



(10) 授权公告号 CN 112955817 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 07

(21) 申请号 201980070491.8

(22) 申请日 2019.11.08

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112955817 A

(43) 申请公布日 2021.06.11

(30) 优先权数据  
62/757818 2018.11.09 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.04.25

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2019/060470 2019.11.08

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/097462 EN 2020.05.14

(73) 专利权人 伊英克公司  
地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 何志祥 卢毅

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280  
专利代理师 王勇 王博

(51) Int.Cl.  
G02F 1/1676 (2006.01)  
G02F 1/1685 (2006.01)  
G02F 1/166 (2006.01)

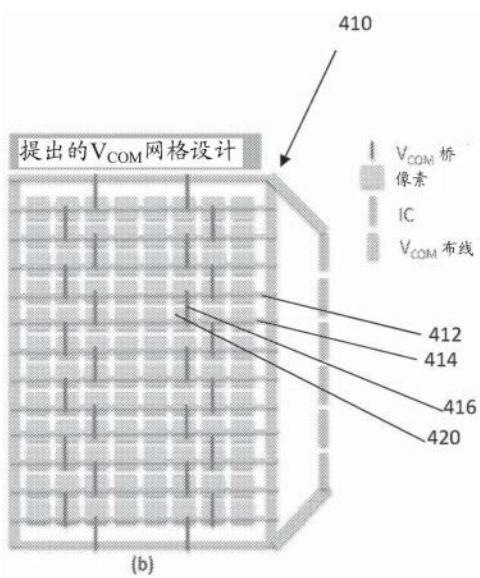
(56) 对比文件  
US 2004239614 A1, 2004.12.02  
US 2013229326 A1, 2013.09.05  
US 2003173890 A1, 2003.09.18  
CN 107111201 A, 2017.08.29  
CN 101776830 A, 2010.07.14  
CN 102270058 A, 2011.12.07  
CN 102651383 A, 2012.08.29  
CN 103456258 A, 2013.12.18

审查员 郭昊东

权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称  
电光显示器

(57) 摘要  
一种用于驱动电光显示器的设备,可以包括间隔的第一和第二装置层,以及第一和第二行显示像素,每行可以包括多个显示像素,每个显示像素具有位于第一装置层上的用于驱动显示像素的像素电极,位于第二装置层上并且与多个显示像素的像素电极的一部分重叠的导电线,以及至少一个导电路径,其将显示像素的第一行的导电线连接到第二行的导电线。



1. 一种电光显示器,包括:  
第一行显示像素和第二行显示像素,每行显示像素包括:  
多个显示像素,每个显示像素具有用于驱动所述显示像素的像素电极;  
信号线,其连接到所述多个显示像素的所述像素电极中的每一个;  
数据线,其连接到所述多个显示像素中的每一个并且被配置为将驱动信号供应至所述多个显示像素中的每一个,所述数据线与所述信号线形成第一电容;以及  
所述多个显示像素的所述像素电极中的每一个连接到存储电容器,所述存储电容器与所述多个显示像素的所述像素电极中的每一个形成第二电容;以及  
至少一个导电路径,其将所述第一行显示像素的信号线连接到所述第二行显示像素的信号线,并且被配置为减小由所述第一电容和所述第二电容产生的串扰。
2. 如权利要求1所述的电光显示器,其中,每行显示像素的信号线被配置为向所述多个显示像素的所述像素电极传输恒定电压。
3. 如权利要求1所述的电光显示器,其中,每行显示像素还包括连接到所述信号线的电容器。
4. 一种电光显示器,其具有间隔的第一装置层和第二装置层,以及多行显示像素,每行显示像素包括:  
多个显示像素,所述多个显示像素中的每一个具有:  
位于所述第一装置层上的像素电极,所述像素电极被配置用于由通过数据线提供的一系列电压脉冲驱动所述显示像素;  
 $V_{com}$  信号线,其位于所述第二装置层上并且与所述像素电极的一部分重叠;以及  
栅极线;以及  
导电路径,其将所述第一行显示像素的 $V_{com}$  信号线连接到第二行显示像素的 $V_{com}$  信号线,其中,所述第一行显示像素与所述第二行显示像素相邻。
5. 根据权利要求4所述的电光显示器,其中所述导电路径位于所述第二装置层上。
6. 如权利要求4所述的电光显示器,还包括电光介质。
7. 如权利要求6所述的电光显示器,其中,所述电光介质是旋转双色构件或电致变色介质。
8. 如权利要求6所述的电光显示器,其中,所述电光介质是电泳介质,所述电泳介质包括在流体中的多个带电粒子,并且在将电场施加至所述电光介质时,所述多个带电粒子能够移动通过所述流体。

## 电光显示器

[0001] 相关申请的引用

[0002] 本申请涉及于2018年11月9日提交的美国临时申请62/757,818并要求其优先权。

[0003] 上述申请的全部公开内容通过引用包含于此。

### 技术领域

[0004] 本发明涉及电光显示设备,更具体地,涉及包括薄膜晶体管阵列的显示背板。

### 背景技术

[0005] 基于粒子的电泳显示器多年来一直是密集研究和开发的主题。在这样的显示器中,多个带电粒子(有时称为颜料粒子)在电场的影响下移动通过流体。电场通常由导电膜或晶体管(例如场效应晶体管)提供。与液晶显示器相比,电泳显示器具有良好的亮度和对比度、宽视角、状态双稳定性、以及低功耗。然而,这样的电泳显示器具有比LCD显示器更慢的切换速度,并且电泳显示器通常太慢而无法显示实时视频。另外,由于流体的粘度限制了电泳粒子的运动,电泳显示器在低温下可能缓慢。尽管有这些缺点,但电泳显示器可以在日常产品中找到,如电子书(电子阅读器)、手机和手机壳、智能卡、指示牌、手表、货架标签和闪存驱动器。

[0006] 许多商用电泳介质基本上仅显示两种颜色,在黑色和白色极端之间具有梯度,称为“灰度”。这样的电泳介质或者在具有第二不同颜色的着色流体中使用单一类型的具有第一颜色的电泳粒子(在这种情况下,当粒子邻近显示器的观察表面时显示第一颜色,当粒子与观察表面间隔开时显示第二颜色)或者在未着色的流体中使用具有不同的第一和第二颜色的第一和第二类型的电泳粒子。在后一种情况下,当第一类型的粒子邻近显示器的观察表面时,显示第一颜色,并且当第二类型的粒子邻近观察表面时显示第二颜色。通常,这两种颜色是黑色和白色。

[0007] 虽然看似简单,但是电泳介质和电泳装置显示复杂的行为。例如,已经发现,简单的“开/关”电压脉冲不足以在电子读取器中实现高质量的文本。相反,需要复杂的“波形”来驱动状态之间的粒子,并确保新显示的文本不会保留先前文本的记忆,即“重影”。

### 发明内容

[0008] 本发明提供一种电光显示器,其具有间隔的第一和第二装置层,以及第一和第二行显示像素,每行包括多个显示像素,每个显示像素具有位于第一装置层上的用于驱动显示像素的像素电极,位于第二装置层上并且与多个显示像素的像素电极的一部分重叠的导电线;以及至少一个导电路径,其将显示像素的第一行的导电线连接到第二行的导电线。

### 附图说明

[0009] 图1示出了根据本文公开的主题的背板电路;

[0010] 图2示出了根据本文公开的主题的显示像素的顶视图;

- [0011] 图3A示出了根据本文公开的主题的显示像素的等效电路的实施例;
- [0012] 图3B示出了根据本文呈现的主题的示例驱动方案;
- [0013] 图4A示出了根据本文呈现的主题的背板电路;以及
- [0014] 图4B示出了根据本文呈现的主题的另一背板电路;
- [0015] 图5A示出了根据本文呈现的主题的具有串扰的显示图像;
- [0016] 图5B示出了使用本文呈现的主题的具有减小的串扰的显示图像。

### 具体实施方式

[0017] 如上所述,本文提出的主题提供了减少电容耦合以及改善电光显示性能的方法和装置。

[0018] 作为应用于材料或者显示器的术语“电光”,其在此使用的是其在成像领域中的常规含义,指的是具有第一和第二显示状态的材料,该第一和第二显示状态的至少一个光学性质不同,通过向所述材料施加电场使该材料从其第一显示状态改变到第二显示状态。尽管光学性质通常是人眼可感知的颜色,但它可以是另一种光学性质,例如光透射、反射、发光,或者在用于机器阅读的显示器的情况下,在可见光范围之外的电磁波长的反射率的变化意义上的伪色。

[0019] 术语“灰色状态”在此使用的是其在成像领域中的常规含义,指的是介于像素的两个极端光学状态之间的状态,但并不一定意味着处于这两个极端状态之间的黑白转变。例如,下文中所涉及的几个E Ink(伊英克)专利和公开申请描述了这样的电泳显示器,其中,该极端状态为白色和深蓝色,使得中间的“灰色状态”实际上为淡蓝色。实际上,如已经提到的,光学状态的改变可以根本不是颜色改变。下文可使用术语“黑色”和“白色”来指代显示器的两个极端光学状态,并且应当被理解为通常包括并非严格的黑色和白色的极端光学状态,例如上面提到的白色和深蓝色状态。下文可使用术语“单色的”来表示仅将像素驱动至其两个极端光学状态而没有中间灰色状态的驱动方案。

[0020] 术语“双稳态的”和“双稳定性”在此使用的是其在本领域中的常规含义,指的是包括具有第一和第二显示状态的显示元件的显示器,所述第一和第二显示状态的至少一个光学性质不同,从而在利用有限持续时间的寻址脉冲驱动任何给定元件之后,以呈现其第一或第二显示状态,在该寻址脉冲终止后,该状态将持续的时间是改变该显示元件的状态所需的寻址脉冲的最小持续时间的至少几倍(例如至少4倍)。在公开的美国专利申请No.2002/0180687(也参见相应的国际申请公开No.WO 02/079869)中示出,一些具有灰度的基于粒子的电泳显示器不仅在其极端的黑色和白色状态而且在其中间的灰色状态是稳定的,以及一些其它类型的电光显示器也是如此。这种类型的显示器被恰当地称为是“多稳态的”而非双稳态的,但是为了方便,在此可使用术语“双稳态的”以同时涵盖双稳态的和多稳态的显示器。

[0021] 术语“冲激(impulse)”在此使用的是其常规含义,即电压关于时间的积分。然而,一些双稳态电光介质用作电荷转换器,并且对于这种介质,可以使用冲激的一种替代定义,即电流关于时间的积分(其等于施加的总电荷)。根据介质是用作电压-时间冲激转换器还是用作电荷冲激转换器,应当使用合适的冲激定义。

[0022] 最近公布的被转让给或以麻省理工学院(MIT)和伊英克公司的名义的许多专利和

申请描述了封装的电泳介质。这样的封装的介质包括许多小囊体,每一个小囊体本身包括内相以及包围内相的囊壁,其中所述内相包含悬浮在液体悬浮介质中的可电泳移动的粒子。典型地,囊体本身保持在聚合粘结剂中以形成位于两个电极之间的连贯层。在这些专利和申请中描述的技术包括:

[0023] (a) 电泳粒子、流体和流体添加剂;参见例如美国专利No.7,002,728和7,679,814;

[0024] (b) 囊体、粘结剂和封装工艺;参见例如美国专利No.6,922,276和7,411,719;

[0025] (c) 微单元结构、壁材料和形成微单元的方法;参见例如美国专利No.7,072,095和9,279,906;

[0026] (d) 用于填充和密封微单元的方法;参见例如美国专利No.7,144,942和7,715,088;

[0027] (e) 包含电光材料的薄膜和子组件;参见例如美国专利No.6,982,178和7,839,564;

[0028] (f) 用于显示器中的背板、粘合剂层和其他辅助层以及方法;参见例如美国专利No.D485,294;6,124,851;6,130,773;6,177,921;6,232,950;6,252,564;6,312,304;6,312,971;6,376,828;6,392,786;6,413,790;6,422,687;6,445,374;6,480,182;6,498,114;6,506,438;6,518,949;6,521,489;6,535,197;6,545,291;6,639,578;6,657,772;6,664,944;6,680,725;6,683,333;6,724,519;6,750,473;6,816,147;6,819,471;6,825,068;6,831,769;6,842,167;6,842,279;6,842,657;6,865,010;6,873,452;6,909,532;6,967,640;6,980,196;7,012,735;7,030,412;7,075,703;7,106,296;7,110,163;7,116,318;7,148,128;7,167,155;7,173,752;7,176,880;7,190,008;7,206,119;7,223,672;7,230,751;7,256,766;7,259,744;7,280,094;7,301,693;7,304,780;7,327,511;7,347,957;7,349,148;7,352,353;7,365,394;7,365,733;7,382,363;7,388,572;7,401,758;7,442,587;7,492,497;7,535,624;7,551,346;7,554,712;7,583,427;7,598,173;7,605,799;7,636,191;7,649,674;7,667,886;7,672,040;7,688,497;7,733,335;7,785,988;7,830,592;7,843,626;7,859,637;7,880,958;7,893,435;7,898,717;7,905,977;7,957,053;7,986,450;8,009,344;8,027,081;8,049,947;8,072,675;8,077,141;8,089,453;8,120,836;8,159,636;8,208,193;8,237,892;8,238,021;8,362,488;8,373,211;8,389,381;8,395,836;8,437,069;8,441,414;8,456,589;8,498,042;8,514,168;8,547,628;8,576,162;8,610,988;8,714,780;8,728,266;8,743,077;8,754,859;8,797,258;8,797,633;8,797,636;8,830,560;8,891,155;8,969,886;9,147,364;9,025,234;9,025,238;9,030,374;9,140,952;9,152,003;9,152,004;9,201,279;9,223,164;9,285,648;和9,310,661;以及美国专利申请公开No.2002/0060321;2004/0008179;2004/0085619;2004/0105036;2004/0112525;2005/0122306;2005/0122563;2006/0215106;2006/0255322;2007/0052757;2007/0097489;2007/0109219;2008/0061300;2008/0149271;2009/0122389;2009/0315044;2010/0177396;2011/0140744;2011/0187683;2011/0187689;2011/0292319;2013/0250397;2013/0278900;2014/0078024;2014/0139501;2014/0192000;2014/0210701;2014/0300837;2014/0368753;2014/0376164;2015/0171112;2015/0205178;2015/0226986;2015/0227018;2015/0228666;2015/0261057;2015/0356927;2015/0378235;2016/077375;2016/0103380;和2016/0187759;以及国际申请公开

No. WO 00/38000; 欧洲专利 No. 1,099,207B1 和 1,145,072B1;

[0029] (g) 颜色形成和颜色调节; 参见例如美国专利 No. 7,075,502 和 7,839,564;

[0030] (h) 用于驱动显示器的方法; 参见例如美国专利 No. 7,012,600 和 7,453,445;

[0031] (i) 显示器的应用; 参见例如美国专利 No. 7,312,784 和 8,009,348;

[0032] (J) 非电泳显示器, 如在美国专利 No. 6,241,921; 和美国专利申请公开 No. 2015/0277160; 以及美国专利申请公开 No. 2015/0005720 和 2016/0012710 中所述。

[0033] 所有上述专利和专利申请以其全部内容通过引用包含于此。

[0034] 许多前述专利和申请认识到在封装的电泳介质中围绕离散的微囊体的壁可以由连续相替代, 由此产生所谓的聚合物分散型的电泳显示器, 其中电泳介质包括电泳流体的多个离散的液滴和聚合物材料的连续相, 即使没有离散的囊体膜与每个单独的液滴相关联, 在这种聚合物分散型的电泳显示器内的离散的电泳流体的液滴可以被认为是囊体或微囊体; 参见例如前述的 2002/0131147。因此, 为了本申请的目的, 这样的聚合物分散型的电泳介质被认为是封装的电泳介质的子类。

[0035] 封装的电泳显示器通常不受传统电泳装置的聚集和沉降故障模式的困扰, 并提供更多的优点, 例如在多种柔性和刚性基板上印刷或涂布显示器的能力。(词“印刷”的使用旨在包括印刷和涂布的所有形式, 包括但不限于: 诸如修补模具涂布、狭缝或挤压涂布、滑动或层叠涂布、幕式涂布的预先计量式涂布; 诸如辊衬刮刀涂布、正向和反向辊式涂布的辊式涂布; 凹面涂布; 浸渍涂布; 喷涂; 弯月面涂布; 旋转涂布; 刷涂; 气刀涂布; 丝网印刷工艺; 静电印刷工艺; 热印刷工艺; 喷墨印刷工艺; 以及其他类似技术。) 因此, 所产生的显示器可以是柔性的。另外, 因为显示介质可以 (使用多种方法) 被印刷, 所以显示器本身可以被便宜地制造。

[0036] 相关类型的电泳显示器是所谓的“微单元电泳显示器”。在微单元电泳显示器中, 带电粒子和悬浮流体不被封装在微囊体内, 而是保持在载体介质 (通常是聚合物膜) 内形成的多个空腔中。参见例如国际申请公开 No. WO 02/01281, 以及公开的美国申请 No. 2002/0075556, 两者均被转让给 Sipix Imaging 公司。

[0037] 上述类型的电光显示器是双稳态的, 并且通常在反射模式下使用, 但如在某些上述专利和申请中所述, 这样的显示器可以在“快门模式”下操作, 其中电光介质用于调制光的透射, 使得显示器在透射模式下操作。当然, 液晶, 包括聚合物分散型的液晶, 也是电光介质, 但通常不是双稳态的, 并且在透射模式下操作。下面描述的本发明的某些实施例仅限于用于反射型显示器, 而其他实施例可以用于反射型和透射型显示器, 包括传统的液晶显示器。

[0038] 无论显示器是反射型还是透射型, 以及无论所使用的电光介质是否是双稳态的, 为了获得高分辨率显示器, 显示器的各个像素必须是可寻址的而不受到相邻像素的干扰。实现该目的的一种方式提供非线性元件 (例如晶体管或二极管) 的阵列, 且至少一个非线性元件与每个像素相关联, 以产生“有源矩阵”显示器。用以寻址一个像素的寻址或像素电极通过相关联的非线性元件连接到适当的电压源。通常, 当非线性元件是晶体管时, 像素电极连接到晶体管的漏极, 且在下面的描述中将假定这种布置, 虽然它本质上是任意的且该像素电极可连接到晶体管的源极。传统地, 在高分辨率阵列中, 像素可以以行和列的二维阵列布置, 使得任何特定的像素唯一地由一个特定行和一个特定列的交叉点定义。在每列中

的所有晶体管的源极连接到单个列电极,而在每行中的所有晶体管的栅极连接到单个行电极;再者,源极到行和栅极到列的布置是常规的但本质上是任意的,并且可以根据需要被颠倒。行电极连接到行驱动器,该行驱动器本质上确保在任何给定时刻,仅一行被选择,即,向所选择的行电极施加电压,例如以确保在所选择的行中的所有晶体管都是导通的,同时向所有其它的行施加电压,例如以确保在这些未选择的行中的所有晶体管保持不导通。列电极连接到列驱动器,该列驱动器将选择的电压施加至各个列电极,以将所选择的行中的像素驱动至它们期望的光学状态。(前述电压是相对于公共前电极,该公共前电极常规地设置在电光介质的与非线性阵列的相对侧上并延伸跨越整个显示器。)在被称为“行地址时间”的预选择间隔之后,所选择的行被取消选择,下一行被选择,且在列驱动器上的电压被改变,以使得显示器的下一行被写入。重复该过程,从而以逐行的方式写入整个显示器。

[0039] 已经很好地建立了用于制造有源矩阵显示器的工艺。例如,可以使用各种沉积和光刻技术来制造薄膜晶体管。晶体管包括栅极、绝缘介电层、半导体层以及源极和漏极。向栅极施加电压提供横跨介电层的电场,从而大大提高了半导体层的源-漏电导率。这种变化允许源极和漏极之间的电传导。通常,栅极、源极和漏极被图案化。通常,还对半导体层进行图案化以使相邻电路元件之间的杂散传导(即串扰)最小化。

[0040] 液晶显示器通常采用非晶硅(“a-Si”)、薄膜晶体管(“TFT”)作为用于显示像素的开关装置。这种TFT通常具有底栅配置。在一个像素内,薄膜电容器通常保存由开关TFT传输的电荷。电泳显示器可以使用类似的具有电容器的TFT,尽管电容器的功能与在液晶显示器中的电容器稍微不同;参见上述共同未决申请序列No.09/565,413和公开2002/0106847和2002/0060321。可以制造薄膜晶体管以提供高性能。然而,制造工艺可能导致巨大的成本。

[0041] 在TFT寻址阵列中,在行地址时间期间经由TFT对像素电极进行充电。在行地址时间期间,通过改变施加的栅极电压将TFT切换到导通状态。例如,对于n型TFT,将栅极电压切换到“高”状态以将TFT切换成导通状态。

[0042] 此外,将驱动波形供应至显示像素的数据线和像素电极之间发生的串扰可能引起诸如电压偏移的不需要的效应。类似于上述电压偏移,即使当显示像素未被寻址(例如,相关联的像素TFT耗尽)时,数据线和像素电极之间的串扰也可能由两者之间的电容耦合引起。这种串扰可能导致不期望的电压偏移,因为它可以导致诸如图像条纹的光学伪影。

[0043] 在一些实施例中,电泳显示器或EPD 100可包括两个基板(例如,塑料或玻璃),其中前平面层压板或FPL位于两个基板之间。在一些实施例中,顶部基板的底部可以涂布有透明导电材料,以用作导电电极(即, $V_{com}$ 平面)。下基板的顶部可以包括电极元件阵列(例如,用于每个显示像素的导电电极)。诸如薄膜晶体管或TFT的半导体开关可以与这些像素电极中的每一个相关联。将偏置电压施加到像素电极和 $V_{com}$ 平面可以导致FPL的电光转换。该光学转换可以用作在EPD上显示文本或图形信息的基础。为了显示期望的图像,需要将适当的电压施加到每个像素电极。为此,可以向每个TFT 102提供栅极线信号、数据线信号、 $V_{com}$ 线信号和存储电容器。在一个实施例中,如图1所示,每个TFT 102的栅极可以电耦合到扫描线104,并且晶体管的源极或漏极可以连接到数据线106,以及存储电容器的两个端子可以分别连接到 $V_{com}$ 线108和像素电极。在一些实施例中,顶部基板的底部上的 $V_{com}$ 和底部基板的顶部上的 $V_{com}$ 线网格可以连接到相同的DC源。

[0044] EPD操作和串扰

[0045] 在操作中,驱动信号(例如,电压脉冲)施加到每个数据线以更新显示像素。为了选择要更新的显示像素,可以选择性地激活扫描线(例如,扫描线104),使得来自数据线(例如,数据线106)的驱动信号可以施加至像素电极以更新相应的显示像素。在一些实施例中,可以顺序地激活每个扫描线,直到EPD 100的所有显示像素被更新。在该更新过程中,不期望的电容耦合效应可能使得 $V_{com}$ 信号扰乱或偏离预期水平。

[0046] 图2示出了根据本文公开的主题的显示像素200的顶视图。显示像素200包括像素电极204,该像素电极204被配置为驱动显示像素。在使用中,显示像素200将由感应到像素电极204上的一系列电压脉冲驱动。一系列电压脉冲可以通过晶体管208施加到像素电极204。晶体管208可以用作开关,接通和断开通向像素电极204的信号路径。例如,晶体管208的栅极216可以连接到信号选择栅极线202。在使用中,该栅极202可用于通过向晶体管208的栅极216施加或不施加电压来选择性地打开和关闭晶体管208。此外,可以通过数据线206提供一系列电压脉冲。数据线206也电耦合到晶体管208,如图2所示。在操作中,可以通过栅极线202传输信号(例如,电脉冲)以激活或导通晶体管208,并且一旦晶体管208导通,通过数据线206施加的电信号就可以通过晶体管208传输到像素电极204。在图2中也示出了 $V_{com}$ 线210。在一些实施例中,该 $V_{com}$ 线210可以电耦合到显示器的顶部电极(图2中未示出)以将顶部电极保持在恒定的电压电平(例如, $V_{com}$ )。通常,该 $V_{com}$ 线210在位于像素电极204下方的装置水平处。存储电容器的电极214也连接到该 $V_{com}$ 线210,其中电极214可以位于与 $V_{com}$ 线210相同的装置层上。

[0047] 现在参考图3A,在电容耦合的源中,一个可能的源可以是数据线304和 $V_{com}$ 线306之间的电容(即, $C_{DC}$  302)。例如,随着通过数据线304施加电压信号,数据线304中的电压电平的改变可以产生数据线304和 $V_{com}$ 线306之间的电容耦合效应。电容耦合的另一个可能的源可以发生在存储电容器的电极和像素电极之间。

[0048] 在操作中,当显示像素被选择(即,扫描线308选择像素310)以及通过数据线304施加驱动电压信号时, $V_{com}$ 电压值可能会经历波动(例如,电压值中的下降),从而引起数据线304处的电压值的变化。在这种情况下,受到一些上述电容效应的影响, $V_{com}$ 电压值可能偏离目标值(例如,+15,-15或0V)。如果在关闭(即,将所选择的显示像素置于浮空状态)扫描线308时 $V_{com}$ 不能返回到该目标电压值。结果,所选择的像素电极的电压电平将大致从目标值偏移下面估计的量,其可能导致沿 $V_{com}$ 线方向的可观察的带。可以使用电荷守恒原理来计算像素电压的偏移( $\Delta V_{像素}$ ):

$$[0049] \quad \Delta V_{像素} = \frac{C_{ST} \cdot \Delta V_{COM}}{C_{总}}$$

[0050] 其中, $\Delta V_{COM}$ 是在扫描线关闭时的 $V_{com}$ 值中的电压偏移, $C_{总}$ 是像素电极的总电容,以及除了上述电容耦合效应之外, $C_{总}$ 还可以包括在任何金属层和材料层之间可能产生的电容耦合效应。

[0051] 像素电压的这种偏移( $\Delta V_{像素}$ )有时可以称为串扰或条纹。减轻这些不需要的效应的一种方法可以是降低 $V_{com}$ 信号的RC延迟,以确保 $V_{com}$ 值在扫描线激活期间返回到目标值或水平。图3B示出了当导通像素的扫描电压314变为高(即,导通像素310)时, $V_{com}$ 电压312经历下降。

[0052] 图4B中呈现了显示背板的新设计,用于减少上述RC延迟以确保快速V电平恢复。但



首先,参考图4A,其中呈现了传统的背板400。如图4A所示,每行显示像素由 $V_{COM}$ 线402偏置, $V_{COM}$ 电压通过 $V_{COM}$ 线402施加到每个像素。如图4A所示,用于每行的 $V_{COM}$ 信号线彼此独立。在这种配置中,当通过由存储电容器和数据线引起的电容耦合效应(即 $C_{DC}$ )影响或偏移 $V_{COM}$ 值时, $V_{COM}$ 值只能通过像素阵列的两端施加电压来恢复,这可能不够快。

[0053] 现在参考图4B,在根据本文所呈现的主题的设计410中,可以使用导电路径416将一个 $V_{COM}$ 线412电耦合到来自相邻行的另一 $V_{COM}$ 线414,其中可以使用本领域中常规的用于构造电导线的材料(例如,铜,金等)来构造导电路径416。在该配置中, $V_{COM}$ 电流现在可以从像素阵列的四侧到达像素区域,使得RC延迟减少,这导致了更快的 $V_{COM}$ 恢复时间。

[0054] 在实践中,EPD可以具有两个相邻行的显示像素,其中每行可以包括多个显示像素,并且每个显示像素具有用于驱动显示像素的像素电极。并且每行还可以具有连接到多个显示像素的每个像素电极的第一信号线,以及至少一个导电路径,其将显示像素的第一行的第一信号线连接到第二行的第二信号线。或者如图4B所示,在相邻行的显示像素之间有多于1个,例如,2个或3个或4个这样的导电路径。

[0055] 在另一个实施例中,如上述图2中所述,EPD可以具有间隔的第一和第二装置层,以及第一和第二行显示像素,其中每行可以具有多个显示像素,并且每个显示像素具有位于第一装置层上的用于驱动显示像素的像素电极。此外,位于第二装置层上并且与多个显示像素的像素电极的一部分重叠的信号线,以及至少一个导电路径,其将显示像素的第一行的信号线连接到第二行的信号线。

[0056] 图5A示出了使用图4A中所示的背板显示的图像,其中存在串扰效应。相比之下,图5B示出了使用图4B中描述的背板的图像,其中串扰效应减小。

[0057] 从前述内容可以看出,本发明可以提供用于减少串扰和显示像素电压偏移的背板。对于本领域技术人员将显而易见的是,在不脱离本发明的范围的情况下,可以对上述本发明的特定实施例进行许多改变和修改。因此,整个前述描述将以说明性而非限制性的意义来解释。

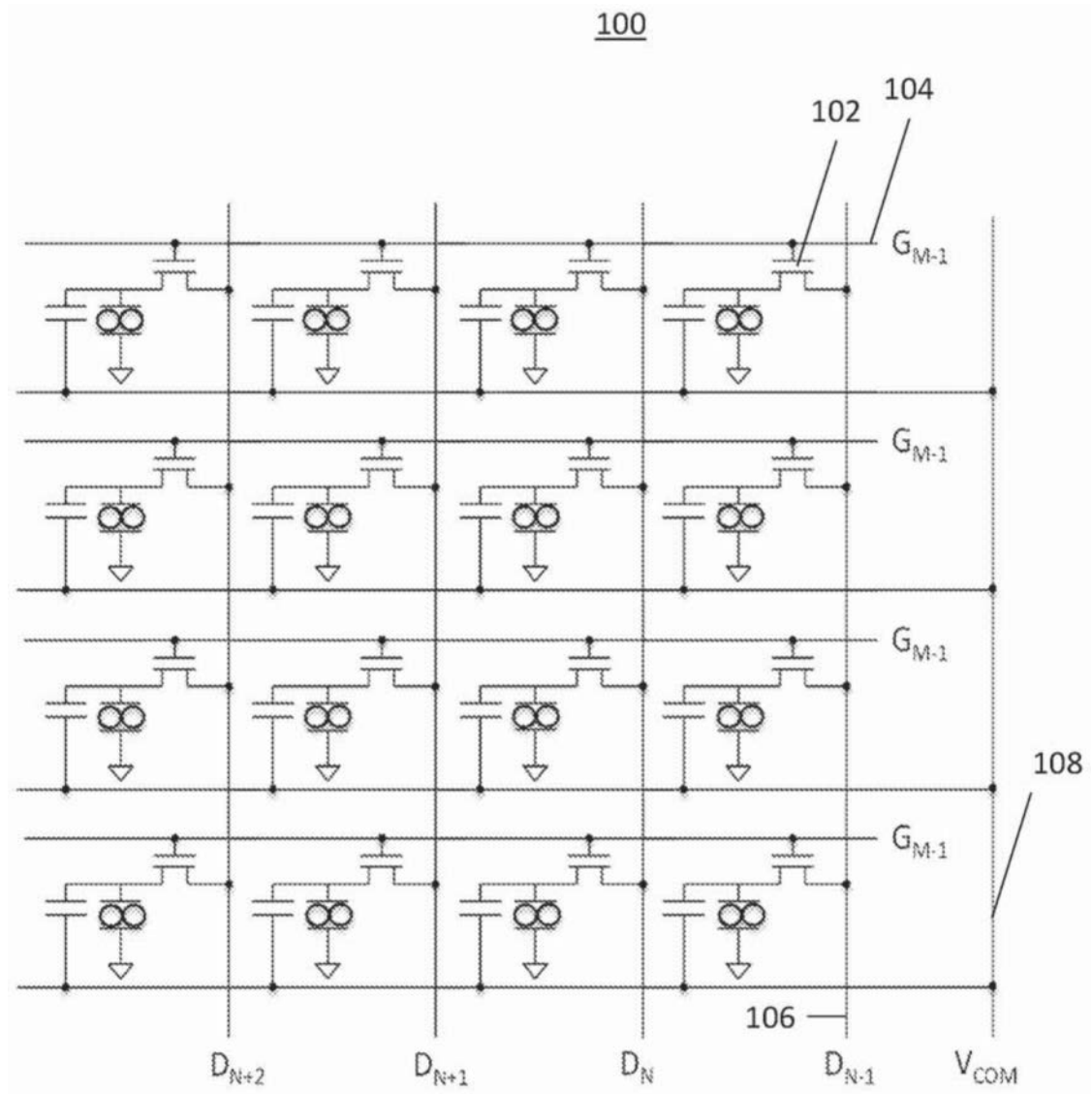


图1



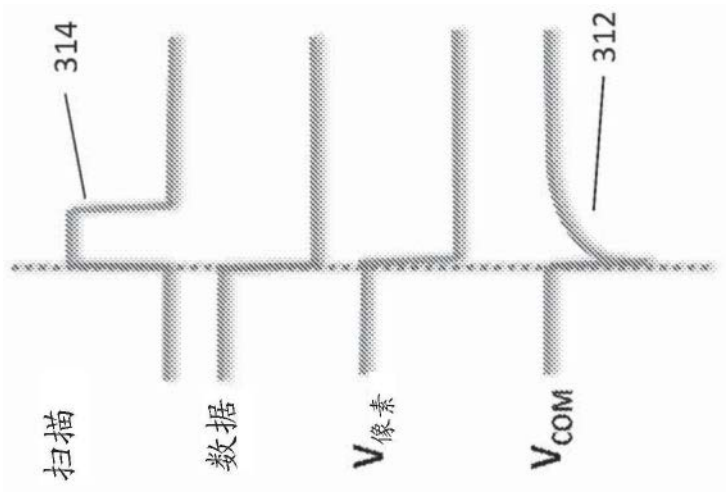


图3B

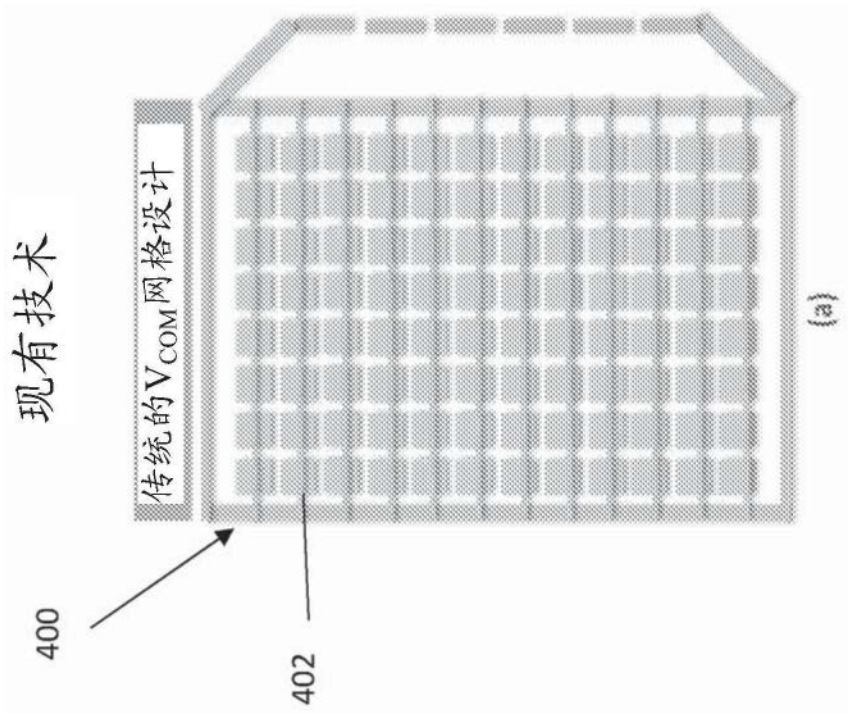


图4A



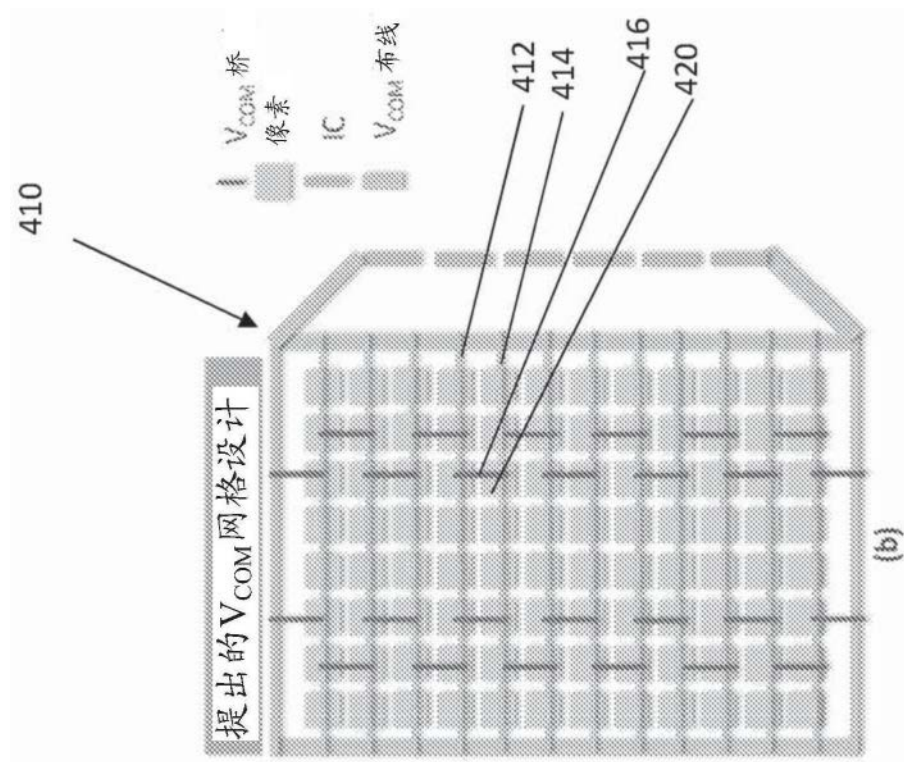


图4B

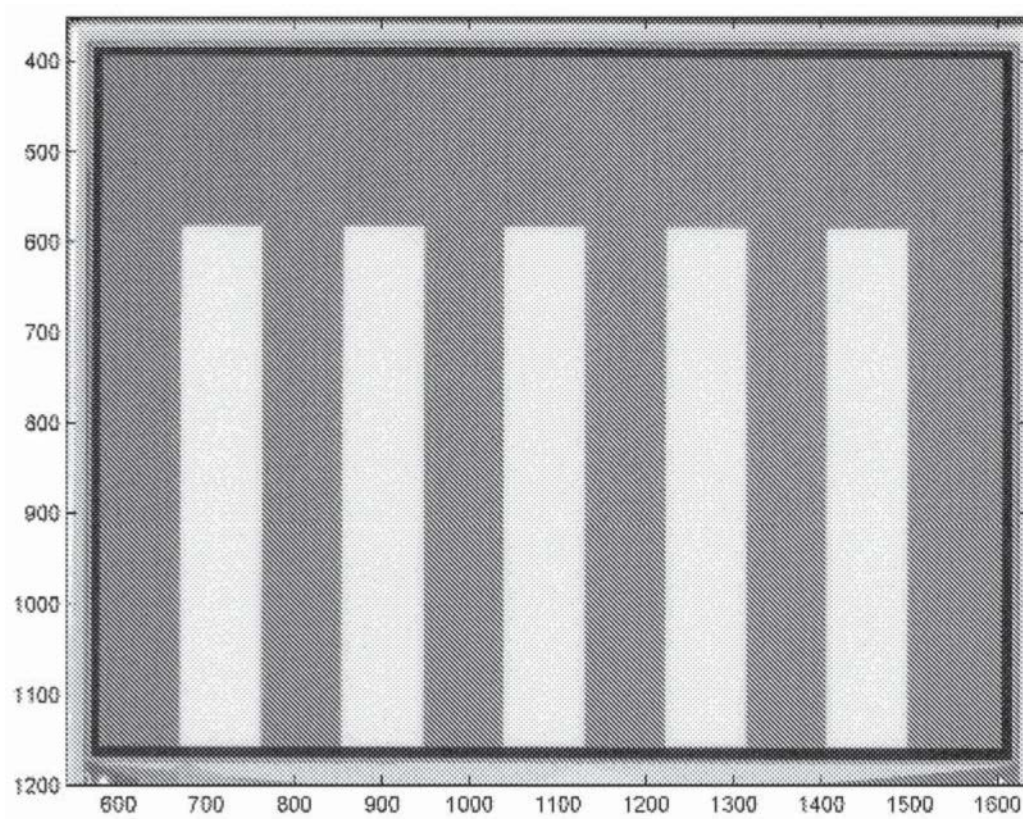


图5A



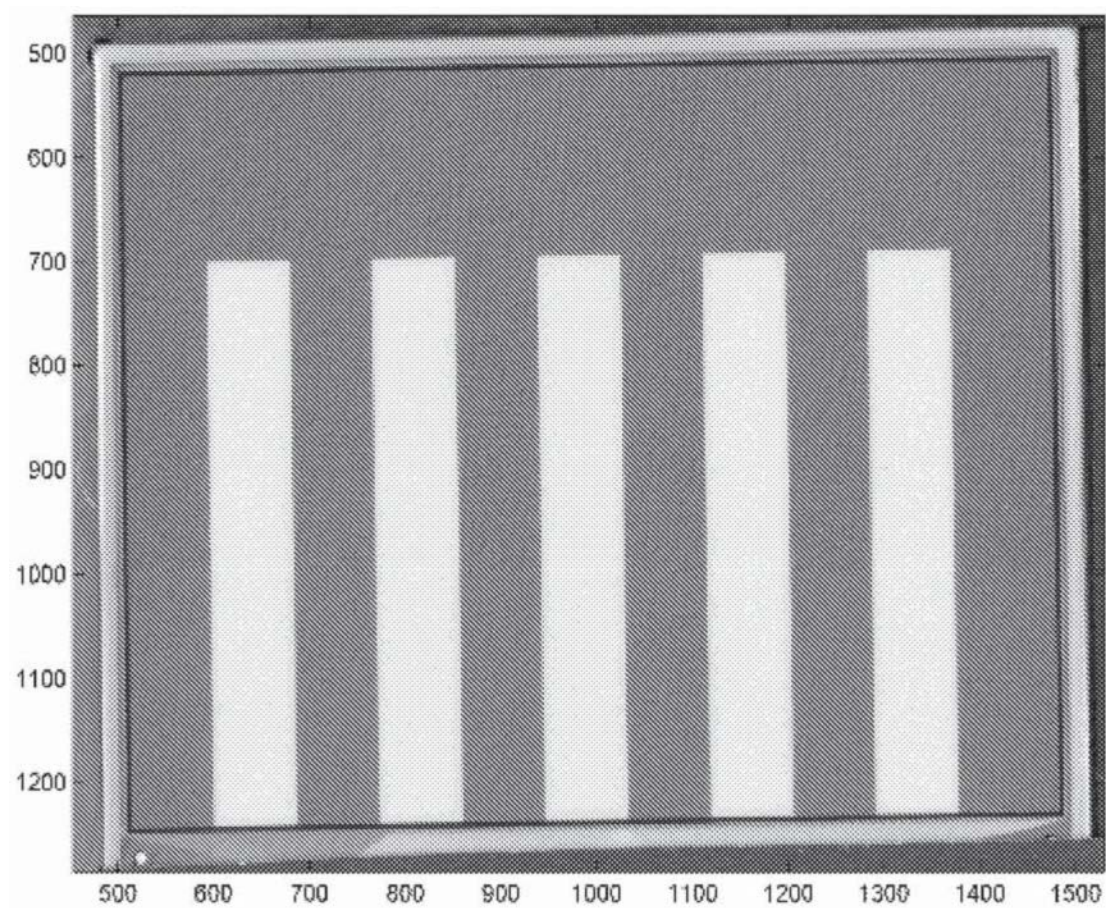


图5B