

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H04B 1/30

(45) 공고일자 1997년05월 19일
(11) 공고번호 97-007985

(21) 출원번호	특1989-0017210	(65) 공개번호	특1990-0008789
(22) 출원일자	1989년11월27일	(43) 공개일자	1990년06월03일
(30) 우선권주장	8802917 1988년11월28일 네덜란드(NL) 엔.브이.필립스 글로아이라펜파브리켄 에프.제이.스미트 네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보드세베그 1		
(72) 발명자	볼프디트리히 게오르그 카스페르코비츠 네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보드세베그 1		
(74) 대리인	이병호, 최달용		

심사관 : 강홍정 (책자공보 제5017호)

(54) 직접 혼합 동기 AM 수신기

요약

요약없음

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

직접 혼합 동기 AM 수신기

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 혼합 동기 AM 수신기의 간략한 블럭도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

ANT : 안테나 장치SD1 : 동기 복조기

PD : 위상 검출 장치MD : 혼합 장치

PS : 신호 분할기RFI : RF입력

LF : 루프 필터T0 : 동조 발진기

AD : 진폭 검출 장치.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 구상 출력을 통한 위상 검출 장치와 동상 출력을 통한 동기 복조기에 연결된 제어가능한 발진기, 루프 필터, 및 위상 검출 장치를 결합하는 위상 고정 루프(PLL) 및 RF-AM 수신 캐리어를 동기적으로 복조시키기 위해 안테나 입력에 연결된 동기 복조기를 포함하고 있는 직접 혼합 동기 AM수신기에 관한 것이다.

이러한 형태의 직접 혼합 동기 AM 수신기는 PHN 11.220에 공지 되어 있다.

직접 혼합 동기 AM 수신기의 위상 고정 루프는 제어가능한 발진기의 동상 출력을 통하여 동기 복조기에 인가되고 RF-AM수신 캐리어의 올바른 동기 복조를 위해 RF-AM수신 캐리어의 위상을 정확하게 뒤따라야만 하는 국부 혼합 캐리어를 재생시키는데 사용된다.

그러나, 실제로는 위상 에러는 가령 상술된 종래 기술이 해결하기 위한 위상 제어 신호의 불필요한 기생 DC오프셋과 같은 다른 인자에 기인한 2개의 캐리어 사이에서 생성된다. 다른 중요한 인자는 루프에서 위상 제어 신호가 예들들면 RF-AM수신신호의 전계 강도와 같은 진폭뿐만 아니라 위상 검출 장치에 인가된 2개의 캐리어 사이의 위상 차에 의존하도록 위상 검출 장치에서 변환 이득에 의존하는 전계 강도이다.

위상 제어 신호의 전계 강도 의존은 상기 2개의 캐리어 사이에서 안정하고 정확한 위상 동시성이 수신기의 다이내믹 범위 또는 전계 강도 변경의 어떤 범위내에서 얻어지는 그러한 방법으로 루프에서 나 또는 그전에 자동 이득 제어 장치에 의해 감소될 수 있다. 전계 강도 표시는 DC이득 제어 신호로

서 이득 제어 장치에 인가되고 동기 복조기의 출력에서 복조된 RF-AM수신 캐리어의 진폭 레벨(주어진 시간 주기상에서 평균됨)로부터 유도된다. 그러나, 적당한 다이내믹 범위는 그러한 공지된 자동 이득 제어보다 비교적 작다는 것이 발견되어왔다.

본 발명의 목적은 공지된 직접 혼합 동기 AM수신기의 다이내믹 범위를 증가시키는 것이다.

본 발명에 따라 서두에서 설명된 형태의 직접 혼합 동기 AM수신기는 이득 제어 신호가 위상 고정 루프에서 신호의 진폭 변경에 의존하는 전계 강도를 감소시키기 위해 제어 신호 발생 회로로부터 인가된 위상 고정 루프에서의 제어가능 증폭 장치, 및 제1혼합 보조캐리어가 신호 발생기로부터 인가되는 제1믹서 스테이지에 연속적으로 상호 연결되는 제1 및 제2믹서 스테이지, 제1 및 제2 믹서 스테이지 중 한 스테이지 입력에 접속된 안테나 입력, 및 다른 믹서 스테이지 입력에 접속된 제어 가능한 발진기의 동상 출력을 구비하는 혼합 장치로서, 제2믹서 스테이지의 출력을 통하여 적어도 제1혼합 보조캐리어의 주파수를 선택하기 위한 선택 수단에 연결되고, 제어가능한 증폭 장치의 제어 입력에 연결되어 제1혼합 보조캐리어의 진폭을 검출하기 위한 진폭 장치에 앞서 있는 상기 혼합 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

위상 고정 루프에서 자동 이득 제어를 사용하는 동기 AM복조기는 미합중국 특허 제4,473,801호에 공지되어 있다. 이들 제어 신호는 혼합 장치로서 기능하는 단일 믹서 스테이지에서 국부 혼합 캐리어를 가진 AM-IF수신신호와 같은 RF-AM입력신호의 혼합 변환에 의해서 얻어진 기본 대역 변조 신호의 DC성분으로부터 유도된다.

본 발명은 공지된 자동 이득 제어의 제어 범위와 수신기의 다이내믹 범위가 유도된 이득 제어 신호로부터 양호한 DC성분이 공지된 혼합 장치의 출력에서 뿐만아니라, 비교적 작은 진폭 또는 전계 강도를 가지고 있는 RF-AM입력 신호에서, 양호한 DC성분보다 몇배 더 큰 불필요한 DC오프셋에서 발생하기 때문에 제한된다는 인식에 기초를 두고 있다.

이러한 측정은 위상 검출 장치와 혼합 장치에서 혼합 동작후에 위상 정보 및 전계 강도 정보의 공통 선택이 주파수 및 위상에서 서로 다른 두개의 혼합 보조캐리어 상에서 이러한 정보를 변조시킴으로써 가능하게 된다는 인식에 기초를 두고 있다.

본 발명에 따른 측정을 사용하여 루프에서 선택 수단이 전계 강도와 위상 정보를 선택하기 위해 작동될때, 본 발명에 따른 측정은 상술된 공지된 측정과 유리하게 결합된다.

다른 양호한 실시예는 진폭 검출 장치가 위상 검출 장치와 제6믹서 스테이지 사이의 위상 고정 루프에서 신호의 지연과 실제로 대응하는 지연 주기상에서 지연된 제1믹서 스테이지에 인가된 혼합 보조캐리어에 따라 제1혼합 보조캐리어가 인가된 제6믹서 스테이지를 가지는 것을 특징으로 하며, 상기의 제6믹서 스테이지는 저역 필터를 경유하여 제어가능한 증폭 장치의 제어 입력에 연결된다.

이러한 것은 전계 강도 정보의 정확한 동기 AM검출을 제공한다.

본 발명의 실시예는 이제 첨부된 도면을 참고로 하여 상세히 설명될 것이다.

제1도는 본 발명에 따른 직접 혼합 동기 AM수신기의 간단한 블록도를 도시한 것이다.

제1도에서, 안테나 장치(ANT)로부터 RF-AM수신 신호는 동기 복조기(SD1), 위상 검출 장치(PD) 및 혼합 장치(MD)에 연결되고, 수신된 RF신호에너지에 각각 80%, 10%와 10%를 인가시키는 신호 분할기(P S)의 RF입력(RF1)에 인가된다.

회로(S, LP1, SS, CA1, M3)의 직렬 장치와 함께, 루프 필터(LF)와 제어가능한 동조 발진기(TO) 및 위상 검출 장치(PD)는 위상 고정 루프를 형성한다. 제어 가능한 동조 발진기(TO)는 구상 출력(90°)을 경유하여 위상 검출장치(PD) 및 동상 출력(0°)을 경유한 동기 복조기(SD1)에 접속되며, 각각 구상의 위상에 있는 국부 동상 및 국부 구상 캐리어에 인가되며, 주파수는 양호한 RF-AM수신신호의 캐리어 주파수로 동조될 수 있다.

양호한 RF-AM 수신 캐리어를 동조시킬때, 위상 검출 장치(PD)는 국부 구상 캐리어와 이러한 RF-AM수신 캐리어 사이에서 90°의 편차가 있는 위상차를 변경시키고, 이러한 위상차가 감소되는 그러한 방법으로 루프 필터(LF)에서 선택을 통해 제어가능한 동조 발진기(TO)에서 인가된 위상 제어 신호를 공급한다. 루프의 위상 고정 상태에서, 국부 동상 캐리어는 충분히 큰 수신 전계 강도의 경우에서 RF-AM수신 캐리어에 동상 또는 역상으로 되어, 이러한 RF-AM수신 캐리어는 동기 복조기(SD1)에서 기본 대역에 동기적으로 정확하게 복조된다. 그래서 얻어진 기본 대역 복조 신호는 저역 필터(LP2)에서 선택후 제어된 증폭기(CA2)에서의 진폭에서 자동적으로 안정화되며, 연속적으로 처리 및 재생 장치(SP)에서 처리되고 재생된다.

도시된 직접 혼합 동기 AM수신기의 혼합 장치(MD)는 루프에서 협조되고 후에 설명될 자동 증폭 장치(CA1)에 대해 이득 제어 신호를 발생시키기 위한 제어 신호 발생 회로의 부분을 구성하며, 연속적으로 상호 연결된 제1 및 제2 믹서 스테이지(M1, M2)를 포함하고 있다. 국부 동상 캐리어는 제어가능한 동조 발진기(TO)의 동상 출력을 경유하여 제1믹서 스테이지(M1)에 인가되고, 제1혼합 보조캐리어(A)는 신호 발생기(SG)로부터 인가된다. M1의 출력 신호는 제2믹서 스테이지(M2), 예를들면 국부 동상 캐리어와 제1혼합 보조캐리어(A)의 생성에 인가되고, RF-AM수신신호는 PS로부터 인가된다. SD1에서 RF-AM 수신 캐리어의 동기 복조와 대비하여, 제1혼합 보조캐리어(A)의 주파수에 대한 변환은 기본 대역에 대한 변환 대신에 MD에서 얻어진다. 그래서, AM변조와 RF-AM수신 캐리어의 전계 강도 및 바이어스 또는 회로 대칭성에 의해 발생된 불필요한 DC오프셋으로 진폭-변조된 제1혼합 보조 캐리어(A)는 특히 제2믹서 스테이지(M2)에서 혼합 장치(MD)의 출력인 M2의 출력에서 나타난다.

도시된 실시예에서, M2의 출력 신호는 PD의 출력에 접속된 가산기 회로(S)를 통하여 위상 고정 루프에 도입되고, 연속적으로 루프에서 협조된 선택 수단에 인가되며, DC부궤환(FP, SS)과 함께 상술한 제어가능 증폭 장치(CA1)에 앞서는 저역 필터(LP1)를 포함하고 있다. 이러한 DC부궤환은 DC궤환 경로(FP)를 통하여 가산기 스테이지(SS)에 대한 CA1의 출력 신호에서 DC성분을 인가시키고, LP1의 출

력 신호로부터 감산기 스테이지(SS)에 마지막으로 언급된 DC성분을 감산시키고, CA1의 입력에 이러한 차를 인가시킴으로써 얻어지며, 상기의 감산기 스테이지(SS)는 LP1과 CA1사이 배치된다. 지역 통과 필터(LP1)에서, 더 높은 순서 생성 성분은 억제되며, 이러한 성분은 혼합 장치(MD)에서 혼합 동작 동안에 생성되어지고, 위상 검출 장치(PD)에서도 생성되지만, 반면에 상술된 불필요한 DC오프셋은 상기의 DC부계환에 의해 억제된다. 제어가능한 증폭 장치(CA1)의 출력에서 선택되어 진폭 변조된 제1혼합 보조캐리어는 동기 복조기(SD2)를 포함하고 있는 진폭 검출 장치(SD2, LP3)에 연속적으로 인가되며, 지역 필터(LP3)에 의해 뒤따르게 된다. 지연 주기(τ)상에 지연된 제1혼합 보조캐리어는 지연 회로(TA)를 경유하여 신호 발생기(SG)로부터 동기 복조기(SD2)에 인가된다. 지연 주기(τ)는 MD와 SD2사이의 신호를 경로에서 발생하는 신호 지연과 같게 선택되어, 제1혼합 보조캐리어상에서 변조된 RF-AM수신신호의 진폭은 SD2에서 동기적으로 정확하게 복조된다. 이러한 진폭 또는 RF-AM수신 신호의 전계 강도는 SD2에 연결된 지역 필터(LP3)에서 선택후에 제어가능한 증폭 장치(CA1)의 제어 입력에 대한 이득 제어 신호로서 연속적으로 인가되어, 진폭 변경에 의존하는 전계 강도의 부계환이 구성된 이득 제어 루프에서 생성된다.

CA1의 DC부계환(FP,SS)에서 불필요한 DC오프셋의 억제에 기인하여 진폭 변경에 의존하는 전계 강도의 상기 부계환은 매우 작은 전계 강도값으로 존속한다. 그러한 작은 전계 강도값은 M2의 출력에서 결과적으로 M2에서 발생하는 불필요한 DC오프셋의 레벨보다 현저히 작은 신호 레벨로 귀착된다. 결과적으로, 루프 성질은 기존의 직접 혼합 동기 AM 수신기보다 훨씬 더 큰 다이내믹 범위내에서 최적으로 잔류하게 된다.

이득 제어 신호는 제어가능한 증폭기(CA2)의 제어입력에 인가되어 큰 다이내믹 범위내에서 양호한 기본 대역 변조 신호의 재생 성질은 전계 강도에 의해 영향받지 않는다. MD의 출력 신호로부터 전계 강도 표시의 편차는 또한 선택 수단(LP1,CA1,FP,SS)에 의해 구성된 제어 신호 발생 회로의 부분과, 위상 고정 루프 외부에서 분리 제어 신호 발생 회로내에 MD와 함께 진폭 검출 장치(AD)를 협조시킴으로써 가능하며, 이득 제어 신호에 의해 루프에서 협조된 제어가능한 증폭기를 제어시킴으로써 가능하다는 것은 명백하다.

제1도에 도시된 바와 같이, 루프에서 제어 신호 발생 회로의 상기 부분의 협조는 루프에서 믹서 스테이지의 최소 숫자를 사용하는 동안 위상 정보에 따라 위상 검출 장치(PD)에서 혼합 변환중에 발생하는 불필요한 DC오프셋을 감소시키는 가능한 수단을 제공한다. 처음에 언급된 종래 기술로부터 이러한 것은 이후 제2혼합 보조캐리어(B)로서 언급될 혼합 보조캐리어상에서 이러한 위상 정보를 변조시키고, 연속적으로 불필요한 DC오프셋을 선택하고 동시에 억제시키고 복조시킴으로써 성취되어, DC 신호의 형태로된 위상 정보를 이용할 수 있고 제어가능한 동조 발진기(TO)에 대한 DC위상 제어 신호로서 인가된다는 사실이 공지되어 있다.

결과적으로, 위상 검출 장치(PD)는 연속적으로 상호 연결된 제4 및 제5 믹서 스테이지(M4, M5)를 포함하며, 국부 구상 혼합 캐리어는 T0의 구상 출력(90°)으로부터 상기의 제4믹서 스테이지(M4)에 인가되고, 제2혼합 보조캐리어(B)는 신호발생기(SG)로부터 상기의 스테이지에 인가된다. 마지막으로 언급된 2개의 캐리어와 PS로부터 RF-AM수신 캐리어에 혼합 생성은 제5믹서 스테이지(M5)에 인가된다. 또한 PD의 출력인 M5의 출력은 바이어스 전압 또는 회로 대칭성의 결과로서, 특히 제5믹서 스테이지(M5)와 불필요한 더 높은 순서 혼합 생성에서 생성된 불필요한 DC오프셋뿐만 아니라, RF-AM 수신 캐리어와 국부 구상 캐리어 사이에서 90° 의 편차가 있는 위상차에 대한 양호한 정보가 변조된 제2혼합 보조캐리어(B)를 공급한다. 불필요한 신호 성분은 CA1의 DC부계환과 LP1에 의한 양호한 제2혼합 보조캐리어(B)에 따라 억제된다. 제2혼합 보조캐리어(B)상에서 변조된 위상 정보는 믹서 스테이지(M3)에서 동기적으로 복조되며, 루프필터(LP)에서 지역 통과선택에 의해 뒤따르게 된다. 위상 제어 신호 기준에서 DC오프셋의 감소의 다른 설명은 처음에 언급된 종래 기술로 행하여진다.

M3에서 동기 복조를 위해 필요한 혼합 캐리어는 SG와 M3사이 배치된 지연 회로(TB)에서 주어진 지연(τ_b)에 의해 B로부터 유도된다. 이러한 지연(τ_b)은 PD와 M3사이의 회로에서 발생하는 신호 지연과 같게 선택된다. 마지막에 언급된 회로는 이득 제어 신호에서 불필요한 DC및 더 높은 순서 생성 성분의 감소를 위해 동작하기 때문에, τ_b 는 TA에서 지연(τ_a)과 같아야만 한다. 적절히 선택된 보조캐리어(A, B)의 경우에서, 지연 회로(TA, TB)는 또한 단일 공통 지연 회로(T)로 대체될 수 있다. 그러나, 도시된 조합에서 위상 정보와 전계 강도 정보와의 연결을 방지하기 위해, 혼합 보조캐리어는 최소한 어떤 상관관계 없는 성분을 포함해야만 하며, 실례로 주파수 또는 위상이 서로 달라야만 한다.

본 기술에 익숙한 사람은 예를들면 특별한 반응을 만족시키기 위한 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 변경이 상술된 실시예에서 가능함을 인식할 것이다. 예를들면, 본 발명에 따른 이득 제어 신호에서 불필요한 DC오프셋 성분은 위상 제어 신호의 불필요한 DC오프셋 성분을 감소시키는 상술의 공지된 측정과 무관하게 감소될 수 있다. SD2에서 동기 검출 대신에, 검출될 제1혼합 보조캐리어(A)가 승산기 회로에서 자체적으로 승산되는 구상 검출(도시되지 않음), 또는 피크 검출(도시되지 않음)에 의해 제1혼합 보조캐리어(A)의 진폭을 검출하는 것이 가능하게 되어, τ_a 상에서 지연된 캐리어(A)의 필요성이 각각의 경우에서 필요치 않게 되고, FP와 SS를 통하여 CA1양단에서 DC부계환 및 지역 필터(LP1)또는 RF-AM수신 캐리어와 함께 M2에서 이러한 혼합 생성을 혼합시킴으로써 뒤따르게된 제1혼합 보조캐리어(A)와 함께 T0의 국부 동상(0°)혼합 캐리어의 M1에서 혼합 생성을 구성하는 대신에 대역 통과필터를 사용하는 것이 가능하며, T0의 국부 동상(0°)혼합 캐리어와 함께 M2에서 마지막으로 언급된 혼합 생성을 혼합시킴으로써 뒤따르게 된 제1혼합 보조캐리어(A)와 함께 RF-AM수신캐리어의 M1에서 혼합 생성을 구성하는 것도 가능하다. 따라서 청구범위가 도시된 특별한 실시예에 제한되지 않음은 명백한 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

RF-AM 수신 캐리어를 동기적으로 복조시키기 위해 안테나 입력에 연결된 동기 복조기와, 위상 검출 장치, 루프 필터, 구상 출력을 경유한 위상 검출 장치 및 동상 출력을 경유한 동기 복조기에 연결된 제어가능한 발진기를 포함하는 위상 고정 루프를 구비하는 직접 혼합 동기 AM수신기에 있어서, 이득 제어 신호가 위상 고정 루프에서 신호의 진폭 변경에 의존하는 전계 강도를 감소시키기 위해 제어 신호 발생 회로로부터 인가되는 위상 고정 루프에서의 제어가능 증폭 장치, 및 제1혼합 보조 캐리어가 신호 발생기로부터 인가되는 제1믹서 스테이지에 연속적으로 상호 연결되는 제1 및 제2믹서 스테이지, 제1 및 제2믹서 스테이지중 한 스테이지 입력에 접속된 안테나 입력, 및 다른 믹서 스테이지 입력에 접속된 제어가능한 발진기의 동상 출력을 구비하는 혼합 장치로서, 제2믹서 스테이지의 출력을 통하여 적어도 제1혼합 보조캐리어의 주파수를 선택하기 위한 선택수단에 연결되고, 제어가능한 증폭 장치의 제어 입력에 연결되어 제1혼합 보조캐리어의 진폭을 검출하기 위한 진폭 검출 장치에 앞서 있는 상기 혼합 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 직접 혼합 동기 AM수신기.

청구항 2

제1항에 있어서, 위상 검출장치는 제2혼합 보조캐리어상에 위상 정보를 변조시키기 위한 수단을 구비하며, 위상 고정 루프는 루프 필터와 위상 검출 장치사이에서 혼합 장치 및 위상 검출 장치의 출력 신호를 가산하기 위한 가산기 회로, 제2혼합 보조캐리어의 주파수를 선택하는 상기 선택수단, 그 출력이 상기 진폭 검출 장치의 입력에 연결되는 제어 가능한 진폭 장치 및 제2혼합 보조캐리어를 복조하기 위한 제3혼합 스테이지를 연속하여 결합시키는 것을 특징으로하는 직접 혼합 동기 AM수신기.

청구항 3

제2항에 있어서, 위상 검출장치는 제2혼합 보조캐리어가 인가되는 제4믹서 스테이지에 연속적으로 상호 연결되는 제4 및 제5믹서 스테이지, 두개의 제4 및 제5믹서 스테이지중 한 스테이지에 연결되는 안테나 입력 및 다른 믹서 스테이지에 연결된 제어가능한 발진기의 구상 출력을 구비하며, 제2혼합 보조캐리어는 상기의 제3믹서 스테이지에 인가되고, 상기의 캐리어는 위상 검출 장치와 제3믹서 스테이지 사이의 위상 고정 루프에서 신호의 지연과 대응하는 지연 주기 동안 제4믹서 스테이지에 인가된 제2보조캐리어에 대하여 지연되는 것을 특징으로 하는 직접 혼합 동기 AM수신기.

청구항 4

제2항에 있어서, 제1 및 제2 혼합 보조캐리어는 상호간에 주파수는 일치하지만 위상이 다른 것을 특징으로 하는 직접 혼합 동기 AM수신기.

청구항 5

제2항에 있어서, 진폭 검출장치는 제1믹서 스테이지에 인가된 혼합 보조캐리어에 대하여 위상 검출 장치와 제6믹서 스테이지 사이의 위상 고정 루프에서 신호의 지연과 일치하는 지연 주기동안 지연되는 제1혼합 보조캐리어가 인가되는 제6믹서 스테이지를 가지며, 상기 제6믹서 스테이지는 저역 통과 필터를 경유한 제어가능한 증폭 장치의 제어 입력에 결합되는 것을 특징으로 하는 직접 혼합 동기 AM 수신기.

청구항 6

제2항에 있어서, 선택 수단은 저역 필터를 포함하고, 제어가능한 증폭 장치에는 DC부궤환 제공되는 것을 특징으로 하는 직접 혼합 동기 AM수신기.

도면

도면1

