(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0038480
(43) 공개일자 2020년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/16 (2006.01) *H04L 1/18* (2006.01)
H04W 72/12 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 1/1657 (2013.01)
H04L 1/1671 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7004611
(22) 출원일자(국제) 2017년08월09일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년02월17일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2017/028983
(87) 국제공개번호 WO 2019/030871
국제공개일자 2019년02월14일

(71) 출원인
가부시키가이샤 엔티티 도코모
일본 도쿄도 치요다쿠 나가타쵸 2쵸메 11반 1고
(72) 발명자
타케다 카즈키
일본 도쿄 100-6150 치요다쿠 나가타초 2-초메 11-1 산노 파크 타워 가부시키가이샤 엔티티 도코모 인텔렉츄얼 프로퍼티 디파트먼트 내
나가타 사토시
일본 도쿄 100-6150 치요다쿠 나가타초 2-초메 11-1 산노 파크 타워 가부시키가이샤 엔티티 도코모 인텔렉츄얼 프로퍼티 디파트먼트 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정홍식

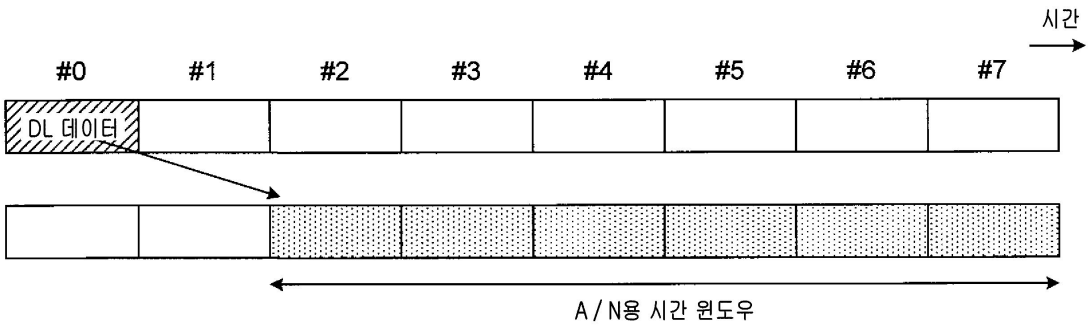
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **유저단말 및 무선 통신 방법**

(57) 요 약

재송 제어 정보의 송신 타이밍 / 송신 기간이 유연하게 제어되는(가변이 되는) 경우라도, 통신을 적절하게 수행하기 위해, 본 발명의 유저단말의 일 형태는, DL 송신에 대한 재송 제어 정보를 송신하는 송신부와, 기지국으로부터 통지된 소정 타이밍에서 상기 재송 제어 정보의 송신을 제어하는 제어부를 갖고, 상기 재송 제어 정보에 대해 시간 윈도우가 설정되고, 상기 제어부는, 상기 소정 타이밍과 상기 재송 제어 정보에 설정된 시간 윈도우에 기초하여 상기 재송 제어 정보의 송신을 제어한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H04L 1/1854 (2013.01)
H04L 1/1887 (2013.01)
H04W 72/1263 (2013.01)
(72) 발명자
왕 리후이
중국 100190 베이징 하이뎬 디스트릭트 케슈이유안 사우스 로드 넘버2 레이콤 인포테크 파크 타워에이 7층 도코모 베이징 커뮤니케이션스 라보라토리즈 씨오., 엘티디. 내
호우 시아오린
중국 100190 베이징 하이뎬 디스트릭트 케슈이유안 사우스 로드 넘버2 레이콤 인포테크 파크 타워에이 7층 도코모 베이징 커뮤니케이션스 라보라토리즈 씨오., 엘티디. 내

명 세 서

청구범위

청구항 1

DL 송신에 대한 재송 제어 정보를 송신하는 송신부;

기지국으로부터 통지된 소정 타이밍에서 상기 재송 제어 정보의 송신을 제어하는 제어부;를 갖고,

상기 재송 제어 정보에 대해 시간 윈도우가 설정되고, 상기 제어부는, 상기 소정 타이밍과 상기 재송 제어 정보에 설정된 시간 윈도우에 기초하여 상기 재송 제어 정보의 송신을 제어하는 것을 특징으로 하는 유저단말.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 시간 윈도우 내에 상기 소정 타이밍이 복수 포함되는 경우, 상기 시간 윈도우를 구성하는 재송 제어 정보를 복수의 소정 타이밍마다 송신하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 유저단말.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 소정 타이밍에서 송신하는 상기 재송 제어 정보의 코드북 사이즈를 DL 송신의 스케줄링 유무에 상관없이 제어하는 것을 특징으로 하는 유저단말.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 소정 타아밍에 있어서 복수의 DL 송신에 대한 재송 제어 정보의 송신을 수행하는 경우, 각 DL 송신이 수행되는 시간 유닛 번호 또는 각 DL 송신의 송신 순서에 따라 각 재송 제어 정보의 다중 위치를 제어하는 것을 특징으로 하는 유저단말.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 시간 윈도우의 범위 내에서 상기 재송 제어 정보를 송신할 수 없는 경우, 상기 시간 윈도우 후에 가장 빨리 재송 제어 정보를 송신하는 타이밍에서 송신을 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 유저단말.

청구항 6

유저단말의 무선 통신 방법에 있어서,

DL 송신에 대한 재송 제어 정보를 송신하는 공정;

기지국으로부터 통지된 소정 타이밍에서 상기 재송 제어 정보의 송신을 제어하는 공정;을 갖고,

상기 재송 제어 정보에 대해 시간 윈도우가 설정되고, 상기 소정 타이밍과 상기 재송 제어 정보에 설정된 시간 윈도우에 기초하여 상기 재송 제어 정보의 송신을 제어하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 차세대 이동통신시스템에 있어서의 유저단말 및 무선 통신 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 네트워크에 있어서, 더욱의 고속 데이터 레이트, 저지연 등을 목적으로 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution)이 사양화되었다(비특허문헌 1). 또, LTE로부터의 더욱의 광대역화 및 고속화를 목적으로, LTE의 후계 시스템(예를 들면, LTE-A(LTE-Advanced), FRA(Future Radio Access), 4G, 5G, 5G+(plus), NR(New RAT), LTE Rel. 14, 15~, 등이라고도 한다)도 검토되고 있다.

[0003] 기존의 LTE 시스템(예를 들면, LTE Rel. 13 이전)에서는, 1 ms의 전송 시간 간격(TTI: Transmission Time Interval)(서브 프레임 등이라고도 한다)을 이용하여, 하향 링크(DL: Downlink) 및/또는 상향 링크(UL: Uplink)의 통신이 수행된다. 해당 1 ms의 TTI는, 채널 부호화된 1 데이터 패킷의 송신 시간 단위이며, 스케줄링, 링크 어댑테이션, 재송 제어(HARQ-ACK: Hybrid Automatic Repeat reQuest-Acknowledge) 등의 처리 단위가 된다. 1 ms의 TTI에는, 2 슬롯이 포함된다.

[0004] 또, 기존의 LTE 시스템에서는, 유저단말 및/또는 무선기지국에 있어서의 신호의 처리 시간(processing time) 등을 고려하여, 송신 타이밍의 기준 값을 고정의 4 ms로 상정하여, DL 공유 채널(예를 들면, PDSCH: Physical Downlink Shared Channel), 이하, PDSCH이라고 한다)에 대한 재송 제어 정보(예를 들면, ACK/NACK, A/N, HARQ-ACK 등이라고도 부른다)의 송신 타이밍이 제어된다.

[0005] 예를 들면, 기존의 LTE 시스템의 FDD에서는, 서브 프레임#n에서 PDSCH(또는, DL 데이터)이 수신되는 경우, 유저단말에 있어서의 PDSCH의 처리 시간 등을 4 ms라 상정하여, 해당 PDSCH의 A/N이 서브 프레임#n+4에서 송신(피드백)된다. 또, TDD에서는, DL 서브 프레임#n에서 PDSCH이 수신되는 경우, 유저단말에 있어서의 PDSCH의 처리 시간 등을 4 ms라 상정하여, 해당 PDSCH의 A/N이, UL/DL 구성 등에 따라 서브 프레임#n+4 이후의 UL 서브 프레임에서 송신된다.

[0006] 또, 기존의 LTE 시스템에서는, 유저단말은, UL 데이터 채널(예를 들면, PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) 및/또는 UL 제어 채널(예를 들면, PUCCH: Physical Uplink Control Channel)을 이용하여, A/N 등이 포함되는 상향 링크 제어 정보(UCI: Uplink Control Information)를 송신한다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0007] (비특허문헌 0001) 비특허문헌 1: 3GPP TS 36.300 V8.12.0 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2(Release 8)", 2010년 4월

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 장래의 무선통신시스템(예를 들면, LTE Rel. 14 이후, 5G 또는 NR 등)에서는, 데이터 채널(DL 데이터 채널 및/또는 UL 데이터 채널을 포함, 단순히 데이터 등이라고도 한다)의 스케줄링을 유연하게 제어하는 것이 검토되고 있다. 예를 들면, 데이터의 송신 타이밍 및/또는 송신 기간(이하, '송신 타이밍/송신 기간'이라고 기재한다)을 스케줄링마다 변경 가능(가변 길이)하게 하는 것이 검토되고 있다. 또, 데이터의 송신에 대한 A/N의 송신 타이밍/송신 기간에 대해서도 A/N의 송신마다 변경 가능하게 하는 것이 검토되고 있다.

[0009] 기존의 LTE 시스템에서는, 미리 정의된 송신 타이밍에 기초하여 A/N의 피드백을 제어한다. A/N의 송신마다 송신 타이밍을 변경 가능해지는 무선통신시스템에 있어서, 기존의 LTE 시스템과 마찬가지로 A/N의 송신(예를 들면, 다중 등)을 제어하는 경우, 각 A/N 송신을 유연하게 제어하는 것이 불가능하며 통신 품질이 열화될 우려가 있다.

[0010] 본 발명은 상기 점을 감안하여 이루어진 것이며, 재송 제어 정보의 송신 타이밍/송신 기간이 유연하게 제어되는(가변이 되는) 경우라도, 통신을 적절하게 수행할 수 있는 유저단말 및 무선 통신 방법을 제공하는 것을 목적의 하나로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 유저단말의 일 형태는, DL 송신에 대한 재송 제어 정보를 송신하는 송신부와, 기지국으로부터 통지된

소정 타이밍에서 상기 재송 제어 정보의 송신을 제어하는 제어부를 갖고, 상기 재송 제어 정보에 대해 시간 윈도우가 설정되고, 상기 제어부는, 상기 소정 타이밍과 상기 재송 제어 정보에 설정된 시간 윈도우에 기초하여 상기 재송 제어 정보의 송신을 제어하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따르면, 재송 제어 정보의 송신 타이밍/송신 기간이 유연하게 제어되는(가변이 되는) 경우라도, 통신을 적절하게 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 DL 데이터에 대한 A/N용으로 설정되는 시간 윈도우의 일 예를 나타내는 도이다.

도 2는 복수의 DL 데이터에 대한 A/N용으로 각각 설정되는 시간 윈도우의 일 예를 나타내는 도이다.

도 3은 A/N마다 설정되는 시간 윈도우를 이용한 A/N 피드백 제어의 일 예를 나타내는 도이다.

도 4는 A/N마다 설정되는 시간 윈도우를 이용한 A/N 피드백 제어의 다른 예를 나타내는 도이다.

도 5는 A/N마다 설정되는 시간 윈도우를 이용한 A/N 피드백 제어의 다른 예를 나타내는 도이다.

도 6은 본 실시형태에 따른 무선통신시스템의 개략 구성의 일 예를 나타내는 도이다.

도 7은 본 실시형태에 따른 무선기지국의 전체 구성의 일 예를 나타내는 도이다.

도 8은 본 실시형태에 따른 무선기지국의 기능 구성의 일 예를 나타내는 도이다.

도 9는 본 실시형태에 따른 유저단말의 전체 구성의 일 예를 나타내는 도이다.

도 10은 본 실시형태에 따른 유저단말의 기능 구성의 일 예를 나타내는 도이다.

도 11은 본 실시형태에 따른 무선기지국 및 유저단말의 하드웨어 구성의 일 예를 나타내는 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 장래의 무선통신시스템(예를 들면, LTE Rel. 14 이후, 5G 또는 NR 등)에서는, 데이터 채널(DL 데이터 채널 및/또는 UL 데이터 채널을 포함, 단순히 데이터 등이라고도 한다)의 스케줄링 단위로서, 시간 길이를 변경 가능한 시간 단위(예를 들면, 슬롯, 미니 슬롯 및 소정 수의 심벌의 적어도 하나)를 이용하는 것이 검토되고 있다.

[0015] 여기서, 슬롯은, 유저단말이 적용하는 수비학(예를 들면, 서브 캐리어 간격 및/또는 심벌 길이)에 기초하는 시간 단위이다. 1 슬롯당 심벌 수는, 서브 캐리어 간격에 따라 규정되어도 좋다. 예를 들면, 서브 캐리어 간격이 15 kHz 또는 30 kHz인 경우, 해당 1 슬롯당 심벌 수는, 7 또는 14 심벌이어도 좋다. 한편, 서브 캐리어 간격이 60 kHz 이상인 경우, 1 슬롯 당 심벌 수는, 14 심벌이어도 좋다.

[0016] 서브 캐리어 간격과 심벌 길이는 역수 관계에 있다. 이 때문에, 슬롯당 심벌이 동일하다면, 서브 캐리어 간격이 높아(넓어)질수록 슬롯 길이는 짧아지고, 서브 캐리어 간격이 낮아(좁아)질수록 슬롯 길이가 길어진다.

[0017] 또, 미니 슬롯은, 슬롯보다도 짧은 시간 단위이다. 미니 슬롯은, 슬롯보다도 적은 수의 심벌(예를 들면, 1~(슬롯 길이-1) 심벌, 일 예로서 2 또는 3 심벌)로 구성되어도 좋다. 슬롯 내의 미니 슬롯에는, 슬롯과 동일한 수비학(예를 들면, 서브 캐리어 간격 및/또는 심벌 길이)이 적용되어도 좋으며, 슬롯과는 다른 수비학(예를 들면, 슬롯보다도 높은 서브 캐리어 간격 및/또는 슬롯보다 짧은 심벌 길이)이 적용되어도 좋다.

[0018] 장래의 무선통신시스템에서는, 기존의 LTE 시스템과 다른 시간 단위의 도입에 따라, 데이터 등의 스케줄링에 복수의 시간 단위를 적용하여 신호 및/또는 채널의 송수신(또는, 할당 등)을 제어하는 것이 상정된다. 다른 시간 단위를 이용하여 데이터 등의 스케줄링을 수행하는 경우, 데이터의 송신 기간/송신 타이밍 등이 복수 생기는 것을 생각할 수 있다. 예를 들면, 복수의 시간 단위를 서포트하는 유저단말은, 다른 시간 단위로 스케줄링되는 데이터의 송수신을 수행한다.

[0019] 일 예로서, 제1 시간 단위(예를 들면, 슬롯 단위)의 스케줄링(slot-based scheduling)과, 제1 시간 단위보다 짧은 제2 시간 단위(예를 들면, 비 슬롯 단위)의 스케줄링(non-slot-based scheduling)을 적용하는 것을 생각할 수 있다. 비 슬롯 단위는, 미니 슬롯 단위 또는 심벌 단위로 해도 좋다. 또한, 슬롯은 예를 들면 7 심벌 또는 14 심벌로 구성되고, 미니 슬롯은 1~(슬롯 길이-1) 심벌로 구성할 수 있다.

[0020] 이 경우, 데이터의 스케줄링 단위에 따라, 시간 방향에 있어서의 데이터의 송신 타이밍/송신 기간이 다르다. 예를 들면, 슬롯 단위로 스케줄링하는 경우, 1 슬롯에 하나의 데이터가 할당된다. 한편, 비 슬롯 단위(미니 슬롯 단위 또는 심벌 단위)로 스케줄링하는 경우, 1 슬롯의 일부 영역에 선택적으로 데이터가 할당된다. 그렇기 때문에, 비 슬롯 단위로 스케줄링하는 경우, 1 슬롯에 복수의 데이터의 할당이 가능해진다.

[0021] 또, 장래의 무선통신시스템에서는, 데이터 등의 스케줄링을 유연(플렉시블)하게 제어하기 위해, 데이터 등의 송신 타이밍/송신 기간을 스케줄링(송신)마다 변경 가능하게 하는 것이 상정된다. 예를 들면, 비 슬롯 단위 스케줄링에서는, 데이터(예를 들면, PDSCH 및/또는 PUSCH)는 스케줄링마다 어느 하나의 심벌로부터 할당 위치가 개시되고, 소정 수의 심벌에 걸쳐 배치된다.

[0022] 송신 타이밍/송신 기간이 가변하게 제어되는 데이터(예를 들면, PDSCH 및/또는 PUSCH)와 마찬가지로, 해당 데이터에 대한 UCI(예를 들면, A/N)도 송신마다 송신 타이밍/송신 기간을 변경 가능한 구성으로 하는 것이 상정된다. 예를 들면, 기지국이, 하향 제어 정보 및/또는 상위 레이어 시그널링 등을 이용하여 A/N의 송신 타이밍/송신 기간을 UE에 지정(통지)한다. 이 경우, 각 데이터에 각각 대응되는 A/N의 송신 타이밍(피드백 타이밍)이 플렉시블하게 설정된다.

[0023] 이와 같이, 장래의 무선통신시스템에서는, 각 DL 송신(DL 데이터 및/또는 PDSCH) 각각에 대한 A/N의 송신 타이밍 등이 A/N마다 다른 경우도 상정된다. 상기 경우, 미리 정의된 송신 타이밍에 기초하여 A/N의 피드백을 제어하는 기존의 LTE 시스템(예를 들면, Rel. 8-13)의 제어 방법(예를 들면, 다중, 코드북 사이즈 등)을 그대로 적용하는 것은 어려워진다.

[0024] 또, 장래의 무선통신시스템에서는, 소정의 시간 단위(시간 유닛)에 있어서의 전송 방향(UL 전송 또는 DL 전송)을 유연하게 전환하여 제어하는 것도 상정된다. 예를 들면, 소정의 시간 단위(예를 들면, 슬롯)마다 송신 방향(DL 전송 또는 UL 전송)이 변경하여 제어되는 경우를 상정한다. 이 경우, 각 DL 송신에 대한 A/N의 송신이 가능해지는 타이밍(슬롯)을 하나로 한정하는 A/N 송신(또는, 송신 방향의 전환)을 유연하게 제어할 수 없게 될 우려가 있다.

[0025] 그래서, 본 발명자들은, 각 DL 송신(DL 데이터 및/또는 PDSCH)에 대해 각각 발생하는 하나의 A/N에 대해 송신이 가능해지는 타이밍을 복수 마련함으로써 A/N 송신 등을 유연하게 제어 가능해지는 점에 도달하고, A/N마다 시간 윈도우(time window)를 설정함과 동시에, A/N의 송신 타이밍과 각 A/N의 시간 윈도우에 기초하여 A/N의 송신(피드백)을 제어하는 것에 도달했다.

[0026] 이하, 본 발명에 따른 실시형태에 대해, 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 형태에 따른 구성은, 각각 단독으로 적용되어도 좋으며, 조합하여 적용되어도 좋다. 또한, 이하의 설명에서는, DL 데이터 및/또는 PDSCH에 대한 A/N 피드백을 예로 들어 설명하지만, 본 실시형태는 송신 타이밍을 유연하게 제어하는(가변이 되는) 구성이라면 적용할 수 있다.

[0027] (제1 형태)

[0028] 제1 형태는, DL 송신(예를 들면, DL 데이터 및/또는 PDSCH)에 대한 A/N에 시간 윈도우를 설정하여 A/N 송신(피드백)을 제어한다. A/N(또는, DL 데이터)에 대해 설정되는 시간 윈도우(time window)는, A/N 송신 윈도우, A/N 송신 후보 기간, 후보 A/N 타이밍 등이라 불러도 좋다.

[0029] 유저단말(UE)은, DL 송신마다 A/N 피드백을 수행한다. 예를 들면, UE는, 소정의 시간 단위로 송신되는 DL 데이터에 대해 A/N 피드백을 수행한다. 또한, 시간 단위(시간 유닛)는, 슬롯, 미니 슬롯, 또는 소정 수의 심벌로 구성되는 기간이어도 좋다. 이하의 설명에서는, 시간 단위로서 슬롯을 예로 들어 설명하지만, 본 실시형태는 이에 한정되지 않는다.

[0030] UE는, 각 슬롯에 있어서의 송신 방향(UL/DL transmission direction)에 대해, 기지국으로부터의 통지(지시)로 인해 판단할 수 있다. 송신 방향(전송 방향)은, DL, UL 또는 그 외(예를 들면, Unknown)가 있다. 또, 송신 방향에 관한 정보는, 슬롯 구성의 정보로서 UE에 통지해도 좋다.

[0031] 그 외(예를 들면, Unknown)가 통지된 경우, UE는 UL 전송 및 DL 전송의 어느 것도 수행하지 않는 구성으로 해도 좋다. 즉, 그 외(Unknown)가 통지된 경우, 유저단말은 소정의 슬롯(또는, 슬롯에 있어서의 소정의 시간 및/또는 주파수 리소스)에 대해, 어느 것도(anything)(예를 들면, 송신 및/또는 수신에 관한 제어 및/또는 동작을) 상정하지 않는다. 해당 소정의 시간/주파수 리소스는, 예를 들면, 장래적인 확장성(포워드 컴패터빌리티(compatibility))을 위해 마련된다. 해당 소정의 시간/주파수 리소스는, Unknown 리소스, 확보(reserved) 리

소스, 블랭크 리소스, 미사용(unused) 리소스 또는 제1 시간/주파수 리소스 등이라고도 불린다.

[0032] Unknown 리소스는, 데이터 채널이 스케줄링되는 시간 단위(예를 들면, 1 이상의 슬롯, 1 이상의 미니 슬롯 및 1 이상의 심벌의 적어도 하나)의 포맷에 관한 정보(포맷 관련 정보, 이하, 슬롯 포맷 관련 정보(SFI: Slot Format related Information) 등이라고도 한다)에 의해 나타내어져도 좋다. SFI는, 상기 시간 단위의 포맷으로서, Unknown 리소스로서 확보되는 상기 시간/주파수 리소스, 상기 시간 단위 내의 심벌 수, 상기 시간 단위 내의 DL용 심벌(DL 심벌) 및/또는 UL용 심벌(UL 심벌)의 적어도 하나를 나타내도 좋다. SFI에 의해 나타내어지는 포맷의 1 이상의 후보는, 미리 사양으로 규정되어도 좋으며, 상위 레이어 시그널링에 의해 설정되어도 좋다.

[0033] 해당 SFI는, 1 이상의 유저단말을 포함하는 그룹에 공통의 하향 링크 제어 정보(그룹 공통 DCI 또는 제1 DCI 등이라고도 한다)에 포함되어도 좋다. 혹은, SFI는, 물리 레이어 시그널링으로 통지되는 다른 제어 정보에 포함되어도 좋으며, 또는, 상위 레이어 시그널링으로 통지되는 제어 정보에 포함되어도 좋다.

[0034] 예를 들면, 기지국은, 상위 레이어 시그널링으로 각 슬롯에 있어서의 송신 방향을 UE에 준정적(semi-statically)으로 설정한다(옵션 1). 혹은, 기지국은, 물리 레이어 시그널링(예를 들면, 하향 제어 정보)으로 각 슬롯에 있어서의 송신 방향을 UE에 동적(dynamically)으로 통지해도 좋다(옵션 2). UL/DL의 송신 기간의 통지(설정) 방법으로서, 옵션 1 및 옵션 2의 어느 일방을 적용해도 좋으며, 전환하여 적용해도 좋다. 또, 송신 방향에 관한 정보는 복수의 UE가 공통으로 수신하는 정보에 포함시켜 송신해도 좋다.

[0035] 또, 기지국은, 데이터에 대한 A/N 송신(피드백) 타이밍을 UE에 통지(설정)한다. 예를 들면, 기지국은, 상위 레이어 시그널링으로 DL 데이터에 대한 A/N 송신 타이밍을 UE에 준정적(semi-statically)으로 설정한다(옵션 3). 혹은, 기지국은, 물리 레이어 시그널링(예를 들면, 하향 제어 정보)으로 DL 데이터에 대한 A/N 송신 타이밍을 UE에 동적(dynamically)으로 통지해도 좋다(옵션 4). A/N 송신 타이밍의 통지(설정) 방법으로서, 옵션 3 및 옵션 4의 어느 일방을 적용해도 좋으며, 전환하여 적용해도 좋다.

[0036] 또, 옵션 1 및/또는 옵션 2와, 옵션 3을 조합하여 적용해도 좋으며, 옵션 1 및/또는 옵션 2와, 옵션 4를 조합하여 적용해도 좋다. 이하에 나타내는 구성은, 옵션 4(+옵션 1 및/또는 옵션 2와의 조합)에 바람직하게 적용할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0037] 도 1은, 소정의 시간 유닛(예를 들면, 슬롯)에 대한 A/N용으로 시간 윈도우를 설정하는 경우의 일 예를 나타내고 있다. 여기서는, 슬롯#0에서 송신되는 DL 데이터의 A/N에 대해, 슬롯#2-#7에 걸쳐 시간 윈도우를 설정하는 경우를 나타내고 있다. 또한, 시간 윈도우는, 연속하는 복수 슬롯에 설정되어도 좋으며, 비연속의 복수 슬롯에 설정되어도 좋다. 또, 시간 윈도우는, 하나 이상의 슬롯에 설정하면 된다. 또, 시간 윈도우는, 소정 조건(예를 들면, A/N 송신이 불가능한 경우 등)에 기초하여 확장해도 좋다.

[0038] 시간 윈도우는, 송신 타이밍이 다른 시간 유닛(예를 들면, 슬롯)에 있어서의 DL 데이터에 대응되는 A/N마다 각각 설정해도 좋다(도 2 참조). 예를 들면, 다른 슬롯마다 시간 윈도우를 각각 설정한다. 도 2에서는, 슬롯#0에서 송신되는 DL 데이터#0의 A/N과, 슬롯#1에서 송신되는 DL 데이터#1의 A/N과, 슬롯#2에서 송신되는 DL 데이터#2의 A/N에 대해 각각 시간 윈도우가 설정된다.

[0039] 송신 타이밍이 다른 DL 데이터의 A/N마다 설정되는 시간 윈도우는, 설정되는 시간 및/또는 기간이 달라 있어도 좋으며, 동일해도 좋다. 도 2에서는, DL 데이터#0-#2에 대한 A/N용 시간 윈도우의 위치(설정되는 슬롯 인덱스)는 다르지만, 시간 윈도우의 사이즈는 동일(여기서는, 6 슬롯)해지는 경우를 나타내고 있다.

[0040] UE는, 통지된 A/N 송신 타이밍(또는, UL 송신 지시)이 시간 윈도우의 범위에 포함되는 경우, 해당 시간 윈도우에 관련되는(대응되는) DL 데이터의 A/N 비트를 다중하여 A/N 송신을 수행한다. 즉, UE는, A/N 송신 타이밍(소정 슬롯)을 포함하는 시간 윈도우에 관련되는 A/N을 UL 채널(예를 들면, PUCCH 또는 PUSCH)에 다중하여 송신한다.

[0041] 또, 각 DL 송신(도 2에 있어서의 DL 데이터#0-#2)에 대한 A/N마다 각각 시간 윈도우가 설정되는 경우, UE는, A/N 송신 타이밍과, 각 A/N마다 설정된 시간 윈도우에 기초하여 하나 또는 복수의 A/N을 소정 타이밍으로 송신한다.

[0042] 예를 들면, 도 2에 있어서, 기지국으로부터 통지(또는, 스케줄링, 트리거라고도 부른다)된 A/N 송신 타이밍이 슬롯#3이 되는 경우를 가정한다. 상기 경우, A/N 송신 타이밍은, DL 데이터#0의 A/N용 시간 윈도우와, DL 데이터#1의 A/N용 시간 윈도우의 범위에 포함된다. 이 경우, UE는, 슬롯#3에 있어서, DL 데이터#0의 A/N과, DL 데이터#1의 A/N을 다중하여 송신한다.

[0043] 또, 도 2에 있어서, 기지국으로부터 통지된 A/N 송신 타이밍이 슬롯#4가 되는 경우를 가정한다. 상기 경우, A/N 송신 타이밍은, DL 데이터#0의 A/N용 시간 윈도우와, DL 데이터#1의 A/N용 시간 윈도우와, DL 데이터#2의 A/N용 시간 윈도우의 범위에 포함된다. 이 경우, UE는, 슬롯#4에 있어서, DL 데이터#0의 A/N과, DL 데이터#1의 A/N과, DL 데이터#2의 A/N을 다중하여 송신한다.

[0044] 이와 같이, A/N 송신 타이밍이 시간 윈도우 내에 포함되는 경우, 해당 시간 윈도우를 구성하는 A/N을 UL 채널에 다중하여 송신한다. 또한, 하나의 시간 윈도우에 복수의 A/N 송신 타이밍(예를 들면, 시간 윈도우 내의 복수의 슬롯에서 A/N 송신이 지시되는 경우), UE는 해당 시간 윈도우에 대응되는 A/N을 송신 타이밍마다(복수 슬롯에서) 반복 송신해도 좋다.

[0045] A/N마다 시간 윈도우를 설정하고, A/N 송신 타이밍이 시간 윈도우에 포함되는 경우에 해당 시간 윈도우에 대응되는 A/N 송신을 수행함으로써, 공통(예를 들면, 하나)의 A/N 송신 타이밍을 이용하여 복수의 DL 데이터의 A/N을 송신할 수 있다. 이로 인해, A/N의 송신 가능해지는 타이밍을 하나로 한정하는 경우와 비교하여, 각 A/N의 송신 타이밍을 유연하게 설정함과 동시에, DL 송신 횟수에 대해 A/N 송신을 저감할 수 있다. 그 결과, 각 슬롯에서 UL 전송이 설정되지 않는 경우라도, 시간 윈도우의 소정 타이밍에서 A/N 송신을 지시함으로써, A/N 피드백을 유연하게 제어할 수 있다.

[0046] 또, 각 슬롯에서 송신되는 DL 데이터의 A/N 피드백을 수행하기 위해서는, 각 A/N에 설정되는 시간 윈도우의 범위에 적어도 A/N 송신 타이밍(또는, UL 전송을 수행하는 슬롯)이 적어도 1회는 포함되는 것이 필요해진다. 그 때문에, 기지국은, 각 슬롯에서 송신되는 DL 데이터에 대한 A/N용으로 각각 설정되는 시간 윈도우의 범위 내에 A/N 송신 타이밍이 1회는 포함되도록, A/N 송신의 지시(또는, 스케줄링, 트리거라고도 부른다)를 수행하는 것으로 해도 좋다.

[0047] UE는, 각 슬롯에서 송신되는 DL 데이터에 대한 A/N용으로 각각 설정되는 시간 윈도우의 범위 내에 A/N 송신 타이밍이 적어도 1회는 포함된다고 상정하여 UL 송신을 제어해도 좋다. 또한, 기지국으로부터 지시되는 A/N 송신 타이밍은, UL 전송(또는, PUCCH)이 설정되는 슬롯을 나타내는 정보여도 좋다. 예를 들면, UE는, 기지국으로부터 UL 전송(또는, PUCCH)이 설정되는 슬롯을 나타내는 정보를 수신한 경우에, 해당 슬롯에 있어서 A/N 송신을 수행하는 구성으로 해도 좋다.

[0048] A/N에 대해 설정되는 시간 윈도우는, 기지국으로부터 UE에 통지(또는 설정)해도 좋다. 예를 들면, 물리 레이어 시그널링(예를 들면, 하향 제어 정보) 및/또는 상위 레이어 시그널링을 이용하여, A/N용으로 설정되는 시간 윈도우에 관한 정보를 UE에 통지한다.

[0049] 기지국은, 기준 위치로부터 시간 윈도우의 개시 타이밍까지의 오프셋 정보와, 시간 윈도우의 기간(사이즈)에 관한 정보를 UE에 통지해도 좋다. 기준 위치는, DL 데이터가 송신되는 슬롯, 또는, 해당 DL 데이터를 스케줄링하는 DCI가 송신되는 슬롯으로 해도 좋다.

[0050] 예를 들면, 도 1에 도시하는 경우, DL 데이터가 스케줄링되는 슬롯(여기서는, #0) 및/또는 해당 DL 데이터를 스케줄링하는 DCI가 송신되는 슬롯과, 시간 윈도우의 개시 슬롯(여기서는 #2)과의 사이의 오프셋을 통지한다. 또, 시간 윈도우의 기간(사이즈)에 관한 정보(여기서는, 6 슬롯)를 UE에 통지한다. 시간 윈도우의 정보는, 다른 DL 데이터의 A/N마다 각각 개별로 통지(설정)해도 좋으며, 공통으로 통지(설정)해도 좋다.

[0051] 오프셋은, UE의 처리 시간의 능력(processing time capability)을 고려하여 설정하면 된다. 예를 들면, UE의 처리 시간의 능력의 미니멈 값보다 커지도록 오프셋을 설정한다. 이로 인해, 각 UE의 능력을 고려하여 시간 윈도우를 설정할 수 있다. 또한, 오프셋 및/또는 시간 윈도우의 사이즈는 고정 값으로 해도 좋다.

[0052] 혹은, UE는, 미리 정의된 수식을 이용하여 각 DL 데이터의 A/N용 시간 윈도우를 판단(예를 들면, 산출)해도 좋다. 예를 들면, 수식에 포함되는 일부의 파라미터 정보를 물리 레이어 시그널링 및/또는 상위 레이어 시그널링으로 UE에 통지하고, 통지된 정보에 기초하여 UE가 시간 윈도우를 판단해도 좋다.

[0053] 이하에, 각 DL 데이터의 A/N에 각각 설정되는 시간 윈도우와, A/N의 송신 타이밍에 기초하여 A/N 피드백을 제어하는 일 예에 대해 도 3, 도 4를 참조하여 구체적으로 설명한다.

[0054] 도 3은, A/N의 송신 타이밍이 소정 타임라인(여기서는, 슬롯#1, #6, #11)에 설정되는 경우를 나타내고 있다. 도 4는, A/N의 송신 타이밍이 소정 타임라인(여기서는, 슬롯#1, #4, #9－#11)에 설정되는 경우를 나타내고 있다. 또한, A/N의 송신 타이밍에 관한 정보는, 기지국으로부터 UE에 통지된다.

[0055] 도 3, 도 4에서는, 각 DL 데이터에 대한 A/N용 시간 윈도우가, 해당 DL 데이터(또는, 해당 DL 데이터를 스케줄

링하는 DCI)가 송신되는 슬롯의 다음 슬롯으로부터 소정 기간(여기서는 5 슬롯)에 걸쳐 설정되는 경우를 나타내고 있다. 물론, 시간 윈도우의 위치 및/또는 사이즈는 이에 한정되지 않는다.

[0056] 예를 들면, 도 3에 있어서, 슬롯#0에서 송신되는 DL 데이터에 대한 A/N용 시간 윈도우는, 슬롯#1－#5에 설정된다. 마찬가지로, 슬롯#1에서 송신되는 DL 데이터에 대한 A/N용 시간 윈도우는, 슬롯#2－#6에 설정된다.

[0057] A/N 송신 타이밍이 되는 슬롯#1은, 슬롯#－4, #－3, #－2, #－1, #0에서 각각 송신되는 DL 데이터의 A/N용 시간 윈도우에 포함된다. 그 때문에, UE는, 슬롯#1의 A/N 송신에 있어서, 슬롯#－4, #－3, #－2, #－1, #0에서 각각 송신되는 DL 데이터의 A/N을 다중하여 송신한다. 마찬가지로, UE는, 슬롯#6의 A/N 송신에 있어서, 슬롯#1, #2, #3, #4, #5에서 각각 송신되는 DL 데이터의 A/N을 다중하여 송신한다. 또, UE는, 슬롯#11의 A/N 송신에 있어서, 슬롯#6, #7, #8, #9, #10에서 각각 송신되는 DL 데이터의 A/N을 다중하여 송신한다.

[0058] 도 3에서는, 각 슬롯의 DL 데이터에 대한 A/N 송신이 중복되지 않도록 A/N 송신 타이밍이 설정되는 경우를 나타내고 있다. 이 경우, A/N의 송신 횟수를 가능한 적게 할 수 있다. 물론, 도 4에 도시하는 바와 같이, 적어도 일부의 DL 데이터의 A/N의 송신이 반복 수행되도록 A/N 송신 타이밍이 설정되어도 좋다.

[0059] 도 4에 있어서, A/N 송신 타이밍이 되는 슬롯#4는, 슬롯#－1, #0, #1, #2, #3에서 각각 송신되는 DL 데이터의 A/N용 시간 윈도우에 포함된다. 그 때문에, UE는, 슬롯#4의 A/N 송신에 있어서, 슬롯#－1, #0, #1, #2, #3에서 각각 송신되는 DL 데이터의 A/N을 다중하여 송신한다. 슬롯#－1, #0에서 송신되는 DL 데이터의 A/N은, 슬롯#1에서도 송신되기 때문에, UE는 같은 A/N 내용이 되는 상향 제어 정보를 반복 송신하게 된다.

[0060] 마찬가지로, UE는, 슬롯#9의 A/N 송신에 있어서, 슬롯#4, #5, #6, #7, #8에서 각각 송신되는 DL 데이터의 A/N을 다중하여 송신한다. 또, UE는, 슬롯#10의 A/N 송신에 있어서, 슬롯#5, #6, #7, #8, #9에서 각각 송신되는 DL 데이터의 A/N을 다중하여 송신한다. 또, UE는, 슬롯#11의 A/N 송신에 있어서, 슬롯#6, #7, #8, #9, #10에서 각각 송신되는 DL 데이터의 A/N을 다중하여 송신한다.

[0061] 이 경우, UE는, 슬롯#5, #9에서 송신되는 DL 데이터의 A/N을 2회 송신하고, 슬롯#6, #7, #8에서 송신되는 DL 데이터의 A/N을 3회 송신한다. 이와 같이, 같은 DL 데이터에 대한 A/N을 복수회 피드백함으로써 A/N의 복조 성능을 향상시킬 수 있다.

[0062] 이상과 같이, 제1 형태에서는, A/N마다 시간 윈도우를 설정하고, 해당 시간 윈도우의 범위 내에 설정되는 A/N 송신 타이밍을 이용하여 A/N 송신을 제어한다. 이로 인해, 각 A/N의 송신 기간을 하나만으로 한정하는 경우와 비교하여 A/N 피드백 타이밍을 유연하게 제어할 수 있다.

[0063] (제2 형태)

[0064] 제2 형태는, A/N에 시간 윈도우를 설정하여 A/N 송신을 제어하는 경우의 A/N 코드북에 대해 설명한다.

[0065] UE는, A/N을 송신하는 경우에 소정의 비트 사이즈로 수행한다. A/N 송신에 이용하는 비트 사이즈는, A/N 코드북, 코드북 사이즈, A/N 비트, 또는 A/N 비트열이라고도 부른다. 기지국이 UE로부터 송신되는 A/N에 대해 적절하게 수신 처리(예를 들면, 부호 등)를 수행하려면, UE가 A/N 송신에 적용하는 코드북 사이즈를 기지국 측에서도 인식할 필요가 있다.

[0066] 그래서, 제2 형태에서는, A/N 송신에 적용하는 코드북 사이즈를 고정적으로 설정하는 경우(케이스 1)와, DL 데이터의 스케줄링에 따라 코드북 사이즈를 설정(가변으로) 하는 경우(케이스 2)에 대해 설명한다.

[0067] 〈케이스 1〉

[0068] UE는, 어느 시간 유닛(예를 들면, 어느 슬롯)에 있어서, DL 데이터가 스케줄링되어 있는지 여부에 상관없이, 해당 슬롯에 대한 A/N 비트를 생성한다. 예를 들면, 도 3에 있어서, 각 슬롯에 있어서, DL 데이터가 스케줄링되어 있는지에 상관없이, 각 슬롯에 대한 A/N 비트를 생성한다. 즉, UE는, 각 슬롯에 있어서, DL 데이터를 수신했는지 여부에 상관없이, A/N 비트를 생성한다. 또한, A/N 비트의 생성을 수행하는 대상(슬롯)은 모든 슬롯으로 해도 좋으며, DL 전송이 설정/통지되는 슬롯으로 한정해도 좋다.

[0069] A/N 비트의 생성을 수행하는 대상(슬롯)을 모든 슬롯으로 하는 경우, 해당 UE가 송신하는 A/N 코드북은 항상 같은 사이즈가 된다. A/N 비트의 생성을 수행하는 대상(슬롯)을 DL 전송이 설정/통지되는 슬롯에 한정하는 경우, 해당 UE가 송신하는 A/N 코드북은 설정/통지되는 DL 슬롯의 패턴 등에 의해 변화하지만, DL 데이터를 스

케줄링하는 DCI의 검출 실수의 유무에 상관없이, 기지국과 단말에서 코드북의 공통 인식을 가질 수 있게 된다.

[0070] 도 3의 A/N 송신 타이밍(예를 들면, 슬롯#6)에서는, 슬롯#1－#5의 DL 데이터에 대한 A/N용 시간 윈도우가 포함된다. 이 경우, 슬롯#1－#5의 DL 데이터의 스케줄링 유무(또는, 수신 유무)에 상관없이, 슬롯#1－#5에 대해 각각 A/N 비트를 생성한다. 즉, A/N 송신 타이밍(예를 들면, 슬롯#6)에서 생성하는 A/N 비트 사이즈는, 해당 송신 타이밍이 포함되는 시간 윈도우를 구성하는 A/N 수에 기초하여 결정된다.

[0071] 이와 같이, 케이스 1에서는, 각 슬롯에 있어서의 DL 데이터의 수신 유무에 상관없이, A/N 송신 타이밍(예를 들면, 도 3의 슬롯#1, #6, #11)에서 고정의 코드북 사이즈를 적용하여 A/N 송신을 수행한다. 이로 인해, 어느 하나의 슬롯에 있어서 UE가 DL 신호(DL 데이터 및/또는 해당 DL 데이터를 스케줄링하는 DCI)를 검출 실수한 경우라도, 고정의 코드북 사이즈를 적용하여 송신할 수 있다. 그 결과, UE와 기지국에 있어서의 코드북 사이즈의 인식을 일치시킬 수 있기 때문에, 기지국에 있어서의 수신 처리를 적절하게 수행할 수 있다.

[0072] 또, UE는, 어느 슬롯의 DL 데이터를 스케줄링하는 하향 제어 정보(예를 들면, DL 어사인먼트)를 검출할 수 없었던 경우, 해당 슬롯에 대해 NACK를 생성한다. UE가 슬롯#0의 DL 데이터를 스케줄링하는 DCI(예를 들면, 같은 슬롯#0에서 검출되는 DCI)를 검출할 수 없었던 경우, 해당 슬롯#0의 DL 데이터에 대한 A/N을 NACK라 판단하여 A/N 비트의 생성을 수행한다.

[0073] 또, UE는, 어느 슬롯에 있어서, DL 데이터를 스케줄링하는 하향 제어 정보(예를 들면, DL 어사인먼트)를 검출할 수 없었던 경우, 해당 DL 데이터가 스케줄링되는 슬롯에 대해 NACK를 생성한다. UE가 슬롯#0에 있어서 소정 슬롯(#0 이후의 슬롯)의 DL 데이터를 스케줄링하는 DCI를 검출할 수 없었던 경우, UE는, 해당 소정 슬롯에 대한 A/N을 NACK라 판단하여 A/N 비트의 생성을 수행한다. 크로스 슬롯 스케줄링을 적용하는 경우에는, DL 데이터와 해당 DL 데이터를 스케줄링하는 DCI가 다른 슬롯에 배치되기 때문에, 이와 같이 DL 데이터의 슬롯을 고려하여 NACK라 판단하면 된다.

[0074] 〈케이스 2〉

[0075] UE는, 어느 시간 유닛(예를 들면, 어느 슬롯)에 있어서, DL 데이터가 스케줄링되어 있는지 여부에 따라, 해당 슬롯에 대한 A/N 비트의 생성을 수행한다. 예를 들면, 도 3에 있어서, 소정의 슬롯(예를 들면, 슬롯#0)에 있어서, DL 데이터가 스케줄링되어 있는 경우, 해당 슬롯#0에 대한 A/N 비트를 생성한다. 한편으로, 슬롯#0에 있어서, DL 데이터가 스케줄링되어 있지 않은 경우, 해당 슬롯#0에 대한 A/N 비트를 생성하지 않는다.

[0076] 이 경우, UE는, A/N 송신 타이밍(A/N 송신 슬롯)에 있어서, 실제로 DL 데이터가 스케줄링되어 있는 슬롯을 고려하여 A/N 송신에 적용하는 코드북 사이즈를 결정한다.

[0077] 도 3의 A/N 송신 타이밍(예를 들면, 슬롯#6)에서는, 슬롯#1－#5의 DL 데이터에 대한 A/N용 시간 윈도우가 포함된다. 이 경우, UE는, 슬롯#1－#5의 DL 데이터의 스케줄링 유무를 각각 고려하여, 슬롯#1－#5의 DL 데이터의 A/N 비트의 생성과, 코드북 사이즈를 제어한다.

[0078] 예를 들면, 슬롯#1－#5에 있어서, 슬롯#2, #4, #5에 있어서 DL 데이터가 스케줄링되어 있는 경우, 해당 슬롯#2, #4, #5의 DL 데이터에 대해 A/N을 각각 생성함과 동시에, 코드북 사이즈를 결정한다. 즉, A/N 송신 타이밍에서 생성하는 A/N 비트 사이즈는, 해당 송신 타이밍이 포함되는 시간 윈도우에 대응되는 A/N 중, 대응되는 DL 데이터가 실제로 스케줄링된 수에 기초하여 결정된다.

[0079] 또한, 각 슬롯에 있어서 DL 데이터가 스케줄링되어 있는지 여부는, 예를 들면, DL 데이터를 스케줄링하는 DCI에 포함되는 DL DAI(Downlink Assignment Index)를 이용하여 판단할 수 있다. 즉, UE는, 각 슬롯에 있어서의 PDCCH(또는, DCI)의 검출 실수를, DL DAI에 기초하여 판단하면 된다. DL DAI는, 어느 기간에 있어서 스케줄링된 DL 데이터의 토탈 수를 나타내는 토탈 DAI와, 스케줄링된 DL 데이터의 누적 값을 나타내는 카운터 DAI로 구성되어 있어도 좋으며, 카운터 DAI만으로 구성되어도 좋다.

[0080] 〈A/N 비트 위치〉

[0081] 상술한 바와 같이, A/N에 시간 윈도우를 설정하여 복수의 A/N 송신을 수행하는 경우, A/N 비트 위치(다중 위치)를 어떻게 제어할지가 문제가 된다. 그래서, 이하에, 코드북 사이즈의 설정 방법(케이스 1 또는 케이스 2)에 기초하여 A/N 비트 위치(HARQ－ACK bit position)를 제어하는 경우를 설명한다.

[0082] 코드북 사이즈를 고정적으로 설정하는 경우(케이스 1), A/N 비트의 순서(다중하는 순서)는, 각 A/N에 각각 대응되는 DL 데이터의 슬롯 번호(슬롯 인덱스)에 기초하여 제어한다. 즉, A/N의 생성원이 되는 DL 데이터가 송신

되는 슬롯 번호가 작은 순서로 A/N의 비트를 배치한다.

[0083] 예를 들면, 도 3의 A/N 송신 타이밍(예를 들면, 슬롯#6)에 있어서, 슬롯#1－#5의 DL 데이터에 대한 A/N을 송신하는 경우를 상정한다. 상기 경우, 슬롯#1의 DL 데이터에 대한 A/N을 선두로 하고, 이어서 슬롯#2－5의 DL 데이터에 대한 A/N을 순서대로 다중하면 된다. 이와 같이, DL 데이터의 슬롯 번호에 기초하여 A/N 비트의 위치를 제어함으로써, 빨리 생성되는 A/N으로부터 순서대로 배치할 수 있다. 이로 인해, A/N 비트 생성에 있어서 지연이 생기는 것을 억제할 수 있다.

[0084] DL 데이터의 스케줄링에 따라 코드북 사이즈를 설정(가변으로) 하는 경우(케이스 2), A/N 비트의 순서는, 스케줄링되는 DL 데이터의 송신 순서(또는, 수신 순서)에 기초하여 제어해도 좋다. 스케줄링되는 DL 데이터의 송신 순서는, DL DAI(예를 들면, 카운터 DAI)의 순서와 대체해도 좋다. 즉, UE는, DL DAI에 기초하여 A/N의 배치 순서를 결정한다. 이로 인해, 빨리 스케줄링되는 DL 데이터의 A/N으로부터 순서대로 배치할 수 있기 때문에, A/N 비트 생성에 있어서 지연이 생기는 것을 억제할 수 있다.

[0085] 또한, 세미 퍼시스턴트 스케줄링(DL SPS)에 대한 A/N 피드백에 있어서는, DL SPS를 적용하는 DL 데이터의 A/N 비트를, 선두 또는 최후의 비트 영역에 배치해도 좋다.

[0086] DL SPS를 적용하는 경우, 각 슬롯에서 송신되는 DL 데이터는 DCI로 스케줄링되지 않는다. 그 때문에, UE는, DL SPS를 적용하는 DL 데이터의 송신 순서를 DCI에 포함되는 DL DAI로 판단할 수 없다. 따라서, DL SPS를 적용하는 DL 데이터의 A/N 비트를, 송신하는 비트열의 선두 또는 최후의 비트 영역에 배치한다. 이로 인해, DL SPS를 적용하는 DL 데이터의 A/N과, 스케줄링되는 DL 데이터의 A/N을 적절하게 다중하여 송신할 수 있다.

[0087] (제3 형태)

[0088] 제3 형태는, A/N에 설정된 시간 윈도우에서 해당 A/N을 송신할 수 없는 경우의 A/N 송신 제어에 대해 설명한다.

[0089] 통신 환경에 따라서는 A/N용으로 설정된 시간 윈도우 범위에서 UE가 해당 A/N을 송신할 수 없는 케이스도 생각할 수 있다. 예를 들면, 언라이선스 밴드에서는, UL 송신 전에 리스닝(LBT: listen－before－talk)을 실시하고, 해당 리스닝이 아이들인 경우에 UL 송신이 허가되고, 비지인 경우에 UL 송신이 제한된다. 따라서, 기지국으로부터 통지된 A/N 송신 타이밍(예를 들면, 소정 슬롯)에 있어서, UL 송신(A/N 송신) 전에 실시하는 리스닝이 비지인 경우, 해당 A/N을 소정 슬롯에서 송신할 수 없고, 결과적으로 A/N을 시간 윈도우 내에서 송신할 수 없어지는 경우가 있다.

[0090] 혹은, DL 데이터에 대한 A/N의 송신 타이밍이 시간 윈도우 내에 설정되도록 기지국으로부터 지시(또는, 스케줄링, 트리거)되지 않는 케이스도 생각할 수 있다. 예를 들면, 같은 캐리어에서 통신하는 다른 유저 또는 운용되는 서비스용으로, DL 리소스 시간 구간이 연장되고, 그리고 UL 리소스의 설정 주기가 연장되는 경우, A/N 송신 타이밍이 시간 윈도우 범위에 포함되지 않게 될 우려가 있다.

[0091] 그래서, 본 형태에서는, 설정된 시간 윈도우 범위에서 해당 A/N을 송신할 수 없는 경우, UE가 시간 윈도우 경과 후에 있어서 가장 빨리 A/N을 송신할 수 있는 타이밍을 이용하여 해당 A/N 송신을 수행하도록 제어한다.

[0092] 도 5는, 슬롯#8－#10에 있어서, 소정 이유(예를 들면, LBT 비지)로 인해 UL 송신이 제한되는 경우를 나타내고 있다. 도 5에서는, 슬롯#4, #5에서 송신되는 DL 데이터에 대한 A/N에 설정되는 시간 윈도우 범위 내에 A/N 송신 타이밍이 포함되지 않는다. 그 때문에, UE는, 슬롯#4, #5에서 송신되는 DL 데이터에 대한 A/N을 시간 윈도우 내에서 송신할 수 없게 된다.

[0093] 상기 경우, 시간 윈도우 경과 후에 가장 빨리 설정되는 A/N 송신 타이밍(여기서는, 슬롯#11)에 있어서, 슬롯#4, #5에서 송신되는 DL 데이터에 대한 A/N의 송신을 수행하도록 제어한다. 여기서는, 슬롯#6－#10의 DL 데이터의 A/N의 시간 윈도우에 슬롯#11이 포함되기 때문에, 슬롯#6－#10의 DL 데이터의 A/N에 더해, 슬롯#4, #5의 DL 데이터의 A/N의 송신을 수행한다. 이 경우, 슬롯#4, #5의 DL 데이터의 A/N의 시간 윈도우가 확장되어 있다고도 생각할 수 있다.

[0094] 이와 같이, 설정된 시간 윈도우에서 A/N 송신을 수행할 수 없는 경우, 시간 윈도우 후의 A/N 송신 타이밍을 이용하여 해당 A/N 송신을 수행함으로써, A/N을 적절하게 송신하고, 통신 품질의 열화를 억제하는 것이 가능해진다.

[0095] (무선통신시스템)

[0096] 이하, 본 실시형태에 따른 무선통신시스템의 구성에 대해 설명한다. 이 무선통신시스템에서는, 상기 각 형태에 따른 무선 통신 방법이 적용된다. 또한, 상기 각 형태에 따른 무선 통신 방법은, 각각 단독으로 적용되어도 좋으며, 조합하여 적용되어도 좋다.

[0097] 도 6은, 본 실시형태에 따른 무선통신시스템의 개략 구성의 일 예를 나타내는 도이다. 무선통신시스템(1)에서는, LTE 시스템의 시스템 대역폭(예를 들면, 20 MHz)을 1 단위로 하는 복수의 기본 주파수 블록(컴포넌트 캐리어)을 일체로 한 캐리어 애그리게이션(CA) 및/또는 듀얼 커넥티비티(DC)를 적용할 수 있다. 또한, 무선통신시스템(1)은, SUPER 3G, LTE-A(LTE-Advanced), IMT-Advanced, 4G, 5G, FRA(Future Radio Access), NR(New RAT) 등이라 불려도 좋다.

[0098] 도 6에 도시하는 무선통신시스템(1)은, 매크로 셀(C1)을 형성하는 무선기지국(11)과, 매크로 셀(C1) 내에 배치되고, 매크로 셀(C1)보다도 좁은 스몰 셀(C2)을 형성하는 무선기지국(12a~12c)을 구비하고 있다. 또, 매크로 셀(C1) 및 각 스몰 셀(C2)에는, 유저단말(20)이 배치되어 있다. 셀 사이에 다른 수비학이 적용되는 구성으로 해도 좋다. 또한, 수비학이란, 어느 RAT에 있어서의 신호의 디자인, 및/또는, RAT의 디자인을 특징화하는 통신 파라미터의 세트를 말한다.

[0099] 유저단말(20)은, 무선기지국(11) 및 무선기지국(12)의 쌍방에 접속할 수 있다. 유저단말(20)은, 다른 주파수를 이용하는 매크로 셀(C1)과 스몰 셀(C2)을, CA 또는 DC에 의해 동시에 사용하는 것이 상정된다. 또, 유저단말(20)은, 복수의 셀(CC)(예를 들면, 2개 이상의 CC)을 이용하여 CA 또는 DC를 적용할 수 있다. 또, 유저단말은, 복수의 셀로서 라이선스 밴드 CC와 언라이선스 밴드 CC를 이용할 수 있다.

[0100] 또, 유저단말(20)은, 각 셀에서, 시분할 이중통신(TDD: Time Division Duplex) 또는 주파수 분할 이중통신(FDD: Frequency Division Duplex)을 이용하여 통신을 수행할 수 있다. TDD의 셀, FDD의 셀은, 각각, TDD 캐리어(프레임 구성 타입 2), FDD 캐리어(프레임 구성 타입 1) 등이라 불려도 좋다.

[0101] 또, 각 셀(캐리어)에서는, 상대적으로 긴 시간 길이(예를 들면, 1 ms)를 갖는 서브 프레임(TTI, 통상 TTI, 롱 TTI, 통상 서브 프레임, 롱 서브 프레임, 슬롯 등이라고도 한다), 또는, 상대적으로 짧은 시간 길이를 갖는 서브 프레임(쇼트 TTI, 쇼트 서브 프레임, 슬롯 등이라고도 한다) 중 일방이 적용되어도 좋으며, 롱 서브 프레임 및 쇼트 서브 프레임의 쌍방이 적용되어도 좋다. 또, 각 셀에서, 2 이상의 시간 길이의 서브 프레임이 적용되어도 좋다.

[0102] 유저단말(20)과 무선기지국(11)과의 사이는, 상대적으로 낮은 주파수 대역(예를 들면, 2 GHz)으로 대역폭이 좁은 캐리어(기존 캐리어, Legacy carrier 등이라고도 불린다)를 이용하여 통신을 수행할 수 있다. 한편, 유저단말(20)과 무선기지국(12)과의 사이는, 상대적으로 높은 주파수 대역(예를 들면, 3.5 GHz, 5 GHz, 30~70 GHz 등)으로 대역폭이 넓은 캐리어가 이용되어도 좋으며, 무선기지국(11)과의 사이와 같은 캐리어가 이용되어도 좋다. 또한, 각 무선기지국이 이용하는 주파수 대역의 구성은 이에 한정되지 않는다.

[0103] 무선기지국(11)과 무선기지국(12)과의 사이(또는, 2개의 무선기지국(12) 사이)는, 유선 접속(예를 들면, CPRI(Common Public Radio Interface)에 준거한 광섬유, X2 인터페이스 등) 또는 무선 접속하는 구성으로 할 수 있다.

[0104] 무선기지국(11) 및 각 무선기지국(12)은, 각각 상위국 장치(30)에 접속되고, 상위국 장치(30)를 통해 코어 네트워크(40)에 접속된다. 또한, 상위국 장치(30)에는, 예를 들면, 액세스 게이트웨이 장치, 무선 네트워크 컨트롤러(RNC), 모빌리티 매니지먼트 엔티티(MME) 등이 포함되지만, 이에 한정되는 것이 아니다. 또, 각 무선기지국(12)은, 무선기지국(11)을 통해 상위국 장치(30)에 접속되어도 좋다.

[0105] 또한, 무선기지국(11)은, 상대적으로 넓은 커버리지를 갖는 무선기지국이며, 매크로 기지국, 집약 노드, eNB(eNodeB), 송수신 포인트, 등이라 불려도 좋다. 또, 무선기지국(12)은, 국소적인 커버리지를 갖는 무선기지국이며, 스몰 기지국, 마이크로 기지국, 피코 기지국, 펨토 기지국, HeNB(Home eNodeB), RRH(Remote Radio Head), 송수신 포인트 등이라 불려도 좋다. 이하, 무선기지국(11 및 12)을 구별하지 않는 경우는, 무선기지국(10)이라 총칭한다.

[0106] 각 유저단말(20)은, LTE, LTE-A 등의 각종 통신 방식에 대응된 단말이며, 이동 통신 단말뿐 아니라 고정 통신 단말을 포함해도 좋다. 또, 유저단말(20)은, 다른 유저단말(20)과의 사이에서 단말 간 통신(D2D)을 수행할 수 있다.

[0107] 무선통신시스템(1)에 있어서는, 무선 액세스 방식으로서, 하향 링크(DL)에 OFDMA(직교 주파수 분할 다원 접속)

이 적용되고, 상향 링크(UL)에 SC-FDMA(싱글 캐리어-주파수 분할 다원 접속)가 적용될 수 있다. OFDMA는, 주파수 대역을 복수의 좁은 주파수 대역(서브 캐리어)으로 분할하고, 각 서브 캐리어에 데이터를 맵핑하여 통신을 수행하는 멀티 캐리어 전송 방식이다. SC-FDMA는, 시스템 대역폭을 단말마다 하나 또는 연속한 리소스 블록으로 구성되는 대역으로 분할하고, 복수의 단말이 서로 다른 대역을 이용함으로써, 단말 간의 간섭을 저감하는 싱글 캐리어 전송 방식이다. 또한, 상향 및 하향의 무선 액세스 방식은, 이들의 조합에 한정되지 않으며, UL에서 OFDMA이 이용되어도 좋다. 또, 단말 간 통신에 이용되는 사이드링크(SL)에 SC-FDMA를 적용할 수 있다.

[0108] 무선통신시스템(1)에서는, DL 채널로서, 각 유저단말(20)에서 공유되는 DL 데이터 채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel, DL 공유 채널 등이라고도 한다), 브로드캐스트 채널(PBCH: Physical Broadcast Channel), L1/L2 제어 채널 등이 이용된다. PDSCH에 의해, 유저 데이터, 상위 레이어 제어 정보, SIB(System Information Block)의 적어도 하나 등이 전송된다. 또, PBCH에 의해, MIB(Master Information Block)가 전송된다.

[0109] L1/L2 제어 채널은, DL 제어 채널(예를 들면, PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 및/또는 EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control Channel)), PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) 등을 포함한다. PDCCH 및/또는 EPDCCH에 의해, PDSCH 및 PUSCH의 스케줄링 정보를 포함하는 하향 제어 정보(DCI: Downlink Control Information) 등이 전송된다. PCFICH에 의해, PDCCH에 이용하는 OFDM 심벌 수가 전송된다. EPDCCH은, PDSCH과 주파수 분할 다중되고, PDCCH과 동일하게 DCI 등의 전송에 이용된다. PHICH, PDCCH, EPDCCH의 적어도 하나에 의해, PUSCH의 송달 확인 정보(A/N, HARQ-ACK)를 전송할 수 있다.

[0110] 무선통신시스템(1)에서는, UL 채널로서, 각 유저단말(20)에서 공유되는 UL 데이터 채널(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel, UL 공유 채널 등이라고도 한다), UL 제어 채널(PUCCH: Physical Uplink Control Channel), 랜덤 액세스 채널(PRACH: Physical Random Access Channel) 등이 이용된다. PUSCH에 의해, 유저 데이터, 상위 레이어 제어 정보가 전송된다. PDSCH의 송달 확인 정보(A/N, HARQ-ACK) 채널 상태 정보(CSI)의 적어도 하나를 포함하는 상향 제어 정보(UCI: Uplink Control Information)는, PUSCH 또는 PUCCH에 의해, 전송된다. PRACH에 의해, 셀과의 접속 확립을 위한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있다.

[0111] 〈무선기지국〉

[0112] 도 7은, 본 실시형태에 따른 무선기지국의 전체 구성의 일 예를 나타내는 도이다. 무선기지국(10)은, 복수의 송수신 안테나(101)와, 앰프부(102)와, 송수신부(103)와, 베이스밴드 신호 처리부(104)와, 호 처리부(105)와, 전송로 인터페이스(106)를 구비하고 있다. 또한, 송수신 안테나(101), 앰프부(102), 송수신부(103)는, 각각 하나 이상을 포함하도록 구성되어도 좋다.

[0113] 하향 링크에 의해 무선기지국(10)으로부터 유저단말(20)로 송신되는 유저 데이터는, 상위국 장치(30)로부터 전송로 인터페이스(106)를 통해 베이스밴드 신호 처리부(104)에 입력된다.

[0114] 베이스밴드 신호 처리부(104)에서는, 유저 데이터에 관해, PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 레이어의 처리, 유저 데이터의 분할·결합, RLC(Radio Link Control) 재송 제어 등의 RLC 레이어의 송신 처리, MAC(Medium Access Control) 재송 제어(예를 들면, HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)의 처리), 스케줄링, 전송 포맷 선택, 채널 부호화, 레이트 매칭, 스크램블링, 역고속 푸리에 변환(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform) 처리 및 프리코딩 처리의 적어도 하나 등의 송신 처리가 수행되어 송수신부(103)에 전송된다. 또, 하향 제어 신호에 관해서도, 채널 부호화 및/또는 역고속 푸리에 변환 등의 송신 처리가 수행되어, 송수신부(103)에 전송된다.

[0115] 송수신부(103)는, 베이스밴드 신호 처리부(104)로부터 안테나마다 프리코딩하여 출력된 베이스밴드 신호를 무선 주파수대로 변환하여 송신한다. 송수신부(103)에서 주파수 변환된 무선 주파수 신호는, 앰프부(102)에 의해 증폭되고, 송수신 안테나(101)로부터 송신된다.

[0116] 본 발명에 따른 기술 분야에서의 공통 인식에 기초하여 설명되는 트랜스미터/레시버, 송수신 회로 또는 송수신 장치로 구성할 수 있다. 또한, 송수신부(103)는, 일체의 송수신부로서 구성되어도 좋으며, 송신부 및 수신부로 구성되어도 좋다.

[0117] 한편, UL 신호에 대해서는, 송수신 안테나(101)에서 수신된 무선 주파수 신호가 앰프부(102)에서 증폭된다. 송수신부(103)는 앰프부(102)에서 증폭된 UL 신호를 수신한다. 송수신부(103)는, 수신 신호를 베이스밴드 신호로

주파수 변환하여, 베이스밴드 신호 처리부(104)로 출력한다.

[0118] 베이스밴드 신호 처리부(104)에서는, 입력된 UL 신호에 포함되는 UL 데이터에 대해, 고속 푸리에 변환(FFT: Fast Fourier Transform) 처리, 역이산 푸리에 변환(IDFT: Inverse Discrete Fourier Transform) 처리, 오류 정정 복호, MAC 재송 제어의 수신 처리, RLC 레이어 및 PDCP 레이어의 수신 처리가 이루어지고, 전송로 인터페이스(106)를 통해 상위국 장치(30)로 전송된다. 호 처리부(105)는, 통신 채널의 설정, 해방 등의 호 처리, 무선 기지국(10)의 상태 관리, 무선 리소스의 관리의 적어도 하나를 수행한다.

[0119] 전송로 인터페이스(106)는, 소정의 인터페이스를 통해, 상위국 장치(30)와 신호를 송수신한다. 또, 전송로 인터페이스(106)는, 기지국 간 인터페이스(예를 들면, CPRI(Common Public Radio Interface)에 준거한 광섬유, X2 인터페이스)를 통해 인접 무선기지국(10)과 신호를 송수신(백홀 시그널링)해도 좋다.

[0120] 송수신부(103)는, DL 송신에 대한 재송 제어 정보를 수신한다. 또, 송수신부(103)는, 유저단말에 재송 제어 정보의 송신 타이밍에 관한 정보, 재송 제어 정보에 대해 설정되는 시간 윈도우(예를 들면, 오프셋, 사이즈 등)에 관한 정보, 및 슬롯 구성(예를 들면, 슬롯의 전송 방향 등)에 관한 정보의 적어도 하나를 송신한다.

[0121] 또, 송수신부(103)는, 재송 제어 정보의 송신 타이밍과 재송 제어 정보마다 설정된 시간 윈도우에 기초하여 하나 또는 복수의 재송 제어 정보를 수신한다. 또, 송수신부(103)는, 재송 제어 정보의 송신 타이밍이 각 시간 윈도우의 범위에 적어도 1회는 포함되도록 송신 타이밍의 통신을 수행해도 좋다.

[0122] 도 8은, 본 실시형태에 따른 무선기지국의 기능 구성의 일 예를 나타내는 도이다. 또한, 도 8은, 본 실시형태에 있어서의 특징 부분의 기능 블록을 주로 나타내고 있으며, 무선기지국(10)은, 무선통신에 필요한 다른 기능 블록도 갖고 있어도 좋다. 도 8에 도시하는 바와 같이, 베이스밴드 신호 처리부(104)는, 제어부(301)와, 송신신호 생성부(302)와, 맵핑부(303)와, 수신신호 처리부(304)와, 측정부(305)를 구비하고 있다.

[0123] 제어부(301)는, 무선기지국(10) 전체의 제어를 실시한다. 제어부(301)는, 예를 들면, 송신신호 생성부(302)에 따른 DL 신호의 생성, 맵핑부(303)에 따른 DL 신호의 맵핑, 수신신호 처리부(304)에 따른 UL 신호의 수신 처리(예를 들면, 복조 등) 및 측정부(305)에 따른 측정의 적어도 하나를 제어한다.

[0124] 구체적으로는, 제어부(301)는, 유저단말(20)의 스케줄링을 수행한다. 예를 들면, 제어부(301)는, 상향 공유 채널의 송신 타이밍 및/또는 송신 기간과, 상향 제어 정보의 송신 타이밍 및/또는 송신 기간을 제어한다. 또, 제어부(301)는, 각 슬롯의 구성(DL 전송, UL 전송 또는 그 외)을 제어한다.

[0125] 또, 제어부(301)는, 재송 제어 정보에 대해 시간 윈도우가 설정되는 경우, 소정 타이밍과 재송 제어 정보에 설정된 시간 윈도우에 기초하여 재송 제어 정보의 수신을 제어한다. 또, 제어부(301)는, 소정 타이밍이 각 시간 윈도우의 범위에 적어도 1회는 포함되도록 소정 타이밍의 통지를 제어해도 좋다.

[0126] 제어부(301)는, 본 발명에 따른 기술 분야에서의 공통 인식에 기초하여 설명되는 컨트롤러, 제어 회로 또는 제어 장치로 구성할 수 있다.

[0127] 송신신호 생성부(302)는, 제어부(301)로부터의 지시에 기초하여, DL 신호(DL 데이터 신호, DL 제어 신호, DL 참조 신호를 포함한다)를 생성하여, 맵핑부(303)로 출력한다.

[0128] 송신신호 생성부(302)는, 본 발명에 따른 기술 분야에서의 공통 인식에 기초하여 설명되는 신호 생성기, 신호 생성 회로 또는 신호 생성 장치로 할 수 있다.

[0129] 맵핑부(303)는, 제어부(301)로부터의 지시에 기초하여, 송신신호 생성부(302)에서 생성된 DL 신호를, 소정의 무선 리소스에 맵핑하여, 송수신부(103)로 출력한다. 맵핑부(303)는, 본 발명에 따른 기술 분야에서의 공통 인식에 기초하여 설명되는 맵퍼, 맵핑 회로 또는 맵핑 장치로 할 수 있다.

[0130] 수신신호 처리부(304)는, 유저단말(20)로부터 송신되는 UL 신호(예를 들면, UL 데이터 신호, UL 제어 신호, UL 참조 신호를 포함한다)에 대해, 수신 처리(예를 들면, 디맵핑, 복조, 복호 등)를 수행한다. 구체적으로는, 수신신호 처리부(304)는, 수신 신호 및/또는 수신 처리 후의 신호를, 측정부(305)로 출력해도 좋다. 또, 수신신호 처리부(304)는, 제어부(301)로부터 지시되는 UL 제어 채널 구성에 기초하여, UCI의 수신 처리를 수행한다.

[0131] 측정부(305)는, 수신한 신호에 관한 측정을 실시한다. 측정부(305)는, 본 발명에 따른 기술 분야에서의 공통 인식에 기초하여 설명되는 측정기, 측정 회로 도는 측정 장치로 구성할 수 있다.

[0132] 측정부(305)는, 예를 들면, UL 참조 신호의 수신 전력(예를 들면, RSRP(Reference Signal Received Power)) 및

/또는 수신 품질(예를 들면, RSRQ(Reference Signal Received Quality))에 기초하여, UL의 채널 품질을 측정해도 좋다. 측정 결과는, 제어부(301)로 출력되어도 좋다.

[0133] 〈유저단말〉

[0134] 도 9는, 본 실시형태에 따른 유저단말의 전체 구성의 일 예를 나타내는 도이다. 유저단말(20)은, MIMO 전송을 위한 복수의 송수신 안테나(201)와, 앰프부(202)와, 송수신부(203)와, 베이스밴드 신호 처리부(204)와, 애플리케이션부(205)를 구비하고 있다.

[0135] 복수의 송수신 안테나(201)에서 수신된 무선 주파수 신호는, 각각 앰프부(202)에서 증폭된다. 각 송수신부(203)는 앰프부(202)에서 증폭된 DL 신호를 수신한다. 송수신부(203)는, 수신 신호를 베이스밴드 신호로 주파수 변환하여, 베이스밴드 신호 처리부(204)로 출력한다.

[0136] 베이스밴드 신호 처리부(204)는, 입력된 베이스밴드 신호에 대해, FFT 처리, 오류 정정 복호, 재송 제어의 수신 처리 등의 적어도 하나를 수행한다. DL 데이터는, 애플리케이션부(205)로 전송된다. 애플리케이션부(205)는, 물리 레이어 및 MAC 레이어보다 상위의 레이어에 관한 처리 등을 수행한다.

[0137] 한편, UL 데이터에 대해서는, 애플리케이션부(205)로부터 베이스밴드 신호 처리부(204)로 입력된다. 베이스밴드 신호 처리부(204)에서는, 재송 제어 처리(예를 들면, HARQ의 처리), 채널 부호화, 레이트 매칭, 펑처, 이산 푸리에 변환(DFT: Discrete Fourier Transform) 처리, IFFT 처리 등의 적어도 하나가 수행되고 각 송수신부(203)로 전송된다. UCI(예를 들면, DL 신호의 A/N, 채널 상태 정보(CSI), 스케줄링 요구(SR)의 적어도 하나 등)에 대해서도, 채널 부호화, 레이트 매칭, 펑처, DFT 처리 및 IFFT 처리 등의 적어도 하나가 수행되어 각 송수신부(203)로 전송된다.

[0138] 송수신부(203)는, 베이스밴드 신호 처리부(204)로부터 출력된 베이스밴드 신호를 무선 주파수대로 변환하여 송신한다. 송수신부(203)에서 주파수 변환된 무선 주파수 신호는, 앰프부(202)에 의해 증폭되고, 송수신 안테나(201)로부터 송신된다.

[0139] 송수신부(203)는, DL 송신(예를 들면, DL 데이터, PDSCH)에 대한 재송 제어 정보를 송신한다. 또, 송수신부(203)는, 재송 제어 정보의 송신 타이밍에 관한 정보, 재송 제어 정보에 대해 설정되는 시간 윈도우(예를 들면, 오프셋, 사이즈 등)에 관한 정보, 및 슬롯 구성(예를 들면, 슬롯의 전송 방향 등)에 관한 정보의 적어도 하나를 수신한다.

[0140] 또, 송수신부(203)는, 재송 제어 정보의 송신 타이밍과 재송 제어 정보마다 설정된 시간 윈도우에 기초하여 하나 또는 복수의 재송 제어 정보를 송신한다. 또, 송수신부(203)는, 재송 제어 정보의 송신 타이밍이 각 시간 윈도우의 범위에 적어도 1회는 포함된다고 상정하여 UL 송신(예를 들면, A/N 송신)을 제어해도 좋다.

[0141] 송수신부(203)는, 본 발명에 따른 기술 분야에서의 공통 인식에 기초하여 설명되는 트랜스미터/레시버, 송수신 회로 또는 송수신 장치로 할 수 있다. 또, 송수신부(203)는, 일체의 송수신부로서 구성되어도 좋으며, 송신부 및 수신부로 구성되어도 좋다.

[0142] 도 10은, 본 실시형태에 따른 유저단말의 기능 구성의 일 예를 나타내는 도이다. 또한, 도 10에 있어서는, 본 실시형태에 있어서의 특징 부분의 기능 블록을 주로 나타내고 있으며, 유저단말(20)은, 무선 통신에 필요한 다른 기능 블록도 갖고 있는 것으로 한다. 도 10에 도시하는 바와 같이, 유저단말(20)이 갖는 베이스밴드 신호 처리부(204)는, 제어부(401)와, 송신신호 생성부(402)와, 맵핑부(403)와, 수신신호 처리부(404)와, 측정부(405)를 구비하고 있다.

[0143] 제어부(401)는, 유저단말(20) 전체의 제어를 실시한다. 제어부(401)는, 예를 들면, 송신신호 생성부(402)에 의한 UL 신호의 생성, 맵핑부(403)에 의한 UL 신호의 맵핑, 수신신호 처리부(404)에 의한 DL 신호의 수신 처리 및 측정부(405)에 의한 측정의 적어도 하나를 제어한다.

[0144] 또, 제어부(401)는, 기지국으로부터 통지된(또는, 미리 설정된) 소정 타이밍에서 재송 제어 정보의 송신을 제어한다. 예를 들면, 제어부(401)는, DL 송신에 대한 재송 제어 정보에 시간 윈도우가 설정되는 경우, 소정 타이밍과 재송 제어 정보에 설정된 시간 윈도우에 기초하여 하나 또는 복수의 재송 제어 정보의 송신을 제어한다(도 1－도 3 참조). 또, 제어부(401)는, 소정 타이밍이 상기 시간 윈도우의 범위에 적어도 1회는 포함된다고 상정하여 UL 송신을 제어해도 좋다.

[0145] 또, 제어부(401)는, 시간 윈도우 내에 소정 타이밍이 복수 포함되는 경우, 시간 윈도우를 구성하는 재송 제어

정보를 복수의 소정 타이밍마다 송신하도록 제어해도 좋다(도 4 참조).

[0146] 또, 제어부(401)는, 소정 타이밍에서 송신하는 재송 제어 정보의 코드북 사이즈를 DL 송신의 스케줄링 유무에 상관없이 제어한다. 혹은, 제어부(401)는, 소정 타이밍에서 송신하는 재송 제어 정보의 코드북 사이즈를 DL 송신의 스케줄링 유무에 기초하여 제어해도 좋다.

[0147] 또, 제어부(401)는, 소정 타이밍에 있어서 복수의 DL 송신에 대한 재송 제어 정보의 송신을 수행하는 경우, 각 DL 송신이 수행되는 시간 유닛 번호 또는 각 DL 송신의 송신 순서에 따라 각 재송 제어 정보의 다중 위치를 제어한다.

[0148] 또, 제어부(401)는, 시간 윈도우의 범위 내에서 재송 제어 정보를 송신할 수 없는 경우, 시간 윈도우 후에 가장 빨리 재송 제어 정보를 송신하는 타이밍에서 송신을 수행하도록 제어해도 좋다(도 5 참조).

[0149] 제어부(401)는, 본 발명에 따른 기술 분야에서의 공통 인식에 기초하여 설명되는 컨트롤러, 제어 회로 또는 제어 장치로 구성할 수 있다.

[0150] 송신신호 생성부(402)는, 제어부(401)로부터의 지시에 기초하여, UL 신호(UL 데이터 신호, UL 제어 신호, UL 참조 신호, UCI를 포함한다)를 생성(예를 들면, 부호화, 레이트 매칭, 펑처, 변조 등)하여, 맵핑부(403)로 출력한다. 송신신호 생성부(402)는, 본 발명에 따른 기술 분야에서의 공통 인식에 기초하여 설명되는 신호 생성기, 신호 생성 회로 또는 신호 생성 장치로 구성할 수 있다.

[0151] 맵핑부(403)는, 제어부(401)로부터의 지시에 기초하여, 송신신호 생성부(402)에서 생성된 UL 신호를 무선 리소스에 맵핑하여, 송수신부(203)로 출력한다. 맵핑부(403)는, 본 발명에 따른 기술 분야에서의 공통 인식에 기초하여 설명되는 맵퍼, 맵핑 회로 또는 맵핑 장치로 구성할 수 있다.

[0152] 수신신호 처리부(404)는, DL 신호(DL 데이터 신호, 스케줄링, DL 제어 신호, DL 참조 신호)에 대해, 수신 처리(예를 들면, 디맵핑, 복조, 복호 등)를 수행한다. 수신신호 처리부(404)는, 무선기지국(10)으로부터 수신한 정보를, 제어부(401)로 출력한다. 수신신호 처리부(404)는, 예를 들면, 알림 정보, 시스템 정보, RRC 시그널링 등의 상위 레이어 시그널링에 따른 상위 레이어 제어 정보, 물리 레이어 제어 정보(L1/L2 제어 정보) 등을, 제어부(401)로 출력한다.

[0153] 수신신호 처리부(404)는, 본 발명에 따른 기술 분야에서의 공통 인식에 기초하여 설명되는 신호 처리기, 신호 처리 회로 또는 신호 처리 장치로 구성할 수 있다. 또, 수신신호 처리부(404)는, 본 발명에 따른 수신부를 구성할 수 있다.

[0154] 측정부(405)는, 무선기지국(10)으로부터의 참조 신호(예를 들면, CSI-RS)에 기초하여, 채널 상태를 측정하고, 측정 결과를 제어부(401)로 출력한다. 또한, 채널 상태의 측정은, CC마다 수행되어도 좋다.

[0155] 측정부(405)는, 본 발명에 따른 기술 분야에서의 공통 인식에 기초하여 설명되는 신호 처리기, 신호 처리 회로 또는 신호 처리 장치, 및, 측정기, 측정 회로 또는 측정 장치로 구성할 수 있다

[0156] 〈하드웨어 구성〉

[0157] 또한, 상기 실시형태의 설명에 이용한 블록도는, 기능 단위의 블록을 나타내고 있다. 이들의 기능 블록(구성부)은, 하드웨어 및/또는 소프트웨어의 임의의 조합에 의해 실현된다. 또, 각 기능 블록의 실현 방법은 특별히 한정되지 않는다. 즉, 각 기능 블록은, 물리적 및/또는 논리적으로 결합한 하나의 장치를 이용하여 실현되어도 좋으며, 물리적 및/또는 논리적으로 분리한 2개 이상의 장치를 직접적 및/또는 간접적(예를 들면, 유선 및/또는 무선을 이용하여)으로 접속하고, 이들 복수의 장치를 이용하여 실현되어도 좋다.

[0158] 예를 들면, 본 실시형태에 있어서의 무선기지국, 유저단말 등은, 본 발명의 무선 통신 방법의 처리를 수행하는 컴퓨터로서 기능해도 좋다. 도 11은, 본 실시형태에 따른 무선기지국 및 유저단말의 하드웨어 구성의 일 예를 나타내는 도이다. 상술한 무선기지국(10) 및 유저단말(20)은, 물리적으로는, 프로세서(1001), 메모리(1002), 스토리지(1003), 통신장치(1004), 입력장치(1005), 출력장치(1006), 버스(1007) 등을 포함하는 컴퓨터 장치로서 구성되어도 좋다.

[0159] 또한, 이하의 설명에서는, '장치'라는 문언은, 회로, 디바이스, 유닛 등으로 대체할 수 있다. 무선기지국(10) 및 유저단말(20)의 하드웨어 구성은, 도면에 도시한 각 장치를 하나 또는 복수 포함하도록 구성되어도 좋으며, 일부의 장치를 포함하지 않고 구성되어도 좋다.

[0160] 예를 들면, 프로세서(1001)는 하나만 도시되어 있지만, 복수의 프로세서가 있어도 좋다. 또, 처리는, 하나의 프로세서에 의해 실행되어도 좋으며, 처리가 동시에, 축차적으로, 또는 그 외의 수법을 이용하여, 1 이상의 프로세서에 의해 실행되어도 좋다. 또한, 프로세서(1001)는, 1 이상의 칩에 의해 실장되어도 좋다.

[0161] 무선기지국(10) 및 유저단말(20)에 있어서의 각 기능은, 예를 들면, 프로세서(1001), 메모리(1002) 등의 하드웨어 상에 소정의 소프트웨어(프로그램)를 읽어들임으로써, 프로세서(1001)가 연산을 수행하고, 통신장치(1004)를 통한 통신을 제어하거나, 메모리(1002) 및 스토리지(1003)에 있어서의 데이터의 독출 및/또는 쓰기를 제어하거나 함으로써 실현된다.

[0162] 프로세서(1001)는, 예를 들면, 오퍼레이팅 시스템을 동작시켜 컴퓨터 전체를 제어한다. 프로세서(100)는, 주변장치와의 인터페이스, 제어장치, 연산장치, 레지스터 등을 포함하는 중앙 처리 장치(CPU: Central Processing Unit)로 구성되어도 좋다. 예를 들면, 상술한 베이스밴드 신호 처리부(104(204)), 호 처리부(105) 등은, 프로세서(1001)에서 실현되어도 좋다.

[0163] 또, 프로세서(1001)는, 프로그램(프로그램 코드), 소프트웨어 모듈, 데이터 등을, 스토리지(1003) 및/또는 통신장치(1004)로부터 메모리(1002)에 독출하고, 이들에 따라 각종 처리를 실행한다. 프로그램으로서는, 상술한 실시형태에 있어서 설명한 동작의 적어도 일부를 컴퓨터에 실행시키는 프로그램이 이용된다. 예를 들면, 유저단말(20)의 제어부(401)는, 메모리(1002)에 저장되고, 프로세서(1001)에서 동작하는 제어 프로그램에 의해 실현되어도 좋고, 다른 기능 블록에 대해서도 동일하게 실현되어도 좋다.

[0164] 메모리(1002)는, 컴퓨터 읽기 가능한 기록매체이며, 예를 들면, ROM(Read Only Memory), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically EPROM), RAM(Random Access Memory), 그 외의 적절한 기억매체의 적어도 하나로 구성되어도 좋다. 메모리(1002)는, 레지스터, 캐시, 메인 메모리(주기억장치) 등이라 불려도 좋다. 메모리(1002)는, 본 실시형태에 따른 무선 통신 방법을 실시하기 위해 실행 가능한 프로그램(프로그램 코드), 소프트웨어 모듈 등을 저장할 수 있다.

[0165] 스토리지(1003)는, 컴퓨터 읽기 가능한 기록매체이며, 예를 들면, 플렉시블 디스크, 플로피(등록 상표) 디스크, 광자기 디스크(예를 들면, 콤팩트디스크(CD-ROM(Compact Disc ROM) 등), 디지털 다용도 디스크, Blu-ray(등록 상표) 디스크), 리무버블 디스크, 하드디스크 드라이브, 스마트카드, 플래시 메모리 디바이스(예를 들면, 카드, 스틱, 키 드라이브), 자기테이프, 데이터베이스, 서버, 그 외의 적절한 기억매체의 적어도 하나로 구성되어도 좋다. 스토리지(1003)는, 보조기억장치라 불려도 좋다.

[0166] 통신장치(1004)는, 유선 및/또는 무선 네트워크를 통해 컴퓨터 간의 통신을 수행하기 위한 하드웨어(송수신 디바이스)이며, 예를 들면, 네트워크 디바이스, 네트워크 컨트롤러, 네트워크 카드, 통신 모듈 등이라고도 한다. 통신장치(1004)는, 예를 들면 주파수 분할 이중통신(FDD: Frequency Division Duplex) 및/또는 시분할 이중통신(TDD: Time Division Duplex)을 실현하기 위해, 고주파 스위치, 듀플렉서, 필터, 주파수 신시사이저 등을 포함하여 구성되어도 좋다. 예를 들면, 상술한 송수신 안테나(101(201)), 앰프부(102(202)), 송수신부(103(203)), 전송로 인터페이스(106) 등은, 통신장치(1004)로 실현되어도 좋다.

[0167] 입력장치(1005)는, 외부로부터의 입력을 받는 입력 디바이스(예를 들면, 키보드, 마우스, 마이크로폰, 스위치, 버튼, 센서 등)이다. 출력장치(1006)는, 외부로의 출력을 실시하는 출력 디바이스(예를 들면, 디스플레이, 스피커, LED(Light Emitting Diode) 램프 등)이다. 또한, 입력장치(1005) 및 출력장치(1006)는, 일체로 된 구성(예를 들면, 터치패널)이어도 좋다.

[0168] 또, 프로세서(1001), 메모리(1002) 등의 각 장치는, 정보를 통신하기 위한 버스(1007)에 의해 접속된다. 버스(1007)는, 단일의 버스를 이용하여 구성되어도 좋으며, 장치 간마다 다른 버스를 이용하여 구성되어도 좋다.

[0169] 또, 무선기지국(10) 및 유저단말(20)은, 마이크로프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP: Digital Signal Processor), ASIC(Application Specific Integrated Circuit), PLD(Programmable Logic Device), FPGA(Field Programmable Gate Array) 등의 하드웨어를 포함하여 구성되어도 좋고, 해당 하드웨어를 이용하여 각 기능 블록의 일부 또는 전체가 실현되어도 좋다. 예를 들면, 프로세서(1001)는, 이들의 하드웨어의 적어도 하나를 이용하여 실장되어도 좋다.

[0170] (변형 예)

[0171] 또한, 본 명세서에서 설명한 용어 및/또는 본 명세서의 이해에 필요한 용어에 대해서는, 동일한 또는 유사한 의미를 갖는 용어와 치환해도 좋다. 예를 들면, 채널 및/또는 심벌은 신호(시그널링)이어도 좋다. 또, 신호는

메시지여도 좋다. 참조 신호는, RS(Reference Signal)이라 약칭할 수도 있고, 적용되는 표준에 의해 파일럿(Pilot), 파일럿 신호 등이라 불려도 좋다. 또, 컴포넌트 캐리어(CC: Component Carrier)는, 셀, 주파수 캐리어, 캐리어 주파수 등이라 불려도 좋다.

[0172] 또, 무선 프레임은, 시간 영역에 있어서 하나 또는 복수의 기간(프레임)으로 구성되어도 좋다. 무선 프레임을 구성하는 해당 하나 또는 복수의 각 기간(프레임)은, 서브 프레임이라 불려도 좋다. 또한, 서브 프레임은, 시간 영역에 있어서 하나 또는 복수의 슬롯으로 구성되어도 좋다. 서브 프레임은, 수비학에 의존하지 않는 고정의 시간 길이(예를 들면, 1 ms)여도 좋다.

[0173] 또한, 슬롯은, 시간 영역에 있어서 하나 또는 복수의 심벌(OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심벌, SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 심벌 등)로 구성되어도 좋다. 또, 슬롯은, 수비학에 기초하는 시간 단위여도 좋다. 또, 슬롯은, 복수의 미니 슬롯을 포함해도 좋다. 각 미니 슬롯은, 시간 영역에 있어서 하나 또는 복수의 심벌에 의해 구성되어도 좋다. 또, 미니 슬롯은, 서브 슬롯이라 불려도 좋다.

[0174] 무선 프레임, 서브 프레임, 슬롯, 미니 슬롯 및 심벌은, 모두 신호를 전송할 때의 시간 단위를 나타낸다. 무선 프레임, 서브 프레임, 슬롯, 미니 슬롯 및 심벌은, 각각에 대응되는 다른 호칭이 이용되어도 좋다. 예를 들면, 1 서브 프레임은 송신 시간 간격(TTI: Transmission Time Interval)이라 불려도 좋으며, 복수의 연속된 서브 프레임이 TTI라 불려도 좋으며, 1 슬롯 또는 1 미니 슬롯이 TTI라 불려도 좋다. 즉, 서브 프레임 및/또는 TTI는, 기존의 LTE에 있어서의 서브 프레임(1 ms)이어도 좋으며, 1 ms보다 짧은 기간(예를 들면, 1-13 심벌)이어도 좋으며, 1 ms보다 긴 기간이어도 좋다. 또한, TTI를 나타내는 단위는, 서브 프레임이 아니라 슬롯, 미니 슬롯 등이라 불려도 좋다.

[0175] 여기서, TTI는, 예를 들면, 무선통신에 있어서의 스케줄링의 최소 시간 단위를 말한다. 예를 들면, LTE 시스템에서는, 무선기지국이 각 유저단말에 대해, 무선 리소스(각 유저단말에 있어서 사용하는 것이 가능한 주파수 대역폭이나 송신 전력 등)를, TTI 단위로 할당하는 스케줄링을 수행한다. 또한, TTI의 정의는 이에 한정되지 않는다.

[0176] TTI는, 채널 부호화된 데이터 패킷(트랜스포트 블록), 코드 블록, 및/또는 코드워드의 송신 시간 단위여도 좋으며, 스케줄링, 링크 어댑테이션 등의 처리 단위가 되어도 좋다. 또한, TTI가 부여되었을 때, 실제로 트랜스포트 블록, 코드 블록, 및/또는 코드워드가 맵핑되는 시간 구간(예를 들면, 심벌 수)은, 해당 TTI보다도 짧아도 좋다.

[0177] 또한, 1 슬롯 또는 1 미니 슬롯이 TTI라 불리는 경우, 1 이상의 TTI(즉, 1 이상의 슬롯 또는 1 이상의 미니 슬롯)가, 스케줄링의 최소 시간 단위가 되어도 좋다. 또, 해당 스케줄링의 최소 시간 단위를 구성하는 슬롯 수(미니 슬롯 수)는 제어되어도 좋다.

[0178] 1 ms의 시간 길이를 갖는 TTI를, 통상 TTI(LTE Rel. 8-12에 있어서의 TTI), 노멀 TTI, 롱 TTI, 통상 서브 프레임, 노멀 서브 프레임, 또는 롱 서브 프레임 등이라 불러도 좋다. 통상 TTI보다 짧은 TTI는, 단축 TTI, 쇼트 TTI, 부분 TTI(partial 또는 fractional TTI), 단축 서브 프레임, 쇼트 서브 프레임, 미니 슬롯, 또는, 서브 슬롯 등이라 불려도 좋다.

[0179] 또한, 롱 TTI(예를 들면, 통상 TTI, 서브 프레임 등)는, 1 ms를 초과하는 시간 길이를 갖는 TTI로 대체해도 좋으며, 쇼트 TTI(예를 들면, 단축 TTI 등)는, 롱 TTI의 TTI 길이 미만 그리고 1 ms 이상의 TTI 길이를 갖는 TTI로 대체해도 좋다.

[0180] 리소스 블록(RB: Resource Block)은, 시간 영역 및 주파수 영역의 리소스 할당 단위이며, 주파수 영역에 있어서, 하나 또는 복수의 연속된 부반송파(서브 캐리어(subcarrier))를 포함해도 좋다. 또, RB는, 시간 영역에 있어서, 하나 또는 복수의 심벌을 포함해도 좋으며, 1 슬롯, 1 미니 슬롯, 1 서브 프레임 또는 1TTI의 길이어도 좋다. 1TTI, 1 서브 프레임은, 각각 하나 또는 복수의 리소스 블록으로 구성되어도 좋다. 또한, 하나 또는 복수의 RB는, 물리 리소스 블록(PRB: Physical RB), 서브 캐리어 그룹(SCG: Sub-Carrier Group), 리소스 엘리먼트 그룹(REG: Resource Element Group), PRB 페어, RB 페어 등이라 불려도 좋다.

[0181] 또, 리소스 블록은, 하나 또는 복수의 리소스 엘리먼트(RE: Resource Element)로 구성되어도 좋다. 예를 들면, 1 RE는, 1 서브 캐리어 및 1 심벌의 무선 리소스 영역이어도 좋다.

[0182] 또한, 상술한 무선 프레임, 서브 프레임, 슬롯, 미니 슬롯 및 심벌 등의 구조는 예시에 불과하다. 예를 들면,

무선 프레임에 포함되는 서브 프레임의 수, 서브 프레임 또는 무선 프레임당 슬롯의 수, 슬롯 내에 포함되는 미니 슬롯의 수, 슬롯 또는 미니 슬롯에 포함되는 심벌 및 RB의 수, RB에 포함되는 서브 캐리어의 수, 및 TTI 내의 심벌 수, 심벌 길이, 사이클릭 프리픽스(CP: Cyclic Prefix) 길이 등의 구성은, 다양하게 변경할 수 있다.

[0183] 또, 본 명세서에서 설명한 정보, 파라미터 등은, 절대 값을 이용하여 나타내어져도 좋으며, 소정의 값으로의 상대 값을 이용하여 나타내어져도 좋으며, 대응되는 다른 정보를 이용하여 나타내어져도 좋다. 예를 들면, 무선 리소스는, 소정의 인덱스에 의해 지시되어도 좋다.

[0184] 본 명세서에서 파라미터 등에 사용하는 명칭은, 어떠한 점에 있어서도 한정적인 명칭이 아니다. 예를 들면, 다양한 채널(PUCCH(Physical Uplink Control Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 등) 및 정보 요소는, 모든 바람직한 명칭에 의해 식별할 수 있기 때문에, 이들의 다양한 채널 및 정보 요소에 할당하고 있는 다양한 명칭은, 어떠한 점에 있어서도 한정적인 명칭이 아니다.

[0185] 본 명세서에서 설명한 정보, 신호 등은, 다양한 다른 기술의 어느 하나를 사용하여 표현되어도 좋다. 예를 들면, 상기 설명 전체에 걸쳐 언급될 수 있는 데이터, 명령, 커맨드, 정보, 신호, 비트, 심벌, 칩 등은, 전압, 전류, 전자파, 자계 혹은 자성 입자, 빛의 장 혹은 광자, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현되어도 좋다.

[0186] 또, 정보, 신호 등은, 상위 레이어로부터 하위 레이어, 및/또는 하위 레이어로부터 상위 레이어로 출력될 수 있다. 정보, 신호 등은, 복수의 네트워크 노드를 통해 입출력되어도 좋다.

[0187] 입출력된 정보, 신호 등은, 특정한 장소(예를 들면, 메모리)에 저장되어도 좋으며, 관리 테이블을 이용하여 관리해도 좋다. 입출력되는 정보, 신호 등은, 덮어쓰기, 갱신 또는 추기가 될 수 있다. 출력된 정보, 신호 등은, 삭제되어도 좋다. 입력된 정보, 신호 등은, 다른 장치로 송신되어도 좋다.

[0188] 정보의 통지는, 본 명세서에서 설명한 형태/실시형태에 한정되지 않고, 다른 방법을 이용하여 수행되어도 좋다. 예를 들면, 정보의 통지는, 물리 레이어 시그널링(예를 들면, 하향 제어 정보(DCI: Downlink Control Information), 상향 제어 정보(UCI: Uplink Control Information)), 상위 레이어 시그널링(예를 들면, RRC(Radio Resource Control) 시그널링, 브로드캐스트 정보(마스터 정보 블록(MIB: Master Information Block), 시스템 정보 블록(SIB: System Information Block) 등), MAC(Medium Access Control) 시그널링), 그 외의 신호 또는 이들의 조합으로 실시되어도 좋다.

[0189] 또한, 물리 레이어 시그널링은, L1/L2(Layer 1/Layer 2) 제어 정보(L1/L2 제어 신호), L1 제어 정보(L1 제어 신호) 등이라 불려도 좋다. 또, RRC 시그널링은, RRC 메시지라 불려도 좋으며, 예를 들면, RRC 접속 셋업(RRCConnectionSetup) 메시지, RRC 접속 재구성(RRCConnectionReconfiguration) 메시지 등이어도 좋다. 또, MAC 시그널링은, 예를 들면, MAC 제어 요소(MAC CE(Control Element))를 이용하여 통지되어도 좋다.

[0190] 또, 소정의 정보의 통지(예를 들면, 'X인 것'의 통지)는, 명시적인 통지에 한정되지 않으며, 암시적으로(예를 들면, 해당 소정의 정보의 통지를 수행하지 않는 것에 의해 또는 다른 정보의 통지에 의해) 수행되어도 좋다.

[0191] 판정은, 1 비트로 표현되는 값(0인지 1인지)에 의해 수행되어도 좋으며, 진(true) 또는 위(false)로 표현되는 진위 값(boolean)에 의해 수행되어도 좋으며, 수치의 비교(예를 들면, 소정의 값과의 비교)에 의해 수행되어도 좋다.

[0192] 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로 코드, 하드웨어 기술 언어라 불리든, 다른 명칭으로 불리든 상관없이, 명령, 명령 세트, 코드, 코드 세그먼트, 프로그램 코드, 프로그램, 서브 프로그램, 소프트웨어 모듈, 애플리케이션, 소프트웨어 애플리케이션, 소프트웨어 패키지, 루틴, 서브 루틴, 오브젝트, 실행 가능 파일, 실행 스레드, 수순, 기능 등을 의미하도록 넓게 해석되어야 한다.

[0193] 또, 소프트웨어, 명령, 정보 등은, 전송 매체를 통해 송수신되어도 좋다. 예를 들면, 소프트웨어가, 유선 기술(동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어, 디지털 가입자 회선(DSL: Digital Subscriber Line) 등) 및/또는 무선 기술(적외선, 마이크로파 등)을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 리모트 소스로부터 송신되는 경우, 이들의 유선 기술 및/또는 무선 기술은, 전송 매체의 정의 내에 포함된다.

[0194] 본 명세서에서 사용되는 '시스템' 및 '네트워크'라는 용어는, 호환적으로 사용된다.

[0195] 본 명세서에서는, '기지국(BS: Base Station)', '무선기지국', 'eNB', 'gNB', '셀', '섹터', '셀 그룹', '캐리어' 및 '컴포넌트 캐리어'라는 용어는, 호환적으로 사용될 수 있다. 기지국은, 고정국(fixed station), NodeB, eNodeB(eNB), 액세스 포인트(access point), 송신 포인트, 수신 포인트, 펨토 셀, 스몰 셀 등의 용어로 불리는

경우도 있다.

[0196] 기지국은, 하나 또는 복수(예를 들면, 3개)의 셀(섹터라고도 불린다)을 수용할 수 있다. 기지국이 복수의 셀을 수용하는 경우, 기지국의 커버리지 에어리어 전체는 복수의 보다 작은 에어리어로 구분할 수 있고, 각각의 보다 작은 에어리어는, 기지국 서브 시스템(예를 들면, 실내용 소형 기지국(RRH: Remote Radio Head)에 의해 통신 서비스를 제공할 수도 있다. '셀' 또는 '섹터'라는 용어는, 이 커버리지에 있어서 통신 서비스를 수행하는 기지국 및/또는 기지국 서브 시스템의 커버리지 에어리어의 일부 또는 전체를 가리킨다.

[0197] 본 명세서에서는, '이동국(MS: Mobile Station)', '유저단말(user terminal)', '유저장치(UE: User Equipment)' 및 '단말'이라는 용어는, 호환적으로 사용될 수 있다. 기지국은, 고정국(fixed station), NodeB, eNodeB(eNB), 액세스 포인트(access point), 송신 포인트, 수신 포인트, 펨토 셀, 스몰 셀 등의 용어로 불리는 경우도 있다.

[0198] 이동국은, 당업자에 따라, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 와이어리스 유닛, 리모트 유닛, 모바일 디바이스, 와이어리스 디바이스, 와이어리스 통신 디바이스, 리모트 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 와이어리스 단말, 리모트 단말, 핸드셋, 유저 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트 또는 몇 가지의 다른 적절한 용어로 불리는 경우도 있다.

[0199] 또, 본 명세서에 있어서의 무선기지국은, 유저단말로 대체되어도 좋다. 예를 들면, 무선기지국 및 유저단말 사이의 통신을, 복수의 유저단말 간(D2D: Device-to-Device)의 통신으로 치환한 구성에 대해, 본 발명의 각 형태/실시형태를 적용해도 좋다. 이 경우, 상술한 무선기지국(10)이 갖는 기능을 유저단말(20)이 갖는 구성으로 해도 좋다. 또, '상향'이나 '하향' 등의 문언은, '사이드'로 대체되어도 좋다. 예를 들면, 상향 채널은, 사이드 채널로 대체되어도 좋다.

[0200] 마찬가지로, 본 명세서에 있어서의 유저단말은, 무선기지국으로 대체되어도 좋다. 이 경우, 상술한 유저단말(20)이 갖는 기능을 무선기지국(10)이 갖는 구성으로 해도 좋다.

[0201] 본 명세서에 있어서 기지국에 의해 수행되는 특정 동작은, 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행되는 경우도 있다. 기지국을 갖는 하나 또는 복수의 네트워크 노드(network nodes)를 포함하는 네트워크에 있어서, 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작은, 기지국, 기지국 이외의 1 이상의 네트워크 노드(예를 들면, MME(Mobility Management Entity), S-GW(Serving-Gateway) 등을 생각할 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다) 또는 이들의 조합에 의해 수행될 수 있는 것은 명백하다.

[0202] 본 명세서에서 설명한 각 형태/실시형태는 단독으로 이용해도 좋으며, 조합하여 이용해도 좋으며, 실행에 따라 전환하여 이용해도 좋다. 또, 본 명세서에서 설명한 각 형태/실시형태의 처리 수순, 시퀀스, 흐름도 등은, 모순이 없는 한, 순서를 바꿔도 좋다. 예를 들면, 본 명세서에서 설명한 방법에 대해서는, 예시적인 순서로 다양한 단계의 요소를 제시하고 있으며, 제시된 특정한 순서에 한정되지 않는다.

[0203] 본 명세서에서 설명한 각 형태/실시형태는, LTE(Long Term Evolution), LTE-A(LTE-Advanced), LTE-B(LTE-Beyond), SUPER 3G, IMT-Advanced, 4G(4th generation mobile communication system), 5G(5th generation mobile communication system), FRA(Future Radio Access), New-RAT(Radio Access Technology), NR(New Radio), NX(New radio access), FX(Future generation radio access, GSM(등록 상표)(Global System for Mobile communications), CDMA2000, UMB(Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11(Wi-Fi(등록 상표)), IEEE 802.16(WiMAX(등록 상표)), IEEE 802.20, UWB(Ultra-WideBand), Bluetooth(등록 상표), 그 외의 적절한 무선 통신 방법을 이용하는 시스템 및/또는 이들에 기초하여 확장된 차세대 시스템에 적용되어도 좋다.

[0204] 본 명세서에서 사용하는 '에 기초하여'라는 기재는, 각별히 명기되어 있지 않은 한, '에만 기초하여'를 의미하지 않는다. 바꿔 말하면, '에 기초하여'라는 기재는, '에만 기초하여'와 '에 적어도 기초하여'의 양방을 의미한다.

[0205] 본 명세서에서 사용하는 '제1', '제2' 등의 호칭을 사용한 요소에 대한 어떠한 참조도, 그들의 요소의 양 또는 순서를 전반적으로 한정하지 않는다. 이들의 호칭은, 2개 이상의 요소 간을 구별하는 편리한 방법으로서 본 명세서에서 사용될 수 있다. 따라서, 제1 및 제2 요소의 참조는, 2개의 요소만이 채용될 수 있는 것 또는 어떠한 형태로 제1 요소가 제2 요소에 선행해야 하는 것을 의미하지 않는다.

[0206] 본 명세서에서 사용되는 '판단(결정)(determining)'이라는 용어는, 다종다양한 동작을 포함하는 경우가 있다. '판단(결정)'은, 계산(calculating), 산출(computing), 처리(processing), 도출(deriving), 조사

(investigating), 탐색(looking up)(예를 들면, 테이블, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조에서의 탐색), 확인(ascertaining) 등을 '판단(결정)'하는 것이라고 간주되어도 좋다. 또, '판단(결정)'은, 수신(receiving)(예를 들면, 정보를 수신하는 것), 송신(transmitting)(예를 들면, 정보를 송신하는 것), 입력(input), 출력(output), 액세스(accessing)(예를 들면, 메모리 안의 데이터에 액세스하는 것) 등을 '판단(결정)'했다고 간주되어도 좋다. 또, '판단(결정)'은, 해결(resolving), 선택(selecting), 선정(choosing), 확립(establishing), 비교(comparing) 등을 '판단(결정)'하는 것이라고 간주되어도 좋다. 즉, '판단(결정)'은, 어떠한 동작을 '판단(결정)'했다고 간주되어도 좋다.

[0207] 본 명세서에서 사용하는 '접속된(connected)', '결합된(coupled)'이라는 용어, 또는 이들의 모든 변형은, 2개 또는 그 이상의 요소 간의 직접적 또는 간접적인 모든 접속 또는 결합을 의미하고, 서로 '접속' 또는 '결합'된 2개의 요소 간에 하나 또는 그 이상의 중간 요소가 존재하는 것을 포함할 수 있다. 요소 간의 결합 또는 접속은, 물리적이라도, 논리적이라도, 혹은 이들의 조합이어도 좋다. 예를 들면, '접속'은 '액세스'로 대체되어도 좋다.

[0208] 본 명세서에 있어서, 2개의 요소가 접속되는 경우, 하나 또는 그 이상의 전선, 케이블 및/또는 프린트 전기 접속을 이용하여, 및 몇 가지의 비한정적 그리고 비포괄적인 예로서, 무선 주파수 영역, 마이크로파 영역 및/또는 광(가시 및 불가시의 양방) 영역의 파장을 갖는 전자 에너지 등을 이용하여, 서로 '접속' 또는 '결합'된다고 생각할 수 있다.

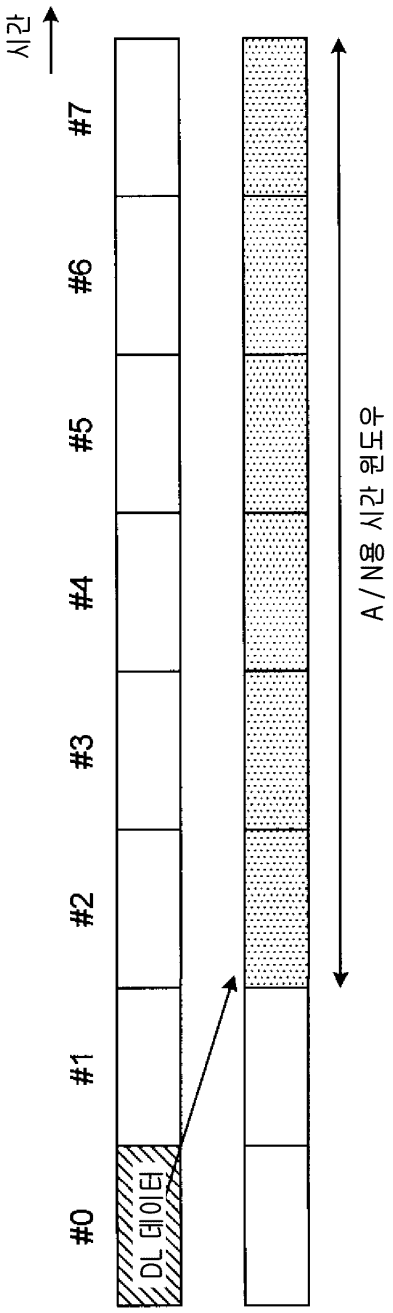
[0209] 본 발명에 있어서, 'A와 B가 다르다'라는 용어는, 'A와 B가 서로 다르다'는 것을 의미해도 좋다. '떨어지다', '결합되는' 등의 용어도 마찬가지로 해석되어도 좋다.

[0210] 본 명세서 또는 특허청구범위에서 '포함하는(including)', 포함하고 있는(comprising)' 및 이들의 변형이 사용되고 있는 경우, 이들 용어는, 용어 '구비하는'과 마찬가지로, 포괄적인 것이 의도된다. 또한, 본 명세서 혹은 특허청구범위에 있어서 사용되고 있는 용어 '또는(or)'는, 배타적 논리합이 아닌 것이 의도된다.

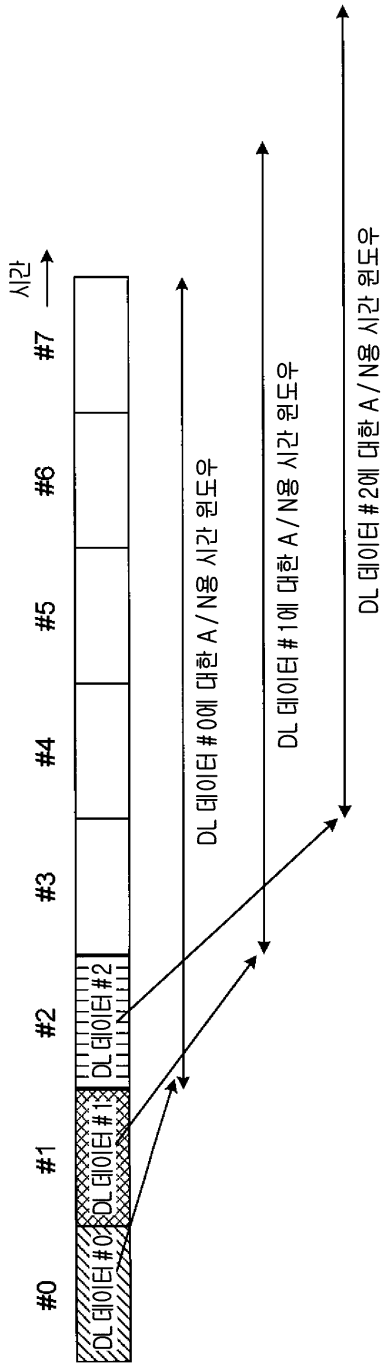
[0211] 이상, 본 발명에 대해 상세히 설명했으나, 당업자에게 있어서는, 본 발명이 본 명세서 안에 설명한 실시형태에 한정되는 것이 아니라는 것은 명백하다. 본 발명은, 특허청구범위의 기재로 인해 규정되는 본 발명의 취지 및 범위를 일탈하지 않고 수정 및 변경 형태로서 실시할 수 있다. 따라서, 본 명세서의 기재는, 예시 설명을 목적으로 하는 것이며, 본 발명에 대해 어떠한 제한적인 의미를 갖는 것이 아니다.

도면

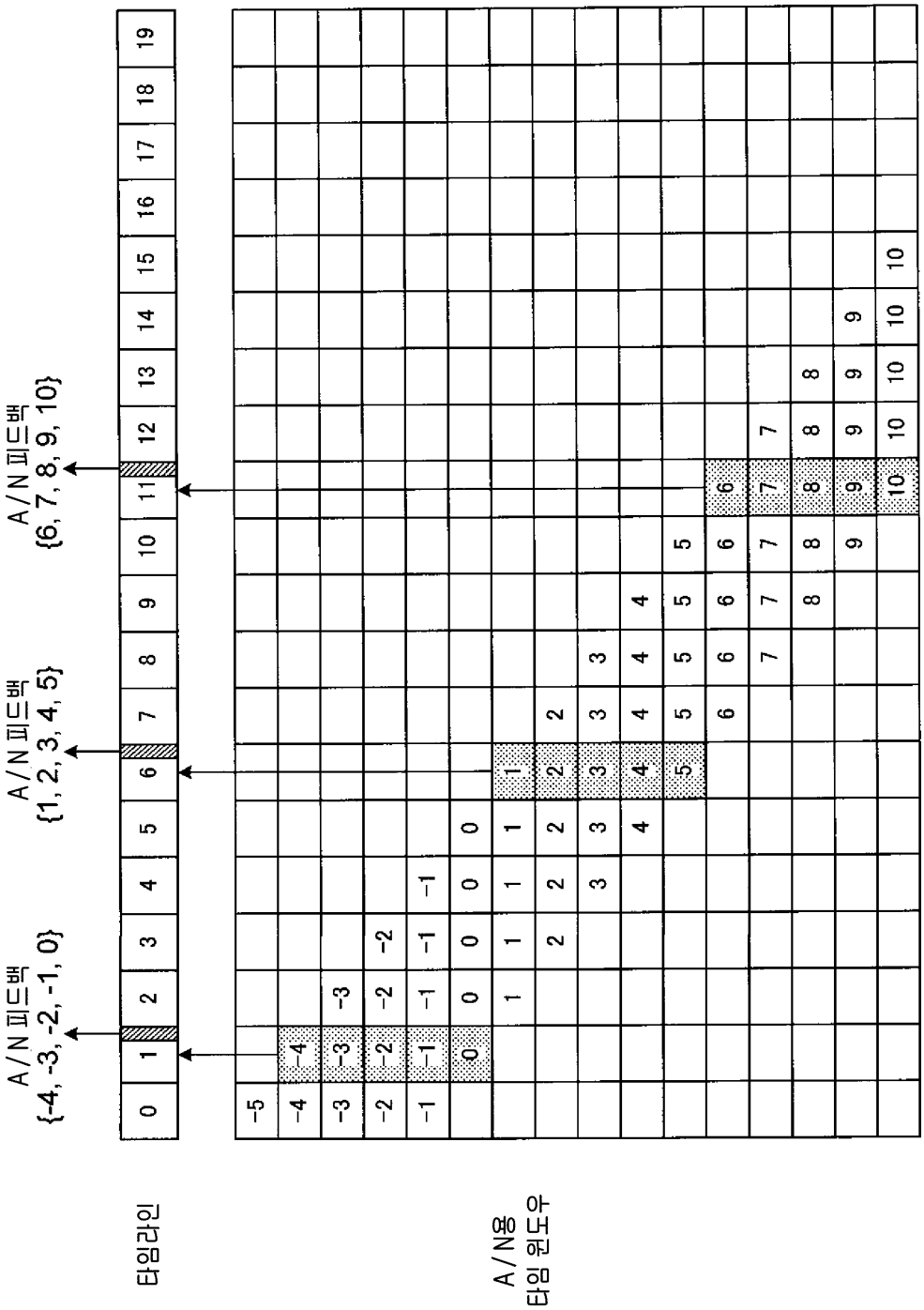
도면1



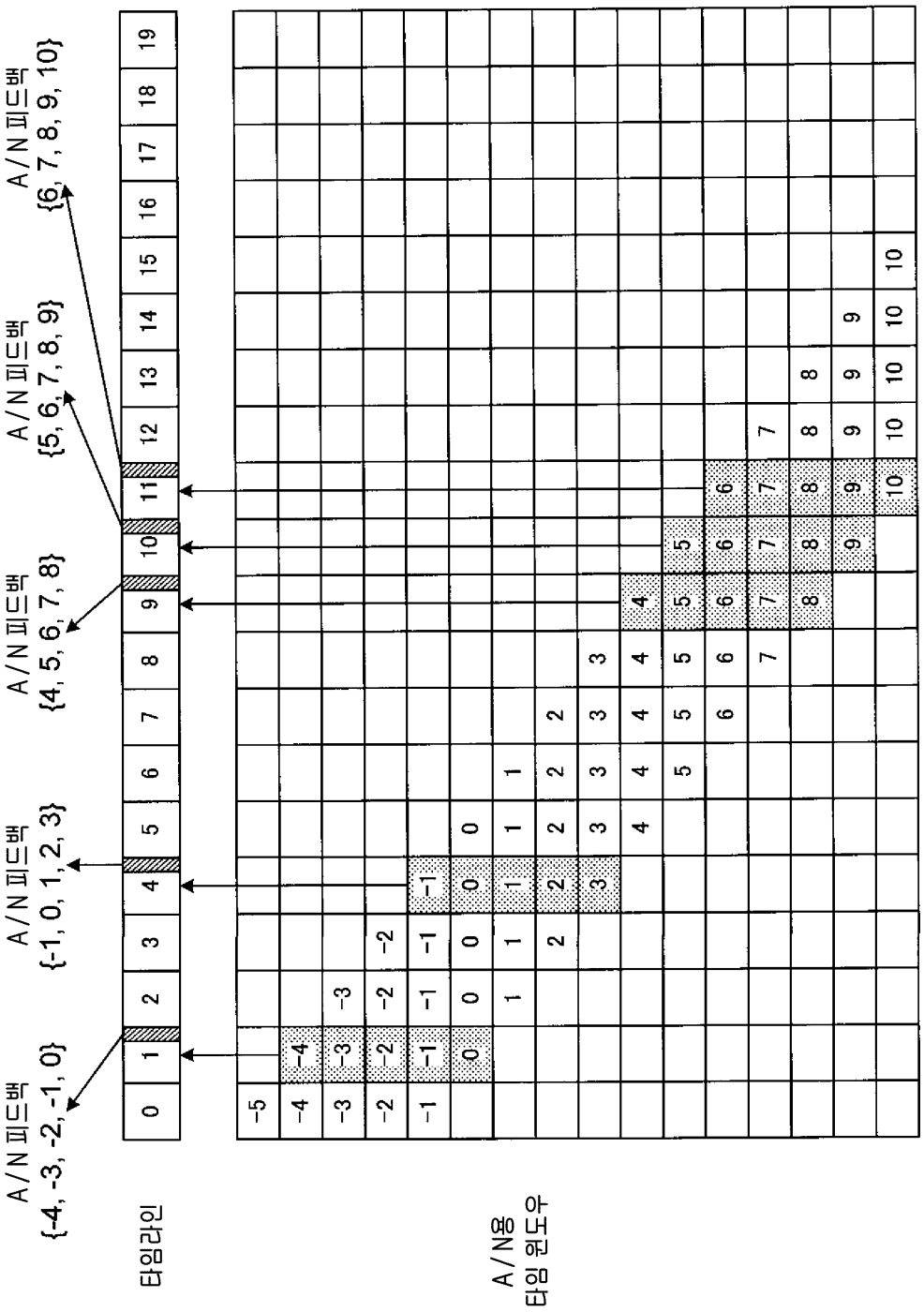
도면2


시간
#0
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
DL 데이터 #0
DL 데이터 #13
DL 데이터 #2
DL 데이터 #0에 대한 A/N용 시간 윈도우
DL 데이터 #1에 대한 A/N용 시간 윈도우
DL 데이터 #2에 대한 A/N용 시간 윈도우

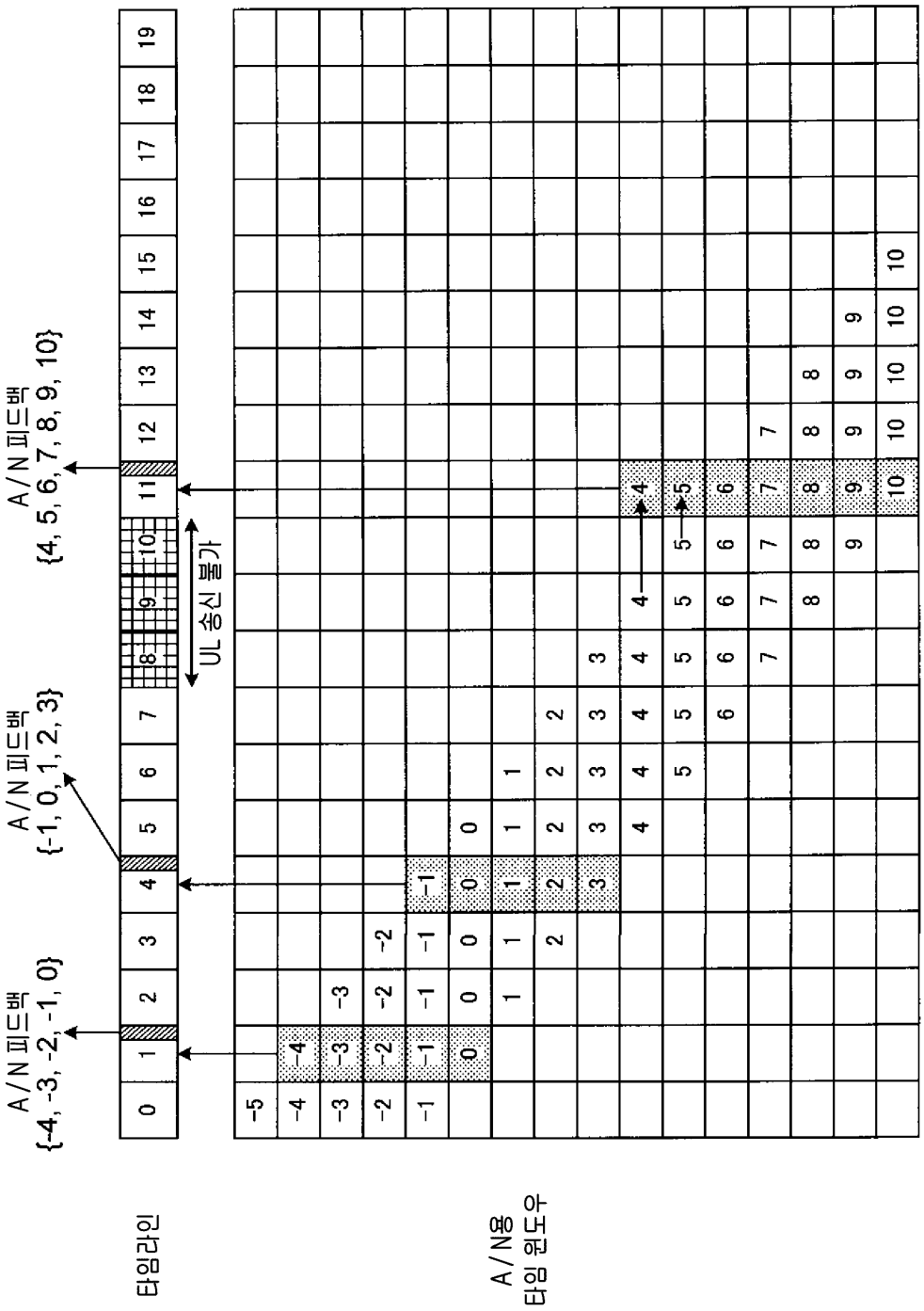
도면3



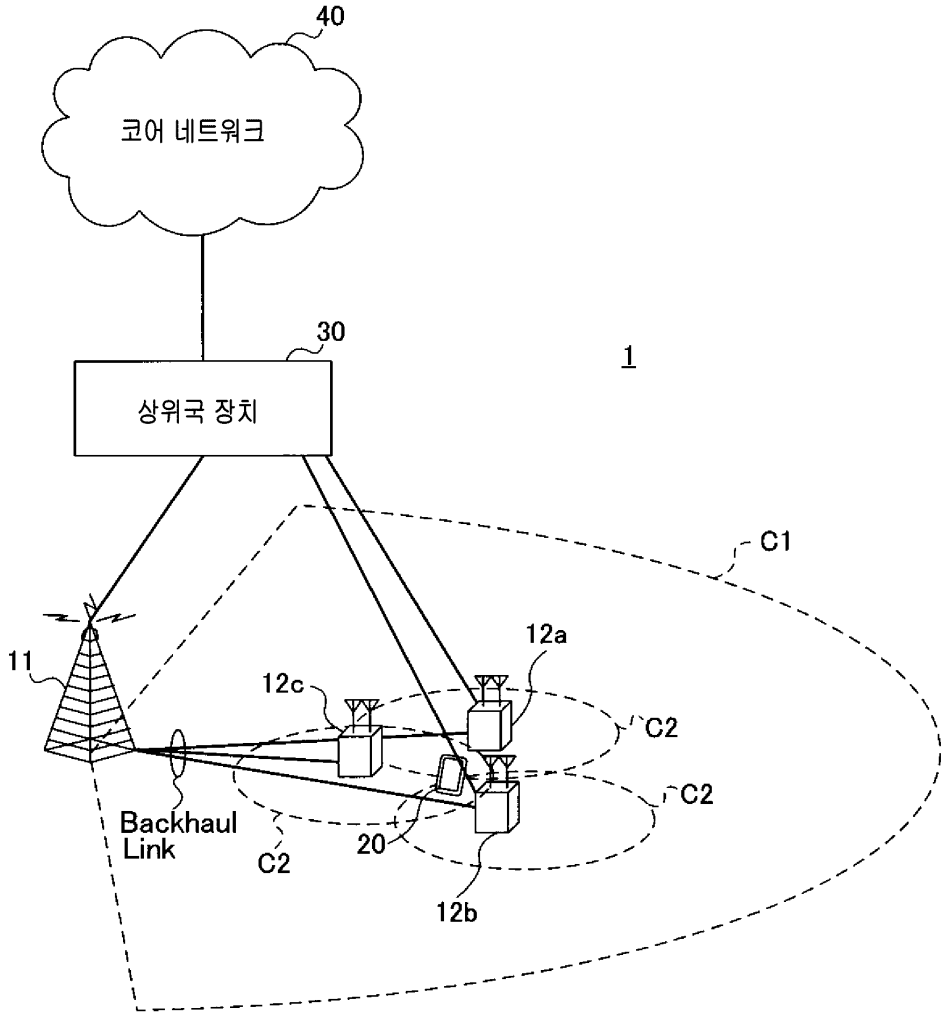
도면4


A/N 피드백 {-4, -3, -2, -1, 0}
A/N 피드백 {-1, 0, 1, 2, 3}
A/N 피드백 {4, 5, 6, 7, 8}
A/N 피드백 {5, 6, 7, 8, 9}
A/N 피드백 {6, 7, 8, 9, 10}
타임라인
A/N용 타임 윈도우

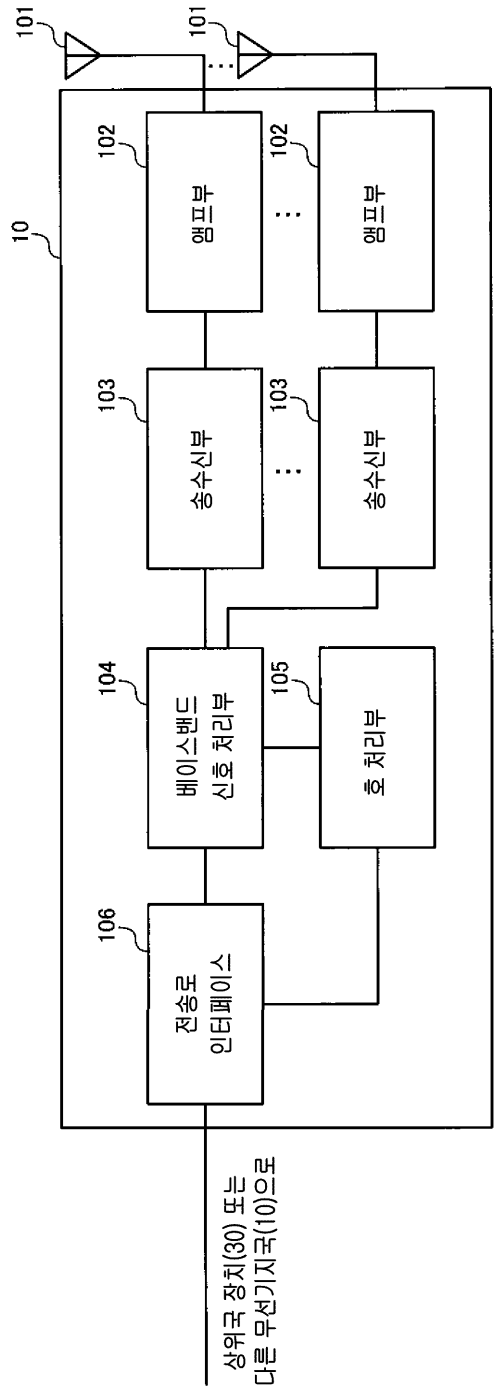
도면5


A/N 피드백
{-4, -3, -2, -1, 0}
A/N 피드백
{-1, 0, 1, 2, 3}
A/N 피드백
{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}
UL 송신 불가
타임라인
A/N용
타임 윈도우

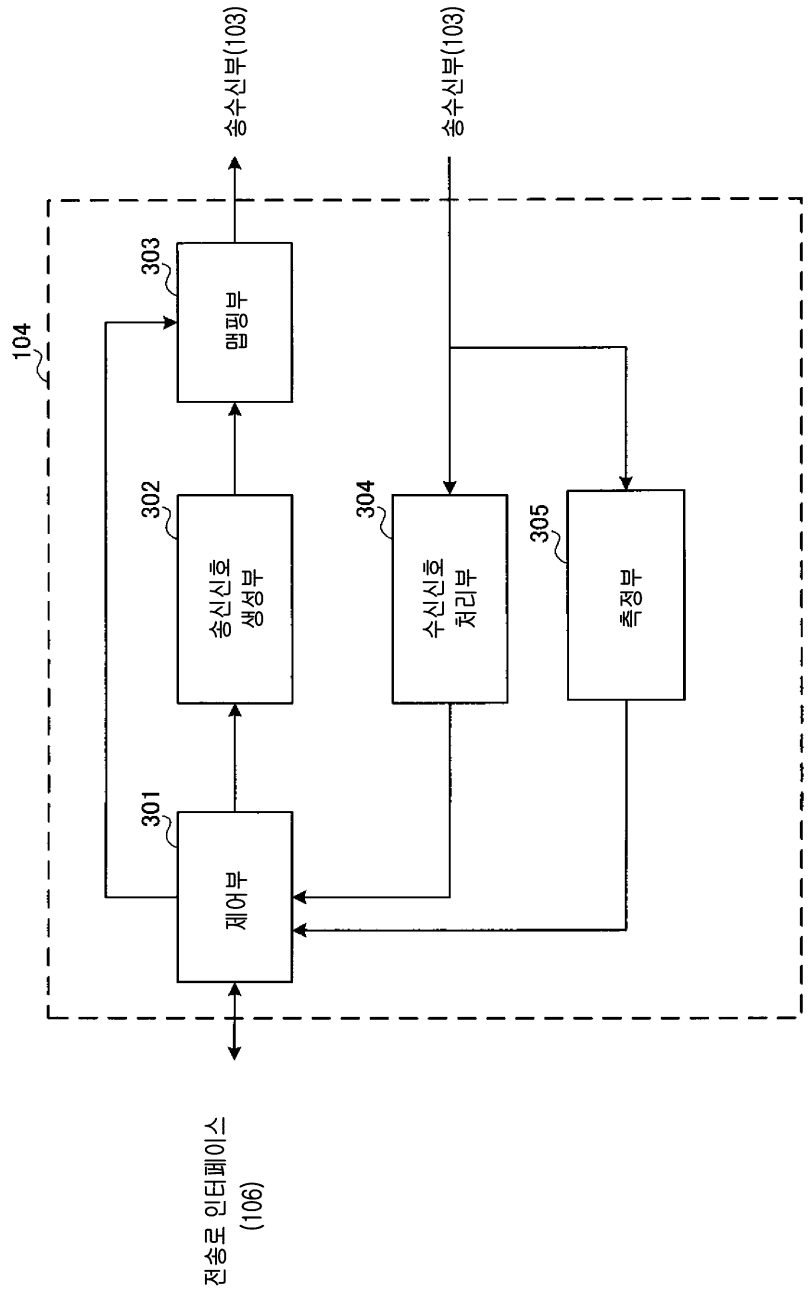
도면6



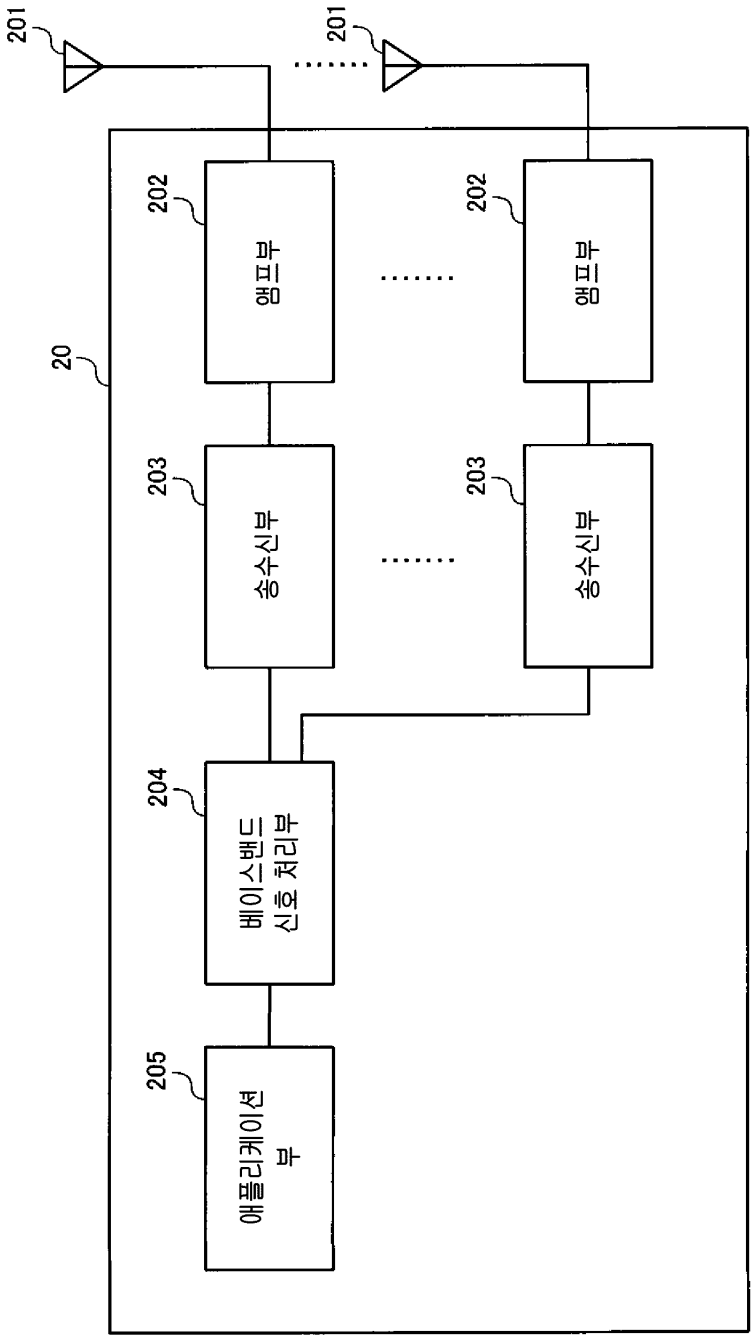
도면7


101
101
10
102
앰프부
102
앰프부
103
송수신부
103
송수신부
104
베이스밴드
신호 처리부
105
호 처리부
106
전송로
인터페이스
상위국 장치(30) 또는
다른 무선기지국(10)으로

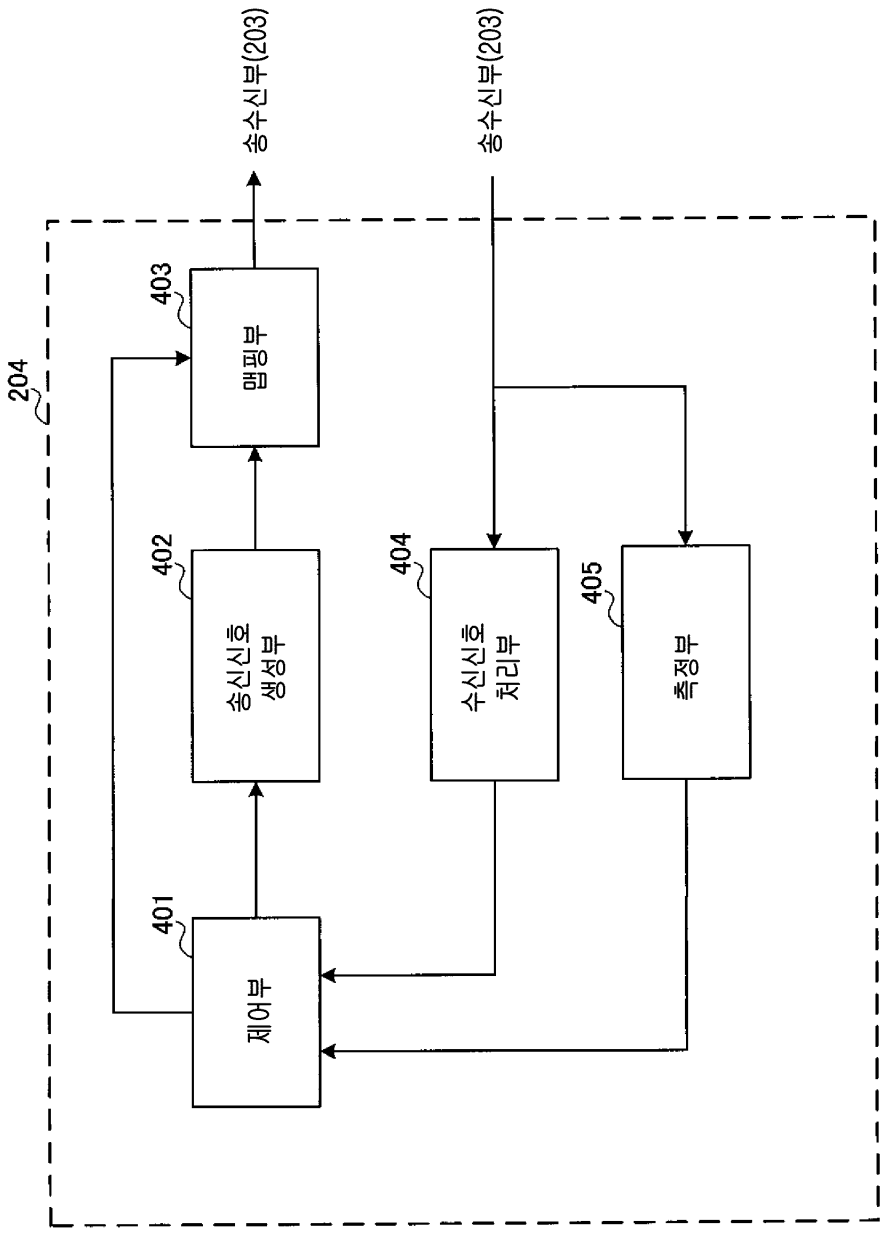
도면8


송수신부(103)
송수신부(103)
104
303
맵핑부
302
송신신호 생성부
304
수신신호 처리부
305
측정부
301
제어부
전송로 인터페이스 (106)

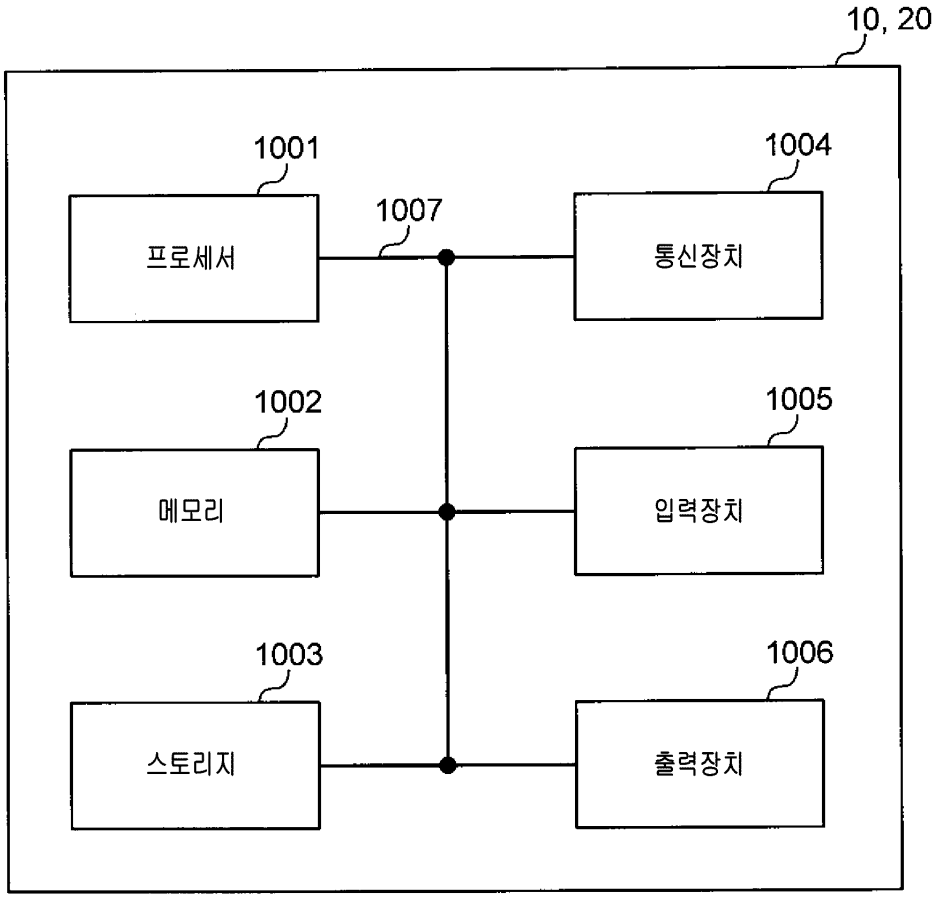
도면9


201
201
202
202
앰프부
앰프부
20
203
203
송수신부
송수신부
204
베이스밴드
신호 처리부
205
애플리케이션
부

도면10


송수신부(203)
송수신부(203)
204
403
맵핑부
402
송신신호 생성부
404
수신신호 처리부
405
측정부
401
제어부

도면11


10, 20
1001
프로세서
1007
1004
통신장치
1002
메모리
1005
입력장치
1003
스토리지
1006
출력장치