



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년04월27일  
(11) 등록번호 10-1030805  
(24) 등록일자 2011년04월15일

(51) Int. Cl.

H04W 72/04 (2009.01) H04L 12/28 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7023250

(22) 출원일자(국제출원일자) 2006년03월20일

심사청구일자 2010년11월04일

(85) 번역문제출일자 2007년10월10일

(65) 공개번호 10-2007-0114809

(43) 공개일자 2007년12월04일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/305497

(87) 국제공개번호 WO 2006/109435

국제공개일자 2006년10월19일

(30) 우선권주장

JP-P-2005-00106907 2005년04월01일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020030060996 A

W02004062148 A1

전체 청구항 수 : 총 18 항

(73) 특허권자

가부시키가이샤 엔티티 도쿄모

일본 도쿄도 치요다쿠 나가타초 2초메 11반 1고

(72) 발명자

탄노 모토히로

일본 도쿄 1006150 치요다-쿠 나가타초 2-초메  
11-1 산노파크타워 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모  
아이엔씨 인터랙츄얼프로퍼티 디파트먼트 내

아타라시 히로유키

일본 도쿄 1006150 치요다-쿠 나가타초 2-초메  
11-1 산노파크타워 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모  
아이엔씨 인터랙츄얼프로퍼티 디파트먼트 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정홍식

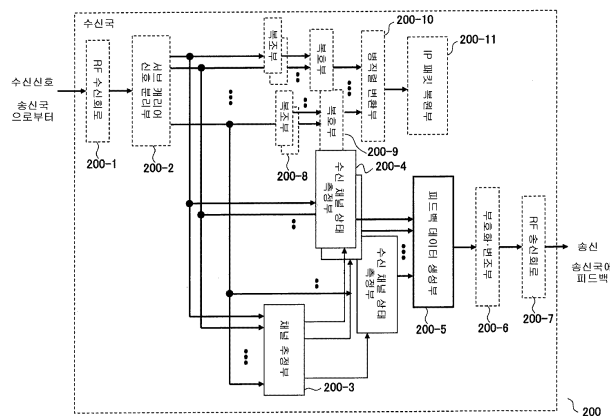
심사관 : 황운철

(54) 무선통신장치 및 무선통신방법

(57) 요약

무선통신시스템에서는, 하향링크의 주파수대역이, 1 이상의 캐리어 주파수를 포함하는 주파수 블록을 복수개 포함하고, 1 사용자로의 데이터 전송에 1 이상의 주파수 블록이 이용된다. 무선통신시스템에서 사용되는 무선통신 장치는, 주파수 블록마다 수신신호 품질을 측정하고, 복수의 수신신호 품질을 기억하는 수단과, 복수의 수신신호 품질을 비교하는 수단과, 소정수의 수신신호 품질을, 상향링크의 제어채널로 송신하는 수단을 구비한다.

대표도



(72) 발명자

**히구치 켄이치**

일본 도쿄 1006150 치요다-쿠 나가타쵸 2-쵸메  
11-1 산노파크타워 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모  
아이엔씨 인터렉츄얼프로퍼티 디파트먼트 내

**사와하시 마모루**

일본 도쿄 1006150 치요다-쿠 나가타쵸 2-쵸메  
11-1 산노파크타워 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모  
아이엔씨 인터렉츄얼프로퍼티 디파트먼트 내

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

하향링크의 주파수대역이, 1 이상의 캐리어 주파수를 포함하는 주파수 블록을 복수개 포함하고, 1 사용자의 데이터 전송에 1 이상의 주파수 블록이 이용되는 통신시스템에서 사용되는 무선통신장치로서,

통신상대로부터 신호를 수신하는 수신부;

상기 수신부에 있어서 수신한 신호에 데이터가 포함되어 있는 경우에, 데이터에 대한 ACK 또는 NACK를 검출하는 검출부;

소정의 시각에 있어서의 하향링크의 주파수대역에 포함되는 복수개의 주파수 블록에 대한 수신신호 품질을 측정하는 측정부;

상기 측정부에 있어서의 측정결과 중, 소정 수개의 주파수 블록에 대한 측정결과를 선택함으로써, 상기 시각에 있어서의 수신신호 품질로서 송신해야 하는 CQI(Channel Quality Indicator)를 결정하는 생성부;

상기 생성부에 있어서 결정한 송신해야 하는 CQI와, 상기 검출부에 있어서 검출한 ACK 또는 NACK가 포함된 상향링크의 제어신호를 송신하는 송신부;를 구비하고,

상기 생성부는, 하향링크의 전(全) 주파수대역에 걸친 복수의 측정결과로부터 계산된 기준값과, 복수의 측정결과로부터 선택한 측정결과와 상기 기준값과의 차분값을, 송신해야 하는 CQI로서 결정하고,

상기 송신부는, 상향링크의 제어신호의 송신빈도를 조정하는 것을 특징으로 하는 무선통신장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 송신부는, 상기 수신부에 있어서 수신한 신호를 기초로, 상향링크의 제어신호의 송신빈도를 조정하는 것을 특징으로 하는 무선통신장치.

### 청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 생성부는, 측정결과 중 수신신호 품질이 좋은 상위 소정 수개를 선택하고 있으며, 선택하여 도출한 평균의 CQI를 결정하는 것을 특징으로 하는 무선통신장치.

### 청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 생성부는, 통신상대로부터의 지시를 기초로 측정결과를 선택하고 있으며, 선택하여 도출한 평균의 CQI를 결정하는 것을 특징으로 하는 무선통신장치.

### 청구항 5

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 생성부는, CQI를 결정할 때에, 측정결과를 평균하는 것을 특징으로 하는 무선통신장치.

### 청구항 6

하향링크의 주파수대역이, 1 이상의 캐리어 주파수를 포함하는 주파수 블록을 복수개 포함하고, 1 사용자의 데이터 전송에 1 이상의 주파수 블록이 이용되는 통신시스템에서 사용되는 무선통신방법으로서,

통신상대로부터 신호를 수신하는 단계;

수신한 신호에 데이터가 포함되어 있는 경우에, 데이터에 대한 ACK 또는 NACK를 검출하는 단계;

소정의 시각에 있어서의 하향링크의 주파수대역에 포함되는 복수개의 주파수 블록에 대한 수신신호 품질을 측정

하는 단계;

측정결과 중, 소정 수개의 주파수 블록에 대한 측정결과를 선택함으로써, 상기 시각에 있어서의 수신신호 품질로서 송신해야 하는 CQI(Channel Quality Indicator)를 결정하는 단계;

결정한 송신해야 하는 CQI와, 검출한 ACK 또는 NACK가 포함된 상향링크의 제어신호를 송신하는 단계;를 구비하고,

상기 결정하는 단계는, 하향링크의 전(全) 주파수대역에 걸친 복수의 측정결과로부터 계산된 기준값과, 복수의 측정결과로부터 선택한 측정결과와 상기 기준값과의 차분값을, 송신해야 하는 CQI로서 결정하고,

상기 송신하는 단계는, 상향링크의 제어신호의 송신빈도를 조정하는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

#### 청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 송신하는 단계는, 수신한 신호를 기초로, 상향링크의 제어신호의 송신빈도를 조정하는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

#### 청구항 8

제 6항 또는 제 7항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 측정결과 중 수신신호 품질이 좋은 상위 소정 수개를 선택하고 있으며, 선택하여 도출한 평균의 CQI를 결정하는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

#### 청구항 9

제 6항 또는 제 7항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 통신상대로부터의 지시를 기초로 측정결과를 선택하고 있으며, 선택하여 도출한 평균의 CQI를 결정하는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

#### 청구항 10

제 6항 또는 제 7항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, CQI를 결정할 때에, 측정결과를 평균하는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

#### 청구항 11

하향링크의 주파수대역이, 1 이상의 캐리어 주파수를 포함하는 주파수 블록을 복수개 포함하고, 1 사용자로의 데이터 전송에 1 이상의 주파수 블록이 이용되는 통신시스템에서 사용되는 무선통신장치로서,

통신상대로부터 신호를 수신하는 수신부;

상기 수신부에 있어서 수신한 신호에 데이터가 포함되어 있는 경우에, 데이터에 대한 ACK 또는 NACK를 검출하는 검출부;

소정의 시각에 있어서의 하향링크의 주파수대역에 포함되는 복수개의 주파수 블록에 대한 수신신호 품질을 측정하는 측정부;

상기 측정부에 있어서의 측정결과 중, 소정 수개의 주파수 블록에 대한 측정결과를 선택함으로써, 상기 시각에 있어서의 수신신호 품질로서 송신해야 하는 CQI(Channel Quality Indicator)를 결정하는 생성부;

상기 생성부에 있어서 결정한 송신해야 하는 CQI와, 상기 검출부에 있어서 검출한 ACK 또는 NACK가 포함된 상향링크의 제어신호를 송신하는 송신부;를 구비하고,

상기 생성부는, 하향링크의 전(全) 주파수대역에 걸친 복수의 측정결과로부터 계산된 기준값과, 복수의 측정결과로부터 선택한 측정결과와 상기 기준값과의 차분값을, 송신해야 하는 CQI로서 결정하는 것을 구비하는 것을 특징으로 하는 무선통신장치.

## 청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 생성부는, 측정결과 중 수신신호 품질이 좋은 상위 소정 수개를 선택하고 있으며, 선택하여 도출한 평균의 CQI를 결정하는 것을 특징으로 하는 무선통신장치.

## 청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 생성부는, 통신상대로부터의 지시를 기초로 측정결과를 선택하고 있으며, 선택하여 도출한 평균의 CQI를 결정하는 것을 특징으로 하는 무선통신장치.

## 청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 생성부는, CQI를 결정할 때에, 측정결과를 평균하는 것을 특징으로 하는 무선통신장치.

## 청구항 15

하향링크의 주파수대역이, 1 이상의 캐리어 주파수를 포함하는 주파수 블록을 복수개 포함하고, 1 사용자로의 데이터 전송에 1 이상의 주파수 블록이 이용되는 통신시스템에서 사용되는 무선통신방법으로서,

통신상대로부터 신호를 수신하는 단계;

수신한 신호에 데이터가 포함되어 있는 경우에, 데이터에 대한 ACK 또는 NACK를 검출하는 단계;

소정의 시각에 있어서의 하향링크의 주파수대역에 포함되는 복수개의 주파수 블록에 대한 수신신호 품질을 측정하는 단계;

측정결과 중, 소정 수개의 주파수 블록에 대한 측정결과를 선택함으로써, 상기 시각에 있어서의 수신신호 품질로서 송신해야 하는 CQI(Channel Quality Indicator)를 결정하는 단계;

결정한 송신해야 하는 CQI와, 검출한 ACK 또는 NACK가 포함된 상향링크의 제어신호를 송신하는 단계;를 구비하고,

상기 결정하는 단계는, 하향링크의 전(全) 주파수대역에 걸친 복수의 측정결과로부터 계산된 기준값과, 복수의 측정결과로부터 선택한 측정결과와 상기 기준값과의 차분값을, 송신해야 하는 CQI로서 결정하는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

## 청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 측정결과 중 수신신호 품질이 좋은 상위 소정 수개를 선택하고 있으며, 선택하여 도출한 평균의 CQI를 결정하는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

## 청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 통신상대로부터의 지시를 기초로 측정결과를 선택하고 있으며, 선택하여 도출한 평균의 CQI를 결정하는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

## 청구항 18

제 15항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, CQI를 결정할 때에, 측정결과를 평균하는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

**명세서**

## 기술분야

[0001] 본 발명은 무선통신 기술분야에 관한 것으로, 특히 하향링크에서 패킷 스케줄링을 수행하는 통신시스템에 사용되는 무선통신장치 및 무선통신방법에 관한 것이다.

## 배경기술

[0002] IMT-2000(International Mobile Telecommunications-2000)으로 대표되는 제3세대 통신 방식에서는 특히 하향링크의 고속 대용량화가 요구되어, 일 예로 5MHz의 주파수대역을 이용하여 2Mbps 이상의 정보 전송 레이트(transmission rate)가 실현되고 있다. IMT-2000에서는 싱글 캐리어(single carrier) 방식의 광대역 부호 분할 다중 접속(W-CDMA: Wideband-Code Division Multiple Access) 방식이 채용되고 있다. 또, 고속 다운링크 패킷 접속(HSDPA: High Speed Downlink Packet Access)이라 불리는 방식이 사용되는 경우도 있다. HSDPA는 적응 변복조 및 부호화(AMC: Adaptive Modulation and channel Coding) 방식이나, MAC 레이어에서의 패킷 자동 재송요구(ARQ:Automatic Repeat Request) 방식이나, 고속 패킷 스케줄링(fast packet scheduling) 등을 채용함으로써, 전송 레이트의 고속화와 고품질화를 도모하고 있다. AMC에 대해서는 예를 들면 비특허문헌 1에 기재되어 있다. 또, ARQ에 대해서는 예를 들면 비특허문헌 2에 기재되어 있다.

[0003] 도 1은 AMC 방식을 설명하기 위한 개념도이다. 일반적으로, 기지국으로부터의 송신전력이 일정하다고 하면, 기지국(10)에 가까운 단말(11)은 기지국(10)으로부터 먼 단말(12)보다도 큰 전력으로 신호를 수신할 수 있다. 따라서, 단말(11)에 대한 채널 상태는 좋다는 것이 추정되므로, 변조다치수(變調多値數) 및 부호화율에 큰 값이 채용된다. 이에 대해, 단말(12)은 단말(11)보다도 작은 전력으로 신호를 수신할 수밖에 없다. 따라서, 단말(12)에 대한 채널 상태는 좋지 않다는 것이 추정되므로, 변조다치수 및 부호화율에 작은 값이 채용된다.

[0004] 도 2는 변조방식(변조다치수)과 채널 부호화율(channel coding rate)의 조합 예를 나타낸다. 도표 중에서 맨 오른쪽 열은, 변조방식(M)이 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 방식이고 채널 부호화율(R)이 1/3일 때의 비트 레이트(bit rate)를 1로 한 경우의 상대적인 비트 레이트를 나타낸다. 예를 들면, M=QPSK, R=1/2이면, 1.5배의 비트 레이트가 얻어진다. 일반적으로, 비트 레이트가 커지면 신뢰도는 낮아지는 경향이 있다. 보다 구체적으로는, 채널 상태를 나타내는 양과, 변조방식 및 부호화율과의 조합이 일람표로 미리 정해져 있으며 채널 상태에 따라 변조방식 등이 적절히 변경된다. 채널 상태를 나타내는 양은, 채널 상태 정보(CQI: Channel Quality Indicator)로서 관리되고, CQI의 대표적인 예는 수신신호의 SIR(Signal to Interference power Ratio)이나 SINR(Signal to Interference plus Noise power Ratio) 등이 있다.

[0005] 도 3은 ARQ(더 정확하게는 하이브리드 ARQ) 방식을 설명하기 위한 개념도이다. 하이브리드 ARQ 방식은, 오류 검출(CRC: Cyclic Redundancy Check) 결과에 따라 패킷의 재송을 요구하는 ARQ방식과, 오류 정정을 수행하는 오류 정정 부호화(error correction coding)(또는 채널 부호화(channel coding)라고도 함) 방식과의 조합에 의한 기술이다. 도시된 바와 같이, 송신 데이터 계열(sequence)에 CRC 비트가 부가되고(S1), 그것은 오류 정정 부호화(S2)된 후에 송신된다. 이 신호가 수신되면 오류 정정 복호화(채널 복호라고도 함)가 수행되고(S3), 오류 검출이 수행된다(S4). 오류가 검출되면 그 패킷의 재송이 송신측에 요구된다(S5). 도 4에 나타낸 바와 같이, 재송을 어떻게 수행하는지에 대해서는 몇 가지 방법이 있다.

[0006] 도 4(a)에 도시된 방법에서는 송신측으로부터 수신측에 패킷 P1이 송신되고, 수신측에서 오류가 검출되면, 패킷 P1은 파기되며 재송이 요구된다. 재송 요구에 따라, 송신측은 패킷 P1과 동일한 내용의 패킷(P2로 나타냄)을 재송한다.

[0007] 도 4(b)에 도시된 방법에서는 송신측으로부터 수신측에 패킷 P1이 송신되고, 수신측에서 오류가 검출되면, 패킷 P1은 파기되지 않고 유지된다. 재송 요구에 따라, 송신측은 패킷 P1과 동일한 내용의 패킷(P2로 나타냄)을 재송한다. 수신측은 이전에 수신한 패킷과 이번에 수신한 패킷을 합성하여 패킷 P3를 생성한다. 패킷 P3는 패킷 P1의 내용이 2배의 전력으로 송신된 것에 상당하므로 복조 정밀도가 향상한다.

[0008] 도 4(c)에 도시된 방법에서도 송신측으로부터 수신측에 패킷 P1이 송신되고, 수신측에서 오류가 검출되면, 패킷 P1은 파기되지 않고 유지된다. 재송 요구에 따라, 송신측은 패킷 P1에 어떤 연산을 실시함으로써 도출되는 리던던시 데이터(redundancy data)를 패킷 P2로서 송신한다. 예를 들어, 패킷 P1을 부호화함으로써 P1, P1', P1'', ...과 같은 복수의 계열이 도출된다고 하자. 어떠한 계열이 도출될지는 사용되는 부호화 알고리즘에 따라 다르다. 도시된 예에서 송신측은 재송 요구를 수신하면 P1'을 패킷 P2로서 송신한다. 수신측은 이전에 수신한 패킷과 이번에 수신한 패킷을 합성하여 패킷 P3를 생성한다. 패킷 P3에서는 리던던시(redundancy)가 증가하였으므로

복조 정밀도는 보다 확실한 것이 된다. 예를 들어, 패킷 P1의 부호화율이 1/2이었다면, 패킷 P3의 부호화율은 1/4이 되므로, 신뢰도가 높아진다. 단, 부호화 알고리즘이 무엇이며, 어떠한 리턴던시 데이터가 송신되는지(이것은, 펑크추어 패턴(puncture pattern)이라고도 함) 등의 정보를 수신측이 미리 알고 있을 필요가 있다.

[0009] 고속 패킷 스케줄링 방식은, 하향링크(downlink)에서의 주파수 이용효율을 높이고자 하는 기술이다. 이동통신 환경에서는 이동국(사용자) 및 기지국 간의 채널 상태가 도 5에 나타난 바와 같이 시간과 함께 변화한다. 이 경우, 채널 상태가 나쁜 사용자에게 많은 데이터를 송신하려고 해도 스루풋(throughput)을 향상시키는 것이 곤란한 반면, 채널 상태가 좋은 사용자에게 대해서는 스루풋을 높일 수 있다. 이와 같은 관점에서, 채널 상태의 좋고 나쁨을 사용자마다 판별하고, 채널 상태가 좋은 사용자에게 우선적으로 공용 데이터 패킷(shared data packet)을 할당함으로써, 주파수의 이용효율을 높일 수 있다.

[0010] 도 5는 고속 패킷 스케줄링 방식을 설명하기 위한 개념도를 나타낸다. 도시된 바와 같이, 각 타임 슬롯에서 채널 상태가 좋은 사용자(SINR이 큰 값에 관련된 사용자)에게 공용 데이터 패킷이 할당된다.

[0011] 비특허문헌 1: T.Ue, S.Aampei, N.Morinaga and K.Hamaguchi, "Symbol Rate and Modulation Level-Controlled Adaptive Modulation/TDMA/TDD System for High-Bit-Rate Wireless Data Transmission", IEEE Trans.VT, pp.1134-1147, vol.47, No.4, Nov.1998

[0012] 비특허문헌 2: S.Lin, Costello, Jr. and M.Miller, "Automatic-Repeat-Request Error Control Schemes", IEEE Communication Magazine, vol.12, No.12, pp.5-17, Dec.1984

## 발명의 상세한 설명

[0013] 발명의 개시

[0014] 발명이 해결하고자 하는 과제

[0015] 이러한 종류의 기술분야에서는 무선전송의 보다 나은 고속화 및 대용량화가 요구되고 있으며, 장래의 통신시스템에 대해서는 더 나은 무선전송의 효율화가 요구되고, 주파수대역의 이용효율을 더욱더 향상시킬 것이 요망되고 있다.

[0016] 본 발명의 과제는 공용 데이터 패킷이 채널 상태가 좋은 사용자에게 우선적으로 할당되는 통신시스템에 사용되고, 주파수 이용효율을 더욱 높이는 무선통신장치 및 무선통신방법을 제공하는 것이다.

[0017] 과제를 해결하기 위한 수단

[0018] 본 발명에서는 하향링크의 주파수대역이 1 이상의 캐리어 주파수를 포함하는 주파수 블록을 복수개 포함하고, 1 사용자로의 데이터 전송에 1 이상의 주파수 블록이 이용되는 통신시스템에 사용되는 무선통신장치가 사용된다. 본 장치는, 주파수 블록마다 수신신호 품질을 측정하고, 복수의 수신신호 품질을 기억하는 수단과, 복수의 수신신호 품질을 비교하는 수단과, 소정수의 수신신호 품질을, 상향링크의 제어채널로 송신하는 수단을 구비한다.

[0019] 발명의 효과

[0020] 본 발명에 따르면, 공용 데이터 패킷이 채널 상태가 좋은 사용자에게 우선적으로 할당되는 통신시스템에 있어서, 주파수 이용효율을 더욱 높일 수 있다.

## 실시예

[0064] 발명을 실시하기 위한 최량의 형태

[0065] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 하향링크의 주파수 대역이 1 이상의 캐리어 주파수를 포함하는 주파수 블록을 복수개 포함하고, 1 사용자로의 데이터 전송에 1 이상의 주파수 블록이 이용되는 통신시스템에 있어서, 주파수 블록마다 수신신호 품질이 측정되고, 그것들이 비교되어, 소정수의 수신신호 품질이 상향링크(uplink)의 제어채널로 송신된다. 주파수 블록의 총 수보다 적은 소정수의 수신신호 품질이 보고되므로, 보다 적은 데이터 전송량으로 효율적으로 채널 상태를 피드백할 수 있다.

[0066] 소정수의 수신신호 품질은, 기억된 복수의 수신신호 품질 중 품질이 좋은 상위 소정 수개를 선택함으로써 취득되어도 좋다. 소정수의 수신신호 품질은, 하향링크의 제어채널로 통지된 1 이상의 주파수 블록에 대한 수신신호 품질이어도 좋다.



- [0067] 소정수의 수신신호 품질 중 1 이상은, 기준값과의 차분으로 표현되어도 좋다. 차분을 표현하는데 필요한 비트수는 기준값을 표현하는 비트수보다 적어도 되므로, 제어채널의 비트수를 저감할 수 있다. 기준값은, 하향링크의 주파수대역에 걸친 수신신호 품질의 평균값이어도 좋다. 또, 임계값을 초과하는 차분만이 피드백되어도 좋다. 이에 따라, 보고되는 수신신호 품질의 개수를 줄일 수 있다.
- [0068] 상향링크의 제어채널로 송신되는 수신신호 품질은, 시간순으로 송신되고 또한 전회 송신된 것과의 차분으로 표현되어도 좋다. 전회의 것과의 차분은 작은 값인 경우가 많으므로, 제어채널의 비트수를 더 저감할 수 있다.
- [0069] 수신신호로부터 도출되는 도플러 주파수(Doppler frequency), 지연 확산(delay spread), 그 외의 통신상태를 나타내는 양에 따라, 상기 소정수의 수신신호 품질을 상기 상향링크의 제어채널로 송신하는 빈도가 조정되어도 좋다.
- [0070] 실시예 1
- [0071] 이하의 실시 예에서는 하향링크에 직교 주파수 분할 다중화(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식이 채용되는 경우에 대해 설명이 이루어지나, 다른 방식이 채용되어도 좋다. 하향링크의 광범위한 주파수대역은, 복수의 주파수 블록으로 분할된다. 일반적으로, 하나의 주파수 블록은 1 이상의 캐리어 주파수를 포함하는데, 본 실시 예에서는 주파수 블록 각각에 복수의 서브 캐리어가 포함되는 것으로 한다. 또한, 이와 같은 주파수 블록은 청크(chunk)라고도 불린다.
- [0072] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신시스템의 수신국(200)을 나타낸다. 수신국은, 전형적으로는 이동 단말에 마련되지만, 이동 단말 이외의 장치에 마련될 수도 있다. 수신국(200)은 RF 수신회로(200-1), RF 수신회로(200-1)에 접속된 서브 캐리어 신호 분리부(200-2), 서브 캐리어 신호 분리부(200-2)에 접속된 채널 추정부(200-3), 서브 캐리어 신호 분리부(200-2) 및 채널 추정부(200-3)에 접속된 1 또는 복수의 수신 채널 상태 측정부(200-4), 1 또는 복수의 수신 채널 상태 측정부(200-4)에 접속된 피드백 데이터 생성부(200-5), 피드백 데이터 생성부(200-5)에 접속된 부호화·변조부(200-6), 부호화·변조부(200-6)에 접속된 RF 송신회로(200-7), 서브 캐리어 신호 분리부(200-2)에 접속된 1 또는 복수의 복조부(200-8), 1 또는 복수의 복조부(200-8)와 각각 접속된 1 또는 복수의 복호부(200-9), 1 또는 복수의 복호부(200-9)에 접속된 병직렬 변환부(200-10), 병직렬 변환부(200-10)에 접속된 IP 패킷 복원부(200-11)를 구비한다.
- [0073] 도 6에서는 도시하지 않은 송신국으로부터 송신된 송신신호는, RF 수신회로(200-1)에서 수신된다. RF 수신회로(200-1)는 수신신호를 서브 캐리어 신호 분리부(200-2)에 입력한다. 서브 캐리어 신호 분리부(200-2)는 수신신호를 서브 캐리어마다의 신호로 분리하고, 그것들을 복조부(200-8), 수신 채널 상태 측정부(200-4) 및 채널 추정부(200-3)에 서브 캐리어마다 입력한다.
- [0074] 각 복조부(200-8)는, 입력된 서브 캐리어마다의 신호를 복조하고, 복조된 신호를 복수의 복호부(200-9)에 각각 입력한다. 복호기(디코더)의 개수는 부호화에 사용되는 알고리즘(알고리즘에서 사용되는 부호화의 단위)에 따라 다르다. 각 복호부(200-9)는 입력신호를 복호하고, 복호된 신호를 병직렬 변환부(200-10)에 입력한다. 병직렬 변환부(200-10)는 입력신호를 병직렬 변환하고, IP 패킷 복원부(200-11)에 입력한다. IP 패킷 복원부(200-11)는 입력신호를 복원한다.
- [0075] 채널 추정부(200-3)는, 서브 캐리어마다 파일럿 심볼(파일럿 채널)을 이용하여 채널 추정을 수행하고, 채널 추정값을 1 이상의 수신 채널 상태 측정부(200-4)에 서브 캐리어마다 입력한다.
- [0076] 각 수신 채널 상태 측정부(200-4)는, 서브 캐리어마다의 수신신호 및 채널 추정값에 기초하여, 수신 채널 상태(예를 들어 SIR)를 측정하고, 그 측정값을 피드백 데이터 생성부(200-5)에 입력한다. 피드백 데이터 생성부(200-5)는, 입력된 수신 채널 상태의 측정값에 기초하여, 주파수 블록의 수신 채널 상태를 나타내는 피드백 데이터(제어정보)를 생성하고, 그것을 부호화·변조부(200-6)에 입력한다. 피드백 데이터에 포함되는 SIR은, 서브 캐리어마다의 SIR 그대로이어도 좋으며, 주파수 블록에 포함되는 소정수의 서브 캐리어에 걸친 SIR의 평균값 등으로 변환된 값이어도 좋다. 송신측에서는, 서브 캐리어마다의 SIR보다도 오히려 주파수 블록마다의 SIR이 필요해지기 때문이다. 부호화·변조부(200-6)는, 입력된 피드백 데이터를 부호화·변조하고, RF 송신회로(200-7)에 입력한다. RF 송신회로(200-7)는 피드백 데이터를 제어정보로서 송신국(100)에 피드백한다.
- [0077] 도 7은, 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신시스템의 송신국(100)을 나타낸다. 송신국(100)은 전형적으로는 기지국에 마련되지만, 그 이외의 장치에 마련될 수도 있다. 송신국(100)은 RF 수신회로(100-1), RF 수신회로(100-1)에 접속된 복조·복호부(100-2), 복조·복호부(100-2)에 접속된 스케줄러(100-3), 헤더 정보 취득부



(100-4), 헤더 정보 취득부(100-4)에 접속된 패킷 선별부(100-5), 헤더 정보 취득부(100-4), 패킷 선별부(100-5), 및 스케줄러(100-3)에 접속된 버퍼 관리부(100-6), 패킷 선별부(100-5)에 접속된 패킷 데이터 유닛(PDU: Protocol Data Unit) 생성부(100-7), PDU 생성부(100-7) 및 버퍼 관리부(100-6)에 접속된 송신 버퍼(100-8), 송신 버퍼(100-8) 및 스케줄러(100-3)에 접속된 셀렉터(100-9), 셀렉터(100-9)에 접속된 1 이상의 부호화·변조부(100-10), 부호화·변조부(100-10)에 접속된 RF 송신회로(100-11)를 구비한다.

[0078] 각 수신국(200)(도 6)으로부터의 제어정보를 포함하는 제어신호는, 도 7 우하측에 도시된 바와 같이, RF 수신회로(100-1)에 의해 수신되고, 수신된 제어신호는 복조·복호부(100-2)에 입력된다. 복조·복호부(100-2)에서는 제어신호의 복조·복호처리가 수행되고, 각 수신국의 상향 제어정보(주파수 블록마다의, 하향링크의 채널 상태를 포함)가 스케줄러(100-3)에 통지된다.

[0079] 한편, 도 7의 왼쪽 좌상에 도시된 바와 같이, 네트워크로부터의 IP 패킷이 수신되면, 헤더 정보 취득부(100-4)는 수신된 IP 패킷으로부터 수신처 어드레스 등의 패킷 헤더 정보를 취득하고, 취득한 패킷 헤더 정보를 버퍼 관리부(100-6)에 통지하고, IP 패킷을 패킷 선별부(100-5)에 입력한다.

[0080] 버퍼 관리부(100-6)는 통지된 패킷 헤더 정보 및 송신 버퍼(100-8)로부터 통지되는 각 대기행렬(queue) 상태에 기초하여, 패킷 선별부(100-5)에 대해 패킷 데이터의 저장 장소를 지정한다. 버퍼 관리부(100-6)는 수신처 어드레스와 그 어드레스에 대응하는 대기행렬의 메모리 어드레스를 송신 버퍼(100-8)에 입력한다. 버퍼 관리부(100-6)는 패킷 헤더 정보 및 송신 버퍼(100-8)로부터 통지된 각 대기행렬의 상태를 스케줄러(100-3)에 통지한다.

[0081] 패킷 선별부(100-5)는, 버퍼 관리부(100-6)에 의해 지정된 패킷 데이터의 저장 장소에 기초하여, 입력된 IP 패킷을 선별하고, 선별한 패킷마다 PDU 생성부(100-7)에 입력한다. PDU 생성부(100-7)는 입력된 패킷을 PDU화 하고, 송신 버퍼(100-8)에 입력한다.

[0082] 송신 버퍼(100-8)는 버퍼 관리부(100-6)에 의해 입력된 수신처 어드레스와, 대응하는 대기행렬의 메모리 어드레스에 기초하여, 입력된 PDU로부터 수신처(수신국 또는 사용자)마다 각각의 대기행렬을 형성하고, 각 대기행렬의 상태를 버퍼 관리부(100-6)에 통지한다.

[0083] 셀렉터(100-9)는, 스케줄러(100-3)에 의해 지정된 대기행렬로부터 데이터를 추출하고, 지정된 주파수 블록에 관한 부호화·변조부(100-10)에 입력한다. 이 주파수 블록은 스케줄러(100-3)에 의해 할당된다. 스케줄러(100-3)는 각 수신국으로부터 통지된 상향 제어정보(주파수 블록마다의, 하향링크에서의 채널 상태), 패킷 헤더 정보, 및 각 대기행렬의 상태에 기초하여, 어떤 사용자에게 우선적으로 주파수 블록을 할당할지를 결정한다.

[0084] 부호화·변조부(100-10)는, 셀렉터(100-9)로부터 입력된 데이터에 대해, 부호화·변조 처리를 수행한다. 부호화·변조가 수행된 데이터는 RF 송신회로(100-11)에 의해 각 수신국으로 송신된다.

[0085] 스케줄러(100-3)는 수신국(200)으로부터 피드백된 제어정보에 기초하여, 우선도에 따라 각 사용자를 랭킹한 랭킹 테이블을 작성한다. 우선도는, 각각의 주파수 블록에 대해 각 사용자의 수신 채널 상태의 좋고 나쁨에 기초하여 도출된다. 다음으로, 주파수 블록마다 스케줄링을 수행한다. 예를 들면, 도 8에 도시된 바와 같이, 하향링크의 주파수대역이 3개의 주파수 블록 1,2,3으로 분할된다. 어느 하나의 무선프레임(타임슬롯)에도 3개의 주파수 블록이 포함된다. 무선프레임마다 또한 주파수 블록마다 수신 채널 상태가 가장 좋은 사용자가 선택되며, 그 프레임의 그 주파수 블록에, 선택된 사용자용으로 하향링크의 공용 데이터 패킷이 할당된다. 도시된 예에서는, 왼쪽에서 2번째 무선프레임에서 주파수 블록 1은 사용자 2에 할당되고, 주파수 블록 2는 사용자 1에 할당되고, 주파수 블록 3은 사용자 4에 할당되어 있다. 그 직후의 무선프레임에서는 주파수 블록 1,2가 사용자 2에 할당되고, 주파수 블록 3이 사용자 3에 할당되어 있다.

[0086] 그런데, 수신 채널 상태가 좋은 사용자에게 우선적으로 주파수를 스케줄링하면, 주파수 블록이 많이 할당되는 사용자와 그렇지 않은 사용자가 생길 우려가 있다. 사용자 간에 할당의 공정성을 유지하기 위해, 동일 사용자에게 1 무선프레임에서 할당하는 주파수 블록 수가, 소정수(K) 이하(K는 자연수)로 제한되어도 좋다. 즉, K개의 주파수 블록이 할당된 사용자는 미 할당된 주파수 블록에 대한 랭킹 테이블에서 삭제되고, 미 할당된 주파수 블록을 다른 사용자에게 할당하도록 해도 좋다.

[0087] 주파수 블록에 대한 우선도는 이하에 예시적으로 열거되는 기준에 기초하여 결정되어도 좋다.

[0088] (1) 각 주파수 블록의 수신 채널 상태

[0089] (2) 각 주파수 블록의 수신 채널 상태의 시간평균과, 주파수 블록마다의 당해 무선프레임의 수신 채널 상태와의

비

[0090] (3) (주파수 블록에 포함되는) 전(全) 서브 캐리어에 대한 수신 채널 상태의 평균과, 할당 대상인 주파수 블록의 당해 무선프레임의 수신 채널 상태와의 비

[0091] (4) (주파수 블록에 포함되는) 전(全) 서브 캐리어의 수신 채널 상태의 평균을 더 시간 평균한 값과, 해당 무선프레임의 할당 대상인 주파수 블록의 수신 채널 상태와의 비

[0092] 수신 채널 상태, 예를 들어 수신 SIR에 의한 우선도가 동일한 경우에는 지연 확산이 큰 사용자를 우선적으로 할당함으로써, 주파수 다이버시티 효과에 의해 피크 스루풋(peak throughput)을 향상시킬 수 있다. 또, 수신 채널 상태, 예를 들어 수신 SIR에 의한 우선도가 동일한 경우에, 지연 확산이 작은 사용자를 우선적으로 할당해도 좋다. 지연 확산이 큰 사용자는 주파수 블록간에 평균 수신 채널 상태, 예를 들어 평균 수신 SIR의 차이가 작으므로, 다른 주파수 블록을 할당할 수 있다.

[0093] 실시예 2

[0094] 실시예 1에서 설명한 바와 같이, 하향링크의 주파수대역을 복수의 주파수 블록으로 분할하고, 1 이상의 주파수 블록을 채널상태가 좋은 사용자에게 우선적으로 할당함으로써, 주파수의 이용효율을 향상시킬 수 있다. 이 경우에 있어서, 주파수의 스케줄링을 수행하기 위해서는, 각 주파수 블록의 수신 채널 상태를 알 필요가 있다. 수신 채널 상태는, 수신국(전형적으로는 이동 단말)에서 측정된 SIR 등이며, 이것은 수신국으로부터 송신되는 상향 제어 채널로 송신국(전형적으로는 기지국)에 보고된다. 송신국은, 사용자마다 수신 채널 상태를 알 필요가 있을 뿐만 아니라 주파수 블록마다 그것을 알 필요가 있다. 때문에, 복수의 주파수 블록을 마련하여 스케줄링을 수행하기 위해서, 제어 채널에서의 정보 전송량이 현저하게 증가해버리는 것이 우려된다.

[0095] 일반적으로, 상향링크의 제어채널에서 필요한 정보량  $R_{up}$ (비트 레이트)는, 다음 식으로 표현할 수 있다.

[0096] 
$$R_{up} = (K_s + A \times N \times K_a) / T \quad \cdots (1)$$

[0097] 여기서,  $K_s$ 는 주파수 블록이 실제로 할당된 사용자 수를 나타내며,  $A$ 는 SIR을 표현하는데 필요한 비트수를 나타내며(본 실시예에서는  $A=5$ 이다),  $N$ 은 주파수 블록의 총 수를 나타내며,  $K_a$ 는 주파수 블록이 할당될 가능성이 있는 사용자 수를 나타내며,  $T$ 는 하나의 패킷의 지속시간을 나타내며, 송신 시간 간격 TTI(Transmission Time Interval)이라고도 불린다. 또한, 하이브리드 ARQ의 CRC 결과(ACK/NACK)를 보고하기 위해서 1비트가 마련되어 있다. 상기 수식에서  $K_s/T$  부분은, 주파수 블록이 실제로 할당된 각 사용자로부터의 CRC 결과에 관한 정보량을 나타내며, 이 부분은 주파수 블록 수  $N$ 과는 관계없다.  $A \times N \times K_a/T$  부분이 주파수 블록마다 SIR을 각 사용자가 보고하는데 필요한 정보량을 나타낸다.

[0098] 예를 들어,  $K_s=4$ ,  $N=8$ ,  $K_a=20$ ,  $T=0.5ms$  라고 하면,

[0099]  $R_{up} = 1.61Mbps$ 가 된다.

[0100] 또,  $K_s=8$ ,  $N=8$ ,  $K_a=40$ ,  $T=0.5ms$  라고 하면,

[0101]  $R_{up} = 3.22Mbps$ 가 된다.

[0102] 이처럼, 주파수 블록 수를 늘일수록 제어채널에서 전송할 정보량은 매우 커져 버린다. 본 발명의 제2 실시예는 이와 같은 문제에 대처하기 위한 것이며, 본 실시예에 따르면 하향링크의 주파수대역이 복수의 주파수 블록으로 분할되고, 1 이상의 주파수 블록이, 수신 채널 상태가 좋은 사용자에게 우선적으로 사용되는 통신시스템에서, 보다 적은 상향 제어채널의 데이터 전송량으로 효율적으로 채널 상태를 보고할 수 있는 무선통신장치 및 무선통신방법이 제공된다.

[0103] 도 9는 본 실시예에서 사용되는 피드백 데이터 생성부를 나타낸다. 이 피드백 데이터 생성부는 도 6의 피드백 데이터 생성부(200-5)로서 사용되어도 좋다. 피드백 데이터 생성부(200-5)는 수신 채널 상태 비교부(902), 보고 내용 결정부(904), 제어 신호 생성부(906)를 포함한다.

[0104] 수신 채널 상태 비교부(902)는, 수신 채널 상태 측정부(200-4)로부터, 본 실시예에서는 SIR인 수신 채널 상태를 나타내는 양을 수신한다. 수신한 SIR이, 그대로 주파수 블록마다의 SIR에 대응하지 않는 경우는, 평균화 등의 적절한 처리가 이루어진다. 예를 들어, 1000개의 서브 캐리어마다 SIR이 측정되고, 하나의 주파수 블록이 100개의 서브 캐리어를 포함한다고 하자. 이 경우, 100개의 서브 캐리어마다 얻어진 100개의 SIR이 10개씩 평균화되

고, 10개의 주파수 블록에 관한 10개의 SIR이 도출된다. 서브 캐리어마다 및/또는 주파수 블록마다의 SIR은, 적절한 메모리에 기억된다. 수신 채널 상태 비교부(902)는 주파수 블록마다 얻어진 SIR을 서로 비교하고, 비교결과를 출력한다.

[0105] 보고 내용 결정부(904)는 비교결과에 기초하여 소정 수개의 주파수 블록에 관한 SIR을 선택하여, 기지국에 보고할 SIR을 결정한다. 소정 수개의 주파수 블록이 무엇인지는 예를 들면 다음과 같이 결정되어도 좋다.

[0106] (1) 메모리에 기억된 복수의 SIR 중에서 양호한 품질을 나타내는 상위 L개의 SIR이 선택되어도 좋다. 예를 들어, 어느 사용자에게 관해, 도 10에 도시된 바와 같은 SIR이 얻어진 경우, 상위 3개(L=3)의 SIR이 선택된다고 하자. 이 경우는, 주파수 블록 a,b,c,d,e,f,g 중에서 주파수 블록 c,e,f에 관한 3개의 SIR이 선택된다. 상위로부터 몇 개의 SIR을 보고할지에 대해서는 미리 결정되어 있어도 좋고, 기지국으로부터의 지시에 따라 변경되어도 좋다.

[0107] (2) 메모리에 기억된 복수의 SIR 중에서 기지국으로부터 지정된 X개의 주파수 블록에 관한 SIR이 선택되어도 좋다. 예를 들어, 도 10에 도시된 바와 같은 SIR(수신 채널 상태)이 이동국에서 측정되고, 그 이동국에 대한 하향 데이터가 주파수 블록 c,d로 전송되었다고 한다. 이 경우에, 기지국은 그 이동국에 주파수 블록 c,d에 관한 2개의 SIR을 보고하도록 지시해도 좋고, 혹은 주파수 블록 c,d에 추가하거나 또는 그 대신에 다른 주파수 블록의 SIR을 보고시켜도 좋다. 예를 들어 주파수 축 상에 나열된 복수의 주파수 블록 중, 2개 걸러 선택된 주파수 블록에 대한 SIR이 보고되어도 좋다. 예를 들어, 도 11에 도시된 바와 같은 SIR이 측정된 경우에, 주파수 블록 a,d,g에 대한 3개의 SIR이 선택되어도 좋다.

[0108] (3) 메모리에 기억된 복수의 SIR 중에서 소정의 임계값을 초과하는 1 이상의 SIR이 선택되어도 좋다. 다시 말해, 기억된 복수의 SIR 중에서 비교적 채널 상태가 좋은 주파수 블록에 대해서만 기지국에 SIR이 보고되어도 좋다.

[0109] 도 9의 제어 신호 생성부(906)는, 보고 내용 결정부(904)에서 선택된 주파수 블록의 식별정보(ID)와, 그 주파수 블록에 대한 SIR을 포함하는 제어신호를 생성한다. 즉, 제어신호는 주파수 블록 ID 및 SIR의 조합을 소정 수개 포함한다. 또, 어떠한 주파수 블록이 이미 할당되고, 하향 데이터가 수신되어 있는 경우에는, 그 데이터의 오류 검출 결과를 나타내는 정보도 제어신호에 포함된다. 오류 검출 결과를 나타내는 정보는, 상술한 바와 같이, 긍정응답(ACK) 또는 부정응답(NACK)을 나타내도록 1비트로 표현되어도 좋다. 이렇게 하여 작성된 제어신호는, 부호화·변조부(200-6)에 주어지고, 이후 적절한 송신처리가 이루어져 기지국에 피드백된다.

[0110] 본 실시예에 따르면, 기지국에 보고할 SIR을 어떤 기준에 기초하여 선별하고, 보고되는 SIR의 개수(주파수 블록 수)를 줄임으로써, 채널 상태가 좋은 주파수 블록을 사용자마다 판별하는데 필요한 정보를 확보하면서 상향 링크의 제어채널로 전송하는 정보량을 삭감할 수 있다.

[0111] 실시예 3

[0112] 실시예 2에서는 기지국에 보고할 SIR 수(주파수 블록의 수)가 줄어들었으나, SIR을 표현하는 비트수가 삭감되어도 좋다. 예를 들면, 어느 주파수 블록에 대한 SIR의 절대값이 5비트로 표현되고, 다른 주파수 블록에 대한 SIR은 그 절대값과의 차분(상대값)으로 표현되어도 좋다. 일반적으로, 차분은 5비트보다 적은 비트수로 표현할 수 있으므로, 모든 SIR을 5비트로 표현하는 것보다도 전송량을 적게 할 수 있다. 절대값으로 표현되는 SIR은, 어느 주파수 블록에 관한 것이라도 좋다. 예를 들면, 최저의 캐리어 주파수를 포함하는 주파수 블록이나, 최고의 캐리어 주파수를 포함하는 주파수 블록이 절대값으로 표현되어도 좋다. 또는, 주파수 블록에 관한 SIR과는 별도로 정해진 값이 마련되고, 그 값과의 차분으로 각 SIR이 표현되어도 좋다. 도 12에 도시된 바와 같이 전 대역에 걸친 SIR의 평균값이 절대값으로 표현되고, 각 주파수 블록에 대한 SIR이, 그 평균값과의 차분으로 표현되어도 좋다.

[0113] 또, 어느 시점의 SIR이 절대값으로 표현되고, 그 절대값에 대한 시간변화로 이후의 SIR이 표현되어도 좋다. 또한, 현재 시점의 SIR이 직전 시점의 SIR과의 시간변화로 표현되어도 좋다. 일반적으로, 단시간 사이에 변화하는 양은, 장시간 사이에 변화하는 양보다 적으므로 그렇게 하면 보다 적은 전송량으로 SIR을 표현할 수 있다. 단, 이동국에서 수신한 신호에 오류가 있음이 검출된 경우에는, 다음번에 절대값을 보고하거나, 직전 SIR과의 시간변화를 무시하거나 하여, 부정확한 값의 연쇄를 억제하는 것이 바람직하다.

[0114] 본 실시예에 따르면, 기지국에 보고되는 SIR이 절대값 및/또는 차분으로 표현된 값(상대값)으로 표현된다. SIR의 보고에 필요한 비트수를 줄임으로써, 채널 상태가 좋은 주파수 블록을 사용자마다 판별하는데 필요한 정보를

확보하면서, 상향링크의 제어채널로 전송하는 정보량을 삭감할 수 있다.

[0115] 실시예 4

[0116] 실시예 2,3에서는 1회의 피드백에 필요한 데이터 전송량이 삭감되었으나, 피드백의 빈도가 줄어들어도 좋다. 예를 들어, 수신국의 이동도(mobility)에 기초하여, 피드백의 빈도가 조정되어도 좋다. 저속으로 이동하는 수신국의 수신환경 변화는 비교적 적다는 것이 예상되므로, 피드백 빈도가 줄어들어도 좋다. 이동도는, 예를 들면, 최대 도플러 주파수로 평가할 수 있고, 저속으로 이동하는 경우의 최대 도플러 주파수는 작다. 반대로, 고속으로 이동하는 수신국의 수신환경 변화는 비교적 많다는 것이 예상되므로, 피드백 빈도가 늘어나도 좋다. 일반적으로, 수신국은 고속으로 이동하기보다는 저속으로 이동하는 경우가 많으므로, 피드백을 빈번하게 수행하는 요청은 적다는 것이 예상된다.

[0117] 또, 하향링크의 지연확산에 따라 피드백의 내용이나 빈도가 조정되어도 좋다. 일반적으로, 지연확산이 작으면 주파수 영역에서의 채널 변동도 작다. 따라서, 예를 들어 작은 지연확산을 관측하는 사용자에게 관해서는, SIR의 주파수 블록간의 상위(difference)가 작으므로 대역 전체에 걸친 SIR의 평균값 하나로 채널 상태가 평가되어도 좋다. 혹은, 피드백 빈도가 줄어들어도 좋다.

[0118] 또, 이전에 통지한 SIR과 비교하여, 레벨이 크게 변한 경우에만 (변화량이 임계값을 초과한 경우에만) SIR이 기지국에 송신되어도 좋다. 예를 들면, 정지상태의 경우처럼, SIR의 시간변화가 작은 경우에는 피드백의 보고 빈도를 적게 할 수 있다.

[0119] 본 실시예에 따르면, SIR의 보고 빈도를 줄임으로써, 채널상태가 좋은 주파수 블록을 사용자마다 판별하는데 필요한 정보를 확보하면서, 상향링크의 제어채널로 전송하는 정보량을 삭감할 수 있다.

[0120] 상기 각 실시예에서 설명된 수법은 단독으로 사용되어도 좋고 복수의 수법이 조합되어도 좋다.

[0121] 도 13은 각 실시예에 따른 데이터 전송량의 비교 예를 나타낸다. 상술한 바와 같이, 실시예 1에서는 상향링크의 제어채널에서 필요한 정보량  $R_{UP}$ (비트 레이트)은 다음 식으로 표현할 수 있다.

[0122] 
$$R_{UP}=(K_s+A \times N \times K_a)/T \cdots(1)$$

[0123] 여기서,  $K_s$ 는 주파수 블록이 실제로 할당된 사용자 수를 나타내며,  $A$ 는 SIR을 표현하는데 필요한 비트수를 나타내며(상기 실시예에서는  $A=5$ 이다),  $N$ 은 주파수 블록의 총 수를 나타내며,  $K_a$ 는 주파수 블록이 할당될 가능성이 있는 사용자 수를 나타내며,  $T$ 는 송신 시간 간격 TTI를 나타낸다.

[0124] 실시예 2의 수법에서는 주파수 블록의 총 수  $N$ 보다 적은  $N'$ 개의 주파수 블록에 대해, SIR이 기지국으로 보고된다. 따라서, 상향링크의 제어채널에서 필요한 정보량  $R_{UP}$ 은 다음 식으로 표현할 수 있다.

[0125] 
$$R_{UP}=(K_s+A \times N' \times K_a)/T \cdots(2)$$

[0126] 실시예 3의 수법에서는 SIR이 절대값과 절대값에 대한 상대값으로 표현된다. 따라서, 상향링크의 제어채널에서 필요한 정보량  $R_{UP}$ 은 다음 식으로 표현할 수 있다.

[0127] 
$$R_{UP}=(K_s+(A \times 1+Y \times (N-1)) \times K_a)/T \cdots(3)$$

[0128] 여기서, ' $A \times 1$ '은 하나의 절대값을 표현하는데 필요한 비트수를 나타내며,  $Y$ 는 절대값에 대한 상대값(차분)을 표현하는데 필요한 비트수를 나타낸다.  $N$ 개의 주파수 블록 중에서 하나의 주파수 블록에 대한 SIR은 절대값으로 표현되고, 나머지  $N-1$ 개의 주파수 블록의 SIR에 대해서는 상대값으로 표현된다.

[0129] 실시예 2의 수법과 실시예 3의 수법이 조합된 경우는, SIR이 절대값과 상대값으로 표현되고,  $N'$ 개의 주파수 블록에 대한 SIR만이 기지국에 보고된다. 따라서, 상향링크의 제어채널에서 필요한 정보량  $R_{UP}$ 은 다음 식으로 표현할 수 있다.

[0130] 
$$R_{UP}=(K_s+(A \times 1+Y \times (N'-1)) \times K_a)/T \cdots(4)$$

[0131] 도 13은 각 파라미터 값이 다음과 같이 설정된 경우에, 정보량  $R_{UP}$ 을 (1) 내지 (4)의 수식에 따라 계산한 수치 예를 나타낸다.

- [0132]  $Ka$ (주파수 블록이 할당될 가능성이 있는 사용자 수)=20 또는 40
- [0133]  $Ks$ (주파수 블록이 실제로 할당된 사용자 수)=4
- [0134]  $N$ (주파수 블록의 총 수)=8
- [0135]  $N'$ (기지국에 보고될 SIR에 관한 주파수 블록 수)=4
- [0136]  $A$ (절대값을 나타내는데 사용되는 비트수)=5
- [0137]  $Y$ (절대값과의 차분을 나타내는데 사용되는 비트수)=2
- [0138]  $T$ (송신 시간 간격 TTI)=0.5ms
- [0139] 도 중에서, '실시에 1'의 예의 수치는 수식(1)에 따라 산출되고, '실시에 2'의 예의 수치는 수식(2)에 따라 산출되고, '실시에 3'의 예의 수치는 수식(3)에 따라 산출되고, 「실시에 2+3」의 예의 수치는 수식(4)에 따라 산출된 것이다. 사용자 수가 20의 경우에도 40의 경우에도 본 발명에 따르면 정보량을 현저하게 적게 할 수 있다. 실시에 2에 따르면 실시에 1에 비해 51%로 줄일 수 있고, 실시에 3에 따르면 48%로 줄일 수 있으며, 실시에 2+3에서는 28%까지도 줄일 수 있다.
- [0140] 이상, 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 요지의 범위 내에서 다양한 변형 및 변경이 가능하다. 설명의 편의상, 본 발명이 몇 개의 실시예로 나뉘어 설명되었으나 각 실시예의 구분은 본 발명에 본질적이지 않으며 1 이상의 실시예가 필요에 따라 사용되어도 좋다.
- [0141] 본 국제출원은 2005년 4월 1일 출원된 일본국 특허출원 제2005-106907호에 기초한 우선권을 주장하는 것이며, 그 전 내용을 본 국제출원에 원용한다.

### 도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은, AMC 방식을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0022] 도 2는, 변조방식 및 채널 부호화율의 조합 예를 나타내는 도이다.
- [0023] 도 3은, 하이브리드 ARQ 방식을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0024] 도 4는, 재송 방식의 구체적인 예를 나타내는 도이다.
- [0025] 도 5는, 시간과 함께 변화하는 수신품질을 나타내는 도이다.
- [0026] 도 6은, 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신시스템의 수신국을 나타내는 도이다.
- [0027] 도 7은, 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신시스템의 송신국을 나타내는 도이다.
- [0028] 도 8은, 주파수 블록의 할당방법을 나타내는 도이다.
- [0029] 도 9는, 본 발명의 일 실시 예에서 사용되는 피드백 데이터 생성부를 나타낸다.
- [0030] 도 10은, 본 발명의 일 실시 예에 따른 동작을 설명하기 위한 도이다.
- [0031] 도 11은, 본 발명의 일 실시 예에 따른 동작을 설명하기 위한 도이다.
- [0032] 도 12는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 동작을 설명하기 위한 도이다.
- [0033] 도 13은, 데이터 전송량의 비교 예를 나타내는 도이다.

### [0034] 부호의 설명

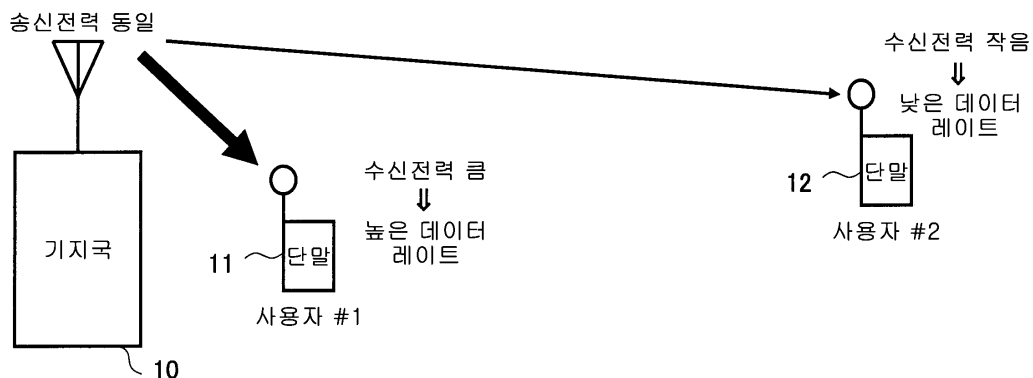
- [0035] 10 기지국
- [0036] 11, 12 단말
- [0037] 100 송신국
- [0038] 100-1 RF 수신회로



[0039]	100-2 복조 · 복호부
[0040]	100-3 스케줄러
[0041]	100-4 헤더 정보 취득부
[0042]	100-5 패킷 선별부
[0043]	100-6 버퍼 관리부
[0044]	100-7 PDU 생성부
[0045]	100-8 송신 버퍼
[0046]	100-9 셀렉터
[0047]	100-10 부호화 · 변조부
[0048]	100-11 RF 송신회로
[0049]	200 수신국
[0050]	200-1 RF 수신회로
[0051]	200-2 서브 캐리어 신호 분리부
[0052]	200-3 채널 추정부
[0053]	200-4 수신 채널 상태 측정부
[0054]	200-5 피드백 데이터 생성부
[0055]	200-6 부호화 · 변조부
[0056]	200-7 RF 송신회로
[0057]	200-8 복조부
[0058]	200-9 복호부
[0059]	200-10 병직렬 변환부
[0060]	200-11 IP 패킷 복원부
[0061]	902 수신 채널 상태 비교부
[0062]	904 보고 내용 결정부
[0063]	906 제어 신호 생성부

## 도면

도면1



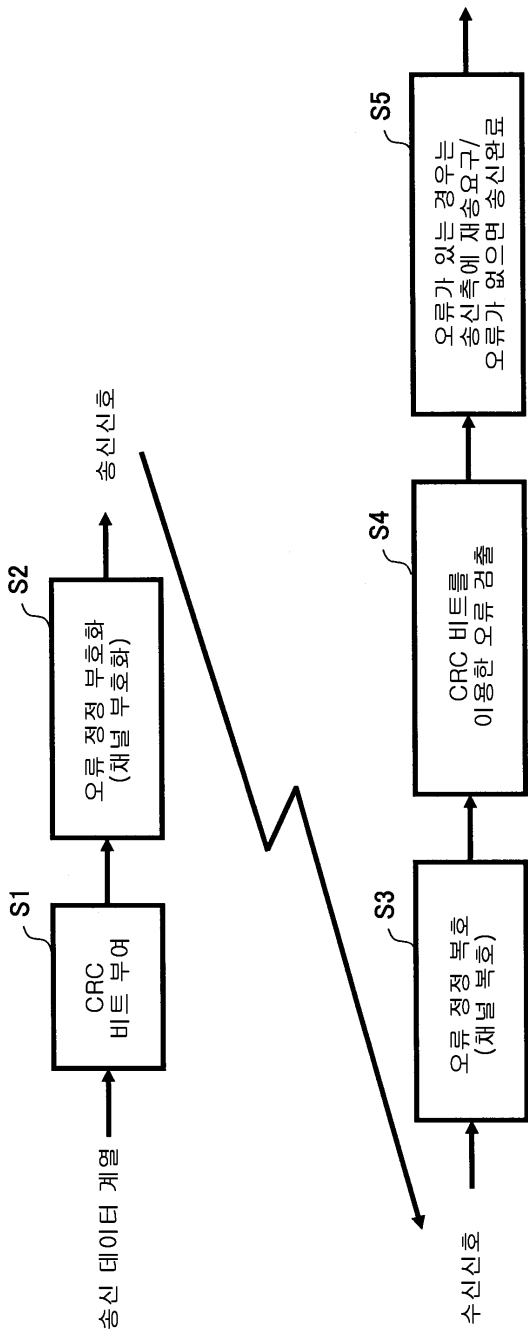
도면2



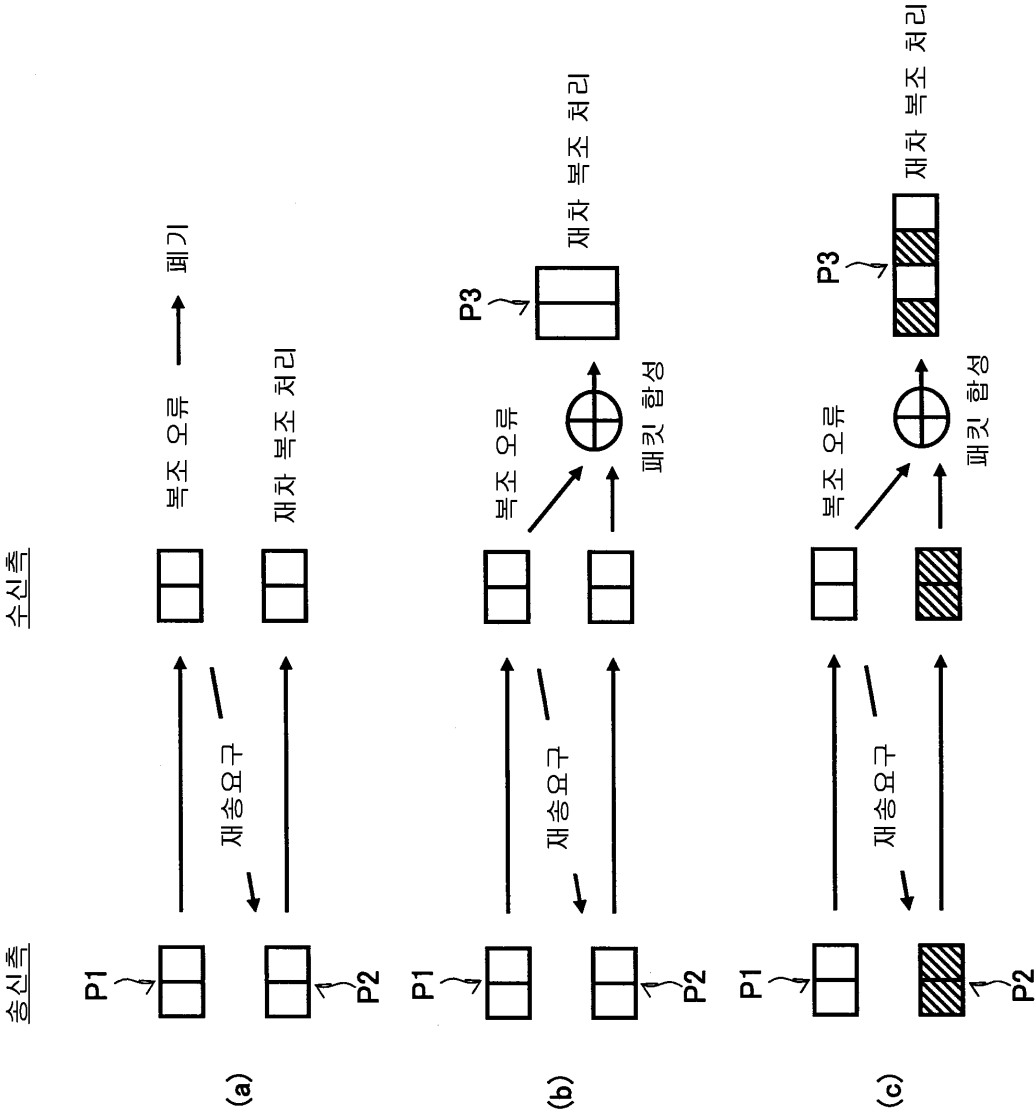
데이터 변조방식	채널 부호화율	상대적인 정보 비트 레이트
QPSK	1/3	1
QPSK	1/2	1.5
QPSK	2/3	2
QPSK	6/7	2.57
16QAM	1/2	3
16QAM	2/3	4
16QAM	3/4	4.5
16QAM	5/6	5
16QAM	6/7	5.24
16QAM	8/9	5.33



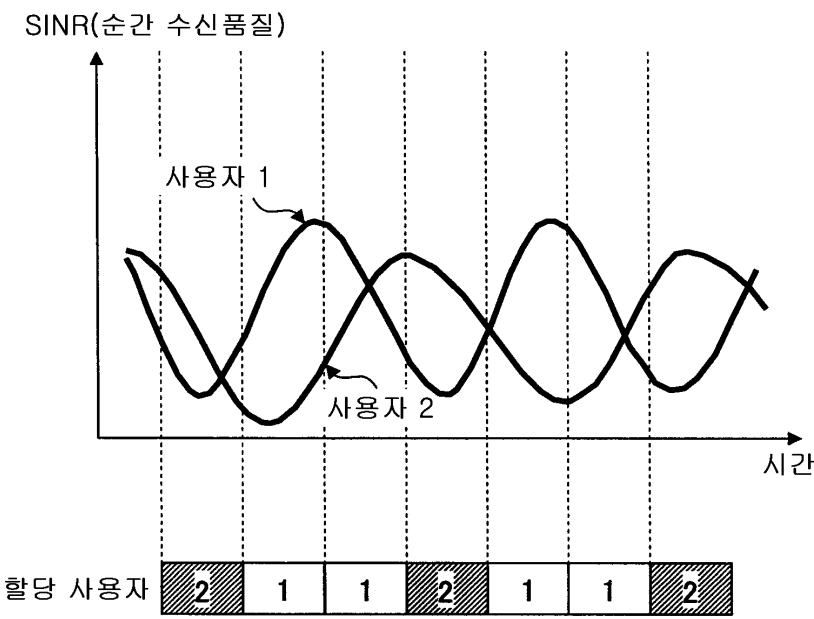
도면3



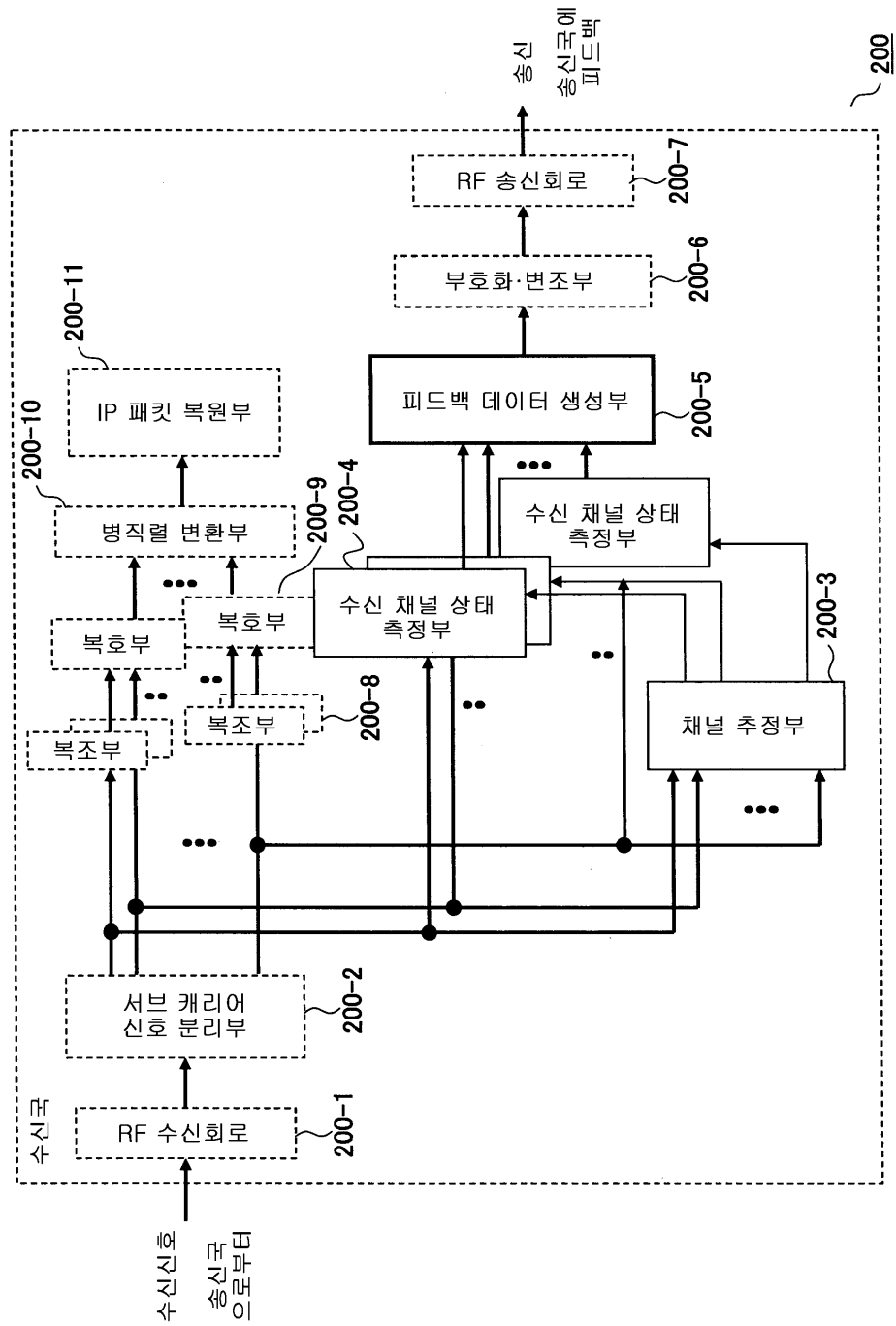
도면4



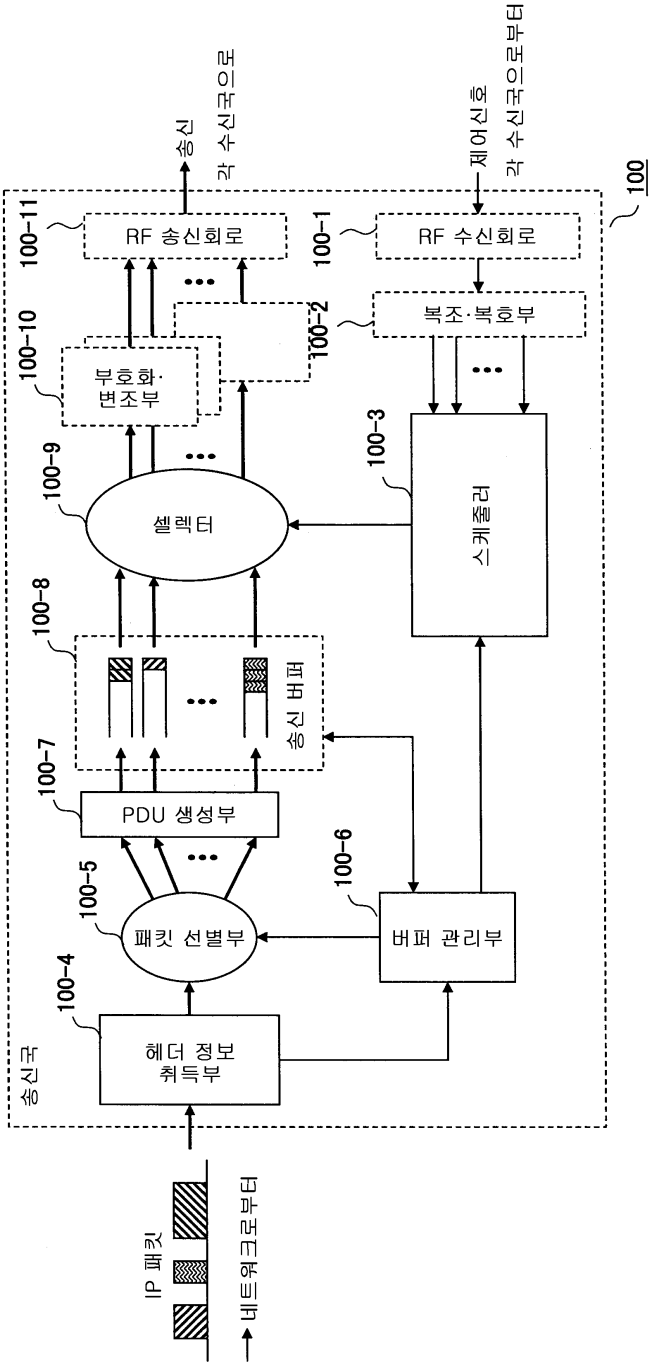
도면5



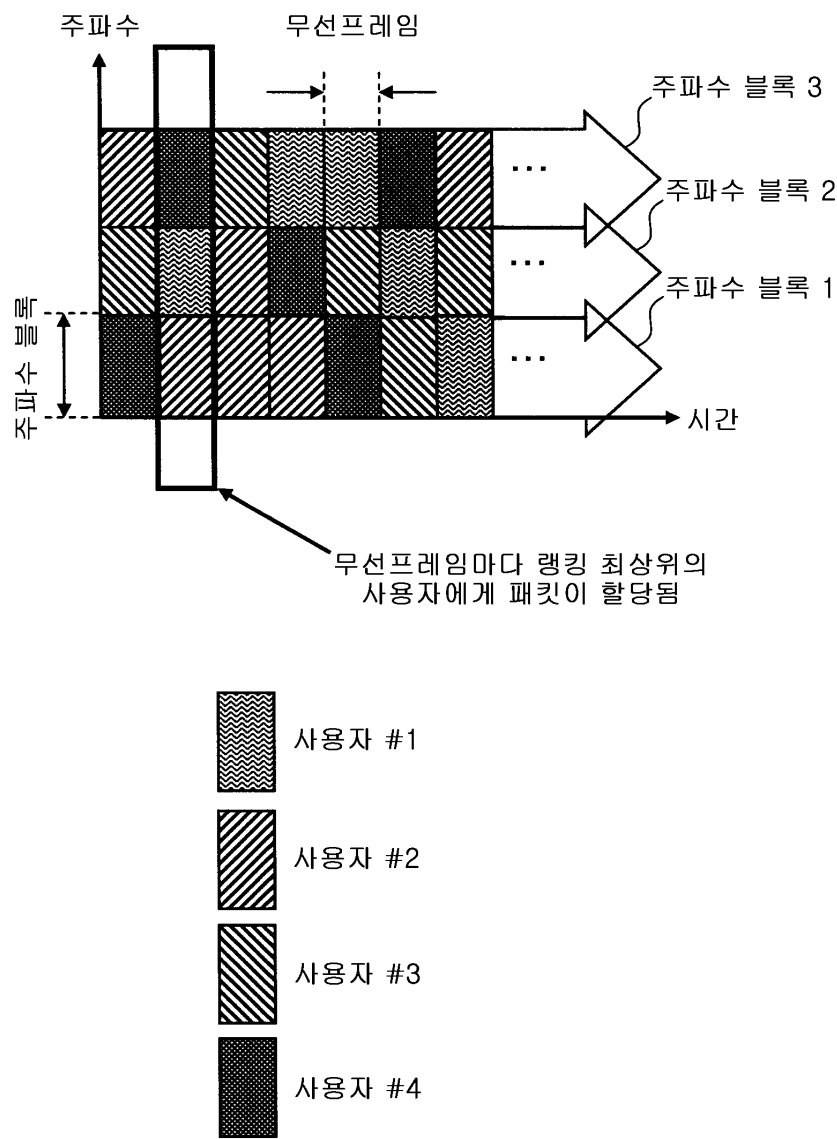
도면6



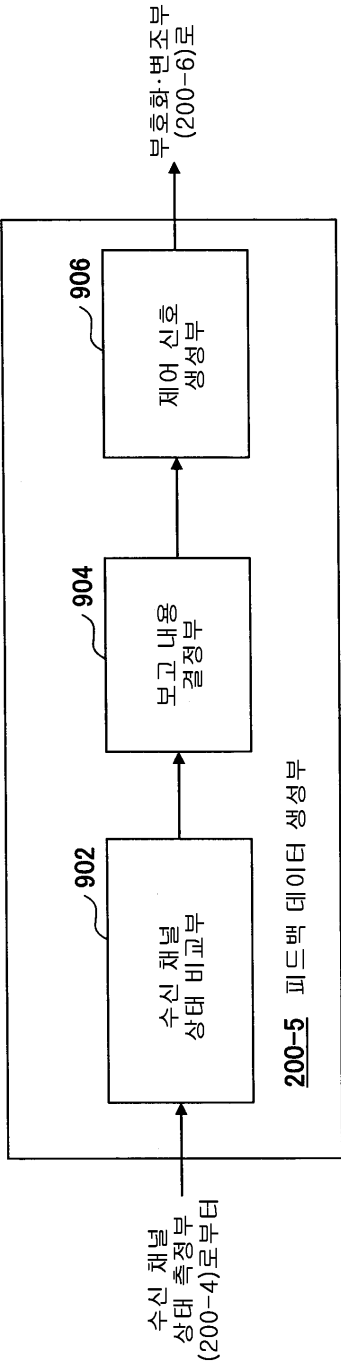
도면7



도면8

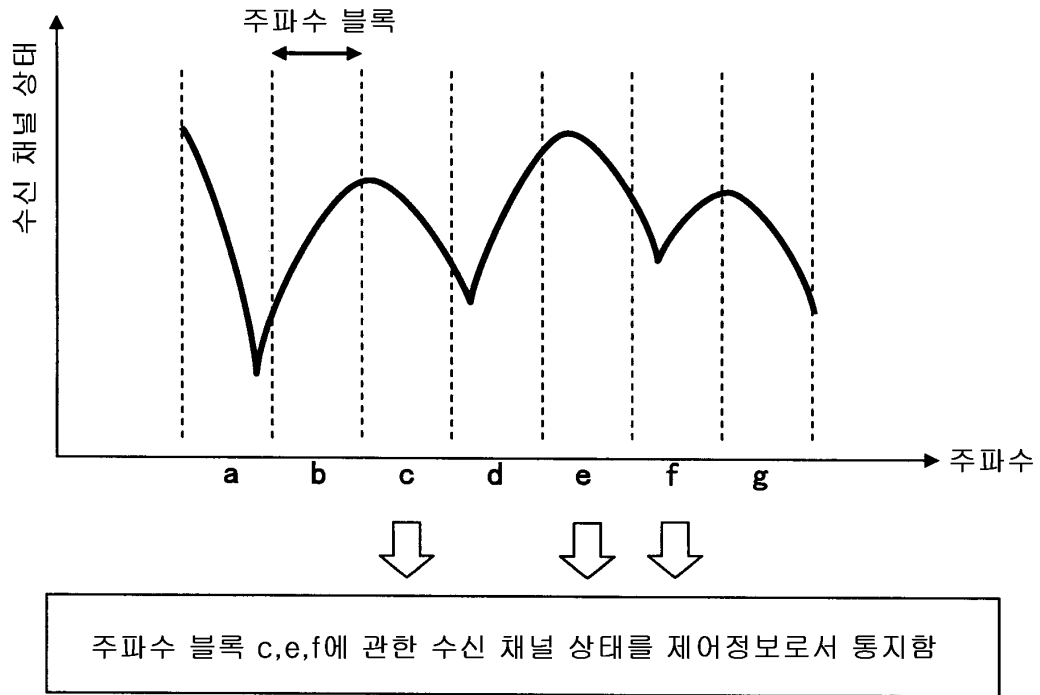


도면9

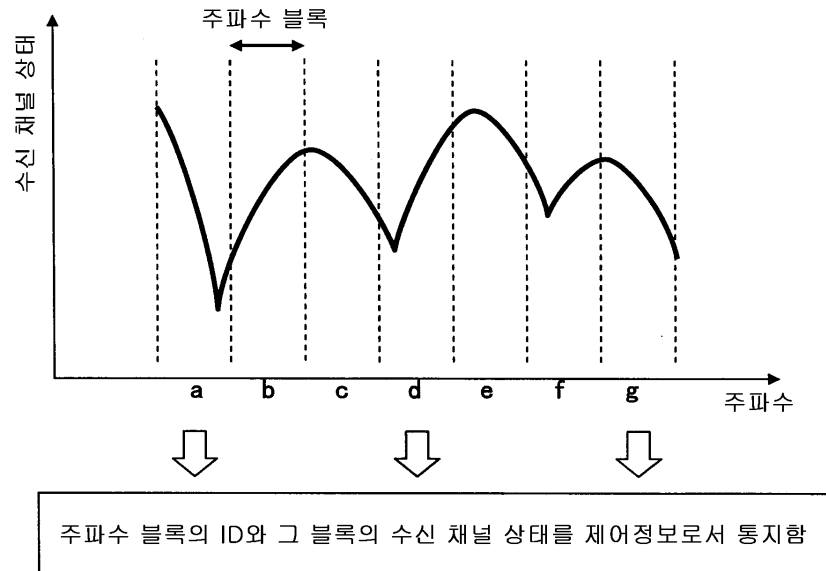




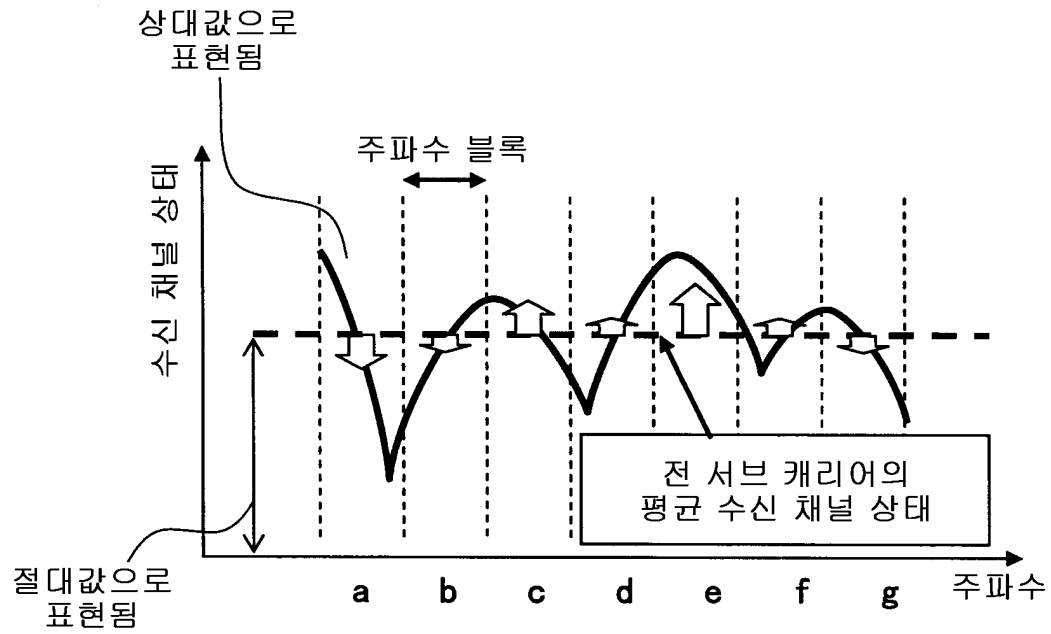
도면10



도면11



도면12



전 서브 캐리어의 평균적인 수신 채널 상태 정보와,  
이에 대한 각 캐리어의 차분을 제어정보로서 통지함

도면13

	[Mbps]			
	실시에 1	실시에 2	실시에 3	실시에 2+3
<b>Ka=20</b>	<b>1.61</b>	<b>0.81</b>	<b>0.77</b>	<b>0.45</b>
<b>Ka=40</b>	<b>3.22</b>	<b>1.62</b>	<b>1.53</b>	<b>0.89</b>