



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111211348 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 12

(21) 申请号 202010029410.4

(22) 申请日 2015.02.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111211348 A

(43) 申请公布日 2020.05.29

(30) 优先权数据
2014-050855 2014.03.13 JP

(62) 分案原申请数据
201580013579.8 2015.02.25

(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 广木正明 古松大典

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 肖靖

(51) Int.Cl.
H01M 10/0525 (2010.01)
H01M 50/244 (2021.01)
H01M 50/247 (2021.01)
G09F 9/30 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 102427068 A, 2012.04.25
US 2014042406 A1, 2014.02.13
WO 2013048925 A2, 2013.04.04

审查员 赵晗青

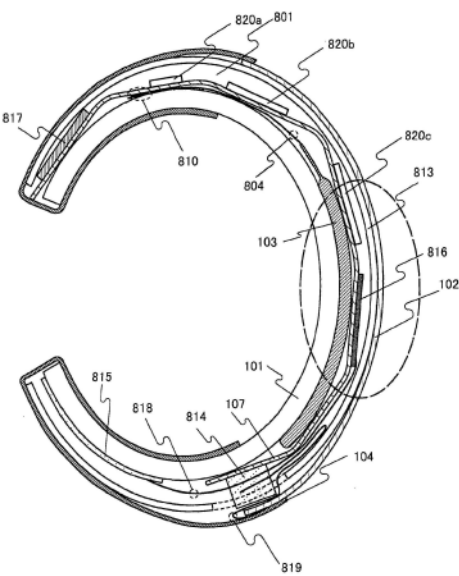
权利要求书2页 说明书24页 附图14页

(54) 发明名称

电子设备

(57) 摘要

本发明涉及一种电子设备。提供一种适合于便携式信息终端或可穿戴设备的结构。此外,提供一种具有各种外观形状的新颖结构的电子设备。优选在相互重叠且相邻的膜衬底之间设置吸收变形量的差异的缓冲层。缓冲层可以使用凝胶状树脂材料、橡胶状树脂材料、液体材料及空气层等。作为缓冲层,还可以使用偏振膜或滤色片等光学膜。另外,也可以在电子设备中设置多个缓冲层。



1. 一种电子设备, 包括:
 - 具有弯曲部的保持结构体;
 - 在所述保持结构体上方且与所述保持结构体接触的二次电池;
 - 在所述二次电池上方且与所述二次电池接触的控制板;
 - 所述控制板上方的缓冲层;
 - 所述缓冲层上方的保护膜; 以及
 - 所述保护膜上方的具有弯曲部的显示部和覆盖物,其中所述控制板电连接到所述二次电池,
微电脑安装在所述控制板上, 并且
所述控制板和所述保护膜彼此接触, 并且所述控制板和所述保护膜不彼此贴合并固定在一起, 由此在所述电子设备被弯曲时所述控制板和所述保护膜在彼此上滑动。
2. 一种电子设备, 包括:
 - 具有弯曲部的保持结构体;
 - 在所述保持结构体上方且与所述保持结构体接触的二次电池;
 - 在所述二次电池上方且与所述二次电池接触的控制板;
 - 所述控制板上方的缓冲层;
 - 所述缓冲层上方的保护膜; 以及
 - 所述保护膜上方的具有弯曲部的显示部和覆盖物,其中所述控制板电连接到所述二次电池,
微电脑安装在所述控制板上,
所述控制板和所述保护膜彼此接触, 并且所述控制板和所述保护膜不彼此贴合并固定在一起, 由此在所述电子设备被弯曲时所述控制板和所述保护膜在彼此上滑动, 并且
所述显示部包括一对膜和所述一对膜之间的发光元件。
3. 一种电子设备, 包括:
 - 具有弯曲部的保持结构体;
 - 在所述保持结构体上方且与所述保持结构体接触的二次电池;
 - 在所述二次电池上方且与所述二次电池接触的控制板;
 - 所述控制板上方的缓冲层;
 - 所述缓冲层上方的保护膜; 以及
 - 所述保护膜上方的具有弯曲部的显示部和覆盖物,其中所述控制板电连接到所述二次电池,
微电脑安装在所述控制板上,
所述控制板和所述保护膜彼此接触, 并且所述控制板和所述保护膜不彼此贴合并固定在一起, 由此在所述电子设备被弯曲时所述控制板和所述保护膜在彼此上滑动,
所述电子设备是可穿戴设备, 并且
当用户穿戴所述可穿戴设备时, 所述保持结构体与所述用户的手腕或手臂接触。
4. 根据权利要求3所述的电子设备,
其中所述显示部包括一对膜以及所述一对膜之间的发光元件。
5. 根据权利要求1-3中的任一项所述的电子设备,

其中所述二次电池包括外包装体。

6. 根据权利要求1-3中的任一项所述的电子设备，

其中所述二次电池具有弯曲部，并且

所述显示部的所述弯曲部和所述二次电池的所述弯曲部相互重叠。

7. 根据权利要求1-3中的任一项所述的电子设备，

其中所述控制板包括第一区域、第三区域及所述第一区域和所述第三区域之间的第二区域，

所述第一区域和所述第三区域与所述二次电池接触，并且

所述第二区域不与所述二次电池接触。

8. 根据权利要求1-3中的任一项所述的电子设备，

其中电源控制电路控制所述二次电池充电和放电。

电子设备

[0001] 本申请是申请号为201580013579.8、申请日为2015年2月25日、国际申请号为PCT/IB2015/051385、进入国家阶段日为2016年9月13日、发明名称为“电子设备”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种物体、方法或制造方法。另外,本发明涉及一种工序、机器、产品或者组合物。另外,本发明的一个实施方式涉及一种半导体装置、显示装置、发光装置、蓄电装置、其驱动方法或其制造方法。本发明的一个实施方式尤其涉及一种电子设备。

[0003] 在本说明书中,具有二次电池的所有装置、具有二次电池的电光装置、具有二次电池的信息终端装置以及具有二次电池的车辆等都是电子设备。

背景技术

[0004] 近年来,对以智能手机为代表的便携式信息终端积极地进行了开发。用户要求作为一种电子设备的便携式信息终端轻量化和小型化。

[0005] 专利文献1公开了不用手而可以在任何地方可视地获得信息的可穿戴设备的一个例子,尤其是能够进行数据通信且包含CPU的护目镜型显示装置。专利文献1所公开的装置也是一种电子设备。

[0006] 可穿戴设备及便携式信息终端大多具有可以反复充放电的二次电池。因为可穿戴设备及便携式信息终端为轻量、小型,所以其具有操作时间受到限制的问题。用于可穿戴设备及便携式信息终端中的二次电池应轻量化、小型化、允许长时间的使用。

[0007] 作为二次电池,可以举出镍氢电池、锂离子二次电池等。尤其是,因为锂离子二次电池能够实现高容量化及小型化,所以其研究与开发日益火热。

[0008] 在锂离子二次电池中,被用作正极或负极的各个电极例如使用锂金属、碳基材料等形成。

[0009] [专利文献1]日本专利申请公开第2005-157317号公报

发明内容

[0010] 本发明的一个实施方式的目的之一是提供一种新颖结构的电子设备。具体而言,提供一种可以具有各种外观形状的新颖结构的电子设备。或者,本发明的一个实施方式的另一目的是提供一种可以具有各种外观形状的新颖结构的电子设备以及具有适合于该电子设备的形状的二次电池。

[0011] 注意,对上述目的的描述并不妨碍其他目的的存在。在本发明的一个实施方式中并不需要实现所有上述目的。除了上述目的外的目的从说明书、附图、权利要求书等的描述中是显而易见的,并且可以从所述描述中导出。

[0012] 当将电子设备形成为具有复杂的形状时,将壳体设计成具有复杂的形状,并在该壳体的内部空间配置有电子构件(例如,电源、布线、晶体管、电阻器、电容器等)。当该电子

设备大时,无论该电子设备的重量如何,其壳体的内部空间体积都较大,所以可以比较自由地配置电子构件。

[0013] 当具有复杂的形状的电子设备被要求小型且轻量时,壳体的内部空间的体积小,根据该体积选择电子构件及其尺寸并加以配置。此时,电子构件的尺寸越小,价格越高,这导致制造成本的提高。

[0014] 另外,随着二次电池的体积或重量的增加,二次电池的容量倾向于增加。由此,安装在小型电子设备中的二次电池的尺寸及配置受到限制。

[0015] 当对电子设备施加外力而使其一部分变形时,壳体、显示部或二次电池等被施加应力而其一部分发生变形。适合于可穿戴设备的电子设备在被无意或有意地施加外力时可以灵活地变形且不易损坏。

[0016] 在显示部中,优选的是,将膜衬底用作一对衬底,在该一对衬底之间设置显示元件。由此,能够实现柔性显示模块。

[0017] 另外,当设置触摸屏时,优选使用设置有触摸输入传感器的衬底为膜衬底的柔性触摸屏。

[0018] 此外,在电子设备中相互重叠的膜衬底的数量增加的情况下,例如在使各膜弯曲时膜衬底会发生未对准等,所以该膜衬底的数量优先为少,并优选在一对膜衬底之间设置显示元件和触摸传感器元件。

[0019] 另外,优选在相互重叠且相邻的膜衬底之间设置吸收变形量的差异的缓冲层。可以使用凝胶状树脂材料、橡胶状树脂材料、液体材料及空气层等作为缓冲层。还可以使用例如偏振膜或滤色片等光学膜作为缓冲层。另外,也可以在电子设备中设置多个缓冲层。

[0020] 本说明书所公开的发明的结构的一个实施方式是电子设备,该电子设备包括:具有弯曲部的保持结构体上方的第一缓冲层;第一缓冲层上方的具有弯曲部的保护膜;具有弯曲部的保护膜上方的具有弯曲部的显示部;具有弯曲部的显示部上方的第二缓冲层;以及第二缓冲层上方的具有弯曲部的触摸输入部。

[0021] 另外,另一结构的一个实施方式是电子设备,该电子设备包括:具有弯曲部的保持结构体上方的第一缓冲层;第一缓冲层上方的具有弯曲部的保护膜;具有弯曲部的保护膜上方的具有弯曲部的显示部;具有弯曲部的显示部上方的具有弯曲部的触摸输入部;以及具有弯曲部的触摸输入部上方的第二缓冲层。

[0022] 在上述各结构中,显示部的弯曲部与保护膜的弯曲部重叠。保护膜使用其刚性比显示部(显示面板)高的材料,使得显示部的膜衬底沿着保护膜的表面形状弯曲。

[0023] 在上述各结构中,在显示部上方设置的第二缓冲层优选使用具有光透过性的材料形成。

[0024] 另外,优选使用柔性二次电池作为电子设备的电源。

[0025] 例如,当通过施加外力使二次电池变形时,外力施加到例如用作二次电池的外包装体的膜等物体而使该物体受到应力。这导致其一部分有可能变形或损坏。

[0026] 提供了一种能缓解因应力导致的应变的二次电池。“应变”是变形的尺度,其表示物体的点相对于物体的基准(初始状态)长度的位移。提供了一种能将外力施加到二次电池时导致的应变(即,变形的尺度)的影响抑制到可接受的水平的二次电池。

[0027] 本说明书所公开的发明的结构的一个实施方式是电子设备,该电子设备包括:具

有弯曲部的保持结构体上方的具有弯曲部的二次电池;具有弯曲部的二次电池上方的缓冲层;缓冲层上方的具有弯曲部的保护膜;具有弯曲部的保护膜上方的具有弯曲部的显示部;以及具有弯曲部的显示部上方的具有弯曲部的触摸输入部。

[0028] 在上述各结构中,显示部包括一对膜以及上述一对膜之间的发光元件,其中,当将触摸输入部设置于一对膜之间时,能够减少构件数量并实现电子设备的薄型化。

[0029] 在上述结构中,保持结构体的弯曲部的曲率半径小于显示部的弯曲部的曲率半径。由于保持结构体与前臂接触,因此保持结构体的弯曲部的曲率半径比位于外侧的显示部的弯曲部的曲率半径小。当显示部的曲率半径大时,显示图像的可视性得到提高,这是优选的。

[0030] 在上述结构中,二次电池的外包装体是具有通过压制加工形成的凹凸的膜,使得二次电池为柔性。

[0031] 另外,在上述结构中保持结构体具有膜状,而对保持结构体的形状没有特别的限制,保持结构体可以为如具有中空空间的硬壳式结构或其一部分具有开口的半硬壳式结构的形状。在此情形下,结构的一个实施方式是一种电子设备,包括:在由具有凹部及凸部的保持结构体包围的区域中具有弯曲部的二次电池;与该二次电池重叠的缓冲层;具有与缓冲层重叠的弯曲部的保护膜;具有与保护膜重叠的弯曲部的显示部;以及与显示部重叠的触摸输入部。

[0032] 当使如手表等设备的一部分接触到用户身体的一部分(手腕或手臂等),即用户戴上该设备时,能够让用户感觉设备比实际重量轻。通过将柔性二次电池用于具有适合用户身体的一部分的曲面形状的电子设备的形状,可以固定二次电池,以得到适合电子设备的形状。

[0033] 当用户戴着电子设备的身体的一部分移动时,即便该电子设备具有适合身体的一部分的曲面,用户也可能会有不适感,将该电子设备干扰当作干扰,感觉到压力。因此,在电子设备的至少一部分能够根据用户身体的动作变形的情形下,用户没有不适感,还可以在电子设备的能够变形的部分设置柔性二次电池。

[0034] 或者,电子设备不必然具有曲面或复杂的形状,也可以具有简单的形状。例如,可置于形状简单的电子设备中的构件的数量或大小在很多情况下取决于由电子设备的壳体形成的空间的体积。通过将柔性二次电池设置在除了二次电池以外的构件之间的空间中,可以有效地利用由电子设备的壳体形成的空间,也可以实现电子设备的小型化。

[0035] 可穿戴设备的例子包括例如可穿戴照相机、可穿戴麦克风、可穿戴传感器等可穿戴输入终端、例如可穿戴显示器、可穿戴扬声器等可穿戴输出终端、兼有任意可穿戴输入终端和任意可穿戴输出终端的功能的可穿戴输入输出终端。此外,可穿戴设备的另一例子是进行各装置的控制、数据的计算或处理的装置,典型例子为具有CPU的可穿戴计算机。此外,可穿戴设备的其它例子还包括进行数据的存储、数据的传送、数据的接收的装置,典型的例子为便携式信息终端和存储器。

[0036] 可以提供可以被至少部分弯曲的具有新颖结构的电子设备。例如,可以提供其具有平坦显示面的显示部能够弯曲的电子设备的。

[0037] 另外,可以提供具有新颖结构的电子设备,其具有至少部分弯曲的部件。例如,可以提供具有有着弯曲的显示面的显示部的电子设备。可以提供新颖的电子设备。注意,对上述效果的描述并不妨碍其他效果的存在。本发明的一个实施方式并不需要实现所有上述效

果。除了上述效果外的效果从说明书、附图、权利要求书等的描述中是显而易见的,并且可以从所述描述中导出。

附图说明

- [0038] 图1是示出本发明的一个实施方式的截面图;
- [0039] 图2是示出本发明的一个实施方式的透视图;
- [0040] 图3A和图3B是示出本发明的一个实施方式的截面图;
- [0041] 图4A至图4C是示出本发明的一个实施方式的截面图;
- [0042] 图5A和图5B是示出本发明的一个实施方式的截面图;
- [0043] 图6A和图6B是示出本发明的一个实施方式的俯视图;
- [0044] 图7A至图7D是示出本发明的一个实施方式的透视图,图7E是示出本发明的一个实施方式的截面图,图7F是示出本发明的一个实施方式的电路图;
- [0045] 图8A至图8C是说明根据本发明的一个实施方式的压花加工的图;
- [0046] 图9是根据本发明的一个实施方式的二次电池的透视图;
- [0047] 图10A至图10C是说明根据本发明的一个实施方式的输入/输出装置的结构投影图;
- [0048] 图11A至图11C是说明根据本发明的一个实施方式的输入/输出装置的结构截面图;
- [0049] 图12A是说明根据本发明的一个实施方式的感测电路19及转换器CONV的配置的图,图12B1及图12B2是示出其驱动方法的时序图;
- [0050] 图13A至图13H是说明具有柔性二次电池的电子设备的图。

具体实施方式

[0051] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行详细说明。但是,本发明不限于以下说明,所属技术领域的普通技术人员可以很容易地理解,此处公开的方式和详细内容可以被以各种方式修改。此外,本发明不应该被解释为仅限于以下所示的实施方式的记载内容中。

[0052] 实施方式1

[0053] 在本实施方式中,描述可戴于用户前臂的电子设备的一个例子。

[0054] 图1是电子设备的截面示意图,图2是充电器300及电子设备的透视图。

[0055] 图1及图2所示的电子设备是可戴于手臂的显示装置,并可以显示图像或数据。使用柔性锂离子二次电池,因此能够实现适合手臂的形状。其外观的设计精美,而可以将其用作装饰品。

[0056] 图1及图2所示的电子设备包括:保持结构体101;二次电池103;控制板107;显示部102;保护膜813;以及覆盖物104。具体而言,以接触于保持结构体101的方式设置有二次电池103,在二次电池103上方设置有控制板107,在控制板107上方设置有保护膜813,并且在保护膜813上方设置有显示部102以及覆盖物104。另外,电子设备设置有利于无线充电的天线815,而如图2所示,当将电子设备靠近或置于充电器300上时,能够根据Qi标准进行无线充电。此外,电子设备包括通信装置817,通信装置817用于将来由外部设备进行显示的数

据的无线通信。

[0057] 二次电池103的外包装体是柔性薄膜且被压花加工,因此可以将其贴合到具有曲面的保持结构体101,并可以沿着保持结构体101的曲率半径大的区域的曲面而变形。

[0058] 另外,保持结构体101是柔性的。利用保持结构体101,包围电子设备的内部构件或构成与外部空气接触的表面。例如,为了保持柔性显示面板,可以在其刚性高于该柔性显示面板的保持结构体101上方设置该柔性显示面板,在此情形下,也可以将该保持结构体101称为支撑结构体。

[0059] 保持结构体101并不限于膜状,也可以具有中空空间的硬壳式结构或包括凹部或凸部且其一部分具有开口的半硬壳式结构。当保持结构体101具有硬壳式结构或半硬壳式结构时,在保持结构体101的内部或由保持结构体101构成的内部区域配置元件。保持结构体101具有可以容易地弯曲的区域。注意,除了塑料之外,还可以使用橡胶、泡沫塑料、海绵、硅酮树脂、不锈钢、铝、纸、碳纤维、具有包含被称为蚕丝蛋白(Fibroin)的蛋白质的仿蜘蛛丝纤维的片、混合上述任意材料与树脂的复合物、由纤维宽度为大于或等于4nm且小于或等于100nm的纤维素纤维构成的无纺布与树脂膜的叠层体、包含仿蜘蛛丝纤维的片与树脂膜的叠层体等作为保持结构体101的材料。另外,为了保持柔性显示面板,可以使用其刚性低于该柔性显示面板但具有可包围该显示面板的结构的保持结构体,或者可以使用保持该显示面板的一个表面的第一保持结构体和保持该显示面板的另一个表面的第二保持结构体。

[0060] 保持结构体101的形状例如为通过使带状的结构物弯曲获得的手镯形状。另外,保持结构体101是至少部分柔性的,用户可以通过使保持结构体101变形将电子设备戴在手腕上。在电子设备变形时,可能会在保持结构体101与显示部102之间或者保持结构体101与保护膜813之间产生未对准。即便由变形引起未对准,显示部102与保持结构体101没有被彼此固定,保护膜813维持空间以防止控制板107与显示部102彼此接触,并且在控制板107与保护膜813之间设置有缓冲层801。

[0061] 保护膜813在从外部受到意外冲击时保护电子设备内部的构件,尤其是控制板107。保护膜813具有使FPC819穿过的开口。另外,由于显示部薄,保护膜813还被用作显示部的支撑体,以保持显示面的曲率。保护膜813作为电子设备的一部分变形,因此可以使用与保持结构体101相同的材料(聚酰亚胺(PI)、芳族聚酰胺树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚醚砜(PES)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚碳酸酯(PC)、尼龙、聚醚醚酮(PEEK)、聚砜(PSF)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚芳酯(PAR)、聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)或硅酮树脂等树脂膜、金属膜、纸、预浸料、包含碳纤维的膜等)形成。注意,保护膜813也可以使用与保持结构体101不同的材料形成。

[0062] 覆盖物104为其一个表面上涂敷有粘合剂的遮光膜,包围电子设备的一部分以使各构件为一体,并具有与显示部102重叠的开口。由于具有遮光性,覆盖物104可以遮盖内部结构,从而提高电子设备的设计性。注意,电子设备可以有意形成为从外部能看到其内部结构,此时,覆盖物104也可以不具有遮光性。此外,当保护膜813具有遮光性时,覆盖物104也可以不具有遮光性。另外,可以在电子设备的侧面设置覆盖物,以使得不能从侧面看到电子设备的内部结构。

[0063] 控制板107具有用来弯曲它的狭缝,并且设置有符合Bluetooth(注册商标)标准的通信装置817、微电脑、存储装置、FPGA、DA转换器、充电控制IC、电平移位器等。如图1所示,

控制板107的狭缝与狭缝之间的各个平坦的面上安装有IC 820a、820b、820c (例如微电脑、存储装置、FPGA、DA转换器、充电管理IC、电平移位器等)等。另外,控制板107通过输入/输出连接器814连接到具有显示部102的显示模块。另外,控制板107通过布线818与天线815连接,并通过引线电极804及连接部810与二次电池103连接。电源控制电路816控制二次电池103的充放电。

[0064] 显示模块是指至少设置有FPC 819组件的显示面板。图1所示的电子设备包括显示部102、FPC 819以及驱动电路,还包括用来从二次电池103供应电力的转换器。

[0065] 在显示模块中,显示部102是柔性的,并且在柔性膜上方设置有显示元件。

[0066] 在柔性膜上方制造显示元件的方法的例子包括:在柔性膜上方直接制造显示元件的方法;在例如玻璃衬底等刚性衬底上方形成包括显示元件的层之后,利用蚀刻或抛光等去除该衬底,然后将包括显示元件的层与柔性膜贴合在一起的方法;以及在例如玻璃衬底等刚性衬底上方设置剥离层,在其上方形成包括显示元件的层,利用剥离层使刚性衬底与包括显示元件的层分离,然后将包括显示元件的层与柔性膜贴合在一起的方法等。

[0067] 除了使用有机材料(聚酰亚胺(PI)、芳族聚酰胺树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚醚砜(PES)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚碳酸酯(PC)、尼龙、聚醚醚酮(PEEK)、聚砜(PSF)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚芳酯(PAR)、聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)或硅酮树脂等)的塑料膜之外,还可以使用例如金属板或厚度为大于或等于10 μm 且小于或等于50 μm 的薄玻璃板等无机材料作为柔性膜。例如可以使用例如将纤维状或粒子状的金属、玻璃或无机材料等分散到树脂或树脂膜而得到的复合材料作为柔性膜。

[0068] 优选以部分彼此重叠的方式配置二次电池103及显示部102,当以部分或全部彼此重叠的方式配置二次电池103及显示部102时,可以缩短从二次电池103到显示部102的电力路径,即布线长度,由此降低功耗。另外,通过在保护膜813与覆盖物104之间设置显示模块,可以保护显示模块避免产生例如皱纹或扭曲等意外变形,从而提高电子设备的作为产品的寿命。另外,覆盖物104具有粘合层并与保护膜813、显示部102及保持结构体101贴合在一起。

[0069] 另外,显示部102可以设置有触摸输入传感器,以使得可以使用该触摸输入传感器对电子设备进行数据输入和操作。

[0070] 图3A示出由图1的虚线围绕的的部分的相应的截面结构的一部分。在与显示部102重叠的区域中,保持结构体101与二次电池103彼此接触,但彼此没有被贴合及固定。此外,二次电池103的外包装体被进行压花加工,使得彼此接触的二次电池103与保持结构体101容易在彼此上滑动。另外,保护膜813也部分地与控制板107接触,但保护膜813与控制板107彼此没有被贴合及固定。不使层叠的膜贴合并固定在一起,由此在电子设备被弯曲时,该膜可以滑动而缓解应力。

[0071] 显示部102中,在一对膜之间设置有显示元件及触摸输入传感器。

[0072] 在本实施方式中,在一个膜上方设置用于有源矩阵方式的有机EL元件,并且在另一个膜上方设置有电容式触摸传感器,之后,将这两个膜贴合在一起,以使该两个膜之间配置有有机EL元件和触摸传感器。注意,触摸传感器不限于电容式触摸传感器,还可以使用能够感测例如手指等感测对象的靠近或接触的各种传感器(例如,使用光电转换元件的光学传感器、使用压敏元件的压敏传感器)等。在本说明书中,触摸输入部的输入操作不限于用

手指等触摸显示部来进行,本说明书中的触摸输入部在其范畴中还包括能够通过将手指靠近显示部进行输入操作而无需触摸显示部的装置。

[0073] 图3B示出用手指触摸显示部102时其截面示意图。当用手指800触摸显示部102时,所触摸的区域被压而变形。在图3B中,示出显示部102及保护膜813变形的情况。保护膜813使用其刚性比显示部102高的材料,而使变形量能够得到抑制。在使用能够使压力分散的层(例如,芳族聚酰胺树脂层等)等作为保护膜813时,保护膜813自身也具有缓冲层的功能。另外,由于在控制板107与保护膜813之间设置有缓冲层801,因此控制板107没有变形而维持形状。

[0074] 在本实施方式中,缓冲层801是空气,并且电子设备具有在用手指等压显示部时将空气释放到外部的结构。缓冲层801不限于空气,还可以使用凝胶状的树脂材料、橡胶状的树脂材料、液体材料等。例如,使用硅酮胶或包含低分子硅氧烷的硅酮胶作为凝胶状的树脂材料。

[0075] 本实施方式所示的电子设备是一种能够用手指等压显示部102而使其显示部弯曲的具有新颖结构的柔性电子设备。另外,由于显示部102、二次电池103、控制板107及保护膜813等是柔性的,因此当将电子设备戴在前臂上时,即便保持结构体101变形,电子设备也能够承受变形,并且因此可靠性高。

[0076] 实施方式2

[0077] 在本实施方式中,参照图4A至图4C及图5A和图5B说明其内部结构部分不同于实施方式1所示的电子设备的内部结构的电子设备的例子。

[0078] 图4A所示的结构中,二次电池的位置与实施方式1不同。

[0079] 在保持结构体101上方设置控制板107,并且二次电池103被固定于控制板107,其中缓冲层801在二者之间。在图4A中,也可以使用粘合层等将保护膜813与二次电池103相互固定在一起。

[0080] 另外,不同于实施方式1,图4B所示的结构中,在显示部102上方还包括第二缓冲层802。使用例如偏振膜等光学膜或防止显示部102的表面损伤等的膜等作为第二缓冲层802。此外,可以使用触摸屏作为第二缓冲层802。在使用触摸屏作为第二缓冲层802时,在显示部102中可以不包括触摸传感器。注意,第二缓冲层802可以包括用来与显示部102贴合的粘合层。粘合层与显示部102重叠,所以优选使用透光材料形成。

[0081] 此外,不同于实施方式1,在图4C所示的结构中,在显示部102上方和下方还设置有缓冲层。设置于显示部102上方的第二缓冲层802可以使用与图4B相同的膜或触摸屏。

[0082] 另外,设置于显示部102与保护膜813之间的第三缓冲层803可以使用凝胶状的树脂材料、橡胶状的树脂材料、液体材料等。例如,使用硅酮胶或包含低分子硅氧烷的硅酮胶作为凝胶状的树脂材料。由于设置了第三缓冲层803,在受到外力时,显示部102与保护膜813可以滑动以缓解应力。

[0083] 此外,不同于实施方式1,图5A所示的结构中,二次电池及控制电路设置于不与显示部重叠的位置并在保持结构体101与保护膜813之间设置有缓冲层801。设置于显示部102上方的第二缓冲层802可以使用与图4B相同的膜或触摸屏。

[0084] 在图5A所示的结构中,由于在与显示部重叠的位置没有设置二次电池及控制电路,因此设置了当显示部被压而产生凹部时能够缓解应力的缓冲层801。因此,能够实现具

有鲁棒的显示部的柔性电子设备。

[0085] 在图5B所示的结构中,优先考虑显示部的厚度。在显示部102上方设置有第二缓冲层802,并在显示部102与保持结构体101之间设置有第三缓冲层803。此外,虽然在图5B中未图示,电子设备中,在不与显示部102重叠的区域中设置有由空气构成的缓冲层。

[0086] 本实施方式可以与实施方式1自由地组合。

[0087] 实施方式3

[0088] 在本实施方式中,示出使用对膜表面进行压花加工并具有图案的膜制造锂离子二次电池的例子。

[0089] 首先,制备由柔性基底制成的片。使用叠层体,即设置有粘合层(也称为热封层)的金属膜或夹在粘合层之间的金属膜作为该片。粘合层使用包含例如聚丙烯或聚乙烯等的热封树脂膜。在本实施方式中,使用金属片,具体地,在顶面设置有尼龙树脂且在背面设置有包括耐酸性聚丙烯膜与聚丙烯膜的叠层的铝箔作为该片。切割该片以获得图6A所示的膜410。

[0090] 对膜410进行压花加工,从而如图6B所示在膜表面形成凹凸,使得图案可以被可视地识别。在此,示出在切割片之后进行压花加工的例子,但对其顺序没有特别的限制,可以在切割片之前先进行压花加工,再切割片。此外,也可以在片弯曲的情况下进行热压合之后对片进行切割。

[0091] 下面,对作为一种压制加工的压花加工进行说明。

[0092] 图8A至图8C分别示出压花加工的一个例子的截面图。注意,压花加工是一种压制加工,是指通过将其表面具有凹凸的压花辊压在膜上而在该膜表面形成对应于压花辊的凹凸的凹凸的处理。压花辊是其表面形成有图案的辊。

[0093] 图8A示出对膜的一个表面进行压花加工的例子。

[0094] 在图8A中,示出在接触于膜的一个表面的压花辊53与接触于另一个表面的辊54之间夹有薄膜50,并且向膜50移动的方向58传送膜50的情况。用压力或热在膜表面形成图案。

[0095] 图8A所示的处理也被称为单面压花加工(one-side embossing),通过压花辊53与辊54(金属辊或弹性辊(例如橡胶辊等))的组合进行。

[0096] 另外,图8B示出对膜的两个表面进行压花加工的例子。

[0097] 在图8B中,示出接触于膜的一个表面的压花辊53与接触于另一个表面的压花辊55之间夹有薄膜51,并且向膜51移动的方向58传送膜51的情况。

[0098] 图8B所示的处理也被称为双面压花加工(both-side embossing),通过具有凸起的压花辊53与具有凹陷的压花辊55的组合进行。

[0099] 另外,通过使膜51的一部分凸起的压花(所谓的embossing)和使其凹陷的压花(所谓的debossing)连续形成凹凸,而在膜51表面形成图案。

[0100] 在图8C中,示出接触于膜的一个表面的压花辊56与接触于另一个表面的压花辊57之间夹有膜52,并且向膜52移动的方向58传送膜52的情况。

[0101] 图8C所示的加工被称为尖到尖(Tip to Tip)式双面压花加工,通过压花辊56和具有与压花辊56相同的花纹的压花辊57的组合进行。两个具有相同的图案的压花辊的凸起和凹陷的相位相同,使得可以在膜52的顶面和背面形成几乎相同的图案。

[0102] 另外,不必然需要使用压花辊,也可以使用压花板(embossing plate)。此外,不必

然要采用压花加工,可以采用能够在膜的一部分上形成浮雕的任意方法。

[0103] 在本实施方式中,在膜411的两个表面设置有凹凸而形成图案,并且在中央折叠膜411以使得两个端部彼此重叠,并且用粘合层对三个边进行密封。

[0104] 沿着由图6B中的虚线折叠膜411,使其成为图7A所示的状态。

[0105] 另外,如图7B所示,制备构成二次电池的正极集流体412、隔离体413、负极集流体414的叠层。可以使用例如以不锈钢、金、铂、锌、铁、镍、铜、铝、钛、钽或其合金等代表的金属等导电性高且不与例如锂离子等载体离子合金化的材料分别形成例如正极集流体412及负极集流体414等集流体。另外,还可以使用添加有例如硅、钛、钹、钷、钼等提高耐热性的元素的铝合金。此外,也可以使用与硅起反应而形成硅化物的金属元素。与硅起反应而形成硅化物的金属元素的例子,可以举出锆、钛、钪、钒、铌、钽、铬、钼、钨、钴、镍等。各集流体可以适当地具有箔状、板状(片状)、网状、圆柱状、线圈状、冲孔金属状、拉制金属状等形状。集流体的厚度优选为大于或等于 $10\mu\text{m}$ 且小于或等于 $30\mu\text{m}$ 。注意,为了简明起见,例示了由外包装体覆盖的一个由正极集流体412、隔离体413及负极集流体414叠层构成的组合。为了增大二次电池的容量,可以层叠多个该组合并由外包装体覆盖。

[0106] 另外,制备两个图7C所示的具有密封层415的引线电极416。引线电极416也被称为引线端子,是用来将二次电池的正极或负极引出到外包装膜的外侧而设置的。

[0107] 之后,通过超声波焊接等使一个引线电极与正极集流体412的突出部电连接。通过超声波焊接等使另一个引线电极与负极集流体414的突出部电连接。

[0108] 之后,通过热压合对膜411的两个边进行密封,并且将用来注入电解液的一边保持开口。当进行热压合时,设置在引线电极上方的密封层415也熔化而使引线电极与膜411彼此固定在一起。然后,在减压气氛或惰性气氛下将所希望的量的电解液注入到袋状的膜411内。最后,通过热压合对膜的未进行热压合而保持开口的一边进行密封。

[0109] 通过上述步骤,可以制造图7D所示的二次电池103。

[0110] 在所得到的二次电池103中,用作外包装体的膜411的表面有包括凹凸的图案。另外,图7D中的虚线与端面之间的区域是热压合区域417,该热压合区域417的表面也有包括凹凸的图案。虽然热压合区域417的凹凸比中央部小,但是也可以缓解二次电池被弯曲时所施加的应力。

[0111] 另外,图7E示出沿着图7D中的点划线A-B截断的截面的一个例子。

[0112] 如图7E所示,膜411的凹凸在重叠于正极集流体412的区域与热压合区域417之间不同。另外,如图7E所示,正极集流体412、正极活性材料层418、隔离体413、负极活性材料层419及负极集流体414依次层叠在折叠的膜411的内部,端部由粘合层430密封,并且在其他空间中填充有电解液420。

[0113] 用于正极活性材料层418的正极活性材料的例子,可以举出具有橄榄石型结晶结构的复合氧化物、层状岩盐型结晶结构的复合氧化物和尖晶石型结晶结构的复合氧化物等。作为正极活性材料,例如 LiFeO_2 、 LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 LiMn_2O_4 、 V_2O_5 、 Cr_2O_5 、 MnO_2 等化合物。

[0114] 此外,可以使用复合材料(LiMPO_4 (通式)(M为Fe(II)、Mn(II)、Co(II)、Ni(II)中的一种或多种))。可以用作材料的通式 LiMPO_4 的典型例子,可以使用例如 LiFePO_4 、 LiNiPO_4 、 LiCoPO_4 、 LiMnPO_4 、 $\text{LiFe}_a\text{Ni}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiFe}_a\text{Co}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiFe}_a\text{Mn}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiNi}_a\text{Co}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiNi}_a\text{Mn}_b\text{PO}_4$ ($a+b\leq 1$, $0<a<1$, $0<b<1$)、 $\text{LiFe}_c\text{Ni}_d\text{Co}_e\text{PO}_4$ 、 $\text{LiFe}_c\text{Ni}_d\text{Mn}_e\text{PO}_4$ 、 $\text{LiNi}_c\text{Co}_d\text{Mn}_e\text{PO}_4$ ($c+d+e\leq 1$, $0<c<1$, $0<d<1$, $0<e<1$)

$e < 1$)、 $\text{LiFe}_f\text{Ni}_g\text{Co}_h\text{Mn}_i\text{PO}_4$ ($f+g+h+i \leq 1, 0 < f < 1, 0 < g < 1, 0 < h < 1, 0 < i < 1$) 等锂化合物。

[0115] 此外,也可以使用例如 $\text{Li}_{(2-j)}\text{MSiO}_4$ (通式) (M为Fe(II)、Mn(II)、Co(II)、Ni(II)中的一种或多种, $0 \leq j \leq 2$)等的复合材料。可以用作材料的通式 $\text{Li}_{(2-j)}\text{MSiO}_4$ 的典型例子,可以举出例如 $\text{Li}_{(2-j)}\text{FeSiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{NiSiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{CoSiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{MnSiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_k\text{Ni}_l\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_k\text{Co}_l\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_k\text{Mn}_l\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Ni}_k\text{Co}_l\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Ni}_k\text{Mn}_l\text{SiO}_4$ ($k+l \leq 1, 0 < k < 1, 0 < l < 1$)、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_m\text{Ni}_n\text{Co}_q\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_m\text{Ni}_n\text{Mn}_q\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Ni}_m\text{Co}_n\text{Mn}_q\text{SiO}_4$ ($m+n+q \leq 1, 0 < m < 1, 0 < n < 1, 0 < q < 1$)、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_r\text{Ni}_s\text{Co}_t\text{Mn}_u\text{SiO}_4$ ($r+s+t+u \leq 1, 0 < r < 1, 0 < s < 1, 0 < t < 1, 0 < u < 1$) 等锂化合物。

[0116] 此外,可以使用以 $\text{A}_x\text{M}_2(\text{XO}_4)_3$ (通式) ($\text{A}=\text{Li}、\text{Na}、\text{Mg}$, $\text{M}=\text{Fe}、\text{Mn}、\text{Ti}、\text{V}、\text{Nb}$ 或 Al , $\text{X}=\text{S}、\text{P}、\text{Mo}、\text{W}、\text{As}$ 或 Si)表示的钠超离子导体(nasicon)型化合物作为正极活性材料。钠超离子导体型化合物的例子,可以举出 $\text{Fe}_2(\text{MnO}_4)_3$ 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{Li}_3\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_3$ 等。此外,作为正极活性材料,可以使用:以 $\text{Li}_2\text{MPO}_4\text{F}$ 、 $\text{Li}_2\text{MP}_2\text{O}_7$ 、 Li_5MO_4 (通式) ($\text{M}=\text{Fe}$ 或 Mn)表示的化合物;例如 NaFeF_3 、 FeF_3 等钙钛矿氟化物;例如 TiS_2 或 MoS_2 等金属硫族化合物(硫化物、硒化物或碲化物);例如 LiMVO_4 等具有反尖晶石型的结晶结构的氧化物;钒氧化物(V_2O_5 、 V_6O_{13} 、 LiV_3O_8 等);锰氧化物;以及有机硫化合物等材料。

[0117] 在载体离子是锂离子以外的碱金属离子或碱土金属离子的情况下,也可以使用碱金属(例如,钠或钾等)或碱土金属(例如,钙、锶、铍、镁或钡等)代替锂作为正极活性材料。

[0118] 可以使用绝缘体诸如纤维素(纸)、有空孔的聚丙烯或有空孔的聚乙烯等作为隔离体413。

[0119] 使用包含载体离子的材料作为电解液的电解质。电解质的典型例子,可以举出例如 LiPF_6 、 LiClO_4 、 LiAsF_6 、 LiBF_4 、 LiCF_3SO_3 、 $\text{Li}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}$ 、 $\text{Li}(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2\text{N}$ 等锂盐。这些电解质中,既可以单独使用一种,也可以将其中两种以上以适当的比率适当地组合使用。

[0120] 注意,当载体离子是锂离子以外的碱金属离子或碱土金属离子时,也可以使用碱金属(例如,钠或钾等)或碱土金属(例如,钙、锶、铍、镁或钡等)代替上述锂盐中的锂作为电解质。

[0121] 另外,使用锂离子能够在其中移动的材料作为电解液的溶剂。优选使用非质子有机溶剂作为电解液的溶剂。非质子有机溶剂的典型例子,可以使用碳酸乙烯酯(EC)、碳酸丙烯酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯(DEC)、 γ -丁内酯、乙腈、乙二醇二甲醚、四氢呋喃等材料中的一种或多种。此外,当使用凝胶化的高分子材料作为电解液的溶剂时,抗漏液性等的安全性得到提高。并且,蓄电池可以更薄并且更轻。凝胶化的高分子材料的典型例子,可以举出硅酮凝胶、丙烯酸胶、丙烯腈胶、聚氧化乙烯、聚氧化丙烯、氟类聚合物等。另外,使用一种或多种具有阻燃性及难挥发性的离子液体(室温熔融盐)作为电解液的溶剂,即使当蓄电池内部短路或者由于过充电等内部温度上升时,也可以防止蓄电池的爆炸或起火等。离子液体是液态的盐,离子迁移度(传导率)高。另外,离子液体含有阳离子和阴离子。这样的离子液体的例子,可以举出包含乙基甲基咪唑(EMI)阳离子的离子液体和包含N-甲基-N-丙基哌啶(propylpiperidinium) (PP_{13}) 阳离子的离子液体等。

[0122] 此外,可以使用包括例如硫化物类或氧化物类等无机材料的固体电解质、包括例如PEO(聚环氧乙烷)类的高分子材料的固体电解质来代替电解液。当使用固体电解质时,不必然需要设置隔离体或间隔物。另外,可以使整个电池固体化,所以没有漏液的可能性,因此电池的安全性得到显著提高。

[0123] 另外,可以将能够使锂溶解和析出或能够使锂离子嵌入和提取的材料用于负极活性材料层419的负极活性材料,例如可以使用锂金属、碳基材料等。

[0124] 锂金属的氧化还原电位低(比标准氢电极低3.045V),每单位重量及单位体积的容量大(分别为3860mAh/g,2062mAh/cm³),所以是优选的。

[0125] 碳基材料的例子,可以举出石墨、易石墨化碳(graphitizing carbon)(软碳)、难石墨化碳(non-graphitizing carbon)(硬碳)、碳纳米管、石墨烯、碳黑等。

[0126] 石墨的例子,有例如中间相碳微球(MCMB)、焦炭基人造石墨(coke-based artificial graphite)、沥青基人造石墨(pitch-based artificial graphite)等人造石墨和例如球状化天然石墨等天然石墨。

[0127] 当锂离子嵌入在石墨中时(当形成锂-石墨层间化合物时)石墨具有与锂金属基本相同的低电位(0.1V至0.3V对于Li/Li⁺)。由此,锂离子二次电池可以具有高工作电压。再者,石墨具有如下优点:例如每单位体积的容量较高;体积膨胀小;较便宜;安全性比锂金属高等,所以是优选的。

[0128] 也可以使用能够利用与锂的合金化/脱合金化反应进行充放电反应的材料作为负极活性材料。在载体离子为锂离子的情况下,例如可以使用包含Al、Si、Ge、Sn、Pb、Sb、Bi、Ag、Au、Zn、Cd、In、Ga等中的至少一种的材料。这些元素的容量比碳高,尤其是硅的理论容量显著地高,为4200mAh/g。由此,优选将硅用作负极活性材料。使用这种元素的材料例子,例如可以举出SiO、Mg₂Si、Mg₂Ge、SnO、SnO₂、Mg₂Sn、SnS₂、V₂Sn₃、FeSn₂、CoSn₂、Ni₃Sn₂、Cu₆Sn₅、Ag₃Sn、Ag₃Sb、Ni₂MnSb、CeSb₃、LaSn₃、La₃Co₂Sn₇、CoSb₃、InSb、SbSn等。注意,SiO是指包括富硅含量的部分的硅氧化物的粉末,也可以表示为SiO_y(2>y>0)。例如SiO包括包含Si₂O₃、Si₃O₄和Si₂O中的一种或多种的材料以及Si的粉末与二氧化硅(SiO₂)的混合物。另外,SiO可以包含其他元素(例如,碳、氮、铁、铝、铜、钛、钙、锰等)。即,SiO是指包含单晶硅、非晶硅、多晶硅、Si₂O₃、Si₃O₄、Si₂O、SiO₂中的两种以上的有色材料。因此,SiO可以与无色透明的或者白色的SiO_x(x为2以上)区别开来。注意,在使用SiO作为二次电池的材料制造二次电池并且因反复进行充放电而使SiO氧化了的情况下,有时SiO变质为SiO₂。

[0129] 此外,可以将诸如氧化钛(例如TiO₂等)、锂钛氧化物(例如Li₄Ti₅O₁₂等)、锂-石墨层间化合物(例如Li_xC₆等)、氧化铌(例如Nb₂O₅等)、氧化钨(例如WO₂等)、氧化钼(例如MoO₂等)等氧化物用于负极活性材料。

[0130] 此外,可以使用具有Li_{3-x}M_xN型结构的Li_{3-x}M_xN(M=Co、Ni或Cu)作为负极活性材料,其中Li_{3-x}M_xN是包含锂和过渡金属的氮化物。例如,Li_{2.6}Co_{0.4}N₃呈现大充放电容量(900mAh/g,1890mAh/cm³),所以是优选的。

[0131] 优选使用包含锂和过渡金属的氮化物,在此情形下,在负极活性材料中包含锂离子,因此可以将负极活性材料与用于正极活性材料的不包含锂离子的例如V₂O₅、Cr₃O₈等材料组合。注意,当将含有锂离子的材料用作正极活性材料时,通过预先使包含在正极活性材料中的锂离子脱嵌,也可以将包含锂和过渡金属的氮化物用于负极活性材料。

[0132] 此外,也可以将引起转化反应的材料用作负极活性材料。例如,将例如氧化钴(CoO)、氧化镍(NiO)、氧化铁(FeO)等不引起与锂的合金化反应的过渡金属氧化物用于负极活性材料。引起转化反应的材料的其他例子,还可以举出例如Fe₂O₃、CuO、Cu₂O、RuO₂、Cr₂O₃等氧化物,例如CoS_{0.89}、NiS、CuS等硫化物,例如Zn₃N₂、Cu₃N、Ge₃N₄等氮化物,例如NiP₂、FeP₂、

CoP₃等磷化物,例如FeF₃、BiF₃等氟化物。注意,由于上述氟化物的电位高,所以上述任意氟化物可以用作正极活性材料。

[0133] 另外,负极活性材料层419除了包含上述负极活性材料以外还可以包含用来提高活性材料的紧密性的粘合剂(binder)以及用来提高负极活性材料层419的导电性的导电添加剂等。

[0134] 例如,在二次电池中,隔离体413的厚度大约为25μm,正极集流体412的厚度大约为20μm到40μm,正极活性物质层418的厚度大约为100μm,负极活性物质层419的厚度大约为100μm,负极集流体414的厚度大约为20μm到40μm。膜411的厚度为0.113mm。另外,对膜411的压花加工深度大约为500μm。当对膜411的压花加工深度为大于或等于2mm时,整个二次电池的厚度太厚,所以膜411的压花加工深度为小于或等于1mm,优选设定为小于或等于500μm。注意,在图7E中仅示出粘合层430的一部分,但是膜411的表面上设置有由聚丙烯构成的层,仅该层的热压合部分成为粘合层430。

[0135] 另外,图7E示出膜411的底侧被固定并进行压合的例子。此时,膜的顶侧大大弯曲而形成台阶,因此,当在折叠的膜411内部设置多个上述叠层的组合(例如,八个或更多的上述叠层的组合)时,台阶大,而膜411的顶侧有可能受到过大的应力。此外,膜的顶侧的端面与膜的底侧的端面可能严重未对准。为了防止端面的未对准,也可以对膜的底侧设置台阶并在中央部进行压合,以使应力均匀地施加。

[0136] 在此,参照图7F说明在对二次电池进行充电时电流如何流动。当将使用锂的二次电池看作一个闭路时,锂离子迁移的方向和电流流动的方向相同。注意,在使用锂的二次电池中,由于阳极及阴极根据充电或放电调换,并且在对应侧产生氧化反应及还原反应,所以将反应电位高的电极称为正极,而将反应电位低的电极称为负极。由此,在本说明书中,在充电、放电、供应反向脉冲电流以及供应充电电流等所有情形中将正极称为“正极”,而将负极称为“负极”。若使用与氧化反应及还原反应有关的“阳极”及“阴极”的术语,则因为在充电和放电时的阳极及阴极调换,这有可能引起混乱。因此,在本说明书中,不使用“阳极”及“阴极”的术语。假如使用“阳极”及“阴极”的术语,就会要考虑充电时还是放电时,并考虑其对应的是正极还是负极。

[0137] 图7F所示的两个端子与充电器连接,对二次电池103进行充电。随着二次电池103的充电进展,电极之间的电位差增大。在图7F中,以如下方向为正方向:电流从二次电池103外部的一个端子流至正极集流体412,在二次电池103中从正极集流体412流至负极集流体414,从负极流至二次电池103外部的另一个端子的方向。就是说,电流以充电电流流过的方向流过。

[0138] 图9示出弯曲的锂离子二次电池的透视图。注意,锂离子二次电池弯曲的方向不限于图9所示的方向,也可以向其他方向弯曲。弯曲的锂离子二次电池的形状由进行了压花加工的外包装体维持。图9所示的锂离子二次电池在被反复弯曲之后也能够用作二次电池。另外,在将弯曲的锂离子二次电池容纳于电子设备的壳体内部的情况下,优选在该弯曲的锂离子二次电池的上方和下方或周围设置缓冲层,由此缓解使电子设备弯曲时二次电池与其他构件(膜或元件)的碰撞。

[0139] 注意,虽然在本实施方式中,示出应用于锂离子二次电池的例子,但是本发明的一个实施方式不局限于此例子。另外,也可以应用于各种各样的二次电池,例如,铅蓄电池、锂

离子聚合物二次电池、镍氢蓄电池、镍镉蓄电池、镍铁蓄电池、镍锌蓄电池、氧化银锌蓄电池、固态电池、空气电池等。此外,也可以应用于各种各样的蓄电装置,例如,一次电池、电容器、锂离子电容器等。

[0140] 本实施方式可以与其他任意实施方式自由地组合。

[0141] 实施方式4

[0142] 在本实施方式中,参照图10A至图10C和图11A至图11C说明根据本发明的一个实施方式的输入/输出装置(具有触摸输入传感器的显示面板)的结构。

[0143] 图10A至图10C是说明根据本发明的一个实施方式的输入/输出装置的结构投影图。

[0144] 图10A是根据本发明的一个实施方式的输入/输出装置500的投影图,图10B是说明输入/输出装置500所具备的感测单元20U的结构投影图。

[0145] 图11A至图11C是说明根据本发明的一个实施方式的输入/输出装置500的结构截面图。

[0146] 图11A是根据图10A至图10C所示的本发明的一个实施方式的沿着输入/输出装置500的Z1-Z2的截面图。

[0147] 注意,也可以将输入/输出装置500称为触摸屏。

[0148] <输入/输出装置的结构实例1>

[0149] 本实施方式所说明的输入/输出装置500包括柔性输入装置100以及显示部501(参照图10A至图10C)。该柔性输入装置100设置有:具有使可见光透过的窗部14且配置为矩阵状的多个感测单元20U;与配置在行方向(在图10A中箭头R所示的方向)上的多个感测单元20U电连接的扫描线G1;与配置在列方向(在图10A中箭头C所示的方向)上的多个感测单元20U电连接的信号线DL;以及支撑感测单元20U、扫描线G1及信号线DL的柔性基底16。该显示部501设置有:重叠于窗部14且配置为矩阵状的多个像素502;以及支撑该像素502的柔性衬底510。

[0150] 感测单元20U包括重叠于窗部14的感测元件C以及与感测元件C电连接的感测电路19(参照图10B)。

[0151] 感测元件C包括绝缘层23、第一电极21以及第二电极22,绝缘层23夹在第一电极21与第二电极22之间(参照图11A)。

[0152] 感测电路19被供应选择信号且根据感测元件C的电容的变化而供应感测信号DATA。

[0153] 扫描线G1可以供应选择信号,信号线DL可以供应感测信号DATA。感测电路19以重叠于多个窗部14之间的间隙的方式设置。

[0154] 此外,本实施方式所说明的输入/输出装置500在感测单元20U与重叠于感测单元20U的窗部14的像素502之间还包括着色层。

[0155] 本实施方式所说明的输入/输出装置500包括柔性输入装置100以及柔性显示部501,该输入装置100设置有多具有使可见光透过的窗部14的感测单元20U,该显示部501设置有多重叠于窗部14的像素502。此外,在窗部14与像素502之间设置有着色层。

[0156] 利用这种结构,输入/输出装置能够供应基于电容的变化的感测信号以及供应该感测信号的感测单元的位置数据,并可以显示与感测单元的位置数据有关的图像数据,并

且可以弯曲。这样,新颖的输入/输出装置可以是方便性或可靠性高的。

[0157] 另外,输入/输出装置500也可以设置有被供应输入装置100所供应的信号的柔性衬底FPC1和/或向显示部501供应包含图像数据的信号的柔性衬底FPC2。

[0158] 此外,输入/输出装置500也可以设置有保护输入/输出装置500免受损伤的保护层17p或/及使输入/输出装置500所反射的外光的强度减弱的防反射层567p。

[0159] 另外,输入/输出装置500包括向显示部501的扫描线供应选择信号的扫描线驱动电路503g、供应信号的布线511以及与柔性衬底FPC2电连接的端子519。

[0160] 下面,对输入/输出装置500的各构件进行说明。注意,在一些情形中,这些构件不能明确地区分,并且一个构件可以兼作另一个构件或包括另一个构件的一部分。

[0161] 例如,设置有重叠于多个窗部14的着色层的输入装置100还被用作滤色片。

[0162] 例如,使输入装置100与显示部501重叠的输入/输出装置500既用作输入装置100又用作显示部501。

[0163] 输入/输出装置500包括输入装置100以及显示部501(参照图10A)。

[0164] 输入装置100设置有多个感测单元20U以及支撑该感测单元20U的柔性基底16。例如,在柔性基底16上方将多个感测单元20U布置为40行、15列的矩阵状。

[0165] 窗部14使可见光透过。

[0166] 以重叠于窗部14的方式设置有使预定的颜色的光透过的着色层。例如,使蓝色光透过的着色层CFB、使绿色光透过的着色层CFG或者使红色光透过的着色层CFR(参照图10B)。

[0167] 注意,除了使蓝色、绿色或/及红色光透过的着色层以外,还可以设置使例如白色和黄色等各种颜色的光透过的着色层。

[0168] 可以将金属材料、颜料或染料等用于着色层。

[0169] 以包围窗部14的方式设置遮光层BM。遮光层BM比窗部14不容易使光透过。

[0170] 遮光层BM可以使用碳黑、金属氧化物、包含多种金属氧化物的固溶体的复合氧化物等。

[0171] 以与遮光层BM重叠的方式设置扫描线G1、信号线DL、布线VPI、布线RES、布线VRES及感测电路19。

[0172] 注意,可以设置覆盖着色层及遮光层BM的透光性保护层。

[0173] 感测元件C包括第一电极21、第二电极22、第一电极21与第二电极22之间的绝缘层23(参照图11A)。

[0174] 第一电极21形成为例如岛状,以与其他区域隔开。尤其是,优选将可以与第一电极21在同一工序中制造的层设置于第一电极21的附近,以使输入/输出装置500的使用者不会发现第一电极21。更优选的是,尽量减少设置于第一电极21与靠近第一电极21设置的层之间的间隙的窗部14的个数。尤其优选不在该间隙设置窗部14。

[0175] 以与第一电极21重叠的方式设置第二电极22,并且绝缘层23设置在第一电极21与第二电极22之间。

[0176] 例如,当其介电常数与空气不同的感测对象(例如,手指等)靠近位于空气中的感测元件C的第一电极21或第二电极22时,感测元件C的电容发生变化。由此,可以将感测元件C用作靠近传感器。

[0177] 例如,可以变形的感测元件C的电容随着感测元件C变形而变化。

[0178] 具体而言,由于例如手指等感测对象触摸感测元件C,第一电极21与第二电极22的间隔变窄,从而感测元件C的电容变大。由此,可以将感测元件C用作接触传感器。

[0179] 或者,当使感测元件C折叠时,第一电极21与第二电极22的间隔变窄。因此,感测元件C的电容变大。由此,可以将感测元件C用作折叠传感器。

[0180] 使用导电性材料形成第一电极21及第二电极22。

[0181] 例如,可以将无机导电性材料、有机导电性材料、金属或导电性陶瓷等用于第一电极21及第二电极22。

[0182] 具体而言,可以使用选自铝、铬、铜、钽、钛、钼、钨、镍、银和锰中的金属元素、包含上述任意金属元素作为成分的合金或包含上述任意金属元素的组合的合金等。

[0183] 或者,可以使用例如氧化铟、铟锡氧化物、铟锌氧化物、氧化锌、添加有镓的氧化锌等导电性氧化物。

[0184] 或者,可以使用石墨烯或石墨。包含石墨烯的膜可以通过例如使包含氧化石墨烯的膜还原而形成。可以采用进行加热的方法或使用还原剂的方法等作为还原方法。

[0185] 或者,可以使用导电高分子。

[0186] 如图12A所示,感测电路19包括例如第一晶体管M1至第三晶体管M3。另外,感测电路19包括供应电源电位及信号的布线,例如,信号线DL、布线VPI、布线CS、扫描线G1、布线RES及布线VRES等。注意,在实施方式5中详细地说明感测电路19的具体结构。

[0187] 注意,也可以以不与窗部14重叠的方式设置感测电路19。例如,通过以不与窗部14重叠的方式设置布线,可以容易地从感测单元20U一侧看到另一侧的对象。

[0188] 例如,可以在同一工序中形成第一晶体管M1至第三晶体管M3。

[0189] 第一晶体管M1包括半导体层。例如,可以将4族的元素、化合物半导体或氧化物半导体用于半导体层。具体而言,可以使用包含硅的半导体、包含砷化镓的半导体或包含铟的氧化物半导体等。

[0190] 可以将导电性材料用于布线。

[0191] 例如,可以将无机导电性材料、有机导电性材料、金属或导电性陶瓷等用于布线。具体而言,可以使用可用于第一电极21及第二电极22的材料。

[0192] 可以将例如铝、金、铂、银、镍、钛、钨、铬、钼、铁、钴、铜或钯等金属材料或者包含以上任意金属材料的合金材料用于扫描线G1、信号线DL、布线VPI、布线RES及布线VRES。

[0193] 另外,也可以将形成在基底16上的膜加工为感测电路19。

[0194] 或者,也可以将形成在其他任意基底上的感测电路19转置于基底16。

[0195] 注意,在实施方式5中详细地说明感测电路的制造方法。

[0196] 可以使用有机材料、无机材料或有机材料和无机材料的复合材料作为柔性基底16的材料。

[0197] 可以使用厚度为 $5\mu\text{m}$ 至 $2500\mu\text{m}$,优选为 $5\mu\text{m}$ 至 $680\mu\text{m}$,更优选为 $5\mu\text{m}$ 至 $170\mu\text{m}$,更优选为 $5\mu\text{m}$ 至 $45\mu\text{m}$,进一步优选为 $8\mu\text{m}$ 至 $25\mu\text{m}$ 的材料形成基底16。

[0198] 另外,可以将用其抑制杂质的透过的材料有利地用于衬底510。例如,可以有利地使用水蒸气的透过率为低于或等于 $10^{-5}\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day}(\text{天}))$,优选为低于或等于 $10^{-6}\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})$ 的材料。

[0199] 另外,可以将其线性膨胀系数与衬底510的材料基本相同的材料有利地用于形成基底16。例如,材料的线性膨胀系数优选为低于或等于 $1 \times 10^{-3}/K$,更优选为低于或等于 $5 \times 10^{-5}/K$,更优选为低于或等于 $1 \times 10^{-5}/K$ 。

[0200] 基底16的材料的例子,例如有树脂、树脂膜或塑料膜等有机材料。

[0201] 基底16的材料的例子,例如有金属板或厚度为大于或等于 $10\mu m$ 且小于或等于 $50\mu m$ 的薄的玻璃板等无机材料。

[0202] 基底16的材料的例子,例如有利用树脂层使金属板、薄的玻璃板或无机材料的膜粘合于树脂膜等而形成的复合材料。

[0203] 基底16的材料的例子,例如分散有纤维状或粒子状的金属、玻璃或无机材料等的树脂或树脂膜的复合材料。

[0204] 例如,可以将热固化树脂或紫外线固化树脂用于树脂层。

[0205] 具体而言,可以使用聚酯、聚烯烃、聚酰胺、聚酰亚胺、聚碳酸酯或丙烯酸树脂等的树脂膜或树脂板。

[0206] 具体而言,可以使用无碱玻璃、钠钙玻璃、钾钙玻璃或水晶玻璃等。

[0207] 具体而言,可以使用金属氧化物膜、金属氮化物膜或金属氧氮化物膜等。例如,可以使用氧化硅、氮化硅、氧氮化硅、氧化铝膜等。

[0208] 另外,可以使用设置有开口的SUS或铝等。

[0209] 另外,可以使用例如丙烯酸树脂、聚氨酯树脂、环氧树脂或具有硅氧烷键的树脂等的树脂。

[0210] 例如,可以有利地将层叠有具有柔性的基底16b、防止杂质扩散的阻挡膜16a、将阻挡膜16a粘合到基底16b的树脂层16c的叠层体用于基底16(参照图11A)。

[0211] 可以使用包含层叠有厚度为600nm的氧氮化硅膜及厚度为200nm的氮化硅膜的叠层材料的膜作为阻挡膜16a。

[0212] 具体而言,可以使用包含依次层叠有厚度为600nm的氧氮化硅膜、厚度为200nm的氮化硅膜、厚度为200nm的氧氮化硅膜、厚度为140nm的氮氧化硅膜以及厚度为100nm的氧氮化硅膜的叠层材料的膜作为阻挡膜16a。

[0213] 具体而言,可以使用聚酯、聚烯烃、聚酰胺、聚酰亚胺、聚碳酸酯或丙烯酸树脂等的树脂膜、树脂板或叠层体等作为基底16b。

[0214] 例如,可以将包含聚酯、聚烯烃、聚酰胺(例如尼龙、芳族聚酰胺等)、聚酰亚胺、聚碳酸酯、丙烯酸树脂、聚氨酯树脂、环氧树脂或具有硅氧烷键的树脂等的材料用于树脂层16c。

[0215] 可以设置柔性保护基底17或/及保护层17p。柔性保护基底17或保护层17p保护输入装置100免受损伤。

[0216] 例如,可以使用聚酯、聚烯烃、聚酰胺、聚酰亚胺、聚碳酸酯或丙烯酸树脂等的树脂膜、树脂板或叠层体等作为保护基底17。

[0217] 例如,可以使用硬涂层或陶瓷涂层作为保护层17p。具体而言,可以形成包含UV固化树脂或氧化铝的层以与第二电极22重叠。

[0218] 显示部501包括配置为矩阵状的多个像素502(参照图10C)。

[0219] 例如,像素502包括子像素502B、子像素502G及子像素502R,每个子像素都包括显

示元件以及驱动显示元件的像素电路。

[0220] 注意,像素502的子像素502B以与着色层CFB重叠的方式放置,子像素502G以与着色层CFG重叠的方式放置,子像素502R以与着色层CFR重叠的方式放置。

[0221] 在本实施方式中,说明使用发射白色光的有机电致发光元件作为显示元件的例子,但是显示元件不限于这样的元件。

[0222] 例如,也可以将发射颜色不同的光的有机电致发光元件包含于各子像素,以使各子像素可以发射颜色不同的光。

[0223] 另外,在显示部中可以采用在像素中包括有源元件的有源矩阵方式或在像素中没有包括有源元件的无源矩阵方式。

[0224] 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,并且还可以使用各种有源元件(非线性元件)。例如,也可以使用MIM(Metal Insulator Metal;金属-绝缘体-金属)或TFD(Thin Film Diode;薄膜二极管)等。由于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。另外,由于这些元件的尺寸小,所以可以提高开口率,从而实现低功耗或高亮度。

[0225] 另外,除了有源矩阵方式以外,还可以采用不使用有源元件(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,从而可以降低制造成本或提高成品率。另外,由于不使用有源元件(非线性元件),所以可以提高开口率,从而可以实现例如低功耗或高亮度。

[0226] 可以将柔性材料用于衬底510。例如,可以将能够用于基底16的材料用于衬底510。

[0227] 例如,可以有利地将层叠有柔性衬底510b、防止杂质扩散的绝缘层510a、将绝缘层510a粘合到衬底510b的树脂层510c的叠层体用于衬底510(参照图11A)。

[0228] 密封层560将基底16粘合到衬底510。密封层560具有高于空气的折射率。另外,在将光提取到密封层560一侧的情况下,密封层560具有光学粘合的功能。

[0229] 像素电路及发光元件(例如发光元件550R)设置在衬底510与基底16之间。

[0230] 子像素502R包括发光模块580R。

[0231] 子像素502R包括发光元件550R以及能够对发光元件550R供应电力的包括晶体管502t的像素电路。另外,发光模块580R具有发光元件550R及光学元件(例如着色层CFR)。

[0232] 发光元件550R包括下部电极、上部电极以及下部电极与上部电极之间的包含发光有机化合物的层。

[0233] 发光模块580R在提取光的一侧包括着色层CFR。着色层是使具有特定波长的光透过的层,例如为选择性地使红色、绿色或蓝色等光透过的层。注意,也可以以与没有设置着色层的窗部重叠的方式配置一些其他子像素,从而使来自发光元件的光以不透过着色层的方式射出。

[0234] 另外,在将密封层560设置于提取光一侧的情况下,密封层560接触于发光元件550R及着色层CFR。

[0235] 着色层CFR与发光元件550R重叠。由此,发光元件550R所发射的光的一部分透过着色层CFR,并且如图11A中的箭头所示发射到发光模块580R的外部。

[0236] 以包围着色层(例如着色层CFR)的方式设置有遮光层BM。

[0237] 设置覆盖像素电路所包括的晶体管502t的绝缘膜521。可以将绝缘膜521用作使像

素电路所引起的凹凸平坦化的层。另外,可以将包含能够抑制杂质扩散的层的叠层膜用作绝缘膜521。由此,可以抑制杂质的扩散所导致的晶体管502t等的可靠性的下降。

[0238] 在绝缘膜521上方设置有下部电极,并且分隔壁528以与下部电极的端部重叠的方式设置在绝缘膜521上方。

[0239] 下部电极包含在发光元件(例如发光元件550R)中。包含发光有机化合物的层设置在下部电极与上部电极之间。像素电路对发光元件供应电力。

[0240] 另外,在分隔壁528上方设置有调整基底16与衬底510的间隔的间隔物。

[0241] 扫描线驱动电路503g(1)包括晶体管503t及电容器503c。注意,用于驱动电路与像素电路的晶体管可以在同一工序中形成在同一衬底上方。

[0242] 可以将能够转换感测单元20U所供应的感测信号DATA并且将通过转换获得的信号供应到FPC1的各种电路中的任意电路用于转换器CONV(参照图10A及图11A)。

[0243] 例如,如图12A所示,可以将第四晶体管M4用于转换器CONV。

[0244] 《其他结构》

[0245] 显示部501包括位于像素重叠的区域中的防反射层567p。例如可以使用圆偏振板作为防反射层567p。

[0246] 显示部501包括能够通过其供应信号的布线511,并且布线511设置有端子519。注意,能够通过其供应例如图像信号或同步信号等信号的柔性衬底FPC2与端子519电连接。

[0247] 注意,柔性衬底FPC2也可以附接至印刷线路板(PWB)。

[0248] 显示部501包括扫描线、信号线及电源线等布线。可以将各种导电膜中的任意导电膜用作布线。

[0249] 具体而言,可以使用选自铝、铬、铜、钽、钛、钼、钨、镍、钇、锆、银和锰中的金属元素,包含上述任意金属元素作为成分的合金或包含上述任意金属元素的组合的合金等。尤其优选包含选自铝、铬、铜、钽、钛、钼和钨中的一种或多种元素。尤其是,铜和锰的合金适用于利用湿蚀刻法的微细加工。

[0250] 具体而言,可以使用在铝膜上方层叠钛膜的双层结构,在氮化钛膜上方层叠钛膜的双层结构,在氮化钛膜上方层叠钨膜的双层结构,在氮化钽膜或氮化钨膜上方层叠钨膜的双层结构以及依次层叠钛膜、铝膜和钛膜的三层结构等。

[0251] 具体地,可以采用在铝膜上方层叠包含选自钛、钽、钨、钼、铬、钆和铈中的一种或多种元素的合金膜或氮化膜的叠层结构。

[0252] 另外,也可以使用包含氧化铟、氧化锡或氧化锌的透光性导电材料。

[0253] <显示部的修改例子>

[0254] 可以将各种类型的晶体管中的任意晶体管用于显示部501。

[0255] 图11A和图11B示出将底栅型晶体管用于显示部501的情况的结构。

[0256] 例如,可以将包含氧化物半导体、非晶硅等的半导体层用于图11A所示的晶体管502t及晶体管503t。

[0257] 例如,可以将包含通过例如激光退火法等结晶化处理获得的多晶硅的半导体层用于图11B所示的晶体管502t及晶体管503t。

[0258] 图11C示出将顶栅型晶体管用于显示部501的情况的结构。

[0259] 例如,可以将包含多晶硅或从单晶硅衬底转置的单晶硅膜等的半导体层用于图

11C所示的晶体管502t及晶体管503t。

[0260] 本实施方式可以与本说明书所示的其他实施方式适当地组合。

[0261] 实施方式5

[0262] 在本实施方式中,参照图12A、图12B1和图12B2对可以用于根据本发明的一个实施方式的输入/输出装置的感测单元的感测电路的结构及驱动方法进行说明。

[0263] 图12A、图12B1和图12B2是说明根据本发明的一个实施方式的感测电路19及转换器CONV的结构及驱动方法的图。

[0264] 图12A是说明根据本发明的一个实施方式的感测电路19及转换器CONV的结构的电路图,图12B1及图12B2是说明驱动方法的时序图。

[0265] 根据本发明的一个实施方式的感测电路19包括第一晶体管M1,其中,第一晶体管M1的栅极与感测元件C的第一电极21电连接,并且其第一电极与例如能够供应接地电位的布线VPI电连接(参照图12A)。

[0266] 另外,感测电路19也可以包括第二晶体管M2,其中,第二晶体管M2的栅极与能够供应选择信号的扫描线G1电连接,其第一电极与第一晶体管M1的第二电极电连接,其第二电极与例如能够供应感测信号DATA的信号线DL电连接。

[0267] 另外,感测电路19也可以包括第三晶体管M3,其中,第三晶体管M3的栅极与能够供应复位信号的布线RES电连接,其第一电极与感测元件C的第一电极21电连接,其第二电极与例如能够供应接地电位的布线VRES电连接。

[0268] 感测元件C的电容例如在物体靠近第一电极21或第二电极22时或者在第一电极21与第二电极22之间的间隔发生变化时变化。由此,感测单元20U可以供应基于感测元件C的电容变化的感测信号DATA。

[0269] 另外,感测单元20U设置有可以供应控制信号的布线CS,该控制信号控制感测元件C的第二电极22的电位。

[0270] 另外,将感测元件C的第一电极21、第一晶体管M1的栅极以及第三晶体管M3的第一电极电连接的连接部称为节点A。

[0271] 布线VRES及布线VPI例如可以供应接地电位,布线VPO及布线BR例如可以供应高电源电位。

[0272] 布线RES可以供应复位信号,扫描线G1可以供应选择信号,布线CS可以供应控制感测元件C的第二电极22的电位的控制信号。

[0273] 信号线DL可以供应感测信号DATA,端子OUT可以供应根据感测信号DATA被转换而获得的信号。

[0274] 注意,可以将能够转换感测信号DATA并将通过转换获得的信号供应到端子OUT的各种电路中的任意电路用于转换器CONV。例如,可以使转换器CONV与感测电路19电连接,从而构成源极跟随器电路或电流镜电路等。

[0275] 具体而言,可以使用包括第四晶体管M4的转换器CONV构成源极跟随器电路(参照图12A)。注意,也可以经过与第一晶体管M1至第三晶体管M3的同一工序形成第四晶体管M4。

[0276] 另外,第一晶体管M1至第三晶体管M3各包括半导体层。例如,可以将4族的元素、化合物半导体或氧化物半导体用于半导体层。具体而言,可以使用包含硅的半导体、包含砷化镓的半导体或包含铟的氧化物半导体等。

[0277] <感测电路19的驱动方法>

[0278] 对感测电路19的驱动方法进行说明。

[0279] 《第一步骤》

[0280] 在第一步骤中,在使第三晶体管M3成为开启状态之后对第三晶体管M3的栅极供应使其成为关断状态的复位信号,从而使感测元件C的第一电极21的电位成为预定的电位(参照图12B1中的期间T1)。

[0281] 具体而言,使布线RES供应复位信号。供应有复位信号的第三晶体管M3将节点A的电位例如变为接地电位(参照图12A)。

[0282] 《第二步骤》

[0283] 在第二步骤中,对第二晶体管M2的栅极供应使第二晶体管M2成为开启状态的选择信号,从而使第一晶体管M1的第二电极与信号线DL电连接。

[0284] 具体而言,使扫描线G1供应选择信号。供应有选择信号的第二晶体管M2与第一晶体管M1的第二电极及信号线DL电连接(参照图12B1中的期间T2)。

[0285] 《第三步骤》

[0286] 在第三步骤中,对感测元件C的第二电极22供应控制信号,并且对第一晶体管M1的栅极供应控制信号及根据感测元件C的电容发生变化的电位。

[0287] 具体而言,使布线CS供应矩形的控制信号。矩形的控制信号被供应到感测元件C的第二电极22,感测元件C根据感测元件C的电容而提高节点A的电位(参照图12B1中的期间T2的后部分)。

[0288] 例如,在感测元件C被放置在空气中,并将其介电常数高于空气的物体放置在感测元件C的第二电极22附近的情况下,感测元件C的视在电容增大。

[0289] 由此,与介电常数高于空气的物体没有放置在感测元件C的第二电极22附近的情况相比,矩形的控制信号所引起的节点A的电位的变化较小(参照图12B2中的实线)。

[0290] 《第四步骤》

[0291] 在第四步骤中,对信号线DL供应第一晶体管M1的栅极的电位变化所引起的信号。

[0292] 例如,对信号线DL供应第一晶体管M1的栅极的电位变化所引起的电流的变化。

[0293] 转换器CONV将流过信号线DL的电流的变化转换为电压的变化并供应该电压的变化。

[0294] 《第五步骤》

[0295] 在第五步骤中,对第二晶体管M2的栅极供应使第二晶体管M2成为关断状态的选择信号。

[0296] 在本实施方式中,虽然示出在一对膜衬底之间设置显示元件及触摸传感器元件的结构,即所谓的In-Cell(单元内)结构的例子,但本发明的一个实施方式并不限于此,也可以采用将在一对膜衬底之间设有显示元件的显示面板与设有触摸传感器元件的膜衬底彼此重叠的结构,即所谓的On-Cell(单元上)结构。当采用On-Cell结构时,与In-Cell结构相比,膜衬底的数量增加一片或两片,所以厚度变大。

[0297] 实施方式6

[0298] 在本实施方式中,参照图13A至图13H描述电子设备的例子。

[0299] 作为使用柔性蓄电装置的电子设备,例如,可以举出例如头戴显示器或护目镜型

显示器等显示装置(也称为电视或电视接收机),台式个人计算机或笔记本型个人计算机,用于计算机等的监视器,例如数码相机或数码摄像机等照相机,数码相框,电子记事本,电子书阅读器,电子翻译器,玩具,例如麦克风等声音输入器,电动剃须刀,电动牙刷,例如微波炉等高频加热装置,电饭煲,洗衣机,吸尘器,热水器,电扇,电吹风,例如加湿器、除湿器、空调器等空调设备,洗碗机,烘碗机,干衣机,烘被机,电冰箱,电冷冻箱,电冷藏冷冻箱,DNA保存用冰冻器,手电筒,电动工具,例如烟尘探测器、气体警报装置、安防警报器等警报装置,工业机器人,例如助听器、心脏起搏器、X射线装置、辐射计数器(radiation counters)、电动按摩器、透析装置等保健设备和医疗设备,移动电话机(也称为移动电话、移动电话装置),便携式游戏机,移动信息终端,照明装置,头戴式耳机音响,音响,遥控操作机,例如台钟或挂钟等钟表,无绳电话子机,步话机,计步器,计算器,例如数字音频播放器等便携式或固定式声音再现装置,例如弹珠机等大型游戏机等。

[0300] 此外,也可以将具有柔性的蓄电装置沿着房屋或高楼的内壁或外壁的曲面、汽车的内部装修或外部装修的曲面组装。在这种情况下,将缓冲层设置为重叠于柔性蓄电装置也是有效的。

[0301] 图13A示出移动电话机的一个例子。移动电话机7400设置有组装在壳体7401中的显示部7402、操作按钮7403、外部连接端口7404、扬声器7405、麦克风7406等。注意,移动电话机7400包括蓄电装置7407。

[0302] 图13B示出移动电话机7400被弯曲的状态。在施加外力使移动电话机7400整体弯曲时,其所包括的蓄电装置7407也被弯曲。图13C示出被弯曲的蓄电装置7407。蓄电装置7407为层压结构的蓄电池(也称为叠层结构电池、膜外装电池)。蓄电装置7407在弯曲状态下被固定。注意蓄电装置7407具有与集流体7409电连接的引线电极7408。例如,用作蓄电装置7407的外包装体的膜被压花加工,因此蓄电装置7407即使在弯曲状态下也具有高可靠性。并且,移动电话机7400还可以设置有用插入SIM卡的槽和用来连接例如USB存储器等USB设备的连接器部等。

[0303] 图13D示出可弯曲的移动电话机的一个例子。当将其弯曲以围绕前臂放置时,可以将该移动电话机用作图13E所示的手镯型移动电话机。移动电话机7100包括壳体7101、显示部7102、操作按钮7103以及蓄电装置7104。另外,图13F示出可弯曲的蓄电装置7104。蓄电装置7104在弯曲的状态下被戴上用户的手臂时,壳体变形并且蓄电装置7104的一部分或全部的曲率发生变化。具体而言,壳体或蓄电装置7104的主表面的一部分或全部在曲率半径为10mm至150mm的范围内变形。注意,蓄电装置7104具有与集流体7106电连接的引线电极7105。例如,由于在用作蓄电装置7104的外包装体的膜的表面上进行压制加工以形成多个凹凸,所以即使以不同的曲率使蓄电装置7104弯曲多次,蓄电装置7104也可以维持高可靠性。另外,移动电话机7100还可以设置有用插入SIM卡的槽和用来连接例如USB存储器等USB设备的连接器部等。当折叠图13D所示的移动电话机的中央部,可以形成图13G所示的形状。另外,如图13H所示,当进一步将移动电话机的中央部折叠以使移动电话机的端部彼此重叠时,可以将移动电话机的尺寸减小到能够放在例如用户的口袋等中的尺寸。如此,图13D所示的移动电话机能够以一种以上的方式变形,为了改变移动电话机的形状,期望至少使壳体7101、显示部7102以及蓄电装置7104具有柔性。另外,优选在壳体7101与显示部7102之间、壳体7101与蓄电装置7104之间或显示部7102与蓄电装置7104之间设置缓冲层。

[0304] 注意,在一个实施方式中描述的内容(也可以是其一部分的内容)可以应用于、组合于或者替换成在该实施方式中描述的其他内容(也可以是其一部分的内容)和/或在一个或多个其他实施方式中描述的内容(也可以是其一部分的内容)。

[0305] 注意,在各实施方式中描述的内容是指参考各种附图说明的内容或在说明书的文本中所记载的内容。

[0306] 注意,通过使在一个实施方式中示出的附图(也可以是其一部分)与该附图的其他部分、在该实施方式中示出的其他附图(也可以是其一部分)和/或在一个或多个其他实施方式中示出的附图(也可以是其一部分)组合,可以构成更多附图。

[0307] 另外,关于在说明书中的附图或文本中未规定的内容,可以构成不包括该内容的本发明的一个实施方式。另外,当示出由上限值和下限值定义的某一个值的范围时,通过适当缩小该范围或者去除该范围中的一部分,可以构成不包括该范围的一部分的本发明的一个实施方式。由此,例如,通过指定本发明的一个实施方式的技术范围,可以排除现有技术。

[0308] 作为具体例子,假设示出包括第一晶体管至第五晶体管的某一个电路的电路图。在该情况下,可以指定在本发明中该电路不包括第六晶体管。另外,也可以指定在本发明中该电路不包括电容器。再者,可以指定在本发明中该电路不包括具有特定连接结构的第六晶体管。还可以指定在本发明中该电路不包括具有特定连接结构的电容器。例如,可以指定在本发明中不包括其栅极与第三晶体管的栅极连接的第六晶体管。例如,可以指定在本发明中不包括其第一电极与第三晶体管的栅极连接的电容器。

[0309] 作为另一具体例子,关于某一个值的记载有“某一个电压优选为高于或等于3V且低于或等于10V”。在该情况下,例如,可以指定在本发明的一个实施方式中不包括该电压为高于或等于-2V且低于或等于1V的情况。例如,可以指定在本发明的一个实施方式中不包括该电压为高于或等于13V的情况。例如,可以指定在本发明中该电压为高于或等于5V且低于或等于8V。例如,可以指定在本发明中该电压大约为9V。例如,可以指定在本发明中该电压是高于或等于3V且低于或等于10V但不包括是9V的情况。注意,即使记载有“某一个值优选为某个范围”或“某一个值优选满足某个条件”,该某一个值也不限于该记载。换言之,包括“最好”、“优选”等术语的记载并不一定意味着需要限定该值。

[0310] 作为另一具体例子,关于某一个值的记载有“某一个电压优选为10V”。在该情况下,例如,可以指定在本发明的一个实施方式中不包括该电压为高于或等于-2V且低于或等于1V的情况。例如,可以指定在本发明的一个实施方式中不包括该电压为高于或等于13V的情况。

[0311] 作为另一具体例子,关于某一个材料的性质的记载有“某一个膜为绝缘膜”。在该情况下,例如,可以指定在本发明的一个实施方式中不包括该绝缘膜为有机绝缘膜的情况。例如,可以指定在本发明的一个实施方式中不包括该绝缘膜为无机绝缘膜的情况。例如,可以指定在本发明的一个实施方式中不包括该绝缘膜为导电膜的情况。或者,例如,可以指定在本发明的一个实施方式中不包括该绝缘膜为半导体膜的情况。

[0312] 作为另一具体例子,关于某一个层叠结构的记载有“在A膜与B膜之间设置有某一个膜”。在该情况下,例如,可以指定在本发明中不包括该膜为四层或更多层的叠层膜的情况。例如,可以指定在本发明中不包括在A膜与该膜之间设置有导电膜的情况。

[0313] 注意,在本说明书等中记载的本发明的一个实施方式可以由各种各样的人实施。

但是,有时不同人参与本发明的实施。例如,在收发系统中,可能会有如下情况:A公司制造并销售发送器,而B公司制造并销售接收器。作为另一个例子,在具有晶体管及发光元件的发光装置中,可能会有如下情况:A公司制造并销售包括晶体管的半导体装置,然后,B公司购买该半导体装置,提供用于该半导体装置的发光元件,并完成发光装置。

[0314] 在此情况下,可以将本发明的一个实施方式构成可为对A公司和B公司中的各方主张侵犯专利。换言之,可以将发明的一个实施方式构成仅为由A公司实施,将本发明的另一个实施方式构成仅为由B公司实施。另外,可对A公司或B公司主张侵犯专利的本发明的一个实施方式是明确的,且可以看作在本说明书等中公开的。例如,关于收发系统,即使在本说明书等中没有包括仅使用发送器的记载或仅使用接收器的记载,也可以仅由发送器构成本发明的一个实施方式,还可以仅由接收器构成本发明的另一个实施方式。本发明的这些实施方式是明确的,且可以看作在本说明书等中公开的。作为另一个例子,关于包括晶体管及发光元件的发光装置,即使在本说明书等没有仅使用包括晶体管的半导体装置的记载或仅使用包括发光元件的发光装置的记载,也可以仅由包括晶体管的半导体装置构成本发明的一个实施方式,还可以仅由包括发光元件的发光装置构成本发明的另一个实施方式。本发明的这些实施方式是明确的,且可以看作在本说明书等中公开的。

[0315] 注意,在本说明书等中,即使未指定有源元件(例如晶体管、二极管等)、无源元件(例如电容器、电阻元件等)等所具有的所有端子的连接部分,所属技术领域的普通技术人员有时也能够构成本发明的一个实施方式。就是说,可以说,即使未指定连接部分,本发明的一个实施方式也可以是明确的。并且,当在本说明书等中公开了连接部分时,有时可以判断为在本说明书等中公开了未指定连接部分的本发明的一个实施方式。尤其是在端子的连接部分有可能是多个的情况下,不必然需要限定该端子的连接部分。因此,有时通过仅指定有源元件(例如晶体管、二极管等)、无源元件(例如电容器、电阻元件等)等所具有的一部分的端子的连接部分,就能构成本发明的一个实施方式。

[0316] 注意,在本说明书等中,只要至少指定一个电路的连接部分,所属技术领域的普通技术人员就可能指定本发明。另外,只要至少指定一个电路的一个功能,所属技术领域的普通技术人员就可能指定发明。就是说,当指定一个电路的一个功能时,本发明的一个实施方式就可能是明确的。另外,有时可以判断为在本说明书等中公开了指定了功能的本发明的一个实施方式。因此,即使未指定一个电路的功能,只要指定电路的连接部分,该电路就被公开为本发明的一个实施方式,并且可以构成本发明的一个实施方式。另外,即使未指定一个电路的连接部分,只要指定电路的功能,该电路就被公开为本发明的一个实施方式,并且可以构成本发明的一个实施方式。

[0317] 注意,在本说明书等中,可以在一个实施方式中示出的附图或者文本中取出其一部分而构成本发明的一个实施方式。由此,在描述了与某一部分有关的附图或者文本的情况下,取出的附图或者文本的一部分的内容也被公开为本发明的一个实施方式,并且可以构成本发明的一个实施方式。并且,本发明的该实施方式是明确的。因此,例如,可以在记载有有源元件(例如晶体管、二极管等)、布线、无源元件(例如电容器、电阻元件等)、导电层、绝缘层、半导体层、有机材料、无机材料、构件、装置、操作方法、制造方法等中的一个或多个的附图或者文本中,可以取出附图或者文本的一部分而构成本发明的一个实施方式。例如,可以从设置有N个(N是整数)电路元件(例如晶体管、电容器等)的电路图中取出M个(M是整

数, $M < N$) 电路元件 (例如晶体管、电容器等) 来构成本发明的一个实施方式。作为另一例子, 可以从设置有 N 个 (N 是整数) 层的截面图中取出 M 个 (M 是整数, $M < N$) 层来构成本发明的一个实施方式。作为另一例子, 可以从设置有 N 个 (N 是整数) 要素的流程图中取出 M 个 (M 是整数, $M < N$) 要素来构成本发明的一个实施方式。作为另一例子, 可以从“A包括B、C、D、E或F”的句子中抽出一部分给出的要素, 构成例如“A包括B和E”、“A包括E和F”、“A包括C、E和F”或者“A包括B、C、D和E”等的本发明的一个实施方式。

[0318] 在本说明书等中, 当在一个实施方式中示出的附图或文本示出至少一个具体例子的情况下, 所属技术领域的普通技术人员可以很容易地理解, 可以导出该具体例子的上位概念。由此, 当在某一个实施方式中示出的附图或文本示出至少一个具体例子的情况下, 该具体例子的上位概念被公开为本发明的一个实施方式, 并且可以构成本发明的一个实施方式。本发明的该实施方式是明确的。

[0319] 注意, 在本说明书等中, 至少示于附图中的内容 (也可以是附图的一部分) 被公开为本发明的一个实施方式, 并且可以构成本发明的一个实施方式。因此, 即使在文本中没有某一内容的描述, 如果该内容示于附图中, 该内容就被公开为本发明的一个实施方式, 并且可以构成本发明的一个实施方式。相似地, 从附图取出的附图的一部分也被公开为本发明的一个实施方式, 并且可以构成本发明的一个实施方式。本发明的该实施方式是明确的。

[0320] 符号说明

[0321] 1:FPC, 2:FPC, 14:窗部, 16:基底, 16a:阻挡膜, 16b:基底, 16c:树脂层, 17:保护基底, 17p:保护层, 19:感测电路, 20U:感测单元, 21:电极, 22:电极, 23:绝缘层, 50:膜, 51:膜, 52:膜, 53:压花辊, 54:辊, 55:压花辊, 56:压花辊, 57:压花辊, 58:移动方向, 100:输入装置, 101:保持结构体, 102:显示部, 103:二次电池, 104:覆盖物, 107:控制板, 300:充电器, 410:膜, 411:膜, 412:正极集流体, 413:隔离体, 414:负极集流体, 415:密封层, 416:引线电极, 417:热压合区域, 418:正极活性材料层, 419:负极活性材料层, 420:电解液, 430:粘合层, 500:输入/输出装置, 501:显示部, 502:像素, 502B:子像素, 502G:子像素, 502R:子像素, 502t:晶体管, 503c:电容器, 503g:扫描线驱动电路, 503t:晶体管, 510:衬底, 510a:绝缘层, 510b:衬底, 510c:粘合层, 511:布线, 519:端子, 521:绝缘膜, 528:分隔壁, 550R:发光元件, 560:密封层, 567p:防反射层, 580R:发光模块, 800:手指, 801:缓冲层, 802:缓冲层, 803:缓冲层, 804:引线电极, 810:连接部, 813:保护膜, 814:输入/输出连接器, 815:天线, 816:电源控制电路, 817:通信装置, 818:布线, 819:FPC, 820a:IC, 820b:IC, 820c:IC, 7100:移动电话, 7101:壳体, 7102:显示部, 7103:操作按钮, 7104:蓄电装置, 7105:引线电极, 7106:集流体, 7400:移动电话机, 7401:壳体, 702:显示部, 7403:操作按钮, 7404:外部连接端口, 7405:扬声器, 7406:麦克风, 7407:蓄电装置, 7408:引线电极, 7409:集流体。

[0322] 本申请基于2014年3月13日向日本专利局提交的日本专利申请No. 2014-050855, 该申请的全部内容通过引用合并在此。

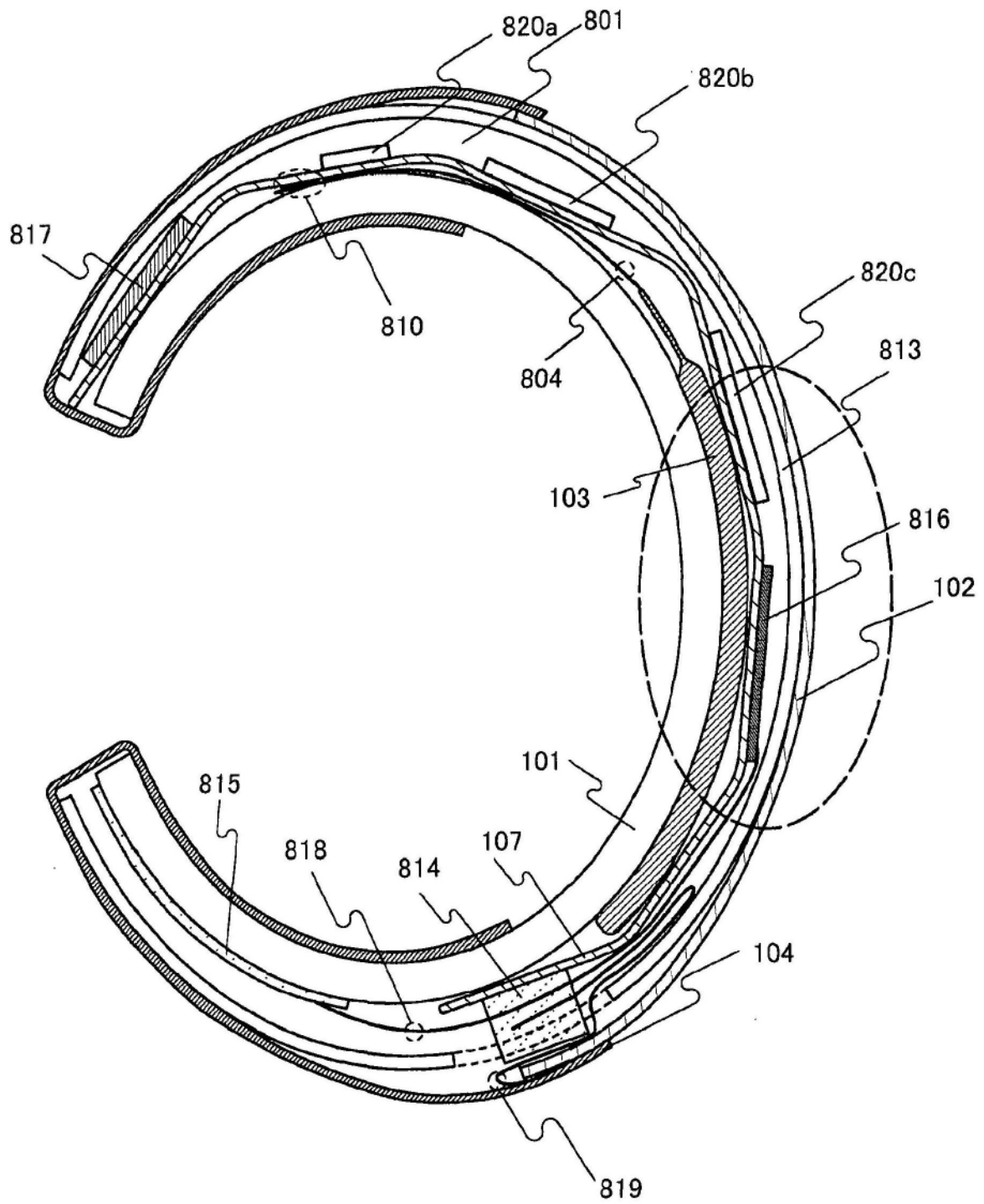


图1

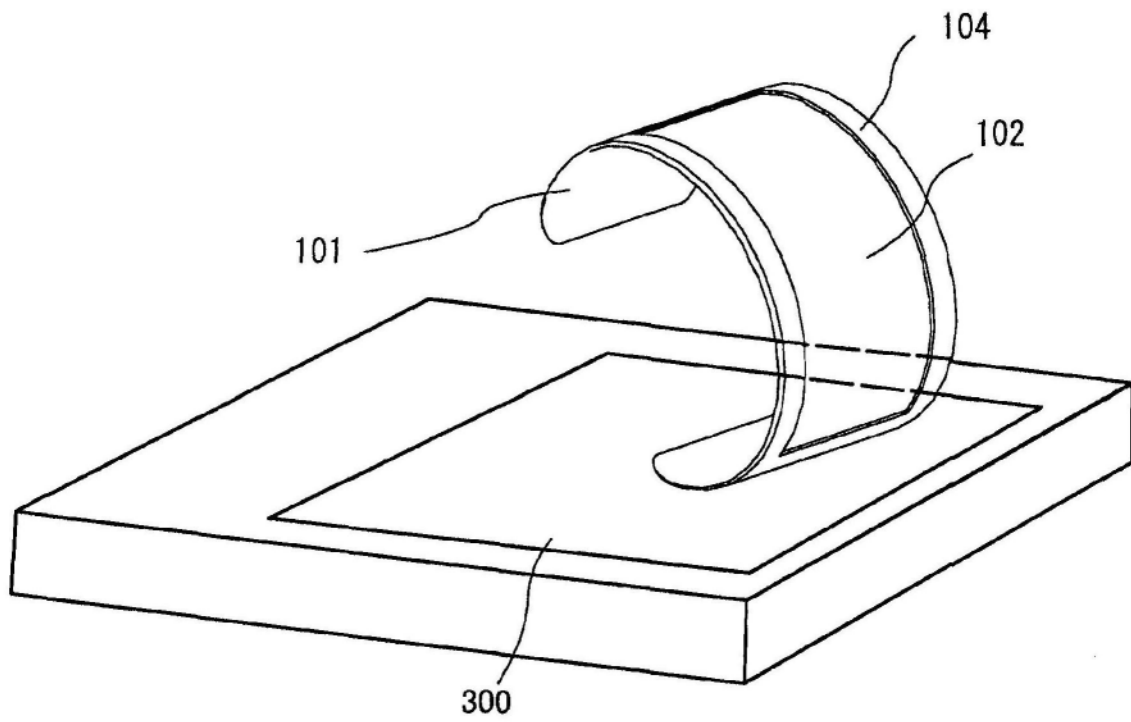


图2

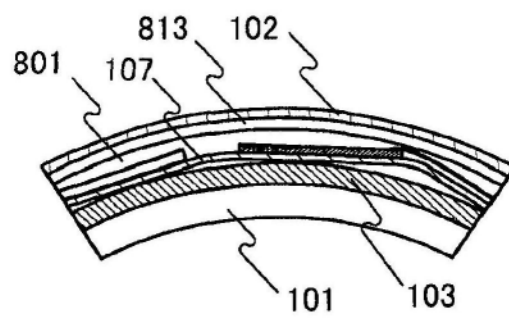


图3A

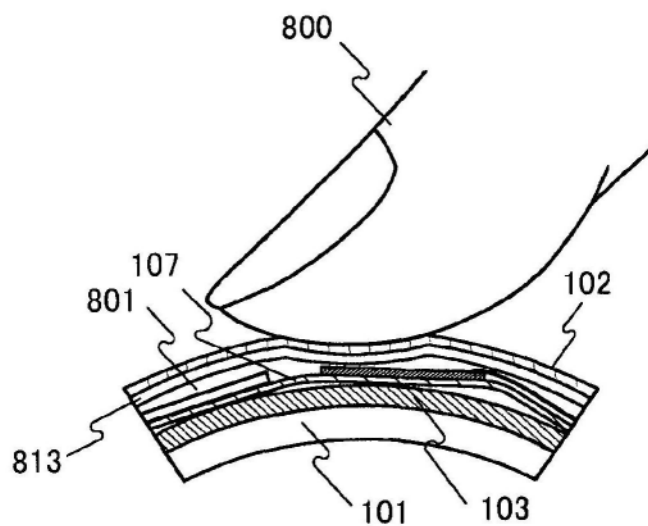


图3B

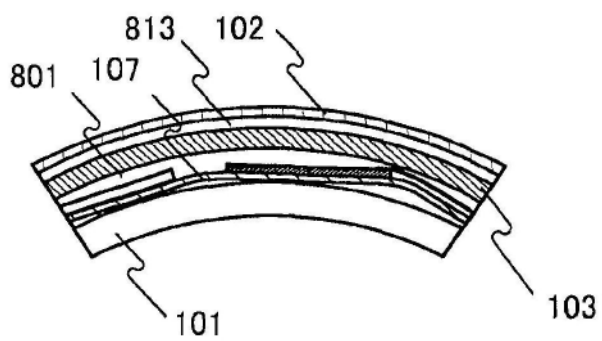


图4A

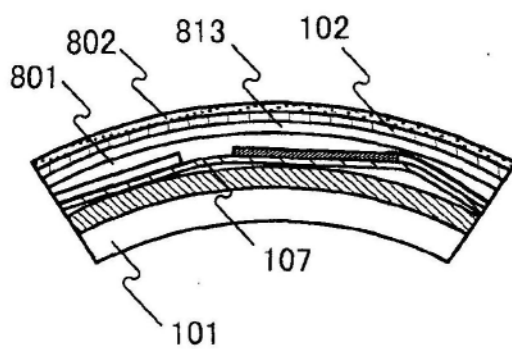


图4B

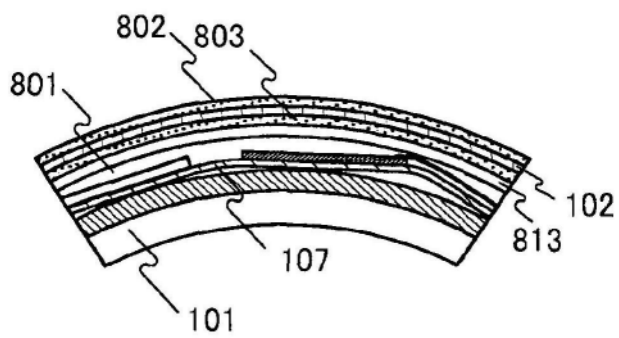


图4C

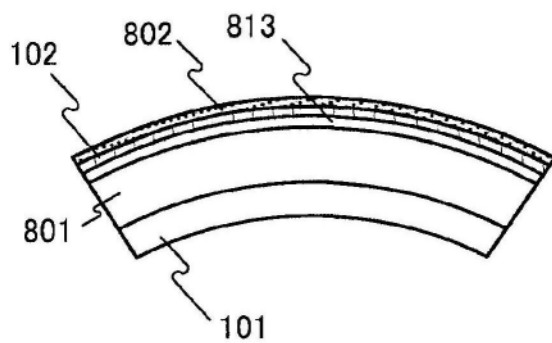


图5A

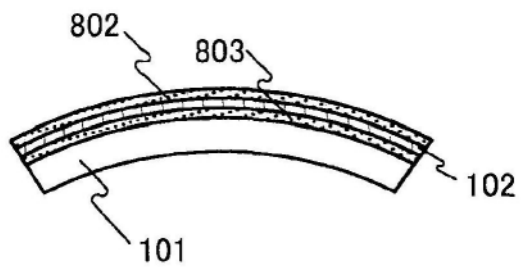


图5B

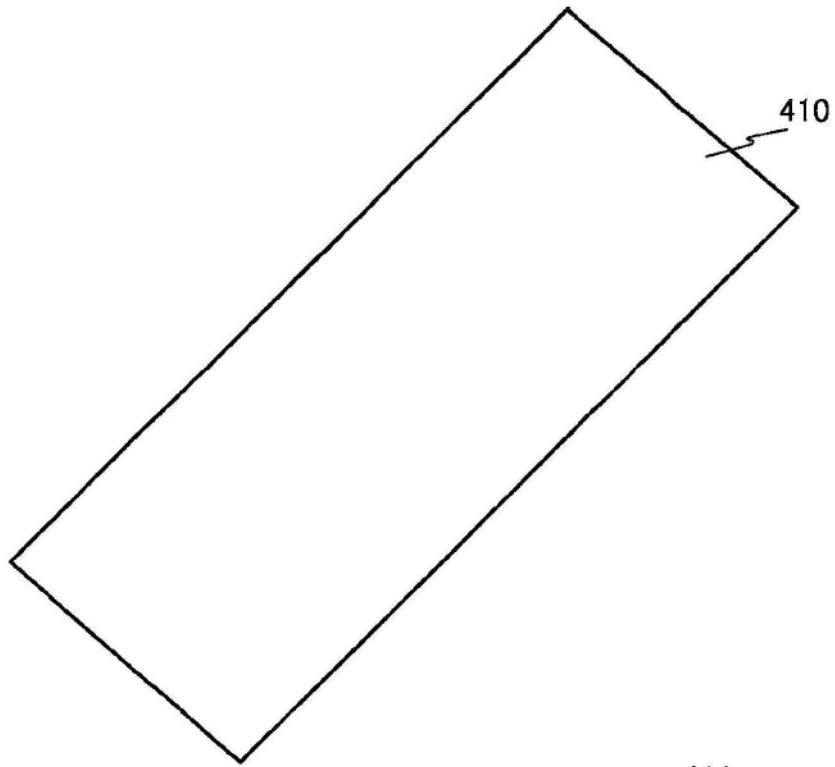


图 6A

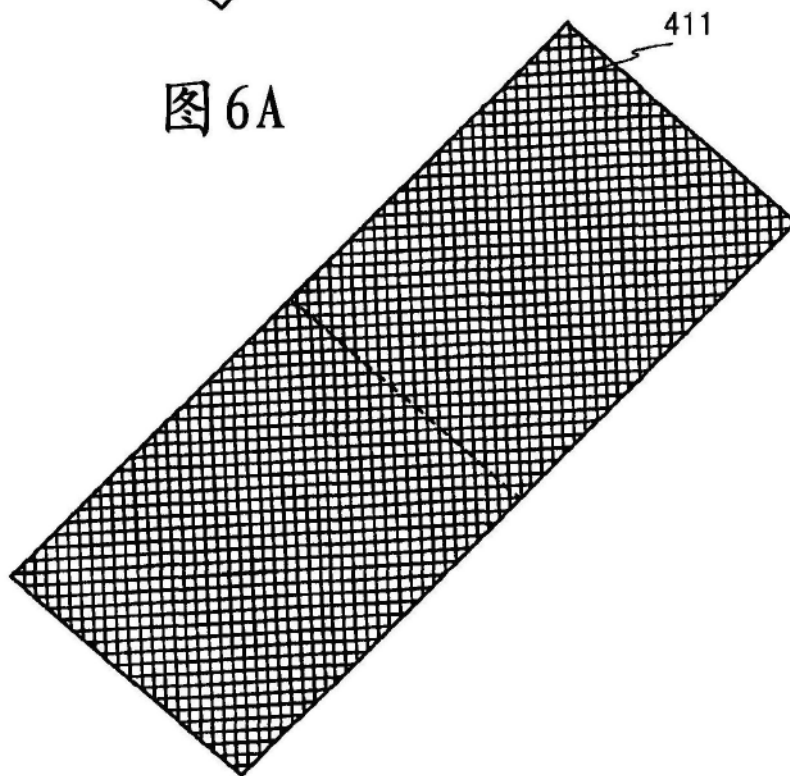


图 6B

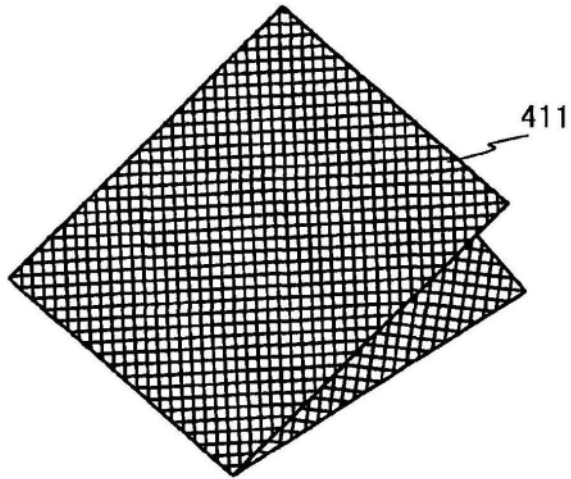


图 7A

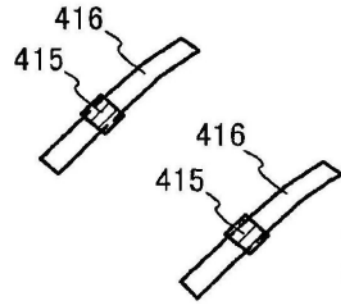


图 7C

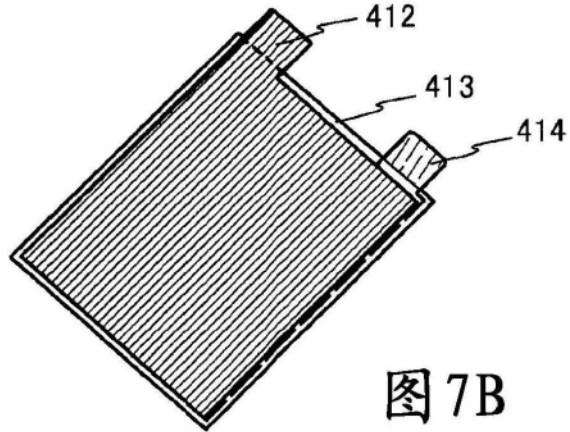


图 7B

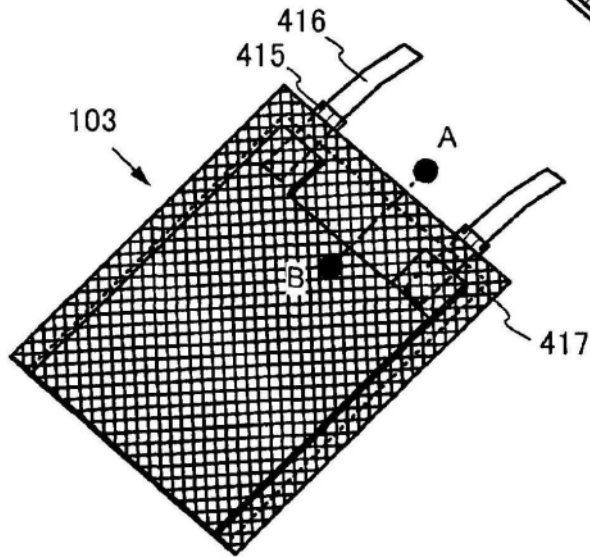


图 7D

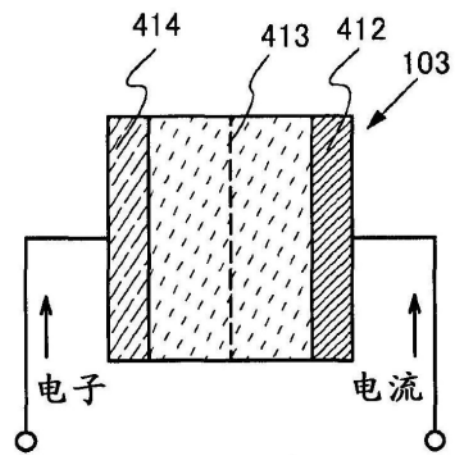


图 7F

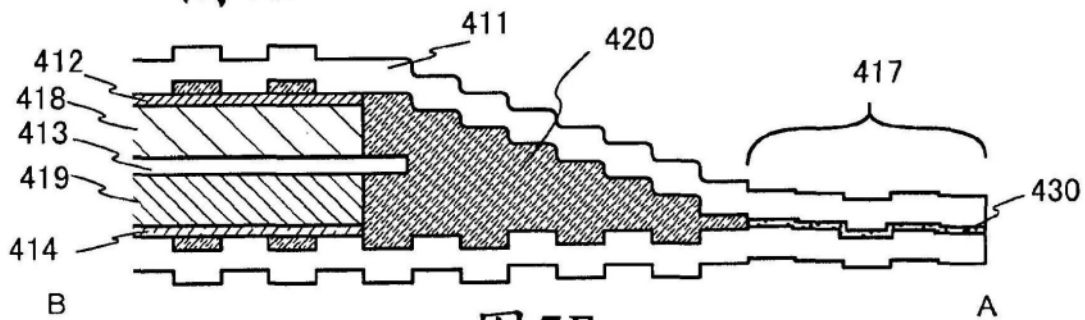


图 7E

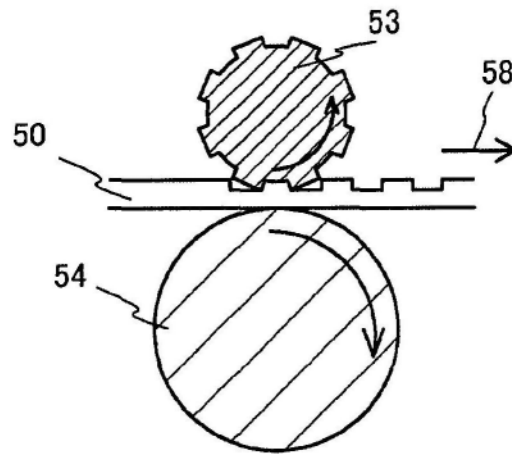


图8A

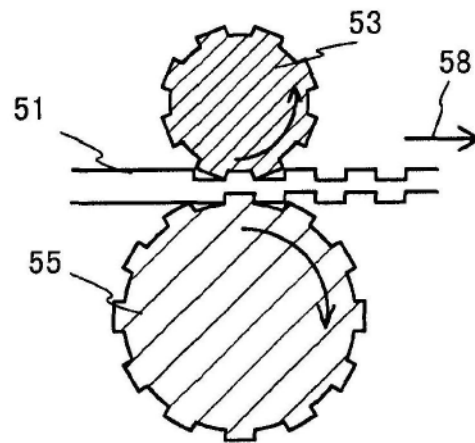


图8B

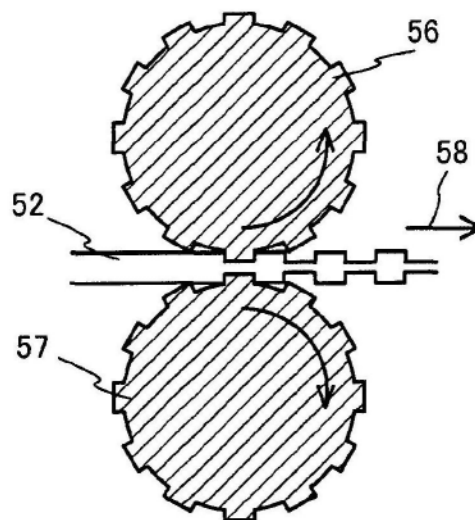


图8C

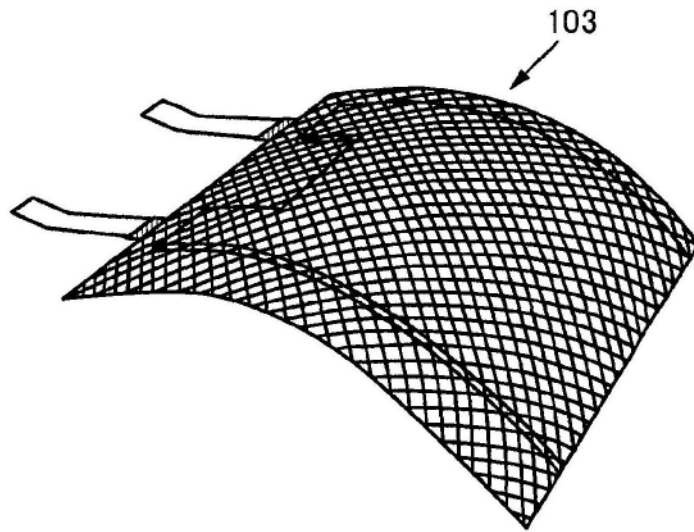


图9

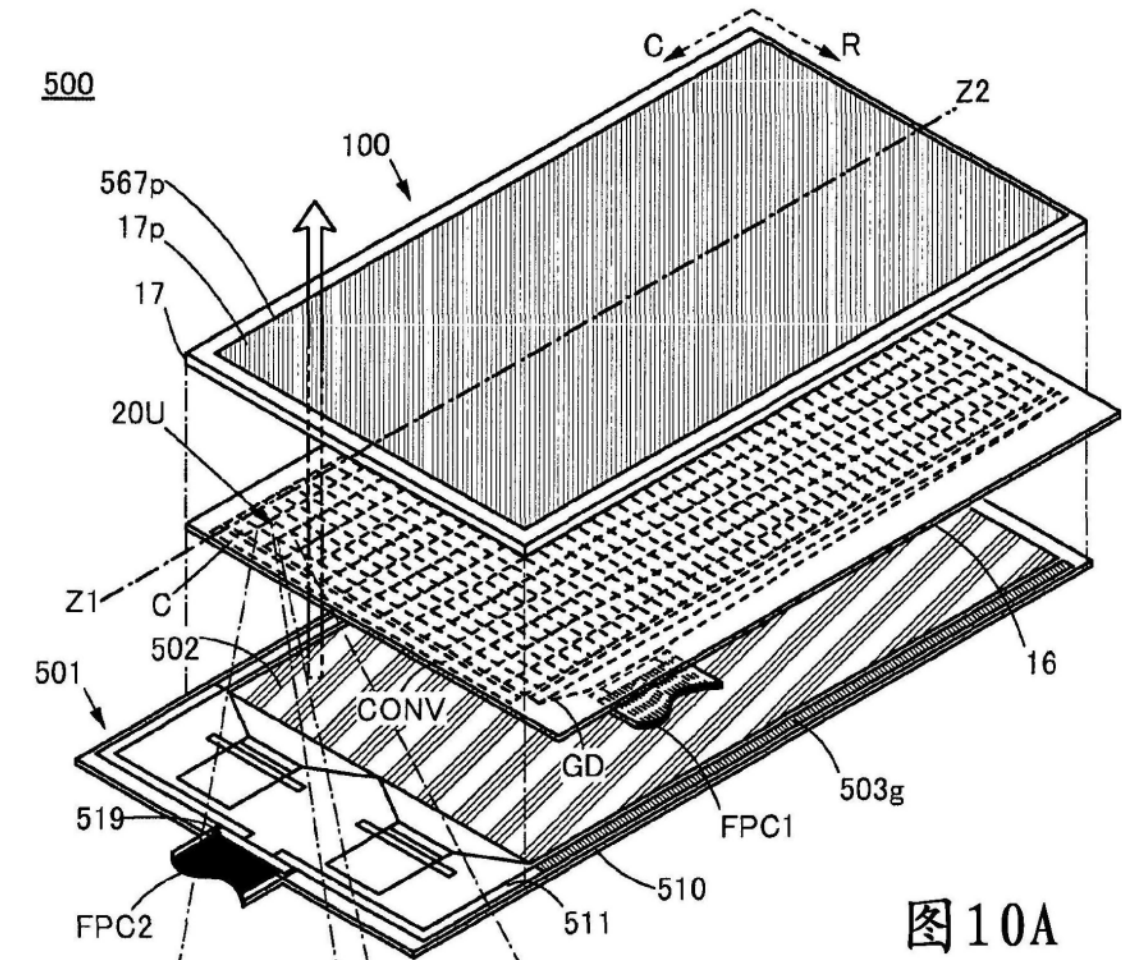


图 10A

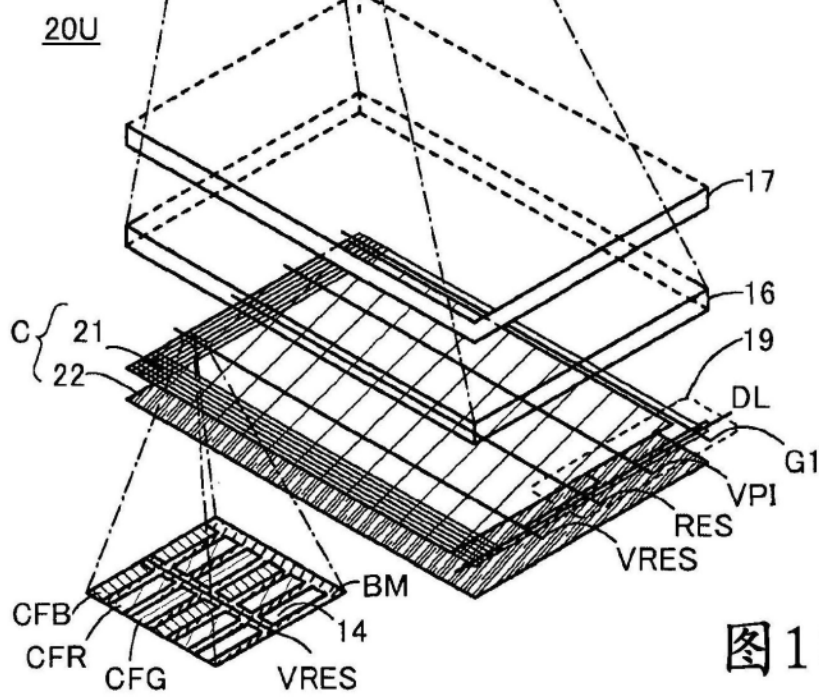


图 10B

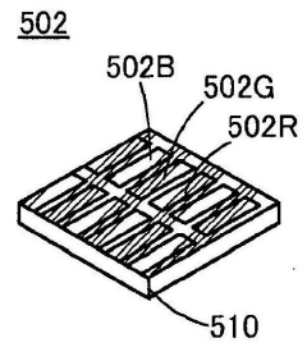


图 10C

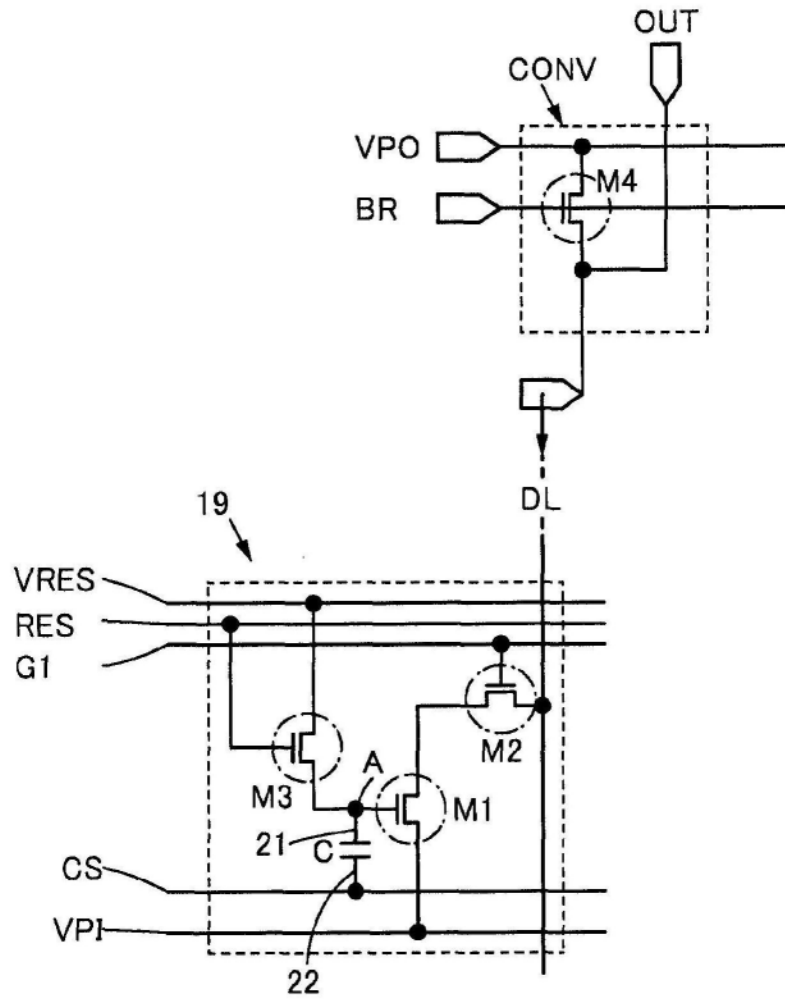


图12A

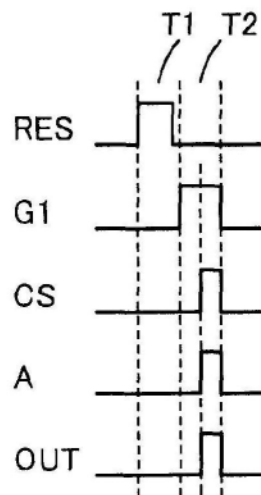


图12B1

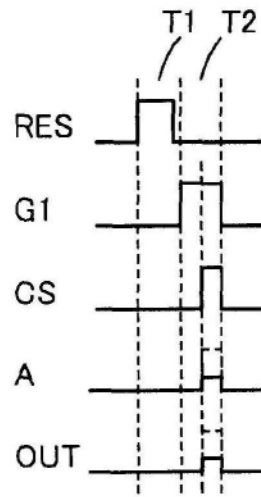


图12B2

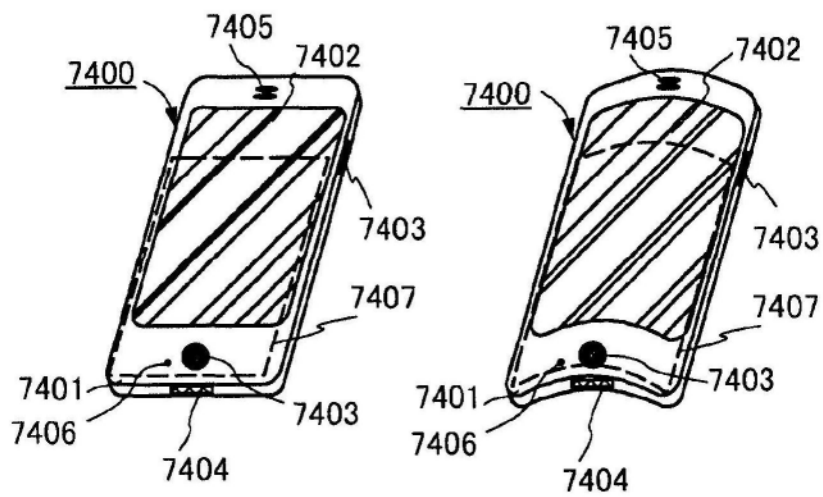


图 13A

图 13B

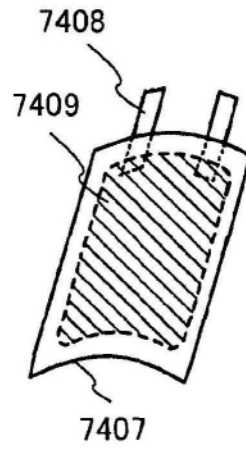


图13C

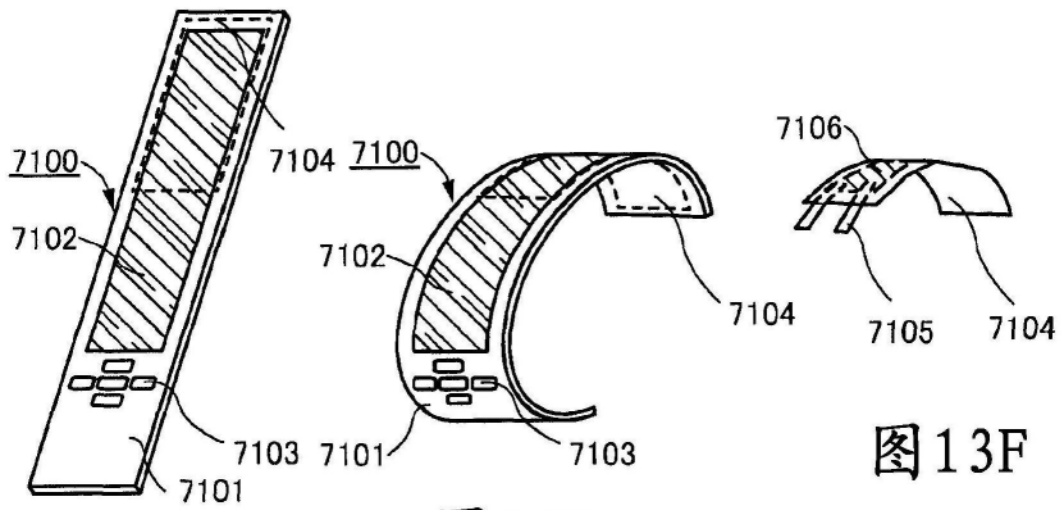


图13D

图13E

图13F

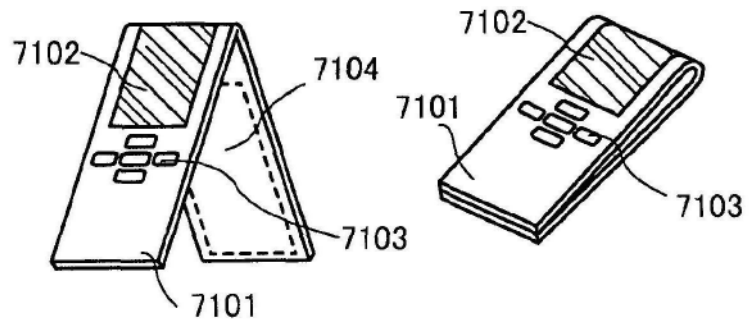


图 13G

图 13H