



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101937295 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201010212329. 6

(22) 申请日 2010. 06. 22

(30) 优先权数据

154207/09 2009. 06. 29 JP

(73) 专利权人 株式会社日本显示器西

地址 日本爱知县

(72) 发明人 野口幸治 原田勉 木田芳利

中西贵之 石崎刚司 竹内刚也

(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.

G06F 3/044 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101393496 A, 2009. 03. 25, 全文.

US 2008224971 A1, 2008. 09. 18, 全文.

JP 2007334358 A, 2007. 12. 27, 全文.

审查员 吴敏

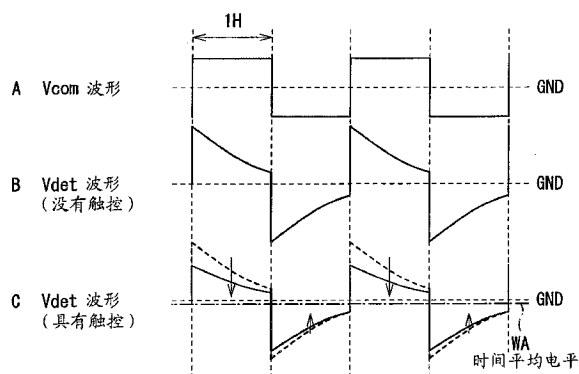
权利要求书4页 说明书16页 附图22页

(54) 发明名称

驱动触控面板的方法、电容型触控面板和显示装置

(57) 摘要

提供了一种电容型触控面板,其使得干扰噪声和触控检测时间减少并具有简单配置。该电容型触控面板包括:多个驱动电极,每个驱动电极为带状;驱动控制电路,执行控制使得用于触控检测的驱动信号被选择性地施加到所述多个驱动电极;多个触控检测电极,被布置成与所述多个驱动电极交叉,以这种方式在每个交叉部分中形成电容,并且每个触控检测电极输出与所述驱动信号同步的检测信号;和检测电路,根据所述检测信号检测外部近接物体。所述驱动控制电路以所述检测信号作为极性交替信号的方式控制所述驱动信号的施加,所述极性交替信号包括由于所述外部近接物体的存在而引起的正负非对称信号分量。



1. 一种电容型触控面板,包括:

多个驱动电极,每个驱动电极均为带状;

驱动控制电路,执行控制使得用于触控检测的驱动信号被选择性地施加到所述多个驱动电极;

多个触控检测电极,被布置成与所述多个驱动电极交叉,以这种方式在每个交叉部分中形成电容,并且每个触控检测电极输出与所述驱动信号同步的检测信号;和

检测电路,根据所述检测信号检测外部近接物体,

其中所述驱动控制电路以所述检测信号变为极性交替信号的方式控制所述驱动信号的施加,所述极性交替信号包括由于所述外部近接物体的存在而引起的正负非对称信号分量,并且

其中所述驱动信号是具有周期波形的信号,该周期波形包括第一电压期间和第二电压期间,该第二电压不同于第一电压,

所述驱动控制电路以下列方式从所述多个驱动电极中选择第一组驱动电极和第二组驱动电极:在布置所述驱动电极的区域中任何位置处,在与所述外部近接物体的尺寸对应的基区宽度内属于所述第一组驱动电极的驱动电极的总宽度不同于在所述基区宽度内属于第二组驱动电极的驱动电极的总宽度,并且随后将所述驱动信号的第一电压和第二电压分别施加到选择的第一组驱动电极和第二组驱动电极。

2. 根据权利要求1所述的电容型触控面板,其中

所述驱动控制电路以下列方式选择所述第一组驱动电极:所述第一组驱动电极配置以时分扫描的方式移动的单个带状区域。

3. 根据权利要求1所述的电容型触控面板,其中

所述驱动控制电路以所述第二组驱动电极被划分为离散地布置的多个子组的方式选择所述第二组驱动电极。

4. 根据权利要求1所述的电容型触控面板,其中

所述驱动控制电路以下列方式选择所述第一组驱动电极和所述第二组驱动电极:属于第一组的所有驱动电极的总宽度等于属于第二组的所有驱动电极的总宽度。

5. 根据权利要求1所述的电容型触控面板,其中

所述检测电路包括模拟滤波器,执行用于截断等于或高于预定频率的频带的高频带截止。

6. 一种电容型触控面板,包括:

多个驱动电极,每个驱动电极均为带状;

驱动控制电路,执行控制使得用于触控检测的驱动信号被选择性地施加到所述多个驱动电极;

多个触控检测电极,被布置成与所述多个驱动电极交叉,以这种方式在每个交叉部分中形成电容,并且每个触控检测电极输出与所述驱动信号同步的检测信号;和

检测电路,根据所述检测信号检测外部近接物体,

其中所述驱动控制电路以所述检测信号变为极性交替信号的方式控制所述驱动信号的施加,所述极性交替信号包括由于所述外部近接物体的存在而引起的正负非对称信号分量,并且

其中所述驱动信号是具有周期波形的信号,该周期波形包括第一电压期间和第二电压期间,该第二电压不同于第一电压,和

所述驱动控制电路从所述多个驱动电极中选择配置单个带状区域的驱动电极组,并且以所述驱动信号的第一电压被施加到所述驱动电极组以及第二电压未被施加到任何驱动电极的方式控制所述驱动信号的施加。

7. 一种具有触控检测功能的显示装置,包括:

多个驱动电极,每个驱动电极为带状;

驱动控制电路,执行控制使得用于触控检测的驱动信号被选择性地施加到所述驱动电极;

多个触控检测电极,被布置成与所述驱动电极交叉,以这种方式在每个交叉部分中形成电容,并且每个触控检测电极输出与所述驱动信号同步的检测信号;

检测电路,根据所述检测信号检测外部近接物体;和

显示部分,根据图像信号显示图像,

其中所述驱动控制电路以所述检测信号变为极性交替信号的方式控制所述驱动信号的施加,所述极性交替信号包括由于所述外部近接物体的存在而引起的正负非对称信号分量,并且

其中所述驱动信号是具有周期波形的信号,该周期波形包括第一电压期间和第二电压期间,该第二电压不同于第一电压,

所述驱动控制电路以下列方式从所述多个驱动电极中选择第一组驱动电极和第二组驱动电极:在布置所述驱动电极的区域中任何位置处,在与所述外部近接物体的尺寸对应的基区宽度内属于所述第一组驱动电极的驱动电极的总宽度不同于在所述基区宽度内属于第二组驱动电极的驱动电极的总宽度,并且随后将所述驱动信号的第一电压和第二电压分别施加到选择的第一组驱动电极和第二组驱动电极。

8. 根据权利要求7所述的具有触控检测功能的显示装置,其中

所述显示部分被配置有液晶元件,和

所述用于触控检测的驱动信号也用作驱动所述显示的显示驱动信号的一部分。

9. 根据权利要求8所述的具有触控检测功能的显示装置,其中

所述显示驱动信号包括基于所述图像信号的像素信号和公共驱动信号,

所述显示部分通过极性反转驱动来执行显示操作,其中由所述像素信号和所述公共驱动信号定义的且被施加到每个所述液晶元件的施加电压的极性被时分地反转,和

所述用于触控检测的驱动信号也用作所述公共驱动信号。

10. 根据权利要求7所述的具有触控检测功能的显示装置,其中

出现在与所述显示部分的驱动相关联的检测信号中的正负非对称变化基于所述图像信号而得到补偿。

11. 根据权利要求7所述的具有触控检测功能的显示装置,其中

所述检测电路通过根据所述图像信号从所述检测信号中去除正负非对称显示噪声分量而对由于显示噪声引起的变化执行补偿,所述显示噪声分量出现在与所述显示部分的驱动相关联的检测信号中。

12. 一种具有触控检测功能的显示装置,包括:

多个驱动电极,每个驱动电极为带状;

驱动控制电路,执行控制使得用于触控检测的驱动信号被选择性地施加到所述驱动电极;

多个触控检测电极,被布置成与所述驱动电极交叉,以这种方式在每个交叉部分中形成电容,并且每个触控检测电极输出与所述驱动信号同步的检测信号;

检测电路,根据所述检测信号检测外部近接物体;和

显示部分,根据图像信号显示图像,

其中所述驱动控制电路以所述检测信号变为极性交替信号的方式控制所述驱动信号的施加,所述极性交替信号包括由于所述外部近接物体的存在而引起的正负非对称信号分量,并且

其中所述驱动信号是具有周期波形的信号,该周期波形包括第一电压期间和第二电压期间,该第二电压不同于第一电压,

所述驱动控制电路从所述多个驱动电极中选择配置单个带状区域的驱动电极组,并且控制所述驱动信号的施加使得所述驱动信号的第一电压被施加到所述驱动电极组,以及第二电压未被施加到任何驱动电极。

13. 一种驱动触控面板的方法,包括步骤:

选择性地用于触控检测的驱动信号施加到多个驱动电极,每个驱动电极为带状;

当外部近接物体存在时,使得多个触控检测电极中的每一个输出与所述驱动信号同步的检测信号,所述触控检测电极被布置成与所述多个驱动电极交叉,以这种方式在每个交叉部分中形成电容,并且所述检测信号为极性交替信号,所述极性交替信号包括由于所述外部近接物体的存在而引起的正负非对称信号分量;和

根据所述检测信号检测所述外部近接物体,

其中所述驱动信号是具有周期波形的信号,该周期波形包括第一电压期间和第二电压期间,该第二电压不同于第一电压,

其中,选择性地用于触控检测的驱动信号施加到多个驱动电极包括以下列方式从所述多个驱动电极中选择第一组驱动电极和第二组驱动电极:在布置所述驱动电极的区域中任何位置处,在与所述外部近接物体的尺寸对应的基区宽度内属于所述第一组驱动电极的驱动电极的总宽度不同于在所述基区宽度内属于第二组驱动电极的驱动电极的总宽度,并且随后将所述驱动信号的第一电压和第二电压分别施加到选择的第一组驱动电极和第二组驱动电极。

14. 一种驱动触控面板的方法,包括步骤:

选择性地用于触控检测的驱动信号施加到多个驱动电极,每个驱动电极为带状;

当外部近接物体存在时,使得多个触控检测电极中的每一个输出与所述驱动信号同步的检测信号,所述触控检测电极被布置成与所述多个驱动电极交叉,以这种方式在每个交叉部分中形成电容,并且所述检测信号为极性交替信号,所述极性交替信号包括由于所述外部近接物体的存在而引起的正负非对称信号分量;和

根据所述检测信号检测所述外部近接物体,

其中所述驱动信号是具有周期波形的信号,该周期波形包括第一电压期间和第二电压期间,该第二电压不同于第一电压,

其中,选择性地将用于触控检测的驱动信号施加到多个驱动电极包括从所述多个驱动电极中选择配置单个带状区域的驱动电极组,并且控制所述驱动信号的施加使得所述驱动信号的第一电压被施加到所述驱动电极组,以及第二电压未被施加到任何驱动电极。

驱动触控面板的方法、电容型触控面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可以通过用户利用手指等接触或者靠近来输入信息的触控面板，并且更具体地涉及一种基于电容的变化来驱动检测触控的触控面板的方法、以及都使用该方法的触控面板和具有触控检测功能的显示装置。

背景技术

[0002] 近来，显示设备引人注目，其中接触检测器（所谓的触控面板）被安装在诸如液晶显示设备之类的显示设备上，并且各种按钮图像被显示在该显示设备上以便允许作为典型机械按钮的替代物的信息输入。尽管存在若干类型的触控面板，包括光学型和电阻型，但是由于结构相对简单和功耗低，移动终端尤其期待电容型触控面板。然而，在电容型触控面板的情况下，人体充当接收由逆变器荧光灯、AM 广播波、AC 电源等引起的噪声（下文中称作干扰噪声）的天线，并且该噪声可被传送到触控面板，从而导致故障。

[0003] 该故障是由于以下事实引起的：通过用户利用手指接触或靠近所产生的触控的存在信号（下文中称作触控信号）难以与干扰噪声区分开。该触控信号典型地被检测电路 A/D 转换（取样），其中产生折叠噪声（folding noise）。具体地，当对具有比 Nyquist 频率更高的频率分量的信号取样时，该信号与作为参考的 Nyquist 频率折叠并且被输出为具有比 Nyquist 频率更低的频率分量的信号。因此，当具有比 Nyquist 频率更高的频率分量的干扰噪声被输入到检测电路时，这样的噪声分量的频率等价于在与 Nyquist 频率相等或更低的频带中。因此干扰噪声几乎不能与在等于或低于 Nyquist 频率的频带中将被正常检测到的触控信号区分开。

[0004] 因此，例如，美国专利申请公开 2007/0257890 提出了一种方法，其中当检测到触控信号时，该触控信号与驱动电容型触控面板的信号（下文中是驱动信号）同步，使用具有不同频率的多个驱动信号来选择触控信号几乎不受干扰噪声影响的条件，以便检测触控信号。在该方法中，检测电路使用具有不同频率的驱动信号从而以与该驱动信号对应的多个取样频率对触控信号取样，这不可避免地导致 Nyquist 频率变化。也就是说，折叠频率发生变化。因此，当与 Nyquist 频率相比具有高频分量的干扰噪声被输入到检测电路时，等价于干扰噪声的噪声分量（该噪声分量出现在在不高于 Nyquist 频率的频带中）的频率根据 Nyquist 频率而变化。相反地，即使 Nyquist 频率发生变化，触控信号分量的频率也不变化。因此，选择 Nyquist 频率使得等价的噪声分量可以与触控信号分量区分开，从而干扰噪声可以与触控信号区分开。

发明内容

[0005] 然而，在上述美国专利申请公开中公开的电容型触控面板的驱动方法及其检测方法中，由于驱动信号的频率必须被顺序地改变以选择触控信号几乎不受干扰噪声影响的条件，因此可能花费较多时间来选择该条件。也就是说，检测时间可能增加。而且，准备具有多个频率的驱动信号是必需的，并且必须确定信号的切换定时，因此电路配置可能复杂且

体积较大。

[0006] 作为去除干扰噪声的另一方法,考虑使用公知的噪声滤波器。例如,在 A/D 转换之前插入具有比相关的 Nyquist 频率更低的截止频率的低通滤波器,从而可以去除折叠噪声。因此,可以去除干扰噪声,并且可以在 A/D 转换之后简化检测电路。然而,与从触控面板输出的驱动信号同步的触控信号是正负对称极性交替信号,因此不能通过低通滤波器。具体地,低通滤波器不仅去除了干扰噪声,而且去除了触控信号。

[0007] 期望提供一种驱动触控面板的方法,其中,即使使用了相对简单的电路配置,也可以安全地检测触控的存在,同时减少干扰噪声的影响和触控检测时间,并且提供一种都使用该驱动方法的触控面板和具有触控检测功能的显示装置。

[0008] 根据本发明实施例的电容型触控面板包括驱动控制电路、多个驱动电极、多个触控检测电极和检测电路。驱动控制电路执行控制使得用于触控检测的驱动信号被选择性地施加到所述驱动电极。每个驱动电极为带状,并且被选择性地施加有驱动信号。触控检测电极被布置成与所述驱动电极交叉,以这种方式在每个交叉部分中形成电容,并且每个触控检测电极输出与所述驱动信号同步的检测信号。检测电路根据所述检测信号检测外部近接物体。具体地,所述驱动控制电路以所述检测信号变为极性交替信号的方式控制所述驱动信号的施加,所述极性交替信号包括由于所述外部近接物体的存在而引起的正负非对称信号分量。

[0009] 根据本发明实施例的具有触控检测功能的显示装置具有根据本发明实施例的电容型触控面板。在这种情况下,所述显示装置可被配置成使得用于触控检测的驱动信号也用作显示驱动信号的一部分。

[0010] 一种根据本发明实施例的驱动触控面板的方法包括步骤:选择性地将用于触控检测的驱动信号施加到多个驱动电极,每个驱动电极为带状;当外部近接物体存在时,使得多个触控检测电极中的每一个输出与所述驱动信号同步的检测信号,所述触控检测电极被布置成与所述驱动电极交叉,以这种方式在每个交叉部分中形成电容,并且所述检测信号为极性交替信号,所述极性交替信号包括由于所述外部近接物体的存在而引起的正负非对称信号分量;和根据所述检测信号检测所述外部近接物体。

[0011] 在根据本发明实施例的驱动触控面板的方法、电容型触控面板和具有触控检测功能的显示装置中,当驱动信号被选择性地施加到多个驱动电极时,从触控检测电极中输出极性交替信号作为检测信号,其对应于每个驱动电极与每个触控检测电极之间的电容。这时,当诸如手指之类的外部近接物体存在时,在与该物体对应的部分中的驱动电极与触控检测电极之间的电容发生变化,并且与电容的这种变化对应的波形的变化(触控分量)出现在检测信号中。触控分量是由外部近接物体的存在引起的正负非对称信号分量。所述正负非对称性导致的现象是,即使经由用于噪声去除的模拟滤波器执行检测信号的信号处理,也不会从检测信号中去除触控分量。

[0012] 检测信号中出现的触控分量通过数种方法可以具有正负非对称性。

[0013] 在第一种方法中,具有周期波形的信号被用作驱动信号,该周期波形包括第一电压期间和第二电压期间,该第二电压不同于第一电压,从多个驱动电极中选择第一组驱动电极和第二组驱动电极,并且驱动信号的第一电压和第二电压被分别施加到选择的第一组驱动电极和第二组驱动电极。以下列方式选择驱动电极:在布置所述驱动电极的区域中任

何位置处,在与外部近接物体的尺寸对应的基区宽度内属于所述第一组驱动电极的驱动电极的总宽度不同于在所述基区宽度内属于第二组驱动电极的驱动电极的总宽度。因此,驱动电极与触控检测电极之间的电容的幅值在驱动信号的第一电压的施加期间与驱动信号的第二电压的施加期间之间不同,结果,极性交替检测信号中的触控分量变为正负不对称的。

[0014] 而且,在第一种方法中,优选地,所有第二组驱动电极被离散地划分为多个子组,并且驱动信号被施加到每个子组的驱动电极。而且,在这种情况下,优选地,所有第一组驱动电极的总宽度等于所有第二组驱动电极的总宽度。例如,在配置与显示器件集成的内嵌型触控面板的情况下,触控检测操作几乎不受与向显示元件写入相关联的内部噪声的影响。

[0015] 在第二种方法中,具有周期波形的信号被用作驱动信号,该周期波形包括第一电压期间和第二电压期间,该第二电压不同于第一电压,从多个驱动电极中选择配置单个带状区域的驱动电极组,并且驱动信号的第一电压被施加到驱动电极组,第二电压未被施加到任何驱动电极。在这种方法中,触控分量仅在驱动信号的第一电压的施加期间内出现于检测信号中,并且不出现于第二电压的施加期间内。结果,极性交替检测信号中的触控分量变为正负不对称的。

[0016] 根据本发明实施例的驱动触控面板的方法、电容型触控面板和具有触控检测功能的显示装置,当外部近接物体存在时,来自触控检测电极的检测信号中包括的触控分量具有正负不对称性,因此即使经由用于噪声去除的模拟滤波器执行检测信号的信号处理,也不会从检测信号中去除触控分量。因此,在去除干扰噪声的同时可以安全地检测触控信号。而且,由于与过去不同,顺序地改变驱动信号的频率以选择检测条件的处理不是必需的,因此可以实现检测电路的尺寸减小以及检测时间的减少。

[0017] 从下列描述中本发明的其它和进一步的目的、特征和优点将更全面地显现。

附图说明

[0018] 图 1A 和图 1B 是用于图示根据本发明实施例的具有触控检测功能的显示装置的触控检测方法的原理的图,其示出了手指的非接触或非靠近状态。

[0019] 图 2A 和图 2B 是用于图示根据本发明实施例的具有触控检测功能的显示装置的触控检测方法的原理的图,其示出了手指的接触或靠近状态。

[0020] 图 3 是用于图示根据本发明实施例的具有触控检测功能的显示装置的触控检测方法的原理的图,其示出了驱动信号和检测信号的每个的波形的示例。

[0021] 图 4 是示出根据本发明第一实施例的具有触控检测功能的显示装置的配置示例的方框图。

[0022] 图 5 是示出具有图 4 所示的触控检测功能的显示设备的示意截面结构的截面图。

[0023] 图 6 是示出图 4 中所示的液晶显示设备的像素结构的电路图。

[0024] 图 7 是示出图 4 中所示的触控传感器的驱动电极和触控检测电极的配置示例的透视图。

[0025] 图 8A 和图 8B 是示出根据具有图 4 中所示的触控检测功能的显示设备的驱动电极的选择状态的示例的示意图。

[0026] 图 9 是图示具有图 4 中所示的触控检测功能的显示装置的操作的时序图。

[0027] 图 10A 和图 10B 是示出在具有图 4 中所示的触控检测功能的显示装置中在长时间量程 (time scale) 中的波形的示例的制图。

[0028] 图 11 是示出当在具有图 4 中所示的触控检测功能的显示装置中不执行触控操作时在具有内部噪声的情况下的时序的示例的制图。

[0029] 图 12 是示出当在具有图 4 中所示的触控检测功能的显示装置中执行触控操作时在具有内部噪声的情况下的时序的示例的制图。

[0030] 图 13A 和图 13B 是示出根据第一实施例的变型的驱动电极的选择状态的示例的示意图。

[0031] 图 14A 和图 14B 是示出根据第一实施例的另一变型的驱动电极的选择状态的示例的示意图。

[0032] 图 15 是示出根据本发明第二实施例的具有触控检测功能的显示装置的配置示例的方框图。

[0033] 图 16A 和图 16B 是示出根据具有图 15 中所示的触控检测功能的显示设备的驱动电极的选择状态的示例的示意图。

[0034] 图 17 是具有图 15 中所示的触控检测功能的显示装置中的定时的示例的制图。

[0035] 图 18 是示出当在具有图 15 中所示的触控检测功能的显示装置中不执行触控操作时在具有内部噪声的情况下的时序的示例的制图。

[0036] 图 19 是示出在每个使用实施例的具有触控检测功能的显示装置中的应用示例 1 的一般配置的视图。

[0037] 图 20A 和图 20B 示出了应用示例 2 的一般配置,其中图 20A 是示出从前侧观察的外观的透视图,图 20B 是示出从后侧观察的外观的透视图。

[0038] 图 21 是示出应用示例 3 的一般配置的透视图。

[0039] 图 22 是示出应用示例 4 的一般配置的透视图。

[0040] 图 23A 到图 23G 示出了应用示例 5 的一般配置的透视图,其中图 23A 是翻开状态下的示例的正视图,图 23B 是其侧视图,图 23C 是闭合状态下的示例的正视图,图 23D 是其左侧视图,图 23E 是其右侧视图,图 23F 是其顶视图,和图 23G 是其底视图。

[0041] 图 24 是示出具有根据第一和第二实施例的变型的触控检测功能的显示设备的示意截面结构的截面图。

[0042] 图 25 是示出根据第一实施例的变型的触控面板的配置示例的方框图。

具体实施方式

[0043] 下文中,将参考附图来详细描述本发明的优选实施例。按下列顺序来进行描述。

[0044] 1. 电容型触控检测的原理

[0045] 2. 第一实施例

[0046] 3. 第二实施例

[0047] 4. 应用示例

[0048] 5. 其它变型

[0049] 1. 电容型触控检测的原理

[0050] 首先,参考图 1A 和图 1B 到图 3 来描述根据本发明实施例的触控面板和具有触控检测功能的显示装置中每一个的触控检测方法的原理。触控检测方法体现为电容型触控传感器,其中使用相对布置的一对电极(驱动电极 E1 和检测电极 E2)来配置电容性元件,电介质 D 位于该对电极之间,例如,如图 1A 所示。这样的结构表示为图 1B 中所示的等效电路。驱动电极 E1、检测电极 E2 和电介质 D 共同地配置电容性元件 C1。电容性元件 C1 的一端连接到 AC 信号源(驱动信号源)S,其另一端 P 经由电阻器 R 接地且连接到电压检测器(检测电路)DET。当具有预定频率(例如大约几 kHz 到几十 kHz)的 AC 方形波 Sg(图 3 中的部分 B)从 AC 信号源 S 施加到驱动电极 E1(电容性元件 C1 的一端)时,如图 3 中的部分 A 中所示的输出波形(检测信号 Vdet)出现在检测电极 E2(电容性元件 C1 的另一端 P)中。AC 方形波 Sg 对应于稍后描述的驱动信号 Vcom。

[0051] 在手指的非接触(或非靠近)状态下,与电容性元件 C1 的电容值对应的电流 I0 随同电容性元件 C1 的充电和放电一起流动,如图 1A 和图 1B 所示。在这种情况下,在电容性元件 C1 的另一端 P 处的电势波形例如类似于图 3 中的部分 A 中的波形 V0,该波形 V0 是由电压检测器 DET 检测到的。

[0052] 与之相对,在手指的接触(或靠近)状态下,由手指形成的电容性元件 C2 与电容性元件 C1 串联而添加,如图 2A 和图 2B 所示。在这种状态下,电流 I1 和 I2 分别随同电容性元件 C1 或 C2 的充电和放电一起流动。在这种情况下,在电容性元件 C1 的另一端 P 处的电势波形例如类似于图 3 中的部分 A 中的波形 V1,该波形 V1 是由电压检测器 DET 检测到的。这时,点 P 的电势变为由流经各自电容性元件 C1 和 C2 的电流 I1 和 I2 的值所确定的分压。因此,与非接触状态下的波形 V0 的值相比,波形 V1 具有较小的值。电压检测器 DET 将检测到的电压与预定的阈值电压 Vth 相比。当检测到的电压等于或大于阈值电压时,电压检测器确定该状态为非接触状态,并且当检测到的电压低于阈值电压时,电压检测器确定该状态为接触状态。这样,使能了触控检测。

[0053] 2. 第一实施例

[0054] 配置示例

[0055] 一般配置示例

[0056] 图 4 示出了根据本发明第一实施例的具有触控检测功能的显示装置的配置示例。由于通过实施例来体现根据本发明实施例的驱动触控面板的方法,因此一起描述该方法。显示装置是所谓的内嵌(in-cell)型装置,其中液晶显示元件被用作显示元件,并且此外,将由液晶显示元件构成的液晶显示器件与电容性触控传感器集成。

[0057] 具有触控检测功能 40 的显示装置包括 Vcom 生成器 41、驱动控制电路 42、驱动电极驱动器 43、具有触控检测功能的显示器件 44、栅极驱动器 45、源极驱动器 45、复用器 47、检测电路 48 和电阻器 R。

[0058] Vcom 生成器 41 是生成在具有触控检测功能的显示器件 44 中使用的驱动信号 Vcom 的电路。此处,驱动信号 Vcom 是极性交替方形波,如稍后所述的图 9 中的部分 A 中所示,因此具有正范围(第一电压期间)和负范围(第二电压周期)。具体地,该实施例的每个液晶显示元件由所谓的极性反转驱动方法来驱动,其中每一条水平像素线(1H)反转施加到液晶元件的电压的极性。

[0059] 当从 Vcom 生成器 41 提供的驱动信号 Vcom 被提供给显示器件 44 的多个驱动电极

中的一个电极时,驱动控制电路 42 选择并控制该电极。这时,驱动控制电路 42 可以根据驱动信号 V_{com} 的极性(正或负极性)来控制将被施加驱动信号 V_{com} 的驱动电极的布局、数量和扫描移动。具体地,该实施例的驱动控制电路 42 可以执行以下控制:在驱动信号 V_{com} 的正范围与负范围之间改变将被施加驱动信号 V_{com} 的驱动电极的布局样式,同时将被施加驱动信号 V_{com} 的驱动电极的数量被保持为正和负范围每个中的某一数量。

[0060] 驱动电极驱动器 43 是根据来自驱动控制电路 42 的控制信号将从 V_{com} 生成器 41 提供的驱动信号 V_{com} 提供给具有触控检测功能的显示器件 44(稍后所述)的驱动电极的电路。

[0061] 具有触控检测功能的显示器件 44 包括触控传感器 441 和液晶显示器件 442。触控传感器 441 基于电容型触控检测原理输出具有例如如图 9 中的部分 B 和部分 C 中所示的波形的检测信号 V_{det} 。检测信号 V_{det} 包括由于触控操作引起的信号分量(下文中称作“触控分量”),如稍后所述。

[0062] 栅极驱动器 45 是将用于选择将被显示的水平像素线的信号提供给液晶显示器件 442 的电路。源极驱动器 46 是将图像信号提供给液晶显示器件 442 的电路。复用器 47 是一种每当从触控传感器 441 的多个触控检测电极(稍后描述)依次提取检测信号 V_{det} 、该电路即切换这种提取的源的电路。

[0063] 检测电路 48 基于复用器 47 切换的检测信号 V_{det} 来检测对触控传感器 441 的触控的存在,并且进一步获取触控点在触控面板上的坐标。检测电路 48 包括模拟低通滤波器(LPF)51、A/D 转换器 52、信号处理器 53 和坐标提取部分 54。模拟 LPF 51 是低通模拟滤波器,其从检测信号 V_{det} 中去除高频分量,并且随后输出如此处理的信号。插入模拟 LPF 51 以去除在 A/D 转换器 52 中生成的折叠噪声,稍后描述。A/D 转换器 52 是将从模拟 LPF 51 输出的模拟信号转换为数字信号的电路。信号处理器 53 是基于来自 A/D 转换器 52 的输出信号检测对触控传感器 441 的触控的存在的逻辑电路。坐标提取部分 54 是获取由信号处理器 53 检测到的触控的存在在触控面板上的坐标的逻辑电路。

[0064] 这些电路由未示出的定时控制器控制。

[0065] 具有触控检测功能的显示器件 44 的配置示例

[0066] 图 5 示出了具有触控检测功能的显示器件 44 的相关部件的截面结构的示例。显示器件 44 包括像素基板 2、面对像素基板 2 布置的计数器基板 3 和液晶层 6,该液晶层插入于像素基板 2 与计数器基板 3 之间。

[0067] 像素基板 2 具有作为电路板的 TFT 基板 21、和在 TFT 基板 21 上以矩阵样式排列的多个像素电极 22。在 TFT 基板 21 上形成每个像素的 TFT(薄膜晶体管)以及诸如将图像信号提供给每个像素电极的源极线和驱动每个 TFT 的栅极线之类的布线,它们均未示出。另外, TFT 基板 21 可被形成成为包括图 4 中所示的一部分电路或全部电路。

[0068] 计数器基板 3 包括玻璃基板 31、在玻璃基板 31 的一个表面上形成的滤色片 32 和在滤色片 32 上形成的驱动电极 33。滤色片 32 包括例如周期性地排列的红(R)、绿(G)和蓝(B)三种颜色的滤色片层,其中对应于每个显示像素设置一组 RGB 三色滤色片。驱动电极 33 担当液晶显示器件 442 的公共驱动电极,并且此外,共享为触控传感器 441 的驱动电极。驱动电极 33 通过接触导孔 7 连接到 TFT 基板 21。具有 AC 方形波的驱动信号 V_{com} 经由接触导孔 7 从 TFT 基板 21 施加到驱动电极 33。可称作公共驱动信号的驱动信号 V_{com} 限

定施加到像素电极 22 的像素电压和每个像素的显示电压。而且,驱动信号 V_{com} 甚至被用作触控传感器的驱动信号。

[0069] 作为触控传感器 441 的检测电极的触控检测电极 34 被形成于玻璃基板 31 的另一表面上,而且,极化板 35 被布置在触控检测电极 34 上。

[0070] 液晶层 6 根据电场的状态来调制穿过液晶层 6 的光。对于液晶层 6 使用各种模式的液晶,所述模式包括 TN(扭曲向列)模式、VA(垂直定向)模式、ECB(电场控制双折射)模式等。

[0071] 定向膜被分别放置在液晶层 6 与像素基板 2 之间、以及液晶层 6 与计数器基板 3 之间,并且入射侧极化板被布置在像素基板 2 的底部上,此处省略了它们每个的示出。

[0072] 图 6 示出了液晶显示器件 442 的像素结构的配置示例。在液晶显示器件 442 中,以矩阵样式排列多个显示像素 20,每个显示像素具有 TFT 元件 Tr 和液晶元件 LC。

[0073] 每个显示像素 20 连接到源极线 25、栅极线 26 和驱动电极 33(此处,例如 n 个电极 331 到 33n($n:2$ 或 2 以上的整数))。源极线 25 是用于将图像信号提供给每个显示像素 20 的信号线,并且连接到源极驱动器 46。栅极线 26 是用于提供选择显示像素 20 以显示的信号的信号线,并且连接到栅极驱动器 45。在这个示例中,每条栅极线 26 连接到水平排列的所有显示像素 20。也就是说,液晶显示器件 442 根据每条栅极线 26 的控制信号而对每条水平像素线显示图像。驱动电极 33 施加用于驱动液晶的驱动信号,并且连接到驱动电极驱动器 43。在该示例中,每个驱动电极连接到水平排列的所有显示像素 20。也就是说,根据每个驱动电极的驱动信号对于每条水平像素线驱动液晶显示器件 442。

[0074] 图 7 依透视画法示出了触控传感器 441 中的计数器基板 3 的驱动电极 33(331 到 33n)和触控检测电极 34 的配置示例。驱动电极 33 在该附图中划分为在水平方向上延伸的多个带状电极样式。每个电极样式被驱动电极驱动器 43 顺序地提供有驱动信号 V_{com} (图 9 中的部分 A),因此时分地执行线顺序扫描驱动,如将在后面所述。与之相对,触控检测电极 34 包括在与驱动电极 33 的电极样式的延伸方向正交的方向上延伸的多个带状电极样式。触控检测电极 34 的每个电极样式输出检测信号 V_{det} (图 9 中的部分 B 和部分 C),并且检测信号经由复用器 47 被输入到检测电路 48。

[0075] 由驱动电极 33 和触控检测电极 34 形成的彼此交叉的电极样式在每个交叉部分处形成电容。驱动电极 33 对应于用于图示电容型触控检测原理的图 1A 和图 1B 以及图 2A 和图 2B 中所示的驱动电极 E1。另一方面,触控检测电极 34 对应于图 1A 和图 1B 以及图 2A 和图 2B 中所示的检测电极 E2。因此,触控传感器可以根据电容型触控检测原理来检测触控。而且,通过彼此交叉的电极样式以矩阵样式来配置触控传感器。因此,可以检测物体的接触或靠近发生的位置。

[0076] 操作和效果

[0077] 一般基本操作

[0078] 首先,描述具有本实施例的触控检测功能 40 的显示装置的一般操作。

[0079] V_{com} 生成器 41 生成驱动信号 V_{com} ,并且将该信号提供给驱动电极驱动器 43。驱动电极驱动器 43 将驱动信号 V_{com} 提供给具有触控检测功能的显示器件 44 的驱动电极 331 到 33n,同时根据来自驱动控制电路 42 的控制信号顺序地切换驱动电极。驱动控制电路 42 执行控制使得根据驱动信号 V_{com} 的电压电平从驱动电极 331 到 33n 选择提供驱动信

号 Vcom 的驱动电极。对于触控传感器 441 和液晶显示器件 442 分立地执行（按分立的选择处理执行）这样的选择。

[0080] 触控传感器 441 的每个触控检测电极 34 基于电容型触控检测原理，输出具有与驱动信号 Vcom 的电压变化定时同步的上升和下降的波形的检测信号 Vdet。复用器 47 通过顺序地切换提取源连续提取从触控传感器 441 的每个触控检测电极 34 输出的检测信号 Vdet，并且将该信号发送到检测电路 48。在检测电路 48 中，模拟 LPF 51 从检测信号 Vdet 中去除高频分量，并且输出该信号作为检测信号 Vdet2。A/D 转换器 52 将来自模拟 LPF 51 的检测信号 Vdet2 转换为数字信号。信号处理器 53 基于来自 A/D 转换器 52 的输出信号通过逻辑运算确定对触控传感器 441 的触控的存在。坐标提取部分 54 基于信号处理器 53 的触控检测结果来检测触控点在触控传感器上的坐标。这样，当用户触控该触控面板时，检测到相关触控的位置。

[0081] 源极驱动器 46 将图像信号提供给液晶显示器件 442。栅极驱动器 45 将用于选择将要显示的水平像素线的选择信号（栅极信号）提供给液晶显示器件 442。在液晶显示器件 442 中，基于图像信号、栅极信号和驱动信号，对于每条水平像素线按线顺序地扫描整个屏幕，因此在屏幕上显示图像。更具体地，在图 6 中，经由源极线 25 提供像素信号，并且随后经由栅极线 26 按线顺序地选择的显示像素 20 的 TFT 元件 Tr 将该像素信号施加到液晶元件 LC 的像素电极 22，并且极性交替驱动信号 Vcom（图 9 中的部分 A）被施加到公共电极（驱动电极 33）。因此，像素数据被写入液晶元件 LC 用以图像显示。

[0082] 接着，详细描述本实施例的特征。

[0083] 驱动控制电路 42 的操作示例

[0084] 驱动控制电路 42 从具有触控检测功能的显示器件 44 的驱动电极 33 中选择被驱动电极驱动器 43 施加驱动信号 Vcom 的驱动电极。对于触控传感器 441 和液晶显示器件 442 分立地执行这样的选择。

[0085] 图 8A 和图 8B 示出了被施加驱动信号 Vcom 的驱动电极的操作示例，其中图 8A 示出了当驱动信号 Vcom 的电压具有高电平时的操作示例，图 8B 示出了当驱动信号 Vcom 的电压具有低电平时的操作示例，作为紧随图 8A 的操作之后的操作示例。

[0086] 在图 8A 和图 8B 中，被施加有用于驱动触控传感器 441 的驱动信号 Vcom 的驱动电极被划分为被施加有正范围内的第一电压的检测驱动线组 L1P（第一组）和被施加有负范围内的第二电压的检测驱动线组 L1N（第二组）。检测驱动线组 L1P 包括连续相邻的一系列驱动电极，共同形成单个厚带状驱动电极。与之相对，检测驱动线组 L1N 包括在整个面板表面上逐个散布的多个驱动电极。因此，不论诸如手指之类的近接物体在触控传感器 441 上的何处，该近接物体与检测驱动线组 L1P 重叠的区域中的驱动电极的数量不同于近接物体与检测驱动线组 L1N 重叠的区域中的驱动电极的数量。换句话说，在与近接物体的尺寸对应的基区宽度 W 中第一组驱动电极的总宽度 W1 不同于在基区宽度 W 中第二组驱动电极的总宽度 W2，在示出的示例中给出 $W1 > W2$ 。另一方面，被施加有用于驱动液晶显示器件 442 的驱动信号 Vcom 的驱动电极包括在正范围和负范围每个中的单条显示驱动线 L2。在该实施例中，驱动电极的总数在第一组和第二组间相同。

[0087] 如图 8A 和图 8B 所示，与驱动信号 Vcom 的极性交替同步，在液晶显示器件 442 的整个表面上顺序地扫描移动显示驱动线 L2。具体地，对于移动一条水平像素线的每次移动，

显示驱动线 L2 被交替地施加有正电压（第一电压）和负电压（第二电压）。而且，栅极驱动器 45 与显示驱动线 L2 同步地顺序扫描相同的水平像素线。因此，将图像信号从源极线 25 提供给选择的水平像素线，因此数据被写入水平图像线的每个像素。按线顺序地重复这种操作，从而在液晶显示器件 442 上显示图像。

[0088] 在触控传感器 441 的驱动中，如图 8A 和图 8B 所示，被施加有驱动信号 V_{com} 的驱动电极的数量或其布局样式根据驱动信号 V_{com} 的极性范围不同。具体地，在驱动信号 V_{com} 的正范围内，如图 8A 所示，配置单个厚带状驱动电极的检测驱动线组 L1P 被选定，并且被施加有正电压（第一电压）。与显示驱动线 L2 同步，将单个带状驱动电极顺序地扫描移动一条水平像素线。执行这样的扫描以便检测手指接触或靠近触控传感器 441 的位置。与之相对，在驱动信号 V_{com} 的负范围内，如图 8B 所示，选择包括分散的驱动电极的检测驱动线组 L1N，并且驱动电极被共同地施加有负电压（第二电压）。

[0089] 触控传感器 441 的操作示例

[0090] 接着，更详细地描述触控传感器 441 的操作示例。

[0091] 图 9A 示出了具有触控检测功能 40 的显示装置的定时的示例，其中图 9 中的部分 A 示出了驱动信号 V_{com} 的波形，图 9 中的部分 B 示出了当不执行触控操作时检测信号 V_{det} 的波形，以及图 9 中的部分 C 示出了当执行触控操作时检测信号 V_{det} 的波形。图 9 中的部分 B 和部分 C 示出了对于一个触控检测电极 34 的检测波形的示例。在所谓的内嵌型装置中，其中如在该实施例中触控传感器与显示器件集成，液晶显示器件 442 中生成的内部噪声可能出现在检测信号 V_{det} 中作为触控传感器 441 的输出，如后所述。因此，对于具有内部噪声的情况和对于没有内部噪声的情况单独进行描述。

[0092] (1) 没有内部噪声的情况中的操作

[0093] 如图 9 中的部分 B 中所示，在不执行触控操作的情况下的检测信号 V_{det} 的波形是与驱动信号 V_{com} 的极性交替同步的正负对称信号波形。这是因为作为驱动对象的驱动电极的总数量在驱动信号 V_{com} 的正范围（检测驱动线组 L1P）与其负范围（检测驱动线组 L1N）之间不是不同的，如图 8A 和图 8B 中所示。也就是说，当通知特定触控检测电极时，触控检测电极与检测驱动线组 L1P 之间的交叉部分的电容等于相同的触控检测电极与检测驱动线组 L1N 之间的交叉部分的电容，因此图 1B 的等效电路也不通过驱动信号 V_{com} 的极性交替操作改变。

[0094] 这样，在不执行触控操作的状态下，由于检测信号 V_{det} 的正负对称性，检测信号 V_{det} 的时间平均电平近似对应于检测信号 V_{det} 的波形的中心电压。

[0095] 与之相对，如图 9 中的部分 C 所示，在执行触控操作的情况下的检测信号 V_{det} 的波形是与驱动信号 V_{com} 的极性交替同步的正负非对称信号波形。这是因为当手指接触或靠近触控传感器 441 时，手指与检测驱动线组 L1P 之间的重叠区域不同于手指与检测驱动线组 L1N 之间的重叠区域，如图 8A 和图 8B 所示。也就是说，在驱动信号 V_{com} 的正范围内，这样的重叠区域较大，因此由于触控操作的存在引起的电容的变化较大，因此与不执行触控操作的情况相比，检测信号 V_{det} 的幅度减小的程度增加。与之相对，在驱动信号 V_{com} 的负范围内，这样的重叠区域较小，因此由于触控的存在引起的电容的变化较小，因此与不执行触控操作的情况相比，检测信号 V_{det} 的幅度减小的程度减小。

[0096] 在执行触控操作的情况下，由于检测信号 V_{det} 的正负不对称，检测信号 V_{det} 的时

间平均电平相对于检测信号 V_{det} 的波形的中心电压移动到低电压侧（负侧）。移动到低电压侧的部分的发生频率足够低，并且该频率直接通过在较后级中的模拟 LPF。因此，仅可以提取这样的低频分量，并且由此可以检测触控操作的存在。

[0097] 图 10A 和图 10B 示出了更长时间量程中的波形示例，其中图 10A 示出检测信号 V_{det} 的波形，以及图 10B 示出了从模拟 LPF 51 输出的检测信号 V_{det2} 的波形。如从图 10A 中得知，在触控操作期间内，由于检测信号 V_{det} 的正负不对称，更多地减少了检测信号 V_{det} 的波形的上包络电平。当该波形被输入到模拟 LPF 51 时，从该波形中去除高频分量，并且与触控的存在对应的触控检测信号存在于 LPF 51 的输出中，如图 10B 所示。

[0098] 如图 10B 中的检测信号 V_{det2} 出现于模拟 LPF 51 的输出中的原因是因为：检测信号 V_{det} 的正负对称性在执行触控操作的情况与不执行触控操作的情况之间发生变化，如图 9 中的部分 B 和部分 C 所示。因此，即使检测信号 V_{det} 的幅度在执行触控操作的情况与不执行触控操作的情况之间发生变化，只要检测信号 V_{det} 的波形是正负对称的，图 10B 中所示的信号就不出现于模拟 LPF 51 的输出中。这意味着可以处于正负对称的内部噪声也被模拟 LPF 51 去除，如稍后所述。

[0099] 具有触控检测功能 40 的显示装置通过 A/D 转换器 52 将图 10B 中所示的检测信号 V_{det2} 的波形转换为数字信号。只要由用户利用手指接触或靠近所产生的低频信号分量（图 10B）可以通过 LPF，模拟 LPF 51 的截止频率就被期望地设置为最大限度地低。如果截止频率被设置成比根据 A/D 转换器 52 的取样频率计算出的 Nyquist 频率低，则去除了折叠噪声。因此，显示装置 40 可以极端地减小具有等于或高于 Nyquist 频率的频率分量的干扰噪声的影响。

[0100] (2) 具有内部噪声的情况下的操作

[0101] 接着，描述由液晶显示器件 442 产生的内部噪声对触控传感器 441 的影响。

[0102] 如上，当栅极信号被施加到液晶显示器件 442 的特定水平像素线的栅极线 26 时，水平像素线上的液晶显示元件 LC 的像素电极 22 被提供有从源极线 25 施加的像素信号，并且公共电极（驱动电极 33）被提供有驱动信号 V_{com} 。因此，显示水平像素线上的像素的信息。以这种写入，源极线 25 上的信号可被发送到驱动电极 33，而且显现为作为触控传感器 441 的输出的检测信号 V_{det} 中的内部噪声。具体地，在相关水平像素线上的所有像素信号（即，在相关的写定时通过所有源极线 25 发送的图像信号）具有大电压幅度的情况下（具体地，在白或黑信息写入到相关水平像素线上的所有像素的情况下），内部噪声明显地增加。

[0103] 图 11 示出了当内部噪声存在时不执行触控操作的情况下的波形的示例，其中图 11 中的部分 A 示出了驱动信号 V_{com} 的波形，图 11 中的部分 B 示出了写白信号时的检测信号 V_{det} 的波形，以及图 11 中的部分 C 示出了写黑信号时的检测信号 V_{det} 的波形。此处， Δt_a 表示未将信息写入像素的时间，以及 Δt_b 表示将信息写入像素的时间。

[0104] 如图 11 中的部分 B 和部分 C 中所示，当利用信号写像素时，由于写入的像素信号引起的内部噪声出现在检测信号 V_{det} 中。这时，内部噪声的幅度取决于写入的像素信号的幅度（显示亮度或显示颜色）。然而，检测信号 V_{det} 的波形是与驱动信号 V_{com} 的极性交替同步的正负对称波形。这是由于与如图 9 中的部分 B 中所示在没有内部噪声的情况下触控传感器 441 的操作中相同的原因。也就是说，这是因为被施加有驱动信号 V_{com} 的驱动电极

的总数在驱动信号 V_{com} 的正范围和负范围之间不同。

[0105] 这样,在不执行触控操作的状态下,由于检测信号 V_{det} 的正负对称性,检测信号 V_{det} 的时间平均电平近似地对应于检测信号 V_{det} 的波形的中心电压。

[0106] 图 12 示出了当内部噪声存在时执行触控操作的情况下的波形的示例,其中图 12 中的部分 A 示出了驱动信号 V_{com} 的波形,图 12 中的部分 B 示出了写白信号时检测信号 V_{det} 的波形,以及图 12 中的部分 C 示出了写黑信号时检测信号 V_{det} 的波形。此处, Δt_a 和 Δt_b 分别具有与图 11A 的情况相同的含义。

[0107] 如图 12 中的部分 B 和部分 C 中所示,在执行触控操作的情况下的检测信号 V_{det} 的波形是与驱动信号 V_{com} 的极性交替同步的正负非对称波形。这是由于与如图 9 中的部分 C 中所示在没有内部噪声的情况下触控传感器 441 的操作中相同的原因。也就是说,在驱动信号 V_{com} 的正范围内,相关的重叠区域大,因此由于触控操作的存在引起的电容的变化大,从而与不执行触控操作的情况相比,检测信号 V_{det} 的幅度的减小的程度增加。与之相对,在驱动信号 V_{com} 的负范围内,相关的重叠区域小,因此由于触控操作的存在引起的电容的变化小,从而与不执行触控操作的情况相比,检测信号 V_{det} 的幅度的减小的程度减小。

[0108] 在触控操作状态下,由于检测信号 V_{det} 的正负非对称性,检测信号 V_{det} 的时间平均电平相对于检测信号 V_{det} 的波形的中心电压移动到低电压侧(负侧)。移动到低电压侧的部分的发生频率足够低,并且该频率直接通过在较后级中的模拟 LPF。因此,仅可以提取这样的低频分量,并且由此可以检测触控操作的存在。

[0109] 优点

[0110] 如上,在该实施例中,由于驱动控制电路 42 根据如图 8A 和图 8B 中所示的驱动信号 V_{com} 的电压电平(极性)以不同的方式(数量或位置发生改变)选择将被添加驱动信号 V_{com} 的驱动电极,因此来自触控传感器 441 的检测信号 V_{det} 包括由于驱动信号的电压电平的转变引起的正负对称信号分量和由于触控操作引起的正负非对称信号分量(触控分量)。因此,即使在触控传感器之后的级上提供模拟 LPF,也没有抵消触控分量,并且可以提取与触控的存在对应的触控检测信号。

[0111] 而且,在该实施例中,被添加驱动信号 V_{com} 的驱动电压的数量不取决于驱动信号 V_{com} 的电压电平(在正和负范围的每个中),并且在全部时间相同,因此可以避免与显示操作相关联的内部噪声的影响。

[0112] 而且,由于对于检测条件的选择不必顺序地切换驱动信号的频率(这与过去不同),因此可以减少检测时间,并且此外,电路不复杂,可以实现装置尺寸的减小。

[0113] 而且,模拟 LPF 的截止频率被设置成比 Nyquist 频率低,从而可以减小具有比 Nyquist 频率更高的频率的干扰噪声分量,并且此外,信号的频带被限制为低频带。因此,A/D 转换器和信号处理得以简化,并且结果可以进一步减小电路尺寸。

[0114] 第一实施例的变型

[0115] 变型 1-1

[0116] 在该实施例中,当驱动信号 V_{com} 的电压为正(高电平)时,如图 8A 中选择检测驱动线组 L1P,并且当电压为负(低电平)时,如图 8B 中选择检测驱动线组 L1N。然而,可以使用相反的设置。具体地,可以设计为,当驱动信号 V_{com} 的电压为负(低电平)时,如图 8A

中选择检测驱动线组,并且当驱动信号 V_{com} 的电压为正(高电平)时,如图 8B 中选择检测驱动线组。

[0117] 变型 1-2

[0118] 在该实施例中,当驱动信号 V_{com} 的电压为负时,检测驱动线组 L1N 由离散地排列在触控传感器 441 的整个表面上的驱动电极构成。然而,这不是限制性的,并且只要满足以下条件就可以适当地变型:不论诸如手指之类的近接物体位于触控传感器 441 上何处,在检测驱动线组 L1N 中与近接物体重叠的带状区域的宽度(驱动电极的数量)小于在检测驱动线组 L1P 中与近接物体重叠的带状区域的宽度(驱动电极的数量)。例如,如图 13A 和图 13B 所示,当驱动信号 V_{com} 的电压为负(低电平)时,检测驱动线组 L1N 的驱动电极可被离散地仅布置在触控传感器 441 的上半区域中。可替换地,例如,如图 14A 和图 14B 所示,包括彼此相邻的多个驱动电极的薄带状电极部分可被散布在整个面板上或者面板的部分区域中,而不是逐个地散布驱动电极。

[0119] 变型 1-3

[0120] 尽管被施加有驱动信号 V_{com} 的负电压的检测驱动线组 L1N 在该实施例中未在纵方向被扫描移动,但是可以在该方向上扫描移动该组。

[0121] 3. 第二实施例

[0122] 接着,描述根据本发明的第二实施例的具有触控检测功能的显示装置。用相同的参考数字或符号标记与根据第一实施例的具有触控检测功能的显示装置的组件基本相同的组件,并且适当地省略描述。

[0123] 配置示例

[0124] 一般配置示例

[0125] 图 15 示出了根据本实施例的具有触控检测功能 140 的显示装置的配置示例。

[0126] 具有触控检测功能 140 的显示装置包括 V_{com} 生成器 41、驱动控制电路 142、驱动电极驱动器 43、具有触控检测功能的显示器件 44、栅极驱动器 45、源极驱动器 46、复用器 47、检测电路 148 和电阻器 R。

[0127] 当从 V_{com} 生成器 41 提供驱动信号 V_{com} 且该驱动信号 V_{com} 随后被提供至显示器件 44 的多个驱动电极中的一个驱动电极时,驱动控制电路 142 选择并控制该电极。这时,驱动控制电路 142 可以根据驱动信号 V_{com} 的极性(正极性或负极性)控制将被施加有驱动信号 V_{com} 的驱动电极的布局、数量和扫描操作。具体地,本实施例的驱动电极控制部分 142 进行控制使得驱动信号 V_{com} 仅在驱动信号 V_{com} 的正范围内被施加到驱动电极,如稍后所述。

[0128] 检测电路 148 基于复用器 47 切换的检测信号 V_{det} 来检测对触控传感器 441 的触控的存在,并且此外获得该触控在触控面板上的坐标。检测电路 148 包括模拟 LPF(低通滤波器)51、A/D 转换器 52、信号处理器 153 和坐标提取部分 54。信号处理器 153 是基于从外部输入的图像信号 Sig 检测对触控传感器 441 的触控的存在的逻辑电路。

[0129] 这些电路由未示出的定时控制器控制。

[0130] 操作和效果

[0131] 驱动控制电路 142 的操作示例

[0132] 驱动控制电路 142 从具有触控检测功能的显示器件 44 的驱动电极 33 中选择通过

驱动电极驱动器 43 向其施加驱动信号 V_{com} 的驱动电极。对于触控传感器 441 和液晶显示器件 442 分立地执行这样的选择。

[0133] 图 16A 和图 16B 示出了施加有驱动信号 V_{com} 的驱动电极的操作示例, 其中图 16A 示出了当驱动信号 V_{com} 的电压具有高电平时的操作示例, 以及图 16B 示出了当驱动信号 V_{com} 的电压具有低电平时的操作示例, 作为紧随图 16A 的操作之后的操作示例。

[0134] 在图 16A 和图 16B 中, 被施加有用于驱动触控传感器 441 的驱动信号 V_{com} 的驱动电极仅在被施加有正范围内的第一电压的检测驱动线组 L1P (第一组) 中。也就是说, 不使用任何驱动电极来驱动触控传感器 441。另一方面, 被施加有用于驱动液晶显示器件 442 的驱动信号 V_{com} 的驱动电极包括在正范围和负范围每个内的单个显示驱动线 L2。显示驱动线 L2 的操作与第一实施例中的相同。

[0135] 在触控传感器 441 的驱动中, 如图 16A 和图 16B 所示, 被施加有驱动信号 V_{com} 的驱动电极的数量或其布局样式根据驱动信号 V_{com} 的极性范围而不同。具体地, 在驱动信号 V_{com} 的正范围内, 如图 16A 所示, 选择形成单个厚带状驱动电极的检测驱动线组 L1P, 并且该检测驱动线组 L1P 被施加正电压 (第一电压)。与显示驱动线 L2 同步, 将单个带状驱动电极顺序地扫描移动一条水平像素线。执行这样的扫描以便检测手指接触或靠近触控传感器 441 的位置。与之相对, 在驱动信号 V_{com} 的负范围内, 如图 16B 所示, 不选择任何驱动电极, 并且不驱动触控传感器 441。

[0136] 触控传感器 441 的操作示例

[0137] 接着, 更详细地描述触控传感器 441 的操作示例。

[0138] 图 17 示出了具有触控检测功能 140 的显示装置中的定时的示例, 其中图 17 中的部分 A 示出了驱动信号 V_{com} 的波形, 图 17 中的部分 B 示出了在不执行触控操作的情况下检测信号 V_{det} 的波形, 以及图 17 中的部分 C 示出了在执行触控操作的情况下检测信号 V_{det} 的波形。

[0139] (1) 没有内部噪声的情况下的操作

[0140] 如图 17 中的部分 B 中所示, 在不执行触控操作的情况下, 检测信号 V_{det} 的波形是与驱动信号 V_{com} 的极性交替同步的正负非对称信号波形, 这与第一实施例中的图 9 中的部分 B 的不同。这是因为检测驱动线组仅被配置在驱动信号 V_{com} 的正范围内, 如图 16A 和图 16B 所示。也就是说, 当通知特定触控检测电极时, 因为仅在驱动信号 V_{com} 的正范围内电容形成于触控检测电极与检测驱动线组 L1P 之间的交叉部分, 因此根据电容型触控检测原理的波形仅出现在正范围内。

[0141] 而且, 如图 17 中的部分 C 中所示, 在执行触控操作的情况下, 检测信号 V_{det} 的波形是与驱动信号 V_{com} 的极性交替同步的正负非对称信号波形。这是因为检测驱动线组仅被配置在驱动信号 V_{com} 的正范围内, 如图 17 中的部分 B 的情况。

[0142] 在执行触控操作的状态下, 与不执行触控操作的情况相比, 检测信号 V_{det} 的时间平均电平移动到低电压侧 (负侧)。由于移动到低电压侧的部分的发生频率足够低, 并且该频率直接通过模拟 LPF, 因此可以仅提取这样的低频分量, 由此可以检测触控操作的存在。

[0143] (2) 具有内部噪声的情况下的操作

[0144] 接着, 描述由液晶显示器件 442 产生的内部噪声对触控传感器 441 的影响。

[0145] 图 18 示出了当内部噪声存在时不执行触控操作的情况下的波形的示例, 其中图

18 中的部分 A 示出了驱动信号 V_{com} 的波形,图 18 中的部分 B 示出了在写白信息时检测信号 V_{det} 的波形,并且图 18 中的部分 C 示出了在写黑信息时检测信号 V_{det} 的波形。

[0146] 如图 18 中的部分 B 和部分 C 中所示,当利用信号写像素时,由于写入的像素信号引起的内部噪声出现在检测信号 V_{det} 中。这时,内部噪声的幅度取决于写入的像素信号的幅度(显示亮度或显示颜色)。而且,这样的噪声也仅存在于驱动信号 V_{com} 的正范围内。这意味着检测信号 V_{det} 的时间平均电平根据写入的像素信号而变化。因此,信道的低频分量直接通过模拟 LPF,因此根据像素信号输出内部噪声。在这种情况下,这样的内部噪声不能与由于触控操作的存在引起的波形区分开来。

[0147] 因此,在该实施例中,如图 15 中所示,信号处理器 153 通过使用来自 A/D 转换器 52 的输出信号和外部输入的图像信号 Sig 来执行信号处理。具体地,基于图像信号 Sig 计算内部噪声量,并且获得来自 A/D 转换器 52 的输出信号与计算出的内部噪声量之间的差,从而可以去除内部噪声,因此可以仅检测触控的存在。图像信号 Sig 可以从外部提供,如图中所示,或者可以从源极驱动器 46 提供。

[0148] 优点

[0149] 如上,在该实施例中,由于驱动信号 V_{com} 仅在如图 16A 和图 16B 所示的驱动信号 V_{com} 的正范围内被施加到驱动电极,因此来自触控传感器 441 的检测信号 V_{det} 包括由于触控操作引起的正负非对称信号分量(触控分量)。因此,即使在触控传感器之后的级中提供模拟 LPF,也没有抵消触控分量,并且可以提取与触控的存在对应的触控检测信号。

[0150] 而且,在该实施例中,由于检测电路使用外部输入的图像信号 Sig 用以计算,因此可以去除由于内部噪声引起的正负非对称信号分量。

[0151] 第二实施例的变型

[0152] 变型 2-1

[0153] 尽管在该实施例中仅在驱动信号 V_{com} 的电压为正(高电平)的情况下如图 16A 中所示选择检测驱动线组 L1P,但是可以使用相反的设置。具体地,仅在驱动信号 V_{com} 的电压为负(低电平)的情况下,可以如图 16A 中所示选择检测驱动线组。

[0154] 变型 2-2

[0155] 当驱动信号 V_{com} 的电压为负(低电平)时,在该实施例中不选择检测驱动线。然而,这不是限制性的,可以在这种情况下形成检测驱动线组 LIN。也就是说,只要满足下列条件就可以适当地变型:不论诸如手指之类的近接物体位于触控传感器 441 上何处,在检测驱动线组 LIN 中与近接物体重叠的带状区域的宽度(驱动电极的数量)小于在检测驱动线组 L1P 中与近接物体重叠的带状区域的宽度(驱动电极的数量)。这时,在图 17 中的部分 B 和部分 C 以及图 18 中的部分 C 中的每一部分中,脉冲甚至出现在负电压侧,并且该脉冲的波形是正负非对称的。即使在该情况中,使用外部输入的图像信号 Sig 来计算,从而可以去除内部噪声,并且可以提取触控检测信号。

[0156] 4. 应用示例

[0157] 接着,参考图 19 到图 23G 来描述驱动触控面板的方法、电容型触控面板和具有触控检测功能的显示装置(它们都已在实施例与变型中描述)的应用示例。根据实施例的驱动触控面板的方法、电容型触控面板和具有触控检测功能的显示装置等可应用于任何领域中的电子设备,包括电视装置、数码相机、笔记本个人计算机、诸如移动电话的移动终端、和

摄像机。换句话说,根据每个实施例的显示装置等可应用于任何领域中的电子设备,其显示外部输入的视频信号或者内部生成的视频信号作为图像或画面。

[0158] 应用示例 1

[0159] 图 19 示出了使用具有根据每个实施例的触控检测功能的显示装置等的电视装置的外观。该电视装置例如具有前面板 511 和包括滤光玻璃 512 的视频显示屏幕 510,该视频显示屏幕 510 由具有根据每个实施例的触控检测功能的显示装置等来配置。

[0160] 应用示例 2

[0161] 图 20A 和图 20B 示出了使用具有根据每个实施例的触控检测功能的显示装置等的数码相机的外观。该数码相机例如具有用于闪光的发光部分 521、显示屏 522、菜单开关 523、和快门按钮 524,并且显示屏 522 由具有根据每个实施例的触控检测功能的显示装置等来配置。

[0162] 应用示例 3

[0163] 图 21 示出了使用具有根据每个实施例的触控检测功能的显示装置等的个人笔记本电脑的外观。该个人笔记本电脑例如具有机身 531、用于字母的输入操作等的键盘 523、和用于显示图像的显示器 533,并且显示器 533 由具有根据每个实施例的触控检测功能的显示装置等来配置。

[0164] 应用示例 4

[0165] 图 22 示出了使用具有根据每个实施例的触控检测功能的显示装置等的摄像机的外观。该摄像机例如具有机身 541、用于拍摄在机身 541 的正侧面上提供的物体的镜头 542、拍摄中使用的启动 / 停止开关 543 和显示器 544。显示器 544 由具有根据每个实施例的触控检测功能的显示装置等来配置。

[0166] 应用示例 5

[0167] 图 23A 到图 23G 示出了使用具有根据每个实施例的触控检测功能的显示装置等的移动电话的外观。例如,通过铰链 730 将上盖 710 与下盖 720 连接来组成移动电话,并且该移动电话包括显示器 740、子显示器 750、画面光 760 和照相机 770。显示器 740 或子显示器 750 由具有根据每个实施例的触控检测功能的显示装置等来配置。

[0168] 5. 其它变型

[0169] 尽管在上文中利用若干实施例及其变型描述了本发明,但是本发明不限于所述实施例等,并且可以进行各种修改或变动。

[0170] 变型 3-1

[0171] 例如,虽然当驱动信号 Vcom 的电压为正(高电平)时,在每个实施例中类似地顺序地扫描检测驱动线 L1P 和显示驱动线 L2,但这不是限制性的。例如,检测驱动线 L1P 可以隔多个驱动电极来扫描,或者可以随机地扫描。

[0172] 变型 3-2

[0173] 例如,在每个实施例中,液晶显示器件 442 和触控传感器 441 被集成以配置具有触控检测功能的显示器件 44,所述液晶显示器件 442 使用 TN(扭曲向列)、VA(垂直定向)、ECB(电控双折射)等模式中的液晶。然而,使用诸如 FFS(散射场切换)模式或 IPS(平面内切换)模式之类的横向电场模式中的液晶以及触控传感器的液晶显示设备可以替换地与触控传感器集成。例如,在使用横向电场模式中的液晶的情况下,具有触控检测功能 44B

的显示设备可以如图 24 中所示配置。该附图示出了具有触控检测功能 44B 的显示设备的相关部件的截面结构的示例,其示出了其中液晶层 6B 夹在像素基板 2B 和计数器基板 3B 之间的状态。其它部分的名称或功能与图 5 的情况中的相同,因此省略描述。在该示例中,与图 5 的情况不同,公用于显示和触控检测的驱动电极 33 被直接形成在 TFT 基板 21 上,并且配置像素基板 2B 的一部分。像素电极 22 被放置在驱动电极 33 之上,绝缘层 23 位于像素电极 22 与驱动电极 33 之间。在这种情况下,包括驱动电极 33 与触控检测电极 34 之间的液晶层 6B 的所有电介质对电容器 C1 的形成有贡献。

[0174] 变型 3-3

[0175] 而且,例如,尽管在每个实施例中将液晶显示器件 442 和触控传感器 441 集成,但是可以不将该器件和该传感器集成。图 25 示出了在以这种方式修改第一实施例的情况下电容型触控面板 40C 的配置示例。

[0176] 电容型触控面板 40C 包括 Vcom 生成器 41、驱动控制电路 42C、驱动电极驱动器 43、触控传感器 441、复用器 47、检测电路 48 和电阻器 R。在该变型中,驱动控制电路 42C 控制驱动电极驱动器 43 仅生成检测驱动线 L1P 和 L1N。另外,仅在触控传感器 441 中使用驱动信号 Vcom,不生成内部噪声。其它操作与第一实施例中的相同。

[0177] 本申请包含与 2009 年 6 月 29 日向日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP 2009-154207 中公开的主题相关的主题,在此并入其整体内容作为参考。

[0178] 本领域的技术人员将会理解,根据设计需求和其它因素,可以发生在所附权利要求书或其等价物的范畴之内的各种变型、组合、子组合和替换。

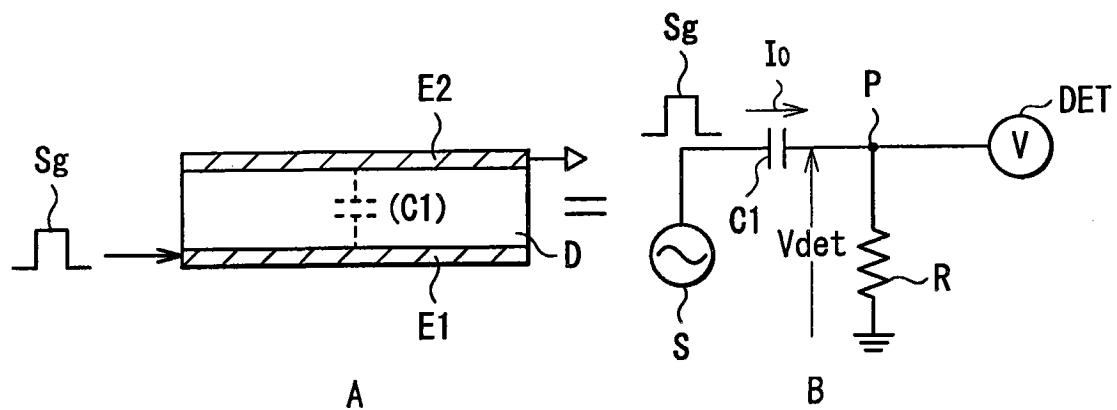


图 1

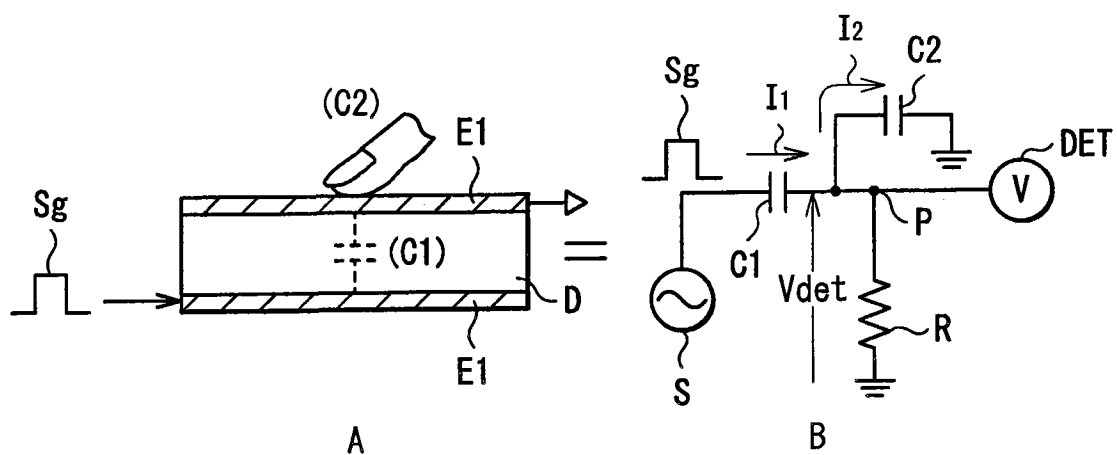


图 2

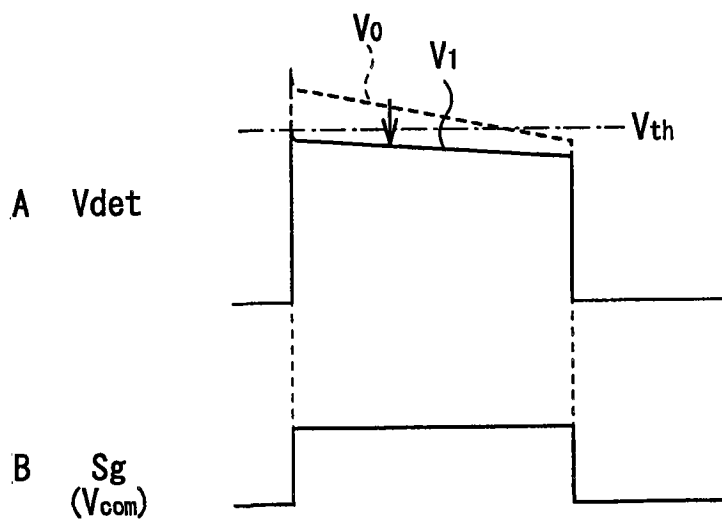


图 3

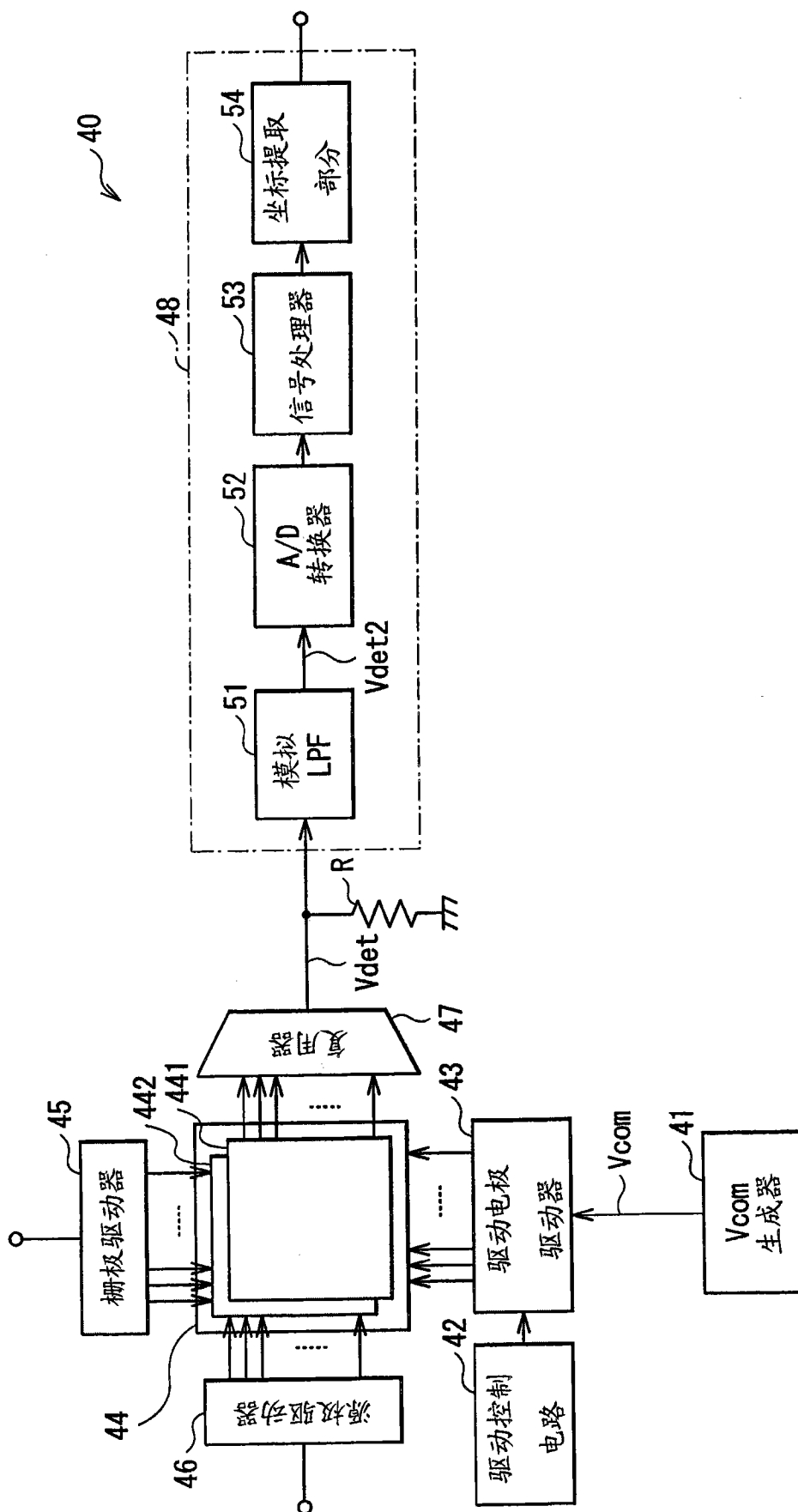


图 4

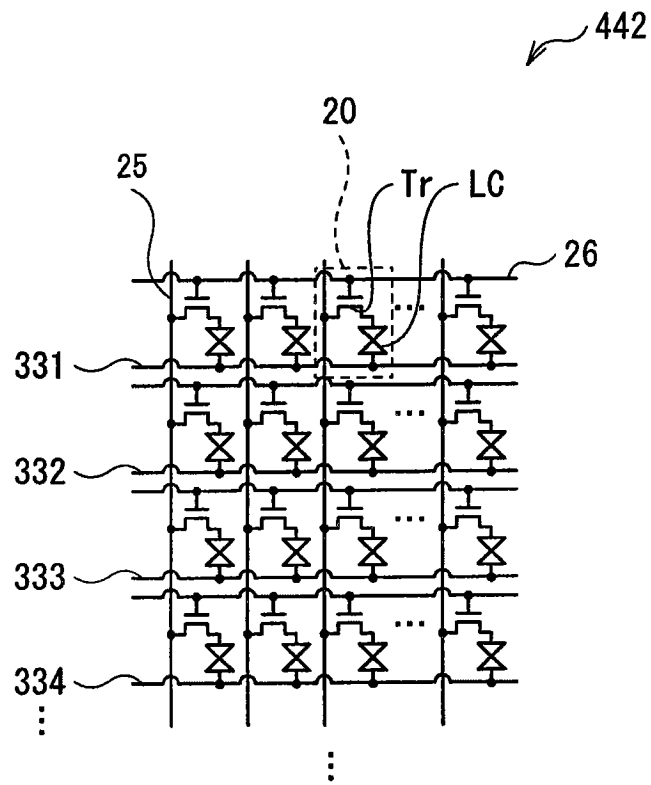


图 6

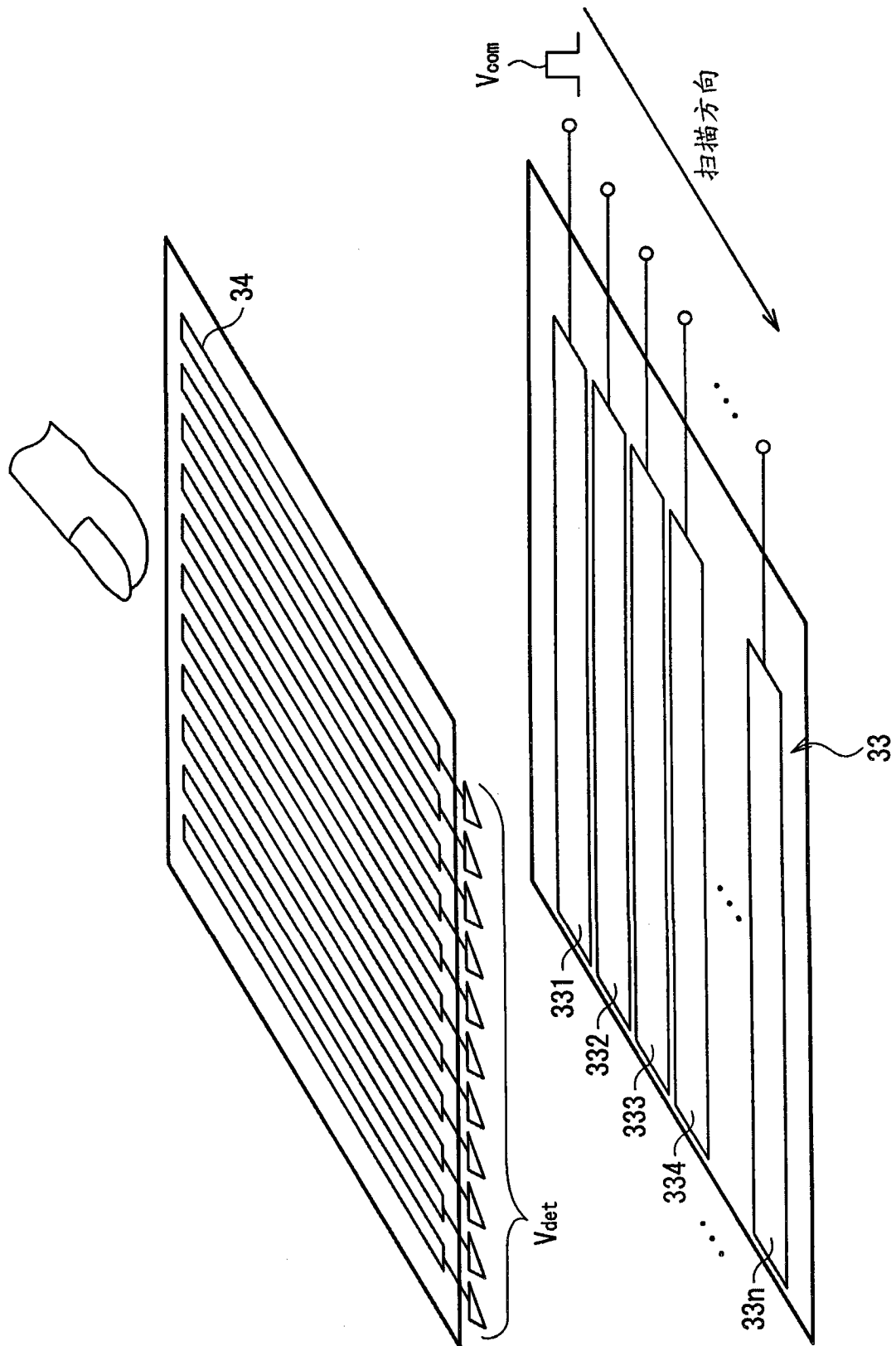


图 7

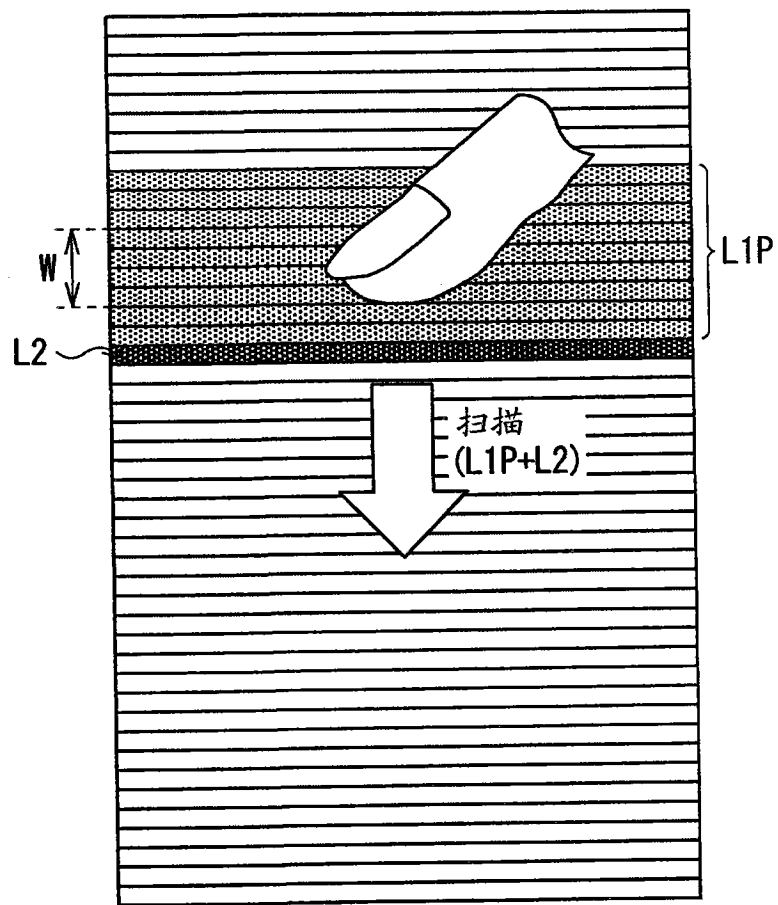


图 8A

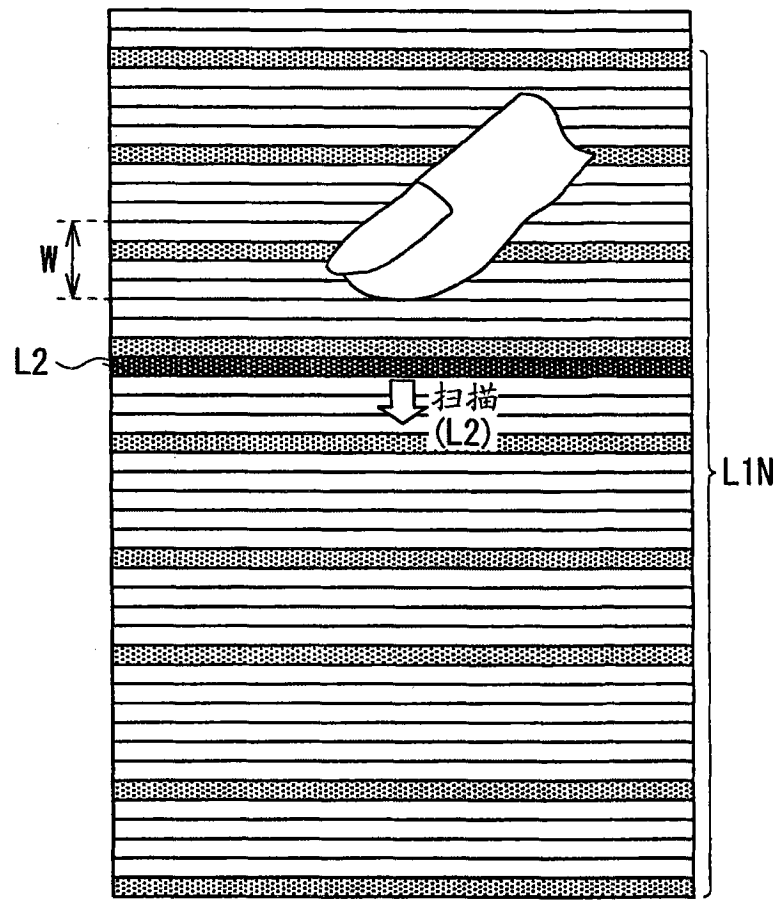


图 8B

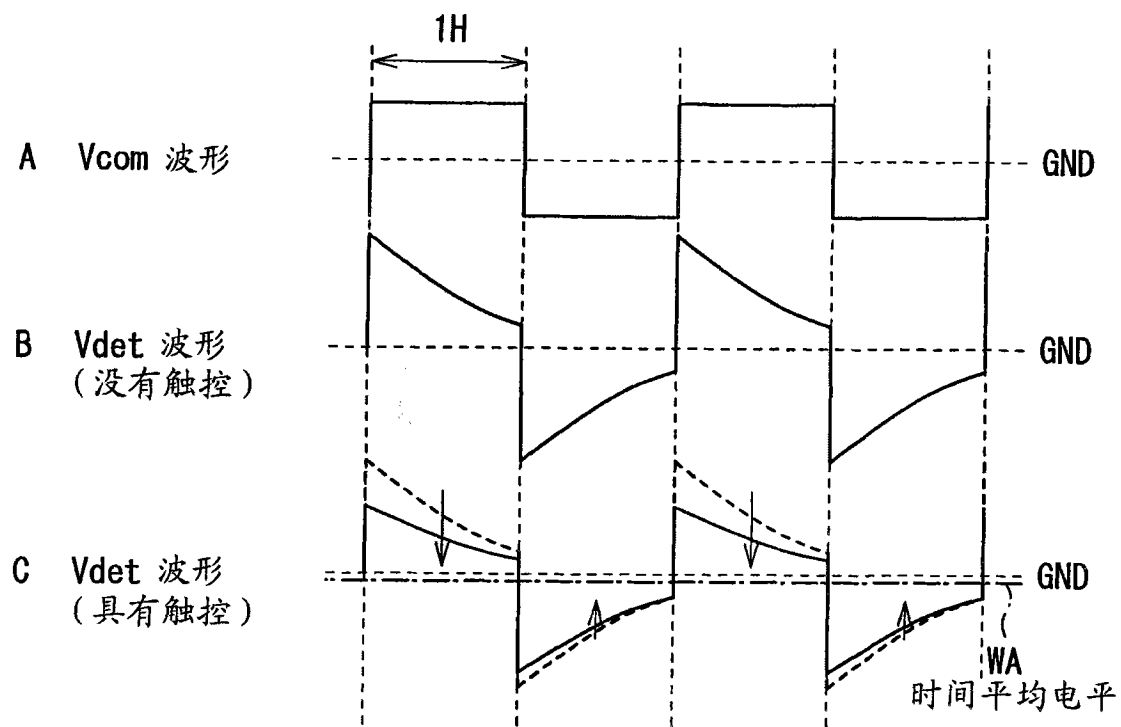


图 9

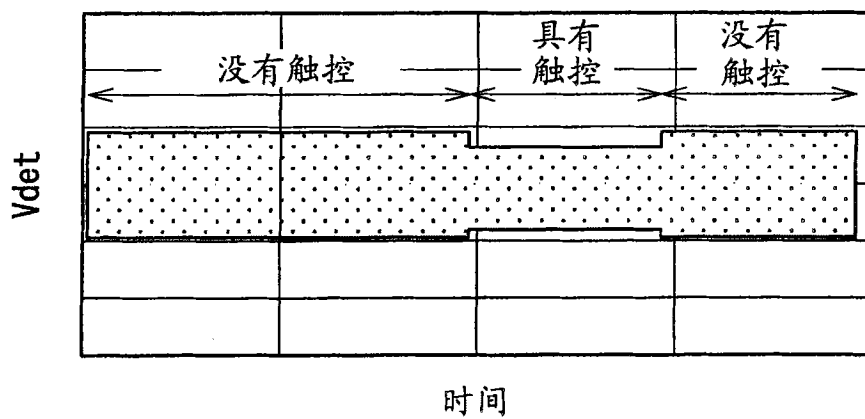


图 10A

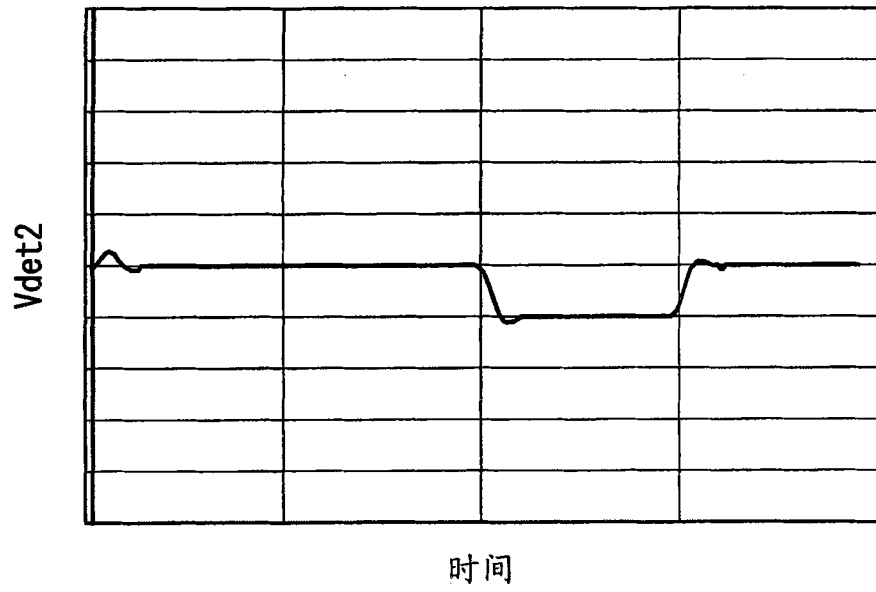


图 10B

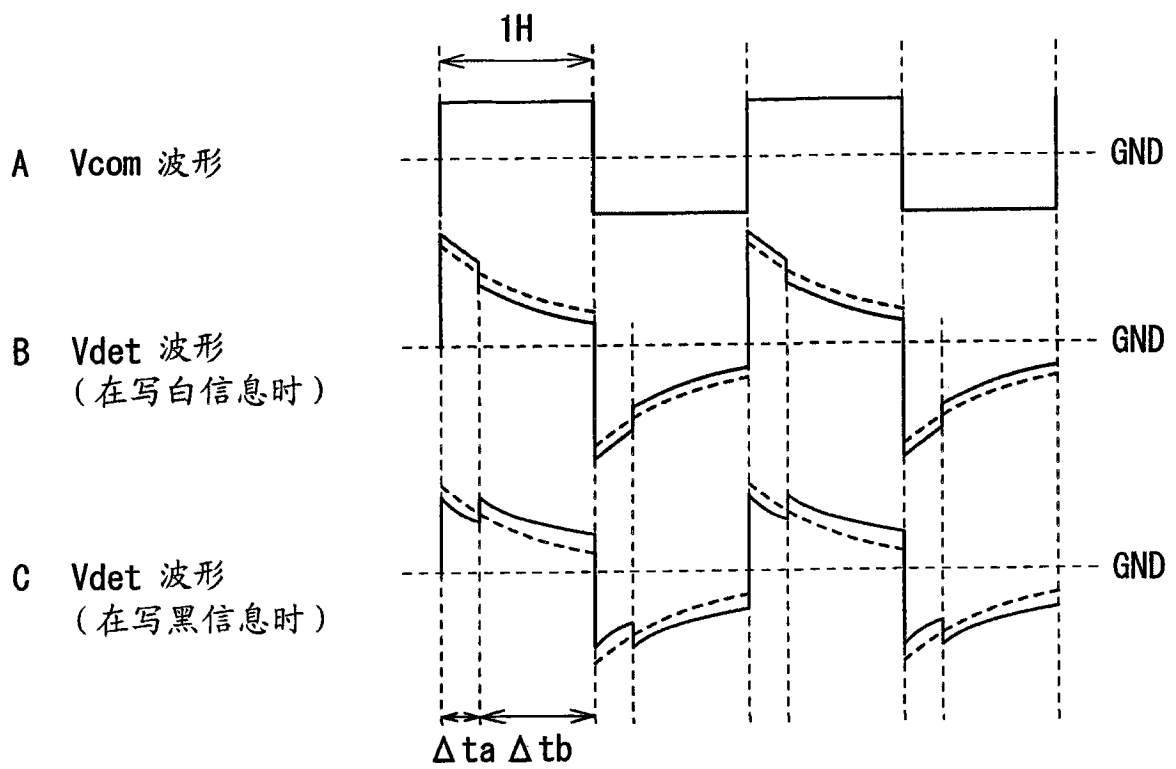


图 11

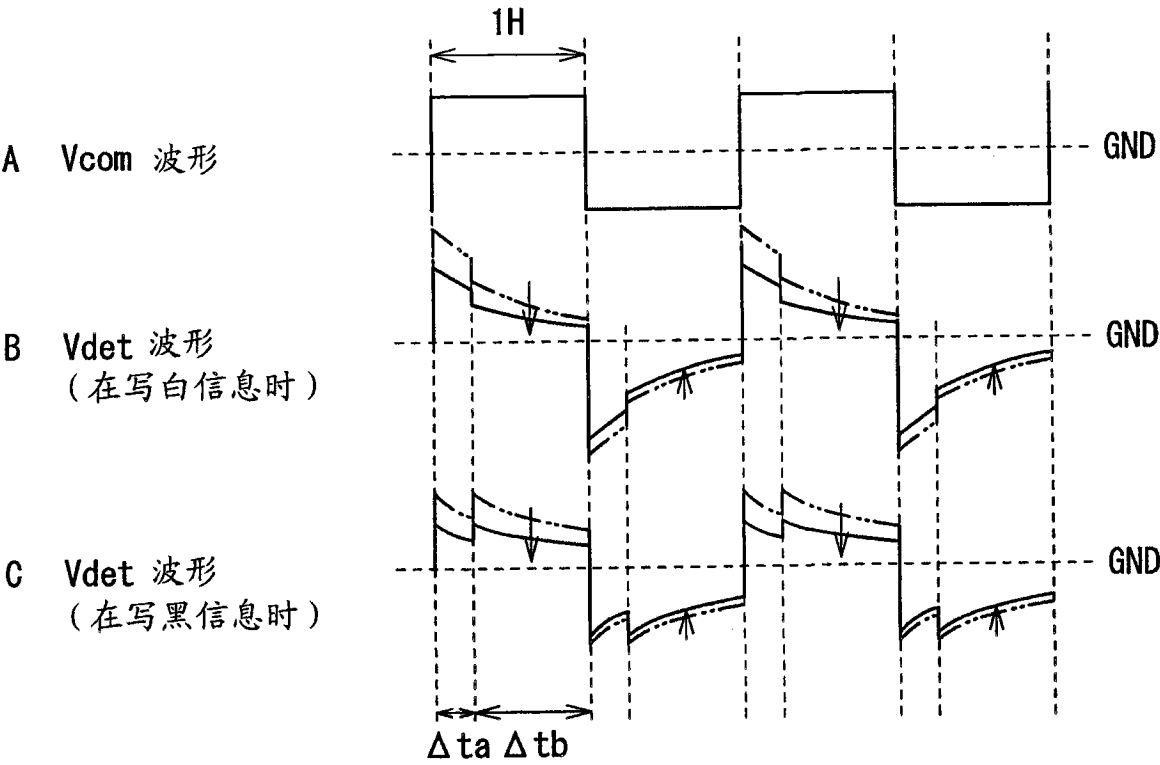


图 12

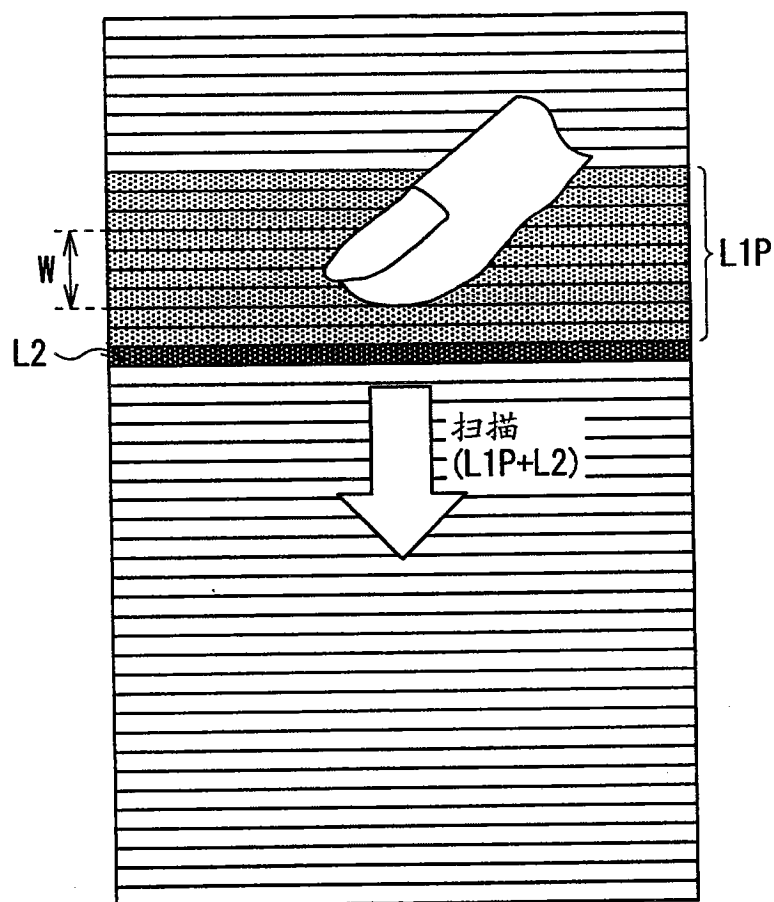


图 13A

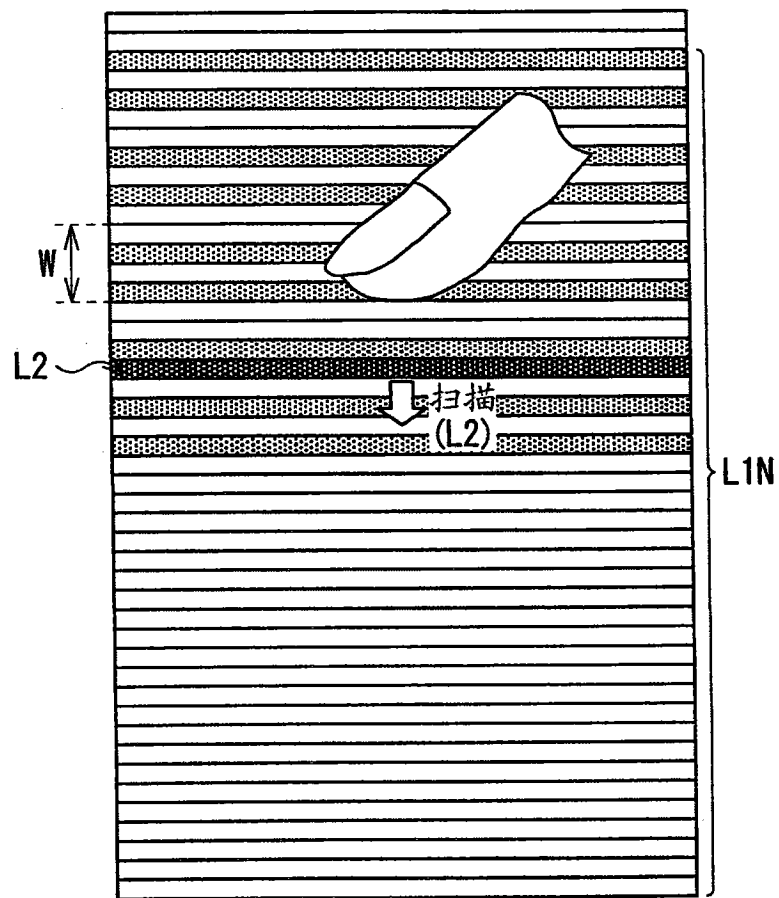


图 13B

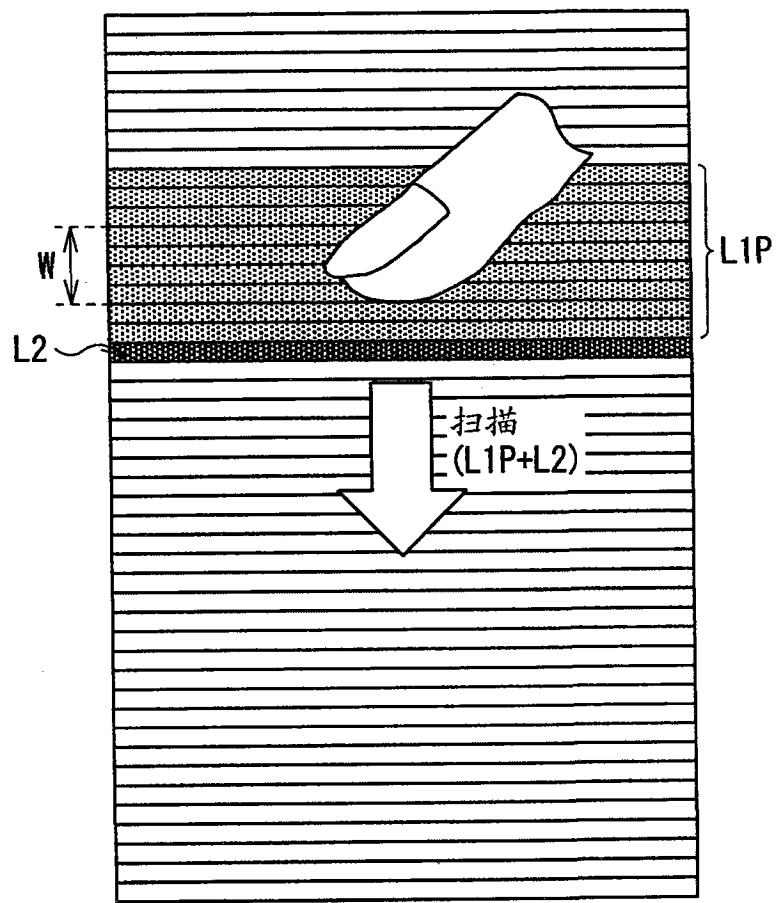


图 14A

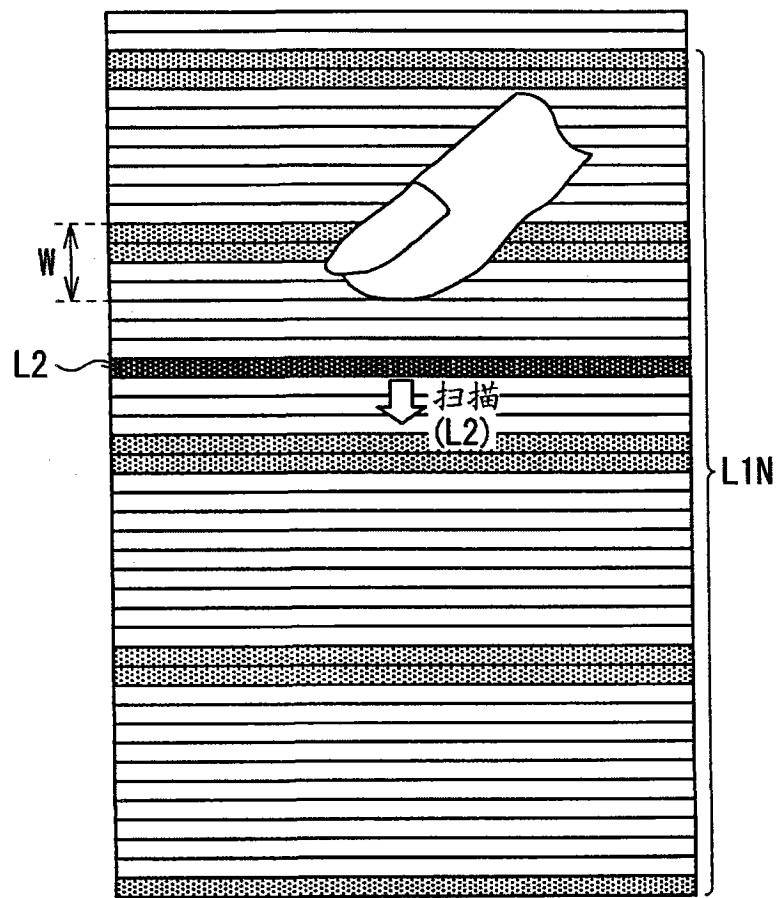


图 14B

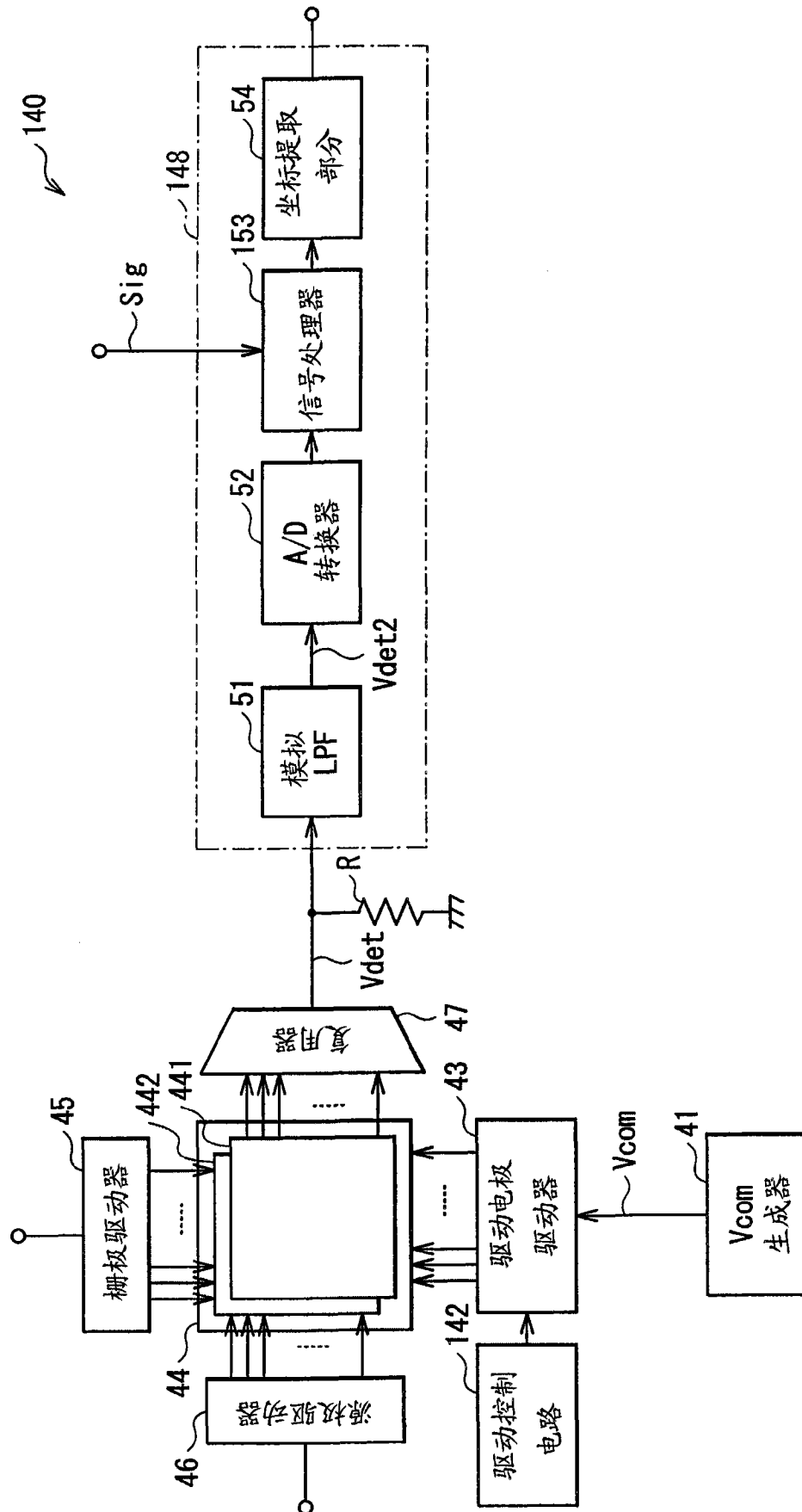


图 15

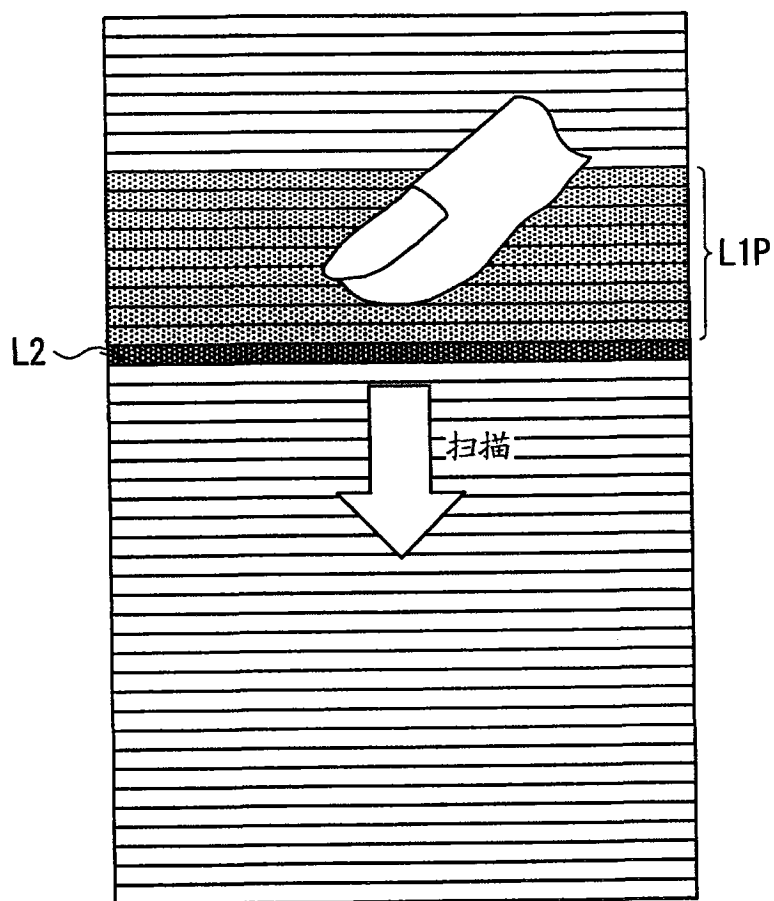


图 16A

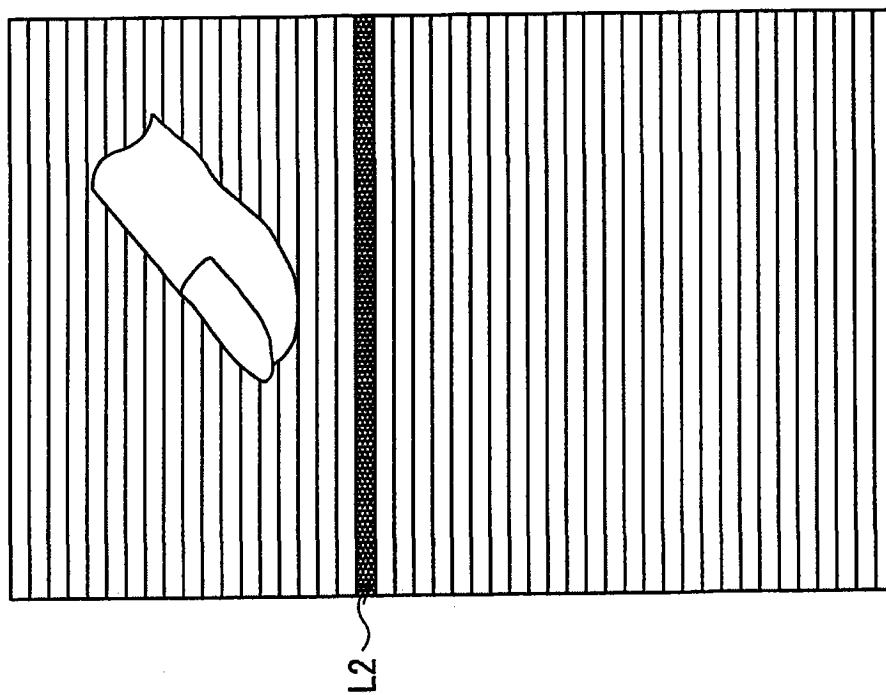


图 16B

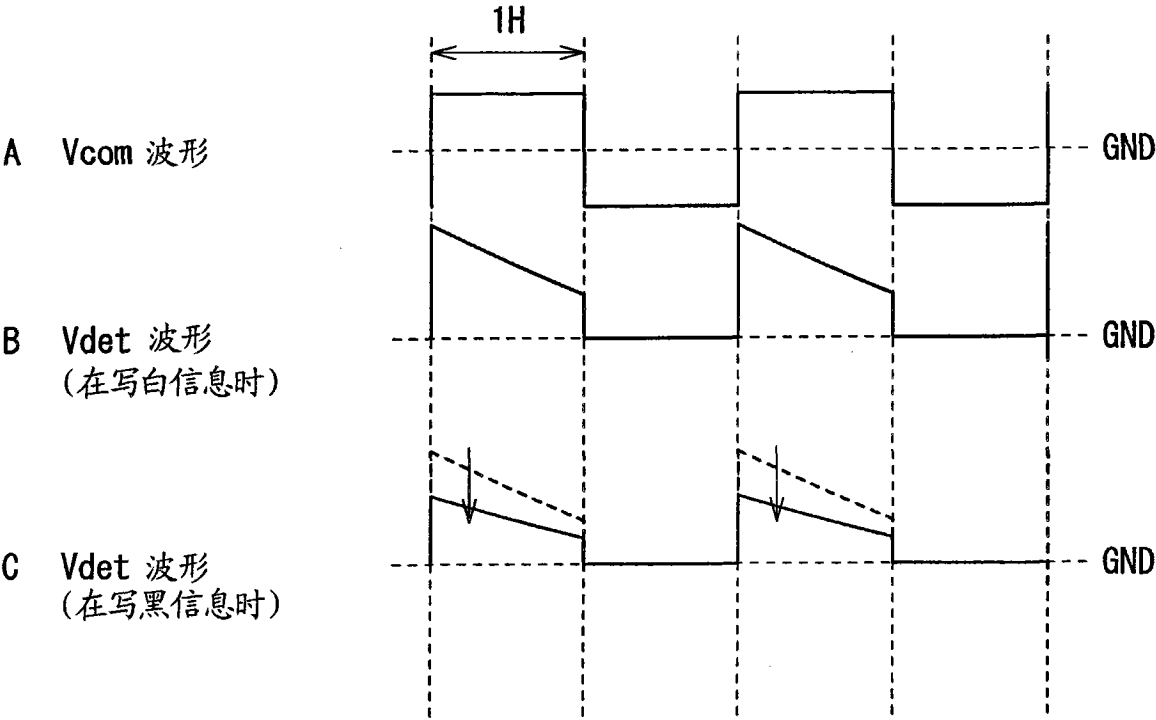


图 17

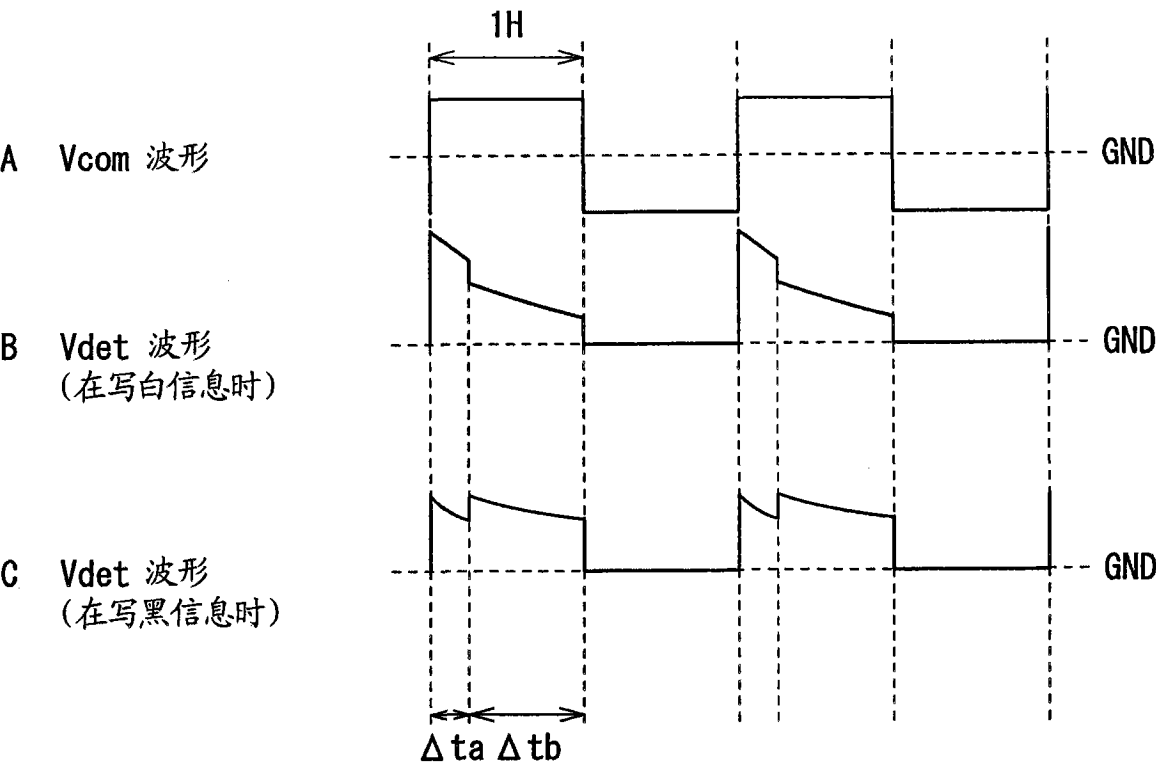


图 18

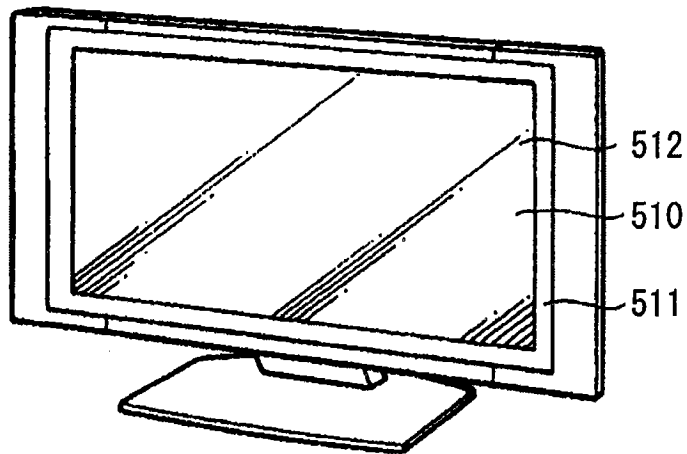


图 19

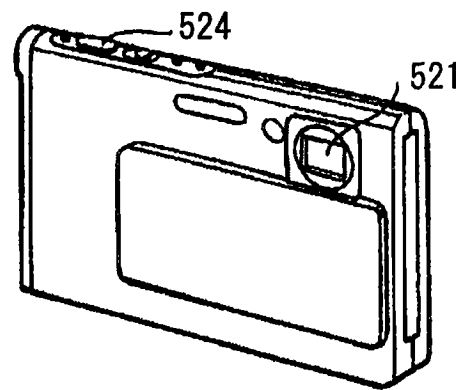


图 20A

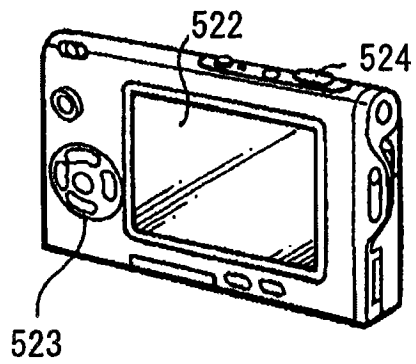


图 20B

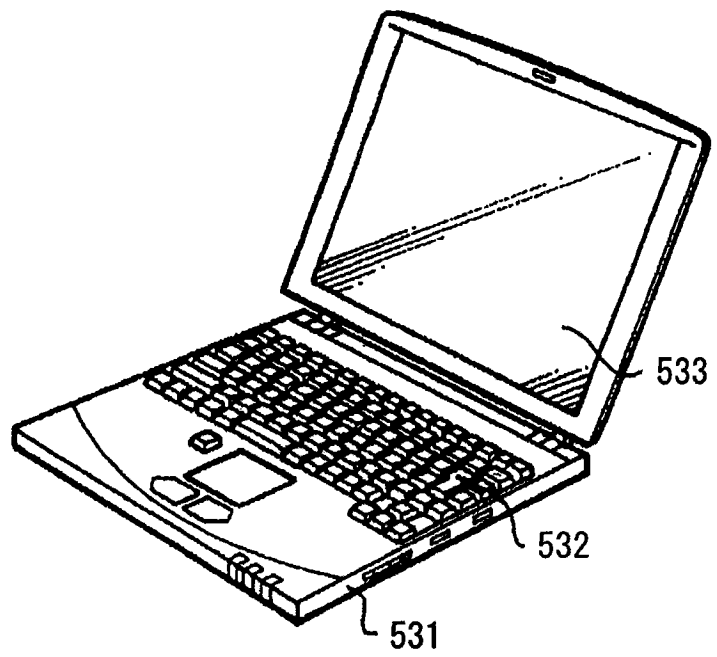


图 21

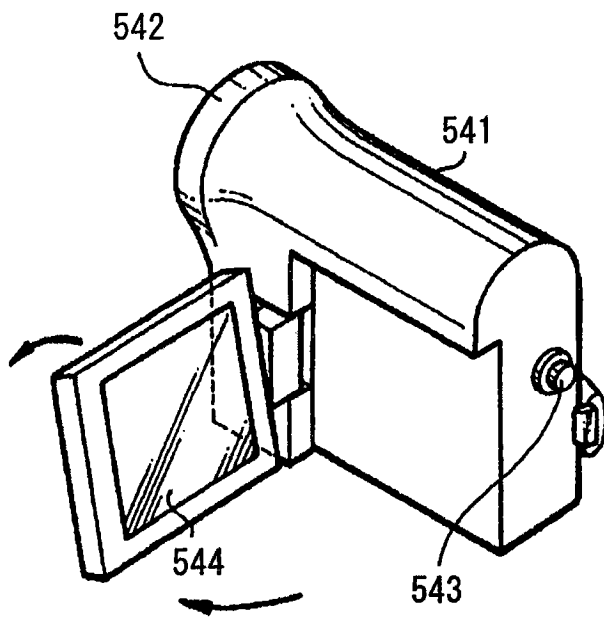


图 22

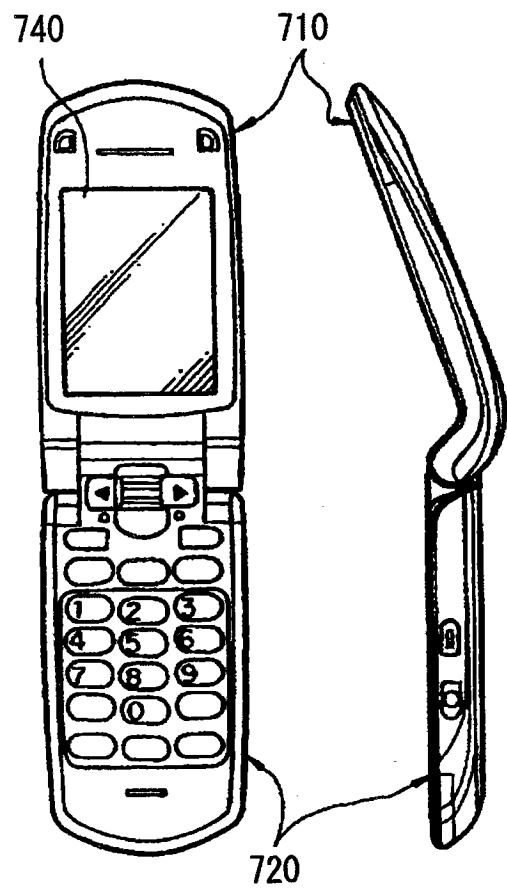


图 23A

图 23B

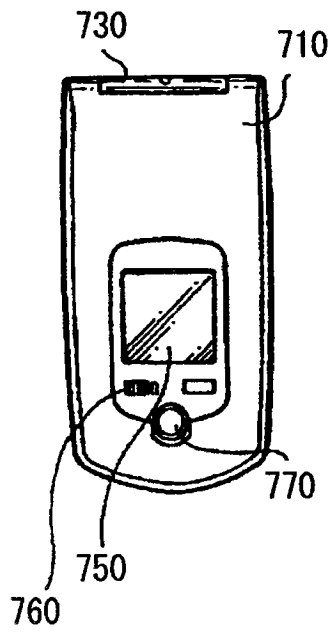


图 23C

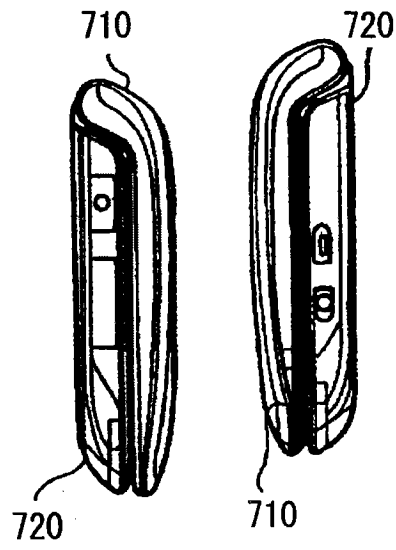


图 23D

图 23E

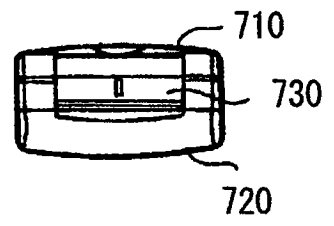


图 23F

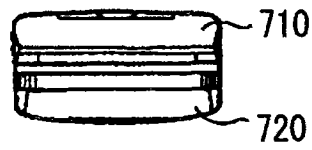


图 23G

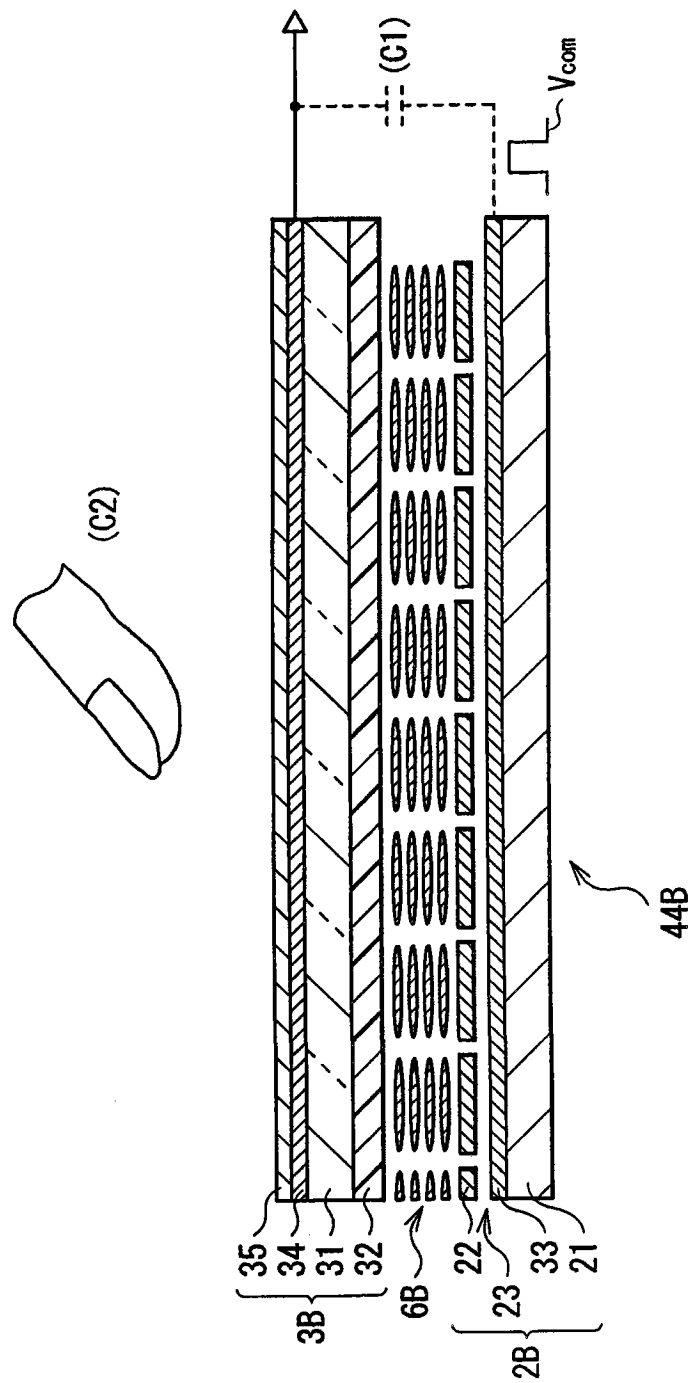


图 24

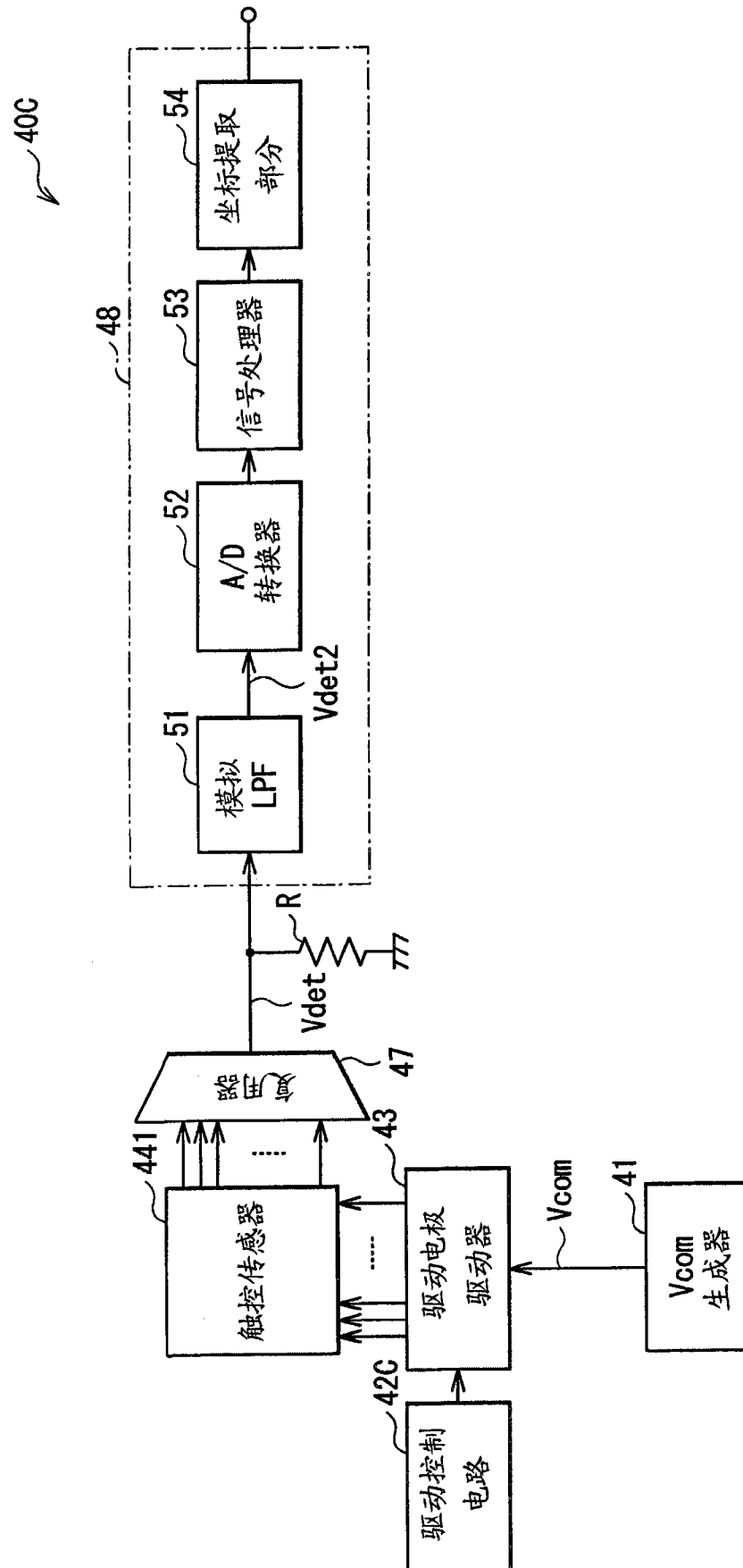


图 25