



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0122990  
(43) 공개일자 2009년12월01일

(51) Int. Cl.

*H04J 1/00* (2006.01) *H04B 7/26* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7021366

(22) 출원일자 2008년03월13일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2009년10월13일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/054654

(87) 국제공개번호 WO 2008/126623

국제공개일자 2008년10월23일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-073730 2007년03월20일 일본(JP)

(71) 출원인

가부시키가이샤 엔티티 도쿄모

일본 도쿄도 치요다구 나가타쵸 2초메 11반 1고

(72) 발명자

오쿠보 나오토

일본 도쿄 100-6150 치요다구 나가타쵸 2초메 산  
노 파크 타워 11-1 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모  
인텔렉츄얼 프로퍼티 디파트먼트 내

이시이 히로유키

일본 도쿄 100-6150 치요다구 나가타쵸 2초메 산  
노 파크 타워 11-1 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모  
인텔렉츄얼 프로퍼티 디파트먼트 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정홍식

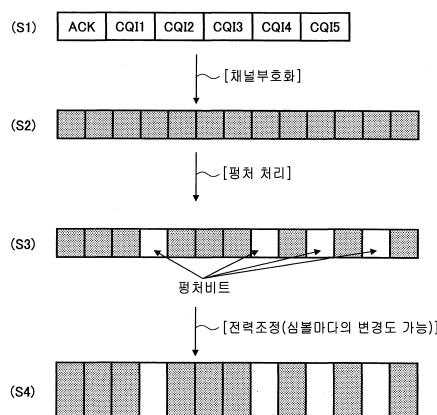
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 이동통신 시스템에 있어서의 유저장치, 기지국장치 및 방법

### (57) 요 약

유저장치는, 싱글 캐리어 방식으로 상향제어신호를 기지국장치로 송신한다. 유저장치는, 하향 데이터 신호의 복조결과로부터, 상기 하향 데이터 신호에 대한 긍정응답 또는 부정응답을 나타내는 송달확인정보를 준비하는 수단과, 하향 레퍼런스 신호의 수신품질을 나타내는 채널상태정보를 준비하는 수단과, 상기 송달확인정보 및 상기 채널상태정보가 다중된 다중제어정보를 채널부호화하고, 상향제어신호를 준비하는 수단과, 상향 데이터 신호용의 리소스와는 다른 전용 리소스로, 상기 상향제어신호를 송신하는 수단을 포함한다.

대 표 도 - 도10



(72) 발명자

**미키 노부히코**

일본 도쿄 100-6150 치요다쿠 나가타초 2초메 산노  
파크 타워 11-1 가부시키가이샤 엔티티 도코모 인  
텔렉ью얼 프로퍼티 디파트먼트 내

**히구치 켄이치**

일본 도쿄 100-6150 치요다쿠 나가타초 2초메 산노  
파크 타워 11-1 가부시키가이샤 엔티티 도코모 인  
텔렉ью얼 프로퍼티 디파트먼트 내

---

**기시야마 요시히사**

일본 도쿄 100-6150 치요다쿠 나가타초 2초메 산노  
파크 타워 11-1 가부시키가이샤 엔티티 도코모 인  
텔렉ью얼 프로퍼티 디파트먼트 내

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

싱글 캐리어 방식으로 상향제어신호를 기지국장치로 송신하는 유저장치로서,

하향 데이터 신호의 복조결과로부터, 상기 하향 데이터 신호에 대한 긍정응답 또는 부정응답을 나타내는 송달확인정보를 준비하는 수단과,

하향 레퍼런스 신호의 수신품질을 나타내는 채널상태정보를 준비하는 수단과,

상기 송달확인정보 및 상기 채널상태정보가 다중된 다중제어정보를 채널부호화하고, 상향제어신호를 준비하는 수단과,

상향 데이터 신호용의 리소스와는 다른 전용 리소스(dedicated resources)로, 상기 상향제어신호를 송신하는 수단을 포함하는 유저장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 상향제어채널은, 해당 유저장치용의 직교부호계열의 전 칩에 같은 인자가 승산된 단위 블럭 계열(unit block sequences)을 복수개 포함하는 유저장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

단위 블럭 계열 각각에 승산되는 인자(factor)가, 송달확인정보 또는 채널상태정보를 나타내는 유저장치.

### 청구항 4

싱글 캐리어 방식으로 상향제어신호를 기지국장치로 송신하는 유저장치에서 사용되는 방법으로서,

하향 데이터 신호에 대한 긍정응답 또는 부정응답을 나타내는 송달확인정보와, 하향 레퍼런스 신호의 수신품질을 나타내는 채널상태정보를 다중하는 단계와,

다중된 다중제어정보를 채널부호화하고, 상향제어신호를 준비하는 단계와,

상향 데이터 신호용의 리소스와는 다른 전용 리소스로, 상기 상향제어신호를 송신하는 단계를 포함하는 방법.

### 청구항 5

싱글 캐리어 방식으로 상향제어신호를 유저장치로부터 수신하는 기지국장치로서,

상향 데이터 신호용의 리소스와는 다른 전용 리소스로 상향제어신호를 수신하는 수단과,

상기 상향제어신호를 복호하는 수단과,

복호 후의 신호로부터, 하향 데이터 신호에 대한 긍정응답 또는 부정응답을 나타내는 송달확인정보와, 하향 레퍼런스 신호의 수신품질을 나타내는 채널상태정보를 추출하는 수단을 포함하는 기지국장치.

### 청구항 6

싱글 캐리어 방식으로 상향제어신호를 유저장치로부터 수신하는 기지국장치에서 사용되는 방법으로서,

상향 데이터 신호용의 리소스와는 다른 전용 리소스로, 상향제어신호를 수신하는 단계와,

상기 상향제어신호를 복호하는 단계와,

복호 후의 신호로부터, 하향 데이터 신호에 대한 긍정응답 또는 부정응답을 나타내는 송달확인정보와, 하향 레퍼런스 신호의 수신품질을 나타내는 채널상태정보를 추출하는 단계를 포함하는 방법.

### 청구항 7

싱글 캐리어 방식으로 상향제어신호를 기지국장치로 송신하는 유저장치로서,  
 하향 데이터 신호의 복조결과로부터, 상기 하향 데이터 신호에 대한 긍정응답 또는 부정응답을 나타내는 송달확인정보를 준비하는 수단과,  
 하향 레퍼런스 신호의 수신품질을 나타내는 채널상태정보를 준비하는 수단과,  
 상기 송달확인정보 및 상기 채널상태정보를 개별적으로 채널부호화하는 채널부호화 수단과,  
 채널부호화된 송달확인정보 및 채널상태정보를 다중하고, 상향제어신호를 준비하는 수단과,  
 상향 데이터 신호용의 리소스와는 다른 전용 리소스로, 상기 상향제어신호를 송신하는 수단을 포함하는 유저장치.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,  
 상기 상향제어채널은, 해당 유저장치용의 직교부호계열의 전 칩에 같은 인자가 승산된 단위 블럭 계열을 복수개 포함하는 유저장치.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,  
 단위 블럭 계열 각각에 승산되는 인자가, 송달확인정보 또는 채널상태정보를 나타내는 유저장치.

#### 청구항 10

제 8 항에 있어서,  
 채널상태정보의 상위비트에 대응하는 단위 블럭 계열의 수가, 하위 비트에 대응하는 단위 블럭 계열의 수 이상인 유저장치.

#### 청구항 11

싱글 캐리어 방식으로 상향제어신호를 기지국장치로 송신하는 유저장치에서 사용되는 방법으로서,  
 하향 데이터 신호에 대한 긍정응답 또는 부정응답을 나타내는 송달확인정보 및 하향 레퍼런스 신호의 수신품질을 나타내는 채널상태정보를 준비하는 수단과,  
 상기 송달확인정보 및 상기채널상태정보를 개별적으로 채널부호화하는 단계와,  
 채널부호화된 송달확인정보 및 채널상태정보를 다중하고, 상향제어신호를 준비하는 단계와,  
 상향 데이터 신호용의 리소스와는 다른 전용 리소스로, 상기 상향제어신호를 송신하는 단계를 포함하는 방법.

#### 청구항 12

싱글 캐리어 방식으로 상향제어신호를 유저장치로부터 수신하는 기지국장치로서,  
 상향 데이터 신호용의 리소스와는 다른 전용 리소스로, 상향제어신호를 수신하는 수단과,  
 상기 상향제어신호로부터, 하향 데이터 신호에 대한 긍정응답 또는 부정응답을 나타내는 송달확인정보와, 하향 레퍼런스 신호의 수신품질을 나타내는 채널상태정보를 추출하는 수단과,  
 추출된 송달확인정보 및 채널상태정보를 개별적으로 복호하는 수단을 포함하는 기지국장치.

#### 청구항 13

싱글 캐리어 방식으로 상향제어신호를 유저장치로부터 수신하는 기지국장치에서 사용되는 방법으로서,  
 상향 데이터 신호용의 리소스와는 다른 전용 리소스로, 상향제어신호를 수신하는 단계와,  
 상기 상향제어신호로부터, 하향 데이터 신호에 대한 긍정응답 및 부정응답을 나타내는 송달확인정보와, 하향 레

퍼런스 신호의 수신품질을 나타내는 채널상태정보를 추출하는 단계와,

추출된 송달확인정보 및 채널상태정보를 개별적으로 복호하는 수단을 포함하는 방법.

## 명세서

### 기술분야

<1> 본 발명은 차세대 이동통신방식에 관련하며, 특히 그와 같은 이동통신 시스템에 있어서의 유저장치, 기지국장치 및 방법에 관련한다.

### 배경기술

<2> 이 종류의 기술분야에서는, 차세대의 통신 시스템에 관한 연구개발이 급속하게 진행되고 있다. 현재 상정되어 있는 통신 시스템에서는, 피크전력 대 평균전력비(PAPR: Peak-to-Average Power Ratio)를 억제하면서 커버리지를 넓게 하는 관점에서, 상향링크에 싱글 캐리어 방식을 이용하는 것이 제안되어 있다. 또한, 이 통신 시스템에서는, 상하링크 함께 무선 리소스가, 복수의 유저 간에 공유되는 채널(shared channel)의 형식으로, 각 유저의 통신상황 등에 따라서 적절히 할당된다. 보다 구체적으로는, 상향링크에 있어서의 유저의 데이터 신호는, 물리 상향링크 공유채널(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)로 전송된다. 하향링크에 있어서의 유저의 데이터 신호는, 물리하향링크 공유채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)로 전송된다.

<3> 해당내용을 결정하는 처리는 스케줄링(scheduling)이라고 불리운다. 상향링크의 스케줄링을 적절하게 수행하기 위해, 각 유저장치는 레퍼런스 신호(파일럿 채널이라고도 불리어진다)를 기지국으로 송신하고, 기지국은 그 수신품질에 의해 상향링크의 채널상태를 평가한다. 또한, 하향링크의 스케줄링을 수행하기 위해, 기지국은 유저장치로 레퍼런스 신호를 송신하고, 유저장치는 그 레퍼런스 신호의 수신품질에 기초하여, 채널상태를 나타내는 정보(CQI: Channel Quality Indicator)를 기지국에 보고한다. 각 유저장치로부터 보고된 CQI에 기초하여, 기지국은 하향링크의 채널상태를 평가하고, 하향링크의 스케줄링을 수행한다. 스케줄링의 내용은 하향제어신호로 각 유저장치로 통지된다. 이 제어신호는, 하향 L1/L2 제어채널 또는 하향 L1/L2 제어신호라고 불리어진다.

<4> 상향제어채널에는, 하향채널의 CQI정보, 하향 데이터 채널의 송달확인정보(ACK/NACK), 리소스 할당요구 등의 정보가 포함된다. 상향 데이터 채널의 전송용으로 리소스 블럭(무선 리소스)이 할당된 경우에는, 상향제어정보는 그 리소스 블럭으로 전송되지만, 상향 데이터 채널이 전송되지 않는 경우에는 전용의 리소스(전용의 대역)로 상향제어정보를 전송하는 것이 검토되고 있다. 이하, 그와 같이 하여 대역을 이용하는 예를 개설한다.

<5> 도 1은 상향링크의 대역이용 예를 도시한다. 도 1에는, 상향 공유 데이터 신호(PUSCH)를 전송하기 위한 리소스(복수의 리소스 블럭)와, 그와 같은 리소스가 할당되어 있지 않은 유저가 상향제어채널을 송신하기 위한 리소스(상기의 전용의 대역에 상당한다)가 도시되어 있다. 후자의 리소스는, 물리상향링크 제어채널(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)이라고 불리어진다. 도시의 예에서는, 4개의 리소스 블럭 중 하나 이상이 유저로 할당되며, 제 1, 제 2의 흡평 제어신호가 어느 송신시간간격(TTI: Transmission Time Interval)으로 준비되며, 후속의 TTI로 제 3, 제 4의 흡평 제어신호가 준비되어 있다. 각 흡평 제어신호는 PUCCH에 상당한다. TTI 또는 서브프레임 중에 시간 및 주파수에 관하여 흡평을 수행함으로써, 다이버시티 효과를 얻을 수 있다. 제 1 내지 제 4의 흡평 제어신호의 각각은, 1인의 유저로 점유되어도 좋으며, 복수의 유저로 다중되어도 좋다.

### 발명의 상세한 설명

<6> 발명의 개시

<7> 발명이 해결하려고 하는 과제

<8> 한편, 상향제어채널(uplink control channel)로는 다양한 제어정보가 전송되며, 각 제어정보에는 요구되는 소요품질이나 비트수는 동일하지 않다. CQI는 복수의 비트로 표현되며, 비트수는 표현하려고 하는 CQI의 수치범위에 의존한다. 예를 들면 0 내지 31까지의 단계로 CQI를 표현하는 경우, 5비트가 필요해진다. 또한, 5비트로 표현되는 비트 내, 상위 비트만큼 확실하게 전송되는 것을 요구한다. 상위 비트가 잘못되면, 표현되는 수치는 크게 잘못되어버리는 반면, 하위 비트가 잘못되었다고 해도 상위 비트가 정확하면, 표현되는 수치는 근사(近似)적으로 정확하기 때문이다. 만일 CQI가 기지국에서 잘못 수신되었다고 하여도, 잘못된 채널상태의 인식에 기초하여 스케줄링 등이 수행되는 것에 지나지 않으며, 바로 스루풋의 악화 등에는 결부되지 않는 것이 예상된다.

- <9> 이것에 대하여, ACK/NACK와 같은 송달확인정보는, 본질적으로는 1비트로 표현가능하다. 송달확인정보가 NACK이라면 그 패킷은 재송되며, ACK라면 다음의 패킷의 송신으로 진행한다. 따라서, 송달확인정보는, 패킷이 재송되는지 아닌지에 직접적으로 영향을 주고, 스루풋에 직접적으로 영향을 미친다. 따라서 송달확인정보가 상당한 고품질로 전송되는 것이 바람직하다.
- <10> 전송되는 신호의 오류율을 개선하는 수법에는, 오류정정 부호화(채널 부호화)를 수행하는 것이 일반적으로는 가능하다. CQI와 같이 많은 비트로 표현되는 정보에 대해서는, 부호화율을 작게 함으로써(리던던시(redundancy) 정도를 크게 함으로써), 기지국에서의 오류율을 개선할 수 있을지 모른다. 그러나, 송달확인정보와 같은 정보는, 본질적으로는 1비트로 족하므로 부호화 이득을 크게 얻는 것은 곤란하다.
- <11> 그러나 종래기술에서는, 이와 같은 제어정보 개개의 성질에 배려하고, 상향제어채널을 효율적으로 전송하는 것에 대해서, 충분한 연구는 이루어지지 않은 상태다.
- <12> 본 발명의 과제는, 소요품질 및 비트수가 각각 다른 복수의 제어정보를 상향링크에서 효율적으로 전송하는 것이다.
- <13> 과제를 해결하기 위한 수단
- <14> 본 발명에서는, 싱글 캐리어 방식으로 상향제어신호를 기지국장치로 송신하는 유저장치가 사용된다. 유저장치는, 하향 데이터 신호의 복조결과로부터, 상기 하향 데이터 신호에 대한 긍정응답 또는 부정응답을 나타내는 송달확인정보를 준비하는 수단과, 하향 레퍼런스 신호의 수신품질을 나타내는 채널상태정보를 준비하는 수단과, 상기 송달확인정보 및 상기 채널상태정보가 다중된 다중제어정보를 채널부호화하고, 상향제어신호를 준비하는 수단과, 상향 데이터 신호용의 리소스와는 다른 전용 리소스로, 상기 상향제어신호를 송신하는 수단을 포함한다.
- <15> 발명의 효과
- <16> 본 발명에 따르면, 소요품질 및 비트수가 각각 다른 복수의 제어정보를 상향링크에서 효율적으로 전송할 수 있다.

### 실시예

- <64> 발명을 실시하기 위한 최량의 형태
- <65> 설명의 편의상, 본 발명이 몇 개의 실시예로 나누어서 설명되지만, 각 실시예의 구분은 본 발명에 본질적인 것이 아니라, 2 이상의 실시예가 필요에 따라서 사용되어도 좋다.
- <66> 실시예 1
- <67> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유저장치의 블럭도를 나타낸다. 도 2에는, CQI 추정부(302), ACK/NACK 판정부(303), 제어정보 다중부(304), 부호화부(305), 블럭마다의 변조페던 생성부(306), 블럭마다의 변조부(308), 이산 푸리에 변환부(DFT)(310), 서브캐리어 맵핑부(312), 역고속 푸리에 변환부(IFFT)(314), 사이클릭 프리픽스(CP) 부가부(316), 다중부(318), RF 송신회로(320), 전력증폭기(322), 듀플렉서(324), 레퍼런스 신호 생성부(338) 및 송신전력 판정부(340)가 도시되어 있다.
- <68> CQI 추정부(302)는, 하향채널상태를 나타내는 양-즉 채널상태정보(CQI: Channel Quality Indicator)를 측정하고, 출력한다. 채널상태정보는, 예를 들면, 기지국으로부터 송신된 레퍼런스 신호의 수신품질(SIR, SINR 등으로 표현되어도 좋다)을 측정하고, 그 측정값을 소정의 수치로 변환함으로써 도출된다. 예를 들면, 측정된 수신품질(SIR)이, 32단계 내의 어느 레벨인지를 나타내는 수치로 변환되며, 5비트로 표현가능한 CQI가 도출되어도 좋다.
- <69> ACK/NACK 판정부(303)는, 수신한 하향 데이터 채널을 구성하는 패킷 각각에 오류가 있는지를 판정하고, 판정결과를 송달확인정보로서 출력한다. 송달확인정보는, 오류가 없는 것을 나타내는 긍정응답(ACK) 또는 오류가 있는 것을 나타내는 부정응답(NACK)으로 표현되어도 좋다. 송달확인정보는, 수신패킷에 대한 오류의 유무를 표현할 수 있으면 좋으므로, 본질적으로는 1비트로 표현가능하지만, 보다 많은 비트수로 표현되어도 좋다.
- <70> 제어정보 다중부(304)는, CQI를 나타내는 정보와, 송달확인정보(ACK/NACK)를 다중하고, 다중제어정보를 출력한다(다중은, 연결 또는 결합으로 표현되어도 좋다). 예를 들면 CQI가 5비트로 표현되며, 송달확인정보가 1비트로 표현되는 경우에, 다중제어정보는 6비트로 표현된다.
- <71> 부호화부(305)는, 다중제어정보를 채널부호화한다. 채널부호화는, 해당 기술분야에서 기지(known)의 적절한 다

양한 방식으로 이루어져도 좋다. 예를 들면, 컨볼루션 부호화(convolution coding), 터보 부호화(Turbo coding), 리드밀러(Reed Muller) 부호화 등이 수행되어도 좋다. 부호화부(305)는, 필요에 따라서 채널부호화 후의 신호를 평처링(puncturing)하고, 전송 레이트 또는 품질을 조정하여도 좋다. 이 경우에 있어서, CQI에 상당하는 비트만이 추출되도록, 평처링이 수행되어도 좋다. 또한 CQI의 하위 비트가 가능한 한 추출되도록 평처링이 수행되어도 좋다.

<72> 블럭마다의 변조패턴 생성부(block by block modulation pattern generation unit)(306)는, 채널상태정보(CQI) 및 송달확인정보(ACK/NACK)를 블럭마다의 변조패턴으로 각각 마련한다. 여기서, 블럭은 서브프레임을 구성하는 정보단위이며, 서브프레임은, 리소스의 할당단위인 송신시간간격(TTI: Transmission Time Interval)을 구성하며, 복수의 슬롯을 포함한다.

<73> 도 3은 블럭, 서브프레임 및 TTI의 일 예를 나타낸다. 도시의 예에서는, 1.0ms의 TTI 중에, 0.5ms의 서브프레임이 2개 포함되며, 각 서브프레임은 6개의 롱블럭(LB)과 2개의 쇼트블럭(SB)을 포함하며, 롱블럭은 예를 들면 66.7μs이며, 쇼트블럭은 예를 들면 33.3μs이다. 이들의 수치 예는 단순한 일 예이며, 필요에 따라서 적의 변경 가능하다. 일반적으로, 롱블럭은 수신측에서 미지의 데이터(제어 채널이나 데이터 채널 등)을 전송하는 것에 사용되며, 쇼트블럭은 수신측에서 기지의 데이터(레퍼런스 신호 등)를 전송하는 것에 사용된다. 도시의 예에서는, 하나의 TTI에 12개의 롱블럭(LB1~LB12) 및 4개의 쇼트블럭(SB1~SB4)이 포함된다.

<74> 도 2의 블럭마다의 변조패턴 생성부(306)는, 서브프레임 중의 12개의 블럭(LB1~LB12)과 부호화 비트와의 대응관계를 결정한다.

<75> 도 4는 서브프레임을 구성하는 각 블럭에, 채널부호화 후의 다중제어정보가 맵핑되어 있다. 도시의 예에서는, Ck(k=1~12)는, CQI와 ACK/NACK가 합성 및 다중된 후에 부호화된 경우의 부호화 비트를 나타낸다.

<76> 이와 같이 도 2의 블럭마다의 변조 패턴 생성부(306)는, 12개의 블럭 각각에 하나의 인자를 준비하고, 하나의 TTI당 전부 12개의 인자(제 1인자~제 12인자)를 준비한다.

<77> 블럭마다의 변조부(308)는, 유저장치에 할당된 카작 부호계열(칩길이는 롱블럭 하나분에 관련지을 수 있다)의 전 칩에 제 1인자를 승산하고, 같은 카작부호계열의 전 칩에 제 2인자를 승산하고, 이하 동일하게 같은 카작부호계열의 전 칩에 제 12인자를 승산함으로써, 하나의 TTI로 송신되는 정보계열을 도출한다. 전 칩에 공통으로 사용되는 카작부호계열은, 유저장치를 구별하기 위한 재권셀에서 할당된 직교부호계열이며, 카작부호의 성질에 대해서는 후술된다. 카작부호에 관한 정보는, 직교계열정보로서 블럭마다의 변조부(308)에 제공된다. 직교계열 정보는, 유저장치에서 사용되는 카작부호계열(계열번호), 카작부호계열의 순회 쉬프트량 및 송신대역에 관한 부호정보를 포함한다. 이 부호정보는, 알림채널로부터의 알림정보로부터 도출되어도 좋으며, 기지국으로부터 개별적으로 통지되어도 좋다. 개별적인 통지는 예를 들면 L3 제어채널과 같은 상위 레이어의 시그널링으로 이루어져도 좋다.

<78> 이산 푸리에 변환부(DFT)(310)는 이산 푸리에 변환을 수행하며, 시계열의 정보를 주파수 영역의 정보로 변환한다.

<79> 서브캐리어 맵핑부(312)는, 주파수 영역에서의 맵핑을 수행한다. 특히 복수의 유저장치의 다중화에 주파수 분할 다중화(FDM) 방식이 사용되는 경우에는, 서브캐리어 맵핑부(312)는, 주파수 설정부(336)에서 설정되어 있는 대역에 맞춰서 신호를 맵핑한다. FDM 방식에는, 로컬라이즈드(localized) FDM 방식 및 디스트리뷰트(distributed) FDM 방식의 2종류가 있다. 로컬라이즈드 FDM 방식에서는, 주파수축상에서 개개의 유저에 연속적인 대역이 각각 할당된다. 디스트리뷰트 FDM 방식에서는, 광대역에 걸쳐서(상향제어채널용의 전용대역( $F_{RB2}$ ) 전체에 걸쳐서) 단속적으로 복수의 주파수 성분을 가지도록 하향신호가 작성된다.

<80> 역고속 푸리에 변환부(IFFT)(314)는, 역 푸리에 변환을 수행함으로써, 주파수 영역의 신호를 시간영역의 신호로 되돌린다.

<81> 사이클릭 프리픽스(CP) 부가부(316)는, 송신하는 정보에 사이클릭 프리픽스(CP: Cyclic Prefix)를 부가한다. 사이클릭 프리픽스(CP)는, 멀티페스 전파지연 및 기지국에 있어서의 복수 유저 간의 수신 타이밍의 차를 흡수하기 위한 가드 인터벌(guard interval)로서 기능한다.

<82> 다중부(318)는, 송신하는 정보에 레퍼런스 신호를 다중하고, 송신 심볼을 작성한다. 레퍼런스 신호는, 도 3의 프레임 구성으로 도시되는 쇼트블럭(SB1, SB2)으로 전송되어도 좋다.

- <83> RF 송신회로(320)는, 송신심볼을 무선 주파수로 송신하기 위한 디지털 아날로그 변환, 주파수 변환 및 대역제한 등의 처리를 수행한다.
- <84> 전력증폭기(322)는 송신전력을 조정한다.
- <85> 듀플렉서(324)는, 동시 통신이 실현되도록, 송신신호 및 수신신호를 적절하게 분리한다.
- <86> 이하, 카작부호(CA-ZAC code)에 대해서 개설한다.
- <87> 도 5에 도시되는 바와 같이, 어느 하나의 카작부호 A의 부호길이가 L인 것으로 한다. 설명의 편의상, 이 부호길이는 L샘플 또는 L칩의 기간에 상당하는 것으로 가정하지만, 이와 같은 가정은 본 발명에 필수는 아니다. 이 카작부호 A의 말미의 샘플(L번째의 샘플)을 포함하는 일련의  $\Delta$ 개의 샘플(도면 중, 사선으로 표현되는)을, 카작부호 A의 선두에 이행함으로써, 도 5 하측에 도시되는 바와 같은 다른 부호 B가 생성된다. 이 경우에 있어서,  $\Delta = 0 \sim (L-1)$ 에 관해서 카작부호 A 및 B는 서로 직교하는 관계를 가진다. 즉, 어느 하나의 카작부호와 그 카작부호를 순환적으로(cyclically) 쉬프트한 부호는 서로 직교한다. 따라서 부호길이 L의 카작부호의 계열이 하나 이용된 경우에는, 이론상 L개의 서로 직교하는 부호군을 준비할 수 있다. 어느 카작부호 A와, 카작부호 A의 순회 쉬프트로는 얻을 수 없는 다른 카작부호 C와는 서로 직교하지 않는다. 그러나, 카작부호 A와 카작부호가 아닌 랜덤 부호와의 상호 상관값(cross-correlation value)은, 카작부호 A와 카작부호 C와의 상호 상관값보다 상당히 크다. 따라서 카작부호는 비직교의 부호들의 상호 상관량(간섭량)을 억제하는 관점에서도 바람직하다.
- <88> 본 실시예에서는, 이와 같은 성질을 가지는 일군의 카작부호(어느 카작부호를 순회식으로 쉬프트함으로써 도출되는 부호계열군) 중에서 선택된 카작부호가, 개개의 유저장치에 사용된다. 단, 본 실시예에서는 L개의 서로 직교하는 부호군 중, 기본이 되는 카작부호를  $\Delta = n \times L_{\Delta}$ 만큼 순환적으로 쉬프트함으로써 얻어지는  $L/L_{\Delta}$ 개의 부호가, 이동국의 레퍼런스 신호로서 실제로 사용된다( $n=0, 1, \dots, (L-1)/L_{\Delta}$ ).  $L_{\Delta}$ 는 멀티페스 전파지연량에 기초하여 결정되는 량이다. 이와 같이 함으로써, 개개의 유저장치로부터 송신되는 상향제어채널은, 멀티페스 전파환경하에서도 서로 직교관계를 적절하게 유지할 수 있다. 카작부호에 대한 상세는, 예를 들면 다음의 문헌에 기재되어 있다: D.C. Chu, "Polyphase codes with good periodic correlation properties", IEEE Trans. Inform. Theory, vol. IT-18, pp. 531-532, July 1972; 3GPP R1-050822, Texas Instruments, "On allocation of uplink sub-channels in EUTRA SC-FDMA".
- <89> 도 2의 레퍼런스 신호 생성부(338)는, 상향제어채널에 포함되는 레퍼런스 신호를 준비한다. 상술한 바와 같이 레퍼런스 신호는, 도 3의 프레임 구성으로 도시되는 쇼트블럭(SB1, SB2)으로 전송된다. 레퍼런스 신호도 개개의 유저장치에 할당된 어느 카작부호로 구성된다. 레퍼런스 신호용의 카작부호도 계열번호 및 순회 쉬프트량으로 특정되어도 좋다. 일반적으로 롱블럭(LB)과 쇼트블럭(SB)의 길이, 기간 또는 칩수는 다르므로, 롱블럭(LB)에 포함되는 카작부호  $C_L$ 과 쇼트블럭(SB)에 포함되는 카작부호  $C_S$ 는 개별적으로 준비되어도 좋다. 단, 쌍방이 함께 같은 유저장치에 대해서 사용되므로, 카작부호  $C_L$  및  $C_S$ 의 사이에 어느 관계가 있어도 좋다(예를 들면,  $C_L$ 의 일부가  $C_S$ 를 구성하여도 좋다.).
- <90> 송신전력 판정부(340)는, 블럭마다의 변조패턴 생성부(306) 및 기지국으로부터의 송신전력 지시정보에 기초하여, 송신전력의 전력(단위 대역당 전력밀도)을 조정한다.
- <91> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치를 나타낸다. 도 6에는, 듀플렉서(702), RF 수신회로(704), 수신 타이밍 추정부(706), 고속 푸리에 변환부(FFT)(708), 채널추정부(710), 서브캐리어 디맵핑부(712), 주파수 영역 등화부(714), 역이산 푸리에 변환부(IDFT)(716), 복조부(718), 복호부(720), 제어정보 분리부(722)가 도시되어 있다.
- <92> 듀플렉서(702)는, 동시 통신이 실현되도록, 송신신호 및 수신신호를 적절하게 분리한다.
- <93> RF 수신회로(704)는, 수신 심볼을 베이스밴드로 처리하기 위해 디지털 아날로그 변환, 주파수 변환 및 대역제한 등의 처리를 수행한다.
- <94> 수신 타이밍 추정부(706)는, 수신신호 중의 동기채널 또는 파일럿 채널에 기초하여 수신 타이밍을 특정한다.
- <95> 고속 푸리에 변환부(FFT)(708)는, 푸리에 변환을 수행하고, 시계열의 정보를 주파수 영역의 정보로 변환한다.
- <96> 채널추정부(710)는, 상향 파일럿 채널의 수신상태에 기초하여 상향링크의 채널상태를 추정하고, 채널보상을 수행하기 위한 정보를 출력한다.

- <97> 서브캐리어 디맵핑부(712)는, 주파수 영역에서의 디맵핑을 수행한다. 이 처리는 개개의 유저장치에서 수행된 주파수 영역에서의 맵핑에 대응하여 수행된다.
- <98> 주파수 영역 등화부(714)는, 채널추정값에 기초하여 수신신호의 등화를 수행한다.
- <99> 역이산 푸리에 변환부(IDFT)(716)는, 역이산 푸리에 변환을 수행함으로써, 주파수 영역의 신호를 시간영역의 신호로 되돌린다.
- <100> 복조부(718)는 수신신호를 복조한다. 본 발명에 관해서는, 상향채널이 복조되며, 하향채널의 채널상태정보(CQI) 및/또는 하향 데이터 채널에 대한 송달확인정보(ACK/NACK)가 출력된다.
- <101> 복호부(720)는, 데이터 복조 후의 신호를 복호한다. 본 실시예에서는, 채널상태정보 및 송달확인정보가 다중된 다중제어신호가 오류정정 부호화되어 있으므로, 복호부(720)에서 복호된 신호는, 채널상태정보 및 송달확인정보가 다중된 다중제어신호를 나타낸다.
- <102> 제어신호 분리부(722)는, 복호된 다중제어신호로부터 채널상태정보 및 송달확인정보를 분리하고, 그들을 출력한다.
- <103> 도시되어 있지 않지만, 송달확인정보는 재송제어에 사용되며, ACK의 경우에는 다음의 신규패킷이 준비되며, NACK의 경우에는 재송패킷이 준비된다. 채널상태정보는 스케줄러에서 사용되며, 스케줄러는, 하향채널의 채널상태정보(CQI)의 양부나 다른 판단기준에 기초하여, 하향링크의 리소스 할당내용을 결정한다. 또한, 각 유저장치로부터 송신되는 레퍼런스 신호의 수신상태나 다른 판단기준에 기초하여, 상향링크의 리소스 할당의 내용을 결정한다. 결정된 내용은, 스케줄링 정보로서 출력된다. 스케줄링 정보는, 신호의 전송에 사용되는 주파수, 시간, 전송포맷(데이터 변조방식 및 채널부호화율 등) 등을 특정한다.
- <104> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 동작 수순을 나타낸다. 이 동작예에서는 전 유저장치에 관련하는 일반적인 부호정보가 알림채널(BCH)로 송신된다. 개개의 유저장치는 자장치에 특유의 부호정보를 알림정보로부터 일의적으로 도출한다. 일반적인 부호정보는, 예를 들면, 셀 내에서 사용되는 카작부호계열이 N계열(C#1, C#2, ..., C#N) 있는 것, 각 계열에 대해서 순회 쉬프트량은  $M$ 개( $0, L_{\Delta}, \dots, (M-1) \times L_{\Delta}$ ) 있는 것, 주파수 다중방식(FDM)이 사용되며, 이용가능한 대역은 F종류( $Bw1, Bw2, \dots, BwF$ ) 있는 것 등을 포함하여도 좋다.
- <105> 단계 B1에서는, 기지국장치에서 하향링크의 스케줄링이 수행되며, 하향제어채널( $L1/L2$  제어채널), 하향 데이터 채널 및 파일럿 채널이 유저장치로 송신된다.
- <106> 단계 M1에서는, 유저장치는 하향제어채널에 포함되어 있는 정보에 기초하여, 상향제어채널에서 사용하는 부호에 관한 정보(그 유저장치용의 부호정보)를 특정한다.
- <107> 도 8은 단계 M1에서 사용되어도 좋은 부호정보의 특정방법 예를 나타낸다. 간명화를 위해, 카작부호계열은 2계열(C#1, C#2) 준비되며, 각 계열에 대해서 순회 쉬프트량은 3개( $0, L_{\Delta}, 2L_{\Delta}$ ) 준비되며, 이용가능한 대역은 2종류( $Bw1, Bw2$ ) 준비되어 있는 것으로 한다. 따라서,  $2 \times 3 \times 2 = 12$ 종류의 유저장치를 구별할 수 있다. 수치 예는 일 예에 지나지 않으며, 적절한 다른 어느 수치가 사용되어도 좋다.
- <108> 단계 S1에서는, 하향  $L1/L2$  제어채널에서 지정된 자장치의 할당번호  $P(=1, 2, \dots, 12)$ 가 무엇인지가 확인된다.
- <109> 단계 S2에서는 할당번호가  $P$ 가 3보다 큰지 아닌지가 판정된다. 판정결과가 No의 경우( $P=1, 2, 3$ 의 경우), 계열 번호는 C#1, 쉬프트량은  $(P-1) \times L_{\Delta}$  및 대역은  $Bw1$ 로 특정된다. 할당번호  $P$ 가 3보다 큰 경우, 흐름은 단계 S3으로 진행한다.
- <110> 단계 S3에서는 할당번호  $P$ 가 6보다 큰지 아닌지가 판정된다. 판정결과가 No의 경우( $P=4, 5, 6$ 의 경우), 계열번호는 C#1, 쉬프트량은  $(P-4) \times L_{\Delta}$  및 대역은  $Bw2$ 로 특정된다. 할당번호  $P$ 가 6보다 큰 경우, 흐름은 단계 S4로 진행한다.
- <111> 단계 S4에서는 할당번호  $P$ 가 9보다 큰지 아닌지가 판정된다. 판정결과가 No의 경우( $P=7, 8, 9$ 의 경우), 계열번호는 C#2, 쉬프트량은  $(P-7) \times L_{\Delta}$  및 대역은  $Bw1$ 로 특정된다. 할당번호  $P$ 가 9보다 큰 경우( $P=10, 11, 12$ 의 경우), 계열번호는 C#2, 쉬프트량은  $(P-10) \times L_{\Delta}$  및 대역은  $Bw2$ 로 특정된다.
- <112> 도 9는 도 8의 흐름을 실행함으로써 실현되는 카작부호, 순회 쉬프트량 및 대역을 예시한다. 도시되어 있는 바와 같이, 우선 동일 계열의 카작부호에 의한 부호다중(CDM) 방식으로 유저가 다중된다. 유저수가 더 증가하면

다른 대역에서 같은 카작부호계열에 의해 유저가 부호다중된다. 이후 이용가능한 대역 각각에서 CDM이 수행된다. 바꿔말하면, CDM도 FDM도 수행되지만, CDM이 우선된다. 어느 카작부호계열에 의한 부호다중 및 주파수 다중에서 구별가능한 유저수를 상회하는 유저를 다중하는 경우는, 다른 카작부호계열이 준비되며, CDM 및 FDM에 의해, 유저가 다중된다. 셀 내에서 사용되는 카작부호계열이 N계열(C#1, C#2, ..., C#N)이 준비되며, 각 계열에 대해서 순회 쉬프트량이 M개( $0, L_{\Delta}, \dots, (M-1) \times L_{\Delta}$ ) 준비되며, 주파수 다중방식(FDM)이 사용되며, 이용 가능한 대역은 F종류( $Bw1, Bw2, \dots, BwF$ ) 준비되어 있다고 한다. 이 경우, 카작부호의 계열번호는,

<113>  $(P/(M \times F))$  소수점 이하 절상값

<114> 으로 표현되며, 대역은,

<115>  $((P-(n-1) \times (M \times F))/M)$  번째

<116> 가 사용되며, 순회 쉬프트량은,

<117>  $P - ((n-1) \times (M \times F)) - (f-1) \times M = P \bmod M$

<118> 의  $L_{\Delta}$  배로 표현된다.

<119> 도 8 및 도 9에 관하여 설명된 예에서는, 할당번호 또는 유저다중수가 3을 넘은 시점에서 다른 대역  $Bw2$ 가 사용되기 시작하고 있다. 그러나, 유저다중수가 3보다 크고 6이하의 경우에도 같은 대역  $Bw1$ 을 이용하며, 그 대신에 다른 카작부호계열 C#2를 이용하는 것도 고려된다. 카작부호 C#1과 C#2는 서로 순환 쉬프트로 도출할 수 없는 관계에 있으며, 비직교이다. 그러나 상호 상관값은 비교적 작아도 되기 때문이다.

<120> 이와 같이 알림정보 및 할당정보 P로부터 유저장치 각자의 부호정보가 특정된다. 특정된 부호정보는, 도 2의 블럭마다의 변조부(308)로 통지된다.

<121> 도 7의 단계 M2에서는, 하향 데이터 채널의 패킷 각각에 대해서 오류의 유무가 판정된다. 오류검출은 예를 들면 순회 리턴던시 검사(CRC)법으로 수행되어도 좋으며, 해당 기술분야에서 기지의 적절한 다른 어떠한 오류검출법이 수행되어도 좋다. 오류가 없는 것(또는 오류가 있다고 하여도 허용범위 내인 것)을 나타내는 긍정응답(ACK) 또는 오류가 있는 것을 나타내는 부정응답(NACK)이 패킷마다 판정되며, 긍정응답(ACK) 및 부정응답(NACK)은 송달확인정보를 이룬다.

<122> 단계 M3에서는, 하향 파일럿 채널의 수신품질을 측정하고, 그 측정값을 어느 범위내의 수치로 변환함으로써, 채널상태정보(CQI)가 도출된다. 예를 들면, 수신품질의 양부가 32단계로 표현되는 경우에, 현재의 수신품질(SIR 등)이 어느 레벨인지를 나타내는 수치로 변환함으로써, 5비트로 표현가능한 CQI가 도출된다.

<123> 단계 M2 및 M3이 이 순서로 수행되는 것은 필수는 아니다. 송달확인정보의 판정 및 채널상태정보의 측정은 적절한 어느 시점에서 수행되어도 좋다.

<124> 단계 M4에서는, 송달확인정보(ACK/NACK) 및 채널상태정보(CQI)의 쌍방 또는 일방을 기지국으로 통지하기 위한 상향제어채널이 작성된다.

<125> 도 10은 송달확인정보 및 채널상태정보가 어떻게 처리되는지를 나타낸다. 단계 S1에서는, 송달확인정보 및 채널상태정보가 다중되며, 쌍방의 비트수의 합과 같은 길이를 가지는 다중제어신호가 준비된다. 단계 S2에서는 다중제어신호가 채널부호화된다. 단계 S3에서는 채널부호화 후의 비트열로부터, 필요에 따라서 평쳐링이 이루어진다. 일반적으로, 평쳐링은 전송 레이트 또는 품질을 조정하기 위해 수행된다. 그러나 본 실시예에서는, CQI에 상당하는 비트만이 추출되도록, 평쳐링이 수행되어도 좋으며, 더욱이 CQI의 하위비트가 가능한 한 추출되도록 평쳐링이 수행되어도 좋다. 단계 S4에서는, 각 심볼의 전력이(단위 대역당 전력밀도) 조정된다. 도시의 예에서는, 전 심볼이 같은 전력으로 구비되어 있지만, 심볼마다 전력이 조정되어도 좋다.

<126> 상술한 바와 같이, 도 2의 블럭마다의 변조패턴 생성부에서는, 12개의 블럭 각각에 하나의 인자가 준비되며, 하나의 TTI당 전부 12개의 인자(제 1인자~제 12인자)가 준비된다. 12개의 인자가 송달확인정보 및 채널상태정보를 나타낸다. 상향제어채널은 도 3 및 도 5에 도시되는 바와 같은 프레임구성을 가진다. 예를 들면, 유저장치에 할당된 하나의 카작부호계열(순회 쉬프트 이후) 전체에 제 1인자를 승산함으로써, 제 1의 롱블럭(LB1)이 작성된다. 같은 카작부호계열에 제 2인자를 승산함으로써, 제 2의 롱블럭(LB2)이 작성된다. 이하 동일하게 같은 카작부호에 K번째의 인자를 승산함으로써, K번째의 롱블럭(LBK)이 작성된다. 이렇게 하여, 12개의 롱블럭을 포함하는 상향제어채널용의 프레임이 작성된다. 보다 정확하게는 그 프레임에, 카작부호에 의해 이루어지는 래퍼

런스 신호도 포함된다.

<127> 이와 같이 하여 작성된 상향제어채널은 유저장치로부터 기지국으로 전용대역(PUCCH)으로 송신된다.

<128> 단계 B2에서는, 기지국장치가 복수의 유저장치로부터 상향제어채널을 수신하고, 복조 및 복호한다. 각 유저장치는 동일한 상향제어채널을 송신하지만, 그들은 다른 순회 쉬프트량의 카작부호계열, 다른 대역, 또는 다른 계열의 카작부호를 사용한다. 상술한 바와 같이, 각 롱블럭에서는 카작부호 전체에 하나의 인자가 승산되어 있는 것에 지나지 않으므로, 기지국장치는 각 유저장치로부터 수신한 상향제어채널을 동상(同相)으로 가산할 수 있다. 따라서, 동일계열의 다른 순회 쉬프트량의 카작부호 간의 직교성은, 붕괴되지 않고 끝나므로, 기지국장치는, 각 유저장치로부터의 신호를 직교분리할 수 있다. 비직교의 카작부호가 사용되었다고 하여도, 랜덤 시퀀스가 사용되는 경우보다는 낮은 간섭레벨로 유저장치를 구별할 수 있다. 또한, 개개의 유저장치에 관한 상향제어채널에 사용된 제 1 내지 제 12인자의 내용을 판별함으로써, 송달확인정보 및/또는 채널상태정보의 내용을 판별할 수 있다.

<129> 또한, 각 유저장치마다 분리된 제어신호는, 데이터 복조되고, 복호된다. 복호후의 신호는 또한 송달확인정보 및 채널상태정보로 분리된다.

<130> 단계 B3에서는, 상향제어채널로 유저장치로부터 보고된 송달확인정보(ACK/NACK) 및/또는 채널상태정보(CQI)에 기초하여 재송제어 및 리소스 할당 등의 처리가 수행된다.

<131> 본 실시예에서는, 송달확인정보와 채널상태정보가 결합(다중)되며, 결합 후의 신호가 일괄적으로 채널부호화된다. 채널부호화되는 정보단위가 커지므로, 부호화 이득이 커지게 되고, 오류정정능력을 높일 수 있다. 본 실시예는, 송달확인정보의 오류내성을 높이는 관점에서 특히 바람직하다.

### 실시예 2

<133> 도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유저장치의 블럭도를 나타낸다. 대체적으로 도 2의 블럭도와 동일하며, 같은 처리 블럭에는 같은 참조번호가 부여되어 있으며, 중복적인 설명은 생략된다. 도 11에는, 도 3과는 달리, CQI용의 채널부호화부(304-1)와, 송달확인용의 채널부호화부(304-2), 부호화 비트 다중부(350)가 도시되어 있다.

<134> CQI용의 채널부호화부(304-2)는, 채널상태정보를 채널부호화하고, 출력한다. 부호화는 컨볼루션 부호화(convolution coding), 터보 부호화(Turbo coding), 리드뮬러 부호화(Reed Muller coding) 등 적절한 다양한 방식이 사용되어도 좋다.

<135> 송달확인용의 채널부호화부(304-2)는, 송달확인정보를 나타내는 비트를 소정 회수만큼 반복하고, 출력한다. 예를 들면, 송달확인정보가 "1"로 표현되는 경우에, 부호화부(3-4-2)는 그것을 예를 들면 4회 반복함으로써, "1111"을 출력한다. 반복회수는 적절히 조정가능하다.

<136> 부호화 비트 다중부(350)는, 부호화 후의 신호를 다중하고, 블럭마다의 변조패턴 생성부(306)로 그것을 제공한다.

<137> 그와 같이, 본 발명의 제 2의 실시예에서는, 송달확인정보 및 채널상태정보가 개별적으로 부호화된다. 송달확인 정보에 대한 오류율을 개선하기 위해, 송달확인정보는 복수회 반복된 후에 다중된다.

<138> 블럭마다의 변조패턴 생성부(306)는, 서브프레임 중의 12개의 블럭(LB1~LB12) 내의 하나 이상과 채널상태정보(CQI)를 표현하는 비트와의 대응관계, 12개의 블럭(LB1~LB12) 내의 하나 이상과 송달확인정보(ACK/NACK)를 표현하는 비트와의 대응관계를 결정한다.

<139> 도 12는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 기지국장치의 블럭도를 나타낸다. 대체적으로 도 6의 블럭도와 동일하며, 같은 처리 블럭에는 같은 참조번호가 부여되어 있으며, 중복적인 설명은 생략된다. 도 12에는, 도 6과는 달리, 부호화 비트 분리부(721)와, 송달확인정보용의 복호부(723-1), 채널상태정보용의 복호부(723-2)가 도시되어 있다.

<140> 부호화 비트 분리부(721)는, 제어신호를 송달확인정보와 채널상태정보로 분리한다.

<141> 송달확인정보용의 복호부(723-1)는, 송달확인정보를 복호한다. 단, 송달확인정보는 반복적으로 같은 비트가 전송되어 있는 것에 지나지 않는 점에 유의를 요한다.

<142> 채널상태정보용의 복호부(723-2)는, 채널상태정보를 복호한다.

- <143> 유저장치는, 상향제어채널로 채널상태정보만을 송신하는 경우와, 송달확인정보만을 송신하는 경우와, 그들 쌍방을 송신하는 경우가 있다. 따라서, (A)12개의 블럭 모두가 송달확인정보에 관련지어져 있을지도 모르며, (B)12개의 블럭이 모든 채널상태정보에 관련지어져 있을지도 모르며, (C)12개의 블럭의 일부가 채널상태정보에 그리고 나머지가 송달확인정보에 관련지어져 있을지도 모른다. 어느 쪽이든, 그와 같은 대응관계에 기초하여, 12개의 블럭 각각에 하나의 인자가 준비되며, 하나의 TTI당 전부 12개의 인자(제 1인자~제 12인자)가 준비된다.
- <144> 도 13은 통블럭에 관련지어지는 인자의 구체 예를 도시한다. 도시의 (A)에서는, 송달확인정보(ACK/NACK)만이 송신되는 상태가 도시되어 있다. 일 예로서, 긍정응답(ACK) 또는 부정응답(NACK)은 다양한 값에 따른 다양한 패턴으로 표현되어도 좋다. 예를 들면, 하나의 인자로 ACK/NACK가 구별되어도 좋으며, (+1,+1)과 (+1,-1)과 같이 2개의 인자로 ACK/NACK가 구별되어도 좋으며, 그것보다 많은 인자로 ACK/NACK가 구별되어도 좋다. 하나의 인자로 ACK/NACK를 구별하는 것은 가장 간이한 판정법이지만, 보다 판정 정도를 향상시키는 관점에서는, 복수의 인자의 위상변화를 이용하여 ACK/NACK를 구별하는 것이 바람직하다. 인자는  $\pm 1$ 뿐 아니라, 일반적으로는 임의의 복소수여도 좋다. 단, 인자가  $\pm 1$ 의 경우는 다른 부호반전으로 연산이 가능한 점에서 유리하다. 블럭 중의 카작부호계열의 전 칩에 같은 인자가 승산되는 한, 카작부호의 직교성이 유지되기 때문이다.
- <145> (B)에 도시되는 예에서는, 채널상태정보(CQI)만이 송신되는 상태가 도시되어 있다. 도시의 예에서는 CQI는 5비트로 표현되며, 각 비트는 상위 비트부터 순서대로 CQI1, CQI2, CQI3, CQI4, CQI5로 표현되는 것으로 한다. 하나의 통블럭은 5비트 내의 어느 1비트로 관련지어져 있다. 바꿔 말하면, 12개의 블럭 각각에 준비되는 인자는, CQI1~CQI5 중 어느 하나이다. 도시의 예에서는, 하나의 TTI중에 상위 비트의 송신회수가 하위 비트의 송신회수 이상이 되도록 고안이 이루어지고 있다. 최상위 비트 CQI1은 4블럭으로, CQI2는 3블럭으로, CQI3은 2블럭으로, CQI4도 2블럭으로, 그리고 최하위 비트 CQI5는 1블럭으로 할당되어 있다. 이와 같이 함으로써, 어느 오류가 생긴 경우에도, 가능한 한 CQI의 값이 격변하지 않도록 할 수 있다.
- <146> (C)에 도시되는 예에서는, 송달확인정보(ACK/NACK) 및 채널상태정보(CQI)가 같은 유저로부터 동일 TTI로 송신되는 상태가 도시된다. 도시의 예에서는, 4블럭이 송달확인정보(ACK/NACK)에 관련지어져 있으며, 나머지의 8블럭이 채널상태정보(CQI)에 관련지어져 있다. 동일 유저가 송달확인정보(ACK/NACK) 및 채널상태정보(CQI)를 송신하는 경우에도, 복수의 TTI가 이용가능하다면, (A)나 (B)의 방법이 이용되어도 좋다. 또한, 셀 중앙에서 셀단으로 이동한 유저와 같이 채널상태가 당초보다 악화된 경우에는, CQI의 보고를 멈추고, ACK/NACK의 피드백만이 수행되도록 하여도 좋다. 상향제어채널로 어떠한 정보를 송신하는지에 대해서는, 예를 들면 상위 레이어의 시그널링으로 적절히 변경되어도 좋다.
- <147> 이와 같이 블럭마다의 변조패턴 생성부(306)는, 12개의 블럭 각각에 하나의 인자를 준비하고, 하나의 TTI당 전부 12개의 인자(제 1인자~제 12인자)를 준비한다.
- <148> 도 14는 본 발명의 제 2 실시예에 있어서의 송달확인정보 및 채널상태정보가 어떻게 처리되는지를 모식적으로 도시한다. 제 1 실시예와 달리, 제 2 실시예에서는 송달확인정보 및 채널상태정보는, 개별적으로 채널부호화된다. 단, 송달확인정보는 소정 회수만큼 반복함으로써 리던던시 정도가 증가된다. 송달확인정보 및 채널상태정보의 전력(단위 대역당 전력밀도)는 개별적으로 조정된다. 도시의 예에서는 송달확인정보의 품질을 높이기 위해, 송달확인정보의 전력이 채널상태정보의 전력보다 커지도록 설정되어 있다.
- <149> 본 실시예에 따르면, 채널상태정보에 대해서는 종래와 동일한 정도의 오류율을 기대할 수 있으며, 송달확인정보에 대해서는 반복에 의한 리던던시 정도에 따른 오류율의 개선효과를 기대할 수 있다. 또한, 전송 레이트 또는 품질을 조정하기 위해, 평쳐링이 수행되어도 좋다. 본 실시예에서는 채널상태정보와 송달확인정보가 개별적으로 처리되므로, CQI용의 비트만을 평쳐링하거나 전력을 조정하는 것이나, CQI의 하위비트만을 평쳐링하거나 전력을 조정하는 것이 비교적 간이하게 실행될 수 있다.
- <150> 본 실시예에서는, 도 13에 도시되는 바와 같이, 기지국은 3종류의 신호포맷을 구별하지 않으면 안된다. 이 경우에 있어서, 기지국이 (A)와 (B)의 포맷을 잘못한 경우는, 기지국은 가치있는 신호를 취출할 수 없다. 그러나, 기지국이 (A) 및 (C)의 포맷을 잘못한 경우에는, 기지국은 적어도 송달확인정보를 정확하게 수신할 수 있다. 또한, 기지국이 (B)와 (C)의 포맷을 잘못한 경우에는, 기지국은 적어도 채널상태정보의 대부분을 정확하게 수신할 수 있다. 바꿔 말하면, 그것이 가능해지도록, ACK/NACK가 맵핑될지도 모르는 블럭에, 보다 많이 준비되는 리던던시 비트(상위 비트의 리던던시 비트)가 맵핑되는 것이 바람직하다.
- <151> 예를 들면, 유저장치가 하향 L1/L2 제어신호를 잘못 수신하고, 그 유저장치 앞으로의 하향 데이터 신호가 유저장치에서 복조되지 않은 것으로 한다. 유저장치는 그와 같은 하향 데이터 신호가 존재한 것조차 알지 못한다. 이

경우, 기지국은 ACK/NACK가 포함된 상향제어신호 (A) 또는 (C)를 기대한다. CQI의 보고 타이밍은 기지이므로, 상향신호가 (A)이어야 하는지 (C)이어야 하는지는 기지이다. 유저장치는 하향 데이터 신호의 존재조차 알지 못하므로, (B)의 포맷으로 차회의 CQI보고 타이밍에서 CQI를 보고한다. 그 결과, 기지국은 (C)의 포맷을 기대하는 한편, 유저장치는 (B)의 포맷으로 상향제어신호를 송신한다. 이와 같은 경우에도, 기지국은 CQI에 관한 8개의 블럭의 수신에 성공하면, CQI를 정확하게 수신할 수 있다.

<152> 이상 본 발명은 특정의 실시예를 참조하면서 설명했지만, 각 실시예는 단순한 예시에 지나지 않으며, 당업자는 다양한 변형예, 수정예, 대체예, 치환예 등을 이해할 것이다. 설명의 이해를 돋기 위한 구체적인 수치예를 이용하여 설명이 이루어졌지만, 특별한 이유가 없는 한, 이들의 수치는 단순한 일 예에 지나지 않으며 적절한 어느 값이 사용되어도 좋다. 각 실시예의 구분은 본 발명에 본질적인 것이 아니며, 2 이상의 실시예가 필요에 따라서 사용되어도 좋다. 설명의 편의상, 본 발명의 실시예에 따른 장치는 기능적인 블럭도를 이용하여 설명되었지만, 그와 같은 장치는 하드웨어로, 소프트웨어로 또는 그들의 조합으로 실현되어도 좋다. 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 정신으로부터 일탈하지 않고, 다양한 변형예, 수정예, 대체예, 치환예 등이 본 발명에 포함된다.

<153> 본 국제출원은 2007년 3월 20일에 출원한 일본국 특허출원 제 2007-073730호에 기초하는 우선권을 주장하는 것으로, 그 전 내용을 본 국제출원에 수용한다.

### 도면의 간단한 설명

<17> 도 1은, 상향링크에서 사용되는 대역이용 예를 나타내는 도,

<18> 도 2는, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유저장치의 블럭도,

<19> 도 3은, TTI, 서브프레임 및 블럭의 일 예를 나타내는 도,

<20> 도 4는, 통블럭에 승산되는 정보의 구체 예를 도시한 도,

<21> 도 5는, 카작부호의 성질을 설명하기 위한 도,

<22> 도 6은, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 기지국장치의 블럭도,

<23> 도 7은, 본 발명에 따른 동작 수순을 나타내는 흐름도,

<24> 도 8은, 알림정보 및 할당번호로부터 부호정보를 특정하기 위한 흐름도,

<25> 도 9는, 도 8의 흐름을 실행함으로써 실현되는 카작부호, 순회 쉬프트량 및 대역의 설정 예를 나타내는 도,

<26> 도 10은, 송달확인정보 및 채널상태정보가 처리되는 상태를 나타내는 도,

<27> 도 11은, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유저장치의 블럭도,

<28> 도 12는, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 기지국장치의 블럭도,

<29> 도 13은, 통블럭에 승산되는 정보의 구체 예를 나타내는 도, 그리고

<30> 도 14는, 송달확인정보 및 채널상태정보가 개별적으로 처리되는 상태를 나타내는 도이다.

### 부호의 설명

<32> 302 CQI 추정부

<33> 303 ACK/NACK 판정부

<34> 304 제어정보 다중부

<35> 304-1, 2 부호화부

<36> 305 부호화부

<37> 306 블럭마다의 변조패턴 생성부

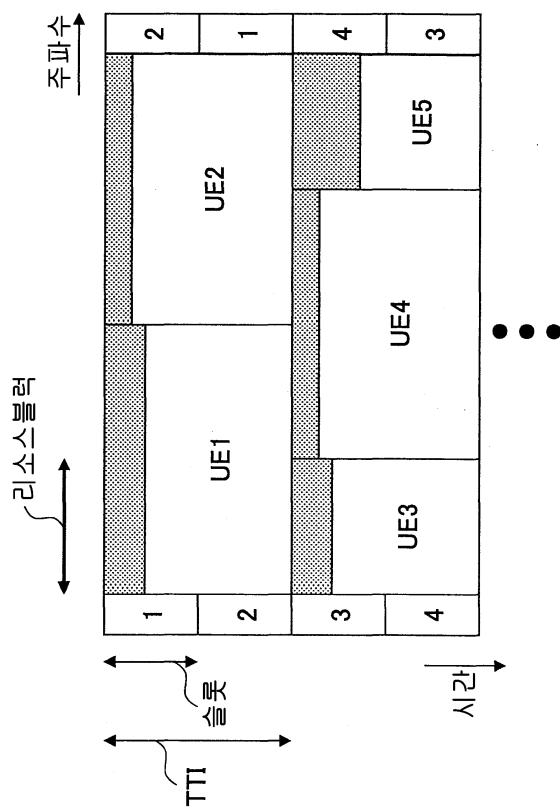
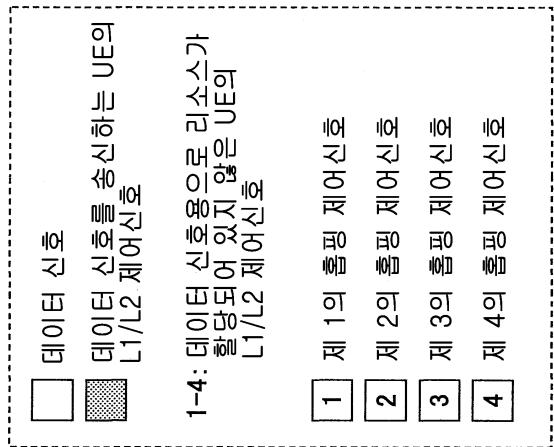
<38> 308 블럭마다의 변조부

<39> 310 이산 푸리에 변환부(DFT)

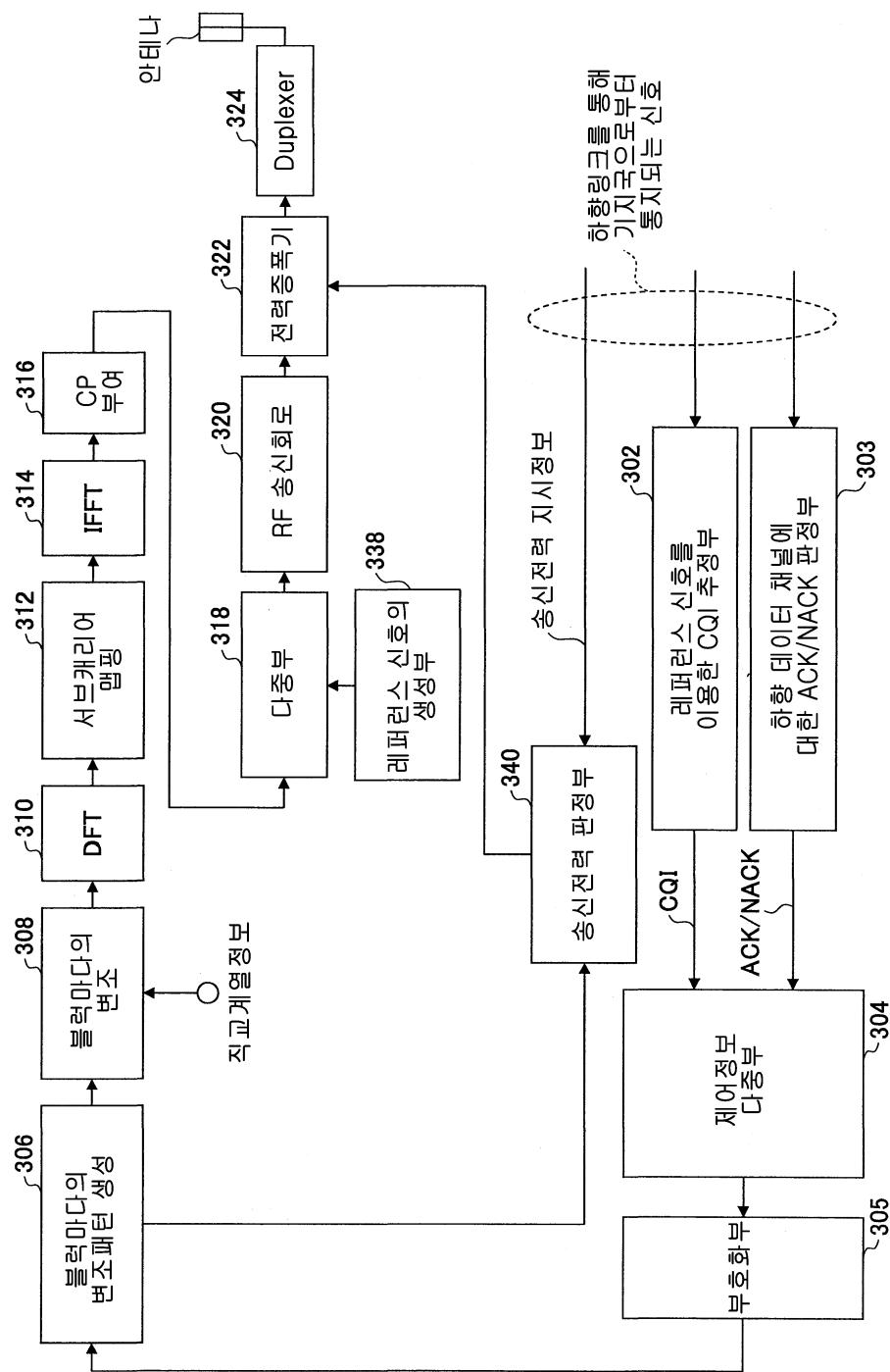
- <40> 312 서브캐리어 맵핑부
- <41> 314 역고속 푸리에 변환부(IFFT)
- <42> 316 사이클릭 프리픽스(CP) 부가부
- <43> 318 다중부
- <44> 320 RF 송신회로
- <45> 322 전력증폭기
- <46> 324 듀플렉서
- <47> 330 부호정보 특정부
- <48> 338 레퍼런스 신호 생성부
- <49> 340 송신전력 판정부
- <50> 350 부호화비트 다중부
- <51> 702 듀플렉서
- <52> 704 RF 수신회로
- <53> 706 수신 타이밍 추정부
- <54> 708 고속 푸리에 변환부(FFT)
- <55> 710 채널추정부
- <56> 712 서브캐리어 디맵핑부
- <57> 714 주파수 영역 등화부
- <58> 716 역이산 푸리에 변환부(IDFT)
- <59> 718 복조부
- <60> 720 복호부
- <61> 721 부호화비트 분리부
- <62> 722 제어정보 분리부
- <63> 723-1, 2 복호부

## 도면

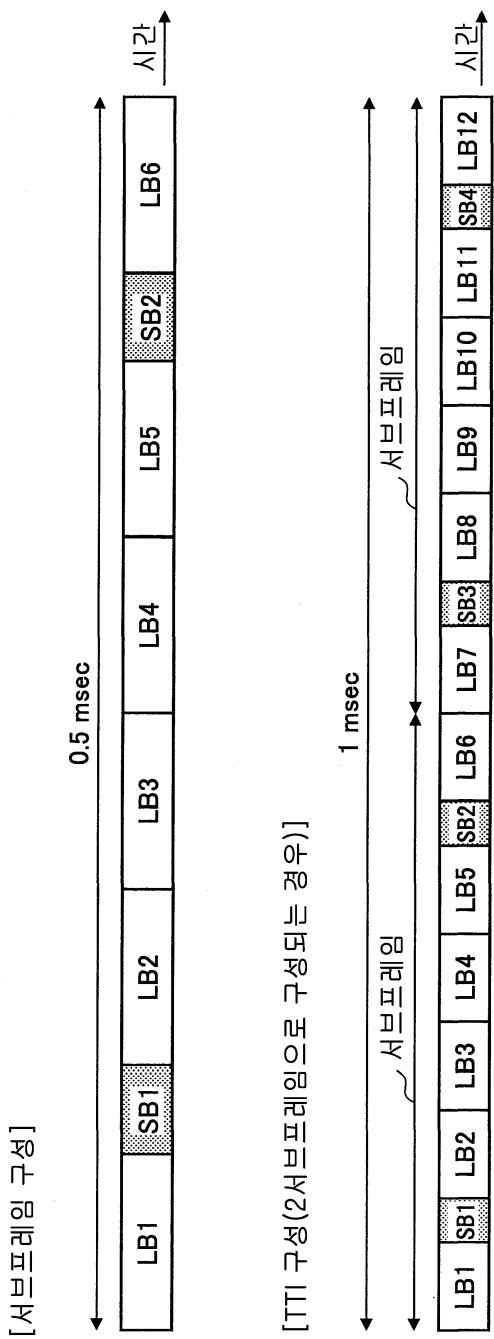
## 도면1



## 도면2



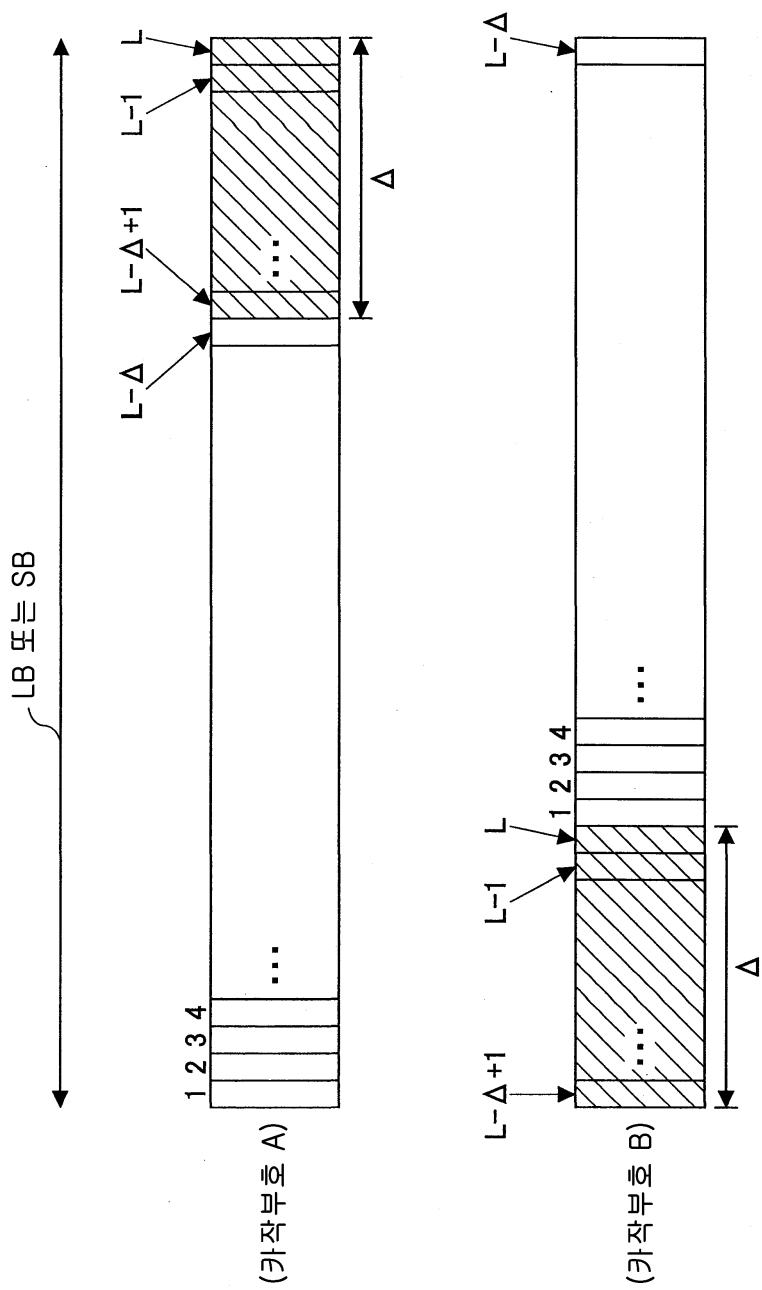
## 도면3



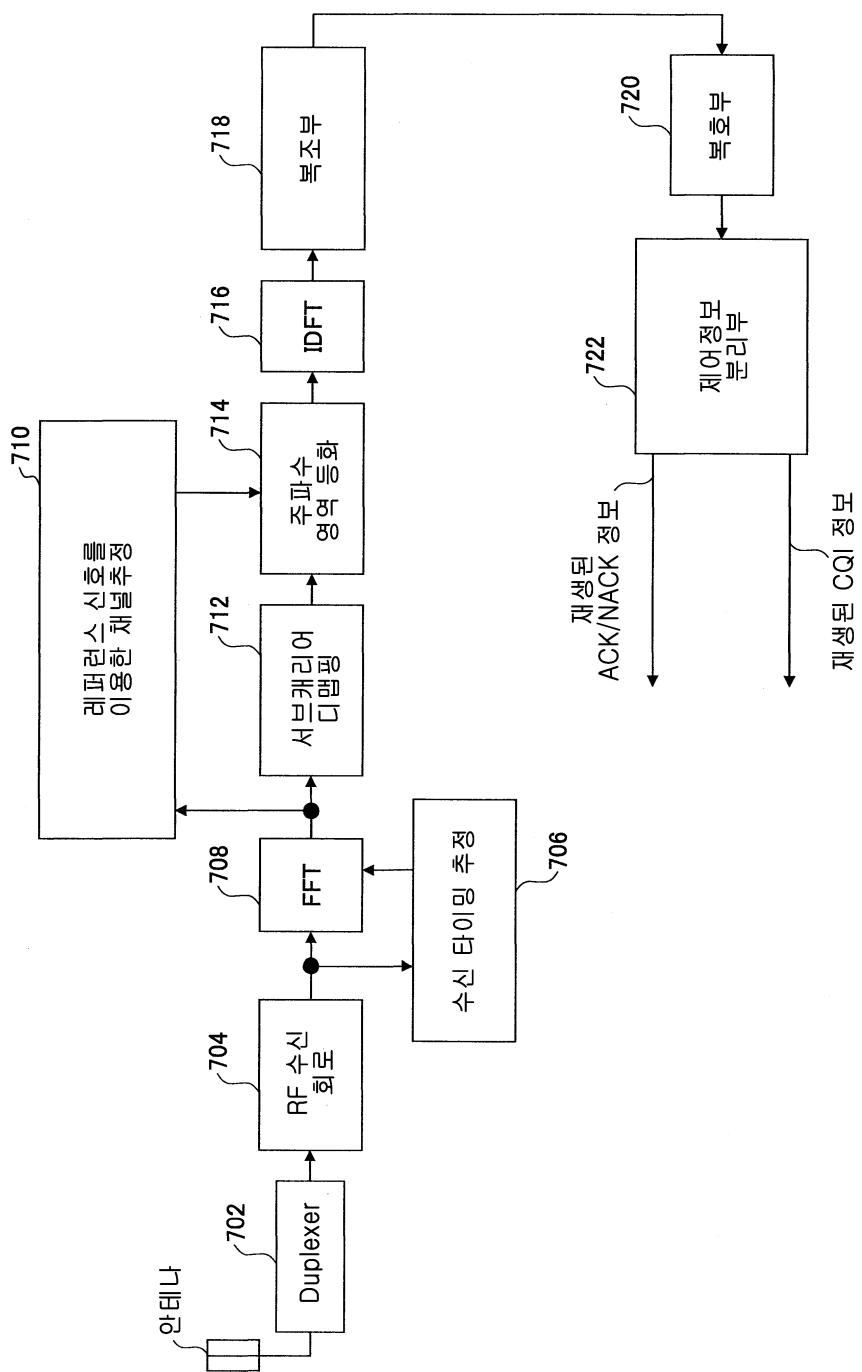
도면4

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

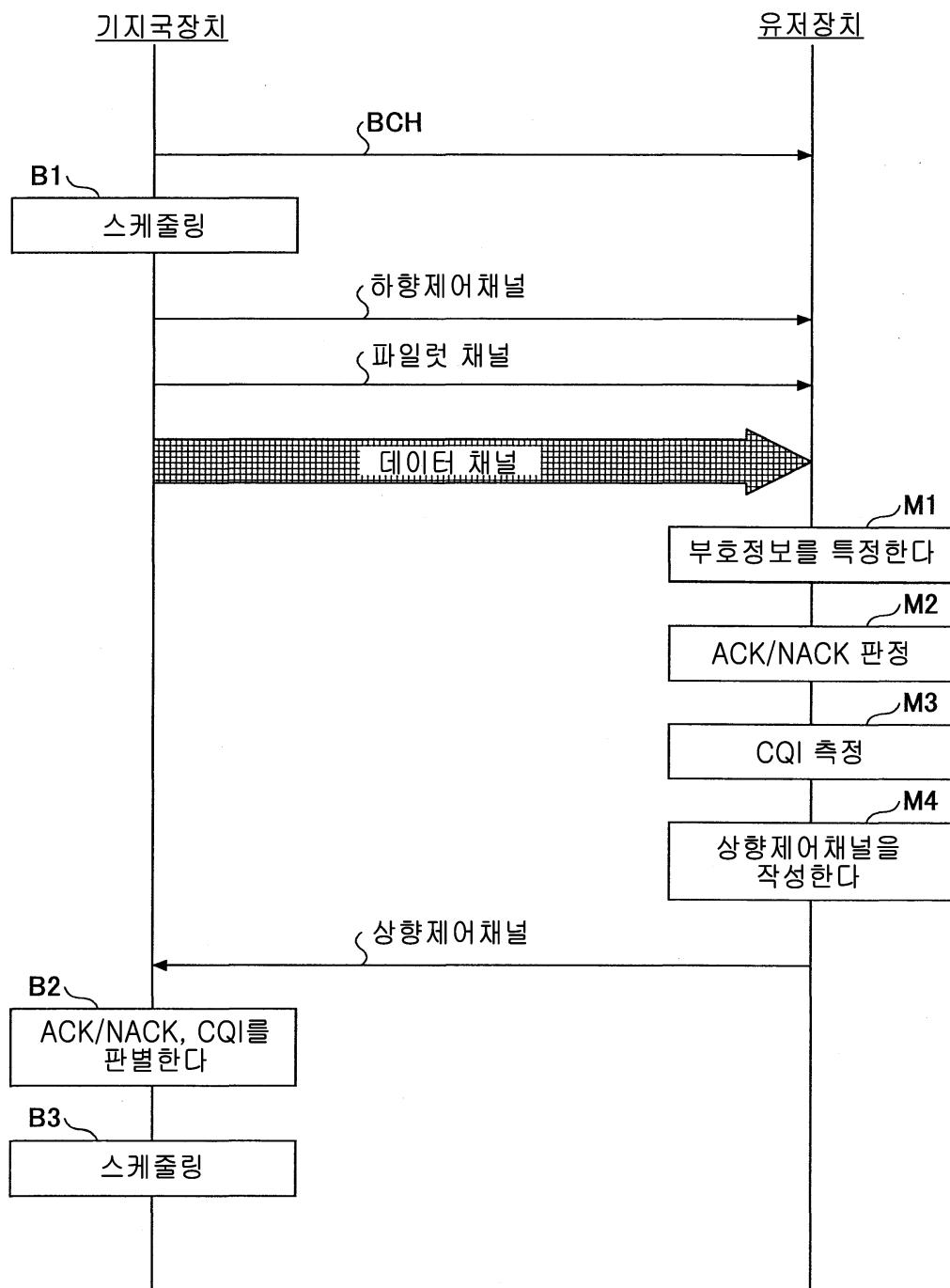
도면5



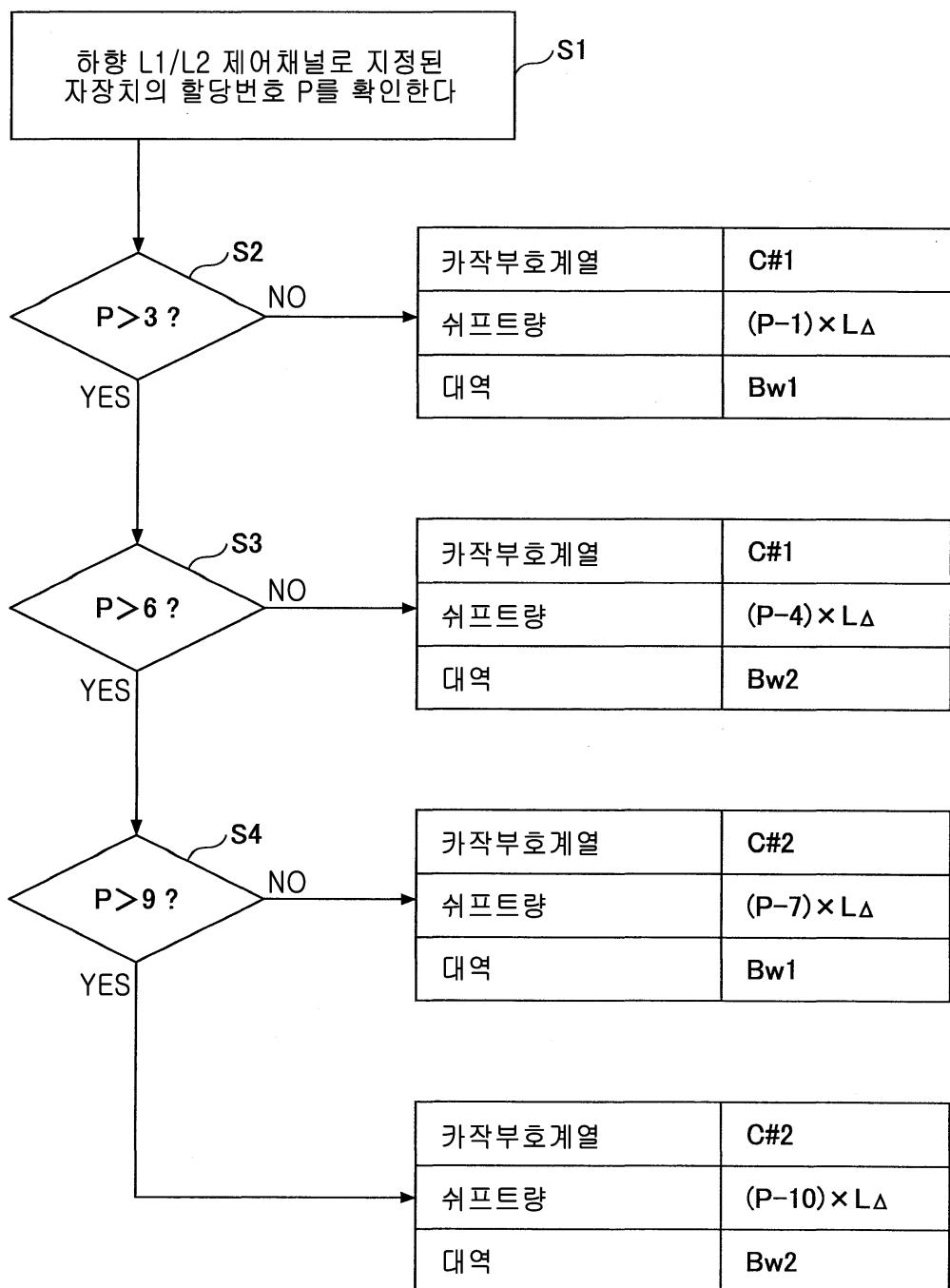
도면6



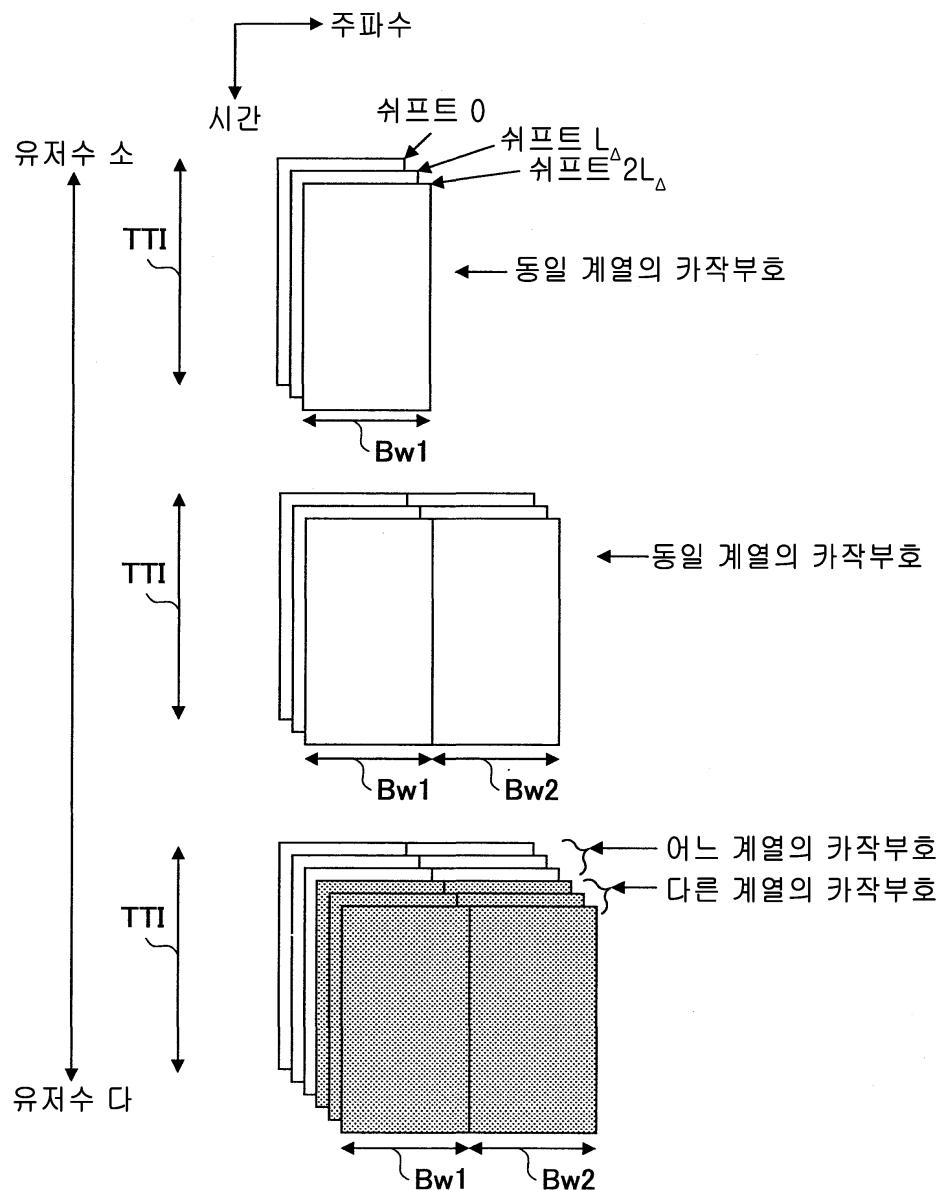
## 도면7



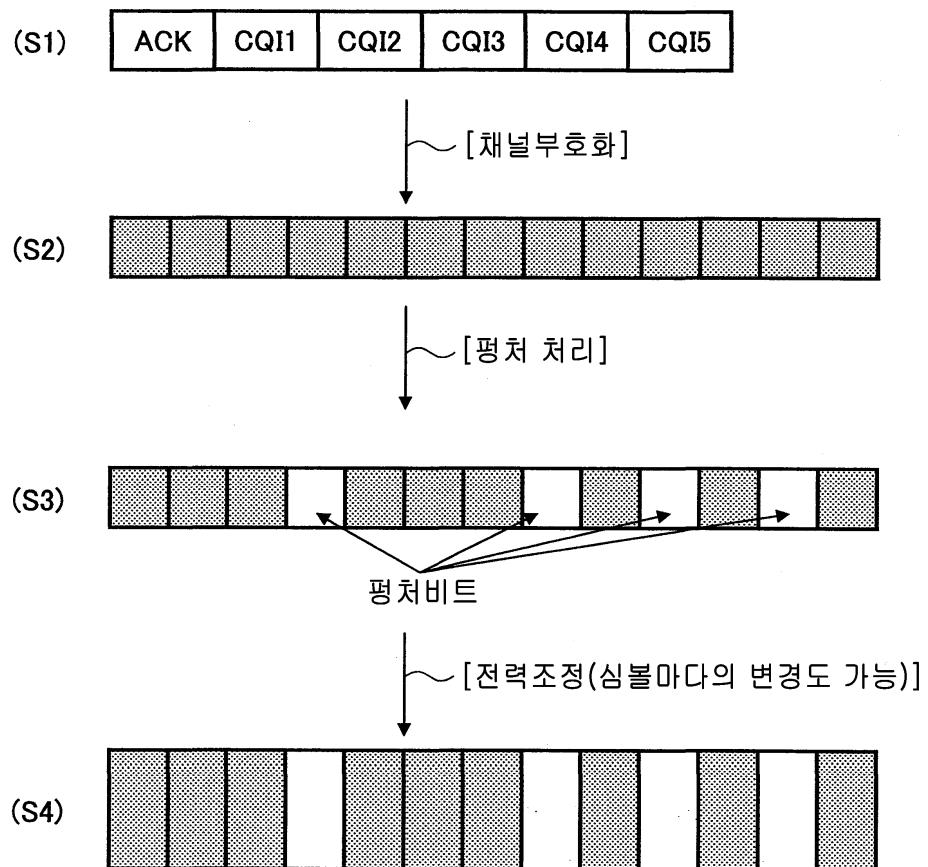
## 도면8



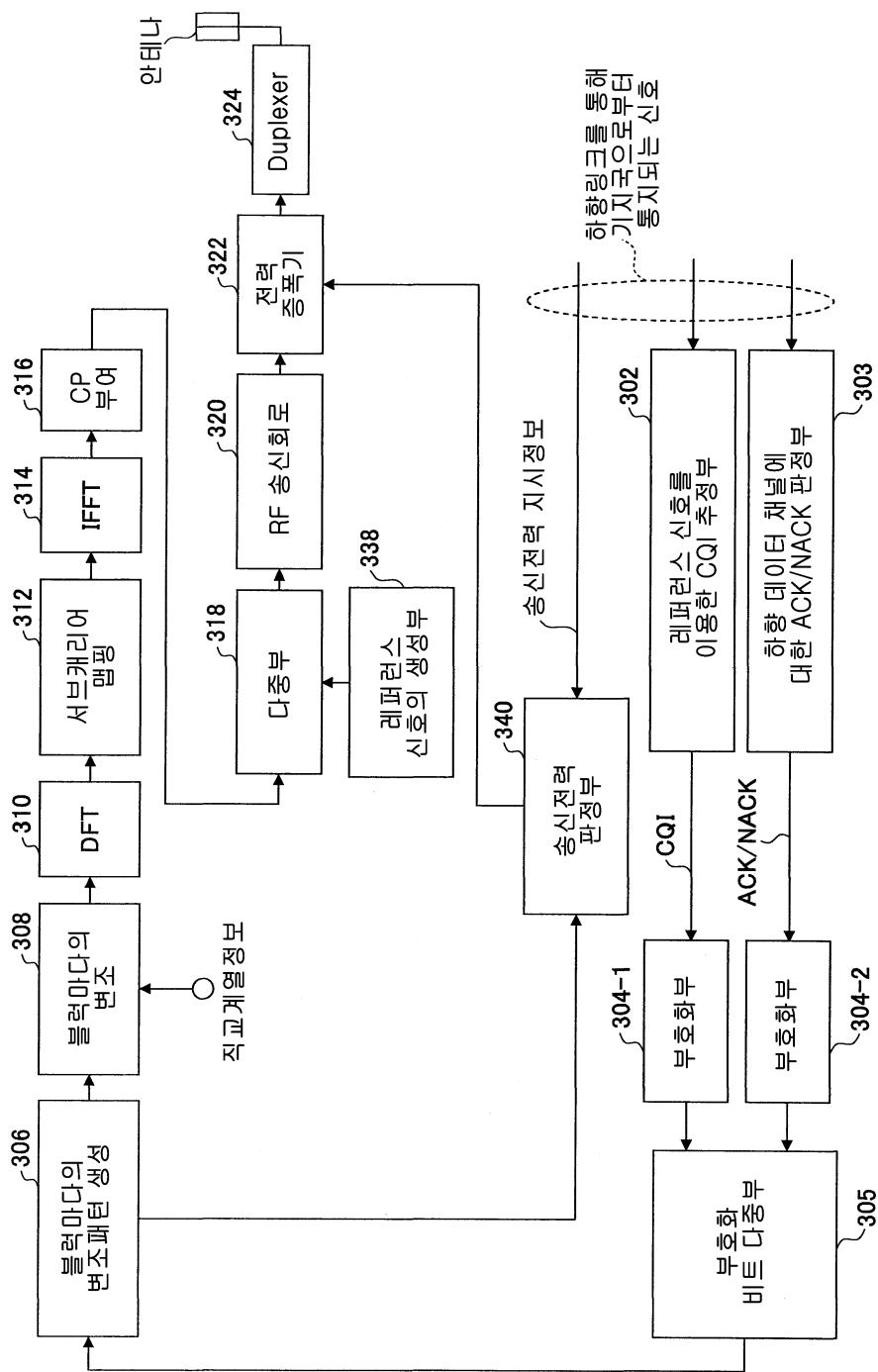
도면9



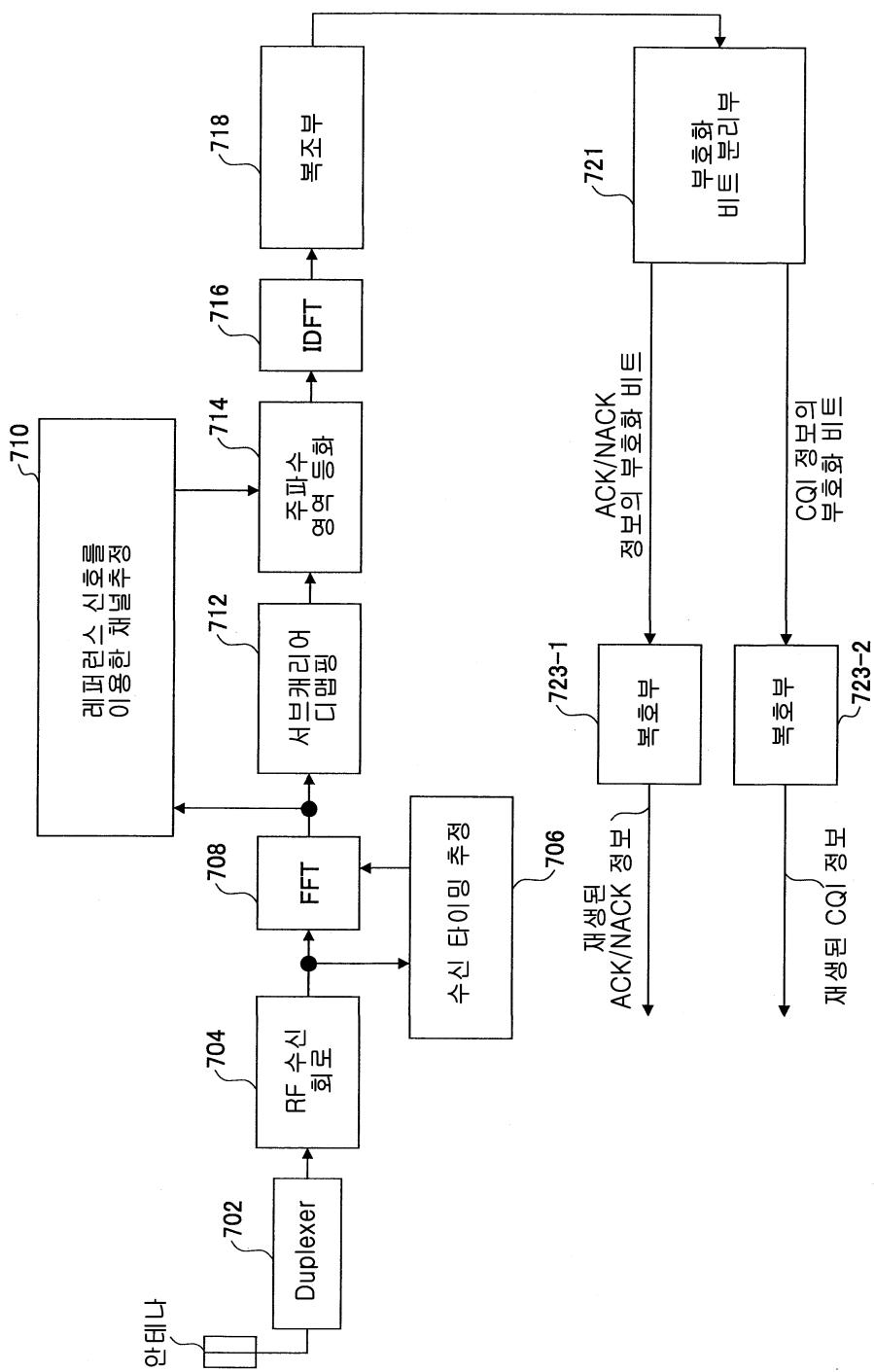
## 도면10



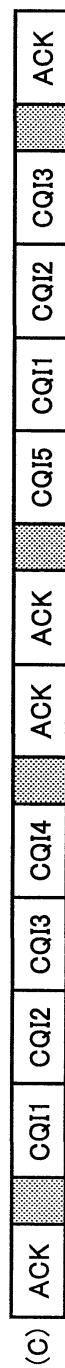
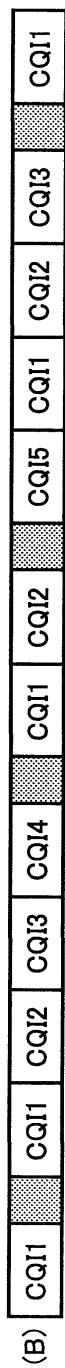
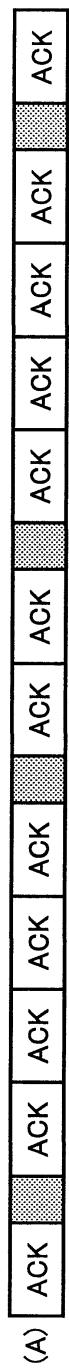
도면11



## 도면12



도면13



도면14

