

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
H03F 3/34

(45) 공고일자 1990년02월27일  
(11) 공고번호 90-001169

(21) 출원번호	특1986-0000360	(65) 공개번호	특1986-0006870
(22) 출원일자	1986년01월21일	(43) 공개일자	1986년09월15일
(30) 우선권주장	60-27383 1985년02월14일	일본(JP)	
(71) 출원인	가부시끼가이샤 도오시바 사바 쇼오이찌 일본국 가나가와켄 가와사끼시 사이와이구 호리가와쵸오 72반지도오시바 오디오.비디오 엔지니어링 가부시끼가이샤 오오시마 고오따로 일본국도오교도미나도구신바시3쵸메3반9고		
(72) 발명자	히야마 사또시 일본국 가나가와켄 요코하마시 이소고구 신이소고쵸오 33반지 도오시바 오디오.비디오 엔지니어링 가부시끼가이샤 음향사업부내		
(74) 대리인	김윤배		

심사관 : 연길웅 (책자공보 제1774호)

(54) 전류 미러회로

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

전류 미러회로

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 1실시예를 나타낸 회로구성도.

제2도는 본 발명의 다른 실시예를 나타낸 회로구성도.

제3도 및 제4도는 종래회로의 구성도.

제5도는 종래의 다른 회로의 구성도이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

$Q_1, Q_2$  : 트랜지스터

$Q_3, Q_4$  : 다이오드

$I_1, I_3$  : 정전류원

$I_2$  : 입력전류원

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 전류 미러회로(current mirror circuit)에 관한 것으로, 특히 집적회로화 하기에 적합하고 또한 낮은 전압으로 사용할 수 있도록 된 전류 미러회로에 관한 것이다. 음향 기기중에서 특히 건전지구 동형 포터블 음향기에 사용되는 집적회로에 대해서는 구동전원의 저전압화가 추진되고 있는 바, 이에대해 최근에는 1.5V건전지 1개로 동작하는 회로가 요구되어 그에 적합한 회로들이 실현되고 있을 뿐만아니라 현재에는 건전지 1개로 동작하는 라디오 수신기까지 시판되고 있다. 그런데 여기서 상기와 같은 전자기기에 사용되는 집적회로의 가장 기본이 되는 회로구성중의 하나로서는 전류 미러회로가 있다.

제3도는 종래 전류미러회로의 기본회로도로서, 베이스를 공통으로 접속시킨 트랜지스터( $Q_1$ )( $Q_2$ )에 정전류원( $I_{IN}$ )이 접속되는데, 이 정전류원( $I_{IN}$ )은 제4도처럼 저항( $R_1$ )과 트랜지스터( $Q_3$ )로 구성되어 있다. 그러나 트랜지스터( $Q_3$ )의 에미터 및 콜렉터는 대체로 같은 전위가 되어 에미터-콜렉터간 전압

이 확보될 수 없으므로, 이런 회로구성으로는 저전원전압화를 도모할 수가 없게된다.

상기한 점을 감안하여 저전압구동을 구현하기 위해 제5도와 같은 회로구성이 고려된 바 있는데, 이 회로에서는 트랜지스터( $Q_1$ )의 콜렉터전위를, 즉 전류입력단자를 저항( $R_2$ )과 전류원( $I_B$ )의 전압강하에 의해 0.7V보다 낮게 되도록 하여서 제4도에 도시된 전류 미러회로에 적용시킬 수 있게 하였다.

하지만, 제5도에 도시된 구성의 회로는 온도특성에 문제가 있기 때문에 결국 통상적인 집적회로에서는 밴드 갭(Band gap)전류원을 채택하고 있는 경우가 많은데, 상기 전류원( $I_B$ )의 온도특성은 정(+ )의 온도계수로 되어있고 또한 트랜지스터( $Q_1$ )의 베이스 및 에미터간 전압( $V_{BE}$ )은 부(-)의 온도 계수로 되어 있다. 여기서 트랜지스터( $Q_1$ )의 베이스-에미터간 전압을  $V_{BE}$ 로 하고 저항( $R_2$ )에 흐르는 전류를  $I_1$ 으로 했을때, 트랜지스터( $Q_1$ )의 콜렉터-에미터간 전압( $V_{CE}$ )은,  $V_{CE}=V_{CE}-R_1 \cdot I_1$ 으로 된다. 이 식의 제1항 및 제2항은 상술한 것처럼 서로 반대의 온도계수로 되어 있으므로 트랜지스터( $Q_1$ )의 콜렉터-에미터간 전압( $V_{CE}$ )은 큰 온도계수를 갖게된다. 따라서 온도에 의한 변화폭이 커지게 되므로 이것을 없게 하기 위해서는 전류원( $I_C$ )의 전류 크기를 트랜지스터( $Q_1$ )의 베이스-에미터간 전압( $V_{CE}$ )에 비례하도록 해야한다.

이렇게 되면 회로구성이 복잡해지고 나아가 저전압원에 의한 회로구동이 곤란해지게 된다.

본 발명은 상기한 결점을 제거하여 저전압구동의 취지를 달성하도록된 전류 미러회로를 제공하자 함에 그 목적이 있는 것이다.

상기의 목적을 구현하기 위해서는 본 발명은 베이스가 공통접속된 제1, 제2의 트랜지스터를 구비하고 있는데, 상기 한 제1, 제2의 트랜지스터의 공통 베이스와 입력측이 되는 제1트랜지스터의 콜렉터간에 레벨 시프트용(level shift 用)의 다이오드를 끼워넣어 접속시키도록 하는 한편, 상기 제1, 제2트랜지스터의 공통 베이스에 정전류원을 접속시키고, 상기 다이오드의 에미터면적을 제1트랜지스터보다 크게하며, 상기 다이오드의 전압강하와 제1트랜지스터의 베이스 및 에미터간 전압과의 차이에 의해 상기 제1트랜지스터의 콜렉터 및 에미터간 전압을 부여하도록해서 레벨을 시프트시키도록 한 것이다.

이하 본 발명의 실시예에 관한 도면을 참조해서 상세히 설명한다.

제1도는 본 발명의 1실시예를 나타낸 회로구성도이고, 제2도는 다른 실시예를 나타낸 회로구성도이다. 제1도에서 베이스가 공통으로 접속된 제1, 제2트랜지스터( $Q_1$ )( $Q_2$ )의 공통베이스(B)에는 제1의 정전류원( $I_1$ )이 접속되고, 상기 정전류원( $I_1$ )은 또한 다이오드( $Q_3$ )을 매개하여 입력점(A)에 접속된 트랜지스터( $Q_1$ )의 콜렉터(C)에 접속되어 있다. 한편,  $I_2$ 가 입력전류원으로서 트랜지스터( $Q_1$ )의 콜렉터에 공급되고 있으며, 트랜지스터( $Q_2$ )의 콜렉터와 전원( $V_{CC}$ )간에는 저항(R)과 이 저항(R)에 병렬로 연결되어 보정용으로 사용되는 제2의 정전류원( $I_3$ )으로 구성된 부하회로(L)가 끼워져 있다. 또한, 상기 제1, 제2트랜지스터( $Q_1$ )( $Q_2$ )의 각 에미터는 기준전위단(G)에 접속되어 있다.

상기한 회로구성에 있어서 트랜지스터( $Q_1$ )에는 정전류원( $I_1$ )과 입력전류원( $I_2$ )으로 부터의 전류가 합해진  $I_1+I_2$ 의 전류가 흐르기 때문에 트랜지스터( $Q_2$ )의 콜렉터에 흐르는 전류는  $I_1+I_2$ 가 된다. 한편, 저항(R)에 흐르는 출력전류( $I_0$ )를 입력전류( $I_2$ )와 같게 하기 위해서 보정용의 정전류원( $I_3$ )을 접속시키기 때문에, 전류원( $I_1$ )과 전류원( $I_3$ )의 전류크기는  $I_1=I_3$ 으로 설정한다.

또한, 트랜지스터( $Q_1$ )의 베이스 및 콜렉터간에 삽입시킨 다이오드( $Q_3$ )와 트랜지스터( $Q_1$ )의 에미터 면적비는 다이오드( $Q_3$ )쪽이 N배로 되도록 설정한다. 여기에서 트랜지스터( $Q_1$ )의 콜렉터에 인가되는 입력전압( $V_{in}$ )은 트랜지스터( $Q_1$ )의 에미터-콜렉터간 전압( $V_{CE1}$ )과 같다. 따라서  $V_{in}=V_{CE1}=V_{BE1}-V_{BE3} =V_{in} \ln [(1+I_1) \cdot N]/I_1$ 으로 된다. (단,  $V_{CE1}$ 은 트랜지스터( $Q_1$ )의 베이스-에미터간 전압을,  $V_{CE3}$ 은 다이오드( $Q_3$ )의 양단전압을 각각 나타낸다).

상기한식에서  $I_1=I_2$ 로 하고  $N=100$ 으로 하면,  $V_{CE1}=120mV$ 가 되고, 또한 출력단자(OUT)에 출력되는 출력전류를  $I_0'$ 로 한때의 입출력관계는,  $I_0'=I_1+I_2$ 로 된다.

이상에서 설명한 것처럼, 트랜지스터( $Q_1$ )의 콜렉터 전압에 대해서 전류원( $I_2$ ) 및 전류원( $I_1$ )이 온도 의존 특성을 갖지 않도록 한다면, 전체적으로 온도의존 특성을 갖지않는 것으로 된다 그런데 이러한 것은 일반적으로 사용되는 온도특성이 극히 작은 밴드갭 전류원에 의해서 구현할 수 있다. 상기한 제1도의 실시예에서는 보정용 전류원( $I_3$ )을 설치했지만, 제2도에서처럼 제2의 다이오드접속 트랜지스터( $Q_4$ )를 정전류원( $I_1$ )과 트랜지스터( $Q_2$ )의 콜렉터사이에 끼워넣어 제2트랜지스터( $Q_2$ )의 콜렉터에 전류를 유입시키므로써 전류원( $I_3$ )과 동등한 효과를 거두게 할 수도 있다.

이상에서 설명한 것처럼, 본 발명에 따르면 전류 미러회로를 구성하는 입력측 트랜지스터의 콜렉터와 정전류원의 사이에 접속시킨 다이오드의 에미터 면적을 입력측 트랜지스터의 에미터 면적보다 크게한 것만으로써 저전압에서의 회로구동을 가능케하고 온도특성의 안정화를 도모할 수 있게된다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

전원공급단자( $V_{CC}$ )와, 기준전위단(G), 에미터가 상기 기준전위단(G)에 연결됨과 아울러 콜렉터가 상

기 전원공급단자( $V_{cc}$ )측에 연결되어 있는 제1의 트랜지스터( $Q_1$ ), 상기 트랜지스터( $Q_1$ )와 동일 도전형으로 되어 있으면서 그 에미터가 상기 기준전위단(G)에 연결되어 있는 제2의 트랜지스터( $Q_2$ ), 상기 트랜지스터( $Q_1$ )( $Q_2$ )의 베이스를 접속시키기 위한 제1의 수단(B), 상기 제1트랜지스터( $Q_1$ )의 콜렉터를 전류입력 노우드(A)에 접속시키기 위한 제2의 수단(C), 상기 전원공급단자( $V_{cc}$ )와 제1의 수단(B)간에 설치된 전류원 수단( $I_1$ ) 및, 상기 전원공급단자( $V_{cc}$ )와 제2트랜지스터( $Q_2$ )의 콜렉터간에 설치한 부하회로수단(L)등으로 이루어진 전류 미러회로에 있어서, 상기 제1트랜지스터( $Q_1$ )의 베이스-에미터 접합면적 보다도 큰 접합면적으로 되어 있으면서 제1트랜지스터( $Q_1$ )의 베이스와 콜렉터간에 접속되어 상기 전류원수단( $I_1$ )으로부터 전류입력 노우드(A)로 전류를 인가하도록 되어있는 다이오드형의 제3수단( $Q_3$ )을 구비하고 있음을 특징으로 하는 전류 미러회로.

## 청구항 2

제1항에 있어서, 부하회로수단(L)이 전원공급단자( $V_{cc}$ )와 제2트랜지스터( $Q_2$ )의 콜렉터간에 접속되는 제2의 전류원( $I_3$ )을 포함하고 있는 전류 미러회로.

## 청구항 3

제1항에 있어서, 부하회로수단(L)이 전원공급단자( $V_{cc}$ )와 제2트랜지스터( $Q_2$ )간에 접속되는 저항(R)을 포함하고 있는 전류 미러회로.

## 청구항 4

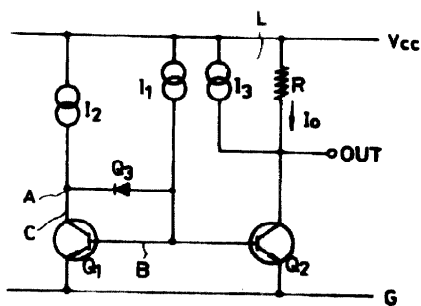
제1항에 있어서, 제1,제2트랜지스터( $Q_1$ )( $Q_2$ )가 LPN형인 전류 미러회로.

## 청구항 5

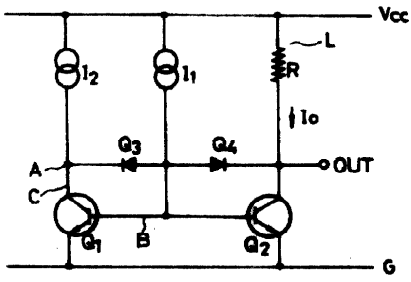
전원공급단자( $V_{cc}$ )와, 기준전위단(G), 에미터가 상기 기준 전위단(G)에 연결되고 콜렉터가 상기 전원공급단자( $V_{cc}$ )측에 연결되어 있는 제1의 트랜지스터( $Q_1$ ), 상기 트랜지스터( $Q_1$ )와 동일 도전형으로 되어 있으면서 그 에미터가 상기 기준전위단(G)에 연결되어 있는 제2의 트랜지스터( $Q_2$ ), 상기 트랜지스터( $Q_1$ )( $Q_2$ )의 베이스를 접속시키기 위한 제1의 수단(B), 상기 트랜지스터( $Q_1$ )의 콜렉터를 전류입력 노우드(A)에 접속시키기 위한 제2의 수단(C), 상기 전원공급단자( $V_{cc}$ )와 제1수단(B)간에 설치된 전류원수단( $I_1$ ), 상기 전원공급단자( $V_{cc}$ )와 제2트랜지스터( $Q_2$ )의 콜렉터간에 설치된 부하회로수단(L)등으로 이루어진 전류 미러회로에 있어서, 상기 제1트랜지스터( $Q_1$ )의 베이스-에미터 접합면적보다 큰 접합면적으로 되어 있으면서 제1트랜지스터( $Q_1$ )의 베이스와 콜렉터간에 접속되어 상기 전류원( $I_1$ )으로부터 전류입력 노우드(A)로 전류를 인가하도록 되어있는 제1다이오드 접합수단( $Q_3$ )과, 상기 제2트랜지스터( $Q_2$ )의 베이스-에미터 접합면적보다 큰 접합면적으로 되어 있으면서 상기 제2트랜지스터( $Q_2$ )의 베이스와 콜렉터간에 접속되어 상기 전류원( $I_1$ )으로부터 제2트랜지스터( $Q_2$ )의 콜렉터로 전류를 인가하도록 되어있는 제2다이오드 접합수단( $Q_4$ )을 구비하여 이루어진 것을 특징으로 하는 전류 미러회로.

## 도면

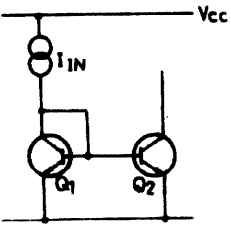
도면1



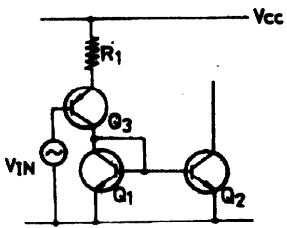
도면2



도면3



도면4



도면5

