



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101308264 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 200810099283. 4

(22) 申请日 2008. 05. 16

(30) 优先权数据

2007-132898 2007. 05. 18 JP

(73) 专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川

(72) 发明人 梅崎敦司 木村肇

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 秦晨

(51) Int. Cl.

G02F 1/13(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G02F 1/136(2006. 01)

H01L 27/12(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006/0012539 A1, 2006. 01. 19,

CN 1255879 C, 2006. 05. 10,

CN CN1794339 A, 2006. 06. 28,

CN CN1848226 A, 2006. 10. 18,

审查员 陈旭红

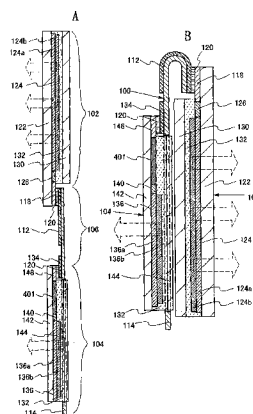
权利要求书2页 说明书38页 附图42页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明的目的如下:在具有多个显示面板的显示模块中,通过减少 IC 芯片等的零部件个数实现显示模块及安装有该显示模块的电子产品的小型化、以及薄型化。而且,通过减少 IC 芯片等的零部件个数提供廉价的显示模块及安装有该显示模块的电子产品。本发明的技术要点如下:在电子产品或显示模块的两个显示面板中的一个显示面板上(即,一个显示面板的显示区域的周围部)形成该显示面板的工作所需要的电路或安装有该显示面板的电子产品所需要的电路。通过使用安装在该显示面板上的电路,驱动该显示面板或安装有该显示面板的电子产品。



1. 一种显示装置,包括:

具有第一端子、电平转移器、第一驱动电路和第一显示部分的第一显示面板;

具有第二端子、第二驱动电路、电路群和第二显示部分的第二显示面板;

具有布线的衬底;以及

输出信号至所述电路群的集成电路,

其中,所述电路群输出用于驱动所述第一显示面板和所述第二显示面板的驱动信号,

其中,所述电路群通过所述第二端子及所述布线电连接到所述第一端子,

所述集成电路通过所述布线电连接到所述第二端子,

所述第二显示面板具有半导体层由单晶半导体构成的晶体管,所述电路群具有半导体层由单晶半导体构成的晶体管,所述第一显示面板具有半导体层由多晶或非晶半导体构成的晶体管,并且

所述第二显示部分和所述电路群被用密封衬底覆盖。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述第一显示部分的对角尺寸比所述第二显示部分的对角尺寸大。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述第一显示部分的像素数比所述第二显示部分的像素数多。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述电路群包括时序控制器。

5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述电路群包括电源电路。

6. 一种包括根据权利要求1所述的显示装置的电子产品。

7. 一种显示装置,包括:

具有第一端子、电平转移器、第一驱动电路和第一显示部分的第一显示面板;

具有第二端子、第二驱动电路、电路群和第二显示部分的第二显示面板;

具有布线的衬底;

输出信号至所述电路群的集成电路;以及

传感器,

其中,所述电路群输出用于驱动所述第一显示面板和所述第二显示面板的驱动信号,

其中,所述电路群通过所述布线电连接到所述第一显示面板,

所述集成电路通过所述布线电连接到所述第一显示面板,

所述电路群通过所述第二端子及所述布线电连接到所述第一端子,

所述集成电路通过所述布线电连接到所述第二端子,

所述传感器通过所述布线电连接到所述第二端子,

所述第二显示面板具有半导体层由单晶半导体构成的晶体管,所述电路群具有半导体层由单晶半导体构成的晶体管,所述第一显示面板具有半导体层由多晶或非晶半导体构成的晶体管,并且

所述第二显示部分和所述电路群被用密封衬底覆盖。

8. 根据权利要求7所述的显示装置,其中所述第一显示部分的对角尺寸比所述第二显示部分的对角尺寸大。

9. 根据权利要求7所述的显示装置,其中所述第一显示部分的像素数比所述第二显示部分的像素数多。

10. 根据权利要求 7 所述的显示装置,其中所述电路群包括时序控制器。
11. 根据权利要求 7 所述的显示装置,其中所述电路群包括电源电路。
12. 一种包括根据权利要求 7 所述的显示装置的电子产品。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及物品、方法、或生产物品的方法。尤其是，本发明涉及显示装置或半导体装置。

背景技术

[0002] 在电子产品如便携式电话机等图像显示部中，使用通过使用液晶面板而显示图像的液晶显示模块。另外，还推动使用有机电致发光（有机 EL）面板代替液晶面板的显示模块的实用化。

[0003] 显示模块通过使用柔性线路板连接由液晶或有机 EL 元件构成的显示面板和安装有驱动器 IC 或电源 IC 的电路衬底而形成。柔性线路板是布线图案形成在树脂膜上的，还可使用在其上直接安装有驱动器 IC 的柔性线路板。

[0004] 近年来，电子产品如便携式电话机等实现了高功能化，大多是在折叠式框体的表面及背面上设置有主屏及副屏，还设置有数字静态相机或摄像机（例如，参照专利文件 1）。

[0005] 随着电子产品如便携式电话机等的高功能化及高附加价值化，要收纳在框体内的零部件个数增加了，因此安装有各种 IC 芯片或 CCD 相机等的印刷衬底所占有的比例也增加了。但是，电子产品如便携式电话机等被要求小型化、薄型化及轻量化，因此与高附加价值化产生矛盾。为此，在专利文件 2 中，谋求实现显示模块及安装有该显示模块的电子产品的小型化、以及薄型化。

[0006] 专利文件 1 日本专利申请公开 2004-260433 号公报

[0007] 专利文件 2 日本专利申请公开 2007-47714 号公报

[0008] 然而，专利文件 2 有如下问题：由于使用多个 IC 芯片，所以显示模块及安装有该显示模块的电子产品的小型化、以及薄型化有一定的限制。

发明内容

[0009] 鉴于上述问题，本发明的目的在于通过减少 IC 芯片等的零部件个数实现显示模块及安装有该显示模块的电子产品的小型化、以及薄型化。本发明的目的还在于通过减少 IC 芯片等的零部件个数提供廉价的显示模块及安装有该显示模块的电子产品。

[0010] 在电子产品或显示模块的两个显示面板中的一个显示面板上（即，一个显示面板的显示区域的周围部）形成该显示面板的工作所需要的电路或安装有该显示面板的电子产品所需要的电路。通过使用安装在该显示面板上的电路，驱动该显示面板或安装有该显示面板的电子产品。

[0011] 本发明的液晶显示装置之一包括：具有包括第一液晶元件的第一显示屏幕及第一端子的第一显示面板；具有包括第二液晶元件的第二显示屏幕、第二端子及电路群的第二显示面板；以及具有布线的衬底，其中电路群通过第二端子及布线电连接到第一端子。

[0012] 本发明的液晶显示装置之一包括：具有包括第一液晶元件的第一显示屏幕及第一端子的第一显示面板；具有包括第二液晶元件的第二显示屏幕、第二端子及电路群的第二

显示面板；具有布线的衬底；以及集成电路，其中电路群通过第二端子及布线电连接到第一端子，并且集成电路通过布线电连接到第二端子。

[0013] 本发明的液晶显示装置之一包括：具有包括第一液晶元件的第一显示屏幕及第一端子的第一显示面板；具有包括第二液晶元件的第二显示屏幕、第二端子及电路群的第二显示面板；具有布线的衬底；以及传感器，其中电路群通过第二端子及布线电连接到第一端子，并且传感器通过布线电连接到第二端子。

[0014] 本发明的液晶显示装置之一包括：具有包括第一液晶元件的第一显示屏幕及第一端子的第一显示面板；具有包括第二液晶元件的第二显示屏幕、第二端子及电路群的第二显示面板；具有布线的衬底；集成电路；以及传感器，其中电路群通过布线电连接到第一显示面板，并且集成电路通过布线电连接到第一显示面板并通过布线电连接到第二显示面板，并且电路群通过第二端子及布线电连接到第一端子，并且集成电路通过布线电连接到第二端子，并且传感器通过布线电连接到第二端子。

[0015] 本发明的液晶显示装置之一包括：具有包括第一液晶元件的第一显示屏幕、第一端子、电平转移器及驱动电路的第一显示面板；具有包括第二液晶元件的第二显示屏幕、第二端子及电路群的第二显示面板；以及具有布线的衬底，其中电路群通过第二端子及布线电连接到第一端子。

[0016] 本发明的液晶显示装置之一包括：具有包括第一液晶元件的第一显示屏幕、第一端子、电平转移器及驱动电路的第一显示面板；具有包括第二液晶元件的第二显示屏幕、第二端子及电路群的第二显示面板；具有布线的衬底；以及集成电路，其中电路群通过第二端子及布线电连接到第一端子，并且集成电路通过布线电连接到第二端子。

[0017] 本发明的液晶显示装置之一包括：具有包括第一液晶元件的第一显示屏幕、第一端子、电平转移器及驱动电路的第一显示面板；具有包括第二液晶元件的第二显示屏幕、第二端子及电路群的第二显示面板；具有布线的衬底；以及传感器，其中电路群通过第二端子及布线电连接到第一端子，并且传感器通过布线电连接到第二端子。

[0018] 本发明的液晶显示装置之一包括：具有包括第一液晶元件的第一显示屏幕、第一端子、电平转移器及驱动电路的第一显示面板；具有包括第二液晶元件的第二显示屏幕、第二端子及电路群的第二显示面板；具有布线的衬底；集成电路；以及传感器，其中电路群通过布线电连接到第一显示面板，并且集成电路通过布线电连接到第一显示面板，并且电路群通过第二端子及布线电连接到第一端子，并且集成电路通过布线电连接到第二端子，并且传感器通过布线电连接到第二端子。

[0019] 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）、晶闸管等作为开关。或者，可以使用组合了这些的逻辑电路作为开关。

[0020] 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,容易作为开关工作。这是因为如下缘故: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。

[0021] 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的电压振幅值,所以可以减少耗电量。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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)。

[0026] 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)。就是说,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。

[0027] 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 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。

[0028] 另外,EL 元件是具有阳极、阴极、以及夹在阳极和阴极之间的 EL 层的元件。另外,作为 EL 层,可以使用利用单重态激子的发光(荧光)的层、利用三重态激子的发光(磷光)的层、包括利用单重态激子的发光(荧光)的层和利用三重态激子的发光(磷光)的层的层、由有机物形成的层、由无机物形成的层、包括由有机物形成的层和由无机物形成的层的层、包含高分子材料的层、包含低分子材料的层、以及包含高分子材料和低分子材料的层。然而,不局限于此,可以使用各种元件作为 EL 元件。

[0029] 另外,电子发射元件是将高电场集中到尖锐的阴极来抽出电子的元件。例如,作为电子发射元件,可以使用 Spindt 型、碳纳米管(CNT)型、层叠有金属-绝缘体-金属的 MIM 型、层叠有金属-绝缘体-半导体的 MIS 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。然而,不局限于此,可以使用各种元件作为电子发射元件。

[0030] 另外,液晶元件是通过利用液晶的光学调制作用控制光的透射或非透射的元件,并且由一对电极及液晶构成。另外,液晶的光学调制作用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。另外,作为液晶元件,可以举出向列型液晶、胆甾相液晶、近晶相液晶、盘状液晶、熟致液晶、溶致液晶、低分子液晶、高分子液晶、铁电液晶、反铁电液晶、主链液晶、侧链液晶、等离子体寻址液晶(PALC)、香蕉形液晶、等等。作为液晶的驱动方式,可以使用 TN(扭转向列)模式、STN(超扭曲向列)模式、IPS(平面内切换)模式、FFS(边缘场切换)模式、MVA(多像限垂直配向)模式、PVA(垂直取向构型)模式、ASV(流动超视觉)模式、ASM(轴线对称排列微单元)模式、OCB(光学补偿弯曲)模式、ECB(电控双折射)模式、FLC(铁电液晶)模式、AFLC(反铁电液晶)模式、PDLC(聚合物分散液晶)模式、宾主模式等。然而,不局限于此,可以采用各种方式作为液晶元件及其驱动方式。

[0031] 另外,电子纸是以如下方式进行显示的:以光学各向异性和染料分子取向等的分子进行显示的;以电泳、粒子移动、粒子转动、相变化等的粒子进行显示的;以薄膜中的一个端部的移动进行显示的;以分子的发色/相变化进行显示的;以分子的光吸收进行显示的;因电子和空穴结合而以自发光进行显示的;等等。作为电子纸,例如可以采用微囊型电泳、水平移动型电泳、垂直移动型电泳、扭转球、磁扭转球、圆柱扭转球方式、带电墨粉、电子粉流体、磁泳型、磁感热式、电润湿、光散射(透明/白浊变化)、胆甾相液晶/光导电层、胆甾相液晶、双稳定性向列液晶、铁电性液晶、两色性色素·液晶分散型、可动薄膜、无色染料(leuco Dye)的发消色、光致变色、电致变色、电沉积、柔性有机 EL 等。但是,不局限于此,而可以采用各种各样的电子纸。这里,通过采用微囊型电泳,可以解决电泳方式的缺点,即泳

动粒子的聚集、沉淀的问题。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。

[0032] 等离子体显示面板的结构如下：以狭隘的间隔使在表面上形成有电极的衬底和在表面上形成有电极及微小的槽并在槽内形成有荧光体层的衬底相对，并封入稀有气体。通过将电压施加到电极之间，可以产生紫外线，并使荧光体发光来进行显示。作为等离子体显示面板，既可为 DC 型 PDP，又可为 AC 型 PDP。这里，作为等离子体显示面板，可以采用 AWS(Address While Sustain,即寻址同时显示)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,即寻址与显示分离)驱动、CLEAR(High Contrast, Low Energy Address and Reduction of False Contour Sequence,即低能量寻址及降低伪轮廓)驱动、ALIS(Alternate Lighting of Surfaces,即交替发光表面)方式、TERES(Technology of Reciprocal Sustainer,即倒易维持技术)驱动等。但是,不局限于此,而可以采用各种各样的等离子体显示面板。

[0033] 作为诸如液晶显示器(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、透射型液晶显示器)、使用光栅阀(GLV)的显示装置、以及使用数字微镜装置(DMD)的显示装置之类的需要光源的显示装置,可以采用电致发光、冷阴极管、热阴极管、LED、激光源、汞灯等作为光源。但是,不局限于此,而可以使用各种各样的光源。

[0034] 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)硅等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,可以在透明衬底上制造晶体管。并且,可以通过使用形成在透明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。

[0035] 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。其结果是,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)。

[0036] 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。其结果是,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,可以抑制硅的结晶性的不均匀。因此,可以实现高图像质量。

[0037] 注意,可以制造多晶硅或微晶硅而不使用催化剂(镍等)。

[0038] 优选在整个面板上将硅的结晶性提高到多晶或微晶等,但是不局限于此。也可以只在面板的一部分区域中提高硅的结晶性。通过选择性地照射激光等,可以选择性地提高结晶性。例如,可以只向像素区域以外的外围电路区域照射激光。或者,可以只向栅极驱动电路、源极驱动电路等的区域照射激光。或者,可以只向源极驱动电路的一部分(例如模拟

开关)区域照射激光。其结果是,可以只在需要使电路高速工作的区域中提高硅的结晶性。像素区域不太需要高速工作,因此即使结晶性不提高也可以使像素电路正常工作。由于提高结晶性的区域少,所以可以减少制造步骤,提高产率,并降低制造成本。所需要的制造装置的个数也少,因此可以降低制造成本。

[0039] 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,其中特性、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。

[0040] 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。其结果是,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、透明电极。再者,它们可以与晶体管同时形成,这导致成本降低。

[0041] 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。

[0042] 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,使用具有有机半导体或碳纳米管的晶体管等的装置对冲击的耐性高。

[0043] 再者,可以使用各种结构的晶体管。例如,可以使用 MOS 型晶体管、结型晶体管、双极晶体管等作为晶体管。通过使用 MOS 型晶体管,可以缩小晶体管的尺寸。因此,可以安装多个晶体管。通过使用双极晶体管,可以产生大电流。因此,可以使电路高速工作。

[0044] 另外,也可以将 MOS 型晶体管和双极晶体管等组合而形成在一个衬底上。由此,可以实现低耗电量、小型化、高速工作等。

[0045] 除了上述以外,可以使用各种晶体管。

[0046] 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(醋酯纤维、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。作为配置有被移动了的晶体管的衬底,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(醋酯纤维、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)或皮下组织作为配置有被移动了的晶体管的衬底。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、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(醋酯纤维、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)或皮下组织作为被抛光的衬底。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。

[0047] 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,而可以获得斜率平坦的电压及电流特性。通过利用斜率平坦的电压及电流特性,可以实现理想的电流源电路或电阻值非常高的有源负载。其结果是,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。

[0048] 另外,也可以采用栅电极配置在沟道区域上的结构、或栅电极配置在沟道区域下的结构。或者,可以采用正交错结构、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,而可以获得斜率平坦的电压及电流特性。

[0049] 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,实现预定功能所需要的所有电路可以形成在同一衬底上。例如,实现预定功能所需要的所有电路既可使用玻璃衬底、塑料衬底、单晶衬底或 SOI 衬底来形成又可使用各种衬底来形成。实现预定功能所需要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要的电路的一部分形成在一个衬底上,而实现预定功能所需要的电路的另一部分形成在另一衬底上。换言之,实现预定功能所需要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要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要的电路的另一部分形成在单晶衬底上,并通过 COG(Chip On Glass,即玻璃上芯片)将由使用单晶衬底而形成的晶体管构成的 IC 芯片连接到玻璃衬底,以在玻璃衬底上配置该 IC 芯片。或者,也可以通过 TAB(Tape Automated Bonding,即卷带式自动结合)或印刷衬底使该 IC 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 IC 芯片,以防止耗电量的增加。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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,可以使使用 MIM(Metal Insulator Metal,即金属-绝缘体-金属)或 TFD(Thin Film Diode,即薄膜二极管)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。

[0053] 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。

[0054] 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,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,在本说明书中,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。

[0055] 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。

[0056] 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,即轻掺杂漏极)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。

[0057] 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。

[0058] 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,因为在制造时的规格等,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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 注意,在某个布线被称为栅极布线、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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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,因为在制造时的规格等,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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 注意，在某个布线被称为源极布线、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。

[0068] 注意，漏极与源极相同。

[0069] 半导体装置是指具有包括半导体元件（晶体管、二极管、晶闸管等）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。另外，将具有半导体材料的装置称为半导体装置。

[0070] 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。

[0071] 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 IC 芯片、或通过 TAB 等而连接的 IC 芯片。显示装置也可以包括安装有 IC 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，显示装置可以包括通过柔性印刷电路（FPC）等连接并安装有 IC 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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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）。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] “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。

[0083] 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。

[0084] 通过在两个显示面板中的一个显示面板上（即，一个显示面板的显示区域的周围部）形成该显示面板的工作所需要的电路或安装有该显示面板的电子产品所需要的电路，可以实现显示模块的小型化。由于可以减少安装在显示模块上的电子零部件，所以可以实现显示模块的薄型化。

附图说明

[0085] 图 1A 和 1B 是表示本发明的显示模块的结构图；

[0086] 图 2 是表示本发明的显示模块的结构图；

[0087] 图 3A 和 3B 是表示本发明的显示模块的结构图；

[0088] 图 4 是表示本发明的显示模块的结构图；

[0089] 图 5 是表示本发明的显示模块的结构图；

[0090] 图 6A 和 6B 是表示本发明的显示模块的结构图；

[0091] 图 7 是表示本发明的显示模块的结构图；

[0092] 图 8A 和 8B 是表示本发明的显示模块的结构图；

[0093] 图 9 是表示本发明的显示模块的结构图；

[0094] 图 10A 和 10B 是表示本发明的显示模块的结构图；

- [0095] 图 11 是表示本发明的显示模块的结构的图；
- [0096] 图 12A 和 12B 是表示本发明的显示模块的结构的图；
- [0097] 图 13A 和 13B 是说明用于本发明的 SOI 衬底的图；
- [0098] 图 14A 和 14B 是说明用于本发明的 SOI 衬底的图；
- [0099] 图 15A 至 15C 是说明用于本发明的 SOI 衬底的图；
- [0100] 图 16 是说明用于本发明的 SOI 衬底的图；
- [0101] 图 17A 至 17C 是说明用于本发明的 SOI 衬底的图；
- [0102] 图 18A 至 18E 是说明用于本发明的 SOI 衬底的图；
- [0103] 图 19A 和 19B 是说明用于本发明的 SOI 衬底的图；
- [0104] 图 20A 至 20C 是说明用于本发明的 SOI 衬底的图；
- [0105] 图 21A 和 21B 是说明用于本发明的 SOI 衬底的图；
- [0106] 图 22A 至 22C 是说明用于本发明的 SOI 衬底的图；
- [0107] 图 23A 和 23B 是说明用于本发明的 SOI 衬底的图；
- [0108] 图 24 是说明本发明的电子产品的图；
- [0109] 图 25 是说明本发明的电子产品的图；
- [0110] 图 26A 和 26B 是说明本发明的电子产品的图；
- [0111] 图 27A 和 27B 是说明本发明的电子产品的图；
- [0112] 图 28 是说明本发明的电子产品的图；
- [0113] 图 29 是说明本发明的电子产品的图；
- [0114] 图 30A 至 30C 是说明本发明的电子产品的图；
- [0115] 图 31 是说明本发明的电子产品的图；
- [0116] 图 32 是说明本发明的电子产品的图；
- [0117] 图 33 是说明本发明的电子产品的图；
- [0118] 图 34 是说明本发明的电子产品的图；
- [0119] 图 35A 和 35B 是说明本发明的电子产品的图；
- [0120] 图 36A 和 36B 是说明本发明的电子产品的图；
- [0121] 图 37A 至 37C 是说明本发明的电子产品的图；
- [0122] 图 38A 和 38B 是说明本发明的电子产品的图；
- [0123] 图 39 是说明本发明的电子产品的图；
- [0124] 图 40A 和 40B 是说明本发明的像素的图。

具体实施方式

[0125] 下面,参照附图说明本发明的实施方式。注意,本发明可以以多种不同的方式实施,本领域的技术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在不脱离本发明的宗旨及其范围的情况下被变换为各种各样的形式。因此,本发明不应该被解释为仅限定在本发明的实施方式所记载的内容中。在以下所说明的本发明的结构中,在不同附图之间共同使用同一附图标记表示同一部分或具有同样功能的部分,省略同一部分或具有同样功能的部分的详细说明。

[0126] 实施方式 1

[0127] 下面,参照图 1A 和 1B、以及图 2 说明根据本实施方式的显示模块。图 1A 和 1B、以及图 2 是表示根据本实施方式的显示模块的结构图。图 1A 和 1B 是显示模块的截面图,其中图 1A 是在同一平面上配置显示面板的截面图,而图 1B 是以背对背的方式配置显示面板的截面图。图 2 是从一个方向看显示模块的俯视图。注意,图 1A 和 1B 所示的显示模

[0128] 块的不同点只在于显示面板的配置方式,因此共同使用同一附图标记。

[0129] 图 1A 和 1B 所示的显示模块具有第一显示面板 102、第二显示面板 104、以及信号处理电路衬底 106。第一显示面板 102 和第二显示面板 104 分别具有不同的显示包括文字、图形及标记等的图像的面。第一显示面板 102 和第二显示面板 104 分别具有不同尺寸的屏幕,其一方构成主屏,而另一方构成副屏。

[0130] 在图 1A 和 1B 中,第一显示面板 102 和第二显示面板 104 的外形尺寸不相同,其一方的外形尺寸(即,面板面积)比另一方小。典型地说,构成副屏的第二显示面板 104 比构成主屏的第一显示面板 102 小。再者,为了实现显示模块的小型化,如图 1B 所示那样以背对背的方式将第一显示面板 102 和第二显示面板 104 密接或接近来配置。例如,在第一显示面板 102 的面内侧配置第二显示面板 104。

[0131] 至于图 1A 和 1B 所示的信号处理电路衬底 106,第一端子 112 通过导电部件 120 连接到第一显示面板 102 的端子 118。导电部件 120 呈现如下电气各向异性:当以第一端子 112 和端子 118 夹住导电部件 120 时,降低所述两个端子之间的电阻,并在相邻的端子之间实现电绝缘。例如,导电部件 120 通过以局部化而不引起相互作用的浓度将导电微粒(或具有导电表面的微粒)分散在树脂介质中来提供。在此情况下,通过大约以导电微粒的间隔配置第一端子 112 和端子 118,可以实现所述两个端子之间的导通。与此同时,信号处理电路衬底 106 的第二端子 134 通过导电部件 120 连接到第二显示面板 104 的端子 148。

[0132] 作为导电部件 120,可以使用各向异性导电材料。各向异性导电材料具有粘合、导电、以及绝缘的三个功能。尤其是,称为 ACF(各向异性导电膜)及 ACP(各向异性导电胶)的高分子材料通过热压合加工而沿厚度方向具有导通性并沿面方向具有绝缘性。

[0133] 信号处理电路衬底 106 具有布线从上述连接部延伸而电连接第一显示面板 102 的端子 118 和第二显示面板 104 的端子 148 的面。在此情况下,将与第二显示面板 104 的端子 148 电连接的第二端子 134 配置在第一显示面板 102 上。如图 1B 所示,通过有效地利用与第一显示面板 102 的显示面相反一侧的面,可以实现显示模块的小型化。

[0134] 如图 1B 所示,为了将与第一显示面板 102 的端子 118 电连接的第一端子 112、以及第二显示面板 104 的端子 148 连接,信号处理电路衬底 106 优选由形成绝缘表面的柔性衬底 114 构成。典型地说,使用聚酰亚胺膜作为柔性衬底 114,还可以使用除此以外的树脂膜或玻璃纤维增强塑料。柔性衬底 114 的厚度为 30 至 300 μm ,典型地为 80 至 160 μm ,即可。当配置在信号处理电路衬底 106 内侧的第二显示面板 104 的厚度相对于信号处理电路衬底 106 厚时,设置通过去除信号处理电路衬底 106 的一部分而形成的开口部,并将第二端子 134 重叠于第二显示面板 104 的端子 148,即可。

[0135] 在图 1A 及图 1B 所示的第二显示面板 104 上形成有电路单元 401。电路单元 401 与第二显示面板 104 的端子 148 电连接。作为电路单元 401,例如可以举出显示面板的驱动电路、时序控制器、声音或图像信号处理电路、存储器、电源电路、高频电路、滤波器、安全电路、中央处理单元(CPU)、放大电路、光通信、LAN、USB 等其他外部装置连接接口电路等。在

本说明书中,具有显示面板的驱动电路、时序控制器、声音或图像信号处理电路、存储器、电源电路、高频电路、滤波器、安全电路、中央处理单元(CPU)、放大电路、光通信、LAN、USB 等其他外部装置连接接口电路中的任何一种或多种功能的电路也被称为电路群。

[0136] 在图 2 中,作为电路单元 401,示出控制发送到显示面板的信号时序控制器 401a、控制发送到时序控制器 401a 的信号的声音及图像处理 401b、CPU401c、存储器 401d、电源 IC401e、功率晶体管 401f、电容器 401g、线圈 401h。时序控制器 401a 通过使用转换开关或程序选择将要发送信号的目标来在第一显示面板 102 和第二显示面板 104 之间共同使用。CPU401c 进行键输入信号的控制、电源系统的管理。

[0137] 在第一显示面板 102 中,显示部 124 及端子 118 形成在第一衬底 122 上。并且,也可以形成扫描线驱动电路 128 及信号线驱动电路 126。当然,可以将部分或所有这些驱动电路安装在第二显示面板 104 上作为电路单元 401 或电路单元 401 的一部分。在显示部 124 中,多个点(图像显示的最小单元,以下也称为像素)二维地配置于 X 方向及 Y 方向。显示部 124 包括驱动元件阵列 124a 及显示元件阵列 124b 作为组件。当进一步细分时,驱动元件阵列 124a 包括控制信号的 ON 及 OFF 的开关元件,且若需要的话也可以组合控制电流的非线性元件。

[0138] 可以使用与驱动元件阵列 124a 相同的元件制造扫描线驱动电路 128 及 / 或信号线驱动电路 126。在此情况下,通常使用晶体管,更优选地为薄膜晶体管(以下也称为 TFT)作为元件。当然,也可以包括电容元件、电阻元件、或电感元件。并且,与这些元件的电极或布线相同的导电层形成端子 118。

[0139] 通常使用晶体管作为典型开关元件。晶体管可以具有沟道形成区设在一对源极及漏极之间的单漏极结构、低浓度漏极(LDD)设在沟道形成区和漏极之间的 LDD 结构、等等。晶体管也可以具有多栅极结构,其中多个栅电极插置于一对源极及漏极之间(多个沟道形成区串联配置)。再者,单晶硅、多晶硅、或非晶硅可以被使用于构成晶体管的半导体层。可以利用在形成半导体层之后形成栅电极的顶栅型晶体管以及在形成栅电极之后形成半导体层的底栅型晶体管。尤其是,在使用非晶硅的情况下,优选采用后者的例子。注意,可以采用各种各样的元件作为开关元件,而不局限于此。

[0140] 显示元件阵列 124b 可以由利用电作用改变光学特性的元件(例如,液晶元件)、由于载流子引入而发光的元件(电致发光元件(以下也称为 EL 元件)、发光二极管、或发光晶体管等)、或放出电荷的元件(电子源元件等)等构成。注意,可以采用各种各样的元件作为显示元件阵列 124b,而不局限于此。

[0141] 在第二显示面板 104 中,显示部 136、电路单元 401 及端子 148 形成在第二衬底 142 上。另外,也可以形成扫描线驱动电路 138 和信号线驱动电路 140。显示部 136 中的驱动元件阵列 136a 和显示元件阵列 136b 各具有与第一显示面板 102 相同的结构。关于第一显示面板 102 和第二显示面板 104,显示部可以由同种类的驱动元件阵列和显示元件阵列构成,或者可以由不同种类的驱动元件阵列和显示元件阵列构成。例如,第一显示面板 102 和第二显示面板 104 两者中的显示元件阵列可以由 EL 元件构成,或者其一方可以由液晶元件构成。为了缩小形成在第二显示面板 104 上的电路单元 401 的面积,优选在第一显示面板 102 和第二显示面板 104 之间共同使用电路,在此情况下,第一显示面板 102 和第二显示面板 104 两者中的显示元件阵列优选由同种类的元件构成,例如由 EL 元件构成。注意,在第

一显示面板 102 和第二显示面板 104 之间共同使用电路这一情况指的是通过使用相同的电路群使如下用来驱动显示面板的电路工作的情况：例如，时序控制器、声音或图像信号处理电路、存储器、电源电路、高频电路、滤波器、安全电路、中央处理单元（CPU）、放大电路等。

[0142] 这里，作为电路单元 401 具有的晶体管的半导体层，优选使用接合到具有绝缘表面的衬底上或绝缘衬底上并具有一定结晶取向的单晶半导体层（SOI 层）。这样，由于单晶半导体具有一定结晶取向，所以可以获得均匀且高性能的晶体管。就是说，通过抑制晶体管特性中的重要特性值如阈值电压或迁移率等的不均匀性，可以实现高性能化如高迁移率化。将通过使用上述接合到具有绝缘表面的衬底上或绝缘衬底上并具有一定结晶取向的单晶半导体层（SOI 层）而形成的晶体管适用于电路单元 401，从而，不仅可以实现电路单元 401 的处理速度的高速化而且还可以实现低耗电量化。但是，不局限于此，而可以采用各种各样的材料如单晶硅、多晶硅、微晶硅或非晶硅等作为电路单元 401 具有的晶体管的半导体层。

[0143] 另外，作为构成形成在第二显示面板 104 上的驱动元件阵列 136a、扫描线驱动电路 138 及信号线驱动电路 140 的元件，可以使用一种晶体管，其中使用接合到具有绝缘表面的衬底上或绝缘衬底上并具有一定结晶取向的单晶半导体层（SOI 层）。与此同样，作为构成形成在第一显示面板 102 上的驱动元件阵列 124a、扫描线驱动电路 128 及信号线驱动电路 126 的元件，可以使用一种晶体管，其中使用接合到具有绝缘表面的衬底上或绝缘衬底上并具有一定结晶取向的单晶半导体层（SOI 层）。

[0144] 各种组合可以适用于第一显示面板 102 和第二显示面板 104。例如，第一显示面板 102 的驱动元件阵列 124a 可以由 TFT 构成以获得所谓的有源矩阵驱动方式的面板，第二显示面板 104 也可以采用有源矩阵驱动方式。在这种组合中，也可以省略第二显示面板 104 的驱动元件阵列 136a 以获得单纯矩阵面板，或者也可以采用分段显示面板。

[0145] 可以以不同屏幕尺寸和像素数制造第一显示面板 102 和第二显示面板 104。例如，在便携式电话机的用途中，第一显示面板 102 可以为 2.4 英寸型、QVGA 及 320×240 的像素数（ $320 \times 240 \times 3$ (RGB) 的像素数），而第二显示面板 104 可以为 1.1 英寸型及 128×96 的像素数。在诸如笔记本型电脑之类的设有开 / 关型显示屏幕的电脑的用途中，第一显示面板 102 可以为 15 英寸型、XGA 及 1024×768 的像素数（ $1024 \times 768 \times 3$ (RGB) 的像素数），而第二显示面板 104 可以为 3 英寸型、QVGA 及 320×240 的像素数。此外，可以适当地组合第一显示面板 102 和第二显示面板 104 的屏幕尺寸和像素数以适用于各种各样的电子产品。

[0146] 第一显示面板 102 至少使用第一密封衬底 130 覆盖显示部 124。第一密封衬底 130 被密封材料 132 固定于第一衬底 122。尤其是，在将 EL 元件用于显示元件阵列 124b 的情况下，优选采用这种结构。第一衬底 122 不仅具有将显示部 124、扫描线驱动电路 128、信号线驱动电路 126 及端子 118 互相以有机方式连接来固定的功能，而且还具有保持平板显示面板的机械强度的功能。机械强度指的是当显示模块被安装在电子产品等的框体中时不容易因冲击或振动而损坏的厚度，或者指的是当在制造步骤中处理装置时不损坏的充分强度。在此情况下，若第一衬底 122 具有能够保持机械强度的一定厚度，则第一密封衬底 130 可以薄于该厚度。另外，当将第一密封衬底 130 薄板化时，可以组合树脂膜等的加强材料来补充。

[0147] 与此同样，在第二显示面板 104 中，第二密封衬底 144 被密封材料 132 固定于第二

衬底 142。在此情况下,若第二衬底 142 具有能够保持机械强度的一定厚度,则第二密封衬底 144 可以薄于该厚度。再者,在第二显示面板 104 比第一显示面板 102 小的情况下,第二衬底 142 可以薄于第一衬底 122,而且第二密封衬底 144 也可以薄于第一密封衬底 130。

[0148] 另外,在第二显示面板 104 中,电路单元 401 被第二密封衬底 144 覆盖。因此,可以防止在制造步骤中电路单元 401 损伤。并且,可以防止构成电路单元 401 的材料被氧化。但是,在第二显示面板 104 中,电路单元 401 也可以不被第二密封衬底 144 覆盖。将这种情况下的显示模块的截面图示出于图 12A 和 12B。图 12A 和 12B 是显示模块的截面图,其中图 12A 是在同一平面上配置显示面板的截面图,而图 12B 是以背对背的方式配置显示面板的截面图。注意,图 12A 和 12B 所示的显示模块的不同点只在于显示面板的配置方式,因此共同使用同一附图标记。与图 1A 和 1B 所示的显示模块不同,在图 12A 和 12B 所示的显示模块中,电路单元 401 不被密封,而可以缩小第二密封衬底 144。可以降低电路单元 401 的寄生电容。

[0149] 在将图 12A 和 12B 所示的第一显示面板 102 的第一密封衬底 130 和第二显示面板 104 的第二密封衬底 144 密接的情况下,可以进一步减少两个密封衬底的厚度。或者,可以省略第二显示面板 104 的密封衬底,而在第一显示面板 102 和第二显示面板 104 之间共同使用第一密封衬底 130。

[0150] 例如,若图 12A 和 12B 所示的第一衬底 122 和第一密封衬底 130 由 0.5mm 厚的玻璃衬底构成,第二衬底 142 由 0.5mm 厚的玻璃衬底构成,并且第二密封衬底 144 由 0.3mm 厚的玻璃衬底构成,则其总厚度为 1.8mm。考虑到 30 μ m 至 300 μ m 厚的柔性衬底 144,其总厚度为 2mm 左右。由于显示部中的驱动元件阵列、显示元件阵列及密封材料的总厚度小于 1mm,所以本实施方式的显示模块的厚度为 3mm 以下。在显示模块中,需要根据显示面板的尺寸决定对厚度的影响最大的玻璃衬底的厚度,可以在 0.1mm 至 2mm 的范围内,优选在 0.4 至 0.7mm 的范围内自由地选择其厚度。

[0151] 在图 1A 和 1B 及图 2 中,说明了如下情况:第一显示面板 102 及第二显示面板 104 的工作所需要的电路及各种元件、或被安装第一显示面板 102 及第二显示面板 104 的电子产品所需要的电路及各种元件作为电路单元 401 形成在第二显示面板 104 上。但是,可以采用各种各样的结构作为显示模块,而不局限于此。下面,说明与图 1A 和 1B 及图 2 不相同的显示模块。

[0152] 首先,参照图 3A 和 3B、图 4 及图 5 说明将电路单元 401 的一部分作为 IC 芯片安装在显示模块上的情况。作为 IC 芯片,例如可以举出显示面板的驱动电路、时序控制器、声音或图像信号处理电路、存储器、电源电路、高频电路、滤波器、安全电路、中央处理单元(CPU)、放大电路、光通信、LAN、USB 等其他外部装置连接接口电路、等等。

[0153] 图 3A 和 3B、图 4 及图 5 是表示显示模块的结构图。图 3A 和 3B 是显示模块的截面图,其中图 3A 是在同一平面上配置显示面板的截面图,而图 3B 是以背对背的方式配置显示面板的截面图。图 4 是从一个方向看显示模块的俯视图。图 5 是从一个方向看与图 4 不相同的显示模块的俯视图。注意,使用同一附图标记表示与图 1A 和 1B 及图 2 的结构相同的部分,省略其说明。

[0154] 图 3A 和 3B 所示的信号处理电路衬底 106 通过使用第一端子 112 与第一显示面板 102 的端子 118 连接,其中间夹着导电部件 120。信号处理电路衬底 106 具有布线 116 从所

述连接部延伸且被安装 IC 芯片 108 的面。准备 IC 芯片 108 作为另外的部件,并将 IC 芯片 108 安装为与适当地配置的布线 116 的连接部电连接。作为 IC 芯片 108 的安装方法,采用倒装焊接法或引线接合法等的连接方法。其安装面配置为与第一显示面板 102 重叠。在此情况下,与第二显示面板 104 的端子 148 电连接的第二端子 134 配置在第一显示面板 102 上。

[0155] 在图 4 中示出安装在信号处理电路衬底 106 上的 CPU108c 和存储器 108d。还可以安装第一显示面板 102 和第二显示面板 104 的驱动用 IC(扫描线驱动用、信号线驱动用)。作为电路单元 401,示出控制发送到显示面板的信号时序控制器 401a、控制发送到时序控制器 401a 的信号的声音及图像处理器 401b、电源 IC401e、功率晶体管 401f、电容器 401g、线圈 401h。在图 4 中,通过将大规模(晶体管的个数多)的 CPU 作为 IC 芯片安装在显示模块上,可以缩小电路单元的面积。通过将需要高速工作的 CPU 作为 IC 芯片安装在显示模块上,可以提高成品率。通过将存储器作为 IC 芯片安装在显示模块上,可以简化第二显示面板的制造步骤。

[0156] 下面,示出与图 4 不相同的例子。在图 5 中示出安装在信号处理电路衬底 106 上的电源 IC108e、功率晶体管 108f、电容器 108g 及线圈 108h。作为电路单元 401,示出控制发送到显示面板的信号时序控制器 401a、控制发送到时序控制器 401a 的信号的声音及图像处理器 401b、CPU401c、及存储器 401d。在图 5 中,通过将电源系统的电路及元件作为 IC 芯片安装在显示模块上,可以使用具有高电流能力的双极晶体管构成电源系统的电路及元件。由于不需要在电路单元中形成双极晶体管,所以可以简化第二显示面板的制造步骤。

[0157] 图 4 及图 5 只是一个例子,因此不局限于图 4 及图 5 的结构。可以采用一种显示模块,其中第一显示面板 102 及第二显示面板 104 的工作所需要的电路及各种元件的一部分、或被安装第一显示面板 102 及第二显示面板 104 的电子产品所需要的电路及各种元件的一部分形成在第二显示面板 104 上,而其另一部分作为 IC 芯片安装在信号处理电路衬底 106 上。

[0158] 其次,参照图 6A 和图 6B 及图 7 说明将传感器芯片安装在显示模块上的情况。作为传感器芯片,例如可以举出光传感器、CCD 模块(影像拍摄装置)、温度传感器、湿度传感器、加速度传感器、振动传感器、方向传感器、气体传感器、微粒传感器(烟传感器、花粉传感器等)、等等。

[0159] 图 6A 和 6B 及图 7 是表示显示模块的结构的图。图 6A 和 6B 是显示模块的截面图,其中图 6A 是在同一平面上配置显示面板的截面图,而图 6B 是以背对背的方式配置显示面板的截面图。图 7 是从一个方向看显示模块的俯视图。注意,使用同一附图标记表示与图 1A 至图 5 的结构相同的部分,省略其说明。

[0160] 图 6A 和 6B 所示的信号处理电路衬底 106 通过使用第一端子 112 与第一显示面板 102 的端子 118 连接,其中间夹着导电部件 120。信号处理电路衬底 106 具有布线 116 从所述连接部延伸且被安装传感器芯片 110 的面。准备传感器芯片 110 作为另外的部件,并将传感器芯片 110 安装为与适当地配置的布线 116 的连接部电连接。作为传感器芯片 110 的安装方法,采用倒装焊接法或引线接合法等的连接方法。其安装面配置为与第一显示面板 102 重叠。在此情况下,与第二显示面板 104 的端子 148 电连接的第二端子 134 配置在第一显示面板 102 上。

[0161] 在图 7 中示出安装在信号处理电路衬底 106 上的 CCD 模块 110a 和光传感器 110b。通过将 CCD 模块 110a 安装在显示模块上,可以将显示模块用作相机或摄像机。通过将光传感器 110b 安装在显示模块上,可以根据周围的亮度改变显示面板的亮度。

[0162] 下面,参照图 8A 和 8B 及图 9 说明将电路单元 401 的一部分作为 IC 芯片安装在显示模块上并将传感器芯片安装在显示模块上的情况。

[0163] 图 8A 和 8B 及图 9 是表示显示模块的结构的图。图 8A 和 8B 是显示模块的截面图,其中图 8A 是在同一平面上配置显示面板的截面图,而图 8B 是以背对背的方式配置显示面板的截面图。图 9 是从一个方向看显示模块的俯视图。注意,使用同一附图标记表示与图 1A 至 7 的结构相同的部分,省略其说明。

[0164] 图 8A 和 8B 所示的信号处理电路衬底 106 通过使用第一端子 112 与第一显示面板 102 的端子 118 连接,其中间夹着导电部件 120。信号处理电路衬底 106 具有布线 116 从所述连接部延伸且被安装 IC 芯片 108 及传感器芯片 110 的面。准备 IC 芯片 108 及传感器芯片 110 作为另外的部件,并将 IC 芯片 108 及传感器芯片 110 安装为与适当地配置的布线 116 的连接部电连接。作为 IC 芯片 108 及传感器芯片 110 的安装方法,采用倒装焊接法或引线接合法等的连接方法。其安装面配置为与第一显示面板 102 重叠。在此情况下,与第二显示面板 104 的端子 148 电连接的第二端子 134 配置在第一显示面板 102 上。

[0165] 在图 9 中示出安装在信号处理电路衬底 106 上的 CCD 模块 110a、光传感器 110b、CPU108c 及存储器 108d。还可以安装第一显示面板 102 和第二显示面板 104 的驱动用 IC(扫描线驱动用、信号线驱动用)。作为电路单元 401,示出控制发送到显示面板的信号时序控制器 401a、控制发送到时序控制器 401a 的信号的声音及图像处理器 401b、电源 IC401e、功率晶体管 401f、电容器 401g、线圈 401h。通过将 CCD 模块 110a 安装在显示模块上,可以将显示模块用作相机或摄像机。通过将光传感器 110b 安装在显示模块上,可以根据周围的亮度改变显示面板的亮度。通过将大规模(晶体管的个数多)的 CPU 作为 IC 芯片安装在显示模块上,可以缩小电路单元的面积。通过将需要高速工作的 CPU 作为 IC 芯片安装在显示模块上,可以提高成品率。通过将存储器作为 IC 芯片安装在显示模块上,可以简化第二显示面板的制造步骤。

[0166] 图 8A 和 8B 及图 9 只是一个例子,因此不局限于图 8A 和 8B 及图 9 的结构。可以采用一种显示模块,其中第一显示面板 102 及第二显示面板 104 的工作所需要的电路及各种元件的一部分、或被安装第一显示面板 102 及第二显示面板 104 的电子产品所需要的电路及各种元件的一部分形成在第二显示面板 104 上,而其另一部分作为 IC 芯片 108 安装在信号处理电路衬底 106 上。

[0167] 如上所述,在以背对背的方式配置的两个显示面板中的一个显示面板上形成有该显示面板的工作所需要的电路及各种元件、或被安装该显示面板的电子产品所需要的电路及各种元件,从而可以减少或消除被安装电子部件(IC 芯片)。由于可以减少或消除电子部件,所以可以以低成本提供廉价的显示模块。由于可以减少或消除电子部件,所以可以实现显示模块的小型化。而且,由于可以减少或消除电子部件,所以可以实现显示模块的薄型化。

[0168] 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。

[0169] 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。

[0170] 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。

[0171] 实施方式 2

[0172] 在本实施方式中,参照图 10A 和 10B 说明具有构成主屏和副屏的多个液晶显示面板的显示模块。图 10A 和 10B 是显示模块的截面图,其中图 10A 是在同一平面上配置显示面板的截面图,而图 10B 是以背对背的方式配置显示面板的截面图。注意,图 10A 和 10B 所示的显示模块的不同点只在于显示面板的配置方式,因此共同使用同一附图标记。另外,使用同一附图标记表示与图 1A 至 9 的结构相同的部分,省略其说明。

[0173] 图 10A 和 10B 所示的根据本实施方式的显示模块具有第一显示面板 302、第二显示面板 304、以及包括该两个显示面板的时序控制器的信号处理电路衬底 106。第一显示面板 302 和第二显示面板 304 分别具有不同的显示包括文字、图形及标记等的图像的面。第一显示面板 302 和第二显示面板 304 分别具有不同尺寸的屏幕,其一方构成主屏,而另一方构成副屏。

[0174] 在图 10A 和 10B 中,第一显示面板 302 和第二显示面板 304 的外形尺寸不相同,其一方的外形尺寸(即,面板面积)比另一方小。典型地说,构成副屏的第二显示面板 304 比构成主屏的第一显示面板 302 小。再者,为了实现显示模块的小型化,如图 10B 所示那样以背对背的方式配置第一显示面板 302 和第二显示面板 304,其中间夹着背光灯单元 308。背光灯单元 308 的结构如下:导光板、漫射板、或透镜片等组合,并利用来自光源 310 的光进行面发射。在此情况下,也可以在第一显示面板 302 和第二显示面板 304 上分别设置背光灯单元 308。

[0175] 至于图 10A 和 10B 所示的信号处理电路衬底 106,第一端子 112 通过导电部件 120 与第一显示面板 302 的端子 318 连接。导电部件 120 呈现如下电气各向异性:当以第一端子 112 和端子 318 夹住导电部件 120 时,降低所述两个端子之间的电阻,并在相邻的端子之间实现电绝缘。例如,导电部件 120 通过以局部化而不引起相互作用的浓度将导电微粒(或具有导电表面的微粒)分散在树脂介质中来提供。在此情况下,通过大约以导电微粒的间隔配置第一端子 112 和端子 318,可以实现所述两个端子之间的导通。与此同样,信号处理电路衬底 106 的第二端子 334 通过导电部件 120 与第二显示面板 304 的端子 348 连接。

[0176] 信号处理电路衬底 106 具有布线从上述连接部延伸而电连接第一显示面板 302 的端子 318 和第二显示面板 304 的端子 348 的面。在此情况下,与第二显示面板 304 的端子 348 电连接的第二端子 334 配置在第一显示面板 302 上。如图 10B 所示,通过有效地利用与第一显示面板 302 的显示面相反一侧的面,可以实现显示模块的小型化。

[0177] 如图 10B 所示,为了将与第一显示面板 302 的端子 318 电连接的第一端子 112、以及第二显示面板 304 的端子 348 连接,信号处理电路衬底 106 优选由形成绝缘表面的柔性衬底 114 构成。典型地说,使用聚酰亚胺膜作为柔性衬底 114,还可以使用除此以外的树脂膜或玻璃纤维增强塑料。柔性衬底 114 的厚度为 30 至 300 μm ,典型地为 80 至 160 μm ,即可。当配置在信号处理电路衬底 106 内侧的第二显示面板 304 的厚度相对于信号处理电路衬底 106 厚时,设置通过去除信号处理电路衬底 106 的一部分而形成的开口部,并将第二端子 334 重叠于第二显示面板 304 的端子 348,即可。

[0178] 在图 10A 及图 10B 所示的第二显示面板 304 上形成有电路单元 401。电路单元 401 与第二显示面板 304 的端子 348 电连接。作为电路单元 401,例如可以举出显示面板的驱动电路、时序控制器、声音或图像信号处理电路、存储器、电源电路、高频电路、滤波器、安全电路、中央处理单元 (CPU)、放大电路、光通信、LAN、USB 等其他外部装置连接接口电路、背光灯控制单元、等等。

[0179] 在第一显示面板 302 中,显示部 324 及端子 318 形成在第一衬底 322 上。并且,也可以形成扫描线驱动电路 328(及信号线驱动电路 326)。当然,可以将部分或所有这些驱动电路安装在第二显示面板 304 上作为电路单元 401 或电路单元 401 的一部分。在显示部 324 中,多个像素二维地配置于 X 方向及 Y 方向。显示部 324 包括驱动元件阵列 324a、显示元件阵列 324b 及颜色滤光片阵列 324c 作为组件。

[0180] 驱动元件阵列 324a 包括控制信号的 ON 及 OFF 的开关元件,且若需要的话也可以组合控制电流的非线性元件。通常使用晶体管作为典型开关元件。晶体管可以具有沟道形成区设在一对源极及漏极之间的单漏极结构、低浓度漏极 (LDD) 设在沟道形成区和漏极之间的 LDD 结构、等等。晶体管也可以具有多栅极结构,其中多个栅电极插置于一对源极及漏极之间(多个沟道形成区串联配置)。再者,单晶硅、多晶硅、或非晶硅可以被使用于构成晶体管的半导体层。可以利用在形成半导体层之后形成栅电极的顶栅型晶体管以及在形成栅电极之后形成半导体层的底栅型晶体管。尤其是,在使用非晶硅的情况下,优选采用后者的例子。

[0181] 在驱动元件阵列 324a 中,除了晶体管以外,还可以使用 MIM 元件。在显示部 324 具有单纯矩阵结构的情况下,可以省略驱动元件阵列 324a。

[0182] 显示元件阵列 324b 由利用电作用改变光学特性的液晶元件构成。液晶元件由填充一对电极之间的液晶材料构成。液晶材料被夹在第一衬底 322 和第二衬底 330 之间,并以密封材料 332 封入。对被夹在相对电极和像素电极之间的液晶元件施加该两个电极的差电压,并根据该电压改变透过液晶的光的偏振状态。就是说,对于从背光灯单元 308 提供的光,使透过液晶的光经过偏振片 306,来显示根据光的偏振状态的明暗。通过组合颜色滤光片阵列 324a,可以进行彩色显示。作为液晶材料,典型地使用 TN 液晶。通过采用上述结构,完成液晶面板。在此情况下,可以改变像素电极的结构,适当地使用以 MVA 模式或 IPS 模式工作的显示元件阵列 324b。

[0183] 在第二显示面板 304 中,显示部 336、电路单元 401 及端子 348 形成在第二衬底 342 上。另外,也可以形成驱动电路 340。第二显示面板 304 的第二衬底 342 上的驱动电路 340、显示部 336 中的驱动元件阵列 336a、显示元件阵列 336b、颜色滤光片阵列 336c 具有与第一显示面板 302 相同的结构。为了缩小形成在第二显示面板 304 上的电路单元 401 的面积,

优选在第一显示面板 302 和第二显示面板 304 之间共同使用电路,在此情况下,第一显示面板 302 和第二显示面板 304 两者中的显示元件阵列优选由同种类的元件构成,例如由液晶元件构成。

[0184] 这里,作为电路单元 401 具有的晶体管的半导体层,优选使用接合到具有绝缘表面的衬底上或绝缘衬底上并具有一定结晶取向的单晶半导体层(SOI 层)。这样,由于单晶半导体具有一定结晶取向,所有可以获得均匀且高性能的晶体管。就是说,通过抑制晶体管特性中的重要特性值如阈值电压或迁移率等的不均匀性,可以实现高性能化如高迁移率化。将通过使用上述接合到具有绝缘表面的衬底上或绝缘衬底上并具有一定结晶取向的单晶半导体层(SOI 层)而形成的晶体管适用于电路单元 401,从而,不仅可以实现电路单元 401 处理速度的高速化而且还可以实现低耗电量化。但是,不局限于此,而可以采用各种各样的材料如单晶硅、多晶硅、微晶硅或非晶硅等作为电路单元 401 具有的晶体管的半导体层。

[0185] 另外,作为构成形成在第二显示面板 304 上的驱动元件阵列 336a 及驱动电路 340 的元件,可以使用一种晶体管,其中使用接合到具有绝缘表面的衬底上或绝缘衬底上并具有一定结晶取向的单晶半导体层(SOI 层)。与此同样,作为构成形成在第一显示面板 302 上的驱动元件阵列 324a、扫描线驱动电路 328(及信号线驱动电路 326)的元件,可以使用一种晶体管,其中使用接合到具有绝缘表面的衬底上或绝缘衬底上并具有一定结晶取向的单晶半导体层(SOI 层)。

[0186] 可以以不同屏幕尺寸和像素数制造第一显示面板 302 和第二显示面板 304。例如,在便携式电话机的用途中,第一显示面板 302 可以为 2.1 英寸型、QVGA 及 320×240 的像素数($320 \times 240 \times 3$ (RGB)的像素数),而第二显示面板 304 可以为 0.9 英寸型及 88×64 的像素数。在诸如笔记本型电脑之类的设有开/关型显示屏幕的电脑的用途中,第一显示面板 302 可以为 15 英寸型、XGA 及 1024×768 的像素数($1024 \times 768 \times 3$ (RGB)的像素数),而第二显示面板 304 可以为 3 英寸型、QVGA 及 320×240 的像素数。此外,可以适当地组合第一显示面板 302 和第二显示面板 304 的屏幕尺寸和像素数以适用于各种各样的电子产品。

[0187] 背光灯单元 308 的光源 310 也可以安装在形成于第二显示面板 304 的电路单元 401 中。作为光源 310,可以使用发光二极管(LED)、冷阴极管、或电致发光(EL)光源。而且,在背光灯单元 308 和第二显示面板 304 及信号处理电路衬底 106 之间设置有遮光板 312。通过采用这种结构,防止背光灯单元 308 的光泄漏到其面积比第一显示面板 302 小的第二显示面板 304 一侧。在遮光板 312 中形成有开口部,以使来自背光灯单元 308 的光到达第二显示面板 304 的显示屏幕。

[0188] 与实施方式 1 同样,可以将电路单元 401 的一部分作为 IC 芯片安装在显示模块上。也可以将传感器芯片安装在显示模块上。或者,也可以将电路单元 401 的一部分作为 IC 芯片安装在显示模块上,并将传感器芯片安装在显示模块上。作为 IC 芯片,例如可以举出显示面板的驱动电路、时序控制器、声音或图像信号处理电路、存储器、电源电路、高频电路、滤波器、安全电路、中央处理单元(CPU)、放大电路、光通信、LAN、USB 等其他外部装置连接接口电路、等等。作为传感器芯片,例如可以举出光传感器、CCD 模块(影像拍摄装置)、温度传感器、湿度传感器、加速度传感器、振动传感器、方向传感器、气体传感器、微粒传感器(烟传感器、花粉传感器等)、等等。

[0189] 如上所述,在以背对背的方式配置的两个显示面板中的一个显示面板上形成有该显示面板的工作所需要的电路及各种元件、或被安装该显示面板的电子产品所需要的电路及各种元件,从而可以减少或消除被安装的电子部件(IC芯片)。由于可以减少或消除电子部件,所以可以以低成本提供廉价的显示模块。由于可以减少或消除电子部件,所以可以实现显示模块的小型化。而且,由于可以减少或消除电子部件,所以可以实现显示模块的薄型化。

[0190] 虽然在本实施方式中说明了使用液晶显示面板的情况,但是也可以使用利用电子发射元件的场致发射显示器(FED)或SED方式平面型显示器(SED,即Surface-conduction Electron-emitter Display,即表面传导电子发射显示器)、利用对比度介质(电子墨水)的显示器。

[0191] 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。

[0192] 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。

[0193] 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。

[0194] 实施方式 3

[0195] 在本实施方式中,参照图 11 说明实施方式 1 及 2 所示的显示模块的工作。

[0196] 显示模块具有构成主屏的第一显示面板 1110 和构成副屏的第二显示面板 1120。第一显示面板 1110 具有电平转移器 1111、驱动部 1112 及显示部 1113,而第二显示面板 1120 具有电路单元 1121、开关 1122、驱动部 1123 及显示部 1124。另外,在显示模块上安装有 IC 芯片。或者,显示模块具有外部 IC 芯片。在本实施方式中,将安装在显示模块上的 IC 芯片和显示模块具有的外部 IC 芯片称为外部 IC1101。

[0197] 下面,说明如下情况:将多晶硅、微晶硅或非晶硅用于构成第一显示面板 1110 的晶体管的半导体层,并将接合到具有绝缘表面的衬底上或绝缘衬底上并具有一定结晶取向的单晶半导体层(SOI 层)用于构成第二显示面板 1120 的晶体管的半导体层。

[0198] 这里,简单地说明显示模块的工作。信号从外部 IC1101 输入到第二显示面板 1120 的电路单元 1121。该信号包括视频信号、时钟信号、或起始信号等。电路单元 1121 输出用来驱动第一显示面板 1110 或第二显示面板 1120 的信号。该信号通过电平转移器 1111 输入到第一显示面板 1110 的驱动部 1112 或者输入到第二显示面板 1120 的驱动部 1123 的任一情况被开关 1122 选择。当信号输入到驱动部 1112 时,驱动部 1112 驱动显示部 1113,而当信号输入到驱动部 1123 时,驱动部 1123 驱动显示部 1124。

[0199] 这里,说明显示模块的工作电压。外部 IC1101 以低电压(例如 0/3.3V)工作。这

是因为如下缘故：由于构成外部 IC1101 的晶体管的半导体层通常使用单晶硅，所以阈值电压低，迁移率高，并且不均匀性低。

[0200] 将单晶半导体用于构成第二显示面板 1120 的晶体管的半导体层，从而电路单元 1121 能够以与外部 IC1101 大致相同的工作电压驱动。因此，电路单元 1121 和外部 IC1101 共同使用电源或时钟信号等。另一方面，将多晶硅、微晶硅或非晶硅用于构成第一显示面板 1110 的晶体管的半导体层，从而驱动部 1112 需要比电路单元 1121 的工作电压或外部 IC1101 的工作电压高的工作电压。因此，从电路单元 1121 输入的信号被电平转移器 1111 放大。所放大的信号输入到驱动部 1112。

[0201] 如上所述，第一显示面板 1110 由于需要高工作电压而具有电平转移器 1111。而且，将多晶半导体、微晶半导体或非晶半导体用于构成第一显示面板 1110 的晶体管的半导体层。因此，可以以低成本制造廉价的显示面板。

[0202] 另外，也可以是构成电路单元 1121 的晶体管的半导体层、构成驱动部 1123 的晶体管的半导体层、以及构成显示部 1124 的晶体管的半导体层不相同。例如，构成电路单元 1121 的晶体管的半导体层使用单晶半导体，构成驱动部 1123 的晶体管的半导体层及构成显示部 1124 的晶体管的半导体层使用多晶半导体、微晶半导体或非晶半导体。作为其它例子，构成电路单元 1121 的晶体管的半导体层及构成驱动部 1123 的晶体管的半导体层使用单晶半导体，构成显示部 1124 的晶体管的半导体层使用多晶半导体、微晶半导体或非晶半导体。还可以采用各种各样的结构，而不局限于此。

[0203] 优选地是，构成电路单元 1121 的晶体管的半导体层的结晶性比构成第一显示面板 1110 的晶体管的半导体层高。这是因为第二显示面板 1120 的工作速度需要比第一显示面板 1110 高的缘故。例如，构成第二显示面板 1120 的晶体管的半导体层使用多晶半导体，构成第一显示面板 1110 的晶体管的半导体层使用微晶半导体或非晶半导体。但是，本发明不局限于此，构成电路单元 1121 的晶体管的半导体层和构成第一显示面板 1110 的晶体管的半导体层也可以是相同种类的。

[0204] 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。

[0205] 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。

[0206] 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。

[0207] 实施方式 4

[0208] 将 SOI 衬底示出于图 13A 和 13B。在图 13A 中的支撑衬底 2100 为具有绝缘表面的衬底或绝缘衬底，可以应用铝硅酸盐玻璃、铝硼硅酸盐玻璃、钡硼硅酸盐玻璃等的用于电子

工业中的各种玻璃衬底。此外还可以使用石英玻璃、硅片等半导体衬底。SOI 层 2102 为单晶半导体,典型地使用单晶硅。此外,可以使用通过氢离子引入剥离法能够从单晶半导体衬底或多晶半导体衬底剥离的硅、锗。还可以使用由镓砷、磷化铟等化合物半导体构成的结晶半导体层。

[0209] 具有平滑面并形成亲水性表面的接合层 2104 设置在支撑衬底 2100 和 SOI 层 2102 之间。作为该接合层 2104,优选使用氧化硅膜。特别优选的是使用有机硅烷气体且通过化学气相沉积法来制造的氧化硅膜。作为有机硅烷气体,可以使用含有硅的化合物如四乙氧基硅烷 (TEOS: $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$)、四甲基硅烷 (TMS: $\text{Si}(\text{CH}_3)_4$)、四甲基环四硅氧烷 (TMCTS)、八甲基环四硅氧烷 (OMCTS)、六甲基二硅氮烷 (HMDS)、三乙氧基硅烷 ($\text{SiH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$)、三(二甲基氨基)硅烷 ($\text{SiH}(\text{N}(\text{CH}_3)_2)_3$) 等。

[0210] 上述具有平滑面并形成亲水性表面的接合层 2104 的厚度为 5nm 至 500nm。该厚度可以使被成膜表面的粗糙平滑化,并且可以确保该膜的成长表面的平滑性。还可以缓和与被接合的衬底的歪斜。也可以在支撑衬底 2100 上设置同样的氧化硅膜。就是,当将具有绝缘表面的衬底或者具有绝缘性的支撑衬底 2100 与 SOI 层 2102 接合时,通过对实现接合的面的一方或双方设置由以有机硅烷为原材料而形成的氧化硅膜构成的接合层 2104,可以使支撑衬底 2100 和 SOI 层 2102 坚固接合。

[0211] 图 13B 表示在支撑衬底 2100 上设置氮化硅层 2105 和接合层 2104 的结构。当将 SOI 层 2102 接合到支撑衬底 2100 时,可以防止如碱金属或碱土金属那样的可动离子等杂质从用作支撑衬底 2100 的玻璃衬底扩散且污染 SOI 层 2102。此外,适当地设置支撑衬底 2100 一侧的接合层 2104 即可。

[0212] 图 14A 表示 SOI 层 2102 和接合层 2104 之间设有含有氮的绝缘层 2120 的结构。含有氮的绝缘层 2120 使用选自氮化硅膜、氮氧化硅膜、或氧氮化硅膜中的一种或多种的叠层来形成。例如,可以从 SOI 层 2102 一侧层叠氧氮化硅膜、氮氧化硅膜来形成含有氮的绝缘层 2120。优选地是,接合层 2104 被设置以与支撑衬底 2100 实现接合,而含有氮的绝缘层 2120 被设置以防止可动离子或水分等的杂质扩散到 SOI 层 2102 来污染。

[0213] 注意,在此氧氮化硅膜是指如下膜:在组成方面氧的含量比氮的含量多,在通过卢瑟福背散射分析 (RBS, 即 Rutherford Backscattering Spectrometry) 及氢正散射分析 (HFS, 即 Hydrogen Forward Scattering) 测量的情况下,作为浓度范围,其包含 50 原子%至 70 原子%的氧、0.5 原子%至 15 原子%的氮、25 原子%至 35 原子%的 Si、0.1 原子%至 10 原子%的氢。另外,氮氧化硅膜是指如下膜:在组成方面氮的含量比氧的含量多,在通过 RBS 及 HFS 测量的情况下,作为浓度范围,其包含 5 原子%至 30 原子%的氧、20 原子%至 55 原子%的氮、25 原子%至 35 原子%的 Si、10 原子%至 30 原子%的氢。注意,当将构成氧氮化硅或氮氧化硅的原子总量设定为 100 原子%时,氮、氧、Si 及氢的含量比例在上述范围内。

[0214] 图 14B 表示在支撑衬底 2100 上设置接合层 2104 的结构。优选在支撑衬底 2100 和接合层 2104 之间设有氮化硅层 2105。通过采用这种结构,可以防止如碱金属或碱土金属那样的可动离子等杂质从用作支撑衬底 2100 的玻璃衬底扩散且污染 SOI 层 2102。另外,在 SOI 层 2102 上形成有氧化硅膜 2121。该氧化硅膜 2121 与接合层 2104 实现接合,从而在支撑衬底 2100 上固定 SOI 层 2102。作为氧化硅膜 2121 优选使用通过热氧化而形成的。此

外,也可以使用与接合层 2104 同样使用 TEOS 且通过化学气相沉积法形成的膜。另外,作为氧化硅膜 2121 可以使用化学氧化物。化学氧化物可以通过利用含臭氧的水对半导体衬底表面进行处理来形成。因为化学氧化物形成为反映半导体衬底的表面的平坦性,所以这是优选的。

[0215] 对这种 SOI 衬底的制造方法参照图 15A 至 15C 和图 16 进行说明。

[0216] 图 15A 所示的半导体衬底 2101 干净,并且将由电场加速了的离子引入到预定深度处,以形成离子掺杂层 2103。考虑转置到支撑衬底的 SOI 层的厚度进行离子的引入。该 SOI 层的厚度为 5nm 至 500nm,优选为 10nm 至 200nm。考虑这种厚度设定在引入离子时的加速电压,以将离子引入到半导体衬底 2101。离子掺杂层通过引入氢、氘或以氟为代表的卤素的离子来形成。在此情况下,优选引入由一种或多种相同原子构成的质量数不同的离子。当引入氢离子时,通过包含 H^+ 、 H_2^+ 、 H_3^+ 离子并提高 H_3^+ 离子的比例,可以提高引入效率并缩短引入时间。这样,可以容易地进行分离。

[0217] 由于需要以高剂量条件引入离子,有时半导体衬底 2101 的表面会变得粗糙。因此也可以在被引入离子的表面上利用氮化硅膜或氮氧化硅膜等设置对离子引入的保护膜,其厚度为 50nm 至 200nm。

[0218] 其次,如图 15B 所示那样,在半导体衬底 2101 的与支撑衬底实现接合的面上形成氧化硅膜作为接合层 2104。作为氧化硅膜,如上述那样,使用有机硅烷气体且通过化学气相沉积法来制造的氧化硅膜是优选的。除此以外,还可以采用使用硅烷气体且通过化学气相沉积法来制造的氧化硅膜。在利用化学气相沉积法的成膜中,采用例如 350℃ 以下的成膜温度,该温度是从形成在单晶半导体衬底中的离子掺杂层 2103 不发生脱气的温度。另外,在从单晶或多晶半导体衬底分离 SOI 层的热处理中,采用比成膜温度高的热处理温度。

[0219] 图 15C 表示使支撑衬底 2100 与形成有接合层 2104 的半导体衬底 2101 的面密接,来使两者接合起来的方式。使实现接合的面十分干净。通过使支撑衬底 2100 和接合层 2104 贴紧,实现接合。范德瓦耳斯力作用于该接合,通过压接支撑衬底 2100 和半导体衬底 2101,可以实现利用氢键的坚固接合。

[0220] 为了实现良好接合,也可以使表面活化。例如,对实现接合的面照射原子束或离子束。当利用原子束或离子束时,可以使用氩等惰性气体中性原子束或惰性气体离子束。另外,进行等离子体照射或自由基处理。通过这种表面处理,即使温度为 200℃ 至 400℃ 也可以容易实现异种材料之间的接合。

[0221] 中间夹着接合层 2104 贴合支撑衬底 2100 和半导体衬底 2101 之后优选进行加热处理和加压处理。通过进行加热处理或加压处理,可以提高接合强度。优选地是,加热处理的温度为支撑衬底 2100 的耐热温度以下,并为由于已进行的离子照射步骤而包含在离子掺杂层 2103 中的元素脱离的温度。在加压处理中,沿垂直于接合面的方向施加压力。且考虑支撑衬底 2100 及半导体衬底 2101 的耐压性地进行该处理。

[0222] 在图 16 中,将支撑衬底 2100 和半导体衬底 2101 贴合在一起之后,进行热处理,以离子掺杂层 2103 为劈开面从支撑衬底 2100 分离半导体衬底 2101。热处理的温度优选为接合层 2104 的成膜温度以上且支撑衬底 2100 的耐热温度以下。例如,通过进行 400℃ 至 600℃ 的热处理,发生在离子掺杂层 2103 中形成的微小空洞的体积变化,从而可以沿着离子掺杂层 2103 劈开。因为接合层 2104 与支撑衬底 2100 接合,在支撑衬底 2100 上残留具

有与半导体衬底 2101 相同的结晶性的 SOI 层 2102。

[0223] 图 17A 至 17C 示出通过在支撑衬底一侧设置接合层形成 SOI 层的工序。图 17A 示出将由电场加速了的离子引入到形成有氧化硅膜 2121 的半导体衬底 2101 的预定深度处, 来形成离子掺杂层 2103 的工序。关于氢、氦或以氟为代表的卤素的离子的引入与图 15A 的情况相同。通过在半导体衬底 2101 的表面上形成氧化硅膜 2121, 可以防止由离子掺杂导致的表面损伤且平坦性恶化。

[0224] 图 17B 示出将形成有氮化硅层 2105 及接合层 2104 的支撑衬底 2100 和形成有氧化硅膜 2121 的半导体衬底 2101 的面贴紧来接合的工序。通过将在支撑衬底 2100 上的接合层 2104 和半导体衬底 2101 的氧化硅膜 2121 贴紧, 实现接合。

[0225] 之后, 如图 17C 所示那样, 分离半导体衬底 2101。与图 16 的情况同样地进行分离半导体层的热处理。如此可以获得图 14B 所示的 SOI 衬底。

[0226] 像这样, 根据本实施方式, 即使使用玻璃衬底等的耐热温度为 700℃ 以下的支撑衬底 2100, 也可以获得接合部具有高粘合力的 SOI 层 2102。作为支撑衬底 2100, 可以使用铝硅酸盐玻璃、铝硼硅酸盐玻璃、钡硼硅酸盐玻璃等被称为无碱玻璃的用于电子工业中的各种玻璃衬底。就是说, 可以在一边超过一米的衬底上形成单晶半导体层。通过使用这种大面积衬底, 不仅可以制造液晶显示器等显示装置, 而且还可以制造半导体集成电路。

[0227] 图 22A 至 22C、以及图 23A 和 23B 示出通过在半导体衬底 2101 中形成 BOX 层 2122 而形成 SOI 层的步骤。图 22A 示出通过对具有 BOX 层 2122 的半导体衬底 2101 将由电场加速了的离子引入到预定深度处而形成离子掺杂层 2103 的步骤。氢、氦、或以氟为典型的卤素离子的引入与图 15A 相同。这里, 离子分布的峰值位于 BOX 层 2122。就是说, 离子掺杂层 2103 形成在 BOX 层 2122 中。

[0228] 图 22B 示出在半导体衬底 2101 的与支撑衬底实现接合的面形成氧化硅膜作为接合层 2104 的步骤。作为氧化硅膜, 如上述那样, 使用有机硅烷气体且通过化学气相沉积法来制造的氧化硅膜是优选的。除此以外, 还可以采用使用硅烷气体且通过化学气相沉积法来制造的氧化硅膜。在利用化学气相沉积法的成膜中, 采用从形成在单晶半导体衬底中的离子掺杂层 2103 不发生脱气的温度, 采用例如 350℃ 以下的成膜温度。另外, 在从单晶或多晶半导体衬底分离 SOI 层的热处理中, 采用比成膜温度高的热处理温度。

[0229] 图 22C 表示使支撑衬底 2100 与形成有接合层 2104 的半导体衬底 2101 的面密接, 来使两者接合起来的方式。使实现接合的面十分干净。通过使支撑衬底 2100 和接合层 2104 贴紧, 实现接合。范德瓦耳斯力作用于该接合, 通过压接支撑衬底 2100 和半导体衬底 2101, 可以实现利用氢键的坚固接合。

[0230] 为了实现良好接合, 也可以使表面活化。例如, 对实现接合的面照射原子束或离子束。当利用原子束或离子束时, 可以使用氩等惰性气体中性原子束或惰性气体离子束。另外, 进行等离子体照射或自由基处理。通过这种表面处理, 即使温度为 200℃ 至 400℃ 也可以容易实现异种材料之间的接合。

[0231] 中间夹着接合层 2104 贴合支撑衬底 2100 和半导体衬底 2101 之后优选进行加热处理和加压处理。通过进行加热处理或加压处理, 可以提高接合强度。加热处理的温度优选为支撑衬底 2100 的耐热温度以下。在加压处理中, 沿垂直于接合面的方向施加压力。且考虑支撑衬底 2100 及半导体衬底 2101 的耐压性地进行该处理。

[0232] 在图 23A 中,将支撑衬底 2100 和半导体衬底 2101 贴合在一起之后,进行热处理,以离子掺杂层 2103 为劈开面从支撑衬底 2100 分离半导体衬底 2101。热处理的温度优选为接合层 2104 的成膜温度以上且支撑衬底 2100 的耐热温度以下。例如,通过进行 400℃ 至 600℃ 的热处理,发生在离子掺杂层 2103 中形成的微小空洞的体积变化,从而可以沿着离子掺杂层 2103 劈开。因为接合层 2104 与支撑衬底 2100 接合,在支撑衬底 2100 上残留具有与半导体衬底 2101 相同的结晶性的 SOI 层 2102。

[0233] 图 23B 示出通过使用稀释的氢氟酸对残留在半导体衬底 2101 中的 BOX 层 2122 进行湿蚀刻而去除的步骤。

[0234] 在图 22A 至 22C、图 23A 和 23B 所示的步骤中,在 BOX 层 2122 中产生分离面的悬空键或结晶缺陷等。就是说,在半导体衬底 2101 具有的半导体层中不产生悬空键或结晶缺陷等。通过去除 BOX 层 2122,可以防止半导体层的厚度均匀性的降低。

[0235] 其次,对使用 SOI 衬底的半导体装置的制造方法参照图 18A 至 18E 和图 19A 和 19B 进行说明。在图 18A 中在支撑衬底 2100 上中间夹着接合层 2104 设置有 SOI 层 2102。在 SOI 层 2102 上根据元件形成区形成氮化硅层 2105、氧化硅层 2106。氧化硅层 2106 用作当蚀刻 SOI 层 2102 以分离元件时的硬质掩模。氮化硅层 2105 用作蚀刻停止层。

[0236] SOI 层 2102 的厚度为 5nm 至 500nm,优选为 10nm 至 200nm。通过控制在图 15A 至 15C 中说明的离子掺杂层 2103 的深度,可以适当地设定 SOI 层 2102 的厚度。为了控制阈值电压,对 SOI 层 2102 添加硼、铝、镓等 p 型杂质。例如作为 p 型杂质,可以以 $5 \times 10^{16} \text{cm}^{-3}$ 以上 $1 \times 10^{18} \text{cm}^{-3}$ 以下的浓度添加硼。

[0237] 图 18B 示出以氧化硅层 2106 为掩模蚀刻 SOI 层 2102、接合层 2104 的工序。对 SOI 层 2102 及接合层 2104 的露出端面进行等离子体处理来进行氮化。通过该氮化处理,至少在 SOI 层 2102 的周边端部形成氮化硅层 2107。氮化硅层 2107 具有绝缘性且具有防止在 SOI 层 2102 的端面流过漏电流的效果。此外,具有耐氧化作用,因此可以防止在 SOI 层 2102 和接合层 2104 之间氧化膜从端面成长而形成鸟嘴 (bird's beak)。

[0238] 图 18C 示出堆积元件分离绝缘层 2108 的工序。元件分离绝缘层 2108 使用 TEOS 通过化学气相沉积法堆积氧化硅膜。将元件分离绝缘层 2108 堆积得厚,以便使 SOI 层 2102 埋入元件分离绝缘层 2108 中。

[0239] 图 18D 示出除去元件分离绝缘层 2108 以暴露氮化硅层 2105 的工序。该除去工序既可以通过干蚀刻进行,又可以通过化学机械抛光进行。氮化硅层 2105 用作蚀刻停止层。元件分离绝缘层 2108 埋 SOI 层 2102 之间地残留。之后去除氮化硅层 2105。

[0240] 在图 18E 中露出 SOI 层 2102 之后形成栅极绝缘层 2109、栅电极 2110、侧壁绝缘层 2111,并且形成第一杂质区 2112、第二杂质区 2113。绝缘层 2114 由氮化硅形成且用作当蚀刻栅电极 2110 时的硬质掩模。

[0241] 在图 19A 中形成层间绝缘层 2115。作为层间绝缘层 2115,形成 BPSG (Boron Phosphorus Silicon Glass: 硼磷硅玻璃) 膜并由回流处理来进行平坦化。另外,也可以使用 TEOS 形成氧化硅膜且通过化学性机械抛光处理来平坦化。在平坦化处理中,在栅电极 2110 上的绝缘层 2114 用作蚀刻停止层。在层间绝缘层 2115 中形成接触孔 2116。接触孔 2116 具有利用侧壁绝缘层 2111 的自对准接触的结构。

[0242] 然后,如图 19B 所示,使用六氟化钨通过 CVD 法形成接触插头 2117。再者形成绝缘

层 2118, 根据接触插头 2117 地形成开口且设置布线 2119。布线 2119 由铝或铝合金形成, 在其上层和下层形成钼、铬、钛等金属膜作为阻挡金属。

[0243] 这样, 通过使用接合于支撑衬底 2100 的 SOI 层 2102, 可以制造场效应晶体管。根据本实施方式的 SOI 层 2102 是具有一定结晶取向的单晶半导体, 因此可以获得均匀且高性能的场效应晶体管。就是说, 通过抑制晶体管特性中的重要特性值如阈值电压或迁移率等的不均匀性, 可以实现高性能化如高迁移率化。

[0244] 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。

[0245] 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。

[0246] 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。

[0247] 实施方式 5

[0248] 下面, 对与实施方式 4 不相同的 SOI 衬底的制造方法参照图 20A 至 20C 和图 21A 和 21B 进行说明。在图 20A 中, 在去除了自然氧化膜的单晶硅衬底 2301 上使用 SiH_4 气体和 N_2O 气体且通过等离子体 CVD 法以 100nm 的厚度形成氧氮化硅膜 2305, 并且使用 SiH_4 气体、 N_2O 气体以及 NH_3 气体以 50nm 的厚度形成氮氧化硅膜 2306。

[0249] 然后如图 20B 所示, 使用离子掺杂设备从氮氧化硅膜 2306 的表面引入氢离子。离子掺杂设备的方式如下: 离子化了的气体不是被进行质量分离, 而是由电场加速来引入到衬底。当使用该设备时, 即使采用大面积衬底也可以高效地进行高剂量的离子掺杂。在本实施方式中, 通过使氢离子化, 在单晶硅衬底 2301 中形成离子掺杂层 2303。以 80kV 的加速电压及 $2 \times 10^{16}/\text{cm}^2$ 的剂量进行离子掺杂。

[0250] 在此情况下, 优选引入由一种或多种相同原子构成的质量数不同的离子。当引入氢离子时, 优选包含 H^+ 、 H_2^+ 、 H_3^+ 离子, 并使 H_3^+ 离子的比例提高到 80%。这样, 通过使单晶硅衬底 2301 包含多量的质量数小的高级离子, 可以在热处理步骤中容易劈开离子掺杂层 2303。在此情况下, 通过在单晶硅衬底 2301 的离子掺杂面设置氮氧化硅膜 2306 及氧氮化硅膜 2305, 可以防止由离子掺杂导致的单晶硅衬底 2301 的表面粗糙。

[0251] 其次, 如图 20C 所示, 在氮氧化硅膜 2306 上形成氧化硅膜 2304。氧化硅膜 2304 通过等离子体 CVD 法且使用四乙氧基硅烷 ($\text{TEOS}:\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$) 和氧气体以 50nm 的厚度来形成。成膜温度为 350℃ 以下, 以不从离子掺杂层 2303 脱离氢。

[0252] 图 20A 表示通过将利用含有臭氧的水进行了超音波清洗的玻璃衬底 2300 和单晶硅衬底 2301 中间夹着氧化硅膜 2304 重叠在一起, 并且执行推压来实现接合的工序。然后, 在氮气氛中以 400℃ 进行 10 分钟的热处理, 且以 500℃ 进行两个小时的热处理, 并且以

400℃保持几个小时之后渐渐地冷却到室温。由此可以在离子掺杂层 2303 中产生裂缝来分离单晶硅衬底 2301,并且可以使氧化硅膜 2304 和玻璃衬底 2300 的接合坚固。

[0253] 如此可以在玻璃衬底 2300 上以玻璃衬底 2300 不歪斜的温度形成单晶硅层 2302。在本实施方式中制造的单晶硅层 2302 与玻璃衬底 2300 坚固地接合,即使进行带剥离试验,该硅层也不剥离。就是说,可以在铝硅酸盐玻璃、铝硼硅酸盐玻璃、钡硼硅酸盐玻璃等被称为无碱玻璃的用于电子工业中的各种玻璃衬底上设置单晶硅层,并可以通过使用其一边超过一米的衬底制造各种各样的集成电路及显示装置。

[0254] 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。

[0255] 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。

[0256] 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。

[0257] 实施方式 6

[0258] 在本实施方式中,说明显示装置的像素结构。尤其是,说明使用有机 EL 元件的显示装置的像素结构。

[0259] 图 40A 表示在一个像素中形成有两个晶体管的像素的俯视图(布局图)的一个例子。图 40B 是沿图 40A 中的 X-X' 线的截面图的一个例子。

[0260] 在图 40A 和 40B 中,示出第一晶体管 60105、第一布线 60106、第二布线 60107、第二晶体管 60108、第三布线 60111、相对电极 60112、电容器 60113、像素电极 60115、隔离墙 60116、有机导电体膜 60117、有机薄膜 60118、以及衬底 60119。优选地是,第一晶体管 60105 用作开关用晶体管,第一布线 60106 用作栅极信号线,第二布线 60107 用作源极信号线,第二晶体管 60108 用作驱动用晶体管,并且第三布线 60111 用作电流供给线。

[0261] 第一晶体管 60105 的栅电极与第一布线 60106 电连接,第一晶体管 60105 的源电极及漏电极中的一方与第二布线 60107 电连接,而且第一晶体管 60105 的源电极及漏电极中的另一方与第二晶体管 60108 的栅电极、以及电容器 60113 的一方电极电连接。另外,第一晶体管 60105 的栅电极由多个栅电极构成。由此,可以降低第一晶体管 60105 在处于截止状态时的泄漏电流。

[0262] 第二晶体管 60108 的源电极及漏电极中的一方与第三布线 60111 电连接,而第二晶体管 60108 的源电极及漏电极中的另一方与像素电极 60115 电连接。由此,可以以第二晶体管 60108 控制流过像素电极 60115 的电流。

[0263] 在像素电极 60115 上设置有有机导电体膜 60117,并在其上设置有有机薄膜 60118(有机化合物层)。在有机薄膜 60118(有机化合物层)上设置有相对电极 60112。相

对电极 60112 也可以形成在整个面上以共同连接于所有像素,或者也可以通过使用荫罩等而形成图案。

[0264] 来自有机薄膜 60118(有机化合物层)的光透过像素电极 60115 及相对电极 60112 中的任何一种来发射。

[0265] 在图 40B 中,将光发射到像素电极一侧,即形成有晶体管等的一侧称为底部发射,而将光发射到相对电极一侧称为顶部发射。

[0266] 在底部发射的情况下,像素电极 60115 优选由透明导电膜构成。相反,在顶部发射的情况下,相对电极 60112 优选由透明导电膜构成。

[0267] 在进行彩色显示的发光装置中,也可以分别涂敷具有各种发光颜色如 R、G、B 的 EL 元件,或者也可以在整个面上涂敷单色的 EL 元件并使用颜色滤光片以得到各种发光颜色如 R、G、B。

[0268] 注意,图 40A 和 40B 所示的结构只是一个例子,而可以采用除了图 40A 和 40B 所示的结构以外的像素布局、截面结构、EL 元件的电极的叠层顺序等。作为发光层,除了图示的由有机薄膜构成的元件以外,还可以使用各种元件如 LED 等的结晶性元件、或由无机薄膜构成的元件等。

[0269] 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。

[0270] 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。

[0271] 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。

[0272] 实施方式 7

[0273] 在本实施方式中,说明电子产品的例子。

[0274] 图 24 表示组合显示面板 900101 和电路衬底 900111 而成的显示面板模块。显示面板 900101 包括像素部 900102、扫描线驱动电路 900103 以及信号线驱动电路 900104。例如,在电路衬底 900111 上形成有控制电路 900112 及信号分割电路 900113 等。由连接布线 900114 连接显示面板 900101 和电路衬底 900111。可以将 FPC 等用于连接布线。

[0275] 显示面板 900101 可以采用如下结构:在衬底上使用晶体管一体形成像素部 900102 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)等安装到显示面板 900101。由此,可以缩小电路衬底 900111 的面积,而获得小型显示装置。或者,也可以通过 TAB(Tape Automated Bonding,即卷带式自动结合)或印刷衬底将 IC 芯片安装到显示面板 900101。通过采用这

种结构,可以缩小显示面板 900101 的面积,从而可以获得窄框化了的显示装置。

[0276] 例如,为了实现低耗电量化,也可以在玻璃衬底上使用晶体管形成像素部,在 IC 芯片上形成所有外围驱动电路,并将该 IC 芯片通过 COG 或 TAB 安装在显示面板上。

[0277] 通过使用图 24 所示的显示面板模块,可以完成电视图像接收机。图 25 是表示电视图像接收机的主要结构的框图。调谐器 900201 接收图像信号和声音信号。图像信号被图像信号放大电路 900202、图像信号处理电路 900203、以及控制电路 900212 处理。图像信号处理电路 900203 将从图像信号放大电路 900202 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 900212 用来将图像信号转换成驱动电路的输入格式。控制电路 900212 将信号分别输出到扫描线驱动电路 900214 和信号线驱动电路 900215。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 900213 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。扫描线驱动电路 900214 和信号线驱动电路 900215 电连接到显示面板 900216。

[0278] 由调谐器 900201 接收的信号中,声音信号送到声音信号放大电路 900205,其输出经过声音信号处理电路 900206 提供给扬声器 900207。控制电路 900208 从输入部 900209 收到接收站(接收频率)及音量的控制信息,并向调谐器 900201 或声音信号处理电路 900206 送出信号。

[0279] 此外,图 26A 表示装入与图 25 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 26A 中,使用显示面板模块形成收纳在外壳 900301 中的显示屏幕 900302。另外,也可以适当地设置有扬声器 900303、操作开关 900304、输入单元 900305、传感器 900306(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、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 900307 等。

[0280] 图 26B 表示只有显示器能够无线携带的电视图像接收机。外壳 900312 内置有电池以及信号接收器,并由该电池驱动显示部 900313、扬声器部 900317、传感器 900319(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、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)、以及麦克风 900320。该电池可以用充电器 900310 反复充电。此外,充电器 900310 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 900316 控制图 26B 所示的装置。或者,图 26B 所示的装置还可以以操作键 900316 将信号发送到充电器 900310。就是说,可以为图像声音双向通信装置。或者,图 26B 所示的装置还可以以操作键 900316 将信号发送到充电器 900310,并使其它电子产品接收充电器 900310 能够发送的信号,以进行其它电子产品的通信控制。就是说,可以为通用遥控装置。另外,也可以适当地设置有输入单元 900318 等。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 900313。

[0281] 图 27A 示出了组合了显示面板 900401 和印刷线路板 900402 的模块。显示面板 900401 可以包括提供有多个像素的像素部分 900403、第一扫描线驱动电路 900404、第二扫描线驱动电路 900405 以及将视频信号提供给被选择了的像素的信号线驱动电路 900406。

[0282] 印刷线路板 900402 提供有时序控制器 900407、中央处理单元(CPU) 900408、存储器 900409、电源电路 900410、声音处理电路 900411、发送/接收电路 900412 等。印刷线路板

900402 和显示面板 900401 通过柔性线路板 (FPC) 900413 相连。柔性线路板 (FPC) 900413 可以具有这样的结构:其中提供保持电容器、缓冲电路等以防止对电源电压和信号的噪声、和信号的上升时间的增加。注意,时序控制器 900407、声音处理电路 900411、存储器 900409、中央处理单元 (CPU) 900408、电源电路 900410 等可以通过使用 COG (玻璃上芯片) 方法被安装到显示面板 900401。通过使用 COG 方法,可以缩小印刷线路板 900402 的规模。

[0283] 通过在印刷线路板 900402 中提供的接口 (I/F) 部分 900414,各种控制信号被输入和输出。用来与天线进行信号收发的天线用端口 900145 在印刷线路板 900402 中提供。

[0284] 图 27B 示出了图 27A 中所示的模块的框图。该模块包括 VRAM900416、DRAM 900417、闪存 900418 等作为存储器 900409。VRAM900416 存储在面板上显示的图像的数据,DRAM 900417 存储图像数据或声音数据,且闪存 900418 存储各种程序。

[0285] 电源电路 900410 提供使显示面板 900401、时序控制器 900407、中央处理单元 (CPU) 900408、声音处理电路 900411、存储器 900409 以及发送 / 接收电路 900412 工作的电力。注意,根据面板规格,电源电路 900410 可以提供有电流源。

[0286] 中央处理单元 (CPU) 900408 包括控制信号产生电路 900420、解码器 900421、寄存器 900422、计算电路 900423、RAM 900424、中央处理单元 (CPU) 900408 用接口 (I/F) 部分 900419 等。经由接口 (I/F) 部分 900419 输入到中央处理单元 (CPU) 900408 的各种信号由寄存器 900422 保持,然后输入到计算电路 900423、解码器 900421 等。计算电路 900423 基于输入了的信号进行计算,并指定各种指令被发送的地点。另一方面,输入到解码器 900421 的信号被解码且被输入到控制信号产生电路 900420。控制信号产生电路 900420 基于输入了的信号产生包括各种指令的信号,并将它发送到计算电路 900423 指定的地点,具体而言,例如存储器 900409、发送 / 接收电路 900412、声音处理电路 900411 和时序控制器 900407 等。

[0287] 存储器 900409、发送 / 接收电路 900412、声音处理电路 900411 和时序控制器 900407 根据收到的指令工作。下面,简单地说明其工作。

[0288] 从输入装置 900425 输入的信号经由接口 (I/F) 部分 900414 被发送到安装在印刷线路板 900402 上的中央处理单元 (CPU) 900408。依照从输入装置 900425 如定位装置或键盘等发送的信号,控制信号产生电路 900420 将存储在 VRAM 900416 中的图像数据转换成预定格式,并将它发送到时序控制器 900407。

[0289] 时序控制器 900407 根据面板规格对从中央处理单元 (CPU) 900408 发送的包括图像数据的信号进行数据处理,并将它提供给显示面板 900401。基于从电源电路 900410 输入的电源电压或从中央处理单元 (CPU) 900408 输入的各种信号,时序控制器 900407 产生 Hsync 信号、Vsync 信号、时钟信号 CLK、交流电压 (AC Cont) 和切换信号 L/R,并将它提供给显示面板 900401。

[0290] 发送 / 接收电路 900412 处理天线 900428 作为电波进行收发的信号。具体而言,可以包括隔离器、带通滤波器、VCO (电压控制振荡器)、LPF (低通滤波器)、耦合器或平衡不平衡转换器等的高频电路。根据来自中央处理单元 (CPU) 900408 的指令,发送 / 接收电路 900412 发送并接收的信号中的包括声音信息的信号被发送到声音处理电路 900411。

[0291] 根据中央处理单元 (CPU) 900408 的指令发送了的包括声音信息的信号在声音处理电路 900411 中被解调为声音信号,并被发送到扬声器 900427。从麦克风 900426 发送的

声音信号在声音处理电路 900411 中被调制,并根据来自中央处理单元 (CPU) 900408 的指令被发送到发送 / 接收电路 900412。

[0292] 时序控制器 900407、中央处理单元 (CPU) 900408、电源电路 900410、声音处理电路 900411 以及存储器 900409 可以作为本实施方式的套装 (package) 安装。

[0293] 当然,本发明并不只限于电视图像接收机,而可以应用于各种用途。例如,可以应用于个人计算机的监视器。尤其是,可以应用于火车站或机场等的信息显示板、以及街道上的广告显示板作为大面积的显示媒体。

[0294] 下面,参照图 28 说明手机的结构例子。

[0295] 显示面板 900501 自由装卸地装入到外壳 900530 中。根据显示面板 900501 的尺寸,外壳 900530 适当地改变其形状或尺寸。固定了显示面板 900501 的外壳 900530 嵌入到印刷衬底 900531 并被组成作为模块。

[0296] 显示面板 900501 通过 FPC900513 连接于印刷衬底 900531。在印刷衬底 900531 上形成有扬声器 900532、麦克风 900533、发送 / 接收电路 900534、包括 CPU 及时序控制器等的信号处理电路 900535、以及传感器 900541 (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、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)。这种模块与输入单元 900536、电池 900537 组合地收纳到外壳 900539。天线 900540 被提供于外壳 900539。显示面板 900501 的像素部配置为从形成在外壳 900539 中的开口窗可以视觉确认的形式。

[0297] 显示面板 900501 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 900501。或者,也可以通过 TAB (Tape Automated Bonding,即卷带式自动结合) 或印刷衬底连接该 IC 芯片和玻璃衬底。通过采用这种结构,可以实现手机的低耗电量化,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。

[0298] 图 28 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装置进行通话;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 28 所示的手机可以具有各种功能,而不局限于这些功能。

[0299] 图 29 所示的手机具有设有操作开关 900604、麦克风 900605、输入单元 900612 等的主体 A 900601、以及设有显示面板 A 900608、显示面板 B 900609、扬声器 900606、传感器 900611 (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、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) 等的主体 B 900602,并且主体 A 900601 和主体 B 900602 被铰链 900610 自由开闭地连结着。显示面板 A 900608 和显示面板 B 900609 与电路衬底 900607 一起收纳到主体 B 900602 的外壳 900603 中。显示面板 A 900608 及显示面板 B 900609 的

像素部配置为可以从形成在外壳 900603 中的开口窗视觉确认的形式。

[0300] 根据上述手机 900600 的功能可以适当设定显示面板 A 900608 和显示面板 B 900609 的像素数等的规格。例如,可以组合显示面板 A900608 和显示面板 B 900609 分别作为主屏和副屏。

[0301] 根据本实施方式完成的手机可以根据其功能和用途转换为各种各样的形式。例如,也可以通过将摄像元件组合到铰链 900610 的部位中来用作相机手机。即使将操作开关 900604、显示面板 A 900608、显示面板 B 900609 收到一个外壳中,也可以发挥上述效果。即使将本实施方式的结构适用于具有多个显示部的信息显示终端,也可以得到同样的效果。

[0302] 图 29 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装置进行通话;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 29 所示的手机可以具有各种功能,而不局限于这些功能。

[0303] 本实施方式的各附图所示的内容(或其一部分)可以适用于各种电子产品。具体地说,可以适用于电子产品的显示部。作为这种电子产品,可以举出影像拍摄装置如摄影机或数码相机、护目镜型显示器、导航系统、声音再现装置(诸如汽车音响或音频部件)、电脑、游戏机、便携式信息终端(诸如,移动电脑、移动电话、便携式游戏机或电子书等)、具有储存媒介的图像再现装置(具体地,一种可再现例如数字通用盘(DVD)的记录媒介并包括能够显示其图像的显示器的装置)等。

[0304] 图 30A 表示显示器,包括:外壳 900711、支撑台 900712、显示部 900713、输入单元 900714、传感器 900715(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、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 900716、

[0305] 扬声器 900717、操作键 900718、LED 灯 900719 等。图 30A 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 30A 所示的显示器可以具有各种功能,而不局限于此。

[0306] 图 30B 表示影像拍摄装置,包括:主体 900731,显示部 900732,图像接收部 900733、操作键 900734、外部连接端口 900735、快门按钮 900736、输入单元 900737、传感器 900738(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、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 900739、扬声器 900740、LED 灯 900741 等。图 30B 所示的影像拍摄装置具有如下功能: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(外部或内置于数码相机)中;将所拍摄的图像显示在显示部上。注意,图 30B 所示的影像拍摄装置可以具有各种功能,而不局限于这些功能。

[0307] 图 30C 表示计算机,包括:主体 900751、外壳 900752、显示部 900753、键盘 900754、外部连接端口 900755、定位装置 900756、输入单元 900757、传感器 900758(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、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 900759、扬声器 900760、LED 灯 900761、读写器 900762 等。图 30C 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 30C 所示的计算机可以具有各种功能，而不局限于这些功能。

[0308] 图 37A 表示移动计算机，包括：主体 901411、显示部 901412、开关 901413、操作键 901414、红外端口 901415、输入单元 901416、传感器 901417（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、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 901418、扬声器 901419、LED 灯 901420 等。图 37A 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 37A 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。

[0309] 图 37B 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 901431、外壳 901432、显示部 A 901433、显示部 B 901434、记录介质（DVD 等）读取部 901435、操作键 901436、扬声器部 901437、输入单元 901438、传感器 901439（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、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 901440、LED 灯 901441 等。显示部 A 901433 主要显示图像信息，并且显示部 B 901434 主要显示文字信息。

[0310] 图 37C 表示护目镜型显示器，包括：主体 901451、显示部 901452、耳机 901453、支撑部 901454、输入单元 901455、传感器 901456（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、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 901457、扬声器 901458、LED 灯 901459 等。图 37C 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 37C 所示的护目镜型显示器可以具有各种功能，而不局限于此。

[0311] 图 38A 表示便携式游玩机，包括：外壳 901511、显示部 901512、扬声器部 901513、操作键 901514、存储介质插入部 901515、输入单元 901516、传感器 901517（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、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 901518、LED 灯 901519 等。图 38A 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 38A 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。

[0312] 图 38B 表示带电视图像接收功能的数码相机,包括:主体 901531、显示部 901532、操作键 901533、扬声器 901534、快门按钮 901535、图像接收部 901536、天线 901537、输入单元 901538、传感器 901539(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、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 901540、LED 灯 901541 等。图 38B 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 38B 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。

[0313] 图 39 表示便携式游玩机,包括:外壳 901611、第一显示部 901612 第二显示部 901613、扬声器部 901614、操作键 901615、记录介质插入部 901616、输入单元 901617、传感器 901618(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、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 901619、LED 灯 901620 等。图 39 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 39 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。

[0314] 如图 30A 至 30C、图 37A 至 37C、图 38A 和 38B 及图 39 所示,电子产品具有显示某些信息的显示部。当电子产品具有两个显示面板时,

[0315] 通过在一个显示面板(即,一方显示面板中的显示区域的周围部)上形成该显示面板的工作所需要的电路、或被安装该显示面板的电子产品所需要的电路,可以实现电子产品的小型化。由于可以减少安装在显示部上的电子部件,所以可以实现电子产品的薄型化。

[0316] 下面,说明半导体装置的应用例子。

[0317] 图 31 表示将半导体装置和建筑物形成为一体的例子。图 31 包括外壳 900810、显示部 900811、作为操作部的遥控装置 900812、扬声器部 900813 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。

[0318] 图 32 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 900901 被结合到浴室 900902 内,并且洗澡的人可以看到显示面板 900901。显示面板 900901 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。

[0319] 注意,半导体装置不限于被应用到图 32 所示的浴室 900902 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 900901 的形状可以按照镜子或浴缸的形状设定。

[0320] 图 33 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 901002 弯曲而配置在柱状物体 901001 的弯曲表面上。这里,以柱状物体 901001 为电线杆来进行说明。

[0321] 图 33 所示的显示面板 901002 被提供在高于人眼的位置。将显示面板 901002 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 901002 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 901002,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 901002 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。

[0322] 作为显示面板 901002,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。

[0323] 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。

[0324] 下面,表示将半导体装置和移动物体形成为一体的例子。

[0325] 图 34 表示将半导体装置和汽车形成为一体的例子。显示面板 901102 被结合到车体 901101,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。

[0326] 半导体装置不仅可设置在图 34 所示的车体 901101,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 901102 的形状可以根据设有显示面板 901102 的物体的形状来设定。

[0327] 图 35A 和 35B 表示将半导体装置和火车形成为一体的例子。

[0328] 图 35A 表示将显示面板 901202 设置在火车门 901201 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 901202 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。

[0329] 图 35B 表示除了火车门 901201 的玻璃以外,显示面板 901202 还设置在玻璃窗 901203 及天花板 901204 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。

[0330] 半导体装置不仅可设置在图 35A 和 35B 所示的门 901201、玻璃窗 901203 及天花板 901204,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 901202 的形状可以根据设有显示面板 901202 的物体的形状来设定。

[0331] 图 36A 和 36B 表示将半导体装置和旅客用飞机形成为一体的例子。

[0332] 图 36A 表示在将显示面板 901302 设置在旅客用飞机的座位上方的天花板 901301 上的情况下使用显示面板 901302 时的形状。显示面板 901302 通过铰链部分 901303 被结合到天花板 901301,并且乘客因铰链部分 901303 伸缩而可以观看显示板 901302。显示板 901302 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 36B 所示铰链部分被弯曲并放入到天花板 901301 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。

[0333] 半导体装置不仅可设置在图 36A 和 36B 所示的天花板 901301,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 901302 的形状可以根据设有显示面板 901302 的物体的形状来设定。

[0334] 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顾客为对象的广告显示板或在灾难发生时的信息显示板等。

[0335] 在本实施方式所示的结构中，说明了具有一个或多个显示面板的结构，也可以如上述实施方式所说明那样采用具有第一显示面板及第二显示面板的结构。在采用具有第一显示面板及第二显示面板的结构的情况下，通过以背对背的方式配置第一显示面板和第二显示面板，可以实现显示模块的小型化，而可以实现电子产品的小型化。

[0336] 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。

[0337] 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。

[0338] 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。

[0339] 本说明书根据 2007 年 5 月 18 日在日本专利局受理的日本专利申请编号 2007-132898 而制作，所述申请内容包括在本说明书中。

图 1A

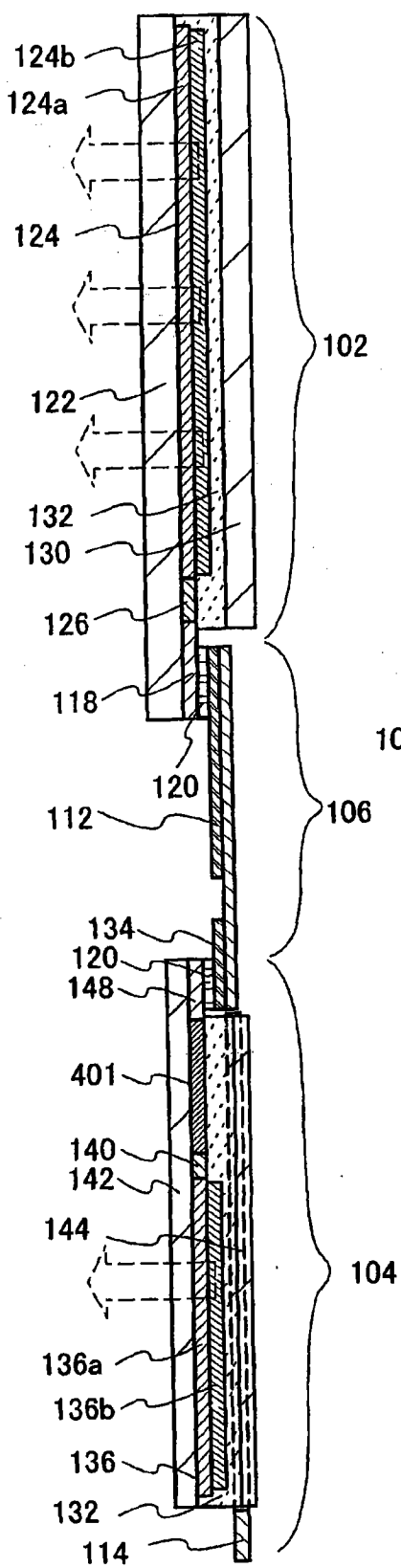
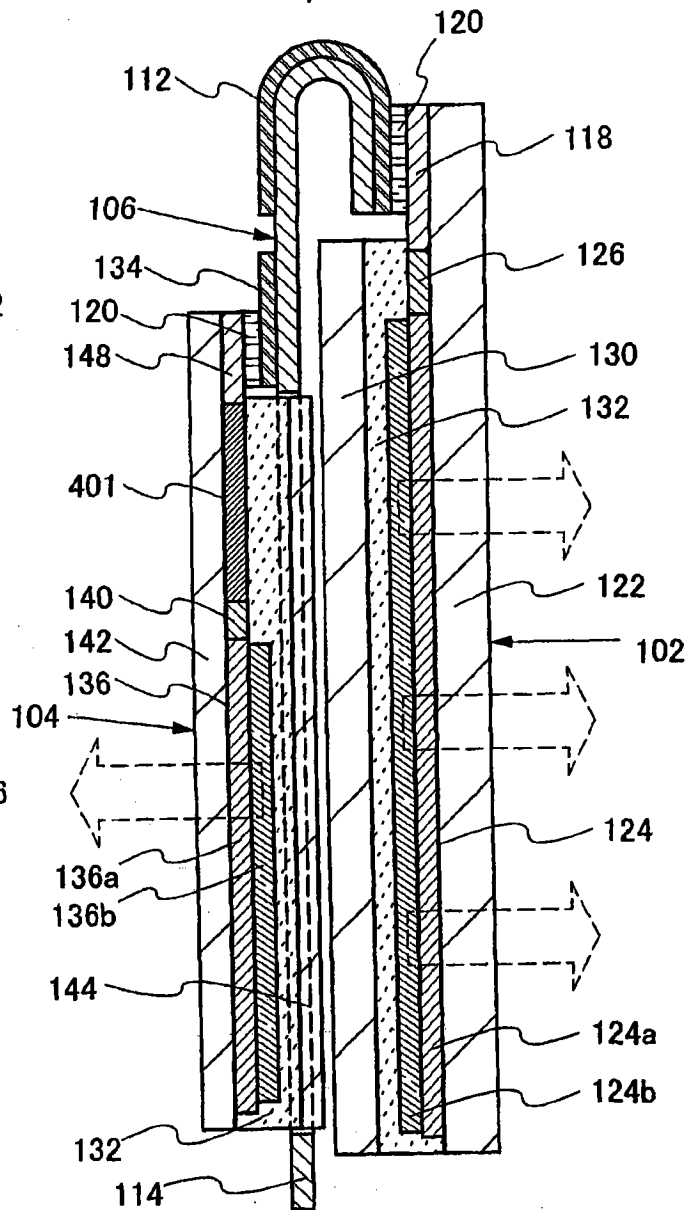


图 1B



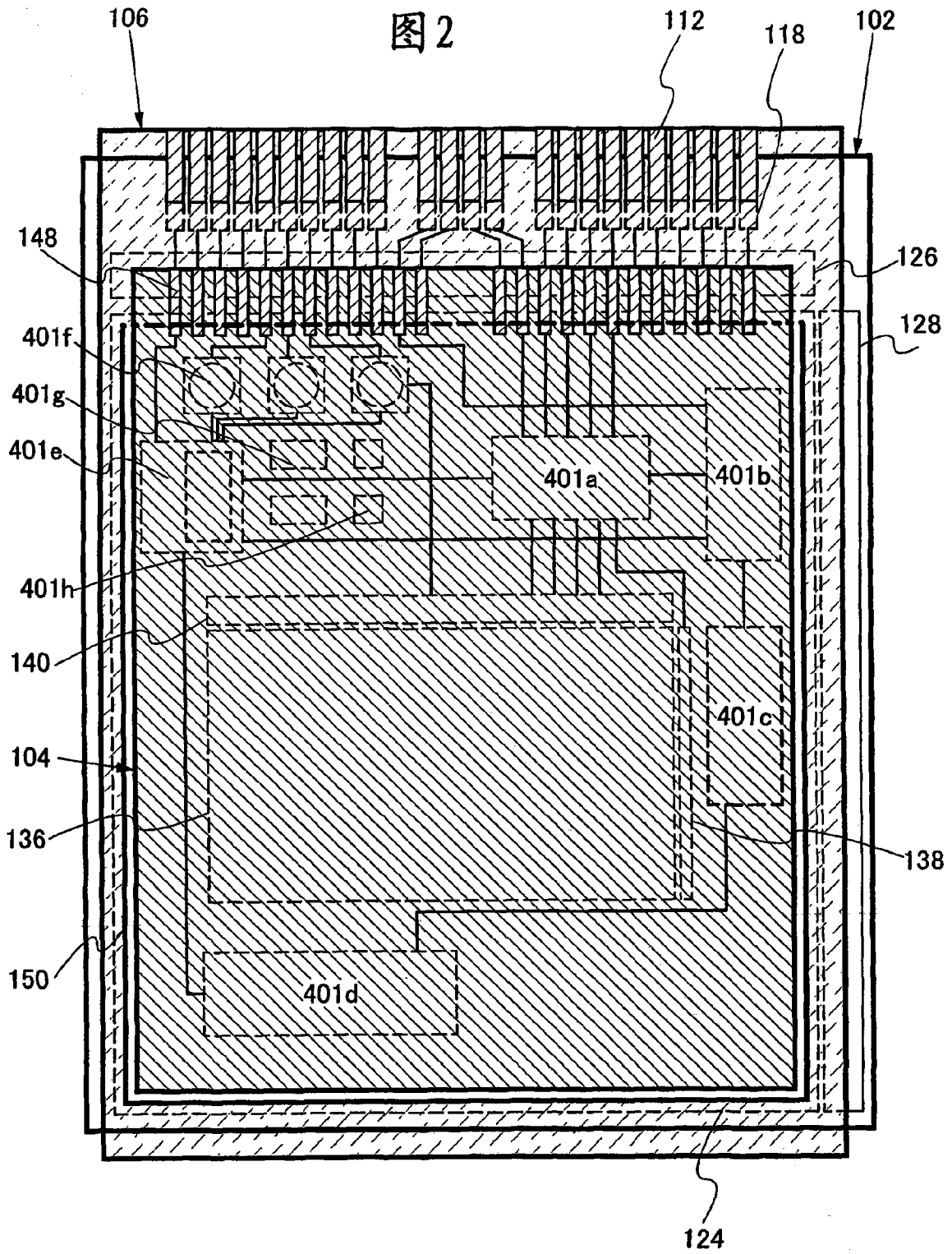


图 3A

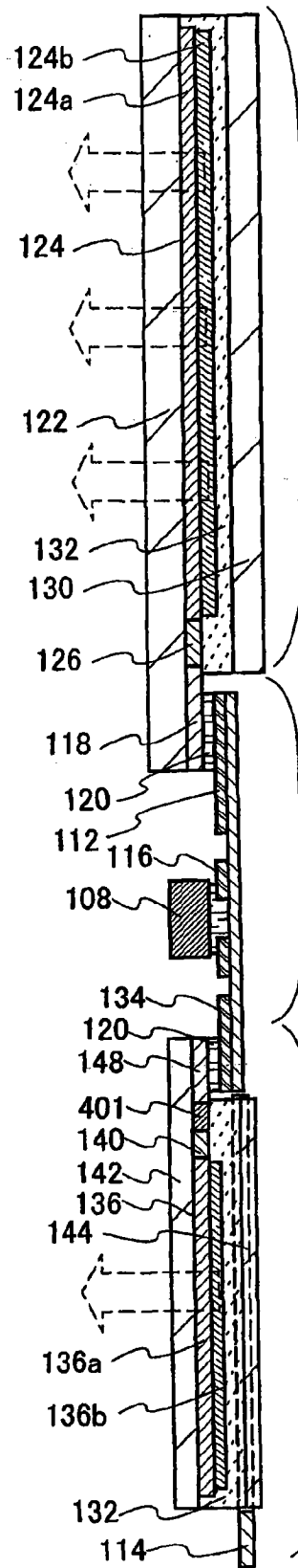
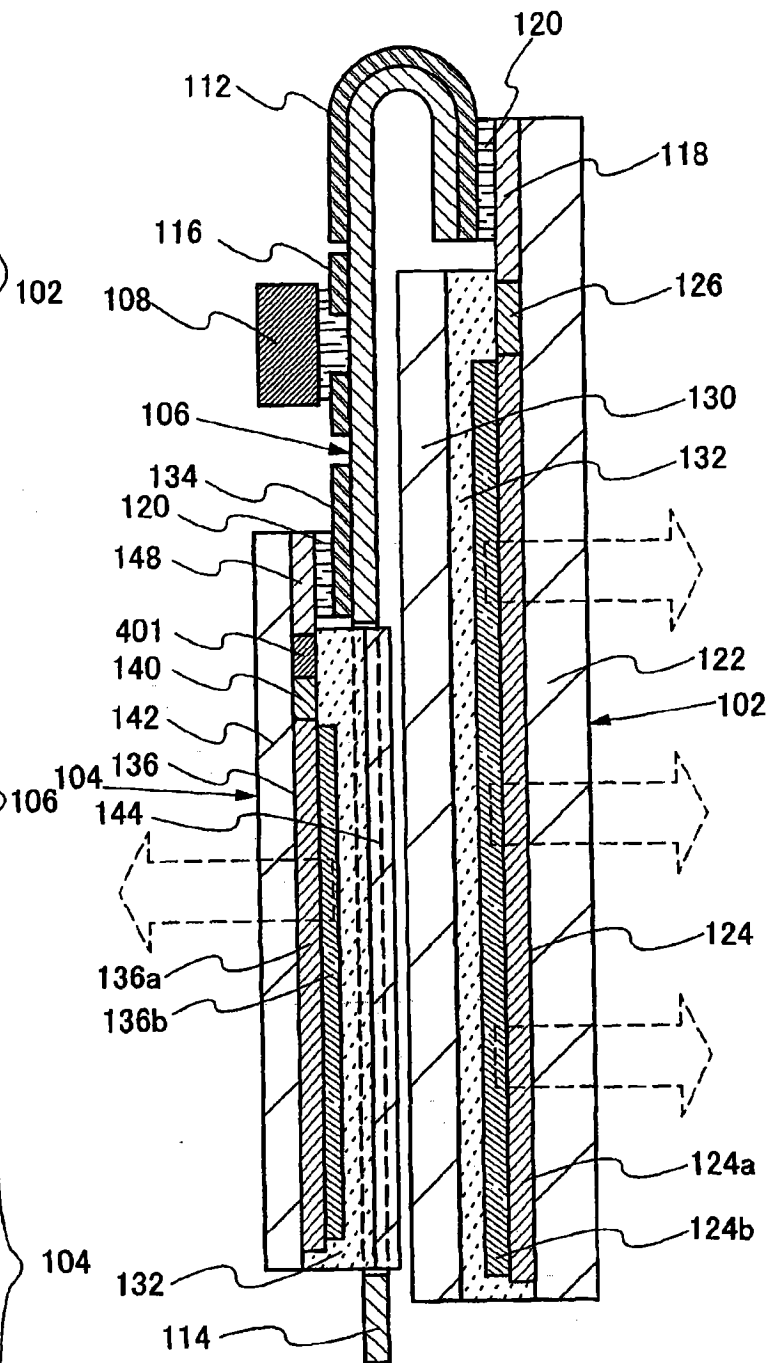


图 3B



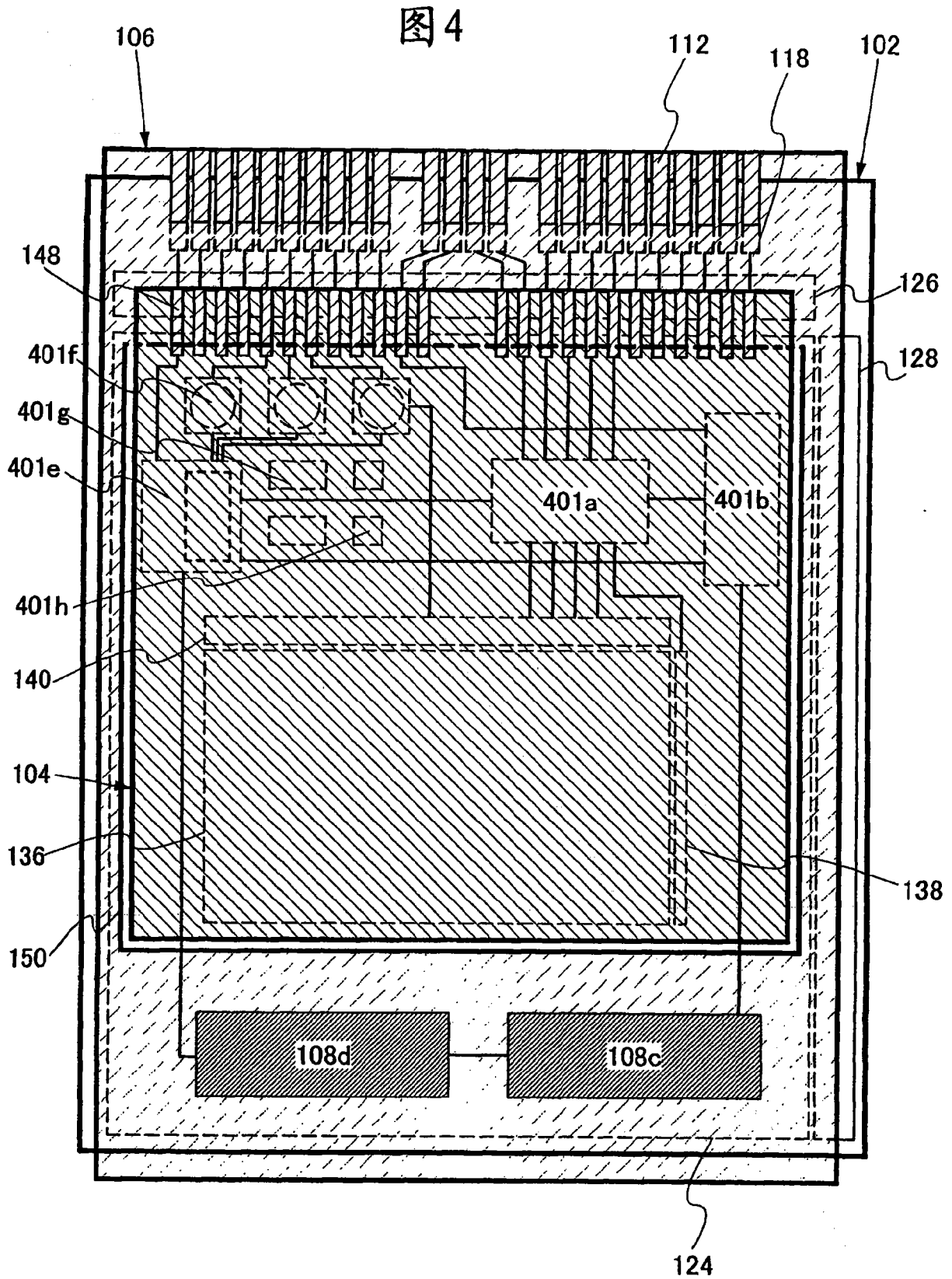


图 5

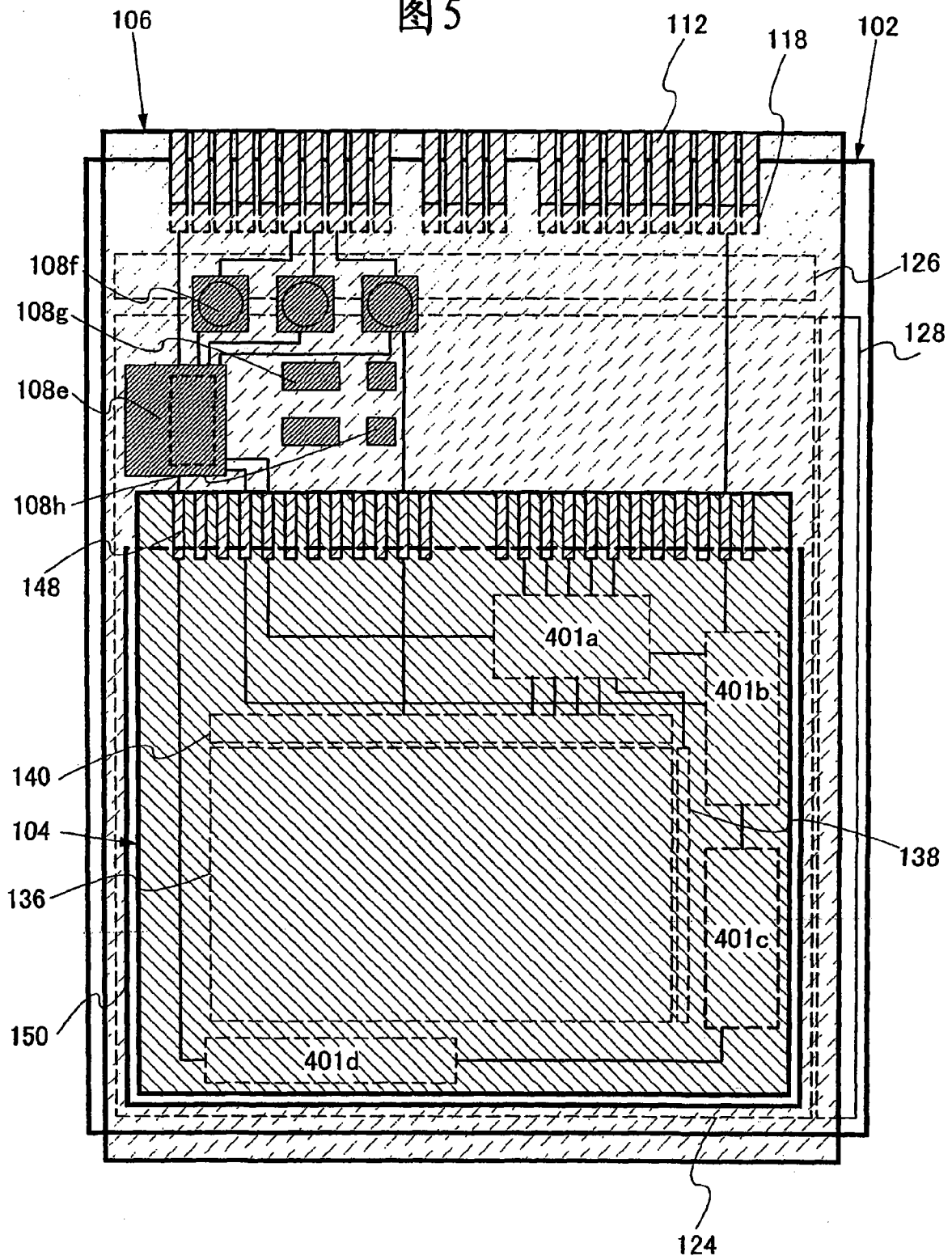


图 6A

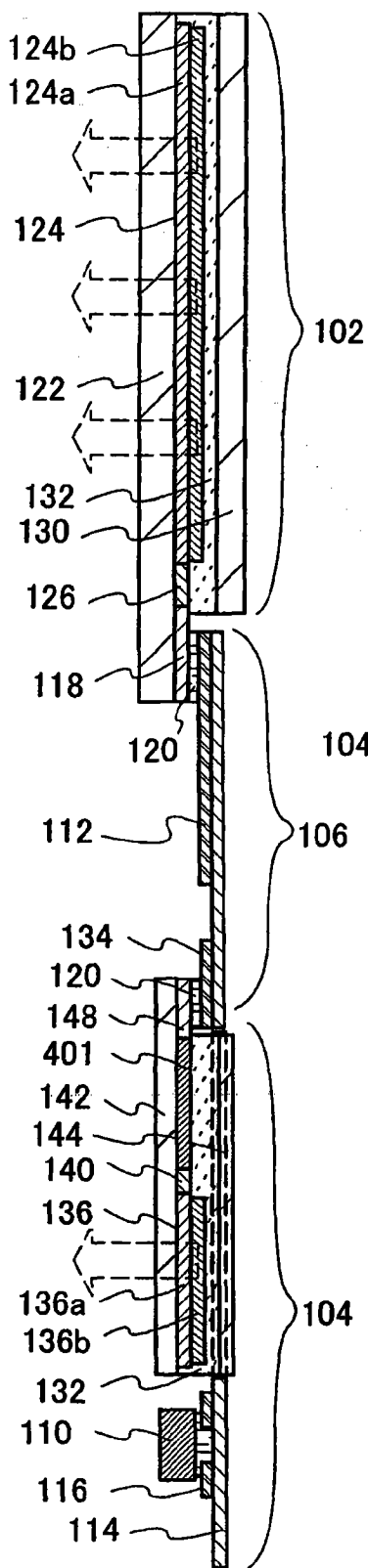
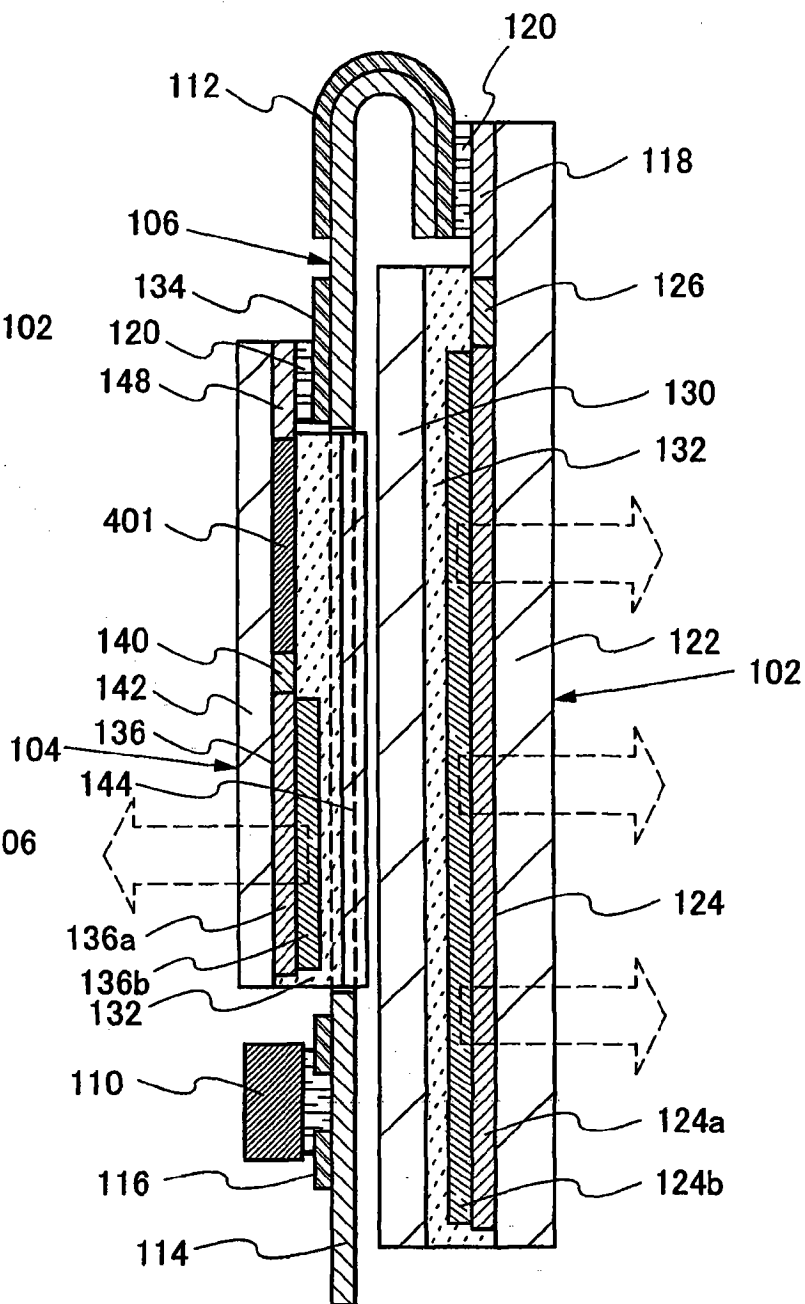
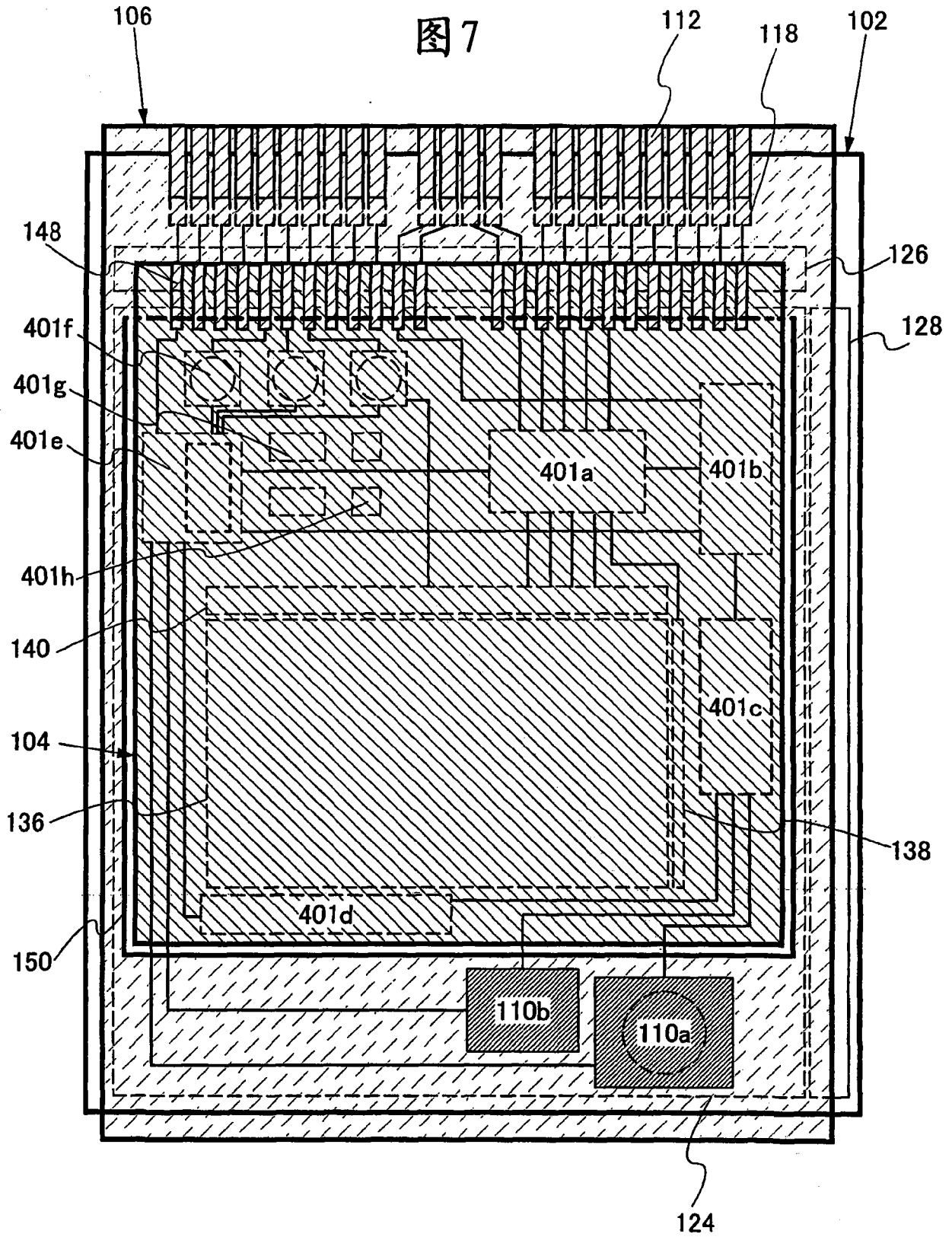


图 6B





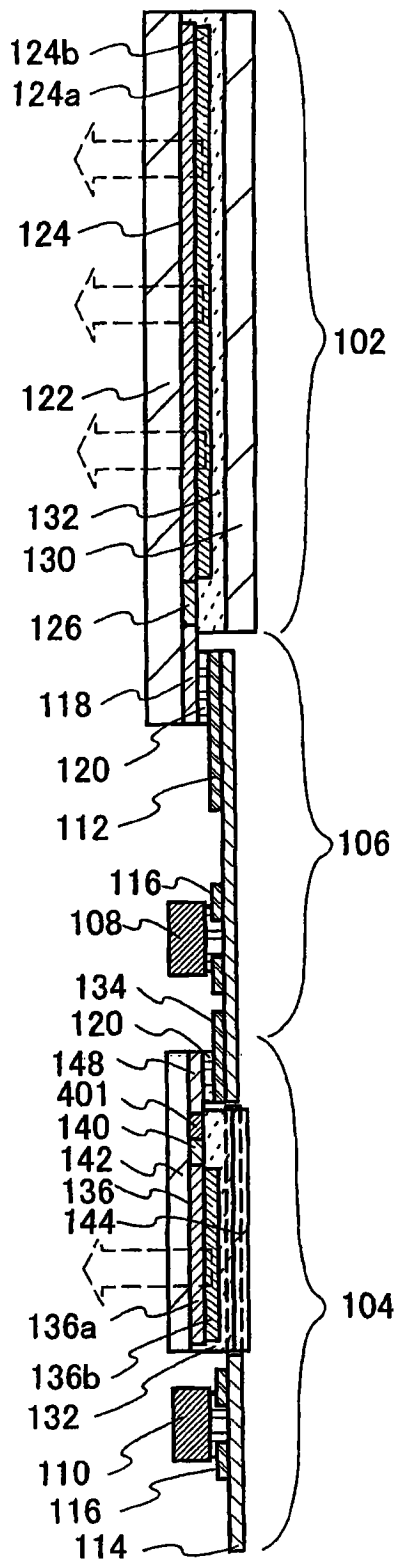


图 8A

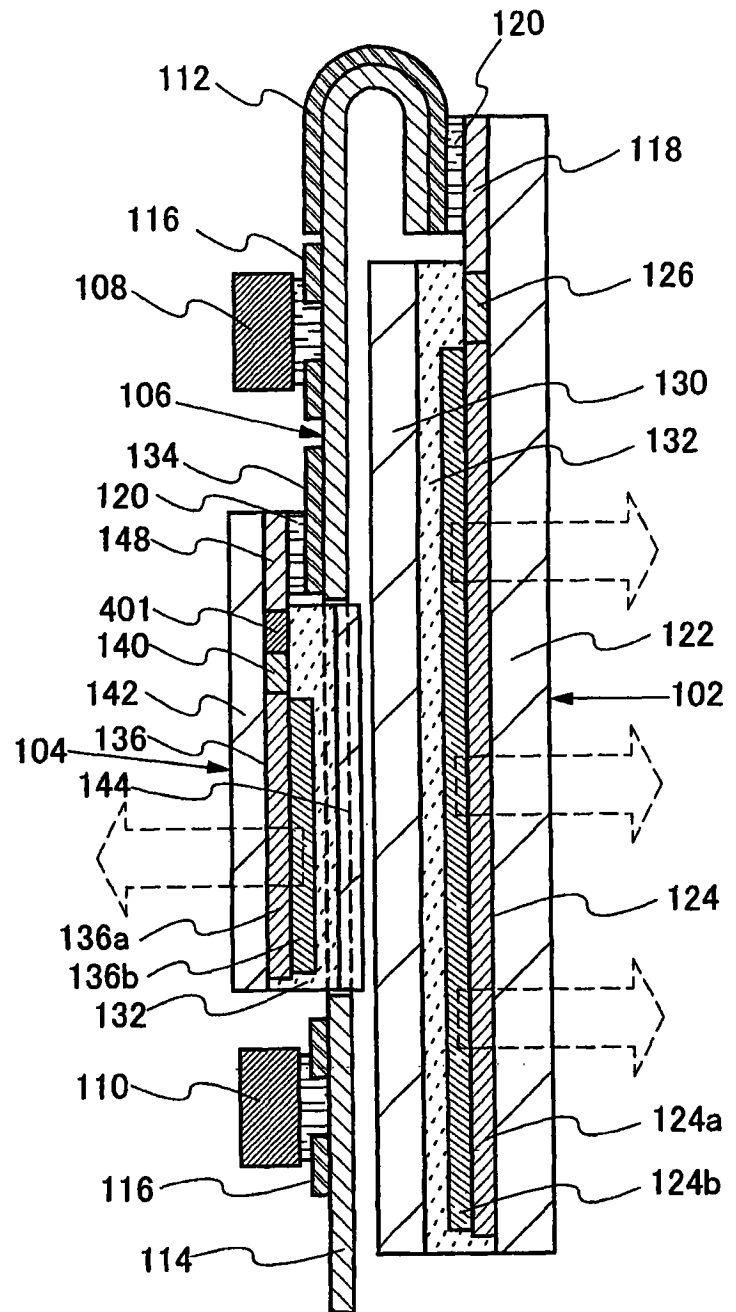


图 8B

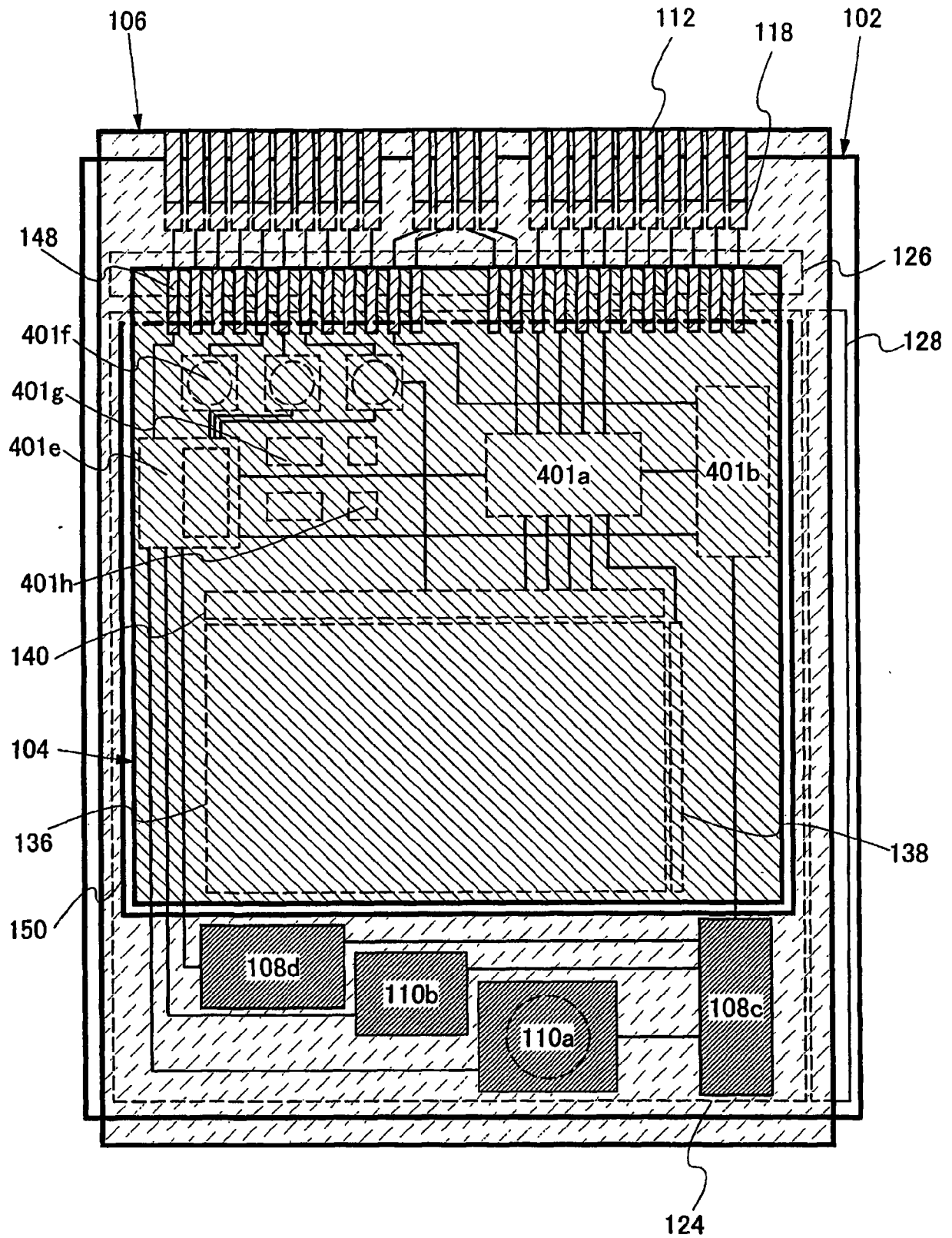


图 9

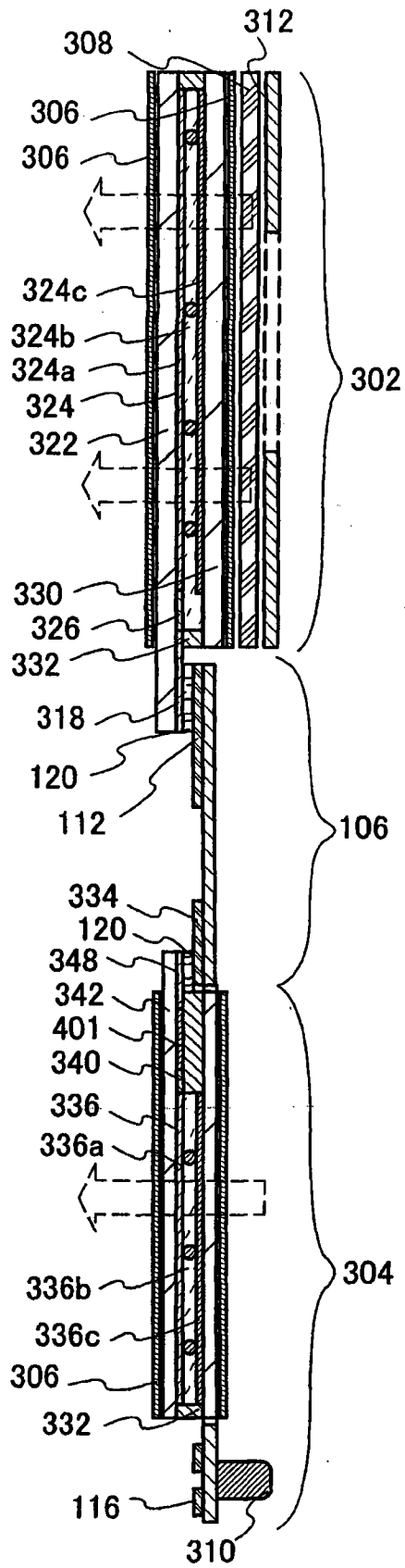


图 10A

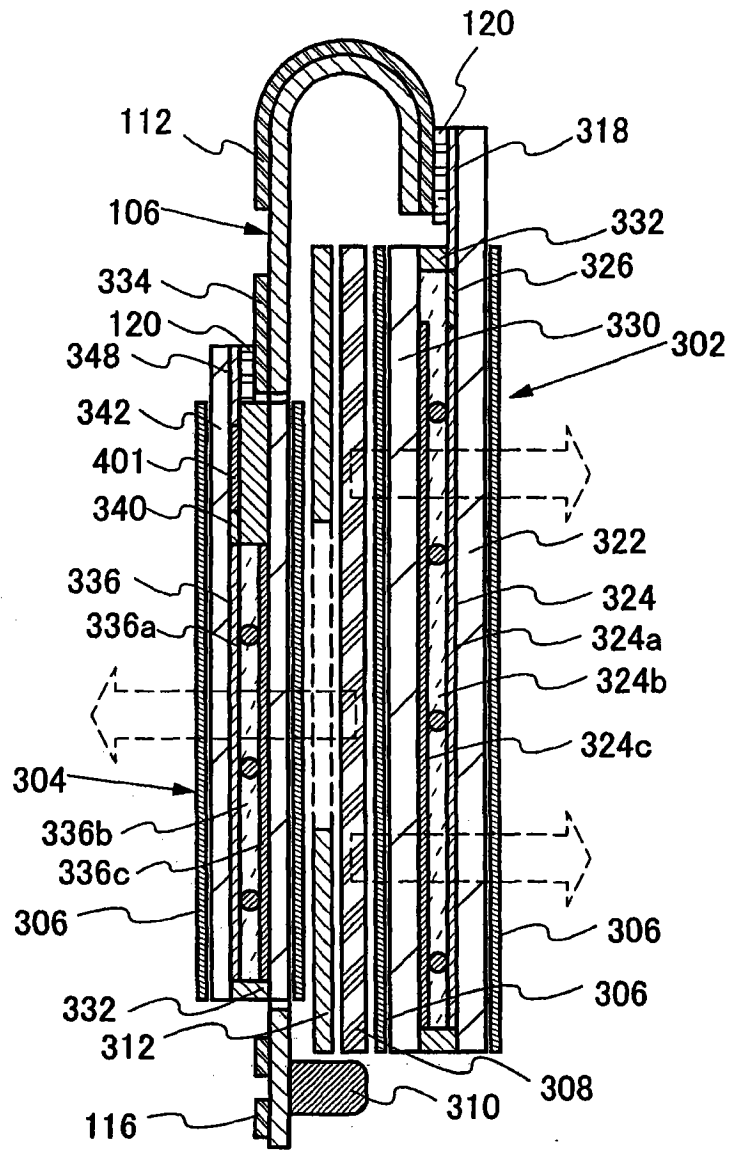


图 10B

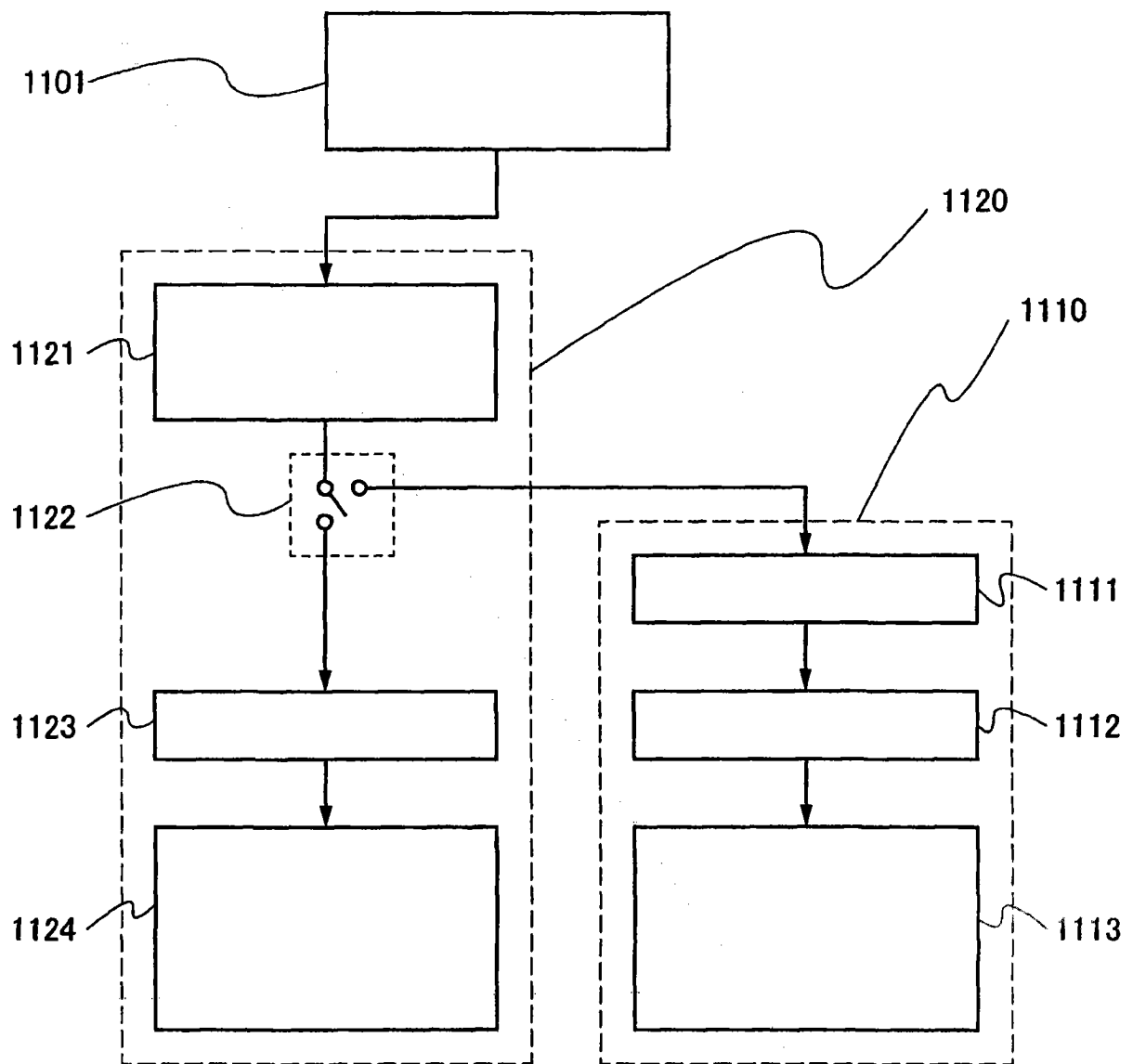


图 11

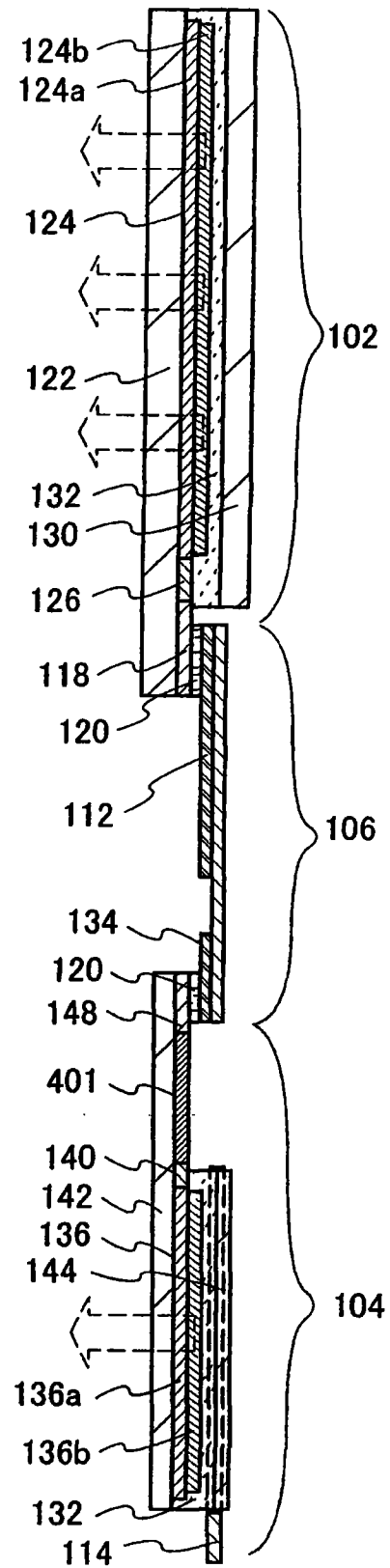


图 12A

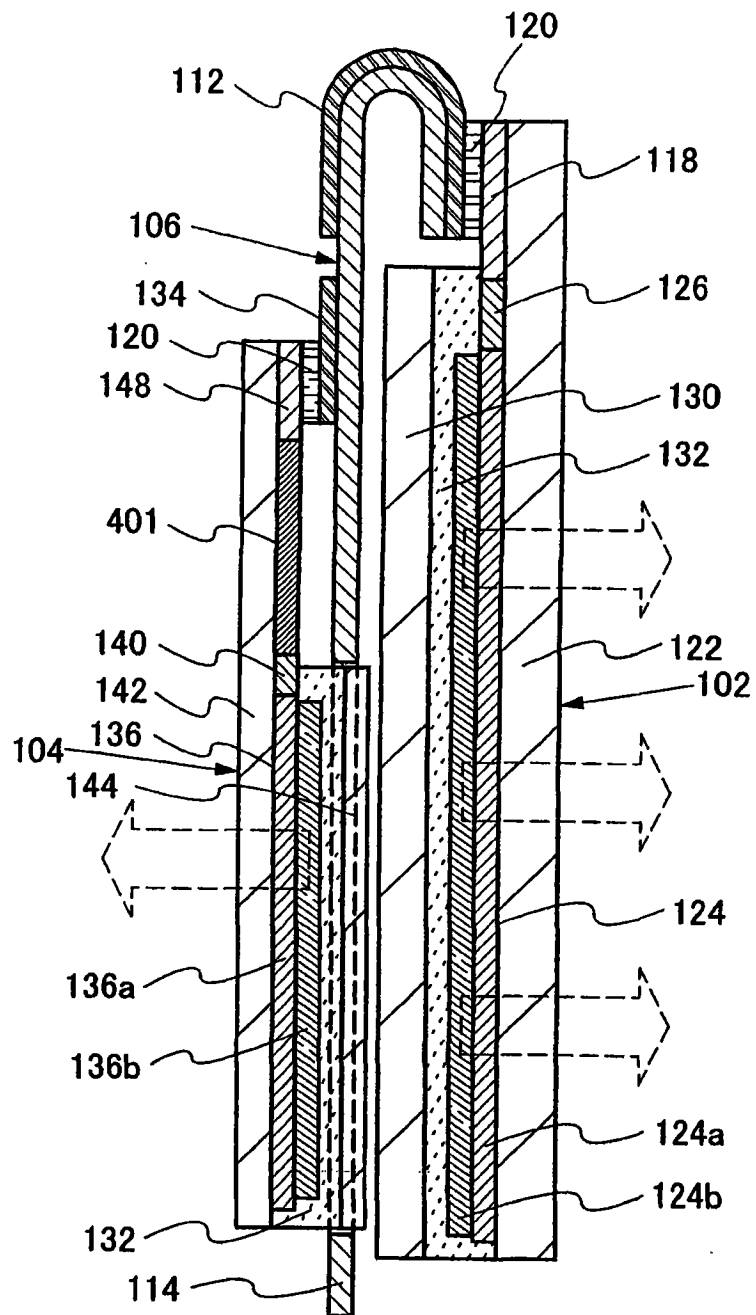


图 12B

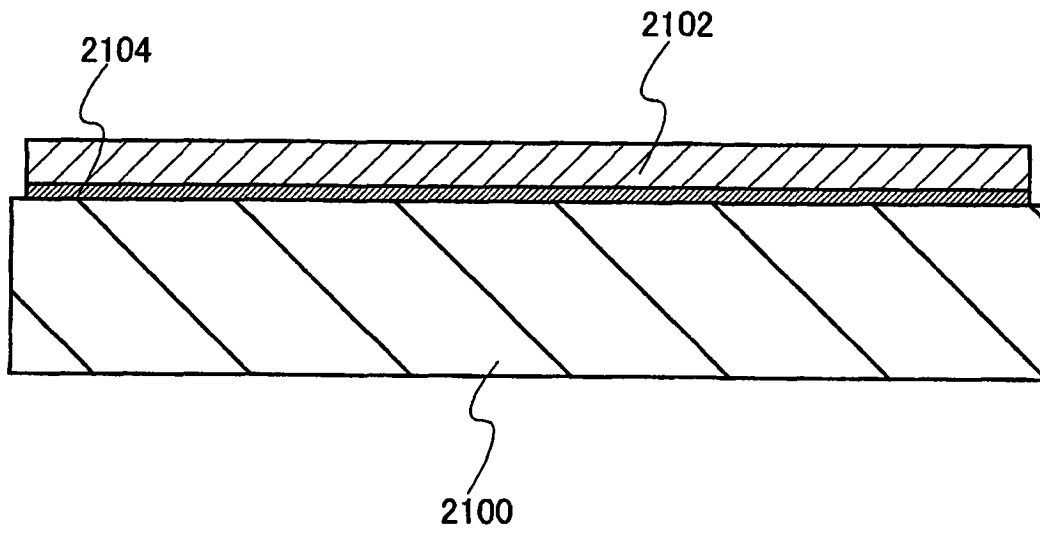


图 13A

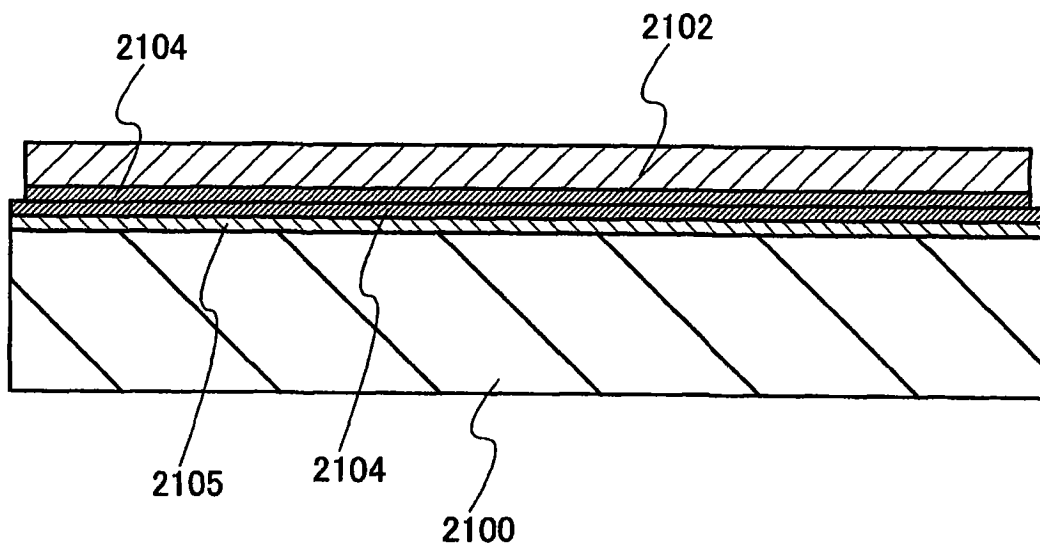


图 13B

图14A

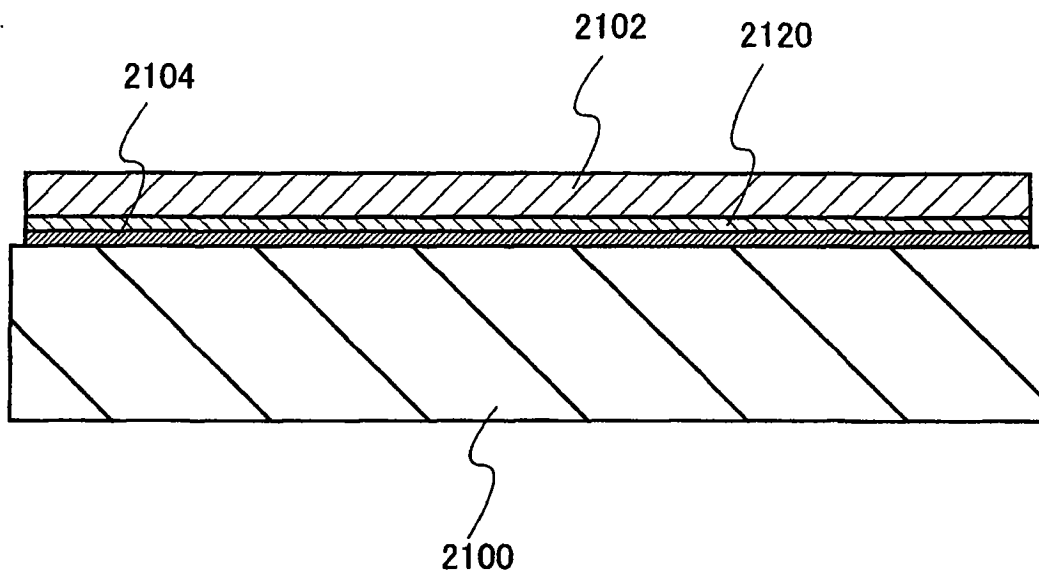


图14B

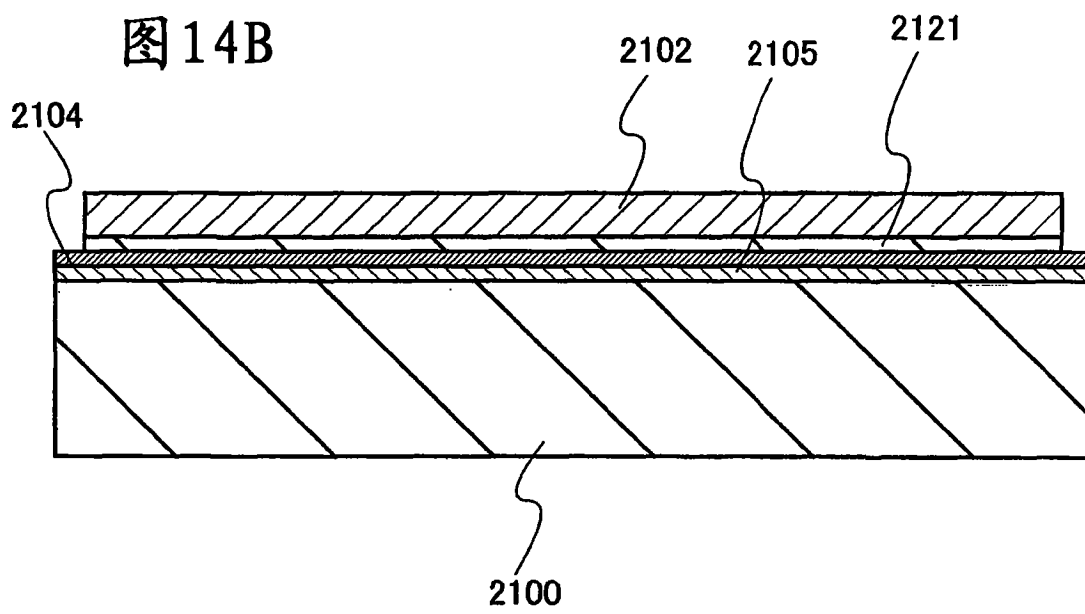


图15A

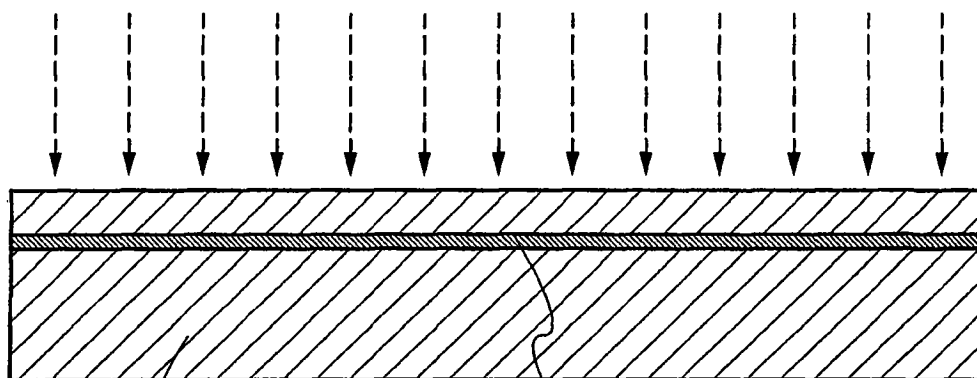


图15B

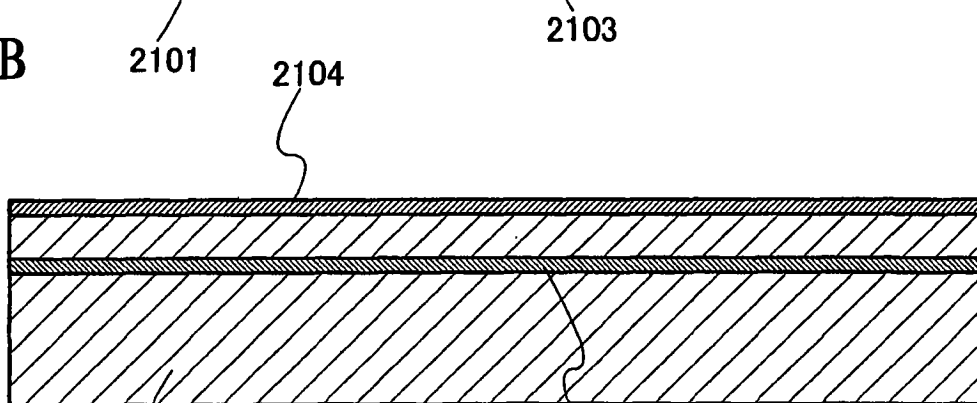
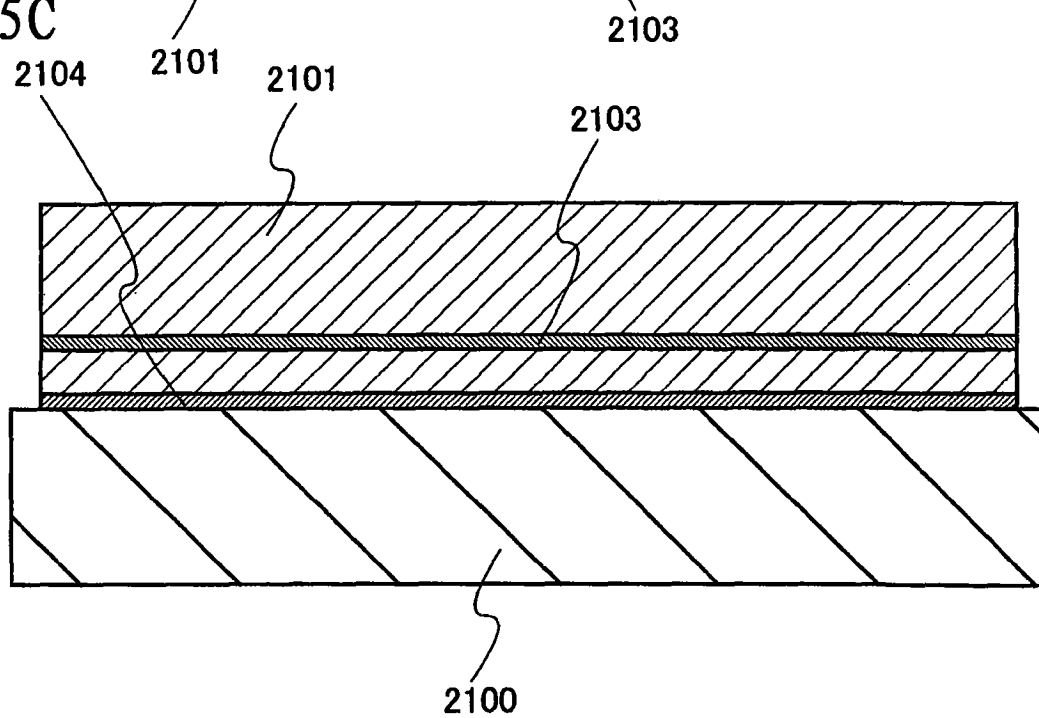


图15C



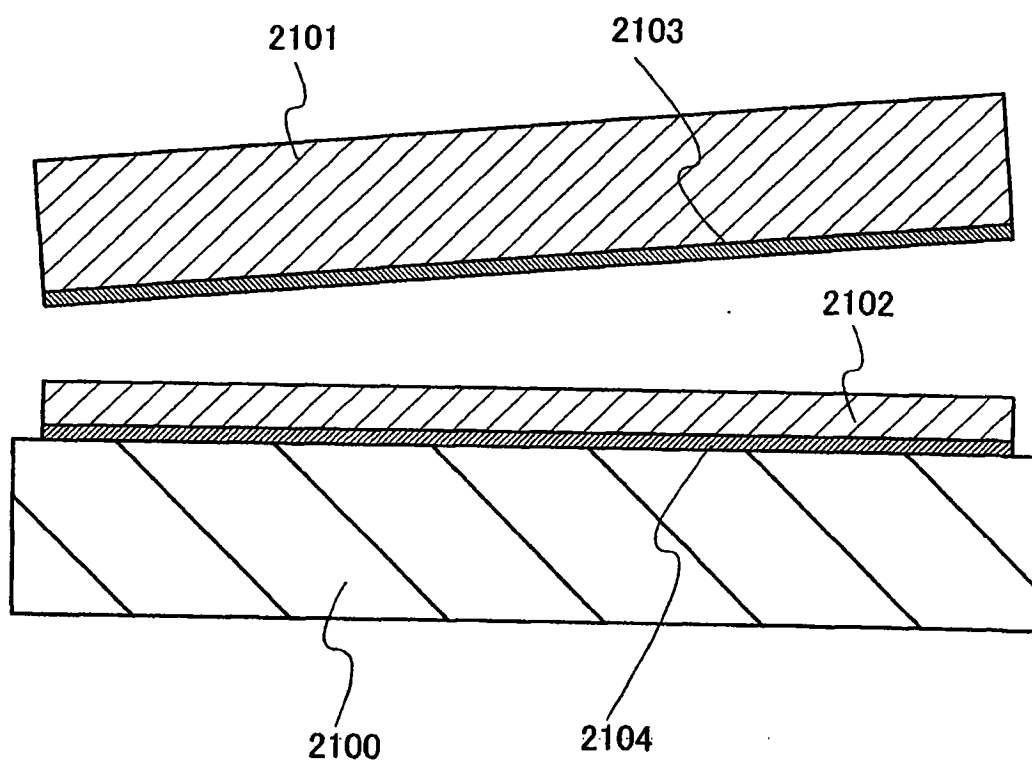


图 16

图17A

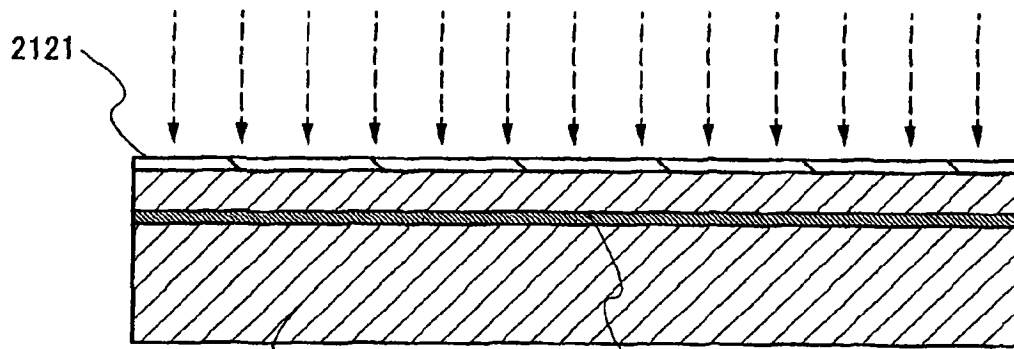


图17B

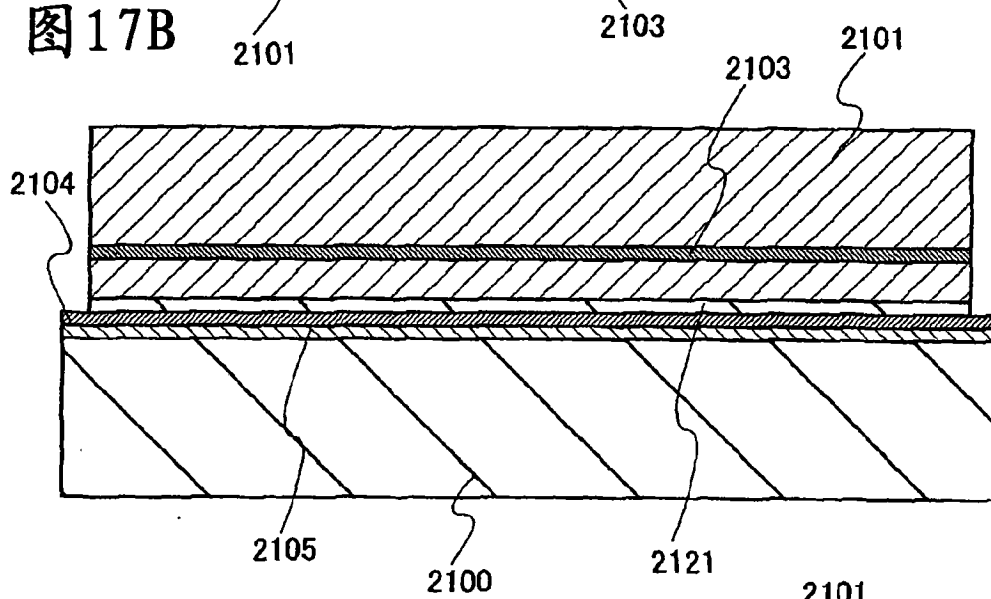


图17C

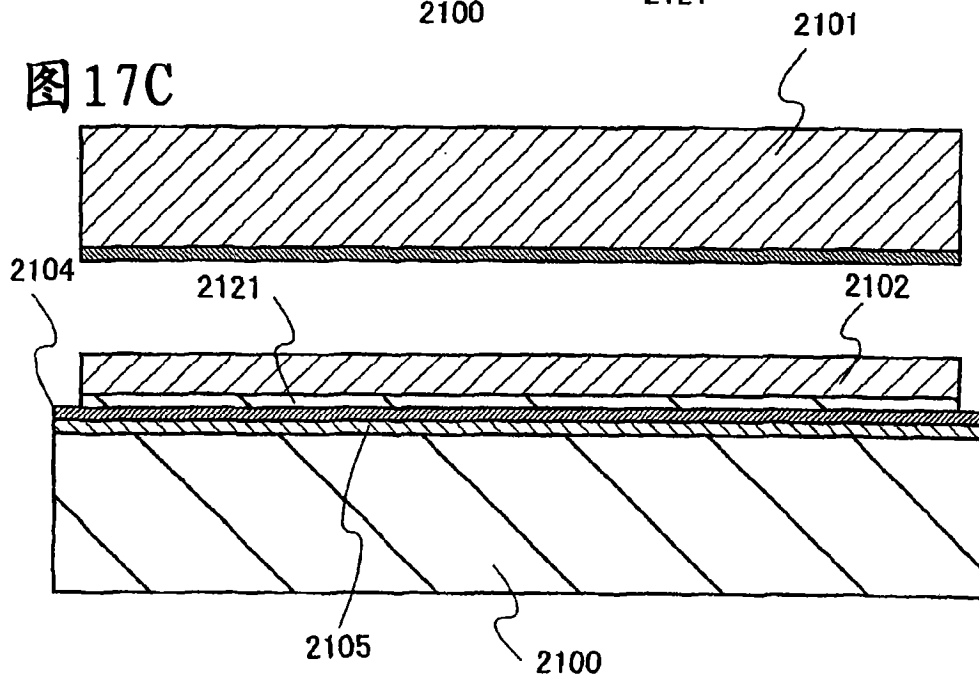


图18A

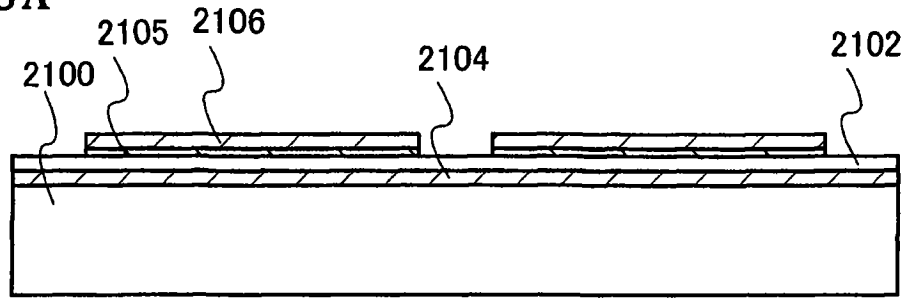


图18B

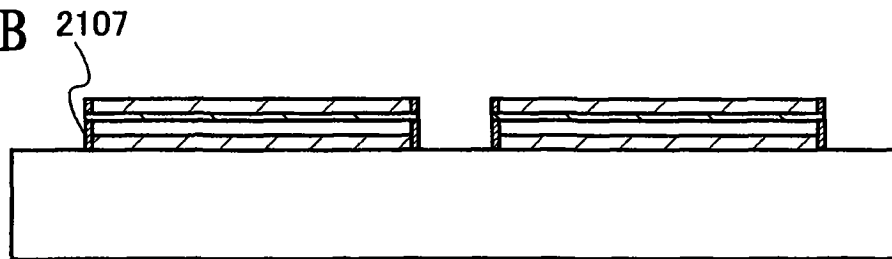


图18C

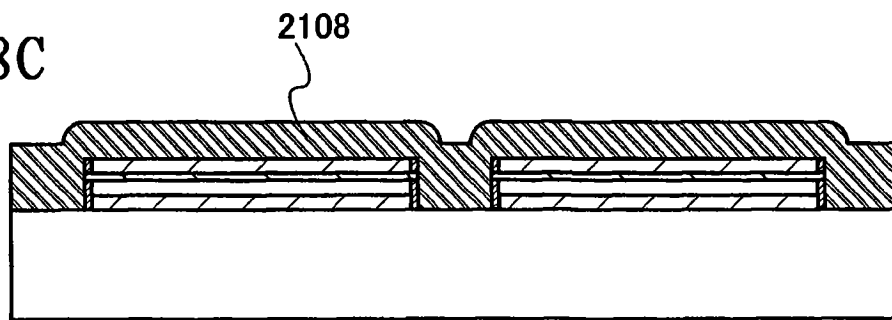


图18D

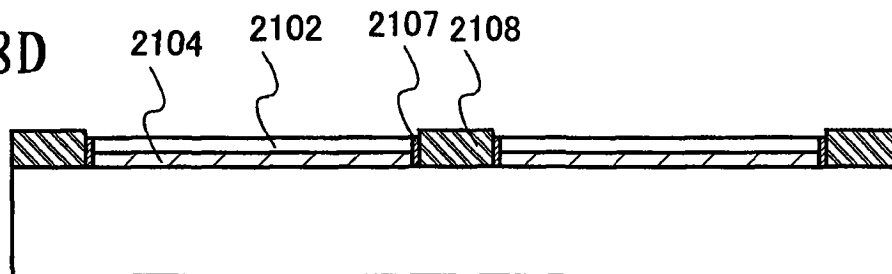
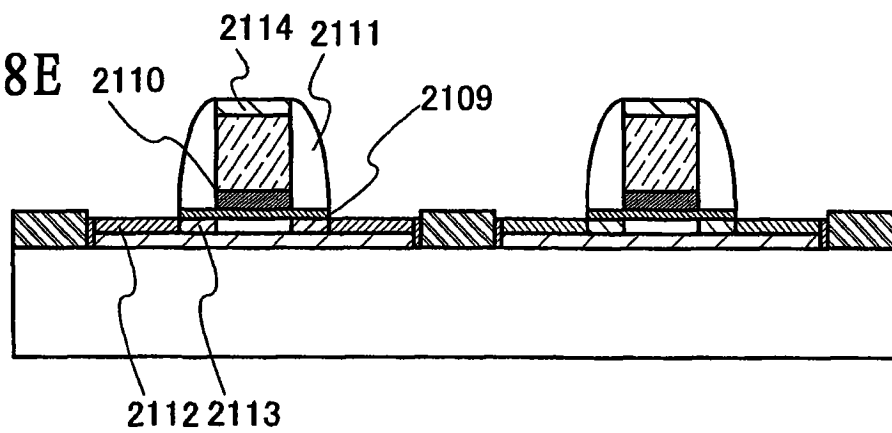


图18E



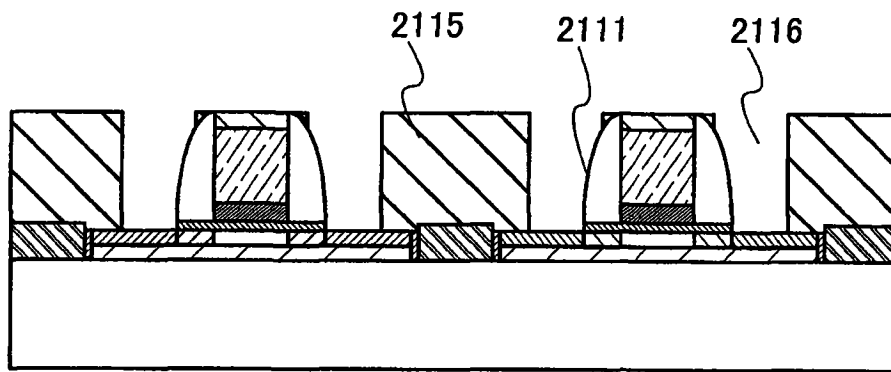


图 19A

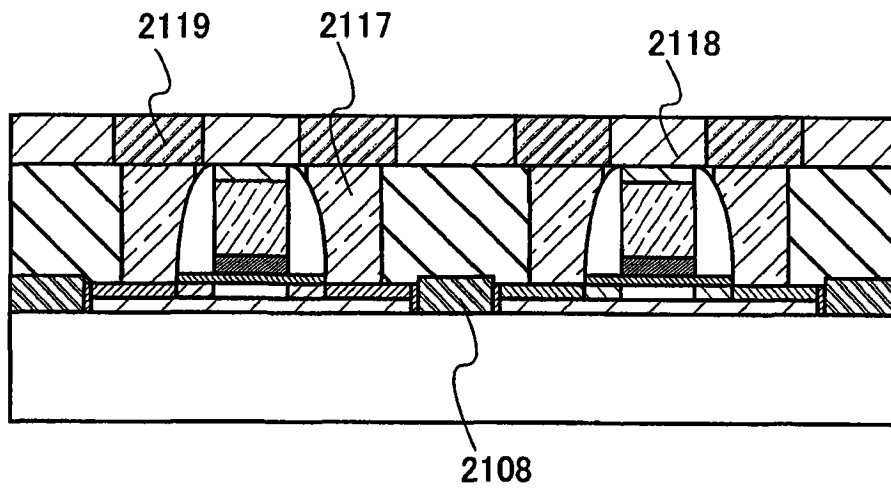


图 19B

图 20A

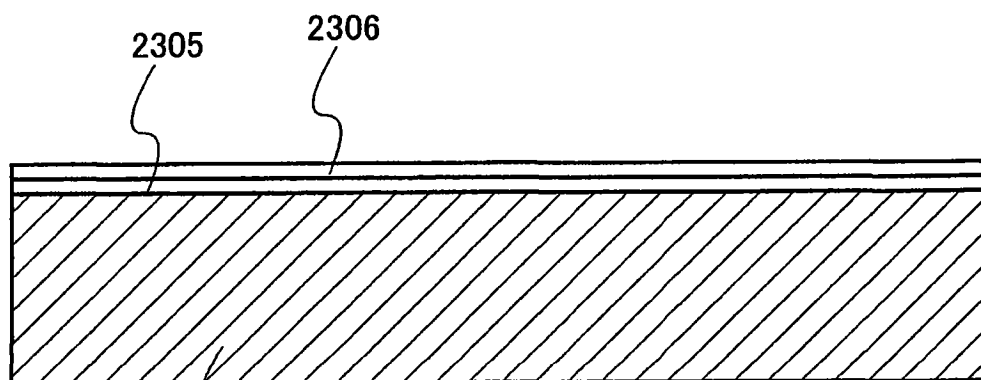


图 20B

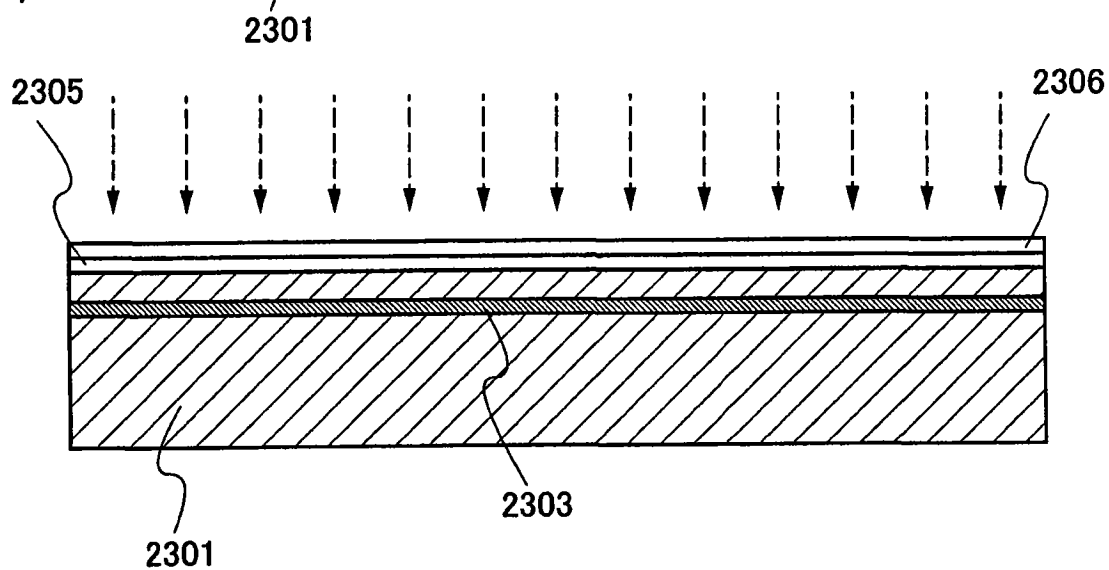


图 20C

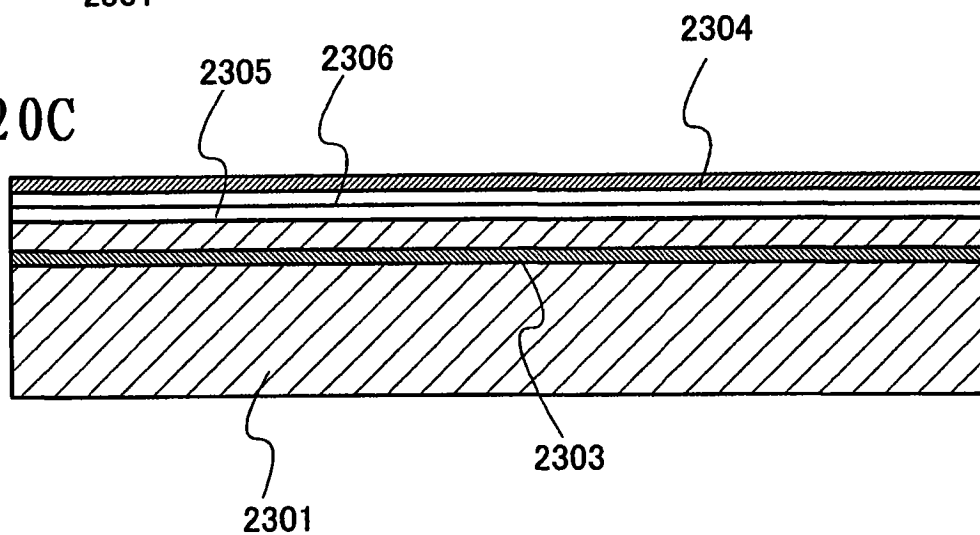


图 21A

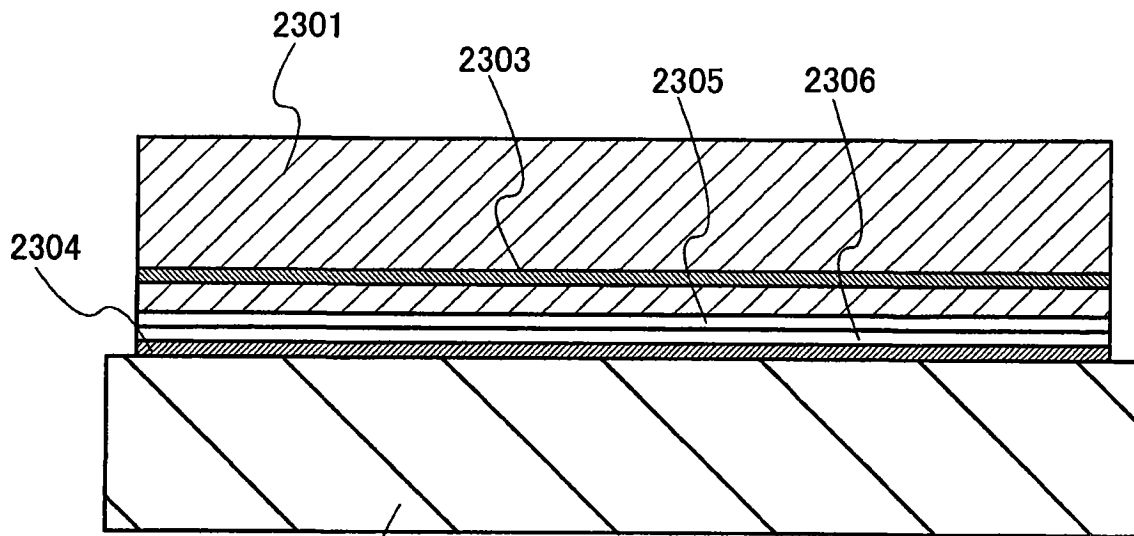


图 21B

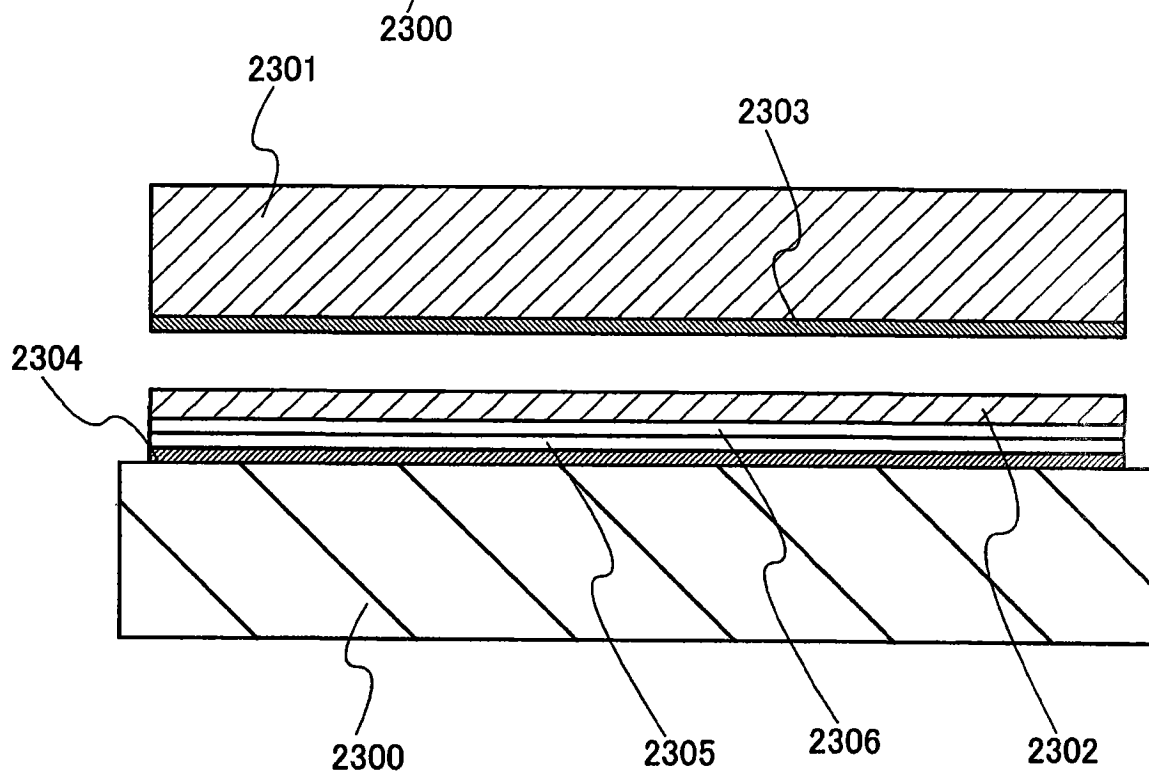


图 22A

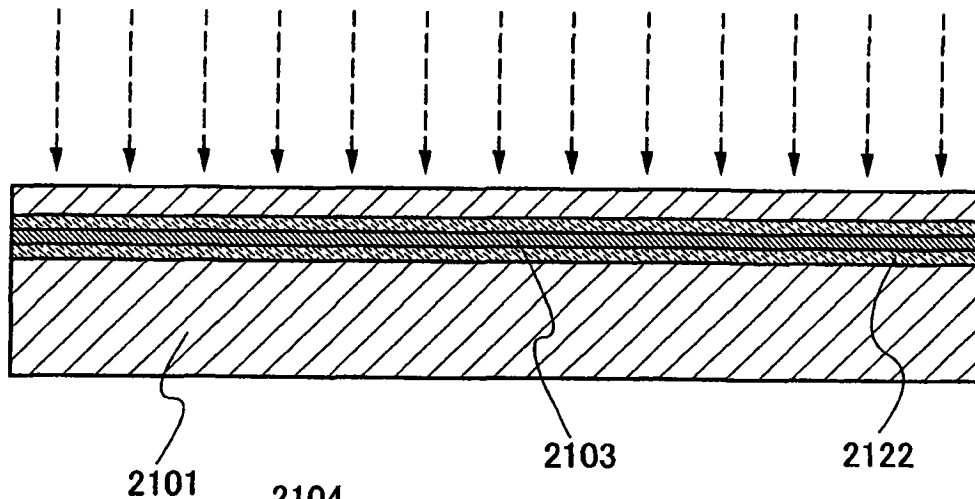


图 22B

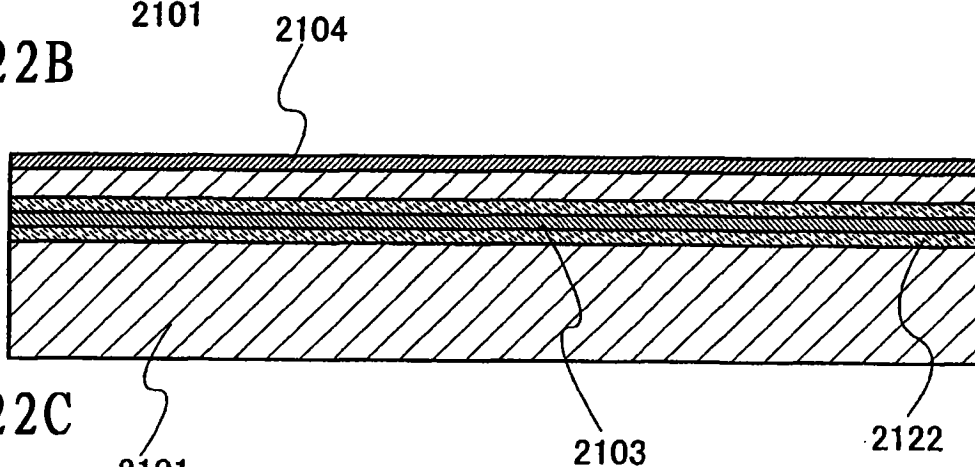
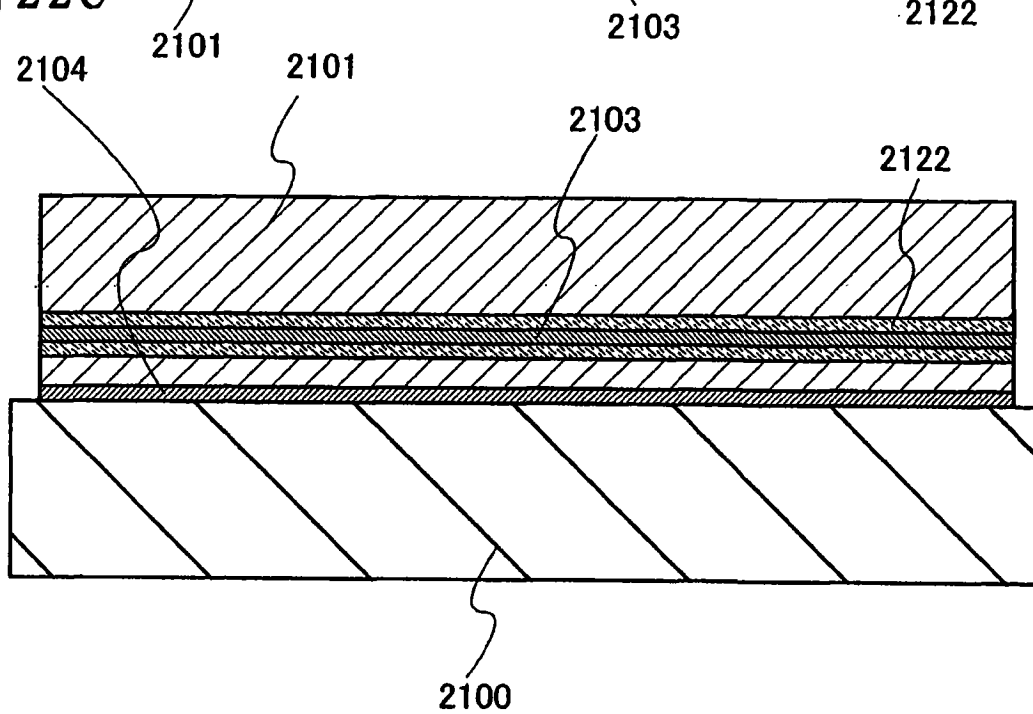
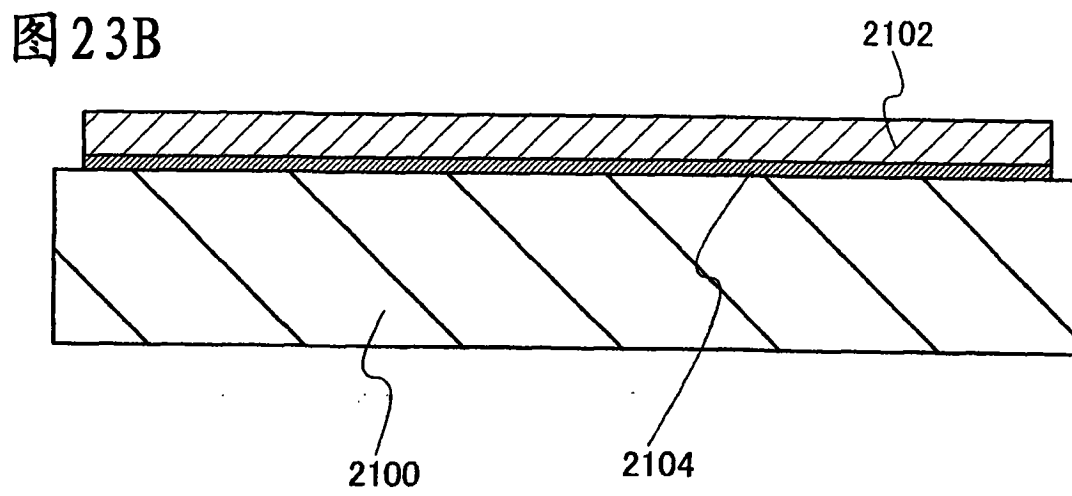
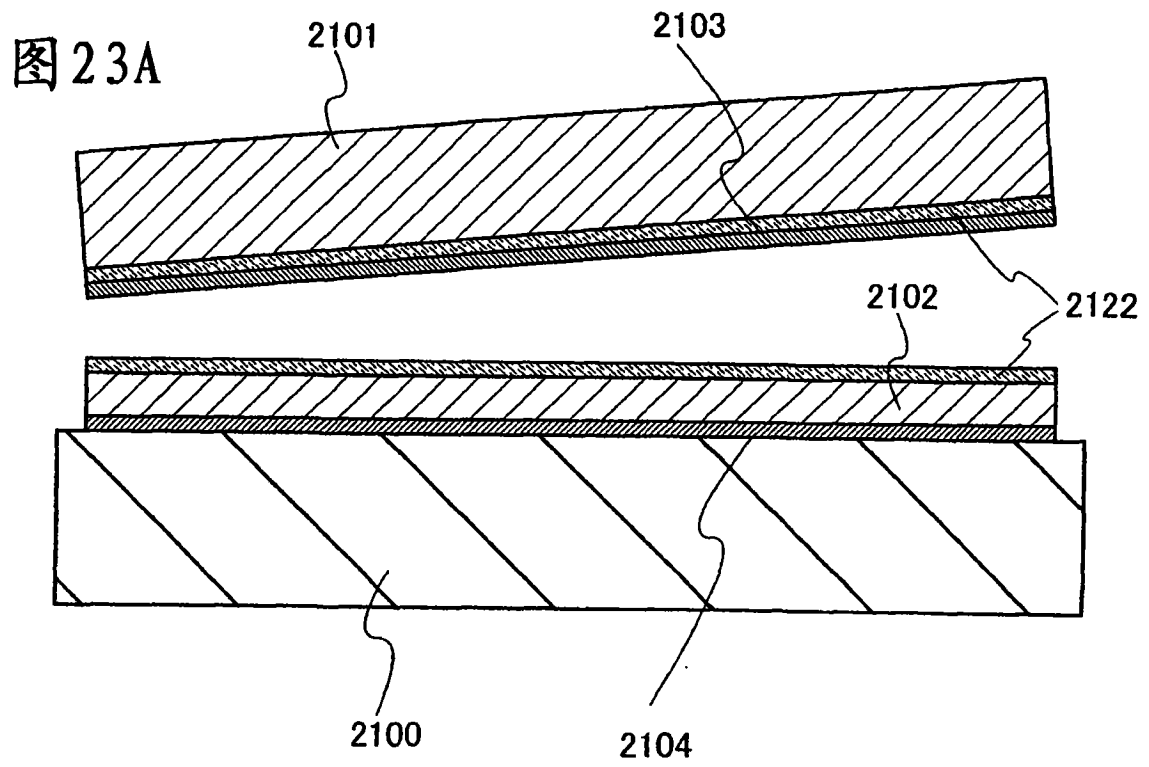


图 22C





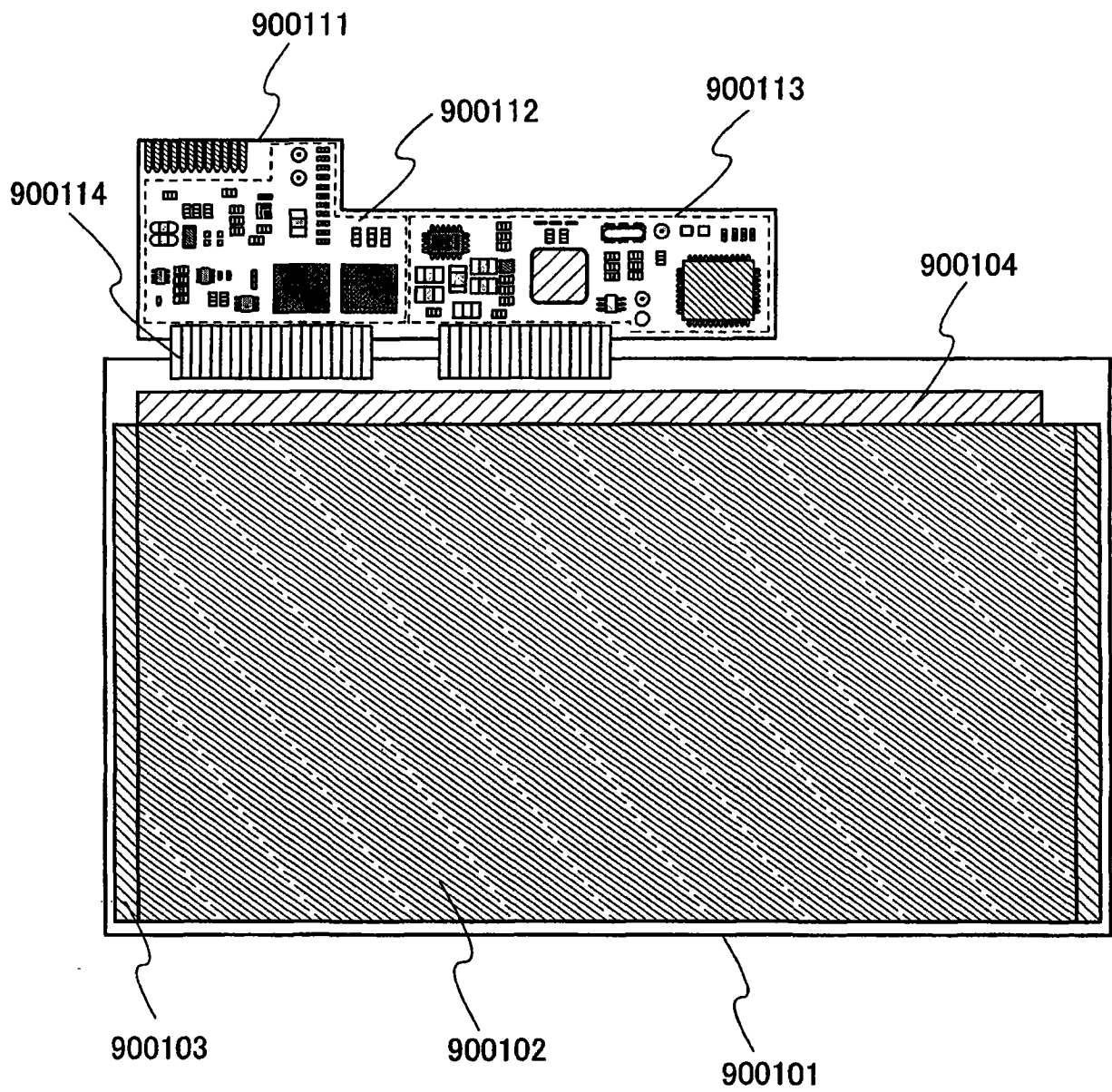


图 24

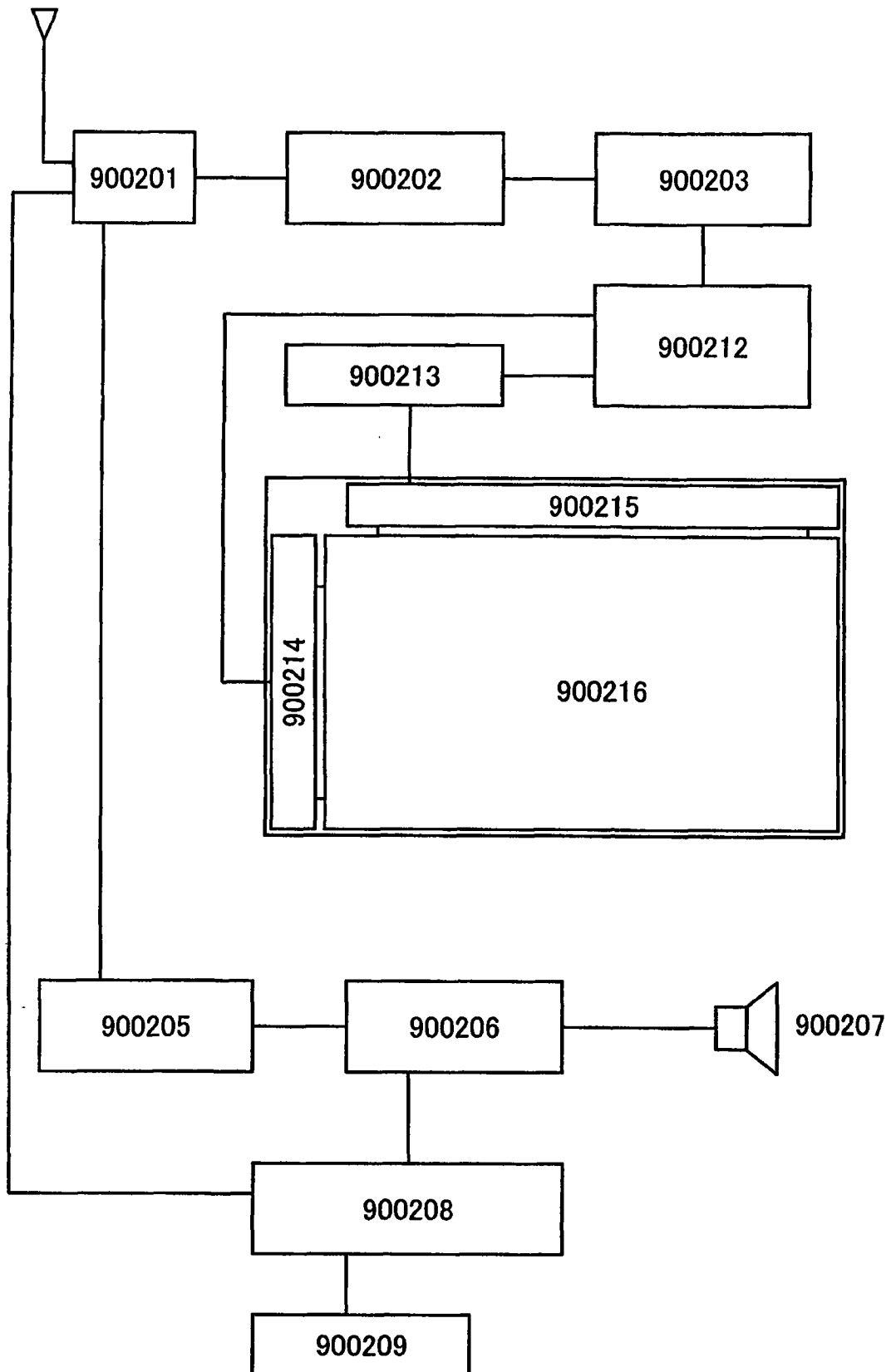


图 25

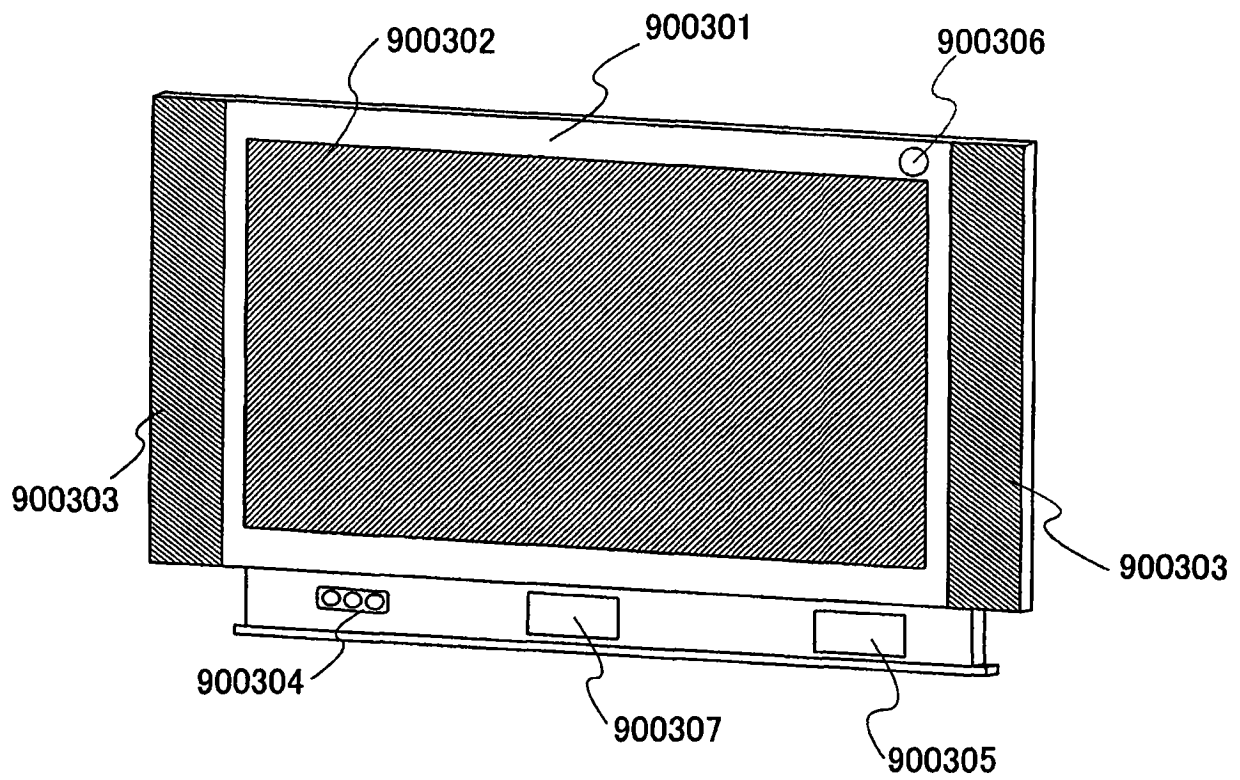


图 26A

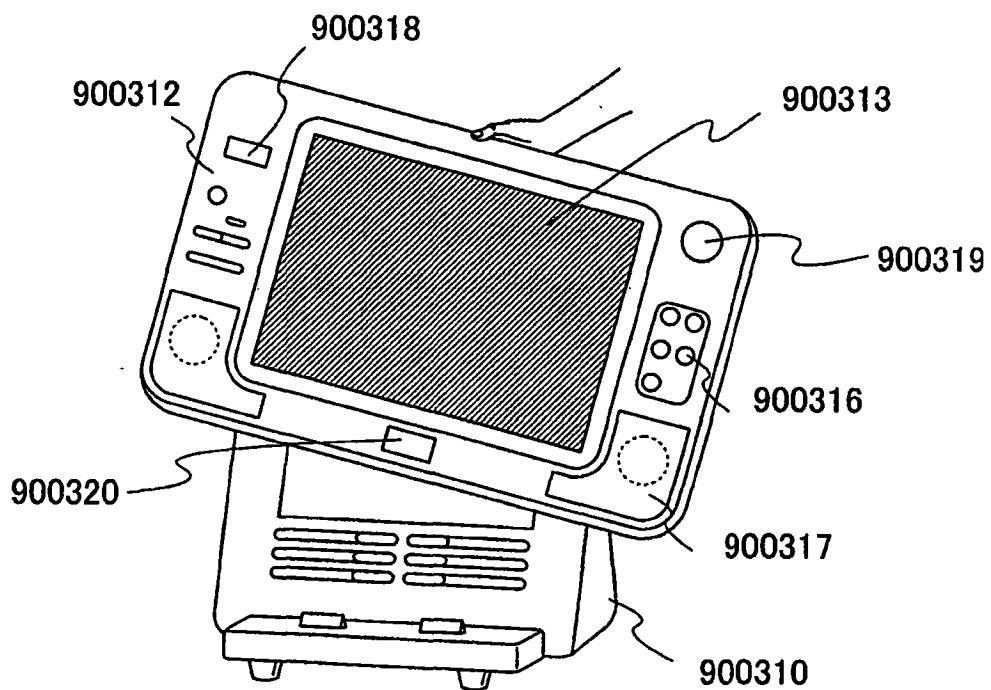


图 26B

图 27A

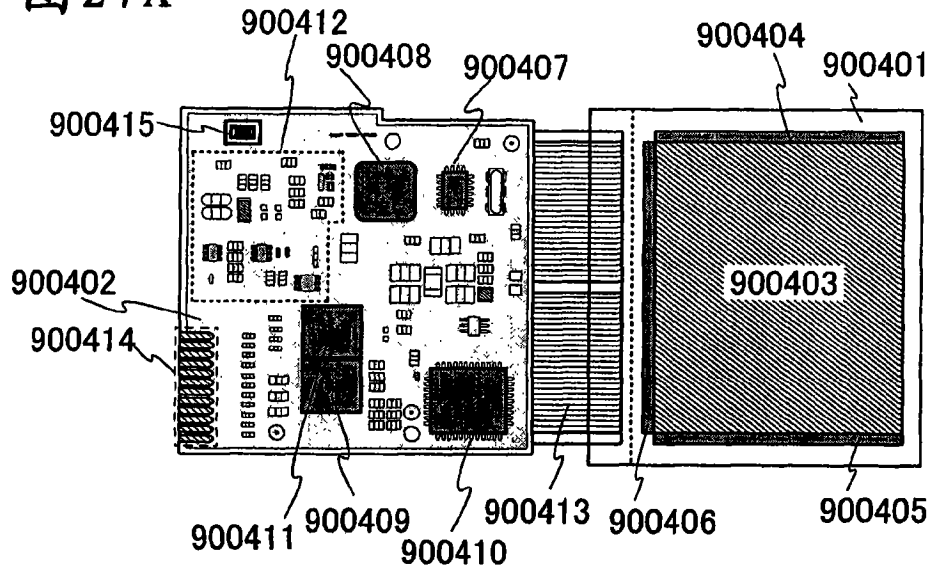


图 27B

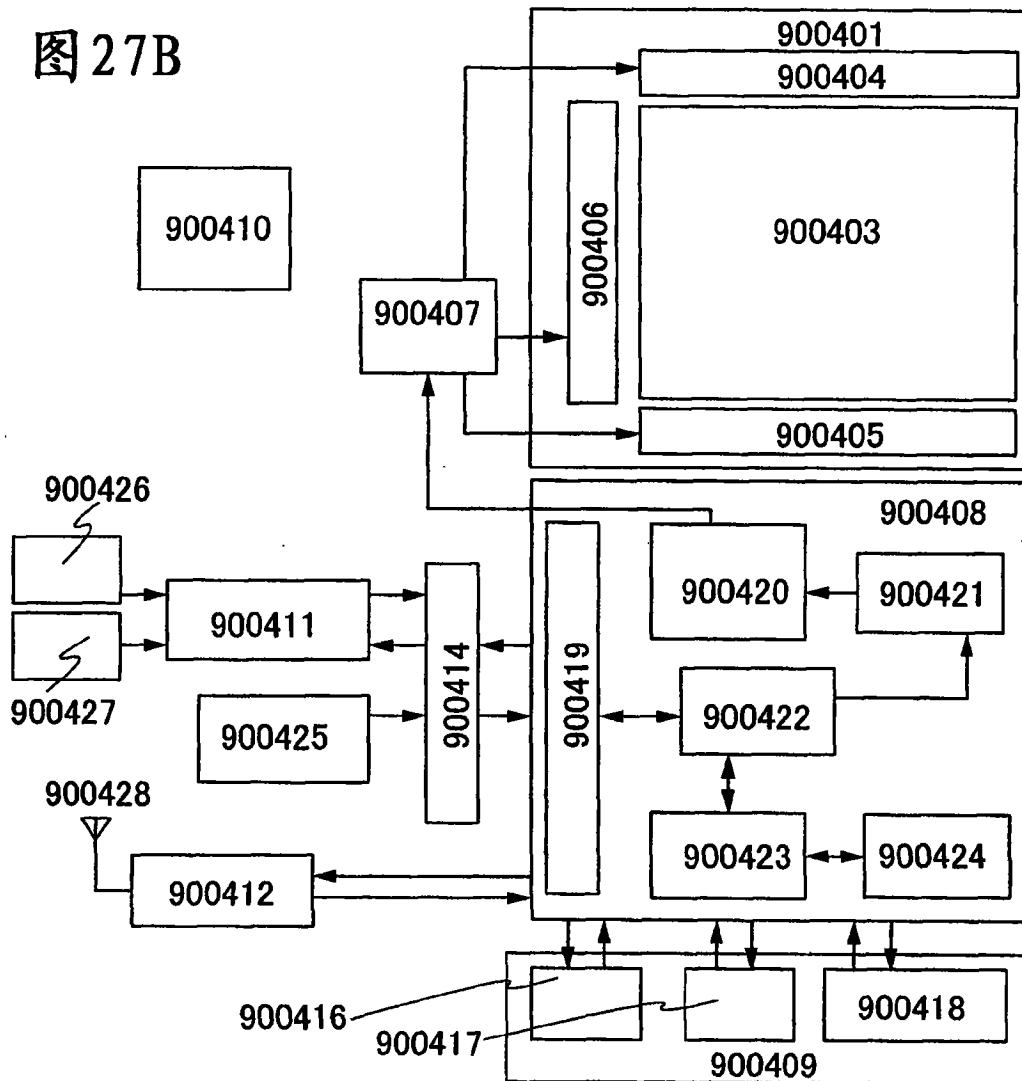
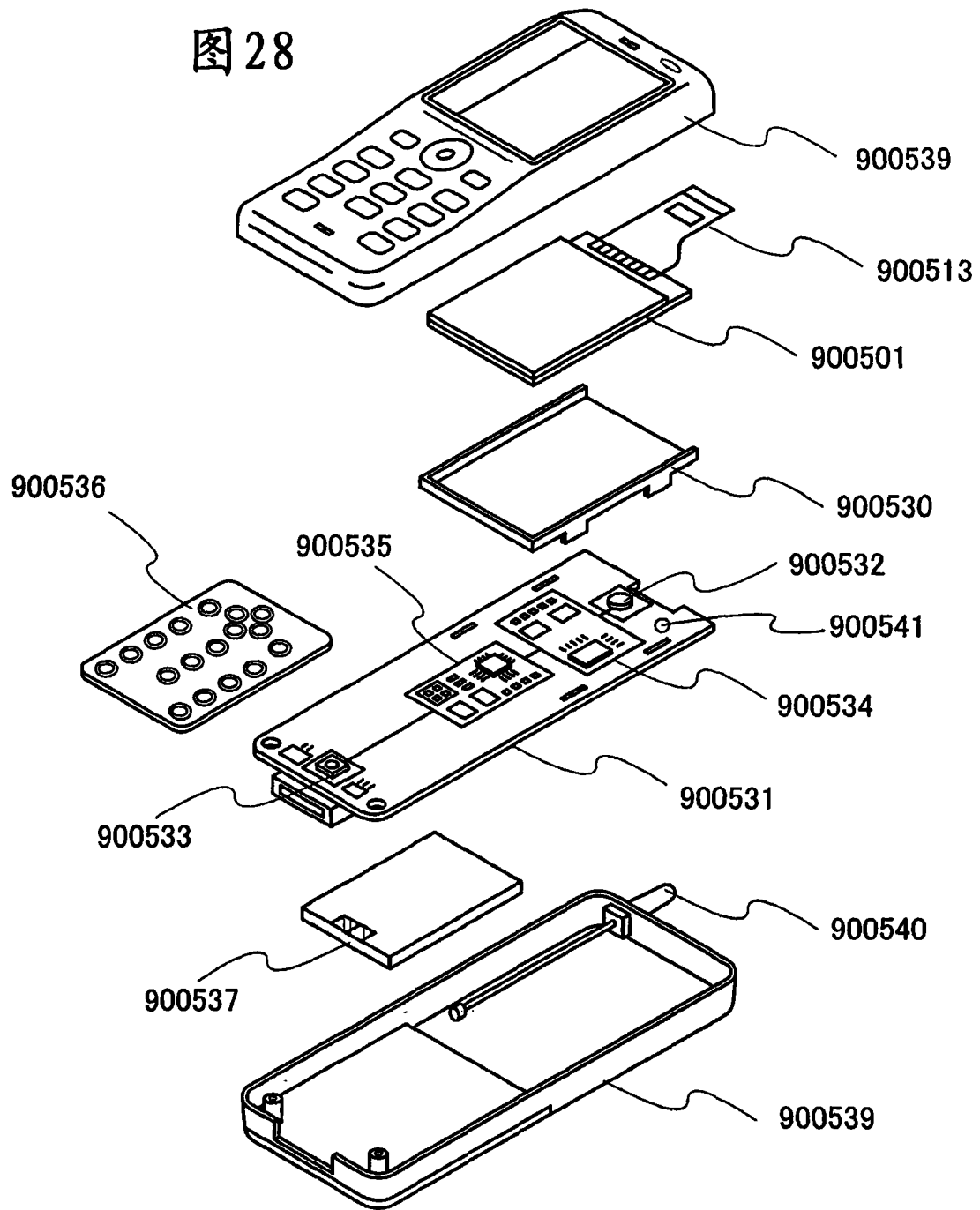


图 28



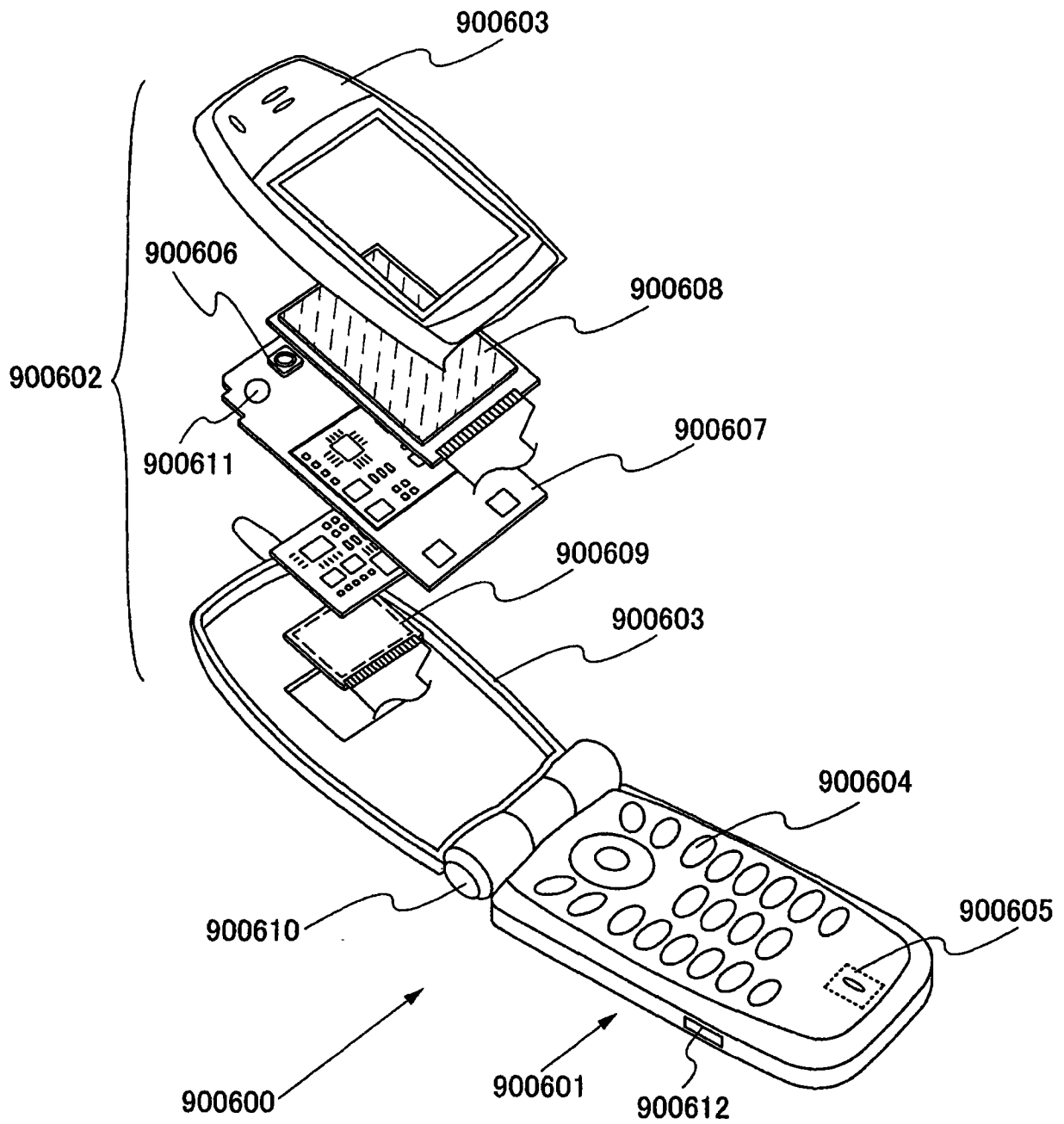


图 29

图 30A

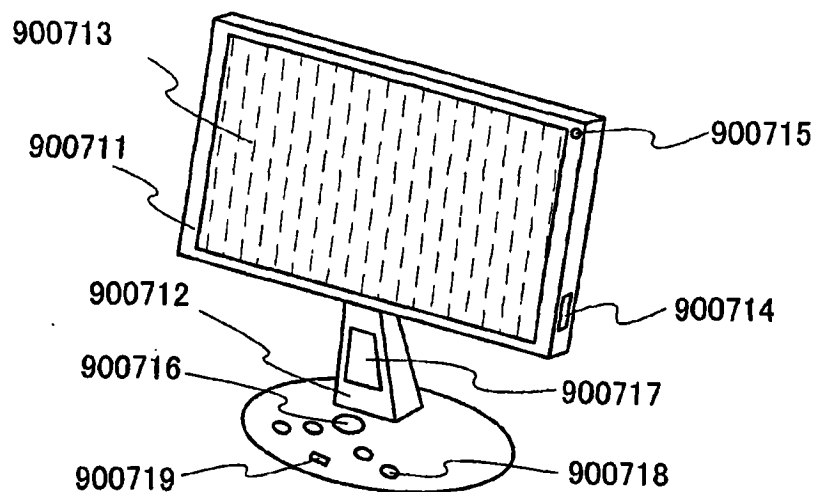


图 30B

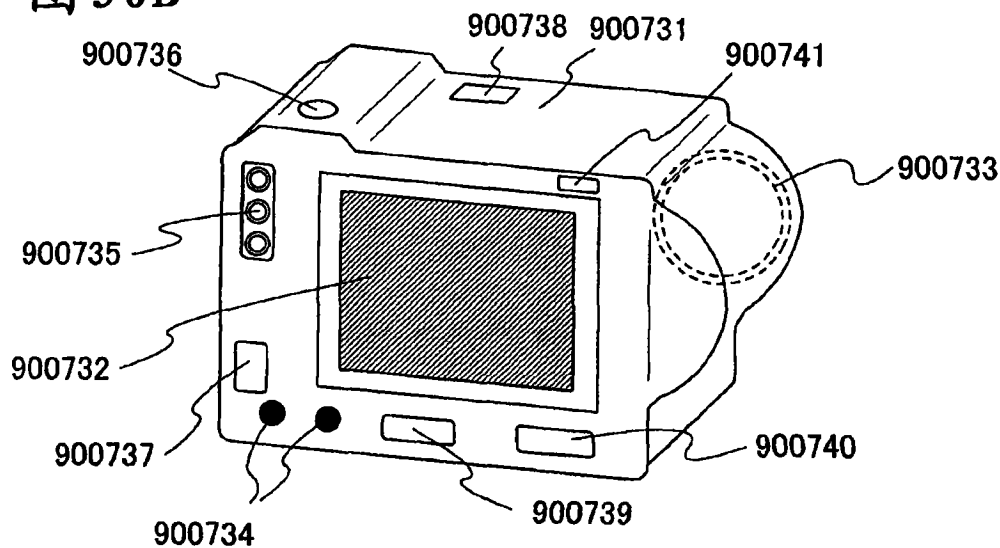
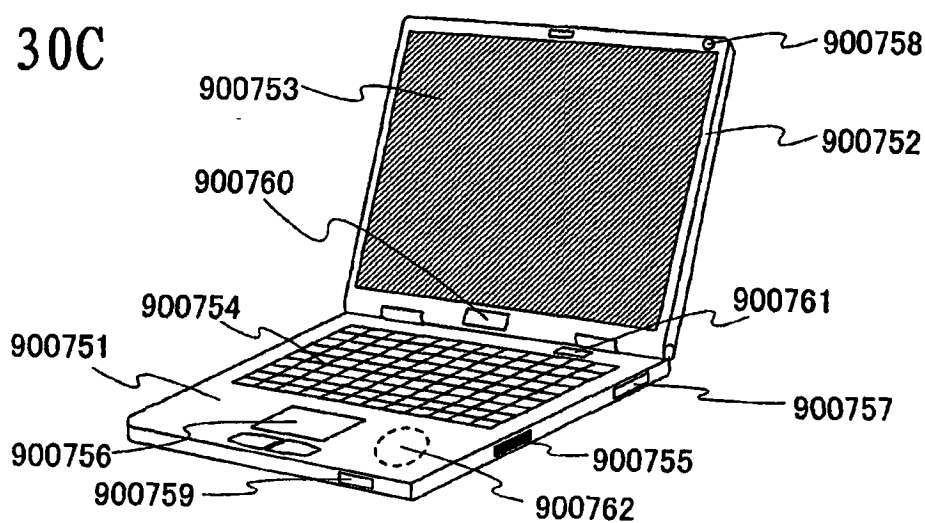


图 30C



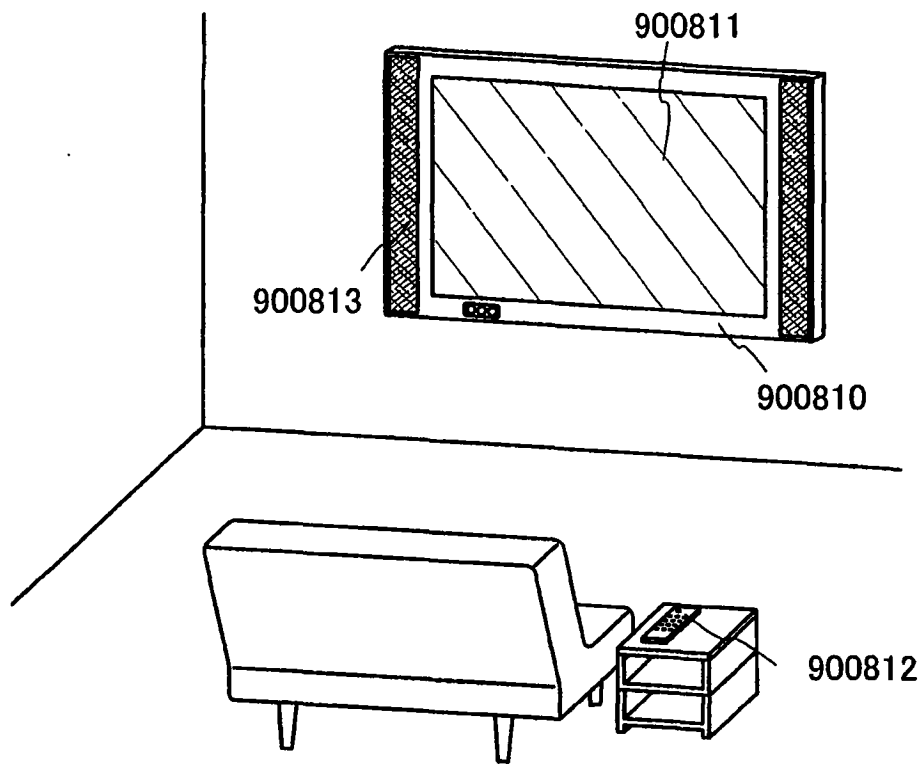


图 31

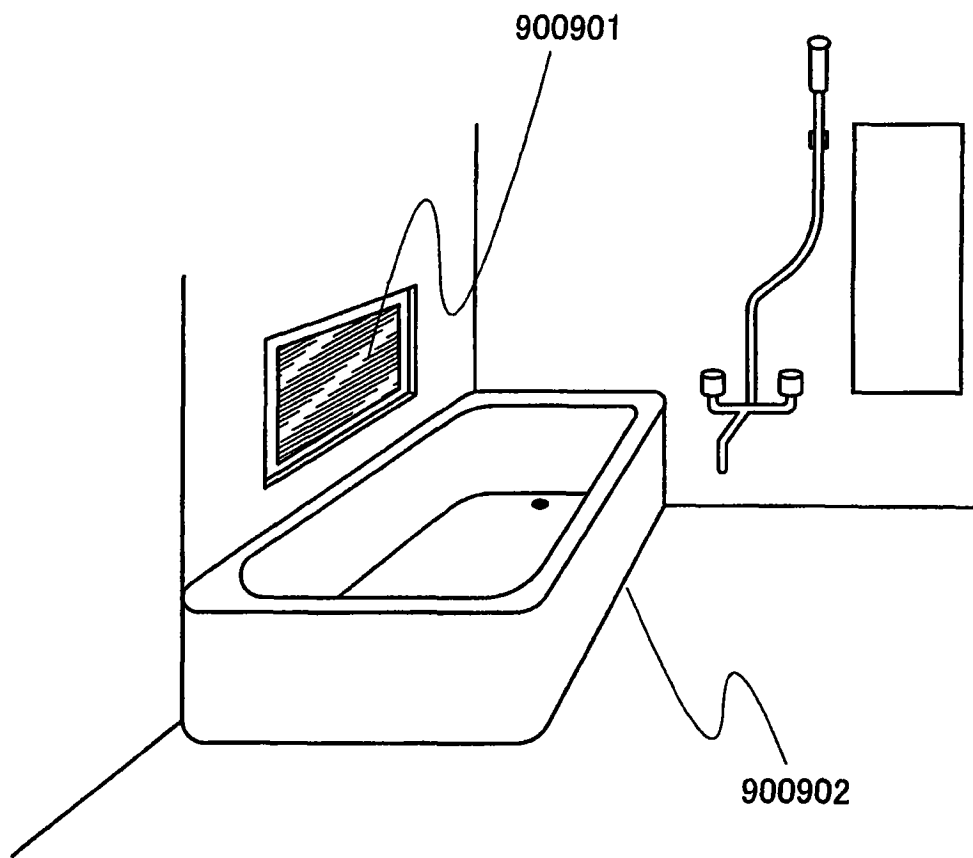


图 32

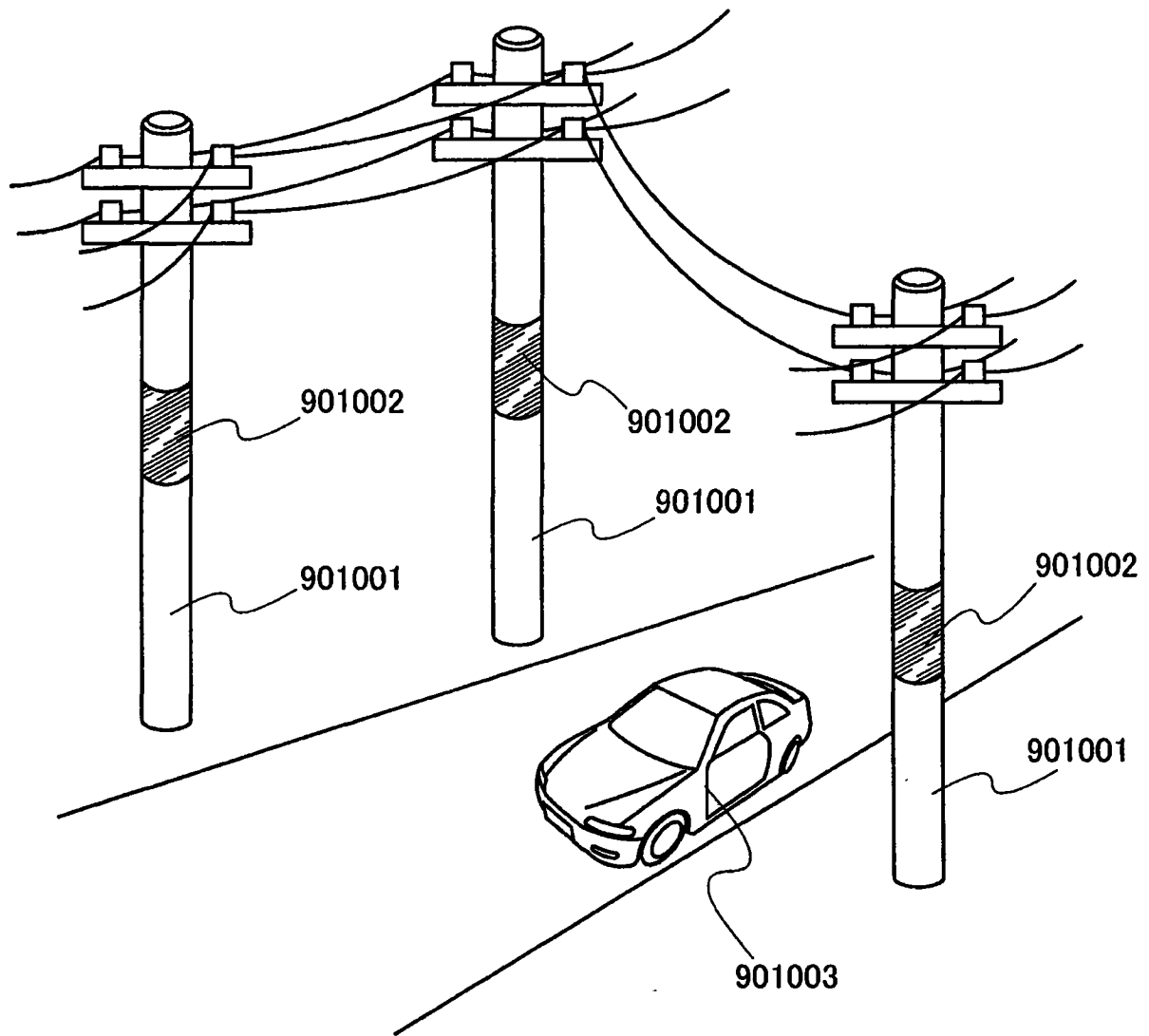


图 33

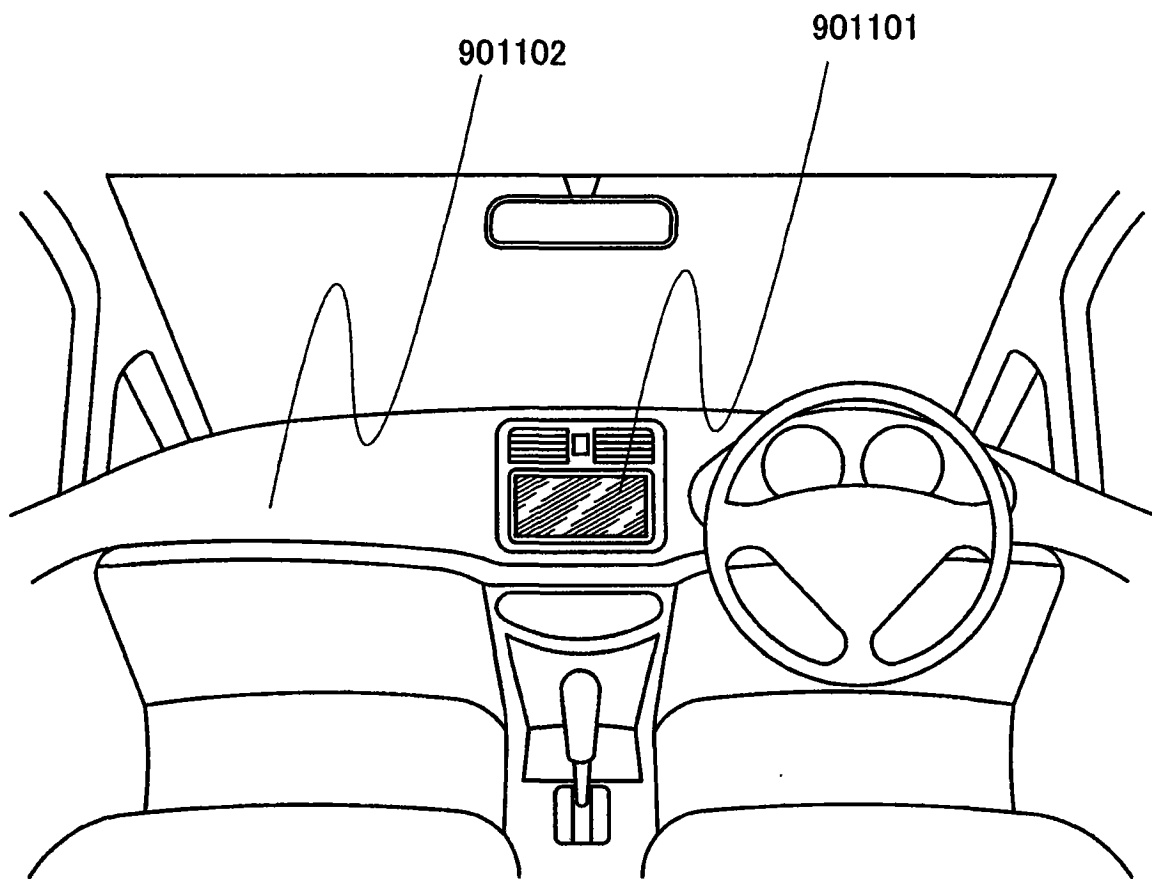
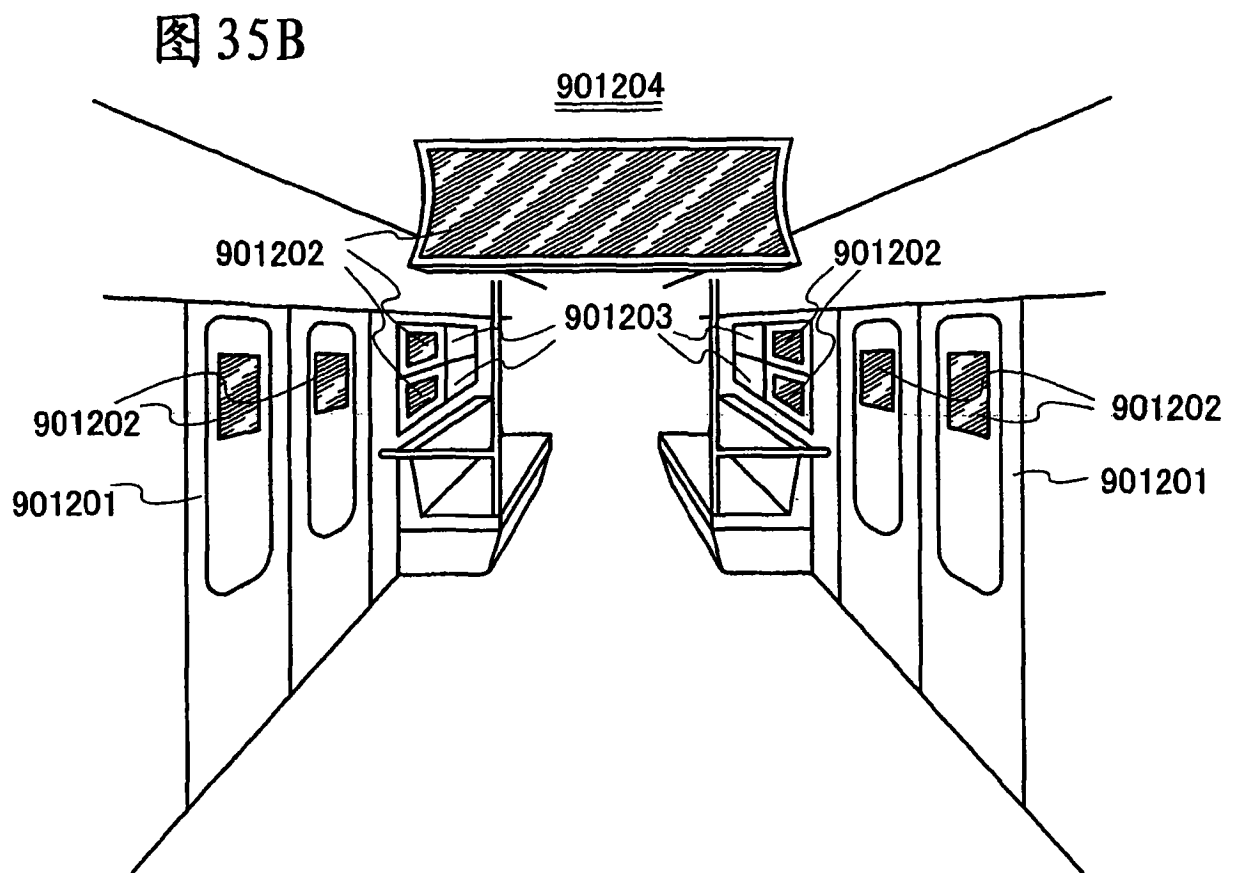
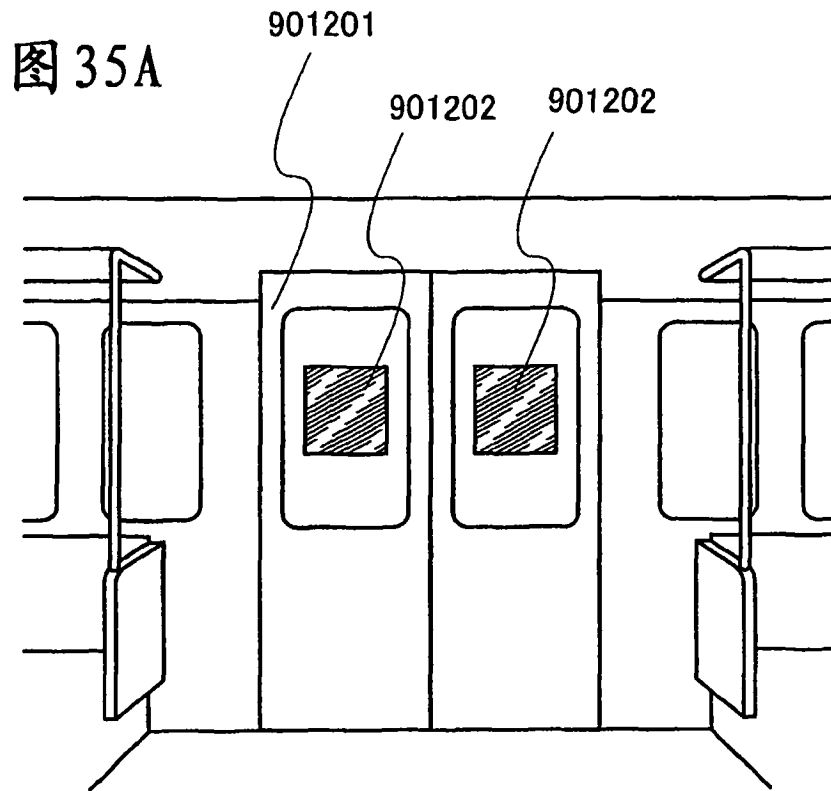


图 34



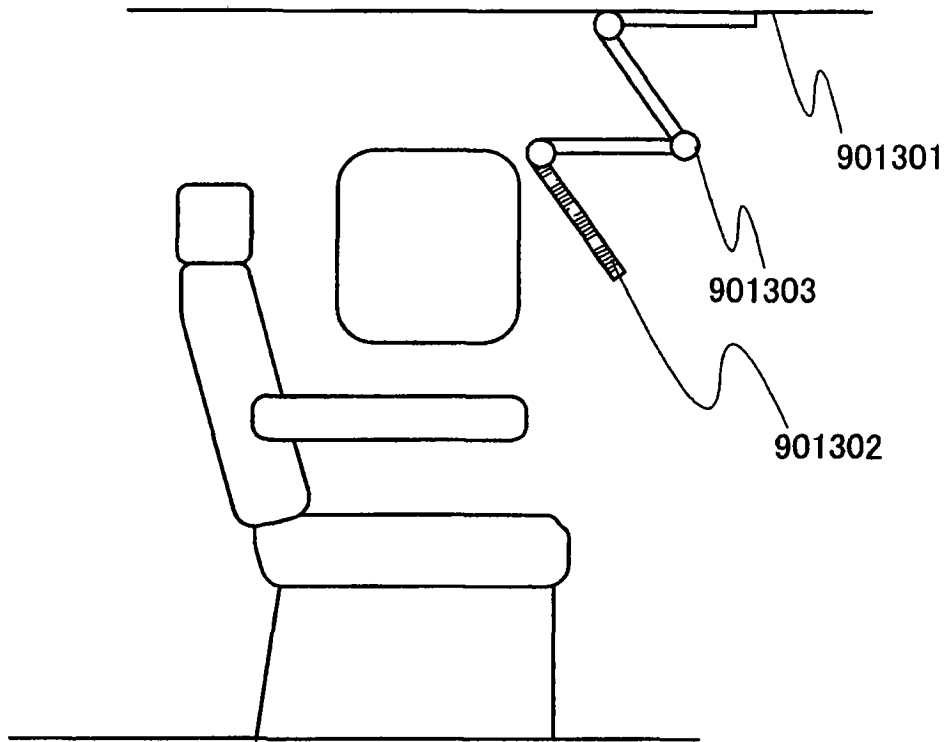


图 36A

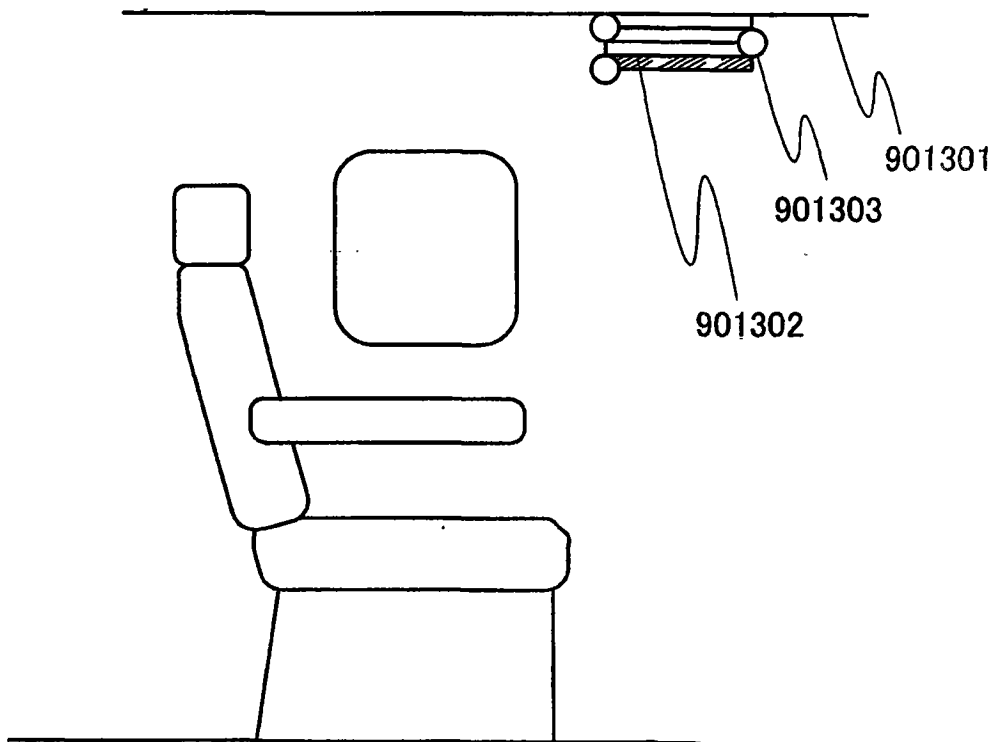


图 36B

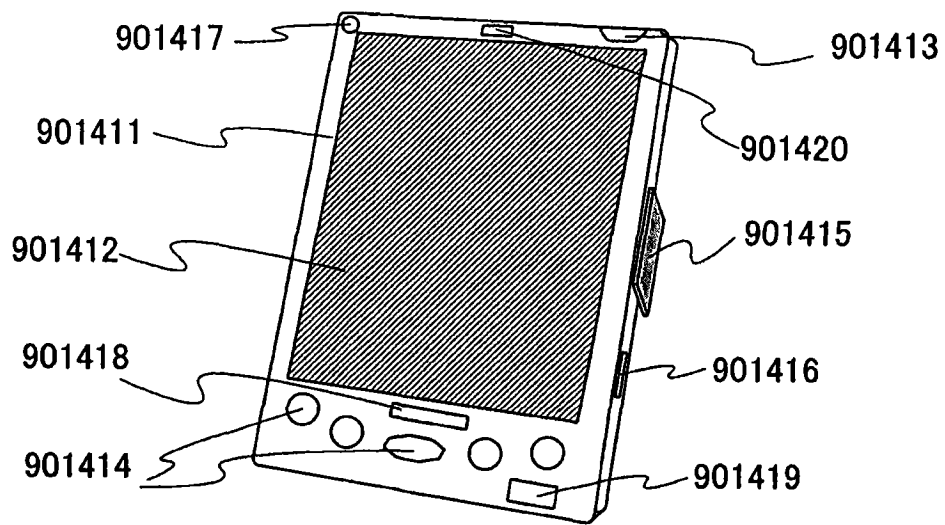


图 37A

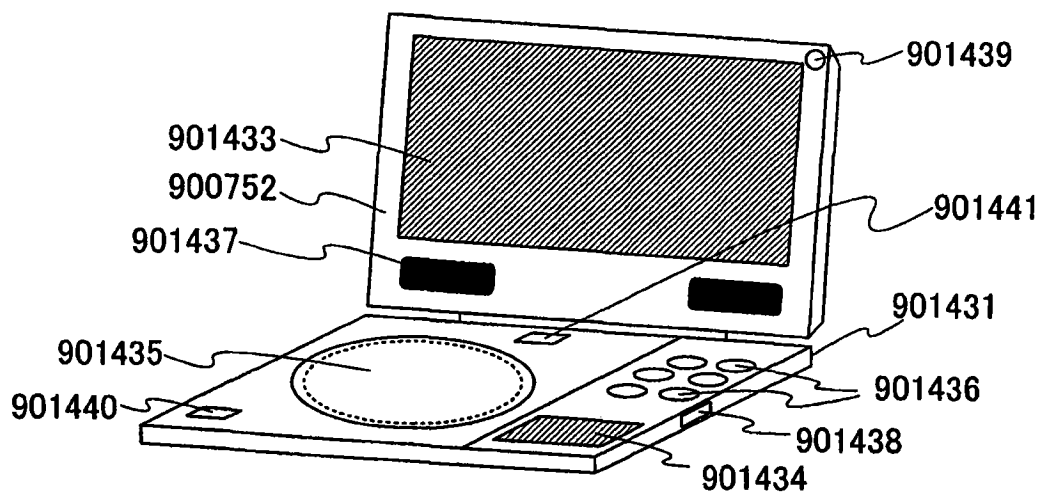


图 37B

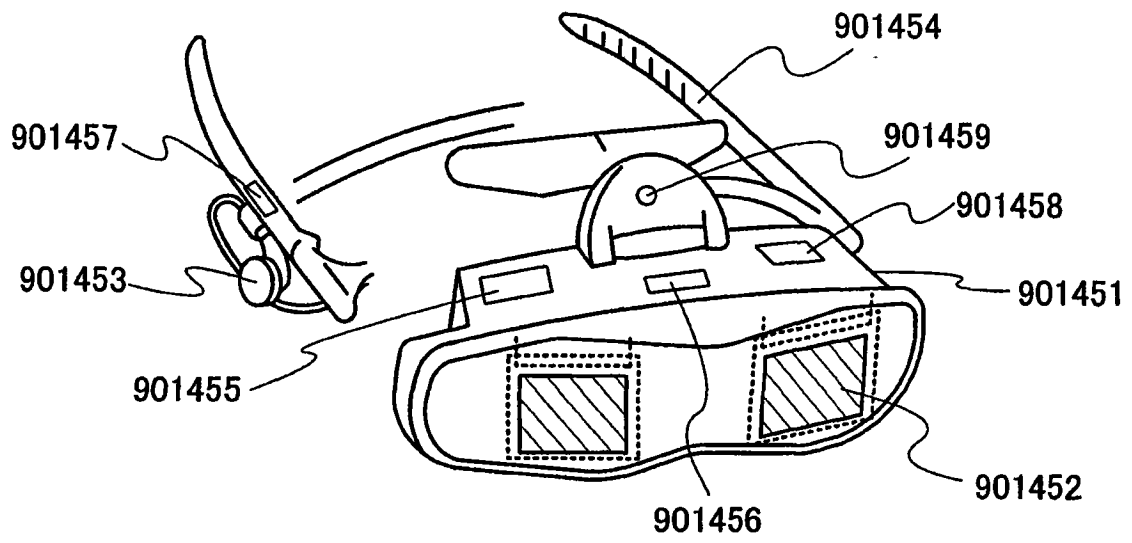


图 37C

图 38A

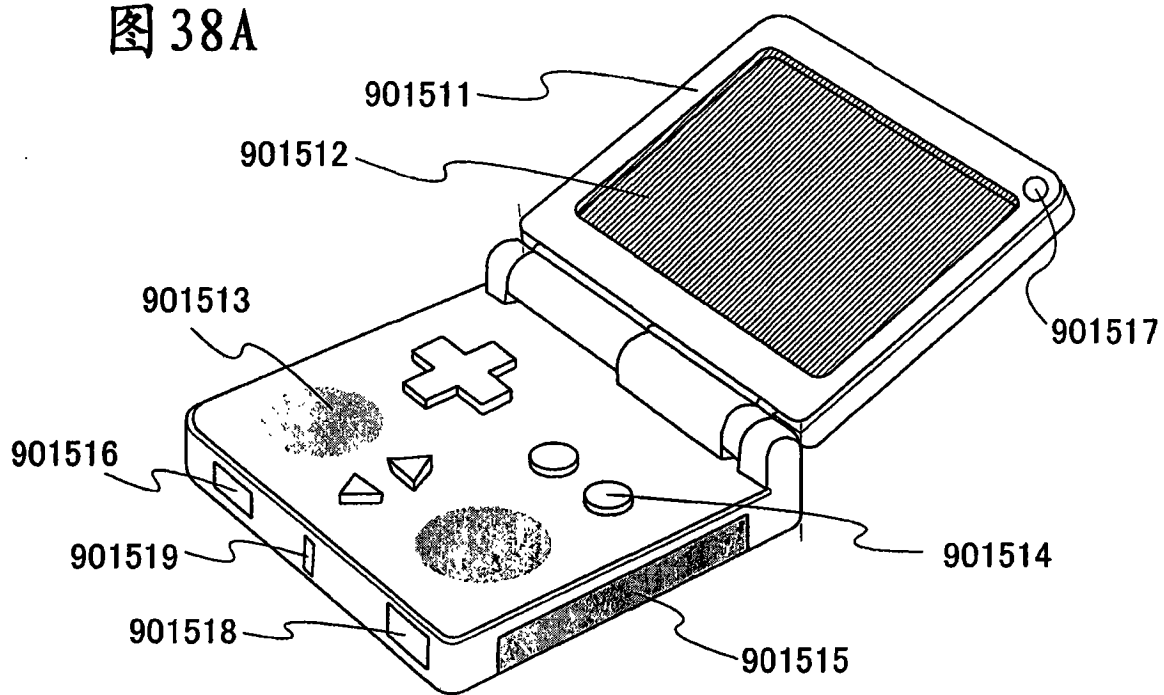
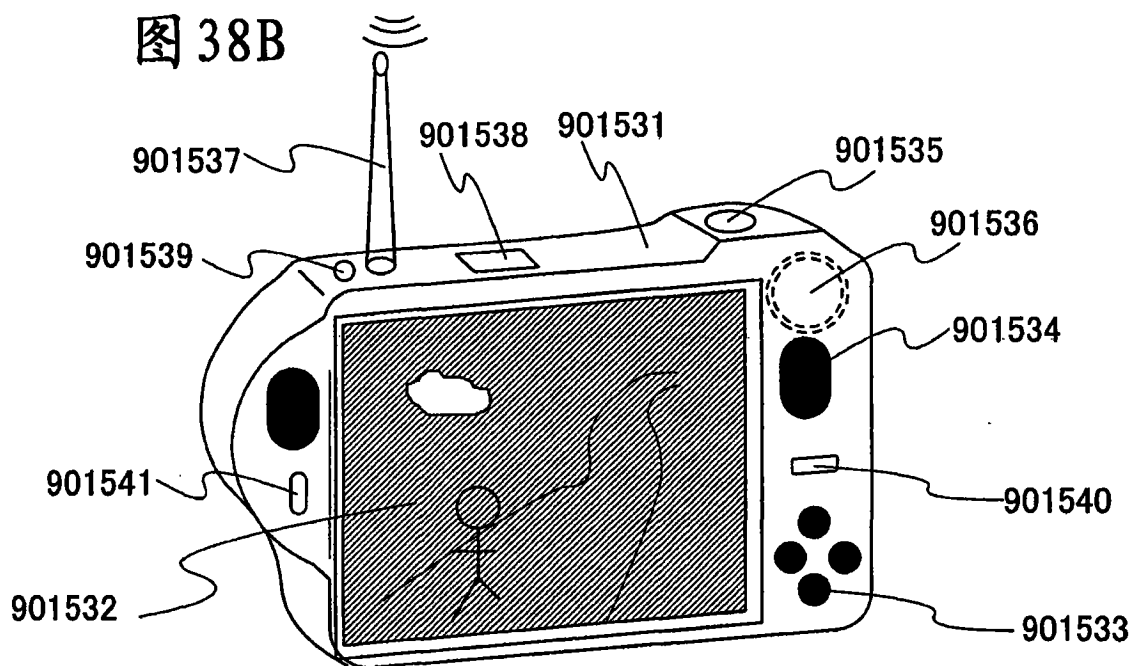


图 38B



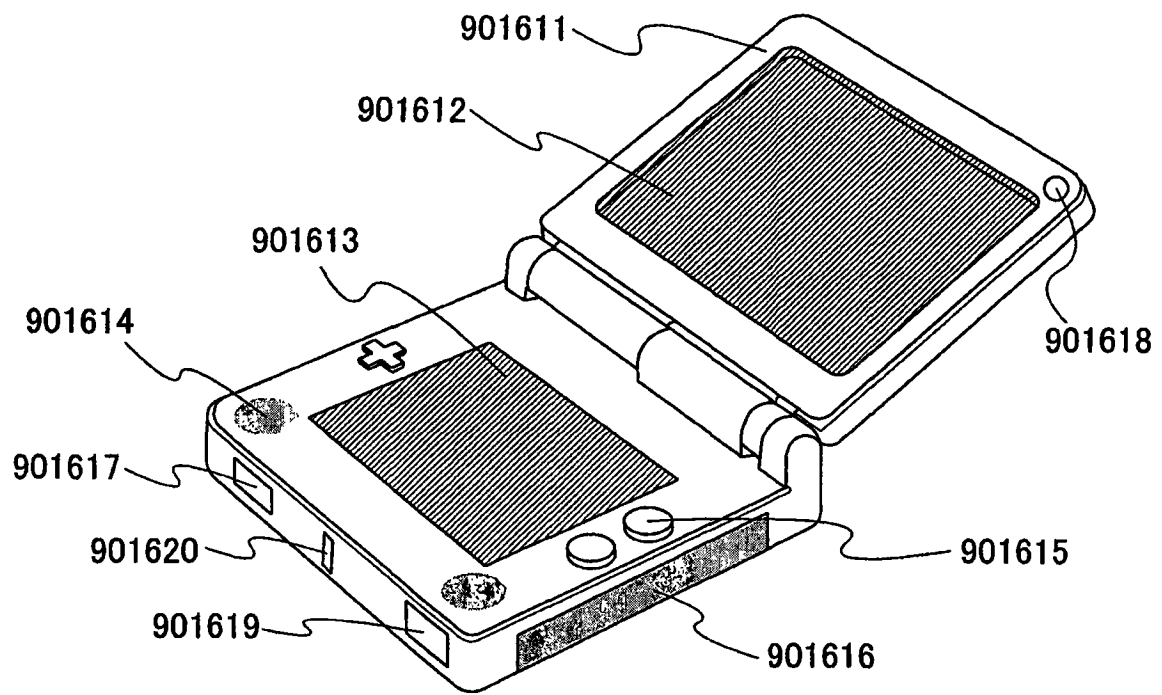


图 39

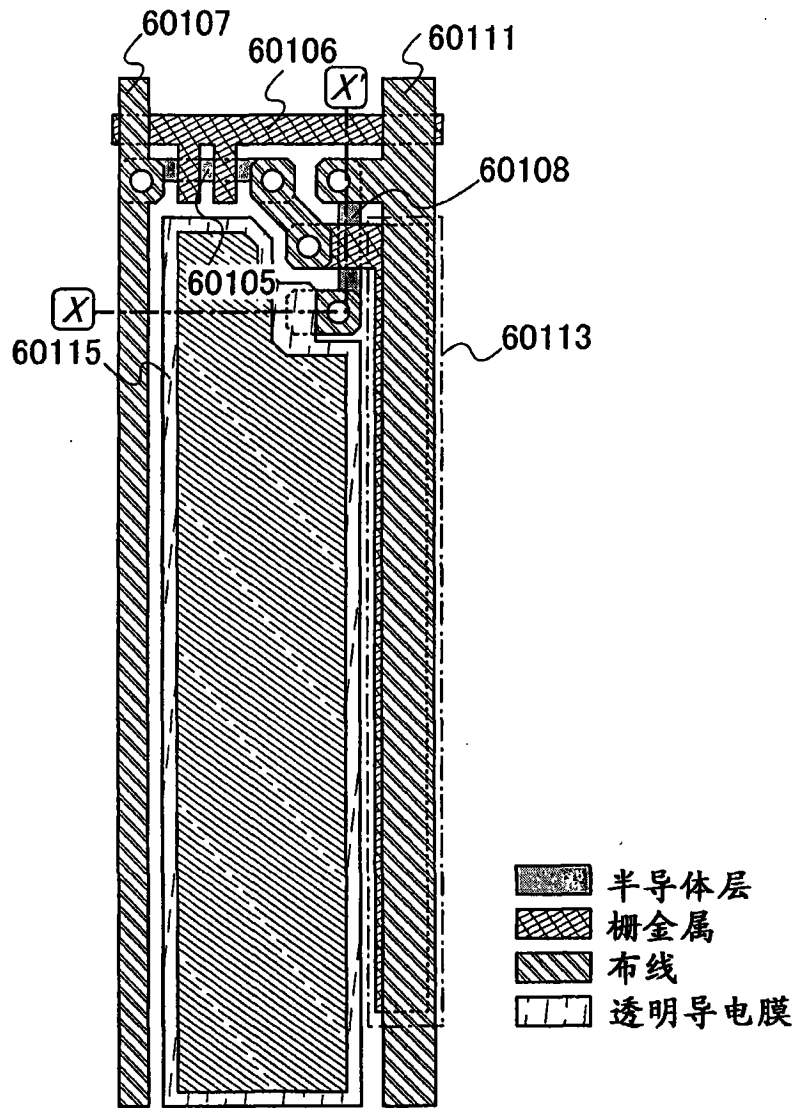


图 40A

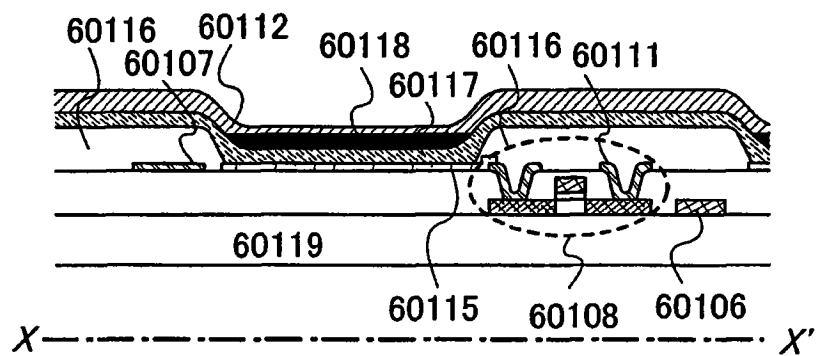


图 40B