〔19〕中华人民共和国专利局

[11]公开号 CN 1077580A

〔12〕发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 93103883.9

[51] Int.Cl[5]

H04N 9/78

〔43〕公开日 1993年10月20日

[22]申请日 93.4.6

[30]优先权

[32]92.4.6 [33]DE [31]P4211483.7

[71]申请人 德国索姆森-布兰特有限公司

地址 联邦德国菲林根

[72]发明人 鲁道夫·科布利茨

帕斯卡尔·德巴梯

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利代理部

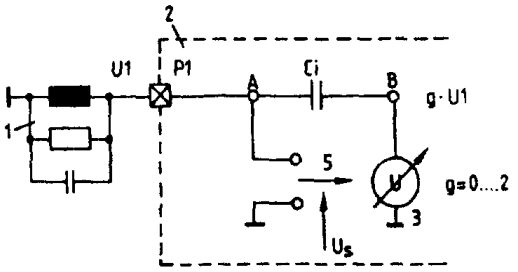
代理人 陆立英

说明书页数: 7 附图页数: 2

[54]发明名称 载频信号带通滤波器

[57]摘要

本发明提供一种适于集成电路的自调谐电路，它具有连续的调谐功能并仅需要一个固定的电容器。调谐电容(C_i)的一个电极(A)被连接到调谐电路(1)，它的另一电极(B)与一电压源(3)连接，电压源(3)由控制变量控制，所述调谐电容的电压为调谐电路(1)上的电压。本滤波器自动地调谐在4.25MHz的所需频率处。



权　利　要　求　书

1．一种载频信号带通滤波器，它具有一个与一电容器(*Ci*)连接的并联调谐电路(1)，所述带通滤波器受一控制变量(*Us*)控制，该控制变量(*Us*)代表谐振频率与所需频率值的偏差，其特征在于：提供一个调谐电容器(*Ci*)，它的一个电极 *A* 被连接到调谐电路（1），而它的另一电极 *B* 与一电压源(3)连接，电压源(3)由控制变量(*Us*)控制，所述调谐电容器(*Ci*)的电压为调谐电源(1)上的电压(*U*1)。

2．根据权利要求 1 所述的滤波器，其特征在于，上述的调谐电路(1)上的电压(U_1)被传送到具有传输常数(*g*)的第二电极(*B*)，该传输常数(*g*)受控制变量(*Us*)控制。

3．根据权利要求 2 所述的滤波器，其特征在于，传输常数(*g*)可以在 0 和 2 之间变化。

4. 根据权利要求 1 所述的滤波器，其特征在于，上述的调谐电路(1)被连接到一个振荡器(5)上，在循环时间区段作为一个确定频率的部件，所述振荡器的输出电压与一参考频率电压(*Vref*)一起被施加给一个相位比较单元（4）的输入端，该相位比较单元(4)提供控制变量(*Us*)。

5. 根据权利要求 4 所述的滤波器，其特征在于，上述的时间区

段与垂直回扫时间，或垂直回扫时间的一部分相对应。

6. 根据权利要求 1 所述的滤波器，其特征在于，一个受控制变量(*Us*)控制的放大器单元(*Q*1—*Q*7)被连接在调谐电容器(*Ci*)的第一电极(*A*)和第二电极(*B*)之间。

7. 根据权利要求 6 所述的滤波器，其特征在于，上述的控制变量(*Us*)和参考电压(*Vref*)被施加给一个第一差分放大器(*Q*8，*Q*9)的输入端，第一差分放大器的输出对从调谐电容器(*Ci*)的第一电极 *A* 到第二电极(*B*)的电压(U_1)的传输常数进行控制。

8. 根据权利要求 7 所述的滤波器，其特征在于，第一差分放大器(*Q*8、*Q*9)的输出端与一个第二差分放大器的两个晶体管(*Q*3、*Q*4)的基极连接，并同时还与一个第三差分放大器的两个晶体管(*Q*5、*Q*6)的基极连接；调谐电容器(*Ci*)的第一电极经一个放大器单元(*Q*1、*Q*2)连接到第二差分放大器的晶体管(*Q*3，*Q*4)的互连的发射极；第二和第三差分放大器的两个晶体管(分别为 *Q*3、*Q*5 和 *Q*4、*Q*6)的集电极两两互连，并且一个接点与工作电压(*Vcc*)连接，而另一接点被连接到一个放大器单元(*Q*7)的输入端，放大器单元(*Q*7)的输出端与调谐电容器(*Ci*)的第二电极(*B*)相连。

9. 根据权利要求 8 所述的滤波器，其特征在于，上述的放大器单元(*Q*1，*Q*2，*Q*7)被构造成射极跟随器。

10. 根据权利要求 4 所述的滤波器，其特征在于，在调谐电路(1)的中心频率与参考频率(f_{ref})之间存在一个差值。

11. 根据权利要求 4 所述的滤波器，其特征在于，在控制变量(*Us*)通路中设置有一个可控制放大器单元(8)，在图象扫描和图象回扫之间，利用垂直回扫脉冲(*v*)，放大器单元(8)的增益被转换为不同的增益因数(分别为 1 或 0.99)。

说　　明　　书

载频信号带通滤波器

本发明涉及滤波器，该滤波器具有一调谐电路，该电路与一个调谐电容器相连接，并由控制变量来控制，该控制变量代表谐振频率与所需频率值的偏差。特别地说，所述滤波器能够用于彩色电视接收机中的、已调制的 *SECAM* 彩色载频信号。

在彩色电视接收机中，复合彩色信号或 *VCBS* 信号必须以选频方式被分解成为亮度信号 *Y* 和色度信号 *C*。因而需要一种用于亮度信号的滤波器，就 *SECAM* 彩色载频信号来说，这种滤波器称为 *Bell*（钟形）滤波器。这种滤波器必须具有比较高的品质因数，$Q=16$ 和 $4.286MHz\pm10KHz$ 的通常频率精度，因而实现起来是困难的。鉴于严格的要求和与温度有关的偏差，制造一种象“自调谐滤波器”那样的滤波器是十分有益的。众所周知，可提供一种常规的 *LC* 谐振电路，调谐的中心频率高出大约 5%，并在垂直回扫期间，利用设置在集成电路（*IC*）电路中的二进制步进电容器，调谐在校正频率上。为了这一目的，在垂直回扫期间，该 *LC* 谐振电路被接通，作为一个振荡器中的确定频率的部件，于是该振荡器以 *Bell* 滤波器的中心频率振荡。一个逻辑装置把 *LC* 振荡器的振荡频率与彩色解调器的

4.25MHz 中心频率相比较，该频率偏低为 36KHz。二进制步进电容器网络失谐，在每个垂直回扫期间精度为一步，直到该频率充分地与所需频率相吻合为止。由于步进电容器和这种不连续的性质，上述解决方案的缺点在于要想精确地调谐到所要求的频率是不可能的。其结果是，因这种电路需要采用 2μ 工艺的大约 $2mm^2$ 的面积而使这种解决方案的费用昂贵。

本发明的目的在于提出一种具有连续调谐而没有不连续性质的自调谐电路，该电路特别适于集成电路，并且仅需要一个用于调谐的非可变电容器。上述目的通过这样的方式来实现，即提供一种载频信号带通滤波器，它具有一个并联谐振电路与一电容器连接，所述带通滤波器受一控制变量(Us)控制，该控制变量(Us)代表谐振频率与所需频率值的偏差，其特征在于提供有一调谐电容器，它的一个电极(A)被连接到调谐电路，而它的另一电极(B)与一电压源连接，电压源由控制变量(Us)控制所述调谐电容器的电压为调谐电路上的电压 (U_1)。本发明有利的改进结构在于：

调谐电路上的电压(U_1)被传送到具有传输常数的第二电极(B)，该传输常数受控制变量(Us)控制；

传输常数可以在 0 和 2 之间变化；

该调谐电路被连接到一个振荡器，在循环时间区段作为一个确定频率的部件，所述振荡器的输出电压与一参考频率电压一起被施加给一个相位比较单元的输入端，该相位比较单元提供控制变量

(*Us*)；

时间区段与垂直回扫时间或垂直回扫时间的一部分相对应；

一个受控制变量(*Us*)控制的放大器单元(Q1—Q7)被连接在调谐电容器的第一电极(*A*)和第二电极(*B*)之间；

控制变量(*Us*)和参考电压(*Vref*)被施加给一个第一差分放大器(Q8,Q9)的输入端，第一差分放大器的输出对从调谐电容器的第一电极 *A* 到第二电极 *B* 的电压 (U_1)的传输常数进行控制；

第一差分放大器(Q8,Q9)的输出端与第二差分放大器的两个晶体管(Q3,Q4)的基极连接，并同时还与第三差分放大器的两个晶体管(Q5,Q6)的基极连接；调谐电容器的第一电极经放大器单元 (Q1,Q2)连接到第二差分放大器的晶体管(Q3,Q4)的互连的发射极，第二和第三差分放大器的两个晶体管(分别为 Q3,Q5 和 Q4,Q6)的集电极两两互连并且一个接点与工作电压(*Vcc*)连接，而另一接点被连接到一个放大器单元(Q7)的输入端，放大器单元(Q7)的输出端与调谐电容器的第二电极(*B*)相连。

放大器单元(Q1,Q2,Q7)被构造成射极跟随器；

在调谐电路的中心频率与参考频率(*fref*)之间存在一个差值；

在 控制变量 (*Us*)通路中设置有一个可控放大器单元，在图象扫描和图象回扫之间，利用垂直回扫脉冲(*v*)，放大器单元 的增益被转换为不同的增益因数(分别为 1 或 0.99)。

为此，在本发明的情况下，不需要使用电容二极管，也不需要使

用步进方式接通的其它各电容器。仅为调谐电路的调谐提供一个小的电容器，该电容器的一个电极与调谐电路连接。在调谐电路上为实现 调谐目的的电容器的效果以这样的方式(即在第一电极上的 *AC*(交流)电压通过可变传输常数被传送到该电容器的第二电极的方式)来改变。在这种情况中的传输常数由一个控制变量控制，该控制变量是通过把调谐电路的各自谐振频率与该调谐电路的通常的通带频率进行比较来获得。由于这种向所述电容器的第二电极耦合 *AC* 电压的结果，使得在调谐电路上的电容器的作用能够改变。这样就构成了一种电气上可变的电容器。它的主要优点在于，使得连续模拟地调谐而消除不连续的性质成为可能，这样滤波器的所需通带频率能够被很精确地控制。此外，仅需要一个小电容器。这种电容器不需要是可变的。由于从电容器的第一电极到第二电极电压的传输常数在 0 和 2 之间变化的结果，则在该电容器中的电流的极性能够被反转。这意味着该电容器呈现出负电容，也就是说呈现为调谐电路的电感。由于该电容器的有效值能够在零值周围改变，也就是说，它能够变为容性的和感性的，所以调谐电路自己能够精确地调谐到所需的频率上。然后，该电容器仅仅产生一种调谐电路中心频率的校正，基本上不会导致调谐电路的失谐。由于这种解决方案的结果，整个电路对于相位漂移尤其是不敏感的。

下面将参考实施例的附图对本发明进行描述，其中：

图 1 示出本发明解决方案的简易电路图；

图 2 示出便于解释图 1 的工作方式的表格；

图 3 示出与图 1 相关被扩展了的电路图，和

图 4 示出用于集成电路的一个特别测试的电路。

图 1 示出一个调谐电路 1，它是 *SECAM* 彩色载频信号钟形滤波器的一部分。调谐电路 1 与集成电路 2 的引脚 P_1 相接。P_1 又与内部调谐电容器 *Ci* 的第一电极 *A* 相接。电容器 *Ci* 的第二电极 *B* 连接到电压源 3。控制变量 *Us* 代表调谐电路 1 的谐振频率与所需频率 f_{ref} 的偏差，用于控制传输常数 *g*。通过该传输常数 *g*，电极 *A* 上的电压 U_1 被传送到电容器 *Ci* 的电极 *B*。这些用箭头 5 和可控电压源 3 象征性地表示。电压源 3 在电极 *B* 上产生一个电压，该电压与电极 *A* 上的电压具有相同的频率和相位，但它具有一个能够由 *Us* 改变的幅度。

下面参考图 2 对其工作方式进行说明。当传输常数 $g=0$ 时，则电极 *B* 上的电压 *U* (*B*)为零。于是电极 *B* 被接地。这意味着电容器 *Ci* 把它的全部电容 $C(P_1)$ 作用在调谐电路 1 上，于是它的谐振频率被减到最小值 *fo*—*Df*。当传输常数 $g=1$ 时，电压 *U*(*B*)等于 *U*(*A*)。这样，在两电极 *A* 和 *B* 上均出现了一个电压，该电压在频率、相位和幅度上是相同的。这意味着电容器 *Ci* 的等效电容 $C(P_1)$ 等于零。这时调谐电路 1 具有它的中心频率 f_0，并且完全不会由电容器 *Ci* 造成失谐。当 $g=2$ 时，也就是说电极 *B* 上的电压 *U*(*B*)是电极 *A* 上的电压的两倍，这时 *U*(*B*)仍具有 *U*(*A*)的相位，但幅度是 *U*(*A*)的两

倍。结果，与 $g=0$ 的情况相比，电流被电容器 Ci 变换了 180°。这意味着电容器 Ci 的作用就象一个电感器，准确地说象一个负电容器。这时，一个电感器以并联的方式与调谐电路 1 连接。由于这一结果，调谐电路 1 总的有效电感被减小，而其谐振频率被增加到 f_0+_-f 的值。不难看出，利用这种电路，通过可变电容器或可变电感器的连接，能够使调谐电路 1 的谐振频率围绕所需值 f_0 变化。

图 3 示出了图 1 中电路简图的一种放大形式。调谐电路 1 作为一个确定频率的部件被连接到振荡器 5 。该振荡器由晶体管 QA 和 QB 构成，并仅在垂直回扫时间期间由垂直回扫脉冲 v 经开关 6 接通起作用。在垂直回扫时间期间，振荡器 5 产生一个电压，它的频率取决于调谐电路 1 的谐振频率 。该电压与具有谐振频率 f_{ref} 的电压一起传送到相位比较器单元 4 ，相位比较器单元 4 在与引脚 P_3 连接的滤波器部件 7 上产生一个在垂直扫描时间期间保持的平滑的控制变量 Us。通过可控放大器单元 8 使该控制变量按照在图象扫描期间的值 1 和图象回扫期间的值 0.99 之间的增益进行转换，并且该控制变量被用于控制如图 1 中的传输常数 g 。在垂直回扫时间期间，校正电容器 $Ccor$ 通过脉冲 v 经开关 9 被附加地并联连接在调谐电路上。$Ccor$ 的作用与单元 8 中按照增益的转换作用是相同的。这两种用于在图象扫描和图象回扫之间转换的可能性能够被交替地使用。或者也可辅助地使用。同样也由垂直回扫脉冲 v 闭合的开关 12 表示，相位比较器单元 4 仅在包括有调谐电路 1 的振荡器 5 由脉冲 v 接通起

作用的时间期间才被接通起作用。

图 4 示出了按照图 3 的一个特别测试电路。电极 A 上的电压 U_1 经晶体管 Q1 和 Q2（起着两个射极跟随器的作用）传送到具有晶体管 Q3 和 Q4 的差分放大器，并经晶体管 Q7（起着射极跟随器的作用）传送到电极 B。作为相位比较器单元的电路 10 提供有控制变量 Us，它与一比较电压 $Vref$ 一起被提供给由晶体管 Q8 和 Q9 组成的差分放大器。差分放大器 Q8、Q9 的输出传送到差分放大器 Q3、Q4 的输入端，同时也传送到差分放大器 Q5、Q6 的输入端。如图 1 和 3 所示，控制变量 Us 把从电极 A 到电极 B 的电压的传输常数 g 控制在值 $g=0$ 和 $g=2$ 之间。振荡器 5 仍然通过晶体管 QA 和 QB 构成。在图 4 中，相应于图 3 中的相位比较器单元 4，执行一种特定的相位比较。晶体管 QA 和 QB 构成一个乘法器。开关 11 它由参考电压 V_{ref} 操纵，假使是这种情况则有着一个在调谐电路 1 的电压 $U1$ 与参考电压 V_{ref} 之间的相位比较输入。开关 12，它由垂直回扫脉冲 v 打开，表示仅在垂直回扫时间期间相位比较再一次发生。

说　明　书　附　图

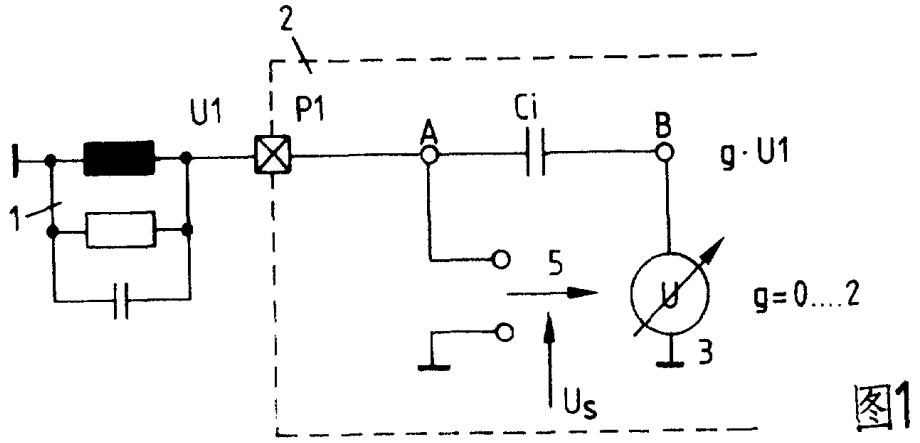


图1

g	U(B)	C(P1)	fres
0	0	Ci	fo - Δf
1	U(A)	0	fo
2	2U(A)	-Ci = Li	fo + Δf

图2

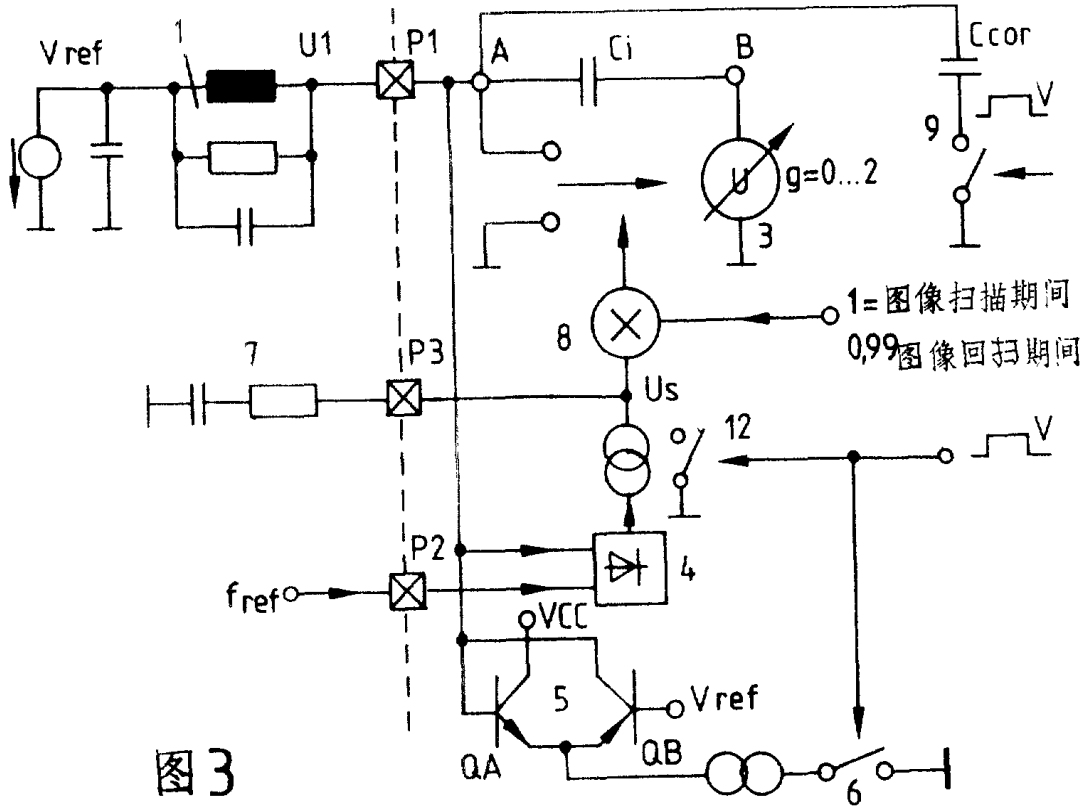


图3

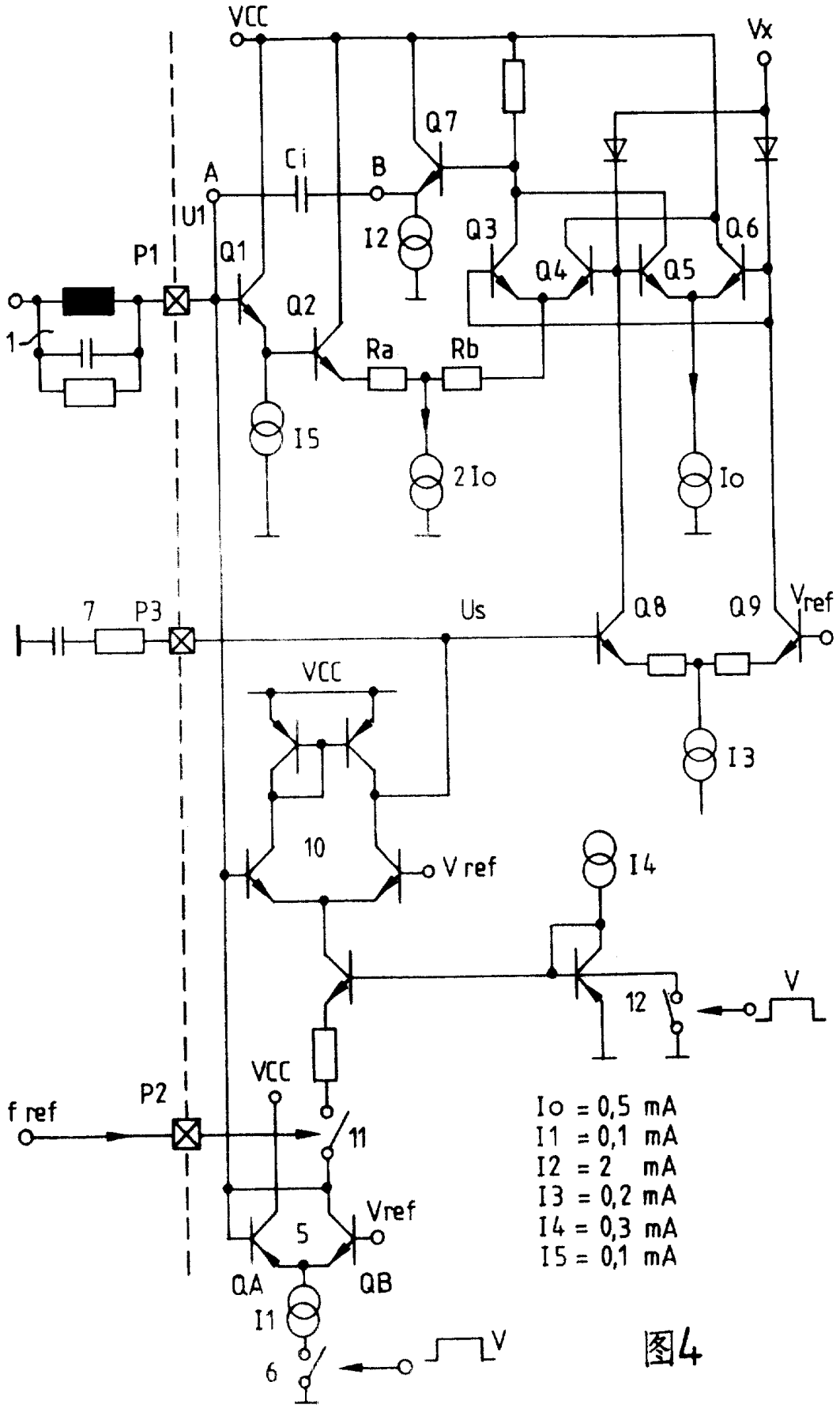

VCC
Vx
Q7
A
Ci
B
U1
I2
Q3
Q6
P1
Q1
Q4
Q5
Q2
1
Ra
Rb
I5
2Io
Io
7
P3
Us
Q8
Q9
Vref
VCC
I3
10
V ref
I4
12
V
VCC
f ref
P2
11
Vref
5
QA
QB
I1
6
V
Io = 0,5 mA
I1 = 0,1 mA
I2 = 2 mA
I3 = 0,2 mA
I4 = 0,3 mA
I5 = 0,1 mA

图4