



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월09일
(11) 등록번호 10-0775726
(24) 등록일자 2007년11월05일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01) H04B 1/69 (2006.01)

H04Q 7/38 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-7021634

(22) 출원일자 2005년11월14일

심사청구일자 2005년11월14일

번역문제출일자 2005년11월14일

(65) 공개번호 10-2006-0025139

공개일자 2006년03월20일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/006155

국제출원일자 2004년04월28일

(87) 국제공개번호 WO 2004/103010

국제공개일자 2004년11월25일

(30) 우선권주장

JP-P-2003-00135117 2003년05월13일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020000009964 A

KR1020000042359 A

KR1020020060823 A

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 박성웅

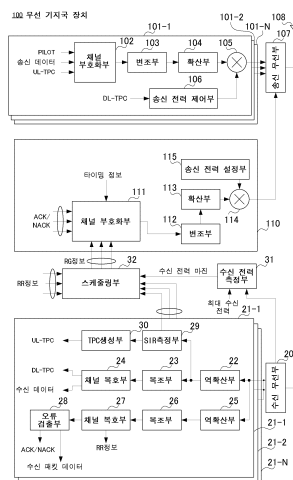
(54) 무선 기지국 장치, 통신 단말장치 및 제어 정보의 전송방법

(57) 요약

개별 채널 신호 형성 유니트(101-1~101-N)와는 별도로 제어 정보용 채널 신호 형성 유니트(110)를 구비하고, 이 제어 정보용 채널 신호 형성 유니트(110)를 이용하여, 상향 패킷 송신을 행하기 위한 제어 정보를 형성한다.

제어 정보용 채널 신호 형성 유니트(110)는, 채널 부호화부(111)를 이용하여, 복수 통신 단말장치로의 제어 정보(RG정보, ACK/NACK 등)를 각 통신 단말과의 사이에서 미리 설정된 다중화 규칙으로 다중화하고, 확산부(113)를 이용하여, 각 통신 단말에 공통된 확산 코드를 이용해서 확산함으로써, 상향 패킷 송신을 위한 제어 정보용 채널 신호를 형성한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

각 통신 단말에 대한 송신 데이터를, 각각 상기 각 통신 단말에 할당된 확산 코드를 이용해서 확산함으로써, 상기 복수 통신 단말에 대한 개별 채널 신호를 형성하는 제 1 송신 신호 형성 수단과,

상기 각 통신 단말이 개별 채널을 이용하여 상향 패킷 송신을 행하기 위한 각 통신 단말에 대한 제어 정보를, 미리 각 통신 단말과의 사이에서 설정된 다중화 규칙에 기초하여 다중화함과 동시에 각 통신 단말에 공통된 확산 코드를 이용하여 확산함으로써, 상기 복수 통신 단말에 대한 송신 신호를 형성하는 제 2 송신 신호 형성 수단을 구비하고;

상기 제 2 송신 신호 형성 수단은, 상기 각 통신 단말과의 사이에서 미리 결정된 위치에 각 통신 단말에 대한 상기 제어 정보를 시분할 다중화하는 것을 특징으로 하는 무선 기지국 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제 2 송신 신호 형성 수단은, PICH(Page Indication Channel) 데이터 구조를 유용하여, 이 PICH에 있어서 시분할로 배치되는 페이징 인디케이터의 비트에 상기 제어 정보를 할당함으로써, 각 통신 단말에 대한 상기 제어 신호를 시분할 다중화하는, 무선 기지국 장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 제 2 송신 신호 형성 수단은, 복수의 심볼 패턴중에서, 각 통신 단말마다 다른 심볼 패턴을 할당함과 동시에, 할당한 심볼 패턴의 극성을 대응하는 제어 신호의 내용에 따라 변화시킴으로써, 각 통신 단말에 대한 상기 제어 정보를 다중화하는, 무선 기지국 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제 2 송신 신호 형성 수단은, AICH(Acquisition Indication Channel) 데이터 구조를 유용하여, 이 AICH의 서명을 이용하여 각 통신 단말에 대한 상기 제어 정보를 다중화하는, 무선 기지국 장치.

청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 제 1 송신 신호 형성 수단에 의해 형성된 개별 채널 신호의 송신 전력을 각 개별 채널마다 제어하는 제1 송신 전력 제어 수단과

상기 제 2 송신 신호 형성 수단에 의해 다중화된 각 통신 단말에 대한 제어 정보의 송신 전력을, 대응하는 개별 채널의 송신 전력에 맞추어 제어하는 제2 송신 전력 제어 수단을, 더 구비하는 무선 기지국 장치.

청구항 7

제 2항에 있어서,

상기 제 2 송신 신호 형성 수단은, 상기 각 통신 단말에 공통된 제 1 확산 코드를 이용하여 상기 각 통신 단말에 대한 제 1 제어 정보를 확산하는 제 1 확산 수단과, 상기 각 통신 단말에 공통된 제 2 확산 코드를 이용하여 상기 각 통신 단말에 대한 제 2 제어 정보를 확산하는 제 2 확산 수단을 구비하는 무선 기지국 장치.

청구항 8

제 2항에 있어서,

상기 제 2 송신 신호 형성 수단은, 상기 상향 패킷 송신을 실시하는 복수의 통신 단말을 적어도 2개의 그룹으로 나누고, 제 1 그룹의 통신 단말에 공통된 제 1 확산 코드를 이용하여 해당 제 1 그룹의 통신 단말에 대한 상기 제어 정보를 확산하는 제 1 확산 수단과, 제 2 그룹의 통신 단말에 공통된 제 2 확산 코드를 이용하여 해당 제 2 그룹의 통신 단말에 대한 상기 제어 정보를 확산하는 제 2 확산 수단을 구비하는 무선 기지국 장치.

청구항 9

제 2항에 있어서,

상기 제어 정보는, 송신 패킷 데이터의 전송 레이트, 부호화율, 확산율, 확산 코드수, 변조 방식, 패킷의 데이터 사이즈, 송신 전력 및/또는 재송에 관한 정보인, 무선 기지국 장치.

청구항 10

무선 기지국 장치로부터 수신한 신호를 셀 내에서 공통된 확산 코드를 이용하여 역확산하는 역확산 수단과,

역확산 신호중에 다중화 된 복수 통신 단말에 대한 제어 정보중에서, 상기 무선 기지국 장치와의 사이에서 미리 설정된 다중화 규칙을 기초로, 자기에게 할당된 제어 정보를 추출하는 채널 복호 수단과,

추출한 상기 제어 정보를 기초로, 송신 패킷 데이터의 전송 레이트, 부호화율, 확산율, 확산 코드수, 변조 방식, 패킷의 데이터 사이즈, 송신 전력 및/또는 재송을 제어하고 상향 송신 패킷을 형성하는 송신신호 형성수단을 구비하는 통신 단말장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

통신 단말과 통신을 행하는 무선 기지국 장치로서,

제 1 통신 단말에 대한 송신 데이터를, 상기 제 1 통신 단말에 할당된 제 1 확산 코드를 이용해 확산하여, 상기 제 1 통신 단말에 대한 제 1 개별 채널 신호를 형성함과 동시에, 제 2 통신 단말에 대한 송신 데이터를, 상기 제 2 통신 단말에 할당된 제 2 확산 코드를 이용해 확산하여, 상기 제 2 통신 단말에 대한 제 2 개별 채널 신호를 형성하는, 제 1 송신 신호 형성 수단과,

상향 패킷 송신에 이용하는, 상기 제 1 통신 단말에 대한 제 1 복수 종류의 제어 정보와 상기 제 2 통신 단말에 대한 제 2 복수 종류의 제어 정보를, 상기 제 1 및 제 2 통신 단말에 공통된 제 3 확산 코드와 상기 제 1 및 제 2 복수 종류 제어 정보 각각에 다른 심볼 패턴을 이용해 다중화하여, 상기 제 1과 제 2 통신 단말에 대한 송신 신호를 형성하는 제 2 송신 신호 형성 수단을 구비하는 무선 기지국 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

제 15항에 있어서,

개별 채널 신호의 송신 전력을 각 개별 채널마다 제어하는 제 1 송신 전력 제어 수단과,

상기 통신 단말에 대한 제어 정보의 송신 전력을, 대응하는 통신 단말의 개별 채널의 송신 전력에 기초하여 제어하는 제 2 송신 전력 제어 수단을 구비하는 무선 기지국 장치.

청구항 19

제 15항에 있어서,

상기 제어 정보는, 송신 패킷의 전송 레이트, 부호화율, 확산율, 확산 코드수, 변조 방식, 패킷의 데이터 사이즈, 송신 전력, 또는 재송(再送)에 관한 정보인 무선 기지국 장치.

청구항 20

상향 패킷 송신에 이용하는 복수 종류의 제어 정보를 추출하기 위하여, 무선 기지국 장치로부터 수신한 신호를 통신 단말장치에 설정된 1개의 확산 코드를 이용해 역확산하는 역확산 수단과,

상기 역확산 신호중에 복수의 심볼 패턴을 이용해서 다중화된 자기에게 할당된 복수 종류의 제어 정보를, 기지국으로부터 통지된 심볼 패턴을 기초로 추출하는 복호 수단과,

상기 복호 수단에서 추출한 상기 복수 종류의 제어 정보에 기초하여, 상향 송신 패킷을 형성하는 송신 신호 형성 수단을 구비하는 통신 단말장치.

청구항 21

제 20항에 있어서,

상기 제어 정보는, 송신 패킷의 전송 레이트, 부호화율, 확산율, 확산 코드수, 변조 방식, 패킷의 데이터 사이즈, 송신 전력, 또는 재송에 관한 정보인 통신 단말장치.

청구항 22

삭제

청구항 23

자(自)통신 단말에 대한 복수 종류 제어 정보의 수신 방법으로서,

수신 신호를, 상기 복수 종류의 제어 정보에 공통된 하나의 확산 코드로 역확산하는 역확산 단계와,

상기 역확산 후의 신호를, 상기 복수 종류의 제어 정보마다 다른 복수의 직교 심볼 패턴을 이용해서 복호화하는 복호 단계를 포함하는 수신 방법.

청구항 24

상향 패킷 송신에 이용하는 1개의 통신 단말에 대한 복수 종류의 제어 정보를 전송하는 무선 통신 시스템으로서,

상기 1개의 통신 단말에 대한 복수 종류의 제어 정보마다 다른 직교 심볼 패턴 및 상기 1개의 통신 단말에 대한 복수 종류의 제어 정보에 공통된 하나의 확산 코드를, 무선 기지국 장치와 통신 단말장치에 지시하는 제어국 장치와,

상기 직교 심볼 패턴과 상기 확산 코드를 이용하여, 1개의 통신 단말장치에 상기 복수의 제어 정보를 송신하는 무선 기지국 장치와,

상기 직교 심볼 패턴과 상기 확산 코드를 이용해, 상기 복수의 제어 정보를 추출하는 이동국 장치를 가지는 무선 통신 시스템.

명세서

기술 분야

- <1> 본 발명은, 통신 단말이 상향 송신 패킷을 형성할 때에 필요한 제어 정보를 무선 기지국으로부터 통신 단말에 전송하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 종래, 무선 기지국으로부터 통신 단말로의 하향회선에서의 고속 패킷 전송을 가능하게 하는 방식(예를 들면 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access))에 대해 여러 가지 연구가 이루어지고 있다. 이에 수반하여, 통신 단말로부터 무선 기지국으로의 상향회선에 있어서도 대용량 또는 저지연의 데이터 전송을 가능하게 하는 확장이 필요하게 되어, 상향회선에서의 고속 패킷 통신을 실현하기 위한 방식(예를 들면 Enhanced Uplink DCH)에 대한 검토가 진행되고 있다.
- <3> 이러한 고속 패킷 통신의 상향회선에 대한 확장에 있어서도, 하향회선과 마찬가지로 스케줄링 기술 도입이 검토되고 있다. 상향 패킷의 스케줄링은 기지국에서 행하며, 기지국은 작성한 스케줄링 정보를 각 통신 단말에 송신한다. 각 통신 단말은 기지국으로부터 수신한 스케줄링 정보를 기초로 상향 패킷을 기지국에 송신한다.
- <4> 여기서 기지국에 의한 스케줄링 방법으로서, 「기지국 제어 스케줄 전송(Base-station Controlled Scheduled Transmission)」이라고 불리는 방법과, 「기지국 제어 레이트 스케줄링(Base-station Controlled Rate Scheduling)」이라고 불리는 방법이 제안되어 있다.
- <5> 이 가운데 「기지국 제어 스케줄 전송(Base-station Controlled Scheduled Transmission)」이라고 불리는 방법은, HSDPA등의 하향회선에 있어서의 고속 패킷 전송을 실시하는 경우의 스케줄링과 동일하다. 즉, 기지국이 상향회선 패킷 전송을 실시하는 몇 개의 통신 단말을 선택하여, 선택한 통신 단말에만, (최대) 전송 레이트 혹은 송신 전력 마진 등을 지시하는 것이다.
- <6> 이 경우에 있어서의 기지국으로부터 각 통신 단말에 대한 스케줄링 정보 등의 제어 정보(이하 이것을 하향회선 제어 정보라고 부르기도 함)의 전송 방법이, 「3GPP, R1-030067, "Reducing control channel overhead for Enhanced Uplink"」(이하 이것을 문헌 1이라고 부름)에 기재되어 있다. 이 방법은, 하향회선 스케줄링 할당 제어 채널(Downlink Scheduling Assignment Control Channel)로 불리는 하향회선 채널을 이용하여, 스케줄링에 의해 선택한 각 통신 단말에 하향회선 제어 정보를 송신하는 것이다. 그 제어 정보는, 송신 타이밍 정보, 송신 전력 마진 정보, 어느 통신 단말 앞인지를 식별하기 위한 식별 번호(CRC에 포함되어 있음), 및 부호화를 위한 테일(Tail) 비트로 구성되어 있다.
- <7> 「기지국 제어 레이트 스케줄링(Base-station Controlled Rate Scheduling)」이라 불리는 방법은, RNC(Radio Network Controller)등의 상위 장치에서 비교적 저속으로 실시하던 상향회선 패킷 전송에 있어서의 레이트 제어를, 기지국에게도 맡도록 함으로써, 고속으로 레이트 제어를 할 수 있도록 한 것이다. 그 때문에, 통신 단말로서는 비교적 적은 기능 추가로 실현될 수가 있는 한편, 스루풋(throughput/처리율)의 향상도 기대할 수 있으므로 효과적인 방법이라고 할 수 있다.
- <8> 이 레이트 제어 방법이, 「3GPP, R1-03-0129, Two Threshold NodeB Packet Scheduling」(이하 이것을 문헌 2라고 부름)에 설명되어 있다. 구체적으로는, RG(Rate Grant) 정보로 불리는 Up/Down/Keep로 구성되는 전송 레이트의 증감을 지시하는 제어 정보를, 상향 패킷 전송을 실시하고 있는 모든 통신 단말에 송신함으로써, 기지국이 각 통신 단말의 최대 전송 레이트를 개별적으로 제어한다. 또한, Keep 명령은 RG정보를 송신하지 않음(무송신)에 의해 표현하면 되기 때문에, 실재는 Up/Down을 송신하면 된다. 통신 단말은, 송신 전력 마진 및 데이터양을 고려하여, 최대 전송 레이트 이하로 상향 패킷을 송신한다. 단, 이 Up/Down의 2치를 전송하는 것은 어디까지나 일례이며, 하향회선 제어 정보가 복수 비트를 전송할 수 있다면, 전송 레이트의 증감을 더 세세하게 지시하도록 해도 좋다.
- <9> 상기 문헌 2에는, 동시에 하이브리드(hybrid) ARQ등의 기술을 적용하는 것도 가능하다는 것이 기재되어 있다. 즉, 기지국으로부터 통신 단말에 송신하는 하향회선 제어 정보로서는, RG정보에 추가하여, 하이브리드 ARQ의 ACK/NACK등을 생각할 수 있다.
- <10> 「기지국 제어 레이트 스케줄링(Base-station Controlled Rate Scheduling)」을 이용한 상향 패킷 전송에 있어서, 실제로 하향회선 제어 정보를 송신하는데 있어서의 연구가 「3GPP, R1-030177, Downlink physical channel

structure」(이하 이것을 문헌 3이라 부름)에 기재되어 있다. 이 문헌 3에서는, DPDCH(Dedicated Physical Data Channel) 또는 DPCCH(Dedicated Physical Control Channel) 등 각 통신 단말에 대한 개별 채널에, 하향회선 제어 정보를 집어넣어 전송하는 방법이 설명되어 있다.

- <11> 이 방법을 실현하기 위한 무선 기지국 장치의 구성예를 도 1에 나타낸다. 우선, 무선 기지국 장치(10)의 송신계에 대해서 설명한다. 무선 기지국 장치(10)는, 각 통신 단말장치(11)로의 송신 신호를 형성하는 복수의 개별 채널 신호 형성 유니트(11-1~11-N)를 가진다. 즉, 개별 채널 신호 형성 유니트(11-1~11-N)는 통신을 행하는 통신 단말 수(N)만큼 마련되어 있다. 각 개별 채널 신호 형성 유니트(11-1~11-N)의 처리는 동일하기 때문에, 여기서는 1개의 개별 채널 신호 형성 유니트(11-1)의 구성에 대해서만 설명한다.
- <12> 개별 채널 신호 형성 유니트(11-1)는, 채널 부호화(encode)부(12)를 이용하여, 파일럿 신호(PILOT), 송신 데이터, 상향회선 송신전력 제어명령(UL-TPC), ACK/NACK, RG정보를 다중화한다. 또한, 송신 데이터에 대해서는 다중화 하기 전에 오류 정정 부호화 처리를 가한다. 다중화 후의 신호는, 변조부(13)에 의해 변조 처리가 가해진 다음, 확산부(14)에 송출된다.
- <13> 확산부(14)는, 통신 단말에 개별적인 확산 코드를 이용하여 변조 신호를 확산 처리한다. 즉, 각 개별 채널 신호 형성 유니트(11-1~11-N)에서는, 각각 다른 확산 코드를 이용하여 확산 처리를 하도록 되어 있다. 확산 처리 후의 신호는 증폭부(15)에 송출된다. 증폭부(15)는, 송신 전력 제어부(16)로부터의 송신 전력 제어 신호에 따라, 확산 신호의 전력을 증감하고, 증폭 후의 신호를 송신 무선부(17)에 송출한다.
- <14> 이로 말미암아, 각 개별 채널 신호 형성 유니트(11-1~11-N)로부터 각각 다른 확산 코드를 이용하여 얻어진 각 통신 단말에 개별적인 채널 신호가 출력된다. 개별 채널 신호는 송신 무선부(17)에 의해 아날로그 디지털 변환과 업컨버트 등의 소정 무선 처리가 가해진 후, 안테나(18)를 경유하여 송신된다.
- <15> 이어서, 무선 기지국 장치(10)의 수신계에 대해 설명한다. 무선 기지국 장치(10)는 안테나(18)로 수신한 신호를 수신 무선부(20)에 입력한다. 수신 무선부(20)는 수신 신호에 대해서 다운 컨버트나 아날로그 디지털 변환 등의 소정 무선 처리를 가함으로써 수신 베이스밴드 신호를 얻어, 이것을 통신 단말의 수(N)만큼 마련된 수신 처리 유니트(21-1~21-N)에 송출한다. 각 개별 채널 신호 형성 유니트(21-1~21-N)의 처리는 동일하기 때문에, 여기서는 1개의 개별 채널 신호 형성 유니트(21-1)의 구성에 대해서만 설명한다.
- <16> 역확산부(22)는, 수신 베이스밴드 신호에 대해서 통신 단말에 대응하는 확산 코드를 이용하여 역확산 처리를 행함으로써, 통신 단말장치로부터 송신된 개별 채널 신호를 추출하여 복조부(23)에 출력한다. 또 역확산부(22)는, 역확산 시에 작성하는 지연 프로파일로부터 얻어지는 희망 신호전력을 나타내는 정보를 SIR 측정부(29)에 송출한다.
- <17> 복조부(23)는, 역확산부(22)의 출력 신호에 대해서 복조 처리를 행하고, 복조 신호를 채널 복호부(24)에 송출한다. 채널 복호부(24)는, 복조부(23)의 출력 신호에 대해서 오류 정정 복호 등의 복호 처리를 행하여, 수신 데이터, 하향회선용 송신 전력 제어 명령(DL-TPC) 등을 추출한다. 또한, 수신 데이터는 상위의 제어국에 보내지고, DL-TPC는 송신 전력 제어부(16)에 보내진다.
- <18> SIR 측정부(29)는, 희망 신호전력의 분산값으로부터 간접 신호전력을 산출하고, 희망 신호전력과 간접 신호전력과의 비(SIR)를 산출하여, SIR을 나타내는 정보를 TPC 생성부(30) 및 스케줄링부(32)에 송출한다. TPC 생성부(30)는, 상향회선의 수신 SIR과 목표 SIR과의 대소 관계를 기초로, 상향회선의 송신 전력 증감을 지시하는 상향회선용 송신 전력 제어 명령(UL-TPC)을 생성하고, 이 UL-TPC를 채널 부호화부(12)에 송출한다.
- <19> 스케줄링부(32)는, 각 통신 단말장치로부터의 레이트 리퀘스트 정보(RR정보), SIR 및 수신 전력 측정부(31)로부터의 수신 전력 마진을 기초로 패킷 데이터 송신을 허가하는 통신 단말장치를 결정하고, 그 패킷 데이터 송신시의 파라미터(오류 정정 부호화의 부호화율, 변조 다치수, 확산율, 송신 전력 등)를 RG정보로서 결정한다(스케줄링). 그리고, 스케줄링부(32)는, 이 RG정보를 채널 부호화부에 송출한다.
- <20> 또, 수신 전력 측정부(31)는, 수신 무선부(20)로부터의 수신 전력과 최대 수신 전력을 기초로 수신 전력 마진을 산출하고, 이것을 스케줄링부(32)에 송출하도록 되어 있다.
- <21> 역확산부(25)는, 통신 단말이 상향 패킷 데이터를 확산했을 때와 동일한 확산율로 수신 베이스밴드 신호를 역확산 처리한다. 또, 이 상향 패킷 데이터의 확산율이나 변조 다치수, 부호화율 등의 정보는 통신 단말에 의해 신호 속에 넣어져서 송신되고, 무선 기지국 장치(10)는 예를 들면 수신 데이터 속에 들어있는 이러한 정보를 추출하여, 역확산부(25), 복조부(26), 채널 복호부(27)에 통지하도록 되어 있다. 즉, 역확산부(25), 복조부(26),

채널 복호부(27)는, 확산율, 변조 다치수, 부호화율을 통신 단말로부터의 송신 파라미터 정보에 맞추어 변화시킬 수 있는 구성으로 되어 있다.

- <22> 복조부(26)는, 역확산부(25)로부터 출력된 패킷 신호에 대해서 복조 처리를 행하고, 복조 신호를 채널 복호부(27)에 송출한다. 채널 복호부(27)는, 복조 신호에 대해서 오류 정정 복호 등의 복호 처리를 행하여, 수신 패킷 데이터를 추출하고, 그것을 오류 검출부(28)에 출력한다. 또 채널 복호부(27)는, 레이트 리퀘스트 정보(RR 정보)를 추출하고, 이것을 스케줄링부(32)에 송출한다.
- <23> 오류 검출부(28)는, 수신 패킷 데이터에 대해서 오류 검출을 행한다. 그리하여, 오류가 검출되지 않는 경우, 오류 검출부(28)는, 수신 패킷 데이터를 상위국에 출력함과 동시에, 정상적으로 복조되었다는 취지를 나타내는 ACK 신호를 채널 부호화부(12)에 송출한다. 한편, 오류가 검출되었을 경우, 오류 검출부(28)는, 정상적으로 복조할 수 없었다는 취지를 나타내는 NACK 신호를 채널 부호화부(12)에 송출한다.
- <24> 도 2에, 무선 기지국 장치(10)와 통신을 행하는 통신 단말장치의 구성을 나타낸다. 통신 단말장치(40)는, 안테나(41)를 경유하여 수신한 신호를 수신 무선부(42)에 입력한다. 수신 무선부(42)는 수신 신호에 대해서 다운 컨버트나 아날로그 디지털 변환 처리를 가함으로써 수신 베이스밴드 신호를 얻어, 이것을 역확산부(43)에 송출한다.
- <25> 역확산부(43)는, 이 통신 단말에 개별적인 확산 코드를 이용하여 역확산 처리를 행함으로써, 자국앞으로의 신호를 얻는다. 역확산 신호는, 복조부(44) 및 채널 복호부(45)를 이용하여 순차적으로 복조 처리 및 복호 처리가 행해지고, 이로써 수신 데이터, 상향회선 송신 전력 제어 명령(UL-TPC), 전송 레이트 정보(RG 정보), ACK/NACK를 얻을 수 있다. 또, 역확산 신호는, SIR 측정부(46) 및 TPC 생성부(47)에 순차적으로 입력되고, 이로 말미암아 TPC 생성부(47)로부터 하향회선 송신 전력 제어 명령(DL-TPC)이 얻어진다.
- <26> 이어서 통신 단말장치(40)의 송신계에 대해서 설명한다. 통신 단말장치(40)는, 송신 패킷 데이터에 대해서는, 부호화율이나, 변조 다치수, 확산율을 변화시키는데 대해, 그 외의 데이터에 대해서는 이러한 파라미터를 변화시키지 않는다. 구체적으로는, 파일럿 신호(PILOT), 하향 신호 송신 전력 제어 명령(DL-TPC), 송신 데이터는, 각각 부호화율, 변조 다치수, 확산율이 고정된 채널 부호화부(50), 변조부(51), 확산부(52)에 의해 순차적으로 처리된 후, 확산 후의 신호가 증폭부(53)에 송출된다.
- <27> 이에 대해, 송신 패킷 데이터는 우선 버퍼(54)에 축적된다. 버퍼(54)는, ACK/NACK을 기초로, ACK이면 전회 송신한 송신 패킷 데이터를 소거하고 첫회 송신 패킷 데이터를 채널 부호화부(59)에 출력하고, NACK이면 전회 송신한 송신 패킷 데이터를 재차 채널 부호화부(59)에 출력한다.
- <28> 또 버퍼(54)에 축적되어 있는 송신 패킷 데이터량은 데이터량 측정부(55)에 의해 측정되고, 데이터량 측정부(55)는 측정 결과를 전송 레이트 선택부(57) 및 레이트 요구 선택부(56)에 송출한다.
- <29> 전송 레이트 선택부(57)는, 무선 기지국 장치(10)로부터 보내지고 채널 복호부(45)에 의해 추출된 RG 정보 즉 전송 레이트 정보와, 버퍼(54)에서의 데이터 축적량과 송신 전력 마진에 기초하여, 실제로 송신할 전송 레이트를 선택하고, 선택한 전송 레이트를 레이트 요구 선택부(56)에 통지함과 동시에 송신 파라미터 설정부(58)에 통지한다.
- <30> 레이트 요구 선택부(56)는, 전송 레이트 선택부(57)로부터 통지된 전송 레이트와, 버퍼(54)에서의 데이터 축적량과, 송신 전력 마진에 기초하여, 레이트 리퀘스트 정보(RR 정보)를 생성하고, 이것을 채널 부호화부(59)에 송출한다. 이 RR 정보는, 통신 단말장치가 희망하는 송신 패킷 데이터의 전송 레이트를 나타내는 정보로서, 예를 들면 $1 \sim n$ (n 은 2이상의 자연수)으로 표시된다.
- <31> 송신 파라미터 설정부(58)는, 전송 레이트 선택부(57)로부터 통지된 전송 레이트에 기초하여, 버퍼(54)에 축적된 송신 패킷 데이터를 판독하여 레이트를 제어함과 동시에, 채널 부호화부(59)에서의 부호화율, 변조부(60)에서의 변조 다치수, 확산부(61)에서의 확산율을 설정하고, 이들 송신 파라미터를 각각 채널 부호화부(59), 변조부(60), 확산부(61)에 송출한다. 또 송신 파라미터 설정부(58)는, 전송 레이트에 기초하여, 패킷 데이터를 송신할 때의 송신 전력의 오프셋량을 설정하고, 이것을 송신 전력 제어부(63)에 송출한다.
- <32> 또, 전송 레이트 선택부(57) 및 레이트 요구 선택부(56)에 입력되는 송신 전력 마진은, 송신 전력 측정부(65)에 의해 설정된다. 구체적으로는, 송신 전력 측정부(65)는, 송신 전력 제어부(64)에 의해 상향회선 송신 전력 제어 명령(UL-TPC)에 따라 제어되는 송신 전력과, 자(自)장치가 송신 가능한 최대 송신 전력을 기초로, 송신 전력 마진을 설정한다. 또한, 패킷 데이터의 송신 전력 제어 신호를 발생하는 송신 전력 제어부(63)는, 그 외의 파

일릿 신호, 하향회선 송신 전력 제어 명령(DL-TPC)이나 송신 데이터의 송신 전력 제어 신호를 발생하는 송신 전력 제어부(64)로부터의 제어 신호에, 송신 파라미터 설정부(58)에 의해 설정된 오프셋을 부여한 송신 전력 제어 신호를 발생하도록 되어 있다.

- <33> 확산부(52 및 61)로부터 출력되는 각 확산 신호는, 각각 대응하는 증폭부(53 및 62)에 의해 독립적으로 증폭된 후, 송신 무선부(66)에 의해 디지털 아날로그 변환이나 업컨버트 등의 소정의 무선 처리가 가해진 후, 안테나(41)를 경유하여 송신된다.
- <34> 이와 같이 도 1 및 도 2로 나타내지는 구성으로 되어있는 종래의 무선 기지국 장치(10) 및 통신 단말장치(40)에 있어서는, 무선 기지국 장치(10)가 RG정보나 ACK/NACK등의 상향 패킷 송신을 위한 제어 정보를 개별 채널 내에 집어넣어서 송신한다. 통신 단말장치(40)는, 수신 신호를 개별 확산 코드로 역확산하는 것으로 수신 신호로부터 자국앞으로의 제어 신호를 추출한다. 그리고 통신 단말장치(40)는, 이 제어 신호에 기초하여 송신 패킷 데이터의 전송 레이트나 재송의 필요 여부를 판단하여, 상향 패킷 신호를 형성하도록 되어 있다.
- <35> 도 3에, 무선 기지국 장치(10)로부터 송신되는 각 개별 채널의 양상을 나타낸다. 통신 단말 1~N앞으로의 각 개별 채널의 신호(통신 단말 1 개별 ch ~ 통신 단말 N 개별 ch)는, 상술한 각 개별 채널 신호 형성 유니트(11~1~11-N)에서 형성되는 것이다. 각 개별 채널에는, 송신 데이터 사이에 해칭하여 표시한 RG정보나 ACK/NACK 등의 상향 패킷 신호 형성을 위한 제어 정보가 들어 있다. 여기서 각 개별 채널은, 통신 단말별로 개별적인 확산 코드로 확산되고 있으므로, 각 통신 단말은 복수의 개별 채널의 신호를 동일 시간에 수신하여도 자국앞으로의 송신 데이터 및 제어 정보만을 추출할 수가 있으며, 추출한 제어 정보를 기초로 양호하게 상향 패킷 신호를 형성할 수가 있다.
- <36> 그런데, 상향 패킷 신호를 형성하기 위한 제어 정보(하향회선 제어 정보)를, 「3GPP, R1-030067, "Reducing control channel overhead for Enhanced Uplink」에 제시된 방법으로 전송할 경우, 「기지국 제어 스케줄 전송(Base-station Controlled Scheduled Transmission)」이라고 불리는 방법과 같이 스케줄링으로 선택한 통신 단말에게만 송신할 경우에는, 제어 정보를 보내기 위한 하향회선의 채널수는 선택된 통신 단말수 만큼 있으면 된다.
- <37> 그렇지만, 「기지국 제어 레이트 스케줄링(Base-station Controlled Rate Scheduling)」이라고 불리는 방법과 같이, 모든 통신 단말에 대해서 동시에 하향회선 제어 정보를 보낼 경우는, 하향회선 제어 정보용 채널수가 그만큼 필요하게 된다. 이 결과, 하향회선의 확산 코드 자원이 낭비된다고 하는 문제가 생긴다.
- <38> 또 「기지국 제어 레이트 스케줄링(Base-station Controlled Rate Scheduling)」이라고 불리는 방법에 있어서, 전송 레이트의 증감을 지시하는 제어 정보만을 보내는 경우라 하더라도, 그 제어 정보가 어느 통신 단말 앞인지를 식별하기 위한 번호를 제어 정보에 부가할 필요가 있다. 이로 말미암아 오버헤드가 증가하여, 하향회선의 송신 전력 자원이 낭비된다고 하는 문제가 있다. 또, 하향회선의 송신 전력 자원이 낭비되면, 타셀에 대한 간섭이 커져 시스템 용량이 저하하는 점으로도 이어진다.
- <39> 한편, 「3GPP, R1-030177, Downlink physical channel structure」에 제시되어 있는 바와 같이, 즉 도 1 및 도 2로 나타난 구성으로 실현되는 것처럼, 상향 패킷 신호를 형성하기 위한 하향회선 제어 정보를, 상향 패킷 송신을 행하고 있는 각 통신 단말의 개별 채널에 집어넣으면, 모든 통신 단말에 대해서 제어 정보를 전송할 수 있지만, 기존의 개별 채널에 대해서 악영향이 생긴다고 하는 문제가 있다. 또 기존의 개별 채널에 집어넣은 하향회선 제어 정보를 오류없이 전송하기 위해서는, 하향회선 제어 정보의 송신 전력을 높여 줄 필요가 있어, 하향회선의 송신 전력 자원이 낭비된다고 하는 문제가 있다.
- <40> 예를 들면 제어 정보를 DPDCH로 불리는 데이터 채널(주로 음성 데이터나 상위 장치로부터의 시그널링 등을 전송하기 위한 채널)에 집어넣는 경우, 개별 채널 데이터용으로 사용 가능한 물리 채널상의 비트수가 줄어들기 때문에, 송신 데이터의 품질이 열화하는 문제가 있다. 이 품질 열화를 보상하기 위해서는, 개별 채널의 송신 전력을 크게 하는 일이 필요하게 된다.
- <41> 또, 제어 정보를 DPCH로 불리는 제어 채널에 집어넣는 경우, TFCI (DPDCH내에 다중화 된 복수 채널의 데이터 사이즈 등을 수신 측에 통지하기 위해서 이용함)의 비트를 이 제어 정보에 할당하는 것 등이 제안되어 있지만, 이것도 TFCI의 수신 성능이 열화하기 때문에, 개별 채널의 수신 처리를 정상적으로 행할 수 없는 확률을 높여 버린다.
- <42> 또, 개별 채널을 이용한 표준화 사양이 이미 정해져 있는 경우, 하향회선의 개별 채널의 표준화 사양에 변경을 추가하는 일은, 상향회선 패킷 전송에 관한 테스트뿐만 아니라, 개별 채널의 테스트가 재차 필요해 진다는 하는

문제가 있다.

발명의 상세한 설명

- <43> 본 발명의 목적은, 각 통신 단말이 개별 채널을 이용하여 상향패킷 송신을 행하기 위한 각 통신 단말앞으로의 제어 정보를, 식별 정보를 전송하는 일 없이, 그리고 개별 채널을 변경하는 일 없이, 상향패킷 송신을 행하는 모든 통신 단말에 대해 전송할 수 있는 무선 기지국 장치, 통신 단말장치 및 제어 정보의 전송 방법을 제공하는 것이다.
- <44> 이 목적은, 각 통신 단말이 개별 채널을 이용하여 상향패킷 송신을 행하기 위한 제어 정보를 무선 기지국 장치로부터 복수의 통신 단말장치에 송신하는데 있어서, 무선 기지국 장치가 미리 통신 단말과의 사이에서 설정된 다중화 규칙을 기초로 상기 복수 통신 단말앞으로의 제어 정보를 다중화함과 동시에 각 통신 단말에 공통된 확산 코드를 이용하여 확산함으로써 달성된다.
- <45> 이로써, 무선 기지국 장치는, 각 통신 단말장치에 공통된 확산 코드를 이용하여 복수 단말앞으로의 제어 정보를 확산하므로 하향회선에서의 확산 코드 자원의 소비를 억제할 수 있으며, 통신 단말장치는, 미리 설정된 다중화 규칙에 따라 다중 신호 속에서 자국앞으로의 제어 정보를 양호하게 추출해낼 수 있게 된다.
- <46> 그리고 이하의 각 실시형태에서는, 제어 정보를 다중화하는데 있어서 매우 적합한 다중화 규칙을 만드는 방법의 연구에 대해 설명한다. 또, 본 발명에서는, 기존의 PICH(Page Indication Channel) 또는 AICH(Acquisition Indication Channel)의 데이터 구조를 유용(流用)하는 것을 제안한다.

실시예

- <74> 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해, 첨부 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- <75> (실시형태 1)
- <76> 도 4에, 본 발명의 실시형태 1에 따른 무선 기지국 장치의 구성을 나타낸다. 무선 기지국 장치(100)는, 통신을 행하는 통신 단말 만큼의 개별 채널 신호 형성 유니트(101-1~101-N)를 가짐과 동시에, 제어 정보용 채널 신호 형성 유니트(110)를 가진다.
- <77> 개별 채널 신호 형성 유니트(101-1~101-N)는, 제1 송신 신호 형성 수단으로서 기능하며, 각 통신 단말앞으로의 송신 데이터를 각각 각 통신 단말에 할당된 확산 코드를 이용하여 확산함으로써, 각 통신 단말앞으로의 개별 채널 신호를 형성한다.
- <78> 한편, 제어 정보용 채널 신호 형성 유니트(110)는, 제2 송신 신호 형성 수단으로서 기능하며, 각 통신 단말이 개별 채널을 이용하여 상향패킷 송신을 행하기 위한 각 통신 단말앞으로의 제어 정보를, 미리 각 통신 단말과의 사이에서 설정된 다중화 규칙을 기초로 다중화함과 동시에 셀 내의 각 통신 단말에서 공통된 확산 코드를 이용하여 확산함으로써, 제어 정보용 채널 신호를 형성한다.
- <79> 각개별 채널 신호 형성 유니트(101-1~101-N)의 처리는 동일하기 때문에, 여기서는 1개의 개별 채널 신호 형성 유니트(101-1)의 구성에 대해서만 설명한다. 개별 채널 신호 형성 유니트(101-1)는, 채널부호화부(102)를 이용하여, 파일럿 신호(PILOT), 송신 데이터 및 상향회선 송신 전력 제어 명령(UL-TPC)을 다중화한다. 또한, 송신 데이터에 대해서는 다중화 전에 오류 정정 부호화 처리를 가한다. 다중화 후의 신호는, 변조부(103)에 의해 변조 처리가 가해진 뒤, 확산부(104)에 송출된다.
- <80> 확산부(104)는, 통신 단말에 개별적인 확산 코드를 이용하여 변조 신호를 확산 처리한다. 즉, 각 개별 채널 신호 형성 유니트(101-1~101-N)에서는, 각각 다른 확산 코드를 이용해서 확산 처리를 행하도록 되어 있다. 확산 처리 후의 신호는 증폭부(105)에 송출된다. 증폭부(105)는, 송신 전력 제어부(106)로부터의 송신 전력 제어 신호에 따라, 확산 신호의 전력을 증폭시키고, 증폭 후의 신호를 송신 무선부(107)에 송출한다.
- <81> 이로써, 각 개별 채널 신호 형성 유니트(101-1~101-N)로부터 각각 다른 확산 코드를 이용하여 형성된 각 통신 단말에 개별적인 개별 채널 신호가 출력된다.
- <82> 한편, 제어 정보용 채널 신호 형성 유니트(110)는, 채널부호화부(111)에, 스케줄링부(32)에 의해 얻어진 각 통신 단말앞의 RG정보가 입력됨과 동시에 오류 검출부(28)에 의해 얻어진 각 통신 단말앞의 ACK/NACK가 입력된다. 채널 부호화부(111)는, 타이밍 정보를 기초로, 각 통신 단말앞으로의 ACK/NACK 및 RG정보를 미리 각 통신 단말과의 사이에서 결정된 위치에 시분할 다중화한다. 이 양상을, 도 6에 나타낸다. 채널 부호화부(111)로부터의

출력은 변조부(112)에 의해 변조 처리가 가해진 다음, 확산부(113)에 송출된다.

- <83> 확산부(113)는, 통신 중인 모든 통신 단말에 공통된 확산 코드를 이용하여 변조 신호를 확산한다. 확산 처리 후의 신호는 증폭부(114)에 송출된다. 증폭부(114)는, 송신 전력 설정부(115)로부터의 송신 전력 제어 신호에 따라, 확산 신호의 전력을 증폭하고, 증폭 후의 신호를 송신 무선부(107)에 송출한다.
- <84> 이로써, 제어 정보용 채널 신호 형성 유니트(110)로부터는, 각 통신 단말이 개별 채널을 이용하여 상향패킷 송신을 행하기 위한 제어 정보(이 실시형태의 경우, RG정보(전송 레이트 정보), ACK/NACK)가 통신 단말과의 사이에서 결정된 타이밍으로 시분할 다중화되고, 또 각 통신 단말에 공통된 확산 코드를 이용하여 확산된 제어 정보용 채널 신호가 출력된다.
- <85> 또한, 무선 기지국 장치(100)의 수신계는, 도 1에서 상술한 무선 기지국 장치(10)의 송신계와 같은 구성이므로, 도 1과의 대응 부분에 동일 부호를 붙이고, 그 설명은 생략한다.
- <86> 이어서 도 2와의 대응 부분에 동일 부호를 붙여 나타내는 도 5를 이용해, 무선 기지국 장치(100)와 통신을 행하는 통신 단말장치의 구성을 설명한다. 여기서 도 2와의 대응 부분에 대해서는 설명을 생략한다.
- <87> 이 실시형태의 통신 단말장치(200)는, 역확산부(201)를 이용하여 셀 내의 각 통신 단말에 공통된 확산 코드를 사용하여, 수신 무선부(42)로부터 출력된 수신 베이스밴드 신호를 역확산함으로써, 제어정보용 채널신호를 추출한다. 또, 역확산부(43)는, 자국에 개별적으로 할당된 확산 코드를 이용하여 역확산 처리를 행함으로써, 개별 채널 신호를 추출한다.
- <88> 역확산부(201)로부터 출력된 역확산 신호는, 복조부(202)에 의해 복조된 후, 채널 복호부(203)에 입력된다. 채널 복호부(203)는, 타이밍 정보를 기초로, 제어 정보용 채널에 시분할 다중화된 각 통신 단말앞으로의 제어 정보 중에서 자국앞의 제어 정보, 즉 RG정보 및 ACK/NACK를 추출한다. 통신 단말장치(200)는, 추출한 RG정보를 기초로 상향 송신 패킷 데이터의 전송 레이트를 제어함과 동시에 추출한 ACK/NACK에 기초하여 상향 송신 패킷 데이터의 재송(再送)을 제어한다.
- <89> 또한 통신 단말장치(200)의 송신계는, 도 2를 이용하여 상술한 통신 단말장치(40)의 송신계와 동일한 구성이므로, 여기에서는 도 2와의 대응 부분에 동일 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.
- <90> 이어서, 본 실시형태의 무선 기지국 장치(100) 및 통신 단말장치(200)의 동작에 대해 설명한다. 무선 기지국 장치(100)는, 각 통신 단말앞으로의 송신 데이터를 개별 채널을 이용하여 송신하는데 대해, 각 통신 단말이 개별 채널을 이용하여 상향 패킷 송신을 행하기 위한 각 통신 단말앞으로의 제어 정보(RG정보 및 ACK/NACK)를, 각 통신 단말에 공통된 확산 코드로 확산한 제어 정보용 채널을 이용하여 송신한다.
- <91> 이 결과, 「기지국 제어 레이트 스케줄링(Base-station Controlled Rate Scheduling)」이라 불리는 방법을 적용하여, 통신중인 모든 통신 단말에 대해서 동시에 하향회선 제어 정보를 보내는 경우에서도, 채널수의 증가를 억제할 수 있어, 하향회선의 확산 코드 자원을 절약할 수 있다. 또, 제1 송신신호 형성수단에 의해 송신되는 개별 채널과는 별개인 제2 송신 신호 형성 수단에 의해 송신되는 제어 정보용 채널을 이용해서, 상향패킷 송신을 위한 제어 정보를 보내도록 하고 있으므로, 개별 채널의 데이터용으로 사용 가능한 물리 채널상의 비트수를 줄이지 않아도 되며, 이 결과 하향 송신 데이터의 품질 열화를 회피할 수 있다. 게다가 개별 채널을 이용한 표준화 사양이 이미 정해져 있는 경우에서도, 하향회선의 개별 채널의 표준화 사양에 변경을 추가하는 일 없이, 통신 단말이 개별 채널을 이용하여 상향패킷 송신을 행하기 위한 제어 정보를 송신할 수가 있다.
- <92> 추가하여, 무선 기지국 장치(100)는, 각 통신 단말과의 사이에서 제어 정보를 배치하는 타이밍을 정해 두고(즉, 시분할 다중화할 때의 다중화 규칙을 정해 놓고), 각 통신 단말앞의 제어 정보를 시분할 다중화한다. 이 결과, 통신 단말장치(200)는 시분할 다중화된 제어 정보 중에서 미리 결정된 타이밍으로 자국앞으로의 제어 정보를 추출할 수 있다.
- <93> 따라서, 동일 확산 코드를 이용한 채널로 모든 통신 단말앞의 제어 정보를 전송하는데 있어서, 어느 통신 단말앞으로의 제어 정보인지를 식별하기 위한 식별 정보를 부가하지 않아도 되어, 바꾸어 말하면 제어 정보만을 송신하면 되므로, 오버헤드의 증가를 회피할 수가 있다.
- <94> 이리하여, 본 실시 형태에 의하면, 각 통신 단말이 개별 채널을 이용하여 상향 패킷 송신을 행하기 위한 제어 정보를, 미리 각 통신 단말과의 사이에서 결정된 위치에 시분할 다중화함과 동시에 각 통신 단말에 공통된 확산 코드를 이용해 확산하여 송신하도록 함으로써, 상향패킷 송신에 관한 제어 정보를, 통신 단말을 식별하는 번호를 전송하는 일 없이, 또 개별 채널을 변경하는 일 없이, 상향 패킷 송신을 행하는 모든 통신 단말에 대해 전송

할 수 있는 무선 기지국 장치(100)를 실현할 수 있다.

- <95> 추가하여, 본 발명의 발명자들은 또, 제어정보용 채널로서 기존의 PICH (Page Indication Channel) 데이터 구조를 이용하여 상기 제어 정보를 시분할 다중화하여 송신하면, 기지국에 있어서의 PICH 송신 회로 및 통신 단말에 있어서의 PICH 수신 회로를 유용(流用)할 수가 있어, 기지국 및 통신 단말에 있어서 회로 규모의 증가를 억제할 수 있다고 생각했다. 이하에, PICH를 이용한 제어 정보의 시분할 다중화 방법에 대해 설명한다.
- <96> 먼저, 일반적인 PICH에 대해 설명한다. PICH는, 통신 단말에 대한 페이징(착신 호출)이 있는 경우에, 그 예고를 위해서 이용되는 하향회선의 공통 채널이다. PICH는, 동일한 셀 내에서 접속 대기 상태에 있는 모든 통신 단말에 브로드캐스팅된다. 통신 단말은, PICH 중에서 자국에 할당된 타이밍을 알고 있어, 그 타이밍에 PICH로부터 자국앞의 페이징 인디케이터(Paging Indicator)를 추출하도록 되어 있다. 도 7에, PICH와 다른 하향회선 물리 채널의 타이밍 관계를 나타낸다.
- <97> 구체적으로 설명하면, 페이징 메시지는, 10ms 길이의 S-CCPCH(Secondary Common Control Physical Channel)로 송신된다. S-CCPCH가 복수채널 있을 경우, k번째 S-CCPCH는, 셀의 기준 타이밍인 P-CCPCH에 대해서, $\tau_{S-CCPCH,k}$ 의 타이밍 오프셋을 가지고 송신된다. PICH는, 이 k번째 S-CCPCH에 대해서 τ_{PICH} 의 타이밍 오프셋을 가지고 송신된다.
- <98> 도 8에, PICH의 프레임 구성을 나타낸다. PICH는, 페이징 인디케이터를 전송하기 위한 고정 레이트(확산율 SF=256)의 물리 채널이다. PICH는, 페이징 메시지를 전송하는 S-CCPCH와 항상 관계한다. PICH 프레임은 10 ms에 300비트로 구성된다. 이중 288비트는 페이징 인디케이터(PI ; Paging Indicator) 전송에 사용되며, 나머지 12비트는 무송신(DTX)으로 되어 있다.
- <99> 각 PICH 프레임 내의 N_p 개의 페이징 인디케이터는, $\{P_0, \dots, P_{N_p-1}\}$ 의 순서로 시분할 다중화되어 송신된다. 여기서 1 프레임 내의 페이징 인디케이터의 개수 N_p 는, $N_p=18, 36, 72, 144$ 중의 어느 한 가지이다. 1개의 페이징 인디케이터로 송신하는 정보는 1/0인 2치이다. 1개의 페이징 인디케이터에 대한 PICH상의 비트수는 $288/N_p$ 가 된다. 통신 단말은 N_p 그룹의 어딘가에 속하고 있으며, 자(自)그룹의 타이밍에 페이징 인디케이터를 수신한다. 또한, 페이징 인디케이터의 타이밍은 이하의 식으로 정의되어 있으며, 프레임 내에 있어서의 각 페이징 인디케이터의 타이밍이 프레임에 따라 달라지도록 랜덤화되어 있다.

$$q = \left(PI + \left[\left((18 \times (SFN + \lfloor SFN/8 \rfloor + \lfloor SFN/64 \rfloor + \lfloor SFN/512 \rfloor)) \bmod 144 \right) \times \frac{N_p}{144} \right] \right) \bmod N_p$$

<100>

- <101> 또, 상기 식에 있어서, $\lfloor \cdot \rfloor$ 는, 소수점 이하 버림을 나타내며, SFN은 PICH 무선 프레임이 시작될 동안의 P-CCPCH 무선 프레임의 시스템 프레임 번호를 나타내는 것으로 한다. 또한, 참고로, 페이징 인디케이터의 수 N_p ($N_p=18, 36, 72, 144$) 마다의 페이징 인디케이터 내의 비트 할당을, 도 9에 나타낸다. 이 도면으로부터도 알 수 있듯이, 페이징 인디케이터의 수 N_p 를 크게 할수록, 각 페이징 인디케이터 내에서의 반복 비트수는 적어진다.

- <102> 이 실시형태에서는, 이러한 PICH 데이터 구조를 유용하여, 상향 패킷 송신에 관한 제어 정보를 전송하는 방법으로서 이하의①,②,③의 3개의 방법을 제안한다.

- <103> ① 1개의 페이징 인디케이터는, 1개의 통신 단말에만 할당하도록 한다. 이로써, 각 통신 단말마다 별개의 제어를 실현할 수 있게 된다. 이와 같이 한 이유는, 동일 페이징 그룹의 복수 통신 단말에 같은 페이징 인디케이터를 할당하면, 각 통신 단말마다 따로 제어할 수 없기 때문이다. 각 페이징 인디케이터로는 1/0인 2치를 전송할 수 있으므로, 레이트 제어로서는 예를 들면, +1=up, -1=down을 대응시키면 된다. 레이트 제어의 keep을 실현하려면, 무송신 구간(DTX)을 도입하면 된다. 또, HARQ의 ACK/NACK을 전송할 경우는, 예를 들면, +1=ACK, -1=NACK를 대응시키면 된다.

- <104> ② 복수의 페이징 인디케이터를 1개의 통신 단말에 할당한다. 이로 말미암아, 1개의 통신 단말에 수 슬롯마다(환언하면, 1 프레임에 복수 차례) 제어 정보를 전송할 수 있게 되므로, 고속 제어를 실현할 수 있다. 또 복수 비트가 필요한 제어(예를 들면, 복수 비트를 사용한 높은 정밀도의 레이트 제어나, 레이트 제어와 ACK/NACK 양쪽 모두 제어)를 행할 수 있게 된다. 또한, 1개의 페이징 인디케이터에 대응하는 타이밍은 프레임에 1회뿐이기 때문에, 고속 제어나 복수 비트가 필요한 제어를 위해서는, 이와 같이 복수의 페이징 인디케이터를 1개의 통신

단말에 할당하는 것이 유효하다.

- <105> ③ 상기 식에 있어서, $q=PI$ 로 한다. 이로써, 페이징 인디케이터 PI가 송신되는 타이밍이 프레임에 관계없이 일정해 진다. 이와 같이 하는 이유는, 상기 식에 의한 랜덤화가 있으면, 통신 단말앞으로의 페이징 인디케이터가 송신되는 타이밍이, 프레임에 따라 달라 제어 간격이 고르지 않게 되어 버리기 때문이다.
- <106> 이와 같이, 기존의 PICH 데이터 구조를 유용하여, ①~③과 같은 방법으로 제어 정보를 송신하면, 새로운 하향회선 채널을 위해 새로운 데이터 구조를 추가하는 일 없이, 기지국에 있어서의 PICH 송신 회로 및 통신 단말에 있어서의 PICH 수신 회로를 사용할 수가 있어, 기지국 및 통신 단말에 있어서 회로 규모의 증가를 억제할 수 있다.
- <107> 도 10에, 상향송신 패킷신호에 관한 복수 통신 단말앞의 제어 정보를 시분할 다중화하는데 있어서, PICH 데이터 구조를 유용할 경우의, 제어 정보용 채널 신호 형성 유니트(110)의 구체적인 구성예를 나타낸다. 실제로는, 도 4로 나타낸 제어 정보용 채널신호 형성유니트(110)의 채널부호화부(111)를, 도 10의 채널 부호화부(120)와 같이 구성하면 된다.
- <108> 채널부호화부(120)는, 각 통신 단말앞으로의 ACK/NACK 및 RG정보가 선택부(121)에 입력한다. 선택부(121)는, 통신 단말과의 사이에서 미리 결정된 타이밍 정보에 따른 타이밍으로, 이러한 정보를 순차적으로 출력한다.
- <109> 리피테이션부(repeatation)(122)는, 소정의 반복 회수만큼 입력 데이터를 반복하여 출력한다. 이 반복 회수는, 상술한 바와 같이 페이징 인디케이터의 수 N_p 에 따라 정해지는 것으로, 1개의 페이징 인디케이터에 넣는 비트 수 만큼 반복한다. 예를 들면 페이징 인디케이터 수 N_p 가 18일 경우는, 16회 반복 처리를 실시하고, N_p 가 144일 경우에는, 2회의 반복 처리를 실시한다.
- <110> 리피테이션 처리가 가해진 제어 정보는 매핑부(123)에 송출된다. 매핑부(123)는, 제어 정보에 따라 송신 비트에 매핑한다. 예를 들면 제어 정보가 1이면 -1로, 제어 정보가 0면 +1로 매핑한다(즉, 제어 정보의 내용에 따라 송신 비트의 극성을 변화시킨다). 이와 같이 하여, 기존의 PICH 데이터 구조와 동일한 데이터 구조로, 상향송신 패킷 신호에 관한 복수 통신 단말앞으로의 제어 정보를 시분할 다중화할 수가 있다. 또한, 3치를 전송하고 싶은 경우는, 무송신을 이용하면 된다.
- <111> 도 11에, 도 10의 채널부호화부(120)에 의해 형성된 데이터를 복호하는 채널 복호부(210)의 구성을 나타낸다. 실제로는, 도 5에 나타낸 채널 복호부(203)를, 도 11의 채널 복호부(210)와 같이 구성하면 된다.
- <112> 채널 복호부(210)는, 복조 신호를 디리피테이션부(de-repeatation) (211)에 입력한다. 디리피테이션부(211)는, 타이밍 정보를 기초로, 시분할 다중화된 복수 단말앞으로의 페이징 인디케이터 중에서 자국앞 페이징 인디케이터를 추출한다. 또 디리피테이션부(211)는, 반복 회수를 기초로, 페이징 인디케이터 내에서 반복되고 있는 비트를 합성하여 1개의 비트로서 출력한다. 디리피테이션부(211)의 출력은 극성 판별부(212)에 출력된다. 극성 판별부(212)는, 디리피테이션부(211)로부터 출력되는 비트의 극성을 판별함으로써, 제어 정보(RG정보나 ACK/NACK)의 내용을 검출한다.
- <113> 이리하여, 이와 같이 하면, 기존의 PICH 데이터 구조로, 착신 호출 예고 신호에 추가해서 상기 복수 단말앞으로의 제어 정보도 전송할 수 있게 된다. 또, 착신 호출 예고 신호와 상기 복수 단말앞으로의 제어 정보를 통신 단말측에서 식별하도록 하기 위해서는, 예를 들면 확산 코드를 바꾸도록 해도 좋고, 시스템에서 각각의 신호를 전송하는 시간을 정해 두도록 해도 좋다.
- <114> (실시형태 2)
- <115> 이 실시형태에서는, 실시형태 1과 같이 PICH 데이터 구조를 유용하여 복수의 통신 단말앞으로의 제어 정보를 전송하면, 전송 가능한 제어 정보의 수나 통신 단말수에 한계가 생기는 점을 고려하여, 제어 정보의 종류에 따라 확산 코드를 바꾸는 것을 제안한다.
- <116> 예를 들면 도 9에 나타내는 바와 같이, 1 프레임 내의 페이징 인디케이터 수 N_p 를 $N_p=144$ 로 하는 시스템에서는, 1 프레임으로 전송할 수 있는 통신 단말과 제어 정보의 조합이 144가지가 되지만, $N_p=18$ 로 하는 시스템에서는, 페이징 인디케이터 내에서의 비트의 반복 회수가 많아지므로, 1 프레임으로 전송할 수 있는 통신 단말과 제어 정보의 조합이 18가지 밖에 취할 수 없다. 이 실시형태에서는 이와 같이 페이징 인디케이터 수 N_p 에 따라서는, 전송 가능한 제어 정보의 수나 통신 단말수가 극단적으로 적어지게 되어 버리는 점에 착목하여, PICH 데이터 구조를 이용한 경우에서도 전송 가능한 제어 정보수 및 통신 단말수를 늘리는 구성을 생각해 보았다.

- <117> 도 12에, 이 실시형태의 제어 정보용 채널신호 형성유니트의 구성을 나타낸다. 즉, 도 4에서 표시한 제어 정보용 채널신호 형성유니트(110)를, 도 12에 나타내는 바와 같은 구성으로 한다. 도 12에 나타내는 제어 정보용 채널신호 형성유니트는, 요컨대, 제어 정보의 종류에 따른 제어 정보용 채널 신호를 형성하도록 되어 있다. 이 실시형태의 경우는, 전송하는 제어 정보는 ACK/NACK와 RG정보의 2 종류로 하고 있으므로, 2개의 채널처리 계통을 마련하고 있다.
- <118> 구체적으로 설명하면, 복수 단말앞으로의 ACK/NACK가 채널 부호화부(130)의 선택부(131A)에 입력됨과 동시에, 복수 단말앞으로의 RG정보가 선택부(131B)에 입력된다. 선택부(131A, 131B)는, 타이밍 정보에 따른 타이밍으로, 각 통신 단말앞의 ACK/NACK, RG정보를 순차적으로 출력한다. 선택부(131A, 131B)로부터 출력된 ACK/NACK, RG정보는 각각, 리피테이션부(132A, 132B)에 의해 반복 회수에 따른 만큼 반복해서 출력된다. 매핑부(133A, 133B)는, 반복해서 출력된 ACK/NACK, RG정보의 내용에 따른 매핑 처리(구체적으로는 내용에 따라 출력 비트의 극성을 바꾼다)를 행함으로써 PICH 비트를 형성하여 출력한다.
- <119> 이와 같이 하여 채널부호화부(130)에 의해 2 계통의 PICH 비트가 형성된다. 각 계통의 PICH 비트는 각각, 변조부(112A, 112B)에 의해 변조되고, 확산부(113A, 113B)에 의해 다른 확산 코드를 이용하여 확산된다. 여기서, 확산부(113A)에서 이용하는 확산 코드는, 셀 내에서 공통된 확산 코드이며, 마찬가지로 확산부(113B)에서 이용하는 확산 코드도 확산부(113A)에서 이용하는 확산 코드와는 다르지만 셀 내에서 공통된 확산 코드로 되어 있다. 그리고 이러한 확산 코드는, 셀 내의 통신 단말에 인식되어 있다.
- <120> 확산부(113A, 113B)로부터 출력된 확산 신호는, 각각 송신 전력 설정부(115A, 115B)에 의해 증폭율이 제어되는 증폭부(114A, 114B)에 의해 증폭된 후, 송신 무선부에 송출된다.
- <121> 도 12의 제어 정보용 채널신호 형성유니트에 의해 형성된 신호는, 도 13에 나타내는 바와 같은 구성을 가지는 통신 단말장치에 의해 수신된다. 도 13은, 이 실시형태의 통신 단말에 마련된 수신계의 특징 부분만을 나타내고 있으며, 도 5의 역확산부(201), 복조부(202) 및 채널 복호부(203)에 대응하는 부분이다.
- <122> 수신 무선부(42)(도 5)로부터 출력된 신호는, 역확산부(201A, 201B)에 입력된다. 역확산부(201A, 201B)는 각각 확산부(113A, 113B)(도 12)에서 이용된 확산 코드와 동일한 확산 코드를 이용하여 수신 베이스밴드 신호를 역확산한다. 이로써, 수신 베이스밴드 신호로부터 2 계통의 PICH 신호가 분리된다. 각 PICH 신호는 복조부(202A, 202B)에 의해 복조된 후, 각각 채널 복호부(220A, 220B)에 송출된다.
- <123> 채널 복호부(220A, 220B)는 각각, 디리피테이션부(221A, 221B)를 이용하여 PICH 신호로부터 타이밍 정보에 따라 자국앞의 페이징 인디케이터를 추출하고, 또 반복 회수에 따른 디리피테이션 처리를 가한다. 극성 판별부(222A, 222B)는 각각, 디리피테이션 처리 후의 신호의 극성을 판별함으로써(즉 디매핑 처리를 가함으로써), ACK/NACK, RG정보를 복원한다.
- <124> 이리하여, 본 실시형태에 의하면, 동일 종류의 각 제어 정보마다 PICH 신호를 형성하고, 제어 정보의 종류에 따른 수의 PICH 신호를, 코드가 다르면서도 셀 내에서 공통된 확산 코드를 이용해서 확산하여 셀 내의 복수 통신 단말에 전송하도록 함으로써, PICH 데이터 구조를 이용한 경우에도 전송 가능한 제어 정보수 및/또는 통신 단말수를 늘릴 수가 있게 된다. 이 실시형태의 경우에는, 전송 가능한 제어 정보수 또는 통신 단말수를 2배로 늘릴 수가 있다.
- <125> 또한 이 실시형태에서는, 각 통신 단말 앞으로 전송하는 제어 정보가 ACK/NACK, RG정보의 2 종류이므로, 이러한 제어 신호를 수용한 2 계통의 PICH 신호를 형성하여, 셀 내에서 공통된 2개의 확산 코드로 확산하여 송신하는 경우에 대해 설명했지만, 예를 들면 제어 정보가 3 종류인 경우에는, 각 제어 신호를 수용한 3 계통의 PICH 신호를 형성하여, 셀 내에서 공통된 3개의 확산 코드로 확산하여 송신하면 된다. 또, 1개의 통신 단말의 제어 정보 비트수가 N비트이고, 사용하는 셀 내의 공통 확산 코드가 M코드일 경우는, N/M비트씩으로 분할하여 각 확산 코드를 이용하여 송신하면 된다.
- <126> 또 이 실시형태에서는, 제어 정보의 종류에 따른 수의 PICH 신호를 형성해서, 각 PICH 신호를, 코드가 다르면서도 셀 내에서는 공통된 확산 코드를 이용해서 확산하는 경우에 대해 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정하지 않고, 도 14에 나타내는 것과 같은 구성을 이용해도, 전송 가능한 제어 정보수 및/또는 통신 단말수를 늘릴 수가 있다.
- <127> 도 12와의 대응 부분에 동일 부호를 붙여 나타내는 도 14에 있어서, 채널 부호화부(140)의 선택부(141)는 입력한 복수 단말앞의 ACK/NACK, RG정보를 타이밍 정보 및 코드 할당 정보를 기초로 선택 출력한다.

- <128> 여기서 도 14의 구성에 있어서는, 예를 들면 셀 내에 제어 정보를 전송해야 할 통신 단말이 20개 존재할 경우에, 10개의 통신 단말에는 이러한 통신 단말에 공통된 제1의 확산 코드를 이용하고, 다른 10개의 통신 단말에는 이러한 통신 단말에 공통된 제2의 확산 코드를 이용하도록 되어 있다. 즉, 셀 내의 복수의 통신 단말을 확산 코드에 따라 그룹으로 나누어, 그룹마다 PICH 신호를 형성하도록 되어 있다.
- <129> 즉, 선택부(141)는, 코드 할당 정보를 기초로, 각 통신 단말앞으로의 ACK/NACK, RG정보를 2 계통으로 나눈다. 또, 각 계통의 신호에 대해서는, 그룹 내의 통신 단말앞으로의 ACK/NACK와 RG정보가 타이밍 정보에 기초하여 시분할 다중화되어 출력된다.
- <130> 각 계통의 제어 정보는, 리피테이션부(142A, 142B)에 따라 리피테이션 처리되고, 매핑부(143A, 143B)에 의해 매핑됨으로써, PICH 신호로 되어 채널 부호화부(140)로부터 출력된다.
- <131> 이리하여, 도 14의 구성에 의하면, 셀 내의 복수의 통신 단말을 확산 코드에 따라 그룹으로 나누고, 그룹마다 제어 정보를 송신하기 위한 PICH 신호를 형성하도록 함으로써, 상술한 실시형태와 마찬가지로, PICH 데이터 구조를 이용한 경우에도 전송 가능한 제어 정보수 및/또는 통신 단말수를 늘릴 수 있게 된다. 또한, 이 경우에 있어서는, 그룹 구분은 2 계통에 한정되지 않는다.
- <132> (실시형태 3)
- <133> 이 실시형태에서는, 상향 패킷 전송에 관한 제어 정보를 서명(signature)을 사용해 다중화하여 통신 단말에 송신하는 방법을 제안한다. 구체적으로는, 다중화하여도 분리 가능한(즉, 서로 무상관 또는 그에 가까운) 복수의 심볼 패턴을 준비해 두고, 1개의 통신 단말에 어느 쪽이든 1개 또는 복수의 심볼 패턴을 할당하여, 보내고 싶은 제어 정보의 내용에 따라 심볼 패턴의 극성을 변화시키는 방법이다.
- <134> 도 4와의 대응 부분에 동일 부호를 붙여 표시하는 도 15에, 본 발명의 실시형태 3에 따른 무선 기지국 장치의 구성을 나타낸다. 무선 기지국 장치(300)는, 채널 부호화부(302)에 서명 정보를 입력하고, 각 통신 단말앞의 상향 송신 패킷의 제어 정보를 서명에 따라 다중화하는 점을 제외하고, 실시형태 1의 무선 기지국 장치(100)와 동일한 구성을 가진다.
- <135> 채널 부호화부(302)는, 도 16에 나타내는 바와 같이 구성되어 있다. 채널 부호화부(302)는, 각 통신 단말앞의 RG정보 및 ACK/NACK를 선택부(303)에 입력한다. 선택부(303)는, 입력한 정보 중에서, 서명 정보에 따른 정보를 타이밍 정보에 기초한 타이밍으로 출력한다.
- <136> 또 채널 부호화부(302)는 패턴 테이블(304)을 가진다. 패턴 테이블(304)에는 서로 상관이 0인 복수의 심볼 패턴이 격납되어 있으며, 패턴 테이블(304)은 타이밍 정보에 기초한 타이밍으로 서명 정보에 대응한 복수의 심볼 패턴을 출력한다. 또, 도 16의 예에서는, 패턴 테이블(304)의 내용이 서명 정보에 따라 바뀌 쓸 수 있게 되어 있다.
- <137> 패턴 테이블(304)로부터 출력된 각 심볼 패턴은 극성 반전부(305-1~305-M)에 입력된다. 극성 반전부(305-1~305-M)는, 선택부(303)로부터의 제어 정보(RG정보 및 ACK/NACK)에 따라, 입력된 심볼 패턴의 극성을 반전시키거나, 또는 그대로 출력하거나, 혹은 아무것도 출력하지 않는다.
- <138> 예를 들면 RG정보가 전송 레이트를 올릴 것을 지시하는 내용인 경우는 극성을 반전시키지 않고 출력하고, 이에 대해 전송 레이트를 내릴 것을 지시하는 내용인 경우는 극성을 반전시켜서 출력한다. 또, 전송 레이트를 유지할 것을 지시하는 내용인 경우에는 아무것도 출력하지 않는다. 각 극성 반전부(305-1~305-M)로부터의 출력은 다중화부(306)에 의해 다중화된 후, 변조부(112)(도 15)에 송출된다.
- <139> 여기서, 선택부(303)를 이용하여 어느 타이밍에 어느 통신 단말앞으로의 어떤 제어 신호를 선택할 것인지는, 미리 통신 단말과의 사이에서 결정된 규칙에 따른다. 또, 패턴 테이블(304)로부터 출력되는 어느 심볼 패턴에 어떤 통신 단말을 할당하고, 또 어떤 제어 정보(RG정보 또는 ACK/NACK)를 할당할 것인가도, 미리 통신 단말과의 사이에서 결정된 규칙에 따른다.
- <140> 이어서 도 5와의 대응 부분에 동일 부호를 붙여서 나타내는 도 17을 이용하여, 무선 기지국 장치(300)와 통신을 행하는 통신 단말장치의 구성을 설명한다. 이 통신 단말장치(400)는, 채널 복호부(decode)(401)의 구성이 다른 점을 제외하고 실시형태 1의 통신 단말장치(200)와 동일한 구성으로 되어 있다. 채널 복호부(401)는, 서명 정보 및 타이밍 정보를 기초로, 제어 정보용 채널에 다중화된 복수의 통신 단말앞의 제어 정보 중에서 자국앞으로의 제어 정보를 추출하도록 되어 있다.

- <141> 도 18에, 채널 복호부(401)의 구성을 나타낸다. 채널 복호부(401)는, 제어 정보용 채널의 복조 신호를 패턴 식별부(402)에 입력한다. 패턴 식별부(402)는, 서명 정보(미리 설정되어 있는 자국 고유의 심볼 패턴을 나타내는 정보)에 기초하여, 복조 신호와 자국 고유 심볼 패턴과의 상관을 취함으로써, 다중화 된 각 통신 단말의 심볼 패턴 중에서 자국으로의 심볼 패턴을 식별하여 추출한다.
- <142> 이어서, 채널 복호부(401)는, 극성 판별부(403)에서, 추출한 심볼 패턴의 극성을 판별함으로써 RG정보 및 ACK/NACK의 내용을 검출한다. 예를 들면, RG정보에 관해서 말하자면, 심볼 패턴의 극성이 플러스이면 전송 레이트를 올리고, 극성이 마이너스이면 전송 레이트를 내리며, 상관 결과가 0 혹은 어느 레벨 이하이면 전송 레이트를 유지하는 취지의 RG정보를 출력한다.
- <143> 이어서 도 19를 이용하여 본 실시형태의 무선 기지국 장치(300) 및 통신 단말장치(400)의 동작에 대해 설명한다. 무선 기지국 장치(300)는, 실시형태 1의 무선 기지국 장치(100)와 마찬가지로, 각 통신 단말의 송신 데이터를 개별 채널을 이용하여 송신하는데 대해, 각 통신 단말이 개별 채널을 이용하여 상향 패킷 송신을 행하기 때문에 각 통신 단말의 제어 정보(예를 들면 RG정보, ACK/NACK)를, 제어 정보용 채널(하향회선 제어 정보용 채널)을 이용하여 송신한다.
- <144> 이 때, 무선 기지국 장치는(300), 적어도 동일 시간에 송신하는 각 통신 단말의 제어 신호에는, 서로 무상관한 심볼 패턴을 할당하여 다중화한다. 이 때 무선 기지국 장치(300)는, 각 통신 단말의 제어 정보의 내용에 따라 심볼 패턴의 극성을 변화시킨다.
- <145> 도 19에 나타내는 예에서는, 시간 T1에서는 통신 단말 1에 심볼 패턴 1(Sig.1)을 할당함과 동시에 통신 단말 N에 심볼 패턴 M(Sig.M)을 할당하고, 이러한 각 심볼 패턴의 극성을 전송하는 제어 정보에 따라 변화시킨 것을 다중화한다. 또 시간 T2에서는 통신 단말 2에 심볼 패턴 1(Sig.1), 심볼 패턴 2(Sig.2), 심볼 패턴 3(Sig.3)을 할당함과 동시에 통신 단말 N에 심볼 패턴 M(Sig.M)을 할당하고, 이러한 각 심볼 패턴의 극성을 전송하는 제어 정보에 따라 변화시킨 것을 다중화한다.
- <146> 또, 이 신호를 수신하는 통신 단말측에서는, 예를 들면 시간 T2에서는 심볼 패턴 1, 2, 3이 통신 단말 2에 할당되어 있음을 타이밍 정보 및 서명 정보에 의해 알 수 있도록 되어 있으므로, 자국으로의 제어 정보만을 추출할 수가 있다.
- <147> 이 결과, 실시형태 1과 마찬가지로, 1개의 제어 정보용 채널을 사용하여 모든 통신 단말의 제어 정보를 전송하므로, 하향회선의 개별 채널 표준화 사양에 변경을 추가하는 일 없이, 통신 단말이 개별 채널을 이용하여 상향 패킷 송신을 행하기 때문에 제어 정보를 송신할 수가 있다.
- <148> 추가하여, 복수의 심볼 패턴을 준비해 두고, 1개의 통신 단말에 어느 것인가 1개 또는 복수의 심볼 패턴을 할당하여, 보내고 싶은 제어 정보의 내용에 따라 심볼 패턴의 극성을 변화시킴으로써, 각 통신 단말의 제어 정보를 다중화하도록 했으므로, 다중화 된 신호로부터 자국으로의 신호를 추출하기 위한 식별 정보를 부가하지 않아도 되어, 오버헤드의 증가를 회피할 수가 있다.
- <149> 이리하여, 본 실시형태에 의하면, 각 통신 단말이 개별 채널을 이용하여 상향 패킷 송신을 행하기 때문에 제어 정보를, 미리 각 통신 단말과의 사이에서 결정된 심볼 패턴을 이용하여 다중화함과 동시에 각 통신 단말에 공통된 확산 코드를 이용하여 확산하도록 함으로써, 상기 제어 정보를, 통신 단말을 식별하는 번호를 전송하는 일 없이, 그리고 개별 채널을 변경하는 일 없이, 상향 패킷 송신을 행하는 모든 통신 단말에 대해 전송할 수 있는 무선 기지국 장치(300)를 실현할 수 있다.
- <150> 또한 이 실시형태에서는, 서명에 추가하여 타이밍도 이용하여, 제어 정보용 채널에 상향 패킷 송신을 위한 제어 정보를 다중화한 경우에 대해 설명했지만, 서명만으로 다중화하도록 해도 좋다. 예를 들면, 상시, 통신 단말 1에는 심볼 패턴 1을, 통신 단말 2에는 심볼 패턴 2를,……, 통신 단말 N에는 심볼 패턴 3을 할당하도록 하면, 즉, 시분할 다중처리를 하지 않으면, 타이밍 정보 없이 각 통신 단말이 자국으로의 제어 정보를 추출할 수 있다.
- <151> 단, 도 19에 나타난 바와 같이, 서명에 추가하여 타이밍도 이용하도록 하면, 복수 비트가 필요한 제어(예를 들면 복수 비트를 사용한 높은 정밀도의 레이트 제어나, 레이트 제어와 ACK/NACK의 양쪽 모두 제어)를 동시에 행할 수 있게 된다. 도면 내, 통신 단말 2가 이에 상당한다.
- <152> 추가하여, 이 실시형태에서는, 복수 단말의 상향 패킷 송신에 관한 제어 정보를 서명을 이용하여 다중화하여 송신하는 매우 적합한 방법의 하나로서, 기존의 AICH(Acquisition Indication Channel) 데이터 구조를 이

용하는 것을 제안한다. 이하에, AICH를 이용한 제어정보 다중화 방법에 대해 설명한다.

- <153> 우선, 일반적인 AICH에 대해 설명한다. AICH는, PRACH(Physical Random Access Channel)에 있어서 통신 단말이 송신한 프리앰블(preamble)에 대한 응답으로서 기지국이 송신하는 것이다. 통신 단말에서 본 PRACH와 AICH 간의 타이밍 관계를 도 20에 나타낸다. 통신 단말은 τ_{p-p} 의 간격으로 프리앰블을 송신한다. 프리앰블을 검출한 기지국은, 검출한 프리앰블에 대한 응답으로서 어퀴지션(acquisition/수집) 인디케이터를 송신한다. 또 프리앰블과 어퀴지션 인디케이터의 간격은 τ_{p-a} 로 되어 있다. 메시지 송신을 허가하는 의미(ACK)의 어퀴지션 인디케이터를 수신한 통신 단말은, 프리앰블에 대해서 τ_{p-m} 간격으로 메시지를 송신한다.
- <154> AICH는 고정 레이트(확산율 SF=256)로 어퀴지션 인디케이터를 전송한다. AICH의 액세스 슬롯 #0은, 도 7에 나타내는 바와 같이, (SFN modulo 2)=0이 되는 P-CCPCH 프레임과 동시에 시작된다. 액세스 슬롯은, #0에서부터 #14의 15 주기로 반복된다.
- <155> 도 21에, AICH의 구성을 나타낸다. 각 액세스 슬롯(AS#0~AS#14)은, 5120칩(=2 슬롯)으로 되어있으며, 각 액세스 슬롯으로는, 최초의 4096칩을 이용하여 32 심볼로 표현되는 어퀴지션 인디케이터를 전송하고, 나머지 1024칩은 무송신이 된다.
- <156> 각 통신 단말의 어퀴지션 인디케이터에는, 도 22에 나타내는 것과 같은, 복수의 심볼 패턴(도 22의 경우, 16 종류) 중의 1개가 할당된다. 예를 들면, 어느 통신 단말에 도면 중의 s=0의 심볼 패턴을 할당하고, 다른 통신 단말에 도면 중의 s=1의 심볼 패턴을 할당하도록 한다.
- <157> 실제 상, 1개의 어퀴지션 인디케이터 내의 정보는, 할당된 32 심볼의 패턴 $b_{s,0}, \dots, b_{s,31}$ 에 전송할 정보에 따른 +1/-1/0의 3치 중 어느 것인가를 곱한 것이 된다. 이로써 심볼 패턴의 극성을 이용하여 3치의 정보를 전송할 수 있도록 되어 있다.
- <158> 예를 들면, 어느 통신 단말에 서명 번호 s=0의 심볼 패턴을 할당하여, +1의 정보를 전송하고 싶은 경우에는 그 대로의 심볼 패턴을 전송한다. 이에 대해, -1의 정보를 전송하고 싶은 경우에는 도면의 서명 번호 s=0의 심볼 패턴의 극성을 모두 반전시킨 심볼을 전송한다. 다른 통신 단말에 다른 서명 번호 s의 심볼 패턴을 할당하는 경우도 마찬가지이다.
- <159> 이 실시형태에서는, 이러한 AICH 데이터 구조를 유용하여, 상향 패킷 송신에 관한 제어 정보를 전송하는 방법으로서 이하의①,②,③의 3개의 방법을 제안한다.
- <160> ① 액세스 슬롯(타이밍) 및 서명의 1개의 조합을, 1개의 통신 단말에만 할당하도록 한다. 이로 말미암아, 통신 단말마다 별도의 제어를 실현할 수 있게 된다. 상술한 바와 같이 어퀴지션 인디케이터는, +1/-1/0의 3치를 전송할 수 있으므로, 레이트 제어로서는 예를 들면, +1=up, -1=down, 0=keep을 대응시키면 된다. 또, HARQ의 ACK/NACK을 전송할 경우에는, 예를 들면, +1=ACK, -1=NACK를 대응시키면 된다.
- <161> ② 복수의 액세스 슬롯을 1개의 통신 단말에 할당하도록 한다. 이로 말미암아, 1개의 통신 단말에 1 프레임에 복수 회수의 제어정보를 전송할 수 있게 되므로, 고속의 제어를 실현할 수 있다. 또, 복수 비트가 필요한 제어(예를 들면 복수 비트를 사용한 높은 정밀도의 레이트 제어나, 레이트 제어와 ACK/NACK의 양쪽 모두 제어)를 행할 수가 있게 된다.
- <162> ③ 복수의 심볼 패턴을 1개의 통신 단말에 할당하도록 한다. 이로 말미암아, 복수 비트가 필요한 제어(예를 들면 복수 비트를 사용한 높은 정밀도의 레이트 제어나, 레이트 제어와 ACK/NACK의 양쪽 모두 제어)를 동시에 실시할 수 있게 된다. 도 19의 예에서 통신 단말 2앞으로의 할당이 이에 상당한다.
- <163> 이와 같이, 기존의 AICH 데이터 구조를 유용하여, ①~③과 같은 방법으로 제어 정보를 송신하면, 새로운 데이터 구조의 하향회선 채널을 추가하는 일 없이, 기지국에 있어서의 AICH 송신 회로 및 통신 단말에 있어서의 AICH 수신 회로를 유용할 수가 있어, 기지국 및 통신 단말에 있어서 회로 규모의 증가를 억제할 수 있다.
- <164> 한편 이 실시형태와 같이 AICH 데이터 구조를 유용한 경우에도, 실시형태 2에서 설명한 바와 같이, 전송 가능한 제어 정보의 수나 통신 단말수에 한계가 생긴다. 즉, 이러한 수가 AICH의 액세스 슬롯 수와 서명 수의 조합으로 한정되어 버린다.
- <165> 이것을 고려하여, AICH 데이터 구조를 유용한 경우에도, 실시형태 2에서 설명한 것과 동일한 처리를 행하는 것은, 전송 가능한 제어 정보의 수나 통신 단말수를 증가시키는데 있어서 유효해 진다.

- <166> 즉, 동일한 종류의 제어 정보마다 AICH 신호를 형성하고, 제어 정보의 종류나 토탈 비트수에 따른 수의 AICH 신호를, 코드가 다르면서 셀 내에서 공통된 확산 코드를 이용해서 확산하여 셀 내의 복수의 통신 단말에 전송하면, AICH 데이터 구조를 이용한 경우에도 전송 가능한 제어 정보수 및/또는 통신 단말수를 늘릴 수가 있게 된다.
- <167> 또, 셀 내의 복수의 통신 단말을 확산 코드에 따라 그룹으로 나누고, 그룹마다 AICH 신호를 형성하면, 마찬가지로 AICH 데이터 구조를 이용한 경우에도 전송 가능한 제어 정보수 및 또는 통신 단말수를 늘릴 수가 있게 된다.
- <168> (실시형태 4)
- <169> 도 4와의 대응 부분에 동일 부호를 붙여 나타내는 도 23에, 본 발명의 실시형태 4에 관계되는 무선 기지국 장치의 구성을 나타낸다. 무선 기지국 장치(500)의 제어 정보용 채널 신호 형성 유니트(501)에는 평균 전력계산부(502)가 마련되어 있다.
- <170> 평균 전력계산부(502)는, 각 개별 채널신호 형성유니트(101-1~101-N)의 송신 전력 제어부(106)로부터의 송신 전력 제어값에 기초하여, 각 개별 채널마다의 평균 송신 전력을 계산한다. 예를 들면 각 개별 채널마다 1 프레임 내의 평균 송신 전력값을 계산한다. 그리고 평균 전력계산부(502)는, 산출한 각 개별 채널마다의 평균 송신 전력값에 대해서 오프셋을 붙여 송신 전력 설정부(503)에 송출한다.
- <171> 송신 전력 설정부(503)는, 평균 전력계산부(502)로부터 입력한 복수의 개별 채널의 평균 송신 전력값 중에서, 타이밍 정보에 따라, 어느 채널의 평균 송신 전력값을 선택하고, 이 평균 송신 전력값에 따른 값의 송신전력 제어신호를 증폭부(114)에 송출한다. 이로써, 제어 정보용 채널신호 형성유니트(501)로부터 출력되는 각 통신 단말앞으로의 제어 신호의 송신 전력값은, 각 개별 채널의 송신 전력값에 대응한 크기가 된다.
- <172> 도 24에, 이 실시형태의 무선 기지국 장치(500)로부터 송신되는 제어 정보용 채널 신호(하향회선 제어 정보용 채널)의 양상을 나타낸다. 실시형태 1에서 설명한 바와 같이, 각 통신 단말앞으로의 제어 정보(예를 들면 RG정보, ACK/NACK)는, 각 통신 단말이 자국앞으로의 제어 정보를 식별정보 없이 추출할 수 있도록, 무선 기지국 장치와 통신 단말장치와의 사이에서 미리 결정된 타이밍으로 시분할 다중화되어 있다.
- <173> 이에 추가하여, 각 통신 단말앞으로의 제어 정보는, 대응하는 통신 단말앞 개별 채널에서의 송신 전력값에 맞도록(단 오프셋은 갖도록 함), 그 크기가 제어되고 있다. 이 제어는, 송신 전력 설정부(503)가, 타이밍 정보를 기초로, 예를 들면 통신 단말 1앞의 제어 정보가 증폭부(114)에 입력된 시점에서 증폭부(114)의 증폭율을 통신 단말 1의 개별 채널의 평균 송신 전력값에 맞추므로써 실현할 수 있다.
- <174> 또, 각 통신 단말앞의 각 제어 정보마다 개별 채널에 따른 송신 전력 제어를 행하지 않는 경우의, 제어 정보용 채널 신호의 송신 전력의 양상(예를 들면 실시형태 1의 무선 기지국 장치(100)의 제어정보용 채널신호 형성 유니트(110)로부터의 출력 신호)을, 도 25에 나타낸다. 이 도면에서도 알 수 있듯이, 이 실시형태와 같은 송신 전력 제어를 행하지 않으면, 1 프레임 내에서의 각 통신 단말앞으로의 제어 신호의 송신 전력은 일정하게 된다.
- <175> 이에 대해서 이 실시형태에서는, 대응하는 개별 채널의 송신 전력에 맞추어, 제어 정보용 채널에 시분할 다중화된 각 통신 단말앞으로의 제어 신호의 송신 전력을 제어하도록 함으로써, 각 통신 단말앞으로의 제어 신호를 품질 좋게 목적하는 통신 단말에 전송할 수 있게 되어, 상향 패킷 송신의 신뢰성을 향상시킬 수 있게 된다. 또, 송신 전력 자원을 낭비하지 않아도 되어, 이 분량만큼 송신 전력 자원을 다른 채널에 돌릴 수도 있게 된다.
- <176> 이리하여, 본 실시형태에 의하면, 실시형태 1의 구성에 추가하여, 대응하는 개별 채널의 송신 전력에 맞추어, 제어 정보용 채널에 시분할 다중화된 각 통신 단말앞의 제어 신호의 송신 전력을 제어하도록 함으로써, 실시형태 1의 효과에 추가하여, 각 통신 단말앞으로의 제어 신호의 신뢰성을 향상시킬 수 있음과 동시에 송신 전력 자원의 이용 효율을 향상시킬 수 있는 무선 기지국 장치(500)를 실현할 수 있다.
- <177> 또한 이 실시형태에서는, 실시형태 1과 같이 시분할 다중화된 각 통신 단말앞의 제어 정보의 송신 전력을, 대응하는 통신 단말앞으로의 개별 채널 신호의 송신 전력에 맞추어 제어하는 경우에 대해 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정하지 않고, 실시형태 3과 같이 서명에 의해 다중화된 각 통신 단말앞의 제어 정보의 송신 전력을, 대응하는 통신 단말앞으로의 개별 채널 신호의 송신 전력에 맞추어 제어하도록 하여도 상술한 실시형태와 동일한 효과를 얻을 수 있다. 또 이 실시형태에서는, 각 통신 단말의 송신 전력을 평균하고 있지만, 이렇게 하지 않고 순간 송신 전력을 이용해도 좋다.
- <178> (실시형태 5)

- <179> 이 실시형태에서는, 상술한 실시형태 1~4에서, 무선 기지국 장치와 통신 단말장치와의 사이에서 공유가 필요하게 되는 타이밍 정보 및 서명 정보의 설정 방법의 연구에 대해 설명한다. 또 이 실시형태에서는, 타이밍 정보 및 서명 정보 이외에도, 무선 기지국 장치와 통신 단말장치와의 사이에서 공유가 필요한 확산 코드 정보(채널라이제이션 코드(Channelization code) 정보, 스크램블링 코드(scrambling code) 정보)의 설정에 대해서도 같이 설명한다. 이하의 설명에서는, 상기 타이밍 정보, 서명 정보 및 확산 코드 정보를, 합쳐서 물리 채널 파라미터라고 부른다.
- <180> 이 실시형태에서는, 무선 네트워크 제어국 등의 상위 장치로부터의 시그널링으로 상기 물리 채널 파라미터를 설정한다. 도 27에, 이것을 실현하기 위한 시스템 구성을 나타낸다.
- <181> 상기 물리 채널 파라미터는, 기지국(700)의 상위 장치인 무선 네트워크 제어국(RNC)(600)에서 생성한다. 이 물리 채널 파라미터는, NBAP(Node B Application Part)(604)를 이용하여 기지국(700) 파라미터를 제어하는 제어 신호로 변환된 후, 기지국(700)의 물리 레이어(PHY)(701)에 보내진다. 이로 말미암아 기지국(700)의 물리 레이어(PHY)(701)에 상기 물리 채널 파라미터가 설정된다.
- <182> 또 무선 네트워크 제어국(600)에서 생성된 물리 채널 파라미터는, 무선 네트워크 제어국(600)의 RRC(Radio Resource Control)(603), RLC(Radio Link Control)(601) 및 MAC(Medium Access Control)(602)를 순차적으로 경유하여 기지국(700)의 물리 레이어(701)에 적합한 데이터로 변환된 후, 기지국(700)의 물리 레이어(701)로부터 통신 단말(800)의 물리 레이어(803)에 무선 전송된다.
- <183> 이 물리 채널 파라미터는, 통신 단말(800)의 MAC(802), RLC(801) 및 RRC(804)를 순차적으로 경유하여 물리 레이어(803)의 파라미터를 제어하는 제어 신호로 변환된 후, 물리 레이어(803)에 보내진다. 이로써, 통신 단말(800)의 물리 레이어(803)에 상기 물리 채널 파라미터가 설정된다.
- <184> 이로써, 도 26에 나타내는 바와 같이, 동일한 물리 채널 파라미터가 무선 네트워크 제어국(600)으로부터 기지국(700) 및 통신 단말(800)의 양쪽으로 전송되어, 각 장치의 물리 레이어(701, 803)에 이 물리 채널 파라미터가 설정되게 된다.
- <185> 이리하여, 본 실시형태에 의하면, 실시형태 1~4와 같이, 무선 기지국과 각 통신 단말과의 사이에서 미리 다중화 규칙을 설정해 두고, 무선 기지국이 다중화 규칙에 따라 복수 통신 단말앞으로의 상기 제어 정보를 다중화함과 동시에 다중화한 제어 정보를 각 통신 단말에 공통된 확산 코드를 이용해서 확산하여 무선 송신하고, 통신 단말이 상기 공통의 확산 코드를 이용해서 수신 신호를 역확산하고, 역확산 신호로부터 상기 다중화 규칙에 따라 자국앞으로의 상기 제어 정보를 추출하는 무선 통신 시스템을 구축함에 있어서, 무선 기지국 장치와 통신 단말장치와의 사이에서 공유할 필요가 있는 상기 다중화 규칙(물리 채널 파라미터)을, 무선 네트워크 제어국(600) 등의 상위 장치로부터의 시그널링에 의해, 기지국(700) 및 통신 단말(800)에 전송하도록 함으로써, 용이하게 상기 다중화 규칙을 설정할 수 있게 된다.
- <186> 또, 실시형태 1과 같이 PICH의 물리 채널 구성을 그대로 이용할 경우는, 타이밍 정보(페이징 인디케이터의 번호)와 확산 코드 정보로서 채널라이제이션 코드를 설정하게 된다. 왜냐하면, 표준화 사양에 있어서 스크램블링 코드는 P-CPICH와 동일할 것이 규정된 경우, 새로이 설정할 필요가 없기 때문이다.
- <187> 또, 실시형태 3과 같이 AICH의 물리 채널 구성을 그대로 이용할 경우는, 서명 정보(서명 번호)와 타이밍 정보(엑세스 슬롯 번호)와 확산 코드 정보로서 채널라이제이션 코드를 설정하게 된다. 이 경우도, 표준화 사양에 있어서 스크램블링 코드는 P-CPICH와 동일할 것이 규정된 경우, 새로이 설정할 필요가 없다.
- <188> (다른 실시형태)
- <189> 또한 상술한 실시형태에서는, 각 통신 단말이 개별 채널을 이용하여 상향 패킷 송신을 행하기 위한 제어 정보로서, 상향패킷 송신의 전송 레이트를 제어하는 RG정보와 재송을 제어하는 ACK/NACK를 예로 들어, 이 RG정보와 ACK/NACK를 무선 기지국 장치로부터 통신 단말장치로 보내는 경우에 대해 설명했지만, 상기 제어 정보는 이것에 한정되지 않는다.
- <190> 상기 제어 정보로서는, 예를 들면 상향회선 개별채널 패킷의 송신 전력이나, 상향회선 개별채널 패킷의 부호화율, 상향회선 개별채널 패킷의 변조 방식, 상향회선 개별채널 패킷의 확산 코드수, 상향회선 개별채널 패킷의 데이터 사이즈여도 좋으며, 이러한 제어 정보를 전송할 경우에도 상술한 실시형태와 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- <191> 또, 상술한 실시형태 2 및 실시형태 3에서는, PICH 데이터 구조를 유용했을 경우 및 AICH 데이터 구조를 유용

했을 경우의, 전송 가능한 제어 정보의 수나 통신 단말수를 증가시키는 방법으로서, 제어정보의 종류마다 또는 토탈 비트수에 따라 제어 정보용 채널을 형성하는 방법과, 셀 내의 통신 단말을 그룹으로 나누어 각 그룹의 각 제어정보마다 제어 정보용 채널을 형성하는 방법을 설명했지만, 이러한 방법은 PICH 데이터 구조를 유용했을 경우 및 AICH 데이터 구조를 유용했을 경우에 한하지 않고, 복수 통신 단말의 상향 패킷송신을 위한 제어 정보를 다중화하여 전송하는 경우에 널리 적용할 수 있다.

- <192> 또한 상술한 실시형태에서는, 제어 정보에 대해서는 오류 정정 부호화를 행하지 않도록 했지만, 오류 정정 부호화를 행한 다음 상술한 제어 정보용 채널에 다중화하여 송신하도록 해도 된다.
- <193> 또 PICH 데이터 구조를 유용했을 경우 및 AICH 데이터 구조를 유용했을 경우에 있어서, 데이터 구조상 반드시 무송신 구간이 존재하는데, 이 무송신 구간도 이용하여 제어 정보를 송신하도록 해도 좋다.
- <194> 본 발명은, 상술한 실시형태로 한정되지 않으며, 여러 가지로 변경해서 실시할 수가 있다.
- <195> 본 발명의 무선 기지국 장치의 한 가지 태양은, 각 통신 단말앞으로의 송신 데이터를, 각각 각 통신 단말에 할당된 확산 코드를 이용해서 확산함으로써, 복수 통신 단말앞으로의 개별 채널 신호를 형성하는 제1 송신신호 형성 수단과, 각 통신 단말이 개별채널을 이용하여 상향 패킷 송신을 행하기 위해 각 통신 단말앞으로의 제어 정보를, 미리 각 통신 단말과의 사이에서 설정된 다중화 규칙을 기초로 다중화함과 동시에 각 통신 단말에서 공통된 확산 코드를 이용해서 확산함으로써, 복수의 통신 단말앞의 송신 신호를 형성하는 제2 송신 신호 형성 수단을 구비하는 구성을 취한다.
- <196> 이 구성에 의하면, 상향패킷 송신을 위한 제어정보를 개별 채널에 집어넣는 것은 아니고, 개별 채널 신호를 형성하는 제1 송신 신호 형성 수단과는 별도로, 제2 송신 신호 형성 수단을 마련하여, 이 제2 송신 신호 형성 수단을 이용하여 다중화하여 전송하도록 했으므로, 기존의 제1 송신 신호 형성 수단의 처리를 변경하는 일 없이(즉, 기존의 개별 채널을 변경하는 일 없이), 상향 패킷 송신을 위한 제어 정보를 전송할 수 있게 된다. 또, 제2 송신 신호 형성 수단이, 미리 각 통신 단말과의 사이에서 설정된 다중화 규칙을 기초로, 각 통신 단말앞으로의 제어 정보를 다중화하도록 했으므로, 일단 다중화 규칙을 설정해 두면, 통신 단말측에서, 다중화 규칙에 따라 다중화 된 제어 정보중에서 자국앞으로의 제어 정보를 추출할 수 있게 된다. 이 결과, 제어 정보를 보낼 때에 어느 통신 단말앞으로의 제어 정보인지를 나타내는 식별 정보를 부가하지 않아도 되는 만큼, 하향회선으로 송신하는 정보량을 줄일 수 있다. 또, 제2의 송신 신호 형성 수단이, 다중화한 제어 정보를 각 통신 단말에 공통된 확산 코드를 이용하여 확산하도록 했으므로, 확산 코드의 자원을 절약할 수 있다.
- <197> 본 발명의 무선 기지국 장치의 한 가지 태양은, 제2 송신 신호 형성 수단은, 각 통신 단말과의 사이에서 미리 결정된 위치에 각 통신 단말앞으로의 상기 제어 정보를 시분할 다중화하는 구성을 취한다.
- <198> 이 구성에 의하면, 무선 기지국 장치와 각 통신 단말과의 사이의 다중화 규칙으로서 시분할 다중화에 관한 타이밍 정보를 설정하면, 무선 기지국 장치는 타이밍 정보에 따라 용이하게 각 통신 단말앞으로의 제어 정보를 다중화할 수 있음과 동시에 통신 단말은 타이밍 정보에 따라 용이하게 자국앞으로의 제어 정보를 추출할 수 있게 된다.
- <199> 본 발명의 무선 기지국 장치의 한 가지 태양은, 제2 송신 신호 형성 수단은, PICH(Page Indication Channel) 데이터 구조를 유용하여, 이 PICH에 있어서 시분할로 배치되는 페이징 인디케이터의 비트에 상기 제어 정보를 할당하는 것으로, 각 통신 단말앞으로의 상기 제어 신호를 시분할 다중화하는 구성을 취한다.
- <200> 이 구성에 의하면, 기존의 PICH 데이터 구조를 유용해서 제어 정보를 시분할 다중화하여 전송하므로, 기지국에 있어서의 PICH 송신 회로 및 통신 단말에 있어서의 PICH 수신 회로를 유용할 수가 있어, 기지국 및 통신 단말에 있어서 회로 규모의 증가를 억제할 수 있다.
- <201> 본 발명의 무선 기지국 장치의 한 가지 태양은, 제2 송신 신호 형성 수단은, 복수의 심볼 패턴 중에서, 각 통신 단말마다 다른 심볼 패턴을 할당함과 동시에, 할당한 심볼 패턴의 극성을 대응하는 제어 신호의 내용에 따라 변화시킴으로써, 각 통신 단말앞으로의 상기 제어 정보를 다중화하는 구성을 취한다.
- <202> 이 구성에 의하면, 통신 단말에 자국 고유의 심볼 패턴을 설정해 두면, 통신 단말은, 다중화 된 복수 통신 단말 앞의 심볼 패턴으로부터 자국의 심볼 패턴만을 추출할 수가 있으며, 추출한 심볼 패턴의 극성을 판별함으로써 자국앞으로의 제어 정보의 내용을 알 수가 있다. 또, 시분할 다중화의 경우와 비교해서 1비트의 제어 정보를 송신하는 시간을 길게 할 수 있기 때문에, 페이딩(fading)등의 전파로 변동에 대한 내성(耐性)이 높아진다.
- <203> 본 발명의 무선 기지국 장치의 한 가지 태양은, 제2 송신 신호 형성 수단은, AICH(Acquisition Indication

Channel) 데이터 구조를 유용하여, 이 AICH 의 서명을 이용하여 각 통신 단말앞으로의 상기 제어 정보를 다중화하는 구성을 취한다.

- <204> 이 구성에 의하면, 기존의 AICH 데이터 구조를 유용하여 제어 정보를 서명을 이용해 다중화하여 전송하므로, 기지국에 있어서의 AICH 송신 회로 및 통신 단말에 있어서의 AICH 수신 회로를 유용할 수가 있어, 기지국 및 통신 단말에 있어서 회로 규모의 증가를 억제할 수 있다.
- <205> 본 발명의 무선 기지국 장치의 한 가지 태양은, 제1 송신 신호 형성 수단에 의해 형성된 개별 채널 신호의 송신 전력을 각 개별 채널마다 제어하는 제1 송신 전력 제어 수단과, 제2의 송신 신호 형성 수단에 의해 다중화 된 각 통신 단말앞으로의 제어 정보의 송신 전력을, 대응하는 개별 채널의 송신 전력에 맞추어 제어하는 제2 송신 전력 제어 수단을 구비하는 구성을 취한다.
- <206> 이 구성에 의하면, 다중화 된 복수 통신 단말앞으로의 제어 신호는, 모두 동일하게 되는 것은 아니며, 제2 송신 전력 제어 수단에 의해, 각 통신 단말과의 사이의 전파로 상태 등에 따라 차이를 줄 수 있게 되므로, 각 통신 단말앞으로의 제어 신호의 신뢰성이 향상함과 동시에 송신 전력 자원의 이용 효율이 향상한다. 또, 타 셀에 대한 간섭도 억제할 수 있다.
- <207> 본 발명의 무선 기지국 장치의 한 가지 태양은, 제2 송신 신호 형성 수단은, 각 통신 단말에 공통된 제1 확산 코드를 이용하여 각 통신 단말앞으로의 제1의 제어 정보를 확산하는 제1 확산 수단과, 각 통신 단말에 공통된 제2 확산 코드를 이용해서 각 통신 단말앞으로의 제2의 제어 정보를 확산하는 제2 확산 수단을 구비하는 구성을 취한다.
- <208> 이 구성에 의하면, PICH나 AICH 데이터 구조를 유용하여 복수 통신 단말앞으로의 제어 정보를 전송하는데 있어서는 전송 가능한 제어 정보의 수나 통신 단말수에 한계가 발생하는 점을 고려하여, 제어 정보의 종류에 따라 확산 코드(채널라이제이션 코드 또는 스크램블링 코드)를 바꾸도록 되어 있다. 예를 들면 전송 레이트를 지정하는 정보(RG정보)는 각 통신 단말에 공통된 제1의 확산 코드를 이용하고, ACK/NACK에는 각 통신 단말에 공통된 제2의 확산 코드를 이용한다. 이 결과, PICH나 AICH 데이터 구조를 유용한 경우에서도, 전송 가능한 제어 정보수 및 통신 단말수를 적절하게 늘릴 수가 있게 된다.
- <209> 본 발명의 무선 기지국 장치의 한 가지 태양은, 제2 송신 신호 형성 수단은, 상향 패킷 송신을 행하는 복수의 통신 단말을 적어도 2개의 그룹으로 나누고, 제1 그룹의 통신 단말에 공통된 제1의 확산 코드를 이용하여 해당 제 1 그룹의 통신 단말앞으로의 상기 제어 정보를 확산하는 제1 확산 수단과, 제2 그룹의 통신 단말에 공통된 제2의 확산 코드를 이용하여 해당 제 2 그룹의 통신 단말앞으로의 상기 제어 정보를 확산하는 제2 확산 수단을 구비하는 구성을 취한다.
- <210> 이 구성에 의하면, PICH나 AICH 데이터 구조를 유용하여 복수 통신 단말앞으로의 제어 정보를 전송하는데 있어서는 전송 가능한 제어 정보의 수나 통신 단말수에 한계가 생기는 점을 고려하여, 통신 단말을 그룹으로 나누고, 각 그룹마다 확산 코드(채널라이제이션 코드 또는 스크램블링 코드)를 바꾸도록 되어 있다. 예를 들면 셀 내에 상기 제어 정보를 전송해야 할 통신 단말이 20개 존재할 경우에, 10개의 통신 단말에는 이러한 통신 단말에 공통된 제1 확산 코드를 이용하고, 다른 10개의 통신 단말에는 이러한 통신 단말에 공통된 제2 확산 코드를 이용한다. 이 결과, PICH나 AICH 데이터 구조를 유용한 경우에서도, 전송 가능한 제어 정보수 및 통신 단말수를 적절하게 늘릴 수가 있게 된다.
- <211> 본 발명의 통신 단말장치의 한 가지 태양은, 무선 기지국 장치로부터 수신한 신호를 셀 내에서 공통된 확산 코드를 이용하여 역확산하는 역확산 수단과, 역확산 신호중에 다중화 된 복수 통신 단말앞으로의 제어 정보중에서, 무선 기지국 장치와의 사이에서 미리 설정된 다중화 규칙을 기초로, 자국앞으로의 제어 정보를 추출하는 채널 복호 수단과, 추출한 제어 정보에 기초하여, 송신 패킷 데이터의 전송 레이트, 부호화율, 확산율, 확산 코드수, 변조 방식, 패킷 데이터 사이즈, 송신 전력 및/또는 재송을 제어하여 상향 송신 패킷을 형성하는 송신 신호 형성 수단을 구비하는 구성을 취한다.
- <212> 본 발명의 제어 정보 전송 방법의 한 가지 태양은, 무선 기지국이 셀 내의 복수 통신 단말에 대해서, 각 통신 단말이 상향 송신 패킷 신호를 형성하기 위한 제어 정보를 전송하는 방법으로서, 무선 기지국과 각 통신 단말과의 사이에서 미리 다중화 규칙을 설정해 두고, 무선 기지국은, 상기 다중화 규칙에 따라 복수 통신 단말앞으로의 상기 제어 정보를 다중화함과 동시에 다중화한 제어 정보를 각 통신 단말에서 공통된 확산 코드를 이용해 확산하여 무선송신하고, 통신 단말은, 상기 공통된 확산 코드를 이용하여 수신 신호를 역확산하고, 역확산 신호로부터 상기 다중화 규칙에 따라 자국앞으로의 상기 제어 정보를 추출하도록 한다.

- <213> 본 발명의 무선 통신 시스템의 한 가지 태양은, 복수 통신 단말과의 사이에서 미리 설정된 다중화 규칙에 따라 복수 통신 단말앞으로의 제어 정보를 다중화함과 동시에, 다중화한 제어 정보를 각 통신 단말에 공통된 확산 코드를 이용해 확산하여 무선 송신하는 무선 기지국 장치와, 상기 공통된 확산 코드를 이용하여 수신 신호를 역확산하고, 역확산 신호로부터 상기 다중화 규칙에 따라 자국앞으로의 상기 제어 정보를 추출하고, 추출한 제어 정보를 기초로 개별 채널을 이용하여 송신하는 상향 패킷 신호를 형성하는 통신 단말장치를 구비하는 구성을 취한다.
- <214> 본 발명의 무선 통신 시스템의 한 가지 태양은, 상위 장치로부터의 시그널링을 이용하여 다중화 규칙을, 무선 기지국 장치 및 통신 단말장치에 설정하는 구성을 취한다.
- <215> 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 통신 단말을 식별하는 식별 정보를 전송하는 일 없이, 그리고 개별 채널을 변경하는 일 없이, 상향 패킷 송신을 행하는 모든 통신 단말에 대해서 각 통신 단말이 상향 송신 패킷 신호를 형성하기 위한 제어 정보를 전송할 수 있게 된다.
- <216> 본 명세서에는, 2003년 5월 13일에 출원한 특허 출원 2003-135117에 기초하고 있는 것이다. 그 내용은 모두 여기에 포함시켜 놓는다.

산업상 이용 가능성

- <217> 본 발명은, 예를 들면, 휴대전화기 등의 무선 통신 단말과 그 기지국으로 구성되는 무선 통신 시스템에 적용하기에 매우 적합한 것이다.

도면의 간단한 설명

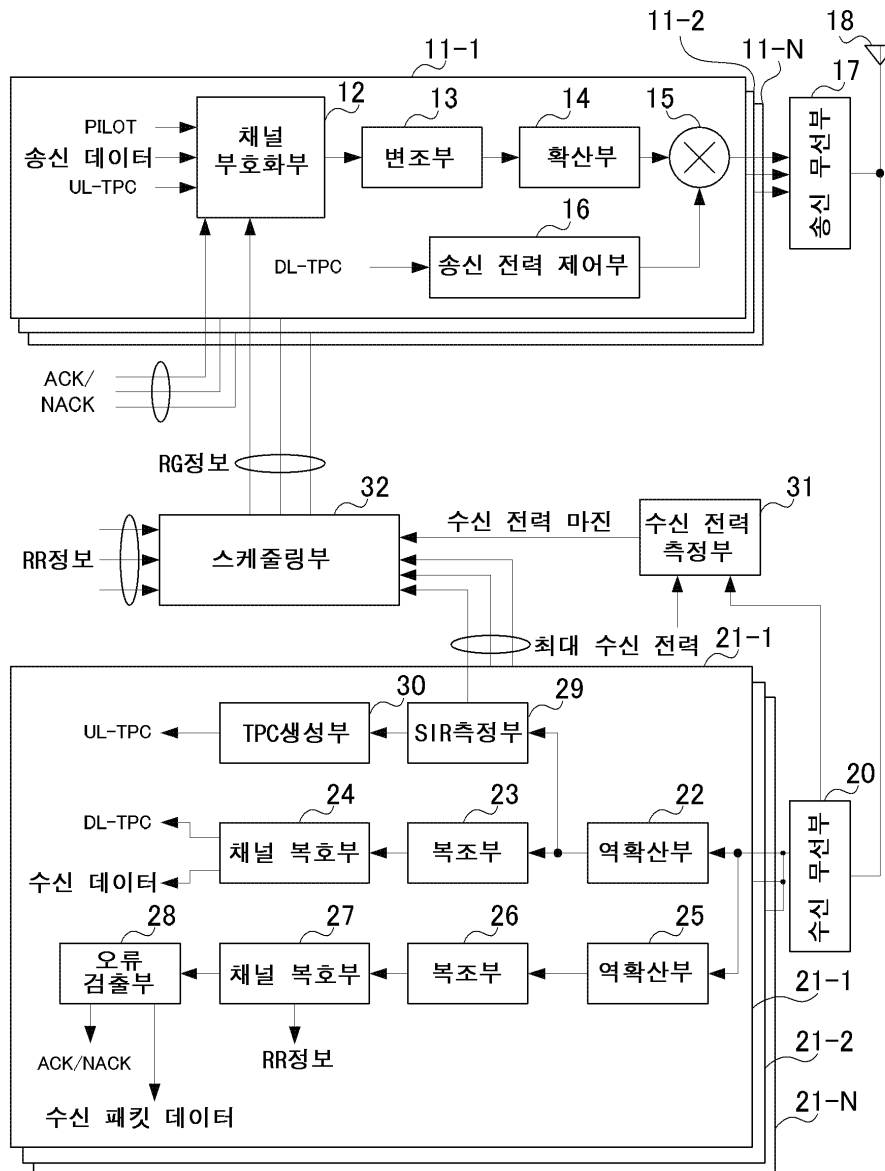
- <47> 도 1은, 종래의 무선 기지국 장치의 구성을 나타내는 블록도 ;
- <48> 도 2는, 종래의 통신 단말장치의 구성을 나타내는 도면 ;
- <49> 도 3은, 종래의 각 개별 채널의 프레임 구성도 ;
- <50> 도 4는, 본 발명의 실시형태 1에 따른 무선 기지국 장치의 구성을 나타내는 블록도 ;
- <51> 도 5는, 실시형태 1의 통신 단말장치의 구성을 나타내는 블록도 ;
- <52> 도 6은, 실시형태 1의 무선 기지국 장치에 의해 얻어지는 각 채널의 신호의 양상을 나타내는 도면 ;
- <53> 도 7은, 하향회선 물리 채널에 있어서의 타이밍 관계를 나타내는 도면 ;
- <54> 도 8은, PICH의 프레임 구성을 나타내는 도면 ;
- <55> 도 9는, 페이징 인디케이터(paging Indicator/표시기)의 개수와 PICH 비트 매핑과의 관계를 나타내는 도표 ;
- <56> 도 10은, PICH의 데이터 구조를 유용하는 경우의 제어 정보용 채널 신호 형성 유니트의 구성을 나타내는 블록도 ;
- <57> 도 11은, PICH의 데이터 구조를 유용한 경우의 채널 복호부의 구성을 나타내는 블록도 ;
- <58> 도 12는, 실시형태 2의 제어 정보용 채널 신호 형성 유니트의 구성을 나타내는 블록도 ;
- <59> 도 13은, 실시형태 2의 통신 단말장치의 수신계의 특징 부분을 나타내는 블록도 ;
- <60> 도 14는, 실시형태 2의 제어 정보용 채널 신호 형성 유니트의 구성을 나타내는 블록도 ;
- <61> 도 15는, 실시형태 3의 무선 기지국 장치의 구성을 나타내는 블록도 ;
- <62> 도 16은, 실시형태 3의 채널 부호화부의 구성을 나타내는 블록도 ;
- <63> 도 17은, 실시형태 3의 통신 단말장치의 구성을 나타내는 블록도 ;
- <64> 도 18은, 실시형태 3의 채널 복호부의 구성을 나타내는 블록도 ;
- <65> 도 19는, 실시형태 3의 동작 설명에 제공되는 각 채널의 프레임 구성도 ;
- <66> 도 20은, PRACH와 AICH간의 타이밍 관계를 나타내는 도면 ;

- <67> 도 21은, AICH의 구성을 나타내는 도면 ;
- <68> 도 22는, 어퀴지션(acquisition) 인디케이터로서 이용되는 심볼 패턴을 나타내는 도면 ;
- <69> 도 23은, 실시형태 4의 무선 기지국 장치의 구성을 나타내는 도면 ;
- <70> 도 24는, 실시형태 4의 무선 기지국 장치로부터 송신되는 제어 정보용 채널 신호의 송신 전력을 나타내는 도면 ;
- <71> 도 25는, 1 프레임 내에서의 제어 정보용 채널 신호의 송신 전력을 일정하게 했을 경우를 나타내는 도면 ;
- <72> 도 26은, 상위 장치로부터 통신 단말 및 기지국으로의 물리 채널 파라미터의 시그널링을 나타내는 도면 ; 및
- <73> 도 27은, 실시형태 5에 의한 물리 채널 파라미터를 시그널링을 이용하여 설정하기 위한 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.

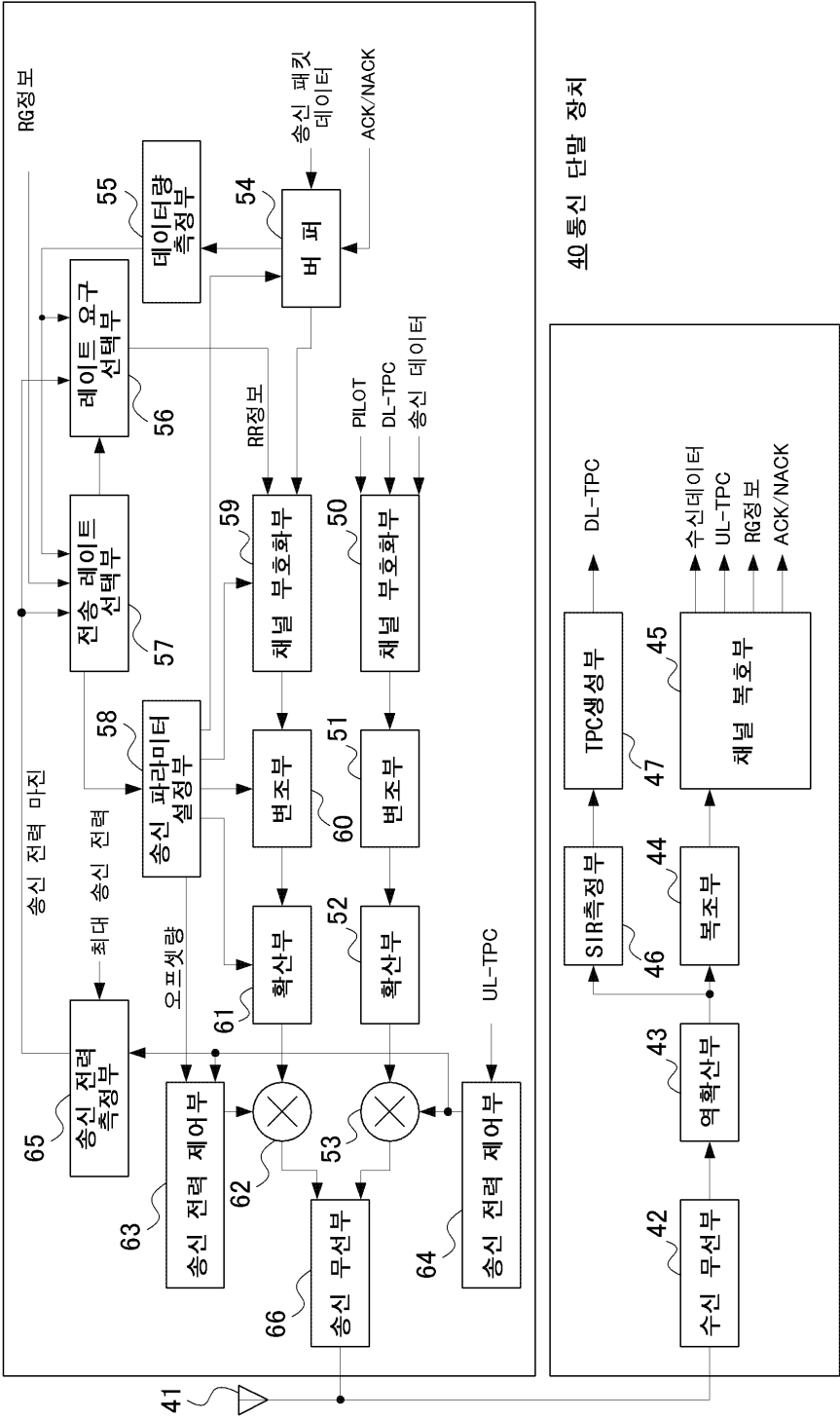
도면

도면1

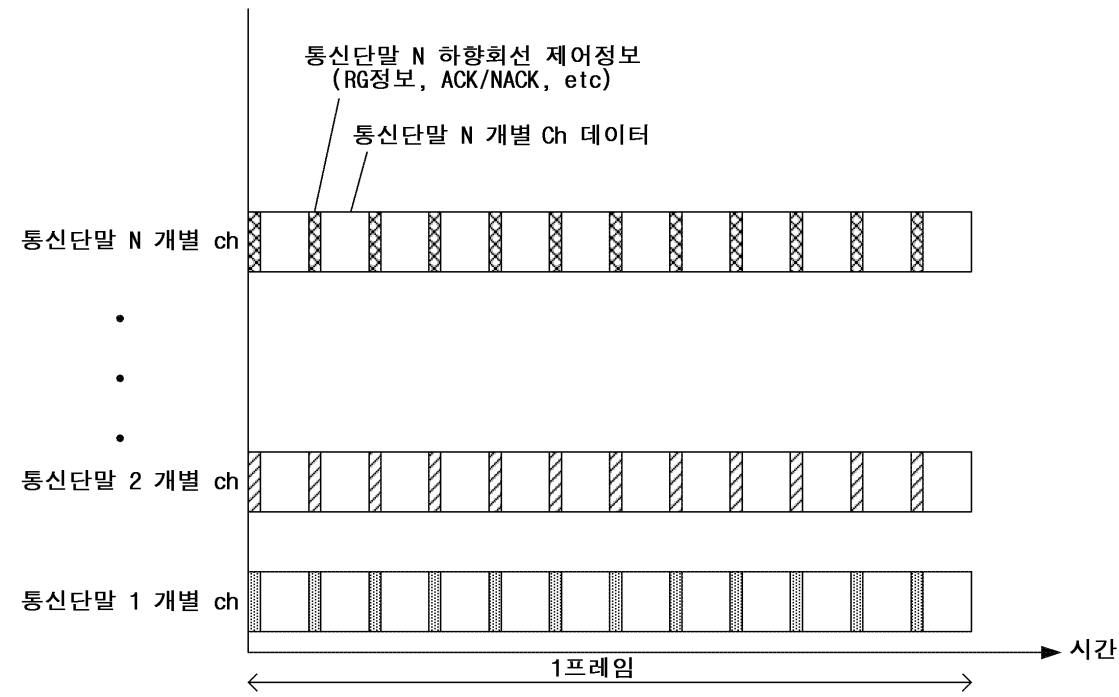
10 무선 기지국 장치



도면2

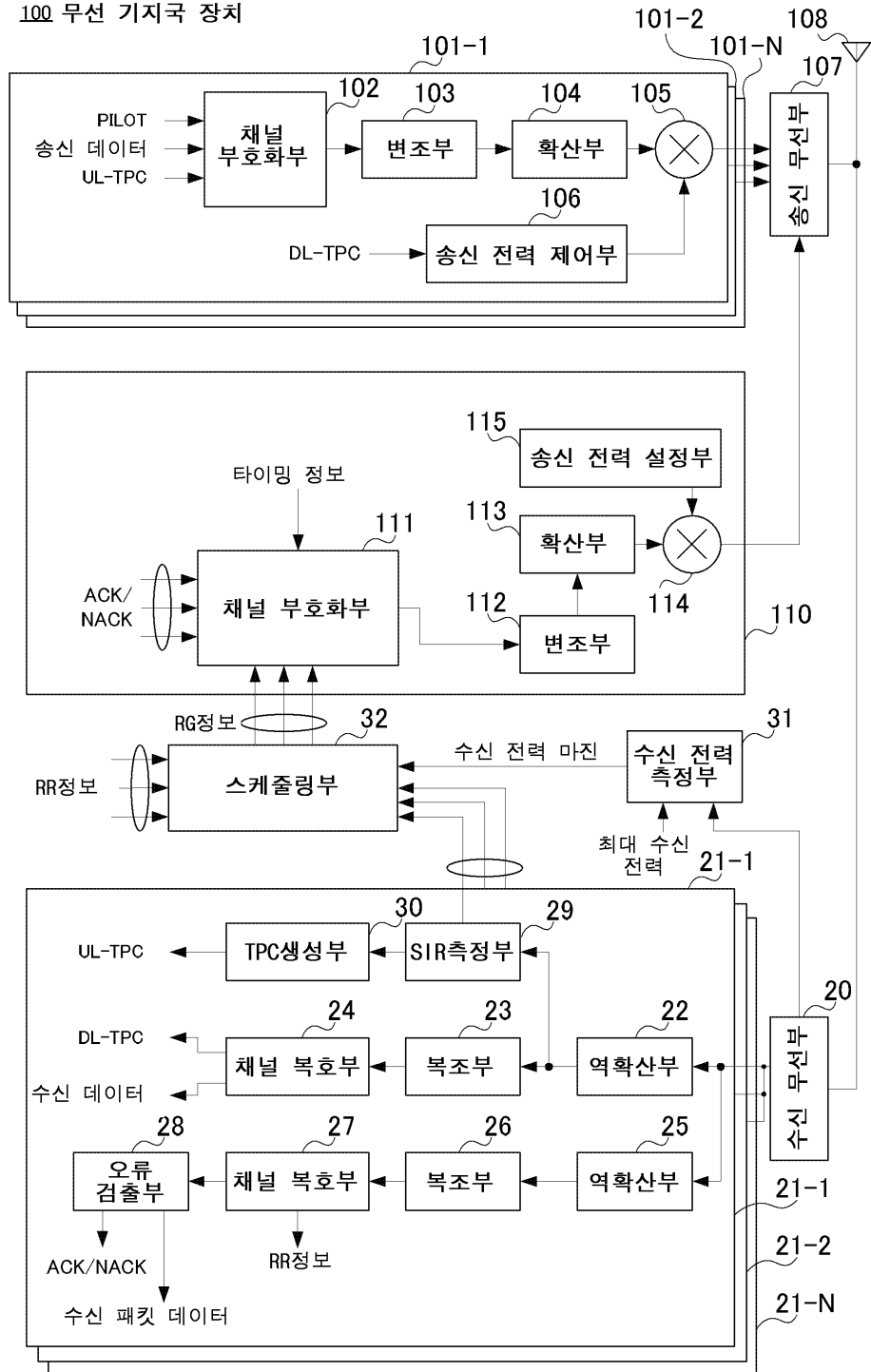


도면3

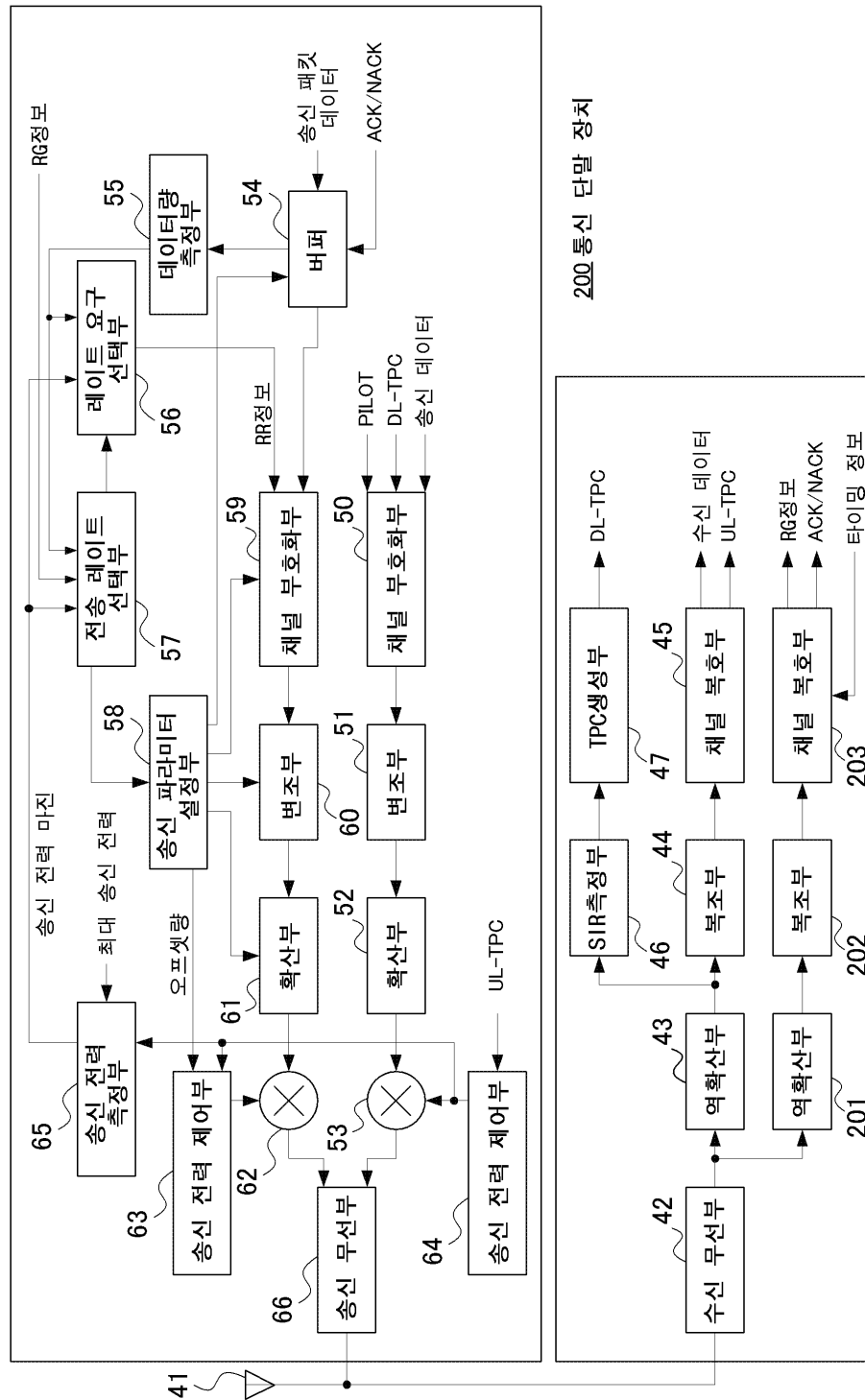


도면4

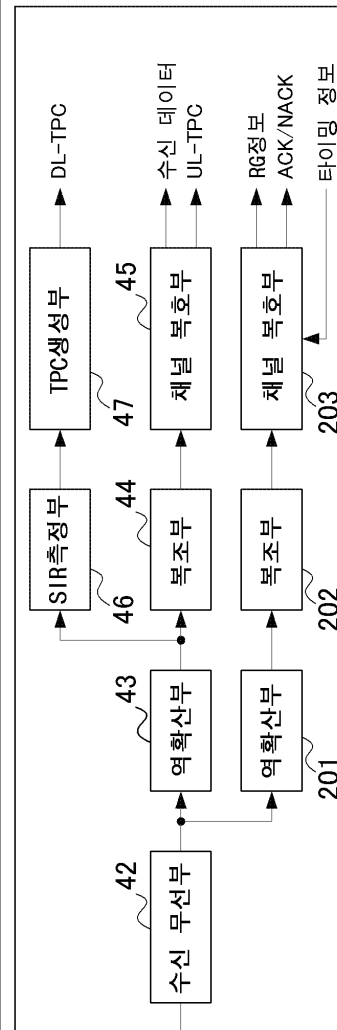
100 무선 기지국 장치



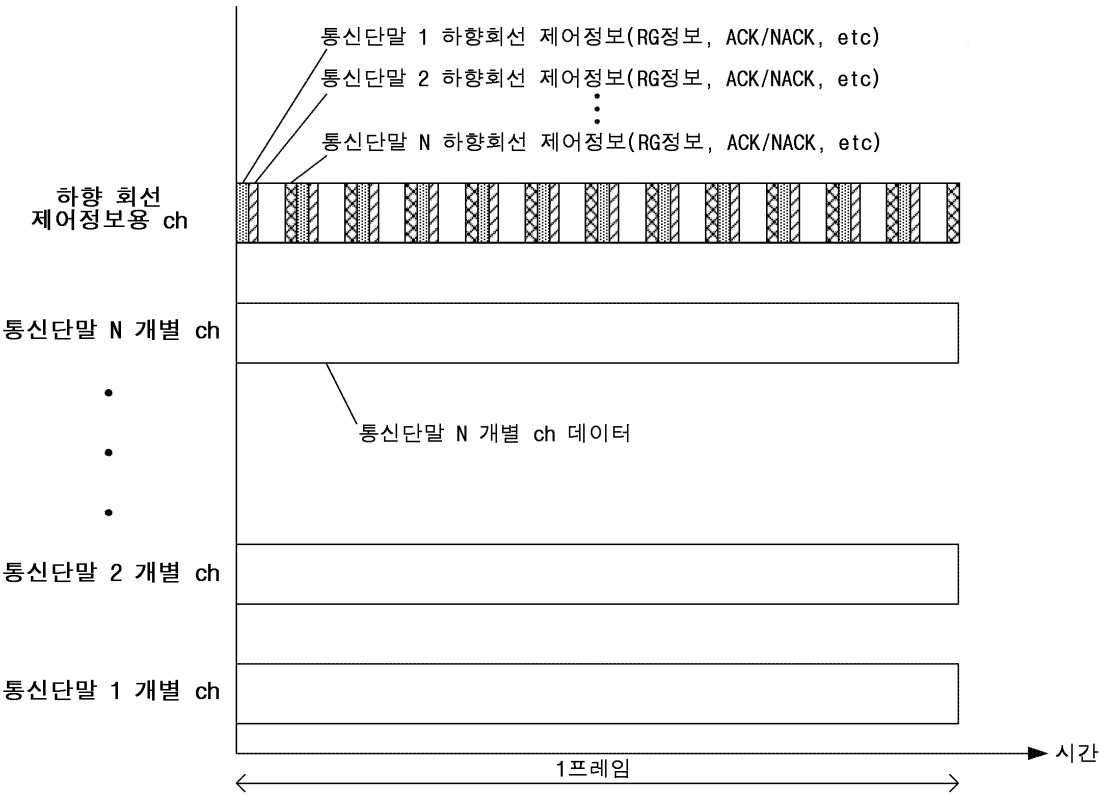
도면5



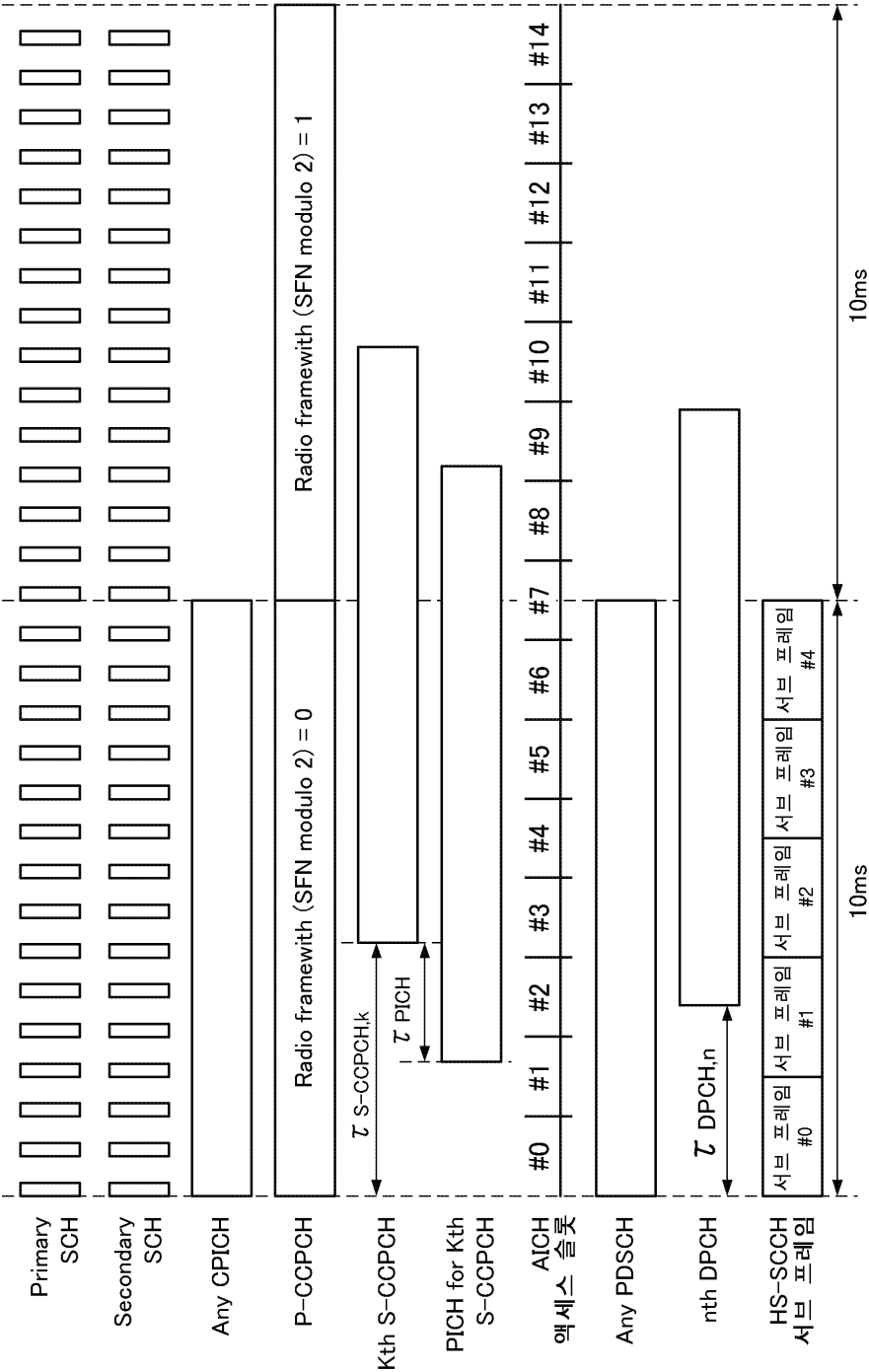
200 통신 단말 장치



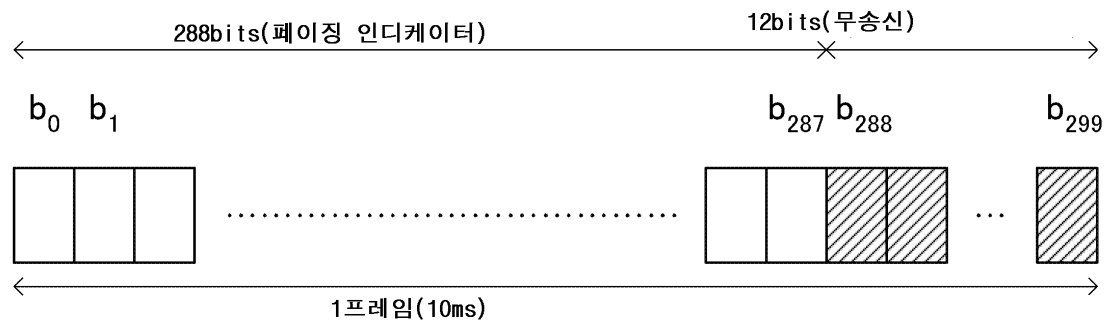
도면6



도면7



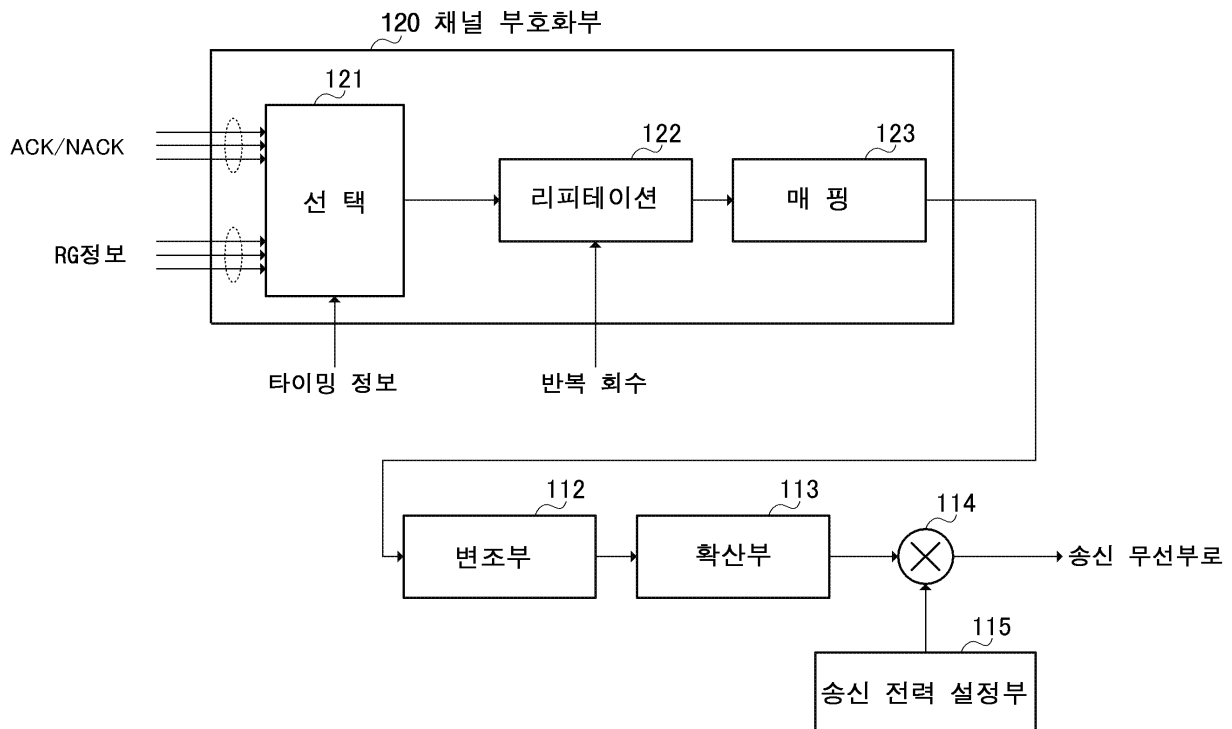
도면8



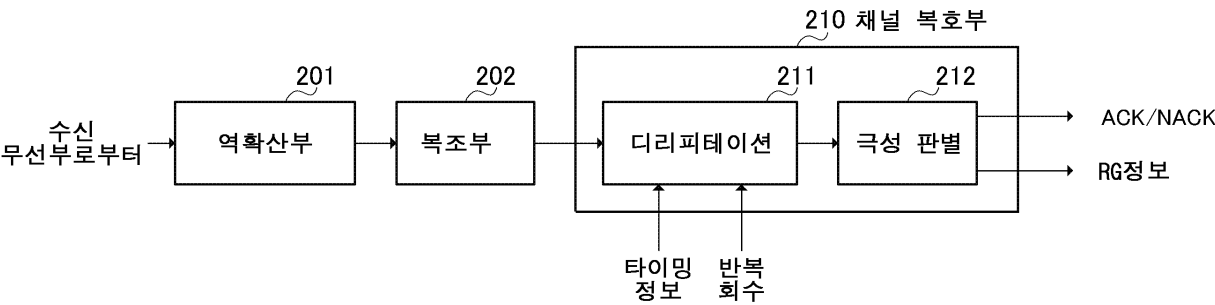
도면9

페이징 인디케이터 수 (NP)	Pq=1	Pq=0
Np= 18	$\{b_{16q} \dots b_{16q+15}\} = \{1, 1, \dots, 1\}$	$\{b_{16q} \dots b_{16q+15}\} = \{0, 0, \dots, 0\}$
Np= 36	$\{b_{8q} \dots b_{8q+7}\} = \{1, 1, \dots, 1\}$	$\{b_{8q} \dots b_{8q+7}\} = \{0, 0, \dots, 0\}$
Np= 72	$\{b_{4q} \dots b_{4q+3}\} = \{1, 1, \dots, 1\}$	$\{b_{4q} \dots b_{4q+3}\} = \{0, 0, \dots, 0\}$
Np= 144	$\{b_{2q} \dots b_{2q+1}\} = \{1, 1, \dots, 1\}$	$\{b_{2q} \dots b_{2q+1}\} = \{0, 0\}$

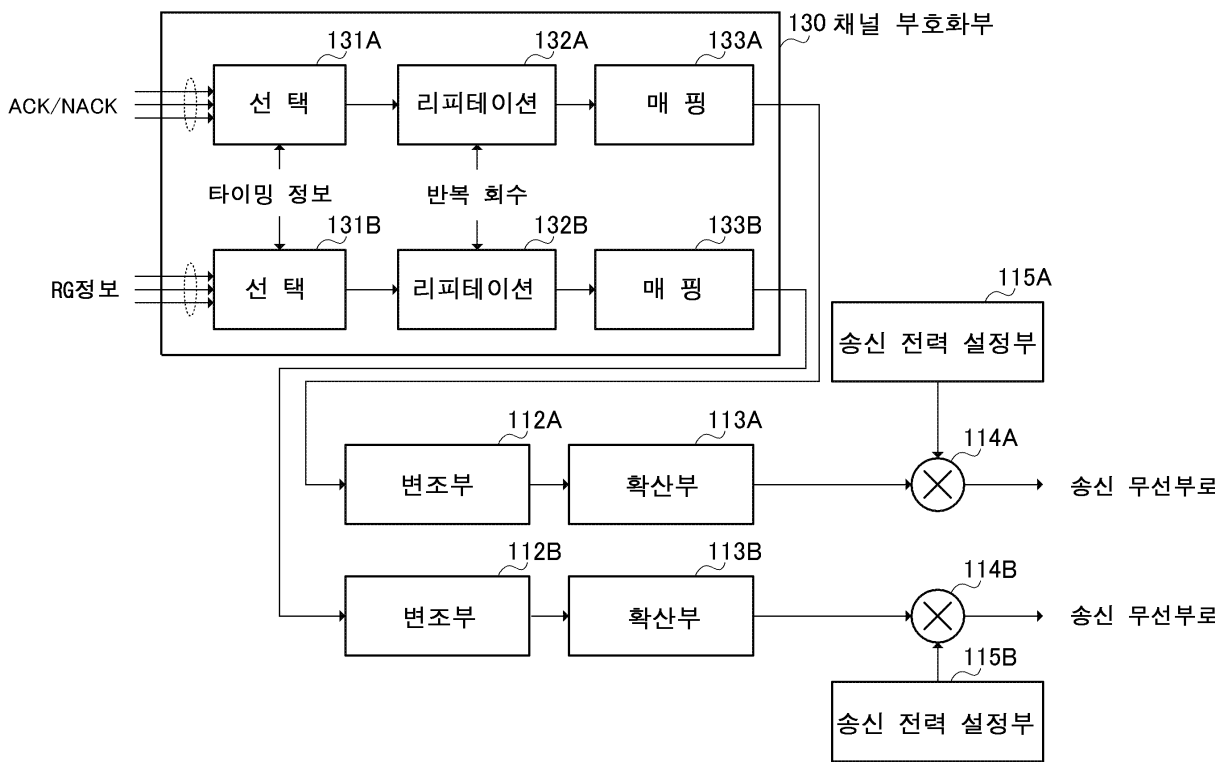
도면10



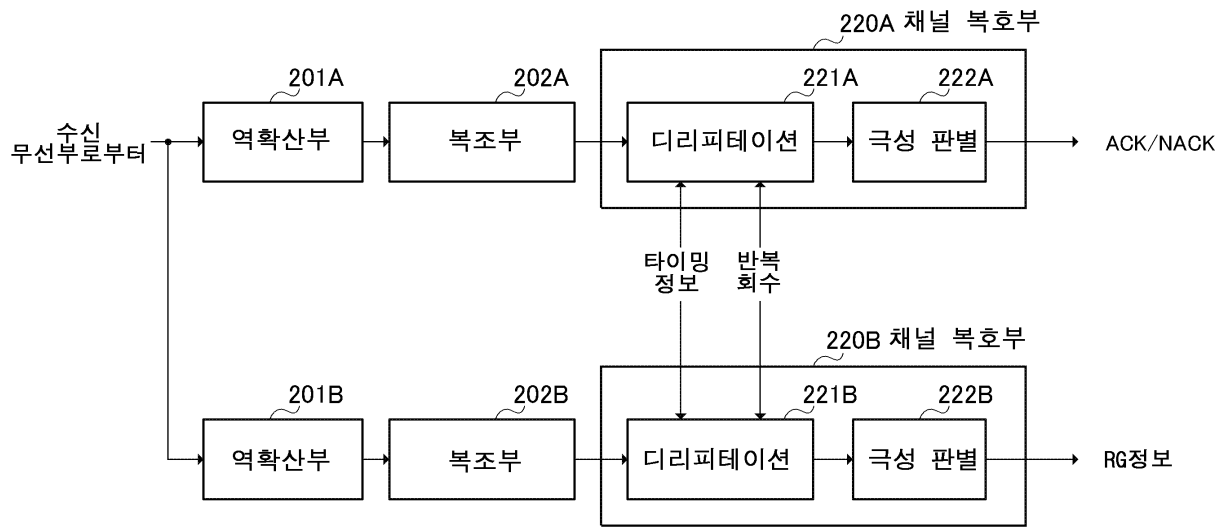
도면11



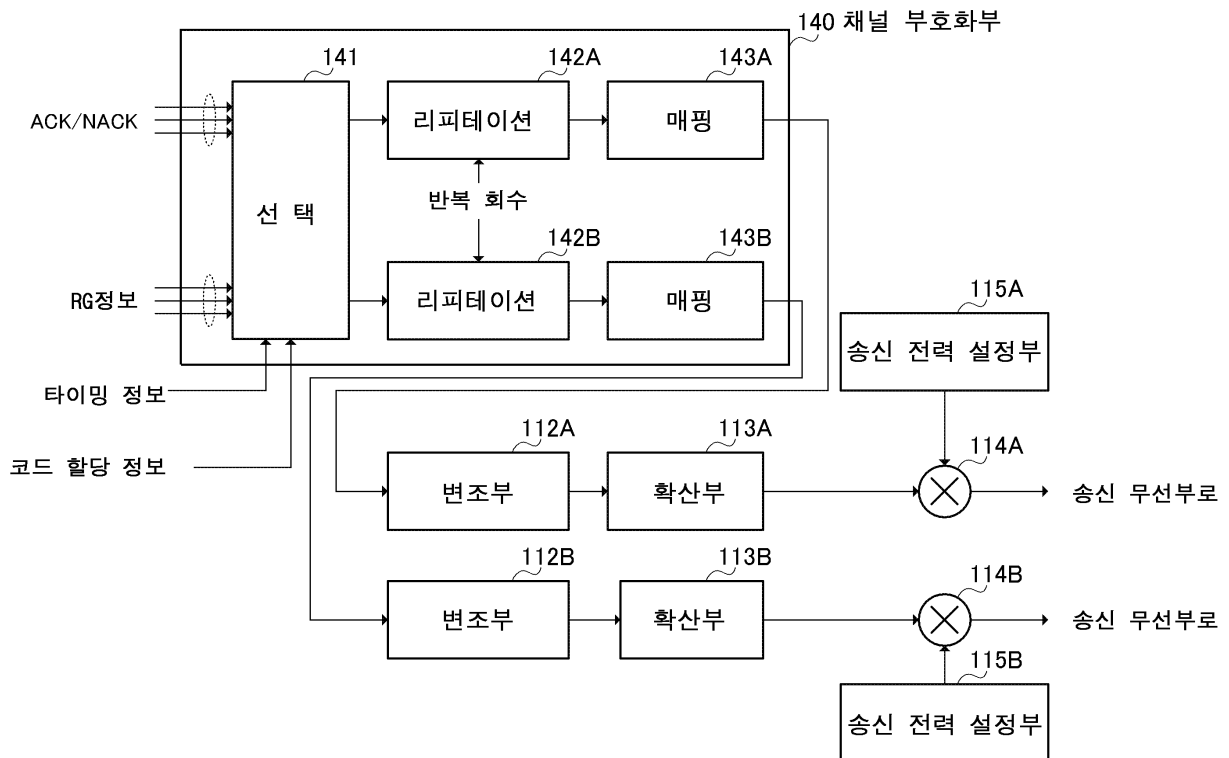
도면12



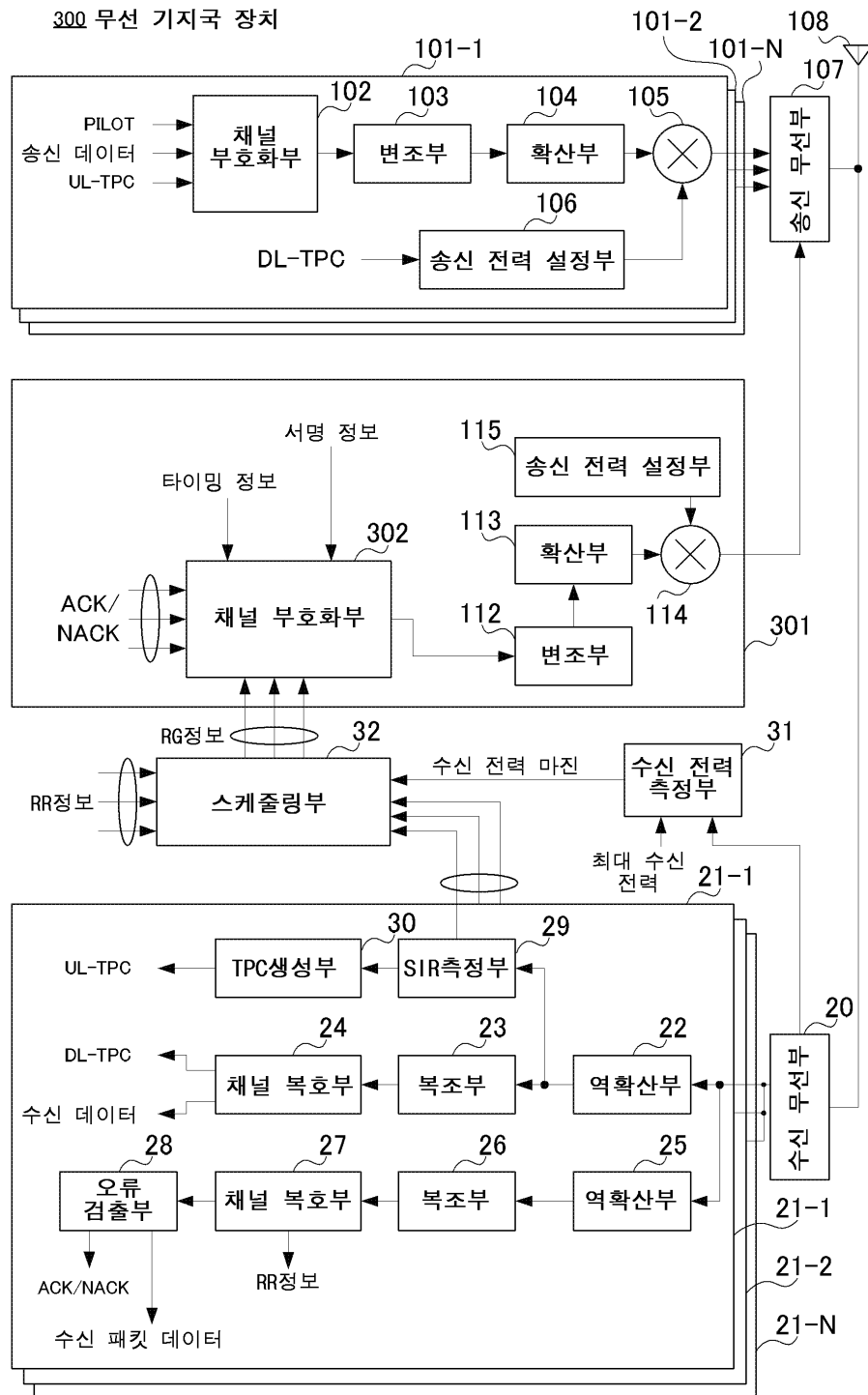
도면13



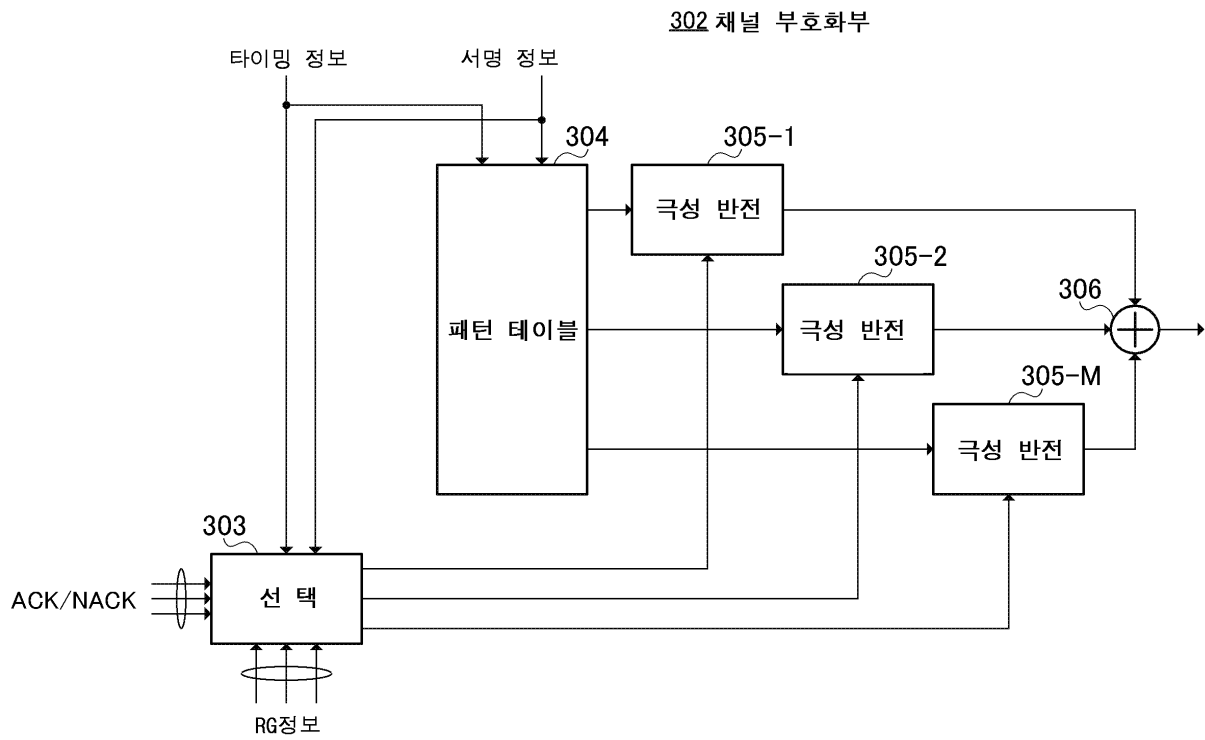
도면14



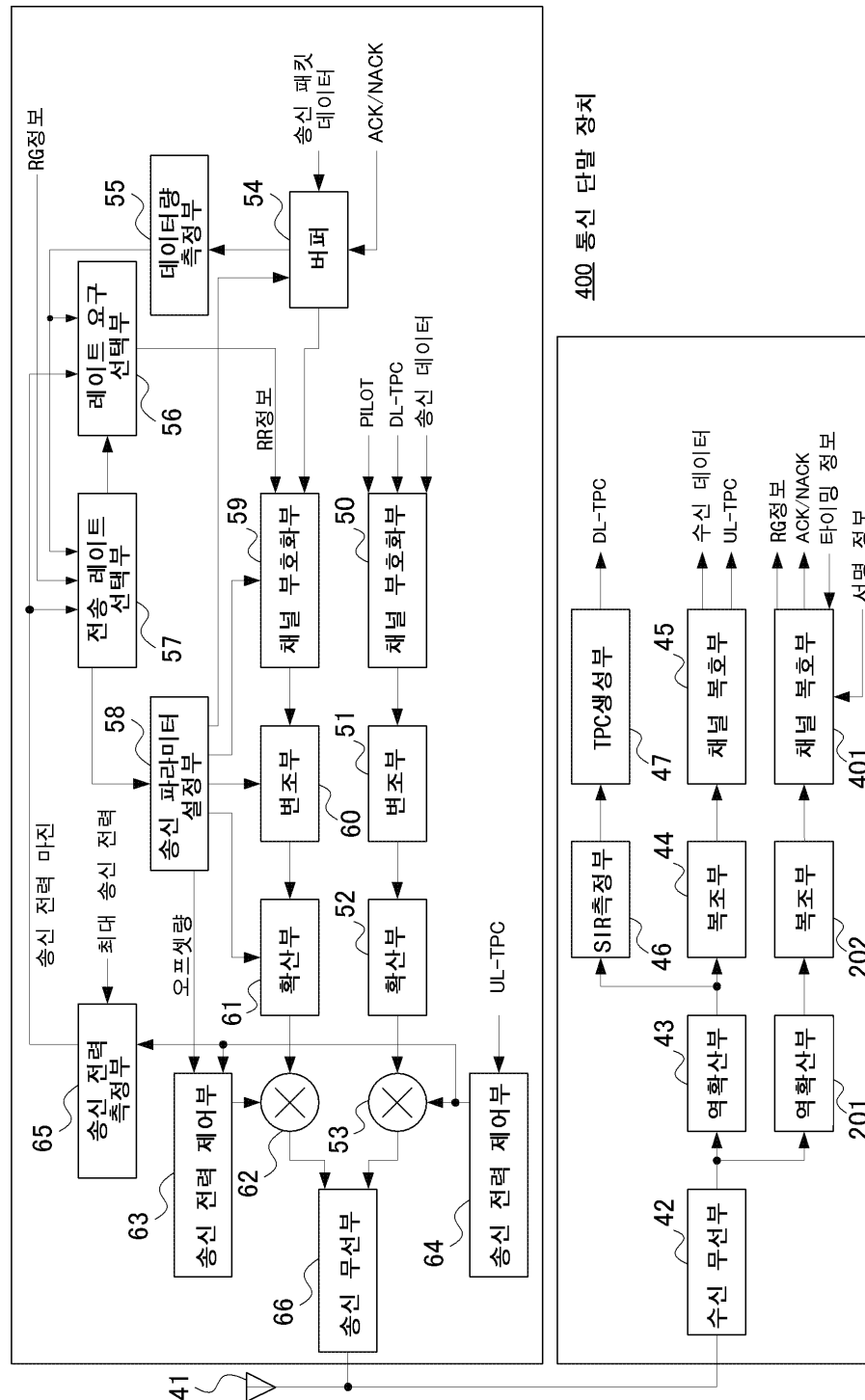
도면15



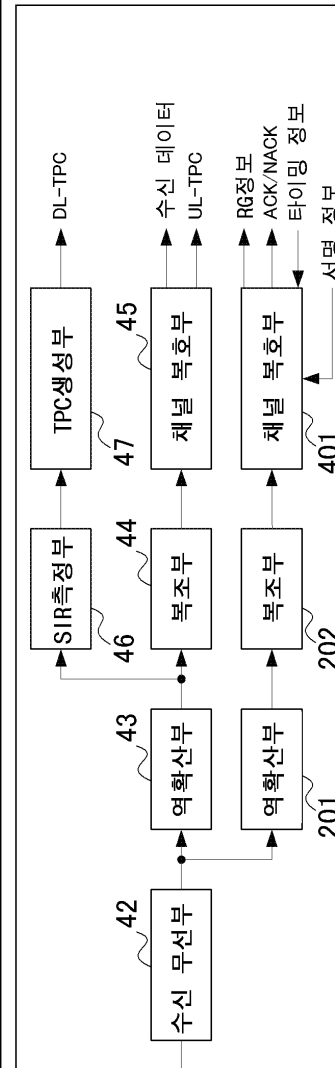
도면16



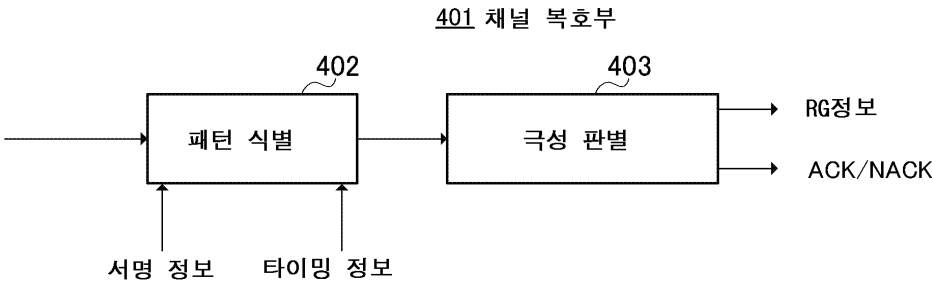
도면17



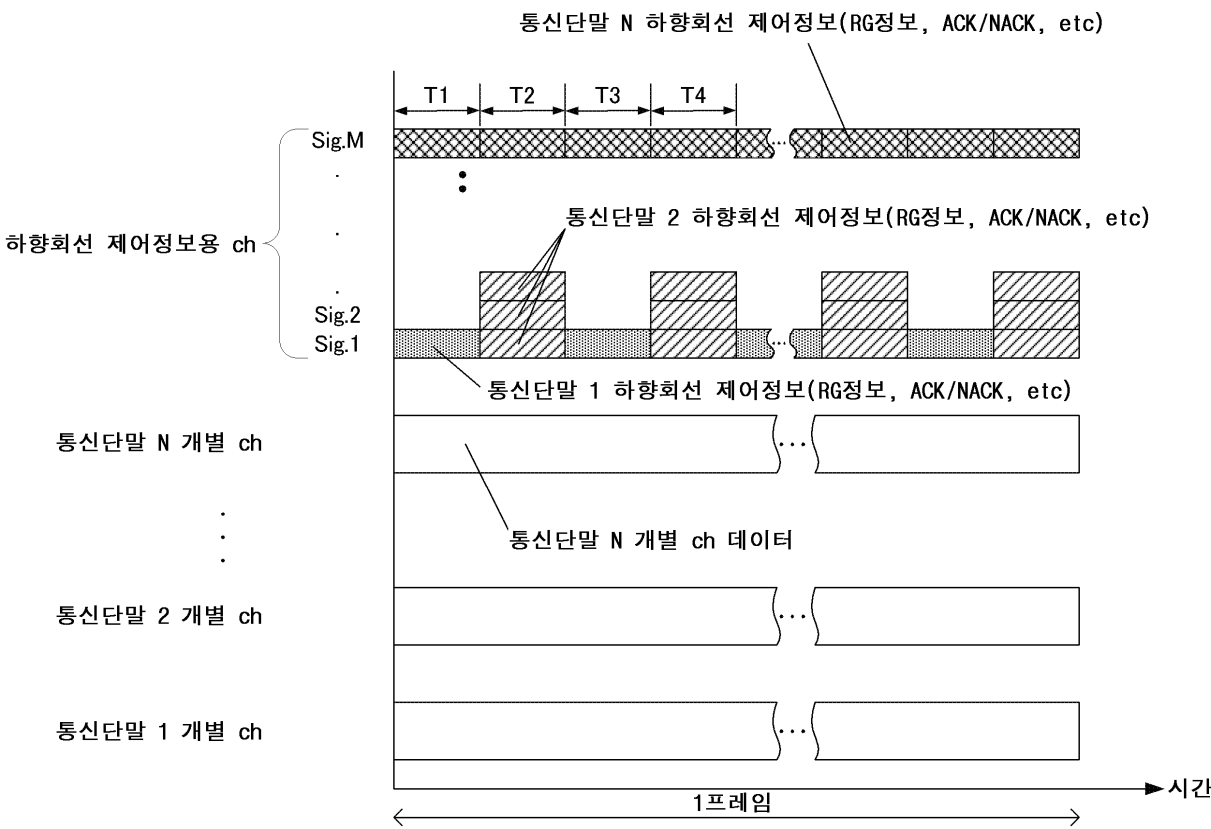
400 통신 단말 장치



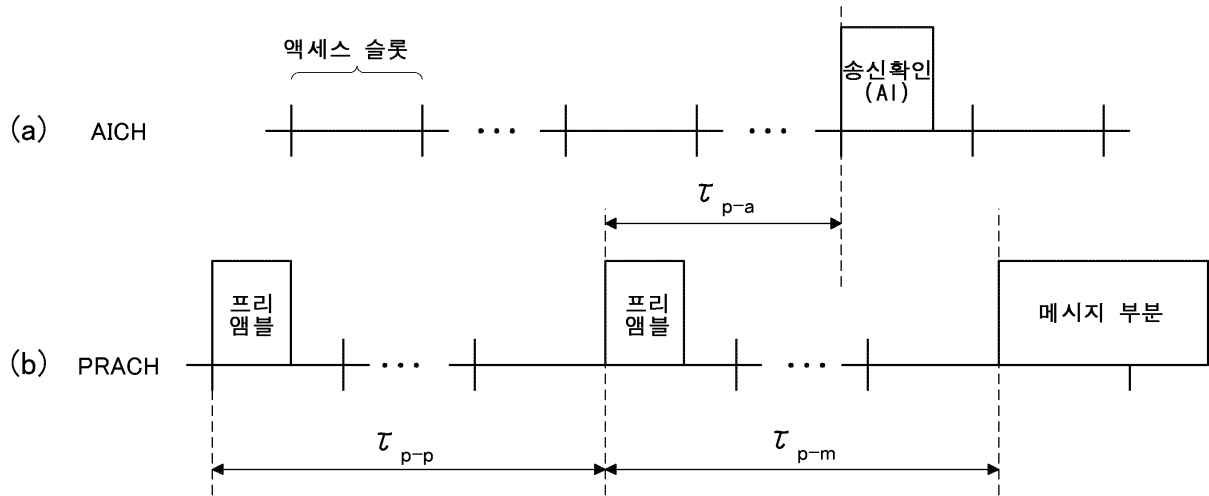
도면18



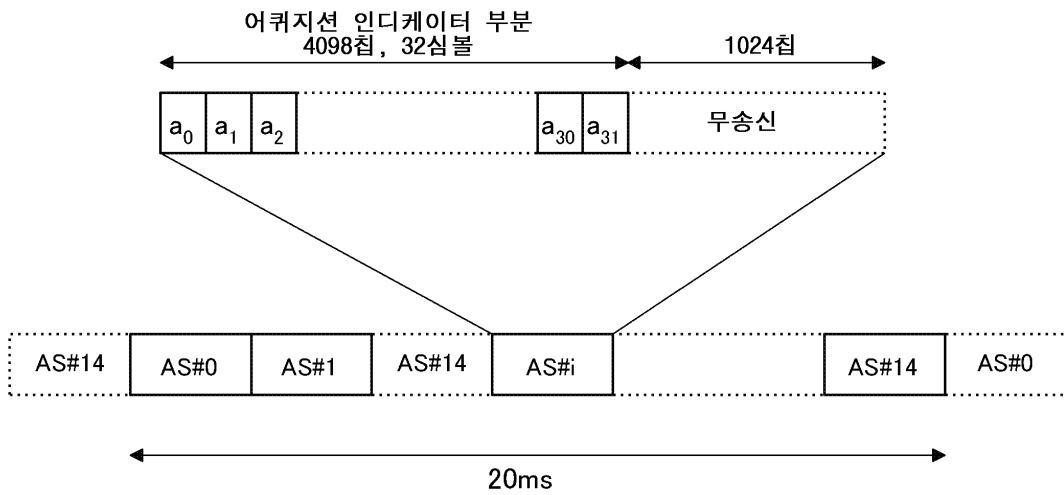
도면19



도면20



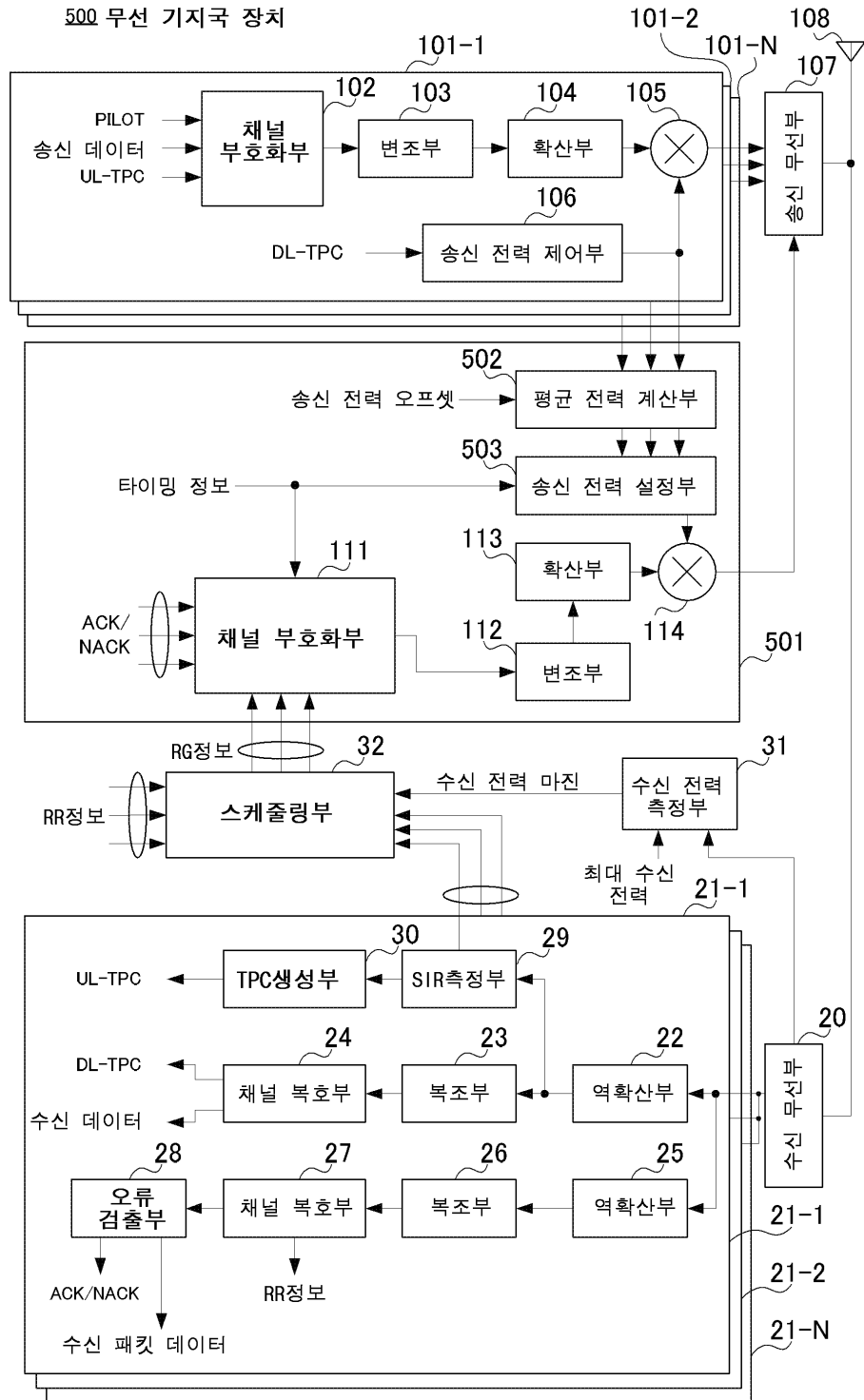
도면21



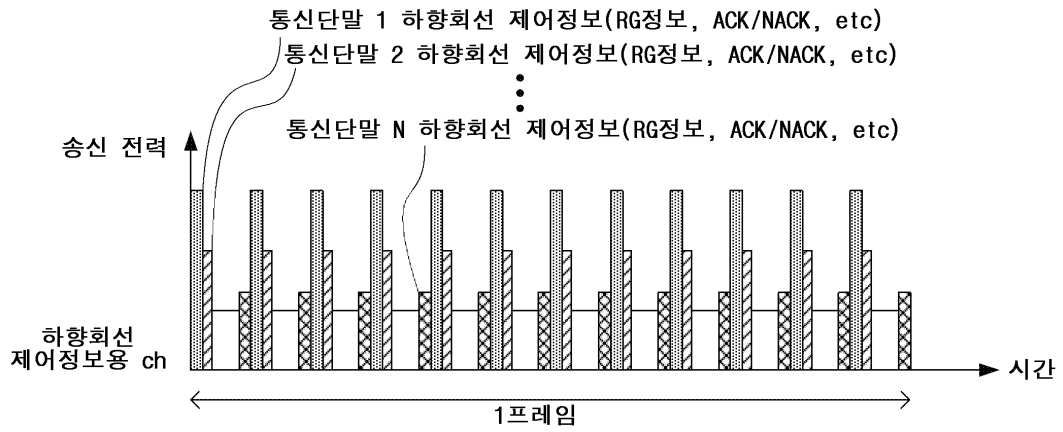
도면22

s	$b_{s,0}, b_{s,1}, \dots, b_{s,31}$																																		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	
2	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1
3	1	1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1
4	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1
5	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1
6	1	1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1
9	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1
10	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1
11	1	1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1
14	1	1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1
15	1	1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	1	1

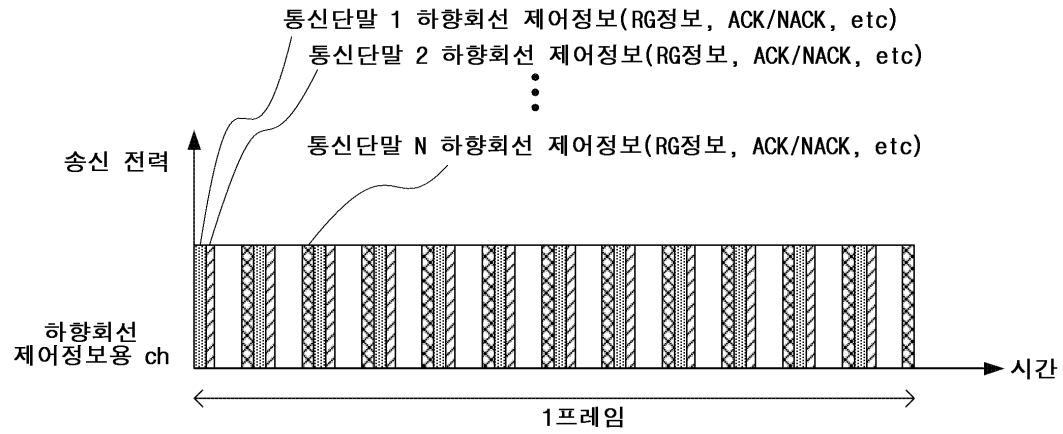
도면23



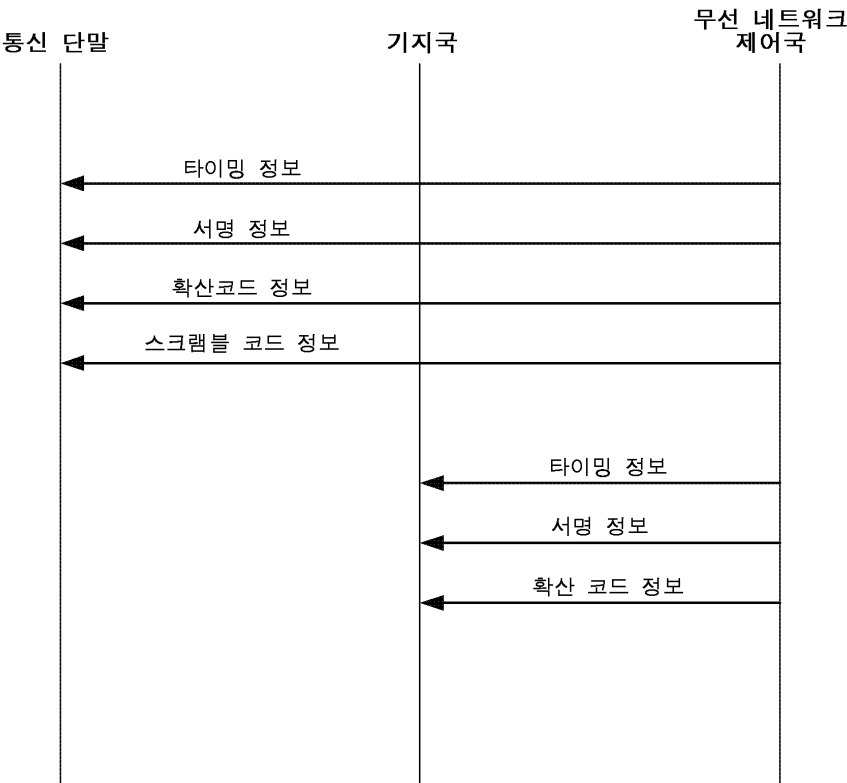
도면24



도면25



도면26



도면27

