

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510053875.9

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100446300C

[22] 申请日 2005.3.14

[21] 申请号 200510053875.9

[30] 优先权

[32] 2004. 3. 30 [33] JP [31] 2004 - 099944

[73] 专利权人 日本东北先锋公司

地址 日本山形县

[72] 发明人 安彦浩志 增田大辅 梅津茂裕

[56] 参考文献

JP2004 - 14311A 2004.1.15

CN1446268A 2003.10.1

CN1438826A 2003.8.27

US2002/0009538A1 2002.1.24

审查员 宋 萍

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李 辉

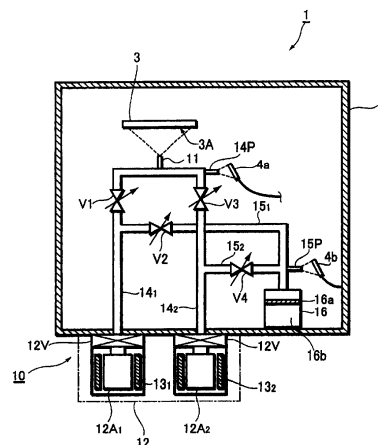
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 4 页

[54] 发明名称

成膜源、成膜装置及方法、有机 EL 面板及其制造方法

[57] 摘要

一种成膜源、成膜装置及方法、有机 EL 面板及其制造方法。成膜源(10)具有：排出口(11)，配置在成膜室(2)内，其开口朝向基板(3)的被成膜面(3A)；材料收容部(12)，配置在成膜室(2)外面，具有可以更换的材料容器(12A₁、12A₂)；加热装置(13)，用于加热材料容器内的成膜材料；排出通道(14₁、14₂)和旁路通道(15₁、15₂)，并且，至少在排出通道(14₁、14₂)的分支点的下游侧和旁路通道(15₁、15₂)上，设置了对成膜材料的流通进行切断或打开、或者可变调整的流通限制阀门(V1~V4)。由此，能够以所期望的状态长时间地连续进行确保优质成膜的成膜工序。



1. 一种成膜装置，具有把室内设置成真空或减压状态的成膜室、以及在成膜室内将升华或蒸发的成膜材料成膜于基板的被成膜面上的成膜源，其特征在于，所述成膜源具有：

排出口，配置在所述成膜室内，朝向所述基板的被成膜面排出所述成膜材料；

材料收容部，配置在所述成膜室的外面，具有收容所述成膜材料材料容器；

加热单元，加热所述材料容器内的成膜材料；

排出通道，将所述排出口和所述材料收容部气密连通；

旁路通道，从该排出通道分支，把朝向所述排出口的成膜材料引导向其他方向，

并且，至少在所述排出通道的所述分支点的下游侧和所述旁路通道上设有对成膜材料的流通进行切断或打开、或者可变调整的流通限制单元，

在所述排出通道和所述旁路通道的一方或双方设有检测成膜材料的流通状态的检测口，并且设有检测从该检测口排出的成膜材料的检测单元，

所述成膜源还具有控制所述流通限制单元的控制单元，该控制单元根据所述检测单元的检测结果控制所述流通限制单元。

2. 根据权利要求 1 所述的成膜装置，其特征在于，在所述旁路通道的末端设有成膜材料收集单元。

3. 根据权利要求 2 所述的成膜装置，其特征在于，所述成膜材料收集单元被设置在所述成膜室的外面。

4. 根据权利要求 1~3 中任一项所述的成膜装置，其特征在于，所述材料收容部具有可以拆下或更换的多个材料容器，所述排出通道设有对应该每个材料容器的多个通道，该多个排出通道与同一个所述排出口连通。

5. 一种有机 EL 面板的制造方法，所述有机 EL 面板是在第 1 电极和

第 2 电极之间夹持包括有机发光功能层的有机材料层、在基板上形成有机 EL 元件而得到的, 其特征在于,

形成所述第 1 电极、或第 2 电极、或所述有机材料层的至少一种成膜材料的成膜方法是如下的方法, 即, 使排出口面对基板的被成膜面, 该基板被配置在把室内设置成真空或减压状态的成膜室内, 使在配置于所述成膜室外面的材料收容部中被加热而升华或蒸发的成膜材料经由排出通道从所述排出口排出, 在所述被成膜面上形成膜,

设置从所述排出通道分支、把朝向所述排出口的成膜材料引导到其他方向的旁路通道, 在所述排出通道的所述分支的下游侧切断或限制成膜材料的流通时, 使所述旁路通道开始流通,

在所述材料收容部的排出状态达到规定的状态之前切断所述排出通道, 并且打开所述旁路通道, 在所述材料收容部的排出状态达到规定的状态后打开所述排出通道, 并且切断所述旁路通道。

6. 根据权利要求 5 所述的有机 EL 面板的制造方法, 其特征在于,

所述材料收容部具有可以拆下或更换的多个材料容器, 所述排出通道设有对应该每个材料容器的多个通道, 该多个排出通道与同一个所述排出口连通,

在切断所述材料收容部的第 1 材料容器的所述排出通道之前, 开始对所述材料收容部的第 2 材料容器进行加热, 在该第 2 材料容器的排出状态达到规定的状态之前切断该第 2 材料容器的排出通道, 并且打开从该排出通道分支的旁路通道, 在来自该第 2 材料容器的排出状态达到规定的状态后打开该第 2 材料容器的排出通道, 并且切断从该排出通道分支的旁路通道。

7. 根据权利要求 6 所述的有机 EL 面板的制造方法, 其特征在于, 在所述第 2 材料容器的排出通道打开后, 打开从所述第 1 材料容器的排出通道分支的旁路通道, 切断所述第 1 材料容器的排出通道。

8. 根据权利要求 5~7 中任一项所述的有机 EL 面板的制造方法, 其特征在于, 在所述旁路通道的末端设置成膜材料收集单元, 收集经过了该旁路通道的成膜材料。

成膜源、成膜装置及方法、有机 EL 面板及其制造方法

技术领域

本发明涉及成膜源、成膜装置、成膜方法、有机 EL 面板的制造方法和有机 EL 面板。

背景技术

在基板上形成固体材料薄膜的成膜装置，一般具有下述结构，在真空或减压状态下的成膜室（成膜仓）内配备收容有成膜材料的成膜源，将基板的被成膜面配置成面对该成膜源的材料排出口。以真空蒸镀装置为例，具有下述结构，将设置在真空仓内的蒸镀源加热，使从该蒸镀源的蒸发口排出的蒸镀材料形成于被配置在同一真空仓内的基板上。

在这种成膜装置或成膜源的构成中，由于在每次向成膜源供给成膜材料时，需要破坏成膜仓内的真空状态，所以存在着在再次开始成膜作业时，为了使成膜仓内部返回所要求的气氛需要花费一定的时间，不能高效地进行成膜作业的问题。

另一方面，关于在显示器和照明领域中最近倍受关注的有机 EL 面板的制造，目前的情况是，具有在基板上形成第 1 电极、在其上形成由有机化合物构成的有机材料层薄膜、再在其上形成第 2 电极的工序，在形成该有机材料层或电极层的工序中，由于是进行使用所述成膜装置的成膜工序，所以，在从实现该有机 EL 面板的量产化的方面考虑，向所述成膜源的材料供给成为了瓶颈，因此不能确保良好的生产性。

并且，作为有机 EL 面板的构成要素的有机 EL 元件，有利用功能不同的多层膜形成有机材料层的情况，另外，在多颜色显示的有机 EL 面板中，由于在一个基板上形成由不同发光材料构成的有机 EL 元件，所以需要由单一基板利用不同材料进行成膜，但是根据上述的成膜装置或成膜源，现实中在形成不同材料的薄膜时共用一个成膜仓是很困难的事情，

所以必然并列设置多个成膜仓，因而存在着设备大型化、并且生产工序复杂的问题。

对此，下述专利文献 1 公开的蒸镀装置，在成膜仓外面配置一个或一个以上可以拆下的蒸镀源，在成膜仓内配置具有蒸发口的蒸气分配器，将包括阀门的蒸气输送装置连接在各蒸镀源和蒸气分配器之间。

这样，在向蒸镀源供给或更换材料时，不需要每次破坏成膜仓内的真空状态，所以能够缩短作业时间，并且只要把蒸镀源切换为不同材料，可以在同一成膜仓中进行不同材料的成膜。

[专利文献 1] 特开 2003—317957 号公报

但是，在采用上述现有技术的情况下，如果追求成膜工序的作业性和作业精度的提高、或者有机 EL 面板的生产性和成品率的提高，则存在以下问题。

即，在通过加热使成膜材料升华或蒸发并排出的成膜源中，不能在开始加热后马上以所期望的状态排出成膜材料，在能够获得所期望的排出状态之前需要一定时间。并且，在已停止加热的情况下，不能马上停止成膜材料的排出，需要经过规定的时间逐渐停止排出。另外，在成膜源中收容的材料剩余减少的情况下，排出材料的速率降低，不能保持所期望的排出状态。即使想通过加热来控制成膜材料的排出状态，如上所述，在所加热的材料升华或蒸发并排出之前花费时间，形成包括较大的时间常数的控制系统，所以很难仅利用加热状态来有效控制成膜材料的排出状态。

对此，在上述的现有技术中，在成膜材料的材料输送装置设置阀门，通过节制该阀门来调整排出状态。但是，在把从配置在成膜室外面的成膜源排出的成膜材料引导到成膜室内的排出口的气密输送装置设置阀门的情况下，即使在节制阀门的同时降低加热程度，材料的升华或蒸发的状态也不会马上降低，所以通过节制阀门，成膜源内的压力上升，所收容的材料因分解等产生变质，不能形成优质的薄膜，并且压力超过可以控制的范围，不能进行良好速率的控制。即，在上述的现有技术中，在利用阀门进行排出状态的控制（速率控制等）时，由于成膜源内的材料

品质的降低和控制压力范围的超出，存在不能进行优质的成膜的问题。

并且，根据成膜状况，有时必须紧急停止供给从成膜源向作为被成膜对象的基板输送的材料，在该情况下，如果单纯地切断阀门，则成膜源内的压力上升，成膜源内的材料变质，超出控制压力范围，如果使用该成膜源再次开始成膜，则不能进行优质的成膜。

为了避免这种情况，认为可以在排出口和被成膜对象之间设置关闭部件（闸门），但是这样一来，大量的成膜材料附着在关闭部件上，不仅不能够再次顺畅地开始运转，而且存在着难以回收所附着的成膜材料的问题。由于形成有机 EL 面板的有机材料层的成膜材料昂贵，所以提高未被提供到成膜上的成膜材料的回收率，在降低生产成本方面成为重要事项。

另一方面，在上述的现有技术中，在不利用阀门切断输送装置的状态下，进行配置在成膜室外面的成膜源的更换的情况下，虽然是等到成膜源中的成膜材料已被排空时，才把成膜源更换为新的成膜源，但是如上所述，由于在更换前后不能获得所期望的排出状态，并且成膜作业被临时中断，所以虽然能够进行成膜源的更换，但不能在长时间连续保持所期望的成膜状态的同时持续进行成膜作业。

如果把具有这种问题的以往的成膜装置或成膜源用于有机 EL 面板的制造中，则由于不能连续地长时间保持所期望的成膜状态来进行作业，所以制约了面板制造的生产性的提高。并且，如果采用这种现有技术进行长时间的成膜，则由于不能持续保持优质的成膜材料的排出状态，所以存在着不能获得高品质的有机 EL 面板的问题。

发明内容

本发明将解决这种问题作为一个课题。即，本发明的目的在于，可以在所期望的状态下长时间地连续进行能够获得优质的成膜的成膜工序，并且在供给或更换成膜材料时和控制成膜材料的排出状态时，不会造成成膜材料的品质降低，提高有机 EL 面板制造的生产性，并且通过提高成膜精度提高产品成品率，等等。

为了达到上述目的，本发明至少包括以下的方案。

[本发明之方案 1]提供一种在把室内设置成真空或减压状态的成膜室内、将升华或蒸发的成膜材料成膜于基板的被成膜面上的成膜装置的成膜源，其特征在于，具有：排出口，配置在所述成膜室内，朝向所述基板的被成膜面排出所述成膜材料；材料收容部，配置在所述成膜室的外面，具有收容所述成膜材料的材料容器；加热单元，加热所述材料容器内的成膜材料；排出通道，将所述排出口和所述材料收容部气密连通；旁路通道，从该排出通道分支，把朝向所述排出口的成膜材料引导向其他方向，并且至少在所述排出通道的所述分支点的下游侧和所述旁路通道上设有对成膜材料的流通进行切断或打开、或者可变调整的流通限制单元。

[本发明之方案 8]提供一种成膜方法，使排出口面对被配置在把室内设置成真空或减压状态的成膜室内的基板的被成膜面，使在配置于所述成膜室外面的材料收容部被加热而升华或蒸发的成膜材料经由排出通道从所述排出口排出，在所述被成膜面上形成膜，其特征在于，设置从所述排出通道分支、把朝向所述排出口的成膜材料引导到其他方向的旁路通道，在所述排出通道的所述分支的下游侧切断或限制成膜材料的流通时，使所述旁路通道开始流通。

附图说明

图 1 是表示本发明的一个实施方式的成膜源或采用该成膜源的成膜装置的基本结构的说明图。

图 2 是说明本发明的实施方式的成膜源或采用该成膜源的成膜装置的说明图，表示所述实施方式的具体示例。

图 3 是说明本发明的其他实施方式的成膜源或采用该成膜源的成膜装置的说明图。

图 4 是表示本发明的实施方式的有机 EL 面板的示例说明图。

图中：1 成膜装置；2 成膜室；3 基板；3A 被成膜面；4a、4b 检测器（检测单元）；5 控制部（控制单元）；10 成膜源；11 排出口；12 材料

收容部；12A、12A₁、12A₂材料容器；13 加热装置（加热单元）；14、14₁、14₂排出通道；15、15₁、15₂旁路通道；14P、15P 检测口；16 成膜材料收集单元；V1、V2、V3、V4 流通限制阀门（流通限制单元）。

具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的实施方式。图 1 是表示本发明的一实施方式的成膜源或采用该成膜源的成膜装置的基本构成的说明图。成膜装置 1 具有成膜室 2 和成膜源 10，在室内为真空或减压状态的成膜室 2 内，使升华或蒸发的成膜材料成膜于基板 3 的被成膜面 3A。

并且，成膜源 10 具有：排出口 11，配置在成膜室 2 内，朝向基板 3 的被成膜面 3A 排出成膜材料；材料收容部 12，配置在成膜室 2 外面，具有收容成膜材料的材料容器 12A；加热装置 13（加热单元），加热材料容器 12A 内的成膜材料；排出通道 14，将排出口 11 和材料收容部 12 气密地连通；旁路通道 15，从排出通道 14 分支，把朝向排出口 11 的成膜材料引导向其他方向，并且至少在排出通道 14 的分支点的下游侧和旁路通道 15 上，设有能够对成膜材料的流通进行切断或开放、或者可变调整的流通限制阀门 V1、V2（流通限制单元）。

另外，材料收容部 12 自身具有气密性，在其上方部设置闸阀 12V，材料容器 12A 通过金属垫圈气密地接合排出通道 14。并且，在解除材料容器 12A 和排出通道 14 的接合后，通过关闭该闸阀 12V，可在保持成膜室 2 内的气氛的状态下，打开材料收容部 12，进行材料容器 12A 的拆下或更换。另外，也可以具有用于使其与排出通道 14 接合或脱离的材料容器 12A 的拆下机构。虽然未图示，但是材料收容部 12 和材料容器 12A 可以独立于成膜室 2 进行真空排气。并且，也可以和现有技术（专利文献 1）同样地使用能够可变调整的阀门来代替闸阀。

在使用这种成膜装置 1 的成膜方法中，在进行成膜作业时，将流通限制阀门 V1 完全打开，打开排出通道 14，并且关闭流通限制阀门 V2，切断旁路通道 15，使通过在配置于成膜室 2 外面的材料收容部 12 的加热而升华或蒸发的成膜材料，经由排出通道 14 从与被成膜面 13A 相对的排

出口 11 排出，在被成膜面 3A 上形成膜。并且，根据需要，在通过关闭或节制流通限制阀门 V1 来切断或限制排出通道 14 的流通时，打开流通限制阀门 V2，使旁路通道 15 开始流通。

这样，通过任意调整流通限制阀门 V1 的节流程度，可以任意调整从排出口 11 排出的成膜材料的排出状态（例如蒸发速率）。此时，根据流通限制阀门 V1 的节流程度，使旁路通道 15 的流通限制阀门 V2 处于适当打开的状态，可以使在流通限制阀门 V1 被节流的成膜材料在旁路通道 15 旁路。因此，可以避免成膜源 10 的材料容器 12A 内的压力上升，由此可以防止材料容器 12A 内的成膜材料变质以及超出压力控制范围。所以，在进行成膜材料的排出状态控制（例如速率控制）的情况下，能够进行优质的成膜，并且不会生成膜材料的品质降低和速率控制范围的超出。

并且，在使用加热装置 13 开始加热的初期，在成为所期望的材料排出状态之前花费时间，但是，在来自材料收容部 12 的排出状态成为规定状态之前，关闭流通限制阀门 V1，切断排出通道 14，并且打开流通限制阀门 V2，打开旁路通道 15，在来自材料收容部 12 的排出状态成为规定状态之后，打开流通限制阀门 V1，打开排出通道 14，并且关闭流通限制阀门 V2，切断旁路通道 15，所以能够在打开流通限制阀门 V1 并开始成膜的同时成为所期望的排出状态，能够在开始成膜初期就获得所期望的成膜。

另外，在材料容器 12A 内的成膜材料减少时，不能获得所期望的排出状态，在这种情况下，关闭流通限制阀门 V1，切断排出通道 14，并且打开流通限制阀门 V2，打开旁路通道 15，由此可以在排出状态恶化之前使排出口 11 停止排出，并且，也可以避免此时因压力上升造成的成膜材料变质。

另外，在图示例中，在成膜室 2 中设置流通限制阀门 V1、V2 和旁路通道 15，但不限于此，也可以在成膜室 2 外面设置流通限制阀门 V1、V2 和旁路通道 15。该情况下，旁路通道 15 的前端自然是在与成膜室 2 不同的其他真空仓内被保持成真空状态。

图 2 是说明本发明的实施方式的成膜源或采用该成膜源的成膜装置

的说明图，表示所述实施方式的具体示例（对和上述说明重复的部位赋予相同符号并省略部分说明）。

该实施方式的特征之一是，在旁路通道 15 的末端设置成膜材料收集单元 16。即，在使用该实施方式的成膜源 10 或成膜装置 1 的成膜方法中，在旁路通道 15 的末端设置成膜材料收集单元 16，可以收集经过旁路通道 15 的成膜材料。因此，可以把在上述的各种状况下经过旁路通道 15 的成膜材料收集在成膜材料收集单元 16 内，所以节省了另外回收用的时间，并且可以有效地再利用成膜材料，所以可提高成膜工序的经济性。

另外，在图示例中，是在成膜室 2 内设置成膜材料收集单元 16，但不限于此，也可以和材料收容部 12 相同，把旁路通道 15 的末端引出到成膜室 2 的外面，把成膜材料收集单元 16 设置在成膜室 2 的外面。因此，可以再利用被成膜材料收集单元 16 收集的成膜材料，而不需破坏成膜室 2 的真空状态，在成膜材料收集单元 16 已充满时，可以在不破坏成膜室 2 的真空状态的情况下进行更换，所以提高成膜工序的作业性，并且可以顺畅地进行连续的成膜作业。

并且，在该实施方式中，其特征是，在排出通道 14 和旁路通道 15 的一方或双方设置检测成膜材料的流通状态的检测口 15P，并且设置检测基板 3 附近或从检测口 15P 排出的成膜材料的检测器 4a、4b（检测单元、膜厚监视单元等）。另外，其特征是，具有控制流通限制阀门 V1、V2 的控制部 5（控制单元），控制部 5 根据检测器 4a、4b 的检测结果控制流通限制阀门 V1、V2。并且，该控制部 5 也可以控制材料收容部 12 的加热装置 13。如果能够控制流通限制阀门 V1、V2 和加热装置 13 双方则更好。

这样，利用检测器 4a 检测从排出通道 14 排出的成膜材料，根据该检测结果控制流通限制阀门 V1、V2 的打开或节流程程度，由此可以任意控制来自排出口 11 的排出状态（例如蒸镀速率），并且不会导致成膜源 10 内的材料分解或超出控制范围的压力上升。例如，在利用检测器 4a 检测到来自排出口 11 的排出状态为高速率的情况下，进行控制以节制流通限制阀门 V1、打开流通限制阀门 V2，由此可以抑制成为高速率的排出状态并使其变均匀，可以把成膜源 10 内的压力控制在能够进行良好的成膜的

压力范围内。

并且,利用检测器 4b 检测从检测口 15P (设在流通限制阀门 V2 下游侧的旁路通道 15 的检测口)排出的成膜材料,根据该检测结果控制流通限制阀门 V1、V2 的打开或切断,由此可以根据来自材料收容部 12 的排出状态(例如,开始加热初期的上升状态),实现从流通限制阀门 V1 闭、V2 开的状态到 V1 开、V2 闭的状态的切换控制。

并且,在需要使排出口 11 紧急停止排出的情况下,利用控制部 5 打开流通限制阀门 V2,同时关闭流通限制阀门 V1。此时,只要保持加热装置 13 的动作状态,然后在打开流通阀门 V1 的同时关闭流通阀门 V2,可以马上恢复到停止前的成膜状态。并且,在不进行紧急恢复的情况下,还能够进行在关闭流通限制阀门 V1 的同时打开流通限制阀门 V2,并同时使加热装置 13 停止动作的控制。

这样,在紧急切断时没有必要使用闸门等关闭部件,所以能够顺畅地恢复运转,并且成膜材料不会附着在闸门等关闭部件上,所以容易回收成膜材料,提高成膜工序的经济性。

图 3 是说明本发明的其他实施方式的成膜源或采用该成膜源的成膜装置的说明图(对和上述实施方式相同的部分赋予相同符号并省略部分说明)。

在该实施方式中,其特征是,材料收容部 12 具有可以拆下或更换的多个材料容器 12A₁、12A₂,排出通道 14₁、14₂在每个材料容器 12A₁、12A₂设有多个通道,该多个排出通道 14₁、14₂与相同的排出口 11 连通。

即,设置在成膜室 2 外面的材料收容部 12 的第 1 材料容器 12A₁接合在排出通道 14₁上,并通过该排出通道 14₁连通排出口 11,第 2 材料容器 12A₂接合在排出通道 14₂上,并通过该排出通道 14₂连通排出口 11。

并且,设有从排出通道 14₁、14₂分支的旁路通道 15₁、15₂,在这些旁路通道 15₁、15₂的末端设置成膜材料收集单元 16。在图示例中,使旁路通道 15₁、15₂在末端部合流,设置一个成膜材料收集单元 16,但也可以在各个旁路通道 15₁、15₂的末端设置成膜材料收集单元 16。在利用材料容器 12A₁、12A₂处理不同材料的情况下,需要在每个旁路通道 15₁、15₂

设置成膜材料收集单元 16。并且，在图示例中，在成膜室 2 内设置成膜材料收集单元 16，但也可以如上述实施方式那样，把旁路通道 15₁、15₂ 的末端引出到成膜室 2 的外面，把成膜材料收集单元 16 设置在成膜室 2 的外面。

并且，和上述实施方式相同，在第 1 材料容器 12A₁ 的排出通道 14₁ 和旁路通道 15₁ 分别设置流通限制阀门 V1、V2，在第 2 材料容器 12A₂ 的排出通道 14₂ 和旁路通道 15₂ 分别设置流通限制阀门 V3、V4。

另外，在材料收容部 12 的第 1 材料容器 12A₁ 和第 2 材料容器 12A₂ 分别设置加热装置 13₁、13₂，在成膜材料收集单元 16 设置热绝缘子 16a，在其下方形成冷却部 16b。另外，在图示例中，表示两个的材料容器 12A₁、12A₂ 的示例，但不限于此，也可以构成为 3 个或 3 个以上。

根据这种实施方式的成膜源 10、采用该成膜源 10 的成膜装置 1、使用该成膜装置 1 的成膜方法，当然可以在各材料容器 12A₁（12A₂）的排出通道 14₁（14₂）和旁路通道 15₁（15₂）获得上述实施方式的作用。并且，根据该实施方式，在上述实施方式的基础上，可以获得适合于长时间连续成膜的作用。

即，根据该实施方式，首先，利用加热装置 13₁ 将第 1 材料容器 12A₁ 内的成膜材料加热，从第 1 材料容器 12A₁ 排出成膜材料。此时，和上述实施方式相同，关闭流通限制阀门 V1，同时打开流通限制阀门 V2，可以进行预备加热直到来自第 1 材料容器 12A₁ 的排出成为所期望的状态。然后，在获得所期望的排出状态的阶段，打开流通限制阀门 V1，同时关闭流通限制阀门 V2，从排出口 11 排出第 1 材料容器 12A₁ 内的成膜材料，使其成膜于基板 3 的被成膜面 3A 上。

并且，把基板 3 顺序搬入成膜室 2 内，如果持续进行该成膜，则材料容器 12A₁ 内的成膜材料减少，不能将来自排出口 11 的排出状态保持在规定状态下，但在此之前，开始进行对第 2 材料容器 12A₂ 内的成膜材料的预备加热。即，在切断第 1 材料容器 12A₁ 的排出通道 14₁ 之前，开始对第 2 材料容器 12A₂ 加热，在来自第 2 材料容器 12A₂ 的排出状态成为规定状态之前，关闭流通限制阀门 V3，切断第 2 材料容器 12A₂ 的排出通道 14₂，

同时打开流通限制阀门 V4，打开旁路通道 15₂。在来自第 2 材料容器 12A₂ 的排出状态成为规定状态后，打开流通限制阀门 V3，打开排出通道 14₂，并且关闭流通限制阀门 V4，切断旁路通道 15₂。

这样，在更换第 1 材料容器 12A₁ 之前，将第 2 材料容器 12A₂ 预备加热，在使第 1 材料容器 12A₁ 停止排出时，切换为从第 2 材料容器 12A₂ 排出，可以马上在所期望的状态下从排出口 11 排出成膜材料。该切换动作优选在避免基板 3 的被成膜面 3A 和排出口 11 相对峙的状态下进行。此处所说避免在相对峙的状态下进行指，例如，在已结束成膜工序的基板 3 和现在开始进行成膜工序的基板 3 的空闲之间进行，或者在利用遮挡板（闸门等）堵塞被成膜面 3A 和排出口 11 之间的状态下进行。

并且，在进行从材料容器 12A₁ 到材料容器 12A₂ 的切换时，可以通过根据检测器 4a、4b 的检测结果适当控制流通限制阀门 V1~V4 来进行。此时，流通限制阀门 V1~V4 的状态可以适当控制为下表所示状态。

表 1

	V1	V2	V3	V4
状态 1	打开	关闭	关闭	关闭
状态 2	打开	关闭	关闭	打开
状态 3	打开	关闭	慢慢打开	打开
状态 4	慢慢关闭	慢慢打开	部分打开	慢慢关闭
状态 5	关闭	打开	打开	关闭
状态 6	关闭	关闭	打开	关闭

因此，可以把来自排出口 11 的排出状态的变化抑制在仅是阀门开闭动作的最低限度的时间内，可以把来自第 1 材料容器 12A₁ 的排出切换为来自第 2 材料容器 12A₂ 的排出。并且，在把来自第 1 材料容器 12A₁ 的排出切换为来自第 2 材料容器 12A₂ 的排出的情况下，由于排出口 11 是相同的，所以可以在基板 3 的设定位置及检测器 4a 固定的状态下进行，并且排出口 11 的位置不会因切换而错位。

并且，在打开第 2 材料容器 12A₂ 的排出通道 14₂ 后，切断第 1 材料容器 12A₁ 的排出通道 14₁，但此时即使停止对第 1 材料容器 12A₁ 的加热，来自的第 1 材料容器 12A₁ 的排出也不会马上停止，所以在切断排出通道 14₁ 的同时，打开旁路通道 15₁，利用成膜材料收集单元 16 收集排出的剩

余材料。然后，在来自第 1 材料容器 12A₁ 的排出进行到一定程度时，关闭的第 1 材料容器 12A₁ 的闸阀 12V，卸下第 1 材料容器 12A₁，进行成膜材料的补充或更换新的材料容器。然后，同样进行从第 2 材料容器 12A₂ 到第 1 材料容器 12A₁ 的切换，反复该处理，可以长时间地连续地进行相同条件的成膜。

并且，在该实施方式中，如果进行在图 2 的实施方式中说明的基于检测器 4a 的检测结果的排出状态控制，可以长时间地连续进行高精度的成膜。并且，如果进行基于检测器 4a 的检测结果的阀门切换控制，可以自动切换进行长时间的连续成膜。

并且，在该实施方式中，收容在第 1 材料容器 12A₁ 和第 2 材料容器 12A₂ 的成膜材料为相同材料，如上所述，可以进行长时间的连续成膜，在使收容在第 1 材料容器和第 2 材料容器的成膜材料为不同材料时，基于和上述相同的作用，可以顺畅地进行从一种成膜材料的成膜到其他成膜材料的成膜的切换。

另外，上述的流通限制阀门 V1~V4 分别利用独立的可变调整阀门构成，但在耐久性问题和完全打开时的可靠性不足的情况下等时，也可以利用可以切换进行切断和打开的 ON-OFF 阀门和可变调整阀门的组合构成。虽然未图示，但也可以使用三通阀来切换通道，还可以使用三通阀与阀门 V1、V2 的组合机构。并且，关于设在旁路通道 15、15₁、15₂ 的流通限制阀门 V2、V4，也可以只是没有可变调整功能的、能够切换进行切断和打开的 ON-OFF 阀门。流通限制阀门 V1~V4 不限于阀门，可以替换为闸门等其他的流通限制单元。

并且，根据需要，可以在除材料收容部 12 以外的排出通道 14、14₁、14₂、旁路通道 15、15₁、15₂、排出口 11、检测口 14P、15P 等上设置加热单元。这样，可以更顺畅地进行从材料收容部 12 排出的成膜材料的流通或排出。

另外，上述的成膜装置 1 可以用于电阻加热法、高频加热法、激光加热法、电子束加热法等真空蒸镀装置，但不限于这些。作为一例，说明电阻加热法的真空蒸镀装置的情况，作为成膜室 2 使用可以设定为

高真空 (10^{-4} Pa 以下) 状态的真空仓, 作为材料收容部 12 可以采用下述构成, 即, 在利用氧化铝 (Al_2O_3)、氧化铍 (BeO) 等高熔点氧化物形成的容器周围, 配备由钽 (Ta)、钼 (Mo)、钨 (W) 等高熔点金属的灯丝或船状加热线圈构成的加热装置 13。并且, 不限于单个处理基板的分页型和连续处理的连续型等处理方式。

并且, 在图示例中, 表示使排出口 11 朝向上方、使被成膜面 3A 朝下的设置方式, 但不限于此, 也可以使排出口 11 朝向水平方向, 使被成膜面 3A 与其相对峙地垂直竖立设置基板 3。并且, 排出口的形状可以是圆形、矩形, 只要具有用于使膜厚均匀分布的多个排出口等, 并且可以在被成膜面均匀地连续成膜即可, 对其形状没有特别限制。

上述成膜装置 1 和使用该成膜装置 1 的成膜方法可以适用于有机 EL 面板的制造方法。有机 EL 面板是在第 1 电极和第 2 电极间夹持包括有机发光功能层的有机材料层, 在基板上形成有机 EL 元件而形成的, 在基板 3 上成膜用于形成电极或有机材料层的至少一种成膜材料时, 可以采用上述的成膜装置 1 或使用该成膜装置 1 的成膜方法。这样, 在顺序供给到成膜室 2 内的基板 3 的被成膜面 3A 上, 可以长时间连续地形成高精度的成膜, 所以能够提高制造有机 EL 面板的生产性, 同时通过提高成膜精度提高产品成品率。

图 4 是表示利用上述制造方法制造的有机 EL 面板的示例说明图。

有机 EL 面板 100 的基本构成是, 在第 1 电极 31 和第 2 电极 32 间夹持包括有机发光功能层的有机材料层 33, 在基板 20 上形成有机 EL 元件 30。在图示例中, 在基板 20 上形成硅覆盖层 20a, 把在硅覆盖层 20a 上形成的第 1 电极 31 设定为由 ITO 等透明电极构成的阴极, 把第 2 电极 32 设定为由 Al 等金属材料构成的阴极, 构成从基板 20 侧取出光的下部射出方式。并且, 作为有机层 33, 表示空穴输送层 33A、发光层 33B、电子输送层 33C 的三层结构的示例。另外, 通过粘接层 41 粘贴基板 20 和密封部件 40, 由此在基板 20 上形成密封空间 M, 在该密封空间 M 内形成由有机 EL 元件 30 构成的显示部。

由有机 EL 元件 30 构成的显示部, 在图示例中, 利用绝缘层 34 划分

第1电极31,在所划分的第1电极31的下面形成各有机EL元件30的单位显示区域(30R、30G、30B)。并且,在形成密封空间M的密封部件40的内面安装干燥单元42,防止有机EL元件30因湿气而劣化。

并且,在基板20的端部,利用与第1电极31相同的材料并在相同工序形成的第1电极层21A,在通过绝缘层34将其与第1电极31绝缘的状态下被图形化。在第1电极层21A的引出部分形成第2电极层21B,其形成包括银钯(Ag-Pd)合金等的低电阻布线部分,再在其上根据需要形成IZO等的保护膜21C,从而形成由第1电极层21A、第2电极层21B、保护膜21C构成的引出电极21。并且,在密封空间M内的端部,第2电极32的端部32a连接引出电极21。

第1电极31的引出电极被省略图示,但可以通过将第1电极31延伸引出到密封空间M外面来形成。在该引出电极,和上述第2电极32的情况相同,也可以形成电极层,该电极层形成包括Ag-Pd合金等的低电阻布线部分。

以下,更具体地说明本发明的实施方式的有机EL面板100及其制造方法的详细内容。

a. 电极:

第1电极31、第2电极32中的一方被设为阴极,另一方被设为阳极。阳极侧由功函数高于阴极的材料构成,可以使用铬(Cr)、钼(Mo)、镍(Ni)、白金(Pt)等金属膜或ITO、IZO氧化金属膜等的透明导电膜。对此,阴极侧由功函数低于阳极的材料构成,可以使用碱金属(Li、Na、K、Rb、Cs)、碱土类金属(Be、Mg、Ca、Sr、Ba)、稀土类金属等功函数低的金属,这些金属的化合物,或包括这些金属的合金,已掺杂的聚苯胺或已掺杂的聚苯乙炔等非晶质半导体,Cr₂O₃、NiO、Mn₂O₅等氧化物。并且,在第1电极31、第2电极32均用透明材料形成的情况下,也可以在与光的排出侧相反的电极侧设置反射膜。

引出电极(图示的引出电极14和第1电极31的引出电极)连接着驱动有机EL面板100的驱动电路部件或挠性布线基板,但优选尽可能地形成低电阻,如上所述,可以叠层Ag-Pd合金或APC、Cr、Al等低电

阻金属电极层，或利用这些低电阻金属电极层单体形成。

b. 有机材料层

有机材料层 33 由至少包括有机 EL 发光功能层的单层或多层有机化合物材料层构成，但层结构可以任意形成，一般如图 4 所示，可以使用从阳极侧朝向阴极侧叠层空穴输送层 33A、发光层 33B、电子输送层 33C 的组合结构，也可以分别设置不只一层的多层叠层的发光层 33B、空穴输送层 33A、电子输送层 33C，还可以省略空穴输送层 33A 和电子输送层 33C 任何一层，也可以两层均省略。另外，可以根据用途插入空穴注入层、电子注入层等有机材料层。空穴输送层 33A、发光层 33B、电子输送层 33C 可以适当选择以往使用的材料（可以是高分子材料或低分子材料）。

另外，作为形成发光层 33B 的发光材料，可以是呈现从单态激子状态返回基底状态时的发光（荧光）的材料，也可以是呈现从三态激子状态返回基底状态时的发光（磷光）的材料。

c. 密封部件（密封膜）

在有机 EL 面板 100 中，作为将有机 EL 元件 30 气密密封的密封部件 40，可以使用金属制、玻璃制、塑料制等板状部件或成膜仓状部件。密封部件可以使用通过在玻璃制密封基板上进行冲压成形、蚀刻、喷砂处理等加工来形成密封凹部（一级凹陷或两级凹陷）的部件，或者使用平板玻璃并利用玻璃（塑料也可以）制隔离物在与基板 20 之间形成密封空间 M 的部件等。

为了将有机 EL 元件 30 气密密封，可以利用密封膜代替密封部件 40 来覆盖有机 EL 元件 30。该密封膜可以通过叠层单层膜或多层保护膜而形成。作为所使用的材料可以是无机物或有机物等任一种。作为无机物，可以列举 SiN、AlN、GaN 等氮化物；SiO、Al₂O₃、Ta₂O₅、ZnO、GeO 等氧化物；SiON 等氧化氮化物；SiCN 等碳化氮化物；金属氟化合物；金属膜等。作为有机物，可以列举环氧树脂；丙烯酸树脂；聚对二甲苯；全氟烯烃、全氟醚等氟系列高分子；CH₃OM、C₂H₅OM 等金属醇盐、聚酰亚胺前驱体；二萘嵌苯系列化合物等。叠层或材料的选择可以根据有机 EL 元件 30 的设计适当选择。

d. 粘接剂

形成粘接层 41 的粘接剂可以使用热固型、化学固化型（双溶剂混合）、光（紫外线）固化型等粘接剂，其材料可以使用丙烯酸树脂、环氧树脂、聚酯、聚烯烃等。特别优选使用不需要加热处理、即固化性高的紫外线固化型环氧树脂粘接剂。

e. 干燥单元

干燥单元 42 可以使用以下干燥剂来形成：沸石、硅胶、碳、碳纳米管等物理干燥剂；碱金属氧化物、金属卤化物、过氧化氯等化学干燥剂；在甲苯、二甲苯、脂肪族有机溶剂等石油类溶剂中溶解了有机金属络合物的干燥剂；把这些干燥剂颗粒分散在具有透明性的聚乙烯、聚异戊二烯、聚肉硅酸乙烯酯等粘合剂中的干燥剂等。

f. 有机 EL 显示面板的各种方式等

作为本发明的实施方式的有机 EL 面板 100，在不脱离本发明宗旨的范围内可以进行各种设计变更。例如，有机 EL 元件 30 的发光形式，可以是上述实施例那样从基板 20 侧取出光的下部排出方式，也可以是从与基板 20 的相反侧取出光的上部排出方式。而且，有机 EL 面板 100 可以是单色显示也可以是多色显示，但为了实现多色显示，当然包括分涂方式，还可以采用以下方式：将滤色器或由荧光材料形成的色变换层组合到白色或蓝色等单色发光功能层的方式（CF 方式、CCM 方式）、通过向单色发光功能层的发光区域照射电磁波等实现多色发光的方式（光致褪色方式）、将 2 色或多于 2 色的单位显示区域纵向叠层形成一个单位显示区域的方式（SOLELED（transparent stacker OLED）方式）等。

根据以上说明的本发明的实施方式，在向成膜源 10 供给或更换材料时，不必每次都破坏成膜室 2 内的真空或减压状态，所以能够缩短作业时间，可以高效地进行成膜作业。并且，如果把成膜源 10 的材料容器 12A、12A₁、12A₂ 切换为不同材料，则可以利用用一成膜室 2 进行不同材料的成膜。

另外，在控制从排出口 11 排出的成膜材料的排出状态或切断排出时，不会伴随有材料容器 12A、12A₁、12A₂ 内的压力上升，所以在供给或

更换成膜材料时，或者切断或控制成膜材料的排出状态时，不会产生成膜材料的品质降低和控制压力范围的超出。并且，在材料容器 12A₁、12A₂ 之间进行切换时，可以持续进行成膜作业，并且不会停止或变更成膜状态。因此，能够在所期望的状态下长时间地连续进行可以获得优质成膜的成膜工序。

因此，在具有各种材料的成膜工序的有机 EL 面板的制造中，可以提高其生产性，降低产品成本，并且可以通过提高成膜精度提高产品成品率。另外，通过设置成膜材料收集单元 16，可以提高未被提供给成膜的排出材料的回收率，由此也能够降低生产成本。

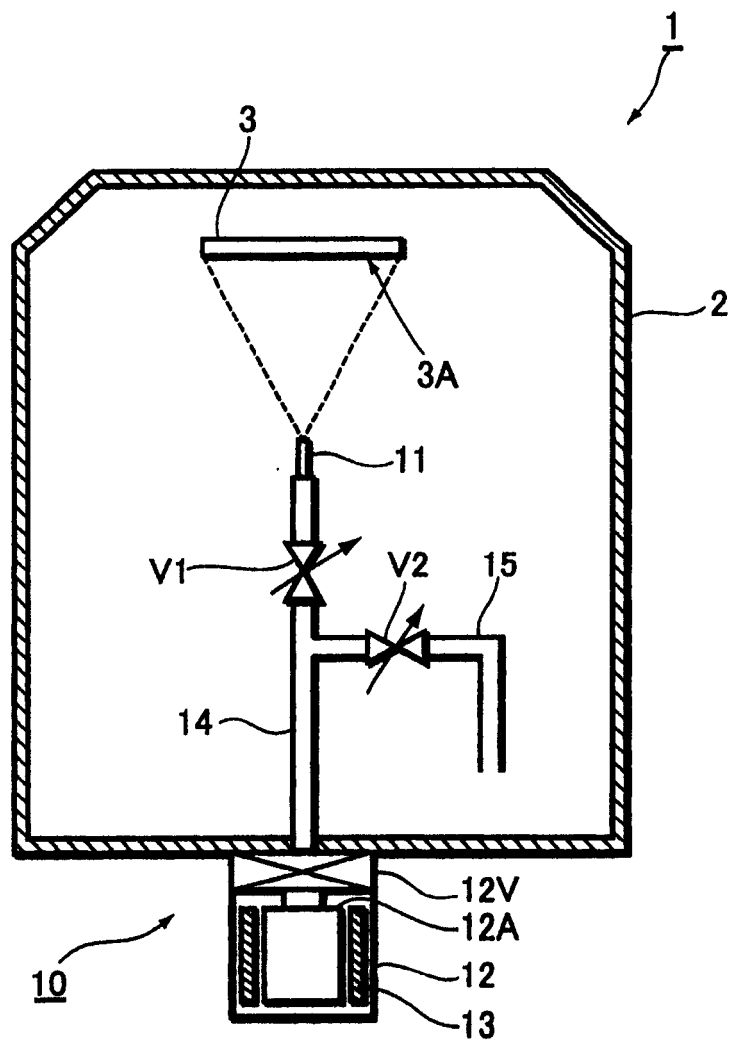


图 1

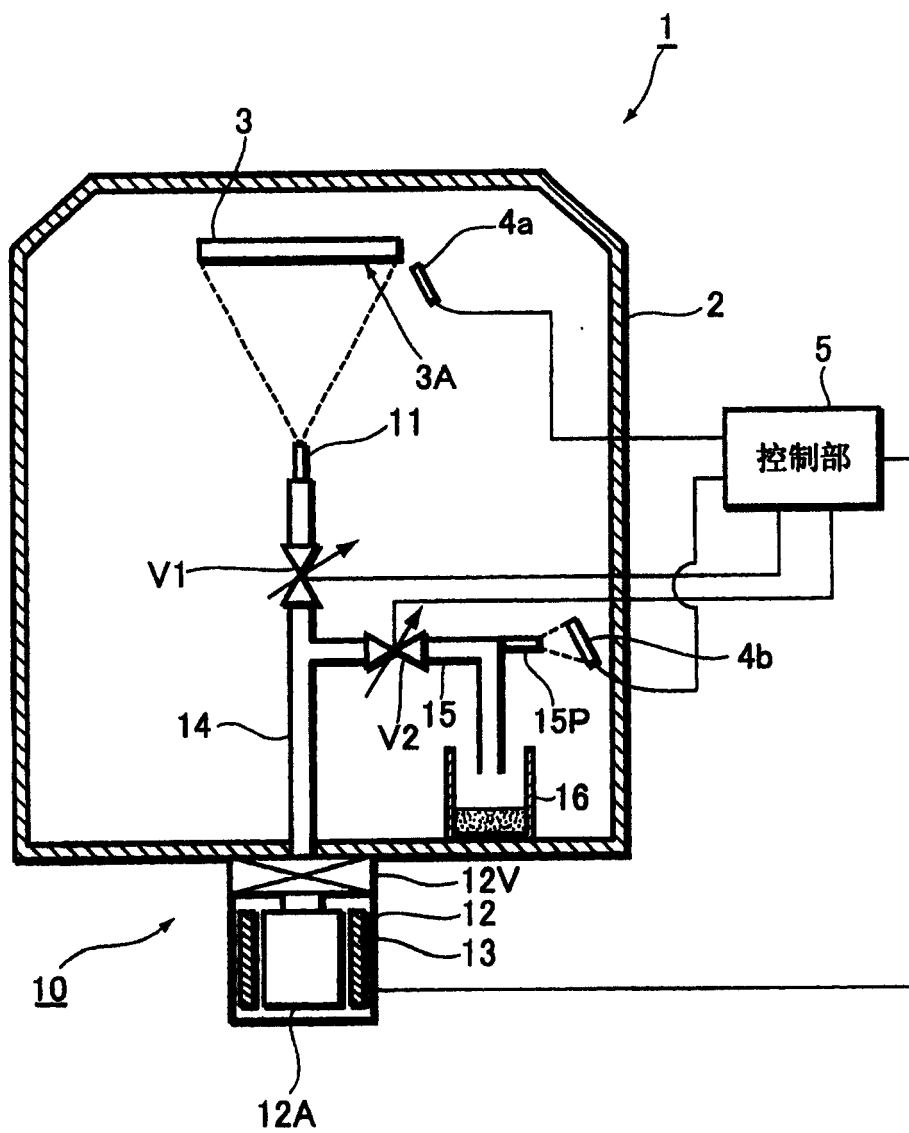


图 2

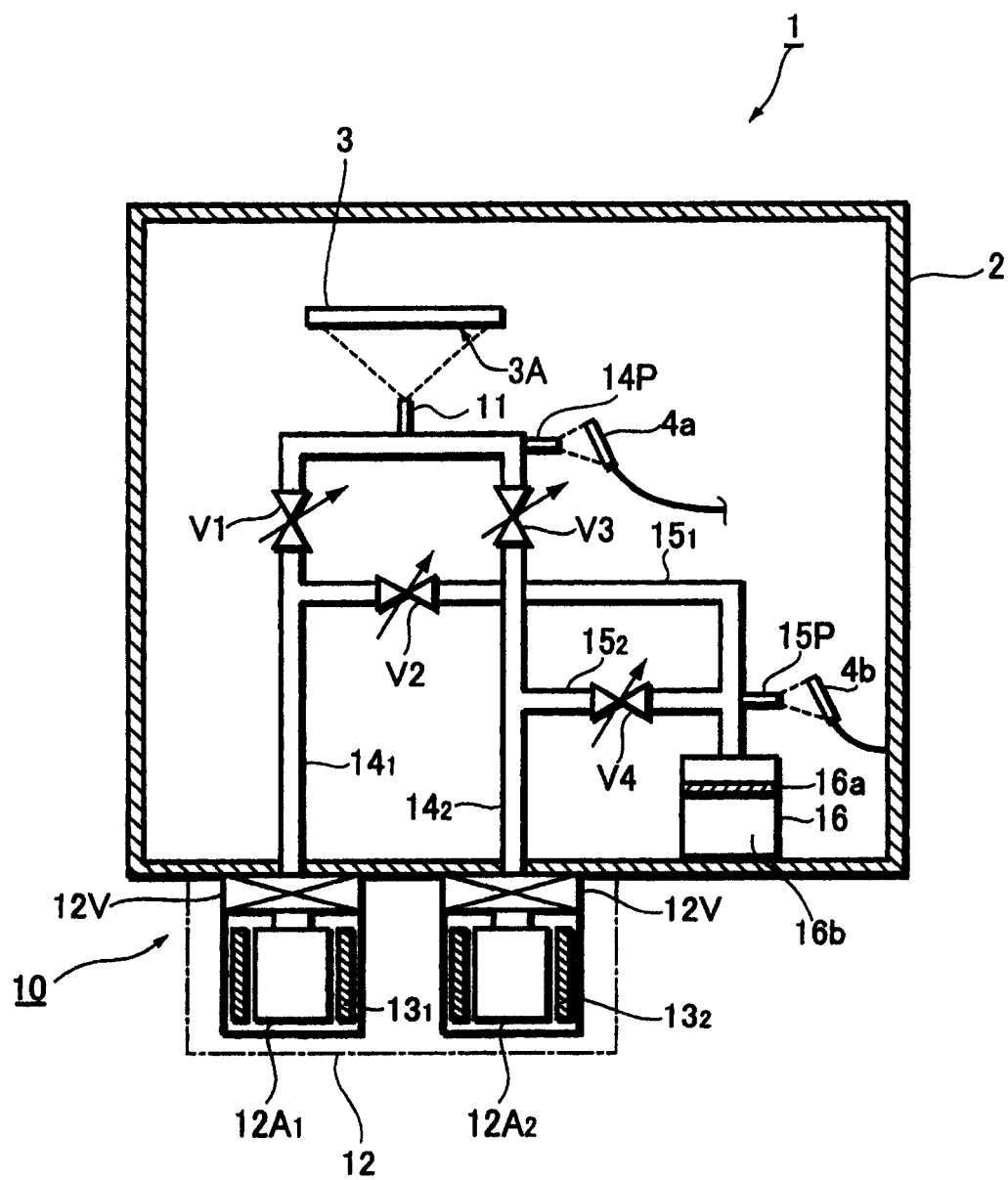


图 3

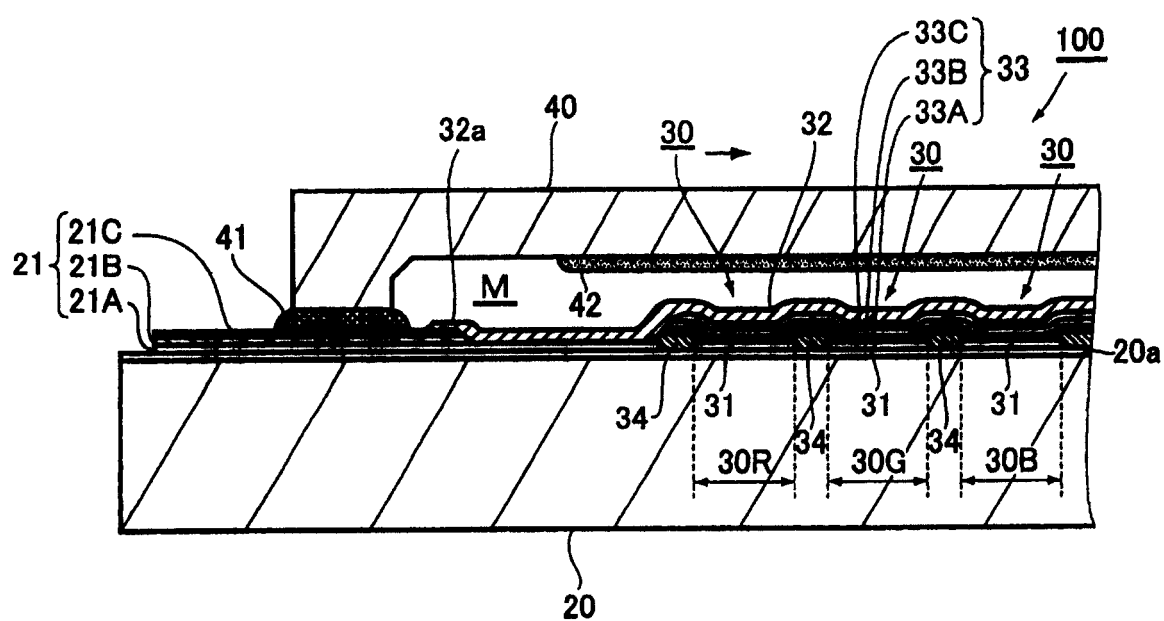


图 4

