

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580035031.X

[45] 授权公告日 2009年7月8日

[11] 授权公告号 CN 100511395C

[22] 申请日 2005.10.13

[21] 申请号 200580035031.X

[30] 优先权

[32] 2004.10.14 [33] EP [31] 04105053.5

[86] 国际申请 PCT/IB2005/053368 2005.10.13

[87] 国际公布 WO2006/040737 英 2006.4.20

[85] 进入国家阶段日期 2007.4.13

[73] 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 A·德克雷默

[56] 参考文献

US2002/0047818A1 2002.4.25

CN1460242A 2003.12.3

US2003/0016205A1 2003.1.23

CN1637508A 2005.7.13

US2004/0125062A1 2004.7.1

审查员 窦艳鹏

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 程天正 刘红

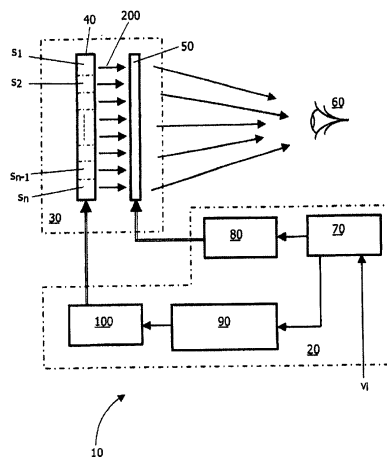
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

一种信号处理器、包含其的显示设备和显示方法

[57] 摘要

显示设备(10)包括信号处理器(20)、照明源(40)和像素阵列(50)，像素阵列(50)用于光调制由照明源(40)产生的光以产生一系列图像供用户观看。照明源(40)包括多个单独可寻址的段(s_1 至 s_n ； $s_{1,1}$ 至 $s_{p,q}$)，其用于产生光，并且其具有相互独立地可控的光发射。信号处理器(20)处理输入信号(v_i)来驱动照明源(40)和像素阵列(50)，以便显示对应于输入信号(v_i)的系列图像。在工作中由信号处理器(20)响应于在输入信号(v_i)的对应部分中出现的运动度来激励照明源(40)的段(s_1 至 s_n ； $s_{1,1}$ 至 $s_{p,q}$)。



1. 一种信号处理器(20), 用于处理输入信号(v_i)来驱动照明源(40)和像素阵列(50)以便显示对应于输入信号(v_i)的一系列图像, 其中该处理器(20)可操作来当输入信号(v_i)的对应部分中出现的运动度超过预定值时, 以闪烁方式激励照明源(40)的一个或多个段(s_1 至 s_n), 以及其中由以闪烁方式激励的一个或多个段(s_1 至 s_n)所产生的光受到抬高的峰值照明, 以使得从那里所产生的照明平均地处于和以非闪烁的持续或高频选通的方式激励的照明源(40)的段(s_1 至 s_n)基本上相同的水平。

2. 根据权利要求1的信号处理器(20), 其中该处理器(20)可操作来在其中像素阵列(50)的区域中的像素在光学上已经稳定后的周期中以闪烁方式激励照明源(40)的一个或多个段(s_1 至 s_n), 该像素阵列(50)的区域对应于其中运动量超过预定值的、该输入信号(v_i)的部分。

3. 根据权利要求2的信号处理器(20), 其中该周期紧接在像素阵列(50)的区域的刷新之前结束, 该像素阵列的区域对应于其中运动量超过预定值的、该输入信号(v_i)的部分。

4. 根据权利要求1的信号处理器(20), 可操作来在输入信号(v_i)的对应部分包括低于预定值的运动度时以非闪烁的持续或高频选通的方式激励该段(s_1 至 s_n)的一个或者多个。

5. 一种显示设备(10), 包括:

(a) 照明源(40), 包括用于产生光的多个段(s_1 至 s_n ; $s_{1,1}$ 至 $s_{p,q}$);

(b) 像素阵列(50), 用于光调制由照明源(40)产生的光, 以产生一系列图像供用户观看; 以及

(c) 根据权利要求1的信号处理器(20)。

6. 根据权利要求5的显示设备(10), 其中照明源(40)的段(s_1 至 s_n)被布置在一系列的行或列中。

7. 根据权利要求5的显示设备(10), 其中照明源(40)的段($s_{1,1}$ 至 $s_{p,q}$)被布置在二维矩阵中。

8. 根据权利要求5的显示设备(10), 其中像素阵列(50)被实现为液晶像素阵列设备, 其可操作来传输由照明源(40)所产生的照明。

9. 一种在显示设备(10)上显示由输入信号(v_i)传递的一系列图像的方法, 所述显示设备包括:

(a) 照明源(40), 包括用于产生光的多个段(s_1 至 s_n ; $s_{1,1}$ 至 $s_{n,q}$); 以及

(b) 像素阵列(50), 用于光调制由照明源(40)产生的光以产生一系列图像供用户观看; 以及该方法包括以下步骤:

确定与其中运动度超过预定值的该输入信号(v_i)的部分相对应的像素阵列(50)的区域; 以及

当输入信号(v_i)的对应部分中出现的运动度超过预定值时, 以闪烁方式激励照明源(40)的一个或多个段(s_1 至 s_n), 且其中由以闪烁方式激励的一个或多个段(s_1 至 s_n)所产生的光受到抬高的峰值照明, 以使得从那里所产生的照明平均地处于和以非闪烁的持续或高频选通的方式激励的照明源(40)的段(s_1 至 s_n)基本上相同的水平。

一种信号处理器、包含其的显示设备和显示方法

技术领域

本发明涉及包括照明源和像素阵列的显示设备。本发明还涉及操作这样的显示设备的方法。

背景技术

图像显示设备是大家熟知的，其中该设备可操作来接收图像信号和产生相应的图像供用户观看。现在有几种显示器技术在商业上可用于实现这样的显示设备，例如阴极射线管(CRT)、等离子面板显示器(PDP)、有机发光二极管显示器(O-LED)、聚合物发光二极管显示器(Poly-LED)和液晶显示器(LCD)。尽管O-LED和Poly-LED显示器的像素基本上在由施加到其上的电信号激发时瞬间进行反应，类似于当使用快速响应荧光体来实现时的CRT，但LCD像素对于这样的电激励表现出相对较长的响应时间常数，例如LCD旋光(optically active)分子需要几毫秒来响应于所施加的电场而扭曲(twist)和不扭曲。LCD的这个相对较长的响应时间常数是已知的问题，它可能会把在这样的LCD上呈现的、栩栩如生的图像的时间序列以模糊的方式再现给用户。

相对较慢的LCD响应的问题在现有技术中是大家熟知的，并且人们已经对此提出了各种解决方案。许多LCD，例如在许多当前的产品比如膝上型个人计算机、移动电话、LCD电视中所使用的LCD，采用背光来提供照明源，该照明源随后由有源LCD像素元素矩阵进行空间选择性滤光。已经知道采用了各种类型的背光调制，以使得仅当它们的光传输状态已稳定时才照明LCD像素，由此对观看像素的用户减少了主观上的模糊现象。

例如，WO 2004/044878描述了使用扫掠式(swept)LCD背光来减少由于LCD像素阵列投影显示中的LCD像素响应滞后而产生的主观运动模糊。作为另一个例子，公布的WO 03/101086描述了对LCD背光采用可变占空比的激励来减少LCD中由于LCD像素响应滞后而引起的运动模糊。

然而LCD背光的空间扫掠式调制实现起来是复杂的，因为要使用机

械光束扫描装置或快速响应的多逆变器 (inverter) 来激发 LCD 背光单元的对应的相关部分, 变化的占空比背光调制可以由于在运动周期期间减少的脉宽调制 (PWM) 激励而导致 LCD 亮度的损失, 并且可以引发令用户或者观众疲劳的整体的显示闪变 (flicker)。

因此对于 LCD 模糊现象的这些当前已知的解决方案是非最佳的, 并且可以导致增加的成本和/或增加的 LCD 显示器复杂度。发明人因此做出本发明, 以解决这些对于背光 LCD 和相似类型的显示技术激励的、相对长的像素响应时间的当前问题。

发明内容

本发明的目的是提供一种显示设备, 当运动图像在其上呈现时, 其易于在使用中表现出很少的能察觉的模糊。

根据本发明的一个方面, 提供了一种显示设备, 包括:

(a) 照明源, 包括多个单独可寻址的段 (section), 其用于产生光, 并且其具有相互独立地可控的光发射;

(b) 像素阵列, 用于光调制由照明源产生的光, 以产生一系列图像供用户观看; 以及

(c) 信号处理器, 用于处理输入信号来驱动照明源和像素阵列, 以便显示对应于输入信号的系列图像, 其中在工作中由信号处理器响应于在输入信号的对应部分中出现的运动度来激励照明源的段。

输入信号的对应部分是指对应于在像素阵列区域上显示的图像区域的输入信号的那些部分, 该像素阵列区域接收来自照明源的对应段的光。通过根据输入信号的对应部分中的运动度来激励所述段, 该显示设备能够通过例如以闪烁 (blinking) 方式激励对应于检测到运动的部分的段来减少模糊, 而在输入信号的静止部分中, 该段可以被持续激励。因此, 本发明的优势在于该显示设备在工作中能够表现出很少的能察觉的图像模糊。

本发明由独立权利要求限定。从属权利要求限定了有利的实施例。

任选地, 在该显示设备中, 当呈现在像素阵列的对应区域上的图像包括易于被感知为图像模糊的相当多的运动时, 信号处理器可操作来以闪烁方式激励照明源的一个或多个段。以闪烁方式激励便减少了这种运动模糊, 然而该闪烁可以引入所显示的图像的某些能察觉的闪变。对像

素阵列的选定区域使用闪烁照明，能容许结合减少在像素阵列上可见的运动模糊的好处，而同时通过允许该像素阵列的其他区域被持续照明来最小化闪变并由此看起来无闪变。

任选地，在该显示设备中，当呈现在像素阵列的对应区域上的图像包括速度基本上不足以快到引起用户可感知的模糊的运动时，信号处理器可操作来以持续的非闪烁方式和/或以高频选通的方式去激励照明源的一个或多个段，在那里闪变基本上是难以察觉的。

当输入信号的对应部分包括超出预定值的运动度时，信号处理器可能可操作来以闪烁方式激励一个或多个段。

更任选地，在该显示设备中，由以闪烁方式激励的一个或多个段产生的照明受到抬高的（elevated）峰值照明，以使得从那里所产生的照明平均起来处于和以非闪烁的持续和/或高频选通方式激励的照明源的段可比较的水平上。通过采用闪烁照明而又进行补偿，如此使得平均起来该照明可感知地可比于持续照明，使得由本发明提供的运动模糊掩蔽不太能被用户察觉。

更任选地，在该显示设备中，以闪烁方式激励的一个或多个段在包括紧接在像素阵列的对应区域的刷新之前的周期内被激励。当阵列像素已经在光学上稳定时出现的闪烁实施是有助于减少明显的运动模糊的。

任选地，在该显示设备中，照明源的段被布置在一系列的行或列中。可替换地，在该显示设备中，照明源的段优选地被布置在二维矩阵中。

任选地，在该显示设备中，信号处理器包括分析器，用于分析通过输入信号传递的一序列的连续图像，以便确定其中的运动度，从而控制照明源的一个或多个段。

任选地，在该显示设备中，像素阵列被实现为液晶像素阵列设备，其可操作来传输由照明源所产生的光。

任选地，在该显示设备中，从一个或多个段产生的照明被减弱并且像素阵列的一个或多个对应区域的传输被增强，以便增强该显示设备在工作中表现出的黑电平再现。除了减少明显的运动模糊之外，本发明还能够提供增强的彩色对比度。

任选地，在该显示设备中，照明源和像素阵列在相对接近的彼此附

近处重叠。相对接近的附近处在这里被用来表示照明源和像素阵列被放置得足够接近，以至于为了照明的目的，在照明设备的给定段与像素阵列的对应区域之间存在一致性。

本发明的这些和其它方面将参照下面描述的实施例加以解释并且从中变得明白。

附图说明

现在将参照下面的附图仅作为例子来描述本发明的实施例，其中：

图 1 是根据本发明的背光液晶显示器 (LCD) 的主要部分的示意图；

图 2 是图 1 中的 LCD 的背光设备的示意图；

图 3 是图 1 的 LCD 中在工作时发生的信号处理的例图；

图 4 是响应于在图 1 的 LCD 上呈现的一个图像序列的局部运动属性而有选择性地修改的 LCD 照明的例图；以及

图 5 是示出了施加到 LCD 的背光设备和 LCD 的像素上的信号的时序图。

具体实施例

在图 1 中，示出了根据本发明的液晶显示器，该显示器总体地用 10 来指示。显示器 10 包括被耦合到显示单元 30 的电子显示驱动器单元 20。显示单元 30 包括被安装在与液晶像素阵列 50 相对接近的附近处的平板背光设备 40，所述像素阵列 50 包括集成在其中的相关联的薄膜晶体管 (TFT) 地址译码电路。像素阵列 50 介于背光设备 40 和观众或用户之间的位置直线 (line-of-site) 上，其中观众或用户用 60 表示。

显示驱动器单元 20 包括输入数据缓冲器 70，用于接收将要通过显示单元 30 显示给观众或用户 60 的输入信号 v_i 。缓冲器 70 的输出被连接到显示驱动器 80，显示驱动器 80 用于适当地分配像素驱动信号给像素阵列 50 的 TFT。缓冲器 70 还被耦合到运动分析器 90，该运动分析器的输出通过背光驱动器单元 100 被耦合到背光设备 40。

将概括地简要描述显示器 10 的操作。数据缓冲器 70 接收输入信号 v_i ，并且在逐图像的基础上将其作为数字数据存储在缓冲器 70 的存储器中。而且，缓冲器 70 将该数据格式化为适当的形式，以便传送到驱动器单元 80，该驱动器单元 80 根据图 4 中描绘的刷新循环在逐帧的基础

上输出数据。该刷新循环更新成行的像素阵列 50；可替换地，根据像素阵列 50 的设计来更新列。

运动分析器 90 还从数据缓冲器 70 接收缓冲的输入数据，并且将运动分析按顺序施加到当前图像以及一个或多个以前的相应图像，以确定将要通过像素阵列 50 呈现给用户或观众 60 的图像中的运动区域。在例如通过矢量处理来执行这样的运动分析之后，分析器 90 可操作来选择性地控制要施加哪种形式的驱动波形到背光设备 40 的每个段 s_1 至 s_n ，这将在后面更详细地解释。这样，从背光设备 40 的段 s_1 至 s_n 之一提供的照明 200 响应于在输入信号 v_i 的对应部分中出现的运动度而被调制。这个运动度可以在分析器 90 中从发生在视频信号的对应部分中的运动矢量分析来确定。对应部分是指对应于在像素阵列区域上显示的图像区域 A_1 至 A_n （见图 3）之一的输入信号 v_i 的那个部分，其接收背光设备 40 的对应段 s_i 的光。

背光设备 40 优选地如图 2a 和 2b 所描绘的、按照其段 s_1 至 s_n 来实现。当这些段被实现为图 2a 中的条纹时，该条纹优选地按对应于像素更新顺序的方向被布置在显示单元 30 中。例如，当像素阵列 50 从像素阵列 50 的顶部到其底部逐行地更新时，背光设备 40 优选地相对于像素阵列 50 来取向，以使得其每个条纹的纵轴基本上平行于像素阵列 50 的对应行。作为条纹，即段 s_1 至 s_n 的一维阵列的一种备选方案，段 s_1 至 s_n 可以被实现为多维阵列，即如图 2b 中描绘的二维阵列。在图 2b 中，有 p 列 q 行的段 s_{11} 至 s_{pq} 。在本发明的一个实施例中，提供了十六个灯，被分成八个段，见图 2a。该八个段由来自分析器 90 的八个控制信号控制。像素液晶显示器的当前标准的背光单元通常被实现得使得它们的照明源（例如灯）被成行地水平布置。

分析器 90 被安排来以如图 3 中所描绘的方式进行工作。将要在像素阵列 50 上显示的图像的区域 A_1 至 A_n 如步骤 310 所表示的被存储在缓冲器 70 中。这些区域 A_1 至 A_n 然后在步骤 320 中在分析器 90 中相对于一个或多个在前的图像加以分析，以便从中为每一个对应的区域 A_1 至 A_n 确定运动矢量的总和 $\sum |Mv_1|, \sum |Mv_2|, \sum |Mv_3|, \sum |Mv_4|, \sum |Mv_n|$ 。运动矢量的原理是众所周知的，在这里不需要进一步详述。新的东西是确定每区域的运动矢量之和。在步骤 330 中，当背光设备 40 如图 2a 中所示的实现时，分析器 90 确定适合于段 s_1 至 s_n 的驱动信号，可替换地，当背

光设备 40 如图 2b 中所示的来实现时, 分析器 90 确定适合于段 $s_{1,1}$ 至 $s_{p,q}$ 的驱动信号。例如, 如果一个区域中的运动矢量之和超过预定值, 则这个区域的信号被适配成以闪烁模式来操作背光设备 40 的对应段 s_i 。可替换地, 为了减少可视闪变的风险, 以闪烁模式驱动的区域的数量可以被限制在预定的数量。在这种情况下, 在步骤 330 中选择具有最大运动矢量之和的区域 A_1 至 A_n 。

在步骤 340 中, 驱动器单元 100 可操作来驱动与段 s_1 至 s_n 相关联的灯 $L_{1,1}$ 至 $s_{n,n}$; 类似地, 当采用图 2b 的配置时, 从驱动器单元 100 输出信号来驱动段 $s_{1,1}$ 至 $s_{p,q}$ 的灯。

在工作中, 分析器 90 及其相关联的驱动器单元 100 控制段 s_1 至 s_n 被照明的时间, 以及当被照明时控制段 s_1 至 s_n 的亮度。在第一种情况下, 当在这些段 s_1 至 s_n 的第一子组中出现比较少的运动时, 该第一子组的灯基本上持续照明这个第一子组; 可替换地, 灯以相对较高的频率被选通, 这里闪变不被用户所察觉。在第二种情况下, 当在这些段 s_1 至 s_n 的第二子组中出现相当多的运动时, 分析器 90 通过驱动器单元 100 为第二子组的相关联灯输出选通的驱动信号, 以使得当像素阵列 50 的对应像素元素已经切换状态并且稳定时这些灯选通照明这个第二子组; 这样的选通驱动优选地被安排成以相对较高的峰值强度来驱动这些灯, 以使得对应于第二子组的像素的平均感知强度与它们在背光单元 40 提供持续照明时所表现的强度相比看起来没有大的不同。

这种用来控制背光设备 40 的段 s_1 至 s_n 的操作的选择性方案是有益的, 因为当出现比较少的图像运动时, 驱动器单元 100 能够持续地和/或以高频选通方式来驱动背光设备 40 的段。当以这样的持续方式操作时, 通过使用引起较少的峰值电流浪涌的开关方式电源来实现驱动器单元 100。而且, 减少的电流浪涌还潜在地导致较少的干扰和串扰, 例如从视频到音频电路的干扰和串扰。

将参照图 4 进一步地解释显示器 10 的操作。在图 4 中, 示出了总体地用 400 来指示的图, 其包括表示时间 T 的横坐标轴 410 和表示背光设备 40 的段 s_1 至 s_n 的纵坐标轴 420。轴 410 代表像素阵列 50 的刷新循环的时间, 这样则时间 T_f 表示像素阵列 50 的帧更新周期。像素阵列 50 中的像素以向下扫掠像素阵列 50 的方式来更新, 这个方式由图 400 上的对角轴 430 来表达。在轴 430 下的阴影区域 $PKT(N)$ 对应于序号为 N

的当前图像，而轴 430 上方的非阴影区域 PKT (N+1) 对应于被写入像素阵列 50 的 TFT 电路的新帧。在段 s_1 和 s_{n-1} 中，在阵列 50 的相关像素中出现比较少的运动，因此这些段 s_1 和 s_{n-1} 被持续地照明和/或使用如上所述的高频选通来照明；这样的持续和/或高频选通操作被方便地称作“非闪烁”。然而，在段 s_2 、 s_3 、 s_{n-2} 、 s_n 中，在与其相关的像素中存在相当多的运动，这样使得这些段 s_2 、 s_3 、 s_{n-2} 、 s_n 以如上所述的脉动模式 (pulsed mode) 被激励，所述脉动模式分别由条 440、450、460、470 来表示；这个脉动操作模式被方便地称作“闪烁”。条 440、450、460、470 的宽度指示闪烁脉冲的持续时间。当段 s_2 、 s_3 、 s_{n-2} 、 s_n 的对应像素在更新之后在操作中已在光学上稳定时，脉动照明被施加到这些段 s_2 、 s_3 、 s_{n-2} 、 s_n 。因为像素阵列 50 的各个不同的区域具有在其上呈现的时变图像，所以由例如条 440、450、460、470 表示的脉冲周期的出现将从给定的段 s_1 至 s_n 动态地变化到其中另外一个段。优选地，脉动照明在紧接于其中对应区域中的像素被更新的周期之前的一个周期内被施加。

在图 5 中，在总体地用 500 指示的图中示出了一系列曲线。图 500 包括表示时间的横坐标轴 550 和表示信号状态的纵坐标轴 560。还示出了分别由 540、530、520、510 表示的四条曲线 k1、k2、k3、k4。时间间隔 ΔR 是用于更新像素阵列 50 的 TFT 电路的刷新时间。曲线 k1、k2 例示背光设备 40 的非闪烁段，其中曲线 k1 是从驱动器单元 100 到背光设备 40 的与非闪烁段有关的驱动电流；而且，曲线 k2 例示与非闪光段相关联的像素的光传输。在由于显示驱动器 80 更新像素而出现对应像素的光学状态的指数变化之前，曲线 k1 在非闪烁周期结束时从照明 ON (开) 状态切换到照明 OFF (关) 状态。

曲线 k3 涉及到背光设备 40 的闪烁段，其中曲线 520 示出了到背光设备 40 的与闪烁区域有关的驱动，由此高电平对应于 ON 状态。一旦对应像素已经光学稳定，则提供这个 ON 状态。施加该驱动一直到紧接于更新对应像素之前的时间点。在曲线 k3 上在这个时间点上使用闪烁会显著地有助于对用户或者观众 60 掩盖在曲线 520 的 ON 状态的结束之后、如曲线 k4 中所例示的旋光性的指数减少。然而更重要的是，这种闪烁掩盖了由于像素阵列 50 的采样与保持性状而将变得可以看见的运动假象。

在上面，描述了一种显示设备，其中为所显示的图像的相对非活动的区域持续地和/或以较高的频率提供背光（即“非闪烁”）以减少视觉闪变效果，而以脉动方式为所显示的图像的相对活动区域提供背光（即“闪烁”）。通过这样的方法，对于观众或用户来说的图像闪变被选择性地减少，同时其中出现运动的图像区域被用户或观众同步地感知，以便较少地遭受由于LCD像素的采样与保持性状而带来的图像拖尾效应（smearing）。这样的混合方法要求如下的背光，即它的光输出易于以比其相关联的LCD更快的速率进行调制。

应当认识到，上面描述的本发明的实施例可被修改而不背离由所附权利要求定义的本发明的范围。

任选地，当像素阵列50的对应像素被驱动来基本上提供黑电平或者深灰电平时，分析器90选择性地可操作来减少来自背光设备40的选定段 s_1 至 s_n 的光输出，由此潜在地改进由显示器10表现出的黑电平再现。对于呈现给用户或观众60的黑色场景来说，这意味着背光设备40的有关段 s_1 至 s_n 的灯可操作来产生很少的光，并且在驱动器80中处理的对应的视频信号电平被相应地增加以便增强通过对应的像素阵列的光透射。显示器10的这样的操作方式能够增强显示器10的工作效率；当显示器10被使用在电池供电的便携式设备比如便携式DVD观看器和膝上型计算机中时，这样的功率节省是有吸引力的。而且，这样的操作方式对于宽屏幕LCD电视也是适当的，在宽屏幕LCD电视中在背光设备40和相关驱动器100中的功率消耗可以总计达几十瓦消耗，这代表了在由于审美声学噪声问题而不希望存在冷却扇的设备中有关冷却通风的设计问题。

显示器10能够被修改，以使得响应于输入信号 v_i 的内容而改变施加到背光单元40的段的驱动的占空比。任选地，占空比以持续的方式被改变。

显示器10被最优选地加以实现，以致背光设备30包括十六个灯，其成八组地被耦合在一起，形成八个区域 s_1 至 s_n ，以便由驱动器100产生的八个驱动信号来控制。

应当指出，上面所述的实施例是举例说明而不是限制本发明，并且本领域的技术人员能够设计许多可替换的实施例而不背离所附权利要求的范围。在权利要求中，放在括号中的任何参考符号不应当被视作限

制本权利要求。动词“包括”及其变形的使用不排除在权利要求中所陈述之外的部件或步骤的存在。部件前面的冠词“一”或“一个”不排除多个这样的部件的存在。本发明可以通过包括几个不同部件的硬件和通过适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的设备权利要求中，这些装置中的几个可以被包含在一个或同样项的硬件中。在相互不同的从属权利要求中陈述某些措施的起码事实并不表示这些措施的组合不能用来获益。

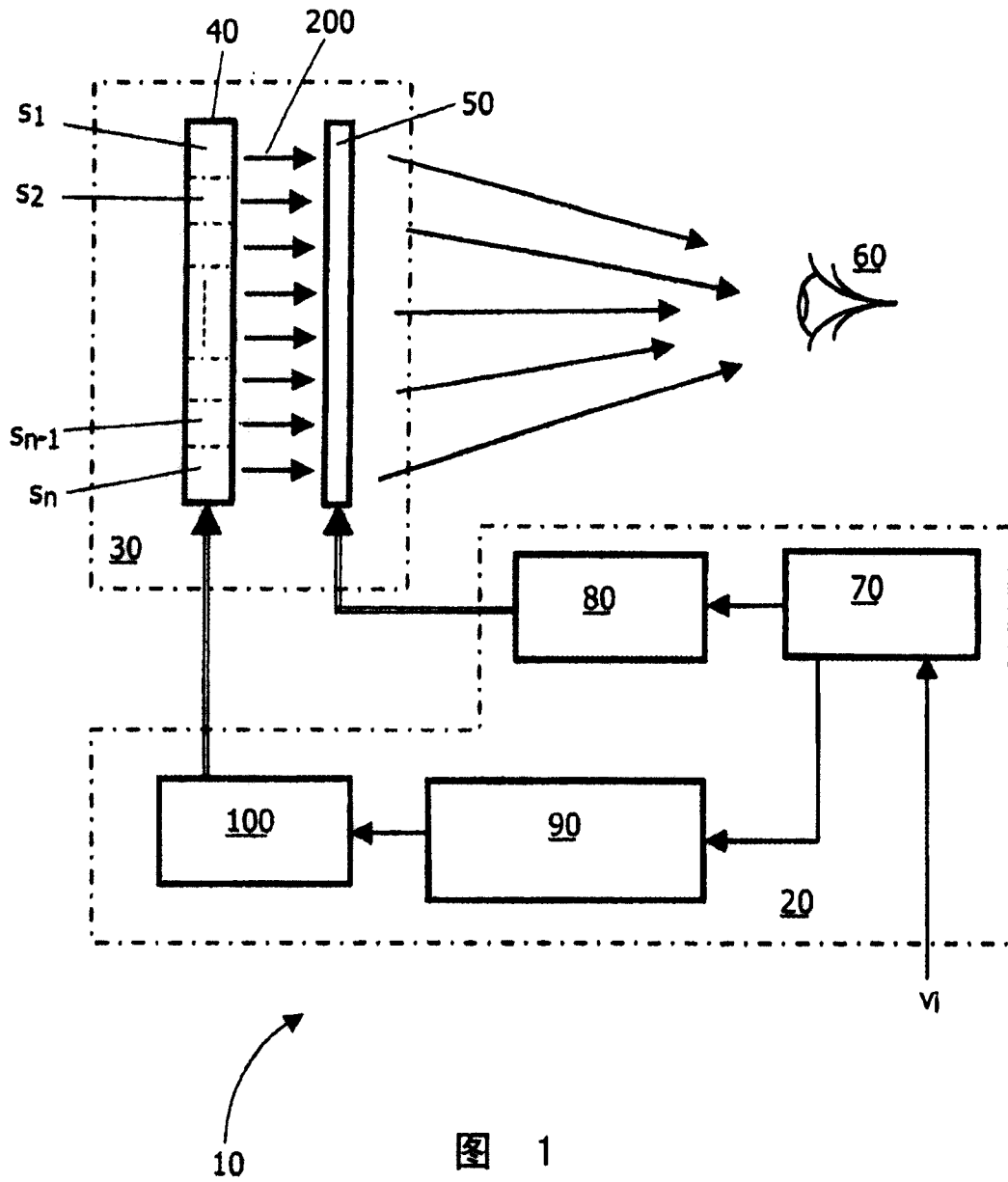
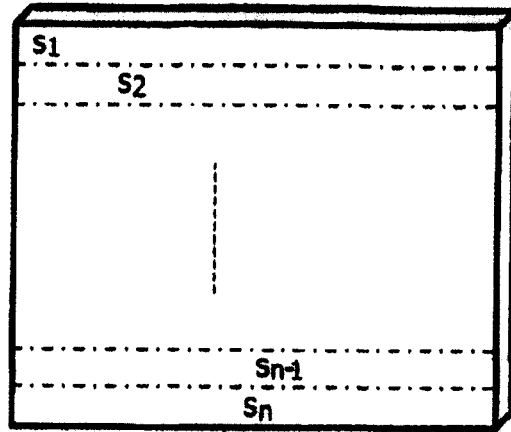
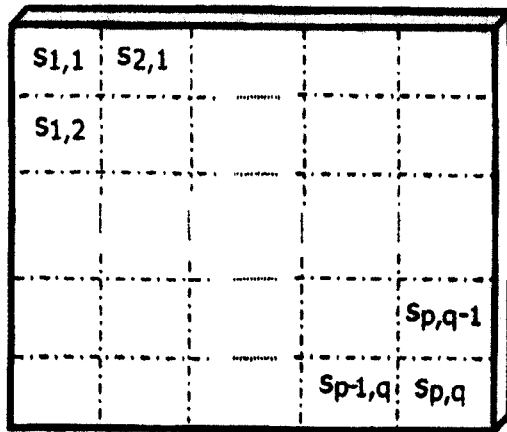


图 1



40

图 2a



40

图 2b

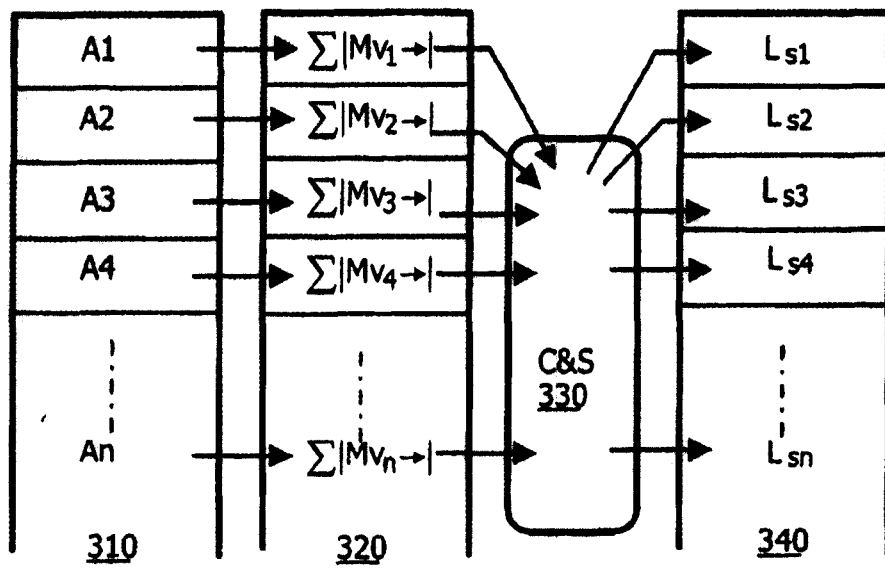


图 3

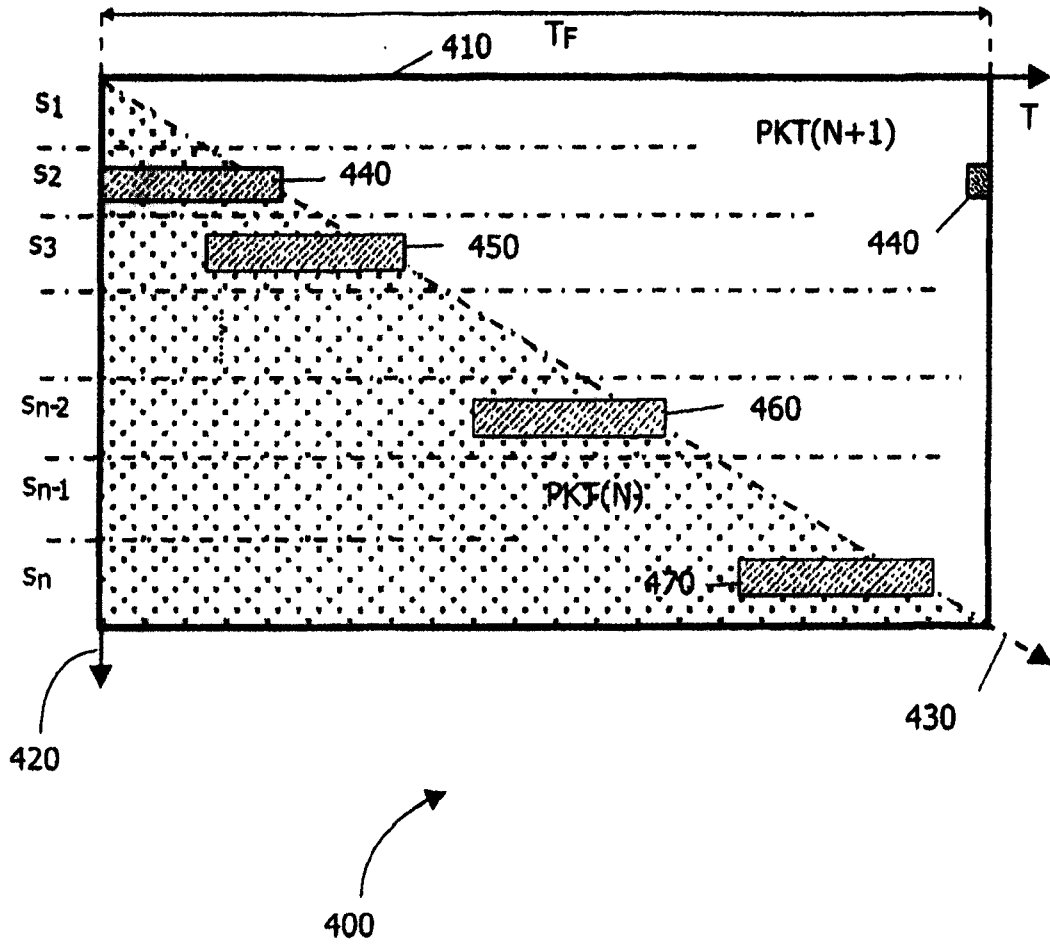


图 4

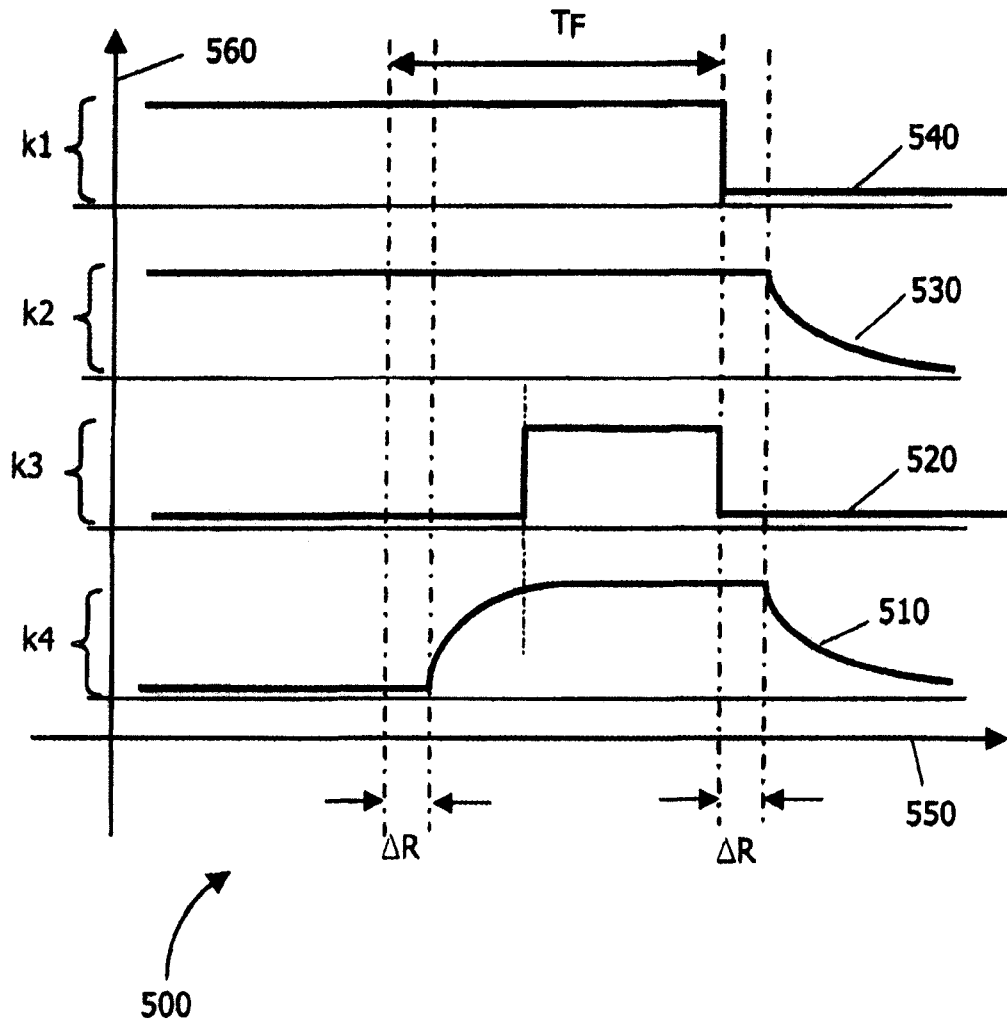


图 5