



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03811949.8

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 100443630C

[22] 申请日 2003.3.19 [21] 申请号 03811949.8

[30] 优先权

[32] 2002.3.29 [33] US [31] 60/369,110

[86] 国际申请 PCT/US2003/008414 2003.3.19

[87] 国际公布 WO2003/085164 英 2003.10.16

[85] 进入国家阶段日期 2004.11.25

[73] 专利权人 皮尔金顿北美公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 D·M·纳尔逊

[56] 参考文献

US5776255A 1998.7.7

US5090985A 1992.2.25

US6235121B1 2001.5.22

JP56-59112A 1981.5.22

US3250687A 1966.5.10

审查员 金 华

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 韦欣华 庞立志

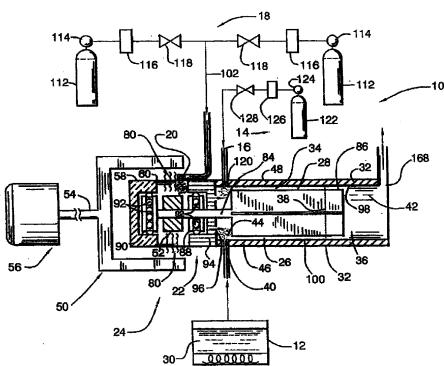
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

制备用于化学气相沉积的汽化反应物的方法
和装置

[57] 摘要

选择一种或多种涂层前体(30)。汽化室具有将液体涂层前体连续注入室中以产生蒸汽(42)的结构。无密封的磁驱动部分(24)使得用于将所述液体涂层前体分布在所述室中的结构旋转。在一个实施方案中，在邻近汽化室的位置处注入隔离气体(102)，其速度大于蒸汽的扩散速度，以阻止蒸汽与磁驱动部分接触。在另一个实施方案中，磁驱动部分的第一部分被连接于将所述液体涂层前体分布在所述室中的结构。但是与第一部分邻近的第二部分位于汽化室外，该部分与第一部分磁耦合，并且使第一部分旋转。



1. 一种用于制备汽化反应物的装置，它包括：

一种或多种涂层前体，其中，所述前体是温度高于其熔点并且比其标准蒸发温度低 10°F-90°F 的金属或硅化合物，由此产生了液体形式的所述涂层前体；

无密封的磁驱动部分，具有驱动磁体和受驱磁体；

与所述无密封的磁驱动部分邻近的隔离部分，其中存在隔离气体；

汽化室，具有将所述液体涂层前体连续注入所述室、以产生具有扩散速度的蒸汽的结构；以及

用于将所述液体涂层前体分布在所述室中的结构，所述结构与所述受驱磁体相连，以使得所述结构旋转。

2. 权利要求 1 的装置，其中，所述无密封的磁驱动部分具有用于校准所述驱动磁体和所述受驱磁体的结构；其中所述汽化室具有入口，用于将所述液体涂层前体连续注入所述室中，以产生具有扩散速度的蒸汽；其中与所述无密封的磁驱动部分邻近的隔离部分中存在的隔离气体具有大于所述蒸汽的所述扩散速度的速度；并且其中所述用于将所述液体涂层前体分布在所述室中的结构通过所述隔离部分而与所述磁驱动部分相连，以使所述结构旋转。

3. 权利要求 2 的装置，其中，所述隔离气体的所述速度阻止所述前体蒸汽进入所述隔离部分。

4. 权利要求 2 的装置，其中，所述隔离气体的所述速度阻止所述前体蒸汽进入所述磁驱动部分。

5. 权利要求 2 的装置，其中，所述汽化室是薄膜汽化器。

6. 权利要求 2 的装置，其中，所述汽化室具有液体区域和蒸汽区域。

7. 权利要求 2 的装置，其中，所述汽化室被加热，以使所述液体涂层前体汽化。

8. 权利要求 2 的装置，其中，所述受驱磁体被连接至搅拌轴。

9. 权利要求 8 的装置，其中，所述搅拌轴延伸通过所述隔离部分并且进入所述汽化室。

10. 权利要求 9 的装置，其中，所述搅拌轴被至少一个减摩部件支撑。

-
11. 权利要求 10 的装置，其中，所述搅拌轴上设置有至少一个叶片，该叶片用于将所述液体涂层前体和汽化前体分布在所述室中。
 12. 权利要求 11 的装置，其中，所述至少一个叶片使得在所述汽化室的内壁上形成了基本上均匀的液体涂层前体薄层。
 13. 权利要求 12 的装置，其中，通过离心力使所述液体涂层前体的均匀薄层从所述至少一个叶片形成到所述汽化室壁上。
 14. 权利要求 2 的装置，其中，所述驱动磁体与所述受驱磁体磁耦合。
 15. 权利要求 14 的装置，其中，所述驱动磁体具有内表面，该内表面被机械加工成可容纳旋转的发动机轴。
 16. 权利要求 15 的装置，其中，所述驱动磁体具有被机械加工成恒定半径的外表面。
 17. 权利要求 16 的装置，其中，所述驱动磁体在距所述旋转的发动机轴恒定半径距离的所述旋转的发动机轴之上的位置处旋转。
 18. 权利要求 17 的装置，其中，轴环与所述驱动磁体和受驱磁体对准。
 19. 权利要求 2 的装置，其中，所述隔离气体被连续地引入所述磁驱动部分。
 20. 权利要求 8 的装置，其中，所述磁驱动部分具有允许所述搅拌轴通过的轴孔。
 21. 权利要求 20 的装置，其中，所述隔离气体通过用于所述搅拌轴的所述轴孔而进入所述隔离部分。
 22. 权利要求 8 的装置，其中，所述磁驱动部分具有允许所述隔离气体进入所述隔离部分的一个或多个端口。
 23. 权利要求 2 的装置，其中，将第二气体加入所述汽化室中，以增加所述前体蒸汽的传质。
 24. 权利要求 10 的装置，其中，位于所述隔离部分的隔离气体使得至少一个减摩部件冷却。
 25. 权利要求 2 的装置，其中，所述汽化室具有一个或多个加热的壁。
 26. 权利要求 2 的装置，其中，所述隔离气体选自氮、氩、氢、氦及其混合物。

27. 权利要求 26 的装置，其中，所述隔离气体是氦和氩的混合物。

28. 权利要求 2 的装置，其中，所述汽化室具有至少一个用于使所述前体蒸汽和所述隔离气体离开所述室的出口。

29. 权利要求 1 的装置，其中，所述汽化室具有至少一个出口，所述至少一个出口允许所述前体蒸汽离开所述室。

30. 权利要求 29 的装置，其中，所述受驱磁体位于所述汽化室内。

31. 权利要求 1 的装置，其中，所述汽化室具有至少一个用于接收所述隔离气体进入所述室中的孔。

32. 权利要求 31 的装置，其中，所述汽化室具有至少一个用于接收第二前体进入所述室中的孔。

33. 一种制备汽化反应物的方法，它包括：

选择一种或多种涂层前体，其中，所述前体是温度高于其熔点并且比其标准蒸发温度低 10°F-90°F 的金属或硅化合物，由此产生了液体形式的涂层前体；

连续将所述液体涂层前体注入汽化室中，以产生蒸汽；以及

利用无密封的磁驱动部分使得用于将所述液体涂层前体分布在所述室中的结构旋转。

34. 权利要求 33 的方法，其中，所述磁驱动部分中注入有隔离气体。

35. 权利要求 34 的方法，其中，隔离气体的速度大于所述前体蒸汽的扩散速度。

36. 权利要求 35 的方法，其中，所述隔离气体的所述较大速度阻止了所述液体前体蒸汽与所述磁驱动部分的接触。

37. 权利要求 36 的方法，其中，所述隔离气体的所述较大速度阻止了所述液体前体蒸汽与连接于所述磁驱动部分的一个或多个减摩部件的接触。

38. 权利要求 33 的方法，其中，在将所述液体前体注入所述汽化室之前将其加热。

39. 权利要求 33 的方法，其中，所述汽化室壁被加热，以使位于其上的液体前体蒸发。

40. 权利要求 37 的方法，其中，所述磁驱动部分具有驱动磁体和受驱磁体，所述驱动磁体和受驱磁体被耦合，以使得所述用于将所述

液体前体分布在所述室中的结构旋转。

41. 权利要求 40 的方法，其中，所述驱动磁体在距所述受驱磁体恒定半径距离的位置处旋转。

42. 权利要求 40 的方法，其中，所述用于将所述液体前体分布在所述室中的结构是位于所述汽化室中的至少一个搅拌叶片。

43. 权利要求 42 的方法，其中，所述离心力被施加至所述叶片上的液体涂层前体，从而使所述前体位于所述汽化室壁上。

44. 权利要求 43 的方法，其中，所述受驱磁体位于所述汽化室内，以使所述至少一个搅拌叶片旋转。

45. 权利要求 35 的方法，其中，第二气体被注入所述汽化室中，以增加所述前体蒸汽的传质。

46. 权利要求 41 的方法，其中，所述驱动磁体以恒速旋转。

47. 权利要求 46 的方法，其中，所述驱动磁体和受驱磁体通过均匀而恒定的磁场耦合。

48. 权利要求 47 的方法，其中，所述受驱磁体以恒速均匀地旋转。

49. 权利要求 48 的方法，其中，用于分布所述液体涂层前体的所述结构以恒速均匀地旋转。

50. 权利要求 49 的方法，其中，用于分布所述液体涂层前体的所述结构的所述恒速旋转在汽化室中形成了均匀的液体前体材料薄膜。

制备用于化学气相沉积的汽化反应物的方法和装置

技术领域

本发明涉及一种制备汽化反应物的方法和装置，尤其是，本发明涉及一种利用磁驱动的非密封发动机来制备用于化学气相沉积的汽化反应物的方法和装置。气体可起到隔离物的作用，从而可阻止汽化的反应物与汽化装置其它的部件接触。

背景技术

典型的是，通过在利用本领域中称为“浮法玻璃工艺”的制造工艺来制造玻璃基体的同时对其进行连续涂覆，由此可制造涂覆的玻璃制品。该工艺包括将玻璃浇注在适度密闭的熔融锡槽中，在充分冷却后，接着将玻璃传输至与槽对齐的提升辊，最后在冷却玻璃的同时使之沿着辊前移，玻璃最初通过退火炉(lehr)并且此后暴露于环境气氛中。在该工艺的漂浮部分保持有非氧化气氛，此时玻璃与熔融锡槽接触，以抑制氧化。在退火炉中维持空气气氛。可在槽或退火炉中、甚至是在这二者的过渡区中进行各种涂层的化学气相沉积。

玻璃涂覆工艺中所使用的反应物的物理形式通常是气体、液体、固体、汽化的液体或固体、分散于隔离气体混合物中的液体或固体、或分散于隔离气体混合物中的汽化液体或固体。化学气相沉积工艺通常利用分散于隔离气体混合物中的汽化液体或固体。

化学气相沉积工艺在涂覆玻璃基体的领域中是熟知的技术。例如，专利 US5090985 公开了一种制备汽化反应物的方法，该方法涉及将液体涂层前体注入汽化室中，并且加热前体直至其转变为蒸汽。同时，将气体混合物引入室中，与蒸汽进行充分的混合。与发动机直接机械配合的一组搅拌叶片在汽化室中旋转，使液体前体以均匀的薄膜形式分布在汽化室的壁面上。汽化的前体与气体混合物混合，成为了可用于在热基体表面上的热分解的汽化反应物流。

典型的是，在发动机和汽化室之间设置有一个或多个密封件，以阻止前体蒸汽到达发动机。例如，在连接搅拌叶片和发动机的轴周围，通常分布有至少一个密封件。密封件经设计渗出少量油。但是，油可能与前体混合，由此污染了前体。而且，由于脏的颗粒会存在于密封

件和轴之间，因此密封件会失效。颗粒使得轴和密封件振动，该振动最终导致密封效果变差和失效。如果密封件失效，则大量的油会渗入汽化室中和/或前体蒸汽会渗入密封油中。

磁驱动发动机在本领域是熟知的，它可以使物体旋转而无需发动机和物体之间的直接机械连接。典型的是，不存在直接的机械连接则不需要驱动轴以及这些轴周围的密封件。例如，专利 US4790911 和 US4913777 公开了利用磁驱动发动机使容器旋转、而在发动机和容器之间没有直接的机械连接。

专利 US4913777 教导了具有装配受驱磁体的密闭室的容器。驱动磁体位于密闭室的外侧。通过使驱动磁体与受驱磁体配合，可使密闭室旋转，由此使溶剂分布在密闭室的内表面。加热密闭室的壁面，从而导致溶剂蒸汽的形成。

但是，密闭室的旋转不能在密闭室的整个内表面上形成前体材料的均匀薄层。另外，专利 US4913777 的容器不允许连续而均匀地将化学气相沉积制备方法通常所需的前体和气体加入密闭室中。

必须指出的是，以上所引用的现有技术作为本发明的参考文献而被收集和检测。但是，如果没有本发明提供的思路，不能断定这类不同的技术可以被组合。

因此，希望具有一种可将前体材料混合并且均匀地将其分布在汽化室内侧的磁驱动设备。也希望通过利用隔离气体使汽化室中的腐蚀性汽化反应物与装置的其它部件隔离。

发明概述

本发明涉及一种制备例如可用于在热基体上进行化学气相沉积的汽化反应物的方法和装置。根据本发明，已发现可利用以下系统来制备汽化反应物：

1) 一种或多种涂层前体，其中，所述前体是温度高于其熔点并且大大低于其标准蒸发温度的金属或硅化合物，由此产生了液体形式的所述涂层前体；

2) 磁驱动部分，具有驱动磁体和受驱磁体以及用于校准所述磁体的结构；

3) 具有至少一个入口的汽化室，该入口用于将所述液体涂层前体连续注入所述室中，以产生蒸汽；

- 4) 与所述磁驱动部分邻近并且其中存在气体的隔离部分;
- 5) 用于将所述液体涂层前体分布在所述室中的结构，所述结构通过所述隔离部分而与所述磁驱动部分相连。

在另一个实施方案中，可利用以下系统来制备汽化反应物：

- 1) 一种或多种涂层前体，其中，所述前体是温度高于其熔点并且大大低于其标准蒸发温度的金属或硅化合物，由此产生了液体形式的所述涂层前体；
- 2) 磁驱动部分，它具有驱动磁体和受驱磁体以及用于耦合所述磁体的结构；
- 3) 具有至少一个入口的汽化室，该入口用于将所述液体涂层前体连续注入所述室中，以产生蒸汽；
- 4) 用于将所述液体前体分布在所述室中的结构，所述结构与所述发动机部分相连。

本发明提供了基本上无污染的涂层前体蒸汽流。因为没有密封失效，所以消除了油渗入汽化室的可能性，并且消除了前体蒸汽渗入密封油中的可能性。

附图简述

根据本发明的附图以及以下的详细描述，本领域技术人员很容易理解本发明的以上优点以及其它优点，其中：

图 1 是本发明的侧视图，它包括汽化室和磁驱动部件的垂直截面示意图；

图 2 是本发明另一实施方案的侧视示意图；

图 3 的示意图表示耦合所述磁驱动部分的驱动磁体和受驱磁体的结构；

图 4 是通过汽化室的轴的部分侧视示意图。

图 5 是表示本发明另一实施方案的截面侧视示意图。

优选实施方案详述

应理解的是，除了具体限定为不合适的方式之外，本发明可包括各种备选的排列和步骤次序。也应理解的是，附图中以及以下详细说明中所述的具体设备和工艺仅仅是权利要求所限定的本发明思路的简单示范性实施方案。因此，除非权利要求有其它的描述，否则，所描述的实施方案涉及的具体尺寸、方向或其它物理性质不应认为是限制

性的。

图 1 和 2 中，所给出的用于实施本发明的装置 10 包括至少一个预加热容器 12、通常以 14 示出并且用于将气体 16 引入装置 10 中的设备、通常以 18 示出并且用于至少将隔离气体 20 引入隔离部分 22 中的设备、无密封的磁驱动部分 24、汽化室 26、以及用于将前体材料 30 均匀地分布在汽化室 22 中的结构 28。

汽化室 26 是被一个或多个壁 32 封闭的容器，它具有液体区域 34 和蒸汽区域 36。水平薄膜汽化器、比如 Artisan Industries, Inc., of Waltham, Mass 的产品名称为“One-Half Square Foot Rototherm E”提供了适合本发明的汽化室 26。在图 1 和 2 中，通常利用线 38 来表示区域 34、36 之间的交界。液体区域 34 被定义为：汽化室 26 的壁 32 涂覆有液体涂层前体 40 的汽化室 26 内的区域，而蒸汽区域 36 被定义为：液体涂层前体 40 已被完全转化为蒸汽 42 的汽化室 26 内的区域。液体区域 34 和蒸汽区域 36 之间的交界 38 的位置可以有变化，该变化取决于所使用的特定前体材料 30 的挥发性、汽化室 26 的温度、隔离气体 20 的质量流速等。因此，当使用挥发性相对较高的前体材料 30 时，汽化室 26 将具有相对大的蒸汽区域 36。

本发明的前体材料 30 可以是在室温下产生蒸汽压的液体，也可以是在室温以上而在其标准蒸发温度以下被加热时会变成液体的固体，该变成的液体在这些高温下产生蒸汽压。本文所用的“标准蒸发温度”是指纯液体组分的蒸汽压等于一个大气压时的温度。在这两种情况下，首先在预加热容器 12 中将本发明的前体材料 30 加热至高于其熔点但是大大低于其标准蒸发温度的温度。典型的是，前体材料 30 被预加热至约 70°F-530°F 的温度。在该温度下，前体材料 30 变成温度远低于其分解温度的挥发性液体。本文所使用的“大大低于标准蒸发温度”是指比化合物（涂层前体）的标准蒸发温度低 10°F-90°F 的温度，以使得热敏化合物的热分解被极大地降低。

可在本领域已知的可用于加热固体或液体的任何常规装置中对前体材料进行最初的加热，比如在含有前体材料 30 的预加热容器 12 中进行燃烧加热或电阻加热或蒸汽套管加热。尽管在图 1 和 2 中仅示出了一个加热装置，但是，也可加入用于一种或多种前体材料的其它加热装置（未显示），这也不背离本发明。通过至少一个入口 44 将液体

涂层前体 40 通入汽化室 26 的液体区域 34 中。优选的是，如图 1 和 2 所示，至少一个入口 44 与汽化室 26 的底部 46 相邻，并且允许液体前体 40 被连续而均匀地注入汽化室 26 中。

用于实践本发明的合适前体材料 30 包括但不限于以下所述及的这些：二甲基二氯化锡、四乙氧基硅烷、二氯化二乙基锡、二乙酸二丁基锡、四甲基锡、甲基三氯化锡、三乙基氯化锡、三甲基氯化锡、钛酸四丁基酯、四氯化钛、四异丙醇钛、三乙基铝、二乙基氯化铝、三甲基铝、乙酰丙酮化铝、乙醇铝、二乙基二氯硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙酰丙酮化锌、丙酸锌或其混合物。化学气相沉积 (CVD) 技术领域熟知这些化合物通常被用作在热玻璃上施加涂层的前体。本发明的任何一种可产生蒸汽压的前体材料 30 或其混合物都可以起到相同的好作用。优先用于沉积锡氧化物的前体材料 30 是二甲基二氯化锡、或二甲基二氯化锡和甲基三氯化锡的混合物（例如，95 重量% 的二甲基二氯化锡和 5 重量% 的甲基三氯化锡）。

可利用常规方式、比如燃烧或电阻加热或蒸汽套管 48 对汽化室 26 进行加热。按照这种方式，可使汽化室 26 的温度维持恒定，并且提供使液体前体 40 蒸发所需的热量。典型的是，汽化室 26 内的物质被保持在约 95°F-550°F 的温度。

磁驱动部分 24 具有至少一个驱动磁体 50 和至少一个受驱磁体 52。驱动磁体 50 与延伸自发动机 56 的发动机轴 54 相连。图 1 和 2 中仅示意性地示出了该连接。在图 1 和 2 所示的一个优选实施方案中，受驱磁体 52 位于驱动磁体 50 的径向向内的位置处。受驱磁体 52 被完全密封在与驱动磁体 50 隔开的室 58 中，并且与结构 28 相连，该结构用于使前体材料 30 均匀地分布在汽化室 26 中。通过室 58 的一个或多个壁 60 使两个磁体 50、52 耦合，由此通过驱动磁体 50 的旋转而使得受驱磁体 52 和结构 28 转动，此时无需磁体 50、52 之间的物理接触。

在图中仅示意性地示出了驱动磁体 50 和受驱磁体 52 的形状、尺寸和取向。本领域技术人员可理解的是，可利用各种形状、尺寸和取向的磁体，这不背离本发明实质。

典型的是，驱动磁体 50 具有一组或多组高强度永磁体（未示出）。受驱磁体 52 可具有相应的相似磁体组，从而导致其可与驱动磁体 50 同步旋转。也可选择的是，受驱磁体 52 可具有铜棒的排列，由此导致

其以稍微较低的速度随驱动磁体 50 转动。

图 3 示意性地示出了可精确校准图 1 和 2 中所示的驱动磁体 50 和受驱磁体 52 的结构。驱动磁体 50 具有已被精确地机械加工成发动机轴 54 的尺寸的内表面 62。驱动磁体 50 也具有已被精确地机械加工成具有恒定半径 66 的外表面 64。对驱动磁体 50 的内表面 62 和外表面 64 进行的机械加工使得磁体 50 旋转时，其与轴 54 之间的距离 66 保持恒定。受驱磁体 52 的外表面也被机械加工成具有恒定的半径 70。

图 3 中也示出了具有第一机械加工表面 74 和第二机械加工表面 76 的轴环 72。轴环 72 咬合在驱动磁体 50 上，并且第二机械加工表面 76 被固定连接于发动机 56 的端面 78。轴环 72 的第一机械加工表面 74 被连接于容纳有受驱磁体 52 的室 58。在距受驱磁体 52 为恒定半径 80 的位置处，驱动磁体 50 以恒定的速度旋转，如图 1 和 2 所示，由此通过均匀而恒定的磁场 82 使得磁体 50、52 耦合。磁体 50、52 之间均匀而恒定的磁场 80 导致受驱磁体 52 恒定而均匀地旋转。受驱磁体 52 恒定而均匀的旋转使得如图 1 和 2 所示的用于分布液体涂层前体 40 的结构 28 按照同样的方式旋转，导致液体涂层前体 40 的均匀薄膜分布在汽化室 26 的壁 32 上。

如图 1 和 2 所示，用于使前体材料分布在汽化室中的结构 28 具有连接至受驱磁体 52 的轴 84。一个或多个机械接触刷或叶片 86 被连接于轴 84，并且延伸通过隔离部分 22 而进入汽化室 26 中。轴 84 被至少一个减摩部件比如轴承环 88 支撑。优选的是，如图 1 和 2 所示，轴 84 被第一轴承环 88 和第二轴承环 90 支撑。轴承环 88、90 中排布有许多球轴承 92，并且可将轴 84 旋转地支撑在汽化室 26 中。至少第二轴承环 90 被具有许多端口 96 的轴承环支撑结构 94 支撑。

搅拌轴 84 优选使机械接触刷或叶片 86 转动，从而利用离心力均匀地将液体涂层前体 40 驱动到汽化室 26 的内壁 98 上。液体涂层前体 40 在内壁 98 上形成了均匀层 100，并且蒸发产生了稳定的浓缩前体蒸汽流 42。

如图 1 所示，通过至少一个隔离气体管线 102 将隔离气体 20 从设备 18 输送至受驱磁体 52 的室 58 中。隔离气体 20 流过轴承环支撑结构 94 中的端口 96。隔离气体 20 从端口 96 流入隔离部分 22。在优选实施方案中，隔离部分 22 包括受驱磁体室 58、至少第二轴承环 90 和

汽化室 26 的至少一部分。

在另一实施方案中，如图 2 所示，受驱磁体室 58 具有至少一个极其邻近轴 84 的孔 104，它将来自室 58 的隔离气体 20 引入隔离部分 22 中。如图 4 所示，孔 104 的直径 106 稍大于轴 84 的外径 108。轴 84 穿过孔 104，由此在轴 84 的周围形成了间隙 110。间隙 110 允许隔离气体 20 从室 58 流入隔离部分 22 中。

无论选择何种方式将隔离气体 20 从室 58 引入隔离部分 22，以上两个实施方案都可以连续而均匀地将隔离气体 20 加入汽化室 26 中。

优选的是，以大于前体蒸汽 42 的扩散速度的速度、将隔离气体 20 从室 58 引入隔离部分 22 中。典型的是，通过对隔离气体 20 施加压力而赋予隔离气体 20 更大的速度。以大于前体蒸汽 42 扩散速度的速度将隔离气体 20 引入隔离部分 22，阻止了前体蒸汽 42 从汽化室 26 向隔离部分 20 的流入。隔离气体 20 的较高速度也阻止了腐蚀性前体蒸汽 42 与轴承环 88、90 或磁驱动部分 24 的接触。

隔离气体 20 可以是例如氮、氯、氢或氩、或其混合物、或在所涉及的温度下不与前体蒸汽 42 发生化学反应的任何其它隔离气体 20 及其混合物。优选的气体混合物是氮和氯以及其混合物。如图 1 和 2 所示，隔离气体被存放在气罐 112 中，并且通过调节器 114、流量计 116 和阀 118 来输送至室 58 中。

在低于汽化室环境温度的温度下，将隔离气体 20 引入隔离部分 22 中。可使用调节注入至隔离部分 22 的隔离气体 20 的输送温度的设备（未示出）。隔离气体 20 较低的温度冷却了轴承环 88、90，并且阻止或极大地降低了环 88、90 由于热而产生的分解。

如果需要，通过汽化室 26 的至少一个入口 120，可将任何量的气体 16 引入汽化室 26 的液体区域。气体 16 增加了前体蒸汽 42 从汽化室 26 的传质。前体蒸汽 42 传质的增加导致了液体前体 40 加速蒸发。

引入液体区域 34 的气体 16 可以与上述隔离气体 20 相同，或者是氮、氯、氢、氩、其混合物、或任何其它化学惰性气体。待引入液体区域 34 的气体 16 被存放在气罐 122 中，并且通过调节器 124、流量计 126 和阀 128 来输送。可使用调节注入至汽化室 26 的气体 16 的输送温度的设备（未示出）。

图 5 示出了本发明另一实施方案。图 5 示出了与驱动磁体 132 邻

近的受驱磁体 130。驱动磁体 132 通过轴 134 而与旋转发动机 136 相连。受驱磁体 130 位于汽化室 138 中，它使得驱动磁体 132 与受驱磁体 130 隔开但仍使它们产生磁耦合。室 138 阻止前体蒸汽 140 与发动机 136 接触。优选的是，所选择的受驱磁体 130 可经受与汽化室 138 有关的高温环境。例如，可使用本领域技术人员已知的例如具有耐高温和化学稳定树脂层 142 的受驱磁体 130。设计出了驱动磁体 132 和受驱磁体 130 以及汽化室 138，并且基本上按照以上所述来操作。

如图 5 所示，形成的受驱磁体 130 具有一个或多个接触刷或叶片 144。驱动磁体 132 经由汽化室 138 的一个或多个壁 146 而与受驱磁体 130 耦合，由此通过驱动磁体 132 的旋转而使得受驱磁体 130 旋转。受驱磁体 130 的旋转使得接触刷或叶片 144 在汽化室 138 中转动，从而利用离心力均匀地将液体前体 148 驱动到汽化室 138 的内壁 150 上。

叶片 144 被汽化室 138 内的至少两个减摩部件可旋转地支撑。优选的是，减摩部件是耐高温和化学稳定的轴衬或轴承 152。轴承 152 可由例如碳或 Teflon® 或其它本领域已知的化学和高温稳定性材料构成。

如果需要，基本上如上所述，隔离气体 154 被从气罐 156 经调节器 158、流量计 160 和阀 162 输送至汽化室 138 中，以增加涂层前体蒸汽 140 从汽化室 138 的传质。如上所述，前体材料 164 被首先加热，并且通过至少一个入口 166 将液体形式的该材料引入汽化室 138 中。

在上述两种实施方案中，在汽化室 26、138 中，将液体前体 (40、148)、涂层前体蒸汽 (42、140) 和隔离气体 (20、154) (如果存在) 加热，以使其温度高于注入的液体前体 (40、148) 温度、而仍低于涂层前体标准蒸发温度。根据所使用的特定涂层前体的热分解特性以及所选择的隔离气体 20、154 的质量流速来决定组分的待加热温度。必须同时选择液体前体 40、148 和隔离气体 20、154 的化学组成以及它们各自被引入汽化室 26、124 的速度，以使得存在足量的隔离气体 20、154，从而增加了前体蒸汽 42、140 的传质，由此加速了液体前体 40、148 的蒸发。按照这样的方式，在低于液体前体 40、148 的标准蒸发温度的温度下，该前体被完全蒸发。

本发明可以以连续方式进行，由此可连续地制造前体蒸汽 42、140

和隔离气体 20、154 的混合物，该混合物具有浓度高并且均匀的前体蒸汽 42、140。在以上所述的每一个实施方案中，使来自汽化室 26、138 的蒸汽流通过出口（168、170）、经由导管（未示出）到达热基体（未示出）的表面，该过程利用了经过入口（44、166）注入的液体前体（40、148）的蒸发、以及引入汽化室 26、138 的加压隔离气体（20、140）产生的压力。

在蒸发时，大部分涂层前体在氧化条件下可以强烈地燃烧，因此，前体仅可在隔离气流中被转移至反应位置，其浓度是几个气相百分数。在氧化气氛中，当较高浓度的涂层前体蒸汽与热基体表面接触时，会引发燃烧。因此，对于特定的涂层前体而言，必须利用浓度低于可燃极限的涂层前体蒸汽流。

可通过化学气相沉积（未示出）将涂层沉积在热玻璃基体的表面上。该工艺通常在由浮法玻璃工艺制造玻璃的过程中进行，并且可在浮槽，此时，浮槽中玻璃带的温度范围通常为约 1100°F - 1250°F，在退火炉（约 750°F - 1050°F 的玻璃温度）或在槽与退火炉（约 1025°F - 1100°F 的玻璃温度）之间的过渡区域中进行。涂层前体被蒸发并且转移到前进的玻璃带的表面或其附近的位置处。在存在氧的条件下，涂层前体热分解，从而在玻璃表面上形成了氧化物层。但是，本发明不限于氧化层的沉积，当沉积非氧化物层比如硅或过渡金属氯化物时也可使用。另外，本发明可用于在任何基体上进行化学气相沉积，并且不限于在玻璃上沉积。

必须指出的是，根据本发明，对于成功地制备汽化反应物而言，工艺条件并不是非常关键的。以上所公开的工艺条件通常是用于实践本发明的常规条件。但是，在偶然的情况下，所述的工艺条件可能不是所公开范围内的每种化合物最适用的。本领域技术人员很容易识别属于这种情况的那些化合物。在该情况下，可通过本领域普通技术人员已知的常规修正手段例如增加或降低温度条件、改变涂层前体或混合气体的引入速度、变成另一种 CVD 反应物或隔离气体、蒸发工艺条件的常规修正等来成功地实施该工艺。

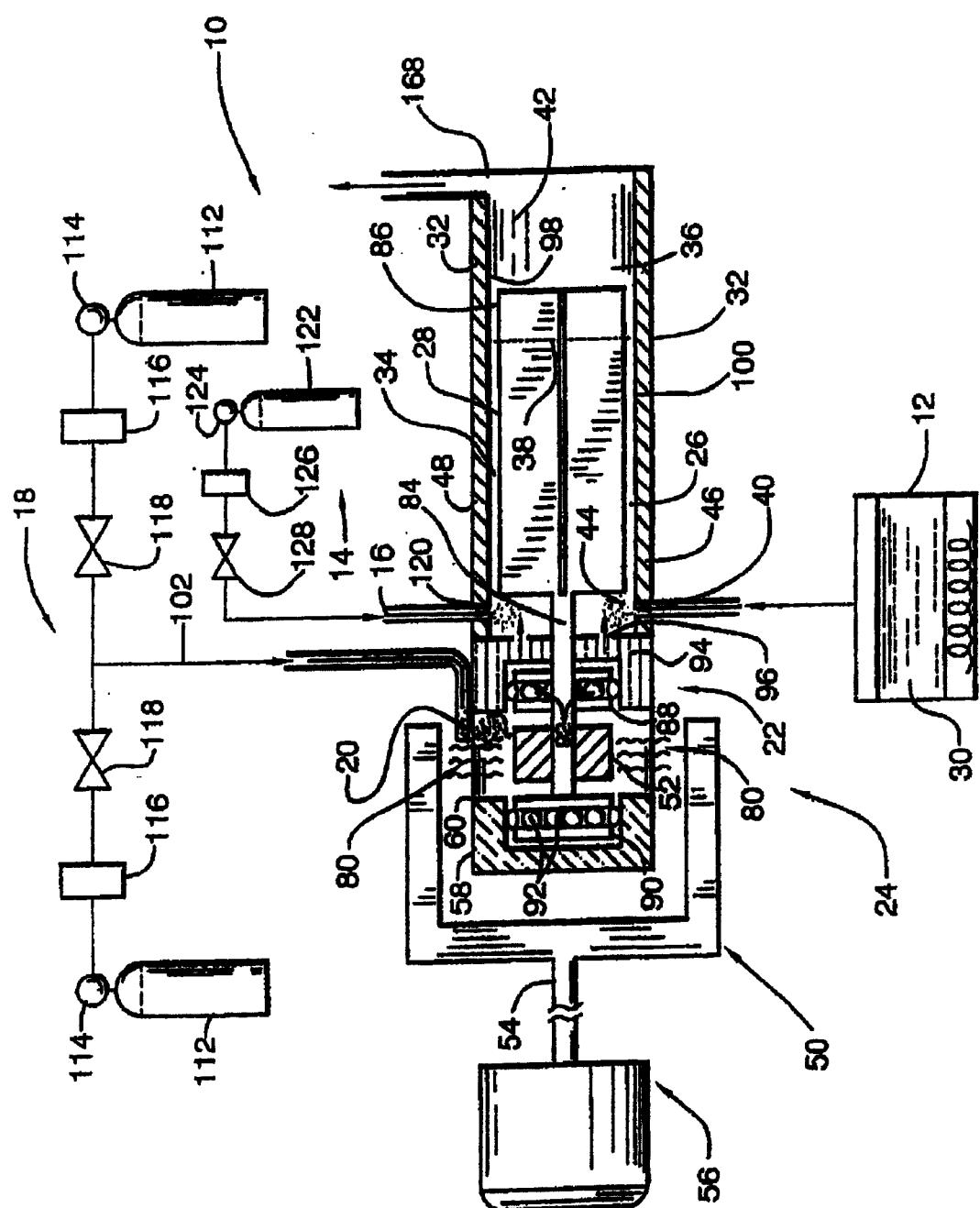


图 1

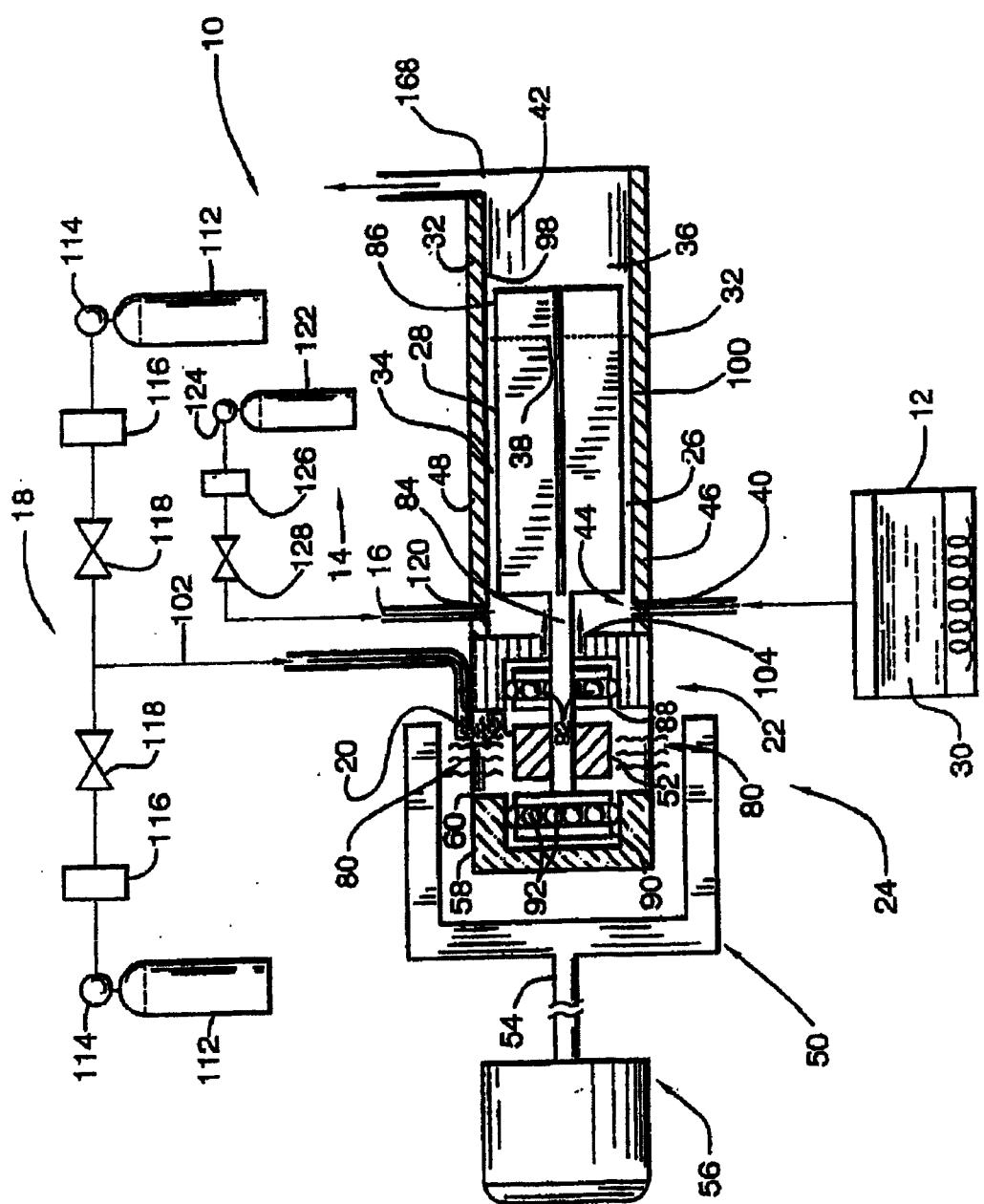


图 2

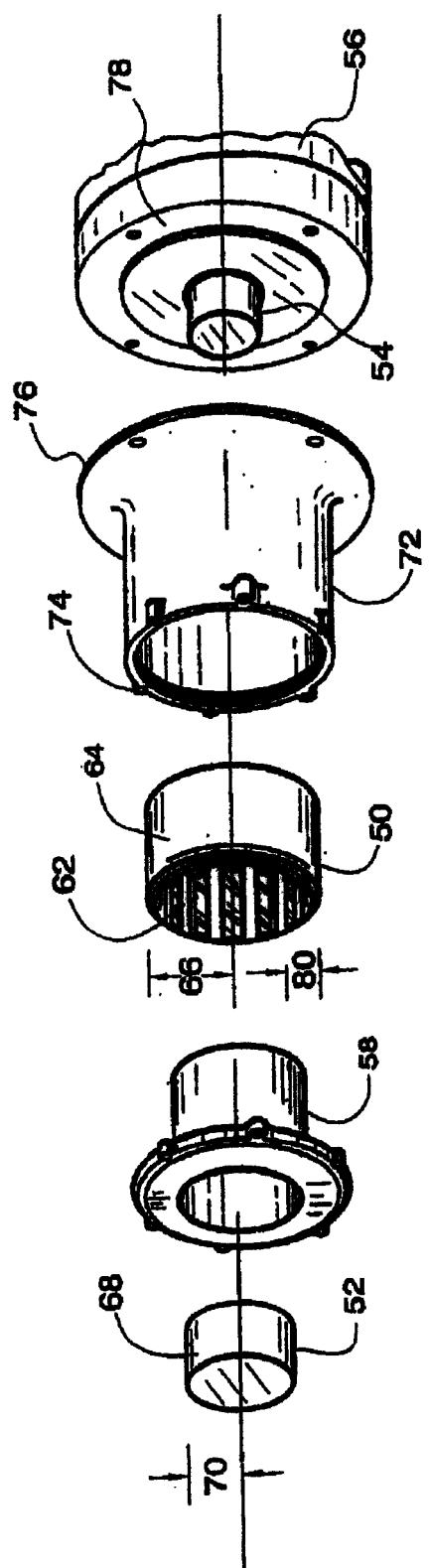


图 3

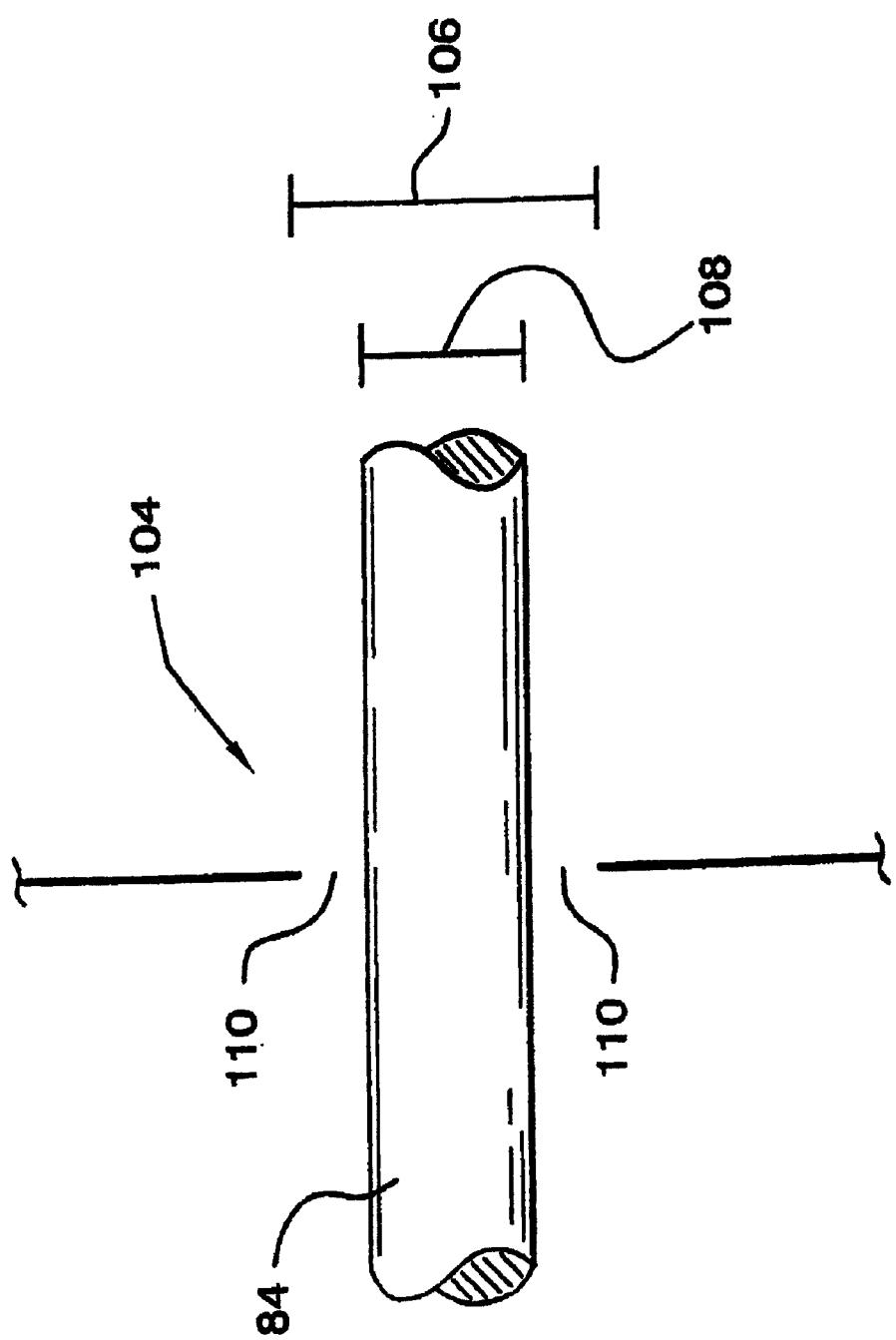


图 4

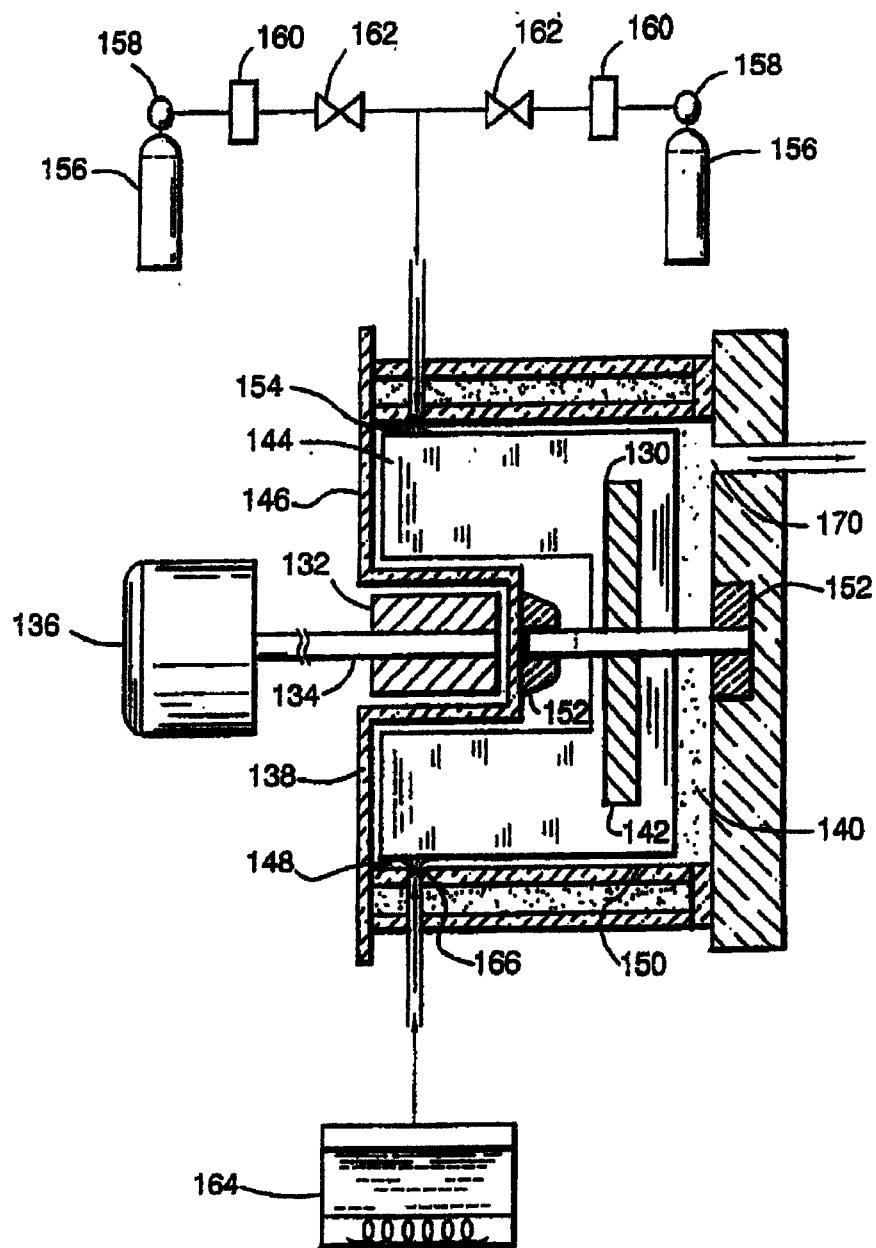


图 5