

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/34 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480018754.4

[43] 公开日 2006年8月9日

[11] 公开号 CN 1816840A

[22] 申请日 2004.6.30
[21] 申请号 200480018754.4
[30] 优先权
[32] 2003.7.3 [33] EP [31] 03101992.0
[86] 国际申请 PCT/IB2004/051052 2004.6.30
[87] 国际公布 WO2005/004095 英 2005.1.13
[85] 进入国家阶段日期 2005.12.30
[71] 申请人 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 M·T·约翰逊 G·周
N·艾勒内

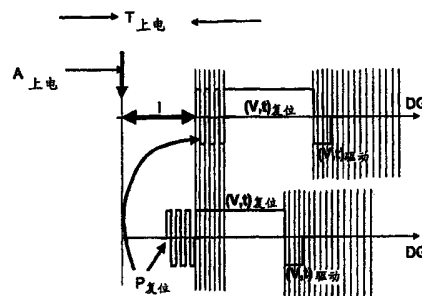
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 王岳 张志醒

权利要求书1页 说明书11页 附图5页

[54] 发明名称
显示装置

[57] 摘要

一种显示装置，其包括电泳粒子、显示元件和控制装置，其中显示元件包括像素电极和反电极，在这两者之间存在部分电泳粒子；控制装置用来给电极提供驱动信号以将显示元件带到对应于待显示的图像信息的预定的光学状态，其特征在于控制装置还用于在驱动信号之前提供包括预置脉冲的预置信号，该预置脉冲具有足够的能量来释放靠近两电极中对应第一光学状态的一个电极的第一位置处的电泳粒子，但是该预置脉冲的能量比较低以至于不能使粒子到达靠近对应第二光学状态的另一电极的第二位置，且其中在预期或刚一接收到启动或图像改变操作时，控制装置还用于提供预置信号。



1、一种显示装置，其包括电泳粒子、显示元件和控制装置，其中显示元件包括像素电极和反电极，在这两者之间存在部分电泳粒子，控制装置用来给电极提供驱动信号以将显示元件带到对应于待显示的图像信息的预定光学状态，其特征在于控制装置还用于在驱动信号之前提供包括预置脉冲的预置信号，该预置脉冲具有足够的能量来释放靠近两个电极中对应第一光学状态的一个电极的第一位置处的电泳粒子，但是该预置脉冲的能量比较低以至于不能使该粒子到达靠近对应第二光学状态的另一电极的第二位置，且其中在预期或刚一接收到启动信号或图像改变操作时，控制装置还用于提供预置信号。

2、如权利要求1所述的显示装置，对于具有接触按钮的装置，其中该控制装置用于促使预置脉冲在一个接触时间开始，该接触时间短于促使图像数据更新的接触时间。。

3、如权利要求1所述的显示装置，其中控制装置还用于产生偶数个预置脉冲。

4、如权利要求1所述的显示装置，其中一个电极包括数据电极，另一个电极包括选择电极，该控制装置还包括用于将选择信号施加于选择电极的第一驱动装置和将数据信号施加到数据电极的第二驱动装置。

5、如权利要求1所述的显示装置。其中显示装置被提供有源矩阵寻址以将数据信号提供给显示元件的像素电极。

显示装置

技术领域

本发明涉及一种显示装置，其包括电泳粒子、显示元件和控制装置，该显示元件包括像素电极和反电极，在像素电极和反电极两者之间存在部分电泳粒子；该控制装置用来给电极提供驱动信号，以将显示元件带到预定的光学状态。

背景技术

这种类型的显示装置用于，例如监视器、膝上型电脑、个人数字助理（PDA）、移动电话、电子图书、电子报纸和电子杂志中。

起始段提到的这种类型的显示装置可以从国际专利申请W099/53373中获知。该专利申请公开了一种包括两个基板的电子油墨显示器，其中一个基板是透明的，另一个基板具有按行和列排列的电极。行和列电极的交叉点与显示元件相关联。显示元件通过薄膜晶体管（TFT）连接到列电极，薄膜晶体管的栅极连接到行电极。显示元件、TFT晶体管与行、列电极的上述排列一起形成一有源矩阵。此外，显示元件还包括像素电极。行驱动器选择一行显示元件，列驱动器经由列电极和TFT晶体管将数据信号提供给所选择行的显示元件。数据信号对应于待显示的图像数据。

此外，电子油墨被提供在位于透明基板上的像素电极和公共电极之间。电子油墨包括多个大约10至15微米的微体。各微体包括悬浮在液体中的带正电荷的白色粒子和带负电荷的黑色粒子。当正电场施加于像素电极时，白色粒子移动到指向透明基板的微体的一侧，且对于观众来说显示元件变为可视。同时黑色粒子移动到微体对面的像素电极上，这对于观众来说是隐藏的。当负电场施加到像素电极时，黑色粒子移动到位于指向透明基板的微体一侧的公共电极，且对于观众来说显示元件看起来是黑的。如果取消电场，则显示装置保持为需要的状态并且展示双稳态特性。

通过控制移动到微体顶部的反电极的粒子数目可以在显示装置中创建灰度级。例如正电场或负电场的能量定义为磁场强度和施加时间的乘积，其控制移动到微体顶部的粒子的数量。

已知的显示装置公开了一所谓的停留时间。该停留时间定义为前一图像更新和新图像更新之间的间隔。

现存的显示器的缺点在于其具有传动迟缓效应，这导致了不准确的灰度级重现。例如当显示装置的初始状态是黑色且该显示器在白色和黑色状态之间周期性地切换时就会产生上述传动迟缓效应。例如在几秒钟的停留时间之后，通过施加 200ms 间隔的负电场该显示装置被切换到白色。在下一个 200ms 的时间间隔没有施加电场，则显示器保持白色，以及在再下一个 200ms 的时间间隔施加正电场，则显示器被切换到黑色。作为系列脉冲中第一脉冲的响应，该显示器的亮度小于所期望的最大亮度，该最大亮度能在多个脉冲之后重现。该传动迟缓效应可以通过利用预置信号来减小。

考虑的另一点是能量和能量守恒。在起始段中描述的那种类型的显示器最大的优点在于一旦形成了图像，即使在关断电源之后该图像仍然保持。出于此原因所需的能量消耗较低，且显示器在大多数时间处于关闭状态（即处于“待机模式”）。在大多数情况下，图像更新序列（即待显示的新图像）将需要系统在图像更新之前立即被上电。通常，我们必须等到系统完全被启动之后我们才能开始图像更新。因此这将减慢图像更新的速度。该显示装置的优点（低能耗）则变成了缺点（启动相对较慢）。

发明内容

本发明的一个目的在于提供一种在起始段提到的这种类型的显示装置，其可用于改进灰度级的再现。

为了实现该目的，本发明的第一方面提供一种在起始段描述的显示装置，其特征在于控制装置还用于在驱动信号之前提供预置信号，该驱动信号包括在驱动脉冲之前的预置脉冲，该预置脉冲具有足够能量以释放靠近两电极中对应第一光学状态的一个电极的第一位置处的电泳粒子，但是该能量较低以致不能使粒子到达靠近对应第二光学状态的另一电极的第二位置，且其中控制装置还用于在预期或刚一接收到启动信号或图像改变操作时，提供预置信号。

本发明是基于光学响应依赖于显示元件的历史这一认识的。发明人已经注意到当在驱动信号之前提供预置信号到像素电极时，其中预置信号包括具有足够从两个电极中一个的稳定状态释放电泳粒子的能量，但

是该能量较低以致不能到达另一电极，从而减小了传动迟缓效应。由于该减小了的传动迟缓效应，因此不论显示装置的历史以及尤其是其停留时间如何，而对于同一数据信号的光学响应基本上相同。下面的机制可以如下解释，由于在显示装置被切换到预定状态例如黑色状态之后，电泳粒子变为处于静态，如果下一次切换到白色状态，由于其启动速度接近零，则粒子的动量较低。这将导致切换时间较长。预置脉冲的使用增加了电泳粒子的动量，从而缩短了切换时间。

另一优点在于预置脉冲的使用基本上消除了电子油墨先前的历史，但是相比较传统的电子油墨显示装置需要大量用于产生新一帧数据脉冲、存储前几帧数据和较大的查询表的信号处理电路。

然而，由于预置脉冲（或下面也称之为抖动脉冲）占用一定时间，因此使用预置脉冲可以延长启动循环周期。

然而，发明人已经意识到同时高度有益于高质量图像更新的抖动（即使用的预置脉冲）可以是独立于数据的（抖动不必须依赖于待显示图像的细节），对于用户而言肉眼是很难看到或者根本就看不到的，当抖动之前和之后的光学状态基本保持不变时，抖动可以在不损害显示器的性能的情况下在任何时候（包括不正常的时候）被完成。

出于这个原因，即使不肯定图像更新将跟随抖动，抖动脉冲也可用于显示器。正如通常发生的，如果图像更新不跟随启动（或模式改变），则我们可以节省图像更新时间（当抖动已经被执行时）。在这种情况下，在图像更新数据的接收完成之前施加预置脉冲。

如果在少数情况下没有图像更新跟随启动（或模式改变），无论如何我们也不会损坏显示器上的图像。

因此即使在“新”图像数据的接收完成之前也施加根据本发明的装置中的预置脉冲。从而缩短了启动周期。

对于具有接触按钮的装置，通过用于促使预置脉冲在某一接触时间启动的控制装置，可以进一步缩短启动周期，该接触时间短于促使图像数据更新的接触时间。

在多种情况下，通过接触输入（即按压硬件或软件按钮）将启动图像更新的请求。接触输入事件通常需要几百毫秒的周期，因为接触压力必须设定为超过一预定值至一预定时间周期（以确定按钮已经真正被接触！）。在优选的实施例中，在一接触时间触发预置脉冲的启动，该接

触时间短于启动图像数据更新的接触时间，在此刻我们旨在启动抖动序列的初始化。简化的接触事件将更快地被检测到。因此在预期启动或图像改变操作（即全接触事件）时启动图像预置脉冲的应用。如果随后检测全接触事件，该序列将快速启动，借此图像更新又将更短。在错误接触事件的情况下（检测到简化接触，未检测到全接触），当抖动将显示器保持在发生抖动之前相同的状态时，显示器中将看不到不良影响。

此外本发明优选的实施例在从属权利要求中描述。

在某一实施例中，为了最小化 DC 部件以及显示装置的预设脉冲的可见性，产生了由偶数个相反极性的预设脉冲组成的预置信号。一个具有正极性并且一个具有负极性的两个预置脉冲将最小化该操作模式内显示装置的能量消耗。

在一实施例中电极用于形成无源矩阵显示器。

在一实施例中提供具有有源矩阵寻址的显示装置以将数据信号提供给显示元件的像素电极。

附图说明

根据下文描述的实施例本发明的这些和其它方面将很明显，并参考下文描述的实施例对其进行阐述。

附图中：

图 1 概略地示出显示装置的部分的截面图；

图 2 概略地示出显示装置的部分的等效电路图；

图 3 和图 4 示出显示装置的驱动信号和内部信号；

图 5 示出数据信号的光学响应；

图 6 示出预置信号和数据信号的光学响应；

图 7 示出用于由相反极性的 6 个脉冲组成的两相邻行的像素电极的预置信号；

图 8 示出包括相互数字化的梳形结构的反电极的示例；

图 9 示出具有两个 TFT 的显示元件的等效电路图；

图 10 说明本发明的第一实施例；以及

图 11 说明本发明的第二实施例。

具体实施方式

附图是示意性的且没有按比例绘制，通常相同的附图标记表示相同的部件。

图 1 概略地示出电泳显示装置 1 的一部分, 例如少数显示元件的尺寸的截面图, 该电泳显示装置 1 包括底部基板 2、存在于两个透明基板 3、4, 例如聚乙烯之间的具有电子油墨的电泳膜, 其中一个基板 3 上提供有透明像素电极 5, 并且另一基板 4 上提供有透明反电极 6。电子油墨包括多个大约 10 至 50 微米的微体 7。每个微体 7 包括悬浮于液体 F 中的带正电荷的白色粒子 8 和带负电荷的黑色粒子 9。当对像素电极 5 施加正电场时, 白色粒子 8 移动到微体 7 指向反电极 6 的一侧, 且对于观众而言显示元件变得可视。同时, 黑色粒子 9 移动到微体 7 的相反侧, 其对于观众而言它们被隐藏。当对像素电极 5 施加负电场时, 黑色粒子 9 移动到微体 7 指向反电极 6 的一侧, 对于观众而言该显示元件变黑 (未示出)。当取消电场时, 粒子 8、9 保持在已获得的状态, 且显示装置表现出双稳态特性, 且基本上不消耗功率。

图 2 概略地示出图像显示装置 1 的等效电路图, 该图像显示装置 1 包括层压在提供有有源开关元件、行驱动器 16 和列驱动器 10 的底部基板 2 上的电泳薄膜。优选的, 反电极 6 被提供在包括封装了的电泳油墨的薄膜上, 但是可选择的是, 当操作利用平面电场的情况下, 反电极 6 也可提供在底部基板上。显示装置 1 由有源开关元件驱动, 在该示例中是薄膜晶体管 19。其包括在行或选择电极 17 和列或数据电极 11 的交叉处的显示元件的矩阵。行驱动器 16 顺序地选择行电极 17, 而列驱动器 10 将数据信号提供给列电极 11。优选的, 处理器 15 首先处理输入到数据信号的数据 13。通过驱动线 12 在列驱动器 10 和行驱动器 16 之间发生相互同步。来自于行驱动器 16 的选择信号通过薄膜晶体管 19 选择像素电极 22, 薄膜晶体管 19 的栅极 20 电连接于行电极 17, 且其源极 21 电连接于列电极 11。存在于列电极 11 中的数据信号被传递到通过 TFT 连接于漏极的显示元件的像素电极 22。在该实施例中, 图 1 的显示装置还包括位于各显示元件 18 的位置处的附加电容器 23。在该实施例中, 附加电容器 23 连接于一根或多根存储电容器线 24。替代 TFT, 可使用例如二极管、MIM 等其它的开关元件。

图 3 和图 4 示出传统显示装置的驱动信号。在 t_0 时刻通过选择信号 V_{sel} (图 3) 给行电极 17 施加能量, 而同时将数据信号 V_d 施加到列电极 11。在线选择时间 T_L 过去之后, 在 t_1 时刻选择下一行电极 17, 等等。一段时间例如一场时间或帧时间之后, 通常是 16.7 毫秒或 20 毫秒, 在 t_2

时刻通过选择信号 V_{sel} 再次给所述行电极 17 施加能量，而同时在不改变图像的情况下将数据信号 V_d 施加到列电极 11。在选择时间 T_L 过去之后，在 t_3 时刻选择下一行电极。该过程重复进行。由于显示装置的双稳态特性，电泳粒子保持在它们所选择的状态，且在当获得所期望的灰度级的几帧时间之后可以停止数据信号的重复。通常，图像更新时间为几帧。

图 5 示出了表示图 2 的显示装置的显示元件的光学响应的第一信号 51。数据信号 50 包括在几秒的停留周期之后交替改变极性的脉冲。在图 5 中光学响应 51 由---（虚线）表示，数据信号由—（实线）表示。数据信号 50 的每一脉冲 52 的持续时间为 200ms，并且交替改变的电压为正和负 15V。图 5 示出在第一负脉冲 52 不是所期望的灰度级之后的光学响应 51，所期望的灰度级仅在第三或第四个负脉冲之后才能获得。

为了提高具有数据信号的所期望的灰度级的正确性，处理器 15 在下一更新电场的的数据脉冲之前产生一单个预置脉冲或一系列预置脉冲，其中脉冲时间一般小于在图像更新和下一次图像更新之间的间隔的 5 至 10 倍。如果两次图像更新之间的间隔为 200ms，则预置脉冲的持续时间一般为 20ms。

作为具有交替的正、负 15V 极性的电压的一系列 20ms 的 12 个预置脉冲和 200ms 的数据脉冲的响应，图 6 示出图 2 的显示装置的数据信号 60 的光学响应。在图 6 中光学响应 51 由---（虚线）表示，改善的光学响应 61 由-.-.-（点划线）表示，数据信号由—（实线）表示。一系列预置脉冲由 12 个交替极性的脉冲组成。每一个脉冲的电压为正或负 15V。图 6 示出灰度级正确性的一个显著提高，光学响应 61 与第四数据脉冲 55 之后的光学响应基本上具有相等的电平。因此预置脉冲的应用增强了图像的质量，该预置脉冲是具有足够的能量来释放靠近两电极中对应第一光学状态的一个电极的第一位置处的电泳粒子，但比较低以至于不能使粒子到达靠近对应第二光学状态的另一电极的第二位置的脉冲。然而，由预置脉冲引入的一些闪烁变为可视，参见光学响应 56。为了减小闪烁的可视性，可以设置处理器 15 和行驱动器 16，使得与显示元件相连的行电极 17 以两组相互连接，且设置处理器 15 和列驱动器 10 通过对显示元件的第一组产生具有第一相的第一预置信号和对显示元件的第二组产生具有第二相位第二预置信号来执行倒置方案，其中第二相位与第一相位相反。可替换的是，可以定义多个组，对该多个组提供具有不同

相位的预置脉冲。例如行电极 17 可以互连为两组，偶数行为一组，奇数行为一组，由此处理器产生施加到偶数行显示元件的第一预置信号和施加到奇数行显示元件的第二预置信号，其中第一预置信号由起始为负脉冲，由正和负 15V 的交替极性的六个预置脉冲组成，并且第二预置信号由起始为正脉冲，由正和负 15V 的交替极性的六个预置脉冲组成。

图 7 示出表示倒置方案的两幅曲线。第一曲线 71 涉及由 6 个 20ms 的预置脉冲组成的第一预置信号，该预置脉冲提供给偶数行 n 的显示元件，以及第二曲线 72 涉及由 6 个 20ms 的预置脉冲组成的第二预置信号，该预置脉冲提供给奇数行 $n+1$ 的显示元件，由此第二预置信号的相位与第一预置信号的相位相反。脉冲的电压在正和负 15V 之间交替变换。

替代施加于行的两个或多个不同组的一系列预置脉冲，显示元件按列可以分为两组，例如一组为偶数列，一组为奇数列，由此处理器 15 通过产生施加到偶数列显示元件的第一预置信号和施加到奇数列显示元件的第二预置信号来执行倒置方案，该第一预置信号由起始为负脉冲的、正和负 15V 的交替极性的六个预置脉冲组成，第二预置信号由起始为正脉冲的、正和负 15V 的交替极性的六个预置脉冲组成。这里，所有行可以同时被选择。在进一步的实施例，如上所述的倒置方案可以同时提供给行和列以产生所谓的点倒置方案，这仍旧进一步减小了光学闪烁。

在进一步的实施例，如图 8 所示为了减小光学闪烁，反电极 80 的形状为两个相互数字化的梳形结构 81、83。这种电极已经为本领域技术人员所熟知。两个反电极 81、83 连接于处理器 15 的两个输出 85、87。此外，设置处理器 15 用于通过提供第一预置信号到第一梳形结构 81 和提供第二预置信号到第二梳形结构 83，同时将像素电极 23 保持为 0V 来产生倒置方案，该第一预置信号由起始为负脉冲的、正和负 15V 的交替极性的、20ms 的六个预置脉冲组成，第二预置信号由起始为正脉冲的、正负 15V 交替极性的、20ms 的六个预置脉冲组成。在提供预置脉冲之后，在新数据提供给显示装置之前两个梳形结构 81、83 可相互连接在一起。

在进一步的实施例，经由附加存储电容器 23，处理器 15 通过在附加存储电容器 23 和像素电容器 18 之间共有的电荷来施加预置脉冲。在该实施例中，一行显示元件上的存储电容器通过存储电容线相互连接，且设置行驱动器 16 使得以两组来互连该存储电容器线，将预置脉冲的倒置施加于该两组，第一组涉及显示元件的偶数行，第二组涉及像素

元件的奇数行。为了在新数据施加于显示元件之前改进灰度级再现，行驱动器通过产生施加给第一组的由 6 个交替极性的预置脉冲组成的第一预置信号和施加给第二组的由 6 个交替极性的预置脉冲组成的第二预置信号来产生倒置方案，由此第二信号的相位与第一信号的相位相反。在预置脉冲被提供到显示元件之后，在新数据提供给显示元件之前该存储电容器被接地。

在另一个进一步的实施例中，如图 9 所示，可以由处理器 15 经由附加的薄膜晶体管 90 直接将预置脉冲施加于像素电极 22，该薄膜晶体管 90 通过其源极 94 连接到专用的预置脉冲线 95。漏极 92 连接于像素电极 22。栅极 91 通过独立的预置脉冲寻址线 93 连接到行驱动器 16。例如，通过将行电极 17 设置为 0V，寻址 TFT 19 必须是不导通的。

当预置信号施加于所有显示元件时，可能同时发生闪烁。因此，通过将附加的薄膜晶体管 90 分为两组来施加预置信号倒相，其中一组连接于偶数行的显示元件，一组连接于奇数行的显示元件。TFT90 的两组可以被单独寻址，且都连接于预置脉冲线 95。处理器 15 通过经由预置脉冲线 95 产生施加到 TFT90 的第一组的第一预置信号，以及产生施加到 TFT 90 的第二组的第二预置信号来执行倒置方案，该第一预置信号例如由交替极性的 15V 电压和 20ms 的六个预置脉冲组成，第二预置信号由交替极性的 20ms 的电压和 20ms 的六个预置脉冲组成，由此第二信号的相位与第一信号的相位相反。可替换的，在相同时间可寻址的 TFT 的单个组可以连接于两个独立的具有反向预置脉冲的预置脉冲线上。

在预置信号被提供给 TFT90 后，在经由列驱动器 10 提供新数据之前使 TFT 无效。

此外，在所述实施例中通过将公知的任何电荷再利用技术应用到（倒置的）预置脉冲序列以减小在预置脉冲循环期间用于给像素电极充电和放电的功率，可以进一步减小功率。

上面说明了本发明的第一方面，有关预置脉冲（或抖动脉冲）的应用。

另外的附图说明了本发明的第二方面，即预置或抖动脉冲的使用时间与启动之间的关系。抖动增加了灰度级的准确性，除去了图像滞留，解决了停留时间，且如果被正确执行，如上所述，抖动对于观众视觉上是不可见的。同时当显示器已经处于激活（激励）状态时是有优势的，

在起始段描述的这种类型的显示器的一个主要优势在于由于在电源关闭后图像仍然保留这一事实（由于双稳态）导致它们具有较低的功耗。出于这个原因，显示装置在大部分生命周期中处于关闭状态（“待机模式”）。如果在我们利用抖动脉冲能启动图像更新之前，系统需要充分地被启动，这将减慢图像更新。由于启动是经常的，因此优选为在启动和图像变为可视的时间之间的总时间减小。

本发明的第二方面旨在通过将抖动序列加入到系统的上电（或启动或唤醒）模式，即通过在图像更新数据的接收完成之前，在接收到启动或图像改变操作时施加预置信号或预置脉冲，来减小处于“待机”模式的电泳显示装置中的图像更新时间。

同时下面将描述本发明的多个实施例，所有的实施例都依赖于这一事实：虽然高度有益于高质量图像更新的预置脉冲的使用（抖动）可以是独立于数据的（抖动不必须依赖于待显示图像的细节），因为抖动之前和之后的光学状态是基本保持不变的，所以对于用户而言是肉眼几乎看不到的，抖动可以在不损害显示器的执行的情况下在任何时候（包括不正常的时候）被完成。

出于这个原因，在几个实施例中，即使不肯定图像更新将跟随抖动，抖动脉冲也可用于显示器。正如通常发生的，如果图像更新不跟随启动（或模式改变），则图像更新时间减少（当抖动已经被执行时）。如果在没有图像更新跟随启动（或模式改变）的这种不太可能的情况下，对显示器上的图像没有损害。

在第一实施例中，计划将抖动脉冲序列加入到每次启动或模式改变周期中。在其应用（电子图书、PDA等）中显示器的操作如下所示（图10）：

- 启动或改变操作模式的信号由应用设施接收（即按压按钮/键盘、接通电源开关、打开电子图书/PDA等）；
- 启动应用设施的电源；
- （部分）激活显示器控制器和驱动器 IC；
- 一旦显示器控制器和驱动器 IC 被充分地激活，独立于数据的抖动脉冲就被传送到显示器
- 在应用抖动脉冲之后，完全激活显示器控制器，如果需要图像更新，则图像更新波形（没有第一抖动脉冲）被传送到显示器。

图 10 示出没有本发明的第二方面的情形（图的上半部）和具有本发明的第二方面（图的下半部）的情形。在应用启动（ $A_{启动}$ ）后，起始周期开始（ $T_{启动}$ 或 I），在该起始周期中，图像更新数据例如复位脉冲的长度 $(V, t)_{复位}$ 和驱动脉冲的长度 $(V, t)_{驱动}$ 被集中起来，随后在没有应用第二方面（图的上半部）的情况下施加抖动脉冲，尽管在根据本发明的装置和方法中施加了预置脉冲，但是预置脉冲不依赖于在启动期间是否存在任何图像数据。结果缩短了启动周期，即在 $A_{启动}$ 和驱动脉冲 $(V, t)_{驱动}$ 的末端之间的周期。因此处于启动状态时，在整个系统处于不完全运行的时间周期，即在初始化/激活周期的时间周期中应用抖动脉冲。

在多数情况下，图像更新的请求将通过接触输入（即按压硬件或软件按钮）产生。接触输入事件通常需要几百毫秒的周期，因为接触压力必须超过一预定值至一特定时间周期（确保按钮已经被真实接触！）。在优选实施例中，在一接触时间触发预置脉冲的启动，该接触时间短于启动图像数据更新的接触时间，在此刻我们旨在用抖动序列启动初始化。简化的接触事件将更快地被检测到。因此在预期启动或图像改变操作（即全接触事件）时启动预置脉冲的应用。

这在图 11 中概略地说明。

施加于按钮的压力（垂直轴）显示为作为时间（水平轴）的函数。在特定的压力值 101 处施加预置脉冲，从而在时刻 103，在应用较大接触压力 102 处开始启动或图像改变操作（即例如收集图像更新数据），这对应于图 10 中的点 $A_{启动}$ 。如果检测到全接触事件，该序列将开始得更快，由此图像更新将再次变得更短。在错误接触事件的情况下（检测到简化接触，未检测到全接触），因为抖动将显示器保持在发生抖动之前的相同状态，在显示器中将看不到不良影响。

本领域技术人员可以理解本发明不限制于上文特别示出和描述的内容。本发明归于每个和各个新的特定技术特征以及每个和各个特定技术特征的组合。权利要求中的附图标记不限制权利要求的保护范围。动词“包括”的使用及其结合不排除权利要求中所述的其它元件的存在。元件之前的冠词“一个”的使用不排除存在多个这样的元件。

也可以在任何计算机程序中以及任何计算机程序产品中，还有任何程序产品中实施本发明，其中任何计算机程序包括存储在计算机可读介质上的程序代码装置，当所述程序在计算机上运行时用于执行根据本发

明的方法；；任何程序产品包括用于根据本发明的显示板，特别用于执行本发明的操作的程序代码装置。

已经根据特定的实施例描述了本发明，该特定的实施例对于本发明是说明性的，而不是限制性的。本发明可以通过硬件、固件、软件或它们的组合来实现。其它的实施例包括在下面权利要求的范围之内。

很明显，可能的多种变化都在本发明的范围之内而不脱离所附的权利要求的范围。

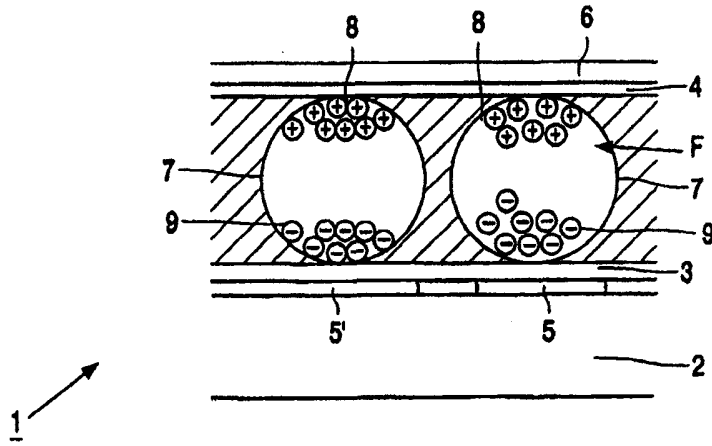


图 1

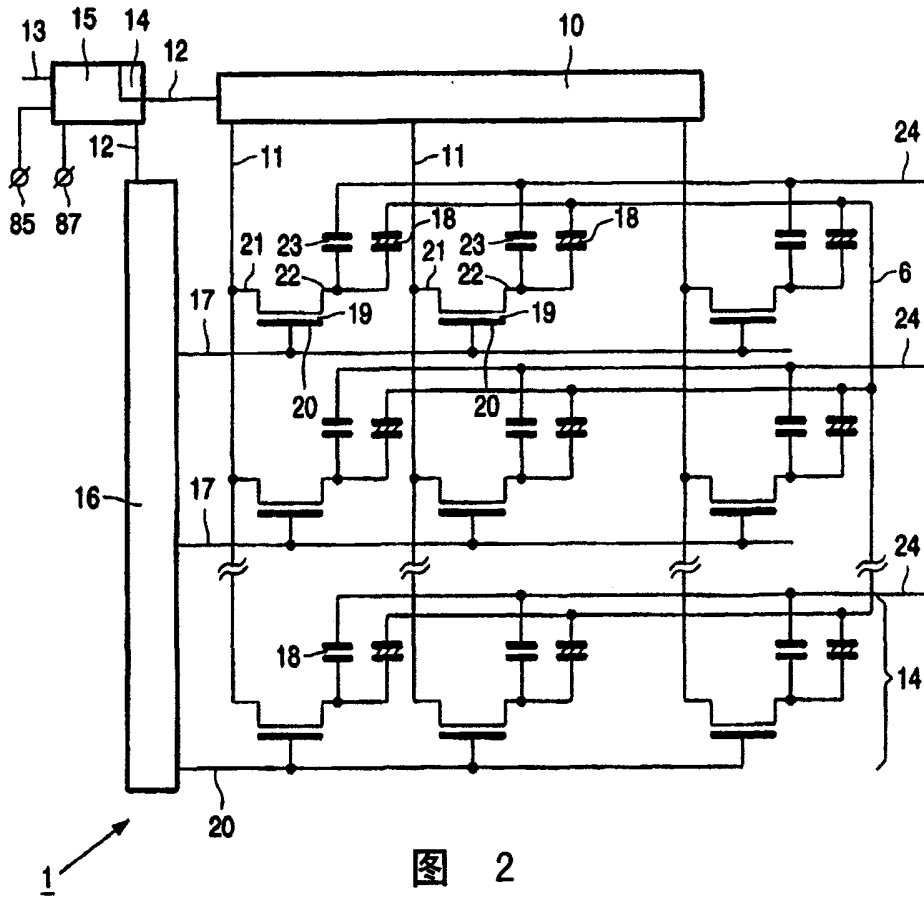


图 2

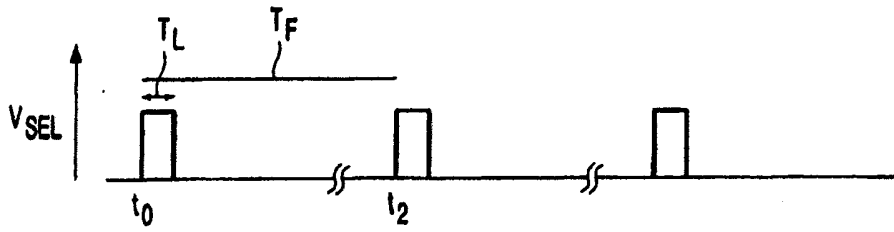


图 3

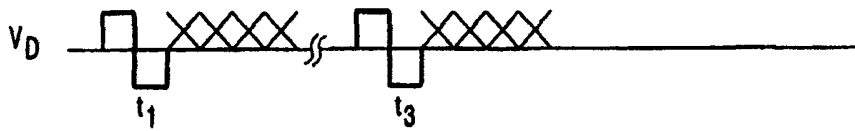


图 4

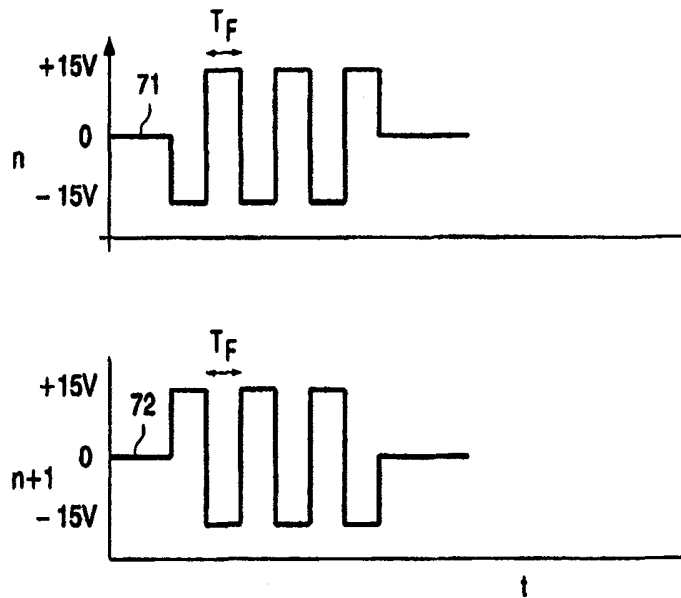


图 7

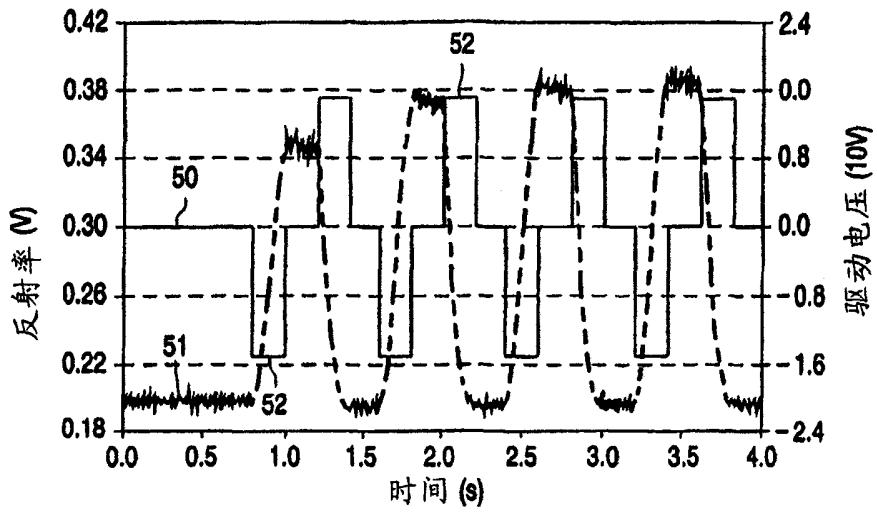


图 5

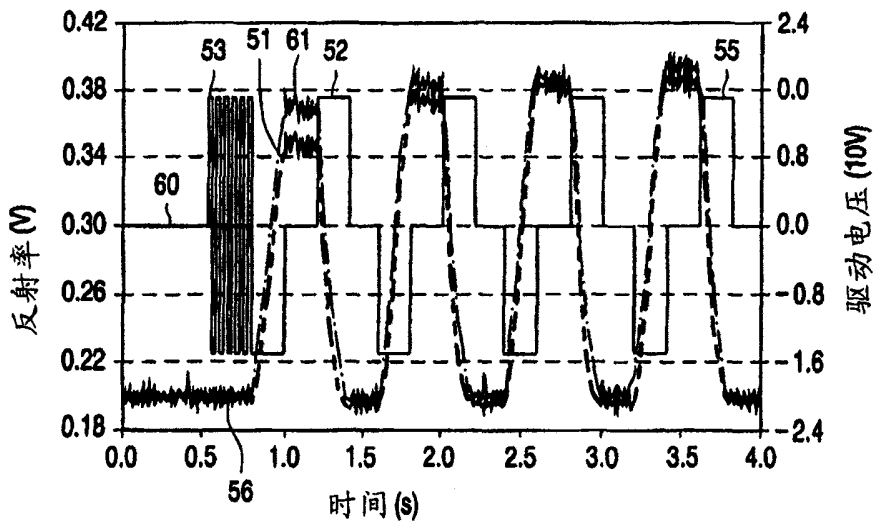
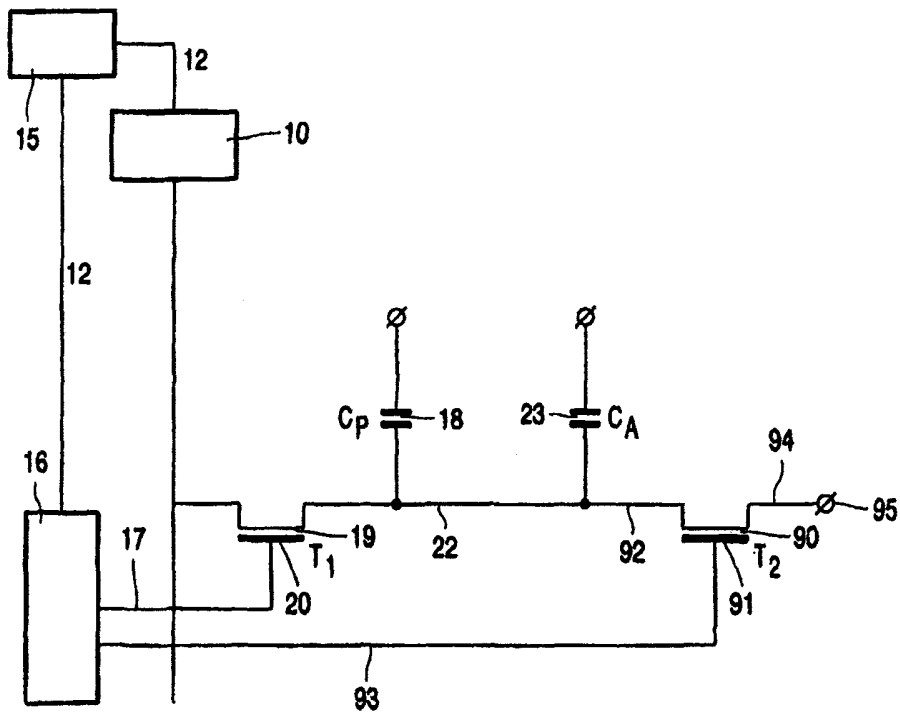
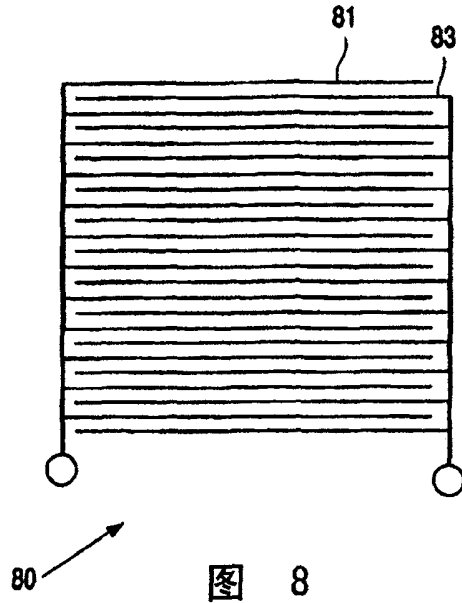


图 6



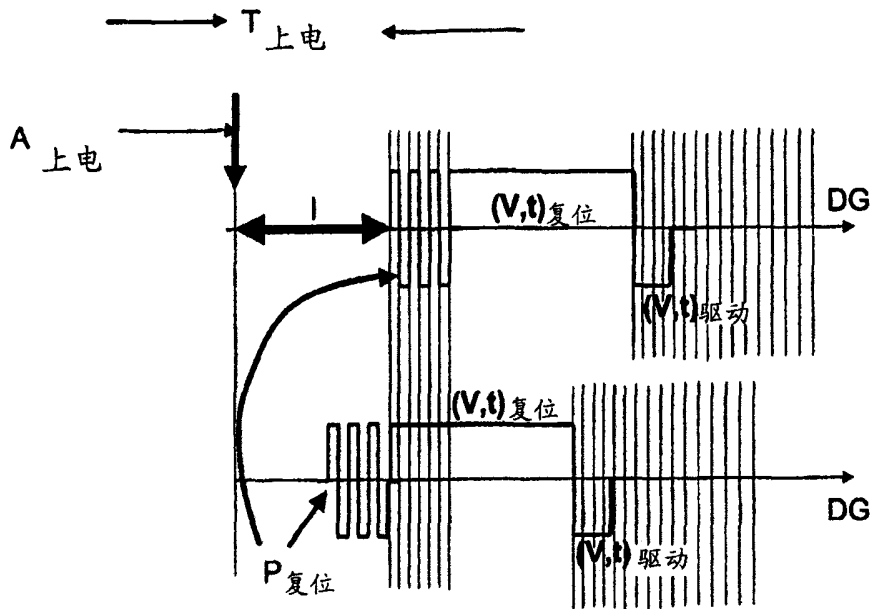


图 10

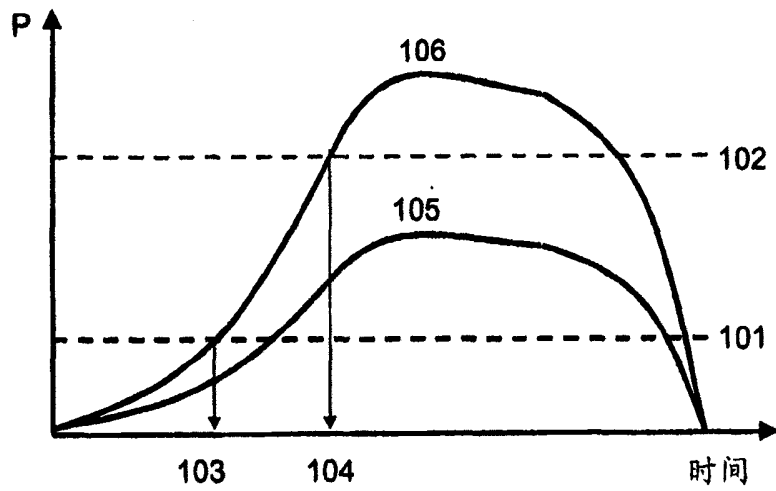


图 11