

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl.⁵
F03L 7/00

(45) 공고일자 1990년 10월 22일
(11) 공고번호 실 1990-0009977

| | | | |
|------------|--|-----------|----------------|
| (21) 출원번호 | 실 1987-0004043 | (65) 공개번호 | 실 1987-0019192 |
| (22) 출원일자 | 1987년 03월 27일 | (43) 공개일자 | 1987년 12월 28일 |
| (30) 우선권주장 | 61-68482 1986년 05월 07일 일본(JP) | | |
| (71) 출원인 | 아루프스 덴기 가부시끼가이샤 가다오까 가츠다로오 | | |
| (72) 고안자 | 일본국 도오교오도 오오다구 유끼가야 오오츠까쵸오 1반 7고 아오타 로시오 | | |
| (74) 대리인 | 일본국 도오교오도 오오다구 유끼가야 오오츠까쵸오 1반 7고 아루프스 덴기 가부시끼가이샤 내 강동수, 강일우 | | |

**심사관 : 이택수 (책
자공보 제1326호)**

(54) 변조기가 부착된 전압 제어 발진기

요약

내용 없음.

대표도

도1

형세서

[고안의 명칭]

변조기가 부착된 전압 제어 발진기

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 고안의 VC0의 1 실시예의 회로도.

제2도는 종래의 VC0의 제1예의 회로도.

제3도는 종래의 VC0의 제2예의 회로도.

제4도는 본 고안에서의 가변용량 다이오드의 제어 전압 용량치의 특성도.

제5도는 본 고안에서의 제어 전압 발진 주파수의 특성도.

제6도는 본 고안에서의 제어 전압 변조 감도의 특성도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1 : 교류 저지용 코일 | 2 : 접지 콘덴서 |
| 3, 4, 5 : 바이어스 저항 | 6 : 귀환용 콘덴서 |
| 7 : 발진용 트랜지스터 | 8 : 귀환용 콘덴서 |
| 9 : 공진용 콘덴서 | 10 : 가변용량 다이오드 |
| 11 : 바이패스 콘덴서 | 12 : 교류 저지용 코일 |
| 13 : 공진용 콘덴서 | 14 : 가변용량 다이오드 |
| 15 : 분압저항 | 17 : 분압저항 |
| 18 : 마이크로 스트립선로 | 19 : 출력결합 콘덴서 |
| 20 : 전원단자 | 21 : 제어 전압단자 |
| 22 : 발진 출력단자 | 23 : 변조 신호 입력단자 |
| 24 : 저항 | 25 : 공진용 콘덴서 |

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 26 : 가변용량 다이오드 | 27 : 바이패스 콘덴서 |
| 28 : 바이어스 전압단자 | 29 : 직류 저지용 콘덴서 |
| 30 : 용량 보정용 콘덴서 | 31 : 가변용량 다이오드 |
| 32 : 공진용 콘덴서 | 33 : 교류 저지용 코일 |

[실용신안의 상세한 설명]

본 고안은, 넓은 범위의 발진 주파수 제어전압(이하, 제어전압이라 약칭함)에 대하여 일정의 변조 감도 특성을 얻을 수 있도록 개선한, 변조기가 부착된 전압제어 발진기(이하, VCO라 약칭함)에 관한 것이다.

일반적으로 자동차용 전화나 이동용 통신기등은 소형화가 요구되는 것이기 때문에, 제어전압에 의하여 발진 주파수를 조정할 수가 있고, 또한 이 발진 주파수를 직접 변조하여 출력시키는 VCO가 범용되고 있다.

제2도는 종래의 VCO의 제1예의 회로도이다.

제2도에 있어서, 전원단자(20)로부터 교류 저지용 코일(1)을 통하여 발진용 트랜지스터(7)의 콜렉터에 전원이 인가되고 있다.

이 발진용 트랜지스터(7)의 콜렉터와 베이스 사이와 베이스와 접지 사이 및 에미터와 접지 사이에, 각각 바이어스 저항(3)(4)(5)이 접속되고 있다.

또한, 베이스와 접지 사이에 접지 콘덴서(2)가 접속되고, 에미터와 접지 사이 및 콜렉터와 에미터 사이에 귀환용 콘덴서(6)(8)가 접속되고 있다.

또한, 콜렉터에는, 공진용 콘덴서(9)(13)와 가변용량 다이오드(10)(14) 및 기판에 형성된 마이크로 스트립(Microstrip) 선로(18)로서 형성된 공진 회로가 접속되고, 베이스 접지형의 변형 콜피츠(Colpitts)발진 회로가 구성되어져 있다.

그리고, 가변용량 다이오드(10)는 변조용으로서, 그의 캐소우드에 변조 신호 입력단자(23)로부터의 변조신호가 분압저항(15)(17)으로서 적절히 분압된 변조신호가 인가되고 있다.

또한, 가변용량 다이오드(14)는 발진 주파수 제어용으로서, 그의 캐소우드에 제어 전압단자(21)에서 교류 저지용 코일(12)을 통하여 제어전압이 인가되고 있다.

그리고, 마이크로 스트립 선로(18)에 출력결합 콘덴서(19)를 통하여 발진 출력단자(22)가 접속되어져 있다.

또한 (11)은 바이패스 콘덴서이다.

이와같은 구성에 있어서, 제어 전압단자(21)에 인가되는 제어 전압에 의하여 가변용량 다이오드(14)의 용량치가 제어되어서, 공진 회로의 공진 주파수가 조정되고, 또한 변조 신호 입력단자(23)에 인가되는 변조 신호에 의하여 가변용량 다이오드(10)의 용량치가 제어되어서 공진 주파수에 변조가 가해지고, 발진 출력단자(22)로부터 주파수 변조파가 꺼내어진다.

제3도는, 종래의 VCO의 제2예의 회로도이다.

제3도에 있어서, 제2도와 동일의 회로 소자에는 동일 부호를 부여하여 중복 설명을 생략한다.

제3도에 있어서, 발진용 트랜지스터(7)의 콜렉터에 접속되는 공진회로는 변조용 및 발진 주파수 제어용의 쌍방의 가변용량 다이오드(10)(14)의 캐소우드에 제어전압을 동시에 인가하고 한쪽의 변조용의 가변용량 다이오드(10)의 애노우드에 변조신호를 인가하도록 구성한 것이다.

또한, (24)는 저항, (25)는 공진용 콘덴서이다.

이와 같은 구성에 있어서, 가변용량 다이오드(14)의 용량치는 제어 전압에 의하여 제어되고, 가변용량 다이오드(10)의 용량치는 제어전압과 변조신호의 전위차에 의하여 제어된다.

그런데, 근년에 자동차용 전화의 가입자가 증대하여, 채널수의 증가를 위하여 대역폭을 넓게 취하지 않으면 안된다.

이로 이하여 VCO의 발진 주파수 범위를 넓게하고, 또한 발진 주파수의 전대역에 걸쳐서 균일한 변조 감도의 특성을 얻는 것이 요망되고 있다.

여기에서, 가변용량 다이오드(14)의 제어전압 용량치의 특성은, 제4도의 (A)에서와 같이, 제어전압이 높아질때에 용량 변화율은 작아지고, 반대로 제어전압이 낮아질 때에 용량 변화율은 급격히 커진다.

이로 인하여, 제2도에 나타낸 VCO의 제어 전압 발진 주파수의 특성은, 제5a도에서와 같이, 제어전압이 높은 범위에서 주파수 변화율이 작아지고, 반대로 제어전압이 낮은 범위에서 주파수 변화율이 급격히 커진다.

그런데, 제2도에 나타낸 종래의 VCO의 제1예에 있어서는 변조신호에 의한 가변용량 다이오드(14)의 용량치의 변화가, 제어전압의 높은 범위와 낮은 범위에서, 대폭적으로 상이하고, 제어전압 변조감도의 특성은 제6a도에서와 같이, 제어전압이 높아지면 작아지고, 반대로 제어전압이 낮아지면 커지게 되어, 일정하지 아니한 문제점이 있었다.

또한, 종래의 VCO의 제2예에는 이와같은 종래의 VCO의 제1예를 개선하기 위하여 이루어진 것으로서, 변조

신호가 저항(24)을 통하여 발진 주파수 제어용의 가변용량 다이오드(14)에 인가되어, 변조신호에 의한 가변용량 다이오드(14)의 용량치의 변화는, 상기한 제2도에 나타낸 VCO보다 작고, 제어전압 변조 감도의 특성은 제6b도에서와 같이, 제어 전압의 높은 범위와 낮은 범위의 변화가 개선되지만, 아직 충분하게 만족 할만한 것이 못되는 문제점이 있었다.

또한, 상기 제1과 제2의 종래예에서와 같이, 제어전압 발진 주파수의 특성이 직선으로 되지 아니하는 VCO를 사용하여 주파수 신데사이저(Synthesizer)를 구성하면, 제어전압이 낮고 발진 주파수의 변화율이 큰 범위에서 잡음 특성이 나빠지는 문제점이 있었다.

본 고안의 목적은, 상기한 종래의 VCO의 문제점을 해결하기 위하여 이루어진 것으로서, 넓은 범위의 제어전압에 대하여 일정의 변조 감도 특성을 얻을 수 있도록 한 VCO를 제공하는 데에 있다.

이와같은 목적을 달성하기 위하여, 본 고안의 변조기가 부착된 전압 제어 발진기는 발진용 트랜지스터에 발진 주파수 제어용의 제1의 가변용량 다이오드와 발진 주파수 변조용의 제2의 가변용량 다이오드와 변조감도 보상용의 제3의 가변용량 다이오드를 접속하여서된 공진회로를 접속하여, 주파수 변조파를 얻는 변조기가 부착된 전압제어 발진제어 발진기에 있어서, 상기의 제1의 가변용량 다이오드에 제2의 가변용량 다이오드와 제3의 가변용량 다이오드를 직렬로 접속한 직렬 접속체를 병렬로 접속하고, 상기 제1의 가변용량 다이오드의 캐소우드에 제어전압 단자를 접속함과 아울러 제2의 가변용량 다이오드의 캐소우드에 변조신호 입력단자를 접속하는 한편 제3의 가변용량 다이오드의 애노우드 및 캐소우드에 제어전압 단자 및 바이어스 전압단자를 접속하여 구성함으로서, 상기 제1의 가변용량 다이오드에 발진 주파수의 제어전방을 인가하여 용량치를 제어하고, 상기 제2의 가변용량 다이오드에 변조신호를 인가하여 용량치를 제어하며, 상기 제3의 가변용량 다이오드에 역 바이어스 전압과 상기 주파수의 제어전압을 인가하여 상기 제3의 가변용량 다이오드의 용량치를 상기 제1의 가변용량 다이오드(14)의 용량치의 증감과 역 방향으로 제어하여 주파수 변조파를 얻을 수 있도록 한 것이다.

즉, 공진회로를 형성하는 제1의 가변용량 다이오드의 양단에 역 바이어스 전압과 제어 전압과를 인가하여 용량치를 제어하고, 제2의 가변용량 다이오드의 양단에 제어전압과 변조신호와를 인가하여 그의 용량치를 제어 전압에 대하여 제1의 가변용량 다이오드의 용량치의 증감과 역방향으로 제어한 것이기 때문에, 제2의 가변용량 다이오드의 용량 변화율이 제어전압의 높은 범위와 낮은 범위에서 대폭적으로 상이한 것을 제1의 가변용량 다이오드로서 보정할 수가 있고, VCO의 제어전압에 대하는 발진 주파수를 거의 직선의 관계로 할수가 있으므로, 넓은 범위의 제어전압에 대하여 거의 일정의 변조감도의 특성을 얻을 수가 있다.

[실시예]

본 고안의 실시예를 첨부한 도면 제1도에 의하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

제1도는 본 고안의 VCO의 1실시예의 회로도이다.

제1도에 있어서 제2도 및 제3도와 동일의 회로 소자에는 동일부호를 부여하여 중복하는 설명을 생략한다.

제1도에서, 발진용 트랜지스터(7)의 콜렉터에는, 공진용 콘덴서(9)와 직류 저지용 콘덴서(29)의 한쪽끝 단이 각각 접속되고 있다.

공진용 콘덴서(32) 및 마이크로스트립 선로(18)를 직렬로 개재하여 접지되고 있다. 이 가변용량 다이오드(31)의 애노우드는 변조신호의 분압 저항(17)을 통하여 변조신호 입력단자(23)에 접속됨과 동시에, 별도의 변조신호의 분압저항(15)을 통하여 접지되고 있다.

또한, 가변용량 다이오드(31)의 캐소우드는 저항(24)과 용량 보정용 콘덴서 (30)를 병렬로 개재하여 가변용량 다이오드(26)의 애노우드에 접속되고, 이 애노우드가 교류 저지용 코일(12)을 통하여 제어 전압 단자(21)에 접속되고 있다.

직류 저지용 콘덴서(29)의 다른쪽 끝단은, 가변용량 다이오드(26)의 캐소우드에 접속됨과 동시에, 교류 저지용 코일(33)을 통하여 바이어스 전압단자(28)에 접속되고 있다.

또한, 제어전압 단자(21)와 바이어스 전압단자(28)는 바이패스 콘덴서 (11)(27)를 각각으로 통하여 접지되고 있다.

그리고, 가변용량 다이오드(26)는 바이어스 전압단자(28)에 인가하는 역 바이어스 전압과 제어 전압단자에 인가되는 제어 전압과의 전위차로서 역 바이어스되어서 용량치가 변화되고, 가변용량 다이오드(31)는 제어전압과 변조신호 입력단자(23)에 인가되는 변조신호가 분압된 신호와의 전위차로서 역 바이어스되어 용량치가 변화된다.

이와같이, 변조감도 보상용의 제1의 가변용량 다이오드(26)에 발진 주파수 제어용 및 변조용의 제2의 가변용량 다이오드(31)를 직렬로 접속하여 공진회로가 형성되어져 있다.

이와같은 구성에 있어서, 가변용량 다이오드(31)의 제어전압 용량치의 특성은 제어전압이 캐소우드에 인가되어서, 제4도의 (A)에서와 같은 특성이지만, 가변용량 다이오드(26)의 제어전압 용량치의 특성은 애노우드에 제어전압이 인가되고 캐소우드에 제어전압 보다 높은 역 바이어스 전압이 인가되고 있기 때문에, 제4도의 (B)에서와 같이, 제어전압이 높아 질때에 용량 변화율은 커지고, 반대로 제어전압이 낮아 질때에 용량 변화율은 작아진다.

그리하여 제어전압에 대하여 가변용량 다이오드(26)와 (31)의 용량치의 증감은 역 방향으로 변화하여 VCO의 제어전압에 대하는 발진 주파수를 제5도의 (B)에서와 같이, 거의 직선의 관계로서 보정할 수가 있다.

그리고, VCO의 제어전압 변조 감도의 특성은, 제6도의 (C)에서와 같이, 넓은 제어전압의 범위에서 거의

일정한 변조감도의 특성을 얻을 수가 있다.

또한, 상기의 실시예에서는 가변용량 다이오드(31)를 발진 주파수 조정용과 변조용으로 각각 별개의 가변용량 다이오드를 구성하더라도 좋은 것은 물론이다.

이상에서 설명한 바와같이, 본 고안의 VCO에 의하면, 넓은 범위의 제어전압에 대하여 거의 일정의 변조감도 특성을 얻을 수가 있고, 또한 발진 주파수의 변화율이 일정하게 되는 것이어서, 이 VCO를 사용하여 주파수 신대사이저를 구성하면 잡음 특성이 양호하므로, 넓은 대역폭의 주파수 변조파를 필요로 하는 자동차용 전화나 이동용 통신기등에 가장 적합한 우수한 효과를 제공하는 것이다.

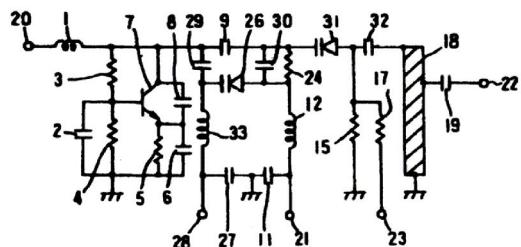
(57) 청구의 범위

청구항 1

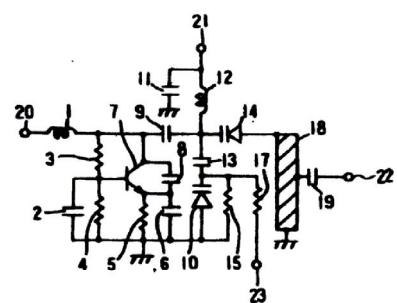
발진용 트랜지스터(7)에 발진 주파수 제어용의 제1의 가변용량 다이오드(14)의 발진 주파수 변조용의 제2의 가변용량 다이오드(10)와 변조감도 보상용의 제3의 가변용량 다이오드(26)를 접속하여서된 공진회로를 접속하여, 주파수 변조파를 얻는 변조기가 부착된 전압제어 발진기에 있어서, 상기의 제1의 가변용량 다이오드(14)에 제2의 가변용량 다이오드(10)와 제3의 가변용량 다이오드(26)를 직렬로 접속한 직렬접속제를 병렬로 접속하고, 상기 제1의 가변용량 다이오드(14)의 캐소우드에 제어전압단자(21)를 접속함과, 아울러 제2의 가변용량 다이오드(10)의 캐소우드에 변조신호 입력단자를 접속하는 한편, 제3의 가변용량 다이오드(26)의 애노우드 및 캐소우드에 제어전압단자(21) 및 바이어스 전압단자(28)를 접속하여 구성함으로써, 상기 제1의 가변용량 다이오드(14)에 발진 주파수의 제어 전압을 인가하여 용량치를 제어하고, 상기 제2의 가변용량 다이오드(10)에 변조신호를 인가하여 용량치를 제어하며, 상기 제3의 가변용량 다이오드(26)에 역바이어스 전압과 상기 발진 주파수의 제어전압을 인가하여, 상기 제3의 가변용량 다이오드(26)의 용량치를 상기 제1의 가변용량 다이오드(14)의 용량치의 증감과 역방향으로 제어하여 주파수 변조파를 얻는 것을 특징으로 하는 변조기가 부착된 전압제어 발진기.

도면

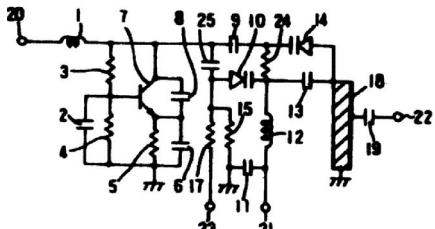
도면1



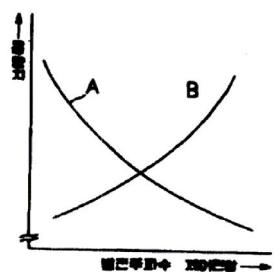
도면2



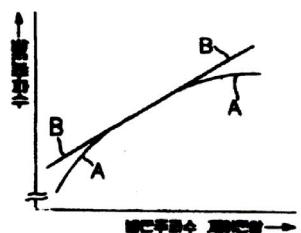
도면3



도면4



도면5



도면6

