



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월11일
(11) 등록번호 10-1083120
(24) 등록일자 2011년11월07일

(51) Int. Cl.

H04J 11/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-7003462

(22) 출원일자(국제출원일자) 2004년08월20일

심사청구일자 2009년06월22일

(85) 번역문제출일자 2006년02월20일

(65) 공개번호 10-2006-0132787

(43) 공개일자 2006년12월22일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/012309

(87) 국제공개번호 WO 2005/020488

국제공개일자 2005년03월03일

(30) 우선권주장

JP-P-2003-00295971 2003년08월20일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2002252619 A

전체 청구항 수 : 총 2 항

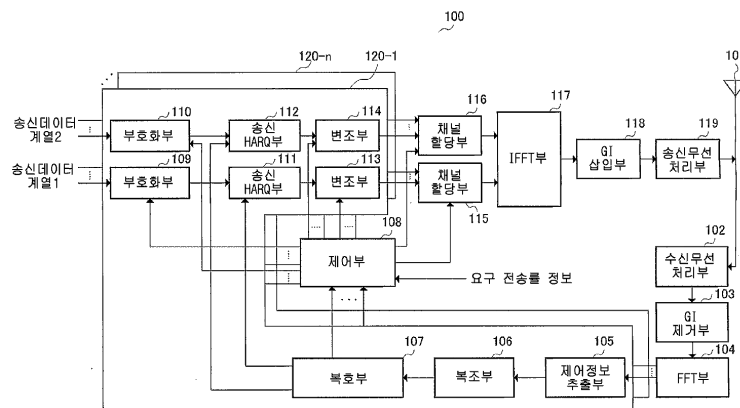
심사관 : 하은주

(54) 무선 통신 장치 및 서브 캐리어의 할당 방법

(57) 요약

스케줄링하는 데이터를 데이터 종별에 따라 선택함으로써 전송 효율을 향상시킬 수 있음과 함께 전력 절약 및 신호 처리의 고속화를 도모하는 무선 통신 장치를 개시한다. 이 장치에 있어서, 제어부(108)는, 통신 단말 장치로부터 송신된 CQI 및 통신 단말 장치별 요구 전송률 정보에 근거하여 송신 데이터 계열 1에 대해 스케줄링을 행함으로써 송신 데이터 계열 1을 품질이 양호한 서브 캐리어에 할당함과 함께 송신 데이터 계열 2를 미리 결정되어 있는 서브 캐리어에 할당한다. 채널 할당부(115)는, 제어부(108)로부터 지시받은 서브 캐리어에 송신 데이터 계열 1의 데이터를 할당한다. 채널 할당부(116)는, 제어부(108)로부터 지시받은 서브 캐리어에 송신 데이터 계열 2의 데이터를 할당한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

CQI(Channel Quality Indicator)를 송신하는 송신 방법으로서,

제어 정보를 수신하고,

상기 제어 정보에 기초하여 서브 캐리어 블록별로 CQI를 생성할지 혹은 통신 대역 내의 모든 서브 캐리어 블록에 대한 하나의 CQI를 생성할지를 결정하고,

상기 서브 캐리어 블록별 CQI, 혹은 상기 통신 대역 내의 모든 서브 캐리어 블록에 대한 하나의 CQI를 송신하는 송신 방법.

청구항 2

CQI를 송신하는 송신 장치로서,

제어 정보를 수신하는 수신부와,

상기 제어 정보에 기초하여 서브 캐리어 블록별로 CQI를 생성할지 혹은 통신 대역 내의 모든 서브 캐리어 블록에 대한 하나의 CQI를 생성할지를 결정하는 결정부와,

상기 서브 캐리어 블록별 CQI, 혹은 상기 통신 대역 내의 모든 서브 캐리어 블록에 대한 하나의 CQI를 송신하는 송신부를 갖는 송신 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 장치 및 서브 캐리어의 할당 방법에 관한 것으로, 예를 들어, OFDM에 의해 복수의 서브 캐리어에 데이터를 할당하는 무선 통신 장치 및 서브 캐리어의 할당 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래, 고속 패킷 전송의 요구를 충족시키는 시스템으로서, beyond 3G 시스템으로 검토되고 있는 OFDM이나 MC-CDMA 등의 멀티 캐리어 전송이 있다. 멀티 캐리어 전송에 있어서는, 적응 변조나 스케줄링을 서브 캐리어별로 행함으로써 각 이동국으로 송신하는 데이터를 통신 대역폭 내의 수신 품질이 양호한 일부 서브 캐리어에 주파수 스케줄링에 의해 할당함으로써 주파수 이용 효율을 향상시킬 수 있다.

[0003] 기지국 장치에 있어서, 각 이동국으로 송신하는 데이터를 수신 품질이 양호한 서브 캐리어에 할당함으로써 주파수 스케줄링을 행하기 위하여, 이동국은 전 서브 캐리어 분에 대한 서브 캐리어별 개별 채널 품질 정보인 CQI(Channel Quality Indicator)를 기지국 장치에 보고한다. 기지국 장치는 각 이동국으로부터의 CQI를 고려하여 소정의 스케줄링 알고리즘에 따라 각 이동국에 대해 사용할 서브 캐리어와 변조 방식 및 부호화율을 결정한다. 예를 들어, 일본 특허 공개 제 2002-252619호 공보에는, 기지국이 복수의 이동국에 대해 동시에 송신하는 경우에 전 유저로부터의 전 서브 캐리어의 CQI를 이용하여 스케줄링을 행하는 기술이 개시되어 있다.

[0004] 구체적으로, 기지국 장치는, CQI에 근거하여 각 유저에게 적절한 다수의 서브 캐리어를 할당하고(주파수분할 유저다중화), 각 서브 캐리어에 MCS(Modulation and Coding Scheme)를 선택하는 시스템이다. 즉, 기지국 장치는, 회선 품질에 근거하여 각 유저가 원하는 통신 품질(예를 들어, 최저 전송률, 오류율)을 충족시킬 수 있음과 함께 가장 주파수 이용 효율이 높아지는 서브 캐리어를 할당하고 각 서브 캐리어에 대해 고속의 MCS를 선택하여 데이터 송신을 행함으로써 다유저에서 높은 쓰루풋(throughput)을 실현할 수 있다.

[0005] MCS의 선택에는 미리 결정되어 있는 MCS 선택용 테이블이 사용된다. MCS 선택용 테이블은 MCS별로 CIR(Carrier to Interference Ratio: 반송파 대 간섭파 비) 등의 수신 품질과 패킷 에러 레이트(PER: Packet Error Rate) 또는 비트 에러 레이트(BER: Bit Error Rate) 등의 오류율과의 대응 관계를 나타낸 것이다. MCS 선택 시에는 측정된 수신 품질에 근거하여 원하는 오류율을 충족시킬 수 있는 MCS를 선택한다.

[0006] 도 1은, 기지국 장치에서 각 데이터를 서브 캐리어 블록에 할당한 경우에 있어서, 주파수와 시간의 관계를 나타내는 도면이다. 도 1로부터, 기지국 장치는, 스케줄링에 의해 모든 데이터를 서브 캐리어 블록 #10 ~ #14에 할당한다.

[0007] 그러나, 서브 캐리어 블록별로 스케줄링 및 적응 변조를 행하는 경우에 있어서, 통신 단말 장치는 서브 캐리어별 CQI를 기지국 장치에 보고할 필요가 있기 때문에 통신 단말 장치로부터 기지국 장치로 송신되는 제어 정보량이 방대해져 전송 효율이 저하되는 문제점이 있다. 또한, 통신 단말 장치는 수신 품질을 측정하여 CQI를 생성하는 처리를 행할 필요가 있음과 함께 기지국 장치는 수취한 CQI를 이용하여 서브 캐리어별 스케줄링 및 적응 변조 등의 처리를 행할 필요가 있기 때문에, 기지국 장치 및 통신 단말 장치에 있어서의 신호 처리가 방대해져 전력 절약 및 신호 처리의 고속화를 도모할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

- [0008] 본 발명의 목적은, 스케줄링하는 데이터를 데이터 종별에 따라 선택함으로써 전송 효율을 향상시킬 수 있음과 함께 전력 절약 및 신호 처리의 고속화를 도모할 수 있는 무선 통신 장치 및 서브 캐리어의 할당 방법을 제공하는 것이다.
- [0009] 본 발명의 일형태에 따르면, 무선 통신 장치는 각 통신 상대의 수신 품질을 나타내는 수신 품질 정보 및 각 통신 상대의 요구 전송률을 나타내는 요구 전송률 정보에 근거하여 스케줄링에 의해 선택된 서브 캐리어에 소정의 조건을 충족시키는 제 1 데이터를 할당하는 한편, 미리 결정된 서브 캐리어에 상기 제 1 데이터와 다른 데이터인 제 2 데이터를 할당하는 서브 캐리어 할당 수단과, 상기 서브 캐리어 할당 수단에 의해 서브 캐리어에 할당된 상기 제 1 데이터 및 상기 제 2 데이터를 송신하는 송신 수단을 구비한다.
- [0010] 본 발명의 다른 형태에 따르면, 기지국 장치는 본 발명에 따른 무선 통신 장치를 구비한다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 형태에 따르면, 서브 캐리어의 할당 방법은, 각 통신 상대의 수신 품질을 나타내는 수신 품질 정보 및 각 통신 상대의 요구 전송률을 나타내는 요구 전송률 정보에 근거하여 스케줄링에 의해 선택된 서브 캐리어에 소정의 조건을 충족시키는 제 1 데이터를 할당하는 단계와, 미리 결정된 서브 캐리어에 상기 제 1 데이터와 다른 데이터인 제 2 데이터를 할당하는 단계를 구비한다.

실시예

- [0034] 이하, 본 발명의 실시형태에 대하여, 도면을 참조하면서 상세히 설명한다.
- [0035] (실시형태 1)
- [0036] 도 2는 본 발명의 실시형태 1에 따른 무선 통신 장치(100)의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0037] 제어 정보 추출부(105), 복조부(106), 복호부(107), 부호화부(109), 부호화부(110), 송신 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)부(111), 송신 HARQ부(112), 변조부(113) 및 변조부(114)는 송신 데이터 처리부(120-1 ~ 120-n)를 구성한다. 송신 데이터 처리부(120-1 ~ 120-n)는 유저 수만큼 마련되는 것이며 각 송신 데이터 처리부(120-1 ~ 120-n)는 1 유저에게 송신하는 송신 데이터의 처리를 행한다.
- [0038] 수신 무선 처리부(102)는, 안테나(101)로 수신한 수신 신호를 무선 주파수로부터 베이스 밴드 주파수로 다운 컨버전 등을 하여 가드 인터벌(이하 'GI' 라 한다) 제거부(103)로 출력한다.
- [0039] GI 제거부(103)는, 수신 무선 처리부(102)로부터 입력된 수신 신호로부터 GI를 제거하여 고속 푸리에 변환(이하, 'FFT; Fast Fourier Transform' 이라 한다)부(104)로 출력한다.
- [0040] FFT부(104)는, GI 제거부(103)로부터 입력된 수신 신호를 직렬 데이터 형식에서 병렬 데이터 형식으로 변환한 후 FFT 처리를 행하여 유저별 수신 신호로서 제어 정보 추출부(105)로 출력한다.
- [0041] 제어 정보 추출부(105)는, FFT부(104)로부터 입력된 수신 신호로부터 제어 정보를 추출하여 복조부(106)로 출력한다.
- [0042] 복조부(106)는, 제어 정보 추출부(105)로부터 입력된 제어 정보를 복조하여 복호부(107)로 출력한다.
- [0043] 복호부(107)는, 복조부(106)로부터 입력된 수신 신호를 복호화하여 복호 후의 수신 데이터에 포함되는 서브 캐리어별 CQI를 제어부(108)로 출력한다. 또한, 복호부(107)는, 복조부(106)로부터 입력된 수신 신호를 복호화하여 복호 후의 수신 데이터에 포함되는 송신 데이터 계열 1에 대한 NACK 신호 또는 ACK 신호를 송신 HARQ부(111)로 출력함과 함께 복호 후의 수신 데이터에 포함되는 송신 데이터 계열 2의 NACK 신호 또는 ACK 신호를 송신 HARQ부(112)로 출력한다.
- [0044] 서브 캐리어 및 MCS 할당 수단인 제어부(108)는, 사용 가능한 서브 캐리어 수 및 각 통신 단말 장치의 요구 전송률을 파악하고 있으며, 복호부(107)로부터 입력된 각 유저의 통신 단말 장치의 수신 품질 정보인 CQI로부터 각 통신 단말 장치의 요구 전송률을 충족시키도록, 주파수 스케줄링에 의해 송신 데이터 계열 1을 할당할 서브 캐리어를 선택함과 함께 주파수 스케줄링을 행하지 않고 송신 데이터 계열 2를 할당할 소정의 서브 캐리어를 선택한다. 여기서, 송신 데이터 계열 1을 할당할 서브 캐리어는 통신 대역폭 내의 특정 주파수 주변의 서브 캐리어이고, 송신 데이터 계열 2를 할당할 서브 캐리어는 통신 대역폭 내 전체에 걸쳐 분산된 복수의 서브 캐리어이다. 또한, 송신 데이터 계열 1의 데이터는, 예를 들어, 각 유저의 통신 단말 장치로 개별적으로 송신하는 개별

데이터이고, 송신 데이터 계열 2의 데이터는, 예를 들어, 복수의 유저의 통신 단말 장치에 공통적으로 송신하는 공통 데이터(예를 들어, Broadcast 데이터 또는 Multicast 데이터)이다. 또한, 송신 데이터 계열 1은 개별 데이터에 한정되지 않으며 고속 전송이 요구되는 고속 데이터 또는 저속 이동 중의 통신 단말에 송신하는 데이터 등의 주파수 스케줄링 및 적응 변조의 효과를 얻을 수 있는 임의의 데이터를 이용하는 것이 가능하다. 또한, 송신 데이터 계열 2는 공통 데이터에 한정되지 않으며 요구되는 전송 속도가 저속인 데이터 또는 고속 이동 중의 통신 단말 장치로 송신하는 데이터 등의 동일 전송 레이트로 연속 송신할 필요가 있는 데이터, 또는 주파수 스케줄링의 효과가 낮으며 주파수 다이버시티(frequency diversity) 효과에 의해 비트 오류율이 향상되는 데이터이면 임의의 데이터를 이용하는 것이 가능하다.

[0045] 또한, 제어부(108)는, 주파수 스케줄링을 행하는 송신 데이터 계열 1에 대하여, 복호부(107)로부터 입력된 각 유저의 통신 단말 장치의 CQI로부터 변조 다차수 및 부호화율 등의 MCS를 적응적으로 선택한다. 즉, 제어부(108)는, CQI와 변조 방식 및 CQI와 부호화율을 상관시킨 MCS 선택용 정보를 보존하는 테이블을 보유하고 있으며, 각 유저의 통신 단말 장치로부터 송신된 서브 캐리어별 CQI를 이용하여 MCS 선택용 정보를 참조함으로써 서브 캐리어별로 변조 방식 및 부호화율을 선택한다. 그리고 제어부(108)는, 송신 데이터 계열 1의 데이터에 대하여 송신 데이터 계열 1을 할당하는 각 서브 캐리어에 대해 선택된 부호화율 정보를 부호화부(109)로 출력하고, 송신 데이터 계열 1을 할당하는 각 서브 캐리어에 대해 선택된 변조 방식 정보를 변조부(113)로 출력한다.

[0046] 또한, 제어부(108)는, 주파수 스케줄링되지 않는 송신 데이터 계열 2에 대하여, 서브 캐리어별 CQI가 통신 단말 장치로부터 보고되지 않는 경우에는 요구 전송률 등에 의해 미리 결정된 부호화율과 변조 방식을 이용한다. 그리고 제어부(108)는, 미리 결정된 부호화율인 부호화율 정보를 부호화부(110)로 출력하고 미리 결정된 변조 방식인 변조 방식 정보를 변조부(114)로 출력한다. 한편, 제어부(108)는, 통신 대역 내의 모든 서브 캐리어의 평균 수신 품질을 나타내는 1개의 CQI가 입력된 경우에는 입력된 CQI로부터 MCS 선택용 정보를 참조하여 부호화율과 변조 방식을 선택하고, 선택된 부호화율 정보를 부호화부(110)로 출력함과 함께 선택된 변조 방식 정보를 변조부(114)로 출력한다.

[0047] 또한, 제어부(108)는, 주파수 스케줄링에 의해 송신 데이터 계열 1을 할당한 서브 캐리어의 정보를 채널 할당부(115)로 출력함과 함께 주파수 스케줄링을 행하지 않는 송신 데이터 계열 2에 대해서는 미리 결정된 서브 캐리어를 할당하고 서브 캐리어의 정보를 채널 할당부(116)로 출력한다. 여기서, 요구 전송률이란, 예를 들어, 전 통신 단말 장치가 요구하는 단위 시간별 데이터량에 대한 1 유저의 통신 단말 장치가 요구하는 단위 시간별 데이터량 비율의 정보이다. 한편, 송신 데이터 계열 1 및 송신 데이터 계열 2를 서브 캐리어에 할당하는 방법은 후술한다.

[0048] 부호화부(109)는, 제어부(108)로부터 입력된 부호화율 정보에 근거하여 입력된 송신 데이터 계열 1(제 1 데이터)을 부호화하여 송신 HARQ부(111)로 출력한다.

[0049] 부호화부(110)는, 제어부(108)로부터 입력된 부호화율 정보에 근거하여 입력된 송신 데이터 계열 2(제 2 데이터)를 부호화하여 송신 HARQ부(112)로 출력한다.

[0050] 송신 HARQ부(111)는, 부호화부(109)로부터 입력된 송신 데이터 계열 1을 변조부(113)로 출력함과 함께 변조부(113)로 출력한 송신 데이터 계열 1을 일시적으로 보유한다. 그리고 송신 HARQ부(111)는, 복호부(107)로부터 NACK 신호가 입력된 경우에는 통신 단말 장치로부터 재송이 요구되고 있으므로 일시적으로 보유하고 있는 출력이 끝난 송신 데이터 계열 1을 한번 더 변조부(113)로 출력한다. 한편, 송신 HARQ부(111)는, 복호부(107)로부터 ACK 신호가 입력된 경우에는 신규 송신 데이터를 변조부(113)로 출력한다.

[0051] 송신 HARQ부(112)는, 부호화부(110)로부터 입력된 송신 데이터 계열 2를 변조부(114)로 출력함과 함께 변조부(114)로 출력된 송신 데이터 계열 2를 일시적으로 보유한다. 그리고 송신 HARQ부(112)는, 복호부(107)로부터 NACK 신호가 입력된 경우에는 통신 단말 장치로부터 재송이 요구되고 있으므로 일시적으로 보유하고 있는 출력이 끝난 송신 데이터 계열 2를 한번 더 변조부(114)로 출력한다. 한편, 송신 HARQ부(112)는, 복호부(107)로부터 ACK 신호가 입력된 경우에는 신규 송신 데이터를 변조부(114)로 출력한다.

[0052] 변조부(113)는, 제어부(108)로부터 입력된 변조 방식 정보에 근거하여 송신 HARQ부(111)로부터 입력된 송신 데이터 계열 1을 변조하여 채널 할당부(115)로 출력한다.

[0053] 변조부(114)는, 제어부(108)로부터 입력된 변조 방식 정보에 근거하여 송신 HARQ부(112)로부터 입력된 송신 데이터 계열 2를 변조하여 채널 할당부(116)로 출력한다.

[0054] 채널 할당부(115)는, 제어부(108)로부터 입력된 서브 캐리어의 정보에 근거하여 변조부(113)로부터 입력된 송신

데이터 계열 1을 서브 캐리어에 할당하여 역고속 푸리에 변환(이하 'IFFT; Inverse Fast Fourier Transform'이라 한다)부(117)로 출력한다.

- [0055] 채널 할당부(116)는, 제어부(108)로부터 입력된 서브 캐리어의 정보에 근거하여 변조부(114)로부터 입력된 송신 데이터 계열 2를 서브 캐리어에 할당하여 IFFT부(117)로 출력한다.
- [0056] IFFT부(117)는, 채널 할당부(115)로부터 입력된 송신 데이터 계열 1 및 채널 할당부(116)로부터 입력된 송신 데이터 계열 2를 IFFT하여 GI 삽입부(118)로 출력한다.
- [0057] GI 삽입부(118)는, IFFT부(117)로부터 입력된 송신 데이터 계열 1 및 송신 데이터 계열 2에 GI를 삽입하여 송신 무선 처리부(119)로 출력한다.
- [0058] 송신 무선 처리부(119)는, GI 삽입부(118)로부터 입력된 송신 데이터 계열 1 및 송신 데이터 계열 2를 베이스 밴드 주파수에서 무선 주파수로 업 컨버전 등을 하여 안테나(101)로부터 송신한다.
- [0059] 한편, 무선 통신 장치(100)는, 도시하지 않은 부호화부에 의해 제어용 데이터를 부호화함과 함께 도시하지 않은 변조부에 의해 제어 정보를 변조함으로써 제어 정보를 통신 단말 장치로 송신한다. 여기서, 제어 정보는 변조 방식 정보, 부호화율 정보 및 할당된 서브 캐리어의 정보인 스케줄링 정보 등으로 구성된다. 또한, 제어 정보는 일련의 데이터 전송 전에 송신하는 것도 가능하고 데이터 전송과 동시에 송신 데이터 계열 2의 하나로서 송신하는 것도 가능하다.
- [0060] 이어서, 통신 단말 장치(200)의 구성에 대하여 도 3을 이용하여 설명한다. 도 3은 통신 단말 장치(200)의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0061] 수신 무선 처리부(202)는, 안테나(201)로 수신된 수신 신호를 무선 주파수에서 베이스 밴드 주파수로 다운 컨버전 등을 하여 GI 제거부(203)로 출력한다.
- [0062] GI 제거부(203)는, 수신 무선 처리부(202)로부터 입력된 수신 신호로부터 GI를 제거하여 FFT부(204)로 출력한다.
- [0063] FFT부(204)는, GI 제거부(203)로부터 입력된 수신 신호를 직렬 데이터 형식에서 병렬 데이터 형식으로 변환한 후, 병렬 데이터 형식으로 변환된 각각의 데이터를 확산 코드에 의해 역확산하고 또한 FFT하여 복조부(205) 및 수신 품질 측정부(206)로 출력한다.
- [0064] 복조부(205)는, FFT부(204)로부터 입력된 수신 신호를 복조처리하여 수신 HARQ부(207)로 출력한다.
- [0065] 수신 품질 측정부(206)는, FFT부(204)로부터 입력된 수신 신호로부터 수신 품질을 측정하고, 측정된 수신 품질 정보를 CQI 생성부(213)로 출력한다. 즉, 수신 품질 측정부(206)는, CIR(Carrier to Interferer Ratio) 또는 SIR(Signal to Interferer Ratio) 등의 임의의 수신 품질을 나타내는 측정값을 구하고, 구해진 측정값을 수신 품질 정보로서 CQI 생성부(213)로 출력한다.
- [0066] 수신 HARQ부(207)는, 복조부(205)로부터 입력된 수신 신호가 신규 데이터이면 상기 수신 신호의 전부 또는 일부를 보존함과 함께 상기 수신 신호를 복호부(208)로 출력한다. 상기 수신 신호가 재송 데이터이면 전회까지 보존하고 있던 수신 신호와 합성한 후 보존함과 함께 합성된 수신 신호를 복호부(208)로 출력한다.
- [0067] 복호부(208)는, 수신 HARQ부(207)로부터 입력된 수신 신호를 복호화하여 유저 데이터로서 출력한다. 또한, 복호부(208)는, 오류 검출 복호를 행하여 제어 정보 판정부(209) 및 ACK/NACK 생성부(210)로 출력한다. 오류 검출은 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 이용할 수 있다. 한편, 오류 검출은 CRC에 한정되지 않으며 임의의 오류 검출 방법을 적용하는 것이 가능하다.
- [0068] 제어 정보 판정부(209)는, 복호부(208)로부터 입력된 수신 신호로부터 제어 정보를 추출하고, 추출된 제어 정보로부터 자기 수신인 유저 데이터가 주파수 스케줄링되어 있는지 여부를 판정한다. 그리고 제어 정보 판정부(209)는, 주파수 스케줄링되어 있는 경우에는 각 서브 캐리어의 CQI를 생성하도록 CQI 생성부(213)를 제어한다. 또한, 제어 정보 판정부(209)는, 주파수 스케줄링되어 있지 않은 경우에는 CQI를 생성하지 않도록 CQI 생성부(213)를 제어하거나 또는 통신 대역 내의 모든 서브 캐리어의 평균 수신 품질을 나타내는 CQI를 1개 생성하도록 CQI 생성부(213)를 제어한다. 여기서, 주파수 스케줄링되어 있지 않은 경우란, 무선 통신 장치(100)에서 미리 결정된 서브 캐리어가 할당된 것을 의미한다.
- [0069] ACK/NACK 생성부(210)는, 복호부(208)로부터 입력된 오류 검출 결과 정보로부터 재송이 필요하면 오류 판정 신

호인 NACK 신호를 생성하고, 재송이 필요하지 않은 경우에는 오류 판정 신호인 ACK 신호를 생성하며, 생성된 NACK 신호 또는 ACK 신호를 부호화부(211)로 출력한다.

[0070] 부호화부(211)는, ACK/NACK 생성부(210)로부터 입력된 NACK 신호 또는 ACK 신호를 부호화하여 변조부(212)로 출력한다.

[0071] 변조부(212)는, 부호화부(211)로부터 입력된 NACK 신호 또는 ACK 신호를 변조하여 다중부(216)로 출력한다.

[0072] CQI 생성부(213)는, 주파수 스케줄링되어 있는 경우에 있어서, 제어 정보 판정부(209)로부터 CQI를 생성하도록 제어된 경우에는 수신 품질 측정부(206)로부터 입력된 수신 품질 정보와 수신 품질에 따라 복수 설정되는 CQI 선택용 문턱값을 비교하여 서브 캐리어별로 CQI를 선택하여 생성한다. 즉, CQI 생성부(213)는, 복수의 CQI 선택용 문턱값에 의해 구분된 수신 품질을 나타내는 측정값의 소정 영역별로, 다른 CQI가 할당된 CQI 선택용 정보를 보존한 참조 테이블을 가지고 있으며, 수신 품질 측정부(206)로부터 입력된 수신 품질 정보를 이용하여 CQI 선택용 정보를 참조함으로써 CQI를 선택한다. CQI 생성부(213)는, 1개의 서브 캐리어에 대해 1개의 CQI를 생성한다. 그리고 CQI 생성부(213)는, 생성된 CQI를 부호화부(214)로 출력한다. 또한, CQI 생성부(213)는, 주파수 스케줄링되어 있지 않은 경우에 있어서, 제어 정보 판정부(209)로부터 통신 대역 내의 모든 서브 캐리어의 평균 수신 품질을 나타내는 CQI를 생성하도록 제어된 경우에는, 수신 품질 측정부(206)로부터 입력된 각 서브 캐리어의 수신 품질 정보로부터 평균 수신 품질을 구하고, 구해진 평균 수신 품질을 나타내는 CQI를 1개 생성하여 부호화부(214)로 출력한다. 한편, CQI 생성부(213)는, 주파수 스케줄링되어 있지 않은 경우에 있어서, 제어 정보 판정부(209)로부터 CQI를 생성하지 않도록 제어된 경우에는 CQI를 생성하지 않는다.

[0073] 부호화부(214)는, CQI 생성부(213)로부터 입력된 CQI를 부호화하여 변조부(215)로 출력한다.

[0074] 변조부(215)는, 부호화부(214)로부터 입력된 CQI를 변조하여 다중부(216)로 출력한다.

[0075] 다중부(216)는, 변조부(215)로부터 입력된 CQI 및 변조부(212)로부터 입력된 NACK 신호 또는 ACK 신호를 다중화하여 송신 데이터를 생성하고, 생성된 송신 데이터를 IFFT부(217)로 출력한다. 한편, 다중화부(216)는, 변조부(215)로부터 CQI가 입력되지 않는 경우에는 ACK 신호 또는 NACK 신호만을 IFFT부(217)로 출력한다.

[0076] IFFT부(217)는, 다중부(216)로부터 입력된 송신 데이터를 IFFT하여 GI 삽입부(218)로 출력한다.

[0077] GI 삽입부(218)는, IFFT부(217)로부터 입력된 송신 데이터에 GI를 삽입하여 송신 무선 처리부(219)로 출력한다.

[0078] 송신 무선 처리부(219)는, GI 삽입부(218)로부터 입력된 송신 데이터를 베이스 밴드 주파수에서 무선 주파수로 업 컨버전 등을 하여 안테나(201)로부터 송신한다.

[0079] 한편, 상기의 무선 통신 장치(100) 및 통신 단말 장치(200)의 설명에서는 할당 단위를 서브 캐리어로 설명하였으나 복수의 서브 캐리어를 합한 서브 캐리어 블록으로 하는 것도 가능하다.

[0080] 이어서, 무선 통신 장치(100)에 있어서의 서브 캐리어를 할당하는 방법에 대해 도 4 및 도 5를 이용하여 설명한다. 도 4는 송신 데이터 계열 1과 송신 데이터 계열 2가 프레임별로 주파수 다중화된 경우의 주파수와 시간의 관계를 나타내는 도면이고, 도 5는 송신 데이터 계열 1과 송신 데이터 계열 2가 프레임별로 시간 다중화된 경우의 주파수와 시간의 관계를 나타내는 도면이다.

[0081] 여기서, 서브 캐리어별 주파수 스케줄링 및 적응 변조를 행하면 제어 정보량이 방대해 짐과 함께 무선 통신 장치(100) 및 통신 단말 장치(200)에 있어서의 신호 처리가 방대해진다. 따라서, 일반적으로는 페이딩 변동의 상관성이 높은 연속된 복수의 서브 캐리어를 합하여 서브 캐리어 블록으로 하고 서브 캐리어 블록 단위로 주파수 스케줄링 및 적응 변조를 행한다.

[0082] 먼저, 송신 데이터 계열 1과 송신 데이터 계열 2가 주파수 다중화된 경우에 대하여 설명한다. 도 4로부터, 소정의 통신 대역폭에 있어서, 유저 1의 통신 단말 장치로 송신되는 송신 데이터 계열 1의 데이터는 서브 캐리어 블록 #301에 할당되고, 유저 2의 통신 단말 장치로 송신되는 송신 데이터 계열 1의 데이터는 서브 캐리어 블록 #305에 할당됨과 함께 유저 n의 통신 단말 장치로 송신되는 송신 데이터 계열 1의 데이터는 서브 캐리어 블록 #306에 할당된다. 한편, 유저 1 ~ n 중에서 임의로 선택한 복수 유저의 통신 단말 장치로 공통으로 송신하는 송신 데이터 계열 2의 데이터는 시간 다중화된 채널 #302, #303, #304에 할당됨과 함께 채널 #302, #303, #304는 각 서브 캐리어 블록 #301, #305, #306 사이의 서브 캐리어에 할당된다. 채널 #302, #303, #304는 통신 대역폭 전체에 걸쳐 분산된 복수의 서브 캐리어에 할당된다. 이에 의해, 송신 데이터 계열 2의 데이터는 주파수 다이버시티의 효과를 얻을 수 있으며, 이 경우 할당되는 서브 캐리어가 많고 또한 할당되는 서브 캐리어의 주파수가

분산되어 있을수록 주파수 다이버시티의 효과는 커진다.

- [0083] 이어서, 송신 데이터 계열 1과 송신 데이터 계열 2가 시간 다중화된 경우에 대하여 설명한다. 송신 데이터 계열 1과 송신 데이터 계열 2를 시간 다중화한 제 1 방법은 도 5로부터, 소정의 통신 대역폭에서 유저 1의 통신 단말 장치로 송신되는 송신 데이터 계열 1의 데이터는 서브 캐리어 블록 #404에 할당되고, 유저 2의 통신 단말 장치로 송신되는 송신 데이터 계열 1의 데이터는 서브 캐리어 블록 #405에 할당됨과 함께 유저 n의 통신 단말 장치로 송신되는 송신 데이터 계열 1의 데이터는 서브 캐리어 블록 #406에 할당된다. 한편, 유저 1 ~ n 중에서 임의로 선택한 복수 유저의 통신 단말 장치로 공통으로 송신하는 송신 데이터 계열 2의 데이터는 주파수 다중화된 채널 #401, #402, #403에 할당된다. 채널 #401, #402, #403은 통신 대역폭 전체에 걸쳐 분산된 복수의 서브 캐리어에 할당된다. 이에 의해, 송신 데이터 계열 2의 데이터는 주파수 다이버시티의 효과를 얻을 수 있으며, 이 경우 할당되는 서브 캐리어가 많고 또한 할당되는 서브 캐리어의 주파수가 분산되어 있을수록 주파수 다이버시티의 효과는 커진다.
- [0084] 또한, 송신 데이터 계열 1과 송신 데이터 계열 2를 시간 다중화한 제 2 방법은 타임 슬롯 단위로 채널 구성을 설정한다. 즉, 주파수 스케줄링을 행하는 송신 데이터 계열 1을 전송하기 위한 타임 슬롯과 주파수 스케줄링을 행하지 않는 송신 데이터 계열 2를 전송하기 위한 타임 슬롯을 미리 정해 두고, 송신 데이터 계열 1의 데이터를 할당하는 타임 슬롯 수와 송신 데이터 계열 2의 데이터를 할당하는 타임 슬롯 수를 트레이딩, 송신 데이터 계열의 성질 또는 전송로 환경에 따라 변경한다. 예를 들어, 도 4, 도 5와 같은 채널 구성에서 송신 데이터 계열 1에 할당하는 리소스를 줄이고, 송신 데이터 계열 2에 할당하는 리소스를 늘리고자 할 때에는, 각각의 MCS에 대해 1 채널(예를 들어, 서브 캐리어 블록 #301)로 전송가능한 비트 수가 감소되어 제어국 등의 상위 레이어의 데이터 송출량의 변경이 필요해지는 등, 다른 기능에 대한 영향이 커져 복잡한 제어가 필요해진다. 그러나 제 2 방법과 같이, 타임 슬롯 단위로 채널 구성을 설정해 두면 타임 슬롯의 수만 바꾸면 되므로 1 채널로 전송되는 비트 수는 변하지 않아 다른 기능에 대해 영향을 미치지 않고 간단한 제어로 되게 된다.
- [0085] 이어서, 송신 데이터 계열 1 및 송신 데이터 계열 2의 각 서브 캐리어로의 할당 방법, 및 각 서브 캐리어에 할당된 송신 데이터 계열 1 및 송신 데이터 계열 2를 송신하는 경우에 있어서의 SIR의 변동에 의한 영향에 대해, 도 6a, 도 6b, 도 7a 및 도 7b를 이용하여 설명한다. 송신 데이터 계열 1 및 송신 데이터 계열 2의 서브 캐리어에의 할당 방법은 도 6a, 도 6b와 도 7a, 도 7b의 두 가지 방법을 생각할 수 있다. 도 6a, 도 6b는 송신 데이터 계열 1을 주파수 스케줄링에 의해 서브 캐리어에 할당함과 함께 송신 데이터 계열 2를 특정 주파수의 서브 캐리어의 주변 서브 캐리어에만 할당한 경우를 나타내는 것이다. 또한, 도 7a, 도 7b는 송신 데이터 계열 1을 주파수 스케줄링에 의해 서브 캐리어에 할당함과 함께 송신 데이터 계열 2를 통신 대역폭 전체에 걸친 복수의 서브 캐리어에 분산하여 할당한 경우를 나타내는 것이다. 도 6a, 도 6b, 도 7a 및 도 7b에 있어서, 종축은 수신 SIR이고 주파수 선택성 페이딩에 의해 주파수 방향의 변동이 생기고 있다.
- [0086] 먼저, 송신 데이터 계열 1을 스케줄링에 의해 서브 캐리어에 할당함과 함께 송신 데이터 계열 2를 특정 주파수의 서브 캐리어의 주변 서브 캐리어에만 할당한 도 6a, 도 6b의 경우에 대하여 설명한다. 도 6a에 나타난 바와 같이, 시각 T1에 있어서 송신 데이터 계열 1의 데이터 #501은 스케줄링에 의해 통신 대역폭 내의 일부의 서브 캐리어에만 할당되어 있으며, 송신 데이터 계열 2의 데이터 #502는 미리 결정되어 있는 특정한 주파수의 주변 서브 캐리어에만 할당되어 있다.
- [0087] 도 6b에 나타난 바와 같이, 시각 T2에 있어서 송신 데이터 계열 2의 데이터 #502가 할당되어 있는 서브 캐리어의 주파수의 SIR은 페이딩 변동에 의해 시각 T1보다 더 떨어져 있으며, 송신 데이터 계열 1의 데이터 #501은 스케줄링에 의해 시각 T1과는 다른 수신 품질이 더 양호한 서브 캐리어에 할당된다. 한편, 송신 데이터 계열 2의 데이터 #502는 미리 결정된 서브 캐리어에 할당되기 때문에 SIR이 떨어지더라도 그대로 동일한 서브 캐리어에 할당된다. 이와 같이, 송신 데이터 계열 2의 데이터 #502를 특정 주파수의 서브 캐리어의 주변 서브 캐리어에만 할당한 경우에는, SIR이 장시간 떨어졌을 때에 오류 정정 부호화의 효과도 감소하여 송신 데이터 계열 2의 데이터 #502를 통신 단말 장치로 오류 없이 복호할 수 없을 가능성이 높다.
- [0088] 이어서, 송신 데이터 계열 1을 주파수 스케줄링에 의해 서브 캐리어에 할당함과 함께 송신 데이터 계열 2를 통신 대역폭 전체에 걸친 복수의 서브 캐리어에 분산하여 할당한 도 7a, 도 7b의 경우에 대하여 설명한다. 도 7a에 나타난 바와 같이, 시각 T1에 있어서 송신 데이터 계열 1의 데이터 #602는 스케줄링에 의해 통신 대역폭 내의 일부 서브 캐리어에만 할당되어 있으며, 송신 데이터 계열 2의 데이터 #601a ~ #601e는 미리 결정되어 있는 통신 대역폭 전체에 걸친 복수의 서브 캐리어에 분산되어 할당되어 있다. 시각 T1에 있어서, 페이딩 변동에 의해 데이터 #601e가 할당되어 있는 서브 캐리어의 주파수의 SIR이 떨어져 있으나 동일 데이터인 데이터 #601a ~

#601d가 할당되어 있는 서브 캐리어의 주파수의 SIR은 떨어져 있지 않기 때문에 통신 단말 장치는 오류 정정 부호화의 효과에 의해 송신 데이터 계열 2의 데이터 #601a ~ #601e를 오류 없이 수신할 수 있다. 또한, 송신 데이터 계열 1의 데이터 #602는 스케줄링에 의해 SIR이 떨어지지 않는 주파수의 서브 캐리어에 할당된다.

[0089] 도 7b에 나타난 바와 같이, 시각 T2에 있어서, 전송 환경이 변화된 경우 페이딩 변동에 의해 데이터 #601e 및 데이터 #601b가 할당되어 있는 서브 캐리어의 주파수의 SIR이 떨어져 있으나, 동일 데이터인 데이터 #601a, #601c, #601d가 할당되어 있는 서브 캐리어의 주파수의 SIR은 떨어져 있지 않다. 따라서, 통신 단말 장치에서 수신 처리를 행할 때에는 오류 정정 부호화의 효과에 의해 데이터 #601e 및 데이터 #601b의 데이터도 포함한 송신 데이터 계열 2의 데이터를 오류 없이 복호할 수 있다. 또한, 송신 데이터 계열 1의 데이터 #502는 스케줄링에 의해 시각 T1에 할당된 주파수의 서브 캐리어와는 다른 SIR이 떨어지지 않은 주파수의 서브 캐리어에 할당된다.

[0090] 이와 같이, 본 실시형태 1에 따르면, 송신 데이터 계열 1을 스케줄링에 의해 서브 캐리어에 할당함과 함께 송신 데이터 계열 2를 미리 결정된 서브 캐리어에 할당하기 때문에, 송신 데이터 계열 2를 송신하는 통신 단말 장치로부터 서브 캐리어별 CQI를 송신받을 필요가 없어 전송 데이터량에 대한 제어 정보량을 적게 할 수 있어 전송 효율을 향상시킬 수 있다.

[0091] 또한, 본 실시형태 1에 따르면, 송신 데이터 계열 2를 송신하는 통신 단말 장치에서 서브 캐리어별 CQI를 생성할 필요가 없음과 함께 기지국 장치에서 송신 데이터 계열 2를 스케줄링하여 서브 캐리어에 할당할 필요가 없기 때문에 기지국 장치 및 통신 단말 장치에 있어서의 신호 처리의 고속화를 도모할 수 있다.

[0092] 또한, 본 실시형태 1에 따르면, 통신 대역폭 전체에 걸친 복수의 서브 캐리어에 분산하여 송신 데이터 계열 2를 할당함으로써 주파수 다이버시티의 효과를 얻을 수 있기 때문에, 페이딩 변동 등의 영향을 받지 않아 오류율 특성을 향상시킬 수 있으며 또한 재송 회수를 줄일 수 있어 전체의 쓰루풋을 향상시킬 수 있다. 또한, 송신 데이터 계열 1을 전송하기 위한 타임 슬롯 수와 송신 데이터 계열 2를 전송하기 위해 타임 슬롯 수를 트래픽량 등에 따라 변경하는 경우에는 각 데이터를 전송하는 타임 슬롯 수를 증감시키기만 하면 되므로 처리를 간단히 할 수 있다.

[0093] (실시형태 2)

[0094] 도 8은, 본 발명의 실시형태 2에 따른 무선 통신 장치(700)의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0095] 본 실시형태 2에 따른 무선 통신 장치(700)는, 도 2에 나타내는 실시형태 1에 따른 무선 통신 장치(100)에, 도 8에 나타난 바와 같이, 데이터량 측정부(701) 및 사용 채널 판정부(702)를 추가한다. 한편, 도 8에 있어서는, 도 2와 동일 구성인 부분에는 동일한 부호를 붙여 그 설명은 생략한다.

[0096] 제어 정보 추출부(105), 복조부(106), 복호부(107), 부호화부(109), 부호화부(110), 송신 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)부(111), 송신 HARQ부(112), 변조부(113), 변조부(114), 데이터량 측정부(701) 및 사용 채널 판정부(702)는 송신 데이터 처리부(703-1 ~ 703-n)를 구성한다. 송신 데이터 처리부(703-1 ~ 703-n)는 유저 수만큼 마련되는 것이며 각 송신 데이터 처리부(703-1 ~ 703-n)는 1 유저에게 송신하는 송신 데이터의 처리를 행한다.

[0097] 데이터량 측정부(701)는, 송신 데이터의 데이터량을 측정하여 측정 결과를 사용 채널 판정부(702)로 출력한다. 데이터량 측정부(701)는, 제어를 간단히 하기 위해 데이터 전송을 개시하기 전에 데이터량의 측정을 행한다. 그리고 데이터는 전송이 끝날 때까지는 동일한 사용 채널을 이용하여 전송된다. 한편, 데이터량 측정부(701)의 측정 결과는 전송을 개시하기 전에 미리 통신 단말 장치로 통지된다.

[0098] 사용 채널 판정부(702)는, 데이터량 측정부(701)로부터 입력된 측정 결과와 문턱값을 비교하여 사용할 채널을 선택한다. 즉, 사용 채널 판정부(702)는, 측정 결과가 문턱값 이상이면 주파수 스케줄링에 의해 수신 품질이 양호한 서브 캐리어에 할당되는 데이터의 채널을 선택하여 송신 데이터 계열 1의 데이터로서 부호화부(109)로 출력하고, 측정 결과가 문턱값 미만이면 미리 결정된 서브 캐리어에 할당되는 데이터의 채널을 선택하여 송신 데이터 계열 2의 데이터로서 부호화부(110)로 출력한다.

[0099] 이어서, 무선 통신 장치(700)의 동작에 대하여 도 9를 이용하여 설명한다. 도 9는, 무선 통신 장치(700)의 동작을 나타내는 흐름도이다.

[0100] 먼저, 데이터량 측정부(701)는, 데이터량을 측정한다(ST801).

- [0101] 이어서, 사용 채널 판정부(702)는, 측정된 데이터량과 문턱값을 비교하여 데이터량이 문턱값 이상인지 아닌지 여부를 판정한다(ST802).
- [0102] 데이터량이 문턱값 이상인 경우에는 사용 채널 판정부(702)는, 수신 품질이 양호한 서브 캐리어에 데이터를 할당할 것을 결정한다(ST803).
- [0103] 한편, 데이터량이 문턱값 미만인 경우에는 사용 채널 판정부(702)는, 미리 결정된 서브 캐리어에 데이터를 할당할 것(고정 할당)을 결정한다(ST804).
- [0104] 이어서, 무선 통신 장치(700)는, 서브 캐리어에 할당한 데이터를 송신한다(ST805). 한편, 데이터를 각 서브 캐리어에 할당하는 방법은 데이터량이 문턱값 이상인 데이터를 서브 캐리어 블록에 할당함과 함께 데이터량이 문턱값 미만인 데이터를 미리 결정된 서브 캐리어에 할당하는 것 이외에는 도 4 및 도 5와 동일하므로 그 설명은 생략한다.
- [0105] 이와 같이, 본 실시형태 2에 따르면, 상기 실시형태 1의 효과에 더하여 데이터량이 대용량인 데이터는 주파수 스케줄링에 의해 품질이 양호한 서브 캐리어에 할당하여 변조 다차수가 많은 변조 방식을 이용하여 변조할 수 있기 때문에, 대용량의 데이터를 고속으로 송신할 수 있음과 함께 데이터를 수신한 통신 단말 장치는 오류 없이 데이터를 복호할 수 있다.
- [0106] 또한, 본 실시형태 2에 따르면, 데이터량이 저용량인 데이터는 통신 대역폭 내의 전체에 걸친 미리 결정된 복수의 서브 캐리어에 데이터를 할당하기 때문에 통신 단말 장치로부터 서브 캐리어별 CQI를 송신받을 필요가 없어 송신 데이터량에 대한 제어 정보량을 적게 할 수 있어 전송 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 데이터를 수신한 통신 단말 장치는 주파수 다이버시티의 효과에 의해 오류 없이 데이터를 복호할 수 있다.
- [0107] (실시형태 3)
- [0108] 도 10은, 본 발명의 실시형태 3에 따른 무선 통신 장치(900)의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0109] 본 실시형태 3에 따른 무선 통신 장치(900)는, 도 2에 나타내는 실시형태 1에 따른 무선 통신 장치(100)에 있어서, 도 10에 나타낸 바와 같이, 파일럿 신호 추출부(901), 이동 속도 추정부(902) 및 사용 채널 판정부(903)를 추가한다. 한편, 도 10에 있어서는, 도 2와 동일 구성인 부분에는 동일한 부호를 붙여 그 설명은 생략한다.
- [0110] 제어 정보 추출부(105), 복조부(106), 복호부(107), 부호화부(109), 부호화부(110), 송신 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)부(111), 송신 HARQ부(112), 변조부(113), 변조부(114), 파일럿 신호 추출부(901), 이동 속도 추정부(902) 및 사용 채널 판정부(903)는 송신 데이터 처리부(904-1 ~ 904-n)를 구성한다. 송신 데이터 처리부(904-1 ~ 904-n)는 유저 수만큼 마련되는 것이며 각 송신 데이터 처리부(904-1 ~ 904-n)는 1 유저에게 송신하는 송신 데이터의 처리를 행한다.
- [0111] 파일럿 신호 추출부(901)는, FFT부(104)로부터 입력된 통신 단말 장치의 수신 신호로부터 파일럿 신호를 추출하여 이동 속도 추정부(902)로 출력한다.
- [0112] 이동 속도 추정부(902)는, 파일럿 신호 추출부(901)로부터 입력된 파일럿 신호로부터 파일럿 신호의 페이딩 변동량을 구하고, 구해진 변동량으로부터 통신 단말 장치의 이동 속도를 추정한다. 그리고 이동 속도 추정부(902)는, 추정 결과로서 통신 단말 장치의 이동 속도 정보를 사용 채널 판정부(903)로 출력한다.
- [0113] 사용 채널 판정부(903)는, 이동 속도 추정부(902)로부터 입력된 이동 속도 정보와 문턱값을 비교하여 사용할 채널을 선택한다. 즉, 사용 채널 판정부(903)는, 추정된 통신 상대의 이동 속도가 문턱값 미만이면 주파수 스케줄링에 의해 수신 품질이 양호한 서브 캐리어에 할당되는 데이터의 채널을 선택하여 송신 데이터 계열 1의 데이터로서 부호화부(109)로 출력하고, 추정된 통신 상대의 이동 속도가 문턱값 이상이면 미리 결정된 서브 캐리어에 할당되는 데이터의 채널을 선택하여 송신 데이터 계열 2의 데이터로서 부호화부(110)로 출력한다.
- [0114] 이어서, 무선 통신 장치(900)의 동작에 대하여 도 11을 이용하여 설명한다. 도 11은, 무선 통신 장치(900)의 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0115] 먼저, 파일럿 신호 추출부(901)는 수신 신호로부터 파일럿 신호를 추출하고, 이동 속도 추정부(902)는 추출된 파일럿 신호의 페이딩 변동량으로부터 통신 단말 장치의 이동 속도를 추정한다(ST1001).
- [0116] 이어서, 사용 채널 판정부(903)는, 추정된 이동 속도와 문턱값을 비교하여 이동 속도가 문턱값 미만인지 아닌지 여부를 판정한다(ST1002).

- [0117] 이동 속도가 문턱값 미만인 경우에는, 제어부(108)는 주파수 스케줄링에 의해 품질이 양호한 서브 캐리어에 데이터를 할당할 것을 결정한다(ST1003). 이동 속도가 문턱값 미만인 경우에 주파수 스케줄링을 이용하는 이유는, 통신 단말 장치의 이동에 의한 페이딩 변동의 속도가 통신 단말 장치로부터의 CQI의 보고 주기와 비교하여 충분히 작은 경우에는 제어부(108)에서 서브 캐리어를 적응적으로 할당할 때의 CQI의 정확도가 높기 때문에 주파수 스케줄링이 효과적으로 이루어지기 때문이다.
- [0118] 한편, 이동 속도가 문턱값 미만인 경우에는, 제어부(108)는 미리 결정된 서브 캐리어에 데이터를 할당할 것(고정 할당)을 결정한다(ST1004). 이동 속도가 문턱값 미만인 경우(이동 속도가 문턱값 이상인 경우)에 주파수 스케줄링을 이용하지 않도록 하는 이유는, 통신 단말 장치의 이동에 의한 페이딩 변동의 속도가 통신 단말 장치로부터의 CQI의 보고 주기와 비교하여 커지는 경우에는 제어부(108)에 있어서 서브 캐리어를 적응적으로 할당할 때의 CQI의 정확도가 낮기 때문에 주파수 스케줄링에 의해 오히려 열화되기 때문이다. 이와 같은 경우에는, 서브 캐리어별 CQI가 불필요한 주파수 다이버시티를 얻을 수 있도록 고정적으로 할당된 채널을 이용하는 편이 고효율 전송이 된다.
- [0119] 이어서, 무선 통신 장치(900)는, 서브 캐리어에 할당한 데이터를 송신한다(ST1005). 한편, 데이터를 각 서브 캐리어에 할당하는 방법은 이동 속도가 문턱값 미만인 통신 단말 장치로 송신하는 데이터를 서브 캐리어 블록에 할당함과 함께 이동 속도가 문턱값 이상인 통신 단말 장치로 송신하는 데이터를 미리 결정된 서브 캐리어에 할당하는 것 이외에는 도 4 및 도 5와 동일하므로 그 설명은 생략한다.
- [0120] 이와 같이, 본 실시형태 3에 따르면, 상기 실시형태 1의 효과에 더하여 이동 속도가 느린 통신 단말 장치로 송신하는 데이터는 주파수 스케줄링에 의해 품질이 양호한 서브 캐리어에 할당하여 변조 다차수가 많은 변조 방식을 이용하여 변조할 수 있기 때문에, 데이터를 고속으로 효율적으로 송신할 수 있음과 함께 데이터를 수신한 통신 단말 장치는 오류 없이 데이터를 복조할 수 있다.
- [0121] 또한, 본 실시형태 3에 따르면, 이동 속도가 빠른 통신 단말 장치로 송신하는 데이터는 통신 대역폭 내의 전체에 걸친 미리 결정된 복수의 서브 캐리어에 데이터를 할당하기 때문에, 데이터를 수신한 통신 단말 장치는 주파수 다이버시티의 효과에 의해 오류 없이 데이터를 복조할 수 있다.
- [0122] 한편, 본 실시형태 3에 있어서, 통신 단말 장치의 이동 속도를 추정하여 문턱값과 비교하는 것이라고 하였으나 이에 한정되지 않으며, 시간 방향의 페이딩 속도를 추정하여 문턱값과 비교하도록 해도 된다. 또한, 이동 속도 정보를 통신 단말 장치로부터 보고받도록 해도 된다.
- [0123] (실시형태 4)
- [0124] 도 12는, 본 발명의 실시형태 4에 따른 무선 통신 장치(1100)의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0125] 본 실시형태 4에 따른 무선 통신 장치(1100)는, 도 2에 나타내는 실시형태 1에 따른 무선 통신 장치(100)에 있어서, 도 12에 나타난 바와 같이, 파일럿 신호 추출부(1101), 지연 분산 측정부(1102) 및 사용 채널 판정부(1103)를 추가한다. 한편, 도 12에 있어서는, 도 2와 동일 구성인 부분에는 동일한 부호를 붙여 그 설명은 생략한다.
- [0126] 제어 정보 추출부(105), 복조부(106), 복호부(107), 부호화부(109), 부호화부(110), 송신 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)부(111), 송신 HARQ부(112), 변조부(113), 변조부(114), 파일럿 신호 추출부(1101), 지연 분산 측정부(1102) 및 사용 채널 판정부(1103)는 송신 데이터 처리부(1104-1 ~ 1104-n)를 구성한다. 송신 데이터 처리부(1104-1 ~ 1104-n)는 유저 수만큼 마련되는 것이고 각 송신 데이터 처리부(1104-1 ~ 1104-n)는 1 유저에게 송신하는 송신 데이터의 처리를 행한다.
- [0127] 파일럿 신호 추출부(1101)는, FFT부(104)로부터 입력된 통신 단말 장치의 수신 신호로부터 파일럿 신호를 추출하여 지연 분산 측정부(1102)로 출력한다.
- [0128] 지연 분산 측정부(1102)는, 파일럿 신호 추출부(1101)로부터 입력된 파일럿 신호로부터 지연 분산을 측정한다. 그리고 지연 분산 측정부(1102)는, 지연 분산의 측정 결과를 사용 채널 판정부(1103)로 출력한다.
- [0129] 사용 채널 판정부(1103)는, 지연 분산 측정부(1102)로부터 입력된 전송로의 지연 분산의 측정 결과로부터 지연 분산과 상위 문턱값을 비교함과 함께 지연 분산과 하위 문턱값을 비교하여, 지연 분산이 하위 문턱값 이상이고 또한 지연 분산이 상위 문턱값 미만인 경우에는 입력된 송신 데이터를 송신 데이터 계열 1의 데이터로서 부호화부(109)로 출력하고, 지연 분산이 하위 문턱값 미만인 경우 및 지연 분산이 상위 문턱값 이상인 경우에는 입력된 송신 데이터를 송신 데이터 계열 2의 데이터로서 부호화부(110)로 출력한다. 사용 채널 판정부(1103)는, 상

위 문턱값 및 하위 문턱값 대신 1개의 문턱값을 이용하여 전송로의 지연 분산과 비교하는 것도 가능하다. 즉, 사용 채널 관정부(1103)는, 지연 분산 측정부(1102)로부터 입력된 전송로의 지연 분산 측정 결과로부터 지연 분산과 문턱값을 비교하여, 지연 분산이 문턱값 이상인 경우에는 입력된 송신 데이터를 송신 데이터 계열 1의 데이터로서 부호화부(109)로 출력하고, 지연 분산이 문턱값 미만인 경우에는 입력된 송신 데이터를 송신 데이터 계열 2의 데이터로서 부호화부(110)로 출력한다.

- [0130] 이어서, 지연 분산과 상위 문턱값 및 하위 문턱값의 비교 결과에 근거하여 송신 데이터를 서브 캐리어에 할당하는 경우의 무선 통신 장치(1100)의 동작에 대하여 도 13을 이용하여 설명한다. 도 13은, 무선 통신 장치(1100)의 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0131] 먼저, 파일럿 신호 추출부(1101)는 수신 신호로부터 파일럿 신호를 추출하고, 지연 분산 측정부(1102)는 추출된 파일럿 신호로부터 지연 분산을 측정한다(ST1201).
- [0132] 이어서, 사용 채널 관정부(1103)는, 측정한 지연 분산과 하위 문턱값을 비교하여 지연 분산이 하위 문턱값 이상인지 아닌지 여부를 판정한다(ST1202).
- [0133] 지연 분산이 하위 문턱값 미만인 경우에는, 사용 채널 관정부(1103)는 송신 데이터를 부호화부(110)로 출력하고, 제어부(108)는 미리 결정된 서브 캐리어에 데이터를 할당할 것(고정 할당)을 결정한다(ST1203).
- [0134] 한편, ST1202에 있어서, 지연 분산이 하위 문턱값 이상인 경우에는, 사용 채널 관정부(1103)는, 지연 분산이 상위 문턱값 미만인지 아닌지 여부를 판정한다(ST1204).
- [0135] 지연 분산이 상위 문턱값 미만인 경우에는, 사용 채널 관정부(1103)는 송신 데이터를 부호화부(110)로 출력하고, 제어부(108)는 주파수 스케줄링에 의해 품질이 양호한 서브 캐리어에 데이터를 할당할 것을 결정한다(ST1205).
- [0136] ST1204에 있어서, 지연 분산이 상위 문턱값 미만이 아닌 경우에는, 미리 결정된 서브 캐리어에 데이터를 할당할 것(고정 할당)을 결정한다(ST1203).
- [0137] 이어서, 무선 통신 장치(1100)는, 서브 캐리어에 할당한 데이터를 송신한다(ST1206).
- [0138] 이어서, 지연 분산과 문턱값의 비교 결과에 근거하여 송신 데이터를 서브 캐리어에 할당하는 경우의 무선 통신 장치(1100)의 동작에 대하여 도 14를 이용하여 설명한다. 도 14는, 무선 통신 장치(1100)의 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0139] 먼저, 파일럿 신호 추출부(1101)는 수신 신호로부터 파일럿 신호를 추출하고, 지연 분산 측정부(1102)는 추출된 파일럿 신호로부터 지연 분산을 측정한다(ST1301).
- [0140] 이어서, 사용 채널 관정부(1103)는 측정한 지연 분산이 문턱값 이상인지 아닌지 여부를 판정한다(ST1302).
- [0141] 지연 분산이 문턱값 이상인 경우에는 사용 채널 관정부(1103)는 송신 데이터를 부호화부(109)로 출력하고, 제어부(108)는 주파수 스케줄링에 의해 품질이 양호한 서브 캐리어에 데이터를 할당할 것을 결정한다(ST1303).
- [0142] 한편, 지연 분산이 문턱값 이상이 아닌 경우에는 사용 채널 관정부(1103)는 송신 데이터를 부호화부(110)로 출력하고, 제어부(108)는 미리 결정된 서브 캐리어에 데이터를 할당할 것(고정 할당)을 결정한다(ST1304).
- [0143] 이어서, 무선 통신 장치(1100)는, 서브 캐리어에 할당한 데이터를 송신한다(ST1305).
- [0144] 전송로의 지연 분산이 문턱값 미만인 경우, 또는 전송로의 지연 분산이 하위 문턱값 미만 또는 상위 문턱값 이상인 경우에 주파수 스케줄링을 이용하지 않도록 하는 이유는 다음과 같다. 전송로의 성질로서, 지연 분산이 작은 경우에는 주파수 방향의 페이딩 변동이 완만해지고 지연 분산이 클수록 변동이 심해진다. 전송로의 지연 분산이 작고 도 6, 도 7에 있어서의 송신 데이터 계열 1을 위한 서브 캐리어 블록 내에서 주파수 방향의 페이딩 변동이 작은 경우(완만한 변동의 경우)에는 서브 캐리어 블록 내 평균 수신 품질로 봤을 때, 양호한 서브 캐리어 블록과 열악한 서브 캐리어 블록의 차이가 커지기 때문에 주파수 스케줄링의 효과가 커진다. 한편, 전송로의 지연 분산이 너무 작으면 전 사용 대역 내에서 주파수 방향의 페이딩 변동이 거의 없어져 모든 서브 캐리어 블록이 동일한 수신 품질이 되기 때문에 주파수 스케줄링의 효과는 없어진다. 따라서, 전송로의 지연 분산이 상기 범위인 경우에는 주파수 스케줄링을 이용하도록 한다. 또한, 전송로의 지연 분산이 큰 경우에는 도 6a, 도 6b, 도 7a 및 도 7b에 있어서의 서브 캐리어 블록 내의 페이딩 변동이 커져 서브 캐리어 블록 내의 평균 수신 품질로 봤을 때, 모든 서브 캐리어 블록이 거의 같은 수신 품질이 된다. 이 경우, 주파수 스케줄링의 효과가 대부분

없어져 서브 캐리어별 CQI를 보고함으로써 전송 효율이 저하된다. 전송로의 지연 분산이 작은 경우도 마찬가지로 서브 캐리어 블록의 수신 품질에 차이가 없기 때문에 주파수 스케줄링의 효과가 없다.

[0145] 한편, 데이터를 각 서브 캐리어에 할당하는 방법은 지연 분산이 문턱값 이상인 데이터, 또는 지연 분산이 하위 문턱값 이상이고 또한 상위 문턱값 미만인 데이터를 서브 캐리어 블록에 할당함과 함께 지연 분산이 문턱값 미만인 데이터, 또는 지연 분산이 하위 문턱값 미만인 데이터 및 지연 분산이 상위 문턱값 이상인 데이터를 미리 결정된 서브 캐리어에 할당하는 것 이외에는 도 4 및 도 5와 동일하므로 그 설명은 생략한다.

[0146] 이와 같이, 본 실시형태 4에 따르면, 상기 실시형태 1의 효과에 더하여, 지연 분산이 문턱값 이상인 경우, 또는 지연 분산이 하위 문턱값 이상이고 또한 지연 분산이 상위 문턱값 미만의 경우에 스케줄링에 의해 품질이 양호한 서브 캐리어에 송신 데이터를 할당하기 때문에 페이딩 변동이 완만해져 서브 캐리어 블록별 수신 품질의 차이가 큰 경우, 데이터량이 많은 유저에게 송신하는 송신 데이터를 수신 품질이 양호한 서브 캐리어 블록에 할당하는 등에 의해 주파수 스케줄링의 효과를 크게 할 수 있다.

[0147] 또한, 본 실시형태 4에 따르면, 상위 문턱값과 하위 문턱값을 이용하는 경우에 있어서, 각 서브 캐리어 블록의 수신 품질의 차이가 작은 지연 분산이 하위 문턱값 미만인 경우에는 스케줄링을 행하지 않기 때문에 통신 단말 장치는 CQI를 송신할 필요가 없어 제어 정보량을 작게 할 수 있어 전송 효율을 향상시킬 수 있다.

[0148] (실시형태 5)

[0149] 도 15는, 본 발명의 실시형태 5에 따른 무선 통신 장치(1400)의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0150] 본 실시형태 5에 따른 무선 통신 장치(1400)는, 도 2에 나타내는 실시형태 1에 따른 무선 통신 장치(100)에 있어서, 도 15에 나타낸 바와 같이, 채널 구성 제어부(1401)를 추가한다. 또한, 도 15에 있어서, 도 2와 동일 구성인 부분에는 동일한 부호를 붙여 그 설명은 생략한다.

[0151] 제어 정보 추출부(105), 복조부(106), 복호부(107), 부호화부(109), 부호화부(110), 송신 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)부(111), 송신 HARQ부(112), 변조부(113) 및 변조부(114)는 송신 데이터 처리부(1402-1 ~ 1402-n)를 구성한다. 송신 데이터 처리부(1402-1 ~ 1402-n)는 유저 수만큼 마련되는 것이며 각 송신 데이터 처리부(1402-1 ~ 1402-n)는 1 유저에게 송신하는 송신 데이터의 처리를 행한다.

[0152] 채널 구성 제어부(1401)는, 각 통신 단말 장치로 송신하는 유저 데이터의 데이터량 또는 요구 전송 속도를 측정하여 저속 데이터와 고속 데이터의 개수비(스트림의 개수비)를 산출한다. 그리고 채널 구성 제어부(1401)는, 고속 데이터용 채널과 저속 데이터용 채널의 비가 산출한 개수비와 동일하게 되는 채널 구성을 설정하고, 설정한 채널 구성의 정보를 채널 할당부(115) 및 채널 할당부(116)로 출력한다.

[0153] 채널 할당부(115)는, 채널 구성 제어부(1401)로부터 입력된 채널 구성의 정보 및 제어부(108)로부터 입력된 서브 캐리어의 정보에 근거하여 변조부(113)로부터 입력된 고속 데이터인 송신 데이터 계열 1을 서브 캐리어에 할당하여 IFFT부(117)로 출력한다.

[0154] 채널 할당부(116)는, 채널 구성 제어부(1401)로부터 입력된 채널 구성의 정보 및 제어부(108)로부터 입력된 서브 캐리어의 정보에 근거하여 변조부(114)로부터 입력된 저속 데이터인 송신 데이터 계열 2를 서브 캐리어에 할당하여 IFFT부(117)로 출력한다.

[0155] 이어서, 무선 통신 장치(1400)에 있어서의 서브 캐리어를 할당하는 방법에 대하여, 도 4, 도 5, 도 16 및 도 17을 이용하여 설명한다. 도 16은, 송신 데이터 계열 1(고속 데이터)과 송신 데이터 계열 2(저속 데이터)가 프레임별로 주파수 다중화된 경우의 주파수와 시간의 관계를 나타내는 도면이고, 도 17은, 송신 데이터 계열 1(고속 데이터)과 송신 데이터 계열 2(저속 데이터)가 프레임별로 시간 다중화된 경우의 주파수와 시간의 관계를 나타내는 도면이다.

[0156] 먼저, 송신 데이터 계열 1과 송신 데이터 계열 2가 주파수 다중화된 경우에 대하여 설명한다. 도 16은, 저속 데이터와 고속 데이터의 개수비에 있어서 저속 데이터의 비율이 도 4보다 큰 경우를 나타내는 것으로, 도 4는 저속 데이터의 채널이 3개인데 비해 도 16은 저속 데이터의 채널이 6개이다.

[0157] 도 16으로부터, 소정의 통신 대역폭에 있어서, 유저 1의 통신 단말 장치로 송신되는 송신 데이터 계열 1의 데이터는 서브 캐리어 블록 #1501에 할당되고, 유저 2의 통신 단말 장치로 송신되는 송신 데이터 계열 1의 데이터는 서브 캐리어 블록 #1508에 할당되고 함께 유저 n의 통신 단말 장치로 송신되는 송신 데이터 계열 1의 데이터는 서브 캐리어 블록 #1509에 할당된다. 한편, 유저 1 ~ n 중에서 임의로 선택한 복수 유저의 통신 단말 장치로

공통으로 송신하는 송신 데이터 계열 2의 데이터는 시간 다중화된 채널 #1502, #1503, #1504, #1505, #1506, #1507에 할당됨과 함께 채널 #1502, #1503, #1504, #1505, #1506, #1507은 각 서브 캐리어 블록 #1501, #1508, #1509 사이의 서브 캐리어에 할당된다. 채널 #1502, #1503, #1504, #1505, #1506, #1507은 통신 대역폭 전체에 걸쳐 분산된 복수의 서브 캐리어에 할당된다. 이에 의해, 송신 데이터 계열 2의 데이터는 주파수 다이버시티의 효과를 얻을 수 있으며, 이 경우 할당되는 서브 캐리어가 많고 또한 할당되는 서브 캐리어의 주파수가 분산되어 있을수록 주파수 다이버시티의 효과가 커진다.

[0158] 이어서, 송신 데이터 계열 1과 송신 데이터 계열 2가 시간 다중화된 경우에 대하여 설명한다. 도 17은, 저속 데이터와 고속 데이터의 개수비에 있어서의 저속 데이터의 비율이 도 5보다 큰 경우를 나타내는 것으로, 도 5는 저속 데이터의 채널이 3개인데 비해 도 17은 저속 데이터 채널이 6개이다.

[0159] 도 17로부터, 소정의 통신 대역폭에 있어서, 유저 1의 통신 단말 장치로 송신되는 송신 데이터 계열 1의 데이터는 서브 캐리어 블록 #1607에 할당되고, 유저 2의 통신 단말 장치로 송신되는 송신 데이터 계열 1의 데이터는 서브 캐리어 블록 #1608에 할당됨과 함께 유저 n의 통신 단말 장치로 송신되는 송신 데이터 계열 1의 데이터는 서브 캐리어 블록 #1609에 할당된다. 한편, 유저 1 ~ n 중에서 임의로 선택한 복수 유저의 통신 단말 장치로 공통으로 송신하는 송신 데이터 계열 2의 데이터는 주파수 다중화된 채널 #1601, #1602, #1603, #1604, #1605, #1606에 할당된다. 채널 #1601, #1602, #1603, #1604, #1605, #1606은 통신 대역폭 전체에 걸쳐 분산된 복수의 서브 캐리어에 할당된다. 이에 의해, 송신 데이터 계열 2의 데이터는 주파수 다이버시티의 효과를 얻을 수 있으며, 이 경우 할당된 서브 캐리어가 많고 또한 할당되는 서브 캐리어의 주파수가 분산되어 있을수록 주파수 다이버시티의 효과는 커진다.

[0160] 이와 같이, 본 실시형태 5에 따르면, 상기 실시형태 1의 효과에 더하여, 고속 데이터의 채널 수와 저속 데이터의 채널 수를 각종 트래픽량에 따라 가변하기 때문에 전송 효율을 향상시킬 수 있다.

[0161] 한편, 본 실시형태 5에 있어서는, 저속 데이터의 데이터량과 고속 데이터의 데이터량에 따라 저속 데이터의 채널 수와 고속 데이터의 채널 수를 가변으로 한다고 하였으나, 이에 한정되지 않으며 데이터 종별로 데이터량에 따라 데이터 종별 채널 수를 가변으로 해도 되고, 또는 통신 단말 장치의 소정 범위의 이동 속도별 데이터량에 따라 이동 속도별 채널 수를 가변으로 해도 된다.

[0162] (실시형태 6)

[0163] 도 18은, 본 발명의 실시형태 6에 따른 무선 통신 장치(1700)의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0164] 본 실시형태 6에 따른 무선 통신 장치(1700)는, 도 2에 나타내는 실시형태 1에 따른 무선 통신 장치(100)에 있어서, 도 18에 나타낸 바와 같이, 데이터량 측정부(1701), 사용 채널 판정부(1702) 및 채널 구성 제어부(1703)를 추가한다. 한편, 도 18에 있어서, 도 2와 동일 구성인 부분에는 동일한 부호를 붙여 그 설명은 생략한다.

[0165] 제어 정보 추출부(105), 복조부(106), 복호부(107), 부호화부(109), 부호화부(110), 송신 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)부(111), 송신 HARQ부(112), 변조부(113), 변조부(114), 데이터량 측정부(1701) 및 사용 채널 판정부(1702)는 송신 데이터 처리부(1704-1 ~ 1704-n)를 구성한다. 송신 데이터 처리부(1704-1 ~ 1704-n)는 유저 수만큼 마련되는 것이며 각 송신 데이터 처리부(1704-1 ~ 1704-n)는 1 유저에게 송신하는 송신 데이터의 처리를 행한다.

[0166] 데이터량 측정부(1701)는, 송신 데이터의 데이터량을 측정하여 측정 결과를 사용 채널 판정부(1702) 및 채널 구성 제어부(1703)로 출력한다. 데이터량 측정부(1701)는, 제어를 간단히 하기 위해 데이터 전송을 개시하기 전에 데이터량의 측정을 행한다. 그리고 데이터는 전송이 끝날 때까지는 동일한 사용 채널을 이용하여 전송된다. 한편, 데이터량 측정부(1701)의 측정 결과는 전송을 개시하기 전에 미리 통신 단말 장치로 통지된다.

[0167] 사용 채널 판정부(1702)는, 데이터량 측정부(1701)로부터 입력된 측정 결과와 문턱값을 비교하여 사용할 채널을 선택한다. 즉, 사용 채널 판정부(1702)는, 측정 결과가 문턱값 이상이면 주파수 스케줄링에 의해 수신 품질이 양호한 서브 캐리어에 할당되는 데이터의 채널을 선택하여 송신 데이터 계열 1의 데이터로서 부호화부(109)로 출력하고, 측정 결과가 문턱값 미만이면 미리 결정된 서브 캐리어에 할당된 데이터의 채널을 선택하여 송신 데이터 계열 2의 데이터로서 부호화부(110)로 출력한다.

[0168] 채널 구성 제어부(1703)는, 각 통신 단말 장치로 송신하는 유저 데이터의 데이터량 또는 요구 전송 속도를 측정하여 저속 데이터와 고속 데이터의 개수비(스트림의 개수 비)를 산출한다. 그리고 채널 구성 제어부(1703)는, 고속 데이터용 채널과 저속 데이터용 채널의 비가 산출한 개수비와 동일하게 되는 채널 구성을 설정하고, 설정

된 채널 구성의 정보를 채널 할당부(115) 및 채널 할당부(116)로 출력한다.

- [0169] 채널 할당부(115)는, 채널 구성 제어부(1703)로부터 입력된 채널 구성의 정보 및 제어부(108)로부터 입력된 서브 캐리어의 정보에 근거하여 변조부(113)로부터 입력된 고속 데이터인 송신 데이터 계열 1을 서브 캐리어에 할당하여 IFFT부(117)로 출력한다.
- [0170] 채널 할당부(116)는, 채널 구성 제어부(1703)로부터 입력된 채널 구성의 정보 및 제어부(108)로부터 입력된 서브 캐리어의 정보에 근거하여 변조부(114)로부터 입력된 저속 데이터인 송신 데이터 계열 2를 서브 캐리어에 할당하여 IFFT부(117)로 출력한다.
- [0171] 이와 같이 하여 서브 캐리어에 할당된 데이터는 주파수 다중화된 경우에는 도 16에 나타난 바와 같이, 데이터량이 문턱값 이상이고 또한 고속인 데이터는 채널 #1501, #1508, #1509에 할당됨과 함께 데이터량이 문턱값 미만이고 또한 저속인 데이터는 채널 #1502, #1503, #1504, #1505, #1506, #1507에 할당된다. 또한, 데이터량이 문턱값 이상이고 또한 저속인 데이터는 채널 #1501, #1508, #1509에 할당됨과 함께 데이터량이 문턱값 미만이고 또한 고속인 데이터는 채널 #1502, #1503, #1504, #1505, #1506, #1507에 할당된다. 한편, 상기에 한정되지 않으며 데이터량이 문턱값 이상이고 또한 저속인 데이터는 채널 #1502, #1503, #1504, #1505, #1506, #1507에 할당됨과 함께 데이터량이 문턱값 미만이고 또한 고속인 데이터는 채널 #1501, #1508, #1509에 할당되도록 해도 된다.
- [0172] 한편, 시분할 다중화된 경우에는 도 17에 나타난 바와 같이, 데이터량이 문턱값 이상이고 또한 고속인 데이터는 채널 #1607, #1608, #1609에 할당됨과 함께 데이터량이 문턱값 미만이고 또한 저속인 데이터는 채널 #1601, #1602, #1603, #1604, #1605, #1606에 할당된다. 또한, 데이터량이 문턱값 이상이고 또한 저속인 데이터는 채널 #1607, #1608, #1609에 할당됨과 함께 데이터량이 문턱값 미만이고 또한 고속인 데이터는 채널 #1601, #1602, #1603, #1604, #1605, #1606에 할당된다. 한편, 상기에 한정되지 않으며, 데이터량이 문턱값 이상이고 또한 저속인 데이터는 채널 #1601, #1602, #1603, #1604, #1605, #1606에 할당됨과 함께 데이터량이 문턱값 미만이고 또한 고속인 데이터는 채널 #1607, #1608, #1609에 할당되도록 해도 된다.
- [0173] 이와 같이, 본 실시형태 6에 따르면, 상기 실시형태 1, 실시형태 2 및 실시형태 5의 효과에 더하여, 고속 데이터의 데이터량이 대용량이지만 저속 데이터보다 총 데이터량이 작은 경우에는 고속 데이터를 수신 품질이 양호한 서브 캐리어에 할당함으로써 고속 데이터의 전송 효율을 향상시킵니다. 또한, 저속 데이터의 채널 수를 늘려 저속 데이터의 전송 효율을 향상시킬 수 있기 때문에, 저속 데이터 및 고속 데이터의 데이터량에 따라 최적의 채널 수를 설정함으로써 무선 통신 장치 전체의 전송 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0174] (실시형태 7)
- [0175] 도 19는, 본 발명의 실시형태 7에 따른 무선 통신 장치(1800)의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0176] 본 실시형태 7에 따른 무선 통신 장치(1800)는, 도 2에 나타내는 실시형태 1에 따른 무선 통신 장치(100)에 있어서, 도 19에 나타난 바와 같이, 데이터량 측정부(1801), 신규 데이터 사용 채널 판정부(1802), 재송 데이터 사용 채널 판정부(1803)를 추가한다. 또한, 도 19에 있어서, 도 2와 동일 구성인 부분에는 동일한 부호를 붙여 그 설명은 생략한다.
- [0177] 제어 정보 추출부(105), 복조부(106), 복호부(107), 부호화부(109), 부호화부(110), 송신 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)부(111), 송신 HARQ부(112), 변조부(113), 변조부(114), 데이터량 측정부(1801) 및 신규 데이터 사용 채널 판정부(1802)는 송신 데이터 처리부(1804-1 ~ 1804-n)를 구성한다. 송신 데이터 처리부(1804-1 ~ 1804-n)는 유저 수만큼 마련되는 것이며 각 송신 데이터 처리부(1804-1 ~ 1804-n)는 1 유저에게 송신하는 송신 데이터의 처리를 행한다.
- [0178] 데이터량 측정부(1801)는, 송신 데이터의 데이터량을 측정하여 측정 결과를 신규 데이터 사용 채널 판정부(1802)로 출력한다. 데이터량 측정부(1801)는 제어를 간단히 하기 위해 데이터 전송을 개시하기 전에 데이터량의 측정을 행한다. 그리고 데이터는 전송이 끝날 때까지는 동일한 사용 채널을 이용하여 전송된다. 한편, 데이터량 측정부(1801)의 측정 결과는 전송을 개시하기 전에 미리 통신 단말 장치로 통지된다.
- [0179] 신규 데이터 사용 채널 판정부(1802)는, 데이터량 측정부(1801)로부터 입력된 측정 결과와 문턱값을 비교하여 사용할 채널을 선택한다. 즉, 신규 데이터 사용 채널 판정부(1802)는 측정 결과가 문턱값 이상이면 주파수 스케줄링에 의해 수신 품질이 양호한 서브 캐리어에 할당되는 데이터의 채널을 선택하여 송신 데이터 계열 1의 데이터로서 부호화부(109)로 출력하고, 측정 결과가 문턱값 미만이면 미리 결정된 서브 캐리어에 할당되는 데이터의

채널을 선택하여 송신 데이터 계열 2의 데이터로서 부호화부(110)로 출력한다.

- [0180] 재송 데이터 사용 채널 판정부(1803)는, 변조부(113) 및 변조부(114)로부터 입력된 송신 데이터가 신규 데이터 인지 또는 재송 데이터인지를 판정하여 신규 데이터인 경우에는 그대로 채널 할당부(115) 및 채널 할당부(116)로 출력하고, 재송 데이터인 경우에는 송신 데이터 계열 2의 데이터로서 미리 결정된 서브 캐리어에 할당하기 위해 채널 할당부(116)에만 출력한다.
- [0181] 채널 할당부(115)는, 제어부(108)로부터 입력된 서브 캐리어의 정보에 근거하여 재송 데이터 사용 채널 판정부(1803)로부터 입력된 신규 데이터를 서브 캐리어에 할당하여 IFFT부(117)로 출력한다. 채널 할당부(115)는, 수신 품질이 양호한 서브 캐리어에 신규 데이터를 할당한다.
- [0182] 채널 할당부(116)는, 제어부(108)로부터 입력된 서브 캐리어의 정보에 근거하여 재송 데이터 사용 채널 판정부(1803)로부터 입력된 신규 데이터 또는 재송 데이터를 서브 캐리어에 할당하여 IFFT부(117)로 출력한다. 채널 할당부(116)는, 미리 결정된 서브 캐리어에 신규 데이터 또는 재송 데이터를 할당한다.
- [0183] 이어서, 무선 통신 장치(1800)의 동작에 대하여, 도 20을 이용하여 설명한다. 도 20은, 무선 통신 장치(1800)의 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0184] 먼저, 데이터량 측정부(1801)는, 데이터량을 측정한다(ST1901).
- [0185] 이어서, 신규 데이터 사용 채널 판정부(1802)는, 측정한 신규 데이터의 데이터량과 문턱값을 비교하여 신규 데이터의 데이터량이 문턱값 이상인지 아닌지 여부를 판정한다(ST1902).
- [0186] 신규 데이터의 데이터량이 문턱값 이상인 경우에는, 신규 데이터 사용 채널 판정부(1802)는 수신 품질이 양호한 서브 캐리어에 신규 데이터를 할당할 것을 결정한다(ST1903).
- [0187] 한편, 신규 데이터의 데이터량이 문턱값 미만인 경우에는, 신규 데이터 사용 채널 판정부(1802)는 미리 결정된 서브 캐리어에 신규 데이터를 할당할 것(고정 할당)을 결정한다(ST1904).
- [0188] 이어서, 재송 데이터 사용 채널 판정부(1803)는, 재송 데이터의 입력이 있는지 여부를 판정한다(ST1905).
- [0189] 재송 데이터의 입력이 없는 경우에는 재송 데이터 사용 채널 판정부(1803)는 그대로 출력한다(ST1906). 이에 의해, 신규 데이터는 채널 할당부(115) 및 채널 할당부(116)에서 신규 데이터 사용 채널 판정부(1802)로 결정된 채널에 할당된다.
- [0190] 한편, 재송 데이터의 입력이 있는 경우에는, 재송 데이터 사용 채널 판정부(1803)는, 미리 결정된 서브 캐리어에 재송 데이터를 할당할 것(고정 할당)을 결정한다(ST1907).
- [0191] 이어서, 무선 통신 장치(1800)는, 서브 캐리어에 할당한 신규 데이터 또는 재송 데이터를 송신한다(ST1908). 한편, 데이터를 각 서브 캐리어에 할당하는 방법은 데이터량이 문턱값 이상인 신규 데이터를 서브 캐리어 블록에 할당함과 함께 데이터량이 문턱값 미만인 신규 데이터 또는 재송 데이터를 미리 결정된 서브 캐리어에 할당하는 것 이외에는 도 4 및 도 5와 동일하므로 그 설명은 생략한다.
- [0192] 이와 같이, 본 실시형태 7에 따르면, 상기 실시형태 1 및 실시형태 2의 효과에 더하여, 재송 데이터는 반드시 미리 결정된 서브 캐리어에 할당함과 함께 재송 데이터를 할당한 서브 캐리어에 대해 오류 없이 복호할 수 있는 고정 레이트를 적용함으로써 재송 데이터를 잘못된 변조 방식으로 적응 변조함으로써 재송이 반복되어 전송 효율이 떨어지는 것을 막을 수 있다. 즉, 재송 데이터는 전회의 송신 데이터가 잘못된 경우에 송신되기 때문에 재송 요구된 경우에는 전회의 송신에서 CQI의 추정 오차 등에 의해 주파수 스케줄링과 적응 변조에 의한 송신이 잘 되지 않는 경우로 생각할 수 있으며, 재송 시에도 동일한 이유로 잘못될 가능성이 있다. 이로부터도 재송 시에 미리 결정된 서브 캐리어에 할당하는 것은 재송의 반복에 의한 전송 효율의 저하 방식에 효과적이다.
- [0193] 또한, 본 실시형태 7에 따르면, 통신 대역 전체에 걸쳐 분산된 미리 결정된 서브 캐리어에 재송 데이터를 할당함으로써 주파수 다이버시티의 효과를 얻을 수 있어 재송 데이터에 대한 페이딩 변동에 의한 영향을 최소한으로 억제할 수 있음과 함께, 재송이 반복됨으로써 전송 효율이 떨어지는 것을 막을 수 있다.
- [0194] 한편, 본 실시형태 7에 있어서, 미리 결정된 서브 캐리어에 재송 데이터를 할당한다고 하였으나 이에 한정되지 않으며, 미리 결정된 서브 캐리어에 소정 회수 이상의 재송 데이터를 할당하도록 해도 된다.
- [0195] (실시형태 8)
- [0196] 본 실시형태에서는, 상기 실시형태 1 ~ 실시형태 7의 무선 통신 장치 및 통신 단말 장치의 구성에 있어서, 주파

수 스케줄링에 의해 서브 캐리어가 할당된 통신 단말 장치는, 제어국 장치 등의 통신 단말 장치의 상위국 장치로부터 지시받은 서브 캐리어 수의 CQI 만을 생성하여 기지국 장치에 보고하도록 한다.

- [0197] 이와 같이, 본 실시형태에 따르면, 주파수 스케줄링된 통신 단말 장치로부터 송신되는 제어 정보량을 매우 적게 할 수 있어 기지국 장치와 통신을 행하는 통신 단말 장치 전체의 제어 정보량을 적게 할 수 있기 때문에 전송 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0198] 한편, 상기 실시형태 1 ~ 실시형태 7 및 그 밖의 실시형태에 있어서, 주파수 다중 또는 시분할 다중 중 어느 한 쪽만을 이용한다고 하였으나 이에 한정되지 않으며, 멀티 캐리어 전송 방식에 있어서의 유저 다중 방법으로서 주파수 다중과 시분할 다중을 조합시키는 것도 가능하다. 이 경우에는, 실시형태 1에서 실시형태 3에 있어서, 주파수 스케줄링을 행하는 송신 데이터 계열 1을 전송하기 위한 타임 슬롯과 주파수 스케줄링을 행하지 않는 송신 데이터 계열 2를 전송하기 위한 타임 슬롯을 미리 정하여 두고, 무선 통신 장치는 송신 데이터 계열의 성질이나 전송로 환경에 따라 송신 데이터를 타임 슬롯에 할당한다. 이렇게 함으로써, 각각의 채널 수나 각각의 채널로 송신할 수 있는 데이터량을 적응적으로 변경할 때에, 타임 슬롯의 할당을 변경하기만 하면 되므로 간단한 제어로 끝난다. 또한, 주파수 스케줄링에 의해 수신 품질이 양호한 서브 캐리어에 할당하는 데이터와 미리 결정된 서브 캐리어에 할당하는 데이터는 상기 실시형태 1 ~ 실시형태 7 및 그 밖의 실시형태의 데이터에 한정되지 않으며, 주파수 스케줄링 및 적응 변조의 효과를 얻을 수 있는 데이터면 임의의 데이터를 적용가능하다.
- [0199] 또한, 상기 실시형태 1 ~ 실시형태 7 및 그 밖의 실시형태의 무선 통신 장치는 기지국 장치에 적용하는 것이 가능하다.
- [0200] (실시형태 9)
- [0201] 본 실시형태에 따른 무선 통신 장치는, 상기 실시형태 3의 구성에 있어서, 수신 신호로부터 통신 상대의 이동 속도를 추정하는 이동 속도 추정 수단을 구비하고, 상기 서브 캐리어의 할당 수단은 상기 이동 속도 추정 수단에 의해 추정된 이동 속도가 소정의 문턱값 이상인 통신 상대에게 송신하는 제 1 데이터를 스케줄링에 의해 선택된 서브 캐리어에 할당하는 한편, 상기 이동 속도 추정 수단에 의해 추정된 이동 속도가 상기 소정의 문턱값 미만인 통신 상대에게 송신하는 제 2 데이터를 미리 결정된 서브 캐리어에 할당한다.
- [0202] 또한, 본 실시형태에 따른 서브 캐리어의 할당 방법은, 상기 실시형태 3의 방법에 있어서, 수신 신호로부터 통신 상대의 이동 속도를 추정하는 단계를 구비하고, 추정된 이동 속도가 소정의 문턱값 이상인 통신 상대에게 송신하는 제 1 데이터를 스케줄링에 의해 선택된 서브 캐리어에 할당하는 한편, 추정된 이동 속도가 상기 소정의 문턱값 미만인 통신 상대에게 송신하는 제 2 데이터를 미리 결정된 서브 캐리어에 할당한다.
- [0203] 따라서, 본 실시형태에 따르면, 예를 들어, 이동 속도가 빠른 통신 단말 장치로 송신하는 데이터는 스케줄링에 의해 품질이 양호한 서브 캐리어에 할당하기 때문에 페이딩 변동에 의한 수신 품질의 열화를 최소한으로 억제할 수 있다. 또한, 이동 속도가 느린 통신 단말 장치로 송신하는 데이터는 미리 결정된 복수의 서브 캐리어에 데이터를 할당하기 때문에 스케줄링할 필요가 없으므로 신호 처리의 고속화를 도모할 수 있다.
- [0204] (실시형태 10)
- [0205] 본 실시형태에 따른 무선 통신 장치는, 상기 실시형태 1의 구성에 있어서, 상기 서브 캐리어 할당 수단은 통신 대역폭 내의 소정 주파수 간격별 복수의 서브 캐리어에 제 2 데이터를 할당한다.
- [0206] 또한, 본 실시형태에 따른 서브 캐리어의 할당 방법은, 상기 실시형태 1에 있어서, 통신 대역폭 내의 소정 주파수 간격별 복수의 서브 캐리어에 제 2 데이터를 할당한다.
- [0207] 따라서, 본 실시형태에 따르면, 통신 대역폭 전체에 걸친 복수의 서브 캐리어에 분산하여 제 2 데이터를 할당하기 때문에, 주파수 다이버시티의 효과를 얻을 수 있어 페이딩 변동 등에 의해 장시간 품질이 떨어지는 상태가 계속되는 경우에도 오류 없이 제 2 데이터를 복조할 수 있다.
- [0208] (실시형태 11)
- [0209] 본 실시형태에 따른 무선 통신 장치는, 상기 실시형태 1의 구성에 있어서, 서브 캐리어 할당 수단은, 수신 품질 정보와 변조 방식이 상관된 변조 방식 정보를 보존하는 참조 테이블을 보유하고, 통신 상대의 수신 품질 정보를 이용하여 각 서브 캐리어의 변조 방식을 선택함과 함께 요구 전송률 정보로부터 각 통신 상대의 요구 전송률을 충족시키도록 스케줄링에 의해 제 1 데이터를 서브 캐리어에 할당한다.
- [0210] 또한, 본 발명의 서브 캐리어의 할당 방법은, 상기 실시형태 1의 방법에 있어서, 통신 상대의 수신 품질 정보를

이용하여 수신 품질 정보와 변조 방식이 상관된 변조 방식 정보를 참조함으로써 각 서브 캐리어의 변조 방식을 선택함과 함께 요구 전송률 정보로부터 각 통신 상대의 요구 전송률을 충족시키도록 스케줄링에 의해 제 1 데이터를 서브 캐리어에 할당한다.

- [0211] 따라서, 본 실시형태에 따르면, 참조 테이블을 참조하는 간단한 처리로 스케줄링을 행할 수 있음과 함께 요구 전송률을 충족시키도록 스케줄링하므로 각 통신 단말 장치에 있어서 양호한 품질의 데이터를 수신할 수 있다.
- [0212] 한편, 상기 각 실시형태의 설명에 사용한 각 기능 블록은 전형적으로는 집적 회로인 LSI로서 실현된다. 이것들은 개별적으로 원칩화되어도 되고 일부 또는 전부를 포함하도록 원칩화되어도 된다.
- [0213] 여기에서는 LSI라고 하였으나 집적도의 차이에 따라 IC, 시스템 LSI, 슈퍼 LSI, 울트라 LSI라고 호칭되는 경우도 있다.
- [0214] 또한, 집적 회로화의 방법은 LSI에 한정되는 것은 아니며, 전용 회로 또는 범용 프로세서로 실현해도 된다. LSI 제조 후에 프로그램가능한 FPGA(Field Programmable Gate Array)나 LSI 내부의 회로 셀의 접속이나 설정을 재구성가능한 프로세서(re-configurable processor)를 이용해도 된다.
- [0215] 나아가서는, 반도체 기술의 진보 또는 파생되는 다른 기술에 의해 LSI를 대신할 집적회로화의 기술이 등장하면, 당연히 그 기술을 이용하여 기능 블록의 집적화를 행하여도 된다. 바이오 기술의 적용 등이 가능성으로서 있을 수 있다.
- [0216] 본 명세서는 2003년 8월 20일에 출원한 일본 특허 출원 제 2003-295971호에 근거한 것이다. 이 내용은 모두 본 명세서에 포함된다.

산업상 이용 가능성

- [0217] 본 발명에 따른 무선 통신 장치 및 서브 캐리어의 할당 방법은, 주파수 스케줄링하는 데이터를 데이터 종별에 따라 선택함으로써 전송 효율을 향상시킬 수 있음과 함께 신호 처리의 고속화를 도모하는 효과를 가져 서브 캐리어의 할당을 행하는데에 유용하다.

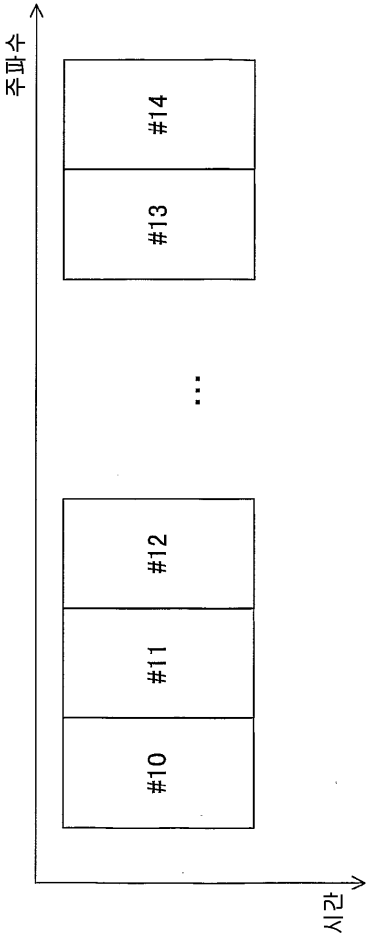
도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 종래의 데이터를 서브 캐리어에 할당한 상태를 나타내는 도면이다.
- [0013] 도 2는 본 발명의 실시형태 1에 따른 무선 통신 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0014] 도 3은 본 발명의 실시형태 1에 따른 통신 단말 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0015] 도 4는 본 발명의 실시형태 1에 따른 데이터를 서브 캐리어에 할당한 상태를 나타내는 도면이다.
- [0016] 도 5는 본 발명의 실시형태 1에 따른 데이터를 서브 캐리어에 할당한 상태를 나타내는 도면이다.
- [0017] 도 6a는 본 발명의 실시형태 1에 따른 데이터를 서브 캐리어에 할당한 상태를 나타내는 도면이다.
- [0018] 도 6b는 본 발명의 실시형태 1에 따른 데이터를 서브 캐리어에 할당한 상태를 나타내는 도면이다.
- [0019] 도 7a는 본 발명의 실시형태 1에 따른 데이터를 서브 캐리어에 할당한 상태를 나타내는 도면이다.
- [0020] 도 7b는 본 발명의 실시형태 1에 따른 데이터를 서브 캐리어에 할당한 상태를 나타내는 도면이다.
- [0021] 도 8은 본 발명의 실시형태 2에 따른 무선 통신 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0022] 도 9는 본 발명의 실시형태 2에 따른 무선 통신 장치의 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0023] 도 10은 본 발명의 실시형태 3에 따른 무선 통신 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0024] 도 11은 본 발명의 실시형태 3에 따른 무선 통신 장치의 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0025] 도 12는 본 발명의 실시형태 4에 따른 무선 통신 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0026] 도 13은 본 발명의 실시형태 4에 따른 무선 통신 장치의 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0027] 도 14는 본 발명의 실시형태 4에 따른 무선 통신 장치의 동작을 나타내는 흐름도이다.
- [0028] 도 15는 본 발명의 실시형태 5에 따른 무선 통신 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

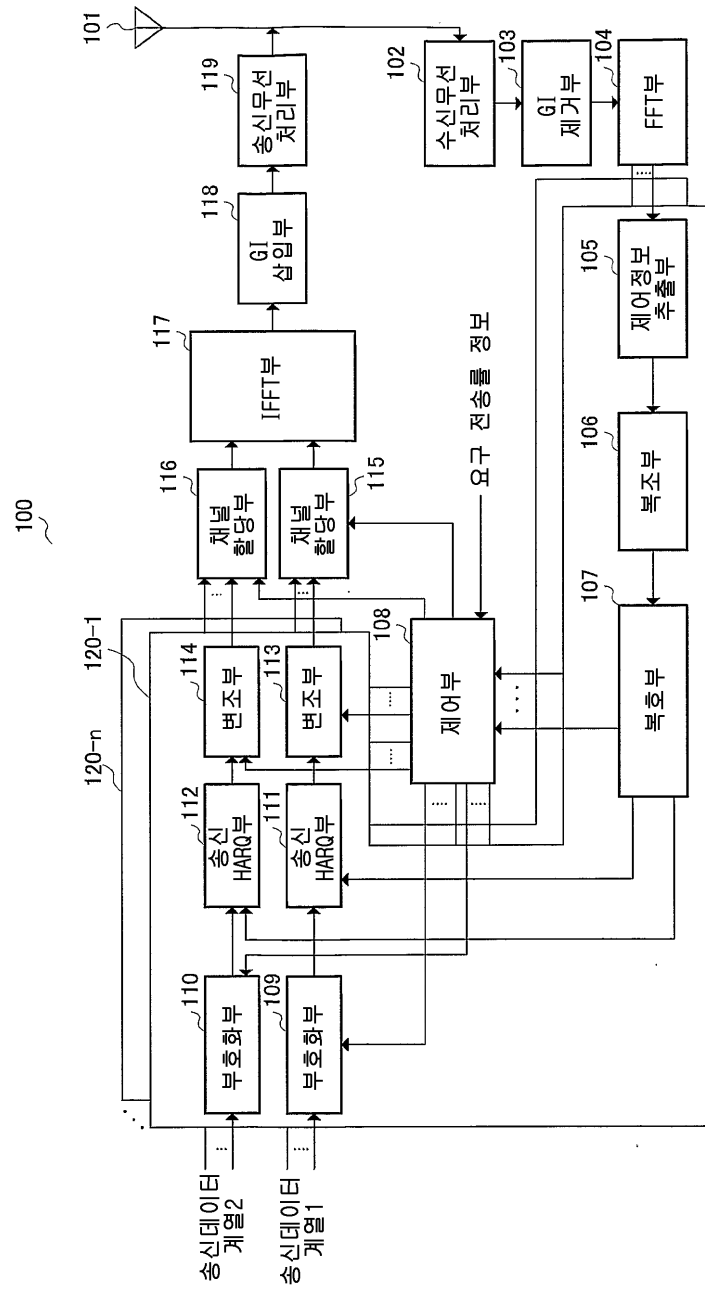
- [0029] 도 16은 본 발명의 실시형태 5에 따른 데이터를 서브 캐리어에 할당한 상태를 나타내는 도면이다.
- [0030] 도 17은 본 발명의 실시형태 5에 따른 데이터를 서브 캐리어에 할당한 상태를 나타내는 도면이다.
- [0031] 도 18은 본 발명의 실시형태 6에 따른 무선 통신 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0032] 도 19는 본 발명의 실시형태 7에 따른 무선 통신 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0033] 도 20은 본 발명의 실시형태 7에 따른 무선 통신 장치의 동작을 나타내는 흐름도이다.

도면

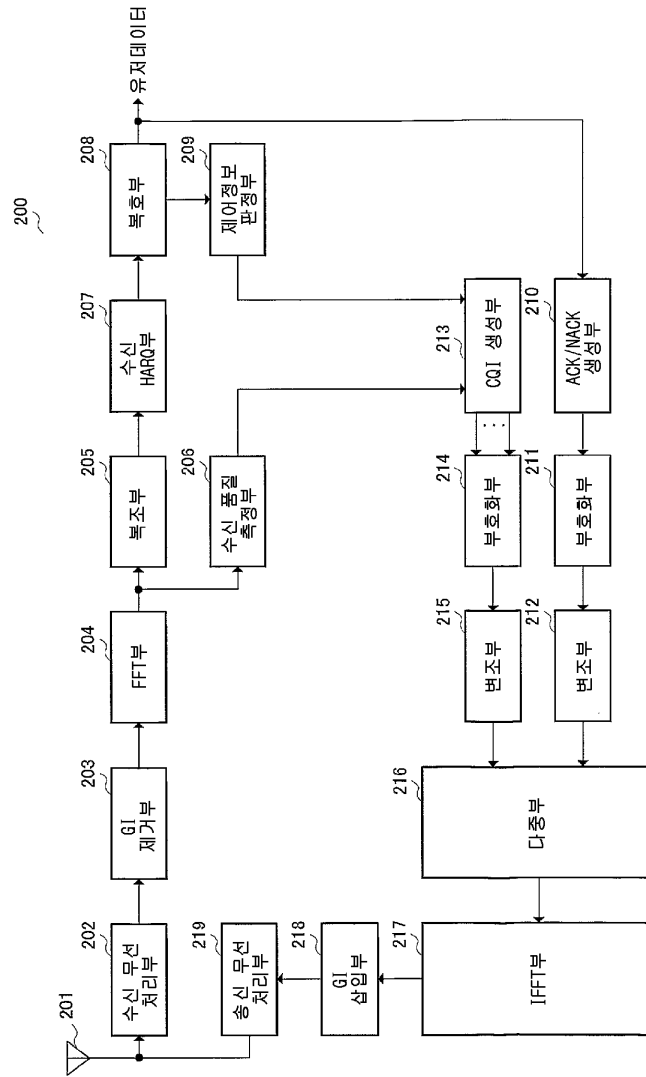
도면1



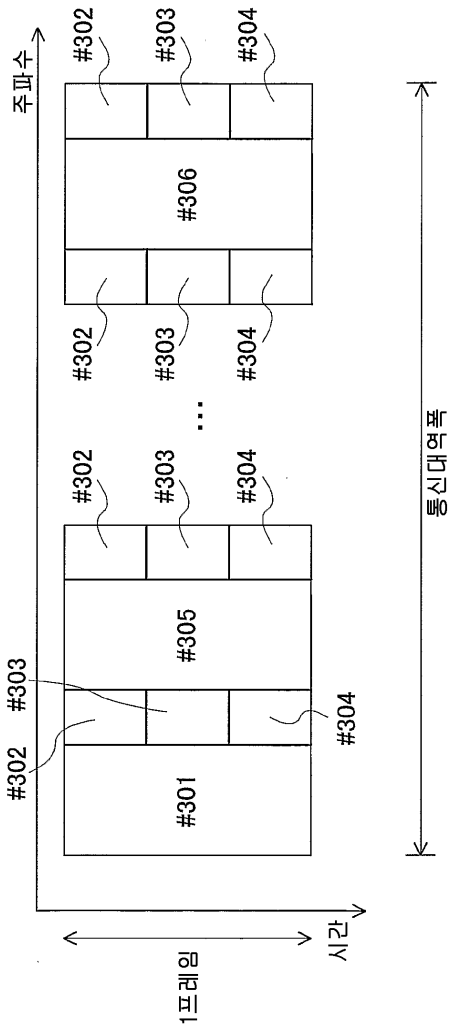
도면2



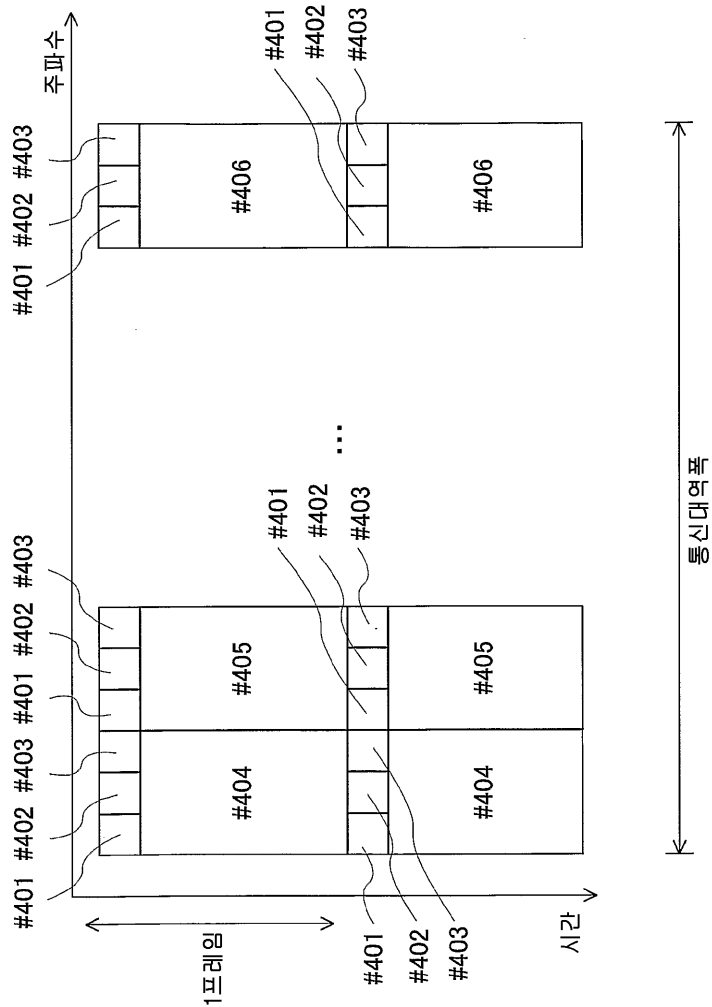
도면3



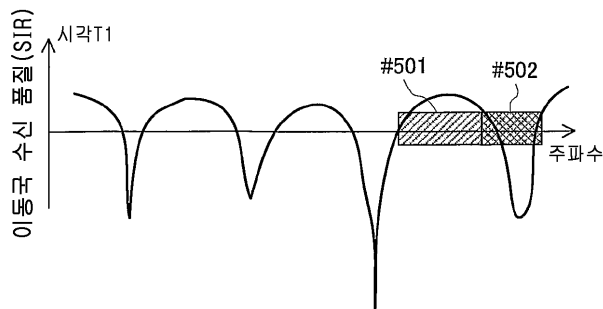
도면4



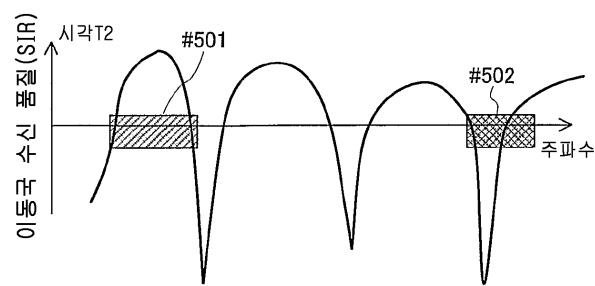
도면5



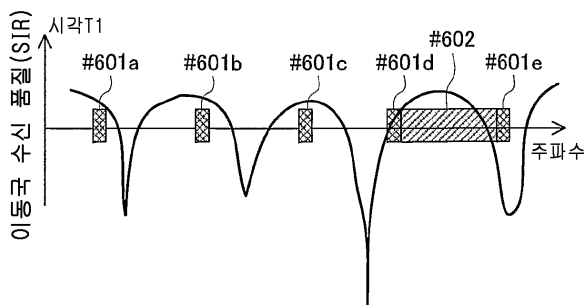
도면6a



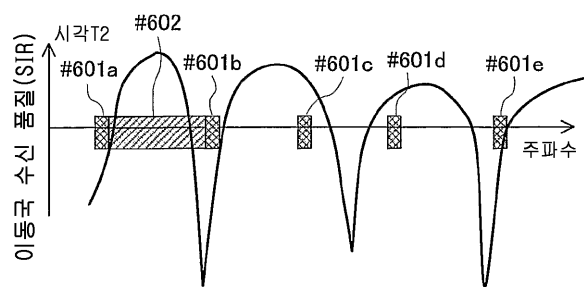
도면6b



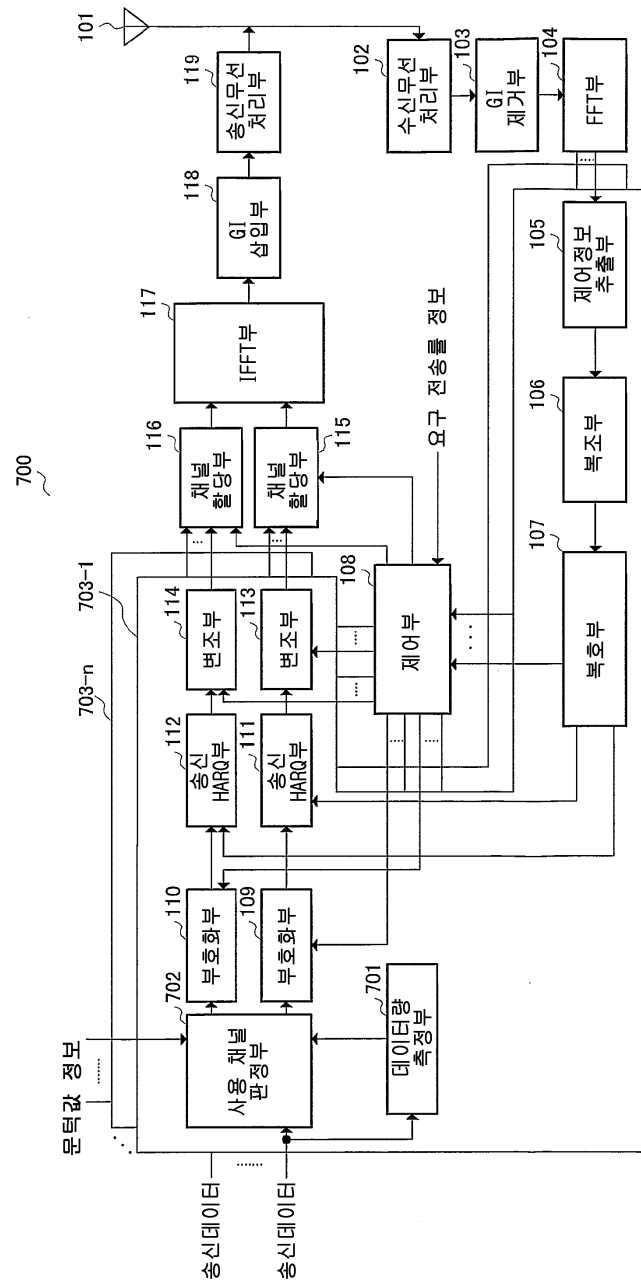
도면7a



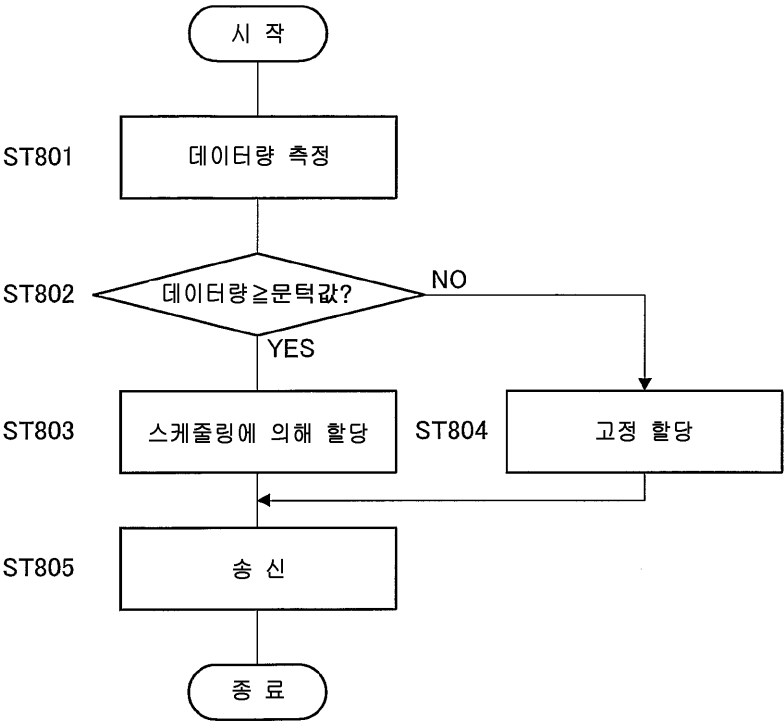
도면7b



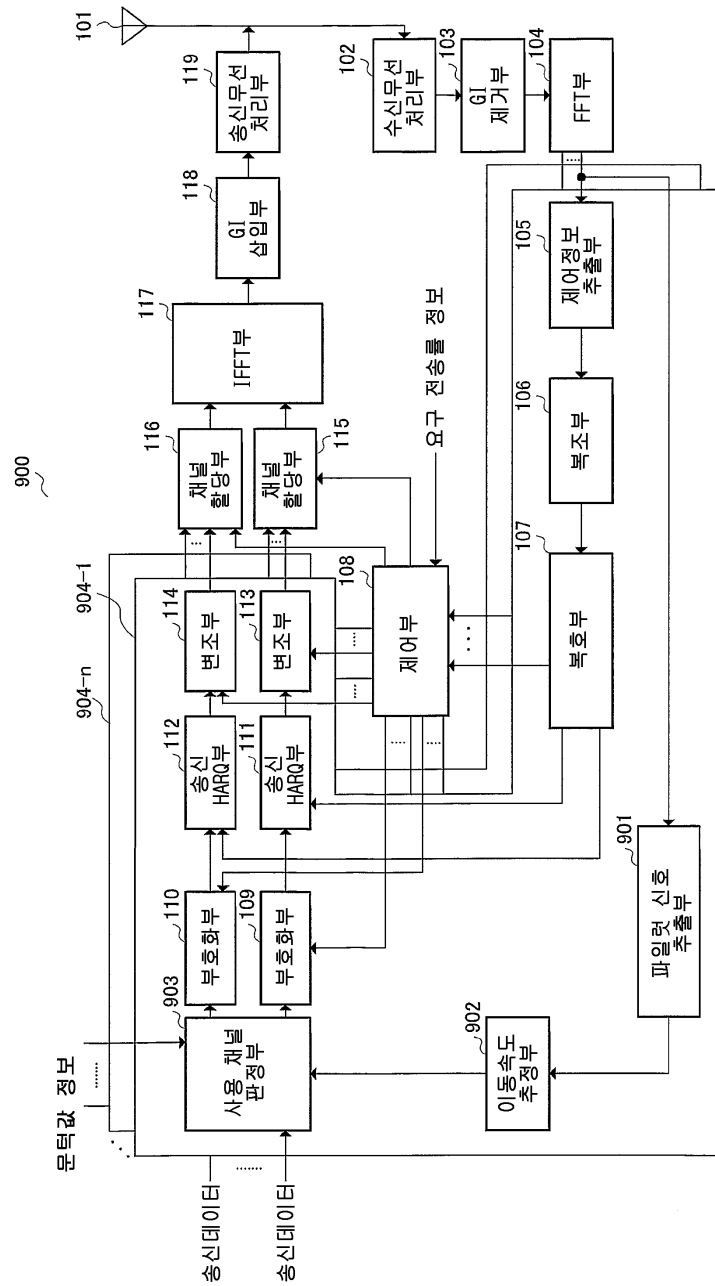
도면8



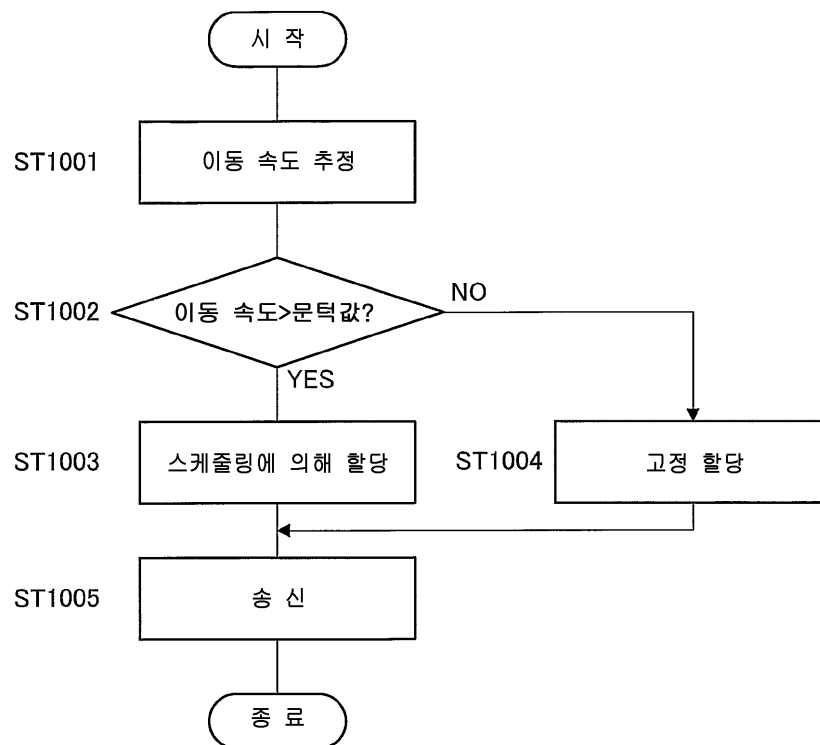
도면9



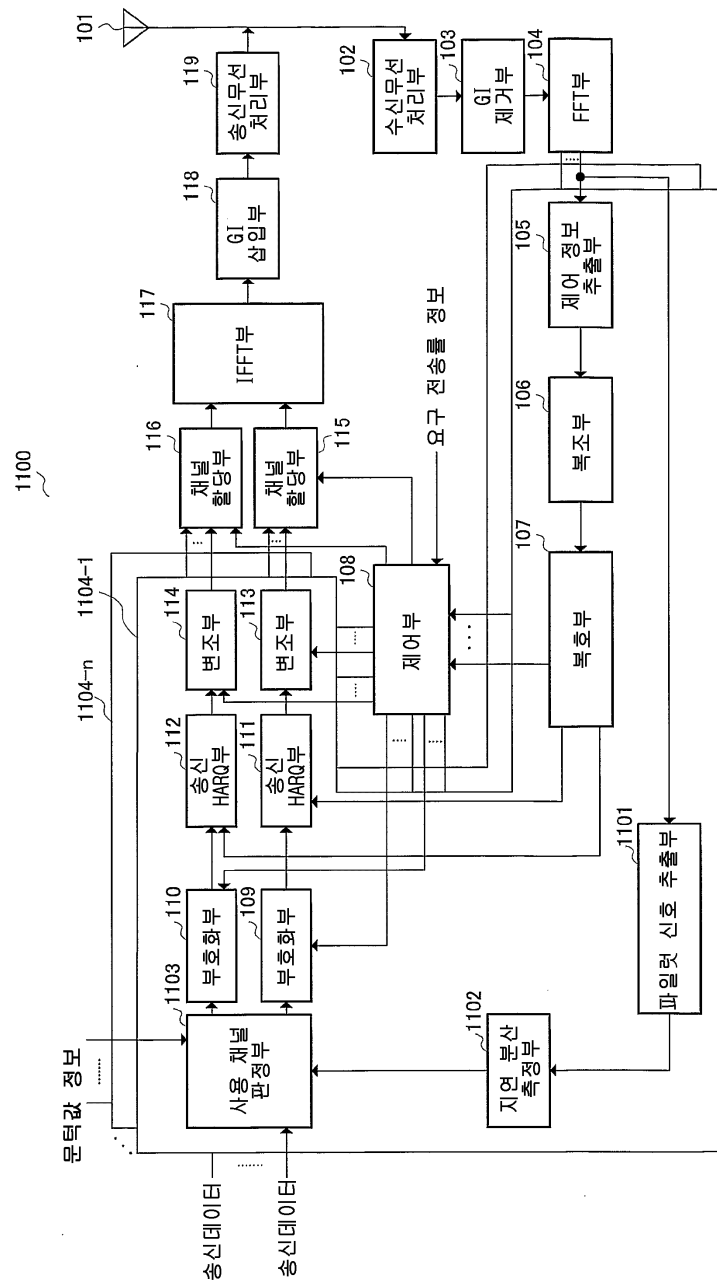
도면10



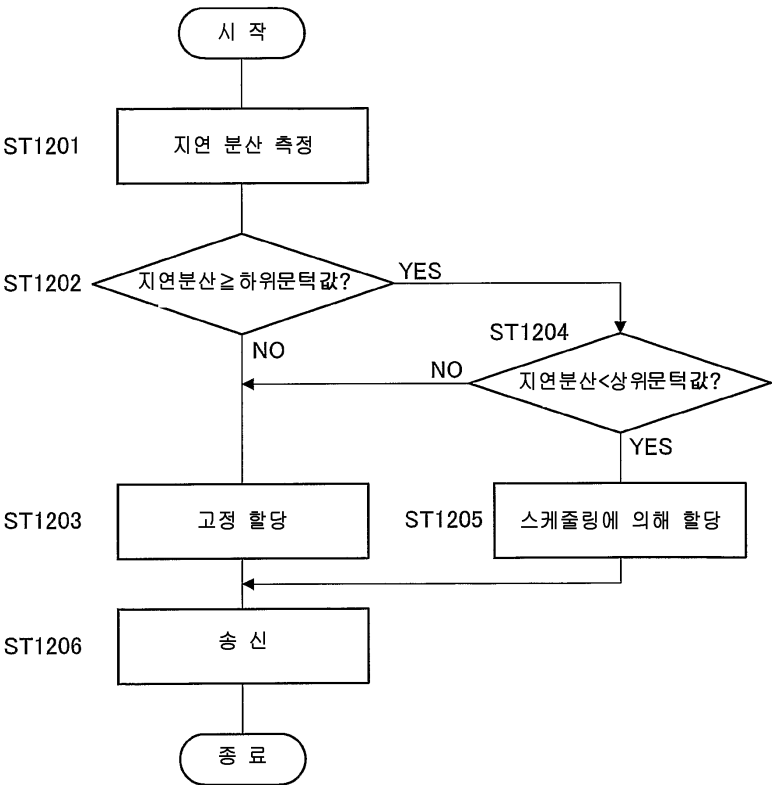
도면11



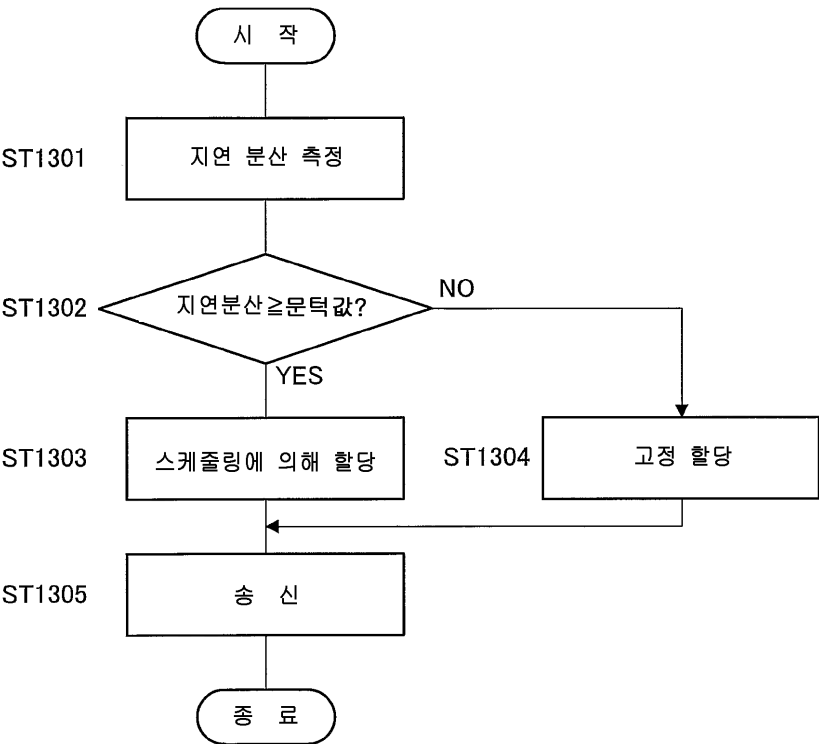
도면12



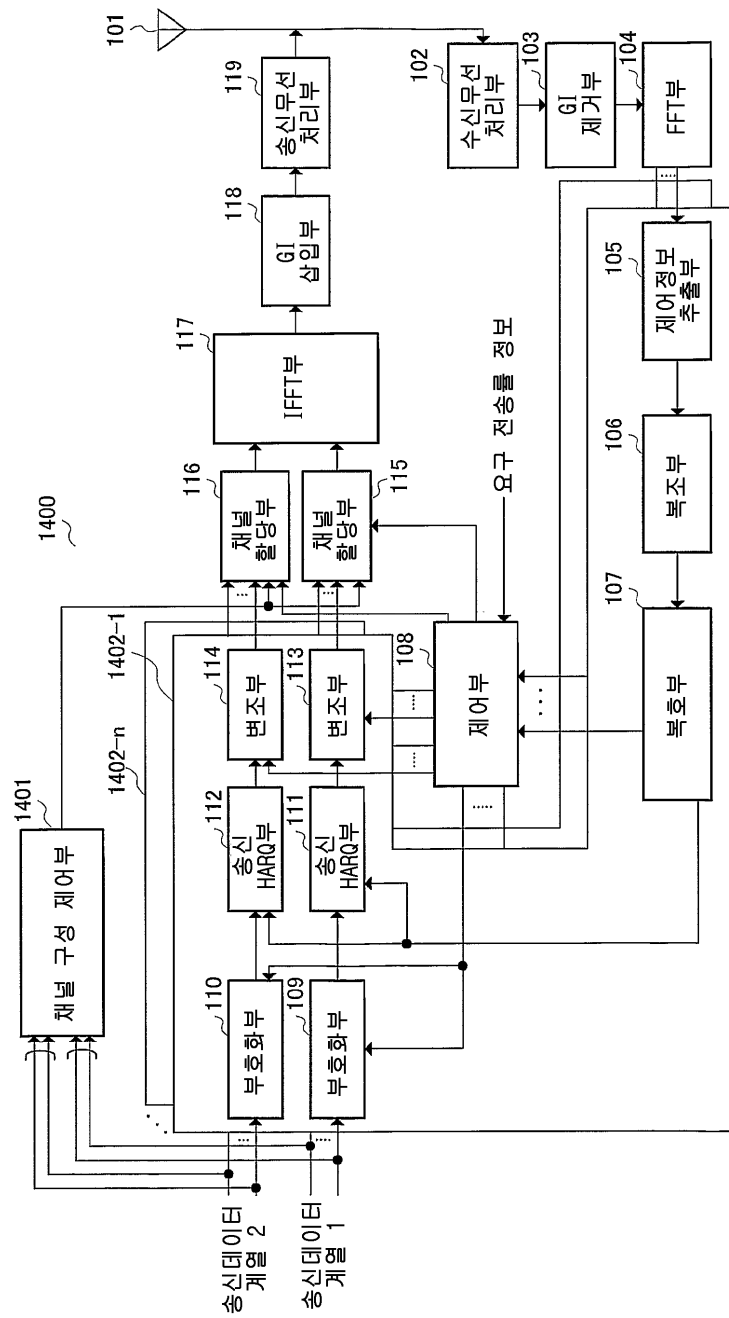
도면13



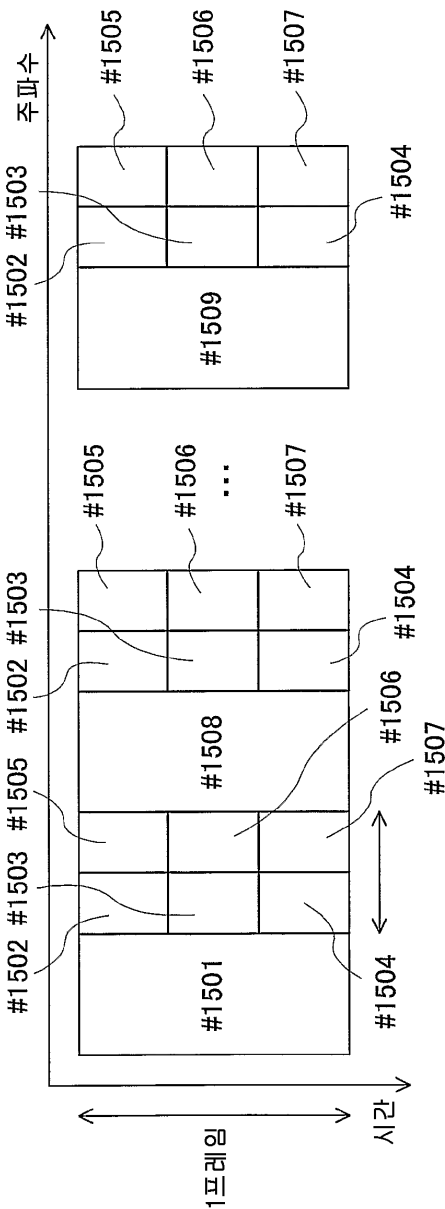
도면14



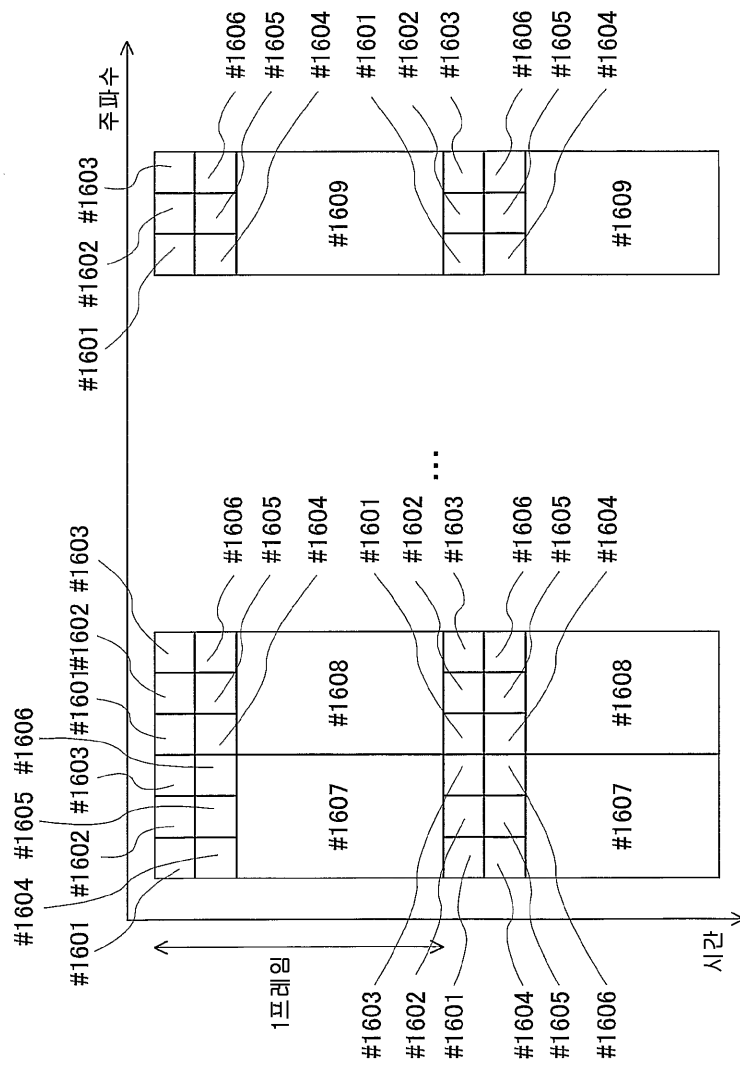
도면15



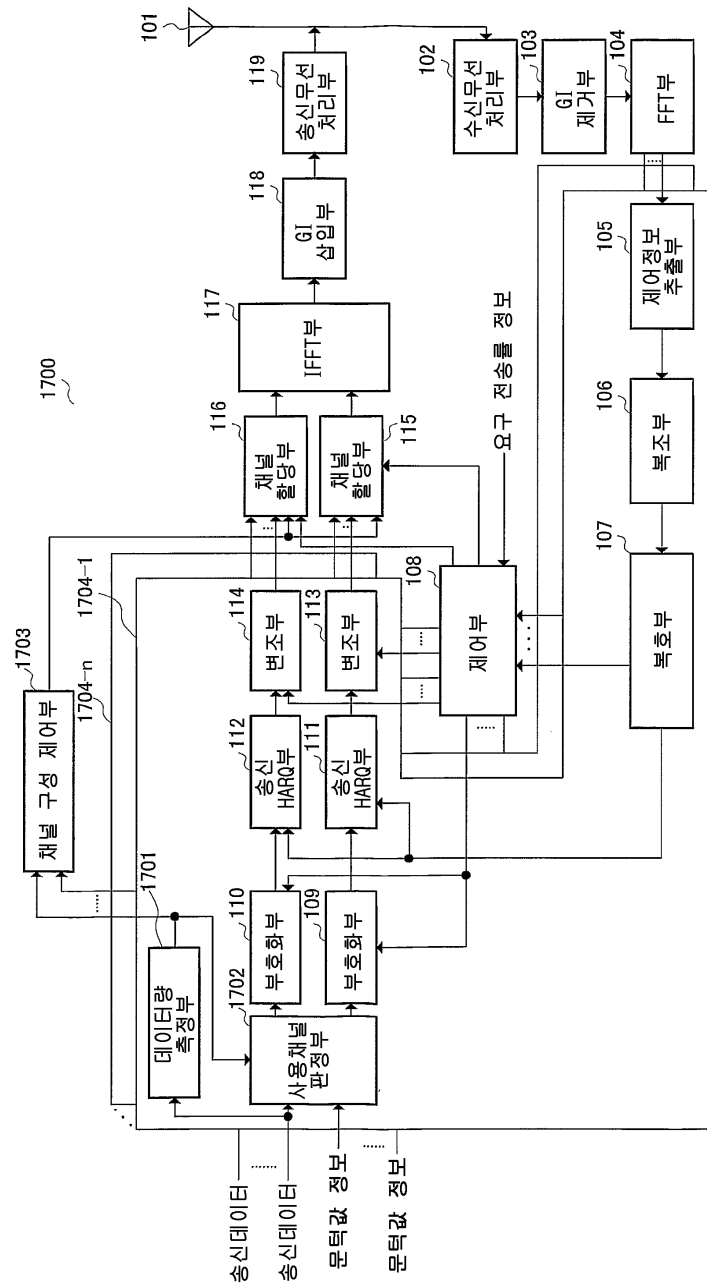
도면16



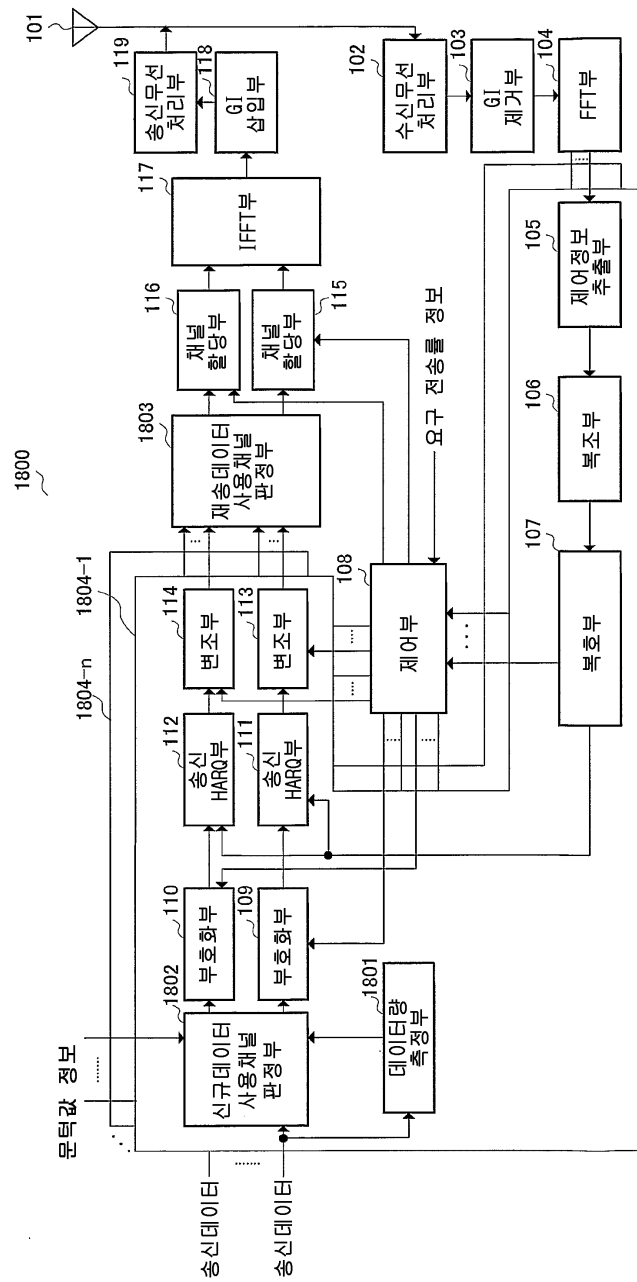
도면17



도면18



도면19



도면20

