



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107957809 A

(43)申请公布日 2018.04.24

(21)申请号 201710951554.3

(22)申请日 2017.10.13

(30)优先权数据

2016-202870 2016.10.14 JP

(71)申请人 辛纳普蒂克斯公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 田中伸和 能登隆行 盐村正明

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 李湘 郑冀之

(51)Int.Cl.

G06F 3/041(2006.01)

G06F 3/044(2006.01)

G09G 3/20(2006.01)

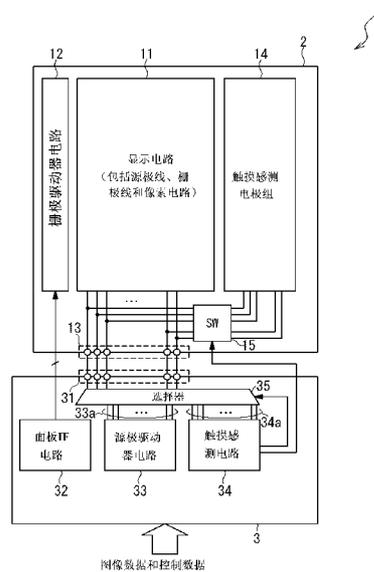
权利要求书4页 说明书14页 附图19页

(54)发明名称

用于驱动显示面板的设备和方法

(57)摘要

显示驱动器包括:多个源极输出端子,配置为连接到所述显示面板的多个源极输入端子;源极驱动器电路,被配置成生成送往所述源极输入端子的源极信号;多个互连件,连接到用于在显示面板的感测区域中进行触摸感测的电容检测电路;以及选择器。所述选择器被配置成将所述源极输出端子选择性地连接到所述源极驱动器电路和所述互连件。



1. 一种显示驱动器,包括:
 - 多个源极输出端子,被配置为连接到显示面板的多个源极输入端子;
 - 源极驱动器电路,被配置成向所述源极输入端子提供源极信号;
 - 多个互连件,连接到电容检测电路,所述电容检测电路被配置成执行显示面板的感测区域内的电容感测;以及
 - 选择器,被配置成将所述源极输出端子选择性地连接到所述源极驱动器电路和所述互连件。
2. 根据权利要求1所述的显示驱动器,其中选择器被配置为在显示驱动操作中将所述源极输出端子连接到所述源极驱动器电路,并且当执行电容感测时将所述源极输出端子连接到所述互连件。
3. 根据权利要求1所述的显示驱动器,进一步包括电容检测电路。
4. 根据权利要求1所述的显示驱动器,进一步包括控制器,被配置成基于由所述电容检测电路检测的电容来执行电容感测。
5. 根据权利要求1所述的显示驱动器,进一步包括发射器电路,
 - 其中在互电容的电容感测操作中,所述发射器电路生成送往所述显示面板的多个第一感测电极的驱动电压,所述选择器将所述源极输出端子连接到所述发射器电路,并且所述电容检测电路检测所述显示面板的第一感测电极与多个第二感测电极之间的电容以生成电容数据。
6. 根据权利要求5的显示驱动器,其中所述发射器电路向所述显示面板的一个或多个公共电极发送驱动电压。
7. 一种显示设备,包括:
 - 显示面板,包括多个源极线和多个源极输入端子;
 - 源极驱动器电路,被配置成将要被供给到所述多个源极线的源极信号供给到所述多个源极输入端子;
 - 电容检测电路,配置成执行所述显示面板的感测区域内的电容感测;
 - 控制器,配置成基于由所述电容检测电路检测的电容来检测输入物体;以及
 - 选择器,配置成将所述源极输入端子选择性地连接到所述源极驱动器电路和所述电容检测电路。
8. 根据权利要求7所述的显示设备,其中所述显示面板进一步包括:
 - 多个公共电极;以及
 - 第一开关,每一个第一开关连接在所述公共电极中的每一个与所述多个源极输入端子中的至少一个关联源极输入端子之间,所述至少一个关联源极输入端子与所述公共电极中的每一个相关联,其中所述选择器配置为在显示驱动操作中将所述多个源极输入端子连接到所述源极驱动器电路,
 - 其中所述第一开关配置为在显示操作中将所述公共电极从所述多个源极输入端子电断开,并且
 - 其中所述选择器配置为在电容感测操作中将所述多个源极输入端子连接到所述电容检测电路,并且

其中所述第一开关的每一个配置为在电容感测操作中将所述公共电极的每一个和所述至少一个关联源极输入端子电连接。

9. 根据权利要求8所述的显示设备, 其中所述多个源极线按照一对一的关系连接到所述多个源极输入端子,

其中所述第一开关连接到源极线的连接到关联源极输入端子的第一端部, 所述第一端部比第二端部更接近于所述多个源极输入端子, 所述第二端部远离源极线的连接到关联源极输入端子的源极输入端子,

其中所述显示面板进一步包括第二开关, 所述第二开关连接在所述公共电极与所述源极线的连接到关联源极输入端子的第二端部之间,

其中所述第二开关配置为在显示驱动操作中将连接到关联源极输入端子的源极线从所述公共电极电断开, 并且

其中所述第二开关配置为在电容感测操作中将连接到关联源极输入端子的源极线连接到所述公共电极。

10. 根据权利要求8所述的显示设备, 进一步包括配置成生成公共电压的公共电压生成器电路,

其中所述显示面板进一步包括:

公共电压输入端子, 其从所述公共电压生成器电路接收所述公共电压; 以及

第三开关, 分别连接在所述公共电压输入端子与所述多个公共电极之间,

其中所述第三开关在显示驱动操作中将所述多个公共电极电连接到所述公共电压输入端子, 并且

其中所述第三开关在电容感测操作中将所述多个公共电极从所述公共电压输入端子电断开。

11. 根据权利要求8所述的显示设备, 其中所述源极输入端子中的每一个与所述多个源极线中的多个关联源极线相关联,

其中所述显示面板进一步包括多个第四开关, 所述多个第四开关连接在所述源极输入端子中的每一个与同所述源极输入端子中的每一个相关联的所述多个关联源极线之间, 并且

其中在显示驱动操作中, 连接在所述源极输入端子中的每一个与所述多个关联源极线之间的所述多个第四开关以时分方式接通。

12. 根据权利要求8所述的显示设备, 其中所述多个公共电极以多个行和多个列排列。

13. 根据权利要求12所述的显示设备, 其中所述显示面板进一步包括在所述源极线延伸的方向上延伸的多个连接线,

其中所述公共电极中的每一个连接到所述多个连接线中的至少一个, 使得所述多个连接线中的每一个连接到所述公共电极中的单个公共电极, 并且

其中连接在所述公共电极中的每一个与所述至少一个关联源极输入端子之间的所述第一开关连接在连接到所述公共电极中的每一个的连接线之一与所述关联源极输入端子中的所述至少一个之间。

14. 根据权利要求13所述的显示设备, 其中所述显示驱动器进一步包括配置成生成公共电压的公共电压生成器电路,

其中所述显示面板进一步包括：

公共电压输入端子，配置为从所述公共电压生成器电路接收所述公共电压；以及
第三开关，分别连接在所述公共电压输入端子与所述多个连接线之间，

其中所述第三开关配置为在显示驱动操作中将所述多个公共电极电连接到所述公共电压输入端子，并且

其中所述第三开关配置为在电容感测操作中将所述多个公共电极从所述公共电压输入端子电断开。

15. 根据权利要求13所述的显示设备，其中所述多个源极输入端子中的每一个与所述多个源极线中的多个关联源极线相关联，

其中所述显示面板进一步包括多个第四开关，所述多个第四开关连接在所述多个源极输入端子中的每一个与同所述多个源极输入端子中的每一个相关联的关联源极线之间，并且

其中在显示驱动操作中，连接在所述源极输入端子中的每一个与所述多个关联源极线之间的所述多个第四开关以时分方式接通。

16. 一种显示面板，包括：

多个源极线；

多个源极输入端子，配置为从显示驱动器接收要被供给到所述多个源极线的源极信号；

多个公共电极；以及

第一开关，所述第一开关的每一个连接在所述多个公共电极中的每一个与所述多个源极输入端子中的至少一个关联源极输入端子之间，所述至少一个关联源极输入端子与所述多个公共电极中的每一个相关联。

17. 根据权利要求16所述的显示面板，其中所述多个源极线按照一对一的关系连接到所述多个源极输入端子，

其中所述第一开关连接到源极线的连接到关联源极输入端子的第一端部，所述第一端部比第二端部更接近于所述多个源极输入端子，所述第二端部远离源极线的连接到关联源极输入端子的源极输入端子，并且

其中所述显示面板进一步包括第二开关，所述第二开关连接在所述公共电极与所述源极线的连接到关联源极输入端子的第二端部之间。

18. 根据权利要求16所述的显示面板，进一步包括：

公共电压输入端子，配置为从所述显示驱动器接收所述公共电压；以及

第三开关，分别连接在所述公共电压输入端子与所述多个公共电极之间。

19. 根据权利要求16所述的显示面板，其中所述源极输入端子中的每一个与所述多个源极线中的多个关联源极线相关联，并且

其中所述显示面板进一步包括多个第四开关，所述多个第四开关连接在所述源极输入端子中的每一个与同所述源极输入端子中的每一个相关联的所述多个关联源极线之间。

20. 根据权利要求16所述的显示面板，其中所述多个公共电极以多个行和多个列排列。

21. 根据权利要求20所述的显示面板，进一步包括在所述源极线延伸的方向上延伸的多个连接线，

其中所述公共电极中的每一个连接到所述多个连接线中的至少一个,使得所述多个连接线中的每一个连接到所述公共电极中的单个公共电极,并且

其中连接在所述公共电极中的每一个与所述至少一个关联源极输入端子之间的所述第一开关连接在连接到所述公共电极中的每一个的连接线之一与所述关联源极输入端子中的所述至少一个之间。

用于驱动显示面板的设备和方法

[0001] 交叉引用

本申请要求于2016年10月14日提交的日本专利申请No. 2016-202870的优先权,该日本专利申请的公开内容通过引用并入本文。

技术领域

[0002] 所公开的技术涉及用于触摸感测的显示器。

背景技术

[0003] 近来的显示设备常常被配置成检测在显示面板上的诸如用户手指和触摸笔(styli)之类的输入物体。显示设备例如用于诸如智能手机和平板电脑之类的设备,这种设备配置为响应于用户输入而操作。

[0004] 一种技术可利用电容性触摸感测以基于传感器电极的电容(其在输入物体逼近传感器电极时变化)来检测输入物体。电容性触摸感测可包括:自电容触摸感测,其检测传感器电极与输入物体之间的电容性耦合的变化;以及互电容触摸感测,其检测发射器感测电极与接收器感测电极之间的电容的变化。

[0005] 在显示设备的一种配置中,触摸面板包括排布在显示面板上的用于电容性触摸感测的电极。

[0006] 在显示设备的另一种配置中,触摸感测电极嵌入到显示面板中。例如在液晶显示面板中,可以将公共电极(或对电极)用作触摸感测电极。该配置常常具有分别连接至显示面板内的触摸感测电极的连接端子。

[0007] 显示驱动器可包含用于驱动显示面板的源极线的源极驱动器电路。源极驱动器电路可以与一个或多个芯片中的配置为用于电容性触摸感测的触摸感测控制器集成在一起。外部连接端子可连接至源极驱动器电路和触摸感测控制器的输出焊盘。显示面板内的外部连接端子数量的增加可能导致输出焊盘数量的增加。

[0008] 作为可能与本公开相关的现有技术,日本专利申请公开No. 2015-225381公开了被适配于自电容触摸感测和互电容触摸感测二者的触摸感测电路。

发明内容

[0009] 在一个实施例中,显示驱动器包括:多个源极输出端,其配置为连接至显示面板的多个源极输入端子;源极驱动器电路,其配置为生成至源极输入端子的源极信号;多个互连件,其连接至用于显示面板的感测区域内的触摸感测的电容检测电路;以及选择器。该选择器被配置为选择性地连接源极输出端子、源极驱动器电路和互连件。

[0010] 在另一实施例中,一种显示设备包括:显示面板,包括多个源极线和多个源极输入端子;源极驱动器电路,被配置成向多个源极输入端子供给要被供给到所述多个源极线的源极信号;电容检测电路,用于触摸感测显示面板的感测区域内的触摸感测;以及选择器。所述选择器被配置成将所述源极输入端子选择性地连接到所述源极驱动器电路和所述电

容检测。

[0011] 在又一实施例中,一种显示面板包括:多个源极线;多个源极输入端子,被配置成接收要从显示驱动器供给到所述多个源极线的源极信号;多个公共电极;第一开关,连接在所述多个公共电极中的每一个与多个源极输入端子中的至少一个关联源极输入端子之间,所述关联源极输入端子与所述多个公共电极中的每一个相关联。

附图说明

[0012] 图1是示意性地图示了一个实施例中的显示设备的配置的框图;

图2是示意性地图示了一个实施例中的显示面板的配置的截面图;

图3是示意性的图示了显示面板的配置的平面图;

图4图示了一个实施例中的显示设备的配置的细节;

图5图示了一个实施例中的显示面板的配置的细节;

图6图示了另一实施例中的显示设备的配置;

图7图示了又一实施例中的显示设备的配置;

图8图示了又一实施例中的显示设备的配置;

图9图示了又一实施例中的显示设备的配置;

图10图示了又一实施例中的显示设备的配置;

图11图示了图10中图示的显示设备的显示面板的配置的细节;

图12图示了又一实施例中的显示设备的配置;

图13图示了图12中图示的显示设备的显示面板的配置的细节;

图14图示了又一实施例中的显示面板的配置;

图15图示了包括图14中图示的显示面板的显示设备的配置;

图16图示了又一实施例中的显示设备的配置;

图17图示了图16中图示的显示设备的显示面板的配置的细节;

图18图示了又一实施例中的显示设备的配置;以及

图19图示了图18中图示的显示设备的显示面板的配置的细节。

具体实施方式

[0013] 下面将参照附图来描述各种实施例。以下,相同或类似部件可以由相同或对应附图标记表示。还将领会,为了图示的简明和清楚,附图中的元件不必按比例绘制。例如,元件中的一些的尺寸相对于其他元件夸大。

[0014] 图1是示意性地图示了一个实施例中的显示设备1的配置的框图。应当注意,图1图示了显示设备1的配置的基本构思,并且图1中图示的显示设备1的部件的布置不必与实际实现中的部件的空间布置一致。

[0015] 在本实施例中,显示设备1包括显示面板2和显示驱动器3。显示面板2的示例可以包括液晶显示面板和OLED(有机发光二极管)显示面板。

[0016] 显示面板2包括显示电路11和栅极驱动器电路12。显示电路11包括用于显示图像的电路集合,例如多个源极线、多个栅极线、多个像素电路,该多个像素电路中的每一个设置在对应源极线和栅极线的交点处。像素电路可以以各种方式配置。在液晶显示面板中,像

素电路包括例如被形成为TFT(薄膜晶体管)的选择晶体管、像素电极和保持电容器。在OLED显示面板中,另一方面,像素电路包括例如被形成为TFT(薄膜晶体管)的选择晶体管、驱动晶体管、保持电容器和有机发光二极管元件。显示面板2包括源极输入端子13。源极输入端子13是用于从显示驱动器3接收源极信号的外部输入端子。经由显示电路11的源极线将被供给到源极输入端子13的源极信号递送到相应像素电路,并且,由此在其中形成显示面板2的显示电路11的区中显示图像。

[0017] 显示面板2包括触摸感测电极组14和开关电路15,以用于感测输入物体。如稍后详细描述的那样,检测触摸感测电极组14中包括的相应触摸感测电极的静态电容,并且基于触摸感测电极的电容来感测输入物体的位置。开关电路15响应于从显示驱动器3接收的控制信号,以用于将源极输入端子13和触摸感测电极组14电连接和断开。详细而言,开关电路15在对显示电路11中的相应像素电路进行驱动的显示驱动操作中将触摸感测电极组14从源极输入端子13电断开,且在感测输入物体的触摸感测操作中将触摸感测电极组14电连接到源极输入端子13。如稍后详细描述的那样,经由源极输入端子13提供对触摸感测电极组14的访问的该配置有效地减少了设置在显示面板2上的外部输入端子的数目。

[0018] 显示驱动器3响应于外部接收的图像数据和控制数据(例如,来自主机)驱动显示面板2。显示驱动器3包括连接到显示面板2的源极输入端子13的源极输出端子31,且被配置成输出要从源极输出端子31供给到显示面板2的显示电路11的源极线的源极信号。附加地,显示驱动器3被配置成输出控制栅极驱动器电路12的栅极控制信号并切换控制开关电路15的控制信号。

[0019] 此外,显示驱动器3被配置成检测触摸感测电极组14中包括的相应触摸感测电极的电容,并基于所检测到的电容来感测输入物体。换言之,显示驱动器3还操作为感测输入物体的触摸控制器。该类型的显示驱动器常常被称作嵌入有触摸控制器的显示驱动器。

[0020] 详细而言,显示驱动器3包括面板接口电路32、源极驱动器电路33、触摸感测电路34、选择器35和控制器37。

[0021] 面板接口电路32生成要被供给到栅极驱动器电路12的栅极控制信号。

[0022] 源极驱动器电路33提供送往显示面板2的显示电路11的相应源极线的源极信号。源极驱动器电路33的输出经由互连件33a连接到选择器35。

[0023] 触摸感测电路34包括执行感测输入物体的触摸感测操作的电路。触摸感测电路34包括被配置成检测连接到其输入的导体的电容的电容检测电路,并且触摸感测电路34的输入(也就是说,电容检测电路的输入)经由互连件34a连接到选择器35。当触摸感测电极组14经由开关电路15和选择器35连接到触摸感测电路34的输入时,触摸感测电路34利用电容检测电路检测触摸感测电极组14的相应触摸感测电极的电容,并生成指示所检测到的电容的电容数据。触摸感测电路34基于电容数据(也就是说,由电容检测电路检测到的电容)来感测输入物体。附加地,触摸感测电路34生成对输入物体感测中的操作进行控制的控制信号,并将控制信号供给到显示面板2的开关电路15和显示驱动器3的选择器35。

[0024] 选择器35被配置成响应于从触摸感测电路34接收到的控制信号,将源极输出端子31选择性地连接到源极驱动器电路33的输出或触摸感测电路34的输入(也就是说,将源极输出端子31选择性地连接到互连件33a或34a)。

[0025] 图1中图示的显示设备1如下操作:当执行显示驱动操作以驱动显示电路11中的相

应像素电路时,开关电路15将触摸感测电极组14从显示面板2中的源极输入端子13电断开,并且选择器35将源极驱动器电路33的输出电连接到显示驱动器3中的源极输出端子31。源极驱动器电路33基尼共有选择器35和源极输出端子31将源极信号供给到显示电路11的源极线,且由此驱动显示电路11中的相应像素电路。

[0026] 另一方面,当执行触摸感测操作时,开关电路15将触摸感测电极组14电连接到显示面板2中的源极输入端子13,并且选择器35将源极输出端子31电连接到显示驱动器3中的触摸感测电路34的输入。这允许经由开关电路15和选择器35将触摸感测电极组14连接到触摸感测电路34的输入。触摸感测电路34检测触摸感测电极组14中包括的相应触摸感测电极的电容,并且基于由触摸感测电路34检测到的电容来执行触摸感测,其例如可以包括诸如人类手指和触摸笔之类的输入物体被放置成与显示面板2接触的位置的触摸感测。

[0027] 在本实施例的显示设备1中,显示面板2中包括的触摸感测电极组14可经由开关电路15、源极输入端子13和选择器35连接到触摸感测电路34中的任一个,本实施例的显示设备1消除了提供专用于将触摸感测电极组14连接到触摸感测电路34的外部连接端子的需要。这允许减少设置在显示面板2上的外部连接端子的数目。

[0028] 以下,给出了显示设备1的进一步具体配置示例的描述。在下面描述的配置示例中,将触摸感测电极并入的液晶显示面板被用作显示面板2。以下将描述显示设备1的多种配置示例。

[0029] 图2是示意性地图示了一个实施例中的显示面板2的配置的截面图,并且图3是示意性地图示了显示面板2的配置的平面图。在以下公开内容中,引入了XYZ笛卡尔坐标系。X轴方向被定义为显示面板2的栅极线延伸的方向,Y轴方向被定义为源极线延伸的方向,并且Z轴方向被定义为显示面板2的厚度方向。

[0030] 参照图2,显示面板2包括TFT(薄膜晶体管)衬底41和对衬底42。对衬底42被布置成使得TFT衬底41和对衬底42彼此相对,并且液晶43被填充在TFT衬底41与对衬底42之间。

[0031] TFT衬底41包括玻璃衬底44和集成在玻璃衬底44上的半导体电路45。半导体电路45将上面描述的显示电路11、栅极驱动器电路12和开关电路15(图2和3中未图示)并入。附加地,在本实施例中,半导体电路45包括多个公共电极16。如图3中图示,公共电极16在X轴方向上排列,并且每一个公共电极16在Y轴方向上延伸。应当注意,其中在TFT衬底中形成公共电极的配置是本领域中公知的,如在例如国际公开No. WO 2013/100088中所公开。

[0032] 在本实施例中,对衬底42包括多个Y感测电极46。如图3中图示,Y感测电极46每一个在X轴方向上延伸且在Y轴方向上排列。Y感测电极46用于在Y轴方向上感测输入物体的位置。显示驱动器3被配置成检测相应Y感测电极46的电容,并基于所检测到的电容来感测输入物体的位置。

[0033] 公共电极16不仅用于通过相应像素电路驱动液晶43,而且用于感测输入物体的位置。换言之,在图1中图示的配置中,公共电极16也被用作触摸感测电极组14的触摸感测电极。显示驱动器3被配置成检测相应公共电极16的电容,并基于所检测到的电容来感测输入物体的位置,以及将公共电压 V_{COM} 供给到公共电极16。对衬底42可以包括图2和3中未图示的附加部件,诸如彩色滤光片和偏光板。

[0034] 图4是图示了本实施例中的显示设备1的配置的细节的图示。

[0035] 如上所描述,显示面板2将显示电路11、栅极驱动器电路12(图4中未图示)和开关

电路15并入。在显示电路11中包括的部件中,图4中仅图示了公共电极16和源极线17。源极线17被定位在公共电极16下方(也就是说,在公共电极16与玻璃衬底44之间),并且因此,利用虚线来指示源极线17的被定位在公共电极16后面的部分。

[0036] 图5是图4中图示的显示面板2的放大视图。在图4中图示的配置中,源极线17与源极输入端子13一对一关联,且分别连接到源极输入端子13。开关电路15包括分别连接到源极输入端子13的开关18。在本实施例中,每一个公共电极16与多个源极线17相关联(也就是说,多个源极线17被布置在每一个公共电极16下面),并且每一个公共电极16经由开关18连接到源极输入端子13,源极输入端子13连接到关联的源极线17。开关电路15被定位在显示驱动器3附近(也就是说,在显示驱动器3与公共电极16之间),并且开关电路15的相应开关18连接到关联源极线17的被定位为与源极输入端子13接近的端部。

[0037] 显示面板2进一步包括开关电路19、VCOM输入端子(公共电压输入端子)20、VCOM开关电路21和VCOM开关电路22、开关控制端子23以及反相器24和25。

[0038] 开关电路19具有将每一个公共电极16电连接到与其相关联的源极线17的功能。开关电路19被定位为远离显示驱动器3(在跨公共电极16与显示驱动器3相对的位置处)。如图5中图示,开关电路19包括连接在每一个公共电极16与同其相关联的源极线17之间的开关26。开关电路19的每一个开关26连接在关联源极线17的被定位为远离关联源极输入端子13的端部处。

[0039] VCOM输入端子20以及VCOM开关电路21和VCOM开关电路22具有将从显示驱动器3接收到的公共电压 V_{COM} 供给到相应公共电极16的功能。详细而言,VCOM输入端子20从显示驱动器3接收公共电压 V_{COM} 。VCOM开关电路21和VCOM开关电路22将VCOM输入端子20电连接到相应公共电极16或将VCOM输入端子20从相应公共电极16电断开。在-Y方向上,VCOM开关电路21包括连接在VCOM输入端子20与相应公共电极16的端部之间的开关27,并且在+Y方向上,VCOM开关电路22包括连接在VCOM输入端子20与相应公共电极16的端部之间的开关28。VCOM开关电路21被定位在显示驱动器3附近(在显示驱动器3与公共电极16之间),而VCOM开关电路22被定位为远离显示驱动器3(在跨公共电极16与显示驱动器3相对的位置处)。

[0040] 开关控制端子23以及反相器24和25用于控制开关电路15和开关电路19以及VCOM开关电路21和VCOM开关电路22。开关控制端子23从显示驱动器3接收开关控制信号touch_sel,并将开关控制信号touch_sel供给到开关电路15和开关电路19。反相器24和25生成开关控制信号touch_sel的反相信号,并将反相信号供给到VCOM开关电路21和VCOM开关电路22的开关27和28。开关电路15和开关电路19的开关18和26以及VCOM开关电路21和VCOM开关电路22的开关27和28专门响应于开关控制信号touch_sel而接通。详细而言,当开关控制信号touch_sel为肯定时,开关电路15和19的开关18和26接通并且VCOM开关电路21的开关27和VCOM开关电路22的开关28关断。另一方面,当开关控制信号touch_sel为否定时,开关电路15的开关18和开关电路19的开关26关断并且VCOM开关电路21的开关27和VCOM开关电路22的开关28接通。

[0041] 参照回图4,显示驱动器3将源极输出端子31、面板接口电路32、源极驱动器电路33和选择器35并入。应当注意,面板接口电路32在图4中未图示。显示驱动器3进一步包括电容检测电路36和控制器37。源极输出端子31、面板接口电路32、源极驱动器电路33、选择器35、电容检测电路36和控制器37是单片集成的(也就是说,集成在相同半导体芯片内)。

[0042] 电容检测电路36和控制器37是与图1中图示的触摸感测电路34相对应的部件。电容检测电路36的输入连接到选择器35。在图4中图示的配置中,电容检测电路36还具有连接到Y感测电极46的输入。电容检测电路36被配置成生成电容数据,该电容数据指示连接到电容检测电路36的输入的导体的电容。当公共电极16经由选择器35连接到电容检测电路36的输入时,电容检测电路36检测公共电极16的电容。电容检测电路36还被配置成检测Y感测电极46的电容以及公共电极16与Y感测电极46之间的电容。控制器37控制显示驱动器3的操作,更具体地,控制显示面板2的源极线17的驱动操作和触摸感测操作。在触摸感测操作时,控制器37基于从电容检测电路36接收到的电容数据(也就是说,基于由电容检测电路36检测到的电容)来计算物体被放置成与显示面板2接触的位置。

[0043] 附加地,在图4中图示的配置中,显示驱动器3包括发射器驱动器38和VCOM放大器39。发射器驱动器38用于利用互电容触摸感测来感测输入物体。当利用互电容触摸感测而感测到输入物体时,公共电极16被用作发射器电极并且Y感测电极46被用作接收器电极。发射器驱动器38驱动当利用互电容触摸感测而感测到输入物体时被用作发射器电极的公共电极16。VCOM放大器39操作为公共电压生成器电路,该公共电压生成器电路生成公共电压 V_{COM} 并将公共电压 V_{COM} 供给到显示面板2的VCOM输入端子20。

[0044] 应当注意,在图4中图示的配置中,选择器35执行将源极输出端子31选择性地连接到以下三个连接目的地中的任一个的操作:源极驱动器电路33、电容检测电路36和发射器驱动器38。

[0045] 接下来,给出了如图4和5中图示的那样配置的显示设备1的操作的描述。图4中图示的显示设备1被适配于以下三个操作:(1)用于对显示电路11的相应像素电路进行驱动的驱动操作;(2)通过自电容触摸感测进行的触摸感测操作;以及(3)通过互电容触摸感测进行的触摸感测操作。以下,给出了这些操作的描述。

[0046] 当执行驱动操作时,显示设备1的显示驱动器3如下操作:显示驱动器3的控制器37使开关控制信号touch_sel为否定。响应于切换控制信号touch_sel为否定,VCOM开关电路21的开关21和VCOM开关电路22的开关28接通并且开关电路15的开关18和开关电路19的开关26关断。这允许将相应公共电极16连接到VCOM放大器39。VCOM放大器39将公共电压 V_{COM} 供给到相应公共电极16。同时,选择器35在控制器37的控制下将源极输出端子31连接到源极驱动器电路33的输出。这允许将显示面板2的相应源极线17连接到源极驱动器电路33的输出。源极驱动器电路33经由选择器35将源极信号从源极输出端子31供给到显示面板2的相应源极线17。该操作允许驱动显示电路11的相应像素电路。

[0047] 当执行自电容触摸感测时,显示驱动器3如下操作:显示驱动器3的控制器37使开关控制信号touch_sel为肯定。响应于开关控制信号touch_sel为肯定,开关电路15的开关18和开关电路19的开关26接通并且VCOM开关电路21的开关27和VCOM开关电路22的开关28关断。这允许将相应公共电极16连接到显示面板2中的源极输入端子13。同时,选择器35在控制器37的控制下将源极输出端子31连接到电容检测电路36的输入。这允许将显示面板2的相应公共电极16连接到电容检测电路36的输入。电容检测电路36检测相应公共电极16和相应Y感测电极46的电容,并生成指示所检测到的电容的电容数据。控制器37基于从电容检测电路36接收到的电容数据来感测输入物体。更具体地,控制器37基于相应公共电极16的电容来在X轴方向上计算物体被放置成与显示面板2接触的位置,并基于相应Y感测电极46

的电容来在Y轴方向上计算物体被放置成与显示面板接触的位置。

[0048] 当执行互电容触摸感测时,显示驱动器3如下操作:显示驱动器3的控制器37使开关控制信号touch_sel为肯定。响应于开关控制信号touch_sel为肯定,开关电路15的开关18和开关电路19的开关26接通并且VCOM开关电路21的开关27和VCOM开关电路22的开关28关断。这允许将相应公共电极16连接到显示面板2中的源极输入端子13。同时,选择器35在控制器37的控制下将源极输出端子31连接到发射器驱动器38的输出。发射器驱动器38经由选择器35将驱动电压从源极输出端子31供给到相应公共电极16,从而驱动公共电极16。电容检测电路36检测相应公共电极16与相应Y感测电极46之间的电容,以生成电容数据。控制器37基于在从电容检测电路36接收到的电容数据中指示的相应公共电极16与相应Y感测电极46之间的电容,来计算物体被放置成与显示面板2接触的位置。

[0049] 图4中图示的显示设备1的配置消除了显示面板2中提供专用于将公共电极16连接到电容检测电路36的外部连接端子的需要。这允许减少显示面板2的外部连接端子的数目,显示面板2被配置成将公共电极16也用作触摸感测电极。

[0050] 应当注意,图4中图示的显示设备1不必然被配置成执行互电容触摸感测。在该情况下,在显示驱动器3中提供发射器驱动器38不是必要的。

[0051] 尽管图4图示了其中显示驱动器3包括用于感测输入物体的电路(例如,电容检测电路36和发射器驱动器38)和用于驱动源极线17的电路(例如,源极驱动器电路33)二者的配置,但用于感测输入物体的电路的至少部分可以集成在与显示驱动器分离地提供的半导体芯片内。图6和7图示了由此配置的显示设备1。

[0052] 图6中图示的是其中显示设备1包括与显示驱动器3分离地提供的外部触摸控制器61的配置。在图6中图示的配置中,电容检测电路62、发射器驱动器63和控制器64集成在外部触摸控制器61中。

[0053] 电容检测电路62被配置成检测连接到其输入的导体的电容,并生成指示所检测到的电容的电容数据。电容检测电路62用于检测相应公共电极16的电容、相应Y感测电极46的电容、以及相应公共电极16与相应Y感测电极46之间的电容。

[0054] 发射器驱动器63驱动当执行互电容触摸感测时被用作发射器电极的公共电极16。

[0055] 控制器64将对输入物体感测中的操作定时进行控制的定时控制信号供给到电容检测电路62、发射器驱动器63、和显示驱动器3的控制器37。附加地,控制器64基于由电容检测电路62检测到的电容(包括相应公共电极16的电容、相应Y感测电极46的电容、以及相应公共电极16与相应Y感测电极46之间的电容),来计算物体被放置成与显示面板2接触的位置。在显示驱动器3中提供的是:互连件62a,其将电容检测电路62连接到选择器35;以及互连件63a,其将发射器驱动器63连接到选择器35。选择器35响应于从控制器37接收到的控制信号,以用于将源极输出端子31连接到下述任一项:连接到电容检测电路62的互连件62a;连接到发射器驱动器63的互连件63a;以及连接到源极驱动器电路33的互连件33a。

[0056] 图6中图示的显示设备1的操作与图4中图示的显示设备1的操作几乎相同,只是:使用外部触摸控制器61的电容检测电路62和发射器驱动器63以代替电容检测电路36和发射器驱动器38,并且物体被放置成与显示面板2接触的位置由外部触摸控制器61的控制器64计算。

[0057] 图7图示了其中显示设备1包括与显示驱动器3分离地提供的外部触摸控制器61A

的配置。在图7中图示的配置中,计算物体被放置成与显示面板2接触的位置的控制器64集成在外部触摸控制器61A中。电容检测电路36和发射器驱动器38集成在显示驱动器3中,并且控制器64经由数据/控制总线64a连接到电容检测电路36和发射器驱动器38。控制器64经由数据/控制总线64a来接收指示由电容检测电路36检测到的电容(包括相应公共电极16的电容、相应Y感测电极46的电容、以及相应公共电极16与相应Y感测电极46之间的电容)的电容数据,并基于所接收到的电容数据(也就是说,基于由电容检测电路36检测到的电容)来计算物体被放置成与显示面板2接触的位置。控制器64还经由数据/控制总线64a来发射对电容检测电路36和发射器驱动器38进行控制的控制数据。

[0058] 图7中图示的显示设备1的操作与图4中图示的显示设备1的操作几乎相同,只是:物体被放置成与显示面板2接触的位置由外部触摸控制器61A的控制器64计算,以代替由显示驱动器3的控制器37计算。

[0059] 图8图示了另一实施例中的显示设备1。图8中图示的显示设备1与图4中图示的显示设备1的不同之处在于显示面板2的配置。更具体地,在图8中图示的配置中,从显示面板2中移除图4中图示的配置中的被定位为远离显示驱动器3(在跨公共电极16与显示驱动器3相对的位置处)的开关电路19和VCOM开关电路22。如图8中图示的那样配置的显示设备1基本上以与图4中图示的显示设备1相同的方式操作,尽管电连接在公共电极16与源极线17之间且在公共电极16与VCOM输入端子20之间变弱。不要求用于设置开关电路19和VCOM开关电路22的区的图8中图示的配置有效地减小了显示面板2的面积。

[0060] 图9图示了又一实施例中的显示设备1。在图9中图示的配置中,源极线17被用作触摸感测电极(以代替公共电极16)。与此一起,从显示面板2中移除开关电路15和开关电路19。

[0061] 在图9中图示的显示设备1中,当执行驱动操作时,显示驱动器3如下操作。显示驱动器3的控制器37使开关控制信号touch_sel为否定。响应于开关控制信号touch_sel为否定,VCOM开关电路21的开关27接通,从而将相应公共电极16连接到VCOM放大器39。VCOM放大器39将公共电压 V_{com} 供给到相应公共电极16。同时,选择器35在控制器37的控制下将源极输出端子31连接到源极驱动器电路33的输出。这允许显示面板2的相应源极线17到源极驱动器电路33的输出。源极驱动器电路33经由选择器35将源极信号从源极输出端子31供给到相应源极线17。这允许驱动显示电路11的相应像素电路。

[0062] 当执行自电容触摸感测时,显示驱动器3如下操作:显示驱动器3的控制器37使开关控制信号touch_sel为肯定。响应于开关控制信号touch_sel为肯定,VCOM开关电路21的相应开关27关断。同时,选择器35在控制器37的控制下将源极输出端子31连接到电容检测电路36的输入。这允许将显示面板2的相应源极线17连接到电容检测电路36的输入。电容检测电路36检测相应源极线17和相应Y感测电极46的电容,并生成指示所检测到的电容的电容数据。控制器37基于从电容检测电路36接收到的电容数据(也就是说,基于相应源极线17和相应Y感测电极46的电容)来感测输入物体。更具体地,控制器37基于相应源极线17的电容来在X轴方向上计算物体被放置成与显示面板2接触的位置,并基于相应X感测电极46的电容来在Y轴方向上计算物体被放置成与显示面板2接触的位置。

[0063] 当执行互电容触摸感测时,显示驱动器3如下操作:显示驱动器3的控制器37使开关控制信号touch_sel为肯定。响应于开关控制信号touch_sel为肯定,VCOM开关电路21的

开关27关断。同时,选择器35在控制器37的控制下将源极输出端子31连接到发射器驱动器38的输出。发射器驱动器38经由选择器35将驱动电压从源极输出端子31供给到显示面板2的源极线17。电容检测电路36检测相应公共电极16与相应Y感测电极46之间的电容并生成指示所检测到的电容的电容数据。

[0064] 控制器37基于从电容检测电路36接收到的电容数据(也就是说,相应源极线17与相应Y感测电极46之间的电容),来计算物体被放置成与显示面板2接触的位置。

[0065] 其中源极线17也被用作触摸感测电极的图9中图示的配置消除了与连接到源极线17的源极输入端子13分离地提供连接到触摸感测电极的外部连接端子的需要。相应地,图9中图示的配置允许减少显示面板2的外部连接端子的数目。

[0066] 图10图示了又一实施例中的显示设备1。图10中图示的显示设备1的配置类似于图8中图示的显示设备1的配置;不同之处在于:在图10中图示的显示设备1中,通过时分驱动来驱动源极线17。更具体地,三个源极线17与显示面板2的每一个源极输入端子13相关联,并且三个源极线17分别连接到不同地着色的子像素的像素电路。

[0067] 如图11中图示,与每一个源极输入端子13相关联的三个源极线17包括与红色着色的子像素相关联的源极线17r、与绿色着色的子像素相关联的源极线17g和与蓝色着色的子像素相关联的源极线17b。红色着色的子像素(未图示)的像素电路沿源极线17r而布置,并且红色着色的子像素的像素电路连接到源极线17r。类似地,绿色着色的子像素(未图示)的像素电路沿源极线17g而布置,并且绿色着色的子像素的像素电路连接到源极线17g。而且,蓝色着色的子像素(未图示)的像素电路沿源极线17b而布置,并且蓝色着色的子像素的像素电路连接到源极线17b。

[0068] 在图10中图示的配置中,在显示面板2中提供了源极线选择电路29以实现时分驱动。如图11中图示,源极线选择电路29包括:开关30r,连接在源极输入端子13与同红色着色的子像素相关联的源极线17r之间;开关30g,连接在源极输入端子13与同绿色着色的子像素相关联的源极线17g之间;以及开关30b,连接在源极输入端子13与同蓝色着色的子像素相关联的源极线17b之间。开关30r、30g和30b分别接收由显示驱动器3的控制器37生成的红色选择信号R_sel、绿色选择信号G_sel和蓝色选择信号B_sel。开关30r响应于红色选择信号R_sel,开关30g响应于绿色选择信号G_sel,并且开关30b响应于蓝色选择信号B_sel。在驱动显示电路11的相应像素电路时,在红色选择信号R_sel、绿色选择信号G_sel和蓝色选择信号B_sel的控制下以时分方式接通开关30r、30g和30b。

[0069] 接下来,给出了图10和11中图示的显示设备1的操作的描述。

[0070] 当执行驱动操作时,显示驱动器3如下操作。显示驱动器3的控制器37使开关控制信号touch_sel为否定。响应于开关控制信号touch_sel为否定,VCOM开关电路21的开关27接通并且开关电路15的开关18关断。这允许将相应公共电极16连接到VCOM放大器39。VCOM放大器39将公共电压V_{COM}供给到相应公共电极16。同时,选择器35在控制器37的控制下将源极输出端子31连接到源极驱动器电路33的输出。

[0071] 当红色着色的子像素的像素电路被驱动时,控制器37使红色选择信号R_sel为肯定并使绿色选择信号G_sel和蓝色选择信号B_sel为否定。这导致开关30r接通并且与红色着色的子像素相关联的源极线17r连接到源极输入端子13。源极驱动器电路33经由选择器35将源极信号供给到显示面板2的源极输入端子13。作为该操作的结果,源极信号被供给到

连接到源极线17r的像素电路(也就是说,红色着色的子像素的像素电路)。

[0072] 类似地,当绿色着色的子像素的像素电路被驱动时,控制器37使绿色选择信号G_sel为肯定并使蓝色选择信号B_sel和红色选择信号R_sel为否定。这导致开关30g接通并且与红色着色的子像素相关联的源极线17g连接到源极输入端子13。源极驱动器电路33经由选择器35将源极信号供给到显示面板2的源极输入端子13。作为该操作的结果,源极信号被供给到连接到源极线17g的像素电路(也就是说,绿色着色的子像素的像素电路)。

[0073] 此外,当蓝色着色的子像素的像素电路被驱动时,控制器37使绿色选择信号B_sel为肯定并使红色选择信号R_sel和绿色选择信号G_sel为否定。这导致开关30b接通并且与红色着色的子像素相关联的源极线17b连接到源极输入端子13。源极驱动器电路33经由选择器35将源极信号供给到显示面板2的源极输入端子13。作为该操作的结果,源极信号被供给到连接到源极线17b的像素电路(也就是说,蓝色着色的子像素的像素电路)。通过上面描述的操作来驱动显示电路11的相应像素电路。

[0074] 当执行自电容触摸感测时,显示驱动器3如下操作:显示驱动器3的控制器37使开关控制信号touch_sel为肯定。响应于开关控制信号touch_sel为肯定,开关电路15的开关18接通并且VCOM开关电路21的开关27关断。这允许将相应公共电极16连接到显示面板2中的源极输入端子13。同时,选择器35在控制器37的控制下将源极输出端子31连接到电容检测电路36的输入。这允许将显示面板2的相应公共电极16连接到电容检测电路36的输入。电容检测电路36检测相应公共电极16和相应Y感测电极46的电容,并生成指示所检测到的电容的电容数据。控制器37基于从电容检测电路36接收到的电容数据来感测输入物体。更具体地,控制器37基于相应公共电极16的电容来在X轴方向上计算物体被放置成与显示面板2接触的位置,并基于相应Y感测电极46的电容来在Y轴方向上计算物体被放置成与显示面板接触的位置。

[0075] 当执行互电容触摸感测时,显示驱动器3如下操作:显示驱动器3的控制器37使开关控制信号touch_sel为肯定。响应于开关控制信号touch_sel为肯定,开关电路15的开关18接通并且VCOM开关电路21的开关27关断。这允许将相应公共电极16连接到显示面板2中的源极输入端子13。同时,选择器35在控制器37的控制下将源极输出端子31连接到发射器驱动器38的输出。发射器驱动器38经由选择器35将驱动电压从源极输出端子31供给到相应公共电极16,从而驱动公共电极16。电容检测电路36检测相应公共电极16与相应Y感测电极46之间的电容,以生成电容数据。控制器37基于从电容检测电路36接收到的电容数据(也就是说,基于相应公共电极16与相应Y感测电极46之间的电容),来计算物体被放置成与显示面板2接触的位置。

[0076] 图12图示了又一实施例中的显示设备1。在图12中图示的配置中,公共电极51以矩阵(也就是说,以多个行和多个列)排列,尽管在图4中图示的配置中,在Y轴方向上延伸的公共电极16在X轴方向上排列。公共电极51以每一行在X轴方向上排列且以每一列在Y轴方向上排列。在Y轴方向上延伸的源极线17在X轴方向上排列,并且源极线17分别连接到源极输入端子13。多个源极线17以每一列与公共电极51相交。

[0077] 在本实施例中,以行和列排列的公共电极51被用作触摸感测电极。应当注意,其中被用作触摸感测电极的公共电极51以行和列排列的图12中图示的配置适合于自电容触摸感测。当(一个或多个)物体被放置到显示面板2中多个位置处时,其中通过自电容触摸感测

关于显示面板2(其中公共电极16和Y感测电极46如在上面描述的实施例中那样彼此相交)感测到输入物体的配置可能遭受所谓的“幽灵”的问题。其中以行和列排列被用作触摸感测电极的公共电极51的本实施例没有“幽灵”的问题。

[0078] 相应地,在图12中图示的显示设备1中不执行互电容触摸感测。在本实施例中,显示驱动器3不被适配于互电容触摸感测,并且因此,显示驱动器3不包括发射器驱动器38。然而应当注意,显示设备1可以被配置成在其中以行和列排列公共电极51的配置中也适配于互电容触摸感测。

[0079] 图13图示了图12中图示的显示设备1的显示面板2的细节。针对显示面板2中的每一个公共电极51提供接触件52以及一对开关53和54。接触件52连接到关联的公共电极51。附加地,显示面板2包括反相器24和VCOM线55。反相器24具有耦合到开关控制端子23的输入,且生成开关控制信号touch_sel的反相信号。VCOM线55连接到VCOM输入端子20。在图12和13中图示的配置中在Y轴方向上延伸VCOM线55。

[0080] 每一个开关53连接在关联的接触件52与同每一个公共电极51相关联的源极线17(与每一个公共电极51相交的源极线17)之一之间。连接到每一个公共电极51的开关53具有(经由关联的源极线17)将每一个公共电极51电连接到关联的源极输入端子13的功能。响应于开关控制信号touch_sel而操作开关53。

[0081] 开关54连接在VCOM线55与接触件52之间。在图13中图示的配置中,所有公共电极51经由关联的开关54共同连接到VCOM线55。如稍后描述的那样,经由VCOM线55和开关54将从显示驱动器3供给到VCOM输入端子20的公共电压 V_{COM} 供给到相应公共电极51。响应于由反相器24生成的开关控制信号touch_sel的反相信号而操作开关54。

[0082] 尽管图13图示了其中针对每一个公共电极51设置一个开关53并且每一个公共电极51经由开关53连接到一个源极线17的配置,但可以针对每一个公共电极51设置多个开关53并且每一个公共电极51可以经由该多个开关53连接到多个源极线17。然而应当注意,关于每一个源极线17,单个公共电极51经由关联的开关53连接到每一个源极线17。

[0083] 接下来,给出了如图12和13中图示的那样配置的显示设备1的操作的描述。

[0084] 当执行驱动操作时,显示设备1的显示驱动器3如下操作:显示驱动器3的控制器37使开关控制信号touch_sel为否定。响应于切换控制信号touch_sel为否定,与相应公共电极51相关联的开关54接通并且与相应公共电极51相关联的开关53关断。这允许将相应公共电极51连接到VCOM放大器39。VCOM放大器39将公共电压 V_{COM} 供给到相应公共电极51。此外,选择器35在控制器37的控制下将源极输出端子31连接到源极驱动器电路33的输出。源极驱动器电路33经由选择器35将源极信号从源极输出端子31供给到显示面板2的相应源极线17。该操作允许驱动显示电路11的相应像素电路。

[0085] 当执行自电容触摸感测时,显示驱动器3如下操作:显示驱动器3的控制器37使开关控制信号touch_sel为肯定。响应于开关控制信号touch_sel为肯定,与相应公共电极51相关联的开关53接通并且与相应公共电极51相关联的开关54关断。这允许经由显示面板2中的关联源极线17将相应公共电极51连接到关联的源极输入端子13。同时,选择器35在控制器37的控制下将源极输出端子31连接到电容检测电路36的输入。这允许将显示面板2的相应公共电极51连接到电容检测电路36的输入。电容检测电路36检测相应公共电极51的电容,并生成指示所检测到的电容的电容数据。控制器37基于从电容检测电路36接收到的电

容数据(也就是说,基于相应公共电极51的电容)来感测输入物体。更具体地,控制器37基于相应公共电极51的电容来计算物体被放置成与显示面板2接触的位置。

[0086] 如上所描述,显示设备1可以被配置成在其中以行和列排列公共电极51的配置中也适配于互电容触摸感测。图14和15图示了由此配置的显示设备1的配置。如图14中图示,显示面板2的Y感测电极46被设置成分别与公共电极51的行相关联且在关联的行中与公共电极51相交。附加地,发射器驱动器38被并入到显示驱动器3中。

[0087] 当执行互电容触摸感测时,显示驱动器3如下操作:显示驱动器3的控制器37使开关控制信号touch_sel为肯定。响应于开关控制信号touch_sel为肯定,与相应公共电极51相关联的开关53接通并且与相应公共电极51相关联的开关54关断。这允许将相应公共电极51连接到显示面板2中的源极输入端子13。同时,选择器35在控制器37的控制下将源极输出端子31连接到发射器驱动器38的输出。发射器驱动器38经由选择器35将驱动电压从源极输出端子31供给到相应公共电极51。电容检测电路36检测相应公共电极51与相应Y感测电极46之间的电容,以生成电容数据。控制器37基于从电容检测电路36接收到的电容数据(也就是说,基于相应公共电极51与相应Y感测电极46之间的电容),来计算物体被放置成与显示面板2接触的位置。

[0088] 尽管在图12至15中图示的配置中所有公共电极51经由开关54连接到VCOM线55,但VCOM公共线56可以可替换地如图16中图示的那样沿公共电极51的相应列而设置。VCOM线56连接到VCOM输入端子20,且用于将公共电压V_{COM}供给到相应公共电极51。

[0089] 图17图示了在该情况下显示面板2的配置。针对相应公共电极51提供连接节点57,并且每一个VCOM线56在关联的列中连接到公共电极51的连接节点57。本领域技术人员将容易理解,如图16和17中图示的那样配置的显示设备1的操作与如图14和15中图示的那样配置的显示设备1的操作基本上相同,尽管仅有公共电压V_{COM}经由其而供给到相应公共电极51的路线是不同的。

[0090] 图18图示了又一实施例中的显示设备1。在如图18中图示的那样配置的显示设备1中,与如图14和15中图示的那样配置的显示设备1类似地,以行和列排列公共电极51;不同之处在于:在图18中图示的显示设备1中,通过时分驱动来驱动源极线17。更具体地,针对显示面板2中的一个源极输入端子13设置三个源极线17,并且这三个源极线17连接到不同地着色的子像素的像素电路。

[0091] 如图19中图示,与每一个源极输入端子13相关联的这三个源极线17包括与红色着色的子像素相关联的源极线17r、与绿色着色的子像素相关联的源极线17g和与蓝色着色的子像素相关联的源极线17b。红色着色的子像素(未图示)的像素电路沿源极线17r而布置,并且红色着色的子像素的像素电路连接到源极线17r。类似地,绿色着色的子像素(未图示)的像素电路沿源极线17g而布置,并且绿色着色的子像素的像素电路连接到源极线17g。而且,蓝色着色的子像素(未图示)的像素电路沿源极线17b而布置,并且蓝色着色的子像素的像素电路连接到源极线17b。

[0092] 在显示面板2中提供了源极线选择电路29以实现时分驱动。源极线选择电路29包括:开关30r,连接在源极输入端子13与同红色着色的子像素相关联的源极线17r之间;开关30g,连接在源极输入端子13与同绿色着色的子像素相关联的源极线17g之间;以及开关30b,连接在源极输入端子13与同蓝色着色的子像素相关联的源极线17b之间。开关30r、30g

和30b分别接收由显示驱动器3的控制器37生成的红色选择信号R_sel、绿色选择信号G_sel和蓝色选择信号B_sel。开关30r响应于红色选择信号R_sel,开关30g响应于绿色选择信号G_sel,并且开关30b响应于蓝色选择信号B_sel。

[0093] 附加地,提供了与每一个源极输入端子13相关联的连接线58。沿与每一个源极输入端子13相关联的三个源极线17r、17g和17b提供连接线58。针对公共电极51的每一列设置多个连接线58,并且公共电极51连接到不同连接线58。应当注意,尽管每一个公共电极51可以连接到多个连接线58,但连接到每一个连接线58的公共电极51的数目是1。每一个连接线58经由开关电路15的关联的开关18连接到关联的源极输入端子13。

[0094] 接下来,给出了如图18和19中图示的那样配置的显示设备1的操作的描述。当执行驱动操作时,显示驱动器3如下操作。显示驱动器3的控制器37使开关控制信号touch_sel为否定。响应于开关控制信号touch_sel为否定,VCOM开关电路21的开关27接通并且开关电路15的开关18关断。这允许将相应公共电极51连接到VCOM放大器39。VCOM放大器39将公共电压V_{COM}供给到相应公共电极51。同时,选择器35在控制器37的控制下将源极输出端子31连接到源极驱动器电路33的输出。

[0095] 当红色着色的子像素的像素电路被驱动时,控制器37使红色选择信号R_sel为肯定并使绿色选择信号G_sel和蓝色选择信号B_sel为否定。这导致与红色着色的子像素相关联的源极线17r连接到源极输入端子13。源极驱动器电路33经由选择器35将源极信号供给到显示面板2的源极输入端子13。作为该操作的结果,源极信号被供给到连接到源极线17r的像素电路(也就是说,红色着色的子像素的像素电路)。

[0096] 类似地,当绿色着色的子像素的像素电路被驱动时,控制器37使绿色选择信号G_sel为肯定并使蓝色选择信号B_sel和红色选择信号R_sel为否定。这导致与绿色着色的子像素相关联的源极线17g连接到源极输入端子13。源极驱动器电路33经由选择器35将源极信号供给到显示面板2的源极输入端子13。作为该操作的结果,源极信号被供给到连接到源极线17g的像素电路(也就是说,绿色着色的子像素的像素电路)。

[0097] 此外,当蓝色着色的子像素的像素电路被驱动时,控制器37使蓝色选择信号B_sel为肯定并使红色选择信号R_sel和绿色选择信号G_sel为否定。这导致与蓝色着色的子像素相关联的源极线17b连接到源极输入端子13。源极驱动器电路33经由选择器35将源极信号供给到显示面板2的源极输入端子13。作为该操作的结果,源极信号被供给到连接到源极线17b的像素电路(也就是说,蓝色着色的子像素的像素电路)。通过上面描述的操作来驱动显示电路11的相应像素电路。

[0098] 当执行自电容触摸感测时,显示驱动器3如下操作:显示驱动器3的控制器37使开关控制信号touch_sel为肯定。响应于开关控制信号touch_sel为肯定,开关电路15的开关18接通并且VCOM开关电路21的开关27关断。这允许将相应公共电极51连接到显示面板2中的源极输入端子13。同时,选择器35在控制器37的控制下将源极输出端子31连接到电容检测电路36的输入。这允许将显示面板2的相应公共电极51连接到电容检测电路36的输入。电容检测电路36检测相应公共电极51的电容,并生成指示所检测到的电容的电容数据。控制器37基于从电容检测电路36接收到的电容数据来感测输入物体。更具体地,控制器37基于相应公共电极51的电容来计算物体被放置成与显示面板2接触的位置。

[0099] 当执行互电容触摸感测时,显示驱动器3如下操作:显示驱动器3的控制器37使开

关控制信号touch_sel为肯定。响应于开关控制信号touch_sel为肯定,开关电路15的开关18接通并且VCOM开关电路21的开关27关断。这允许将相应公共电极51连接到显示面板2中的源极输入端子13。同时,选择器35在控制器37的控制下将源极输出端子31连接到发射器驱动器38的输出。发射器驱动器38经由选择器35将驱动电压从源极输出端子31供给到相应公共电极16,从而驱动公共电极51。电容检测电路36检测相应公共电极51与相应Y感测电极46之间的电容,以生成电容数据。控制器37基于从电容检测电路36接收到的电容数据(也就是说,基于相应公共电极51与相应Y感测电极46之间的电容),来计算物体被放置成与显示面板2接触的位置。

[0100] 图18和19中图示的配置有利地消除了分别提供针对每一个公共电极51的开关的需要,尽管除源极线17外还设置了连接线58。在图12至17中图示的配置中,必要的是,在公共电极51的阵列中设置开关53和54,以便绕过显示电路11的相应像素电路。这可能使显示面板2的布局设计复杂。相比而言,其中将相应公共电极51电连接到源极输入端子13的开关18集中于在源极输入端子13附近设置的开关电路15中的图18和19中图示的配置有效地促进了布局设计。

[0101] 尽管已经具体描述了本公开的各种实施例,但本发明必然不被理解为限于上面描述的实施例。本领域技术人员将理解,可以利用各种修改实现本发明。

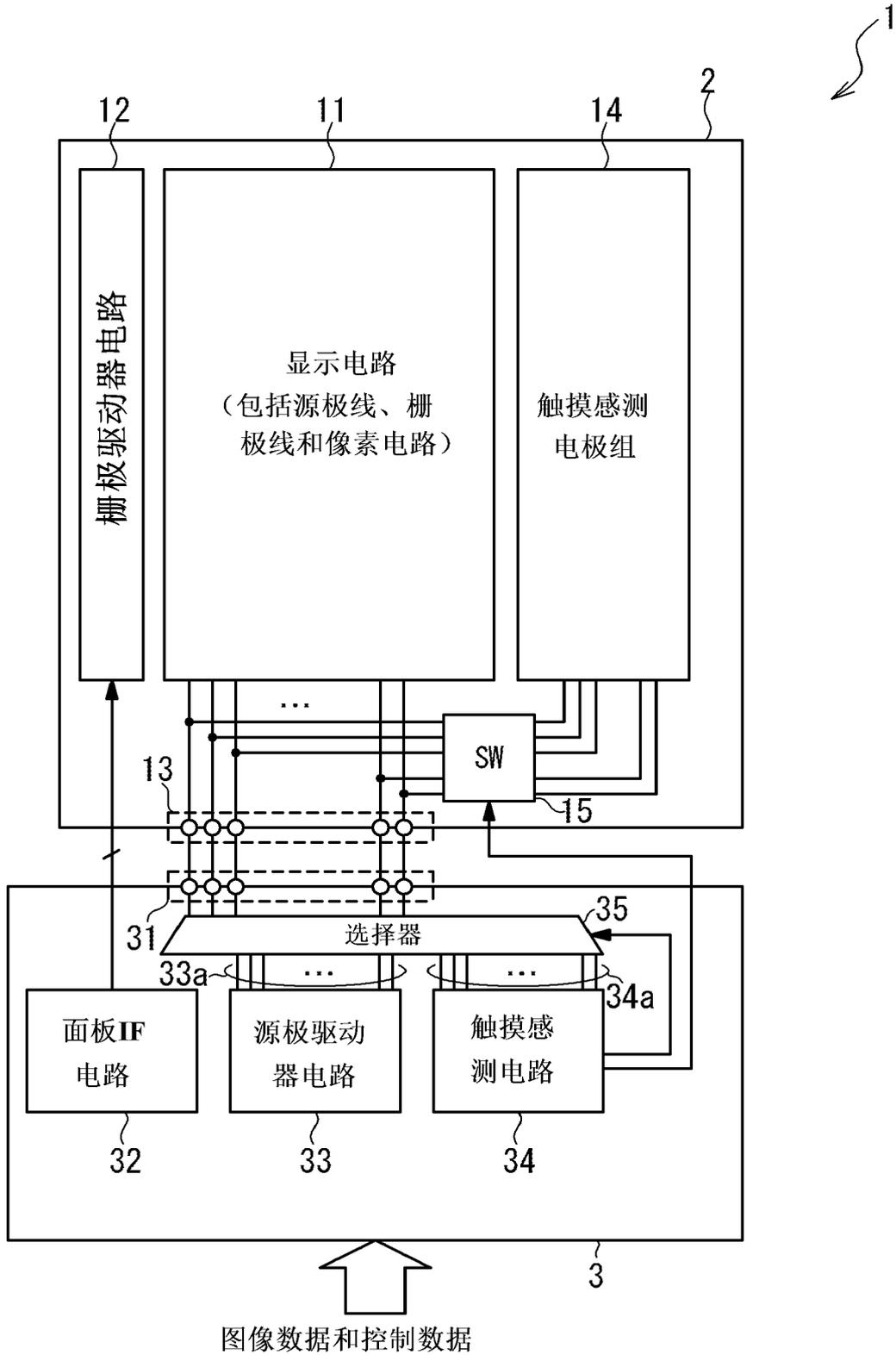


图 1

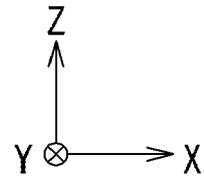
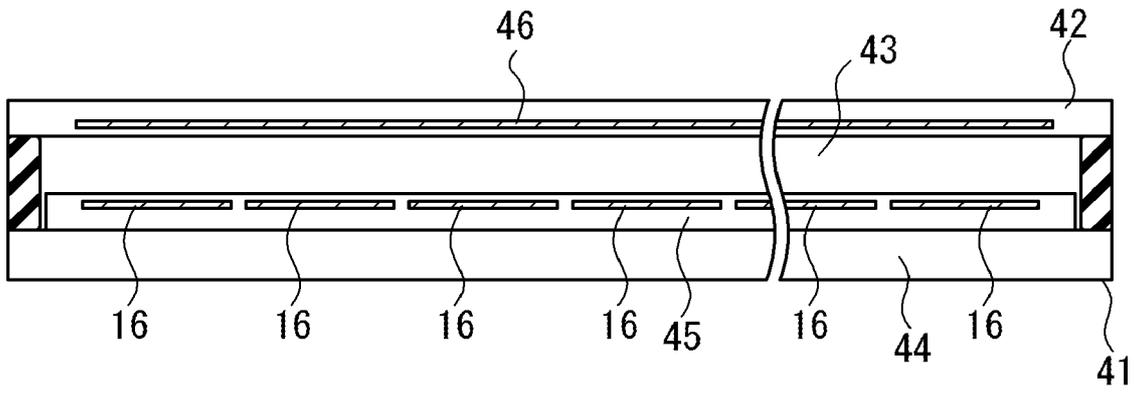


图 2

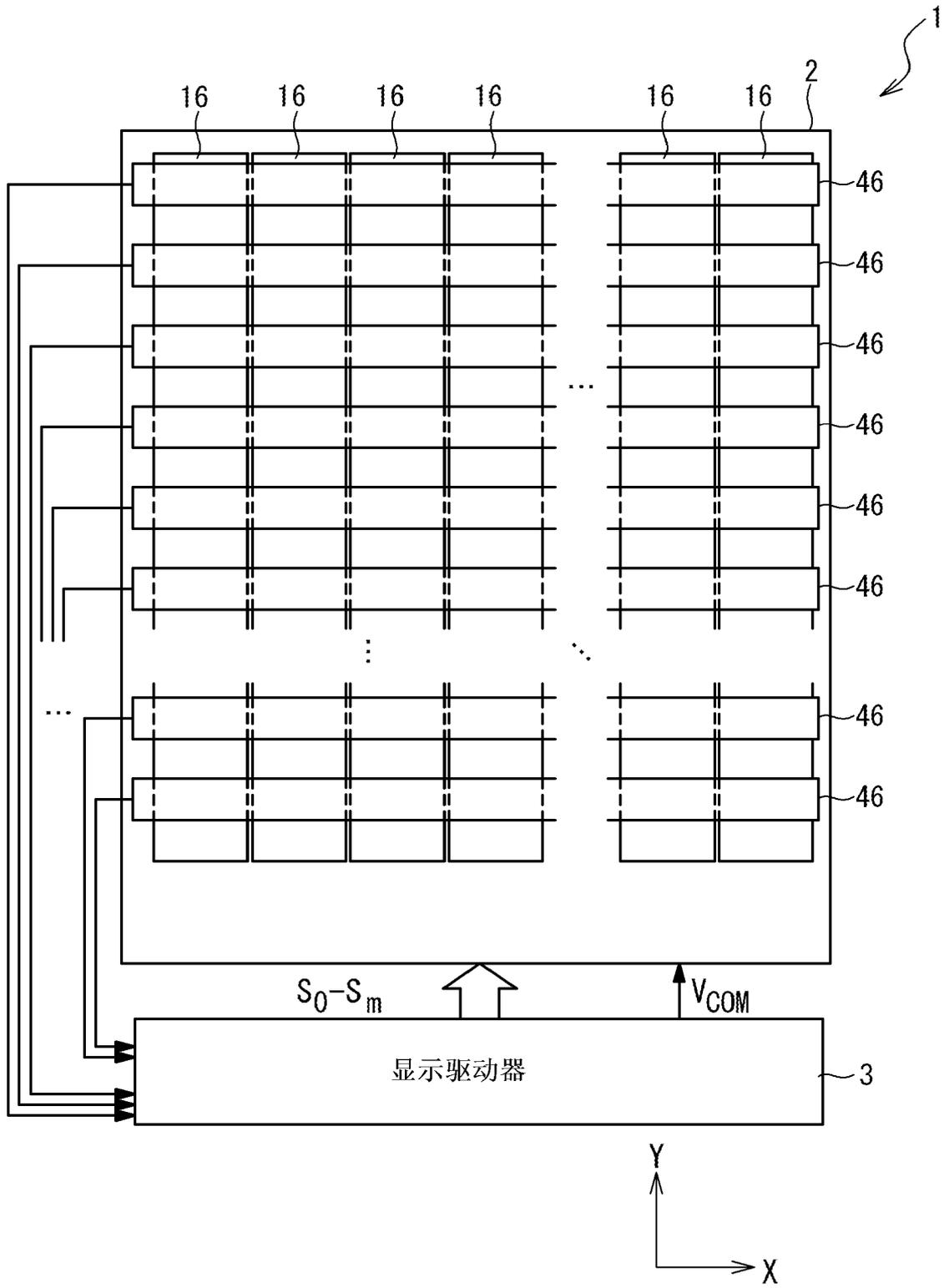


图 3

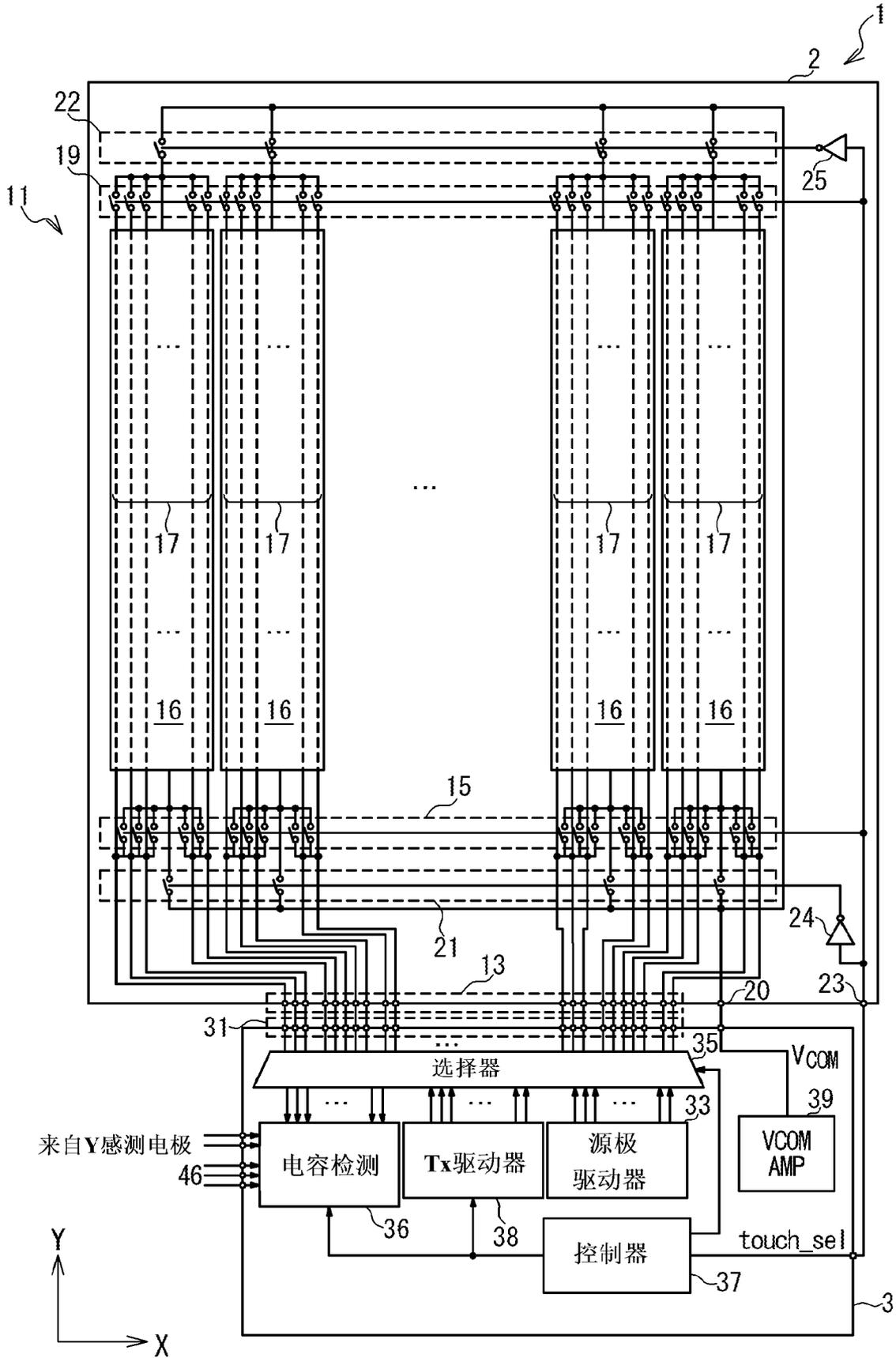


图 4

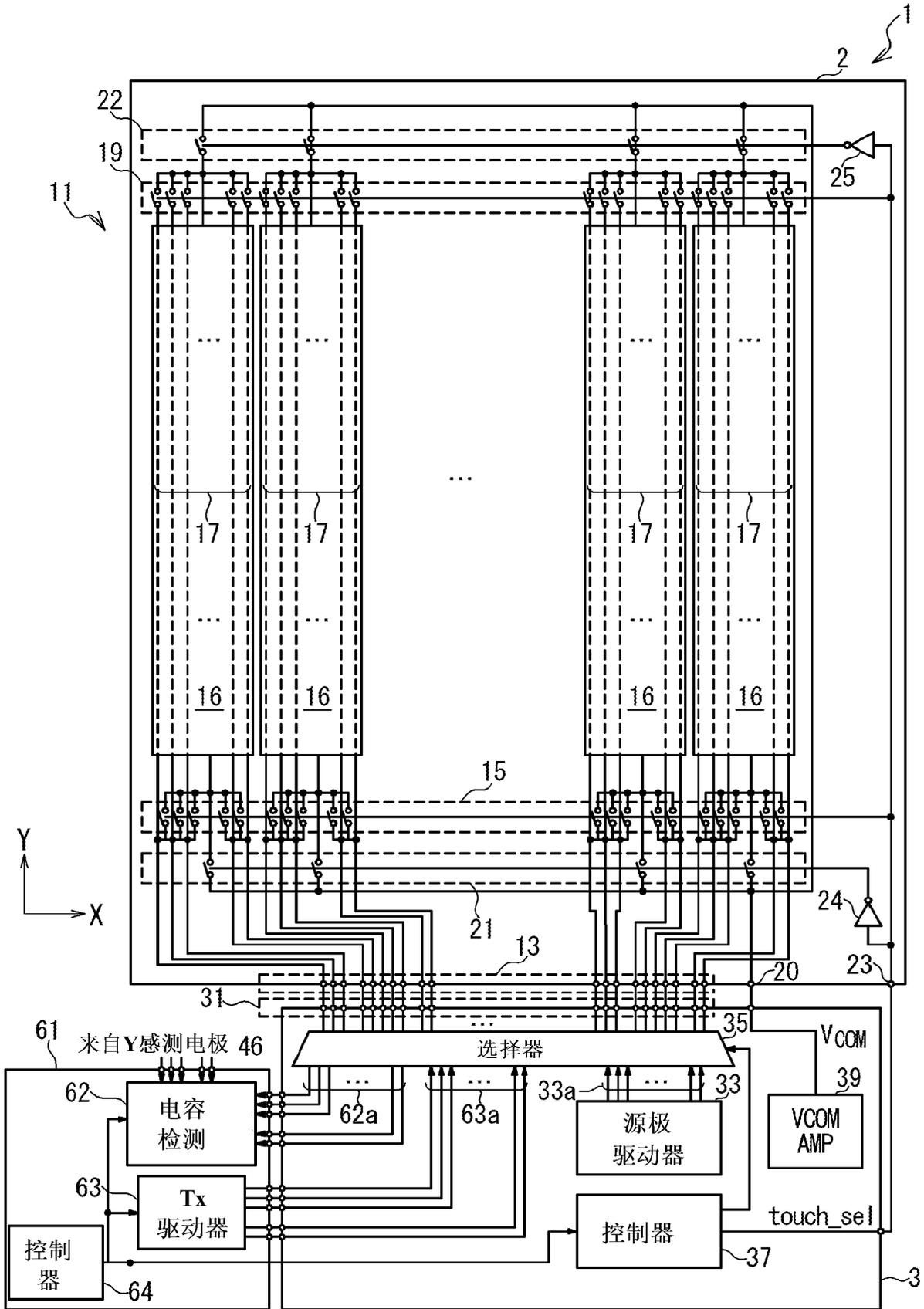


图 6

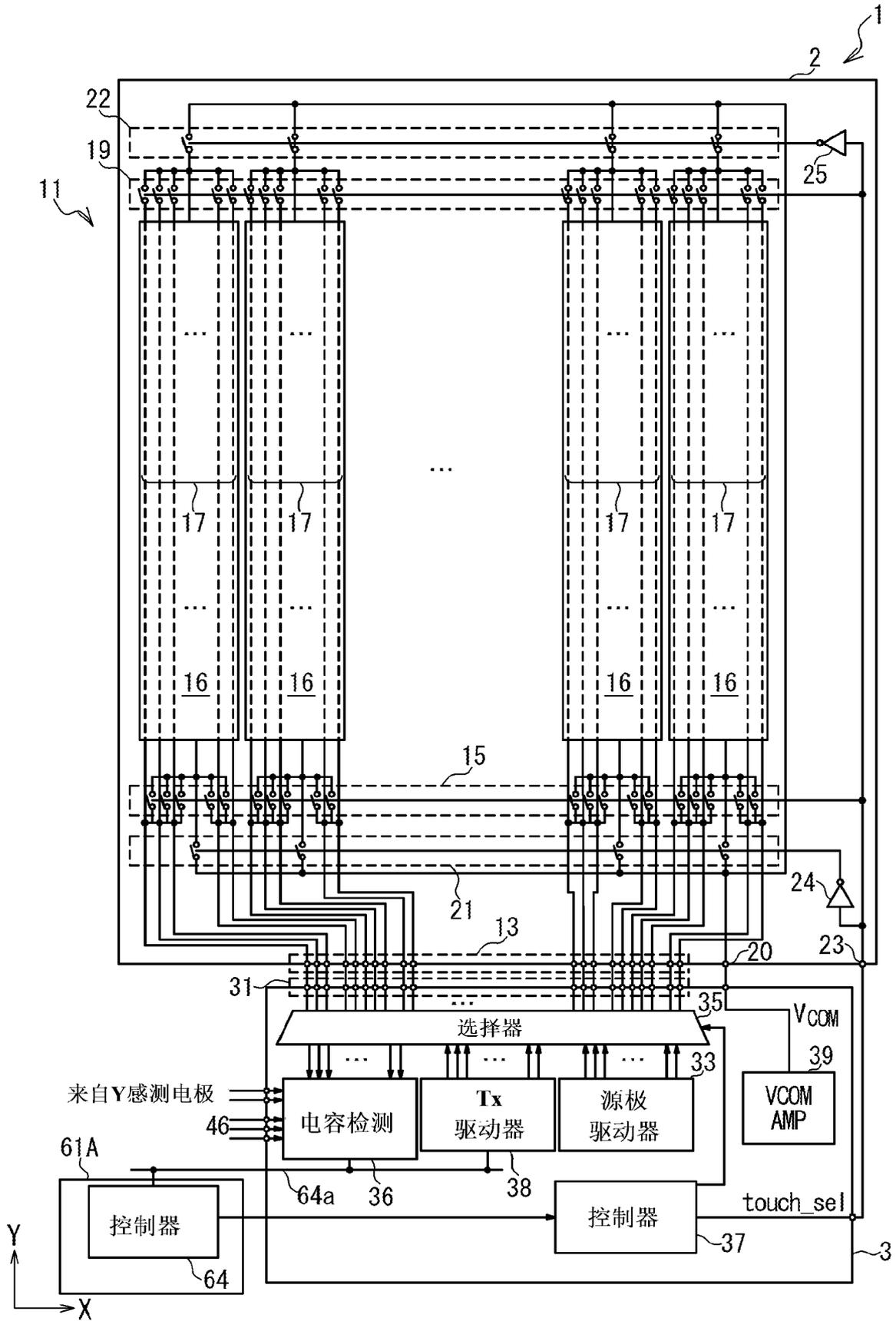


图 7

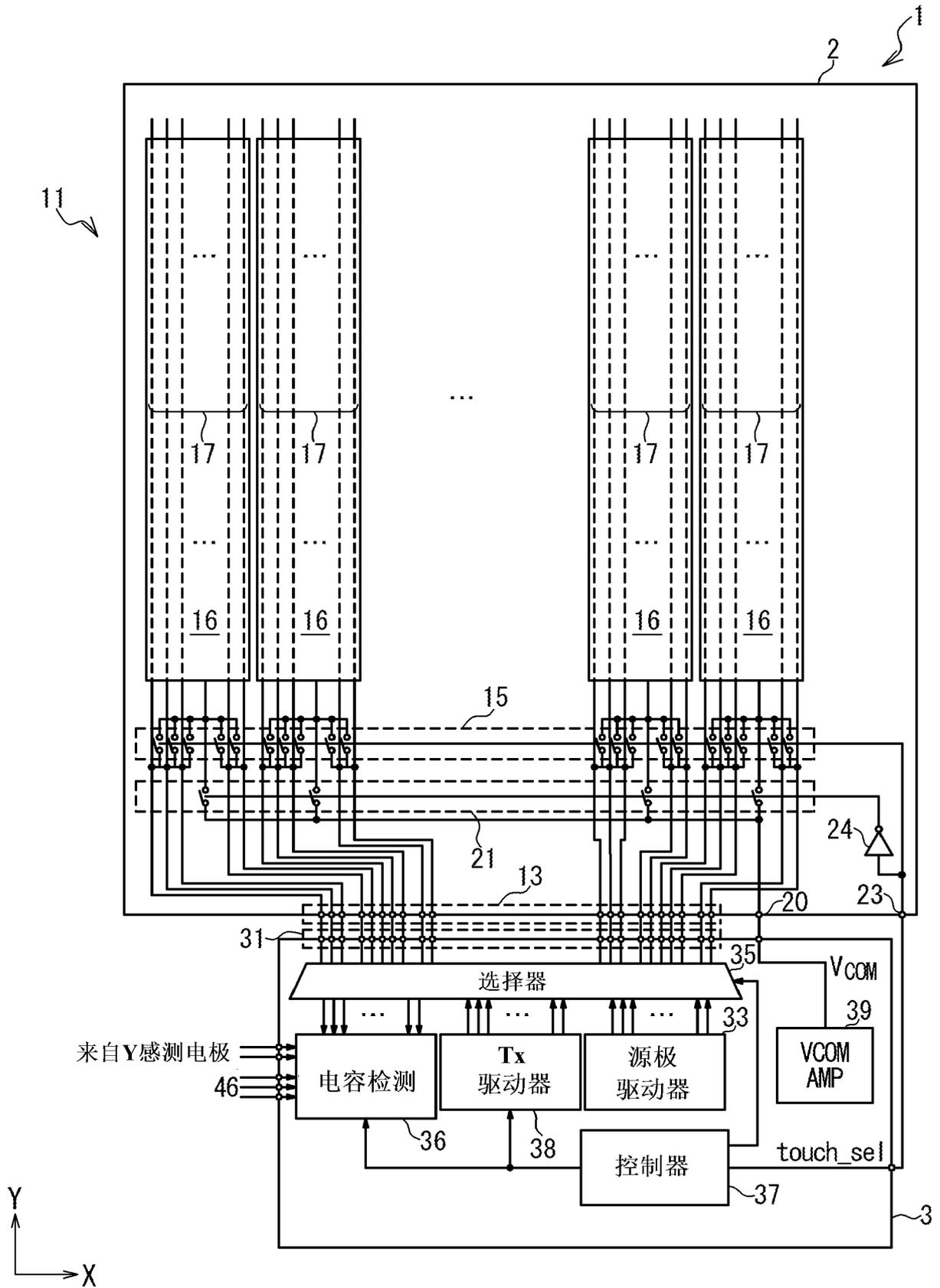


图 8

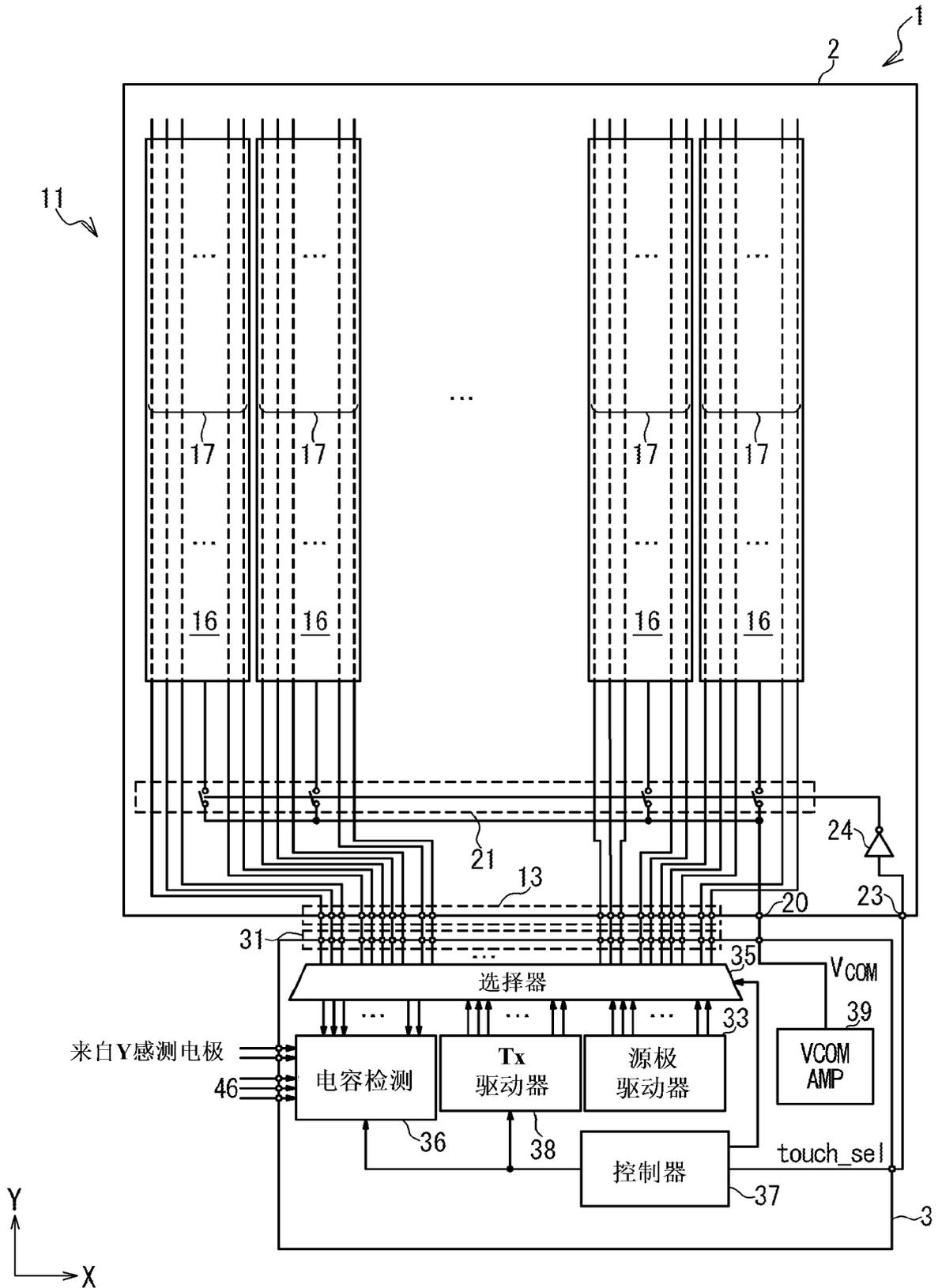


图 9

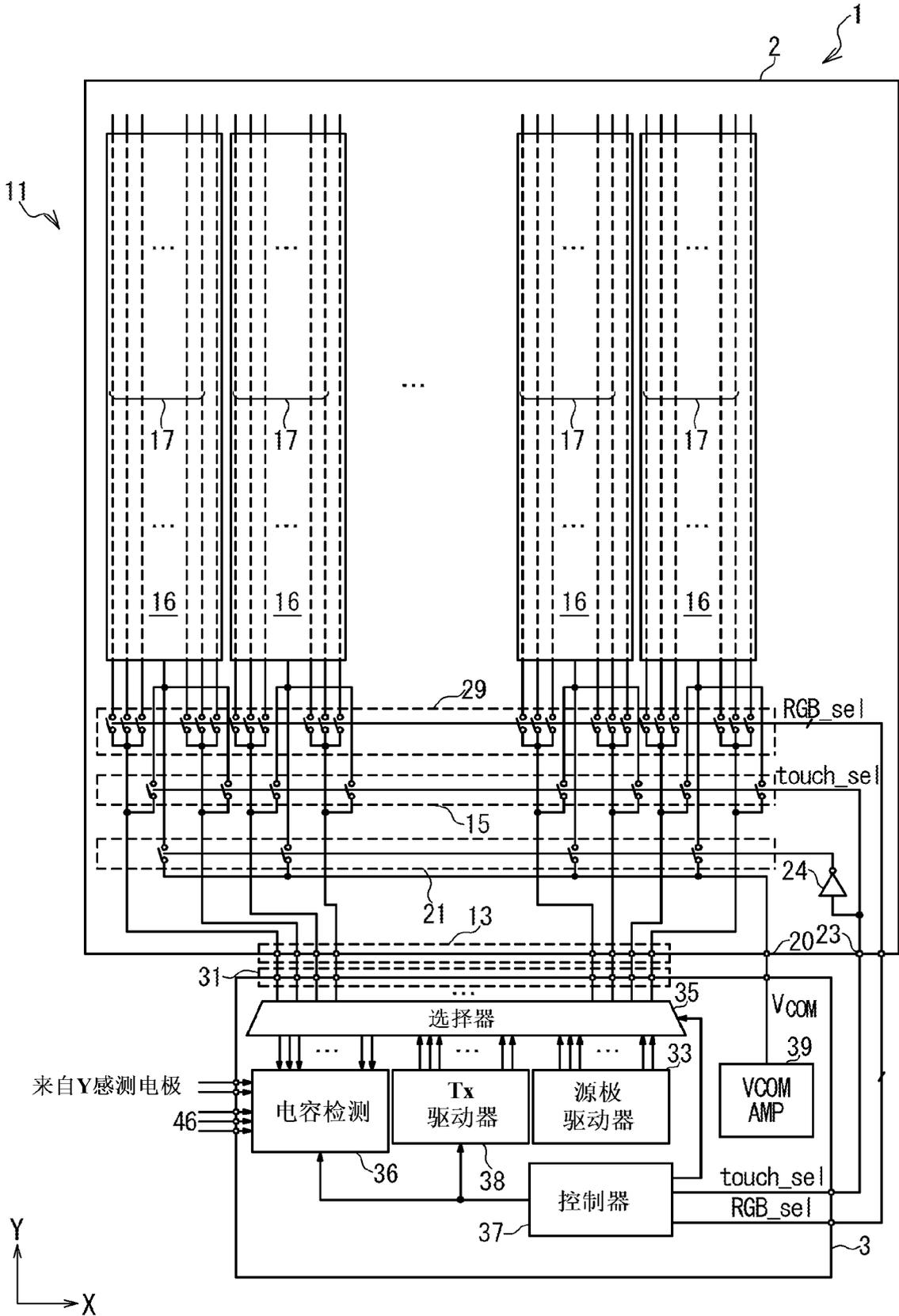


图 10

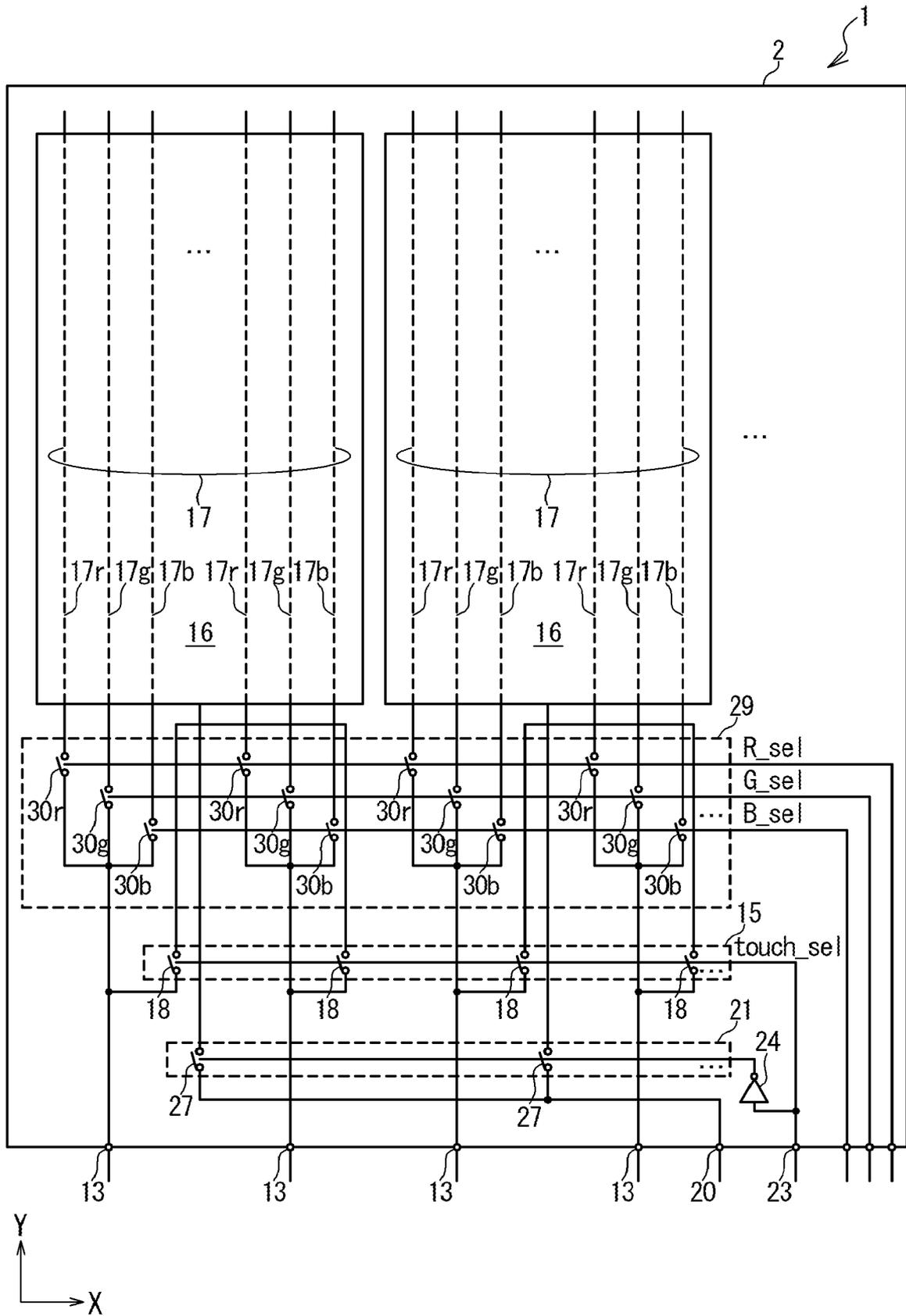


图 11

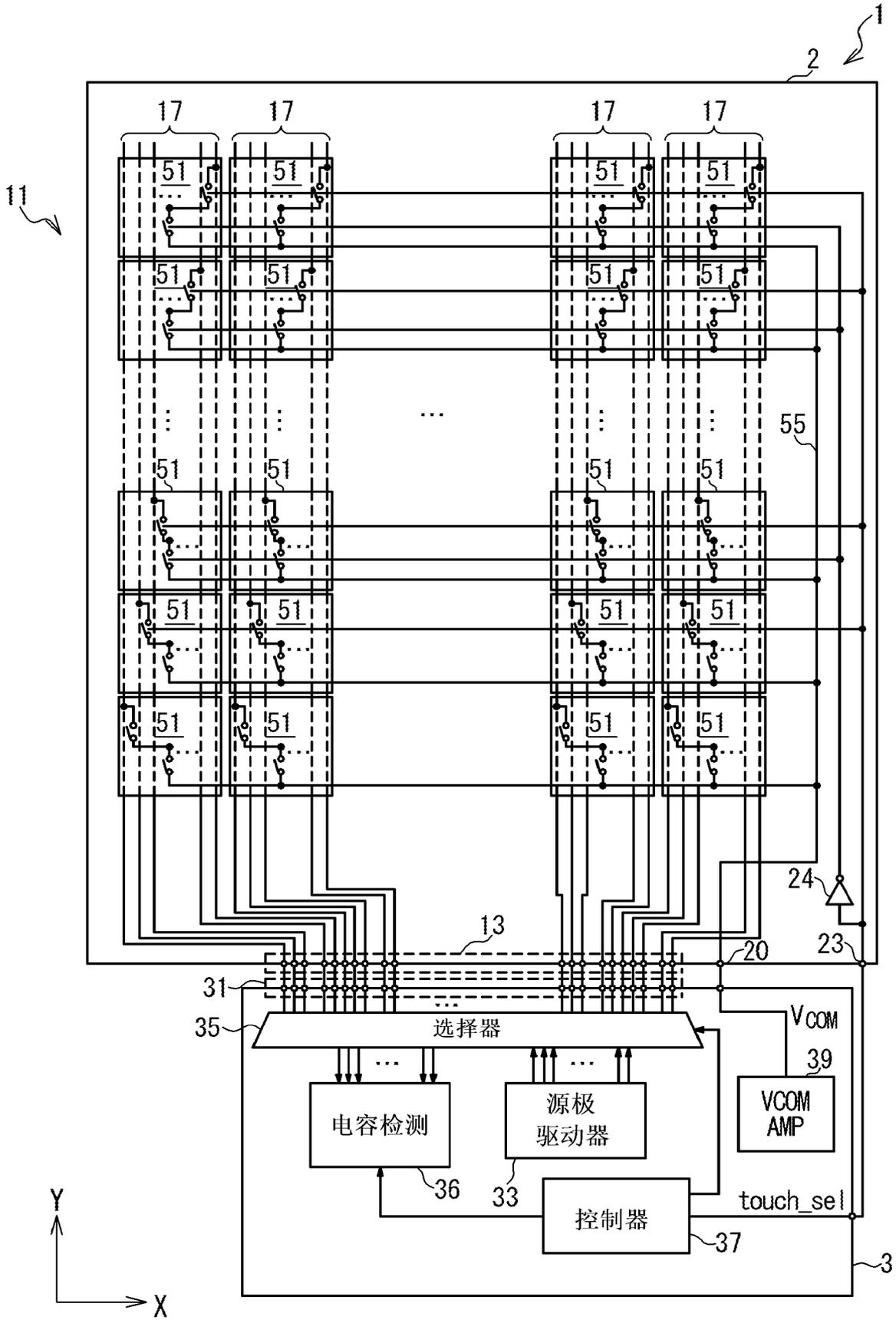


图 12

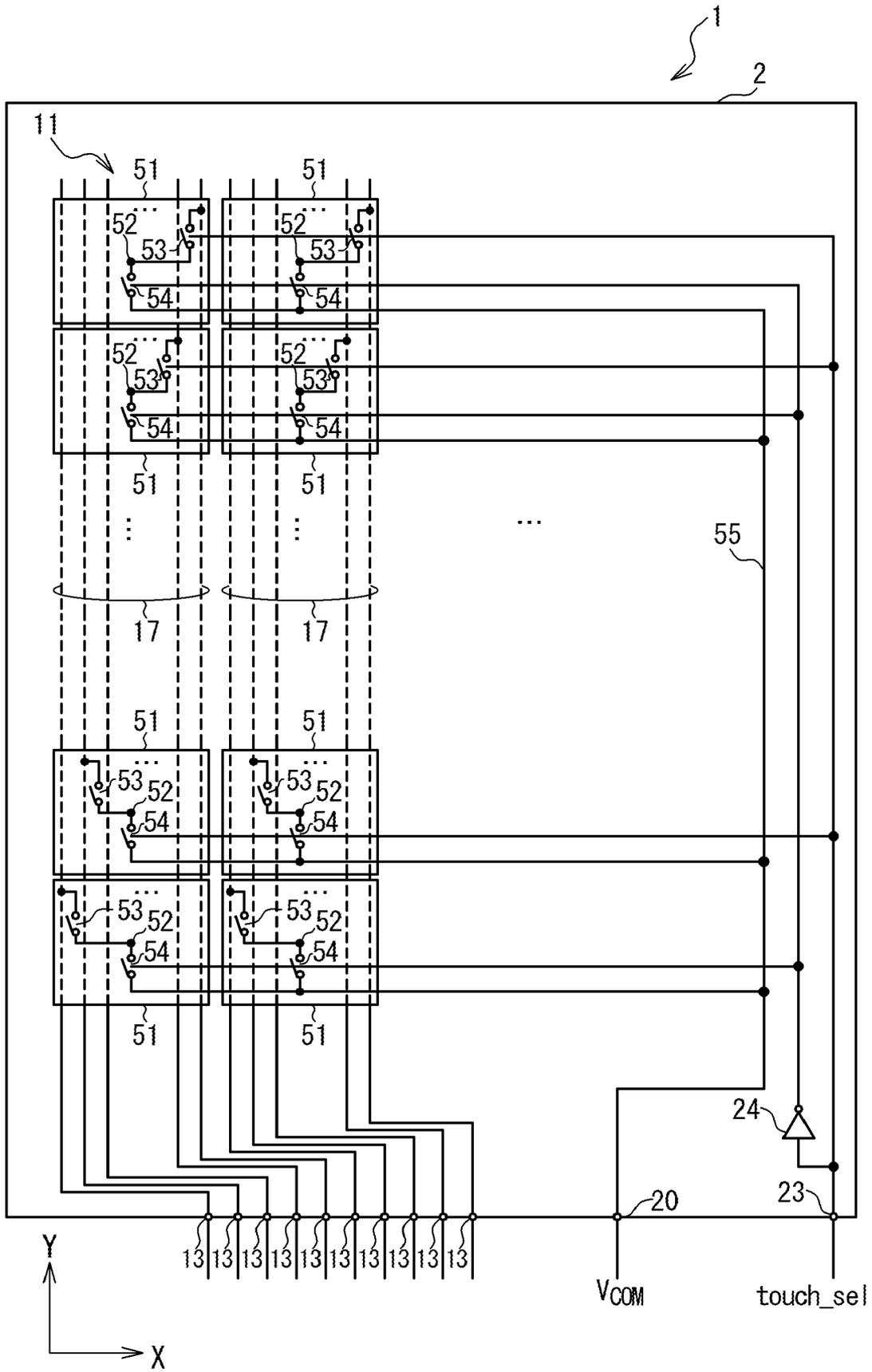


图 13

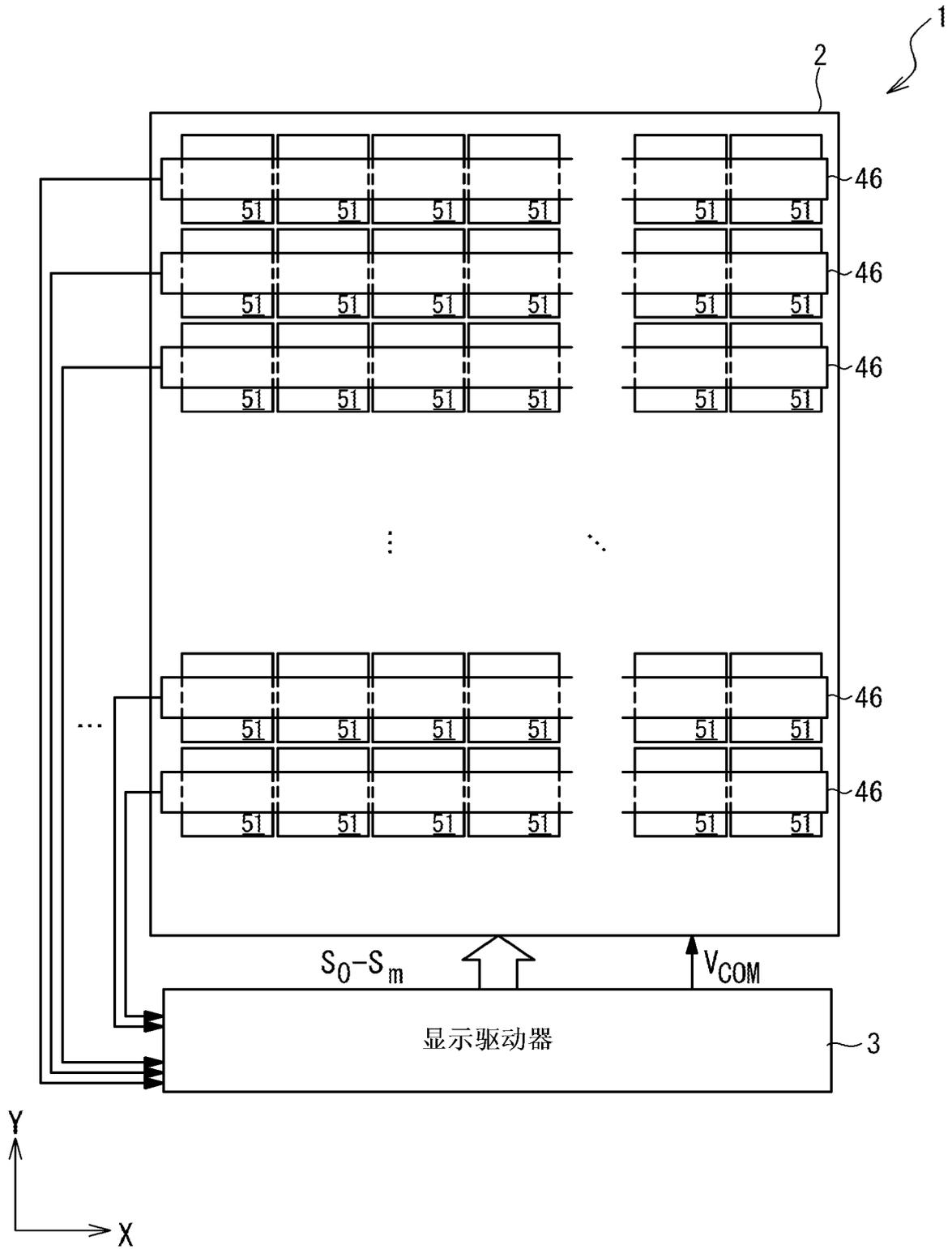


图 14

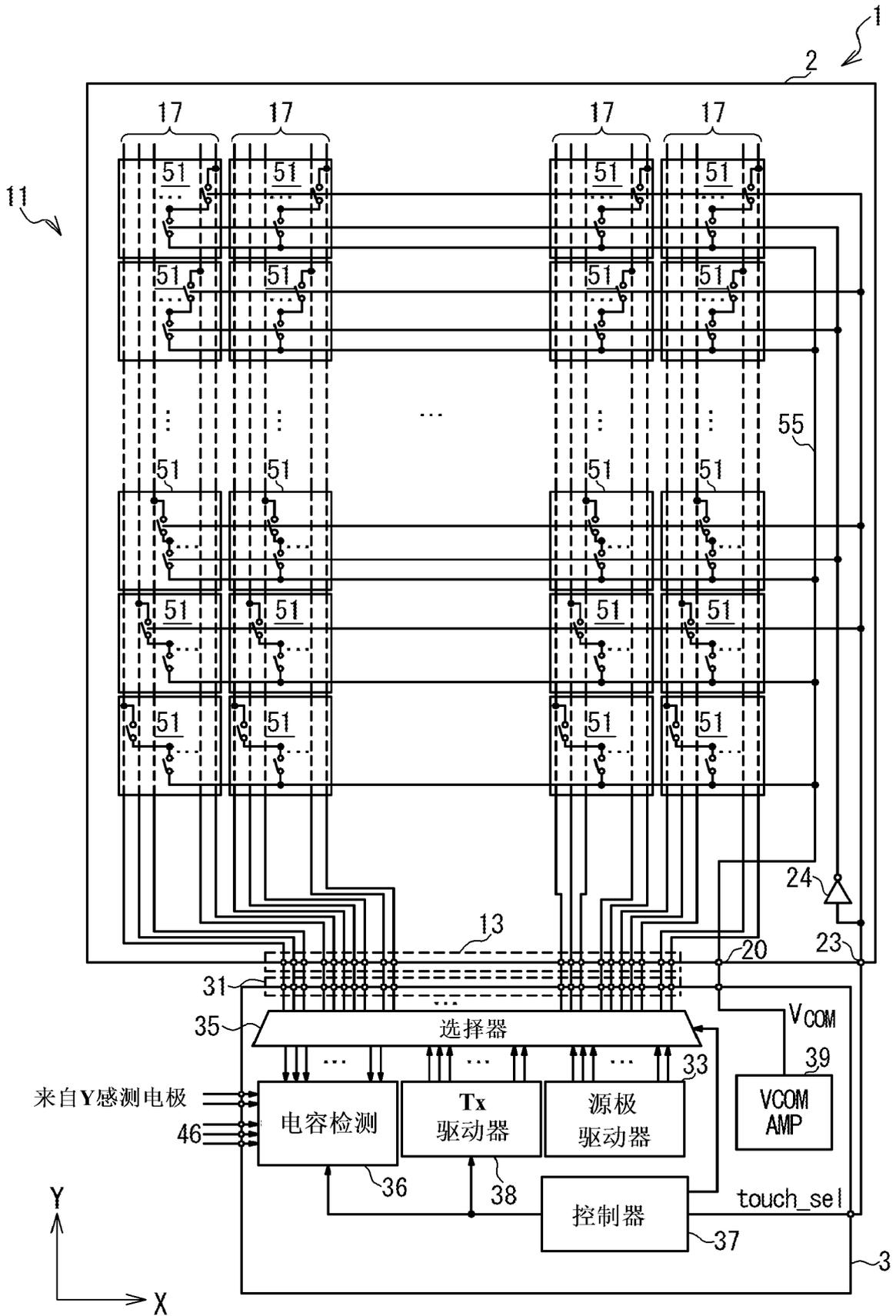


图 15

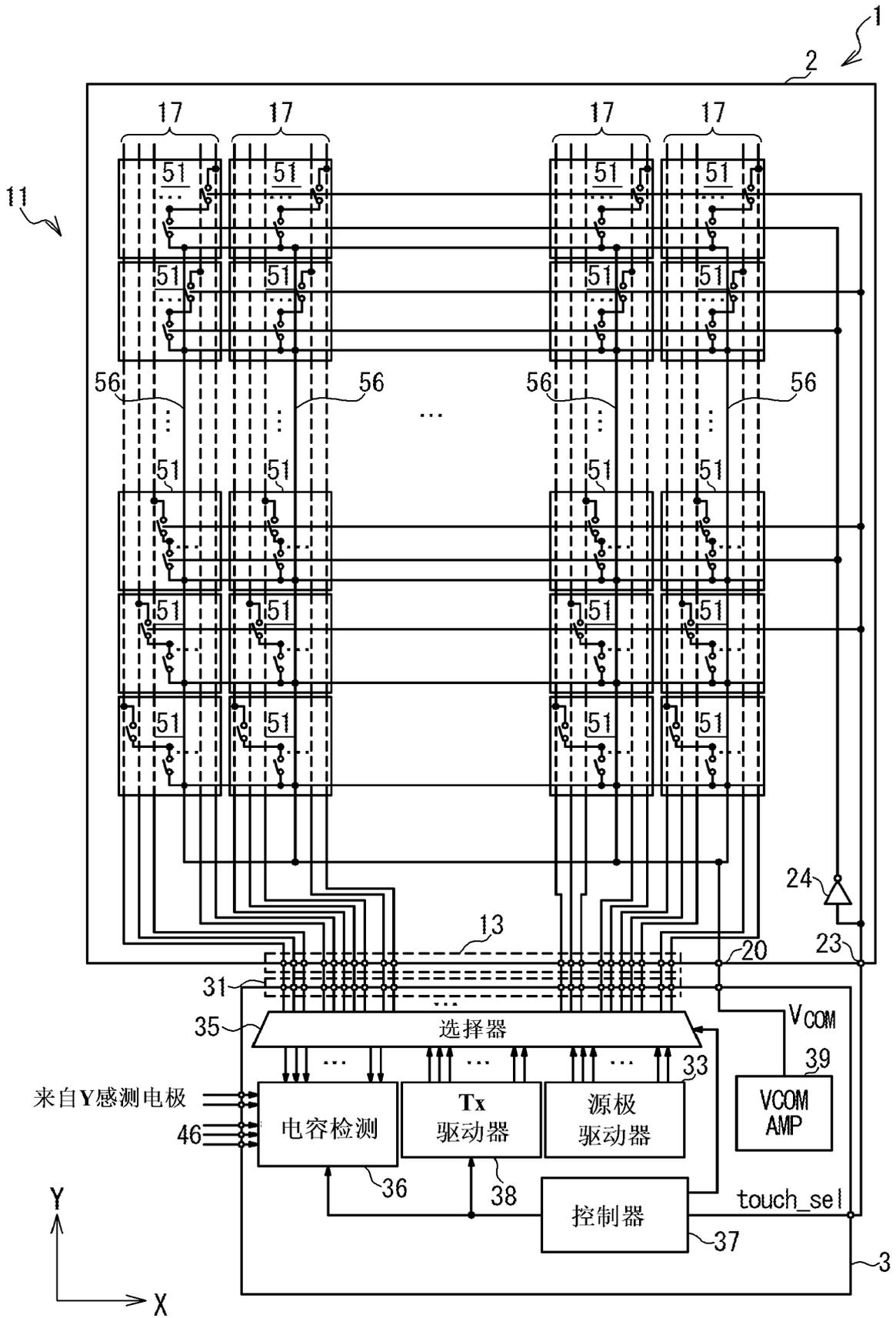


图 16

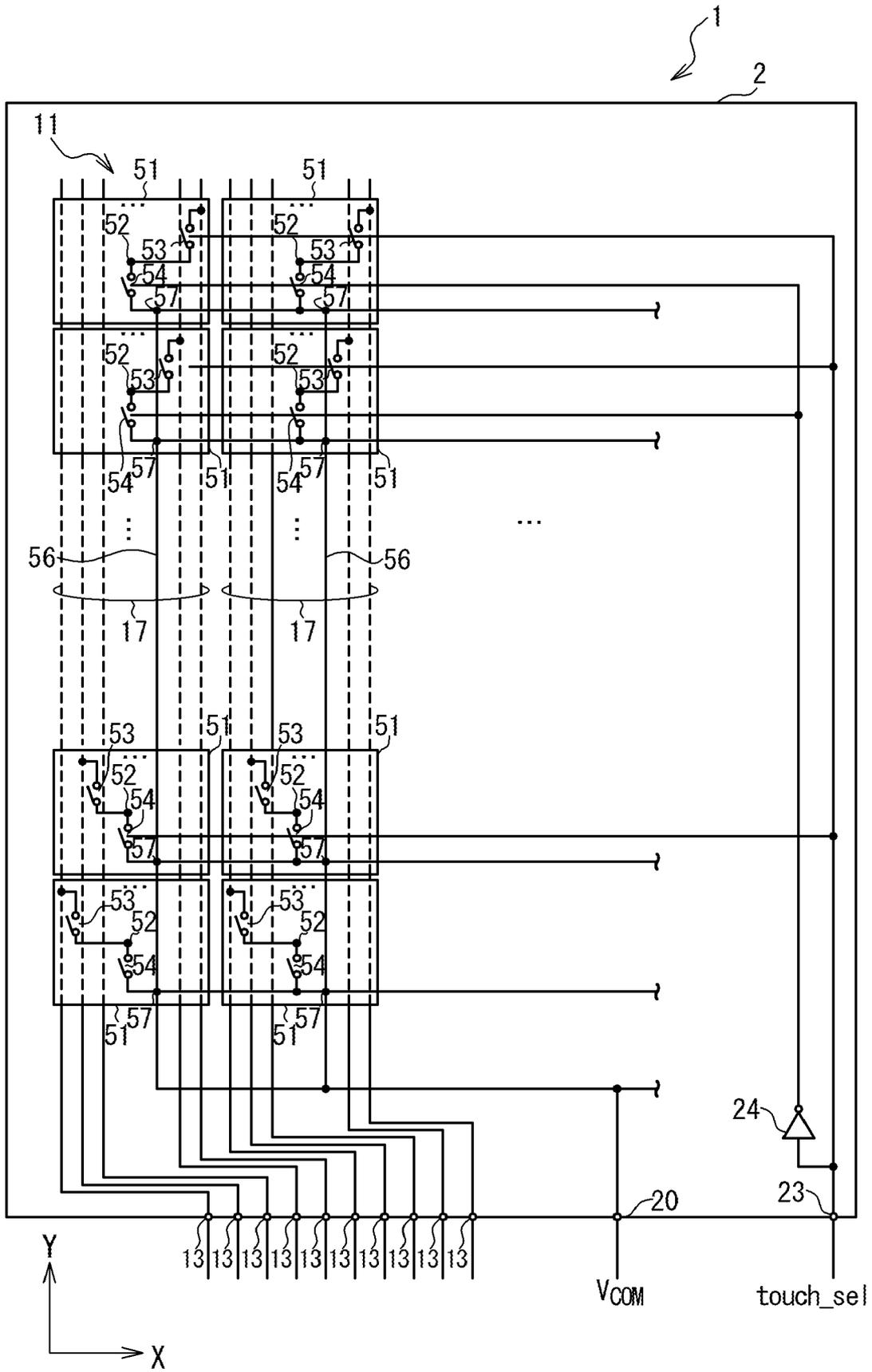


图 17

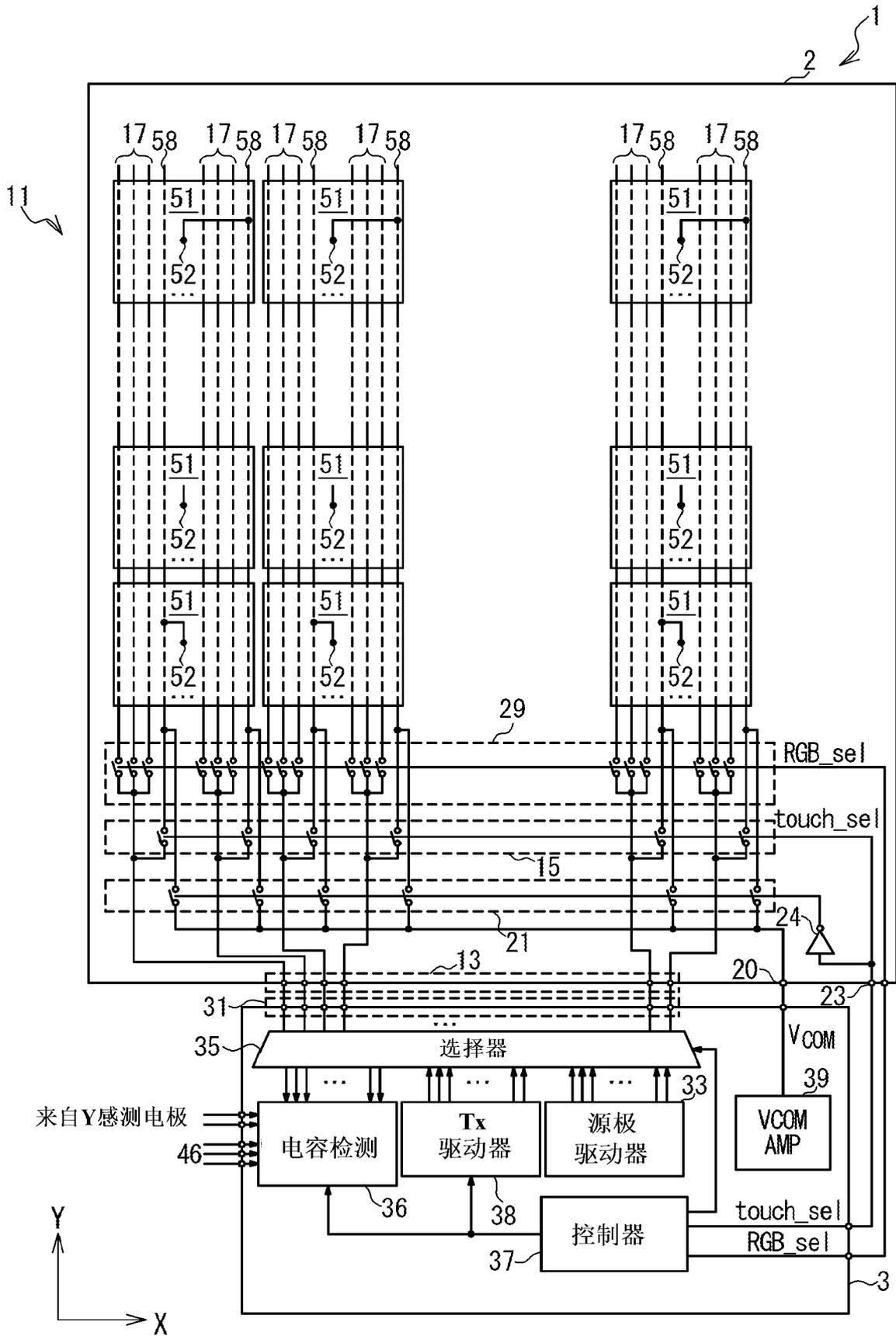


图 18

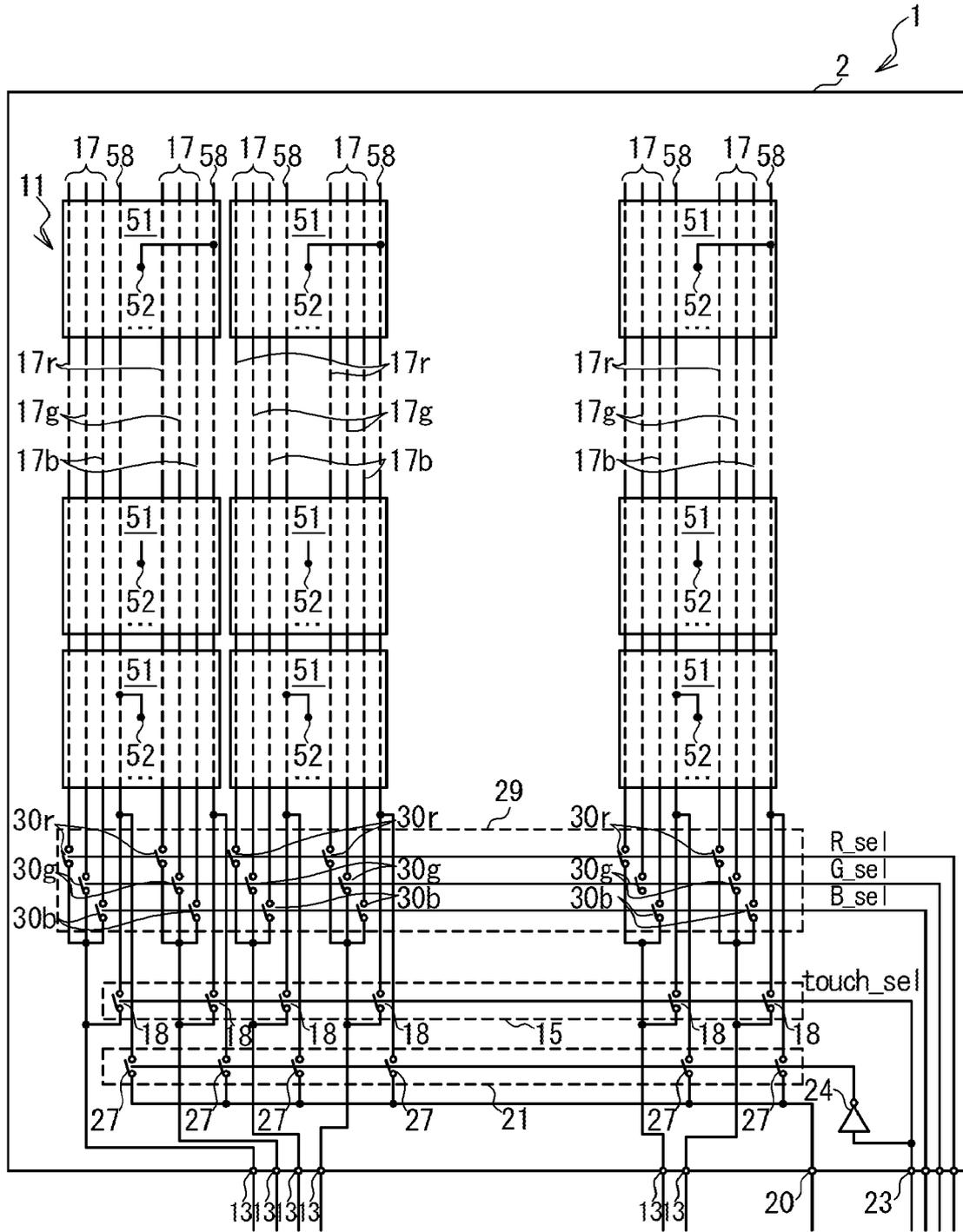


图 19