



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96121319.1

[43]公开日 1998年7月8日

[11] 公开号 CN 1186971A

[22]申请日 96.12.28

[71]申请人 中国科学院长春物理研究所

地址 130021吉林省长春市延安大路1号

[72]发明人 丁铁夫 陈宇 罗锦

朴燕 金圣经 刘建

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 一种平板视频显示的计数器时钟校正方法

[57]摘要

本发明属于一种平板视频显示电路驱动技术。

本发明的目的是提供一种平板视频显示的计数器时钟校正方法，该方法的驱动电路简单，降低了驱动电路的密集程度，使电路的可靠性得以提高，图象显示的质量高。

为实现上述目的，本发明采用一种周期性非均匀计数器时钟校正方法，即用周期性非均匀时钟产生器在一个  $T_L$  周期内产生  $n$  个脉冲，它们的间隔是非均匀且符合  $\gamma$  反校正函数，在  $n^2$  个可取值中，取出  $n$  个保证符合  $\gamma$  反校正函数的  $n$  级灰度的计数值作为周期性非均匀脉冲序列用作脉宽计数器的时钟输入。附图为八级非均匀时钟取值示意图。

平板视频显示一般是按分区逐行扫描进行的，本发明采用的方法主要是针对列方向的驱动方法进行了一种创新，此外，本发明所阐述的方法还可以用于行方向的驱动。



# 权 利 要 求 书

---

1. 一种平板视频显示的计数器时钟校正方法，其特征在于采用周期性非均匀脉冲序列作为计数器时钟，周期性非均匀时钟产生器在一个周期内产生一个非均匀间隔的脉冲序列为脉宽计数器的计数输入：

——在一个时间周期内给计数器输入灰度级的 $2^n$ 个等间隔脉冲，对于每一个脉冲位计数器都产生一组输出 $Q_i$ ；

——这些输出成为译码器的输入，译码器根据 $\gamma$ 反校正函数数值，对于符合 $\gamma$ 反校正的输入产生出相应的脉冲输出；

——译码器的输出经或门3形成周期性非均匀的 $n$ 个脉冲的序列，这个序列的脉冲间隔符合 $\gamma$ 反校正函数。

2、根据权利要求1所述的一种平板视频显示的计数器时钟校正方法，其特征在于采用周期性非均匀计数器时钟进行平板显示行驱动、列驱动。

# 说 明 书

## 一种平板视频显示的计数器时钟校正方法

本发明涉及一种平板视频显示电路驱动技术。

平板视频显示的电路驱动方法之一的脉宽调制法是通过控制恒值电流导通的时间来获得显示灰度的。由于这种方法适用于数字电路的设计与实现，应用得较为广泛。

脉宽调制法在具体应用中也分为几种方案：如时间片扫描加锁存的方案、脉宽计数调制方案等。其中脉宽计数调制方法的技术原理可简述如下：

一般来说，平板视频显示的图象由具有不同灰度级的象素阵列组成，在显示每一帧图象时，显示的具体过程是按分区逐行扫描进行的。此处，假定每区扫描行数为 $N$ ，每帧的显示时间为 $T_s$ ，每行的显示时间为 $T_L$ ，包括全黑的灰度在内，灰度级数为 $n$ ，象素灰度级的数据值为 $m$ 。那么每行的显示时间为 $T_L = T_s/N$ 。这样，象素最亮是指该象素导通时间为 $T_L$ ，某象素的灰度级 $m$ 介于 $0$ 与 $n-1$ 之间（ $0 \leq m \leq n-1$ ），其导通时间为 $mT_L/(n-1)$ （ $0 \leq mT_L/(n-1) \leq T_L$ ）。在每一个 $T_L$ 之前，此行的显示信息数据由串行移位器锁存入灰度级脉宽调制计数器，该计数器的最大计数值为 $n-1$ ，实际装入值为 $m$ ，从 $T_L$ 开始时刻起，对周期为 $T_L/(n-1)$ 的均匀时钟进行计数，计到 $m$ 时结束，此期间所形成的脉宽即为该象素所需要的导通时间 $mT_L/(n-1)$ 。以此类推， $1 \sim N$ 行上的象素全部依照本帧本区的图象数据正确显示该视频图象，其它区与此相同，这样就完成一帧图象的视频显示；在下一个 $T_s$ 则将下一帧的图象数据在平板视频显示器上显示出来，这样的过程不断重复进行，就可正确实现平板视频显示。在上述过程中，平板显示器完成了 $n$ 级均匀灰度级差的视频图象显示，但是此驱动系统在实际应用中面临以下问题：

实际的视频图象源是针对以CRT为显示器件的系统设计的，已进行过 $\gamma$ 校正，因此对于用具有线性特性的显示器件进行图象显示的系统需要进行 $\gamma$ 反校正。现在普遍的做法是在把灰度信号送给驱动电路之前插入 $\gamma$ 反校正。事实上， $\gamma$ 反校正是一个函数关系 $f$ ，它将灰度信号变换后用于驱动电路去显示，即 $m' = f(m)$ ；同时带来的问题是显示灰度级层次的减少，因为驱动电路采用的是数字化的脉宽计数调制，其有 $n$ 级均匀灰度，而经过 $f$ 变换后的 $m'$ 不具备原来的均匀性，因此无法保持原来的对应关系，从而带来的后果是数字化后的 $m'$ 值中有许多相同的值，尽管它们原值 $m$ 是不同的。这样，图象中的不同灰度级在屏幕形成同样的显示亮度。为保证不减少灰度级数，现有技术采用的解决方法为非一一对应（抽值）查表法，该方法为了避免 $m'$ 值的重叠，提高了驱动电路所能产生的灰度级数，也就是增大单位象素的调制计数器的可计数范围 $n$ 值，使之能显示的灰度级数比原来的大为增加，设为 $n'$ （这里需要说明的是由于采用的计数器以二进制方式工作，所以前面谈到的 $n$ 值一般为 $2$ 的幂次方，即 $n = 2^i$ ， $i$ 为正整数）若原来采用的 $n$ 值为 $2^j$ （ $j$ 为正整数），而增大以后的灰度级数 $n'$ 为 $2^k$ （ $k$ 为正整数），也就是说将原来的 $j$ 位计数器换成 $k$ 位计数器（ $k > j$ ），这样原来的灰度级数值 $m$ 经过 $f$ 变换以后的函数值 $m'$ 数字化值可以在 $0 \sim n'-1$ 内找到对应值，其重叠率随 $k$ 的增大而降低，甚至可以达到 $0$ ，经过计算，其重叠率达到 $0$ 即保持图象的 $n$ 级正确灰度级时 $k = 2j$ ，也就是说脉宽调制计数器位数增

加一倍，这样使 $m'$ 可取值范围从 $n$ 扩大为 $n'=n^2$ 。通过抽值查表，驱动电路根据输入的数据的 $n$ 种可能从 $n^2$ 个可取值中，取出保证符合 $\gamma$ 反校正函数的 $n$ 个计数值作为这 $n$ 级灰度的脉宽调制值，从而提高了图象显示的质量。以上就是目前平板视频显示驱动技术的基本状况。

现有技术的平板视频图象显示方法，实现 $n$ 级灰度的图象显示，采用了计数范围为 $n^2$ 的数字计数器（ $2j$ 位计数器）和高速的查表和寻址的逻辑运算器件，这样造成了显示驱动线路过于密集，视频显示数据的处理的硬件速度很高，加大了设计制造的难度及成本。

本发明的目的是提供一种平板视频显示的计数器时钟校正方法，该方法的驱动电路简单，降低了驱动电路的密集程度，使电路的可靠性得以提高，图象显示的质量高。

为实现上述目的，本发明采用一种周期性非均匀计数器时钟校正方法，即用周期性非均匀时钟产生器在一个 $T_L$ 周期内产生 $n$ 个脉冲，它们的间隔是非均匀且符合 $\gamma$ 反校正函数，也就是说在上述 $n^2$ 个可取值中，取出 $n$ 个保证符合 $\gamma$ 反校正函数的 $n$ 级灰度的计数值作为周期性非均匀脉冲序列用作脉宽计数器的时钟输入。

由于平板视频显示在 $\gamma$ 反校正后要求显示的灰度级数量仍是 $n$ ，不过校正后灰度级数值 $m'$ 是从 $n^2$ 可取值中抽取出来的。在一个 $T_L$ 周期内用原有最大计数范围为 $0 \sim n-1$ 的计数器产生 $n$ 个校正后的 $m'$ 灰度值，即在一个 $T_L$ 周期内用非均匀脉冲序列控制脉宽调制计数器，使之对 $n$ 个 $m$ 计数值能产生相对应的 $n$ 个校正后的精确脉冲宽度，来完成现有技术采用最大计数范围为 $0 \sim n^2-1$ 的计数器才能完成的显示 $n$ 级符合 $\gamma$ 反校正灰度级的功能。图1为 $n=8$ 级灰度时的时序图。图1中a为 $T_L$ 周期内的8个等间隔的脉冲序列，按 $\gamma$ 反校正要求扩至为 $n^2=64$ 的等间隔脉冲序列b，从b中抽取 $n$ 个（8个）符合 $\gamma$ 反校正函数的脉冲序列c作为脉宽调制计数器的输入时钟。这样本发明只用 $j=3$ 位计数器完成了现有技术 $2j=6$ 位计数器才能完成的工作。图2所示为周期性非均匀时钟产生器。其中1为 $2j$ 位计数器，它由 $2j$ 个D触发器组成，每个D触发器控制一个输出端 $Q_i$ ，这样1具有 $2j$ 个输出端 $Q_{2j}Q_{2j-1} \dots Q_2Q_1$ ；为了保证校正后的 $m'$ 值不发生重叠，在 $T_L$ 周期内给此 $2j$ 位计数器1输入 $n^2$ 个等间隔脉冲，对于每一个脉冲 $2j$ 位计数器1都产生一组输出 $Q_{2j}Q_{2j-1} \dots Q_2Q_1$ ，这些输出经译码器2-1、2-2、2-3……2-n产生出 $m'$ 取值的 $n$ 个脉冲，经或门3形成周期性非均匀的 $n$ 个脉冲的序列，这个序列的脉冲间隔符合 $\gamma$ 反校正函数。此脉冲序列的具体产生过程如下：在图1中，设定 $n=8$ ，所以 $j=3$ ， $2j=6$ ，图2中的 $2j$ 位计数器1则是一个6位计数器，它的输出为 $Q_6Q_5Q_4Q_3Q_2Q_1$ ，译码器为8个，分别为2-1、2-2……2-8；正如图1中b所示，在 $T_L$ 周期内给6位计数器1输入 $n^2=64$ 个等间隔脉冲，产生的输出 $Q_6Q_5Q_4Q_3Q_2Q_1$ 进入译码器，每个译码器分别对符合其 $\gamma$ 反校正值的输入产生相应的脉冲输出，如2-1对 $Q_6Q_5Q_4Q_3Q_2Q_1=000000$ （B）的输入产生一个输出脉冲，2-2对 $Q_6Q_5Q_4Q_3Q_2Q_1=000001$ （B）的输入产生一个输出脉冲，2-3对 $Q_6Q_5Q_4Q_3Q_2Q_1=000100$ （B）的输入产生一个输出脉冲，……2-8对 $Q_6Q_5Q_4Q_3Q_2Q_1=111111$ （B）的输入产生一个输出脉冲，经或门3形成周期性非均匀的 $n=8$ 个脉冲的序列，这个序列的脉冲间隔如图1中c所示，为0、1、4、10、18、30、45、63。前面已提到，在保证符合 $\gamma$ 反校正灰度级 $m'$ 不发生重叠时， $m'$ 可取值范围必须从 $n$ 扩大为 $n'=n^2$ ，因此给计数器1输入等间隔脉冲个数至少为 $n^2$ ；当然，输入等间隔脉冲个数大于 $n^2$ 时，也能保证符合 $\gamma$ 反校正的 $n$ 个灰

度级 $m'$ 不发生重叠。

前面谈到平板视频显示一般是按分区逐行扫描进行的，本发明采用的方法主要是针对列方向的驱动方法进行了一种创新。此外，本发明所阐述的方法还可以用于行方向的驱动；因为平板视频显示也可以按分区逐列扫描进行，同前面所说的原理相同，假定每区扫描列数为 $M$ ，每帧的显示时间为 $T_s$ ，每列的显示时间为 $T_c$ ，包括全黑的灰度在内，灰度级数为 $n$ ，象素灰度级的数据值为 $m$ 。那么每列的显示时间为 $T_c = T_s/M$ 。这样，在每一个 $T_c$ 之前，此列的显示信息数据由串行移位器锁存入灰度级脉宽调制计数器，该计数器的最大计数值为 $n-1$ ，实际装入值为 $m$ ，从 $T_c$ 开始时刻起，对周期为 $T_c/(n-1)$ 的均匀时钟进行计数，计到 $m$ 时结束，此期间所形成的脉宽即为该象素所需要的导通时间 $mT_c/(n-1)$ 。以此类推， $1 \sim M$ 列上的象素全部依照本帧本区的图象数据正确显示该视频图象，其它区与此相同，这样就完成一帧图象的视频显示；所以本发明采用同样方法可以对行方向的驱动方法进行改进，确保用其行方向驱动电路的简化。综上所述，本发明采用周期性非均匀计数器时钟既可用于平板显示行驱动，又可进行列驱动。

现给出实施例和附图对本发明作进一步说明。

#### 实施例一：单色平板视频显示屏

图3为实施例一的示意图，图中4为控制器，5为周期性非均匀计数产生器，6、7为移位寄存器，8、9为脉宽调制计数器，10、11为脉宽寄存器，12、13为列驱动器，14为行驱动器，15为显示屏。其工作过程简述如下：首先控制器4通过e将图象数据d移入移位寄存器6、7，在完成移位后，控制器4经f将移位寄存器6、7灰度级数据装入脉宽调制计数器8、9，在某一 $T_c$ 周期开始时，控制器4通过g将脉宽的0时刻输入脉宽寄存器10、11同时启动周期性非均匀时钟产生器5，控制器4对行驱动器14进行控制，使之在显示屏15上选中某一行进行行驱动；于此同时在控制器4的控制下，周期性非均匀时钟产生器5并不是象现有方式那样产生均匀的 $T_c/(n-1)$ 或 $T_c/(n^2-1)$ 的均匀脉冲时钟控制计数器，而是产生符合 $\gamma$ 反校正函数的非均匀脉冲序列经h输入给脉宽调制计数器8、9进行脉宽调制计数，在脉宽调制计数器8、9分别达到计数值时，分别控制寄存器10、11，寄存器10、11输出的脉宽信号经列驱动器12、13对显示屏15进行列驱动，达到灰度控制的目的。

#### 实施例二：双基色平板视频显示屏

图4为实施例二示意图，图中16为控制器，17为其中一种基色的周期性非均匀时钟产生器，18为另一种基色的周期性非均匀时钟产生器，19、20为其中一种基色的数据移位寄存器，21、22为另一种基色的数据移位寄存器，23、24为其中一种基色的脉宽调制计数器，25、26为另一种基色的脉宽调制计数器，27、28为其中一种基色的脉宽寄存器，29、30为另一种基色的脉宽寄存器，31、32为其中一种基色的列驱动器，33、34为另一种基色的列驱动器，35为行驱动器，36为显示屏。其工作过程简述如下：首先控制器16通过k将图象的双基色数据i、j分别移入一种基色数据移位寄存器19、20和另一种基色数据移位寄存器21、22，在完成数据移位后，控制器16经l将一种基色数据移位寄存器19、20中的此基色灰度级数据装入此基色的脉宽调制计数器23、24，将另一种基色数据移位寄存器21、22中的

基色灰度级数据装入此基色的脉宽调制计数器25、26；在某一 $T_L$ 周期开始时，控制器16通过p将脉宽的0时刻输入一种基色的脉宽寄存器27、28和另一种基色的脉宽寄存器29、30同时启动一种基色周期性非均匀时钟产生器17和另一种基色周期性非均匀时钟产生器18，控制器16对行驱动器35进行控制，使之在显示屏36上选中某一行进行行驱动；于此同时在控制器16的控制下，一种基色的周期性非均匀时钟产生器17并不是象现有方式那样产生均匀的 $T_L/(n-1)$ 或 $T_L/(n^2-1)$ 的均匀脉冲时钟控制计数器，而是产生符合本基色 $\gamma$ 反校正函数的非均匀脉冲序列经p1输入给本基色脉宽调制计数器23、24进行脉宽调制计数，在此基色脉宽调制计数器23、24达到计数值时，分别复位本基色脉宽控制寄存器27、28，本基色脉宽控制寄存器27、28输出的脉宽信号经本基色列驱动器31、32对显示屏36进行本基色的列驱动；另一种基色的周期性非均匀时钟产生器18同样产生符合本基色 $\gamma$ 反校正函数的非均匀脉冲序列经p2输入给本基色脉宽调制计数器25、26进行脉宽调制计数，在此基色脉宽调制计数器25、26分别达到计数值时，分别复位基色脉宽控制寄存器29、30，本基色脉宽控制寄存器29、30输出的脉宽信号经本基色列驱动器33、34对显示屏36进行本基色的列驱动。

### 实施例三：三基色平板视频显示屏

图5为实施例三示意图，图中37为控制器，38为红色的周期性非均匀时钟产生器，39为绿色的周期性非均匀时钟产生器，40为蓝色的周期性非均匀时钟产生器，41、42为红色的数据移位寄存器，43、44为绿色的数据移位寄存器，45、46为蓝色的数据移位寄存器，47、48为红色的脉宽调制计数器，49、50为绿色的脉宽调制计数器，51、52为蓝色的脉宽调制计数器，53、54为红色的脉宽寄存器，55、56为绿色的脉宽寄存器，57、58为蓝色的脉宽寄存器，59、60为红色的列驱动器，61、62为绿色的列驱动器，63、64为蓝色的列驱动器，65为行驱动器，66为显示屏。其工作过程简述如下：首先控制器37通过t将图象的三基色数据r、q、s分别移入三基色各自的数据移位寄存器41、42，43、44和45、46，在完成数据移位后，控制器37经u将各基色数据移位寄存器41、42，43、44和45、46中的相应基色灰度级数据装入相应基色的脉宽调制计数器47、48，49、50和51、52；在某一 $T_L$ 周期开始时，控制器37通过v将脉宽的0时刻输入各基色的脉宽寄存器53、54，55、56和57、58，同时启动各基色周期性非均匀时钟产生器38、39和40，控制器37对行驱动器65进行控制，使之在显示屏66上选中某一行进行行驱动；于此同时在控制器37的控制下，各基色的周期性非均匀时钟产生器38、39和40分别产生符合本基色 $\gamma$ 反校正函数的非均匀脉冲序列，经w、x和y输入给各基色脉宽调制计数器47、48，49、50和51、52进行脉宽调制计数，在各基色脉宽调制计数器47、48，49、50和51、52达到计数值时，分别复位本基色脉宽控制寄存器53、54，55、56和57、58，各基色脉宽控制寄存器53、54，55、56和57、58输出的脉宽信号经本基色列驱动器59、60，61、62和63、64对显示屏66进行各基色的列驱动，达到全彩色灰度控制的目的。

# 说明书附图

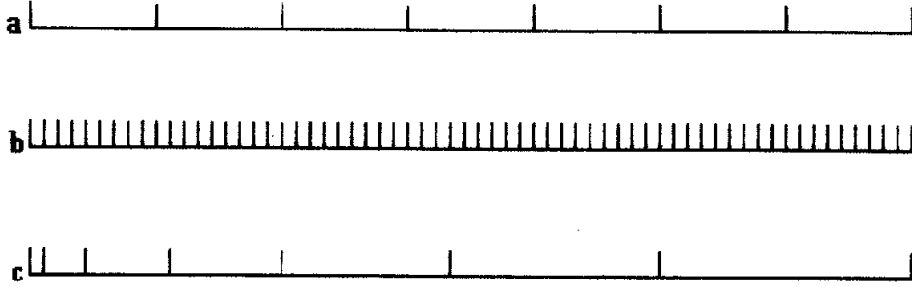


图 1

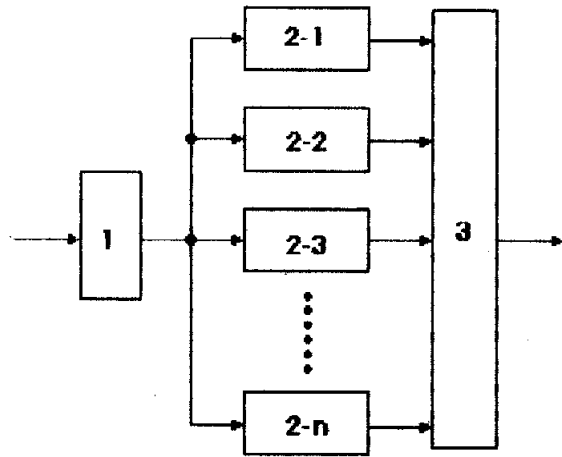


图 2

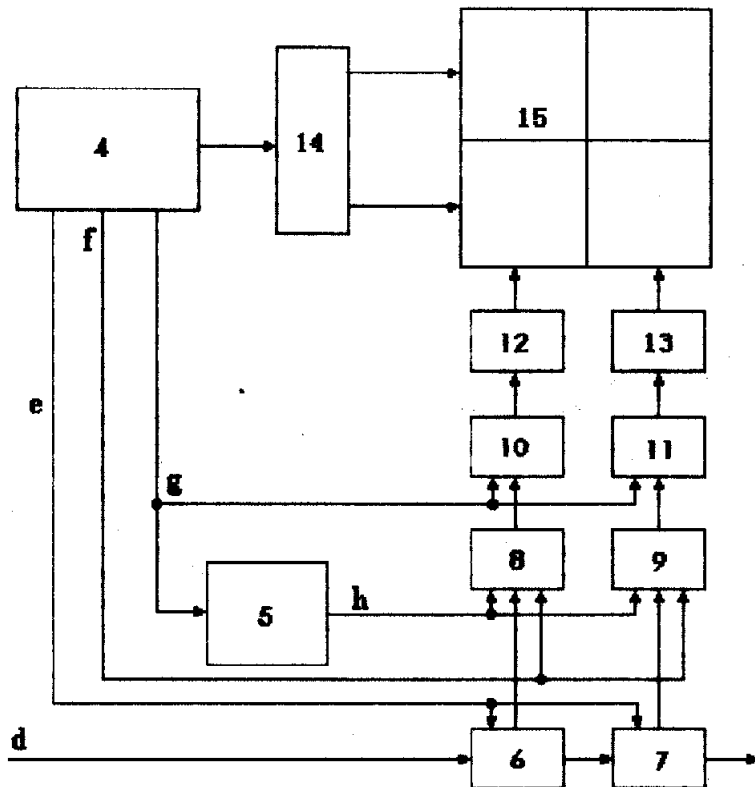


图 3

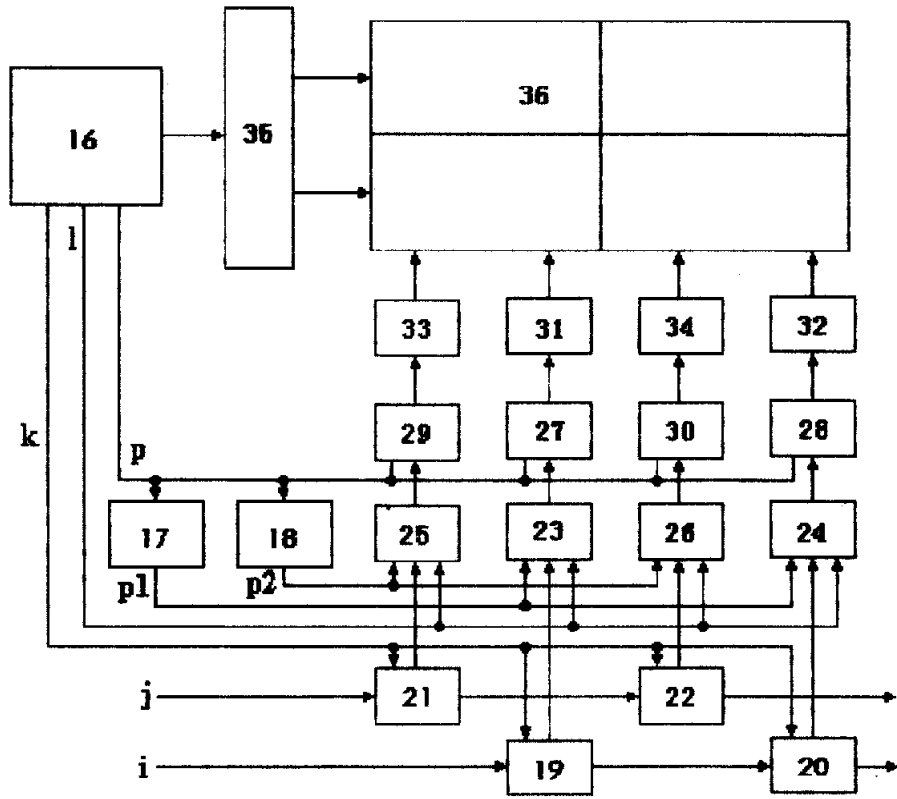


图 4

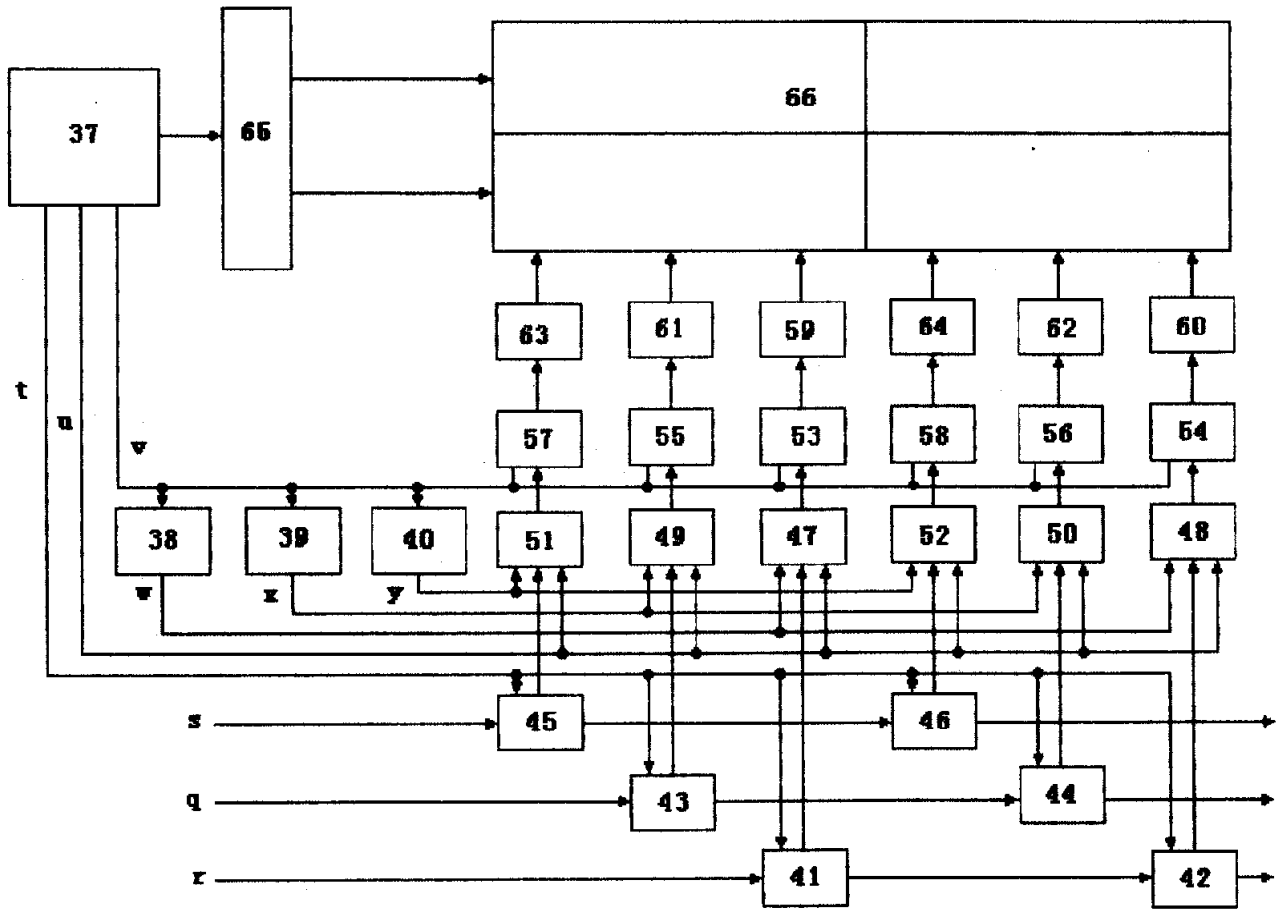


图 5