



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102213882 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201110096348. 1

JP 2003-280603 A, 2003. 10. 02,

(22) 申请日 2011. 04. 07

US 6448951 B1, 2002. 09. 10,

(30) 优先权数据

US 2009/0051674 A1, 2009. 02. 26, 全文 .

2010-090934 2010. 04. 09 JP

JP 2003-280603 A, 2003. 10. 02,

2010-090936 2010. 04. 09 JP

CN 101339342 A, 2009. 01. 07, 全文 .

2010-114431 2010. 05. 18 JP

2010-114429 2010. 05. 18 JP

审查员 薛晓琳

(73) 专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县厚木市

(72) 发明人 小山润 三宅博之 山崎舜平

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 朱海煜 王忠忠

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6448951 B1, 2002. 09. 10,

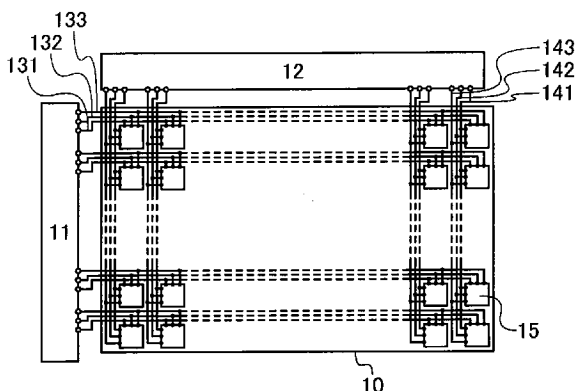
权利要求书3页 说明书30页 附图25页

(54) 发明名称

液晶显示器和用于驱动该液晶显示器的方法

(57) 摘要

本发明名称为液晶显示器和用于驱动该液晶显示器的方法。在液晶显示器中,图像信号同时供应给提供在像素部分中采用矩阵设置的像素之中的多行中的像素,其中图像信号的输入由在沟道形成区中包括非晶半导体或微晶半导体的晶体管控制。从而,图像信号到每个像素的输入的频率可以增加而不改变包括在该液晶显示器中的晶体管或其类似物的响应速度。



1. 一种显示器,其包括:

多个背光单元,其配置成独立地发射第一光线、第二光线和第三光线,其是互相不同的颜色,

包括第一晶体管、第二晶体管和第一显示元件的第一像素;

包括第三晶体管、第四晶体管和第二显示元件的第二像素;

电连接到第一扫描线和第三扫描线的第一移位寄存器;以及

电连接到第二扫描线和第四扫描线的第二移位寄存器,

其中所述第一晶体管的栅极电连接到所述第一扫描线,并且所述第一晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第一信号线,

其中所述第二晶体管的栅极电连接到所述第二扫描线,并且所述第二晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第二信号线,

其中所述第一显示元件的一个电极电连接到所述第一晶体管的源极和漏极中的另一个和所述第二晶体管的源极和漏极中的另一个,

其中所述第三晶体管的栅极电连接到所述第三扫描线,并且所述第三晶体管的源极和漏极中的一个电连接到所述第一信号线,

其中所述第四晶体管的栅极电连接到所述第四扫描线,并且所述第四晶体管的源极和漏极中的一个电连接到所述第二信号线,

其中所述第二显示元件的一个电极电连接到所述第三晶体管的源极和漏极中的另一个和所述第四晶体管的源极和漏极中的另一个,以及

其中所述第一至第四晶体管的沟道形成区包括非晶半导体或微晶半导体。

2. 如权利要求 1 所述的显示器,其中所述第一移位寄存器和所述第二移位寄存器包括在沟道形成区中包括微晶半导体的晶体管。

3. 如权利要求 1 所述的显示器,其中所述第一显示元件和所述第二显示元件中的每个是液晶元件。

4. 如权利要求 1 所述的显示器,

其中第一图像信号配置成在包括在第一时段中的第一水平扫描时段中从所述第一信号线供应,

其中第二图像信号配置成在包括在第二时段中的第二水平扫描时段中从所述第一信号线供应,

其中第三图像信号配置成在包括在所述第一时段中的所述第一水平扫描时段中从所述第二信号线供应,

其中第四图像信号配置成在包括在所述第二时段中的所述第二水平扫描时段中从所述第二信号线供应,

其中所述第一图像信号和所述第二图像信号是用于控制具有第一颜色的光的透射的图像信号,

其中所述第三图像信号和所述第四图像信号是用于控制具有第二颜色的光的透射的图像信号,以及

其中所述第一颜色和所述第二颜色彼此不同。

5. 如权利要求 4 所述的显示器,

其中选择信号配置成在包括在所述第一时段中的所述第一水平扫描时段中从所述第一移位寄存器和所述第二移位寄存器供应给所述第一扫描线和所述第四扫描线，

其中非选择信号配置成在包括在所述第一时段中的所述第一水平扫描时段中从所述第二移位寄存器和所述第一移位寄存器供应给所述第二扫描线和所述第三扫描线，

其中选择信号配置成在包括在所述第二时段中的所述第二水平扫描时段中从所述第二移位寄存器和所述第一移位寄存器供应给所述第二扫描线和所述第三扫描线，以及

其中非选择信号配置成在包括在所述第二时段中的所述第二水平扫描时段中从所述第一移位寄存器和所述第二移位寄存器供应给所述第一扫描线和所述第四扫描线。

6. 如权利要求 1 所述的显示器，其中所述多个背光单元配置成同时供应至少所述第一光线和所述第二光线给不同的区域。

7. 如权利要求 1 所述的显示器，在所述第一像素中进一步包括电容器，其中所述电容器的一个端子电连接到所述第一显示元件的所述一个电极。

8. 一种显示器，其包括：

包括第一晶体管和第一显示元件的第一像素；

包括第二晶体管和第二显示元件的第二像素；

电连接到第一扫描线的第一移位寄存器；以及

电连接到第二扫描线的第二移位寄存器，

其中所述第一晶体管的栅极电连接到所述第一扫描线，并且所述第一晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第一信号线，

其中所述第一显示元件的一个电极电连接到所述第一晶体管的源极和漏极中的另一个，

其中所述第二晶体管的栅极电连接到所述第二扫描线，并且所述第二晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第二信号线，

其中所述第二显示元件的一个电极电连接到所述第二晶体管的源极和漏极中的另一个，

其中所述第一和第二晶体管的沟道形成区包括非晶半导体或微晶半导体，

其中第一图像信号配置成在包括在第一时段中的第一水平扫描时段中从所述第一信号线供应，

其中第二图像信号配置成在包括在第二时段中的第二水平扫描时段中从所述第一信号线供应，

其中第三图像信号配置成在包括在所述第一时段中的所述第一水平扫描时段中从所述第二信号线供应，

其中第四图像信号配置成在包括在所述第二时段中的所述第二水平扫描时段中从所述第二信号线供应，

其中所述第一图像信号是用于控制具有第一颜色的光的透射的图像信号，

其中所述第二图像信号是用于控制具有第二颜色的光的透射的图像信号，

其中所述第三图像信号是用于控制具有第三颜色的光的透射的图像信号，

其中所述第一颜色和所述第二颜色彼此不同，并且

其中所述第一颜色和所述第三颜色彼此不同。

9. 如权利要求 8 所述的显示器,其中所述第一移位寄存器和所述第二移位寄存器包括在沟道形成区中包括微晶半导体的晶体管。

10. 如权利要求 8 所述的显示器,其中所述第一显示元件和所述第二显示元件中的每个是液晶元件。

11. 如权利要求 8 所述的显示器,进一步包括多个背光单元,其配置成独立地发射第一光线、第二光线和第三光线,其是互相不同的颜色。

12. 如权利要求 11 所述的显示器,其中所述多个背光单元配置成同时供应至少所述第一光线和所述第二光线给不同的区域。

13. 如权利要求 8 所述的显示器,在所述第一像素中进一步包括电容器,其中所述电容器的一个端子电连接到所述第一显示元件的所述一个电极。

14. 一种用于驱动在像素中包括晶体管的显示器的方法,所述晶体管在沟道形成区中包括非晶半导体或微晶半导体,所述方法包括步骤:

在时段中通过从第一扫描线至第 k 扫描线顺序供应来自第一移位寄存器的选择信号,通过第一图像信号线顺序输入用于控制具有第一颜色的光的透射的图像信号给提供在第一行至第 k 行中的像素;

在所述时段中通过从第(n+1)扫描线至第(n+k)扫描线顺序供应来自第二移位寄存器的选择信号,通过第二图像信号线顺序输入用于控制具有第二颜色的光的透射的图像信号给提供在第(n+1)行至第(n+k)行中的像素;以及

在所述时段后,从所述第一行至所述第 k 行的光源发射具有所述第一颜色的光,同时通过从第(k+1)扫描线至第 2k 扫描线顺序供应来自所述第一移位寄存器的选择信号,通过所述第一图像信号线顺序输入用于控制具有所述第一颜色的光的透射的图像信号给提供在第(k+1)行至第 2k 行中的像素,

其中 n 是 3 或更大的自然数,并且

其中 k 是 2 或更大并且小于 n 的自然数。

15. 如权利要求 14 所述的用于驱动显示器的方法,

在所述时段后,从所述第(n+1)行至所述第(n+k)行的光源发射具有所述第二颜色的光,同时通过从第(n+k+1)扫描线至第(n+2k)扫描线顺序供应来自所述第二移位寄存器的选择信号,通过所述第二图像信号线顺序输入用于控制具有所述第二颜色的光的透射的图像信号给提供在第(n+k+1)行至第(n+2k)行中的像素。

## 液晶显示器和用于驱动该液晶显示器的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器和用于驱动该液晶显示器的方法。特别地,本发明涉及场序液晶显示器和用于驱动该场序液晶显示器的方法。

### 背景技术

[0002] 作为液晶显示器的显示方法,彩色滤光器法和场序法是已知的。在彩色滤光液晶显示器(color-filter liquid crystal device)中,具有仅透射具有给定颜色(例如,红色(R)、绿色(G)和蓝色(B))的波长的光的彩色滤光器的多个子像素提供在每个像素中。期望颜色通过控制白光在每个子像素中的透射和多个颜色在每个像素中的混合表现。相比之下,在场序液晶显示器中,提供发射不同颜色(例如,红色(R)、绿色(G)和蓝色(B))的光的多个光源。期望颜色通过多个光源的顺序发光和控制不同颜色的光在每个像素中的透射表现。也就是说,彩色滤光器法是期望的颜色通过在给定颜色的光之中分割一个像素的区域来表现的方法,并且场序法是期望的颜色通过在给定颜色光之中分割显示时段来表现的方法。

[0003] 场序液晶显示器相比彩色滤光液晶显示器具有下列优势。首先,在场序液晶显示器中,没有必要提供每个像素中的子像素。从而,孔径比可以提高或像素数目可以增加。此外,在场序液晶显示器中,没有必要提供彩色滤光器。即,不发生由彩色滤光器中的光吸收引起的光损失。从而,透射率可以提高并且功耗可以减小。

[0004] 参考文献1公开场序液晶显示器。具体地,参考文献1公开一种液晶显示器,其中每个像素包括用于控制图像信号的输入的晶体管、用于保持该图像信号的信号存储电容器和用于控制电荷从该信号存储电容器到显示器像素电容器的传输的晶体管。在具有该结构的液晶显示器中,可以同时执行图像信号到信号存储电容器的写入和基于保持在显示像素电容器中的电荷的显示。

[0005] [参考文献]

[0006] 参考文献1:日本公开专利申请号2009-042405

### 发明内容

[0007] 在场序液晶显示器中,增加图像信号到每个像素的输入频率是必须的。例如,在包括发射三个颜色(例如,红色(R)、绿色(G)和蓝色(B))的光的光源的场序液晶显示器中,如与彩色滤光液晶显示器比较,至少将图像信号到每个像素的输入频率增至三倍是必须的。具体地,在帧频是60Hz的情况下,在彩色滤光液晶显示器中一秒输入图像信号到每个像素60次是必须的;相比之下,在场序液晶显示器(其包括发射三个颜色(例如,红色(R)、绿色(G)和蓝色(B))的光的光源)中一秒输入图像信号到每个像素180次是必须的。

[0008] 注意随着图像信号的输入频率增加,提供在每个像素中的元件应该具有高响应速度。具体地,例如提供在每个像素中的晶体管应该具有更高的迁移率。然而,提高晶体管或其类似物的特性是不容易的。

[0009] 因此,本发明的一个实施例的目的是增加图像信号的输入频率。

[0010] 该目的可以通过同时供应图像信号给提供在液晶显示器的像素部分中采用矩阵设置的像素之中的多行中的像素实现。

[0011] 也就是说,本发明的一个实施例是一种液晶显示器,其包括第一信号线、第二信号线、第一扫描线、第二扫描线、第三扫描线、第四扫描线、第一像素、第二像素、电连接到第一扫描线和第三扫描线的第一移位寄存器(其具有供应选择信号的功能)和电连接到第二扫描线和第四扫描线的第二移位寄存器(其具有供应选择信号的功能)。该第一像素包括第一晶体管、第二晶体管和第一液晶元件。第一晶体管的栅极电连接到第一扫描线。第一晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第一信号线。第二晶体管的栅极电连接到第二扫描线。第二晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第二信号线。第一液晶元件的一个电极电连接到第一晶体管的源极和漏极中的另一个和第二晶体管的源极和漏极中的另一个。该第二像素包括第三晶体管、第四晶体管和第二液晶元件。第三晶体管的栅极电连接到第三扫描线。第三晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第一信号线。第四晶体管的栅极电连接到第四扫描线。第四晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第二信号线。第二液晶元件的一个电极电连接到第三晶体管的源极和漏极中的另一个和第四晶体管的源极和漏极中的另一个。该第一至第四晶体管的沟道形成区包括非晶半导体或微晶半导体。此外,从第一信号线,第一图像信号在包括在第一采样时段中的水平扫描时段中供应,并且第二图像信号在包括在第二采样时段中的水平扫描时段中供应。从第二信号线,第三图像信号在包括在第一采样时段中的水平扫描时段中供应,并且第四图像信号在包括在第二采样时段中的水平扫描时段中供应。另外,在包括在第一采样时段中的水平扫描时段中,选择信号供应给第一扫描线和第四扫描线,并且非选择信号供应给第二扫描线和第三扫描线。在包括在第二采样时段中的水平扫描时段中,选择信号供应给第二扫描线和第三扫描线,并且非选择信号供应给第一扫描线和第四扫描线。

[0012] 本发明的一个实施例是一种液晶显示器,其包括第一信号线、第二信号线、第三信号线、第一扫描线、第二扫描线、第三扫描线、第四扫描线、第五扫描线、第六扫描线、第七扫描线、第八扫描线、第九扫描线、第一像素、第二像素、第三像素、电连接到第一扫描线、第四扫描线和第七扫描线的第一移位寄存器(其具有供应选择信号的功能)、电连接到第二扫描线、第五扫描线和第八扫描线的第二移位寄存器(其具有供应选择信号的功能)和电连接到第三扫描线、第六扫描线和第九扫描线的第三移位寄存器(其具有供应选择信号的功能)。该第一像素包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管和第一液晶元件。第一晶体管的栅极电连接到第一扫描线。第一晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第一信号线。第二晶体管的栅极电连接到第二扫描线。第二晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第二信号线。第三晶体管的栅极电连接到第三扫描线。第三晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第三信号线。第一液晶元件的一个电极电连接到第一晶体管的源极和漏极中的另一个、第二晶体管的源极和漏极中的另一个和第三晶体管的源极和漏极中的另一个。该第二像素包括第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管和第二液晶元件。第四晶体管的栅极电连接到第四扫描线。第四晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第一信号线。第五晶体管的栅极电连接到第五扫描线。第五晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第二信号线。第六晶体管的栅极电连接到第六扫描线。第六晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第三信号线。第

二液晶元件的一个电极电连接到第四晶体管的源极和漏极中的另一个、第五晶体管的源极和漏极中的另一个和第六晶体管的源极和漏极中的另一个。该第三像素包括第七晶体管、第八晶体管、第九晶体管和第三液晶元件。第七晶体管的栅极电连接到第七扫描线。第七晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第一信号线。第八晶体管的栅极电连接到第八扫描线。第八晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第二信号线。第九晶体管的栅极电连接到第九扫描线。第九晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第三信号线。第三液晶元件的一个电极电连接到第七晶体管的源极和漏极中的另一个、第八晶体管的源极和漏极中的另一个和第九晶体管的源极和漏极中的另一个。该第一至第九晶体管的沟道形成区包括非晶半导体或微晶半导体。此外,从第一信号线,第一图像信号在包括在第一采样时段中的水平扫描时段中供应,第二图像信号在包括在第二采样时段中的水平扫描时段中供应并且第三图像信号在包括在第三采样时段中的水平扫描时段中供应。从第二信号线,第四图像信号在包括在第一采样时段中的水平扫描时段中供应,第五图像信号在包括在第二采样时段中的水平扫描时段中供应并且第六图像信号在包括在第三采样时段中的水平扫描时段中供应。从第三信号线,第七图像信号在包括在第一采样时段中的水平扫描时段中供应,第八图像信号在包括在第二采样时段中的水平扫描时段中供应并且第九图像信号在包括在第三采样时段中的水平扫描时段中供应。另外,在包括在第一采样时段中的水平扫描时段中,选择信号供应给第一扫描线、第五扫描线和第九扫描线,并且非选择信号供应给第二扫描线、第三扫描线、第四扫描线、第六扫描线、第七扫描线和第八扫描线。在包括在第二采样时段中的水平扫描时段中,选择信号供应给第三扫描线、第四扫描线和第八扫描线,并且非选择信号供应给第一扫描线、第二扫描线、第五扫描线、第六扫描线、第七扫描线和第九扫描线。在包括在第三采样时段中的水平扫描时段中,选择信号供应给第二扫描线、第六扫描线和第七扫描线,并且非选择信号供应给第一扫描线、第三扫描线、第四扫描线、第五扫描线、第八扫描线和第九扫描线。

[0013] 本发明的一个实施例是一种液晶显示器,其包括第一信号线、第二信号线、第一扫描线、第二扫描线、第一像素、第二像素、电连接到第一扫描线的第一移位寄存器(其具有供应选择信号的功能)和电连接到第二扫描线的第二移位寄存器(其具有供应选择信号的功能)。该第一像素包括第一晶体管 and 第一液晶元件。第一晶体管的栅极电连接到第一扫描线。第一晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第一信号线。第一液晶元件的一个电极电连接到第一晶体管的源极和漏极中的另一个。该第二像素包括第二晶体管 and 第二液晶元件。第二晶体管的栅极电连接到第二扫描线。第二晶体管的源极和漏极中的一个电连接到第二信号线。第二液晶元件的一个电极电连接到第二晶体管的源极和漏极中的另一个。该第一和第二晶体管的沟道形成区包括非晶半导体或微晶半导体。此外,从第一信号线,第一图像信号在包括在第一采样时段中的水平扫描时段中供应,并且第二图像信号在包括在第二采样时段中的水平扫描时段中供应。从第二信号线,第三图像信号在包括在第一采样时段中的水平扫描时段中供应,并且第四图像信号在包括在第二采样时段中的水平扫描时段中供应。另外,在包括在第一采样时段中的水平扫描时段中,选择信号供应给第一扫描线和第二扫描线。在包括在第二采样时段中的水平扫描时段中,选择信号供应给第一扫描线和第二扫描线。

[0014] 此外,在根据本发明的一个实施例的液晶显示器中,使用在沟道形成区中包括硅、

锗或其类似物的非晶半导体或微晶半导体的晶体管。在像素部分中包括晶体管（其包括非晶半导体或微晶半导体）的液晶显示器中，可以使用第五代（1300mm 乘 1100mm）或以后的玻璃衬底。从而，这样的液晶显示器具有高生产率和低成本的优势。

[0015] 具体地，在根据本发明的一个实施例的液晶显示器中，在沟道形成区中包括非晶半导体或微晶半导体的晶体管可以用在像素部分中，并且在沟道形成区中包括单晶半导体的晶体管可以用在驱动电路中。

[0016] 注意微晶半导体是具有在非晶和结晶结构（包括单晶结构和多晶结构）之间的中间结构的半导体。微晶半导体是具有在自由能方面是稳定的第三态的半导体并且是具有短程有序和晶格畸变的结晶半导体，其中具有 2 至 200nm（优选地 10 至 80nm，更优选地 20 至 50nm）的晶粒尺寸的柱状或针状晶体在垂直于衬底表面的方向上生长。因此，在一些情况下晶粒边界在该柱状或针状晶粒的界面处形成。

[0017] 在沟道形成区中包括微晶半导体的晶体管具有迁移率高于在沟道形成区中包括非晶半导体的晶体管的迁移率的优势和液晶显示器的像素部分和外围驱动电路中的一些可以在一个衬底上形成的优势。

[0018] 从而，在根据本发明的一个实施例的液晶显示器中，利用在沟道形成区中包括微晶半导体的晶体管的使用，像素部分和驱动电路中的一些可以在一个衬底上形成。

[0019] 当驱动电路中的一些在与像素部分一样的衬底上形成时，例如外部驱动电路等部件的数目减少。从而，通过减小组装步骤和检查步骤的数目，不仅缩小液晶显示器的尺寸是可能的并且减少成本也是可能的。此外，将驱动电路和像素部分互相连接的端子的数目可以减少。因此，防止由驱动电路和像素部分之间的不良连接引起的良率降低和由在连接点的低机械强度引起的可靠性降低是可能的。

[0020] 在根据本发明的一个实施例的液晶显示器中，图像信号可以同时供应给提供在采用矩阵设置的像素之中的多行中的像素。从而，在没有对包括在液晶显示器中的晶体管或其类似物的响应速度的任何改变的情况下，可以增加图像信号到每个像素的输入频率。

## 附图说明

[0021] 在附图中：

[0022] 图 1A 图示液晶显示器的结构示例，并且图 1B 图示像素的结构示例；

[0023] 图 2 图示扫描线驱动电路的结构示例；

[0024] 图 3 图示移位寄存器的输出信号；

[0025] 图 4A 图示信号线驱动电路的结构示例，并且图 4B 图示背光的结构示例；

[0026] 图 5 图示液晶显示器的操作示例；

[0027] 图 6A 图示液晶显示器的结构示例，并且图 6B 至 6D 图示像素的结构示例；

[0028] 图 7A 图示扫描线驱动电路的结构示例，并且图 7B 图示移位寄存器的输出信号；

[0029] 图 8 图示信号线驱动电路的结构示例；

[0030] 图 9 是图示像素的具体示例的横截面视图；

[0031] 图 10A 至 10C 图示端子之间的连接的具体示例；

[0032] 图 11A 和 11B 是图示液晶显示器的具体示例的透视图；

[0033] 图 12A 是图示液晶显示器的具体示例的顶视图，并且图 12B 是图示液晶显示器的

具体示例的横截面视图；

[0034] 图 13 是图示液晶显示器的具体示例的透视图；

[0035] 图 14A 和 14B 图示触摸面板的具体示例；

[0036] 图 15A 和 15B 图示触摸面板的具体示例；

[0037] 图 16A 图示包括光电传感器的像素部分的具体示例，并且图 16B 图示光电传感器的具体示例；

[0038] 图 17A 和 17B 是图示晶体管的具体示例的横截面视图，并且图 17C 和 17D 是图示半导体层的具体示例的横截面视图；

[0039] 图 18A 至 18C 是图示晶体管的具体示例的顶视图；

[0040] 图 19A 和 19B 是图示晶体管的具体示例的横截面视图；

[0041] 图 20A 至 20C 是图示制造晶体管的步骤的具体示例的横截面视图；

[0042] 图 21A 至 21D 是图示制造晶体管的步骤的具体示例的横截面视图；

[0043] 图 22A 至 22F 图示电子装置的示例；

[0044] 图 23A 至 23C 是图示液晶显示器的具体示例的透视图；

[0045] 图 24A 是图示液晶显示器的具体示例的顶视图，并且图 24B 是图示液晶显示器的具体示例的横截面视图。

## 具体实施方式

[0046] 本发明的实施例将在下文中参照附图详细描述。注意本发明不限于下列说明。本领域内技术人员将容易意识到本发明的实施方式和细节可以采用各种方式改变而不偏离本发明的精神和范围。因此，本发明不应该解释为限于实施例的下列描述。

[0047] (实施例 1)

[0048] 在该实施例中，场序液晶显示器的示例参照图 1A 和 1B、图 2、图 3、图 4A 和 4B 以及图 5 描述。

[0049] < 液晶显示器的结构示例 >

[0050] 图 1A 图示液晶显示器的结构示例。在图 1A 中图示的该液晶显示器包括：像素部分 10；扫描线驱动电路 11；信号线驱动电路 12； $3n$  ( $n$  是 2 或更大的自然数) 个扫描线 131， $3n$  个扫描线 132 以及  $3n$  个扫描线 133，其互相平行或几乎平行设置并且其电势由扫描线驱动电路 11 控制；和  $m$  ( $m$  是 2 或更大的自然数) 个信号线 141， $m$  个信号线 142 以及  $m$  个信号线 143，其互相平行或几乎平行设置并且其电势由信号线驱动电路 12 控制。

[0051] 像素部分 10 包括采用矩阵 ( $3n$  行乘  $m$  列) 设置的多个像素 15。注意扫描线 131、132 和 133 中的每个电连接到提供在采用矩阵 ( $3n$  行乘  $m$  列) 设置的该多个像素 15 之中的给定行中的  $m$  个像素 15。此外，信号线 141、142 和 143 中的每个电连接到提供在采用矩阵 ( $3n$  行乘  $m$  列) 设置的该多个像素 15 之中的给定列中的  $3n$  个像素 15。

[0052] 注意扫描线驱动电路的起始信号 (GSP1 至 GSP3)、扫描线驱动电路的时钟信号 (GCK) 和例如高电源电势 ( $V_{DD}$ ) 和低电源电势 ( $V_{SS}$ ) 等驱动电源电势从外面输入到扫描线驱动电路 11。此外，例如信号线驱动电路的起始信号 (SSP)、信号线驱动电路的时钟信号 (SCK) 和图像信号 (DATA1 至 DATA3) 等信号以及例如高电源电势和低电源电势等电源电势从外面输入到信号线驱动电路 12。

[0053] 图 1B 图示像素 15 的电路结构的示例。在图 1B 中图示的像素 15 包括晶体管 151、晶体管 152、晶体管 153、电容器 154 和液晶元件 155。晶体管 151 的栅极电连接到扫描线 131。晶体管 151 的源极和漏极中的一个电连接到信号线 141。晶体管 152 的栅极电连接到扫描线 132。晶体管 152 的源极和漏极中的一个电连接到信号线 142。晶体管 153 的栅极电连接到扫描线 133。晶体管 153 的源极和漏极中的一个电连接到信号线 143。电容器 154 的一个电极电连接到晶体管 151 的源极和漏极中的另一个、晶体管 152 的源极和漏极中的另一个以及晶体管 153 的源极和漏极中的另一个。电容器 154 的另一个电极电连接到用于供应电容器电势的布线。液晶元件 155 的一个电极电连接到晶体管 151 的源极和漏极中的另一个、晶体管 152 的源极和漏极中的另一个以及晶体管 153 的源极和漏极中的另一个和电容器 154 的一个电极。液晶元件 155 的另一个电极电连接到用于供应对电势的布线。

[0054] < 扫描线驱动电路 11 的结构示例 >

[0055] 图 2 图示包括在图 1A 中图示的液晶显示器中的扫描线驱动电路 11 的结构示例。在图 2 中图示的扫描线驱动电路 11 包括三个移位寄存器 111 至 113, 每个包括  $3n$  个输出端子。注意移位寄存器 111 的每个输出端子电连接到提供在像素部分 10 中的  $3n$  个扫描线 131 中的一个。移位寄存器 112 的每个输出端子电连接到提供在像素部分 10 中的  $3n$  个扫描线 132 中的一个。移位寄存器 113 的每个输出端子电连接到提供在像素部分 10 中的  $3n$  个扫描线 133 中的一个。也就是说, 移位寄存器 111 驱动扫描线 131; 移位寄存器 112 驱动扫描线 132; 并且移位寄存器 113 驱动扫描线 133。具体地, 移位寄存器 111 具有从提供在第一行中的扫描线 131 顺序供应选择信号 (每隔一半扫描线驱动电路的时钟信号 (GCK) 的周期顺序选择扫描线 131) 的功能, 其中从外面输入的扫描线驱动电路的第一起始信号 (GSP1) 充当触发器; 移位寄存器 112 具有从提供在第一行中的扫描线 132 顺序供应选择信号的功能, 其中从外面输入的扫描线驱动电路的第二起始信号 (GSP2) 充当触发器; 并且移位寄存器 113 具有从提供在第一行中的扫描线 133 顺序供应选择信号的功能, 其中从外面输入的扫描线驱动电路的第三起始信号 (GSP3) 充当触发器。

[0056] < 扫描线驱动电路 11 的操作示例 >

[0057] 扫描线驱动电路 11 的操作示例参照图 3 描述。注意图 3 图示扫描线驱动电路的时钟信号 (GCK)、从移位寄存器 111 的  $3n$  个输出端子输出的信号 (SR111out)、从移位寄存器 112 的  $3n$  个输出端子输出的信号 (SR112out) 和从移位寄存器 113 的  $3n$  个输出端子输出的信号 (SR113out)。这里, 取样时段意思是输入任何图像信号到所有行 (从第一行到第  $3n$  行) 需要的时段。

[0058] 在采样时段 ( $t_1$ ) 中, 高电平电势从提供在第一行中的扫描线 131 每隔一半移位寄存器 111 中的时钟信号的周期 (水平扫描时段) 顺序移位到提供在第  $n$  行中的扫描线 131; 高电平电势从提供在第  $(n+1)$  行中的扫描线 132 每隔一半移位寄存器 112 中的时钟信号的周期 (水平扫描时段) 顺序移位到提供在第  $2n$  行中的扫描线 132; 并且高电平电势从提供在第  $(2n+1)$  行中的扫描线 133 每隔一半移位寄存器 113 中的时钟信号的周期 (水平扫描时段) 顺序移位到提供在第  $3n$  行中的扫描线 133。因此, 在扫描线驱动电路 11 中, 提供在第一行中的  $m$  个像素 15 至提供在第  $n$  行中的  $m$  个像素 15 通过扫描线 131 顺序选择; 提供在第  $(n+1)$  行中的  $m$  个像素 15 至提供在第  $2n$  行中的  $m$  个像素 15 通过扫描线 132 顺序选择; 并且提供在第  $(2n+1)$  行中的  $m$  个像素 15 至提供在第  $3n$  行中的  $m$  个像素 15 通过扫描

线 133 顺序选择。也就是说,在扫描线驱动电路 11 中,每个水平扫描时段选择信号可以供应给提供在不同的三行中的  $3m$  个像素 15。

[0059] 在采样时段 ( $t_2$ ) 中,尽管移位寄存器 111 至 113 的输出信号与在采样时段 ( $t_1$ ) 中的那些不同,下列操作与在采样时段 ( $t_1$ ) 中的相同:移位寄存器 111 至 113 中的一个(在采样时段 ( $t_2$ ) 中移位寄存器 113) 顺序选择提供在第一行中的  $m$  个像素 15 至提供在第  $n$  行中的  $m$  个像素 15;不同于移位寄存器 111 至 113 中的该一个的移位寄存器 111 至 113 中的另一个(在采样时段 ( $t_2$ ) 中移位寄存器 111) 顺序选择提供在第  $(n+1)$  行中的  $m$  个像素 15 至提供在第  $2n$  行中的  $m$  个像素 15;并且不同于移位寄存器 111 至 113 中的该两个的移位寄存器 111 至 113 中的另一个(在采样时段 ( $t_2$ ) 中移位寄存器 112) 顺序选择提供在第  $(2n+1)$  行中的  $m$  个像素 15 至提供在第  $3n$  行中的  $m$  个像素 15。也就是说,在扫描线驱动电路 11 中,如在采样时段 ( $t_1$ ) 中那样,每个水平扫描时段选择信号可以供应给提供在给定的三行中的  $3m$  个像素 15。

[0060] < 信号线驱动电路 12 的结构示例 >

[0061] 图 4A 图示包括在图 1A 中图示的液晶显示器中的信号线驱动电路 12 的结构示例。在图 4A 中图示的信号线驱动电路 12 包括具有  $m$  个输出端子的移位寄存器 120、 $m$  个晶体管 121、 $m$  个晶体管 122 和  $m$  个晶体管 123。注意晶体管 121 的栅极电连接到移位寄存器 120 的第  $j$  个输出端子 ( $j$  是 1 或更大且  $m$  或更小的自然数);晶体管 121 的源极和漏极中的一个电连接到用于供应第一图像信号 (DATA1) 的布线;并且晶体管 121 的源极和漏极中的另一个电连接到提供在像素部分 10 中的第  $j$  列的信号线 141。另外,晶体管 122 的栅极电连接到移位寄存器 120 的第  $j$  个输出端子;晶体管 122 的源极和漏极中的一个电连接到用于供应第二图像信号 (DATA2) 的布线;并且晶体管 122 的源极和漏极中的另一个电连接到提供在像素部分 10 中的第  $j$  列的信号线 142。此外,晶体管 123 的栅极电连接到移位寄存器 120 的第  $j$  个输出端子;晶体管 123 的源极和漏极中的一个电连接到用于供应第三图像信号 (DATA3) 的布线;并且晶体管 123 的源极和漏极中的另一个电连接到提供在像素部分 10 中的第  $j$  列的信号线 143。

[0062] 注意这里,红色 (R) 图像信号(用于控制红色 (R) 光的透射的图像信号) 供应给信号线 141 作为第一图像信号 (DATA1);蓝色 (B) 图像信号(用于控制蓝色 (B) 光的透射的图像信号) 供应给信号线 142 作为第二图像信号 (DATA2);并且绿色 (G) 图像信号(用于控制绿色 (G) 光的透射的图像信号) 供应给信号线 143 作为第三图像信号 (DATA3)。

[0063] < 背光的结构示例 >

[0064] 图 4B 图示提供在图 1A 中图示的液晶显示器中的像素部分 10 后面的背光的结构示例。在图 4B 中图示的背光包括多个背光单元 16,每个包括红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 三个颜色的光源。注意该多个背光单元 16 采用矩阵设置并且每给定区域可以控制该背光单元 16 的发光。这里,至少每  $k$  行乘  $m$  列(这里, $k$  是  $n/4$ ) 提供背光单元组作为提供在  $3n$  行乘  $m$  列中的多个像素 15 的背光。背光单元组的发光可以独立控制。也就是说,背光可以至少包括第一至第  $k$  行的背光单元组到第  $(3n-k+1)$  行至第  $3n$  行的背光单元组。背光单元组的发光可以独立控制。

[0065] < 液晶显示器的操作示例 >

[0066] 图 5 图示包括在背光中的第一至第  $k$  行的背光单元组到第  $(3n-k+1)$  行至第  $3n$  行

的背光单元组在液晶显示器中什么时候点亮的时序和图像信号什么时候输入到像素部分 10 中的提供在第一行中的  $m$  个像素至提供在第  $3n$  行中的  $m$  个像素的时序。具体地,在图 5 中,1 至  $3n$  指示行数并且实线指示图像信号什么时候输入行中的时序。在液晶显示器中,在采样时段 ( $t_1$ ) 中,顺序选择提供在第一行中的  $m$  个像素 15 至提供在第  $n$  行中的  $m$  个像素 15;顺序选择提供在第  $(n+1)$  行中的  $m$  个像素 15 至提供在第  $2n$  个行中的  $m$  个像素 15;并且顺序选择提供在第  $(2n+1)$  行中的  $m$  个像素 15 至提供在第  $3n$  个行中的  $m$  个像素 15。从而,图像信号可以输入到每个像素。具体地,在液晶显示器中,在采样时段 ( $t_1$ ) 中,当包括在提供在第一行中的  $m$  个像素 15 中的晶体管 151 至包括在提供在第  $n$  行中的  $m$  个像素 15 中的晶体管 151 通过扫描线 131 顺序导通时红色 (R) 图像信号可以通过信号线 141 顺序输入到像素;当包括在提供在第  $(n+1)$  行中的  $m$  个像素 15 中的晶体管 152 至包括在提供在第  $2n$  行中的  $m$  个像素 15 中的晶体管 152 通过扫描线 132 顺序导通时蓝色 (B) 图像信号可以通过信号线 142 顺序输入到像素;并且当包括在提供在第  $(2n+1)$  行中的  $m$  个像素 15 中的晶体管 153 至包括在提供在第  $3n$  行中的  $m$  个像素 15 中的晶体管 153 通过扫描线 133 顺序导通时绿色 (G) 图像信号可以通过信号线 143 顺序输入到像素。

[0067] 此外,在液晶显示器中,在采样时段 ( $t_1$ ) 中,在红色 (R) 图像信号输入到提供在第一行中的  $m$  个像素 15 至提供在第  $k$  行中的  $m$  个像素 15 后红色 (R) 光从第一至第  $k$  行的背光单元组发射;在蓝色 (B) 图像信号输入到提供在第  $(n+1)$  行中的  $m$  个像素 15 至提供在第  $(n+k)$  行中的  $m$  个像素 15 后蓝色 (B) 光从第  $(n+1)$  至第  $(n+k)$  行的背光单元组发射;并且在绿色 (G) 图像信号输入到提供在第  $(2n+1)$  行中的  $m$  个像素 15 至提供在第  $(2n+k)$  行中的  $m$  个像素 15 后绿色 (G) 光从第  $(2n+1)$  至第  $(2n+k)$  行的背光单元组发射。也就是说,在液晶显示器中,每个区域(第一至第  $n$  行、第  $(n+1)$  至第  $2n$  行和第  $(2n+1)$  至第  $3n$  行)选择信号和给定颜色的光可以同时供应。

[0068] < 在该说明书中公开的液晶显示器 >

[0069] 在该说明书中公开的液晶显示器中,图像信号可以同时供应给提供在采用矩阵设置的像素之中的多行中的像素。从而,在没有对包括在该液晶显示器中的晶体管或其类物的响应速度的任何改变的情况下,可以增加图像信号到每个像素的输入频率。具体地,在该液晶显示器中,在没有对扫描线驱动电路的时钟频率或其类似的任何改变的情况下,图像信号到每个像素的输入频率可以增至三倍。也就是说,该液晶显示器适合场序液晶显示器或具有高帧率驱动的液晶显示器。

[0070] 在该说明书中公开的液晶显示器优选地用作场序液晶显示器的原因列举如下。如上文描述的,在场序液晶显示器中,显示时段在给定颜色的光之中分割。从而,由用户查看的显示可能由于由短时间中显示的遮挡(例如,用户眨眼)引起的缺少给定显示数据造成从基于原始显示数据的显示变化(偏离)(这样的现象也称为颜色分离或色乱)。这里,帧频的增加在抑制颜色分离上是有效的。在另一方面,为了通过场序方法显示图像,用高于帧频的频率输入图像信号到每个像素是必要的。因此,在图像通过场序方法和高帧率驱动在常规液晶显示器中显示的情况下,需要包括在该液晶显示器中的元件的极高性能(极高响应速度)。相比之下,在该说明书中公开的液晶显示器中,输入图像信号到每个像素的频率可以增加而不被元件的特性限制。从而,在场序液晶显示器中可以容易抑制颜色分离。

[0071] 此外,在图像通过场序方法显示的情况下,不同颜色的光由于下列原因优选地供

应给如在图 5 中图示的区域。在相同颜色的光供应给整个屏幕的情况下,在给定时刻仅关于给定颜色的颜色数据在像素部分中存在。从而,由用户眨眼或类似的引起的在给定时段中缺少显示数据对应于缺少给定的颜色数据。相比之下,在不同颜色的光供应给区域的情况下,在给定时刻关于颜色的颜色数据在像素部分中存在。因此,由用户眨眼或类似的引起的在给定时段中缺少显示数据不对应于缺少给定的颜色数据。即,当不同颜色的光供应给不同区域时,可以抑制颜色分离。此外,在背光单元组如在图 5 中图示的点亮的情况下,邻近背光单元组不发射不同颜色的光。具体地,在采样时段 ( $t_1$ ) 中,当第  $(n+1)$  至第  $(n+k)$  行的背光单元组在蓝色 (B) 图像信号输入到在第  $(n+1)$  行中的  $m$  个像素 15 至在第  $(n+k)$  行中的  $m$  个像素 15 后发射蓝色 (B) 光时,对于在第  $(3k+1)$  行至第  $n$  行中的背光单元组和第  $(n+k+1)$  至第  $(n+2k)$  行的背光单元组发射蓝色 (B) 光或不执行它自己的发射 (既不发射红色 (R) 光也不发射绿色 (G) 光)。从而,可以减小不同于给定颜色的颜色的光通过关于该给定颜色的图像数据输入到其中的像素的透射的可能性。

[0072] < 修改示例 >

[0073] 具有上文结构的液晶显示器是本发明的一个实施例,并且本发明包括不同于前面提到的液晶显示器的液晶显示器。

[0074] 例如,液晶显示器具有其中图像信号在相同时段中同时供应给提供在像素部分 10 中的给定三行中的  $3m$  个像素的结构;然而,在本发明中的液晶显示器的结构不限于这样的结构。也就是说,在本发明中的液晶显示器可以具有其中图像信号在相同时段中同时供应给提供在像素部分 10 中的多个给定行中的多个像素的结构。注意在行数改变的情况下,行的数目和移位寄存器或类似物的数目应该相同,这是明显的。

[0075] 另外,液晶显示器具有其中图像信号在相同时段中同时供应给提供在以固定间隔 (供应有图像信号的行之间的间隔是  $n$  行像素) 设置的给定三行中的像素的结构;然而,在本发明中的液晶显示器的结构不限于这样的结构。也就是说,在本发明中的液晶显示器可以具有其中图像信号在相同时段中同时供应给提供在不以固定间隔设置的给定三行中的像素的结构。具体地,本发明中的液晶显示器可以具有其中图像信号在相同时段中同时供应给提供在第一行中的  $m$  个像素、提供在第  $(a+1)$  行 ( $a$  是自然数) 中的  $m$  个像素和提供在第  $(a+b+1)$  行 ( $b$  是不同于  $a$  的自然数) 中的  $m$  个像素的结构。

[0076] 此外,在液晶显示器中,扫描线驱动电路包括移位寄存器;然而,移位寄存器可以用具有相似功能的电路代替。例如,移位寄存器可以用解码器代替。

[0077] 此外,液晶显示器具有其中发射红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 三个颜色的光的光源用作多个光源的结构;然而,在本发明中的液晶显示器的结构不限于这样的结构。也就是说,在本发明中的液晶显示器中,发射给定颜色的光的光源可以组合使用。例如,发射红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B) 和白色 (W) 四个颜色的光的光源可以组合使用或发射青色、品红色和黄色三个颜色光的光源可以组合使用。此外,发射浅红色 (R)、浅绿色 (G)、浅蓝色 (B)、深红色 (R)、深绿色 (G) 和深蓝色 (B) 六个颜色的光的光源可以组合使用或发射红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B)、青色、品红色和黄色六个颜色光的光源可以组合使用。采用该方式,利用发射更宽种类颜色的光的光源组合,可以增加液晶显示器的色域,使得可以提高图像质量。

[0078] 此外,液晶显示器包括用于保持施加到液晶元件的电压的电容器 (参见图 1B);然而,不提供该电容器是可能的。

[0079] 此外,液晶显示器具有其中红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)三个颜色的光源采用如背光单元的线形方式横向设置的结构(参见图4B);然而,背光单元的结构不限于这样的结构。例如,三个颜色的光源可采用三角形设置;三个颜色的光源可采用线形方式纵向设置;或红色(R)的光源、绿色(G)的光源和蓝色(B)的光源可分别提供。此外,液晶显示器包括直下式(direct-lit)背光作为背光(参见图4B);然而,侧光式(edge-lit)背光可以用作背光。

[0080] (实施例2)

[0081] 在该实施例中,具有不同于实施例1中的结构的场序液晶显示器的示例参照图6A至6D、图7A和7B以及图8描述。

[0082] <液晶显示器的结构示例>

[0083] 图6A图示液晶显示器的结构示例。在图6A中图示的该液晶显示器包括:像素部分30;扫描线驱动电路31;信号线驱动电路32;3n(n是2或更大的自然数)个扫描线33,其互相平行或几乎平行设置并且其电势由扫描线驱动电路31控制;和m(m是2或更大的自然数)个信号线341,m个信号线342以及m个信号线343,其互相平行或几乎平行设置并且其电势由信号线驱动电路32控制。

[0084] 像素部分30分成三个区域(区域301至303)并且在每个区域中包括采用矩阵(n行乘m列)设置的多个像素。注意扫描线33中的每个电连接到提供在像素部分30中采用矩阵(3n行乘m列)设置的该多个像素之中的给定行中的m个像素。另外,信号线341中的每个电连接到提供在区域301中采用矩阵(n行乘m列)设置的该多个像素之中的给定列中的n个像素。此外,信号线342中的每个电连接到提供在区域302中采用矩阵(n行乘m列)设置的该多个像素之中的给定列中的n个像素。此外,信号线343中的每个电连接到提供在区域303中采用矩阵(n行乘m列)设置的该多个像素之中的给定列中的n个像素。

[0085] 注意扫描线驱动电路的起始信号(GSP)、扫描线驱动电路的时钟信号(GCK)和例如高电源电势和低电源电势等驱动电源电势从外面输入到扫描线驱动电路31。此外,例如信号线驱动电路的起始信号(SSP)、信号线驱动电路的时钟信号(SCK)和图像信号(data1至data3)等信号以及例如高电源电势和低电源电势等驱动电源电势从外面输入到信号线驱动电路32。

[0086] 图6B至6D图示像素的电路结构的示例。具体地,图6B图示提供在区域301中的像素351的电路结构的示例;图6C图示提供在区域302中的像素352的电路结构的示例;并且图6D图示提供在区域303中的像素353的电路结构的示例。在图6B中图示的像素351包括晶体管3511、电容器3512和液晶元件3514。晶体管3511的栅极电连接到扫描线33。晶体管3511的源极和漏极中的一个电连接到信号线341。电容器3512的一个电极电连接到晶体管3511的源极和漏极中的另一个。电容器3512的另一个电极电连接到用于供应电容器电势的布线。液晶元件3514的一个电极电连接到晶体管3511的源极和漏极中的另一个和电容器3512的一个电极。液晶元件3514的另一个电极电连接到用于供应对电势的布线。

[0087] 在图6C中图示的像素352和在图6D中图示的像素353的电路结构与在图6B中图示的像素351的相同。注意在图6C中图示的像素352与图6B中图示的像素351的不同在于晶体管3521的源极和漏极中的一个电连接到信号线342而不是信号线341;并且在图

6D 中图示的像素 353 与图 6B 中图示的像素 351 的不同在于晶体管 3531 的源极和漏极中的一个电连接到信号线 343 而不是信号线 341。

[0088] < 扫描线驱动电路 31 的结构示例 >

[0089] 图 7A 图示包括在图 6A 中图示的液晶显示器中的扫描线驱动电路 31 的结构示例。在图 7A 中图示的扫描线驱动电路 31 包括移位寄存器 311 至 313, 每个包括  $n$  个输出端子。注意移位寄存器 311 的每个输出端子电连接到提供在区域 301 中的  $n$  个扫描线 33 中的一个。移位寄存器 312 的每个输出端子电连接到提供在区域 302 中的  $n$  个扫描线 33 中的一个。移位寄存器 313 的每个输出端子电连接到提供在区域 303 中的  $n$  个扫描线 33 中的一个。也就是说, 移位寄存器 311 供应区域 301 中的选择信号; 移位寄存器 312 供应区域 302 中的选择信号; 并且移位寄存器 313 供应区域 303 中的选择信号。具体地, 移位寄存器 311 具有从提供在第一行中的扫描线 33 顺序供应选择信号 (每隔一半扫描线驱动电路的时钟信号 (GCK) 的周期顺序选择扫描线 33) 的功能, 其中从外面输入的扫描线驱动电路的起始信号 (GSP) 充当触发器; 移位寄存器 312 具有从提供在第  $(n+1)$  行中的扫描线 33 顺序供应选择信号的功能, 其中从外面输入的扫描线驱动电路的起始信号 (GSP) 充当触发器; 并且移位寄存器 313 具有从提供在第  $(2n+1)$  行中的扫描线 33 顺序供应选择信号的功能, 其中从外面输入的扫描线驱动电路的起始信号 (GSP) 充当触发器。

[0090] < 扫描线驱动电路 31 的操作示例 >

[0091] 扫描线驱动电路 31 的操作示例参照图 7B 描述。注意图 7B 图示扫描线驱动电路的时钟信号 (GCK)、从移位寄存器 311 的  $n$  个输出端子输出的信号 (SR311out)、从移位寄存器 312 的  $n$  个输出端子输出的信号 (SR312out) 和从移位寄存器 313 的  $n$  个输出端子输出的信号 (SR313out)。

[0092] 在采样时段 (T1) 中, 高电平电势从提供在第一行中的扫描线 33 每隔一半移位寄存器 311 中的时钟信号的周期 (水平扫描时段) 顺序移位到提供在第  $n$  行中的扫描线 33; 高电平电势从提供在第  $(n+1)$  行中的扫描线 33 每隔一半移位寄存器 312 中的时钟信号的周期 (水平扫描时段) 顺序移位到提供在第  $2n$  行中的扫描线 33; 并且高电平电势从提供在第  $(2n+1)$  行中的扫描线 33 每隔一半移位寄存器 313 中的时钟信号的周期 (水平扫描时段) 顺序移位到提供在第  $3n$  行中的扫描线 33。因此, 在扫描线驱动电路 31 中, 提供在第一行中的  $m$  个像素 351 至提供在第  $n$  行中的  $m$  个像素 351 通过扫描线 33 顺序选择; 提供在第  $(n+1)$  行中的  $m$  个像素 352 至提供在第  $2n$  行中的  $m$  个像素 352 顺序选择; 并且提供在第  $(2n+1)$  行中的  $m$  个像素 353 至提供在第  $3n$  行中的  $m$  个像素 353 顺序选择。也就是说, 在扫描线驱动电路 31 中, 每个水平扫描时段选择信号可以供应给提供在不同的三行中的  $3m$  个像素。

[0093] 在采样时段 (T2) 和采样时段 (T3) 中, 移位寄存器 311 至 313 的操作与在采样时段 (T1) 中的相同。也就是说, 在扫描线驱动电路 31 中, 如在采样时段 (T1) 中那样, 每个水平扫描时段选择信号可以供应给提供在给定的三行中的  $3m$  个像素。

[0094] < 信号线驱动电路 32 的结构示例 >

[0095] 图 8 图示包括在图 6A 中图示的液晶显示器中的信号线驱动电路 32 的结构示例。在图 8 中图示的信号线驱动电路 32 包括具有  $m$  个输出端子的移位寄存器 320、 $m$  个晶体管 321、 $m$  个晶体管 322 和  $m$  个晶体管 323。注意晶体管 321 的栅极电连接到移位寄存器 320

的第  $j$  个输出端子 ( $j$  是 1 或更大且  $m$  或更小的自然数);晶体管 321 的源极和漏极中的一个电连接到用于供应第一图像信号 (data1) 的布线;并且晶体管 321 的源极和漏极中的另一个电连接到提供在像素部分 30 中的第  $j$  列的信号线 341。另外,晶体管 322 的栅极电连接到移位寄存器 320 的第  $j$  个输出端子;晶体管 322 的源极和漏极中的一个电连接到用于供应第二图像信号 (data2) 的布线;并且晶体管 322 的源极和漏极中的另一个电连接到提供在像素部分 30 中的第  $j$  列的信号线 342。此外,晶体管 323 的栅极电连接到移位寄存器 320 的第  $j$  个输出端子;晶体管 323 的源极和漏极中的一个电连接到用于供应第三图像信号 (data3) 的布线;并且晶体管 323 的源极和漏极中的另一个电连接到提供在像素部分 30 中的第  $j$  列的信号线 343。

[0096] 注意这里,在采样时段 (T1) 中,红色 (R) 图像信号 (用于控制红色 (R) 光的透射的图像信号) 供应给信号线 341 作为第一图像信号 (data1);在采样时段 (T2) 中,绿色 (G) 图像信号 (用于控制绿色 (G) 光的透射的图像信号) 供应给信号线 341 作为第一图像信号 (data1);并且在采样时段 (T3) 中,蓝色 (B) 图像信号 (用于控制蓝色 (B) 光的透射的图像信号) 供应给信号线 341 作为第一图像信号 (data1)。另外,在采样时段 (T1) 中,蓝色 (B) 图像信号供应给信号线 342 作为第二图像信号 (data2);在采样时段 (T2) 中,红色 (R) 图像信号供应给信号线 342 作为第二图像信号 (data2);并且在采样时段 (T3) 中,绿色 (G) 图像信号供应给信号线 342 作为第二图像信号 (data2)。此外,在采样时段 (T1) 中,绿色 (G) 图像信号供应给信号线 343 作为第三图像信号 (data3);在采样时段 (T2) 中,蓝色 (B) 图像信号供应给信号线 343 作为第三图像信号 (data3);并且在采样时段 (T3) 中,红色 (R) 图像信号供应给信号线 343 作为第三图像信号 (data3)。

[0097] < 背光的结构示例 >

[0098] 在实施例 1 中描述的背光可以用作在该实施例中描述的液晶显示器的背光。因此,将参考上文的说明。

[0099] < 液晶显示器的操作示例 >

[0100] 在该实施例中描述的液晶显示器可以像在实施例 1 中描述的液晶显示器 (参见图 5) 一样操作。也就是说,在该实施例中描述的液晶显示器中,在采样时段 (T1) 中,顺序选择提供在第一行中的  $m$  个像素 351 至提供在第  $n$  行中的  $m$  个像素 351;顺序选择提供在第  $(n+1)$  行中的  $m$  个像素 352 至提供在第  $2n$  行中的  $m$  个像素 352;并且顺序选择提供在第  $(2n+1)$  行中的  $m$  个像素 353 至提供在第  $3n$  行中的  $m$  个像素 353。从而,图像信号可以输入到每个像素。

[0101] 此外,在该实施例中描述的液晶显示器中,如在实施例 1 中描述的液晶显示器中那样,每个区域 (第一至第  $n$  行、第  $(n+1)$  至第  $2n$  行和第  $(2n+1)$  至第  $3n$  行) 选择信号和给定颜色的光可以同时供应。

[0102] < 该实施例中的液晶显示器 >

[0103] 在该实施例中描述的液晶显示器像在实施例 1 中描述的液晶显示器一样操作。另外,如与在实施例中描述的液晶显示器比较,在该实施例中描述的液晶显示器中,孔径比可以进一步提高,因为提供在像素部分中的扫描线的数目和提供在每个像素中的晶体管的数目减少。此外,因为提供在像素部分中的扫描线的数目可以减少,由信号线和扫描线的重叠产生的寄生电容可以减少;从而,信号线可以以高速操作。此外,扫描线驱动电路的面积和

对于扫描线驱动电路的操作必需的信号的数目可以减少（输入扫描线驱动电路的不同起始信号到多个移位寄存器是没有必要的）。

[0104] < 修改示例 >

[0105] 在该实施例中描述的液晶显示器是本发明的一个实施例，并且本发明包括不同于前面提到的液晶显示器的液晶显示器。例如，在该实施例中描述的液晶显示器的结构可以改变为在实施例 1 中的修改示例中描述的结构。具体地，在该实施例中包括在液晶显示器中的移位寄存器可以用具有相似功能的电路（例如解码器）代替。

[0106] 另外，在该实施例中描述的液晶显示器具有其中像素部分 30 分成三个区域的结构；然而，在该实施例中描述的液晶显示器不限于这样的结构。也就是说，在该实施例中描述的液晶显示器中，像素部分 30 可以分成给定的多个区域。注意在区域数目改变的情况下，区域的数目和移位寄存器的数目应该相同，这是明显的。

[0107] 此外，在该实施例中描述的液晶显示器中，包括在三个区域的每个中的像素的数目是相同的（像素在每个区域中设置在  $n$  行和  $m$  列中）；然而，在该实施例中描述的液晶显示器中，像素的数目可以在区域之间变化。具体地，像素可以在第一区域中设置在  $c$  行和  $m$  列中（ $c$  是自然数），并且像素可以在第二区域中设置在  $d$  行和  $m$  列中（ $d$  是不同于  $c$  的自然数）。

[0108] （实施例 3）

[0109] 在该实施例中，描述在实施例 1 或 2 中描述的液晶显示器的具体结构。

[0110] < 像素的横截面的具体示例 >

[0111] 图 9 是在根据本发明的一个实施例的液晶显示器中的像素的横截面视图的示例。注意尽管图 9 图示包括微晶半导体的晶体管，可使用包括非晶半导体的晶体管。

[0112] 在图 9 中图示的晶体管 1401 包括在绝缘表面上形成的栅极层 1402、在该栅极层 1402 上的栅极绝缘层 1403、包括在该栅极绝缘层 1403 上并且与栅极层 1402 重叠的微晶半导体的半导体层 1404 以及起源极层和漏极层的作用并且堆叠在该半导体层 1404 上的导电膜 1405 和 1406。此外，该晶体管 1401 可包括在半导体层 1404 上形成的绝缘层 1407 作为部件。该绝缘层 1407 形成以便覆盖栅极层 1402、栅极绝缘层 1403、半导体层 1404 以及导电膜 1405 和 1406。

[0113] 绝缘层 1408 在绝缘层 1407 上形成。开口提供在部分绝缘层 1407 和部分绝缘层 1408 中，并且像素电极 1410 形成以便通过该开口与导电膜 1406 接触。

[0114] 此外，用于控制液晶元件的单元间隙的隔离物 1417 在绝缘层 1408 上形成。绝缘层被蚀刻以具有期望的形状，使得可以形成该隔离物 1417。备选地，单元间隙可通过球形隔离物在绝缘层 1408 上散布控制。

[0115] 定向膜 1411 在像素电极 1410 上形成。此外，对衬底 1420 提供有面对像素电极 1410 的对电极 1413，并且定向膜 1414 在靠近像素电极 1410 的对电极 1413 的一侧上形成。该定向膜 1411 和该定向膜 1414 可以使用例如聚酰亚胺和聚（乙烯醇）等有机树脂形成。用于将液晶分子在某个方向上排列的定向处理（例如摩擦等）在它们的表面上执行。当与定向膜接触时用尼龙布等包裹的轧棍滚动使得定向膜的表面可以在某个方向上摩擦。注意使用例如氧化硅等无机材料通过蒸发或类似方法而不用定向处理形成具有定向特性的定向膜 1411 和 1414 也是可能的。

[0116] 此外,液晶 1415 提供在像素电极 1410 和对电极 1413 之间由密封剂 1416 包围的区域中。该液晶 1415 可通过分配器法 (dispenser method) (液滴法) 或浸渍法 (抽运法) 注入。注意填料可混合在该密封剂 1416 中。

[0117] 可以遮挡光的遮光膜可在像素之间形成使得防止由该像素之间的液晶 1415 的排列无序引起的向错被观察到。该遮光膜可以使用含例如碳黑或低价氧化钛等黑色颜料的有机树脂形成。备选地,该遮光膜可以使用包括铬的膜形成。

[0118] 像素电极 1410 和对电极 1413 可以例如使用例如包括氧化硅的氧化铟锡 (ITSO)、氧化铟锡 (ITO)、氧化锌 (ZnO)、氧化铟锌 (IZO)、添加镓的氧化锌 (GZO) 等透光导电材料形成。

[0119] 注意尽管这里 TN (扭曲向列) 液晶显示器用作液晶显示器,可使用例如 VA (垂直定向) 液晶显示器、OCB (光学补偿双折射) 液晶显示器、IPS (共面转换) 液晶显示器或 MVA (多畴垂直定向) 液晶显示器等不同的液晶显示器。

[0120] 备选地,可使用对于其定向膜是不必要的展现蓝相的液晶。蓝相是液晶相中的一个,其在胆甾液晶的温度增加时刚好在胆甾相变化成各向同性相之前观察到。因为蓝相仅在窄温度范围中出现,添加手性剂或紫外线可固化树脂使得温度范围改进。具体地,混合 5wt% 或更多的手性剂的液晶成分用于液晶 1415。包括展现蓝相的液晶和手性剂的液晶成分具有 10 至 100  $\mu$ s 的短响应时间。包括该液晶成分的液晶显示器不需要定向膜并且具有小的视角依赖性。具有这样的特性的液晶特别优选作为包括在液晶显示器 (需要多次输入图像信号到每个像素以便显示图像的液晶显示器) 中的液晶。

[0121] 注意图 9 图示具有其中液晶 1415 提供在像素电极 1410 和对电极 1413 之间的结构的液晶元件;然而,根据本发明的一个实施例的液晶显示器的结构不限于该结构。像 IPS 液晶元件或使用展现蓝相的液晶的液晶元件一样,一对电极可在一个衬底上形成。

[0122] < 像素部分和驱动电路之间的连接的具体示例 >

[0123] 接着,描述当提供有驱动电路的衬底直接安装在提供有像素部分的衬底上时用于互相连接端子的方法。

[0124] 图 10A 是其中提供有驱动电路的衬底 900 和提供有像素部分的衬底 901 通过引线接合互相连接的部分的横截面视图。衬底 900 用粘合剂 903 贴附到衬底 901 上。衬底 900 提供有包括在驱动电路中的晶体管 906。另外,该晶体管 906 电连接到焊盘 907,其形成以便暴露在衬底 900 的表面上并且起端子的作用。端子 904 提供在图 10A 中图示的衬底 901 上,并且焊盘 907 和该端子 904 用引线 905 互相连接。

[0125] 接着,图 10B 是其中提供有像素部分的衬底 911 和提供有驱动电路的衬底 910 通过倒装芯片法互相连接的部分的横截面视图。在图 10B 中,焊料球 913 连接到焊盘 912,其形成以便暴露在衬底 910 的表面上。从而,包括在提供在衬底 910 上的驱动电路中的晶体管 914 通过该焊盘 912 电连接到该焊料球 913。另外,该焊料球 913 连接到在衬底 911 上形成的端子 916。

[0126] 注意焊料球 913 和端子 916 可以通过例如热压接合和用超声波产生的振动的热压接合等多种方法中的任何方法互相连接。当底部填充 (under-fill) 树脂提供在衬底 910 和衬底 911 之间使得受到热压接合的焊料球之间的空间用底部填充树脂填充时,连接部分的机械强度或在衬底 911 中产生的热的扩散效率或类似的可增加。该底部填充树脂不必须

提供；然而，利用该底部填充树脂，可以防止由衬底 910 的热膨胀系数和衬底 911 的热膨胀系数的不匹配产生的应力引起的不良连接。在用超声波产生的振动的热压接合的情况下，如与热压接合比较，可以更有效地防止不良连接。

[0127] 当端子的数目大时倒装芯片法适合于连接，因为即使当应该连接的焊盘的数目增加时，如与引线接合比较，焊盘之间的间距 (pitch) 可以增加。

[0128] 注意可采用金属纳米颗粒散布在其中的液体通过其排出的液滴排出法。

[0129] 接着，图 10C 是其中提供有像素部分的衬底 921 和提供有驱动电路的衬底 920 用各向异性导电树脂互相连接的部分的横截面视图。在图 10C 中，形成以便暴露在衬底 920 的表面上的焊盘 922 电连接到包括在衬底 920 上提供的驱动电路中的晶体管 924。另外，该焊盘 922 用各向异性导电树脂 927 连接到在衬底 921 上形成的端子 926。

[0130] 注意连接方法不限于在图 10A 至图 10C 中图示的方法。端子可用引线接合和倒装芯片法的组合互相连接。

[0131] < 安装在包括像素部分的衬底上的驱动电路的第一具体示例 >

[0132] 接着，描述用于安装包括驱动电路的衬底（这样的衬底也称为 IC 芯片）的方法。

[0133] 在图 11A 中图示的液晶显示器在衬底 6301 上包括像素部分 6302。对衬底 6306 与衬底 6301 重叠以便覆盖像素部分 6302。提供有扫描线驱动电路的衬底 6303 和提供有信号线驱动电路的衬底 6304 直接安装在衬底 6301 上。具体地，提供在衬底 6303 上的扫描线驱动电路和提供在衬底 6304 上的信号线驱动电路贴附到衬底 6301 并且电连接到像素部分 6302。另外，电源电势、多种信号等通过 FPC6305 或 FPC6307 供应给像素部分 6302、提供在衬底 6303 上的扫描线驱动电路和提供在衬底 6304 上的信号线驱动电路。

[0134] 在图 11B 中图示的液晶显示器在衬底 6401 上包括像素部分 6402。对衬底 6406 与衬底 6401 重叠以便覆盖像素部分 6402。提供有扫描线驱动电路的衬底 6403 安装在连接到衬底 6401 的 FPC6407 上。提供有信号线驱动电路的衬底 6404 安装在连接到衬底 6401 的 FPC6405 上。另外，电源电势、多种信号等通过 FPC6405 或 FPC6407 供应给像素部分 6402、提供在衬底 6403 上的扫描线驱动电路和提供在衬底 6404 上的信号线驱动电路。

[0135] 衬底的安装方法不特定地限于某方法，并且可以采用已知的 COG 法、引线接合、TAB 法或类似方法。另外，IC 芯片安装的位置不限于在图 11A 和 11B 中图示的位置，只要电连接是可能的即可。此外，控制器、CPU、存储器或其类似物可使用 IC 芯片形成并且可安装在提供有像素部分的衬底上。

[0136] < 安装在包括像素部分的衬底上的驱动电路的第二具体示例 >

[0137] 接着，参照图 23A 至 23C 描述包括驱动电路的衬底的安装方法，其不同于在图 11A 和 11B 中图示的包括驱动电路的衬底的安装方法。具体地，参照图 23A 至 23C 描述用于将提供有信号线驱动电路的所有或部分的衬底安装在提供有像素部分和扫描线驱动电路（或扫描线驱动电路和信号线驱动电路的部分）的衬底上的方法。为了使它简洁，在图 23A 至 23C 中图示的结构中的每个与图 11A 和 11B 中图示的结构中的每个的不同在于扫描线驱动电路（或扫描线驱动电路和信号线驱动电路的部分）在提供有像素部分的衬底上形成。在该情况下，在制造步骤方面，包括在像素部分中的晶体管和包括在扫描线驱动电路（或扫描线驱动电路和信号线驱动电路的部分）中的晶体管具有相同结构是优选的。此外，包括在扫描线驱动电路（或扫描线驱动电路和信号线驱动电路的部分）中的晶体管需要高响应

速度。从而,在图 23A 至 23C 中图示的结构中的每个中,包括微晶半导体的晶体管优选地用作包括在像素部分中的晶体管和包括在扫描线驱动电路(或扫描线驱动电路和信号线驱动电路的部分)中的晶体管的每个中。

[0138] 在图 23A 中图示的液晶显示器在衬底 6001 上包括像素部分 6002 和扫描线驱动电路 6003。对衬底 6006 与衬底 6001 重叠以便覆盖像素部分 6002 和扫描线驱动电路 6003。提供有信号线驱动电路的衬底 6004 直接安装在衬底 6001 上。具体地,提供在衬底 6004 上的信号线驱动电路贴附到衬底 6001 并且电连接到像素部分 6002。另外,电源电势、多种信号等通过 FPC6005 供应给像素部分 6002、扫描线驱动电路 6003 和提供在衬底 6004 上的信号线驱动电路。

[0139] 在图 23B 中图示的液晶显示器在衬底 6101 上包括像素部分 6102 和扫描线驱动电路 6103。对衬底 6106 与衬底 6101 重叠以便覆盖像素部分 6102 和扫描线驱动电路 6103。提供有信号线驱动电路的衬底 6104 安装在连接到衬底 6101 的 FPC6105 上。另外,电源电势、多种信号等通过 FPC6105 供应给像素部分 6102、扫描线驱动电路 6103 和提供在衬底 6104 上的信号线驱动电路。

[0140] 在图 23C 中图示的液晶显示器在衬底 6201 上包括像素部分 6202、扫描线驱动电路 6203 和信号线驱动电路的部分 6207。对衬底 6206 与衬底 6201 重叠以便覆盖像素部分 6202、扫描线驱动电路 6203 和信号线驱动电路的部分 6207。提供有信号线驱动电路的不同部分的衬底 6204 直接安装在衬底 6201 上。具体地,提供在衬底 6204 上的信号线驱动电路的该不同部分贴附到衬底 6201 并且电连接到信号线驱动电路的部分 6207。另外,电源电势、多种信号等通过 FPC6205 供应给像素部分 6202、扫描线驱动电路 6203、信号线驱动电路的部分 6207 和提供在衬底 6204 上的信号线驱动电路的该不同部分。

[0141] 衬底的安装方法不特定地限于某些方法,并且可以采用已知的 COG 法、引线接合、TAB 法或类似方法。另外,IC 芯片安装的位置不限于在图 23A 至 23C 中图示的位置,只要电连接是可能的即可。此外,控制器、CPU、存储器或其类似物可使用 IC 芯片形成并且可安装在提供有像素部分的衬底上。

[0142] <液晶显示器的具体示例>

[0143] 接着,参照图 12A 和 12B 描述根据本发明的一个实施例的液晶显示器的面板的外观。图 12A 是其中衬底 4001 和对衬底 4006 用密封剂 4005 互相接合的面板的顶视图。图 12B 对应于沿在图 12A 中的点线 A-A' 获取的横截面视图。

[0144] 提供密封剂 4005 以便包围提供在衬底 4001 上的像素部分 4002。另外,对衬底 4006 提供在像素部分 4002 上。从而,像素部分 4002 通过衬底 4001、密封剂 4005 和对衬底 4006 与液晶 4007 密封在一起。

[0145] 提供有信号线驱动电路 4003 的衬底 4021 和提供有扫描线驱动电路的衬底 4004 安装在衬底 4001 上不同于由密封剂 4005 包围的区域的区域中。图 12B 图示包括在信号线驱动电路 4003 中的晶体管 4009。

[0146] 多个晶体管包括在提供在衬底 4001 上的像素部分 4002 中。图 12B 图示包括在像素部分 4002 中的晶体管 4010 和 4022。晶体管 4010 和 4022 中的每个包括在沟道形成区中的非晶半导体或微晶半导体。

[0147] 包括在液晶元件 4011 中的像素电极 4030 电连接到晶体管 4010。液晶元件 4011

的对电极 4031 在对衬底 4006 上形成。其中像素电极 4030、对电极 4031 和液晶 4007 互相重叠的部分对应于液晶元件 4011。

[0148] 提供隔离物 4035 以便控制像素电极 4030 和对电极 4031 之间的距离（单元间隙）。注意尽管图 12B 图示其中隔离物 4035 通过绝缘膜的图案化获得的情况，可使用球形隔离物。

[0149] 多种信号和电势通过引线 4014 和 4015 从连接端子 4016 供应给信号线驱动电路 4003、扫描线驱动电路和像素部分 4002。连接端子 4016 通过各向异性导电膜 4019 电连接到 FPC4018 的端子。

[0150] 注意作为衬底 4001、对衬底 4006 和衬底 4021，可以使用玻璃、陶瓷或塑料。塑料包括玻璃纤维增强塑料 (FRP) 板、聚（氟乙烯）(PVF) 膜、聚酯膜、丙烯酸树脂膜等。

[0151] 注意例如玻璃板、塑料、聚酯膜或丙烯酸树脂膜等透光材料用于衬底，其放置在透射通过液晶元件 4011 的光从其抽取的方向上。

[0152] 图 24A 和 24B 图示面板的外观，其不同于在图 12A 和 12B 中图示的液晶显示器的面板外观。注意图 24A 是其中衬底 5001 和对衬底 5006 用密封剂 5005 互相接合的面板的顶视图。图 24B 对应于沿在图 24A 中的点线 B-B' 获取的横截面视图。在图 24A 和 24B 中图示的液晶显示器与图 12A 和 12B 中图示的液晶显示器的不同在于不仅像素部分 5002 并且扫描线驱动电路 5004 在衬底 5001 上形成。

[0153] 在图 24A 和 24B 中图示的液晶显示器中，提供密封剂 5005 以便包围提供在衬底 5001 上的像素部分 5002 和扫描线驱动电路 5004。另外，对衬底 5006 提供在像素部分 5002 和扫描线驱动电路 5004 上。从而，像素部分 5002 和扫描线驱动电路 5004 通过衬底 5001、密封剂 5005 和对衬底 5006 与液晶 5007 密封在一起。

[0154] 提供有信号线驱动电路 5003 的衬底 5021 安装在衬底 5001 上不同于由密封剂 5005 包围的区域的区域中。图 24B 图示包括在信号线驱动电路 5003 中的晶体管 5009。

[0155] 多个晶体管包括在提供在衬底 5001 上的像素部分 5002 和扫描线驱动电路 5004 中。图 24B 图示包括在像素部分 5002 中的晶体管 5010 和 5022。晶体管 5010 和 5022 中的每个包括在沟道形成区中的微晶半导体。

[0156] 包括在液晶元件 5011 中的像素电极 5030 电连接到晶体管 5010。液晶元件 5011 的对电极 5031 在对衬底 5006 上形成。其中像素电极 5030、对电极 5031 和液晶 5007 互相重叠的部分对应于液晶元件 5011。

[0157] 提供隔离物 5035 以便控制像素电极 5030 和对电极 5031 之间的距离（单元间隙）。注意尽管图 24B 图示其中隔离物 5035 通过绝缘膜的图案化获得的情况，可使用球形隔离物。

[0158] 多种信号和电势通过引线 5014 和 5015 从连接端子 5016 供应给信号线驱动电路 5003、扫描线驱动电路 5004 和像素部分 5002。连接端子 5016 通过各向异性导电膜 5019 电连接到 FPC5018 的端子。

[0159] 注意作为衬底 5001、对衬底 5006 和衬底 5021，可以使用玻璃、陶瓷或塑料。塑料包括玻璃纤维增强塑料 (FRP) 板、聚（氟乙烯）(PVF) 膜、聚酯膜、丙烯酸树脂膜等。

[0160] 注意例如玻璃板、塑料、聚酯膜或丙烯酸树脂膜等透光材料用于衬底，其放置在透射通过液晶元件 5011 的光从其抽取的方向上。

[0161] 图 13 是图示根据本发明的一个实施例的液晶显示器的结构的透视图的示例。在图 13 中图示的液晶显示器包括面板 1601 (包括像素部分)、第一漫射板 1602、棱镜片 1603、第二漫射板 1604、光导板 1605、背光面板 1607、电路板 1608 和提供有信号线驱动电路的衬底 1611。

[0162] 面板 1601、第一漫射板 1602、棱镜片 1603、第二漫射板 1604、光导板 1605 和背光面板 1607 顺序堆叠。背光面板 1607 包括背光 1612, 其包括多个背光单元。在光导板 1605 中漫射的来自背光 1612 的光通过第一漫射板 1602、棱镜片 1603 和第二漫射板 1604 传送到面板 1601。

[0163] 尽管第一漫射板 1602 和第二漫射板 1604 在该实施例中使用, 漫射板的数量不限于两个。漫射板的数目可是一个或可是三个或更多。只要漫射板提供在光导板 1605 和面板 1601 之间就是可接受的。从而, 漫射板可仅提供在比棱镜片 1603 更靠近面板 1601 的侧上, 或可仅提供在比棱镜片 1603 更靠近光导板 1605 的侧上。

[0164] 此外, 棱镜片 1603 的横截面的形状不限于在图 13 中图示的锯齿形状, 而可以是来自光导板 1605 的光可以借此集中在面板 1601 侧上的形状。

[0165] 电路板 1608 包括用于产生要输入面板 1601 的各种信号的电路、用于处理该信号的电路等。另外, 在图 13 中, 电路板 1608 和面板 1601 通过 COF 带 1609 互相连接。此外, 提供有信号线驱动电路的衬底 1611 通过膜上芯片 (COF) 方法连接到 COF 带 1609。

[0166] 图 13 图示示例, 其中电路板 1608 提供有控制背光 1612 的驱动的控制电路, 并且该控制电路和背光面板 1607 通过 FPC 1610 互相连接。注意该控制电路可在面板 1601 上形成。在该情况下, 面板 1601 和背光面板 1607 通过 FPC 或其类似物互相连接。

[0167] < 具有触摸面板的液晶显示器的具体示例 >

[0168] 根据本发明的一个实施例的液晶显示器可包括叫做触摸面板的指点装置。图 14A 图示其中触摸面板 1620 和面板 1621 互相重叠的情况。

[0169] 触摸面板 1620 可以检测在透光位置检测部分 1622 由手指、指示笔或其类似物触摸的位置并且可以产生包括关于该位置的数据的信号。从而, 当触摸面板 1620 提供为使得位置检测部分 1622 与面板 1621 的像素部分 1623 重叠时, 可以获得关于由液晶显示器的用户触摸的在像素部分 1623 中的位置的数据。

[0170] 位置检测部分 1622 可以通过多种方法检测位置, 例如电阻法、电容法等。图 14B 是电阻位置检测部分 1622 的透视图。电阻位置检测部分 1622 提供为使得多个第一电极 1630 和多个第二电极 1631 互相面对且具有提供在其之间的空间。当用手指或其类似物施加应力到多个第一电极 1630 中的一个时, 该第一电极 1630 与多个第二电极 1631 中的一个接触。另外, 当监测多个第一电极 1630 中的每个的两端的电压水平和多个第二电极 1631 中的每个的两端的电压水平时, 识别哪个第一电极 1630 与哪个第二电极 1631 接触是可能的; 从而, 可以检测到由手指触摸的位置。

[0171] 第一电极 1630 和第二电极 1631 可以例如使用例如包括氧化硅的氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锡 (ITO)、氧化锌 (ZnO)、氧化铟锌 (IZO)、添加镓的氧化锌 (GZO) 等透光导电材料形成。

[0172] 图 15A 是使用突出电容法 (projected capacitive method) 作为电容法的位置检测部分 1622 的透视图。突出电容位置检测部分 1622 提供为使得多个第一电极 1640 和多

个第二电极 1641 互相重叠。该多个第一电极 1640 具有其中多个矩形导电膜 1642 互相连接的结构。该多个第二电极 1641 具有其中多个矩形导电膜 1643 互相连接的结构。注意第一电极 1640 和第二电极 1641 的结构不限于这些结构。

[0173] 此外,在图 15A 中,起电介质作用的绝缘层 1644 与多个第一电极 1640 和多个第二电极 1641 重叠。图 15B 图示其中在图 15A 中图示的多个第一电极 1640、多个第二电极 1641 和绝缘层 1644 互相重叠的情况。如在图 15B 中图示的,多个第一电极 1640 和多个第二电极 1641 互相重叠使得矩形导电膜 1642 的位置和矩形导电膜 1643 的位置不互相对准。

[0174] 当手指或其类似物与绝缘层 1644 接触时,电容在多个第一电极 1640 中的一个和手指之间产生。此外,电容在多个第二电极 1641 中的一个和手指之间产生。从而,当监测到电容中的变化时,识别哪个第一电极 1640 和哪个第二电极 1641 最靠近手指是可能的。因此,可以检测到由手指触摸的位置。

[0175] < 包括光电传感器的液晶显示器的具体示例 >

[0176] 根据本发明的一个实施例的液晶显示器可在像素部分中包括光电传感器。图 16A 示意地图示包括光电传感器的像素部分的结构示例。

[0177] 在图 16A 中图示的像素部分 1650 包括像素 1651 和对应于该像素 1651 的光电传感器 1652。该光电传感器 1652 包括晶体管和光接收元件,其具有当接收光时产生电信号的功能,例如光电二极管等。注意作为由该光电传感器 1652 接收的光,可以使用当来自背光的光传送到要检测的对象时获得的反射光。

[0178] 图 16B 图示光电传感器 1652 的结构示例。在图 16B 中图示的光电传感器 1652 包括光电二极管 1653、晶体管 1654 和晶体管 1655。该光电二极管 1653 的一个电极电连接到复位信号线 1656。该光电二极管 1653 的另一个电极电连接到晶体管 1654 的栅极。晶体管 1654 的源极和漏极中的一个连接到参考信号线 1657。晶体管 1654 的源极和漏极中的另一个连接到晶体管 1655 的源极和漏极中的一个。晶体管 1655 的栅极电连接到栅极信号线 1658。晶体管 1655 的源极和漏极中的另一个连接到输出信号线 1659。

[0179] < 晶体管的示例 >

[0180] 接着,晶体管的结构参照图 17A 至 17D 描述。这里,在半导体层中包括微晶半导体和非晶半导体的 n 沟道晶体管的结构作为示例描述。

[0181] 图 17A 至 17D 是晶体管的横截面视图的示例。在图 17A 中图示的晶体管在衬底 601 上包括栅极层 603、半导体层 633、提供在该栅极层 603 和该半导体层 633 之间的栅极绝缘层 605、与该半导体层 633 接触并且起源区和漏区作用的杂质半导体层 631a 和 631b,以及与该杂质半导体层 631a 和 631b 接触的布线 629a 和 629b。此外,形成覆盖晶体管的半导体层 633、杂质半导体层 631a 和 631b 以及布线 629a 和 629b 的绝缘层 637。

[0182] 半导体层 633 包括微晶半导体区 633a 和一对非晶半导体区 633b。该微晶半导体区 633a 在第一表面上与栅极绝缘层 605 接触并且在面对第一表面的第二表面上与一对非晶半导体区 633b 和绝缘层 637 接触。该非晶半导体区 633b 通过由绝缘层 637 分割获得,在第一表面上与微晶半导体区 633a 接触,并且在面对第一表面的第二表面上与一对杂质半导体层 631a 和 631b 接触。也就是说,在与栅极层 603 重叠的半导体层 633 的区域中,微晶半导体区 633a 与绝缘层 637 和栅极绝缘层 605(其与栅极层 603 接触)接触。

[0183] 在图 17B 中图示的晶体管是双栅极晶体管,其包括用于覆盖在图 17A 中图示的晶

体管的绝缘层 637 和提供在绝缘层 637 上并且与半导体层 633 重叠的电极。注意这里,面对半导体层 633 且其中绝缘层 637 提供在其之间的电极由背栅极层 639 表示。

[0184] 在双栅极晶体管中,施加到栅极层 603 和背栅极层 639 的电势可以彼此不同。从而,可以控制晶体管的阈值电压。备选地,相同电势可以施加到栅极层 603 和背栅极层 639。因此,沟道在微晶半导体区 633a 的第一表面和第二表面上形成。

[0185] 在图 17B 中图示的双栅极晶体管中,两个沟道形成区在微晶半导体区 633a 和栅极绝缘层 605 之间的界面附近和在微晶半导体区 633a 和绝缘层 637 之间的界面附近形成,使得载流子传输量增加并且导通状态电流和场效应迁移率可以增加。因此,晶体管的尺寸可以减小,使得可以实现驱动电路的高集成度。因此,当在图 17B 中图示的晶体管在液晶显示器的驱动电路中使用,驱动电路的尺寸可以减小,使得液晶显示器的框架可以变窄。

[0186] 接着,下文描述晶体管的部件。

[0187] 作为衬底 601,可以使用玻璃衬底、陶瓷衬底、具有耐热性(可以耐受工艺温度)的塑料衬底或其类似物。作为玻璃衬底,优选地使用例如包括钡硼硅酸盐玻璃、铝硼硅酸盐玻璃、铝硅酸盐玻璃或其类似物的无碱玻璃衬底。此外,作为衬底 601,可以使用具有下列尺寸中的任何尺寸的玻璃衬底:第 3 代(例如,550mm×650mm)、第 3.5 代(例如,600mm×720mm 或 620mm×750mm)、第 4 代(例如,680mm×880mm 或 730mm×920mm)、第 5 代(例如,1100mm×1300mm)、第 6 代(例如,1500mm×1800mm)、第 7 代(例如,1900mm×2200mm)、第 8 代(例如,2160mm×2460mm)、第 9 代(例如,2400mm×2800mm) 和第 10 代(例如,2850mm×3050mm)。

[0188] 栅极层 603 可以在单层或堆叠层中形成,其包括例如钼、钛、铬、钽、钨、铝、铜、钽、铈或镍等金属材料或包含这些材料中的任何材料作为主要成分的合金材料。可使用由多晶硅作为典型的半导体材料,其掺杂有例如磷、AgPdCu 合金、Al-Nd 合金、Al-Ni 合金或其类似物等杂质元素。

[0189] 例如,作为栅极层 603 的两层结构,其中钼层堆叠在铝层上的两层结构、其中钼层堆叠在铜层上的两层结构、其中氮化钛层或氮化钽层堆叠在铜层上的两层结构、其中堆叠氮化钛层和钼层的两层结构、其中堆叠包括铜、镁和氧的合金层和铜层的两层结构、其中堆叠包括铜、锰和氧的合金层和铜层的两层结构、其中堆叠包括铜和锰的合金层和铜层的两层结构,或类似的是优选的。备选地,优选使用其中堆叠钨层或氮化钨层、包括铝和硅的合金层或包括铝和钛的合金层以及氮化钛层或钛层的三层结构。当起阻挡层作用的金属层堆叠在具有低电阻的层上时,电阻可以降低并且可以防止金属元素从该金属层扩散进入半导体层。

[0190] 栅极绝缘层 605 可以通过 CVD、溅射或类似方法在单层或堆叠层中形成,其包括氧化硅层、氮化硅层、氧氮化硅层或氮氧化硅层。此外,当栅极绝缘层 605 使用氧化硅层或氧氮化硅层形成时,可以抑制晶体管的阈值电压中的波动。

[0191] 注意这里,氧氮化硅意思是包含比氮更多的氧的硅。在测量使用卢瑟福背散射光谱法(RBS)和氢前向散射光谱法(HFS)进行的情况下,氧氮化硅优选地包含分别在原子百分比 50%至 70%、0.5%至 15%、25%至 35%和 0.1%至 10%的范围内的浓度的氧、氮、硅和氢。此外,氮氧化硅包含比氧更多的氮。在测量使用 RBS 和 HFS 进行的情况下,氮氧化硅优选地包含分别在原子百分比 5%至 30%、20%至 55%、25%至 35%和 10%至 30%的范围

内的浓度的氧、氮、硅和氢。注意，氮、氧、硅和氢的百分比落在上文给出的范围内，其中包含在氧氮化硅或氮氧化硅中的原子的总数限定为原子百分比 100%。

[0192] 半导体层 633 具有其中堆叠微晶半导体区 633a 和非晶半导体区 633b 的结构。此外，在该实施例中，微晶半导体区 633a 是不平坦的。

[0193] 这里，描述半导体层 633 的详细结构。在该实施例中，图 17C 和 17D 是各自图示栅极绝缘层 605 和杂质半导体层 631a(其起在图 17A 中图示的晶体管中的源区或漏区的作用)之间的区域的放大视图。

[0194] 如在图 17C 中图示的，微晶半导体区 633a 是不平坦的。凸出部分具有其的尖端从栅极绝缘层 605 向非晶半导体区 633b 变窄的凸出(锥形或金字塔形)形状(即，凸出部分的尖端具有锐角)。注意凸出部分可具有其的宽度从栅极绝缘层 605 向非晶半导体区 633b 增加的凸出(倒锥形或倒金字塔形)形状。

[0195] 微晶半导体区 633a 包括微晶半导体。

[0196] 微晶硅(其是微晶半导体的典型示例)的拉曼光谱的峰偏移比  $520\text{cm}^{-1}$ (其代表单晶硅的拉曼光谱的峰)更低的波数侧。即，微晶硅的拉曼光谱的峰在从代表单晶硅的  $520\text{cm}^{-1}$  到代表非晶硅的  $480\text{cm}^{-1}$  的范围内。另外，微晶半导体包含以原子百分比至少 1% 或更多的浓度的氢或卤素以端接悬挂键。此外，微晶半导体可包含例如氦、氩、氦或氖等稀有气体元素以进一步促进晶格畸变，使得稳定性增加并且可以获得有利的微晶半导体。

[0197] 微晶半导体区 633a 的厚度(即，从微晶半导体区 633a 和栅极绝缘层 605 之间的界面到微晶半导体区 633a 的凸出(凸出部分)的尖端的距离)设置到 3 至 410nm，优选地 20 至 100nm，使得晶体管的截止状态电流可以减少。

[0198] 此外，由二次离子质谱测量的包含在半导体层 633 中的氧和氮的浓度为低于  $1 \times 10^{18} \text{atoms/cm}^3$  是优选的，因为可以提高微晶半导体区 633a 的结晶度。

[0199] 非晶半导体区 633b 包括含氮的非晶半导体。含氮的非晶半导体的氮可例如作为 NH 基或  $\text{NH}_2$  基存在。非晶半导体使用非晶硅形成。

[0200] 含氮的非晶半导体是如与常规非晶半导体相比具有在 Urbach 边缘的更低能量(其通过恒定光电流方法(CPM)或光致发光光谱法(photoluminescence)测量)和更小数量的缺陷吸收谱的半导体。也就是说，如与常规非晶半导体比较，含氮的非晶半导体是具有很少缺陷并且其的能级尾部在价带边缘是陡直的有序半导体。因为含氮的非晶半导体在价带边缘具有陡直的能级尾部，带隙是宽的并且隧道电流不容易流动。因此，当含氮的非晶半导体提供在杂质半导体层 631a 和 631b 的侧上时，晶体管的截止状态电流可以减少。另外，通过提供含氮的非晶半导体，导通状态电流和场效应迁移率可以增加。

[0201] 此外，由低温光致发光光谱法测量的含氮的非晶半导体的光谱的峰值区是 1.31 至 1.39eV。注意由低温光致发光光谱法测量的微晶半导体(典型地微晶硅)的光谱的峰值区是 0.98 至 1.02eV。因此，含氮的非晶半导体不同于微晶半导体。

[0202] 除非晶半导体区 633b 外，微晶半导体区 633a 可包括 NH 基或  $\text{NH}_2$  基。

[0203] 此外，如在图 17D 中图示的，当半导体晶粒 633c(其的晶粒尺寸是 1nm 至 10nm，优选地 1nm 至 5nm)散布在非晶半导体区 633b 中时，导通状态电流和场效应迁移率可以增加。

[0204] 具有其的尖端从栅极绝缘层 605 向非晶半导体区 633b 变窄的凸出(锥形或金字塔形)形状的微晶半导体区 633a 或具有其的宽度从栅极绝缘层 605 向非晶半导体区 633b

增加的凸出形状的微晶半导体区 633a 可以采用下列方式形成：微晶半导体层在沉积微晶半导体的条件下形成，并且其后，微晶半导体层的晶体在抑制晶体生长并且沉积非晶半导体的条件下生长。

[0205] 因为在图 17A 和 17B 中图示的晶体管中的每个中的微晶半导体区 633a 具有锥形或金字塔形的形状或倒锥形或倒金字塔形的形状，当晶体管导通并且电压施加在源极层和漏极层之间时，在垂直方向（厚度方向）上的电阻，即半导体层 633 的电阻可以降低。此外，作为有序半导体（其具有更少缺陷并且其的能级尾部在价带边缘是陡直的）的含氮非晶半导体提供在微晶半导体区 633a 和杂质半导体层 631a 和 631b 之间；从而，隧道电流不容易流动。从而，在图 17A 和 17B 中图示的晶体管中的每个中，导通状态电流和场效应迁移率可以增加并且截止状态电流可以减少。

[0206] 杂质半导体层 631a 和 631b 包括添加磷的非晶硅、添加磷的微晶硅或其类似物。备选地，杂质半导体层 631a 和 631b 可以具有添加磷的非晶硅和添加磷的微晶硅的分层结构。注意当 p 沟道晶体管形成作为该晶体管时，杂质半导体层 631a 和 631b 包括添加硼的微晶硅、添加硼的非晶硅或其类似物。注意在欧姆接触在半导体层 633 和布线 629a 和 629b 之间形成的情况下，杂质半导体层 631a 和 631b 不是必须形成的。

[0207] 在杂质半导体层 631a 和 631b 包括添加磷的非晶硅、添加硼的微晶硅的情况下，界面特性可以通过在半导体层 633 和杂质半导体层 631a 和 631b 之间形成微晶半导体层（典型地微晶硅层）改进。因此，在杂质半导体层 631a 和 631b 和半导体层 633 之间的界面处产生的电阻可以降低。从而，流动通过晶体管的源区、半导体层和漏区的电流率可以增加并且导通状态电流和场效应迁移率可以增加。

[0208] 布线 629a 和 629b 可以在铝、铜、钛、钽、钨、钼、铬、钌、钨或其类似物的单层或堆叠层中形成。备选地，可使用添加用于防止小丘的元素的铝合金（例如，可以用于栅极层 603 的 Al-Nd 合金）。可使用添加充当施主的杂质元素的结晶硅。此外，布线 629a 和 629b 可具有分层结构，其中与添加充当施主的杂质元素的结晶硅接触的层使用钛、钽、钼、钨或这些元素中的任何元素的氮化物形成并且铝或铝合金在其上形成。备选地，布线 629a 和 629b 可具有分层结构，其中铝或铝合金的上侧和下侧用钛、钽、钼、钨或这些元素中的任何元素的氮化物覆盖。

[0209] 绝缘层 637 可以采用与栅极绝缘层 605 的相似的方式形成。另外，绝缘层 637 可以使用有机树脂层形成。作为有机树脂层，可以使用例如丙烯酸树脂 (acrylic)、环氧树脂 (epoxy)、聚酰亚胺、聚酰胺、聚乙烯苯酚、苯并环丁烯或其类似物。备选地，可以使用硅氧烷聚合物。

[0210] 在图 17B 中图示的背栅极层 639 可以采用与布线 629a 和 629b 的相似的方式形成。此外，背栅极层 639 可以使用包括氧化钨的氧化铟、包括氧化钨的氧化铟锌、包括氧化钛的氧化铟、包括氧化钛的氧化铟锡、氧化铟锡、氧化铟锌、添加氧化硅的氧化铟锡或其类似物形成。

[0211] 备选地，背栅极层 639 可以使用包括透光导电聚合物（也称为导电聚合物）的导电成分形成。背栅极层 639 优选地具有 10000ohm/square 或更低的薄层电阻和在 550nm 的波长 70% 或更高的透光率。背栅极层 639 的薄层电阻优选地更低。此外，包括在该导电成分中的导电聚合物的电阻率优选是  $0.1 \Omega \cdot \text{cm}$  或更低。

[0212] 作为导电聚合物,可以使用所谓的  $\pi$  电子共轭导电聚合物。例如,可以使用聚苯胺或其的衍生物、聚吡咯或其的衍生物、聚噻吩或其的衍生物、苯胺、吡咯和噻吩中的两个或更多的共聚物或其的衍生物或类似物。

[0213] 注意图 17A 和 17B 各自图示其中半导体层 633 包括微晶半导体区 633a 和非晶半导体区 633b 的晶体管的结构;然而,包括在根据本发明的一个实施例的液晶显示器中的晶体管的结构不限于该结构。半导体层可仅包括非晶半导体。

[0214] 例如,含硅的非晶半导体可以通过含硅气体的辉光放电分解获得。作为含硅气体,可以使用  $\text{SiH}_4$  或  $\text{Si}_2\text{H}_6$ 。含硅气体可用氢或氢和氦稀释。具体地,包括含硅非晶半导体的半导体层可以通过等离子体增强 CVD 在下列条件下形成:甲硅烷和氢的流率(flow rate)是各自 25sccm;反应压强是 40Pa;衬底温度是 250℃;并且使用 60MHz 的高频。

[0215] 接着,参照作为晶体管的平面图的图 18A 至 18C 描述背栅极层的形状。

[0216] 如在图 18A 中图示的,背栅极层 639 可以与栅极层 603 平行形成。在该情况下,施加到背栅极层 639 的电势和施加到栅极层 603 的电势可以采用给定方式控制。从而,可以控制晶体管的阈值电压。

[0217] 如在图 18B 中图示的,背栅极层 639 可以连接到栅极层 603。也就是说,栅极层 603 和背栅极层 639 可以通过在栅极绝缘层 605 和绝缘层 637 中形成的开口 650 互相连接。在该情况下,施加到背栅极层 639 的电势和施加到栅极层 603 的电势是相等的。因此,在半导体层中的微晶半导体区中,载流子流动的区域,即沟道,在栅极绝缘层 605 侧和绝缘层 637 侧上形成。从而,晶体管的导通状态电流可以增加。

[0218] 如在图 18C 中图示的,背栅极层 639 可与布线 629a 和 629b 重叠,其中绝缘层 637 提供在其之间。尽管图 18C 图示具有在图 18A 中图示的结构的背栅极层 639,在图 18B 中图示的背栅极层 639 可采用相似的方式与布线 629a 和 629b 重叠。

[0219] 接着,包括具有不同于在图 17A 至 17D 中图示的半导体层的结构的半导体层的晶体管参照图 19A 和 19B 描述。

[0220] 在图 19A 中图示的晶体管在衬底 601 上包括栅极层 603、半导体层 643、提供在该栅极层 603 和该半导体层 643 之间的栅极绝缘层 605、与该半导体层 643 接触并且起源区和漏区作用的杂质半导体层 631a 和 631b,以及与该杂质半导体层 631a 和 631b 接触的布线 629a 和 629b。此外,形成覆盖晶体管的半导体层 643、杂质半导体层 631a 和 631b 以及布线 629a 和 629b 的绝缘层 637。

[0221] 半导体层 643 包括微晶半导体区 643a 和非晶半导体区 643b。该微晶半导体区 643a 在第一表面上与栅极绝缘层 605 接触并且在面对第一表面的第二表面上与非晶半导体层 643b 接触。该非晶半导体区 643b 在第一表面上与微晶半导体区 643a 接触,并且在面对第一表面的第二表面上与一对杂质半导体层 631a 和 631b 接触。

[0222] 在图 19B 中图示的晶体管是双栅极晶体管,其包括用于覆盖在图 19A 中图示的晶体管的绝缘层 637 和在绝缘层 637 上并且与半导体层 643 重叠的背栅极层 639。换句话说,在与栅极层 603 重叠的半导体层 643 的区域中,微晶半导体区 643a 与栅极绝缘层 605(其与栅极层 603 接触)接触,并且非晶半导体区 643b 与绝缘层 637(其与背栅极层 639 接触)接触。

[0223] 微晶半导体区 643a 使用与在图 17A 至 17D 中图示的微晶半导体区 633a 的相似的

材料形成。非晶半导体区 643b 使用与在图 17A 至 17D 中图示的非晶半导体区 633b 的相似的材料形成。在图 19A 和 19B 中图示的晶体管与在图 17A 和 17B 中图示的晶体管的不同在于非晶半导体区 643b 没有分割,微晶半导体区 643a 的一个表面与栅极绝缘层 605 接触,并且微晶半导体区 643a 的另一个表面与非晶半导体区 643b 接触。

[0224] 在图 19A 和 19B 中图示的晶体管包括与栅极绝缘层 605 接触的微晶半导体区 643a、使用有序半导体(其具有更少缺陷并且其的能级尾部在价带边缘是陡直的)形成的含氮非晶半导体区 643b 和在绝缘层 637 侧上包括非晶半导体区 643b 的半导体层 643。从而,在图 19A 和 19B 中图示的晶体管具有比在图 17A 和 17B 中图示的晶体管更低的截止状态电流、更高的导通状态电流和更高的场效应迁移率。因此,当在图 19A 和 19B 中的晶体管用作提供在液晶显示器中的像素中的晶体管时,可以获得具有高对比度和高图像质量的液晶显示器。

[0225] 此外,在图 17A 和 17B 中图示的晶体管和图 19A 和 19B 中图示的晶体管中,半导体层 633 和 643 中的每个的面积可比栅极层 603 的面积更小,并且半导体层 633 和 643 中的每个的整个区域可与栅极层 603 重叠。此外,作为阻挡区的绝缘区可提供在半导体层 633 和 643 的侧壁上,即,在半导体层 633 和 643 与布线 629a 和 629b 之间。作为阻挡区的绝缘区通过半导体层 633 或 643 中的一些的氮化或氧化形成并且典型地使用半导体氮化物或半导体氧化物形成。半导体氮化物的示例包括氮化硅、氮氧化硅等,并且半导体氧化物的示例包括氧化硅、氧氮化硅等。注意包括在绝缘区中的半导体氮化物或半导体氧化物不必须满足化学计量比。

[0226] 当作为阻挡区的绝缘区提供在半导体层 633 和 643 的侧壁上,即,在半导体层 633 或 643 与布线 629a 和 629b 之间时,可以抑制空穴从布线 629a 和 629b 进入半导体层 633 和 643 的注入,使得晶体管的截止状态电流可以减小。从而,可以获得具有低的光漏电流和低截止状态电流的晶体管。

[0227] <用于制造晶体管的方法的示例>

[0228] 接着,描述用于制造晶体管的方法的示例。这里,用于制造在图 17B 中图示的晶体管的方法参照图 20A 至 20C 和图 21A 至 21D 作为示例描述。在该实施例中,描述用于制造 n 沟道晶体管的方法。

[0229] 如在图 20A 中图示的,栅极层 603 在衬底 601 上形成。然后形成用于覆盖栅极层 603 的栅极绝缘层 605 和微晶半导体层 607。

[0230] 栅极层 603 视情况使用上文的材料中的任何材料形成。栅极层 603 可以采用下列方式形成:导电层使用上文的材料通过溅射或真空蒸发在衬底 601 上形成,掩模通过光刻、喷墨法或类似方法在该导电层上形成,并且该导电层使用该掩模蚀刻。备选地,栅极层 603 可以通过喷墨法在衬底上排出银、金、铜或其类似物的导电纳米胶和烘烤该导电纳米胶形成。注意为了提高在栅极层 603 和衬底 601 之间的粘附力,上文的金属材料中的任何材料的氮化层可提供在衬底 601 和栅极层 603 之间。这里,导电层在衬底 601 上形成并且使用光掩模形成的抗蚀剂掩模蚀刻,使得形成栅极层 603。

[0231] 注意栅极层 603 的侧面优选地逐渐变窄,使得可以防止在后面的步骤中在栅极层 603 上形成的绝缘层、半导体层和布线层在阶梯部分断裂。为了使栅极层 603 的侧面逐渐变窄,可进行蚀刻同时使抗蚀剂掩模缩进。

[0232] 通过形成栅极层 603 的步骤,可以同时形成栅极布线(扫描线)和电容器布线。注意扫描线是选择像素的布线,并且电容器布线是连接到像素中的存储电容器的一个电极的布线。然而,该实施例不限于此。栅极布线和电容器布线中的任一个或二者和栅极层 603 可分别形成。

[0233] 栅极绝缘层 605 可以使用上文的材料中的任何材料通过 CVD、溅射或类似方法形成。在通过 CVD 形成栅极绝缘层 605 的步骤中,辉光放电等离子体通过施加 3 至 30MHz 的高频电力(典型地在 HF 波段中的 13.56MHz 或 27.12MHz 的高频电力)或在 VHF 波段中的 30MHz 至大约 300MHz 的高频电力(典型地 60MHz)产生。备选地,辉光放电等离子体通过施加具有 1GHz 或更高的微波的高频电力产生。利用在 VHF 波段中或具有微波频率的高频电力,沉积率可以增加。注意可以采用高频电力借此采用脉冲方式施加的脉冲振荡或高频电力借此连续施加的连续振荡。另外,通过互相叠加在 HF 波段中的高频电力和在 VHF 波段中的高频电力,等离子体在大衬底中的不均匀度减小,使得均匀性可以提高并且沉积率可以增加。当栅极绝缘层 605 使用具有 1GHz 或更高频率的微波等离子体增强 CVD 设备形成时,栅极层和漏极和源极层之间的耐受电压可以提高,使得可以获得高度可靠的晶体管。

[0234] 备选地,当氧化硅层使用有机硅烷气体通过 CVD 形成作为栅极绝缘层 605 时,后面形成的半导体层的结晶度可以提高;从而晶体管的导通状态电流和场效应迁移率可以增加。作为有机硅烷气体,可以使用例如四乙氧基硅烷(TEOS)(化学式: $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ )、四甲基硅烷(TMS)(化学式: $\text{Si}(\text{CH}_3)_4$ )、四甲基环四硅氧烷(TMCTS)、八甲基环四硅氧烷(OMCTS)、六甲基二硅氮烷(HMDS)、三乙氧基硅烷(化学式: $\text{SiH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ )或三二甲基氨基硅烷(化学式: $\text{SiH}(\text{N}(\text{CH}_3)_2)_3$ )等含硅化合物。

[0235] 微晶半导体层 607 使用由微晶硅层、微晶硅锗层、微晶锗层或其类似物作为典型的微晶半导体层形成。微晶半导体层 607 的厚度优选地是 3 至 100nm,更优选地 5 至 50nm。在微晶半导体层 607 太薄的情况下,晶体管的导通状态电流减小。相比之下,在微晶半导体层 608 太厚的情况下,当晶体管在高温下操作时晶体管的截止状态电流增加。由于该原因,当微晶半导体层 607 的厚度是 3 至 100nm(优选地 5 至 50nm)时,可以控制晶体管的导通状态电流和截止状态电流。

[0236] 在等离子体增强 CVD 设备的反应腔中,微晶半导体层 607 用氢和含硅或锗的沉积气体的混合物通过辉光放电等离子体形成。备选地,微晶半导体层 607 用包括硅或锗的沉积气体、氢和例如氦、氖或氩等稀有气体的混合物通过辉光放电等离子体形成。微晶硅、微晶硅锗、微晶锗或其类似物使用通过用氢稀释含硅或锗的沉积气体获得的混合物形成,氢的流率是沉积气体的流率的 10 至 2000 倍,优选地 10 至 200 倍。在该情况下沉积温度优选地是室温至 300°C,更优选地 200 至 280°C。

[0237] 含硅或锗的沉积气体的典型示例包括  $\text{SiH}_4$ 、 $\text{Si}_2\text{H}_6$ 、 $\text{GeH}_4$ 、 $\text{Ge}_2\text{H}_6$  等。

[0238] 注意在栅极绝缘层 605 使用氮化硅层形成的情况下,非晶半导体区可能将在微晶半导体层 607 的沉积的早期形成,使得微晶半导体层 607 的结晶度低并且晶体管的电特性差。因此,在栅极绝缘层 605 使用氮化硅层形成的情况下,微晶半导体层 607 优选地在含硅或锗的沉积气体的稀释率高的情况下或在低温情况下沉积。典型地,氢的流率是含硅或锗的沉积气体的流率的 200 至 2000 倍、更优选地 250 至 400 倍的高稀释率条件是优选的。备选地,用于沉积微晶半导体层 607 的温度是 200 至 250°C 的低温条件是优选的。当采用高稀

释率条件或低温条件时,初始形核密度增加,在栅极绝缘层 605 上形成的非晶组分减少,并且微晶半导体层 607 的结晶度提高。此外,当使用氮化硅层形成的栅极绝缘层 605 的表面氧化时,与微晶半导体层 607 的粘附力提高。作为氧化处理,可以使用暴露于氧化气体、在氧化气体中等离子体处理或类似处理。

[0239] 利用氦、氩、氙、氪或氙等稀有气体作为微晶半导体层 607 的源气体,微晶半导体层 607 的沉积率增加。此外,因为沉积率增加,在微晶半导体层 607 中混合的杂质量减少;从而,微晶半导体层 607 的结晶度可以提高。从而,晶体管的导通状态电流和场效应迁移率增加并且晶体管的产量 (throughput) 可以增加。

[0240] 当微晶半导体层 607 形成时,辉光放电等离子体通过施加 3 至 30MHz 的高频电力 (典型地在 HF 波段中的 13.56MHz 或 27.12MHz 的高频电力) 或在 VHF 波段中的 30MHz 至大约 300MHz 的高频电力 (典型地 60MHz) 产生。备选地,辉光放电等离子体通过施加具有 1GHz 或更高的微波的高频电力产生。注意可以采用高频电力借此采用脉冲方式施加的脉冲振荡或高频电力借此连续施加的连续振荡。另外,通过互相叠加在 HF 波段中的高频电力和在 VHF 波段中的高频电力,等离子体在大衬底中的不均匀度减小,使得均匀性可以提高并且沉积率可以增加。

[0241] 接着,如在图 20B 中图示的,半导体层 611 在微晶半导体层 607 上形成。该半导体层 611 包括微晶半导体区 611a 和非晶半导体区 611b。接着,杂质半导体层 613 在半导体层 611 上形成。然后,抗蚀剂掩模 615 在杂质半导体层 613 上形成。

[0242] 包括微晶半导体区 611a 和非晶半导体区 611b 的半导体层 611 可以在利用微晶半导体层 607 作为籽晶部分地进行晶体生长 (抑制晶体生长) 的条件下形成。

[0243] 在等离子体增强 CVD 设备的处理腔中,微晶半导体层 607 用氢、含硅或锗的沉积气体和含氮气体的混合物通过辉光放电等离子体形成。含氮气体的示例包括氨、氮、氟化氮、氯化氮、氯铵、氟铵等。辉光放电等离子体可以如在微晶半导体层 607 的情况下产生。

[0244] 在该情况下,含硅或锗的沉积气体与氢的流率比与用于形成微晶半导体层 607 的相同,并且含氮气体用于源气体,使得如与微晶半导体层 607 的沉积条件比较,可以抑制晶体生长。具体地,因为含氮气体包括在源气体中,在半导体层 611 的沉积早期,晶体生长被部分抑制。从而,锥形或金字塔形微晶半导体区生长,并且非晶半导体区形成。此外,在沉积的中期和后期,在锥形或金字塔形微晶半导体区中的晶体生长停止并且仅非晶半导体区形成。因此,微晶半导体区 611a 和用有序半导体层 (其具有更少缺陷并且在价带边缘陡直的能级尾部) 形成的非晶半导体区 611b 可以在半导体层 611 中形成。

[0245] 这里,用于形成半导体层 611 的条件的典型示例列举如下。氢的流率是含硅或锗的沉积气体的流率的 10 至 2000 倍,优选地 10 至 200 倍。注意在用于形成正常非晶半导体层的条件的典型示例中,氢的流率是含硅或锗的沉积气体的流率的 0 至 5 倍。

[0246] 例如氦、氩、氙、氪或氙等稀有气体引入半导体层 611 的源气体,使得沉积率可以增加。

[0247] 半导体层 611 的厚度优选地是 50 至 350nm,更优选地 120 至 250nm。

[0248] 这里,包括微晶半导体区 611a 和非晶半导体区 611b 的半导体层 611 使用半导体层 611 的源气体形成,其包括含氮气体。备选地,在通过将微晶半导体层 607 的表面暴露于含氮气体而氮被吸收到微晶半导体层 607 的表面上后,半导体层 611 使用包括氢的源气体

和含硅或锗的沉积气体形成。因此,可以形成包括微晶半导体区 611a 和非晶半导体区 611b 的半导体层 611。

[0249] 在等离子体增强 CVD 设备的反应腔中,杂质半导体层 613 用含硅的沉积气体、氢和磷化氢(用氢或硅烷稀释)的混合物通过辉光放电等离子体形成。添加磷的非晶硅或添加磷的微晶硅通过用氢稀释包括硅的沉积气体形成。注意在 p 沟道晶体管形成的情况下,杂质半导体层 613 可使用乙硼烷而不是磷化氢来通过辉光放电等离子体形成。

[0250] 抗蚀剂掩模 615 通过光刻工艺形成。

[0251] 接着,微晶半导体层 607、半导体层 611 和杂质半导体层 613 使用抗蚀剂掩模 615 蚀刻。通过该步骤,微晶半导体层 607、半导体层 611 和杂质半导体层 613 被分割以用于每个元件使得形成半导体层 617 和杂质半导体层 621。注意半导体层 617 是微晶半导体层 607 的部分和半导体层 611 的部分并且包括微晶半导体区 617a 和非晶半导体区 617b(参见图 20C)。

[0252] 然后,等离子体可在氧化气体气氛或氮化气体气氛中产生同时抗蚀剂掩模 615 被留下,使得半导体层 617 暴露于该等离子体。等离子体在氧化气体气氛或氮化气体气氛中产生引起氧自由基或氮自由基产生。该自由基与半导体层 617 反应,其形成充当在半导体层 617 的侧面上的阻挡区的绝缘区。

[0253] 接着,导电层 627 在杂质半导体层 621 上形成(参见图 21A)。该导电层 627 可以视情况使用与在图 17A 至 17D、图 18A 至 18C 与图 19A 和 19B 中图示的布线 629a 和 629b 的相似的材料形成。该导电层 627 通过 CVD、溅射或真空蒸发形成。备选地,导电层 627 可通过丝网印刷法、喷墨法或类似方法排出银、金、铜或其类似物的导电纳米胶以及烘烤该导电纳米胶形成。

[0254] 然后,抗蚀剂掩模通过光刻工艺形成,并且导电层 627 使用该抗蚀剂掩模蚀刻,使得形成起源极层和漏极层作用的布线 629a 和 629b(参见图 21B)。导电层 627 可以通过干法蚀刻或湿法蚀刻蚀刻。注意布线 629a 和 629b 中的一个不仅起源极层和漏极层的作用并且起信号线的作用。然而,该实施例不限于此。信号线可与源极层和漏极层分开提供。

[0255] 然后,杂质半导体层 621 和半导体层 617 部分蚀刻,使得起源极区和漏极区作用的一对杂质半导体层 631a 和 631b 形成。另外,形成包括微晶半导体区 633a 和一对非晶半导体区 633b 的半导体层 633。此时,半导体层 617 蚀刻使得暴露微晶半导体区 633a,由此半导体层 633 具有下列结构。在用布线 629a 和 629b 覆盖的区域中,微晶半导体区 633a 和非晶半导体区 633b 堆叠,并且在没有用布线 629a 和 629b 覆盖但与栅极层 603 重叠的区域中,暴露微晶半导体区 633a(参见图 21C)。

[0256] 因为这里在蚀刻中使用干法蚀刻,布线 629a 和 629b 的端与杂质半导体层 631a 和 631b 的端对准。然而,当导电层 627 通过湿法蚀刻被蚀刻并且杂质半导体层 621 通过干法蚀刻被蚀刻时,布线 629a 和 629b 的端不与杂质半导体层 631a 和 631b 的端对准。在这样的情况下的横截面中,布线 629a 和 629b 的端置于相比杂质半导体层 631a 和 631b 的端的内侧。

[0257] 接着,进行干法蚀刻。干法蚀刻的条件设置成使得微晶半导体区 633a 和非晶半导体区 633b 的暴露区域不被损伤并且微晶半导体区 633a 和非晶半导体区 633b 的蚀刻率低。也就是说,几乎不对微晶半导体区 633a 和非晶半导体区 633b 的暴露表面造成损伤并且微

晶半导体区 633a 的暴露区和暴露的非晶半导体区 633b 的厚度几乎不减少的条件。作为蚀刻气体,典型地使用  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{CF}_4$ 、 $\text{N}_2$  或其类似物。对于蚀刻没有特定限制,可以使用感应耦合等离子体 (ICP) 蚀刻、电容耦合等离子体 (CCP) 蚀刻、电子回旋共振 (ECR) 蚀刻、反应离子蚀刻 (RIE) 蚀刻或类似方法。

[0258] 如上文描述的,在微晶半导体区 633a 和非晶半导体区 633b 形成后,干法蚀刻在微晶半导体区 633a 和非晶半导体区 633b 不被损伤的条件下另外进行,使得可以去除例如在微晶半导体区 633a 和非晶半导体区 633b 的暴露区域上存在的残留物等杂质。

[0259] 接着,微晶半导体区 633a 和非晶半导体区 633b 的表面可受到等离子体处理,典型地水等离子体处理、氧等离子体处理、氨等离子体处理、氮等离子体处理或类似处理。

[0260] 水等离子体处理可以采用含水作为主要成分的气体(由水蒸汽( $\text{H}_2\text{O}$  蒸汽)作为典型)引入反应空间使得等离子体产生这样的方式进行。然后,去除抗蚀剂掩模。注意抗蚀剂掩模可在干法蚀刻之前去除。

[0261] 如上文描述的,当水等离子体处理在干法蚀刻后连续进行时,可以去除抗蚀剂掩模的残留物。通过等离子体处理,可以保证源区和漏区之间的绝缘,使得在完成的晶体管中,截止状态电流可以减小并且可以抑制电特性中的变化。

[0262] 通过上文的步骤,可以形成如在图 17A 中图示的包括使用微晶半导体层形成的沟道形成区的晶体管。此外,具有低截止状态电流、高导通状态电流和高场效应迁移率的晶体管可以高生产率地形成。

[0263] 接着,形成绝缘层 637。绝缘层 637 可以采用与栅极绝缘层 605 的相似的方式形成。

[0264] 然后,开口利用通过光刻工艺形成的抗蚀剂掩模在绝缘层 637 中形成,然后,形成背栅极层 639(参见图 21D)。

[0265] 背栅极层 639 可以采用使用上文的材料中的任何材料通过溅射形成薄膜并且使用通过光刻工艺形成的抗蚀剂掩模蚀刻该薄膜这样的方式形成。备选地,背栅极层 639 可以通过包括导电聚合物的透光导电成分的施加或印刷以及烘烤该导电成分形成。

[0266] 通过上文的步骤,可以形成如在图 17B 中图示的双栅极晶体管。

[0267] 注意当控制在图 21C 中的半导体层 617 和杂质半导体层 621 的蚀刻量时,可以形成在图 19A 和 19B 中图示的晶体管。

[0268] < 各种包括液晶显示器的电子装置 >

[0269] 每个包括在该说明书中公开的液晶显示器的电子装置的示例在下文参照图 22A 至 22F 描述。

[0270] 图 22A 图示膝上型个人计算机,其包括主体 2201、外壳 2202、显示部分 2203、键盘 2204 等。

[0271] 图 22B 图示便携式信息终端 (PDA),其包括提供有显示部分 2213、外部接口 2215、操作按钮 2214 等的主体 2211。此外,包括用于操作的指示笔 2212 作为附件。

[0272] 图 22C 图示电子书阅读器 2220 作为电子纸的示例。该电子书阅读器 2220 包括两个外壳 2221 和 2223。外壳 2221 和 2223 用铰链 2237 互相结合使得该电子书阅读器 2220 可以打开和关闭,其中铰链 2237 用作轴。利用这样的结构,该电子书阅读器 2220 可以像纸质书一样使用。

[0273] 显示部分 2225 包含在外壳 2221 中,并且显示部分 2227 包含在外壳 2223 中。显示部分 2225 和 2227 可显示一个图像或不同图像。在显示部分 2225 和 2227 显示不同图像的情况下,例如,在右侧的显示部分(在图 22C 中的显示部分 2225)可以显示文本并且在左侧的显示部分(在图 22C 中的显示部分 2227)可以显示图像。

[0274] 此外,在图 22C 中,外壳 2221 包括操作部分等。例如,外壳 2221 包括电源按钮 2231、操作键 2233、扬声器 2235 等。利用操作键 2233,可以翻页。注意键盘、指点装置或其类似物可提供在与外壳的显示部分相同的表面上。此外,外部连接端子(例如,耳机端子、USB 端子,或可以连接到 AC 适配器或例如 USB 电缆等多种电缆的端子)、记录介质插入部分或其类似物可提供在外壳的背面或侧面上。此外,电子书阅读器 2220 可起电子辞典的作用。

[0275] 电子书阅读器 2220 可无线地传送和接收数据。通过无线通信,可以从电子书服务器购买并且下载期望的书籍数据或类似物。

[0276] 注意电子纸可以应用于多种领域中的装置,只要它们显示信息即可。例如,除电子书阅读器外,电子纸可以用于在例如火车等车辆中的海报、广告、在例如信用卡等多种卡片中的显示等。

[0277] 图 22D 图示蜂窝电话。该蜂窝电话包括两个外壳 2240 和 2241。外壳 2241 包括显示面板 2242、扬声器 2243、麦克风 2244、指点装置 2246、拍摄装置镜头 2247、外部连接端子 2248 等。外壳 2240 包括用于存储电力在蜂窝电话中的太阳能电池 2249、外部存储器插槽 2250 等。此外,天线包含在外壳 2241 中。

[0278] 显示面板 2242 具有触摸面板功能。显示为图像的多个操作键 2245 在图 22D 中由虚线指示。注意蜂窝电话包括用于将从太阳能电池 2249 输出的电压升高到每个电路需要的电压的 DC-DC 转换器。此外,除上文的部件之外,蜂窝电话可以包括非接触式 IC 芯片、小型记录装置或其类似物。

[0279] 显示面板 2242 的显示方向根据应用视情况改变。此外,拍摄装置镜头 2247 提供在与显示面板 2242 相同的表面上;从而,蜂窝电话可以用作视频电话。扬声器 2243 和麦克风 2244 可以用于视频电话通话、记录和播放声音等以及语音通话。此外,如在图 22D 中图示的展开的外壳 2240 和 2241 可以通过滑动互相重叠;从而,蜂窝电话的尺寸可以减小,其使蜂窝电话适合携带。

[0280] 外部连接端子 2248 可以连接到 AC 适配器或例如 USB 电缆等多种电缆,使得可以存储电力并且可以进行数据通信。另外,通过在外部存储器插槽 2250 中插入记录介质可以保存和移动更大量的数据。此外,除上文的功能外,蜂窝电话可具有红外线通信功能、电视接收功能或类似功能。

[0281] 图 22E 图示数字拍摄装置。该数字拍摄装置包括主体 2261、第一显示部分 2267、目镜部分 2263、操作开关 2264、第二显示部分 2265、电池 2266 等。

[0282] 图 22F 图示电视机。电视机 2270 包括包含在外壳 2271 中的显示部分 2273。该显示部分 2273 可显示图像。注意这里,外壳 2271 由底座 2275 支撑。

[0283] 电视机 2270 可以通过外壳 2271 的操作开关或遥控 2280 操作。频道和音量可以用遥控 2280 的操作键 2279 控制,使得可以控制在显示部分 2273 上显示的图像。此外,遥控 2280 可具有用于显示从遥控 2280 输出的数据的显示部分 2277。

[0284] 注意电视机 2270 优选地包括接收器、调制解调器等。一般的电视广播可以用该接收器接收。此外,当电视机通过该调制解调器有线或无线地连接到通信网络时,可以进行单向(从传送器到接收器)或双向(在传送器和接收器之间或在接收器之间)数据通信。

[0285] 该申请基于在 2010 年 4 月 9 日向日本专利局提交的日本专利申请序列号 2010-090934 和日本专利申请序列号 2010-090936 以及在 2010 年 5 月 18 日向日本专利局提交的日本专利申请序列号 2010-114429 和日本专利申请序列号 2010-114431,其的全部内容通过引用结合于此。

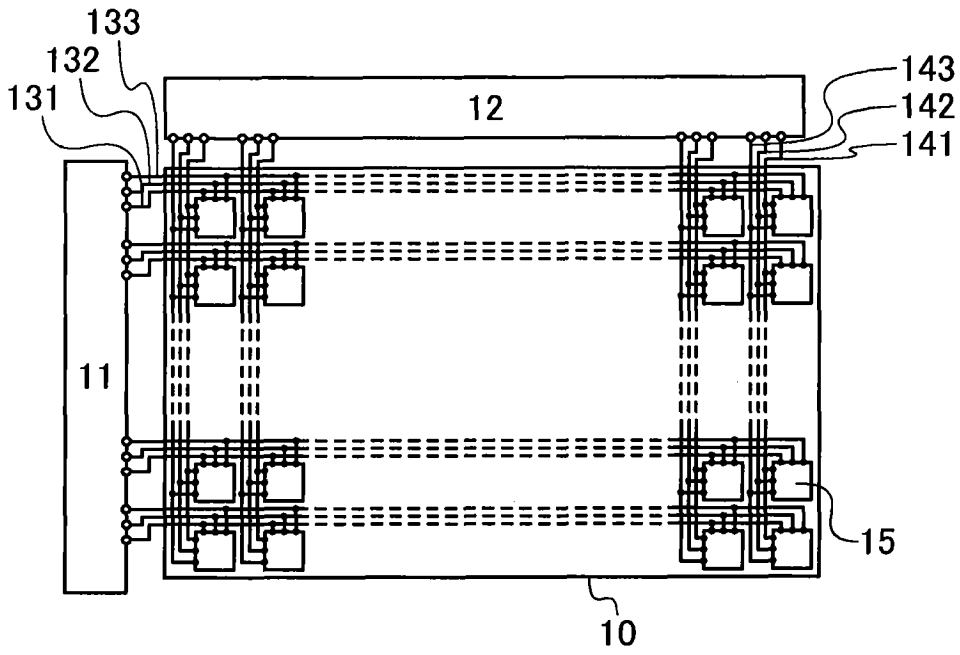


图 1A

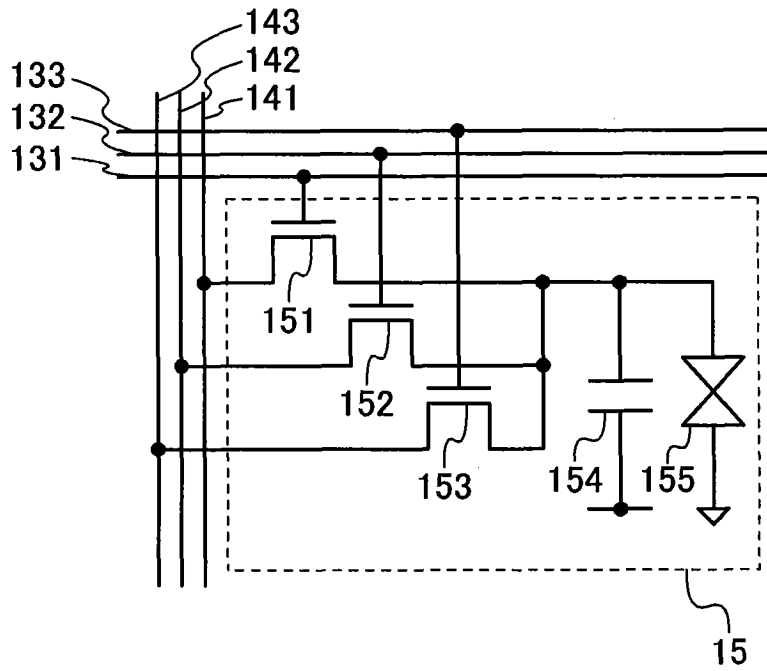


图 1B

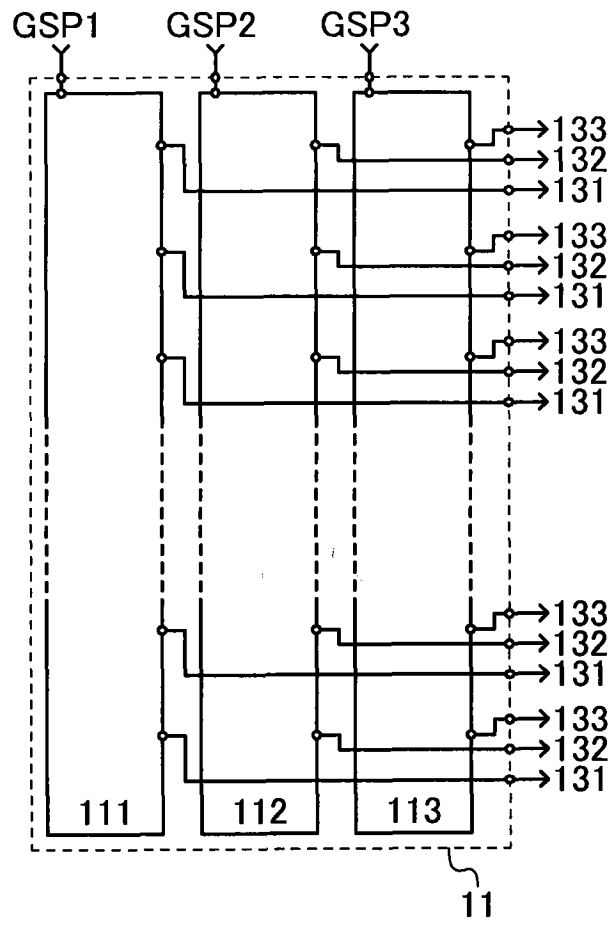


图 2

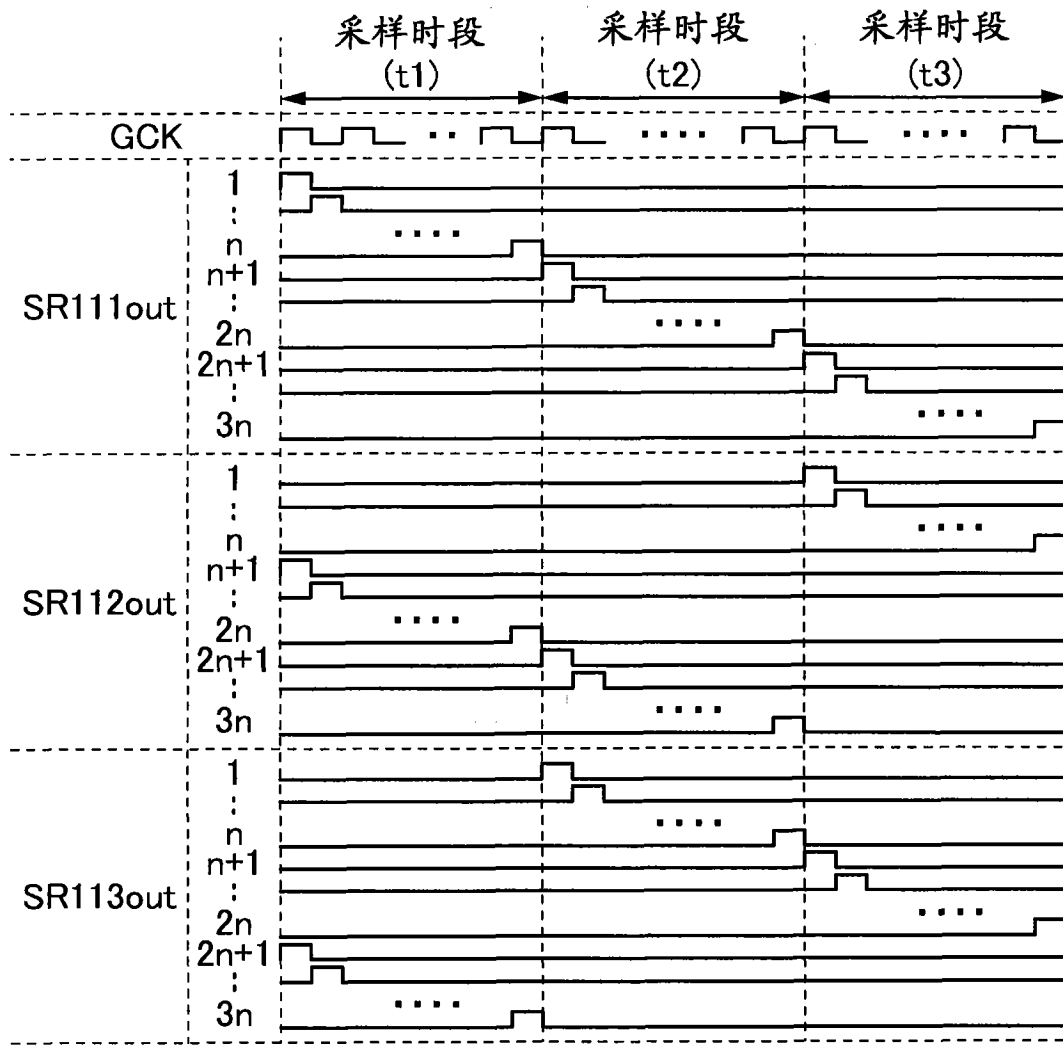


图 3

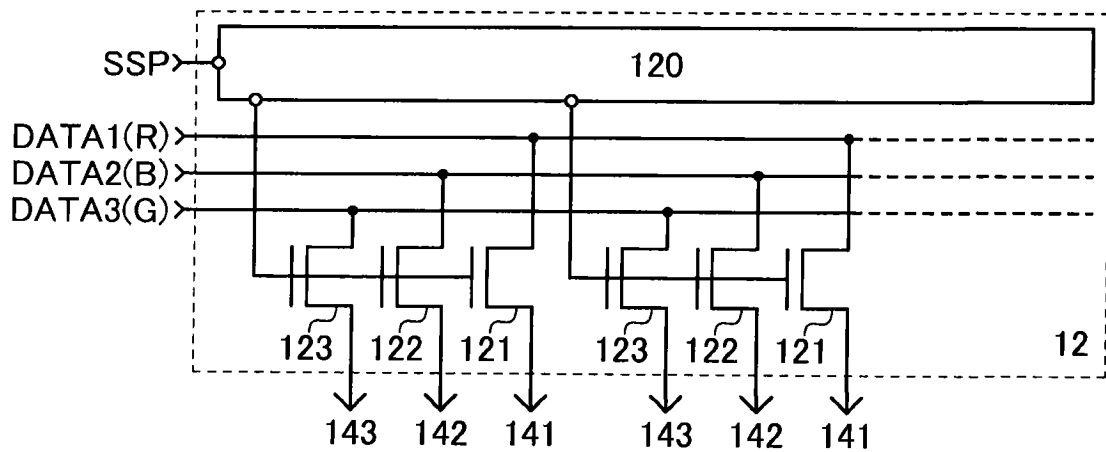


图 4A

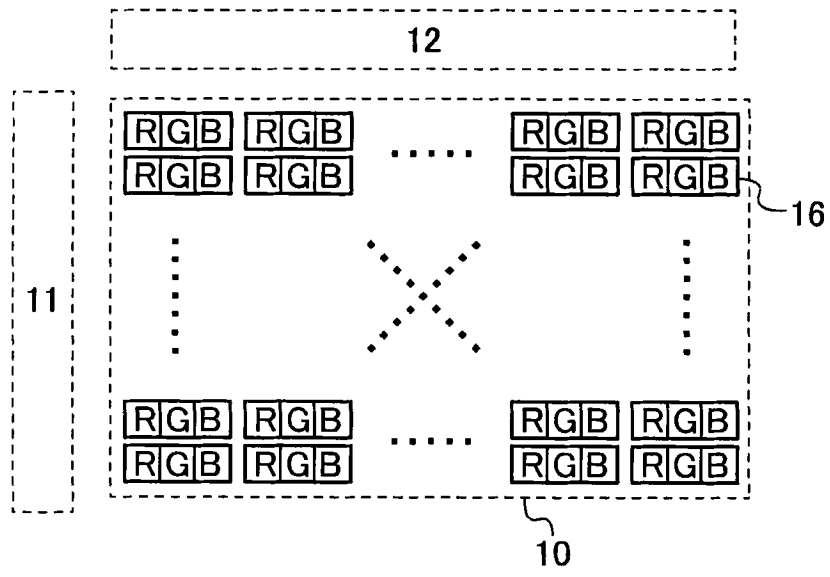


图 4B

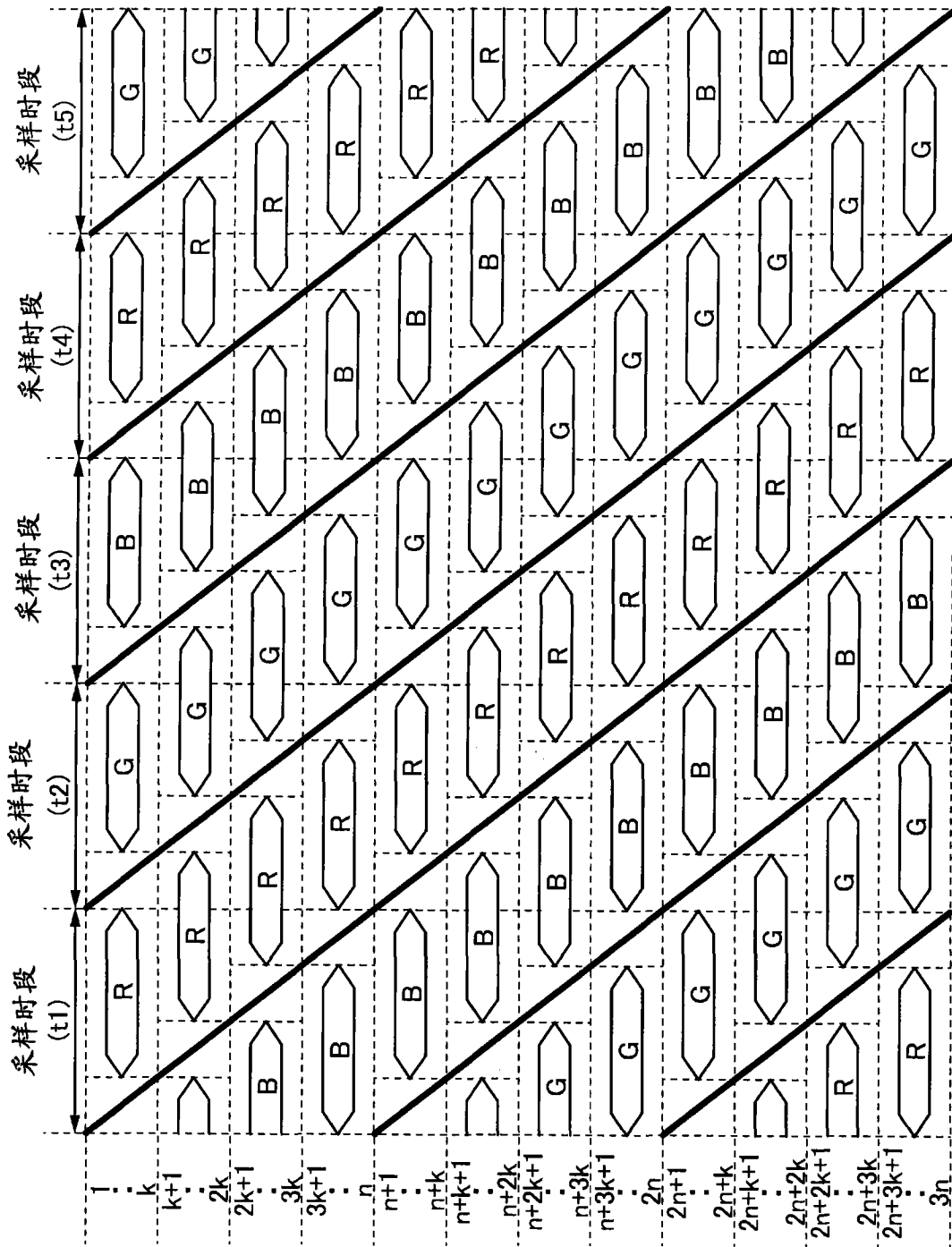


图 5

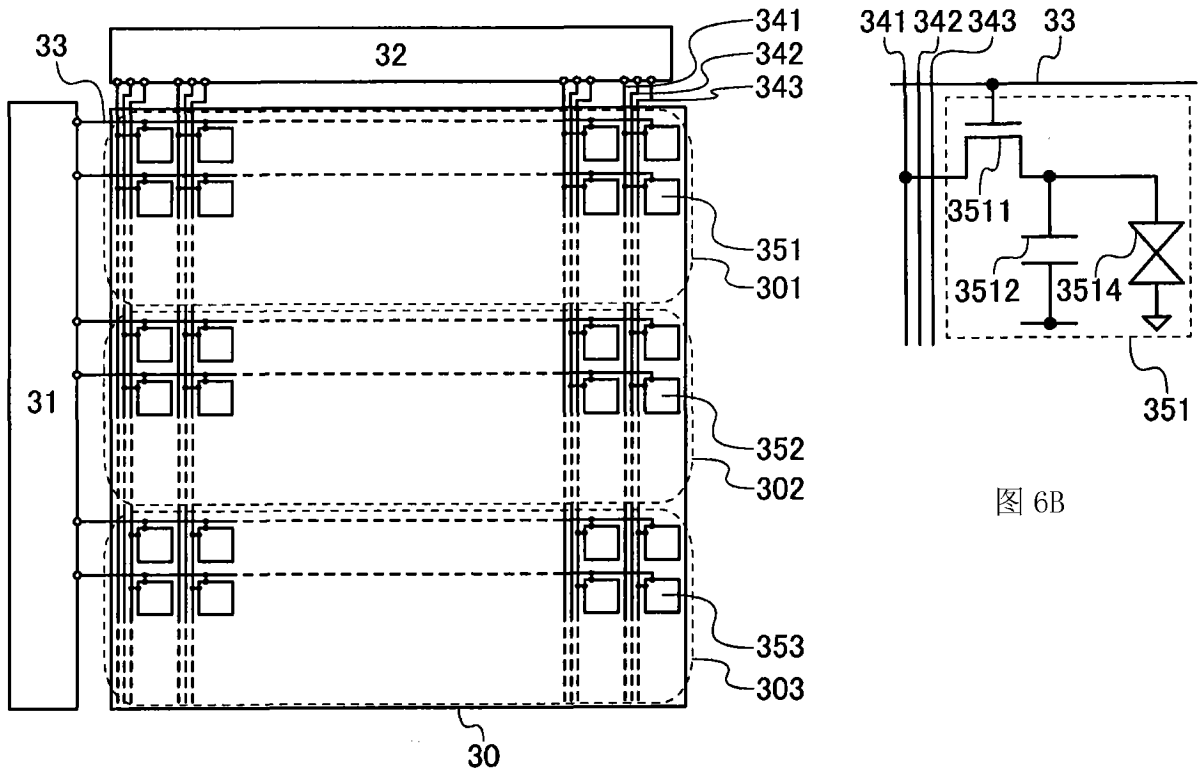


图 6A

图 6B

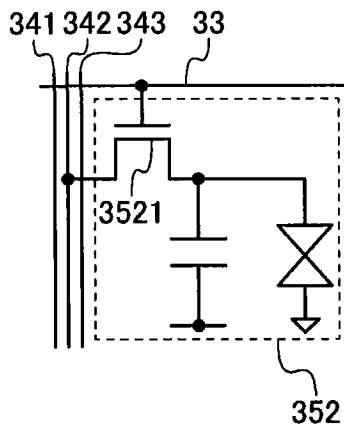


图 6C

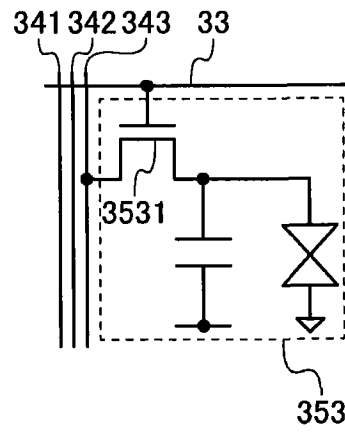


图 6D

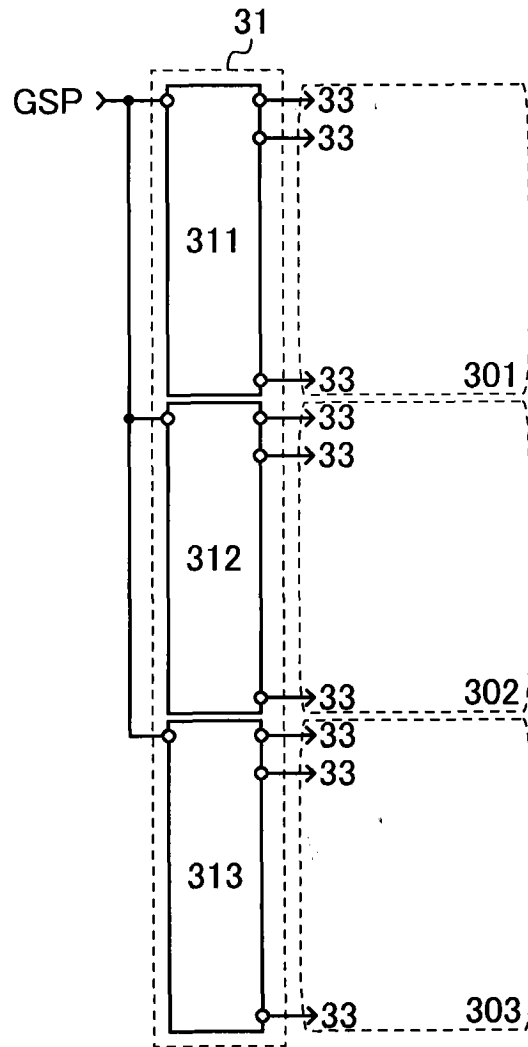


图 7A

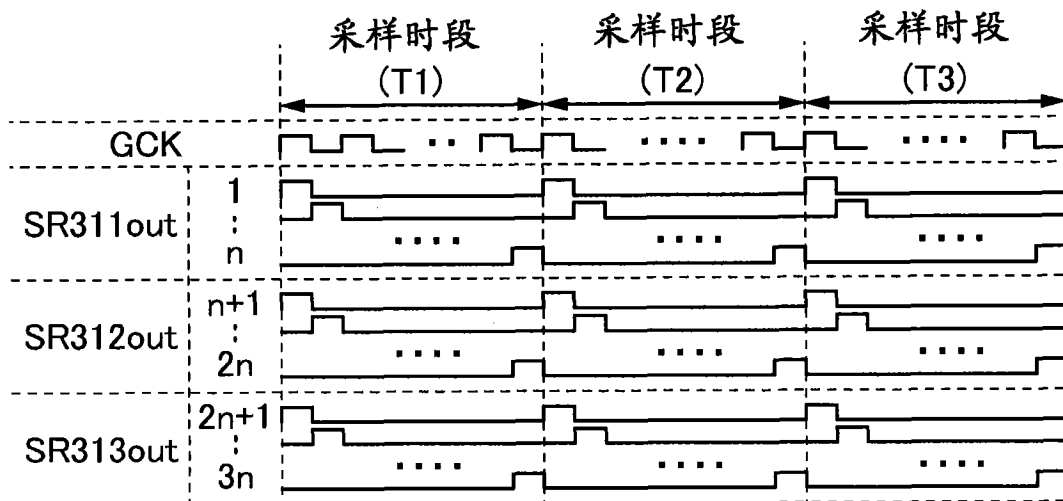


图 7B

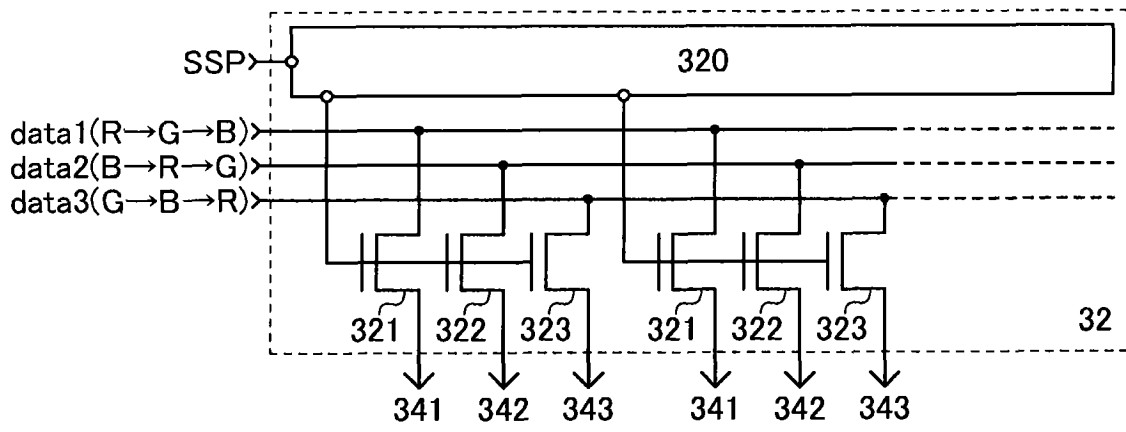


图 8

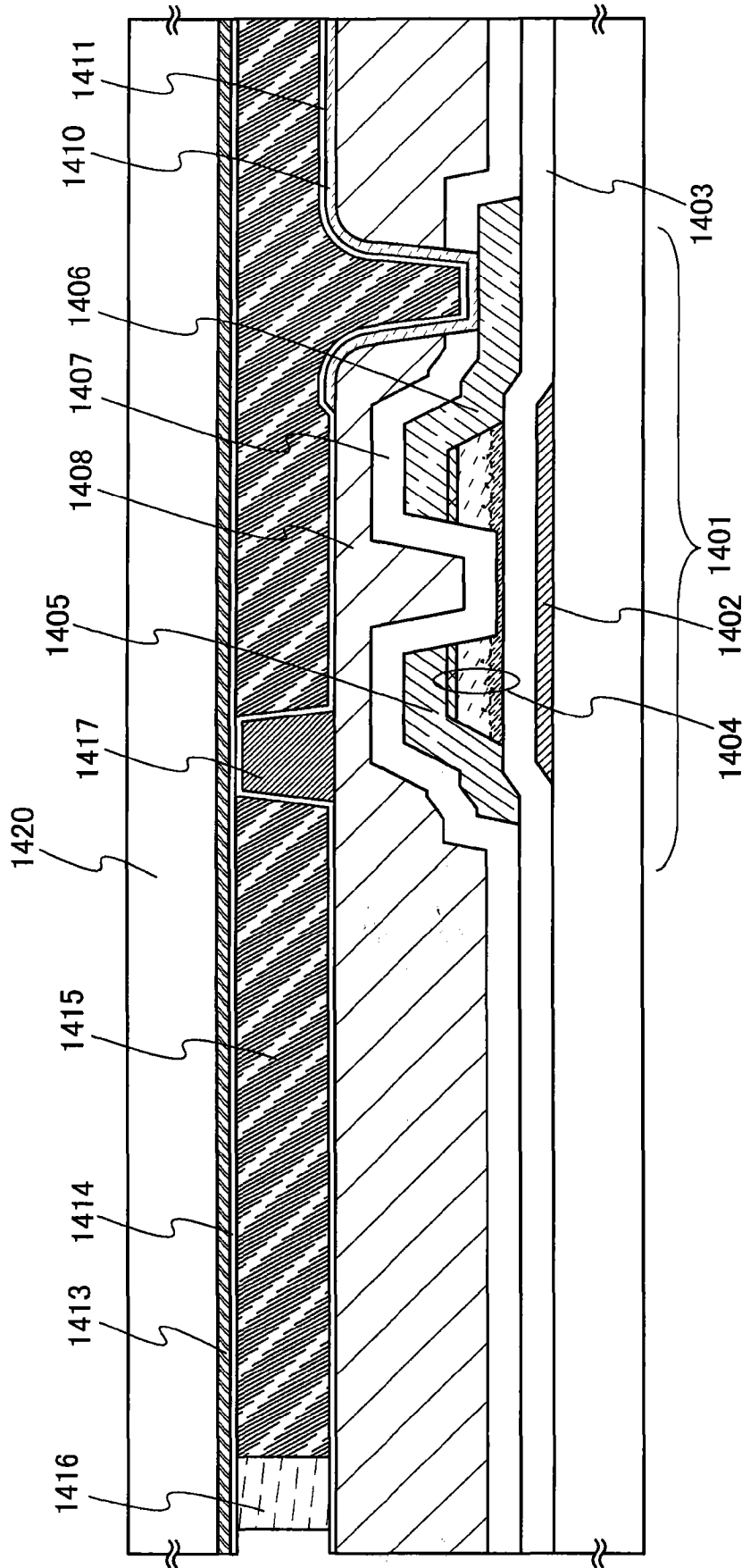


图 9

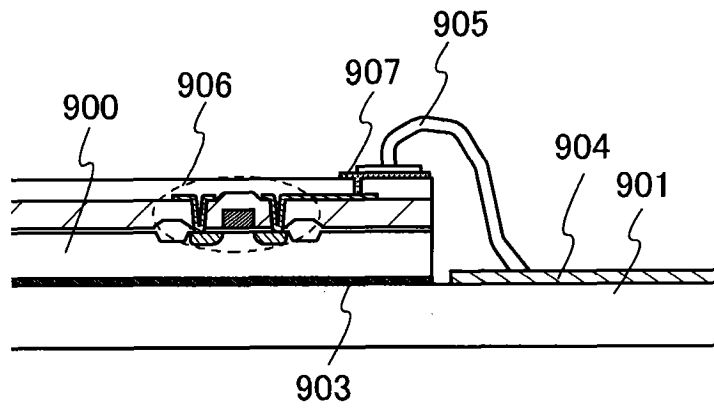


图 10A

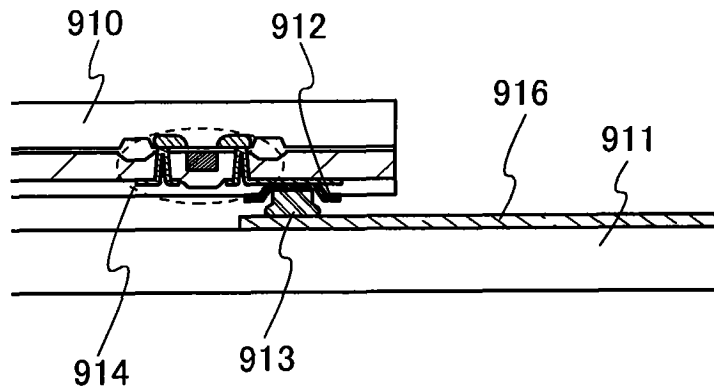


图 10B

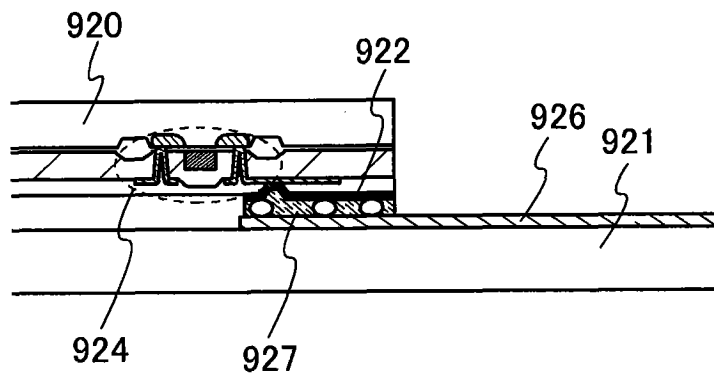


图 10C

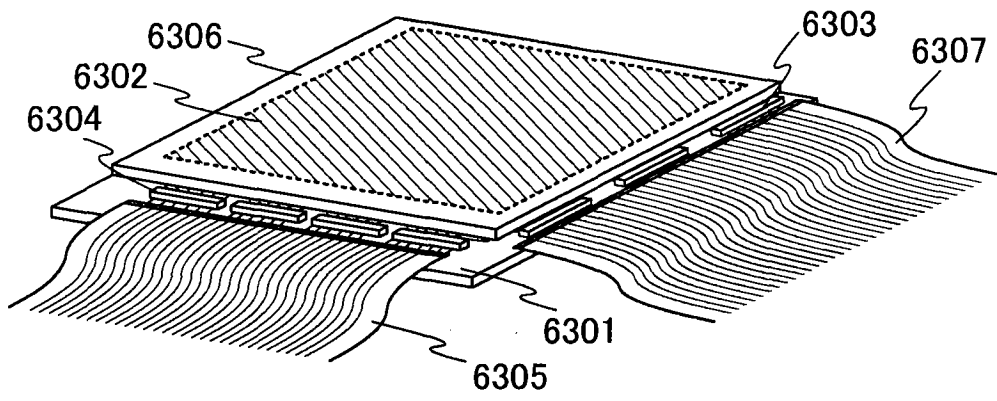


图 11A

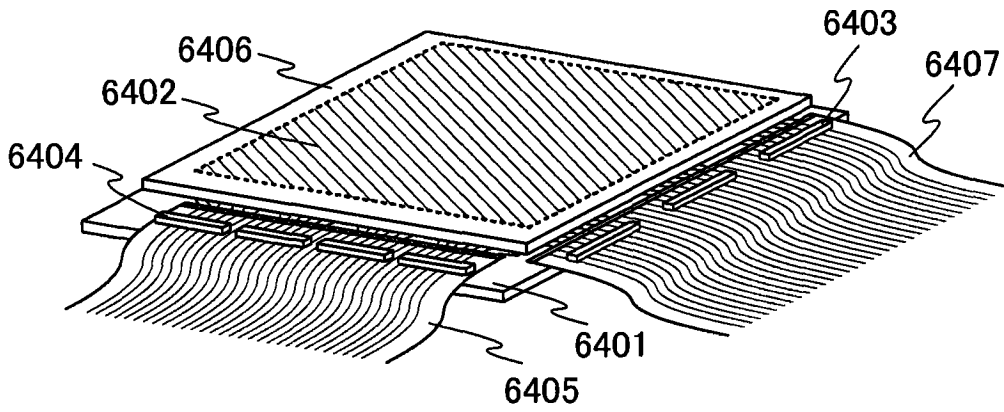


图 11B

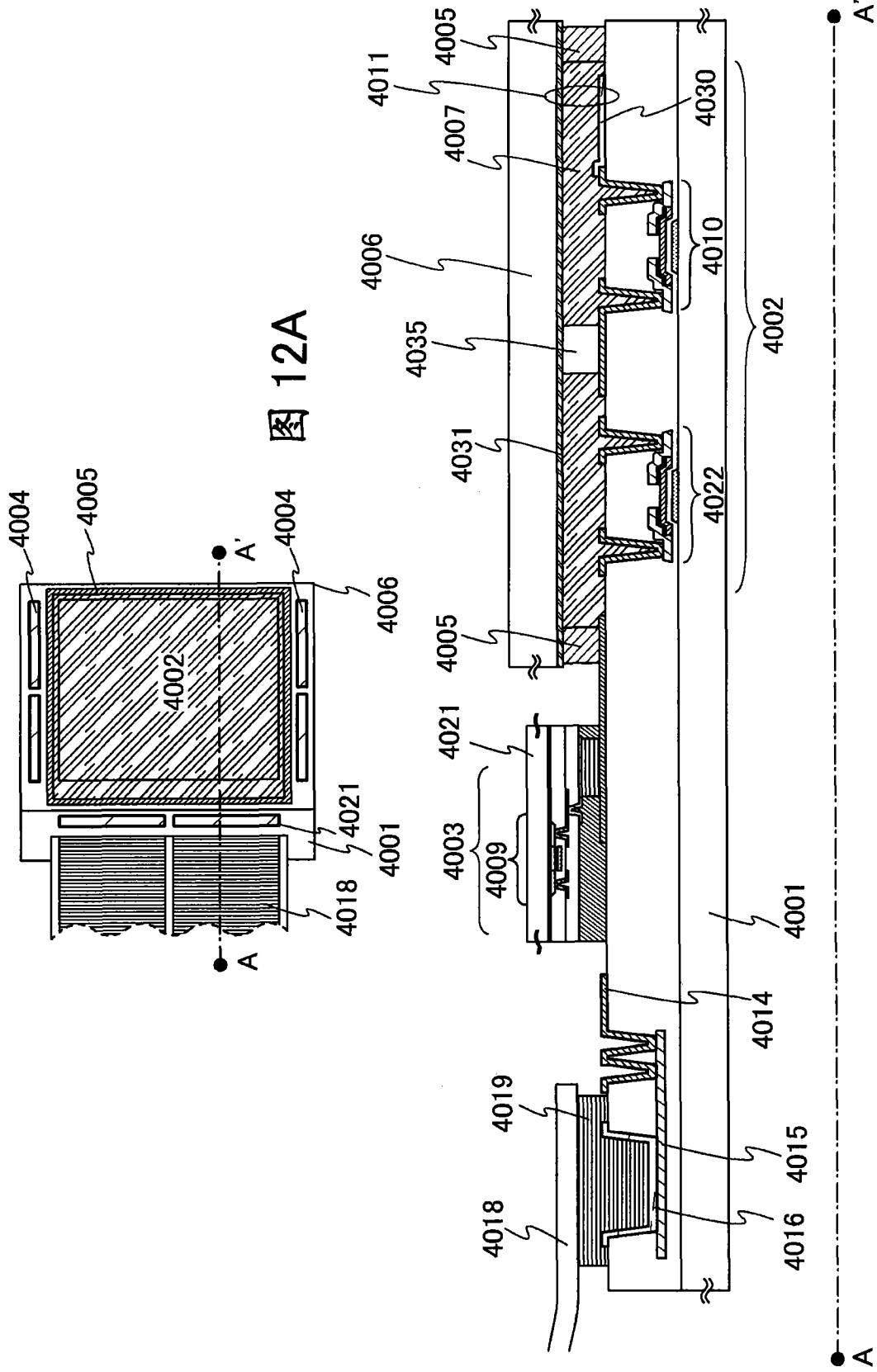


图 12A

图 12B

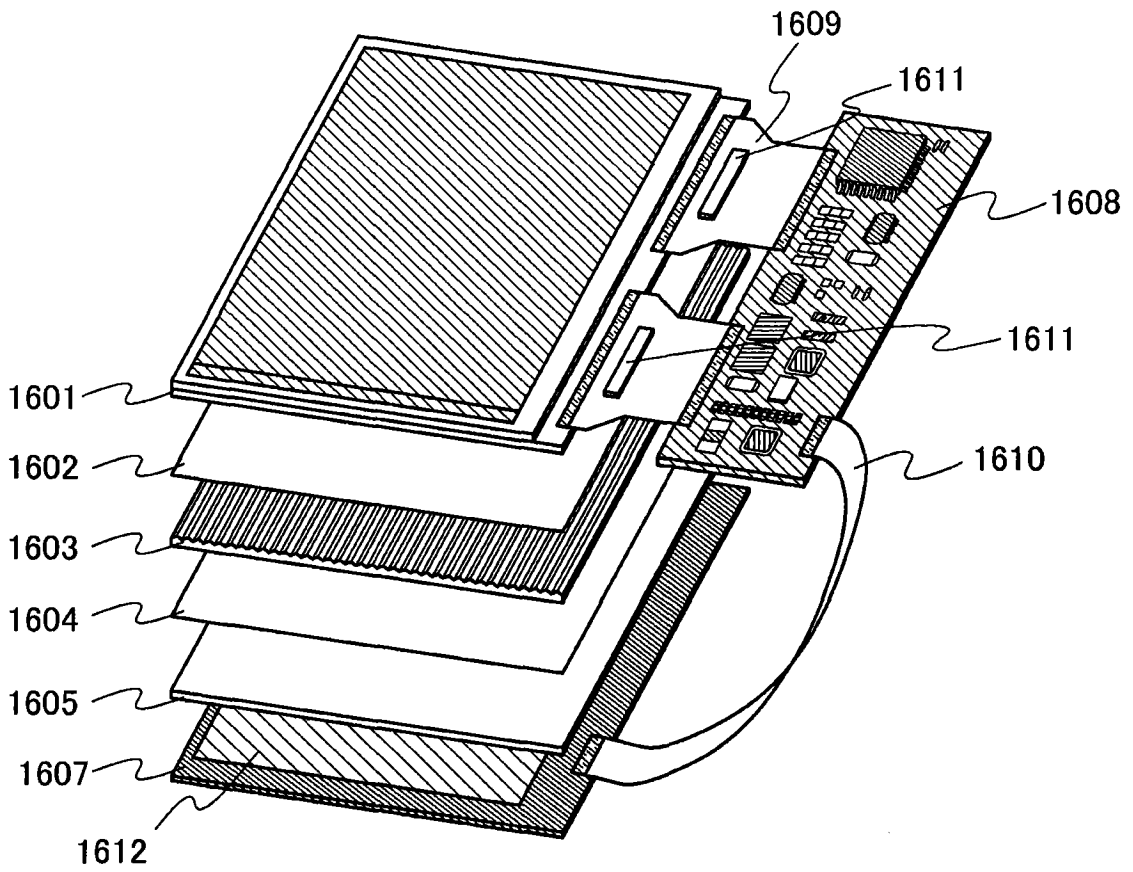


图 13

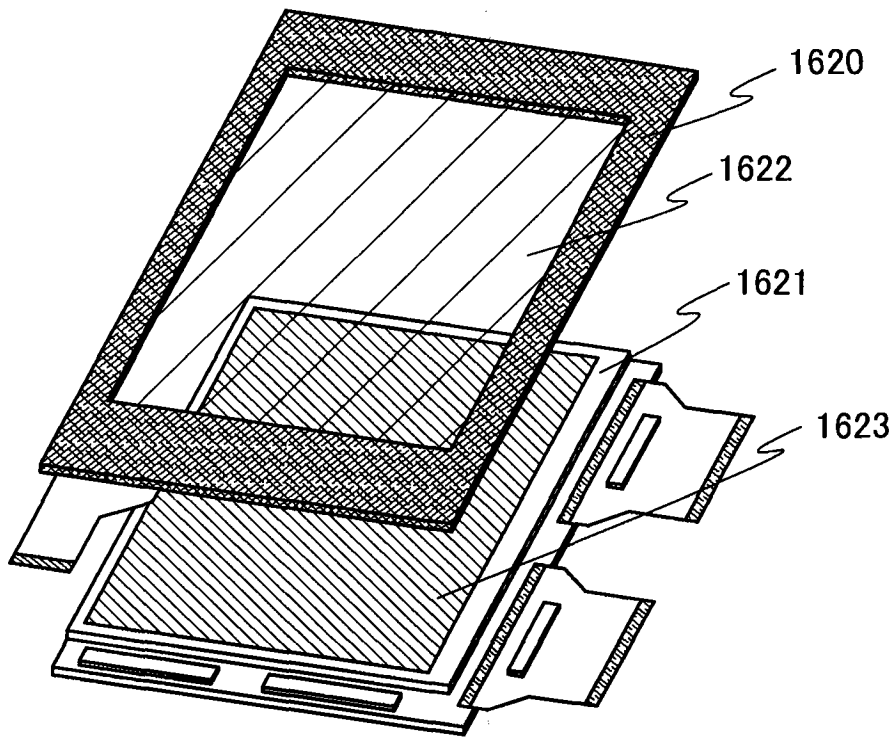


图 14A

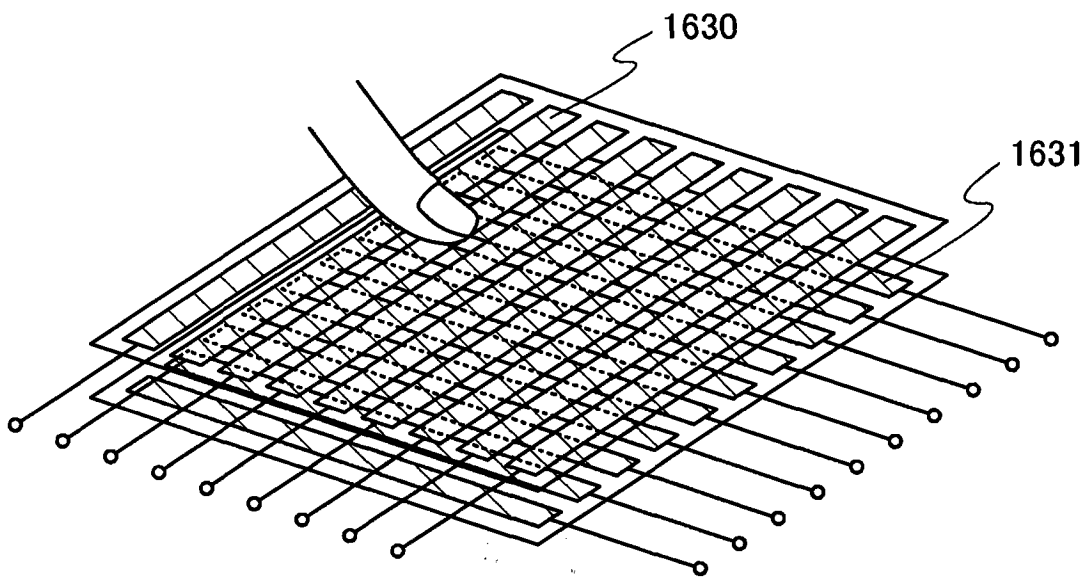


图 14B

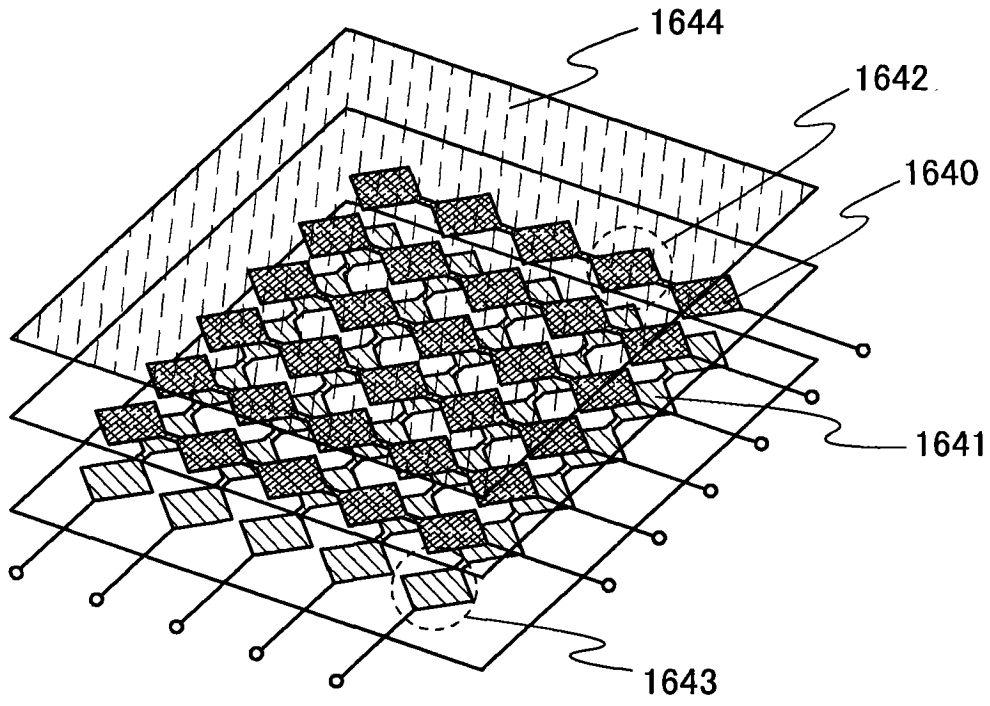


图 15A

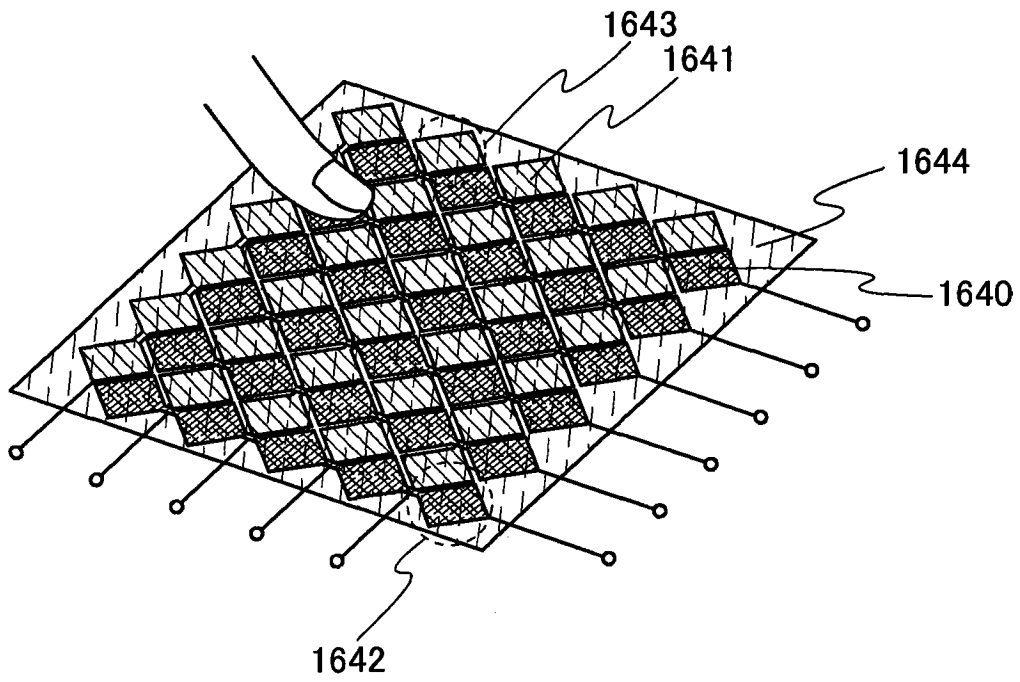


图 15B

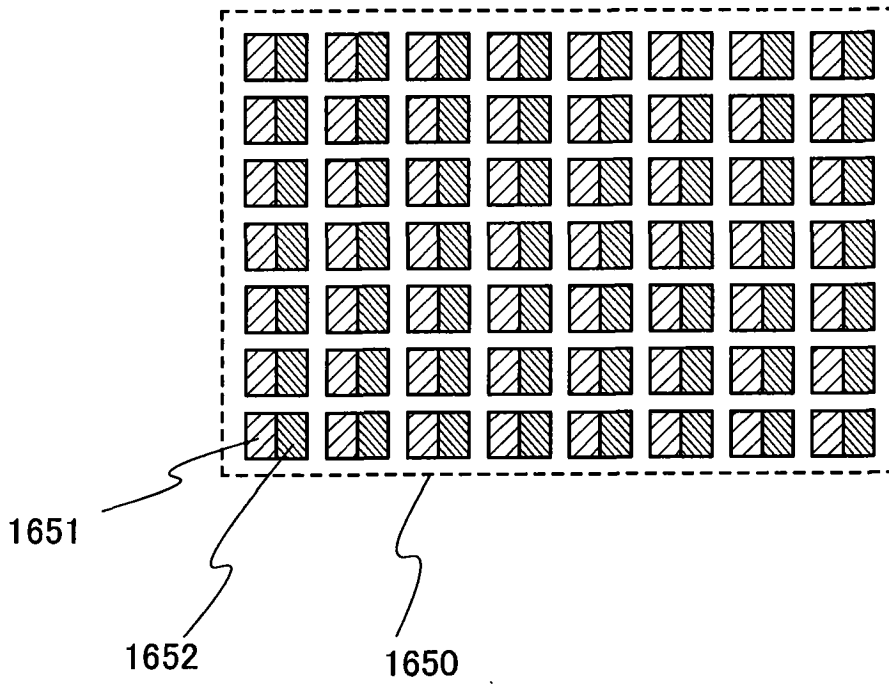


图 16A

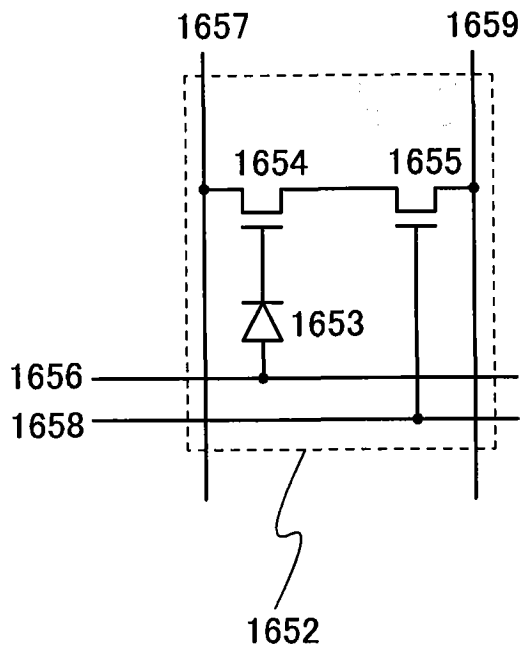


图 16B

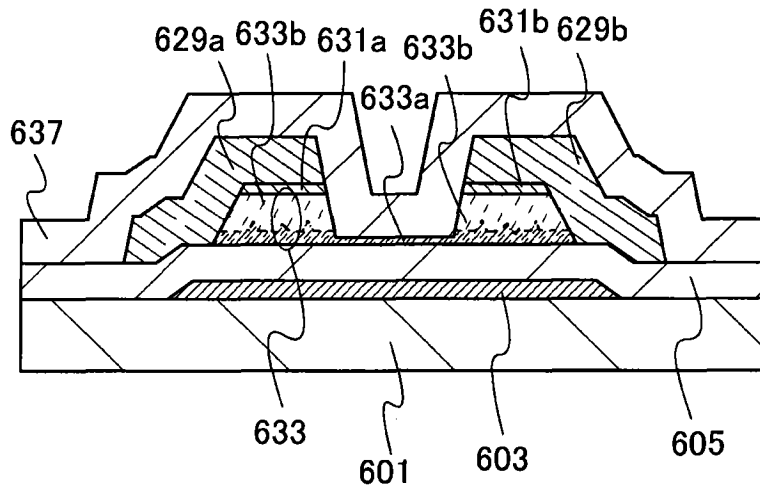


图 17A

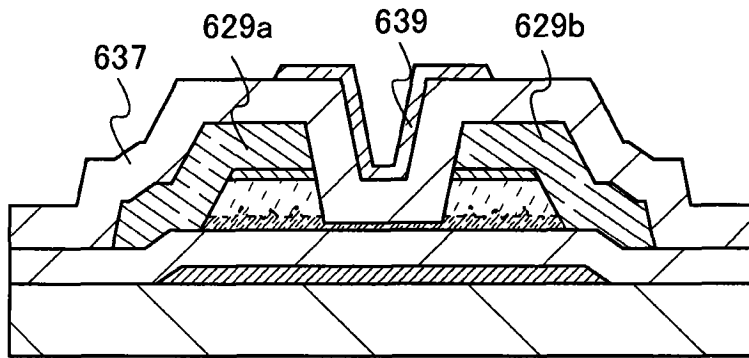


图 17B

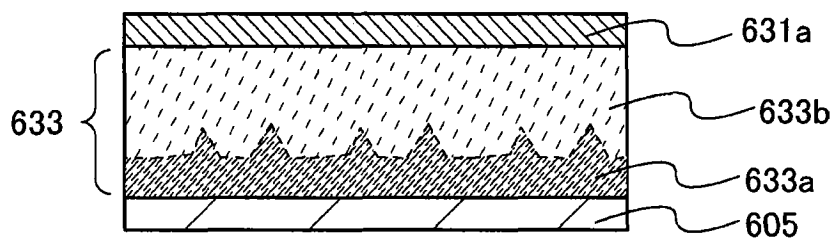


图 17C

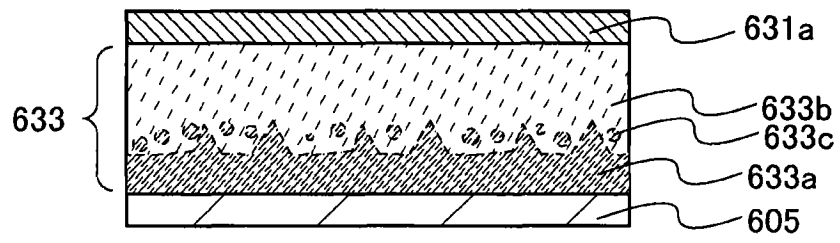


图 17D

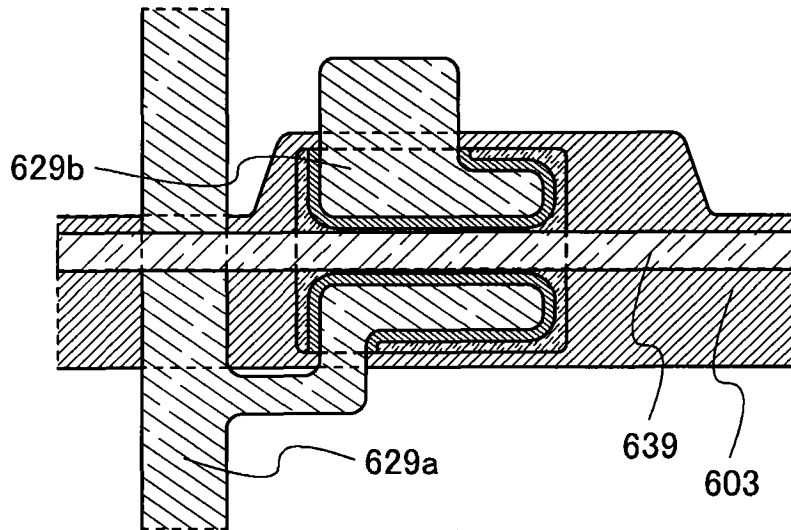


图 18A

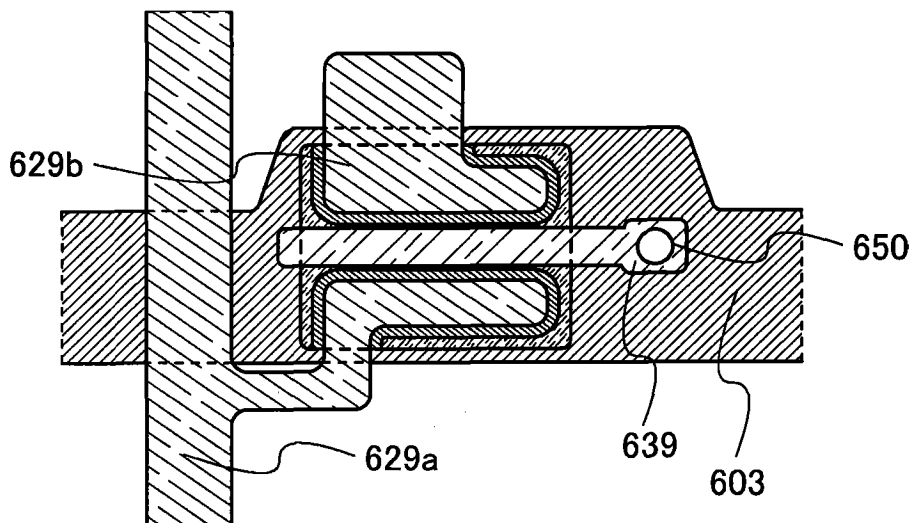


图 18B

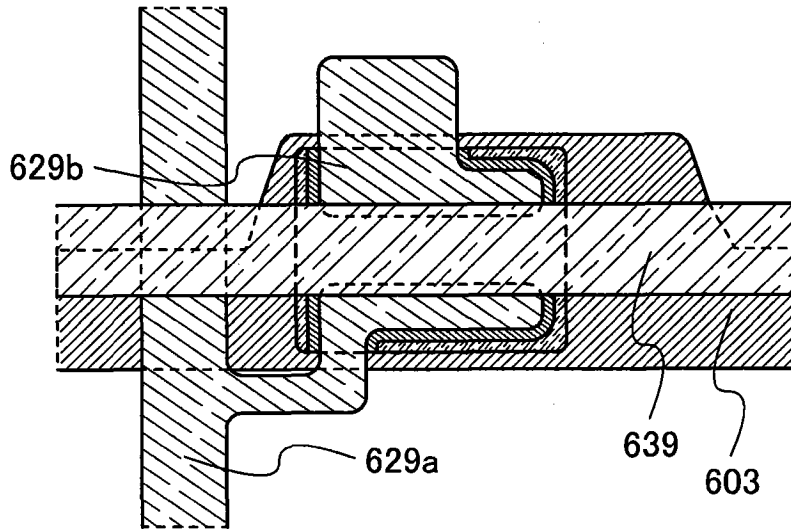


图 18C

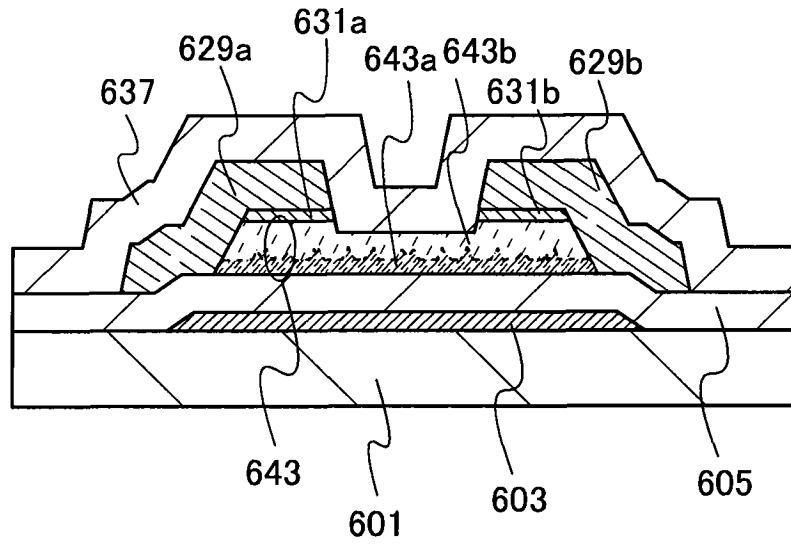


图 19A

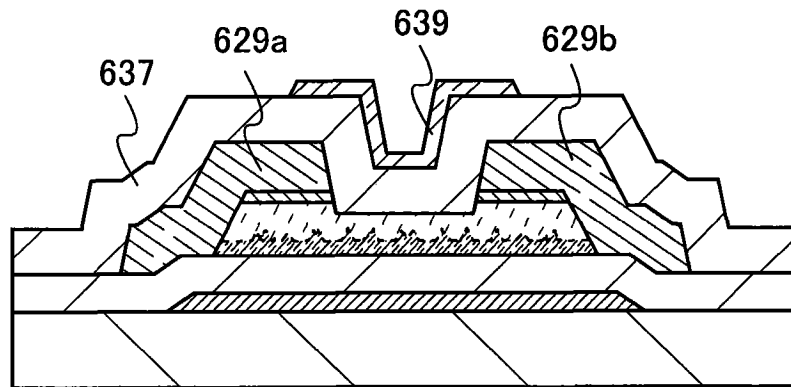


图 19B

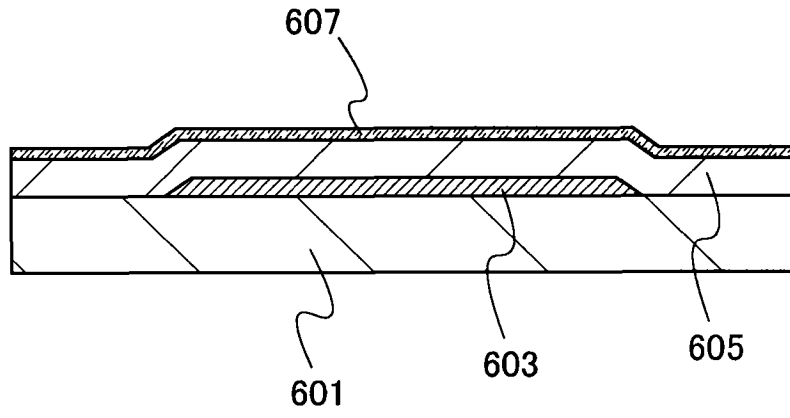


图 20A

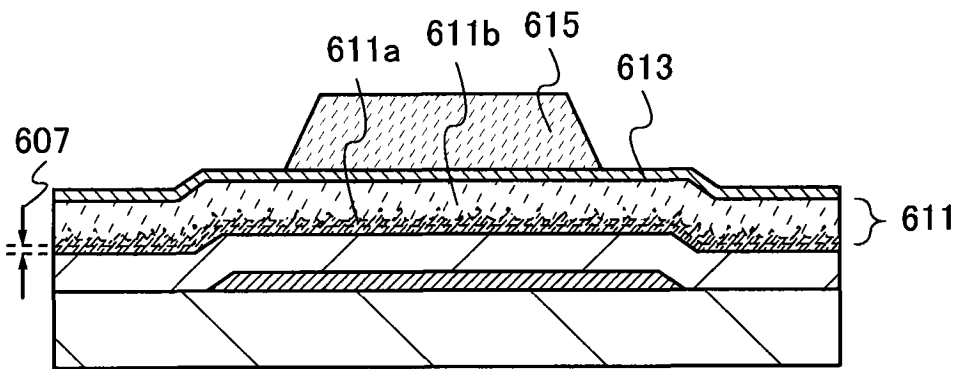


图 20B

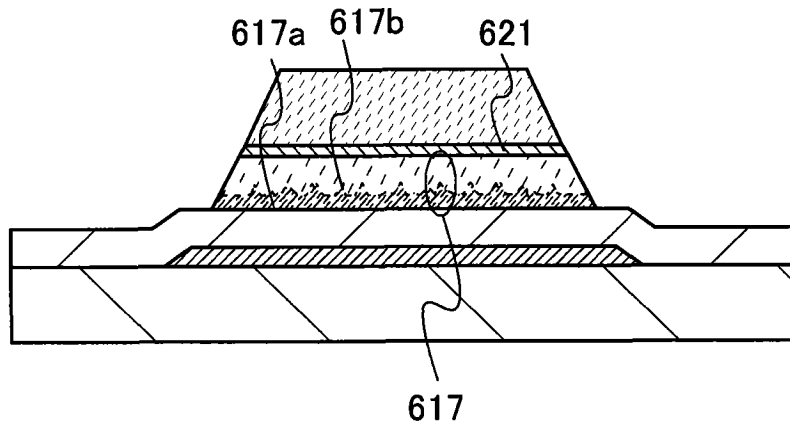


图 20C

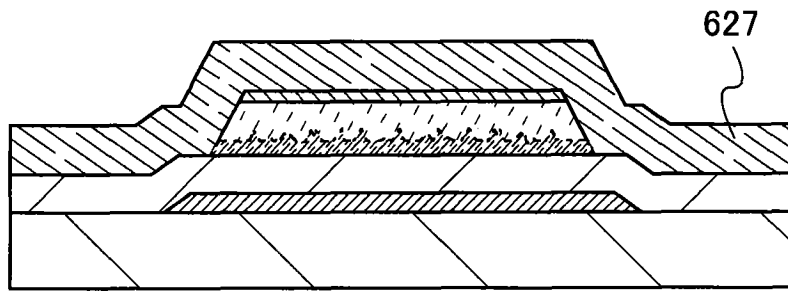


图 21A

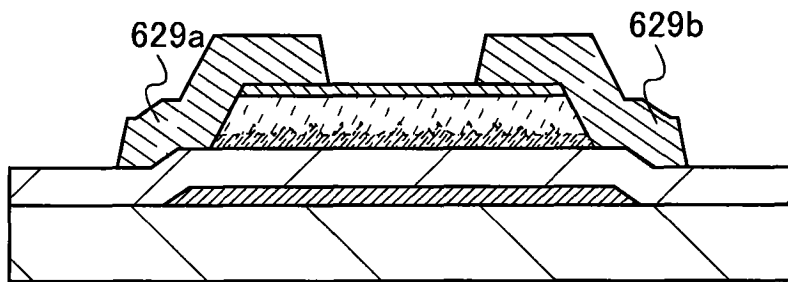


图 21B

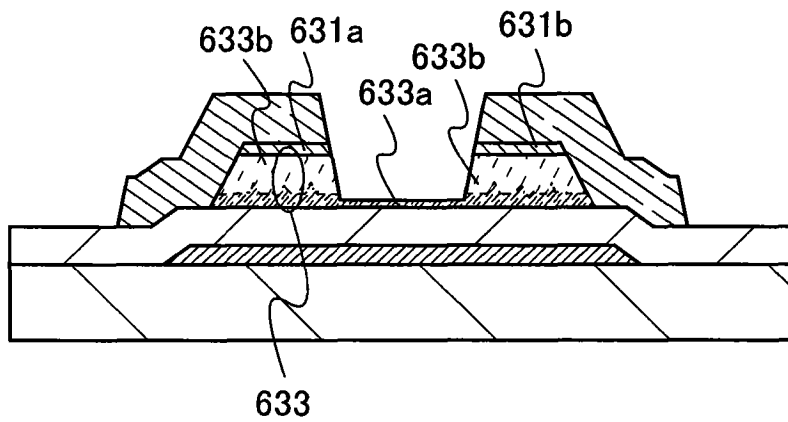


图 21C

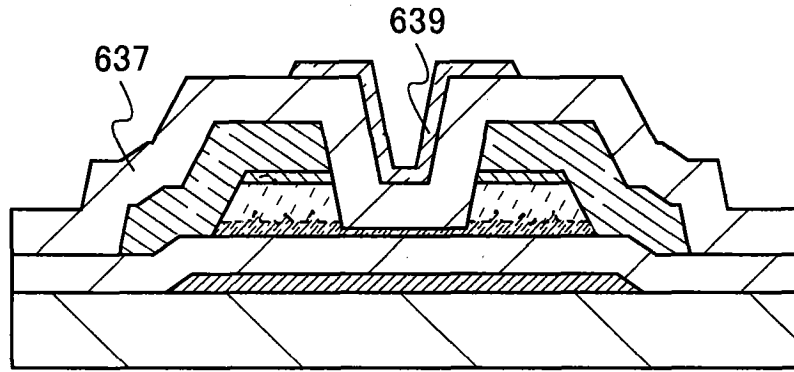


图 21D

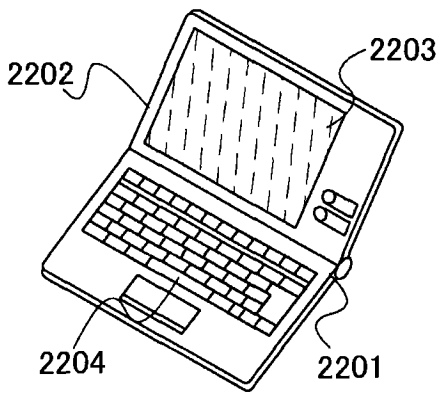


图 22A

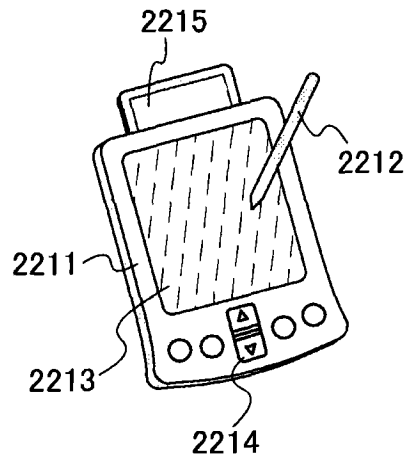


图 22B

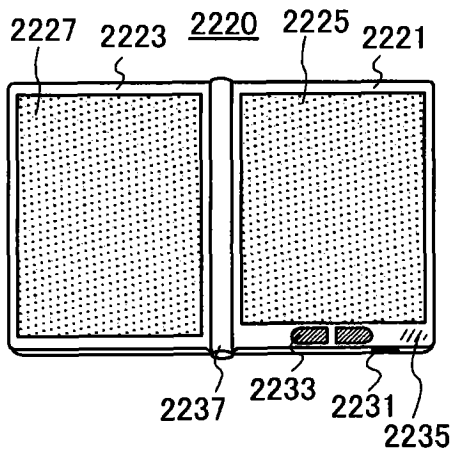


图 22C

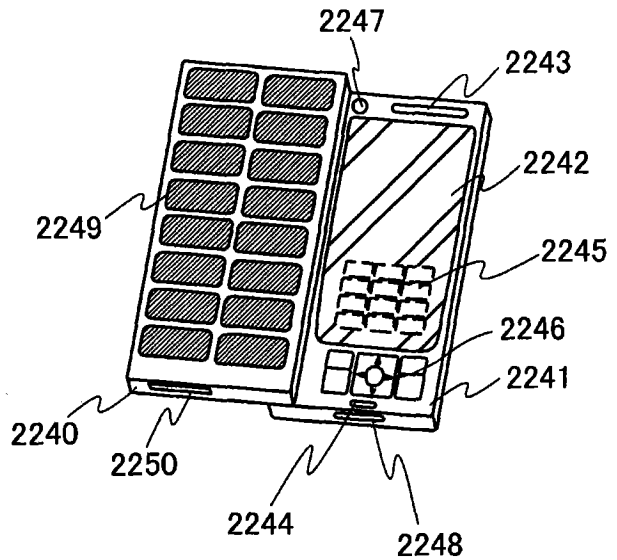


图 22D

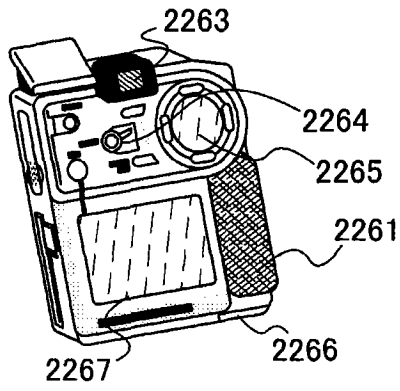


图 22E

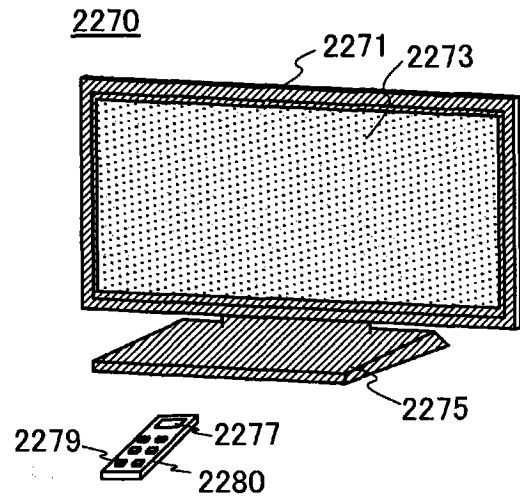


图 22F

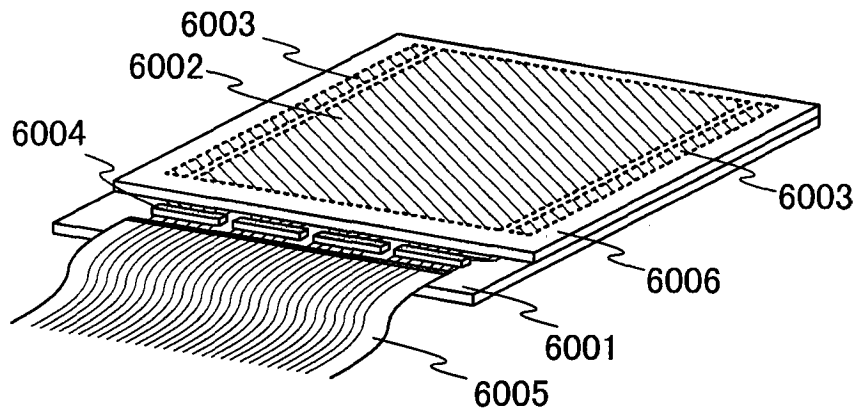


图 23A

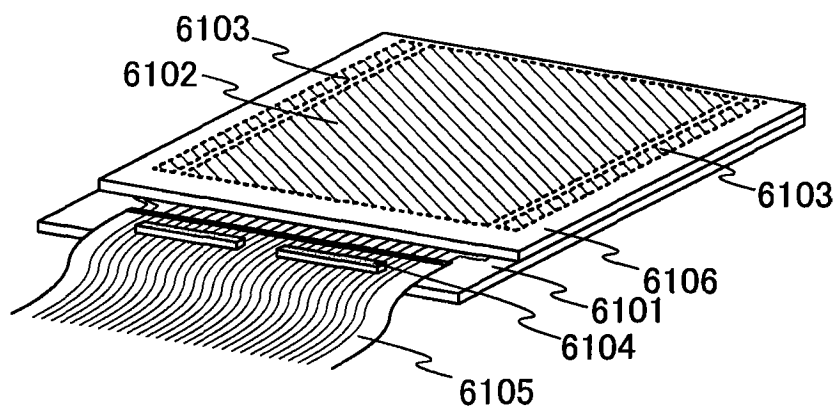


图 23B

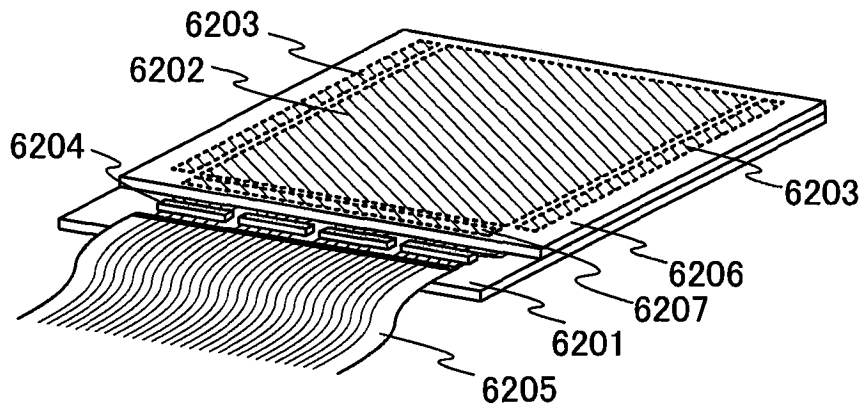


图 23C

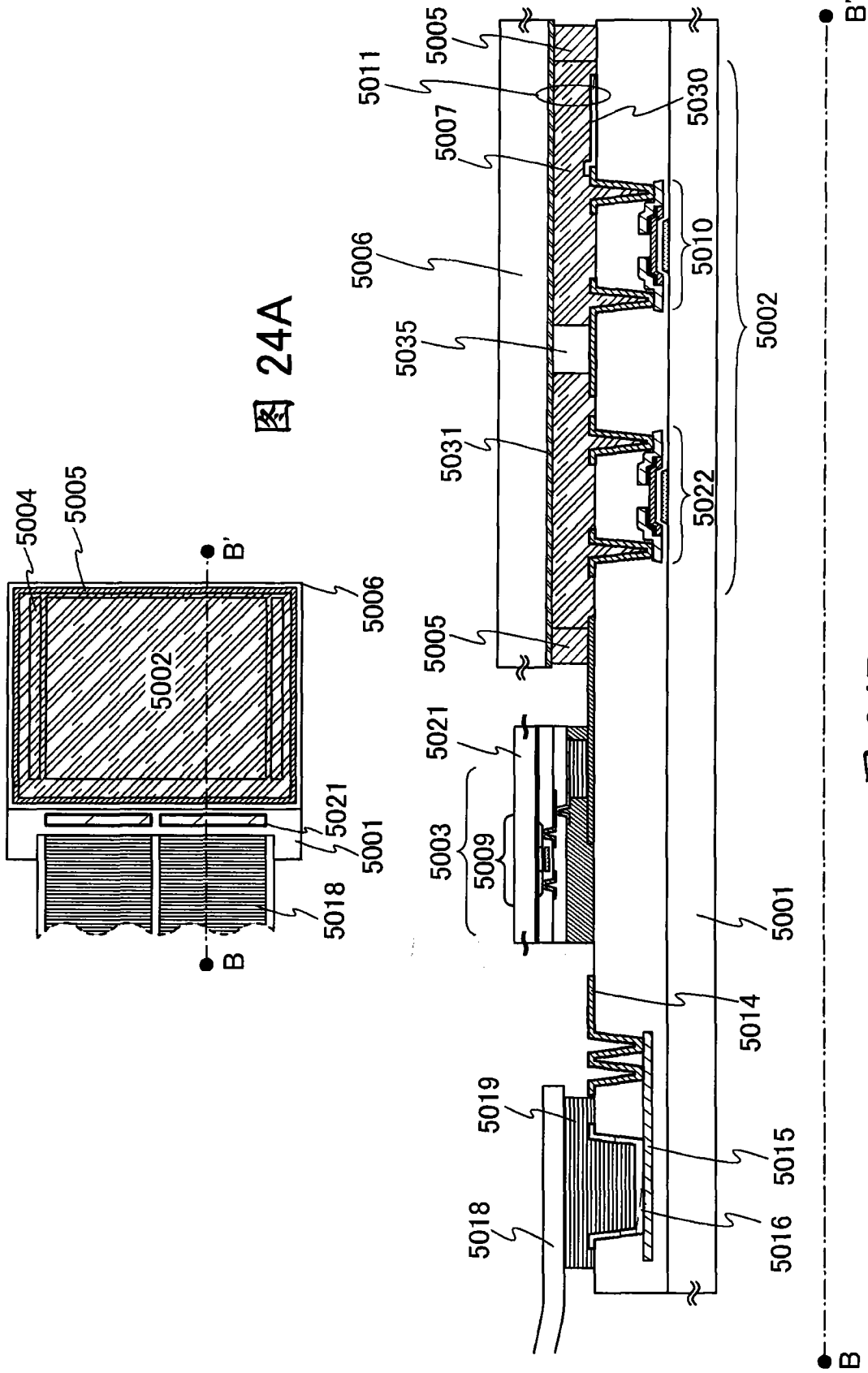


图 24A

图 24B

专利名称(译)	液晶显示器和用于驱动该液晶显示器的方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102213882B</a>	公开(公告)日	2015-08-26
申请号	CN201110096348.1	申请日	2011-04-07
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
[标]发明人	小山润 三宅博之 山崎舜平		
发明人	小山润 三宅博之 山崎舜平		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3659 G09G3/3677 G09G2310/0235 G02F1/1368 G02F2202/104 G09G2300/0814 G02F2202/103 H01L27/1266 G02F1/13454 H01L29/78696 H01L27/1214 G09G3/342 H01L29/04 G09G2310/0205 G02F1/13624 G02F1/136286 G09G2300/0443		
代理人(译)	王忠忠		
审查员(译)	薛晓琳		
优先权	2010114429 2010-05-18 JP 2010090936 2010-04-09 JP 2010090934 2010-04-09 JP 2010114431 2010-05-18 JP		
其他公开文献	CN102213882A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明名称为液晶显示器和用于驱动该液晶显示器的方法。在液晶显示器中，图像信号同时供应给提供在像素部分中采用矩阵设置的像素之中的多行中的像素，其中图像信号的输入由在沟道形成区中包括非半导体或微晶半导体的晶体管控制。从而，图像信号到每个像素的输入的频率可以增加而不改变包括在该液晶显示器中的晶体管或其类似物的响应速度。

