



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106054470 A

(43)申请公布日 2016. 10. 26

(21)申请号 201610451687.X

(22)申请日 2007.10.31

(30)优先权数据

2006-297009 2006.10.31 JP

(62)分案原申请数据

200710184974.X 2007.10.31

(71)申请人 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 木村肇

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 徐予红 付曼

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1362(2006.01)

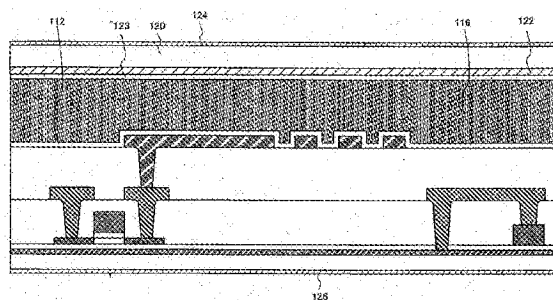
权利要求书2页 说明书67页 附图79页

(54)发明名称

液晶显示装置、以及电子设备

(57)摘要

本发明涉及液晶显示装置以及电子设备。本发明的目的在于提供一种具有广视角的半导体装置、液晶显示装置、以及电子设备,其中制造工序数量和掩模数量比以往少且制造成本低。本发明的技术要点是一种液晶显示装置,包括:形成在衬底的一个表面的整个面上的第一电极;形成在该第一电极上的第一绝缘膜;形成在该第一绝缘膜上的薄膜晶体管;形成在该薄膜晶体管上的第二绝缘膜;形成在该第二绝缘膜上并具有多个开口的第二电极;以及所述第二电极上的液晶,其中利用所述第一电极和所述第二电极之间的电场控制所述液晶。



1. 一种液晶显示装置,包括:
衬底的一侧的整个表面上的第一电极;
所述第一电极上的第一绝缘膜,其中所述第一绝缘膜具有开口;
所述第一绝缘膜上以及所述第一绝缘膜的开口中的第二绝缘膜;
所述第二绝缘膜上的第二电极,其中所述第二电极在所述第一绝缘膜的开口上具有多个开口;以及
所述第二电极上的液晶,
其中通过所述第一电极和所述第二电极之间的电场来控制所述液晶。
2. 一种液晶显示装置,包括:
衬底的一侧的整个表面上形成的第一电极;
所述第一电极上的第一绝缘膜,其中所述第一绝缘膜具有开口;
所述第一绝缘膜上以及所述第一绝缘膜的开口中的第二绝缘膜;
所述第二绝缘膜上的第二电极,其中所述第二电极在所述第一绝缘膜的开口上具有多个开口;以及
所述第二电极上的液晶,
其中通过所述第一电极和所述第二电极之间的电场来控制所述液晶,
其中在所述第二电极与所述第一绝缘膜的开口重叠的第一区域中所述第一电极和所述第二电极之间的距离小于在所述第二电极与所述第一绝缘膜重叠的第二区域中所述第一电极和所述第二电极之间的距离。
3. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置, 其中所述第一电极和所述第二电极分别是透光导电膜。
4. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置,
其中所述第一电极和所述第二电极的其中之一是透光导电膜;并且
其中所述第一电极和所述第二电极中的另外一个为反射导电膜。
5. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置,还包括所述第一电极上的薄膜晶体管。
6. 一种显示模块,所述显示模块包括如权利要求1或2所述的液晶显示装置以及扫描线驱动电路、信号线驱动电路、控制电路中的至少一个。
7. 一种电子装置,所述电子装置配备有如权利要求5所述的液晶显示装置。
8. 一种制造液晶显示装置的方法,包括下列步骤:
在第一衬底上形成第一电极,其中所述第一电极未被图案化;
在所述第一电极上形成第一绝缘膜,而未对所述第一电极进行图案化处理,其中所述第一绝缘膜具有开口;
在所述第一绝缘膜上以及所述第一绝缘膜的开口中形成第二绝缘膜;
在所述第二绝缘膜上形成第二电极,其中所述第二电极在所述第一绝缘膜的开口上具有多个开口;以及
将第二衬底贴附到第一衬底,其间具有液晶。
9. 一种制造液晶显示装置的方法,包括下列步骤:
在第一衬底上形成第一电极,其中所述第一电极未被图案化;
在所述第一电极上形成第一绝缘膜,而未对所述第一电极进行图案化处理;

- 移除第一绝缘膜的一部分以便形成开口；
- 在所述第一绝缘膜上以及所述第一绝缘膜的开口中形成第二绝缘膜；
- 在所述第二绝缘膜上形成第二电极，其中所述第二电极在所述第一绝缘膜的开口上具有多个开口；以及
- 将第二衬底贴附到第一衬底，其间具有液晶。
10. 如权利要求8或9所述的方法，其中所述第一电极和所述第二电极是透光导电膜。
11. 如权利要求8或9所述的方法，
- 其中所述第一电极和所述第二电极的其中之一是透光导电膜；并且
- 其中所述第一电极和所述第二电极中的另外一个为反射导电膜。
12. 如权利要求8或9所述的方法，其中所述液晶显示装置为显示模块而设，所述显示模块包括扫描线驱动电路、信号线驱动电路、控制电路中的至少一个。
13. 如权利要求8或9所述的方法，其中所述液晶显示装置为电子装置而设。

液晶显示装置、以及电子设备

[0001] 本申请是申请日为2007年10月31日、申请号为200710184974.X、发明名称为“液晶显示装置、以及电子设备”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及半导体装置及液晶显示装置。本发明特别涉及通过产生具有平行于衬底的成分的电场来控制液晶分子的半导体装置及液晶显示装置。

背景技术

[0003] 液晶显示装置的技术开发方针之一是扩大视角。作为实现广视角的技术,现在采用通过产生平行于衬底(即,水平方向)的电场来在平行于衬底的一面内移动液晶分子以控制灰度的方式。

[0004] 作为这种方式,可以举出IPS(In-Plane switching;平面内切换)和FFS(Fringe-field switching;边缘场切换)。

[0005] 在IPS方式的液晶显示装置中,在一对衬底之一方上配置两个梳状电极(也称为梳齿型电极或梳型电极)。由此,通过利用因这些电极(两个梳状电极之一是像素电极而另一是公共电极)之间的电位差而产生的横向电场,在平行于衬底的一面内移动液晶分子。

[0006] 作为FFS,可以举出如下方式:在液晶下配置具有开口的第二电极(例如,电压根据每个像素被控制的像素电极),并在所述开口下配置第一电极(例如,公共电压被提供给所有像素的公共电极)。液晶因电场施加到像素电极和公共电极之间而被控制。因为水平方向的电场被施加到液晶,故可以利用所述电场控制液晶分子。换言之,能够在平行于衬底的方向上控制被取向为与衬底平行的液晶分子(所谓的平行取向),因此可以扩大视角。

[0007] 在控制液晶分子的现有半导体装置及液晶显示装置中,像素电极或公共电极由具有透光性的导电膜,例如铟锡氧化物(Indium Tin Oxide(ITO))形成(例如参照专利文件1)。

[0008] 专利文件1日本专利第3742836号

[0009] 如上所述,像素电极或公共电极由具有透光性的导电膜,例如ITO构成。当制造控制液晶分子的透过型半导体装置及透过型液晶显示装置时,需要使用具有透光性的导电膜形成像素电极及公共电极。在现有技术中,在形成具有透光性的导电膜之后通过蚀刻等成形,以形成像素电极及公共电极。因此,制造工序数量和掩模数量多,这导致了制造成本的增高。

发明内容

[0010] 鉴于上述问题,本发明的目的在于提供一种具有广视角的半导体装置、液晶显示装置、以及电子设备,其中制造工序数量和掩模数量少且制造成本低。

[0011] 在本发明中,作为液晶显示装置的像素电极或公共电极之一,形成具有透光性的导电膜(以下称为透光导电膜)并将它在不成形的状态下用作电极。因此,不需要对透光导

电膜进行蚀刻等来成形,可以减少制造工序数量和光掩模数量,因而可以抑制制造成本。

[0012] 注意,液晶元件通过利用因像素电极和连接到像素部的多个像素的公共电极之间的电位差而产生的横向电场,来在大致平行于衬底的方向上转动控制光量的液晶分子的分子排列即可。

[0013] 本发明涉及一种液晶显示装置,包括:形成在衬底的一个表面的整个面上的第一电极;形成在该第一电极上的第一绝缘膜;形成在该第一绝缘膜上的薄膜晶体管;形成在该薄膜晶体管上的第二绝缘膜;形成在该第二绝缘膜上并具有多个开口的第二电极;以及所述第二电极上的液晶,其中通过利用所述第一电极和所述第二电极之间的电场控制所述液晶。

[0014] 在本发明中,所述薄膜晶体管是顶栅型薄膜晶体管。

[0015] 在本发明中,所述薄膜晶体管是底栅型薄膜晶体管。

[0016] 在本发明中,所述第一电极和所述第二电极是具有透光性的导电膜。

[0017] 在本发明中,所述第一电极或所述第二电极之一是具有透光性的导电膜,而所述第一电极或所述第二电极的另一个是具有反射性的导电膜。

[0018] 另外,本发明还涉及具备通过使用本发明而形成的液晶显示装置的电子设备。

[0019] 下面,说明可适用于本发明的液晶显示装置及半导体装置的结构。以下所述的结构根据需要适用于本发明的液晶显示装置及半导体装置即可。

[0020] 作为开关,可以使用各种形式的开关。例如,可以举出电开关或机械开关等。换言之,只要是能够控制电流流动的开关即可,不局限于特定的开关。例如,可以使用晶体管(例如双极晶体管、MOS晶体管等)、二极管(例如,PN二极管、PIN二极管、肖特基二极管、MIM(Metal Insulator Metal;金属-绝缘体-金属)二极管、MIS(Metal Insulator Semiconductor;金属-绝缘体-半导体)二极管、以及二极管连接的晶体管等)、可控硅整流器等作为开关。或者,可以使用组合了这些的逻辑电路作为开关。

[0021] 作为机械开关的例子,可以举出像数字微镜装置(DMD)那样的采用了MEMS(微电子机械系统)技术的开关。

[0022] 该开关具有能够机械工作的电极,该电极工作而控制连接及非连接。

[0023] 在晶体管用作开关的情况下,由于该晶体管只作为开关工作,所以对晶体管的极性(导电型)没有特别的限制。但是,在想要抑制截止电流的情况下,优选使用具有截止电流低一方的极性的晶体管。作为低截止电流的晶体管,可以举出提供有LDD区域的晶体管或采用了多栅极结构的晶体管等。或者,当用作开关的晶体管的源极端子的电位接近于低电位侧电源(V_{ss} 、GND、0V等)的电位地工作时,优选采用N沟道型晶体管,相反,当源极端子的电位接近于高电位侧电源(V_{dd} 等)的电位地工作时,优选采用P沟道型晶体管。这是因为如下缘故:若是N沟道型晶体管,则当源极端子接近于低电位侧电源的电位地工作时可以增加栅极-源极间电压的绝对值,相反,若是P沟道型晶体管,则当源极端子接近于高电位侧电源的电位地工作时可以增加栅极-源极间电压的绝对值,因此,作为开关能够进行更准确的工作。另外,这是因为由于进行源极跟随工作的情况少,所以,输出电压小的情况少的缘故。

[0024] 此外,可以通过使用N沟道型晶体管和P沟道型晶体管双方来形成CMOS型开关。当采用CMOS型开关时,若P沟道型晶体管及N沟道型晶体管之一方导通则电流流动,因此容易用作开关。例如,即使输向开关的输入信号的电压高或低,也可以适当地输出电压。再者,由

于可以减少用来使开关导通或截止的信号电压的电压振幅值,所以还可以减少耗电量。

[0025] 注意,在将晶体管用作开关的情况下,开关具有输入端子(源极端子或漏极端子的一个)、输出端子(源极端子或漏极端子的另一个)、以及控制导通的端子(栅极端子)。另一方面,在将二极管用作开关的情况下,开关有时不具有控制导通的端子。因此,与使用晶体管作为开关的情况相比,通过使用二极管作为开关,可以进一步减少用来控制端子的布线数量。

[0026] 注意,明显地描述“A和B连接”的情况包括如下情况:A和B电连接;A和B以功能方式连接;以及A和B直接连接。这里,以A和B为对象物(例如,装置、元件、电路、布线、电极、端子、导电膜、层等)。因此,还包括除了附图或文章所示的连接关系以外的连接关系,而不局限于预定的连接关系如附图或文章所示的连接关系。

[0027] 例如,在A和B电连接的情况下,也可以在A和B之间配置一个以上的能够电连接A和B的元件(例如开关、晶体管、电容元件、电感器、电阻元件、二极管等)。或者,在A和B以功能方式连接的情况下,也可以在A和B之间配置一个以上的能够以功能方式连接A和B的电路(例如,逻辑电路(反相器、NAND电路、NOR电路等)、信号转换电路(DA转换电路、AD转换电路、 γ 校正电路等)、电平转换电路(电源电路(升压电路、降压电路等)、转换信号电平的电平转移电路等)、电压源、电流源、切换电路、放大电路(能够增大信号振幅或电流量等的电路、运算放大器、差动放大电路、源极跟随电路、缓冲电路等)、信号产生电路、存储电路、控制电路等)。或者,在A和B直接连接的情况下,也可以直接连接A和B而其中间不夹有其他元件或其他电路。

[0028] 注意,当明显描述“A和B直接连接”时,包括如下两种情况:A和B直接连接(就是说,A和B连接而其中间不夹有其他元件或其他电路);A和B电连接(就是说,A和B连接并在其中间夹有其他元件或其他电路)。

[0029] 注意,当明显描述“A和B电连接”时,包括如下情况:A和B电连接(就是说,A和B连接并在其中间夹有其他元件或其他电路);A和B以功能方式连接(就是说,A和B以功能方式连接并在其中间夹有其他电路);以及,A和B直接连接(就是说,A和B连接而其中间不夹有其他元件或其他电路)。像这样,当明显描述“电连接”时,其意思与只明显描述“连接”的情况相同。

[0030] 显示元件、作为具有显示元件的装置的显示装置、发光元件、以及作为具有发光元件的装置的发光装置可以采用各种方式或具有各种元件。例如,作为显示元件、显示装置、发光元件或发光装置,可以使用对比度、亮度、反射率、透过率等因电磁作用而变化的显示媒体,如EL(电致发光)元件(包含有机物及无机物的EL元件、有机EL元件、无机EL元件)、电子发射元件、液晶元件、电子墨、电泳元件、光栅阀(GLV)、等离子体显示器(PDP)、数字微镜装置(DMD)、压电陶瓷显示器、碳纳米管等。此外,作为使用EL元件的显示装置,可以举出EL显示器,另外,作为使用电子发射元件的显示装置,可以举出场致发光显示器(FED)或SED方式平面型显示器(SED:Surface-conduction Electron-emitter Display;表面传导电子发射显示器)等,而作为使用液晶元件的显示装置,可以举出液晶显示器(透过型液晶显示器、半透过型液晶显示器、反射型液晶显示器、直观型液晶显示器、投射型液晶显示器)。作为使用电子墨或电泳元件的显示装置,可以举出电子纸。

[0031] 注意,EL元件是包括阳极、阴极、以及夹在阳极和阴极之间的EL层的元件。

[0032] 作为EL层,可以使用如下层:利用来自单态激子的发光(荧光)的层;利用来自三重态激子的发光(磷光)的层;包括利用来自单态激子的发光(荧光)的层、以及利用来自三重态激子的发光(磷光)的层的层;由有机物构成的层;由无机物构成的层;包括由有机物构成的层、以及由无机物构成的层的层;高分子材料;低分子材料;包含高分子材料和低分子材料的层等。

[0033] 本发明可以采用各种EL元件,而不局限于如上所述的结构。

[0034] 注意,电子发射元件是将高电场聚集到尖锐的阴极而引出电子的元件。

[0035] 例如,作为电子发射元件可以采用Spindt型、碳纳米管(CNT)型、层叠了金属-绝缘体-金属的MIM(Metal-Insulator-Metal)型、层叠了金属-绝缘体-半导体的MIS(Metal-Insulator-Semiconductor)型、MOS型、硅型、薄膜二极管型、金刚石型、表面传导发射SCD型、金属-绝缘体-半导体-金属型等的薄膜型、HEED型、EL型、多孔硅型、表面传导(SED)型等。但是,本发明可以采用各种电子发射元件,而不局限于此。

[0036] 注意,液晶元件是利用液晶的光学调制作用来控制透过光及不透过光的元件,其由一对电极及液晶构成。

[0037] 由施加到液晶的电场(包括横向电场、纵向电场或斜向电场)控制液晶的光学调制作用。

[0038] 作为液晶元件,可以使用向列液晶、胆甾醇型液晶、层列液晶、盘型液晶、热致液晶、溶致液晶、低分子液晶、高分子液晶、铁电液晶、反铁电液晶、主链型液晶、侧链型高分子液晶、等离子体选址液晶(PALC)、香蕉型液晶、TN(Twisted Nematic;扭转向列)方式、STN(Super Twisted Nematic;超扭转向列)方式、IPS(In-Plane-Switching;平面内切换)方式、FFS(Fringe Field Switching;边缘场切换)方式、MVA(Multi-domain Vertical Alignment;多像限垂直配向)方式、PVA(Patterned Vertical Alignment;垂直取向构型)方式、ASV(Advanced Super View;超视角)方式、ASM(Axially Symmetric aligned Micro-cell;轴线对称排列微单元)方式、OCB(Optical Compensated Birefringence;光学补偿弯曲)方式、ECB(Electrically Controlled Birefringence;电控双折射)方式、FLC(Ferroelectric Liquid Crystal;铁电性液晶)方式、AFLC(AntiFerroelectric Liquid Crystal;反铁电性液晶)、PDLC(Polymer Dispersed Liquid Crystal;聚合物分散液晶)方式、宾主方式等。

[0039] 本发明可以采用各种液晶元件,而不局限于如上所述的结构。

[0040] 注意,电子纸指的是如下电子纸:诸如光学各向异性和染料分子取向之类的以分子进行显示的;诸如电泳、粒子移动、粒子转动、相变之类的以粒子进行显示的;膜的一端移动而进行显示的;以分子的发色/相变而进行显示的;以分子的光吸收而进行显示的;电子和空穴结合而以自发光进行显示的,等等。例如,作为电子纸,可以采用微囊型电泳、水平移动型电泳、垂直移动型电泳、球状旋转球、磁旋转球、圆柱旋转球方式、带电调色剂、电子粉流体、磁泳型、磁感热式、电润湿法、光散射(透明/白浊变化)、胆甾醇型液晶/光导电层、胆甾醇型液晶、双稳向列液晶、铁电液晶、两色性色素·液晶分散型、可动膜、由无色染料导致的发色及掉色、光致变色、电致变色、电沉积、柔性有机EL等。

[0041] 本发明可以采用各种电子纸,而不局限于如上所述的结构。

[0042] 这里,通过利用微囊型电泳,可以解决作为电泳方式的缺点的泳动粒子汇聚、沉积

的问题。电子粉流体具有高速响应性、高反射率、广视角、低耗电量、存储性等的优点。

[0043] 注意,等离子体显示器具有以狭小间隔配置有彼此相对的两种衬底且封入有稀有气体的结构,该两种衬底之一是在表面上形成有电极的衬底,而另一是在表面上形成有电极及微小的槽并在该槽内形成有荧光体层的衬底。通过将电压施加到电极之间,产生紫外线并使荧光体发光,因此可以进行显示。此外,作为等离子体显示器,可以采用DC型PDP、AC型PDP。等离子体显示器面板可以采用如下驱动方法:ASW(Address While Sustain)驱动;将子帧分割成复位期间、寻址期间、维持期间的ADS(Address Display Separated;寻址与显示分离)驱动;CLEAR(High-Contrast,Low Energy Address and Reduction of False Contour Sequence;高对比度、低能量寻址及降低伪轮廓)驱动;ALIS(Alternate Lighting of Surfaces;交替发光表面)方式;TERES(Technology of Reciprocal Sustainer;倒易维持技术)驱动等。本发明可以采用各种等离子体显示器,而不局限于如上所述的结构。

[0044] 注意,需要光源的显示装置,例如液晶显示器(透过型液晶显示器、半透过型液晶显示器、反射型液晶显示器、直观型液晶显示器、投射型液晶显示器)、使用光栅阀(GLV)的显示装置、使用数字微镜装置(DMD)的显示装置等的光源可以采用电致发光、冷阴极管、热阴极管、LED、激光光源、汞灯等。本发明可以采用各种光源,而不局限于此。

[0045] 此外,作为晶体管,可以使用各种方式的晶体管。因此,对晶体管的种类没有限制。例如,可以使用具有以非晶硅、多晶硅或微晶(也称为半晶)硅为代表的非单晶半导体膜的薄膜晶体管(TFT)等。在使用TFT的情况下,具有各种优点。例如,可以在比使用单晶硅时低的温度下制造TFT,因此可以实现制造成本的降低、或制造装置的大型化。由于可以使用大型制造装置,所以可以在大型衬底上制造。因此,可以同时制造多个显示装置,所以,能够以低成本制造。再者,制造温度低,因此可以使用低耐热性衬底。因此,可以在具有透光性的衬底上制造晶体管。并且,可以通过使用形成在具有透光性的衬底上的晶体管控制在显示元件上的光透过。或者,因为晶体管的膜厚薄,所以构成晶体管的膜的一部分能够透过光。因此,可以提高开口率。

[0046] 注意,当制造多晶硅时,可以使用催化剂(镍等)来进一步提高结晶性,并可以制造电特性良好的晶体管。其结果,可以在衬底上一体形成栅极驱动电路(扫描线驱动电路)、源极驱动电路(信号线驱动电路)、以及信号处理电路(信号产生电路、 γ 校正电路、DA转换电路等)。

[0047] 注意,当制造微晶硅时,可以使用催化剂(镍等)来进一步提高结晶性,并可以制造电特性良好的晶体管。此时,通过只进行热处理而不进行激光照射,可以提高结晶性。其结果,可以在衬底上一体形成栅极驱动电路(扫描线驱动电路)和源极驱动电路的一部分(模拟开关等)。再者,当不进行激光照射以实现结晶化时,可以抑制硅结晶性的不均匀。因此,可以实现高图像质量。

[0048] 注意,可以制造多晶硅或微晶硅而不使用催化剂(镍等)。

[0049] 注意,优选在整个面板上将硅的结晶性提高到多晶或微晶等,但是本发明不局限于此。

[0050] 也可以只在面板的部分区域上提高硅的结晶性。为了选择性地提高结晶性,可以选择性地照射激光等。

[0051] 例如,也可以只对除了像素以外的外围电路区域照射激光。

- [0052] 或者,也可以只对栅极驱动电路、源极驱动电路等的区域照射激光。
- [0053] 或者,也可以只对源极驱动电路的一部分(例如模拟开关)区域照射激光。
- [0054] 其结果,可以只在需要使电路高速工作的区域上提高硅的结晶化。
- [0055] 像素区域不需要高速工作,因此即使结晶性不提高,也可以使像素电路工作而没有问题。
- [0056] 由于需要提高结晶性的区域少,所以可以减少制造工序,因此可以提高生产率,并可以降低制造成本。
- [0057] 由于所需要的制造装置少,所以可以降低制造成本。
- [0058] 或者,可以通过使用半导体衬底或SOI衬底等形成晶体管。因此,可以制造电流供给能力高且尺寸小的晶体管,而特性、尺寸及形状等的不均匀性低。通过使用这些晶体管,可以实现电路的低耗电量化或电路的高集成化。
- [0059] 或者,可以使用具有ZnO、a-InGaZnO、SiGe、GaAs、IZO、ITO、SnO等的化合物半导体或氧化物半导体的晶体管、使这些化合物半导体或氧化物半导体薄膜化了的薄膜晶体管等。通过采用这种结构,可以降低制造温度,例如可以在室温下制造晶体管。其结果,可以在低耐热性衬底如塑料衬底或膜衬底上直接形成晶体管。此外,这些化合物半导体或氧化物半导体不仅可以用于晶体管的沟道部分,而且还可以作为其他用途使用。例如,这些化合物半导体或氧化物半导体可以用作电阻元件、像素电极、具有透光性的电极。再者,它们可以与晶体管同时形成,这导致成本降低。
- [0060] 或者,也可以使用通过喷墨法或印刷法而形成的晶体管等。因此,可以在室温下制造,以低真空度制造,或在大型衬底上制造。由于可以制造晶体管而不使用掩模(中间掩模),所以可以容易改变晶体管的布局。再者,由于不需要抗蚀剂,所以可以减少材料费用,并减少工序数量。并且,因为只在需要的部分上形成膜,所以与在整个面上形成膜之后进行蚀刻的制造方法相比,可以实现低成本而不浪费材料。
- [0061] 或者,也可以使用具有有机半导体或碳纳米管的晶体管等。因此,可以在能够弯曲的衬底上形成晶体管。因此,对冲击的耐性高。
- [0062] 再者,可以使用各种结构的晶体管。
- [0063] 例如,可以使用MOS型晶体管、结晶体管、双极晶体管等作为晶体管。
- [0064] 通过使用MOS型晶体管,可以减少晶体管尺寸。
- [0065] 因此,可以安装多个晶体管。
- [0066] 通过使用双极晶体管,可以使大电流流过。因此,可以使电路高速工作。
- [0067] 此外,也可以将MOS型晶体管、双极晶体管等混合而形成在一个衬底上。
- [0068] 通过采用这种结构,可以实现低耗电量、小型化、高速工作等。
- [0069] 除了上述以外,还可以采用各种晶体管。
- [0070] 注意,可以使用各种衬底形成晶体管。对衬底的种类没有特别的限制。作为衬底,例如可以使用单晶衬底、SOI衬底、玻璃衬底、石英衬底、塑料衬底、纸衬底、玻璃纸衬底、石材衬底、木材衬底、布衬底(包括天然纤维(丝、棉、麻)、合成纤维(尼龙、聚氨酯、聚酯)、或再生纤维(乙酸盐、铜氨纤维、人造丝、再生聚酯)等)、皮革衬底、橡皮衬底、不锈钢衬底、具有不锈钢箔的衬底等。或者,可以使用动物如人等的皮肤(表皮、真皮)或皮下组织作为衬底。或者,也可以使用一个衬底形成晶体管,然后将晶体管移动到另一衬底上,以在另一衬底上

配置晶体管。

[0071] 作为配置有被移动了的晶体管的衬底,可以使用单晶衬底、S01衬底、玻璃衬底、石英衬底、塑料衬底、纸衬底、玻璃纸衬底、石材衬底、木材衬底、布衬底(包括天然纤维(丝、棉、麻)、合成纤维(尼龙、聚氨酯、聚酯)、或再生纤维(乙酸盐、铜氨纤维、人造丝、再生聚酯)等)、皮革衬底、橡皮衬底、不锈钢衬底、具有不锈钢箔的衬底等。

[0072] 或者,可以使用动物如人等的皮肤(表皮、真皮)或皮下组织作为衬底。或者,也可以使用衬底形成晶体管,并抛光该衬底以使它减薄。作为被抛光的衬底,可以使用单晶衬底、S01衬底、玻璃衬底、石英衬底、塑料衬底、纸衬底、玻璃纸衬底、石材衬底、木材衬底、布衬底(包括天然纤维(丝、棉、麻)、合成纤维(尼龙、聚氨酯、聚酯)、或再生纤维(乙酸盐、铜氨纤维、人造丝、再生聚酯)等)、皮革衬底、橡皮衬底、不锈钢衬底、具有不锈钢箔的衬底等。

[0073] 或者,可以使用动物如人等的皮肤(表皮、真皮)或皮下组织作为衬底。通过使用这些衬底,可以形成特性良好的晶体管,形成低耗电量的晶体管,制造不容易破坏的装置,赋予耐热性,并可以实现轻量化或薄型化。

[0074] 此外,可以采用各种结构的晶体管,而不局限于特定的结构。例如,可以采用具有两个以上的栅电极的多栅极结构。在多栅极结构中,沟道区域串联,而成为多个晶体管串联的结构。通过采用多栅极结构,可以降低截止电流并提高晶体管的耐压性,而提高可靠性。或者,在采用多栅极结构的情况下,当在饱和区工作时,即使漏极和源极之间的电压变化,漏极和源极之间电流的变化也不太大,而可以获得电压及电流特性稳定的特性。通过利用电压及电流特性稳定的特性,可以实现理想的电流源电路或电阻值非常高的有源负载。其结果,可以实现特性良好的差动电路或电流镜电路。作为其他例子,可以采用在沟道上下配置有栅电极的结构。通过采用在沟道上下配置有栅电极的结构,沟道区域增加,而可以增加电流值,并容易产生耗尽层而可以降低S值。采用在沟道上下配置有栅电极的结构,由此,成为多个晶体管并联的结构。

[0075] 另外,也可以采用栅电极配置在沟道上的结构、正交错结构、反交错结构、将沟道区域分成多个区域的结构、沟道区域并联的结构、或沟道区域串联的结构。再者,还可以采用沟道区域(或其一部分)与源电极或漏电极重叠的结构。通过采用沟道区域(或其一部分)与源电极或漏电极重叠的结构,可以防止因电荷集合在沟道区域的一部分而使工作不稳定。或者,可以采用提供了LDD区域的结构。通过提供LDD区域,可以降低截止电流,或者,可以提高晶体管的耐压性来提高可靠性。或者,在提供有LDD区域的情况下,当在饱和区工作时,即使漏极和源极之间的电压变化,漏极和源极之间电流的变化也不太大,而可以获得电压及电流特性稳定的特性。

[0076] 作为晶体管,可以采用各种各样的类型,并可以使用各种衬底形成。因此,实现预定功能所需的所有电路可以形成在同一衬底上。例如,实现预定功能所需的所有电路也可以使用各种衬底如玻璃衬底、塑料衬底、单晶衬底或S01衬底等来形成。实现预定功能所需的所有电路使用同一衬底形成,而可以减少部件个数来降低成本、可以减少与电路部件之间的连接个数来提高可靠性。或者,也可以是实现预定功能所需的电路的一部分形成在一个衬底上,而实现预定功能所需的电路的另一部分形成在另一衬底上。换言之,实现预定功能所需的所有电路也可以不使用同一衬底形成。例如,也可以是实现预定功能所需的电路的一部分使用晶体管而形成在玻璃衬底上,而实现预定功能所需的电路的另一部分形成在

单晶衬底上,并通过COG(Chip On Glass;玻璃上芯片)将由使用单晶衬底而形成的晶体管构成的1C芯片连接到玻璃衬底,以在玻璃衬底上配置该1C芯片。或者,也可以通过TAB(Tape Automated Bonding;卷带式自动结合)或印刷衬底使该1C芯片和玻璃衬底连接。像这样,通过将电路的一部分形成在同一衬底上,可以减少部件个数来降低成本、可以减少与电路部件之间的连接个数来提高可靠性。或者,在驱动电压高的部分及驱动频率高的部分的电路中,耗电量为高,因此将该部分的电路不形成在同一衬底上,例如,将该部分的电路形成在单晶衬底上来使用由该电路构成的1C芯片,以防止耗电量的增加。

[0077] 注意,一个像素指的是能够控制亮度的一个单元。因此,例如一个像素指的是一个色彩单元,并由所述一个色彩单元表现亮度。因此,在采用由R(红色)、G(绿色)和B(蓝色)这些色彩单元构成的彩色显示装置的情况下,图像的最小单位由R像素、G像素和B像素这三个像素构成。色彩单元并不局限于三种颜色,多于三种颜色也可以使用,并且可以使用除了RGB以外的颜色。例如,可以加上白色来实现RGBW(W是白色)。或者,可以对RGB加上黄色、蓝绿色、紫红色、翡翠绿及朱红色等的一种以上的颜色。例如,也可以对RGB加上类似于RGB中的至少一种的颜色。例如,可以采用R、G、B1、B2。B1和B2虽然都是蓝色,但是其频率稍微不同。与此同样,可以采用R1、R2、G、B。通过采用这种色彩单元,可以进行与实物更接近的显示。通过采用这种色彩单元,可以降低耗电量。作为其他例子,在一个色彩单元的亮度使用多个区域控制的情况下,所述区域中的一个可以是一个像素。因此,作为一个例子,在使用面积灰度方法或具有子像素(亚像素)的情况下,一个色彩单元具有控制亮度的多个区域,并由它们全体表现灰度,其中控制亮度的区域中的一个可以是一个像素。因此,在此情况下,一个色彩单元由多个像素形成。或者,即使在一个色彩单元中具有多个控制亮度的区域,也可以将它们总合而以一个色彩单元为一个像素。因此,在此情况下,一个色彩单元由一个像素形成。或者,在以多个区域控制一个色彩单元的亮度的情况下,有助于显示的区域的大小可能依赖于每个像素而不同。或者,在一个色彩单元所具有的多个控制亮度的区域中,也可以使被提供到各个的信号稍微不同,以扩大视角。就是说,一个色彩单元所具有的多个区域的每一个具有的像素电极的电位也可以互不相同。其结果,施加到液晶分子的电压在各像素电极之间不相同。因此,可以扩大视角。

[0078] 注意,在明显描述“一个像素(对于三种颜色)”的情况下,将R、G和B三个像素看作一个像素考虑;在明显描述“一个像素(对于一种颜色)”的情况下,当每个色彩单元具有多个区域时,将该多个区域汇总并作为一个像素考虑。

[0079] 注意,像素有时配置(排列)为矩阵形状。这里,像素配置(排列)为矩阵形状指的是如下情况:在纵向或横向上,像素排列而配置在直线上,或者,像素配置在锯齿形线上。因此,在以三种色彩单元(例如RGB)进行全彩色显示的情况下,可以采用条形配置,或者,三种色彩单元的点也可以配置为三角形状。再者,还可以以拜尔(Bayer)方式进行配置。此外,色彩单元并不局限于三种颜色,并且多于三种颜色也可以使用,例如RGBW(W是白色)、或加上了黄色、蓝绿色、紫红色等的一种以上颜色的RGB等。此外,每个色彩单元的点也可以具有不同大小的显示区域。因此,可以实现低耗电量化、或显示元件的长寿命化。

[0080] 此外,可以采用像素具有有源元件的有源矩阵方式、或像素没有有源元件的无源矩阵方式。

[0081] 在有源矩阵方式中,作为有源元件(非线性元件),不仅可以使使用晶体管,而且还可

使用各种有源元件(非线性元件)。例如,可以使用MIM(Metal Insulator Metal;金属-绝缘体-金属)或TFD(Thin Film Diode;薄膜二极管)等。这些元件的制造工序少,所以可以降低制造成本或提高成品率。再者,由于元件尺寸小,所以可以提高开口率,并实现低耗电量化或高亮度化。

[0082] 除了有源矩阵方式以外,还可以采用没有有源元件(非线性元件)的无源矩阵方式。由于不使用有源元件(非线性元件),所以制造工序少,而可以降低制造成本或提高成品率。因为不使用有源元件(非线性元件),所以可以提高开口率,并实现低耗电量化或高亮度化。

[0083] 晶体管是具有至少三个端子的元件,其中包括栅极、漏极、源极,并在漏区和源区之间提供有沟道区域,而且电流能够通过漏区、沟道区域、以及源区流动。这里,晶体管的源极和漏极根据晶体管的结构或工作条件等而改变,因此不容易说哪个是源极或漏极。因此,在本文件(说明书、权利要求书或附图等)中,有时将用作源极及漏极的区域不称为源极或漏极。在此情况下,作为一个例子,将它们分别记为第一端子和第二端子。或者,将它们分别记为第一电极和第二电极。或者,将它们记为源区和漏区。

[0084] 注意,晶体管也可以是具有至少三个端子的元件,其中包括基极、发射极及集电极。在此情况下,有时也同样地将发射极及集电极分别记为第一端子和第二端子。

[0085] 栅极是指包括栅电极和栅极布线(也称为栅极线、栅极信号线、扫描线、扫描信号线等)的整体,或者是指这些中的一部分。栅电极指的是其中间夹着栅极绝缘膜与形成沟道区域的半导体重叠的部分的导电膜。此外,栅电极的一部分有时其中间夹着栅极绝缘膜与LDD(Lightly Doped Drain;轻掺杂漏极)区域或源区(或漏区)重叠。栅极布线是指用于连接各晶体管的栅电极之间的布线、用于连接各像素所具有的栅电极之间的布线、或用于连接栅电极和其它布线的布线。

[0086] 注意,也存在着用作栅电极并用作栅极布线的部分(区域、导电膜、布线等)。这种部分(区域、导电膜、布线等)可以称为栅电极或栅极布线。换言之,也存在着不可明确区别栅电极和栅极布线的区域。例如,在沟道区域与延伸而配置的栅极布线的一部分重叠的情况下,该部分(区域、导电膜、布线等)不仅用作栅极布线,而且还用作栅电极。因此,这种部分(区域、导电膜、布线等)可以称为栅电极或栅极布线。

[0087] 另外,由与栅电极相同的材料构成并形成与栅电极相同的岛而连接的部分(区域、导电膜、布线等)也可以称为栅电极。与此同样,由与栅极布线相同的材料构成并形成与栅极布线相同的岛而连接的部分(区域、导电膜、布线等)也可以称为栅极布线。严密地说,有时这种部分(区域、导电膜、布线等)与沟道区域不重叠,或者,不具有与其它栅电极之间实现连接的功能。但是,因为电路结构等,具有由与栅电极或栅极布线相同的材料构成并形成与栅电极或栅极布线相同的岛而连接的部分(区域、导电膜、布线等)。因此,这种部分(区域、导电膜、布线等)也可以称为栅电极或栅极布线。

[0088] 例如,在多栅极晶体管中,一个栅电极在很多情况下通过由与栅电极相同的材料构成的导电膜连接到其他的栅电极。这种部分(区域、导电膜、布线等)是用于连接栅电极和栅电极的部分(区域、导电膜、布线等),因此可以称为栅极布线,但是,由于也可以将多栅极晶体管看作一个晶体管,所以也可以称为栅电极。换言之,由与栅电极或栅极布线相同的材料构成并形成与栅电极或栅极布线相同的岛而连接的部分(区域、导电膜、布线等)也可以

称为栅电极或栅极布线。另外,例如,也可以将是连接栅电极和栅极布线的部分的导电膜并由与栅电极或栅极布线不同的材料构成的导电膜称为栅电极或栅极布线。

[0089] 栅极端子是指栅电极的部分(区域、导电膜、布线等)或与栅电极电连接的部分(区域、导电膜、布线等)中的一部分。

[0090] 注意,在称为栅极布线、栅极线、栅极信号线、扫描线、扫描信号线等的情况下,布线有时不连接到晶体管的栅极。在此情况下,栅极布线、栅极线、栅极信号线、扫描线、扫描信号线有可能意味着以与晶体管的栅极相同的层形成的布线、由与晶体管的栅极相同的材料构成的布线、或与晶体管的栅极同时形成的布线。作为一个例子,可以举出保持电容用布线、电源线、标准电位供给布线等。

[0091] 此外,源极是指包括源区、源电极、源极布线(也称为源极线、源极信号线、数据线、数据信号线等)的整体,或者是指这些中的一部分。源区是指包含很多P型杂质(硼或镓等)或N型杂质(磷或砷等)的半导体区域。因此,稍微包含P型杂质或N型杂质的区域,即,所谓的LDD区域,不包括在源区。源电极是指由与源区不相同的材料构成并与源区电连接而配置的部分的导电层。注意,源电极有时包括源区地称为源电极。源极布线是指用于连接各晶体管的源电极之间的布线、用于连接各像素所具有的源电极之间的布线、或用于连接源电极和其它布线的布线。

[0092] 但是,也存在着用作源电极并用作源极布线的部分(区域、导电膜、布线等)。这种部分(区域、导电膜、布线等)可以称为源电极或源极布线。换言之,也存在着不可明确区别源电极和源极布线的区域。例如,在源区与延伸而配置的源极布线的一部分重叠的情况下,其部分(区域、导电膜、布线等)不仅用作源极布线,而且还用作源电极。因此,这种部分(区域、导电膜、布线等)可以称为源电极或源极布线。

[0093] 另外,由与源电极相同的材料构成并形成与源电极相同的岛而连接的部分(区域、导电膜、布线等)、或连接源电极和源电极的部分(区域、导电膜、布线等)也可以称为源电极。另外,与源区重叠的部分也可以称为源电极。与此同样,由与源极布线相同的材料构成并形成与源极布线相同的岛而连接的区域也可以称为源极布线。严密地说,这种部分(区域、导电膜、布线等)有时不具有与其它源电极之间实现连接的功能。但是,因为电路结构等,具有由与源电极或源极布线相同的材料构成并与源电极或源极布线连接的部分(区域、导电膜、布线等)。因此,这种部分(区域、导电膜、布线等)也可以称为源电极或源极布线。

[0094] 另外,例如,也可以将是连接源电极和源极布线的部分的导电膜并由与源电极或源极布线不同的材料构成的导电膜称为源电极或源极布线。

[0095] 源极端子是指源区、源电极、与源电极电连接的部分(区域、导电膜、布线等)中的一部分。

[0096] 注意,在称为源极布线、源极线、源极信号线、数据线、数据信号线等的情况下,布线有时不连接到晶体管的源极(漏极)。在此情况下,源极布线、源极线、源极信号线、数据线、数据信号线有可能意味着以与晶体管的源极(漏极)相同的层形成的布线、由与晶体管的源极(漏极)相同的材料构成的布线、或与晶体管的源极(漏极)同时形成的布线。作为一个例子,可以举出保持电容用布线、电源线、标准电位供给布线等。

[0097] 注意,漏极与源极相同。

[0098] 半导体装置是指具有包括半导体元件(晶体管、二极管、可控硅整流器等)的电路

的装置。另外,也可以将通过利用半导体特性起作用的所有装置称为半导体装置。或者,将具有半导体材料的装置称为半导体装置。

[0099] 显示元件指的是光学调制元件、液晶元件、发光元件、EL元件(有机EL元件、无机EL元件或包含有机物及无机物的EL元件)、电子发射元件、电泳元件、放电元件、光反射元件、光衍射元件、数字微镜装置(DMD)等。但是,本发明不局限于此。

[0100] 显示装置指的是具有显示元件的装置。此外,显示装置也可以具有包含显示元件的多个像素。显示装置可以包括驱动多个像素的外围驱动电路。驱动多个像素的外围驱动电路也可以与多个像素形成在同一衬底上。此外,显示装置可以包括通过引线键合或凸块等而形成在衬底上的外围驱动电路、通过所谓的玻璃上芯片(COG)而连接的1C芯片、或通过TAB等而连接的1C芯片。显示装置也可以包括安装有1C芯片、电阻元件、电容元件、电感器、晶体管等的柔性印刷电路(FPC)。此外,显示装置可以通过柔性印刷电路(FPC)等连接,并包括安装有1C芯片、电阻元件、电容元件、电感器、晶体管等的印刷线路板(PWB)。显示装置也可以包括偏振片或相位差板等的光学片。此外,显示装置还包括照明装置、外壳、声音输入输出装置、光传感器等。这里,诸如背光灯单元之类的照明装置也可以包括导光板、棱镜片、扩散片、反射片、光源(LED、冷阴极管等)、散热装置(水冷式、气冷式)等。

[0101] 照明装置指的是具有背光灯单元、导光板、棱镜片、扩散片、反射片、光源(LED、冷阴极管、热阴极管等)、散热装置等的装置。

[0102] 发光装置指的是具有发光元件等的装置。在具有发光元件作为显示元件的情况下,发光装置是显示装置的具体例子之一。

[0103] 反射装置指的是具有光反射元件、光衍射元件、光反射电极等的装置。

[0104] 液晶显示装置指的是具有液晶元件的显示装置。作为液晶显示装置,可以举出直观型、投射型、透过型、反射型、半透过型等。

[0105] 驱动装置指的是具有半导体元件、电路、电子电路的装置。例如,控制将信号从源极信号线输入到像素内的晶体管(有时称为选择用晶体管、开关用晶体管等)、将电压或电流提供到像素电极的晶体管、将电压或电流提供到发光元件的晶体管等是驱动装置的一个例子。再者,将信号提供到栅极信号线的电路(有时称为栅极驱动器、栅极线驱动电路等)、将信号提供到源极信号线的电路(有时称为源极驱动器、源极线驱动电路等)等是驱动装置的一个例子。

[0106] 注意,可能同时包括显示装置、半导体装置、照明装置、散热装置、发光装置、反射装置、驱动装置等。例如,显示装置具有半导体装置及发光装置。或者,半导体装置具有显示装置及驱动装置。

[0107] 在本发明中,明显地描述“B形成在A之上”或“B形成在A上”的情况不局限于B直接接触地形成在A之上的情况。还包括不直接接触的情况,即,在A和B之间夹有其它对象物的情况。这里,A和B是对象物(例如装置、元件、电路、布线、电极、端子、导电膜、层等)。

[0108] 因此,例如,“B层形成在A层之上(或A层上)”包括如下两种情况:B层直接接触地形成在A层之上;以及,其它层(例如C层或D层等)直接接触地形成在A层之上,并且B层直接接触地形成在所述其它层上。注意,其他层(例如C层或D层等)可以是单层或叠层。

[0109] 与此同样,“B形成在A之上方”的记载也不局限于B直接接触A之上的情况,而还包括在A和B之间夹有其它对象物的情况。因此,例如,“B层形成在A层之上方”包括如下两种情

况：B层直接接触地形成在A层之上；以及，其它层（例如C层或D层等）直接接触地形成在A层之上，并且B层直接接触地形成在所述其它层上。注意，其他层（例如C层或D层等）可以是单层或叠层。

[0110] 注意，“B直接接触地形成在A之上”的记载意味着B直接接触地形成在A之上的情况，而不包括在A和B之间夹有其它对象物的情况。

[0111] “B形成在A之下”或“B形成在A之下方”的记载与上述情况同样。

[0112] 注意，作为单个记载的优选是单个，但是本发明不局限于此，也可以是多个。与此同样，作为多个记载的优选是多个，但是本发明不局限于此，也可以是单个。

[0113] 如上所述，说明了可适用于本发明的液晶显示装置及半导体装置的结构。上述结构可以根据需要适用于本发明的液晶显示装置及半导体装置。

[0114] 根据本发明，可以提供具有广视角且其制造成本比以往低的液晶显示装置。

[0115] 在本发明中，将导电膜形成在衬底整个面上，因此可以防止来自衬底的杂质混入到有源层中。因此，可以获得高可靠性液晶显示装置、以及具有液晶显示装置的半导体装置。

[0116] 另外，在本发明中，当制造具有顶栅型薄膜晶体管的半导体装置时，背栅的电位稳定，因此可以获得高可靠性液晶显示装置、以及具有液晶显示装置的半导体装置。

附图说明

[0117] 图1是表示使用了顶栅型薄膜晶体管的像素部的结构例子的截面图；

[0118] 图2是表示使用了底栅型薄膜晶体管的像素部的结构例子的截面图；

[0119] 图3是表示使用了顶栅型薄膜晶体管的像素部的结构例子的截面图；

[0120] 图4是图1及图3所示的像素部的平面图；

[0121] 图5是本发明的液晶显示装置的截面图；

[0122] 图6是本发明的液晶显示装置的截面图；

[0123] 图7是本发明的液晶显示装置的俯视图；

[0124] 图8A至8D是本发明的液晶显示装置的俯视图；

[0125] 图9A至9D是本发明的液晶显示装置的俯视图；

[0126] 图10是本发明的液晶显示装置的截面图；

[0127] 图11是本发明的液晶显示装置的俯视图；

[0128] 图12是本发明的液晶显示装置的截面图；

[0129] 图13是本发明的液晶显示装置的俯视图；

[0130] 图14A和14B是本发明的液晶显示装置的俯视图及截面图；

[0131] 图15A至15D是表示本发明的液晶显示装置的制造工序的截面图；

[0132] 图16A至16C是表示本发明的液晶显示装置的制造工序的截面图；

[0133] 图17A至17C是表示本发明的液晶显示装置的制造工序的截面图；

[0134] 图18是表示本发明的液晶显示装置的制造工序的截面图；

[0135] 图19A和19B是本发明的液晶显示装置的电路图；

[0136] 图20A和20B是本发明的液晶显示装置的电路图；

[0137] 图21A至21H是表示使用本发明的液晶显示装置而形成的电子设备的例子的图；

- [0138] 图22是本发明的液晶显示装置的截面图；
- [0139] 图23A和23B是本发明的液晶显示装置的俯视图；
- [0140] 图24是本发明的液晶显示装置的截面图；
- [0141] 图25是本发明的液晶显示装置的截面图；
- [0142] 图26是本发明的液晶显示装置的截面图；
- [0143] 图27是本发明的液晶显示装置的俯视图；
- [0144] 图28是表示本发明的液晶显示装置的图；
- [0145] 图29A至29G是说明根据本发明的晶体管的截面图；
- [0146] 图30是说明根据本发明的晶体管的截面图；
- [0147] 图31是说明根据本发明的晶体管的截面图；
- [0148] 图32是说明根据本发明的晶体管的截面图；
- [0149] 图33是说明根据本发明的晶体管的截面图；
- [0150] 图34A至34C是说明根据本发明的显示装置的结构图；
- [0151] 图35A和35B是说明根据本发明的显示装置的结构图；
- [0152] 图36是说明根据本发明的显示装置的结构图；
- [0153] 图37是说明根据本发明的显示装置的驱动方法之一的图；
- [0154] 图38是说明根据本发明的显示装置的驱动方法之一的图；
- [0155] 图39A和39B是说明根据本发明的显示装置的驱动方法之一的图；
- [0156] 图40是说明根据本发明的液晶显示装置的截面图；
- [0157] 图41A至41D是说明根据本发明的液晶显示装置的截面图；
- [0158] 图42是说明根据本发明的液晶显示装置的截面图；
- [0159] 图43A至43C是说明根据本发明的液晶显示装置的结构图；
- [0160] 图44是说明根据本发明的液晶显示装置的截面图；
- [0161] 图45A和45B是说明根据本发明的像素的电路图；
- [0162] 图46是说明根据本发明的像素的电路图；
- [0163] 图47是说明根据本发明的像素的电路图；
- [0164] 图48A至48E是说明根据本发明的液晶显示装置的驱动方法之一的图；
- [0165] 图49A和49B是说明根据本发明的液晶显示装置的驱动方法之一的图；
- [0166] 图50A至50C是说明根据本发明的液晶显示装置的驱动方法之一的图；
- [0167] 图51A至51C是说明根据本发明的液晶显示装置的驱动方法之一的图；
- [0168] 图52A至52C是说明根据本发明的液晶显示装置的驱动方法之一的图；
- [0169] 图53A和53B是说明根据本发明的显示装置的结构图；
- [0170] 图54是说明根据本发明的显示装置的结构图；
- [0171] 图55是说明根据本发明的显示装置的结构图；
- [0172] 图56是说明根据本发明的显示装置的结构图；
- [0173] 图57A至57C是说明根据本发明的显示装置的结构图；
- [0174] 图58是说明根据本发明的电子设备的图；
- [0175] 图59是说明根据本发明的电子设备的图；
- [0176] 图60A和60B是说明根据本发明的电子设备的图；

- [0177] 图61是说明根据本发明的电子设备的图；
[0178] 图62A至62C是说明根据本发明的电子设备的图；
[0179] 图63是说明根据本发明的电子设备的图；
[0180] 图64是说明根据本发明的电子设备的图；
[0181] 图65是说明根据本发明的电子设备的图；
[0182] 图66是说明根据本发明的电子设备的图；
[0183] 图67A和67B是说明根据本发明的电子设备的图；
[0184] 图68A和68B是说明根据本发明的电子设备的图；
[0185] 图69A至69C是说明根据本发明的电子设备的图；
[0186] 图70A和70B是说明根据本发明的电子设备的图；
[0187] 图71是说明根据本发明的电子设备的图。

具体实施方式

[0188] 以下参照附图说明本发明的实施方式。其中，本发明可以通过多种不同的方式来实施，本领域人员可以很容易地理解一个事实就是，其方式和详细内容可以被变换为各种各样的形式，而不脱离本发明的宗旨及其范围。因此，本发明不应该被解释为仅限定在实施方式所记载的内容中。此外，在以下所示的附图中，使用同一标号来表示同一部分或具有相同功能的部分，并省略其重复的说明。

[0189] 实施方式1

[0190] 下面，参照图1、图3、图4及图5说明本实施方式。

[0191] 图1是使用顶栅型薄膜晶体管(Thin Film Transistor(TFT))作为像素部的开关元件的例子。在衬底101的一个表面的整个面上形成有作为FFS(Fringe-field switching; 边缘场切换)驱动中的第一电极的导电膜115。

[0192] 作为导电膜115，使用具有透光性的导电膜(以下称为透光导电膜)。作为这种透光导电膜，可以使用铟锡氧化物(Indium Tin Oxide(ITO))膜、铟锌氧化物(Indium Zinc Oxide(IZO))膜、添加了硅的铟锡氧化物(也称为ITSO)膜、氧化锌(ZnO)膜、氧化锡镉(CTO)膜、氧化锡(SnO)膜等。

[0193] 在导电膜115上形成有基底膜102，并在基底膜102上形成有薄膜晶体管(TFT)121。TFT121具有：有源层103，该有源层103包括作为源区及漏区之一的区域131a、作为源区及漏区之另一的区域131b、以及沟道形成区域132；栅极绝缘膜104；以及栅电极105。注意，在图1中，栅极绝缘膜104只形成在沟道形成区域132的上部，但是也可以形成在沟道形成区域132的上部以外的部分。

[0194] 在TFT121及基底膜102上形成有层间绝缘膜106。在层间绝缘膜106上形成有电极107(源极布线)及108，该电极107及108分别通过形成在层间绝缘膜106中的接触孔电连接到源区或漏区。

[0195] 在层间绝缘膜106以及电极107至109上形成有层间绝缘膜111，并在层间绝缘膜111上形成有通过形成在层间绝缘膜111中的接触孔电连接到电极108的像素电极113及114a至114c。注意，像素电极113也可以电连接到电极107，而不电连接到电极108。另外，也可以只形成层间绝缘膜106及111之一。

[0196] 如图1所示,在像素电极113及114(114a至114c)和导电膜115之间产生电场125。如下所述,液晶分子被该电场125驱动。

[0197] 另外,如图3所示,导电膜115通过形成在层间绝缘膜106及基底膜102中的接触孔电连接到连接电极109,并且连接电极109和布线119电连接。此外,以与栅电极105相同的材料及工序形成布线119,并以与电极107及108相同的材料及工序形成连接电极109。像这样,可以在不增加制造工序的状态下形成,因此可以减少光掩模数量。注意,在图1及图3所示的结构中,使用同一标号表示同一部分。

[0198] 布线119也可以配置为与栅电极105平行。通过将布线119配置为与栅电极105平行,可以抑制开口率的降低。

[0199] 另外,通过根据每个像素将布线119连接到导电膜115,可以降低导电膜115的电阻。在此情况下,可以减少波形畸变。

[0200] 连接电极109也可以延伸而配置在像素上,而不将连接电极109连接到布线119。此时,优选将连接电极109配置为与源极布线107平行。

[0201] 图4是图1及图3的俯视图。图3是沿图4的A-A'及B-B'截断的截面图,而图1是沿图4的A-A'截断的截面图。在像素电极113及114a、114b、114c等中形成有槽(也称为开口、槽缝、间隙、空隙、空间)117。

[0202] 如图4所示,多个源极布线107配置为彼此平行(在图中上下方向上延伸)且彼此分离。多个栅极布线105在与源极布线107大致正交的方向(图中,左右方向)上延伸且彼此分离。布线119配置在与多个栅极布线105的每一个相邻的位置上,并在平行于栅极布线105的方向上,即在与源极布线107正交的方向上(图中,左右方向)延伸。通过将它们配置为上述方式,可以提高开口率。由源极布线107、布线119及栅极布线105围绕大致为矩形的空间,并在该空间中配置有液晶显示装置的像素电极113。驱动像素电极113的薄膜晶体管121配置在图中左上的角落。多个像素电极及薄膜晶体管配置为矩阵形状。

[0203] 在本实施方式中,虽然在每个像素中布线119和导电膜115通过接触孔连接,但是不局限于此。

[0204] 注意,在图4中提供布线119,相反,图27示出不提供布线119而使用栅极布线105代替布线119的例子。图27的截面图与图3相同,在此情况下,布线119与栅极布线105相同。

[0205] 此外,栅极线105、布线119及源极布线107优选由如下材料构成:选自由铝(Al)、钽(Ta)、钛(Ti)、钼(Mo)、钨(W)、钕(Nd)、铬(Cr)、镍(Ni)、铂(Pt)、金(Au)、银(Ag)、铜(Cu)、镁(Mg)、钪(Sc)、钴(Co)、锌(Zn)、铌(Nb)、硅(Si)、磷(P)、硼(B)、砷(As)、镓(Ga)、铟(In)、锡(Sn)、氧(O)构成的组中的一种或多种元素;以选自所述组中的一种或多种元素为成分的化合物或合金材料(例如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、包含硅的铟锡氧化物(ITSO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO)、氧化锡镉(CTO)、铝钕(Al-Nd)、镁银(Mg-Ag)、钼铌(Mo-Nb)等)。或者,栅极线105、布线119及源极布线107优选由组合了这些化合物的物质等构成。或者,优选由如下材料构成:选自所述组中的一种或多种元素和硅的化合物(硅化物)(例如铝硅、钼硅、镍硅化物等);选自所述组中的一种或多种元素和氮的化合物(例如氮化钛、氮化钽、氮化钼等)。

[0206] 此外,硅(Si)可以包含n型杂质(磷等)或p型杂质(硼等)。通过将杂质包含在硅中,可以提高导电率,并可以起到与通常的导体相同的作用。因此,可以容易用作布线或电极

等。

[0207] 另外,硅可以是单晶、多晶(多晶硅)、或微晶(微晶硅)等的具有各种结晶性的硅。或者,硅也可以是非晶(非晶硅)等的没有结晶性的硅。通过使用单晶硅或多晶硅,可以降低布线、电极、导电层、导电膜、端子等的电阻。通过使用非晶硅或微晶硅,可以以简单的工序形成布线等。

[0208] 至于铝或银,其导电率高,因此可以减少信号延迟,并且由于容易被蚀刻,所以可以进行微细加工。

[0209] 至于铜,其导电率高,因此可以减少信号延迟。在使用铜的情况下,优选采用叠层结构,以提高紧密性。

[0210] 此外,即使钼或钛与氧化物半导体(1T0或1Z0等)、或硅接触,也不会产生不良,容易进行蚀刻,并且其耐热性高,因此优选使用钼或钛。

[0211] 优选使用钨,因为具有高耐热性等的优点。

[0212] 此外,优选使用钹,因为具有高耐热性等的优点。尤其是,当使用钹和铝的合金时,其耐热性提高,而且铝不容易产生小丘。

[0213] 此外,优选使用硅,因为可以与晶体管具有的半导体层同时形成,并其耐热性高等。

[0214] 1T0、1Z0、1TS0、氧化锌(ZnO)、硅(Si)、氧化锡(SnO)、氧化锡镉(CTO)具有透光性,而可适用于透过光的部分。例如,它们可用作像素电极或公共电极。

[0215] 此外,优选使用1Z0,因为容易蚀刻而容易加工。1Z0不容易引起当蚀刻时留下渣滓的问题。因此,通过使用1Z0作为像素电极,可以减少给液晶元件或发光元件带来的负面影响(短路、取向无序等)。

[0216] 此外,布线、电极、导电层、导电膜、端子等也可以由单层或叠层构成。通过采用单层结构,可以简化制造布线、电极、导电层、导电膜、端子等的工序并减少制造天数,这导致成本降低。另一方面,当采用多层结构时,可以使用各种材料的优点并且可以减少其缺点,从而形成高性能布线或电极等。举例来说,通过在多层结构中包括低电阻材料(铝等),可以降低布线的电阻。另外,当采用低耐热性材料被夹在高耐热性材料之间的叠层结构时,可以使用低耐热性材料的优点并且可以提高布线或电极等的耐热性。例如,优选采用包含铝的层被夹在包含钼、钛、钹等的层之间的叠层结构。

[0217] 另外,在布线或电极等彼此直接接触的情况下,它们可能不利地彼此影响。例如,一个布线或电极等可能进入另一个布线或电极等的材料中,从而改变其性质,从而不能实现希望的目的。作为其他例子,当形成或制造高电阻部分时,有时发生问题并且不能正常地制造。在这种情况下,优选将因叠层结构而容易引起反应的材料夹在不容易引起反应的材料之间,或者,优选使用不容易引起反应的材料覆盖容易引起反应的材料。例如,在连接1T0和铝的情况下,优选在1T0和铝之间插入钛、钼、钹合金。另外,在连接硅和铝的情况下,优选在硅和铝之间插入钛、钼、钹合金。

[0218] 注意,布线指的是所配置的导电体。它可以配置为线状,或者,也可以配置为其长度短而不配置为线状且其长度长。因此,布线包括电极在内。

[0219] 优选使用其耐热性比源极布线107高的材料形成栅极布线105。这是因为在制造工序中,与源极布线107相比,栅极布线105在很多情况下配置在高温下的缘故。

[0220] 优选使用其电阻比栅极布线105低的材料形成源极布线107。这是因为,只有H信号及L信号的这二值信号输向栅极布线105,相反,模拟信号输向源极布线107并有助于显示的缘故。因此,优选使用低电阻材料形成源极布线107,以能够提供准确大小的信号。

[0221] 此外,也可以不提供布线119,但是通过提供布线119,可以使每个像素中的公共电极的电位稳定化。此外,在图4中,布线119虽然配置为与栅极布线平行,但是本发明不局限于此。布线119也可以配置为与源极布线107平行。在此情况下,布线119优选由与源极布线107相同的材质构成。

[0222] 但是,布线119优选配置为与栅极布线平行,因为可以提高开口率并高效地进行布局。

[0223] 衬底101是玻璃衬底、石英衬底、由氧化铝等的绝缘体构成的衬底、能够耐受后工序的处理温度的具有耐热性的塑料衬底、单晶衬底(单晶硅衬底)、S01衬底、或金属衬底。另外,也可以是多晶硅。

[0224] 在用作透过型显示装置的情况下,衬底101优选具有透光性。

[0225] 导电膜115由具有透光性的导电膜(例如,氧化铟氧化锡合金(ITO)膜、铟锌氧化物(也称为IZO)膜、氧化锌(ZnO)膜、氧化锡(SnO)膜、或加入有杂质的多晶硅膜或非晶硅膜)构成。

[0226] 在导电膜115上形成有绝缘膜作为基底膜102。绝缘膜102是防止杂质从衬底101扩散的膜,其用作基底膜。绝缘膜102例如由包含氧或氮的绝缘物质如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、包含氮的氧化硅(SiO_xN_y : $x > y$)、包含氧的氮化硅(SiN_xO_y : $x > y$)等构成,并可以采用通过层叠多个这些膜而形成的叠层膜。此外,在衬底101和导电膜115之间也可以形成有起到与绝缘膜102相同的作用的绝缘膜。

[0227] 例如,基底膜102可以采用氮化硅膜和氧化硅膜的叠层膜。另外,也可以采用氧化硅膜的单层膜。在使用氧化硅膜作为基底膜102的情况下,通过使它比栅极绝缘膜104厚,可以降低与栅极布线105之间的电容耦合,因此是有用的。因此,基底膜102比栅极绝缘膜104厚,优选是栅极绝缘膜104的3倍以上的厚度。

[0228] 在绝缘膜102上形成有半导体膜103。在半导体膜103中形成有用作薄膜晶体管121的源区及漏区之一的区域131a及用作源区及漏区之另一的区域131b。区域131a及131b例如是n型杂质区域,但是也可以是p型杂质区域。作为赋予n型的杂质,例如可以举出磷(P)及砷(As)。作为赋予p型的杂质,例如可以举出硼(B)及镓(Ga)。并且,在区域131a和区域131b之间形成有沟道形成区域132。

[0229] 再者,也可以在区域131a和沟道形成区域132之间、以及在区域131b和沟道形成区域132之间形成低浓度杂质区域。

[0230] 如图4所示,导电膜115形成在像素的大致整个面上。在由源极布线107、布线119及栅极布线105围绕的矩形状区域中分别配置有薄膜晶体管121。就是说,形成有栅极布线105作为第一布线、源极布线107作为第二布线、以及布线119作为第三布线。通过配置薄膜晶体管121,更高效地形成像素中的对显示有效的区域。换言之,可以提高开口率。此外,半导体膜103例如是多晶硅膜,但是也可以是其他半导体膜(例如非晶硅膜、单晶硅膜、有机半导体膜、或碳纳米管)、微晶硅膜(也称为半晶硅膜)。

[0231] 以半晶硅膜为代表的半晶半导体膜指的是含有具备非晶半导体膜和具有结晶结

构的半导体(包括单晶和多晶)膜的中间的结构 of 半导体的膜。该半晶半导体膜是具有自由能方面稳定的第三状态的半导体膜,并且具有短程有序且具有晶格畸变的结晶,可以使其以0.5至20nm粒径分散到非单晶半导体膜中而存在。半晶半导体膜的拉曼光谱偏移到低于 520cm^{-1} 的波数一侧,此外,通过X射线衍射可以观察到来自Si晶格的(111)、(220)的衍射峰。此外,使其含有至少1原子%以上的氢或卤素,以便终止悬挂键。在本说明书中,为方便起见,将这种半导体膜称作半晶半导体(SAS)膜。进而,通过使该半导体膜包含氦、氩、氦、氖等稀有气体元素,进一步助长其晶格畸变,从而增加稳定性,获得良好的半晶半导体膜。

[0232] 此外,可以通过对含硅的气体进行辉光放电分解来获得SAS膜。典型的含硅气体为 SiH_4 ,也可以使用 Si_2H_6 、 SiH_2Cl_2 、 SiHCl_3 、 SiCl_4 、 SiF_4 等。此外,通过使用氢或在氢中添加了选自氦、氩、氦、氖中的一种或多种的稀有气体元素的气体稀释上述含硅的气体,易于形成SAS膜。优选在稀释比率为2至1000倍的范围内稀释含硅的气体。再者,也可以将碳化物气体如 CH_4 、 C_2H_6 等、锗化气体如 GeH_4 、 GeF_4 等、 F_2 等混合到含硅的气体中,来将能带宽度调整为1.5至2.4eV或0.9至1.1eV。

[0233] 也可以在栅极布线105下配置半导体层。因此,可以降低导电膜115和栅极布线105之间的电容耦合。因此,能够迅速进行栅极布线105的充电及放电,并可以抑制波形畸变。

[0234] 在半导体膜103上形成有薄膜晶体管121的栅极绝缘膜104。

[0235] 注意,栅极绝缘膜104可能只形成在沟道区域附近,而不形成在其他部分。另外,栅极绝缘膜104可能部分具有不同的厚度及叠层结构。例如,有时只在沟道附近其厚度厚或层数量多,而在其他部分其厚度薄或层数量少。若采用这种结构,则容易控制向源区或漏区的杂质添加。另外,通过改变位于沟道附近的栅极绝缘膜104的厚度或层数量,可以使向半导体膜的杂质添加量因场所而不同,以形成LDD区域。通过形成LDD区域,可以降低泄漏电流,并可以抑制产生热载流子来提高可靠性。

[0236] 在像素电极113被形成的区域中,也可以不形成栅极绝缘膜104。可以减少像素电极113和导电膜115之间的距离,容易控制电场。

[0237] 栅极绝缘膜104例如由包含氧或氮的绝缘物质如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、包含氮的氧化硅(SiO_xN_y : $x>y$)、包含氧的氮化硅(SiN_xO_y : $x>y$)等构成。另外,也可以采用通过层叠多个这些膜而形成的叠层膜。在栅极绝缘膜104上形成有位于半导体膜103上方的栅电极105。

[0238] 如图4及图3所示,栅电极(栅极布线)105是与布线119相同的布线层。

[0239] 在栅极绝缘膜104上及栅电极105上形成有第一层间绝缘膜106。可以使用无机材料或有机材料形成第一层间绝缘膜106。作为有机材料,可以使用聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂、硅氧烷、或聚硅氮烷等。作为无机材料,可以使用包含氧或氮的绝缘物质如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、包含氮的氧化硅(SiO_xN_y : $x>y$)、包含氧的氮化硅(SiN_xO_y : $x>y$)等。另外,也可以是层叠了多个这些膜的叠层膜,或者,也可以是有机材料和无机材料组合而成的叠层膜。

[0240] 在绝缘膜102、栅极绝缘膜104、以及第一层间绝缘膜106中形成有位于区域131a上的接触孔、位于区域131b上的接触孔、位于导电膜115上的接触孔、以及位于布线119上的接触孔。在第一层间绝缘膜106上形成有源极布线107、电极108、以及连接用电极109。

[0241] 此外,通过使用无机材料作为绝缘膜,可以防止水分或杂质的侵入。尤其是在使用

包含氮的层的情况下,对水分或杂质的阻挡能力高。

[0242] 此外,通过使用有机材料作为绝缘膜,可以使表面平坦。因此,对形成在其上的层很有效。例如,可以使形成在有机材料上的层平坦,因此可以避免液晶的取向无序。

[0243] 源极布线107位于区域131a上方,并通过接触孔电连接到区域131a。因此,电极108通过接触孔电连接到区域131b。

[0244] 注意,也可以直接连接像素电极113和区域131b,而其中间不夹着连接用导电膜。在此情况下,需要使用来连接像素电极113和区域131b的接触孔深,但是不需要连接用导电膜,因此可以以其区域为开口区域来用于图像显示。因此,可以提高开口率,并实现低耗电量。

[0245] 连接电极109位于布线119上方,并电连接到布线119及导电膜115。像这样,导电膜115其中间夹着连接用电极109地电连接到布线119。此外,也可以提供多个连接用电极109。通过采用这种结构,可以使导电膜115的电位稳定化。另外,通过其中间夹着连接用电极109地连接导电膜115和布线119,可以减少形成接触孔的次数,因此可以简化制造工序。

[0246] 这里,虽然在形成源极布线107的同时使用同一材料形成连接用电极109,但是本发明不局限于此。也可以在形成像素电极113的同时使用同一材料形成连接用电极109。

[0247] 在源极布线107、电极108、连接用电极109、以及第一层间绝缘膜106上形成有第二层间绝缘膜111。此外,也可以不形成第二层间绝缘膜111(参照图28)。可以使用无机材料或有机材料形成第二层间绝缘膜111。作为有机材料,可以使用聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂、或硅氧烷、聚硅氮烷等。作为无机材料,可以使用包含氧或氮的绝缘物质如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、包含氮的氧化硅(SiO_xN_y : $x>y$)、包含氧的氮化硅(SiN_xO_y : $x>y$)等。另外,也可以是层叠了这些膜的叠层膜,或者,也可以是有机材料和无机材料组合而成的叠层膜。

[0248] 图28是当不形成第二层间绝缘膜111时的截面图。在图28中,使用同一标号表示与图3相同的部分。因为不形成电极108,所以像素电极113直接连接到岛状半导体膜103。源极布线107、像素电极113、像素电极114、以及连接用电极109以同一材料及同一工序形成。在图28所示的结构中,可以减少像素电极113和导电膜115之间的间隔,并容易控制电场。

[0249] 在第二层间绝缘膜111上形成有作为FSS驱动的第二电极的像素电极113、114a、114b、114c等。注意,虽然在作为截面图的图1及图3中,为方便起见,分别示出像素电极113和像素电极114(114a、114b、114c等),但是从作为俯视图的图4来看,像素电极具有如下结构:在以同一材料及同一工序形成的导电膜中形成有槽(也称为开口、槽缝、间隙、空隙、空间)117(117a、117b、117c等)。因此,在下文中,有时将像素电极113、114(114a、114b、114c等)总称为像素电极113来进行说明。

[0250] 像素电极113用作电压分别提供到每个像素的像素电极,并由如下材料构成:1T0(氧化铟氧化锡合金)、 ZnO (氧化锌)、通过使用将2至20wt%的 ZnO 混合到氧化铟中的靶而形成的1Z0(铟锌氧化物)、氧化锡(SnO)等。像素电极113的一部分位于电极108上方,并电连接到电极108。像这样,像素电极113其中间夹着电极108而电连接到薄膜晶体管121的区域131b。

[0251] 此外,在不形成有连接用电极109的情况下,像素电极113直接连接到薄膜晶体管121的区域131b。

[0252] 如图3及图4所示,像素电极113大致呈矩形,并具有多个槽117a、117b、117c等。作为槽117a、117b、117c等的例子,可以举出多个槽缝互相平行的形状。

[0253] 在图4所示的例子中,槽117a、117b、117c等相对于源极布线107倾斜,像素的位于附图上半部分的槽和位于附图下半部分的槽的方向互不相同。通过形成槽117a、117b、117c等,从像素电极114的每一个向导电膜115产生在导电膜115和像素电极113之间具有平行于衬底的成分的电场。因此,通过控制像素电极113及114的电位,可以控制如下所述的液晶的取向。

[0254] 另外,如图4所示,通过使槽117(117a、117b、117c等)的方向互不相同,可以提供液晶分子的移动方向不同的多个区域。换言之,可以采用多区域(multi-domain)结构。通过采用多区域结构,可以防止当在某个方向上看时的图像异常显示,其结果可以扩大视角。

[0255] 此外,槽的形状不局限于本实施方式的形状。作为槽的形状,包括不形成有导电体的空间,例如梳齿形电极中的梳齿部分相互之间的空间等。

[0256] 当对像素电极113的厚度和导电膜115的厚度进行比较时,导电膜115优选比像素电极113厚。更优选导电膜115的膜厚为像素电极113的1.5倍以上。通过采用这种结构,可以降低电阻。

[0257] 如图5所示,在第二层间绝缘膜111及像素电极113上层叠有第一取向膜112及液晶116。作为液晶116,可以使用铁电性液晶(FLC)、双稳态液晶、向列液晶、层列液晶、高分子分散型液晶、成为平行取向的液晶、成为垂直取向的液晶等。除了液晶以外,还可以使用电图像元件等。在液晶116上配置有相对衬底120,其中间夹着第二取向膜123及滤色片122。此外,衬底101及相对衬底120分别提供有偏振片126及124。

[0258] 此外,除了偏振片以外,在很多情况下还配置有相位差板或 $\lambda/4$ 板等。

[0259] 此外,在上述结构中,由导电膜115、像素电极113中的不形成有槽的部分、以及位于它们相互之间的各绝缘膜形成电容。通过形成所述电容,可以增加保持电容。

[0260] 接着,说明本发明的半导体装置和液晶显示装置的制造方法的一个例子。首先,在衬底101的整个面上形成具有透光性的导电膜115(例如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO)、或硅(Si))。

[0261] 另外,如图25所示,也可以在开口部中去除层间绝缘膜106。或者,也可以还去除栅极绝缘膜104和基底膜102。就是说,可以制造在开口部中去除了层间绝缘膜106的半导体装置、在开口部中去除了层间绝缘膜106及栅极绝缘膜104的半导体装置、在开口部中去除了层间绝缘膜106、栅极绝缘膜104、基底膜102的半导体装置。因此,可以减少像素电极114(在图25中,像素电极114a至114f中的像素电极114b、114c及114d)和导电膜115的间隔d,其结果容易控制电场。

[0262] 接着,在衬底101及导电膜115上形成绝缘膜102。绝缘膜102优选比如下所述的栅极绝缘膜104厚。然后,在绝缘膜102上形成半导体膜(例如多晶硅膜),并进行使用了抗蚀剂的蚀刻来选择性地去除所述半导体膜。因此,岛状半导体膜103形成在绝缘膜102上。

[0263] 半导体膜不仅可以使使用多晶硅膜,而且还可以使用非晶硅膜或其他非单晶硅膜。另外,不局限于硅,也可以使用ZnO、 α -InGaZnO、SiGe、GaAs等的化合物半导体。

[0264] 或者,也可以使用半导体衬底或SOI(Silicon On Insulator;绝缘硅)衬底作为衬底101,形成岛状半导体膜103。

[0265] 接着,在半导体膜103及绝缘膜102上形成栅极绝缘膜104。栅极绝缘膜104例如是包含氮的氧化硅膜或氧化硅膜,并是通过等离子体CVD法而形成的。此外,栅极绝缘膜104也可以由氮化硅膜、或包含氮化硅及氧化硅的多层膜构成。接着,在栅极绝缘膜104上形成导电膜,并蚀刻该导电膜来选择性地去除。因此,栅电极105形成在位于半导体膜103上的栅极绝缘膜104上。另外,通过进行这种工序,形成栅极布线105及布线119。

[0266] 通过如上所述那样形成布线119,可以在各像素中使导电膜115的电位稳定化。另外,也可以不形成布线119。另外,布线119也可以形成在其他层(例如与源极布线107相同的层、与导电膜115相同的层、或与像素电极113相同的层)中,或者,也可以分为多个层而形成。另外,在本图中,布线119在与源极布线107正交的方向上延伸,但是布线119也可以在与源极布线107相同的方向上延伸。

[0267] 此外,构成栅电极105和布线119的导电膜优选由如下材料构成:选自由铝(Al)、钽(Ta)、钛(Ti)、钼(Mo)、钨(W)、钕(Nd)、铬(Cr)、镍(Ni)、铂(Pt)、金(Au)、银(Ag)、铜(Cu)、镁(Mg)、钪(Sc)、钴(Co)、锌(Zn)、铌(Nb)、硅(Si)、磷(P)、硼(B)、砷(As)、镓(Ga)、铟(In)、锡(Sn)、氧(O)构成的组中的一种或多种元素;以选自所述组中的一种或多种元素为成分的化合物或合金材料(例如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、包含硅的铟锡氧化物(ITSO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO)、氧化锡镉(CTO)、铝钕(Al-Nd)、镁银(Mg-Ag)、钼铌(Mo-Nb)等);组合了这些化合物的物质等。或者,优选由选自所述组中的一种或多种元素和硅的化合物(硅化物)(例如铝硅、钼硅、镍硅化物等)、或选自所述组中的一种或多种元素和氮的化合物(例如氮化钛、氮化钽、氮化钼等)构成。

[0268] 此外,硅(Si)可以包含n型杂质(磷等)或p型杂质(硼等)。通过将杂质包含在硅中,可以提高导电率,并可以起到与通常的导体相同的作用。因此,可以容易用作布线或电极等。

[0269] 另外,硅可以是单晶、多晶(多晶硅)、或微晶(微晶硅)等的具有各种结晶性的硅。或者,硅也可以是非晶(非晶硅)等的没有结晶性的硅。通过使用单晶硅或多晶硅,可以降低布线、电极、导电层、导电膜、端子等的电阻。通过使用非晶硅或微晶硅,可以以简单的工序形成布线等。

[0270] 至于铝或银,其导电率高,因此可以减少信号延迟,并且由于容易被蚀刻,所以可以进行微细加工。

[0271] 至于铜,其导电率高,因此可以减少信号延迟。在使用铜的情况下,优选采用叠层结构,以提高紧密性。

[0272] 此外,即使钼或钛与氧化物半导体(ITO或IZO等)、或硅接触,也不产生缺陷,容易进行蚀刻,并且其耐热性高,因此优选使用钼或钛。

[0273] 优选使用钨,因为具有高耐热性等的优点。

[0274] 此外,优选使用钕,因为具有高耐热性等的优点。尤其是,当使用钕和铝的合金时,其耐热性提高,而且铝不容易产生小丘。

[0275] 此外,优选使用硅,因为可以与晶体管具有的半导体层同时形成,并其耐热性高等。

[0276] ITO、IZO、ITSO、氧化锌(ZnO)、硅(Si)、氧化锡(SnO)、氧化锡镉(CTO)具有透光性,而可适用于透过光的部分。例如,它们可用作像素电极或公共电极。

[0277] 此外,优选使用IZO,因为容易蚀刻而容易加工。IZO不容易引起当蚀刻时留下渣滓的问题。因此,通过使用IZO作为像素电极,可以减少给液晶元件或发光元件带来的负面影响(短路、取向无序等)。

[0278] 此外,构成栅电极105和布线119的导电膜也可以由单层或叠层构成。通过采用单层结构,可以简化制造构成栅电极105和布线119的导电膜的工序并减少制造天数,这导致成本降低。另一方面,当采用多层结构时,可以使用各种材料的优点并且可以减少其缺点,从而形成高性能布线或电极等。举例来说,通过多层结构中包括低电阻材料(铝等),可以降低布线的电阻。另外,当采用低耐热性材料被夹在高耐热性材料之间的叠层结构时,可以使用低耐热性材料的优点并且可以提高布线或电极等的耐热性。例如,优选采用包含铝的层被夹在包含钼、钛、钽等的层之间的叠层结构。

[0279] 另外,在布线或电极等彼此直接接触的情况下,它们可能不利地彼此影响。例如,一个布线或电极等可能进入另一个布线或电极等的材料中,从而改变其性质,从而不能实现希望的目的。作为其他例子,当形成或制造高电阻部分时,有时发生问题并且不能正常地制造。在这种情况下,优选将因叠层结构而容易引起反应的材料夹在不容易引起反应的材料之间,或者,优选使用不容易引起反应的材料覆盖容易引起反应的材料。例如,在连接ITO和铝的情况下,优选在ITO和铝之间插入钛、钼、钽合金。另外,在连接硅和铝的情况下,优选在硅和铝之间插入钛、钼、钽合金。

[0280] 注意,布线指的是所配置的导电体。它可以配置为线状,或者,也可以配置为其长度短而不配置为线状且其长度长。因此,布线包括电极在内。

[0281] 接着,以栅电极105为掩模将杂质添加到半导体膜103中。因此,作为源区及漏区之一的区域131a、作为源区及漏区之另一的131b、以及沟道形成区域132形成在半导体膜103中。此外,可以分别添加n型杂质元素和p型杂质元素,或者,也可以在特定区域中一起添加n型杂质元素和p型杂质元素。注意,在后者的情况下,将n型杂质元素及p型杂质元素中的任何一种的添加量设定为比另一种多。此外,在本工序中,也可以使用抗蚀剂作为掩模。

[0282] 此时,也可以改变栅极绝缘膜104的厚度或叠层结构,来形成LDD区域。关于想要形成LDD区域的部分,只要使栅极绝缘膜104厚或者增加层数量即可。其结果是,杂质的添加量降低,因此可以容易形成LDD区域。

[0283] 此外,在将杂质添加到半导体膜103的情况下,也可以在形成栅电极105之前例如在形成栅极绝缘膜104之前或之后添加杂质。在这种情况下,使用抗蚀剂作为掩模。因此,可以在以与栅极相同的层形成的电极和添加有杂质的半导体膜之间形成电容。由于在以与栅极相同的层形成的电极和添加有杂质的半导体膜之间形成有栅极绝缘膜,所以可以形成厚度薄的大电容。

[0284] 接着,形成第一层间绝缘膜106及接触孔。然后,在第一层间绝缘膜106上形成导电膜(例如金属膜),并进行使用了掩模的蚀刻来选择性地去除所述导电膜。因此,形成源极布线107、电极108、以及连接电极109。

[0285] 接着,形成第二层间绝缘膜111及接触孔。然后,在第二层间绝缘膜111上形成具有透光性的导电膜(例如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO)、或硅(Si)),并进行使用了抗蚀剂的蚀刻选择性地去除所述导电膜。因此,形成像素电极113。

[0286] 此外,在嵌入有电极108的一部分的接触孔和嵌入有像素电极113的一部分的接触

孔的位置相同的情况下,可以将这些接触孔形成在一个地方内,而可以高效地进行布局。因此,可以提高像素的开口率。

[0287] 此外,嵌入有电极108的一部分的接触孔和嵌入有像素电极113的一部分的接触孔的位置也可以互不相同。通过采用这种结构,即使电极108及像素电极113中的位于接触孔上的部分凹陷,所述凹部也不会重叠。因此,深凹部分不形成在像素电极113中,因此可以抑制所述抗蚀剂的缺陷。然后,去除抗蚀剂。

[0288] 接着,形成第一取向膜112,并在与形成有滤色片122和第二取向膜123的相对衬底120之间密封液晶116。然后,在不接触液晶116一侧的相对衬底120或衬底101上形成偏振片126及124、相位差板(未图示)、 $\lambda/4$ 板等的光学膜(未图示)、扩散板或棱镜片等的光学膜等。再者,还提供背光灯或前光灯。作为背光灯,可以采用直下型或侧光型。作为光源,可以使用冷阴极管或LED(发光二极管)。作为LED,可以使用白色LED,或者,也可以组合每个颜色的LED(例如白色、红色、蓝色、绿色、蓝绿色、紫红色、黄色等)。通过使用LED,由于光的波长峰值尖锐,所以可以提高颜色纯度。在采用侧光型的情况下,配置导光板,来实现均匀的面光源。像这样,形成液晶显示装置。

[0289] 此外,液晶显示装置也可以只意味着衬底、相对衬底、以及夹在它们之间的液晶的部分。再者,作为液晶显示装置,也可以配置有偏振片或相位差板等的光学膜。除此以外,也可以包括扩散板、棱镜片、光源(冷阴极管或LED等)、导光板等。

[0290] 另外,在本实施方式中,说明了在沟道区域上配置有栅电极的所谓的顶栅型薄膜晶体管,但是本发明并不局限于此。也可以采用在沟道区域下配置有栅电极的所谓的底栅型薄膜晶体管、或在沟道区域上下配置有栅电极的薄膜晶体管。

[0291] 在本实施方式中,说明了形成有一个栅电极的所谓的单栅极TFT,但是也可以形成具有两个以上的栅电极的所谓的多栅极TFT。

[0292] 液晶显示装置可以是透过型液晶显示装置或反射型液晶显示装置。反射型液晶显示装置是通过例如使用透光膜(例如铟锡氧化物(ITO)膜、铟锌氧化物(IZO)膜、氧化锌(ZnO)膜、或加入有杂质的多晶硅膜或非晶硅膜)形成导电膜115并使用具有反射性的导电膜如金属膜形成像素电极113而实现的。另外,也可以使用透光膜形成像素电极113,并且使用具有反射性的导电膜如金属膜形成导电膜115的一部分并使用透光膜形成另一部分,以实现半透过型液晶显示装置。

[0293] 另外,在反射型液晶显示装置中,通过使用具有反射性的导电膜如金属膜作为导电膜115,可以使导电膜115起到反射板的作用。可以使用具有反射性的导电膜形成像素电极113及导电膜115这二者,或者,也可以使用具有反射性的导电膜形成像素电极113及导电膜115的任意一方。另外,也可以在衬底101和导电膜115之间形成绝缘膜(例如氧化硅膜),以在所述绝缘膜中形成作为反射膜的金属膜。再者,也可以在衬底101的外侧一面提供作为反射膜的反射片(例如铝膜)。此外,这里所述的内容也可以同样地适用于如下所述的各实施方式。

[0294] 根据本实施方式,可以提供具有广视角且其制造成本比以往低的液晶显示装置。

[0295] 另外,在本实施方式中将导电膜形成在衬底整个面上,因此可以防止来自衬底的杂质混入到有源层中。因此,可以获得高可靠性半导体装置。

[0296] 另外,在本实施方式中制造具有顶栅型薄膜晶体管的半导体装置,因此背栅的电

位稳定,而可以获得高可靠性半导体装置。

[0297] 实施方式2

[0298] 在本实施方式中,参照图2说明制造底栅型TFT作为像素部的开关元件的例子。

[0299] 在衬底201上形成有导电膜202、基底膜203、栅电极204、栅极绝缘膜213、作为有源层的岛状半导体膜206、作为源区及漏区之一的区域208a、作为源区及漏区的另一个的区域208b、作为源电极及漏电极之一的电极207a、作为源电极及漏电极的另一个的电极207b、像素电极209及214(214a、214b、214c等)。由栅电极204、栅极绝缘膜213、岛状半导体膜206、区域208a及区域208b构成TFT212。

[0300] 在像素电极214和导电膜202之间产生横向电场225。因此,液晶分子被驱动。

[0301] 另外,在基底膜203上配置有以与栅电极204相同材料及工序形成的电极205。并且,配置有形成在绝缘膜210上并以与像素电极209相同材料及工序形成的电极211。电极211通过形成在基底膜203、栅极绝缘膜213及绝缘膜210中的接触孔电连接到导电膜202和电极205。

[0302] 衬底201使用与衬底101相同的材料,即可。

[0303] 导电膜202使用与实施方式1所述的导电膜115相同的导电膜,即可。

[0304] 只要使用与基底膜102相同的材料形成基底膜203,即可。

[0305] 只要以与栅电极105相同的材料及工序形成栅电极204及电极205,即可。栅极绝缘膜213使用与栅极绝缘膜104或层间绝缘膜106相同的材料形成在衬底201的整个面上。

[0306] 在本实施方式中,说明形成有一个栅电极的所谓的单栅极TFT,但是也可以形成具有两个以上的栅电极的所谓的多栅极TFT。

[0307] 作为有源层的岛状半导体膜206以与岛状半导体膜103相同的材料形成,即可。优选使用非晶半导体膜、微晶半导体膜(半晶半导体膜)。在此情况下,在形成本征半导体膜(岛状半导体膜206)之后,形成包含赋予一种导电类型的杂质的半导体膜。例如,作为赋予n型的杂质,可以使用磷(P)及砷(As)等。作为赋予p型的杂质,可以使用硼(B)。本实施方式的底栅型TFT具有沟道蚀刻结构,因此需要在形成岛状半导体膜、源电极、漏电极之后蚀刻沟道形成区域的一部分。

[0308] 接着,在栅极绝缘膜213及岛状半导体膜206上形成导电膜,然后通过蚀刻形成电极207a及207b。接下来,以电极207a及207b为掩模蚀刻包含赋予一种导电类型的杂质的半导体膜的一部分,来形成区域208a及208b。

[0309] 绝缘膜210形成在岛状半导体膜206、区域208a、区域208b、电极207a、以及电极207b上。只要以与层间绝缘膜106或层间绝缘膜111相同的材料及工序形成绝缘膜210,即可。注意,通过不使用有机材料作为绝缘膜210,可以减少像素电极214和导电膜202的间隔d,并可以容易控制电场。

[0310] 在绝缘膜210上形成像素电极209及214(214a、214b、214c等)、电极211。像素电极209及214是如像素电极113及114那样形成有槽的导电膜。

[0311] 电极211通过形成在栅极绝缘膜213及绝缘膜210中的接触孔电连接到电极205,并通过形成在基底膜203、栅极绝缘膜213及绝缘膜210中的接触孔电连接到导电膜202。

[0312] 取向膜215形成在像素电极209及214、电极211上。只要使用与取向膜112相同的材料形成取向膜215,即可。

[0313] 在相对衬底221上形成有滤色片222和取向膜223。相对衬底221、滤色片222及取向膜223使用与相对衬底120、滤色片122及取向膜123相同的材料,即可。

[0314] 在使相对衬底221上的取向膜223和衬底201上的取向膜215相对而形成的空隙中添加液晶216。

[0315] 然后,在不接触液晶216一侧的相对衬底221或衬底201上形成偏振片224及217、相位差板(未图示)、 $\lambda/4$ 板等的光学膜(未图示)、扩散板或棱镜片等的光学膜等。再者,还提供背光灯或前光灯。作为背光灯,可以采用直下型或侧光型。作为光源,可以使用冷阴极管或LED(发光二极管)。作为LED,可以使用白色LED,或者,也可以组合每个颜色的LED(例如白色、红色、蓝色、绿色、蓝绿色、紫红色、黄色等)。通过使用LED,由于光的波长峰值尖锐,所以可以提高颜色纯度。在采用侧光型的情况下,配置导光板,来实现均匀的面光源。像这样,形成液晶显示装置。

[0316] 图26示出TFT212的有源层由结晶半导体膜构成的例子。注意,在图26中,使用同一标号表示与图2相同的部分。在图26中,TFT212具有结晶半导体膜253作为有源层,而且结晶半导体膜253具有沟道形成区域256、作为源区及漏区之一的区域258a、以及作为源区及漏区之另一个的区域258b。

[0317] 另外,使用以与作为源电极及漏电极之一的电极207a、以及作为源电极及漏电极的另一个的电极207b相同的材料及工序形成的电极251代替图2所示的电极211。

[0318] 注意,本实施方式与实施方式1不同之处只是将实施方式1的TFT121转换成底栅型TFT212,因此其他结构的制造材料及制造工序可以参照实施方式1所述的制造材料及制造工序。

[0319] 根据本实施方式,可以提供具有广视角且其制造成本比以往低的液晶显示装置。

[0320] 另外,在本发明中将导电膜形成在衬底整个面上,因此可以防止来自衬底的杂质混入到有源层中。因此,可以获得高可靠性液晶显示装置。

[0321] 实施方式3

[0322] 在本实施方式中,图6表示将像素电极113形成为与区域131b直接连接,而不形成实施方式1的电极108的例子。在图6中的标号使用实施方式1中的标号。其他结构的制造材料及制造工序可以参照实施方式1所述的制造材料及制造工序。在本实施方式中,由于不形成电极108,所以可以提高开口率。

[0323] 根据需要,也可以采用实施方式2所述的底栅型TFT。

[0324] 根据本实施方式,可以提供具有广视角且其制造成本比以往低的液晶显示装置。

[0325] 另外,在本发明中将导电膜形成在衬底整个面上,因此可以防止来自衬底的杂质混入到有源层中。因此,可以获得高可靠性液晶显示装置。

[0326] 另外,在本发明中,当制造具有顶栅型薄膜晶体管的液晶显示装置时,背栅的电位稳定,因此可以获得高可靠性液晶显示装置。

[0327] 实施方式4

[0328] 下面,参照图10、图11、图12及图13说明本实施方式。在图10、图11、图12及图13中的标号使用实施方式1中的标号。其他结构的制造材料及制造工序可以参照实施方式1所述的制造材料及制造工序。

[0329] 根据需要,也可以采用实施方式2所述的底栅型TFT。

[0330] 根据需要,也可以采用实施方式3所述的像素电极直接连接于有源层的结构。

[0331] 在图10中,使用以与像素电极113相同的材料及工序形成的电极141代替图6的连接电极109。布线119及导电膜115通过电极141电连接。

[0332] 图11是图10的俯视图。在图11中,使用同一标号表示与图4及图10相同的部分。图10是沿图11的C-C'及D-D'截断的截面图。

[0333] 在图12中,使用以与像素电极113相同的材料及工序形成的电极141、以及以与电极107及108相同的材料及工序形成的电极142代替图6的连接电极109。布线119及导电膜115通过电极141及142电连接。

[0334] 图13是图12的俯视图。在图13中,使用同一标号表示与图4及图12相同的部分。图12是沿图13的C-C'及E-E'截断的截面图。

[0335] 根据本实施方式,可以提供具有广视角且其制造成本比以往低的液晶显示装置。

[0336] 另外,在本发明中将导电膜形成在衬底整个面上,因此可以防止来自衬底的杂质混入到有源层中。因此,可以获得高可靠性液晶显示装置。

[0337] 另外,在本发明中,当制造具有顶栅型薄膜晶体管的液晶显示装置时,背栅的电位稳定,因此可以获得高可靠性液晶显示装置。

[0338] 实施方式5

[0339] 在本实施方式中,参照图7、图8A至8D及图9A至9D说明将像素电极形成为各种形状的例子。在图7、图8A至8D及图9A至9D中的标号使用实施方式1中的标号。其他结构的制造材料及制造工序可以参照实施方式1所述的制造材料及制造工序。

[0340] 根据需要,也可以采用实施方式2所述的底栅型TFT。

[0341] 根据需要,也可以采用实施方式3所述的像素电极直接连接于有源层的结构。

[0342] 另外,还可以采用实施方式4所述的导电膜115和布线119的连接结构。

[0343] 图7表示梳状像素电极113,沿图7的A-A'及B-B'截断的截面图与图3相同。另外,在图8A至9D中,为了容易理解而只示出像素电极113和导电膜115。

[0344] 在图8A中,像素电极113形成有多个槽缝状开口。槽缝状开口相对于源极布线倾斜。并且,位于像素电极113的上半部分的槽缝状开口和位于像素电极113的下半部分的槽缝状开口相对于像素电极113的中心线具有互不相同的角度。位于像素电极113的上半部分的槽缝状开口和位于像素电极113的下半部分的槽缝状开口也可以相对于中心线对称。

[0345] 在图8B中,像素电极113具有如下形状:具有沿着圆周的形状且半径不同的多个电极配置为同心圆形状,其中所述多个电极彼此连接。并且,各电极之间的空间起到开口的作用。

[0346] 在图8C中,像素电极113具有如下形状:具有梳齿状的两个电极配置为彼此相对且梳子齿儿部分交错。并且,各梳齿部分之间的空间起到开口的作用。

[0347] 在图8D中,像素电极113是梳子状的形状,并且各梳齿部分之间的空间起到开口的作用。

[0348] 在图9A中,像素电极113是倾斜的条形,并且条形部分之间的空间起到开口的作用。

[0349] 在图9B中,像素电极113具有多个矩形开口部。

[0350] 在图9C中,像素电极113具有如下开口部:细长矩形中的相对两边具有波形状。

[0351] 在图9D中,像素电极113具有细长矩形状的开口部。

[0352] 根据本发明,可以提供具有广视角且其制造成本比以往低的液晶显示装置。

[0353] 另外,在本发明中将导电膜形成在衬底整个面上,因此可以防止来自衬底的杂质混入到有源层中。因此,可以获得高可靠性液晶显示装置。

[0354] 另外,在本发明中,当制造具有顶栅型薄膜晶体管的液晶显示装置时,背栅的电位稳定,因此可以获得高可靠性液晶显示装置。

[0355] 实施方式6

[0356] 在本实施方式中,参照图22、图23A和23B及图24说明将滤色片设置在与实施方式1不同的位置上的例子。

[0357] 图22是说明根据本实施方式的FFS方式的液晶显示装置的像素部结构的截面图。根据本实施方式的液晶显示装置的像素部与实施方式1所示的液晶显示装置不同之处如下:设置滤色片241(红色滤光片241R、蓝色滤光片241B、以及绿色滤光片241G)代替层间绝缘膜106,而不在相对衬底120侧设置滤色片。其他结构与实施方式1相同。

[0358] 因此,除了实施方式1以外的其他实施方式所说明的内容可适用于本实施方式。以下,使用同一标号表示与实施方式1相同的结构,来省略其说明。

[0359] 此外,也可以在滤色片241和栅电极105之间提供无机材料的绝缘膜。无机材料由包含氧或氮的绝缘物质如氧化硅、氮化硅、包含氮的氧化硅、包含氧的氮化硅等构成。优选使用包含多量氮的材料,以阻挡杂质侵入。另外,也可以在滤色片241上形成平整膜。

[0360] 此外,滤色片241的颜色也可以是除了红色、蓝色、以及绿色之外的颜色,也可以是三种以上的颜色如四种或六种颜色。例如,也可以追加黄色、蓝绿色、紫红色、白色。另外,除了滤色片之外,还可以配置黑矩阵。黑矩阵可以由树脂材料构成,或者,也可以由金属膜构成。再者,黑矩阵还可以由碳黑构成。

[0361] 像这样,通过在衬底101上配置滤色片241,不需要对相对衬底120准确地进行位置对准,因此可以容易制造,成本降低,并且制造成品率提高。

[0362] 根据本实施方式的液晶显示装置的制造方法与根据实施方式1的液晶显示装置大致相同,其中与实施方式1不同的点如下:进行形成滤色片241(241R、241G、以及241B)的工序代替形成层间绝缘膜106的工序。

[0363] 滤色片241R、241G及241B是反复进行三次的如下工序而形成的:形成滤色片层的工序、在滤色片层上形成抗蚀剂的工序、以及以抗蚀剂为掩模对滤色片层选择性地进行的干蚀刻的工序。

[0364] 或者,使用感光材料或颜料等代替抗蚀剂。此外,在滤色片层相互之间形成有空间,在该空间中嵌入有层间绝缘膜111。或者,还层叠无机材料或有机材料。或者,层叠黑矩阵等。另外,也可以使用液滴喷射法(例如喷墨法)形成滤色片241R、241G及241B、或黑矩阵。

[0365] 因此,可以减少液晶显示装置的制造工序数量。另外,由于在衬底101一侧设置滤色片,所以与在相对衬底120上形成滤色片的情况相比,即使与相对衬底120之间产生位置偏差也可以抑制开口率的降低。换言之,对相对衬底120的位置偏差的余量(margin)增大。

[0366] 图23A是图22所示的液晶显示装置的平面图。如图23A所示,在本实施方式的液晶显示装置中,在像素部150的周围形成有作为外围驱动电路的源极线驱动电路152及栅极线驱动电路154。

[0367] 也可以在源极线驱动电路152及栅极线驱动电路154上分别提供有红色滤光片241R。通过设置红色滤光片241R,可以防止源极线驱动电路152及栅极线驱动电路154具有的薄膜晶体管的有源层的光退化,并实现平整化。

[0368] 图23B是放大图23A的像素部150的一部分(3×3行列)的图。在像素部150中,红色滤光片241R、蓝色滤光片241B、以及绿色滤光片241G交替地配置为条形状。另外,在各像素所具有的薄膜晶体管上配置有红色滤光片241R。

[0369] 另外,源极布线(未图示)及栅极布线(未图示)配置为与滤色片相互之间的空间重叠,因此可以抑制漏光。

[0370] 像这样,红色滤光片241R起到黑矩阵的作用,因此可以省略以往所需要的黑矩阵形成工序。

[0371] 如上所述,根据本实施方式,可以得到与其他实施方式相同的效果。另外,配置滤色片241R、241G及241B代替层间绝缘膜106,因此可以减少液晶显示装置的制造工序数量。另外,与在相对衬底120上形成滤色片的情况相比,即使与相对衬底120之间产生位置偏差也可以抑制开口率的降低。换言之,对相对衬底120的位置偏差的余量增大。

[0372] 另外,除了滤色片之外,还可以配置黑矩阵。

[0373] 此外,在其他实施方式所示的FFS方式的液晶显示装置中,也可以与本实施方式同样地设置滤色片241(241R、241G及241B)代替层间绝缘膜106或第二层间绝缘膜111(参照图24)。在这种情况下,也可以得到与本实施方式相同的效果。

[0374] 实施方式7

[0375] 在本实施方式中,说明晶体管的结构及制造方法。

[0376] 图29A至29G是表示晶体管的结构及制造方法的一个例子的图。图29A表示晶体管的结构例子。图29B至29G表示晶体管的制造方法的一个例子。

[0377] 晶体管的结构及制造方法不局限于图29A至29G,而可以采用各种结构及制造方法。

[0378] 首先,参照图29A说明晶体管的结构例子。图29A是具有多个不同结构的晶体管的截面图。在图29A中示出排列的具有多个不同结构的晶体管,以说明晶体管的结构,但是在实际上,晶体管不需要如图29A所示那样排列,而可以根据需要分别形成晶体管。

[0379] 下面,说明构成晶体管的各层的特征。

[0380] 作为衬底7011,可以使用玻璃衬底如钡硼硅酸盐玻璃或者铝硼硅酸盐玻璃等、石英衬底、陶瓷衬底、或包括不锈钢的金属衬底等。另外可以使用由以聚对苯二甲酸乙酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、或者聚醚砜(PES)为代表的塑料、或丙烯等的具有柔性的合成树脂构成的衬底。通过使用具有柔性的衬底,可以制造能够弯曲的半导体装置。另外,当使用具有柔性的衬底时对其面积及形状没有很大的限制,因而,如果使用例如一边为1米以上的矩形状衬底作为衬底7011,可以格外地提高生产率。与使用圆形的硅衬底相比,这种优点是很大的优势。

[0381] 绝缘膜7012用作基底膜,提供它以便防止来自衬底7011的如Na等碱金属或碱土金属对半导体元件的特性给以不利的影响。作为绝缘膜7012,可以使用包含氧或氮的绝缘膜例如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氧氮化硅(SiO_xN_y)($x>y$)、氮氧化硅(SiN_xO_y)($x>y$)等的单层结构或者叠层结构。例如,当提供具有双层结构的绝缘膜7012时,优选提供氮氧化硅

膜作为第一层的绝缘膜和提供氧氮化硅膜作为第二层的绝缘膜。当提供具有三层结构的绝缘膜7012时,优选提供氧氮化硅膜作为第一层的绝缘膜、提供氮氧化硅膜作为第二层的绝缘膜、和提供氧氮化硅膜作为第三层的绝缘膜。

[0382] 可以用非晶半导体、微晶半导体、或半晶半导体(SAS)形成半导体层7013、7014及7015。或者,也可以使用多晶半导体层。SAS是具有非晶和晶体结构(包含单晶和多晶)的中间结构,而且具有在自由能方面稳定的第三状态的半导体,其中包括具有短程有序和晶格畸变的结晶区。至少在膜的一部分区域中可以观察从0.5nm到20nm的结晶区。在以硅为主要成分的情况下,拉曼光谱偏移到低于 520cm^{-1} 的波数一侧。当进行X射线衍射时观察到被认为是由硅晶格引起的(111)和(220)的衍射峰。含有至少1原子%以上的氢或卤素以补偿悬挂键。通过对材料气体进行辉光放电分解(等离子体CVD)形成SAS。除了 SiH_4 之外, Si_2H_6 、 SiH_2Cl_2 、 SiHCl_3 、 SiCl_4 、 SiF_2 等可以用于材料气体。或者,可以混合 GeF_4 。也可以用 H_2 或者 H_2 与选自He、Ar、Kr、和Ne中的一种或多种稀有气体元素稀释所述材料气体。稀释比率为从2倍到1000倍的范围,压力范围为大约从0.1Pa至133Pa,并且电源频率为1MHz至120MHz,优选为13MHz至60MHz。衬底加热温度可以为 300°C 以下。作为在膜中的杂质元素,大气成分杂质如氧、氮、或碳等优选为 $1 \times 10^{20}\text{cm}^{-3}$ 以下,特别是氧浓度为 $5 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 以下,优选为 $1 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 以下。这里,通过溅射法、LPCVD法、或等离子体CVD法等使用以硅(Si)为主要成分的材料(例如 $\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$ 等)形成非晶半导体层,并通过结晶方法如激光结晶方法、使用RTA或者退火炉的热结晶方法、使用促进结晶的金属元素的热结晶方法等使该非晶半导体层结晶化。

[0383] 作为绝缘膜7016,可以采用包含氧或氮的绝缘膜如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氧氮化硅(SiO_xN_y)($x > y$)、氮氧化硅(SiN_xO_y)($x > y$)等的单层结构或者叠层结构。

[0384] 栅电极7017可以采用单层的导电膜或由两层、三层导电膜构成的叠层结构。作为栅电极7017的材料,可以使用导电膜。例如,可以使用钽(Ta)、钛(Ti)、钼(Mo)、钨(W)、铬(Cr)、硅(Si)等的元素的单体膜;所述元素的氮化膜(典型地说,氮化钽膜、氮化钨膜、氮化钛膜);所述元素组合而成的合金膜(典型地说,Mo-W合金、Mo-Ta合金);或者,所述元素的硅化物膜(典型地说,硅化钨膜、硅化钛膜)等。注意,如上所述的单体膜、氮化膜、合金膜、硅化物膜等也可以由单层或叠层构成。

[0385] 绝缘膜7018可以通过溅射法或等离子体CVD法等使用如下材料的单层结构或叠层结构来形成:包含氧或氮的绝缘膜如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氧氮化硅(SiO_xN_y)($x > y$)、氮氧化硅(SiN_xO_y)($x > y$)等;DLC(类金刚石碳)等的包含碳的膜。

[0386] 绝缘膜7019可以使用如下材料的单层结构或叠层结构来形成:硅氧烷树脂;包含氧或氮的绝缘膜如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氧氮化硅(SiO_xN_y)($x > y$)、氮氧化硅(SiN_xO_y)($x > y$)等;DLC(类金刚石碳)等的包含碳的膜;环氧、聚酰亚胺、聚酰胺、聚乙烯基苯酚、苯并环丁烯、丙烯等的有机材料。注意,硅氧烷树脂相当于包含Si-O-Si键的树脂。硅氧烷的骨架结构由硅(Si)和氧(O)的键构成。作为取代基,使用至少包含氢的有机基(例如烷基、芳基)。作为取代基,也可以使用氟基。此外,作为取代基,也可以使用至少包含氢的有机基以及氟基。注意,也可以覆盖栅电极7017地形成绝缘膜7019,而不形成绝缘膜7018。

[0387] 导电膜7023可以使用如下材料:Al、Ni、C、W、Mo、Ti、Pt、Cu、Ta、Au、Mn等的元素的单体膜;所述元素的氮化膜;所述元素组合而成的合金膜;或者,所述元素的硅化物膜等。例如,作为包含多个所述元素的合金,可以使用包含C及Ti的Al合金、包含Ni的Al合金、包含C

及Ni的Al合金、包含C及Mn的Al合金等。另外,在采用叠层结构的情况下,可以采用将Al夹在Mo或Ti等之间的结构。通过采用这种结构,可以提高Al的对热或化学反应的耐性。

[0388] 接着,参照图29A所示的具有多个不同结构的晶体管的截面图说明各结构的特征。

[0389] 晶体管7001表示单漏极晶体管,并可以以简单的方法制造,因此其优点在于制造成本低并且成品率高。注意,锥形角是45度至95度(包含45度而不包含95度),优选为60度至95度(包含60度而不包含95度)。或者,锥形角可以是低于45度。这里,半导体层7013及7015具有不同的杂质浓度,其中半导体层7013用作沟道区域,而半导体层7015用作源区及漏区。像这样,通过控制杂质量,可以控制半导体层的电阻率。另外,可以使半导体层和导电膜7023之间的电连接状态接近于欧姆连接。此外,作为分别形成杂质量不同的半导体层的方法,可以使用以栅电极7017为掩模将杂质掺杂到半导体层中的方法。

[0390] 晶体管7002表示栅电极7017具有一定程度以上的锥形角的晶体管,并可以以简单的方法制造,因此其优点在于制造成本低并且成品率高。这里,半导体层7013、7014、7015具有互不相同的杂质浓度,半导体层7013用作沟道区域,半导体层7014用作低浓度漏(LDD;轻掺杂漏极)区域,并且半导体层7015用作源区及漏区。像这样,通过控制杂质量,可以控制半导体层的电阻率。另外,可以使半导体层和导电膜7023之间的电连接状态接近于欧姆连接。另外,由于具有LDD区域,所以高电场不容易施加到晶体管内部,并可以抑制由热载流子导致的元件退化。此外,作为分别形成杂质量不同的半导体层的方法,可以使用以栅电极7017为掩模将杂质掺杂到半导体层中的方法。因为在晶体管7002中,栅电极7017具有一定程度以上的锥形角,所以经过栅电极7017而掺杂到半导体层中的杂质的浓度可以具有梯度,而可容易形成LDD区域。注意,锥形角是45度至95度(包含45度而不包含95度),优选为60度至95度(包含60度而不包含95度)。或者,锥形角可以是低于45度。

[0391] 晶体管7003表示栅电极7017至少由两个层构成且下层栅电极比上层栅电极长的晶体管。在本说明书中,将上层栅电极及下层栅电极的形状称为帽子形状。栅电极7017具有帽子形状,而可以在不增加光掩模的状态下形成LDD区域。注意,将像晶体管7003那样LDD区域重叠于栅电极7017的结构特别称为GOLD结构(Gate Overlapped LDD;栅极重叠LDD)。此外,作为将栅电极7017形成为帽子形状的方法,可以使用如下所述的方法。

[0392] 首先,当对栅电极7017进行蚀刻时,通过干蚀刻对下层栅电极及上层栅电极进行蚀刻,以将它们形成为其侧面具有坡度的形状。接着,通过进行各向异性蚀刻,将上层栅电极加工为其坡度接近于垂直。由此,可以形成其截面形状为帽子形状的栅电极。然后,进行两次的杂质元素掺杂,而形成用作沟道区域的半导体层7013、用作LDD区域的半导体层7014、以及用作源电极及漏电极的半导体层7015。

[0393] 注意,将重叠于栅电极7017的LDD区域称为Lov区域,并将不重叠于栅电极7017的LDD区域称为Loff区域。Loff区域虽然高效地抑制截止电流值,但是不能高效地缓和漏极附近的电场来抑制由热载流子导致的导通电流值的退化。相反,Lov区域虽然高效地缓和漏极附近的电场来防止导通电流值的退化,但是不能高效地抑制截止电流值。因此,优选根据各种电路所需要的特性而分别制造合适的晶体管。例如,在将半导体装置用作显示装置的情况下,作为像素晶体管,优选使用具有Loff区域的晶体管,以抑制截止电流值。另一方面,作为外围电路的晶体管,优选使用具有Lov区域的晶体管,以缓和漏极附近的电场来防止导通电流值的退化。

[0394] 晶体管7004表示具有与栅电极7017的侧面接触的侧壁7021的晶体管。通过提供侧壁7021,可以将重叠于侧壁7021的区域用作LDD区域。

[0395] 晶体管7005表示通过使用掩模7022对半导体层进行掺杂以形成LDD(Loff)区域的晶体管。通过进行这种工序,可以确实形成LDD区域,并可以降低晶体管的截止电流值。

[0396] 晶体管7006表示通过使用掩模对半导体层进行掺杂以形成LDD(Lov)区域的晶体管。通过进行这种工序,可以确实形成LDD区域,并可以缓和晶体管的漏极附近的电场来抑制导通电流值的退化。

[0397] 下面,参照图29B至29G说明晶体管的制造方法的一个例子。

[0398] 注意,晶体管的结构及其制造方法不局限于图29A至29G,可以采用各种结构及制造方法。

[0399] 在本实施方式中,对衬底7011的表面、绝缘膜7012的表面、半导体层7013的表面、半导体层7014的表面、半导体层7015的表面、绝缘膜7016的表面、绝缘膜7018的表面、或绝缘膜7019的表面使用等离子体处理进行氧化或氮化,由此,可以使半导体层或绝缘膜氧化或氮化。像这样,使用等离子体处理对半导体层或绝缘膜进行氧化或氮化,由此,该半导体层或绝缘膜的表面改性,并可以形成比通过CVD方法或溅射法形成的绝缘膜更致密的绝缘膜。因此,可以抑制如针孔等的缺陷,以及可以改善半导体装置的特性等。注意,将通过进行等离子体处理而形成的绝缘膜7024称为等离子体处理绝缘膜。

[0400] 作为侧壁7021,可以使用氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x)。作为将侧壁7021形成在栅电极7017的侧面的方法,例如可以使用如下方法:在形成栅电极7017之后形成氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x)膜,接着,通过各向异性蚀刻对氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x)膜进行蚀刻。通过采用这种方法,可以只在栅电极7017的侧面残留氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x)膜,因此可以在栅电极7017的侧面形成侧壁7021。

[0401] 另外,可以在绝缘膜7012下配置导电膜。该导电膜有时用作公共电极。

[0402] 图33表示底栅型晶体管的截面结构及电容元件的截面结构。

[0403] 在衬底7091的整个面上形成有第一绝缘膜(绝缘膜7092)。但是,本发明不局限于此。也可以不形成第一绝缘膜(绝缘膜7092)。第一绝缘膜具有防止来自衬底一侧的杂质影响到半导体层而改变晶体管的性质的功能。就是说,第一绝缘膜用作基底膜。因此,可以制造高可靠性晶体管。注意,作为第一绝缘膜,可以使用氧化硅膜、氮化硅膜或氧氮化硅膜(SiO_xN_y)等的单层、或它们的叠层。

[0404] 在第一绝缘膜上形成有第一导电层(导电层7093及导电层7094)。导电层7093包含用作晶体管7108的栅电极的部分。导电层7094包含用作电容元件7109的第一电极的部分。作为第一导电层,可以使用Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge等、或它们的合金。或者,可以使用这些元素(包括合金)的叠层。

[0405] 至少覆盖第一导电层地形成第二绝缘膜(绝缘膜7104)。第二绝缘膜用作栅极绝缘膜。作为第二绝缘膜,可以使用氧化硅膜、氮化硅膜、或氧氮化硅膜(SiO_xN_y)等的单层或它们的叠层。

[0406] 注意,优选使用氧化硅膜作为与半导体层接触的的部分的第二绝缘膜。这是因为在半导体层和第二绝缘膜接触的界面上陷阱能级变少的缘故。

[0407] 在第二绝缘膜与Mo接触的情况下,优选使用氧化硅膜作为与Mo接触的的部分的第二

绝缘膜。这是因为氧化硅膜不使Mo氧化的缘故。

[0408] 在第二绝缘膜上的与第一导电层重叠的部分的一部分上通过光刻法、喷墨法或印刷法等形成半导体层。半导体层的一部分延伸而到达第二绝缘膜上的不与第一导电层重叠的部分。半导体层具有沟道形成区域(沟道形成区域7100)、LDD区域(LDD区域7098、LDD区域7099)、杂质区域(杂质区域7095、杂质区域7096、杂质区域7097)。沟道形成区域7100用作晶体管7108的沟道形成区域。LDD区域7098及LDD区域7099用作晶体管7108的LDD区域。注意,不需要一定形成LDD区域7098及LDD区域7099。杂质区域7095包含用作晶体管7108的源电极及漏电极之一的部分。杂质区域7096包含用作晶体管7108的源电极及漏电极的另一个的部分。杂质区域7097包含用作电容元件7109的第二电极的部分。

[0409] 在整个面上形成有第三绝缘膜(绝缘膜7101)。在第三绝缘膜的一部分选择性地形成有接触孔。绝缘膜7101用作层间膜。作为第三绝缘膜,可以使用无机材料(氧化硅、氮化硅、氧氮化硅等)或介电常数低的有机化合物材料(感光或非感光有机树脂材料)等。或者,可以使用包含硅氧烷的材料。注意,硅氧烷是其骨架结构由硅(Si)和氧(O)的键构成的材料。作为取代基,使用至少包含氢的有机基(例如烷基、芳烃)。作为取代基,也可以使用氟基。此外,作为取代基,也可以使用至少包含氢的有机基以及氟基。

[0410] 在第三绝缘膜上形成有第二导电层(导电层7102及导电层7103)。导电层7102通过形成在第三绝缘膜中的接触孔连接到晶体管7108的源电极及漏电极的另一个。因此,导电层7102包含用作晶体管7108的源电极及漏电极的另一个的部分。在导电层7103电连接到导电层7094的情况下,导电层7103包含用作电容元件7109的第一电极的部分。或者,在导电层7103电连接到作为导电层的杂质区域7097的情况下,导电层7103包含用作电容元件7109的第二电极的部分。或者,在导电层7103不连接到导电层7094及杂质区域7097的情况下,形成与电容元件7109不同的电容元件。该电容元件具有将导电层7103、杂质区域7097及绝缘膜7101分别用作电容元件的第一电极、第二电极及绝缘层的结构。作为第二导电层,可以使用Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge等、或它们的合金。或者,可以使用这些元素(包括合金)的叠层。

[0411] 注意,在形成第二导电层之后的工序中,可以形成各种绝缘膜或各种导电膜。

[0412] 也可以在绝缘膜7092下配置导电膜。该导电膜有时用作公共电极。

[0413] 下面,说明将非晶硅(a-Si:H)膜或微晶硅膜等用于晶体管的半导体层的晶体管及电容元件的结构。

[0414] 图30表示顶栅型晶体管的截面结构及电容元件的截面结构。

[0415] 在衬底7031的整个面上形成有第一绝缘膜(绝缘膜7032)。第一绝缘膜具有防止来自衬底一侧的杂质影响到半导体层而改变晶体管的性质的功能。就是说,第一绝缘膜用作基底膜。因此,可以制造高可靠性晶体管。注意,作为第一绝缘膜,可以使用氧化硅膜、氮化硅膜或氧氮化硅膜(SiO_xNy)等的单层、或它们的叠层。

[0416] 注意,不需要一定形成第一绝缘膜。在此情况下,可以减少工序数量,这导致制造成本的降低。由于可以使结构简单,所以可以提高成品率。

[0417] 在第一绝缘膜上形成有第一导电层(导电层7033、导电层7034及导电层7035)。导电层7033包含用作晶体管7048的源电极及漏电极之一的部分。导电层7034包含用作晶体管7048的源电极及漏电极的另一个的部分。导电层7035包含用作电容元件7049的第一电极的

部分。作为第一导电层,可以使用Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge等、或它们的合金。或者,可以使用这些元素(包括合金)的叠层。

[0418] 在导电层7033及导电层7034的上部形成有第一半导体层(半导体层7036及半导体层7037)。半导体层7036包含用作源电极及漏电极之一的部分。半导体层7037包含用作源电极及漏电极的另一个的部分。此外,作为第一半导体层,可以使用包含磷等的硅等。

[0419] 在导电层7033和导电层7034之间及在第一绝缘膜上形成有第二半导体层(半导体层7038)。并且,半导体层7038一部分延伸而到达导电层7033上及导电层7034上。半导体层7038包含用作晶体管7048的沟道区域的部分。作为第二半导体层,可以使用非晶硅(a-Si:H)等的具有非结晶性的半导体层、或微晶半导体(μ -Si:H)等的半导体层等。

[0420] 至少覆盖半导体层7038及导电层7035地形成第二绝缘膜(绝缘膜7039及绝缘膜7040)。第二绝缘膜用作栅极绝缘膜。作为第二绝缘膜,可以使用氧化硅膜、氮化硅膜、或氧氮化硅膜(SiO_xN_y)等的单层或它们的叠层。

[0421] 注意,优选使用氧化硅膜作为与第二半导体层接触的部分的第二绝缘膜。这是因为在第二半导体层和第二绝缘膜接触的界面上陷阱能级变少的缘故。

[0422] 在第二绝缘膜与Mo接触的情况下,优选使用氧化硅膜作为与Mo接触的部分的第二绝缘膜。这是因为氧化硅膜不使Mo氧化的缘故。

[0423] 在第二绝缘膜上形成有第二导电层(导电层7041及导电层7042)。导电层7041包含用作晶体管7048的栅电极的部分。导电层7042用作电容元件7049的第二电极或布线。作为第二导电层,可以使用Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge等、或它们的合金。或者,可以使用这些元素(包括合金)的叠层。

[0424] 注意,在形成第二导电层之后的工序中,可以形成各种绝缘膜或各种导电膜。

[0425] 也可以在绝缘膜7032下配置导电膜。该导电膜有时用作公共电极。

[0426] 图31表示反交错型(底栅型)晶体管的截面结构及电容元件的截面结构。图31所示的晶体管特别具有称为沟道蚀刻型的结构。

[0427] 在衬底7051的整个面上形成有第一绝缘膜(绝缘膜7052)。第一绝缘膜具有防止来自衬底一侧的杂质影响到半导体层而改变晶体管的性质的功能。就是说,第一绝缘膜用作基底膜。因此,可以制造高可靠性晶体管。注意,作为第一绝缘膜,可以使用氧化硅膜、氮化硅膜或氧氮化硅膜(SiO_xN_y)等的单层、或它们的叠层。

[0428] 注意,不需要一定形成第一绝缘膜。在此情况下,可以减少工序数量,这导致制造成本的降低。由于可以使结构简单,所以可以提高成品率。

[0429] 在第一绝缘膜上形成有第一导电层(导电层7053及导电层7054)。导电层7053包含用作晶体管7068的栅电极的部分。导电层7054包含用作电容元件7069的第一电极的部分。作为第一导电层,可以使用Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge等、或它们的合金。或者,可以使用这些元素(包括合金)的叠层。

[0430] 至少覆盖第一导电层地形成第二绝缘膜(绝缘膜7055)。第二绝缘膜用作栅极绝缘膜。作为第二绝缘膜,可以使用氧化硅膜、氮化硅膜、或氧氮化硅膜(SiO_xN_y)等的单层或它们的叠层。

[0431] 注意,优选使用氧化硅膜作为与半导体层接触的部分的第二绝缘膜。这是因为在半导体层和第二绝缘膜接触的界面上陷阱能级变少的缘故。

[0432] 在第二绝缘膜与Mo接触的情况下,优选使用氧化硅膜作为与Mo接触的部分的第二绝缘膜。这是因为氧化硅膜不使Mo氧化的缘故。

[0433] 在第二绝缘膜上的与第一导电层重叠的部分的一部分上通过光刻法、喷墨法或印刷法等形成第一半导体层(半导体层7056)。半导体层7056的一部分延伸而到达第二绝缘膜上的不与第一导电层重叠的部分。半导体层7056包含用作晶体管7068的沟道区域的部分。作为半导体层7056,可以使用非晶硅(a-Si:H)等的具有非结晶性的半导体层、或微晶半导体(μ -Si:H)等的半导体层等。

[0434] 在第一半导体层上的一部分形成有第二半导体层(半导体层7057及半导体层7058)。半导体层7057包含用作源电极及漏电极之一的部分。半导体层7058包含用作源电极及漏电极的另一个的部分。此外,作为第二半导体层,可以使用包含磷等的硅等。

[0435] 在第二半导体层上及第二绝缘膜上形成有第二导电层(导电层7059、导电层7060及导电层7061)。导电层7059包含用作晶体管7068的源电极及漏电极之一的部分。导电层7060包含用作晶体管7068的源电极及漏电极的另一个的部分。并且,导电层7061包含用作电容元件7069的第二电极的部分。作为第二导电层,可以使用Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge等、或它们的合金。或者,可以使用这些元素(包括合金)的叠层。

[0436] 注意,在形成第二导电层之后的工序中,可以形成各种绝缘膜或各种导电膜。

[0437] 这里,说明其特征是沟道蚀刻型晶体管的工序的一个例子。可以使用同一掩模形成第一半导体层及第二半导体层。具体地说,连续形成第一半导体层及第二半导体层。第一半导体层及第二半导体层以同一掩模形成。

[0438] 这里,说明其特征是沟道蚀刻型晶体管的工序的其他例子。可以形成晶体管的沟道区域,而不使用新的掩模。具体地说,在形成第二导电层之后,以第二导电层为掩模去除第二半导体层的一部分。或者,使用与第二导电层相同的掩模去除第二半导体层的一部分。然后,形成在被去除的第二半导体层下部的第一半导体层成为晶体管的沟道区域。

[0439] 也可以在绝缘膜7052下配置导电膜。该导电膜有时用作公共电极。

[0440] 图32表示反交错型(底栅型)晶体管的截面结构及电容元件的截面结构。图32所示的晶体管特别具有称为沟道保护型(沟道停止)的结构。

[0441] 在衬底7071的整个面上形成有第一绝缘膜(绝缘膜7072)。第一绝缘膜具有防止来自衬底一侧的杂质影响到半导体层而改变晶体管的性质的功能。就是说,第一绝缘膜用作基底膜。因此,可以制造高可靠性晶体管。注意,作为第一绝缘膜,可以使用氧化硅膜、氮化硅膜或氧氮化硅膜(SiO_xNy)等的单层、或它们的叠层。

[0442] 注意,不需要一定形成第一绝缘膜。在此情况下,可以减少工序数量,这导致制造成本的降低。由于可以使结构简单,所以可以提高成品率。

[0443] 在第一绝缘膜上形成有第一导电层(导电层7073及导电层7074)。导电层7073包含用作晶体管7088的栅电极的部分。导电层7074包含用作电容元件7089的第一电极的部分。作为第一导电层,可以使用Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge等、或它们的合金。或者,可以使用这些元素(包括合金)的叠层。

[0444] 至少覆盖第一导电层地形成第二绝缘膜(绝缘膜7075)。第二绝缘膜用作栅极绝缘膜。作为第二绝缘膜,可以使用氧化硅膜、氮化硅膜、或氧氮化硅膜(SiO_xNy)等的单层或它

们的叠层。

[0445] 注意,优选使用氧化硅膜作为与半导体层接触的部分的第二绝缘膜。这是因为在半导体层和第二绝缘膜接触的界面上陷阱能级变少的缘故。

[0446] 在第二绝缘膜与Mo接触的情况下,优选使用氧化硅膜作为与Mo接触的部分的第二绝缘膜。这是因为氧化硅膜不使Mo氧化的缘故。

[0447] 在第二绝缘膜上的与第一导电层重叠的部分的一部分上通过光刻法、喷墨法或印刷法等形成第一半导体层(半导体层7076)。半导体层7076的一部分延伸而到达第二绝缘膜上的不与第一导电层重叠的部分。半导体层7076包含用作晶体管7088的沟道区域的部分。作为半导体层7076,可以使用非晶硅(a-Si:H)等的具有非结晶性的半导体层、或微晶半导体(μ -Si:H)等的半导体层等。

[0448] 在第一半导体层上的一部分形成有第三绝缘膜(绝缘膜7082)。绝缘膜7082具有防止晶体管7088的沟道区域被蚀刻而去除的功能。就是说,绝缘膜7082用作沟道保护膜(沟道停止膜)。作为第三绝缘膜,可以使用氧化硅膜、氮化硅膜、或氧氮化硅膜(SiO_xN_y)等的单层或它们的叠层。

[0449] 在第一半导体层上的一部分及第三绝缘膜上的一部分形成有第二半导体层(半导体层7077及半导体层7078)。半导体层7077包含用作源电极及漏电极之一的部分。半导体层7078包含用作源电极及漏电极的另一个的部分。此外,作为第二半导体层,可以使用包含磷等的硅等。

[0450] 在第二半导体层上形成有第二导电层(导电层7079、导电层7080及导电层7081)。导电层7079包含用作晶体管7088的源电极及漏电极之一的部分。导电层7080包含用作晶体管7088的源电极及漏电极的另一个的部分。并且,导电层7081包含用作电容元件7089的第二电极的部分。作为第二导电层,可以使用Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge等、或它们的合金。或者,可以使用这些元素(包括合金)的叠层。

[0451] 注意,在形成第二导电层之后的工序中,可以形成各种绝缘膜或各种导电膜。

[0452] 也可以在绝缘膜7072下配置导电膜。该导电膜有时用作公共电极。

[0453] 接着,说明使用半导体衬底作为用来制造晶体管的衬底的例子。通过使用半导体衬底而形成的晶体管具有高迁移率,因此可以减少晶体管的尺寸。其结果,可以增加在每个单位面积上的晶体管数量(提高集成度)。当采用同一电路结构时,集成度越高,衬底尺寸越小,因此可以降低制造成本。当采用同一尺寸的衬底时,集成度越高,电路规模越大,因此可以以大致相同的制造成本提供更高功能。并且,特性不均匀性低,因此还可以提高成品率。其工作电压低,因此可以降低耗电量。由于具有高迁移率,所以可以进行高速工作。

[0454] 通过集成使用半导体衬底而形成的晶体管而构成的电路以IC芯片等的方式安装在装置上,而可以使该装置具有各种功能。例如,通过集成使用半导体衬底而形成的晶体管来构成显示装置的外围驱动电路(数据驱动器(源极驱动器)、扫描驱动器(栅极驱动器)、时序控制器、图像处理电路、接口电路、电源电路、振荡电路等),可以以低成本及高成品率制造尺寸小、耗电量低且能够进行高速工作的外围驱动电路。另外,通过集成使用半导体衬底而形成的晶体管而构成的电路可以具有单一极性的晶体管。通过采用这种结构,可以使制造工序简化,因此可以降低制造成本。

[0455] 通过集成使用半导体衬底而形成的晶体管而构成的电路还可以适用于显示面板。

更详细地说,可以适用于LCOS(Liquid Crystal On Silicon;硅上液晶)等的反射型液晶面板、集成了微小镜子的DMD(数字微镜装置)元件、EL面板等。通过使用半导体衬底制造这些显示面板,可以以低成本及高成品率制造尺寸小、耗电量低且能够进行高速工作的显示面板。注意,显示面板还可以形成在具有除了驱动显示面板以外的功能的元件如大规模集成电路(LSI)等上。

[0456] 注意,晶体管的结构不局限于附图所示的结构。例如,可以采用反交错结构、鳍式FET结构等的晶体管结构。优选采用鳍式FET结构,因为可以抑制由晶体管尺寸的微细化导致的短沟道效应。

[0457] 如上所述,说明了晶体管的结构及晶体管的制造方法。这里,布线、电极、导电层、导电膜、端子、通路、插头等优选由如下材料构成:选自由铝(Al)、钽(Ta)、钛(Ti)、钼(Mo)、钨(W)、钕(Nd)、铬(Cr)、镍(Ni)、铂(Pt)、金(Au)、银(Ag)、铜(Cu)、镁(Mg)、钪(Sc)、钴(Co)、锌(Zn)、铌(Nb)、硅(Si)、磷(P)、硼(B)、砷(As)、镓(Ga)、铟(In)、锡(Sn)、氧(O)构成的一种或多种元素;以选自所述组中的一种或多种元素为成分的化合物或合金材料(例如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、包含硅的铟锡氧化物(ITSO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO)、氧化锡镉(CTO)、铝钕(Al-Nd)、镁银(Mg-Ag)、钼铌(Mo-Nb)等)。或者,布线、电极、导电层、导电膜、端子等优选由组合了这些化合物的物质等构成。或者,优选由选自所述组中的一种或多种元素和硅的化合物(硅化物)(例如铝硅、钼硅、镍硅化物等)、或选自所述组中的一种或多种元素和氮的化合物(例如氮化钛、氮化钽、氮化钼等)构成。

[0458] 此外,硅(Si)可以包含n型杂质(磷等)或p型杂质(硼等)。通过将杂质包含在硅中,可以提高导电率,并可以起到与通常的导体相同的作用。因此,可以容易用作布线或电极等。

[0459] 另外,硅可以是单晶、多晶(多晶硅)、或微晶(微晶硅)等的具有各种结晶性的硅。或者,硅也可以是非晶(非晶硅)等的没有结晶性的硅。通过使用单晶硅或多晶硅,可以降低布线、电极、导电层、导电膜、端子等的电阻。通过使用非晶硅或微晶硅,可以以简单的工序形成布线等。

[0460] 至于铝或银,其导电率高,因此可以减少信号延迟,并且由于容易被蚀刻,所以可以进行微细加工。

[0461] 至于铜,其导电率高,因此可以减少信号延迟。在使用铜的情况下,优选采用叠层结构,以提高紧密性。

[0462] 此外,即使钼或钛与氧化物半导体(ITO或IZO等)、或硅接触,也不产生不良,容易进行蚀刻,并且其耐热性高,因此优选使用钼或钛。

[0463] 优选使用钨,因为具有高耐热性等的优点。

[0464] 此外,优选使用钕,因为具有高耐热性等的优点。尤其是,当使用钕和铝的合金时,其耐热性提高,而且铝不容易产生小丘。

[0465] 此外,优选使用硅,因为可以与晶体管具有的半导体层同时形成,并其耐热性高等。

[0466] ITO、IZO、ITSO、氧化锌(ZnO)、硅(Si)、氧化锡(SnO)、氧化锡镉(CTO)具有透光性,而可适用于透过光的部分。例如,它们可用作像素电极或公共电极。

[0467] 此外,优选使用IZO,因为容易蚀刻而容易加工。IZO不容易引起当蚀刻时留下渣滓

的问题。因此,通过使用IZO作为像素电极,可以减少给液晶元件或发光元件带来的负面影响(短路、取向无序等)。

[0468] 此外,布线、电极、导电层、导电膜、端子、通路、插头等也可以由单层或叠层构成。通过采用单层结构,可以简化制造布线、电极、导电层、导电膜、端子等的工序并减少制造天数,这导致成本降低。另一方面,当采用多层结构时,可以使用各种材料的优点并且可以减少其缺点,从而形成高性能布线或电极等。举例来说,通过在多层结构中包括低电阻材料(铝等),可以降低布线的电阻。另外,当采用低耐热性材料被夹在高耐热性材料之间的叠层结构时,可以使用低耐热性材料的优点并且可以提高布线或电极等的耐热性。例如,优选采用包含铝的层被夹在包含钼、钛、钽等的层之间的叠层结构。

[0469] 这里,在布线或电极等彼此直接接触的情况下,它们可能不利地彼此影响。例如,一个布线或电极等可能进入另一个布线或电极等的材料中,从而改变其性质,从而不能实现希望的目的。作为其他例子,当形成或制造高电阻部分时,有时发生问题并且不能正常地制造。在这种情况下,优选将因叠层结构而容易引起反应的材料夹在不容易引起反应的材料之间,或者,优选使用不容易引起反应的材料覆盖容易引起反应的材料。例如,在连接ITO和铝的情况下,优选在ITO和铝之间插入钛、钼、钽合金。另外,在连接硅和铝的情况下,优选在硅和铝之间插入钛、钼、钽合金。

[0470] 注意,布线指的是所配置的导电体。布线形状可以是线状,或者,可以为短而不是线状。因此,布线包括电极在内。

[0471] 作为布线、电极、导电层、导电膜、端子、通路、插头等,也可以使用碳纳米管。由于碳纳米管具有透光性,所以可以将它用于透过光的部分。例如,可以用作像素电极或公共电极。

[0472] 注意,在本实施方式中参照各种附图进行了说明。各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他附图所示的内容(或其一部分),可以与其他附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合如上所示的附图的各部分和其他部分,可以构成更多附图。

[0473] 与此同样,本实施方式的各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分),可以与其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合本实施方式的附图的各部分和其他实施方式的部分,可以构成更多附图。

[0474] 此外,本实施方式表示其他实施方式所述的内容(或其一部分)的具体例子、其变形例子、其一部分改变的例子、改良例子、详细例子、应用例子、相关部分的例子等。因此,其他实施方式所述的内容可以适用于本实施方式所述的内容,可以与本实施方式所述的内容组合,或者,也可以转换成本实施方式所述的内容。

[0475] 实施方式8

[0476] 在本实施方式中,说明显示装置的结构。

[0477] 参照图34A说明显示装置的结构。图34A是显示装置的俯视图。

[0478] 像素部8201、扫描线侧输入端子8203及信号线侧输入端子8204形成在衬底8200上。扫描线从扫描线侧输入端子8203在行方向上延伸而形成在衬底8200上,并且信号线从信号线侧输入端子8204在列方向上延伸而形成在衬底8200上。另外,在像素部8201中,像素

8202以矩阵方式配置在扫描线和信号线交叉的部分。

[0479] 如上所述,说明了由外部驱动电路输入信号的情况。但是,本发明不局限于此,可以将1C芯片安装在显示装置上。

[0480] 例如,如图35A所示,可以通过COG(玻璃上芯片)方式将1C芯片8211安装在衬底8200上。在此情况下,可以在将1C芯片8211安装到衬底8200之前进行检查,因此可以提高显示装置的成品率。而且,可以提高可靠性。注意,与图34A所示的结构相同的部分使用同一标号来表示,并省略其说明。

[0481] 作为其他例子,如图35B所示,可以通过TAB(卷带式自动结合)方式将1C芯片8211安装在FPC(柔性印刷电路)8210上。在此情况下,可以在将1C芯片8211安装到FPC8210之前进行检查,因此可以提高显示装置的成品率。而且,可以提高可靠性。注意,与图34A所示的结构相同的部分使用同一标号来表示,并省略其说明。

[0482] 这里,不仅可以1C芯片安装在衬底8200上,而且还可以将驱动电路形成在衬底8200上。

[0483] 例如,如图34B所示,可以将扫描线驱动电路8205形成在衬底8200上。在此情况下,可以减少部件个数来降低成本。并且,可以减少与电路部件之间的连接个数来提高可靠性。扫描线驱动电路8205具有低驱动频率,因此通过使用非晶硅或微晶硅作为晶体管的半导体层,可以容易形成扫描线驱动电路8205。此外,可以通过COG方式将用来将信号输出到信号线的1C芯片安装在衬底8200上。或者,可以将通过TAB方式安装有用来将信号输出到信号线的1C芯片的FPC配置在衬底8200上。另外,可以通过COG方式将用来控制扫描线驱动电路8205的1C芯片安装在衬底8200上。或者,可以将通过TAB方式安装有用来控制扫描线驱动电路8205的1C芯片的FPC配置在衬底8200上。注意,与图34A所示的结构相同的部分使用同一标号来表示,并省略其说明。

[0484] 作为其他例子,如图34C所示,可以将扫描线驱动电路8205及信号线驱动电路8206形成在衬底8200上。因此,可以减少部件个数来降低成本。并且,可以减少与电路部件之间的连接个数来提高可靠性。此外,可以通过COG方式将用来控制扫描线驱动电路8205的1C芯片安装在衬底8200上。或者,可以将通过TAB方式安装有用来控制扫描线驱动电路8205的1C芯片的FPC配置在衬底8200上。另外,可以通过COG方式将用来控制信号线驱动电路8206的1C芯片安装在衬底8200上。或者,可以将通过TAB方式安装有用来控制信号线驱动电路8206的1C芯片的FPC配置在衬底8200上。注意,与图34A所示的结构相同的部分使用同一标号来表示,并省略其说明。

[0485] 注意,在本实施方式中参照各种附图进行了说明。各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他附图所示的内容(或其一部分),可以与其他附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合如上所示的附图的各部分和其他部分,可以构成更多附图。

[0486] 与此同样,本实施方式的各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分),可以与其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合本实施方式的附图的各部分和其他实施方式的部分,可以构成更多附图。

[0487] 此外,本实施方式表示其他实施方式所述的内容(或其一部分)的具体例子、其变

形例子、其一部分改变的例子、改良例子、详细例子、应用例子、相关部分的例子等。因此,其他实施方式所述的内容可以适用于本实施方式所述的内容,可以与本实施方式所述的内容组合,或者,也可以转换成本实施方式所述的内容。

[0488] 实施方式9

[0489] 在本实施方式中,说明显示装置的工作。

[0490] 图36表示显示装置的结构例子。

[0491] 显示装置8400具有像素部8401、信号线驱动电路8403及扫描线驱动电路8404。在像素部8401中,多个信号线S1至Sn配置为从信号线驱动电路8403在列方向上延伸。在像素部8401中,多个扫描线G1至Gm配置为从扫描线驱动电路8404在行方向上延伸。并且,像素8402以矩阵方式配置在多个信号线S1至Sn和多个扫描线G1至Gm交叉的部分。

[0492] 信号线驱动电路8403具有将信号输出到信号线S1至Sn的功能。该信号也可以称为视频信号。另外,扫描线驱动电路8404具有将信号输出到扫描线G1至Gm的功能。该信号也可以称为扫描信号。

[0493] 像素8402至少具有连接到信号线的开关元件。该开关元件以扫描线的电位(扫描信号)控制其导通及截止。当开关元件导通时,像素8402被选择,而当开关元件截止时,像素8402不被选择。

[0494] 当像素8402被选择(选择状态)时,视频信号从信号线输入到像素8402。像素8402的状态(例如亮度、透过率、保持电容的电压等)根据所输入的视频信号而变化。

[0495] 当像素8402不被选择(非选择状态)时,视频信号不输入到像素8402。但是,像素8402保持与在选择时所输入的视频信号相应的电位,因此,像素8402维持相应于视频信号的状态(例如亮度、透过率、保持电容的电压等)。

[0496] 注意,显示装置的结构不局限于图36。例如,也可以根据像素8402的结构加上布线(扫描线、信号线、电源线、电容线或公共线等)。作为其他例子,还可以加上具有各种功能的电路。

[0497] 图37是用来说明显示装置的工作的时序图的一个例子。

[0498] 图37的时序图表示相当于显示一屏图像的期间的一帧期间。虽然对一帧期间没有特别的限制,但是一帧期间优选为1/60秒以下,使得观看图像的人不会感觉到闪烁。

[0499] 图37的时序图表示分别选择第一行扫描线G1、第i行扫描线Gi(扫描线G1至Gm中的任何一个)、第i+1行扫描线Gi+1、以及第m行扫描线Gm的时序。

[0500] 在选择扫描线的时候,与该扫描线连接的像素8402也被选择。例如,当选择第i行扫描线Gi时,与第i行扫描线Gi连接的像素8402也被选择。

[0501] 扫描线G1至Gm的每一个从第一行扫描线G1到第m行扫描线Gm顺序被选择(以下也称为扫描)。例如,在第i行扫描线Gi被选择的期间中,除了第i行扫描线Gi以外的扫描线(G1至Gi-1、Gi+1至Gm)不被选择。在下一个期间中,第i+1行扫描线Gi+1被选择。注意,将一个扫描线被选择的期间称为一个栅极选择期间。

[0502] 因此,当某一行的扫描线被选择时,视频信号从信号线S1至Sn的每一个输入到与该扫描线连接的多个像素8402。例如,在第i行扫描线Gi被选择的期间中,与第i行扫描线Gi连接的多个像素8402分别从信号线S1至Sn的每一个输入任意的视频信号。像这样,能够由扫描信号及视频信号独立地控制每个像素8402。

[0503] 下面,说明将一个栅极选择期间分割成多个子栅极选择期间的情况。

[0504] 图38是在将一个栅极选择期间分割成两个子栅极选择期间(第一子栅极选择期间及第二子栅极选择期间)的情况下的时序图。

[0505] 注意,也可以将一个栅极选择期间分割成三个以上的子栅极选择期间。

[0506] 图38的时序图表示相当于显示一屏图像的期间的一帧期间。虽然对一帧期间没有特别的限制,但是一帧期间优选为1/60秒以下,使得观看图像的人不会感觉到闪烁。

[0507] 注意,一帧被分割成两个子帧(第一子帧及第二子帧)。

[0508] 图38的时序图表示分别选择第*i*行扫描线 G_i 、第*i*+1行扫描线 G_{i+1} 、第*j*行扫描线 G_j (扫描线 G_{i+1} 至 G_m 中的任何一个)、以及第*j*+1行扫描线 G_{j+1} 的时序。

[0509] 在选择扫描线的时候,与该扫描线连接的像素8402也被选择。例如,当选择第*i*行扫描线 G_i 时,与第*i*行扫描线 G_i 连接的像素8402也被选择。

[0510] 扫描线 G_1 至 G_m 的每一个在各子栅极选择期间内顺序被扫描。例如,在某一个栅极选择期间内,第*i*行扫描线 G_i 在第一子栅极选择期间中被选择,而第*j*行扫描线 G_j 在第二子栅极选择期间中被选择。像这样,可以如同在一个栅极选择期间中同时选择两行扫描信号那样地进行工作。此时,在第一子栅极选择期间及第二子栅极选择期间中,不同的视频信号分别输入到信号线 S_1 至 S_n 。因此,可以将互不相同的视频信号输入到与第*i*行扫描线 G_i 连接的多个像素8402、以及与第*j*行扫描线 G_j 连接的多个像素8402。

[0511] 接着,说明实现高图像质量的驱动方法。

[0512] 图39A和39B是说明高频驱动的图。

[0513] 图39A是当在显示两个输入图像的期间中显示一个内插图像时的图。期间8410可以为输入图像信号的周期。图像8411是第一输入图像,图像8412是第一内插图像,图像8413是第二输入图像,并且图像8414是第二内插图像。这里,输入图像指的是根据从显示装置的外部输入的信号而形成的图像。并且,内插图像指的是通过以与输入图像不同的时序显示而对图像进行内插的图像。

[0514] 图像8412可以为根据图像8411及图像8413的图像信号而形成的图像。具体地说,可以根据包括在图像8411中的物体的位置和包括在图像8413中的物体的位置互不相同而推定该物体的位置,以获得使包括在图像8412中的物体的位置处于两者中间状态的图像。这种处理称为运动补偿。图像8412是通过利用运动补偿而形成的图像,而能够显示只有输入图像就不能显示的所述物体的中间位置(1/2),因此可以使该物体平滑地运动。或者,图像8412也可以以图像8411及8413的图像信号的平均值来形成。通过采用这种结构,可以减轻由内插图像形成导致的电路的负担,因而可以降低耗电量。

[0515] 或者,图像8412也可以是根据图像8411而形成的图像。具体地说,通过提高或降低整个图像8411的亮度或图像8411的一部分的亮度,可以形成图像8412。更具体地说,通过转换图像8411的伽马特性,可以获得在整体上的亮度提高或降低了的图像。

[0516] 图像8412也可以是黑图像。通过采用这种结构,可以提高保持型显示装置的活动图像的质量。

[0517] 图39B是当在显示两个输入图像的期间中显示两个内插图像时的图。期间8410可以为输入图像信号的周期。图像8421是第一输入图像,图像8422是第一内插图像,图像8423是第二内插图像,并且图像8424是第二输入图像。

[0518] 图像8422及8423可以为根据图像8421及图像8424的图像信号而形成的图像。具体地说,根据包括在图像8421中的物体的位置和包括在图像8424中的物体的位置互不相同的这一点,可以通过进行运动补偿来形成。图像8422及8423是通过利用运动补偿而形成的图像,而能够显示只有输入图像就不能显示的所述物体的中间位置($1/3$ 及 $2/3$),因此可以使该物体平滑地运动。或者,图像8422及8423也可以以图像8421及8424的图像信号的平均值来形成。通过采用这种结构,可以减轻由内插图像形成导致的电路的负担,因而可以降低耗电量。

[0519] 或者,图像8422及8423也可以是根据图像8421而形成的图像。具体地说,通过提高或降低整个图像8421的亮度或图像8421的一部分的亮度,可以形成图像8422及8423。更具体地说,通过转换图像8421的伽马特性,可以获得在整体上的亮度提高或降低了的图像。

[0520] 图像8422及8423也可以是黑图像。通过采用这种结构,可以提高保持型显示装置的活动图像的质量。

[0521] 注意,在本实施方式中参照各种附图进行了说明。各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他附图所示的内容(或其一部分),可以与其他附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合如上所示的附图的各部分和其他部分,可以构成更多附图。

[0522] 与此同样,本实施方式的各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分),可以与其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合本实施方式的附图的各部分和其他实施方式的部分,可以构成更多附图。

[0523] 此外,本实施方式表示其他实施方式所述的内容(或其一部分)的具体例子、其变形例子、其一部分改变的例子、改良例子、详细例子、应用例子、相关部分的例子等。因此,其他实施方式所述的内容可以适用于本实施方式所述的内容,可以与本实施方式所述的内容组合,或者,也可以转换成本实施方式所述的内容。

[0524] 实施方式10

[0525] 在本实施方式中,说明液晶面板的外围部分。

[0526] 图40表示具有称为端面照光方式的背光灯单元5201和液晶面板5207的液晶显示装置的一个例子。端面照光方式指的是在背光灯单元的端部配置光源并使该光源的荧光从整个发光面射出的方式。端面照光式背光灯单元可以实现薄型化及低耗电量化。

[0527] 背光灯单元5201由扩散板5202、导光板5203、反射板5204、灯光反射器5205、以及光源5206构成。

[0528] 光源5206具有根据需要发光的功能。例如,作为光源5206,使用冷阴极管、热阴极管、发光二极管、无机EL元件或有机EL元件等。

[0529] 图41A至41D表示端面照光式背光灯单元的详细结构。关于扩散板、导光板及反射板等,省略其说明。

[0530] 图41A所示的背光灯单元5111使用冷阴极管5113作为光源。并且,设置有灯光反射器5112,以高效地反射来自冷阴极管5113的光。在这种结构中,能够从冷阴极管获得高亮度,而在很多情况下用于大型显示装置。

[0531] 图41B所示的背光灯单元5221使用发光二极管(LED)5223作为光源。例如,以预定

的间隔配置发出白色光的发光二极管(LED)5223。并且,设置有灯光反射器5222,以高效地反射来自发光二极管(LED)5223的光。

[0532] 图41C所示的背光灯单元5231使用RGB各种颜色的发光二极管(LED)5233、发光二极管(LED)5234及发光二极管(LED)5235作为光源。例如,以预定的间隔配置RGB各种颜色的发光二极管(LED)5233、发光二极管(LED)5234及发光二极管(LED)5235。通过使用RGB各种颜色的发光二极管(LED)5233、发光二极管(LED)5234及发光二极管(LED)5235,可以提高颜色再现性。并且,设置有灯光反射器5232,以高效地反射来自发光二极管的光。

[0533] 图41D所示的背光灯单元5241使用RGB各种颜色的发光二极管(LED)5243、发光二极管(LED)5244及发光二极管(LED)5245作为光源。例如,将在RGB各种颜色的发光二极管(LED)5243、发光二极管(LED)5244及发光二极管(LED)5245中其发光强度低的颜色(例如,绿色)的二极管配置为其个数比其他发光二极管多。通过使用RGB各种颜色的发光二极管(LED)5243、发光二极管(LED)5244及发光二极管(LED)5245,可以提高颜色再现性。并且,设置有灯光反射器5242,以高效地反射来自发光二极管的光。

[0534] 图44表示具有称为直下方式的背光灯单元和液晶面板的液晶显示装置的一个例子。直下方式指的是在发光面正下配置光源来使该光源的荧光从整个发光面射出的方式。直下式背光灯单元可以高效地利用发光光量。

[0535] 背光灯单元5290由扩散板5291、遮光板5292、灯光反射器5293、及光源5294构成。

[0536] 光源5294具有根据需要发光的功能。例如,作为光源5294,使用冷阴极管、热阴极管、发光二极管、无机EL元件或有机EL元件等。

[0537] 图42表示偏振片(也称为偏振膜)的结构的一个例子。

[0538] 偏振膜5250具有保护膜5251、衬底膜5252、PVA偏振膜5253、衬底膜5254、粘合剂层5255以及隔离膜5256。

[0539] 通过使用作为基材的膜(衬底膜5252和衬底膜5254)夹住PVA偏振膜5253的两侧,可以提高可靠性。另外,也可以将PVA偏振膜5253夹在具有高透明性和高耐久性的三醋酸纤维素(TAC)膜之间。衬底膜和TAC膜用作PVA偏振膜5253具有的偏振元件的保护层。

[0540] 在一个衬底膜(衬底膜5254)上提供有用来贴到液晶面板的玻璃衬底上的粘合剂层5255。通过将粘合剂涂敷到一个衬底膜(衬底膜5254),形成粘合剂层5255。此外,在粘合剂层5255上提供有隔离膜5256(分离膜)。

[0541] 此外,保护膜5251设置在另一衬底膜(衬底膜5252)上。

[0542] 此外,也可以将硬敷散射层(防闪光层)提供在偏振膜5250的表面上。关于硬敷散射层,在其表面上通过AG处理形成有微细的凹凸,并具有散射外部光的防闪光功能,因此可以防止外部光映入液晶面板。并且,可以防止表面反射。

[0543] 此外,可以在偏振膜5250的表面上使多个具有不同折射率的光学薄膜层多层化(也称为抗反射处理或AR处理)。被多层化了的多个具有不同折射率的光学薄膜层可以因光的干涉效应而降低表面反射率。

[0544] 图43A至43C表示液晶显示装置的系统框图的一个例子。

[0545] 在像素部5265中,信号线5269配置为从信号线驱动电路5263延伸。在像素部5265中,扫描线5260配置为从扫描线驱动电路5264延伸。并且,在信号线5269和扫描线5260的交叉区域中,多个像素配置为矩阵形状。多个像素的每一个具有开关元件。因此,可以将用于

控制液晶分子的倾斜的电压独立地输入到每个像素。如此,将在各交叉区域中设置有开关元件的结构称为有源矩阵型。注意,本发明并不局限于这种有源矩阵型,也可以具有无源矩阵型的结构。因为无源矩阵型在各像素中没有开关元件,所以制作步骤简便。

[0546] 驱动电路部5268具有控制电路5262、信号线驱动电路5263、扫描线驱动电路5264。控制电路5262输入有图像信号5261。控制电路5262根据该图像信号5261控制信号线驱动电路5263及扫描线驱动电路5264。因此,控制电路5262将控制信号分别输入到信号线驱动电路5263及扫描线驱动电路5264。信号线驱动电路5263根据该控制信号将视频信号输入到信号线5269,而扫描线驱动电路5264将扫描信号输入到扫描线5260。并且,相应扫描信号选择像素所具有的开关元件,因此视频信号输入到像素的像素电极。

[0547] 另外,控制电路5262还根据图像信号5261控制电源5267。电源5267具有将电力提供给照明单元5266的单元。作为照明单元5266,可以使用端面照光式背光灯单元或直下式背光灯单元。另外,也可以使用前光灯作为照明单元5266。前光灯是指板状的灯单位,它被安装在像素部的前面一侧,而且由照射整体的发光体以及导光体构成。通过使用这种照明单元,可以以低耗电量且均匀地照射像素部。

[0548] 如图43B所示,扫描线驱动电路5264具有用作移位寄存器5271、电平转移器5272、缓冲器5273的电路。选通开始脉冲(GSP)、选通时钟信号(GCK)等的信号被输入到移位寄存器5271中。

[0549] 如图43C所示,信号线驱动电路5263具有用作移位寄存器5281、第一锁存器5282、第二锁存器5283、电平转移器5284、缓冲器5285的电路。用作缓冲器5285的电路是指具有放大弱信号的功能的电路,而且它具有运算放大器等。对移位寄存器5281输入起始脉冲(SSP)等信号,并且对第一锁存器5282输入视频信号等的的数据(DATA)。在第二锁存器5283中可以暂时保持锁存(LAT)信号,而且一齐输入到像素部5265。将这称为线顺序驱动。因此,如果是进行点顺序驱动而不进行线顺序驱动的像素,就不需要第二锁存器。

[0550] 在本实施方式中,可以采用各种各样的液晶面板。例如,作为液晶面板,可以采用在两个衬底之间密封有液晶层的结构。在一个衬底上,形成有晶体管、电容元件、像素电极或取向膜等。在与一个衬底的上表面相反一侧可以配置有偏振片、相位差板或棱镜片。在另一衬底上,形成有滤色片、黑矩阵、相对电极或取向膜等。也可以在与另一衬底的上表面相反一侧配置有偏振片或相位差板。滤色片及黑矩阵也可以形成在一个衬底的上表面。另外,通过在一个衬底的上表面一侧或与它相反一侧配置槽缝(格子),可以进行三维显示。

[0551] 注意,也可以在两个衬底之间配置偏振片、相位差板及棱镜片。或者,可以将它们和两个衬底之一形成为一体。

[0552] 注意,在本实施方式中参照各种附图进行了说明。各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他附图所示的内容(或其一部分),可以与其他附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合如上所示的附图的各部分和其他部分,可以构成更多附图。

[0553] 与此同样,本实施方式的各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分),可以与其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合本实施方式的附图的各部分和其他实施方式的部分,可以构成更多附图。

[0554] 此外,本实施方式表示其他实施方式所述的内容(或其一部分)的具体例子、其变形例子、其一部分改变的例子、改良例子、详细例子、应用例子、相关部分的例子等。因此,其他实施方式所述的内容可以适用于本实施方式所述的内容,可以与本实施方式所述的内容组合,或者,也可以转换成本实施方式所述的内容。

[0555] 实施方式11

[0556] 在本实施方式中,说明可适用于液晶显示装置的像素结构及像素工作。

[0557] 在本实施方式中,作为液晶元件的工作方式,可以采用TN(扭转向列)方式、IPS(平面内切换)方式、FFS(边缘场切换)方式、MVA(多像限垂直配向)方式、PVA(垂直取向构型)方式、ASM(轴线对称排列微单元)方式、OCB(光学补偿弯曲)方式、FLC(铁电性液晶)方式、AFLC(反铁电性液晶)等。

[0558] 图45A表示可适用于液晶显示装置的像素结构的一个例子。

[0559] 像素5600具有晶体管5601、液晶元件5602及电容元件5603。晶体管5601的栅极连接到布线5605。晶体管5601的第一端子连接到布线5604。晶体管5601的第二端子连接到液晶元件5602的第一电极及电容元件5603的第一电极。液晶元件5602的第二电极相当于相对电极5607。电容元件5603的第二电极连接到布线5606。

[0560] 布线5604用作信号线,布线5605用作扫描线。布线5606用作电容线,晶体管5601用作开关,并且电容元件5603用作保持电容器。

[0561] 晶体管5601用作开关,即可。晶体管5601的极性可以是P沟道型,也可以是N沟道型。

[0562] 图45B表示可适用于液晶显示装置的像素结构的一个例子。图45B特别表示可适用于与横向电场方式(包括IPS方式、FFS方式)合适的液晶显示装置的像素结构的一个例子。

[0563] 像素5610具有晶体管5611、液晶元件5612及电容元件5613。晶体管5611的栅极连接到布线5615。晶体管5611的第一端子连接到布线5614。晶体管5611的第二端子连接到液晶元件5612的第一电极及电容元件5613的第一电极。液晶元件5612的第二电极连接到布线5616。电容元件5613的第二电极连接到布线5616。

[0564] 布线5614用作信号线,布线5615用作扫描线。布线5616用作电容线,晶体管5611用作开关,并且电容元件5613用作保持电容器。

[0565] 晶体管5611用作开关即可。晶体管5611的极性可以是P沟道型,也可以是N沟道型。

[0566] 图46表示可适用于液晶显示装置的像素结构的一个例子。图46特别表示可以通过减少布线数量来提高像素的开口率的像素结构的一个例子。

[0567] 图46表示配置在相同列方向上的两个像素(像素5620及5630)。例如,若像素5620配置于第N行,则像素5630配置于第N+1行。

[0568] 像素5620具有晶体管5621、液晶元件5622及电容元件5623。晶体管5621的栅极连接到布线5625。晶体管5621的第一端子连接到布线5624。晶体管5621的第二端子连接到液晶元件5622的第一电极及电容元件5623的第一电极。液晶元件5622的第二电极相当于相对电极5627。电容元件5623的第二电极连接到与前行晶体管的栅极相同的布线。

[0569] 像素5630具有晶体管5631、液晶元件5632及电容元件5633。晶体管5631的栅极连接到布线5635。晶体管5631的第一端子连接到布线5624。晶体管5631的第二端子连接到液晶元件5632的第一电极及电容元件5633的第一电极。液晶元件5632的第二电极相当于相对

电极5637。电容元件5633的第二电极连接到与前行晶体管的栅极相同的布线(布线5625)。

[0570] 布线5624用作信号线,布线5625用作第N行扫描线。布线5625还用作第N+1级电容线,晶体管5621用作开关,并且电容元件5623用作保持电容器。

[0571] 布线5635用作第N+1行扫描线。布线5635还用作第N+2级电容线,晶体管5631用作开关,并且电容元件5633用作保持电容器。

[0572] 晶体管5621及晶体管5631用作开关即可。晶体管5621的极性及晶体管5631的极性可以是P沟道型,也可以是N沟道型。

[0573] 图47表示可适用于液晶显示装置的像素结构的一个例子。图47特别表示可以通过使用子像素来扩大视角的像素结构的一个例子。

[0574] 像素5659具有子像素5640及5650。这里说明像素5659具有两个子像素的情况,但是像素5659也可以具有三个以上的子像素。

[0575] 子像素5640具有晶体管5641、液晶元件5642及电容元件5643。晶体管5641的栅极连接到布线5645。晶体管5641的第一端子连接到布线5644。晶体管5641的第二端子连接到液晶元件5642的第一电极及电容元件5643的第一电极。液晶元件5642的第二电极相当于相对电极5647。电容元件5643的第二电极连接到布线5646。

[0576] 子像素5650具有晶体管5651、液晶元件5652及电容元件5653。晶体管5651的栅极连接到布线5655。晶体管5651的第一端子连接到布线5644。晶体管5651的第二端子连接到液晶元件5652的第一电极及电容元件5653的第一电极。液晶元件5652的第二电极相当于相对电极5657。电容元件5653的第二电极连接到布线5646。

[0577] 布线5644用作信号线,布线5645用作扫描线。布线5655用作扫描线,布线5646用作电容线,晶体管5641用作开关,晶体管5651用作开关,电容元件5643用作保持电容器,并且电容元件5653用作保持电容器。

[0578] 晶体管5641用作开关即可。晶体管5641的极性可以是P沟道型,也可以是N沟道型。晶体管5651用作开关即可。晶体管5651的极性可以是P沟道型,也可以是N沟道型。

[0579] 输入到子像素5640的视频信号可以具有与输入到子像素5650的视频信号不同的值。在此情况下,可以使液晶元件5642的液晶分子的取向和液晶元件5652的液晶分子的取向互不相同,因此可以扩大视角。

[0580] 注意,在本实施方式中参照各种附图进行了说明。各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他附图所示的内容(或其一部分),可以与其他附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合如上所示的附图的各部分和其他部分,可以构成更多附图。

[0581] 与此同样,本实施方式的各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分),可以与其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合本实施方式的附图的各部分和其他实施方式的部分,可以构成更多附图。

[0582] 此外,本实施方式表示其他实施方式所述的内容(或其一部分)的具体例子、其变形例子、其一部分改变的例子、改良例子、详细例子、应用例子、相关部分的例子等。因此,其他实施方式所述的内容可以适用于本实施方式所述的内容,可以与本实施方式所述的内容

组合,或者,也可以转换成本实施方式所述的内容。

[0583] 实施方式12

[0584] 在本实施方式中,说明显示装置的驱动方法。尤其是,说明液晶显示装置的驱动方法。

[0585] 可适用于本实施方式所说明的液晶显示装置的液晶面板具有液晶材料夹在两个衬底之间的结构。两个衬底分别具备用来控制施加到液晶材料的电场的电极。液晶材料因从外部施加的电场而使其光学性质及电性质变化。因此,液晶面板是如下装置:通过使用衬底具有的电极控制施加到液晶材料的电压,可以获得所希望的光学性质及电性质。并且,通过以平面方式排列多个电极作为像素来分别控制施加到像素的电压,可以形成能够显示精细图像的液晶面板。

[0586] 这里,对电场变化的液晶材料响应时间取决于两个衬底的间隔(单元间隙)及液晶材料的种类等,一般为几毫秒至几十毫秒。在电场的变化量小的情况下,液晶材料的响应时间更长。这种性质引起如下问题:在使用液晶面板显示活动的图像的情况下,产生在显示图像时的缺陷如残留图像、拖尾、对比度降低,特别是在从中间色调变化到其它中间色调(电场的变化小)的情况下,所述缺陷严重。

[0587] 另外,作为采用有源矩阵的液晶面板所特有的问题,可以举出由恒电荷驱动导致的写入电压变化。下面,说明本实施方式中的恒电荷驱动。

[0588] 采用有源矩阵的像素电路包括控制写入的开关和保持电荷的电容元件。采用有源矩阵的像素电路的驱动方法如下:在使开关导通来将预定电压写入到像素电路之后,立即使开关截止来保持像素电路内的电荷(处于保持状态)。在处于保持状态时,像素电路的内部和外部不进行电荷收发(恒电荷)。通常,开关处于截止状态的期间比处于导通状态的期间长几百(扫描线个数)倍左右。因此,像素电路的开关在大体上处于截止状态。如上所述,本实施方式中的恒电荷驱动是在驱动液晶面板时像素电路在大部分期间中处于保持状态的驱动方法。

[0589] 接着,说明液晶材料的电特性。若从外部施加的电场变化,则在液晶材料的光学性质变化的同时其介电常数也变化。就是说,在以液晶面板的各像素为夹在两个电极之间的电容元件(液晶元件)的情况下,该电容元件因所施加的电压而使其静电容量变化。这种现象称为动态电容。

[0590] 当通过采用上述恒电荷驱动来驱动因所施加的电压而使其静电容量变化的电容元件时,产生如下问题:在电荷不移动的保持状态下,若液晶元件的静电容量变化,则所施加的电压变化。这是因为在关系式(电荷量)=(静电电容) $\times$ (施加电压)中电荷量恒定的缘故。

[0591] 如上所述,在采用有源矩阵的液晶面板中,因为恒电荷驱动,所以在处于保持状态时的电压与在写入时的电压不同。其结果,液晶元件的透过率的变化与不处于保持状态的驱动法中的变化不同。这种状态示在图51A至51C中。图51A以横轴为时间并以纵轴为电压的绝对值来表示写入到像素电路中的电压的控制例子。图51B以横轴为时间并以纵轴为电压来表示写入到像素电路中的电压的控制例子。在图51C中,以横轴为时间并以纵轴为液晶元件的透过率,来表示当将图51A或51B所示的电压写入到像素电路中时的液晶元件的透过率的时间变化。在图51A至51C中,以期间F表示电压的改写周期,并以改写电压的时刻为 t_1 、 t_2 、

t_3 、 t_4 等来进行说明。

[0592] 这里,将对应于输入到液晶显示装置的图像数据的写入电压设定为如下形式:在时刻0中改写为 V_1 ,在时刻 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 等中改写为 V_2 (参照图51A)。

[0593] 注意,也可以周期性地转换对应于输入到液晶显示装置的图像数据的写入电压的极性(反相驱动:参照图51B)。通过使用这种方法,可以将尽量小的直流电压施加到液晶,而可以防止由液晶元件的退化导致的重像等。转换极性的周期(反相周期)也可以与电压改写周期相同。在此情况下,反相周期短,因此可以减少由反相驱动导致的闪烁。再者,反相周期可以是电压改写周期的整数倍的周期。在此情况下,反相周期长,而可以减少通过改变极性来写入电压的频次,因此可以降低耗电量。

[0594] 图51C表示当将图51A或51B所示的电压施加到液晶元件时的液晶元件的透过率的时间变化。这里,以将电压 V_1 施加到液晶元件且过了充分时间后的液晶元件的透过率为 TR_1 。与此同样,以将电压 V_2 施加到液晶元件且过了充分时间之后的液晶元件的透过率为 TR_2 。在时刻 t_1 中,当施加到液晶元件的电压从 V_1 变成 V_2 时,如虚线5461所示,液晶元件的透过率慢慢地变化,而不立即成为 TR_2 。例如,当电压改写周期与60Hz的图像信号的帧周期(16.7毫秒)相同时,需要几个帧左右的时间以使透过率变成 TR_2 。

[0595] 注意,当将电压 V_2 准确地施加到液晶元件时,透过率如虚线5461所示那样随时间平滑地变化。在实际的液晶面板,例如采用有源矩阵的液晶面板中,因为恒电荷驱动,所以处于保持状态时的电压与在写入时的电压不同。因此,液晶元件的透过率如正线5462所示那样随时间有阶段地变化,而不如虚线5461所示那样随时间变化。这是因为如下缘故:因为恒电荷驱动,所以电压变化,因此只有一次写入就不能到达目标电压。其结果,液晶元件的透过率的响应时间在外观上比本来的响应时间(虚线5461)更长,这引起在显示图像时的严重缺陷如残留图像、拖尾、对比度降低。

[0596] 通过采用过驱动法,可以同时解决如下两种问题:液晶元件本来的响应时间长;在外观上的响应时间因由动态电容及恒电荷驱动导致的写入不足而变得更长。这种状态示在图52A至52C中。图52A以横轴为时间并以纵轴为电压的绝对值来表示写入到像素电路中的电压的控制例子。图52B以横轴为时间并以纵轴为电压来表示写入到像素电路中的电压的控制例子。在图52C中,以横轴为时间并以纵轴为液晶元件的透过率,来表示当将图52A或52B所示的电压写入到像素电路中时的液晶元件的透过率的时间变化。在图52A至52C中,以期间F表示电压的改写周期,并以改写电压的时刻为 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 等来进行说明。

[0597] 这里,将对应于输入到液晶显示装置的图像数据的写入电压设定为如下形式:在时刻0中改写为 V_1 ,在时刻 t_1 中改写为 V_3 ,在时刻 t_2 、 t_3 、 t_4 等中改写为 V_2 (参照图52A)。

[0598] 注意,也可以周期性地转换对应于输入到液晶显示装置的图像数据的写入电压的极性(反相驱动:参照图52B)。通过使用这种方法,可以将尽量小的直流电压施加到液晶,而可以防止由液晶元件的退化导致的重像等。转换极性的周期(反相周期)也可以与电压改写周期相同。在此情况下,反相周期短,因此可以减少由反相驱动导致的闪烁。再者,反相周期可以是电压改写周期的整数倍的周期。在此情况下,反相周期长,而可以减少通过改变极性来写入电压的频次,因此可以降低耗电量。

[0599] 图52C表示当将图52A或52B所示的电压施加到液晶元件时的液晶元件的透过率的时间变化。这里,以将电压 V_1 施加到液晶元件且过了充分时间后的液晶元件的透过率为 TR_1 。

与此同样,以将电压 V_2 施加到液晶元件且过了充分时间之后的液晶元件的透过率为 TR_2 。与此同样,以将电压 V_3 施加到液晶元件且过了充分时间之后的液晶元件的透过率为 TR_3 。在时刻 t_1 中,当施加到液晶元件的电压从 V_1 变成 V_3 时,如虚线5471所示,液晶元件的透过率以几个帧变成 TR_3 。但是,到了时刻 t_2 就停止施加电压 V_3 ,然后施加电压 V_2 。因此,液晶元件的透过率是正线5472所示的,而不是虚线5471所示的。这里,优选将电压 V_3 值设定为在时刻 t_2 中透过率大致为 TR_2 。这里,将电压 V_3 也称为过驱动电压。

[0600] 就是说,通过改变作为过驱动电压的 V_3 ,可以以一定程度控制液晶元件的响应时间。这是因为液晶的响应时间因电场的强度而变化的缘故。具体地说,电场越强,液晶元件的响应时间越短,而电场越弱,液晶元件的响应时间越长。

[0601] 注意,优选根据电压的变化量,即实现目标透过率 TR_1 及 TR_2 的电压 V_1 及 V_2 而改变作为过驱动电压的 V_3 。这是因为如下缘故:即使液晶元件的响应时间因电压的变化量而变化,也可以根据其情况改变作为过驱动电压的 V_3 ,以经常获得最合适的响应时间。

[0602] 优选根据TN、VA、IPS、OCB等的液晶元件的方式而改变作为过驱动电压的 V_3 。这是因为如下缘故:即使液晶元件的响应速度根据液晶元件的方式而不同,也可以根据其情况改变作为过驱动电压的 V_3 ,以经常获得最合适的响应时间。

[0603] 另外,电压改写周期 F 可以与输入信号的帧周期相同。在此情况下,可以简化液晶显示装置的外围驱动电路,因此可以获得制造成本低的液晶显示装置。

[0604] 电压改写周期 F 也可以比输入信号的帧周期短。例如,电压改写周期 F 可以是输入信号的帧周期的 $1/2$ 倍,也可以是 $1/3$ 倍以下。这种方法与避免由液晶显示装置的保持驱动导致的活动图像质量劣化的措施如黑插入驱动、背光灯闪烁、背光灯扫描、根据运动补偿的中间图像插入驱动等组合来使用是有效的。就是说,避免由液晶显示装置的保持驱动导致的活动图像质量劣化的措施要求液晶元件的短响应时间,因此通过使用本实施方式所述的过驱动方法,可以比较容易地减少液晶元件的响应时间。虽然可以以单元间隙、液晶材料及液晶方式等减少液晶元件的响应时间,但是在技术方面上很困难。因此,使用以驱动方法减少液晶元件的响应时间的方法,例如过驱动是非常重要的。

[0605] 电压改写周期 F 也可以比输入信号的帧周期长。例如,电压改写周期 F 可以是输入信号的帧周期的2倍,也可以是3倍以上。这种方法与判断在长期间中是否进行电压改写的单元(电路)组合是有效的。就是说,当在长期间中不进行电压改写时,可以通过不进行电压改写工作本身来在该期间中停止电路工作,因此可以获得低耗电量的液晶显示装置。

[0606] 下面,说明用来根据实现目标透过率 TR_1 及 TR_2 的电压 V_1 及 V_2 而改变过驱动电压 V_3 的具体方法。

[0607] 过驱动电路是用来根据实现目标透过率 TR_1 及 TR_2 的电压 V_1 及 V_2 而适当地控制过驱动电压 V_3 的电路。因此,输入到过驱动电路的信号是与实现透过率 TR_1 的电压 V_1 有关的信号、以及实现透过率 TR_2 的电压 V_2 有关的信号,并且从过驱动电路输出的信号是与过驱动电压 V_3 有关的信号。作为这些信号,可以是模拟电压值如施加到液晶元件的电压(V_1 、 V_2 、 V_3),或者也可以是用来提供施加到液晶元件的电压的数字信号。这里,以与过驱动电路有关的信号为数字信号来进行说明。

[0608] 首先,参照图48A说明过驱动电路的整体结构。这里,作为用来控制过驱动电压的信号,使用输入图像信号5401a及5401b。通过处理这些信号,产生输出图像信号5404作为提

供过驱动电压的信号。

[0609] 这里,实现目标透过率 TR_1 及 TR_2 的电压 V_1 及 V_2 是在相邻的帧中的图像信号,因而与此同样,输入图像信号5401a及5401b也优选是在相邻的帧中的图像信号。为了获得这种信号,可以将输入图像信号5401a输入到图48A中的延迟电路5402,来以所输出的信号为输入图像信号5401b。例如,可以举出存储器作为延迟电路5402。就是说,为了使输入图像信号5401a延迟一帧,在将该输入图像信号5401a存储在存储器中的同时,从存储器取出在前一帧中所存储的信号作为输入图像信号5401b,并将输入图像信号5401a及5401b一起输入校正电路5403,而可以处理在相邻的帧中的图像信号。并且,通过将在相邻的帧中的图像信号输入到校正电路5403,可以获得输出图像信号5404。注意,当使用存储器作为延迟电路5402时,可以采用具有能够存储一帧图像信号的容量的存储器(即,帧存储器),以使信号延迟一帧。通过采用这种结构,可以起到延迟电路的作用,而没有存储容量过与不足。

[0610] 接着,说明其主要目的在于减少存储容量的延迟电路5402。通过使用这种电路作为延迟电路5402,可以减少存储容量,因此可以降低制造成本。

[0611] 作为具有这种特征的延迟电路5402,具体地说,可以使用图48B所示的电路。图48B所示的延迟电路5402具有编码器5405、存储器5406、译码器5407。

[0612] 下面,说明图48B所示的延迟电路5402的工作。首先,在使存储器5406存储输入图像信号5401a之前,使用编码器5405进行压缩处理。像这样,可以减少要使存储器5406存储的数据尺寸。其结果,可以减少存储容量,而可以降低制造成本。然后,被进行压缩处理的图像信号发送到译码器5407,在此进行伸张处理。像这样,可以恢复被编码器5405进行压缩处理之前的信号。这里,编码器5405及译码器5407所进行的压缩及伸张处理可以是可逆性处理。通过采用这种结构,即使在进行压缩及伸张处理之后图像信号也不退化,因此可以在最终显示在装置上的图像质量不劣化的状态下减少存储容量。再者,编码器5405及译码器5407所进行的压缩及伸张处理也可以是非可逆性处理。通过采用这种结构,可以使压缩之后的图像信号的数据尺寸非常小,因此可以大幅度地减少存储容量。

[0613] 除了上述方法以外,还可以使用各种方法作为减少存储容量的方法。例如,可以使用如下方法:减少图像信号具有的颜色信息(例如从26万色变少到6万5千色),或者减少数据数量(降低分辨率)等,而不由编码器进行图像压缩。

[0614] 接着,参照图48C至48E说明校正电路5403的具体例子。校正电路5403是用来使用两个输入图像信号来输出具有某个值的输出图像信号的电路。这里,当两个输入图像信号和输出图像信号的关系具有非线性而难以进行简单的运算来获得时,也可以使用查找表(LUT)作为校正电路5403。在LUT中,预先进行测定来获得两个输入图像信号和输出图像信号的关系,因此只要参照LUT就可以获得对应于两个输入图像信号的输出图像信号(参照图48C)。通过使用LUT5408作为校正电路5403,可以实现校正电路5403,而不进行复杂的电路设计等。

[0615] LUT是存储器之一,因此优选尽量减少存储容量,以降低制造成本。为了达到其目的,可以举出图48D所示的电路作为校正电路5403。图48D所示的校正电路5403具有LUT5409和加法器5410。LUT5409存储输入图像信号5401a和要输出的输出图像信号5404的差异数据。就是说,使用输入图像信号5401a及5401b从LUT5409中取出对应的差异数据,并使用加法器5410使所取出的差异数据和输入图像信号5401a彼此加上,而可以获得输出图像信号

5404。通过使LUT5409存储差异数据,可以实现减少LUT的存储容量。这是因为差异数据比输出图像信号5404小而可以减少LUT5409所需要的存储容量的缘故。

[0616] 如果通过对两个输入图像信号进行简单的运算如四则运算等可以获得输出图像信号,则可以通过组合简单电路如加法器、减法器、乘法器等来实现校正电路5403。其结果,不需要LUT,而可以大幅度地降低制造成本。作为这种电路,可以举出图48E所示的电路。图48E所示的校正电路5403具有减法器5411、乘法器5412及加法器5413。首先,通过使用减法器5411获得输入图像信号5401a及5401b的差异。然后,通过使用乘法器5412对差异值乘以适当的系数。然后,通过使用加法器5413使输入图像信号5401a和被乘以适当的系数的差异值彼此加上,可以获得输出图像信号5404。通过使用这种电路,不需要LUT,而可以大幅度地降低制造成本。

[0617] 注意,通过在某一条件下使用图48E所示的校正电路5403,可以防止输出不适当的输出图像信号5404。该条件如下:提供过驱动电压的输出图像信号5404和输入图像信号5401a及5401b的差异值具有线性。并且,其线性的倾斜度是被乘法器5412乘以的系数。就是说,优选对具有这种性质的液晶元件使用图48E所示的校正电路5403。作为具有这种性质的液晶元件,可以举出响应速度的灰度依赖性小的IPS方式的液晶元件。像这样,例如通过将图48E所示的校正电路5403用于IPS方式的液晶元件,可以大幅度降低制造成本,并可以获得能够防止输出不适当的输出图像信号5404的过驱动电路。

[0618] 注意,也可以进行软件处理来实现与图48A至48E所示的电路相同的作用。作为用于延迟电路的存储器,可以使用液晶显示装置所具有的其他存储器、将被显示的图像发送到液晶显示装置的装置(例如,个人计算机或类似于它的装置所具有的视频卡等)具有的存储器等。通过采用这种结构,不仅可以降低制造成本,而且也可以根据使用者的希望选择过驱动的强度和利用状况等。

[0619] 下面,参照图49A和49B说明操作公共线的电位的驱动。图49A表示多个像素电路,其中在使用具有电容性质的显示元件如液晶元件的显示装置中对于一个扫描线配置了一个公共线。图49A所示的像素电路具备晶体管5421、辅助电容器5422、显示元件5423、图像信号线5424、扫描线5425、以及公共线5426。

[0620] 晶体管5421的栅电极电连接于扫描线5425。晶体管5421的源电极及漏电极之一电连接于图像信号线5424,而其另一电连接于辅助电容器5422的一个电极以及显示元件5423的一个电极。辅助电容器5422的另一电极电连接于公共线5426。

[0621] 首先,在被扫描线5425选择的像素中,晶体管5421导通,因此对应于图像信号的电压通过图像信号线5424被施加到显示元件5423和辅助电容器5422。此时,如果该图像信号使连接于公共线5426的所有像素显示最低灰度,或者该图像信号使连接于公共线5426的所有像素显示最高灰度,则不需要将图像信号通过图像信号线5424写入各像素中。通过使公共线5426的电位变动,可以改变施加到显示元件5423的电压,而不通过图像信号线5424写入图像信号。

[0622] 图49B表示多个像素电路,其中在使用具有电容性质的显示元件如液晶元件的显示装置中对于一个扫描线配置了两个公共线。图49B所示的像素电路包括晶体管5431、辅助电容器5432、显示元件5433、图像信号线5434、扫描线5435、第一公共线5436以及第二公共线5437。

[0623] 晶体管5431的栅电极电连接于扫描线5435。晶体管5431的源电极及漏电极之一电连接于图像信号线5434,而另一电连接于辅助电容器5432的一个电极以及显示元件5433的一个电极。辅助电容器5432的另一电极电连接于第一公共线5436。此外,在与该像素相邻的像素中,辅助电容器5432的另一电极电连接于第二公共线5437。

[0624] 在图49B所示的像素电路中,电连接于一个公共线的像素数少,因此通过使第一公共线5436或第二公共线5437的电位变动来改变施加到显示元件5433的电压,而不通过图像信号线5434写入图像信号,频次明显地增加。另外,可以采用源极反转驱动或点反转驱动。通过采用源极反转驱动或点反转驱动,可以提高元件可靠性,并可以抑制闪烁。

[0625] 下面,参照图50A至50C说明扫描型背光灯。图50A表示排列了冷阴极管的扫描型背光灯。图50A所示的扫描型背光灯具有扩散板5441和N个冷阴极管5442-1至5442-N。通过将N个冷阴极管5442-1至5442-N排列在扩散板5441后面,可以使N个冷阴极管5442-1至5442-N的亮度变化地进行扫描。

[0626] 另外,参照图50C说明在扫描时的各冷阴极管的亮度变化。首先,使冷阴极管5442-1的亮度以一定时间变化。然后,使配置为与冷阴极管5442-1相邻的冷阴极管5442-2的亮度以相同时间变化。像这样,使冷阴极管5442-1至5442-N的亮度顺序变化。在图50C中,以一定时间变化了的亮度比变化之前的亮度小,但是也可以比变化之前的亮度大。另外,虽然从冷阴极管5442-1到冷阴极管5442-N进行扫描,但是也可以从冷阴极管5442-N到冷阴极管5442-1进行扫描。

[0627] 通过如图50A至50C那样驱动,可以降低背光灯的平均亮度。因此,可以减小背光灯的耗电量,该耗电量占有液晶显示装置的耗电量的大部分。

[0628] 另外,LED也可以用作扫描型背光灯的光源。在此情况下的扫描型背光灯示在图50B中。图50B所示的扫描型背光灯具有扩散板5451、以及排列了LED的光源5452-1至5452-N。在LED用作扫描型背光灯的光源的情况下,其优点在于背光灯可形成为轻而且薄。而且,还有可以扩大颜色再现范围的优点。再者,在排列了LED的光源5452-1至5452-N中的LED可以同样地扫描,因此可以为点扫描型背光灯。通过采用点扫描型,可以进一步提高活动图象的质量。

[0629] 在将LED用作背光灯的光源的情况下,如图50C所示,也可以使亮度变化地驱动。

[0630] 注意,在本实施方式中参照各种附图进行了说明。各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他附图所示的内容(或其一部分),可以与其他附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合如上所示的附图的各部分和其他部分,可以构成更多附图。

[0631] 与此同样,本实施方式的各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分),可以与其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合本实施方式的附图的各部分和其他实施方式的部分,可以构成更多附图。

[0632] 此外,本实施方式表示其他实施方式所述的内容(或其一部分)的具体例子、其变形例子、其一部分改变的例子、改良例子、详细例子、应用例子、相关部分的例子等。因此,其他实施方式所述的内容可以适用于本实施方式所述的内容,可以与本实施方式所述的内容组合,或者,也可以转换成本实施方式所述的内容。

[0633] 实施方式13

[0634] 在本实施方式中说明显示装置的一个例子,其特别说明以光学方式使用的情况。

[0635] 图53A和53B所示的背面投影显示装置7400具有投影仪单元7406、镜子7407、以及屏幕7401。除此以外,还可以具有扬声器7402和操作开关类7404。该投影仪单元7406被设在背面投影显示装置7400的外壳7405的下部,并将根据图像信号而显示图像的投射光投射到镜子7404。背面投影显示装置7400显示从屏幕7401的背面投影的图像。

[0636] 图54表示前面投影型显示装置7410。前面投影型显示装置7410具有投影仪单元7406和投射光学系统7411。该投射光学系统7411将图像投影到配置在前面的屏幕等。

[0637] 下面,说明适用于图53A和53B所示的背面投影显示装置7400和图54所示的前面投影型显示装置7410的投影仪单元7406的结构。

[0638] 图55表示投影仪单元7406的一个结构例子。该投影仪单元7406具有光源单元7421和调制单元7424。光源单元7421具有包括透镜类而构成的光源光学系统7423和光源灯7422。光源灯7422被布置在外壳中,以防止杂散光扩散。作为光源灯7422,使用能够发射大量光的灯如高压汞灯或氙灯等。光源光学系统7423适当地设置有光学透镜、具有偏振功能的膜、用来调节相位差的膜、IR膜等。光源单元7421配置为其发射光入射到调制单元7424。调制单元7424具有多个显示面板7428、滤色片、相位差板7427、分色镜7425、全反射镜子7426、棱镜7429、以及投射光学系统7430。从光源单元7421发射的光被分色镜7425分离为多个光路。

[0639] 在各光路上配置有透过预定的波长或波长带的光的滤色片和显示面板7428。透过型显示面板7428基于图像信号调制透过光。透过显示面板7428的各种颜色的光入射到棱镜7429,来通过投射光学系统7430将图像显示在屏幕上。此外,也可以将菲涅耳透镜设在镜子和屏幕之间。由投影仪单元7406投射且由镜子反射的投影光被菲涅耳透镜转换为大致平行的光,来被投影在屏幕上。关于平行光线,主光线和光轴的偏差优选为 $\pm 10^\circ$ 以下。更优选地,光线和光轴的偏差为 $\pm 5^\circ$ 以下。

[0640] 图56所示的投影仪单元7406具有反射型显示面板7447、7448及7449。

[0641] 图56所示的投影仪单元7406具有光源单元7421和调制单元7440。光源单元7421可以具有与图55相同的结构。来自光源单元7421的光被分色镜7441、7442及全反射镜子7443分成多个光路,来入射到偏振射束分解器7444、7445及7446。对应于与每种颜色相对应的反射型显示面板7447、7448及7449设置每个偏振射束分解器7444至7446。反射型显示面板7447、7448及7449基于图像信号调制反射光。被反射型显示面板7447、7448及7449反射的各种颜色的光入射到棱镜7450而合成,来通过投射光学系统7451被投射。

[0642] 关于从光源单元7421发射的光,只有具有红色波长区域的光被分色镜7441透过,而具有绿色和蓝色波长区域的光被分色镜7441反射。而且,只有具有绿色波长区域的光被分色镜7442反射。透过分色镜7441的具有红色波长区域的光被全反射镜子7443反射,来入射到偏振射束分解器7444。另外,具有蓝色波长区域的光入射到偏振射束分解器7445,而具有绿色波长区域的光入射到偏振射束分解器7446。偏振射束分解器7444至7446具有将入射光分离成P偏振和S偏振的功能,并具有只透过P偏振的功能。反射型显示面板7447至7449基于图像信号使所入射的光偏振。

[0643] 只有与每种颜色相对应的S偏振入射到与每种颜色相对应的反射型显示面板7447

至7449中。注意,反射型显示面板7447至7449也可以是液晶面板。此时,液晶面板以电控双折射方式(ECB)工作。并且,液晶分子相对于衬底具有一定角度地处于垂直取向。因此,在反射型显示面板7447至7449中,当像素处于截止状态时,显示分子取向为不使入射光的偏振状态变化地进行反射。而当像素处于导通状态时,显示分子的取向状态变化,因此入射光的偏振状态变化。

[0644] 图56所示的投影仪单元7406可适用于图53A和53B所示的背面投影型显示装置7400和图54所示的前面投影型显示装置7410。

[0645] 图57A至57C所示的投影仪单元具有单板结构。图57A所示的投影仪单元7406具有光源单元7421、显示面板7467、投射光学系统7471、以及相位差板7464。投射光学系统7471由一个或多个透镜构成。显示面板7467具有滤色片。

[0646] 图57B表示以场序制方式工作的投影仪单元7406的结构。场序制方式是如下方式:使红色、绿色、蓝色等的各种颜色的光时间错开地顺序入射到显示面板,来进行彩色显示而不使用滤色片。特别是,通过与对输入信号变化的响应速度高的显示面板组合,可以显示高精细图像。在图57B中,在光源单元7421和显示面板7468之间设置有旋转式颜色滤光板7465,该旋转式颜色滤光板7465具有红色、绿色、蓝色等的多个滤色片。

[0647] 图57C所示的投影仪单元7406采用使用微透镜的颜色分离方式作为彩色显示的方式。该方式是如下方式:将微透镜阵列7466配置在显示面板7469的光入射一侧,并从各方向照射各种颜色的光,以实现彩色显示。在采用了这种方式的投影仪单元7406中,由滤色片导致的光的损失小,因此可以有效地利用来自光源单元7421的光。图57C所示的投影仪单元7406设有分色镜7461、分色镜7462以及分色镜7463,以将各种颜色的光从各方向照射到显示面板7469。

[0648] 注意,在本实施方式中参照各种附图进行了说明。各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他附图所示的内容(或其一部分),可以与其他附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合如上所示的附图的各部分和其他部分,可以构成更多附图。

[0649] 与此同样,本实施方式的各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分),可以与其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合本实施方式的附图的各部分和其他实施方式的部分,可以构成更多附图。

[0650] 此外,本实施方式表示其他实施方式所述的内容(或其一部分)的具体例子、其变形例子、其一部分改变的例子、改良例子、详细例子、应用例子、相关部分的例子等。因此,其他实施方式所述的内容可以适用于本实施方式所述的内容,可以与本实施方式所述的内容组合,或者,也可以转换成本实施方式所述的内容。

[0651] 实施方式14

[0652] 在本实施方式中,说明电子设备的例子。

[0653] 图58表示组合显示面板9601和电路衬底9605而成的显示面板模块。显示面板9601包括像素部9602、扫描线驱动电路9603以及信号线驱动电路9604。例如,在电路衬底9605上形成有控制电路9606及信号分割电路9607等。由连接布线9608连接显示面板9601和电路衬底9605。可以将FPC等用于连接布线。

[0654] 图59是表示电视图像接收机的主要结构的框图。调谐器9611接收图像信号和声音信号。图像信号被图像信号放大电路9612、图像信号处理电路9613、以及控制电路9622处理。图像信号处理电路9613将从图像信号放大电路9612输出的信号转换为对应于红、绿、蓝的各颜色的颜色信号,而控制电路9622用来将图像信号转换成驱动电路的输入格式。控制电路9622将信号分别输出到扫描线驱动电路9624和信号线驱动电路9614。由扫描线驱动电路9624和信号线驱动电路9614驱动显示面板9621。在进行数字驱动的情况下,也可以采用如下结构:将信号分割电路9623提供在信号线一侧,将输入数字信号分割为 m (m 是正整数)个来提供。

[0655] 由调谐器9611接收的信号中,声音信号送到声音信号放大电路9615,其输出经过声音信号处理电路9616提供给扬声器9617。控制电路9618从输入部9619收到接收站(接收频率)及音量的控制信息,并向调谐器9611或声音信号处理电路9616送出信号。

[0656] 此外,图60A表示装入与图59不相同的方式的显示面板模块而形成的电视图像接收机。在图60A中,使用显示面板模块形成收纳在外壳9631中的显示屏幕9632。另外,也可以适当地设置有扬声器9633、输入单元(操作键9634、连接端子9635、传感器9636(具有测定如下因素的功能:力量、位移、位置、速度、加速度、角速度、转动数、距离、光、液、磁、温度、化学物质、声音、时间、硬度、电场、电流、电压、电力、射线、流量、湿度、倾斜度、振动、气味或红外线)、麦克风9637)等。

[0657] 图60B表示只有显示器能够无线携带的电视图像接收机。该电视图像接收机适当地设置有显示部9643、扬声器部9647、输入单元(操作键9646、连接端子9648、传感器9649(具有测定如下因素的功能:力量、位移、位置、速度、加速度、角速度、转动数、距离、光、液、磁、温度、化学物质、声音、时间、硬度、电场、电流、电压、电力、射线、流量、湿度、倾斜度、振动、气味或红外线)、麦克风9641)等。外壳9642内置有电池以及信号接收器,并由该电池驱动显示部9643、扬声器部9647、传感器9649及麦克风9641。该电池可以用充电器9640反复充电。此外,充电器9640能够发送及接收图像信号,并将该图像信号发送到显示器的信号接收器。由操作键9646控制图60B所示的装置。或者,图60B所示的装置还可以以操作键9646将信号发送到充电器9640。就是说,可以为图像声音双向通信装置。或者,图60B所示的装置还可以以操作键9646将信号发送到充电器9640,并使其它电子设备接收充电器9640能够发送的信号,以进行其它电子设备的通信控制。就是说,可以为通用遥控装置。本实施方式的各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于显示部9643。

[0658] 下面,参照图61说明手机的结构例子。

[0659] 显示面板9662自由装卸地装入到外壳9650中。根据显示面板9662的尺寸,外壳9650适当地改变其形状或尺寸。固定了显示面板9662的外壳9650嵌入到印刷衬底9651并被组成作为模块。

[0660] 显示面板9662通过FPC9663连接于印刷衬底9651。在印刷衬底9651上形成有扬声器9652、麦克风9653、发送/接收电路9654、包括CPU及控制器等的信号处理电路9655、以及传感器9661(具有测定如下因素的功能:力量、位移、位置、速度、加速度、角速度、转动数、距离、光、液、磁、温度、化学物质、声音、时间、硬度、电场、电流、电压、电力、射线、流量、湿度、倾斜度、振动、气味或红外线)。这种模块与操作键9656、电池9657、天线9660组合地收纳到外壳9659。显示面板9662的像素部配置为从形成在外壳9659中的开口窗可以视觉确认的形

式。

[0661] 显示面板9662可以采用如下结构:在衬底上使用晶体管一体形成像素部和外围驱动电路的一部分(在多个驱动电路中,工作频率为低的驱动电路),并将外围驱动电路的另一部分(在多个驱动电路中,工作频率为高的驱动电路)形成在IC芯片上,来将该IC芯片通过COG(玻璃上芯片)安装到显示面板9662。或者,也可以通过TAB(Tape Automated Bonding;卷带式自动结合)或印刷衬底连接该IC芯片和玻璃衬底。通过采用这种结构,可以实现显示装置的低耗电量化,并可以增加通过充电一次而获得的手机使用时间。而且,可以实现手机的低成本化。

[0662] 图61所示的手机具有如下功能:显示各种信息(静止图像、活动图像、文字图像等);将日历、日期或时刻等显示在显示部上;对显示在显示部上的信息进行操作及编辑;通过利用各种软件(程序)控制处理;进行无线通信;通过利用无线通信功能,与其他手机、固定电话或声音通信设备进行通话;通过利用无线通信功能,与各种计算机网络连接;通过利用无线通信功能,进行各种数据的发送或接收;振子相应来电、数据接收或警报而工作;根据来电、数据接收或警报而产生声音。注意,图61所示的手机可以具有各种功能,而不局限于这些功能。

[0663] 图62A表示显示器,包括:外壳9671、支撑台9672、显示部9673、扬声器9677、LED灯9679、输入单元(连接端子9674、传感器9675(具有测定如下因素的功能:力量、位移、位置、速度、加速度、角速度、转动数、距离、光、液、磁、温度、化学物质、声音、时间、硬度、电场、电流、电压、电力、射线、流量、湿度、倾斜度、振动、气味或红外线)、麦克风9676、操作键9678)等。图62A所示的显示器具有将各种信息(静止图像、活动图像、文字图像等)显示在显示部上的功能。注意,图62A所示的显示器可以具有各种功能,而不局限于此。

[0664] 图62B表示相机,包括:主体9691,显示部9692,快门按钮9696、扬声器9700、LED灯9701、输入单元(图像接收部9693、操作键9694、外部连接端口9695、连接端子9697、传感器9698(具有测定如下因素的功能:力量、位移、位置、速度、加速度、角速度、转动数、距离、光、液、磁、温度、化学物质、声音、时间、硬度、电场、电流、电压、电力、射线、流量、湿度、倾斜度、振动、气味或红外线)、麦克风9699)等。图62B所示的相机具有如下功能:拍摄静止图像;拍摄活动图像;对所拍摄的图像(静止图像或活动图像)进行自动校正;将所拍摄的图像存储在记录介质(外部或内置于相机)中;将所拍摄的图像显示在显示部上。注意,图62B所示的相机可以具有各种功能,而不局限于这些功能。

[0665] 图62C表示计算机,包括:主体9711、外壳9712、显示部9713、扬声器9720、LED灯9721、读写器9722、输入单元(键盘9714、外部连接端口9715、定位设备9716、连接端子9717、传感器9718(具有测定如下因素的功能:力量、位移、位置、速度、加速度、角速度、转动数、距离、光、液、磁、温度、化学物质、声音、时间、硬度、电场、电流、电压、电力、射线、流量、湿度、倾斜度、振动、气味或红外线)、麦克风9719)等。图62C所示的计算机具有如下功能:将各种信息(静止图像、活动图像、文字图像等)显示在显示部上;通过利用各种软件(程序)控制处理;进行无线通信或有线通信;通过利用通信功能,与各种计算机网络连接;通过利用通信功能,进行各种数据的发送或接收。注意,图62C所示的计算机可以具有各种功能,而不局限于这些功能。

[0666] 图69A表示移动计算机,包括:主体9791、显示部9792、开关9793、扬声器9799、LED

灯9800、输入单元(操作键9794、红外端口9795、连接端子9796、传感器9797(具有测定如下因素的功能:力量、位移、位置、速度、加速度、角速度、转动数、距离、光、液、磁、温度、化学物质、声音、时间、硬度、电场、电流、电压、电力、射线、流量、湿度、倾斜度、振动、气味或红外线)、麦克风9798)等。图69A所示的移动计算机具有将各种信息(静止图像、活动图像、文字图像等)显示在显示部上的功能。而且,在显示部上,具有如下功能:触控面板;显示日历、日期或时刻等。所述移动计算机还具有如下功能:通过利用各种软件(程序)控制处理;进行无线通信;通过利用无线通信功能,与各种计算机网络连接;通过利用无线通信功能,进行各种数据的发送或接收。注意,图69A所示的移动计算机可以具有各种功能,而不局限于这些功能。

[0667] 图69B表示设有记录介质的便携式图像再现装置(具体地说,DVD再现装置),包括:主体9811、外壳9812、显示部A9813、显示部B9814、扬声器部9817、LED灯9821、输入单元(记录介质(DVD等)读取部9815、操作键9816、连接端子9818、传感器9819(具有测定如下因素的功能:力量、位移、位置、速度、加速度、角速度、转动数、距离、光、液、磁、温度、化学物质、声音、时间、硬度、电场、电流、电压、电力、射线、流量、湿度、倾斜度、振动、气味或红外线)、麦克风9820)等。显示部A9813主要显示图像信息,并且显示部B9814主要显示文字信息。

[0668] 图69C表示护目镜型显示器,包括:主体9831、显示部9832、耳机9833、支撑部9834、LED灯9839、扬声器9838、输入单元(连接端子9835、传感器9836(具有测定如下因素的功能:力量、位移、位置、速度、加速度、角速度、转动数、距离、光、液、磁、温度、化学物质、声音、时间、硬度、电场、电流、电压、电力、射线、流量、湿度、倾斜度、振动、气味或红外线)、麦克风9837)等。图69C所示的护目镜型显示器具有将从外部获得的图像(静止图像、活动图像、文字图像等)显示在显示部上的功能。注意,图69C所示的护目镜型显示器可以具有各种功能,而不局限于此。

[0669] 图70A表示便携式游玩机,包括:外壳9851、显示部9852、扬声器部9853、存储介质插入部9855、LED灯9859、输入单元(操作键9854、连接端子9856、传感器9857(具有测定如下因素的功能:力量、位移、位置、速度、加速度、角速度、转动数、距离、光、液、磁、温度、化学物质、声音、时间、硬度、电场、电流、电压、电力、射线、流量、湿度、倾斜度、振动、气味或红外线)、麦克风9858)等。图70A所示的便携式游玩机具有如下功能:读出存储在记录介质中的程序或数据来将它显示在显示部上;通过与其他便携式游玩机进行无线通信,共同使用信息。注意,图70A所示的便携式游玩机可以具有各种功能,而不局限于这些功能。

[0670] 图70B表示带电视图像接收功能的数码相机,包括:主体9861、显示部9862、扬声器9864、快门按钮9865、LED灯9871、输入单元(操作键9863、图像接收部9866、天线9867、连接端子9868、传感器9869(具有测定如下因素的功能:力量、位移、位置、速度、加速度、角速度、转动数、距离、光、液、磁、温度、化学物质、声音、时间、硬度、电场、电流、电压、电力、射线、流量、湿度、倾斜度、振动、气味或红外线)、麦克风9870)等。图70B所示的带电视图像接收功能的数码相机具有如下功能:拍摄静止图像;拍摄活动图像;对所拍摄的图像进行自动校正;从天线获得各种信息;存储所拍摄的图像、或从天线获得的信息;将所拍摄的图像、或从天线获得的信息显示在显示部上。注意,图70B所示的带电视图像接收功能的数码相机可以具有各种功能,而不局限于这些功能。

[0671] 图71表示便携式游玩机,包括:外壳9881、第一显示部9882、第二显示部9883、扬声

器部9884、记录介质插入部9886、LED灯9890、输入单元(操作键9885、连接端子9887、传感器9888(具有测定如下因素的功能:力量、位移、位置、速度、加速度、角速度、转动数、距离、光、液、磁、温度、化学物质、声音、时间、硬度、电场、电流、电压、电力、射线、流量、湿度、倾斜度、振动、气味或红外线)、麦克风9889)等。图71所示的便携式游玩机具有如下功能:读出存储在记录介质中的程序或数据来将它显示在显示部上;通过与其他便携式游玩机进行无线通信,共同使用信息。注意,图71所示的便携式游玩机可以具有各种功能,而不局限于这些功能。

[0672] 如图62A至62C、图69A至69C、图70A和70B及图71所示,电子设备具有显示某些信息的显示部。

[0673] 下面,说明半导体装置的应用例子。

[0674] 图63表示将半导体装置和建筑物形成为一体的例子。图63包括外壳9730、显示部9731、作为操作部的遥控装置9732、扬声器部9733等。半导体装置被结合到建筑物内作为壁挂式并且不需要较大的空间。

[0675] 图64表示在建筑物内将半导体装置和建筑物形成为一体的其他例子。显示面板9741被结合到浴室9742内,并且洗澡的人可以看到显示面板9741。显示面板9741可以通过洗澡的人的操作来显示信息并可以被用作广告或娱乐装置。

[0676] 注意,半导体装置不限于被应用到图64所示的浴室9742的侧墙内,可以应用到各种地方。例如,可以将半导体装置和镜子的一部分或浴缸本身形成为一体。显示面板9741的形状可以按照镜子或浴缸的形状设定。

[0677] 图65表示将半导体装置和建筑物形成为一体的其他例子。显示面板9752弯曲而配置在柱状物体9751的弯曲表面上。这里,以柱状物体9751为电线杆来进行说明。

[0678] 图65所示的显示面板9752被提供在高于人眼的位置。将显示面板9752设置于在屋外树立的建筑物如电线杆,而非特定多数的观察者可以看到广告。通过从外部控制,可以容易使显示面板9752显示同一图像或者瞬时切换图像,因此可以得到效率极高的信息显示和广告效果。另外,通过将自发光型显示元件提供于显示面板9752,在晚上也作为高可见度显示媒体有用。另外,设置在电线杆上,而容易确保显示面板9752的电力供给。再者,在灾难发生时等的异常情况下,可以用来将准确信息迅速传达给受灾者。

[0679] 作为显示面板9752,例如可以使用通过将开关元件如有机晶体管等设置在膜状衬底上来驱动显示元件以显示图像的显示面板。

[0680] 在本实施方式中,举出墙、柱状物体、以及浴室作为建筑物。但是,本实施方式不局限于此。半导体装置可以安装在各种建筑物上。

[0681] 下面,表示将半导体装置和移动物体形成为一体的例子。

[0682] 图66表示将半导体装置和汽车形成为一体的例子。显示面板9761被结合到车体9762,并根据需要能够显示车体的工作或从车体内部或外部输入的信息。另外,也可以具有导航功能。

[0683] 半导体装置不仅可设置在图66所示的车体9762,而且还可设置在各种各样的地方。例如,半导体装置可以与玻璃窗、门、方向盘、变速杆、座位、镜子等形成为一体。此时,显示面板9761的形状可以根据设有显示面板9761的物体的形状来设定。

[0684] 图67A和67B表示将半导体装置和火车形成为一体的例子。

[0685] 图67A表示将显示面板9772设置在火车门9771的玻璃上的例子。与由纸构成的现有广告相比,不需要在转换广告时所需要的人事费。另外,显示面板9772可以利用来自外部的信号瞬时切换显示部分显示的图像。因此,当乘客上下火车时,可以切换显示面板上的图像,因而可以得到更有效的广告效果。

[0686] 图67B表示除了火车门9771的玻璃以外,显示面板9772还设置在玻璃窗9773及天花板9774上的例子。像这样,半导体装置可以容易设置在以前不容易设置的地方,因而可以得到更有效的广告效果。另外,半导体装置可以利用来自外部的信号瞬时切换显示部分显示的图像,因此可以减少在转换广告时的成本及时间,并可以实现更灵活的广告运用及信息传达。

[0687] 半导体装置不仅可设置在图67A和67B所示的门9771、玻璃窗9773及天花板9774,而且还可设置在各种各样的地方。例如,半导体装置可以与吊环、座位、扶手、地板等形成为一体。此时,显示面板9772的形状可以根据设有显示面板9772的物体的形状来设定。

[0688] 图68A和68B表示将半导体装置和旅客用飞机形成为一体的例子。

[0689] 图68A表示在将显示面板9782设置在旅客用飞机的座位上方的天花板9781上的情况下使用显示面板9782时的形状。显示面板9782通过铰链部分9783被结合到天花板9781,并且乘客因铰链部分9783伸缩而可以观看显示板9782。显示板9782可以通过乘客的操作来显示信息,并且可以被用作广告或娱乐装置。此外,当如图68B所示铰链部分被弯曲并放入到天花板9781时,可以确保起飞和着陆时的安全。此外,在紧急情况下,可以使显示面板的显示元件发光,而可以用作信息传达装置及紧急撤离灯。

[0690] 半导体装置不仅可设置在图68A和68B所示的天花板9781,而且还可设置在各种各样的地方。例如,半导体装置可以与座位、桌子、扶手、窗等形成为一体。另外,也可以将多数人能够同时看到的大型显示面板设置在飞机墙上。此时,显示面板9782的形状可以根据设有显示面板9782的物体的形状来设定。

[0691] 在本实施方式中,举出火车、汽车、飞机作为移动物体,但是本发明不限于此,而可以设在各种移动物体如摩托车、自动四轮车(包括汽车、公共汽车等)、火车(包括单轨、铁路客车等)、以及船等。半导体装置可以利用来自外部的信号瞬时切换设在移动物体内的显示面板所显示的图像,因此通过将半导体装置设在移动物体上,可以将移动物体用作以非特定多数用户为对象的广告显示板或在灾难发生时的信息显示板等。

[0692] 注意,在本实施方式中参照各种附图进行了说明。各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他附图所示的内容(或其一部分),可以与其他附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合如上所示的附图的各部分和其他部分,可以构成更多附图。

[0693] 与此同样,本实施方式的各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分),可以与其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)组合,或者,也可以转换成其他实施方式的附图所示的内容(或其一部分)。再者,通过组合本实施方式的附图的各部分和其他实施方式的部分,可以构成更多附图。

[0694] 此外,本实施方式表示其他实施方式所述的内容(或其一部分)的具体例子、其变形例子、其一部分改变的例子、改良例子、详细例子、应用例子、相关部分的例子等。因此,其他实施方式所述的内容可以适用于本实施方式所述的内容,可以与本实施方式所述的内容

组合,或者,也可以转换成本实施方式所述的内容。

[0695] 实施例1

[0696] 在本实施例中,参照图14A和14B、图15A至15D、图16A至16C、图17A至17C及图18说明通过使用实施方式1的结构在实际上制造液晶显示装置的例子。基本结构不局限于实施方式1所述的结构,实施方式2、3、4、5及6的各结构部分可以适用于本实施例。

[0697] 就是说,根据需要,本实施例当然可以与实施方式2所述的底栅型TFT、实施方式3所述的像素电极直接连接到岛状半导体膜的结构、实施方式4所述的电极连接结构、实施方式5的像素电极形状、实施方式6的滤色片等组合。

[0698] 图14A是本实施例的液晶显示装置的俯视图,而图14B是其截面图。本实施例是具有实施方式1所示的结构的液晶显示装置的制造方法的一个例子。因此,可以提高公共电极(相当于图1的导电膜115)和像素电极(相当于图1的像素电极113及114)的间隔的自由度。由于像素电极所具有的开口(相当于图3的槽117)的配置间隔或开口宽度的最合适值取决于像素电极和公共电极之间的距离,所以可以自由地设定开口的大小、其宽度和间隔。并且,可以控制施加到电极之间的电场的梯度,因此例如可以容易增加在平行于衬底的方向上的电场。就是说,在使用了液晶的显示装置中,能够在平行于衬底的方向上控制被取向为与衬底平行的液晶分子(所谓的平行取向),因此通过施加最合适的电场来扩大视角。

[0699] 首先,如图15A所示,在衬底800上形成具有透光性的导电膜801。衬底800是玻璃衬底、石英衬底、由氧化铝等的绝缘体构成的衬底、能够耐受后工序的处理温度的耐热塑料衬底、硅衬底或金属板。另外,衬底800也可以是在不锈钢等的金属或半导体衬底等的表面上形成有氧化硅或氮化硅等的绝缘膜的衬底。此外,在使用塑料衬底作为衬底800的情况下,优选使用PC(聚碳酸酯)、PES(聚醚砜)、PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、或PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)等的玻璃转变点比较高的材料。

[0700] 另外,导电膜801例如是铟锡氧化物(ITO)膜、包含Si元素的铟锡氧化物膜、或由通过使用将2至20wt%的氧化锌(ZnO)混合到氧化铟的靶而形成的材料(在本说明书中,也称为IZO(Indium Zinc Oxide;铟锌氧化物)构成的膜。

[0701] 然后,在导电膜801上及衬底800上形成绝缘膜802作为基底膜。绝缘膜802例如是氧化硅膜层叠在氮化硅膜上的膜,或者,也可以是其他绝缘体(例如包含氮的氧化硅膜或包含氧的氮化硅膜)。

[0702] 这里,也可以对由氧化硅膜或包含氮的氧化硅膜等构成的绝缘膜802的表面进行利用高密度等离子体的氮化处理,以在绝缘膜802的表面上形成氮化硅膜。

[0703] 例如使用2.45GHz的微波来产生高密度等离子体,其电子密度为 1×10^{11} 至 $1 \times 10^{13}/\text{cm}^3$ 、电子温度为2eV以下且离子能量为5eV以下。这种高密度等离子体具有低动能的活性物质,与以往的等离子体处理相比,等离子体损坏小,因而可以形成缺陷小的膜。产生微波的天线与绝缘膜802之间的距离可被设定为20至80mm,优选为20至60mm。

[0704] 通过在氮气气氛如含有氮和稀有气体的气氛、或含有氮、氢和稀有气体的气氛、或含有氮和稀有气体的气氛下进行所述高密度等离子体处理,可以使绝缘膜802的表面氮化。

[0705] 氮化硅膜能够抑制来自衬底800的杂质扩散,并且可以通过进行所述高密度等离子体处理形成极为薄的氮化硅膜,因此可以减少给形成在其上的半导体膜带来的应力的影响。

[0706] 接着,如图15B所示,在绝缘膜802上形成结晶半导体膜(例如多晶硅膜)作为半导体膜803。作为形成结晶半导体膜的方法,可以举出在绝缘膜802上直接形成结晶半导体膜的方法、以及在将非晶半导体膜形成在绝缘膜802上之后使它结晶化的方法。

[0707] 作为使非晶半导体膜结晶化的方法,可以使用照射激光的方法、通过使用促进半导体膜结晶化的元素(例如镍等的金属元素)进行加热而实现结晶化的方法、或在通过使用促进半导体膜结晶化的元素进行加热而实现结晶化之后照射激光的方法。当然,也可以使用使非晶半导体膜热结晶化而不使用所述元素的方法。但是,其只局限于能够耐受高温度的衬底如石英衬底、硅片等。

[0708] 在采用激光照射的情况下,可以使用连续振荡激光束(CW激光束)或脉冲振荡激光束(脉冲激光束)。在此,作为激光束可以采用由如下的一种或多种激光器振荡的激光束,即气体激光器如Ar激光器、Kr激光器、受激准分子激光器等;将在单晶的YAG、YVO₄、镁橄榄石(Mg₂SiO₄)、YAlO₃、GdVO₄、或者多晶(陶瓷)的YAG、Y₂O₃、YVO₄、YAlO₃、GdVO₄中添加Nd、Yb、Cr、Ti、Ho、Er、Tm、Ta之中的一种或多种作为掺杂物而获得的材料用作介质的激光器;玻璃激光器;红宝石激光器;变石激光器;Ti:蓝宝石激光器;铜蒸气激光器;和金蒸气激光器。通过照射这种激光束的基波以及所述基波的二次到四次谐波,可以获得大粒径的晶体。例如,可以采用Nd:YVO₄激光器(基波为1064nm)的二次谐波(532nm)或者三次谐波(355nm)。此时,激光能量密度需要为0.01至100MW/cm²左右(优选0.1至10MW/cm²)。而且,以大约10至2000cm/sec的扫描速度来照射激光。

[0709] 并且,将在单晶的YAG、YVO₄、镁橄榄石(Mg₂SiO₄)、YAlO₃、GdVO₄、或者多晶(陶瓷)的YAG、Y₂O₃、YVO₄、YAlO₃、GdVO₄中添加Nd、Yb、Cr、Ti、Ho、Er、Tm、Ta之中的一种或多种作为掺杂物而获得的材料用作介质的激光器、Ar离子激光器、或Ti:蓝宝石激光器可以进行连续振荡,而且,通过Q开关动作或锁模(mode locking)等可以以10MHz以上的振荡频率进行脉冲振荡。当以10MHz以上的振荡频率振荡激光束时,在半导体膜被激光溶化之后且在半导体膜凝固之前向半导体膜发射下一个脉冲。因此,与使用振荡频率低的脉冲激光的情况不同,由于可以在半导体膜中连续地移动固相和液相之间的界面,而可以获得沿扫描方向连续生长的晶粒。

[0710] 通过使用陶瓷(多晶)作为介质,可以以短时间和低成本将介质形成为任何形状。当采用单晶时,通常使用直径为几mm、长度为几十mm的圆柱形的介质,然而,当采用陶瓷时可以形成更大的介质。

[0711] 直接有助于发光的介质中的Nd、Yb等掺杂物的浓度由于在单晶中也好在多晶中也好不能大幅度地更改,因此,通过增加浓度而提高激光输出就有一定的界限。然而,在采用陶瓷的情况下,与单晶相比,可以显著增大介质的尺寸,所以,可以大幅度地提高输出。

[0712] 并且,在采用陶瓷的情况下,可以容易地形成平行六面体形状或长方体形状的介质。通过使用这种形状的介质使振荡光在介质内部以锯齿形前进,可以增加振荡光路的长度。因此,增加幅度变大,可以以大输出进行振荡。另外,由于从这种形状的介质发射的激光束在发射时的截面形状是四角形状,所以,与圆形状的激光束相比,有利于将其成形为线状。通过利用光学系统成形这种被发射的激光束,可以容易地获取短边长度为1mm以下、长边长度为几mm到几m的线状光束。另外,通过将激发光均匀地照射在介质上,线状光束沿着长边方向具有均匀的能量分布。

[0713] 通过将上述线状光束照射在半导体膜上,可以对半导体膜的整个表面更均匀地进行退火。在需要直到线状光束的两端进行均匀的退火的情况下,需要采用一种方法,即在其两端布置槽缝,以对能量的衰变部分进行遮光等。

[0714] 若使用根据上述步骤而得到的强度均匀的线状光束对半导体膜进行退火,并且使用该半导体膜制造电子设备,则其电子设备的特性良好且均匀。

[0715] 作为通过使用促进非晶半导体膜结晶化的元素进行加热而实现结晶化的方法,采用如下方法:将促进结晶化的金属元素添加到非晶半导体膜(也称为非晶硅膜)并进行加热处理,来以添加区域为起点使非晶半导体膜结晶化。

[0716] 非晶半导体膜也可通过用强光进行照射代替热处理来结晶。在这一情况下,可使用红外光、可见光和紫外光中的任一个或其组合。典型地说,使用从卤素灯、金属卤化物灯、氙弧灯、碳弧灯、高压钠灯或高压汞灯发出的光。使灯光源发光1到60秒,优选为30到60秒,且这一发光重复1到10次,优选为2到6次。灯光源的发光强度是任意的,但是半导体膜瞬间被加热到600至1000℃左右。此外,如有必要,可进行热处理以在用强光照射之前排出非晶半导体膜所含的氢。或者,可通过热处理和用强光照射两者来进行结晶。

[0717] 在热处理之后,为提高结晶半导体膜的结晶率(由结晶成分占据的体积与膜的全部体积之比)并修正保留在晶粒中的缺陷,可在大气或氧气氛中用激光照射结晶半导体膜。激光束可选择如上所述的激光束。

[0718] 另外,需要从结晶半导体膜去除被添加了的元素。以下说明其方法。

[0719] 首先,用含有臭氧的水溶液(通常为臭氧水)处理结晶半导体膜的表面,从而在结晶半导体膜的表面形成厚度为1nm至10nm的由氧化膜(称为化学氧化物)形成的阻挡层。当在之后的工序中仅选择性地去除吸杂层时,阻挡层用作蚀刻阻止物。

[0720] 然后,在阻挡层上形成含有稀有气体元素的吸杂层作为吸杂点。此处,通过CVD法或溅射法形成含有稀有气体元素的半导体膜作为吸杂层。当形成吸杂层时,适当地调整溅射条件以将稀有气体元素添加到吸杂层。稀有气体元素可以是氦(He)、氖(Ne)、氩(Ar)、氪(Kr)或氙(Xe)中的一种或多种。

[0721] 此外,在使用含有作为杂质元素的磷的原料气体或者使用含有磷的靶来形成吸杂层的情况下,除使用稀有气体元素来吸杂之外,还可通过利用磷的库仑力来进行吸杂。在吸杂时,金属元素(例如,镍)往往移向具有高浓度氧的区域,因此,吸杂层所含的氧的浓度优选被设为例如 $5 \times 10^{18} \text{cm}^{-3}$ 以上。

[0722] 接着,对结晶半导体膜、阻挡层和吸杂层进行热处理(例如,加热处理或用强光照射),由此对金属元素(例如,镍)进行吸杂,以使结晶半导体膜中金属元素的浓度降低或者去除结晶半导体膜中的金属元素。

[0723] 然后,使用阻挡层作为蚀刻阻止物来进行已知的蚀刻方法,来仅选择性地去除吸杂层。之后,例如使用含有氢氟酸的蚀刻剂去除由氧化膜形成的阻挡层。

[0724] 这里,可考虑要制造的TFT的阈值特性来掺杂杂质离子。

[0725] 接着,在半导体膜803上通过涂敷法涂敷光致抗蚀剂膜(未图示),并对所述光致抗蚀剂膜进行曝光及显影。涂敷法指的是旋转涂敷法、喷射法、丝网印刷法、涂料法等。因此,抗蚀剂形成在半导体膜803上。然后,以所述抗蚀剂为掩模对半导体膜803进行蚀刻。因此,构成薄膜晶体管的岛状半导体膜872、873及874形成在绝缘膜802上。

[0726] 接着,在使用含有氢氟酸的蚀刻剂清洗岛状半导体膜872至874的表面之后,在岛状半导体膜872至874上形成10nm至200nm厚的栅极绝缘膜804。栅极绝缘膜804由以硅为主要成分的绝缘膜如氧化硅膜、氮化硅膜、包含氮的氧化硅膜、包含氧的氮化硅膜等构成。另外,其可以是单层或叠层膜。此外,也在绝缘膜802上形成栅极绝缘膜804。

[0727] 在形成栅极绝缘膜804之后,形成栅电极865、866、867、868及电极869,并形成杂质区域807a、807b、808a、808b、809a、809b、810a、810b、813a、813b、813c、814a、814b、814c、814d、沟道形成区域895、896、897(897a和897b)(参照图15D)。

[0728] TFT827的栅电极865具有下层栅电极805a及上层栅电极806a。TFT829的栅电极866具有下层栅电极805b及上层栅电极806b。并且TFT825的栅电极867具有下层栅电极805c及上层栅电极806c,而栅电极868具有下层栅电极805d及上层栅电极806d。

[0729] 另外,电极869具有下层电极861及上层电极862。

[0730] 杂质区域807a及807b是TFT827的源区或漏区,而杂质区域808a及808b是TFT827的低浓度杂质区域。沟道形成区域895位于杂质区域808a和808b之间。

[0731] 杂质区域809a及809b是TFT829的源区或漏区,而杂质区域810a及810b是TFT829的低浓度杂质区域。沟道形成区域896位于杂质区域810a和810b之间。

[0732] 杂质区域813a及813b是TFT825的源区或漏区,而且杂质区域813b以与杂质区域813a及813c相同的工序形成。杂质区域814a、814b、814c及814d是TFT825的低浓度杂质区域。沟道形成区域897a位于杂质区域814a和814b之间,而沟道形成区域897b位于杂质区域814c和814d之间。

[0733] 在本实施例中,杂质区域809a和809b、810a和810b、813a至813c、814a至814d是n型杂质区域,并包含赋予n型的杂质元素如磷(P)或砷(As)。杂质区域809a和809b、813a至813c也是高浓度杂质区域,其杂质浓度比作为低浓度杂质区域的杂质区域810a和810b、814a至814d高。

[0734] 在本实施例中,杂质区域807a和807b、808a和808b是p型杂质区域,并包含赋予p型的杂质元素如硼(B)。杂质区域807a和807b也是高浓度杂质区域,其杂质浓度比作为低浓度杂质区域的杂质区域808a和808b高。

[0735] 就是说,TFT829及825是n沟道型TFT,而TFT827是p沟道型TFT。

[0736] 下面,说明栅电极865至868及电极869的制造方法。

[0737] 在形成栅极绝缘膜804之后,清洗栅极绝缘膜804。接着,在栅极绝缘膜804上顺序形成第一导电膜及第二导电膜。第一导电膜例如是钨膜,而第二导电膜是氮化钽膜。

[0738] 接着,在第二导电膜上涂敷光致抗蚀剂膜,并对所述光致抗蚀剂膜进行曝光及显影。因此,抗蚀剂形成在第二导电膜上。然后,以该抗蚀剂为掩模采用第一条件蚀刻第一导电膜及第二导电膜,而且还采用第二条件蚀刻第二导电膜。因此,下层栅电极805a及上层栅电极806a形成在岛状半导体膜872上,下层栅电极805b及上层栅电极806b形成在岛状半导体膜873上,并且下层栅电极805c及上层栅电极806c、下层栅电极805d及上层栅电极806d形成在岛状半导体膜874上。

[0739] 下层栅电极805a至805d的各侧面的倾斜角度比上层栅电极806a至806d的各侧面的倾斜角度小。

[0740] 另外,同时形成下层电极861及上层电极862。

[0741] 然后,去除光致抗蚀剂膜。

[0742] 杂质区域807a、807b、808a、808b、809a、809b、810a、810b、813a、813b、813c、814a、814b、814c、814d也可以通过以栅电极865至868为掩模以自对准地引入杂质来形成,或者,也可以通过使用抗蚀剂掩模引入杂质元素来形成。

[0743] 接着,形成大致覆盖整个面上的绝缘膜(未图示)。该绝缘膜例如是氧化硅膜,并是通过等离子体CVD法而形成的。

[0744] 接着,对岛状半导体膜872至874进行热处理,使所添加的杂质元素活化。这种热处理是使用了灯光源的快速热退火法(RTA法)、从背面照射YAG激光或受激准分子激光的方法、使用了炉的热处理、或采用了这些方法中的多种组合而成的方法的处理。

[0745] 通过进行所述热处理,在使杂质元素活化的同时,当使岛状半导体膜873和874结晶化时用作催化剂的元素(例如镍等的金属元素)被吸杂到包含高浓度的杂质(例如磷)的杂质区域809a和809b、813a至813c,因此岛状半导体膜873和874中的主要成为沟道形成区域896、897a及897b的部分中的镍浓度下降。其结果,沟道形成区域的结晶性提高。因此,TFT的截止电流值下降,并且可以获得高场效应迁移率。像这样,可以获得特性良好的TFT。

[0746] 接着,在包括岛状半导体膜872至874上的整个面上形成绝缘膜815。绝缘膜815例如是氮化硅膜,并是通过等离子体CVD法而形成的。

[0747] 然后,在绝缘膜815上形成用作层间绝缘膜816的平整膜。作为层间绝缘膜816,使用具有透光性的无机材料(氧化硅、氮化硅、包含氧的氮化硅等)、感光或非感光有机材料(聚酰亚胺、丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂、或苯并环丁烯)、或其叠层。另外,作为用于平整膜的其他具有透光性的膜,可以使用通过涂敷法获得的由含有烷基的 SiO_x 膜构成的绝缘膜,例如通过使用石英玻璃、烷基硅氧烷聚合物、烷基倍半硅氧烷(silsesquioxane)聚合物、氢化的倍半硅氧烷聚合物、氢化的烷基倍半硅氧烷聚合物等而形成的绝缘膜。作为硅氧烷类聚合物的一个例子,可以举出由Toray工业公司制造的涂敷绝缘膜材料,即PSB-K1和PSB-K31,以及由Catalysts&Chemicals工业有限公司制造的涂敷绝缘膜材料,即ZRS-5PH。层间绝缘膜816可以是单层膜或叠层膜。

[0748] 接着,在层间绝缘膜816上涂敷光致抗蚀剂膜(未图示),并对所述光致抗蚀剂膜进行曝光及显影。因此,抗蚀剂形成在层间绝缘膜816上。然后,以所述抗蚀剂为掩模对层间绝缘膜816、绝缘膜815、以及栅极绝缘膜804进行蚀刻。因此,接触孔817a、817b、817c、817d、817e、817f、817g及817h形成在层间绝缘膜816、绝缘膜815、以及栅极绝缘膜804中(参照图16A)。

[0749] 接触孔817a位于杂质区域807a上,而接触孔817b位于杂质区域807b上。接触孔817c位于杂质区域809a上,而接触孔817d位于杂质区域809b上。接触孔817e位于杂质区域813a上,接触孔817f位于杂质区域813c上。接触孔817g位于导电膜801上,并且接触孔817h位于电极869上。

[0750] 然后,去除抗蚀剂。

[0751] 接着,如图16B所示,在接触孔817a至817h中及层间绝缘膜816上形成第一导电膜875。第一导电膜875是具有透光性的导电膜,例如是铟锡氧化物膜、包含硅的铟锡氧化物膜、或通过使用将2至20wt%的氧化锌混合到氧化铟中的靶而形成的导电膜。接着,在第一导电膜875上形成第二导电膜876。第二导电膜876例如是金属膜。

[0752] 接着,在第二导电膜876上涂敷光致抗蚀剂膜820。然后,在光致抗蚀剂膜820上方配置中间掩模840。为了形成中间掩模840,在玻璃衬底上形成半透膜841a、841b、841c、841d、841e、841f及841g,并在半透膜841a至841g上形成遮光膜842a、842b、842c、842d、842e、842f及842g。半透膜841a及遮光膜842a位于接触孔817a上,半透膜841b及遮光膜842b位于接触孔817b上,半透膜841c及遮光膜842c位于接触孔817c上,半透膜841d及遮光膜842d位于接触孔817d上,半透膜841e及遮光膜842e位于接触孔817e上,半透膜841f及遮光膜842f位于接触孔817f上,半透膜841g及遮光膜842g位于接触孔817g及817h上。

[0753] 接着,以中间掩模840为掩模对光致抗蚀剂膜820进行曝光。因此,除了位于遮光膜842a至842g下的部分、以及位于半透膜841a至841g下的部分的下层以外,光致抗蚀剂膜820感光。此外,以标号821a、821b、821c、821d、821e、821f及821g表示不感光的区域。

[0754] 接着,如图17A所示,对光致抗蚀剂膜820进行显影。因此,光致抗蚀剂膜820中的感光部分被去除,因而形成抗蚀剂822a、822b、822c、822d、822e、822f及822g。抗蚀剂822a位于接触孔817a上,抗蚀剂822b位于接触孔817b上,抗蚀剂822c位于接触孔817c上,抗蚀剂822d位于接触孔817d上,抗蚀剂822e位于接触孔817e上,抗蚀剂822f位于接触孔817f上,抗蚀剂822g位于接触孔817g及817h上。

[0755] 接着,如图17B所示,以抗蚀剂822a至822g为掩模对第一导电膜875及第二导电膜876进行蚀刻。因此,在不被抗蚀剂822a至822g覆盖的区域中,第一导电膜875及第二导电膜876被去除。

[0756] 然后,去除抗蚀剂822a至822g。

[0757] 像这样,以一片抗蚀剂及一次蚀刻处理形成具有下层电极824a及上层电极823a的电极881、具有下层电极824b及上层电极823b的电极882、具有下层电极824c及上层电极823c的电极883、具有下层电极824d及上层电极823d的电极884、具有下层电极824e及上层电极823e的电极885、具有下层电极824f及上层电极823f的电极886、以及具有下层电极863及上层电极864的电极887。

[0758] 电极881至887也可以分别形成布线来与该布电线连接,或者,也可以作为布线形成。在此情况下,电极881至887成为布线881至887。

[0759] 电极881电连接到杂质区域807a,电极882电连接到杂质区域807b,电极883电连接到杂质区域809a,电极884电连接到杂质区域809b,电极885电连接到杂质区域813a,并且电极886电连接到杂质区域813c。另外,电极887电连接导电膜801和电极869。

[0760] 接着,在层间绝缘膜816及电极881至887上形成层间绝缘膜845(参照图17C)。层间绝缘膜845可以通过使用与层间绝缘膜816相同的材料来形成。

[0761] 然后,在层间绝缘膜845中形成到达电极886的接触孔,并且形成通过接触孔电连接到电极866的像素电极891(891a、891b、891c、891d等)(参照图18)。只要使用具有透光性的材料形成像素电极891,即可,并可以使用与导电膜875相同的材料。在像素电极891中形成有槽892(892a、892b、891c等),参照图4、图7、图8A至8D、图9A至9D设定像素电极891及槽892的形状即可。

[0762] 然后,形成第一取向膜826。像这样,形成有源矩阵衬底。

[0763] TFT827及829形成在栅极信号线驱动电路854。虽然在图14B中示出彼此独立的TFT827及829,但是也可以通过电连接电极882和电极883形成作为CMOS电路的TFT827及

829。

[0764] 另外,形成连接有源矩阵衬底和外部的第一端子电极838a及第二端子电极838b(参照图14B)。

[0765] 接着,如图14A的平面图及图14B的沿着K-L切割的截面图所示,在有源矩阵衬底上形成丙烯酸树脂膜等的有机树脂膜,并进行使用了掩模膜的蚀刻来选择性地去除该有机树脂膜。因此,柱状隔离物833形成在有源矩阵衬底上。然后,在密封区域853中形成密封材料834之后,将液晶滴落到有源矩阵衬底上。在滴落液晶之前,也可以在密封材料上形成防止密封材料和液晶之间引起反应的保护膜。

[0766] 然后,在与有源矩阵衬底相对的位置上配置形成有滤色片832及第二取向膜831的相对衬底830,并使用密封材料834贴合这些两个衬底。此时,其中间夹着隔离物833地以均一的间隔贴合有源矩阵衬底和相对衬底830。然后,使用密封剂(未图示)完全密封两个衬底之间。因此,液晶846被密封在有源矩阵衬底和相对衬底之间。

[0767] 接着,根据需要将有源矩阵衬底和相对衬底中的一方或双方切割为所希望的形状。再者,提供偏振片835a及835b。另外,也可以在衬底800和偏振片835a之间、以及在相对衬底830和偏振片835b之间设置相位差板。再者,相位差板也可以不配置在衬底和偏振片之间,而可以配置在如下一面上,该一面与偏振片835a及835b接触衬底的一面相反。

[0768] 然后,将柔性印刷衬底(Flexible Printed Circuit;以下称为FPC)837连接到配置在外部端子连接区域852中的第二端子电极838b,其中间夹着各向异性导电膜836。

[0769] 以下说明像这样完成的液晶显示模块的结构。在有源矩阵衬底的中央部分配置有像素区域856。在像素区域856中形成有多个像素。在图14A中,在像素区域856上下分别形成有驱动栅极信号线的栅极信号线驱动电路854。在位于像素区域856和FPC837之间的区域中形成有驱动源极信号线的源极信号线驱动电路857。也可以只在一侧配置栅极信号线驱动电路854,只要设计者考虑到液晶显示模块中的衬底尺寸等适当地选择即可。注意,考虑到电路的工作可靠性或驱动效率等,优选其中间夹着像素区域856地将栅极信号线驱动电路854配置为对称。并且,信号从FPC837输入到各驱动电路。

[0770] 实施例2

[0771] 下面,参照图19A和19B及图20A和20B说明根据实施例1的液晶显示模块。在各附图中,像素部930的结构与实施例1所示的像素区域856相同,多个像素形成在衬底100上。

[0772] 图19A是液晶显示模块的平面图,而图19B是说明源极驱动器(也称为源极信号线驱动电路)910的电路结构的图。如图19A所示,在与像素部930相同的衬底100上一体形成栅极驱动器(也称为栅极信号线驱动电路)920及源极驱动器910这二者。如图19B所示,源极驱动器910具有用来控制将所输入的视频信号传送到哪个源极信号线的多个薄膜晶体管912、以及控制多个薄膜晶体管912的移位寄存器911。

[0773] 图20A是液晶显示模块的平面图,而图20B是说明多个模拟开关TFT940的电路结构的图。如图20A所示,包括形成在衬底100上的多个模拟开关TFT940、以及不形成在衬底100上的1C950。1C950和多个模拟开关TFT940例如通过FPC960电连接。

[0774] 1C950例如是使用单晶硅衬底而形成的,其控制多个模拟开关TFT940并将视频信号输入到多个模拟开关TFT940。多个模拟开关TFT940基于来自1C的控制信号控制将视频信号传送到哪个源极信号线。

[0775] 根据本发明,可以提供具有广视角且其制造成本比以往低的液晶显示装置。

[0776] 另外,在本发明中将导电膜形成在衬底整个面上,因此可以防止来自衬底的杂质混入到有源层中。因此,可以获得高可靠性液晶显示装置。

[0777] 另外,在本发明中,当制造具有顶栅型薄膜晶体管的液晶显示装置时,背栅的电位稳定,因此可以获得高可靠性液晶显示装置。

[0778] 实施例3

[0779] 下面,参照图21A至21H说明将本发明应用于电子设备的例子,其中该电子设备配置有如上所述的任一实施方式及实施例所示的显示装置或显示模块。

[0780] 作为所述电子设备,可以举出摄像机、数字照相机、护目镜型显示器(头盔显示器)、导航系统、声音再现装置(汽车音响组件等)、计算机、游戏机、便携式信息终端(移动计算机、手机、便携式游戏机或电子书籍等)、以及配备记录介质的图像再现设备(具体地举出,再生数字通用光盘(DVD)等的记录介质而且具有可以显示其图像的显示器的装置)等。图21A至21H示出这些电子设备的具体例子。

[0781] 图21A为电视接收机或个人计算机的监视器。其包括外壳2001、支架2002、显示部2003、扬声器部2004、视频输入端子2005等。如上所述的任一实施方式或实施例所示的显示装置或显示模块适用于显示部2003。本发明的监视器具有广视角,其制造成本可以比以往低。另外,在本发明的监视器的显示部中将导电膜形成在衬底整个面上,因此可以防止来自衬底的杂质混入到有源层中。因此,可以获得高可靠性监视器。另外,在本发明的监视器中,当制造具有顶栅型薄膜晶体管的显示部时,背栅的电位稳定,因此可以获得高可靠性监视器。

[0782] 图21B为数字照相机。在主体2101的正面部分设置有图像接收部2103,并在主体2101的上面部分设置有快门按钮2106。另外,在主体2101的背面部分设置有显示部2102、操作键2104、以及外部连接端口2105。如上所述的任一实施方式或实施例所示的显示装置或显示模块适用于显示部2102。本发明的数字照相机具有广视角,其制造成本可以比以往低。另外,在本发明的数字照相机的显示部中将导电膜形成在衬底整个面上,因此可以防止来自衬底的杂质混入到有源层中。因此,可以获得高可靠性数字照相机。另外,在本发明的数字照相机中,当制造具有顶栅型薄膜晶体管的显示部时,背栅的电位稳定,因此可以获得高可靠性数字照相机。

[0783] 图21C为笔记型个人计算机。在主体2201中设置有键盘2204、外部连接端口2205、及定位设备2206。另外,主体2201安装有具有显示部2203的外壳2202。如上所述的任一实施方式或实施例所示的显示装置或显示模块适用于显示部2203。本发明的计算机具有广视角,其制造成本可以比以往低。另外,在本发明的计算机的显示部中将导电膜形成在衬底整个面上,因此可以防止来自衬底的杂质混入到有源层中。因此,可以获得高可靠性计算机。另外,在本发明的计算机中,当制造具有顶栅型薄膜晶体管的显示部时,背栅的电位稳定,因此可以获得高可靠性计算机。

[0784] 图21D为移动计算机,其包括主体2301、显示部2302、开关2303、操作键2304、红外端口2305等。在显示部2302中设置有有源矩阵显示装置。如上所述的任一实施方式或实施例所示的显示装置或显示模块适用于显示部2302。本发明的计算机具有广视角,其制造成本可以比以往低。另外,在本发明的计算机的显示部中将导电膜形成在衬底整个面上,因此

可以防止来自衬底的杂质混入到有源层中。因此,可以获得高可靠性计算机。另外,在本发明的计算机中,当制造具有顶栅型薄膜晶体管的显示部时,背栅的电位稳定,因此可以获得高可靠性计算机。

[0785] 图21E为图像再现装置。在主体2401中设置有显示部B2404、记录介质读取部2405、以及操作键2406。另外,主体2401安装有具有扬声器部2407及显示部A2403的外壳2402。如上所述的任一实施方式或实施例所示的显示装置或显示模块适用于显示部A2403及显示部B2404。本发明的图像再现装置具有广视角,其制造成本可以比以往低。另外,在本发明的图像再现装置的显示部中将导电膜形成在衬底整个面上,因此可以防止来自衬底的杂质混入到有源层中。因此,可以获得高可靠性图像再现装置。另外,在本发明的图像再现装置中,当制造具有顶栅型薄膜晶体管的显示部时,背栅的电位稳定,因此可以获得高可靠性图像再现装置。

[0786] 图21F为电子书籍。在主体2501中设置有操作键2503。另外,主体2501安装有多个显示部2502。如上所述的任一实施方式或实施例所示的显示装置或显示模块适用于显示部2502。本发明的电子书籍具有广视角,其制造成本可以比以往低。另外,在本发明的电子书籍的显示部中将导电膜形成在衬底整个面上,因此可以防止来自衬底的杂质混入到有源层中。因此,可以获得高可靠性电子书籍。另外,在本发明的电子书籍中,当制造具有顶栅型薄膜晶体管的显示部时,背栅的电位稳定,因此可以获得高可靠性电子书籍。

[0787] 图21G为摄像机,在主体2601中设置有外部连接端口2604、遥控接收部2605、图像接收部2606、电池2607、声音输入部2608、操作键2609、以及取景器2610。另外,主体2601安装有具有显示部2602的外壳2603。如上所述的任一实施方式或实施例所示的显示装置或显示模块适用于显示部2602。本发明的摄像机具有广视角,其制造成本可以比以往低。另外,在本发明的摄像机的显示部中将导电膜形成在衬底整个面上,因此可以防止来自衬底的杂质混入到有源层中。因此,可以获得高可靠性摄像机。另外,在本发明的摄像机中,当制造具有顶栅型薄膜晶体管的显示部时,背栅的电位稳定,因此可以获得高可靠性摄像机。

[0788] 图21H为手机,其包括主体2701、外壳2702、显示部2703、声音输入部2704、声音输出部2705、操作键2706、外部连接端口2707、天线2708等。如上所述的任一实施方式或实施例所示的显示装置或显示模块适用于显示部2703。本发明的手机具有广视角,其制造成本可以比以往低。另外,在本发明的手机的显示部中将导电膜形成在衬底整个面上,因此可以防止来自衬底的杂质混入到有源层中。因此,可以获得高可靠性手机。另外,在本发明的手机中,当制造具有顶栅型薄膜晶体管的显示部时,背栅的电位稳定,因此可以获得高可靠性手机。

[0789] 本说明书根据2006年10月31日在日本专利局受理的日本专利申请编号2006-297009而制作,所述申请内容包括在本说明书中。

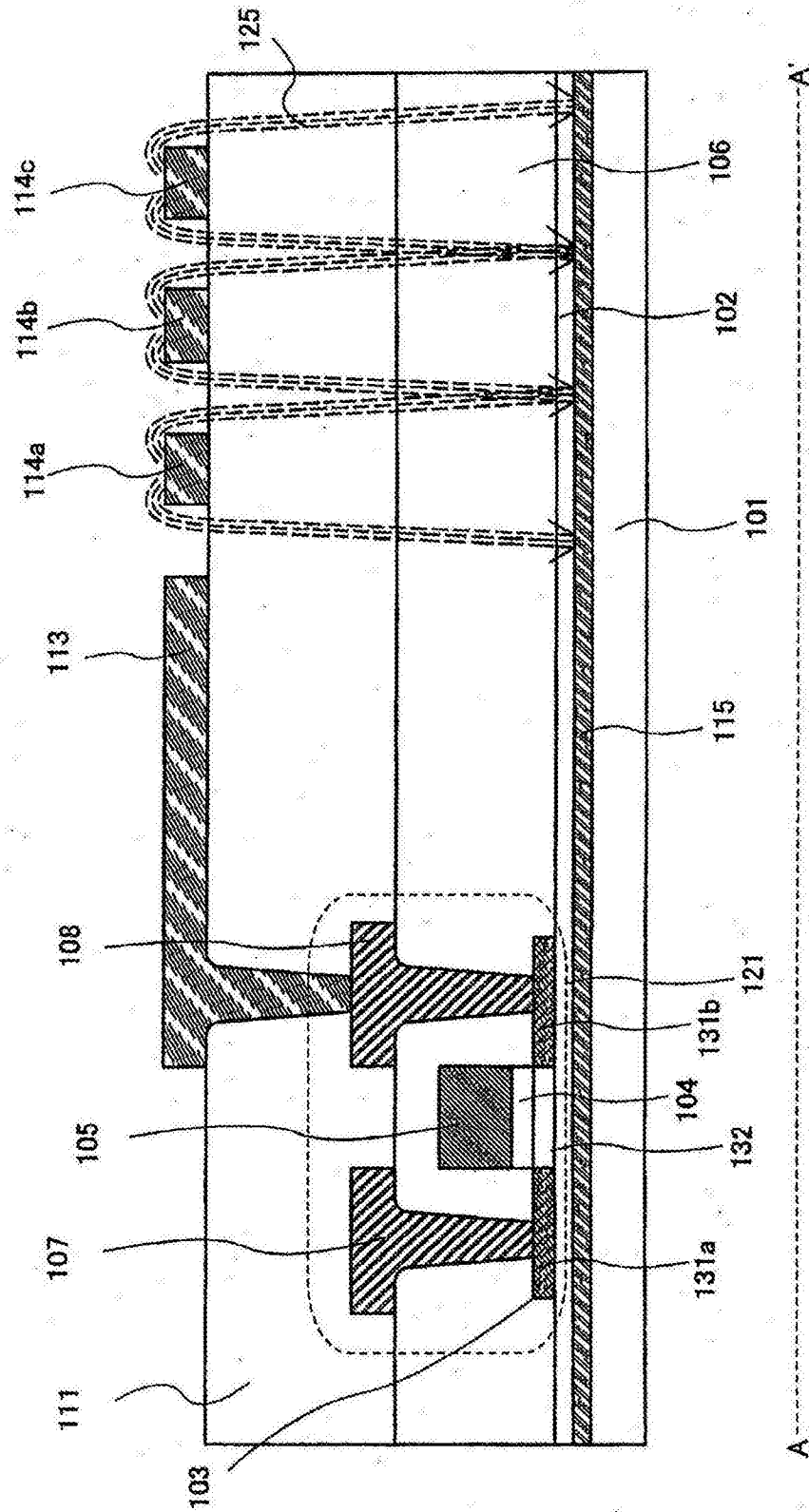


图1

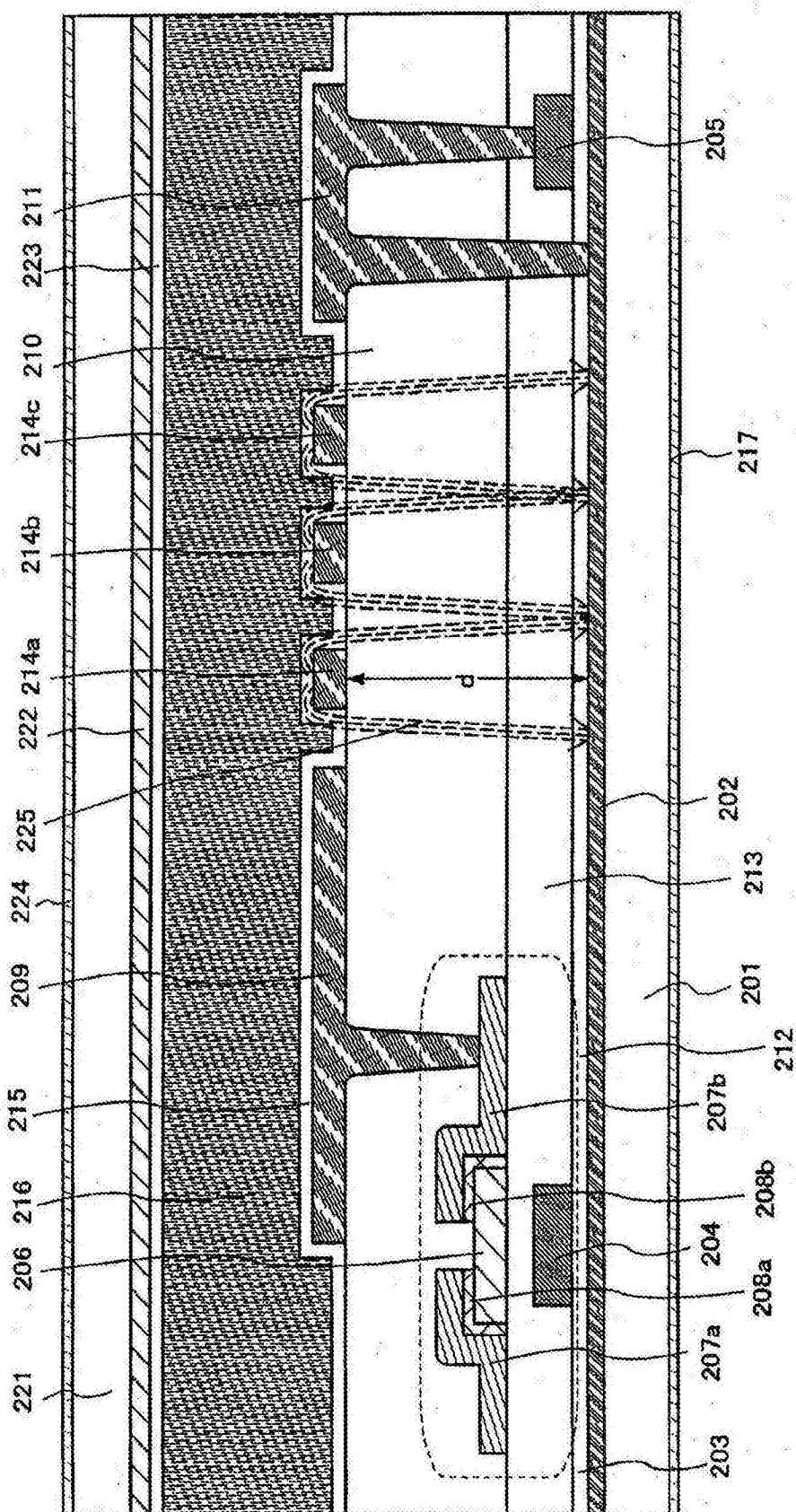


图 2

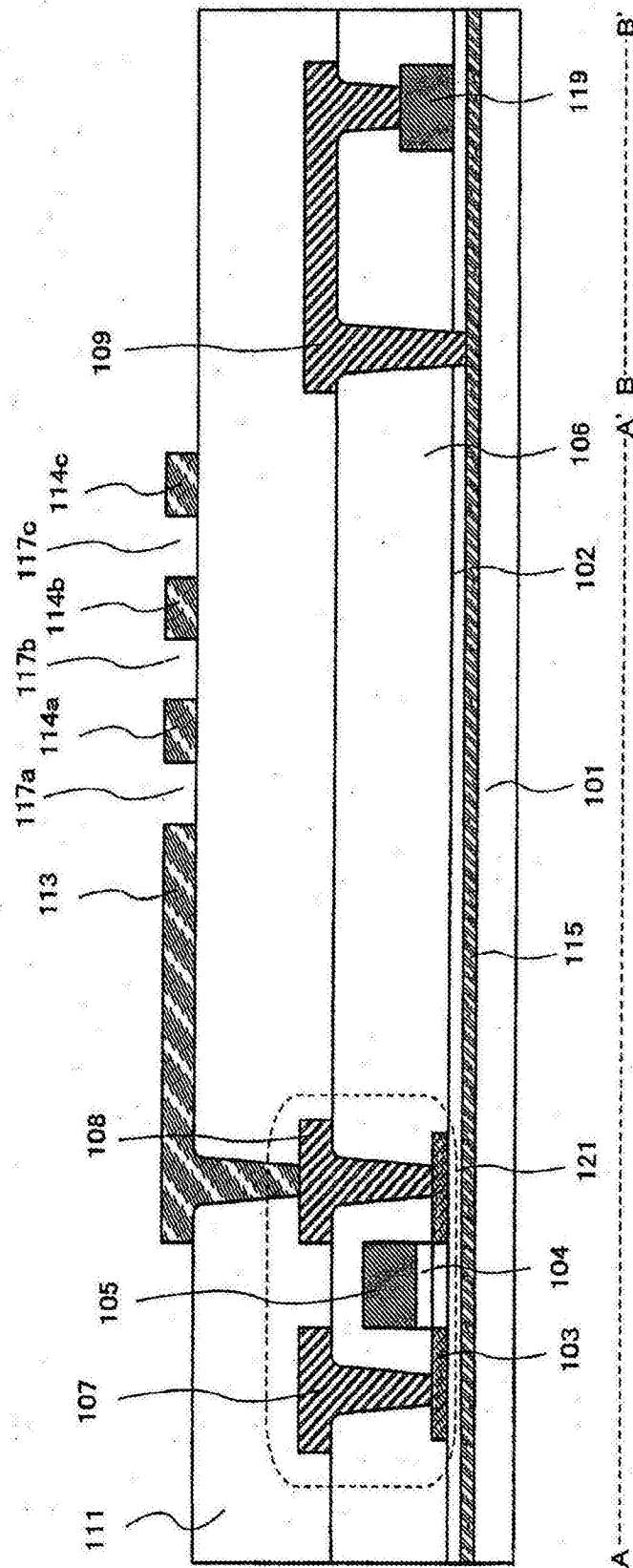


图3

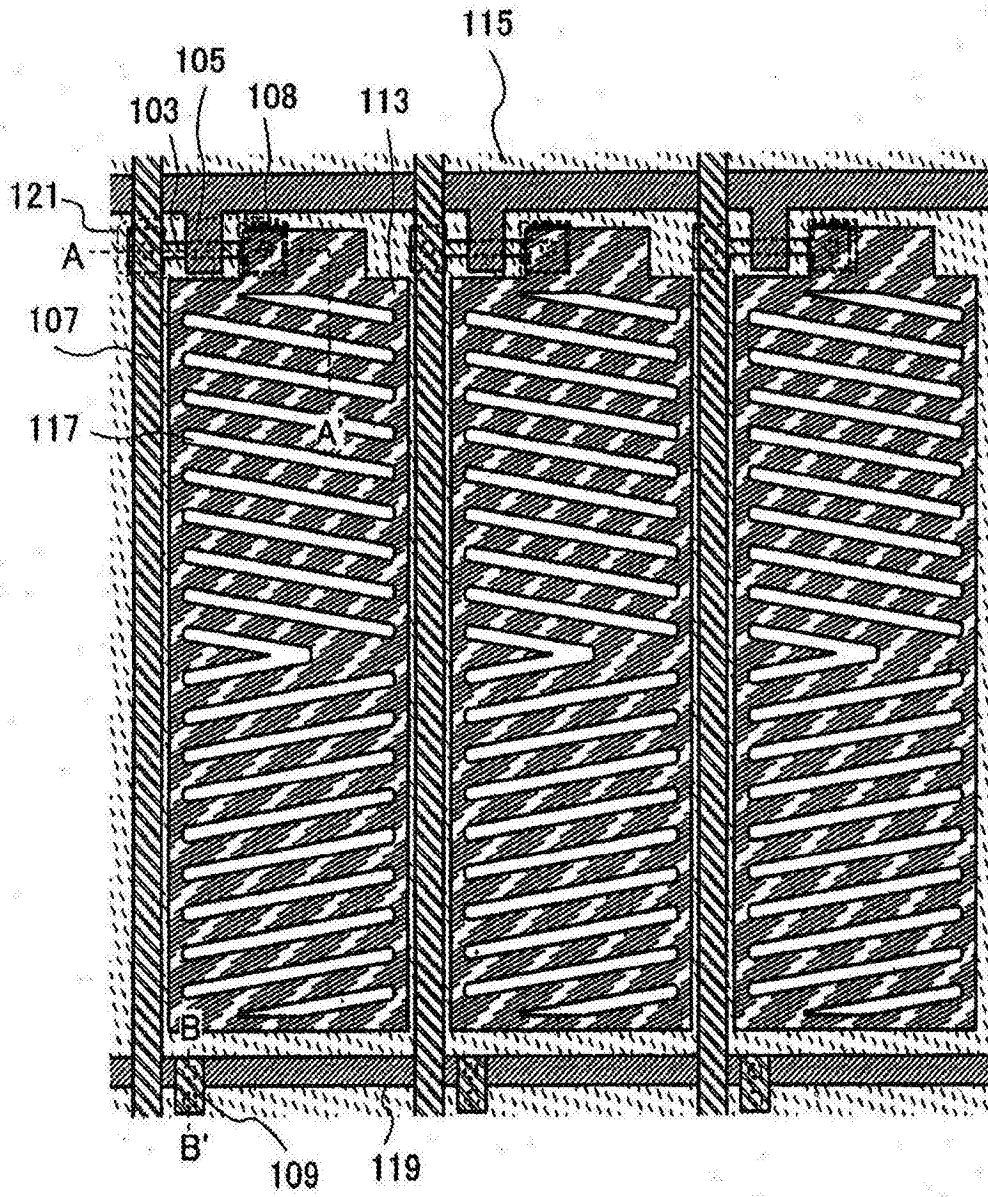


图4

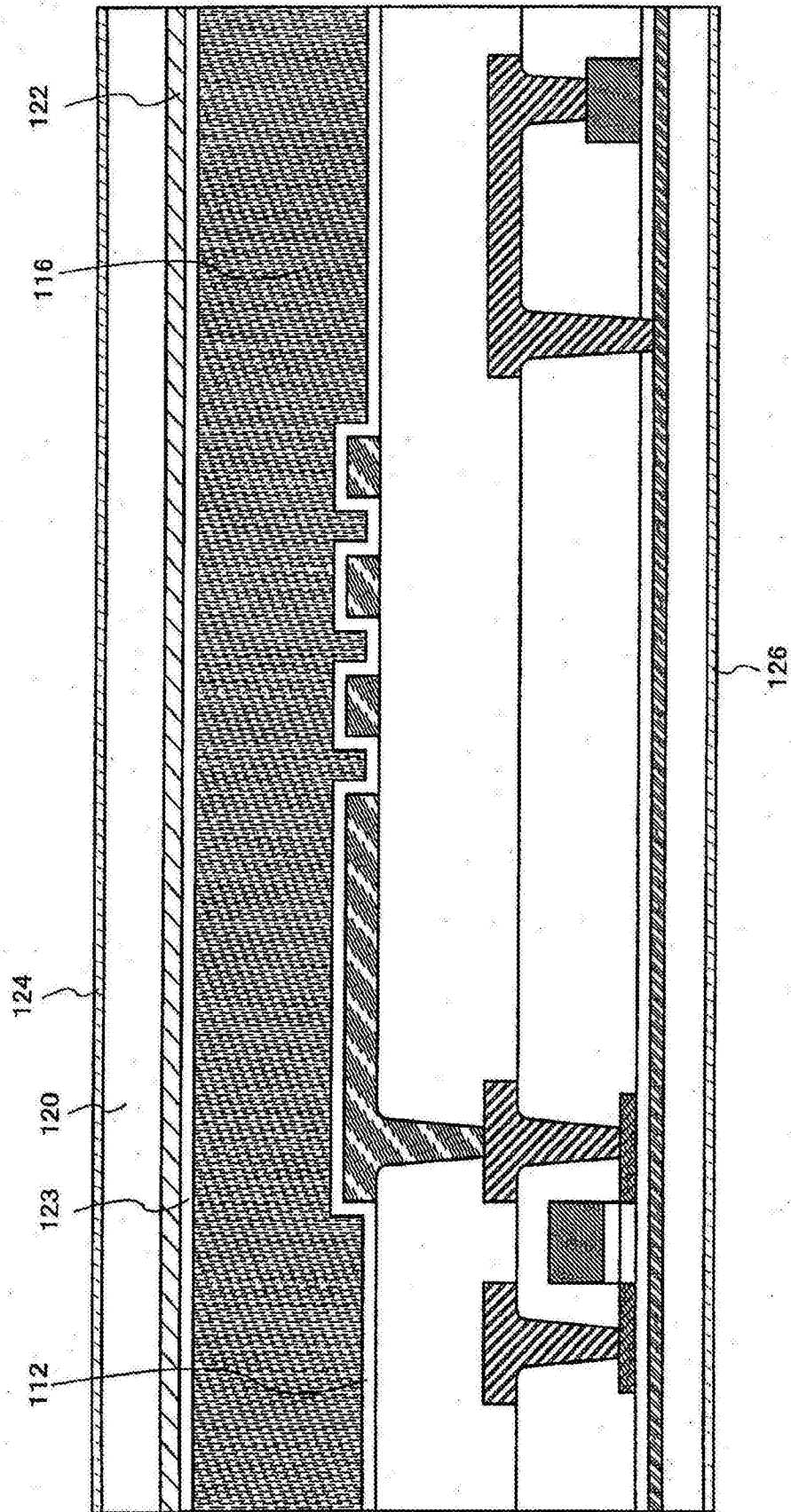


图5

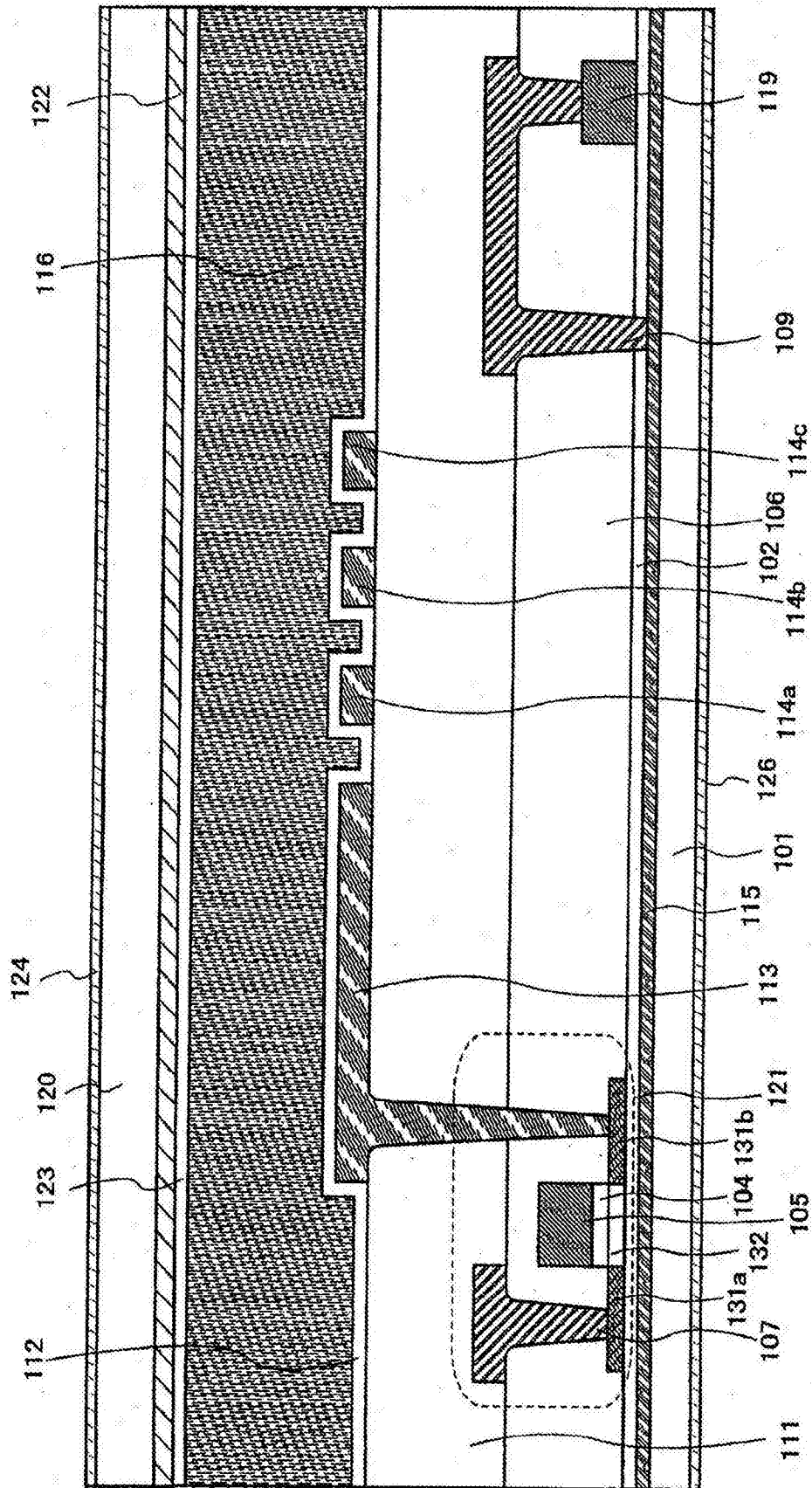


图6

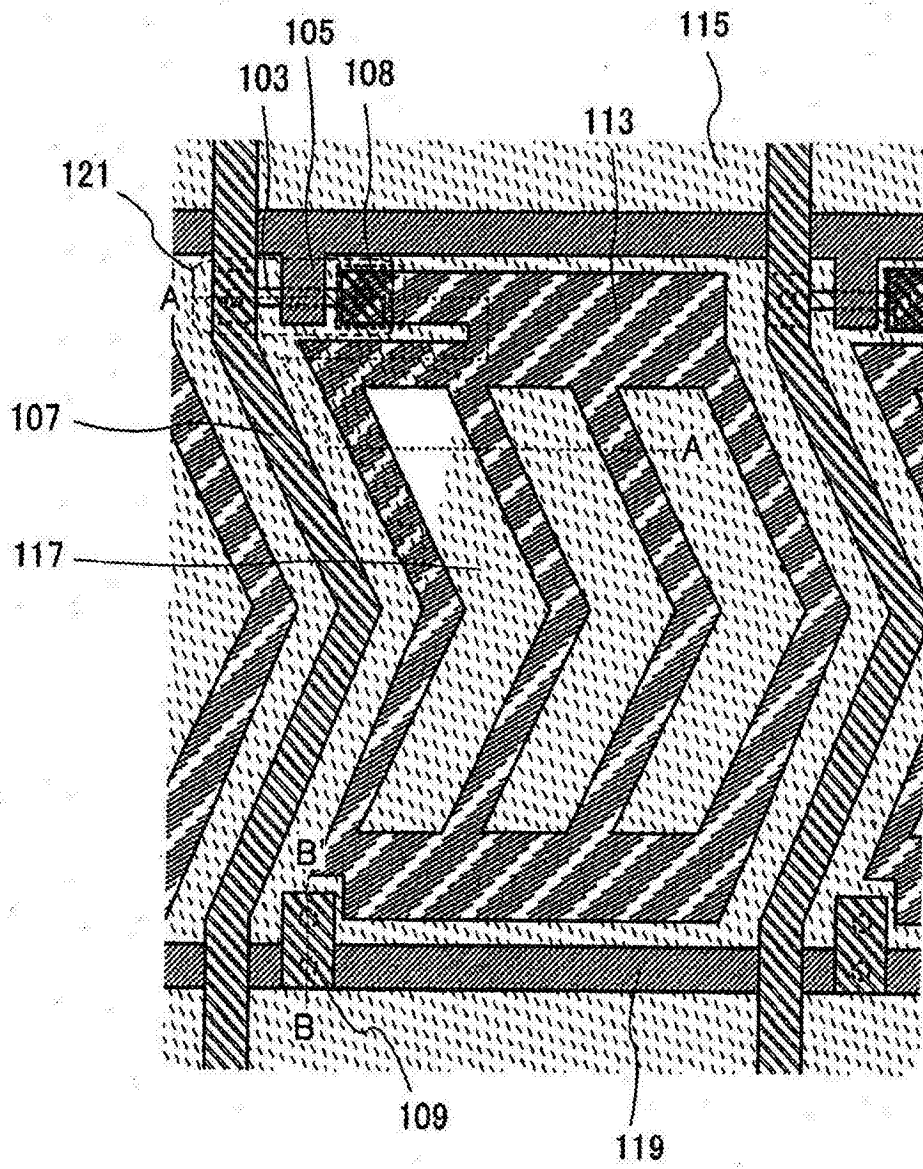


图7

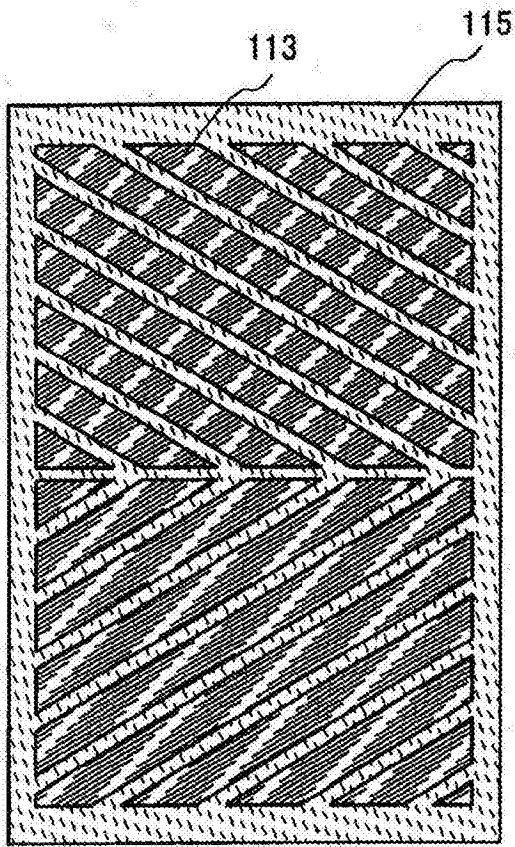


图8A

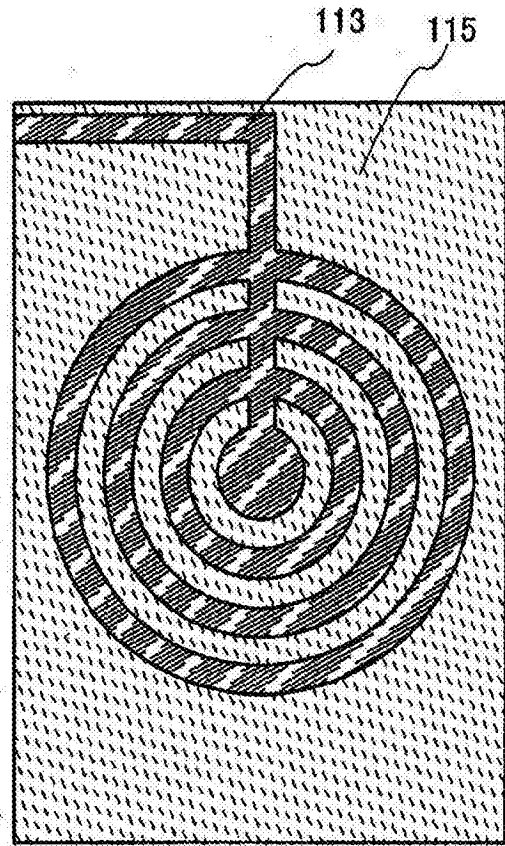


图8B

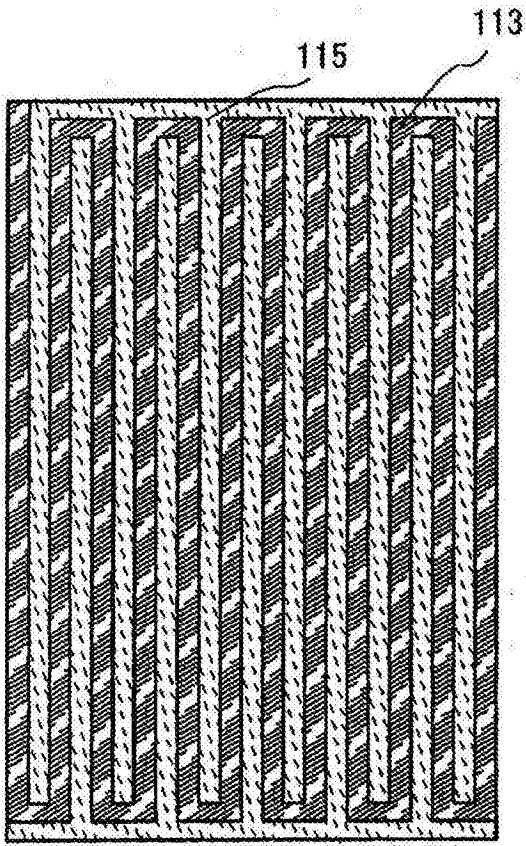


图8C

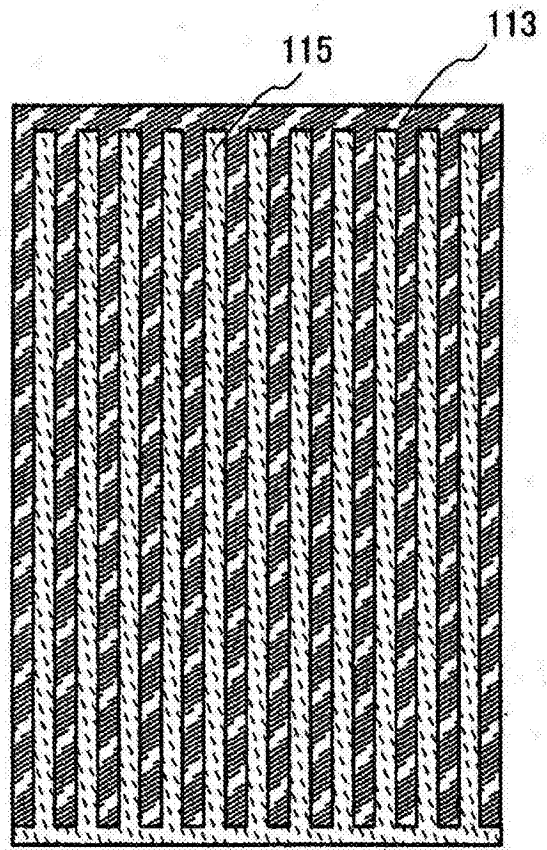


图8D

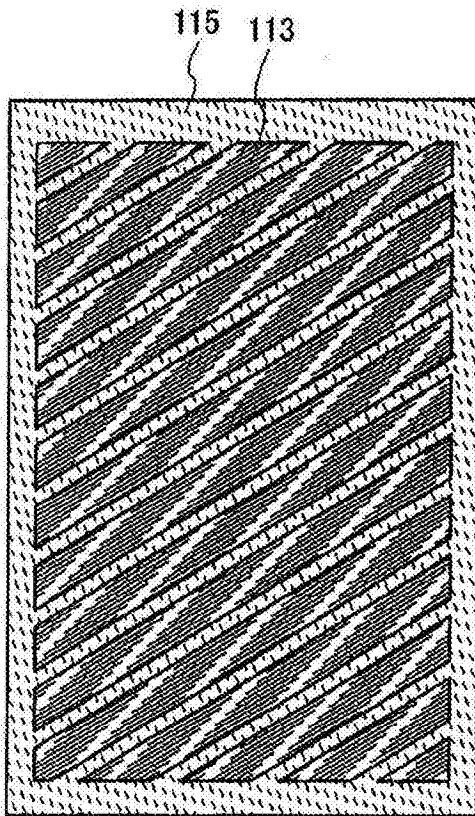


图9A

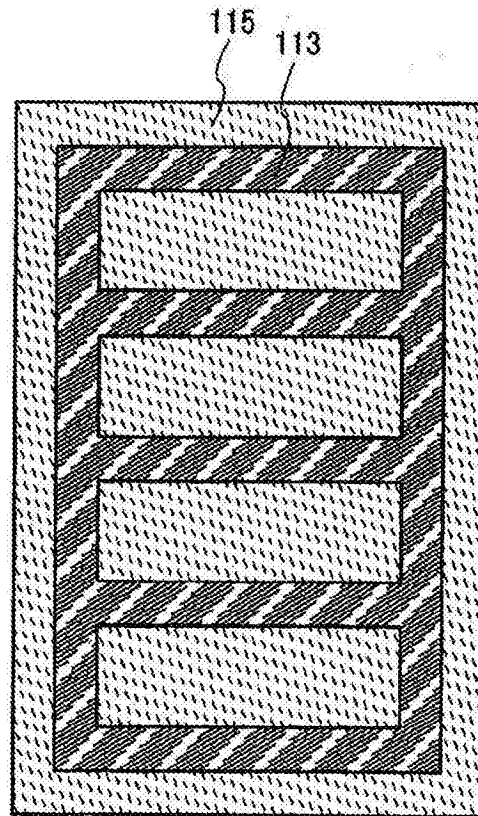


图9B

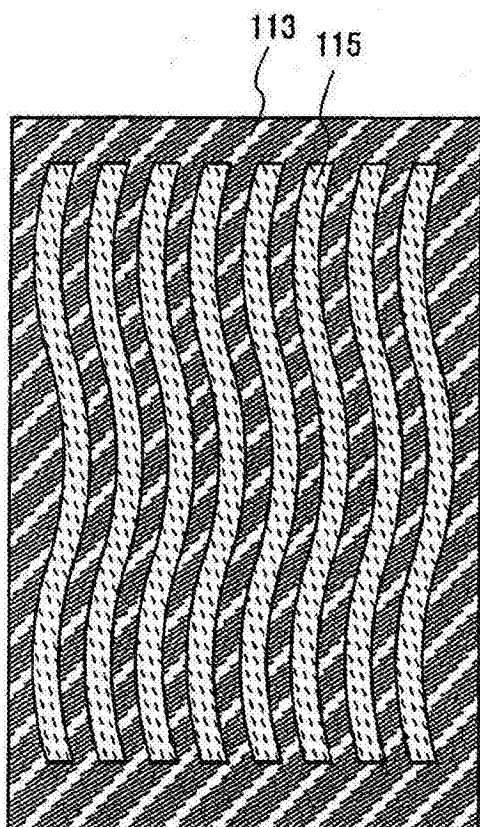


图9C

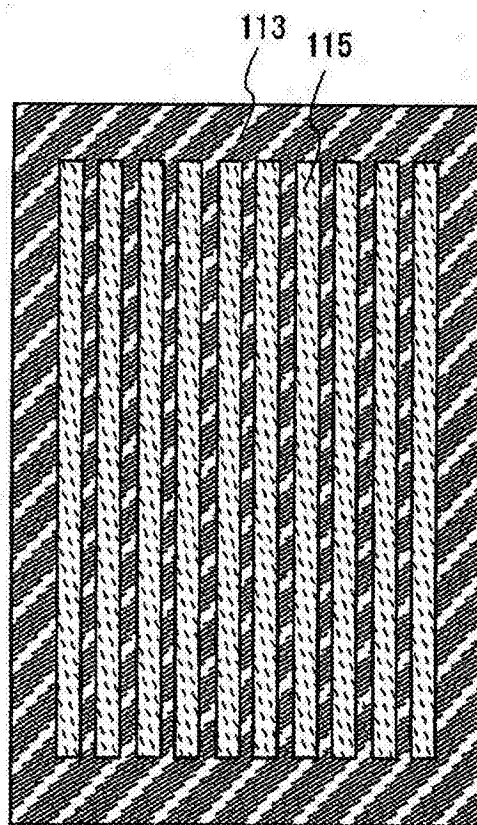


图9D

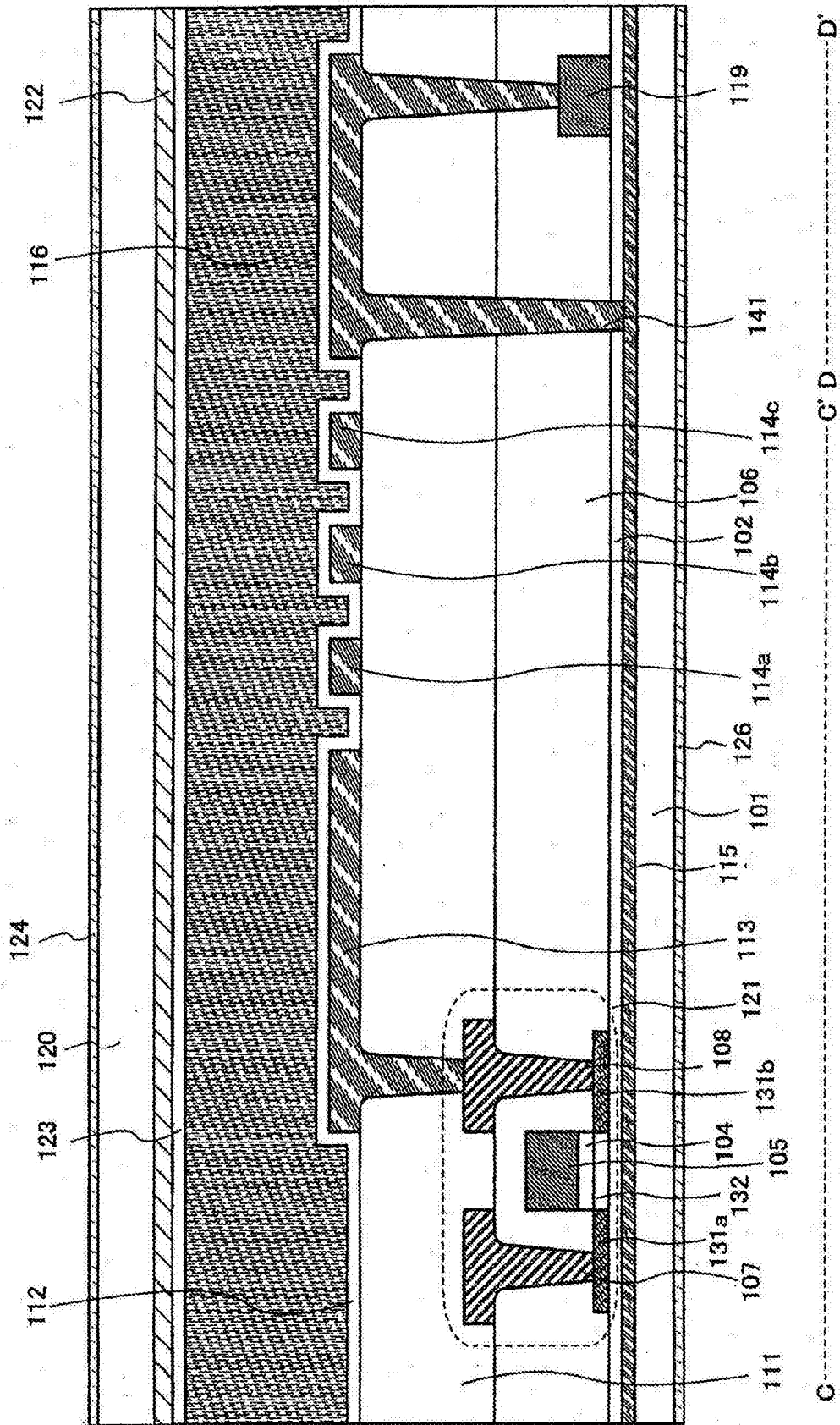


图10

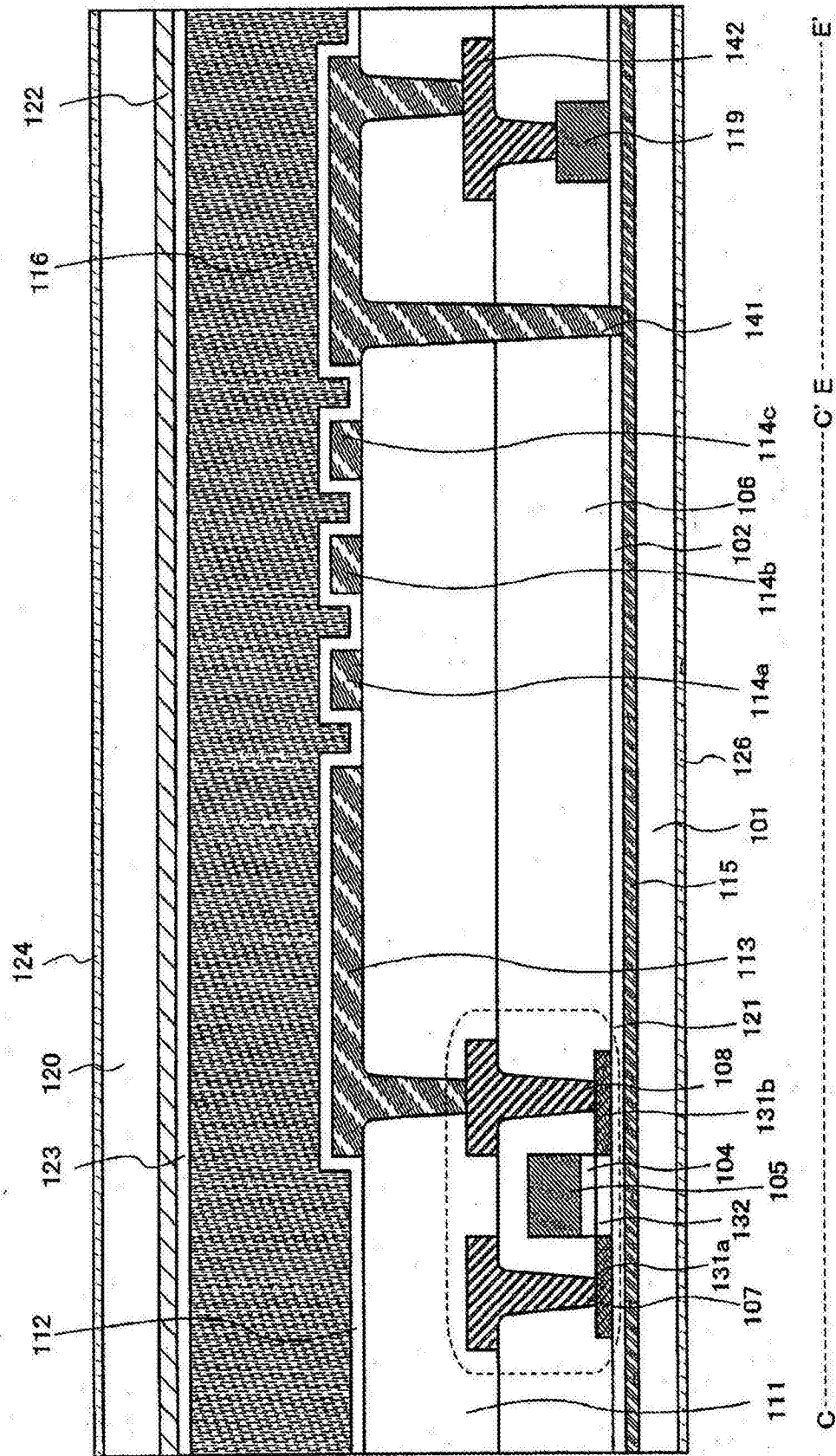


图12

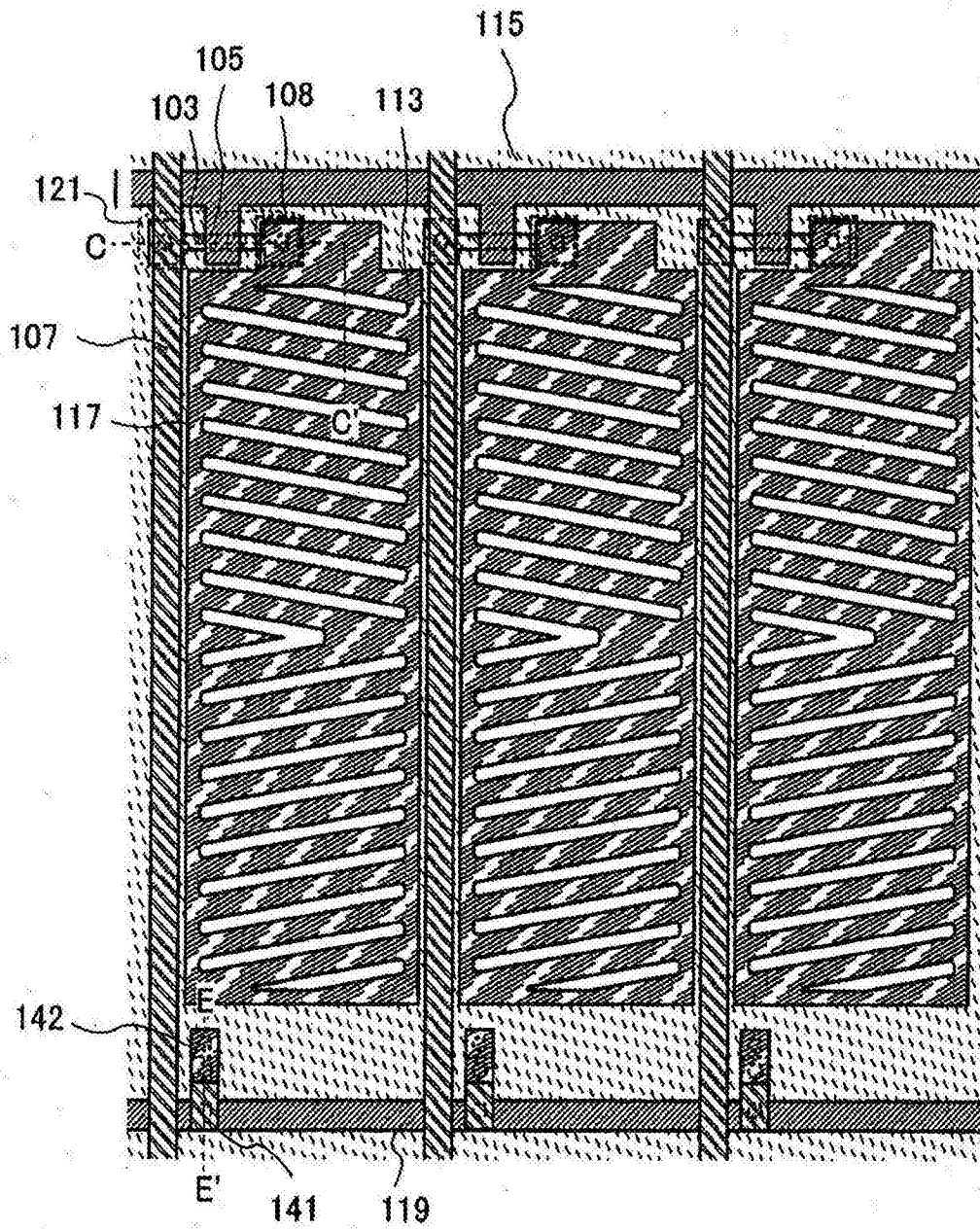


图13

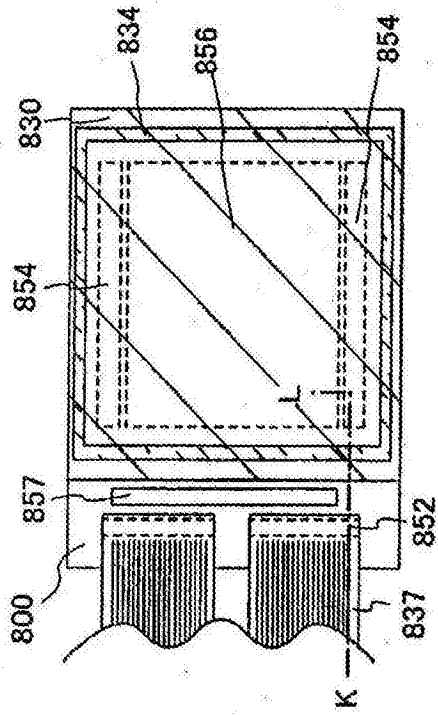


图14A

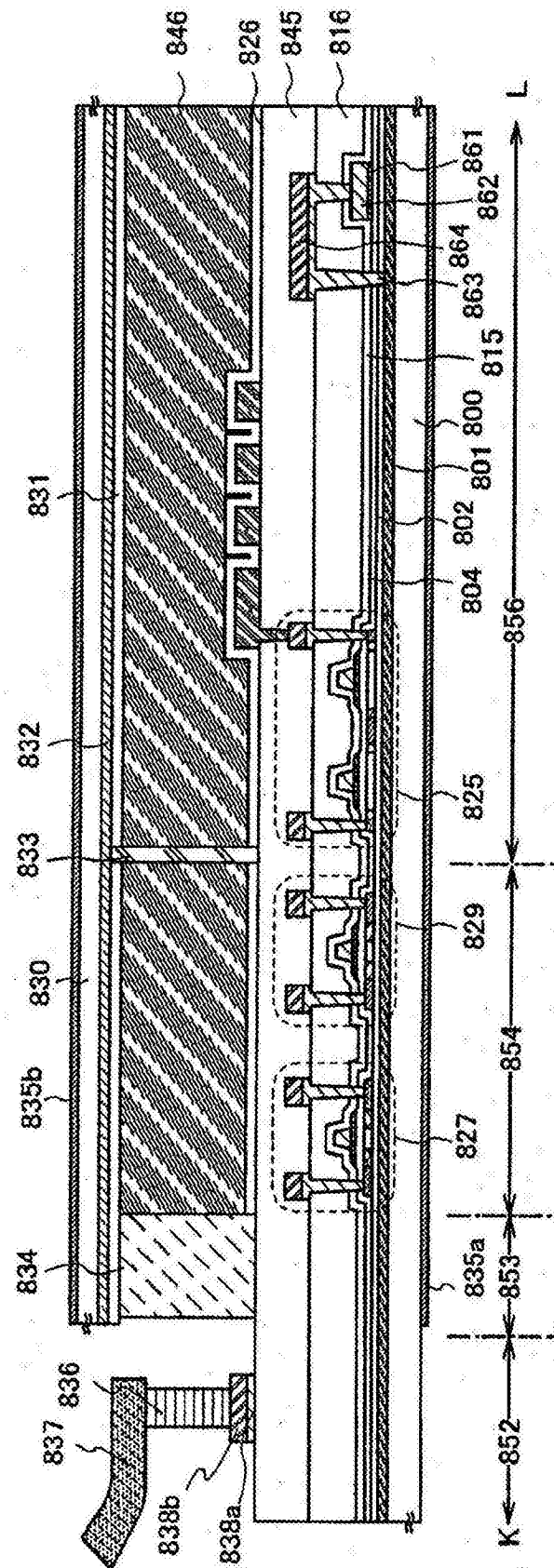


图14B

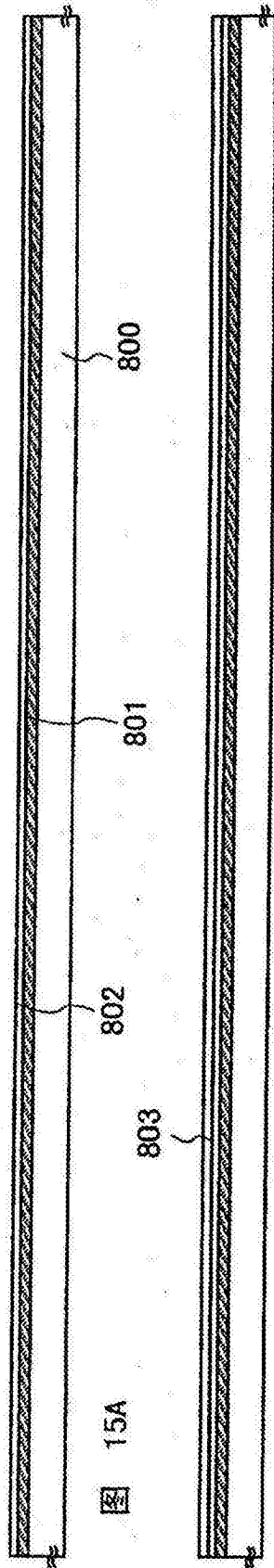


图 15A

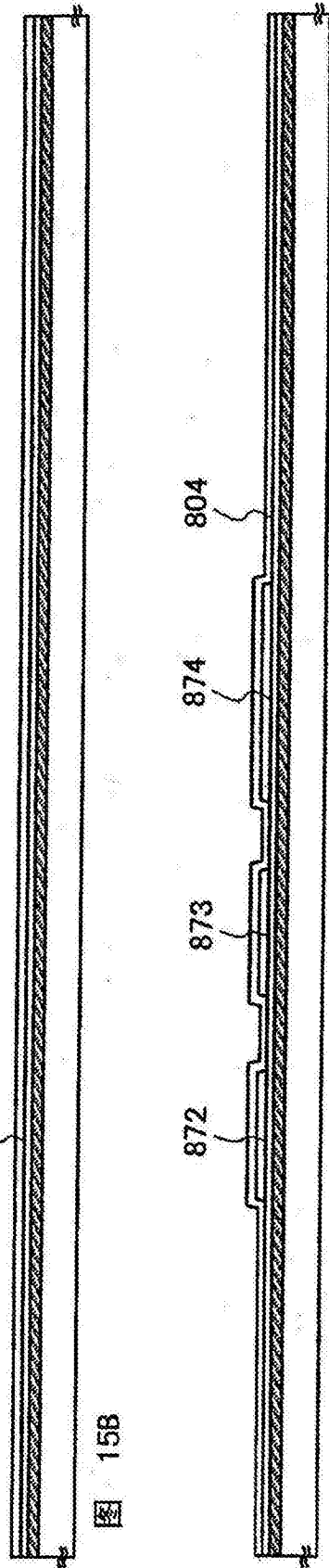


图 15B

图15C

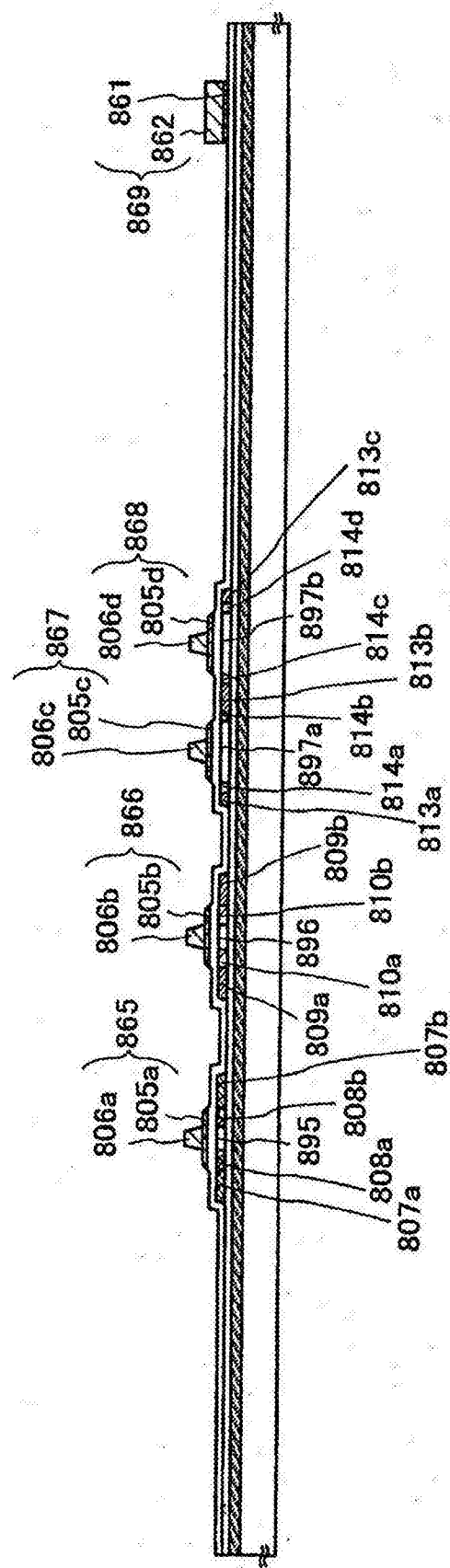


图15D

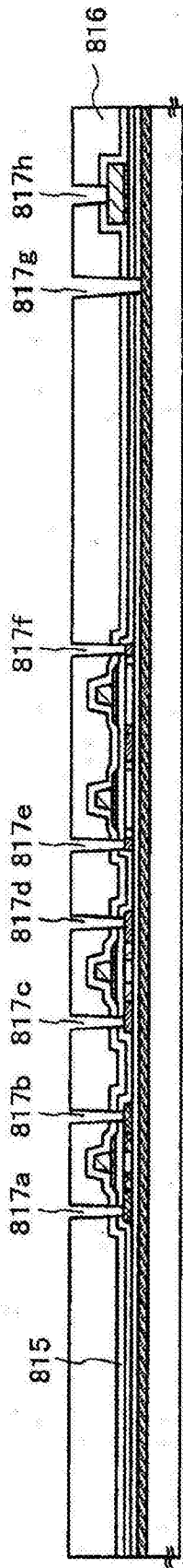


图16A

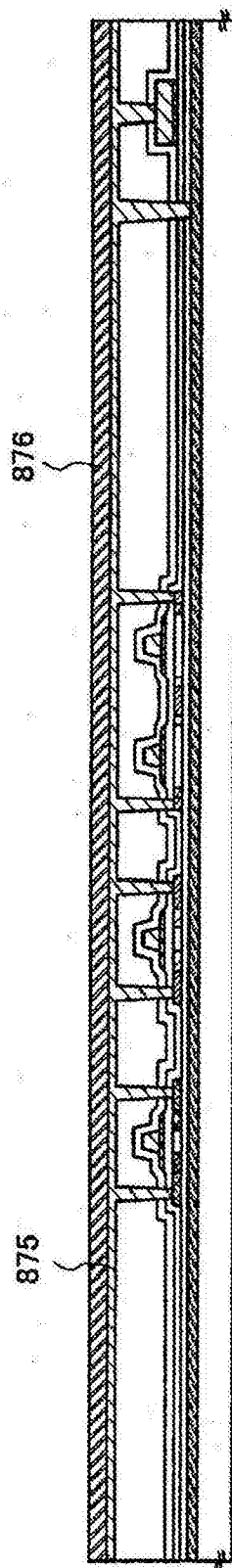


图16B

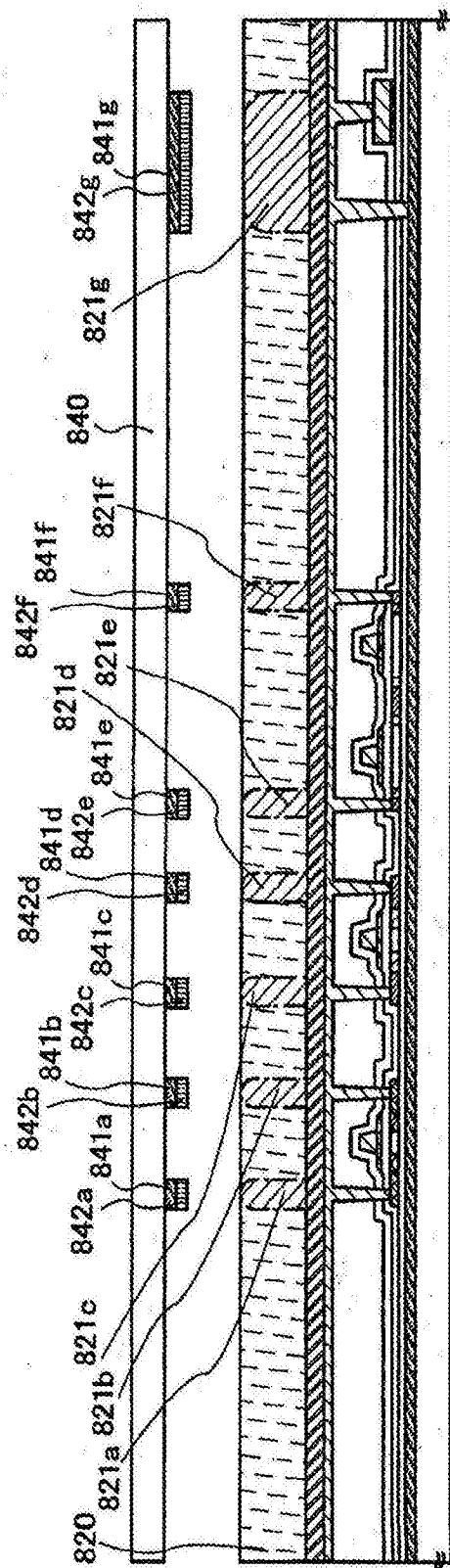


图16C

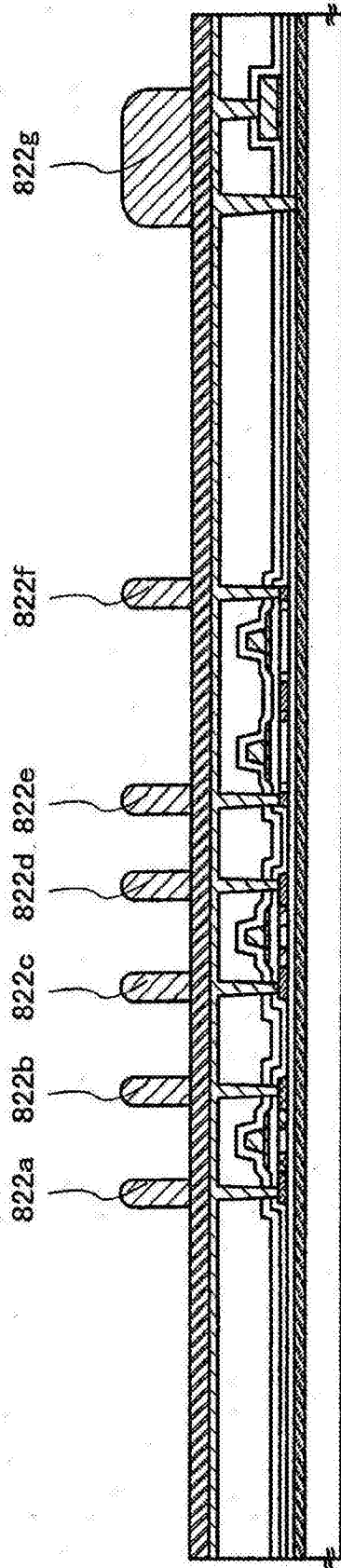


图17A

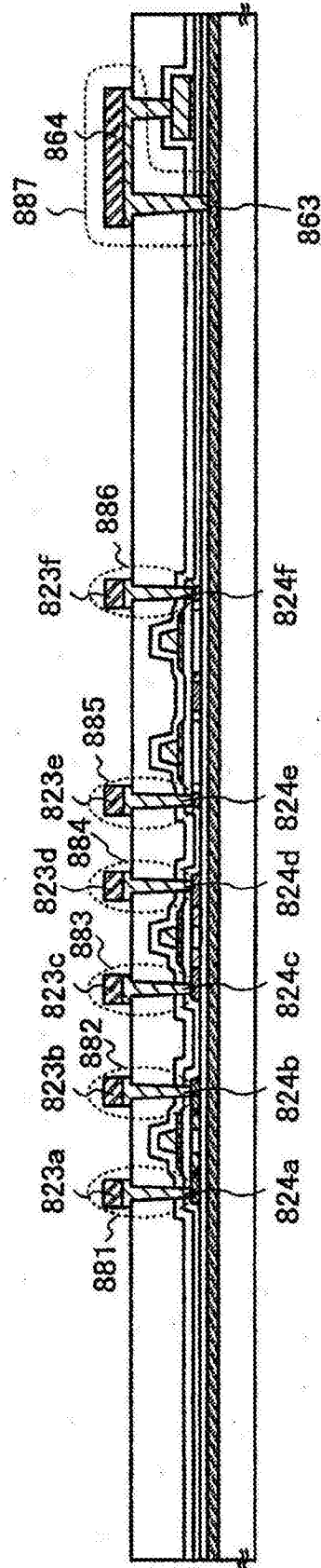


图17B

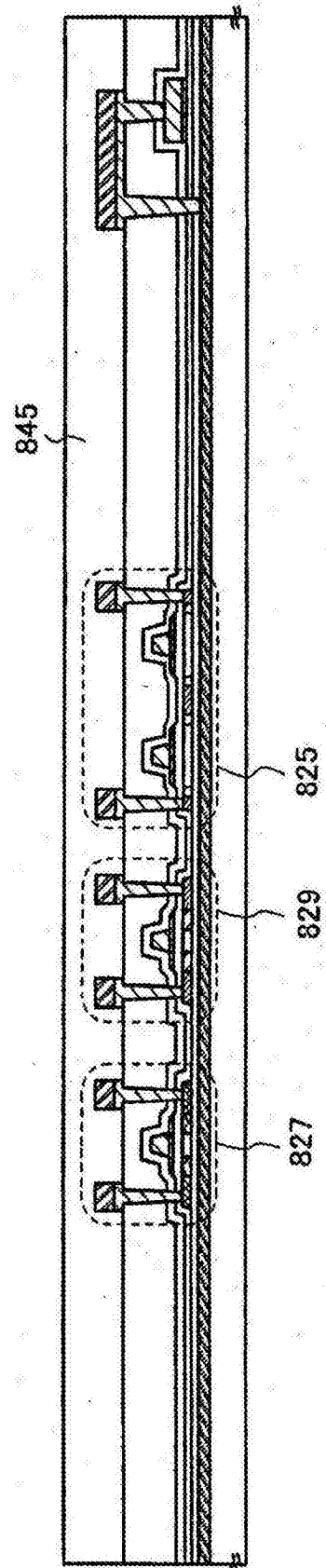


图17C

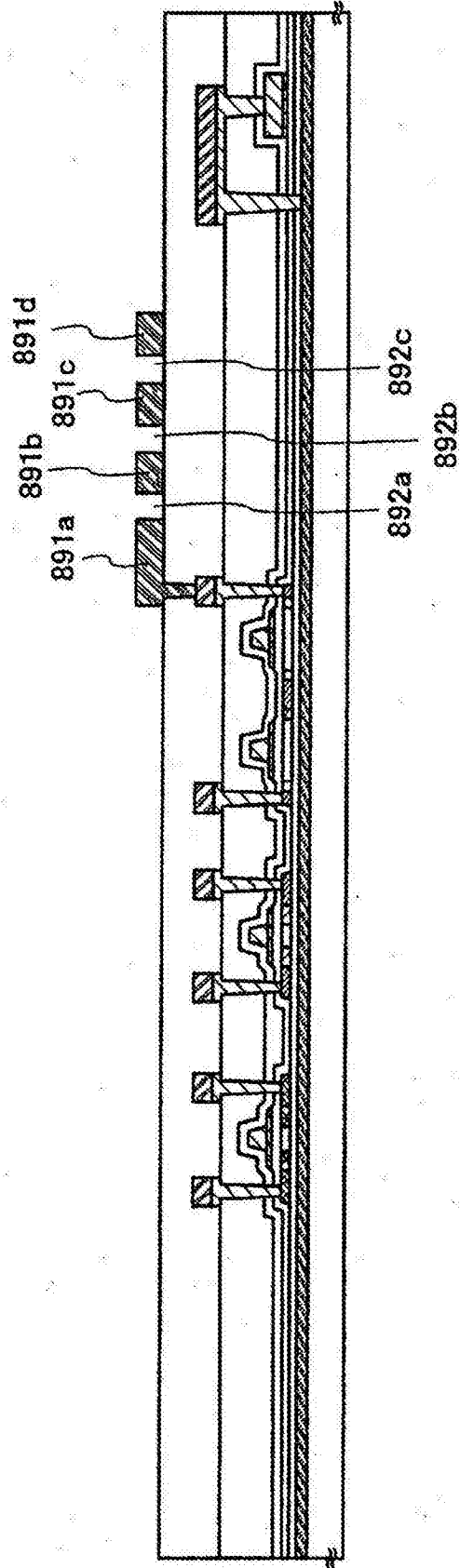


图18

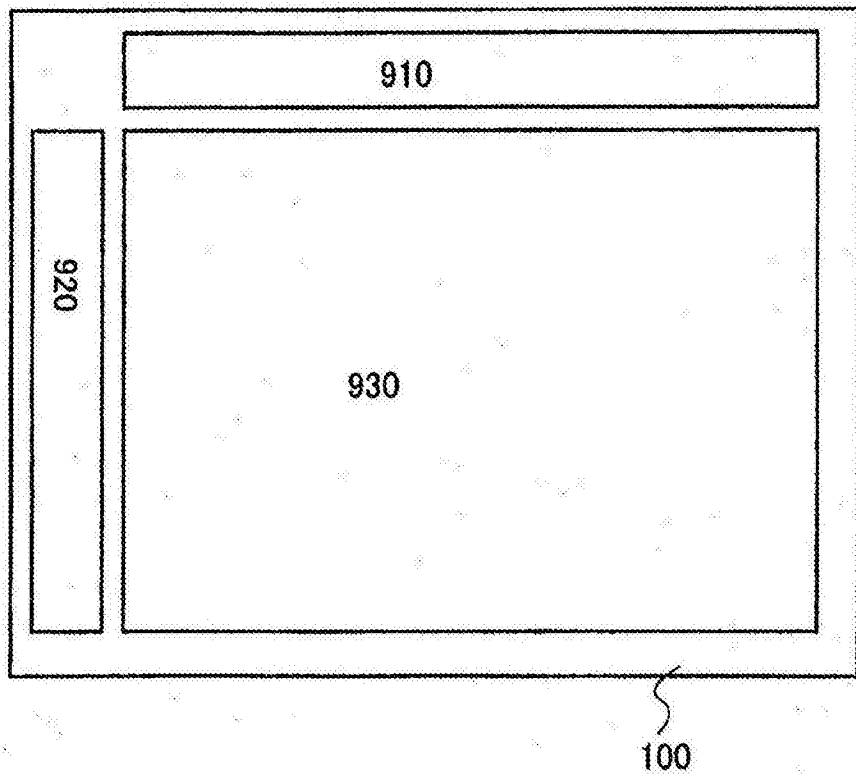


图19A

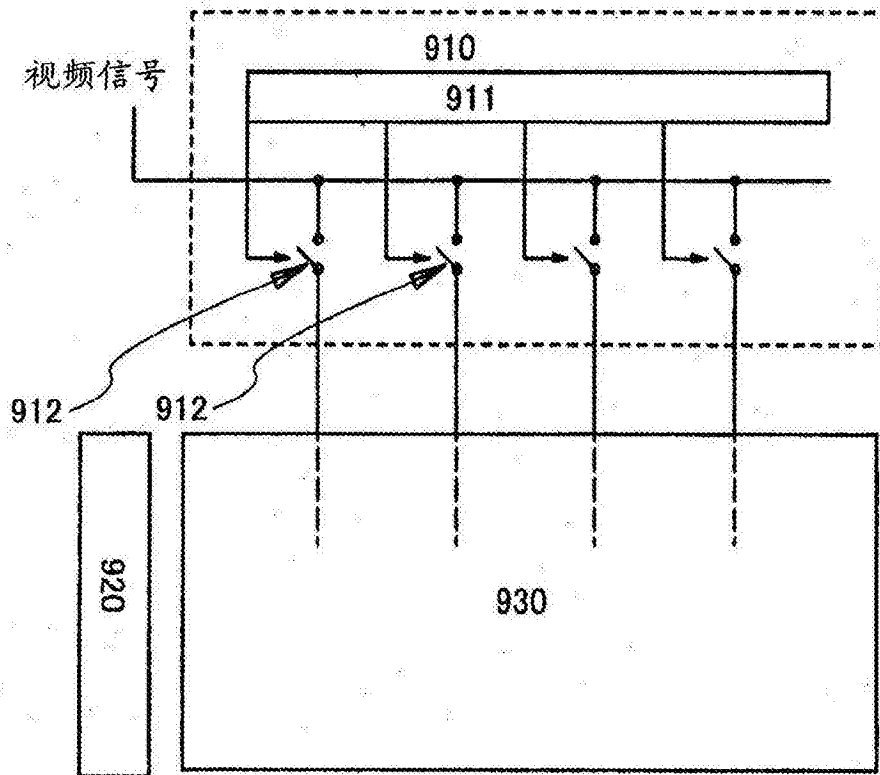


图19B

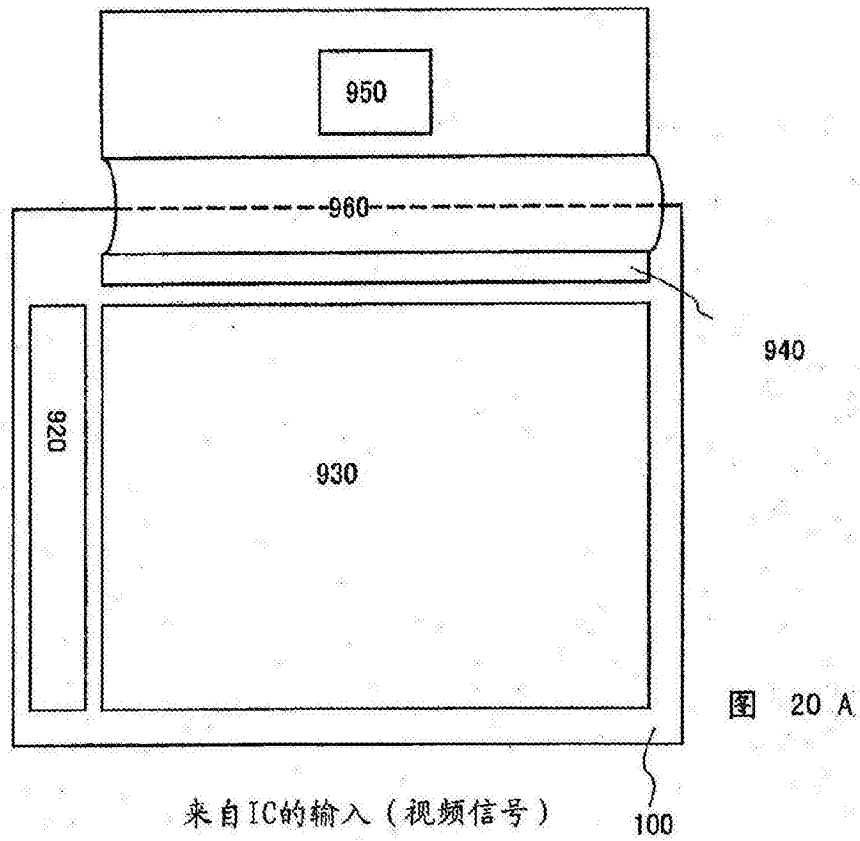


图 20 A

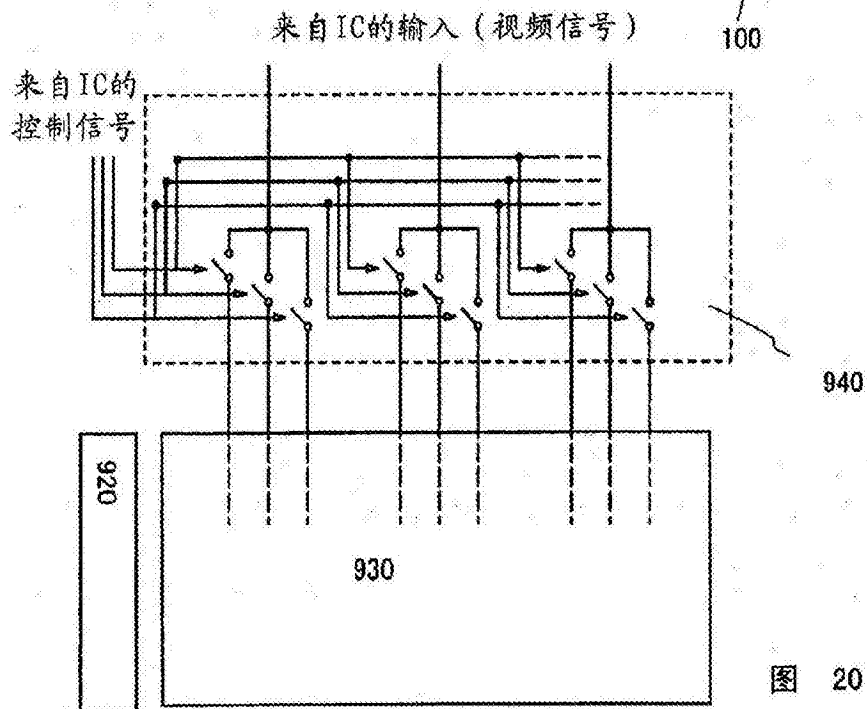


图 20 B

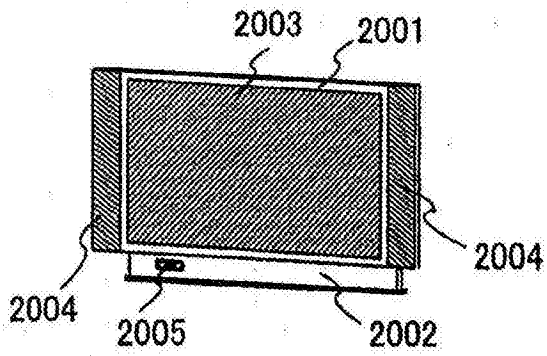


图21A

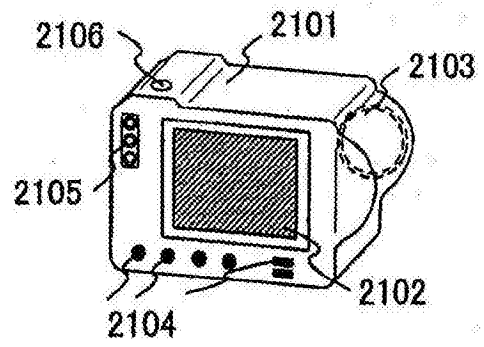


图21B

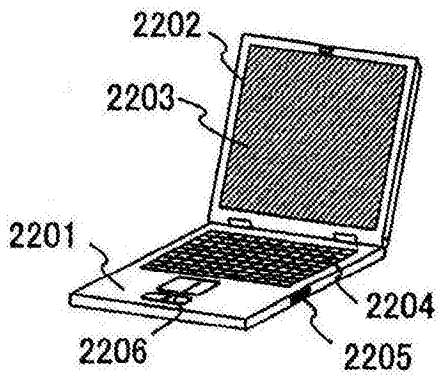


图21C

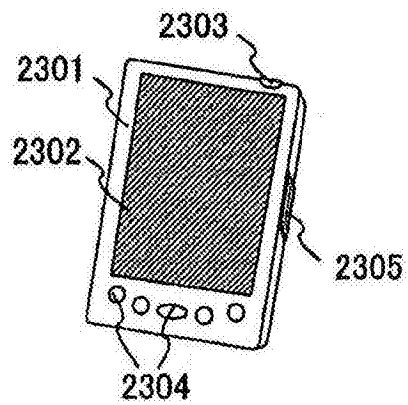


图21D

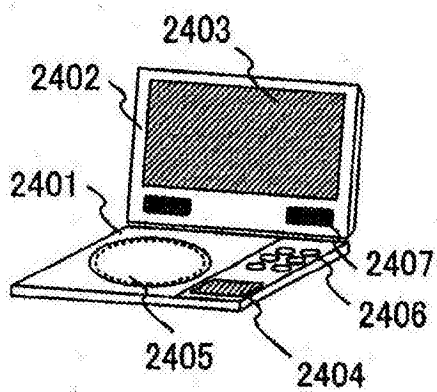


图21E

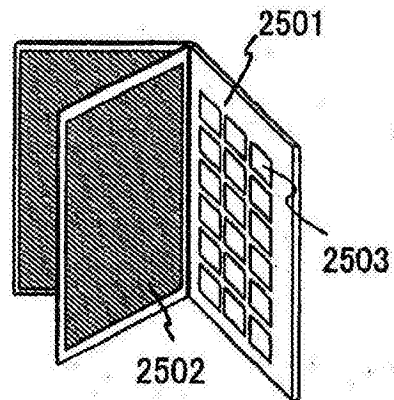


图21F

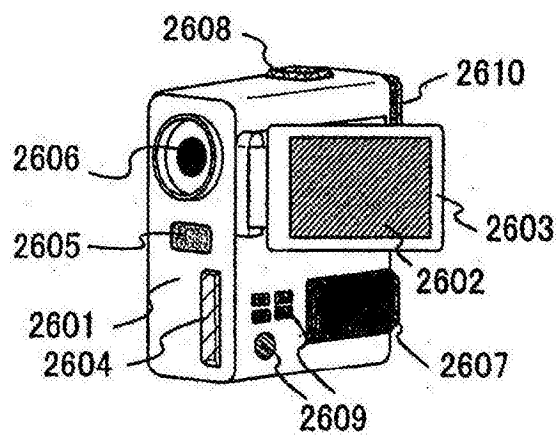


图21G

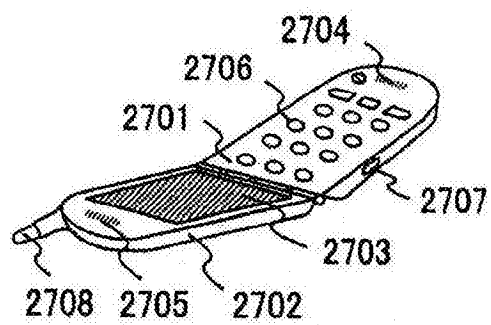


图21H

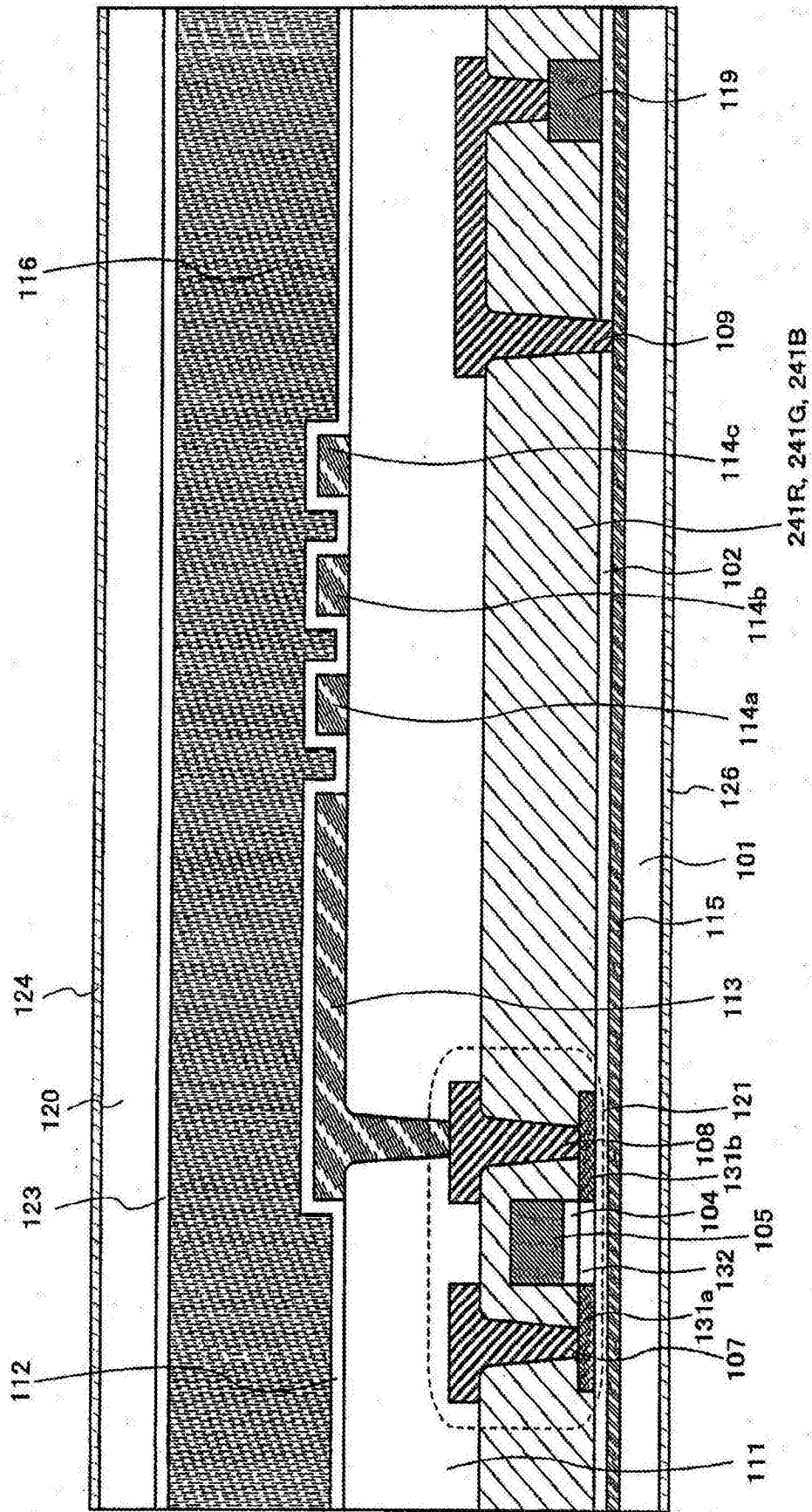


图22

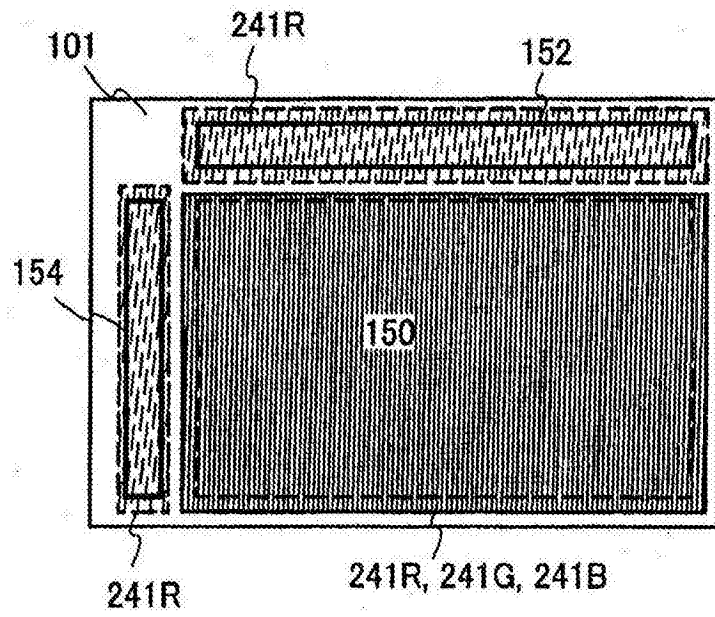


图23A

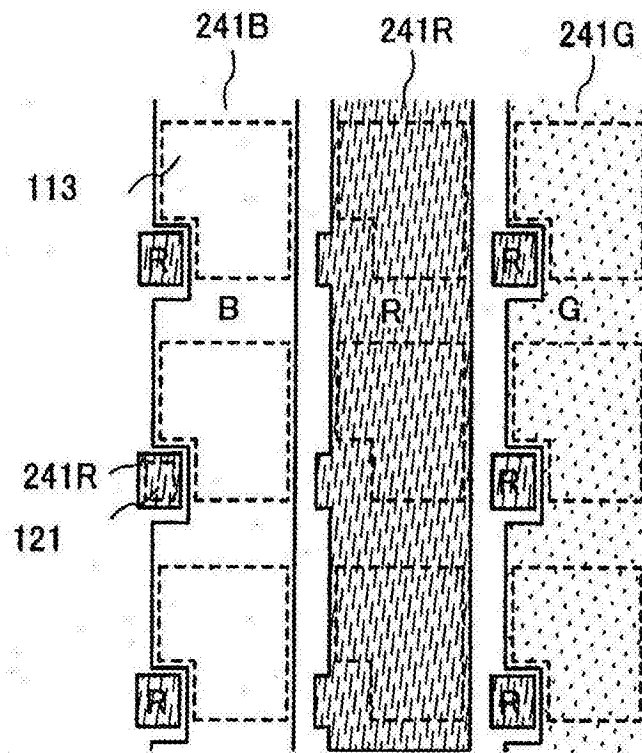


图23B

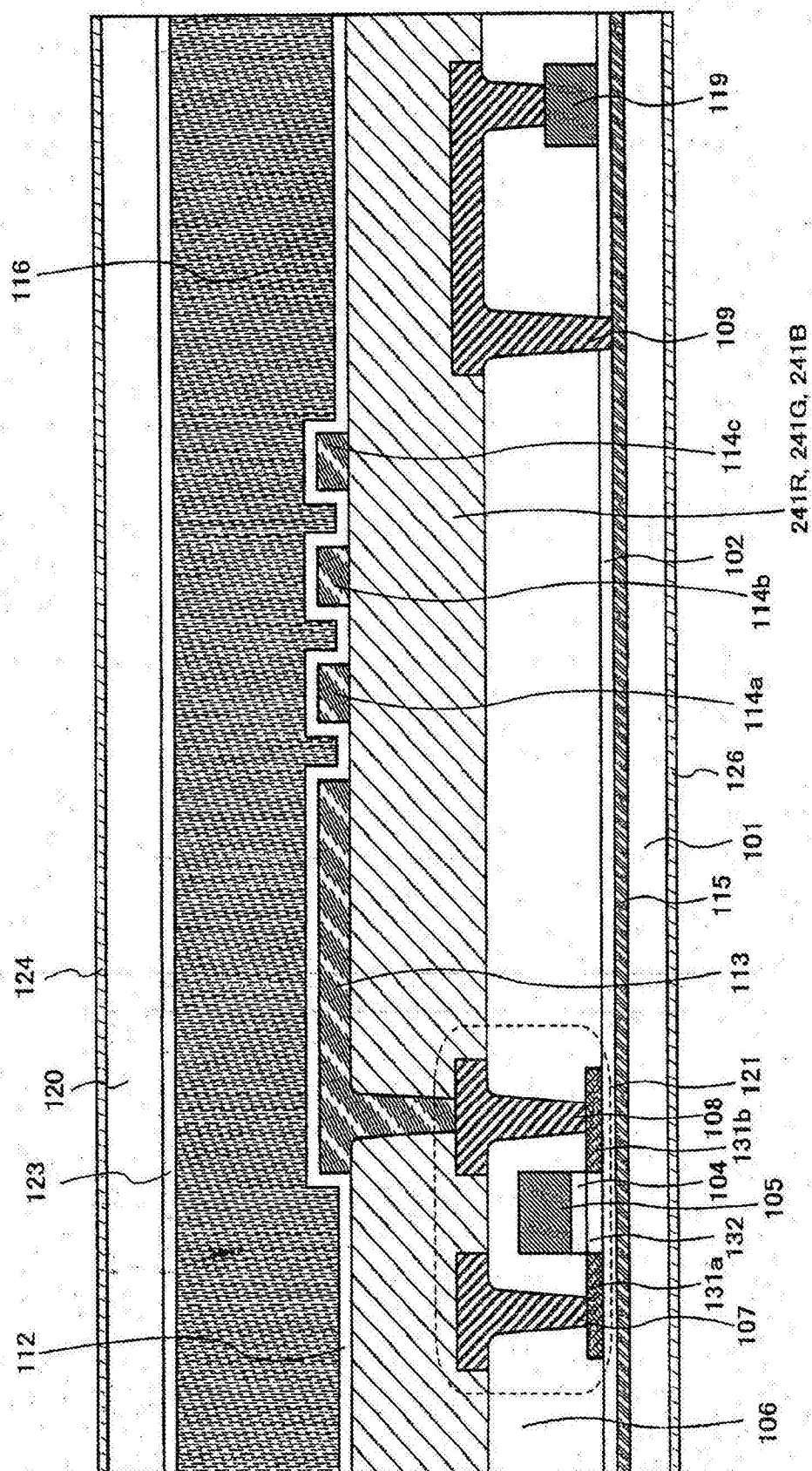


图24

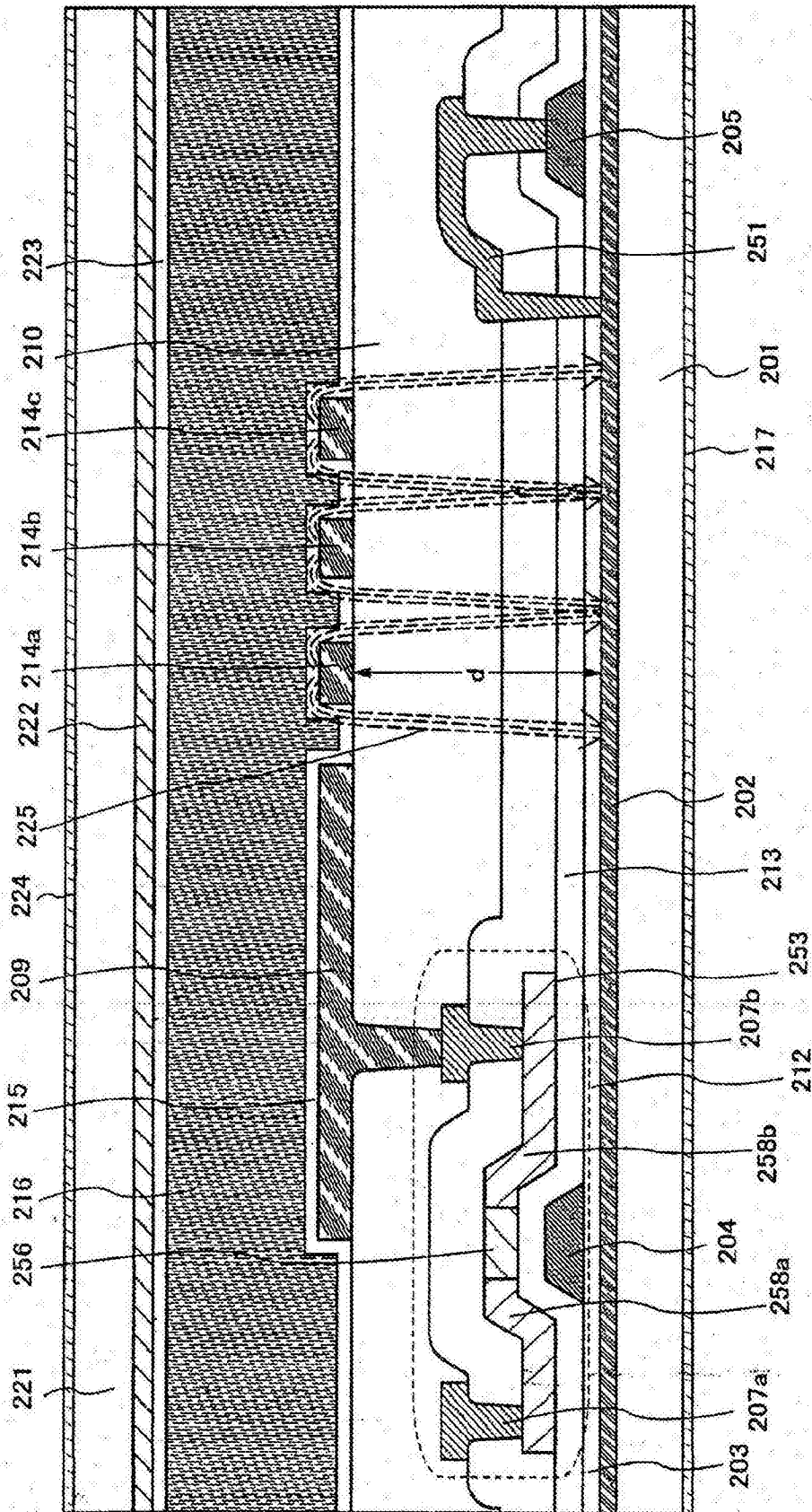


图26

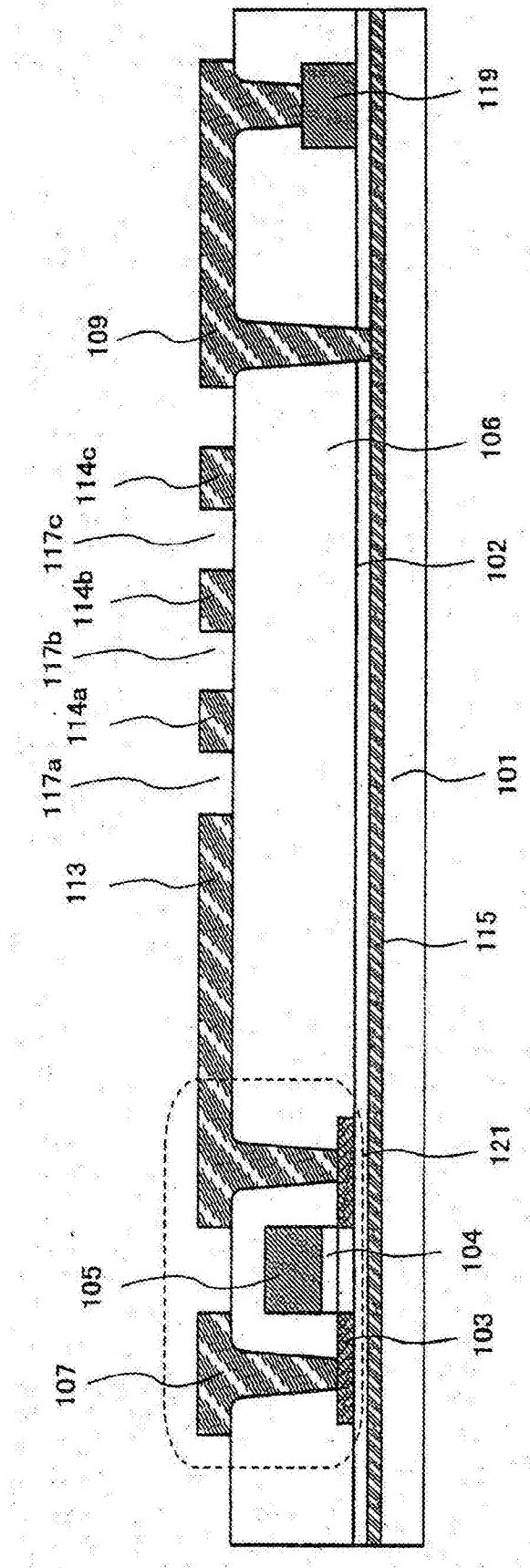


图28

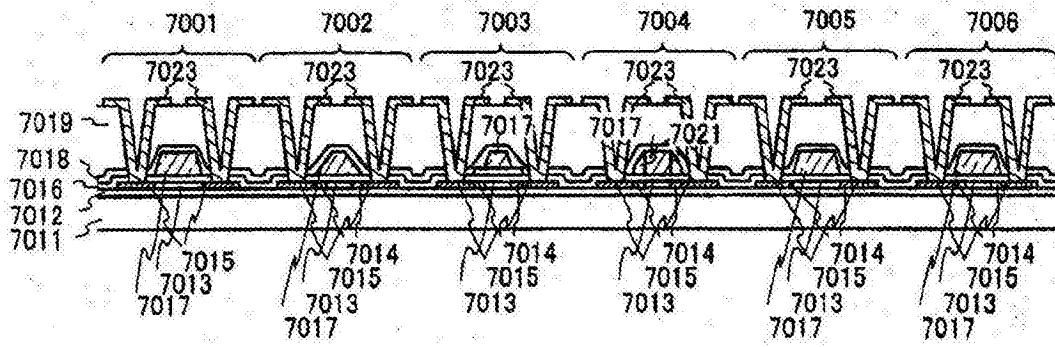


图29A

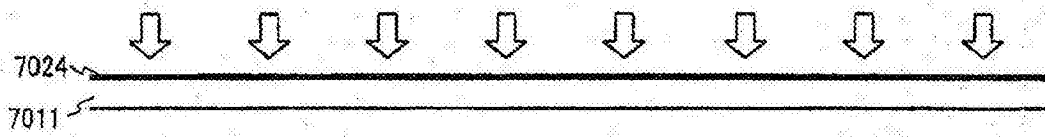


图29B

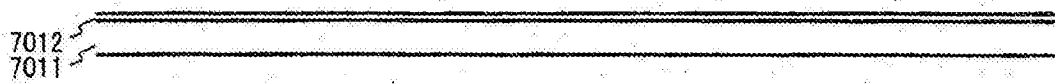


图29C

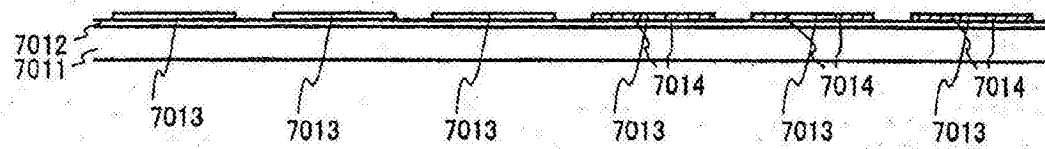


图29D

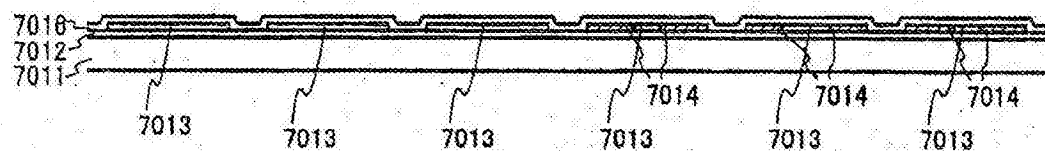


图29E

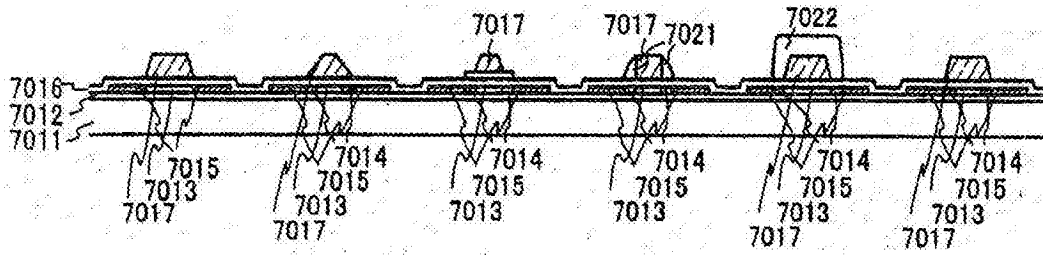


图29F

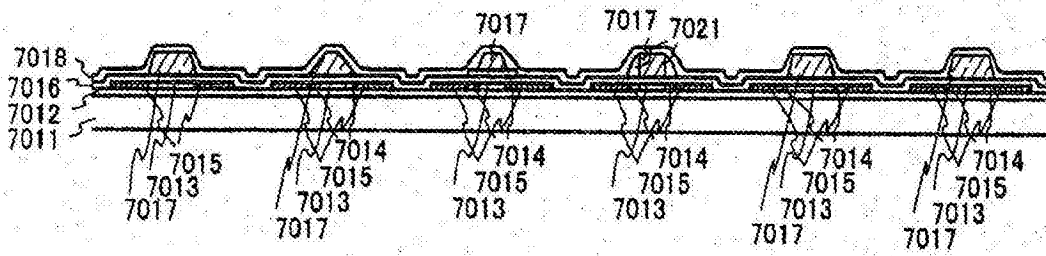


图29G

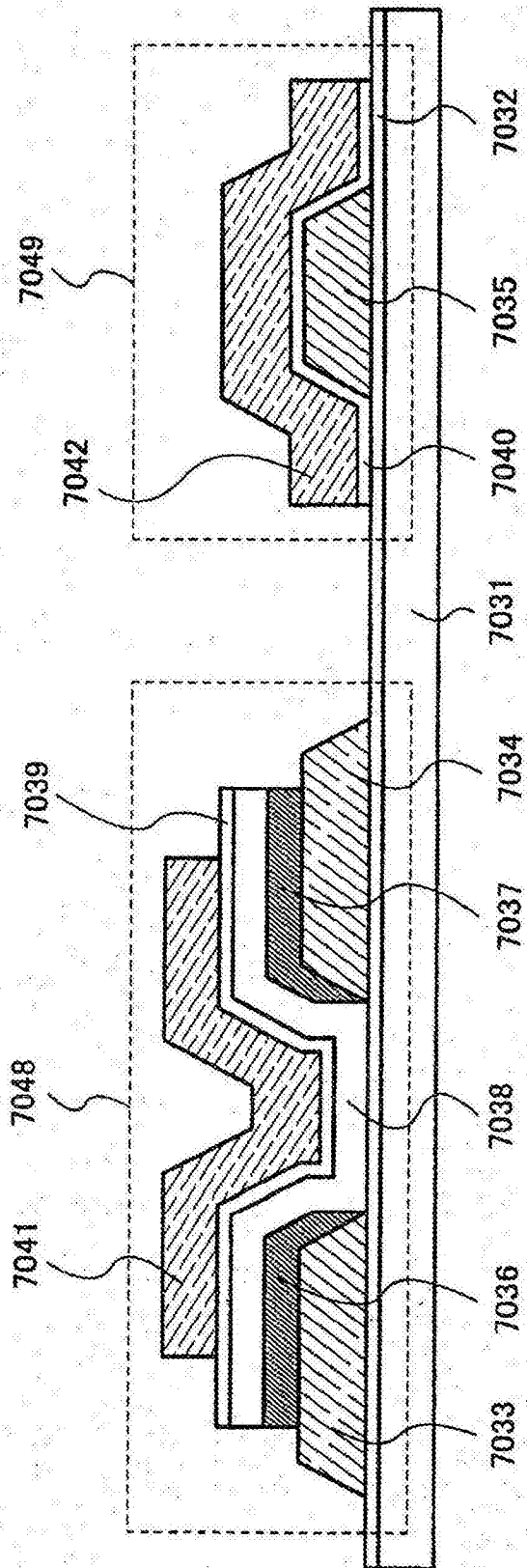


图30

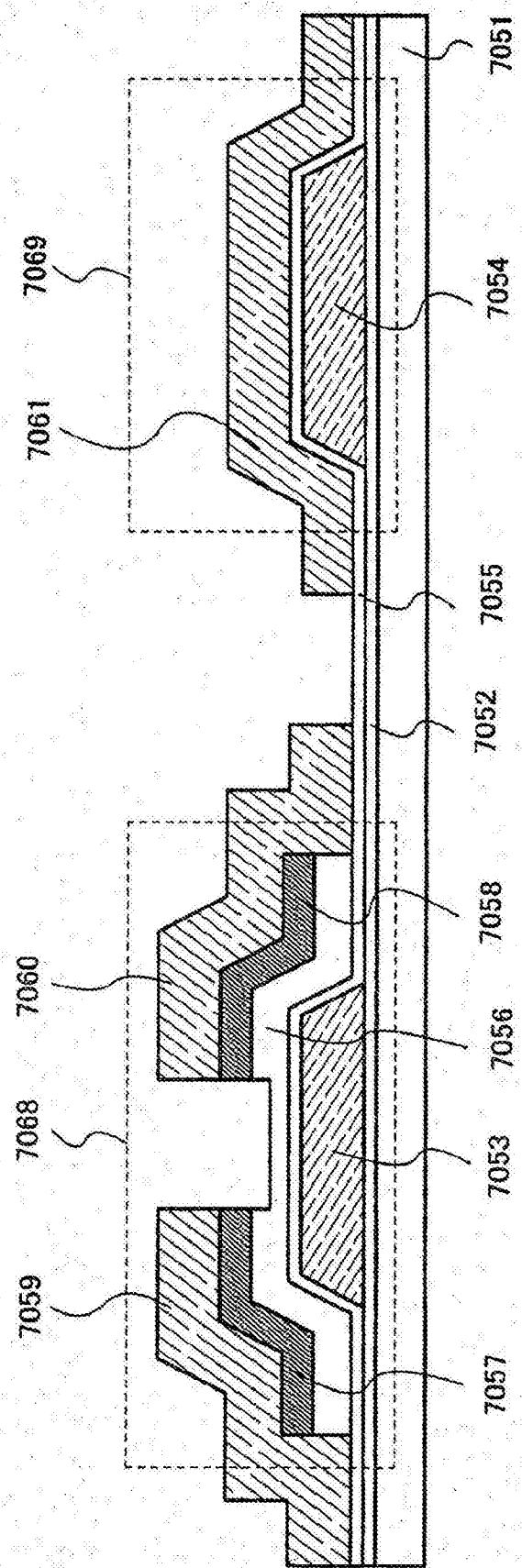


图31

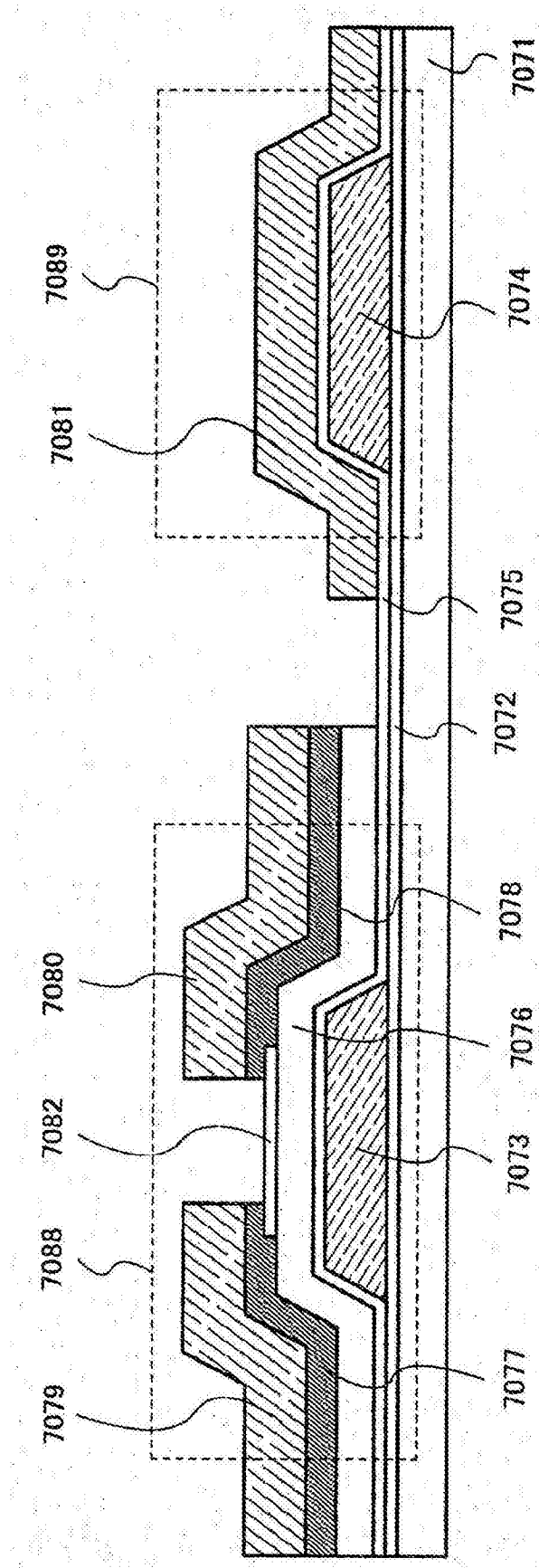


图32

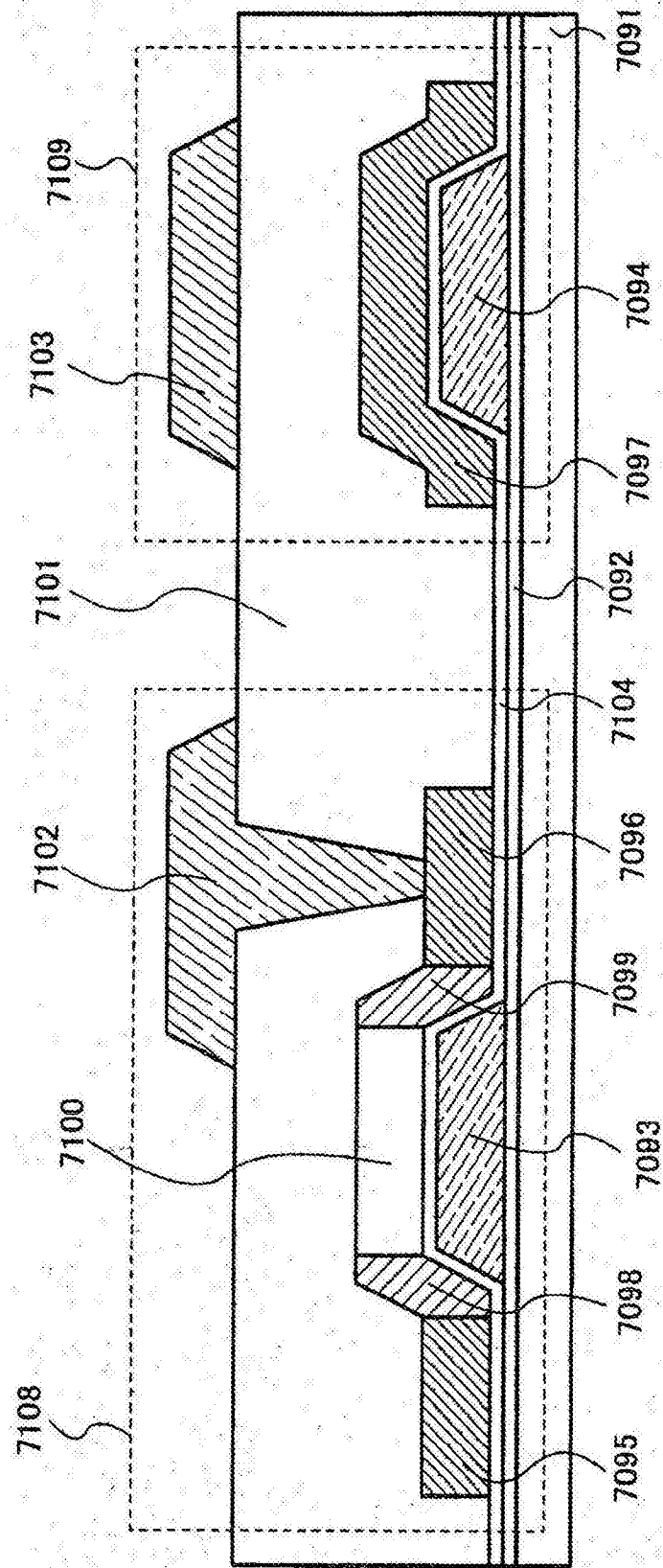


图33

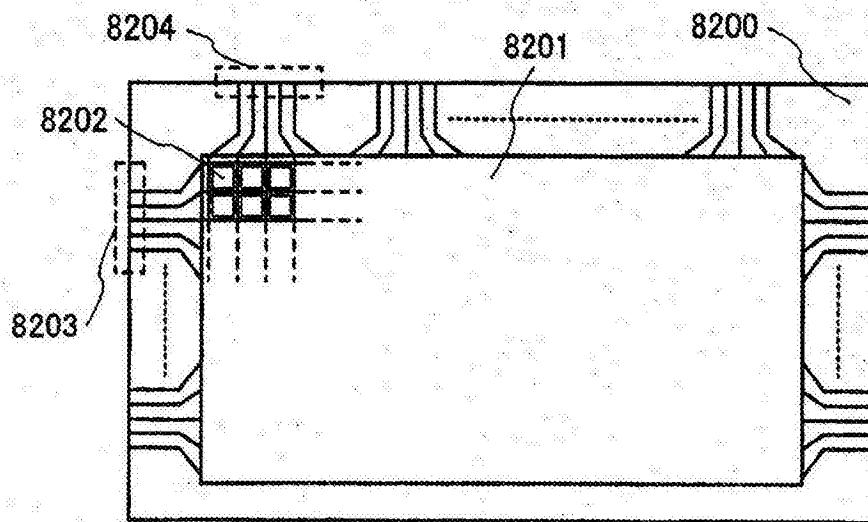


图34A

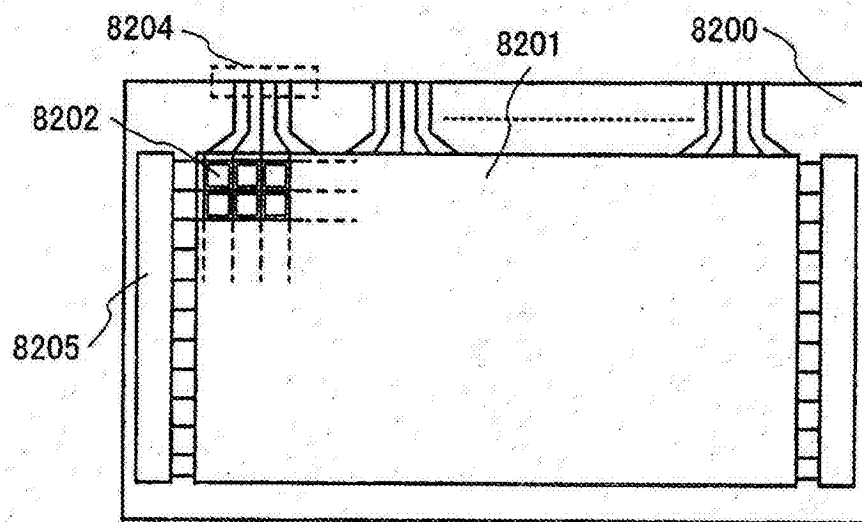


图34B

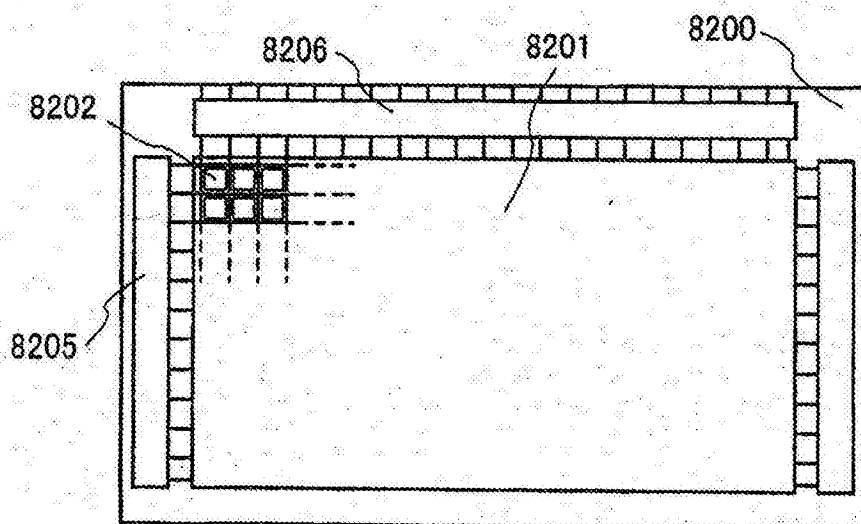


图34C

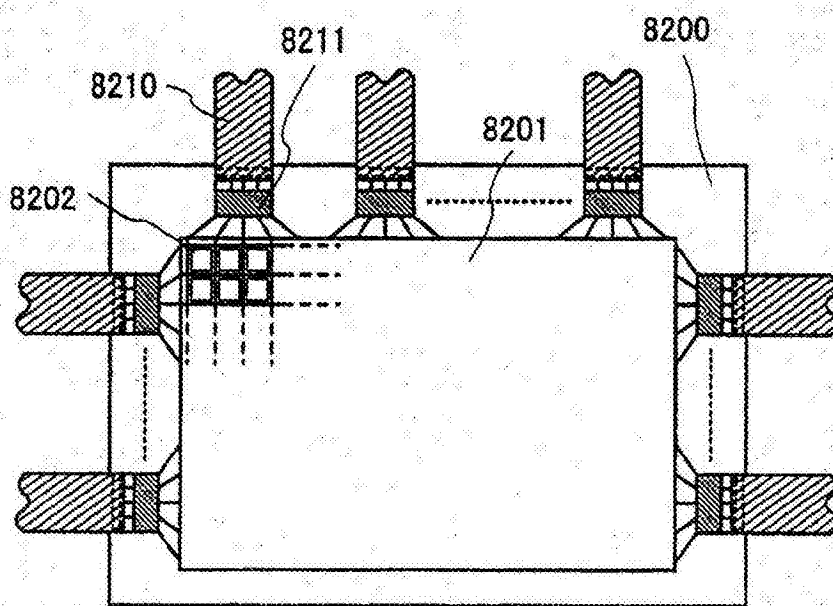


图35A

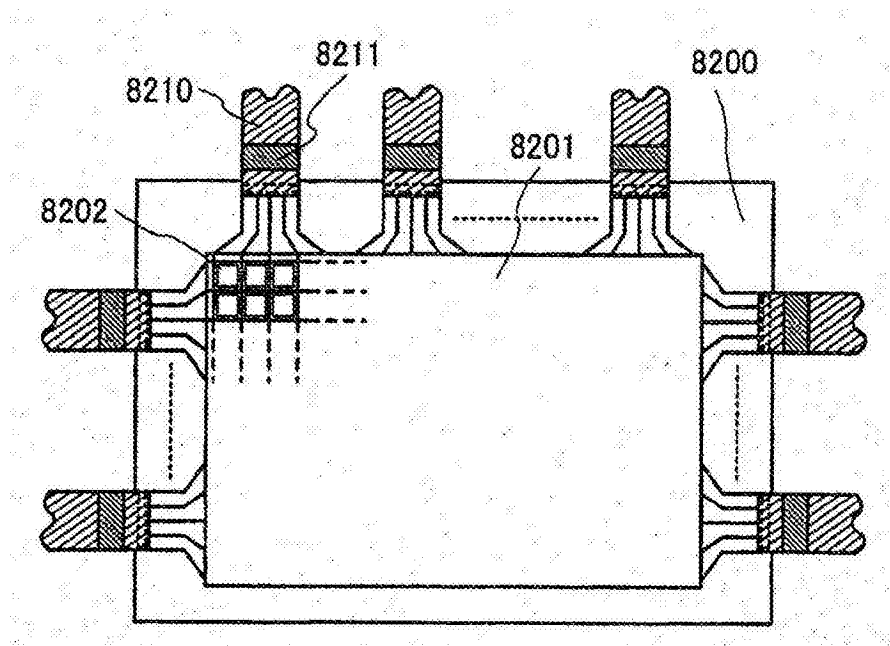


图35B

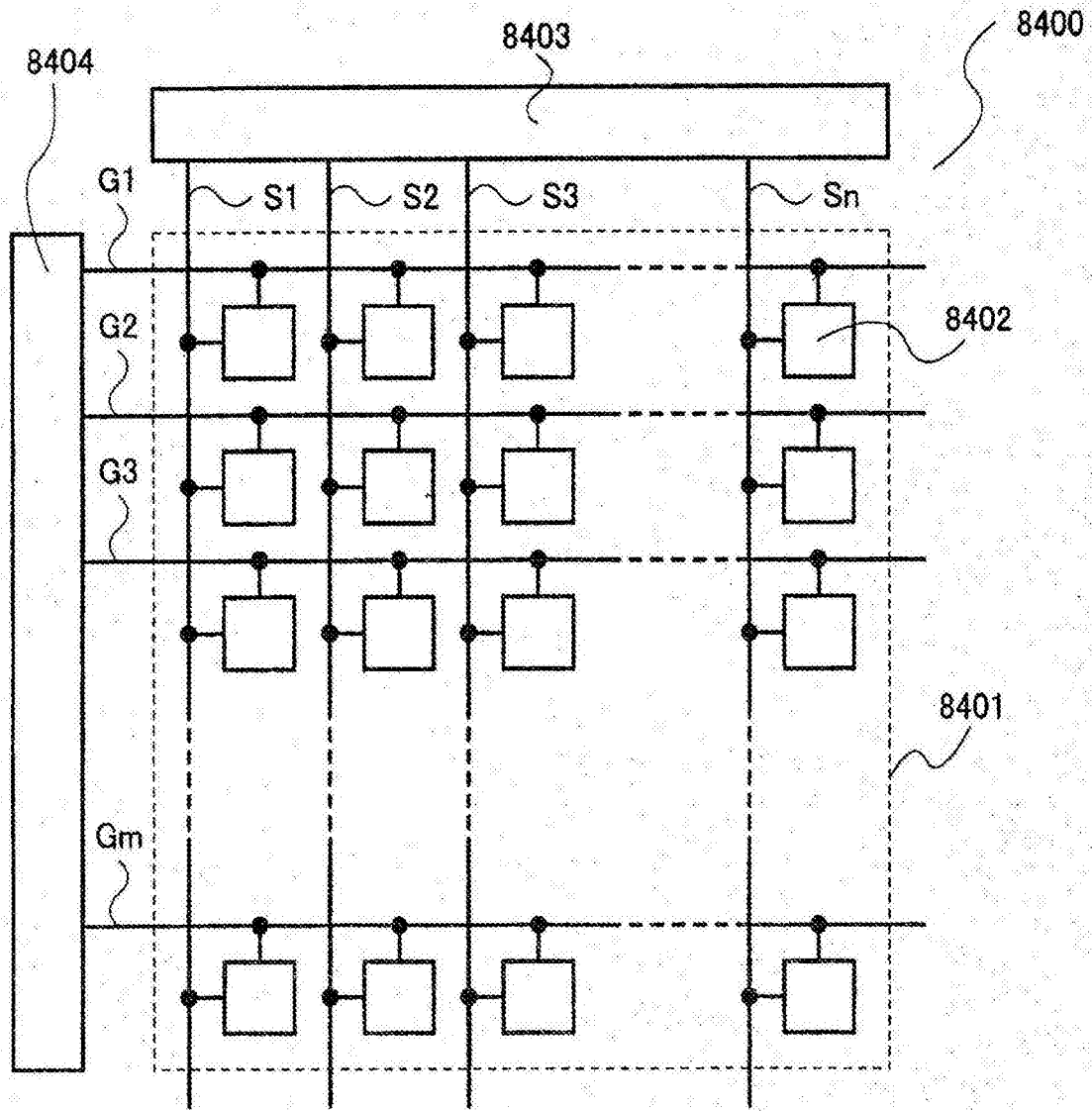


图36

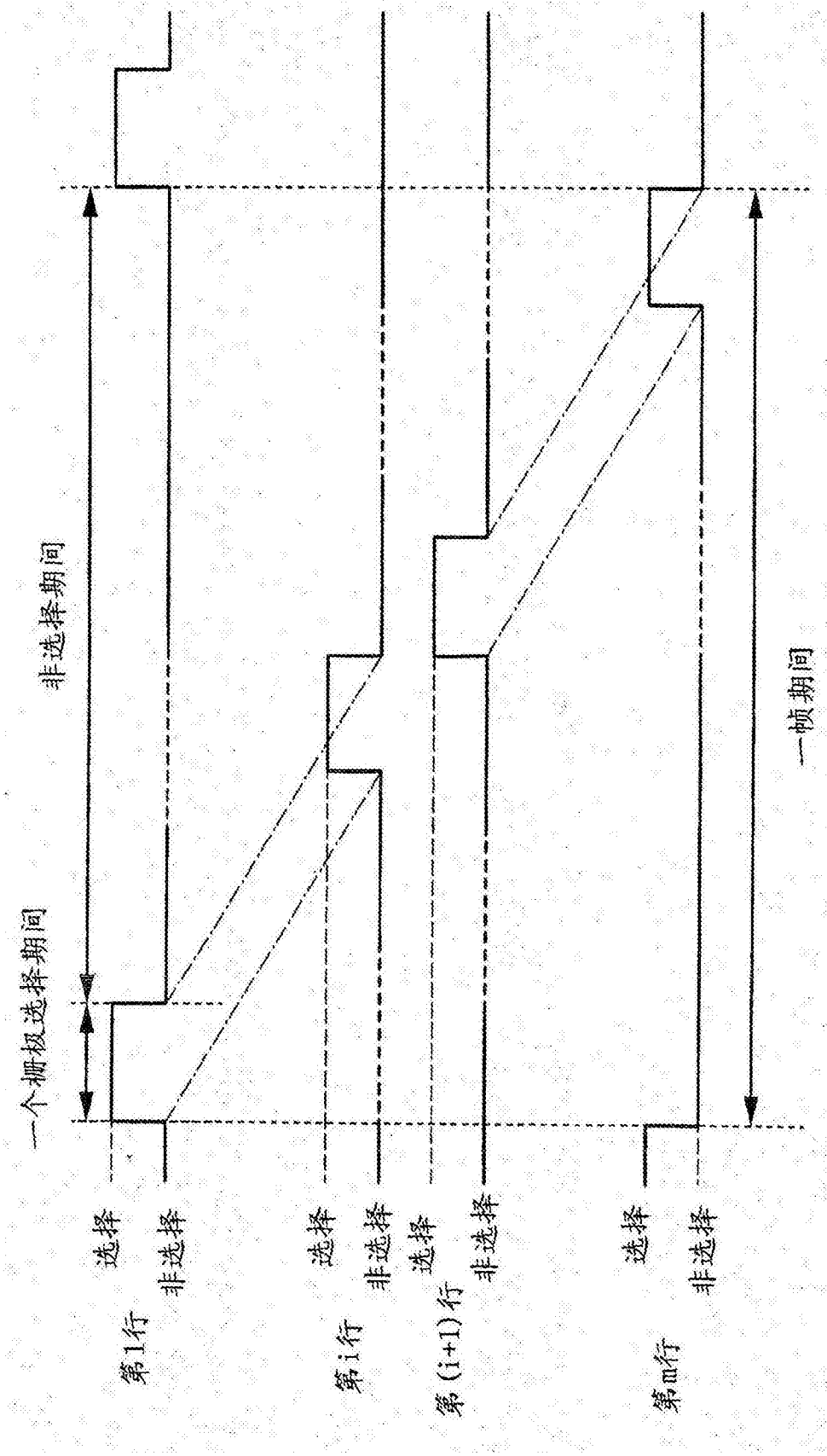


图37

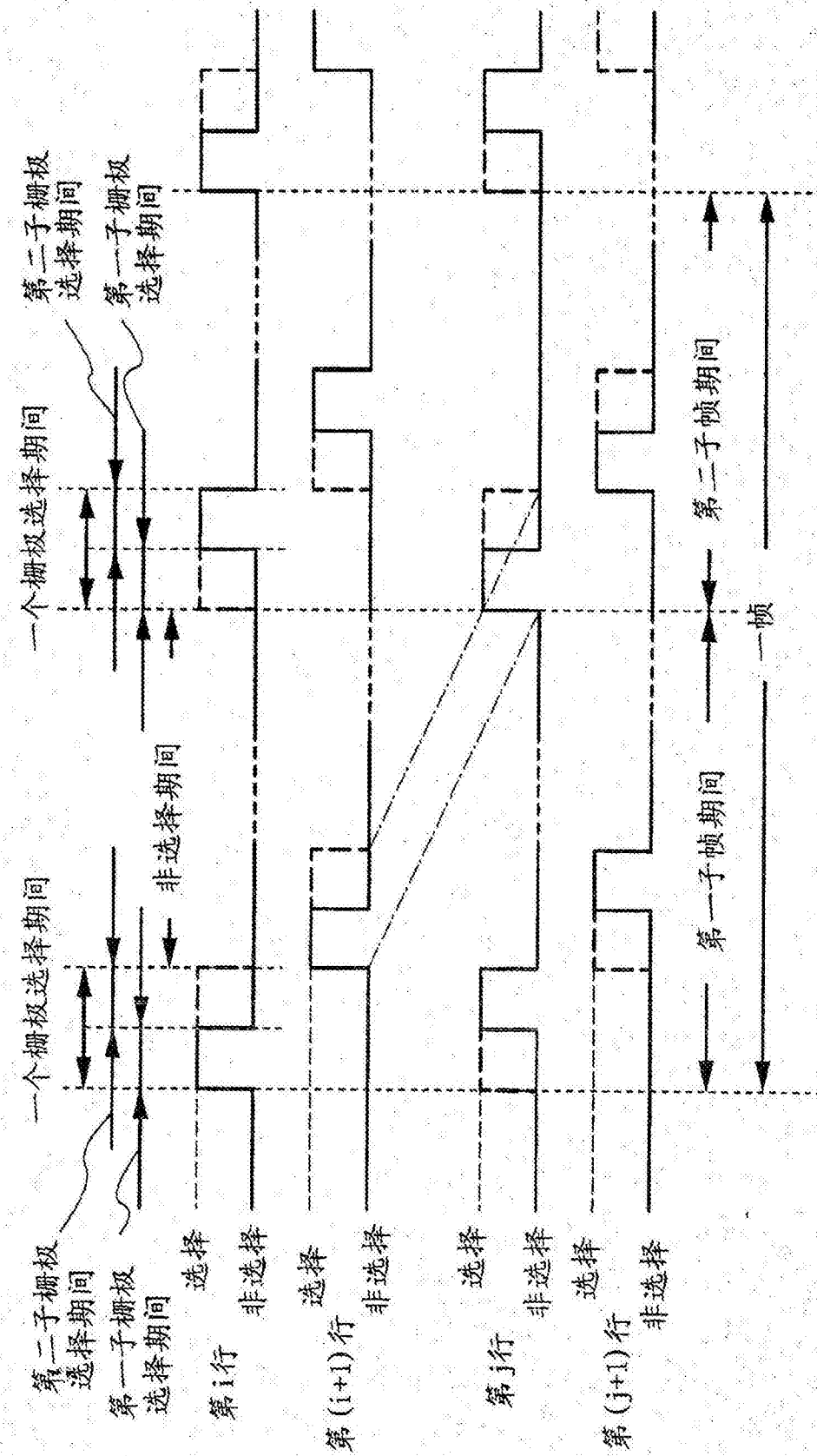


图38

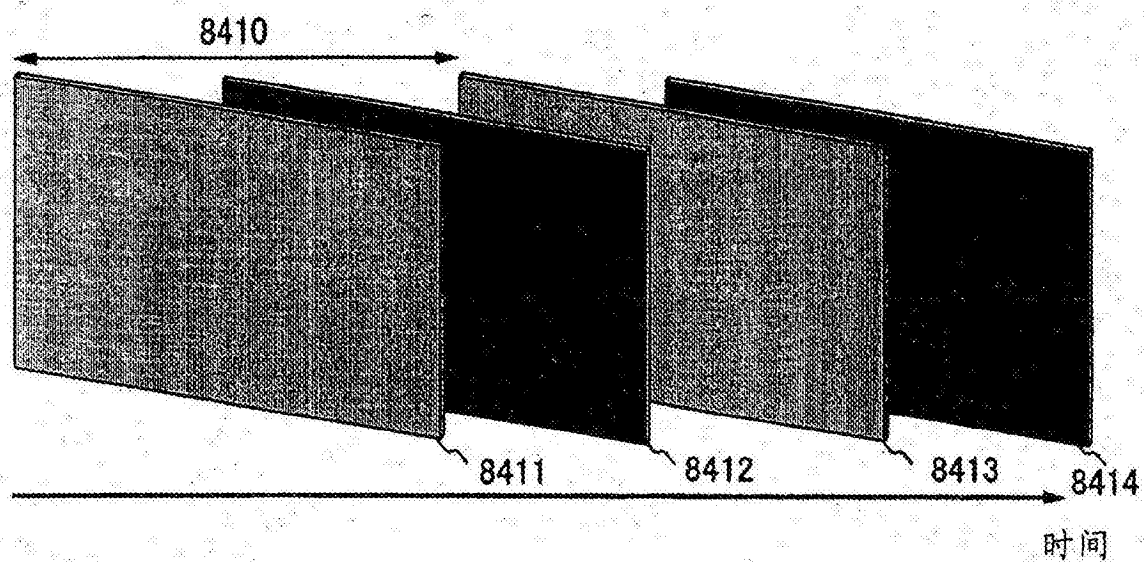


图39A

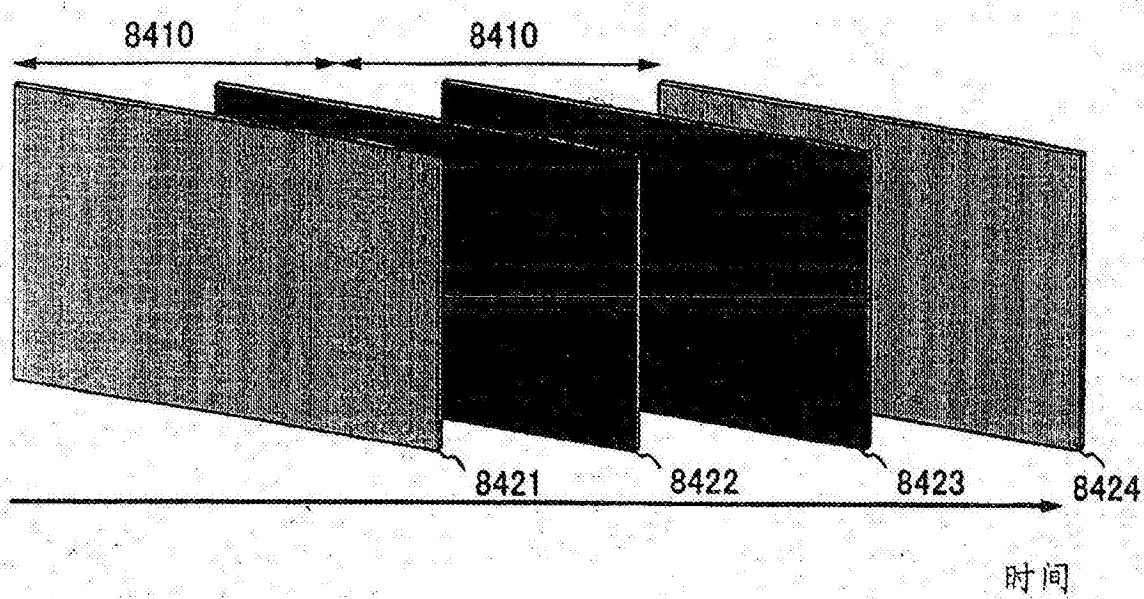


图39B

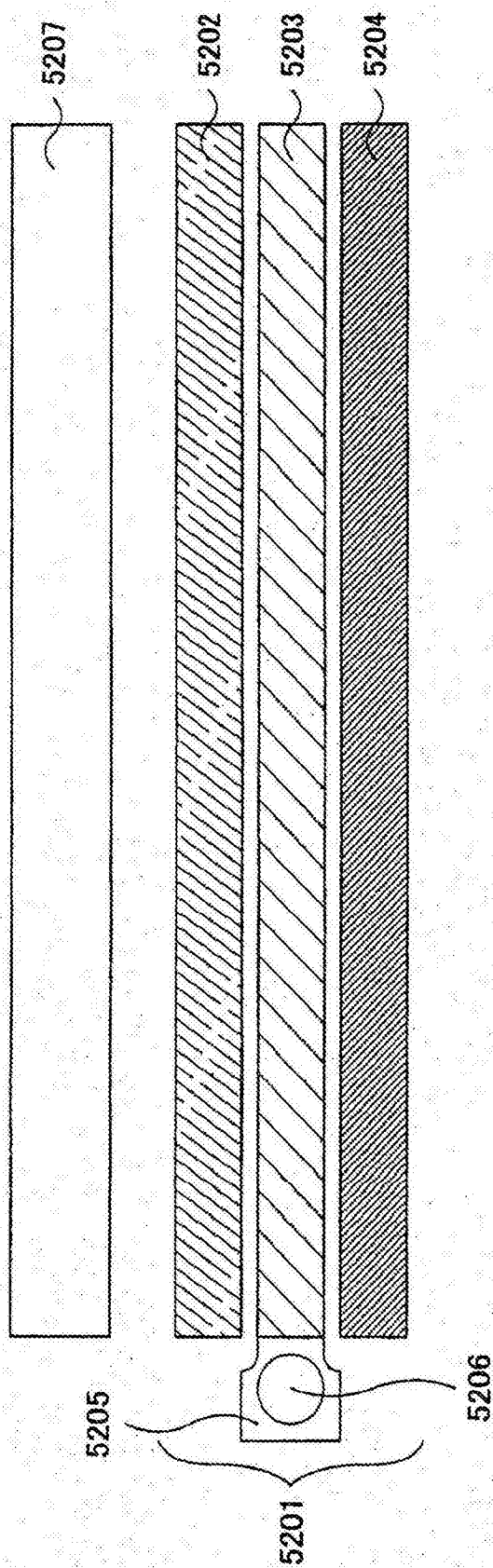


图40

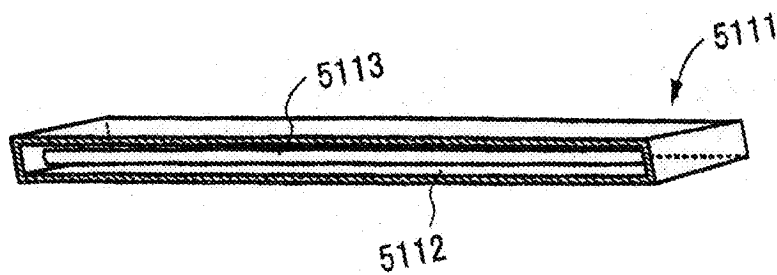


图41A

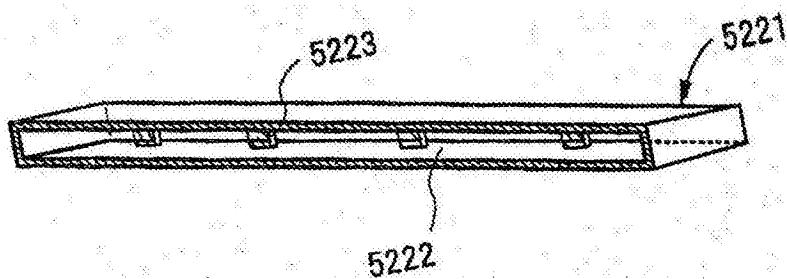


图41B

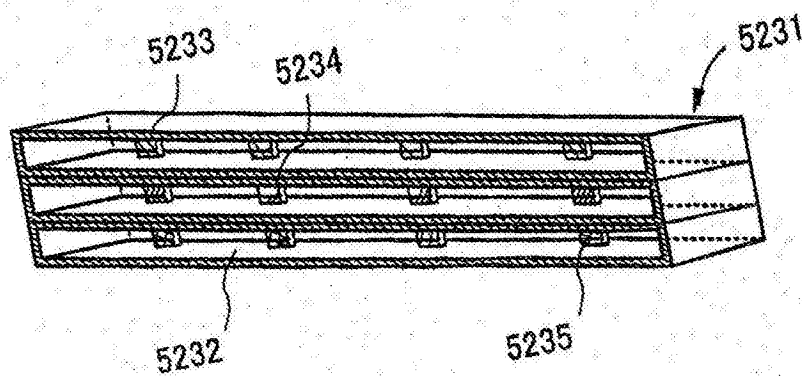


图41C

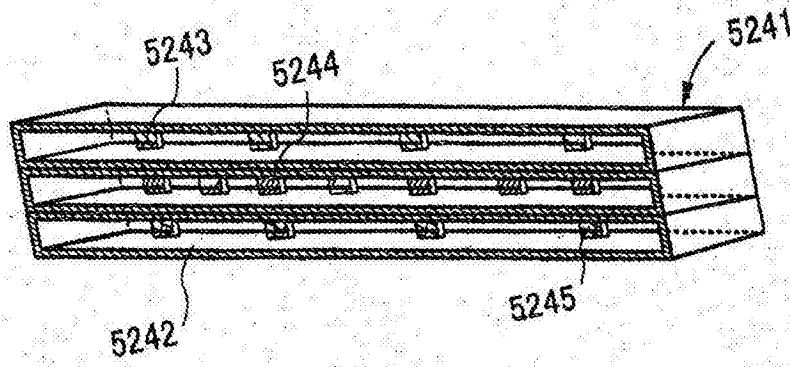


图41D

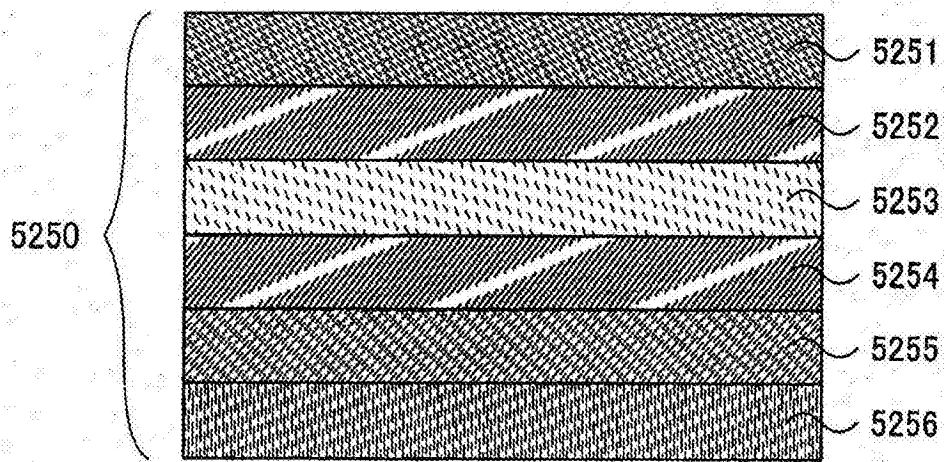


图42

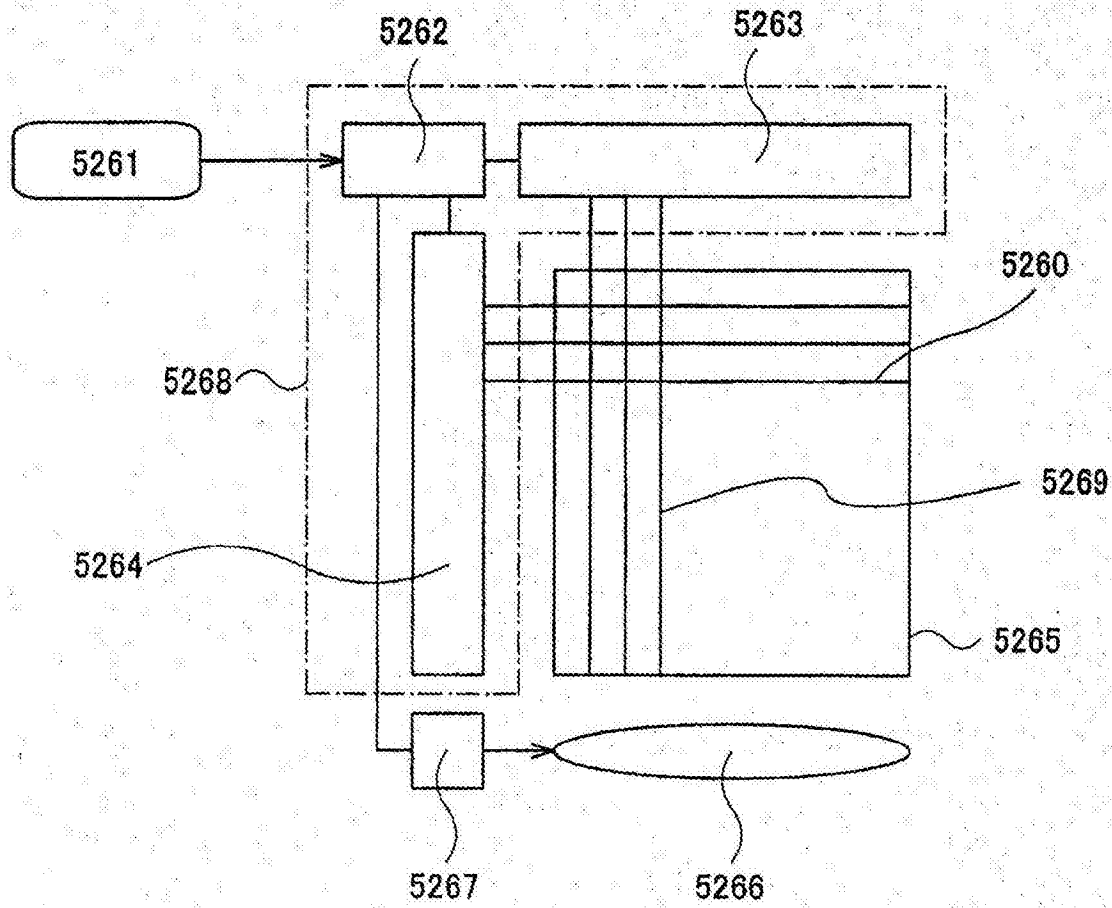


图43A

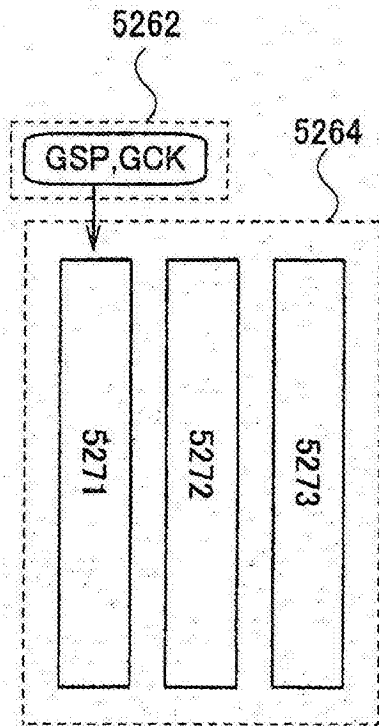


图43B

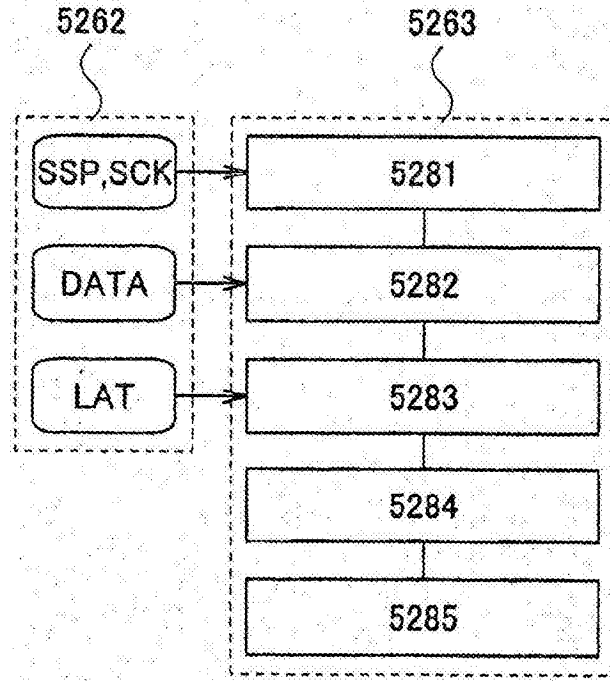


图43C

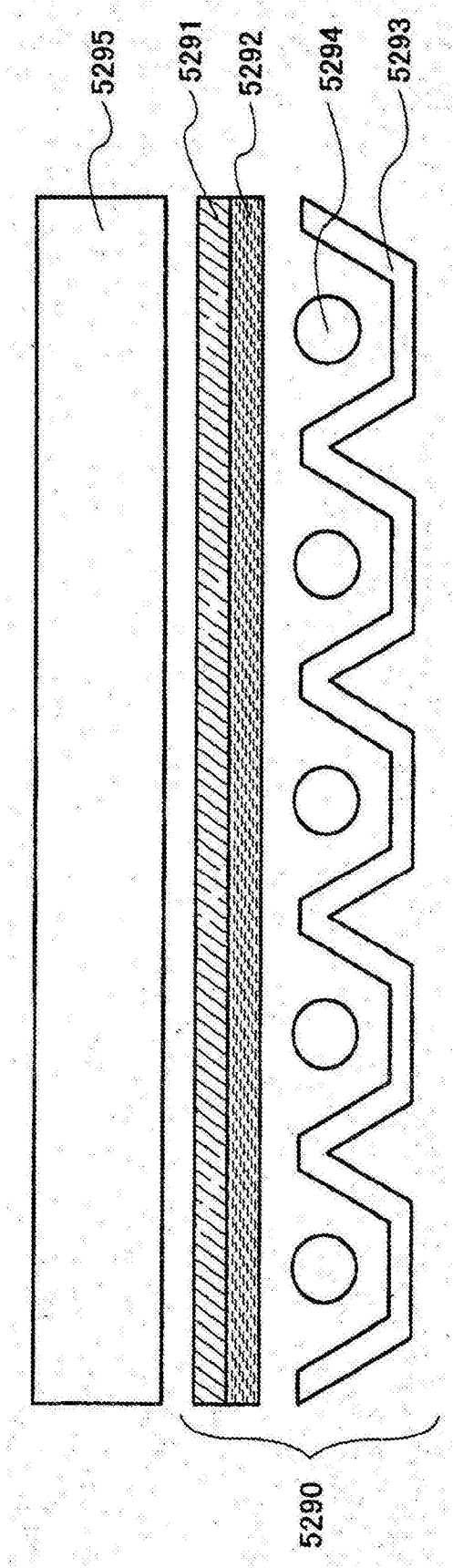


图44

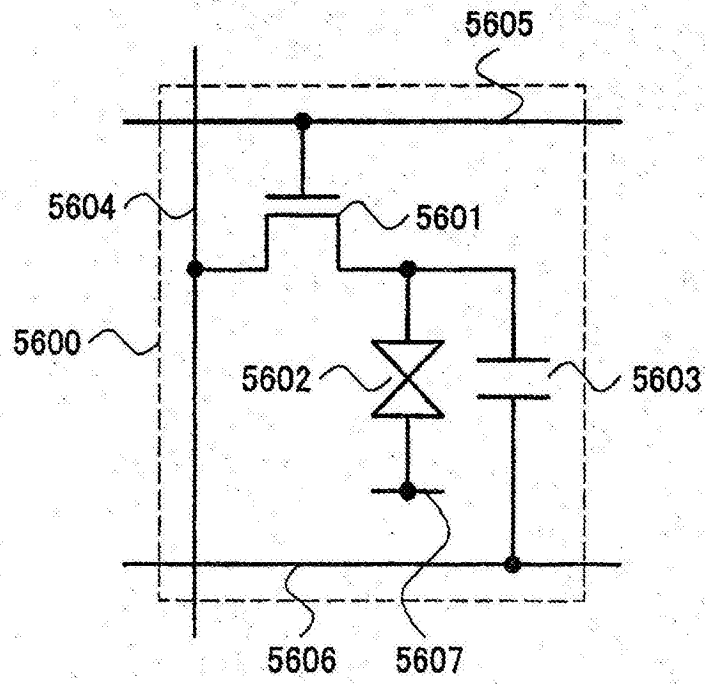


图45A

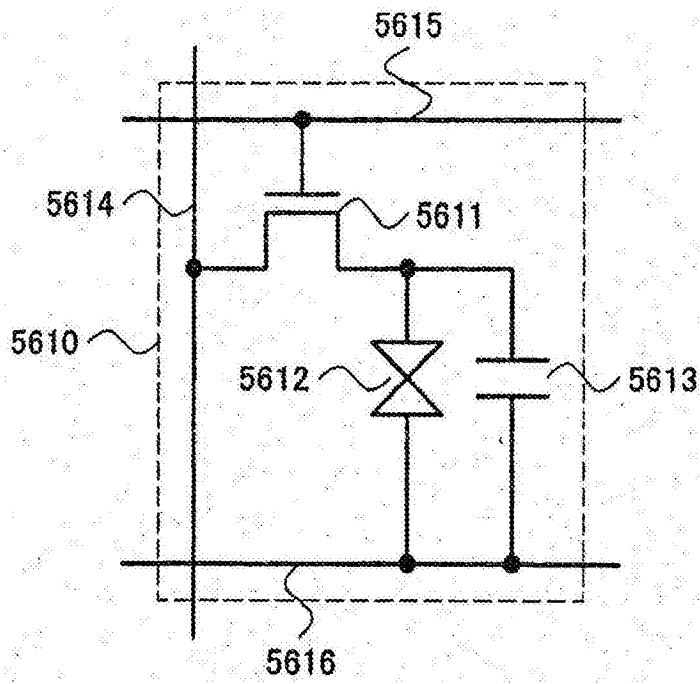


图45B

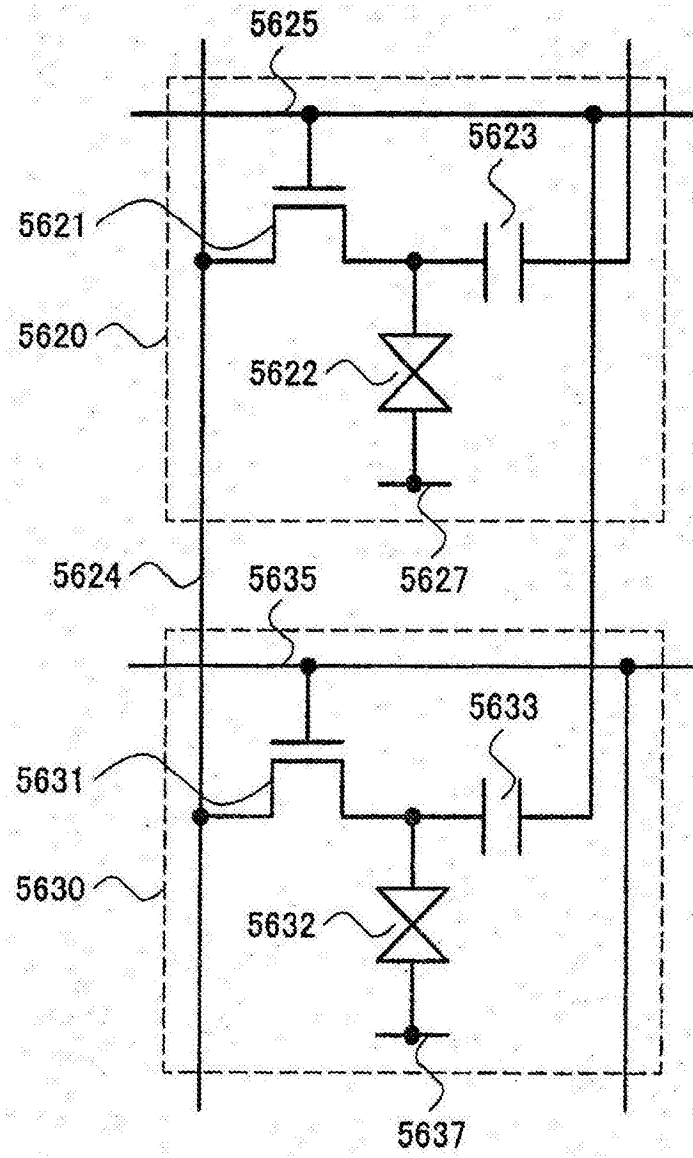


图46

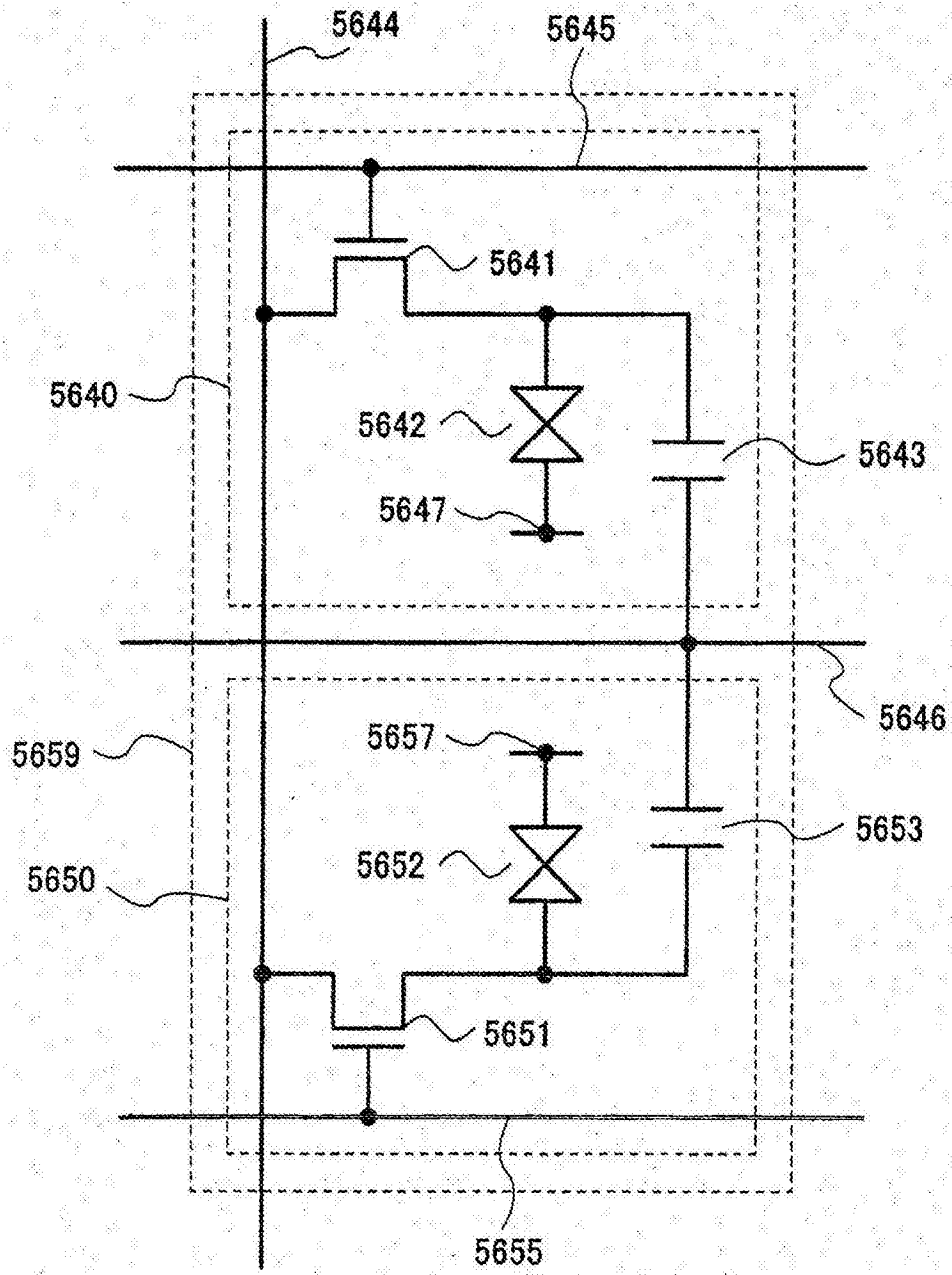


图47

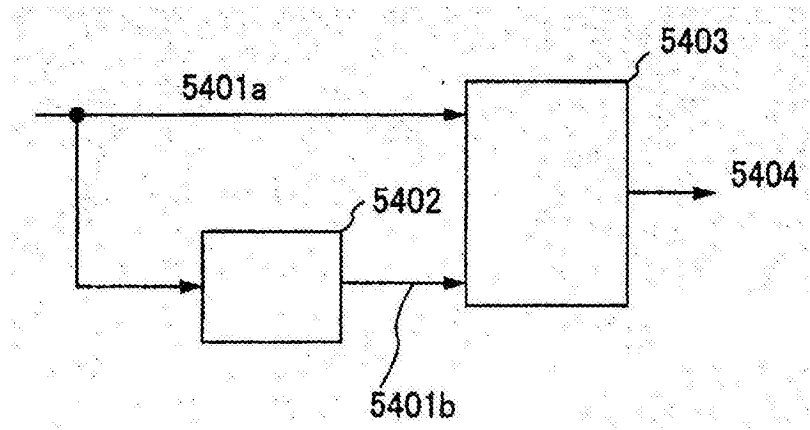


图48A

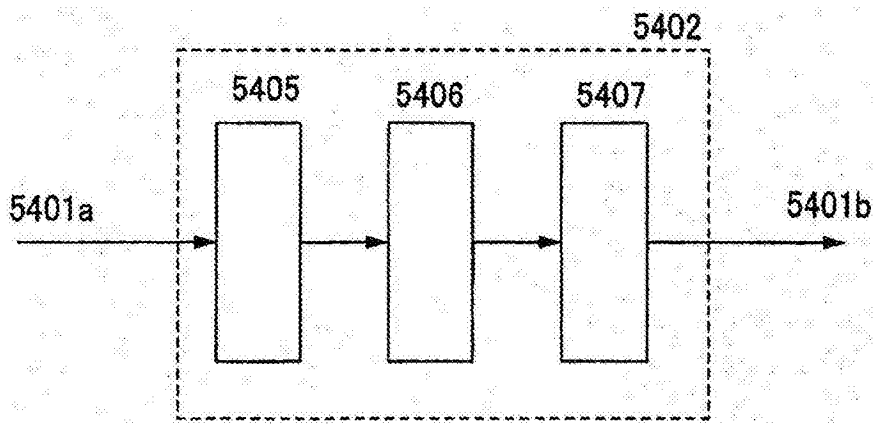


图48B

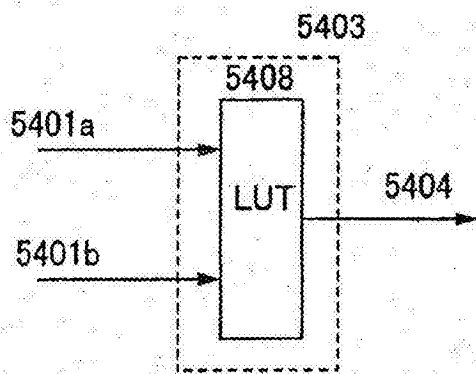


图48C

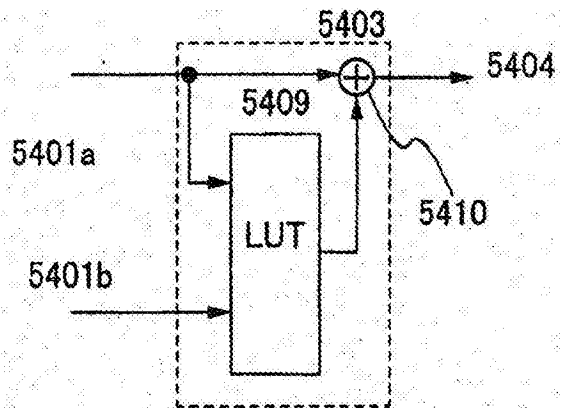


图48D

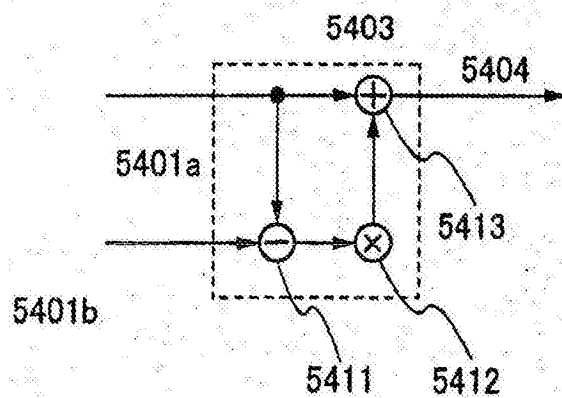


图48E

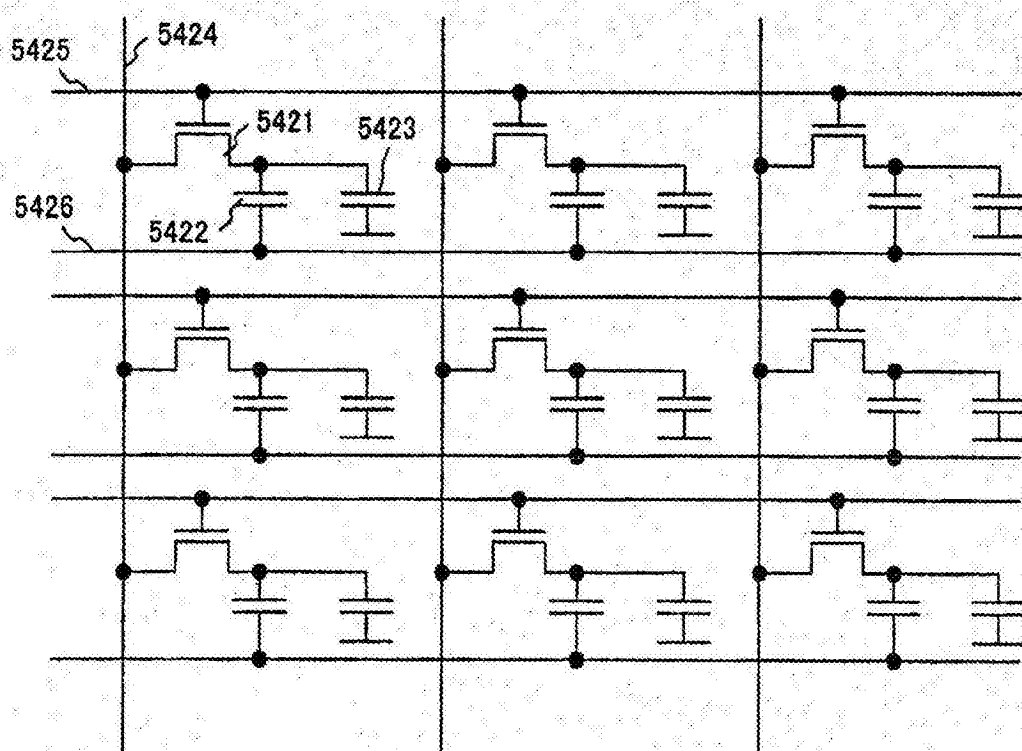


图49A

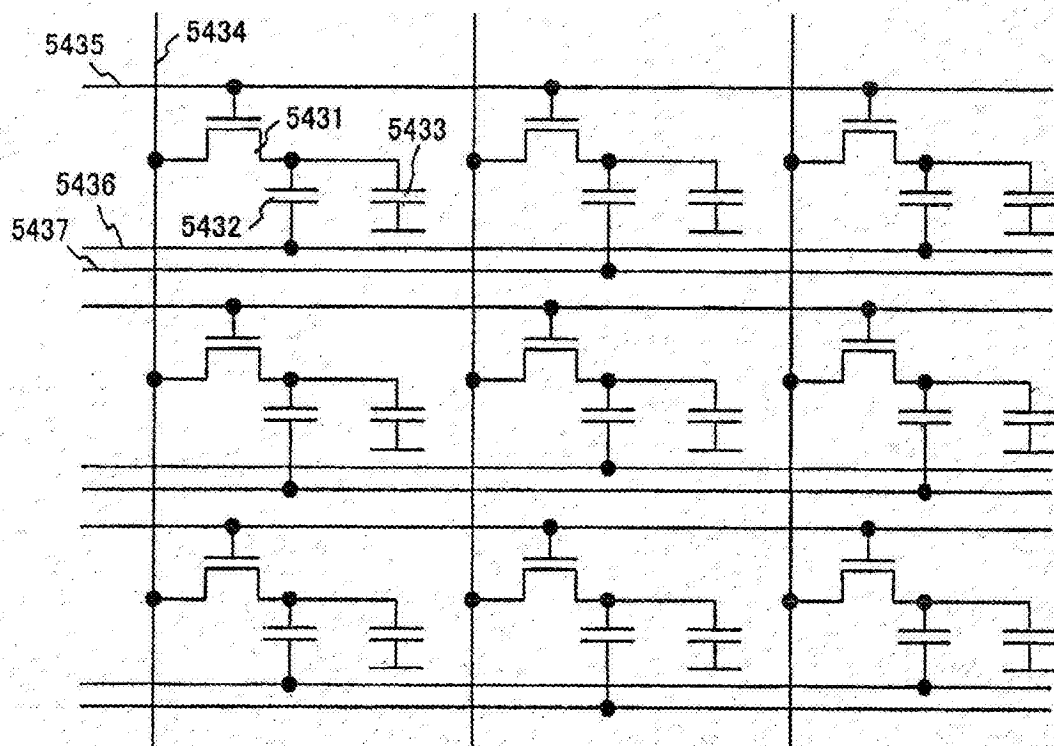


图 49B

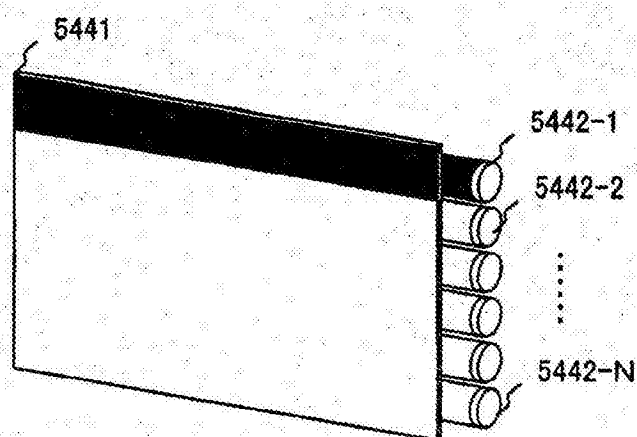


图50A

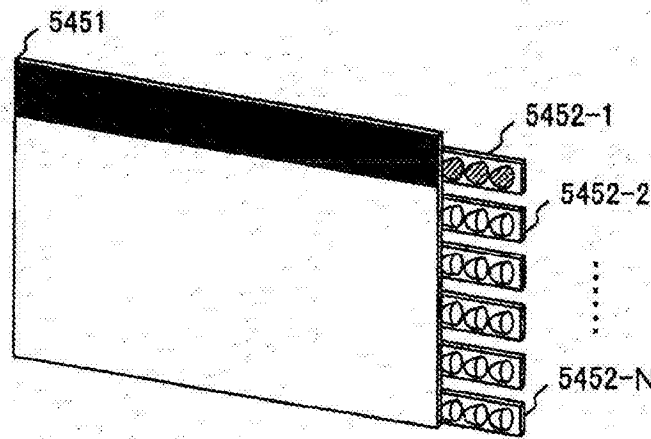


图50B

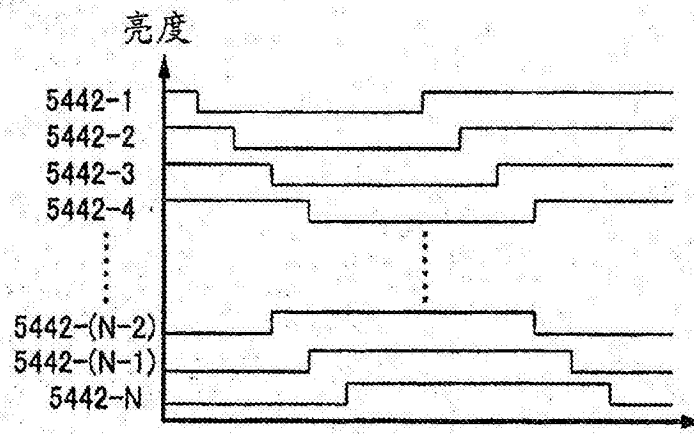


图50C

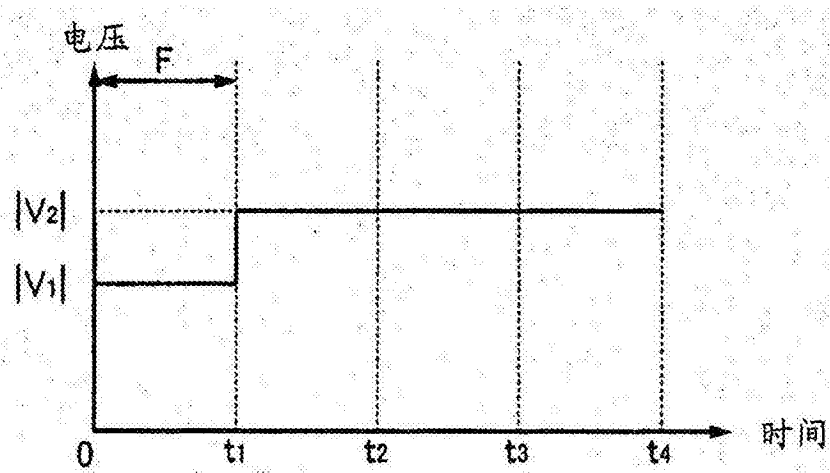


图51A

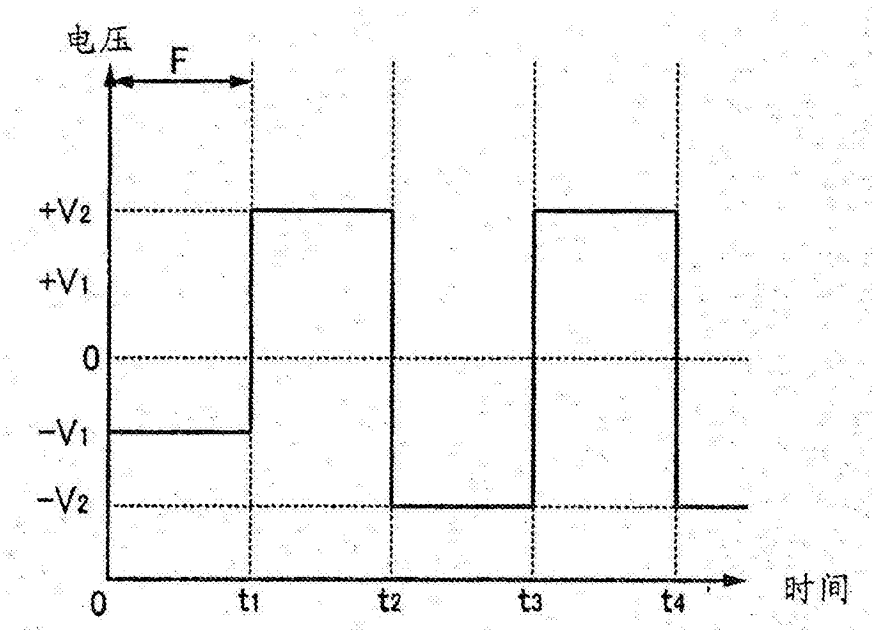


图51B

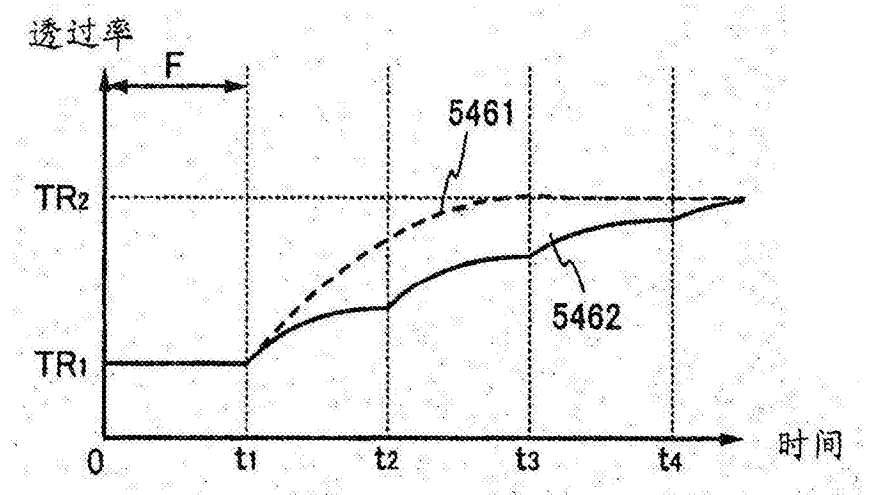


图51C

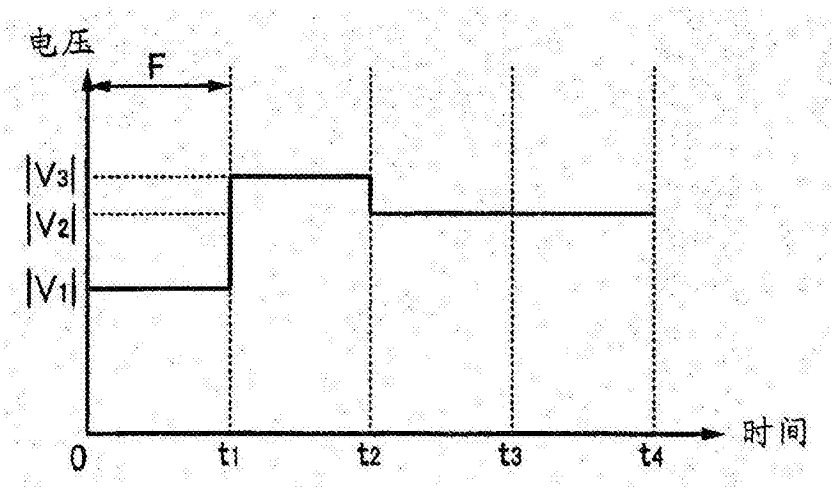


图52A

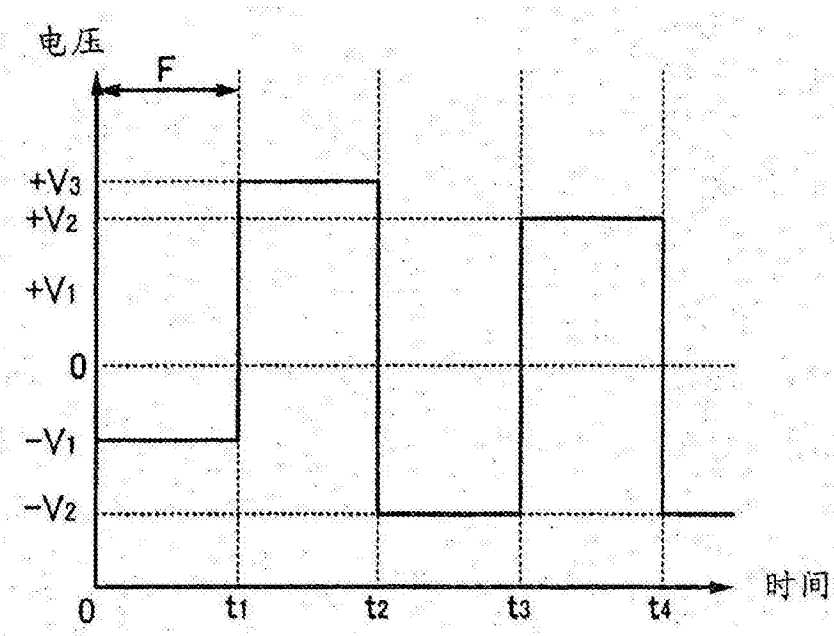


图52B

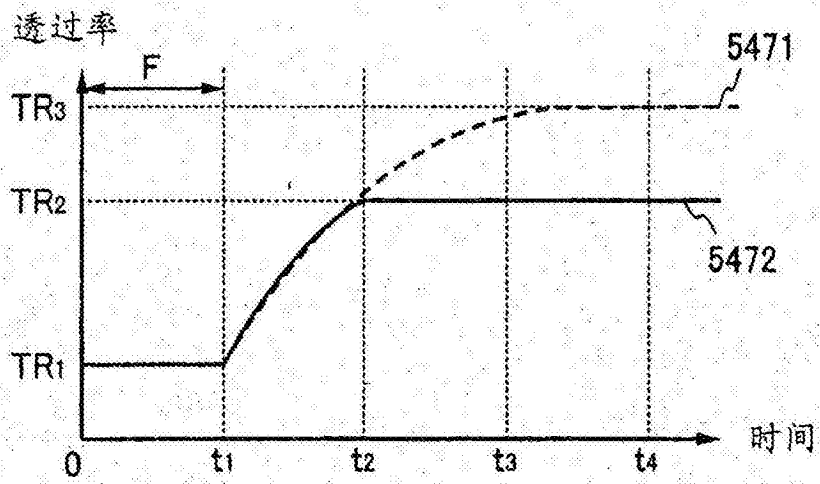


图52C

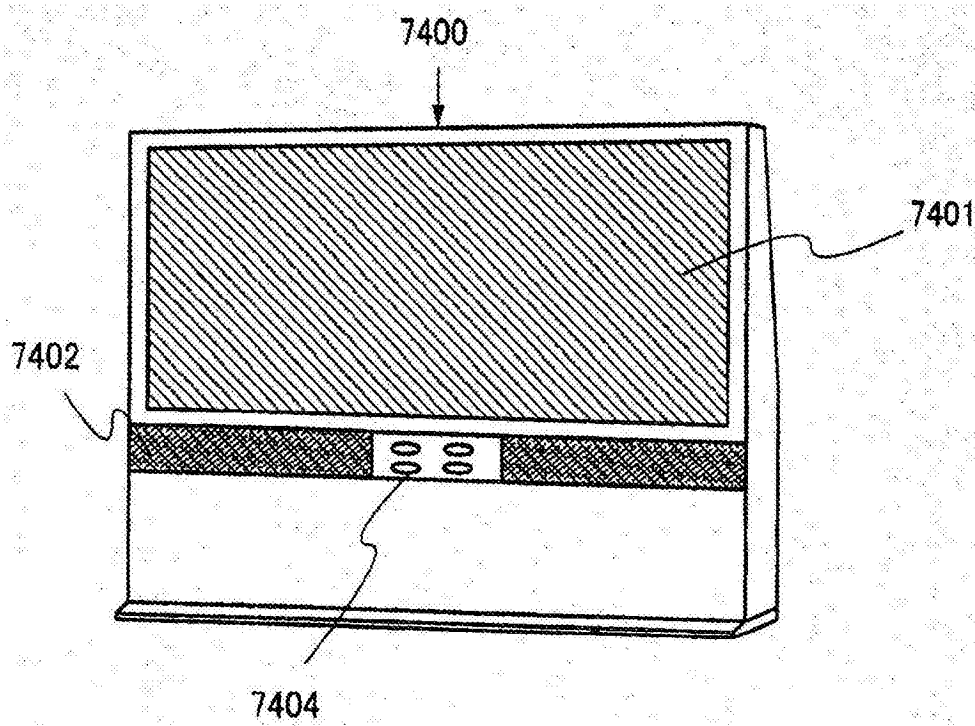


图53A

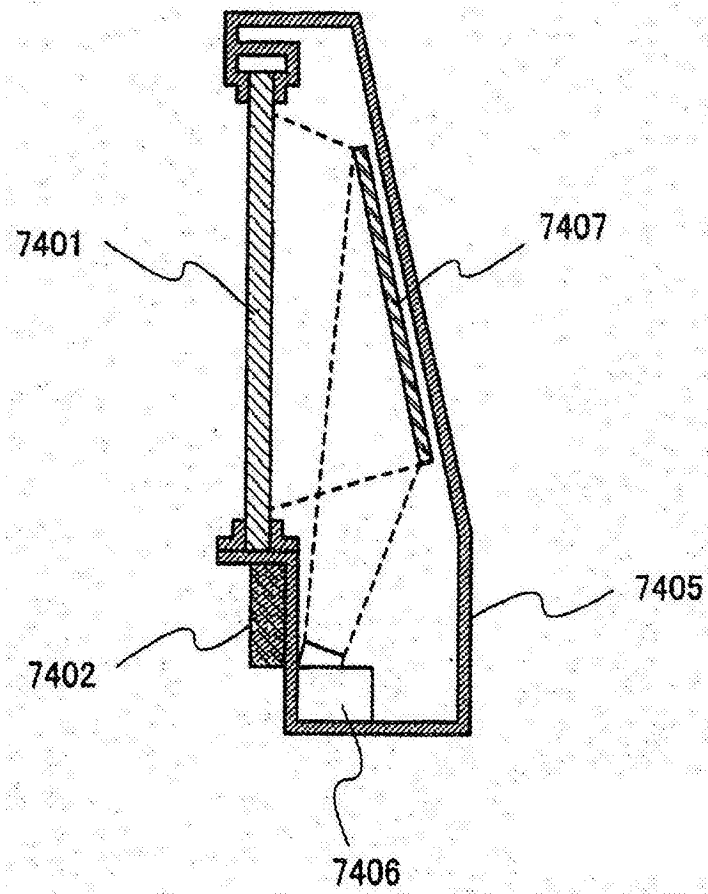


图53B

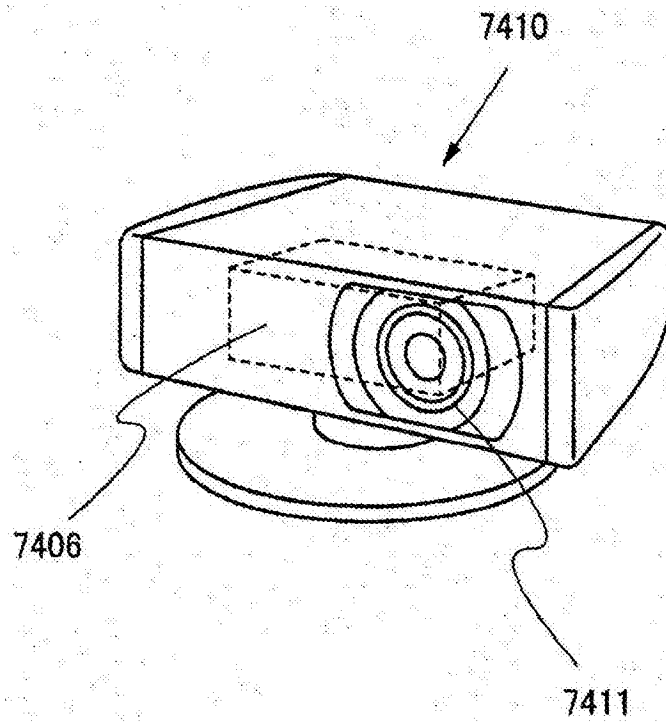


图54

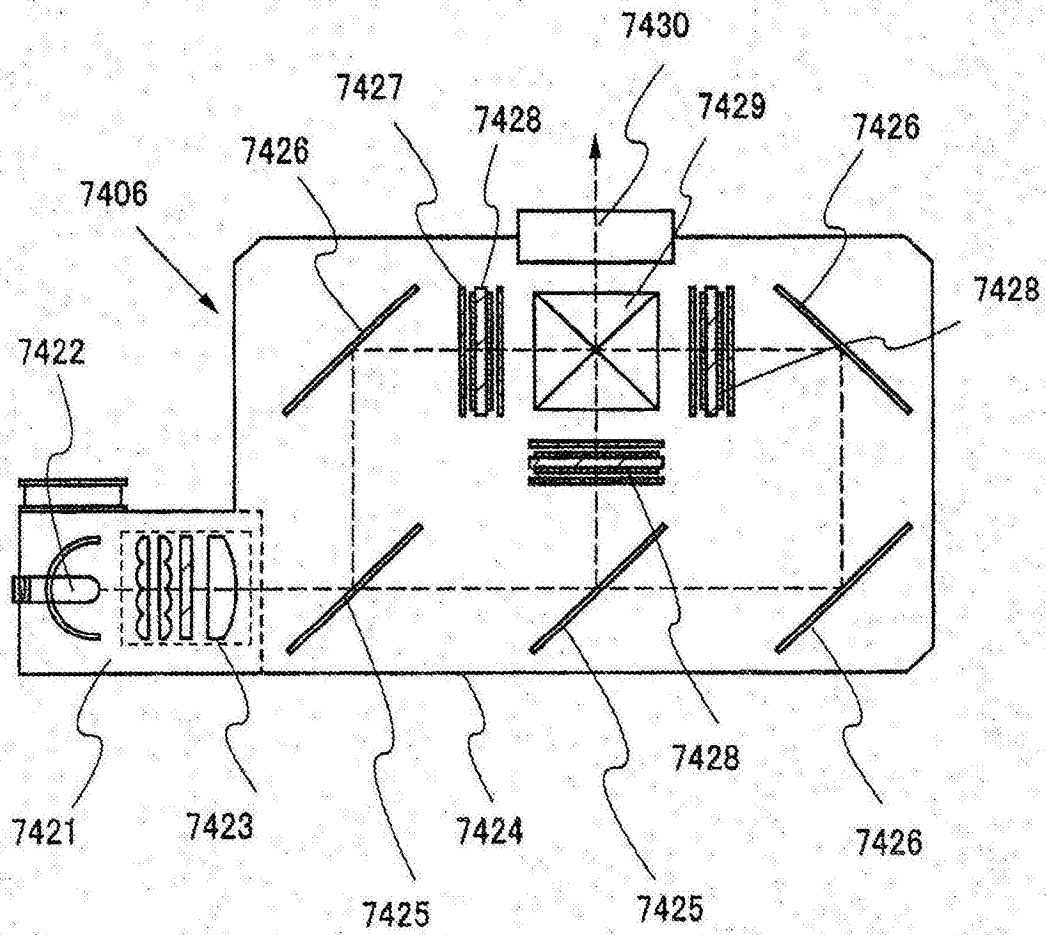


图55

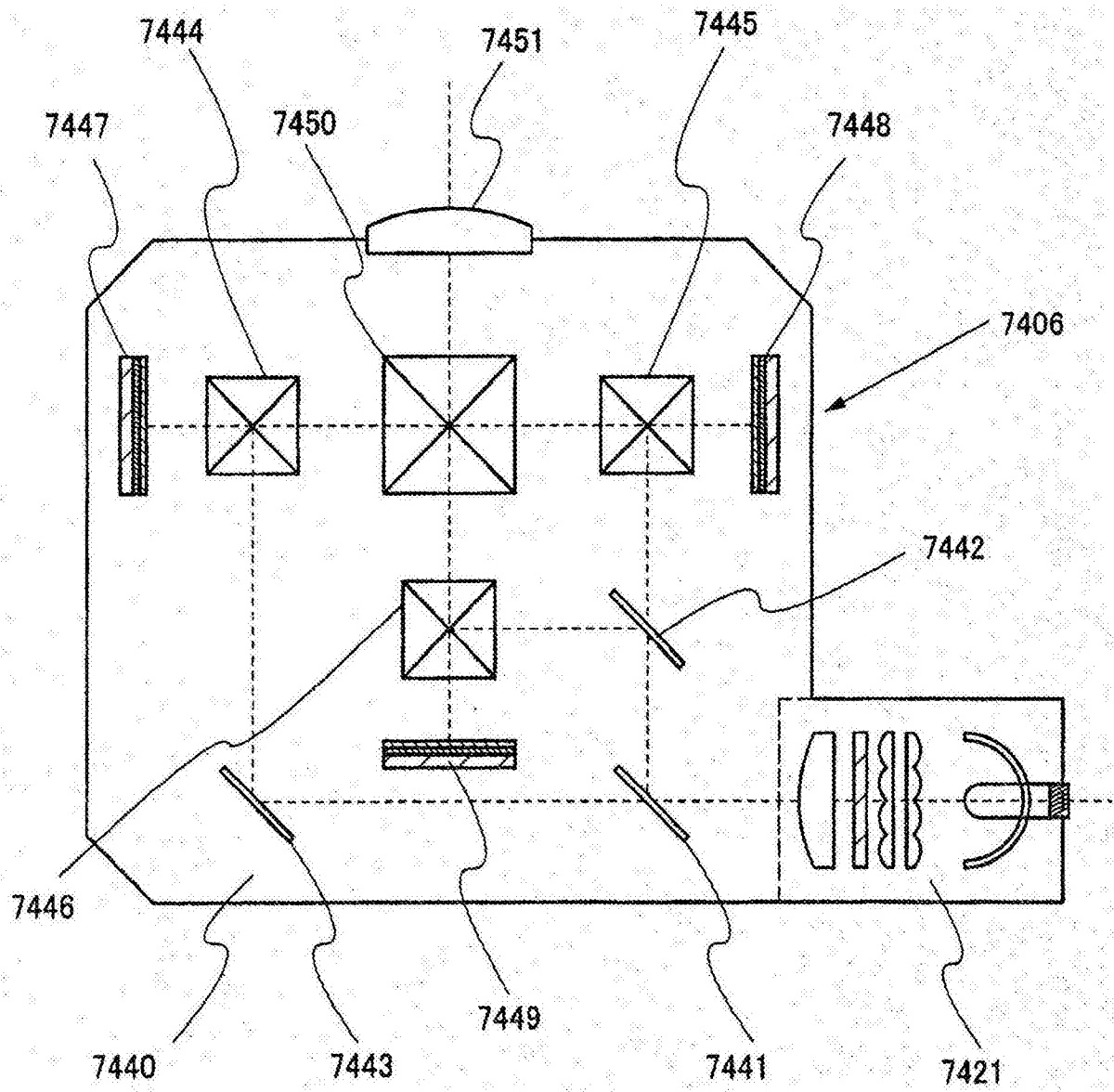


图56

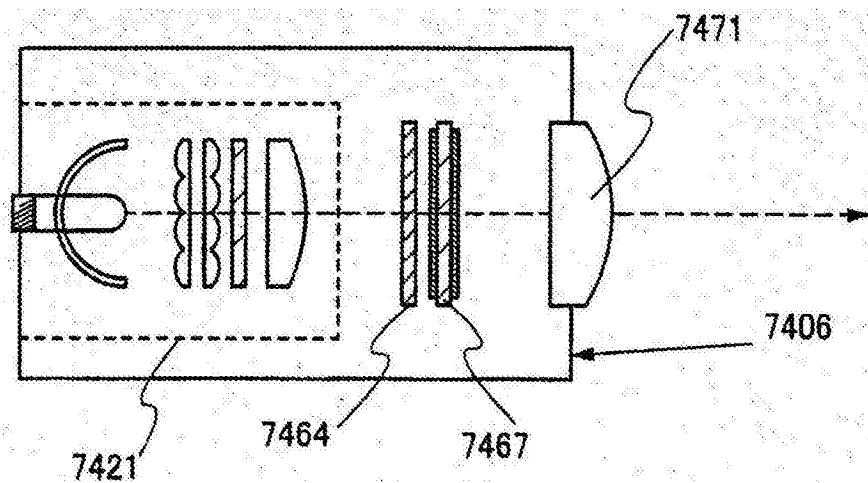
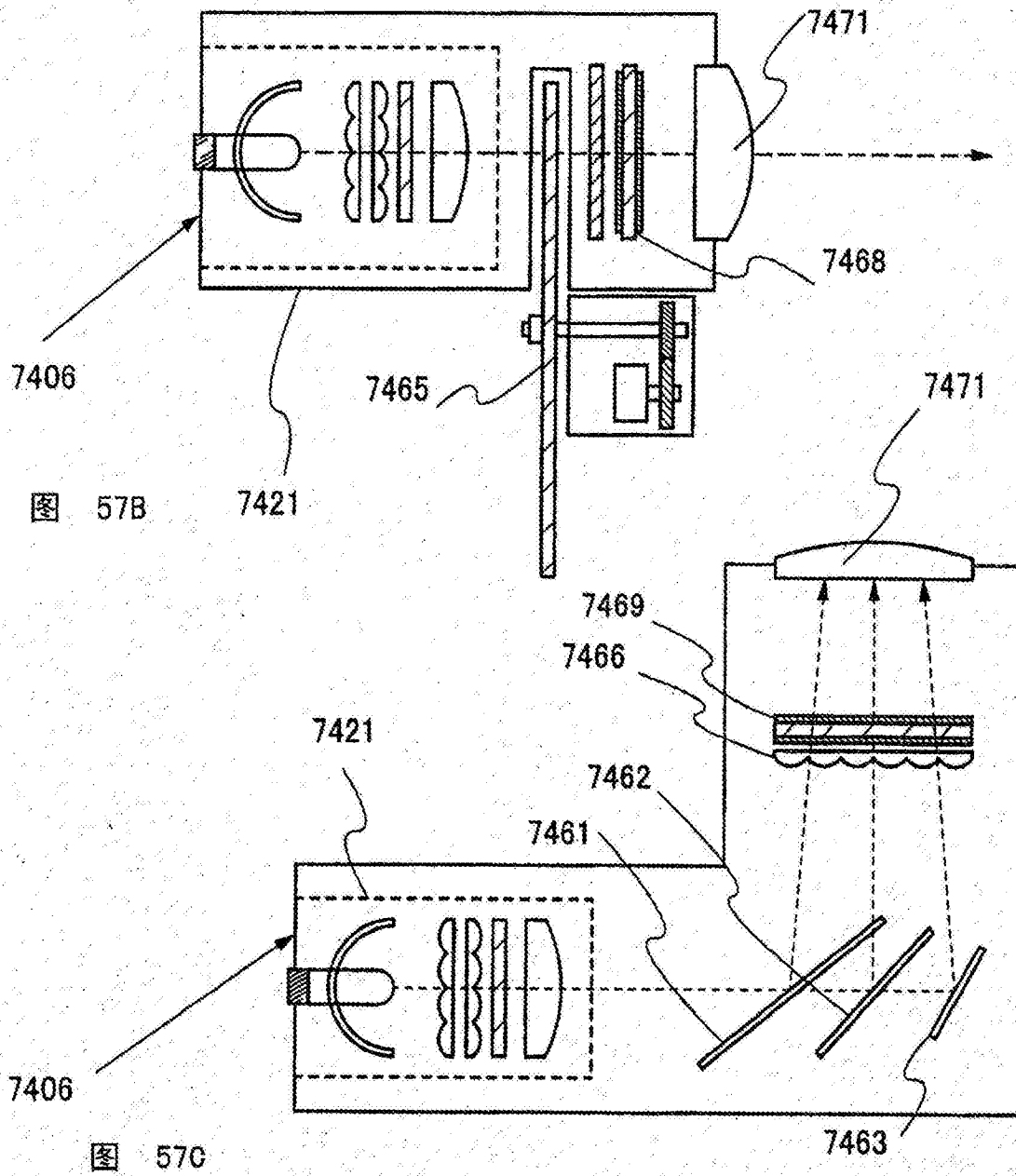


图57A



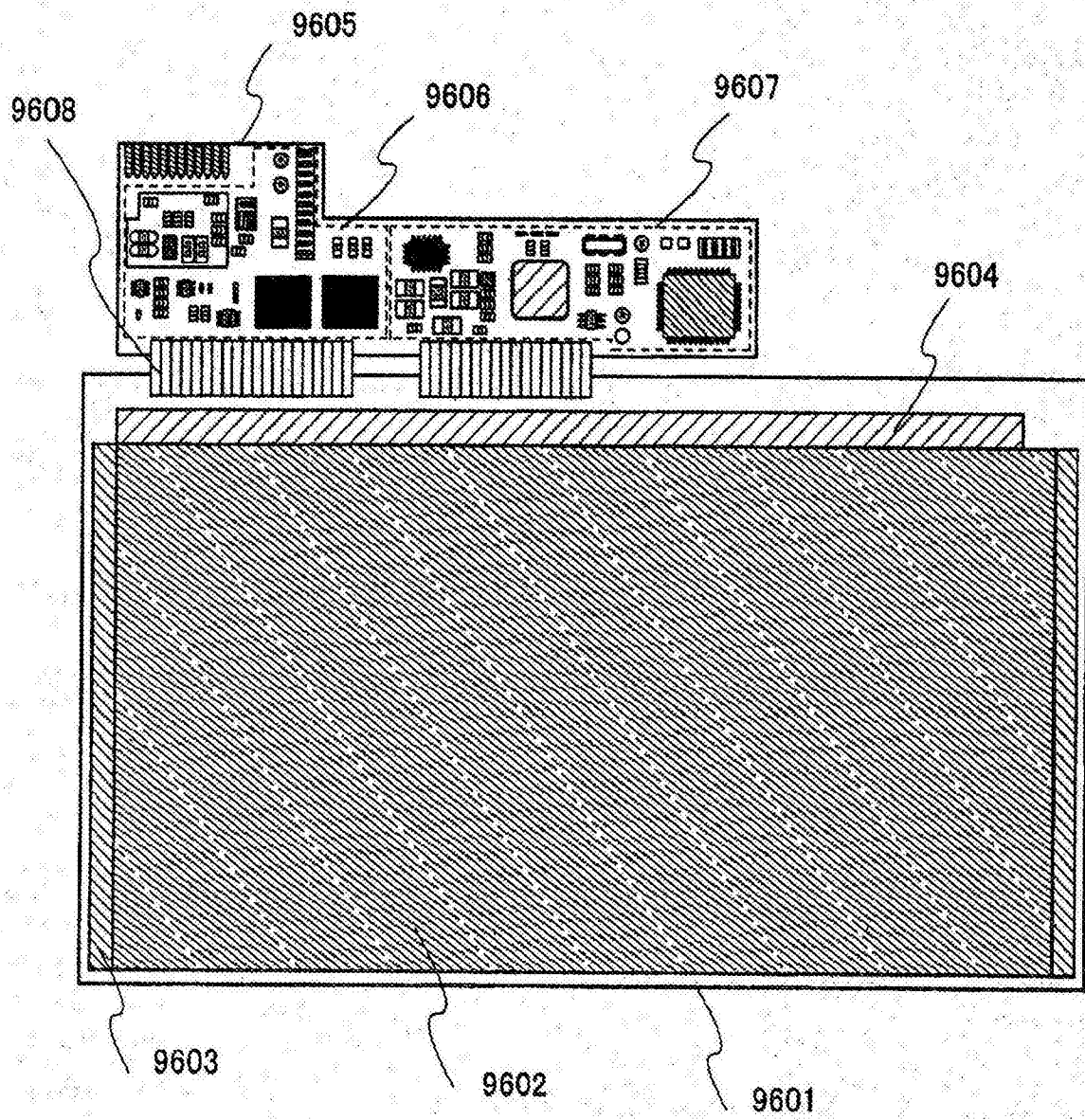


图58

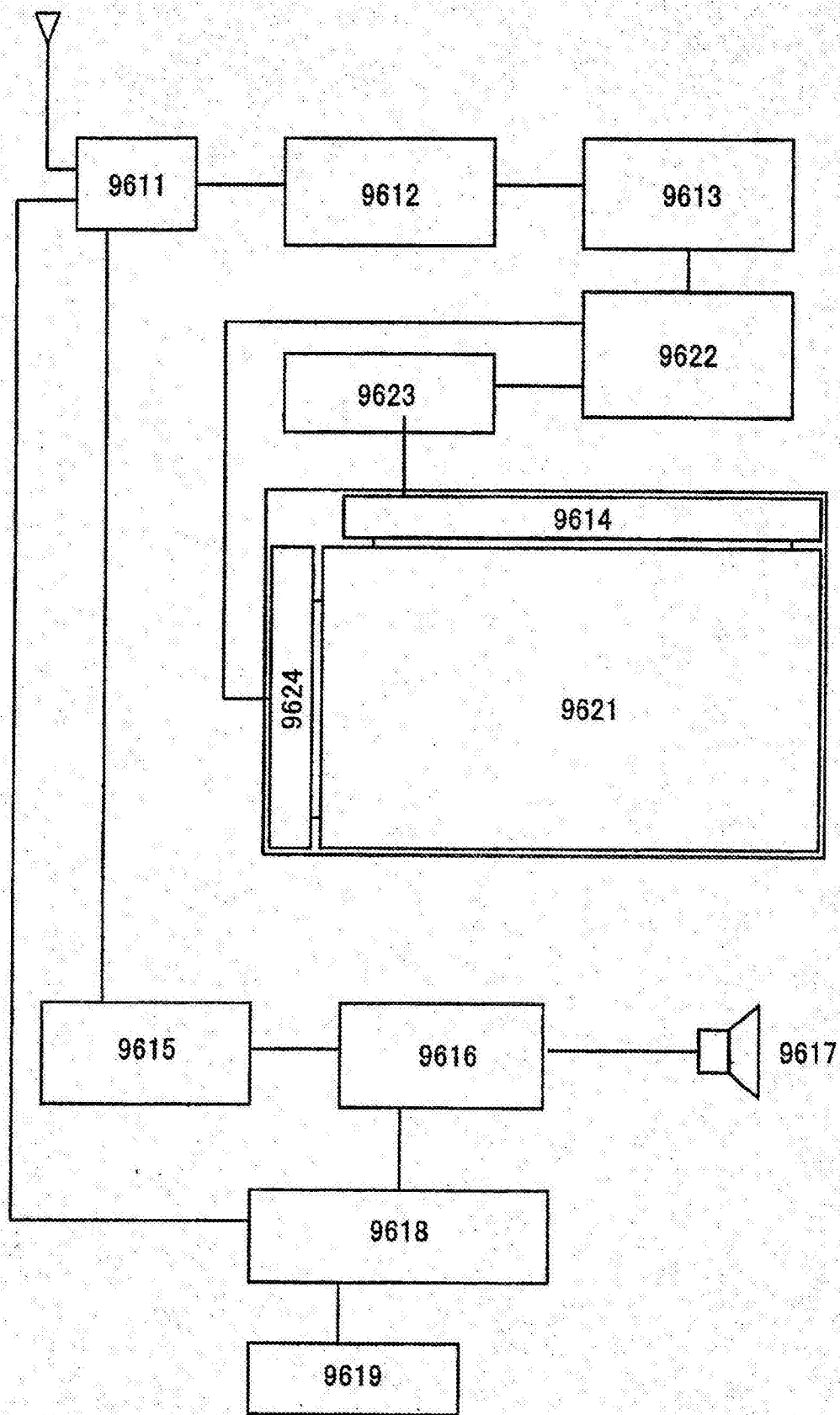


图59

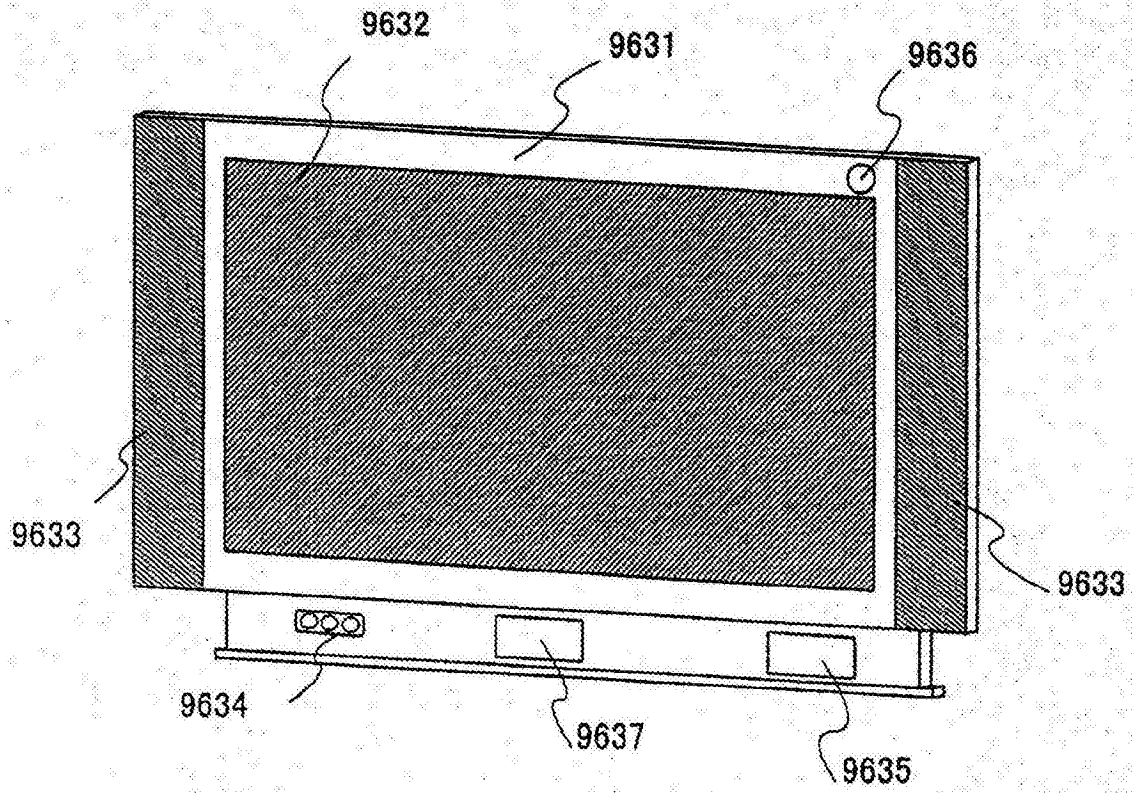


图60A

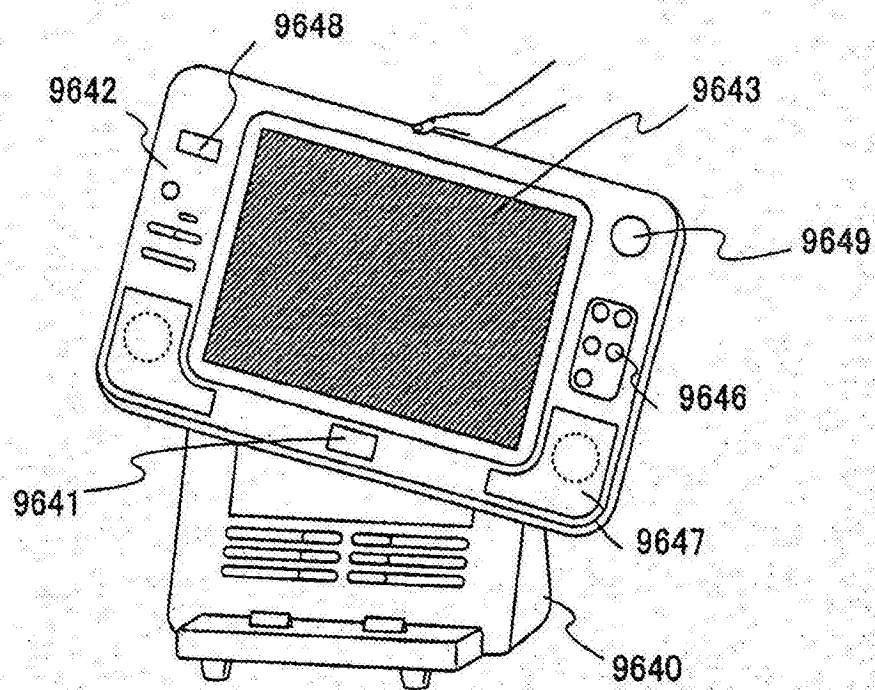


图60B

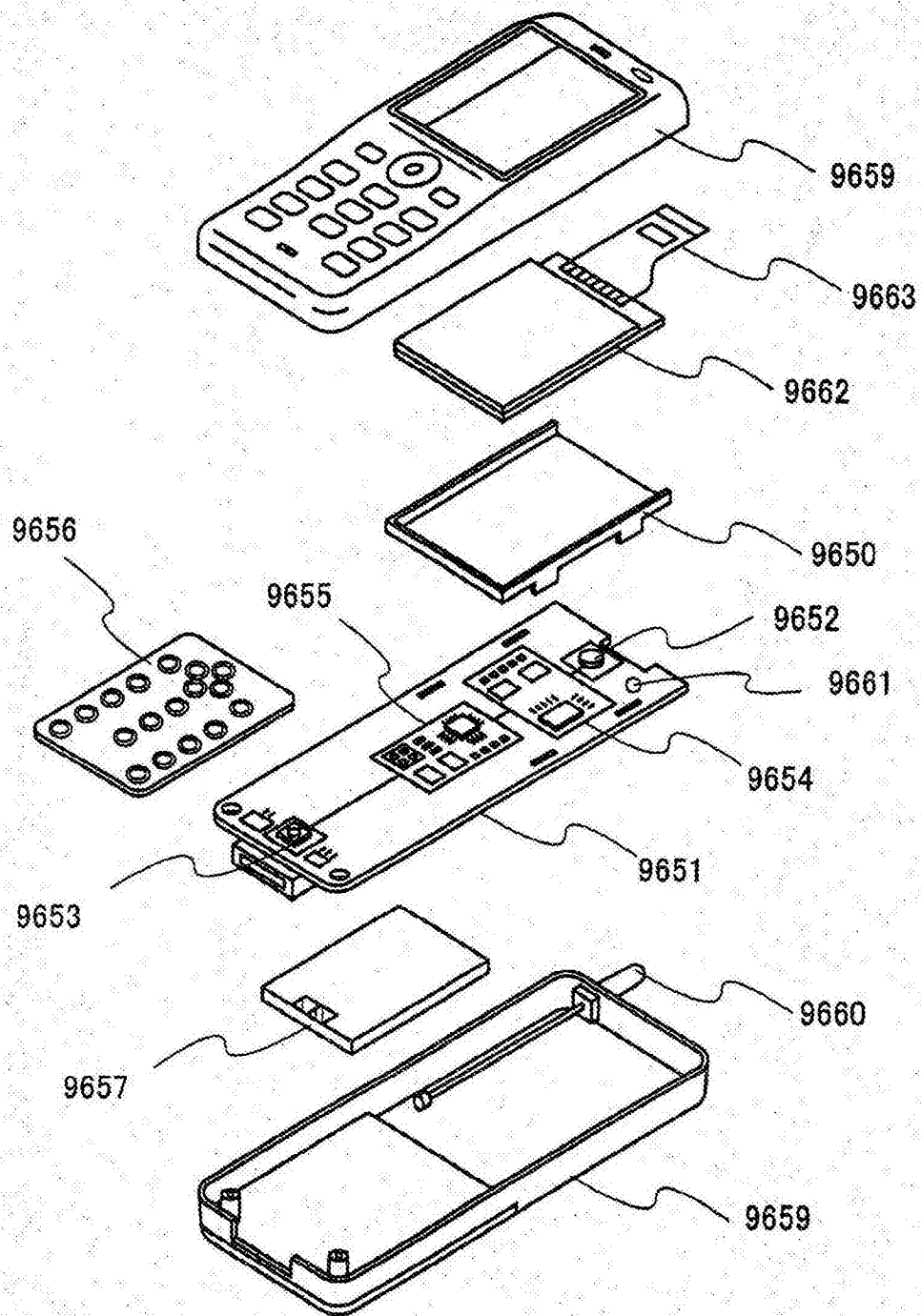


图61

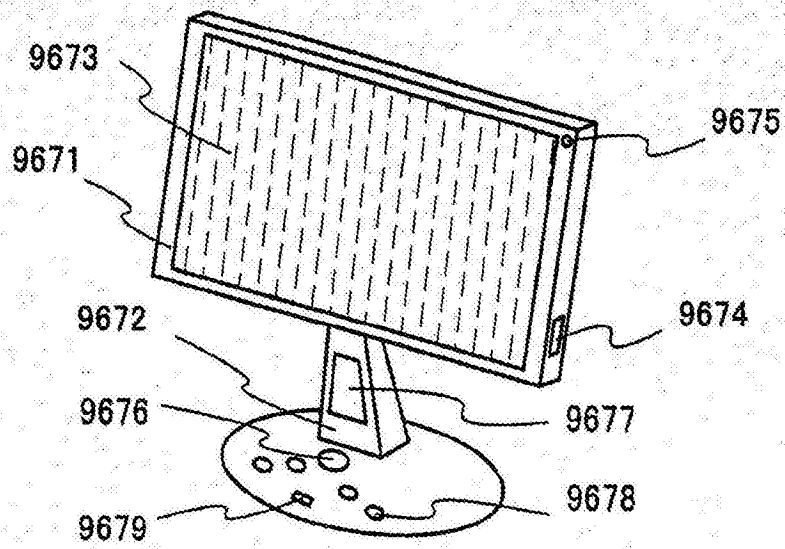


图62A

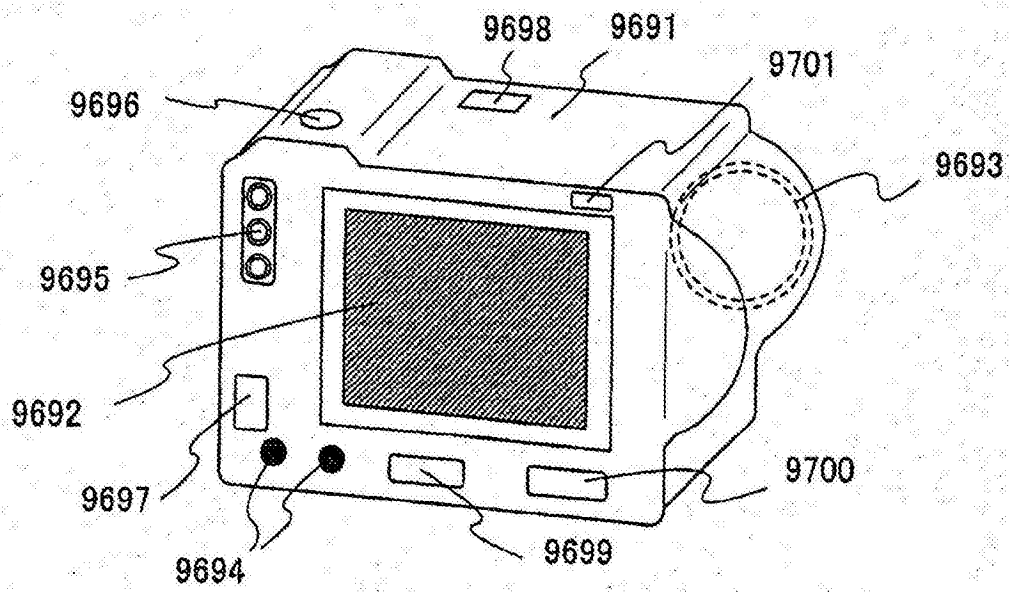


图62B

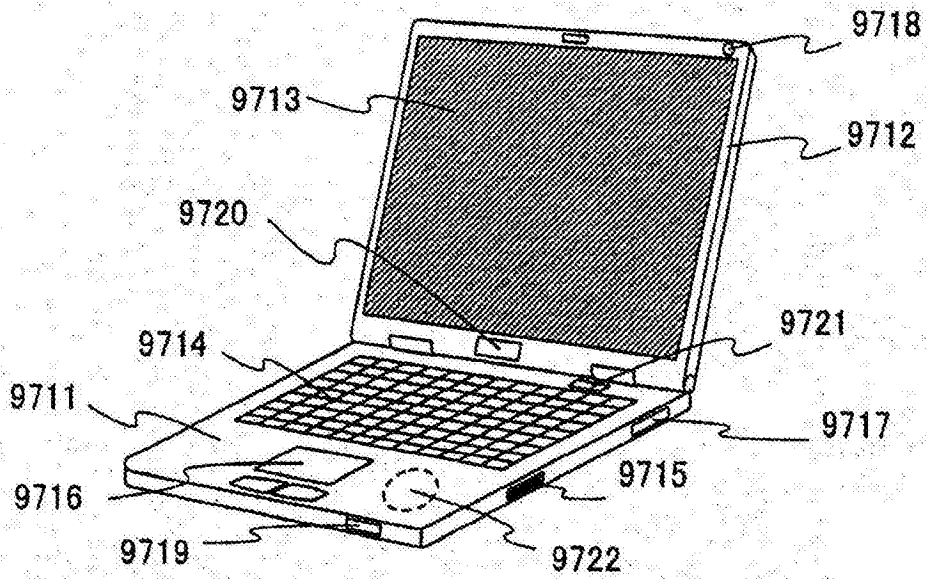


图62C

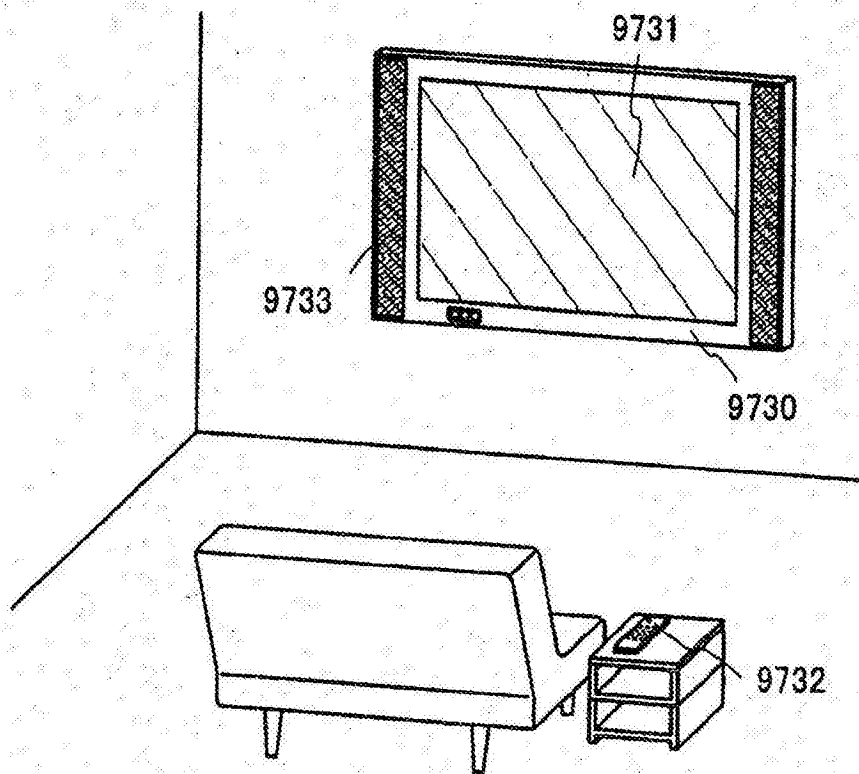


图63

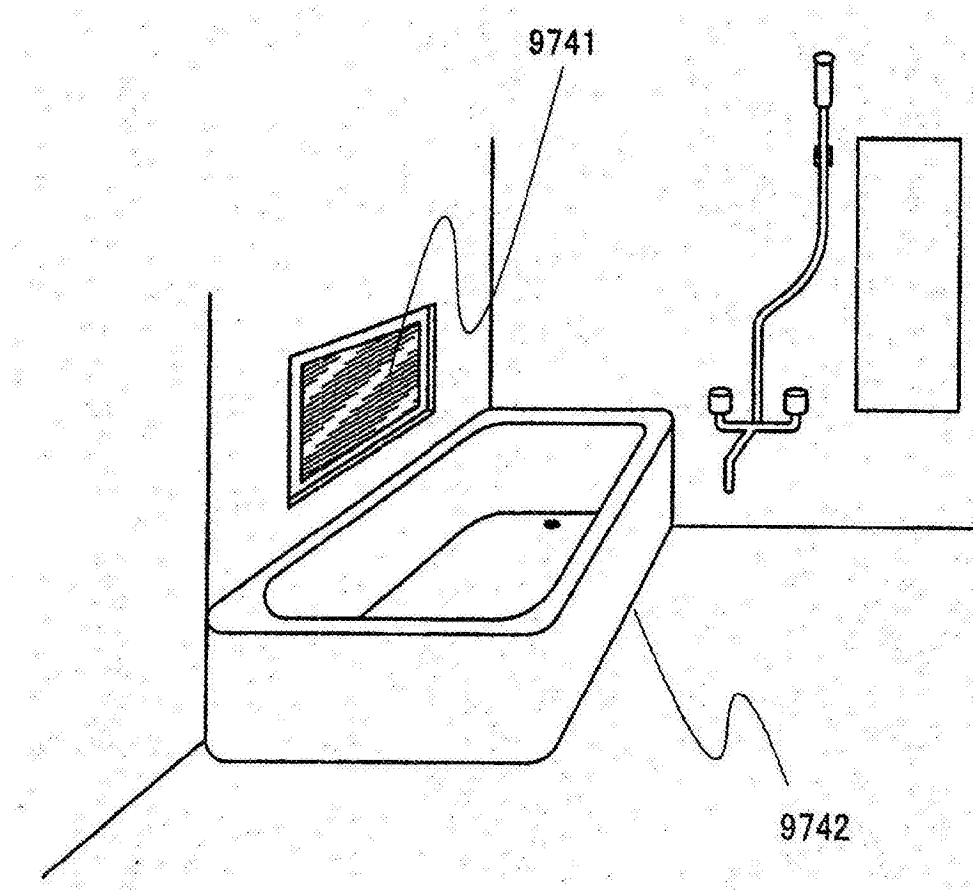


图64

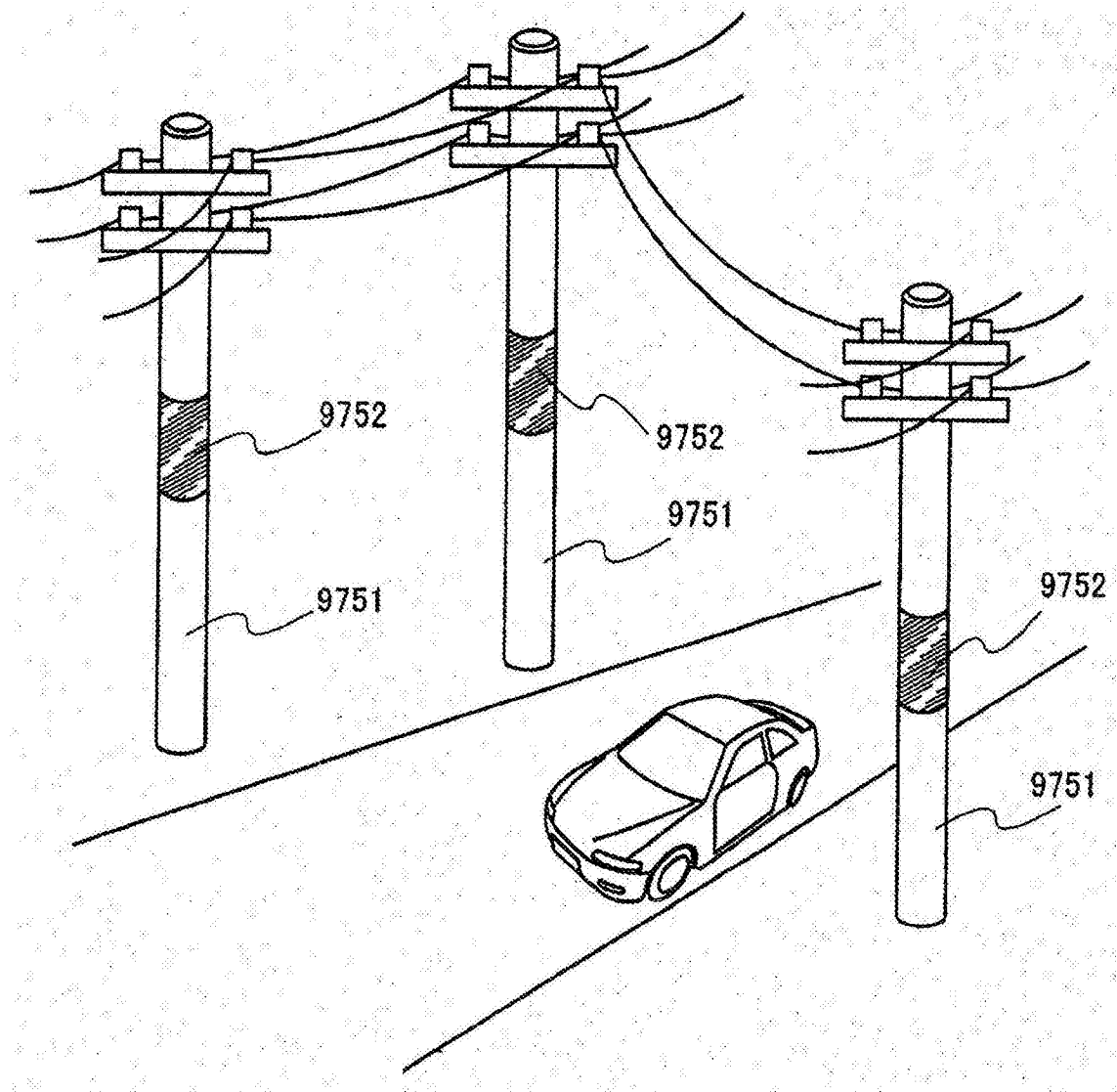


图65

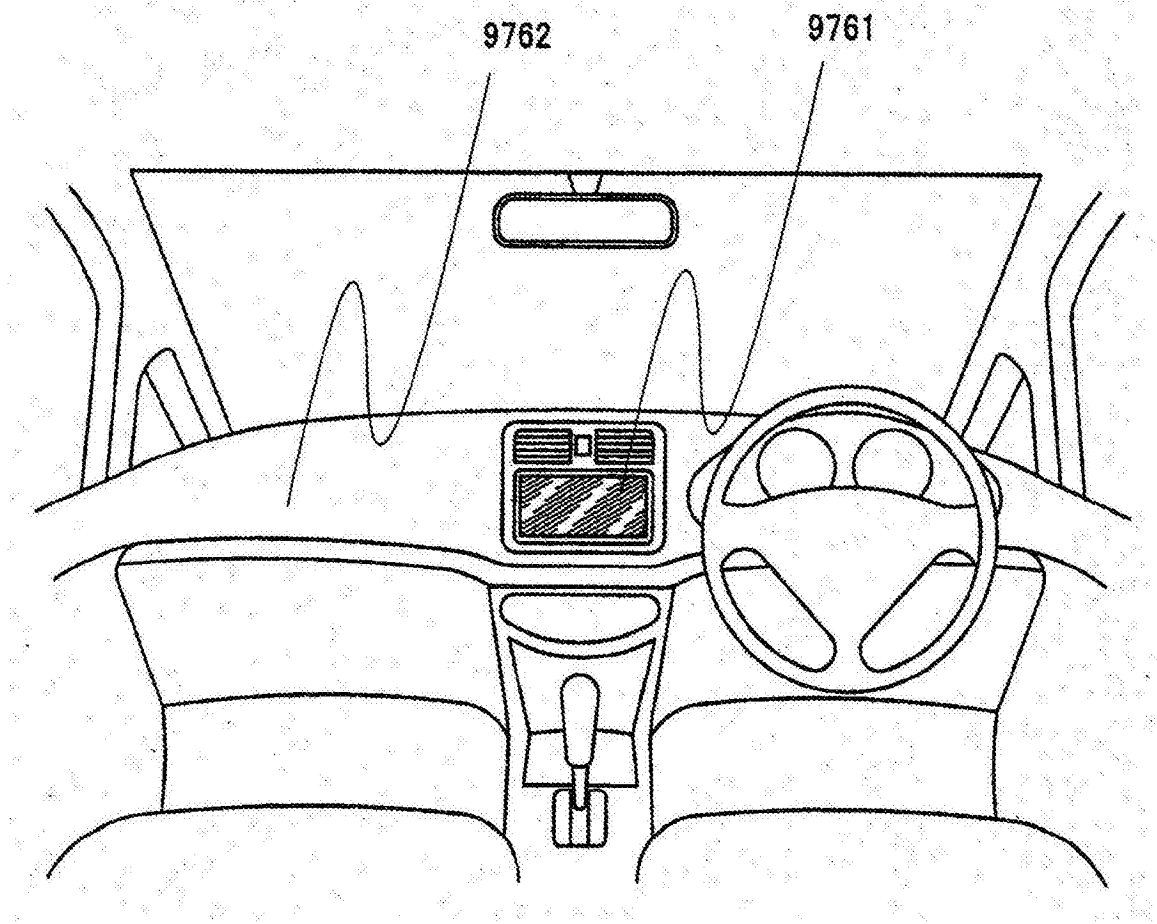


图66

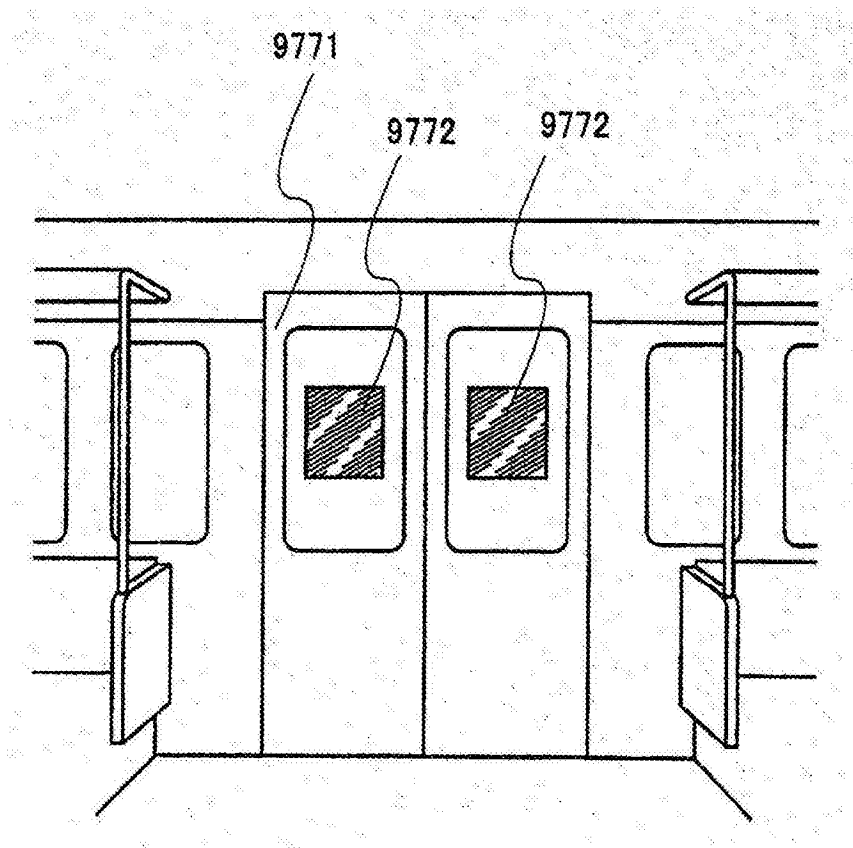


图67A

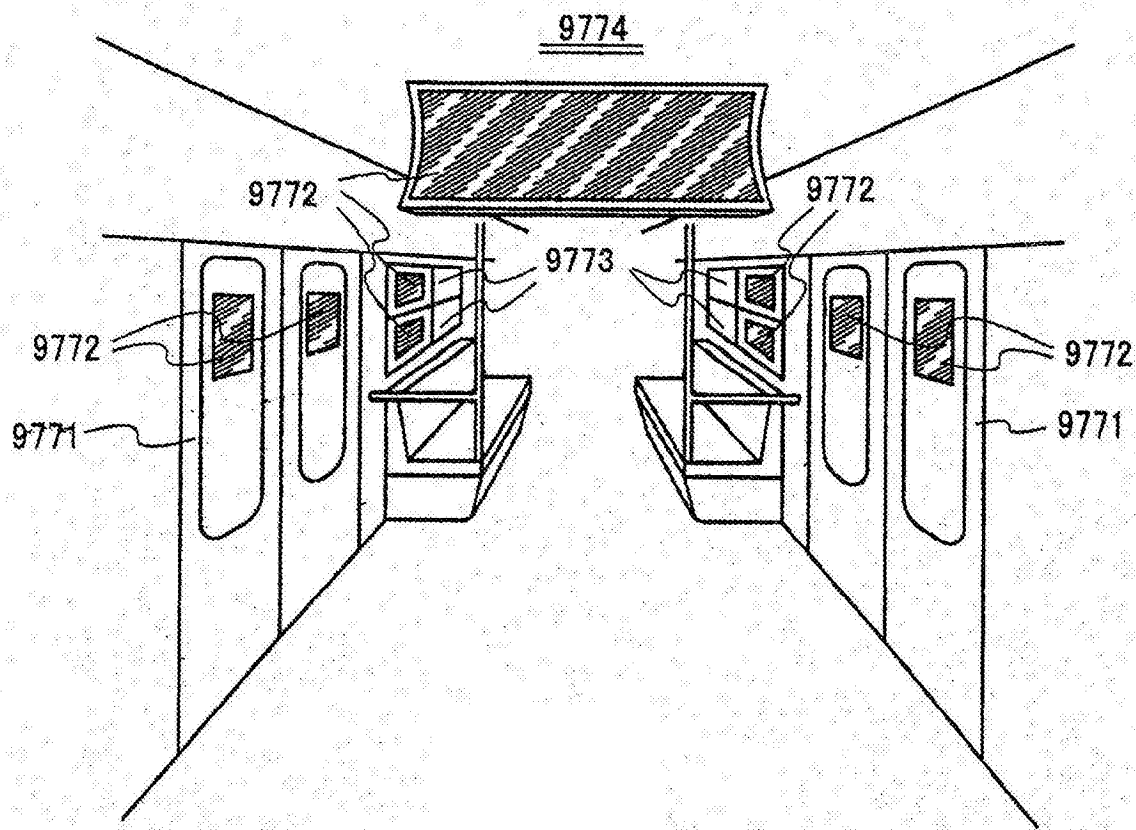


图67B

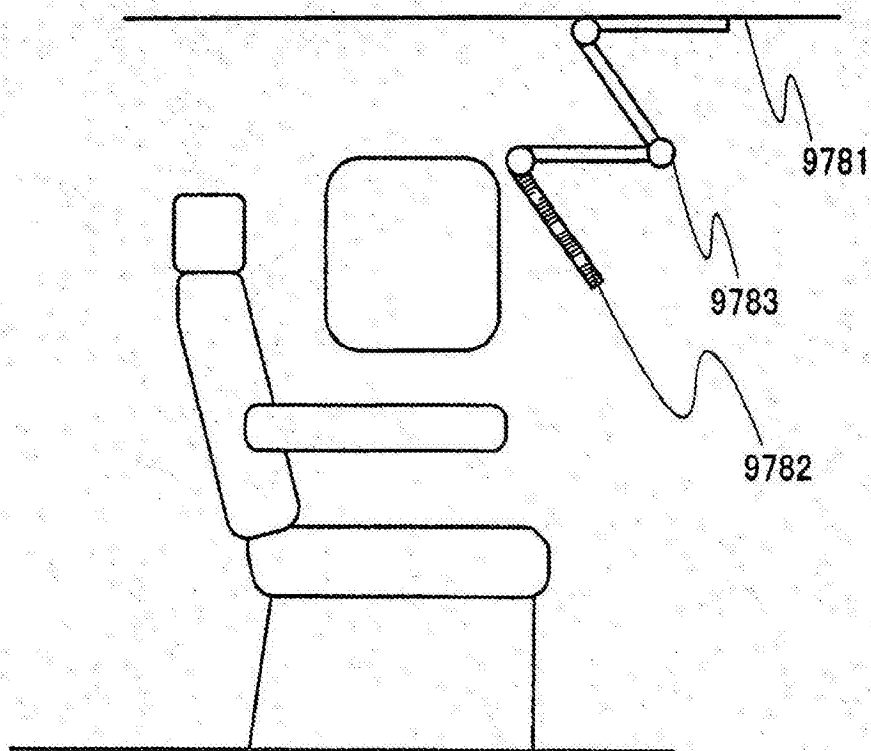


图68A

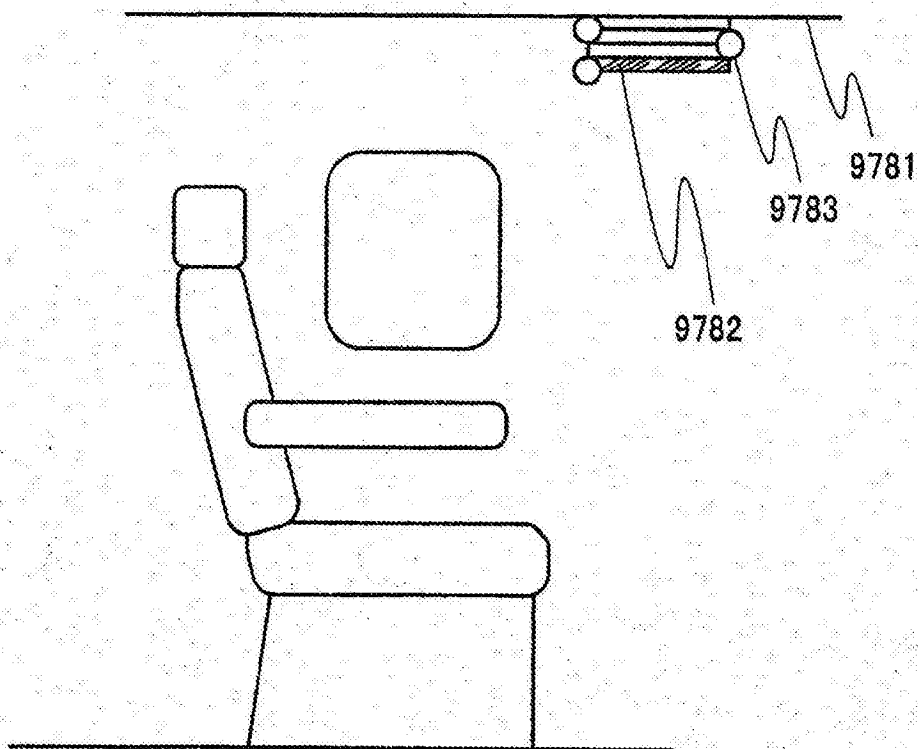


图68B

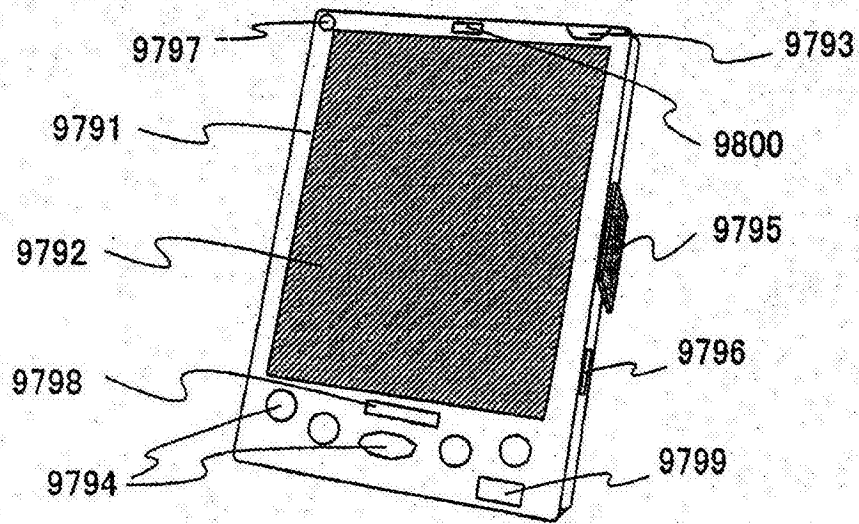


图69A

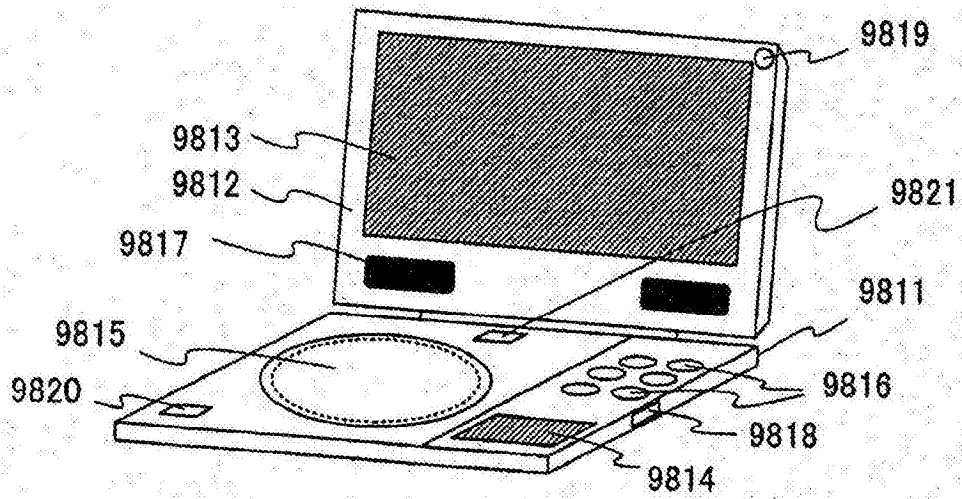


图69B

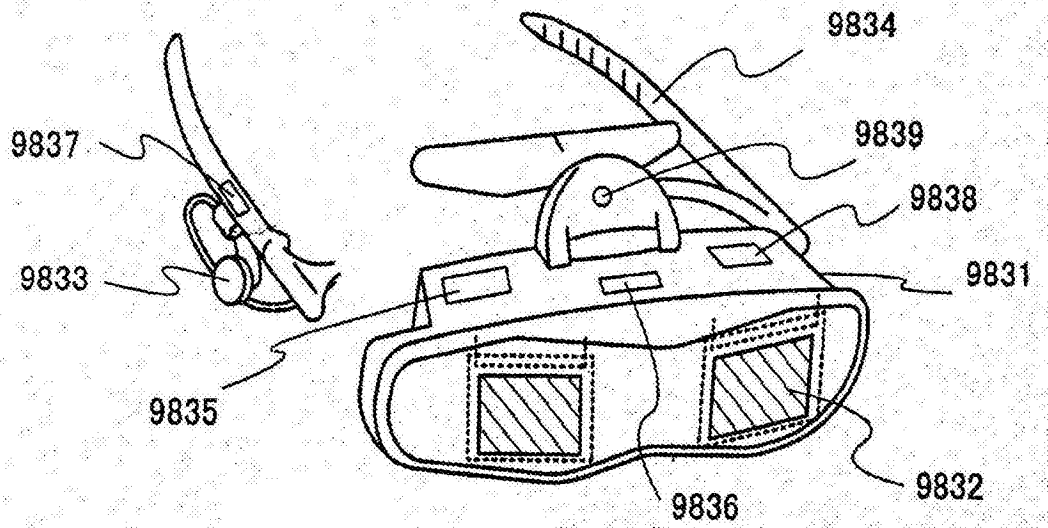


图69C

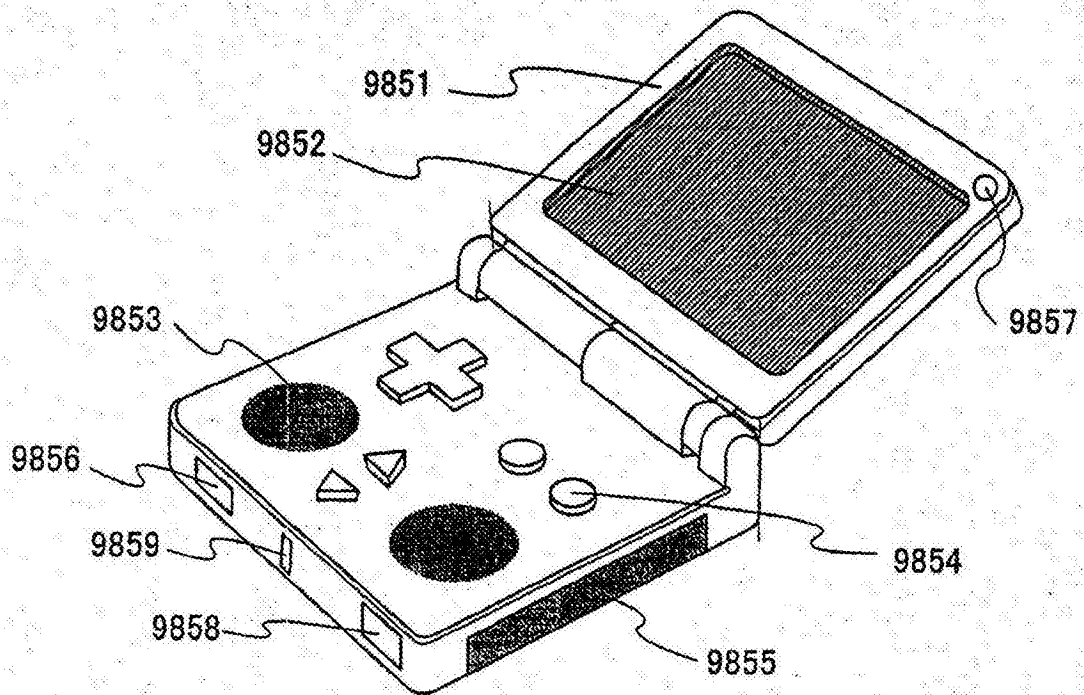


图70A

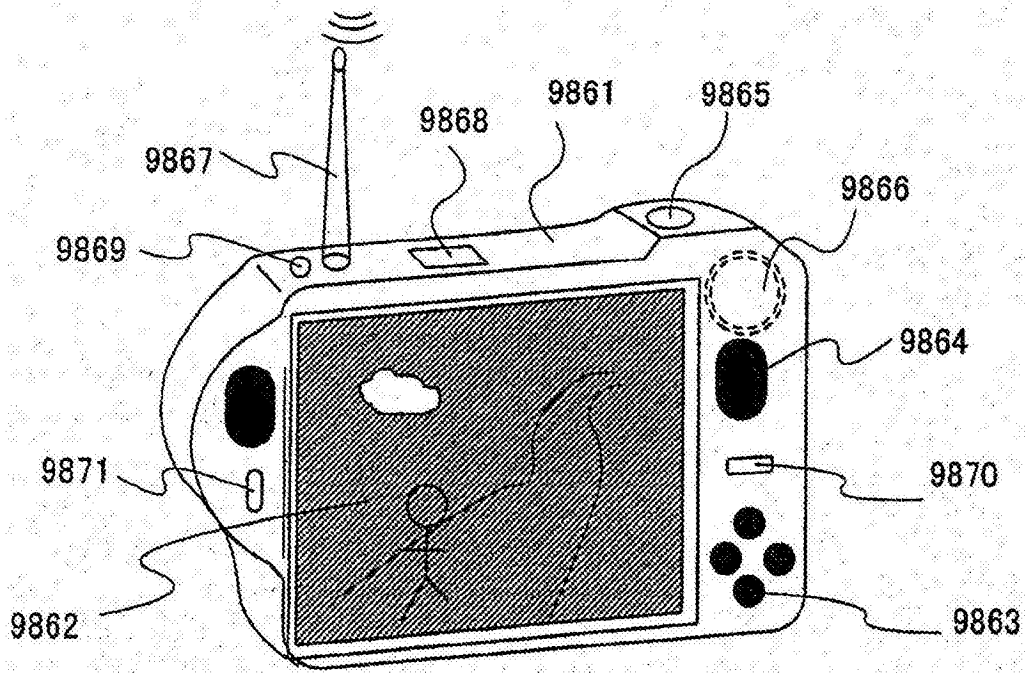


图70B

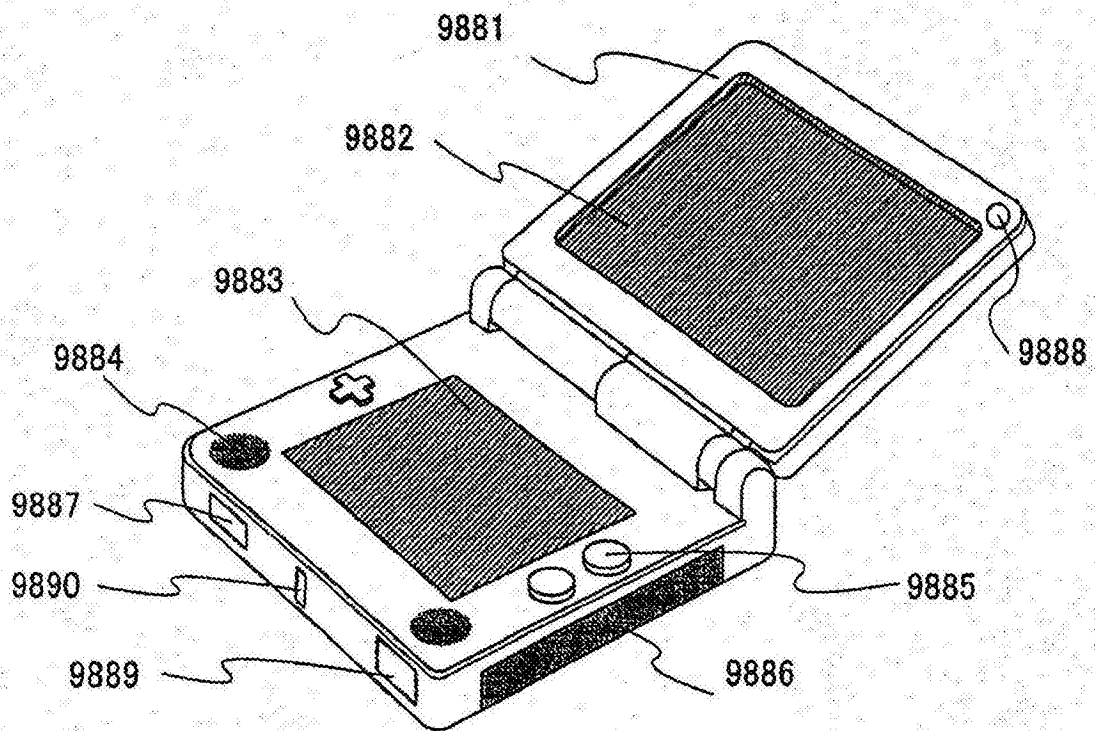


图71

专利名称(译)	液晶显示装置、以及电子设备		
公开(公告)号	CN106054470A	公开(公告)日	2016-10-26
申请号	CN201610451687.X	申请日	2007-10-31
[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	木村肇		
发明人	木村肇		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/13439 G02F1/1362 G02F1/133553 G02F2001/134372 G02F2001/136231 G09G3/20 G09G3/342 G09G3/3659 G09G3/3685 G09G2300/0876 G09G2310/0235 G09G2310/024 G09G2310/027 G09G2310/0275 G09G2310/0297 G09G2320/0233 G09G2320/0252 G09G2320/0261 G09G2320/106 G09G2340/0435 G09G2340/16 G09G2352/00 H01L27/1214 H01L27/1218 H04N9/3102 G02F1/133345 G02F1/1337 G02F1/134309 G02F1/136277 G02F1/136286 G02F1/1368		
优先权	2006297009 2006-10-31 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示装置以及电子设备。本发明的目的在于提供一种具有广视角的半导体装置、液晶显示装置、以及电子设备，其中制造工序数量和掩模数量比以往少且制造成本低。本发明的技术要点是一种液晶显示装置，包括：形成在衬底的一个表面的整个面上的第一电极；形成在该第一电极上的第一绝缘膜；形成在该第一绝缘膜上的薄膜晶体管；形成在该薄膜晶体管上的第二绝缘膜；形成在该第二绝缘膜上并具有多个开口的第二电极；以及所述第二电极上的液晶，其中利用所述第一电极和所述第二电极之间的电场控制所述液晶。

