

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶ H03L 7/00	(11) 공개번호 특2001-0003432
	(43) 공개일자 2001년01월 15일
(21) 출원번호 10-1999-0023729	
(22) 출원일자 1999년06월23일	
(71) 출원인 삼성전자 주식회사 윤종용	
(72) 발명자 최재원	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416
(74) 대리인 이건주	경기도 성남시 분당구 수내동 한양아파트505-1052

심사청구 : 있음

(54) 위상동기루프에서 위상잡음을 감소시키기 위한 장치 및 방법

요약

가. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야
본 발명은 위상동기루프의 사용에 관한 것이다.

나. 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제
위상동기루프에서 채널 설정 시에 걸리는 시간을 단축함과 동시에 위상잡음을 최소화할 수 있도록 한다.

다. 발명의 해결방법의 요지
위상동기루프에서 위상잡음을 감소시키기 위한 장치에 있어서, 입력되는 레퍼런스 주파수와 피드백된 주파수의 위상을 검출하여 위상차에 따른 전류를 출력하는 위상검출기와, 상기 출력되는 전류를 모드 선택신호에 의해 증폭하기 위한 전류증폭기와, 상기 증폭기의 출력단에 연결되어 상기 모드 선택 신호에 의해 필터의 대역폭이 변화되며 상기 증폭기의 출력 전류에 비례하여 전압을 출력하는 가변루프필터와, 상기 출력되는 전압에 의해 주파수를 발진하는 전압제어발진기와, 상기 발진기의 출력주파수를 분주하여 상기 위상 검출기로 피드백하는 분주기와, 소정의 조건의 의해 상기 모드 선택신호를 발생하는 제어부로 이루어짐을 특징으로 한다.

라. 발명의 중요한 용도
위상동기루프에 이용된다.

대표도

도2

색인어

PLL, 위상 잡음, 락업 시간, 채널 설정, 루프필터, 증폭기, 전압제어발진기

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래의 위상동기루프를 나타낸 개략적인 회로도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 위상동기루프의 개략적인 블록 구성도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 위상동기루프의 개략적인 블록 구성도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 위상동기 루프의 구체적인 회로도이다.
- 도 5는 위상동기루프에서의 위상 및 크기에 대한 응답 특성을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 위상동기루프의 제어 흐름도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 위상동기루프(PLL : Phase Lock Loop 이하 '위상동기루프'라 함)에 관한 것으로, 특정 주파수의 락업 시에 걸리는 시간을 단축함과 동시에 위상잡음을 최소화할 수 있는 장치 및 방법에 관한 것이다.

통상적으로, 위상동기루프는 특정 주파수를 발진하여 일정 시간이 되면 출력되는 주파수가 소자나 사용되는 장치의 특성에 따라서 흔들릴 수 있는 문제점을 보완하기 위한 것이다. 상기와 같은 위상동기루프는 무선 단말기의 중간주파수나 반송파를 발생할 시에 사용이 되고 있다. 보통 위상동기루프에서 발생하는 주파수는 정해져있으며, 발생된 주파수를 일정 배수로 채배함으로써 다수의 원하는 주파수를 얻고 있다. 그런데 듀얼모드를 사용하는 단말기의 경우 사용되는 주파수가 모드에 따라 크게 바뀌게 되는데, 이럴 경우 위상동기루프 자체에서 발생하는 주파수가 변동될 필요성이 제기된다. 상기와 같은 경우를 차지하고자도 위상동기루프에서 발생하는 주파수를 변경할 필요성이 있을 경우는 빈번하게 발생할 수가 있다.

도 1은 종래의 위상동기루프를 나타낸 개략적인 회로도이다.

종래 GSM(Global System for Mobile) 방식을 사용하는 무선 단말기에서는 발생 주파수의 변경 시에, 주파수를 락업하기 위하여 standard mode(이하 '표준 모드'라 함)나 fast mode(이하 '급속 모드')를 사용하여 왔다. 상기 표준 모드의 경우 피드백된 주파수의 위상과 레퍼런스 주파수의 위상 비교에 의한 전압 출력 시에 급속 모드에 비교하여 상대적으로 전압값의 변화가 작았다. 따라서 위상동기루프에서 발생하는 주파수의 에러 정정을 위해서는 많은 시간이 필요한 문제점이 있었다. 반면 상기 급속 모드는 피드백된 주파수 성분의 위상과 레퍼런스 주파수의 위상에 의한 전압 출력 시에 표준모드에 비교하여 상대적으로 전압값의 변화가 컸다. 따라서 위상동기루프에서 발생하는 주파수의 에러 정정에 적은 시간이 소요되었다. 하지만 상기와 같이 급속 모드에 의해 주파수를 변경할 경우 위상동기루프에 요구되는 루프필터 의 조건 및 시정수 등이 바뀌게 된다. 그러나 상기와 같은 값들은 위상동기루프에서 하드웨어적으로 고정되어 있기 때문에 급속모드에 의한 위상동기루프의 제어 시에 위상잡음이 커지게 되고, 송신부에서는 수신감도가 저하되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 위상동기루프의 동작 시에 위상잡음이 적은 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 위상동기루프의 동작 시에 락업 시간이 짧고 위상 잡음이 적은 장치 및 방법을 제공함에 있다.

상기와 같은 목적들을 달성하기 위하여 본 발명은 위상동기루프에서 위상잡음을 감소시키기 위한 장치에 있어서, 입력되는 레퍼런스 주파수와 피드백된 주파수의 위상을 검출하여 위상차에 따른 전류를 출력하는 위상검출기와, 상기 출력되는 전류를 모드 선택신호에 의해 증폭하기 위한 전류 증폭기와, 상기 증폭기의 출력단에 연결되어 상기 모드 선택 신호에 의해 필터의 대역폭이 변화되며 상기 증폭기의 출력 전류에 비례하여 전압을 출력하는 가변루프필터와, 상기 출력되는 전압에 의해 주파수를 발진하는 전압제어발진기와, 상기 발진기의 출력주파수를 분주하여 상기 위상 검출기로 피드백하는 분주기와, 소정의 조건의 의해 상기 모드 선택신호를 발생하는 제어부로 이루어짐을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기 설명에서는 구체적인 특정(特定) 사항들이 나타나고 있는데, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들 없이도 본 발명이 실시될 수 있음은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 위상동기루프의 개략적인 블록 구성도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 위상동기루프의 개략적인 블록 구성도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 위상동기 루프의 구체적인 회로도이다.

도 5는 위상동기루프에서의 위상 및 크기에 대한 응답 특성을 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 위상동기루프의 제어 흐름도이다.

먼저 본 발명에 따른 일 실시예의 구성을 도 2를 참조하여 설명한다.

위상검출기(100)는 입력되는 레퍼런스 주파수와 피드백된 주파수의 위상을 검출하여 위상차에 따른 전류를 출력한다. 전류 증폭기(140)는 위상검출기(100)에서 출력되는 전류를 모드 선택신호(표준모드 또는 급속 모드)에 의해 4배 증폭하여 출력하거나 위상검출기(100)에서 출력되는 신호를 그대로 출력한다. 가변루프필터(150)는 전류증폭기(140)의 출력단에 연결되어 모드 선택 신호에 의해 필터의 대역을 변화시켜주며 전류증폭기(140)의 출력 전류에 비례하여 전압을 출력한다. 전압제어발진기(120)는 상기 출력되는 전압에 의해 주파수를 발진한다. 분주기(130)는 전압제어발진기(120)의 출력주파수를 N배로 분주하여 상기 위상 검출기로 피드백한다. 제어부(도시하지 않음)는 소정의 조건의 의해 표준모드 또는 급속 모드로 나뉘어진 모드 선택신호를 발생하여 전류증폭기(140) 및 가변루프필터(150)를 제어한다.

상기와 같은 구성을 이루기 위한 본 발명의 위상 및 크기에 대한 위상동기루프의 특성을 하기에 설명한다.

통상 시스템을 구분함에 있어서 시스템의 성능에 따라 임계제동, 부족제동, 과제동으로 나뉘어 지는데 위상동기루프와 같은 임계제동 시스템에서는 위상 마진이 45° 가 된다. 그런데 위상동기루프가 안정적이기 위해서는 위상이 -180° 에 이르기 전에 유니티 게인 포인트(UNITY GAIN POINT)가 하기 수학적식과 같이 최대 위상 마진인 곳에서 나타나야 한다(도 5 참조).

$$\Phi = \Phi_p$$

도 5를 살펴보면 급속모드를 위해서는 위상 마진이 하기 수학적식과 같이 변하게 된다.

$$\Phi_p = \Phi_p.$$

이때 유니티 게인 주파수도 하기 수학적식과 같이 변하게 된다.

$$W_p = 2w_p$$

즉, 루프필터의 대역폭이 올라감으로써 락업 시간이 단축될 수 있다. 그러나 상기 수학적식 2에 나타냄과 같이 위상마진이 감소함으로써, 위상동기루프의 안정성이 떨어지는 문제점이 있었다. 따라서 위상동기 루프의 안정성을 확보하기 위해서는 위상에러를 보상해줄 필요성이 있다.

한편, 위상동기루프의 오픈 루프 이득은 하기 수학적식에 의해 나타낼 수 있다.

$$H(s)G(s)|_{s=jw} = \frac{-K\Phi * K_{VCO}(1+jw*T_2) * T_1}{w^2 C_1 * N(1+jw*T_1) * T_2}$$

$K\Phi$: 입력위상차에 따른 위상검출기의 출력전류비

K_{VCO} : 상수

N : 분주비

이때 T_1 및 T_2 는 하기 수학적식과 같이 나타낼 수 있다.

$$T_1 = R * \frac{C_1 * C_2}{C_1 + C_2}$$

$$T_2 = R * C_2$$

상기 수학적식 4는 다시 크기 및 위상에 의해 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$H(s)G(s)|_{s=jw} = |H(s)G(s)| \angle H(s)G(s)$$

그러면 이득의 크기는 다음과 같다.

$$|H(s)G(s)| = \left| \frac{-K\Phi * K_{VCO} * T_1}{w^2 C_1 * N * T_2} * \frac{\sqrt{1+w^2 * T_2^2}}{\sqrt{1+w^2 * T_1^2}} \right|$$

이때 위상은 하기 수학적식과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} \angle H(s)G(s) &= \tan^{-1}\left(\frac{wT_2}{1}\right) - \tan^{-1}\left(\frac{wT_1}{1}\right) \\ &= \tan^{-1}(wT_2) - \tan^{-1}(wT_1) \end{aligned}$$

\tan 에 대한 삼각함수의 하기와 같은 공식을 이용하여 위상을 구할 수 있다.

$$\tan(A-B) = \frac{\tan(A) - \tan(B)}{1 + \tan(A)\tan(B)}$$

A 및 B는 하기 수학적 식 10과 같다.

$$A = \tan^{-1}(\omega T_2)$$

$$B = \tan^{-1}(\omega T_1)$$

그러면 수학적 식 9는 아래와 같이 나타낼 수 있다.

$$\tan(A-B) = \frac{\tan(\tan^{-1}(\omega T_2)) - \tan(\tan^{-1}(\omega T_1))}{1 + \tan(\tan^{-1}(\omega T_2)) * \tan(\tan^{-1}(\omega T_1))}$$

따라서 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\tan(A-B) = \frac{\omega T_2 - \omega T_1}{1 + \omega^2 T_1 * T_2}$$

이때 ω 는 2ω 가 되므로 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\tan(A-B) = \frac{2\omega T_2 - 2\omega T_1}{1 + 4\omega^2 T_1 * T_2}$$

이때 종전과 같은 위상 마진을 유지하기 위해서 T1 및 T2를 조절할 필요가 있다. 그런데 상기 T1 및 T2는 상기 수학적 식 5와 같이 표현됨으로 T1 및 T2에 동일하게 가지고 있는 저항성분 R의 값을 바꿔줌으로써 쉽게 조절이 가능하다. 즉, 저항 성분을 1/2로 변화시켜주면 ω 는 2ω 가 됨으로 인해 발생된 위상예러를 보정할 수 있게 된다.

$$\begin{aligned} \tan(A-B) &= \frac{2\omega \cdot \frac{1}{2} R * C_2 - 2\omega \cdot \frac{1}{2} R * \frac{C_1 * C_2}{C_1 + C_2}}{1 + 4\omega^2 \cdot \frac{1}{2} R * \frac{C_1 * C_2}{C_1 + C_2} * \frac{1}{2} R * C_2} \\ &= \frac{\omega T_2 - \omega T_1}{1 + \omega^2 T_1 * T_2} \end{aligned}$$

그러므로, 루프필터의 저항 성분을 급속모드일 때에 1/2로 해주면 된다.

도 4에서 스위칭부(151)에 의해서 저항 R1 및 R2가 병렬 연결이 되고 저항값은 1/2이 된다. 물론 이때 저항 R1 및 R2는 동일한 크기의 저항이다.

이후 크기에 대한 보정을 살펴보면 다음과 같다.

ω 가 2ω 가 됨으로 인해 상기 수학적 식 7에 나타낸 크기는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$|H(s)G(s)| = \left| \frac{-K_{\Phi} * K_{VCO}}{4\omega^2 C_1 * N} * \frac{T_1}{T_2} * \frac{\sqrt{1 + 4\omega^2 * \frac{1}{4} T_2^2}}{\sqrt{1 + 4\omega^2 * \frac{1}{4} T_1^2}} \right|$$

따라서 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$|H(s)G(s)| = \left| \frac{-K_{\Phi} * K_{VCO}}{4\omega^2 C_1 * N} * \frac{T_1}{T_2} * \frac{\sqrt{1 + \omega^2 * T_2^2}}{\sqrt{1 + \omega^2 * T_1^2}} \right|$$

즉, 크기가 1/4로 작아지게 된다. 그러므로 오픈 루프의 출력 값을 4배해 줌으로써 ω 가 2ω 가 됨으로 인해 발생하는 크기의 왜곡을 보상할 수 있다.

상기와 같은 크기의 보정은 상술한 바와 같이 전류증폭기(140)에 의해서 이루어지게 된다. 즉, 전류증폭기(140)는 표준모드의 경우 위상검출기에서 출력되는 전류값을 증폭하지 않고 출력하고, 급속모드일 경우에는 4배 증폭하여 출력하게 된다. 따라서 ω 가 2ω 가 될 시에도 상기 수학적 식 7에 나타난 크기를 유지하게 된다.

도 2에서는 모드 선택 신호에 따라 위상검출기(100)에서 출력되는 전류를 전류증폭기(140)에 의해 1배 또는 4배 증폭하여 가변루프필터(150)에 입력하였지만 도 3에 따른 실시예에서는 가변루프(150)에서 출력되는 전압값을 증폭하기 위한 전압 증폭기(160)를 사용하였다. 즉, 도2에 따른 실시예에서는 크기에 대한 보정을 전류증폭기(140)에 의해 이루어지게 했으며, 도 3에 따른 실시예에서는 전압증폭기(160)에 의해 이루어질 수 있도록 하였다.

도 4는 도2의 실시예에 따른 위상동기루프를 구체적으로 나타낸 회로도로서 다음과 같이 이루어진다.

위상검출기(100)는 입력되는 레퍼런스 주파수와 피드백된 주파수의 위상을 검출(위상비교기 : 102)하여 위상차에 따른 전류를 출력(차지 펌프 : CHARGE PUMP 101)한다. 차지펌프(101)는 트랜지

스터(T3, T4)와 저항(R3, R4)으로 이루어지며 위상차의 크기에 비례하여 전류를 출력한다. 전류 증폭기(140)는 위상검출기(100)에서 출력되는 전류를 모드 선택신호(표준모드 또는 급속모드)에 의해 4배 증폭하여 출력하거나 위상검출기(100)에서 출력되는 신호를 그대로 출력한다. 가변루프 필터(150)는 전류증폭기(140)의 출력단에 연결되어 모드 선택 신호에 의해 필터의 대역을 변화시켜주며 전류증폭기(140)의 출력 전류에 비례하여 전압을 출력한다.

루프필터(150)는 일단이 전류증폭기(140)의 출력단에 연결되고 타단이 접지에 연결된 제1콘덴서(C1)와, 일단이 전류증폭기(140)의 출력단에 연결된 제2 콘덴서(C2)와, 일단이 상기 제2 콘덴서(C2)의 타단에 연결되고 타단이 접지에 연결된 제1 저항(R1)과, 일단이 상기 제1 저항(R1)의 일단에 연결되고 타단이 스위칭부(151)에 연결된 제2 저항(R2)과, 상기 모드 선택신호에 의해 상기 제2 저항(R2)을 접지에 연결시키거나 단락시킴으로써 상기 루프필터(150)의 저항 성분을 변화시키기 위한 스위칭부(151)로 이루어진다.

스위칭부(151)는 트랜지스터(T1, T2)로 이루어지며, 모드선택 신호에 따라 트랜지스터(T1, T2)가 온/오프되어 루프필터(150)의 저항(R)을 변화시켜준다. 즉, 급속모드의 경우 스위칭부(151)가 온 되어 저항(R2)이 접지와 연결되게 되고 루프필터(150)의 저항은 1/2로 된다.

전압제어발전기(120)는 상기 출력되는 전압에 의해 주파수를 발전한다. 분주기(130)는 전압제어발전기(120)의 출력주파수를 N배로 분주하여 상기 위상 검출기로 피드백한다. 제어부(도시하지 않음)는 소정의 조건의 의해 표준모드 또는 급속모드로 나뉘어진 모드 선택신호를 발생하여 전류 증폭기(140) 및 가변루프필터(150)를 제어한다.

도 3에 따른 구성은 도 2에 도시된 위상검출기(100), 가변루프필터(150), 전압제어발전기(120), 분주기(130)는 동일하다. 다만 도2에서 크기 보상을 위해 사용되었던 전류증폭기(140)를 대신하여 가변루프필터(150)에서 출력되는 전압값을 전압증폭기(160)를 통해 증폭함으로써 크기에 대한 보상을 하게 된다.

본 발명의 실시예에 따른 위상동기루프의 제어 흐름을 도6을 참조하여 설명한다.

600 단계에서 제어부(도시하지 않음)는 급속모드가 선택되었는지 검사한다. 급속모드가 선택되었으면 610 단계로 진행하고 그렇지 않으면 630 단계로 진행한다. 610 단계에서 제어부(100)는 루프 필터(150)를 조정하여 대역폭이 2배가 될 수 있도록 한다. 상기 조정 동작은 상술한바와 같이 루프 필터(150)에 구비된 저항 성분을 조절함으로써 이루어질 수 있다. 상술한 실시예에서는 단지 저항성분만을 조절하여 루프필터의 컷오프 주파수를 2배하여 주었지만 콘덴서의 값을 적절히 조정하여 대역폭을 조절할 수 있음은 물론이다. 620 단계에서 제어부(100)는 위상검출기(100)에서 출력되는 전류를 4배 증폭하거나, 루프필터(150)에서 출력되는 전압값을 4배 증폭한다. 상기과 같은 동작에 의해 급속모드에서 발생할 수 있는 위상에러 및 크기 왜곡 현상을 보정할 수 있다.

본 발명을 간략하게 설명하면 위상동기루프에서 가변루프필터(150)와 전류증폭기(140) 또는 전압 증폭기(160)를 사용하여 급속모드 시에 필터의 대역폭을 2배 해주고, 위상검출기의 출력신호 또는 루프필터의 출력신호를 4배 증폭하여 위상에러 및 크기에 대한 보상을 해준다.

한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 발명의 특허청구 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은 위상동기루프에서 가변루프필터(150)와 전류증폭기(140) 또는 전압 증폭기(160)를 사용하여 급속모드 시에 루프필터의 대역폭을 2배로 해주고, 전압제어발전기로 입력되는 신호를 4배 증폭함으로써, 락업시간을 단축할 수 있고, 위상에러를 보정할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

위상동기루프에서 위상잡음을 감소시키기 위한 장치에 있어서,
 입력되는 레퍼런스 주파수와 피드백된 주파수의 위상을 검출하여 위상차에 따른 전류를 출력하는 위상검출기와,
 상기 출력되는 전류를 모드 선택신호에 의해 증폭하기 위한 전류증폭기와,
 상기 증폭기의 출력단에 연결되어 상기 모드 선택 신호에 의해 필터의 대역폭이 변화되며 상기 증폭기의 출력 전류에 비례하여 전압을 출력하는 가변루프필터와,
 상기 출력되는 전압에 의해 주파수를 발전하는 전압제어발전기와,
 상기 발전기의 출력주파수를 분주하여 상기 위상 검출기로 피드백하는 분주기와,
 소정의 조건의 의해 상기 모드 선택신호를 발생하는 제어부로 이루어짐을 특징으로 하는 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전류증폭기는,

상기 모드 선택 신호에 따라 상기 출력되는 전류를 4배 증폭하거나 원 신호를 출력함을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 가변루프 필터는,

저항과 콘덴서로 이루어지며 상기 모드 선택 신호에 의해 상기 필터의 저항 성분을 1/2로 변화시키거나 변화시키지 않음으로써 상기 필터의 대역폭을 변화시킴을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제 1 항 또는 3항에 있어서, 상기 가변 루프 필터는,

일단이 상기 전류증폭기의 출력단에 연결되고 타단이 접지에 연결된 제1콘덴서와,

일단이 상기 전류증폭기의 출력단에 연결된 제2 콘덴서와,

일단이 상기 제2 콘덴서의 타단에 연결되고 타단이 접지에 연결된 제1 저항과,

일단이 상기 제1 저항의 일단에 연결되고 타단이 스위칭부에 연결된 제2 저항과,

상기 모드 선택신호에 의해 상기 제2 저항을 접지에 연결시키거나 단락시킴으로써 상기 루프필터의 저항 성분을 변화시키기 위한 스위칭부로 이루어짐을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

위상동기루프에서 위상잡음을 감소시키기 위한 장치에 있어서,

입력되는 레퍼런스 주파수와 피드백된 주파수의 위상을 검출하여 위상차에 따른 전류를 출력하는 위상검출기와,

상기 위상검출기의 출력단에 연결되어 상기 모드 선택 신호에 의해 필터의 대역폭이 변화되며 상기 위상검출기의 출력 전류에 비례하여 전압을 출력하는 가변루프필터와,

상기 출력되는 전압을 모드 선택신호에 의해 증폭하기 위한 전압증폭기와,

상기 출력되는 전압에 의해 주파수를 발진하는 전압제어발진기와,

상기 발진기의 출력주파수를 분주하여 상기 위상 검출기로 피드백하는 분주기와,

소정의 조건의 의해 상기 모드 선택신호를 발생하는 제어부로 이루어짐을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 전압증폭기는,

상기 모드 선택 신호에 따라 상기 출력되는 전압을 4배 증폭하거나 원 신호를 출력함을 특징으로 하는 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 가변루프 ??터는,

상기 모드 선택 신호에 의해 상기 필터의 저항 성분을 1/2로 변화시키거나 변화시키지 않음으로써 상기 필터의 대역폭을 변화시킴을 특징으로 하는 장치.

청구항 8

제 5 항 또는 7항에 있어서, 상기 가변 루프 필터는,

일단이 상기 위상검출기의 출력단에 연결되고 타단이 접지에 연결된 제1콘덴서와,

일단이 상기 위상검출기의 출력단에 연결된 제2 콘덴서와,

일단이 상기 제2 콘덴서의 타단에 연결되고 타단이 접지에 연결된 제1 저항과,

일단이 상기 제1 저항의 일단에 연결되고 타단이 스위칭부에 연결된 제2 저항과,

상기 모드 선택신호에 의해 상기 제2 저항을 접지에 연결시키거나 단락시킴으로써 상기 루프필터의 저항 성분을 변화시킴으로써 상기 필터의 대역폭을 변화시키기 위한 스위칭부로 이루어짐을 특징으로 하는 장치.

청구항 9

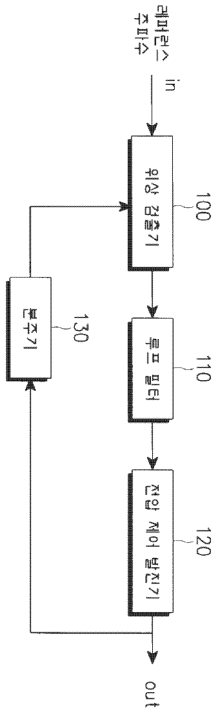
입력되는 레퍼런스 주파수와 피드백된 주파수의 위상을 검출하여 위상차에 따른 전류를 출력하는 위상검출기와, 상기 전류에 비례하여 전압을 출력하는 루프필터와, 상기 출력되는 전압에 의해 주파수를 발진하는 전압제어발진기와, 상기 발진기의 출력주파수를 분주하여 상기 위상 검출기로 피드백하는 분주기를 구비한 위상동기루프에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법에 있어서,
 급속모드가 선택되었으면 상기 위상검출기에서 출력되는 전류 성분을 소정 증폭하는 과정과,
 상기 루프필터의 대역폭을 조정하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

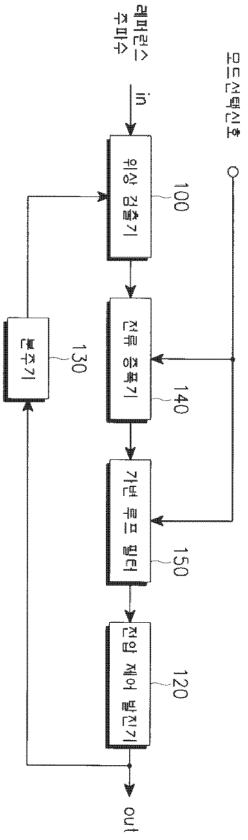
입력되는 레퍼런스 주파수와 피드백된 주파수의 위상을 검출하여 위상차에 따른 전류를 출력하는 위상검출기와, 상기 전류에 비례하여 전압을 출력하는 루프필터와, 상기 출력되는 전압에 의해 주파수를 발진하는 전압제어발진기와, 상기 발진기의 출력주파수를 분주하여 상기 위상 검출기로 피드백하는 분주기를 구비한 위상동기루프에서 위상 잡음을 감소시키기 위한 방법에 있어서,
 급속모드가 선택되었으면 상기 루프필터의 대역폭을 조정하는 과정과,
 상기 루프필터에서 출력되는 전압 성분을 소정 증폭하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

도면

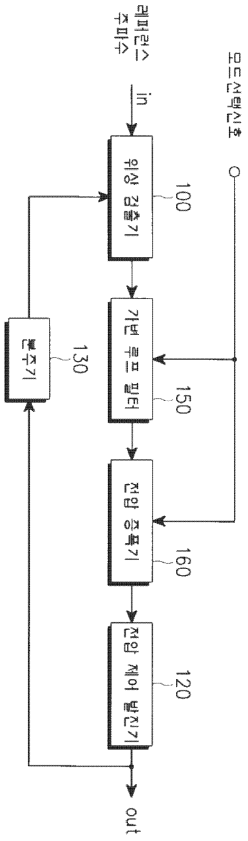
도면1



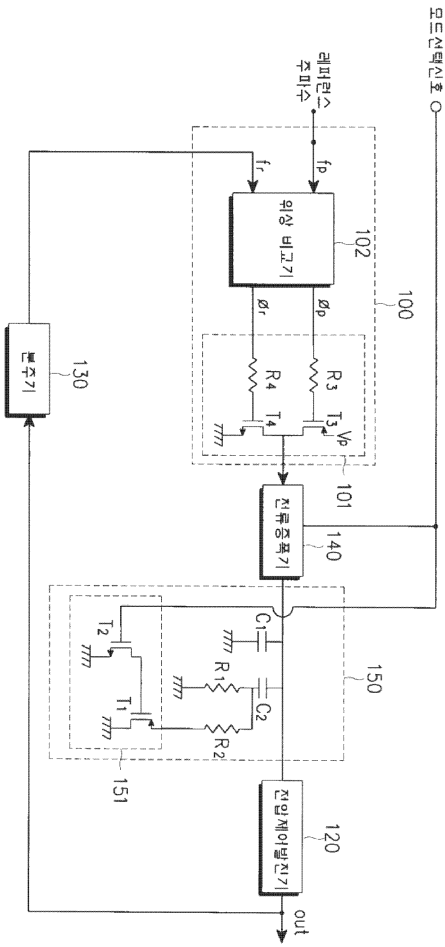
도면2



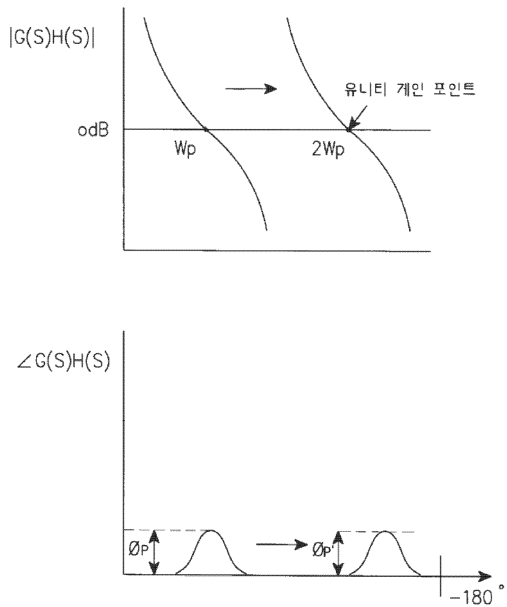
도면3



도면4



도면5



도면6

