(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H03L 7/08

(45) 공고일자 2000년04월15일
(11) 등록번호 10-0251631
(24) 등록일자 2000년01월13일

(21) 출원번호 10-1995-0064216
(22) 출원일자 1995년12월29일
(65) 공개번호 특1997-0055566
(43) 공개일자 1997년07월31일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사 윤종용
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416
(72) 발명자 박재선
경기도 안산시 본오동 신안아파트 102동 607호
(74) 대리인 이건주

심사관 : 인치복

(54) 위상동기시간의 개선을 위한 위상동기루프및 그 동기화방법

요약

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

무선통신시스템의 위상동기루프에 관한 것이다.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

전압제어발진기의 부품편차 및 주위환경의 변화에 의한 편차로 길어지는 위상동기루프의 동기시간을 개선한다.

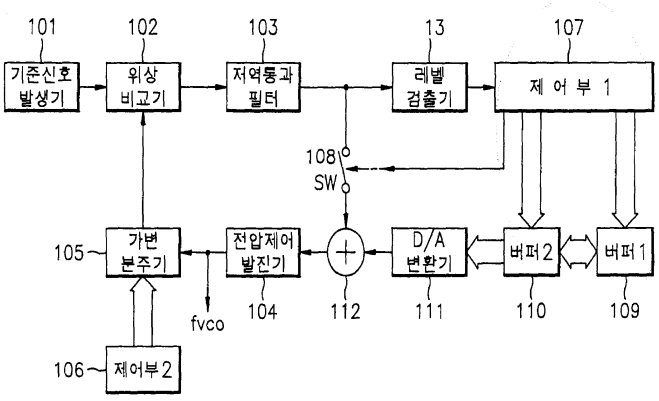
3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명에 따른 위상동기루프는 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드의 동작이 수행되기 바로 직전에 각 동작모드에서 요구되는 주파수들에 대한 제어전압을 평가한 후 이 평가된 제어전압을 실제 동작모드에서 이용함으로써 전압제어발진기의 부품편차 및 주위환경의 변화에 의한 편차로 길어지는 동기시간을 개선한다.

4. 발명의 중요한 용도

주파수도약방식의 무선통신시스템.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

위상동기시간의 개선을 위한 위상동기루프 및 그 동기화 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래기술에 따른 위상동기루프의 구성을 보여주는 도면.

제2도는 본 발명의 제1실시예에 따른 위상동기루프의 구성도.

제3도는 본 발명에 따른 위상동기루프의 수신모드에서 수행되는 라이트동작에 대한 처리흐름을 보여주는

도면.

제4도는 본 발명에 따른 위상동기루프의 송신모드에서 수행되는 라이트동작에 대한 처리흐름을 보여주는 도면.

제5도는 본 발명에 따른 위상동기루프의 송신모드 또는 수신모드에서 수행되는 라이트동작에 대한 처리흐름을 보여주는 도면.

제6도는 본 발명에 따른 위상동기루프에서 수행되는 리드동작에 대한 처리흐름을 보여주는 도면.

제7도는 종래기술에 따른 위상동기루프의 동기시간특성과 본 발명에 따른 위상동기루프의 동기시간특성을 대비적으로 보여주는 도면.

제8도는 본 발명의 제2실시예에 따른 위상동기루프의 구성도.

제9도는 본 발명의 제3실시예에 따른 위상동기루프의 구성도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

101 : 기준신호발생기	102 : 위상비교기
103 : 저역통과필터	104 : 전압제어발진기
105 : 가변분주기	106, 107 : 제어부
108 : 스위치(SW)	109, 110 : 버퍼
111 : 디지털/아날로그(D/A)변환기	112 : 가산기
113 : 레벨검출기	114 : 아날로그/디지털(A/D)변환기
115 : 위상에러비교기	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 무선통신시스템의 위상동기루프에 관한 것으로, 특히 전압제어발진기의 부품편차 및 주위환경의 변화에 의한 편차로 길어지는 동기시간을 개선하는 위상동기루프 및 그 동기화 방법에 관한 것이다.

위상동기루프(Phase Locked Loop; 이하 'PLL'이라 칭함)는 출력하고자 하는 발진주파수가 입력신호의 주파수 또는 기준발진기의 주파수와 완전히 동조되거나 일치하도록 처리하는 일종의 자동제어회로로서, 통상 위상비교기(Phase Comparator 또는 Phase Detector), 저역통과필터(Low Pass Filter), 전압제어발진기(Voltage Controlled Oscillator)로 구성되어 피드백루프를 형성한다.

제1도는 PLL의 일반적인 구성을 보여주는 도면으로, 전압제어발진기(104)의 발진주파수는 가변분주기(105)에 의해 특정분주된 후 위상 비교기(102)로 인가된다. 위상비교기(102)는 상기 특정분주된 발진주파수와 기준신호발생기(101)에 의해 발생된 기준신호를 위상비교하고 그 비교결과에 따른 위상차를 나타내는 신호를 저역통과필터(103)로 출력한다. 위상비교기(102)에서 출력되는 신호가 저역통과필터(103)를 통하여 전압제어발진기(104)에 제공되면 전압제어발진기(104)의 위상이 변하게 되고, 결과적으로 전압제어발진기(104)는 기준신호발생기(101)에 의해 발생된 기준신호에 위상이 동기된 신호를 출력주파수 fvco로 출력한다.

상기와 같이 구성되는 PLL의 전압제어발진기(104)의 위상잡음(Phase noise)특성 및 기준신호에 동기되는 PLL의 동기시간(locking time)특성은 주로 저역통과 필터(103)에 의해 결정된다. 다시말하면 저역통과필터(103)의 밴트폭을 넓히면 PLL의 동기시간은 개선되지만 전압제어발진기(104)에 인가되는 잡음이 많아져 전압제어발진기(104)의 위상잡음특성은 저하되고, 저역통과필터(103)의 밴트폭을 좁히면 전압제어발진기(104)의 위상잡음특성은 개선되지만 PLL의 동기시간은 저하된다.

한편 가변분주기(105)의 분주값이 하나로 고정되어 있어 전압제어발진기(104)가 하나의 발진주파수만을 출력하는 시스템에서 PLL의 동기시간은 크게 문제가 되지 않으나 가변분주기(105)를 가변하여 전압제어발진기(104)의 발진주파수를 번갈아 가며 출력하는 시스템에서는 PLL의 동기시간이 빠른 것이 요구된다. 예를 들어 다중채널(Multichannel)을 사용하는 무선전화기, 휴대전화기 또는 주파수도약(frequency hopping)방식을 시스템은 전압제어발진기의 위상잡음특성이 우수하면서도 동기시간 또한 빠른 것이 요구되고 있다.

이러한 요구에 따라 제안된 방법이 1990년 12월 25일자로 특허등록된 미합중국 특허번호 제4,980,625호 제목 'Frequency Synthesizer Having Compensation For Nonlinearities'하에 개시되어 있다. 상기 4,980,652특허에 따르면 전압제어발진기에서 얻고자 하는 출력주파수에 대응하는 제어전압값이 ROM(Read Only Memory)에 미리 저장된다. 이후에 이 전압값은 전압제어발진기의 제어전압으로 사용한다. 또한 저역통과필터로부터 추출되는 시간변화 및 온도변화등과 같은 환경변화에 따른 오차값이 어느 정도인지를 드리프트보상블럭을 이용하여 계산한 후 감산기블럭에서 보상하여 전압제어발진기의 제어전압으로 사용한다. 이와 같이 상기 4,980,652특허는 ROM에 미리 저장되어 있는 전압값을 전압제어발진기의 제어전압으로 인가하고, 감산기블럭에서 보상된 전압값을 전압제어발진기의 제어전압으로 인가하는등 간접적인 보상방법을 이용하여 동기시간특성 및 위상잡음특성을 개선하고 있다.

한편 상용화되고 있는 휴대폰의 900㎒대역의 전압제어발진기에 있어서 주위 온도변화에 의한 출력주파수 편차는 통상 ±2㎒이고, 상온의 일정 제어전압하에서 전압제어발진기의 부품편차에 의한 출력주파수편차는 약 ±5㎒이다. 다시말하면 전압제어발진기의 부품편차와 시간변화 및 주위온도등에 의한 환경변화에

따른 출력주파수의 편차는 통상 수천 피피엠(Parts Per Million)이상이다. 이러한 수천 PPM이상의 출력주파수편차를 상기 4,980,652특허에 개시된 바와 같은 간접적인 보상방법의 PLL을 이용하여 줄이는 경우 시스템의 구성이 다소 복잡해지고 계산이 복잡해지며 보상오차가 커질 수 있는 단점이 있다.

전압제어발진기의 위상잡음특성과 PLL의 동기시간특성을 개선시키기 위해 제안된 다른 방법이 1994년 10월 11일자로 특허등록된 미합중국 특허번호 제5,355,098호 제목 'Phase-Locked Loop with Memory Storing Control Data Controlling the Oscillation Frequency'하에 개시되어 있다. 상기 5,355,098특허에 따르면 PLL이 파워오프되기 직전에 전압제어발진기에 가해진 제어전압은 메모리에 저장되고, 메모리에 저장된 파워오프직전의 제어전압은 PLL이 다시 파워온될 시 전압제어발진기의 제어전압으로 사용함으로써 전압제어발진기의 위상잡음특성과 PLL의 동기시간특성을 개선시키고 있다. 그러나 이 방법을 이용하더라도 장시간이 경과한다든지 주위온도가 급격하게 변화하면 전압제어발진기의 주위환경변화에 따른 출력주파수편차는 수천 PPM이상이 된다. 즉 PLL은 초기 위상동기시 큰 주파수편차에 의한 오차범위를 가지고 위상동기되므로 PLL의 동기시간특성이 저하되는 문제점이 있었다. 예를 들어 PLL이 파워오프된 후 장시간(전압제어발진기의 부품편차가 상당할 정도의 장시간)이 경과된 후 또는 주위온도가 급격하게 다른 장소로 이동하여 PLL을 다시 파워온한다면 이때의 주위환경변화에 따른 출력주파수의 편차는 상당할 것이므로 초기 위상동기에 소요되는 시간 또한 상당하게 길어질 것이다.

따라서 본 발명의 목적은 무선통신시스템에서 전압제어발진기의 부품편차 및 주위환경의 변환에 의한 편차로 길어지는 PLL의 동기시간을 개선하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드의 동작이 수행되기 바로 직전에 전압제어발진기의 부품편차 및 주위환경의 변화에 의한 오차를 최소화하는 PLL 및 그 동기화 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드의 동작중에 발생하는 전압제어발진기의 부품편차 및 주위환경의 변화에 의한 오차를 최소화하는 PLL 및 그 동기화 방법을 제공함에 있다.

상기와 같은 목적들을 달성하기 위한 본 발명은 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드의 동작이 수행되기 바로직전에 각 동작모드에서 요구되는 주파수들에 대한 제어전압을 평가한 후 이 평가된 제어전압을 실제 동작모드에서 이용함으로써 전압제어발진기의 부품편차 및 주위환경의 변화에 의한 편차로 길어지는 동기 시간을 개선하는 PLL을 향한 것이다.

본 발명의 제1견지(Aspect)에 따른 무선통신시스템의 PLL은: 기준신호를 발생하는 기준신호발생기와; 인가되는 신호의 전압에 의존하는 주파수를 출력주파수로서 발진하는 전압제어발진기와; 상기 무선통신시스템의 동작모드에 따라 결정되는 가변분주비에 따라 상기 출력주파수를 분주하는 가변분주기와; 상기 기준신호의 위상과 상기 가변분주기에 의해 분주되어 출력되는 신호의 위상을 비교하고; 그 비교결과에 따른 위상차신호를 출력하는 위상비교기와; 상기 위상차신호를 저역통과 필터링하여 출력하는 저역통과필터와; 상기 저역통과필터로부터 출력되는 신호의 레벨과 기준신호의 레벨을 비교하고; 그 비교결과에 따른 검출신호를 출력하는 레벨검출기와; 다수의 주파수 각각에 대응하는 다수의 번지들로 구조되는 제1버퍼와; 미리 설정된 디지털 제어전압을 저장하고 있는 제2버퍼와; 인가되는 디지털 제어전압을 아날로그 제어전압으로 변환하여 출력하는 디지털/아날로그 변환기와; 상기 디지털/아날로그 변환기의 출력단에 접속되는 제1입력단과; 제2입력단을 구비하고 있으며; 상기 제1입력단과 상기 제2입력단을 통해 입력되는 신호를 가산하여 이 가산된 신호를 상기 전압제어발진기로 출력하는 가산기와; 일측이 상기 저역통과필터의 출력단에 접속되고 다른 일측이 상기 가산기의 상기 제2입력단에 접속되며; 소정 제어하에 상기 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드 동작 요구시 미리 설정된 시간동안 스위칭오프되어 상기 저역통과필터로부터 출력되는 신호가 상기 가산기로 입력됨을 차단하고; 상기 설정 시간 이후에는 스위칭온되어 상기 저역통과 필터로부터 출력되는 신호가 상기 가산기로 입력되도록 하는 스위치와; 상기 무선 통신시스템의 송신모드 또는 수신모드 동작 요구시 상기 스위치를 스위칭오프시키고, 상기 스위치의 스위칭오프 동작시 상기 검출신호의 레벨에 따라 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 증가 또는 감소시키고 이 증가 또는 감소된 제어전압을 상기 제1버퍼의 특정번지에 이동시켜 해당하는 주파수와 대응시켜 저장하고; 상기 스위치의 스위칭온 동작시 상기 제1버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 상기 제2버퍼로 이동시킨 후 이 이동된 제어전압이 상기 디지털/아날로그 변환기로 출력되도록 제어하는 제어부를 포함한다.

상기 제어부는 상기 PLL이 파워온되거나 수신신호 또는 신호송신을 위한 키가 입력되는 것으로 감지될 시 상기 스위치를 스위칭오프시키고, 상기 설정시간이 경과한 경우 상기 스위치를 스위칭온시킨다. 또한 상기 제어부는 상기 검출신호의 레벨이 상기 설정범위의 값보다 작은 경우에는 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 증가시키고, 상기 설정범위의 값보다 큰 경우에는 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 감소시키는 동작을 수행한다. 이때 상기 설정시간은 상기 검출신호의 레벨이 미리 설정된 범위내의 값이 될 때까지의 시간을 나타내는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제2견지에 따른 무선통신시스템의 PLL은: 기준신호를 발생하는 기준신호발생기와; 인가되는 신호의 전압에 의존하는 주파수를 출력주파수로서 발진하는 전압제어발진기와; 상기 무선통신시스템의 동작모드에 따라 결정되는 가변분주비에 따라 상기 출력주파수를 분주하는 가변분주기와; 상기 기준신호의 위상과 상기 가변분주기에 의해 분주되어 출력되는 신호의 위상을 비교하고; 그 비교결과에 따른 위상차신호를 출력하는 위상비교기와; 상기 위상차신호를 저역통과필터링하여 출력하는 저역통과필터와; 상기 저역통과필터로부터 출력되는 신호를 디지털신호로 변환하여 출력하는 아날로그/디지털 변환기와; 다수의 주파수 각각에 대응하는 다수의 번지들로 구조되는 제1버퍼와; 미리 설정된 디지털 제어전압을 저장하고 있는 제2버퍼와; 인가되는 디지털 제어전압을 아날로그 제어전압으로 변환하여 출력하는 디지털/아날로그 변환기와; 상기 디지털/아날로그 변환기의 출력단에 접속되는 제1입력단과; 제2입력단을 구비하고 있으며; 상기 제1입력단과 상기 제2입력단을 통해 입력되는 신호를 가산하여 이 가산된 신호를 상기 전압제어발진기로 출력하는 가산기와; 일측이 상기 저역통과필터의 출력단에 접속되고 다른 일측이 상기 가산기의 상기 제2입력단에 접속되며; 소정 제어하에 상기 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드 동작 요구시 미리 설정된 시간동안 스위칭오프되어 상기 저역통과필터로부터 출력되는 신호가 상기 가산기로 입력됨을 차단하고; 상기 설정 시간 이후에는 스위칭온되어 상기 저역통과필터로부터 출력되는 신호가 상기 가산기로 입력되도록 하는 스위치와 상기 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드 동작 요구시 상기 스

위치를 스위칭오프시키고, 상기 스위치의 스위칭오프 동작시 상기 아날로그/디지털 변환기로부터 출력된 디지털신호의 레벨에 따라 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 증가 또는 감소시키고 이 증가 또는 감소된 제어전압을 상기 제1버퍼의 특정번지에 이동시켜 해당하는 주파수와 대응시켜 저장하고, 상기 스위치의 스위칭온 동작시 상기 제1버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 상기 제2버퍼로 이동시킨 후 이 이동된 제어전압이 상기 디지털/아날로그 변환기로 출력되도록 제어하는 제어부를 포함한다.

상기 제어부는 상기 PLL이 파워온되거나 수신신호 또는 신호송신을 위한 키가 입력되는 것으로 감지될 시 상기 스위치를 스위칭오프시키고, 상기 설정시간이 경과한 경우 상기 스위치를 스위칭온시킨다. 또한 상기 제어부는 상기 아날로그/디지털 변환기의 출력신호의 레벨이 상기 설정범위의 값보다 작은 경우에는 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 증가시키고, 상기 설정범위의 값보다 큰 경우에는 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 감소시킨다. 상기에서 설정시간은 상기 아날로그/디지털 변환기의 출력신호의 레벨이 미리 설정된 범위내의 값이 될 때까지의 시간을 나타낸다.

본 발명의 제3견지에 따른 무선통신시스템의 PLL은: 기준신호를 발생하는 기준신호발생기와; 인가되는 신호의 전압에 의존하는 주파수를 출력주파수로서 발진하는 전압제어발진기와; 상기 무선통신시스템의 동작모드에 따라 결정되는 가변분주비에 따라 상기 출력주파수를 분주하는 가변분주기와; 상기 기준신호의 위상과 상기 가변분주기에 의해 분주되어 출력되는 신호의 위상을 비교하고; 그 비교결과에 따른 위상차신호를 출력하는 위상비교기와; 상기 위상차신호를 저역통과필터링하여 출력하는 저역통과필터와; 상기 위상차신호를 이용하여 상기 가변분주기로부터 출력되는 신호와 상기 기준신호간의 위상에러값을 검출하여 출력하는 위상에러비교기와; 다수의 주파수 각각에 대응하는 다수의 번지들로 구조되는 제1버퍼와; 미리 설정된 디지털 제어전압을 저장하고 있는 제2버퍼와; 인가되는 디지털 제어전압을 아날로그 제어전압으로 변환하여 출력하는 디지털/아날로그 변환기와; 상기 디지털/아날로그 변환기의 출력단에 접속되는 제1입력단과; 제2입력단을 구비하고 있으며; 상기 제1입력단과 상기 제2입력단을 통해 입력되는 신호를 가산하여 이 가산된 신호를 상기 전압제어발진기로 출력하는 가산기와; 일측이 상기 저역통과필터의 출력단에 접속되고 다른 일측이 상기 가산기의 상기 제2입력단에 접속되며; 소정 제어하에 상기 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드 동작 요구시 미리 설정된 시간동안 스위칭오프되어 상기 저역통과필터로부터 출력되는 신호가 상기 가산기로 입력됨을 차단하고; 상기 설정 시간 이후에는 스위칭온되어 상기 저역통과필터로부터 출력되는 신호가 상기 가산기로 입력되도록 하는 스위치와; 상기 무선 통신시스템의 송신모드 또는 수신모드 동작 요구시 상기 스위치를 스위칭오프시키고, 상기 스위치의 스위칭오프 동작시 상기 위상에러비교기에 의해 검출된 위상에러값에 따라 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 증가 또는 감소시키고 이 증가 또는 감소된 제어전압을 상기 제1버퍼의 특정번지에 이동시켜 해당하는 주파수와 대응시켜 저장하고; 상기 스위치의 스위칭온 동작시 상기 제1버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 상기 제2버퍼로 이동시킨 후 이 이동된 제어전압이 상기 디지털/아날로그 변환기로 출력되도록 제어하는 제어부를 포함한다.

상기 제어부는 상기 PLL이 파워온되거나 수신신호 또는 신호송신을 위한 키가 입력되는 것으로 감지될 시 상기 스위치를 스위칭오프시키고, 상기 설정시간이 경과한 경우 상기 스위치를 스위칭온시킨다. 또한 상기 제어부는 상기 위상에러비교기에 의해 검출된 위상에러값이 상기 설정범위의 값보다 작은 경우에는 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 증가시키고, 상기 설정범위의 값보다 큰 경우에는 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 감소시킨다. 상기에서 설정시간은 상기 위상에러비교기에 의해 검출된 위상에러값이 미리 설정된 범위내의 값이 될 때 까지의 시간을 나타낸다.

이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다.

우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의내려진 용어들로서 이는 사용자 또는 칩설계자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있으므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

제2도는 본 발명의 제1실시예에 따른 PLL의 구성을 보여주는 도면이다.

제2도를 참조하면, 기준신호발생기(101)는 기준신호를 발생한다. 가변분주기(105)는 제어부2(106)로부터 인가되는 가변분주비에 따라 전압제어발진기(104)에 의해 발진된 출력주파수(fvco)를 분주하여 출력한다. 이때 가변분주비는 무선통신 시스템의 동작모드(송신모드, 수신모드)에 따라 결정된다. 위상비교기(102)는 기준신호발생기(101)에 의해 발생된 기준신호의 위상과 가변분주기(105)에 의해 분주된 출력신호의 위상을 비교하고, 그 비교결과에 따른 위상차신호를 출력한다. 저역통과필터(103)은 위상비교기(102)로부터 출력되는 위상차신호를 저역통과필터링하여 출력한다. 레벨검출기(113)는 상기 저역통과필터(103)로부터 출력되는 신호의 레벨과 기준신호의 레벨을 비교하고, 그 비교결과에 따른 검출신호를 출력한다.

제어부1(107)은 상기 검출신호의 레벨에 따라 버퍼2(110)에 저장되어 있는 제어전압을 증가 또는 감소시키고, 이 증가 또는 감소된 제어전압을 버퍼1(109)의 특정번지에 이동시켜 해당하는 주파수와 대응시켜 저장한다. 이러한 제어부1(107)의 동작은 스위치(SW)(108)가 스위칭오프되는 경우에 수행된다. 상기 버퍼2(110)에는 미리 설정된 디지털 제어전압이 저장되어 있고, 버퍼1(109)은 다수의 주파수 각각에 대응하는 다수의 번지들로 구조된다. 상기 제어부1(107)은 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드 동작 요구가 있을 시 스위치(108)를 스위칭오프시키고, 미리 설정된 시간이 경과한 경우에는 스위치(108)를 스위칭온시킨다. 상기 제어부1(107)은 스위치(108)의 스위칭온 동작시 버퍼1(109)에 해당하는 주파수와 대응되어 저장되어 있는 제어전압을 버퍼2(110)로 이동시킨 후 이동된 제어전압이 D/A변환기(111)로 출력되도록 한다.

상기 스위치(108)는 일측이 저역통과필터(103)의 출력단에 접속되고, 제1입력단이 D/A변환기(111)의 출력단에 접속되어 있는 가산기(112)의 제2입력단에 다른 일측이 접속되어 있다. 이 스위치(108)의 스위칭동작은 제어부1(107)에 의해 제어된다. 구체적으로 말하면, 제어부1(107)의 제어하에 스위치(108)는 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드 동작 요구시 미리 설정된 시간동안 스위칭오프되고, 상기 설정시간

이후에는 스위칭온된다. 상기 스위치(108)가 스위칭오프됨에 따라 저역통과필터(103)로부터 출력되는 신호가 가산기(112)로 입력됨은 차단되며, 스위칭온됨에 따라 저역통과필터(103)로부터 출력되는 신호가 가산기(112)로 입력된다.

D/A변환기(111)는 버퍼2(110)로부터 출력되는 디지털 제어전압을 아날로그 제어전압으로 변환하여 가산기(112)의 제1입력단으로 출력한다. 가산기(112)는 제1입력단이 스위치(108)의 다른 일측에 접속되어 있으며, 제2입력단이 D/A변환기(111)의 출력단에 접속되어 있다. 그러므로 가산기(112)는 스위치(108)를 통한 저역통과필터(103)로부터의 출력신호와 D/A변환기(111)로부터의 출력신호를 가산하고, 이 가산결과를 전압제어발진기(104)로 출력한다. 이때 가산기(112)가 항상 저역통과필터(103)로부터의 출력신호와 D/A변환기(111)로부터의 출력신호를 가산하여 전압제어발진기(104)로 출력하지는 않는다. 즉, 스위치(108)가 스위칭오프된 경우에 가산기(112)는 D/A변환기(111)의 출력만을 전압제어발진기(104)로 통과시키는 역할을 하게 된다. 이와 달리 상기 스위치(108)가 스위칭온된 경우에 가산기(112)는 저역통과필터(103)로부터의 출력신호와 D/A변환기(111)로부터의 출력신호를 가산하여 전압제어발진기(104)로 출력하게 된다.

상기 제2도에 도시된 바와 같이 구성되는 본 발명에 따른 PLL은 제어부1(107)이 송신모드 또는 수신모드의 동작이 수행되기 바로 직전에 각 동작모드에서 요구되는 주파수들에 대한 제어전압을 평가한 후 이 평가된 제어전압을 실제 동작 모드에서 이용함으로써 동기시간을 개선기키는 것을 특징으로 한다. 여기서 무선통신시스템의 동작이 수행되기 바로 직전이란 무선통신시스템(PLL)이 파워온되거나 수신신호 또는 신호송신을 위한 키입력이 감지된 후 미리 설정된 시간이 경과하기 전까지의 시간으로 실제적으로는 시스템의 동작이 수행되지 않는 시점을 의미한다. 이와 달리 무선통신시스템의 동작이 수행된 바로 직후란 시스템의 동작이 실제적으로 수행되는 시점을 의미한다. 이러한 시점은 제어부1(107)이 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드의 동작이 요구된 후 미리 설정된 시간이 경과하였는지 여부를 확인함으로써 판단가능하다. 상기 설정시간이 경과되기 전까지, 즉 시스템의 송신모드 또는 수신모드의 동작이 수행되기 바로 직전에 제어부1(107)은 각 동작모드에서 요구되는 주파수들에 대한 제어전압을 평가하기 위해 스위치(108)를 오프시킨다. 상기 설정시간이 경과할 때, 즉 시스템의 송신모드 또는 수신모드의 동작이 수행된 바로 직후 제어부1(107)은 상기 평가되어 버퍼1(109)에 저장되어 있는 제어전압을 이용하기 위해 스위치(108)를 온시킨다.

제2도에서 통신이 수행되기 바로 직전에 스위치(SW)(108)는 오프되고 보조기억장치인 버퍼2(110)에 저장되어 있는 디지털데이타가 D/A변환기(111)에 의해 아나로그데이타로 변환된 후 가산기(112)를 통해 전압제어발진기(104)에 가해지면 전압제어발진기(104)는 특정주파수를 계속해서 발진하여 출력하게 된다. 이때 전압제어 발진기(104)의 출력주파수안정도는 전압제어발진기의 단기안정도특성에 좌우되는데, 900㎒대역의 상용화되어 있는 전압제어발진기의 단기안정도특성은 수십 PPM에서 수백 PPM에 달한다. 위상비교기(102)는 제어부2(106)에 의해 결정되는 가변분주비에 따라 전압제어발진기(104)의 발진주파수를 분주하는 가변분주기(105)의 출력과 기준신호발생기(101)에 의해 발생되는 기준신호의 위상을 비교하고 이 비교결과를 나타내는 위상차신호를 출력한다. 저역통과필터(103)는 상기 위상차신호에는 고주파성분 및 잡음성분이 많이 포함되어 있으므로 이를 순수한 직류성분으로 바꾸어준뒤 스위치(108) 및 레벨검출기(113)에 제공한다. 이때 저역통과필터(103)에서 출력되는 신호는 아날로그신호이다. 레벨검출기(113)는 저역통과필터(103)에서 출력되는 아날로그신호와 미리 설정된 기준레벨값을 비교하여 위상차신호가 특정범위내에 있는지 아니면 그 범위를 벗어나는지를 검출한 후 이 검출결과를 디지털신호로서 제어부1(107)에 제공한다. 제어부1(107)은 상기 레벨검출기(113)로부터 제공되는 디지털신호를 이용하여 위상차신호가 특정범위내에 있는지, 기준신호의 위상이 빠른지 아니면 분주된 전압제어발진기(104)의 발진신호의 위상이 빠른지 여부를 판단한다. 또한 제어부1(107)은 판단결과에 따라 버퍼2(110)에 저장되어 있는 데이타를 증가 또는 감소시키면서 기준신호와 분주된 전압제어발진기(104)의 발진신호간의 위상차가 특정 오차범위내에 들어오도록 한다. 기준신호와 분주된 전압제어발진기(104)의 발진신호간의 위상차가 특정 오차범위내에 들어오면 제어부1(107)은 버퍼2(110)의 해당하는 데이타를 버퍼1(109)에 저장한다. 버퍼1(109)은 시스템에서 사용되는 각각의 주파수에 대응하여 설정되는 다수의 번지들로 구조되므로 버퍼2(110)의 데이타중 제어부1(107)에 의해 선택되는 데이타들은 버퍼1(109)의 해당하는 번지에 저장될 수 있다.

상기와 같은 동작에 의해 버퍼1(109)에 저장된 데이타는 통신이 시작되면 D/A변환기(111)에 의해 변환된 후 전압제어발진기(104)의 제어전압으로 인가된다. D/A변환기(111)에 의해 변환된 신호가 가산기(112)를 통해 전압제어발진기(104)에 인가되면 제어부1(107)은 스위치(108)을 온시켜 전압제어발진기(104)의 단기안정도 특성에 의해 발생되는 편차 및 시간 공간등의 주위환경변화에 의해 발생되는 편차가 지속적으로 보상되도록 한다.

제3도는 본 발명에 따른 PLL의 수신모드에서 수행되는 라이트동작에 대한 처리흐름을 보여주는 도면으로, 이 라이트동작은 PLL이 파워온되거나 수신되는 신호가 감지되는 경우에 시작된다.

PLL이 파워온되거나 수신되는 신호가 감지되는 경우(301단계) 제어부1(107)은 스위치(108)를 오프시킨다(302단계). 다음에 제어부2(106)에 의해 선택된 주파수에 해당하는 분주데이타를 가변분주기(105)로 보내고 제어부1(107)에서 주기억장치인 버퍼1(109)에서 데이타를 버퍼2(110)로 쓰거나 임의의 데이타를 버퍼2(110)에 쓰는 주파수선택과정이 수행된다(303단계). 그 다음에 기준신호와 전압제어발진기(104)의 발진신호간의 위상차를 검출(304단계)한 뒤 그 위상차가 허용오차범위 ±R이내에 있는지, 허용오차범위보다 큰지 아니면 작은지 여부를 비교(305, 306단계)한다. 만약 위상차가 허용오차의 범위 +R보다 클 경우에 제어부1(107)은 버퍼2(110)의 데이타 값을 감소(308단계)시킨 후 다시 위상차를 검출(304단계)하고 허용오차의 범위 -R보다 작을 경우에 제어부1(107)은 버퍼2(110)의 데이타 값을 증가(307단계)시킨 후 다시 위상차를 검출(304단계)한다. 이렇게 하여 위상차가 허용오차의 범위 ±R이내로 들어올 경우에 제어부1(107)은 보조기억장치인 버퍼2(110)의 데이터를 주기억장치인 버퍼1(109)에 쓴다(309단계). 그 다음에는 사용되는 주파수에 대해 상기와 같은 과정들을 모두 수행했는지 여부를 비교한다(310단계). 과정이 모두 수행되지 않았을 경우에 제어부1(109)은 다시 주파수선택과정(303단계)로 돌아가 버퍼2(110)의 데이터를 버퍼1(109)에 쓰는 동작을 수행하고, 과정이 모두 수행되었을 경우에는 버퍼2(110)의 데이터를 버퍼1(109)에 쓰는 과정을 마친다. 이에 따라 수신모드 동작은 완료되게 된다.

제4도는 본 발명에 따른 PLL의 송신모드에서 수행되는 라이트동작에 대한 처리흐름을 보여주는 도면이다.

제4도에 도시된 바와 같은 송신모드에서의 라이트동작은 제3도에 도시된 바와 같은 수신모드에서의 라이트동작과 거의 동일하게 수행된다. 단지 차이가 있다면 송신모드의 동작이므로 수신모드의 동작과는 달리 PLL이 파워온되거나 사용자가 데이타를 송신하고자 하는 경우, 예를 들어 전화기에 있어서 사용자가 키패드를 누르는 경우에 그 동작이 시작된다(401단계). 통상 전화기에 있어서 키패드로부터 데이터가 입력되는지 여부는 약 50㎳정도의 주기로 확인된다. 전화기 이외의 다른 시스템에서도 마찬가지로 송신을 위해 사용자가 데이타를 입력시키는 것을 감지하여 동작하게 된다.

본 발명은 제3도 및 제4도에 각각 도시된 바와 같이 시스템의 통신모드(송신 모드 및 수신모드)에서 실제의 송수신 동작이 수행되기 바로 직전에 각 모드에서 요구되는 주파수에 대응하는 전압제어발진기의 제어전압을 평가하여 이용하기 때문에 빠른 시간내에 PLL을 동기시킬 수 있다. 다시말하면 본 발명은 전압제어발진기나 기타 부품의 편차로 발생되는 데이타의 차이 및 주위의 환경변화에 의한 편차를 고려하지 않고도 그 당시의 상황에 맞는 값을 사용하여 PLL의 동기시간을 단축시킬 수 있다.

또한 본 발명은 통신모드의 동작중에 공간의 갑작스런 변화등과 같은 주위의 환경변화에 의해 버퍼1(109)에 저장된 데이타값의 오차가 커짐에 따라 길어지는 PLL의 동기시간을 보상하는 기능을 수행한다. 이러한 기능을 위한 본 발명에 따른 PLL의 통신모드에서 수행되는 라이트동작에 대한 처리흐름이 제5도에 도시되어 있다.

일반적으로 무선통신시스템의 송수신 각 모드의 동작에 있어서 데이타의 송수신은 지속적으로 빠르게 일어나는 것이 아니고 어느 순간에는 느린상태 있을 수 있다. 제어부1(107)은 송수신의 동작이 느린상태(송수신이 한가로운 상태)를 지속적으로 감지(501단계)하게 되는데, 송수신이 한가로운 상태가 감지되면 스위치(108)를 온상태로 유지(502단계)에서 기준신호와 전압제어발진기(104)의 발진신호간의 위상차를 검출(503단계)한다. 다음에 제어부1(107)은 위상차를 비교(504단계)한 후 그 비교결과에 따라 버퍼2(110)의 데이타를 감소(506단계)시키거나 또는 증가(505단계)시켜 위상차가 허용오차의 범위내에 들어오도록 한다. 위상차가 허용오차의 범위내에 들어오면 제어부1(107)은 버퍼(109)에 데이타를 업데이트(507단계)시킨다. 그 다음에 제어부1(107)은 업데이트된 데이타와 기존의 데이타를 비교하여 기타 사용되어지는 주파수에 대한 버퍼1(109)에 저장되어있는 데이타를 교정(감소 또는 증가)한 후 교정된 데이타를 업데이트(508단계)시킨다. 이와 같이 버퍼1(109)에 저장되어 있는 데이타를 업데이트한 후에는 주기적으로 송수신이 한가한지 여부를 판단(509단계)하여 버퍼1(109)에 저장되어 있는 데이타를 지속적으로 업데이트한다. 한편 최초 저장되어 있는 값에서 주위환경 변화에 의해 업데이트되는 값은 한 주파수에서 발생된 오차 값이 다른 주파수에도 거의 비슷한 오차값으로 적용가능하기 때문에 통신상태에서 한 주파수에 대한 오차보정값을 기타 다른 사용주파수에 적용해도 크게 문제가 되지 않는다.

제6도는 본 발명에 따른 PLL에서 수행되는 리드동작에 대한 처리흐름을 보여주는 도면으로, 제3도 내지 제5도에 도시된 바와 같은 과정을 통해 저장 혹은 업데이트된 데이타를 읽어오는 과정이다.

제어부1(107)은 버퍼1(109)에 저장된 데이타를 버퍼2(110)로 옮긴뒤(601단계) 이 값을 D/A변환기(111)로 출력하여 D/A변환시킨다(602단계). 이 변환된 데이타가 가산기(112)를 통해 전압제어발진기(104)에 인가된 후에 스위치(108)를 온시키면(603단계) 전압제어발진기(104)의 주파수가 D/A변환기(111)에 의해 변환된 신호에 의해 허용오차의 범위내에 들어온 상태에서 스위치(108)가 온됨으로 인해 PLL은 보다 빠른 시간내에 위상동기되게 된다.

본 발명에 따른 PLL은 상기 제3도 내지 제6도에 도시된 바와 같은 과정을 통해 그때 그 상황에 맞는 허용오차의 범위내의 데이타값을 버퍼1(109)에 저장하고 있기 때문에 PLL이 어떠한 상황에 있더라도 빠르게 동기될 수 있다. 제7a도는 종래기술에 따른 PLL의 동기시간특성을 보여주는 도면이고, 제7b도는 본 발명에 따른 PLL의 동기시간특성을 보여주는 도면이다. 제7a도를 살펴보면 종래기술에 따른 방식은 전원을 껐다가 다시 킬경우 저역통과필터(103)를 포함한 PLL루프의 특성에 의해 PLL의 동기시간이 길고 사용중에 주파수를 변경할 시에도 마찬가지로 동기시간이 상당히 길어진다. 이와 달리 제7b도를 살펴보면 본 발명에 따른 방식은 전원이 켜지거나 사용중에 주파수가 바뀌어도 동기시간이 매우 빠른 것을 알 수 있다.

제8도 및 제9도는 본 발명의 제2실시예 및 제3실시예에 따른 PLL의 구성을 보여주는 도면이다.

본 발명의 제2실시예에 따른 PLL은 제2도에 도시된 본 발명의 제1실시예에 따른 PLL의 구성과 거의 동일하나 저역통과필터(103)로부터 출력되는 기준신호발생기(101)에 의해 발생된 기준신호와 분주된 전압제어발진기(104)의 발진신호간의 위상차에 해당되는 신호가 A/D변환기(114)를 거쳐 제어부1(107)로 인가된다는 것이다. 그러면 제어부1(107)은 A/D변환기(114)로부터의 출력신호를 이용하여 위상차신호가 특정오차의 범위내에 있는지를 분석하여 본 발명의 제1실시예에 설명된 동일한 방식에 따라 버퍼1(109)과 버퍼2(110)를 제어하게 된다.

본 발명의 제3실시예에 따른 PLL은 제2도에 도시된 본 발명의 제1실시예에 따른 PLL의 구성과 거의 동일하나 위상비교기(102)로부터 출력되는 위상차신호가 저역통과필터(103)를 통해 제어부1(107)로 인가되는 것이 아니라 위상에러비교기(115)를 통해 제어부1(107)로 인가된다는 것이다. 그러면 제어부1(107)은 위상에러비교기(115)로부터의 출력신호를 이용하여 위상차신호가 특정오차의 범위내에 있는지를 분석하여 본 발명의 제1실시예에 설명된 동일한 방식에 따라 버퍼1(109)과 버퍼1(110)를 제어하게 된다.

상술한 바와 같이 본 발명은 PLL이 어떠한 상황하에 있더라도 빠른 시간내에 동기될 수 있는 잇점이 있다. 이러한 PLL은 빠른 주파수 변경을 요구하는 통신시스템, 예를 들어 주파수도약방식의 통신시스템에서 매우 유용하게 이용될 수 있다. 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 않되며 후술하는 특허청구의 범위뿐 만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

무선통신시스템의 위상동기루프에 있어서: 기준신호를 발생하는 기준신호발생기와; 인가되는 신호의 전압에 의존하는 주파수를 출력주파수로서 발진하는 전압제어발진기와; 상기 무선통신시스템의 동작모드에 따라 결정되는 가변분주비에 따라 상기 출력주파수를 분주하는 가변분주기와; 상기 기준신호의 위상과 상기 가변분주기에 의해 분주되어 출력된 신호의 위상을 비교하고; 그 비교결과에 따른 위상차신호를 출력하는 위상비교기와; 상기 위상차신호를 저역통과필터링하여 출력하는 저역통과필터와; 상기 저역통과필터로부터 출력되는 신호의 레벨과 기준신호의 레벨을 비교하고; 그 비교결과에 따른 검출신호를 출력하는 레벨검출기와; 다수의 주파수 각각에 대응하는 다수의 번지들로 구조되는 제1버퍼와; 미리 설정된 디지털 제어전압을 저장하고 있는 제2버퍼와; 인가되는 디지털 제어전압을 아날로그 제어전압으로 변환하여 출력하는 디지털/아날로그 변환기와; 상기 디지털/아날로그 변환기의 출력단에 접속되는 제1입력단과; 제2입력단을 구비하고 있으며; 상기 제1입력단과 상기 제2입력단을 통해 입력되는 신호를 가산하여 이 가산된 신호를 상기 전압제어발진기로 출력하는 가산기와; 일측이 상기 저역통과필터의 출력단에 접속되고 다른 일측이 상기 가산기의 상기 제2입력단에 접속되며; 소정 제어하에 상기 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드 동작 요구시 미리 설정된 시간동안 스위칭오프되어 상기 저역통과필터로 부터 출력되는 신호가 상기 가산기로 입력됨을 차단하고; 상기 설정 시간 이후에는 스위칭온되어 상기 저역통과필터로부터 출력되는 신호가 상기 가산기로 입력되도록 하는 스위치와; 상기 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드 동작 요구시 상기 스위치를 스위칭오프시키고; 상기 스위치의 스위칭오프 동작시 상기 검출신호의 레벨에 따라 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 증가 또는 감소시키고 이 증가 또는 감소된 제어전압을 상기 제1버퍼의 특정번지에 이동시켜 해당하는 주파수와 대응시켜 저장하고; 상기 스위치의 스위칭온 동작시 상기 제1버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 상기 제2버퍼로 이동시킨 후 이 이동된 제어전압이 상기 디지털/아날로그 변환기로 출력되도록 제어하는 제어부를 포함함을 특징으로 하는 위상동기루프.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 위상동기루프가 파워온되거나 수신신호 또는 신호송신을 위한 키가 입력되는 것으로 감지될 시 상기 스위치를 스위칭오프시키고, 상기 설정시간이 경과한 경우 상기 스위치를 스위칭온시키는 것을 특징으로 하는 위상동기루프.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 설정시간은 상기 검출신호의 레벨이 미리 설정된 범위내의 값이 될 때까지의 시간을 나타내는 것을 특징으로 하는 위상동기루프.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 검출신호의 레벨이 상기 설정범위의 값보다 작은 경우에는 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 증가시키고, 상기 설정범위의 값보다 큰 경우에는 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 감소시키는 것을 특징으로 하는 위상동기루프.

청구항 5

무선통신시스템의 위상동기루프에 있어서: 기준신호를 발생하는 기준신호발생기와; 인가되는 신호의 전압에 의존하는 주파수를 출력주파수로서 발진하는 전압제어발진기와; 상기 무선통신시스템의 동작모드에 따라 결정되는 가변분주비에 따라 상기 출력주파수를 분주하는 가변분주기와; 상기 기준신호의 위상과 상기 가변분주기에 의해 분주되어 출력되는 신호의 위상을 비교하고; 그 비교결과에 따른 위상차신호를 출력하는 위상비교기와; 상기 위상차신호를 저역통과필터링하여 출력하는 저역통과필터와; 상기 저역통과필터로부터 출력되는 신호를 디지털 신호로 변환하여 출력하는 아날로그/디지털 변환기와; 다수의 주파수 각각에 대응하는 다수의 번지들로 구조되는 제1버퍼와, 미리 설정된 디지털 제어전압을 저장하고 있는 제2버퍼와, 인가되는 디지털 제어전압을 아날로그 제어전압으로 변환하여 출력하는 디지털/아날로그 변환기와; 상기 디지털/아날로그 변환기의 출력단에 접속되는 제1입력단과, 제2입력단을 구비하고 있으며; 상기 제1입력단과 상기 제2입력단을 통해 입력되는 신호를 가산하여 이 가산된 신호를 상기 전압제어발진기로 출력하는 가산기와, 일측이 상기 저역통과필터의 출력단에 접속되고 다른 일측이 상기 가산기의 상기 제2입력단에 접속되며; 소정 제어하에 상기 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드 동작 요구시 미리 설정된 시간동안 스위칭오프되어 상기 저역통과필터로부터 출력되는 신호가 상기 가산기로 입력됨을 차단하고; 상기 설정 시간 이후에는 스위칭온되어 상기 저역통과필터로부터 출력되는 신호가 상기 가산기로 입력되도록 하는 스위치와; 상기 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드 동작 요구시 상기 스위치를 스위칭오프시키고; 상기 스위치의 스위칭오프 동작시 상기 아날로그/디지털 변환기로부터 출력된 디지털신호의 레벨에 따라 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 증가 또는 감소시키고 이 증가 또는 감소된 제어전압을 상기 제1버퍼의 특정번지에 이동시켜 해당하는 주파수와 대응시켜 저장하고; 상기 스위치의 스위칭온동작시 상기 제1버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 상기 제2버퍼로 이동시킨 후 이 이동된 제어전압이 상기 디지털/아날로그 변환기로 출력되도록 제어하는 제어부를 포함함을 특징으로 하는 위상동기루프.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 위상동기루프가 파워온되거나 수신신호 또는 신호송신을 위한 키가 입력되는 것으로 감지될 시 상기 스위치를 스위칭오프시키고, 상기 설정시간이 경과한 경우 상기 스위치를 스위칭온시키는 것을 특징으로 하는 위상동기루프.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 설정시간은 상기 아날로그/디지털 변환기의 출력신호의 레벨이 미리 설정된 범위내의 값이 될 때까지의 시간을 나타내는 것을 특징으로 하는 위상동기루프.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 아날로그/디지털 변환기의 출력신호의 레벨이 상기 설정범위의 값

보다 작은 경우에는 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 증가시키고, 상기 설정범위의 값보다 큰 경우에는 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 감소시키는 것을 특징으로 하는 위상동기루프.

청구항 9

무선통신시스템의 위상동기루프에 있어서: 기준신호를 발생하는 기준신호발생기와; 인가되는 신호의 전압에 의존하는 주파수를 출력주파수로서 발진하는 전압제어발진기와; 상기 무선통신시스템의 동작모드에 따라 결정되는 가변분주비에 따라 상기 출력주파수를 분주하는 가변분주기와; 상기 기준신호의 위상과 상기 가변분주기에 의해 분주되어 출력되는 신호의 위상을 비교하고, 그 비교결과에 따른 위상차신호를 출력하는 위상비교기와; 상기 위상차신호를 저역통과필터링하여 출력하는 저역통과필터와; 상기 위상차신호를 이용하여 상기 가변분주기로부터 출력되는 신호와 상기 기준신호간의 위상에러값을 검출하여 출력하는 위상에러비교기와; 다수의 주파수 각각에 대응하는 다수의 번지들로 구조되는 제1버퍼와; 미리 설정된 디지털 제어전압을 저장하고 있는 제2버퍼와; 인가되는 디지털 제어전압을 아날로그 제어전압으로 변환하여 출력하는 디지털/아날로그 변환기와; 상기 디지털/아날로그 변환기의 출력단에 접속되는 제1입력단과, 제2입력단을 구비하고 있으며, 상기 제1입력단과 상기 제2입력단을 통해 입력되는 신호를 가산하여 이 가산된 신호를 상기 전압제어발진기로 출력하는 가산기와;일측이 상기 저역통과필터의 출력단에 접속되고 다른 일측이 상기 가산기의 상기 제2입력단에 접속되며, 소정 제어하에 상기 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드 동작 요구시 미리 설정된 시간동안 스위칭오프되어 상기 저역통과필터로부터 출력되는 신호가 상기 가산기로 입력됨을 차단하고, 상기 설정 시간 이후에는 스위칭온되어 상기 저역통과필터로부터 출력되는 신호가 상기 가산기로 입력되도록 하는 스위치와; 상기 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드 동작 요구시 상기 스위치를 스위칭오프시키고, 상기 스위치의 스위칭오프 동작시 상기 위상에러비교기에 의해 검출된 위상에러값에 따라 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 증가 또는 감소시키고 이 증가 또는 감소된 제어전압을 상기 제1버퍼의 특정번지에 이동시켜 해당하는 주파수와 대응시켜 저장하고, 상기 스위치의 스위칭온 동작시 상기 제1버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 상기 제2버퍼로 이동시킨 후 이 이동된 제어전압이 상기 디지털/아날로그 변환기로 출력되도록 제어하는 제어부를 포함함을 특징으로 하는 위상동기루프.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 위상동기루프가 파워온되거나 수신신호 또는 신호송신을 위한 키가 입력되는 것으로 감지될 시 상기 스위치를 스위칭오프시키고, 상기 설정시간이 경과한 경우 상기 스위치를 스위칭온시키는 것을 특징으로 하는 위상동기루프.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 설정시간은 상기 위상에러비교기에 의해 검출된 위상에러값이 미리 설정된 범위내의 값이 될 때까지의 시간을 나타내는 것을 특징으로 하는 위상동기루프.

청구항 12

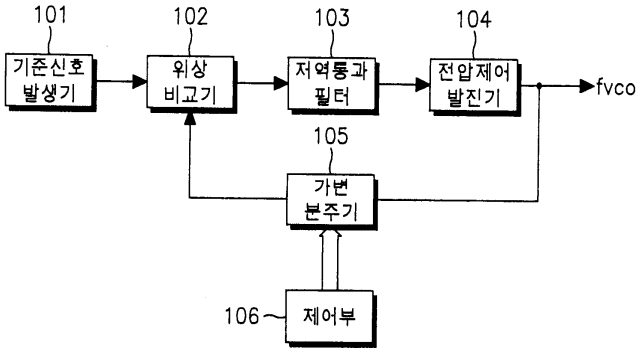
제11항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 위상에러비교기에 의해 검출된 위상에러값이 상기 설정범위의 값보다 작은 경우에는 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 증가시키고, 상기 설정범위의 값보다 큰 경우에는 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 감소시키는 것을 특징으로 하는 위상동기루프.

청구항 13

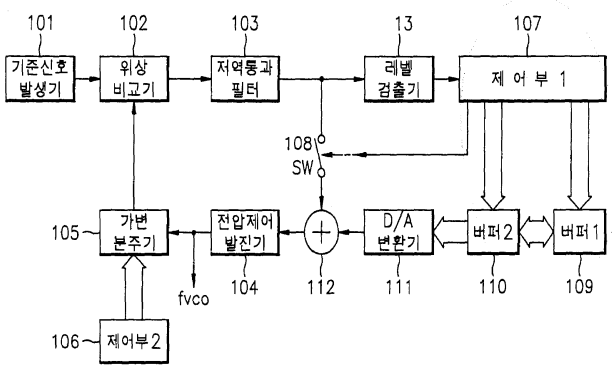
다수의 출력주파수 각각에 대응하는 다수의 번지로 구조되는 제1버퍼와, 미리 설정된 제어전압을 저장하고 있는 제2버퍼를 포함하여 이루어지는 무선통신시스템의 위상동기화 방법에 있어서: 기준신호의 위상과 상기 무선통신시스템의 동작모드에 따라 결정되는 가변분주비에 따라 분주된 신호의 위상을 비교하고 그 비교결과에 따른 위상차신호를 출력하는 제1과정과; 상기 위상차신호를 저역통과필터링하는 제2과정과; 상기 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드 동작 요구시 상기 저역통과필터링된 위상차신호의 레벨이 미리 설정된 오차범위내의 값이 될 때까지 상기 제2버퍼에 저장되어 있는 제어전압을 증가 또는 감소시킨 후 이 제어전압을 상기 제1버퍼의 특정번지에 해당하는 주파수와 대응시켜 저장하는 제3과정과; 상기 무선통신시스템의 송신모드 또는 수신모드의 동작이 수행될 시 상기 제3과정에서 처리되어 상기 제1버퍼에 저장된 제어전압을 상기 제2버퍼로 이동시켜 저장하는 제4과정과; 상기 제4과정에서 상기 제2버퍼에 저장된 제어전압을 아날로그의 제어전압으로 변환하는 제5과정과; 상기 제5과정에서 변환된 아날로그 제어전압에 대응하는 주파수를 발진하고 이 발진된 주파수를 출력주파수로 출력하는 제6과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 위상동기화 방법.

도면

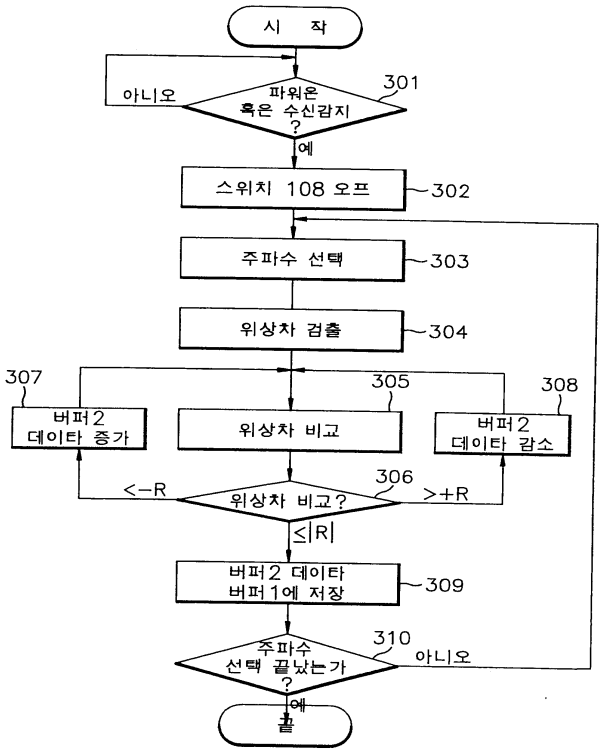
도면1


101
기준신호 발생기
102
위상 비교기
103
저역통과 필터
104
전압제어 발진기
fvco
105
가변 분주기
106
제어부

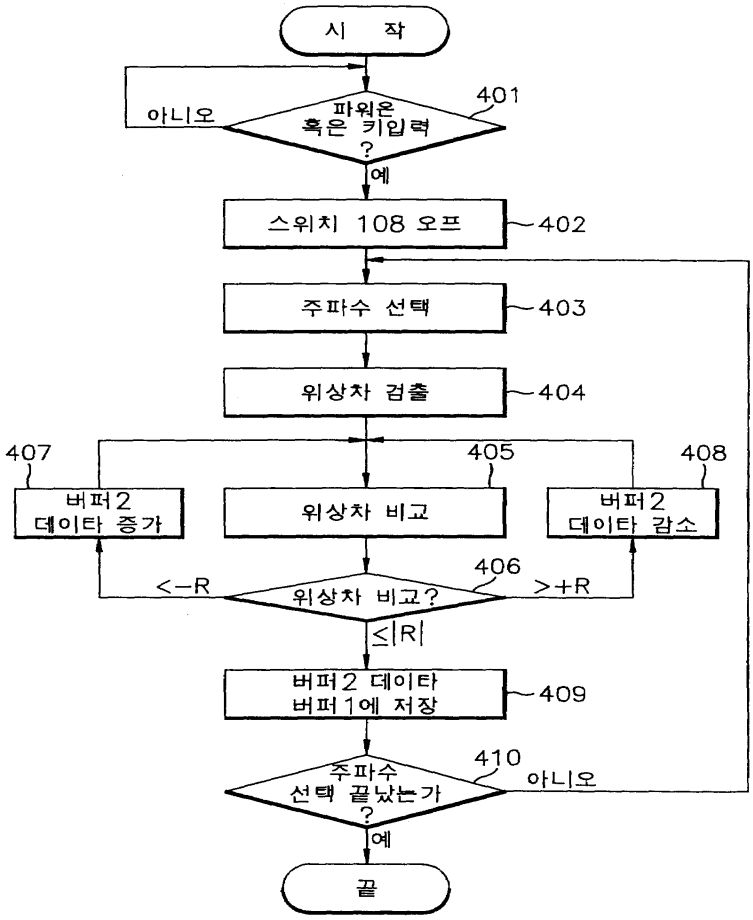
도면2


101
기준신호 발생기
102
위상 비교기
103
저역통과 필터
13
레벨 검출기
107
제 어 부 1
108
SW
105
가변 분주기
전압제어 발진기
D/A 변환기
버퍼2
버퍼1
fvco
104
112
111
110
109
106
제어부2

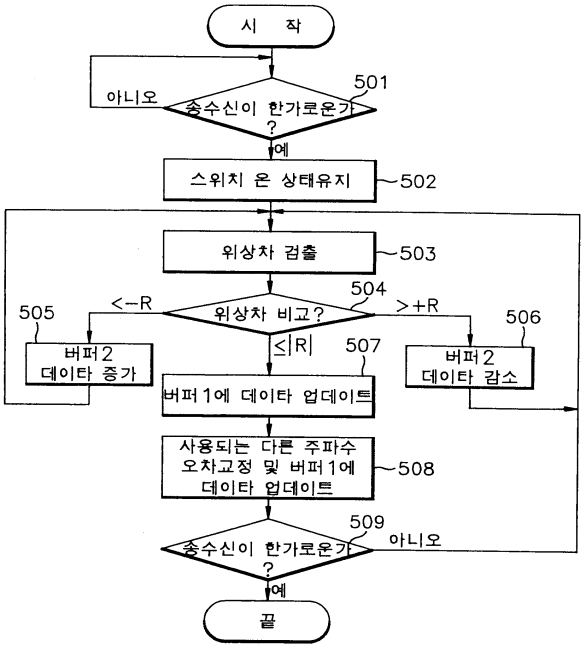
도면3


시 작
301
아니오
파워온 혹은 수신감지 ?
예
스위치 108 오프
302
주파수 선택
303
위상차 검출
304
307
305
308
버퍼2 데이타 증가
위상차 비교
버퍼2 데이타 감소
306
<-R
위상차 비교?
>+R
≤|R|
버퍼2 데이타 버퍼1에 저장
309
310
주파수 선택 끝났는가 ?
아니오
예
끝

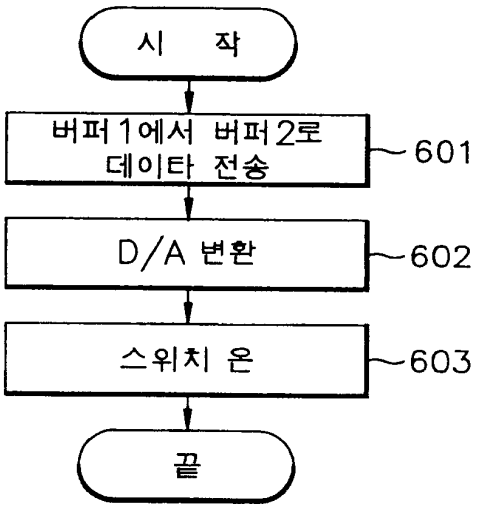
도면4


시 작
401
아니오
파워온 혹은 키입력 ?
예
스위치 108 오프
402
주파수 선택
403
위상차 검출
404
407
405
408
버퍼2 데이타 증가
위상차 비교
버퍼2 데이타 감소
406
<-R
위상차 비교?
>+R
≤|R|
버퍼2 데이타 버퍼1에 저장
409
410
주파수 선택 끝났는가 ?
아니오
예
끝

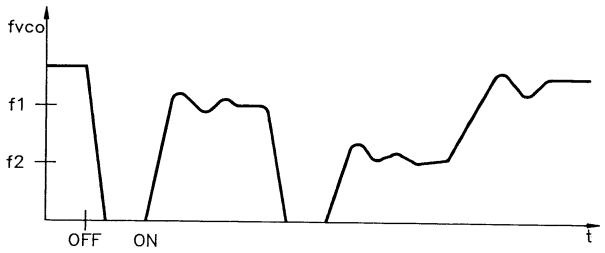
도면5


시 작
501
아니오
송수신이 한가로운가 ?
예
스위치 온 상태유지
502
위상차 검출
503
504
505
<-R
위상차 비교?
>+R
506
버퍼2 데이타 증가
≤|R|
507
버퍼2 데이타 감소
버퍼1에 데이타 업데이트
사용되는 다른 주파수 오차교정 및 버퍼1에 데이타 업데이트
508
509
송수신이 한가로운가 ?
아니오
예
끝

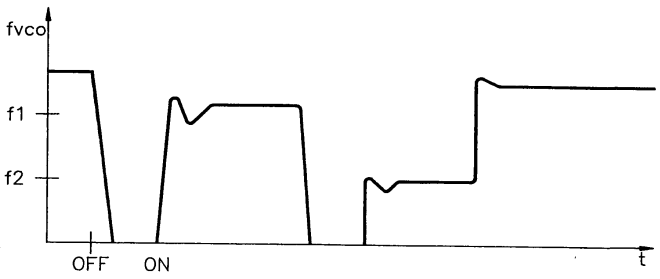
도면6



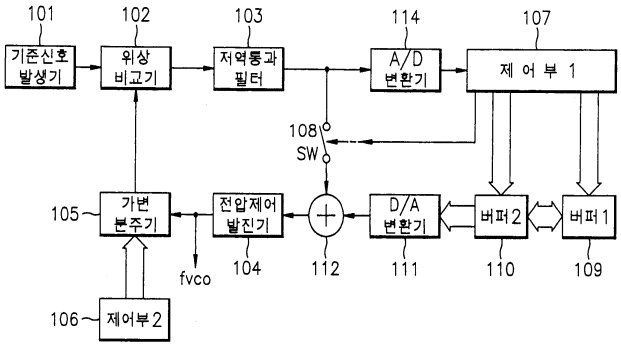
도면7a



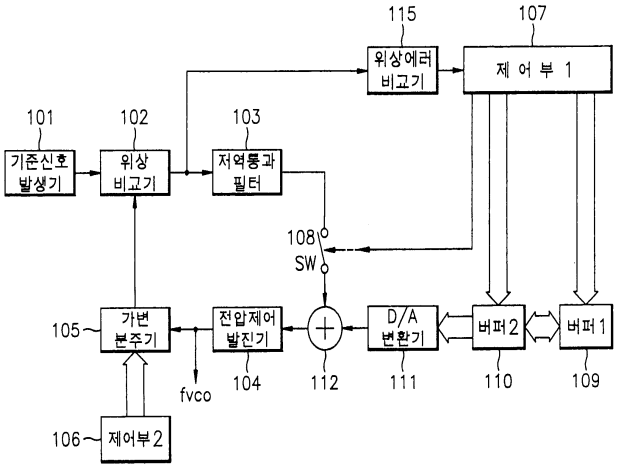
도면7b



도면8



도면9


115
107
위상에러 비교기
제 어 부 1
101
102
103
기준신호 발생기
위상 비교기
저역통과 필터
108
SW
105
가변 분주기
전압제어 발진기
D/A 변환기
버퍼2
버퍼1
fvco
104
112
111
110
109
106
제어부2