

[ 19 ] 中华人民共和国国家知识产权局

[ 51 ] Int. Cl<sup>7</sup>  
H04N 5/217



## [12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 96121553.4

[45] 授权公告日 2005 年 4 月 20 日

「11」 授权公告号 CN 1198450C

[22] 申请日 1996.12.13 [21] 申请号 96121553.4

〔30〕 優先権

[32] 1995. 12. 15 [33] KR [31] 50684/1995

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 权赫澈

审查员 赵博华

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

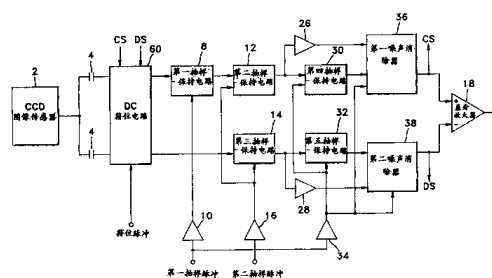
代理人 范本国

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 11 页

[54] 发明名称 相关二重抽样(CDS)装置

[57] 摘要

本发明为一种能够消除更多的噪声，将噪声对视频信号分量的影响降到最低，并在实现上使用较少硬件的相关二重抽样(CSD)装置。本装置至少具有两个用于对视频信号进行抽样并输出预定的DC电平信号的抽样-保持电路部分和一个差分放大装置，还包括一个用于对视频信号进行DC箝位的箝位电路部分，至少再次抽样-保持电路部分，一个电平校正部分，和一个抽样噪声消除装置。



ISSN 1008-4274

1. 一种相关二重抽样装置，该装置具有用于对图像传感装置输出的视频信号进行抽样并输出预定的 DC 电平信号的抽样-保持电路部分和一个差分放大装置，所述抽样-保持电路部分包括第一抽样-保持电路和第三抽样-保持电路，所述的相关二重抽样装置还包括：

一个箝位电路部分，用于对所述的图像传感装置输出的视频信号进行 DC 箝位并将所述 DC 箝位信号分别送给第一、第三的抽样-保持电路；

再次抽样-保持电路部分，包括第二、第四、第五抽样-保持电路，其中第二抽样保持电路用于对第一抽样-保持电路的输出信号进行第二次抽样，第五抽样-保持电路用于对第三抽样-保持电路的输出信号进行第二次抽样，第四抽样-保持电路用于对第二抽样-保持电路的输出信号进行第三次抽样；

电平校正部分，包括第一电平校正装置和第二电平校正装置，分别用于对所述抽样-保持电路部分的第三抽样-保持电路和所述再次抽样-保持电路部分的第二抽样-保持电路的输出电平进行校正；和

消除抽样噪声部分，包括第一消除抽样噪声装置和第二消除抽样噪声装置，其中根据施加到所述抽样-保持电路部分的第一抽样-保持电路的第一抽样脉冲，第一消除抽样噪声装置交替地输出第一电平校正装置和第四抽样-保持电路的输出信号，第二消除抽样噪声装置交替地输出第二电平校正装置和第五抽样-保持电路的输出信号，以消除抽样噪声，

其中由第一消除抽样噪声装置和第二消除抽样噪声装置输出的信号分别输入差分放大器的正负端子，差分放大器输出两个信号的差，从而消除更多的噪声。

2. 如权利要求 1 所述的相关二重抽样装置，其中施加给所述抽样-保持电路部分的第一抽样-保持电路的所述预定抽样脉冲也相应地施加给所述再次抽样-保持电路部分的第四、第五抽样-保持电路。

3. 如权利要求 1 所述的相关二重抽样装置，其中所述噪声消除部分的输出信号反馈给所述箝位电路部分。

4. 如权利要求 1 所述的相关二重抽样装置，其中所述箝位电路部分主要包括电流反射镜装置和充电和放电装置。

5. 如权利要求 1 所述的相关二重抽样装置，其中所述抽样-保持电路部分和所述再次抽样-保持电路部分的抽样-保持电路主要包括：

为抽样-保持一个预定输入电压而进行充电和放电操作的装置；  
和

由所述充电和放电装置的充电和放电而被激活和停用的切换装置；和

在所述输入电压的抽样过程中阻止所述充电和放电装置的充电操作的装置。

## 相关二重抽样（CDS）装置

本发明涉及一种相关二重抽样（CDS）装置，更具体地说，涉及一种能够消除更多的噪声，将噪声对视频信号分量的影响降到最低，并可使用较少硬件实现的CDS装置。

一般而言，在采用彩色和黑白电荷耦合装置（CCD）的图像传感器的摄像机的信号处理中，当处理摄像CCD输出信号时，为了能够通过消除CCD输出信号中的噪声而获纯正的视频信息，首先要进行CDS抽样。CDS作为对CCD图像传感器的输出信号要进行的第一个处理，是在与具有预定周期的预定信号相同步的抽样脉冲输入后进行的。图1给出了用于处理CCD摄像传感器输出信号的传统CDS装置，图2给出了相对于图1的工作波形。

参看图1和2，传统的CDS装置具有用于耦合CCD图像传感器2输出的图2A所示的视频信号的电容器4，用于电容器4输出的箝位信号的DC箝位电路6，用于对所述的DC箝位电路生成的信号进行抽样的第一和第三抽样-保持电路8和14，和用于对第一抽样-保持电路8的输出数据进行再抽样的第二抽样-保持电路。传统的CDS装置还包括有用于放大第二和第三抽样-保持电路输出的数据的差分放大器18，用于消除差分放大器18输出信号中的高频分量的低通滤波器（LPE）20，用于缓冲图2B所示的第一抽样脉冲并向第一抽样-保持电路8提供缓冲脉冲的第一缓冲器10，和用于缓冲图2C所示的第二抽样脉冲并向第二和第三抽样-保持电路12和14提供缓冲脉冲的第二缓冲器16。这里，图2D所示的箝位脉冲输入给DC箝位电路6，信号A和B分别由第二和第三抽样-保持电路输出，并反馈给直流箝位电路6。

下面将参看图1和2介绍上述结构的传统CDS装置的操作。

当使用CCD摄像系统（来给出）对一个目标摄像时，CCD图像传感器输出如图2A所示的视频信号。该视频信号经电容器4耦合后输入给

**DC 箝位电路 6.** DC 箝位电路 6 根据图 2D 所示的箝位脉冲重新生成 DC 耦合视频信号, 并将这个重新生成的信号输出给第一和第三抽样 - 保持电路 8 和 14, 重新生成是在图 2D 所示的箝位信号处于“高”电平态的时段, 即, CCD 图像传感器 2 输出的黑 - 电平时段进行的。来自 DC 箝位电路 6 的信号输入后, 第一抽样 - 保持电路 8 根据图 2B 所示的第一抽样脉冲的时段, 即当第一抽样脉冲分别为高和低时, 重复抽样和保持, 并输出具有图 2E 所示波形的一个信号。

类似地, 来自 DC 箝位电路 6 的信号输入后, 第三抽样 - 保持电路 14 根据图 2C 所示的第二抽样脉冲的时段, 即当第二抽样脉冲分别为高或低时, 重复抽样和保持, 并输出具有图 2G 所示波形的一个信号。

此外, 当第二抽样脉冲输入后, 第二抽样 - 保持电路 12 对第一抽样 - 保持电路 8 抽样的信号进行重新抽样。这样, 如图 2F 所示, 第二抽样 - 保持电路 12 输出的信号的波形具有和第三抽样 - 保持电路 14 输出的波形相同的时段, 如图 2G 所示。

如上所述, 当包括抽样噪声的输出信号由第二和第三抽样 - 保持电路 12 和 14 输出给差分放大器 18 时, 差分放大器 18 生成一个如图 2H 所示的差信号。在接收到来自差分放大器 18 如图 2H 所示的信号输入后, LPF 20 消除保留在信号高频区中的任何抽样噪声并输出具有图 2I 所示波形的一个信号。这样, 视频信息的边沿分量在消除高频噪声的同时发生了如图 2I 所示的变异。

作为处理在信号抽样时产生的噪声, 即与诸如三极管、二极管或抽样 - 保持电容这类有源器件的瞬变现象有关的噪声的一种方法, 如上所述的传统的 CDS 装置通过处理 CDS 所获得的正、负信号产生输出信号并采用共模抑制比 (CMRR) 消除同相中的噪声分量。

但是, 在上述方法中, 噪声的消除取决于差分放大器 18 的特性。即, 差分放大器的 CMRR 特性在信号的低频区表现良好, 而在高频区却有所下降。因此, 不能消除分布在 10MHz 或以上频带中的抽样噪声。

此外, 传统的 CDS 装置使用 LPF 来减少差分放大器不能消除的分布在高频频带中的抽样噪声。但是, 这一方法影响了上述的预定视频信号的分量, 还使得分布在高频频带中的边沿分量得到了衰变。结果, 降

低了视频信号最重要的质量指标之一的分辨率。

另外，传统的 CDS 装置可以使用高通滤波器抽取分布在高频频带中的噪声分量，将抽取的噪声分量的相位移动  $180^\circ$ ，然后把相位移动的分量加回到原有的信号上，这一方法也会对视频信号分量产生负面影响并由此降低了分辨率。

为了解决上述问题，本发明的一个目的是提供一种能够减小噪声并能够提高消除噪声效率的相关二重抽样装置。

本发明的另一个目的是提供一种通过把噪声对视频信号分量的影响降到最低而提高分辨率并可使用较少硬件实现的相关二重抽样装置。

为了达到上述目的，所提供的相关二重抽样装置至少具有用于对图像传感装置输出的视频信号进行抽样并输出预定的 DC 电平信号的抽样-保持电路部分和一个差分放大装置，所述抽样-保持电路部分包括第一抽样-保持电路和第三抽样保持电路，所述的相关二重抽样装置还包括：一个箝位电路部分，用于对所述的图像传感装置输出的视频信号进行 DC 箝位并将所述 DC 箝位信号分别送给第一、第三的抽样-保持电路；再次抽样-保持电路部分，包括至少第二、第四、第五抽样-保持电路，其中第二抽样保持电路用于对第一抽样-保持电路的输出信号进行第二次抽样，第五抽样保持电路用于对第三抽样-保持电路的输出信号进行第二次抽样，第四抽样保持电路用于对第二抽样保持电路的输出信号进行第三次抽样；电平校正部分，包括至少第一电平校正装置和第二电平校正装置，分别用于对第三抽样保持电路和第二抽样保持电路的输出电平进行校正，并输出一个相位与所述再次抽样-保持电路部分的输出相同步的信号；和消除抽样噪声部分，包括至少第一消除抽样噪声装置和第二消除抽样噪声装置，其中根据施加到所述抽样-保持电路部分的第一抽样-保持电路的第一抽样脉冲，第一消除抽样噪声装置交替地输出第一电平校正装置和第四抽样保持电路的输出信号，第二消除抽样噪声装置交替地输出第二电平校正装置和第五抽样保持电路的输出信号，以消除抽样噪声，其中由第一消除抽样噪声装置和第二消除抽样噪声装置输出的信号分别输入差分放大器的正负端子，差分放大器输出两个信号的差，从而消除更多的噪声。

本发明的目的和优点通过对附图给出的一个特定的实现方法的详述将变得更为明显，其中：

图 1 是传统的 CDS 装置的原理图；

图 2A 到 2I 给出了图 1 中传统的 CDS 装置的工作波形；

图 3 是根据本发明的 CDS 装置原理图；

图 4A 到 4K 给出了本发明的 CDS 装置的工作波形；

图 5 是图 3 中所示的箝位实现方法的电路图；

图 6 是图 3 中所示的抽样-保持电路实现方法的电路图；

图 7 是图 3 中所示的电平校正实现方法的电路图;

图 8 是图 3 中所示的噪声消除器的电路图; 和

图 9A 到 9E 是解释本发明噪声消除器操作的框图。

根据图 3, 本发明的 CDS 装置采用了一个电平校正器和一个噪声消除器, 而不是传统的 LPF 或 HPF. 本发明的 CDS 装置具有与传统的 CDS 装置相同的器件, 即, 电容器 4, 用于对 CCD 图像传感器 2 输出的图 4A 所示的视频信号进行耦合; DC 箝位电路 60, 用于对电容器 4 输出的信号进行箝位; 第一和第三抽样-保持电路 8 和 14, 用于对 DC 箝位电路生成的信号进行抽样并保持; 第二抽样-保持电路 12, 用于对第一抽样-保持电路的输出信号进行再次抽样; 第一缓冲器 10, 用于对图 4B 所示的第一抽样脉冲进行缓冲并向第一抽样-保持电路 8 传送缓冲抽样脉冲; 和第二缓冲器 16, 用于对图 4C 所示的第二抽样脉冲进行缓冲并向第二和第三抽样-保持电路 12 和 14 传送缓冲抽样脉冲。

这里, 与传统的 CDS 装置相同的器件使用了相同的参考数字, 这些器件的操作和描述来做重复。

本发明的 CDS 装置还包括有: 第四和第五抽样-保持电路 30 和 32, 用于对第二和第三抽样-保持电路 12 和 14 的输出信号进行抽样; 第一和第二电平校正器 26 和 28, 用于分别修正第二和第三抽样-保持电路 12 和 14 输出信号的 DC 电平; 第一和第二噪声消除器 36 和 38, 用于分别接收第一电平校正器 26 和第四抽样-保持电路 30 输出的一对信号及第二电平校正器 28 和第五抽样-保持电路 32 输出的一对信号, 并交替地输出每一对信号中的一个信号以消除包含在第四和第五抽样-保持电路 30 和 32 的输出信号中的噪声分量; 和一个差分放大器 18, 用于放大第一和第二噪声消除器 36 和 38 的输出信号的差。这里, 第四和第五抽样-保持电路 30 和 32, 以及第一和第二噪声消除器 36 和 38 接收由第三缓冲器 34 缓冲的如图 4B 所示的第一抽样脉冲。第一和第二噪声消除器 36 和 38 分别输出的信号 CS 和 DS 反馈给 DC 箝位电路 60。

如图 5 所示的那样, DC 箝位电路 60 采用的是负反馈方法并有一组组成电流反射镜和其它电路的三极管、电阻器和电容器。抽样-保持电路、电平校正器和噪声消除器各自都有一组三极管、电阻器和电容器,

如图 6、7 和 8 所示。

本发明的 CDS 装置的操作将参照图 3 到图 8 详细表达如下。

在本发明的 CDS 装置中，当使用 CCD 摄像系统拍摄一个目标时，和在传统的 CDS 装置中一样，CCD 摄像传感器输出图 4A 所示的一个视频信号。这个视频信号经电容器 4 耦合后输出给 DC 箝位电路 60。DC 箝位电路 60 根据图 4D 所示的箝位脉冲重新生成 DC 耦合视频信号，并将重新生成的信号输出给第一和第三抽样-保持电路 8 和 14。重新生成是在图 4D 所示的箝位信号处于“高”电平态的时段内，即 CCD 摄像传感器 2 的输出的黑电平时段内进行的。此外，当 DC 箝位电路 60 输出信号时，第一抽样-保持电路 8 根据图 4B 所示的第一抽样脉冲的时段，即，当第一抽样脉冲分别为高和低时重复地对这个信号进行抽样和保持，并输出具有图 4E 所示波形的信号。类似地，当 DC 箝位电路 60 输出信号时，第三抽样-保持电路 14 根据图 4C 所示的第二抽样脉冲的时段，即，当第二抽样脉冲分别为高和低时重复地对这个信号进行抽样和保持，并输出具有图 4F 所示波形的信号。这样，如图 4E 所示，第二抽样-保持电路 12 输出的信号的波形具有与第三抽样-保持电路 14 的输出波形相同的时段，如图 4F 所示。

如上所述，当具有相同时段的信号波形由第二和第三抽样-保持电路 12 和 14 输出时，第四和第五抽样-保持电路 30 和 32 使用图 4B 所示的第一抽样脉冲对这些信号进行抽样，并输出如图 4G 和 4H 所示的信号波形。另外，当第二和第三抽样-保持电路 12 和 14 的输出信号输出给第一和第二电平校正器 26 和 28 时，为了修正每一抽样-保持电路的输入和输出间的 DC 电平，第一电平校正器 26 使得第二抽样-保持电路 12 的输出等于第四抽样-保持电路 30 的 DC 输出，并且第二电平校正器 28 使得第三抽样-保持电路 14 的输出等于第五抽样-保持电路 32 的 DC 输出。第一和第二电平校正器 26 和 28 的输出信号分别输入给第一和第二噪声消除器 36 和 38。

如上所述，当第一和第二电平校正器 26 和 28 以及第四和第五抽样-保持电路 30 和 32 的输出信号分别输入给第一和第二噪声消除器 36 和 38 时，第一噪声消除器 36 根据图 4B 所示的第一抽样脉冲交替地输出第

一电平校正器 26 和第四抽样 - 保持电路 30 的输出, 产生将要输入到差分放大器 18 的正端子的无抽样噪声信号 (如图 4I 所示)。类似地, 第二噪声消除器 38 根据图 4B 所示的第一抽样脉冲交替地输出第二电平校正器 28 和第五抽样 - 保持电路 32 的输出, 产生将要输入到差分放大器 18 的负端子的无噪声信号 (如图 4J 所示)。然后, 当信号输入给差分放大器 18 的正负端子后, 差分放大器输出这两个信号的差。在这种情况下, 差分放大器 18 能够消除更多的噪声。

图 5 给出了本发明的 DC 箝位电路 60 的一个具体实现方法。这个采用负反馈方法用于根据电路的工作点进行 DC 重新生成的 DC 箝位电路 60, 通过在三极管 Q3 和 Q4 中比较第一和第二噪声消除器的输出, 使得反馈给 DC 箝位电路 60 的第一和第二噪声消除器 36 和 38 输出的 DC 电压与箝位电压  $V_{clamp}$  相等。上述 DC 箝位电路 60 的操作是在图 4A 所示的箝位脉冲处于“高”电平态的时段内, 即 CCD 图像传感器 2 的输出信号的黑电平时段内进行的。例如, 当第二噪声消除器 38 输出的 DC 电压比箝位脉冲  $V_{clamp}$  高时, 包括三极管 Q5、Q7、Q9 和 Q10 的电流反射镜使得电容器 C 放电, 由此降低了三极管 Q14 的基极电位和箝位输出的 DC 电压。结果, 降低了包括抽样 - 保持电路在内的整个回路的 DC 电压, DC 箝位电路 60 重复上述操作直到第二噪声消除器 38 的反馈 DC 电压等于箝位电压  $V_{clamp}$ 。

当第二噪声消除器的 DC 电压低于箝位电压  $V_{clamp}$  时, 与上述情况相反, DC 箝位电路 60 通过在包括三极管 Q6 和 Q8 的电流反射镜中对电容 C 充电, 使得第二噪声消除器 38 的 DC 电压与箝位电压  $V_{clamp}$  相等。这里, 假定对于电容器 C 的电流大小是  $\hat{e}I$ , 反馈 DC 电压为  $V_{fbk}$ , 那么

$$\hat{e}I = [V_t / (I_{B1}/2)] \times (V_{fbk} - V_{clamp})$$

此外, 具有三极管 Q11、Q12、和 Q13 的补偿电路用作缓冲器三极管 Q14 的基极电流的补偿。三极管 Q11 的类型与三极管 Q14 相同, 用于在箝位脉冲的低电平时段通过把  $I_{B3}$  与  $I_{B2}$  等同, 即,  $(I_{B3}/\beta_{Q14})$  等同  $(I_{B2}/\beta_{Q11})$ , 阻止三极管基极电流对电容器 C 充电。

第一噪声消除器 36 对 DC 箝位电路 60 输出的反馈操作与第二噪声

消除器 38 对 DC 箝位电路 60 的输出的反馈操作相同。

图 6 给出了用于本发明抽样-保持电路的一个特定的实现方法。参照图 6, 如图 4E 和 4H 的工作波形所示, 在抽样过程中根据抽样脉冲高低值的平均值  $V_{th}$  和三极管 Q4 和 Q5 的比较操作, 抽样-保持电路通过激活三极管 Q1、Q2、Q5 和 Q6 对电阻器 R1 和电容器 C 中的输入信号进行抽样。另一方面, 在保持操作过程中, 电容器 C 通过激活三极管 Q5 和 Q6 保持充电直到下一个抽样周期。这里由三极管 Q7、Q8 和 Q10 组成的电路是一个补偿电路, 用于阻止缓冲器三极管 Q9 的基极电流对电容器 C 的充电。

图 7 给出了电平校正器 26 和 28 的一种具体实现方法。参照图 7, 电平校正器 26 和 28 在抽样-保持电路工作时补偿输入和输出之间 DC 电平的漂移, 因此用作噪声消除器 36 和 38 的补充电路。即, 电平校正器 26 和 28 将偏置电流源 IB1 ... IB4 分别等于图 6 所示的抽样-保持电路的偏置电流源 IB1 ... IB4, 并且使用类型相同的三极管 Q1、Q2、Q6、Q7、Q8 和 Q9, 和阻值相同的电阻器 R1、R2 和 R3, 这样由每一三极管的基极和发射极之间的电压值  $V_{be}$  确定的 DC 电平与其它 DC 电平相一致。

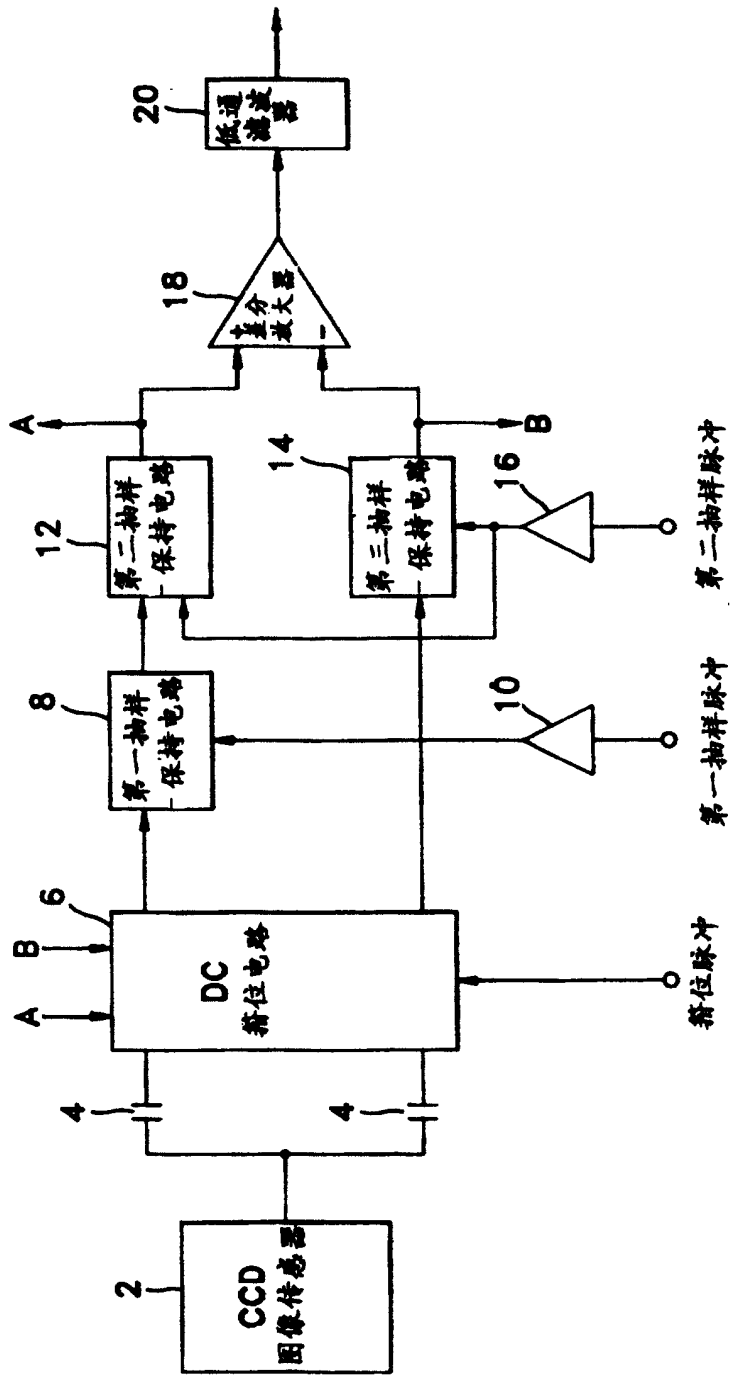
图 8 给出了用于本发明的噪声消除器 36 和 38 的一种具体实现方法。图 8 所示的噪声消除器 36 和 38 在操作上和结构上是相同的。由上述组成的第二噪声消除器 38 的输出生成将参照图 9A 和 9B 加以说明。

在分别接收图 9B 和 9C 所示的第二电平校正器 28 和第五抽样-保持电路 32 的输出后, 根据图 9D 所示的第一抽样脉冲, 第二噪声消除器 38 交替地输出第二电平校正器 28 和第五抽样-保持电路 32 的输出。即, 当第一抽样脉冲处于高电平, 第二噪声消除器 38 的三极管 Q14 被激活, 因此只通过第二电平校正器 28 的输出。当第一抽样脉冲处于低电平, 第二噪声消除器的三极管 Q13 被激活, 因此只通过第五抽样-保持电路 32 的输出。结果, 消除了图 9B 所示的抽样噪声。这样, 第二噪声消除器最终输出了没有噪声的波形, 如图 9E 所示。

如上所述, 本发明的 CDS 装置具有电平校正装置和噪声消除装置, 并由此提供了更为有效地消除抽样噪声这一优点。

**本发明并非局限于上述的实现方法，对于本技术领域有经验的人而言，各种可能的变化都属于本发明的范畴和思想这一点是很容易理解的。**

图 1 现有技术



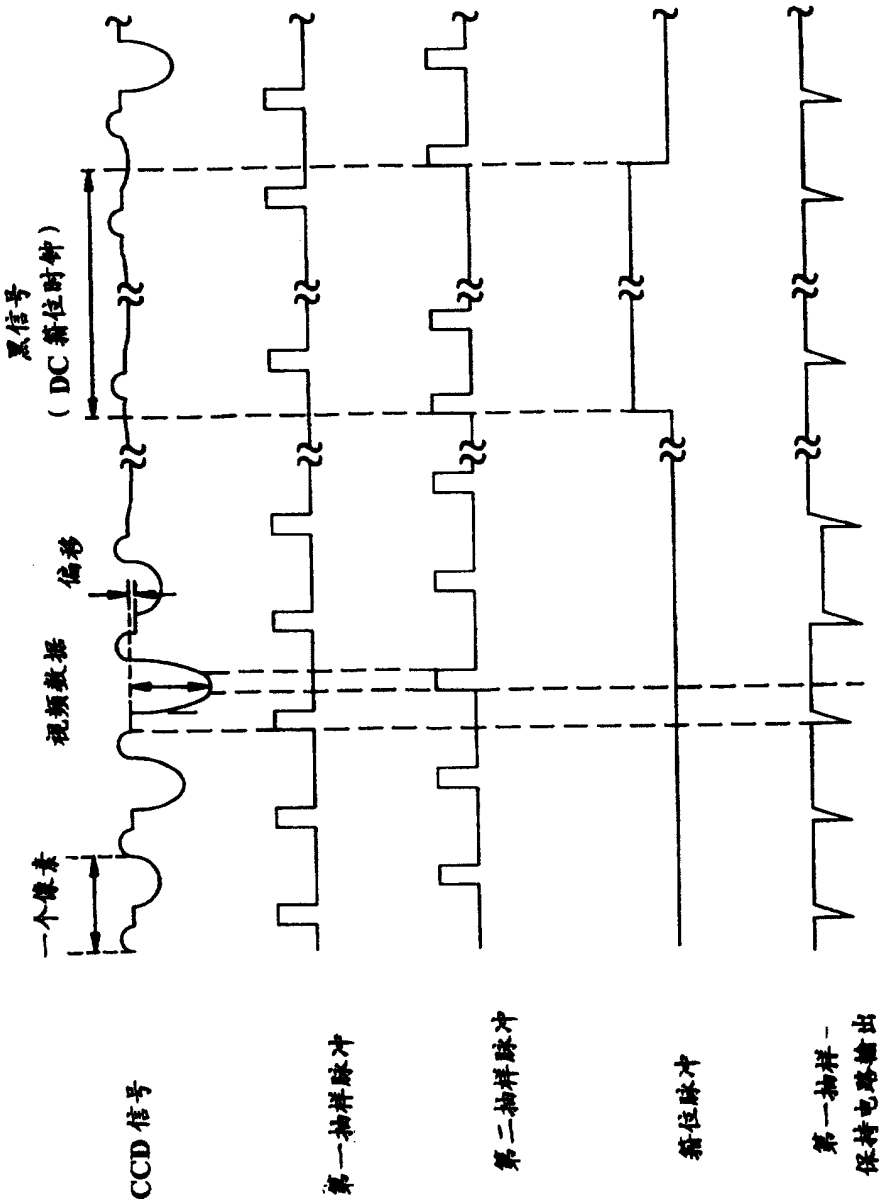


图 2A  
现有技术

图 2B  
现有技术

图 2C  
现有技术

图 2D  
现有技术

图 2E  
现有技术

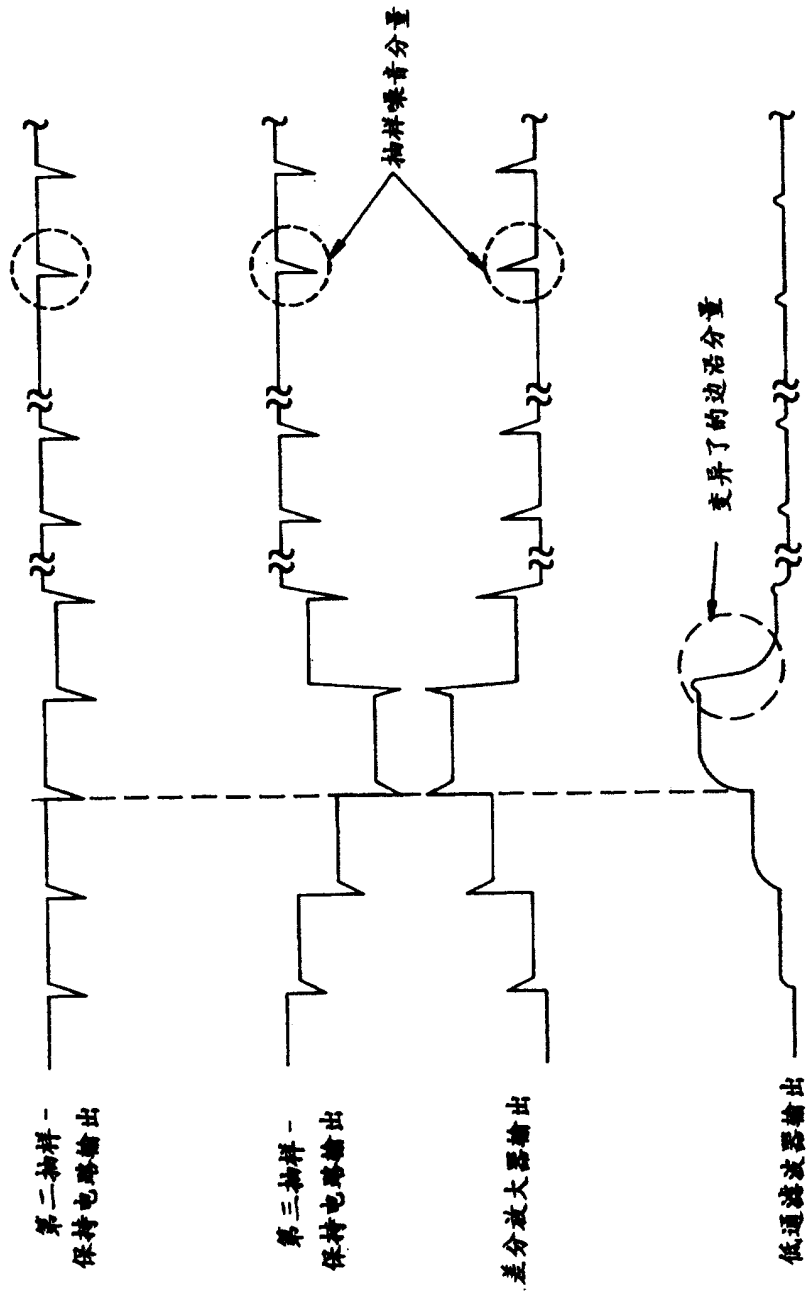
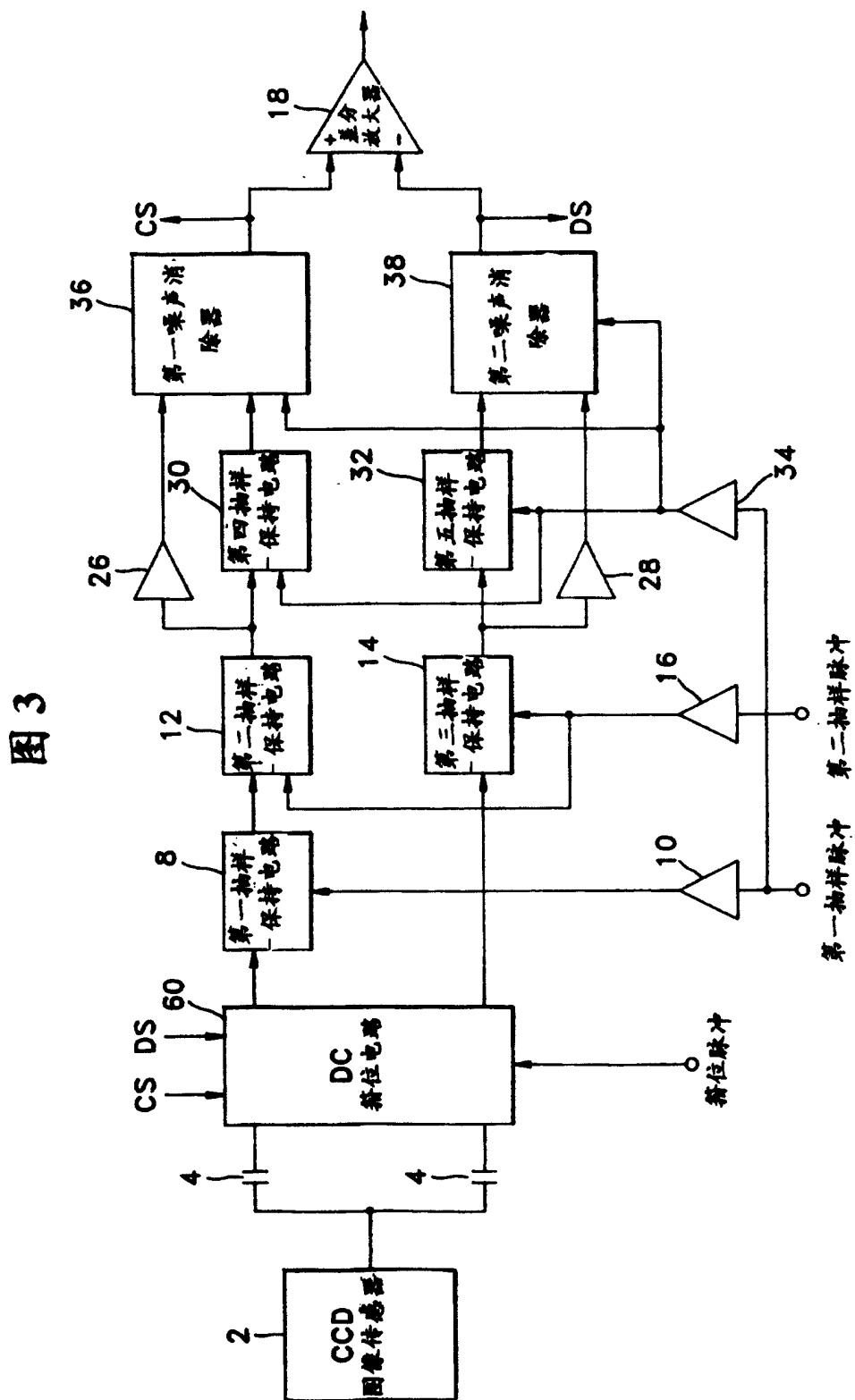


图 2F  
现有技术

图 2G  
现有技术

图 2H  
现有技术

图 2I  
现有技术



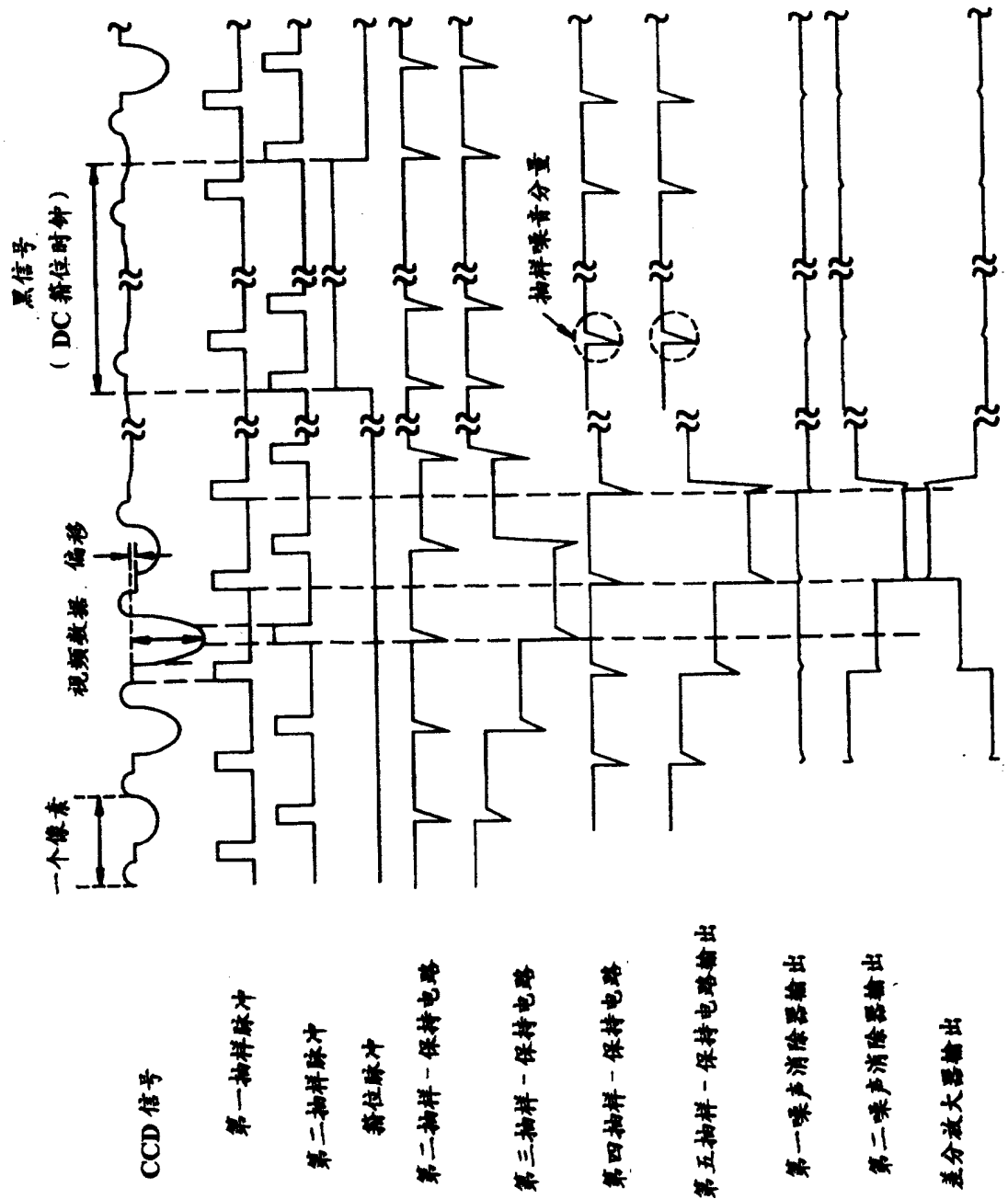


图 4A

图 4B

图 4C

图 4D

图 4E

图 4F

图 4G

图 4H

图 4I

图 4J

图 4K

图 5

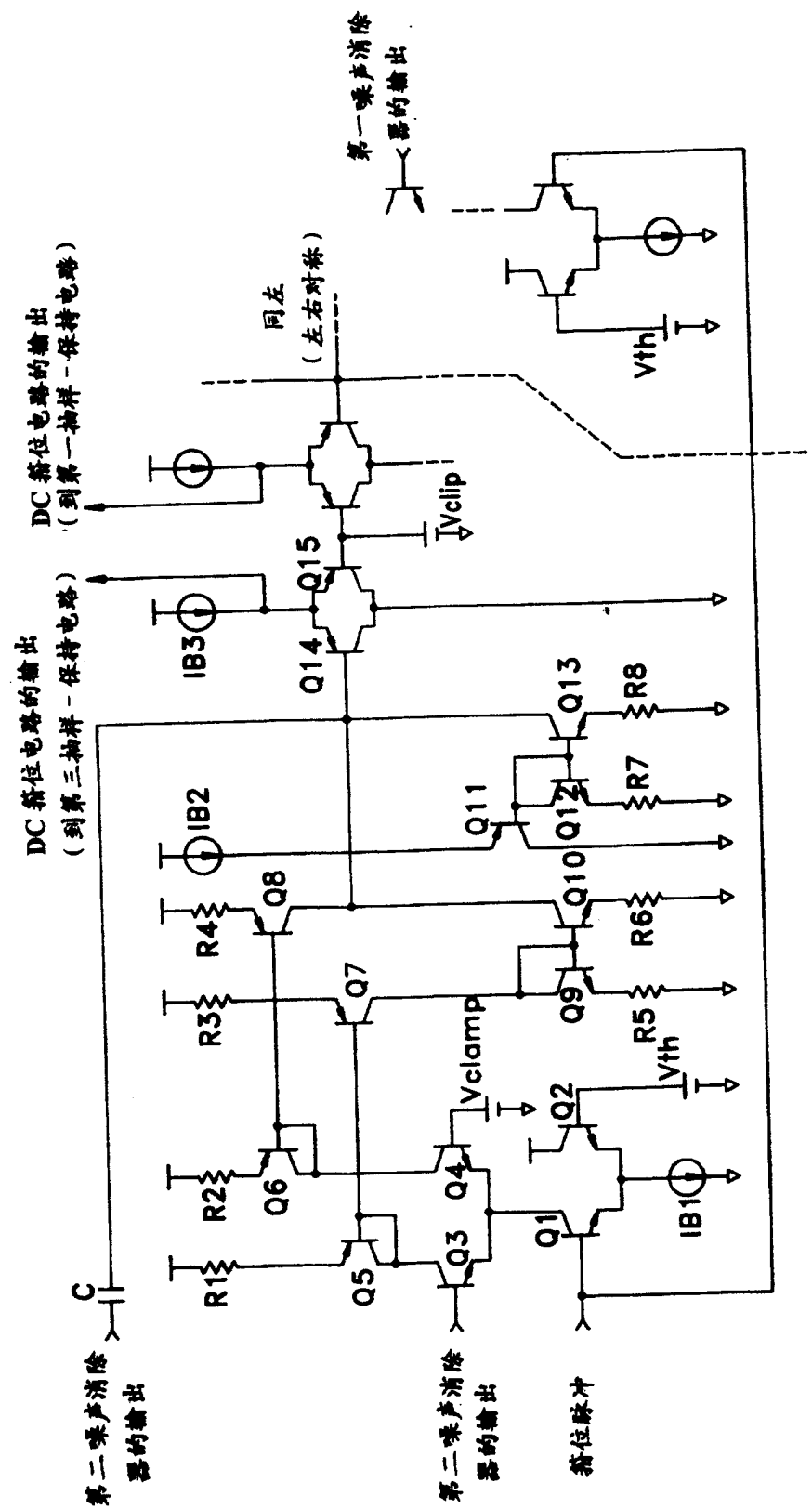
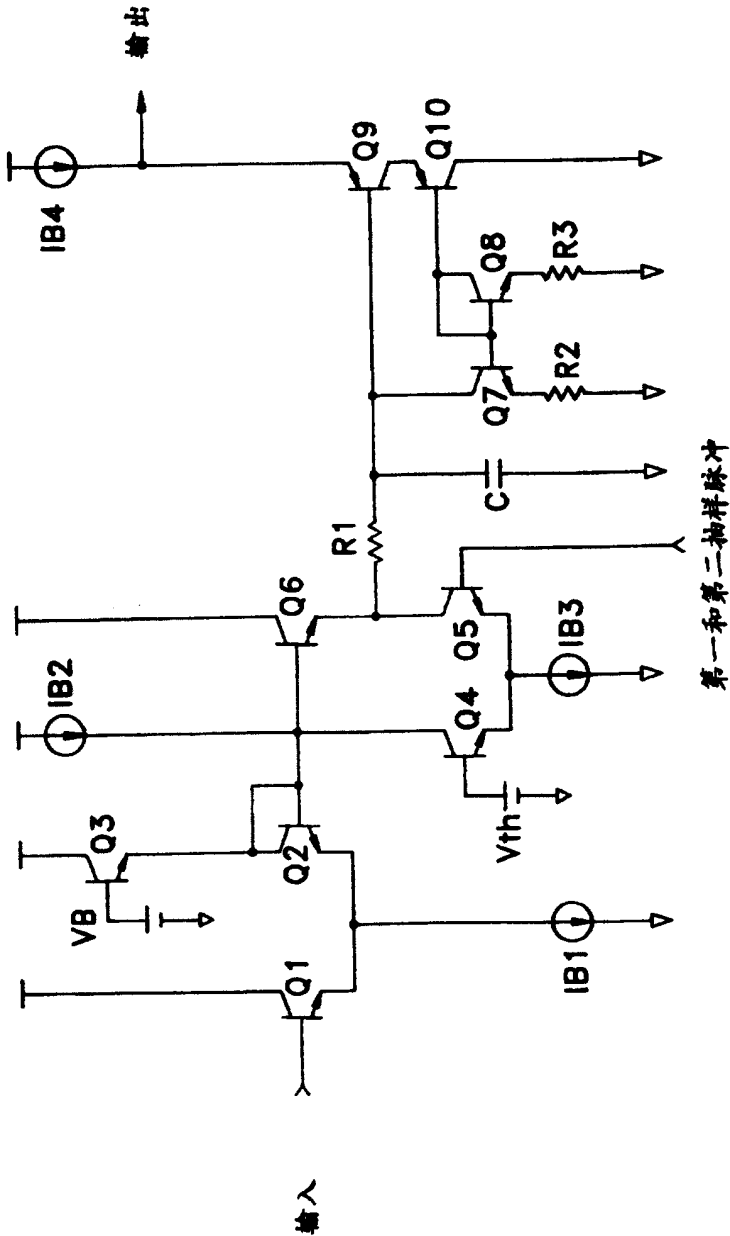


图 6



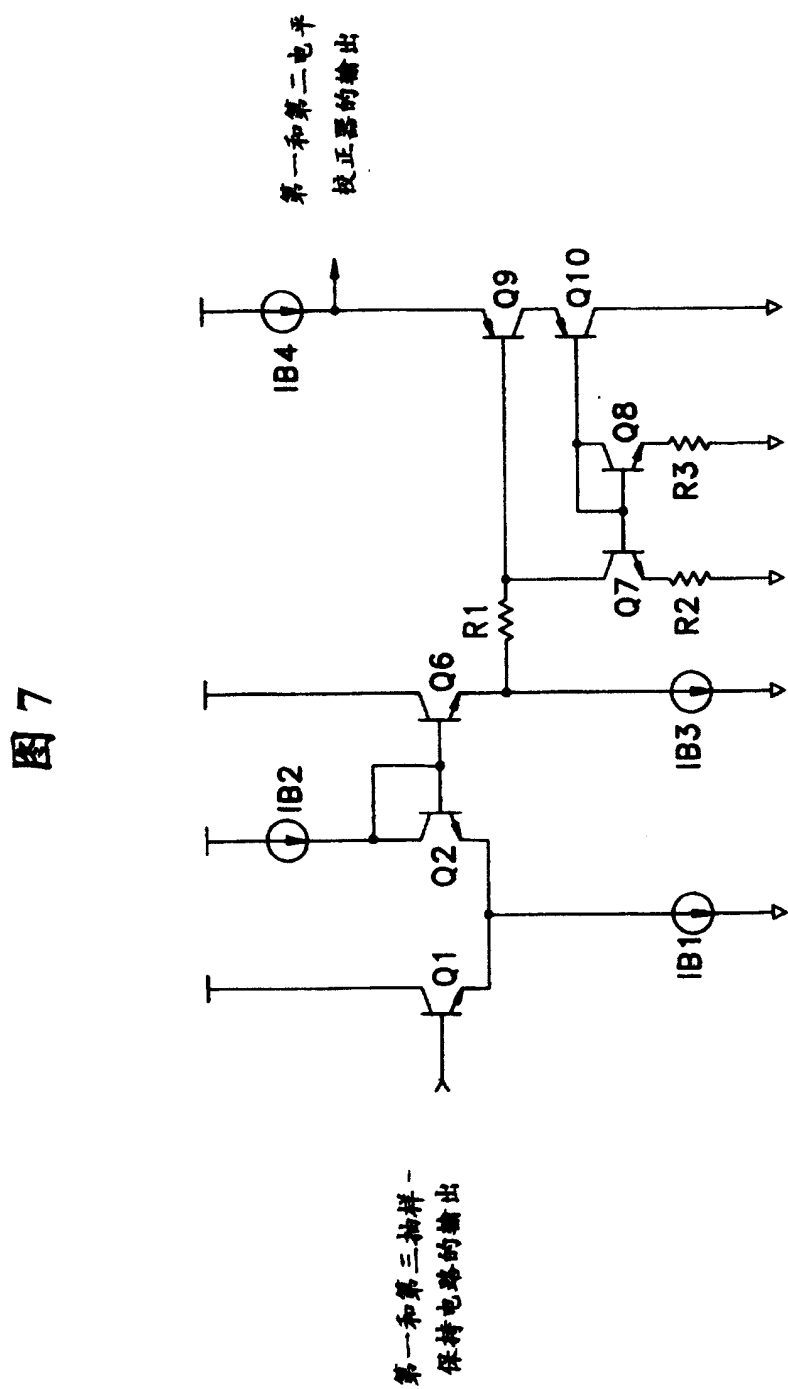


图 8

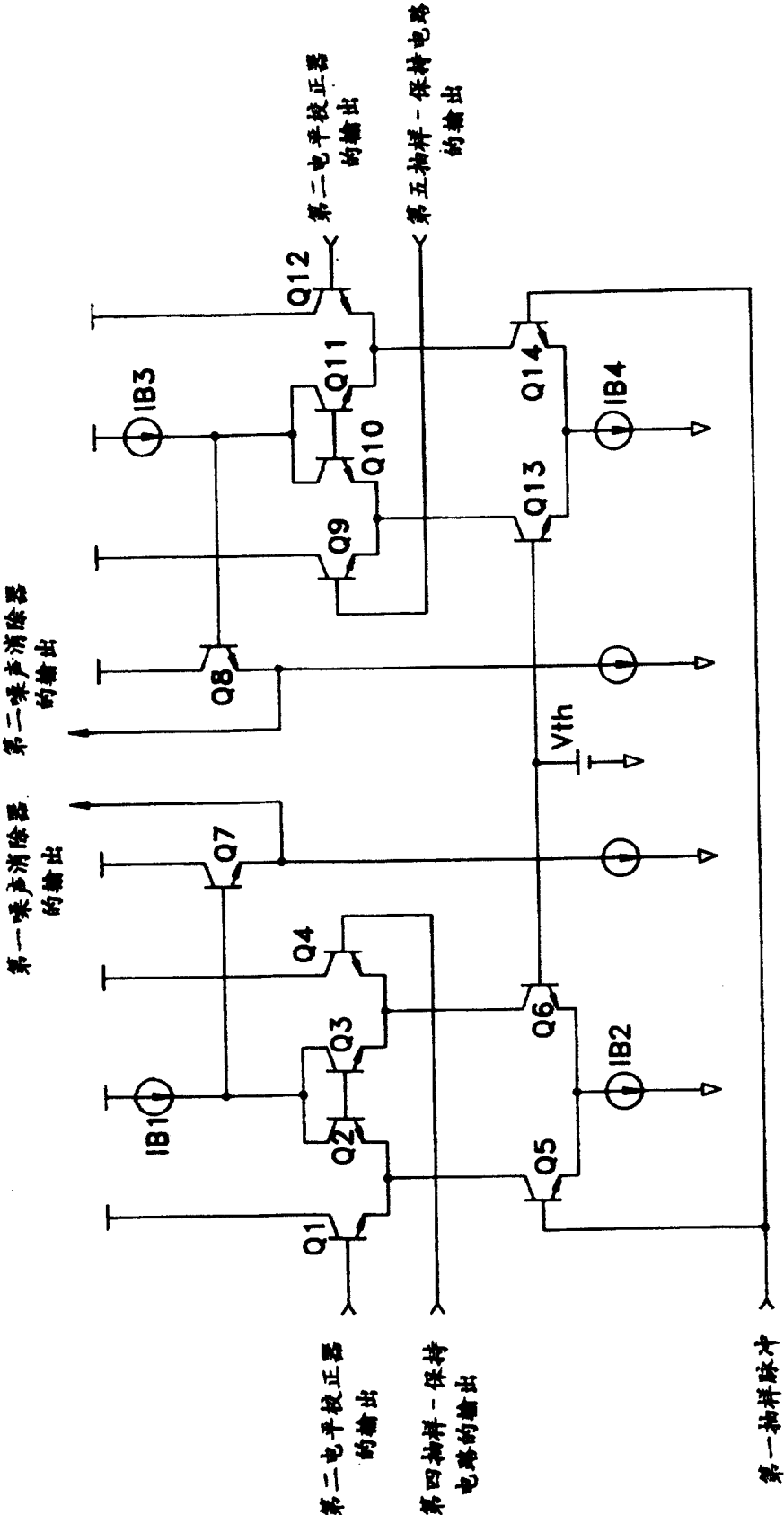
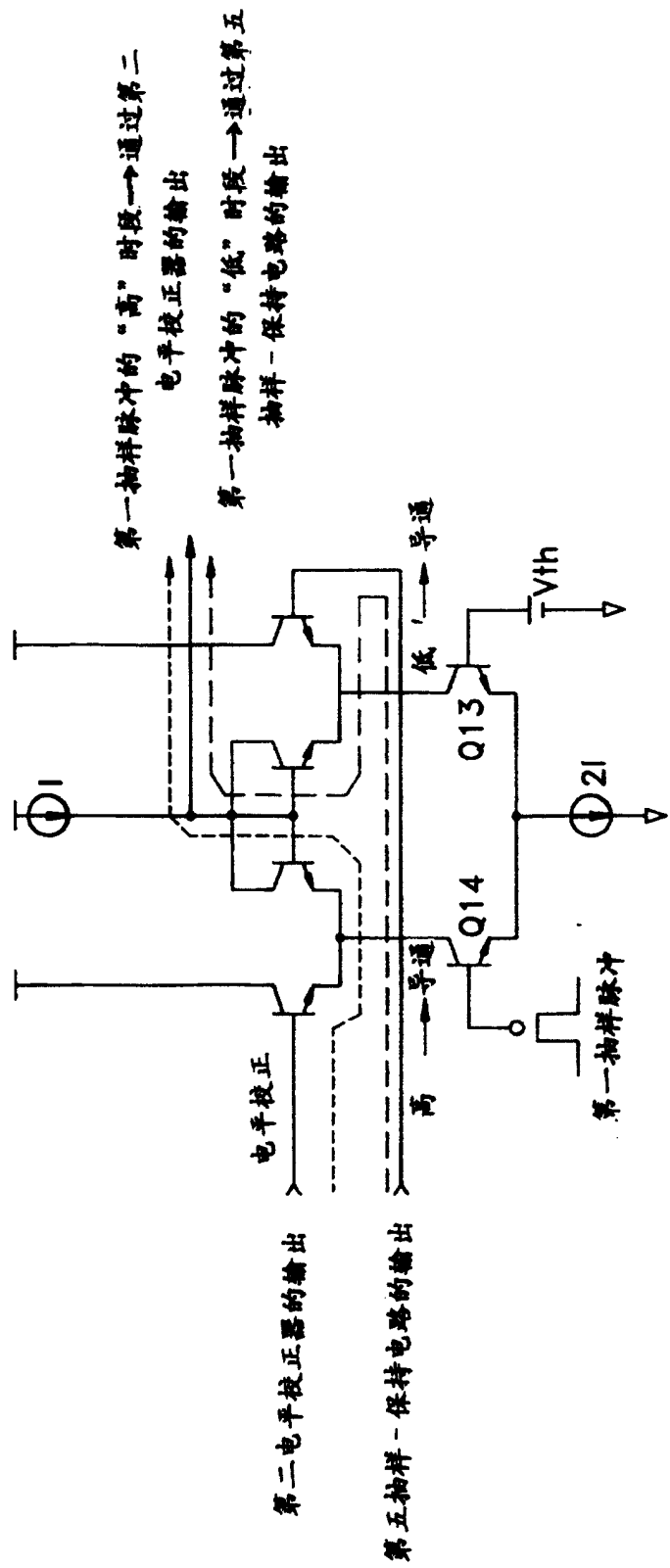
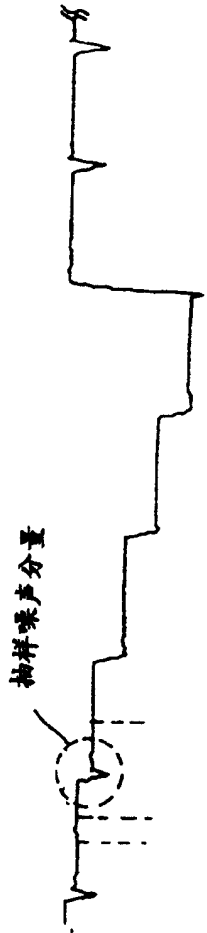


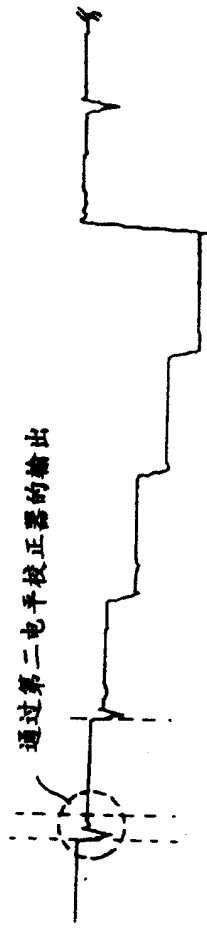
图 9A





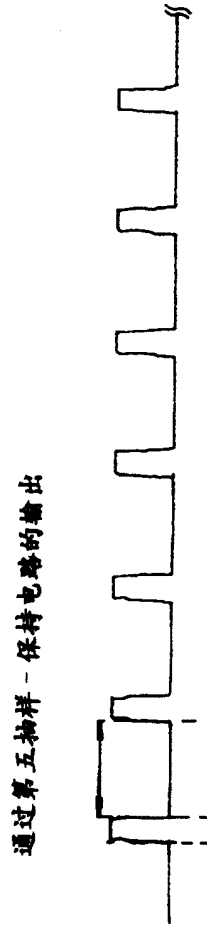
第二电平均正器的输出

图 9B



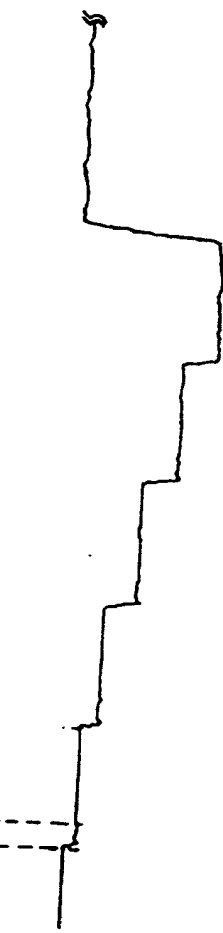
第五抽样-保持电路的输出

图 9C



第一抽样脉冲

图 9D



第一噪声消除器的输出

图 9E