



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104781872 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201380059854. 0

代理人 权鲜枝

(22) 申请日 2013. 11. 13

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2012-254456 2012. 11. 20 JP

G09G 3/36(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G09G 3/20(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 05. 15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/080627 2013. 11. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/080811 JA 2014. 05. 30

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 须山达彦 熊田浩二 大村则夫

田中纪行 曾根琢矢

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

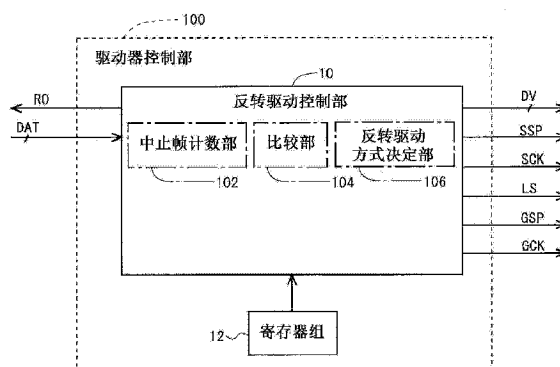
权利要求书3页 说明书17页 附图12页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

在进行中止驱动的液晶显示装置中既抑制功耗的增大又有效地抑制闪烁的发生。由反转驱动方式决定部(106)将对外部未进行图像信号(DAT)的输入请求而输入了图像信号(DAT)的帧(第1输入帧)定为刷新帧。中止帧计数部(102)将上次的刷新帧以后的中止帧的次数作为计数值进行计数。比较部(104)将计数值和预先确定的阈值进行比较。其结果是,如果计数值为阈值以上,则反转驱动方式决定部(106)将第1输入帧中的反转驱动方式定为点反转驱动。如果计数值小于阈值,则反转驱动方式决定部(106)将第1输入帧中的反转驱动方式定为列反转驱动。



1. 一种液晶显示装置，

采用在进行画面的刷新的 2 个刷新帧之间设置中止画面的刷新的中止帧的中止驱动，基于从外部不定期地输入的图像信号向液晶施加交流电压，从而进行图像显示，其特征在于，具备：

液晶面板，其包含：矩阵状配置的多个像素电极；以及共用电极，上述共用电极是为了在与上述多个像素电极之间隔着上述液晶施加电压而设置的，上述液晶面板显示基于上述图像信号的图像；

液晶面板驱动部，其驱动上述液晶面板；以及

反转驱动控制部，其包含将从产生刷新帧后到下次产生刷新帧为止的中止帧的次数作为计数值进行计数的中止帧计数部，接收上述图像信号，决定将各帧设为刷新帧还是设为中止帧，并且决定用于向上述液晶施加交流电压的反转驱动方式，以控制上述液晶面板驱动部的动作，

在将对外部未进行上述图像信号的输入请求而从外部输入了上述图像信号的帧定义为第 1 输入帧时，上述反转驱动控制部将上述第 1 输入帧定为刷新帧，并且以随着上述计数值变大而使得液晶施加电压的空间极性反转的频度通过至少 2 个阶段逐步变高的方式，基于上述计数值决定上述第 1 输入帧中的反转驱动方式。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，

在将上述第 1 输入帧中的在预先准备的多个反转驱动方式中采用液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的方式以外的反转驱动方式的帧定义为第 1 刷新帧时，上述反转驱动控制部

将上述第 1 刷新帧之后接着的 n 帧（ n 为 1 以上的整数）定为中止帧，

将最后的中止帧之后接着的帧定为被定义成第 2 刷新帧的刷新帧，

将上述第 2 刷新帧中的反转驱动方式定为上述多个反转驱动方式中的、液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的方式。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，

在将与上次的刷新帧相比基于上述图像信号的图像发生了变化的帧定义为第 1 刷新帧时，上述反转驱动控制部

将上述第 1 刷新帧之后接着的 n 帧（ n 为 1 以上的整数）定为中止帧，

将最后的中止帧之后接着的帧定为被定义成第 2 刷新帧的刷新帧，

将上述第 2 刷新帧中的反转驱动方式定为上述多个反转驱动方式中的、液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的方式。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，

在将上述第 1 输入帧中的在预先准备的多个反转驱动方式中采用液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的方式以外的反转驱动方式的帧以及与上次的刷新帧相比基于上述图像信号的图像发生了变化的帧定义为第 1 刷新帧时，上述反转驱动控制部

将上述第 1 刷新帧之后接着的 n 帧（ n 为 1 以上的整数）定为中止帧，

将最后的中止帧之后接着的帧定为被定义成第 2 刷新帧的刷新帧，

将上述第 2 刷新帧中的反转驱动方式定为上述多个反转驱动方式中的、液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的方式。

5. 根据权利要求 2 至 4 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,
上述第 2 刷新帧包括多个帧。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,
上述共用电极的电位是根据驱动上述液晶面板时所使用的反转驱动方式设定的。

7. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,
上述反转驱动控制部在经过与预先确定的数量的帧相当的期间而没有上述图像信号输入时,对外部进行上述图像信号的输入请求。

8. 根据权利要求 7 所述的液晶显示装置,其特征在于,

在将通过对外部进行上述图像信号的输入请求而从外部输入了上述图像信号的帧定义为第 2 输入帧时,上述反转驱动控制部将上述第 2 输入帧定为刷新帧,并且将上述第 2 输入帧中的反转驱动方式定为上述多个反转驱动方式中的、液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的方式。

9. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述反转驱动控制部将各刷新帧中的反转驱动方式定为液晶施加电压的空间极性反转的频度较低的第 1 反转驱动方式和液晶施加电压的空间极性反转的频度较高的第 2 反转驱动方式的其中之一。

10. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述第 1 反转驱动方式为列反转驱动方式,上述第 2 反转驱动方式为点反转驱动方式。

11. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置,其特征在于,

预先准备有:第 1 切换阈值,其用于在决定是否将反转驱动方式从上述第 1 反转驱动方式切换为上述第 2 反转驱动方式时与上述计数值比较;以及第 2 切换阈值,其用于在决定是否将反转驱动方式从上述第 2 反转驱动方式切换为上述第 1 反转驱动方式时与上述计数值比较,其值比上述第 1 切换阈值小,

在上次的刷新帧中的反转驱动方式为上述第 1 反转驱动方式的情况下,上述反转驱动控制部基于对上述计数值和上述第 1 切换阈值进行比较的结果来决定上述第 1 输入帧中的反转驱动方式,

在上次的刷新帧中的反转驱动方式为上述第 2 反转驱动方式的情况下,上述反转驱动控制部基于对上述计数值和上述第 2 切换阈值进行比较的结果来决定上述第 1 输入帧中的反转驱动方式。

12. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述液晶面板包含:

扫描信号线;

视频信号线,与上述图像信号相应的视频信号施加到上述视频信号线;以及

薄膜晶体管,其控制端子连接到上述扫描信号线,第 1 导通端子连接到上述视频信号线,第 2 导通端子连接到上述像素电极,沟道层由氧化物半导体形成。

13. 根据权利要求 12 所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述氧化物半导体是以铟(In)、镓(Ga)、锌(Zn)和氧(O)为主成分的氧化铟镓锌。

14. 一种液晶显示装置的驱动方法,

上述液晶显示装置采用在进行画面的刷新的 2 个刷新帧之间设置中止画面的刷新的

中止帧的中止驱动,基于从外部不定期地输入的图像信号向液晶施加交流电压,从而进行图像显示,上述液晶显示装置的驱动方法的特征在于,包含:

液晶面板驱动步骤,驱动液晶面板,上述液晶面板包含:矩阵状配置的多个像素电极;以及共用电极,上述共用电极是为了在与上述多个像素电极之间隔着上述液晶施加电压而设置的,上述液晶面板显示基于上述图像信号的图像;以及

反转驱动控制步骤,包含将从产生刷新帧后到下次产生刷新帧为止的中止帧的次数作为计数值进行计数的中止帧计数步骤,接收上述图像信号,决定将各帧设为刷新帧还是设为中止帧,并且决定用于向上述液晶施加交流电压的反转驱动方式,以控制上述液晶面板驱动部的动作,

在将对外部未进行上述图像信号的输入请求而从外部输入了上述图像信号的帧定义为第1输入帧时,在上述反转驱动控制步骤中,将上述第1输入帧定为刷新帧,并且以随着上述计数值变大而使得液晶施加电压的空间极性反转的频度通过至少2个阶段逐步变高的方式,基于上述计数值决定上述第1输入帧中的反转驱动方式。

液晶显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别是,涉及进行中止驱动(低频驱动)的液晶显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 以往,已知具备 TFT(薄膜晶体管)作为开关元件的有源矩阵型液晶显示装置。该液晶显示装置具备包括相互相对的 2 个绝缘性基板的液晶面板。在液晶面板的一方基板上,格子状地设置有栅极总线(扫描信号线)和源极总线(视频信号线),在栅极总线与源极总线的交叉部附近设置有 TFT。TFT 包括:连接到栅极总线的栅极电极;连接到源极总线的源极电极;以及漏极电极。各 TFT 的漏极电极与为了形成图像而在基板上矩阵状配置的多个像素电极之一连接。在液晶面板的另一方基板上设置有共用电极,该共用电极用于在与像素电极之间隔着液晶层施加电压。在这样的构成中,基于由各 TFT 的栅极电极从栅极总线接收到有效的扫描信号时该 TFT 的源极电极从源极总线接收的视频信号,将电压施加到像素电极-共用电极间。从而驱动液晶,将所希望的图像显示到液晶面板的显示部。

[0003] 不过,液晶具有如下性质:当不断施加直流电压时,其会劣化。因此,在液晶显示装置中,为了抑制液晶的劣化,进行使像素电压(像素电极-共用电极间的电压)的极性反转的交流化驱动。作为交流化驱动的方式,已知在使所有的像素中的像素电压的极性成为相同的状态下按每 1 帧使像素电压的极性反转的被称为帧反转驱动的驱动方式。此外,以下,将使像素电压的极性按每一规定期间反转的驱动方式称为“反转驱动方式”。然而,根据帧反转驱动,在图像显示时比较容易发生闪烁。因此,为了抑制闪烁的发生,以往已采用各种极性反转图案的反转驱动方式。作为反转驱动方式,典型地已知列反转驱动和点反转驱动。

[0004] 列反转驱动是使像素电压的极性按每 1 帧且按每规定条数的源极总线反转的驱动方式。根据列反转驱动,像素电压的极性按每规定条数的源极总线反转,因此,与帧反转驱动相比,液晶施加电压的空间极性反转的频度变高。例如在使像素电压的极性按每 1 帧且按每 1 条源极总线反转的情况下,某一帧中的 4 行 $\times$ 4 列的像素的像素电压的极性会如图 20 所示。此外,在下一帧中,在所有的像素中像素电压的极性变为相反。

[0005] 点反转驱动是使像素电压的极性按每 1 帧反转且还使在垂直/水平方向相邻的像素的极性反转的驱动方式。在该驱动方式中,某一帧中的 4 行 $\times$ 4 列的像素的像素电压的极性会如图 21 所示。此外,在下一帧中,在所有的像素中像素电压的极性变为相反。根据该点反转驱动,液晶施加电压的空间极性反转的频度与列反转驱动相比进一步变高。即,根据点反转驱动,与行反转驱动、列反转驱动相比,极性反转图案变得复杂,因此,能有效地抑制闪烁的发生。此外,在垂直方向上按每规定条数的栅极总线使像素电压的极性反转的驱动方式被称为“多点反转驱动”。例如,如图 22 所示在垂直方向上按每 2 条栅极总线使像素电压的极性反转的驱动方式被称为“2 点反转驱动”。

[0006] 一般来说,如果采用的反转驱动方式中的极性反转图案复杂,则不易发生闪烁,但功耗变大。另一方面,如果采用的反转驱动方式中的极性反转图案简单,则功耗变小,但

容易发生闪烁。因此,需要既抑制闪烁的发生又降低功耗的技术。例如,根据日本的特开 2005-215591 号公报所公开的液晶显示装置,与输入视频信号的频率相应地进行点反转驱动和列反转驱动的切换。另外,根据日本的特开 2003-337577 号公报所公开的液晶显示装置,与垂直频率相应地进行 2 点反转驱动和 1 点反转驱动的切换。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献 1 :日本的特开 2005-215591 号公报

[0010] 专利文献 2 :日本的特开 2003-337577 号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 此外,近年来,关于液晶显示装置,已在推进“在刷新帧(写入期间)与刷新帧(写入期间)之间设置使所有的栅极总线成为非扫描状态而中止写入动作的中止帧(中止期间)”的驱动方法的开发。在此,所谓刷新帧,是指基于 1 帧(1 画面)的图像信号进行显示部内的像素电容的充电的帧。这样设置中止写入动作的中止帧的驱动方法被称为“中止驱动”、“低频驱动”等。在采用中止驱动的液晶显示装置中,在中止帧中,不需要向液晶驱动电路(栅极驱动器、源极驱动器)提供控制用的信号等。因此,整体上液晶驱动电路的驱动频率降低,能降低功耗。图 23 是用于说明该中止驱动的一例的图。在图 23 所示的例子中,刷新率(驱动频率)为 60Hz 的一般液晶显示装置中的 1 帧的刷新帧(1 帧期间为 16.67ms。)和 59 帧的中止帧交替地出现。这样的中止驱动适于静态图像显示。

[0013] 如上所述,当采用中止驱动时,能降低功耗。然而,在中止驱动中,在刷新率低时闪烁容易被视觉识别。因此,对于中止驱动,也需要既抑制闪烁的发生又降低功耗的技术。关于此,在中止驱动中,由于更优选的反转驱动方式并不是依据输入视频信号的频率决定的,因此,即使采用日本的特开 2005-215591 所公开的技术,也无法得到所希望的效果。另外,在中止驱动中,刷新的频度与垂直频率相比对闪烁的发生具有更大影响,因此,即使采用日本的特开 2003-337577 所公开的技术,也无法得到所希望的效果。

[0014] 因此,本发明的目的在于,在进行中止驱动的液晶显示装置中,既抑制功耗的增大,又有效地抑制闪烁的发生。

[0015] 用于解决问题的方案

[0016] 本发明的第 1 方面是液晶显示装置,采用在进行画面的刷新的 2 个刷新帧之间设置中止画面的刷新的中止帧的中止驱动,基于从外部不定期地输入的图像信号向液晶施加交流电压,从而进行图像显示,其特征在于,具备:

[0017] 液晶面板,其包含:矩阵状配置的多个像素电极;以及共用电极,上述共用电极是为了在与上述多个像素电极之间隔着上述液晶施加电压而设置的,上述液晶面板显示基于上述图像信号的图像;

[0018] 液晶面板驱动部,其驱动上述液晶面板;以及

[0019] 反转驱动控制部,其包含将从产生刷新帧后到下次产生刷新帧为止的中止帧的次数作为计数值进行计数的中止帧计数部,接收上述图像信号,决定将各帧设为刷新帧还是设为中止帧,并且决定用于向上述液晶施加交流电压的反转驱动方式,以控制上述液晶面

板驱动部的动作，

[0020] 在将对外部未进行上述图像信号的输入请求而从外部输入了上述图像信号的帧定义为第 1 输入帧时，上述反转驱动控制部将上述第 1 输入帧定为刷新帧，并且以随着上述计数值变大而使得液晶施加电压的空间极性反转的频度通过至少 2 个阶段逐步变高的方式，基于上述计数值决定上述第 1 输入帧中的反转驱动方式。

[0021] 本发明的第 2 方面的特征在于，在本发明的第 1 方面中，

[0022] 在将上述第 1 输入帧中的在预先准备的多个反转驱动方式中采用液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的方式以外的反转驱动方式的帧定义为第 1 刷新帧时，上述反转驱动控制部

[0023] 将上述第 1 刷新帧之后接着的 n 帧（n 为 1 以上的整数）定为中止帧，

[0024] 将最后的中止帧之后接着的帧定为被定义成第 2 刷新帧的刷新帧，

[0025] 将上述第 2 刷新帧中的反转驱动方式定为上述多个反转驱动方式中的、液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的方式。

[0026] 本发明的第 3 方面的特征在于，在本发明的第 1 方面中，

[0027] 在将与上次的刷新帧相比基于上述图像信号的图像发生了变化的帧定义为第 1 刷新帧时，上述反转驱动控制部

[0028] 将上述第 1 刷新帧之后接着的 n 帧（n 为 1 以上的整数）定为中止帧，

[0029] 将最后的中止帧之后接着的帧定为被定义成第 2 刷新帧的刷新帧，

[0030] 将上述第 2 刷新帧中的反转驱动方式定为上述多个反转驱动方式中的、液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的方式。

[0031] 本发明的第 4 方面的特征在于，在本发明的第 1 方面中，

[0032] 在将上述第 1 输入帧中的在预先准备的多个反转驱动方式中采用液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的方式以外的反转驱动方式的帧以及与上次的刷新帧相比基于上述图像信号的图像发生了变化的帧定义为第 1 刷新帧时，上述反转驱动控制部

[0033] 将上述第 1 刷新帧之后接着的 n 帧（n 为 1 以上的整数）定为中止帧，

[0034] 将最后的中止帧之后接着的帧定为被定义成第 2 刷新帧的刷新帧，

[0035] 将上述第 2 刷新帧中的反转驱动方式定为上述多个反转驱动方式中的、液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的方式。

[0036] 本发明的第 5 方面的特征在于，在本发明的第 2 至第 4 的任一方面中，

[0037] 上述第 2 刷新帧包括多个帧。

[0038] 本发明的第 6 方面的特征在于，在本发明的第 1 方面中，

[0039] 上述共用电极的电位是根据驱动上述液晶面板时所使用的反转驱动方式设定的。

[0040] 本发明的第 7 方面的特征在于，在本发明的第 1 方面中，

[0041] 上述反转驱动控制部在经过与预先确定的数量的帧相当的期间而没有上述图像信号输入时，对外部进行上述图像信号的输入请求。

[0042] 本发明的第 8 方面的特征在于，在本发明的第 7 方面中，

[0043] 在将通过对外部进行上述图像信号的输入请求而从外部输入了上述图像信号的帧定义为第 2 输入帧时，上述反转驱动控制部将上述第 2 输入帧定为刷新帧，并且将上述第 2 输入帧中的反转驱动方式定为上述多个反转驱动方式中的、液晶施加电压的空间极性反

转的频度最高的方式。

[0044] 本发明的第 9 方面的特征在于,在本发明的第 1 方面中,

[0045] 上述反转驱动控制部将各刷新帧中的反转驱动方式定为液晶施加电压的空间极性反转的频度较低的第 1 反转驱动方式和液晶施加电压的空间极性反转的频度较高的第 2 反转驱动方式的其中之一。

[0046] 本发明的第 10 方面的特征在于,在本发明的第 9 方面中,

[0047] 上述第 1 反转驱动方式为列反转驱动方式,上述第 2 反转驱动方式为点反转驱动方式。

[0048] 本发明的第 11 方面的特征在于,在本发明的第 9 方面中,

[0049] 预先准备有:第 1 切换阈值,其用于在决定是否将反转驱动方式从上述第 1 反转驱动方式切换为上述第 2 反转驱动方式时与上述计数值比较;以及第 2 切换阈值,其用于在决定是否将反转驱动方式从上述第 2 反转驱动方式切换为上述第 1 反转驱动方式时与上述计数值比较,其值比上述第 1 切换阈值小,

[0050] 在上次的刷新帧中的反转驱动方式为上述第 1 反转驱动方式的情况下,上述反转驱动控制部基于对上述计数值和上述第 1 切换阈值进行比较的结果来决定上述第 1 输入帧中的反转驱动方式,

[0051] 在上次的刷新帧中的反转驱动方式为上述第 2 反转驱动方式的情况下,上述反转驱动控制部基于对上述计数值和上述第 2 切换阈值进行比较的结果来决定上述第 1 输入帧中的反转驱动方式。

[0052] 本发明的第 12 方面的特征在于,在本发明的第 1 方面中,

[0053] 上述液晶面板包含:

[0054] 扫描信号线;

[0055] 视频信号线,与上述图像信号相应的视频信号施加到上述视频信号线;以及

[0056] 薄膜晶体管,其控制端子连接到上述扫描信号线,第 1 导通端子连接到上述视频信号线,第 2 导通端子连接到上述像素电极,沟道层由氧化物半导体形成。

[0057] 本发明的第 13 方面的特征在于,在本发明的第 12 方面中,

[0058] 上述氧化物半导体是以铟(In)、镓(Ga)、锌(Zn)和氧(O)为主成分的氧化铟镓锌。

[0059] 本发明的第 14 方面是液晶显示装置的驱动方法,上述液晶显示装置采用在进行画面的刷新的 2 个刷新帧之间设置中止画面的刷新的中止帧的中止驱动,基于从外部不定期地输入的图像信号向液晶施加交流电压,从而进行图像显示,上述液晶显示装置的驱动方法的特征在于,包含:

[0060] 液晶面板驱动步骤,驱动液晶面板,上述液晶面板包含:矩阵状配置的多个像素电极;以及共用电极,上述共用电极是为了在与上述多个像素电极之间隔着上述液晶施加电压而设置的,上述液晶面板显示基于上述图像信号的图像;以及

[0061] 反转驱动控制步骤,包含将从产生刷新帧后到下次产生刷新帧为止的中止帧的次数作为计数值进行计数的中止帧计数步骤,接收上述图像信号,决定将各帧设为刷新帧还是设为中止帧,并且决定用于向上述液晶施加交流电压的反转驱动方式,以控制上述液晶面板驱动部的动作,

[0062] 在将对外部未进行上述图像信号的输入请求而从外部输入了上述图像信号的帧定义为第 1 输入帧时,在上述反转驱动控制步骤中,将上述第 1 输入帧定为刷新帧,并且以随着上述计数值变大而使得液晶施加电压的空间极性反转的频度通过至少 2 个阶段逐步变高的方式,基于上述计数值决定上述第 1 输入帧中的反转驱动方式。

[0063] 发明效果

[0064] 根据本发明的第 1 方面,在对外部未进行图像信号的输入请求而从外部输入了图像信号时,如下进行刷新。如果在上次的刷新帧以后产生的中止帧的次数多,则通过液晶施加电压的空间极性反转的频度高的反转驱动方式进行刷新。而另一方面,如果在上次的刷新帧以后产生的中止帧的次数少,则通过液晶施加电压的空间极性反转的频度低的重反转驱动方式进行刷新。因此,在整体上图像信号输入的时间周期短时,主要通过液晶施加电压的空间极性反转的频度低的重反转驱动方式(例如,列反转驱动)进行刷新,在整体上图像信号输入的时间周期长时,主要通过液晶施加电压的空间极性反转的频度高的反转驱动方式(例如,点反转驱动)进行刷新。在频繁进行刷新时,闪烁不易被视觉识别,因此,即使采用液晶施加电压的空间极性反转的频度低的重反转驱动方式,显示质量也不会下降。另一方面,通过采用这样的反转驱动方式能得到降低功耗的效果。另外,由于在图像信号的输入频度低时主要通过液晶施加电压的空间极性反转的频度高的反转驱动方式进行刷新,因此,不会由于闪烁而产生显示质量的下降。综上所述,根据本实施方式,在进行中止驱动的液晶显示装置中,既能抑制功耗的增大又能有效地抑制闪烁的发生。

[0065] 根据本发明的第 2 方面,在通过预先准备的多个反转驱动方式中的、液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的方式以外的反转驱动方式进行刷新的刷新帧之后,隔着中止帧设置通过液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的反转驱动方式进行刷新的刷新帧(第 2 刷新帧)。因此,能防止由于通过液晶施加电压的空间极性反转的频度较低的重反转驱动方式向像素电容进行写入的状态长时间继续而导致的显示质量的下降。

[0066] 根据本发明的第 3 方面,在图像发生了变化的刷新帧之后,隔着中止帧设置通过预先准备的多个反转驱动方式中的、液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的反转驱动方式进行刷新的刷新帧(第 2 刷新帧)。因此,在图像发生了变化的情况下,对像素电容进行多次写入(充电)。因此,在各像素中像素电压会可靠地到达目标电压,从而能防止显示质量的下降。

[0067] 根据本发明的第 4 方面,能得到与本发明的第 2 方面同样的效果,并且能得到与本发明的第 3 方面同样的效果。

[0068] 根据本发明的第 5 方面,第 2 刷新帧包括 2 帧。因此,能抑制由于各像素中的像素电压的极性的偏差而导致的画面的残影的发生。

[0069] 根据本发明的第 6 方面,即使是在各反转驱动方式中最佳共用电极电位不同的情况下,也能抑制液晶的劣化。

[0070] 根据本发明的第 7 方面,能防止因长时间不进行刷新而导致像素电压下降。

[0071] 根据本发明的第 8 方面,既能有效地抑制闪烁的发生,又能防止因长时间不进行刷新而导致像素电压下降。

[0072] 根据本发明的第 9 方面,反转驱动方式在 2 个方式(第 1 反转驱动方式和第 2 反转驱动方式)之间切换。因此,能以比较简易的构成得到与本发明的第 1 方面同样的效果。

[0073] 根据本发明的第 10 方面,通过在功耗低的列反转驱动方式与闪烁不易被视觉识别的点反转驱动方式之间切换反转驱动方式,能够可靠地达到本发明的第 1 方面的效果。

[0074] 根据本发明的第 11 方面,在进行中止驱动的液晶显示装置中,即使每当在产生了接近阈值的次数的中止帧时输入图像信号的情况下,也既能抑制功耗的增大又能有效地抑制闪烁的发生。

[0075] 根据本发明的第 12 方面,将沟道层由氧化物半导体形成的薄膜晶体管用作设置在液晶面板内的薄膜晶体管。因此,能长时间保持写入到像素电极-共用电极间的电容(像素电容)的电压。因此,能使从外部没有图像信号输入时的刷新的频度变低而不会导致显示质量下降。综上所述,在进行中止驱动的液晶显示装置中,既能抑制闪烁的发生又能大幅降低功耗。

[0076] 根据本发明的第 13 方面,通过将氧化铟镓锌用作形成沟道层的氧化物半导体,能够可靠地达到本发明的第 12 方面的效果。

[0077] 根据本发明的第 14 方面,在液晶显示装置的驱动方法中,能够取得与本发明的第 1 方面同样的效果。

附图说明

[0078] 图 1 是示出本发明的第 1 实施方式所涉及的液晶显示装置中的驱动器控制部的构成的框图。

[0079] 图 2 是示出上述第 1 实施方式中液晶显示装置的整体构成的框图。

[0080] 图 3 是用于说明上述第 1 实施方式中刷新帧的决定方法和反转驱动方式的决定方法的图。

[0081] 图 4 是用于说明上述第 1 实施方式中刷新帧的决定方法和反转驱动方式的决定方法的图。

[0082] 图 5 是用于说明上述第 1 实施方式中刷新帧的决定方法和反转驱动方式的决定方法的图。

[0083] 图 6 是用于说明上述第 1 实施方式中刷新帧的决定方法和反转驱动方式的决定方法的图。

[0084] 图 7 是用于说明上述第 1 实施方式中刷新帧的决定方法和反转驱动方式的决定方法的图。

[0085] 图 8 是用于说明上述第 1 实施方式中刷新帧的决定方法和反转驱动方式的决定方法的图。

[0086] 图 9 是用于说明上述第 1 实施方式中刷新帧的决定方法和反转驱动方式的决定方法的图。

[0087] 图 10 是用于说明上述第 1 实施方式中刷新帧的决定方法和反转驱动方式的决定方法的图。

[0088] 图 11 是用于说明上述第 1 实施方式中刷新帧的决定方法和反转驱动方式的决定方法的图。

[0089] 图 12 是用于说明上述第 1 实施方式中刷新帧的决定方法和反转驱动方式的决定方法的图。

- [0090] 图 13 是用于说明上述第 1 实施方式中的驱动的具体例（第 1 具体例）的图。
- [0091] 图 14 是用于说明上述第 1 实施方式中的驱动的具体例（第 2 具体例）的图。
- [0092] 图 15 是用于说明上述第 1 实施方式的变形例中的反转驱动方式的切换的图。
- [0093] 图 16 是用于说明上述第 1 实施方式的变形例中的驱动的具体例的图。
- [0094] 图 17 是用于说明本发明的第 2 实施方式中的驱动的具体例的图。
- [0095] 图 18 是用于说明通过上述第 2 实施方式的变形例想要解决的问题的图。
- [0096] 图 19 是用于说明上述第 2 实施方式的变形例中的驱动的具体例的图。
- [0097] 图 20 是示出列反转驱动的极性反转图案的图。
- [0098] 图 21 是示出点反转驱动的极性反转图案的图。
- [0099] 图 22 是示出 2 点反转驱动的极性反转图案的图。
- [0100] 图 23 是用于说明低频驱动的一例的图。

具体实施方式

[0101] 以下,参照附图来说明本发明的实施方式。此外,在本说明书中,将与图像有无变化无关地基于 1 帧的图像信号进行显示部内的像素电容的充电称为“刷新”。

[0102] < 1. 第 1 实施方式 >

[0103] < 1.1 整体构成和动作概要 >

[0104] 图 2 是示出本发明的第 1 实施方式所涉及的液晶显示装置的整体构成的框图。该液晶显示装置包括驱动器控制部 100、面板驱动部 200 以及液晶面板 300。面板驱动部 200 包含源极驱动器（视频信号线驱动电路）22 和栅极驱动器（扫描信号线驱动电路）24。液晶面板 300 包含显示部 30。此外,驱动器控制部 100 的详细构成后述。

[0105] 在本实施方式所涉及的液晶显示装置中,进行中止驱动（低频驱动）（参照图 23）。即,在进行显示部 30 内的像素电容的充电的刷新帧之后设置数帧~数十帧的中止帧。不过,出现在 2 个刷新帧之间的中止帧的数量在液晶显示装置的动作中可适当变更。

[0106] 参照图 2,在显示部 30 中,配设有多个源极总线（视频信号线）SL 和多个栅极总线（扫描信号线）GL。与源极总线 SL 和栅极总线 GL 的各交叉点对应地设置有形成像素的像素形成部。即,显示部 30 包含多个像素形成部。上述多个像素形成部矩阵状配置而构成像素阵列。各像素形成部包括:作为开关元件的 TFT（薄膜晶体管）31,其栅极端子（控制端子）连接到通过对应的交叉点的栅极总线 GL,并且源极端子（第 1 导通端子）连接到通过该交叉点的源极总线 SL;像素电极 32,其连接到该 TFT31 的漏极端子（第 2 导通端子）;作为相对电极的共用电极 33,其用于向上述多个像素形成部提供共用电压;以及液晶（液晶层）,其设置为上述多个像素形成部共用,夹持在像素电极 32 与共用电极 33 之间。并且,像素电容 C_p 包括由像素电极 32 和共用电极 33 形成的液晶电容。一般来说,为了可靠地将电压保持于像素电容 C_p ,与液晶电容并联地设置有辅助电容,但辅助电容与本发明没有直接关系,因此将其说明和图示省略。此外,在图 2 的显示部 30 内,仅示出与 1 个像素形成部对应的构成要素。另外,共用电极 33 不需要一定与像素电极 32 相对设置。即,在采用横电场模式（例如 IPS 模式）的液晶显示装置中也能够应用本发明,上述横电场模式是像素电极 32 和共用电极 33 设置在同一基板上,不是在与该基板的面垂直的方向而是在横方向产生电场的方式。

[0107] 如上所述,在本实施方式所涉及的液晶显示装置中,进行中止驱动。因此,在本实施方式中,典型的是,将氧化物 TFT(沟道层中使用了氧化物半导体的薄膜晶体管)用作像素形成部内的 TFT31。更详细地说,TFT31 的沟道层由以铟(In)、镓(Ga)、锌(Zn)和氧(O)为主成分的氧化铟镓锌(InGaZnOx)形成。以下,将沟道层中使用了 InGaZnOx 的 TFT 称为“IGZO-TFT”。此外,沟道层中使用了非晶硅等的薄膜晶体管(以下称为“硅类 TFT”。)的截止漏电流较大。因此,在将硅类 TFT 用作像素形成部内的 TFT31 的情况下,像素电容 C_p 所保持的电荷会经由 TFT31 漏出,结果,截止状态时应保持的电压发生变动。而 IGZO-TFT 与硅类 TFT 相比,截止漏电流小得多。因此,能够将写入到像素电容 C_p 的电压(液晶施加电压)保持更长时间。因此,IGZO-TFT 适于进行中止驱动的情况。此外,在沟道层中使用了作为 InGaZnOx 以外的氧化物半导体的例如包含铟、镓、锌、铜(Cu)、硅(Si)、锡(Sn)、铝(Al)、钙(Ca)、锗(Ge)和铅(Pb)等的至少 1 种的氧化物半导体的情况下,也能得到同样的效果。另外,将氧化物 TFT 用作像素形成部内的 TFT31 仅为一例,也可以取而代之,使用硅类 TFT 等。

[0108] 接着,说明图 2 所示的构成要素的动作。图像信号 DAT 从外部(主机)不定期地发送到该液晶显示装置。驱动器控制部 100 接收该图像信号 DAT,并输出:数字视频信号 DV;用于控制源极驱动器 22 的动作用的源极起始脉冲信号 SSP、源极时钟信号 SCK 和锁存选通信号 LS;以及用于控制栅极驱动器 24 的动作用的栅极起始脉冲信号 GSP 和栅极时钟信号 GCK。另外,驱动器控制部 100 根据需要而输出对外部(主机)请求图像信号 DAT 的输入的信号(以下,称为“请求信号”。)R0。源极驱动器 22 基于从驱动器控制部 100 输出的数字视频信号 DV、源极起始脉冲信号 SSP、源极时钟信号 SCK 和锁存选通信号 LS,向各源极总线 SL 施加驱动用视频信号。栅极驱动器 24 基于从驱动器控制部 100 输出的栅极起始脉冲信号 GSP 和栅极时钟信号 GCK,向各栅极总线 GL 施加扫描信号。由此,多条栅极总线 GL 被逐条地选择驱动。

[0109] 如此,通过向各源极总线 SL 施加驱动用视频信号,向各栅极总线 GL 施加扫描信号,将基于图像信号 DAT 的图像显示到液晶面板 300 的显示部 30。

[0110] 如上所述,图像信号 DAT 从外部(主机)不定期地发送到该液晶显示装置。关于此,以下将对外部(主机)未输出请求信号 R0 而从外部进行了图像信号 DAT 的输入的帧称为“第 1 输入帧”。另外,以下将通过对外部(主机)输出了请求信号 R0 而从外部进行了图像信号 DAT 的输入的帧称为“第 2 输入帧”。此外,以不定期地发送图像信号 DAT 的方式构成的理由是,在采用中止驱动的液晶显示装置中不需要一定在所有的帧中均输入图像信号 DAT。

[0111] < 1.2 驱动器控制部的构成和动作 >

[0112] 接着,说明本实施方式中的驱动器控制部 100 的构成和动作。图 1 是示出本实施方式中的驱动器控制部 100 的构成的框图。驱动器控制部 100 包含反转驱动控制部 10 和寄存器组 12。反转驱动控制部 10 包含中止帧计数部 102、比较部 104 以及反转驱动方式决定部 106。

[0113] 反转驱动控制部 10 接收图像信号 DAT,决定将各帧设为刷新帧还是设为中止帧,并且决定用于向液晶施加交流电压的反转驱动方式。然后,在被定为刷新帧的帧中,反转驱动控制部 10 基于图像信号 DAT 输出数字视频信号 DV,并且为了根据所决定的反转驱动方式

驱动液晶面板 300 而输出源极起始脉冲信号 SSP、源极时钟信号 SCK、锁存选通信号 LS、栅极起始脉冲信号 GSP 和栅极时钟信号 GCK。另外,反转驱动控制部 10 根据需要对外部(主机)输出请求信号 R0。在寄存器组 12 中存储有与刷新帧的决定、反转驱动方式的决定相关的各种设定值,这些设定值被反转驱动控制部 10 参照。

[0114] 中止帧计数部 102 对从产生刷新帧后到下次产生刷新帧为止的中止帧的次数进行计数。此外,以下,将通过中止帧计数部 102 的计数得到的值称为“计数值”,对计数值标注附图标记 Cnt。比较部 104 将计数值 Cnt 和预先确定的阈值(后述的寄存器 SWTH 的设定值)TH 进行比较。反转驱动方式决定部 106 考虑比较部 104 的比较结果,决定将各帧设为刷新帧还是设为中止帧并且决定反转驱动方式。

[0115] 在本实施方式中,假定寄存器组包含寄存器名设为“REF”、“NREF”、“REFINT”、“REFDET”和“SWTH”的 5 个寄存器。各寄存器的作用后述。另外,假定上述 5 个寄存器的值分别设定如下。

[0116] REF = 1

[0117] NREF = 9

[0118] REFINT = 3

[0119] REFDET = 3

[0120] SWTH = 6

[0121] 此外,在本实施方式中,各刷新帧中的反转驱动方式采用列反转驱动(参照图 20)和点反转驱动(参照图 21)的其中之一。关于此,从图 20 和图 21 可以看出,与列反转驱动相比,点反转驱动中液晶施加电压的空间极性反转的频度较高。即,在本实施方式中,列反转驱动相当于液晶施加电压的空间极性反转的频度较低的第 1 反转驱动方式,点反转驱动相当于液晶施加电压的空间极性反转的频度较高的第 2 反转驱动方式。

[0122] < 1.3 刷新帧的决定方法和反转驱动方式的决定方法 >

[0123] 接着,参照图 3 ~ 图 12,说明是将各帧设为刷新帧还是设为中止帧的决定方法和反转驱动方式的决定方法。首先,以下记载关于图 3 ~ 图 12 的说明。“Frame”栏的数值表示在将某刷新帧设为第“0”帧时为第几帧。“REQOUT”栏表示各帧中有无请求信号 R0 的输出。“R0”表示输出请求信号 R0。“DATA”栏记载的是用于确定基于从外部发送的图像信号 DAT 的各帧中的图像的字母。即,“DATA”栏的字母的变化表示图像的变化。另外,输入有字母的帧表示其是输入了图像信号 DAT 的帧。“REF/NREF”栏表示各帧是刷新帧还是中止帧。“R”表示刷新帧,“N”表示中止帧。“Driving”栏表示刷新帧中的反转驱动方式。“C”表示列反转驱动,“D”表示点反转驱动。此外,在图 3 ~ 图 6 中,不特别涉及请求信号 R0,因此省略了“REQOUT”栏。

[0124] 在本实施方式中,第 1 输入帧(未输出请求信号 R0 而从外部输入了图像信号 DAT 的帧)被定为刷新帧。在反转驱动控制部 10 中,在检测到例如垂直同步信号时判断为输入了图像信号 DAT。在此,在上次进行刷新后,到产生寄存器 SWTH 中所设定的次数(在本实施方式中为 6 次)的中止帧为止输入了图像信号 DAT 的情况下,第 1 输入帧的反转驱动方式被定为列反转驱动。而另一方面,在上次进行刷新后,在产生寄存器 SWTH 中所设定的次数(在本实施方式中为 6 次)的中止帧之后输入了图像信号 DAT 的情况下,第 1 输入帧的反转驱动方式被定为点反转驱动。此外,寄存器 SWTH 的设定值 TH 与中止帧的发生次数(计数

值 Cnt) 的比较是由上述的比较部 104 进行的。然后,如果“ $Cnt \geq TH$ ”,则第 1 输入帧的反转驱动方式被定为点反转驱动,如果“ $Cnt < TH$ ”,则第 1 输入帧的反转驱动方式被定为列反转驱动。此外,从以上情况可以看出,寄存器 SWTH 发挥如下作用:其保持作为用于决定反转驱动方式的阈值的要与上次进行刷新后的中止帧的次数比较的值。

[0125] 例如,在将上次的刷新帧设为第 0 帧而在第 9 帧输入了图像信号 DAT 的情况下,如图 3 所示,第 9 帧被定为刷新帧,第 9 帧的反转驱动方式被定为点反转驱动。在将上次的刷新帧设为第 0 帧而在第 7 帧输入了图像信号 DAT 的情况下,如图 4 所示,第 7 帧被定为刷新帧,第 7 帧的反转驱动方式被定为点反转驱动。在将上次的刷新帧设为第 0 帧而在第 6 帧输入了图像信号 DAT 的情况下,如图 5 所示,第 6 帧被定为刷新帧,第 6 帧的反转驱动方式被定为列反转驱动。在将上次的刷新帧设为第 0 帧而在第 3 帧输入了图像信号 DAT 的情况下,如图 6 所示,第 3 帧被定为刷新帧,第 3 帧的反转驱动方式被定为点反转驱动。此外,图像变化的有无不影响反转驱动方式的决定。

[0126] 此外,在上次的刷新帧之后,未输入图像信号 DAT 而产生了寄存器 NREF 中所设定的次数(在本实施方式中为 9 次)的中止帧的情况下,为了在最后的的中止帧的下一帧输入图像信号 DAT,而对外部(主机)输出请求信号 RO。在本实施方式中,当将上次的刷新帧设为第 0 帧时,如图 7 所示,在第 9 帧输出请求信号 RO。由此,在第 10 帧从外部输入图像信号 DAT。即,第 10 帧成为第 2 输入帧。此时,从上次的刷新帧开始已产生 9 次的中止帧,因此,第 10 帧中的反转驱动方式被定为点反转驱动。此外,在最后的的中止帧之后,刷新帧继续寄存器 REF 中所设定的次数(在本实施方式中为 1 次)。如此,寄存器 REF 发挥如下作用:其保持在从上次的刷新帧开始产生了寄存器 NREF 中所设定的次数的中止帧的情况下的在最后的的中止帧之后继续的刷新帧的次数。寄存器 NREF 发挥保持会输出请求信号 RO 的中止帧的继续次数的作用。

[0127] 另外,在本实施方式中,当将进行了列反转驱动的帧和图像发生了变化的帧定义为第 1 刷新帧时,第 1 刷新帧之后接着的寄存器 REFINT 中所设定的次数(在本实施方式中为 3 次)的帧被定为中止帧。然后,最后的的中止帧之后接着的 1 个或者多个帧被定为刷新帧(将该刷新帧定义为第 2 刷新帧)。第 2 刷新帧的帧数以第 1 刷新帧的帧数(在本实施方式中为 1 次)与第 2 刷新帧的帧数之和成为寄存器 REFDET 中所设定的次数(在本实施方式中为 3 次)的方式决定。第 2 刷新帧中的反转驱动方式被定为点反转驱动。此外,在第 2 刷新帧中,由于在上一帧输出了请求信号 RO 而会从外部输入图像信号 DAT。从以上情况可以看出,寄存器 REFINT 发挥保持在上述的第 1 刷新帧之后继续的中止帧的次数的作用,寄存器 REFDET 发挥保持在进行了列反转驱动的情况下和在图像发生了变化的情况下的第 1 刷新帧的帧数与第 2 刷新帧的帧数合计次数的作用。

[0128] 例如,当将进行了列反转驱动的帧设为第 0 帧时,如图 8 所示,第 1 帧至第 3 帧被定为中止帧,第 4 帧至第 5 帧被定为刷新帧(第 2 刷新帧)。第 4 帧和第 5 帧的反转驱动方式被定为点反转驱动。另外,例如,如图 9 所示,在第 7 帧有图像变化的情况下,第 8 帧至第 10 帧被定为中止帧,第 11 帧至第 12 帧被定为刷新帧(第 2 刷新帧)。第 11 帧和第 12 帧的反转驱动方式被定为点反转驱动。此外,在未伴随有图像变化地进行了点反转驱动的情况下,与图 9 所示的例子不同,不设置作为第 2 刷新帧的刷新帧(参照图 10)。

[0129] 如上所述,在本实施方式中,在第 1 刷新帧之后,产生 3 次中止帧,然后成为第 2 刷

新帧。然而,有时在到产生 3 次中止帧为止会输入图像信号 DAT。例如,在将第 1 刷新帧设为第 0 帧而在第 2 帧输入了图像信号 DAT 的情况下,第 2 帧被定为刷新帧,第 2 帧中的反转驱动方式被定为列反转驱动(参照图 11)。然后,将第 2 帧设为第 1 刷新帧,产生了 3 次中止帧(在此为第 3~5 帧)后的帧(在此为第 6~7 帧)被定为第 2 刷新帧(参照图 11)。

[0130] 另外,在连续 2 帧通过列反转驱动进行了刷新的情况下(图 12 中的第 1~2 帧),从在后的刷新帧(在此为第 2 帧)开始产生了 3 次中止帧后的帧(在此为第 5~6 帧)被定为第 2 刷新帧。

[0131] 此外,以上的处理(决定将各帧设为刷新帧还是设为中止帧的处理和决定反转驱动方式的处理)是由反转驱动控制部 10 内的反转驱动方式决定部 106 进行的。

[0132] < 1.4 具体例 >

[0133] 接着,参照图 13 和图 14,说明本实施方式中的驱动的具体例。此外,在图 13 和图 14 中,“Frame”、“REQOUT”、“DATA”、“REF/NREF”和“Driving”栏表示与图 3~图 12 同样的内容。“VCOM”栏表示各帧中的共用电极 33 的电位。在本实施方式中,共用电极 33 的电位设为“VCOM1”和“VCOM2”的其中之一。“VCOM1”与“VCOM2”是不同的电位。“NREF_Cnt”栏表示各中止帧在将上次的刷新帧设为第“0”帧时为第几帧。此外,第 1 输入帧的紧前的帧中的 NREF_Cnt 的值成为要与阈值 TH 比较的计数值 Cnt。“REF_Cnt”栏表示各刷新帧是基于寄存器 REF 的设定值或者寄存器 REFDET 的设定值的第几次的刷新帧。

[0134] < 1.4.1 第 1 具体例 >

[0135] 参照图 13 来说明第 1 具体例。第 1 帧为以列反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。第 1 帧之后接着的 3 帧(第 2~4 帧)根据寄存器 REFINT 的设定值成为中止帧。其后的 2 帧(第 5~6 帧)根据寄存器 REFDET 的设定值成为刷新帧。由于第 5~6 帧成为第 2 刷新帧,因此,第 5~6 帧中的反转驱动方式成为点反转驱动。此外,在第 4~5 帧中输出用于请求在第 5~6 帧输入图像信号 DAT 的请求信号 RO。

[0136] 其后,在第 9 帧输入图像信号 DAT。此时,从上次的刷新帧开始尚未产生寄存器 SWTH 中所设定的次数(在本实施方式中为 6 次)的中止帧,因此,第 9 帧成为以列反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。然后,第 10~12 帧成为中止帧,第 13~14 帧成为以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧(第 2 刷新帧)。第 20 帧根据与第 9 帧同样的理由而成为以列反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。

[0137] 接着,在第 32 帧输入图像信号 DAT。此时,从上次的刷新帧开始尚未产生寄存器 SWTH 中所设定的次数的中止帧,因此,第 32 帧成为以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。此外,由于是未伴随图像变化地进行点反转驱动,因此,不设置作为第 2 刷新帧的刷新帧。

[0138] 接着,在第 39 帧输入图像信号 DAT。该第 39 帧根据与第 32 帧同样的理由而成为以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。不过,在第 39 帧图像未变化,因此,会设置作为第 2 刷新帧的刷新帧。因此,43~第 44 帧成为以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。

[0139] 接着,在第 46 帧输入图像信号 DAT。此时,由于从上次的刷新帧开始尚未产生寄存器 SWTH 中所设定的次数的中止帧,因此,第 46 帧成为以列反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。然后,第 47~49 帧成为中止帧,第 50~51 帧成为以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧(第 2 刷新帧)。

[0140] 其后,由于未输入图像信号 DAT 而产生了寄存器 NREF 中所设定的次数(在本实施方式中为 9 次)的中止帧(第 52 ~ 60 帧),因此,在最后的帧(第 60 帧)对外部(主机)输出请求信号 R0。

[0141] < 1.4.2 第 2 具体例 >

[0142] 参照图 14 来说明第 2 具体例。第 1 帧为以列反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。其后,在第 3 帧和第 6 帧也输入有图像信号 DAT。这样,由于从上次刷新帧开始尚未产生 3 次中止帧而进行了图像信号 DAT 的输入,因此,从第 1 帧至第 6 帧不设置作为第 2 刷新帧的刷新帧。

[0143] 其后,第 10 帧和第 11 帧被设为作为第 2 刷新帧的刷新帧,在第 16 帧输入图像信号 DAT。由于从上次刷新帧开始尚未产生寄存器 SWTH 中所设定的次数(在本实施方式中为 6 次)的中止帧,因此,第 16 帧成为以列反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。然后,第 17 ~ 19 帧成为中止帧,第 20 ~ 21 帧成为以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧(第 2 刷新帧)。

[0144] 接着,在第 28 帧输入图像信号 DAT。此时,从上次刷新帧开始产生了寄存器 SWTH 中所设定的次数的中止帧,因此,第 28 帧成为以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。此外,由于是未伴随图像变化地进行点反转驱动,因此,不设置作为第 2 刷新帧的刷新帧。

[0145] 其后,未输入图像信号 DAT 而产生了寄存器 NREF 中所设定的次数(在本实施方式中为 9 次)的中止帧(第 29 ~ 37 帧),因此,在最后的帧(第 37 帧)对外部(主机)输出请求信号 R0。然后,在第 38 帧从外部输入图像信号 DAT。此时,从上次刷新帧开始产生了寄存器 SWTH 中所设定的次数的中止帧,因此,第 38 帧成为以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。另外,由于在第 38 帧图像未变化,因此设置作为第 2 刷新帧的刷新帧。即,第 42 ~ 43 帧成为以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。

[0146] 接着,在第 47 帧输入图像信号 DAT。该第 47 帧根据与第 16 帧同样的理由而成为以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。然后,第 48 ~ 50 帧成为中止帧,第 51 ~ 52 帧成为以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧(第 2 刷新帧)。

[0147] < 1.4.3 关于共用电极电位 >

[0148] 此外,在图 13 和图 14 所示的例子中,在进行列反转驱动时,共用电极电位设定为 VCOM2,在进行点反转驱动时,共用电极电位设定为 VCOM1。如此,在本实施方式中,通过列反转驱动来驱动液晶面板 300 时与通过点反转驱动来驱动液晶面板 300 时,共用电极电位设定为不同的值。通过这样设定共用电极电位的值,即使是在列反转驱动与点反转驱动时最佳共用电极电位(如使得进行正极性的写入时的充电率与进行负极性的写入时的充电率相等那样的共用电极电位,也被称为最佳相对电位。)不同的情况下,也能够抑制液晶的劣化。

[0149] < 1.5 效果 >

[0150] 根据本实施方式,在对外部未进行图像信号 DAT 的输入请求而从外部输入了图像信号 DAT 的帧中,如下进行刷新。在从上次刷新帧到产生预先确定的次数的中止帧为止输入了图像信号 DAT 的情况下,通过列反转驱动进行刷新。而另一方面,在从上次刷新帧开始产生了预先确定的次数的中止帧后输入了图像信号 DAT 的情况下,通过点反转驱动进行刷新。由此,若频繁输入图像信号 DAT,则每当输入图像信号 DAT 时通过列反转驱动进行

刷新。而另一方面,在图像信号 DAT 的输入频度低的情况下,仅通过点反转驱动进行刷新。因此,如果整体上图像信号输入的时间周期短,则主要通过列反转驱动进行刷新,如果整体上图像信号输入的时间周期长,则主要通过点反转驱动进行刷新。在频繁进行刷新时,闪烁不易被视觉识别,因此,即使进行列反转驱动,显示质量也不会下降。另一方面,通过进行列反转驱动能得到降低功耗的效果。另外,由于在图像信号 DAT 的输入频度低时主要进行点反转驱动,因此,不会由于闪烁而产生显示质量的下降。综上所述,根据本实施方式,在进行中止驱动的液晶显示装置中,既能抑制功耗的增大又能有效地抑制闪烁的发生。

[0151] 另外,根据本实施方式,在图像发生了变化的刷新帧之后,隔着中止帧设置以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧(第 2 刷新帧)。因此,在图像发生了变化的情况下,对像素电容进行多次写入(充电)。因此,在各像素中像素电压会可靠地到达目标电压,从而能防止显示质量的下降。另外,与图像有无变化无关地,在进行了列反转驱动的刷新帧之后,也隔着中止帧设置以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧(第 2 刷新帧)。因此,能防止由于通过列反转驱动对像素电容进行写入的状态长时间继续而导致的显示质量的下降。

[0152] 而且,在第 2 刷新帧进行点反转驱动,在本实施方式中,第 2 刷新帧包括 2 帧。因此,能抑制由于各像素中的像素电压的极性的偏差而导致的画面的残影的发生。

[0153] 此外,根据本实施方式,进行列反转驱动时与进行点反转驱动时,共用电极 33 的电位设定为不同的值。因此,即使是在列反转驱动与点反转驱动中最佳共用电极电位不同的情况下,也能抑制液晶的劣化。

[0154] 另外,在采用沟道层中使用了氧化物半导体的 TFT 作为设置在液晶面板 300 的显示部 30 内的 TFT31 的情况下,能长时间保持写入到像素电极 32-共用电极 33 间的电容(像素电容 C_p) 的电压。因此,能使刷新率更低而不会导致显示质量下降(能够使上述的寄存器 NREF 的设定值变大。)。由此,在从外部没有图像信号输入时刷新的频度变低,因此能大幅降低功耗。特别是,通过采用 InGaZnOx 作为氧化物半导体,能可靠地得到降低功耗的效果。

[0155] < 1.6 变形例 >

[0156] 在上述第 1 实施方式中,反转驱动方式是在 2 个方式(列反转驱动和点反转驱动)之间切换。然而,本发明不限于此,也可以使反转驱动方式在 3 个以上的方式之间切换。例如,能够根据表示上次的刷新帧以后的中止帧的次数的计数值 Cnt 与预先设置的 2 个阈值(第 1 阈值 TH1 和第 2 阈值 TH2) 的大小关系,如图 15 所示的那样使第 1 输入帧的反转驱动方式在 3 个方式之间切换(在此,设“TH1 > TH2”)。此外,为了实现这一点,在本变形例中,取代上述第 1 实施方式中的寄存器 SWTH,而设置用于保持第 1 阈值 TH1 的寄存器 SWTH1 和用于保持第 2 阈值 TH2 的寄存器 SWTH2。

[0157] 在图 15 所示的例子中,如果计数值 Cnt 为第 1 阈值 TH1 以上,则进行点反转驱动,如果计数值 Cnt 为第 2 阈值 TH2 以上(更具体地说,计数值 Cnt 小于第 1 阈值 TH1 且计数值 Cnt 为第 2 阈值 TH2 以上),则进行 2 点反转驱动,如果计数值 Cnt 小于第 2 阈值 TH2,则进行列反转驱动。图 16 示出此时的具体例。此外,假定第 1 阈值 TH1(寄存器 SWTH1 的值)设定为“6”,第 2 阈值 TH2(寄存器 SWTH2 的值)设定为“4”。另外,在图 16 的“Driving 栏”中,“D1”表示点反转驱动,“D2”表示 2 点反转驱动,“C”表示列反转驱动。当关注第 12 帧时,上次的刷新帧以后的中止帧的次数为“5”。即,计数值 Cnt 为“5”,因此,第 12 帧的反转

驱动方式被定为 2 点反转驱动。当关注第 21 帧时, 上次的刷新帧以后的中止帧的次数为“3”。即, 计数值 Cnt 为“3”, 因此, 第 21 帧的反转驱动方式被定为列反转驱动。当关注第 35 帧时, 上次的刷新帧以后的中止帧的次数为“8”。即, 计数值 Cnt 为“8”, 因此, 第 35 帧的反转驱动方式被定为点反转驱动。

[0158] 不过, 在反转驱动方式被定为点反转驱动的帧 (例如图 16 的第 35 帧) 之后, 不设置第 2 刷新帧。而另一方面, 在反转驱动方式被定为列反转驱动的帧 (例如图 16 的第 21 帧) 和反转驱动方式被定为 2 点反转驱动的帧 (例如图 16 的第 12 帧) 之后, 设置第 2 刷新帧。此外, 在图像发生了变化的帧之后也设置第 2 刷新帧。具体地说, 即使是反转驱动方式被定为点反转驱动的帧, 在与上次的刷新帧相比图像发生了变化的情况下, 也在该帧之后设置第 2 刷新帧。

[0159] 如上所述, 在使反转驱动方式在 3 个以上的方式之间切换的构成中, 反转驱动控制部 10 将第 1 输入帧 (未输出请求信号 R0 而从外部输入了图像信号 DAT 的帧) 定为刷新帧, 并且以随着计数值 Cnt 变大而使得液晶施加电压的空间极性反转的频度逐步变高的方式基于计数值 Cnt 决定第 1 输入帧中的反转驱动方式。另外, 在将第 1 输入帧中的在预先准备的多个反转驱动方式中采用液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的方式以外的反转驱动方式的帧以及与上次的刷新帧相比基于图像信号 DAT 的图像发生了变化的帧定义为第 1 刷新帧时, 反转驱动控制部 10 将第 1 刷新帧之后接着的 n 帧 (n 为寄存器 REFINT 的设定值) 定为中止帧, 将最后的中止帧之后接着的帧定为第 2 刷新帧, 将第 2 刷新帧中的反转驱动方式定为多个反转驱动方式中液晶施加电压的空间极性反转的频度最高的方式。通过如上更细化地切换反转驱动方式, 能进一步有效地抑制功耗的增大。

[0160] 另外, 在图 16 所示的例子中, 准备有“VCOM1”、“VCOM2”和“VCOM3”三个电位作为共用电极 33 的电位。“VCOM1”、“VCOM2”和“VCOM3”是相互不同的电位。在进行点反转驱动时, 共用电极电位设定为 VCOM1。在进行 2 点反转驱动时, 共用电极电位设定为 VCOM2。在进行列反转驱动时, 共用电极电位设定为 VCOM3。如此, 根据液晶面板 300 的驱动所使用的反转驱动方式设定共用电极电位。由此, 即使是在各反转驱动方式中最佳共用电极电位不同的情况下, 也能抑制液晶的劣化。

[0161] < 2. 第 2 实施方式 >

[0162] < 2.1 构成等 >

[0163] 说明本发明的第 2 实施方式。液晶显示装置的整体构成和动作、驱动器控制部 100 的构成和动作与第 1 实施方式是同样的, 因此省略说明 (参照图 1 和图 2)。

[0164] < 2.2 刷新帧的决定方法和反转驱动方式的决定方法 >

[0165] 接着, 关于刷新帧的决定方法和反转驱动方式的决定方法, 说明其与上述第 1 实施方式不同之处。在上述第 1 实施方式中, 在进行了列反转驱动的帧和图像发生了变化的帧之后, 隔着中止帧设置有以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧 (第 2 刷新帧)。而另一方面, 在本实施方式中, 在进行了列反转驱动的帧之后和图像发生了变化的帧之后均不设置第 2 刷新帧。此外, 也可以仅在进行了列反转驱动的帧和图像发生了变化的帧中的任意一方之后设置第 2 刷新帧。

[0166] < 2.3 具体例 >

[0167] 接着, 参照图 17 来说明本实施方式中的驱动的具体例。第 1 帧为以列反转驱动为

反转驱动方式的刷新帧。其后,不设置第 2 刷新帧,在第 6 帧输入图像信号 DAT。此时,从上次的刷新帧开始尚未产生寄存器 SWTH 中所设定的次数(在本实施方式中为 6 次)的中止帧,因此,第 6 帧成为以列反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。

[0168] 其后,不设置第 2 刷新帧,在第 14 帧输入图像信号 DAT。此时,从上次的刷新帧开始产生了寄存器 SWTH 中所设定的次数的中止帧,因此,第 14 帧成为以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。

[0169] 其后,未输入图像信号 DAT 而产生了寄存器 NREF 中所设定的次数(在本实施方式中为 9 次)的中止帧(第 15 ~ 23 帧),因此,在最后的帧(第 23 帧)对外部(主机)输出请求信号 RO。然后,在第 24 帧从外部输入图像信号 DAT。此时,从上次的刷新帧开始产生了寄存器 SWTH 中所设定的次数的中止帧,因此,第 24 帧成为以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。第 29 帧根据与第 6 帧同样的理由而成为以列反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。

[0170] < 2.4 变形例 >

[0171] 不过,在上述第 2 实施方式中,在每当产生了接近阈值(寄存器 SWTH 的设定值) TH 的次数的中止帧时输入图像信号 DAT 的情况下,有时无法得到作为本发明的目的的效果。例如,在阈值 TH 为“6”而第 1 输入帧间的中止帧的次数在“5”与“7”之间交替地变化时,如图 18 所示,在 5 次的中止帧之后接着的第 1 输入帧中进行列反转驱动,在 7 次的中止帧之后接着的第 1 输入帧中进行点反转驱动。此时,通过列反转驱动进行写入的状态(包含刷新帧在内)继续 8 帧,通过点反转驱动进行写入的状态(包含刷新帧在内)继续 6 帧。即,与通过点反转驱动进行写入的状态相比,通过列反转驱动进行写入的状态维持较长时间。然而,原本是,优选在刷新帧以后的中止帧的期间长的情况下采用点反转驱动作为该刷新帧中的反转驱动方式,而在刷新帧以后的中止帧的期间短的情况下采用列反转驱动作为该刷新帧中的反转驱动方式。

[0172] 因此,在本变形例中,准备有用于判断是否从列反转驱动切换为点反转驱动的阈值(以下,称为“第 1 切换阈值”。)和用于判断是否从点反转驱动切换为列反转驱动的阈值(以下,称为“第 2 切换阈值”。)。在上次的刷新帧中进行了列反转驱动的情况下,如果从上次的刷新帧开始产生了第 1 切换阈值以上的中止帧,则将这次的刷新帧(第 1 输入帧)中的反转驱动方式定为点反转驱动,如果从上次的刷新帧开始仅产生了小于第 1 切换阈值的中止帧,则将这次的刷新帧(第 1 输入帧)中的反转驱动方式定为列反转驱动。在上次的刷新帧中进行了点反转驱动的情况下,如果从上次的刷新帧开始仅产生了小于第 2 切换阈值的中止帧,则将这次的刷新帧(第 1 输入帧)中的反转驱动方式定为列反转驱动,如果从上次的刷新帧开始产生了第 2 切换阈值以上的中止帧,则将这次的刷新帧(第 1 输入帧)中的反转驱动方式定为点反转驱动。此外,图像变化的有无不影响反转驱动方式的决定。

[0173] 在此,参照图 19 来说明本变形例中的驱动的具体例。此外,假定第 1 切换阈值设定为“6”,第 2 切换阈值设定为“4”。第 1 帧为以点反转驱动为反转驱动方式的刷新帧。其后,在第 7 帧、第 15 帧、第 21 帧和第 29 帧输入图像信号 DAT。对第 7 帧、第 15 帧、第 21 帧和第 29 帧来说,从上次的刷新帧开始均产生了第 2 切换阈值以上的中止帧。因此,第 7 帧、第 15 帧、第 21 帧和第 29 帧的反转驱动方式被定为点反转驱动。其后,在第 33 帧输入图像信号 DAT。此时,从上次的刷新帧开始仅产生了小于第 2 切换阈值的中止帧,因此,第 33 帧

的反转驱动方式被定为列反转驱动。

[0174] 其后,在第 39 帧、第 43 帧和第 49 帧输入图像信号 DAT。对第 39 帧、第 43 帧和第 49 帧来说,从上次刷新帧开始均仅产生了小于第 1 切换阈值的中止帧。因此,第 39 帧、第 43 帧和第 49 帧的反转驱动方式被定为列反转驱动。其后,在第 57 帧输入图像信号 DAT。此时,从上次刷新帧开始产生了第 1 切换阈值以上的中止帧,因此,第 57 帧的反转驱动方式被定为点反转驱动。

[0175] 根据本变形例,在进行中止驱动的液晶显示装置中,在每当产生了接近阈值的次数的中止帧时输入图像信号 DAT 的情况下,也既能抑制功耗的增大又能有效地抑制闪烁的发生。

[0176] < 3. 其它 >

[0177] < 3.1 关于反转驱动方式 >

[0178] 在上述各实施方式中,反转驱动方式是在列反转驱动与点反转驱动之间切换。然而,本发明不限于此。例如,在假定为“ $p > q$ ”时,也可以构成为:对于第 1 输入帧,“如果上次的刷新帧以后的中止帧的次数为预先确定的阈值以上,则通过 q 点反转驱动进行刷新,如果上次的刷新帧以后的中止帧的次数小于该阈值,则通过 p 点反转驱动进行刷新”。在该情况下, p 点反转驱动相当于第 1 反转驱动方式, q 点反转驱动相当于第 2 反转驱动方式。另外,也可以构成为:对于第 1 输入帧,“如果上次的刷新帧以后的中止帧的次数为预先确定的阈值以上,则通过多点反转驱动进行刷新,如果上次的刷新帧以后的中止帧的次数小于该阈值,则通过列反转驱动进行刷新”。在该情况下,列反转驱动相当于第 1 反转驱动方式,多点反转驱动相当于第 2 反转驱动方式。如上所述,对于采用的 2 个反转驱动方式没有特别限定。另外,在如上述第 1 实施方式的变形例那样使反转驱动方式在 3 个以上的方式之间切换的情况下,对于采用的 3 个以上的反转驱动方式也没有特别限定。

[0179] < 3.2 关于与阈值的比较 >

[0180] 在上述各实施方式中,通过将上次的刷新帧以后的中止帧的次数与预先确定的阈值进行比较,进行了对于第 1 输入帧的反转驱动方式的决定。然而,本发明不限于此。例如,也可以通过将刷新帧与刷新帧之间的中止帧的次数在某规定期间中的平均值与预先确定的阈值进行比较来进行对于第 1 输入帧的反转驱动方式的决定。由此,能基于规定期间中的图像信号输入的平均频度决定反转驱动方式,能抑制由于急剧性变化、突发性变化而导致的显示质量的下降。

[0181] 附图标记说明

[0182] 10...反转驱动控制部

[0183] 12...寄存器组

[0184] 22...源极驱动器

[0185] 24...栅极驱动器

[0186] 30...显示部

[0187] 31...TFT(薄膜晶体管)

[0188] 32...像素电极

[0189] 33...共用电极

[0190] 100...驱动器控制部

- [0191] 102...中止帧计数部
- [0192] 104...比较部
- [0193] 106...反转驱动方式决定部
- [0194] 200...面板驱动部
- [0195] 300...液晶面板

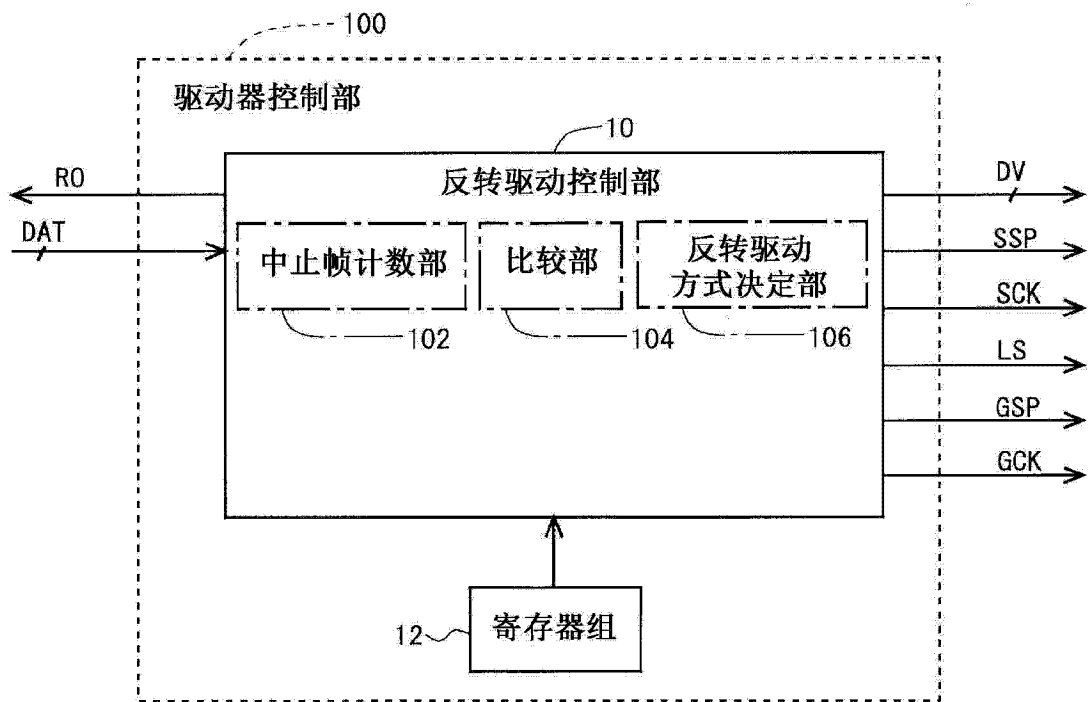


图 1

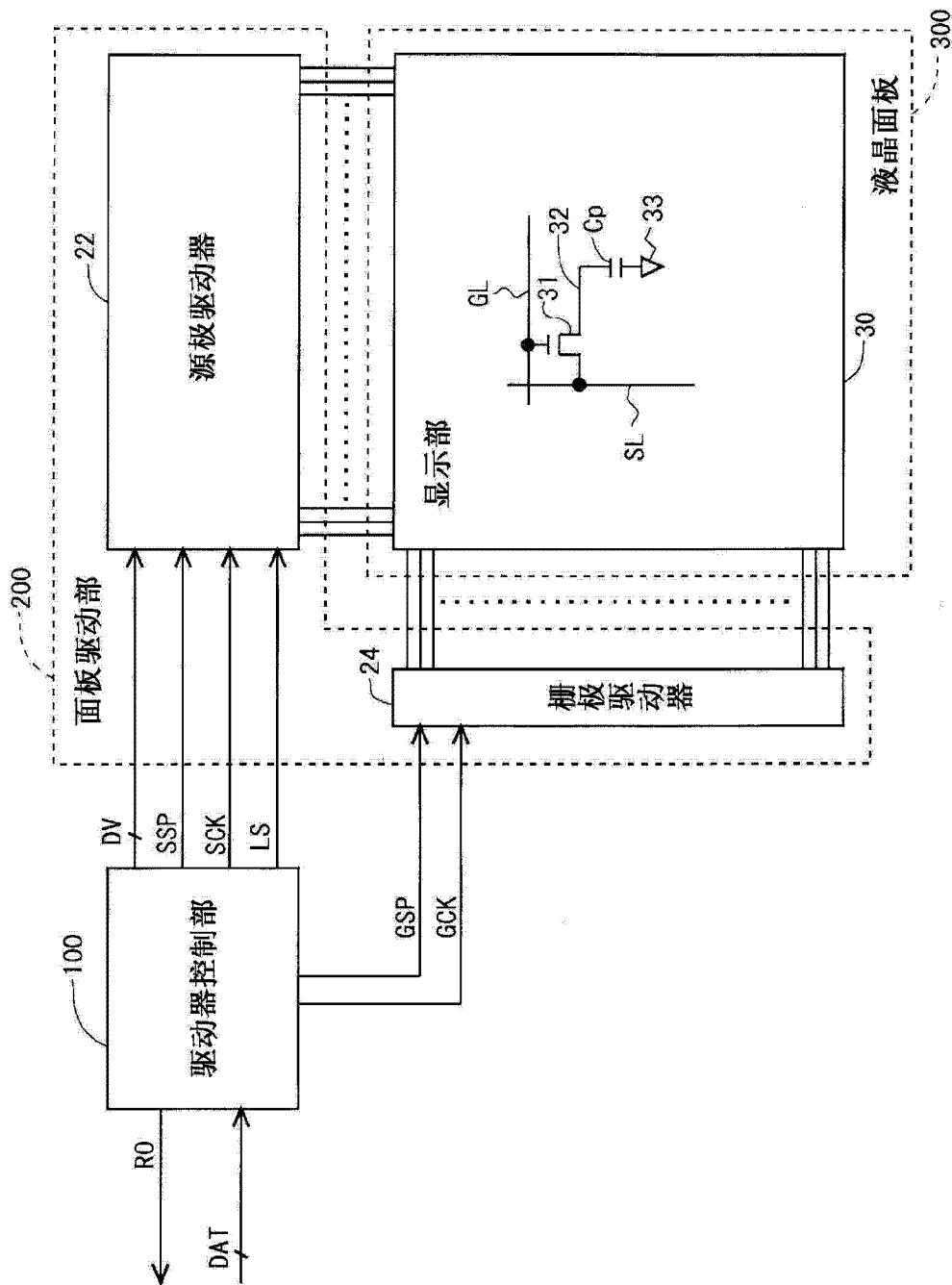


图 2

Frame	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DATA	A									A
REF/NREF	R	N	N	N	N	N	N	N	N	R
Driving	D									D

图 3

Frame	0	1	2	3	4	5	6	7
DATA	A							B
REF/NREF	R	N	N	N	N	N	N	R
Driving	D							D

图 4

Frame	0	1	2	3	4	5	6
DATA	A						A
REF/NREF	R	N	N	N	N	N	R
Driving	D						C

图 5

Frame	0	1	2	3
DATA	A			B
REF/NREF	R	N	N	R
Driving	D			C

图 6

Frame	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
REQOUT										RO	
DATA	A										A
REF/NREF	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	R
Driving	D										D

图 7

Frame	0	1	2	3	4	5	6	7
REQOUT				RO	RO			
DATA	A				A	A		
REF/NREF	R	N	N	N	R	R	N	N
Driving	C				D	D		

图 8

Frame	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
REQOUT											RO	RO			
DATA	A							B				B	B		
REF/NREF	R	N	N	N	N	N	N	R	N	N	N	R	R	N	N
Driving	D							D				D	D		

图 9

Frame	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
REQOUT															
DATA	A							A							
REF/NREF	R	N	N	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	N	N
Driving	D							D							

图 10

Frame	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
REQOUT						RO	RO			
DATA	A		A				A	A		
REF/NREF	R	N	R	N	N	N	R	R	N	N
Driving	C		C				D	D		

图 11

Frame	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
REQOUT					RO	RO				
DATA	A	A				A	A			
REF/NREF	R	R	N	N	N	R	R	N	N	N
Driving	C	C				D	D			

图 12

Frame	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
REQOUT				RO	RO							RO	RO									RO	RO										
DATA	A				A	A			A				A	A						A				A	A								
REF/NREF	R	N	N	N	R	R	N	N	R	N	N	N	R	R	N	N	N	N	R	R	N	N	R	R	R	N	N	N	N	N			
Driving	C				D	D			C				D	D						C				D	D								
VCOM	VCOM2			VCOM1			VCOM1			VCOM2			VCOM1			VCOM1			VCOM2			VCOM2			VCOM1			VCOM1			VCOM1		
NREF_Cnt	1	2	3				1	2		1	2	3			1	2	3	4	5		1	2	3			1	2	3	4	5			
REF_Cnt	1				2	3			1				2	3					1					2	3								

Frame	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60			
REQOUT												RO	RO						RO	RO										RO			
DATA	A								B				B	B		C				C		C											
REF/NREF	N	R	N	N	N	N	N	N	R	N	N	N	R	R	N	R	N	N	N	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Driving	D								D				D	D		C				D	D												
VCOM	VCOM1			VCOM1			VCOM2			VCOM2			VCOM1			VCOM1			VCOM1			VCOM1			VCOM1			VCOM1			VCOM1		
NREF_Cnt	6	1	2	3	4	5	6		1	2	3				1		1	2	3		1	2	3	4	5	6	7	8	9				
REF_Cnt	1							1				2	3		1					2	3												

图 13

Frame	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
REQOUT									RO	RO									RO	RO										
DATA	A		A			A			A	A						B				B	B							B		
REF/NREF	R	N	R	N	N	R	N	N	R	R	N	N	N	N	N	R	N	N	N	R	R	N	N	N	N	N	N	R	R	N
Driving	C		C			C			D	D						C				D	D							D		
VCOM	VCOM2									VCOM1						VCOM2						VCOM1								
NREF_Cnt	1		2	3			1	2	3			1	2	3	4		1	2	3			1	2	3	4	5	6		1	2
REF_Cnt	1		1			1			2	3						1				2	3							1		

Frame	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
REQOUT							RO				RO	RO									RO	RO									
DATA								C				C	C				D					D	D								
REF/NREF	N	N	N	N	N	N	N	R	N	N	N	R	R	N	N	N	R	N	N	N	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	
Driving								D				D	D				C				D	D									
VCOM	VCOM1																														
	VCOM2																														
NREF_Cnt	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3			1	2	3		1	2	3				1	2	3	4	5	6	7	8
REF_Cnt								1				2	3				1				2	3									

图 14

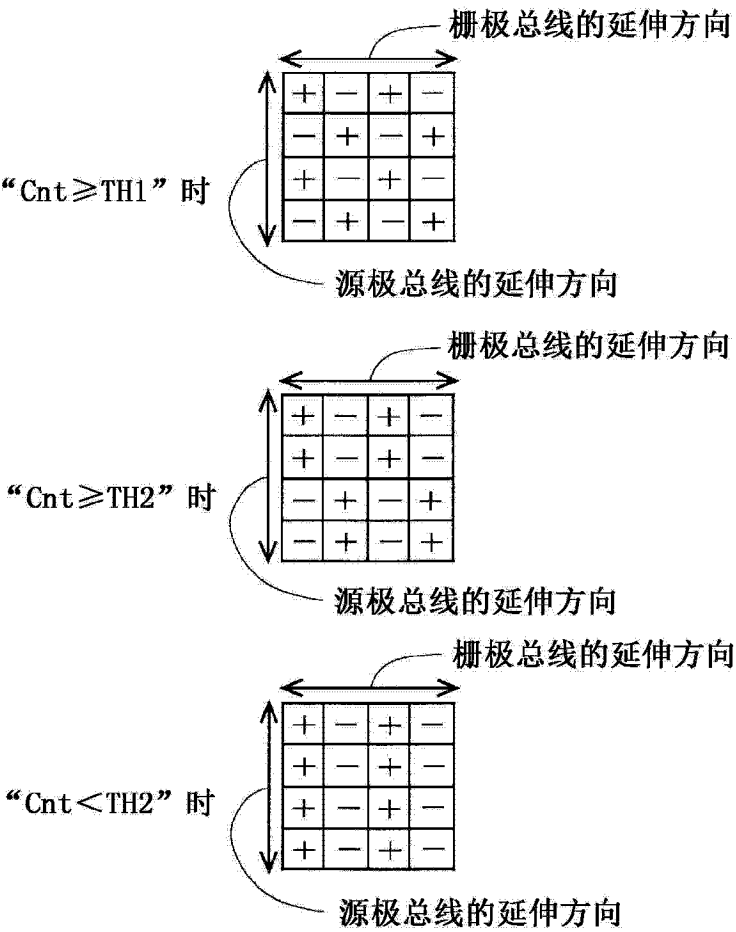


图 15

Frame	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
REQOUT				RO	RO										RO	RO								RO	RO					
DATA	A				A	A						B				B	B				C				C	C				
REF/NREF	R	N	N	N	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	R	R	N	N	N	N	N	N	N	R	R	N	N	N	N
Driving	C				D1	D1						D2				D1	D1				C				D1	D1				
VCOM	VCOM3			VCOM1			VCOM2			VCOM1			VCOM2			VCOM1			VCOM3			VCOM1			VCOM1			VCOM1		
NREF_Cnt	1	2	3				1	2	3	4	5		1	2	3				1	2	3		1	2	3		1	2	3	4
REF_Cnt	1				2	3						1				2	3				1				2	3				

图 16

Frame	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																														
REQOUT														RO										RO	RO																																			
DATA					C										C						D				D	D																																		
REF/NREF	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N																														
Driving					D1										D1						D2				D1	D1																																		
VCOM	VCOM2																														VCOM1																													
NREF_Cnt	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	1	2	3				1	2	3	4																														
REF_Cnt					1										1						1				2	3																																		

Frame	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
REQOUT																						RO								
DATA	A					B								C									C						D	
REF/NREF	R	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	R	N	N	N	N	R	N
Driving	C					C								D									D						C	
VCOM	VCOM2			VCOM1			VCOM2			VCOM1			VCOM2			VCOM1			VCOM2			VCOM1			VCOM2			VCOM2		
NREF_Cnt	1	2	3	4		1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4		1	
REF_Cnt	1					1							1										1		2	3			1	

图 17

Frame	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
REQOUT																														
DATA	A						B								C						C								C	
REF/NREF	R	N	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	N	N	R	N
Driving	D						C								D						C								D	
VCOM	VCOM1					VCOM2					VCOM1					VCOM2					VCOM1					VCOM2				
NREF_Cnt	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	6	7		1
REF_Cnt	1						1								1														1	

Frame	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
REQOUT																														
DATA					C							D						E								F				
REF/NREF	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	N	N	R	N	N	N
Driving					C							D						C								D				
VCOM	VCOM2					VCOM1					VCOM2					VCOM1					VCOM1									
NREF_Cnt	2	3	4	5		1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	6	7		1	2	3
REF_Cnt					1								1					1									1			

图 18

Frame	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
REQOUT																														
DATA	A						B							C							C								C	
REF/NREF	R	N	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	N	R	N	R	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	N	N	R	N
Driving	D						D							D							D								D	
VCOM	VCOM1																													
NREF_Cnt	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	6	7		1
REF_Cnt	1						1							1																1

Frame	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
REQOUT																														
DATA			C						D				E						F							F				
REF/NREF	N	N	R	N	N	N	N	N	R	N	N	N	R	N	N	N	N	N	R	N	N	N	N	N	N	N	R	N	N	N
Driving			C						C				C						C								D			
VCOM	VCOM2																													
NREF_Cnt	2	3		1	2	3	4	5		1	2	3		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	6	7		1	2	3
REF_Cnt			1						1				1						1								1			

图 19

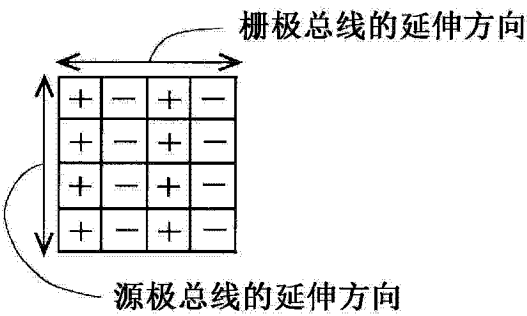


图 20

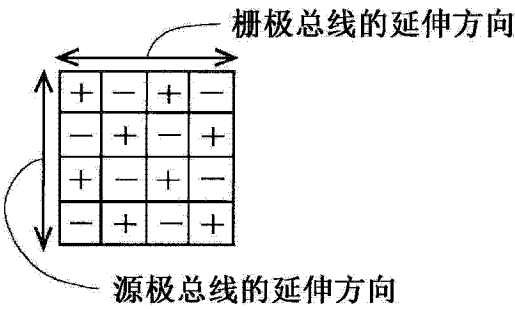


图 21

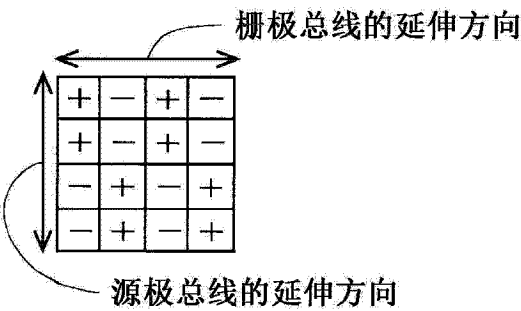


图 22

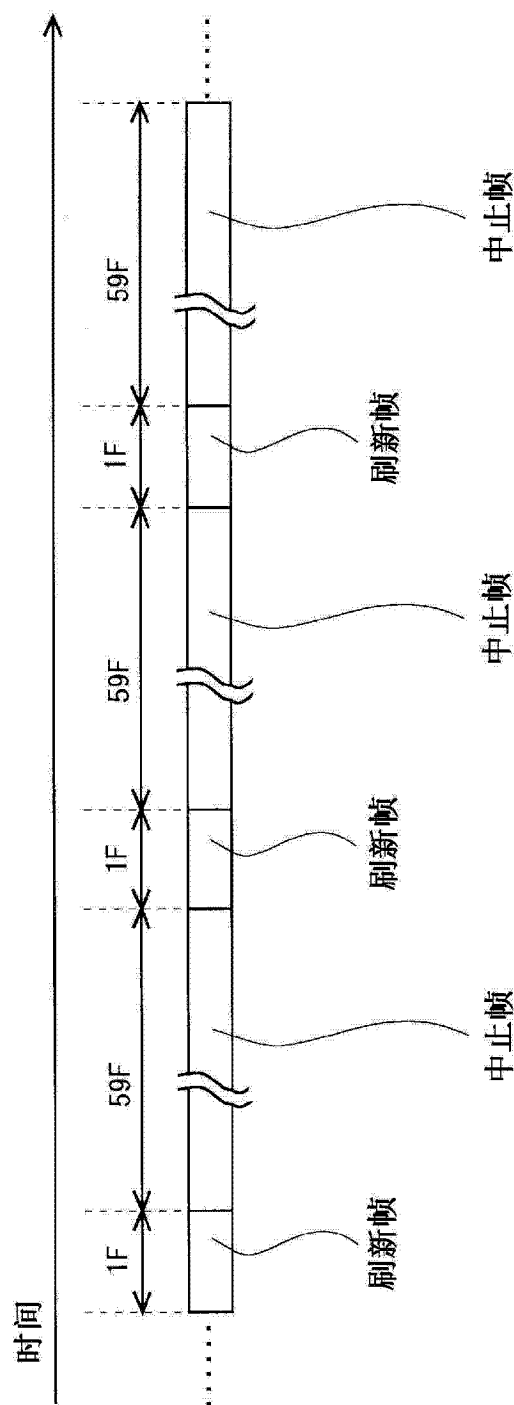


图 23

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN104781872A	公开(公告)日	2015-07-15
申请号	CN201380059854.0	申请日	2013-11-13
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	须山达彦 熊田浩二 大村则夫 田中纪行 曾根琢矢		
发明人	须山达彦 熊田浩二 大村则夫 田中纪行 曾根琢矢		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G2340/0435 G09G3/3611 G09G2310/08 G09G3/3648 G09G2320/103 G09G3/3614 G09G3/3618 G09G3/3677 G09G3/3696 G09G2310/0208		
优先权	2012254456 2012-11-20 JP		
其他公开文献	CN104781872B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在进行中止驱动的液晶显示装置中既抑制功耗的增大又有效地抑制闪烁的发生。由反转驱动方式决定部(106)将对外部未进行图像信号(DAT)的输入请求而输入了图像信号(DAT)的帧(第1输入帧)定为刷新帧。中止帧计数部(102)将上次的刷新帧以后的中止帧的次数作为计数值进行计数。比较部(104)将计数值和预先确定的阈值进行比较。其结果是，如果计数值为阈值以上，则反转驱动方式决定部(106)将第1输入帧中的反转驱动方式定为点反转驱动。如果计数值小于阈值，则反转驱动方式决定部(106)将第1输入帧中的反转驱动方式定为列反转驱动。

