



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103476964 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201280018968. 6

G23C 14/24(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 04. 03

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

11161343. 6 2011. 04. 06 EP

US 2010/0316788 A1, 2010. 12. 16,

US 2007/0248751 A1, 2007. 10. 25,

US 5523840 A, 1996. 06. 04,

CN 100482856 C, 2009. 04. 29,

KR 10-2010-0028836 A, 2010. 03. 15,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 10. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/056107 2012. 04. 03

审查员 张明宇

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/136673 EN 2012. 10. 11

(73) 专利权人 应用材料公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 U·霍夫曼

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 陆嘉

(51) Int. Cl.

G23C 14/54(2006. 01)

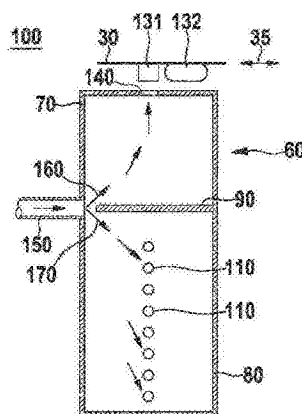
权利要求书2页 说明书14页 附图8页

(54) 发明名称

具有测量单元的蒸发系统

(57) 摘要

描述了一种蒸发器,所述蒸发器用于将材料蒸发到基板上。所述蒸发器包括导向装置,所述导向装置用于引导材料朝向至少一个开式喷嘴。所述导向装置包括用于材料的一部分的测量出口。所述蒸发器进一步包括第一测量系统及第二光学测量系统,所述第一测量系统配置用于产生与蒸发器沉积速率有关的第一信号并且具有第一检测器,所述第一检测器定位为由材料涂敷,所述第二光学测量系统用于产生与蒸发器沉积速率有关的第二信号,并且其中第二信号基于测量出口处的所述材料的所述部分。



1. 一种用于将材料蒸发到基板上的蒸发器,包含:
导向装置,所述导向装置用于引导所述材料朝向至少一个开式喷嘴,所述导向装置包含:
测量出口,所述测量出口用于一部分所述材料;
所述蒸发器进一步包含:
第一测量系统,所述第一测量系统配置用于产生与所述蒸发器的沉积速率有关的第一信号并且具有第一检测器,所述第一检测器定位为由材料涂敷;以及
第二光学测量系统,包括测试基板和用于测量所述测试基板上所沉积层的厚度的光学测量单元,所述第二光学测量系统用于产生与所述蒸发器的沉积速率有关第二信号,并且其中所述第二信号基于所述测量出口处的所述材料的所述部分并且被用于对所述第一测量系统的校准。
2. 如权利要求1所述的蒸发器,其中所述测量出口的蒸发方向不同于所述至少一个开式喷嘴的蒸发方向。
3. 如权利要求1或2所述的蒸发器,其中所述导向装置包含供气管和分配歧管,并且其中所述至少一个开式喷嘴设置在所述分配歧管中。
4. 如权利要求3所述的蒸发器,其中所述分配歧管是分配管。
5. 如权利要求1到2中的任意一项所述的蒸发器,其中所述第二测量系统配置用于测量层厚度。
6. 如权利要求3所述的蒸发器,其中所述第二测量系统被配置用于测量层厚度。
7. 如权利要求1到2中的任意一项所述的蒸发器,进一步包含:
控制器,所述控制器连接到所述第二测量系统以接收所述第二信号,并且其中所述控制器配置用于校准所述第一测量系统。
8. 如权利要求1到2中的任意一项所述的蒸发器,进一步包含:
用于测试基板的基板支撑件,其中所述基板支撑件配置用于在使用所述材料的所述部分进行涂敷期间支承基板。
9. 如权利要求8所述的蒸发器,其中所述基板支撑件包括致动器,所述致动器用于将所述测试基板的一部分从在所述测量出口和所述第一检测器之间的位置移动到用于涂敷所述第一检测器的位置。
10. 如权利要求1到2中的任意一项所述的蒸发器,进一步包含:
闸,所述闸用于选择性地阻挡所述材料的所述部分。
11. 如权利要求3所述的蒸发器,其中所述测量出口设置在所述供气管中。
12. 如权利要求1到2中的任意一项所述的蒸发器,其中所述第一检测器包含至少一个振荡晶体或者四个或更多个振荡晶体,并且其中所述第二测量系统包含电磁辐射源和电磁辐射检测器。
13. 如权利要求1到2中的任意一项所述的蒸发器,其中所述第二测量系统包含电磁辐射源和电磁辐射检测器,并且所述第二测量系统配置用于测量测试基板上的所述材料的层厚度。
14. 一种用于将材料沉积到基板上的蒸发装置,包含:
腔室,所述腔室用于将材料沉积到基板上;以及

如权利要求 1 到 2 中的任意一项所述的蒸发器,其中所述蒸发器设置在所述腔室内。

15. 一种操作蒸发装置用于蒸发材料的方法,包含:

经由开式喷嘴将第一部分蒸发材料引导到基板上;

经由测量出口将第二部分蒸发材料引导到第一检测器上;

相对于所述第二部分蒸发材料定位第二测量系统,以使得可以产生与蒸发材料沉积速率相对应的信号;

所述方法进一步包括:

使用所述信号来校准所述第一检测器。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其中定位所述第二测量系统包括提供第二检测器。

17. 如权利要求 16 所述的方法,其中提供第二检测器包括:

在所述测量出口和所述第一检测器之间移动测试基板部分,以将所述第二部分蒸发材料沉积到所述测试基板部分上;

从所述测量出口和所述第一检测器之间移除所述测试基板部分,以经由所述测量出口再次将所述第二部分蒸发材料引导到所述第一检测器上;以及

使用光学测量系统测量与沉积在所述测试基板部分上的蒸发材料层的层厚度相对应的信号。

18. 如权利要求 15 到 16 中的任意一项所述的方法,进一步包含:

移动闸,以选择性地阻挡第二部分材料。

19. 如权利要求 15 到 16 中的任意一项所述的方法,其中测量包括:测量移动所述基板之前的层厚度与移除所述基板之后的层厚度之间的层厚度差异。

20. 如权利要求 15 到 16 中的任意一项所述的方法,其中使用光学测量系统的测量选自包括以下测量的群组:光吸收测量;干涉仪测量;以及椭偏测量;光反射测量;光透射测量;光致发光测量;包括 400nm 以下波长的波长范围内的光反射测量;包括 400nm 以下波长的波长范围内的光透射测量;以及这些测量的组合。

具有测量单元的蒸发系统

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种在真空设施中使用的蒸发系统、一种包括所述蒸发系统的涂敷设施、以及一种使用所述涂敷设施的方法。本发明的实施例具体地涉及一种蒸发系统、一种具有这种蒸发系统的涂敷设施、以及一种使用所述涂敷设施的方法，其中所述蒸发系统一般用于有机材料且具有测量系统，所述测量系统用于测量涂敷速率。

背景技术

[0002] 有机蒸发器是用于生产有机发光二极管(OLED)的必要工具。OLED是一种特殊类型的发光二极管，在OLED中发光层包含某些有机化合物薄膜。此类系统可用于电视屏幕、计算机显示器、便携式系统屏幕等等。OLED还可以用于一般的空间照明。使用OLED显示器时可允许的颜色、亮度以及视野角度的范围大于使用传统LCD显示器时的可允许的颜色、亮度以及视野角度的范围，因为OLED像素直接发光并且不需要背景光。因此，OLED显示器的能量消耗比传统LCD显示器的能量消耗少得多。此外，OLED可制造在柔性基板上的事实使新的应用成为可能，所述新的应用诸如可卷曲显示器或者甚至嵌入在衣服中的显示器。

[0003] OLED的功能性取决于所述有机材料的涂敷厚度。所述厚度必须在预定范围内。因此，在OLED生产中，重要的是使有机材料涂敷有效的涂敷速率在预定许可范围内。换句话说，在生产过程中有机蒸发器的涂敷速率必须彻底受控。

[0004] 因此，用于OLED应用并且还用于其他蒸发过程的沉积速率一般需要相对较长时间内高度精确的速率。有多个测量系统用于在线测量蒸发器的沉积速率。然而，这些测量遇到期望时间段内精度不足和/或稳定性不足的困扰。

[0005] 或者，在本领域中已知在沉积完成后分析已处理的基板上的沉积层以确定涂敷速率。在所述情况下，沉积系统的反馈控制必然会有一定的拖延。特别地，所述程序可能导致在控制可采取校正措施之前，一个或多个基板涂敷有范围以外的层。

[0006] 鉴于上述情形，本发明的目的为提供克服本领域中的至少一些问题的一种蒸发系统、一种涂敷设施、以及一种用于对基板测量蒸发速率的方法。

发明内容

[0007] 根据上述情形，提供了如独立权利要求1所述的蒸发系统、以及如独立权利要求12所述的方法。自从属权利要求、描述以及附图，本发明的进一步方面、优点以及特征将变得显而易见。

[0008] 根据一个实施例，提供了一种蒸发器，所述蒸发器用于将材料(例如，有机材料)蒸发至基板上。所述蒸发器包括导向装置，所述导向装置用于引导材料朝向至少一个开式(opening)喷嘴，其中所述导向装置包括用于一部分所述材料的测量出口，所述测量出口的蒸发方向显著地不同于所述至少一个开式喷嘴的蒸发方向。所述蒸发器进一步包括第一测量系统及第二光学测量系统，所述第一测量系统配置用于产生与蒸发器沉积速率有关的第一信号并且具有第一检测器，所述第一检测器定位为由材料涂敷，所述第二光学测量系统

用于产生与蒸发器沉积速率有关的第二信号,并且其中第二信号基于测量出口处的所述材料的所述部分。

[0009] 根据一个实施例,提供了一种蒸发装置,所述蒸发装置用于将材料沉积到基板上。所述装置包括腔室和蒸发器,所述腔室用于将材料沉积到基板上,其中所述蒸发器设置在所述腔室内。所述蒸发器包括导向装置,所述导向装置用于引导材料朝向至少一个开式喷嘴,其中所述导向装置包括用于一部分所述材料的测量出口,所述测量出口的蒸发方向显著地不同于所述至少一个开式喷嘴的蒸发方向。所述蒸发器进一步包括第一测量系统及第二光学测量系统,所述第一测量系统配置用于产生与蒸发器沉积速率有关的第一信号并且具有第一检测器,所述第一检测器定位为由材料涂敷,所述第二光学测量系统用于产生与蒸发器沉积速率有关的第二信号,并且其中第二信号基于测量出口处的所述材料的所述部分。

[0010] 根据另一实施例,提供一种操作蒸发装置用于材料(例如,有机材料)的方法。所述方法包括:经由开式喷嘴将第一部分蒸发材料引导到基板上;经由测量出口将第二部分蒸发材料引导到第一检测器上;在所述测量出口和所述第一检测器之间移动测试基板部分,以使用第二部分蒸发材料沉积到测试基板部分;从所述测量出口和所述第一检测器之间移除所述测试基板部分,以经由所述测量出口再次将所述第二部分蒸发材料引导到所述第一检测器上;使用光学测量系统测量与沉积在所述测试基板部分上的蒸发材料层的层厚度相对应的信号;以及使用所述信号来校准第一检测器。

附图说明

[0011] 针对本领域普通技术人员的全面和可实现公开(包括所述公开的最佳模式)在说明书的其余部分中更具体地阐述,说明书的其余部分包括对附图的参照,其中:

[0012] 图 1 到图 8 图示从待涂敷基板看到的蒸发系统的各种实施例;

[0013] 图 9 图示在侧视角度下蒸发系统的各种实施例;以及

[0014] 图 10 图示根据本文描述的实施例的一种操作蒸发器的方法的流程图。

具体实施方式

[0015] 现在将详细地参考本发明的各种实施例,所述实施例的一个或多个实例图示在各图中。每一实例以解释本发明的方式提供,而并非意味着对本发明的限制。例如,如一个实施例的一部分图示或描述的特征可在其他实施例中使用,或者与其他实施例结合使用,以产生又一实施例。本发明旨在包括这种变体和变更。

[0016] 本发明的实施例提供了一种蒸发系统(下文也称为蒸发器),所述蒸发器用于在真空腔室中以一涂敷速率将蒸汽施加到基板。所述蒸发器具有分配歧管和蒸发段,所述分配歧管包括用于接收蒸汽的进口,所述蒸发段具有用于将蒸汽施加到基板的第一出口。所述蒸发段限定用于使蒸汽从所述进口流动到所述第一出口的第一流体路径。

[0017] 所述蒸发器的涂敷速率取决于必须在所述分配管中蒸发的材料的压力。所述压力对应于所述材料的蒸汽压力。因此,存在足够高的压力以使得能够测量蒸汽特性的有效(significant)信号。本文描述的实施例涉及将有机材料施加到基板。然而,本发明的实施例也可以用于涂敷非有机物质(即,无机物质)。

[0018] 图 1 图示蒸发器 100 的第一实施例。所述蒸发器的分配歧管 60 包括沉积出口,所述沉积出口的一般形式为大量的喷嘴出口,所述喷嘴出口共同形成第一出口 110。根据典型实施例,所述分配歧管可能是分配管或者喷头。对于蒸发器应用,尤其可使用分配管。根据本发明的典型分配管的直径在 1cm 和 10cm 之间,更典型地在 4cm 和 6cm 之间。当基板蒸发有机材料时,所述分配管内的压力(所述压力大于管外的压力)使得有机物蒸汽流出分配歧管而流向基板(在图 1 中未图示)。在图 1 所示的视图中,基板会定位在纸平面上方。在用于涂敷基板的典型方法中,在真空气氛中将有机物蒸汽施加到基板。术语“真空”应是指代 1Pa 及 1Pa 以下的压力。典型地,喷嘴出口成形和布置为使得基板表面上一个喷嘴出口的蒸汽流与下一个相邻喷嘴出口的蒸汽流重叠。

[0019] 图 1 的所述分配歧管被分隔器 90 分隔为两段。经由供气管 150 典型地从受热坩埚(未图示)流入分配歧管 60(箭头表示流动方向)的蒸汽被分隔器 90 分隔。输入蒸汽的一部分 170 通过第一出口 110 经引导离开分配歧管 60(例如,分配管)并进入蒸发段 80 内,所述第一出口 110 典型地包括多个喷嘴。蒸汽的另一部分 160 经引导进入测量段 70 内。在通过测量段之后,所述蒸汽通过第二出口 140 离开分配管 100,所述第二出口 140 是一个测量出口。从第二出口 140 处,蒸汽经引导而从涂敷设施输出,在所述涂敷设施中使用管 100。蒸汽被分隔器 90 的分隔典型地设计为使得较大的蒸汽经引导进入蒸发段 80 内,所述量典型地为约 70% 到 99.5%,更典型地为 80% 到 97%。相应地,较少量的蒸汽经引导进入测量段内。这可以通过配置分隔器 90 使得通向测量段 70 的开口横截面显著地小于通向蒸发段 80 的开口横截面而实现。通常,本文所使用的箭头仅代表蒸汽的流动方向。每个区域的箭头的数量或密度既不与蒸汽密度相关,也不指示任何定量参数。根据典型实施例(所述实施例可以与本文描述的其他实施例结合),所述分配歧管(例如,分配管)可加热到约 100℃ 到 700℃ 的温度。

[0020] 在图 1 中,第一测量段 131 和第二测量段 132 是由支撑件(support)30 支撑,以使得典型地第一测量段或者第二测量段可以定位在所述测量开口 140 的前方。在图 1 中,所述情形由箭头 35 指示。根据替代方案,可移动第二测量段以使得第二测量段配置在所述测量开口 140 和所述第一测量段之间。因此,不需要移动第一测量段。

[0021] 根据本文描述的实施例,所述第一测量系统配置用于产生与蒸发器沉积速率有关的第一测量信号。典型地,所述第一测量系统包括一个或多个检测器,所述检测器用于检测沉积速率且提供高精度,所述精度诸如为 $\pm 3\%$ 或者更好,特别地为 $\pm 1\%$ 或者更好。所述测量系统可以是例如石英晶体测量系统,其中振荡的石英晶体蒸发出所述测量部分的蒸汽,并且所述石英晶体的振荡频率取决于将沉积到石英晶体上的材料量。这是一种常用的测量系统;例如,可以使用英福康(Inficon)公司的 Cygnus™。根据一些实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),可以在所述第一测量系统中设置四个或者更多个(例如,10 个或 12 个)、或者甚至更多的检测器(例如,石英晶体)。通常,可以使用石英转盘。

[0022] 虽然所述第一测量系统可以提供所期望的精度,但是即使设置一个以上的检测器,第一测量系统的工作寿命还是不够。这是因为以下事实:在石英晶体上沉积,并且如果精度需要维持在所期望的范围内,那么待沉积到检测器上的材料数量将受限制。此外,具有期望精度的所述第一测量系统的检测器在短时间量程内可能经历信号的突然下降或者上升,所述信号的突然下降或者上升与所述沉积速率的下降或者上升无关。另外,如果使用一

个以上的检测器来提供所述第一检测系统的较长工作寿命,那么检测器的变化会导致所产生信号的下降或上升。

[0023] 鉴于上述情形,根据本文描述的实施例,提供了第二测量系统 132。所述第二测量系统设置在蒸发装置的腔室内,并且可以产生与沉积速率相关的第二信号。因此,如果所述第一测量系统的信号发生突然下降或者上升,那么第二测量系统的第二信号可用于根据独立测量系统进行校准。根据典型实施例(所述实施例可以与本文描述的其他实施例结合),所述第二测量系统可以是光学测量系统。例如,所述光学测量系统 132 可以包括测试基板支承件(holder)或者测试基板支撑件,所述支承件或支撑件配置用于将测试基板定位在测量出口 140 前方,以使测试基板涂敷有蒸发材料。此外,所述光学测量系统包括光学测量单元,所述光学测量单元用于测量所述沉积层的厚度。

[0024] 根据典型实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),使用光学测量系统的测量选自包括以下测量的群组:光吸收测量;干涉仪测量;椭偏测量;光反射测量;光透射测量;光致发光测量;包括 400nm 以下波长的波长范围中的光反射测量;包括 400nm 以下波长的波长范围中的光透射测量;以及这些测量的组合。

[0025] 所述第二测量系统通常包括电磁辐射源,例如光源,所述光源可以是例如激光、或者传统白色或彩色的光源,所述光源具有特定的光谱分布。也有可能所述光源包括发光单元和滤光器,所述发光单元具有广泛分布,所述滤光器在所述发光单元前方以仅允许特定波长范围内的光穿过滤光器。也有可能所述光源代表光纤电缆的末端。换句话说,在本发明的实施例中,可能有光纤,光纤经布置用于使光透射到所述第二测量单元。所述检测器还可以经由光纤连接。这将使得能够使用以其他方式在特定环境中无法适当运行的某些检测器。

[0026] 图 2 图示另一实施例,其中坩埚 250 填充或者部分地填充有待蒸发的材料,诸如待涂敷到基板上的有机材料。所述坩埚经由供气管 150 与具有开式喷嘴 110 的分配歧管 60 流体连通。供气管 150 和分配歧管 60 提供了用于蒸发材料的导向装置,所述导向装置指引朝向基板 120。如图 2 所示,所述测量出口设置在导向装置中。图 2 图示测量出口在供气管内,所述测量出口配置用于将蒸发材料从坩埚 250 引导到分配歧管 60。因此,至少所述第二测量系统配置用于产生与蒸发器沉积速率有关的第二信号,其中所述第二信号基于所述测量出口处的所述材料的所述部分。因此,所述第二测量信号可以定位在沉积区域的远端(即,远离所述沉积区域),在所述沉积区域中对基板 120 进行涂敷。

[0027] 所述蒸发器 100 的分配歧管 60 包括沉积出口,所述沉积出口的一般形式为大量的喷嘴出口,所述喷嘴出口共同形成第一出口 110。在用于涂敷基板的典型方法中,在如本文所描述的,在真空气氛中将有机物蒸汽施加到基板上。术语“真空”应当指代 1Pa 及 1Pa 以下的压力。典型地,喷嘴出口成形和布置为使得基板表面上一个喷嘴出口的蒸汽流与相邻喷嘴出口的蒸汽流重叠。

[0028] 所述蒸汽导向装置(即,供气管 150 和分配歧管 60)设置有测量出口以使得输入蒸汽的一部分 170 经引导进入分配歧管 60(例如,分配管)。所述蒸汽的另一部分 160 经引导朝向测量系统 131 和 132。蒸汽的分隔典型地设计为使得较大数量的蒸汽经引导进入蒸发段 80 内,所述数量典型地为约 70% 到 99.5%,更典型地为 80% 到 97%。相应地,较少量的蒸汽经引导进入测量段内。这可以通过提供开口尺寸足够小的测量出口 140 来实现,所述开

口尺寸例如为 0.5mm 到 4mm。

[0029] 与图 1 类似地,在图 2 中第一测量段 131 和第二测量段 132 由支撑件 30 支撑,以使得典型地第一测量段或者第二测量段可以定位在所述测量开口 140 的前方。所述情形由箭头 35 指示。根据替代方案,可移动第二测量段以使得第二测量段配置在所述测量开口 140 和所述第一测量段之间。因此,不需要移动第一测量段。

[0030] 根据本文描述的实施例,所述第一测量系统配置用于产生与蒸发器沉积速率有关的第一测量信号。典型地,所述第一测量系统包括一个或多个检测器,所述检测器用于检测沉积速率且提供高精度,所述精度诸如为 $\pm 3\%$ 或者更好,特别地为 $\pm 1\%$ 或者更好。所述测量系统可以是例如石英晶体测量系统,其中振荡的石英晶体蒸发出所述测量部分的蒸汽,并且所述石英晶体的振荡频率取决于将沉积到石英晶体上的材料量。此外,提供了第二测量系统 132。所述第二测量系统设置在蒸发装置内和 / 或作为蒸发器的一部分,并且可以产生与沉积速率相关的第二信号。根据典型实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),所述第二测量系统可以是光学测量系统。例如,所述光学测量系统 132 可以包括测试基板支承件或者测试基板支撑件,所述支承件或支撑件配置用于将测试基板定位在测量出口 140 前方,以使测试基板涂敷有蒸发材料。此外,所述光学测量系统包括光学测量单元,所述光学测量单元用于测量所述沉积层的厚度。

[0031] 在典型实施例中,以非接触性方式执行对第二测量系统的测量。诸如电磁辐射源和电磁辐射检测器(例如,光源和检测器)之类的所述测量设备的元件通常布置在分配管外。在典型实施例中,测量设备包括一个或多个(例如,两个)检测器以及一个或多个(例如,两个)光源。通常,本申请中的术语“光”指代各种电磁辐射。在典型实施例中,所发射的光至少具有 400nm 以下、并且特别是 400nm 以下和 300nm 以上的波长部分。还常常使用在 400nm 和 700nm 之间的可见光,并且也经常应用波长从 0.7 μm 到 20 μm 、更典型地从 2 μm 到 16 μm 的红外辐射。后者的频率覆盖有机材料的典型振动光谱,所述频率可以便利地用于在有机材料施加期间的速率测量。所述至少一个光源可以是激光、白光灯等等。在一个典型实施例中,应用具有可调谐波长的激光。所述至少一个检测器可以是光电二极管、PIN 二极管、光电倍增管等等。也有可能提供分光计以分析电磁光谱。

[0032] 通常,导向装置(即,供气管 150 和分配歧管 60)可以用石英玻璃制造。通常,分配歧管可以是分配管,所述分配歧管可以是具有至少一个第一出口的中空本体,所述第一出口用于将蒸汽施加到基板,其中所述第一出口优选是喷嘴,典型地是多个喷嘴。所述分配管典型地与供给单元相连接,所述供给单元诸如为坩埚和供气管,所述供给单元用于向分配管供给蒸汽。所述供给单元经由进口典型地连接到分配管内部,藉此所述供给单元或供气管可成为分配歧管的组成部分。通常,所述分配管包括在 15 个和 200 个之间、更典型地在 20 个和 100 个之间的喷嘴出口。所述喷嘴出口的直径典型地在 0.1mm 和 5mm 之间,更特定地在 1mm 和 2mm 之间。所述分配管可以成形为管子或其他形状。在其它实施例中,所述分配管是喷头。通常,在应用工艺期间加热所述管,以避免蒸汽在管中凝结。为此,可将电热元件布置在所述管的外表面。

[0033] 如果与分配管 / 管子的总尺寸 / 数量相比,所述喷嘴的数量以及所述喷嘴相应的开口面积很小,那么所述分配管被视为闭合容积。管子内的压力更稳定并且产生更好的涂覆工艺和压力测量。通常,所述第一出口(相应地由多个喷嘴组成)以及测量出口的组合面

积小于分配管的内部面积的 10%，更典型地小于 5%。

[0034] 所述导向装置(即,供气管和分配歧管)典型地包括两段。所述蒸发段包括第一出口(典型地为多个喷嘴),所述第一出口用于将蒸汽施加到基板。所述段限定了蒸汽的第一流体路径,即,从进口到第一出口并随后供应给待涂敷基板。其次,所述分配管包括测量开口,所述测量开口作为第二出口。所述第二出口旨在用于将蒸汽从测量段排出,其中蒸汽典型地从涂敷设施的沉积区域中排出。根据典型实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),测量出口的蒸发方向不同于第一出口中至少一个开式喷嘴的蒸发方向。因此,可以避免使用提供用于沉积速率测量的一部分蒸汽涂敷基板,和/或为维护的目的,蒸发器的布置可以简化。因此,所述测量段限定蒸汽从进口到第二出口的第二流体路径。通常,所述第二出口经调适以使得来自测量段的蒸汽不会被施加到基板。在沉积速率测量之后,所述提供用于沉积速率测量的蒸汽部分通常被引导到涂敷设施中真空泵的开口,或者还可能在用于连续处理的设施中收集所述蒸汽部分。也就是说,来自测量段的蒸汽可被施加到除涂敷设施内部的基板以外的表面上,以进行后续处理。

[0035] 根据其他实施例(所述实施例可与本文描述的实施例结合),测量出口的蒸发方向还可以大体上类似于第一出口中至少一个开式喷嘴的蒸发方向。然而,由此从所述测量出口接收蒸汽的测量单元可能不是定位为远离待处理的基板。

[0036] 图 3 图示又一实施例、以及本文描述的实施例的附加或者替代的变体。坩埚 250 填充或者部分地填充有待蒸发的材料,诸如待涂敷到基板的有机材料。所述坩埚经由供气管 150 与具有开式喷嘴 110 的分配歧管 60 流体连通。如上所述,供气管 150 和分配歧管 60 为蒸发材料提供导向装置,所述导向装置指引朝向基板 120。如图 2 所示,测量出口 140 设置在供气管 150 内。因此,至少所述第二测量系统可以定位为离开(即,远离)其中对基板 120 进行涂敷的沉积区域,所述第二测量系统配置用于产生与蒸发器沉积速率有关的第二信号并且其中第二信号基于测量出口处的所述材料的所述部分。

[0037] 根据一些实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),设置闸 310,所述闸用于阻止来自测量出口 140 的一部分蒸汽。所述闸可以定位为面向测量出口。由此,第一测量系统的检测器(例如,振荡晶体)上进行沉积的时间段可以缩短。例如,闸可以一分钟打开一次或者每隔三或五分钟打开一次,达 5 秒到 120 秒的测量时间(诸如举例而言约 60 秒到 90 秒)。相应地,第一测量系统的工作寿命可延长,因为在第一测量系统的检测器上沉积较少的材料。此外,闸在第一测量系统和第二测量系统的切换期间可以是闭合的。例如,在测试基板 333 定位成由来自测量出口 140 的蒸汽部分沉积的时间段内,闸可以是闭合的。由此,可以设置测试基板上限定的沉积时间,以便增加与蒸发器沉积速率有关的第二信号的精度。

[0038] 在图 3 内,图示了第一测量段 131 和第二测量段 132。第一测量系统 131 可以包括根据其他实施例更详细描述振荡晶体。所述第二测量系统包括测试基板 333 和光学测量系统,所述光学测量系统用于测量在测试基板 333 上沉积的层厚度。根据典型实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),使用光学测量系统的测量选自包括以下测量的群组:光吸收测量;干涉仪测量;以及椭圆偏振测量;光反射测量;光透射测量;光致发光测量;包括 400nm 以下(特别是 400nm 以下和 300nm 以上)波长的波长范围内的光反射测量;包括 400nm 以下(特别是 400nm 以下和 300nm 以上)波长的波长范围内的光透射测量;以及这些

测量的组合。所述第二测量系统通常包括光源和光检测器,所述光源可以是例如激光、或者传统白色或彩色的光源,所述光源具有特定的光谱分布。所述光源和检测器在图 3 中以元件 332 图示。也有可能所述光源被设置作为光纤电缆的末端。换句话说,在本发明的实施例中可能有光纤,所述光纤布置用于使光透射到所述测试基板 333。所述检测器还可以经由光纤连接。

[0039] 根据一些实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),所述蒸发器可以进一步包括控制器 330。所述控制器具有第一进口,所述第一进口分别连接到第二测量系统或者第二测量系统的检测器,所述控制器配置用于接收第二测量系统的信号,所述信号与蒸发器的沉积速率有关。所述控制器具有连接到第一测量系统 131 的第一出口。由此,可以设置用于在线校准第一测量系统的信号。或者,在所述第一测量系统和所述控制器之间的连接可以用于提供从第一测量系统 131 到控制器的信号,并且可在控制器 330 内进行对来自第一测量系统的信号的评估,所述评估包括对第一测量系统的校准。

[0040] 根据本文描述的实施例,所述第一测量系统配置用于产生与蒸发器沉积速率有关的第一测量信号。典型地,所述第一测量系统包括一个或多个检测器,所述检测器用于检测沉积速率且提供高精度,所述精度诸如为 $\pm 3\%$ 或者更好,特别地为 $\pm 1\%$ 或者更好。所述测量系统可以是例如石英晶体测量系统,其中振荡的石英晶体蒸发出所述测量部分的蒸汽,并且所述石英晶体的振荡频率取决于将沉积到石英晶体上的材料量。此外,提供了第二测量系统 132。所述第二测量系统设置在蒸发装置内和 / 或作为蒸发器的一部分,并且可以产生与沉积速率相关的第二信号。根据典型实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),所述第二测量系统可以是光学测量系统。例如,所述光学测量系统 132 可以包括测试基板支承件或者测试基板支撑件,所述支承件或支撑件配置用于将测试基板定位在测量出口 140 前方,以使测试基板涂敷有蒸发材料。此外,所述光学测量系统包括光学测量单元,所述光学测量单元用于测量所述沉积层的厚度。

[0041] 图 4 图示本文描述的蒸发器 100 的又一实施例。在坩埚 250 中提供待蒸发的材料(例如,有机材料)并且在坩埚 250 中蒸发所述材料。通过供气管 150 将所述蒸发材料的部分 170 引导到分配歧管 60。通过喷嘴开口 110 将所述蒸发材料指引到基板 120 上。通过供气管 150 将所述蒸发材料的另一部分引导到测量出口 140。所述蒸发材料的第二部分(即,穿过测量开口 140 的部分)用于产生与蒸发器 100 的沉积速率有关的信号。如图 4 所示,根据一些实施例,第一测量系统 131 可以包括多个检测器 431。例如,可以在支撑件 31 上设置多个检测器 431。通常,所述支撑件可以是转盘,所述转盘可以旋转以使得一个检测器 431 可以测量某一时刻的沉积速率,并且在一定的时间之后将下一个检测器移动到面向测量出口 140 的位置,以便所述下一个检测器 431 可以用于沉积速率测量。用于测量沉积速率的一个或多个检测器提供高精度,所述精度诸如为 $\pm 3\%$ 或者更好,特别地为 $\pm 1\%$ 或者更好。所述测量系统可以是例如石英晶体测量系统,其中振荡的石英晶体蒸发出所述测量部分的蒸汽,并且所述石英晶体的振荡频率取决于将沉积到石英晶体上的材料量。

[0042] 根据一些实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),可以在所述第一测量系统中设置四个或者更多个(例如,10 个或 12 个)、或者甚至更多的检测器(例如,石英晶体)。通常,石英晶体转盘可以用作支撑件 31。

[0043] 所述第二测量系统包括测试基板 333 和光学测量系统,所述光学测量系统用于测

量在测试基板 333 上沉积的层厚度。在图 4 中,测试基板可以向下移动到涂敷位置中,而涂敷层厚度可以在测量位置中确定,如图 4 所示。所述第二测量系统通常包括如本文所描述的光源 432 和光检测器 434,所述光源可以是例如激光、或者传统白色或彩色的光源,所述光源具有如本文所描述的特定光谱分布。也有可能以附图标记 432 指代的所述光源可以是光纤电缆的末端。换句话说,在本发明的实施例中可能有光纤,所述光纤布置用于使光透射到所述测试基板 333。所述检测器还可以经由光纤连接。

[0044] 图 5 图示蒸发器 100 的又一实施例。蒸汽导向装置包括分配歧管 60 和供气管 150。所述蒸发器包括沉积出口,所述沉积出口的一般形式为大量的喷嘴出口,所述喷嘴出口共同形成第一出口 110。根据典型实施例,所述分配歧管可能是分配管或者喷头。对于蒸发器应用,尤其可使用分配管。当基板 120 蒸发出有机材料时,所述导向装置内的压力(所述压力大于装置外的压力)使得有机物蒸汽流出分配歧管而流向基板 120。所述蒸汽导向装置(即,供气管 150 和分配歧管 60)进一步地设置有测量出口。所述输入蒸汽的一部分经引导进入分配歧管 60(例如,分配管)内。所述蒸汽的另一部分经引导朝向测量系统。蒸汽的分隔典型地设计为使得较大数量的蒸汽经引导进入蒸发段 80 内,所述数量典型地为约 70% 到 99.5%,更典型地为 80% 到 97%。相应地,较少量的蒸汽经引导进入测量段内。这可以通过提供开口尺寸足够小的测量出口 140 来实现,所述开口尺寸例如为 0.5mm 到 4mm。根据典型实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),可以将所述分配歧管(例如,分配管)和供气管加热到约 100℃ 到 700℃ 的温度。

[0045] 在图 5 中,提供了第一测量段 131 和第二测量段,所述第二测量段包括测量设备 332 和测试基板 333。所述测量系统和所述测量出口 140 定位为使得典型地第一测量段或第二测量段的测试基板 333 可定位在测量开口 140 的前方。

[0046] 根据本文描述的实施例,所述第一测量系统可以包括一个或多个(诸如 6 到 18 个石英晶体测量检测器),其中振荡的石英晶体蒸发出测量部分的蒸汽,并且振荡频率取决于将沉积到石英晶体上的材料量。这是一种常用的测量系统;例如可以使用英福康公司的 Cygnus™。

[0047] 虽然所述第一测量系统可以提供所期望的精度,但是即使设置一个以上的检测器,第一测量系统的工作寿命通常还是不够。这是因为以下事实:在石英晶体上沉积,并且如果精度需要维持在所期望的范围内,待沉积到检测器上的材料数量将受限制。此外,具有期望精度的所述第一测量系统的检测器在短时间量程内可能经历信号的突然下降或者上升,所述信号的突然下降或者上升与所述沉积速率的下降或者上升无关。另外,如果使用一个以上的检测器来提供所述第一检测系统的较长的工作寿命,那么检测器的变化会导致所产生信号的下降或上升。

[0048] 鉴于上述情形,根据本文描述的实施例提供了第二测量系统,所述第二测量系统具有测试基板 333 和层厚度测量设备 332。所述第二测量系统设置在蒸发装置的腔室内,并且可以产生与沉积速率相关的第二信号。因此,如果所述第一测量系统的信号发生突然下降或者上升,那么第二测量系统的第二信号可用于根据独立测量系统进行校准。

[0049] 根据典型实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),第二测量系统可以是光学测量系统,所述光学测量系统配置用于测量已经沉积在测试基板 333 上的层厚度。根据本文描述的实施例的典型可选变体,第二测量系统(例如,光学测量设备、以及特别

是光学传感器)可以用屏蔽件来屏蔽,所述屏蔽件配置用于减少光学测量设备暴露于热辐射。

[0050] 根据一些实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),可以测量层厚度的增大。由此例如,可以在测试基板移动到测量开口 140 前方以前测量涂敷层的厚度,基板 133 移动到测量开口 140 前方,蒸发材料沉积在测试基板 133 上,并且可以再次测量层厚度以确定在测试基板已经暴露于测量出口处的蒸汽期间的沉积速率。如图 5 所示,根据一些实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),所述测量开口可以定向为具有与所述出口喷嘴 110 处的蒸发方向相反的蒸发方向。因此,可以提供维护方便的配置。

[0051] 根据典型实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),使用光学测量系统的测量选自包括以下测量的群组:光吸收测量;干涉仪测量;椭偏测量;光反射测量;光透射测量;光致发光测量;包括 400nm 以下(特别是 400nm 以下和 300nm 以上)波长的波长范围内的光反射测量;包括 400nm 以下(特别是 400nm 以下和 300nm 以上)波长的波长范围内的光透射测量;以及这些测量的组合。

[0052] 在图 5 中所示的蒸发器 100 包括闸 310,所述闸用于阻止来自测量出口 140 的一部分蒸汽。所述闸可以定位为面向测量出口。由此,第一测量系统 131 的检测器(例如,振荡晶体)上进行沉积的时间段可以缩短。例如,闸可以一分钟打开一次或者每隔三或五分钟打开一次,达约 5 秒到 120 秒的测量时间(诸如约 60 秒到 90 秒)。相应地,第一测量系统的工作寿命可延长,因为在第一测量系统的检测器上沉积较少的材料。此外,在测试基板 333 定位成由来自测量出口 140 的蒸汽部分沉积的时间段内,闸可以是闭合的。由此,可以设置测试基板上限定的沉积时间,以便增加与蒸发器沉积速率有关的第二信号的精度。

[0053] 图 5 所示的蒸发器 100 进一步地包括外壳部分 502、阀 520、以及坩埚腔室 252。所述外壳部分 502 可以例如连接到真空腔室部分,所述真空腔室部分用于将蒸发材料沉积到设置在真空腔室部分内的基板 120 上。根据一些实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),坩埚 250 可以从坩埚腔室 252 移出或移入坩埚腔室 252,所述坩埚腔室 252 可以用坩埚闸组件 510 锁定。例如,所述坩埚闸组件可以包括闸外壳 513,在闸外壳 513 中,闸 511 可以借助于致动器 512 而移动。根据一些实施例,所述坩埚腔室 252 和腔室部分 502 的外壳具有一个开口,所述开口用于供坩埚 250 通行,即从坩埚腔室 252 内的位置到坩埚连接到供气管的位置。因此,在坩埚和/或待沉积材料的更换期间,系统可以维持在排空状态中。如果坩埚设置在坩埚腔室内的位置(图 5 中较低的位置)处,那么闸 511(典型地为真空阀)可以闭合,以使得坩埚腔室 252 可打开,以用于进行坩埚的更换和/或向坩埚中再填充材料。此外,根据一些实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),可以使用致动器 521 将阀 520 从闭合位置移动到开启位置。如果阀 520 处于闭合位置,那么没有或者仅有很少的蒸汽可以进入供气管,并且因此没有或者仅有很少的蒸汽可以分别进入分配歧管 60 和测量区域。在阀 520 的开启位置中,在坩埚 252 中蒸发的材料可以进入供气管 150,以经引导朝向基板 120 且朝向测量区域。

[0054] 图 6 图示蒸发器 100 的又一实施例。蒸汽导向装置包括分配歧管 60 和供气管 150。所述蒸发器包括沉积出口,所述沉积出口的一般形式为大量的喷嘴出口,所述喷嘴出口共同形成第一出口 110。根据典型实施例,所述分配歧管可能是分配管或者喷头。与图 5 中所示的实施例相比,所述第一测量系统设置为面向分配歧管 60。因此,在靠近(例如,直接邻

近)待以蒸发材料涂敷的基板的位置处测量蒸发器的蒸发速率。在所述配置中,沉积在第一测量系统的检测器上的蒸发材料的蒸发方向可以与用于涂敷基板的蒸发方向相同。还有可能将配置用于引导蒸发材料朝向基板 120 的多个喷嘴出口 110 设置为使得第一检测单元设置在所述多个喷嘴出口的一部分的前方。根据本文描述的实施例,所述第一测量系统可以包括一个或多个(诸如 6 到 18 个)石英晶体测量检测器,其中振荡的石英晶体蒸发出测量部分的蒸汽,并且振荡频率取决于将沉积到石英晶体上的材料量。这是一种常用的测量系统;例如可以使用英福康公司的 Cygnus™。根据又一实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),又一闸(未图示)可以设置在第一测量系统 131 和分配歧管之间。

[0055] 所述第二测量系统设置为面向测量出口 140,即所在方向具有不同于喷嘴出口的蒸发方向。除以上描述的差异外,第一测量段 131 以及包括测量设备 332 和测试基板 333 的第二测量段可以设置为类似于图 1 到图 4、以及特别是图 5。所述第二测量系统设置在蒸发器系统内,但在蒸发器外,并且可以产生与沉积速率相关的第二信号。因此,如果所述第一测量系统的信号发生突然下降或者上升,那么第二测量系统的第二信号可用于根据独立测量系统进行校准。

[0056] 根据典型实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),第二测量系统可以是光学测量系统,所述光学测量系统配置用于测量已经沉积在测试基板 333 上的层厚度。根据一些实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),可以测量层厚度的增大。由此例如,可以在测试基板移动到测量开口 140 前方以前测量涂敷层的厚度,基板 133 移动到测量开口 140 前方,蒸发材料沉积在测试基板 133 上,并且可以再次测量层厚度以确定在测试基板已经暴露于测量出口处的蒸汽期间的沉积速率。如图 6 所示,根据一些实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),所述测量开口可以定向为具有与所述出口喷嘴 110 的蒸发方向相反的蒸发方向。因此,可以提供维护方便的配置。

[0057] 如图 6 所示,控制器 330 可以连接到第一测量系统 131 和第二测量系统,所述第二测量系统可以例如包括测试基板 333 和层厚度测量设备 332。因此,可以设置第一测量系统的高精度校准,以同样提供足够长的使用寿命,例如至少 1 周,典型地 2 周或更多,或者甚至为 3 周或更多。因此,使用寿命可以延长到与其他维护周期同步。根据又一实施例,控制器还可以连接到坩埚,以控制对坩埚的加热并且因此控制系统内的蒸汽压力。可以例如当沉积速率测量指示沉积速率的变化时完成此举。所述控制器可以进一步地用于控制致动器 252、512 和 521 的动作以及闸 310 的动作,以允许致动器和闸针对不同的操作模式协同操作,所述操作模式有蒸发,蒸发包括校准、坩埚更换、或者其他维护步骤。

[0058] 根据又一实施例(所述实施例参照图 7 进行描述),第一测量系统和第二测量系统可以设置为与第一测量出口 140 和第二测量出口 740 相对。因此,第一测量出口和第二测量出口可以设置在蒸汽的导向装置中、以及特别是在供气管 150 中。如在图 7 中进一步图示的,可以设置第一闸 310 和第二闸 710,第一闸 310 和第二闸 710 中的每一个用于阻挡为了沉积速率测量目的而来自导向装置的相应蒸汽部分。由此,可以使用闸 710,以使第一测量系统 131 的检测器(例如,振荡晶体)上进行沉积的时间段缩短。例如,闸可以一分钟打开一次或者每隔三或五分钟打开一次,达 5 秒到 120 秒的测量时间(诸如举例而言约 60 秒到 90 秒)。相应地,第一测量系统的工作寿命可延长,因为在第一测量系统的检测器上沉积较少的材料。此外,在测试基板 333 定位为远离测量出口 140 期间又一闸 310 可以是闭合的,

而当测试基板 333 定位在沉积位置中时,所述闸 310 可以打开预定时间段。由此,可以设置测试基板上限定的沉积时间,以便增加与蒸发器沉积速率有关的第二信号的精度。如上所述,根据典型实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),使用光学的第二测量系统的测量选自包括以下测量的群组:光吸收测量;干涉仪测量;以及椭圆偏振测量;光反射测量;光透射测量;光致发光测量;包括 400nm 以下(特别是 400nm 以下和 300nm 以上)波长的波长范围内的光反射测量;包括 400nm 以下波长的波长范围内的光透射测量;以及这些测量的组合。

[0059] 图 8 图示蒸发器 100 的又一实施例。蒸汽导向装置包括分配歧管 60 和供气管 150。所述蒸发器包括沉积出口,所述沉积出口的一般形式为大量的喷嘴出口,所述喷嘴出口共同形成第一出口 110。根据典型实施例,所述分配歧管可能是分配管或者喷头。对于蒸发器应用,尤其可使用分配管。当基板 120 蒸发出有机材料时,所述导向装置内的压力(所述压力大于装置外的压力)使得有机物蒸汽流出分配歧管而流向基板 120。所述蒸汽导向装置(即,供气管 150 和分配歧管 60)进一步地设置有测量出口。所述输入蒸汽的一部分经引导进入分配歧管 60(例如,分配管)内。所述蒸汽的另一部分经引导朝向测量系统。蒸汽的分隔典型地设计为使得较大数量的蒸汽经引导进入蒸发段 80 内,所述数量典型地为约 70% 到 99.5%,更典型地为 80% 到 97%。相应地,较少量的蒸汽经引导进入测量段内。这可以通过提供开口尺寸足够小的测量出口 140 来实现,所述开口尺寸例如为 0.5mm 到 4mm。根据典型实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),可以将所述分配歧管(例如,分配管)和供气管加热到约 100℃ 到 700℃ 的温度。

[0060] 在图 8 中,提供了第一测量段 131 和第二测量段,所述第二测量段包括测量设备 332 和测试基板 833。所述测量系统和所述测量出口 140 定位为使得典型地第一测量段或第二测量段的测试基板 833 可定位在测量开口 140 的前方。所述第二测量系统设置在蒸发器系统的外壳部分 502 内,并且可以产生与沉积速率相关的第二信号。因此,如果所述第一测量系统的信号发生突然下降或者上升,那么第二测量系统的第二信号可用于根据独立测量系统进行校准。根据典型实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),第二测量系统可以是光学测量系统,所述光学测量系统配置用于测量已经沉积在测试基板 833 上的层厚度。

[0061] 根据一些实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),测试基板 833 设置为可旋转的测试基板 833,所述测试基板 833 配置用于围绕轴 833a 旋转。此外,所述测试基板 833 具有开孔 834。在第一角位置中,所述开孔 834 设置为使得来自测量出口 140 的材料可以穿过开孔,以使第一测量系统 131 暴露于一部分所述蒸发材料,这旨在用于沉积速率测量。在可旋转的测试基板 833 的一个或多个其他角位置中,所述测试基板的一部分定位在测量出口前方,以涂敷所述测试基板。因此,可以使用测量设备 332 测量所述测试基板上涂敷层的层厚度或者所述测试基板上涂敷层层厚度的增加。

[0062] 根据一些实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),可以测量层厚度的增大。因此,例如可以在测试基板 833 的待涂敷部分移动到测量开口 140 前方之前测量涂敷层的厚度,随后测试基板 833 的待涂敷部分移动到测量开口 140 前方,蒸发材料沉积在测试基板上,接着测试基板 833 的已涂敷部分移动(即,旋转)到测量设备前方,并且可再次测量层厚度,从而确定在测试基板的所述部分已经暴露于测量出口处的蒸汽期间的沉积速

率。

[0063] 图9图示蒸发装置900,所述蒸发装置900包括根据本文描述的实施例中的任何实施例的蒸发器100。所述装置900包括第一外壳部分904和真空区域910,所述第一外壳部分904与所述蒸发器的外壳部分502一起形成。通常可以设置一个或多个密封件905,诸如O形环。此外,可以设置真空凸缘906,所述真空凸缘用于连接排空系统(诸如真空泵)。通常,在真空气氛中将有机物蒸汽施加到基板120。术语“真空”应是指代1Pa及1Pa以下的压力。所述装置900可以选择性地进一步包括又一外壳部分902,所述外壳部分902并非必须排空并且可以用于封装电气柜的部分以及其他控制组件(诸如已在上文叙述的控制器330)。

[0064] 根据一些实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),坩埚250可以从坩埚腔室252移出或移入坩埚腔室252,坩埚腔室252可以用坩埚阀组件510锁定。例如,所述坩埚阀组件可以包括阀外壳513,在阀外壳513中,阀511可以借助于致动器512而移动。根据一些实施例,所述坩埚腔室252和腔室部分502的外壳具有一个开口,所述开口用于供坩埚250通行,即从坩埚腔室252内的位置到坩埚连接到供气管的位置。因此,在坩埚和/或待沉积材料的更换期间,系统可以维持在排空状态中。如果坩埚设置在坩埚腔室内的位置(图9中较低的位置)处,那么阀511(典型地为真空阀)可以闭合,以使得坩埚腔室252可打开,以用于进行坩埚的更换和/或向坩埚中再填充材料。此外,根据一些实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),可以使用致动器521将阀520从闭合位置移动到开启位置。如果阀520处于闭合位置,那么没有或者仅有很少的蒸汽可以进入供气管,并且因此没有或者仅有很少的蒸汽可以分别进入分配歧管60和测量区域。在阀520的开启位置中,在坩埚252中蒸发的材料可以进入供气管150,以经引导朝向基板120和测量区域。

[0065] 蒸汽导向装置(即,供气管150和分配歧管60)进一步地设置有测量出口140。在操作期间,当所述坩埚250连接到供气管150时,所述输入蒸汽的一部分经引导进入分配歧管60(例如,分配管)内。所述蒸汽的另一部分经引导朝向测量系统。蒸汽的分隔典型地设计为使得较大数量的蒸汽经引导进入蒸发段80内,所述数量典型地为约70%到99.5%,更典型地为80%到97%。相应地,较少量的蒸汽经引导进入测量段内。如图9所示并且类似于图8,以可旋转的测试基板833形式提供测试基板833,所述可旋转的测试基板833配置用于围绕轴833a旋转。此外,所述测试基板833具有开孔834。在第一角位置中,所述孔834设置为使得来自测量出口140的材料可以穿过开孔,以便使第一测量系统131暴露于所述蒸发材料部分,这旨在用于沉积速率测量。在可旋转的测试基板833的一个或多个其他角位置中,所述测试基板的一部分定位在测量出口前方,以涂敷所述测试基板。因此,可以使用测量设备332测量所述测试基板上涂敷层的层厚度或者所述测试基板上涂敷层层厚度的增加。

[0066] 如图9所示,所述第二测量系统通常包括如本文所描述的光源432和光检测器434,所述光源可以是例如激光、或者传统白色或彩色的光源,所述光源具有如本文所描述的特定光谱分布。也有可能以附图标记432指代的所述光源可以是光纤电缆的末端。换句话说,在本发明的实施例中可能有光纤,所述光纤布置用于使光透射到所述测试基板333。所述检测器还可以经由光纤连接。根据典型实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施

例结合),使用光学测量系统的测量选自包括以下测量的群组:光吸收测量;干涉仪测量;以及椭偏测量;光反射测量;光透射测量;光致发光测量;包括 400nm 以下波长的波长范围内的光反射测量;包括 400nm 以下波长的波长范围内的光透射测量;以及这些测量的组合。

[0067] 图 10 图示关于一种操作蒸发装置用于蒸发材料(例如,有机材料)的方法的又一实施例。在步骤 1002 中,经由开式喷嘴将第一部分蒸发材料引导到基板上。藉此,如所需地涂敷基板。通常,可以遮罩基板进行涂敷,以使得蒸发材料仅沉积在基板上的单个或多个预定区域。

[0068] 在步骤 1004 中,经由测量出口将第二部分蒸发材料引导到第一检测器上。根据所述步骤的典型实施方式,可使用闸,以使得仅在闸不阻挡第二部分蒸发材料的时间段内暴露第一检测器。由此,例如减少了沉积在第一检测器上的蒸发材料量,从而提供较长的第一检测器工作寿命。根据又一实施例,第一检测器还可以是多个检测器中的一个检测器。根据一些实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),可以在第一测量系统中设置四个或更多个(例如,10 个或 12 个),或者甚至更多的检测器(例如,石英晶体)。这些检测器可以一个接着一个地使用,以使得使用寿命可以进一步增加。

[0069] 在步骤 1006 中,设置第二检测器或者第二测量系统的部件(诸如测试基板),以用于沉积速率测量。例如,测试基板部分可以在所述测量出口和所述第一检测器之间移动,以在所述测试基板部分上沉积第二部分蒸发材料,可以从所述测量出口和所述第一检测器之间移除所述测试基板部分,以经由测量出口再次将第二部分蒸发材料引导到第一检测器上,并且可以例如使用光学测量系统测量信号,所述信号与沉积在所述测试基板部分上的蒸发材料层的层厚度相对应。

[0070] 在步骤 1008 中,第二测量系统或者第二检测器的信号可以分别用于校准第一检测器。虽然所述第一测量系统可以提供所期望的精度,但是即使设置一个以上的检测器,第一测量系统的工作寿命通常还是不够。因此,如果所述第一测量系统的信号发生突然下降或者上升,那么第二测量系统的第二信号可用于根据独立测量系统进行校准。

[0071] 根据典型实施例,可以使用闸,用于选择性地阻挡所述蒸发材料的测量部分。所述闸可以用于当使用第一测量系统进行测量时,在预定时间段内阻挡蒸发材料。此外,所述闸在测试基板在蒸发材料的测量部分中移动时可以闭合,可以开启用于涂敷所述测试基板,并且可以闭合用于移除所述测试基板。由此,可以在预定时间段(例如,在 5s 到 30s 范围内)内涂敷测试基板。此外,将所述第二部分蒸发材料引导到第一检测器上通常至少每隔 30 分钟进行一次,特别地至少每隔 10 分钟进行一次,和/或至多每隔几小时执行一次,特别地至多每隔 12 小时执行一次;并且其中测试基板的移动和移除基于选自包括以下情况的事件而执行:第一检测器的信号下降、更换第一检测器、以及蒸发装置的警戒状态。

[0072] 通常,使用光学测量系统的测量选自包括以下测量的群组:光吸收测量;干涉仪测量;以及椭偏测量;光反射测量;光透射测量;光致发光测量;包括 400nm 以下和/或 300nm 以上波长的波长范围内的光反射测量;包括 400nm 以下和/或 300nm 以上波长的波长范围内的光透射测量;以及这些测量的组合。根据又一实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合),将所述第二部分蒸发材料引导到第一检测器上通常至少每隔 30 分钟进行一次,特别地至少每隔 10 分钟进行一次,和/或至多每隔几小时执行一次,特别地至多每隔 12 小时执行一次;并且其中测试基板的移动和移除基于选自包括以下情况的群组的

事件而执行的：第一检测器的信号下降、更换第一检测器、以及蒸发装置的警戒状态。

[0073] 根据又一实施例(所述实施例可与本文描述的其他实施例结合)，使用第二测量系统的测量包括测量移动基板之前的层厚度与移除基板之后的层厚度之间的层厚度差异。由此，可以不止一次地涂敷测试基板上的特定部分，因为沉积速率与层厚度差异有关。此外，根据一些实施例，使用光学测量系统的测量可以选自包括以下测量的群组：光吸收测量；干涉仪测量；以及椭圆偏振测量；光致发光测量；光反射测量；光透射测量；包括 400nm 以下波长的波长范围内的光反射测量；包括 400nm 以下波长的波长范围内的光透射测量；以及这些测量的组合。

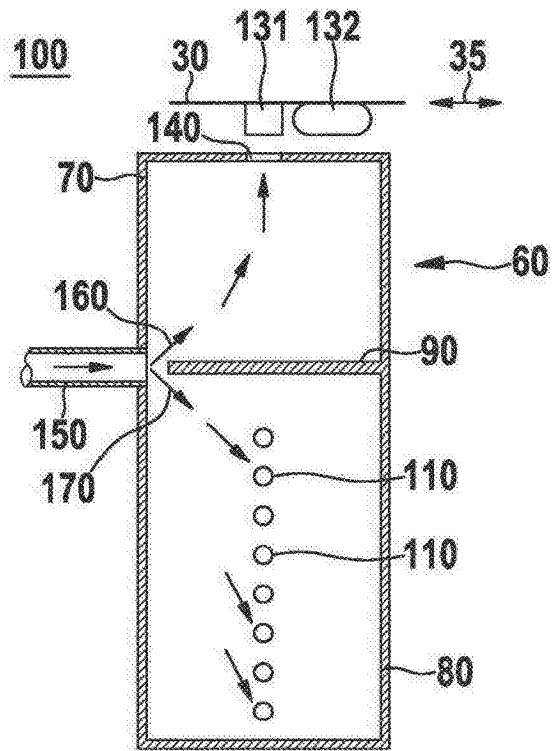


图 1

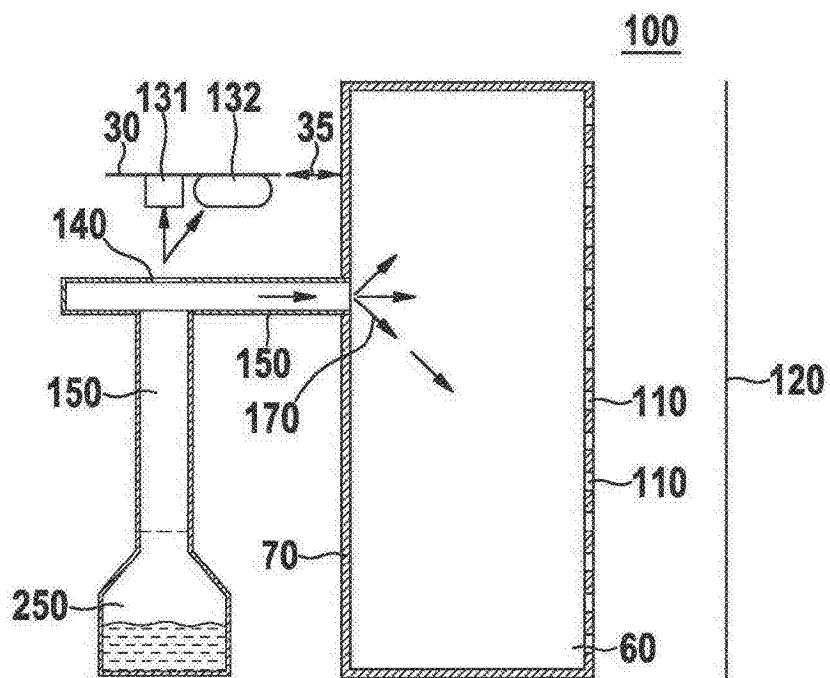


图 2

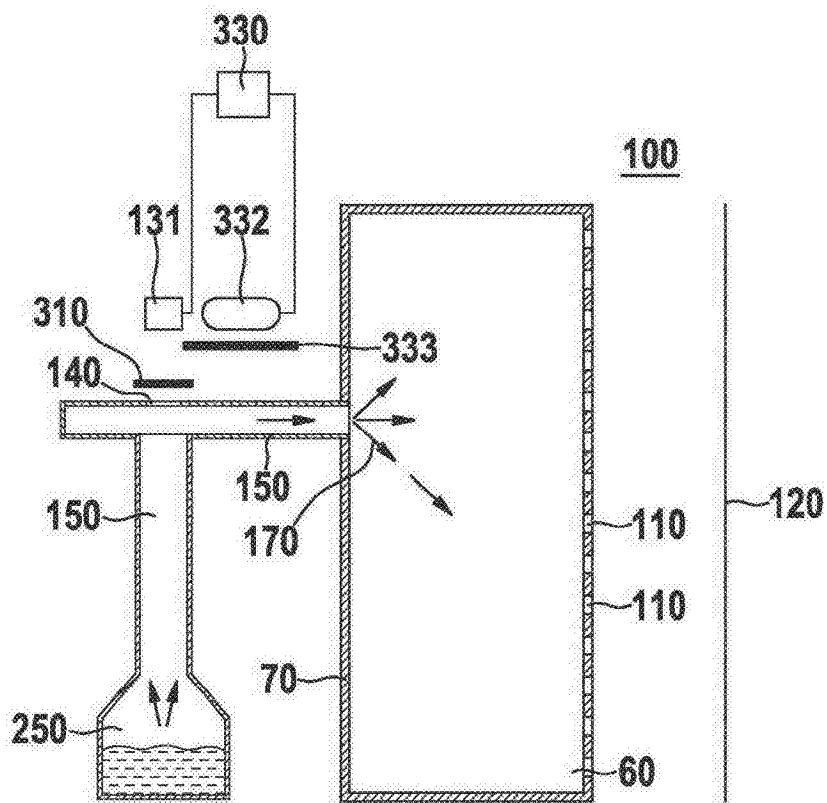


图 3

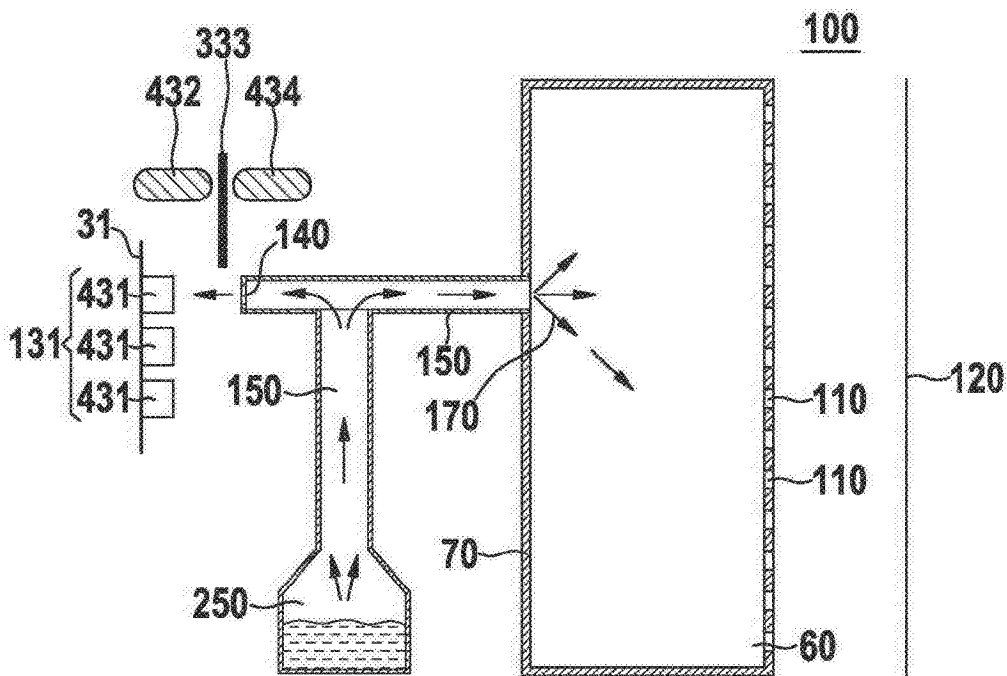


图 4

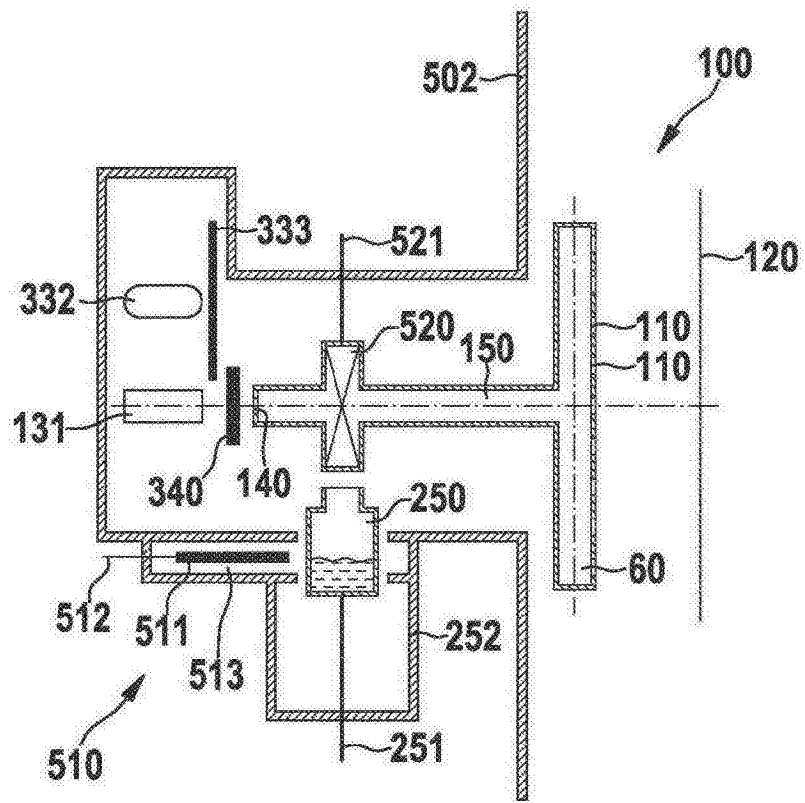


图 5

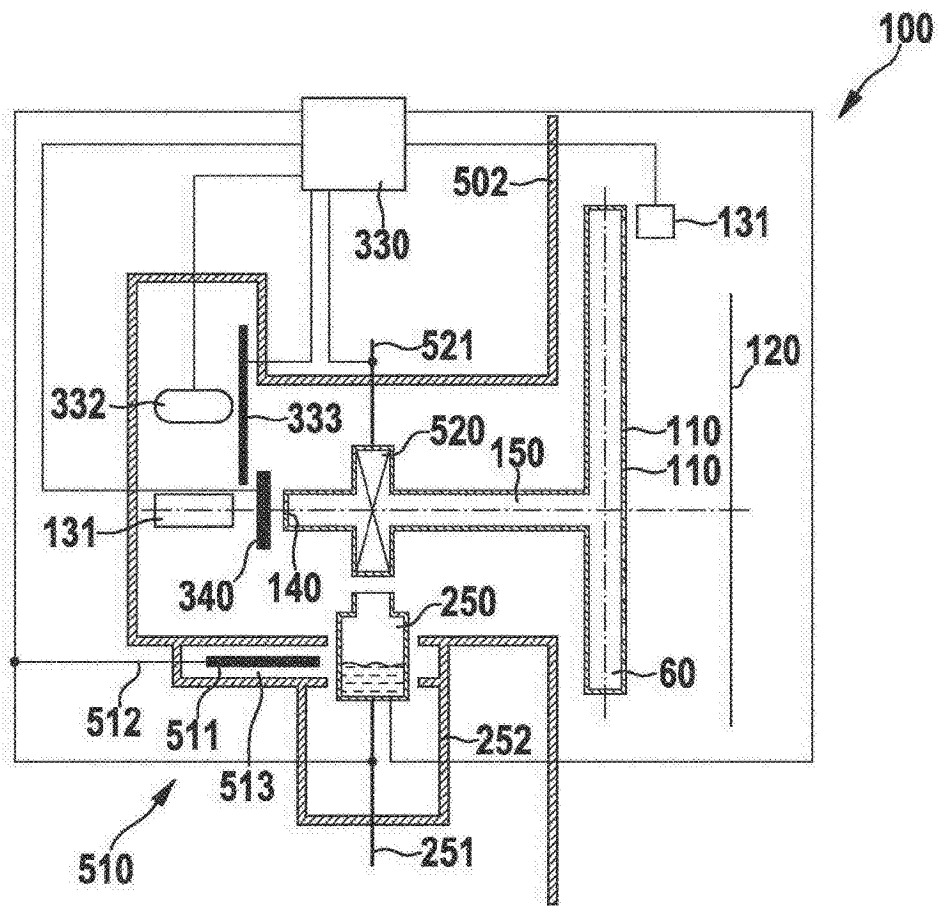


图 6

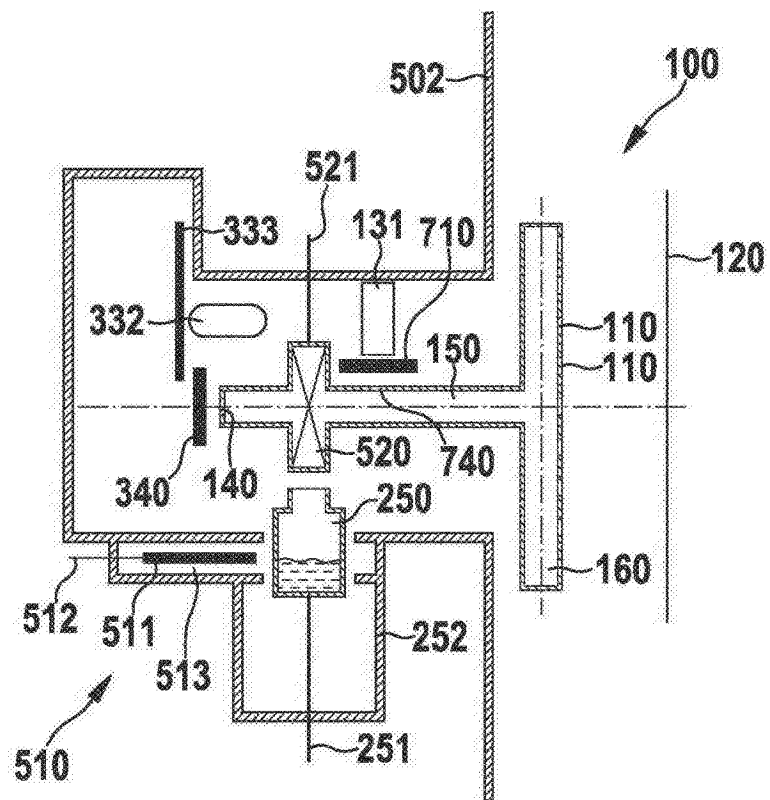


图 7

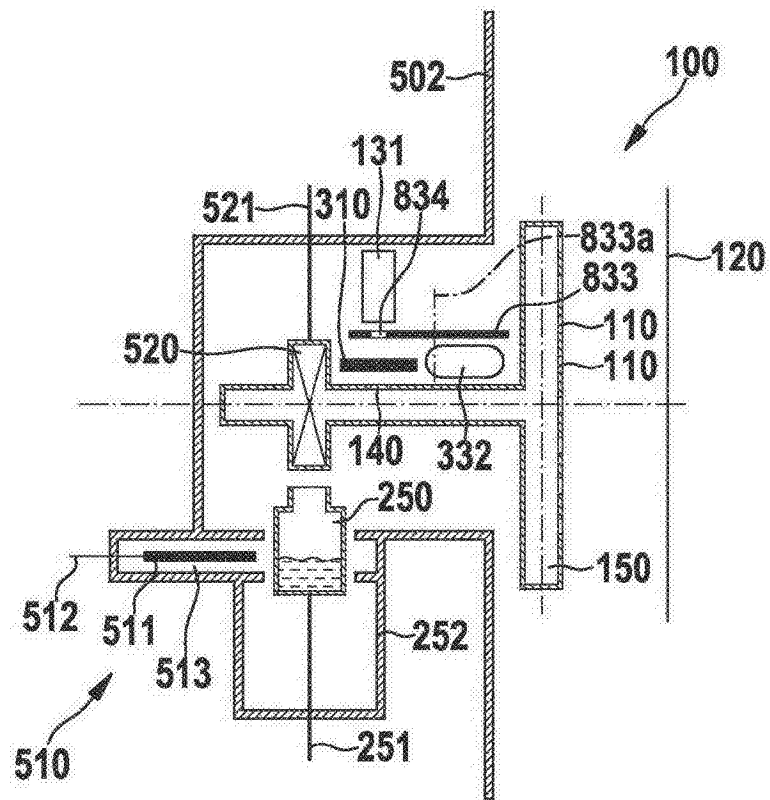


图 8

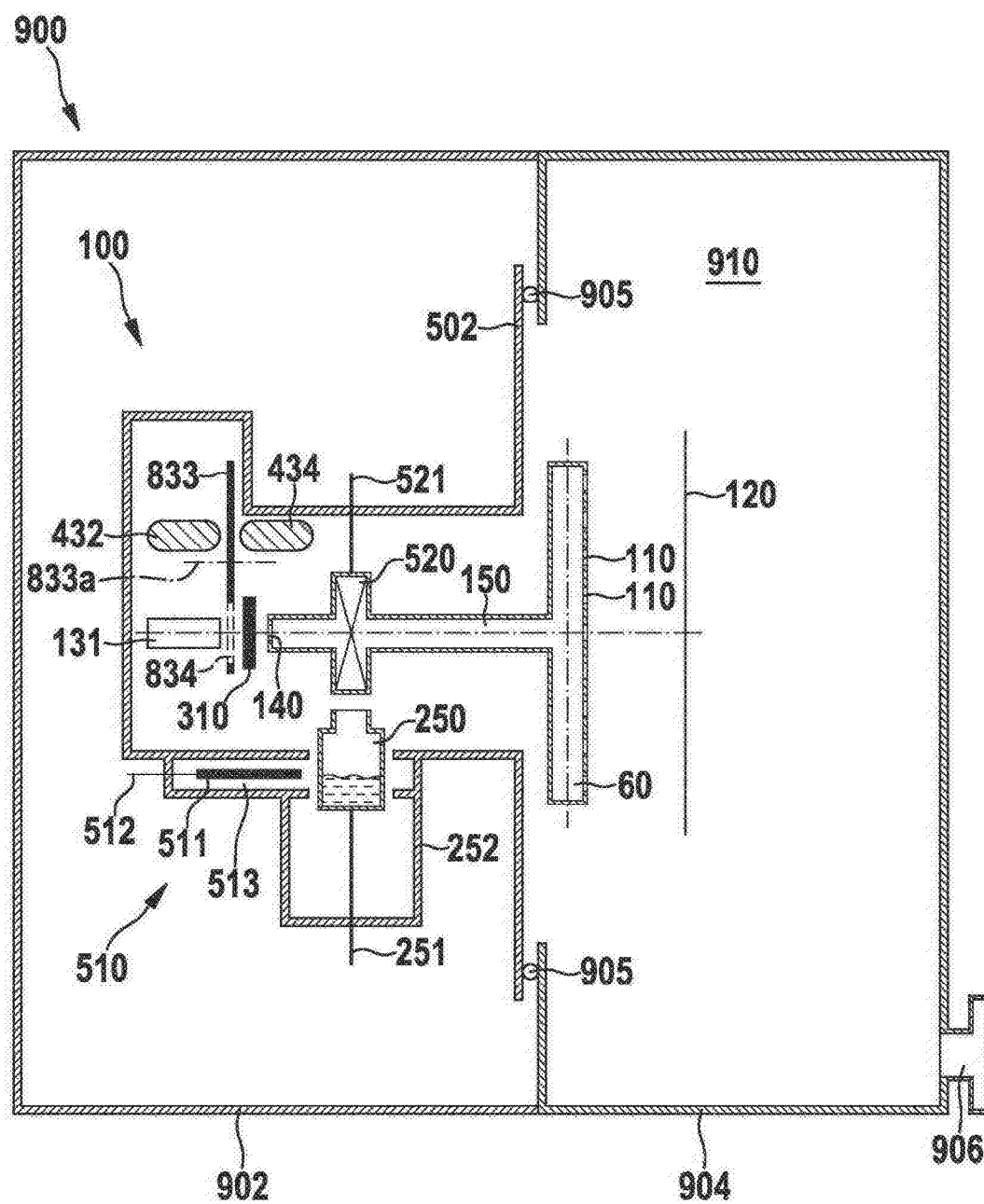


图 9

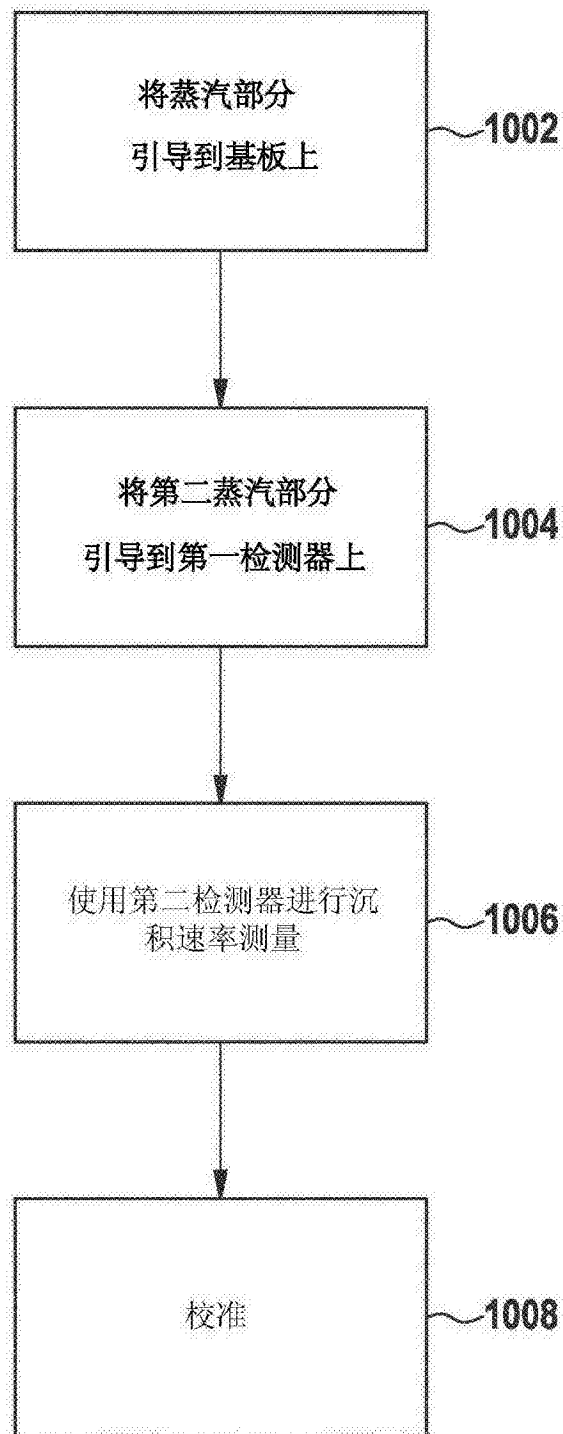


图 10