[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H04N 3/16

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94112769.9

[45]授权公告日 2002 年 10 月 23 日

[11]授权公告号 CN 1093349C

[22]申请日 1994.12.9 [21]申请号 94112769.9

[30]优先权

[32]1993.12.10 [33]GB [31]9325371.4

[73]专利权人 RCA. 汤姆森许可公司

地址 美国新泽西州

[72]发明人 L·特赖波德

[56]参考文献

CN 1056033A 1991.11.6 H04N5/04

EP 0339312A1 1989.4.5 H04N3/233

EP 0510461A1 1992.4.10 G09G1/04

审查员 马桂丽

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

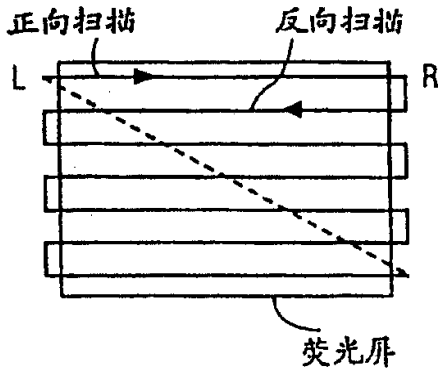
代理人 马铁良 张志醒

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 10 页

[54]发明名称 双向偏转及显示系统

[57]摘要

一个具有零平均值的对称方波(V1)经由一 S 整形电容(C_s)与水平偏转线圈(12),的输入端相连接。一个与偏转线圈输出端相连接的负电阻($-R_H$)具有补偿偏转线圈中电阻性损耗的负电阻值。在偏转线圈中产生的偏转线圈电流(I_{LH})是一对称三角波。第一控制环路(22,32,34)调节负电阻值,以保证偏转线圈电流的相继过零值在时间上与相继水平扫描行的每个中心相一致。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种双向水平偏转系统，具有带有输入及输出端子的水平偏转线圈(12)，其特征在于:

一个对称方波信号(V1)的源(28, 36)，它具有零平均值并与所述输入端相连接，所述方波信号(V1)经过一个 S 整形电容器(C_S)与所述输入端相连;

一个负电阻($-R_H$)，它与所述输出端相连接并具有补偿所述偏转线圈中电阻性损耗的负电阻值，由此使响应所述方波信号在所述偏转线圈中产生的偏转线圈电流(I_{LH})将是一对称的三角波;

对所述偏转线圈电流(I_{LH})的过零值控制环路(23, 32, 34)，调节所述负电阻值($-R_H$)，以保证所述偏转线圈电流的相继过零值在时间上与相继水平扫描行的每个中点一致；以及

用于所述方波信号(V1)的开关时间控制环路(22, 28, 30, 36)，对所述方波的所述源(28, 36)进行调节，以保证所述方波信号的相继电平跃变在时间上与相继扫描方向的变化相一致。

2. 根据权利要求 1 的系统，其特征在于：所述过零值控制环路包括相位检测器(32)，用于对准二进制控制信号(LC)的电平跃变相位，其中所述电平跃变在时间上与所述相继水平扫描行的每个中心及所述偏转线圈电流(I_{LH})的每个相继过零值(ZX)相一致。

3. 根据权利要求 1 的系统，其特征在于：代表所述相继扫描方向变化的信号(SD)具有 50%的导通比。

4. 根据权利要求 1 的系统，其特征在于：所述开关时间控制环路包括二进制信号边缘检测器(28)，它确定所述方波信号(V1)的所述电平跃变(ST)是发生在二进制控制信号(SD)的电平跃变前还是后，所述二进制控制信号的所述电平跃变在时间上与相继的扫描

方向改变相一致。

5. 根据权利要求 4 的系统，其中特征在于：所述二进制控制信号(SD)具有 50%的导通比。

6. 一种视频显示系统，具有:

一个视频显示器(26);

一个视频处理器(22)，具有用以存储相继视频数据行的存储单元，视频数据所述行的第一组交替行以正向顺序从所述存储单元中读出，而视频数据的第二组剩余交替行以反向顺序从所述存储单元中读出；以及

一个带有输入及输出端子的水平偏转线圈(12);

其特征在于:

一个对称方波信号(V1)的源(28, 36)，它具有零平均值并与所述输入端相连接;

一个负电阻($-R_H$)，它与所述输出端相连接并具有补偿所述偏转线圈中电阻性损耗的负电阻值，由此使响应所述方波信号在所述偏转线圈中产生的偏转线圈电流(I_{LH})将是一对称的三角波;

对所述三角波偏转线圈电流(I_{LH})的过零值控制环路(23, 32, 34)，调节所述负电阻值($-R_H$)，以保证所述偏转线圈电流的相继过零值在时间上与相继水平扫描行的每个中点一致;

用于所述方波信号(V1)的开关时间控制环路(22, 28, 30, 36)，对所述方波的所述源进行调节，以保证所述方波信号的相继电平跃变在时间上与相继扫描方向的变化相一致；以及

一个将所述方波信号与所述输入端相连的 S 整形电容器(C_S)。

7. 根据权利要求 6 的系统，其特征在于：所述视频处理器(22)产生具有电平跃变的第一控制信号(LC)，用以识别每个相继视频行的一半已被从所述存储单元读出的时间，及产生具有电平跃变

的第二控制信号(SD)，用以识别在从一个所述存储单元中读每个视频行前扫描方向的每次变化。

8. 根据权利要求 7 的系统，其特征在于：所述过零值控制环路(22, 32, 34)包括相位检测器(32)，用于使所述第一控制信号(LC)的电平跃变与所述偏转线圈电流(I_{LH})的相继过零值(ZX)在相位上对准；以及

所述开关时间控制环路(22, 28, 30, 36)包括二进制信号边缘检测器(28)，它确定所述方波信号(V1)的所述电平跃变(ST)是发生在所述第二控制信号(SD)的电平跃变前还是后。

说　明　书

双向偏转及显示系统

本发明涉及电视接收机，视频监视器及另外光栅扫描显示器中的双向扫描领域。

直视的阴极射线管(CRT)显示系统应用了磁偏转及借助带快速回扫的锯齿形电流的单向扫描。随着推出高清晰度电视(HDTV)及改进图象质量的信号处理技术，要求具有高水平扫描速率、例如高至64KHz的显示。64KHz的扫描速率相当于4fH，f_H为传统的水平扫描速率，例如为15.734KHz。由于短的回扫时间，锯齿形行偏转电流产生了大能量损耗、例如在64KHz时约为70瓦(W)，强辐射问题及增加了行输出晶体管的负载。这些缺点可以使用双向偏转来克服，这里正向及反向扫描均用于视频显示。双向扫描的一般原理表示在图1中。光栅的行交替地在正向(自左向右)及在反向(自右向左)进行扫描。这不具有回扫，好比仅在正向上扫描的光栅。垂直偏转在每行扫描时是恒定的。

双向偏转系统中的主要问题在于获得两个相邻行的良好对准，以避免“拉链”效应。一个具有良好定位的双向光栅表示在图2(a)中。一个具有差定位的双向光栅表示在图2(b)中，它表现出拉链效应。

根据现有技术的双向扫描使用的是一种正弦水平偏转波形。

测量表明，偏转线圈的铁氧体的磁滞仅对光点的移动具有边缘

效应(例如在 36''管的中心为+/-0.8mm)。因此,在第一方案中,如图3(a)中所示,对于良好的视频行定位来说,足够能保证正向及反向扫描的偏转线圈电流倾斜的高镜面对称度。

与现有技术推荐的正弦偏转相对比,“S”整形的三角波扫描电路使传统的非消隐占空率从80%增加到接近100%,这就是,水平消隐时间非常、非常的短。因而可以获得亮度及水平分辨率20%的增加,而无需增大峰值电子束电流。在正弦偏转情况下,该有效时间下降到约70%。

行偏转电路具有一个有源开关,用于以半行频率及以50% 的导通比对偏转线圈的一端提供方波输出电压。 线圈另一端连接到一功率放大器的输出,该放大器主要用作偏转电流的负电阻。切向微调电容可与偏转线圈串联连接。 对偏转电流的过零时刻进行测量并利用控制负电阻值来保持行对中心。另外,第二校正变量(例如吸收损耗及磁滞补偿)可供给到功率放大器的任一输入端上。

根据本发明的双向偏转系统包括:具有输入及输出端子的水平偏转线圈;具有零平均值的对称方波信号源, 它与该输入端子相连接;一个负电阻, 它与该输出端子相连接并具有补偿偏转线圈中电阻性损耗的负电阻值,由此使响应方波信号在偏转线圈中产生的偏转线圈电流将是一对称的三角波。

该方波信号可经过一个S整形电容与输入端子相连接, 该电容还应保证零平均值。

该系统还可包括对偏转线圈电流的过零值控制环路,调节负电阻值,以保证偏转线圈电流的相继过零值在时间上与相继水平扫描行的每个中点相一致。该过零值控制环路可包括相位检测器,用于

对准二进制控制信号的电平跃变相位，其中电平跃变在时间上与相继水平扫描行的每个中心及偏转线圈电流的每个相继过零值相一致。

该系统还可包括用于方波信号的开关时间控制环路，对该方波的源进行调节，以保证方波信号的相继电平跃变在时间上与相继扫描方向的变化相一致。而代表相继扫描方向变化的信号具有50%的导通比，保证了方波信号的对称性。

开关时间控制环路可包括二进制信号边缘检测器，确定方波信号的电平跃变是否发生二进制控制信号电平跃变前或后，二进制控制信号的电平跃变的时间上与相继的扫描方向改变相一致。

本发明也可在视频显示系统中实施，该系统包括：一个视频显示器；一个视频处理器，具有用以存储相继视频数据行的存储单元，视频数据行的第一组交替行以正向顺序从该存储单元中读出，而视频数数的第二组剩余交替行以反向顺序从该存储单元中读出；一个带有输入及输出端子的水平偏转线圈；具有零平均值的对称方波信号源，它与该输入端子相连接；一个负电阻，它与该输出端子相连接并具有补偿偏转线圈中电阻性损耗的负电阻值，由此使响应方波信号在偏转线圈中产生的偏转线圈电流将是一对称三角波。

该方波信号也可经由一S整形电容与输出端子相连接，它也用以保证零平均值。

视频处理器可产生具有电平跃变的第一控制信号，用以识别每个相继视频行的一半已被从存储单元读出的时间，及产生具有电平跃变的第二控制信号，用以识别在从一个存储单元中读每个视频行前扫描方向的每次变化。

该系统还可包括控制偏转线圈电流的过零值控制环路及对于方波信号的开关时间控制环路。 过零值控制环路可包括相位检测器，用于使第一控制信号的电平跃变与偏转线圈电流的相继过零值在相位上对准。开关时间控制环路可包括二进制信号边缘检测器，它确定方波信号的电平跃变是否发生在第二控制信号的电平跃变前或后。

图1是用于说明双向扫描的概图；

图2(a)及2(b) 是分别用于说明双向扫描时好及差的行定位的图；

图3(a)，3(b)及3(c)是说明三角波偏转电流镜面对称的波形；

图4是说明三角波偏转电流产生原理的电路图；

图5(a)及5(b)是说明磁滞效应及补偿磁滞的波形图；

图6是说明S整形的三角波偏转电流的波形图；

图7是产生三角波偏转电流的偏转电路的方框/电路图；

图8(a)至8(i)是用于说明图7中电路工作的波形定时图；

图9是根据第一实施例的三角形水平偏转电路的详细电路图；

图10是根据第一实施例的开关时间控制电路详细电路图；

图11是根据第一实施例的过零时间控制电路详细电路图；

图12 是根据第二实施例的三角波水平偏转系统一部分的方框图；

图13 是根据第二实施例的三角波水平偏转系统一部分的详细电路图。

双向扫描的一般原理表示在图1中。光栅中的行交替地在正向(自左向右)及在反向(自右向左)上扫描。 双向扫描的首要性在于

每个视频行必须被存储在存储器中及每个另外的视频行必须以反向顺序从存储器中读出。 这在已经采用数字化视频信号或接收数字视频信号的接收机中不是困难的或非常昂贵的。 这种接收机例如使用数字化视频信号用于执行超前显示方式，执行用于双倍速率非隔行扫描的行增倍，或处理数字源信号，这里仅列出这几种。 第二个重要方面是必须设置一种垂直偏转电路，在其中行显示成平行的水平线，而不是传统光栅中略带稍微向下的倾斜。这种垂直偏转电路是本领域中公知的。第三个重要方面是没有回扫脉冲，因而没有由回扫产生的电源。 故必须考虑需要高压电源和由它产生的另外电源及其代价。但在某些方面，例如以四倍的水平扫描频、 即$4f_H$的单向扫描简直是不现实的。

双向偏转系统中的主要问题是要获得两个相邻行的良好定位以避免“拉链”效应。在图2(a) 中表示出一种良好定位的双向光栅。其中应该垂直对准的象素列已被垂直地对齐。 一种定位差的双向光栅，即表现出拉链效应的光栅表示在图2b上。在其中应该垂直对准的象素列未被垂直地对齐。 具有良好定位的双向光栅可以根据本发明的具有三角形偏转电流的装置来获得。

在图3(a)中表示出一种理想的对称三角波偏转电流。 其正向扫描的时间周期T_f等于反向扫描的时间周期T_b。 第一种差的镜面对称表示在图3(b)中，它是当偏转电流的过零点没有位于水平线的中心产生的。第二种差的镜面对称表示在图3(c)中，它是因方波不对称引起的。其中正向扫描的周期T_f不等于反向扫描的周期T_b。

图4表示一个基本三角波偏转电路10。一个偏转线圈12具有一个输入端子14及一个输出端子16。 该偏转线圈具有电感值L_H及电阻

值R_H。该偏转线圈的输入端子14是由导通比精确等于50%的直流去耦(零平均值)的方波电压V_1驱动的。输出端子16与一负电阻18 相连接，它具有的电阻值为$-R_H$，用以补偿偏转线圈电流的电阻性损耗(例如铜耗，涡流损耗，开关电阻损耗等)。 输入方波V_1“经历”了一个无阻耗的电感，因而偏转线圈电流I_{LH}将是输入电压的真正三角波，即一种对称的三角波。这种电流满足了如图3(a)所示的双向偏转的镜面对称的严格要求。降落在负电阻$-R_H$上的电压也是一个对称三角波。

实际上，偏转线圈电流中的电阻性损耗不是完成全为无效的，因为在偏转线圈电流回路中留下小的剩余电阻可以补偿由磁滞引起的小非线性误差。电子束点移动的误差表示在图5(a)上。 出于两个原因可将一电容与偏转线圈串联:阻止输入方波电压中的任何直流成分;及根据现代显象管的要求使偏转电流带有“S”形状。补偿磁滞非线性误差表示在图5(b)中。所产生的偏转电流如图6中所示是频率为f_o的无减幅的正弦波的线性部分。 频率f_o是串联谐振电路L_H及C_s的谐振频率，其中L_H是偏转线圈的电感值，C_s是S整形耦合电容值。更具体地，该频率f_o可表示成:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_H C_S}}$$

图7表示用于视频显示系统的一个基本电路20，它包括如图4中所示的双向三角波偏转系统10，在该显示系统中，数字视频处理器22包括一个将视频转换成适于$2f_H$扫描规格的行倍频器。作为双向扫描的一个重要方面，需要在交替的行中使视频信号时间反向转换。

这个功能是在视频处理电路中实现的:在存储器中存储每个来到的行,并以两倍速度读出它两次,第一次以来到的顺序,然后以相反的顺序。这产生双倍行速,即为$2f_H$。以$1f_H$输入的输入RGB 信号表示在图8(a)上。具有$2f_H$的输出RGB信号表示在图8(b)上。 视频输出级24输出用于驱动阻极射线管26的信号。

该视频处理器还提供对于产生良好镜面对称光栅所需的定时/同步信号,它包括扫描方向信号(SD)及行中心信号(LC)。SD信号如图8(c)中所示,它是一个开关时间控制电路28的输入。SD信号指示在处理器22中的行存储信号是否以来到顺序或相反顺序读出,即是否必须正向扫描或反向扫描的偏转。LC信号的边缘表示在图8(d)上,它用以指示一行中视频信号的中心,也即当一半数目的象元(或象素)从存储器中读出时。

方波电压信号V1是由包括以半桥结构连接的开关S1及S2 的开关装置36产生的。开关S1及S2响应于开关时间控制电路28地工作。因为扫描方向是方波电压信号V1状态的结果,信号V1的边缘必须被锁在SD信号的边缘上。这可以用控制开关S1及S2 的关断时间来作到,因为信号V1电平的跃变是由开关S1或S2的关断引起的。当信号SD为逻辑“低”时,方波电压V1为逻辑“高”,给出一次正向扫描。当信号SD为“高”,方波电压V1为“低”,给出一次反向扫描。

方波电压V1经由一个S整形电容C_s连接到水平偏转线圈12上。电容C_s还保证信号V1提供给偏转线圈12时具有零直流值。 一个开关时间检测器30在S整形电容及偏转线圈12的接点上检测信号V1。该开关时间检测器产生如图8(e)上所示的开关时间信号(ST),它具有代表V1信号电平跃变时刻的边缘。利用开关时间控制使信号 V1

的边缘与信号SD保持同相，开关时间控制电路控制开关S1及S2的转换时刻。因为信号SD具有的导通比为50%，信号V1也将具有50%的导通比。

偏转线圈电流IL_H如图8(i)上所示，它流经过零检测器34 及负电阻18。过零检测器监检偏转线圈电流IL_H及产生过零信号(ZX)，它表示在图8(f)上，它的边缘代表偏转线圈电流的过零时刻。代表负电阻18上电压降的电信号VR正比于流过它的偏转线圈电流，但与偏转线圈电流极性相反，如图8(j)所示。偏转线圈电流过零时刻提供了关于偏转电流损耗的信息，即损耗愈大，过零时间愈提前。 没有损耗时，过零点位于行的中心。

LC信号及ZX信号被输入到过零时间控制电路32。 该过零时间控制电路调节负电阻18的值$-R_H$，以使得信号ZX及信号LC彼此同相。偏转电流的过零时刻因而被锁定在LC的边缘上。

图9至11一起表示三角波行偏转系统第一实施例的完整电路图。图9是针对三角波偏转电路，图10是针对开关时间控制电路，而图11是针对过零时间控制电路。从图9开始，开关装置36 包括各具有一集成反向二极管的晶体管Q1及Q2。晶体管Q1及Q2 连接成半桥型开关用以产生方波电压信号V1。信号V1经由S整形电容C_s供给偏转线圈L_H。电容C_R用于减少电压V2的跃变速率(dV/dt)。这对避免跃变后偏转线圈中的振荡是必须的。利用比较器V1a检测V1的跃变中心点并将其以如ST 信号表示的数字信号形式提供给开关时间控制电路30(见图10)。一个包括电容C1的网络连接在电位器P1 的滑动触点上，用以对信号ST提供一个可调整的小延时(0至50nsec) 来补偿磁滞偏差位移及视频处理器22和输出级24的延时。

变压器T1及电阻R1将偏转线圈电流I_{LH}转换成电压信号V2。信号V2的过零时刻由U1b检测，并以如ZX 信号的数字形式供给过零时间控制电路32(见图11)。这里也由电位器P2及电容C2 对信号施加一个可调节的小延时，也用来补偿磁滞偏差位置及视频处理器22和输出级24的延时。

负电阻18是由一大功率运算放大器U2及一个由晶体管Q3及 Q4组成的A类缓冲级接成以信号V2作为输入信号的反相放大器来实现的，其中VR=-K·V2，且K>0。因为信号V2正比于偏转线圈I_{LH}，而信号VR正比反极性的信号V2，故信号VR相对I_{LH}就象在负电阻上降落的电压一样。放大器的增益依赖于J-FET Q5的导通电阻，利用通过由线性度控制电压(LIN)表示的信号改变晶体管Q5的栅极至源极电压提供对负电阻值的控制。电容C4引起小相位移，来补偿放大器延时。

方波电压信号V1的幅度必须受一东一西方向校正电路38 的调制，以校正“东-西”光栅畸变。该“东-西”校正可借助一功率放大器U3对半桥开关下端电压进行调制来实现，该放大器利用垂直抛物线电压信号驱动该下端点。电容C3 提供对偏转电流的低阻抗通路，以防止偏转电流流入该放大器。

参照图10，开关时间控制电路30锁定信号ST的开关时间，并利用它通过控制开关驱动信号D_{rv1}及D_{rv2}的定时使信号V1 的边缘锁定在SD信号的开关时间上。信号V1 的下降及上升边缘的开关时间用它们各自的控制环路独立地控制。两个环路以同样方式工作，因此仅对信号V1或ST信号的上升边缘的环路作解释。

信号SD及ST在门U5a中用NAND功能进行一次组合，并在门U4a中以OR功能进行另一次组合。当ST信号的边缘太早时，NAND门产生一

个用于触发器U7a的窄复信号。当ST信号边缘太迟时，OR 门生产一个用于触发器U7a的置位信号。因此这第一级起到对SD及ST信号的定时比较器的作用。触发器U7a的Q输出经缓冲器U8a到达由电阻R4及电容C5组成的低通滤波器，产生出控制信号VC。当SD信号处于“高”状态时，通过截止作为三态器件的U8a的输出使触发器U7a的 Q输出与电阻R4断开，因为在此时触发器U7a 带有用于第二环路为信息，该第二环路是一时间多路调制的定时比较器。单稳触发器 U9a具有的来自反相的Q输出的、被电压VC控制的输出脉冲宽度在接近0.5至2μsec的范围中。这一级用作电压可控时间延迟。LC信号及起动开/关信号(SO/F)被输入到NAND门U5c中。该单稳触发器在 SD信号下降边缘前约3μsec，即在NAND门U5c 输出的下降边缘上被触发。

SO/F信号是由视频电路产生的一辅助信号，它与SD及LC控制信号同步。该SO/F 信号的主要功能是交替地触发单稳触发器U9a 及U9b，以便产生宽度可控的输出脉冲。 这是在每个实施例中通过将SO/F或S/DLY与LC信号相结合实现的。该触发沿是SO/F或S/DLY 信号的反相上升边缘。SO/F 信号的另一功能是交替地对触发器U10a及U10b复位，以便对功率晶体管Q1及Q2交替地开关。SO/F信号的下降边缘用于此目的。这种交替是用SO/F信号与SD 信号的组合来实现的。大功率晶体管的开通定时不严格，因为开通必须正好发生在扫描第一半行程的某时刻上。

来自触发器U9a的宽度可控的脉冲边缘使触发器U10a触发，将D_{rv1}输出置成“高”。这使晶体管Q1(见图9)关断，由此产生电压信号V1从“低”向“高”的跃变。在D_{rv1}及信号的“低”向“高”

跃变之间有一个不确定的延时(约为1.5μsec),这主要是由开关晶体管的电荷存储时间引起的。该延时随温度变化,但偏转线圈电流幅度值完全地被开关时间控制电路30补偿了。在SD 信号上升边缘后约1μsec,晶体管Q1被由OR门U4c提供的SD信号与SO/F 信号的组合复位的触发器U10a所导通。该导通定时是不严格的,因为在扫描的第一半行程中反向二极管D1导通偏转线圈电流。

参照图11,该过零时间控制电路32是与开关时间控制电路30第一部分相同的电路,即定时比较器及低通滤波器。过零时间控制电路如前所述地,利用通过LIN信号改变负电阻值-R_H来使ZX信号的上升边缘锁在LC信号的下降边缘上。由于偏转线圈电流的对称性,仅在一个扫描方向上控制偏转线圈电流的过零时刻就足够了。 过零检测器34及负电阻18的串连次序可以反过来。

图12是三角波行偏转系统第二实施例的一部分20′的方框图。该系统的各个未被描绘及详细描述的部分均与第一实施例一致。在该第二实施例中,数字视频处理器22′将同样的SD信号,同样的LC信号及一个起动延时信号(S/DLY)提供给开关时间控制电路28′ 。一个开关装置36′具有由被开关时间控制电路28′产生的单个信号DRIVE控制的单个开关S3。如同第一实施例,对称的方波信号V1 经由S整形电容器C_S连接到水平偏转线圈12上。该偏转电流流经一负电阻18并具有三角波形,如同第一实施例那样。

图13表示图12中方框图的细节。 第二实施例的不同处有两个主要方面。首先,信号DRIVE 产生出来是用以取代第一实施例中的两个信号D_{rv1}及D_{rv2}。其次,晶体管Q1及Q2通过单个变压器T3驱动,而不是由两个变压器T2驱动的。

单稳触发器U9a及U9b分别接收和图10中一样的触发信号VC 及V'C。但是这些单稳触发器的输出是取自于非反相输出端Q，而不是反相的Q输出。

触发器U10a及U10b的用法是不同的。触发器U10a 接收反相的LC信号作为D输入及S/DLY信号作为时钟输入，后者如图8(h)中所示。反相的Q输出连接到触发器U10b的D输入上。单稳触发器U9a 及U9b的Q输出输入到一个NOR门U5c上。NOR门U5c的输出是反相器U6c 的输入。反相器U6c的输出是输入到触发器U10b的时钟。触发器U10b的Q输出是单个DRIVE信号。

与第一实施例中相同，信号V1两个边缘的控制是同样的，因此仅对一个边缘的控制详细的说明。 单稳触发器U9a 由接收LC 及S/DLY信号的NAND门(见图10中U5c)的下降边缘触发，该下降边缘约在SD信号下降边缘前面10μsec。其脉冲宽度输出随着信号VC增加而增加，反之亦然，由此提供了受电压控制的时间延迟。单稳触发器U9a的输出通过OR门U5c及反相器U6c将触发器U10b的输出(单DRIVE信号)置成“高”。这使晶体管Q1关断，由此产生电压V1 由低至高的跃变。在该实施例中，晶体管Q1及Q2的电源电压为+280V，大于第一实施例中电源电压的两倍。

S/DLY信号的主要功能与第一实施例中SO/F信号的功能相同，即交替地触发单稳触发器U9a及U9b，以便产生宽度可控的输出脉冲。这时由S/DLY信号与LC信号的组合来实现的。 该触发边缘是S/DLY信号的反相上升边缘。S/DLY信号的另一功能是与SO/F信号的功能不一样的，它产生一个信号(QOFF)，它确定功率晶体管Q1及Q2 中的哪个必须被关断。该QOFF信号是利用SD及S/DLY信号及触发器U10a

产生的。该QOFF信号施加到触发器U10b的D输入端。当QOFF信号为“低”时，晶体管Q2将被关断。当QOFF信号为“高”时，晶体管Q1将关断。因为两个功能晶体管是由同一驱动器驱动的，该DRIVE 信号仅包括关断指令。功率晶体管的导通是在驱动级中自动进行的。

驱动电路及晶体管Q1的存储时间引起了DRIVE信号与V1信号由低向高跃变之间的一个约为4μsce的不确定延时。 该延时随温度及偏转线圈电流幅度而变化，但被开关时间控制环路完全地补偿。这些晶体管的导通时间是不严格的，因为在信号V1的电平跃变后立即由反向二极管传导偏转线圈电流。

如在第一实施例中一样，V1信号经由S整形电容C s连接到偏转线圈12上。信号V1也被连接到开关时间检测器30上，该检测器产生ST信号。过零检测器34产生ZX信号。

说 明 书 附 图

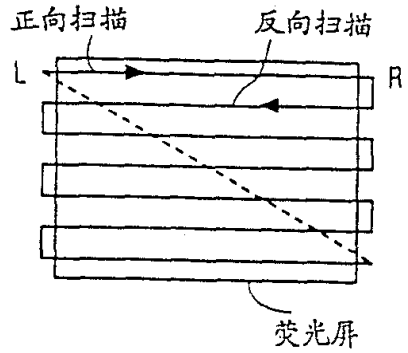


图 1

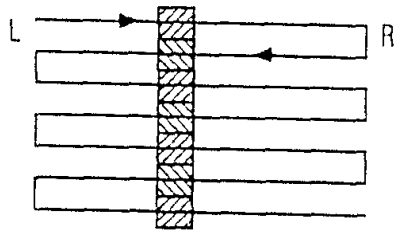


图 2a

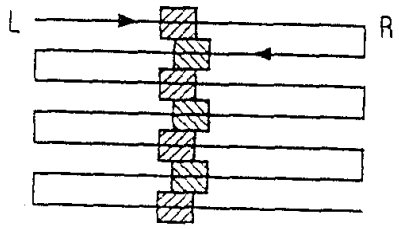


图 2b

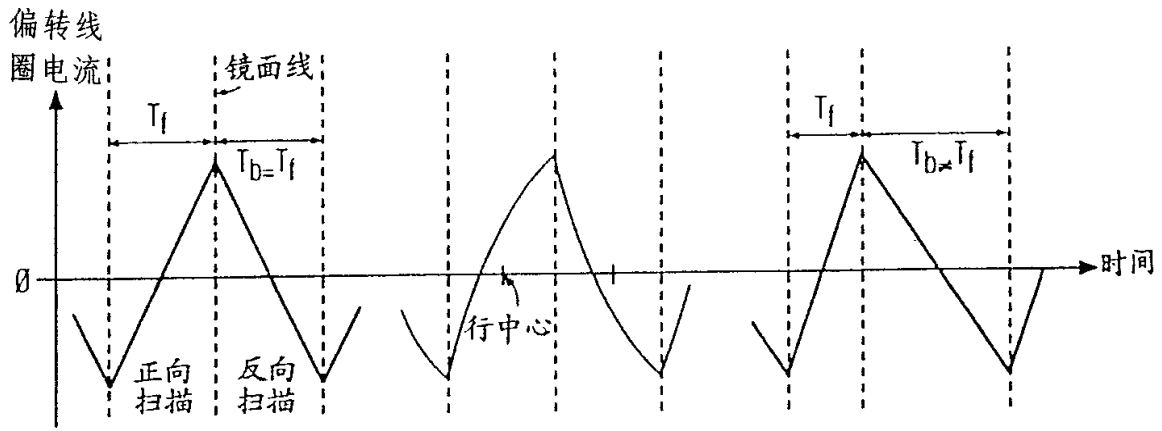


图 3a　　图 3b　　图 3c

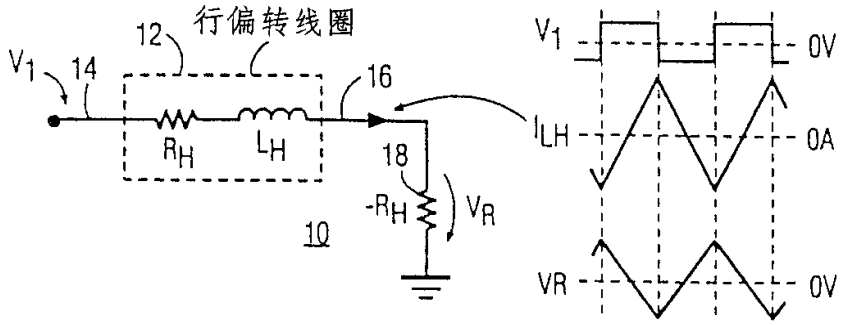

行偏转线圈
12
V1
14
16
RH
LH
18
-RH
VR
10
V1
0V
ILH
0A
VR
0V

图 4

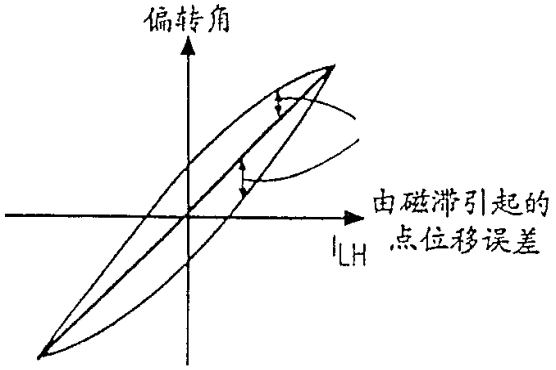

偏转角
由磁滞引起的
点位移误差
ILH

图 5a

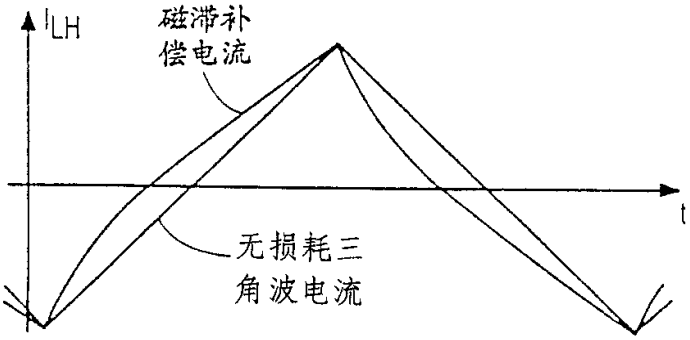

ILH
磁滞补
偿电流
t
无损耗三
角波电流

图 5b

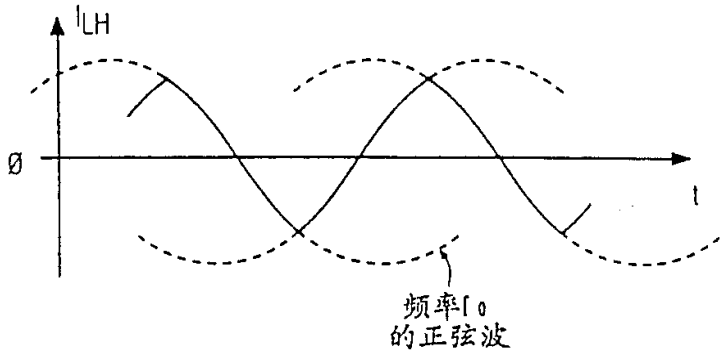

I_{LH}
Ø
t
频率f_0
的正弦波

图 6

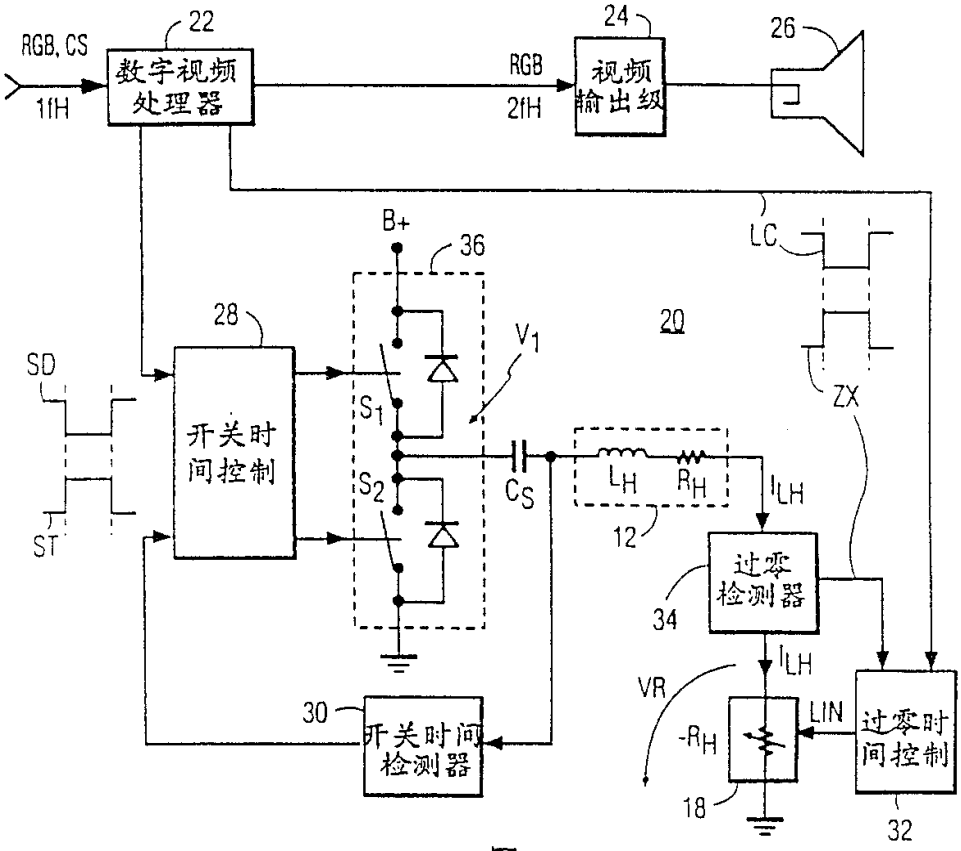

RGB, CS
1fH
22
数字视频处理器
RGB
2fH
24
视频输出级
26
B+
36
LC
28
20
SD
开关时间控制
V_1
S_1
S_2
C_S
L_H
R_H
I_{LH}
12
ZX
ST
过零检测器
34
I_{LH}
VR
$-R_H$
LIN
过零时间控制
18
32
30
开关时间检测器

图 7

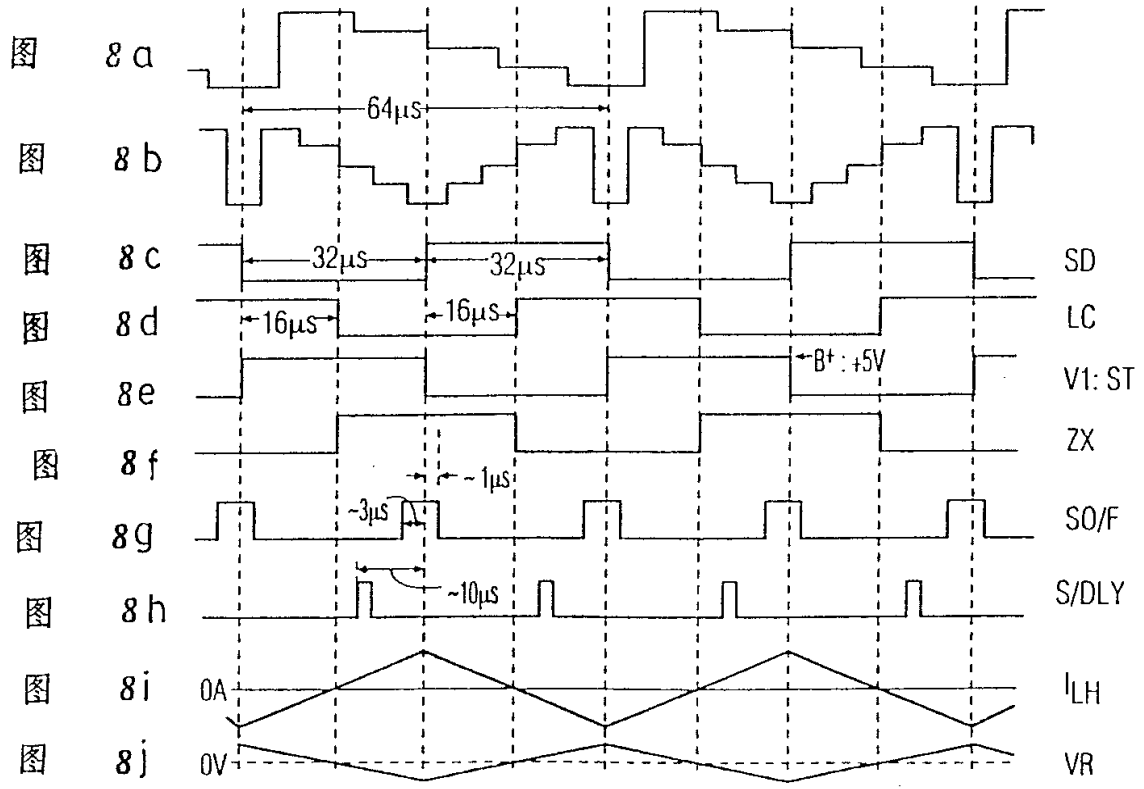


图 8a
图 8b
图 8c
图 8d
图 8e
图 8f
图 8g
图 8h
图 8i
图 8j
64μs
32μs
32μs
16μs
16μs
B+ : +5V
~1μs
~3μs
~10μs
0A
0V
SD
LC
V1: ST
ZX
SO/F
S/DLY
ILH
VR

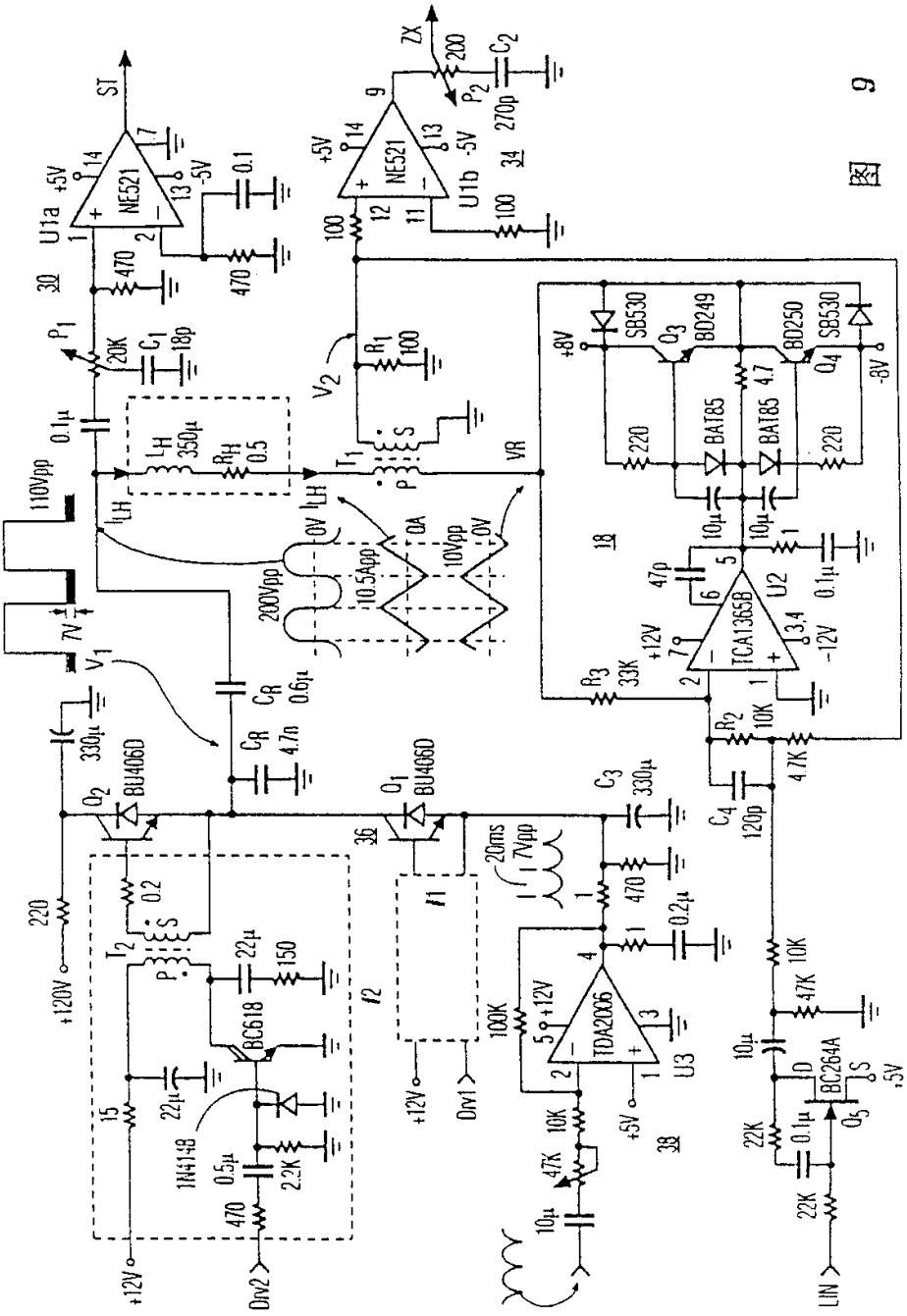

ST
ZX
U1a
NE521
U1b
TCA1365B
TDA2006
BU406D
BC618
BC264A
1N4148
SB530
BD249
BD250
BAT85
110Vpp
200Vpp
10.5App
10Vpp
+120V
+12V
+8V
-8V
-12V
+5V
-5V
Drv1
Drv2
LIN

图 9

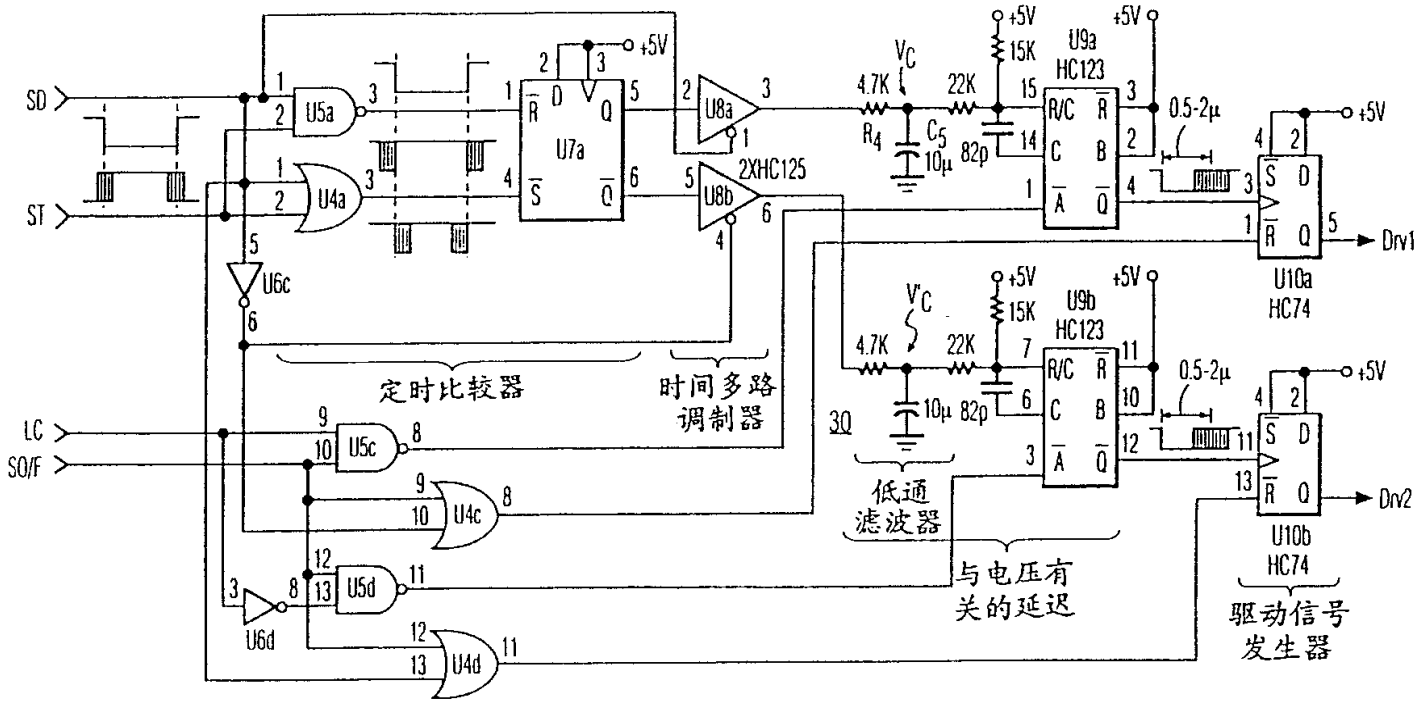

SD
ST
LC
SO/F
U5a
U4a
U6c
U5c
U4c
U5d
U6d
U4d
U7a
U8a
U8b
2XHC125
+5V
定时比较器
时间多路
调制器
4.7K
R_4
V_C
C_5
10μ
22K
82p
15K
U9a
HC123
U9b
HC123
0.5-2μ
U10a
HC74
U10b
HC74
Drv1
Drv2
3Q
低通
滤波器
与电压有
关的延迟
驱动信号
发生器

图 10

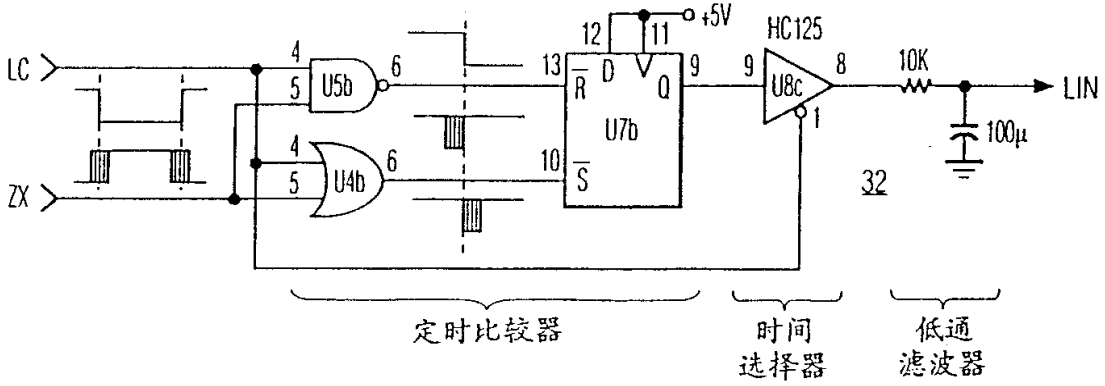

LC
ZX
4
5
U5b
6
4
5
U4b
6
12
11
+5V
13
R
D
Q
9
10
S
U7b
HC125
9
U8c
8
1
10K
LIN
100μ
32
定时比较器
时间
选择器
低通
滤波器

图 11

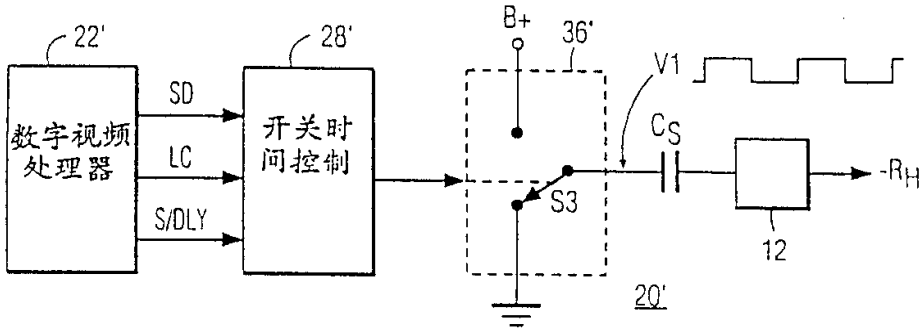


图 12

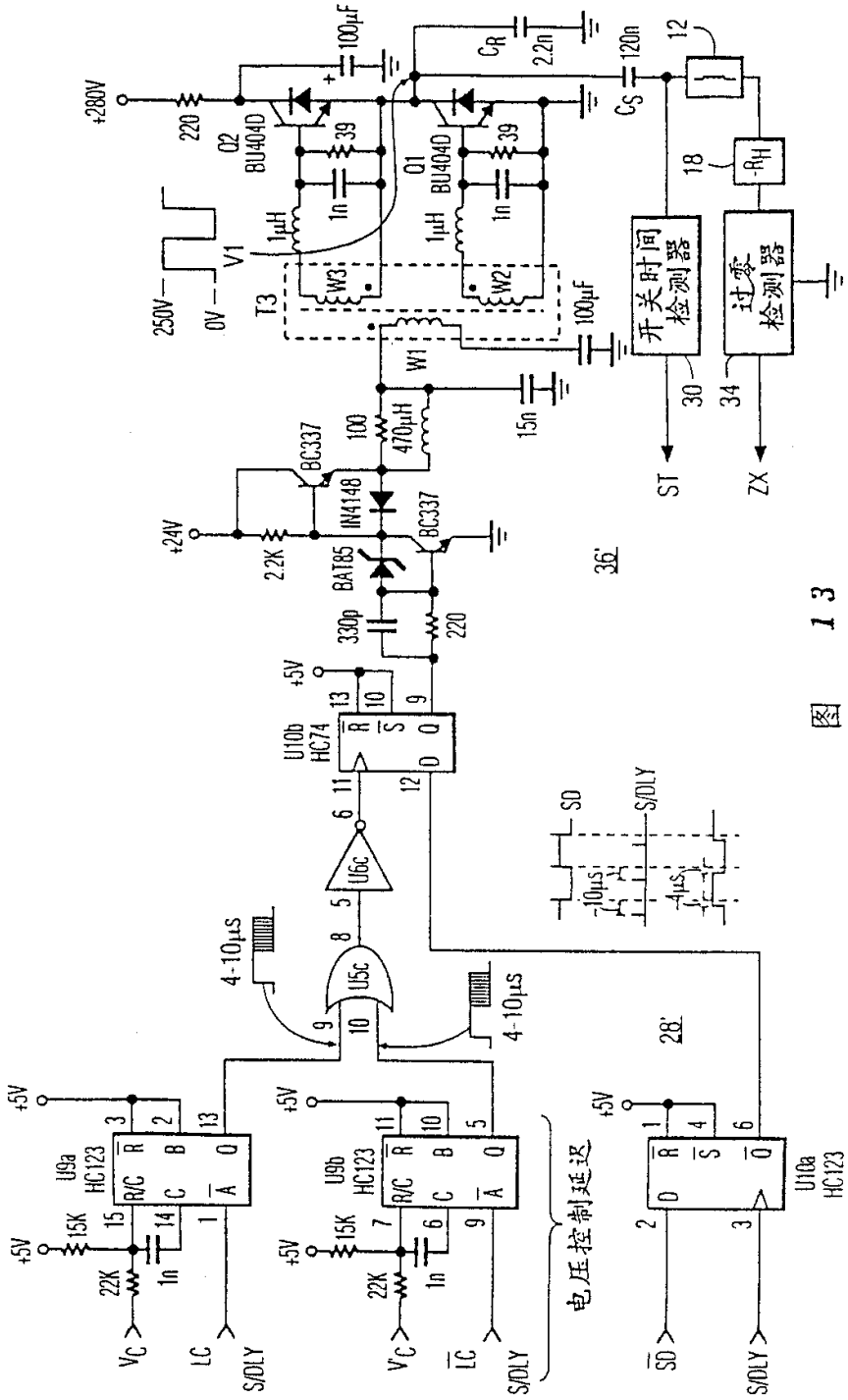

+280V
220
Q2 BU404D
Q1 BU404D
39
1n
1μH
W3
W2
W1
T3
V1
250V
0V
100μF
C_R 2.2n
C_S 120n
12
18
R_H
开关时间检测器
过零检测器
30
34
ST
ZX
100
470μH
15n
BC337
IN4148
BA185
+24V
2.2K
330p
220
36'
+5V
U10b HC74
U6c
U5c
SD
S/DLY
10μs
4μs
4-10μs
28'
U9a HC123
U9b HC123
U10a HC123
R/C
C
A
B
Q
15K
22K
1n
V_C
LC
S/DLY
电压控制延迟
SD

图 13