



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105409329 B

(45)授权公告日 2017. 10. 24

(21)申请号 201480041696.0

(22)申请日 2014.07.31

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105409329 A

(43)申请公布日 2016.03.16

(30)优先权数据  
2013-170723 2013.08.20 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.01.22

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2014/070238 2014.07.31

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/025692 JA 2015.02.26

(73)专利权人 大日本印刷株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 二连木隆佳 武田利彦 中岛宏佳  
西村祐行 小幡胜也

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 于靖帅

(51)Int.Cl.

H05B 33/10(2006.01)

B23K 26/142(2006.01)

H01L 51/05(2006.01)

H01L 51/40(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

审查员 邢玉良

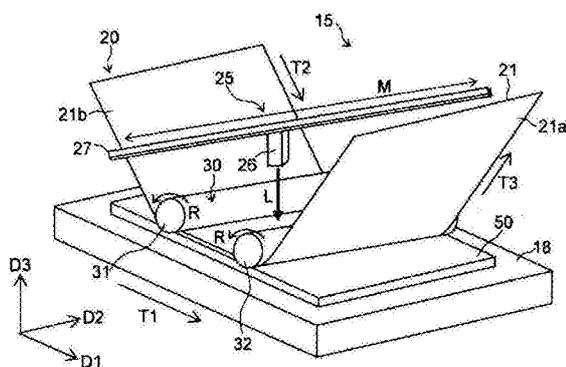
权利要求书2页 说明书15页 附图9页

## (54)发明名称

元件制造方法以及元件制造装置

## (57)摘要

提供元件制造方法,能够高效地覆盖基材中的被激光照射的部分。中间制品的多个突起部沿第1方向在基板上排列,此外,密封机构具有以在与第1方向垂直的第2方向上延伸的旋转轴为中心而旋转的一对辊。一对辊在第1方向上隔开间隔排列。并且,在使用密封机构的密封工序中,盖材中的张挂于一对辊之间的部分紧贴在中间制品的一部分上。此外,在照射工序中,光透过盖材中的张挂于一对辊之间的部分到达中间制品。



1. 一种元件制造方法,用于在基材上形成元件,其中,该元件制造方法包含:  
准备中间制品的工序,该中间制品包含所述基材以及设于所述基材上的多个突起部;  
准备具有第1面以及位于所述第1面的相反侧的第2面的盖材并使所述第1面朝向所述中间制品的所述突起部侧的工序;以及  
密封工序,使用与所述盖材的所述第2面抵接的密封机构将所述盖材的所述第1面的一部分推抵于所述中间制品的一部分,而使所述中间制品的一部分紧贴在所述盖材的所述第1面上,  
所述密封机构具有隔开间隔排列的一对张挂部件,  
在所述密封工序中,所述盖材中的张挂于所述一对张挂部件之间的部分紧贴在所述中间制品的一部分上,  
所述盖材包含:第1膜和第2膜;以及密封部件,该密封部件夹在所述第1膜与所述第2膜之间而使所述第1膜与所述第2膜之间的空间相对于外部密封,  
在所述第1膜与所述第2膜之间的空间封入有气体,  
所述密封工序是在具有比大气压低的压力的环境下实施的,  
在所述第1膜与所述第2膜之间的空间封入的气体的压力高于所述密封工序的所述环境下的所述比大气压低的压力。

2. 根据权利要求1所述的元件制造方法,其中,  
所述中间制品包含:所述基材;设于所述基材上的多个第1电极;设于所述第1电极之间的辅助电极以及所述突起部;以及设于所述第1电极上和所述辅助电极上的有机半导体层,  
在所述盖材中的张挂于所述一对张挂部件之间的部分紧贴在所述中间制品的一部分上的期间,将设于所述辅助电极上的所述有机半导体层去除。

3. 根据权利要求1或2所述的元件制造方法,其中,  
所述密封机构还具有中间膜,该中间膜设于所述一对张挂部件与所述盖材之间,  
所述中间膜由具有比构成所述盖材的材料高的弹性系数的材料构成。

4. 一种元件制造装置,用于在基材上形成元件,其中,该元件制造装置包含:  
支承机构,其支承中间制品,该中间制品包含所述基材以及设于所述基材上的多个突起部;

盖材供给机构,其供给具有第1面以及位于所述第1面的相反侧的第2面的盖材并使所述第1面朝向所述中间制品的所述突起部侧;以及

密封机构,其与所述盖材的所述第2面抵接从而将所述盖材的所述第1面的一部分推抵于所述中间制品的一部分,而使所述中间制品的一部分紧贴在所述盖材的所述第1面上,

所述密封机构具有一对张挂部件,  
所述一对张挂部件以使所述盖材中的张挂于所述一对张挂部件之间的部分紧贴在所述中间制品的一部分上的方式隔开间隔排列,

所述元件制造装置还包含照射机构,该照射机构朝向所述盖材中的张挂于所述一对张挂部件之间的部分照射光,

光透过所述盖材中的张挂于所述一对张挂部件之间的部分到达所述中间制品,  
所述盖材包含:第1膜和第2膜;以及密封部件,该密封部件夹在所述第1膜与所述第2膜之间而使所述第1膜与所述第2膜之间的空间相对于外部密封,

在所述第1膜与所述第2膜之间的空间封入有气体，

所述密封机构实施如下的密封工序：使用与所述盖材的所述第2面抵接的密封机构将所述盖材的所述第1面的一部分推抵于所述中间制品的一部分，而使所述中间制品的一部分紧贴在所述盖材的所述第1面上，

所述密封工序是在具有比大气压低的压力的环境下实施的，

在所述第1膜与所述第2膜之间的空间封入的气体的压力高于所述密封工序的所述环境下的所述比大气压低的压力。

5. 根据权利要求4所述的元件制造装置，其中，

所述密封机构还具有中间膜，该中间膜设于所述一对张挂部件与所述盖材之间，所述中间膜由具有比构成所述盖材的材料高的弹性系数的材料构成。

## 元件制造方法以及元件制造装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉以及用于制造有机半导体元件等元件的元件制造方法以及元件制造装置。

### 背景技术

[0002] 为了防止杂质混入元件中,制造有机半导体元件或者无机半导体元件等元件的工序一般情况下在真空环境下实施。例如,作为用于在基材上形成阴极电极、阳极电极或者半导体层的方法,使用溅射法或者蒸镀法等真空环境下实施的成膜技术。真空环境是通过使用真空泵等耗费规定的时间对元件制造装置的内部进行脱气而实现的。

[0003] 但是在元件的制造工序中,除了成膜工序以外还实施各种工序。其中,以往也存在在大气压下实施的工序。另一方面,为了实现真空环境,如上所述需要规定的时间。因此,在元件的制造工序除了包含在真空环境下实施的成膜工序之外还包含在大气压下实施的工序的情况下,对元件制造装置的内部进行脱气、以及将元件制造装置的内部的环境置换为大气所需要的时间增加。因此,期望在比大气压低压的环境下实施元件的各制造工序。由此,能够降低得到1个元件所需要的时间以及成本。

[0004] 作为成膜工序以外的工序,能够列举出例如专利文献1所述的那样的去除位于辅助电极上的有机半导体层的去除工序。辅助电极是在设于有机半导体层上的电极为薄膜状的共用电极的情况下,为了对产生于共用电极的电压下降根据位置而不同的情况进行抑制而设置的。即,通过使共用电极与辅助电极在各种位置连接,能够降低共用电极中的电压下降。另一方面,由于有机半导体层一般情况下遍及基材的整个区域而设置,因此为了将共用电极与辅助电极连接,需要实施去除辅助电极上的有机半导体层的上述的去除工序。

[0005] 作为去除辅助电极上的有机半导体层的方法,公知有对有机半导体层照射激光等光的方法。在这种情况下,由于构成有机半导体层的有机半导体材料因磨蚀而飞散,因此优选为了防止因飞散的有机半导体材料造成的污染而通过某些部件覆盖基材。例如在专利文献1中,提案如下方法:首先,在真空环境下将对置基材叠合到基材上来构成叠合基材,接下来,在维持对置基材与基材之间的空间为真空氛围的状态下将叠合基材取出到大气中,此后,对有机半导体层照射激光。在这种情况下,能够基于真空氛围与大气之间的压差使对置基材与基材牢固地紧贴,由此,能够可靠地防止因飞散的有机半导体材料造成的污染。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特许第4340982号公报

### 发明内容

[0009] 但是,对有机半导体层照射激光的工序一般情况下是对基材上的多个辅助电极上的有机半导体层的各个依次实施的。例如,使朝向基材引导激光的光学系统或者基材的任意一方相对于另一方移动,并且对辅助电极上的有机半导体层依次照射激光。因此,不仅可

以防止有机半导体材料飞散,不需要通过对置基材在整个区域内覆盖基材,只要至少通过对置基材覆盖基材中的被激光照射的部分即可。另一方面,在如专利文献1中记载的发明那样利用真空氛围与大气之间的压差的情况下,基材在整个区域内被对置基材覆盖。这导致装置结构变得过于复杂。此外,在专利文献1中记载的发明中,对元件制造装置的内部进行脱气以及将元件制造装置的内部的环境置换为大气所需要的时间增加。

[0010] 本发明是考虑这一点而完成的,其目的在于提供能够高效地覆盖基材中的被激光照射的部分的元件制造方法以及元件制造装置。

[0011] 本发明是一种元件制造方法,用于在基材上形成元件,其中,该元件制造方法包含:准备中间制品的工序,该中间制品包含所述基材以及设于所述基材上的多个突起部;准备具有第1面以及位于所述第1面的相反侧的第2面的盖材并使所述第1面朝向所述中间制品的所述突起部侧的工序;以及使用与所述盖材的所述第2面抵接的密封机构将所述盖材的所述第1面的一部分推抵于所述中间制品的一部分,使所述中间制品的一部分紧贴在所述盖材的所述第1面上的密封工序,所述密封机构具有隔开间隔排列的一对张挂部件,在所述密封工序中,所述盖材中的张挂于所述一对张挂部件之间的部分紧贴在所述中间制品的一部分上。

[0012] 在本发明的元件制造方法中,可以是:所述密封机构的所述一对张挂部件包含一对辊,在所述密封工序中,所述盖材中的张挂于所述一对辊之间的部分紧贴在所述中间制品的一部分上。

[0013] 本发明的元件制造方法可以还包含照射工序,在该照射工序中,朝向所述盖材中的张挂于所述一对张挂部件之间的部分照射光。在这种情况下,可以是:在所述照射工序中,光透过所述盖材中的张挂于所述一对张挂部件之间的部分到达所述中间制品。此外,可以是:在所述照射工序中,从所述中间制品的所述基材侧朝向张挂于所述一对张挂部件之间的所述盖材照射光。

[0014] 本发明的元件制造方法可以还包含照射工序,在该照射工序中,朝向所述盖材中的张挂于所述一对张挂部件之间的部分照射光,在所述照射工序中,光被光学系统引导而透过所述盖材到达所述中间制品,其中,该光学系统相对于所述一对辊的旋转被固定。

[0015] 在本发明的元件制造方法中,可以是:所述密封机构还具有设于所述一对张挂部件与所述盖材之间的中间膜,所述中间膜由具有比构成所述盖材的材料高的弹性系数的材料构成。

[0016] 在本发明的元件制造方法中,可以是:所述盖材包含:第1膜和第2膜;以及密封部件,该密封部件夹在所述第1膜与所述第2膜之间而使所述第1膜与所述第2膜之间的空间相对于外部密封,在所述第1膜与所述第2膜之间的空间封入有气体,所述密封工序是在具有比大气压低的压力的环境下实施的。

[0017] 在本发明的元件制造方法中,可以是:所述元件包含:所述基材、设于所述基材上的多个第1电极、设于所述第1电极之间的辅助电极以及所述突起部、设于所述第1电极上的有机半导体层以及设于所述有机半导体层上以及所述辅助电极上的第2电极,所述中间制品包含:所述基材、设于所述基材上的多个所述第1电极、设于所述第1电极之间的所述辅助电极以及所述突起部、以及设于所述第1电极上以及所述辅助电极上的所述有机半导体层,在所述盖材中的张挂于所述一对张挂部件之间的部分紧贴在所述中间制品的一部分上的

期间,将设于所述辅助电极上的所述有机半导体层去除。

[0018] 本发明是一种元件制造装置,用于在基材上形成元件,其中,该元件制造装置包含:支承机构,其支承中间制品,该中间制品包含所述基材以及设于所述基材上的多个突起部;盖材供给机构,其供给具有第1面以及位于所述第1面的相反侧的第2面的盖材以使得所述第1面朝向所述中间制品的所述突起部侧;以及密封机构,其通过与所述盖材的所述第2面抵接来将所述盖材的所述第1面的一部分推抵于所述中间制品的一部分,使所述中间制品的一部分紧贴在所述盖材的所述第1面上,所述密封机构具有一对张挂部件,所述一对张挂部件以使得所述盖材中的张挂于所述一对张挂部件之间的部分紧贴在所述中间制品的一部分上的方式隔开间隔排列。

[0019] 在本发明的元件制造装置中,可以是:所述密封机构的所述一对张挂部件包含一对辊,所述盖材中的张挂于所述一对辊之间的部分紧贴在所述中间制品的一部分上。

[0020] 本发明的元件制造装置可以还包含照射机构,该照射机构朝向所述盖材中的张挂于所述一对张挂部件之间的部分照射光。在这种情况下,可以是:光透过所述盖材中的张挂于所述一对张挂部件之间的部分到达所述中间制品。此外,可以是:从所述中间制品的所述基材侧朝向张挂于所述一对张挂部件之间的所述盖材照射光。

[0021] 本发明的元件制造装置可以还包含照射机构,该照射机构朝向所述盖材中的张挂于所述一对张挂部件之间的部分照射光,所述照射机构具有光学系统,该光学系统以使得光透过所述盖材到达所述中间制品的方式引导光,所述光学系统相对于所述一对辊的旋转被固定。

[0022] 在本发明的元件制造装置中,可以是:所述密封机构还具有设于所述一对张挂部件与所述盖材之间的中间膜,所述中间膜由具有比构成所述盖材的材料高的弹性系数的材料构成。

[0023] 根据本发明,能够使用简单的结构的装置高效地覆盖基材。

## 附图说明

[0024] 图1是示出本发明的实施方式的有机半导体元件的纵剖视图。

[0025] 图2A是示出图1所示的有机半导体元件的辅助电极、突起部以及有机半导体层的布局的一例的俯视图。

[0026] 图2B是示出图1所示的有机半导体元件的辅助电极、突起部以及有机半导体层的布局的其他例子的俯视图。

[0027] 图2C是示出辅助电极上的有机半导体层中被去除的部分的一例的俯视图。

[0028] 图2D是示出辅助电极上的有机半导体层中被去除的部分的一例的俯视图。

[0029] 图3是示出本发明的实施方式的元件制造装置的图。

[0030] 图4的(a)~(g)是示出本发明的实施方式的元件制造方法的图。

[0031] 图5是示出用于去除辅助电极上的有机半导体层的中间制品处理装置的图。

[0032] 图6是示出通过使用图5所示的中间制品处理装置来去除辅助电极上的有机半导体层的情形的图。

[0033] 图7的(a)~(g)是示出在本发明的实施方式的变形例中去除辅助电极上的有机半导体层的方法的图。

[0034] 图8的(a)、(b)是示出为了将蒸镀用材料蒸镀到基材上而利用中间制品处理装置的例子图。

[0035] 图9是示出中间制品处理装置的平台的一个变形例的图。

[0036] 图10是示出盖材的一个变形例的图。

[0037] 图11是示出通过图10所示的盖材覆盖中间制品的情形图。

[0038] 图12是示出密封机构具有中间膜的例子图。

[0039] 图13的(a)、(b)是示出在能够朝向中间制品移动的一对张挂部件上张挂有盖材的例子图。

[0040] 图14的(a)、(b)是示出光从基材侧朝向有机半导体层照射的例子图。

## 具体实施方式

[0041] 以下,参照图1至图6对本发明的实施方式进行说明。另外,在本说明书中添加的附图中,为了便于图示以及理解的容易性,根据实物的比例尺以及纵横的尺寸比等适当变更并放大比例尺以及纵横的尺寸比等。

[0042] 首先根据图1对本实施方式的有机半导体元件40的层结构进行说明。这里作为有机半导体元件40的一例,对顶部发光型的有机EL元件进行说明。

### [0043] 有机半导体元件

[0044] 如图1所示,有机半导体元件40具备:基材41;多个第1电极42,它们设于基材41上;辅助电极43以及突起部44,它们设于第1电极42之间;有机半导体层45,其设于第1电极42上;以及第2电极46,其设于有机半导体层45上以及辅助电极43上。

[0045] 有机半导体层45至少包含通过有机化合物中的电子与空穴的重新组合而发光的发光层。此外,有机半导体层45可以进一步包含空穴注入层、空穴输送层、电子输送层或者电子注入层等在有机EL元件中通常设置的各种层。作为有机半导体层的构成要素能够使用公知的构成要素,能够使用例如日本特开2011-9498号公报中记载的构成要素。

[0046] 与各个有机半导体层45相对应地设置第1电极42。第1电极42还作为使产生在有机半导体层45上的光发生反射的反射电极而发挥功能。作为构成第1电极42的材料,能够列举出铝、铬、钛、铁、钴、镍、钼、铜、钽、钨、白金、金、银等金属元素的单质或者它们的合金。

[0047] 第2电极46作为针对多个有机半导体层45的共用电极而发挥功能。此外,第2电极46构成为使产生在有机半导体层45上的光透过。作为构成第2电极46的材料,能够使用薄到能够使光透过的程度的金属膜或者ITO等氧化物导电性材料。

[0048] 辅助电极43用于确保不产生由从未图示的电源至各个有机半导体层的距离的差引起的电压下降的偏差,由此抑制使用有机EL元件的显示装置的亮度的偏差。如图1所示,各辅助电极43与第2电极46连接。作为构成辅助电极43的材料,能够列举出与第1电极42相同的金属元素的单质或者合金。辅助电极43既可以包含与第1电极42相同的材料,或者,也可以包含与第1电极42不同的材料。

[0049] 突起部44包含具有绝缘性的材料。在图1所示的例子中,突起部44设于第1电极42与辅助电极43之间。通过设置这样的突起部44,能够确保第1电极42与辅助电极43以及第2电极46之间的绝缘性。此外,能够适当确定设于突起部44之间的有机半导体层45的形状。作为构成突起部44的材料,能够使用聚酰亚胺等有机材料或者氧化硅等无机绝缘性材料。此

外突起部44构成为沿基材41的法线方向延伸,因此突起部44还能够作为当使后述的盖材与基材41紧贴时用于在盖材与基材41之间确保空间的间隔件而发挥功能。

[0050] 如图1所示,有机半导体层45以及第2电极46不仅可以在第1电极42上连续设置,也可以在突起部44上连续设置。另外,在有机半导体层45中,电流流过而发光的部分是被第1电极42与第2电极46上下夹持的部分,在位于突起部44上的有机半导体层45中不产生发光。在后述的图2A以及图2B中示出了有机半导体层45中的产生发光的部分、即设于第1电极42上的有机半导体层45。

[0051] 接下来,对从基材41的法线方向观察的情况下的有机半导体元件40的结构进行说明。特别地对有机半导体元件40的辅助电极43、突起部44以及有机半导体层45的布局进行说明。图2A是示出辅助电极43、突起部44以及有机半导体层45的布局的一例的俯视图。如图2A所示,有机半导体层45是以矩阵状按顺序而配置的,可以包含分别具有矩形形状红色有机半导体层45R、绿色有机半导体层45G以及蓝色有机半导体层45B。在这种情况下,红色有机半导体层45R、绿色有机半导体层45G以及蓝色有机半导体层45B的各个构成子像素。此外,相邻的有机半导体层45R、45G、45B的组合构成了1个像素。

[0052] 如图2A所示,辅助电极43在配置为矩阵状的有机半导体层45之间延伸而配置为格子状。通过像这样配置辅助电极43,能够抑制在与各有机半导体层45连接的第2电极46的电压下降中产生根据位置的差。此外如图2A所示,突起部44设于有机半导体层45与辅助电极43之间,来从侧方包围设于第一电极42上的有机半导体层45。即,突起部44沿设于第一电极42上的有机半导体层45的四边连续设置。由此,在去除辅助电极43上的有机半导体层45的工序中,能够防止飞散的有机半导体材料到达第1电极42上的有机半导体层45。

[0053] 另外只要能够适当降低电压下降,辅助电极43便不需要在其整个区域内与第2电极46连接。即,在后述的去除工序中,不需要去除辅助电极43上的有机半导体层45的全部。因此突起部44可以如图2B所示,沿有机半导体层45的四边中的任意边非连续地设置。同样在图2B所示的例子中,在去除被突起部44夹着的位置处的辅助电极43上的有机半导体层45的工序中,能够防止飞散的有机半导体材料到达第1电极42上的有机半导体层45,其中,该第1电极42位于至少局部被突起部44夹着的区域内。此外,通过将突起部44夹着的位置处的辅助电极43与第2电极46连接,能够适当地抑制电压下降。

[0054] 此外,只要能够适当抑制第2电极46的电压下降,则辅助电极43的配置没有特别限定。例如也可以如图2C以及图2D所示,辅助电极43沿着由与多个子像素对应的有机半导体层45R、45G、45B、45W构成的各像素设置。即,也可以在作为子像素的有机半导体层45R、45G、45B、45W之间不形成辅助电极43,而在由有机半导体层45R、45G、45B、45W构成的1个像素与其他的同样的像素之间形成辅助电极43。另外在图2C以及图2D中示出了各像素除了包含红色有机半导体层45R、绿色有机半导体层45G以及蓝色有机半导体层45B之外还包含白色有机半导体层45W来作为子像素的例子。

[0055] 此外,只要能够适当抑制第2电极46的电压下降,则连接辅助电极43以及第2电极46的位置的配置没有特别限定。在图2C以及图2D中,连接辅助电极43以及第2电极46的位置由带有标号43x的虚线表示。如图2C所示,辅助电极43以及第2电极46可以在多个位置离散地连接。即,辅助电极43上的有机半导体层45可以在多个位置被离散地去除。此外,如图2D所示,辅助电极43以及第2电极46可以沿着辅助电极43延伸的方向线状地连接。即,辅助电

极43上的有机半导体层45可以沿着辅助电极43延伸的方向被线状地去除。在图2D中,作为一例,示出了辅助电极43上的有机半导体层45沿着后述的输送盖材21的方向D1被线状地去除的例子。

[0056] 另外,在图2A至图2D中,作为有机半导体层45,示出了使用多个种类的有机半导体层45R、45G、45B、45W的例子,但是不限于此。例如,构成子像素的有机半导体层45也可以都构成为生成同样的白色光。在这种情况下,作为进行各子像素的颜色区分的单元,例如能够使用彩色滤光器等。

[0057] 接下来,对基于本实施方式的用于在基材41上形成有机半导体元件40的元件制造装置10以及元件制造方法进行说明。只要能够充分地防止杂质混入有机半导体元件40,实施元件制造方法的环境没有特别限定,例如元件制造方法有一部分是在真空环境下实施的。另外只要是至少比大气压低压的环境,真空环境中的具体的压力没有特别的限定,例如元件制造装置10的内部的压力为 $1.0 \times 10^4$ Pa以下。

#### [0058] 元件制造装置

[0059] 图3是概略地示出元件制造装置10的图。如图3所示,元件制造装置10具备:第1电极形成装置11,其在基材41上形成多个第1电极42;辅助电极形成装置12,其在第1电极42之间形成辅助电极43;突起部形成装置13,其在第1电极42与辅助电极43之间形成突起部44;以及有机半导体层形成装置14,其在第1电极42、辅助电极43上以及突起部44上形成有机半导体层45。在以下的说明中,有时也将通过使用了各装置11、12、13、14的工序而得到的制品称为中间制品50。

[0060] 元件制造装置10进一步具备在后述的盖材相对于中间制品50的一部分紧贴的期间内实施规定的处理的中间制品处理装置15。在本实施方式中,对中间制品处理装置15作为将设于辅助电极43上的有机半导体层45去除的去除装置而构成的例子进行说明。中间制品处理装置15具有平台18、盖材供给机构20、密封机构30以及照射机构25。在下文叙述中间制品处理装置15的各构成要素。盖材21或者元件制造装置10进一步具备第2电极形成装置16,其在辅助电极43上的有机半导体层45被去除之后在辅助电极43以及有机半导体层45上形成第2电极46。

[0061] 由各装置11~16实施的工序都是在真空环境下进行的。如图3所示,元件制造装置10可以还具备输送装置17,该输送装置17为了维持真空环境并在各装置11~16之间输送基材41以及中间制品50而与各装置11~16连接。

[0062] 另外图3是从功能性角度来对各装置进行分类的,其物理形态不限于图3所示的例子。例如,图3所示的各装置11~16中的多个装置在物理上可以通过1个装置而构成。或者,图3所示的各装置11~16的任一装置在物理上可以通过多个装置而构成。例如存在像后述那样、在1个工序中同时形成第1电极42以及辅助电极43的情况。在这种情况下,第1电极形成装置11以及辅助电极形成装置12可以作为1个装置而构成。

#### [0063] 元件制造方法

[0064] 以下,参照图4的(a)~(g)对使用元件制造装置10来制造有机半导体元件40的方法进行说明。首先,通过例如溅射法,在基材41上形成构成第1电极42以及辅助电极43的金属材料的层,接下来,通过蚀刻对金属材料的层进行成形。由此,如图4中的(a)所示,能够在基材41上同时形成上述的第1电极42以及辅助电极43。另外,也可以分别实施形成第1电极

42的工序以及形成辅助电极43的工序。

[0065] 接下来,如图4中的(b)所示,例如通过光刻法,在第1电极42与辅助电极43之间形成多个突起部44,该多个突起部44沿基材41的法线方向延伸至比第1电极42以及辅助电极43靠上方的位置。此后,通过蒸镀法、CVD法、印刷法、喷墨法或者转印法等一般的成膜方法,如图4中的(c)所示,在第1电极42上、辅助电极43上以及突起部44上形成有机半导体层45。这样,能够得到中间制品50,该中间制品50包含:基材41;多个第1电极42,它们设于基材41上;辅助电极43以及突起部44,它们设于第1电极42之间;有机半导体层45,其设于第1电极42上、辅助电极43上以及突起部44上。另外在本实施方式中,如上所述,第1电极42以及辅助电极43先于突起部44形成于基材41上。因此,第1电极42以及辅助电极43被突起部44局部性地覆盖。

[0066] 接下来,准备盖材21,此后,如图4中的(d)所示,将盖材21的第1面21a紧贴在中间制品50的一部分上。接下来,在盖材21紧贴到中间制品50上的期间,如图4中的(e)所示,对设于辅助电极43上的有机半导体层45照射激光等光L。因此,光L的能量被有机半导体层45吸收,其结果,构成辅助电极43上的有机半导体层45的有机半导体材料飞散。由此,能够去除辅助电极43上的有机半导体层45。例如如图4中的(e)所示,从辅助电极43上飞散的有机半导体材料附着于盖材21的第1面21a。图4中的(f)是示出去除了辅助电极43上的有机半导体层45的状态的图。

[0067] 此后,如图4中的(g)所示,在第1电极42上的有机半导体层45上、以及辅助电极43上形成第2电极46。这样,能够得到具备与第2电极46连接的辅助电极43的有机半导体元件40。

[0068] (中间制品处理装置)

[0069] 参照图5以及图6来对参照上述的图4中的(d)、(e)而说明的使盖材21紧贴到中间制品50的一部分上并且将辅助电极43上的有机半导体层45去除的方法进行更详细的说明。另外图4中的(d)、(e)所示的工序通过上述的中间制品处理装置15来实施。首先参照图5对中间制品处理装置15的结构进行详细的说明。在图5中,互相垂直的第1方向、第2方向以及第3方向分别由箭头D1、D2以及D3来表示。

[0070] 如图5所示,中间制品处理装置15具备:平台18,其载置有中间制品50;盖材供给机构20,其供给长条状的盖材21;密封机构30,其使盖材21的一部分紧贴在中间制品50的一部分上;以及照射机构25,其对中间制品50中的紧贴有盖材21的部分照射光。中间制品处理装置15的各构成要素配置于维持为真空氛围的腔室中。因此,能够在真空环境下实施去除辅助电极43上的有机半导体层45的工序。以下,对中间制品处理装置15的各构成要素进行说明。另外“长条状”是指盖材21被输送的方向上的盖材21的尺寸是与盖材21被输送的方向垂直的方向上的盖材21的尺寸的至少5倍以上。

[0071] (平台)

[0072] 平台18具有用于支承中间制品50的载置面18a,该载置面18a在第1方向D1以及第2方向D2上平行地扩展。此外,平台18构成为能够在与第1方向D1平行的平台移动方向T1上移动。此外,中间制品50以使得上述的多个突起部44沿着第1方向D1在基材41上排列的方式载置于平台18。因此,如后述那样,通过重复使平台18沿平台移动方向T1移动以及通过照射机构25朝向中间制品50照射光,能够对中间制品50中的沿第1方向D1排列的多个突起部44或

者其周边部分依次照射光。另外,载置于平台18的中间制品50的突起部44沿着与第1方向D1以及第2方向D2垂直的第3方向D3延伸。

[0073] (盖材供给机构以及密封机构30)

[0074] 如图5所示,密封机构30具有以在与第1方向D1垂直的第2方向D2上延伸的旋转轴为中心在旋转方向R上旋转的一对辊31、32。一对辊31、32由第1辊31以及第2辊32构成。另一方面,虽然未图示,但盖材供给机构20具有:送出部,其沿着送出方向T2将盖材21朝向第1辊31与中间制品50之间送出;以及卷取部,其将穿过第2辊32与中间制品50之间之后的盖材21沿着卷取方向T3卷取。这样,在本实施方式中,用于覆盖中间制品50的一部分的盖材21通过卷对卷(roll-to-roll)方式供给。在以下的说明中,将盖材21的面中的朝向平台18侧的面称为第1面21a,将位于第1面21a的相反侧的面称为第2面21b。各辊31、32分别与盖材21的第2面21b抵接。

[0075] 作为构成盖材21的材料,使用PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯:polyethylene terephthalate)、COP(环烯烃聚合物:Cyclo Olefins Polymer)、PP(聚丙烯:Polypropylene)、PE(聚乙烯:polyethylene)、PC(聚碳酸酯:Polycarbonate)、玻璃膜等具有透光性的材料,以使激光等光能够透过。

[0076] 密封机构30的各辊31、32构成为与平台18的移动同步地旋转。即各辊31、32以使得平台18的移动速度与盖材21的输送速度一致的方式输送卷绕在各辊31、32上的盖材21。此外,各辊31、32构成为:不仅能够输送盖材21,还能够对位于第1辊31与第2辊32之间的盖材21施加规定的张力。因此,盖材21中的位于第1辊31与第2辊32之间的部分可以说是处于张挂于一对辊31、32的状态。在以下的说明中,也将盖材21中的张挂于一对辊31、32的部分称为张挂部分21c。另外,虽然未图示,但是在在一对辊31、32上分别设有驱动部,该驱动部用于将各辊31、32支承在规定的位置并使其旋转。

[0077] 只要不妨碍用于朝向中间制品50照射光的路径,则用于使各辊31、32旋转的驱动部的具体的结构没有特别限定。

[0078] (照射机构)

[0079] 如图5所示,照射机构25具有放射激光等光L的光学头26。从光学头26放射的光透过盖材21的张挂部分21c到达中间制品50。另外,照射机构25可以还包含用于使光L的焦点相对于有机半导体层45对焦的透镜等。

[0080] 光学头26相对于平台18的移动以及辊31的旋转被固定。即,相对于平台18以及辊31独立地配置。例如,光学头26构成为:即使平台18移动或者辊31旋转,由光学头26生成的光L的行进方向也不变化。另一方面,如上所述,平台18能够沿第1方向D1移动,此外,中间制品50的突起部44沿第1方向D1排列。因此,即使当光学头26处于静止状态的情况下,也能够对多个突起部44或者其周边部分依次照射光。此外,由于不需要使光学头26在第1方向D1上移动,因此,在工序之间,光学头26的瞄准不会偏移。因此,相比于使光学头26移动并对中间制品50的多个部分照射光的情况,能够以高的位置精度照射光。

[0081] 光学头26可以构成为如图5中由箭头M所示的那样,在第2方向D2即沿着各辊31、32的旋转轴的方向上能够移动。由此,如后述那样,能够对中间制品50的任意的部分照射光。用于使光学头26移动的具体的结构没有特别限定。例如光学头26能够沿着配置于平台18的上方的轨道27移动。此外,当光学头26构成为即使当光学头26处于静止状态的情况下也能

能够在第2方向的任意的位置选择性地取出光的情况下,能够在第2方向的任意的位置朝向中间制品50照射光。作为在第2方向的任意的位置选择性地取出光的方法,例如,虽然未图示,但考虑了如下方法:将形成有多个开口部的掩模配置于照射机构25与盖材21之间,并且选择性地遮蔽掩模的开口部。

[0082] 当能够在第2方向的任意的位置朝向中间制品50照射光的情况下,中间制品50中的应该被光照射的部分也可以不沿着与第2方向垂直的第1方向。因此,虽然未图示,但是,中间制品50的突起部44也可以不沿着第1方向D1排列。

[0083] 接下来参照图6对使用中间制品处理装置15去除辅助电极43上的有机半导体层45的方法进行说明。

[0084] 首先,准备具有第1面21a的盖材21并使第1面21a朝向中间制品50的突起部44侧。例如,使用盖材供给机构20实施盖材供给工序,以使得盖材21的第1面21a朝向平台18侧的方式将盖材21向第1辊31与中间制品50之间供给。接下来,使用密封机构30的一对辊31、32实施将盖材21的第1面21a的一部分推抵于中间制品50的密封工序。由此,盖材21的第1面21a的一部分紧贴在中间制品50的一部分上。具体而言,如图6所示,盖材21的张挂部分21c的第1面21a紧贴在中间制品50的一部分上。这里,如上所述,在张挂于一对辊31、32的盖材21的张挂部分21c施加有规定的张力。此外,盖材21中的与一对辊31、32抵接的部分分别如图6所示那样被朝向中间制品50按压。因此,不仅是盖材21中的与一对辊31、32抵接的部分,位于一对辊31、32之间的张挂部分21c也处于被以规定的压力推抵于中间制品50的状态。例如在如图6所示的例子中,张挂部分21c被以规定的压力推抵于中间制品50中的设有突起部44的部分。因此,能够使盖材21的第1面21a无间隙地紧贴在中间制品50中的设有突起部44的部分上。

[0085] 此后,实施照射工序,经由盖材21对中间制品50中的与盖材21紧贴的部分照射光。另外“与盖材21紧贴的部分”不仅是指与盖材21的第1面21a直接接触的突起部44的部分,还包含由紧贴在盖材21的第1面21a上的突起部44的部分所包围的部分。另外,不需要对中间制品50中的与盖材21紧贴的部分的全部照射光。在本实施方式中,对中间制品50中的与盖材21紧贴的部分并且是设有应被去除的有机半导体层45的部分照射光。在图6中,示出了从照射机构25的光学头26放射的光L透过盖材21的张挂部分21c到达设于中间制品50的辅助电极43上的有机半导体层45的情形。有机半导体层45吸收光L的能量,由此,如上所述,构成辅助电极43上的有机半导体层45的有机半导体材料飞散。

[0086] 这里,根据本实施方式,如上所述,在盖材21形成在规定的张力下处于张紧的状态的张挂部分21c,并以规定的压力将该张挂部分21c推抵于中间制品50的一部分。因此,能够将盖材21的张挂部分21c的第1面21a无间隙地紧贴在中间制品50中的设有突起部44的部分上。由此,能够可靠地防止从辅助电极43上飞散的有机半导体材料污染第1电极42上的有机半导体层45或周围环境。

[0087] 这样,根据本实施方式,能够使用一对辊31、32这样的简单的构成要素通过盖材21高效地覆盖中间制品50的一部分。因此,能够以低成本制造具有高品质的有机半导体元件40。

[0088] 如果去除了辅助电极43上的有机半导体层45,则来自照射机构25的光停止。即,对中间制品50的光的照射停止。

[0089] 接下来,使平台18沿平台移动方向T1移动,此外,使盖材21沿各辊31、32的旋转方向R移动。此后,如果接下来应被去除的辅助电极43上的有机半导体层45到达从光学头26朝向中间制品50的光L的路径上,则照射机构25再次放射光。由此,来自照射机构25的光L再次照射于辅助电极43上的有机半导体层45,由此,有机半导体层45被去除。这样,能够依次去除沿着与平台移动方向T1平行的第1方向D1排列的多个辅助电极43上的有机半导体层45。另外,通常情况下,辅助电极43上的有机半导体层45在基材41上等间隔而排列。因此,可以按照考虑了辅助电极43之间的间隔以及平台18的移动速度的恒定的周期使来自照射机构25的光的放射开启或关闭,由此,对辅助电极43上的有机半导体层45依次照射光。

[0090] 这样,在平台18移动并且一对辊31、32旋转时,如上所述,照射机构25的光学头26保持静止。因此,根据本实施方式,能够以高的位置精度对中间制品50照射光,由此,能够准确地去除辅助电极43的有机半导体层45。

[0091] 此外,根据本实施方式,能够使用以卷对卷方式供给的盖材21覆盖移动的平台18上的中间制品50。因此,能够使用卷绕有盖材21的1个辊体对多个中间制品50实施去除辅助电极43上的有机半导体层45的上述的工序。因此,不需要用于针对每1个中间制品50切断盖材21的装置或工序,因此,能够使装置结构以及工序简单化。此外,能够防止由于产生由盖材21的切断而引起的残渣而导致中间制品50被污染。

[0092] 此后,为了去除位于与通过上述的工序去除的有机半导体层45所在的第1方向D1的线不同的线上的多个辅助电极43上的有机半导体层45,可以使光学头26沿着轨道27移动。在使光学头26移动后,通过使平台18移动并再次实施上述的工序,能够去除位于新的线上的多个辅助电极43上的有机半导体层45。

[0093] 另外,能够对上述的实施方式进行各种变更。以下,参照附图并对变形例进行说明。在以下的说明以及以下的说明中使用的附图中,关于与上述的实施方式相同结构的部分,使用与上述的实施方式中的对应的部分所使用的标号相同的标号,而省略重复说明。此外,在明确在上述的实施方式中得到的作用效果在变形例中也能够得到的情况下,也可省略其说明。

[0094] (有机半导体元件的层结构的变形例)

[0095] 在上述的本实施方式中,示出了第1电极42以及辅助电极43先于突起部44形成在基材41上的例子。但是,不限于此,也可以先于第1电极42以及辅助电极43在基材41上形成突起部44。即使在这种情况下,也能够利用基于上述的本实施方式的紧贴工序以及去除工序。以下,参照图7的(a)~(g)对这样的例子进行说明。

[0096] 首先如图7中的(a)所示,在基材41上形成多个突起部44。接下来,如图7中的(b)所示,在突起部44之间形成第1电极42,并且在突起部44上形成辅助电极43。由此,能够得到借助突起部44而互相绝缘的多个第1电极42以及设于突起部44上的辅助电极43。另外,虽然未图示,但是,也可以首先在基材41上形成第1电极42,接下来,在第1电极42之间形成突起部44,此后,在突起部44上形成辅助电极43。

[0097] 此后,如图7中的(c)所示,在第1电极42、辅助电极43以及突起部44上形成有机半导体层45。这样,能够得到中间制品50,该中间制品50包含:基材41;多个第1电极42,它们设于基材41上;辅助电极43以及突起部44,它们设于第1电极42之间;以及有机半导体层45,其设于第1电极42上以及辅助电极43上。另外在本变形例中,由于突起部44先于辅助电极43而

形成,因此突起部44被辅助电极43覆盖。另外不需要使突起部44的上表面在整个区域内都被辅助电极43覆盖。即只要突起部44的上表面至少部分地被辅助电极43覆盖即可。此外在上述的本实施方式中,示出了在第1电极42之间设有2列突起部44并在突起部44之间设有辅助电极43的例子,但是在本变形例中,由于辅助电极43设于突起部44上,因此可以如图7中的(c)所示,设于第1电极42之间的突起部44只是1列。

[0098] 接下来,如图7中的(d)所示,使用密封机构30的一对辊31、32将盖材21的张挂部分21c推抵于中间制品50的一部分,由此,实施将盖材21的第1面21a的一部分紧贴在中间制品50的一部分的盖材紧贴工序。另外,在图7中的(d)以及后述的图7中的(e)中,省略了载置有中间制品50的平台18。

[0099] 在本变形例中,也与上述的本实施方式的情况同样地,盖材21中的与一对辊31、32抵接的部分分别被向中间制品50按压。因此,不仅是盖材21中的与一对辊31、32抵接的部分,位于一对辊31、32之间的张挂部分21c也处于被以规定的压力推抵于中间制品50中的设有突起部44的部分的状态。因此,能够将盖材21的第1面21a无间隙地紧贴在中间制品50中的设有突起部44的部分上。

[0100] 此后,对突起部44上的辅助电极43上的有机半导体层45照射光L,由此,如图7中的(e)所示,使辅助电极43上的有机半导体层45附着于盖材21。图7中的(f)是示出突起部44上的辅助电极43上的有机半导体层45被去除的状态的图。另外,在本变形例中,盖材21紧贴在应被去除的有机半导体层45上。在这种情况下,通过对盖材21的第1面21a的表面能进行适当设定,即使不照射光L,也能够使突起部44上的辅助电极43上的有机半导体层45转移至盖材21的第1面21a。即,使盖材21的张挂部分21c紧贴在中间制品50的一部分上的动作能够实现将设于辅助电极43上的有机半导体层45去除的效果。

[0101] 此后,如图7中的(g)所示,在第1电极42上的有机半导体层45上以及突起部44上的辅助电极43上形成第2电极46。这样,能够得到具备与第2电极46连接的辅助电极43的有机半导体元件40。

[0102] (中间制品处理装置作为曝光装置而构成的例子)

[0103] 此外在上述的本实施方式以及变形例中,示出了将中间制品处理装置15作为去除辅助电极43上的有机半导体层45的去除装置而使用的例子。但是,中间制品处理装置15的应用例没有特别限定。例如,虽然未图示,但中间制品处理装置15也可以作为实施曝光工序的曝光装置而被使用,在该曝光工序中,在盖材21紧贴在中间制品50上的期间对中间制品50中的被曝光层照射作为曝光光的光L。

[0104] (中间制品处理装置作为蒸镀装置而构成的例子)

[0105] 或者,中间制品处理装置15也可以如图8的(a)、(b)所示作为蒸镀装置而被使用,该蒸镀装置在盖材21紧贴到中间制品50上的期间对蒸镀用材料48照射光而将蒸镀用材料48蒸镀到基材41上。

[0106] 在本变形例中,如图8中的(a)所示,蒸镀用材料48设于盖材21的第1面21a上。此外如图8中的(a)所示,中间制品50具有基材41、设于基材41上的多个突起部44以及设于突起部44之间的第1电极42。在这种情况下,如果使用中间制品处理装置15对蒸镀用材料48照射红外线等光L,则蒸镀用材料48蒸发。更具体而言,如果如图8中的(a)所示,对蒸镀用材料48之中存在于与第1电极42对置的位置的蒸镀用材料48照射光L,则蒸镀用材料48蒸发而附着

于基材41上的第1电极42上。其结果,能够如图8中的(b)所示在第1电极42上形成蒸镀层49。此外基材41与盖材21之间的空间被突起部44适当划分。因此,能够防止蒸镀用材料48在基材41与盖材21之间的空间大范围飞散。

[0107] 另外,对蒸镀用材料48进行加热而使其蒸发的方法不限于上述的方法。例如也可以在盖材21的第1面21a与有机半导体层45之间预先形成吸收红外光的金属薄膜,对金属薄膜照射光来加热金属薄膜,由此加热蒸镀用材料48。在这种情况下,虽然光几乎不直接照射设于盖材21的第1面21a的蒸镀用材料48,但是,由于能够经由金属薄膜间接地加热蒸镀用材料48,因此,能够使蒸镀用材料48蒸发。对蒸镀用材料48直接照射光的情况以及经由金属薄膜间接加热蒸镀用材料48的情况都是朝向盖材21中的形成有弯曲形状的部分照射光这一点是相同的。

[0108] 另外,在金属薄膜由磁性材料构成的情况下,为了进一步提高盖材21相对于中间制品50的紧贴的程度,可以在盖材21的周围产生磁场或者在中间制品50中的与盖材21相反的一侧配置磁性体,并通过磁力将盖材21朝向中间制品50拉近。

[0109] (平台的变形例)

[0110] 如图9所示,可以在载置有中间制品50的平台18上以与第1方向D1上的中间制品50的基材41的端部相邻的方式形成向基材41的法线方向突出的突出区域18b。突出区域18b构成为其上表面的位置与中间制品50的上表面的位置大致一致。在这种情况下,一对辊31、32能够在在一个辊例如是第1辊31经由盖材21位于中间制品50上并且另一个辊例如第2辊32经由盖材21位于平台18的突出区域18b上的状态下张挂盖材21。因此,能够使盖材21的张挂部分21c位于中间制品50的基材41的端部附近。由此,能够将盖材21的张挂部分21c紧贴在中间制品50中的基材41的端部附近的部分上。因此,能够对中间制品50的整个区域实施使用中间制品处理装置15的处理。

[0111] (盖材的变形例)

[0112] 在上述的本实施方式以及各变形例中,示出了由具有透光性的材料构成的单一的层来构成盖材21的例子。但是,盖材21也可以由多个层构成。例如如图10所示,盖材21可以包含第1膜22a以及第2膜22b。第1膜22a构成朝向平台18侧的盖材21的第1面21a,第2膜22b构成位于第1面21a的相反侧的第2面21b。另外图10是示出沿着上述的第2方向D2即辊31、32的旋转轴的方向切断盖材21的情况的剖视图。

[0113] 如图10所示,在第1膜22a与第2膜22b之间可以夹有密封部件22c。在图10所示的例子中,在第2方向D2上的各膜22a、22b的端部附近分别设有沿各膜22a、22b的长度方向延伸的密封部件22c。通过设置这样的密封部件22c,能够在第1膜22a与第2膜22b之间设置间隔并且使第1膜22a与第2膜22b之间的空间23相对于外部密封。例如,能够将空气或氮气等气体封入第1膜22a与第2膜22b之间的空间。以下,参照图11对使用像这样在内部的空间23封入气体的盖材21的优点进行说明。

[0114] 这里,考虑在真空环境下等、具有比大气压低的压力的减压环境下实施将盖材21的第1面21a紧贴在中间制品50的一部分上的密封工序的情况。在这种情况下,如果在第1膜22a与第2膜22b之间封入气体,则由于气体的压力与减压环境下的压力之间的差,封入盖材21中的气体膨胀。其结果,第1膜22a与第2膜22b之间的间隔欲扩展。即,膜22a、22b分别朝向外侧膨胀。另一方面,在盖材21中的与辊31、32抵接的部分中,第1膜22a与第2膜22b之间的

间隔根据中间制品50与辊31、32之间的间隔而始终恒定。在这种情况下,如图11所示,在盖材21中的与一对辊31、32之间的部分、即上述的张挂部分21c中,由于气体的膨胀而导致第1膜22a朝向中间制品50中的不存在突起部44的空间膨胀。这意味着:相比于不产生这样的膨胀的情况,第1膜22a更牢固地紧贴在中间制品50中的设有突起部44的部分上。因此,根据本变形例,能够将由第1膜22a构成的盖材21的第1面21a更加无间隙地紧贴在中间制品50中的设有突起部44的部分上。由此,能够更可靠地防止从辅助电极43上飞散的有机半导体材料污染第1电极42上的有机半导体层45或者周围环境。

[0115] 另外,只要能够在第1膜22a与第2膜22b之间的空间23封入气体,则盖材21的具体结构没有特别限定。例如也可以在第1膜22a与第2膜22b之间设置形成有大量的中空部分的中空树脂。在中空树脂的中空部分中存在空气等气体,因此,如果将设有中空树脂的盖材21置于真空环境下,则中空树脂的中空部分的气体膨胀,其结果,膜22a、22b分别朝向外侧膨胀。此外,通过设置中空树脂,能够稳定地维持第1膜22a与第2膜22b之间的间隔。作为中空树脂,例如能够使用含有由苯乙烯(styrene)、丙烯酸(acrylic)、二氧化硅(silica)等构成的中空粒子的树脂或多孔质二氧化硅那样包含中空结构的树脂等。

[0116] (密封机构的变形例)

[0117] 此外,在上述的本实施方式以及变形例中,示出了盖材21的第2面21b直接接触用于张挂盖材21的一对辊31、32的例子。但是,只要能够对盖材21中的覆盖中间制品50的部分施加张力,则密封机构30的具体结构没有特别限定。

[0118] 例如如图12所示,密封机构30可以具有设于一对辊31、32与盖材21之间的中间膜。在图12所示的例子中,从未图示的卷出部卷出的长条状的中间膜在被沿着一对辊31、32输送后被未图示的卷取部卷取。一对辊31、32经由中间膜35将盖材21朝向中间制品50按压。因此,在本变形例中,也与上述的本实施方式的情况同样地,盖材21中的位于一对辊31、32之间的张挂部分21c处于被以规定的压力经由中间膜35推抵于中间制品50的状态。因此,能够将盖材21的第1面21a无间隙地紧贴在中间制品50中的设有突起部44的部分上。

[0119] 此外,根据本变形例,盖材21受到的按压力以及张力不是从一对辊31、32直接施加于盖材21,而是经由中间膜35施加于盖材21。这里,中间膜35在位于一对辊31、32之间的部分大范围地与盖材21接触。因此,能够抑制由盖材21受到的按压力以及张力而引起在盖材21上产生褶皱等变形。由此,能够降低由在盖材21上产生的褶皱等变形而引起在盖材21与突起部44之间产生隙间的可能性。另外,在本变形例中,从卷出部21s卷出的盖材21在与中间膜35叠合的状态下覆盖中间制品50之后,从中间膜35分离,被卷取部21t卷取。

[0120] 以能够经由中间膜35对盖材21适当地施加按压力以及张力的方式选择构成中间膜35的材料、中间膜35的厚度以及层结构等。例如,作为构成中间膜35的材料,使用具有比构成盖材21的材料高的弹性系数的材料。此外,通过使中间膜35的厚度比盖材21的厚度大,使中间膜35在一对辊31、32之间以朝向中间制品50突出的方式弯曲,由此,也可以将盖材21更强力地推抵于中间制品50。此外,也可以通过将多个膜层叠来构成中间膜35。例如,中间膜35可以包含一对膜以及设于一对膜之间的干涉层。作为一对膜,例如能够使用分别具有 $100\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ 的范围内的厚度的一对PET膜等。此外,作为构成干涉层的材料,能够使用具有透光性的凝胶状的材料。例如,具有透光性的光学粘接材料,能够使用所谓的OCA。

[0121] 另外,在本变形例中,在盖材21的第1面21a上附着有从中间制品50的辅助电极43

上飞散的有机半导体材料。因此,为了制造具有高品质的有机半导体元件40,优选附着有有机半导体材料的盖材21在有机半导体元件40的制造工序中不被再利用而是被废弃。另一方面,在中间膜35上不会附着有机半导体材料。此外,如图12所示,盖材21以及中间膜被分离并被分别回收。因此,能够在此后实施的有机半导体元件40的制造工序中再利用中间膜35。

[0122] (密封机构的其他的变形例)

[0123] 此外,在上述的本实施方式以及变形例中,示出了使用一对辊31、32来作为用于对盖材21施加张力的一对张挂部件的例子。但是,只要能够对盖材21中的覆盖中间制品50的部分施加张力,则一对张挂部件的具体的结构没有特别限定。

[0124] 例如,如图13的(a)、(b)所示,密封机构30的一对张挂部件33、34可以是构成为能够以将盖材21朝向中间制品50按压的方式朝向中间制品50移动的一对部件。在这种情况下,如图13中的(a)所示,当处于张挂部件33、34与盖材21的第2面21b不接触的状态时,通过一对辊31、32输送盖材21。接下来,如图13中的(b)所示,在使一对辊31、32停止的状态下,使一对张挂部件33、34朝向中间制品50移动,使一对张挂部件33、34与盖材21的第2面21b接触。由此,在一对张挂部件33、34之间对盖材21施加张力。即,盖材21中的位于一对张挂部件33、34之间的部分成为被一对张挂部件33、34张挂的状态。此后,使一对张挂部件33、34进一步朝向中间制品50移动,将盖材21推抵于中间制品50的突起部44。由此,能够以规定的压力将盖材21中的位于一对张挂部件33、34之间的张挂部分21c推抵于中间制品50。

[0125] (光的照射方向的变形例)

[0126] 此外,在上述的本实施方式以及变形例中,示出了从盖材21侧朝向设于辅助电极43上的有机半导体层45照射光L的例子。但是,只要能够适当地加热有机半导体层45,则光L的照射方向没有特别限定。例如如图14中的(a)所示,也可以从中间制品50的基材41侧朝向与中间制品50紧贴的盖材21照射光L。这里,一般情况下,辅助电极43由金属元素的单质或者合金构成。因此,朝向与中间制品50紧贴的盖材21照射的光L主要被辅助电极43遮蔽。在这种情况下,作为光L,通过使用能够被辅助电极43吸收的波长的光来加热辅助电极43,由此,能够加热辅助电极43上的有机半导体层45。其结果,如图14中的(b)所示,能够使辅助电极43上的有机半导体层45蒸发,并使其附着于盖材21的第1面21a上。另外,在光L被预先确定的情况下,作为构成辅助电极43的材料,可以使用能够吸收光L的材料。

[0127] (其他的变形例)

[0128] 此外,在上述的本实施方式以及各变形例中,示出了当使光L依次照射在第1方向D1上排列的多个中间制品50的部分时,平台18在平台移动方向T1上移动,另一方面,照射机构25的光学头26保持静止的例子。但是,不限于此,也可以是当使光L依次照射在第1方向D1上排列的多个中间制品50的部分时,平台18保持静止,光学头26沿第1方向D1移动。

[0129] 此外,在上述的本实施方式以及各变形例中,示出了使用平台18来作为支承中间制品50的支承机构的例子。但是,只要能够在将盖材21紧贴在中间制品50上时适当地支承中间制品50即可,支承中间制品50的支承机构的具体的结构没有特别限定。例如,在中间制品50被以卷对卷的方式供给并输送的情况下,将中间制品50卷出的卷出部、将中间制品50卷取的卷取部以及与输送的中间制品50接触的输送辊或导辊等也可以作为支承中间制品50的支承机构而发挥功能。在中间制品50被以卷对卷的方式供给并输送的情况下,中间制品50的基材41呈长条状延伸,此外,中间制品50的第1电极42、辅助电极43、突起部44、有机

半导体层45以及第2电极46等形成于呈长条状延伸的基材41上。

[0130] 此外,在上述的本实施方式以及各变形例中,示出了有机半导体元件40是有机EL的例子。但是,通过上述的元件制造装置10以及元件制造方法而制造的有机半导体元件的类型没有特别限定。例如使用上述的元件制造装置10以及元件制造方法,能够制造有机晶体管器件以及有机太阳能电池器件等各种有机半导体元件。在有机晶体管器件中,作为有机半导体层以及其他的构成要素能够使用公知的要素,能够使用例如日本特开2009-87996号公报中记载的要素。同样地,在有机太阳能电池器件中,作为包含有机半导体层的光电转换层以及其他的构成要素,能够使用公知的要素,能够使用例如日本特开2011-151195号公报中记载的要素。此外,上述的元件制造装置10以及元件制造方法不仅适用于有机半导体元件的制造,也适用于无机半导体元件的制造。

[0131] 此外,在上述的本实施方式以及各变形例中,示出了中间制品处理装置15的各构成要素配置于维持为真空氛围的腔室的中的例子。即,示出了在真空环境下实施使用中间制品处理装置15对中间制品50照射光的工序的例子。但是,不限于此,也可以在大气压环境下等、真空环境以外的环境下实施使用中间制品处理装置15对中间制品50照射光的工序。

[0132] 另外,对针对上述实施方式的几种变形例进行了说明,但是当然可以对多个变形例进行适当组合而应用。

[0133] 标号说明

[0134] 10:元件制造装置;15:中间制品处理装置;18:平台;18a:载置面;18b:突出区域;20:盖材供给机构;21:盖材;25:照射机构;26:光学头;27:轨道;30:密封机构;31:第1辊;32:第2辊;40:有机半导体元件;41:基材;42:第1电极;43:辅助电极;44:突起部;45:有机半导体层;46:第2电极;50:中间制品。

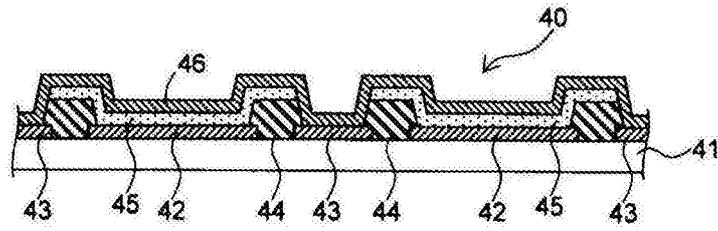


图1

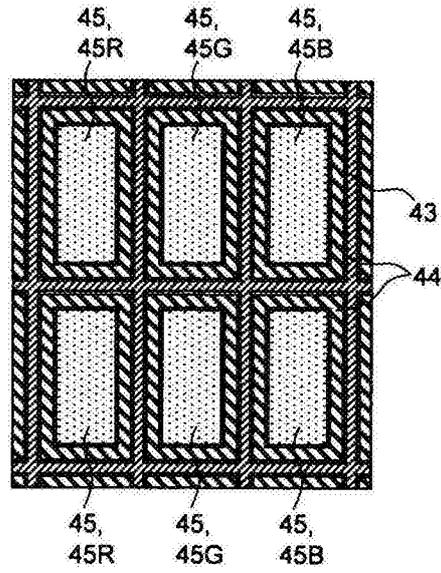


图2A

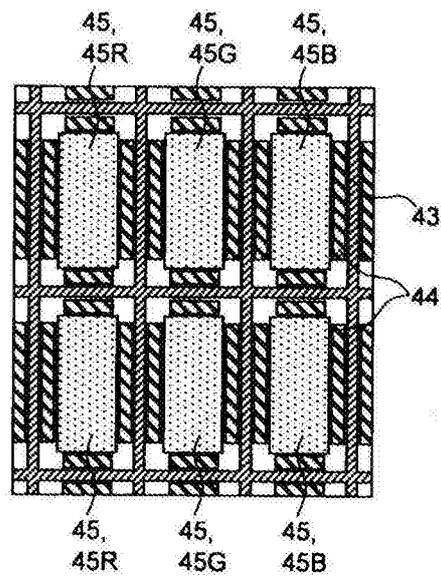


图2B

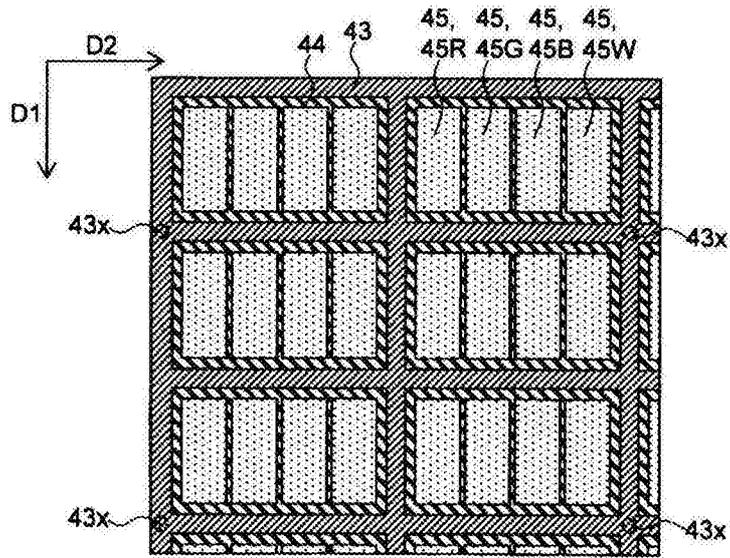


图2C

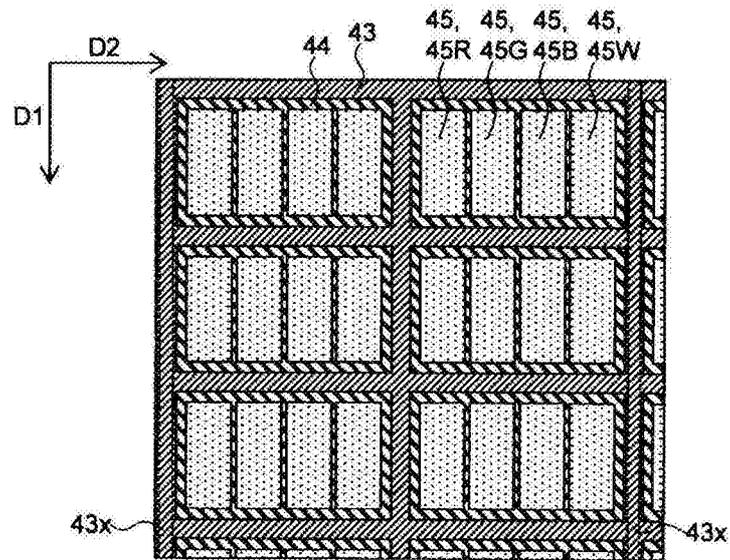


图2D

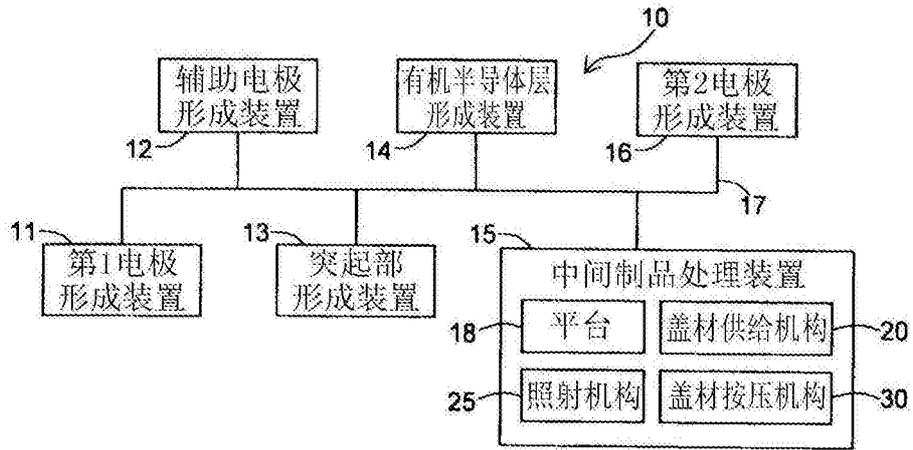


图3

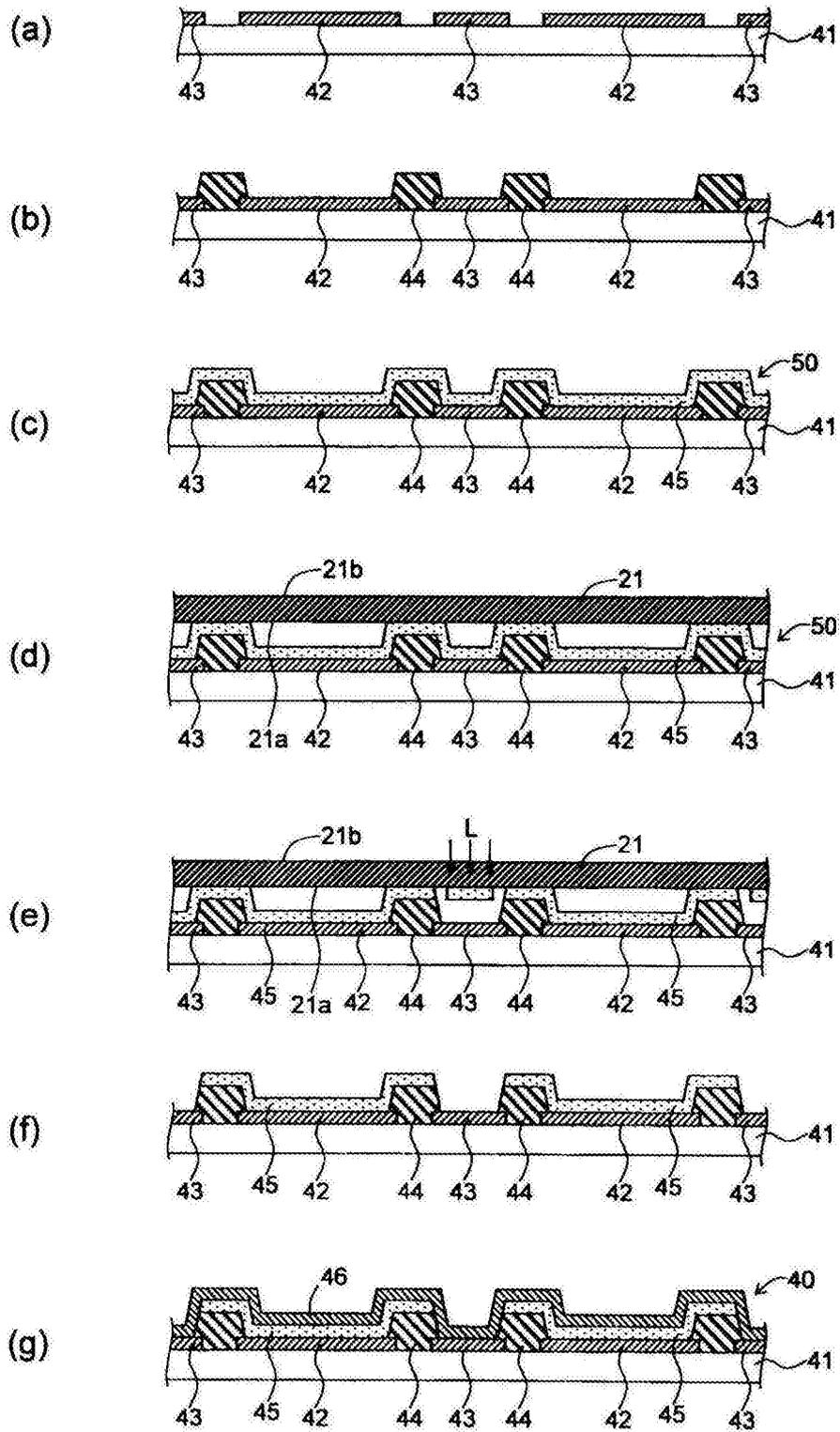


图4

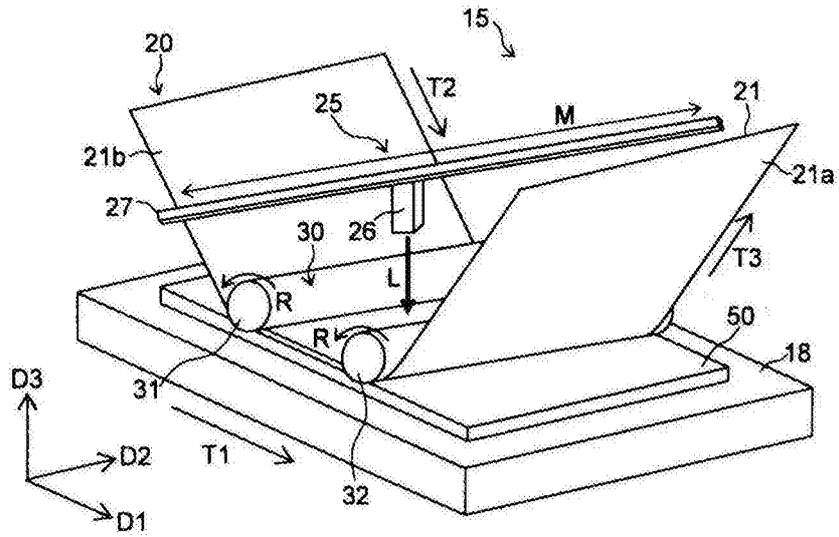


图5

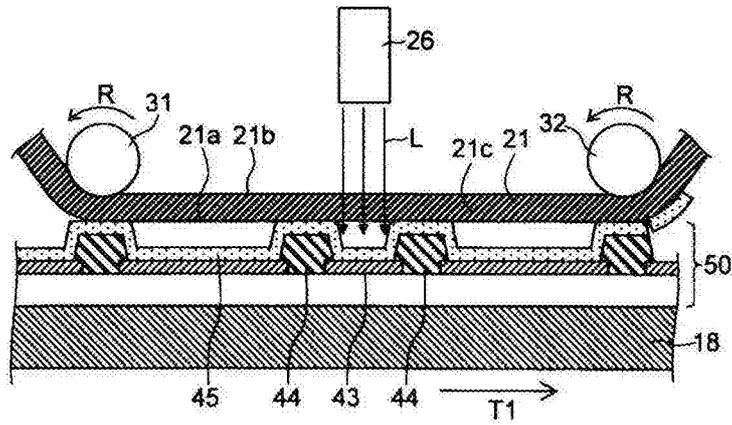


图6

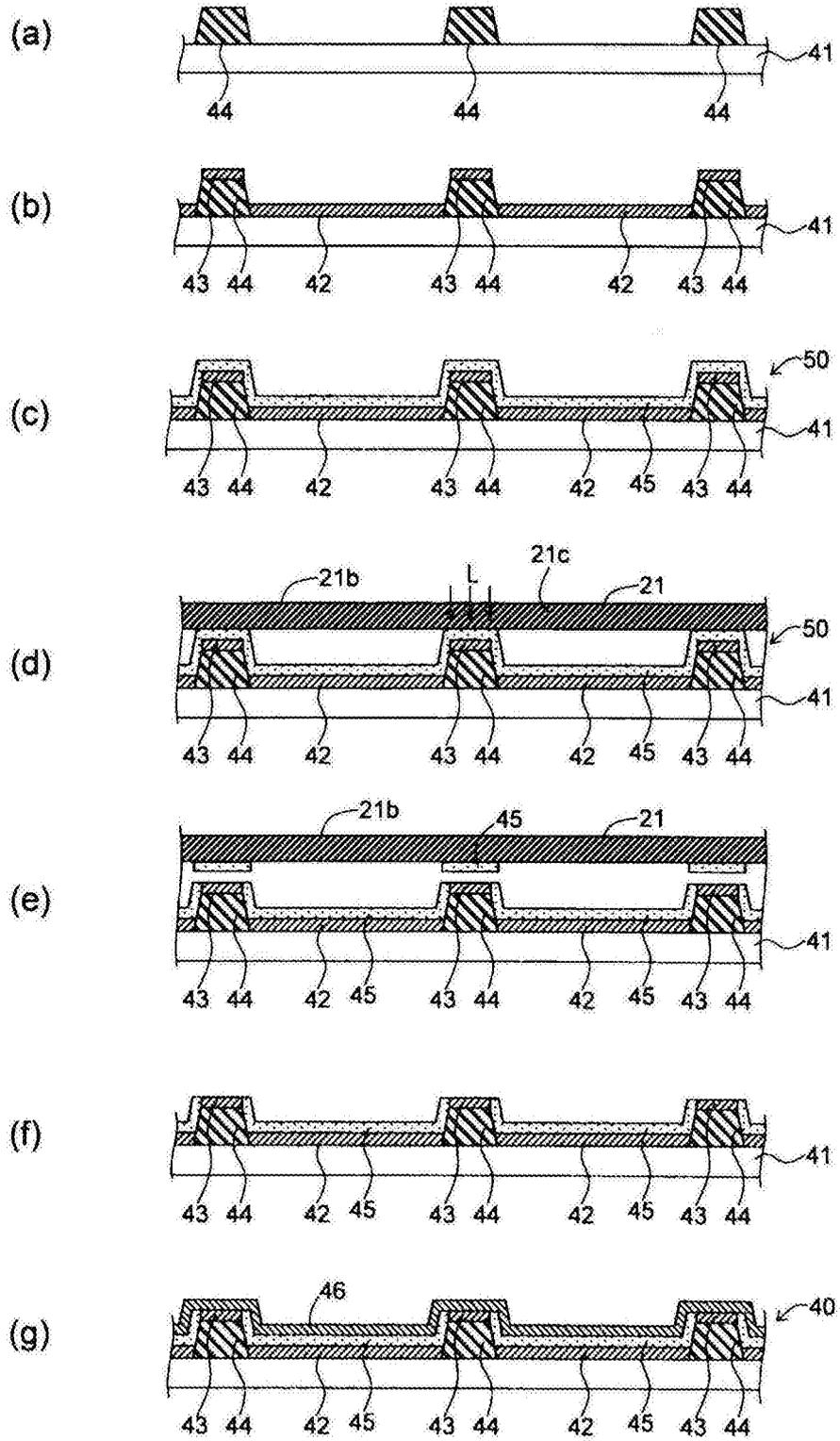


图7

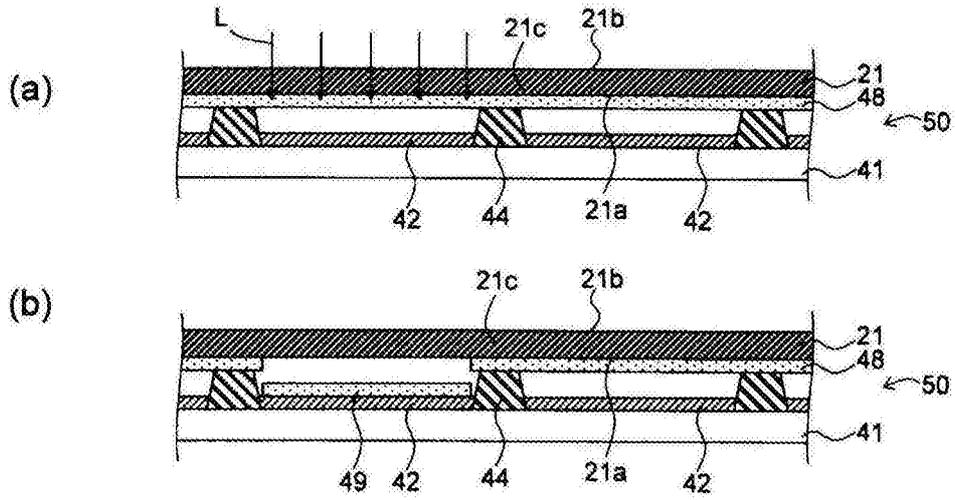


图8

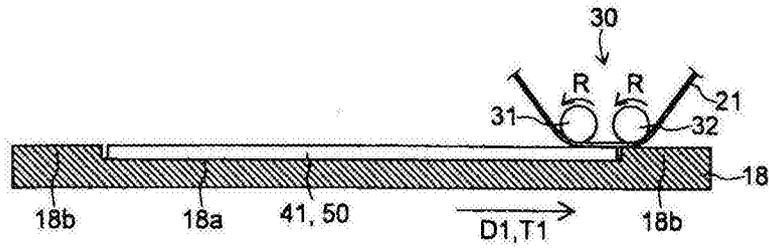


图9

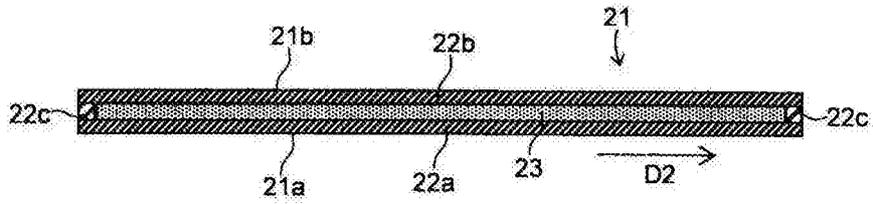


图10

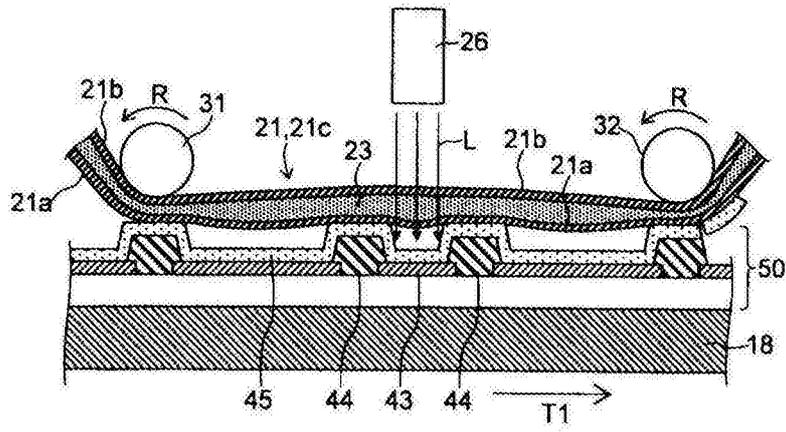


图11

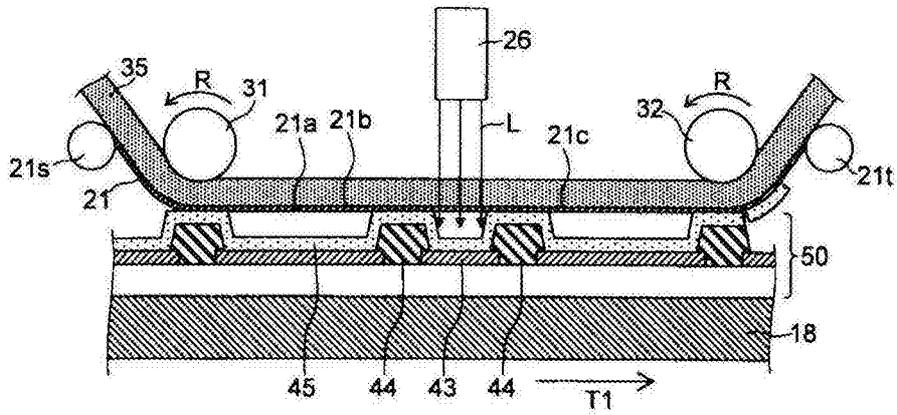


图12

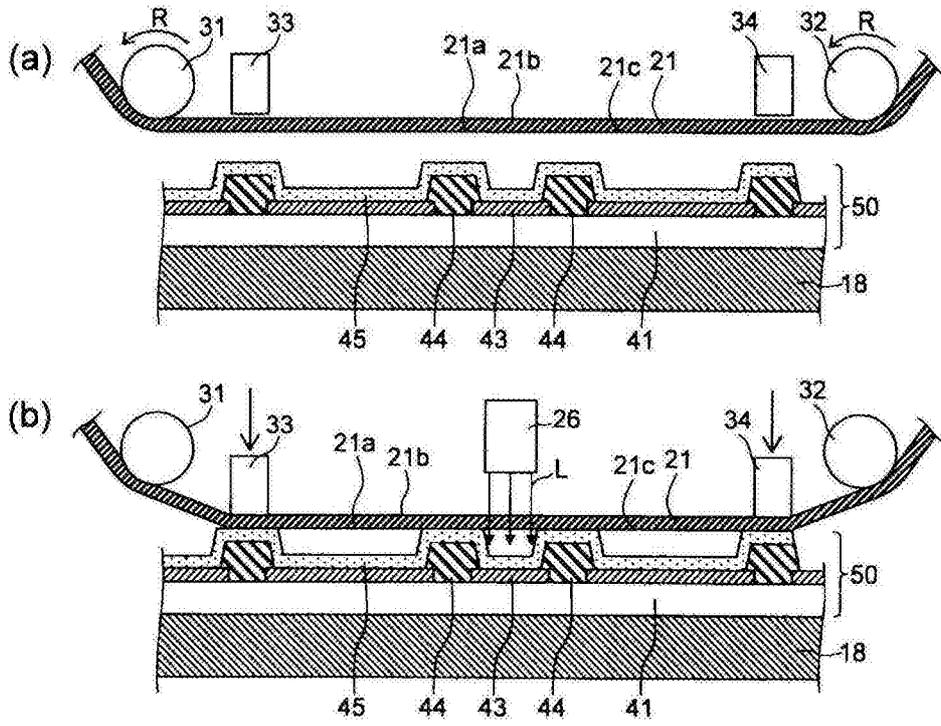


图13

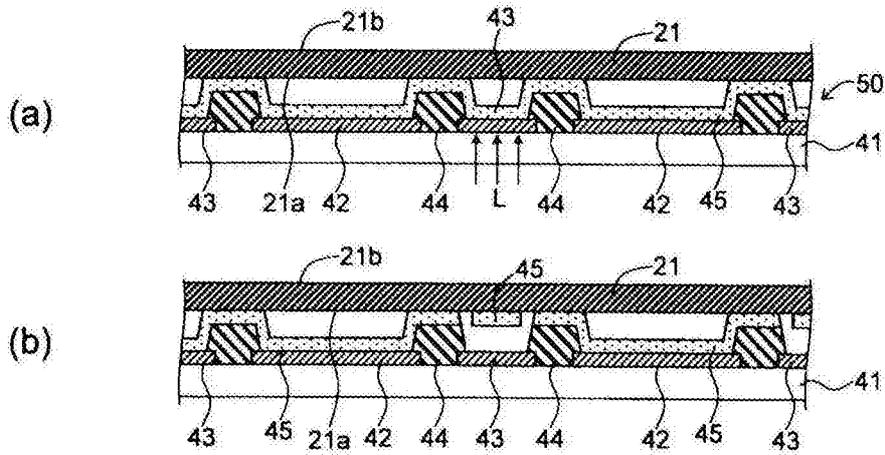


图14