(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년10월31일
(11) 등록번호 10-0866437
(24) 등록일자 2008년10월27일

(51) Int. Cl.
H04B 1/40 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2003-7002047
(22) 출원일자 2003년02월12일
심사청구일자 2007년06월08일
번역문제출일자 2003년02월12일
(65) 공개번호 10-2003-0024856
(43) 공개일자 2003년03월26일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2002/005850
국제출원일자 2002년06월12일
(87) 국제공개번호 WO 2002/101945
국제공개일자 2002년12월19일
(30) 우선권주장
JP-P-2001-00177619 2001년06월12일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001-505384 A
JP2000-165261 A
전체 청구항 수 : 총 2 항

(73) 특허권자
소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
(72) 발명자
사또,나오따까
일본141-0001도꾜도시나가와꾸기따시나가와6쪼메7-35소니가부시끼가이샤내
(74) 대리인
구영창, 주성민

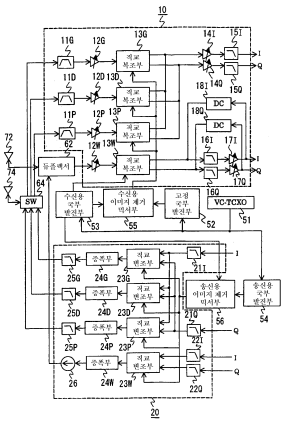
심사관 : 안준호

(54) 다중 대역 이동체 통신 장치

(57) 요 약

변조를 위해 사용하는 회로의 규모가 작은 통신 장치이다. 복수의 직교 변조부(23)(G, D, P, W)에 송신용 변조 주파수를 공급하는 공급원은, 공통의 송신용 이미지 제거 믹서부(56)이다. 따라서, 송신용 이미지 제거 믹서부(56)를 송신 신호의 종류마다 준비할 필요가 없어 회로 규모의 증대를 방지할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(81) 지정국

국내특허 : 대한민국, 미국

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터어키

특허청구의 범위

청구항 1

주파수가 다른 송신 신호의 종류마다 준비되고, 상기 송신 신호를 송신용 변조 주파수에 기초하여 변조하는 복수의 송신용 변조 수단과,

소정 범위 내의 주파수의 제1 신호를 생성하는 제1 국부 발진 수단과,

소정 범위 내의 주파수의 제2 신호를 생성하는 제2 국부 발진 수단과,

상기 제1 신호 및 상기 제2 신호에 기초하여 상기 송신용 변조 주파수를 상기 송신용 변조 수단에 제공하는 송신용 변조 주파수 출력 수단

을 포함하는 통신 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

수신 신호의 종류마다 준비되고, 상기 수신 신호를 수신용 복조 주파수에 기초하여 복조하는 복수의 수신용 복조 수단과,

소정의 주파수의 고정 주파수 신호를 생성하는 고정 국부 발진 수단과,

상기 제1 국부 발진 수단의 출력 및 상기 고정 주파수 신호에 기초하여 상기 수신용 복조 주파수를 상기 수신용 복조 수단에 제공하는 수신용 복조 주파수 출력 수단

을 포함하는 통신 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은, 주로 GSM(Global System for Mobile Communications), DCS(Digital Cellular System), PCS(Personal Communications Service) 및 UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)의 각종 이동체 통신 시스템에 대응한 다중 대역 이동체 통신 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 휴대 전화 등의 휴대 통신 단말기에서는, 송신 시에 직교 기저 대역 신호 I, Q를 변조하여 송신한다. 변조에 사용하는 주파수는 국부 발진기가 이미지 제거 믹서를 통하여 제공한다.

<3> 예를 들면, 유럽에서, 휴대 전화는, GSM, DCS, PCS 및 UMTS의 다른 통신 방식에 대응하여 송신하는 것이 요구되고 있다. 이들 통신 방식에서는, 송신에 사용하는 주파수가 상호 다르다. 따라서, 국부 발진기 및 이미지 제거 믹서를 각 통신 방식마다 준비할 필요가 있다.

<4> 그러나, 국부 발진기 및 이미지 제거 믹서를 각 통신 방식마다 준비하게 되면, 휴대 통신 단말기의 회로 규모의 증대를 초래한다.

<5> 따라서, 본 발명의 목적은, 변조를 위해 사용하는 회로의 규모가 작은 통신 장치를 제공하는 것이다.

<6> 〈발명의 개시〉

<7> 본 발명은 통신 장치에 관한 것이다. 본 발명에 관한 통신 장치는, 복수의 송신용 변조 수단, 제1 국부 발진

수단, 제2 국부 발진 수단, 송신용 변조 주파수 출력 수단을 포함한다.

<8> 송신용 변조 수단은, 송신 신호의 종류마다 준비되고, 송신 신호를 송신용 변조 주파수에 기초하여 변조한다. 제1 국부 발진 수단은, 소정 범위 내의 주파수의 제1 신호를 생성한다. 제2 국부 발진 수단은, 소정 범위 내의 주파수의 제2 신호를 생성한다. 송신용 변조 주파수 출력 수단은, 제1 신호 및 제2 신호에 기초하여 송신용 변조 주파수를 송신용 변조 수단에 제공한다.

<9> 복수의 송신용 변조 수단에 송신용 변조 주파수를 공급하는 공급원은, 공통의 송신용 변조 주파수 출력 수단이다. 따라서, 송신용 변조 주파수 출력 수단을 송신 신호의 종류마다 준비할 필요가 없어 회로 규모의 증대를 방지할 수 있다.

<10> 더구나, 송신용 변조 주파수 출력 수단이 송신용 변조 주파수를 제공하기 때문에, 제1 신호 및 제2 신호의 주파수는 송신 신호의 종류마다 규정되어 있는 주파수에 일치하지 않아도 된다. 따라서, 제1 신호 및 제2 신호의 주파수를 변경하는 범위를 좁게 할 수가 있어, 제1 국부 발진 수단 및 제2국부 발진 수단의 회로 규모의 증대를 방지할 수 있다.

<11> 또, 본 발명에 관한 통신 장치에서는, 복수의 수신용 복조 수단, 고정 국부 발진 수단, 수신용 복조 주파수 출력 수단을 더 포함하는 것이 바람직하다.

<12> 수신용 복조 수단은, 수신 신호의 종류마다 준비되고, 수신 신호를 수신용 복조 주파수에 기초하여 복조한다. 고정 국부 발진 수단은, 소정의 주파수의 고정 주파수 신호를 생성한다. 수신용 복조 주파수 출력 수단은, 제1 국부 발진 수단의 출력 및 고정 주파수 신호에 기초하여 수신용 복조 주파수를 수신용 복조 수단에 제공한다.

<13> 복수의 수신용 복조 수단에 수신용 복조 주파수를 공급하는 공급원은, 공통의 수신용 복조 주파수 출력 수단이다. 더구나, 수신용 복조 주파수 출력 수단은, 송신용 변조 주파수 출력 수단이 이용하고 있는 수신용 국부 발진 수단을 이용한다. 따라서, 송신용 변조 주파수 출력 수단 및 수신용 복조 주파수 출력 수단이 수신용 국부 발진 수단을 공동으로 이용하기 때문에, 수신용 국부 발진 수단을 송신용 및 수신용으로 준비할 필요가 없어 회로 규모의 증대를 방지할 수 있다.

<14> 본 발명에 따른 통신 장치는, 그 밖에도, 이하와 같이 구성할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 통신 장치는, 고정 국부 발진 수단, 송신용 변조 수단, 제3 국부 발진 수단, 송신 신호 출력 수단을 포함한다.

<15> 고정 국부 발진 수단은, 소정의 주파수의 고정 주파수 신호를 생성한다. 송신용 변조 수단은, 송신 신호를 고정 주파수 신호의 주파수에 기초하여 변조한다. 제3 국부 발진 수단은, 소정 범위 내의 주파수의 제3 신호를 생성한다. 송신 신호 출력 수단은, 제3 신호의 주파수와 송신용 변조 수단의 출력의 주파수와의 합 또는 차의 주파수로, 송신용 변조 수단의 출력의 주파수를 변경하여 송신 신호의 종류마다 출력한다.

<16> 송신 신호 출력 수단을 송신 신호의 종류마다 준비할 필요가 없어 회로 규모의 증대를 방지할 수 있다.

<17> 더구나, 송신 신호 출력 수단이 송신 신호의 주파수를 송신 신호의 종류마다 규정되어 있는 주파수에 맞춘다. 따라서, 제3 신호의 주파수와 송신용 변조 수단의 출력의 주파수는, 송신 신호의 종류마다 규정되어 있는 주파수에 일치하지 않아도 된다. 따라서, 제3 신호의 주파수를 변경하는 범위를 좁게 할 수 있어 제3 국부 발진 수단의 회로 규모의 증대를 방지할 수 있다.

<18> 또, 본 발명에 따른 통신 장치에서는, 또한, 복수의 수신용 복조 수단, 제4국부 발진 수단, 수신용 복조 주파수 출력 수단을 포함하는 것이 바람직하다.

<19> 수신용 복조 수단은, 수신 신호의 종류마다 준비되고, 수신 신호를 수신용 복조 주파수에 기초하여 복조한다. 제4 국부 발진 수단은, 소정 범위 내의 주파수의 제4 신호를 생성한다. 수신용 복조 주파수 출력 수단은, 제4 국부 발진 수단의 출력 및 고정 주파수 신호에 기초하여 수신용 복조 주파수를 수신용 복조 수단에 제공한다.

<20> 복수의 수신용 복조 수단에 수신용 복조 주파수를 공급하는 공급원은, 공통의 수신용 복조 주파수 출력 수단이다. 더구나, 수신용 복조 주파수 출력 수단은, 송신용 변조 수단이 이용하고 있는 고정 국부 발진 수단을 이용한다. 따라서, 송신용 변조 수단 및 수신용 복조 주파수 출력 수단이 고정 국부 발진 수단을 공동으로 이용하기 때문에, 고정 국부 발진 수단을 각각 준비할 필요가 없어 회로 규모의 증대를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<21> 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 송수신 장치(1)의 구성을 도시한 블록도.

<22> 도 2A 내지 도 2B는 직교 복조부(13)(G, D, P, W)의 구성을 도시한 도면으로, 도 2A는 직교 복조부(13G, W)를 나타내는 도면이며, 도 2B는 직교 복조부(13D, P)를 나타내는 도면.

<23> 도 3A 내지 도 3C는, 직교 변조부(23)(G, D, P, W)의 구성을 도시한는 도면으로, 도 3A는 직교 변조부(23G)를 나타내는 도면이며, 도 3B는 직교 변조부(23D, P)를 나타내는 도면이고, 도 3C는 직교 변조부(23W)를 나타내는 도면.

<24> 도 4는 증폭부(24)(G, D, P, W)의 내부 구성을 도시한 도면.

<25> 도 5는 고정 국부 발진부(52)의 내부 구성을 도시한 도면.

<26> 도 6은 수신용 국부 발진부(53)의 내부 구성을 도시한 도면.

<27> 도 7은 송신용 국부 발진부(54)의 내부 구성을 도시한 도면.

<28> 도 8은 수신용 이미지 제거 믹서부(55)의 내부 구성을 도시한 도면.

<29> 도 9는 송신용 이미지 제거 믹서부(56)의 내부 구성을 도시한 도면.

<30> 도 10은 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 송수신 장치(1)의 구성을 도시한 블록도.

<31> 도 11은 변조부(32)의 내부 구성을 도시한 도면.

<32> 도 12는 오프셋 PLL부(35)의 내부 구성을 도시한 도면.

<33> 도 13은 증폭부(37)(G, D, P)의 내부 구성을 도시한 도면.

<34> 도 14는 송신용 국부 발진부(54)의 내부 구성을 도시한 도면.

<35> 〈발명을 실시하기 위한 최량의 형태〉

<36> 이하, 본 발명의 실시 형태를 도면을 참조하여 설명한다.

<37> [제1 실시 형태]

<38> 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 송수신 장치(1)의 구성을 도시한 블록도이다. 송수신 장치(1)는 수신부(10), 송신부(20), VC-TCXO(51), 고정 국부 발진부(52), 수신용 국부 발진부(제1 국부 발진 수단)(53), 송신용 국부 발진부(제2국부 발진 수단)(54), 수신용 이미지 제거 믹서부(수신용 변조 주파수 출력 수단)(55), 송신용 이미지 제거 믹서부(송신용 변조 주파수 출력 수단)(56), 듀플렉서(62), 고주파 스위치(64), UMTS용 안테나(72), 트리플 대역용 안테나(74)를 구비한다.

<39> 트리플 대역용 안테나(74)를 통하여, GSM, DCS 및 PCS의 신호를 송수신한다. 고주파 스위치(64)는, 트리플 대역용 안테나(74)가 수신한 GSM, DCS 및 PCS의 신호를 수신부(10)에 출력하고, 송신부(20)가 출력하는 GSM, DCS 및 PCS의 신호를 트리플 대역용 안테나(74)에 출력한다.

<40> UMTS용 안테나(72)를 통하여, UMTS(WCDMA)의 신호가 송수신된다. 듀플렉서(62)는, UMTS용 안테나(72)를 통하여 수신된 UMTS(WCDMA)의 신호를 수신부(10)에 출력하고, 송신부(20)가 출력하는 UMTS(WCDMA)의 신호를 UMTS용 안테나(72)에 출력한다. 즉, 듀플렉서(62)는, 송신 신호와 수신 신호를 분리한다. 또, UMTS(WCDMA)는 연속 송수신을 전제로 하고 있기 때문에, 스위치를 이용하지 않고, 듀플렉서(62)를 이용한다.

<41> 수신부(10)는, 대역 통과 필터(BPF)(11)(G, D, P), 가변 이득 저잡음 증폭기 (12)(G, D, P, W), 직교 복조부(13)(G, D, P, W)(수신용 복조 수단), 가변 이득 증폭기(14)(I, Q), LPF(15)(I, Q), LPF(16)(I, Q), 가변 이득 증폭기(17)(I, Q), 직류 증폭기(18)(I, Q)를 구비한다.

<42> BPF(11G)는, 고주파 스위치(64)로부터 출력된 신호로부터 GSM이 사용하는 주파수 대역 이외의 방해 신호를 제거하여 가변 이득 저잡음 증폭기(12G)에 출력한다. BPF(11D)는, 고주파 스위치(64)로부터 출력된 신호로부터 DCS가 사용하는 주파수 대역 이외의 방해 신호를 제거하여 가변 이득 저잡음 증폭기(12D)에 출력한다. BPF(11P)는, 고주파 스위치(64)로부터 출력된 신호로부터 PCS가 사용하는 주파수 대역 이외의 방해 신호를 제거하여 가변 이득 저잡음 증폭기(12P)에 출력한다.

<43> 가변 이득 저잡음 증폭기(12G)는, BPF(11G)의 출력을 증폭하여 직교 복조부(13G)에 출력한다. 가변 이득 저잡음 증폭기(12D)는, BPF(11D)의 출력을 증폭하여 직교 복조부(13D)에 출력한다. 가변 이득 저잡음 증폭기(12P)는, BPF(11P)의 출력을 증폭하여 직교 복조부(13P)에 출력한다. 가변 이득 저잡음 증폭기(12W)는, 듀플렉서

(62)의 출력을 증폭하여 직교 복조부(13W)에 출력한다. 또, 가변 이득 저잡음 증폭기(12)(G, D, P, W)는, 증폭시의 잡음이 작다.

<44> 직교 복조부(13)(G, D, P, W)는, 가변 이득 저잡음 증폭기(12)(G, D, P, W)의 출력을 직교 복조한다. 직교 복조부(13)(G, D, P, W)의 구성을 도 2A 내지 도 2B에 도시한다.

<45> 도 2A를 참조하여, 직교 복조부(13G)의 내부 구성을 설명한다. 직교 복조부(13G)는, 주파수 혼합기(131G), 주파수 혼합기(132G), 이분주기(133G)를 갖는다. 주파수 혼합기(131G) 및 주파수 혼합기(132G)는, 각각 가변 이득 저잡음 증폭기(12G)의 출력과, 이분주기(133G)의 출력을 혼합하여, 가변 이득 증폭기(14I, Q)로 출력한다. 이분주기(133G)는, 수신용 이미지 제거 믹서부(55)의 출력을 이분주하여 출력한다. 이 때, 이분주기(133G)는, 주파수 혼합기(131G)와, 주파수 혼합기(132G)로 상호 직교한 출력 신호를 각각 공급한다. 또한, 가변 이득 저잡음 증폭기(12G)의 출력의 주파수와, 이분주기(133G)의 출력의 주파수는 같다. 이에 따라, 직접 복조(다이렉트 변환) 방식을 실현할 수 있다.

<46> 도 2A를 참조하여, 직교 복조부(13W)의 내부 구성을 설명한다. 직교 복조부(13W)는, 주파수 혼합기(131W), 주파수 혼합기(132W), 이분주기(133W)를 갖는다. 주파수 혼합기(131W) 및 주파수 혼합기(132W)는, 각각 가변 이득 저잡음 증폭기(12W)의 출력과, 이분주기(133W)의 출력을 혼합하고, LPF(16I, Q)로 출력한다. 이분주기(133W)는, 수신용 이미지 제거 믹서부(53)의 출력을 이분주하여 출력한다. 이 때, 이분주기(133W)는, 주파수 혼합기(131W)와, 주파수 혼합기(132W)로 상호 직교한 출력 신호를 각각 공급한다. 또한, 가변 이득 저잡음 증폭기(12W)의 출력의 주파수와, 이분주기(133W)의 출력의 주파수는 같다. 이에 따라, 직접 복조(다이렉트 변환) 방식을 실현할 수 있다.

<47> 도 2B를 참조하여, 직교 복조부(13D)의 내부 구성을 설명한다. 직교 복조부(13D)는, 주파수 혼합기(131D), 주파수 혼합기(132D), 폴리페이즈 필터(134D)를 갖는다. 주파수 혼합기(131D) 및 주파수 혼합기(132D)는, 각각 가변 이득 저잡음 증폭기(12D)의 출력과, 폴리페이즈 필터(134D)의 출력을 혼합하여, 가변 이득 증폭기(14I, Q)로 출력한다. 폴리페이즈 필터(134D)는, 수신용 이미지 제거 믹서부(55)의 출력을 받아, 주파수 혼합기(131D)와 주파수 혼합기(132D)로 상호 직교한 출력 신호를 각각 공급한다. 또한, 가변 이득 저잡음 증폭기(12D)의 출력의 주파수와, 폴리페이즈 필터(134D)의 출력의 주파수는 같다. 이에 따라, 직접 복조(다이렉트 변환) 방식을 실현할 수 있다.

<48> 도 2B를 참조하여, 직교 복조부(13P)의 내부 구성을 설명한다. 직교 복조부 (13P)는, 주파수 혼합기(131P), 주파수 혼합기(132P), 폴리페이즈 필터(134P)를 갖는다. 주파수 혼합기(131P) 및 주파수 혼합기(132P)는, 각각 가변 이득 저잡음 증폭기(12P)의 출력과, 폴리페이즈 필터(134P)의 출력을 혼합하여, 가변 이득 증폭기(14I, Q)로 출력한다. 폴리페이즈 필터(134P)는, 수신용 이미지 제거 믹서부(55)의 출력을 받아, 주파수 혼합기(131P)와 주파수 혼합기(132P)로 상호 위상이 직교한 출력 신호를 각각 공급한다. 또한, 가변 이득 저잡음 증폭기(12P)의 출력의 주파수와, 폴리페이즈 필터(134P)의 출력의 주파수는 같다. 이에 따라, 직접 복조(다이렉트 변환) 방식을 실현할 수 있다.

<49> 가변 이득 증폭기(14I)는, 직교 복조부(13G, D, P)의 주파수 혼합기(131G, D, P)의 출력을 증폭하여 LPF(15I)에 출력한다. 가변 이득 증폭기(14Q)는, 직교 복조부(13G, D, P)의 주파수 혼합기(132G, D, P)의 출력을 증폭하여 LPF(15Q)에 출력한다. LPF(15I, Q)는, 가변 이득 증폭기(14I, Q)의 출력으로부터 사용하는 주파수 이외의 인접 채널 등의 대역의 방해 신호를 제거하여 직교 기저 대역 신호 I, Q를 출력한다.

<50> 또, 가변 이득 증폭기(14I, Q) 및 가변 이득 저잡음 증폭기(12G, D, P)는 이득을 제어할 수 있다. 이에 따라, 직교 기저 대역 신호 I, Q를 처리하는 디지털 처리 회로(도시 생략)가 갖는 A/D 컨버터의 입력 신호의 진폭이 일정하게 되도록 제어할 수 있다. A/D 컨버터의 입력 신호의 진폭의 제어는, A/D 컨버터의 입력 다이나믹 레인지를 항상 일정하게 유지하기 위해서 필요하다.

<51> LPF(16I)는, 직교 복조부(13W)의 주파수 혼합기(131W)의 출력으로부터 방해 신호를 제거하여, 가변 이득 증폭기(17I)에 출력한다.

<52> LPF(16Q)는, 직교 복조부(13W)의 주파수 혼합기(132W)의 출력으로부터 방해 신호를 제거하여, 가변 이득 증폭기(17Q)에 출력한다. LPF(16I, Q)는, 직교 복조부(13W)의 출력으로부터 방해 신호를 제거하여 출력한다. 가변 이득 증폭기(17I, Q)는 LPF(16I, Q)의 출력을 증폭하여 직교 기저 대역 신호 I, Q를 출력한다.

<53> 직류 증폭기(18I)는, 가변 이득 증폭기(17I)의 출력을 증폭하여 LPF(16I)의 입력에 제공한다. 직류 증폭기(18Q)는, 가변 이득 증폭기(17Q)의 출력을 증폭하여 LPF(16Q)의 입력에 제공한다. 이것은, 직교 복조부(13W)의

출력에 직류 증폭기(18 I, Q)에 의한 DC 귀환을 거는 것을 의미한다. DC 귀환은, DC 오프셋을 캔슬하는데 유효하다.

<54> 직교 복조부(13G, D, P)의 출력에 DC 귀환을 걸지 않는 한편, 직교 복조부(13W)의 출력에 DC 귀환을 거는 이유를 설명한다. DC 귀환은 저역 주파수를 제거하도록 작용한다. 통상적으로, 저역의 차단 주파수는 약 2㎑이다. 그런데, 직교 복조부(13W)는, WCDMA 신호를 처리하는 것이다. WCDMA 신호는 대역이 2㎒이고, TDMA 방식을 취하는 GSM, DCS 및 PCS의 대역보다도 충분히 넓다. 여기서, GSM, DCS 및 PCS에서 2㎑ 정도의 저역 주파수가 결락(lack)하면 정상적인 수신을 할 수 없다. 그러나, WCDMA 신호는 대역이 넓기 때문에 2㎑의 저역 주파수가 결락되어도 신호 내에 포함되어 있는 정보를 그다지 잃어버리지 않는다. 따라서, 직교 복조부(13W)의 출력에 DC 귀환을 걸더라도 정상적인 수신이 가능하다.

<55> 또, 가변 이득 증폭기(16I, Q) 및 가변 이득 저잡음 증폭기(12W)는 이득을 제어할 수 있다. 이에 따라, 직교 기저 대역 신호 I, Q를 처리하는 디지털 처리 회로(도시 생략)가 갖는 A/D 컨버터의 입력 신호의 진폭이 일정하게 되도록 제어할 수 있다. A/D 컨버터의 입력 신호의 진폭의 제어는, A/D 컨버터의 입력 다이나믹 레인지를 항상 유지하기 위해서 필요하다.

<56> 송신부(20)는, LPF(21)(I, Q), LPF(22)(I, Q), 직교 변조부(23)(G, D, P, W)(송신용 변조 수단), 증폭부(24)(G, D, P, W), LPF(25)(G, D, P), 아이솔레이터(26)를 구비한다.

<57> LPF(21)(I, Q)는, GSM, DCS 및 PCS의 직교 기저 대역 신호 I, Q로부터 방해 신호를 제거하여 직교 변조부(23)(G, D, P)에 출력한다.

<58> LPF(21I)는, GSM의 직교 기저 대역 신호 I로부터 방해 신호를 제거하여 직교 변조부(23G)에 출력한다. LPF(21I)는, DCS의 직교 기저 대역 신호 I로부터 방해 신호를 제거하여 직교 변조부(23D)에 출력한다. LPF(21I)는, PCS의 직교 기저 대역 신호 I로부터 방해 신호를 제거하여 직교 변조부(23P)에 출력한다.

<59> LPF(21Q)는, GSM의 직교 기저 대역 신호 Q로부터 방해 신호를 제거하여 직교 변조부(23G)에 출력한다. LPF(21Q)는, DCS 의 직교 기저 대역 신호 Q로부터 방해 신호를 제거하여 직교 변조부(23D)에 출력한다. LPF(21Q)는, PCS의 직교 기저 대역 신호 Q로부터 방해 신호를 제거하여 직교 변조부(23P)에 출력한다.

<60> LPF(22)(I, Q)는, UMTS의 직교 기저 대역 신호 I, Q로부터 방해 신호를 제거하여 직교 변조부(23W)에 출력한다. LPF(22I)는, UMTS의 직교 기저 대역 신호 I로부터 방해 신호를 제거하여 직교 변조부(23W)에 출력한다. LPF(22Q)는, UMTS의 직교 기저 대역 신호 Q로부터 방해 신호를 제거하여 직교 변조부(23W)에 출력한다.

<61> 직교 변조부(23)(G, D, P)는, LPF(21)(I, Q)의 출력을 송신용 이미지 제거 믹서부(56)가 출력하는 송신용 변조 주파수에 기초하여 직교 변조한다. 직교 변조부(23W)는, LPF(22)(I, Q)의 출력을 송신용 이미지 제거 믹서부(56)가 출력하는 송신용 변조 주파수에 기초하여 직교 변조한다. 직교 변조부(23)(G, D, P, W)의 구성을 도 3A 내지 도 3C에 도시한다. 도 3A는 직교 변조부(23G)를 나타내고, 도 3B 는 직교 변조부(23D, P)를 나타내며, 도 3C는 직교 변조부(23W)를 나타낸다.

<62> 도 3A를 참조하여, 직교 변조부(23G)의 내부 구성을 설명한다. 직교 변조부(23G)는, 주파수 혼합기(231G), 주파수 혼합기(232G), 폴리페이즈 필터(233G), 가산기(234G), 이분주기(235G)를 갖는다.

<63> 주파수 혼합기(231G)는, LPF(21I)의 출력과, 폴리페이즈 필터(233G)의 출력을 혼합하여 가산기(234G)로 출력한다. 주파수 혼합기(232C)는, LPF(21Q)의 출력과, 폴리페이즈 필터(233G)의 출력을 혼합하여 가산기(234G)로 출력한다. 폴리페이즈 필터(233G)는, 송신용 이미지 제거 믹서부(56)의 출력이 이분주된 것을 받아, 상호 위상이 직교한 신호를 출력한다. 가산기(234G)는, 주파수 혼합기(231G) 및 주파수 혼합기(232G)의 출력을 가산하여 출력한다. 이분주기(235G)는, 송신용 이미지 제거 믹서부(56)의 출력을 이분주하여 폴리페이즈 필터(233G)에 출력한다. 또, LPF(21I, Q)의 출력의 주파수와, 폴리페이즈 필터(233G)의 출력의 주파수는 같다. 이에 따라, 직접 변조(다이렉트 변환) 방식을 실현할 수 있다.

<64> 도 3B를 참조하여, 직교 변조부(23D)의 내부 구성을 설명한다. 직교 변조부(23D)는, 주파수 혼합기(231D), 주파수 혼합기(232D), 폴리페이즈 필터(233D), 가산기(234D)를 갖는다.

<65> 주파수 혼합기(231D)는, LPF(21I)의 출력과, 폴리페이즈 필터(233D)의 출력을 혼합하여 가산기(234D)로 출력한다. 주파수 혼합기(232D)는, LPF(21Q)의 출력과, 폴리페이즈 필터(233D)의 출력을 혼합하여 가산기(234D)로 출력한다. 폴리페이즈 필터(233D)는, 송신용 이미지 제거 믹서부(56)의 출력을 받아, 상호 위상이 직교한 신호를 출력한다. 가산기(234D)는, 주파수 혼합기(231D) 및 주파수 혼합기(232D)의 출력을 가산하여 출력한다. 또,

LPF(21I, Q)의 출력의 주파수와, 폴리페이즈 필터(233D)의 출력의 주파수는 같은 것으로 한다. 이에 따라, 직접 변조(다이렉트 변환) 방식을 실현할 수 있다.

<66> 도 3B를 참조하여, 직교 변조부(23P)의 내부 구성을 설명한다. 직교 변조부(23P)는, 주파수 혼합기(231P), 주파수 혼합기(232P), 폴리페이즈 필터(233P), 가산기(234P)를 갖는다.

<67> 주파수 혼합기(231P)는, LPF(21I)의 출력과, 폴리페이즈 필터(233P)의 출력을 혼합하여 가산기(234P)로 출력한다. 주파수 혼합기(232P)는, LPF(21Q)의 출력과, 폴리페이즈 필터(233P)의 출력을 혼합하여 가산기(234P)로 출력한다. 폴리페이즈 필터(233P)는, 송신용 이미지 제거 믹서부(56)의 출력을 받아, 상호 위상이 직교한 신호를 출력한다. 가산기(234P)는, 주파수 혼합기(231P) 및 주파수 혼합기(232P)의 출력을 가산하여 출력한다. 또, LPF(21I, Q)의 출력의 주파수와, 폴리페이즈 필터(233P)의 출력의 주파수는 같다. 이에 따라, 직접 변조(다이렉트변환) 방식을 실현할 수 있다.

<68> 도 3C를 참조하여, 직교 변조부(23W)의 내부 구성을 설명한다. 직교 변조부(23W)는, 주파수 혼합기(231W), 주파수 혼합기(232W), 가산기(234W), 폴리페이즈 필터(236W)를 갖는다.

<69> 주파수 혼합기(231W)는, LPF(22I)의 출력과, 폴리페이즈 필터(236W)의 출력을 혼합하여 가산기(234W)로 출력한다. 주파수 혼합기(232W)는, LPF(22Q)의 출력과, 폴리페이즈 필터(236W)의 출력을 혼합하여 가산기(234W)로 출력한다. 폴리페이즈 필터(236W)는, 송신용 이미지 제거 믹서부(56)의 출력을 받아, 상호 위상이 직교한 신호를 출력한다. 가산기(234W)는, 주파수 혼합기(231W) 및 주파수 혼합기(232W)의 출력을 가산하여 출력한다. 또, LPF(22I, Q)의 출력의 주파수와, 폴리페이즈 필터(236W)의 출력의 주파수는 같다. 이에 따라, 직접 변조(다이렉트변환) 방식을 실현할 수 있다.

<70> 증폭부(24)(G, D, P, W)는, 직교 변조부(23)(G, D, P, W)의 출력을 증폭하는 등한다. 증폭부(24)(G, D, P, W)의 내부 구성을 도 4에 도시한다.

<71> 증폭부(24)(G, D, P, W)는, 가변 이득 고주파 증폭기(241)(G, D, P, W), 대역 통과 필터(242)(G, D, P, W), 파워 증폭기(243)(G, D, P, W)를 갖는다. 가변 이득 고주파 증폭기(241)(G, D, P, W)는, 직교 변조부(23)(G, D, P, W)의 출력을 증폭한다. 단, 이득은 제어 가능하고, 고주파의 신호의 입력에 대응할 수 있다. 대역 통과 필터(242)(G, D, P, W)는, 가변 이득 고주파 증폭기(241)(G, D, P, W) 의 출력으로부터 인접 채널 등의 방해 신호를 제거하여 출력한다. 파워 증폭기(243)(G, D, P, W)는, 대역 통과 필터(242)(G, D, P, W)의 출력을 증폭한다.

<72> LPF(25)(G, D, P)는, 증폭부(24)(G, D, P)의 출력 신호로부터 방해 신호를 제거하여 고주파 스위치(64)에 출력한다. 아이솔레이터(26)는, 증폭부(24W)로부터의 신호를 듀플렉서(62)에 출력한다.

<73> VC-TCXO(51)는, 고정 국부 발진부(52), 수신용 국부 발진부(53) 및 송신용 국부 발진부(54)에 PLL 제어용의 기준 신호를 공급한다. VC-TCXO(51)가 생성하는 기준 신호의 주파수는, 예를 들면 19.2㎒이다.

<74> 고정 국부 발진부(52)의 내부 구성을 도 5를 참조하여 설명한다. 고정 국부 발진부(52)는, 국부 발진기(521), 고정 PLL 제어부(522), LPF(523), 가변 분주기(524)를 갖는다.

<75> 국부 발진기(521)는, 고정된 주파수의 신호를 생성한다. 주파수는, 예를 들면 3040㎒로 고정해 둔다. 고정 PLL 제어부(522)는, 국부 발진기(521)의 출력 신호와, VC-TCXO(51)가 출력하는 PLL 제어용의 기준 신호를 위상 비교하여, 위상 비교 오차를 출력한다. LPF(523)는, 위상 비교 오차의 저역 성분을 통과시켜 국부 발진기(521)에 제공한다. 국부 발진기(521), 고정 PLL 제어부(522) 및 LPF(523)에 의해, 국부 발진기(521)는 VC-TCXO(51)가 출력하는 PLL 제어용의 기준 신호에 위상 동기한 신호를 출력한다. 가변 분주기(524)는, 국부 발진기(521)의 출력을 분주하여 출력한다. 분주비는, 신호의 종류에 따라서 변경할 수 있다. 예를 들면, GSM 및 DCS의 신호를 수신할 때에는 주파수를 1/4로 하고, PCS의 신호를 수신할 때에는 주파수를 1/8로 하여 출력한다. 가변 분주기(524)의 출력이, 고정 국부 발진부(52)의 출력으로 된다.

<76> 수신용 국부 발진부(53)의 내부 구성을 도 6을 참조하여 설명한다. 수신용 국부 발진부(53)는, 국부 발진기(531), CH용 PLL 제어부(532), LPF(533)를 갖는다.

<77> 국부 발진기(531)는, 생성하는 신호의 주파수를 변경할 수 있다. 예를 들면, 3930-4340㎒의 범위 내에서 변경할 수 있다. 상세하게는, 예를 들면, GSM 수신 시에는 4080-4220㎒, DCS 수신 시에는 3990-4140㎒, PCS 수신 시에는 4050-4170㎒, UMTS 수신 시에는 4220-4340㎒의 범위 내에서 변경할 수 있도록 하면 된다. CH용 PLL 제어부(532)는, 국부 발진기(531)가 출력하는 신호와, VC-TCXO(51)가 출력하는 PLL 제어용의 기준 신호를 위상 비

교하여, 위상 비교 오차를 출력한다. LPF(533)는, 위상 비교 오차의 저역 성분을 통과시켜 국부 발진기(531)에 제공한다. 국부 발진기(531), CH용 PLL 제어부(532) 및 LPF(533)에 의해, 국부 발진기(531)는 VC-TCXO(51)가 출력하는 PLL 제어용의 기준 신호에 위상 동기한 신호를 출력한다. 국부 발진기(531)의 출력이, 수신용 국부 발진부(53)의 출력(제1 신호)으로 된다.

<78> 송신용 국부 발진부(54)의 내부 구성을 도 7을 참조하여 설명한다. 송신용 국부 발진부(54)는, 국부 발진기(541), CH용 PLL 제어부(542), LPF(543)를 갖는다.

<79> 국부 발진기(541)는, 생성하는 신호의 주파수를 변경할 수 있다. 예를 들면, 4400-4780㎒의 범위 내에서 변경할 수 있다. 상세하게는, 예를 들면, GSM 송신 시에는 4640-4780㎒, DCS 송신 시에는 4560-4710㎒, PCS 송신 시에는 4400-4520㎒, UMTS 송신 시에는 4600-4720㎒의 범위 내에서 변경할 수 있도록 하면 된다. CH용 PLL 제어부(542)는, 국부 발진기(541)가 출력하는 신호와, VC-TCXO(51)가 출력하는 PLL 제어용의 기준 신호를 위상 비교하여, 위상 비교 오차를 출력한다. LPF(543)는, 위상 비교 오차의 저역 성분을 통과시켜 국부 발진기(541)에 제공한다. 국부 발진기(541), CH용 PLL 제어부(542) 및 LPF(543)에 의해, 국부 발진기(541)는 VC-TCXO(51)가 출력하는 PLL 제어용의 기준 신호에 위상 동기한 신호를 출력한다. 국부 발진기(541)의 출력이, 송신용 국부 발진부(54)의 출력(제2 신호)로 된다.

<80> 수신용 이미지 제거 믹서부(55)의 내부 구성을 도 8을 참조하여 설명한다. 수신용 이미지 제거 믹서부(55)는, 이분주기(551), 사분주기(552), 주파수 혼합기(553, 554), 가산기(555), 대역 통과 필터(556)를 갖는다.

<81> 이분주기(551)는, 수신용 국부 발진부(53)의 출력을 이분주하여, 주파수 혼합기(553, 554)에 제공한다. 사분주기(552)는, 고정 국부 발진부(52)의 출력을 사 분주하여, 주파수 혼합기(553, 554)에 제공한다. 사분주기(552)의 출력 신호는 상호 위상이 직교한다. 주파수 혼합기(553, 554)는, 이분주기(551), 사분주기(552)의 출력을 각각 혼합하여 가산기(555)에 출력한다. 가산기(555)는, 주파수 혼합기(553, 554)의 출력을 가산하여 출력한다. BPF(556)는, 가산기(555)의 출력을 소정의 대역만 통과시켜 출력한다. BPF(556)의 출력이, 수신용 이미지 제거 믹서부(55)의 출력으로 된다. 이 출력의 주파수가, 수신용 변조 주파수로 된다.

<82> 송신용 이미지 제거 믹서부(56)의 내부 구성을 도 9를 참조하여 설명한다. 송신용 이미지 제거 믹서부(56)는, 이분주기(561), 폴리페이즈 필터(562), 주파수 혼합기(563, 564), 가산기(565), 대역 통과 필터(566)를 갖는다.

<83> 이분주기(561)는, 송신용 국부 발진부(54)의 출력(제2 신호)을 이분주하여, 주파수 혼합기(563, 564)에 공급한다. 폴리페이즈 필터(562)는, 수신용 국부 발진부(53)의 출력(제1 신호)을 상호 직교하는 2 신호로 하여, 주파수 혼합기(563, 564)에 제공한다. 주파수 혼합기(563, 564)는, 이분주기(561)의 출력 및 폴리페이즈 필터(562)의 출력을 각각 혼합하여 가산기(565)에 출력한다. 가산기(565)는, 주파수 혼합기(563, 564)의 출력을 가산하여 출력한다. BPF(566)는, 가산기(565)의 출력을 소정의 대역만 통과시켜 출력한다. BPF(566)의 출력이, 송신용 이미지 제거 믹서부(56)의 출력으로 된다. 이 출력의 주파수가 송신용 변조 주파수가 된다.

<84> 다음에, 제1 실시 형태의 동작을 설명한다.

<85> 먼저, 수신 시의 동작을 설명한다. 트리플 대역용 안테나(74)가, GSM, DCS 및 PCS의 신호를 수신한 경우에는, 고주파 스위치(64)가 신호의 종류에 따라, 수신한 신호를 대역 통과 필터(11)(G, D, P)에 보낸다. BPF(11)(G, D, P)에 보내진 신호는, 가변 이득 저잡음 증폭기(12)(G, D, P)를 통하여 직교 복조부(13)(G, D, P)에 보내진다. 직교 복조부(13)(G, D, P)는 입력 신호를 복조하고, 복조된 신호는 가변 이득 증폭기(14)(I, Q) 및 LPF(15)(I, Q)를 통하여 직교 기저 대역 신호 I, Q 로 변환된다.

<86> UMTS용 안테나(72)가, UMTS(WCDMA)의 신호를 수신한 경우에는, 듀플렉서(62)가 수신한 신호를 가변 이득 저잡음 증폭기(12W)를 통하여 직교 복조부(13W)에 보낸다. 직교 복조부(13W)는 입력 신호를 복조하고, 복조된 신호는 LPF(16)(I, Q) 및 가변 이득 증폭기(17)(I, Q)를 통하여 직교 기저 대역 신호 I, Q로 변환된다. 또, 직류 증폭기(18)(I, Q)에 의해 DC 귀환이 걸려 있기 때문에, DC 오프셋이 제거된다.

<87> 직교 복조부(13)(G, D, P, W)에서의 복조 시에, 각종의 신호의 대역(GSM: 925-960㎒, DCS: 1805-1880㎒, PCS: 1930-1990㎒, UMTS: 2110-2170㎒)과, 수신용 이미지 제거 믹서부(55)가 출력하는 신호에 기초하여 주파수 혼합기(131, 132)(G, D, P, W)에 주어지는 신호의 주파수의 대역이 일치할 필요가 있다. 여기서, 고정 국부 발진부(52), 수신용 국부 발진부(53)가 상기한 바와 같이 구성되어 있기 때문에, 주파수의 대역이 일치한다. 이것을, 각 신호의 형태에 대하여 증명한다.

<88> GSM 수신 시에서, 국부 발진기(521)의 발진 주파수는 3040㎒, 가변 분주기(524)의 분주비는 1/4, 국부 발진기

(531)의 발진 주파수는 4080-4220㎒이다. 이분주기(551)로부터, 주파수 혼합기(553, 554)에 입력되는 신호의 주파수는, 4080×(1/2)=2040㎒ 내지 4220×(1/2)=2110㎒이다. 사분주기(552)로부터, 주파수 혼합기(553, 554)에 입력되는 신호의 주파수는, 3040×(1/4)×(1/4)=190㎒이다. 따라서, 수신용 이미지 제거 믹서부(55)가 출력하는 신호의 주파수는, 2040-190=1850 내지 2110-190=1920㎒이다. 수신용 이미지 제거 믹서부(55)가 출력하는 신호는, 이분주기(133G)에 의해 이분주되어 주파수 혼합기(131G, 132G)에 제공되고, 그 주파수는, 1850/2=925 내지 1920/2=960㎒이다.

<89> DCS 수신 시에서, 국부 발진기(521)의 발진 주파수는 3040㎒, 가변 분주기(524)의 분주비는 1/4, 국부 발진기(531)의 발진 주파수는 3990-4140㎒이다. 이분주기(551)로부터, 주파수 혼합기(553, 554)에 입력되는 신호의 주파수는, 3990×(1/2)=1995㎒ 내지 4140×(1/2)=2070㎒이다. 사분주기(552)로부터, 주파수 혼합기(553, 554)에 입력되는 신호의 주파수는, 3040×(1/4)×(1/4)=190㎒이다. 따라서, 수신용 이미지 제거 믹서부(55)가 출력하는 신호의 주파수는, 1995-190=1805 내지 2070-190=1880㎒이다. 수신용 이미지 제거 믹서부(55)가 출력하는 신호는, 폴리페이즈 필터(134D)에 의해 주파수 혼합기(131D, 132D)에 제공되고, 그 주파수는, 1805 내지 1880㎒이다.

<90> PCS 수신 시에서, 국부 발진기(521)의 발진 주파수는 3040㎒, 가변 분주기(524)의 분주비는 1/8, 국부 발진기(531)의 발진 주파수는 4050-4170㎒이다. 이분주기(551)로부터, 주파수 혼합기(553, 554)에 입력되는 신호의 주파수는, 4050×(1/2)=2025㎒ 내지 4170×(1/2)=2085㎒이다. 사분주기(552)로부터, 주파수 혼합기(553, 554)에 입력되는 신호의 주파수는, 3040×(1/8)×(1/4)=95㎒이다. 따라서, 수신용 이미지 제거 믹서부(55)가 출력하는 신호의 주파수는, 2025-95=1930 내지 2085-95=1990㎒이다. 수신용 이미지 제거 믹서부(55)가 출력하는 신호는, 폴리페이즈 필터(134P)에 의해 주파수 혼합기(131P, 132P)에 제공되고, 그 주파수는, 1930 내지 1990㎒이다.

<91> UMTS 수신 시에서, 국부 발진기(531)의 발진 주파수는 4220-4340㎒이다. 따라서, 수신용 이미지 제거 믹서부(55)가 출력하는 신호의 주파수는, 4220 내지 4340㎒이다. 수신용 이미지 제거 믹서부(55)가 출력하는 신호는, 이분주기(133W)에 의해 주파수 혼합기(131W, 132W)에 제공되고, 그 주파수는, 4220/2=2110 내지 4340/2=2170㎒이다.

<92> 다음에, 송신 시의 동작을 설명한다. GSM, DCS 및 PCS의 기저 대역 신호 I, Q는, LPF(21)(I, Q)를 통하여, 직교 변조부(23)(G, D, P)에 의해 직교 변조된다. 직교 변조부(23)(G, D, P)의 출력은, 증폭부(24)(G, D, P), LPF(25)(G, D, P)를 통하여 고주파 스위치(64)에 보내진다. 고주파 스위치(64)의 출력은 트리플 대역용 안테나(74)로부터 송신된다.

<93> UMTS의 기저 대역 신호 I, Q는, LPF(22)(I, Q)를 통하여, 직교 변조부(23W)에 의해 직교 변조된다. 직교 변조부(23W)의 출력은, 증폭부(24W), 아이솔레이터(26)를 통하여 듀플렉서(62)에 보내진다. 듀플렉서(62)의 출력은 UMTS용 안테나(72)로부터 송신된다.

<94> 직교 변조부(23)(G, D, P, W)에서의 복조 시에, 각종의 신호의 대역(GSM: 880-915㎒, DCS: 1710-1785㎒, PCS: 1850-1910㎒, UMTS: 1920-1980㎒)과, 송신용 이미지 제거 믹서부(56)가 출력하는 신호에 기초하여 주파수 혼합기(231, 232)(G, D, P, W)에 제공되는 신호의 주파수의 대역이 일치할 필요가 있다. 여기서, 수신용 국부 발진부(53), 송신용 국부 발진부(54)가 상기한 바와 같이 구성되어 있기 때문에, 주파수의 대역이 일치한다. 이것을, 각 신호의 형태에 대하여 증명한다.

<95> GSM 송신 시에서, 국부 발진기(531)의 발진 주파수는 4080-4220㎒, 국부 발진기(541)의 발진 주파수는 4640-4780㎒이다. 이분주기(561)로부터, 주파수 혼합기(563, 564)에 입력되는 신호의 주파수는, 4640×(1/2)=2320㎒ 내지 4780×(1/2)=2390㎒이다. 폴리페이즈 필터(562)로부터, 주파수 혼합기(563, 564)에 입력되는 신호의 주파수는, 4080 내지 4220㎒이다. 따라서, 송신용 이미지 제거 믹서부(56)가 출력하는 신호의 주파수는, 4080-2320=1760 내지 4220-2390=1830㎒이다. 송신용 이미지 제거 믹서부(56)가 출력하는 신호는, 이분주기(235G)에 의해 이분주되어 주파수 혼합기(231G, 232G)에 제공되고, 그 주파수는, 1760/2=880 내지 1830/2=915㎒이다.

<96> DCS 송신 시에서, 국부 발진기(531)의 발진 주파수는 3990-4140㎒, 국부 발진기(541)의 발진 주파수는 4560-4710㎒이다. 이분주기(561)로부터, 주파수 혼합기(563, 564)에 입력되는 신호의 주파수는, 4560×(1/2)=2280㎒ 내지 4710×(1/2)=2355㎒이다. 폴리페이즈 필터(562)로부터, 주파수 혼합기(563, 564)에 입력되는 신호의 주파수는, 3990 내지 4140㎒이다. 따라서, 송신용 이미지 제거 믹서부(56)가 출력하는 신호의 주파수는, 3990-2280=1710 내지 4140-2355=1785㎒이다. 송신용 이미지 제거 믹서부(56)가 출력하는 신호는, 폴리페이즈 필터(233D)를 통하여 주파수 혼합기(231D, 232D)에 제공되고, 그 주파수는, 1710 내지 1785㎒이다.

<97> PCS 송신 시에서, 국부 발진기(531)의 발진 주파수는 4050-4170㎒, 국부 발진기(541)의 발진 주파수는 4400-4520㎒이다. 이분주기(561)로부터, 주파수 혼합기(563, 564)에 입력되는 신호의 주파수는, 4400×(1/2)=2200㎒ 내지 4520×(1/2)=2260㎒이다. 폴리페이즈 필터(562)로부터, 주파수 혼합기(563, 564)에 입력되는 신호의 주파수는, 4050 내지 4170㎒이다. 따라서, 송신용 이미지 제거 믹서부(56)가 출력하는 신호의 주파수는, 4050-2200=1850 내지 4170-2260=1910㎒이다. 송신용 이미지 제거 믹서부(56)가 출력하는 신호는, 폴리페이즈 필터(233P)를 통하여 주파수 혼합기(231P, 232P)에 제공되고, 그 주파수는, 1850 내지 1910㎒이다.

<98> UMTS 송신 시에서, 국부 발진기(531)의 발진 주파수는 4220-4340㎒, 국부 발진기(541)의 발진 주파수는 4600-4720㎒이다. 이분주기(561)로부터, 주파수 혼합기(563, 564)에 입력되는 신호의 주파수는, 4600×(1/2)=2300㎒ 내지 4720×(1/2)= 2360㎒이다. 폴리페이즈 필터(562)로부터, 주파수 혼합기(563, 564)에 입력되는 신호의 주파수는, 4220 내지 4340㎒이다. 따라서, 송신용 이미지 제거 믹서부(56)가 출력하는 신호의 주파수는, 4220-2300=1920 내지 4340-2360=1980㎒이다. 송신용 이미지 제거 믹서부(56)가 출력하는 신호는, 폴리페이즈 필터(236W)에 의해 주파수 혼합기(231G, 232G)에 제공되고, 그 주파수는, 1920 내지 1980㎒이다.

<99> 제1 실시 형태에 따르면, 복수의 직교 변조부(23)(G, D, P, W)에 송신용 변조 주파수를 공급하는 공급원은, 공통의 송신용 이미지 제거 믹서부(56)이다. 따라서, 송신용 이미지 제거 믹서부(56)를 송신 신호의 종류마다 준비할 필요가 없어 회로 규모의 증대를 방지할 수 있다.

<100> 더구나, 송신용 이미지 제거 믹서부(56)가 송신용 변조 주파수를 제공하기 때문에, 송신용 국부 발진부(54) 및 수신용 국부 발진부(53)가 발진하는 주파수는 송신 신호의 종류마다 규정되어 있는 주파수에 일치하지 않아도 된다. 따라서, 송신용 국부 발진부(54) 및 수신용 국부 발진부(53)가 발진하는 주파수를 변경하는 범위를 좁게 할 수가 있어, 송신용 국부 발진부(54) 및 수신용 국부 발진부(53)의 회로 규모의 증대를 방지할 수 있다. 예를 들면, 송신용 국부 발진부(54)는 단일의 국부 발진기(541)를 갖으면 되고, 수신용 국부 발진부(53)는 단일의 국부 발진기(531)를 갖으면 된다. 국부 발진기(531, 541)는, VCO에 의해 용이하게 실현할 수 있다.

<101> 또한, 복수의 직교 복조부(13)에 수신용 복조 주파수를 공급하는 공급원은, 공통의 수신용 이미지 제거 믹서부(55)이다. 더구나, 수신용 이미지 제거 믹서부(55)는, 송신용 이미지 제거 믹서부(56)가 이용하고 있는 수신용 국부 발진부(53)를 이용한다. 따라서, 송신용 이미지 제거 믹서부(56) 및 수신용 이미지 제거 믹서부(55)가 수신용 국부 발진부(53)를 공동으로 이용하기 때문에, 수신용 국부 발진부(53)를 송신용 및 수신용으로 준비할 필요가 없어 회로 규모의 증대를 방지할 수 있다.

<102> [제2 실시 형태]

<103> 제2 실시 형태는, GSM/DCS/PCS의 신호의 송신에 사용하는 시스템 구성이 제1 실시 형태와 다르다.

<104> 도 10은, 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 송수신 장치(1)의 구성을 도시한 블록도이다. 제2 실시 형태에 따른 송수신 장치(1)는, 수신부(10), 송신부(30), VC-TCXO(51), 고정 국부 발진부(52), 수신용 국부 발진부(제4 국부 발진 수단)(53), 송신용 국부 발진부(제3 국부 발진 수단)(54), 수신용 이미지 제거 믹서부(수신용 변조 주파수 출력 수단)(55), 듀플렉서(62), 고주파 스위치(64), UMTS 용 안테나(72), 트리플 대역용 안테나(74)를 구비한다. 이하, 제1 실시 형태와 마찬가지의 부분은 동일한 번호를 붙이고 설명을 생략한다.

<105> 수신부(10), VC-TCXO(51), 고정 국부 발진부(52), 수신용 국부 발진부(제4 국부 발진 수단)(53), 수신용 이미지 제거 믹서부(수신용 변조 주파수 출력 수단) (55), 듀플렉서(62), 고주파 스위치(64), UMTS용 안테나(72), 트리플 대역용 안테나(74)는, 제1 실시 형태와 마찬가지이다. 단, 수신용 국부 발진부(제4 국부 발진 수단)(53)의 출력은, 제4 신호라고 한다.

<106> 송신부(30)는, LPF(31)(I, Q), 변조부(송신용 변조 수단)(32), LPF(33), 오프셋 PLL부(송신 신호 출력 수단)(35), 증폭부(37)(G, D, P), LPF(38)(G, D, P), LPF(22)(I, Q), 직교 변조부(23W), 증폭부(24W), 아이솔레이터(26)를 구비한다.

<107> LPF(22)(I, Q), 직교 변조부(23W), 증폭부(24W), 아이솔레이터(26)는 제1 실시 형태와 마찬가지이다.

<108> LPF(31)(I, Q)는, GSM, DCS 및 PCS의 직교 기저 대역 신호 I, Q로부터 방해 신호를 제거하여 변조부(32)에 출력한다.

<109> 변조부(32)의 내부 구성을 도 11을 참조하여 설명한다. 변조부(32)는, 송신 신호를 고정 국부 발진부(52)의 출력의 주파수에 기초하여 변조한다. 변조부(32)는, 주파수 혼합기(321, 322), 이분주기(323), 가산기(324)를 갖는다. 주파수 혼합기(321, 322)는, LPF(31)(I, Q)의 출력과, 이분주기(323)의 출력을 혼합한다. 이분주기

(323)는 고정 국부 발진부(52)의 출력을 이분주하여, 주파수 혼합기(321, 322)로 출력한다. 주파수 혼합기(321, 322)로 위상이 상호 직교한 출력을 공급한다. 가산기(324)는, 주파수 혼합기(321, 322)의 출력을 가산하여 출력한다. 가산기(324)의 출력이, 변조부(32)의 출력이다.

<110> LPF(33)는, 가산기(324)의 출력의 저역 성분을 오프셋 PLL부(35)에 출력한다.

<111> 오프셋 PLL부(35)의 내부 구성을 도 12를 참조하여 설명한다. 오프셋 PLL부(35)는, PFD(351), 저역 통과 필터(352)(G, D, P), 국부 발진기(353)(G, D, P), 주파수 혼합기(354), 저역 통과 필터(355)를 갖는다.

<112> PFD(351)는, LPF(355)의 출력 및 LPF(33)의 출력의 위상 및 주파수를 비교하여, 비교 결과를 신호의 종류에 따라서 저역 통과 필터(352)(G, D, P)에 출력한다. 이에 따라, PFD(351)로 입력되는 저역 통과 필터(355)의 출력 및 LPF(33)의 출력의 주파수가 같게 되도록 제어된다. 저역 통과 필터(352)(G, D, P)는, PFD(351)의 출력의 저역 성분을 통과시킨다. 국부 발진기(353)(C, D, P)는, 저역 통과 필터(352)(G, D, P)의 출력에 따라서, 출력하는 신호의 주파수를 변경한다. 주파수 혼합기(354)는, 국부 발진기(353)(G, D, P)의 출력과 송신용 국부 발진부(54)의 가변 분주기(544)의 출력을 혼합하여 출력한다. 저역 통과 필터(355)는, 주파수 혼합기(354)의 출력의 저역 성분을 통과시킨다. 또, 국부 발진기(353)(G, D, P) 의 출력이 오프셋 PLL부(35)의 출력으로 된다.

<113> 증폭부(37)(G, D, P)의 내부 구성을 도 13을 참조하여 설명한다. 증폭부(37)(G, D, P)는, 대역 통과 필터(371)(G, D, P), 파워 증폭기(372)(G, D, P)를 갖는다. 대역 통과 필터(371)(G, D, P)는, 오프셋 PLL부(35)의 출력의 소정 대역 내 성분을 통과시킴으로써, 방해 신호를 제거한다. 파워 증폭기(372)(G, D, P)는, 대역 통과 필터(371)(G, D, P)의 출력을 증폭하여 출력한다. 대역 통과 필터(371)(G, D, P)의 출력이, 증폭부(37)(G, D, P)의 출력이다.

<114> LPF(38)(G, D, P)는, 증폭부(37)(G, D, P)의 출력의 저역 성분을 고주파 스위치(64)에 출력한다.

<115> 송신용 국부 발진부(54)의 내부 구성을 도 14를 참조하여 설명한다. 송신용 국부 발진부(54)는, 국부 발진기(541), CH용 PLL 제어부(542), LPF(543), 가변 분주기(544)를 갖는다.

<116> 국부 발진기(541)는, 생성하는 신호의 주파수를 변경할 수 있다. 예를 들면, 3840-4340㎒의 범위 내에서 변경할 수 있다. 상세하게는, 예를 들면, GSM 송신 시에는 4000-4280㎒, DCS 송신 시에는 4180-4330㎒, PCS 송신 시에는 4080-4200㎒, UMTS 송신 시에는 3840-3960㎒의 범위 내에서 변경할 수 있도록 하면 된다. 국부 발진기(541)의 출력은 직교 변조부(23W)에 제공되는 것은 제1 실시 형태와 마찬가지이다. CH용 PLL 제어부(542)는, 국부 발진기(541)가 출력하는 신호와, VC-TCXO(51)가 출력하는 PLL 제어용의 기준 신호를 위상 비교하고, 위상 비교 오차를 출력한다. LPF(543)는, 위상 비교 오차의 저역 성분을 통과시켜 국부 발진기(541)에 제공한다. 국부 발진기(541), CH용 PLL 제어부(542) 및 LPF(543)에 의해, 국부 발진기(541)는 VC-TCXO(51)가 출력하는 PLL 제어용의 기준 신호에 위상 동기한 신호를 출력한다. 가변 분주기(544)는, 국부 발진기(541)가 출력하는 신호의 주파수를 분주하여 주파수 혼합기(354)에 출력한다. 이 때, 신호의 종류에 따라서 분주비를 변경할 수 있다. 예를 들면, GSM 송신 시에는 주파수를 1/8로 하고, DCS/PCS 송신 시에는 주파수를 1/2로 하여 주파수 혼합기(354)에 출력한다. 가변 분주기(544)의 출력을 제3 신호라고 한다.

<117> 다음에, 제2 실시 형태의 동작에 대하여 설명한다.

<118> GSM, DCS, PCS 및 UMTS 신호의 수신 시, 및 UMTS 신호의 송신 시의 동작은 제1 실시 형태와 마찬가지이다. 따라서, GSM, DCS 및 PCS 신호의 송신 시의 동작을 설명한다.

<119> GSM, DCS 및 PCS의 기저 대역 신호 I, Q는, LPF(31)(I, Q)를 통하여, 변조부(32)에 의해 직교 변조된다. 변조부(32)의 출력은, LPF(33)를 통하여 오프셋 PLL부(35)에 보내진다. 오프셋 PLL부(35)의 출력은 증폭부(37)(G, D, P), LPF(38)(G, D, P)를 통하여 고주파 스위치(64)에 보내진다. 고주파 스위치(64)의 출력은 트리플 대역용 안테나(74)로부터 송신된다.

<120> 오프셋 PLL부(35)에서의 국부 발진기(353)(G, D, P)의 발진 주파수와, 각종의 신호의 대역(GSM: 880-915㎒, DCS: 710-1785㎒, PCS: 1850-1910㎒)과 일치할 필요가 있다. 제2 실시 형태에서는, 이들은 일치한다. 이것을, 각 신호의 형태에 대하여 증명한다.

<121> GSM 송신 시에서, 국부 발진기(521)의 발진 주파수는 3040㎒, 가변 분주기(524)의 분주비는 1/4, 국부 발진기(541)의 발진 주파수는 4000-4280㎒, 가변 분주기(544)의 분주비는 1/8이다. 변조부(32)로부터 LPF(33)를 통하여 PFD(351)에 입력되는 신호의 주파수는, 이분주기(323)가 출력하는 주파수와 같고, 3040×(1/4)×(1/2)=380㎒이다. 한편, 주파수 혼합기(354)로부터 저역 통과 필터(355)를 통하여 PFD(351)에 입력되는 신호의

주파수는, 도 12의 송신용 국부 발진부(54)로부터 주파수 혼합기(354)에 입력되는 신호의 주파수와, 국부 발진기(353G)의 발진 주파수의 합으로 된다. 송신용 국부 발진부(54)로부터 주파수 혼합기(354)에 입력되는 신호의 주파수는, 4000×(1/8)=500 내지 4280×(1/8)=535㎒이다. 따라서, 국부 발진기(353G)의 발진 주파수는, 500+380=880 내지 535+380=915㎒로 된다.

<122> DCS 송신 시에서, 국부 발진기(521)의 발진 주파수는 3040㎒, 가변 분주기(524)의 분주비는 1/4, 국부 발진기(541)의 발진 주파수는 4180-4330㎒, 가변 분주기(544)의 분주비는 1/2이다. 변조부(32)로부터 저역 통과 필터(355)를 통하여 PFD(351)에 입력되는 신호의 주파수는, 이분주기(323)가 출력하는 주파수와 같고, 3040×(1/4)×(1/2)=380㎒이다. 한편, 주파수 혼합기(354)로부터 LPF(355)를 통하여 PFD(351)에 입력되는 신호의 주파수는, 도 12의 송신용 국부 발진부(54)로부터 주파수 혼합기(354)에 입력되는 신호의 주파수와, 국부 발진기(353D)의 발진 주파수의 차로 된다. 송신용 국부 발진부(54)로부터 주파수 혼합기(354)에 입력되는 신호의 주파수는, 4180×(1/2)=2090 내지 4330×(1/2)=2165㎒이다. 따라서, 국부 발진기(353D)의 발진 주파수는, 2090-380=1710 내지 2165-380=1785㎒로 된다.

<123> PCS 송신 시에서, 국부 발진기(521)의 발진 주파수는 3040㎒, 가변 분주기(524)의 분주비는 1/8, 국부 발진기(541)의 발진 주파수는 4080-4200㎒, 가변 분주기(544)의 분주비는 1/2이다. 변조부(32)로부터 LPF(33)를 통하여 PFD(351)에 입력되는 신호의 주파수는, 이분주기(323)가 출력하는 주파수와 같고, 3040×(1/8)×(1/2)=190㎒이다. 한편, 주파수 혼합기(354)로부터 저역 통과 필터(355)를 통하여 PFD(351)에 입력되는 신호의 주파수는, 도 12의 송신용 국부 발진부(54)로부터 주파수 혼합기(354)에 입력되는 신호의 주파수와, 국부 발진기(353P)의 발진 주파수의 차로 된다. 송신용 국부 발진부(54)로부터 주파수 혼합기(354)에 입력되는 신호의 주파수는, 4080×(1/2)=2040 내지 4200×(1/2)=2100㎒이다. 따라서, 국부 발진기(353P)의 발진 주파수는, 2040-190= 1850 내지 2100-190=1910㎒로 된다.

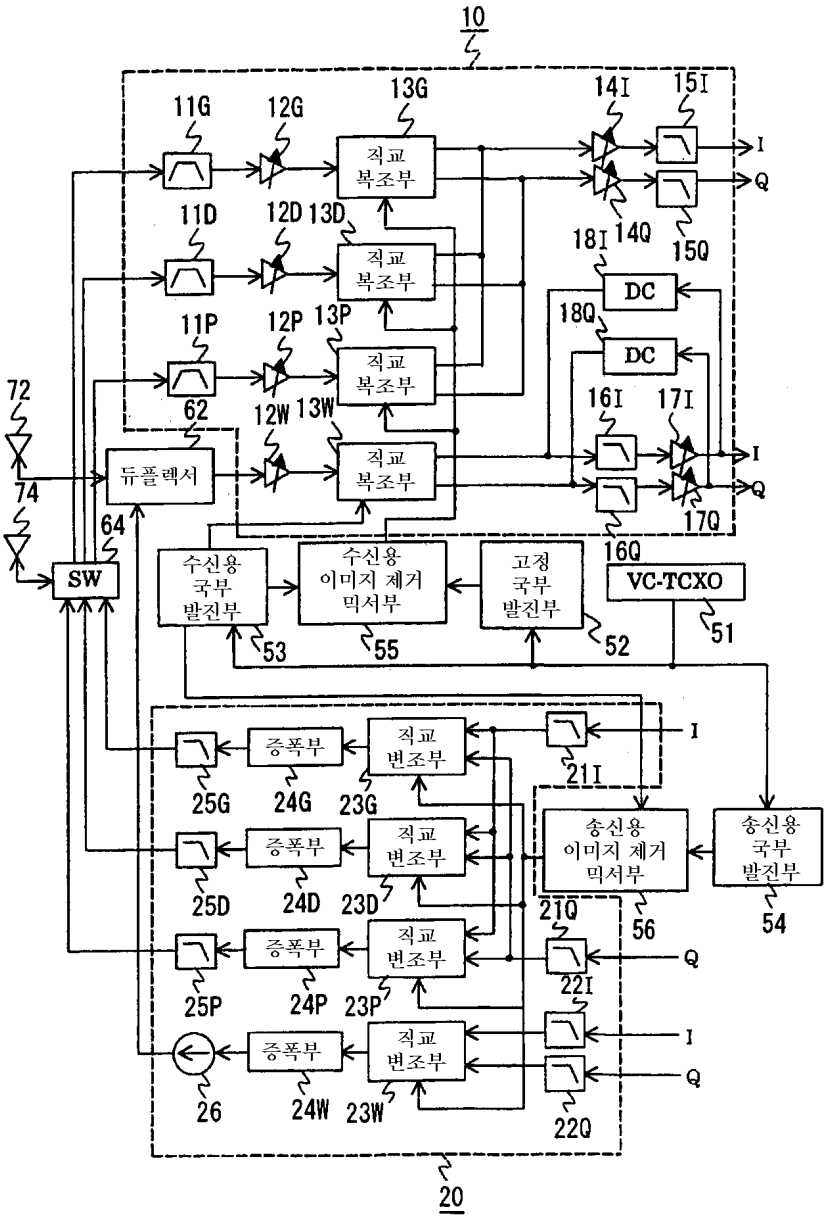
<124> 제2 실시 형태에 따르면, 오프셋 PLL부(35)를 송신 신호의 종류마다 준비할 필요가 없어 회로 규모의 증대를 방지할 수 있다.

<125> 더구나, 오프셋 PLL부(35)가 송신 신호의 주파수를 송신 신호의 종류마다 규정되어 있는 주파수에 맞춘다. 따라서, 송신용 국부 발진부(54)가 출력하는 주파수와 변조부(32)의 출력의 주파수는, 송신 신호의 종류마다 규정되어 있는 주파수에 일치하지 않아도 된다. 따라서, 송신용 국부 발진부(54)의 출력의 주파수를 변경하는 범위를 좁게 할 수 있어 송신용 국부 발진부(54)의 회로 규모의 증대를 방지할 수 있다. 예를 들면, 송신용 국부 발진부(54)는 단일의 국부 발진기(541)를 갖으면 된다. 국부 발진기(541)는, VCO에 의해 용이하게 실현할 수 있다.

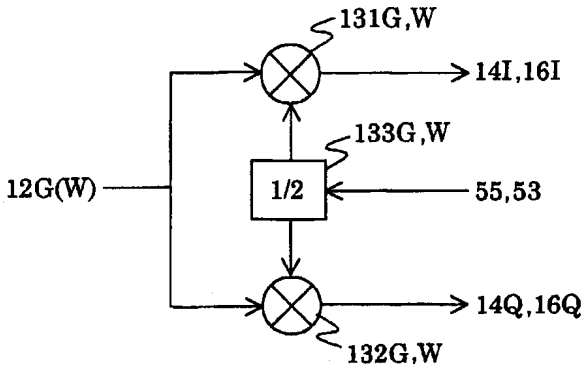
<126> 또한, 복수의 직교 복조부(13)에 수신용 복조 주파수를 공급하는 공급원은, 공통의 수신용 이미지 제거 믹서부(55)이다. 더구나, 수신용 이미지 제거 믹서부(55)는, 변조부(32)가 이용하고 있는 고정 국부 발진부(52)를 이용한다. 따라서, 변조부(32) 및 수신용 이미지 제거 믹서부(55)가 고정 국부 발진부(52)를 공동으로 이용하기 때문에, 고정 국부 발진부(52)를 각각에 준비할 필요가 없어 회로 규모의 증대를 방지할 수 있다.

도면

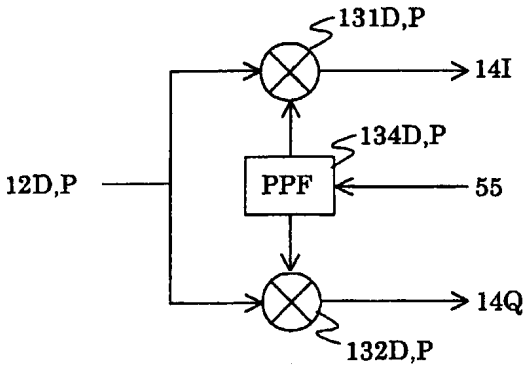
도면1


10
11G
12G
13G
14I
15I
I
Q
11D
12D
13D
18I
14Q
15Q
DC
18Q
DC
11P
12P
13P
72
62
16I
17I
12W
13W
듀플렉서
74
64
17Q
16Q
SW
수신용 국부 발진부
수신용 이미지 제거 믹서부
고정 국부 발진부
VC-TCXO
53
55
52
51
증폭부
직교 변조부
21I
25G
24G
23G
송신용 이미지 제거 믹서부
송신용 국부 발진부
25D
24D
23D
21Q
56
54
25P
24P
23P
22I
26
24W
23W
22Q
20

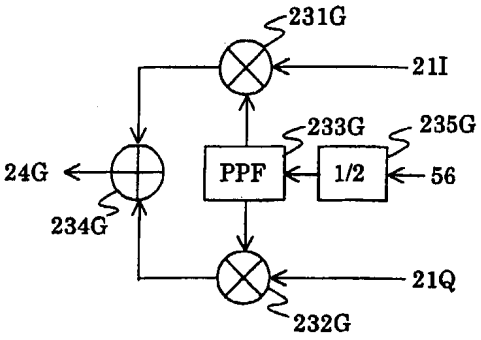
도면2A



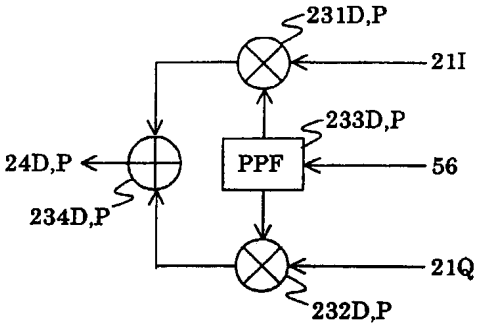
도면2B



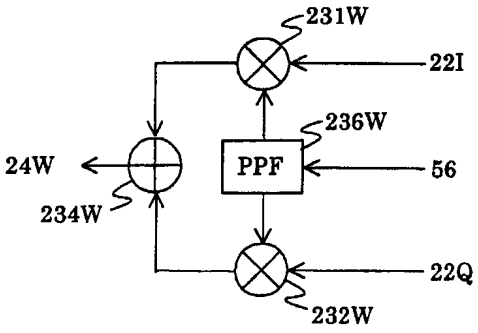
도면3A



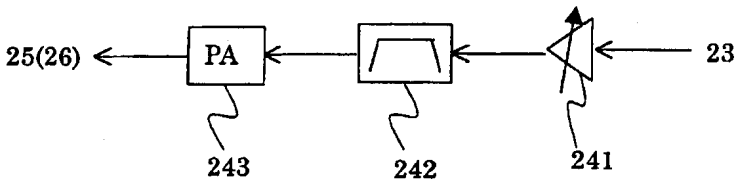
도면3B



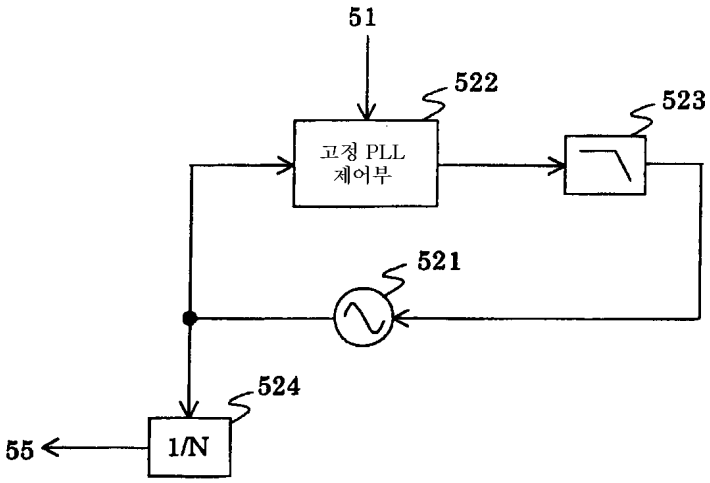
도면3C



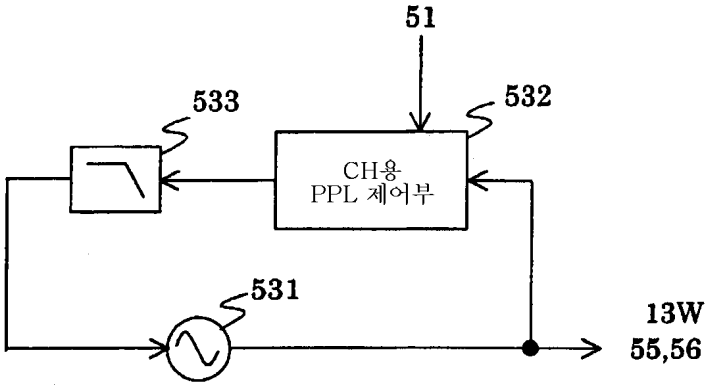
도면4



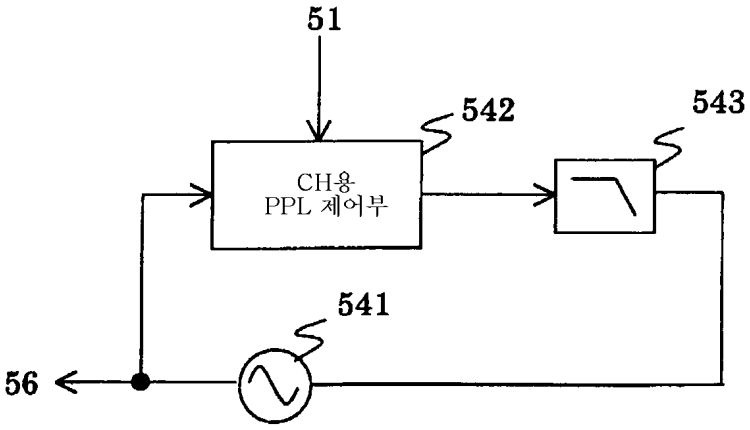
도면5


51
522
523
고정 PLL
제어부
521
524
55
1/N

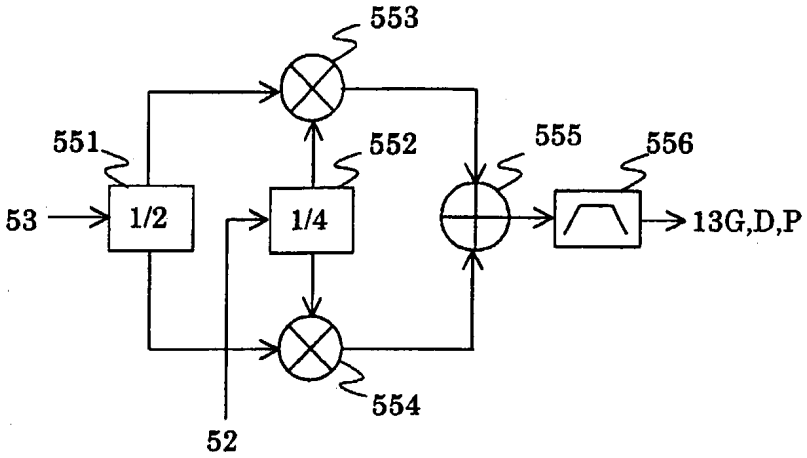
도면6


51
533
532
CH용
PPL 제어부
531
13W
55,56

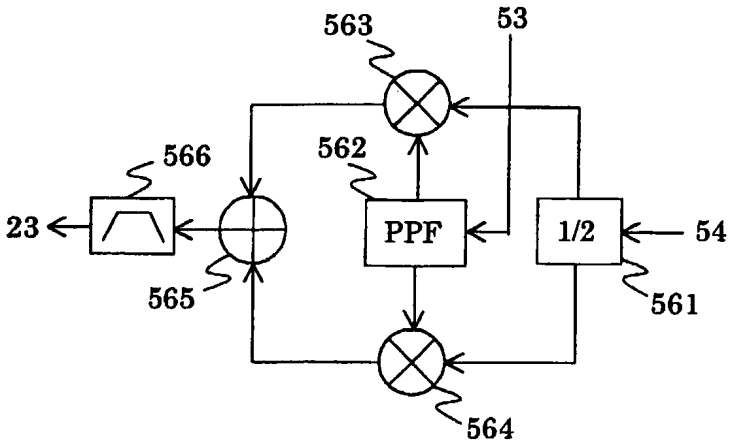
도면7


51
542
543
CH용
PPL 제어부
541
56

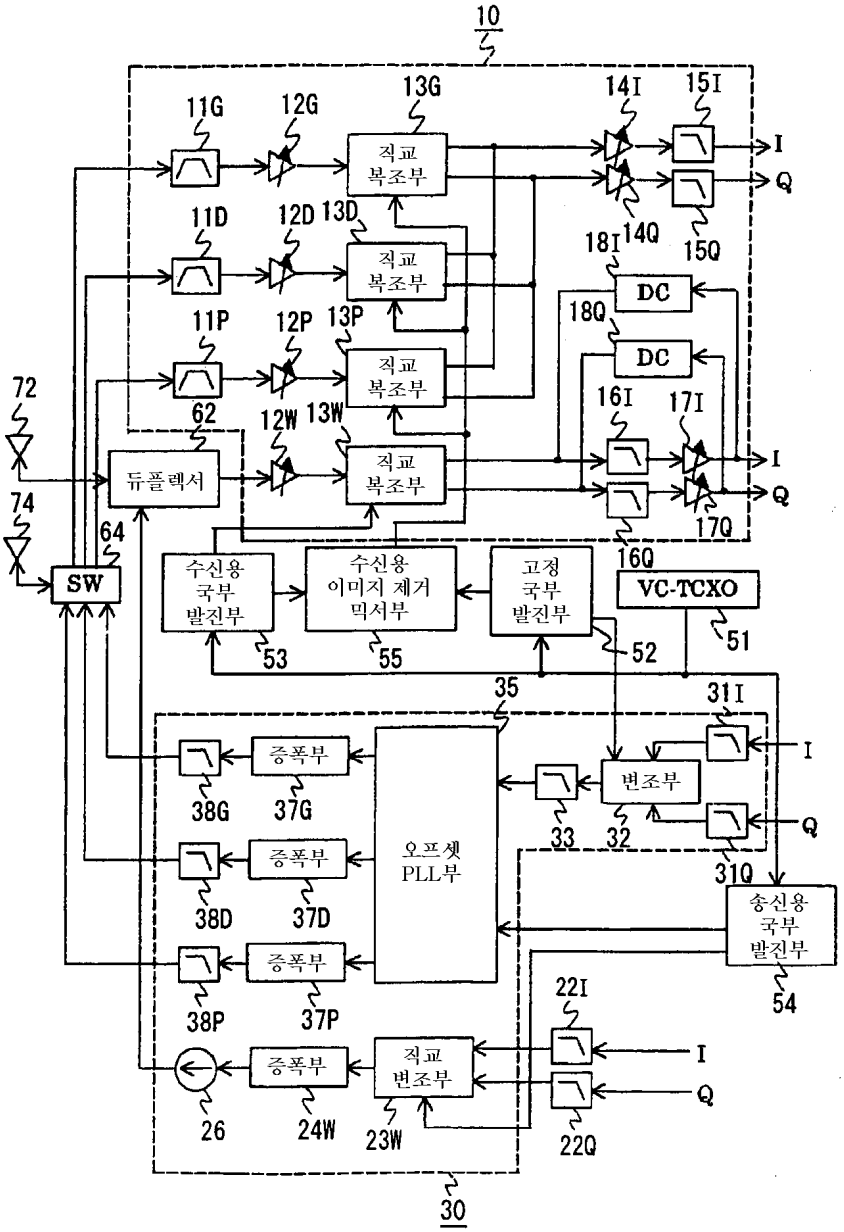
도면8


553
551
552
555
556
53
1/2
1/4
13G,D,P
554
52

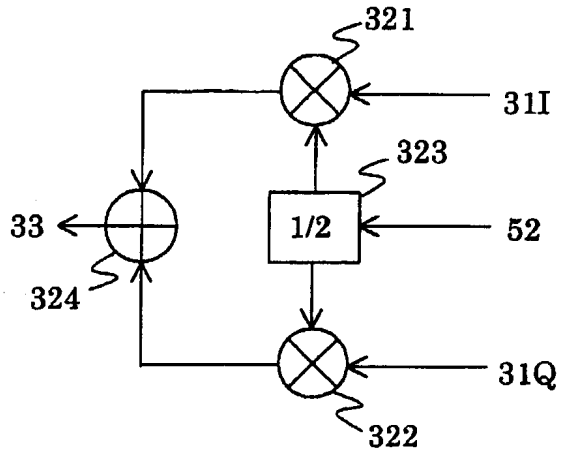
도면9


563
53
566
562
23
PPF
1/2
54
565
561
564

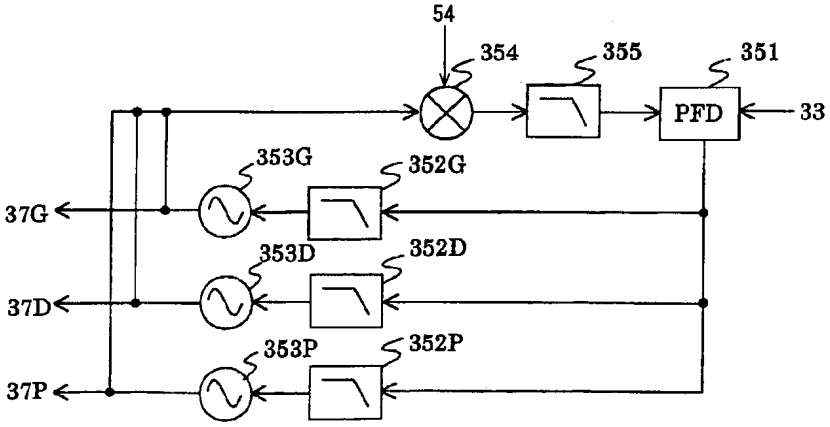
도면10


10
11G
12G
13G
14I
15I
I
Q
직교 복조부
11D
12D
13D
14Q
15Q
18I
DC
18Q
DC
11P
12P
13P
72
62
16I
17I
12W
13W
74
듀플렉서
64
17Q
16Q
SW
수신용 국부 발진부
수신용 이미지 제거 믹서부
고정 국부 발진부
VC-TCXO
53
55
52
51
35
31I
증폭부
38G
37G
오프셋 PLL부
변조부
33
32
31Q
38D
37D
송신용 국부 발진부
54
38P
37P
22I
증폭부
직교 변조부
26
24W
23W
22Q
30

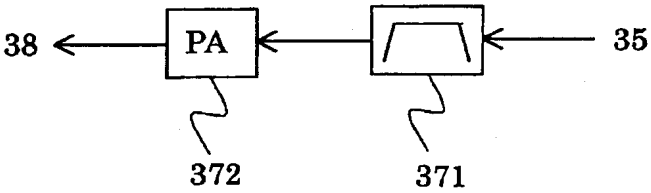
도면11



도면12



도면13



도면14

