(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년04월22일
(11) 등록번호 10-0824017
(24) 등록일자 2008년04월15일

(51) Int. Cl.
G01R 23/00 (2006.01) *H03D 7/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0105162
(22) 출원일자 2006년10월27일
심사청구일자 2006년10월27일
(56) 선행기술조사문헌
kR1019980066510 A
kR1020040041326 A
kR1020010045464 A

(73) 특허권자
주식회사 지에스인스트루먼트
인천 남구 주안동 1385-14
(72) 발명자
조재형
서울 송파구 송파2동 102-13
임철수
경기 군포시 산본2동 1066 개나리아파트 1324동 104호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김유

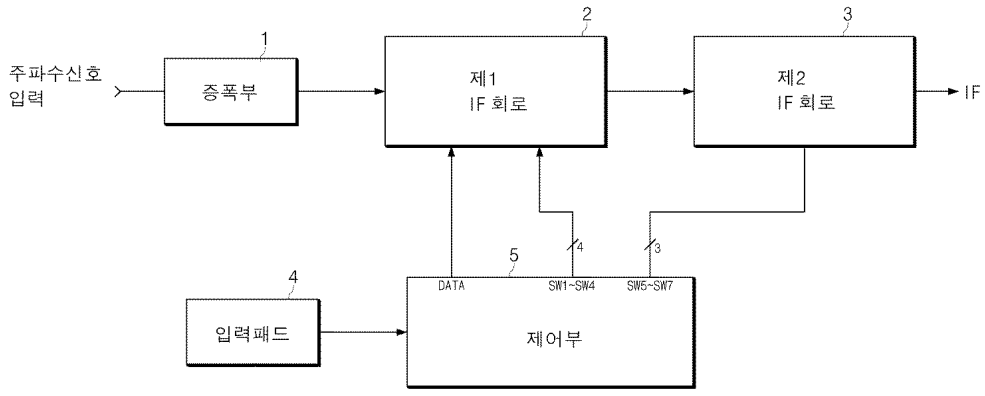
전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 박장환

(54) 전자 계측장비를 위한 중간주파수 변환장치

(57) 요 약

본 발명은 예컨대 주파수 스펙트럼 분석기 등과 같이 광범위의 주파수 입력 범위를 갖는 전자 계측장비에 있어서 입력되는 주파수신호를 장치 내부에서 필요로 하는 중간주파수로 변환하기 위한 전자 계측장비를 위한 중간주파수 변환장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 전자 계측장비를 위한 중간주파수 변환장치는 광대역의 주파수 범위를 갖는 입력 주파수신호를 처리하는 계측장치에 있어서, 입력되는 주파수 신호를 그 주파수 대역에 따라 1차 중간주파수신호로 변환하는 제1 IF 회로(2)와, 상기 1차 중간주파수신호를 장치 내부 처리를 위한 중간주파수신호로 변환하는 제2 IF 회로(3) 및, 상기 제1 및 제2 IF 회로를 제어하는 제어부(5)를 구비하여 구성되고, 상기 1차 중간주파수신호는 입력되는 신호의 대역에 따라 제1 또는 제2 주파수값 중 적어도 하나의 주파수값으로 설정되고, 제1 또는 제2 주파수값은 계측장치에 입력될 수 있는 주파수 대역 범위내의 값으로 정해지는 것을 특징으로 한다.

대표도



(72) 발명자

지석현

인천 남구 도화동 121-30 대전성웅산호빌라 11동 402호

노현민

서울 구로구 개봉동70-12 동도센트리움 1동 205호

특허청구의 범위

청구항 1

광대역의 주파수 범위를 갖는 입력 주파수신호를 처리하는 계측장치에 있어서,

입력되는 주파수 신호를 그 주파수 대역에 따라 1차 중간주파수신호로 변환하는 제1 중간주파수 회로와,

상기 1차 중간주파수신호를 장치 내부 처리를 위한 중간주파수신호로 변환하는 제2 중간주파수 회로 및,

상기 제1 및 제2 중간주파수 회로를 제어하는 제어부를 구비하여 구성되고,

상기 1차 중간주파수신호는 입력되는 신호의 대역에 따라 제1 또는 제2 주파수값 중 적어도 하나의 주파수값으로 설정되고, 제1 또는 제2 주파수값은 계측장치에 입력될 수 있는 주파수 대역 범위내의 값으로 정해지는 것을 특징으로 하는 전자 계측장비를 위한 중간주파수 변환장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

사용자가 계측장치에 입력되는 주파수신호의 범위를 설정하기 위한 입력패드를 추가로 구비하여 구성되는 것을 특징으로 하는 전자 계측장비를 위한 중간주파수 변환장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 중간주파수 회로는 입력되는 주파수신호를 대역별로 분리하기 위한 다수의 필터로 구성되는 제1 필터와,

상기 제1 필터로부터 출력되는 주파수신호에 대하여 국부발진 주파수신호를 믹싱하는 제1 믹서 및,

상기 국부발진 주파수신호를 생성하는 국부발진회로를 구비하여 구성되는 것을 특징으로 하는 전자 계측장비를 위한 중간주파수 변환장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 국부발진회로는 상기 제어부로부터의 제어데이터에 대응하는 전압을 출력하는 PLL 회로와, 상기 PLL회로에서 출력되는 전압에 대응하는 주파수신호를 생성하는 전압제어발진기, 상기 전압제어발진기에서 출력되는 주파수신호를 체배하는 주파수체배기 및, 상기 전압제어발진기와 주파수체배기로부터 출력되는 주파수신호를 국부발진 주파수신호로서 상기 제1 믹서로 선택 입력하는 제1 스위칭부를 포함하여 구성되며,

상기 전압제어발진기는 입력전압에 대하여 병렬로 접속되는 제1 내지 제4 바렉터 다이오드를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 전자 계측장비를 위한 중간주파수 변환장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 중간주파수 회로는 제1 중간주파수 회로로부터 입력되는 주파수신호로부터 제1 또는 제2 주파수값을 갖는 주파수신호를 각각 필터링하기 위한 제2 및 제3 필터와,

상기 제2 및 제3 필터에서 출력되는 주파수신호에 대하여 국부발진 주파수신호를 각각 믹싱하는 제2 및 제3 믹서,

상기 제2 또는 제3 믹서에서 출력되는 주파수신호를 중간주파수신호로서 선택적으로 출력하는 제2 스위칭부를 포함하여 구성되고,

상기 제2 및 제3 믹서에 인가되는 국부발진 주파수신호는 서로 다른 주파수값을 갖는 것을 특징으로 하는 전자

계측장비를 위한 중간주파수 변환장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<9> 본 발명은 예컨대 주파수 스펙트럼 분석기 등의 전자 계측장비에 관한 것으로, 특히 입력되는 주파수신호를 장치 내부에서 필요로 하는 중간주파수로 변환하기 위한 전자 계측장비를 위한 중간주파수 변환장치에 관한 것이다.

<10> 일반적으로 전기 및 전자 분야에 있어서는 실험이나 제품 개발 등을 위해 다양한 종류의 계측장치가 이용되고 있다, 이러한 계측장치로는 오실로스코프(Oscilloscope)나 스펙트럼 분석기(Spectrum analyzer) 등 다양한 종류의 것이 있다. 이들 계측장치들은 입력되는 주파수신호(RF 신호) 등의 아날로그신호를 분석하기 위한 용도로 사용된다.

<11> 통상 통신장치나 계측장치의 경우 입력되는 신호의 주파수가 일정하지 않고 가변적인 경우 신호처리의 효율성을 위해 해당 입력 신호의 주파수를 하나의 일정한 중간주파수로 변환하여 처리하게 된다. 이러한 중간주파수로의 변환은 입력신호의 주파수에 따라 적절한 국부 발진주파수를 혼합(mixing)함으로써 이루어진다. 이와 같이 주파수를 혼합하는 과정에서는 필연적으로 입력신호 주파수와 국부발진주파수의 합 및 차에 대응하는 주파수신호가 생성된다. 통상 이들 신호중 하나의 주파수신호만을 선택하여 중간주파수로서 이용하고, 나머지 주파수신호는 필터를 통해 제거하게 된다.

<12> 한편, 중간주파수를 선택함에 있어서는 입력되는 주파수와의 혼선 및 잡음 문제를 피하기 위해 입력 주파수 이외의 주파수를 선택하게 된다. 그런데, 스펙트럼 분석기와 같은 계측장치의 경우에는 입력되는 주파수신호의 범위가 대략 100㎑~3㎓로서 넓은 범위를 갖게 되므로, 이러한 장치에 있어서는 중간주파수로서 3㎓ 이상의 주파수를 선택하여야 한다. 일반적으로 장치에서 처리하는 신호의 주파수가 3㎓ 이상으로 높아지게 되면 그에 따라 장치 부품의 단가가 높아지게 되고, 기판의 경우에도 일반적인 FR4 기판 이외에 가격이 높은 테프론(teflon) 기판을 사용하여야 한다. 즉, 장치의 가격이 매우 높아지는 단점이 있게 된다. 또한, 고주파수를 처리하기 위한 장치의 설계도 매우 어려워지는 단점이 있게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<13> 이에, 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 창출된 것으로서, 계측장비와 같이 입력되는 주파수의 범위가 매우 넓은 경우에 적용하여 사용할 수 있는 전자 계측장비를 위한 중간주파수 변환장치를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

<14> 상기 목적을 실현하기 위한 본 발명에 따른 전자 계측장비를 위한 중간주파수 변환장치는 광대역의 주파수 범위를 갖는 입력 주파수신호를 처리하는 계측장치에 있어서, 입력되는 주파수 신호를 그 주파수 대역에 따라 1차 중간주파수신호로 변환하는 제1 중간주파수 회로와, 상기 1차 중간주파수신호를 장치 내부 처리를 위한 중간주파수신호로 변환하는 제2 중간주파수 회로 및, 상기 제1 및 제2 중간주파수 회로를 제어하는 제어부를 구비하여 구성되고, 상기 1차 중간주파수신호는 입력되는 신호의 대역에 따라 제1 또는 제2 주파수값 중 적어도 하나의 주파수값으로 설정되고, 제1 또는 제2 주파수값은 계측장치에 입력될 수 있는 주파수 대역 범위내의 값으로 정해지는 것을 특징으로 한다.

<15> 또한, 사용자가 계측장치에 입력되는 주파수신호의 범위를 설정하기 위한 입력패드를 추가로 구비하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

<16> 또한, 상기 제1 중간주파수 회로는 입력되는 주파수신호를 대역별로 분리하기 위한 다수의 필터로 구성되는 제1 필터와, 상기 제1 필터로부터 출력되는 주파수신호에 대하여 국부발진 주파수신호를 믹싱하는 제1 믹서 및, 상기 국부발진 주파수신호를 생성하는 국부발진회로를 구비하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

<17> 또한, 상기 국부발진회로는 상기 제어부로부터의 제어데이터에 대응하는 전압을 출력하는 PLL 회로와, 상기 PLL

회로에서 출력되는 전압에 대응하는 주파수신호를 생성하는 전압제어발진기, 상기 전압제어발진기에서 출력되는 주파수신호를 체배하는 주파수체배기 및, 상기 전압제어발진기와 주파수체배기로부터 출력되는 주파수신호를 국부발진 주파수신호로서 상기 제1 믹서로 선택 입력하는 제1 스위칭부를 포함하여 구성되며, 상기 국부발진회로는 입력전압에 대하여 병렬로 접속되는 제1 내지 제4 바렉터 다이오드를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

<18> 또한, 상기 제2 중간주파수 회로는 제1 중간주파수 회로로부터 입력되는 주파수신호로부터 제1 또는 제2 주파수값을 갖는 주파수신호를 각각 필터링하기 위한 제2 및 제3 필터와, 상기 제2 및 제3 필터에서 출력되는 주파수신호에 대하여 국부발진 주파수신호를 각각 믹싱하는 제2 및 제3 믹서, 상기 제2 또는 제3 믹서에서 출력되는 주파수신호를 중간주파수신호로서 선택적으로 출력하는 제2 스위칭부를 포함하여 구성되고, 상기 제2 및 제3 믹서에 인가되는 국부발진 주파수신호는 서로 다른 주파수값을 갖는 것을 특징으로 한다.

<19> 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 설명한다. 이하의 실시예는 본 발명을 주파수 스펙트럼 분석기에 적용한 경우를 예로 들어 설명한다. 그러나, 이러한 예시는 본 발명의 권리범위를 제한하기 위한 것이 아니다. 본 발명은 주파수 스펙트럼 분석기 이외에 오실로스코프 등의 일반적인 계측장비에 동일한 방식으로 적용하여 실시할 수 있다.

<20> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전자 계측장비를 위한 중간주파수 변환장치의 구성을 나타낸 블록구성도이다.

<21> 도 1에서 계측을 위해 입력되는 주파수신호는 증폭부(1)를 통해 증폭된 후 제1 IF 회로(2)로 입력된다. 제1 IF 회로(2)는 이후에 설명할 제어부(5)로부터의 제어 데이터(DATA) 및 스위칭신호(SW1~SW4)신호에 따라 입력되는 주파수신호를 1차 IF(중간주파수)신호로 변환한다.

<22> 증폭부(1)를 통해 외부로부터 입력되는 주파수신호는 대략 100㎑~3㎓의 범위를 갖는다. 제1 IF 회로(2)는 입력되는 신호의 주파수값에 따라 입력 주파수신호를 제1 또는 제2 IF 신호로 변환한다. 여기서, 제1 IF 신호로서는 예컨대 749.275㎒, 제2 IF 신호로서는 예컨대 287.525㎒를 사용한다.

<23> 제1 IF 회로(2)에서 출력되는 제1 또는 제2 IF 신호는 제2 IF 회로(3)로 입력된다. 제2 IF 회로(3)는 제어부(5)로부터 인가되는 스위칭신호(SW5~SW7)에 따라 제1 IF 회로(2)에서 입력되는 1차 IF 신호를 주파수 변환하여 2차 IF 신호, 즉 실제적인 IF 신호를 생성한다. 제2 IF 회로(3)에서 출력되는 IF 신호의 주파수는 예컨대 58.075㎒로 설정된다.

<24> 입력패드(4)는 사용자가 본 계측장비를 조작하기 위한 것이다. 이 입력패드(4)에는 통상의 것과 마찬가지로 사용자가 본 계측장비를 통해 계측하고자 하는 주파수 범위를 설정하기 위한 선택버튼을 구비하여 구성된다.

<25> 제어부(5)는 본 계측장비를 전체적으로 제어하는 기능을 수행한다. 특히, 제어부(5)는 입력패드(4)에 의해 입력신호의 주파수범위가 설정되면, 그 설정값을 근거로 제1 및 제2 IF 회로(2, 3)를 적절하게 제어하게 된다. 제어부(5)의 제어동작에 대해서는 이후에 상세하게 설명될 것이다.

<26> 도 2는 도 1에서 제1 IF 회로(2)의 구성을 구체적으로 나타낸 블록구성도이다. 도 2에서 외부로부터 증폭부(1)를 통해 입력되는 주파수신호는 스위칭부(21)로 입력되고, 스위칭부(21)는 제어부(5)로부터의 스위칭신호(SW1)에 따라 입력되는 주파수신호를 저역통과필터(22), 대역통과필터(23) 또는 고역통과필터(24)에 선택적으로 입력한다. 여기서, 저역통과필터(22)는 예컨대 1.2㎓ 이하, 대역통과필터(23)는 예컨대 1.2㎓~2.0㎓, 고역통과필터(24)는 예컨대 2.0㎓ 이상의 주파수 통과대역을 갖도록 설정된다. 이들 필터(22~24)들은 사용자에 의해 선택된 주파수 대역 이외의 다른 입력신호를 제거하기 위한 것이다. 이어, 상기 저역통과필터(22), 대역통과필터(23) 및 고역통과필터(24)의 출력은 스위칭부(25)의 입력으로 결합되고, 스위칭부(25)는 제어부(5)로부터의 스위칭신호(SW2)에 따라 입력되는 주파수신호를 선택적으로 출력한다. 그리고, 이와 같이 출력되는 주파수신호는 증폭기(26)를 통해 믹서(27)로 인가되어 국부발진회로(28)로부터 인가되는 국부발진 주파수신호와 믹싱된다.

<27> 도 1에서 제어부(5)는 입력패드(4)에 의해 설정되는 측정 주파수에 따라 상기 스위칭부(21, 25)를 스위칭 제어하여 입력되는 주파수신호를 해당 주파수에 대응하는 필터(22~24)를 통해 믹서(27)로 입력하게 된다.

<28> 국부발진회로(28)는 제어부(5)로부터 인가되는 제어데이터(DATA) 및 스위칭신호(SW3, SW4)에 따라 600㎒~2.8㎓ 범위의 국부발진주파수를 생성하여 믹서(27)로 인가한다. 제어부(5)는 입력패드(4)에 의해 설정되는 측정 주파수에 따라 제어데이터(DATA) 및 스위칭신호(SW3, SW4)를 국부발진회로(28)로 인가한다. 제어부(5)는 예컨대 입력패드(4)에 의해 설정되는 측정 주파수가 2.1㎓ 이하인 경우에는 국부발진주파수가 600㎒~1.4㎓, 측정 주파수

가 2.1㎓를 초과하는 경우에는 국부발진주파수가 1.2㎓~2.8㎓ 범위의 값을 갖도록 국부발진회로(28)를 제어한다. 물론, 이 경우 국부발진회로(28)에서 생성되는 국부발진주파수는 상술한 바와 같이 제1 IF 신호가 예컨대 749.275㎒, 제2 IF 신호가 예컨대 287.525㎒로 되기 위한 적절한 값으로 설정될 것이다.

<29> 다음 표1은 입력되는 신호의 주파수에 따라 국부발진회로(28)에서 생성되는 국부발진주파수를 대응시켜 나타낸 것이다.

표 1

<30>

입력 신호 주파수(㎒)	국부발진주파수(㎒)
0.1~549.99	749.375~1,299.265
550~999.99	837.525~1,287.515
1,000~1,549.99	712.454~1,262.465
1,550~2,099.99	800.725~1,630.715
2,100~2,788.99	1,812.475~2,501.465
2,800~3,000	2,050~2,250.725

<31> 상기한 국부발진주파수는 제어부(5)가 국부발진회로(28)에 적절한 제어데이터(DATA)를 입력하는 것으로 수행된다.

<32> 국부발진회로(28)에서 PLL(Phase-locked loop)회로(281)는 제어부(5)로부터 인가되는 제어 데이터(DATA)와 전압제어발진기(VCO: 282)의 출력단에서 피드백되는 발진주파수신호를 근거로 예컨대 0~28V의 전압을 출력한다. 전압제어발진기(282)는 입력되는 0~28V의 전압에 대하여 600㎒~1.4㎓의 주파수신호를 생성하여 출력한다. 전압제어발진기(282)의 출력은 스위칭부(284)에 입력되고, 스위칭부(284)는 제어부(5)로부터 인가되는 스위칭신호(SW3)에 따라 입력되는 주파수신호를 주파수 체배기(285) 또는 스위칭부(286)에 선택적으로 입력한다. 주파수 체배기(285)는 스위칭부(284)를 통해 입력되는 600㎒~1.4㎓의 주파수신호를 2체배하여 1.2㎓~2.8㎓의 주파수신호를 생성하고, 이와 같이 생성되는 주파수신호는 스위칭부(286)에 입력된다. 그리고, 스위칭부(286)는 제어부(5)로부터의 스위칭신호(SW4)에 따라 스위칭부(284) 또는 주파수 체배기(285)로부터 인가되는 주파수신호를 국부발진주파수로서 믹서(27)로 선택 입력한다.

<33> 한편, 상기 구성에서 국부발진회로(28)는 600㎒~2.8㎓ 범위의 국부발진 주파수신호를 생성하게 되므로, 전압제어발진기(282)로서 600㎒~1.4㎓의 광대역 범위를 갖는 구성의 것이 요구된다.

<34> 도 3은 상기 전압제어발진기(282)의 구성의 일례를 나타낸 회로도로서, 이는 기존의 콜피츠(Colpitts) 회로를 일부 변형시켜 구성한 것이다.

<35> 도면에서 PLL 회로(281)로부터 일정 레벨의 전압이 입력되는 입력단에 저항(R1)을 통해서 바렉터(Varactor) 다이오드(D1, D2)의 캐소드가 병렬로 결합됨과 더불어, 저항(R2)을 통해서 바렉터 다이오드(D3, D4)의 캐소드가 병렬로 결합된다.

<36> 또한, 상기 바렉터 다이오드(D1)의 애노드는 저항(R4)을 통해서 접지됨과 더불어 캐패시터(C1)를 통해서 증폭회로(283)의 입력단에 결합되고, 바렉터 다이오드(D2)의 애노드는 인덕터(L1)와 저항(R3)을 통해서 접지된다. 그리고, 바렉터 다이오드(D3)의 애노드는 접지되고, 바렉터 다이오드(D4)의 애노드는 저항(R3)을 통해서 접지된다. 이때, 상기 인덕터(L1)는 전력소모의 최소화를 위해 마이크로 스트립 라인(micro strip line)으로 구성되고, 바렉터 다이오드(D1~D4)는 0~28V의 인가 전압에 대하여 캐패시턴스의 용량 가변 범위가 예컨대 5pF~40pF의 범위를 갖는 것이 사용된다.

<37> 상기 발진회로의 발진 주파수는 본 회로의 전체적인 인덕턴스값을 L_t, 전체적인 캐패시턴스값을 C_t라 할 때, 다음의 수학식 1과 같이 설정된다.

수학식 1

<38>

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_t C_t}}$$

<39> 여기서, 본 발진회로의 전체적인 캐패시턴스값(C_t)은 입력단에 대하여 바렉터 다이오드(D1, D2)가 병렬로 접속되면서, 이들에 대하여 바렉터 다이오드(D3, D4)가 병렬로 접속되고, 또한 캐패시터(C1)가 바렉터 다이오드(D1)에 대하여 직렬로 접속되므로, 다음의 수학식 2로 표시된다.

수학식 2

<40>
$$C_t=(D1//D2)//C1+(D3//D4)$$

<41> 따라서, 만일 인덕터(L1)의 인덕턴스값을 예컨대 2.3nH라 하면, 상기 발진회로의 발진주파수는 0~28V의 입력전압에 대하여 600㎒~1.4㎓ 범위를 갖게 된다.

<42> 한편, 도 4는 도 1에서 제2 IF 회로(3)의 구체적인 구성을 나타낸 블록구성도이다. 도 4에서 제1 IF 회로(2)에서 입력되는 1차 IF 신호, 즉 제1 또는 제2 IF 신호는 스위칭부(31)를 통해서 대역통과필터(32, 33)에 선택적으로 입력된다. 스위칭부(31)는 제어부(5)로부터 인가되는 스위칭신호(SW5)에 따라 스위칭제어된다. 제어부(5)는 입력패드(4)에 의해 설정되는 주파수 범위에 따라 스위칭부(31)를 제어하여 제1 IF 신호, 즉 749.275㎒의 주파수를 포함하는 1차 IF 신호의 경우에는 대역통과필터(32)의 입력으로 결합시키고, 제2 IF 신호, 즉 287.525㎒의 주파수를 포함하는 1차 IF 신호의 경우에는 대역통과필터(33)의 입력으로 결합시킨다.

<43> 상기 대역통과필터(32)는 중심주파수가 749.275㎒이고 대역폭이 10㎒인 주파수특성을 갖고, 대역통과필터(33)는 중심주파수가 287.525㎒이고 대역폭이 10㎒인 주파수특성을 갖는다.

<44> 상기 표 1에 나타낸 바와 같이, 제어부(5)는 입력패드(4)에 의해 설정되는 주파수 범위, 다시 말하면 입력되는 신호의 주파수에 따라 국부발진회로(28)를 제어하여 소정의 국부발진 주파수신호를 생성한다. 그리고, 이와 같이 생성된 국부발진 주파수신호는 도 2에서 믹서(27)로 인가되어 입력되는 주파수신호와 믹싱된다. 이때, 믹서(27)에서는 국부발진 주파수신호와 입력 주파수신호의 합주파수신호와 차주파수신호가 생성되어 출력되고, 이들 주파수신호는 제2 IF 회로(3)에 입력된다.

<45> 즉, 예를 들어 입력되는 신호의 주파수가 549.99㎒인 경우, 이 신호는 표 1에서 알 수 있는 바와 같이 믹서(27)에서 1,299.265㎒의 국부발진 주파수신호와 믹싱된다. 이에 따라, 믹서(27)로부터는 그 차주파수신호인 749.275㎒와 합주파수신호인 1,849.255㎒의 주파수신호가 출력되어 제2 IF 회로(3)로 입력된다. 입력패드(4)에 의해 선택된 주파수 범위가 0.1~549.99㎒인 경우 제어부(5)는 스위칭부(31)를 제어하여 제1 IF 회로(2)로부터의 입력 신호를 대역통과필터(32)의 입력으로 결합시키게 된다. 따라서, 이 경우 대역통과필터(32)로부터는 749.275㎒의 주파수를 갖는 제1 IF 신호가 출력된다.

<46> 다음 표 2는 입력되는 신호의 주파수에 따라 선택되는 1차 IF 신호의 주파수를 나타낸 것이다.

표 2

<47>

입력 신호 주파수(㎒)	1차 IF 신호 주파수(㎒)
0.1~549.99	749.275
550~999.99	287.525
1,000~1,549.99	287.525
1,550~2,099.99	749.275
2,100~2,788.99	287.525
2,800~3,000	749.275

<48> 상기 1차 IF 신호는 상술한 바와 같이 제1 IF 회로(2)에서 국부발진주파수에 대하여 입력 주파수신호가 감산되거나 가산되어 생성되는 것이다. 그리고, 제어부(5)는 표 2에 나타낸 사항에 근거해서 도 4의 스위칭부(31)를 제어함으로써 제1 IF 회로(2)로부터 입력되는 1차 IF 신호를 대역통과필터(32, 33)에 선택적으로 입력시키게 된다.

<49> 이어, 상기 대역통과필터(32, 33)로부터 출력되는 제1 및 제2 IF 신호는 각각 믹서(34, 35)로 인가되어 이후에 설명하는 바와 같이 국부발진 주파수신호와 믹싱된다.

<50> 도 4에서, PLL 회로(36)는 예컨대 345.6㎒의 주파수신호를 생성하고, 이는 스위칭부(37)를 통해 주파수 체배기

(38) 및 대역통과필터(40)에 선택적으로 결합된다. 상기 스위칭부(37)도 제어부(5)로부터 인가되는 스위칭신호(SW7)에 따라 스위칭제어된다. 제어부(5)는 상술한 바와 같이 입력패드(4)에 의해 선택되는 주파수 범위에 따라 상기 스위칭부(37)를 제어한다.

<51> 주파수 체배기(38)는 상기 PLL 회로(36)로부터 스위칭부(37)를 통해 인가되는 345.6㎒의 주파수신호를 2체배하여 691.2㎒의 주파수신호를 생성하고, 이와 같이 생성된 주파수신호는 국부발진 주파수신호로서 대역통과필터(39)를 통해 믹서(34)로 인가된다.

<52> 또한, 대역통과필터(40)는 상기 PLL 회로(36)로부터 스위칭부(37)를 통해 인가되는 345.6㎒의 주파수신호를 국부발진 주파수신호로서 믹서(35)로 인가하게 된다.

<53> 믹서(34)는 대역통과필터(32)를 통해서 인가되는 749.275㎒의 제1 IF 신호와 대역통과필터(39)를 통해서 인가되는 691.2㎒의 국부발진 주파수신호를 믹싱하여 58.075㎒의 2차 IF 신호를 포함하는 주파수신호를 출력하게 되고, 믹서(35)는 대역통과필터(33)를 통해서 인가되는 287.525㎒의 제2 IF 신호와 대역통과필터(40)를 통해서 인가되는 345.6㎒의 국부발진 주파수신호를 믹싱하여 58.075㎒의 2차 IF 신호를 포함하는 주파수신호를 출력하게 된다.

<54> 이와 같이 믹서(34, 35)를 통해서 출력되는 주파수신호는 스위칭부(41)를 통해 선택적으로 출력된다. 이 스위칭부(41)는 상술한 스위칭부(31)와 동일한 방법으로 제어부(5)로부터 인가되는 스위칭신호(SW6)에 의해 스위칭제어된다.

<55> 그리고, 도면에 구체적으로 나타내지는 않았으나 상기 스위칭부(31)를 통해서 출력되는 주파수신호는 대역통과필터를 통해 필터링되어 58.075㎒의 주파수신호가 2차 IF 신호, 즉 실제적인 IF신호로서 장치 내부로 입력된다.

<56> 상기한 장치에 있어서는 외부로부터 입력되는 주파수신호가 제1 IF 회로(2)에 의해 1차적인 IF 신호로 변환된다. 제1 IF 회로(2)는 표 1에 나타낸 바와 같이 입력되는 신호의 주파수 대역에 따라 각각 다른 주파수를 갖는 제1 및 제2 IF 신호를 생성한다.

<57> 특히, 표 1에서 알 수 있는 바와 같이 제1 IF 회로(2)에서 생성되는 1차 IF 신호는 믹서(27)에서 출력되는 주파수신호, 즉 입력 주파수신호와 국부발진 주파수신호의 차주파수신호 및 합주파수신호가 입력신호 주파수의 전체적인 대역 범위내에 존재하면서도 그때 입력되는 주파수신호와는 다른 대역의 주파수를 갖도록 설정된다.

<58> 그리고, 이와 같이 제1 IF 회로(2)에서 출력되는 제1 및 제2 IF 신호가 제2 IF 회로(3)에서 주파수 변환되어, 최종적으로는 동일한 주파수를 갖는 IF 신호가 생성된다.

<59> 따라서, 상술한 실시예에 있어서는 예컨대 대략 100㎑~3㎓의 광대역의 범위를 갖는 입력 주파수신호를 상호 혼선이나 간섭을 제거하면서도 비교적 낮은 주파수의 IF 신호로 변환하여 처리할 수 있게 된다.

<60> 이상으로 본 발명에 따른 실시예를 설명하였다. 그러나, 상술한 실시예는 본 발명의 하나의 바람직한 실시예를 예시한 것으로서, 본 발명은 그 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 다양하게 변형시켜 실시할 수 있다.

<61> 예를 들어, 상술한 실시예에 있어서는 입력되는 주파수신호를 제1 IF 회로(2)에서 제1 및 제2 IF 신호로 변환하는 것에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 1차적인 IF 신호를 2개 이상 복수개로 이용하는 것도 가능하다. 또한, 상기 실시예에서 사용된 국부발진신호의 주파수값과 IF 신호의 주파수값들은 특정한 것이 요구되지 않고, 입력되는 신호의 주파수대역과 1차적인 IF 신호의 주파수대역이 중첩되지 않도록 하는 다른 임의의 주파수값을 선택하여 사용하는 것이 가능하다.

<62> 또한, 상술한 실시예에 있어서는 제어부(5)가 입력패드(4)에 의해 설정되는 주파수 범위에 따라 제1 및 제2 IF 회로(2, 3)를 제어하여 IF 변환을 실행하는 것에 대하여 설명하였으나, 외부에서 입력되는 신호의 주파수를 판별하기 위한 수단을 구비하고, 그 판별결과에 따라 제어부(5)가 제1 및 제2 IF 회로(2, 3)를 제어하는 방법을 통해 IF 변환을 실행하는 것도 가능하다.

발명의 효과

<63> 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 계측장비와 같이 입력되는 주파수의 범위가 매우 넓은 경우에 적용하여 사용할 수 있는 전자 계측장비를 위한 중간주파수 변환장치를 구현할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 전자 계측장비를 위한 중간주파수 변환장치를 나타낸 블록구성도.

<2> 도 2는 도 1에서 제1 IF 회로(2)의 구체적인 구성을 나타낸 블록구성도.

<3> 도 3은 도 2에서 전압제어발진기(282)의 구체적인 구성을 나타낸 회로구성도.

<4> 도 4는 도 1에서 제2 IF 회로(3)의 구체적인 구성을 나타낸 블록구성도.

<5> *** 도면의 주요 부분에 대한 간단한 설명 ***

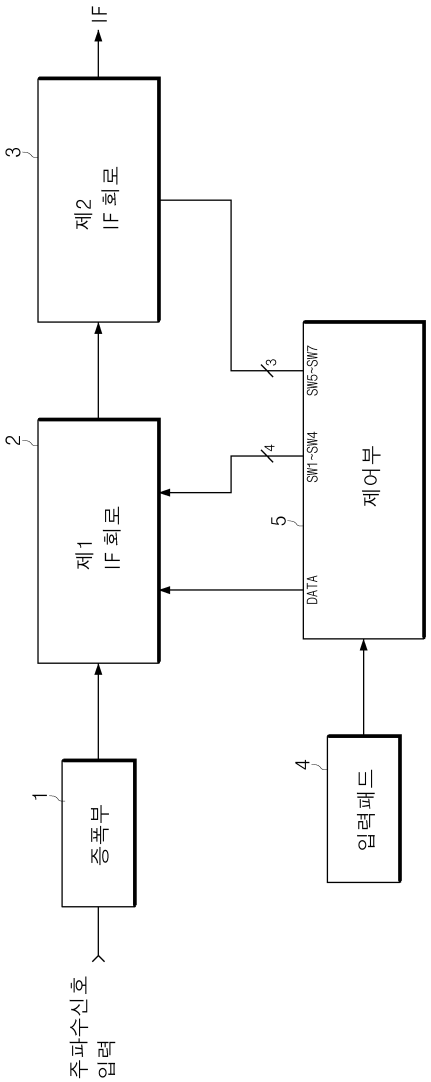
<6> 1 : 증폭부, 2 : 제1 IF 회로,

<7> 3 : 제2 IF 회로, 4 : 입력패드,

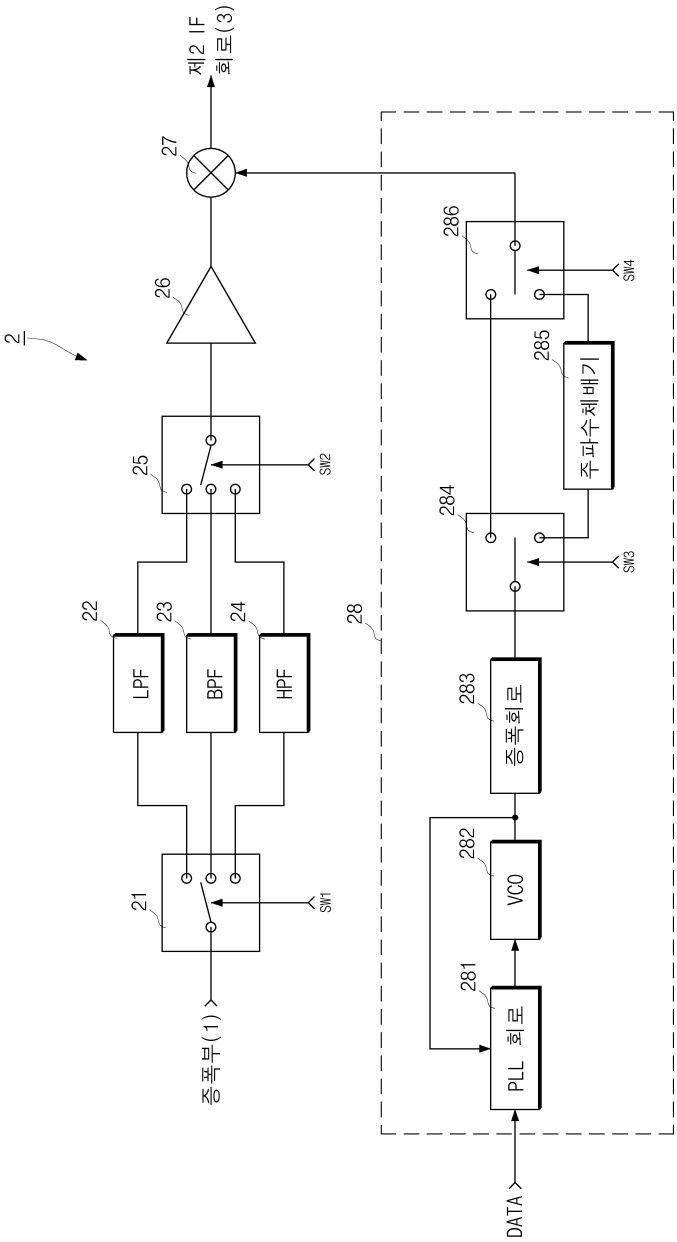
<8> 5 : 제어부.

도면

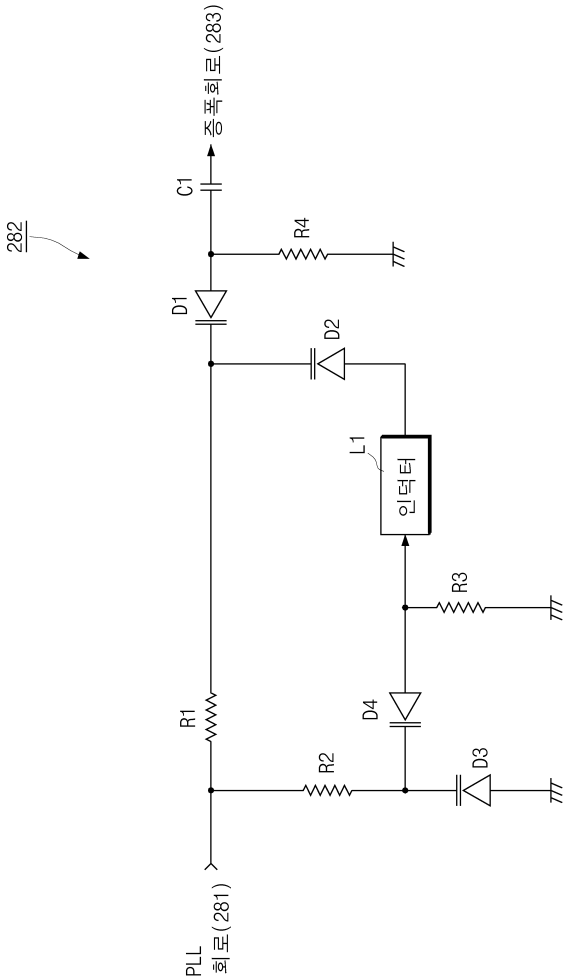
도면1



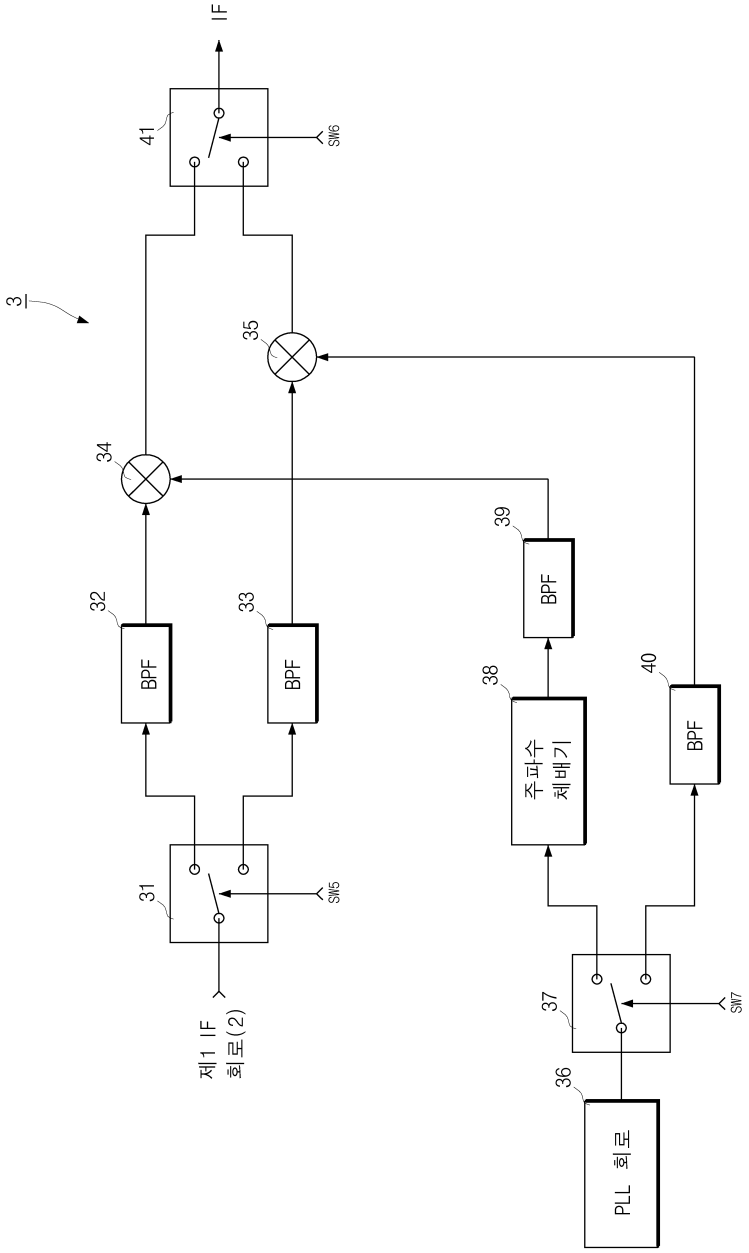
도면2


제2 IF 회로(3)
27
26
2
25
SW2
22
23
24
LPF
BPF
HPF
21
SW1
증폭부(1)
28
286
SW4
285
주파수체배기
284
SW3
283
증폭회로
282
VCO
281
PLL 회로
DATA

도면3



도면4


IF
41
SW6
3
35
34
32
33
BPF
BPF
39
BPF
38
주파수 체배기
40
BPF
31
SW5
제1 IF 회로(2)
37
SW7
36
PLL 회로