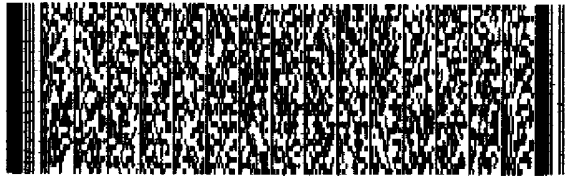


申請日期： 88.12.6	案號： 88121319
類別： H03K 17/00	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		432785
一、發明名稱	中文	電子電路
	英文	ELECTRONIC CIRCUIT
二、發明人	姓名 (中文)	1. 理察 高曼 2. 羅賓 威爾遜
	姓名 (英文)	1. RICHARD GOLDMAN 2. ROBIN WILSON
	國籍	1. 英國 2. 英國
	住、居所	1. 英國葛洛徹斯特雪省塞希斯特郡桑福特坎尼斯市水巷歐肯蓋茲 2. 英國葛洛徹斯特雪省塞希斯特郡奇博克羅斯路6號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 瑞典商 L M 艾瑞克生電話公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
	國籍	1. 瑞典
	住、居所 (事務所)	1. 瑞典斯德哥爾摩市SE-12625
	代表人 姓名 (中文)	1. 俄林. 比洛米 2. 湯瑪斯 蘭德
	代表人 姓名 (英文)	1. ERLING BLOMME 2. TOMAS LANDAHL
		

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

英國 GB

1999/10/20 9924876.7

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

發明之領域

本發明係關於一種電子電路，尤指一種電流參考電路，其產生一獨立於溫度及供給電壓之參考電流。

發明之背景

自US-4,335,346號已知一種使用雙極電晶體所實施之電流參考電路。US-4,335,346號說明一種有二分支電路之電路。一第一分支電路有一負溫度係數，其為藉以隨溫度逆反變化所產生之電流，及一第二分支電路有一正溫度係數，其為藉以隨溫度直接變化所產生之電流。第一分支電路包含一NPN電晶體，其射極端子通過一電阻器接地。如人們所熟知，雙極電晶體之基極-射極電壓隨溫度逆反變化。因此，通過電晶體，依越過電阻器之電壓而定之電流，及其電阻值，也將會隨溫度逆反變化。電路另包括裝置，供將第一及第二分支電路所產生之電流求和，以產生一輸出電流。

發明之概述

本發明係關於一種有二分支電路之電路。一第一分支電路有一負溫度係數，及一第二分支電路有一正溫度係數。第一分支電路包含一第一雙極電晶體，其射極端子通過一第一電阻器予以連接至一第一電壓供給軌條。因此，通過第一雙極電晶體之電流隨溫度逆反變化。

第二分支電路包含第二，第三，第四及第五雙極電晶體。第二及第三電晶體之基極予以連接在一起，及連接至第三電晶體之集極端子。此端子另通過一第二電阻器予以連

五、發明說明 (2)

接至一第二電壓供給軌條。第二電晶體之射極予以連接至一第四電晶體之集極，及連接至一第五電晶體之基極。第三電晶體之射極予以連接至第五電晶體之集極，及連接至第四電晶體之基極。第四電晶體之射極通過一第三電阻器予以連接至第一電壓供給軌條，並且第五電晶體之射極也予以連接至第一電壓供給軌條。

通過第二分支電路之集極端子之電流，為電路所產生之電流。

電路另包括裝置，供將第一及第二分支電路所產生之電流求和，以產生一輸出電流。

重要的是，根據本發明，在第二分支電路之第二電晶體之基極予以連接至在第一分支電路之第一電晶體之基極。因此，第二分支電路用以提供偏壓電壓，供在第一分支電路之第一電晶體，並且不必要對其提供任何另外偏壓電壓。這減低電路所需要之功率，並且在其形成積體電路裝置之一部份時，也減低電路之面積。

附圖之簡要說明

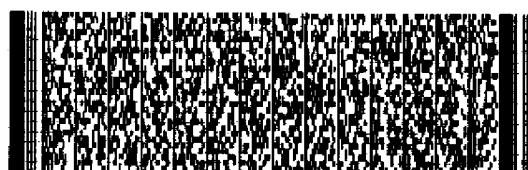
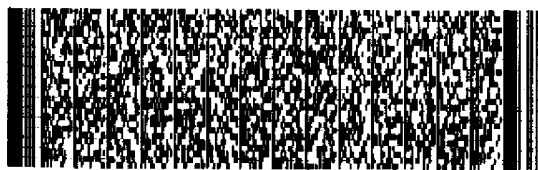
圖1為一根據本發明之電路之電路圖。

圖2為一根據本發明之第二電路之電路圖。

較佳實施例之詳細說明

圖1之電路係以一正溫度係數分支電路2，一負溫度係數分支電路4，及一求和電路6所構成。

正溫度係數分支電路2係以NPN電晶體Q1，Q2，Q3及Q4，以及電阻器R1及R2所構成。電晶體Q1有其基極及集極端子



五、發明說明 (3)

連接在一起，並通過一第一電阻器R1連接至一正電壓供給軌條Vcc。電晶體Q1之基極也予以連接至電晶體Q2之基極。

電晶體Q1之射極面積對電晶體Q2之射極面積之比為A。

電晶體Q1之射極予以連接至電晶體Q3之集極，及連接至電晶體Q4之基極。電晶體Q2之射極予以連接至電晶體Q4之集極，及連接至電晶體Q3之基極。電晶體Q4之射極面積對電晶體Q3之射極面積之比也為A。

電晶體Q3之射極予以接地，及電晶體Q4之射極通過一第二電阻器R2予以接地。

通過電晶體Q2之集極所汲取之電流予以指示為I1。

負溫度係數分支電路4係以一NPN電晶體Q5，及電阻器R3所作成。電晶體Q5之基極端子予以連接至電晶體Q2者，並且因此藉以被偏壓。電晶體Q5之射極端子通過電阻器R3予以接地。電晶體Q5之集極端子予以在一電流求和節點連接至電晶體Q2之集極端子。

通過電晶體Q5之集極所汲取之電流予以指示為I2。

求和電路6有效為一以PNP電晶體Q6及Q7所構成之電流鏡。電晶體Q6之基極及集極端子予以連接在一起，及連接至電流求和節點。而且，電晶體Q6及Q7之基極端子予以連接在一起，並且電晶體Q6及Q7之射極端子予以連接至正電壓供給Vcc。

通過電晶體Q7之集極所汲取之電流，予以指示為Iref，並且然後當然可予以供給至任何其他電路。

如果希望，另外之電晶體可與電晶體Q7相同方式予以連

五、發明說明 (4)

接，藉以提供相同輸出電流 I_{ref} 至其他電路。

在正溫度係數分支電路2之情形，越過電阻器 $R1$ 所產生之電壓為 $U_T \cdot \ln(A^2)$ ，其中 U_T 為熱電壓 kT/q ， k 為 Boltzmann 常數， T 為絕對溫度，及 q 為在一電子之電荷。因此，設若電晶體之電流增益 β 為高，以下式求得在 $Q2$ 之集極之電流：

$$I1 = U_T \cdot \ln(A^2) / R2$$

因此，如果電阻器 $R2$ 有零溫度係數， $I1$ 係與絕對溫度成正比，並實際獨立於供給電壓及 $R1$ 之值。

在負溫度係數分支電路4之情形，請予察知，電晶體 $Q2$ 之基極被偏壓至二倍電晶體之基極-射極電壓，並因此電晶體 $Q5$ 之基極被偏壓至相同電壓。因而電晶體 $Q5$ 之射極被偏壓至一相等於基極-射極電壓之位準。已知矽二極管結點電壓隨溫度而變化，溫度係數約為 $-2\text{mV} \cdot \text{K}^{-1}$ 。因此，由下式將會求得通過電晶體 $Q5$ 之集極電流 $I2$ ：

$$I2 = (V_{be_{Q5}} + k1 \cdot \Delta T) / R3,$$

其中 $V_{be_{Q5}}$ 為 $Q5$ 在一溫度之基極-射極電壓， ΔT 在為自該溫度之溫度變化，及 $k1$ 為溫度係數 $-2\text{mV} \cdot \text{K}^{-1}$ 。

因此，由下式求得輸出電流 I_{ref} ：

$$I_{ref} = \frac{U_T \times \ln A^2}{R2} + \frac{V_{be_{Q5}} + k1 \cdot \Delta T}{R3}$$

這產生一溫度係數供下式輸出電流：

$$\frac{\partial(I_{ref})}{\partial T} = \frac{\frac{k}{q} \times \ln A^2}{R2} + \frac{k1}{R3}$$

五、發明說明 (5)

電阻值之比 $R3 : R2$ 因此可予以選擇為產生輸出電流之溫度係數之任何希望值，包括零。

如果 $R2$ 及 $R3$ 具有可忽略之溫度係數，如果：

$$\frac{R3}{R2} = \frac{k1}{k/q \times \ln A^2}$$

則輸出電流將會具有零溫度係數

如果電阻器本身不具有零溫度係數，如實際所將有之情形，電阻值之比可予以選擇為計及該情形。

圖2示一修改電路，其中以在圖1中所使用相同參考圖號所指示之諸組件，具有相同功能。為了改進圖1中所示電路之準確度，可使用一高值電阻器供電阻器 $R1$ ，其產生輸入電流。以與電晶體 $Q7$ 相同方式所連接之一另外PNP電晶體 $Q8$ 之集極，予以連接至電晶體 $Q1$ 之基極-集極結點。然後，在啟動後，一等於輸出電流 I_{ref} 之電流予以供給至 $Q1$ 。由於此電流然後主要獨立於在供給電壓之變動，故除去掉在輸出電流之可能不準確來源。

因此提供一種電路，其可提供一有要求溫度係數之參考電流，包括提供一溫度獨立參考電流，同時使用很少組件，並具有低功率消耗。

四、中文發明摘要 (發明之名稱：電子電路)

一種電流參考電路，包含一正溫度係數電路，及一負溫度係數電路，其溫度係數可予以調整，以產生一與溫度無關輸出電流。一在正溫度係數電路之電晶體之基極，予以連接至一在負溫度係數電路之電晶體之基極，以將其偏壓。

英文發明摘要 (發明之名稱：ELECTRONIC CIRCUIT)

A current reference circuit comprises a positive temperature coefficient circuit and a negative temperature coefficient circuit, the temperature coefficients of which can be adjusted to give a temperature independent output current. The base of a transistor in the positive temperature coefficient circuit is connected to the base of a transistor in the negative temperature coefficient circuit to bias it.



六、申請專利範圍

1. 一種電流供給電路，包含一有負溫度係數之第一電流供給分支電路，及一有正溫度係數之第二電流供給分支電路，

其中第一電流供給分支電路包含：

一第一雙極電晶體，其射極端子通過第一電阻器予以連接至一第一電壓供給軌條，

其中第二電流供給分支電路包含：

第二，第三，第四及第五集極電晶體，第二及第三電晶體之基極予以連接在一起，及連接至第三電晶體之集極端子，第三電晶體之集極端子通過第二電阻器予以連接至一第二電壓供給軌條，第二電晶體之射極予以連接至第四電晶體之集極，及連接至第五電晶體之基極，第三電晶體之射極予以連接至第五電晶體之集極，及連接至第四電晶體之基極，第四電晶體之射極通過第三電阻器予以連接至第一電壓供給軌條，及第五電晶體之射極也予以連接至第一電壓供給軌條；

電流供給電路另包含裝置，供將通過第一電晶體及第二電晶體之電流求和，以產生一輸出電流；以及

第二電晶體之基極予以連接至第一電晶體之基極，以對其提供一偏壓電壓。

2. 如申請專利範圍第1項之電流供給電路，其中第一及第二電阻器之電阻之比予以選擇為產生一供輸出電流之要求溫度係數。

3. 如申請專利範圍第2項之電流供給電路，其中供輸出

六、申請專利範圍

電流之要求溫度係數為零。

4. 如申請專利範圍第1項之電流供給電路，包含一電流鏡電路，其中輸出電流予以反射至一連接至第三電晶體之基極及集極之電流供給線路。



圖式

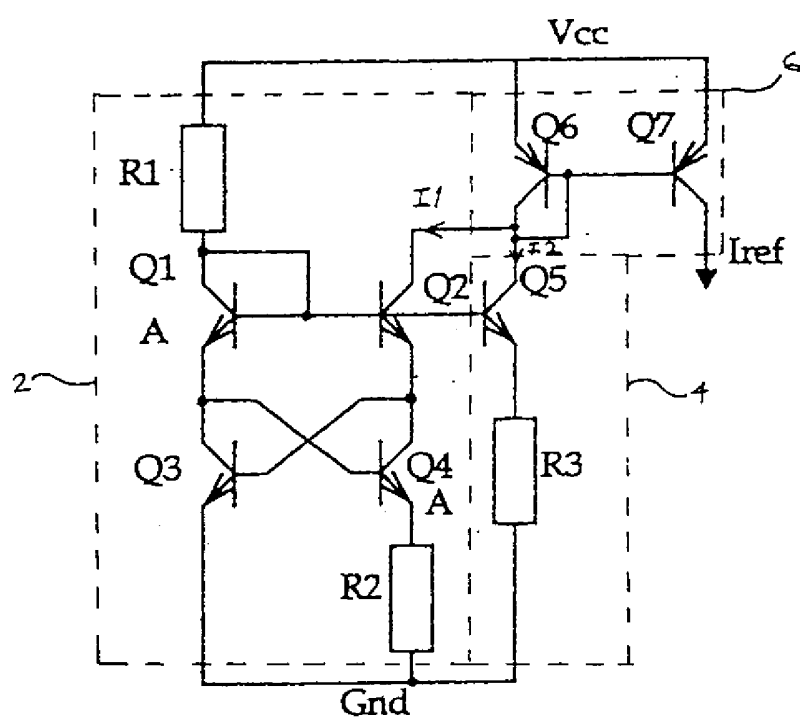


圖 1

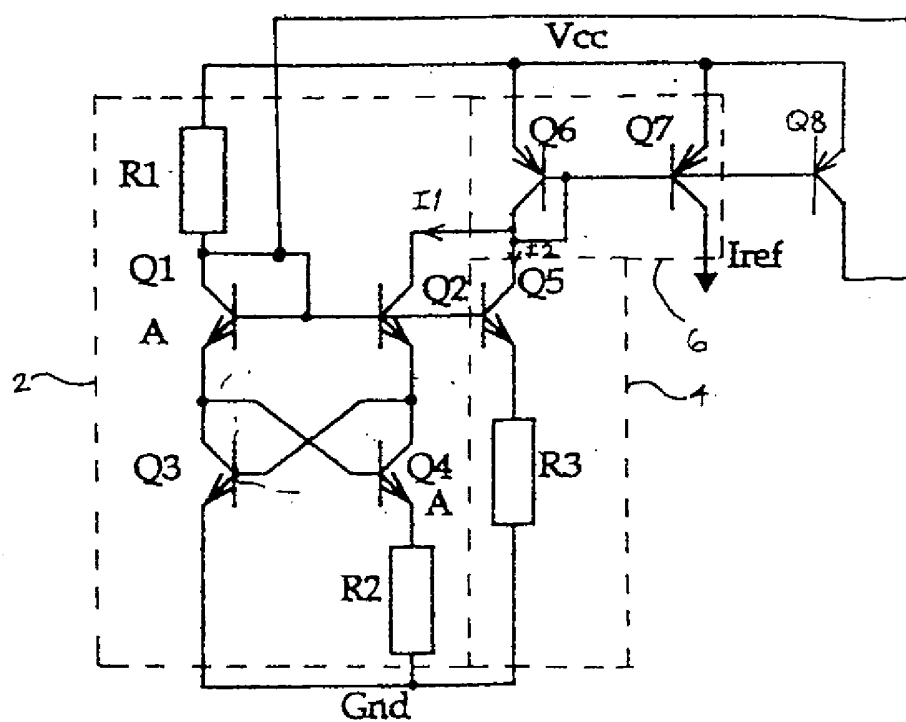


圖 2