



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102169668 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 31

(21) 申请号 201110040844. 5

(22) 申请日 2011. 02. 18

(30) 优先权数据

039782/10 2010. 02. 25 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 有贺修二 小间德夫 广泽考司

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 黄小临

(51) Int. Cl.

G09G 3/20 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

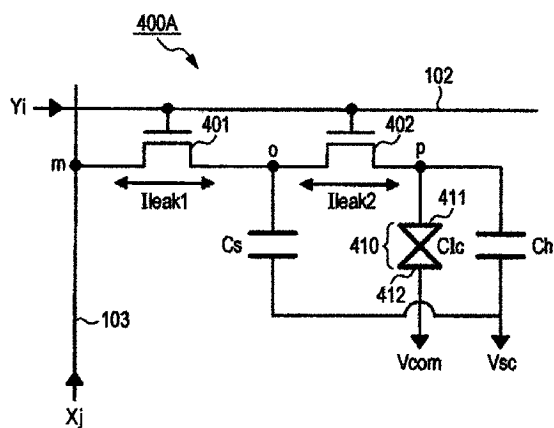
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

像素电路、液晶装置及电子装置

(57) 摘要

提供了一种像素电路、液晶装置和电子装置。所述像素电路与扫描线和数据线连接,并且包括:第一晶体管,其栅极电极与扫描线连接,并且其源极电极和漏极电极之一与数据线连接;第二晶体管,其栅极电极与扫描线连接,其源极电极和漏极电极之一与第一晶体管连接,并且其源极电极和漏极电极中的另一个与第一节点连接;辅助电容器,其与第一晶体管和第二晶体管彼此连接处的节点连接;像素电极,其与第一节点连接;反电极,其与像素电极相对;液晶,被夹持在像素电极和反电极之间;以及保持电容器,其与第一节点连接。



1. 一种像素电路,该像素电路与扫描线和数据线连接,包括:

第一晶体管,其栅极电极与扫描线连接,并且其源极电极和漏极电极之一与数据线连接;

第二晶体管,其栅极电极与扫描线连接,其源极电极和漏极电极之一与第一晶体管连接,并且其源极电极和漏极电极中的另一个与第一节点连接;

辅助电容器,与第一晶体管和第二晶体管彼此连接的节点连接;

像素电极,与第一节点连接;

反电极,与像素电极相对;

液晶,被夹持在像素电极和反电极之间;以及

保持电容器,与第一节点连接;其中

设置辅助电容器的电容值与保持电容器的电容值之间的比率,以便使在第一晶体管和第二晶体管截止时第一节点的电势的改变量最小。

2. 如权利要求1所述的像素电路,其中,设置辅助电容器的电容值与保持电容器的电容值之间的比率,使得通过使第一晶体管和第二晶体管的漏电流与在像素电极和反电极之间产生的漏电流的总的漏电流最小而能够使第一节点的电势的改变量最小,所述第一晶体管和第二晶体管的漏电流随着辅助电容器的电容值增加而降低,而所述在像素电极和反电极之间产生的漏电流随着保持电容器的电容值增加而降低。

3. 如权利要求1所述的像素电路,其中,

替代第一晶体管和第二晶体管,在数据线和第一节点之间串联连接N个晶体管,N是3或更大的整数,

该N个晶体管的栅极电极与扫描线连接,

替代所述辅助电容器,N-1个辅助电容器的一个电极与N个晶体管彼此连接的多个节点中的每个节点连接,以及

设置N-1个辅助电容器的每个电容值与保持电容器的电容值之间的比率,以便使在N个晶体管截止时第一节点的电势的改变量最小。

4. 如权利要求1到3所述的像素电路,其中,辅助电容器包括与像素电极连接的一个电极以及布置在所述一个电极的上层侧和下层侧的其它电极,并且在电极之间分别插入电介质。

5. 如权利要求1所述的像素电路,其中,液晶是记忆型液晶。

6. 如权利要求1所述的像素电路,其中,从数据线向像素电路提供的信号是处于两个电平之中的任一个电平的二值信号。

7. 一种液晶装置,包括:

多条扫描线;

多条数据线;

以与扫描线和数据线的交叉部分对应的方式提供的多个像素电路;以及

被配置为驱动所述多个像素电路的驱动电路;其中

所述多个像素电路中的每一个像素电路是权利要求1到6中任一项所述的像素电路。

8. 一种电子装置,包括:权利要求7所述的液晶装置。

像素电路、液晶装置及电子装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种像素电路、包括该像素电路的液晶装置、以及包括液晶装置的电子装置。

背景技术

[0002] 以液晶显示装置为代表的中等尺寸和小尺寸的显示器由于它们的便携性，而被应用于许多便携式电子装置（诸如移动电话、数字照相机、数字摄像机、数码相框以及电子纸）。便携式电子装置通常由电池驱动，使得从确保操作时间的视点来看，要求在便携式电子装置中使用的显示器具有较低的功耗。

[0003] 液晶显示装置包括以矩阵布置的多个像素。通过写入要在所述多个像素的每一个中显示的灰度所对应的电压、并且依赖于所写入的电压来控制液晶的透光率(transmittance)，而显示图像。

[0004] 为了减少显示器的功耗，可以考虑这样的方法，即降低像素的驱动频率。然而，如果驱动频率被降低，则用于向像素中写入电压的时间间隔增加。在液晶电容器中积累的电荷由于漏电流而随着时间减少，并因此像素电势降低。因此，当写入时间间隔增加时显示器的图像质量变差。相应地，为了降低驱动频率并维持显示器的图像质量，需要抑制漏电流并维持被施加到液晶的电压。

[0005] 日本未审专利申请公布第 10-111491 号公开了一种抑制漏电流的像素电路。配置该像素电路使得在数据线和像素电极（液晶）之间串联连接两个晶体管，并且保持电容器连接到这两个晶体管的节点。这两个晶体管的栅极连接到一条扫描线。相应地，当在写入时段期间向该扫描线提供扫描信号时，这两个晶体管导通并且将相同的电压写入保持电容器和液晶的像素电容器中。随后，这两个晶体管截止。这里，将连接到数据线的晶体管称为第一晶体管，将连接到像素电极（液晶）的晶体管称为第二晶体管。当源极和漏极之间的电压增加时，漏电流级别增加。然而，将相同的电压写入保持电容器和像素电容器中，使得可以抑制第二晶体管的漏电流。

发明内容

[0006] 然而，在相关技术像素电路中，保持电容器可能具有足以抑制第二晶体管的漏电流的尺寸。因此，保持电容器和像素电容器没有被特别优化。相应地，相关技术像素电路具有以下问题：没有充分抑制被施加到像素电容器的电压的变化。

[0007] 优选的是提供一种像素电路、包括该像素电路的液晶装置、以及包括该液晶装置的电子装置。该像素电路包括辅助电容器，其具有用于增加每单位面积的电容的分层结构，并且通过改变辅助电容器和保持电容器的电容值之间的比率能够使被施加到液晶元件的电势的变化最小，从而使漏电流量最小。

[0008] 根据本发明实施例，提供了一种像素电路，该像素电路与扫描线和数据线连接，并且包括：第一晶体管，其栅极电极与扫描线连接，并且其源极电极和漏极电极之一与数据线

连接；第二晶体管，其栅极电极与扫描线连接，其源极电极和漏极电极之一与第一晶体管连接，并且其源极电极和漏极电极中的另一个与第一节点连接；辅助电容器，其与第一晶体管和第二晶体管彼此连接的节点连接；像素电极，其与第一节点连接；反电极，其与像素电极相对；液晶，其夹持在像素电极和反电极之间；以及保持电容器，其与第一节点连接。在该像素电路中，设置辅助电容器的电容值与保持电容器的电容值之间的比率，以便使在第一晶体管和第二晶体管截止时第一节点的电势的改变量最小。

[0009] 根据本发明实施例，设置辅助电容器的电容值与保持电容器的电容值之间的比率，以便使在第一晶体管和第二晶体管截止时第一节点的电势的改变量最小。即使当第一晶体管和第二晶体管处于截止状态，与晶体管的漏极和源极之间的电压对应的漏电流在第一晶体管和第二晶体管中流动。施加在晶体管的漏极和源极之间的电压依赖于与晶体管连接的电容器的电容值而变化。根据本发明实施例，设置连接到第一晶体管和第二晶体管彼此连接的节点处的辅助电容器的电容值与连接到连接第二晶体管的第一节点的保持电容器的电容值之间的比率，以便使第一节点的电势的改变量最小。相应地，可以改进所显示的灰度的精度。

[0010] 这里，优选的是：设置辅助电容器的电容值与保持电容器的电容值之间的比率，使得通过使第一晶体管和第二晶体管的漏电流（其随着辅助电容器的电容值增加而降低）和在像素电极和反电极之间产生的漏电流（其随着保持电容器的电容值增加而降低）的总的漏电流最小而可以使第一节点的电势的改变量最小。在此情况下，基于第一晶体管和第二晶体管的漏电流（其随着辅助电容器的电容值增加而降低）以及在像素电极和反电极之间产生的漏电流（其随着保持电容器的电容值增加而降低）而使总的漏电流最小。因此，可以更有效地设置辅助电容器的电容值与保持电容器的电容值之间的比率，并且相应地可以更有效地使第一节点的电势的改变量最小。

[0011] 此外，优选的是，替代第一晶体管和第二晶体管，在数据线和第一节点之间串联连接 N (N 是 3 或更大的整数) 个晶体管，该 N 个晶体管的栅极电极与扫描线连接，替代辅助电容器， $N-1$ 个辅助电容器的一个电极与 N 个晶体管彼此连接的多个节点中的每个节点连接，设置 $N-1$ 个辅助电容器的每个电容值与保持电容器的电容值之间的比率以便使在 N 个晶体管截止时第一节点的电势的改变量最小。在此情况下，以多级连接各晶体管，使得可以进一步减少与第一节点连接的晶体管的漏电流的幅度。

[0012] 优选的是，辅助电容器包括与像素电极连接的一个电极以及布置在所述一个电极的上层侧和下层侧的其它电极，并且在电极之间分别插入电介质。在此情况下，可以通过电极的分层结构增加辅助电容器每单位面积的电容值。因此，可以更灵活地改变辅助电容器的电容值，由此可以适当地设置辅助电容器的电容值与保持电容器的电容值之间的比率。优选的是，液晶是记忆型液晶。在此情况下，与使用普通液晶的情况相比，可以将图像维持更长的时间段。优选的是，从数据线向像素电路提供的信号是处于两个电平之中的任一个电平的二值信号。在此情况下，驱动数据线的信号的种类可以是二值信号。因此，与使用二值或多值信号的情况相比，驱动方法更简单，并且可以简化驱动电路。

[0013] 根据本发明另一实施例的液晶装置包括多条扫描线、多条数据线、以与扫描线和数据线的交叉部分对应的方式提供的多个像素电路、以及被配置为驱动多个像素电路的驱动电路。在液晶装置中，所述多个像素电路中的每一个像素电路是以上实施例中描述的像

素电路。根据本发明又一实施例的电子装置包括在以上实施例中描述的液晶装置。

附图说明

- [0014] 图 1 是示出根据本发明实施例的电光装置的示意配置的框图；
- [0015] 图 2 是示出电光装置中像素电路的配置的电路图；
- [0016] 图 3 是示出电光装置中 TFT 的传输特性的曲线图；
- [0017] 图 4 是示出电光装置中 TFT 的漏电流特性的曲线图；
- [0018] 图 5 是示出电光装置中的液晶元件中所施加的电压与透光率之间的关系的曲线图；
- [0019] 图 6 示意性地图示在电光装置中的显示区域中显示的屏幕；
- [0020] 图 7 图示电光装置中驱动频率、辅助电容器的电容值与保持电容器的电容值之间的比率、以及漏电流值之间的关系；
- [0021] 图 8 图示电光装置中驱动频率、辅助电容器的电容值与保持电容器的电容值之间的比率、以及漏电流值之间的关系；
- [0022] 图 9 图示电光装置中驱动频率、辅助电容器的电容值与保持电容器的电容值之间的比率、以及漏电流值之间的关系；
- [0023] 图 10 是电光装置中辅助电容器的横截面图；
- [0024] 图 11 是示出根据本发明实施例的修改的电光装置的像素电路的配置的电路图；
- [0025] 图 12 图示各像素电路的驱动使能频率之间的比较；
- [0026] 图 13 是示出向其应用电光装置的移动型个人计算机的配置的透视图；
- [0027] 图 14 是示出向其应用电光装置的移动电话的配置的透视图；以及
- [0028] 图 15 是示出向其应用电光装置的个人数字助理的配置的透视图。

具体实施方式

[0029] <1. 实施例>

[0030] 图 1 是示出根据本发明实施例的电光装置的示意配置的框图。该电光装置 1 包括电光面板 AA 和控制电路 700。在电光面板 AA 上,形成显示区域 A、扫描线驱动电路 100、以及数据线驱动电路 200。在显示区域 A 中,与 X 方向平行地形成 m 条扫描线 102。此外,与垂直于 X 方向的 Y 方向平行地形成 n 条数据线 103。此外,以与扫描线 102 和数据线 103 的各交叉部分对应的方式提供像素电路 400A。

[0031] 扫描线驱动电路 100 产生用于依序选择多条扫描线 102 的扫描信号 Y1、Y2、Y3、.....、Ym。

[0032] 数据线驱动电路 200 分别将数据信号 X1、X2、X3、.....、Xn 提供给位于所选择的扫描线 102 上的像素电路 400A。在此示例中,提供数据信号 X1 到 Xn 作为指示灰度亮度的电压信号。

[0033] 控制电路 700 产生各种控制信号并且将信号输出到扫描线驱动电路 100 和数据线驱动电路 200。此外,控制电路 700 产生灰度数据 D 并将灰度数据 D 输出到数据线驱动电路 200,向所述灰度数据 D 执行诸如伽玛补偿之类的图像处理。尽管在该示例中将控制电路 700 提供在电光面板 AA 的外部,但是这些组成元件的一部分或全部可以被包括在电光面板

AA 中。此外,可以将电光面板 AA 上提供的组成元件的一部分提供为外部电路。

[0034] 图 2 是根据本发明实施例的像素电路 400A 的电路图。在显示区域 A 的行 i (i 是满足 $1 \leq i \leq m$ 的正整数) 和列 j (j 是满足 $1 \leq j \leq n$ 的正整数) 上提供像素电路 400A。分别从数据线 103 和扫描线 102 向像素电路 400A 提供数据信号 X_j 和扫描信号 Y_i 。像素电路 400A 包括两个薄膜晶体管 (下文中称为 TFT) 401 和 402、辅助电容器 C_s 、保持电容器 C_h 、以及液晶元件 410。TFT 401 的源极电极经由节点 m 与数据线 103 连接。TFT 401 的漏极电极经由节点 o 与 TFT 402 的源极电极和辅助电容器 C_s 连接。TFT 402 的漏极电极经由节点 p 与液晶元件 410 和保持电容器 C_h 连接。TFT 401 和 TFT 402 的栅极电极与扫描线 102 连接。

[0035] 辅助电容器 C_s 的一端与 TFT 401 的漏极电极和 TFT 402 的源极电极连接,而辅助电容器 C_s 的另一端经由节点 q 与反电极 (未示出) 连接。液晶元件 410 由像素电极 411、反电极 412、以及被夹持在像素电极 411 和反电极 412 之间的液晶 C_{lc} 组成。这里,在其它像素电路 400A 中,反电极 412 是公共的,并且公共电势 V_{com} 被提供给反电极 412。

[0036] 液晶元件 410 和保持电容器 C_h 的一端分别连接到 TFT 402 的漏极电极的,而液晶元件 410 和保持电容器 C_h 的另一端经由节点 q 与反电极 (未示出) 连接。

[0037] 液晶 C_{lc} 可以是记忆型液晶。记忆型液晶在发光状态和不发光状态两者下都是稳定的,即,记忆型液晶具有双稳属性。依赖于分子排列,液晶被分类为“向列型液晶”、“胆甾型液晶 (cholesteric liquid crystal)”和“近晶型液晶 (smectic liquid crystal)”。这些类型中的任一种类型都包括具有极好保持特性的液晶。例如,通过使用“胆甾型液晶”制造的产品和通过使用一种作为铁电液晶 (FLC) 并且包含具有螺旋结构 (spiral structure) 的液晶分子的近晶型液晶制造的产品是普通的。通过将记忆型液晶用于液晶 C_{lc} ,与使用普通液晶的情况相比,可以将图像维持更长的时间段。

[0038] 图 3 是示出在本发明的实施例中使用的 TFT 的传输特性的曲线图。X 轴表示栅极-源极电压的值, Y 轴表示漏极-源极电流的值。该曲线图上的曲线分别表示不同漏极-源极电压下的传输特性。

[0039] 当栅极-源极电压 (V_{gs}) 从负值改变到正值并超过阈电压时,漏极-源极电流 (I_{ds}) 迅速升高。此外,当漏极-源极电压 (V_{ds}) 降低时,漏极-源极电流 (I_{ds}) 也降低。然而,即使栅极-源极电压 (V_{gs}) 变得等于或小于阈电压从而具有负值时,漏极-源极电流 (I_{ds}) 也流动。这意味着:即使处于 TFT 的截止状态,漏电流也在实际电路中流动。

[0040] 图 4 是示出在本发明的实施例中使用的 TFT 的漏电流特性的曲线图。X 轴表示漏极-源极电压 (V_{ds}) 的值, Y 轴表示漏电流 (I_{leak}) 的值。当漏极-源极电压 V_{ds} 的值降低时,漏电流 I_{leak} 的值降低。相应地,应理解:通过减少漏极电极和源极电极之间的电压,可以抑制 TFT 的漏电流。

[0041] 图 5 是示出在本发明的实施例中使用的液晶元件中所施加的电压与透光率之间的关系的曲线图。X 轴表示被施加到液晶元件的电压的值, Y 轴表示液晶元件的透光率。在未使用位相差板 (phase difference plate) 的情况下以及在所施加的电压较低 (0V 至大约 10V) 的情况下,透光率维持为近似 100%。透光率一度依据所施加的电压的升高 (大约 10V 至 14V) 而升高,并且依据所施加的电压的进一步升高 (大约 14V 或更高) 而降低并达到 0。在使用位相差板的情况下以及在所施加的电压较低 (0V 至大约 10V) 的情况下,透光

率维持为近似 100%。透光率依据所施加的电压的升高（大约 10V 或更高）而降低，并且然后透光率达到 0。在任何情况下，都需要增加所施加的电压，以便使得液晶元件的透光率为 0。

[0042] 图 6 示意性地图示在本发明实施例的显示区域 A 上显示的屏幕。在状态 (A) 下，向其提供了扫描信号 Y1 的所有像素显示黑色，而所有其他像素显示白色。在状态 (B) 下，向其提供了扫描信号 Yi 的所有像素显示黑色，而所有其他像素显示白色。显示黑色的像素的透光率为 0%，而显示白色的像素的透光率为 100%。在此示例中，数据信号 Xj 是表示发光或熄灭的二值信号。通过用于在划分场而获得的多个子场的每个子场中控制发光和熄灭的子场驱动来执行每个像素的灰度显示。

[0043] 在这种像素电路 400A 中，假设在结束向像素电路 400A 写入与灰度对应的电压时，节点 p 和节点 o 上的电压为 30V，而节点 m 上的电压为 10V。在此情况下，由于节点 m 和节点 o 之间的电压为 20V，因此 TFT 401 的漏极-源极电压 V_{ds} 为 20V 且漏电流 I_{leak1} 流动（参见图 4）。

[0044] 另一方面，由于节点 o 和节点 p 之间的电压为 0V，因此漏电流 I_{leak2} 不在 TFT 402 中流动。节点 o 上的电压逐渐变得更接近节点 m 上的电压。这里，当节点 o 上的电压的改变量被表示为 ΔV 时，可以表达为： $\Delta V = I_{leak1} \times \Delta T(\text{保持时间}) / C_{sc1}$ 。例如，当驱动频率为 4Hz 并且 $C_{sc1} = 200\text{fF}$ 时，改变量变为大约 2V。相应地，节点 o 上的最终电压变为大约 28V。因此，通过降低节点 o 和节点 p 之间的电压，可以抑制 TFT 402 的漏电流 I_{leak2} 。结果，可以降低驱动频率，因而可以降低功耗。

[0045] 接下来，参考图 7 到图 9 来描述在实施例中使用的像素电路 400A 的驱动频率、辅助电容器 C_s 的电容值和保持电容器 C_h 的电容值之间的比率、以及漏电流之间的关系。

[0046] 图 7 和图 8 图示在驱动频率变化的情况下节点 p 上的电势变化 ΔV_p 的幅度。电势变化 ΔV_p 的幅度是由在 TFT 401 的源极和漏极之间以及在 TFT 402 的源极和漏极之间产生的漏电流引起的电势变化 ΔV_t 、以及由液晶元件 410 的像素电极 411 和反电极 412 之间产生的漏电流引起的电势变化 ΔV_c 之和。电势变化 ΔV_t 和电势变化 ΔV_c 依赖于辅助电容器 C_s 的电容值和保持电容器 C_h 的电容值而变化。然而，在图 7 和图 8 中，辅助电容器 C_s 的电容值和保持电容器 C_h 的电容值之间的比率被固定在 1 : 1。图 8 是从图 7 的表格中获得的曲线图。如图 7 和图 8 所示， ΔV_t 、 ΔV_c 以及作为 ΔV_t 与 ΔV_c 之和的 ΔV_p 随着驱动频率的降低而升高。例如，当驱动频率为 1Hz 时， $\Delta V_t = 0.01$ ， $\Delta V_c = 0.04$ ，以及 $\Delta V_p = 0.05$ 。当驱动频率降低到 0.2Hz 时，电势变化分别升高为： $\Delta V_t = 0.11$ ， $\Delta V_c = 0.19$ ，以及 $\Delta V_p = 0.30$ 。

[0047] 图 9 图示在驱动频率被固定在 0.2Hz 并且辅助电容器 C_s 的电容值与保持电容器 C_h 的电容值之间的比率变化的情况下节点 p 上的电势变化 ΔV_p 的幅度。即使在辅助电容器 C_s 的电容值和保持电容器 C_h 的电容值之间的比率变化时，辅助电容器 C_s 的电容值和保持电容器 C_h 的电容值之和（该和在下文中被称为 S）也是恒定的。如同图 7 和图 8 的情况，节点 p 上的电势变化 ΔV_p 的幅度是 ΔV_t 和 ΔV_c 之和。

[0048] 如图 9 所示，当辅助电容器 C_s 的电容值和保持电容器 C_h 的电容值之间的比率从 1 : 1 变化至 1 : 2 时，即，当辅助电容器 C_s 的电容值降低而保持电容器 C_h 的电容值增加时，由 TFT 401 和 TFT 402 的漏电流引起的电势变化 ΔV_t 从 0.11 升高到 0.12，而由液晶元

件 410 的漏电流引起的电势变化 ΔV_c 从 0.19 降低到 0.14。结果,作为 ΔV_t 和 ΔV_c 之和的 ΔV_p 从 0.30 降低到 0.26。

[0049] 如上所述,辅助电容器 C_s 的电容值和保持电容器 C_h 的电容值之和 S 恒定。因此,当辅助电容器 C_s 的电容值增加时,保持电容器 C_h 的电容值降低,而当保持电容器 C_h 的电容值增加时,辅助电容器 C_s 的电容值降低。即,保持电容器 C_h 的电容值和辅助电容器 C_s 的电容值处于权衡关系 (trade-off relationship)。

[0050] 此外,如图 9 所示,当辅助电容器 C_s 的电容值增加时,与辅助电容器 C_s 连接的 TFT 401 和 TFT 402 的漏电流降低,并因此 ΔV_t 降低。当保持电容器 C_h 的电容值增加时,与保持电容器 C_h 连接的液晶元件 410 的漏电流降低,并因此 ΔV_c 降低。即, ΔV_t 与辅助电容器 C_s 的电容值相反地变化,而 ΔV_c 与保持电容器 C_h 的电容值相反地变化。 ΔV_t 的改变率和 ΔV_c 的改变率彼此不同,使得通过达成 (strike) 辅助电容器 C_s 的电容值与保持电容器 C_h 的电容值之间的平衡,可以使节点 p 上的电势变化 $\Delta V_p (= \Delta V_t + \Delta V_c)$ 最小。

[0051] 如上所述,即使在整个电路的电容值恒定的状态下,通过改变辅助电容器 C_s 的电容值和保持电容器 C_h 的电容值之间的比率,也可以控制由产生的漏电流而引起的电势变化。即,通过改变辅助电容器 C_s 的电容值和保持电容器 C_h 的电容值,并由此在某一驱动频率下达成 TFT 的漏流量和液晶元件的漏流量之间的平衡,可以控制影响被施加到液晶元件的电势的电势变化 ΔV_p , 并且例如可以使电势变化 ΔV_p 最小。

[0052] 接下来描述在本发明实施例中使用的辅助电容器的配置。

[0053] 通常要求在显示器中集成所使用的像素电路,使得可以使用于像素电路的面积受到限制。因此,难以扩大在像素电路中包括的辅助电容器的面积并难以改变电容值以便如上所述地改变辅助电容器 C_s 的电容值和保持电容器 C_h 的电容值之间的比率。相应地,需要在抑制辅助电容器的面积的同时增加电容值。

[0054] 图 10 是在本发明实施例中使用的辅助电容器 C_s 的横截面图。在衬底 500 上,从最靠近衬底 500 开始按照如下顺序进行分层:源极布线金属层 510、绝缘层 520 (电介质)、栅极布线金属层 530、绝缘层 540 (电介质)、以及源极布线金属层 550。源极布线金属层 510 和源极布线金属层 550 被短路并且与图 2 中的节点 q 连接。栅极布线金属层 530 与图 2 中的节点 o 连接。

[0055] 即,尽管普通的辅助电容器由单个源极布线金属层、单个绝缘层、以及单个栅极布线金属层组成,但是在该实施例中使用的辅助电容器具有如下的分层结构:其中,在夹着栅极布线金属层 530 的两侧上分别提供绝缘层 520 和 540,并且在夹着栅极布线金属层 530 的两侧上也分别提供源极布线金属层 510 和 550,以便增加每单位面积的电容。通过这样的结构,每单位面积的电容可以近似被加倍。

[0056] 通过使用这种辅助电容器,在无需增加像素电路的尺寸的情况下,辅助电容器的电容值可以变化,并且保持电容器 C_h 的电容值与辅助电容器 C_s 的电容值之间的比率可以变化。

[0057] <2. 修改>

[0058] 在上述实施例中,像素电路 400A 包括两个 TFT。然而,本发明实施例不限于此,而是可以应用于包括三个或更多 TFT 的像素电路。

[0059] 图 11 是根据本发明实施例的修改的像素电路 400B 的电路图。在显示区域 A 的行

i (i 是满足 $1 \leq i \leq m$ 的正整数) 和列 j (j 是满足 $1 \leq j \leq n$ 的正整数) 上提供像素电路 400B。分别从数据线 103 和扫描线 102 向像素电路 400B 提供数据信号 X_j 和扫描信号 Y_i 。像素电路 400B 包括三个 TFT 401、402 和 403、两个辅助电容器 $Cs3$ 和 $Cs4$ 、保持电容器 Ch 、以及液晶元件 410。TFT 401 的源极电极与数据线 103 连接。TFT 401 的漏极电极与 TFT 402 的源极电极和辅助电容器 $Cs3$ 连接。TFT 402 的漏极电极与 TFT 403 的源极电极和辅助电容器 $Cs4$ 连接。TFT 403 的漏极电极与液晶元件 410 和保持电容器 Ch 连接。TFT 401、402 和 403 的栅极电极与扫描线 102 连接。

[0060] 辅助电容器 $Cs3$ 的一端与 TFT 401 的漏极电极和 TFT 402 的源极电极连接, 而辅助电容器 $Cs3$ 的另一端与反电极 (未示出) 连接。辅助电容器 $Cs4$ 的一端与 TFT 402 的漏极电极和 TFT 403 的源极电极连接, 而辅助电容器 $Cs4$ 的另一端与反电极 (未示出) 连接。液晶元件 410 和保持电容器 Ch 的一端分别连接到 TFT 403 的漏极电极, 而液晶元件 410 的反电极 412 和保持电容器 Ch 的另一端与反电极 (未示出) 连接。从该反电极提供公共电势 V_{com} 。

[0061] 以三划分的 (three-divided) 方式配置的并且在图 11 中示出的像素电路 400B 的操作依照以二划分的方式配置的并且在图 2 中示出的像素电路 400A 的操作。与以二划分的方式配置的并且在图 2 中示出的像素电路 400A 相比, 像素电路 400B 多包括一个辅助电容器, 使得像素电路 400B 可以进一步抑制漏电流的产生。

[0062] 图 12 图示在 3 英寸视频图形阵列 (VGA) 显示器中无划分的相关技术像素电路、图 2 所示的二划分的像素电路、以及图 11 所示的三划分的像素电路的驱动使能频率之间的比较。这里, 在每个像素电路中包括的电容器的总电容值恒定。

[0063] 如上所述, 当驱动频率降低时, 用于将电压写入像素电路的时间间隔增加。在液晶电容器中积累的电荷由于漏电流随着时间而减少, 并因此像素的电势降低。因此, 当写入时间间隔增加时, 显示器的图像质量变差。即, 在容易产生漏电流时, 用于维持显示器的某一级别图像质量的驱动频率升高。由于在无划分的像素电路中容易产生漏电流, 因此驱动使能频率具有高值, 即 30Hz。由于在二划分的像素电路中比无划分的像素电路进一步抑制了漏电流, 因此二划分的像素电路可以由较低的频率即 4Hz 驱动。由于在三划分的像素电路中比二划分的像素电路进一步抑制了漏电流, 因此三划分的像素电路可以由更低的频率即 3Hz 驱动。因此, 即使整个像素电路的电容值恒定, 通过增加像素电路的划分数目也可以将驱动使能频率抑制为低, 并且相应地也可以减少功耗。

[0064] <3. 应用>

[0065] 接下来描述向其应用根据本发明的上述实施例的电光装置的电子装置。图 13 图示向其应用电光装置 1 的移动型个人计算机的配置。该个人计算机 2000 包括充当显示单元的电光装置 1 和机身 2010。机身 2010 配备有电源开关 2001 和键盘 2002。

[0066] 图 14 图示向其应用电光装置 1 的移动电话的配置。该移动电话 3000 包括多个操作按键 3001、多个滚屏 (scroll) 按键 3002、以及充当显示单元的电光装置 1。通过操作滚屏按键 3002 来滚动在电光装置 1 上显示的屏幕。

[0067] 图 15 图示向其应用电光装置 1 的个人数字助理 (PDA) 的配置。该个人数字助理 4000 包括多个操作按键 4001、电源开关 4002、以及充当显示单元的电光装置 1。当操作电源开关 4002 时, 在电光装置 1 上显示诸如通信录和日志之类的各种信息。

[0068] 向其应用电光装置 1 的电子装置的示例包括数字照相机、数码相框、电子纸、液晶电视、取景器型和监视器直接取景型磁带录像机、监视器直接取景型数字摄像机。汽车导航装置、寻呼机、电子日志、计算器、文字处理器、工作站、可视电话、POS 终端、以及包括触摸面板的装置,连同图 13 到图 15 所示的装置。上述电光装置 1 可以应用为这些各种类型的电子装置的显示单元。

[0069] 本申请包含与在 2010 年 2 月 25 日向日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP 2010-039782 中公开的内容相关的主题,其全部内容通过引用被并入于此。

[0070] 本领域技术人员应理解:依赖于设计需要以及其它因素可能出现各种修改、组合、子组合和变更,只要它们在所附权利要求或其等效物的范围内即可。

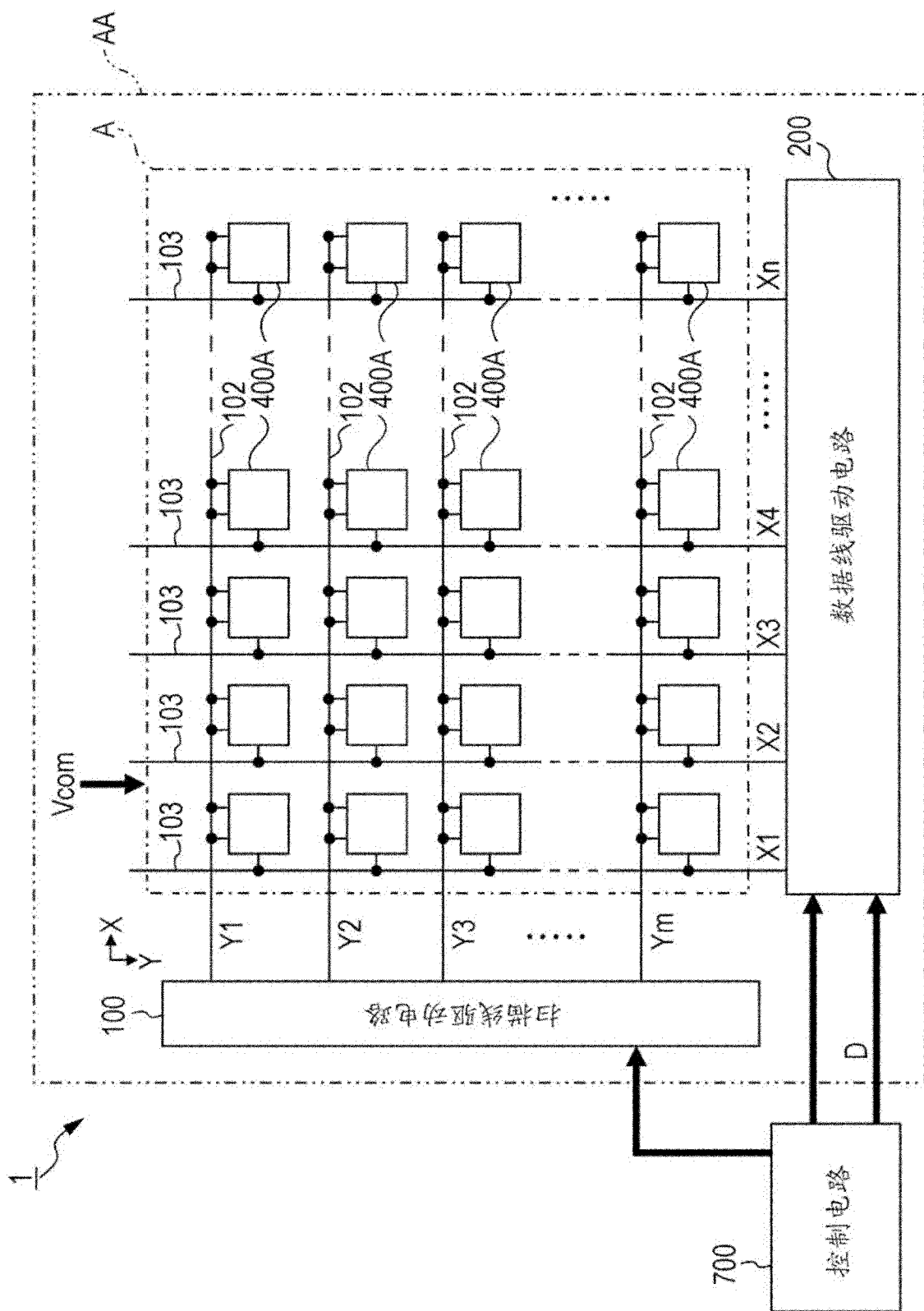


图 1

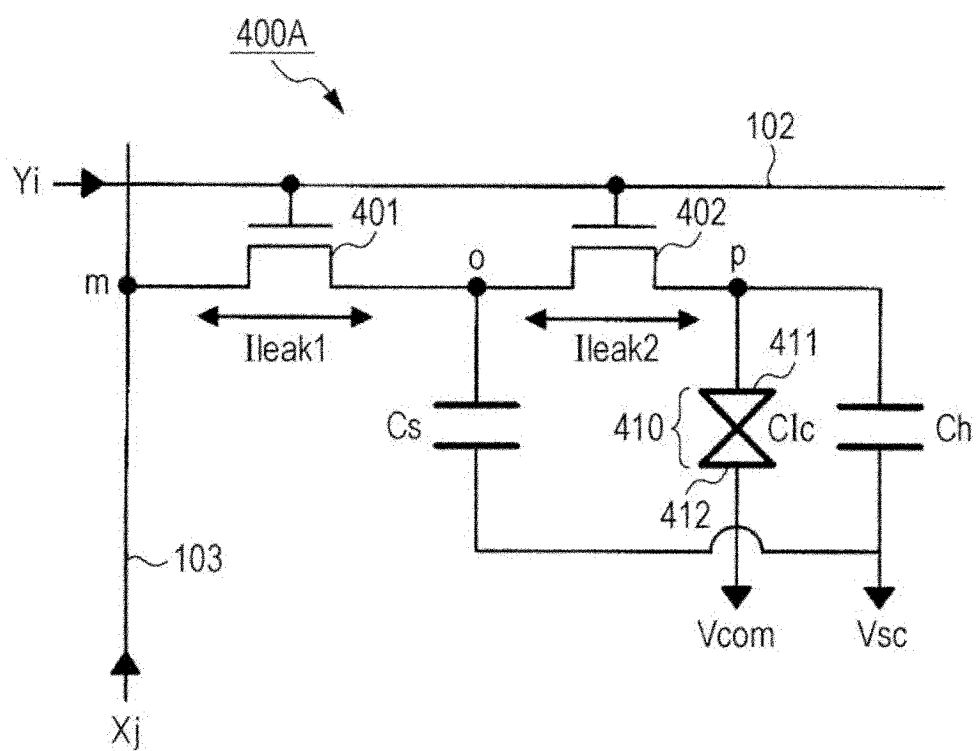


图 2

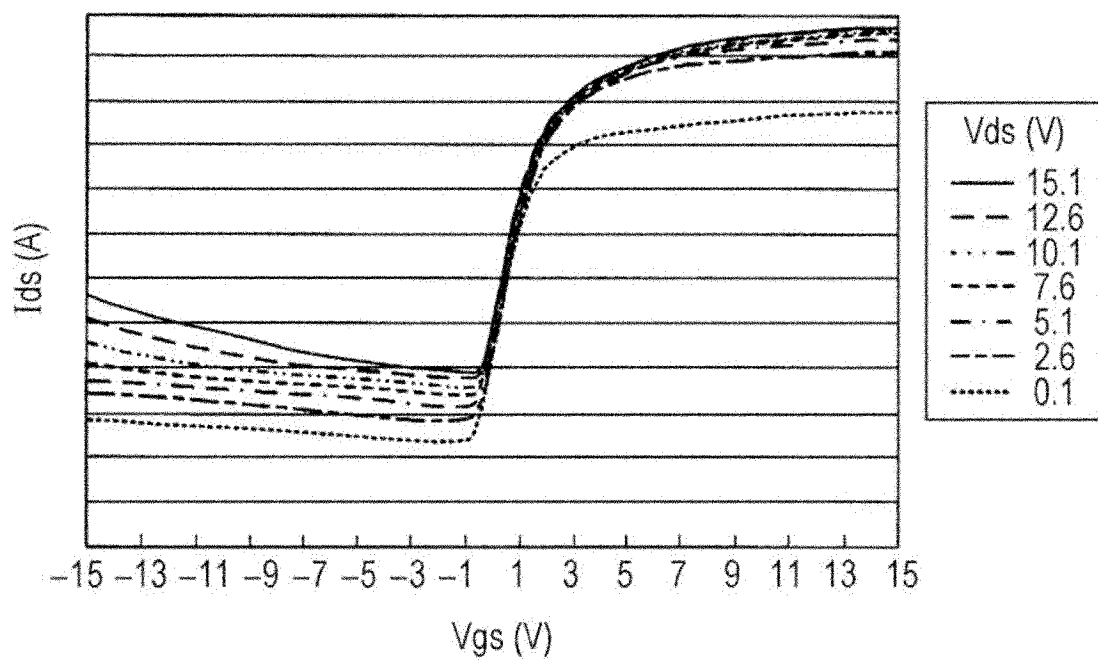


图 3

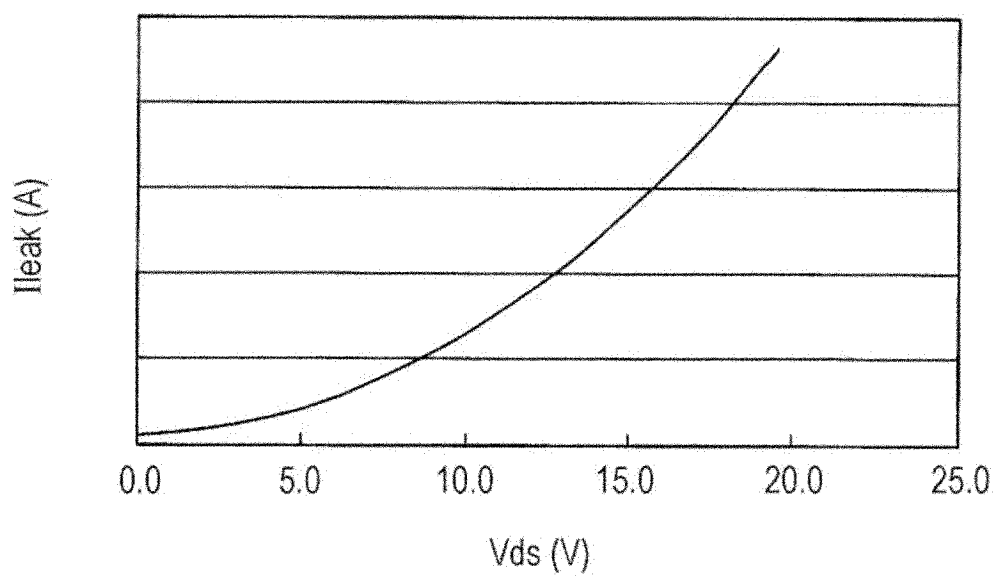


图 4

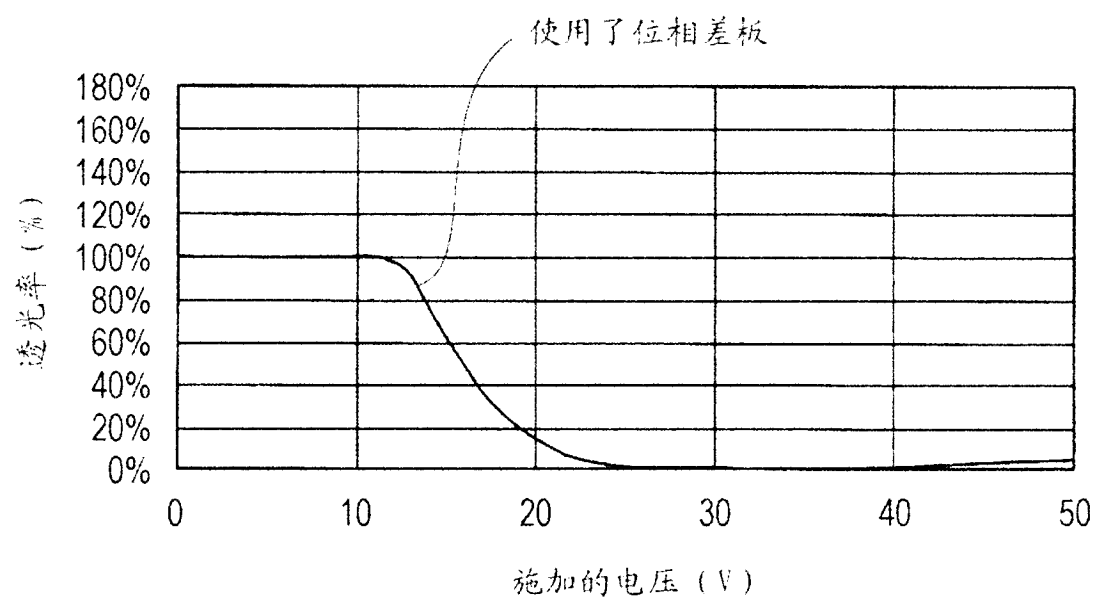


图 5

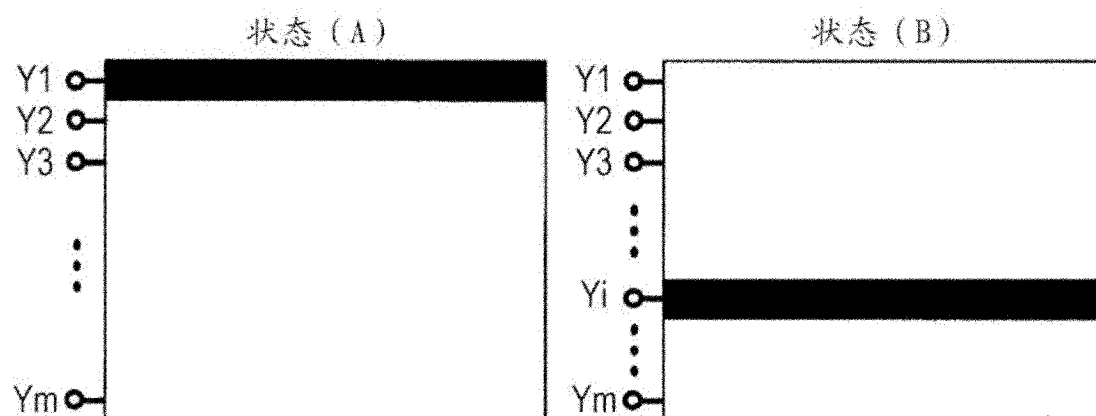


图 6

Cs:Ch=1:1 的情况

频率 (Hz)	由 TFT 漏电流 引起的 ΔV (ΔV_t)	由液晶漏电流 引起的 ΔV (ΔV_c)	ΔV 之和 (ΔV_p)
1	0.01	0.04	0.05
0.2	0.11	0.19	0.30
0.1	0.41	0.37	0.78

图 7

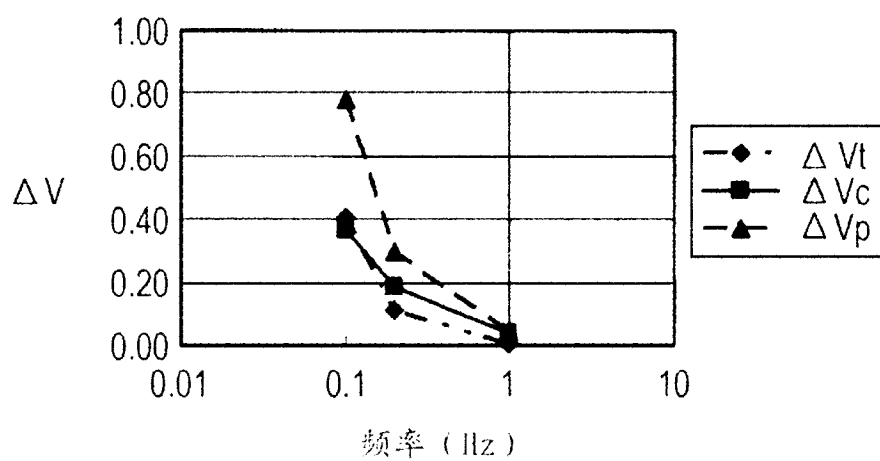


图 8

	无划分	二划分	三划分
3 英寸 VGA	30 Hz	4 Hz	3 Hz

图 12

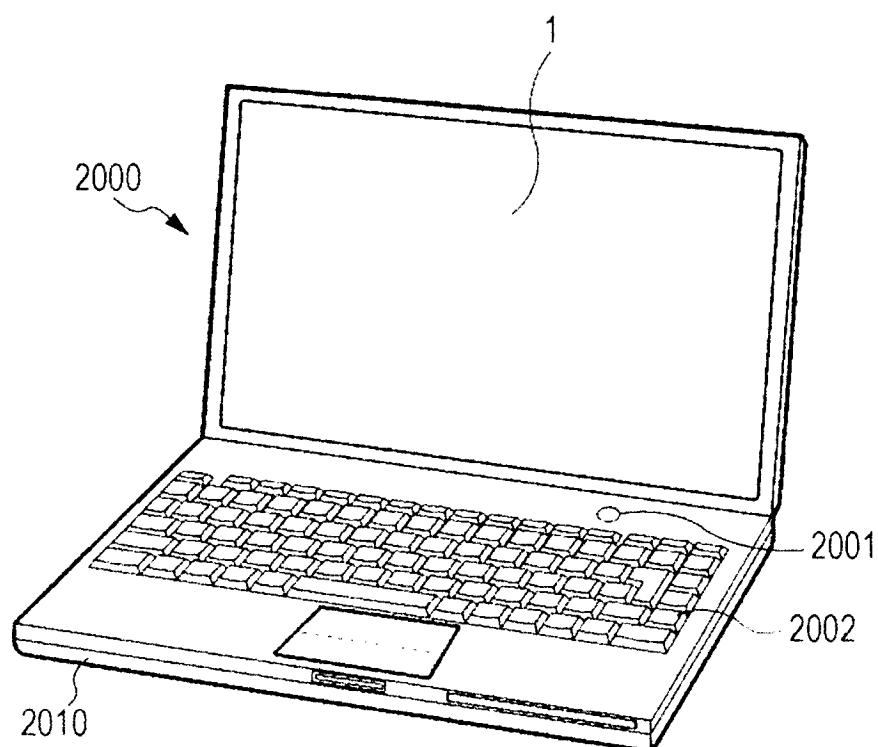


图 13

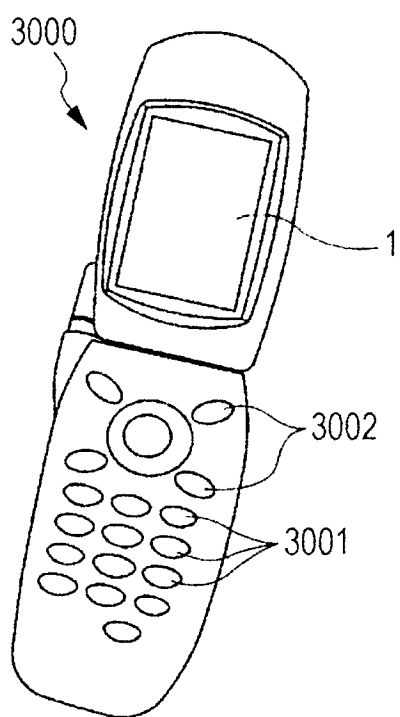


图 14

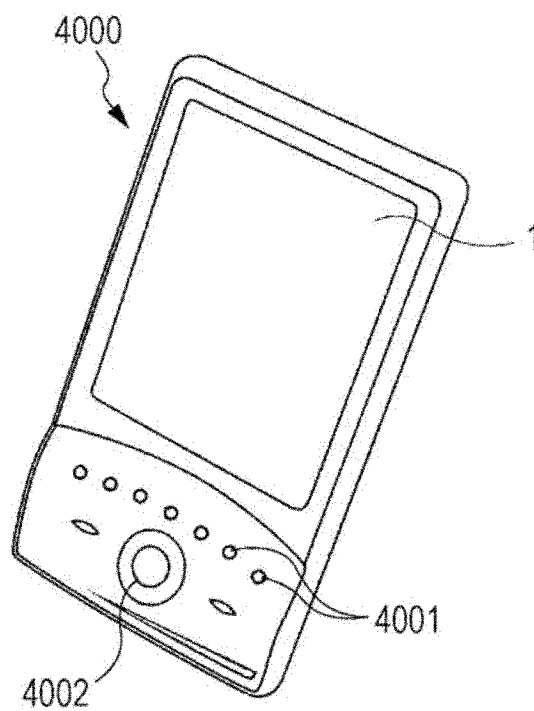


图 15

专利名称(译)	像素电路、液晶装置及电子装置		
公开(公告)号	CN102169668A	公开(公告)日	2011-08-31
申请号	CN201110040844.5	申请日	2011-02-18
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	有贺修二 小间德夫 广泽考司		
发明人	有贺修二 小间德夫 广泽考司		
IPC分类号	G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2330/021 G09G2300/0819 G09G2300/0876		
优先权	2010039782 2010-02-25 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种像素电路、液晶装置和电子装置。所述像素电路与扫描线和数据线连接，并且包括：第一晶体管，其栅极电极与扫描线连接，并且其源极电极和漏极电极之一与数据线连接；第二晶体管，其栅极电极与扫描线连接，其源极电极和漏极电极之一与第一晶体管连接，并且其源极电极和漏极电极中的另一个与第一节点连接；辅助电容器，其与第一晶体管和第二晶体管彼此连接处的节点连接；像素电极，其与第一节点连接；反电极，其与像素电极相对；液晶，被夹持在像素电极和反电极之间；以及保持电容器，其与第一节点连接。

