(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110444696 A
(43)申请公布日 2019.11.12

(21)申请号 201910337488.X

(22)申请日 2019.04.25

(30)优先权数据
2018-088890 2018.05.02 JP

(71)申请人 东京毅力科创株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 篠木武虎 林辉幸 大岛澄美

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
代理人 龙淳 刘芃茜

(51)Int.Cl.
H01L 51/56(2006.01)
H01L 27/32(2006.01)
B41J 3/407(2006.01)
B41J 2/21(2006.01)

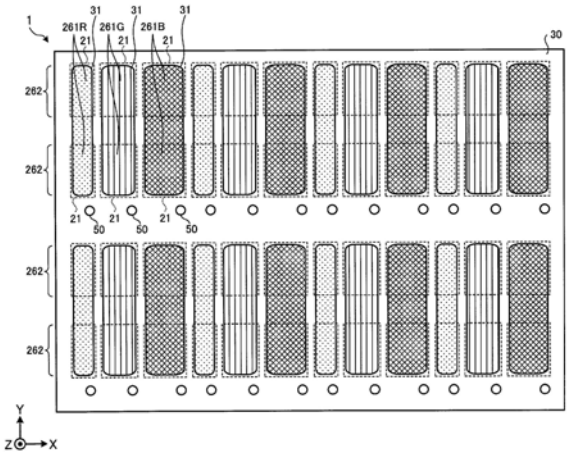
权利要求书2页 说明书15页 附图13页

(54)发明名称

涂敷装置、涂敷方法和有机EL显示器

(57)摘要

本发明提供辅助电极用的接触孔的数量最优化的有机EL显示器。本发明的一个方式的涂敷装置包括基片保持部、排出单元和移动机构。排出单元包括多个在第一方向排列地设置有多个喷嘴的喷头。移动机构使排出单元和基片保持部沿与第一方向交叉的第二方向相对地移动。基片包括：与多个副像素对应地设置的多个像素电极；堤，其覆盖多个像素电极并且形成有多个使至少一个像素电极露出的开口部；和用于将对置电极与辅助电极电连接的多个接触孔，其中该对置电极与多个像素电极相对。对每2个以上的副像素形成接触孔。排出单元从喷嘴向由基片保持部保持的基片的开口部排出有机材料的液滴。



CN 110444696 A

1.一种涂敷装置,其特征在于,包括:

用于保持基片的基片保持部;

排出单元,其包括多个在第一方向排列地设置有多个喷嘴的喷头;

移动机构,其用于使所述排出单元和所述基片保持部沿与所述第一方向交叉的第二方向相对地移动。

所述基片包括:

与多个副像素对应地设置的多个像素电极;

堤,其覆盖所述多个像素电极并且形成有多个使至少一个所述像素电极露出的开口部;和

用于将对置电极与辅助电极电连接的多个接触孔,其中所述对置电极与所述多个像素电极相对,

对每2个以上的所述副像素形成所述接触孔,

所述排出单元从所述喷嘴向由所述基片保持部保持的所述基片的开口部排出有机材料的液滴。

2.如权利要求1所述的涂敷装置,其特征在于:

对2个以上的同色的副像素形成所述接触孔。

3.如权利要求2所述的涂敷装置,其特征在于:

所述开口部能够使与相邻的2个以上的同色的所述副像素对应地设置的2个以上的所述像素电极露出,

对与由所述开口部露出的2个以上的所述像素电极对应的2个以上的同色的所述副像素,形成所述接触孔。

4.如权利要求3所述的涂敷装置,其特征在于:

所述开口部能够使与在所述第一方向相邻的2个以上的同色的所述副像素对应地设置的2个以上的所述像素电极露出。

5.如权利要求3所述的涂敷装置,其特征在于:

所述开口部能够使与在所述第二方向相邻的2个同色的所述副像素对应地设置的2个所述像素电极露出。

6.如权利要求3所述的涂敷装置,其特征在于:

所述开口部能够使与在所述第一方向和所述第二方向相邻的4个以上的同色的所述副像素对应地设置的4个以上的所述像素电极露出。

7.如权利要求3～6中任一项所述的涂敷装置,其特征在于:

所述接触孔形成于在所述第一方向相邻的2个所述开口部之间的区域。

8.如权利要求3～6中任一项所述的涂敷装置,其特征在于:

所述接触孔形成于在所述第二方向上相邻的2个所述开口部之间的区域。

9.如权利要求8所述的涂敷装置,其特征在于:

所述开口部以与所述接触孔相邻的部分的所述第二方向的尺寸比其他部分的所述第二方向的尺寸窄的方式形成。

10.如权利要求1所述的涂敷装置,其特征在于:

对每2个以上的不同色的副像素形成所述接触孔。

11.如权利要求10所述的涂敷装置,其特征在于:

对至少一个像素形成一个所述接触孔。

12.一种涂敷方法,其特征在于,包括:

使用基片保持部保持基片的保持步骤,其中所述基片包括:与多个副像素对应地设置的多个像素电极;堤,其覆盖所述多个像素电极并且形成有多个使至少一个所述像素电极露出的开口部;和用于将对置电极与辅助电极连接的多个接触孔,其中所述对置电极与所述多个像素电极相对;

移动步骤,其使排出单元和所述基片保持部沿与所述第一方向交叉的第二方向相对地移动,其中所述排出单元包括多个在第一方向排列地设置有多个喷嘴的喷头;和

排出步骤,其从所述喷嘴向由所述基片保持部保持的所述基片的所述开口部排出有机材料的液滴,

对每2个以上的所述副像素形成所述接触孔。

13.一种有机EL显示器,其特征在于,包括:

在基片上与多个副像素对应地设置的多个像素电极;

堤,其覆盖所述多个像素电极并且形成有多个使至少一个所述像素电极露出的开口部;

与所述多个像素电极相对的对置电极;

在所述开口部设置于所述像素电极与所述对置电极之间的有机EL层;

辅助电极;和

用于将所述对置电极与所述辅助电极连接的多个接触孔,

对每2个以上的所述副像素形成所述接触孔。

涂敷装置、涂敷方法和有机EL显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及涂敷装置、涂敷方法和有机EL显示器。

背景技术

[0002] 使用有机发光二极管(OLED:Organic Light Emitting Diode)的有机EL显示器，除了薄型轻量且电力消耗低之外，还具有在响应速度、视场角、对比度方面优越之处。有机发光二极管通过由像素电极和对置电极夹着包含发光层的有机EL层而构成。

[0003] 在专利文献1中公开了一种技术，其将由低电阻率的材料形成的辅助电极与对置电极连接，从而抑制与有机EL显示器的大画面化相伴而来的配线电阻的增加。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献1:日本特开2016-197240号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的技术问题

[0007] 本发明提供辅助电极用的接触孔的数量最优化的有机EL显示器。

[0008] 用于解决技术问题的技术手段

[0009] 本发明的一方式的涂敷装置包括基片保持部、排出单元和移动机构。基片保持部保持基片。排出单元包括多个在第一方向排列地设置有多个喷嘴的喷头。移动机构使排出单元和基片保持部沿与第一方向交叉的第二方向相对地移动。基片包括:与多个副像素对应地设置的多个像素电极;堤，其覆盖多个像素电极并且形成有多个使至少一个像素电极露出的开口部;和用于将对置电极与辅助电极连接的多个接触孔，其中对置电极与多个像素电极相对。对每2个以上的副像素形成接触孔。排出单元从喷嘴向由基片保持部保持的基片的开口部排出有机材料的液滴。

[0010] 发明效果

[0011] 依照本发明，能够提供辅助电极用的接触孔的数量最优化的有机EL显示器。

附图说明

[0012] 图1是表示对每个副像素形成有辅助电极用的接触孔的有机EL显示器的结构例的示意性的俯视图。

[0013] 图2是表示实施方式的有机EL显示器的电路结构的一例的图。

[0014] 图3是实施方式的有机EL显示器的示意性的俯视图。

[0015] 图4是图3中的IV-IV线截面图。

[0016] 图5是图3中的V-V线截面图。

[0017] 图6是表示实施方式的有机发光二极管的制造方法的流程图。

[0018] 图7是表示实施方式的基片处理系统的结构的示意性的俯视图。

[0019] 图8是表示实施方式的涂敷装置的结构的示意性的俯视图。

[0020] 图9是表示实施方式的涂敷装置的结构的示意性的侧视图。

[0021] 图10是表示实施方式的涂敷装置描绘的描绘图案的俯视图。

[0022] 图11是表示实施方式中的第一变形例的描绘图案的俯视图。

[0023] 图12是表示实施方式中的第二变形例的描绘图案的俯视图。

[0024] 图13是表示实施方式中的第三变形例的描绘图案的俯视图。

[0025] 附图标记说明

[0026] 1 有机EL显示器

[0027] 10 基片

[0028] 13 有机发光二极管

[0029] 21 阳极

[0030] 22 阴极

[0031] 23 有机EL层

[0032] 26 发光层

[0033] 30 堤

[0034] 31 开口部

[0035] 50 接触孔

[0036] 51 辅助电极

[0037] 100 基片处理系统

[0038] 123a 涂敷装置

[0039] 151 基片保持部

[0040] 152 移动机构

[0041] 160 排出单元

[0042] 162 喷头

[0043] 163 喷嘴

[0044] 261R 红色发光区域

[0045] 261G 绿色发光区域

[0046] 261B 蓝色发光区域

具体实施方式

[0047] 以下,参照附图,对用于实施本发明的涂敷装置、涂敷方法和有机EL显示器的方式(以下称为“实施方式”)进行说明。此外,本发明的涂敷装置、涂敷方法和有机EL显示器不限于该实施方式。另外,各实施方式在不使处理内容矛盾的范围内能够适当组合。另外,在以下的各实施方式中对相同的部位标注相同的附图标记,并省略重复的说明。

[0048] 另外,在以下参照的各附图中,为了方便说明,有时给出规定彼此正交的X轴方向、Y轴方向和Z轴方向,并以Z轴正方向为铅垂向上方向的正交坐标系。

[0049] 使用有机发光二极管的有机EL显示器,除了薄型轻量且电力消耗低之外,还具有在响应速度、视场角、对比度方面优越之处。因此,有机EL显示器作为下一代的平板显示器(FPD),近年来备受关注。

[0050] 有机发光二极管通过由像素电极和对置电极夹着包含发光层的有机EL层而构成,

有机EL层的形成使用喷墨(ink-jet)方式的涂敷装置。

[0051] 近年来,随着有机EL显示器的大画面化,存在配线长度变长的倾向。配线长度变长时配线电阻增加,由此,存在例如难以对处于距电源较远的位置的像素电极供给发光所需的电力的可能性。

[0052] 因此,作为降低配线电阻的技术,提出了一种将由低电阻率的材料形成的辅助电极与对置电极连接的技术。在该技术中,对每个副像素形成辅助电极的导通用的接触孔。副像素是构成一个像素的R(红)、G(绿)、B(蓝)各自的点。即,在上述技术中,在红色的副像素、绿色的副像素和蓝色的副像素各自形成一个接触孔。

[0053] 图1是表示对每个副像素形成有辅助电极用的接触孔的有机EL显示器的结构例的示意性的俯视图。如图1所示,有机EL显示器1X包括多个像素电极21X和覆盖多个像素电极21X的堤(bank)30X。在堤30X,对每个像素电极21X形成使像素电极21X的一部分露出的开口部31X。即,对一个像素电极21X形成一个开口部31X。

[0054] 在各开口部31X形成有机EL层23X。有机EL层23X通过对各开口部31X利用喷墨方式排出有机材料的液滴而形成。

[0055] 在有机EL层23X上配置未图示的对置电极。对置电极由多个像素电极21X共用,与多个像素电极21X相对。如上所述,由像素电极21X和对置电极夹着有机EL层23X,由此形成一个副像素。因此,在俯视时像素电极21X与开口部31X重叠的区域相当于一个副像素的区域。

[0056] 对每个副像素形成辅助电极用的接触孔50X。换言之,在有机EL显示器1X中,对一个像素电极21X或者一个开口部31X形成一个接触孔50X。

[0057] 但是,近年来,为了提高有机EL显示器的像素密度,有缩小副像素的尺寸的倾向。通常,在堤上,对每个副像素形成用于接收有机材料的液滴的开口部(参照图1)。因此,当随着副像素的尺寸缩小而开口部的尺寸缩小时,液滴的着液位置的容许误差变小,液滴容易超出开口部。

[0058] 因此,提供了一种为了减小液滴的着液位置的容许误差,不对每个副像素形成使液滴着液的开口部,而对同色的相邻的多个副像素的每一者形成该开口部的技术(以下记为“像素连结”)。

[0059] 但是,对每个副像素设置有辅助电极用的接触孔50X的有机EL显示器1X中,难以进行像素连结。即,如图1所示,各接触孔50X形成在相邻的2个同色的有机EL层23X之间的区域。因此,假设在形成了将图1所示的相邻的2个同色的有机EL层23X连结的一个开口部的情况下,图1所示的2个接触孔50X中上侧的接触孔50X位于开口部内。如此,排出到开口部的有机材料流入接触孔50X,因此无法发挥将对置电极与辅助电极电连接的功能。另外,有机材料流入接触孔50X,因此有机EL层23X的膜厚均匀性降低。

[0060] 因此,希望提供一种辅助电极用的接触孔的数量最优化的有机EL显示器。

[0061] <有机EL显示器>

[0062] 图2是表示实施方式的有机EL显示器的电路结构的一例的图。此外,在图2中,将一个单元电路11放大表示。

[0063] 如图2所示,有机EL显示器1包括基片10、多个单元电路11、扫描线驱动电路14和数据线驱动电路15。多个单元电路11、扫描线驱动电路14和数据线驱动电路15设置在基片10

上。

[0064] 单元电路11设置在由与扫描线驱动电路14连接的多个扫描线16和与数据线驱动电路15连接的多个数据线17包围的区域。该单元电路11包括TFT层12和有机发光二极管13。

[0065] TFT层12具有多个TFT(Thin Film Transistor,薄膜晶体管)。多个TFT中的一个TFT具有作为开关元件的功能,另一TFT具有作为控制在有机发光二极管13中流动的电流量的电流控制用元件的功能。TFT层12由扫描线驱动电路14和数据线驱动电路15驱动,对有机发光二极管13供给电流。TFT层12设置对每个单元电路11,独立地控制多个单元电路11。

[0066] 此外,TFT层12采用普通的结构即可,不限于图2所示的结构。另外,在实施方式中,说明了有机EL显示器1的驱动方式为有源矩阵方式的情况的例子,但是驱动方式也可以为无源矩阵方式。

[0067] 图3是实施方式的有机EL显示器1的示意性的俯视图。此外,在图3中,省略了后述的阴极22进行表示。另外,在图3中,用相同的阴影表示能够形成相同颜色的发光层26的区域。

[0068] 如图3所示,在实施方式的有机EL显示器1中,对每2个副像素形成一个开口部31。具体而言,在实施方式的有机EL显示器1中,堤30的开口部31使与相邻的2个同色的副像素对应地设置的2个阳极21露出。此处,多个同色的副像素沿Y轴方向排列,开口部31使在Y轴方向上相邻的2个阳极21的各一部分露出。

[0069] 如上所述,不对每个副像素形成使用于形成有机EL层23的有机材料的液滴着液的开口部31,而对每个相邻的2个同色的副像素形成该开口部31,由此能够减少液滴的着液位置的容许误差。

[0070] 图4是图3中的IV-IV线截面图。如图4所示,在有机EL显示器1中,在基片10上形成TFT层12,在TFT层12上形成将由TFT层12形成的高低差平坦化的平坦化层18。基片10例如是玻璃基片、树脂基片等透明基片。

[0071] 平坦化层18具有绝缘性。在贯通平坦化层18的接触孔形成接触插头(contact plug)19。接触插头19将形成在平坦化层18的平坦面的作为像素电极的阳极21与TFT层12电连接。接触插头19可以由与阳极21相同的材料同时形成。

[0072] 有机发光二极管13形成在平坦化层18的平坦面上。有机发光二极管13包括:作为像素电极的阳极21;以像素电极为基准设置在基片10的相反侧的作为对置电极的阴极22;和形成在阳极21与阴极22之间的有机EL层23。通过使TFT层12工作,在阳极21与阴极22之间施加电压,有机EL层23发光。

[0073] 作为像素电极的阳极21由例如ITO(Indium Tin Oxide,氧化铟锡)等形成,透过来自有机EL层23的光。透过阳极21的光透过基片10从而被取出到外部。对每个单元电路11,换言之对每个副像素设置阳极21。

[0074] 作为对置电极的阴极22由例如铝等形成,将来自有机EL层23的光向有机EL层23反射。由阴极22反射的光透过有机EL层23、阳极21、基片10从而被取出到外部。阴极22由多个单元电路11共用。

[0075] 此外,此处,对阳极21是像素电极并且阴极22是对置电极的情况的例子进行了说明,但是也可以为阴极22是像素电极,阳极21是对置电极。

[0076] 有机EL层23具有例如空穴注入层24、空穴输送层25、发光层26、电子输送层27和电

子注入层28。从阳极21侧向阴极22侧依次叠层空穴注入层24、空穴输送层25、发光层26、电子输送层27和电子注入层28。

[0077] 当对阳极21与阴极22之间施加电压时，从阳极21将空穴注入空穴注入层24，从阴极22将电子注入电子注入层28。注入空穴注入层24的空穴由空穴输送层25输送到发光层26。注入电子注入层28的电子由电子输送层27输送到发光层26。然后，在发光层26内空穴与电子再复合，发光层26的发光材料被激发，发光层26发光。

[0078] 作为发光层26例如如图3所示，形成红色发光层26R、绿色发光层26G和蓝色发光层26B。红色发光层26R由能够发出红色光的红色发光材料形成。绿色发光层26G由能够发出绿色光的绿色发光材料形成。蓝色发光层26B由能够发出蓝色光的蓝色发光材料形成。

[0079] 有机EL显示器1中的一个像素包括：具有红色发光层26R的副像素；与该副像素相邻并具有蓝色发光层26B的副像素；与该副像素相邻并具有绿色发光层26G的副像素。红色发光层26R、绿色发光层26G和蓝色发光层26B在俯视时作为像素电极的阳极21与作为对置电极的阴极22重叠的区域发光。

[0080] 堤30隔开红色发光层26R用的涂敷液、绿色发光层26G用的涂敷液和蓝色发光层26B用的涂敷液，由此能够防止上述涂敷液的混合。堤30具有绝缘性，填埋贯通平坦化层18的接触孔。

[0081] 如图3所示，在实施方式的有机EL显示器1，对每个开口部31形成一个接触孔50。换言之，对每2个与由开口部31露出的2个阳极21对应的同色的阳极21，设置接触孔50。

[0082] 图5是图3中的V-V线截面图。如图5所示，接触孔50以贯通堤30和平坦化层18的方式形成。接触孔50在堤30的上表面开口，使设置于基片10上的辅助电极51的一部分露出。

[0083] 在接触孔50中埋入例如W(钨)等导电性材料。由此，能够将阴极22与辅助电极51电连接。

[0084] 如图3所示，接触孔50形成在多个开口部31中的一个开口部31与在Y轴方向上和一个开口部31相邻的另一开口部31之间的区域。换言之，接触孔50形成在形成有同色的发光层26的Y轴方向上相邻的2个开口部31之间的区域。因此，在涂敷处理时，能够使有机材料难以进入接触孔50。

[0085] 如上所述，在每2个与由开口部31露出的2个阳极21对应的同色的阳极21，设置辅助电极用的接触孔50。由此，在进行像素连结时，接触孔50不造成影响。因此，对需要辅助电极的大型有机EL显示器，也能够适用像素连结。如上所述，作为对置电极的阴极22由多个单元电路11共用，接触孔50不必对每个副像素设置。

[0086] 此外，此处，对每2个副像素设置一个接触孔50，但是例如也可以根据阳极21的面积和配线的粗细，对每3个以上的副像素设置一个接触孔50。

[0087] <有机发光二极管的制造方法>

[0088] 图6是表示实施方式的有机发光二极管13的制造方法的流程图。图6所示的各处理步骤，是对在基片10上形成TFT层12、辅助电极51、平坦化层18、堤30、开口部31和接触孔50并且在接触孔50埋入导电性材料后的有机EL显示器进行的。

[0089] 首先，在步骤S101中，形成作为像素电极的阳极21。阳极21的形成能够使用例如蒸镀法。在平坦化层18的平坦面，对每个单元电路11形成阳极21。此外，也可以为接触插头19与阳极21一同形成。

[0090] 接着，在步骤S102中，形成堤30。堤30使用例如光致抗蚀剂形成，通过光刻处理对其绘制规定的图案。在堤30的开口部31中，阳极21的一部分露出。

[0091] 接着，在步骤S103中，形成空穴注入层24。空穴注入层24的形成能够使用喷墨法。通过喷墨法将空穴注入层24用的涂敷液涂敷在阳极21上，从而形成涂敷层。之后，通过将涂敷层干燥、烧制，从而形成图4所示的空穴注入层24。

[0092] 接着，在步骤S104中，形成空穴输送层25。空穴输送层25的形成与空穴注入层24的形成同样能够使用喷墨法。通过喷墨法将空穴输送层25用的涂敷液涂敷在空穴注入层24上，从而形成涂敷层。之后，通过将涂敷层干燥、烧制，从而形成空穴输送层25。

[0093] 接着，在步骤S105中，形成发光层26。发光层26的形成与空穴注入层24、空穴输送层25的形成同样能够使用喷墨法。通过喷墨法将发光层26用的涂敷液涂敷在空穴输送层25上，从而形成涂敷层。之后，通过将涂敷层干燥、烧制，从而形成发光层26。如上所述，形成作为发光层26的例如红色发光层26R、绿色发光层26G和蓝色发光层26B。

[0094] 接着，在步骤S106中，形成电子输送层27。电子输送层27的形成能够使用例如蒸镀法等。电子输送层27可以由多个单元电路11共用，因此其不仅可以形成在堤30的开口部31内的发光层26上，也可以形成在堤30上。

[0095] 接着，在步骤S107中，形成电子注入层28。电子注入层28的形成能够使用例如蒸镀法等。电子注入层28形成在电子输送层27上。与电子输送层27同样，电子注入层28也可以由多个单元电路11共用。

[0096] 接着，在步骤S108中，形成阴极22。阴极22的形成能够使用例如蒸镀法等。阴极22形成在电子注入层28上。阴极22由多个单元电路11共用。在有机EL显示器1的驱动方式为无源矩阵方式的情况下，对阴极22绘制规定的图案。

[0097] 通过以上的步骤，能够制造有机发光二极管13。在有机EL层23中的空穴注入层24、空穴输送层25和发光层26的形成中，使用基片处理系统。

[0098] <基片处理系统>

[0099] 图7是表示实施方式的基片处理系统的结构的示意性的俯视图。图7所示的基片处理系统100进行相当于图6的步骤S103～S105的各处理，由此在阳极21上形成空穴注入层24、空穴输送层25和发光层26。

[0100] 图7所示的基片处理系统100包括送入站110、处理站120、送出站130和控制装置140。

[0101] 送入站110将收纳多个基片10的盒C从外部送入，从盒C依次取出多个基片10。在各基片10预先形成有TFT层12、平坦化层18、阳极21、堤30、开口部31和接触孔50等。

[0102] 送入站110包括：用于载置盒C的盒载置台111；设置在盒载置台111与处理站120之间的输送路径112；和设置在输送路径112的基片输送体113。基片输送体113在载置于盒载置台111的盒C与处理站120之间输送基片10。

[0103] 处理站120在阳极21上形成空穴注入层24、空穴输送层25和发光层26。处理站120包括：用于形成空穴注入层24的空穴注入层形成区块121；用于形成空穴输送层25的空穴输送层形成区块122；和用于形成发光层26的发光层形成区块123。

[0104] 空穴注入层形成区块121将空穴注入层24用的涂敷液涂敷在阳极21上以形成涂敷层，将该涂敷层干燥、烧制，从而形成空穴注入层24。空穴注入层24用的涂敷液包含有机材

料和溶剂。有机材料可以为聚合物、单体的任一者。在为单体的情况下，也可以通过烧制而将单体聚合，成为聚合物。

[0105] 空穴注入层形成区块121包括涂敷装置121a、缓冲装置121b、减压干燥装置121c、热处理装置121d和温度调节装置121e。涂敷装置121a对堤30的开口部31排出空穴注入层24用的涂敷液的液滴。缓冲装置121b暂时收纳待处理的基片10。减压干燥装置121c对由涂敷装置121a涂敷的涂敷层进行减压干燥，除去涂敷层所含的溶剂。热处理装置121d对由减压干燥装置121c干燥后的涂敷层进行加热处理。温度调节装置121e将由热处理装置121d加热处理后的基片10的温度调节为规定的温度，例如常温。

[0106] 涂敷装置121a、缓冲装置121b、热处理装置121d和温度调节装置121e的内部被维持为大气气氛。减压干燥装置121c的内部的气氛能够被切换为大气气氛、减压气氛。

[0107] 此外，在空穴注入层形成区块121中，能够任意地选择涂敷装置121a、缓冲装置121b、减压干燥装置121c、热处理装置121d和温度调节装置121e的配置、个数、内部的气氛。

[0108] 另外，空穴注入层形成区块121包括基片输送装置CR1～CR3和交接装置TR1～TR3。基片输送装置CR1～CR3分别向与之相邻的各装置输送基片10。例如，基片输送装置CR1向与之相邻的涂敷装置121a和缓冲装置121b输送基片10。基片输送装置CR2向与之相邻的减压干燥装置121c输送基片10。基片输送装置CR3向与之相邻的热处理装置121d和温度调节装置121e输送基片10。交接装置TR1～TR3分别依次设置在送入站110与基片输送装置CR1之间、基片输送装置CR1与基片输送装置CR2之间、基片输送装置CR2与基片输送装置CR3之间，并在上述部件之间中转基片10。基片输送装置CR1～CR3、交接装置TR1～TR3的内部被维持为大气气氛。

[0109] 在空穴注入层形成区块121的基片输送装置CR3与空穴输送层形成区块122的基片输送装置CR4之间，设置有在上述部件之间中转基片10的交接装置TR4。交接装置TR4的内部被维持为大气气氛。

[0110] 空穴输送层形成区块122将空穴输送层25用的涂敷液涂敷在空穴注入层24上以形成涂敷层，对该涂敷层进行干燥、烧制，从而形成空穴输送层25。空穴输送层25用的涂敷液包含有机材料和溶剂。有机材料可以为聚合物、单体的任一者。在为单体的情况下，也可以通过烧制而将单体聚合，成为聚合物。

[0111] 空穴输送层形成区块122包括涂敷装置122a、缓冲装置122b、减压干燥装置122c、热处理装置122d和温度调节装置122e。涂敷装置122a对堤30的开口部31排出空穴输送层25用的涂敷液的液滴。缓冲装置122b暂时收纳待处理的基片10。减压干燥装置122c对由涂敷装置122a涂敷的涂敷层进行减压干燥，除去涂敷层所含的溶剂。热处理装置122d对由减压干燥装置122c干燥后的涂敷层进行加热处理。温度调节装置122e将由热处理装置122d加热处理后的基片10的温度调节为规定的温度，例如常温。

[0112] 涂敷装置122a和缓冲装置122b的内部被维持为大气气氛。另一方面，为了抑制空穴输送层25的有机材料的劣化，热处理装置122d和温度调节装置122e的内部被维持为低氧且低露点的气氛。减压干燥装置122c的内部的气氛能够被切换为低氧且低露点的气氛、减压气氛。

[0113] 此处，低氧的气氛是指氧浓度比大气低的气氛，例如氧浓度在10ppm以下的气氛。另外，低露点的气氛是露点温度比大气低的气氛，例如露点温度在-10℃以下的气氛。低氧

且低露点的气氛例如由氮气气体等非活性气体形成。

[0114] 此外，在空穴输送层形成区块122中，能够任意地选择涂敷装置122a、缓冲装置122b、减压干燥装置122c、热处理装置122d和温度调节装置122e的配置、个数、内部的气氛。

[0115] 另外，空穴输送层形成区块122包括基片输送装置CR4～CR6和交接装置TR5～TR6。基片输送装置CR4～CR6分别向与之相邻的各装置输送基片10。交接装置TR5～TR6分别依次设置在基片输送装置CR4与基片输送装置CR5之间、基片输送装置CR5与基片输送装置CR6之间，并在上述部件之间中转基片10。

[0116] 基片输送装置CR4的内部被维持为大气气氛。另一方面，基片输送装置CR5～CR6的内部被维持为低氧且低露点的气氛。这是因为与基片输送装置CR5相邻的减压干燥装置122c的内部能够切换为低氧且低露点的气氛、减压气氛。另外，这是因为与基片输送装置CR6相邻设置的热处理装置122d、温度调节装置122e的内部被维持为低氧且低露点的气氛。

[0117] 交接装置TR5构成为能够将其内部的气氛在大气气氛与低氧且低露点的气氛之间切换的负载锁定(loadlock)装置。这是因为在交接装置TR5的下游侧相邻设置有减压干燥装置122c。另一方面，交接装置TR6的内部被维持为低氧且低露点的气氛。

[0118] 在空穴输送层形成区块122的基片输送装置CR6与发光层形成区块123的基片输送装置CR7之间，设置有用于在上述部件之间中转基片10的交接装置TR7。基片输送装置CR6的内部被维持为低氧且低露点的气氛，基片输送装置CR7的内部被维持为大气气氛。因此，交接装置TR7构成为能够将其内部的气氛在低氧且低露点的气氛与大气气氛的气氛之间切换的负载锁定装置。

[0119] 发光层形成区块123将发光层26用的涂敷液涂敷在空穴输送层25上以形成涂敷层，对形成的涂敷层进行干燥、烧制，从而形成发光层26。发光层26用的涂敷液包含有机材料和溶剂。有机材料可以为聚合物、单体的任一者。在为单体的情况下，也可以通过烧制而将单体聚合，成为聚合物。

[0120] 发光层形成区块123包括涂敷装置123a、缓冲装置123b、减压干燥装置123c、热处理装置123d和温度调节装置123e。涂敷装置123a对堤30的开口部31排出发光层26用的涂敷液的液滴。缓冲装置123b暂时收纳待处理的基片10。减压干燥装置123c对由涂敷装置123a涂敷的涂敷层进行减压干燥，除去涂敷层所含的溶剂。热处理装置123d对由减压干燥装置123c干燥后的涂敷层进行加热处理。温度调节装置123e将由热处理装置123d加热处理后的基片10的温度调节为规定的温度，例如常温。

[0121] 涂敷装置123a和缓冲装置123b的内部被维持为大气气氛。另一方面，为了抑制发光层26的有机材料的劣化，热处理装置123d和温度调节装置123e的内部被维持为低氧且低露点的气氛。减压干燥装置123c的内部的气氛能够被切换为低氧且低露点的气氛、减压气氛。

[0122] 此外，在发光层形成区块123中，能够任意地选择涂敷装置123a、缓冲装置123b、减压干燥装置123c、热处理装置123d和温度调节装置123e的配置、个数、内部的气氛。

[0123] 另外，发光层形成区块123包括基片输送装置CR7～CR9和交接装置TR8～TR9。基片输送装置CR7～CR9分别向与之相邻的各装置输送基片10。交接装置TR8～TR9分别依次设置在基片输送装置CR7与基片输送装置CR8之间、基片输送装置CR8与基片输送装置CR9之间，并在上述部件之间中转基片10。

[0124] 基片输送装置CR7的内部被维持为大气气氛。另一方面，基片输送装置CR8～CR9的内部被维持为低氧且低露点的气氛。这是因为与基片输送装置CR8相邻设置的减压干燥装置123c的内部能够被切换为低氧且低露点的气氛、减压气氛。另外，这是因为与基片输送装置CR9相邻设置的热处理装置123d、温度调节装置123e的内部被维持为低氧且低露点的气氛。

[0125] 交接装置TR8构成为能够将其内部的气氛在大气气氛与低氧且低露点的气氛之间切换的负载锁定装置。这是因为在交接装置TR8的下游侧相邻设置有减压干燥装置123c。另一方面，交接装置TR9的内部被维持为低氧且低露点的气氛。

[0126] 在发光层形成区块123的基片输送装置CR9与送出站130之间之间，设置有在上述部件之间中转基片10的交接装置TR10。基片输送装置CR9的内部被维持为低氧且低露点的气氛，送出站130的内部被维持为大气气氛。因此，交接装置TR7构成为能够将其内部的气氛在低氧且低露点的气氛与大气气氛的气氛之间切换的负载锁定装置。

[0127] 送出站130将多个基片10依次收纳在盒C，将盒C送出到外部。送出站130包括；载置盒C的盒载置台131；设置在盒载置台131与处理站120之间的输送路径132；和设置在输送路径132的基片输送体133。基片输送体133在处理站120与载置于盒载置台131的盒C之间输送基片10。

[0128] 控制装置140包括控制部141和存储部142。控制装置140例如包括具有CPU(Central Processing Unit，中央处理器)、ROM(Read Only Memory，只读存储器)、RAM(Random Access Memory，随机存取存储器)、HDD(Hard Disk Drive，硬盘驱动器)、输入输出端口等的计算机和各种电路。

[0129] 计算机的CPU例如读取并执行存储于ROM的程序。由此，计算机的CPU作为控制部141发挥作用。此外，也可以为控制部141的一部分或者全部由硬件构成。硬件例如为ASIC(Application Specific Integrated Circuit，专用集成电路)、FPGA(Field Programmable Gate Array，现场可编程门阵列)等。

[0130] 另外，存储部142与例如RAM、HDD对应。此外，也可以为控制装置140经由利用有线或无线的网络连接的其他计算机、移动式存储介质获取上述程序和各种信息。作为计算机可读取存储介质，由例如硬盘(HD)、软盘(FD)、光盘(CD)、磁光盘(MO)、存储卡等。

[0131] 接着，说明使用基片处理系统100的基片处理方法。当将收纳有多个基片10的盒C载置在盒载置台111上时，基片输送体113从盒载置台111上的盒C依次取出基片10，输送到空穴注入层形成区块121。

[0132] 空穴注入层形成区块121将空穴注入层24用的涂敷液涂敷在阳极21上以形成涂敷层，对形成的涂敷层进行干燥、烧制，从而形成空穴注入层24。形成有空穴注入层24的基片10由交接装置TR4从空穴注入层形成区块121交接到空穴输送层形成区块122。

[0133] 空穴输送层形成区块122将空穴输送层25用的涂敷液涂敷在空穴注入层24上以形成涂敷层，对形成的涂敷层进行干燥、烧制，从而形成空穴输送层25。形成有空穴输送层25的基片10由交接装置TR7从空穴输送层形成区块122交接到发光层形成区块123。

[0134] 发光层形成区块123将发光层26用的涂敷液涂敷在空穴输送层25上以形成涂敷层，对形成的涂敷层进行干燥、烧制，从而形成发光层26。形成有发光层26的基片10由交接装置TR10从发光层形成区块123交接到送出站130。

[0135] 送出站130的基片输送体133将从交接装置TR10接收的基片10收纳在盒载置台131上的规定的盒C。由此，基片处理系统100中的一系列的基片10的处理结束。

[0136] 基片10在收纳于盒C的状态下，从送出站130被送出到外部。在被送出到外部的基片10形成电子输送层27、电子注入层28、阴极22等。

[0137] <涂敷装置和涂敷方法>

[0138] 接着，参照图8和图9，说明发光层形成区块123的涂敷装置123a。图8是表示实施方式的涂敷装置123a的结构的示意性的俯视图。另外，图9是表示实施方式的涂敷装置123a的结构的示意性的侧视图。

[0139] 在图8和图9中，Y轴方向是排出相同涂敷液的液滴的多个喷嘴排列的路径方向，X轴方向是与Y轴方向正交的扫描方向。此外，路径方向和扫描方向可以交叉，也可以正交。

[0140] 如图8和图9所示，涂敷装置123a例如包括：保持基片10并使其移动的载置台150；向基片10排出液滴的排出单元160；和维持排出单元160的功能的维护单元70。

[0141] 载置台150和维护单元70在Y轴方向排列地设置。在载置台150的上方和维护单元70的上方之间架设Y轴引导件180。排出单元160能够沿着Y轴引导件180在Y轴方向移动。作为使排出单元160在Y轴方向移动的驱动部，能够使用线性电机等。

[0142] 载置台150包括水平地保持基片10的基片保持部151和使基片保持部151移动的移动机构152。基片保持部151以使基片10的涂敷液滴的涂敷面朝上的方式保持基片10。作为基片保持部151使用例如真空吸盘，不过也可以使用静电吸盘等。移动机构152包括：使基片保持部151在X轴方向移动的X轴方向驱动部153；使基片保持部151在Y轴方向移动的Y轴方向驱动部154；和使基片保持部151绕Z轴旋转的旋转驱动部155等。

[0143] 排出单元160能够在载置台150的上方向基片10排出液滴的位置与接收由维护单元170进行的功能维持的处理的位置之间移动。排出单元160在Y轴方向排列多个(此处为10个)。多个排出单元160可以独立地在Y轴方向移动，也可以一体地在Y轴方向移动。

[0144] 各排出单元160包括载运件161和设置在载运件161的下表面的多个喷头162。在各喷头162至少设置一列由在Y轴方向排列的多个喷嘴163构成的喷嘴列。设置在喷头162的多个喷嘴163排出相同的涂敷液的液滴。排出红色发光层26R用的涂敷液的液滴的喷嘴163、排出绿色发光层26G用的涂敷液的液滴的喷嘴163和排出蓝色发光层26B用的涂敷液的液滴的喷嘴163分别设置在不同的喷头162。

[0145] 维护单元170进行维持排出单元160的功能的处理，消除排出单元160的排出不良状况。维护单元170包括擦拭喷嘴的排出口的周围的擦拭单元171和从喷嘴的排出口吸引液滴的吸引单元172。吸引单元172堵住休止状态的喷嘴的排出口，起到抑制因干燥导致的堵塞的作用。

[0146] 接着，说明使用上述构成的涂敷装置123a的涂敷方法。涂敷装置123a的下述的动作由控制装置140控制。此外，控制装置140在图7中与涂敷装置123a分体设置，但是也可以设置为涂敷装置123a的一部分。

[0147] 首先，在将从涂敷装置123a的外部送入内部的基片10载置在基片保持部151后，基片保持部151保持基片10。接着，基于拍摄到的基片10的对准标记的图像，由移动机构152进行基片保持部151的位置瞎整。之后，移动机构152使基片保持部151在X轴方向移动，使之通过排出单元160下方。此处期间，排出单元160向基片10排出涂敷液的液滴。之后，移动机构

152在改变了基片保持部151的Y轴方向的位置时，使基片保持部151再次在X轴方向移动，使之通过排出单元160下方。此处期间，排出单元160向基片10排出涂敷液的液滴。通过反复上述操作，涂敷装置123a能够在基片10上绘制规定的图案。

[0148] 将绘制结束的基片10从基片保持部151取下，从涂敷装置123a的内部送出到外部。接着，将下一基片10从涂敷装置123a的外部送入内部，涂敷装置123a在基片10上绘制规定的图案。此外，在替换基片10的期间等，适时进行由维护单元70维持排出单元160的功能的处理。

[0149] 此外，涂敷装置123a可以使向基片10排出液滴的排出单元160移动，也可以使基片保持部151和排出单元160这两者移动。即，涂敷装置123a能够使基片保持部151和排出单元160相对地移动即可。

[0150] <涂敷装置绘制的描绘图案>

[0151] 接着，参照图10，说明涂敷装置123a绘制的描绘图案。图10是表示实施方式的涂敷装置123a绘制的描绘图案的俯视图。

[0152] 如图10所示，有机EL显示器1的每个像素具有例如红色发光区域261R、绿色发光区域261G和蓝色发光区域261B。

[0153] 红色发光区域261R相当于具有红色发光层26R的有机EL层23中的、被阳极21和阴极22夹着的区域。绿色发光区域261G相当于具有绿色发光层26G的有机EL层23中的、被阳极21和阴极22夹着的区域。蓝色发光区域261B相当于具有蓝色发光层26B的有机EL层23中的、被阳极21和阴极22夹着的区域。对每个阳极21，各发光区域261R、261G、261B独立地发光，其发光量能够由阳极21与阴极22之间的电压进行调节。

[0154] 红色发光区域261R、绿色发光区域261G和蓝色发光区域261B沿X轴方向以该顺序隔开间隔地反复配置，形成发光区域组262。在有机EL显示器1中，多个发光区域组262隔开间隔地配置在Y轴方向。因此，在有机EL显示器1中，在Y轴方向排列有发出相同颜色光的多个发光区域。

[0155] 在排出单元160的各喷头162在Y轴方向排列地设置有多个喷嘴163，以使得能够向在Y轴方向隔开间隔地排列且发出相同颜色的光的多个发光区域同时排出相同的涂敷液的液滴。设置在相同的喷头162的多个喷嘴163能够排出相同的涂敷液的液滴。

[0156] 涂敷装置123a使排出单元160和基片保持部151在X轴方向相对地移动，从喷嘴163向预先形成于由基片保持部151保持的基片10的堤30的开口部31涂敷液滴。

[0157] 如图10所示，堤30的开口部31跨过Y轴方向上相邻的2个发光区域。因此，能够减少Y轴方向上的涂敷液的液滴的着液位置的容许误差。

[0158] 另外，由于能够从2个喷嘴163向一个开口部31排出涂敷液的液滴，使各喷嘴163的排出量的误差分散，因此能够抑制排出量的总量的偏差。另外，向一个开口部31排出液滴的喷嘴163的选择性增加，能够有选择地使用排出量的控制性较好的喷嘴163。由此，能够使发光层26的厚度均匀。

[0159] <第一变形例的描绘图案>

[0160] 接着，参照图11，说明本实施方式中的第一变形例的描绘图案。图11是表示实施方式中的第一变形例的描绘图案的俯视图。

[0161] 红色发光区域261R、绿色发光区域261G和蓝色发光区域261B的面积比能够根据其

各自的发光特性和发光寿命等来适当设定。例如，发光效率越高、每单位面积的发光亮度越高，具有越小的面积。

[0162] 在图11中，红色发光区域261R的面积最小，绿色发光区域261G的面积第二小，蓝色发光区域261B的面积最大。上述发光区域261R、261G、261B的Y轴方向的尺寸YR、YG、YB相同，而X轴方向的尺寸XR、XG、XB各自不同。具体而言，红色发光区域261R的Y轴方向的尺寸YR、绿色发光区域261G的Y轴方向的尺寸YG和蓝色发光区域261B的Y轴方向的尺寸YB相同。而且，红色发光区域261R的X轴方向的尺寸XR小于绿色发光区域261G的X轴方向的尺寸XG，绿色发光区域261G的X轴方向的尺寸XG小于蓝色发光区域261B的X轴方向的尺寸XB。

[0163] 在第一变形例中，以沿X轴方向2个红色发光区域261R相邻的方式配置多个红色发光区域261R、绿色发光区域261G和蓝色发光区域261B。具体而言，按照绿色发光区域261G、蓝色发光区域261B、红色发光区域261R、红色发光区域261R、绿色发光区域261G、蓝色发光区域261B这样的顺序反复排列，从而形成一个发光区域组262。换言之，在X轴方向上相邻的2个像素中，红色发光区域261R、绿色发光区域261G和蓝色发光区域261B的排列顺序相反。

[0164] 在第一变形例中，堤30的开口部31与上述实施方式同样地，使与在Y轴方向上相邻的2个同色的副像素对应地设置的2个阳极21露出。由此，能够减少Y轴方向上的涂敷液的液滴的着液位置的容许误差。

[0165] 而且，在第一变形例中，堤30的开口部31使与在X轴方向上相邻的2个同色的副像素对应地设置的2个阳极21露出。此处，使与X轴方向上相邻的2个红色发光区域261R对应的2个阳极21露出。由此，容易使排出单元160和基片保持部151在X轴方向相对的移动，并且使液滴着液在红色用开口部31R。因此，能够减少X轴方向的红色发光区域261R用的涂敷液的液滴的着液位置的容许误差。另外，通过将X轴方向的尺寸最小的红色发光区域261R在X轴方向连结，能够有效地减少X轴方向上的涂敷液的液滴的着液位置的容许误差。

[0166] 如上所述，在第一变形例中，堤30的开口部31使与在Y轴方向和X轴方向上相邻的4个同色(此处为红色)的副像素对应地设置的4个阳极21露出。由此，能够减少Y轴方向和X轴方向上的涂敷液的液滴的着液位置的容许误差。另外，通过将面积最小的红色发光区域261R在Y轴方向和X轴方向连结，能够有效地减少Y轴方向和X轴方向上的涂敷液的液滴的着液位置的容许误差。

[0167] 在第一变形例中，与上述实施方式同样，在有机EL显示器1中。对每个开口部31形成一个接触孔50。因此，在第一变形例的有机EL显示器1中，对每4个红色发光区域261R形成一个接触孔50。另外，在第一变形例的有机EL显示器1中，对每2个绿色发光区域261G形成一个接触孔50，对每2个蓝色发光区域261B形成一个接触孔50。

[0168] 此处，给出了一个开口部31使与在X轴方向上相邻的2个同色的副像素对应地设置的2个阳极21露出的情况的例子。但是不限于此，也可以为开口部31使与在X轴方向上相邻的3个以上的同色的副像素对应地设置的2个阳极21露出。

[0169] 另外，此处，给出了一个开口部31使与在Y轴方向和X轴方向上相邻的4个红色发光区域261R对应地设置的4个阳极21露出的情况的例子。但是不限于此，也可以为开口部31使与在Y轴方向和X轴方向上相邻的4个绿色发光区域261G对应地设置的4个阳极21露出。在该情况下，发光区域组262可以为例如按照红色发光区域261R、蓝色发光区域261B、绿色发光区域261G、绿色发光区域261G、蓝色发光区域261B、红色发光区域261R这样的顺序反复排列

而形成。

[0170] 同样，也可以为开口部31使与在Y轴方向和X轴方向上相邻的4个蓝色发光区域261B对应地设置的4个阳极21露出。在该情况下，发光区域组262例如也可以与图11同样地按照绿色发光区域261G、蓝色发光区域261B、红色发光区域261R、红色发光区域261R、绿色发光区域261G、蓝色发光区域261B这样的顺序反复排列而形成。

[0171] 另外，在第一变形例中，开口部31在Y轴方向和X轴方向这两个方向连结发光区域，但是也可以为开口部31仅在X轴方向连结发光区域。即，也可以为开口部31仅使与在X轴方向上相邻的2个同色的副像素对应地设置的2个阳极21露出。

[0172] <第二变形例的描绘图案>

[0173] 图12是表示实施方式中的第二变形例的描绘图案的俯视图。如图12所示，第二变形例的有机EL显示器1具有开口部31，该开口部31能够使与在Y轴方向上相邻的多个同色的副像素对应地设置的多个阳极21露出。例如，第二变形例的开口部31使在Y轴方向排列的所有阳极21的各一部分露出。换言之，第二变形例的开口部31形成为从在Y轴方向排列的多个阳极21中的位于最靠Y轴正方向侧的阳极21跨至位于最靠Y轴负方向侧的阳极21。

[0174] 在第二变形例中，接触孔50形成在X轴方向上相邻的2个开口部31之间的区域。如第二变形例所示，在开口部31在Y轴方向较长的情况下，在Y轴方向上与开口部31相邻的位置形成接触孔50时，难以在有机EL显示器1形成足够数量的接触孔50。

[0175] 因此，在第二变形例中，在X轴方向上相邻的2个开口部31之间的区域形成接触孔50。由此，即使在有机EL显示器1形成有Y轴方向较长的开口部31情况下，也能够在有机EL显示器1形成最优数量的接触孔50。

[0176] 此处，存在这样的情况：在X轴方向上相邻的2个开口部31之间的区域，难以确保为了形成接触孔50所需要的X轴方向的尺寸的情况。

[0177] 因此，如图12所示，也可以仅使在X轴方向上相邻的2个开口部31之间的区域中形成接触孔50的区域，局部地在X轴方向扩展。换言之，也可以为开口部31形成为与接触孔50相邻的部分的X轴方向的尺寸XR1、XG1、XB1比其他部分的X轴方向的尺寸XR2、XG2、XB2窄。如此，不扩大X轴方向的开口部31彼此的间隔，而能够确保用于形成接触孔50的空间。

[0178] 如第二变形例那样，在使形成接触孔50的区域在X轴方向扩展的情况下，与接触孔50相邻的部分的开口部31的X轴方向的尺寸XR1、XG1、XB1优选以比喷嘴163的排出口的直径大的方式形成。通过如上述方式形成，由此能够抑制从喷嘴163排出的涂敷液的液滴超出开口部31而进入接触孔50。

[0179] 此处，给出了在对每2个同色的副像素形成一个接触孔50的情况的例。但是，不限于此，也可以为对每3个以上同色的副像素形成接触孔50。

[0180] <第三变形例的描绘图案>

[0181] 图13是表示实施方式中的第三变形例的描绘图案的俯视图。在第三变形例中，也可以为对每多个相邻的不同色的副像素，形成接触孔50。例如，在图13所示的有机EL显示器1中，对每构成一个像素的3个副像素即红色的副像素、绿色的副像素和蓝色的副像素，形成接触孔50。换言之，对每个像素设置一个接触孔50。

[0182] 此处，绿色发光区域261G的开口部31与蓝色发光区域261B的开口部31的间隔，形成为比红色发光区域261R的开口部31与绿色发光区域261G的开口部31的间隔宽。因此，接

触孔50优选形成在绿色发光区域261G的开口部31与蓝色发光区域261B的开口部31之间的区域。此外，不限于此，接触孔50例如可以形成在Y轴方向上相邻的2个像素之间的区域，也可以形成在X轴方向上相邻的2个像素之间的区域。另外，也可以对相邻的多个像素的每一个像素形成接触孔50。

[0183] 另外，不限于像素单位(红色、蓝色和绿色这3个副像素的每一者)，可以对每2个相邻的不同色的副像素形成接触孔50，也可以对每4包含不同色的相邻的副像素形成接触孔50。相邻的方向不限于上下左右，也可以倾斜。另外，也可以对每2个以上不相邻的副像素形成接触孔50。如上所述，也可以对多个任意的副像素单位形成接触孔50。

[0184] 此处，以未进行像素连结的有机EL显示器1为例进行了说明，但是例如如图10、图12所示，有机EL显示器1也可以具有跨在Y轴方向相邻的多个同色的发光区域的开口部31。

[0185] 如上所述，实施方式的涂敷装置123a包括基片保持部151、排出单元160和移动机构152。基片保持部151用于保持基片10。排出单元160包括多个在第一方向(作为一例，Y轴方向)排列地设置有多个喷嘴163的喷头162。移动机构152沿与第一方向交叉的第二方向(作为一例，X轴方向)使排出单元160和基片保持部151相对地移动。基片10包括：与多个副像素对应地设置的多个像素电极(作为一例，阳极21)；堤30，其覆盖多个像素电极并且形成有多个使至少一个像素电极露出的开口部31；和多个接触孔50，其用于将和多个像素电极相对的对置电极与辅助电极51电连接。对每2个以上的副像素，形成接触孔50。排出单元160从喷嘴163向由基片保持部151保持的基片10的开口部31排出有机材料的液滴。

[0186] 因此，利用实施方式的涂敷装置123a，能够提供辅助电极51用的接触孔50的数量最优化的有机EL显示器1。

[0187] 也可以为开口部31使与相邻的2个以上的同色的副像素对应地设置的2个以上的像素电极露出。在该情况下，也可以为对每2个以上与由开口部31露出的2个以上的像素电极对应的同色的副像素，形成接触孔50。

[0188] 不对每个副像素形成使有机材料的液滴着液的开口部31，而对每2个相邻的同色的副像素形成该开口部31，由此能够减少液滴的着液位置的容许误差。另外，对每2个以上与由开口部31露出的2个以上的像素电极对应的同色的副像素，形成接触孔50，由此在进行像素连结时，接触孔50不造成影响。

[0189] 也可以为开口部31使与在第一方向上相邻的2个以上的同色的副像素对应地设置的2个以上的像素电极露出。由此，能够减少第一方向的有机材料的液滴的着液位置的容许误差。

[0190] 也可以为开口部31使与在第二方向上相邻的2个同色的副像素对应地设置的2个像素电极露出。由此，能够减少第二方向的有机材料的液滴的着液位置的容许误差。

[0191] 也可以为开口部31使与在第一方向和第二方向上相邻的4个以上的同色的副像素对应地设置的4个以上的像素电极露出。由此，能够减少第一方向和第二方向的有机材料的液滴的着液位置的容许误差。

[0192] 也可以为接触孔50形成在第一方向上相邻的2个开口部31之间的区域。由此，在进行像素连结时，接触孔50不造成影响。

[0193] 也可以为接触孔50形成在第二方向上相邻的2个开口部31之间的区域。当Y轴方向较长的开口部31形成在有机EL显示器1时，能够在有机EL显示器1形成最优数量的接触孔

50。

[0194] 也可以为开口部31以与接触孔50相邻的部分的第二方向的尺寸比其他部分的第二方向的尺寸窄的方式形成。由此，不扩大第二方向中的开口部31彼此的间隔，而能够确保用于形成接触孔50的空间。

[0195] 本发明的实施方式在所有的方面均是例示，不应认为是限制。实际上，上述的实施方式能够以各种各样的方式实现。另外，上述的实施方式在不脱离所附的权利要求的范围及其主旨的情况下，可以以各种方式省略、置换、改变。

[0196] 例如发光色的组合不限于红色、绿色、蓝色这三原色。发光色的组合可以在红色、绿色和蓝色这三原色基础上，还使用作为红色与绿色的中间色的黄色和作为绿色与蓝色的中间色的青色中的至少一者。

[0197] 在上述的实施方式和各变形例中，列举了将来自发光层26的光从基片10侧取出的底部发光方式的有机EL显示器1的例子。但是，不限于此，有机EL显示器1也可以为将来自发光层26的光从与基片10相反的一侧取出的顶部发光方式。

[0198] 在顶部发光方式的情况下，基片10不一定必须为透明基片。另外，在顶部发光方式的情况下，作为透明电极的阳极21被用作对置电极，阴极22被用作设置于每个单元电路11的像素电极。在该情况下，阳极21和阴极22的配置变得相反，因此在阴极22上按照如下顺序形成电子注入层28、电子输送层27、发光层26、空穴输送层25和空穴注入层24。

[0199] 在上述的实施方式和各变形例中，对有机EL层23具有空穴注入层24、空穴输送层25、发光层26、电子输送层27和电子注入层28的情况的例子进行了说明，但是有机EL层23至少具有发光层26即可。

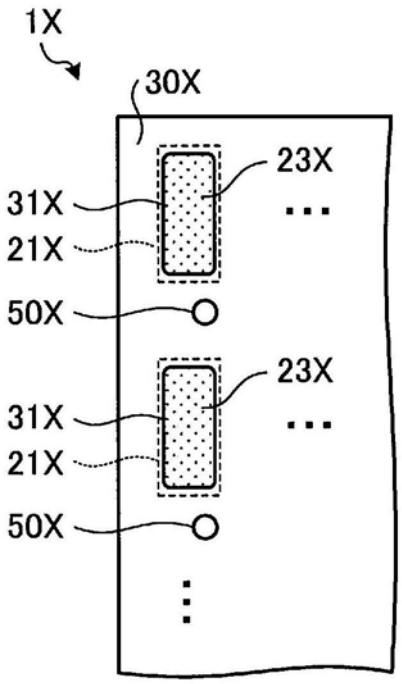


图1

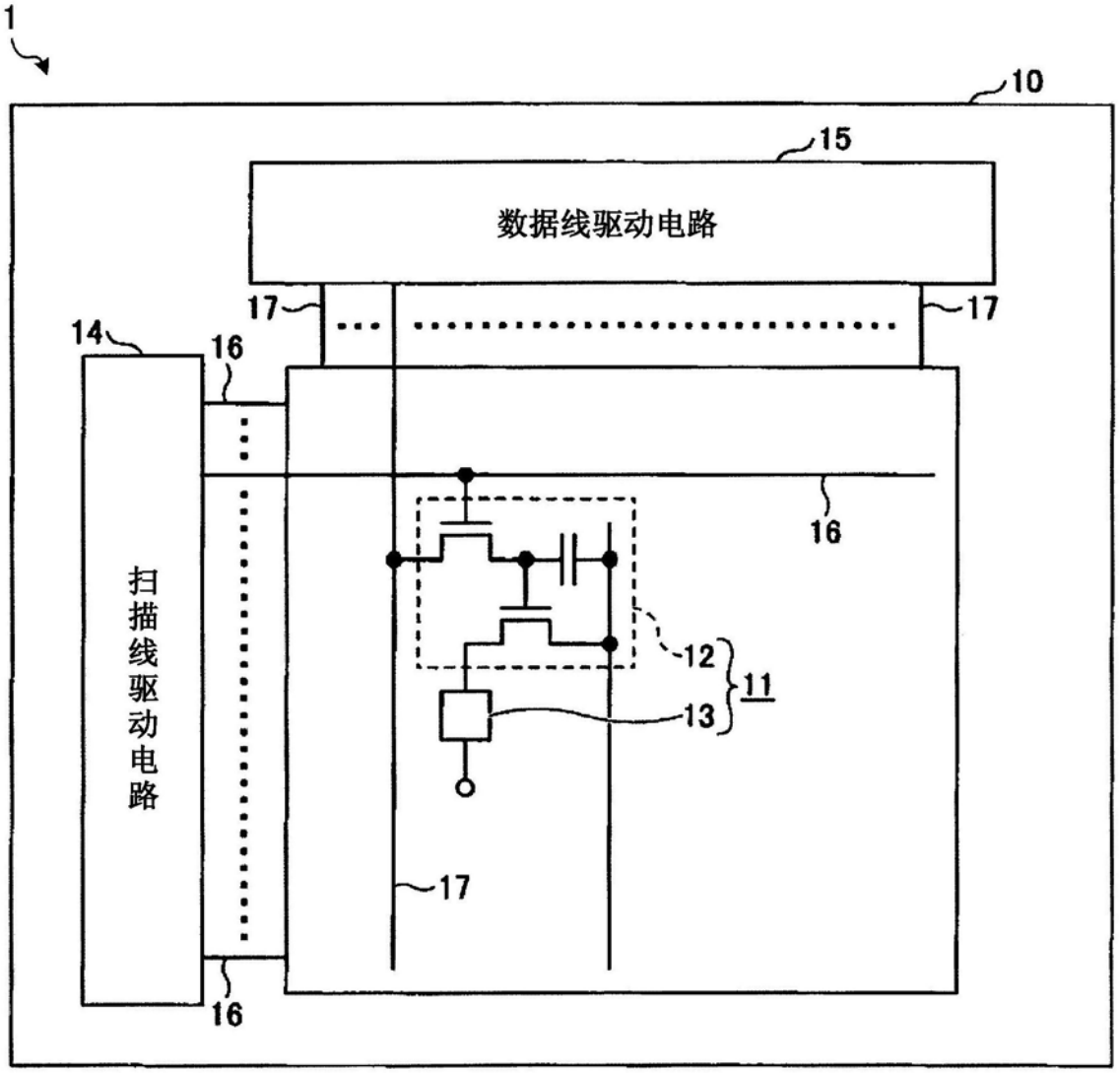


图2

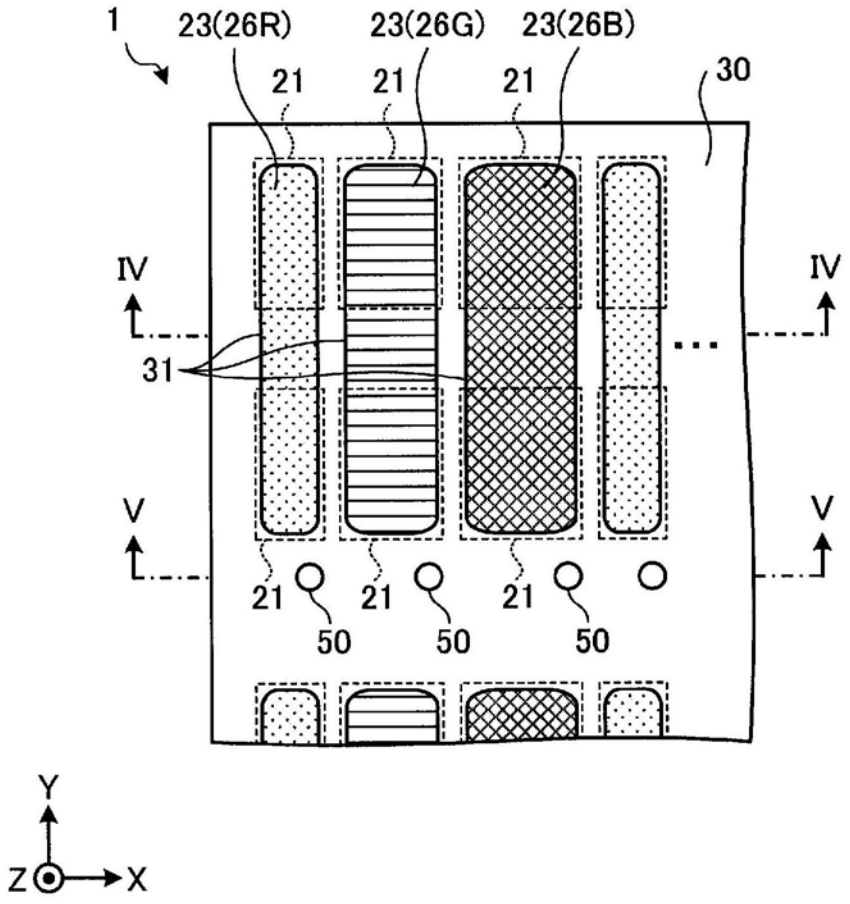


图3

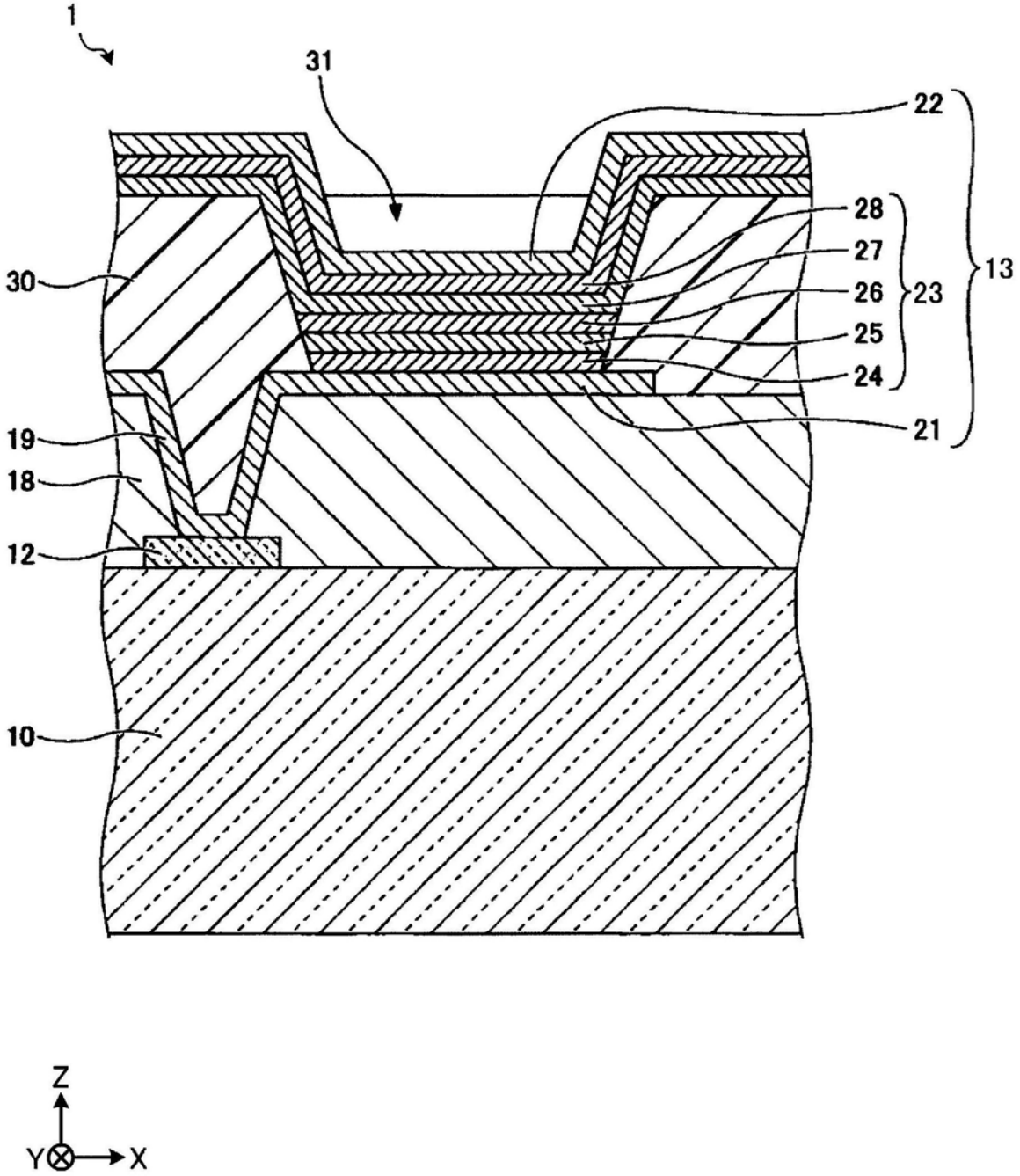


图4

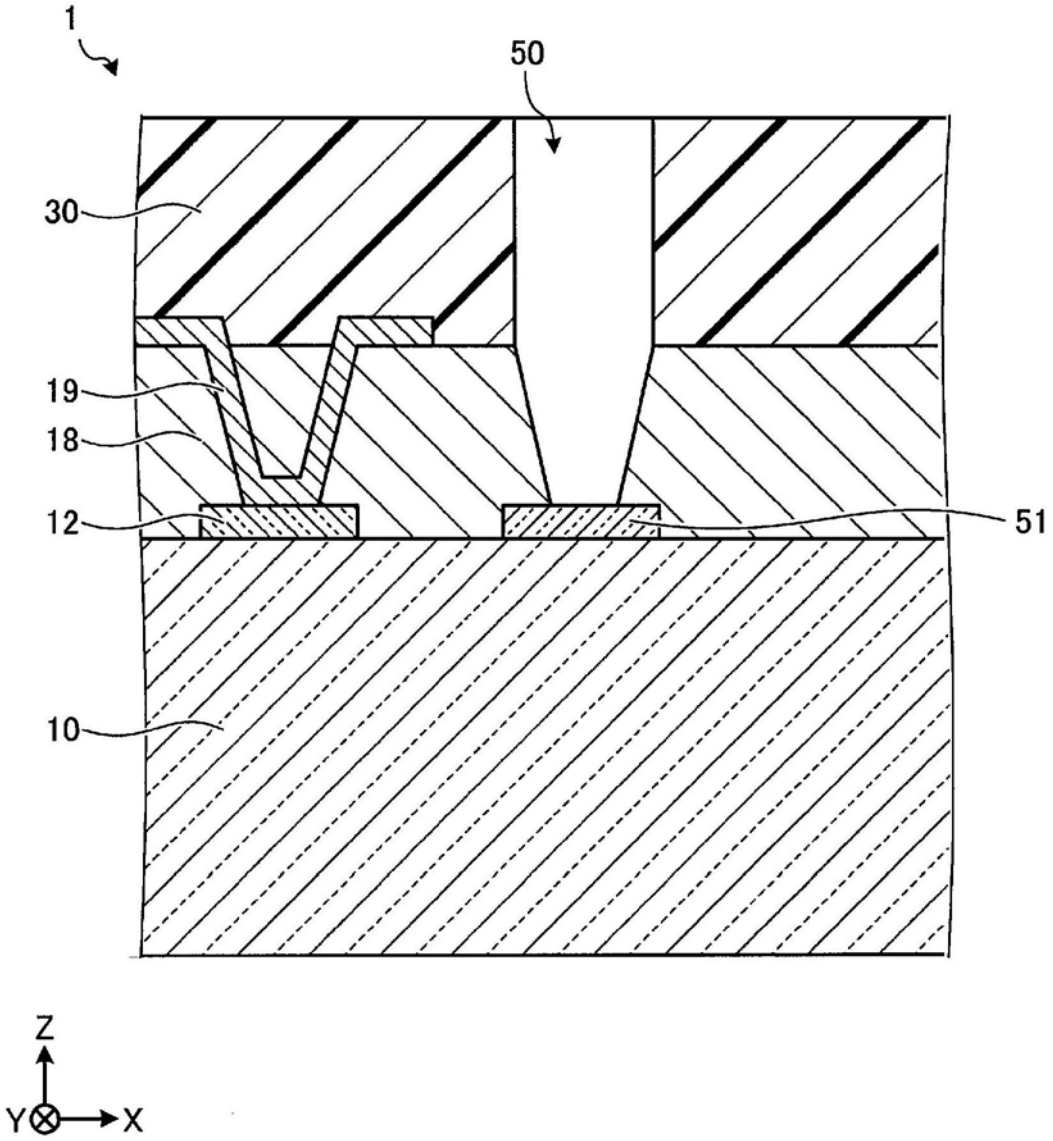


图5

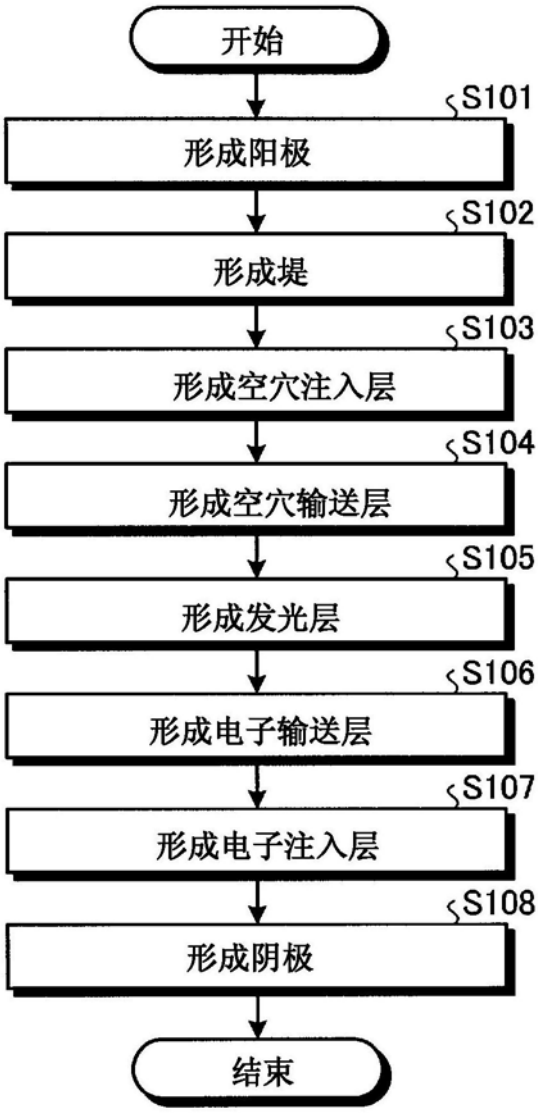

开始
S101
形成阳极
S102
形成堤
S103
形成空穴注入层
S104
形成空穴输送层
S105
形成发光层
S106
形成电子输送层
S107
形成电子注入层
S108
形成阴极
结束

图6

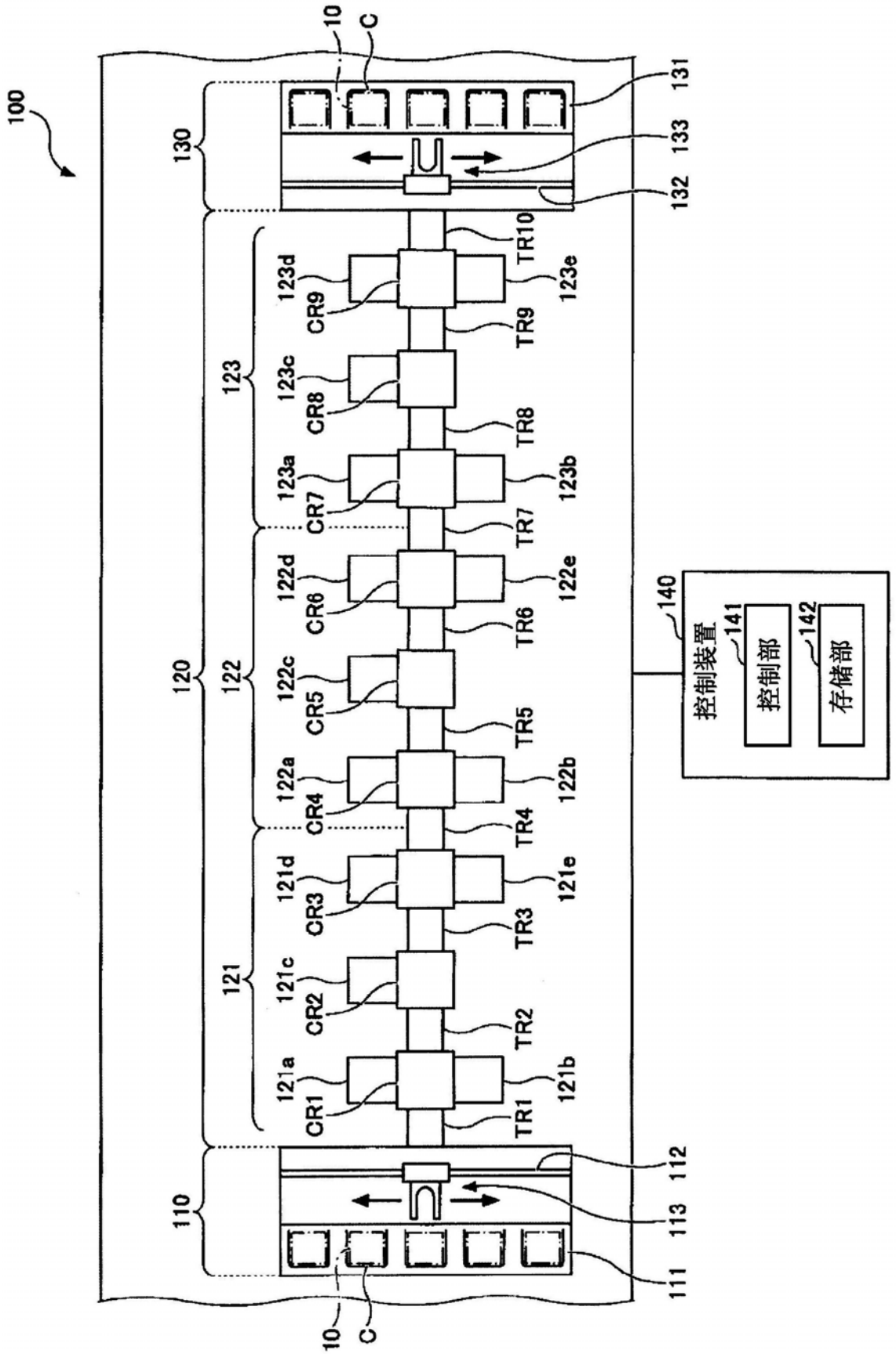

100
10
C
130
131
133
132
TR10
123d
CR9
123e
TR9
123c
CR8
TR8
123a
CR7
123b
TR7
122d
CR6
122e
TR6
122c
CR5
TR5
122a
CR4
122b
TR4
121d
CR3
121e
TR3
121c
CR2
TR2
121a
CR1
121b
TR1
120
123
122
121
110
112
113
111
140
控制装置
141
控制部
142
存储部

图7

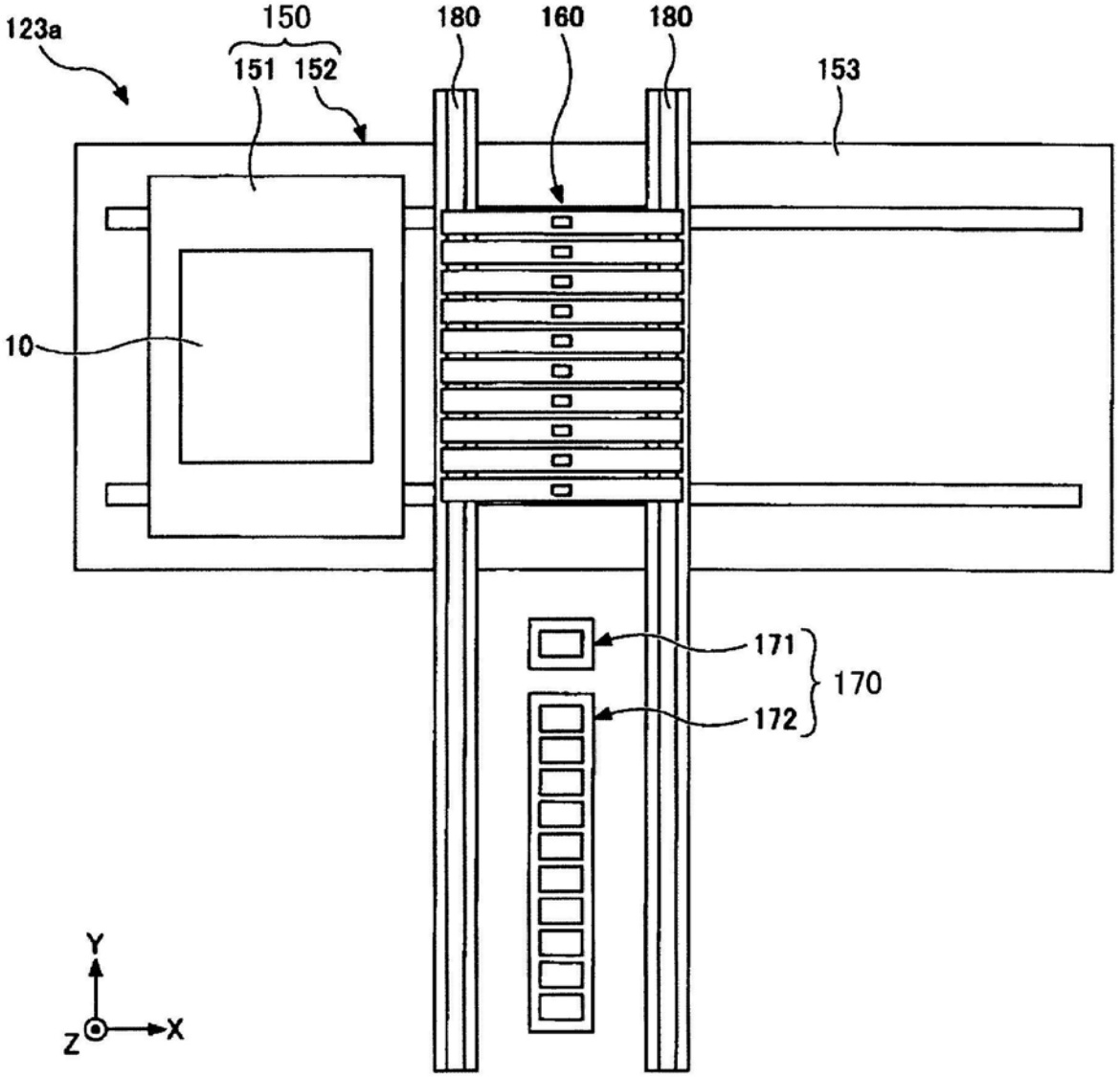


图8

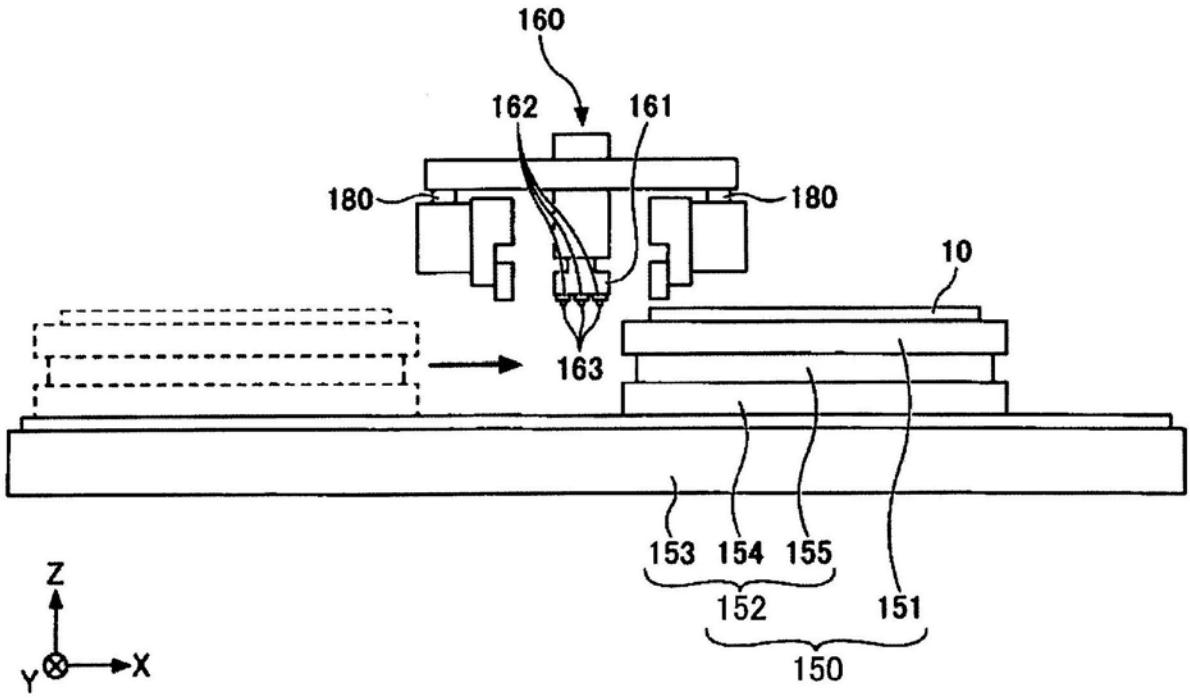


图9

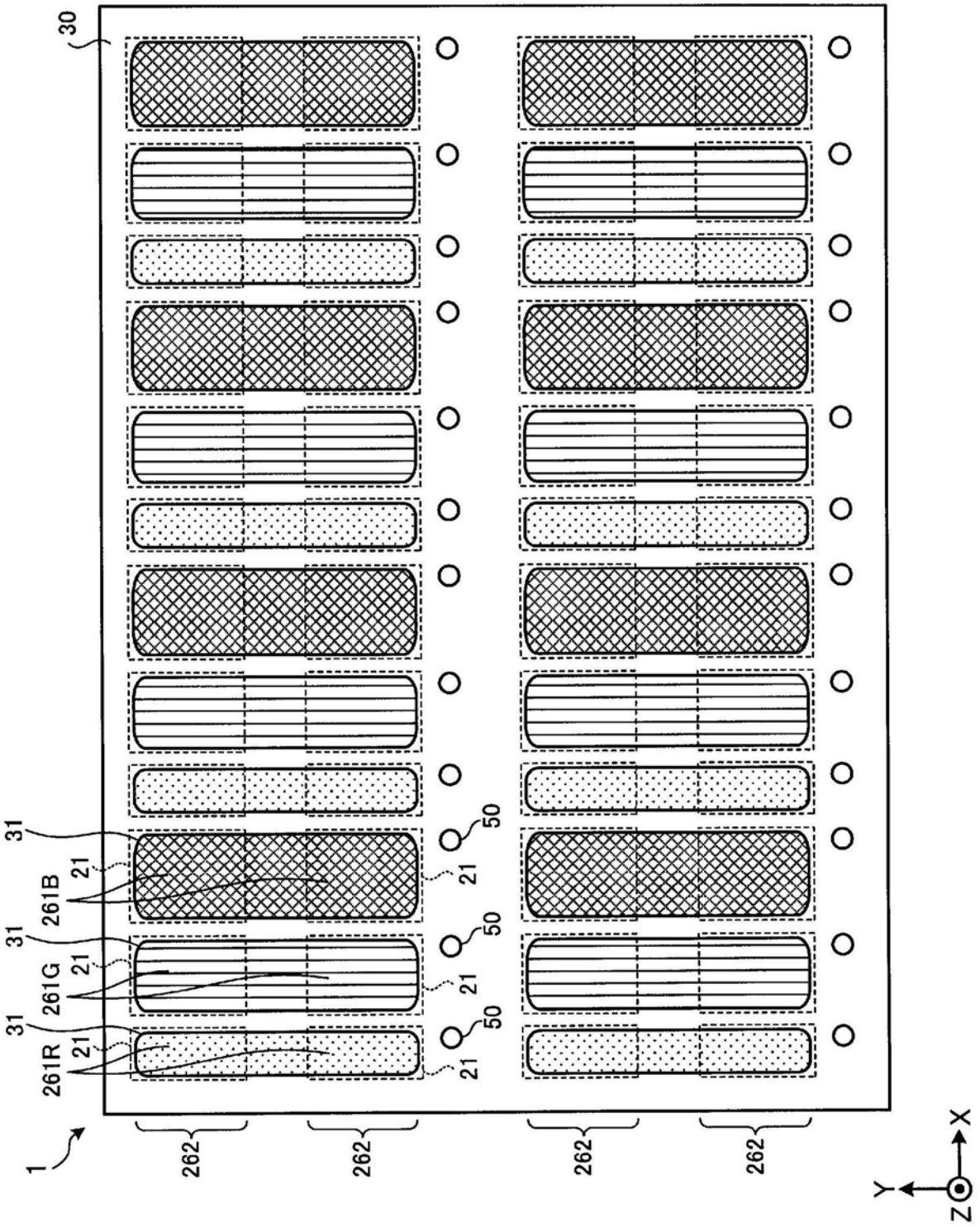

30
31
21
261B
31
21
261G
31
21
261R
50
50
50
21
21
21
1
262
262
262
262
X
Y
Z

图10

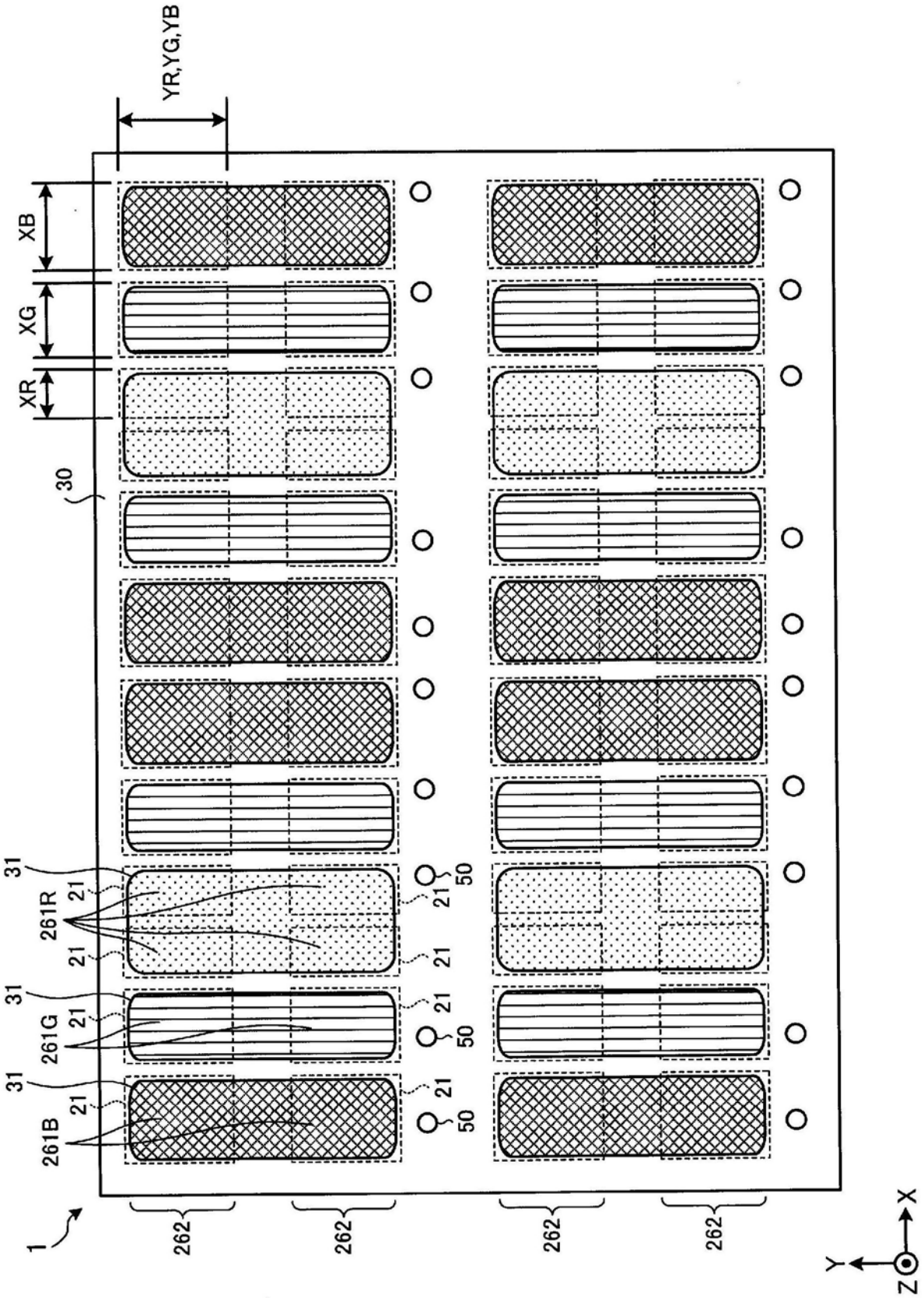


图11

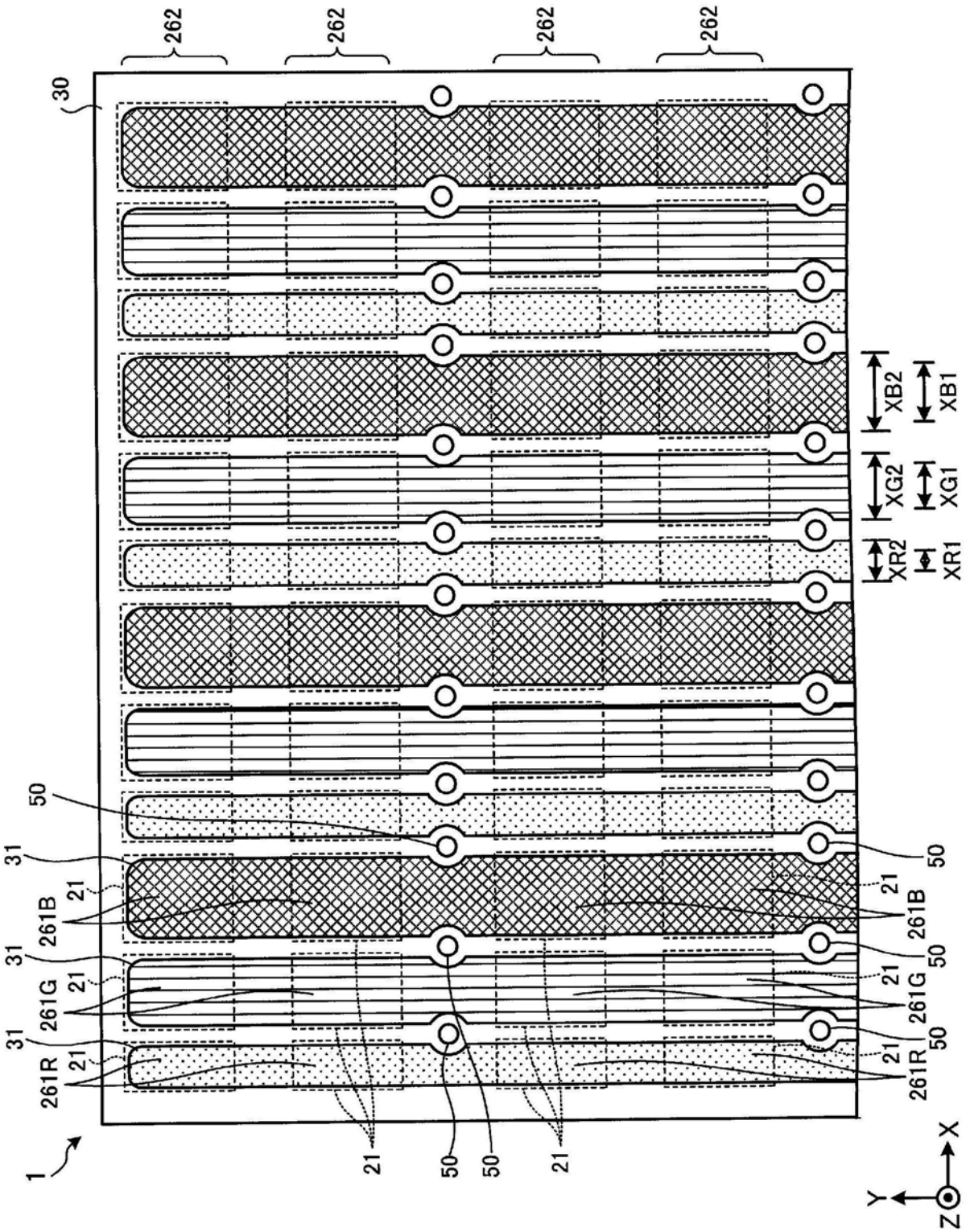

262
262
262
262
30
XB2
XB1
XG2
XG1
XR2
XR1
50
31
21
261B
31
21
261G
31
21
261R
1
21
50
50
21
50
21
261B
50
21
261G
50
21
261R
X
Y
Z

图12

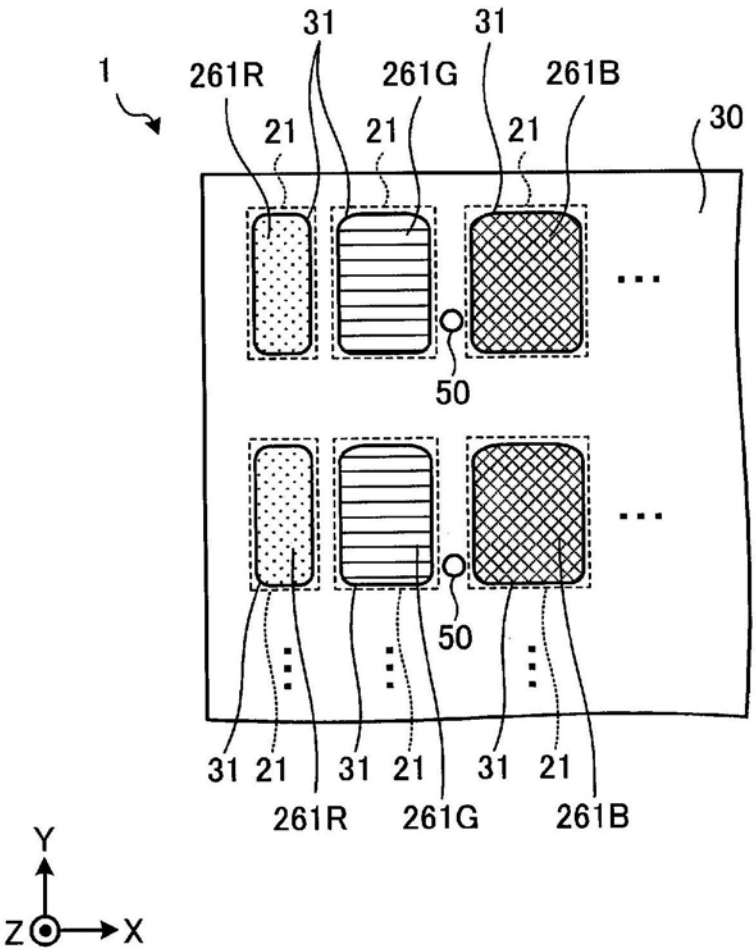
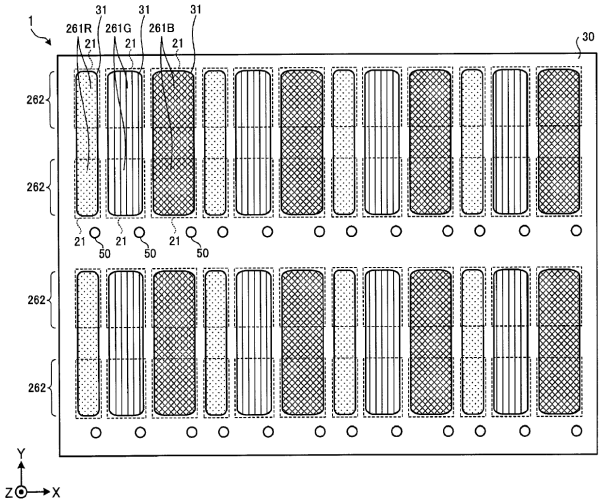

1
31
31
261R
261G
261B
21
21
21
30
50
50
31
21
31
21
31
21
261R
261G
261B
Y
Z
X

图13

专利名称(译)	涂敷装置、涂敷方法和有机EL显示器		
公开(公告)号	CN110444696A	公开(公告)日	2019-11-12
申请号	CN201910337488.X	申请日	2019-04-25
[标]申请(专利权)人(译)	东京威力科创股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东京毅力科创株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	东京毅力科创株式会社		
[标]发明人	篠木武虎 林辉幸 大岛澄美		
发明人	篠木武虎 林辉幸 大岛澄美		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 B41J3/407 B41J2/21		
CPC分类号	B41J2/21 B41J3/4073 H01L27/3218 H01L27/3276 H01L51/0005 H01L51/56		
优先权	2018088890 2018-05-02 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供辅助电极用的接触孔的数量最优化的有机EL显示器。本发明的一个方式的涂敷装置包括基片保持部、排出单元和移动机构。排出单元包括多个在第一方向排列地设置有多个喷嘴的喷头。移动机构使排出单元和基片保持部沿与第一方向交叉的第二方向相对地移动。基片包括：与多个副像素对应地设置的多个像素电极；堤，其覆盖多个像素电极并且形成有多个使至少一个像素电极露出的开口部；和用于将对置电极与辅助电极电连接的多个接触孔，其中该对置电极与多个像素电极相对。对每2个以上的副像素形成接触孔。排出单元从喷嘴向由基片保持部保持的基片的开口部排出有机材料的液滴。