

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H03L 7/00 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년11월13일 10-0642531 2006년10월30일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-1999-0041781 1999년09월29일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2000-0023532 2000년04월25일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 09/162,753 1998년09월29일 미국(US)

(73) 특허권자 루센트 테크놀로지스 인크
미합중국 뉴저지 머레이 힐 마운틴 애비뉴 600 (우편번호 : 07974-0636)

(72) 발명자 메이어로버트에반
미국, 뉴저지 07834, 덴빌, 스피어레인 30

(74) 대리인 이병호
정상구
신현문
이범래

심사관 : 김기완

(54) 전기 회로들에 의해 생성된 왜곡을 감소시키는 제어 시스템용 주파수 홉 파일럿 기술

요약

제어 시스템은 왜곡을 발생시키는 전기 회로를 구비하며, 상기 전기 회로는 동작 주파수 대역을 갖는다. 파일럿 변조된 캐리어 신호는 동작 주파수 대역에 관해서 주파수 호핑된다. 상기 호핑 파일럿 변조된 캐리어 신호는 동작 주파수 대역에 위치하지 않을 때 상기 전기 회로에 인가되거나 이 회로에 의해 발생된 어떤 신호와 간섭하지 않는다. 상기 호핑 파일럿 변조된 캐리어로부터 얻어진 정보는 이와같은 정보를 사용하는 제어 시스템에 제공되어 상기 전기 회로에 의해 발생되는 왜곡을 소거시킨다.

대표도

도 2

색인어

파일럿 신호, 주파수 호핑, 캐리어 신호, 동작 주파수 대역, 제어 시스템

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 두 개의 피드 포워드 루프들 및 검출 회로를 포함하는 제어 시스템을 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 제어 시스템을 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 제어 시스템의 전기 회로의 주파수 응답, 파이로트 변조된 캐리어 및 파이로트 변조된 캐리어 신호가 통과하는 방향을 도시한 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

182 : 단일 측대역 변조기 184 : 캐리어 회로

186 : 검출 회로 132 : 널 회로(null circuit)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

발명의 분야

본 발명은 전기 회로에 의해 생성된 왜곡을 실질적으로 소거하기 위해 파이로트 신호를 사용한 전기 회로를 포함하는 제어 시스템에 관한 것이며, 특히 그 전기 회로의 동작 주파수 대역에 관한 주파수 호핑(frequency hopping)하는 기술에 관한 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

관련 기술의 설명

전기 회로에 인가될 때 전기 신호들은 상기 회로의 처리에 따라서 종종 왜곡된다. 또한, 전기 회로들은 각종 사용 목적을 위한 신호들을 발생시킨다. 이 왜곡은 인가되거나 발생된 신호들에 부가되거나 또는 이 신호들과 어떻게 해서든 결합되는 전기 회로들에 의해 생성된 임의의 바람직하지 않은 신호들을 포함한다. 전기 회로에 의해 생성된 왜곡을 실질적으로 소거하기 위한 잘 알려진 기술이 파이로트 신호가 인가되는 전기 회로에 결합되는 제어 시스템을 사용한다. 인가된 파이로트 신호는 제어 시스템에 의해 검출된다. 인가된 파이로트 신호는 임의의 진폭의 단일 스펙트럼 성분(즉, 하나의 주파수)을 가질 수 있거나 또는 인가된 파이로트 신호는 여러 진폭들의 복수의 스펙트럼 성분들을 포함할 수 있다. 통상적으로, 그 인가된 파이로트 신호는 전기 회로에 의해 인가되거나 또는 이 회로에 의해 발생된 신호들 보다 낮은 적어도 60dB인 진폭을 갖는다. 그 제어 시스템은 검출된 파이로트 신호로부터 정보(왜곡에 관한)를 얻으며, 그 전기 회로에 의해 생성된 왜곡을 실질적으로 소거하기 위해 그 정보를 사용한다.

제어 시스템은 적어도 하나의 회로에 인가된 신호들을 처리하기 위해 외부 신호들 또는 적어도 하나의 회로에 의해 발생된 신호들을 사용하는 적어도 하나의 회로를 포함한다. 앞서 기재된 기술의 특정 구현이 도 1에 도시되어 있다. 도 1은 두 개의 피드 포워드 루프들(루프 1, 루프 2) 및 검출 회로(132)를 포함하는 제어 시스템을 도시한다. 파이로트 신호가 커플러(105)를 통해 전기 회로(108)에 인가된다. 전기 회로(108)는 임의의 전기 및/또는 전자(예를 들어, 무선 주파수(RF) 선형 증폭기, 전력 증폭기)가 될 수 있다. 루프 1은 커플러(105), 이득 및 위상 회로(104), 분할기(102) 및 지연 회로(126)를 포함한다. 커플러(105)는 통상적으로 둘 또는 그 보다 많은 입력 신호들을 결합하고 그 결합된 신호의 전부 또는 일부에 액세스하는 디바이스이다. 커플러는 또한 그의 입력 및 출력에서 나타나는 신호의 일부를 얻는데 사용된다. 이득 및 위상 회로(104)는 통상적으로 그의 제어 입력들(도시되지 않음)에 인가된 제어 신호들의 값들에 기초하여 그의 입력에 인가된 신호들의 진폭 및 위상을 변경하는 회로이다. 분할기(102)는 하나의 입력과 적어도 두 개의 출력들을 갖는 회로이며, 그 입력에 인가된 신호는 실질적으로 그 출력들에서 복제된다. 지연 회로(126)는 통상적으로 그의 입력에 인가된 신호에 임의의 지연을 인가하는 회로이다.

신호가 제어 시스템(즉, 분할기(102))에 인가될 때, 전기 회로(108)에 기인한 인가된 신호에 의해 겪게되는 왜곡은 포인트 A(즉, 경로(123))에서 고립된다. 특히, 입력 신호가 분할기(102)에 인가된다. 분할기(102)는 실질적으로 경로들(103,

127) 상에 입력 신호를 복제한다. 경로(103)에서, 입력 신호는 이득 및 위상 회로(104), 커플러(105) 및 전기 회로(108)에 인가된다. 경로(127)에서, 그 입력 신호는 지연 회로(126)에 의해 지연되고 이어서 경로(125)를 통해서 소거 회로(124)에 공급된다. 도시되지는 않았지만, 본 기술 분야의 숙련자들은 경로(125) 상의 그 입력 신호의 진폭 및 위상이 (잘 알려진 검출 회로를 사용하여) 검출될 수 있고, 이득 및 위상 회로(104)의 제어 입력들(도시되지 않음)에 인가된 제어 신호들로 변환될 수 있음을 쉽게 이해할 것이다. 커플러(112)를 사용하여, 전기 회로(108)의 출력에 나타나는 입력 신호의 일부(전기 회로(108)에 의해 생성된 임의의 왜곡을 더함)는 경로(113)를 통해 소거 회로(124)에 공급된다. 소거 회로(124)는 적어도 두 개의 입력들 및 하나의 출력을 갖는 결합기 회로로서 구현될 수 있다. 결합기 회로는 그의 입력에 인가된 신호들을 결합하고, 그 결합된 신호를 자신의 출력에 전달한다. 이득 및 위상 회로(104)는 경로(113)상의 입력 신호의 진폭 및 위상이 수정되도록 조정되어, 그 결과, 신호가 위상이 실질적으로 $180^{\circ} (+/-1^{\circ})$ 이고 경로(125)상의 입력 신호와 비교하여 동일한 진폭(즉, 실질적으로 반전)이 되며, 그 결과 두 개의 신호들이 소거 회로(124)에 의해 결합될 때, 이들은 실질적으로 서로 소거되어 포인트 A(경로(123))에서 왜곡(전기 회로(108)에 의해 생성됨)을 소거한다. 그러므로, 루프 1은 전기 회로(108)에 의해 생성된 왜곡을 고립시키도록 설계된다.

지연 회로(114), 커플러(116), 이득 및 위상 회로(122) 및 증폭기(120)를 포함하는 루프 2는 전기 회로(108)에 의해 생성된 왜곡을 실질적으로 소거하기 위해 전기 회로(108)에 인가된 파이로트 신호로부터 검출 회로(132)에 의해 얻어진 정보를 사용하도록 설계된다. 특히, 파이로트 신호는 커플러(105)를 통해 전기 회로(108)에 인가된다. 파이로트 신호(전기 회로(108)에 의해 처리됨)는 경로(115)상에 나타나고 커플러(116)의 출력, 즉 경로(117)상에 나타난다. 파이로트 신호는 또한 커플러(112)를 경유하여 경로(113)를 통해서 전파된 후 경로(123) 상의 포인트 A에 나타난다. 전기 회로(108)에 의해 처리되는 파이로트 신호의 일부는 커플러(130) 및 경로(128)를 통해 검출 회로(132)에 공급된다. 검출 회로(132)는 파이로트 신호의 신호 특성들(예를 들어, 진폭, 스펙트럼 내용, 위상 응답)을 검출하기 위해, 잘 알려진 회로들(예를 들어, 로그 검출기/증폭기, 샘플 및 홀드 회로, 널 회로)을 포함한다. 그러한 특징들의 몇몇 또는 모두가 전기 회로(108)의 왜곡 효과들에 기인하여 변경될 수 있다. 검출 회로(132)는 입력의 특징들을 검출하고, 이득 및 위상 회로(122)가 파이로트 신호를 변경하도록 하기 위해 이러한 정보를 경로(131)상의 제어 신호들을 발생하는데 사용한다. 포인트 A에서의 파이로트 신호는 경로(118)상에 나타나는 파이로트 신호는 실질적으로 경로(115)상에 나타나는 파이로트 신호의 반전(비교적 동일한 진폭, 180° 위상차, $+/-1^{\circ}$)이 되도록 변경된다. 증폭기(120)는 부가적인 이득을 이득 및 위상 회로(122)의 출력에 제공한다. 부가적인 이득은 경로(118)상에 나타나는 신호가 경로(115)상의 신호의 진폭과 실질적으로 동일한 진폭을 갖도록 계산된다. 지연 회로(114)는 두 개의 파이로트 신호들이 실질적으로 동일한 순간에 커플러(116)에 도달하도록 설계된다; 즉, 두 개의 파이로트 신호들은 실질적으로 서로 동기(시간적으로 정렬됨)된다. 두 개의 파이로트 신호들이 커플러(116)에 의해 결합될 때, 이들은 서로 소거된다.

검출 회로(132)는 현재 이득 및 위상 회로(122)로 하여금 포인트 A에서 나타나는 왜곡을 수정하도록 하여 이에 따라서 전기 회로(108)의 출력에서 나타나는 왜곡을 소거하도록 하는 정보를 갖는다. 입력 신호가 제어 시스템에 인가될 때, 전기 회로(108)에 의해 생성된 임의의 왜곡은 앞서 기재된 바와 같이 포인트 A에서(경로(123)상에서) 고립된다. 경로(115)상의 신호는 전기 회로(108)에 의해 생성된 임의의 왜곡을 더한 입력 신호(전기 회로(108)에 의해 처리됨)이다. 포인트 A에서 왜곡은 경로(129)상의 왜곡이 경로(115)상의 왜곡의 실질적인 반전이 되도록, 앞서 인가된 파이로트 신호로부터 얻어진 정보(즉, 신호 특성들)에 기초하여 이득 및 위상 회로(122)에 의해 변경된다. 경로(115) 및 경로(118)상의 왜곡들은 그 왜곡들이 실질적으로 서로 소거하여 실질적으로 왜곡이 없는 출력 신호를 초래하는 커플러(116)에서 결합된다.

전기 회로(108)는 동작 주파수 대역을 규정하는 대역폭을 갖는다. 파이로트 신호에 의해 겪게 되는 왜곡이 전기 회로(108)에 인가되거나 그 회로에 의해 발생된 신호에 의해 겪게 되는 왜곡과 실질적으로 유사한 경향이 있기 때문에, 파이로트 신호가 전기 회로(108)의 동작 주파수 대역의 중간에 실질적으로 스펙트럼으로 위치되는 것이 바람직하다. 그러나, 전기 회로(108)의 동작 대역의 아무 곳이나 파이로트 신호를 배치하는 것은 입력 신호와 파이로트 신호 사이에 간섭을 야기하며, 입력 신호에 더 많은 왜곡을 부가한다. 이 간섭은 인가되거나 발생된 신호 및/또는 파이로트 신호의 하나 또는 그 이상의 특성(예를 들어, 진폭, 주파수, 위상)에 나쁜 영향을 미치는 파이로트 신호와 인가되거나 발생된 신호 사이의 임의의 상호 작용이다. 그러므로, 간섭은 전기 회로에 의해 인가되거나 발생된 임의의 신호를 왜곡시킬 뿐만 아니라 그 파이로트 신호에 영향을 미친다. 앞서 기재된 바와 같이, 파이로트 신호는 통상적으로 인가되거나 발생된 신호들의 진폭의 $1/1000$ 이고, 그러므로 그러한 신호들과 간섭될 것이다. 왜곡된 파이로트 신호는 그 왜곡에 관한 부정확한 정보를 제공하며, 그러므로 그러한 파이로트 신호의 주 목적이 무효화된다. 또한, 파이로트 신호가 동작의 주파수 대역 중간에 위치될 때 조차, 동작 주파수 대역의 다른 부분들(예를 들어, 하부 대역 또는 상부 대역)에 위치된 왜곡들을 겪지 않게된다. 그러므로, 전기 회로의 전체 동작 주파수 대역에 대한 정보를 얻고 전기 회로에 인가되거나 그 회로에 의해 발생된 임의의 신호들과 간섭하지 않는 파이로트 신호를 사용하는 것이 필요하게 된다.

발명의 구성 및 작용

발명의 요약

본 발명은 왜곡을 생성하는 전기 회로를 포함하는 제어 시스템으로서, 그 전기 회로는 동작 주파수 대역을 갖는다. 파일럿 신호에 의해 변조된 캐리어 신호가 전기 회로에 인가되고 그 전기 회로의 동작 주파수 대역에 관해 주파수 호핑된다. 파일럿 변조된 캐리어 신호가 전기 회로의 동작 주파수 대역에 관해 적어도 한번 주파수 호핑된 후, 그 전기 회로에 의해 생성된 왜곡에 관한 정보는 그 파일럿 신호로부터 선택적으로 얻어진다. 주파수 호핑된 파일럿 변조된 캐리어 신호가 전기 회로의 동작 주파수 대역 내에 호핑되지 않기 때문에, 주파수 호핑된 파일럿 변조된 캐리어 신호와 그 전기 회로의 동작 대역 내에 인가되거나 또는 이 회로에 의해 발생된 임의의 신호 사이에는 어떠한 간섭도 없다. 그 얻어진 정보는 전기 회로에 의해 생성된 왜곡을 실질적으로 소거하기 위해 제어 시스템에 의해 사용된다.

본 발명의 제어 시스템은 또한 전기 회로에 결합된 제 1 피드 포워드 루프 및 제 2 피드 포워드 루프를 포함한다. 본 발명의 제어 시스템은 전기 회로에 결합되는 단측파대(SSB: Single Side Band) 변조기에 결합된 캐리어 회로를 더 포함한다. 본 발명의 제어 시스템은 캐리어 회로 및 제 2 피드 포워드 루프에 결합된 검출 회로를 더 포함한다. 캐리어 회로는 주파수 호핑된 캐리어 신호를 발생시키도록 구성된다. SSB 변조기는 단측파대 파일럿 신호를 발생시키고 단측파대 파일럿으로 그 캐리어를 변조시키도록 구성된다. 그 캐리어 회로는 또한 파일럿 변조된 캐리어 신호가 그 전기 회로의 동작 주파수 대역에 관해 주파수 호핑하고 그러므로 그 전기 회로의 동작 주파수 대역 내에 인가되거나 그 대역에서 발생된 임의의 신호와 간섭하지 않도록 구성된다. 적어도 하나의 호핑 후, 그 파일럿 변조된 캐리어 신호가 그 전기 회로의 동작 주파수 대역에 관해 호핑하기 때문에, 그 검출 회로는 전기 회로에 의해 생성된 왜곡에 관한 정보를 선택적으로 얻고, 그 정보를 제 2 피드 포워드 루프에 제공한다. 제 1 피드 포워드 루프는 전기 회로에 의해 생성된 왜곡을 고립시키도록 구성된다. 제 2 피드 포워드 루프는 전기 회로에 의해 생성된 왜곡을 실질적으로 소거하기 위해 검출 회로에 의해 얻어진 정보를 사용하도록 구성된다.

발명의 상세한 설명

도 2를 참조하면, 제 1 피드 포워드 루프(즉, 루프 1) 및 제 2 피드 포워드 루프(즉, 루프 2)에 결합된 전기 회로(108)를 포함하는 본 발명의 제어 시스템을 도시한다. 본 발명의 제어 시스템은 단측파대(SSB) 변조기(182) 및 검출 회로(186)에 결합된 캐리어 회로(184)를 더 포함한다. 전기 회로(108)는 루프 1에 의해 포인트 A에 고립되는 왜곡을 생성한다. 루프 2는 전기 회로(108)에 의해 생성된 왜곡을 소거하기 위해 검출 회로(186)로부터 얻어진 정보를 사용한다.

검출 회로(186)에 의해 얻어진 정보는 캐리어 회로(184) 및 단측파대 변조기(182)의 사용으로 전기 회로(108)(경로(146) 및 커플러(105)를 통해)에 인가된 파일럿 변조된 캐리어 신호로부터 수집된다. 캐리어 회로(184) 및 SSB 변조기(182)는 파일럿 변조된 캐리어 신호가 전기 회로(108)의 동작 주파수 대역에 관해 주파수 호핑하도록 한다. 파일럿 변조된 캐리어 신호의 주파수 호핑이 신호의 발생이므로, 다른 순간들에, 그 신호가 전기 회로(108)의 동작 주파수 대역의 위와 아래에 스펙트럼으로 위치된다; 그 파일럿 변조된 캐리어 신호는 언제나 전기 회로의 동작 주파수 대역 내에 위치되는 것은 아니다. 그러므로, 그 호핑 파일럿 변조된 신호와 전기 회로에 인가되거나 그 회로에 의해 발생된 임의의 신호 사이에는 어떠한 간섭도 없다. 파일럿 변조된 캐리어 신호가 전기 회로(108)의 동작 주파수 대역에 관해 적어도 한번 주파수 호핑된 후에, 검출 회로(186)이 파일럿 신호로부터 정보를 얻고 그 정보를 경로(136)를 통해 널 회로(132)에 제공한다. 널 회로(132)는 왜곡이 커플러(116)에 의해 경로(115) 상의 왜곡과 함께 소거되도록 포인트 A에서 그 왜곡을 변경하게 하는 제어 신호들을 발생한다.

도 3을 참조하면, 파일럿 변조된 캐리어 신호를 나타내는 스펙트럼 성분(306)을 갖는 전기 회로(108)의 주파수 응답(300)을 도시한다. 그 주파수 응답은 전기 회로의 특정 특성(예를 들어, 진폭, 위상)이 주파수와 어떻게 대응하는지를 도시한 차트 또는 그래프이다. 도시된 특정 주파수 응답은 단지 예시적인 목적을 위한 것이며 전기 회로(108)은 주파수 응답(300)에 제한되는 것이 아님을 이해해야 한다. 동작 주파수 대역은 전기 회로(108)가 신호들을 처리 및/또는 발생시키는 주파수 범위이다. 동작 주파수 대역의 경계들은 하부 주파수 f_L 및 상부 주파수 f_U 로 정의된다. 주파수들 f_L 및 f_U 은 주파수 응답이 최대 진폭 응답(0dB)보다 아래의 3dB인 포인트들(302, 304)에 대응한다. 통상적으로, 회로의 대역폭은 3dB 포인트들에 대응하는 주파수들에 의해 정의된다. 동작 주파수 대역은 대역폭이 될 필요는 없다. 하나의 주파수 호핑은 파일럿 변조된 캐리어 신호(306)가 동작 주파수 대역 아래의 위치(f_1)에서 초기에 시작하고 이어서 동작 주파수 대역 위의 위치(f_2)에 호핑하는 때로서 정의된다. 주파수 호핑이라는 용어는 잘 알려진 용어이며 일반적으로 다른 시간에 여러 주파수 위치들에서 하나 또는 복수의 신호들에 관한 것이다. 주파수들(f_1, f_2)의 근사화, 즉 주파수들을 주파수들 f_L 및 f_U 로 호핑하는 것에 따르면, 호핑 파일럿 변조된 캐리어 신호로부터 얻어진 정보의 평균은 동작 대역 내의 왜곡들을 합리적으로 반영한다.

다시 도 2를 참조하면, 캐리어 회로(184)는 분할기(162)에 결합되는 전압 제어 발진기(VCO)(164)에 결합되는 주파수 호프 발생기(166)를 포함한다. 분할기(162)의 출력들 각각은 증폭기(160, 170)에 결합된다. 출력들 중 하나는 검출 회로(186)의 혼합기(172)에 인가되고 다른 출력은 SSB 변조기(182)에 인가된다. 주파수 호프 발생기(166)는 스위칭 전압 신호를 생성한다. VCO(164)는 주파수가 가변 전압에 대응하는 방향으로 변화되는 캐리어(즉, 사인파)를 발생시킨다. 주파수 호프 발생기(166)에 의해 발생하는 전압이 하나의 값에서 다른 값으로 스위칭함에 따라, 캐리어의 주파수는 하나의 주파수에서 다른 주파수로 변화한다. 그러므로, 캐리어 회로(184)는 제 1 주파수(f_1)와 제 2 주파수(f_2) 사이에 스위칭하는 캐리어 신호를 발생시킨다.

SSB 변조기(182)는 발진기(148), 90°위상 회로(150), 대역 통과 필터들 (BPF)(152, 153) 및 평형 변조기(154)를 포함하는 잘 알려진 회로이다. 발진기(148)는 90°위상 회로(150)에 인가되는 임의의 주파수의 파이로트 신호(예를 들어, 구형파(square wave))를 발생시킨다. 90°위상 회로(150)는 구형파의 주파수를 분리하고 동일한 소망의 주파수를 갖지만 서로 90°위상차를 갖는 두 개의 구형파들을 발생시킨다. 신호들 각각은 신호들의 임의의 주파수 성분들이 실제로 영향받지 않는 회로를 통과하도록 하는 통과 대역을 갖는 대역 통과 필터(152, 153)에 인가된다. 대역 통과 필터들(152, 153)은 통과 대역내에 있는 신호들이 실제로 영향받지 않고 통과하고 이들 통과 대역들 밖에 있는 주파수들을 갖는 신호들을 필터링되어 출력(또는 상당히 감쇄)되도록 하는 잘 알려진 필터 회로들이다. 구형파가 많은 주파수 성분을 포함한다는 것은 잘 알려져 있다. 구형파의 많은 주파수 성분들이 BPF(152, 153)에 의해 필터링되기 때문에, 발진기(148)에 의해 발생된 구형파는 BPF(152, 153)에 의해 사인파로 변환된다. 그 통과 대역은 주파수(또는 주파수들의 그룹)인데, 이 주파수에 관해서 대역 통과 필터 주파수 응답은 동조된다. 대역 통과 필터들(152, 153)의 출력들이 평형 변조기(154)에 인가된다. 캐리어 회로(184)의 출력은 또한 평형 변조기(154)에 (경로(158)를 통해) 인가된다. 평형 변조기는 파이로트 신호를 사용하여 캐리어 신호를 변조시킨다. 통상적으로, 캐리어 신호가 변조될 때, 통상적으로 측대역 주파수들이라 칭하는 주파수들을 갖는 다른 신호들은 변조에 따라서 생성된다. 이 측대역 주파수들은 등가의 양만큼 캐리어 주파수보다 높고 낮은 주파수들이다. 평형 변조기(154)에 인가되는 파이로트 신호들간의 90°위상 관계로 인해, 최종적인 파이로트 변조된 캐리어 신호의 측대역들 중 하나의 측대역은 효율적으로 억제된다. SSB 변조기(182)의 출력은 파이로트 신호의 주파수와 동일한 양만큼 주파수면에서 시프트되는 캐리어 신호이고 이에 따라서 출력은 파이로트 변조된 캐리어 신호가 된다.

파이로트 변조된 캐리어 신호는 전기 회로(108)에 인가되고 경로(117)상에 나타난다. 파이로트 변조된 캐리어 신호의 일부는 커플러(130)를 통해 경로(128)에 결합된다. 파이로트 변조된 캐리어 신호는 대역 저지 필터(BSF: Band Stop Filter)(180)에 인가된다. BSF(180)는 임의의 주파수들을 갖는 신호들을 거부하고 현저하게 감쇄시키며, 모든 다른 신호들에는 영향을 미치지 않는다. BSF(180)는 전기 회로(108)의 동작 대역 내에 있는 임의의 신호를 거부하도록 설계된다. 이어서 그 파이로트 변조된 캐리어 신호는 증폭기(168)를 통해 혼합기(172)에 인가된다. 캐리어 회로(184)의 출력은 혼합기(172)에 또한 인가된다. 혼합기(172)는 적어도 두 개의 입력들 및 적어도 하나의 출력을 갖는 잘 알려진 회로이며, 그 출력은 서로 곱해진 두 개의 입력 신호들의 결과이다. 임의의 주파수들을 갖는 두 개의 신호들이 혼합될 때, 그 결과는 두 개의 신호들의 주파수들의 합과 차인 주파수들을 포함하는 신호들이라는 것이 잘 알려져 있다. 동일한 주파수들을 갖는 두 신호들의 혼합은 동기 검출로서 알려져 있다. 그러므로, 파이로트 변조된 캐리어 신호는 혼합기(172)에 의해 동기적으로 검출되고 혼합기(172)의 출력은 BPF(174)에 공급되는데, 이 BPF의 중심 주파수는 파이로트 신호의 주파수와 동일하다. 그러므로, BPF(174)의 출력은 파이로트 신호이다.

파이로트 신호는 파이로트 신호의 특성(예를 들어, 진폭)을 검출하고 상기 특성을 전압으로 변환시키는 로그 검출기(176)에 인가된다. 로그 검출기(176)의 출력은 저역 통과 필터(LPF)(178)에 인가된다. LPF(178)는 평균화 회로로서 작용하고, 파이로트 신호에 관한 정보를 포함하는 검출된 파이로트 신호의 특성(예를 들어, 진폭, 위상, 주파수)의 평균을 발생시킨다. 이 평균은 경로(136)를 통해 널 회로(132)에 인가된다. 주파수 호프 발생기(166)(경로(134)를 통해)로부터의 제어 신호의 수신시, 널 회로(132)는 제어 신호를 경로(131)를 통해 이득 및 위상 회로(122)에 발생시킨다. 주파수 호프 발생기(166)는 전기 회로(108)의 주파수 대역에 관해 적어도 한 호프 후 또는 복수의 호프들 후 그러한 제어 신호를 전송한다. 주파수 호프 발생기(166)는 파이로트 변조된 캐리어가 전기 회로(108)의 동작 대역에 관해 호핑하는 레이트(rate)를 제어하도록 구성된다. 주파수 호프 발생기는 또한 파이로트 변조된 캐리어 신호가 특정 호핑 주파수에서 머무는 시간 길이를 제어하도록 구성된다. 호핑 레이트 및 각 호프의 시간 길이는 캐리어 검출 회로(186)가 널 회로(132)에 정보를 제공할 수 있도록 하는 것이다. 널 회로(132)에 의해 발생된 제어 신호들은 이득 및 위상 증폭기(122)가 커플러(116)의 사용으로 인한 경로(115)상에 나타나는 왜곡으로 소거되도록 포인트 A에서 왜곡을 변경하도록 한다.

삭제

발명의 효과

본 발명은 제어 시스템에 주파수 호프 파이로트 기술을 사용하여 전기 회로들에 의해 발생하는 왜곡을 감소시킨다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

왜곡을 생성하는 전기 회로를 포함하는 제어 시스템으로서, 상기 전기 회로는 동작 주파수 대역을 갖고 파이로트 신호가 상기 전기 회로에 인가되고 상기 파이로트 신호는 상기 제어 시스템에 의해 상기 왜곡을 실질적으로 소거하는 데 사용되는, 상기 제어 시스템에 있어서,

상기 파이로트 신호에 의해 변조된 주파수 호핑 캐리어 신호를 발생시키도록 구성되는 캐리어 회로(184)로서, 상기 파이로트 변조된 캐리어 신호는 상기 전기 회로의 동작 주파수 대역의 적어도 한번 주파수 호핑하도록 상기 캐리어 회로에 의해 야기되어, 상기 제어 시스템이 상기 왜곡을 실질적으로 소거하도록 상기 제어 시스템에 의해 사용되는 상기 파이로트 변조된 캐리어 신호로부터 정보를 얻도록 허용하는 것을 특징으로 하는, 제어 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 파이로트 신호를 발생시키도록 구성된 단측파대 변조기(Single Side Band modulator)(182)를 더 포함하며, 상기 캐리어 회로에 결합된 상기 단측파대 변조기는 상기 주파수 호핑 캐리어 신호를 변조하기 위해 상기 파이로트 신호를 사용하는 것을 특징으로 하는, 제어 시스템.

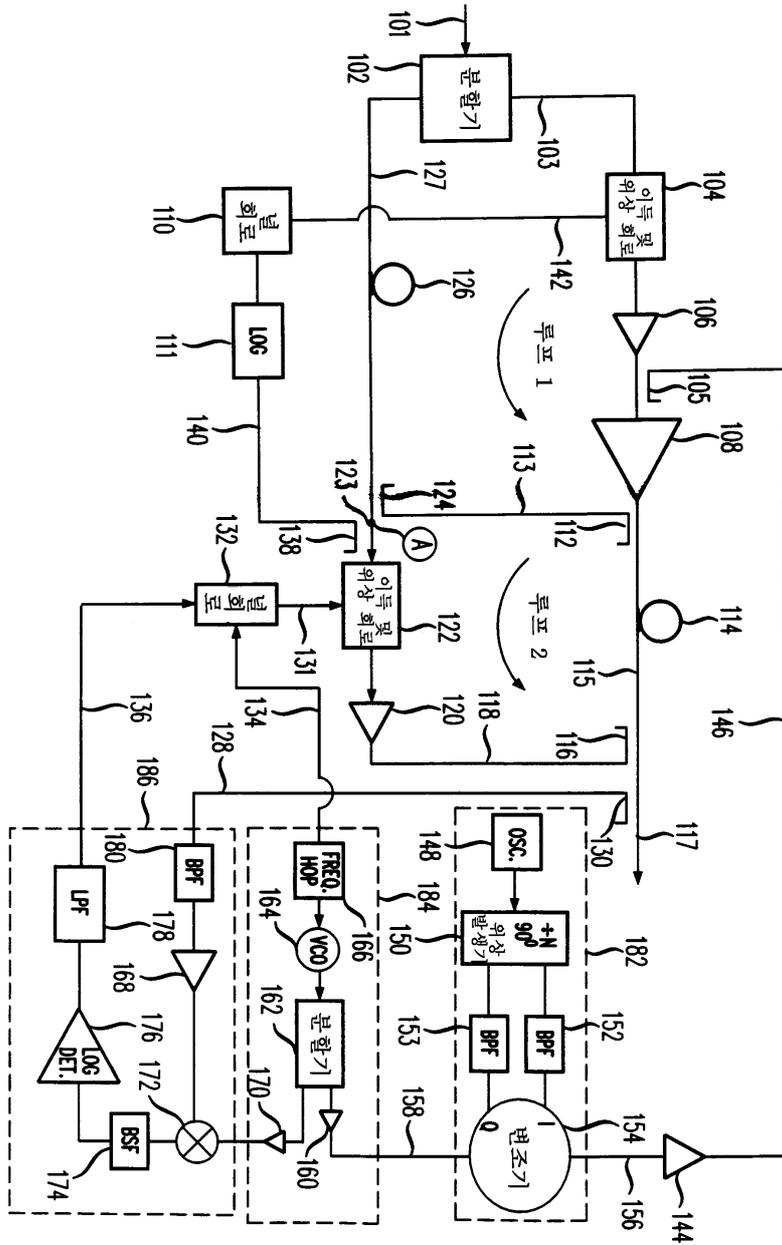
청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제어 시스템에 결합되고, 상기 전기 회로에 인가되거나 상기 전기 회로에 의해 발생된 임의의 신호와 상기 주파수 호핑 변조된 캐리어 신호 사이에 어떠한 간섭도 없이 상기 주파수 호핑 파이로트 변조된 캐리어 신호로부터 정보를 얻도록 구성된 검출 회로(186)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 제어 시스템.

도면

도면2



도면3

