



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101271869 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 200810086861. 0

CN 1574202 A , 2005. 02. 02, 全文 .

(22) 申请日 2008. 03. 17

CN 1607880 A , 2005. 04. 20, 全文 .

(30) 优先权数据

2007-075433 2007. 03. 22 JP

CN 1610470 A , 2005. 04. 27, 说明书第 15

页倒数第 2 段至 20 页倒数第 3 段、权利要求 1-7、  
附图 5-10.

(73) 专利权人 株式会社半导体能源研究所

CN 1881564 A , 2006. 12. 20, 全文 .

地址 日本神奈川县

US 5937272 A , 1999. 08. 10, 说明书第 3

(72) 发明人 平形吉晴 佐藤阳辅 横山浩平

桑原秀明 山崎舜平

栏第 31 行至第 5 栏第 27 行、附图 1, 3.

审查员 赵凤瑗

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 侯颖嫒

(51) Int. Cl.

H01L 21/84(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1543281 A , 2004. 11. 03, 说明书第 8  
页第 3 段至第 9 页第 3 段, 第 28 页倒数第 2 段至  
第 30 页倒数第 1 段、附图 3-4.

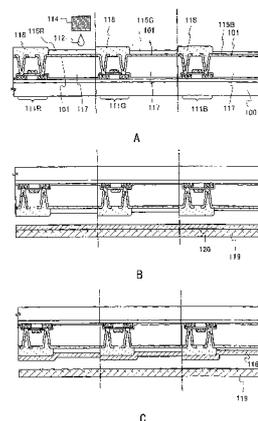
权利要求书1页 说明书20页 附图12页

(54) 发明名称

发光器件的制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种发光器件的制造方法, 实现使用多种发光元件而成的全彩色发光器件, 在所述多种发光元件中, 在一对电极之间设置具有通过液滴喷射装置选择性地形成的第一材料层和使用在表面形成包含有机化合物的层的导电表面板通过蒸镀法形成的第二材料层的叠层。另外, 第一材料层是混合存在有机化合物和作为无机化合物的金属氧化物的层。通过分别调节根据发光颜色不同的发光元件的第一材料层的厚度, 可以利用光的干涉现象选择性地强调白色发光成分中的蓝色发光成分、绿色发光成分、或红色发光成分来取光。



1. 一种发光器件的制造方法,所述发光器件至少包括发射第一颜色的第一发光元件以及发射与所述第一颜色不同的第二颜色的第二发光元件,包括如下工序:

在第一成膜室中在导电表面板块上形成包含有机化合物的层;

在第二成膜室中在具有第一电极的衬底上形成混合有有机化合物和金属氧化物的第一材料层;

在第三成膜室中固定形成在所述衬底上的所述第一材料层和形成在所述导电表面板块上的包含所述有机化合物的所述层,以使它们中间夹着掩模彼此对置;

在所述第三成膜室中通过加热所述导电表面板块使形成在所述导电表面板块上的包含所述有机化合物的所述层蒸发,使得在所述第一材料层上形成包含所述有机化合物且发射白色光的第二材料层;

在要有意地在成膜之后进行加热的情况下,保持将所述衬底和所述导电表面板块彼此靠近的状态来使所述第三成膜室通气,而在要抑制对所述衬底加热的情况下,在成膜之后将所述衬底和所述导电表面板块远离;

在所述第三成膜室中在包含所述有机化合物的所述第二材料层上形成第二电极;

从所述第三成膜室中取出所述衬底;

在所述掩模和所述导电表面板块之间产生等离子体以清洗所述掩模和所述导电表面板块,将所述掩模作为用来产生等离子体的一方电极,并将所述导电表面板块作为用来产生等离子体的另一方电极,

其中所述第一发光元件的所述第一材料层和所述第二发光元件的所述第一材料层分别具有不同的膜厚度,

所述金属氧化物为钼氧化物。

2. 根据权利要求 1 所述的发光器件的制造方法,其特征在于,所述发光器件包括红色发光元件、蓝色发光元件、以及绿色发光元件。

3. 根据权利要求 1 所述的发光器件的制造方法,其特征在于,所述衬底和所述导电表面板块之间的距离在 0.5mm 至 30mm 的范围内。

4. 根据权利要求 1 所述的发光器件的制造方法,其特征在于,所述导电表面板块的加热通过加热器、光灯、以及对于所述导电表面板块的电压施加中的一种进行。

5. 根据权利要求 4 所述的发光器件的制造方法,其特征在于,所述光灯选自闪光灯、氙气灯、金卤灯、卤素灯、钨灯。

6. 根据权利要求 1 所述的发光器件的制造方法,其特征在于,所述第一电极和所述第二电极中的一个由透光材料形成。

7. 根据权利要求 1 所述的发光器件的制造方法,其特征在于,所述第一电极由反射材料形成,并且所述第一材料层的厚度根据颜色不同而变化,使得发光颜色通过来自所述第二材料层的白色发光和在所述第一电极上反射的反射光之间的干扰而变化。

8. 根据权利要求 1 所述的发光器件的制造方法,其特征在于,所述第二电极由反射材料形成,并且所述第一材料层的厚度根据颜色不同而变化,使得发光颜色通过来自所述第二材料层的白色发光和在所述第二电极上反射的反射光之间的干扰而变化。

## 发光器件的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种发光器件及其制造方法,该发光器件使用通过对在一对电极之间提供包含有机化合物的膜(以下称为有机化合物层)而成的元件施加电场来获得荧光或磷光的发光元件。另外,发光器件是指图像显示器件、发光装置、或光源(包括照明设备)。另外,本发明还涉及一种发光器件的制造装置及制造装置的洗涤方法。

### 背景技术

[0002] 近几年,涉及具有 EL 元件作为自发光型发光元件的发光器件的研究非常活跃。该发光器件也被称为有机 EL 显示器或有机发光二极管。由于这些发光器件有诸如适用于动画显示的快速响应速度、低电压、低功耗驱动等特征,因此它们作为包括新一代移动电话和便携式信息终端(PDA)的下一代显示器吸引了大家的注目。

[0003] 这种以矩阵形状排列 EL 元件而成的发光器件,可以采用称为无源矩阵驱动(简单矩阵型)和有源矩阵驱动(有源矩阵型)的驱动方法。然而,如果像素密度增加,其中以每个像素(或每个点)提供开关的有源矩阵发光器件被认为是有优势的,因为它们可以用低电压驱动。

[0004] 另外,包含有机化合物的层具有以“空穴传输层、发光层、电子传输层”为代表的叠层结构。另外,形成 EL 层的 EL 材料大致分为低分子(单体)材料和高分子(聚合物)材料。使用蒸镀装置形成低分子材料的膜。

[0005] 另外,EL 元件具有包含可以获得通过施加电场所产生的发光(电致发光)的有机化合物的层(以下称为 EL 层)、阳极、以及阴极。根据有机化合物的发光有从单重态激发状态恢复到基底状态时的发光(荧光)和从三重态激发状态恢复到基底状态时的发光(磷光)是已知的。

[0006] 与需要背光灯的液晶显示器件不同,具有有机 EL 元件的有机 EL 面板是自发光型装置,所以容易实现高对比度且具有大的视野特性而具有优越的可见度。亦即,有机 EL 面板比液晶显示器更适用于在室外使用的显示器,并且除了移动电话、数字照相机的显示器件等以外,还提供了各种方式的用途。

[0007] 专利文献 1 公开了在使用有机 EL 元件制造全彩色的有机 EL 面板时,设定 ITO 的阳极及多个有机化合物材料层的厚度的技术,以便从发光层获得的光的所希望的波长成为峰波长。

[0008] 在使用 R(红)、G(绿)、B(蓝)的三原色制造全彩色有机 EL 面板时,使用用于形成 R、G、B 各个不同的发光材料的成膜室,以便不使发光波长彼此不同的材料混合。因此,制造全彩色有机 EL 面板所需的总时间(或节拍时间)长。

[0009] 另外,在专利文献 2 及专利文献 3 中公开了在不使用彩色滤光片而利用光的干扰现象使白色发光共振之后,将它变换为三种颜色的有机发光器件。

[0010] 另外,本申请人在专利文献 4 中公开了以与高分子膜接触的方式具有低分子膜的 EL 元件及其制造方法。

[0011] 另外,本申请人在专利文献 5 中公开了通过湿式法在一对电极之间具有包含过渡金属的氧化物层和发光层的 EL 元件。

[0012] 另外,本申请人在专利文献 6 中公开了洗涤方法。

[0013] [专利文献 1] 日本专利申请特开平 7-240277 号公报

[0014] [专利文献 2] 日本专利申请特开 2005-93399 号公报

[0015] [专利文献 3] 日本专利申请特开 2005-93401 号公报

[0016] [专利文献 4] 日本专利申请特开 2002-33195 号公报

[0017] [专利文献 5] 日本专利申请特开 2006-190995 号公报

[0018] [专利文献 6] 日本专利申请特开 2003-313654 号公报

## 发明内容

[0019] 本发明提供一种使用较简单的结构的装置,来形成膜厚度均匀性高的膜的成膜技术。本发明还提供一种大幅度缩短制造全彩色有机 EL 面板所需的时间的技术。本发明的目的在于:借助于这些技术,减少节拍时间的浪费和生产成本的浪费。

[0020] 在此,提出使用多种发光元件实现的全彩色发光器件,所述多种发光元件是在一对电极之间设置具有通过液滴喷射装置选择性地形成的第一材料层和通过新颖的成膜法形成的第二材料层的叠层而成的。另外,第二材料层至少包括发射白色光的单层或通过合成而获得的发射白色光的叠层(例如,红色发光层、绿色发光层、以及蓝色发光层的叠层)。多种发光元件的第一材料层的厚度根据发光颜色不同,以便获得所希望的发光颜色。通过分别调节根据发光颜色不同的发光元件的第一材料层的厚度,可以利用光的干扰现象而选择性地强调白色发光成分中的蓝色发光成分、绿色发光成分、或红色发光成分来取光。

[0021] 另外,第一材料层是混合存在有机化合物和作为无机化合物的金属氧化物的层。金属氧化物是钼氧化物、钒氧化物、铈氧化物中的任一种或多种。为了调节第一材料层的厚度,典型地使用喷墨装置。由此,准备从喷墨装置的液滴喷射喷头可以喷射的材料液(包含金属氧化物的液体)。喷墨装置可以通过调节微量的液滴量来的确控制厚度。

[0022] 混合存在有机化合物合作为无机化合物的金属氧化物的第一材料层即使增加其厚度,为了获得预定电流而施加的电压(也称为驱动电压)也不上升,所以很优选。其结果,可以谋求发光器件的低耗电量化。

[0023] 另外,使用新颖的成膜法以短时间成膜第二材料层。在可以实现减压状态的真空室中使用成膜装置,该成膜装置至少包括预先形成第二材料层的板块、要成膜的衬底、热源(热板、闪光灯等)。

[0024] 另外,在本说明书中,板块是指矩形平板,优选为对角为 5 英寸以上的平板,其包括金属板、在表面形成导电膜的绝缘衬底(玻璃衬底、石英衬底等)。另外,在本说明书中,为了与要成膜的衬底区别而便利上称为板块。另外,板块优选被加热,因此具有耐热性。

[0025] 在此,简单地说明新颖的成膜法的步骤。在真空室中以彼此不接触的近距离使形成第二材料层的板块和形成第一材料层的要成膜的衬底对置。以第二材料层的表面及第一材料层的表面彼此对置的方式安置他们。使成膜室中成为减压状态,通过热传导或热辐射并利用热源的热来急剧加热板块,以短时间使在板块上的第二材料层蒸发,在第一材料层上成膜而层叠第二材料层。

[0026] 借助于该新颖的成膜法,即使不使用膜厚度监视器也可以谋求成膜的均匀性,所以可以谋求节拍时间的缩短。另外,对于要成膜的衬底的尺寸没有限制,若使用一边长超过1米的大面积衬底,也可以谋求成膜的均匀性。而且,可以格外提高蒸镀材料的利用效率及处理量。

[0027] 另外,由于在采用该新颖的成膜法时,不需要进行使用膜厚度监视器的蒸镀速度的调节,所以可以使成膜装置全自动化。另外,当形成一个层时使用一个板块,即可以说,每次补充一次成膜所需的量的材料。在使用现有的蒸镀装置的情况下,若耗尽容纳在蒸镀源中的材料,则使成膜室中成为大气压状态,并且使用者亲自补充材料。现有的蒸镀装置由于成膜室的容量大且材料使用效率低,所以频繁地补充材料。

[0028] 在采用现有的蒸镀法时,若使用大面积衬底,由于蒸镀源比衬底尺寸小,所以存在以与蒸镀源的上方重叠的衬底的中央部为中心而同心圆状地产生膜厚度分布的担忧。

[0029] 另外,现有的蒸镀法通过使用膜厚度监视器等调节至蒸镀速度稳定,并且在蒸镀速度稳定之后开始蒸镀。由此,蒸发到蒸镀速率稳定的材料不成膜在要成膜的衬底,而附着在成膜室中的内墙。在材料附着在成膜室中的内墙等的情况下,需要对于成膜室频繁地用手进行长时间的洗涤。像这样,现有的蒸镀法产生节拍时间的浪费和蒸镀材料的浪费。

[0030] 另外,在不使用以喷墨法为典型的液滴喷射法而使用旋转涂敷法或浸渍法形成第一材料层的情况下,由于在衬底的整个表面上形成第一材料层,所以也形成在电极取出部(也称为端子部),因而当与外部电路形成接触时产生缺陷。若使用喷墨法,则第一材料层形成在电极取出部以外的区域,而且可以选择性地形成其膜厚度彼此不同的区域。而且,在采用新颖的成膜法时,由于在与设置有第二材料层的板块对置的位置的第一材料层上进行成膜,所以若以电极取出部和板块不重叠的方式进行对准,则可以选择性地进行成膜。

[0031] 另外,若预先对在板块上的第二材料层进行构图,则可以反映第二材料层被构图的图案形状而将第二材料层蒸镀在第一材料层上。

[0032] 虽然在专利文献2及专利文献3中公开了在利用光的干扰现象使白色发光共振之后将它变换为三种颜色的技术,但在该技术中为了调节光学距离而使用蚀刻掩模,至少进行三次湿法蚀刻或干法蚀刻,因此,与本发明的制造方法不同得多。

[0033] 本说明书所公开的发明的结构,是一种具有红色发光元件、蓝色发光元件、以及绿色发光元件的半导体装置的制造方法,并且是一种发光器件的制造方法,其中在第一衬底上形成第一电极,在所述第一电极上通过液滴喷射法选择性地形成第一材料层,使第二衬底的设置有包含第二材料的膜的表面和第一衬底的形成第一材料层的表面对置,加热所述第二衬底来在所述第一材料层上形成包含发光材料的第二材料层,并且在所述第二材料层上形成第二电极。

[0034] 在上述结构中,红色发光元件的第一材料层、蓝色发光元件的第一材料层、以及绿色发光元件的第一材料层,具有彼此不同的厚度。

[0035] 另外,在上述结构中,所述第二衬底的加热是利用加热器、光灯、或对于第二衬底的电压施加来进行的加热。

[0036] 另外,在上述结构中,所述第一电极或所述第二电极由具有透光性的材料构成,以便获得微腔效应。另外,所述第一电极上由反射材料形成,并且使从所述第二材料层射出的白色光和在第一电极反射的反射光干扰来改变发光颜色,从而所述第一层的厚度以每种颜

色不同。或者,所述第二电极由反射材料构成,并且使从所述第二材料层射出的白色光和所述第二电极上反射的反射光干扰来改变发光颜色,从而所述第一材料层的厚度以每种颜色不同。

[0037] 另外,在上述结构中,所述第一材料层包含金属氧化物,所述金属氧化物是钼氧化物、钒氧化物、或铈氧化物。

[0038] 本发明解决上述问题中的至少一个。

[0039] 另外,不局限于使用三原色的全彩色显示器件,也可以是使用蓝绿色、紫红色的全彩色显示器件。另外,也可以是使用 RGBW 的四个像素的全彩色显示器件。

[0040] 另外,本说明书还提供新颖的洗涤方法。其结构是一种去除附着在成膜室中的有机化合物的洗涤方法,并且是将掩摸取入成膜室中且将导电衬底取入与所述掩摸对置的位置,产生等离子体来洗涤成膜室的内墙或掩摸的洗涤方法。

[0041] 在上述洗涤方法的结构中,在所述掩摸和设置在该掩摸和所述蒸镀源之间的电极之间产生所述等离子体。

[0042] 另外,在上述洗涤方法的结构中,使选自 Ar、H、F、NF<sub>3</sub>、O 中的一种或多种气体激发来产生所述等离子体。

[0043] 借助于至少具有一对电极和电源的等离子体产生单元在成膜室中产生等离子体,使附着在成膜室内墙或蒸镀掩摸的蒸镀物质汽化并将它排除到成膜室外来进行洗涤即可。借助于上述结构,可以当维修时使成膜室中不暴露于大气地进行洗涤。

[0044] 与现有的蒸镀装置相比,新颖的成膜法可以缩小成膜室的容量。由此,在产生等离子体的情况下,可以以短时间洗涤成膜室的内侧。

[0045] 另外,作为用来产生等离子体的一方电极,可以使用具有导电性的板块。由此,若作为形成第二材料层的板块使用具有导电性的板块,则可以将蒸发了第二材料层之后的板块用于用来产生等离子体的一方电极。

[0046] 本说明书所提供的发光器件的制造方法如下:在第一成膜室中具有导电表面的衬底(以下称为导电表面衬底)的一方表面上形成包含有机化合物的层;在第二成膜室中在于所述包含有机化合物的层对置一方的表面上保持具有第一电极的衬底;在所述第二成膜室中在所述导电表面衬底和所述具有第一电极的衬底之间保持掩摸;在所述第二成膜室中使所述包含有机化合物的层蒸发;在所述第一电极上形成包含有机化合物的材料层;在第二成膜室中在所述包含有机化合物的层上形成第二电极;并且在将所述具有第一电极的衬底从所述第二成膜室中取出之后,在所述第二成膜室中在所述掩摸和所述导电表面衬底之间产生等离子体。

[0047] 在上述制造方法中,在所述掩摸和所述导电表面衬底之间产生所述等离子体,来洗涤所述第二成膜室的内墙或所述掩摸。

[0048] 另外,也可以在通过喷墨法将第一材料层形成在第一电极上之后,将它取入第二成膜室并且布置为与形成第二材料层的导电表面衬底对置,然后进行蒸镀。而且,也可以在蒸镀后将要成膜的衬底从所述第二成膜室取出,然后在所述第二成膜室中在所述掩摸和所述导电表面衬底之间产生等离子体来进行洗涤。像这样,也可以进行在蒸发第二材料层之后的板块的洗涤,通过再次形成第二材料层而可以重复使用板块。

[0049] 另外,可以效率好地进行洗涤。在结束对多个衬底的成膜之后,通过将要成膜的衬

底传送成膜室的外部,并且将最后使用的板块用于用来产生等离子体的电极来进行成膜室中的洗涤,而可以顺利进行工作。也可以使该洗涤工作全自动化,例如,通过采用根据决定的处理衬底数量进行洗涤的制造装置的程序,可以一贯使成膜和洗涤全自动化。

[0050] 另外,作为用来产生等离子体的另一方电极,可以使用具有导电性的掩模。当然,也可以进行在蒸镀之后的掩模的洗涤。掩模不容易受热的影响而变形(低热膨胀率),优选使用可耐受衬底的温度( $T_1$ )的金属材料(例如,钨、钽、铬、镍、或钼等的高熔点金属或包含这些元素的合金、不锈钢、铬镍铁合金、哈氏合金之类的材料)。

[0051] 本发明的全彩色显示器件由于可以通过喷墨法制造膜厚度彼此不同的第一材料层并且层叠通过涂敷法形成的第二材料层,所以可以对应于衬底的大型化,而适合于大量生产。

[0052] 另外,可以使混合存在有机化合物和作为无机化合物的金属氧化物的层的厚度以R、G、B不同来实现全彩色显示器件。即使以R、G、B分别改变膜厚度,为了获得预定电流而施加的电压(也称为驱动电压)也不上升。由此,可以谋求全彩色显示器件的低耗电量化。

### 附图说明

- [0053] 图1是示出全彩色显示器件的制造工序的图;  
[0054] 图2A和2B是示出全彩色显示器件的剖视图;  
[0055] 图3是示出具有洗涤机构的成膜装置的剖视图;  
[0056] 图4是示出配备有成膜装置的制造装置的剖视图;  
[0057] 图5是示出衬底的热上升的图表;  
[0058] 图6是示出制造装置的俯视表面的图;  
[0059] 图7是示出制造装置的剖视图;  
[0060] 图8是示出成膜室的剖视图;  
[0061] 图9A至9C是无源矩阵型发光器件的俯视图及剖视图;  
[0062] 图10是无源矩阵型发光器件的立体图;  
[0063] 图11是无源矩阵型发光器件的俯视图;  
[0064] 图12A和12B是示出发光器件的结构图;  
[0065] 图13A至13E是示出电子设备的例子的图。

### 具体实施方式

[0066] 以下,说明本发明的实施方式及实施例。

[0067] 实施方式1

[0068] 首先,在具有绝缘表面的衬底100上制造多个TFT。各个TFT是控制向各个发光颜色的发光元件进行的电流供应的晶体管。在TFT中设置有半导体膜、覆盖该半导体膜的栅极绝缘膜、栅电极、以及在该栅电极上的层间绝缘膜。TFT111R、111G、111B被层间绝缘膜117覆盖,并且在层间绝缘膜117上形成具有开口部的分隔壁118(图1A)。第一电极101的一部分在分隔壁118的开口部露出。

[0069] 可以使用有机树脂材料、无机绝缘材料、或由硅氧烷材料形成的包含Si-O-Si键的绝缘物(以下称为硅氧烷绝缘物),来形成层间绝缘膜117。硅氧烷绝缘物也可以在取代

基具有氢,并且在其他取代基具有氟、烷基、苯基中的至少一种。另外,还可以将被称为低介电常数材料(low-k材料)的材料用于层间绝缘膜117。

[0070] 第一电极101由不透光材料即具有高反射性的材料形成。作为具体材料,可以使用铝(Al)、金(Au)、铂(Pt)、镍(Ni)、钨(W)、铬(Cr)、钼(Mo)、铁(Fe)、钴(Co)、铜(Cu)、或钯(Pd)等的金属材料。另外,还可以采用层叠作为透光材料的铟锡氧化物(ITO)、包含氧化硅的铟锡氧化物、以及包含2%至20%的氧化锌的氧化铟的结构。此外,第一电极材料不局限于这些。

[0071] 可以使用有机树脂材料、无机绝缘材料或硅氧烷绝缘物,来形成分隔壁118。若是有机树脂材料,例如可以使用丙烯酸、聚酰亚胺、聚酰胺等,若是无机绝缘材料,可以使用氧化硅、氮氧化硅等。分隔壁118可以防止第一电极101和之后形成的第二电极之间发生短路。

[0072] 接着,在露出的第一电极101上,通过喷墨法分别形成第一层115R、115G、115B。如图1A所示,使红色像素区域、绿色像素区域、蓝色像素区域的厚度互不相同。红色像素区域、绿色像素区域、蓝色像素区域是被分隔壁118分割的三个区域。根据从喷墨装置的喷头114喷射的液滴112的滴落量或滴落数量来调节厚度。

[0073] 第一层是这样形成的:将有机化合物(或有机化合物的溶液)和调整的溶胶混合在一起并搅拌而获得包含过渡金属的醇盐和有机化合物的溶液;使用喷墨装置喷射该溶液;在喷射之后进行焙烧。

[0074] 有机化合物优选是传输产生的空穴的性能优越的化合物,优选使用具有芳基胺骨架的有机化合物。更具体地讲,可以举出4,4',4"-三(N,N-二苯基氨基)三苯基胺(缩写:TDATA)、4,4',4"-三[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]三苯基胺(缩写:MTDATA)、1,3,5-三[N,N-双(3-甲基苯基)氨基]苯(缩写:m-MTDAB)、N,N'-二苯基-N,N'-双(3-甲基苯基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺(缩写:TPD)、4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联苯(缩写:NPB)、4,4'-双{N-(4-[N,N-双(3-甲基苯基)氨基]苯基)-N-苯基氨基}联苯(缩写:DNTPD)、4,4',4"-三(N-咔唑基)三苯基胺(缩写:TCTA)、或聚(4-乙烯基三苯基胺)(缩写:PVTPA)等。但是,不局限于这些。

[0075] 作为溶胶使用如钛、钒、钼、钨、铼、钨等的过渡金属的醇盐。向将过渡金属的醇盐溶解于适当的溶剂中而得的溶液添加 $\beta$ -二酮等的螯合剂以及水,来调整溶胶。另外,作为溶剂,虽然可以使用THF、乙腈、二氯甲烷、二氯乙烷、苯甲醚、或这些的混合溶剂等,以及如甲醇、乙醇、正丙醇、异丙醇、正丁醇或仲丁醇等的低级醇,但不局限于此。另外,作为可以用于稳定化剂的化合物,例如可以举出如乙酰丙酮、乙酰乙酸乙酯、苯甲酰丙酮等的 $\beta$ -二酮。然而,稳定化剂是用来防止在溶胶中的沉淀而添加的,因而,不是一定必须的。另外,由于醇盐的金属一般是2价至6价,所以水的添加量优选为相对于金属的醇盐的2当量以上且6当量以下。然而,水是为了控制金属醇盐的反应进度而使用的,因而,不是一定必须的。

[0076] 再者,可以向第一层添加用作粘合剂的材料(粘合剂物质)以提高膜质。尤其,在使用低分子量化合物(具体地讲,分子量为500以下的化合物)作为有机化合物的情况下,考虑到膜的形成而需要粘合剂物质。不必说,当使用高分子化合物时,也可以添加粘合剂物质。作为粘合剂物质,可以使用聚乙烯醇(缩写:PVA)、聚甲基丙烯酸甲酯(缩写:PMMA)、聚碳酸酯(缩写:PC)、酚醛树脂等。

[0077] 接着,准备预先形成包含有机化合物的层 120 的衬底 119。包含有机化合物的层 120 是具有发光功能的层,至少包含发光物质即可。作为发光物质可以使用众所周知的材料。另外,除了发光物质以外,还可以包含其他材料。

[0078] 如图 1B 所示,在使衬底 119 和衬底 100 对置的状态下加热衬底 119。通过在减压下加热衬底 119,使形成在衬底 119 上的包含有机化合物的层蒸发,而可以如图 1C 所示那样在第一层 115R、115G、115B 上形成第二层 116。在本实施方式中,空穴从第一层 115R、115G、115B 传输到第二层 116 中而电子从之后形成的第二电极传输到第二层 116 中,并且这些载流子(电子及空穴)在第二层 116 中复合,而包含在第二层 116 中的发光有机化合物成为激发态,并且从激发态回到基态时发射白色光。

[0079] 另外,在以叠层结构构成第二层 116 并使它发射白色光时,准备与其层叠的数目相同个数的衬底 119 并按顺序形成每一层来层叠即可。例如,作为第二层 116 层叠红色发光层、绿色发光层、以及蓝色发光层的三层来使它发射白色光。

[0080] 以上述方式,在分隔壁 118 的开口部按顺序层叠了第一电极 101;第一层 115R、115G、115B;以及第二层 116。另外,在本实施方式中对于如下情况进行说明:发光元件所具有的第一电极 101 和第二电极 102 的两个电极之中,可以利用晶体管控制电位的一方是阳极而另一方是阴极。

[0081] 即使增加第一层的厚度,也可以抑制驱动电压的上升,因而,可以任意设定第一层的厚度,并且可以根据厚度的差别来改变发光颜色。另外,也可以为了提高来自第二层 116 的光的取光效率而分别设定第一层 115R、115G、115B 的厚度。另外,也可以为了提高来自第二层 116 的发光的颜色纯度而分别设定第一层 115R、115G、115B 的厚度。

[0082] 接着,通过溅射法或蒸镀法,在第二层 116 上形成第二电极 102。作为第二电极 102,使用透光的厚度小的金属薄膜诸如 Ag 膜、Mg 膜等以及透明导电膜(ITO、包含 2%至 20%的氧化锌的氧化铟、包含硅的铟锡氧化物、氧化锌(ZnO)等)的叠层。

[0083] 另外,也可以在第二层 116 和第二电极 102 之间形成具有向第二层 116 传输电子的功能的层,即第三层。

[0084] 如图 2A 所示,具有彼此对置的第一电极 101 和第二电极 102,并且从第一电极 101 一侧按顺序层叠有第一层 115R、115G、115B;第二层 116;以及第二电极 102。通过使第一电极 101 具有反射性且使第二电极 102 具有透光性,而获得如图 2A 所示那样沿附图中的箭头方向发射光的结构。另外,通过利用第一层的厚度的差别,而使红色像素区域、绿色像素区域、蓝色像素区域分别发射不同颜色的光。例如,在绿色发光元件 113G 中,在一对电极之间产生光的干扰,利用该共振来获得在绿色波长区域互相增强的光程长。通过主要调节第一层 115G 的厚度来使光在绿色波长区域以外的区域互相减弱。

[0085] 另外,在红色发光元件 113R 中,在一对电极之间产生光的干扰,利用该共振来获得在红色波长区域互相增强的光程长。通过主要调节第一层 115R 的厚度来使光在红色波长区域以外的区域互相减弱。

[0086] 另外,在蓝色发光元件 113B 中,在一对电极之间产生光的干扰,利用该共振来获得在蓝色波长区域互相增强的光程长。通过主要调节第一层 115B 的厚度来使光在蓝色波长区域以外的区域互相减弱。

[0087] 可以通过上述工序而制造全彩色显示器件。由于可以通过喷墨装置进行一次成膜

处理,来形成其厚度彼此不同的第一层,并且可以通过进行一次成膜处理形成第二层,所以可以在短时间内制造。

[0088] 另外,图 2B 示出从与图 2A 相反一侧发射光的结构例子。通过使第一电极 101 具有透光性而使第二电极 102 具有反射性,获得如图 2B 所示那样沿附图中的箭头方向发射光的结构。

[0089] 实施方式 2

[0090] 在此,图 3 示出具有用来洗涤的等离子体产生单元的成膜装置的一例。

[0091] 图 3 是示出了具有洗涤功能的成膜装置的一例的剖视图。成膜室 501 优选与真空排气处理室联结,并且进行真空排气来使成膜室 501 成为真空,免得水分等混入其中。另外,成膜室 501 与引入用来洗涤的气体的反应气体引入系统联结。另外,成膜室 501 与引入惰性气体使成膜室内成为大气压的惰性气体引入系统联结。

[0092] 另外,作为用于成膜室 501 的内墙的材料,使用通过电解抛光而镜面化了的铝或不锈钢(SUS)等,这是因为通过减小其表面面积可以降低如氧或水等的杂质物的吸附性。由此,可以将成膜室内部的真空度维持为  $10^5$  至  $10^6$  Pa。另外,诸如陶瓷等已经被加工使得气孔最大程度地变少的材料被用于内构件。优选地这些材料具有如此的表面光滑度,使得中心线平均不平度为 3nm 以下。另外,成膜室 501 的内墙优选使用不受由用来产生等离子体而引入的气体导致的损坏的材料或保护膜被涂敷。

[0093] 这里,示出在通过作为高频电源的 RF 电源 521 和电容器 522 彼此连接的掩模 513 和洗涤用板块 524 之间产生等离子体 518 的例子。另外,产生等离子体的电极不局限于掩模和洗涤用板块,既可以在对准机构 512b 安装电极来将它用作一方电极,又可以在加热器 507 安装电极来将它用作一方电极。

[0094] 具有图案开口的薄片状的掩模 513 通过粘接或熔接而固定在框状的掩模框架 514。由于掩模 513 是金属掩模,所以当加工掩模来形成开口时,掩模的开口附近成为尖锐的形状,即截面形状不是垂直状而是锥形状。由此,在掩模的开口附近容易产生等离子体,而可以洗涤最需要洗涤附着物的部分,即可以洗涤若有附着物则掩模精度降低的开口附近。

[0095] 设置将掩模 513 和 RF 电源 521 电连接的掩模支架 511。当然,框状的掩模框 514 也由具有导电性的材料构成。虽然在图 3 中,仅示出了通过一方掩模支架 511 和一方支架 517 的电流路径,但也可以将接触于一个掩模的多个掩模支架和 RF 电源 521 电连接。

[0096] 另外,支架 517 通过电容器 522 和开关 523 将洗涤用板块 524 和 RF 电源 521 电连接。虽然在图 3 中,仅示出了通过一方掩模支架 511 和一方支架 517 的电流路径,但也可以通过电容器 522 和开关 523 将接触于一个板块的多个支架和 RF 电源 521 电连接。

[0097] 当进行洗涤时,以不接触大气的方式将洗涤用板块 524 进入减压了的成膜室,并且将洗涤用板块 524 传送到与掩模 513 对置的位置。使用掩模支架 511 调节它们的间隔。接着,在成膜室 501 中引入气体。作为引入成膜室 501 的气体,使用选自 Ar、H、F、NF<sub>3</sub>、O 中的一种或多种即可。接着,将开关 523 成为导通状态,从 RF 电源 521 向掩模 513 施加高频电场来使气体(Ar、H、F、NF<sub>3</sub>或 O)激发,以产生等离子体 518。如此,在成膜室 501 中产生等离子体 518,使附着在成膜室内墙或掩模 513 的有机物汽化并排出到成膜室的外部。通过使用图 3 所示的成膜装置,当维修时可以以不接触大气的方式洗涤成膜室中。

[0098] 另外,如图 4 所示,使用制造装置的剖视图来说明在衬底 500 上形成第二材料层 509 的步骤。此外,图 4 所示的制造装置的成膜室 501 与图 3 共通。在图 4 中,使用相同的附图标记表示与图 3 相同的部分。

[0099] 在图 4 中,成膜室 501 分别与设置室 502 和传送室 505 联结。另外,设置室 502 与涂敷室 520 联结。另外,在这些处理室之间分别设置有闸阀 503、504、510。

[0100] 涂敷室 520 是在板块 508 上形成第二材料层 509 的成膜室。在涂敷室 520 中,在大气压下或减压下通过旋转涂敷法或喷射法等涂敷第二材料层 509 并焙烧。还可以将引入板块 508 的装载室和进行焙烧的加热室联结到涂敷室 520。

[0101] 设置室 502 与真空排气处理室联结,而可以进行真空排气来使设置室 502 成为真空。另外,设置室 502 与引入惰性气体使成膜室成为大气压的惰性气体引入系统联结。另外,在设置室 502 中设置有传送机械手臂等的传送单元 516,并且使用传送衬底 500 或板块 508 的传送单元 516 进行涂敷室 520 和成膜室 501 之间的传送。另外,还可以在设置室 501 中设置储存多个板块 508 或多个衬底 500 的支架。另外,还可以将引入衬底 500 的装载室联结到设置室 502。

[0102] 另外,虽然在此未图示,但在衬底 500 上设置有通过喷墨法选择性地形成的第一材料层。如上述实施方式 1 所示,使在红色像素区域、绿色像素区域、蓝色像素区域的第一材料层的厚度互不相同。根据从喷墨装置的喷头喷射的液滴的滴落量或滴落数目来调节厚度。

[0103] 成膜室 501 具有用来保持作为要成膜的衬底的衬底 500 的第一保持单元、以及用来保持设置有第二材料层的板块 508 的第二保持单元。成膜室 502 具有对准机构 512a 和对准机构 512b 作为第一保持单元。另外,成膜室 502 具有支架 517 作为第二保持单元。

[0104] 另外,在成膜室 501 中可以使用掩模 513 来进行选择性的成膜。另外,与衬底 500 的位置对准借助于支撑掩模 113 和掩模框 114 的掩模支架 511 进行。首先,传送来的衬底 500 被对准机构 512a 支撑,被放置在掩模支架 511 上。接着,使放置在掩模 513 上的衬底 500 靠近对准机构 512b,借助于磁力在吸附掩模 513 的同时吸附衬底 500,并固定它。另外,在对准机构 512b 设置有永久磁铁(未图示)、加热单元(未图示)。

[0105] 另外,传送室 505 与真空排气处理室联结,而可以进行真空排气来使传送室 505 成为真空,还可以在真空排气之后引入惰性气体使它成为大气压。另外,在传送室 505 中设置有传送机械手臂等的传送单元,并且使用传送已成膜的衬底 500 的传送单元进行成膜室 501 和卸载室之间的传送。另外,还可以在传送室 505 中设置储存已成膜的多个衬底 500 的支架。

[0106] 当将板块 508 设置在成膜室 501 中的支架上时,使用设置在设置室 502 中的传送单元 516 将板块 508 从涂敷室 520 安装到成膜室 501 中的第二保持单元。通过如此设置设置室 502 并且将设置室中适当地切换成真空和大气压,而可以经常使成膜室 501 中成为真空。

[0107] 制造装置的主要结构是如上所述的。以下示出进行成膜的步骤的一例。

[0108] 首先,在涂敷室 520 中,通过旋转涂敷法在板块 508 上进行涂敷并且进行焙烧,来形成第二材料层 509。

[0109] 接着,使用传送单元 516 将板块 508 传送到设置室 502,并且关闭闸阀 510。接着,

对设置室进行真空排气直到设置室与成膜室 501 的真空度成为大致相同。接着,打开闸阀 503,将板块 508 放在支架 517 上。另外,也可以在支架 517 设置用来固定板块 508 的销针或夹子,免得板块 508 移动。

[0110] 接着,将衬底 500 和板块 508 保持为平行,并且使用对准机构 512b 进行调节,使其间隔固定为 0.5mm 以上且 30mm 以下。另外,布置衬底 500 和板块 508,以使设置在衬底 500 的第一材料层和设置在板块 508 的第二材料层彼此对置。

[0111] 接着,通过将被加热的加热器 507 靠近板块 508,加热板块 508。在图 4 中,在板块 508 的下方使用能够上下移动的加热器 507。在基本上,将加热器设定为在预定温度下成为恒定,但也可以在不影响到节拍时间的范围内进行包括提高温度和降低温度的温度控制。

[0112] 通过将作为热源的加热器 507 靠近板块 508,瞬间加热板块 508,由于直接性的热传导而第二材料层 509 在短时间内蒸发,以对衬底 500 的一方表面即与板块 508 对置的表面进行成膜。从加热器 507 的移动到结束成膜的工序可以在短于一分钟的短时间完成。

[0113] 以上述步骤完成成膜。如此,可以不使用膜厚监视器来进行成膜。

[0114] 另外,以下还示出在成膜后连续进行洗涤的步骤。若作为板块 508 使用导电材料的板块,则可以用作洗涤用板块 524。

[0115] 在涂敷室 520 中,在由导电材料构成的板块形成第二材料层,将板块引入成膜室 501 并结束对衬底 500 的成膜,之后以不暴露于大气压的方式将衬底 500 传送到传送室 505。在此阶段,掩模和板块留在成膜室中。并且,将 Ar、H、F、NF<sub>3</sub>或 O 等的洗涤用气体引入成膜室 501,以留下的掩模和板块为一对电极而产生等离子体。通过这样,可以顺利地进行洗涤。

[0116] 另外,图 4 所示的热源不局限于加热器 507,只要是可以在短时间内进行均匀加热的加热单元即可。例如,也可以使用光灯作为热源。将光灯固定而设置在板块的下方,刚在光灯点亮之后对衬底 500 的下表面进行成膜。在使用光灯的情况下,可以在短于 30 秒的短时间内进行从开始成膜直到结束成膜的工序。

[0117] 作为光灯,可以使用如闪光灯(氙气闪光灯、氦闪光灯)、氙气灯、金卤灯之类的放电灯;如卤素灯、钨灯之类的发热灯。由于闪光可以在短时间(0.1 毫秒至 10 毫秒)内将强度非常大的光重复照射到大面积,所以可以与板块的面积无关而以高效率均匀地进行加热。另外,可以通过改变使发光的时间的间隔来控制板块的加热。另外,由于闪光灯的寿命长且对待发光时的耗电量小,所以可以将维持费用抑制为低。另外,通过使用闪光灯,容易进行急剧加热,可以使使用加热器时的上下机构和闸门等简化。据此,可以谋求成膜装置的进一步的小型化。然而,也可以采用以使用板块的材料来进行的加热温度的调整为目的而闪光灯可以上下移动的机构。

[0118] 另外,还可以使用透光构件形成成膜室的内墙的一部分,并将光灯布置在成膜室的外部,而不设置成膜室 501 中。若在成膜室的外部布置光灯,则可以容易进行如交换光灯的光阀等的维修。

[0119] 另外,还可以向具有导电表面的板块流过电流而产生焦耳热来加热,而替代图 4 所示的热源的加热器 507。

[0120] 在结束成膜之后,维持具有导电表面的板块和衬底靠近的状态,具体为 2mm,观察随时间的衬底的热上升的影响。另外,由于在板块和衬底之间的间隔小,为 2mm,所以将热电

偶设置在衬底的反面即不进行成膜的表面来测定。

[0121] 图 5 示出在结束成膜之后一直保持成膜室的真空的情况下观察随时间的衬底的热上升来绘制的图表。另外,图 5 还示出在结束成膜之后将氮气体引入成膜室而使成膜室中成为大气压,之后观察随时间的衬底的热上升来绘制的结果。另外,将引入惰性气体而使成膜室的真空变成大气压的处理称为通气(vent)。

[0122] 如图 5 所示,在保持真空的情况下,虽然板块和衬底之间仅有 2mm,但几乎没有热传导,即使放置十分钟,衬底的反面温度也为 50℃左右。

[0123] 另外,如图 5 所示,当在通气之后将板块和衬底在彼此靠近的状态下放置时,由于氮的对流等,板块的余热对衬底传导,而衬底温度上升。

[0124] 据此,在要有意地在成膜之后进行加热的情况下,优选保持将衬底和板块彼此靠近的状态来使成膜室通气。通过这样,不需要另行进行加热处理,而可以不浪费地使用热能。

[0125] 另外,在要抑制衬底的加热的情况下,优选在成膜之后将衬底和板块远离而防止被加热,保持成膜室的真空,并且传送到联结的传送室。

[0126] 在以下所示的实施例中,对于具有上述结构的本发明进行更详细的说明。

[0127] 实施例 1

[0128] 可以通过本发明的制造全彩色显示器件的方法,使制造装置小型化。在本实施例中,使用图 6、图 7、以及图 8 说明制造全彩色显示器件的制造装置的一例。

[0129] 图 6 示出多室方式的制造装置的俯视图,图 7 相当于沿虚线 A-B 切割的截面。

[0130] 首先,使用图 6 说明制造装置的布置。安置第一衬底(也称为板块)的第一装载室 701 联结到第一成膜室 702。另外,第一成膜室 702 通过第一闸阀 703 与第一储存室 705 联结且通过第二闸阀 704 与第二储存室 706 联结。另外,第一储存室 705 通过第三闸阀 707 与传送室 709 联结。另外,第二储存室 706 通过第四闸阀 708 与传送室 709 联结。

[0131] 如果需要,可以使第一成膜室 702 成为控制了臭氧数量的大气环境或管理了氧浓度及露点的氮气气氛环境。而且,第一成膜室 702 具有热板或烘箱,进行涂敷后的干燥。另外,优选具有如果需要而可以使用 UV 光灯等来谋求表面清洗或湿润性的改善的功能。第一成膜室 702 是在大气压环境下对板块进行成膜的成膜装置,并且第一储存室 705 是容纳在大气压环境下形成的板块并将它送到减压到真空的第二成膜室 712。在此结构中,在每一次处理预定个数的板块之后需要减压到真空。换言之,通气或排气第一储存室 705 中所需要的时间直接影响到制造装置的处理量。于是,如图 6 所示,设置两个系统的传送路径。通过设置两个系统的传送路径,高效率地处理多个衬底,而可以缩短每一个衬底的处理时间。例如,可以在通气或排气第一储存室 705 中时将在第一成膜室 702 中形成的板块容纳在第二储存室 706。另外,不局限于两个系统的传送路径,也可以设置三个系统以上的传送路径。

[0132] 另外,传送室 709 通过第五闸阀 710 与第二成膜室 712 联结。另外,第二成膜室 712 通过第六闸阀 714 与卸载室 715 联结。另外,安置第二衬底的第二装载室 711 与第三成膜室 740 联结,并且通过第七闸阀 744 与传送室 741 联结。传送室 741 通过第八闸阀 713 与第二成膜室 712 联结。另外,传送室 741 还与加热室 742 联结。

[0133] 以下,示出将成为第一衬底的板块取入制造装置,并且预先设置有薄膜晶体管、阳极(第一电极)、以及覆盖该阳极端部的绝缘物的第二衬底取入图 6 所示的制造装置,来制

造发光器件的步骤。

[0134] 首先,在第一装载室 701 安置成为第一衬底的板块。可以设置容纳有多个板块的盒子 716。

[0135] 接着,使用传送机械 717 将板块传送到第一成膜室 702 中的载物台 718 上。在第一成膜室 702 中,使用利用旋转涂敷法的涂敷装置在板块上形成材料层。此外,不局限于利用旋转涂敷法的涂敷装置,而可以使用利用喷射法或喷墨法等涂敷装置。另外,如果需要,对板块表面进行 UV 处理。另外,在需要焙烧的情况下,使用热板 722 进行。在图 7 中可以看到第一成膜室 702 的状态。图 7 示出从喷嘴 719 滴落材料液而在设置于载物台 718 上的板块 720 上形成材料层 721 的截面。在此,滴落在高分子材料中分散发光有机材料而成的材料液并且焙烧,来形成材料层 721。也可以使用以单层结构发射白色光的发光有机材料。另外,在以叠层结构发射白色光的情况下,准备材料层彼此不同的三种板块。

[0136] 接着,开放第一闸阀 703 使用传送机械 723 传送板块,以传送到第一储存室 705 中。在传送之后,使第一储存室 705 中成为减压状态。优选采用如图 7 所示那样在第一储存室 705 中可以容纳多个板块的结构,在此设置可以上下移动的板块储存支架 724。另外,还可以具有在第一储存室可以加热板块的机构。第一储存室 705 与真空排气处理室联结,优选在进行真空排气之后引入惰性气体使第一储存室 705 成为大气压。

[0137] 接着,在使第一储存室 705 中成为减压状态之后,开放第三闸阀 707 将板块取入传送室 709,并且开放第五闸阀 710 取入第二成膜室 712。传送室 709 与真空排气处理室联结,优选预先进行真空排气而维持真空,以便在传送室 709 中尽量没有水分或氧。使用设置在传送室 709 中的传送机械 725 进行板块的取入。

[0138] 通过上述步骤,形成材料层的板块被安置在第二成膜室 712。所述材料层成为在之后工序中形成在设置在第二衬底上的第一材料层上的第二材料层。

[0139] 另一方面,在此说明到将预先设置有薄膜晶体管、阳极(第一电极)、以及覆盖该阳极端部的绝缘物的第二衬底 739 安置到第二成膜室 712 中的步骤。

[0140] 首先,如图 6 所示,将容纳有多个第二衬底的盒子 726 安置在第二装载室 711。第二装载室 711 与第三成膜室 740 联结。于是,使用传送机械 727 将第二衬底传送到第三成膜室 740 中。另外,在将设置有薄膜晶体管的第二衬底 739 容纳在盒子 726 中的情况下,优选使第二衬底 739 保持朝下状态而免得在第一电极上不附着灰尘,所以优选使传送机械 727 具有衬底反转机构。在第三成膜室 740 中,以朝上状态将第二衬底设置在载物台 1122 上。

[0141] 图 8 示出第三成膜室 740 的截面的一例。在第三成膜室 740 中设置有液滴喷射装置。可以举出液滴喷射单元 1125 其配备有其中在单轴方向上排列有多个喷嘴的喷头、控制该液滴喷射单元 1125 的控制部 1103、以及固定衬底 1124 并在 XY $\theta$  方向上移动的载物台 1122 等。该载物台 1122 还具有通过真空吸板等的方法固定衬底 1124 的功能。并且,从液滴喷射装置 1125 所具有的各个喷嘴的排放口向衬底 1124 的方向喷射合成物,来形成图案。

[0142] 载物台 1122 和液滴喷射单元 1125 由控制部 1103 控制。控制部 1103 具有载物台位置控制部 1101。另外,CCD 摄像机等的成像单元 1120 也由控制部 1103 控制。成像单元 1120 检测标记的位置,并且将其检测了的信息供应给控制部 1103。另外,还可以将检测了的信息显示在监视器 1102 上。控制部 1103 具有对准位置控制部 1100。另外,从墨水瓶

1123 对液滴喷射单元 1125 供应合成物。

[0143] 另外,在形成图案时,既可以移动液滴喷射单元 1125,又可以固定液滴喷射单元 1125 并移动载物台 1122。然而,当移动液滴喷射单元 1125 时,有必要考虑合成物的加速度、液滴喷射单元 1125 所配备的喷嘴与要处理的目标之间的距离、以及环境。

[0144] 此外,虽然未图示,但为了提高所喷射的合成物的弹着精度,作为附属部件,还可以提供喷头上下移动的移动机构及对其的控制单元等。因此,取决于要喷射的合成物的特性,可以改变喷头与衬底 1124 之间的距离。另外,还可以设置气体供应单元和淋浴喷头,这样可以置换成与合成物的溶剂相同的气体气氛,因而,可以在某个程度上防止干燥。此外,还可以配置用于提供洗涤空气并降低在工作区域中的灰尘的洗涤单元等。另外,虽然未图示,如果需要,可以设置加热衬底的单元及测定诸如温度和压力等的各种物性值的单元,这些单元也可以由设置在框体外的控制单元共同控制。而且,当借助 LAN 电缆、无线 LAN、光纤等将控制单元连接到生产管理系统等时,可以从外部一律管理生产工序,其结果,提高了生产率。另外,为了加快被弹着的合成物的干燥或去除合成物的溶剂成分,也可以通过真空排气在减压下操作液滴喷射单元。

[0145] 在本实施例中,在成为红色发光元件的区域、成为绿色发光元件的区域、成为蓝色发光元件的区域,形成厚度彼此不同的第一材料层。第一材料层是混合存在有机化合物和作为无机化合物的金属氧化物的层。金属氧化物是钼氧化物、钒氧化物、铈氧化物中的一种或多种。图 8 所示的喷墨装置可以通过调节微量的液滴量来的确控制膜厚度。通过分别调节根据发光颜色不同的发光元件的第一材料层的厚度,可以利用光的干扰现象而选择性地强调白色发光成分中的蓝色发光成分、绿色发光成分或红色发光成分来取光。

[0146] 如图 6 所示,打开第七闸阀 744 使用传送机械 743 将形成第一材料层的第二衬底传送到传送室 741 中。另外,传送室 741 优选与真空排气处理室联结,并且在结束真空排气之后引入惰性气体使其成为大气压,以减少室内的水分。另外,在使设置有传送机械 743 的传送室 741 真空排气之后,打开第八闸阀 713 并且使用传送机械 743 将第二衬底传送到第二成膜室 712 中。另外,传送机械 743 优选配备有衬底反转机构。在本实施例中,在第二成膜室 712 中以朝下状态设置第二衬底 739。

[0147] 另外,还可以在第三成膜室 740 中进行加热处理等,并且进行第一材料层的焙烧,然而,当要进行真空加热以去除第二衬底中的水分时,也可以在与传送室 741 联结的加热室 742 中进行真空加热。加热室 742 与真空排气处理室联结,并且优选具有可以容纳多个第二衬底且可以同时加热他们的结构。

[0148] 如图 7 所示,通过上述步骤,在第二成膜室 712 中安置板块 720 和第二衬底 739。

[0149] 在第二成膜室 712 中,至少具有作为第一衬底支撑单元的板块支撑台 734、作为第二衬底支撑单元的第二衬底支撑台 735、以及作为热源 736 的能够上下移动的加热器。另外,以与第二衬底 739 重叠的方式布置有用来选择性地进行成膜的掩模 733。优选预先进行掩模 733 和第二衬底 739 的位置对准。

[0150] 另外,以板块 720 的形成第二材料层 721 的表面和第二衬底 739 的要成膜的表面彼此对置的方式将板块 720 和第二衬底 739 固定在衬底支撑机构。接着,移动第二衬底支撑台 735,将第二衬底支撑台 735 靠近到第二材料层 721 和第二衬底 739 之间成为衬底间隔  $d$  的位置。衬底间隔  $d$  为 100mm 以下,优选为 5mm 以下的距离范围。另外,由于第二衬底 739

是玻璃衬底,所以若考虑歪斜或弯曲,衬底间隔  $d$  的下限为 0.5mm。在本实施例中,因为夹住掩模,所以为 5mm。其至少是掩模 733 和第二衬底 739 不接触的距离。衬底间隔  $d$  越窄,越可以抑制蒸镀方向的扩大,而可以抑制掩模的蔓延蒸镀。

[0151] 接着,如图 7 所示,在保持衬底间隔  $d$  的状态下,将热源 736 靠近板块 720。作为热源 736,使用在板块的下方能够上下移动的加热器。在基本上,将加热器设定为在预定温度成为恒定,但也可以在不影响到节拍时间的范围内进行包括提高温度和降低温度的温度控制。

[0152] 通过将热源 736 靠近板块 720,由于直接性的热传导而在短时间内加热板块上的材料层 721 并使它蒸发,以在彼此对置而布置的第二衬底 739 的要成膜表面(即,下表面)形成蒸镀材料。另外,在本实施例中,在第二材料层 721 中分散的发光有机材料蒸发而形成在第二衬底 739 的第一材料层上,而高分子材料留在板块上。仅通过掩模 733 的开口的区域选择性地被形成。另外,可以将形成在第二衬底 739 的下表面的膜的厚度均匀性低于 3%。

[0153] 如此,可以在第二衬底上的阳极(第一电极)上层叠形成第一材料层(混合存在有机化合物和作为无机化合物的金属氧化物的层)和第二材料层(发光层)。另外,也可以在形成发光层之后,在第二成膜室 712 中进行同样的成膜工艺来层叠形成电子传输层或电子注入层。另外,在形成发光层之后,在第二成膜室 712 中进行同样的成膜工艺,来层叠阴极(第二电极)。

[0154] 通过上述工序,可以在第二衬底上形成红色发光元件、蓝色发光元件、以及绿色发光元件。

[0155] 如图 6 及图 7 所示,在结束对第二衬底 739 的成膜之后,打开第六闸阀 714,将第二衬底 739 传送到卸载室 715。卸载室 715 也与真空排气处理室联结,当传送第二衬底 739 时使卸载室中成为减压状态。使用传送机械 728 将第二衬底 739 容纳在盒子 730 中。另外,以使成膜面朝下的方式将第二衬底 739 安置在盒子 730 中,以防止灰尘等杂质附着到成膜面上。另外,若板块 720 具有与第二衬底 739 相同的尺寸和厚度,也可以使用传送机械 728 将板块 720 容纳在盒子 730 中。另外,还可以在卸载室 715 设置掩模储存支架 729。通过设置掩模储存支架 729,可以容纳多个掩模。

[0156] 另外,也可以将用来密封发光元件的密封室联结到卸载室 715。密封室与用来取入密封罐或密封衬底的装载室联结,并且在密封室中贴合第二衬底和密封衬底。此时,在优选使第二衬底反转时,传送机械 728 优选配备有衬底反转机构。

[0157] 另外,作为上述真空排气处理室,配备有磁悬浮型涡轮分子泵、低温泵或干燥泵。由此,可以将与准备室联结的传送室的最终真空度做到  $10^5$  至  $10^6$  Pa,并可以控制杂质从泵一侧及排气系统反向扩散。为了防止杂质引入到装置内部,使用氮或稀有气体等的惰性气体作为要引入的气体。作为引入到装置中的这些气体,使用在被引入到装置中之前用气体精制器高度提纯的气体。因而,有必要提供气体精制器使得气体被高度提纯后被引入到蒸镀装置中。由此,可以预先去除包含在气体中的氧、水、以及其他杂质,因而,可以防止这些杂质引入到装置中。

[0158] 另外,虽然作为衬底或板块的传送单元的例子举出了传送机械,但对于传送单元没有特别限制,也可以使用滚子等。另外,设置传送机械的位置不特别限定于图 6 及图 7 所示的位置,而适当地设置预定的位置即可。

[0159] 在本实施例的制造装置中,通过将要成膜的衬底和板块之间的距离减少为 100mm 以下,优选为 5mm 以下的距离范围,可以抑制材料分散在真空室内。由此,可以增加洗涤成膜室中等的维修间隔。另外,在本实施例的制造装置中,由于第一成膜室 702 是朝上方式的成膜室并且第二成膜室 712 是朝下方式的成膜室,所以可以在传送衬底中途不反转板块或要成膜的衬底而进行顺利的成膜处理。

[0160] 只要多室型的制造装置至少具有每一个第二成膜室 712 及第三成膜室 740,就图 6 及图 7 所示的成膜室的布置没有特别限制。例如,也可以还设置使用众所周知的成膜方法如利用电阻加热的蒸镀法或 EB 蒸镀法等成膜室并将它联结到第二成膜室 712。

[0161] 第二成膜室 712 是以使要成膜的衬底的要成膜表面朝下的方式安置的所谓的朝下方式的成膜装置,但是,也可以是朝上方式的成膜装置。在现有的蒸镀装置中,由于将粉末状的蒸镀材料容纳在坩埚或蒸镀舟,因此难以采用朝上方式的成膜装置。

[0162] 另外,还可以采用通过改造第二成膜室 712 来将要成膜的衬底的要成膜表面竖为与水平面垂直的结构,所谓的衬底竖立型成膜装置。另外,要成膜的衬底的要成膜表面不局限于相对于水平面垂直,而可以相对于水平面倾斜。在使用容易弯曲的大面积衬底的情况下,通过将要成膜的衬底平面相对于水平面竖为垂直,可以减少要成膜的衬底(及掩模)的弯曲,所以很优选。

[0163] 另外,在作为第二成膜室 712 采用衬底竖立型成膜装置的情况下,设置在从第一成膜室 702 传送到第二成膜室 712 的中途使板块表面垂直于水平面的机构。另外,还设置在从第二装载室 711 传送到第二成膜室 712 的中途使要成膜的衬底的要成膜表面垂直于水平面的机构。

[0164] 换言之,在第二成膜室 712 中的要成膜的衬底的朝向没有特别限制,只要可以将要成膜的衬底和板块之间的间隔距离缩短为 100mm 以下,优选为 5mm 以下的距离范围来布置,该成膜装置就可以大大提高蒸镀材料的利用效率及处理量。

[0165] 另外,本实施例虽然示出了将第二成膜室 712 作为一个室而设置的多室型的制造装置,但没有特别限制。当然,例如也可以将第二成膜室 712 作为在串列式的制造装置的一个室而设置。

[0166] 另外,实施方式 1 所示的成膜方法可以在本实施例所示的制造装置中实施。

[0167] 另外,可以将实施方式 2 所示的具有洗涤功能的成膜装置作为本实施例所示的制造装置的成膜室的一个。

[0168] 实施例 2

[0169] 在此使用图 9A 至 9C、图 10、以及图 11 说明在玻璃衬底上制造无源矩阵型发光器件的例子。

[0170] 无源矩阵型(简单矩阵型)发光器件具有如下结构:条状(带状)并列的多个阳极和条状并列的多个阴极被设置为彼此正交,并且该交叉部夹有发光层或荧光层。从而,位于被选择(被施加电压)的阳极和被选择的阴极的交叉点上的像素发光。

[0171] 图 9A 示出在密封之前的像素部的俯视图。图 9B 是以在图 9A 中的虚线 A-A' 切割的剖视图,而图 9C 是以虚线 B-B' 切割的剖视图。

[0172] 在第一衬底 1501 上形成绝缘膜 1504 作为基底膜。此外,若不需要基底膜,就也可以不特别形成绝缘膜 1504。在绝缘膜 1504 上以等间距条状布置有多个第一电极 1513。作

为第一电极 1513, 使用反射性的金属薄膜和透明导电膜的叠层。然而, 由于利用微腔效应, 所以第一电极 1513 优选透过发光的一部分且反射发光的一部分。另外, 在第一电极 1513 上提供有具有对应于各个像素的开口部的分隔壁 1514。具有开口部的分隔壁 1514 由绝缘材料 (光敏或非光敏有机材料 (聚酰亚胺、丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂或苯并环丁烯) 或 SOG 膜 (例如包含烷基的  $\text{SiO}_x$  膜)) 构成。另外, 对应于各个发光颜色的像素的开口部成为红色发光区域 1521R、绿色发光区域 1521G、蓝色发光区域 1521B。

[0173] 在具有开口部的分隔壁 1514 上设置与第一电极 1513 交叉且彼此平行的多个反锥形的分隔壁 1522。根据光刻法利用未被曝光的部分保留作为图案的正型光敏树脂, 并通过调节曝光量或显影时间, 以使图案下方的部分更多地被蚀刻, 来形成反锥形的分隔壁 1522。

[0174] 另外, 图 10 示出刚在形成平行的多个反锥形的分隔壁 1522 之后的立体图。另外, 使用相同的附图标记来表示与图 9A 至 9C 相同的部分。

[0175] 将反锥形的分隔壁 1522 的高度设定为大于包括发光层的叠层膜及导电膜的厚度。通过喷墨法, 相对于具有图 10 所示的结构的第一衬底形成其膜厚度彼此不同的第一材料层 1535R、1535G、1535B。具体而言, 在实施例 1 所示的第三成膜室 740 中形成第一材料层。第一材料层是混合存在有机化合物和作为无机化合物的金属氧化物的层。包含在第一材料层 1535R、1535G、1535B 的金属氧化物是钼氧化物、钒氧化物、铈氧化物中的任一种或多种。

[0176] 接着, 形成第二材料层 1515。第二材料层 1515 至少包括发射白色光的单层或通过合成而获得的发射白色光的叠层 (例如, 红色发光层、绿色发光层、以及蓝色发光层的叠层)。在多种发光元件中的第一材料层 1535R、1535G、1535B 的厚度根据发光颜色而不同, 以便获得所希望的发光颜色。通过调节根据发光颜色不同的发光元件的第一材料层的厚度, 可以利用光的干扰现象而选择性地强调白色发光成分中的蓝色发光成分、绿色发光成分或红色发光成分来取光。在本实施例中示出了通过改变第一材料层的厚度, 来形成获得三种 (R、G、B) 的发光的能够进行全彩色显示的发光器件的实例。以彼此平行的条形图案分别形成第一材料层 1535R、1535G、1535B。

[0177] 具体而言, 在实施例 1 所示的第二成膜室 712 中进行第二材料层 1515 的成膜。预先准备形成第二材料层的板块并取入实施例 1 所示的第二成膜室。并且, 将设置有第一电极 1513 的衬底也取入第二成膜室。之后, 使用以等于或大于衬底的面积进行加热的热源加热板块表面来蒸镀。

[0178] 而且, 当层叠形成用作第二电极的具有反射性的导电膜时, 如图 9A 至 9C 所示, 分离为彼此电隔离的多个区域, 而形成包括发光层的第二材料层 1515 和第二电极 1516。第二电极 1516 是在与第一电极 1513 交叉的方向上延伸的互相平行的条状电极。另外, 第二材料层及导电膜还形成在反锥形的分隔壁 1522 上, 但其与第二材料层 1515 及第二电极 1516 电绝缘。

[0179] 另外, 可以在整个表面上形成包括发射相同颜色的光的发光层的叠层膜, 来提供单色发光元件, 从而可以制造能够进行单色显示的发光器件或能够进行局部彩色显示的发光器件。另外, 也可以通过组合能够发射白色光的发光器件和彩色滤光片, 来制造能够进行全色显示的发光器件。

[0180] 另外, 如果需要, 使用密封罐或用来密封的玻璃衬底等的封止剂来密封。在此, 作

为第二衬底使用玻璃衬底,使用密封剂等的粘接剂贴合第一衬底和第二衬底,使被密封剂等的粘接剂围绕的空间密封。对被密封的空间填充填充剂或干燥了的惰性气体。另外,还可以在第二衬底和封止剂之间封入干燥剂等,以便提高发光器件的可靠性。借助于用干燥剂清除少量的水分,而完全干燥。另外,作为干燥剂,可以使用由化学吸附作用吸收水分的物质,诸如氧化钙和氧化钡等的碱土金属氧化物。另外,作为其他干燥剂,也可以使用诸如沸石和硅胶等的由物理吸附作用吸收水分的物质。

[0181] 然而,在设置有接触而覆盖发光元件的封止剂来充分地、与外气遮断的情况下,不需要特别设置干燥剂。

[0182] 接着,图 11 示出安装有 FPC 等的发光模块的俯视图。

[0183] 本说明书中的发光器件是指图像显示器件、发光装置、或光源(包括照明设备)。另外,发光器件还包括发光器件配备有连接器,例如 FPC(柔性印刷电路)、TAB(带自动键合)带、以及 TCP(带载封装)的模块;印刷布线板被固定到 TAB 带或 TCP 端部的模块;或以 COG(玻璃上芯片)方式将 IC(集成电路)直接安装到发光元件的模块。

[0184] 如图 11 所示,用来在衬底 1601 上的显示图像的像素部具有彼此正交的扫描线组和数据线组。

[0185] 图 9A 至 9C 中的第一电极 1513 相当于图 11 中的扫描线 1603,第二电极 1516 相当于数据线 1602,而反锥形的分隔壁 1522 相当于分隔壁 1604。在数据线 1602 和扫描线 1603 之间夹有发光层,并且区域 1605 所表示的交叉部对应于一个像素。

[0186] 另外,扫描线 1603 的端部电连接到连接布线 1608,并且连接布线 1608 通过输入端子 1607 连接到 FPC 1609b。另外,数据线 1602 通过输入端子 1606 连接到 FPC 1609a。

[0187] 另外,如果需要,可以在发射表面适当地提供诸如偏振片、圆偏振片(包括椭圆偏振片)、波片( $\lambda/4$ 片、 $\lambda/2$ 片)、以及彩色滤光片等的光学膜。另外,可以在偏振片或圆偏振片上提供抗反射膜。例如,可以执行抗眩光处理;该处理是利用表面的凹凸,来扩散反射光并降低眩光的。

[0188] 通过上述工序,可以制造能够进行全彩色显示的柔性无源矩阵型的发光器件。通过使用图 4 或图 6 所示的制造装置,可以缩短全彩色显示器件的制造工序所需要的时间。

[0189] 另外,虽然在图 11 示出了在衬底上没有设置驱动电路的例子,但也可以如下那样安装具有驱动电路的 IC 芯片。

[0190] 在安装 IC 芯片的情况下,利用 COG 方式在像素部的周围(外侧)区域中分别安装数据线侧 IC 和扫描线侧 IC,该数据线侧 IC 和扫描线侧 IC 形成用来将各个信号传送到像素部的驱动电路。作为安装技术,除了 COG 方式以外,还可以采用 TCP 或引线键合方式来安装。TCP 是一种在 TAB 带上安装有 IC 的安装方式,将 TAB 带连接到元件形成衬底上的布线来安装 IC。数据线侧 IC 及扫描线侧 IC 可以使用硅衬底,也可以使用在其上形成了由 TFT 形成的驱动电路的玻璃衬底、石英衬底、或塑料衬底。另外,虽然示出了一个 IC 设置在单侧上的例子,但也可以在单侧上设置被分成多个的 IC。

[0191] 实施例 3

[0192] 在本实施例中,使用图 12A 和 12B 对于使用图 6 或图 4 所示的制造装置形成的发光器件进行说明。此外,图 12A 是示出发光器件的俯视图,图 12B 是沿 A-A' 切割图 12A 的剖视图。由虚线所示的 1701 是驱动电路部(源极侧驱动电路),1702 是像素部,1703 是驱

动电路部（栅极侧驱动电路）。另外，1704 是密封衬底，1705 是密封剂，并且被密封剂 1705 围绕的内侧 1707 是填充有透明树脂的空间。

[0193] 另外，1708 是用来传送输入到源极侧驱动电路 1701 及栅极侧驱动电路 1703 的信号布线，并且接收来自用作外部输入端子的 FPC（柔性印刷电路）1709 的视频信号、时钟信号、启动信号、复位信号等。虽然在此仅示出了 FPC，但是也可以将印刷电路板（PWB）安装于该 FPC。本说明书中的发光器件除了发光器件本身以外，还包括其上安装有 FPC 或 PWB 的状态。

[0194] 下面，参照图 12B 说明截面结构。虽然在元件衬底 1710 上形成驱动电路部以及像素部，但是这里示出作为驱动电路部的源极侧驱动电路 1701 和像素部 1702。

[0195] 另外，源极侧驱动电路 1701 形成组合 n 沟道型 TFT 1723 和 p 沟道型 TFT 1724 而形成的 CMOS 电路。此外，形成驱动电路的电路也可以由公知的 CMOS 电路、PMOS 电路或 NMOS 电路形成。此外，在本实施例中，虽然示出了将驱动电路形成在衬底上的驱动器一体型，但是并不一定要如此，驱动电路也可以不形成在衬底上，而形成在外部。

[0196] 另外，像素部 1702 由多个像素形成，所述多个像素包括开关用 TFT 1711、电流控制用 TFT 1712、以及电连接到其漏极的阳极 1713。另外，以覆盖阳极 1713 的端部的方式形成绝缘物 1714。在这里，绝缘物 1714 采用正型光敏丙烯酸树脂膜形成。

[0197] 此外，为了改善被覆性，将绝缘物 1714 的上端部或下端部形成为具有曲率的曲面。例如，当将正型光敏丙烯酸用作绝缘物 1714 的材料时，优选使绝缘物 1714 的上端部具有带有曲率半径（ $0.2\ \mu\text{m}$  至  $3\ \mu\text{m}$ ）的曲面。此外，作为绝缘物 1714，可以使用通过光敏性光的照射变成在蚀刻剂中不能溶解的负型、或者通过光照射变成在蚀刻剂中能够溶解的正型中的任一种，都可以使用有机化合物及如氧化硅、氮化硅等的无机化合物。

[0198] 在阳极 1713 上分别形成第一材料层 1706、包含有机化合物的层 1700、以及阴极 1716。在此，作为用于阳极 1713 的材料，优选使用具有反射性且功函数大的材料。例如，可以使用钨膜、Zn 膜、Pt 膜等的单层膜。另外，还可以采用叠层结构，可以使用氮化钛膜和以铝为主要成分的膜的叠层；氮化钛膜、以铝为主要成分的膜和氮化钛膜的三层结构等。另外，还可以使用如 ITO（铟锡氧化物）膜、ITSO（铟锡硅氧化物）膜、以及 IZO（铟锌氧化物）膜等的透明导电膜和反射金属膜的叠层。

[0199] 另外，发光元件 1715 具有层叠有阳极 1713、第一材料层 1706、包含有机化合物的层 1700、以及阴极 1716 的结构，具体而言，适当地层叠空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、或电子注入层。通过喷墨法在红色发光区域、蓝色发光区域、绿色发光区域形成膜厚度彼此不同的第一材料层 1706。具体而言，通过使用实施例 1 所示的第三成膜室 740 选择性地形成第一材料层 1706。另外，在第二成膜室 712 中形成含有有机化合物的层 1700。另外，由于实施例 1 所示的第二成膜室 712 的膜厚度均匀性很优越为低于 3%，因此，可以获得所希望的膜厚度，而可以减少发光器件的亮度不均匀性。

[0200] 作为阴极 1716 的材料，使用减少厚度的金属薄膜和如 ITO（氧化铟氧化锡合金）、ITSO（硅铟锡氧化物）、氧化铟氧化锌合金（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ ）、氧化锌（ZnO）等透明导电膜的叠层。

[0201] 通过使用密封剂 1705 将密封衬底 1704 附着到元件衬底 1710，在由元件衬底 1710、密封衬底 1704 及密封剂 1705 包围的空间 1707 中提供有发光元件 1715。另外，空间 1707 用具有透光性的密封剂填充。

[0202] 另外,优选使用环氧基树脂作为密封剂 1705。并且,这些材料优选使得尽可能少的水分和氧渗透。另外,作为密封衬底 1704,除了玻璃衬底或石英衬底外,还可以使用由 FRP(玻璃纤维增强塑料)、PVF(聚氟乙烯)、聚酯、丙烯酸等形成的塑料衬底。

[0203] 以上述方式,可以获得具有本发明的发光元件的发光器件。由于有源矩阵型的发光器件制造 TFT,所以每一个衬底的制造成本容易升高,但是,可以通过使用实施例 1 所示的制造装置处理大面积衬底而大大减缩每一个衬底的成膜处理时间,来可以谋求每一个发光器件的大幅度的低成本化。由此,实施例 1 所示的制造装置,作为有源矩阵型的发光器件的制造装置很有用。

[0204] 另外,本实施例所示的发光器件可以与实施方式 1 或实施方式 2 自由地组合来实施。

[0205] 实施例 4

[0206] 在本实施例中,使用图 13A 至 13E 对于使用一种发光器件完成的各种电子设备进行说明,所述发光器件具有使用本发明的制造方法形成的发光元件。

[0207] 作为使用了本发明的成膜装置形成的电子设备,可以举出电视机、影像拍摄装置如摄像机和数码相机等、护目镜型显示器、导航系统、音响再现装置(例如,汽车音响、音响组件等)、笔记本个人电脑、游戏机、便携式信息终端(例如,便携式电脑、移动电话、便携式游戏机、电子书籍等)、具有记录介质的图像再现装置(具体的,具备用于再现记录介质如数字通用光板块(DVD)等并具备显示该图像的显示器件的装置)、照明设备等。图 13A 至 13E 示出了这些电子设备的具体例子。

[0208] 图 13A 示出了显示器件,包括框体 8001、支撑台 8002、显示部 8003、扬声器部 8004、视频输入端子 8005 等。该显示器件是通过将使用本发明的制造方法形成的发光器件用于其显示部 8003 来制造的。另外,显示器件包括个人电脑用、TV 播放接收用、广告显示用等的所有的信息显示用装置。借助于具有洗涤功能的本发明的制造装置,可以大幅度地减少制造成本,并且可以提供廉价的显示器件。

[0209] 图 13B 示出了笔记本个人电脑,包括主体 8101、框体 8102、显示部 8103、键板块 8104、外部连接端口 8105、定位装置 8106 等。该笔记本个人电脑是通过将具有使用本发明的制造方法形成的发光元件的发光器件用于其显示部 8103 来制造的。借助于具有洗涤功能的本发明的制造装置,可以大幅度地减少制造成本,并且可以提供廉价的笔记本个人电脑。

[0210] 图 13C 示出了摄像机,包括主体 8201、显示部 8202、框体 8203、外部连接端口 8204、遥控器接收部 8205、图像接收部 8206、电池 8207、音频输入部 8208、操作键 8209、取景器 8210 等。该摄像机是通过将具有使用本发明的制造方法形成的发光元件的发光器件用于其显示部 8203 来制造的。借助于具有洗涤功能的本发明的制造装置,可以大幅度地减少制造成本,并且可以提供廉价的摄像机。

[0211] 图 13D 示出了台式照明设备,包括照明部 8301、灯罩 8302、可变臂(adjustable arm)8303、支柱 8304、台子 8305、电源 8306。该台式照明设备是通过将使用本发明的成膜装置形成的发光元件的发光器件用于其照明部 8301 来制造的。另外,照明设备还包括固定在天花板上的照明设备或挂壁式照明设备等。借助于具有洗涤功能的本发明的制造装置,可以大幅度地减少制造成本,并且可以提供廉价的台式照明设备。

[0212] 图 13E 示出了移动电话,包括主体 8401、框体 8402、显示部 8403、音频输入部 8404、音频输出部 8405、操作键 8406、外部连接端口 8407、天线 8408 等。该移动电话是通过将具有使用本发明的成膜装置形成的发光元件的发光器件用于其显示部 8403 来制造的。借助于具有洗涤功能的本发明的制造装置,可以大幅度地减少制造成本,并且可以提供廉价的移动电话。

[0213] 以上述方式,可以获得使用了通过本发明的制造方法形成的发光元件的电子设备或照明设备。具有通过本发明的制造方法形成的发光元件的发光器件的应用范围很广泛,可以将该发光器件应用到任何领域的电子设备。

[0214] 另外,本实施例所示的发光器件可以通过将实施方式 1 所示的制造方法、实施方式 2 所示的成膜装置及具有洗涤功能的制造装置、以及实施例 1 所示的制造装置自由地组合来实施。而且,可以与实施例 2 或实施例 3 自由地组合来实施。

[0215] 本说明书根据 2007 年 3 月 22 日在日本专利局受理的日本专利申请号 2007-075433 而制作,所述申请内容包括在本说明书中。

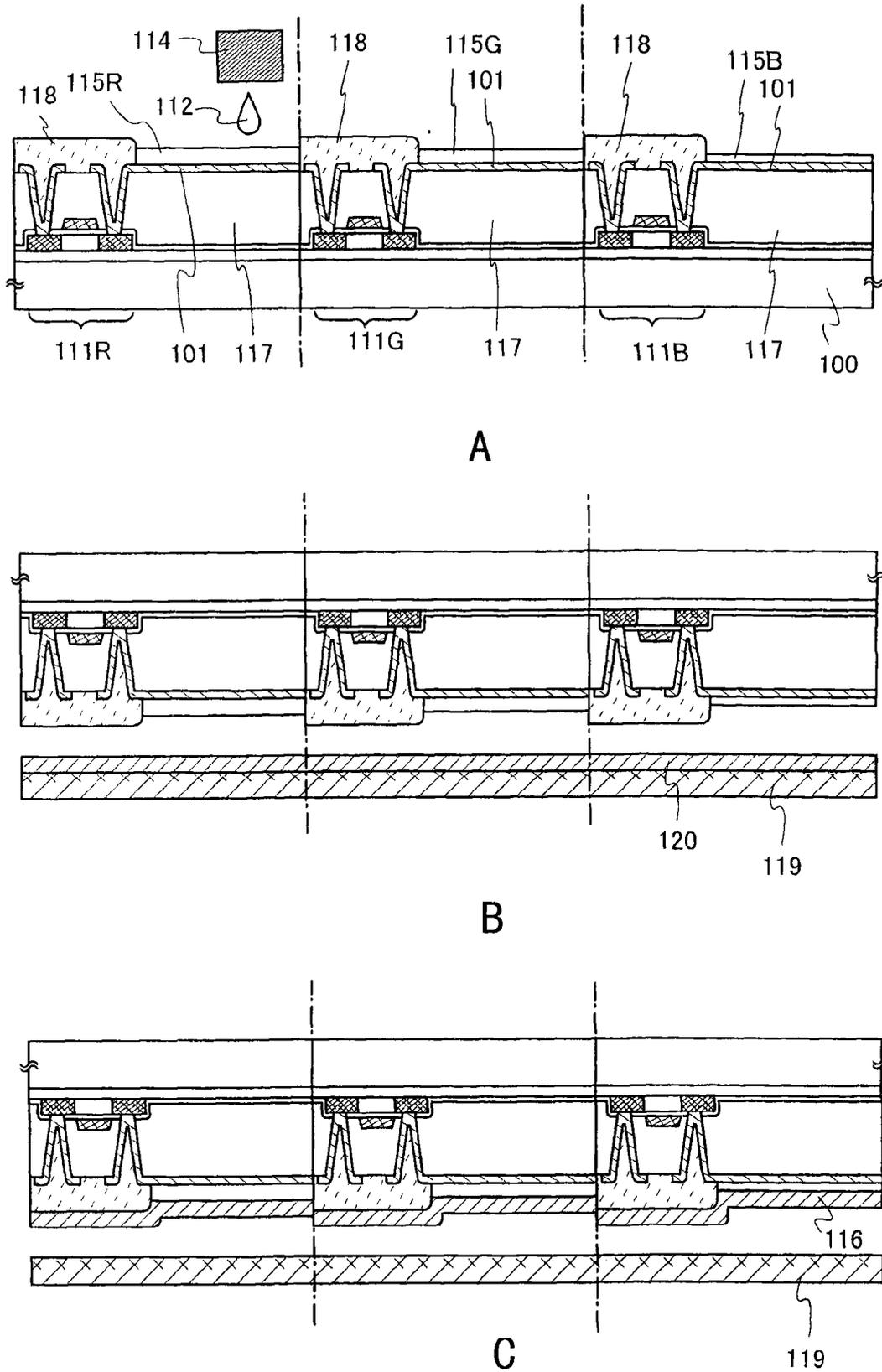


图 1

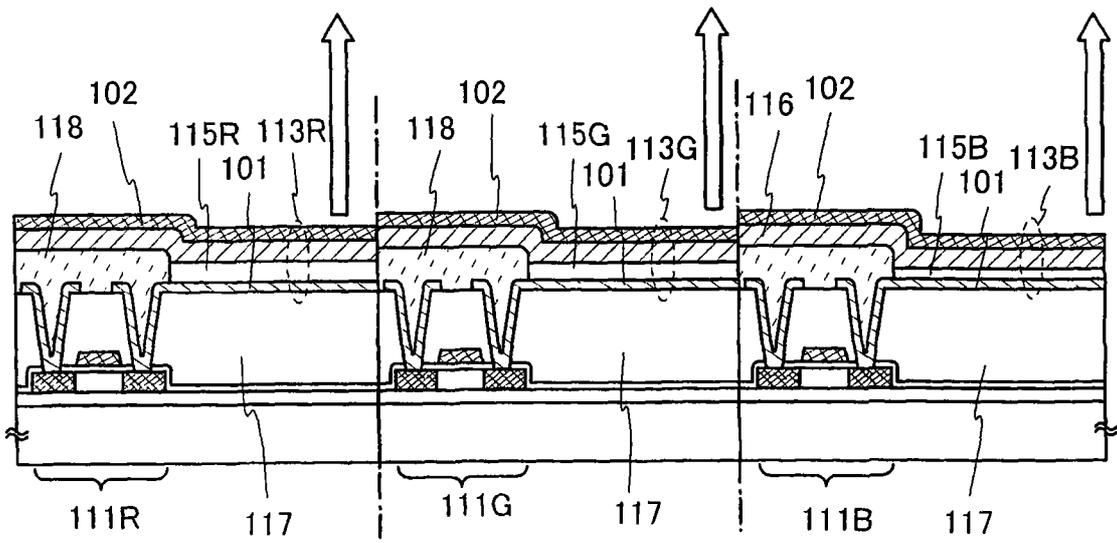


图 2A

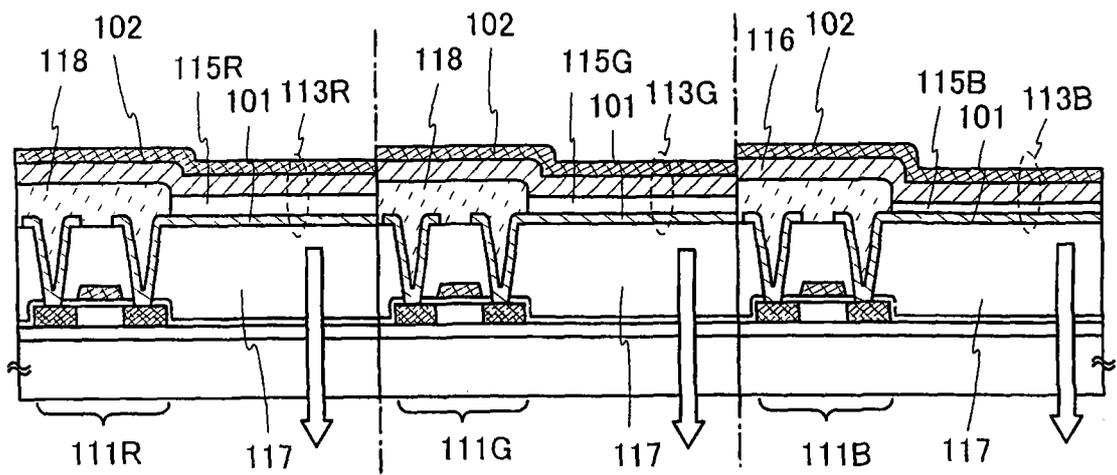


图 2B

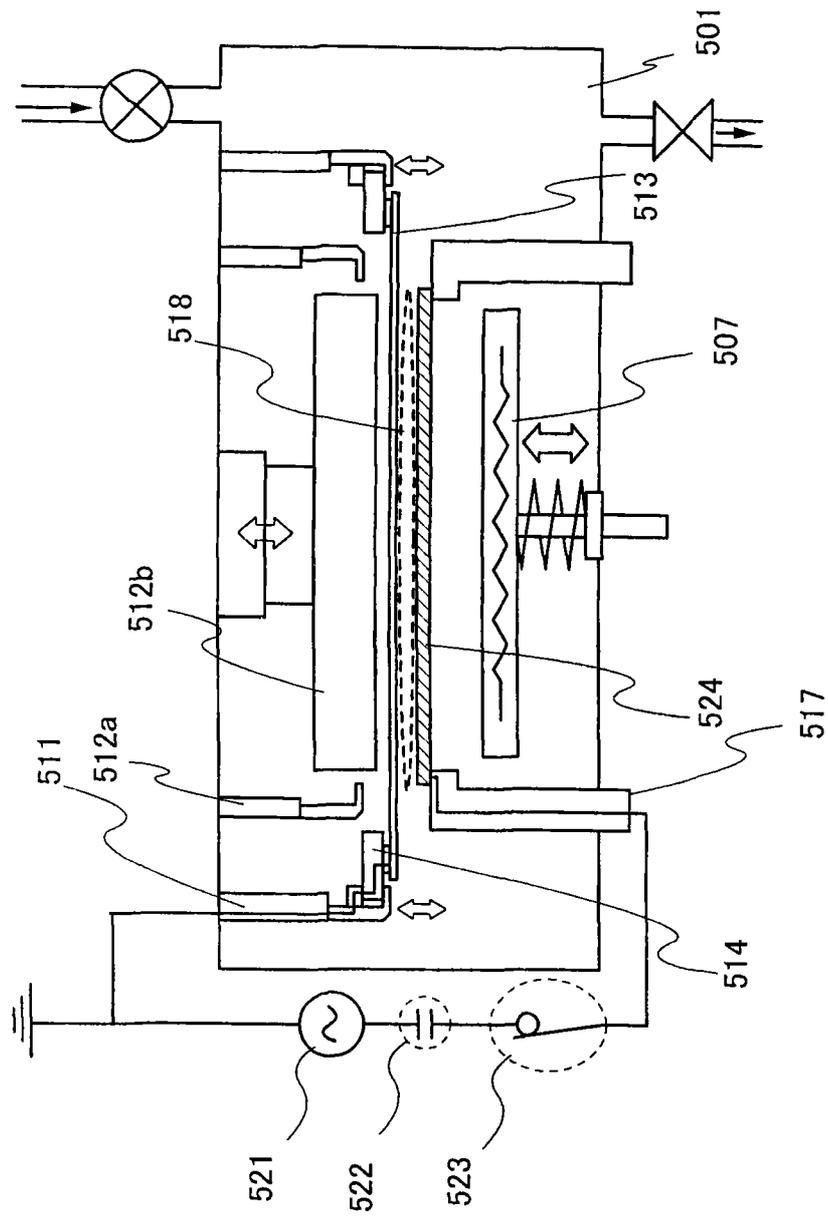


图 3

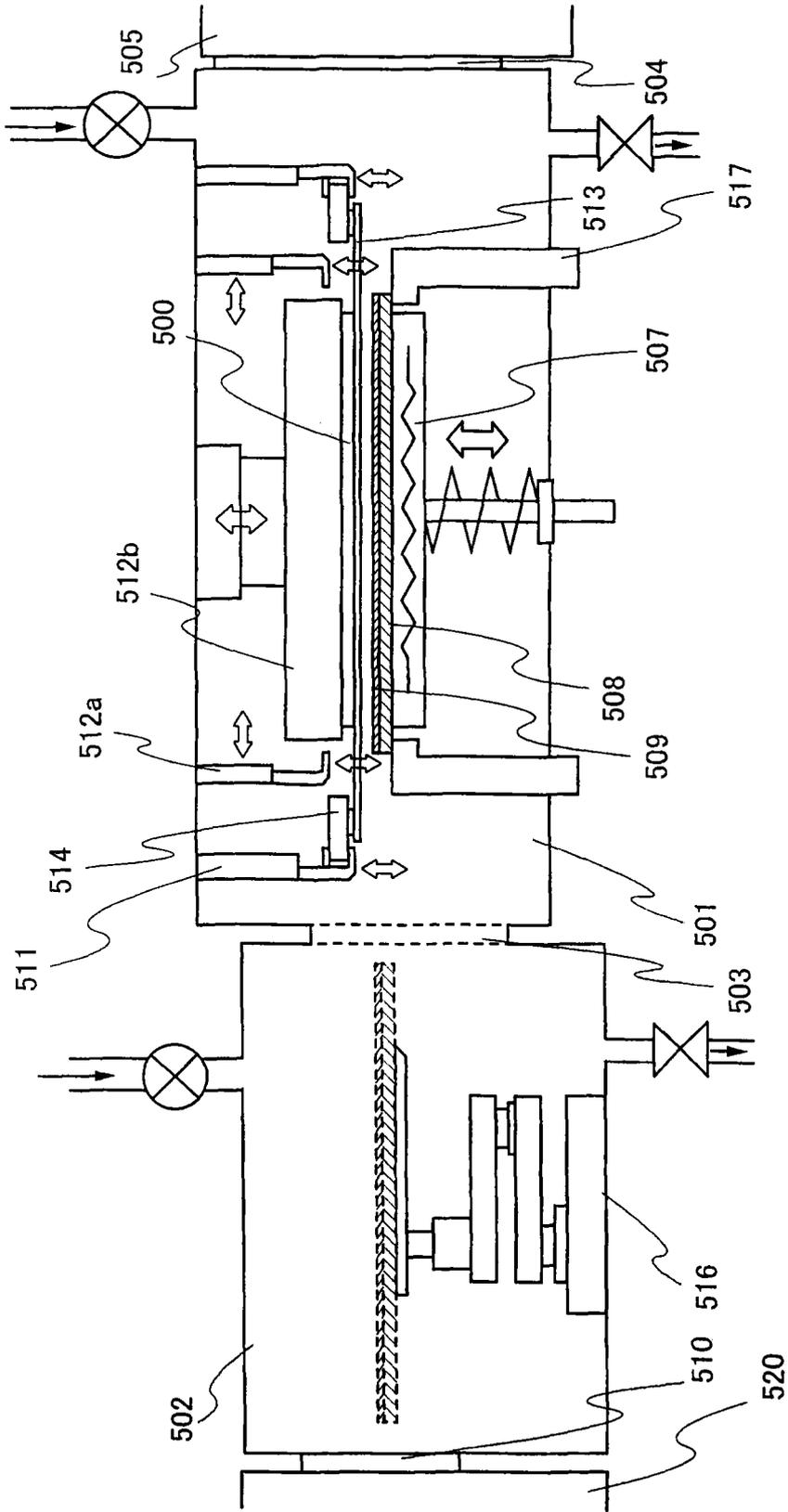


图 4

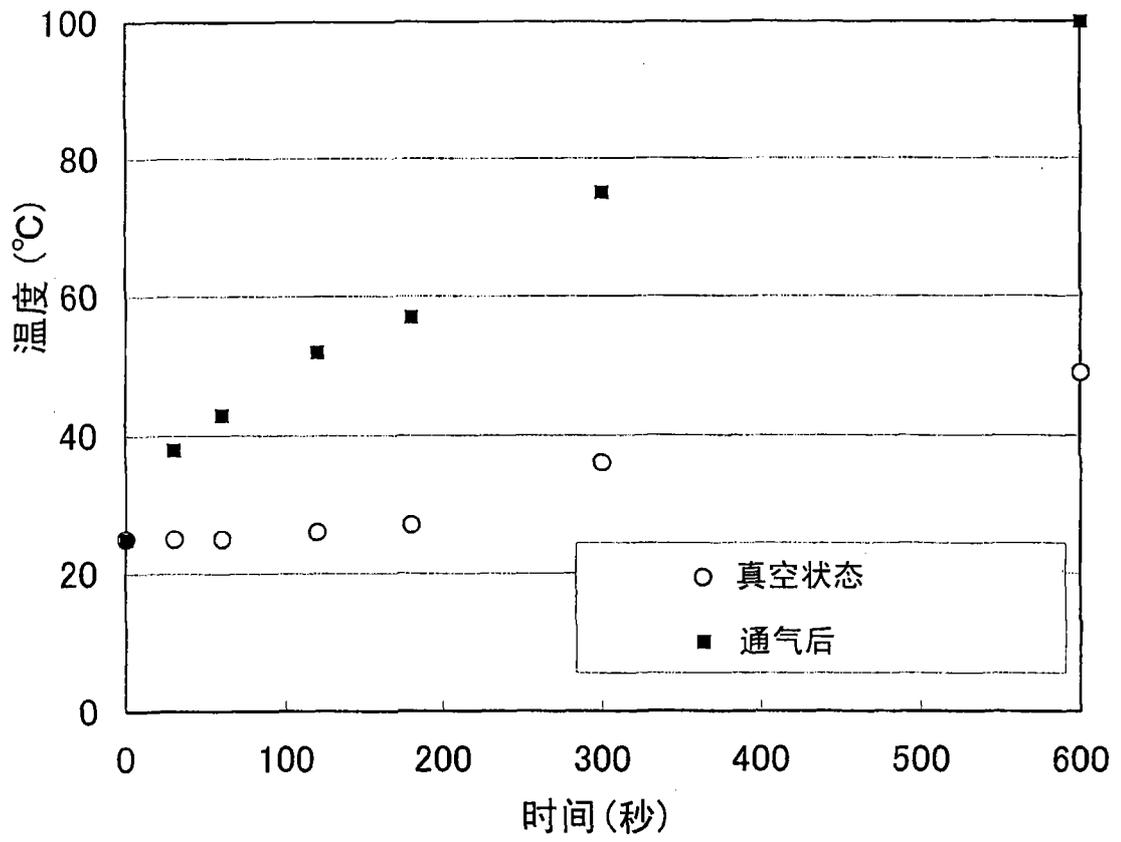


图 5



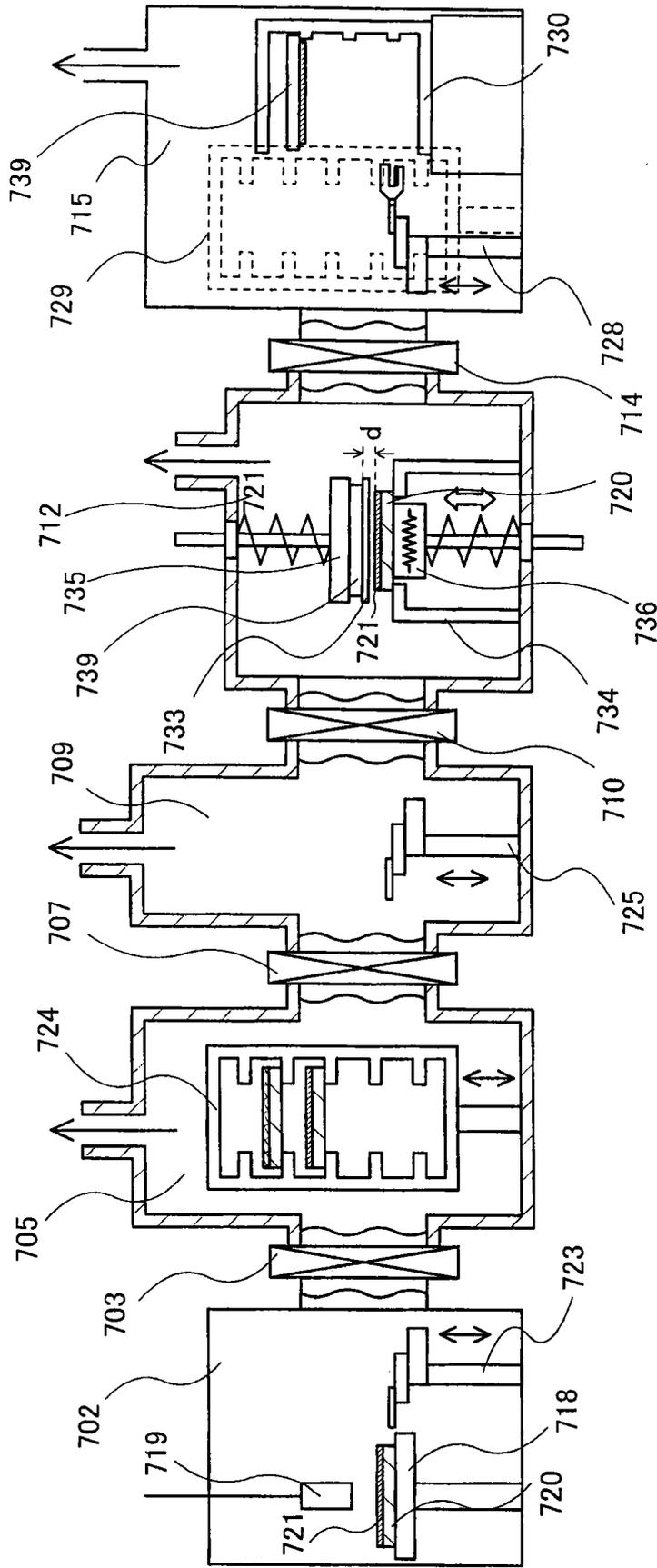


图 7

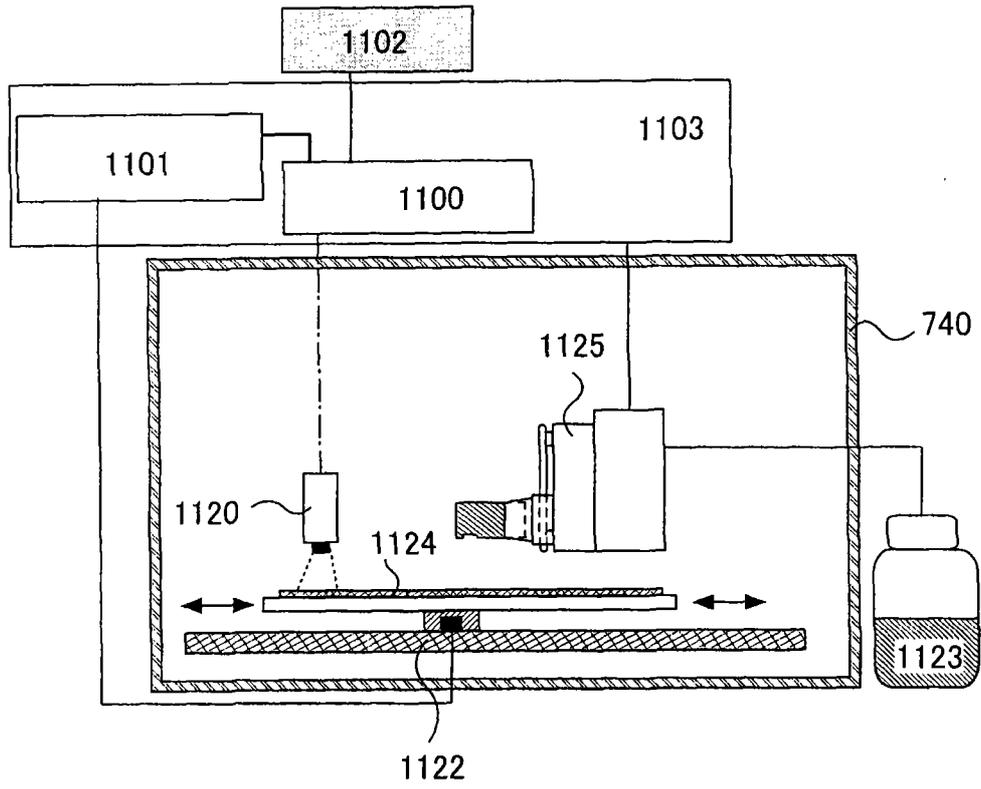


图 8

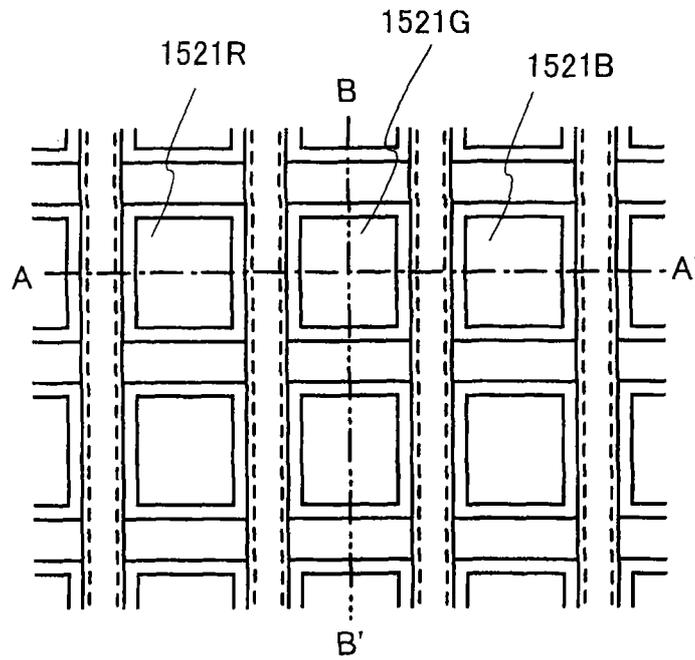


图 9A

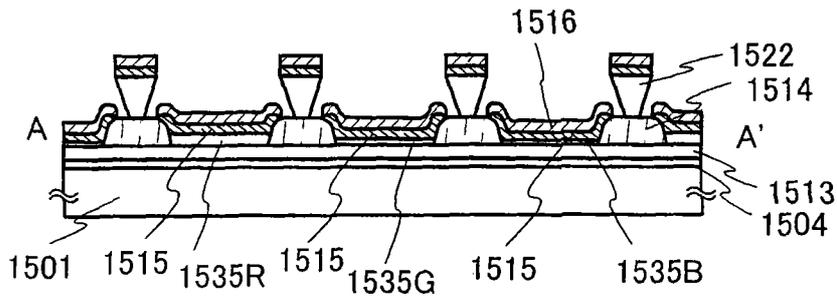


图 9B

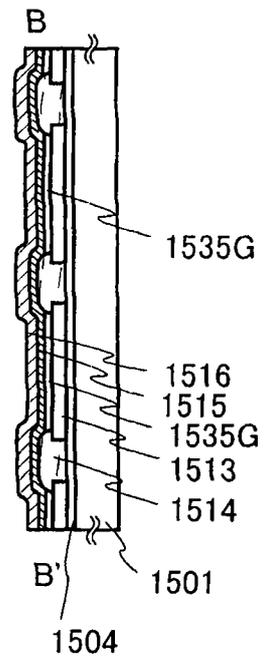


图 9C

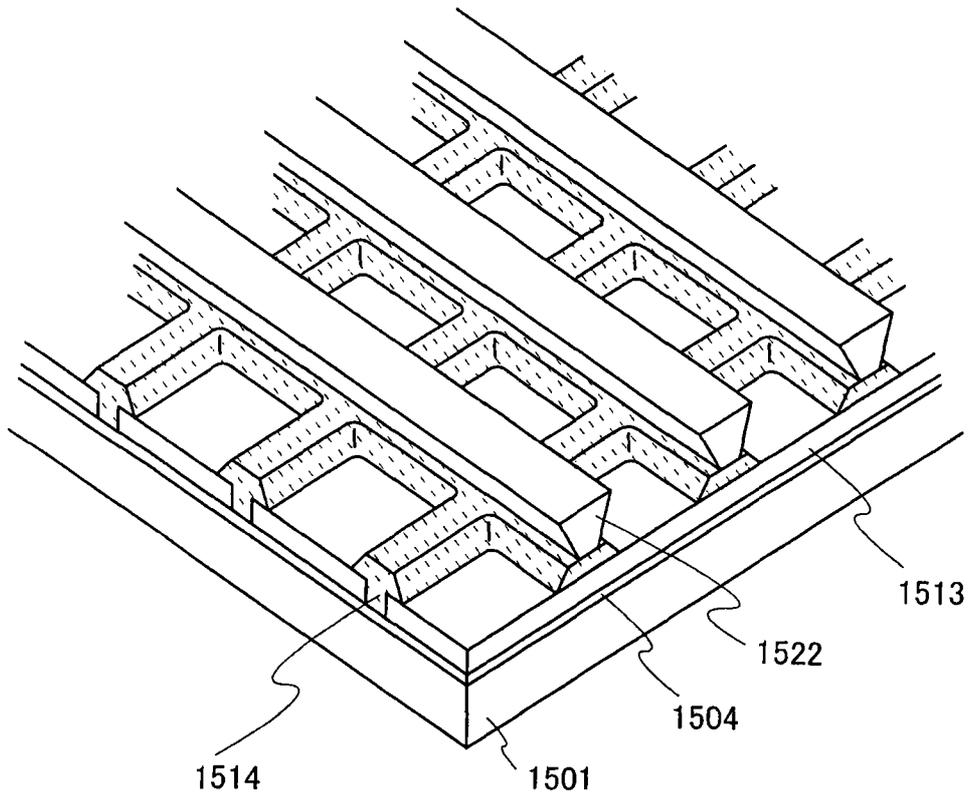


图 10

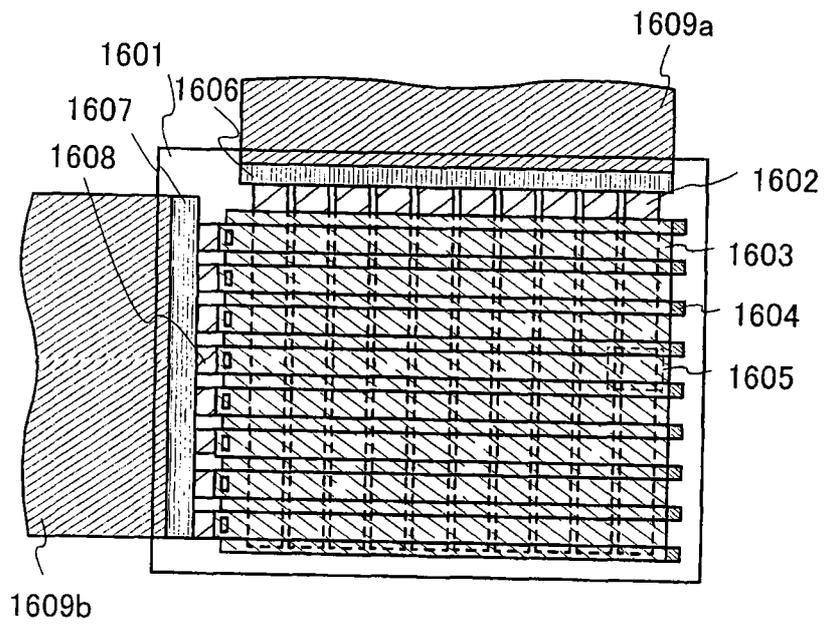


图 11

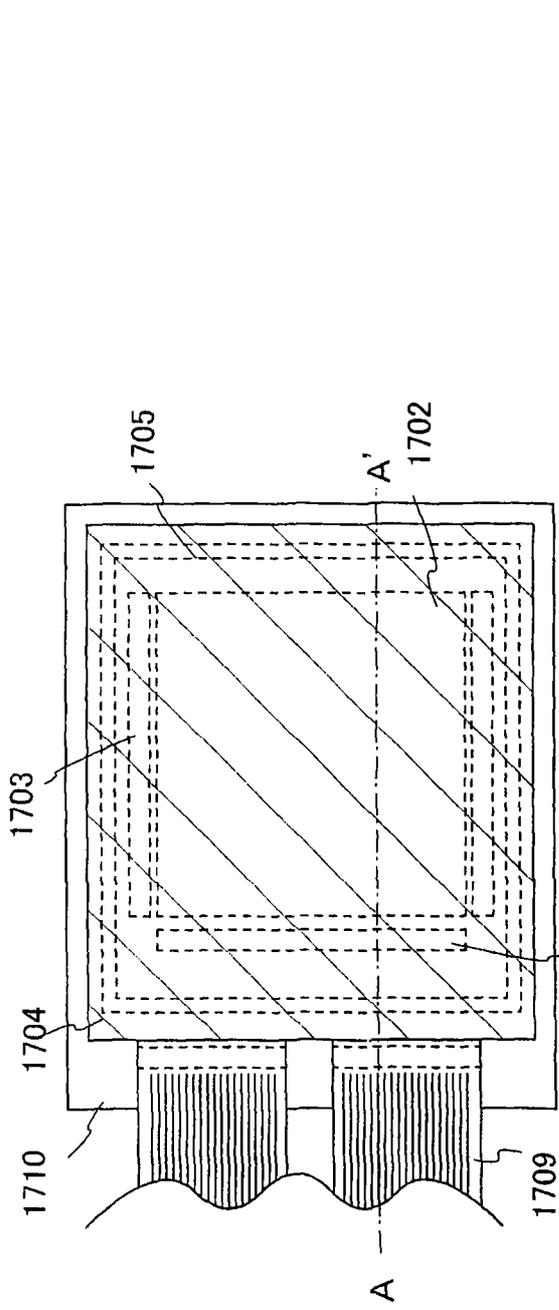


图 12A

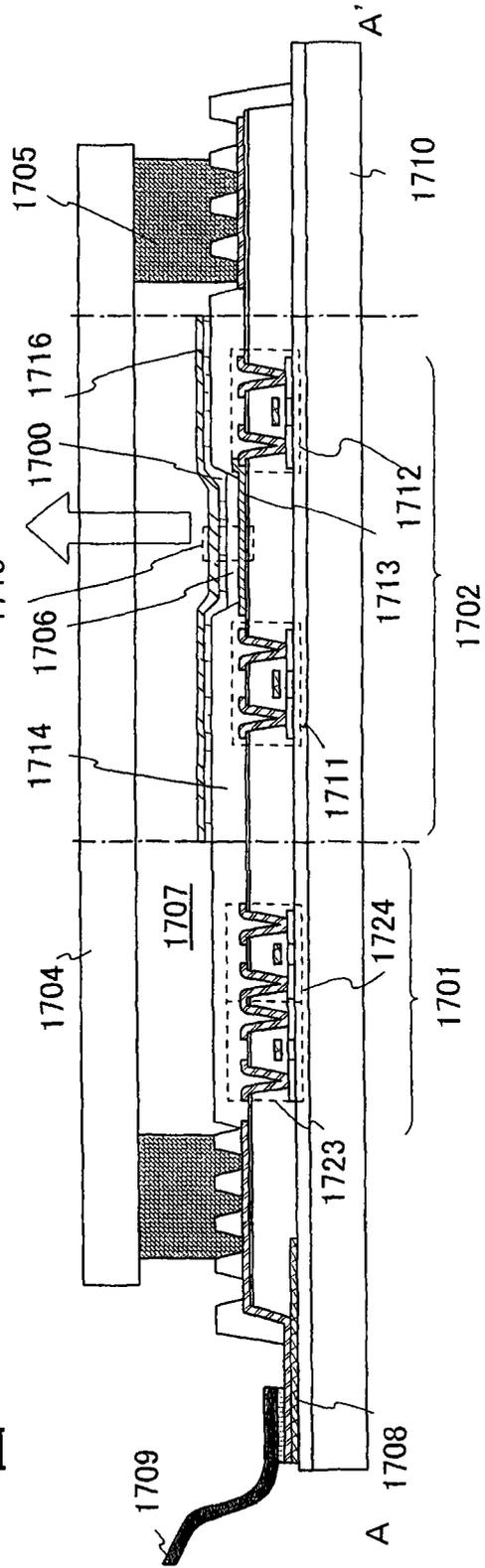


图 12B

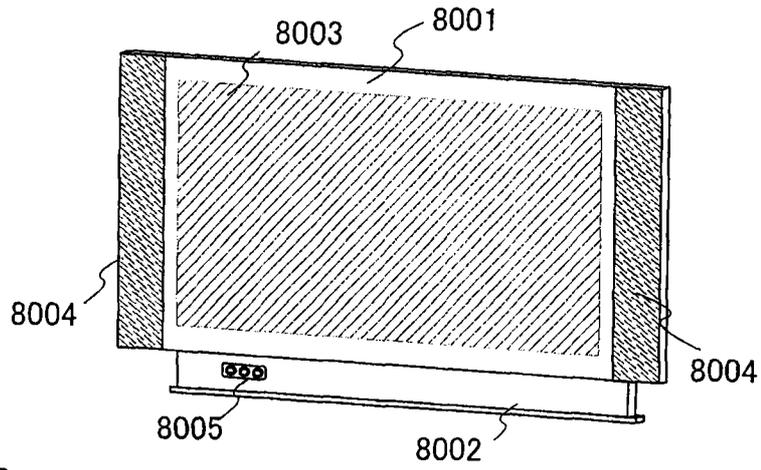


图 13A

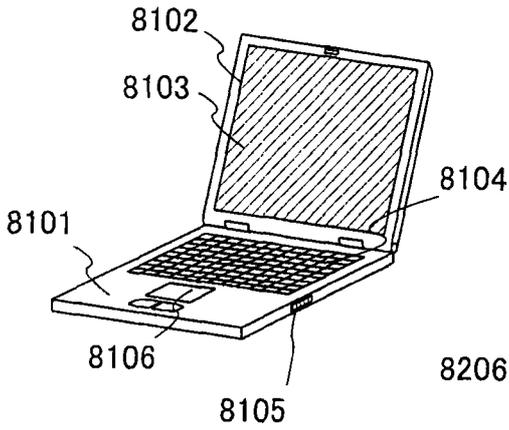


图 13B

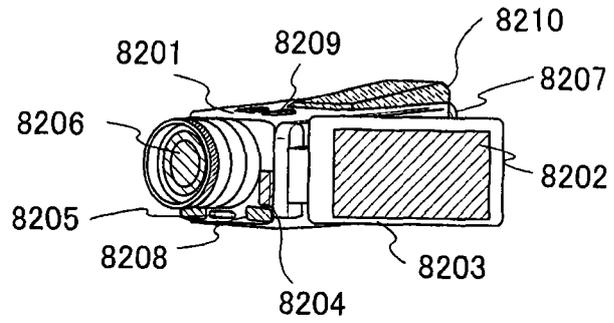


图 13C

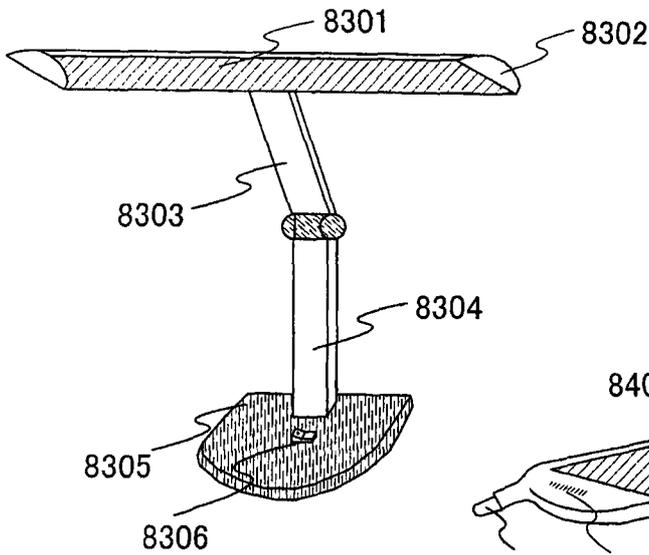


图 13D

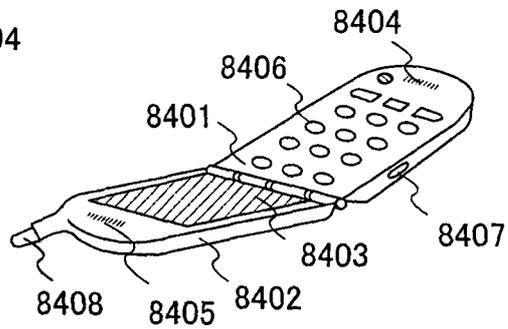


图 13E