

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04L 27/26 (2006.01)		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년08월11일 10-0611866 2006년08월04일
(21) 출원번호	10-2003-7000348(분할)	(65) 공개번호	10-2003-0011150
(22) 출원일자	2003년01월10일	(43) 공개일자	2003년02월06일
(62) 원출원	특허10-2000-7007459 원출원일자 : 2000년07월05일	심사청구일자	2000년07월05일
번역문 제출일자	2003년01월10일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP1999/006188	(87) 국제공개번호	WO 2000/28688
국제출원일자	1999년11월08일	국제공개일자	2000년05월18일
(81) 지정국	국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터어키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 코스타리카, 도미니카, 탄자니아, 남아프리카, 인도네시아, 그라나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 탄자니아, EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘, EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,		
(30) 우선권주장	JP-P-1998-00316417 1998년11월06일 일본(JP) JP-P-1999-00220827 1999년08월04일 일본(JP)		
(73) 특허권자	마츠시타 덴끼 산교 가부시키가이샤 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006		
(72) 발명자	스도히로아키 일본가나가와켄요코하마시즈즈키쿠사에도쵸508 시라사키요시마사 일본가나가와켄후지사와시쇼난다이5-3-23-305		

(74) 대리인

김창세

심사관 : 복상문

(54) 송신 장치, 송신 방법, 기지국 장치 및 통신 단말 장치

요약

송신측 장치가, 8 PSK나 16 PSK 등의 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조 방식에 있어서, 중요 정보를 1 비트짜 및 2 비트짜의 적어도 한쪽에만 배치하고, 수신측 장치가, 수신 신호의 1 비트짜 및 2 비트짜의 적어도 한쪽으로부터 중요 정보를 추출하여, 이 중요 정보에 근거하여 통신 제어를 행한다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 OFDM 송수신 장치의 구성을 나타내는 블록도,

도 2는 종래의 OFDM 송수신 장치에 있어서 8 PSK 변조를 이용하는 경우의 I-Q 평면을 나타내는 모식도,

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 송수신 장치의 구성을 나타내는 블록도,

도 4는 종래의 송수신 장치에 있어서의 중요 정보의 배치를 나타내는 모식도,

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 송수신 장치에 있어서의 중요 정보의 배치를 나타내는 모식도.

도면의 주요 부분에 대한 부호 설명

101, 110 : P/S 변환기 102, 111 : S/P 변환기

103, 303 : 맵핑 회로 104, 304 : IFFT 회로

105, 305 : D/A 변환기 106, 306 : A/D 변환기

107, 307 : FFT 회로 108, 308 : 지연 검파기

301 : 중요 정보용 S/P 변환기 302 : 송신 데이터용 S/P 변환기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 송수신 장치에 관한 것으로, 특히, 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식용의 송수신 장치(이하 「OFDM 송수신 장치」라고 함)에 관한 것이다.

이하, 종래의 OFDM 송수신 장치에 대하여 도 1을 참조하여 설명한다. 도 1은 종래의 OFDM 송수신 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 1을 참조하면, 병렬-직렬 변환기(이하 「P/S 변환기」라고 함)(101)는 송신 데이터에 중요 정보를 삽입한다. 이 중요 정보란, 통신 상대에 의한 수신시에 있어서의 오류율 특성이 불량한 경우에, 통상의 통신 유지가 곤란하게 될 가능성이 있는 정보이다. 즉, 상기 중요 정보는 다른 정보(예컨대, 송신 데이터)에 비교해서 양호한 오류율 특성이 요구되는 정보이다.

상기 중요 정보의 예로서는 재송 정보나 제어 정보 등을 들 수 있다. 재송 정보란, 통신 상대방의 재송 지시에 의해, 이 통신 상대에 대하여 재송되는 정보이다. 또한, 제어 정보란, 통신 상대가 확실하게 적절한 신호를 수신하기 위해서 이용하는 정보이다. 제어 정보로서는, 통신 프레임에 있어서의 통신 상대가 수신해야 할 버스트를 나타내는 정보, 적응 변조시에 있어서의 현행 변조 방식을 나타내는 정보 등을 들 수 있다.

직렬-병렬 변환기(이하 「S/P 변환기」라고 함)(102)는 P/S 변환기(101)의 출력인 송신 신호를 복수 계열(여기서는 4개)의 신호로 변환한다.

맵핑 회로(103)는 S/P 변환기(102)로부터의 신호에 1차 변조를 행하여, 1차 변조 후의 신호를 역푸리에 변환(Inverse Fast Fourier Transform ; 이하 「IFFT」라고 함) 회로(104)로 보낸다. IFFT 회로(104)는 1차 변조 후의 신호에 대하여 역푸리에 변환 처리를 행한다. D/A 변환기(105)는 IFFT 회로(104)의 출력인 송신 신호를 아날로그 신호로 변환한다.

한편, A/D 변환기(106)는 수신 신호를 디지털 신호로 변환하여 푸리에 변환(Fast Fourier Transform ; 이하 「FFT」라고 함) 회로(107)로 보낸다. FFT 회로(107)는 A/D 변환기(106)의 출력 신호에 대하여 푸리에 변환 처리를 행한다.

지연 검파기(108)는 푸리에 변환에 의해 추출된 각 서브캐리어에 대하여 지연 검파 처리를 행하고, 판정기(109)는 지연 검파 처리의 판정을 행한다. P/S 변환기(110)는 각 판정기(109)로부터의 복수 계열의 신호를 1계열로 변환하고, S/P 변환기(111)는 P/S 변환기(110)의 출력으로부터 중요 정보를 추출한다.

이어서, 상기 구성을 갖는 종래 장치의 송수신시의 동작에 대하여 설명한다.

송신 데이터는 P/S 변환기(101)에 의해 중요 정보가 삽입된 후, S/P 변환기(102)에 의해 복수 계열의 신호로 변환된다. S/P 변환기(102)로부터의 복수 계열의 신호는 맵핑 회로(103)에 의해 1차 변조된다. 1차 변조된 신호는 IFFT 회로(104)에 의해 역푸리에 변환 처리된다. 역푸리에 변환 처리된 신호는 D/A 변환기(105)에 의해 아날로그 신호로 변환되어 송신된다.

수신 신호는 A/D 변환기(106)에 의해 디지털 신호로 변환된 후, FFT 회로(107)에 의해 푸리에 변환 처리된다. 푸리에 변환 처리에 의해 각 서브캐리어에 의해 전송된 신호는 지연 검파기(108)에 의해 지연 검파 처리된다. 지연 검파 처리된 신호는 판정기(109)에 의해 판정되어, P/S 변환기(110)로 보내진다. 판정기(109)로부터의 복수 계열의 신호는 P/S 변환기(110)에 의해 1 계열의 신호로 변환되어 S/P 변환기(111)로 보내진다. S/P 변환기(111)에서는 1 계열의 신호로부터 재송 정보 및 수신 데이터가 추출된다.

이와 같이, 송신측 장치가 중요 정보를 송신 신호에 삽입하고, 수신측 장치가 수신 신호로부터 중요 정보를 추출하는 것에 의해, 수신측 장치는 추출한 중요 정보에 근거하는 수신 처리를 행하는 것에 의해 송신측 장치가 송신한 신호를 적절히 수신할 수 있다. 이에 따라, 송신측 장치와 수신측 장치 사이에 있어서, 원활한 통신이 행하여진다.

예를 들면, 송신측 장치가 중요 정보로서 재송 정보를 송신 신호에 삽입하고, 수신측 장치가 수신 신호로부터 재송 정보를 추출하는 것에 의해, 수신측 장치는 송신측 장치에 적절한 재송 지시를 할 수 있다. 즉, 수신측 장치는 제어 채널에 어느 쪽 버스트의 어느 쪽 셀이 오류되었는지의 정보를 송신하여 반송할 수 있다.

그러나, 종래의 장치에 있어서는, 이하에 나타내는 문제가 있다. 즉, 종래의 장치에 있어서는, 전송 효율 향상을 도모하면 회선 품질이 열화하기 때문에, 전송 효율 향상을 도모할수록, 수신측 장치는 송신측 장치가 송신한 신호(예컨대, 중요 정보 및 송신 데이터)를 정확하게 수신하지 못할 가능성이 높아진다. 즉, 전송 효율 향상을 도모할수록, 수신측 장치에 있어서는 중요 정보의 오류율 특성이 악화하게 된다. 이 결과, 수신측 장치는 적절한 수신을 행하기 어려워지기 때문에, 전체로서 송신측 장치와 수신측 장치 사이에 있어 통상의 통신을 유지하는 것이 곤란하게 된다.

여기서, 예컨대, 전송 효율 향상을 위해 변조 방식을 QPSK로부터 8 PSK로 변경한 경우에 대하여 생각한다.

8 PSK에서는 1 심볼이 3 비트에 의해 표현된다. 도 2에 도시하는 바와 같이, 1 비트짜는, I-Q 평면에 있어서, 180도마다 「0」과 「1」이 전환하고, 2 비트짜는, I-Q 평면에 있어서, 180도마다 「0」과 「1」이 전환하며, 3 비트짜는, 90도마다 「0」과 「1」이 전환된다. 따라서, 3 비트짜의 위상 허용도는 QPSK의 위상 허용도의 절반이 되기 때문에, 3 비트짜에 오류가 집중적으로 발생하게 된다.

여기서, 중요 정보로서 재송 정보가 사용되는 경우에, 수신측 장치에 있어서 재송 정보의 오류율 특성이 상기한 바와 같이 악화한 때에는, 송신측 장치가 이 재송 정보를 재송하는 회수가 많아지기 때문에, 통신 완료까지의 시간이 길게 된다. 통상, 임의의 정보의 재송 회수는 한정되어, 이 회수내에서 재송이 완료하지 않는 경우에는, 이 정보의 오류 정정은 행해지지 않게 된다. 이 때문에, 매우 양호한 오류 특성이 요구되는 화상 통신 등의 통신을 행하는 경우에는, 통상의 통신을 유지하는 것이 불가능하게 된다.

또한, 중요 정보로서 현행 변조 방식을 나타내는 정보가 사용되는 경우에, 수신측에서 이 정보의 오류율 특성이 악화한 때에는, 수신측은 송신측이 이용한 변조 방식을 인식하는 것이 곤란하게 되기 때문에, 송신측이 송신한 신호를 수신할 수 없게 된다. 이 때문에, 송신측과 수신측 사이에 있어 통상의 통신을 유지하는 것이 불가능하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

발명의 개시

본 발명은 이러한 점을 감안하여 이루어진 것으로서, 중요 정보의 전송 품질을 유지하면서 전송 효율 향상을 도모하는 송수신 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

이 목적은, 8 PSK이나 16 PSK 등의 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조 방식에 있어서, 피통신 대상으로 되는 모든 정보 중에서 선택된 정보를 1 비트짜 및 2 비트짜의 적어도 한쪽에만 배치하는 것에 의해 달성된다.

발명의 구성 및 작용

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

(실시예)

이하, 본 발명의 일 실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

본 실시예에 관한 송수신 장치는 변조 방식에 8 PSK를 이용하고, 반송에는 4 캐리어를 이용하는 OFDM 방식의 무선 통신에 있어서, 중요 정보를 1 비트짜 및 2 비트짜의 적어도 한쪽에만 배치하는 것이다.

이하, 본 실시예에 따른 송수신 장치에 대하여, 도 3 내지 도 5를 참조하여 설명한다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 송수신 장치의 구성을 나타내는 블록도이며, 도 4는 8 PSK 변조에 있어서, 종래의 송수신 장치에 있어서의 중요 정보의 배치를 나타내는 모식도이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 송수신 장치에 있어서의 중요 정보의 배치를 나타내는 모식도이다.

도 3을 참조하면, 중요 정보는 S/P 변환기(301)에 의해 복수 계열(여기서는 4개)의 신호로 변환된다. 송신 데이터는 S/P 변환기(302)에 의해 복수 계열(여기서는 4개)의 신호로 변환된다.

여기서, 중요 정보란, 중요도가 높은 정보이며, 즉, 통신 상대에 의한 수신시에 있어서의 오류율 특성이 불량한 경우에 통상의 통신 유지가 곤란하게 될 가능성이 있는 정보이다. 상기 중요 정보의 예로서는 재송 정보나 제어 정보를 들 수 있다. 제어 정보로서는 통신 프레임에 있어서의 통신 상대가 수신해야 할 버스트를 나타내는 정보, 적응 변조시에 있어서의 현행 변조 방식을 나타내는 정보, 통신 상대가 다른 간섭 신호로부터 본 실시예에 관한 송수신 장치로부터의 신호를 식별하기 위해서 이용하는 정보, 및 각 통신 상대가 프레임에 있어서의 임의의 버스트를 수신하는지를 나타내는 정보 등을 들 수 있다.

여기서, 중요 정보용의 S/P 변환기(301)는 중요 정보를 1 비트짜 및 2 비트짜의 적어도 한쪽에만 배치하도록 한다. 여기서, 예컨대, 1 비트짜에만 배치하는 것으로 한다. 이 배치에 대해서는 이후에 상술한다.

중요 정보 및 송신 데이터는 맵핑 회로(303)에 의해 1차 변조된 후, IFFT 회로(304)에 의해 역푸리에 변환 처리된다. 역푸리에 변환 처리된 송신 데이터는 D/A 변환기(305)에 의해 아날로그 신호로 변환된다. 또한, 이 송신 신호는 소정의 무선 송신 처리가 이루어진 후에 안테나를 거쳐서 송신된다.

한편, 안테나를 거쳐서 수신된 신호는 소정의 무선 수신 처리가 이루어진 후에 A/D 변환기(306)에 의해 디지털 신호로 변환되어, FFT 회로(307)로 보내어진다. FFT 회로(307)에서는 디지털 신호로 변환된 수신 신호에 대하여 푸리에 변환 처리가 이루어진다. 이에 따라, 각 서브캐리어에 의해 전송된 신호가 추출된다. 각 서브캐리어에 의해 전송된 신호는 지연 검파기(308)에 의해 지연 검파 처리된다. 지연 검파 처리된 각 서브캐리어에 의해 전송된 신호는 판정기(309)에 의해 판정이 이루어진다. 또, 판정기(309)는 수신 신호중의 1 비트짜와 이외의 비트(즉, 2 비트짜 및 3 비트짜)를 분리하여 출력한다.

수신 신호의 1 비트짜는 P/S 변환기(310)로 보내져서 1 계열의 신호로 변환된다. 이에 따라, P/S 변환기(310)로부터는 수신 데이터로서의 재송 정보를 얻을 수 있다. 또한, 수신 신호의 2 비트짜 및 3 비트짜는 P/S 변환기(311)로 보내져서 1 계열의 신호로 변환된다. 이에 따라, P/S 변환기(311)로부터는 수신 데이터를 얻을 수 있다.

여기서, 도 4 및 도 5를 참조하여 중요 정보의 배치 방법에 대하여 설명한다. 도 4는 종래와 같이 시간축 상에서 일정시에 중요 정보를 전체 비트에 배치한 경우를 나타내고, 도 5는 1 비트짜에만 중요 정보를 배치한 경우를 나타내고 있다. 본 실시예에 있어서는, 도 5에 도시하는 바와 같이 1 비트짜에만 중요 정보를 배치한 상태로 송신을 행한다.

도 2를 참조하면, 8 PSK에서는 1 심볼이 3 비트에 의해 표현된다. 도 2로부터 명백한 바와 같이, 1 비트짜는, I-Q 평면에 있어서, 180도마다 「0」과 「1」이 전환되고, 2 비트짜는, I-Q 평면에 있어서, 180도마다 「0」과 「1」이 전환되며, 3 비트짜는, 90도마다 「0」과 「1」이 전환된다. 따라서, 3 비트짜의 위상 허용도는 QPSK의 위상 허용도의 절반이 되기 때문에, 3 비트짜에 오류가 집중적으로 발생하게 된다.

또한, 1 및 2 비트짜의 위상 허용도는 QPSK의 위상 허용도와 동등하다. 그래서, 도 5에 도시하는 바와 같이, 예컨대, 1 비트짜에 중요 정보를 배치하는 것에 의해 품질이 높은 상태에서 중요 정보를 송신할 수 있다.

여기서, 중요 정보에 근거하는 통신 제어에 대하여 다시 도 3을 참조하여 설명한다. 여기서는 중요 정보로서 재송 정보가 이용된 경우에 있어서의 통신 제어, 및 중요 정보로서 제어 정보가 이용된 경우에 있어서의 통신 제어의 각각에 관하여 설명한다. 또, 도 3에 나타낸 송수신 장치를 구비한 제 1 통신 장치와 제 2 통신 장치가 무선 통신을 행하는 경우를 예로 들어 설명한다.

우선, 중요 정보로서 재송 정보가 이용된 경우에 있어서의 통신 제어에 대하여 설명한다. 제 1 통신 장치에 있어서 수신 신호에 대하여 상술한 바와 같은 처리가 이루어지는 것에 의해 중요 정보 및 수신 데이터가 추출된다. 추출된 중요 정보 및 수신 데이터는 오류 검출 처리가 이루어진다.

중요 정보 또는 수신 데이터 중, 상기 오류 검출 처리에 의해 오류가 존재하는 것으로서 검출된 데이터는 재송 지시부(도시하지 않음)로 보내진다. 재송 지시부에서는 오류가 존재하는 것으로서 검출된 데이터의 재송을 요구하기 위한 재송 정보가 생성된다. 즉, 재송 지시부는 통신 제어로서 재송 지시를 행한다.

이 재송 제어부에 의해 생성된 재송 정보는 중요 정보로서 S/P부(301)에 입력된다. 이 중요 정보를 포함하는 송신 데이터는 상술한 바와 같은 처리가 이루어져 송신 신호로 된다. 이 송신 신호는 제 2 통신 장치에 대하여 송신된다.

한편, 제 2 통신 장치에 있어서 수신 신호에 대하여 상술한 처리가 이루어지는 것에 의해 중요 정보 및 수신 데이터가 추출된다. 추출된 중요 정보 및 수신 데이터는 오류 검출 처리가 이루어진다. 중요 정보에는 제 1 통신 장치에 의해 소정의 데이터의 재송을 요구하는 취지의 재송 정보가 포함되어 있다. 이 중요 정보는 재송 지시부(도시하지 않음)로 보내진다. 이 중요 정보를 포함하는 송신 데이터는 상술한 처리가 이루어져 송신 신호로 된다. 이 송신 신호는 제 1 통신 장치에 대하여 송신된다.

또한, 제 1 통신 장치에 있어서, 수신 신호로부터 마찬가지로 해서 중요 정보 및 수신 데이터가 추출된다. 이 중요 정보 및 수신 데이터는 마찬가지로 오류 검출 처리가 이루어진다. 여기서, 중요 정보는 제 2 통신 장치에 의해 1 비트째에 배치되어 송신되고 있기 때문에, 오류율 특성이 양호한 신호로 된다. 즉, 제 2 통신 장치에 의해 중요 정보로서 재송된 재송 정보는 제 1 통신 장치에 의해 오류가 발생하는 일 없이 추출된다.

이상과 같이, 제 1 통신 장치에 있어서의 수신 데이터에 오류가 존재한 경우에 있어서도, 제 1 통신 장치는 오류가 발생한 데이터의 재송을 요구하는 재송 정보를 중요 정보로서 제 2 통신 장치에 대하여 송신한다. 제 2 통신 장치는 중요 정보를 오류 없이 수신할 수 있기 때문에, 제 1 통신 장치의 재송 요구를 확실하게 인식할 수 있다.

또한, 제 2 통신 장치는 제 1 통신 장치에 의해 재송 요구된 데이터를 중요 정보로서 제 1 통신 장치에 대하여 송신하기 때문에, 제 1 통신 장치는 이 중요 정보를 확실하게 수신할 수 있다. 따라서, 제 1 통신 장치는 한번 재송 요구한 데이터에 대하여 재차 재송 요구를 내는 빈도를 억제할 수 있다. 이 결과, 제 1 통신 장치와 제 2 통신 장치 사이에서는 통상의 통신이 양호하게 유지된다.

이어서, 중요 정보로서 제어 정보가 이용된 경우에 있어서의 통신 제어에 대하여 설명한다. 제 1 통신 장치에 있어서, 중요 정보로서 각종 제어 정보가 S/P부(301)에 입력된다. 여기서, 각종 제어 정보로서는, 통신 프레임에 있어서 제 2 통신 장치가 수신해야 할 버스트를 나타내는 정보, 현행 변조 방식을 나타내는 정보, 및 제 2 통신 장치가 제 1 통신 장치에 의해 송신된 신호를 다른 간섭 신호 중에서 식별하기 위해서 이용하는 정보 등이 이용된다. 상기 중요 정보 및 송신 데이터는 상술한 처리가 이루어져 송신 신호로 된다. 이 송신 신호는 제 2 통신 장치에 대하여 송신된다.

한편, 제 2 통신 장치에 있어서, 수신 신호로부터 상술한 처리가 이루어지는 것에 의해, 중요 정보 및 수신 데이터가 추출된다. 중요 정보, 즉, 각종 제어 정보는 제 1 통신 장치에 의해 1 비트째에 배치되어 송신되고 있기 때문에, 오류율 특성이 양호한 신호이다. 추출된 각종 제어 정보는 수신 제어부(도시하지 않음)에 보내어진다.

수신 제어부는 출력된 각종 제어 정보에 근거하여, 통신 제어로서 수신 제어를 행한다. 예컨대, 각종 제어 정보로서 통신 프레임에 있어서 제 2 통신 장치가 수신해야 할 버스트를 나타내는 정보가 사용되고 있는 경우에, 수신 제어부는 도 3에 나타내는 각 부에 대하여 상기 정보에 표시된 버스트에 대해서만 각종의 처리를 행하는 취지의 제어 신호를 송신한다. 또한, 각종 제어 정보로서 현행변조 방식을 나타내는 정보가 이용된 경우에, 수신 제어부는 각 지연 검파부(308)에 대하여 상기 정보에 의해 표시된 변조 방식에 대응하는 복조 방식을 이용하는 취지의 제어 신호를 송신한다.

이상과 같이, 제 1 통신 장치가 각종 제어 정보를 중요 정보로서 제 2 통신 장치에 대하여 송신하는 것에 의해, 제 2 통신 장치는 이 각종 제어 정보를 오류 없이 수신할 수 있기 때문에, 제 1 통신 장치에 의한 지시에 따른 정확한 수신 처리를 행할 수 있다. 이 결과, 제 1 통신 장치와 제 2 통신 장치 사이에는 통상의 통신이 양호하게 유지된다.

또, 여기서는, 제 1 통신 장치가 제 2 통신 장치에 대하여 각종 제어 정보를 중요 정보로서 송신하는 경우에 대하여 설명했지만, 제 2 통신 장치가 제 1 통신 장치에 대하여 각종 제어 정보를 중요 정보로서 송신하는 것도 가능한 것은 말할 필요도 없다.

이와 같이, 중요 정보를 1 비트째에 배치하는 것에 의해, 3 비트째에 비교적 많은 오류가 발생하였다고 해도, 중요 정보의 품질에는 영향이 못 미친다. 이 결과, 본 실시예에 의하면, 8 PSK에 의해 전송을 행한 경우에 있어서도, 중요 정보의 품질은 QPSK에 의한 전송을 행한 경우와 마찬가지로 상태로 유지된다. 이에 따라, 송신측 장치와 수신측 장치 사이에 있어 통상의 통신을 유지하는 것도 가능해진다.

예컨대, 중요 정보로서 재송 정보가 이용된 경우에는, 송신측 장치에 있어서 재송 정보가 1 비트째에 배치되는 것에 의해, 수신측 장치에 있어서의 재송 정보의 오류율 특성은 양호하게 유지된다. 이에 따라, 송신측 장치가 재송 정보를 재송하는 회수를 적게 할 수 있기 때문에, 대단히 양호한 오류율 특성이 요구되는 화상 통신 등의 통신을 행할 때에 있어서도, 통상의 통신을 유지할 수 있다.

또한, 중요 정보로서 현행 변조 방식을 나타내는 정보가 이용된 경우에는, 송신측 장치에 있어서 이 정보가 1 비트째에 배치되는 것에 의해, 수신측 장치에 있어서의 이 정보의 오류율 특성은 양호하게 유지된다. 이에 따라, 수신측 장치는 송신측 장치가 이용한 변조 방식에 대응한 복조 방식을 이용하여, 송신측 장치가 송신한 신호를 확실하게 수신할 수 있다. 이 결과, 적응 변조 방법을 채용한 경우에 있어서도, 통상의 통신을 유지할 수 있다.

또, 본 실시예에 있어서는, 중요 정보를 1 비트째에 배치하는 경우에 대하여 설명하였지만, 오류가 많은 3 비트째 이외이면, 즉 중요 정보를 2 비트째에 배치한 경우에 있어서도, 중요 정보의 품질을 적어도 QPSK에 의한 전송을 행한 경우와 동일한 정도로 유지할 수 있다.

또한, 본 실시예에 있어서는, 1 비트째 또는 2 비트째에 배치하는 정보로서 중요 정보를 이용한 경우에 대하여 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 상기 비트에 배치하는 정보로서 중요 정보 이외의 정보를 이용한 경우에도 적용 가능한 것이다. 즉, 1 비트째 또는 2 비트째에 배치해야 할 정보를 송신해야 할 모든 정보(피통신 대상으로 되는 모든 정보) 중에서 중요도의 높이 등의 각종 조건에 따라 선택하도록 하더라도 무방하다.

또한, 본 발명은, 상기 비트에 배치하는 정보로서 항상 하나의 정보를 이용하는 경우뿐만 아니라, 상기 비트가 배치하는 정보를 각종 조건에 따라 임의로 변경한 경우에 있어서도 적용 가능한 것은 말할 필요도 없다.

또한, 본 실시예에 있어서는, 8 PSK를 이용하는 경우에 대하여 설명했지만, 1 심볼을 3 비트 이상으로 표현하는 변조 방식, 예컨대, 16 PSK, 32 PSK 등에 있어서도 마찬가지로 본 발명을 적용할 수 있다.

더욱이, 본 실시예는, OFDM 방식의 통신에 있어서의 경우에 대하여 설명했지만, 본 발명은 통신 방식을 막론하고 적용할 수 있는 것이다.

또한, OFDM과 PSK의 관계에 관해서 설명해 둔다. 변조에는, 최초에 행하는 1차 변조와, 그 후에 행하는 2차 변조가 있다. 예컨대, CDMA(Code Division Multiple Access)의 경우, 1차 변조는 QPSK, 8PSK, 16QAM 등이고, 2차 변조는 직접 확산이다. 이에 대해, OFDM의 경우는, 1차 변조는 QPSK, 8PSK, 16QAM 등이고, 2차 변조는 OFDM이다. 이와 같이 OFDM과 PSK는 서로 변조의 단계가 상이하다.

본 발명의 송수신 장치는, 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조를 행하는 변조 수단과, 피통신 대상으로 되는 모든 정보 중에서 선택된 정보를 송신 신호의 1 비트째 및 2 비트째의 적어도 한쪽에 배치하는 배치 수단을 구비하는 구성을 채용한다.

본 발명에 의하면, 8 PSK와 같이 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조 방식이더라도, 1 심볼을 2 비트로 표현하는 QPSK 변조 방식을 이용한 경우와 동등한 품질로 피통신 대상으로 되는 정보(예컨대, 재송 정보, 중요 정보나 송신 데이터 등) 중에서 선택된 정보를 전송할 수 있으므로, 무선 통신의 전송 속도 향상을 도모함과 동시에 상기 선택된 정보의 품질을 유지할 수 있다.

본 발명의 송수신 장치에서 상기 정보는 피통신 대상으로 되는 모든 정보 중에서 중요도의 높이에 따라 선택된 정보인 구성을 채용한다.

본 발명에 의하면, 수신시에 있어서의 오류율 특성을 양호하게 유지해야 되는 정보로서, 중요도의 높이에 따라 선택한 정보(예컨대, 통상의 통신을 유지할 때에 양호한 오류율이 필요한 정보 등)를 이용할 수 있기 때문에, 전송 효율 향상을 위해 회선 품질이 열화된 경우에 있어서도 통상의 통신을 유지할 수 있다.

본 발명의 송수신 장치는, 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용해 표현하는 변조를 행하는 변조 방식으로 변조된 수신 신호의 1 비트째 및 2 비트째의 적어도 한쪽으로부터 정보를 추출하는 추출 수단과, 추출된 정보에 근거하여 통신 제어를 행하는 통신 제어 수단을 구비하는 구성을 채용한다.

본 발명에 의하면, 8 PSK와 같이 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조 방식이더라도, 1 심볼을 2 비트로 표현하는 QPSK 변조 방식을 이용한 경우와 동등한 품질로 수신 신호로부터 정보를 추출하고 추출한 정보에 근거하여 통신 제어를 행하기 때문에, 통상의 통신을 유지할 수 있다.

본 발명의 송수신 장치에서 상기 정보는 피통신 대상으로 되는 모든 정보 중에서 중요도의 높이에 따라 선택된 정보인 구성을 채용한다.

본 발명에 의하면, 중요도의 높이에 따라 선택된 정보(예컨대, 통상의 통신을 유지할 때에 양호한 오류율이 필요한 정보 등)에 근거하여 통신 제어를 행할 수 있기 때문에, 전송 효율 향상을 위해 회선 품질이 열화된 경우에 있어서도 통상의 통신을 유지할 수 있다.

본 발명의 송수신 장치에서 상기 통신 제어 수단은 상기 정보에 근거하여 통신 상대에 대하여 재송 지시를 행하는 재송 지시 수단을 구비하는 구성을 채용한다.

본 발명에 의하면, 전송로 효율 향상을 위해 회선 품질이 열화된 경우에 있어서도, 수신 신호의 1 비트째 또는 2 비트째에 배치된 재송 정보를 이용하여 통신 상대에 대하여 재송 지시를 행하기 때문에, 통상의 통신을 유지할 수 있다.

본 발명의 송수신 장치에서 상기 통신 제어 수단은 상기 정보에 근거하여 상기 수신 신호에 대한 수신 제어를 행하는 수신 제어 수단을 구비하는 구성을 채용한다.

본 발명에 의하면, 전송로 효율 향상을 위해 회선 품질이 열화된 경우에 있어서도, 수신 신호의 1 비트째 또는 2 비트째에 배치된 정보를 이용하여, 수신 제어를 행하기 때문에, 수신 신호를 적절하게 수신할 수 있다. 이에 따라, 통상의 통신을 유지할 수 있다.

본 발명의 기지국 장치는 송수신 장치를 구비하고, 상기 송수신 장치는 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조를 행하는 변조 수단과, 피통신 대상으로 되는 모든 정보 중에서 선택된 정보를 송신 신호의 1 비트째 및 2 비트째의 적어도 한쪽에 배치하는 배치 수단을 구비하는 구성을 채용한다.

본 발명에 의하면, 8 PSK와 같이 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조 방식이더라도, 1 심볼을 2 비트로 표현하는 QPSK 변조 방식을 이용한 경우와 동등한 품질로 정보를 전송할 수 있으므로, 무선 통신의 전송 속도 향상을 도모함과 동시에 재송 정보의 품질을 유지할 수 있다.

본 발명의 통신 단말 장치는 송수신 장치를 구비하고, 상기 송수신 장치는 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조를 행하는 변조 수단과, 피통신 대상으로 되는 모든 정보 중에서 선택된 정보를 송신 신호의 1 비트째 및 2 비트째의 적어도 한쪽에 배치하는 배치 수단을 구비하는 구성을 채용한다.

본 발명에 의하면, 8 PSK와 같이 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조 방식이더라도, 1 심볼을 2 비트로 표현하는 QPSK 변조 방식을 이용한 경우와 동등한 품질로 정보를 전송할 수 있으므로, 무선 통신의 전송 속도 향상을 도모함과 동시에 재송 정보의 품질을 유지할 수 있다.

본 발명의 기지국 장치는 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조를 행하는 변조 방식으로 변조된 수신 신호의 1 비트째 및 2 비트째의 적어도 한쪽으로부터 재송 정보를 추출하는 추출 수단과, 송신원의 무선국에 대하여 제어 채널을 이용하여 상기 추출된 재송 정보에 근거하여 재송 지시를 행하는 재송 지시 수단을 구비하는 구성을 채용한다.

본 발명에 의하면, 8 PSK와 같이 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조 방식이더라도, 1 심볼을 2 비트로 표현하는 QPSK 변조 방식을 이용한 경우와 동등한 품질로 재송 정보를 추출할 수 있기 때문에, 무선 통신 목적지인, 예컨대 이동국에 세 번 재송을 지시하는 것이 없어져, 통신 상대의 통신 부하를 감할 수 있다.

본 발명의 통신 단말 장치는 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조를 행하는 변조 방식으로 변조된 수신 신호의 1 비트째 및 2 비트째의 적어도 한쪽으로부터 재송 정보를 추출하는 추출 수단과, 송신원의 무선국에 대하여 제어 채널을 이용하여 상기 추출된 재송 정보에 근거하여 재송 지시를 행하는 재송 지시 수단을 구비하는 구성을 채용한다.

본 발명에 의하면, 8 PSK와 같이 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조 방식이더라도, 1 심볼을 2 비트로 표현하는 QPSK 변조 방식을 이용한 경우와 동등한 품질로 재송 정보를 추출할 수 있기 때문에, 무선 통신 목적지인, 예컨대 기지국에 세 번 재송을 지시하는 것이 없어져 통신 상대의 통신 부하를 감할 수 있다.

본 발명의 송수신 방법은 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조를 행하는 변조 공정과, 피통신 대상으로 되는 모든 정보 중에서 선택된 정보를 송신 신호의 1 비트째 및 2 비트째의 적어도 한쪽에 배치하는 배치 공정을 구비하는 방법을 채용한다.

본 발명에 의하면, 8 PSK와 같이 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조 방식이더라도, 1 심볼을 2 비트로 표현하는 QPSK 변조 방식을 이용한 경우와 동등한 품질로 피통신 대상으로 되는 정보(예컨대, 재송 정보, 중요 정보나 송신 데이터 등) 중에서 선택된 정보를 전송할 수 있기 때문에, 무선 통신의 전송 속도 향상을 도모함과 동시에 상기 선택된 정보의 품질을 유지할 수 있다.

본 발명의 송수신 방법은 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조를 행하는 변조 방식으로 변조된 수신 신호의 1 비트째 및 2 비트째의 적어도 한쪽으로부터 정보를 추출하는 추출 공정과, 추출된 정보에 근거하여 통신 제어를 행하는 통신 제어 공정을 구비하는 방법을 채용한다.

본 발명에 의하면, 8 PSK와 같이 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조 방식이더라도, 1 심볼을 2 비트로 표현하는 QPSK 변조 방식을 이용한 경우와 동등한 품질로 수신 신호로부터 정보를 취출하고 취출한 정보에 근거하여 통신 제어를 행하기 때문에, 통상의 통신을 유지할 수 있다.

본 명세서는, 1998년 11월 6일 출원의 특허 출원 평 10-316417 호 및 1999년 8월 4일 출원의 특허 출원 평 11-220827 호에 근거하는 것이다. 이들의 내용을 여기에 포함시켜 놓는다.

본 발명은 직교 주파수 분할 다중 방식용의 송수신 장치의 분야에 이용하는 데 바람직하다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 송수신 장치는 8 PSK나 16 PSK 등의 1 심볼을 3 비트 이상의 비트를 이용하여 표현하는 변조 방식에 있어서 피통신 대상으로 되는 모든 정보 중에서 선택된 정보를 1 비트째 및 2 비트째의 적어도 한쪽에만 배치하기 때문에, 중요 정보의 전송 품질을 유지하면서 전송 효율 향상을 도모할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

송신 장치에 있어서,

피통신 대상으로 되는 모든 정보로부터 분리된, 일련의 복수의 비트를 갖는 중요 정보와, 피통신 대상으로 되는 모든 정보 중에서, 일련의 복수의 비트를 갖는 중요 정보 이외의 정보가, 각각의 루트(routes)를 통해 입력되고, 상기 중요 정보의 적어도 하나의 비트 및 상기 중요 정보 이외의 정보의 적어도 하나의 비트를 포함하는 비트 시퀀스를 생성하도록 상기 중요 정보 및 상기 중요 정보 이외의 정보의 각각을 분할하는 변환부와,

동상 성분 및 직교 성분으로 이루어지는 직교 좌표계 상에서 심볼의 각각을 3개 이상의 비트를 이용하여 표현하는 방식으로 상기 비트 시퀀스를 변조하여, 송신 신호를 제공하는 변조부

를 구비하며,

상기 중요 정보에 대응하는 비트는, 상기 각 심볼의 적어도 1 비트째에 배치되는

송신 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 중요 정보는 통상의 통신을 유지하기 위한 중요도의 레벨에 따라 중요성을 갖는 송신 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 중요 정보에 대응하는 비트는 상기 심볼의 각각의 1 비트째 및 2 비트째 중 어느 한쪽 또는 양쪽에 배치되어 있는 송신 장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 심볼의 각각의 1 비트째 및 2 비트째 중 어느 한쪽 또는 양쪽에 배치되는 정보는 중요도의 레벨에 따라 언제든지 변경될 수 있는 송신 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 변조된 중요 정보 및 중요 정보 이외의 정보를 역퓨리에 변환 처리를 수행하는 회로를 더 구비하는 송신 장치.

청구항 6.

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 기재된 송신 장치를 구비하는 기지국 장치로서,

안테나를 통해 상기 송신 신호를 송신하는 기지국 장치.

청구항 7.

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 기재된 송신 장치를 구비하는 통신 단말 장치로서,

안테나를 통해 상기 송신 신호를 송신하는 통신 단말 장치.

청구항 8.

송신 방법에 있어서,

피통신 대상으로 되는 모든 정보로부터 분리된, 일련의 복수의 비트를 갖는 중요 정보와, 피통신 대상으로 되는 모든 정보 중에서, 일련의 복수의 비트를 갖는 중요 정보 이외의 정보를, 각각의 루트를 통해 입력하는 단계와,

상기 중요 정보의 적어도 하나의 비트 및 상기 중요 정보 이외의 정보의 적어도 하나의 비트를 포함하는 비트 시퀀스를 생성하도록 상기 중요 정보 및 상기 중요 정보 이외의 정보의 각각을 분할하는 단계와,

동상 성분 및 직교 성분으로 이루어지는 직교 좌표계 상에서 심볼의 각각을 3개 이상의 비트를 이용하여 표현하는 방식으로 상기 비트 시퀀스를 변조하여, 송신 신호를 제공하는 단계

를 구비하며,

상기 중요 정보에 대응하는 비트는 상기 각 심볼의 적어도 1 비트째에 배치되는

송신 방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 중요 정보는 통상의 통신을 유지하기 위한 중요도의 레벨에 따른 중요성을 갖는 송신 방법.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 중요 정보에 대응하는 비트는 상기 심볼의 각각의 1 비트짜 및 2 비트짜 중 어느 한쪽 또는 양쪽에 배치되는 송신 방법.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 송신 신호의 각 심볼의 1 비트짜 및 2 비트짜 중 어느 한쪽 또는 양쪽에 배치되는 정보는 중요도의 레벨에 따라 언제든지 변경될 수 있는 송신 방법.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 중요 정보는 재송 정보 또는 제어 정보인 송신 방법.

청구항 13.

제 8 항에 있어서,

상기 중요 정보는 재송 정보 또는 제어 정보인 송신 방법.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 중요 정보에 대응하는 비트는 상기 심볼의 적어도 하나의 1 비트짜 및 2 비트짜 중의 양쪽에 배치되는 송신 장치.

청구항 15.

제 8 항에 있어서,

상기 중요 정보에 대응하는 비트는 상기 심볼의 적어도 하나의 1 비트짜 및 2 비트짜의 양쪽에 배치되는 송신 방법.

청구항 16.

제 1 항에 있어서,

상기 중요 정보 이외의 정보에 대응하는 비트는 상기 심볼의 적어도 하나의 2 비트째에 배치되고, 상기 중요 정보 이외의 정보에 대응하는 비트는 상기 각 심볼의 2 비트째보다 하위 비트에 배치되는 송신 장치.

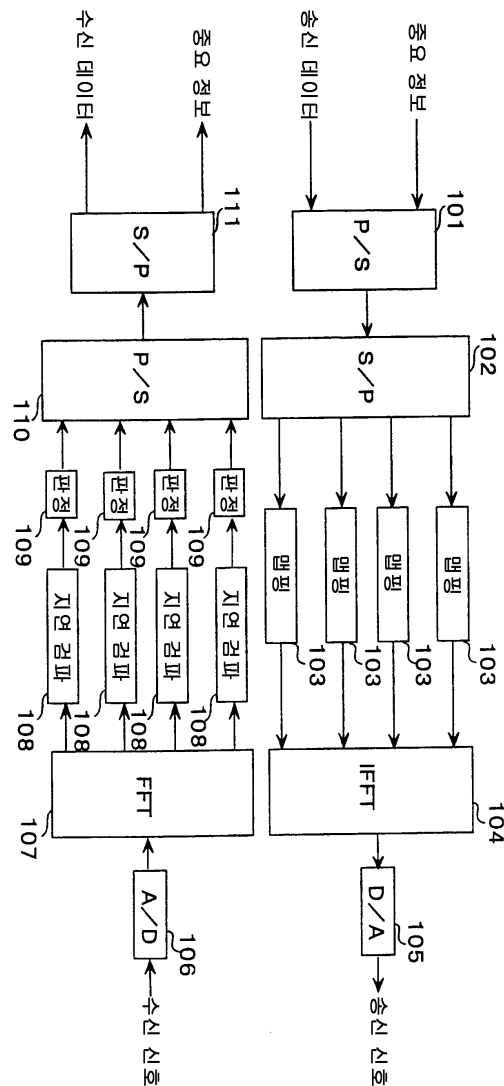
청구항 17.

제 8 항에 있어서,

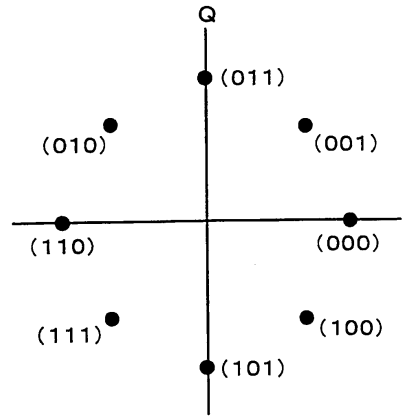
상기 중요 정보 이외의 정보에 대응하는 비트는 상기 심볼의 적어도 하나의 2 비트째에 배치되고, 상기 중요 정보 이외의 정보에 대응하는 비트는 상기 각 심볼의 2 비트째보다 하위 비트에 배치되는 송신 방법.

도면

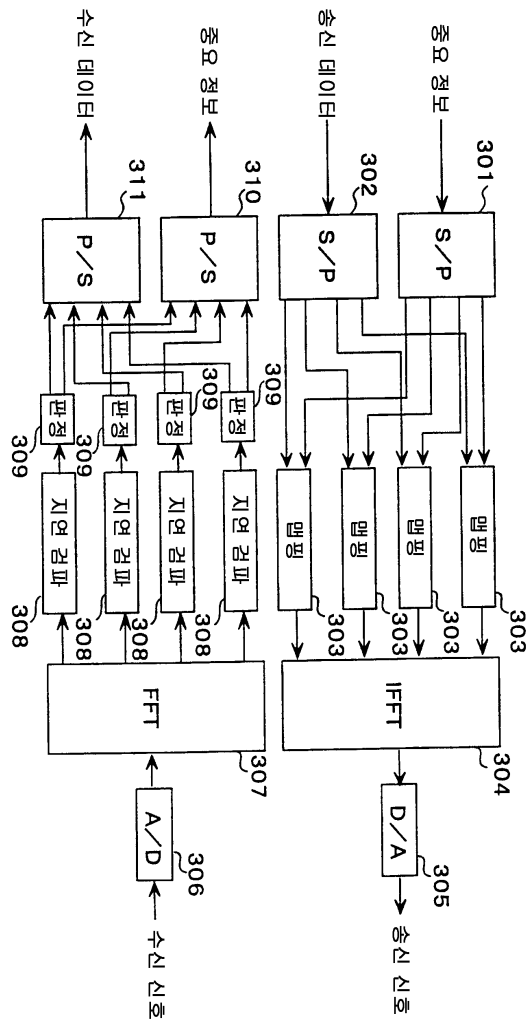
도면1



도면2

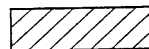


도면3



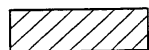
도면4

↑ 주파수	서브캐리어 4(3비트째)	서브캐리어 4(3비트째)	서브캐리어 4(3비트째)
	서브캐리어 4(2비트째)	서브캐리어 4(2비트째)	서브캐리어 4(2비트째)
	서브캐리어 4(1비트째)	서브캐리어 4(1비트째)	서브캐리어 4(1비트째)
	서브캐리어 3(3비트째)	서브캐리어 3(3비트째)	서브캐리어 3(3비트째)
	서브캐리어 3(2비트째)	서브캐리어 3(2비트째)	서브캐리어 3(2비트째)
	서브캐리어 3(1비트째)	서브캐리어 3(1비트째)	서브캐리어 3(1비트째)
	서브캐리어 2(3비트째)	서브캐리어 2(3비트째)	서브캐리어 2(3비트째)
	서브캐리어 2(2비트째)	서브캐리어 2(2비트째)	서브캐리어 2(2비트째)
	서브캐리어 2(1비트째)	서브캐리어 2(1비트째)	서브캐리어 2(1비트째)
	서브캐리어 1(3비트째)	서브캐리어 1(3비트째)	서브캐리어 1(3비트째)
	서브캐리어 1(2비트째)	서브캐리어 1(2비트째)	서브캐리어 1(2비트째)
	서브캐리어 1(1비트째)	서브캐리어 1(1비트째)	서브캐리어 1(1비트째)
	시간 →		

 중요 정보가 배치된 비트

도면5

↑ 주파수	서브캐리어 4(3비트째)	서브캐리어 4(3비트째)	서브캐리어 4(3비트째)
	서브캐리어 4(2비트째)	서브캐리어 4(2비트째)	서브캐리어 4(2비트째)
	서브캐리어 4(1비트째)	서브캐리어 4(1비트째)	서브캐리어 4(1비트째)
	서브캐리어 3(3비트째)	서브캐리어 3(3비트째)	서브캐리어 3(3비트째)
	서브캐리어 3(2비트째)	서브캐리어 3(2비트째)	서브캐리어 3(2비트째)
	서브캐리어 3(1비트째)	서브캐리어 3(1비트째)	서브캐리어 3(1비트째)
	서브캐리어 2(3비트째)	서브캐리어 2(3비트째)	서브캐리어 2(3비트째)
	서브캐리어 2(2비트째)	서브캐리어 2(2비트째)	서브캐리어 2(2비트째)
	서브캐리어 2(1비트째)	서브캐리어 2(1비트째)	서브캐리어 2(1비트째)
	서브캐리어 1(3비트째)	서브캐리어 1(3비트째)	서브캐리어 1(3비트째)
	서브캐리어 1(2비트째)	서브캐리어 1(2비트째)	서브캐리어 1(2비트째)
	서브캐리어 1(1비트째)	서브캐리어 1(1비트째)	서브캐리어 1(1비트째)
	시간 →		

 중요 정보가 배치된 비트