송신에 관한 제어 신호를 형성하는 단계이며, 각 단위 캐리어의 제어 신호가, 상기 수정 단계에 의해 수정된 라벨링 룰에 따른 코드 포인트에 의해 라벨링되어 있는 형성 단계와, 상기 라벨링 룰의 수정에 관한 정보를 포함한 통지 신호를 상기 데이터의 수신 측에 송신하는 송신 단계를 구비한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 의하면, 캐리어 어그리게이션(Carrier aggregation)의 통신시에 사용되는 CC가 추가될 경우에, 사용 CC에 관한 통지에 필요한 비트수의 증가를 억제함과 동시에, 데이터 송신에 관한 지연을 방지할 수 있는 송신 장치 및 송신 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 종래의 라벨링 방법의 설명에 제공하는 도면,
- 도 2는 본 발명의 실시형태 1에 따른 기지국의 구성을 나타내는 블록도,
- 도 3은 본 발명의 실시형태 1에 따른 단말의 구성을 나타내는 블록도,
- 도 4는 기지국 및 단말의 동작 설명에 제공하는 도면,
- 도 5는 기지국 및 단말의 동작 설명에 제공하는 도면,
- 도 6은 본 발명의 실시형태 2에 따른 기지국 및 단말의 동작 설명에 제공하는 도면,
- 도 7은 통지 포맷의 설명에 제공하는 도면,
- 도 8은 변형예 1의 설명에 제공하는 도면,
- 도 9는 본 발명의 실시형태 3에 따른 CIF 테이블 포맷의 설명에 제공하는 도면,
- 도 10은 본 발명의 실시형태 3에 따른 CIF 테이블 포맷의 설명에 제공하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해서 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 또한, 실시형태에 있어서, 동일한 구성 요소에는 동일한 부호를 붙이며, 그 설명은 중복되므로 생략한다.

[0030] [실시형태 1]

[0031] [기지국의 구성]

[0032] 도 2는, 본 발명의 실시형태 1에 따른 기지국(100)의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 2에 있어서, 기지국(100)은, 설정부(101)와, 메모리(102)와, 제어부(103)와, PDCCH 생성부(104)와, 부호화부(105, 106, 107)와, 변조부(108, 109, 110)와, 할당부(111)와, PCFICH 생성부(112)와, 다중부(113)와, IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)부(114)와, CP(Cyclic Prefix) 부가부(115)와, 송신 RF부(116)와, 수신 RF부(117)와, CP 제거부(118)와, FFT(Fast Fourier Transform)부(119)와, 추출부(120)와, IDFT(Inverse Discrete Fourier transform)부(121)와, 데이터 수신부(122)를 가진다.

[0033] 설정부(101)는, 단말마다 상향 회선 및 하향 회선에 각각 사용하는 1개 또는 복수의 CC를 설정(configure), 즉, UE CC set를 설정한다. 이 UE CC set는, 예를 들면, 각 단말의 소요(所要) 전송 레이트, 송신 버퍼내의 송신해야 할 데이터량, 허용 지연량, QoS(Quality of Service) 등에 따라서 설정된다. 또, 설정부(101)는, 한번 설정한 UE CC set의 변경도 행한다.

[0034] 설정부(101)는, UE CC set의 초기설정시 및 UE CC set의 변경 때마다, 메모리(102)에 기억되어 있는 CIF 테이블(즉, 라벨링 룰)을 수정(갱신)한다. 이 메모리(102)에 기억되어 있는 CIF 테이블에는, UE CC set를 구성하는 CC군(群)의 각각이, CIF의 코드 포인트와 대응화되어 있다.

[0035] 구체적으로는, 설정부(101)는, UE CC set에 새로이 CC를 추가하는 경우에는, 현재 설정되어 있는 UE CC set를 구성하는 CC군을 유지한 채, 새로운 CC를 추가한다. 또, 설정부(101)는, CIF 테이블의 수정에 관해서도, 현재 설정되어 있는 UE CC set를 구성하는 CC군과 CIF 코드 포인트의 관계는 유지한 채, 추가된 CC에 대해서, 현재 사용되지 않는 CIF 코드 포인트를 할당한다. 또, 설정부(101)는, 추가된 CC로 송신되는 데이터에 관한 리소스 할당 정보를 포함한 PDCCH 신호를 송신하는 CC의 번호(이하에서는, 이 번호는, 단지 「PDCCH CC 번호」라고 불리는 일이 있음)도 할당한다. 또, 설정부(101)는, UE CC set를 구성하는 일부 CC를 삭제하는 경우에도, 삭제되지 않는 CC와 CIF 코드 포인트의 대응 관계는 유지한 채, 그 일부 CC만을 삭제한다. 이 CIF 테이블 및 CIF 테이블의 수정 처리의 상세한 것에 대하여는, 나중에 자세히 설명한다.

[0036] 또, 설정부(101)는, UE CC set에 변경이 있는 경우에는, 다음의 정보를, 부호화부(106)를 경유하는 처리 계통을 경유해서 후술하는 단말(200)에 통지한다. 즉, CC를 추가하는 경우에는, 설정부(101)는, 추가되는 CC의 번호, PDCCH CC 번호 및, 추가되는 CC에 할당된 CIF 코드 포인트가 단말(200)에 통지된다. 한편, CC를 삭제하는 경우에는, 설정부(101)는, 삭제되는 CC의 번호가 단말(200)에 통지된다. 이러한 설정은, 비교적 긴 스패(span)으로 이용된다. 즉, 설정 변경은 서브프레임 단위로는 행해지지 않는다.

[0037] 또, 설정부(101)는, UE CC set의 초기설정시 및 UE CC set의 변경 때마다, UE CC set를 구성하는 CC의 번호 및

PDCCH CC 번호를, 제어부(103) 및 PDCCH 생성부(104)에 출력한다. 또한, 이하에서는, 설정부(101)로부터 출력되는 정보를 총칭해서, 「설정 정보」라고 부르는 일 있다.

- [0038] 제어부(103)는, 리소스 할당 정보(즉, 상향 리소스 할당 정보 및 하향 리소스 할당 정보)를 생성한다. 상향 리소스 할당 정보는, 할당 대상 단말(200)의 상향 회선 데이터를 할당하는 상향 리소스(예를 들면, PUSCH)를 나타낸다. 한편, 하향 리소스 할당 정보는, 할당 대상 단말(200) 앞으로의 하향회선 데이터를 할당하는 하향 리소스(예를 들면, PDSCH)를 나타낸다. 여기서, 리소스 할당 정보에는, 리소스 블록(RB : Resource Block)의 할당 정보, 데이터의 MCS 정보, 데이터가 신규 데이터인지 재송 데이터인지를 나타내는 정보(NDI : New Data Indicator) 또는 RV(Redundancy version) 정보 등의 HARQ 재송에 관한 정보 및, 그 리소스 할당의 대상으로 하는 CC의 정보(CI : Carrier Indicator) 및 할당 대상의 CC의 CFI 정보도 포함된다.
- [0039] 그리고, 제어부(103)는, 리소스 할당 정보를 PDCCH 생성부(104) 및 다중부(113)에 출력한다.
- [0040] 여기서, 제어부(103)는, 설정부(101)로부터 받는 설정 정보에 기초하여, 할당 대상 단말(200)에 대한 리소스 할당 정보를, 그 단말(200)에 설정한 하향 단위 캐리어에 배치된 PDCCH에 할당한다. 이 할당 처리는, 서브프레임 단위로 행해진다. 구체적으로는, 제어부(103)는, 할당 대상 단말(200)에 대한 리소스 할당 정보를, 그 단말(200)에 설정된 PDCCH CC 번호가 나타내는 하향 단위 캐리어에 배치된 PDCCH에 할당한다. 또, 제어부(103)는, 설정부(101)에 의해 갱신되어 있는 CIF 테이블에 따라, 리소스 할당 대상인 각 CC에 대해서 CIF 코드 포인트를 할당한다. 또한, PDCCH는, 1개 또는 복수의 CCE로 구성된다. 또, 기지국(100)이 사용하는 CCE수는, 할당 대상 단말(200)의 전파로 품질(CQI : Channel Quality Indicator) 및 제어 정보 사이즈에 기초하여 설정된다. 이에 의해, 단말(200)은, 필요충분한 오류율로 제어 정보를 수신할 수 있다.
- [0041] 또, 제어부(103)는, PDCCH의 송신에 사용되는 OFDM 심볼수를, 하향 단위 캐리어마다 결정한다. 이 결정은, PDCCH에 사용되는 CCE수에 기초하여 행해진다. 제어부(103)는, 결정한 OFDM 심볼수를 나타내는 CFI 정보를 생성한다. 그리고, 제어부(103)는, 하향 단위 캐리어마다의 CFI 정보를, PCFICH 생성부(112) 및 다중부(113)에 출력한다.
- [0042] PDCCH 생성부(104)는, 설정부(101)로부터 받는 설정 정보(특히, PDCCH CC 번호)가 나타내는 하향 단위 캐리어로 송신하는 PDCCH 신호를 생성한다. 이 PDCCH 신호에는, 제어부(103)로부터 출력된, 상향 리소스 할당 정보 및 하향 리소스 할당 정보가 포함된다. 또, PDCCH 생성부(104)는, PDCCH 신호에 CRC 비트를 부가하고, 다시 CRC 비트를 단말 ID로 마스킹(또는, 스크램블링)한다. 그리고, PDCCH 생성부(104)는, 마스킹 후의 PDCCH 신호를, 부호화부(105)에 출력한다.
- [0043] 이상으로 설명한 처리는, 처리 대상 단말(200)마다 행해진다.
- [0044] 부호화부(105)는, PDCCH 생성부(104)로부터 입력되는 각 단위 캐리어의 PDCCH 신호에 대해서 채널 부호화를 행하고, 부호화 후의 PDCCH 신호를 변조부(108)에 출력한다.
- [0045] 변조부(108)는, 부호화부(105)로부터 입력되는 PDCCH 신호를 변조하고, 변조 후의 PDCCH 신호를 할당부(111)에 출력한다.
- [0046] 할당부(111)는, 변조부(108)로부터 입력되는 각 단말의 PDCCH 신호를, 각 하향 단위 캐리어에 있어서의 단말마다의 서치 스페이스내의 CCE에 각각 할당한다. 그리고, 할당부(111)는, CCE에 할당한 PDCCH 신호를 다중부(113)에 출력한다.
- [0047] PCFICH 생성부(112)는, 제어부(103)로부터 입력되는 하향 단위 캐리어마다의 CFI 정보에 기초하여, 하향 단위 캐리어마다 송신되는 PCFICH 신호를 생성한다. 그리고, PCFICH 생성부(112)는, 생성한 PCFICH 신호를 다중부(113)에 출력한다.
- [0048] 부호화부(106)는, 설정부(101)로부터 입력되는 설정 정보를 부호화하고, 부호화 후의 설정 정보를 변조부(109)에 출력한다.
- [0049] 변조부(109)는, 부호화 후의 설정 정보를 변조하고, 변조 후의 설정 정보를 다중부(113)에 출력한다.
- [0050] 부호화부(107)는, 입력되는 송신 데이터(하향회선 데이터)를 채널 부호화하고, 채널 부호화 후의 송신 데이터 신호를 변조부(110)에 출력한다.
- [0051] 변조부(110)는, 채널 부호화 후의 송신 데이터 신호를 변조하고, 변조 후의 송신 데이터 신호를 다중부(113)에 출력한다.

- [0052] 다중부(113)는, 할당부(111)로부터 입력되는 PDCCH 신호, PCFICH 생성부(112)로부터 입력되는 PCFICH 신호, 변조부(109)로부터 입력되는 설정 정보 및 변조부(110)로부터 입력되는 데이터 신호(즉, PDSCH 신호)를 다중한다. 여기서, 다중부(113)는, 제어부(103)로부터 입력되는 각 하향 단위 캐리어의 CFI 정보에 기초하여, PDCCH를 배치하는 OFDM 심볼수를 하향 단위 캐리어마다 결정한다. 또, 다중부(113)는, 제어부(103)로부터 입력되는 하향 리소스 할당 정보에 기초하여, PDCCH 신호 및 데이터 신호(PDSCH 신호)를 각 하향 단위 캐리어에 매핑한다. 또한, 다중부(113)는, 설정 정보를 PDSCH에 매핑해도 좋다. 그리고, 다중부(113)는, 다중 신호를 IFFT부(114)에 출력한다.
- [0053] IFFT부(114)는, 다중부(113)로부터 입력되는 다중 신호를 시간 파형으로 변환하고, CP 부가부(115)는, 이 시간 파형에 CP를 부가함으로써 OFDM 신호를 얻는다.
- [0054] 송신 RF부(116)는, CP 부가부(115)로부터 입력되는 OFDM 신호에 대해서 무선 송신 처리(업 컨버트, D/A 변환 등)를 실시하고, 안테나를 경유하여 송신한다.
- [0055] 한편, 수신 RF부(117)는, 안테나를 경유해서 수신 대역에서 수신한 수신 무선 신호에 대해서 무선 수신 처리(다운 컨버트, A/D 변환 등)를 실시하고, 얻어진 수신 신호를 CP 제거부(118)에 출력한다.
- [0056] CP 제거부(118)는, 수신 신호로부터 CP를 제거하고, FFT부(119)는, CP 제거 후의 수신 신호를 주파수 영역 신호로 변환한다.
- [0057] 추출부(120)는, 제어부(103)로부터 입력되는 상향 리소스 할당 정보(예를 들면, 4 서브프레임 전의 상향 리소스 할당 정보)에 기초하여, FFT부(119)로부터 입력되는 주파수 영역 신호로부터, 각 단말의 상향 회선 데이터 및 PUCCH 신호(예를 들면, ACK/NACK 신호)를 추출한다. IDFT부(121)는 추출부(120)에서 추출된 신호를 시간 영역 신호로 변환하고, 그 시간 영역 신호를 데이터 수신부(122)에 출력한다.
- [0058] 데이터 수신부(122)는, IDFT부(121)로부터 입력되는 시간 영역 신호 중, 상향 회선 데이터를 복호한다. 그리고, 데이터 수신부(122)는, 복호 후의 상향 회선 데이터를 수신 데이터로서 출력한다.
- [0059] [단말의 구성]
- [0060] 도 3은, 본 발명의 실시형태 1에 따른 단말(200)의 구성을 나타내는 블록도이다. 단말(200)은, 복수의 하향 단위 캐리어를 사용해서 기지국(100)과 통신한다. 또, 단말(200)은, 수신 데이터에 오류가 있을 경우에는, HARQ 버퍼에 수신 데이터를 저장하고, 재송시에 재송 데이터와 HARQ 버퍼에 저장되어 있는 수신된 데이터를 합성하고, 얻어지는 합성 신호를 복호한다.
- [0061] 도 3에 있어서, 단말(200)은, 수신 RF부(201)와, CP 제거부(202)와, FFT부(203)와, 분리부(204)와, 설정 정보 수신부(205)와, PCFICH 수신부(206)와, CIF 테이블 설정부(207)와, PDCCH 수신부(208)와, PDSCH 수신부(209)와, 변조부(210, 211)와, DFT(Discrete Fourier transform)부(212)와, 매핑부(213)와, IFFT부(214)와, CP 부가부(215)와, 송신 RF부(216)를 가진다.
- [0062] 수신 RF부(201)는, 수신 대역을 변경 가능하도록 구성되어 있으며, 설정 정보 수신부(205)로부터 입력되는 대역 정보에 기초하여, 수신 대역을 변경한다. 그리고, 수신 RF부(201)는, 안테나를 경유하여 수신 대역에서 수신한 수신 무선 신호(여기에서는, OFDM 신호)에 대해서 무선 수신 처리(다운 컨버트, A/D 변환 등)를 실시하고, 얻어진 수신 신호를 CP 제거부(202)에 출력한다.
- [0063] CP 제거부(202)는, 수신 신호로부터 CP를 제거하고, FFT부(203)는, CP 제거 후의 수신 신호를 주파수 영역 신호로 변환한다. 이 주파수 영역 신호는, 분리부(204)에 출력된다.
- [0064] 분리부(204)는, FFT부(203)로부터 받는 신호를, 설정 정보를 포함한 상위 레이어의 제어 신호(예를 들면, RRC 시그널링 등)와, PCFICH 신호와, PDCCH 신호와, 데이터 신호(즉, PDSCH 신호)로 분리한다. 그리고, 분리부(204)는, 제어 신호를 설정 정보 수신부(205)에 출력하고, PCFICH 신호를 PCFICH 수신부(206)에 출력하고, PDCCH 신호를 PDCCH 수신부(208)에 출력하고, PDSCH 신호를 PDSCH 수신부(209)에 출력한다.
- [0065] 설정 정보 수신부(205)는, 분리부(204)로부터 받는 제어 신호로부터, 다음 정보를 판독한다. 즉, 이 판독되는 정보는, 자단말에 설정된, 데이터 송신에 이용하는 상향 단위 캐리어 및 하향 단위 캐리어, 각 단위 캐리어의 리소스 할당 정보가 할당된 PDCCH 신호의 송신에 사용되는 하향 단위 캐리어를 나타내는 정보 및, 추가 또는 삭제된 CC에 대응하는 CIF 코드 포인트를 판독한다.
- [0066] 그리고, 설정 정보 수신부(205)는, 판독한 정보를, CIF 테이블 설정부(207), PDCCH 수신부(208), 수신 RF부

(201) 및 송신 RF부(216)에 출력한다. 또, 설정 정보 수신부(205)는, 분리부(204)로부터 받는 제어 신호로부터, 자단말로 설정된 단말 ID를 판독하고, 판독한 단말 ID 정보를 PDCCH 수신부(208)에 출력한다.

[0067] PCFICH 수신부(206)는, 분리부(204)로부터 받는 PCFICH 신호로부터 CFI 정보를 추출한다. 즉, PCFICH 수신부(206)는, 리소스 할당 정보가 할당된 PDCCH에 사용되는 OFDM 심볼수를 나타내는 CFI 정보를, 자단말에 설정된 복수의 하향 단위 캐리어마다 얻는다. 그리고, PCFICH 수신부(206)는, 추출한 CFI 정보를 PDCCH 수신부(208) 및 PDSCH 수신부(209)에 출력한다.

[0068] CIF 테이블 설정부(207)는, 설정 정보 수신부(205)로부터 받는 추가 또는 삭제된 CC의 번호 및, 해당 CC에 할당된 CIF 코드 포인트에 기초하여, PDCCH 수신부(208)가 보지(保持)하고 있는 CIF 테이블을 수정(갱신)한다. 이 수정 처리는, 기지국(100)에 있어서의 수정 처리와 일치한다.

[0069] PDCCH 수신부(208)는, 분리부(204)로부터 받는 PDCCH 신호를 블라인드 복호하여, 자단말 앞으로의 PDCCH 신호(리소스 할당 정보)를 얻는다. 여기서, PDCCH 신호는, 설정 정보 수신부(205)로부터 받는 정보에 표시되는, 자단말에 설정된 하향 단위 캐리어에 배치된 CCE(즉, PDCCH)에 각각 할당되어 있다.

[0070] 구체적으로는, PDCCH 수신부(208)는, PCFICH 수신부(206)로부터 받는 CFI 정보에 기초하여, PDCCH이 배치된 OFDM 심볼수를 하향 단위 캐리어마다 특정한다. 또, PDCCH 수신부(208)는, 설정 정보 수신부(205)로부터 받는 단말 ID를 이용하여 자단말의 서치 스페이스를 산출한다.

[0071] 그리고, PDCCH 수신부(208)는, 산출한 서치 스페이스내의 각 CCE에 할당된 PDCCH 신호를 복조 및 복호한다.

[0072] 여기서, PDCCH 수신부(208)는, 각 단위 캐리어의 데이터의 리소스 할당을 행하는 PDCCH 각각에 대해서 블라인드 복호한다. 예를 들면, 2개의 단위 캐리어(하향 단위 캐리어 1 및 하향 단위 캐리어 2)가 존재하고, 양 CC에 대해서 PDCCH 신호가 CC1로부터 송신되는 경우, PDCCH 수신부(208)는, 하향 단위 캐리어 1의 데이터 할당을 행하는 PDCCH에 대한 블라인드 복호 및, 하향 단위 캐리어 2의 데이터 할당을 행하는 PDCCH에 대한 블라인드 복호를 CC1상에서 각각 행한다.

[0073] 그리고, PDCCH 수신부(208)는, 복호 후의 PDCCH 신호에 대해서, 단말 ID 정보에 표시되는 자단말의 단말 ID로 CRC 비트를 디마스킹 함으로써 CRC=OK(오류 없음)가 된 PDCCH 신호를 자단말 앞으로의 PDCCH 신호라고 판정한다.

[0074] 그리고, PDCCH 수신부(208)는, 자단말 앞으로의 PDCCH 신호에 포함되는 하향 리소스 할당 정보를 PDSCH 수신부(209)에 출력하고, 상향 리소스 할당 정보를 매핑부(213)에 출력한다. 한편, CRC=OK가 되는 PDCCH 신호가 검출되지 않았을 경우에는, PDCCH 수신부(208)는, 현재의 서브프레임에서는 자단말앞으로의 데이터 할당이 없었던 것으로 판단하고, 다음 서브프레임까지 대기한다.

[0075] 여기서, PDCCH 신호에 포함되는 하향 리소스 할당 정보에서는, 하향 데이터의 송신에 이용되는 CC가 CIF 코드 포인트에 의해 표시되어 있다. 따라서, PDCCH 수신부(208)는, CIF 테이블 설정부(207)에 의해 갱신된 CIF 테이블을 참조하여, 하향 리소스 할당 정보에 포함되는 CIF 코드 포인트를 CC 번호로 변환한 후에, 하향 리소스 할당 정보를 PDSCH 수신부(209)에 출력한다. 또한, CIF 테이블은, PDCCH 수신부(208)가 가지는 메모리(도시하지 않음)에 기억되어 있다.

[0076] PDSCH 수신부(209)는, PDCCH 수신부(208)로부터 받는, 복수의 하향 단위 캐리어의 하향 리소스 할당 정보 및 CFI 정보 및, PCFICH 수신부(206)로부터 받는, PDCCH이 송신된 CC의 CFI 정보에 기초하여, 분리부(204)로부터 받는 PDSCH 신호로부터 수신 데이터(하향회선 데이터)를 추출한다. 또, PDCCH 송신되는 CC와 PDSCH 송신되는 CC가 다른 경우에는, CFI 정보는, 복호 후의 PDCCH 신호로부터 얻어진다.

[0077] 또, PDSCH 수신부(209)는, 추출한 수신 데이터(하향회선 데이터)에 대해서 오류 검출을 행한다. 그리고, PDSCH 수신부(209)는, 오류 검출 결과, 수신 데이터에 오류가 있을 경우에는 ACK/NACK 신호로서 NACK 신호를 생성하고, 수신 데이터에 오류가 없을 경우에는 ACK/NACK 신호로서 ACK 신호를 생성하여, ACK/NACK 신호를 변조부(210)에 출력한다. 또, PDSCH 수신부(209)는, 수신 데이터에 오류가 있을 경우에는, 추출한 수신 데이터를 HARQ 버퍼(도시하지 않음)에 저장한다. 그리고, PDSCH 수신부(209)는, 재송 데이터를 수신했을 경우에는, HARQ 버퍼에 저장되어 있는 수신된 데이터와 재송 데이터를 합성하고, 얻어지는 합성 신호에 대해서 오류 검출을 행한다. 또한, 기지국(100)이 PDSCH 송신을 MIMO(Multiple-Input Multiple Output) 등에 의해 공간 다중하여, 2개의 데이터 블록(Transport Block)을 송신하고 있는 경우에는, PDSCH 수신부(209)는, 각각의 데이터 블록에 대해서 ACK/NACK 신호를 생성한다.

- [0078] 변조부(210)는, PDSCH 수신부(209)로부터 받는 ACK/NACK 신호를 변조한다. 또한, 기지국(100)이 각 하향 단위 캐리어에서 PDSCH 신호를 공간다중하고, 2개의 데이터 블록을 송신하고 있을 경우에는, 변조부(210)는, ACK/NACK 신호에 대해서 QPSK 변조를 실시한다. 한편, 기지국(100)이 1개의 데이터 블록을 송신하고 있는 경우에는, 변조부(210)는, ACK/NACK 신호에 대해서 BPSK 변조를 실시한다. 즉, 변조부(210)는, 각 하향 단위 캐리어의 ACK/NACK 신호로서 1개의 QPSK 신호 또는 BPSK 신호를 생성한다. 그리고, 변조부(210)는, 변조 후의 ACK/NACK 신호를 매핑부(213)에 출력한다.
- [0079] 변조부(211)는, 송신 데이터(상향 회선 데이터)를 변조하고, 변조 후의 데이터 신호를 DFT부(212)에 출력한다.
- [0080] DFT부(212)는, 변조부(211)로부터 입력되는 데이터 신호를 주파수 영역으로 변환하고, 얻어진 복수의 주파수 성분을 매핑부(213)에 출력한다.
- [0081] 매핑부(213)는, PDCCH 수신부(208)로부터 입력되는 상향 리소스 할당 정보에 따라, DFT부(212)로부터 입력되는 데이터 신호를, 상향 단위 캐리어에 배치된 PUSCH에 매핑한다. 또, 매핑부(213)는, 변조부(210)로부터 입력되는 ACK/NACK 신호를, 상향 단위 캐리어에 배치된 PUCCH에 매핑한다.
- [0082] 또한, 변조부(210), 변조부(211), DFT부(212) 및 매핑부(213)는 상향 단위 캐리어마다 준비되어도 좋다.
- [0083] IFFT부(214)는, PUSCH에 매핑된 복수의 주파수 성분을 시간 영역 파형으로 변환하고, CP 부가부(215)는, 그 시간 영역 파형에 CP를 부가한다.
- [0084] 송신 RF부(216)는, 송신 대역을 변경 가능하도록 구성되어 있으며, 설정 정보 수신부(205)로부터 받는 정보에 기초하여, 송신 대역을 설정한다. 그리고, 송신 RF부(216)는, CP가 부가된 신호에 송신 무선 처리(업 컨버트, D/A 변환 등)를 실시하여 안테나를 경유하여 송신한다.
- [0085] [기지국(100) 및 단말(200)의 동작]
- [0086] 이상의 구성을 가지는 기지국(100) 및 단말(200)의 동작에 대해 설명한다. 여기에서는, 특히, UE CC set의 변경에 수반하는, CIF 테이블의 수정 처리에 대해 설명한다.
- [0087] 도 4에는, UE CC set를 구성하는 CC가 시간과 함께 변화하는 양상이 표시되어 있다. 도 5에는, 도 4에 나타나는 각 시간 구간에 있어서의, CIF 테이블의 상황이 표시되어 있다. 여기서, CIF는 2비트일 경우, 4개의 코드 포인트가 존재하고, 비트열 00, 01, 10, 11로 표현된다. 여기에서는, CI=1, 2, 3, 4가 각각 비트열 00, 01, 10, 11에 대응하는 것으로서 설명한다.
- [0088] 도 4에 나타내는 것처럼, 단말(200)의 전원 도입시에는, LTE와 동일한 셀 서치, 랜덤 액세스 등의 동작에 의해, 기지국(100)과의 사이의 통신은, 1개의 CC(도 4에서는, CC2)에서 개시된다.
- [0089] 그리고, 기지국(100)은, 예를 들면 데이터량의 증가를 요인으로서 단말(200)에 대해서 CC의 추가를 행한다. 이때, 기지국(100)에 있어서, 설정부(101)는, 메모리(102)에 기억되어 있는 CIF 테이블을 수정(갱신)한다. 구체적으로는, UE CC set에 새롭게 CC를 추가할 경우에는, 현재 설정되어 있는 UE CC set를 구성하는 CC군을 유지한 채, 새로운 CC를 추가한다. 또, 설정부(101)는, CIF 테이블의 수정에 관해서도, 현재 설정되어 있는 UE CC set를 구성하는 CC군과 CIF 코드 포인트의 관계는 유지한 채, 추가된 CC에 대해서, 현재 사용되지 않는 CIF 코드 포인트를 할당한다. 또, 설정부(101)는, 「PDCCH CC 번호」도 할당한다.
- [0090] 예를 들면, 도 4에서는, 구간 B의 선두 타이밍, 구간 C의 선두 타이밍, 및 구간 E의 선두 타이밍에, CC의 추가가 행해지고 있다. 구간 B, C, E에 있어서의 CIF 테이블의 상황은, 도 5(b), 도 5(c), 도 5(e)에 각각 나타나 있다. 예를 들면, 도 5(b)와 도 5(c) 사이에 CC1이 추가되어 있다. 도 5(c)에서는, 도 5(b)에 있어서의 UE CC set를 구성하는 CC군과 CIF 코드 포인트의 관계가 유지된 채, 도 5(b)에서는 사용되고 있지 않는 CIF 코드 포인트 3에 대해서 CC1이 대응지어져 있다.
- [0091] 또, 도 4에 나타내는 것처럼, 구간 C에서는, CC2의 PDCCH에 의해, CC1, 2, 3에 있어서의 데이터(PDSCH) 할당에 관한 정보가, 단말(200)에 통지되고 있다. 즉, 이때의 「PDCCH CC 번호」는, 2가 된다.
- [0092] 또, 설정부(101)는, UE CC set를 구성하는 일부 CC를 삭제할 경우에도, 삭제되지 않는 CC와 CIF 코드 포인트의 대응 관계는 유지한 채, 그 일부 CC만을 삭제한다.
- [0093] 예를 들면, 도 5(c)와 도 5(d) 사이에서는 CC1의 삭제가 행해지고 있다. 도 5(d)에서는, 도 5(c)에 있어서의, CC1 이외의 CC2, 3과 CIF 코드 포인트의 대응 관계는 유지되어 있다.

- [0094] 또한, 단말(200)의 CIF 테이블 설정부(207)에 의한 수정 처리는, 기지국(100)에 있어서의 수정 처리와 일치한다.
- [0095] 이상과 같이, UE CC set의 변경(즉, CC의 추가 또는 삭제)에 수반하여, CIF 테이블이 변경될 경우에도, 변경과 관계없는 CC와 CIF 코드 포인트의 대응 관계가 유지된다. 즉, UE CC set의 변경시에 필요한 RRC connection reconfiguration procedure가 실행되고 있는 도중에도, 변경과 관계없는 CC에 대해서는, 이미 할당되어 있는 코드 포인트를 그대로 이용해서, 데이터를 할당할 수 있다. 이것에 의해, 데이터 송신에 관한 지연을 방지할 수 있다. 또, 보다 많은 CC를 사용할 수 있기 때문에, 데이터 스루풋을 향상할 수 있다.
- [0096] 또, 실제로 단말(200)에 설정되어 있는 CC에 대해서만, CIF 코드 포인트가 할당되므로, 기지국(100)으로부터 단말(200)에 대한 CC의 통지에 필요한 비트수는, 단말(200)이 서포트하는 CC수만큼으로 좋다. 예를 들면, 시스템이 서포트하는 CC수가 8개인 경우에도, 단말(200)이 서포트하는 CC수가 4인 경우에는, 기지국(100)으로부터 단말(200)에 대한 CC의 통지에 필요한 비트수는, 2비트만으로 좋다. 즉, 시스템 전체의 CC수를 늘렸을 경우에도, CIF 비트수를 늘릴 필요는 없어, 제어 정보량의 저감이 가능하다.
- [0097] 이상과 같이 본 실시형태에 의하면, 기지국(100)에 있어서, 설정부(101)가, 단위 캐리어 세트(UE CC set)에 대해서 단위 캐리어의 추가가 행해질 경우에, 단위 캐리어 세트에 포함되는 단위 캐리어의 라벨로서 이용되는 코드 포인트와 단위 캐리어의 식별 정보가 대응지어진 CIF 테이블을 수정하고, 수정전의 CIF 테이블에 있어서의 코드 포인트와 단위 캐리어 식별 정보의 대응 관계를 유지한 채, 추가되는 단위 캐리어에 대해서, 비어 있는 코드 포인트를 할당한다. 그리고, 제어부(103)가, 복수의 단위 캐리어의 각각에서의 데이터 송신에 관한 제어 신호(PDCCH)를 형성하고, 각 단위 캐리어의 제어 신호가, 설정부(101)에 의해 수정된 CIF 테이블에 따른 코드 포인트에 의해 라벨링되고 있다. 또, 설정부(101), 부호화부(106), 변조부(109)를 포함한 송신 단이, CIF 테이블의 수정에 관한 정보를 포함한 통지 신호를 단말(200)에 송신한다.
- [0098] 이렇게 함으로써, 사용 CC에 관한 통지에 필요한 비트수의 증가를 억제함과 동시에, 데이터 송신에 관한 지연을 방지할 수 있다.
- [0099] 또한, 메모리(102)에 있어서의 CIF 테이블은, PDCCH를 송신하는 CC마다 보지하도록 해도 좋다. 즉, CC 추가시에는, 할당한 PDCCH CC의 CIF 테이블이 수정된다. 예를 들면, 상기 예의 경우에는, PDCCH CC로서 CC2를 할당하고 있기 때문에, CC2의 CIF 테이블이 수정된다. 다른 예로서 UE CC set의 CC2, CC3에서 어느 쪽 CC에 대해서도 CC2가 PDCCH CC로서 설정되어 있는 경우(즉, 도 4의 B 상태)에, CC1과 CC4를 추가할 때에, CC1을 PDCCH CC로서 설정하고, CC1 및 CC4에 대해서 CIF 코드 포인트 1, 2를 할당하도록 해도 좋다. 이 경우, CC1의 CIF 테이블이 수정된다. 이와 같이 CIF 테이블을 CC마다 보지함으로써, PDCCH CC가 다르면 동일 CIF 코드 포인트를 할당할 수 있기 때문에, CC통지에 필요한 CIF 비트수의 저감이 가능하다.
- [0100] [실시형태 2]
- [0101] 실시형태 2에서는, CIF 코드 포인트에 의해, 데이터 할당 대상의 CC 번호에 더해, CFI값도 통지한다. 즉, CIF 테이블에서는, CIF 코드 포인트에 대해서, CC 번호와 CFI값의 조(組)가 대응화된다. 여기서, CFI값은, 서브프레임의 선두에서, PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)에 의해, 전(全)단말용으로 각 CC로부터 송신되고 있다. 매크로 셀과 펌트셀이 존재하는 등의 헤테로지니어스(Heterogeneous) 네트워크 환경에 있어서는, 충분히 높은 신뢰도로 PCFICH를 수신할 수 없는 경우가 있다. 이 때문에, 어느 CC에 관한 CFI값을, 다른 CC로부터 송신되는 PDCCH 신호에 포함시켜 통지함으로써, CFI 통지의 신뢰도를 향상할 수 있다.
- [0102] 실시형태 2에 따른 기지국 및 단말의 기본 구성은, 실시형태 1과 공통되므로, 도 2, 3을 원용해서 설명한다.
- [0103] 실시형태 2에 따른 기지국(100)의 설정부(101)는, CC를 추가하는 경우에는, 기본적으로는, 추가되는 CC와 전부의 CIF값의 각각과의 페어군을, 각각 다른 CIF 코드 포인트에 할당한다. 실시형태 2에 있어서도, 설정부(101)는, 기본적으로는, 현재 설정되어 있는 UE CC set를 구성하는 CC군과 CIF 코드 포인트의 관계는 유지한 채, 추가된 CC에 대해서, 현재 사용되지 않은 CIF 코드 포인트를 할당한다. 또, 설정부(101)는, UE CC set를 구성하는 일부 CC를 삭제하는 경우에도, 삭제되지 않는 CC와 CIF 코드 포인트의 대응 관계는 유지한 채, 그 일부 CC만을 삭제한다. 이때, 그 일부 CC에 관한 대응화는, 전부 삭제된다.
- [0104] 또, 단말(200)의 CIF 테이블 설정부(207)는, 설정 정보 수신부(205)로부터 받는 추가 또는 삭제된 CC의 번호, 해당 CC에 할당된 CIF 코드 포인트 및 CFI값에 기초하여, PDCCH 수신부(208)가 보지하고 있는 CIF 테이블을 수정(갱신)한다.

- [0105] 이상의 구성을 가지는 기지국(100) 및 단말(200)의 동작에 대해 설명한다.
- [0106] 본 실시형태에서는, CIF 코드 포인트와 CC 번호와 CFI값과의 관계를 나타내는 테이블이 기지국(100)과 단말(200) 사이에서 공유된다. CC 추가시에는, CFI=1, 2, 3에 대응하는 최대 3개의 CIF 코드 포인트가 할당되고, 할당된 CIF 코드 포인트에 관한 정보가, 기지국(100)으로부터 단말(200)에 통지된다. 또, 설정된 CC수가 많을 경우에는, 추가 CC에 대해서 통지가 가능한 CFI값은 2개 또는 1개가 되는 일이 있다. 따라서, CC 추가시에 CC에 관한 정보를 통지할 때에는, 할당한 코드 포인트의 수(數)도, 기지국(100)으로부터 단말(200)에 통지된다. 이 통지 포맷은, 도 7에 표시되어 있다.
- [0107] 도 6은, CC를 추가했을 경우의 CIF 테이블의 변화 양상을 나타내는 도면이다. 도 6에서는, 특히, CC2 및 CC3으로 통신중인 단말(200)에 대해서, CC1 및 CC4를 차례차례 추가했을 경우의 CIF 테이블의 변화의 양상이 나타나 있다. 또, 여기에서는, PDCCH를 송신하는 CC는, CC2라고 한다.
- [0108] 도 6에 나타내는 것처럼, CC1 추가시에는, 설정부(101)는, 추가되는 CC와 전부의 CIF값의 각각과의 페어군을, 각각 다른 CIF 코드 포인트에 할당한다. 즉, 여기에서는, CFI=1, 2, 3이 준비되어 있으므로, CC1과 CFI=1, 2, 3의 각각과의 3개 페어에 대해서, 각각 다른 CIF 코드 포인트가 할당된다. 또, 도 6(a)의 상태에서는, CIF 코드 포인트 5~8이 비어 있으므로, 이 중의 3개 CIF 코드 포인트가, CC1과 CFI=1, 2, 3의 각각과의 3개 페어에 대해서 할당되어 있다. 여기에서는, 특히, 작은 번호의 CIF 코드 포인트부터 우선적으로 할당되어 있다.
- [0109] 또, 도 6에 나타내는 것처럼, CC4 추가시에는, 설정부(101)는, 추가되는 CC와 일부 CIF값의 각각과의 페어군을, 각각 다른 CIF 코드 포인트에 할당하고 있다. 여기에서는, CC4와 CFI=2의 페어는, 비어 있는 CIF 코드 포인트 8에 할당되어 있다. 한편, CC와 CFI=1의 페어는, 이미 CC3과 CFI=3의 페어에 할당되어 있던 CIF 코드 포인트 4에 대해서, CC3과 CFI=3의 페어 대신에 할당된다. 즉, CC3과 CFI=3의 페어는, CC와 CFI=1의 페어에 의해 겹쳐쓰기(overwriting) 된다.
- [0110] 즉, 설정부(101)는, 상황에 따라서는, 추가되는 CC와 일부 CIF값의 각각과의 페어군을, 각각 다른 CIF 코드 포인트에 할당할 수도 있다.
- [0111] 또, 설정부(101)는, 임의의 CC에 할당되어 있는 복수의 CIF 코드 포인트중, 어느 CFI값에 대응하는 CIF 코드 포인트를 겹쳐쓰기 할지를 선택할 수 있다. 즉, 도 6(c)에서는, CC3과 CFI=3의 페어가 겹쳐쓰기 되고 있지만, 이 대신에, CC3과 CFI=1의 페어, 또는, CC3과 CFI=2의 페어가 겹쳐쓰기 되어도 좋다.
- [0112] 또, 설정부(101)는, 추가되는 CC와 모든 CIF값의 각각과의 페어군중, 어느 페어를 CIF 코드 포인트에 할당할지에 대해서도 선택할 수 있다. 즉, 도 6(c)에서는, CC1과 CFI=1, 2, 3의 각각과의 3개 페어중, CC1과 CFI=1, 2의 각각과의 2개 페어가 선택되고 있지만, 이 대신에, CC1과 CFI=2, 3의 각각과의 2개 페어가 선택되어도 좋고, CC1과 CFI=1, 3의 각각과의 2개 페어가 선택되어도 좋다. CIF 코드 포인트에 실제로 할당되는 페어는, 셀 환경 등에 따라 선택된다. 예를 들면, 셀 반경이 큰 셀(예를 들면, 매크로 셀)에서는 수용하는 단말수가 많기 때문에, 많은 PDCCH 리소스가 필요한 경우가 많다. 이 때문에, PDCCH 리소스 영역을 나타내는 CFI값으로서, 큰 값(예를 들면, 2, 3)이 바람직하다. 반대로, 셀 반경이 작은 셀(예를 들면, 피코 셀, 펌트 셀) 등에서는 수용하는 단말수가 적기 때문에, PDCCH 리소스 영역을 나타내는 CFI값은 작아도 좋다. 따라서, 이 경우, CFI값으로서, 예를 들면 1, 2가 선택된다. 또, 핫 스폿 등 단말수의 증감이 격렬한 등의 셀에서는, CFI값으로서 1, 3이 선택되어도 좋다. 그리고, 선택된 페어에 관한 정보는, 별도 통지된다.
- [0113] 도 7은, CIF 코드 포인트의 통지용 포맷을 나타내는 도면이다. 도 7에 있어서의, 상단에는, 3개의 CIF 코드 포인트를 통지하기 위한 포맷이 표시되고, 중단에는, 2개의 CIF 코드 포인트를 통지하기 위한 포맷이 표시되고, 하단에는, 1개의 CIF 코드 포인트를 통지하기 위한 포맷이 표시되어 있다.
- [0114] 도 7에 나타내는 것처럼, 각 포맷에서는, 통지할 필요가 있는 CFI값의 수와 동일한 수만큼, CIF 코드 포인트를 저장하는 영역이 설치되어 있다. 또, 각 저장 영역은, 각각 다른 CFI값과 대응화되어 있다. 이 저장 영역은, 「통지 필드」라고 불리는 일도 있다.
- [0115] 이상과 같이, UE CC set의 변경(즉, CC의 추가 또는 삭제)에 수반하여, CIF 테이블이 변경될 경우에도, 변경에 관계없는 CC와 CIF 코드 포인트의 대응 관계가 유지된다. 또, 이미 할당되어 있는 CC에 관한 페어가 겹쳐쓰기 될 경우에도, 그 CC에 관한 페어군 중의 일부만이 겹쳐쓰기 되므로, 겹쳐쓰기 되지 않는 페어에 대해서는, CIF 코드 포인트가 그대로 유지된다.
- [0116] 따라서, UE CC set의 변경시에 필요한 RRC connection reconfiguration procedure가 실행되고 있는 도중에도,

변경에 관계없는 페어에 대해서는, 이미 할당되어 있는 코드 포인트를 그대로 이용해서, 데이터를 할당할 수 있다. 이것에 의해, 데이터 송신에 관한 지연을 방지할 수 있다.

- [0117] 또, 필요한 CFI값에 따라 겹쳐쓰기 하는 코드 포인트를 선택함으로써, 셀 환경 등에 따라 사용되기 쉬운 CFI값을 선택할 수 있다. 또, CC 추가시에 해당 CC와 대응지어 CFI값을 설정함으로써, 셀 환경 등에 따른 CFI값의 설정이 가능하게 된다.
- [0118] 또한, 도 6(c) 상태로부터 CC4를 삭제했을 경우에는, 별도 CIF 코드 포인트 4를 CC3와 CFI=3의 페어에 할당해도 좋다. 또는, 자동적으로 그 전 상태인 도 6(b)의 테이블로 되돌아오게 해도 좋다. 이것에 의해, UE CC set에 포함되는 CC수가 줄었을 경우에, 별도 CIF 코드 포인트를 통지하는 일 없이, 3개의 CFI값을 통지가능한 상태로 할 수가 있다.
- [0119] 여기서, 추가되는 CC와 일부 CIF값의 페어군만을 CIF 코드 포인트에 할당할 경우에, 단말(200)에 대해서 그 페어군을 통지하는 방법에는, 몇 가지 변형예가 있다.
- [0120] <변형예 1>
- [0121] 변형예 1에서는, CIF 테이블에 있어서, CIF 코드 포인트와 CFI값을 미리 1 대 1로 대응지어 놓는다. 즉, 도 8의 예에서는, CIF 코드 포인트 2~8의 각각 대해서, CFI값이 고정적으로 할당되어 있다.
- [0122] 따라서, 사용하고 싶은 CFI값이 정해지면, 사용가능한 CIF 코드 포인트의 후보가 좁혀지므로, 설정부(101)의 선택 처리를 간략화할 수 있다. 또, CIF 코드 포인트가 기지국(100)으로부터 단말(200)에 통지되면, CFI값이 저절로 특정된다. 이 때문에, 기지국(100)은, CFI값을 단말(200)에 별도 통지할 필요가 없다.
- [0123] <변형예 2>
- [0124] 변형예 2에서는, 실제로 필요한 CFI값의 개수보다 많은 수의 CIF 코드 포인트를 저장할 수 있는 통지 포맷이 이용된다. 여기에서는, 설명을 간단하게 하기 위해, 도 7의 상단의 통지 포맷이 이용되는 경우에 대해 설명한다.
- [0125] 여기서, 3개의 CFI값중, 2개 CFI값만을, 추가 CC에 할당할 경우에는, 다음과 같은 방법으로 통지가 이루어진다.
- [0126] 즉, 통지 포맷에 포함되는 3개의 통지 필드에서 CIF 코드 포인트=2, 2, 3이 각각 통지되었을 경우에는, CIF 코드 포인트=2, 3에 대응하는 CFI값이, 각각 1, 3인 것을 의미한다. 또, 3개의 통지 필드에서 CIF 코드 포인트=2, 3, 3이 각각 통지되었을 경우에는, CIF 코드 포인트=2, 3에 대응하는 CFI값이, 각각 1, 2인 것을 의미한다. 또, 3개의 통지 필드에서 CIF 코드 포인트=2, 3, 2가 각각 통지되었을 경우에는, CIF 코드 포인트=2, 3에 대응하는 CFI값이, 각각 2, 3인 것을 의미한다. 즉, CIF 코드 포인트의 복수의 통지 필드에 대한 매핑 패턴과 복수 CFI값의 조합을 대응화하고 있다.
- [0127] 이것에 의해, 어느 CFI값을 사용하는지에 대한, 추가 시그널링없이, 실제로 사용되는 CFI값을 통지할 수 있다.
- [0128] <변형예 3>
- [0129] 변형예 3에서는, CFI값의 개수에 관한 최대수와 동일한 수만큼 CIF 코드 포인트를 저장할 수 있는 통지 포맷이 이용된다. 여기에서는, 설명을 간단하게 하기 위해서, 도 7의 상단의 통지 포맷이 이용되는 경우에 대해 설명한다.
- [0130] 여기서, 3개의 CFI값 중, 2개의 CFI값만을, 추가 CC에 할당할 경우에는, 다음과 같은 방법으로 통지가 이루어진다.
- [0131] 예를 들면, 2개의 CIF 코드 포인트 6, 8과 CFI=2, 3을 각각 대응짓고 싶은 경우에는, 3개의 통지 필드에, CIF 코드 포인트=1, 6, 8을 각각 저장한다. 여기서, 추가한 CC와 PDCCH를 송신하는 CC가 동일할 경우에는, CIF 코드 포인트의 통지 내용에 상관없이 CIF=1을 이용한다고 하는 룰로 운용된다. 이렇게 하면, 통지 포맷내에 CIF=1이 저장된 경우에는, 이 CIF 코드 포인트는, 무효로 취급할 수 있다. 따라서, 상기와 같이, 3개의 통지 필드에, CIF 코드 포인트=1, 6, 8이 각각 저장된 경우에는, CIF 코드 포인트 6, 8만이 유효하고, 각각이 저장된 필드와 대응하는 CFI값=2, 3의 통지가 가능하게 된다.
- [0132] 이것에 의해, 어느 CFI값을 사용하는지에 대한, 추가 시그널링없이, 실제로 사용되는 CFI값을 통지할 수 있다.
- [0133] [실시형태 3]
- [0134] 실시형태 3에서는, 1개의 CC당 사용할 수 있는 코드 포인트수가 다른 복수의 CIF 테이블을 정의해 두고, 어느

테이블을 사용하는지를 단말마다 미리 설정한다. 이것에 의해, 각 단말의 수신 능력(UE capability), 각 단말의 통신 상황, 또는 셀 환경에 적절한 CIF 테이블을 사용할 수 있다.

- [0135] 실시형태 3에 따른 기지국 및 단말의 기본 구성은, 실시형태 1과 공통되므로, 도 2, 3을 원용해서 설명한다.
- [0136] 실시형태 3에 따른 기지국(100)의 메모리(102)는, CIF 테이블 포맷군을 기억하고 있다. 이 CIF 테이블 포맷군의 예가, 도 9에 나타나 있다. 도 9에 나타내는 것처럼, CIF 테이블 포맷은, 복수의 서브셋(subset)을 가진다. 이 서브셋은, 1개 CC에 할당하는 단위이다. 각 서브셋은, 1개 또는 복수의 CIF 코드 포인트를 포함하고 있다. 그리고, CIF 테이블 포맷은, 서로, 서브셋에 포함되는 CIF 코드 포인트의 수(즉, 갖고 있는 서브셋의 수) 및, 서브셋에 포함되는 CFI값의 조합의 적어도 한쪽이 다르다.
- [0137] 설정부(101)는, 각 단말(200)에 대해서, 메모리(102)에 기억되어 있는 복수의 CIF 테이블 포맷중, 어느 테이블 포맷을 사용하는지를 설정한다. 이 설정된 CIF 테이블 포맷에 관한 정보는, 설정 정보로서 단말(200)에 통지된다. 이 테이블 포맷의 설정 및 통지는, 단말(200)의 통신 개시를 위해서 아이들 모드(idle mode)로부터 액티브 모드로 천이(遷移)했을 때, 또는, 무선 베어러일 때, 행해진다. 즉, 테이블 포맷의 설정 및 통지는, UE CC set의 변경보다 긴 구간으로 설정된다.
- [0138] 또, 설정부(101)는, 각 단말(200)에 대해서 CC를 추가할 경우, 미리 단말(200)마다 설정되어 있는 CIF 테이블 포맷의 서브셋 번호이며, 추가 CC에 할당되는 서브셋 번호를 단말(200)에 통지한다. 이것에 의해, 단말(200)은, 통지된 서브셋 번호에 포함되는 모든 CIF 코드 포인트에 대해서 추가 CC를 대응시킬 수 있다.
- [0139] 실시형태 3에 따른 단말(200)의 CIF 테이블 설정부(207)는, 기지국으로부터 통지된 테이블 포맷을 PDCCH 수신부(208)에 설정한다. 또, CIF 테이블 설정부(207)는, CC 추가시에 통지되는 서브셋 번호에 의해, CIF 테이블을 갱신한다.
- [0140] 이상의 구성을 가지는 기지국(100) 및 단말(200)의 동작에 대해 도 9를 이용해서 설명한다.
- [0141] 도 9에 나타내는 것처럼, CIF 테이블 포맷은, 복수의 서브셋을 가진다.
- [0142] 1개 또는 복수의 CIF 코드 포인트를 배분 단위로 하여, CIF 코드 포인트가, 서브셋에 배분되어 있다. 테이블 포맷 1에서는, 각 서브셋은, 3개의 CIF 코드 포인트를 포함하고 있다. 또, 테이블 포맷 2~4의 각각에서는, 각 서브셋은, 기본적으로, 2개의 CIF 코드 포인트를 포함하고 있다.
- [0143] 그리고, CIF 테이블 포맷은, 서로, 서브셋에 포함되는 CIF 코드 포인트의 수(즉, 가지고 있는 서브셋의 수) 및, 서브셋에 포함되는 CFI값의 조합의 적어도 한쪽이 다르다. 즉, 테이블 포맷 1과 테이블 포맷 2~4와는, 서브셋에 포함되는 CIF 코드 포인트의 수가 다르다. 또, 테이블 포맷 2~4는, 서로, 서브셋에 포함되는 CFI값의 조합이 다르다. 즉, 테이블 포맷 2에서는, 서브셋에 포함되는 CFI값의 조합은 1, 2이고, 테이블 포맷 3에서는 2, 3이고, 테이블 포맷 4에서는 1, 3이다.
- [0144] 또, 각 테이블 포맷에 있어서, CIF=8을 포함한 서브셋은, 1개 CIF만을 포함하고 있다. 그리고, CIF=8에는, 각 테이블 포맷에서 할당가능한 CFI값 중, 가장 큰 값이 설정된다. 즉, 테이블 포맷 2에서는, CFI값으로서 2가 설정되고, 테이블 포맷 3에서는 3이 설정되고, 테이블 포맷 4에서는 3이 설정되어 있다. 이와 같이 하는 이유는, 이하와 같다. 즉, 어느 CC의 제어 채널 영역의 OFDM 심볼수가, 어느 단말(200)에 설정된 테이블 포맷으로 통지할 수 있는 CFI값보다 적은 경우에도, 그 단말(200)앞으로의 데이터 신호(PDSCH)가 매핑되는 선두 OFDM 심볼이, CFI로 통지된 것으로 되어 있으면 좋다. 이 때문에, 이와 같이 함으로써, 제어 채널과 데이터 신호가 겹치는 일이 없다. 한편, CIF=8에 작은 CFI값을 설정하는 경우에는, 어느 CC의 제어 채널 영역의 OFDM 심볼수가, CIF=8에 설정된 CFI값보다 많은 경우가 발생하고, 이 경우에는, 제어 채널과 데이터 신호가 겹쳐져 버린다. 이 때문에, 어느 것인가의 채널을 송신할 수 없게 되는 사태가 발생한다. 이상으로부터, CIF=8에는, 각 테이블 포맷에서 할당가능한 CFI값 중, 가장 큰 값이 설정된다.
- [0145] 설정부(101)는, 각 단말(200)에 대해서, 메모리(102)에 기억되어 있는 복수의 CIF 테이블 포맷중, 어느 테이블 포맷을 사용하는지를 설정하고, 설정 정보를 각 단말(200)에 통지한다.
- [0146] 설정부(101)는, 수신가능한 CC의 수가 3까지의 능력인 단말에는, 테이블 포맷 1을 설정하고, 4 이상의 능력인 단말에는, 테이블 포맷 2~4를 설정한다. 또는, 설정부(101)는, 고속 전송이 요구되는 단말에는, 설정 가능한 CC수(즉, 가지고 있는 서브셋의 수)가 많은 테이블 포맷 2~4를 설정하고, 그렇지 않은 단말에는, 테이블 1을 설정한다.

- [0147] 또, 설정부(101)는, 테이블 포맷을, 셀 단위로 설정할 수도 있다. 예를 들면, 설정부(101)는, 다른 CC에서 테이블 할당 통지가 행해지는 CC의 수가 많은 등의 운용이 되고 있는 셀에서는, 테이블 포맷 2~4를 각 단말에 설정하고, 그러한 CC의 수가 적은 등의 운용이 되고 있는 셀에서는, 테이블 포맷 1을 설정한다.
- [0148] 또, 설정부(101)는, 셀 반경이 큰 셀에서는, 각 서브셋에 큰 값의 CFI값이 할당되어 있는 테이블 포맷을 설정한다. 즉, 셀 반경이 큰 셀(예를 들면, 매크로 셀)에서는, 수용하는 단말의 수가 많다. 이 때문에, 많은 PDCCH 리소스가 필요하게 되는 경우가 많다. 이 때문에, 각 서브셋에 큰 값의 CFI값(예를 들면, 2, 3)이 할당되어 있는 테이블 포맷이 설정된다.
- [0149] 반대로, 설정부(101)는, 셀 반경이 작은 셀에서는, 각 서브셋에 작은 값의 CFI값이 할당되어 있는 테이블 포맷을 설정한다. 즉, 셀 반경이 작은 셀(예를 들면, 피코 셀, 펌트셀)에서는, 수용하는 단말의 수가 적다. 이 때문에, 필요한 PDCCH 리소스 영역이 적은 경우가 많다. 이 때문에, 각 서브셋에 작은 값의 CFI값(예를 들면, 1, 2)이 할당되어 있는 테이블 포맷이 설정된다.
- [0150] 또, 설정부(101)는, 단말 수의 증감이 격렬한 등의 셀(핫 스폿 등)에서는, 각 서브셋에 큰 값의 CFI값 및 작은 값의 CFI값의 양쪽(예를 들면, 1, 3)이 할당되어 있는 테이블 포맷을 설정한다.
- [0151] 이상과 같이, 설정부(101)는, 각 단말(200)에 대해서, 메모리(102)에 기억되어 있는 복수의 CIF 테이블 포맷중, 어느 테이블 포맷을 사용하는지를 설정한다. 그리고, 메모리(102)에 기억되어 있는 복수의 CIF 테이블 포맷은, 서로, 서브셋에 포함되는 CIF 코드 포인트의 수(즉, 가지고 있는 서브셋의 수) 및, 서브셋에 포함되는 CFI값의 조합의 적어도 한쪽이 다르다.
- [0152] 이렇게 함으로써, CC 추가시에는, 설정부(101)는 각 단말(200)에 대해서 서브셋 번호를 통지하는 것만으로 좋다. 이것에 의해, 통지에 드는 비트수를 저감할 수 있다. 또, 테이블 포맷을 미리 정의함으로써, 어느 CC를 할당하는데 이용되는 복수의 CIF 코드 포인트의 조합이 한정된다. 이 때문에, 시스템 및 단말을 간소화할 수 있음과 동시에, 그들의 테스트 공정수를 저감할 수 있다.
- [0153] 또한, 메모리(102)에는, 도 10에 나타내는 등의 테이블 포맷 5를 미리 정의해 두어도 좋다. 즉, 이런 종류의 테이블 포맷에서는, 서브셋마다 CFI값의 조합이 다르다. 이런 종류의 테이블 포맷은, 4CC 또는 5CC를 할당할 수 있는 테이블 포맷으로서 유용하다.
- [0154] 또, 도 9의 테이블 포맷 1은 3CC용, 테이블 포맷 2~4는 4, 5CC용으로서 설명했지만, 4CC용 테이블 포맷으로서 CIF=2, 3, 4가 서브셋 1, CIF=5, 6이 서브셋 2, CIF=7, 8이 서브셋 3이라는 테이블 포맷을 별도 정의해도 좋다. 이렇게 함으로써, 통지 가능한 CFI수를 CC마다 최대로 하는 것이 가능하다.
- [0155] [다른 실시형태]
- [0156] (1) 상기 각 실시형태에서는, 어느 CC의 PDCCH에서 다른 CC에 있어서의 CFI를 통지할 뿐만 아니라, 각 CC의 PDCCH에서도 그 CC에 있어서의 CFI를 통지하는 것으로서 설명을 했다. 그렇지만, 이것으로 한정되는 것은 아니고, 각 CC의 PDCCH에서는, 그 CC에 있어서의 CFI를 통지하지 않아도 좋다. 즉, 어느 CC의 PDCCH에서만 다른 CC에 있어서의 CFI를 통지하는 구성으로 해도 좋다. 이 경우, 단말(200)은, CC 추가시에 그 추가되는 CC에 관한 정보를 포함한 PDCCH를 송신하는 CC가 그 추가되는 CC와 동일한 경우에는, 그 PDCCH에는 CIF가 포함되지 않았다고 해석하고, CIF 코드 포인트가 통지되어 있지 않다고 판단하거나, 또는, CIF 코드 포인트가 통지되었다 하더라도 그 할당이 무효라고 판단한다. 한편, CC 추가시에 그 추가되는 CC에 관한 정보를 포함한 PDCCH를 송신하는 CC가 그 추가되는 CC와 다른 경우에는, 그 PDCCH에는 CIF가 포함되어 있다고 해석하고, CIF 코드 포인트가 통지되고 있다고 판단한다. 이 경우, PDCCH마다 CIF가 있음/없음에 관한 정보의 통지를 별도 행할 필요가 없다. 또, CC마다 CIF 있음의 운용과 CIF 없음의 운용을 행하는 등의 시스템이라 하더라도, 단말(200)은, UE CC set에 CC가 추가될 때에, 그 추가되는 CC로부터 CIF에 의한 통지가 이루어지는가 또는 그 추가된 CC와 다른 CC로부터 CIF에 의한 통지가 이루어지는가를 판단하면 좋다. 따라서, 그 어느 쪽의 경우에도, 단말(200)은 공통된 동작을 행하면 좋으므로, 시스템 및 단말을 간소화할 수 있다.
- [0157] (2) 상기 각 실시형태에서는, UE CC set의 추가 또는 삭제시에, RRC 시그널링으로 통지가 행해지는 것으로서 설명을 했다. 그렇지만, 이것으로 한정되는 것은 아니고, 그것보다 다이내믹한 제어가 행해질 경우에도, 본 발명은, 적용 가능하다. 예를 들면, MAC 헤더 또는 PDCCH에 의해, CC의 추가 또는 삭제(즉, CC activation/deactivation)가 통지될 경우에도, CIF 코드 포인트를 지정하도록 해도 좋다.
- [0158] (3) 상기 각 실시형태에서는, 1개의 CC당, 1개의 PDCCH이 송신되는 것으로서 설명을 했다. 그렇지만, 이것으로

한정되는 것은 아니고, 1개의 CC당, 2개 이상의 PDCCH이 송신되어도 좋다. 이 설정의 경우에는, CC 추가시에, 1개의 CC에 포함되는 2개 이상의 PDCCH CC의 각각에 대해서, CIF 코드 포인트를 할당한다.

- [0159] (4) 상기 각 실시형태에서는, CIF는 제어 채널 영역을 나타내는 것으로서 설명했다. 그렇지만, 이것으로 한정되는 것은 아니고, CIF는 데이터가 매핑되는 선두의 OFDM 심볼을 나타내는 정보여도 좋다. 예를 들면, 어느 CC에서는, CIF=2(즉, 2 OFDM 심볼째까지가, 제어 채널에 사용됨)이지만, 어느 단말(200)에 있어서의 데이터가 매핑되는 선두의 OFDM 심볼의 번호가 4인 케이스가 있어도 좋다. 또, 예를 들면, 어느 CC에 있어서, 어느 단말(200)에 대해서 CIF=3만을 통지할 수 있는 상태라 하더라도, 그 CC의 제어 채널량이 적은 경우에는, 적은 제어 채널 영역(예를 들면, 2 OFDM 심볼)을 설정하는 것이 가능하다.
- [0160] (5) 상기 설명에서는, CIF의 비트수가 2비트 및 3비트인 경우를 설명했지만, 그 외의 비트수의 경우라도 좋다. 또, 셀마다 또는 단말마다 다른 비트수이어도 좋다.
- [0161] (6) 상기 설명에서는, CIF에 있어서, CI 및 CFI를 통지하는 예를 설명했지만, CFI 이외의 정보를 통지하는 경우에도, 본 발명을 적용할 수 있다.
- [0162] (7) 상기 각 실시형태에서는, 하향회선의 CC가 할당되는 경우에 대해 설명을 했지만, 각 실시형태에서 설명한 기술(技術)은, 상향 회선의 CC가 할당되는 경우에도 적용 가능하다. 또, 상향 회선과 하향회선의 페어에서 CC의 추가 또는 삭제가 행해져도 좋고, 또는, 상향 회선과 하향회선에서 독립적으로 행해져도 좋다.
- [0163] (8) 상기한 UE CC set는, 하향회선의 CC에 대해서 UE DL CC set, 상향 회선의 CC에 대해서 UE UL CC set이라고 불리는 일도 있다.
- [0164] (9) 상기한 PDCCH 포맷은, DCI(Downlink Control Information) 포맷으로 불리는 일도 있다.
- [0165] (10) 상기한 캐리어 어그리게이션(carrier aggregation)은, 밴드 어그리게이션(band aggregation)이라고 불리는 일도 있다. 또, 캐리어 어그리게이션(carrier aggregation)에서는, 비연속 대역이 연결되어도 좋다.
- [0166] (11) 상기한 「단위 캐리어」는, 최대 20MHz의 폭을 가지는 대역이며, 통신 대역의 기본 단위로서 정의했지만, 다음과 같이 정의되는 일도 있다. 하향회선에 있어서의 「단위 캐리어」(이하, 「하향 단위 캐리어」라고 함)는 기지국으로부터 통지되는 BCH중의 하향 주파수 대역정보에 의해 구분된 대역, 또는, 하향 제어 채널(Physical Downlink Control Channel : PDCCH)이 주파수 영역에 분산 배치될 경우의 분산폭에 의해 정의되는 대역으로서 정의되는 일도 있다. 또, 상향 회선에 있어서의 「단위 캐리어」(이하, 「상향 단위 캐리어」라고 함)는, 기지국으로부터 통지되는 BCH중의 상향 주파수 대역 정보에 의해 구분된 대역, 또는, 중심 부근에 PUSCH를 포함하고, 양단부에 PUCCH를 포함한 20MHz 이하의 통신 대역의 기본 단위로서 정의되는 일도 있다. 또, 「단위 캐리어」는, 3GPP LTE에 있어서, 영어로 Component Carrier(s)라고 표기되는 일이 있다. 또, 단위 대역이라고 불리는 일도 있다. 또, Component Carrier는 물리 셀 번호와 캐리어 주파수 번호로 정의되어도 좋으며, 셀이라고 불리는 일도 있다.
- [0167] (12) PDCCH은, 반드시 주(主)단위 캐리어로 송신되도록 해도 좋다. 또, 주단위 캐리어는, 시스템에서 결정된 단위 캐리어(예를 들면, SCH 또는 PBCH이 송신되는 단위 캐리어)로 해도 좋고, 또는, 셀별로, 단말(200)간에서 공통적인 것이 설정되어도 좋고 단말(200)별로 설정되어도 좋다.
- [0168] (13) 상기 각 실시형태에서는, 본 발명을 하드웨어로 구성하는 경우를 예로 들어 설명했지만, 본 발명은 소프트웨어로 실현하는 것도 가능하다.
- [0169] 또, 상기 각 실시형태의 설명에 이용한 각 기능 블록은, 전형적으로는 집적회로인 LSI로서 실현된다. 이들은 개별적으로 1칩화되어도 좋고, 일부 또는 전부를 포함하도록 1칩화되어도 좋다. 여기에서는, LSI라고 했지만, 집적도의 차이에 의해, IC, 시스템 LSI, 슈퍼 LSI, 울트라 LSI라고 불리는 일도 있다.
- [0170] 또, 집적회로화의 수법은 LSI에 한하는 것은 아니고, 전용 회로 또는 범용 프로세서로 실현해도 좋다. LSI 제조 후에, 프로그램하는 것이 가능한 FPGA(Field Programmable Gate Array)나, LSI 내부의 회로 셀의 접속이나 설정을 재구성 가능한 리컨피규러블 프로세서를 이용해도 좋다.
- [0171] 또, 반도체 기술의 진보 또는 파생하는 별개의 기술에 의해 LSI에 대체되는 집적회로화의 기술이 등장하면, 당연히, 그 기술을 이용하여 기능 블록의 집적화를 실시해도 좋다. 바이오 기술의 적용 등이 가능성으로서 있을 수 있다.
- [0172] 2010년 2월 15일에 출원한 특허출원 2010-030267의 일본 출원에 포함되는 명세서, 도면 및 요약서의 개시 내용

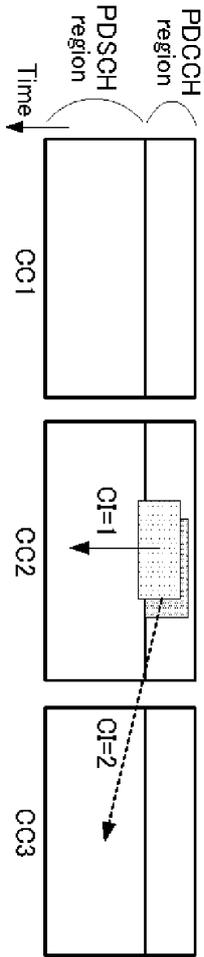
은, 모두 본원에 원용된다.

[0173] (산업상이용가능성)

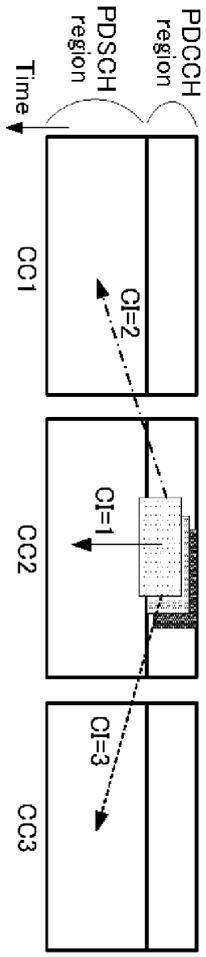
[0174] 본 발명의 송신 장치 및 송신 방법은, 캐리어 어그리게이션(Carrier aggregation)의 통신시에 사용되는 CC가 추가될 경우에, 사용 CC에 관한 통지에 필요한 비트수의 증가를 억제함과 동시에, 데이터 송신에 관한 지연을 방지할 수 있는 것으로서 유용하다.

부호의 설명

- [0175] 100 : 기지국
- 101 : 설정부
- 102 : 메모리
- 103 : 제어부
- 104 : PDCCH 생성부
- 105, 106, 107 : 부호화부
- 108, 109, 110, 210, 211 : 변조부
- 111 : 할당부
- 112 : PCFICH 생성부
- 113 : 다중부
- 114, 214 : IFFT부
- 115, 215 : CP 부가부
- 116, 216 : 송신 RF부
- 117, 201 : 수신 RF부
- 118, 202 : CP 제거부
- 119, 203 : FFT부
- 120 : 추출부
- 121 : IDFT부
- 122 : 데이터 수신부
- 200 : 단말
- 204 : 분리부
- 205 : 설정 정보 수신부
- 206 : PCFICH 수신부
- 207 : CIF 테이블 설정부
- 208 : PDCCH 수신부
- 209 : PDSCH 수신부
- 212 : DFT부
- 213 : 매핑부



(a)

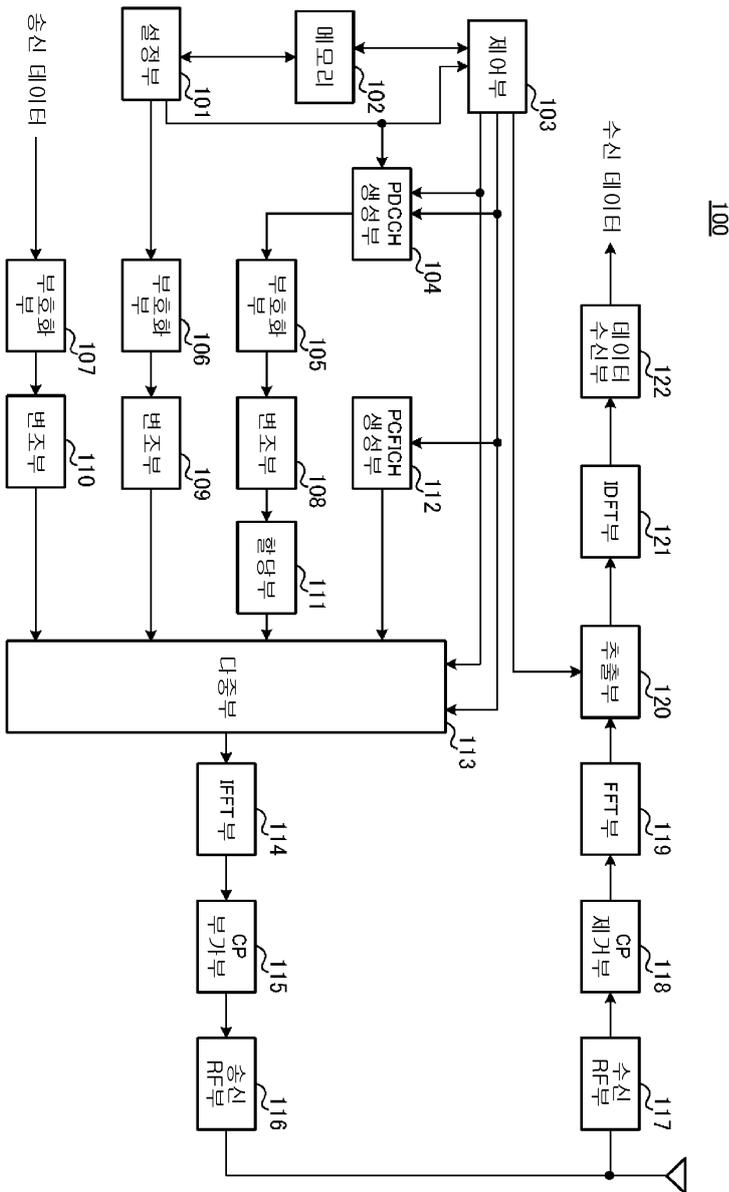


(b)

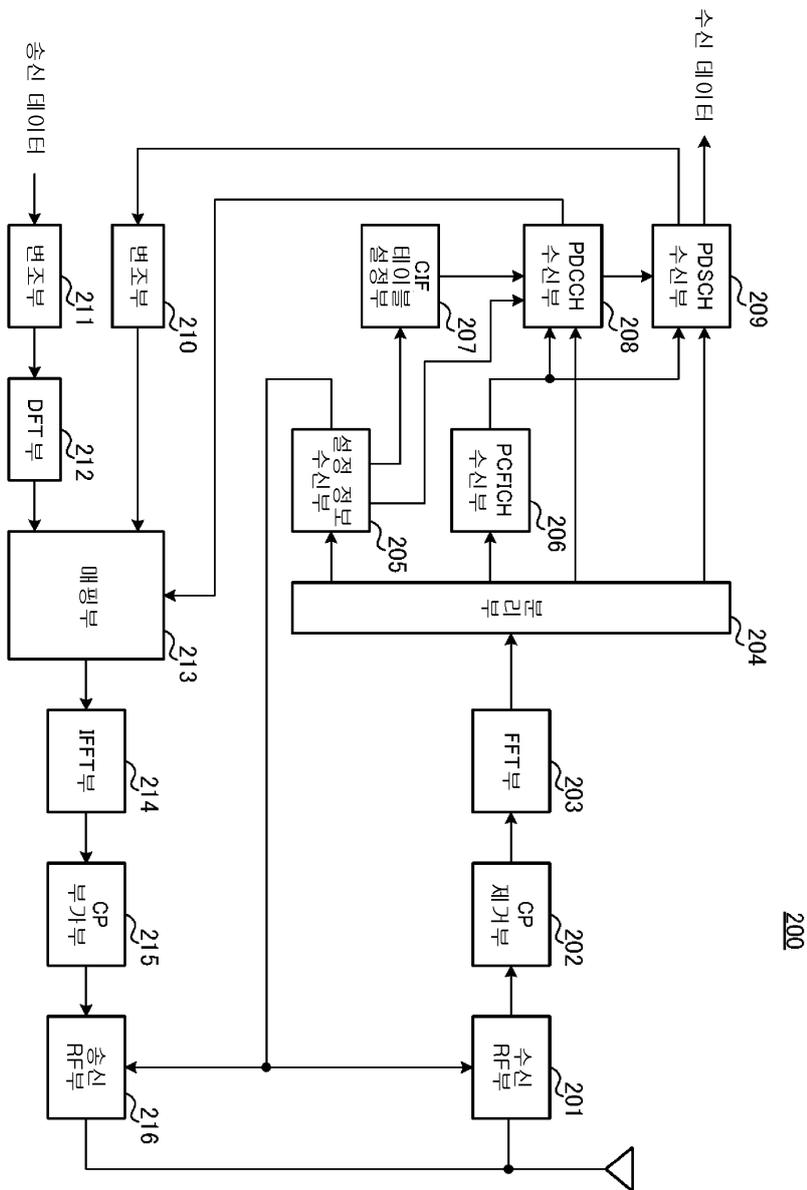
도면

도면1

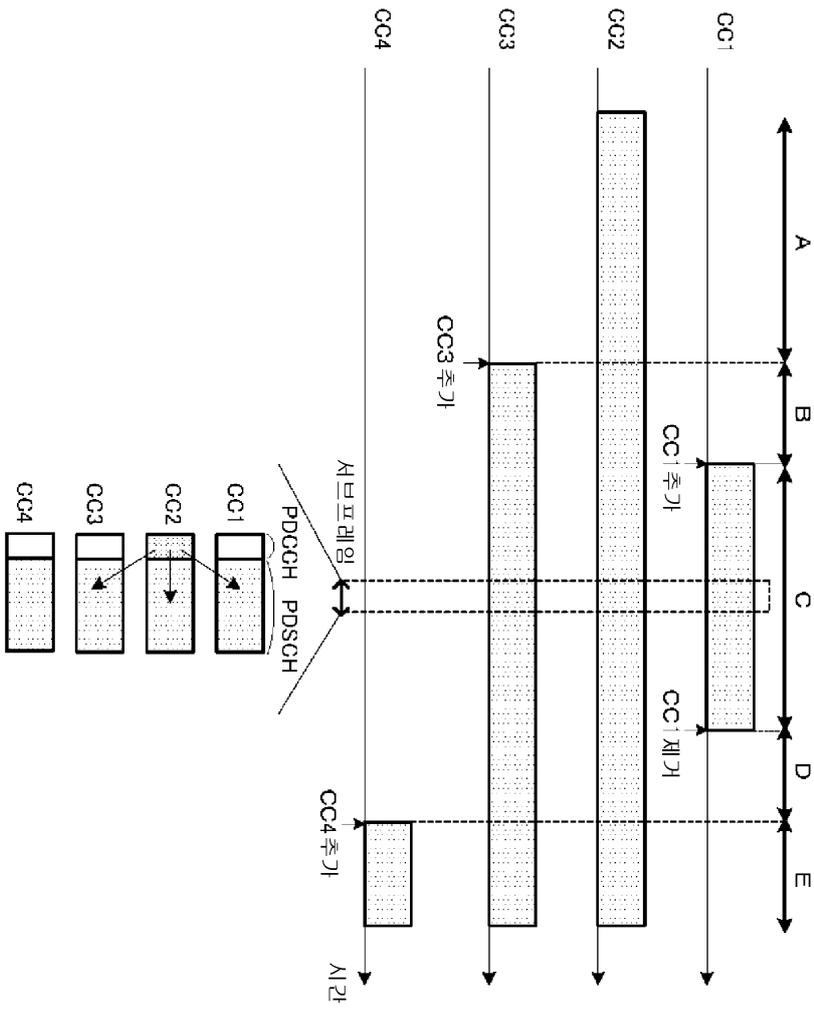
도면2



도면3



도면4



QIF value	CC index
1	2
2	-
3	-
4	-

(a)

QIF value	CC index
1	2
2	3
3	-
4	-

(b)

QIF value	CC index
1	2
2	3
3	1
4	-

(c)

QIF value	CC index
1	2
2	3
3	-
4	-

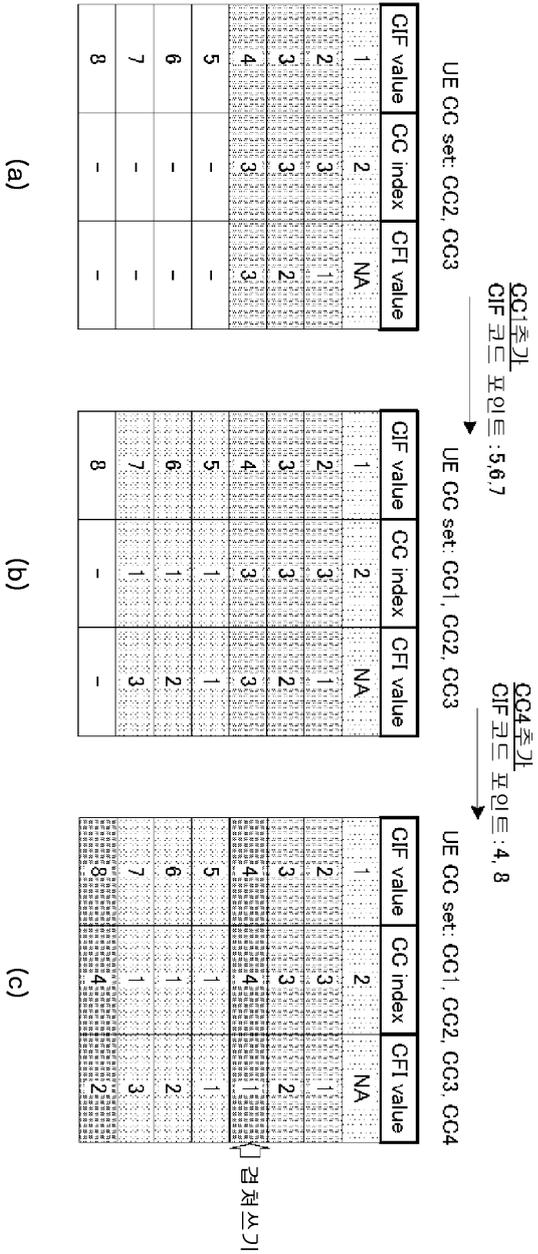
(d)

QIF value	CC index
1	2
2	3
3	4
4	-

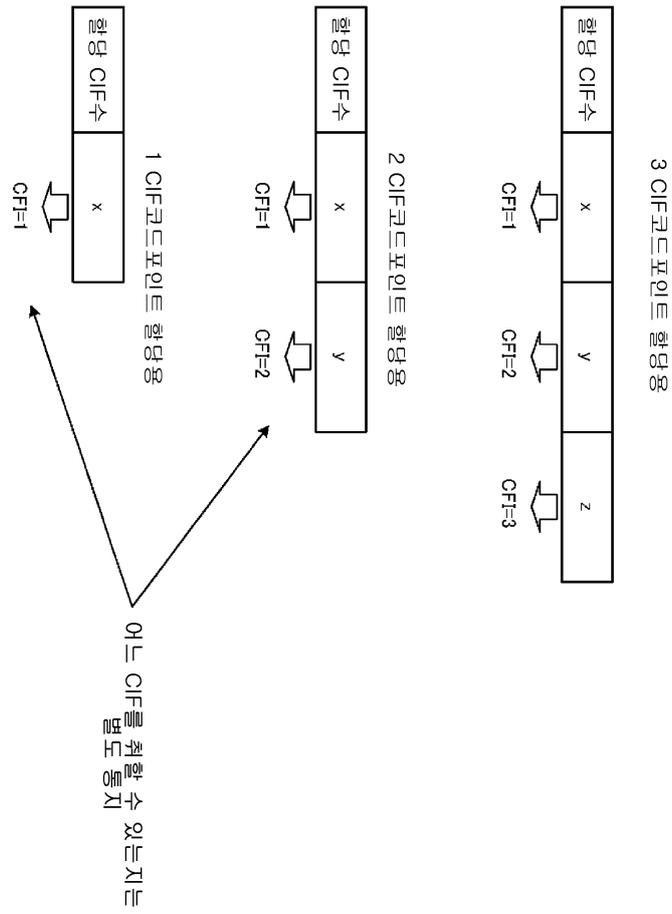
(e)

도면5

도면6



도면7



도면8

CIF value	GC index	CIF value
1	2	NA
2	3	1
3	3	2
4	3	3
5	1	1
6	4	2
7	1	3
8	1	1

결정표기

어디값은 고정시켜 준다



도면9

CIF value	동일 CC	CC index	CFI value
1	동일 CC	동일 CC	NA
2	a	a	2
3	a	a	3
4	b	b	2
5	b	b	3
6	c	c	2
7	c	c	3
8	d	d	3

테이블 포맷 1

테이블 포맷 2

CIF value	동일 CC	CC index	CFI value
1	동일 CC	동일 CC	NA
2	a	a	1
3	a	a	2
4	b	b	1
5	b	b	2
6	c	c	1
7	c	c	2
8	d	d	2

테이블 포맷 3

테이블 포맷 4

CIF value	동일 CC	CC index	CFI value
1	동일 CC	동일 CC	NA
2	a	a	1
3	a	a	3
4	b	b	1
5	b	b	3
6	c	c	1
7	c	c	3
8	d	d	3

도면10

테이블 포맷 5

CIF value	CC index	CFI value
1	동일 CC	NA
2	a	1
3	a	2
4	b	2
5	b	3
6	c	1
7	c	3
8	d	3

subset 1

subset 2

subset 3

subset 4