



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107657926 A

(43)申请公布日 2018.02.02

(21)申请号 201710612947.1

(22)申请日 2017.07.25

(30)优先权数据

2016-145544 2016.07.25 JP

(71)申请人 船井电机株式会社

地址 日本国大阪府大东市

(72)发明人 石田智之 井手健太

(74)专利代理机构 北京五洲洋和知识产权代理
事务所(普通合伙) 11387

代理人 刘春成 刘春燕

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

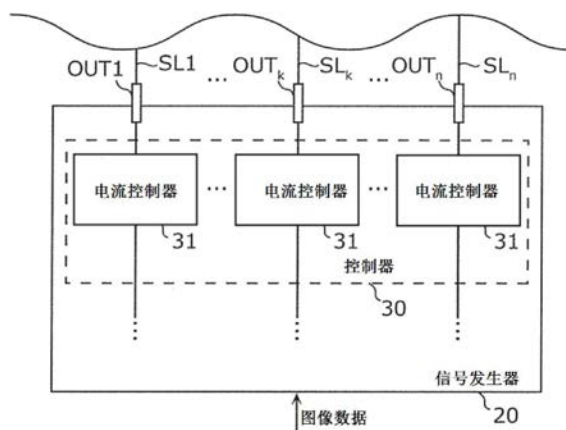
权利要求书2页 说明书25页 附图14页

(54)发明名称

液晶显示装置

(57)摘要

本发明涉及一种液晶显示装置,包括显示面板,信号发生器,多根导线和控制器。所述显示面板具有多个像素。所述信号发生器被配置为将数据信号提供给所述像素。多根所述导线将所述信号发生器的输出端分别连接到所述像素的输入端。所述控制器被配置为:根据所述导线的长度来改变在所述输出端对应于所述数据信号的电压波形和电流波形中的至少一个。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:
显示面板,所述显示面板具有多个像素;
信号发生器,所述信号发生器被配置为将数据信号提供给所述像素;
多根导线,所述导线将所述信号发生器的输出端分别连接到所述像素的输入端;以及,
控制器,所述控制器被配置为根据所述导线的长度来改变在所述输出端对应于所述数据信号的电压波形和电流波形中的至少一个。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:
所述电流波形包括第一电流电平和低于所述第一电流电平的第二电流电平;
所述控制器被配置为根据所述导线的所述长度改变所述第一电流电平。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于:
所述控制器被配置为:当将对应于特定灰度的数据信号提供给所述像素时,改变所述第一电流电平,使得在连接到具有特定长度的导线的所述输出端处的所述第一电流电平,高于连接到比所述特定长度短的另一所述导线的另一所述输出端处的所述第一电流电平。
4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:
所述电压波形包括第一电压电平和低于所述第一电压电平的第二电压电平;
所述控制器被配置为:根据所述导线的所述长度来改变所述第一电压电平和所述第一电压电平的持续时间中的至少一个。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于:
所述控制器被配置为:当将对应于特定灰度的数据信号提供给所述像素时,改变所述第一电压电平,使得在连接到具有特定长度的所述导线的所述输出端处的所述第一电压电平,高于连接到比所述特定长度短的另一所述导线的另一所述输出端处的所述第一电压电平。
6. 根据权利要求4或5所述的液晶显示装置,其特征在于:
所述控制器被配置为:当将对应于特定灰度数据信号提供给所述像素时,改变所述第一电压电平的持续时间,使得在连接到具有特定长度的所述导线的所述输出端处的所述第一电压电平的持续时间,长于连接到比所述特定长度短的另一所述导线的另一所述输出端处的所述第一电压电平的持续时间。
7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于:
当将与所述特定灰度相对应的所述数据信号提供给所述像素时,连接到所述导线的所述输出端处的所述第一电压电平彼此基本相等。
8. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于:
当将与所述特定灰度相对应的所述数据信号提供给所述像素时,连接到所述导线的所述输出端处的所述第一电压电平的持续时间彼此基本相等。
9. 根据权利要求4-8中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:
所述电压波形包括低于所述第二电压电平的第三电压电平;和
所述控制器被配置为:根据所述导线的所述长度来改变所述第三电压电平和所述第三电压电平的持续时间中的至少一个。
10. 根据权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述控制器被配置为：当将对应于特定灰度的数据信号提供给所述像素时，改变所述第三电压电平，使得在连接到具有特定长度的所述导线的所述输出端处的所述第三电压电平，低于连接到比所述特定长度短的另一所述导线的另一所述输出端处的所述第三电压电平。

11. 根据权利要求9或10所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述控制器被配置为：当将对应于特定灰度的数据信号提供给所述像素时，改变所述第三电压电平的所述持续时间，使得在连接到具有特定长度的所述导线的所述输出端处的所述第三电压电平的所述持续时间，长于连接到比所述特定长度短的另一所述导线的另一所述输出端处的所述第三电压电平的所述持续时间。

12. 根据权利要求11所述的液晶显示装置，其特征在于：

当将与所述特定灰度相对应的所述数据信号提供给所述像素时，连接到所述导线的所述输出端的所述第三电压电平彼此基本相等。

13. 根据权利要求10所述的液晶显示装置，其特征在于：

当将与所述特定灰度相对应的所述数据信号提供给所述像素时，连接到所述导线的所述输出端处的所述第三电压电平的所述持续时间彼此基本相等。

14. 根据权利要求1-13中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述控制器被配置为：当将与特定灰度相对应的数据信号提供给所述像素时，改变所述电压波形和所述电流波形中的至少一个，使得所述显示面板上的任何两个区域的色度坐标的差异落在特定范围内。

15. 根据权利要求14所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述色度坐标各自具有x坐标和y坐标，并且，

所述控制器被配置为改变所述电压波形和所述电流波形中的至少一个，使得两个所述区域中的所述x坐标的差异和所述y坐标的差异中的至少一个落在大于或等于0且小于或等于0.03的范围内。

液晶显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2016年07月25日提出的申请号为2016-145544的日本专利申请的优先权。在此全部引用日本专利申请2016-145544作为参考。

技术领域

[0003] 本发明一般涉及一种液晶显示装置。

背景技术

[0004] 近年来,三栅极结构或双栅极结构已经被用作液晶显示装置的电池驱动系统(cell drive system)。例如,对于三栅极结构,从信号发生器(源极驱动器)通过数据线将信号同时施加到三个像素。因此,可以减少所需的源驱动器的数量,这可以降低成本。日本特开2006-338012号公报(专利文献1)讨论了类似的与液晶显示装置有关的技术。

发明内容

[0005] 由于近年来在液晶显示装置中使用的显示面板变得越来越大,从信号发生器(源极驱动器)到显示面板的像素的输入端的导线(源极线)倾向于变长。而且,三栅极结构或双栅极结构的使用减少了所需源极驱动器的数量。因此,单个源极驱动器的输出端必须连接到越来越远的显示面板的像素的输入端,这使得导线变长。较长的导线比较短的导线具有更高的电阻。这种导线电阻钝化在显示面板的像素的输入端从源极驱动器输出的电压波形。因此,连接到较长和较短导线的像素之间发生充电电压的差异。这使得观察者看到的亮度和色度产生变化。

[0006] 本发明的一个目的是提供一种能够防止显示面板上的亮度和色度变化的液晶显示装置。

[0007] [1]鉴于已知技术的状态并且根据本发明的一个方面,液晶显示装置包括显示面板,信号发生器,多根导线以及控制器。所述显示面板具有多个像素。所述信号发生器被配置为将数据信号提供给所述像素。所述导线将所述信号发生器的输出端分别连接到所述像素的输入端。所述控制器被配置为根据所述导线的长度来改变在输出端对应于所述数据信号的电压波形和电流波形中的至少一个。例如,控制器被配置为改变电压波形和电流波形中的至少一个,使得基于输入端的电压的值落入特定范围内。

[0008] 已经发现,当导线具有不同的长度时,与导线长度(例如,导线的长度)相关的电阻差将最终导致输入端的电压(输入电压波形)的变化。也就是说,连接到较长和较短导线的像素的充电电压之间的差异最终不同。因此,亮度和色度的变化最终被观察者看到。

[0009] 另一方面,对于如上配置的液晶显示装置,所述控制器根据导线的长度改变输出端的电压波形和电流波形中的至少一个。例如,所述控制器在输出端改变电压波形和电流波形中的至少一个,使得基于输入端的电压的值将是特定范围内的值。这里,例如,“基于输入端的电压的值”是指显示面板的任意两个区域的色度坐标的差异。此外,“特定范围内的

值”是指观察者不能看到或注意到的色度坐标的差异。对于这种配置,不太可能发生观察者可以看到或注意到的色度的变化。降低色度差异也会降低亮度差异。因此,对于这种配置,不太可能产生由连接所述信号发生器和所述显示面板的导线的长度差导致的亮度和色度的变化。

[0010] [2]根据上述液晶显示装置的优选实施例,所述电流波形可以包括第一电流电平和低于所述第一电流电平的第二电流电平。所述控制器可以被配置为根据导线的长度改变第一电流电平。

[0011] 所述第一电流电平是在输出端的电流波形中电流开始时的电流值。所述第二个电流电平是在输出端的当前波形中电流停止时的当前值(具体大约为零)。因此,所述控制器可以根据导线的长度改变第一电压电平来改变输入端的电压。因此,所述控制器可以确保基于输入端的电压的值将为在特定范围内的值。而且,控制器可以使得由于连接信号发生器和显示面板的导线的长度差异导致的亮度和色度上的差异不太可能。

[0012] [3]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,所述控制器被配置为:在将对应于特定灰度的数据信号提供给像素时,改变所述第一电流电平,使得在连接到具有特定长度的导线的输出端处的第一电流电平,高于连接到比所述特定长度短的一个导线的另一个输出端处的第一电流电平。例如,当将对应于特定灰度值的数据信号提供给像素时,在连接到导线中那些特定长度的导线的输出端处的第一电流电平高于连接到短于特定长度的导线的输出端处的第一电流电平。

[0013] 当将对应于相同特定灰度的数据信号被提供给像素时,随着连接到输入端的导线的长度变得更长(由于导线长度的差异),电流流动减小,并且输入电压波形的钝度(bluntness)在输入端增加。鉴于此,当将对应于相同特定灰度的数据信号提供给像素时,连接到具有特定长度的导线的输出端处的第一电流电平被设置为高于连接到短于所述特定长度的另一个导线的另一个输出端处的第一电水平。这里的“具有特定长度的导线之一”指的是当比较任何两条导线时,比导线中较短导线长的导线中的较长导线。因为连接到较长导线的输出端处的电流波形具有较高的第一电流电平,因此,就像连接到比所述特定长度短的较短导线的输入端处的输入电压波形,连接到具有特定长度的较长导线的输入端处的输入电压波形变得稍钝。因此,所述控制器可以将基于输入端处的电压的值保持在特定范围内。这使得连接所述信号发生器和所述显示面板的导线的长度差异不太可能会产生亮度和色度的变化。

[0014] [4]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,电压波形可以包括第一电压电平和低于所述第一电压电平的第二电压电平。所述控制器可以被配置为根据导线的长度来改变第一电压电平和第一电压电平的持续时间中的至少一个。

[0015] 所述第二电压电平是在输出端处的电压波形(矩形波)中的波形上升之后处于稳定状态的电压。所述第一电压电平是当电压波形的上升边缘在上升方向比第二电压电平突出时的电压。也就是说,电压波形是发生过冲(overshoot)的波形。因此,所述控制器可以根据导线的长度改变第一电压电平和第一电压电平的持续时间中的至少一个来改变输入端的电压。因此,所述控制器可以将基于输入端的电压的值保持在特定范围内。这使得连接所述信号发生器和所述显示面板的导线的长度差异不太可能会产生亮度和色度的变化。

[0016] [5]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,所述控制器被配置为在将

对应于特定灰度的数据信号提供给像素时,改变所述第一电压电平,使得在连接到具有特定长度的导线的输出端处的第一电压电平,高于连接到比所述特定长度短的另一导线的另一个输出端处的第一电压电平。例如,当对应于特定灰度值的数据信号提供给像素时,在连接到导线中那些特定长度的导线的输出端处的第一电压电平可以高于连接到短于特定长度的导线的输出端处的第一电压电平。

[0017] 当对应于相同特定灰度的数据信号被提供给像素,并且输出端处的电压波形全部相同时,随着连接到输入端的导线的长度变长(由于导线长度的差异),输入电压波形的钝度在输入端增加。鉴于此,当将与相同特定灰度相对应的数据信号提供给像素时,连接到具有特定长度的导线的输出端处的第一电压电平被设置为高于连接到短于所述特定长度的另一导线的另一输出端处的第一电压电平。因为连接到较长导线的输出端处的电压波形具有较高的第一电压电平,因此,就像连接到比所述特定长度短的较短导线的输入端处的输入电压波形,连接到具有特定长度的较长导线的输入端处的输入电压波形变得稍钝。因此,所述控制器可以将基于输入端处的电压的值保持在特定范围内。这使得连接所述信号发生器和所述显示面板的导线的长度差异不太可能会产生亮度和色度的变化。

[0018] [6]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,所述控制器被配置为当对应于特定灰度的数据信号提供给像素时,改变所述第一电压电平的持续时间,使得在连接到具有特定长度的导线的输出端处的第一电压电平的持续时间,长于连接到比所述特定长度短的另一导线的另一个输出端处的第一电压电平的持续时间。例如,当对应于特定灰度值的数据信号提供给像素时,在连接到导线中那些特定长度的导线的输出端处的第一电压电平的持续时间可以长于连接到短于特定长度的导线的输出端处的第一电压电平的持续时间。

[0019] 因为连接到较长导线的输出端处的电压波形具有较长的第一电压电平的持续时间,因此,就像连接到比所述特定长度短的较短导线的输入端处的输入电压波形,连接到具有特定长度的较长导线的输入端处的输入电压波形变得稍钝。因此,所述控制器可以将基于输入端处的电压的值保持在特定范围内。这使得连接所述信号发生器和所述显示面板的导线的长度差异不太可能会产生亮度和色度的变化。

[0020] [7]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,当将与所述特定灰度相对应的所述数据信号提供给所述像素时,连接到所述导线的所述输出端的所述第一电压电平可以彼此基本相等(即,相同的值)。

[0021] 所述控制器可以仅通过根据导线的长度改变第一电压电平的持续时间,来将基于输入端处的电压的值保持在特定范围内。这使得连接所述信号发生器和所述显示面板的导线的长度差异不太可能会产生亮度和色度的变化。

[0022] [8]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,当将与所述特定灰度相对应的所述数据信号提供给所述像素时,连接到所述导线的所述输出端处的所述第一电压电平的持续时间可以彼此基本相等(即,相同的值)。

[0023] 所述控制器可以仅通过根据导线的长度改变第一电压电平,将基于输入端处的电压的值保持在特定范围内。这使得连接所述信号发生器和所述显示面板的导线的长度差异不太可能会产生亮度和色度的变化。

[0024] [9]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,所述电压波形可以包括低

于第二电压电平的第三电压电平。所述控制器可以被配置为根据导线的长度来改变所述第三电压电平和第三电压电平的持续时间中的至少一个。

[0025] 所述第三电压电平是当电压波形(矩形波形)的下降边缘在下降方向上比波形下降到稳定状态时的电压更突出时的电压。也就是说,电压波形是发生下冲(undershoot)的波形。因此,所述控制器可以通过改变第三电压电平和第三电压电平的持续时间中的至少一个来改变输入端处的电压。例如,当不产生下冲时,输入端的输入电压波形变为随着连接到输入端的导线变得更长而具有较慢下降的波形。结果,下一帧的输入电压波形受到影响。然而,当产生下冲时,可以抑制对下一帧中的输入电压波形的影响。因此,控制器可以将基于输入端处的电压的值保持在特定范围内。这使得连接所述信号发生器和所述显示面板的导线的长度差异不太可能会产生亮度和色度的变化。

[0026] [10]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,所述控制器被配置为在将对应于特定灰度的数据信号提供给像素时,改变所述第三电压电平,使得在连接到具有特定长度的导线的输出端处的第三电压电平,低于连接到比所述特定长度短的另一个导线的另一个输出端处的第三电压电平。例如,当对应于特定灰度值的数据信号提供给像素时,在连接到导线中那些特定长度的导线的输出端处的第三电压电平可以低于连接到短于特定长度的导线的输出端处的第三电压电平。

[0027] 因为连接到较长导线的输出端处的电压波形具有较低的第三电压电平,因此,就像连接到比所述特定长度短的较短导线的输入端处的输入电压波形,连接到具有特定长度的较长导线的输入端处的输入电压波形对于下一帧的输入电压波形的影响较小。因此,所述控制器可以将基于输入端处的电压的值保持在特定范围内。这使得连接所述信号发生器和所述显示面板的导线的长度差异不太可能会产生亮度和色度的变化。

[0028] [11]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,所述控制器被配置为当将对应于所述特定灰度的数据信号提供给所述像素时,改变所述第三电压电平的持续时间,使得在连接到具有特定长度的所述导线的输出端处的第三电压电平的持续时间,长于连接到比所述特定长度短的另一个导线的另一个输出端处的第三电压电平的持续时间。例如,当对应于特定灰度值的数据信号提供给像素时,在连接到导线中那些特定长度的导线的输出端处的第三电压电平的持续时间可以长于连接到短于特定长度的导线的输出端处的第三电压电平的持续时间。

[0029] 因为连接到较长导线的输出端处的电压波形具有较长的第三电压电平的持续时间,因此,就像连接到比所述特定长度短的较短导线的输入端处的输入电压波形,连接到具有特定长度的较长导线的输入端处的输入电压波形对于下一帧的输入电压波形的影响较小。因此,所述控制器可以将基于输入端处的电压的值保持在特定范围内。这使得连接所述信号发生器和所述显示面板的导线的长度差异不太可能会产生亮度和色度的变化。

[0030] [12]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,当将与特定灰度相对应的数据信号提供给像素时,连接到所述导线的所述输出端的第三电压电平可以彼此基本相等(即,相同的值)。

[0031] 所述控制器可以仅通过改变第三电压电平的持续时间来将基于输入端处的电压的值保持在特定范围内。这使得连接所述信号发生器和所述显示面板的导线的长度差异不太可能会产生亮度和色度的变化。

[0032] [13]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,当将与特定灰度相对应的数据信号提供给像素时,连接到导线的输出端处的第三电压电平的持续时间可以彼此基本相等(即,相同的值)。

[0033] 所述控制器可以仅通过改变第三电压电平将基于输入端处的电压的值保持在特定范围内。这使得连接所述信号发生器和所述显示面板的导线的长度差异不太可能会产生亮度和色度的变化。

[0034] [14]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,所述控制器被配置为:当将与特定灰度相对应的数据信号提供给像素时,改变电压波形和电流波形中的至少一个,使得显示面板上的任何两个区域的色度坐标的差异落在特定范围内。例如,基于输入端的电压的值可以是当将与特定灰度相对应的数据信号提供给像素时,在显示面板上的任何两个区域中的色度坐标的差异。

[0035] [15]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,所述色度坐标可以各自具有x坐标和y坐标。所述控制器可以被配置为改变电压波形和电流波形中的至少一个,使得两个区域中的x坐标的差异和y坐标的差异中的至少一个落在大于或等于0且小于或等于0.03的范围内。例如,所述控制器可以将两个区域中的x坐标的差异和y坐标的差异中的至少一个设置为至少为0且不大于0.03的值作为特定范围内的值。

[0036] [16]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,所述色度坐标可以各自具有x坐标和y坐标。所述控制器可以被配置为改变电压波形和电流波形中的至少一个,使得两个区域中的x坐标的差异和y坐标的差异中的至少一个落在大于或等于0且小于或等于0.02的范围内。例如,所述控制器可以将两个区域中的x坐标的差异和y坐标的差异中的至少一个设置为至少为0且不大于0.02的值作为特定范围内的值。

[0037] 因此,所述控制器可以将显示面板上显示的图像中的任何两个区域中的x坐标之间的差异和y坐标之间的差异中的至少一个设置为至少为0且不大于0.03,以及优选为至少为0和不超过0.02,作为特定范围内的值。对于这种配置,很难使连接所述信号发生器和所述显示面板的导线的长度差产生亮度和色度方面的差异。

[0038] [17]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,所述显示面板具有矩形形状。连接到最靠近显示面板角落的输入端的导线是导线中最长的。

[0039] [18]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,所述显示面板具有矩形形状。连接到最靠近显示面板的长边的端部的输入端的导线是导线中最长的。

[0040] [19]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,所述显示面板具有矩形形状。连接到最靠近显示面板一侧中心的输入端的导线是导线中最长的。

[0041] [20]根据上述液晶显示装置中的任一个的优选实施例,所述显示面板具有矩形形状。连接到最靠近显示面板的长边的中心的输入端的导线是导线中最长的。

[0042] 本发明不仅可以实现为包括可以执行上述处理的处理器的液晶显示装置,而且可以实现为液晶显示方法,其中的一个步骤是通过显示设备包括的处理器执行的处理。也可以作为使得计算机作为液晶显示装置中包括的处理器发挥作用的程序,或作为使计算机执行在液晶显示方法中包括的特征步骤的程序。不言而喻,这样的程序可以通过诸如因特网的通信网络提供,或者可以由诸如CD-ROM(光盘只读存储器)、DVD-ROM(只读数字多功能盘存储器)等之类的计算机读取的非暂时性记录介质来提供。

[0043] 本发明使得连接信号发生器和显示面板的导线长度的差异不太可能会产生亮度和色度方面的差异。

附图说明

[0044] 现在参考构成本原始公开的一部分的附图：

[0045] 图1是根据第一实施例的以扇形散布并连接液晶显示装置的显示面板和信号发生器的多根导线的示意图；

[0046] 图2示出了根据导线长度产生充电电压差的图；

[0047] 图3示出了根据第一实施例的液晶显示装置的结构示意图；

[0048] 图4是根据第一实施例的液晶显示装置的信号发生装置的结构示意图；

[0049] 图5示出了输入电压波形的变化例的图；

[0050] 图6示出了输入电压波形的变化的另一例的图；

[0051] 图7A是液晶显示装置的结构示意图，用于说明当存在一个信号发生器时测量色度坐标的方法；

[0052] 图7B是液晶显示装置的结构示意图，用于说明当存在两个信号发生器时测量色度坐标的方法；

[0053] 图8示出了xy色度图，用于说明xy色度图上的特定范围的示例；

[0054] 图9示出了根据第二实施例的液晶显示装置的信号发生装置的结构示意图；

[0055] 图10A示出了当图9所示的第一电路连接到输出端时，输入端处的输入电压波形和输出端处的电流波形；

[0056] 图10B示出了当图9所示的第二电路连接到输出端时，输入端处的输入电压波形和输出端处的电流波形；

[0057] 图11示出了导线长度与最佳第一和第二周期之间的预定相关性的图；

[0058] 图12A示出了与短导线连接的输出端的驱动能力的一例的图；

[0059] 图12B示出了与长导线连接的输出端的驱动能力的一例的图；

[0060] 图13A示出了与短导线连接的输出端的驱动能力的另一例的图；

[0061] 图13B示出了与长导线连接的输出端的驱动能力的另一例的图；

[0062] 图14示出了根据第三实施例的液晶显示装置的信号发生装置的结构示意图；

[0063] 图15A示出了导线长度与过冲的突出量的预定相关性的一例的图；

[0064] 图15B示出了导线长度与过冲持续时间之间的预定相关性的示例的图；

[0065] 图16A示出了导线长度与过冲的突出量的预定相关性的另一例的图；

[0066] 图16B示出了导线长度与过冲持续时间之间的预定相关性的另一例的图；

[0067] 图17A示出了导线长度与过冲的突出量之间的预定相关性的又一例的图；

[0068] 图17B示出了导线长度与过冲持续时间之间的预定相关性的又一例的图；

[0069] 图18A示出了与长导线连接的输出端的输出电压波形的变化以及与长导线连接的输入端的输入电压波形的一例的图；和

[0070] 图18B示出了与短导线连接的输出端的输出电压波形的变化以及与短导线连接的输入端的输入电压波形的一例的图。

具体实施方式

[0071] 现在将参考附图来说明所选择的实施例。对于本领域技术人员来说,从本公开内容将显而易见的是,提供以下实施例的描述仅用于说明,而不是为了限制由所附权利要求及其等同物限定的本发明的目的。以下实施例中的构成元件的数值,形状,材料,构成元件,位置布局和连接方式等仅仅是示例,并不意图限制本发明。而且,在以下实施例中的构成要素中,将独立权利要求中未提及的那些将被描述为可选的构成要素。

[0072] 第一实施例

[0073] 将参考图1-8描述根据第一实施例的液晶显示装置1。图1是以扇形散布并连接液晶显示装置1的显示面板10和信号发生器20的多根导线SL的示意图。

[0074] 如图1所示,导线(源极线)SL将信号发生器(源极驱动器)20的输出端OUT(例如输出端)连接到对应于显示面板10的多个像素 P_{ij} ($i=1$ 至 m , $j=1$ 至 n)的输入端IN(例如输入端)。信号发生器20通过导线SL将数据信号提供给显示面板10的像素 P_{ij} 。这里,信号发生器20的输出端OUT也将简称为输出端OUT,并且与像素 P_{ij} 相对应的输入端IN也将简称为输入端IN。一般来说,如图1所示,输入端IN的间距(pitch)大于输出端OUT的间距。鉴于此,导线SL以如图1所示的扇形散开,分别将输出端OUT连接到输入端IN。因此,当输出端OUT位于离输入端IN更远的位置时,将输出端OUT连接到输入端IN的导线SL变长。

[0075] 如图1所示,导线SL包括导线 $SL_1, SL_2, \dots, SL_k, SL_{k+1}, \dots, SL_{n-1}, SL_n$ 。换句话说,将导线 $SL_1, SL_2, \dots, SL_k, SL_{k+1}, \dots, SL_{n-1}, SL_n$ 统称为导线SL。如图1所示,输出端OUT包括输出端 $OUT_1, OUT_2, \dots, OUT_k, OUT_{k+1}, \dots, OUT_{n-1}, OUT_n$ 。换句话说,输出端 $OUT_1, OUT_2, \dots, OUT_k, OUT_{k+1}, \dots, OUT_{n-1}, OUT_n$ 统称为输出端OUT。如图1所示,输入端IN包括输入端 $IN_1, IN_2, \dots, IN_k, IN_{k+1}, \dots, IN_{n-1}, IN_n$ 。换句话说,输入端 $IN_1, IN_2, \dots, IN_k, IN_{k+1}, \dots, IN_{n-1}, IN_n$ 统称为输入端IN。如图1所示的导线SL的形状,输出端OUT和输入端IN,以简化的形式示出,并不限于此。

[0076] 如图1所示,输入端IN的间距大于输出端OUT的间距。因此,输出端OUT和输入端IN之间的连接为:随着从位于信号发生器20的中间的输出端 OUT_k 和位于显示面板10中间的输入端 IN_k 之间的连接,朝向位于信号发生器20外部的输出端 $OUT_1 (OUT_n)$ 与显示面板10外部的输入端 $IN_1 (IN_n)$ 之间的连接移动,导线SL的长度增加。例如,连接输出端 OUT_k 和输入端 IN_k 的导线 SL_k 较短(例如,短导线),连接输出端 $OUT_1 (OUT_n)$ 和输入端 $IN_1 (IN_n)$ 的导线 $SL_1 (SL_n)$ 较长(例如,长导线)。因此,输出端OUT和输入端IN通过多个不同长度(例如,导线长度)的导线SL连接。因为导线SL具有不同的长度,所以即使将相同的输出电压波形从信号发生器20输出到输出端OUT,也产生施加到每个像素的电压(充电电压)的变化。在所示实施例中,导线SL意味着导线SL沿着相应的输出端OUT和对应的输入端IN之间的导线SL的长度。

[0077] 现在参考图2描述充电电压如何根据导线SL的长度而变化。图2示出了根据导线长度产生充电电压差的图。

[0078] 例如,信号发生器20例如输出矩形电压波形,作为与提供给像素的数据信号相对应的电压波形。因此,图2中的顶部所示的电压波形(输出电压波形)从输出端OUT输出。顺便提及,像素是电容的。因此,电流流动对应于输出电压波形的变化。导线SL中存在电阻组件,其是电流通过其流动的电流通路。这导致输入端IN的电压下降。此外,该电压下降与电阻组

件的大小成比例。因此,连接到图2中顶部所示的长导线SL(导线长度:长)的输入端IN处的输入电压波形,比连接到比该长导线SL短的短导线SL(短导线)的输入端IN的输入电压波形钝(blunt)。在图示的实施例中,如图1所示,导线SL_k是导线SL中最短的导线,而导线SL₁和SL_n是导线SL中最长的导线。在图示的实施例中,导线SL₂到SL_{n-1}中的任一个,相对于与SL₂到SL_{n-1}中的任一个相比位于远离导线SL_k(例如,距离信号发生器20的中部更远,或距离显示面板10的中部更远)的导线SL(“长导线”或“具有较长长度的导线”)均可以为“短导线”或“具有较短的长度的导线”。此外,导线SL₁到SL_{k-1},和SL_{k+1}到SL_n中的任一个,相对于与导线SL₁到SL_{k-1}和SL_{k+1}到SL_n中的任一个相比位于更靠近导线SL_k(例如,更靠近信号发生器20的中部,或更靠近显示面板10的中部)的导线SL₁到SL_{k-1}和SL_{k+1}到SL_n中的任一个均可以为“长导线”或“具有较长长度的导线”。

[0079] 而且,当栅极输出具有图2中底部所示的波形时,信号发生器20在周期t(gate-on period,栅极导通周期)期间将数据信号提供给像素。在这种情况下,在周期t的终点,连接到长导线SL的输入端IN与连接到短导线SL的输入端IN之间的充电电压存在差异(即,当栅极输出从栅极导通电压变为栅极截止电压)。可以通过延长栅极导通周期t来减小该充电电压差。然而,根据显示面板10中的像素数量和刷新率,延长栅极导通周期t可能是困难的。图2所示的周期t这里作为栅极导通周期t的例子给出。

[0080] 因此,由于导线SL的长度不同,施加到各种导线SL之间的像素的充电电压发生变化。因此,导线长度会导致亮度和色度方面的明显变化。

[0081] 另一方面,对于根据第一实施例的液晶显示装置1,不太可能由导线SL的长度差产生亮度和色度的变化。

[0082] 将参考图3描述根据第一实施例的液晶显示装置1的结构。

[0083] 图3示出了第一实施例的液晶显示装置1的结构示意图。

[0084] 如图3所示,液晶显示装置1包括显示面板10,信号发生器(源极驱动器)20,栅极驱动器80,公共驱动器90和图像数据输出组件100。

[0085] 显示面板10具有多个像素P_{ij}(i=1至m,j=1至n)。像素P_{ij}例如以矩阵的形式排列。像素P_{ij}由多个像素列C_j构成。像素P_{ij}分别包括液晶LC_{ij}和开关元件T_{ij}。分别配置液晶LC_{ij},使得在公共电极和像素电极之间形成液晶层。公共电极连接到公共导线COM。像素电极连接到开关元件T_{ij}的漏极端子。开关元件T_{ij}例如是TFT(薄膜晶体管)。开关元件T_{ij}分别包括栅极端子,漏极端子和源极端子。栅极端子连接到栅极线GL。漏极端子连接到液晶LC_{ij}的像素电极。源极端子连接到导线(源极线)SL。像素P₁₁至P_{mn}分别是对应于红色,绿色和蓝色的像素。图像的单个像素由三个像素P_{ij}组成。显示面板10可以是常规的显示面板。因此,为了简洁起见,将省略对显示面板10的详细描述。

[0086] 信号发生器20,栅极驱动器80和公共驱动器90分别由包括多个COF(chip-on-film 覆晶薄膜)的COF组制成。然而,当然,信号发生器20,栅极驱动器80和公共驱动器90可以根据需要和/或期望由不同类型的集成电路和电路板制成。

[0087] 信号发生器20是产生与像素列C_j(像素P_{1j}至P_{mj})的灰度值对应的多个数据信号,并将数据信号提供给像素列C_j的驱动电路的示例。数据信号是驱动信号。信号发生器20经由导线SL₁至SL_n以及开关元件T₁₁至T_{mn}连接到液晶LC₁₁至LC_{mn}的像素电极。信号发生器20将具有与所选择的像素列C_j的像素值对应的电压值的数据信号应用于SL₁至SL_n。

[0088] 栅极驱动器80经由栅极线 GL_1 至 GL_m 连接到形成像素 P_{11} 至 P_{mn} 的开关元件 T_{11} 至 T_{mn} 。在显示面板10上一行一行地执行写入处理。栅极驱动器80向所选择的像素行的栅极线 GL_1 施加用于使连接到该栅极线 GL_1 的形成像素 P_{11} 至 P_{1n} 的开关元件 T_{11} 至 T_{1n} 处于ON状态的电压。

[0089] 公共驱动器90经由公共导线COM连接到液晶 LC_{11} 至 LC_{mn} 的公共电极。公共驱动器90将公共电压 V_{COM} 施加到公共导线COM。

[0090] 图像数据输出组件100分析视频信号并获取像素 P_{11} 至 P_{mn} 的灰度值。图像数据输出组件100还将指示灰度值的图像数据输出到信号发生器20。

[0091] 现在将参考图4描述根据第一实施例的信号发生器20的配置。

[0092] 图4是根据第一实施例的信号发生器20的配置的示意图。

[0093] 对于包括在所选择的像素列 C_j 中的每个像素 P_{1j} 至 P_{mj} ,信号发生器20产生具有对应于来自图像数据输出组件100的图像数据的灰度值的电压的数据信号。信号发生器20经由控制器30、输出端OUT和导线 SL_1 至 SL_n ,将如此产生的数据信号施加到对应像素列 C_j 的输入端IN。换句话说,信号发生器20包括用于根据来自图像数据输出组件100的图像数据的灰度值输出电压(数据信号)的电路。

[0094] 在所实施例中,信号发生器20例如具有内置在信号发生器20中的控制器30。控制器30具有连接到输出端OUT的电流控制器31,并且在输出端OUT改变信号发生器20的驱动能力。“驱动能力”是指在连接到输出端OUT的负载(像素)上实现所需操作所需的驱动能力。这里,信号发生器20在输出端OUT处的驱动能力也将简称为驱动能力。控制器30的电流控制器31通过改变驱动能力改变在输出端OUT处对应于数据信号的电流波形。如下面将详细讨论的那样,控制器30改变与输出端OUT处的数据信号相对应的电流波形,以将基于输入端IN(输入电压波形)处的电压的值保持在特定范围内。这里,与输出端OUT处的数据信号相对应的电流波形也将简称为电流波形。

[0095] 连接到输出端OUT的导线SL越长,连接输出端OUT的电流控制器31的驱动能力越高。如果驱动能力较高,则根据驱动能力,电流波形将在当前电流流动开始时更改为具有高电流值的波形。例如,电流波形变为如图10A所示的、与图10B中的电流波形相比具有高电流值的电流波形(下面讨论)。因此,与输出端OUT相对应的输入端IN处(与输出端OUT相同为连接于导线SL的输入端IN)的输入电压波形相对于输出端OUT的输出电压波形趋于不变钝。如果驱动能力低,则根据驱动能力,当前波形在电流流动开始时更改为具有低电流值的波形。例如,电流波形变为如图10B所示的、与图10A中的电流波形相比具有低电流值的电流波形(下面讨论)。因此,与输出端OUT对应的输入端IN的输入电压波形相对于输出端OUT处的输出电压波形趋于变钝。也就是说,控制器30(电流控制器31)改变输出端OUT处的驱动能力(改变电流波形),从而对与输出端OUT相对应的输入端IN处的输入电压波形整形。

[0096] 在所实施例中,降低驱动能力的电路以与输出端OUT连接的导线多么短成比例的方式作为电流控制器31进行连接。因此,连接到输出端OUT的导线SL越短,驱动能力越低。而且,连接到与输入端IN相对应的输出端OUT的导线SL越短,不连接电流控制器31的输入端IN处的输入电压波形相对于输入端IN处的输入电压波形平坦(钝化)得越多。降低驱动能力的电路(电流控制器31)是例如包括电阻器或低通滤波器的电路,并且是在输入端IN处钝化输入电压波形的电路。电流控制器31例如是仅包括电阻器的电路,或者仅包括低通滤波器的电路或包括电阻器和低通滤波器两者的电路。因此,在所实施例中,电流控制器31包括

电路或其他电气组件。

[0097] 例如,如图1所示,输出端 OUT_k 以最短的长度连接到导线 SL_k 。在这种情况下,连接到输出端 OUT 的电流控制器31中,连接到输出端 OUT_k 的电流控制器31降低最多的驱动能力。例如,当电流控制器31是仅包括电阻器的电路时,具有较高电阻的电阻器串联地连接到输出端 OUT_k 。另一方面,当电流控制器31是仅包括低通滤波器的电路时,具有较低阻断频率的低通滤波器串联地连接到输出端 OUT_k 。

[0098] 例如,如图1所示,输出端 OUT_n 以最长的长度连接到导线 SL_n 。在这种情况下,在连接到输出端 OUT 的电流控制器31中,连接到输出端 OUT_n 的电流控制器31具有最高的驱动能力。例如,当电流控制器31是仅包括电阻器的电路时,具有较低电阻的电阻器串联地连接到输出端 OUT_n 。另一方面,当电流控制器31是仅包括低通滤波器的电路时,具有较高阻断频率的低通滤波器串联地连接到输出端 OUT_n 。或者,电流控制器31不需要连接到输出端 OUT_n 。也就是说,输出端 OUT_n 不需要降低驱动能力。此外,导线 SL_1 具有与导线 SL_n 相同的长度,并且连接到输出端 OUT_1 。因此,连接到输出端 OUT 的电流控制器31中,连接到输出端 OUT_1 的电流控制器31具有最高的驱动能力。类似地,电流控制器31不需要连接到输出端 OUT_1 。

[0099] 现在参考图5描述当降低驱动能力的电流控制器31的输入端 IN 经由短的长度的导线 SL 连接到输出端 OUT 时,输入端 IN 处的输入电压波形。

[0100] 图5示出了输入电压波形变化的示例。

[0101] 连接到具有短的长度的导线 SL 的输入端 IN 处的输入电压波形,通过将驱动能力降低到图5所示箭头方向上钝化的波形的电流控制器31改变。另一方面,连接到具有长的长度的导线 SL 的输入端 IN 处的输入电压波形在波形上几乎没有变化,或者根本没有变化。例如,降低驱动能力的电流控制器31连接到短长度的导线 SL 的输出端 OUT ,使得连接到具有短的长度的导线 SL 的输入端 IN 处的输入电压波形将接近连接到具有长的长度的导线 SL 的输入端 IN 的电压波形。更具体地,降低驱动能力的电流控制器31连接到输出端 OUT_2 至 OUT_{n-1} ,使得输入端 IN_2 至 IN_{n-1} 处的输入电压波形接近连接到具有最长长度的导线 SL_1 (SL_n) 的输入端 IN_1 (IN_n) 处的输入电压波形;其中,输出端 OUT_2 至 OUT_{n-1} 连接到具有比导线 SL_1 (SL_n) 更短的长度的导线 SL_2 至 SL_{n-1} ,输入端 IN_2 至 IN_{n-1} 连接到具有比导线 SL_1 (SL_n) 更短长度的导线 SL_2 至 SL_{n-1} 。也就是说,降低驱动能力的电流控制器31连接到输出端 OUT_2 至 OUT_{n-1} 处,使得相应的输入端 IN_2 到 IN_{n-1} 处的输入电压波形与输入端 IN_1 (IN_n) 同样变钝;其中,输出端 OUT_2 至 OUT_{n-1} 连接到具有短的长度的导线 SL_2 至 SL_{n-1} 。

[0102] 因此,电流控制器31改变驱动能力,从而改变在更接近特定电压波形的输入端处的输入电压波形。更具体地,电流控制器31改变输入端处 IN_2 至 IN_{n-1} 处的输入电压波形,使其接近输入端 IN_1 (IN_n) 处的输入电压波形的,以作为特定电压波形;其中,输入端 IN_1 (IN_n) 连接到具有导线 SL 中最长的长度的导线 SL_1 (SL_n)。也就是说,输入端 IN_2 至 IN_{n-1} 的输入电压波形变得与输入端 IN_1 (IN_n) 处的输入电压波形基本相同。

[0103] 在上述实施例中,输入端 IN 处的输入电压波形可以被钝化以获得基本上相同的波形。因此,施加到像素 P_{ij} 的充电电压总体上降低。也就是说,观察者可以看到的亮度和色度的总体下降。鉴于此,信号发生器20可以具有不易于降低整体亮度和色度的构造。

[0104] 例如,连接到输出端 OUT 的导线 SL 越长,作为电流控制器31连接的电路越能提高驱动能力。在这种情况下,连接到输出端 OUT 的导线 SL 越长,驱动能力越高。结果,在与输出端

OUT相对应的输入端IN处,与没有电流控制器31的连接的输入电压波形相比,输入电压波形难以变钝。提高驱动能力的电路(电流控制器31)是包括例如缓冲器(例如,缓冲放大器)的电路。此外,电路是减少输入端IN处的输入电压波形钝化的电路。电流控制器31例如是仅包括缓冲器的电路。

[0105] 例如,如图1所示,电流控制器31连接到输出端OUT_n;其中,输出端OUT_n连接到具有长的长度的导线SL_n。该电流控制器31提高输出端OUT_n处的驱动能力,使其为连接到输出端OUT_k至OUT_n的电流控制器31中最多的。例如,当电流控制器31是仅包括缓冲器的电路时,具有较高驱动能力的缓冲器被串联地连接到输出端OUT_n。此外,在所实施例中,导线SL₁具有与导线SL_n相同的长度。电流控制器31连接到输出端OUT₁;其中,输出端OUT₁连接到长导线SL₁。该电流控制器31提高输出端OUT₁处的驱动能力,使其为连接到输出端OUT₁至OUT_k的电流控制器31中最大的。

[0106] 此外,如图1所示,电流控制器31连接到输出端OUT_k;其中,输出端OUT_k连接到具有短的长度的导线SL_k。该电流控制器31降低信号发生器20的输出端OUT_k处的驱动能力,使其为连接到输出端OUT_k至OUT_n的电流控制器31中最小的。例如,当电流控制器31是仅包括缓冲器的电路时,具有较低驱动能力的缓冲器被串联地连接到输出端OUT_k。此外,选择性地,电流控制器31不需要连接到输出端OUT_k。也就是说,在输出端OUT_k不需要提高驱动能力。

[0107] 现在参考图6描述当提高驱动能力的电流控制器31的输入端IN经由长的长度的导线SL连接到输出端OUT时,输入端IN处的输入电压波形。

[0108] 图6示出了输入电压波形变化的另一示例。

[0109] 通过提高驱动能力的电流控制器31将连接到具有长的长度的导线SL的输入端IN处的输入电压波形改变为图6所示箭头方向上较不钝的波形。另一方面,与短的长度的导线SL连接的输入端IN处的输入电压波形的波形几乎没有变化,或者根本没有变化。例如,提高驱动能力的电流控制器31连接到具有长的长度的导线SL的输出端OUT,使得连接到长的长度的导线SL的输入端IN处的输入电压波形接近连接到短的长度的导线SL的输入端IN处的电压波形。更具体地说,提高驱动能力的电流控制器31连接到输出端OUT₁至OUT_{k-1}和OUT_{k+1}至OUT_n,其中,输出端OUT₁至OUT_{k-1}和OUT_{k+1}至OUT_n连接到具有长度比导线SL_k长的导线SL₁至SL_{k-1}和SL_{k+1}至SL_n;使得在输入端IN₁至IN_{k-1}和IN_{k+1}至IN_n处的输入电压波形将接近输入端IN_k处的输入电压波形,其中,输入端IN₁至IN_{k-1}和IN_{k+1}至IN_n连接到具有长度比导线SL_k长的导线SL₁至SL_{k-1}和SL_{k+1}至SL_n,输入端IN_k连接到导线SL中最短的长度的导线SL_k。也就是说,提高驱动能力的电流控制器31连接到输出端OUT₁至OUT_{k-1}和OUT_{k+1}至OUT_n,其中,输出端OUT₁至OUT_{k-1}和OUT_{k+1}至OUT_n连接到具有长的长度的导线SL₁至SL_{k-1}和SL_{k+1}至SL_n;使得在相应的输入端IN₁至IN_{k-1}和IN_{k+1}至IN_n处的输入电压波形将趋向于不会变得与输入端IN_k处相同的钝。

[0110] 因此,电流控制器31改变驱动能力,从而改变输入端IN处的输入电压波形,使其更接近特定电压波形。更具体地,电流控制器31将输入端IN₁至IN_{k-1}和IN_{k+1}至IN_n处的输入电压波形更改为更接近输入端IN_k处的输入电压波形,作为特定电压波形;其中,输入端IN_k连接到导线SL中最短的长度的导线SL_k。也就是说,输入端IN₁至IN_{k-1}和IN_{k+1}至IN_n处的输入电压波形都变得与输入端IN_k处的输入电压波形基本相同。

[0111] 在这种情况下,输入端IN处的输入电压波形在钝化少的状态下基本上是相同的电

压波形。因此,施加到像素 P_{ij} 的充电电压总体上不会减小。也就是说,这使得观察者看到的亮度总体上降低的可能性较小。

[0112] 控制器30改变驱动能力(改变电流波形),从而将基于输入端IN处的电压(输入电压波形)的值保持在特定范围内,使得输入端IN处的输入电压波形是基本相同的输入电压波形。这里,例如,当向像素 P_{ij} 提供对应于特定灰度(例如,相同灰度)的数据信号时,基于输入端IN处的电压的值是显示面板10的任意两个区域中的色度坐标之间的差异。“任意两个区域”是指显示面板10中的多个区域中的两个,其中例如通过颜色分析器等测量色度坐标。色度坐标具有x坐标和y坐标。色度坐标的差异是任何两个区域中的x坐标和/或y坐标之间的差异。“特定范围内的值”是指色度坐标(x坐标之间的差异或y坐标之间的差异)的差异小到观察者不能察觉。

[0113] 在所实施例中,如图1所示,一个信号发生器20连接到显示面板10。然而,多个信号发生器20可以连接到显示面板10。测量色度坐标的区域将随着连接到显示面板10的信号发生器20的数量而变化。现在参考图7A和7B,现在将描述当存在一个或两个信号发生器20时测量多个区域中的色度坐标的方法。

[0114] 图7A示出了当存在一个信号发生器20时测量色度坐标的方法。

[0115] 当只有一个信号发生器20连接到显示面板10时,测量色度坐标的区域是例如图7A所示的区域A至C。区域A是包括与连接到一个信号发生器20的导线SL中的最短导线 SL_k 对应的像素(图7A所示的1/2H线的像素)的区域,并且位于在显示面板10的垂直方向的中心(图7A所示的1/2V线的像素)。区域B是包括与连接到一个信号发生器20的导线SL中的最长导线 SL_1 对应的像素的区域,并且位于显示面板10的垂直方向的中心。区域C包括与连接到一个信号发生器20的导线SL中的最长导线 SL_n 对应的像素的区域,并且位于显示面板10的垂直方向的中心。也就是说,被测定的色度坐标在包括对应于最短导线 SL_k 和最长导线 SL_1 和 SL_n 的像素的区域。然后,控制器30将区域A和B的色度坐标之间的差异,以及区域A和C的色度坐标之间的差异(x坐标之间的差异或y坐标之间的差异),作为区域A至C中的任何两个区域,保持在特定范围内。也就是说,控制器30保持包括对应于最短导线 SL_k 的像素的区域中的色度坐标,和包括对应于最长导线 SL_1 和 SL_n 的像素的区域中的色度坐标之间的色度坐标之间的差异作为特定范围内的值。在本实施例中,控制器30将任何两个区域中的色度坐标的差异保持为特定范围内的值例如是指电流控制器31连接到输出端OUT,使得任何两个区域的色度坐标的差异是特定范围内的值。

[0116] 图7B示出了当存在两个信号发生器20(例如左和右信号发生器20)时测量色度坐标的方法的图。

[0117] 当两个信号发生器20连接到显示面板10时,测量色度坐标的区域是例如图7B所示的区域A至E。区域A是包括与连接到图7B左侧的左信号发生器20的导线SL中的最长导线 SL_n 对应的像素的区域,并且包括与图7B中右侧的右信号发生器20连接的导线SL中的最长导线 SL_1 对应的像素(即,图7B所示的1/2H线处的像素)。此外,区域A中的这些像素位于显示面板10的垂直方向的中心(图7B所示的1/2V线处的像素)。区域B是包括与连接到左信号发生器20的导线SL中的最长导线 SL_1 对应的像素的区域,并且位于显示面板10的垂直方向上的中心。区域C是包括与连接到右信号发生器20的导线SL中的最长导线 SL_n 对应的像素的区域,并且位于显示面板10的垂直方向的中心。区域D是包括与连接到左信号发生器20的导线SL

中的最短导线 SL_k 对应的像素的区域(图7B所示的1/4H线上的像素),并且位于显示面板10的垂直方向的中心。区域E是包括与连接到右信号发生器20的导线SL中的最短导线 SL_k 对应的像素的区域(图7B所示的3/4H线上的像素),并且位于显示面板10的垂直方向的中心。也就是说,对于每个信号发生器20,在包括对应于最短导线 SL_k 和最长导线 SL_1 和 SL_n 的像素的区域中测量色度坐标。然后,控制器30将区域D和A的色度坐标之间的差异,区域D和B的色度坐标之间的差异,区域E和A的色度坐标之间的差异,区域E和C的色度坐标之间的差异(x坐标之间的差异或y坐标之间的差异),作为区域A至E中的任何两个区域,保持在特定范围内。也就是说,对于每个信号发生器20,控制器30保持包括对应于最短导线 SL_k 的像素的区域中的色度坐标和包括对应于最长导线 SL_1 和 SL_n 的像素的区域中的色度坐标之间的差异作为特定范围内的值。

[0118] 类似地,当三个或更多个信号发生器20连接到显示面板10时,在包括像素的区域中测量色度坐标,该像素对应于连接到每个信号发生器20的最短导线 SL_k 和最长导线 SL_1 和 SL_n 。然后,控制器30将包括对应于最短导线 SL_k 的像素的区域中的色度坐标和包括对应于最长导线 SL_1 和 SL_n 的像素的区域中的色度坐标之间的差异保持为每个信号发生器20的特定范围的值。

[0119] 在所示的实施例中,显示面板10具有如图7A和7B所示的矩形形状。图。在图示的实施例中,如图7A和7B所示,导线SL在显示面板10的长边与显示面板10连接。然而,液晶显示装置1可以被配置为使得导线SL在显示面板10的短边与显示面板10连接。特别地,液晶显示装置1可以被配置为使得单组导线SL在显示面板10的短边处连接到显示面板10,或者使得两组导线SL在显示面板的短边与显示面板10连接。

[0120] 在所示实施例中,如图7A和7B所示,连接到位于最靠近显示面板10的拐角处的输入端IN的导线SL(例如,图7A中的最长导线 SL_1 和 SL_n ,连接到图7B中的左信号发生器20的最长导线 SL_1 ,连接到右信号发生器20的最长导线 SL_n)是导线SL中最长的。

[0121] 而且,在所示实施例中,如图7A和7B所示,连接到最靠近显示面板10的长边的端部处的输入端IN的导线SL(例如,图7A中的最长导线 SL_1 和 SL_n ,连接到图7B中的左信号发生器20的最长导线 SL_1 ,连接到右信号发生器20的最长导线 SL_n)是导线SL中最长的。

[0122] 而且,在所示实施例中,如图7B所示,连接到位于最靠近显示面板10的一侧的中心(例如,图7B所示的1/2H线)处的输入端IN的导线SL(例如,连接到左信号发生器20的最长导线 SL_n ,连接到右信号发生器20的最长导线 SL_1)是导线SL中最长的。具体地,连接到位于最靠近显示面板10的长边的中心(例如,图7B所示的1/2H线)处的输入端IN的导线SL(例如,连接到左信号发生器20的最长导线 SL_n ,连接到右信号发生器20的最长导线 SL_1)是导线SL中最长的。或者,当导线SL在显示面板10时的短边上连接到显示面板10时,连接到位于最靠近显示面板10的短边的中心(例如,图7B所示的1/2V线)处的输入端IN的导线SL(例如,连接到左信号发生器20的最长导线 SL_n ,连接到右信号发生器20的最长导线 SL_1)是导线SL中最长的。

[0123] 现在将参照图8描述特定范围内的值的示例。

[0124] 图8示出了xy色度图,其示出了xy色度图上的特定范围的示例。在图8中,显示面板10的色度在xy色度图中示出。在图示实施例中,xy色度图是CIE 1931色空间色度图。

[0125] 例如,在所示实施例中,基于以八位表示的特定灰度级,将数据信号提供给每个像素。当与“红色:255,绿色:127,蓝色:76”的灰度相对应的数据作为特定灰度被提供时,色度

坐标的x坐标近似为0.509,y坐标约为0.375。在所示实施例中,控制器30保持任何两个区域中的x坐标之间的差异和y坐标之间的差异中的至少一个(在所示实施例中为两个)在至少为0和不大于0.03(即大于等于0且小于等于0.03)的特定范围内。优选地,特定范围为至少为0且不大于0.02。更具体地,如果在任意两个区域中的任一个区域中x坐标为0.509且y坐标为0.375,则控制器30将另一区域中的x坐标设置为 0.509 ± 0.03 (优选为 0.509 ± 0.02),并且y坐标为 0.375 ± 0.03 (优选为 0.375 ± 0.02)作为图8中的粗线矩形所示的范围R。在所示实施例中,电流控制器31根据导线SL的长度选择性地安装,以将色度坐标的差异保持在特定范围内。

[0126] 因此,在所示实施例中,控制器30可以将基于输入端IN处的电压的值保持在特定范围内。

[0127] 如上所述,对于根据第一实施例的液晶显示装置1,电流控制器31连接到输出端OUT,使得连接到输出端OUT的导线SL越长,输出端OUT的驱动能力越高。换句话说,对于根据第一实施例的液晶显示装置1,输出端OUT连接到电流控制器31,使得连接到输出端OUT的导线SL越短,输出端OUT的驱动能力越低。因此,根据驱动能力而变化的输入电压波形(即,根据驱动能力的电流波形)可以改变为更接近所需的波形。例如,将降低驱动能力的电流控制器31连接到对应的输出端OUT,使得输入端IN处的输入电压波形基本相同。也就是说,降低驱动能力的电流控制器31连接到对应的输出端OUT,使得基于输入端IN处的电压的值落在特定范围内。或者,提高驱动能力的电流控制器31连接到相应的输出端OUT,使得输入端IN处的输入电压波形将基本相同。也就是说,提高驱动能力的电流控制器31连接到对应的输出端OUT,使得基于输入端IN的电压的值将落在特定范围内。因此,可以改变对应的输出端OUT的驱动能力(可以改变电流波形),从而减少由导线SL的长度差导致的输入端IN处的输入电压波形的变化。因此,由于连接信号发生器20和显示面板10的导线SL的长度的差异,亮度和色度的变化不太可能。

[0128] 在所示实施例中,液晶显示装置1包括显示面板10,信号发生器20,导线SL和控制器30。显示面板10具有像素 P_{ij} 。信号发生器20被配置为将数据信号提供给像素 P_{ij} 。导线SL分别将信号发生器20的输出端OUT连接到像素 P_{ij} 的输入端IN。控制器30被配置为根据导线SL的长度来改变对应于输出端OUT处的数据信号的电压波形和电流波形中的至少一个。

[0129] 在所示实施例中,控制器30被配置为:当将与特定灰度相对应的数据信号提供给像素 P_{ij} 时,改变电压波形和电流波形中的至少一个,使得显示面板10上的任何两个区域中的色度坐标的差异落在特定范围内。

[0130] 在所示实施例中,色度坐标各具有x坐标和y坐标。控制器30被配置为改变电压波形和电流波形中的至少一个,使得两个区域中的x坐标的差异和y坐标的差异中的至少一个落在大于或等于0且小于或等于0.03的范围内。优选地,控制器30被配置为改变电压波形和电流波形中的至少一个,使得两个区域中的x坐标的差异和y坐标的差异中的至少一个落在大于或等于0且小于或等于0.02的范围内。

[0131] 第二实施例

[0132] 现在参考图9至图13B,说明第二实施例的液晶显示装置1。考虑到第一和第二实施例之间的相似性,与第一实施例的部件相同的第二实施例的部件将被赋予与第一实施例的部件相同的附图标记。此外,为了简洁起见,可以省略与第一实施例的部件相同的第二实施

例的部件的描述。

[0133] 对于根据第一实施例的上述液晶显示装置1,低通滤波器,缓冲器或其它这样的电流控制器31减少输入端IN处的输入电压波形的变化。电流控制器31内置在信号发生器20中,并连接到输出端OUT。特别地,电流控制器31是为预先确定的导线SL的长度的特定显示面板10而准备的。因此,信号发生器20成为专用部分。这使得难以在具有不同尺寸(例如,输入端IN的不同间距)的多种类型的显示面板10中使用信号发生器20。

[0134] 除了包括信号发生器20a而不是信号发生器20之外,根据第二实施例的液晶显示装置1基本上与根据第一实施例的液晶显示装置1相同。其余部分的结构与第一实施例相同,因此不再进行说明。

[0135] 图9示出了第二实施例的信号发生器20a的结构示意图。

[0136] 对于包括在所选择的像素列 C_j 中的每个像素 P_{1j} 至 P_{mj} ,信号发生器20a产生具有对应于来自图像数据输出组件100的图像数据的灰度值的电压的数据信号。信号发生器20a通过控制器30a,输出端OUT和导线 SL_1 至 SL_n 将产生的各种数据信号施加到对应的像素列 C_j 的输入端IN。

[0137] 在所示实施例中,信号发生器20a具有例如内置在信号发生器20a中的控制器30a。控制器30a具有电流控制器31a,其连接到输出端OUT,并且改变在输出端OUT处的信号发生器20a的驱动能力。控制器30a的电流控制器31a改变驱动能力,从而改变对应于输出端OUT处的数据信号的电流波形。控制器30a改变对应于输出端OUT处的数据信号的电流波形,以将基于输入端IN的电压(输入电压波形)的值保持在特定范围内。在所示实施例中,电流控制器31a各自包括用于改变驱动能力(改变电流波形)的第一电路33a,第二电路33b和开关组件34(例如,开关)。

[0138] 如图9所示,第一电路33a和第二电路33b连接到输出端OUT。第一电路33a和第二电路33b是升高和/或降低驱动能力的电路。第一电路33a和第二电路33b分别设置在输出端OUT处。

[0139] 开关组件34各自具有开关SW1和开关SW2。开关SW1分别与第一电路33a串联连接。开关SW2分别与第二电路33b串联连接。在每个电流控制器31a中,第一电路33a和串联的开关SW1与第二电路33b和串联的开关SW2并联连接。在信号发生器20a将数据信号提供给像素的周期 t 内,开关组件34以首先第一电路33a然后第二电路33b的顺序,在第一电路33a和输出端OUT之间的连接以及第二电路33b和输出端OUT之间的连接之间进行选择。此时,开关组件34通过控制开关SW1和开关SW2进行切换。也就是说,开关组件34通过接通开关SW1和断开开关SW2将第一电路33a连接到输出端OUT,然后通过断开开关SW1和接通开关SW2来将第二电路33b连接到输出端OUT上。

[0140] 而且,开关组件34已经将第一电路33a连接到输出端OUT时的驱动能力高于开关组件34将第二电路33b连接到输出端OUT时的驱动能力。例如,当第一电路33a和第二电路33b是降低驱动能力的电路时,比起第一电路33a,第二电路33b将输出端OUT处的驱动能力降到更低。另一方面,例如,当第一电路33a和第二电路33b是提高驱动能力的电路时,比起第二电路33b,第一电路33a将输出端OUT处的驱动能力提高到更高。或者,第一电路33a和第二电路33b可以被配置为使得第一电路33a是提高驱动能力的电路,以及第二电路33b是降低驱动能力的电路。在输入电压波形的上升期间,驱动能力要比在下降期间要高。因此,开关组

件34在第二电路33b之前,先连接在输出端OUT处驱动能力较高的第一电路33a。

[0141] 现在参考图10A和10B,现在将描述当第一电路33a连接到输出端OUT时,和当第二电路33b连接到输出端OUT时,输出端OUT处的电流波形和输入端IN处的输入电压波形。

[0142] 图10A示出了当第一电路33a连接到输出端时,输入端IN处的输入电压波形和输出端OUT处的电流波形的示例。实线是电流波形,虚线是输入电压波形。图10A示出了开关SW1保持接通并且开关SW2断开时的波形。

[0143] 图10B示出了当第二电路33b连接到输出端OUT时,输入端IN处的输入电压波形和输出端OUT处的电流波形的示例。实线是电流波形,虚线是输入电压波形。图10B示出了开关SW2保持接通并且开关SW1断开时的波形。图10A和10B示出了相同负载(像素)下的输入端IN处的输入电压波形和输出端OUT处的电流波形。

[0144] 第一电路33a是输出端OUT处的驱动能力高于第二电路33b的电路。因此,当第一电路33a连接到输出端OUT时,输出端OUT处的电流波形是在电流流动开始时电流值大的波形,并且其中输入端IN处的输入电压波形很少钝化。

[0145] 另一方面,第二电路33b是输出端OUT处的驱动能力低于第一电路33a的电路。因此,当第二电路33b连接到输出端OUT时,输出端OUT处的电流波形是在电流开始时电流值较小的波形,并且其中输入端IN处的输入电压波形被钝化。

[0146] 在所实施例中,第一电路33a和第二电路33b选择性地连接到输出端OUT。开关组件34执行控制,使得连接到输出端OUT的导线SL越长,相对于第二电路33b连接到输出端OUT的期间的第二周期,在周期t内第一电路33a连接到输出端OUT的期间的第一周期越长。而且,开关组件34执行控制,使得导线SL越短,相对于周期t内的第一周期的第二周期越长。例如,对于连接到输出端OUT和输入端IN的短的长度的导线SL,在这些输出端OUT处的电流波形将是如下的电流波形:图10A所示的第一周期的电流波形与图10B所示的比第一周期长的第二周期的电流波形相关联。类似地,对于连接到输出端OUT和输入端IN的长的长度的导线SL,在这些输出端OUT处的电流波形将是如下的电流波形(未图示):将长于第二周期的第一周期内的电流波形连接到第二周期内的电流波形。

[0147] 在所实施例中,由此产生的电流波形包括第一电流电平和低于第一电流电平的第二电流电平。控制器30a(电流控制器31a)根据导线SL的长度改变第一电流电平。如图10A和图10B所示(图中右侧所记载),第一电流电平是在输出端OUT处的电流波形中,电流流动开始时的电流值,第二电流电平为在输出端OUT出的电流波形中,当电流流动停止时的电流值(即,基本为零)。

[0148] 在将对应于特定灰度(例如,相同灰度)的数据信号提供给像素时,连接到导线SL中具有特定长度的导线SL的输出端OUT处的第一电流电平,高于连接到比特定长度短的导线SL的输出端OUT处的第一电水平。因此,在所实施例中,控制器30a被配置为:在将对应于特定灰度的数据信号提供给像素时,改变第一电流电平,使得连接到具有特定长度的导线(例如,长导线SL)的输出端OUT处的第一电流电平,高于连接到短于特定长度的另一个导线(例如,短导线SL)的另一个输出端OUT处的第一电流电平。这种“特定长度的导线SL”是指当导线SL中的任何两根导线SL的长度相对于彼此进行比较时的较长的导线SL。因此,电流控制器31a根据导线长度从输出端OUT输出不同的第一电流电平的电流波形。更具体地说,导线SL越长,越少的电流趋于流动。因此,电流控制器31a将第一电流电平增加为图10A

所示的电流波形中的第一电流电平。另一方面,导线SL越短,电流越倾向于流动。因此,电流控制器31a将第一电流电平减小为图10B所示的电流波形中的第一电流电平。因此,当提供具有较高的第一电流电平的电流波形时,与连接到比特定长度短的导线SL的输入端IN连接的输入电压波形一样,连接到特定长度的导线SL的输入端IN处的输入电压波形具有较小的钝度。因此,控制器30a可以将基于输入端IN处的电压的值保持在特定范围内。特别地,控制器30a可以将基于输入端IN处的电压的值保持在通过参考图8的第一实施例中说明的特定范围内。因此,归因于连接信号发生器20a和显示面板10的导线SL的长度的差异的亮度和色度的变化不太可能。

[0149] 在所实施例中,第一周期和第二周期的总和是周期 t 。第一周期和第二周期与周期 t 的比率根据导线长度而改变。开关组件34根据导线长度与最佳的第一和第二周期(即,第一周期和第二周期的光学时间长度)之间的预定相关性进行控制。关于该相关性的信息被存储在例如根据第二实施例的提供给液晶显示装置1的存储器组件(未示出)中。开关组件34通过参照该相关性来进行控制。现在将参照图11描述导线长度与最佳第一和第二周期之间的预定相关性。

[0150] 图11示出了导线长度与最佳第一和第二周期之间的预定相关性的示例。

[0151] 如图11所示,连接到输出端OUT的导线SL越长,在周期 t 中由开关组件34控制的设置于输出端OUT的开关SW1保持的接通时间越长,在周期 t 中开关SW2保持的接通时间越短。另外,连接到输出端OUT的导线SL越短,在周期 t 中由开关组件34控制的设置于输出端OUT的开关SW1保持的接通时间越短,并且在周期 t 中开关SW2保持的接通时间越长。将通过参考图12A和12B描述输出端OUT处的驱动能力。

[0152] 图12A示出了连接到短导线SL的输出端OUT处的驱动能力的示例。

[0153] 图12B示出了连接到长导线SL的输出端OUT处的驱动能力的示例。

[0154] 在连接到短导线SL的输入端IN处的输入电压波形的原始波形中几乎没有钝度。因此,如图12A所示,对应于这些输入端IN的输出端OUT的驱动能力可以平均较低。因此,如图12A所示,开关组件34调整第一周期和第二周期,以使驱动能力高的周期变短,和使驱动能力低的周期变长。因此,周期 t 期中的驱动能力平均可以降低。这里,第一周期表示连接到输出端OUT的开关SW1导通的时段,其中,输出端OUT连接到短导线SL。第二周期表示连接到输出端OUT的开关SW2导通的时段。

[0155] 另一方面,连接到长导线SL的输入端IN处的输入电压波形的原始波形被钝化。因此,为了减少这种钝化,如图12B所示,与这些输入端IN相对应的输出端OUT的驱动能力平均需要较高。因此,如图12B所示,开关组件34调整第一周期和第二周期,以使驱动能力高的周期变长,和使得驱动能力低的周期变短。因此,可以平均提高周期 t 的驱动能力。这里,第一周期表示连接到输出端OUT的开关SW1导通的时段,其中,输出端OUT连接到长导线SL。第二周期表示连接到输出端OUT的开关SW2导通的时段。

[0156] 如上所述,对于根据第二实施例的液晶显示装置1,可通过调整时间来改变输出端OUT的驱动能力(电流波形可以变化),其中,该时间是根据导线长度确定的第一电路33a和第二电路33b连接到输出端OUT的时间。因此,即使第一电路33a和第二电路33b内置在信号发生器20a中,第一电路33a和第二电路33b连接到输出端OUT的时间也可以例如通过软件进行调整,因此信号发生器20a可以与不同尺寸的多种类型的显示面板10一起使用。

[0157] 另外,对于根据第二实施例的液晶显示装置,开关组件34控制以使得连接到输出端OUT的导线SL越长,输出端OUT处的驱动能力越高。换句话说,对于根据第二实施例的液晶显示装置1,开关组件34控制以使得连接到输出端OUT的导线SL越短,输出端OUT处的驱动能力越低。因此,根据驱动能力而变化的输入电压波形(即,根据驱动能力的电流波形)可以改变为更接近所需波形。例如,控制第一电路33a和第二电路33b连接到相应的输出端OUT的周期,使得输入端IN处的输入电压波形将基本相同。也就是说,控制第一电路33a和第二电路33b连接到相应的输出端OUT的周期,使得基于输入端IN处的电压的值落入特定的范围。因此,可以改变对应的输出端OUT处的驱动能力(可以改变电流波形),使得由于导线SL的长度差异导致的输入端IN处的输入电压波形的变化较小。因此,连接信号发生器20a和显示面板10的导线SL的长度的差异将不太可能产生亮度和色度的变化。

[0158] 在所实施例中,替代地或可选地,当在周期 t 中,第一电路33a连接到输出端OUT的第一周期,与第二电路33b连接到输出端OUT的第二周期相同时,开关组件34可以选择性地将第一电路33a和第二电路33b的连接切换到输出端OUT。在这种情况下,第一电路33a是与导线的长度成比例地提高驱动能力的电路,例如是缓冲器。在所实施的例中,这些缓冲器可以是其驱动能力可以由开关组件34等调节的缓冲器。在这种情况下,输出端OUT的驱动能力将参照图13A和13B进行描述。

[0159] 图13A示出了连接到短导线SL的输出端OUT处的驱动能力的另一示例。

[0160] 图13B示出了连接到长导线SL的输出端OUT处的驱动能力的另一示例。

[0161] 在连接到短导线SL的输入端IN处的输入电压波形的原始波形中几乎没有钝度。因此,如图13A所示,对应于这些输入端IN的输出端OUT的驱动能力平均较低。因此,如图13A所示,开关组件34调节连接到输出端OUT的第一电路33a的驱动能力,以降低第一周期中的第一电路33a的驱动能力,其中,输出端OUT连接到短导线SL。这里,第一周期表示开关SW1导通的期间。结果,周期 t 内的驱动能力平均较低。

[0162] 另一方面,连接到长导线SL的输入端IN处的输入电压波形的原始波形被钝化。因此,为了减少这种钝性(钝度),如图13B所示,与输入端IN相对应的输出端OUT的驱动能力平均需要较高。因此,如图13B所示,开关组件34调整连接到输出端OUT的第一电路33a的驱动能力,以提高第一周期中的第一电路33a的驱动能力,其中,输出端OUT连接到长导线SL。结果,周期 t 的驱动能力平均较高。

[0163] 因此,可以根据导线长度来调整在第一周期中输出端OUT的驱动能力。这允许例如即使在第一电路33a和第二电路33b内置到信号发生器20a中时,也可以利用软件来调整第一电路33a的驱动能力。因此,信号发生器20a可以与不同尺寸的多种类型的显示面板10一起使用。替代地或可选地,开关组件34还可以被配置为以与上述第一电路33a的驱动能力的调整相似的方式,根据导线长度调整第二电路33b(例如缓冲器)的驱动能力。

[0164] 第三实施例

[0165] 现在参照图14至图18B,说明第三实施例的液晶显示装置1。考虑到第一至第三实施例之间的相似性,与第一和第二实施例的部件相同的第三实施例的部件将被赋予与第一和第二实施例的部件相同的附图标记。此外,为了简洁起见,可以省略与第一和第二实施例的部分相同的第三实施例的部分的描述。

[0166] 除了根据第三实施例的液晶显示装置1包括例如用信号发生器20b代替信号发生

器20,以及在信号发生器20b的外部的控制器40,根据第三实施例的液晶显示装置1基本上与根据第一实施例的液晶显示装置1相同。其余的结构与第一实施例相同,因此将不再描述。

[0167] 图14示出了第三实施例的液晶显示装置1的信号发生器20b周围的结构示意图。

[0168] 对于包括在所选择的像素列 C_j 中的每个像素 P_{1j} 至 P_{mj} ,信号发生器20b产生具有对应于来自图像数据输出组件100的图像数据的灰度值的电压的数据信号。信号发生器20b经由输出端OUT和导线 SL_1 至 SL_n ,将这样产生的数据信号施加到相应像素列 C_j 的输入端IN。也就是说,在第一实施例中,信号发生器20经由控制器30将所产生的数据信号施加到输入端IN。另一方面,在第三实施例中,信号发生器20b不经过控制器30将产生的数据信号施加到输入端IN。

[0169] 控制器40具有电压控制器41,该电压控制器41改变对应于在输出端OUT处的数据信号的电压波形(输出电压波形)。控制器40(电压控制器41)改变与输出端OUT处的数据信号对应的电压波形,以将基于输入端IN处的电压(输入电压波形)的值保持在特定范围内。特别地,控制器40(电压控制器41)改变对应于输出端OUT处的数据信号的电压波形,以将基于输入端IN处的电压的值保持在参考图8的第一实施例中说明的特定范围内。与输出端OUT处的数据信号对应的电压波形以下也简称为电压波形(输出电压波形)。在所示实施例中,控制器40(电压控制器41)是包括微计算机或处理器的电控制器。控制器40(电压控制器41)还可以包括诸如输入接口电路,输出接口电路和诸如ROM(只读存储器)和RAM(随机存取存储器)等存储设备的其它常规组件。

[0170] 如图14所示,电压控制器41包括校正组件42和调节器43。电压控制器41使信号发生器20b根据连接到输出端OUT处的导线SL的长度从输出端OUT处输出输出电压波形。更具体地,输出电压波形各自包括第一电压电平和低于第一电压电平的第二电压电平。控制器40根据导线SL的长度改变第一电压电平和第一电压电平的持续时间中的至少一个。第二电压电平是指在输出端OUT处的矩形输出电压波形中的波形上升之后处于稳定状态的电压。第一电压电平是指输出电压波形的上升边缘在上升方向比第二电压电平更突出时的电压。也就是说,电压波形是发生过冲的波形。这里的第一电压电平和第二电压电平之间的差称为突出量(projection amount,投影量)。

[0171] 在将对应于特定灰度(例如,相同灰度)的数据信号提供给像素时,连接到导线SL中的特定长度的导线SL的输出端OUT处的第一电压电平,高于连接到比特定长度短的导线SL的输出端OUT处的第一电压电平。因此,在所示实施例中,控制器40被配置为:在将对应于特定灰度的数据信号提供给像素时,改变第一电压电平,使得连接到具有特定长度的导线SL(例如,长导线SL)的输出端OUT处的第一电压电平,高于连接到短于特定长度的另一个导线(例如,短导线SL)的另一个输出端OUT处的第一电压电平。“特定长度的导线SL”是指当比较任何两根导线SL的长度时,较长的导线SL。因此,电压控制器41控制信号发生器20b,使得信号发生器20b从信号发生器20b的输出端OUT根据导线长度将出现过冲的输出电压波形输出,作为根据导线长度的输出电压波形。更具体地说,导线SL越长,校正组件42升高第一电压电平(增加过冲的突出量)越多。另一方面,导线SL越短,校正组件42降低第一电压电平(减少过冲的突出量)越多。

[0172] 而且,在将对应于特定灰度(例如,相同灰度)的数据信号提供给像素时,连接到导

线SL的特定长度的导线SL的输出端OUT处的第一电压电平的持续时间长于连接到比特定长度短的导线SL的输出端OUT处的第一电压电平的持续时间。因此,在所示实施例中,控制器40被配置为:当将对应于特定灰度的数据信号提供给像素时,改变第一电压电平的持续时间,使得连接到具有特定长度的导线SL(例如,长导线SL)的输出端OUT处的第一电压电平的持续时间,长于连接到短于特定长度的导线SL(例如,短导线SL)的另一个输出端OUT中的另一个第一电压电平的持续时间。更具体地,导线SL越长,调节器43增加第一电压电平的持续时间(过冲持续时间)越多。另一方面,导线SL越短,调节器43减少第一电压电平的持续时间(过冲持续时间)越多。

[0173] 此外,输出电压波形各自包括低于第二电压电平的第三电压电平。控制器40(电压控制器41)根据导线SL的长度来改变第三电压电平和第三电压电平的持续时间中的至少一个。第三电压电平是在输出端OUT处的矩形输出电压波形的下降边缘在下降方向上比波形处于稳定状态时的电压更突出的电压。也就是说,电压波形是发生下冲的波形。第三电压电平和当波形已经下降到稳定状态时的电压之间的差也将称为突出量(projection amount, 投影量)。

[0174] 当将对应于特定灰度(例如,相同灰度)的数据信号提供给像素时,连接到导线SL中的特定长度的导线SL的输出端OUT处的第三电压电平,低于连接到比特定长度短的导线SL的输出端OUT处的第一电压电平。具体地,控制器40被配置为:当将对应于特定灰度的数据信号提供给像素时,改变第三电压电平,使得连接到具有特定长度的导线SL(例如,长导线SL)的输出端OUT处的第三电压电平,低于连接到短于特定长度短的另一个导线SL(例如,短导线SL)的另一个输出端OUT的第三电压电平。因此,电压控制器41控制信号发生器20b,使得信号发生器20b从信号发生器20b的输出端OUT根据导线长度输出出现过冲的输出电压波形,作为根据导线长度的输出电压波形。更具体地,导线SL越长,校正组件42降低第三电压电平(增加下冲的突出量)越多。另一方面,导线SL越短,校正组件42升高第三电压电平(减少下冲的突出量)越多。

[0175] 而且,在将对应于特定灰度(例如,相同灰度)的数据信号提供给像素时,连接到导线SL中的特定长度的导线SL的输出端OUT处的第三电压电平的持续时间,长于连接到短于特定长度的导线SL的输出端OUT处的第三电压电平。具体地,控制器40被配置为:在将对应于特定灰度的数据信号提供给像素时,改变第三电压电平的持续时间,使得连接到具有特定长度的导线SL(例如,长导线SL)的输出端OUT处的第三电压电平的持续时间,长于连接到短于特定长度的另一个导线SL(例如,短导线SL)的另一个输出端OUT的第三电压电平的持续时间。更具体地说,导线SL越长,调节器43增加第三电压电平的持续时间(下冲的持续时间)越多。另一方面,导线SL越短,调节器43减小第三电压电平的持续时间(下冲持续时间)越多。

[0176] 已经出现过冲和下冲的输出电压波形在图18A和18B中示出。(下面讨论)。

[0177] 电压控制器41(校正组件42和调节器43)根据导线长度和过冲突出量之间的预定相关性,以及导线长度和过冲持续时间之间的预定相关性,为给定的导线长度产生过冲。此外,电压控制器41(校正组件42和调整器43)根据导线长度与过冲突出量之间的预定相关性,以及导线长度和过冲持续时间之间的预定相关性,为给定的导线长度产生下冲。关于这些相关性的信息被存储在例如根据第三实施例提供给液晶显示装置1的存储器组件(未示

出)中。通过参考这些相关性,电压控制器41(校正组件42和调节器43)产生过冲和下冲。现在参考图15A和15B,描述导线长度与过冲突出量之间的预定相关性,以及导线长度与下冲突出量之间的预定相关性。

[0178] 图15A示出了导线长度与过冲突出量之间的预定相关性的一例的图。

[0179] 图15B示出了导线长度与过冲持续时间之间的预定相关性的示例的图。

[0180] 如图15A所示,当连接到输出端OUT的导线SL变长时,校正组件42在从输出端OUT输出的输出电压波形中产生具有较大突出量(较高的第一电压电平)的过冲。当连接到输出端OUT的导线SL变短时,校正组件42还从输出端OUT输出的输出电压波形中产生具有较小突出量(较低的第一电压电平)的过冲。例如,校正组件42获取与信号发生器20b提供数据信号(例如连接到像素列C_j中的输入端IN的导线SL的长度)的像素列C_j有关的信息。校正组件42参考导线长度与过冲突出量之间的预定相关性,使用该信息以获得过冲的突出量。然后,校正组件42根据获得的过冲突出量来校正由例如,信号发生器20b的采样存储器采样的图像数据。也就是说,校正组件42通过根据预定的相关性,校正从图像数据输出组件100输入的图像数据来改变从输出端OUT处输出的输出电压波形。

[0181] 如图15B所示,连接到输出端OUT处的导线SL越长,调节器43增加从输出端OUT处输出的输出电压波形中产生的过冲持续时间(第一电压电平的持续时间)越多。而且,连接到输出端OUT处的导线SL越短,调节器43减少从输出端OUT处输出的输出电压波形中产生的过冲持续时间(第一电压电平的持续时间)越多。例如,调整器43获取与信号发生器20b提供数据信号的像素列C_j有关的信息(例如,连接到像素列C_j中的输入端IN的导线SL的长度)。校正组件42参考导线长度与过冲持续时间之间的预定相关性,使用该信息以获得过冲持续时间。然后,调整器43调整从信号发生器20b的例如输出缓冲器和运算放大器构成的电压跟随器输出到输出端OUT的输出电压波形(数据信号)中产生的过冲持续时间。例如,使用由提供液晶显示装置1的时钟发生器产生的主时钟(基准时钟)进行该调整。

[0182] 导线长度与下冲的突出量之间的预定相关性,以及导线长度与下冲持续时间之间的预定相关性具有与图15A和15B所示的过冲情况相同的相关性。因此,将不再描述细节。

[0183] 在将对应于特定灰度值(例如相同灰度)的数据信号提供给像素时,连接到导线SL的输出端OUT处的第一电压电平可以是基本上相同的值(例如,基本相等)。也就是说,当导线SL变长时,校正组件42不需要增加过冲的突出量,并且,在导线SL变短时,不需要减小过冲的突出量。在这种情况下,导线长度与过冲突出量之间的预定相关性,以及导线长度与过冲持续时间之间的预定相关性将参照图16A和16B进行描述。

[0184] 图16A示出了导线长度与过冲突出量的预定相关性的另一例的图。

[0185] 图16B示出了导线长度与过冲持续时间之间的预定相关性的另一示例的图。

[0186] 如图16A所示,不管导线长度如何,校正组件42在输出端OUT处的输出电压波形中产生的过冲具有基本上恒定的突出量。另一方面,如图16B所示,导线SL越长,调节器43增加过冲持续时间越多。而且,导线SL越短,调节器43减少过冲的持续时间越多。

[0187] 类似地,在将对应于特定灰度值(例如相同灰度)的数据信号提供给像素时,连接到导线SL的输出端OUT处的第三电压电平可以是基本上相同的值(例如,基本上彼此相等)。也就是说,当导线SL变长时,校正组件42不需要增加下冲的突出量,并且在导线SL变短时不需要减小下冲的突出量。在这种情况下,导线长度与下冲突出的突出量之间的预定相关性,

以及导线长度与下冲持续时间之间的预定相关性具有与图16A和16B所示的过冲情况相同的相关性。

[0188] 此外,在将对应于特定灰度值(例如相同灰度)的数据信号提供给像素时,连接到导线SL的输出端OUT处的第一电压电平的持续时间可以是基本上相同的值(例如,彼此基本相等)。也就是说,当导线SL变长时,调节器43不需要增加过冲的持续时间,并且在导线SL变短时不需要减小过冲的持续时间。在这种情况下,导线长度与过冲突出量之间的预定相关性,以及导线长度与过冲持续时间之间的预定相关性将参照图17A和17B进行描述。

[0189] 图17A示出了导线长度与过冲突出量之间的预定相关性的另一示例的图。

[0190] 图17B示出了导线长度与过冲持续时间之间的预定相关性的另一示例的图。

[0191] 如图17B所示,不论导线长度如何,调节器43将在输出端OUT处的输出电压波形中产生的过冲持续时间保持不变。另一方面,如图17A所示,校正组件42随着导线SL变长而增加过冲的突出量,并且随着导线SL变短而减少过冲的突出量。

[0192] 类似地,在将对应于特定灰度值(例如相同灰度)的数据信号提供给像素时,连接到导线SL的输出端OUT处的第三电压电平的持续时间可以是基本上相同的值(例如,彼此基本相等)。也就是说,当导线SL变长时,调节器43不需要增加下冲的持续时间,并且在导线SL变短时不需要减小下冲的持续时间。在这种情况下,导线长度与下冲的突出量之间的预定相关性,以及导线长度与下冲持续时间之间的预定相关性具有与图17A和17B所示的过冲情况相同的相关性,因此将不再描述。

[0193] 因此,当导线SL变长时,电压控制器41应该增加过冲和下冲的突出量和/或增加过冲和下冲的持续时间。此外,当导线SL变短时,电压控制器41应当减小过冲和下冲的突出量和/或减小过冲和下冲的持续时间。

[0194] 现在参考图18A和18B,描述产生过冲和下冲的输出电压波形,以及当这些输出电压波形已经输出时,输入端IN处的输入电压波形。

[0195] 图18A示出了连接到长导线的输出端OUT处的输出电压波形的变化,和连接到长导线的输入端IN处的输入电压波形的示例的图。

[0196] 图18B示出了连接到短导线的输出端OUT处的输出电压波形和连接到短导线的输入端IN的输入电压波形的变化的一例的图。

[0197] 如图18A所示,在连接到长导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中,第一电压电平高于连接到短导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中的第一电压电平(见图18B)。此外,在图18A所示的输出电压波形中,过冲持续时间(第一电压电平的持续时间),长于连接到短导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中的过冲持续时间(参见图18B)。或者,在连接到长导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中,或者产生第一电压电平高于在连接到短导线SL的输出端OUT处的输出电压波形的过冲,或者产生具有比连接到短导线SL的输出端OUT处的输出电压波形的更长的持续时间的过冲。因此,由于过冲,输入端IN处的输入电压波形变为具有相对于没有产生过冲时的输入电压波形快速上升(具有很小钝度)的波形(在图18A中由虚线表示的波形)。

[0198] 而且,如图18A所示,在连接到长导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中,第三电压电平低于连接到短导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中的第三电压电平(参见图18B)。此外,在连接到长导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中,下冲的持续时间(第三电

压电平的持续时间)长于连接到短导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中的下冲持续时间(参见图18B)。或者,在连接到长导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中,或者产生第三电压电平低于在连接到长导线SL的输出端OUT处的输出电压波形的下冲,或者产生比连接到短导线SL的输出端OUT处的输出电压波形的第三电压电平持续时间长的下冲。因此,由于下冲,输入端IN处的输入电压波形变为具有相对于没有产生下冲时的输入电压波形快速下降的波形(虚线所示的波形)。

[0199] 如图18B所示,在连接到短导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中,第一电压电平低于连接到长导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中的第一电压电平(参见图18A)。此外,在连接到短导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中,过冲持续时间(第一电压电平的持续时间)短于连接到长导线SL的输出端OUT的输出电压波形中的过冲的持续时间(参见图18A)。或者,在连接到短导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中,或者产生第一电压电平低于连接到长导线SL的输出端OUT处的输出电压波形的过冲,或者产生与连接到长导线SL的输出端OUT处的输出电压波形相比第一电压电平持续时间更短的过冲。连接到短导线SL的输入端IN处的输入电压波形原来具有很小的波形钝度,并且迅速上升。因此,如图18B所示,连接到短导线SL的输出端OUT处的输出电压波形相对于没有产生过冲(徐贤表示的波形)的输入电压波形变化很小。

[0200] 而且,如图18B所示,在与短导线SL连接的输出端OUT处的输出电压波形中,第三电压电平高于连接到长导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中的第三电压电平(参见图18A)。此外,在连接到短导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中,下冲的持续时间(第三电压电平的持续时间)比连接到长导线SL的输出端OUT处的输出电压波形的下冲持续时间短(参见图18A)。或者,在连接到短导线SL的输出端OUT处的输出电压波形中,或者产生第三电压电平高于连接到长导线SL的输出端OUT处的输出电压波形高的下冲,或者产生与连接到长导线SL的输出端OUT处的输出电压波形相比第三电压电平的持续时间更短的下冲。连接到短导线SL的输入端IN处的输入电压波形原来具有很小的波形钝度,并且迅速上升。因此,如图18B所示,连接到短导线SL的输出端OUT处的输出电压波形相对于没有产生下冲时的输入电压波形变化很小。

[0201] 因此,通过改变输出电压波形,电压控制器41改变输入端IN处的输入电压波形使其更接近特定电压波形。更具体地,电压控制器41改变输入端IN处的输入电压波形使其更接近连接到导线SL的最短导线SL_k的输入端IN_k处的输入电压波形,作为特定电压波形。也就是说,与输入端IN_k一样,输入端IN处的输入电压波形全部变成基本相同的输入电压波形。换句话说,基于输入端IN处的电压的值成为特定范围内的值。

[0202] 如上所述,根据第三实施例的液晶显示装置1可以根据导线长度改变输出端OUT处的输出电压波形。因此,根据第三实施例的液晶显示装置可以将由于输出电压波形而变化的输入电压波形改变为更接近期望的波形。例如,连接到输入端IN处的导线SL越长,输入端IN处的输入电压波形改变为越接近连接到短导线的输入端IN处的输入电压波形。具体地,通过产生输出电压波形,将输入电压波形改变为具有较小钝度的波形,其中,上述输出电压波形为产生大突出或长持续时间的过冲和下冲的输出电压波形。因此,可以在输出电压波形中产生过冲和下冲,使得由导线SL的长度的差异引起的输入端IN处的输入电压波形的变化较小。因此,由于连接信号发生器20b和显示面板10的导线SL的长度差异导致的亮度差异

较小。

[0203] 而且,如果没有产生下冲,则导线SL越短,输入端IN处的输入电压波形的下降越慢。结果,下一帧中的输入电压波形可能受到前一帧的输入电压波形的影响。因此,电压控制器41可以通过根据从输出端OUT到信号发生器20b的导线长度输出产生下冲的输出电压波形,来减小前一帧的输入电压波形对下一帧的输入电压波形的影响。

[0204] 其他实施例

[0205] 以上描述了根据本发明的实施例的液晶显示装置1,但是本发明不限于这些实施例。

[0206] 例如,在上述第一实施例中,电流控制器31将输入端IN处的输入电压波形改变为特定电压波形。具体地说,电流控制器31改变输入电压波形使其更接近连接到导线SL的最长导线SL₁ (SL_n) 的输入端IN₁ (IN_n) 处的输入电压波形,或者更接近连接到导线SL的最短导线SL_k的输入端IN_k处的输入电压波形。但是,这不是唯一的选择。例如,电流控制器31可以改变输入端IN处的输入电压波形,使其更接近连接到中等长度的导线SL的输入端IN处的输入电压波形,其中,中等长度的导线SL是长度介于最长导线SL₁ (SL_n) 的导线长度和最短导线SL_k的导线长度之间的导线。在这种情况下,电流控制器31包括降低驱动能力的电路和提高驱动能力的电路。电流控制器31被配置为使得:相对于中等长度的导线SL连接到输出端OUT处的导线SL越短,连接到输出端OUT处的电路作为电流控制器31将驱动能力降低的越多。此外,电流控制器31被配置为使得:相对于中等长度的导线SL连接到输出端OUT处的导线SL越长,连接到输出端OUT处的电路作为电流控制器31将驱动能力提高的越多。因此,输入端IN处的输入电压波形,与连接到中等长度导线SL的输入端IN处的输入电压波形是基本相同的输入电压波形。

[0207] 而且,在上述第一和第二实施例中,控制器30内置在信号发生器20 (20a) 中。但是,这不是唯一的选择。例如,控制器30可以设置在信号发生器20 (20a) 的外部。特别地,控制器30可以作为外部设备相对于信号发生器20 (20a) 独立地提供。

[0208] 而且,在上述第二实施例中,例如,开关组件34控制开关组件34的开关SW1和开关SW2导通多长时间。但是,这不是唯一的选择。例如,开关组件34可以被配置为:不控制开关SW1和开关组件34的开关SW2接通多长时间。在这种情况下,例如,图像数据输出组件100等可以控制开关组件34的开关SW1和开关SW2导通多长时间。

[0209] 此外,在上述第三实施例中,例如,电压控制器41控制信号发生器20b,以根据连接到输出端OUT的导线SL的长度从输出端OUT输出输出电压波形。但是,这不是唯一的选择。例如,电压控制器41不仅可以根据导线长度,而且可以根据先前的和后续连续帧的图像数据输出输出电压波形。例如,如果先前的和后续连续帧的图像数据是指示彼此接近的灰度值的数据,则对于先前的和后续连续帧输入电压波形几乎没有变化。因此,电压控制器41可以减少过冲和下冲的突出量,或者可以减少过冲和下冲的持续时间。

[0210] 而且,在上述第三实施例中,例如,电压控制器41产生过冲和下冲。但是,这不是唯一的选择。例如,电压控制器41至少可以产生过冲。

[0211] 此外,上述实施例可以彼此组合。

[0212] 本发明可以应用于诸如显示视频的平板电脑终端、智能电话和电视机的液晶显示装置中。

[0213] 在理解本发明的范围时,术语“包括 (comprising)”和它的衍生词,如本文所用,为描述现有的所陈述的特征,元件 (elements),组件 (components),组 (groups),整体 (integers),和/或步骤的开放性词语,但并不排除存在其它未陈述的特征,元件,组件,组,整体和/或步骤。前述内容也适用于具有类似含义的词语,诸如术语“包含 (including)”,“具有 (having)”和它们的衍生词。而且,除非另有说明时,术语“零件 (part)”,“部 (section)”,“部分 (portion)”,“部件 (member)”或“元件 (element)”以单数使用时可以具有单个组件或多个组件的双重含义。

[0214] 如本文所用的术语“附着 (attached)”或“附接 (attaching)”包括通过将一个元件直接安装到另一个元件而将一个元件直接固定 (secure) 到另一元件的配置;通过将一个元件安装到依次又被安装到其它元件的中间部件而不直接地将一个元件固定到其它元件的配置;其中一个元件与另一个元件整合,即一个元件本质上是其它元件的一部分的配置。这个定义也适用于类似含义的词语,例如,“连接 (joined)”,“连接 (connected)”,“联接 (coupled)”,“安装 (mounted)”,“键合 (bonded)”,“固定的 (fixed)”和它们的衍生词。最后,在此使用的诸如“基本上 (substantially)”,“大约 (about)”和“近似 (approximately)”的程度术语意味着最终结果没有显著改变的所修饰术语的偏差量。

[0215] 虽然只有选定的实施例来说明本发明,显而易见的是,本领域技术人员在不脱离所附请求保护范围定义的本发明的范围内从本公开可以对本文进行各种改变和修改。例如,除非另外具体说明,只要该变化实质上不影响它们的预期的功能,各种组件的尺寸,形状,位置或取向可以根据需要和/或希望变化。除非特别声明,只要其变化实质上不影响它们的预期功能,那些显示直接连接或彼此接触的组件也可具有设置在它们之间的中间结构。除非特别说明,否则一个组件的功能可以由两个执行,反之亦然。一个实施例的结构和功能可以在另一个实施例中被采用。没有必要在一个特定的实施例中同时具有所有优点。每个区别于现有技术的特征,单独或与其它特征的组合,也应被视为申请人的进一步发明的独立描述,包括由这些特征所体现的结构和/或功能概念。因此,根据本发明的实施例的前述说明仅用于说明,而不是为了限制由所附请求保护范围及其等同物所限定的本发明。

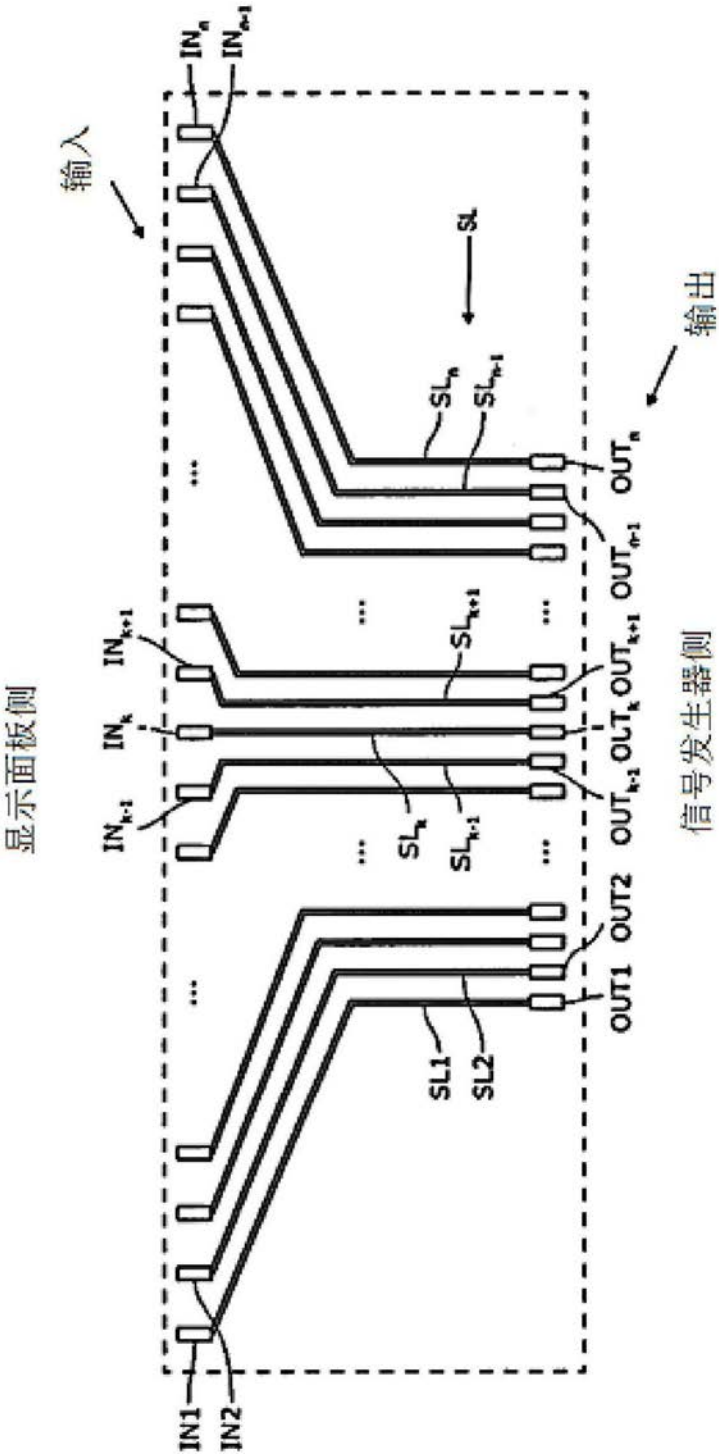


图1

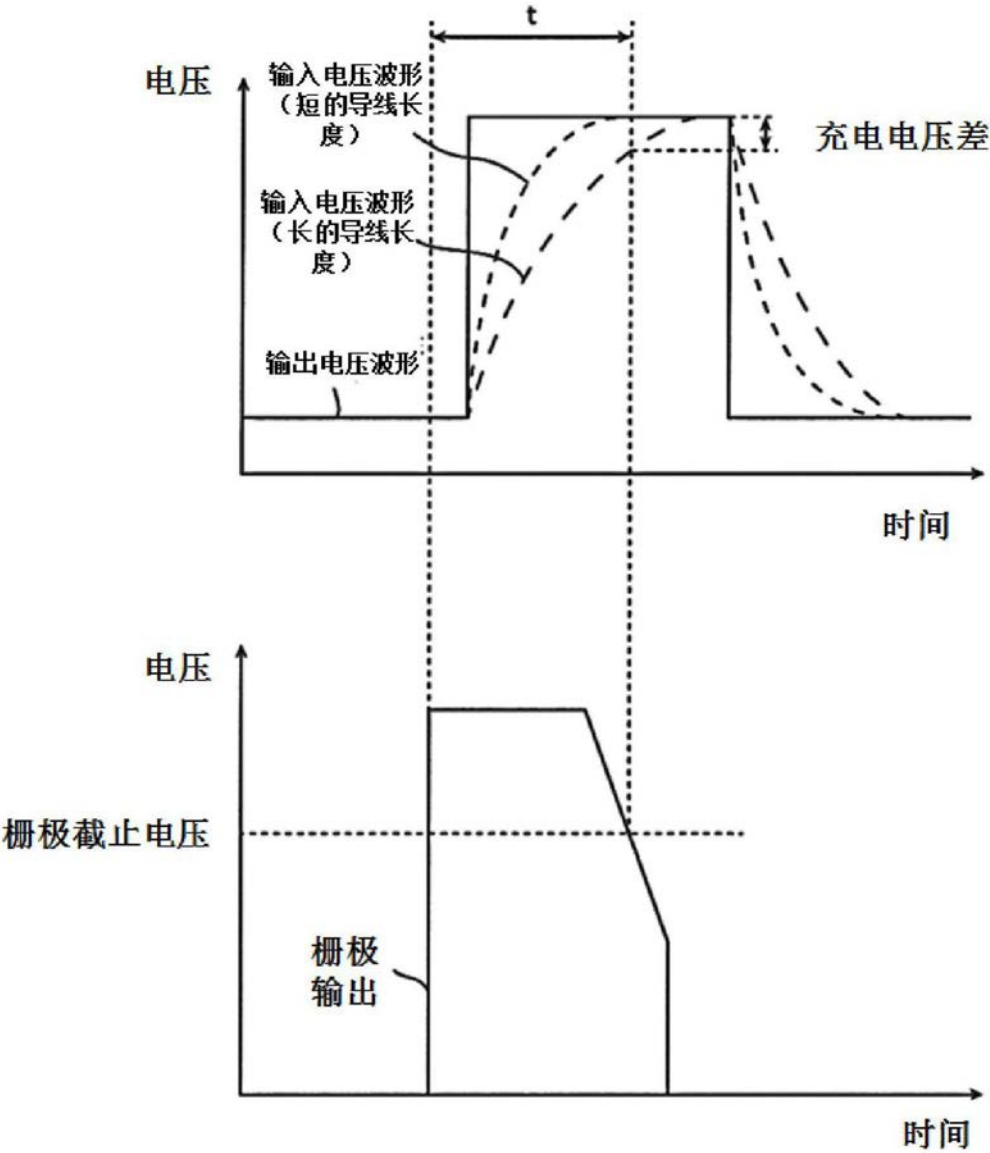


图2

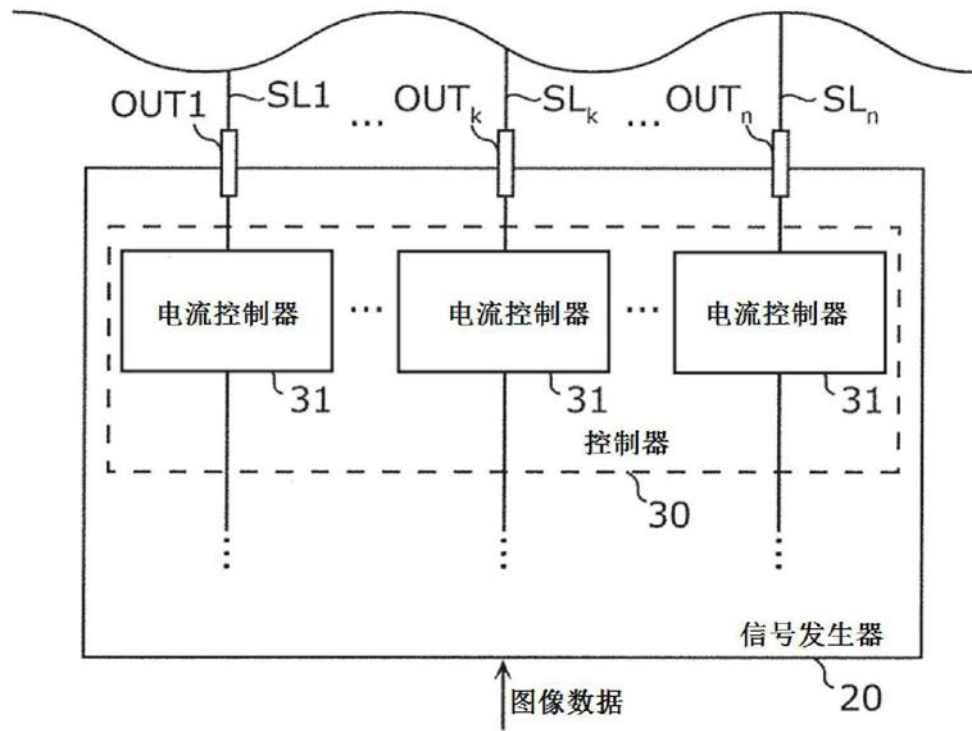


图4

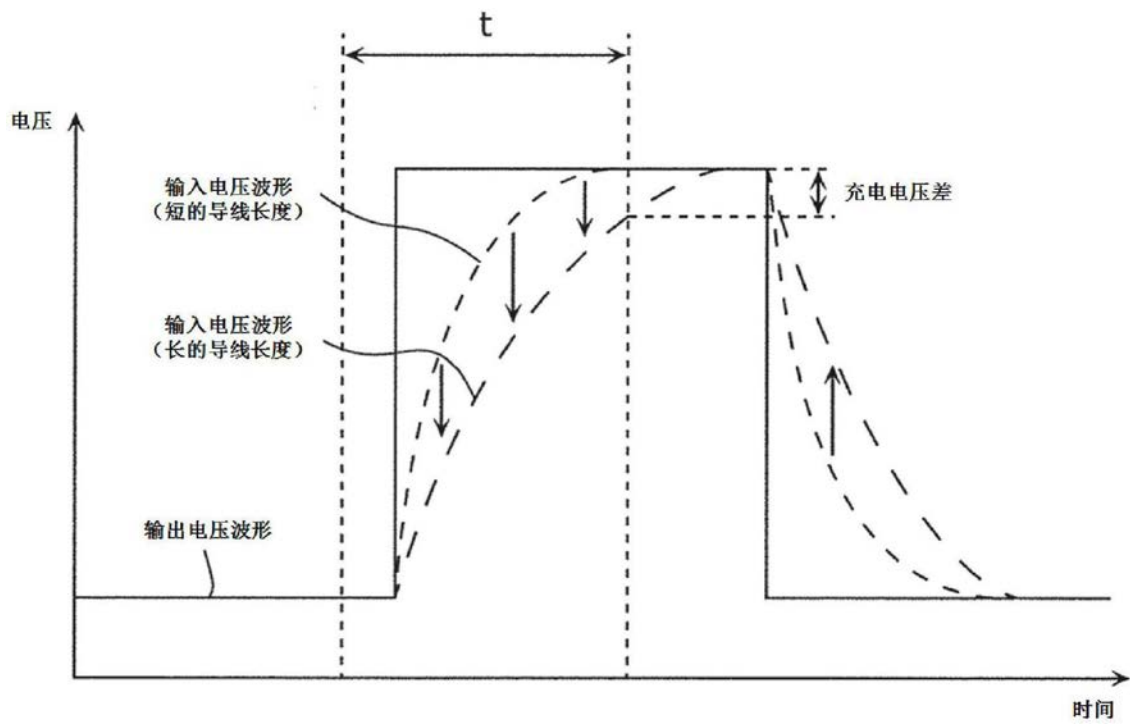


图5

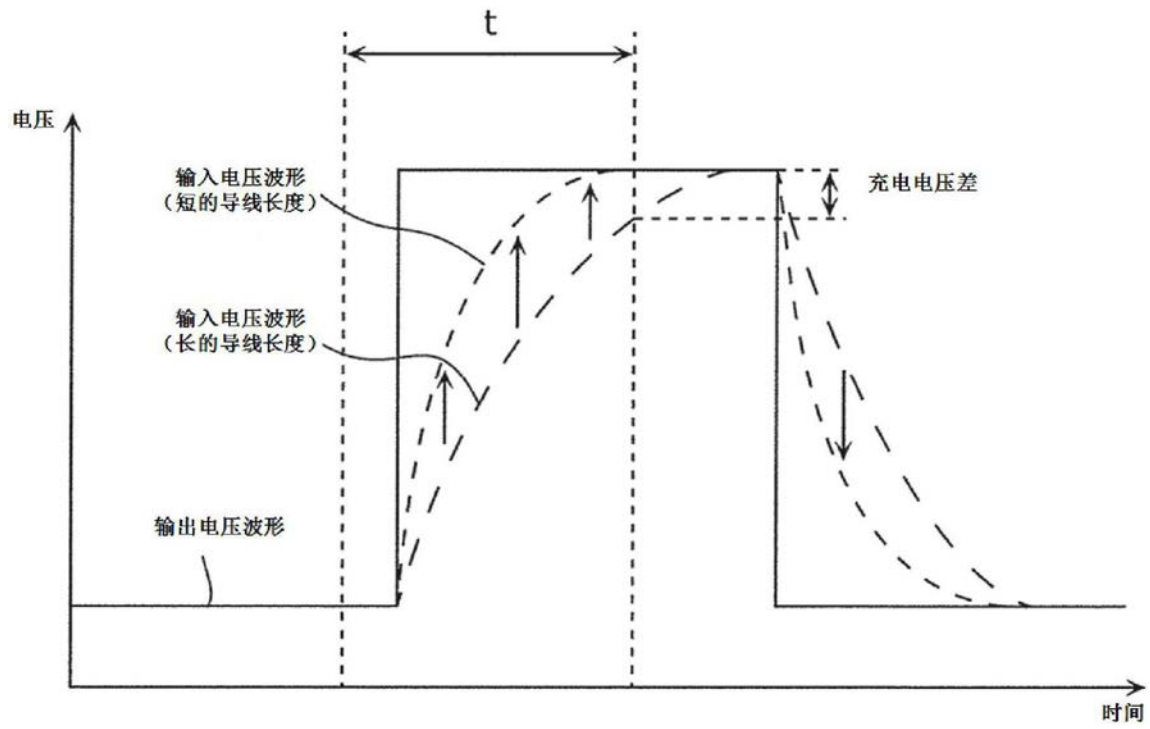


图6

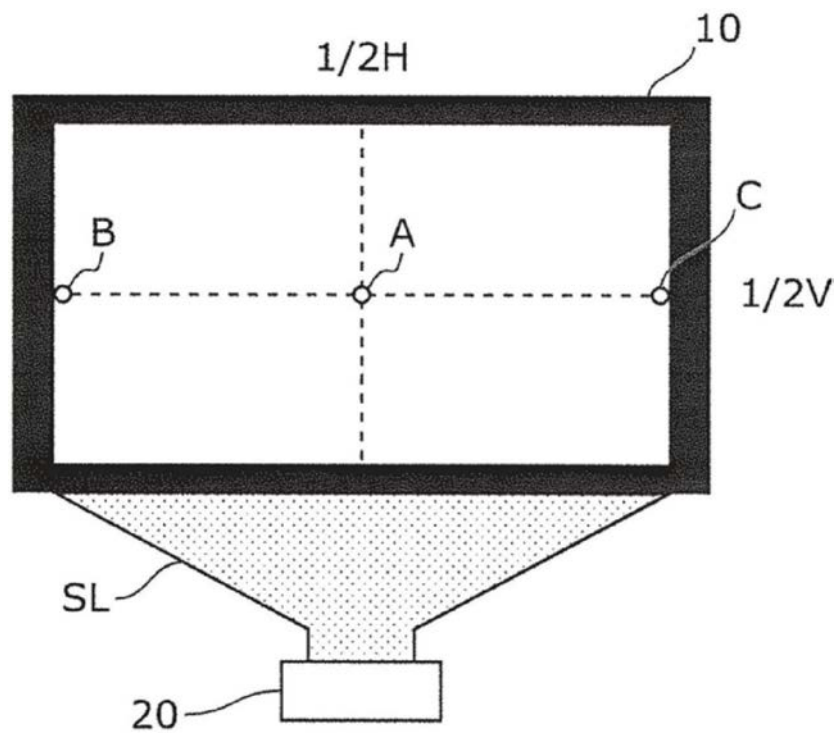


图7A

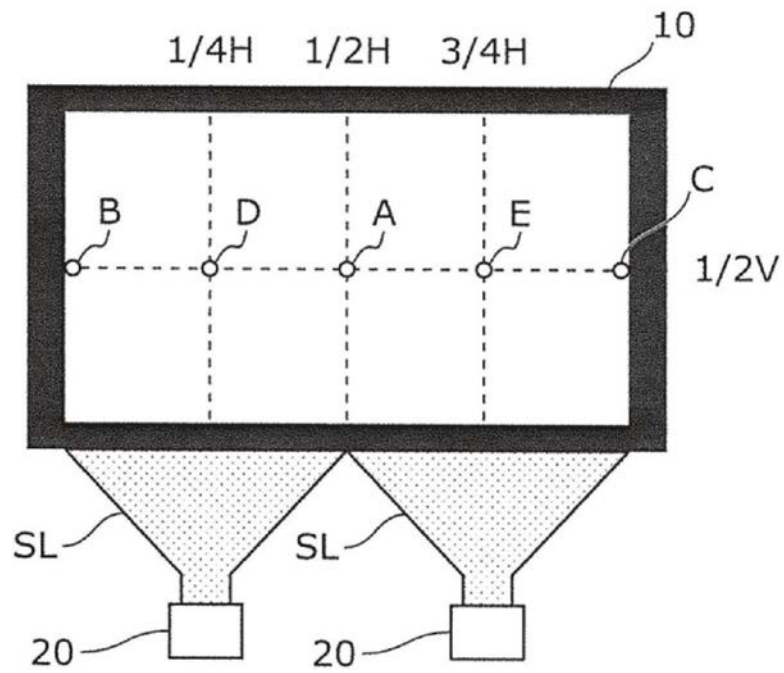


图7B

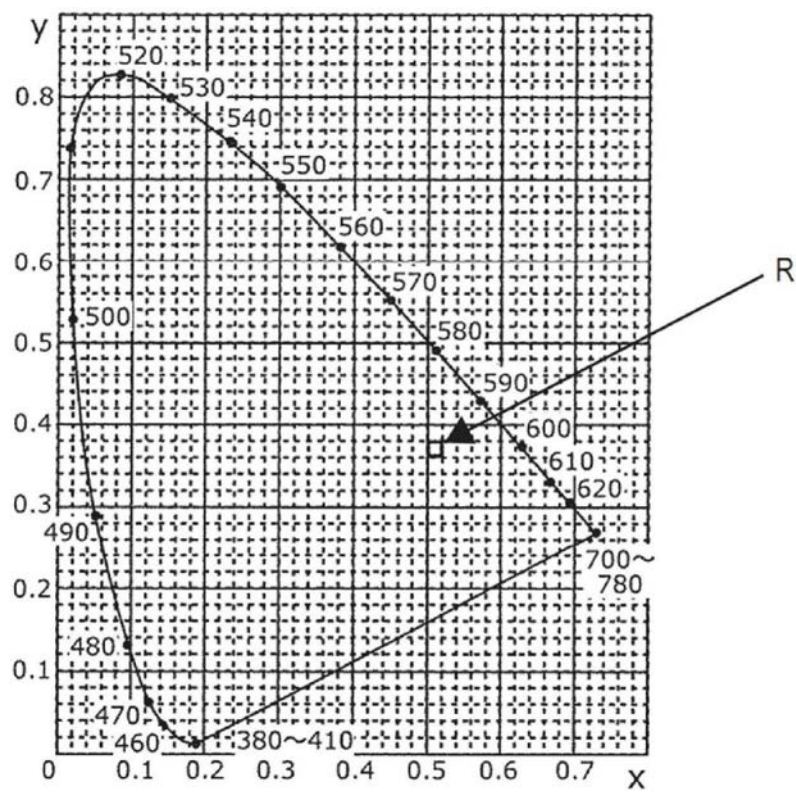


图8

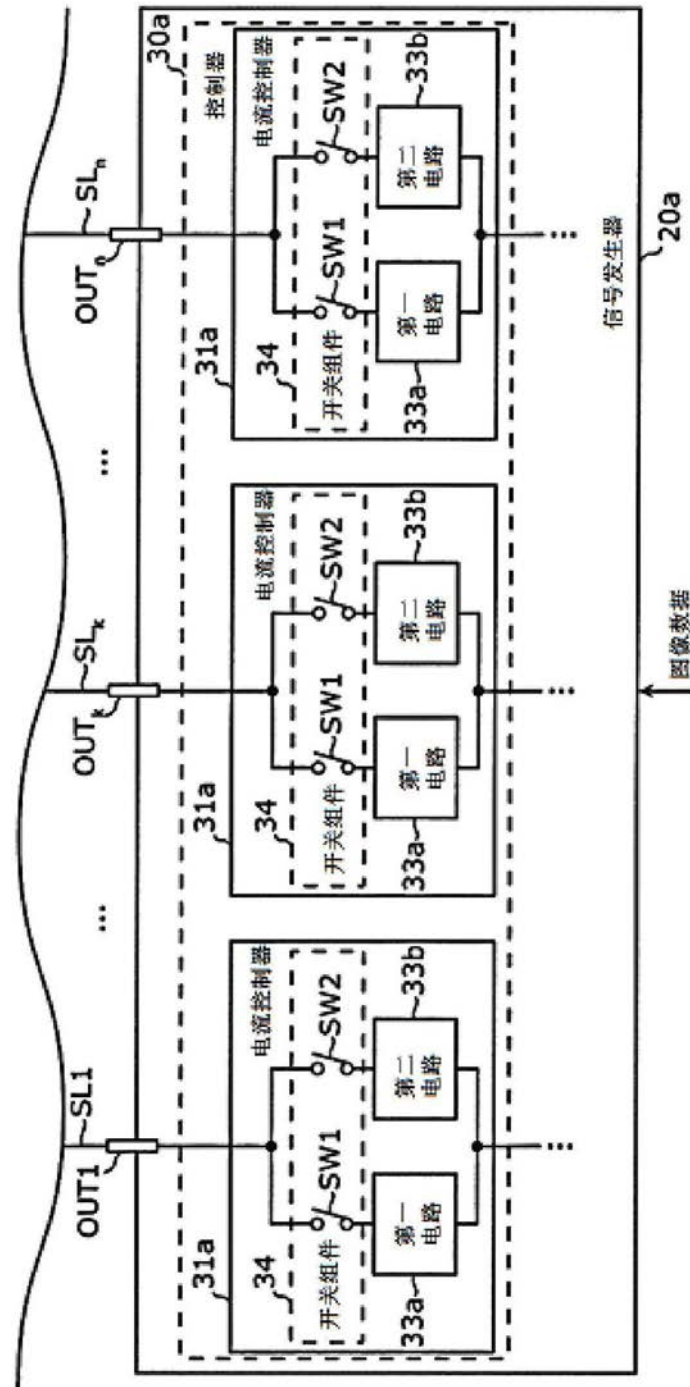


图9

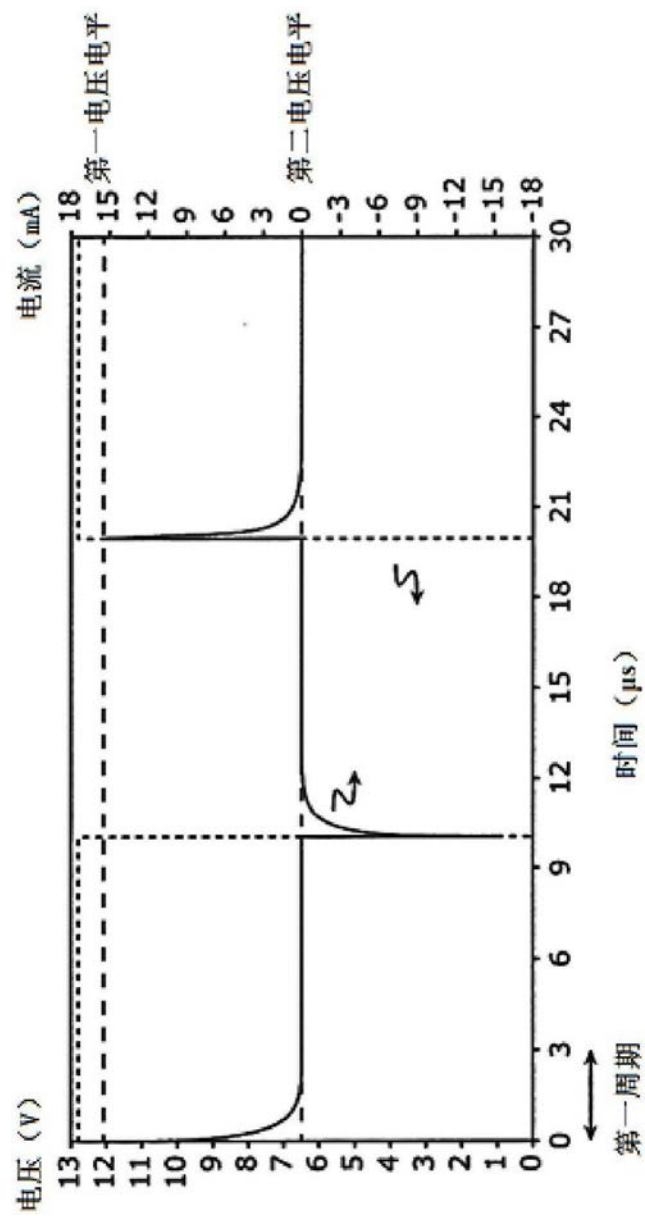


图10A

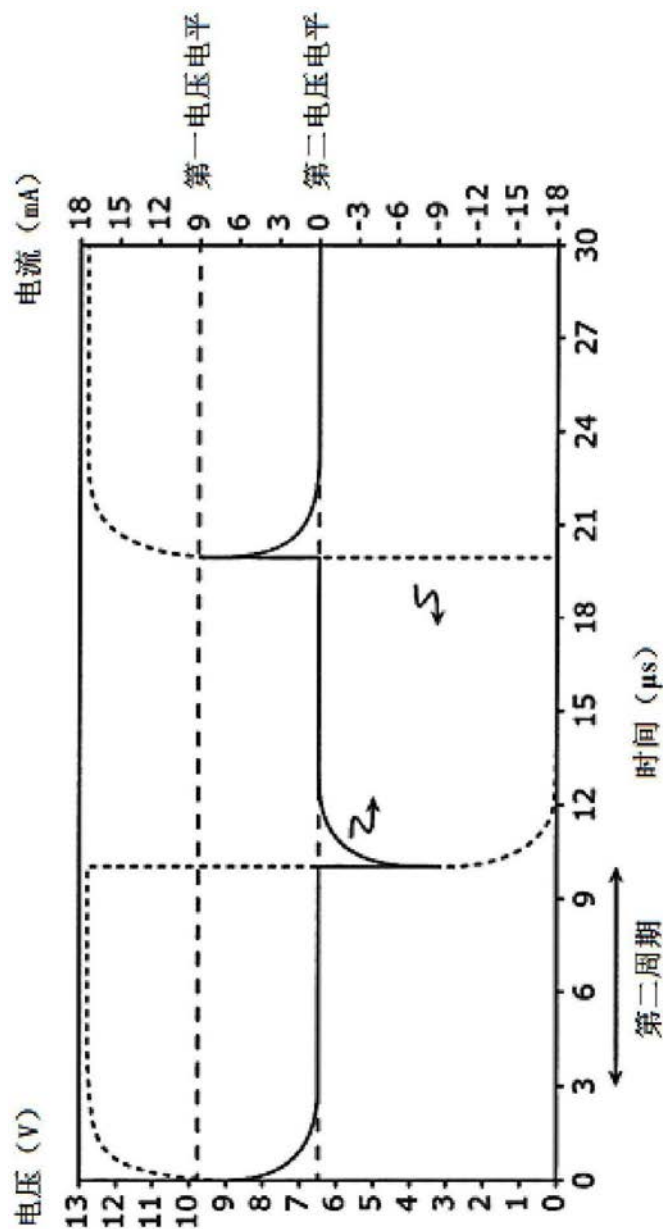


图10B

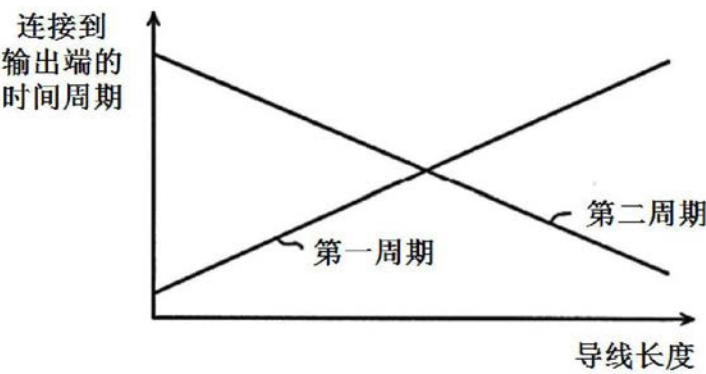


图11

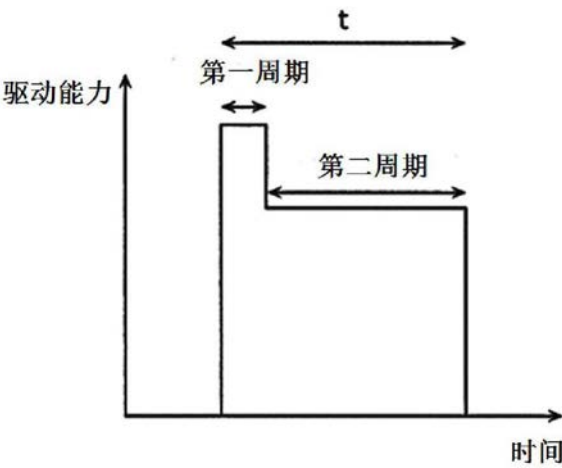


图12A

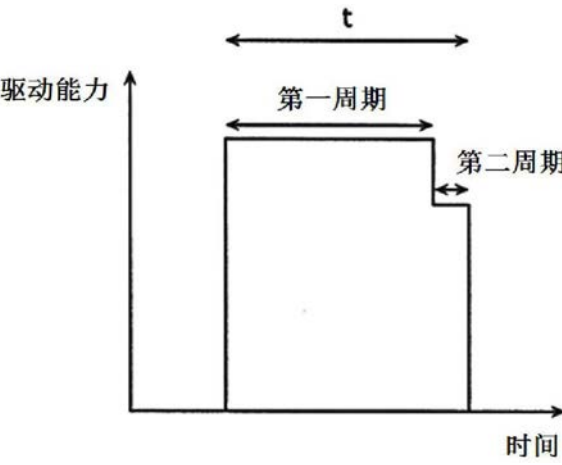


图12B

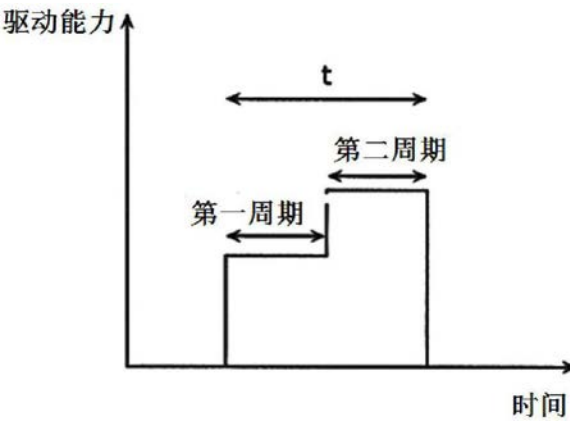


图13A

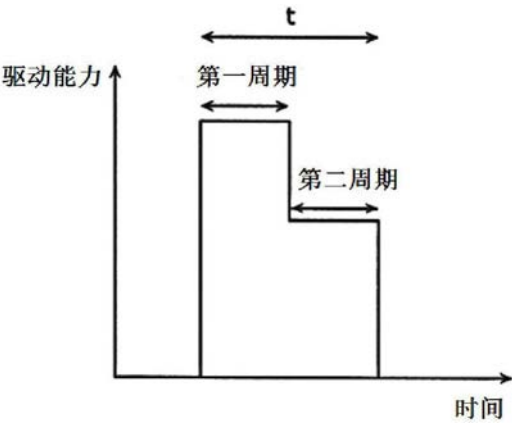


图13B

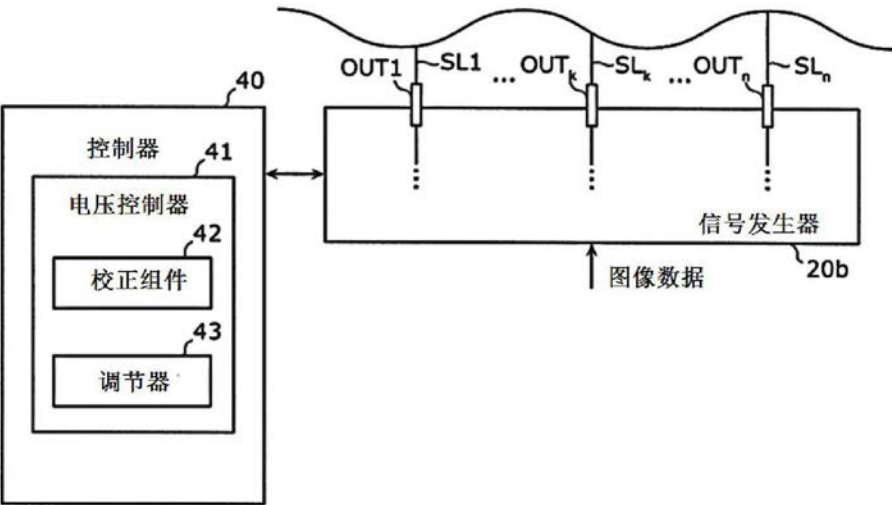


图14

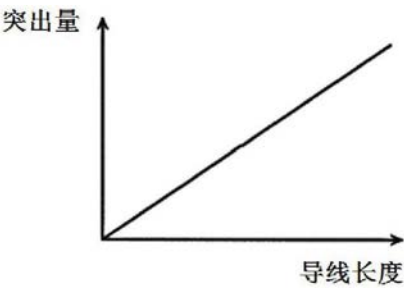


图15A

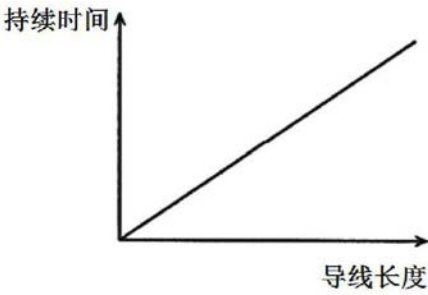


图15B

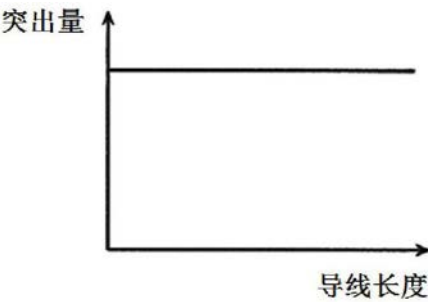


图16A

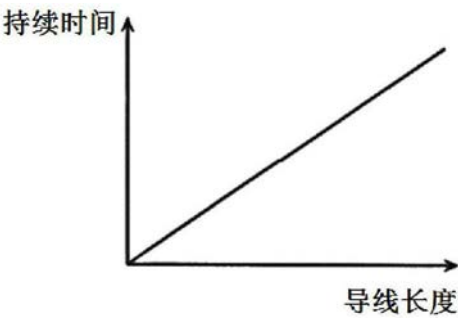


图16B

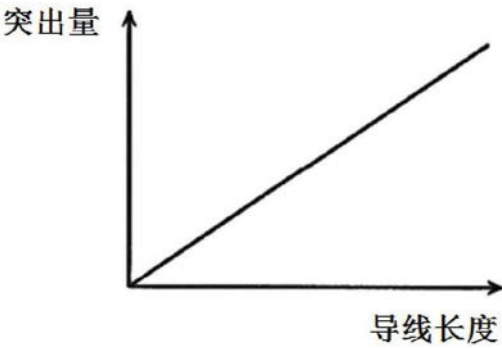


图17A

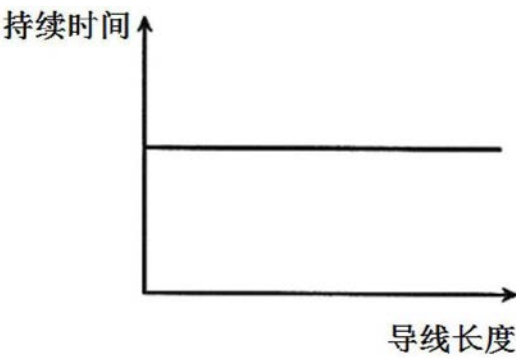


图17B

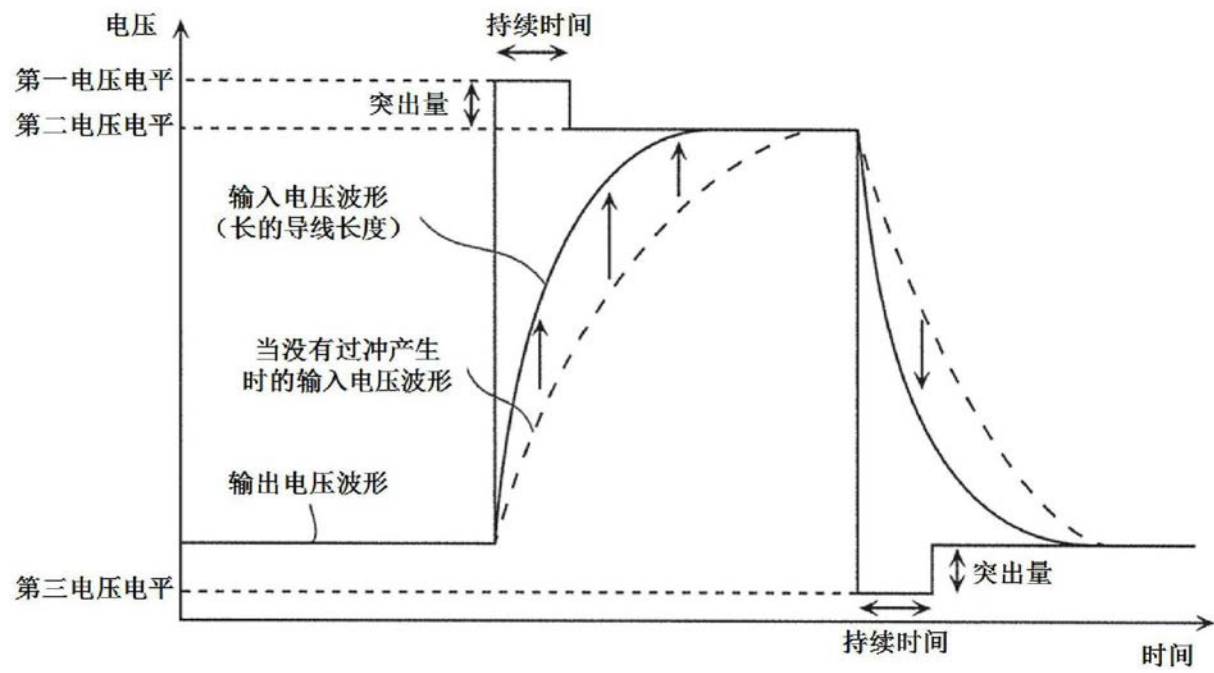


图18A

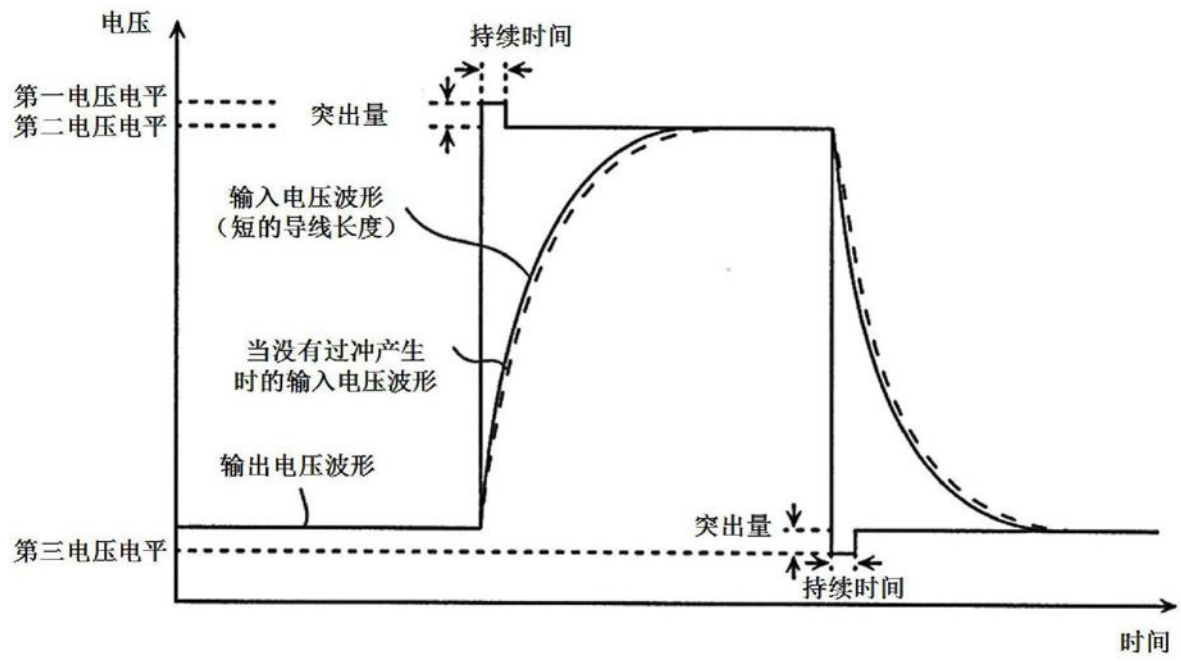


图18B

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN107657926A	公开(公告)日	2018-02-02
申请号	CN201710612947.1	申请日	2017-07-25
[标]申请(专利权)人(译)	船井电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	船井电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	船井电机株式会社		
[标]发明人	石田智之 井手健太		
发明人	石田智之 井手健太		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3696 G09G3/3688 G09G2320/0223 G02F1/1335 G02F1/136 G04G9/0035 G09G3/36 G09G3/3685 G09G2320/0233 H01L27/124		
代理人(译)	刘春成 刘春燕		
优先权	2016145544 2016-07-25 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置，包括显示面板，信号发生器，多根导线和控制器。所述显示面板具有多个像素。所述信号发生器被配置为将数据信号提供给所述像素。多根所述导线将所述信号发生器的输出端分别连接到所述像素的输入端。所述控制器被配置为：根据所述导线的长度来改变在所述输出端对应于所述数据信号的电压波形和电流波形中的至少一个。

