



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110416136 A

(43)申请公布日 2019. 11. 05

(21)申请号 201811561746.4

F04B 37/08(2006.01)

(22)申请日 2018.12.20

(30)优先权数据

10-2018-0048567 2018.04.26 KR

(71)申请人 佳能特机株式会社

地址 日本新潟县

(72)发明人 有坂卓也

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 刘日华

(51)Int.Cl.

H01L 21/677(2006.01)

H01L 21/67(2006.01)

H01L 21/68(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

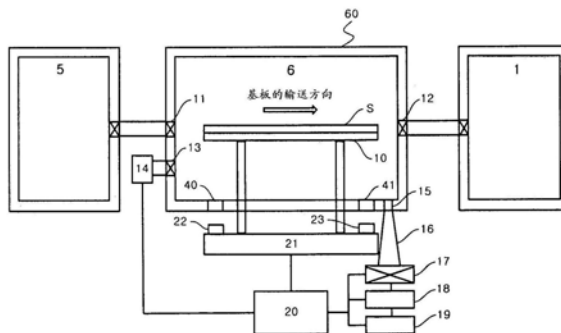
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

真空系统、基板输送系统、电子设备的制造装置以及电子设备的制造方法

(57)摘要

本发明的真空系统是为了对进行对准的空间进行真空排气的真空系统,其包括:用于对所述空间进行排气的低温泵(cryo pump);设置在所述空间与所述低温泵之间的连接开闭单元;对所述连接开闭单元的开闭动作进行控制的控制单元,所述控制单元在所述空间中进行所述对准的期间中的至少一部分期间,以关闭所述连接开闭单元的方式进行控制。



1. 一种真空系统,用于对进行对准的空间进行真空排气,其特征在于,包括:  
用于对所述空间进行排气的低温泵;  
设置在所述空间与所述低温泵之间的连接开闭单元;  
用于控制所述连接开闭单元的开闭动作的控制单元,  
所述控制单元,在所述空间中进行所述对准的期间中的至少一部分期间,以关闭所述连接开闭单元的方式进行控制。
2. 根据权利要求1所述的真空系统,其特征在于,还包括连接所述连接开闭单元和所述空间的配管部。
3. 根据权利要求1或2所述的真空系统,其特征在于,还包括用于将所述空间真空排气至比由所述低温泵排气的真空压力高的压力的排气用泵。
4. 一种基板输送系统,用于输送基板,其特征在于,包括:  
真空容器;  
与所述真空容器连接的低温泵;  
配置在所述真空容器与所述低温泵之间的连接开闭单元;  
进行配置在所述真空容器内的基板的对准的对准机构;  
用于控制所述连接开闭单元的开闭动作的控制单元,  
所述控制单元,在所述真空容器内进行所述基板的对准的期间中的至少一部分期间,以关闭所述连接开闭单元的方式进行控制。
5. 根据权利要求4所述的基板输送系统,其特征在于,  
还包括在所述真空容器内支承所述基板的基板支承台,  
所述控制单元在将所述基板放置在所述基板支承台上之后,以关闭所述连接开闭单元的方式进行控制。
6. 根据权利要求4所述的基板输送系统,其特征在于,  
还包括在所述真空容器内支承所述基板的基板支承台,  
所述控制单元在对所述基板进行对准之后,以打开所述连接开闭单元的方式进行控制。
7. 根据权利要求4所述的基板输送系统,其特征在于,所述基板输送系统是如下的系统,即,与连接有多个成膜室的输送室连接,在所述基板的输送方向上,在比所述输送室靠上游侧的位置输送所述基板。
8. 根据权利要求4所述的基板输送系统,其特征在于,还包括配管部,该配管部的一端与所述真空容器连接,另一端与所述连接开闭单元连接。
9. 根据权利要求8所述的基板输送系统,其特征在于,所述配管部在比所述真空容器的中央部更靠近设置于所述真空容器的基板搬出口侧或基板搬入口侧的位置,与所述真空容器连接。
10. 根据权利要求4所述的基板输送系统,其特征在于,还包括用于将所述真空容器内真空排气至比由所述低温泵排气的真空压力高的压力的排气用泵。
11. 根据权利要求4所述的基板输送系统,其特征在于,  
还包括在所述真空容器内支承所述基板的基板支承台,  
所述对准机构包括用于驱动所述基板支承台的基板支承台驱动机构,和用于取得表示

基板相对于所述真空容器的位置的基板位置信息的基板位置信息取得单元。

12. 根据权利要求11所述的基板输送系统,其特征在于,所述控制单元根据表示所述真空容器内的基准位置的基准位置信息以及所述基板位置信息计算基板的位置偏移量,基于所述位置偏移量来控制所述基板支承台驱动机构。

13. 根据权利要求12所述的基板输送系统,其特征在于,用于取得所述基准位置的基准标记相对于所述真空容器固定地设置。

14. 根据权利要求11所述的基板输送系统,其特征在于,所述基板支承台驱动机构设置于所述真空容器的铅垂方向的下方的大气侧。

15. 根据权利要求11所述的基板输送系统,其特征在于,所述基板位置信息取得单元包括照相机。

16. 根据权利要求4所述的基板输送系统,其特征在于,还包括用于检测搬入到所述真空容器内的所述基板的龟裂的基板龟裂检测传感器,

所述基板龟裂检测传感器通过利用激光测定光量来检测所述基板的龟裂。

17. 一种电子设备制造装置,其特征在于,包括:

分别包括多个成膜室的多个群组装置;

在基板的输送方向上从上游侧的群组装置接收所述基板,向下游侧的群组装置输送所述基板的基板输送系统,

所述基板输送系统是权利要求4~权利要求6以及权利要求8~权利要求16中任一项所述的基板输送系统。

18. 根据权利要求17所述的电子设备制造装置,其特征在于,

所述群组装置还包括与所述多个成膜室连接的输送室,

所述基板输送系统与所述下游侧的群组装置的输送室连接,向所述下游侧的群组装置的所述输送室输送基板。

19. 一种电子设备的制造方法,其特征在于,包括:

打开连接开闭单元利用低温泵对真空容器内部进行真空排气的阶段,所述真空容器经由所述连接开闭单元而连接有低温泵;

在设置于进行了真空排气的所述真空容器内的基板支承台上配置所述电子设备用的基板的阶段;

在所述真空容器内进行所述基板的对准的阶段,

在进行所述对准的期间中的至少一部分期间,关闭所述连接开闭单元。

20. 根据权利要求19所述的电子设备的制造方法,其特征在于,在配置所述基板的阶段和进行所述对准的阶段之间,还包括关闭所述连接开闭单元的阶段。

21. 根据权利要求20所述的电子设备的制造方法,其特征在于,在进行所述对准的阶段之后,还包括打开所述连接开闭单元的阶段。

22. 根据权利要求19所述的电子设备的制造方法,其特征在于,所述基板输送系统是如下的系统,即,与连接有多个成膜室的输送室连接,在所述基板的输送方向上,在比所述输送室靠上游侧的位置输送所述基板。

23. 根据权利要求19所述的电子设备的制造方法,其特征在于,还包括如下的阶段,即,使用排气用泵将所述真空容器内真空排气至比由所述低温泵排气的真空压力高的压力。

24. 根据权利要求19所述的电子设备的制造方法,其特征在于,进行所述对准的阶段还包括如下的阶段,即,使用设置在所述真空容器的铅垂方向底面的大气侧的基板位置信息取得单元,取得所述基板支承台上的所述基板的位置信息。

25. 根据权利要求19所述的电子设备的制造方法,其特征在于,还包括如下的阶段,即,使用设置在所述真空容器的铅垂方向底面的大气侧的基板龟裂检测传感器来检测所述基板支承台上的所述基板的龟裂。

## 真空系统、基板输送系统、电子设备的制造装置以及电子设备的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及装置内的真空阀的开闭控制。

### 背景技术

[0002] 最近,作为平板显示装置,有机EL显示装置受到关注。有机EL显示装置是自发光显示器,其响应速度、视野角、薄型化等特性优于液晶面板显示器,在以监视器、电视、智能手机为代表的各种便携式终端等领域以较快的速度代替现有的液晶面板显示器。另外,在汽车用显示器等方面也在扩大其应用领域。

[0003] 有机EL显示装置的元件具有在两个相对的电极(阴极电极、阳极电极)之间形成有引起发光的有机物层的基本构造。有机EL显示装置的元件的有机物层和电极金属层通过在真空腔室内隔着形成有像素图案的掩模在基板上对蒸镀物质进行蒸镀来制造,但为了在基板上的所希望的位置以所希望的图案对蒸镀物质进行蒸镀,必须在对基板进行蒸镀之前高精度地调整掩模与基板的相对位置。

[0004] 因此,在掩模和基板上形成标记(将其称为对准标记),利用设置于成膜室的照相机对这些对准标记进行拍摄,测定掩模与基板的相对位置偏移。在掩模与基板的位置相对错开的情况下,使它们中的一个相对地移动来调整相对的位置。

[0005] 另一方面,在有机EL显示装置的生产线中,为了将进行有机物层和电极金属层的蒸镀的成膜室、缓冲室、旋转室、对准室(通路室)、输送室、掩模装载室等的腔室的内部空间维持为高真空状态而使用低温泵(cryo pump)。

[0006] 在专利文献1(日本公开特许公报2000-9036)中,公开了使用低温泵对真空腔室进行排气的技术。

[0007] 低温泵是通过将腔室内的气体分子凝结或吸附于超低温面进行捕集而进行排气的泵,低温泵的排气伴随着冷却。

[0008] 因此,存在配置在真空腔室内的基板的温度因来自低温泵的冷气而降低的情况,由此引起的基板的伸缩有时会影响到以 $\mu\text{m}$ 单位进行的对准。

### 发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 本发明的目的在于提高真空腔室内的基板的对准精度。

[0011] 用于解决课题的方案

[0012] 本发明的第一方案的真空系统,用于对进行对准的空间进行真空排气,其特征在于,包括:用于对所述空间进行排气的低温泵(cryo pump);设置在所述空间与所述低温泵之间的连接开闭单元;用于控制所述连接开闭单元的开闭动作的控制单元,所述控制单元,在所述空间中进行所述对准的期间中的至少一部分期间,以关闭所述连接开闭单元的方式进行控制。

[0013] 本发明的第二方案的基板输送系统,用于输送基板,其特征在于,包括:真空容器;与所述真空容器连接的低温泵;配置在所述真空容器与所述低温泵之间的连接开闭单元;进行配置在所述真空容器内的基板的对准的对准机构;用于控制所述连接开闭单元的开关动作的控制单元,所述控制单元,在所述真空容器内进行所述基板的对准的期间中的至少一部分期间,以关闭所述连接开闭单元的方式进行控制。

[0014] 本发明的第三方案的电子设备制造装置,其特征在于,包括:分别包括多个成膜室的多个群组装置;在基板的输送方向上从上游侧的群组装置接收所述基板,向下游侧的群组装置输送所述基板的基板输送系统,所述基板输送系统是本发明的第二方案的基板输送系统。

[0015] 本发明的第四方案的电子设备的制造方法,其特征在于,包括:打开连接开闭单元利用低温泵对真空容器内部进行真空排气的阶段,所述真空容器经由所述连接开闭单元而连接有所述低温泵;在设置于进行了真空排气的所述真空容器内的基板支承台上配置所述电子设备用的基板的阶段;在所述真空容器内进行所述基板的对准的阶段,在进行所述对准的期间中的至少一部分期间,关闭所述连接开闭单元。

[0016] 发明的效果

[0017] 根据本发明,能够提高真空腔室内的基板的对准精度。

## 附图说明

[0018] 图1是表示本发明的电子设备制造装置的结构的一例的示意图。

[0019] 图2是表示本发明的基板输送系统的结构的一例的图。

[0020] 图3是表示本发明的对准室的下侧面的图。

[0021] 图4是说明本发明的基板输送系统中的对准的图。

[0022] 图5是有机EL显示装置的整体图及有机EL显示装置的元件的截面图。

## 具体实施方式

[0023] 以下,参照附图对本发明的优选实施方式以及实施例进行说明。但是,以下的实施方式以及实施例用于例示性地表示本发明的优选结构,本发明的范围并不限于这些结构。另外,在以下的说明中,装置的硬件结构以及软件结构、处理的流程、制造条件、大小、材质、形状等只要没有特别指定的记载,就不意味着将本发明的范围限定于此。

[0024] 本发明涉及对进行对准的装置的内部空间进行真空排气的真空系统、基板输送系统、电子设备制造装置以及电子设备的制造方法,特别是涉及如下的技术,即,在利用低温泵进行了高真空排气的真空容器内,在进行基板的对准的期间中的至少一部分期间内,通过利用阀切断低温泵向真空容器的连接,使因基板的位置而引起的相对热膨胀、收缩均匀,能够提高对准的精度。

[0025] 本发明可以优选地应用于在平行平板的基板的表面通过真空蒸镀形成所希望的图案的薄膜(材料层)的装置。作为基板材料,可以选择玻璃、树脂、金属等任意的材料,另外,作为蒸镀材料,也可以选择有机材料、无机材料(金属、金属氧化物等)等任意的材料。本发明的技术具体可应用于有机电子设备(例如,有机EL显示装置、薄膜太阳能电池)、光学部件等的制造装置。其中,有机EL显示装置的制造装置,由于基板的大型化或显示面板的高精

细化而要求基板的更迅速且精密的对准,因此是本发明的优选应用例之一。

[0026] <电子设备的制造装置>

[0027] 图1是表示本发明的电子设备制造装置的结构的一例的示意图。

[0028] 图1的电子设备的制造装置例如用于制造智能手机用的有机EL显示装置的显示面板。在智能手机用的显示面板的情况下,例如在原尺寸(约1500mm×约1850mm)或半切割尺寸(约1500mm×约925mm)的基板上进行有机EL的成膜之后,将该基板切下来而制作成多个小尺寸的面板。

[0029] 电子设备的制造装置一般如图1所示,由多个群组装置构成,各群组装置包括输送室1、配置在输送室1的周围的多个成膜室2、收纳使用前后的掩膜的掩膜装载室3。在输送室1内设置有保持并输送基板S的输送机器人R。输送机器人R例如是具有在多个关节臂上安装有保持基板S的机械手的结构的机器人,进行基板S以及掩模向各成膜室2或掩模装载室3的搬入以及搬出。

[0030] 在各成膜室2分别设置成膜装置(也称为蒸镀装置)。通过成膜装置自动地进行与输送机器人R的基板S的交接、基板S与掩模的相对位置的调整(对准)、基板S向掩模上的固定、成膜(蒸镀)等一系列成膜工序。

[0031] 在各群组装置之间,设置有能够在基板S的流动方向上从上游侧的群组装置接收基板S并在传递至下游侧的群组装置之前暂时收纳多个基板S的缓冲室4、从缓冲室4接收基板S并改变基板的朝向的旋转室5、以及从旋转室5接收基板S并在传递到下游侧的群组装置之前进行后述的粗对准的对准室(通路室)6。

[0032] 在旋转室5中能够设置用于使基板S旋转的旋转机构,作为旋转机构的一个例子,使用具有在多个关节臂上安装有保持基板S的机械手的构造的输送机器人。通过这样的结构,能够使基板S的朝向在上下流的群组装置中保持相同。

[0033] 在对准室(通路室)6中,在基板S被输送室1内的输送机器人R搬入到群组装置之前进行粗对准,即,粗略地调整产生了位置偏移的基板S的位置。由此,在各成膜室2中也可以不进一步进行以往在各成膜室2中进行的粗对准。关于对准室(通路室)6中的对准机构及其动作将在后面叙述。

[0034] 构成电子设备制造装置的成膜室2、掩模装载室3、输送室1、缓冲室4、旋转室5以及对准室6等,在进行电子设备的制造工序期间维持为真空状态。因此,在这些腔室中设置有用于对该腔室内的空间进行真空排气的真空系统。

[0035] 在本说明书中,将设置于上游侧的群组装置与下游侧的群组装置之间的缓冲室4、旋转室5以及对准室(通路室)6一并称为中继装置。另外,将中继装置和控制中继装置内的基板的对准和/或真空容器内的真空排气的控制单元一并称为基板输送系统。

[0036] 虽然参照图1对本发明的电子设备制造装置的结构进行了说明,但本发明的电子设备制造装置的结构并不限于此,也可以具有其他的腔室,而且也可以改变腔室间的配置。

[0037] 以下,对用于对对准室6进行真空排气的真空系统以及基板输送系统的结构进行说明。

[0038] <真空系统以及基板输送系统>

[0039] 图2示意性地表示本发明的基板输送系统。图3是表示对准室6的下表面的对准机

构及真空装置的连接位置关系的图。

[0040] 如图2所示,基板输送系统包括内部被维持为真空状态的真空容器60、在真空容器60内载置基板S的基板支承台10、用于调整基板支承台10上的基板的位置的对准机构、用于对真空容器60进行真空排气的真空装置、以及用于对对准机构的对准动作和真空装置的真空排气动作进行控制的控制部20。

[0041] 在真空容器60的侧壁上设置有用于搬出搬入基板S的基板搬出搬入口(基板的搬出搬入用闸阀)11、12。

[0042] 本发明的真空装置包括与真空容器60连接而用于将真空容器60的内部空间排气成低真空(例如, $\sim 10^{-3}$ Torr)的粗排气用泵14、与真空容器60连接而用于将真空容器60的内部空间排气成高真空(例如, $\sim 10^{-8}$ Torr)的低温泵18、与低温泵18连接的压缩机19。真空装置和控制部20构成真空系统。

[0043] 低温泵18经由设置于真空容器60的底面的排气口15、配管部16及高真空排气用阀17(连接开闭单元)与真空容器60连接。

[0044] 低温泵18是通过使腔室内的气体分子凝结或吸附于超低温面进行捕集而将真空容器60的内部空间排气成高真空的泵,包括超低温板(也称为低温板)和用于降低超低温板的温度的制冷机(未图示)。在超低温板的表面形成有用于捕集凝结的气体、水分的多孔性层(未图示)。低温泵18的制冷机通过使压缩成高压的制冷剂(例如氦气)绝热膨胀成低压而将超低温板的温度降低至规定的超低温。

[0045] 在图2中图示了在对准室6中设置有一个低温泵18的情形,但是本发明并不限于此,能够根据实施环境而设置多个(例如2个)低温泵18。由此,能够提高真空排气速度而缩短工序时间(Tact),即使在与真空容器60连接的一个低温泵18的真空排气未正常进行的情况下,也能够通过其他低温泵将真空容器60内维持为高真空状态。

[0046] 压缩机19将作为低温泵18的制冷剂而使用的氦气压缩成高压,将高压的氦制冷剂提供给低温泵18的制冷机。

[0047] 粗排气用泵14经由设置在真空容器60的腔室壁上的粗排气用阀13与真空容器60连接。粗排气用泵14在低温泵18将真空容器60的内部空间排气成高真空状态之前,将真空容器60的内部空间排气成低真空状态(例如, $\sim 10^{-3}$ Torr)。由此,能够提高低温泵18的真空排气的效率。粗排气用泵14通常使用不需要压缩机的回转泵、干式真空泵等,但本发明并不限于此。另外,在图2中图示了在真空容器60中设置有一个粗排气用泵14的情况,但本发明并不限于此,能够根据具体的实施环境而设置多个(例如两个)粗排气用泵14。

[0048] 以下,对使用本发明的真空系统对真空容器60的内部空间进行真空排气的过程进行说明。

[0049] 当真空排气开始时,为了使真空容器60的内部空间成为低真空状态而使粗排气用泵14工作。即,打开设置在真空容器60的腔室壁上的粗排气用阀13,使粗排气用泵14工作,将真空容器60内排气成规定的低真空状态。

[0050] 低温泵18在高真空排气用阀17关闭的状态下工作,将低温泵18的超低温板冷却至规定的温度。即,被压缩机19压缩成高压的氦制冷剂被供给到低温泵18,在低温泵18的制冷机中高压的氦制冷剂一边绝热膨胀至低压,一边将超低温板冷却至规定的超低温的温度。

[0051] 当利用粗排气用泵14使真空容器60内的压力达到规定的低真空压力,低温泵18的



超低温板达到规定的超低温时,关闭粗排气用阀13,打开高真空排气用阀17,并经由排气口15及配管部16使残留在真空容器60内的气体及水分等凝结/吸附于超低温板而进行捕集/固定,由此将真空容器60的内部空间排气成规定的高真空环境。即,在进行低真空排气之后仍然残留在真空容器60内的气体、水分中,凝固点比较高的物质被凝结成固体,凝固点低的物质被封入设置在超低温板的表面上的表面积大的多孔性物质的内部空间中,由此将残留在真空容器60内的气体、水分等除去,排气成高真空状态。

[0052] 控制部20控制这样的真空系统的真空排气动作。即,控制部20控制低温泵18、与低温泵18连接的压缩机19及粗排气用泵14等的动作。

[0053] 本发明的基板输送系统具备用于进行放置在真空容器60内的基板支承台10上的基板S的对准的对准机构,控制部20控制对准机构所进行的对准动作。在本实施例中,对控制真空装置所进行的真空排气动作的控制部20也控制对准机构所进行的对准动作的情况进行说明,但本发明并不限于此,也可以通过不同的控制部来控制真空排气动作和对准动作。

[0054] 对准机构包括用于取得基板S放置在基板支承台10上的位置信息的基板位置信息取得单元(对准用照相机)22,和在与基板支承台10的载置面平行的X轴方向、与X轴方向交叉的Y轴方向、以及与X轴方向和Y轴方向交叉的Z轴方向为中心旋转的 $\theta$ 方向驱动基板支承台10的XY $\theta$ 促动器21。基板支承台10经由轴与XY $\theta$ 促动器21连结。

[0055] 对准用照相机22是用于进行基板S的大致的位置调整功能的位置信息取得单元,与在成膜装置中使用的精细对准用照相机相比,是低分辨率且具有宽视场角的照相机。在本实施方式中,虽然作为基板位置信息取得单元,以照相机为中心进行说明,但是本发明并不限于此,也可以使用其他结构、例如激光位移计。

[0056] 如图2和图3所示,对准用照相机22设置为能够经由设置在真空容器60的铅垂方向的底面的窗40来拍摄基板S的特定的部分。例如,对准用照相机22设置在与基板S的对角线上的两个角对应的位置。但是,本发明的对准用照相机22的位置及个数并不限于此。例如,对准用照相机22也可以设置在与基板S的所有角对应的部分。

[0057] 另一方面,本发明的基板输送系统能够进一步包括能够检测基板S的龟裂的基板龟裂检测传感器23,该基板龟裂检测传感器23如图2及图3所示,通过设置在真空容器60的铅垂方向的底面的窗41,测定激光的光量,检测基板S的龟裂。

[0058] 另外,XY $\theta$ 促动器21设置在真空容器60的铅垂方向的底面的外侧(大气侧),经由轴与基板支承台10连接。例如,如图2和图3所示,XY $\theta$ 促动器21设置在真空容器60的底面的大气侧的中央部。XY $\theta$ 促动器21通过伺服马达(未图示)和用于将来自伺服马达的旋转驱动力转换为直线驱动力的动力转换机构(例如,直线导轨)(未图示)向基板支承台10传递朝向XY $\theta$ 方向的驱动力。

[0059] 这样的XY $\theta$ 促动器21与在成膜室2中用于精细地调整基板S和掩模间的位置的精细对准用XY $\theta$ 促动器相比,位置调整的精度低,但移动范围宽,能够调整的位置偏移的范围也宽。

[0060] 控制部20基于由对准用照相机22取得的基板支承台10上的基板S的位置信息(基板位置信息),控制XY $\theta$ 促动器21的驱动。

[0061] <中继装置内的对准以及对准工序中的高真空排气用阀的开闭控制>

[0062] 如上所述,在基板S被输送到群组装置的输送室1内之前,在基板S的输送方向上的上游侧的中继装置(缓冲室4、旋转室5、对准室6)中事先进行粗对准,在群组装置的成膜室2中进行精细对准,由此能够使对准工序高效化,能够缩短工序时间。在此,对在中继装置中、例如在对准室6内进行粗对准工序的实施例进行说明。但是,本发明并不限于此,也可以在中继装置的其他部分、例如缓冲室4、旋转室5中进行对准工序。

[0063] 在对准室6处的对准工序中,基于基板的基准位置信息和作为放置在基板支承台10上的基板的位置信息的基板位置信息,计算放置在基板支承台10上的基板相对于基准位置的位置偏移量,调整基板的位置。

[0064] 更详细地说,首先,如图4所示,在固定于真空容器60的部件(基准标记设置部31、32)处设置基准标记311、321,根据该基准标记311、321的位置信息,计算成为基板的位置调整的基准的基准位置信息。

[0065] 例如,将两个基准标记设置部31、32的基准标记311、321或者连接两个假想基准标记312、322的线段的中心点的位置信息,作为基板的对准的基准位置信息事先存储在控制部20的存储器(未图示)中,所述两个基准标记设置部31、32设置在与放置于基板支承台10的基板的对角上的两个角部对应的位置上,所述两个假想基准标记312、322假定位于在XY方向上从这两个基准标记311、321仅离开规定的距离的位置。

[0066] 接着,当基板S被搬入到对准室6时,利用对准用照相机22对基板S的对角上的两个角(或者,在基板的角被倒角的情况下,为基板的邻接的两个边的延长线交叉的假想角)、或者形成于基板的对角的角部的基板对准标记(未图示)进行拍摄,通过图像处理取得基板的对角上的两个角(假想角)的位置信息、或者基板对准标记的位置信息。然后,计算连接基板的两个角(假想角)或两个对准标记的线段的中心点的位置坐标。将与该基板的中心点的位置相关的信息用作基板位置信息。

[0067] 基于这样得到的基板位置信息以及存储在控制部20的存储器中的基准位置信息,计算基板的位置偏移量,并基于此利用XY $\theta$ 促动器21移动放置有基板的基板支承台10,从而调整基板的位置。在本实施例中,说明了对准假想基准标记的中心点位置和放置在基板支承台10上的基板的中心点位置的方式的对准动作,但本发明并不限于此,能够根据具体的实施环境以多种方式进行对准。

[0068] 例如,也可以是不以中心点,而是以使对角上的两个假想基准标记的位置与放置在基板支承台10上的基板的对角上的两个角(假想角)或基板对准标记的位置一致的方式进行对准。另外,只要能够不另外设置基准标记设置部31、32而利用对准用照相机22进行拍摄,也可以在真空容器60内的其他部分、例如基板支承台10上形成基准标记。

[0069] 以下,参照图2,对对准室6处的对准工序中的高真空排气用阀17的开闭控制进行说明。

[0070] 根据本发明,控制部20以在对准室6内进行上述对准动作的期间中的至少一部分期间关闭高真空排气用阀17的方式进行控制。

[0071] 如上所述,低温泵18的真空排气伴随有向超低温的冷却,因此,对准室6内的温度下降,由此,基板S的温度也下降。

[0072] 但是,如图2及图3所示,在真空容器60的铅垂方向底面的大气侧的中央部设置有XY $\theta$ 促动器21,因此用于对真空容器60内进行真空排气的低温泵18以偏向基板向对准室6的

搬出口侧或基板的搬入口侧的方式与真空容器60连接。图3的附图标记30表示连结真空容器60内的基板支承台10与XY $\theta$ 促动器21的轴与真空容器60的底面连接的位置。因此,为了确保其设置位置,低温泵18经由设置在靠近真空容器60的搬出搬入口侧的位置的排气口15和与排气口15连接的配管部16与真空容器60连接。

[0073] 由于这样的低温泵18的连接位置,所以放置于真空容器60的基板支承台10的基板越接近与低温泵18连结的排气口15,其温度越低,基板整体的温度变得不均匀。

[0074] 即,在基板S中,靠近排气口15的部分的温度比远离排气口15的部分的温度更低,这成为使基板对准的精度下降的重要因素。虽然基板S因温度而热膨胀·收缩,但一个基板内的这种不均匀的温度分布会引起基板的各部分的不均匀的热膨胀、收缩量,对以 $\mu\text{m}$ 单位进行的基板对准产生影响。特别是在与成膜室2相比内部体积相对较小的对准室6中,存在其影响进一步变大的倾向,在低温泵18以对对准室6的中央部为基准以偏向搬入口侧或搬出口侧的方式与对准室6的真空容器60连接的情况下,其影响变得更大。

[0075] 因此,优选在至少在对准室6内进行对准工序期间,均匀地维持基板S的整体的温度。但是,由于低温泵18的真空排气伴随着基板的不均匀的冷却,因此在本发明中采用如下的结构,即,在控制部20进行对准动作期间中的至少一部分期间以关闭高真空排气用阀17的方式进行控制,从而在对准动作中,使基板S内的不均匀的温度分布的影响最小化。

[0076] 具体而言,为了使低温泵18对对准工序的影响最小化,优选在进行对准工序期间,以关闭高真空排气用阀17的方式进行控制。

[0077] 例如,控制部20能够以如下方式进行控制,即,在基板S被搬入到对准室6、放置在基板支承台10上之后,关闭高真空排气用阀17,在进行了基板S的对准之后,打开高真空排气用阀17。

[0078] 但是,本发明并不限于此,也可以在在进行对准工序期间中的一部分期间,以高真空排气用阀17关闭的方式进行控制。例如,也可以以如下方式进行控制,即,在由对准用照相机22拍摄放置在基板支承台10上的基板的角部或者基板对准标记、计算基板从基准位置的位置偏移量期间,预先关闭高真空排气用阀17,而在基板的位置偏移量的计算结束后通过XY $\theta$ 促动器21开始进行基板支承台10的移动/旋转时,打开高真空排气用阀17。由此,能够在降低低温泵18对对准工序的影响的同时,抑制对准室6内的真空度的降低,在对准工序之后将基板从对准室6输送到输送室1之前,能够缩短使对准室6再次成为高真空状态所花费的时间。另外,也可以以如下方式进行控制,即,在搬入基板之后,从配置基板的时间超过一定时间之时起,关闭高真空排气用阀17。

[0079] 以下,对在通过本发明制造电子设备时的对准室6中的对准工序、和控制与低温泵18连接的连接开闭单元的开闭动作的方法进行说明。

[0080] 首先,打开通过配管部与本发明的基板输送系统、例如对准室6的真空容器60连接的连接开闭单元17,通过低温泵18对真空容器60的内部空间进行真空排气。

[0081] 在对真空容器60进行排气之后,从真空容器60的基板搬入口搬入基板,放置在基板支承台10上。

[0082] 接着,根据本发明的一个实施例,控制部20关闭连接开闭单元17,对放置在基板支承台10上的基板进行上述的对准工序。例如,利用对准用照相机22对基板的对角上的两个角部进行拍摄,计算基板相对于基准位置的偏移量,基于此,通过XY $\theta$ 促动器21来驱动基板

支承台10。

[0083] 在进行对准工序之后,控制部20打开连接开闭单元17,将真空容器60内再次排气到高真空状态。接着,将基板支承台10上的基板从真空容器60的搬出口搬出。

[0084] <电子设备的制造方法>

[0085] 接着,对使用本实施方式的真空系统及基板输送系统的电子设备的制造方法的一例进行说明。以下,作为电子设备的例子例示有机EL显示装置的结构以及制造方法。

[0086] 首先,对要制造的有机EL显示装置进行说明。图5(a)是有机EL显示装置50的整体图,图5(b)表示1个像素的截面构造。

[0087] 如图5(a)所示,在有机EL显示装置50的显示区域51,以矩阵状配置有多个具有多个发光元件的像素52。虽然详细结构将在后面进行说明,但每一个发光元件具有如下结构,即,具有由一对电极夹持的有机层。另外,此处所说的像素,是指在显示区域51中能够显示所希望的颜色最小单位。在本实施例的有机EL显示装置的情况下,通过显示相互不同的发光的第一发光元件52R、第二发光元件52G、第三发光元件52B的组合构成像素52。像素52大多由红色发光元件、绿色发光元件、蓝色发光元件的组合构成,但是也可由黄色发光元件、青色发光元件、白色发光元件的组合,只要为至少一种颜色以上,就没有特别的限制。

[0088] 图5(b)是沿着图5(a)的A-B线的局部截面示意图。像素52具有有机EL元件,所述有机EL元件在基板53上具有第一电极(阳极)54、空穴输送层55、发光层56R、56G、56B、电子输送层57、第二电极(阴极)58。这些元件中,空穴输送层55、发光层56R、56G、56B、电子输送层57相当于有机层。另外,在本实施方式中,发光层56R是发红色光的有机EL层,发光层56G是发绿色光的有机EL层,发光层56B是发蓝色光的有机EL层。发光层56R、56G、56B分别形成为与发红色、绿色、蓝色光的发光元件(有时也记作有机EL元件)相对应的图案。另外,第一电极54按照每个发光元件分离地形成。空穴输送层55、电子输送层57、第二电极58,既可以与多个发光元件52R、52G、52B共通形成,也可以在每个发光元件上形成。另外,为了防止第一电极54和第二电极58因异物而短路,在第一电极54之间设置有绝缘层59。此外,由于有机EL层因水分、氧而劣化,所以还设置有用于保护有机EL元件不受水分、氧侵蚀的保护层60。

[0089] 在图5(b)中,虽然以一层表示空穴输送层55、电子输送层57,但是根据有机EL显示元件的构造,也可以以包含空穴阻挡层、电子阻挡层的多个层形成。另外,在第一电极54与空穴输送层55之间还可形成有具有能带构造的空穴注入层,所述空穴注入层能够顺利地进行了从第一电极54向空穴输送层55的空穴注入。同样地,也可以在第二电极58与电子输送层57之间形成电子注入层。

[0090] 下面,对有机EL显示装置的制造方法的例子进行具体的说明。

[0091] 首先,准备形成有用于驱动有机EL显示装置的回路(未图示)以及第一电极54的基板53。

[0092] 在形成有第一电极54的基板53上通过旋转涂敷形成丙烯酸树脂,利用光刻法对丙烯酸树脂以在形成有第一电极54的部分形成开口的方式形成图案、形成绝缘层59。该开口部相当于发光元件实际发光的发光区域。

[0093] 将形成有绝缘层59的图案的基板53搬入第一成膜装置,利用基板保持单元保持基板,在显示区域的第一电极54上作为共通的层对空穴输送层55进行成膜。空穴输送层55利用真空蒸镀进行成膜。实际上,由于空穴输送层55形成为比显示区域51大的尺寸,因此不需

要高精细的掩模。

[0094] 接着,将形成至空穴输送层55的基板53搬入第二成膜装置,利用基板保持单元进行保持。进行基板与掩模的对准,并将基板载置在掩模上,在基板53的配置发红色光的元件的部分,对发红色光的发光层56R进行成膜。在本发明中,在成膜装置内对基板进行成膜之前,在中继装置例如对准室6中进行粗对准,在成膜装置中,进行位置调整的精度比其更高的精细对准。特别是,为了提高在对准室6中进行的粗对准的精度,在对准室6中的对准工序期间,切断低温泵18与对准室6的连接。

[0095] 与发光层56R的成膜同样地,利用第三成膜装置对发绿色光的发光层56G进行成膜,进而利用第四成膜装置对发蓝色光的发光层56B进行成膜。在发光层56R、56G、56B的成膜结束后,利用第五成膜装置在整个显示区域51对电子输送层57进行成膜。电子输送层57作为对3色的发光层56R、56G、56B共通的层而形成。

[0096] 将形成至电子输送层57的基板移动到溅射装置,对第二电极57进行成膜,然后移动到等离子CVD装置对保护层60进行成膜,从而完成有机EL显示装置50。

[0097] 从将形成有绝缘层59的图案的基板53搬入成膜装置开始至保护层60的成膜结束为止,若暴露于包含水分、氧的环境,则由有机EL材料构成的发光层有可能因水分、氧而劣化。因此,在本例中,成膜装置之间的基板的搬入搬出,都在真空环境或者惰性气体环境下进行。

[0098] 上述实施例表示本发明的一例,但本发明并不限于上述实施例的结构,在其技术思想的范围内可以进行适当的变形。

[0099] 符号说明

[0100] 1:输送室

[0101] 2:成膜室

[0102] 3:掩模装载室

[0103] 4:缓冲室

[0104] 5:旋转室

[0105] 6:对准室(通路室)

[0106] 10:基板支承台

[0107] 11:基板搬入口(基板搬入用闸阀)

[0108] 12:基板搬出口(基板搬出用闸阀)

[0109] 13:粗排气用阀

[0110] 14:粗排气用泵

[0111] 15:排气口

[0112] 16:配管部

[0113] 17:高真空排气用阀

[0114] 18:低温泵

[0115] 19:压缩机

[0116] 20:控制部

[0117] 21:XY $\theta$ 促动器

[0118] 22:对准用照相机

- [0119] 23:基板龟裂检测传感器
- [0120] 30:基板支承台和基板对准机构的连接部
- [0121] 31、32:基准标记设置部
- [0122] 40:对准用照相机用窗
- [0123] 41:基板龟裂检测传感器用窗
- [0124] 60:真空容器
- [0125] 311、312:基准标记
- [0126] 321、322:假想基准标记

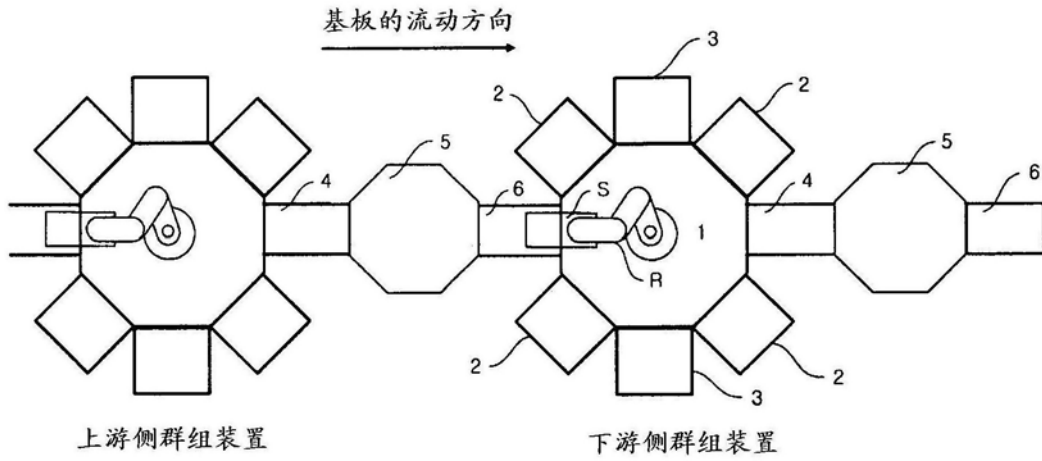


图1

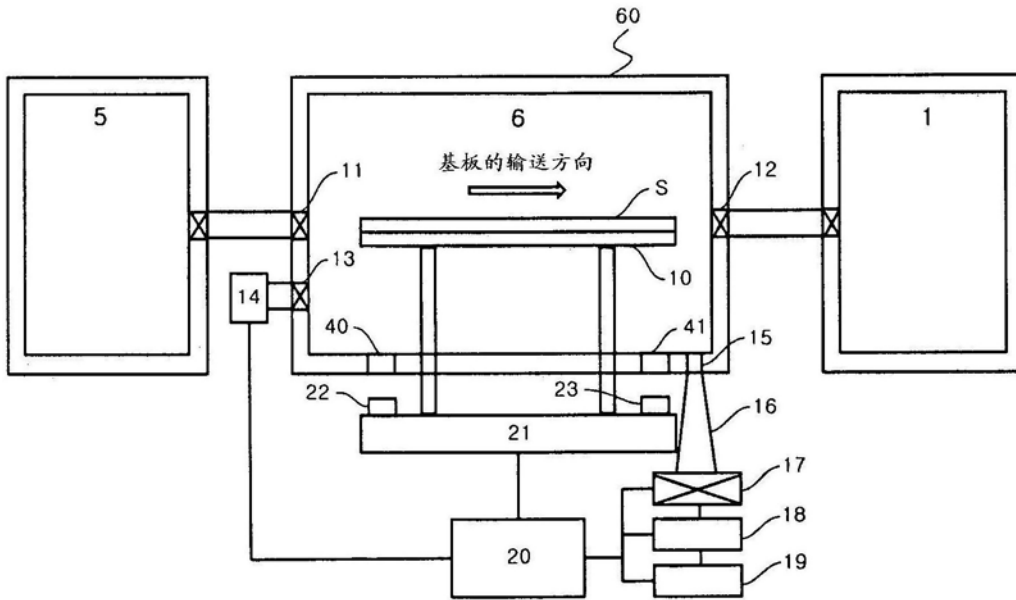


图2

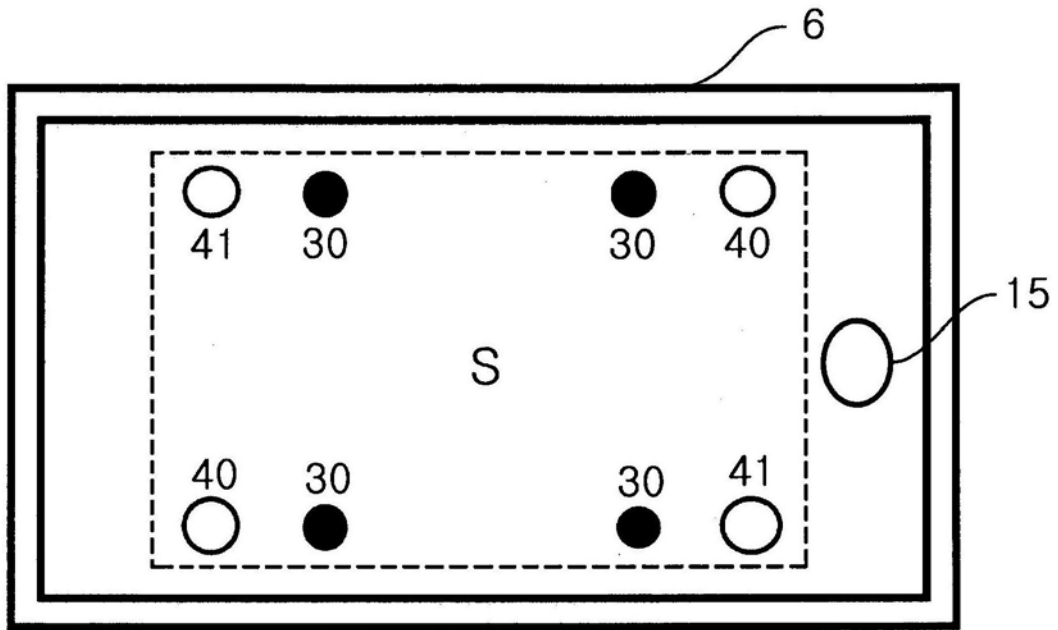


图3

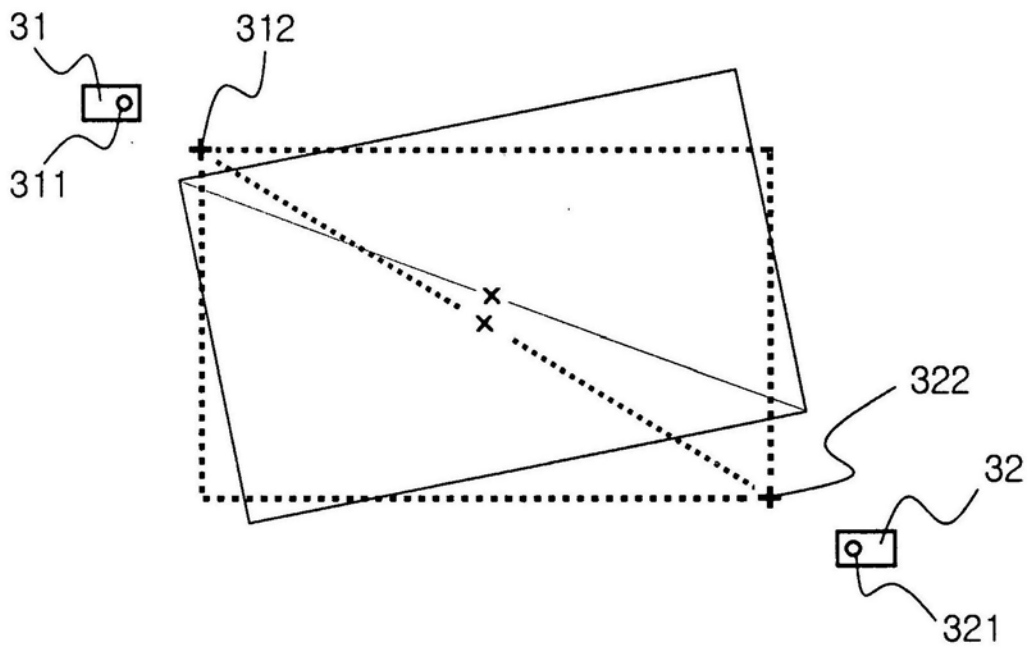


图4



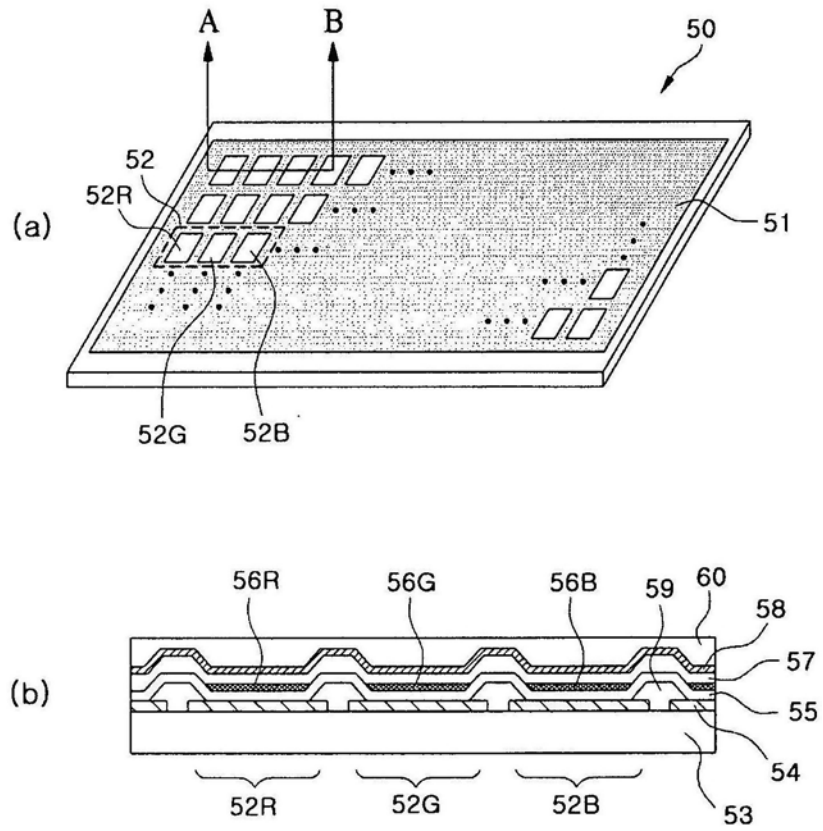


图5