



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102165091 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 14

(21) 申请号 200980139115. 6

(22) 申请日 2009. 09. 29

(30) 优先权数据

08165434. 5 2008. 09. 29 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 03. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2009/006990 2009. 09. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02010/035130 EN 2010. 04. 01

(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 S·海恩 G·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 陆勍

(51) Int. Cl.

C23C 14/24 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6101316 A, 2000. 08. 08, 全文.

CN 1576385 A, 2005. 02. 09, 全文.

CN 101094932 A, 2007. 12. 26, 全文.

审查员 周倩

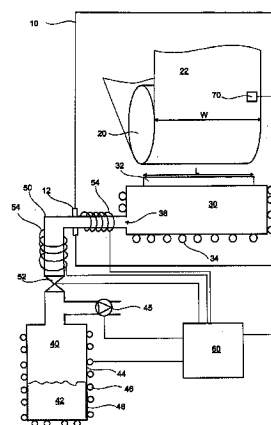
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

用于有机材料的蒸发器

(57) 摘要

本发明描述一种用于汽化有机材料的蒸发器。该蒸发器包括第一腔室,该第一腔室具有喷嘴,该喷嘴调适成导向要涂布的衬底;至少一个第二腔室,用于汽化有机材料;至少一个蒸汽通道,用于将汽化的有机材料自该至少一个第二腔室引导至该第一腔室;其中该第一腔室调适成将汽化的有机材料提供给该喷嘴,该喷嘴对应于第一实质升华表面,且该至少一个第二腔室调适成在操作期间提供第二升华表面区域,其中该第二升华表面区域对应于该第一实质升华表面的至少70%。



1. 一种用于汽化有机材料的蒸发器, 包含:

第一腔室, 具有喷嘴, 所述喷嘴调适成导向要涂布的衬底;

至少一个第二腔室, 用于汽化所述有机材料;

至少一个蒸汽通道, 用于将所述汽化的有机材料自所述至少一个第二腔室引导至所述第一腔室; 其中

所述第一腔室调适成将汽化的有机材料提供给所述喷嘴, 其中所述第一腔室提供第一实质升华表面, 若在所述第一腔室中蒸发所述有机材料, 则所述第一实质升华表面就会对应于所述有机材料的蒸发表面且所述至少一个第二腔室的一个或多个腔室调适成在操作期间提供合并的第二升华表面区域, 所述合并的第二升华表面区域被所述至少一个第二腔室的一个或多个腔室中要蒸发的所述有机材料覆盖, 其中所述合并的第二升华表面区域对应于至少 70% 的所述第一实质升华表面区域。

2. 如权利要求 1 所述的蒸发器, 其中所述合并的第二升华表面区域对应于至少 90% 的所述第一实质升华表面区域。

3. 如权利要求 1 所述的蒸发器, 其中所述合并的第二升华表面区域对应于至少 95% 的所述第一实质升华表面区域。

4. 如权利要求 1 所述的蒸发器, 其中所述喷嘴具有长度 L, 所述长度 L 介于 1000mm 至 3500mm 之间。

5. 如权利要求 4 所述的蒸发器, 其中所述第一实质升华表面具有 170mm 的宽度及与所述喷嘴的长度相对应的长度。

6. 如权利要求 1 至 5 的任一项所述的蒸发器, 其中升华表面为所述第一实质升华表面和所述合并的第二升华表面之一, 且由加热装置来加热所述表面以使所述有机材料自所述表面蒸发。

7. 如权利要求 1 至 5 的任一项所述的蒸发器, 其中将阀布置在所述通道中, 用于调节所述蒸发的有机材料从所述至少一个第二腔室至所述第一腔室的流动。

8. 如权利要求 7 所述的蒸发器, 进一步包含控制器, 所述控制器调适成控制所述蒸发的有机材料从所述至少一个第二腔室至所述第一腔室的流动。

9. 如权利要求 1 至 5 的任一项所述的蒸发器, 其中至少一个加热器布置在一个装置处, 所述装置选自由以下所组成的组: 蒸汽通道、所述第一腔室、阀及上述组件的组合, 用于将所述装置基本上加热至升华温度。

10. 如权利要求 1 至 5 的任一项所述的蒸发器, 其中所述至少一个第二腔室包含至少两个彼此分离的腔室, 其中所述至少一个第二腔室的各腔室与所述第一腔室流体连接。

11. 如权利要求 1 至 5 的任一项所述的蒸发器, 其中所述第一腔室及所述喷嘴置于负压下的外壳中, 且所述至少一个第二腔室置于所述外壳外部。

12. 如权利要求 1 至 5 的任一项所述的蒸发器, 其中所述喷嘴具有长度 L, 所述长度 L 介于 2000mm 至 3000mm 之间。

13. 一种使用蒸发器用有机材料涂布衬底的方法, 所述蒸发器具有第一腔室及至少一个第二腔室, 所述方法包括:

在操作期间, 在具有合并的第二升华表面区域的所述至少一个第二腔室中升华所述有机材料, 所述合并的第二升华表面区域被所述至少一个第二腔室中要蒸发的所述有机材料

覆盖；

将所述升华的有机材料从所述至少一个第二腔室引导至所述第一腔室，所述第一腔室具有导向所述衬底的喷嘴，以将所述升华的有机材料沉积在所述衬底上，其中所述第一腔室调适成将汽化的有机材料提供给所述喷嘴，其中所述第一腔室提供第一实质升华表面，若在所述第一腔室中蒸发所述有机材料，则所述第一实质升华表面就会对应于所述有机材料的蒸发表面，其中所述合并的第二升华表面区域对应于至少 70% 的所述第一实质升华表面区域。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其中所述有机材料的流动通过调节布置在通道中的阀来控制，所述通道用于将所述升华的有机材料自所述至少一个第二腔室引导至所述第一腔室；或通过调节用于升华所述至少一个第二腔室处的所述有机材料的加热装置的温度来控制；或以上述方式的组合来控制。

15. 如权利要求 13 所述的方法，其中所述有机材料的流动通过调节布置在通道中的阀来控制，所述通道用于将所述升华的有机材料自所述至少一个第二腔室引导至所述第一腔室；或通过调节用于升华所述至少一个第二腔室处的所述有机材料的加热装置的温度来控制；或以上述方式的组合来控制。

16. 如权利要求 13 至 15 的任一项所述的方法，其中所述有机材料的流动通过调节所述至少一个第二腔室的所述合并的第二升华表面区域来控制。

17. 一种用于汽化三聚氰胺的蒸发器，包含：

第一腔室，具有喷嘴，所述喷嘴调适成导向要涂布的衬底；

至少一个第二腔室，用于汽化所述三聚氰胺；

至少一个蒸汽通道，用于将汽化的三聚氰胺自所述至少一个第二腔室引导至所述第一腔室；其中

所述至少一个第二腔室的一个或多个腔室具有 0.34m^2 或以上的组合升华表面区域。

用于有机材料的蒸发器

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种用于汽化 (vaporizing) 有机材料 (尤其是三聚氰胺) 的蒸发器。另外, 本发明涉及一种使用有机材料 (尤其是三聚氰胺) 涂布衬底的方法。

背景技术

[0002] 一般而言, 三聚氰胺 (melamine) 可被蒸发 (升华)。通常, 要汽化的材料布置在矩形坩埚中, 在坩埚中置有要汽化的材料。坩埚可置放于蒸发管中, 且可用加热装置或加热系统来加热该蒸发管。坩埚必须加热至使三聚氰胺蒸发的温度。三聚氰胺的蒸发温度为约 250℃ 至 300℃。三聚氰胺在约 330℃ 的温度就会燃烧。因此, 不能通过改变加热装置的温度来显著提高蒸发速率。另外, 蒸发管必须调适成要涂布的衬底或薄片 (web) 的宽度。因此, 当具有邻近衬底或薄片直接置放的喷嘴的坩埚或蒸发器调适成要涂布的衬底或薄片的宽度时, 只有具有有限宽度的衬底或薄片可用于有效处理。因此, 蒸发器沿着衬底宽度具有约 1600mm 的长度。

[0003] 因此, 希望提供一种改良的蒸发器, 特别适用于三聚氰胺的蒸发器, 该蒸发器允许更一致或均匀地沉积三聚氰胺。另外, 希望提供一种可用于三聚氰胺且易于使用和制造的蒸发器, 以及一种在柔性衬底或薄片 (特别是大宽度的衬底或薄片) 上提供三聚氰胺的均匀涂布的方法。

发明内容

[0004] 根据一个实施例, 提供一种用于汽化有机材料的蒸发器。该蒸发器包括第一腔室, 该第一腔室具有喷嘴, 该喷嘴调适成导向要涂布的衬底; 至少一个第二腔室, 用于汽化有机材料; 至少一个蒸汽通道, 用于将汽化的有机材料自该至少一个第二腔室引导至该第一腔室; 其中该第一腔室调适成将汽化的有机材料提供给该喷嘴, 该喷嘴对应于第一实质升华表面, 且该至少一个第二腔室的一个或多个腔室调适成在操作期间提供组合的第二升华表面区域, 其中该第二升华表面区域对应于该第一实质升华表面的至少 70%。

[0005] 根据另一实施例, 提供一种使用蒸发器用有机材料来涂布衬底的方法, 该蒸发器具有第一腔室及第二腔室。该方法包括在操作期间, 在具有第二升华表面区域的第二腔室中升华该有机材料; 将该升华的有机材料自该第二腔室引导至该第一腔室, 该第一腔室具有喷嘴, 该喷嘴导向衬底以将该升华的有机材料沉积在衬底上, 其中该第一腔室调适成将汽化的有机材料提供给该喷嘴, 该喷嘴对应于第一实质升华表面, 其中该第二升华表面区域对应于该第一实质升华表面的至少 70%。

[0006] 根据另一实施例, 提供一种用于汽化三聚氰胺的蒸发器, 该蒸发器包括第一腔室, 该第一腔室具有喷嘴, 该喷嘴调适成导向要涂布的衬底; 至少一个第二腔室, 用于汽化三聚氰胺; 至少一个蒸汽通道, 用于将汽化的三聚氰胺自该至少一个第二腔室引导至该第一腔室; 其中该至少一个第二腔室的一个或多个腔室调适成在操作期间提供约 0.34m² 或以上的组合第二升华表面区域。

[0007] 附图简述

[0008] 为了详细了解本发明的上述特征,可参照多个实施例给出如上概要的本发明更具体的描述,部分实施例在附图中示出。然而应了解到,附图仅说明本发明的代表性实施例,因此不应用来限制本发明范围,因为本发明可允许其他等效实施例。

[0009] 图 1 示出蒸发器组件的示意图;

[0010] 图 2 示出第一腔室的进一步实施例;

[0011] 图 3 示出第一腔室的另一实施例;

[0012] 图 4 示出第一腔室的又一实施例;

[0013] 图 5 示出用于蒸发三聚氰胺的第二腔室的进一步实施例;

[0014] 图 6 示出用于蒸发三聚氰胺的第二腔室的另一实施例;

[0015] 图 7 示出用于蒸发三聚氰胺的第二腔室的又一实施例;以及

[0016] 图 8 示出方法的流程图。

具体实施方式

[0017] 现将参照各种实施例做详细说明,这些实施例的一个或多个实例在附图中示出。提供各实例作为解释之用且不作为本发明的限制。在以下附图描述中,相同附图标记指示相同组件。一般而言,仅针对个别实施例的差异处进行描述。

[0018] 一些有机材料,如三聚氰胺,可在 10^{-2} mbar (毫巴) 下,约 300°C 下,尤其在约 210°C 到约 320°C 之间蒸发或升华。在另一实施例中,三聚氰胺在约 250°C 和 310°C 下蒸发。要升华的三聚氰胺在比升华温度稍高的温度下燃烧。举例而言,三聚氰胺在约 330°C 下燃烧。因此,必须控制要蒸发的三聚氰胺的温度。通常,因为三聚氰胺在较高温度下不是进行蒸发而会燃烧,所以必须在狭窄温度范围内供热,因此蒸发器的蒸发速率不能通过提高蒸发温度来显著提升。因此,为了提供三聚氰胺的一致或均匀涂布,必须将蒸发的三聚氰胺以适用于大宽度衬底或薄片的基本一致方式和 / 或速率提供至蒸发器的喷嘴。

[0019] 在下文中,参照三聚氰胺进行说明。然而,应了解实施例亦可应用于其他有机材料,这些有机材料具有相对小的范围,在该范围内可能蒸发且在略高于期望蒸发温度的温度下材料可能燃烧,例如,仅比期望蒸发温度高出 70°C ,尤其仅高出 50°C 或甚至只高出约 30°C 。通常,本文中所描述的实施例还可在有机发光二极管(OLEDs)的生产中用于沉积有机材料。

[0020] 图 1 示出说明蒸发器组件(vaporizer assembly)实施例的示意图。该蒸发器组件包括外壳 10。该外壳内部具有约 5^{-3} mbar 至约 1^{-2} mbar,通常约 10^{-2} mbar 的压力。要处理的薄片(web)或衬底 22 在输送方向上经引导通过外壳 10。薄片或衬底 22 与该输送方向正交且具有预定宽度 W。根据可与本文中其他实施例组合的一个实施例,该衬底的宽度范围在一特定实施例中可在约 1.2m 与 4m 之间,通常在约 2m 与 3.5m 之间。在外壳 10 中,用三聚氰胺或其他材料涂布衬底 22。在外壳 10 中,设置有转动的转筒 20 用以引导衬底 22。提供转筒 20 用来形成衬底 22 的支承件,该支承件通过第一腔室 30 的喷嘴 32 前方。

[0021] 喷嘴 32 喷射要沉积在衬底 22 上的蒸发或升华的三聚氰胺。第一腔室 30 将升华的三聚氰胺提供给喷嘴 32。因此,第一腔室 30 中的蒸发的三聚氰胺通过喷嘴 32 并沉积在衬底或薄片 22 上。在典型实施例中,转筒 20 可被冷却以使该升华的三聚氰胺在短时间内

在衬底 22 上解除升华状态(desublimate)。因而减小该柔性衬底上的热负荷。

[0022] 根据可与本文中所描述其他实施例组合的一些实施例,具有喷嘴 32 的第一腔室 30 布置在支承着衬底 22 的转筒 20 下方或与转筒 20 相对。随后,第一腔室 30 的喷嘴 32 向上导向。在另一实施例中,喷嘴 32 可布置在第一腔室 30 的侧壁中,尤其当支承衬底 22 的转筒 20 布置成与喷嘴 32 水平地间隔开来,且喷嘴 32 朝向衬底 22 排放升华的三聚氰胺的动作基本上水平导向时。

[0023] 在一些实施例中,喷嘴 32 具有狭缝开口,该狭缝开口大致平行于该转筒的旋转轴和/或衬底 22 的宽度而纵向延伸(longitudinal extension)。在其他实施例中,喷嘴 32 亦可具有若干开口,这些开口布置成覆盖衬底 22 宽度的基本上一部分,尤其覆盖衬底 22 的完整宽度。根据可与本文中所描述实施例的任一个组合的其他实施例,可通过在附图中未示出的关闭件(shutter)来关闭或打开该狭缝开口或诸开口。

[0024] 在可与本文中所描述其他实施例组合的典型实施例中,第二腔室 40 置于外壳 10 外部。可用三聚氰胺 42 至少部分地填充第二腔室 40。第二腔室 40 具有腔室壁 44。加热装置 46 置于第二腔室 40 的腔室壁 44 的外表面上。当加热装置启动时,加热装置 46 的热通过第二腔室 40 的腔室壁 44 并加热第二腔室 40 中的三聚氰胺 42。当三聚氰胺由加热装置 46 加热至升华温度时,尤其约 250℃至 320℃时,通常约 300℃时,三聚氰胺 42 通常在腔室壁 44 处开始升华。升华表面 48(图 1 中的虚线)可定义为腔室壁 44 的区域,该腔室壁 44 被三聚氰胺 42 所覆盖并且受热至升华温度。因此,升华表面 48 随着第二腔室 40 中三聚氰胺 42 的量而变化,且升华的三聚氰胺的量以时间函数来变化。

[0025] 当三聚氰胺 42 蒸发时,三聚氰胺通过通道 50,该通道提供第二腔室 40 与第一腔室 30 之间的流体连接。根据可与本文中所描述其他实施例组合的一个实施例,通道 50 可包括阀 52,该阀用于调节汽化或升华的三聚氰胺自第二腔室 40 至第一腔室 30 的流动。阀 52 可例如为蝶形阀。在其他实施例中针对该目的可使用其他合适的阀。在图 1 中,通道 50 通过外壳 10 的开口 12。外壳 10 可在开口 12 处被密封,以使(根据一些实施例)第二腔室 40 可置放在具有标准大气压力的空间中,三聚氰胺 42 在该第二腔室中蒸发。因此,可在不改变外壳 10 中的负压(sub-atmospheric pressure)的情况下,用三聚氰胺再填充第二腔室 40。举例而言,出于该目的,可关闭阀 52 并且可打开另一开口(未图示)以使用三聚氰胺 42 再填充第二腔室 40。

[0026] 根据可与本文中所描述其他实施例组合的一些实施例,通道 50 的截面可比第一腔室小。

[0027] 根据可与本文中所描述其他实施例组合的一些实施例,第二腔室 40 可与真空泵 45 流体连接。只要阀 52 处于关闭位置,即,不允许第一腔室 30 与第二腔室 40 之间的流体交换,可启动真空泵 45 以在第二腔室 40 中产生与外壳 10 压力相同的真空。随后,可打开阀 52。另外或替代地,可提供通往外壳 10 中的较低压力的旁路,以用于减小第二腔室 40 中的压力,或在阀 52 关闭时在第二腔室 40 中提供降低的压力。

[0028] 根据可与本文中所描述其他实施例组合的一些实施例,可将加热装置 34、54 置于通道 50、阀 52 及第一腔室 30 的至少一个的周围。若由加热元件 34、54 来加热通道 50 及第一腔室 30,则升华的三聚氰胺可能不会在通道 50、阀 52 和/或第一腔室 30 的壁上解除升华状态(desublimate)或冷凝(condense)。出于同一目的,在可与其他实施例组合的一个

实施例中,喷嘴 32 及阀 52 可包括至少一个加热装置或若干个加热装置。在一实施例中,可被动地加热阀 52,尤其可由用于加热通道 50 的加热装置 54 来被动地加热阀 52。

[0029] 图 1 中所示的蒸发器组件可进一步包括控制器 60,用于控制三聚氰胺在衬底 22 上的沉积工艺。出于该目的,加热装置 34、46 和 / 或 54 由控制器 60 来控制。根据可与本文中所描述其他实施例组合的一些实施例,布置传感器 70 以测量涂布在衬底 22 上的三聚氰胺的厚度,并且将该测量结果提供给控制器 60。可沿着衬底 22 的完整宽度 W 或该宽度 W 的一部分来测量涂布在衬底 22 上的三聚氰胺厚度。举例而言,可使用两个或两个以上的传感器 70 来沿着衬底 22 的宽度测量该厚度。根据可与本文中所描述其他实施例组合的一个实施例,该控制器可调适成控制致动器,该致动器用于关闭及打开阀 52。因此,要升华的三聚氰胺 42 及通过通道 50 的升华的三聚氰胺可受到精确控制,以在薄片或衬底 22 上提供均匀涂层。详言之,阀 52 可以调节,以提供升华的三聚氰胺从第二腔室 40 到第一腔室 30 的恒定流动。该流动可取决于衬底宽度、衬底 22 上的涂层的期望厚度和 / 或第一腔室 30 的喷嘴 32 的长度 L。在另一实施例中,用于打开及关闭喷嘴 32 的关闭件由控制器 60 来控制。在可与本文中所描述其他实施例组合的一些实施例中,可提供闭环控制,该闭环控制使用传感器 70 来测量涂布在衬底 22 上的三聚氰胺厚度,并且使用加热装置 34、46、54 和 / 或阀 52 来调节三聚氰胺自该第一腔室至该第二腔室且随后至喷嘴 32 的流动。

[0030] 根据可与本文中所描述其他实施例组合的一些实施例,第一腔室 30 及第二腔室 40 的尺寸相对于彼此来定义。通常,对许多已知设备而言,第一腔室 30 将用于蒸发该三聚氰胺。因此,将第一腔室 30 中供蒸发三聚氰胺之用的表面称为对应 (corresponding) 或实质蒸发表面 (virtual evaporation surface)。置于外壳 10 中的第一腔室 30 将特定量的蒸发的三聚氰胺提供给喷嘴 32 以便在衬底 22 上进行沉积,其中三聚氰胺从第二腔室 40 通过通道 50 及通过第一腔室 30 的侧壁中的开口 36 而到达第一腔室 30。提供给第一腔室 30 的喷嘴 32 的蒸发的三聚氰胺对应于特定升华表面。第一腔室 30 的该实质升华表面取决于喷嘴 32 的长度 L,且该喷嘴 32 的长度 L 与要用三聚氰胺涂布的衬底或薄片的宽度 W 基本上相关。为了在衬底 22 上提供预定厚度的涂层,第一腔室 30 的对应升华表面视根据喷嘴 32 的长度 L 所蒸发的三聚氰胺而定。举例而言,若第一腔室 30 的对应实质蒸发表面的长度对应于喷嘴 32 的长度 L,则第一腔室 30 的对应升华表面可能具有 170mm 的宽度。

[0031] 根据本发明的实施例,例如在图 1 的蒸发器组件中所示,该升华三聚氰胺在第二腔室 40 中产生。第二腔室 40 因此可对于第一腔室 30 的对应升华表面进行调适。举例而言,第二腔室 40 具有的升华表面可大于第一腔室 30 的对应实质升华表面的 70%。在另一实施例中,该第二腔室具有的升华表面可大于该第一腔室的对应实质升华表面的 90%。在一典型实施例中,该第二腔室的升华表面可超过该第一腔室的对应升华表面。因为可由阀 52 来控制通过该通道 50 的三聚氰胺的流动和 / 或量,该要涂布的薄片或衬底的厚度因此可受精确控制。

[0032] 在下文中,参照图 2、图 3 及图 4 来说明该第一腔室的若干实施例。这些实施例可用作本文中所描述蒸发器组件的替代或附加修改方案。

[0033] 图 2 示出第一腔室 30' 的一实施例。如图 1 所示,该腔室具有喷嘴 32',该喷嘴 32' 布置在传送衬底 22 的转筒 20 下方或与转筒 20 相对。第一腔室 30' 具有侧壁 39' 以及与喷嘴 32' 相对的底壁 38'。与图 1 中所示的第一腔室 30 不同,图 2 中所示的第一腔室 30'

不仅具有一个开口 36, 而且可在侧壁 39' 中具有若干开口 36' a、36' b。在图 2 中, 仅示出两个开口 36' a、36' b。然而, 在可与本文中所描述其他实施例组合的其他实施例中, 可在侧壁 39' 中布置三个或三个以上的开口。开口 36' a、36' b 与通道 50 流体连接且因此与第二腔室 40 流体连接。因此, 由第二腔室 40 提供的升华的三聚氰胺可从数个方向进入第一腔室 30, 且因此可增强所沉积三聚氰胺沿着衬底 22 宽度 W 的均匀性。根据可与本文中所描述其他实施例组合的一些实施例, 可针对每个开口 36' a、36' b 设置对应阀, 用于调节经由各开口进入该第一腔室中的流动。

[0034] 图 3 示出第一腔室 30'' 的另一实施例。图 3 的第一腔室 30'' 基本上对应于图 2 的第一腔室 30'。然而, 图 3 的第一腔室 30'' 具有两个子腔室 30'' a、30'' b, 这些子腔室由分隔壁 31'' 分隔开。该分隔壁自第一腔室 30'' 的底部 38'' 延伸至喷嘴 32''。第一腔室 30'' 的各子腔室 30'' a、30'' b 具有至少一个开口 36'' a、36'' b, 该至少一个开口与通道 50 流体连接且因此与第二腔室 40 流体连接。在可与本文中所描述其他实施例组合的另一实施例中, 可针对各开口设置对应阀(未图示), 用于调节经由该各开口 36'' a、36'' b (尤其各开口) 进入第一腔室 30'' 的子腔室 30'' a、30'' b 中的流动。另外, 开口 36'' a、36'' b 不仅可布置在第一腔室 30'' 的侧壁 39'' 中, 还可布置在底壁 38'' 中。关于图 3 中所示的第一腔室 30'' 的实施例, 经由喷嘴 32'' 的排放可沿长度 L 受到精确控制。在可与其他实施例组合的其他实施例中, 第一腔室 30'' 可能不仅包括二个子腔室, 而且包括三个或三个以上的子腔室, 这些子腔室可彼此独立地控制, 例如由蒸发的三聚氰胺的各开口或供应通道处的阀来控制。

[0035] 图 4 示出第一腔室 30''' 的另一实施例。第一腔室 30''' 具有喷嘴 32''' , 喷嘴 32''' 布置在传送要涂布衬底 22 的转筒 20 的下方或与转筒 20 相对。该第一腔室具有侧壁 39''' 以及与喷嘴 32''' 相对的底壁 38'''。开口 36''' 布置在第一腔室 30''' 的该底壁 38''' 上, 明确而言, 在第一腔室 30''' 的底壁 39''' 中间处。底壁 39''' 的中间可相对于喷嘴 32''' 的长度 L 来定义, 尤其是喷嘴 32''' 的狭缝开口的长度。开口 36''' 与通道 50 流体连接且因此与第二腔室 40 流体连接。就该第一腔室 30' 而言, 可增强薄片或衬底 22 上的三聚氰胺沉积均匀性。在另一实施例中, 第一腔室 30''' 可在底壁 38''' 中包括两个或两个以上的开口, 尤其是在第一腔室 30''' 的纵向上(即, 平行于喷嘴 32''' 的长度 L) 规则地间隔地布置这些开口。

[0036] 就该第二腔室的实施例而言, 有可能沿该喷嘴的长度 L 提供蒸发的三聚氰胺的流动及基本均匀的热分布。

[0037] 在下文中, 参照图 5、图 6 及图 7 来说明该第二腔室的若干个实施例。这些实施例可用作本文中所描述蒸发器组件的替代或附加修改方案。

[0038] 图 5 示出至少一个第二腔室 40' 的另一实施例。第二腔室 40' 包括两个或两个以上的腔室 40' a 及 40' b。各腔室 40' a 及 40' b 可分别由加热装置 46' a 及 46' b 来加热及控制。另外, 在第二腔室 40' 的操作中, 各腔室 40' a、40' b 可容纳不同量的三聚氰胺 42' a、42' b。腔室 40' a 及 40' b 分别具有升华表面 48' a、48' b, 这取决于腔室 40' a、40' b 中的三聚氰胺量。在图 5 所示的实例中, 第一腔室 40' a 具有比第二腔室 40' b 低的升华表面。蒸发的三聚氰胺通过连接阀 49' a、49' b 进入公共通道 50。各阀 49' a、49' b 可独立打开或关闭, 尤其在可与其他实施例组合的一个实施例中, 可由控制器 60 来控制。若两个连接阀 49' a、49' b 都至少部分地打开, 则各腔室 40' a、40' b 至少部分地将各自腔室的升华表面 48' a、48' b 提

供给第二腔室 40' 的公共的,即组合的升华表面。

[0039] 通常,当涉及如本文中提及的组合表面时,指示这些表面的区域(area,面积)的总和。因此,组合表面可理解为组合表面区域。

[0040] 仅打开连接阀 49' a、49' b 其中之一且另一阀关闭的状况下,腔室 40' a、40' b 之中只有分配给该打开阀的腔室的升华表面 48' a、48' b 对第二腔室 40' 的升华表面有贡献。举例而言,腔室 40' a、40' b 各自调适成所具有的升华表面大于第一腔室 30 的对应升华表面的 70%。在另一实施例中,腔室 40' a、40' b 各自调适成所具有的升华表面大于第一腔室 30 的对应升华表面的 90%。在一典型实施例中,腔室 40' a、40' b 各自调适成具有的升华表面超过第一腔室 30 的对应升华表面。另外,在可与其他实施例组合的一个实施例中,可由泵 45' 将各腔室 40' a、40' b 抽空至与外壳 10 相同的压力。该泵经由泵阀 47' a、47' b 与腔室 40' a 及 40' b 流体连接,泵阀 47' a、47' b 分别分配给腔室 40' a、40' b。

[0041] 根据可与本文中所描述其他实施例组合的一些实施例,在衬底 22 的涂布工艺期间,这些腔室的至少一个可在不停止涂布工艺的情况下,经由再填充开口(未图示)进行再填充。举例而言,当第一腔室 40' a 需要再填充时,关闭分配给第一腔室 40' a 的第一连接阀 49' a。分配给第二腔室 40' a 的第二泵阀 47' b 仍保持关闭,该第二腔室仍继续产生升华的三聚氰胺给第一腔室 30。随后,用三聚氰胺 42' a 填充第一腔室 40' a。接着,打开分配给第一腔室 40' a 的第一泵阀 47' a 且该泵将一个或多个第二腔室 40' 的第一腔室 40' a 抽空到与外壳 10 中相同的压力,尤其 10^{-2} mbar 的压力。随后,再次打开第一连接阀 49' a,且腔室 40' a 的升华的三聚氰胺用于涂布衬底 22。因此,即使第二腔室 40' a 或 40' b 其中之一必须再填充三聚氰胺,该薄片仍得以继续涂布。另外,外壳 10 中的压力在再填充操作期间不改变。根据可与本文中所描述其他实施例组合的一些实施例,在该至少一个第二腔室 40' a、40' b 其中一个腔室的再填充工艺期间,第二腔室 40' 的该公共,即组合的,升华表面基本上保持恒定。

[0042] 亦如图 1 所示,通道 50 包括阀 52,该阀用于调节蒸发的三聚氰胺至第一腔室 30 的流动。各阀 47' a、47' b、49a'、49b'、52 及泵 45' 均由控制器 60 来控制,以提供蒸发的三聚氰胺至第一腔室 30 的流动的精确控制,且因此衬底 22 的均匀涂层为时间及位置的函数。

[0043] 在图 6 中,揭示第二腔室 40'' 的另一实施例,该实施例可与本文中所描述其他实施例组合。第二腔室 40'' 具有大的底部表面 41'' 以及至少一个基本上垂直布置的侧表面 43''。底部表面 41'' 至少具有与侧表面 43'' 相同的表面。因此,如果三聚氰胺 42'' 在第二腔室 40'' 中填充至侧或边上的表面 43'' 的中间处,则大部分的升华表面 48'' 由底部表面 41'' 所提供。因此,第二腔室 40'' 中的三聚氰胺的填充高度变化(例如,因三聚氰胺升华而使填充高度变化)并不会导致第二腔室 40'' 中三聚氰胺 42'' 的升华速率的剧烈变化。因此,图 6 中所示的第二腔室 40'' 的实施例可对衬底 22 上的涂层厚度提供较好控制。

[0044] 图 7 示出第二腔室 40''' 的另一实施例,该实施例可与本文中所描述其他实施例组合。第二腔室 40''' 包括若干个槽(vat)80''',该等槽布置在第二腔室 40''' 中。这些槽调适成容纳要升华的三聚氰胺 42'''。各槽 80''' 可容纳不同量的要蒸发的三聚氰胺。详言之,要蒸发的三聚氰胺的量可取决于槽 80''' 在第二腔室 40''' 中的位置。由诸加热装置 82''' 独立地加热槽 80'''。另外,在可与其他实施例组合的一个实施例中,第二腔室 40''' 包括该腔室壁 44''' 的外表面上的额外加热装置 46''',以使升华的三聚氰胺不立即在该第二腔室的

壁 44 上解除升华状态 (desublimite)。加热传感器(未图示)可布置在第二腔室 40'' 或槽 80'' 中,以分别控制各槽 80'' 的蒸发速率。另外,第二腔室 40'' 可包括若干个开口(未图示),用于独立地将三聚氰胺再填充到各槽中。

[0045] 在下文中,参照图 1 的蒸发器组件来描述一种用于控制蒸发系统的方法,如图 8 所示。该方法也可供该蒸发系统的其他实施例使用。举例而言,图 2 至图 7 中所揭示的第一腔室及第二腔室可用于以下方法或工艺。在第一步骤 1000 中,指定衬底 22 上的涂层厚度并确定该衬底的宽度 W。根据该厚度及该宽度 W,在下一步骤 1010 中,计算该第一腔室的对应升华表面和 / 或确定该衬底上的沉积速率。在最后步骤中,由阀 52 和 / 或由加热装置 46 的温度调节来调节升华的三聚氰胺通过通道 50 至第一腔室 30 的流动(步骤 1020)。在另一实施例中,可使用传感器 70 提供闭环控制,以确定衬底 22 上所沉积的三聚氰胺的厚度。

[0046] 通常,加热装置 34、46、54 布置成分别与该通道、该第一腔室或该第二腔室接触,使得该等加热装置形成接触加热装置。

[0047] 因此,在使用控制器的情况下,可使用传感器来提供该蒸发及涂布工艺的闭环控制 (closed loop control)。另外,该第一腔室可能不仅具备一个开口用于将蒸发的三聚氰胺施加到该第一腔室,如果该第一腔室分成若干个子腔室的话,还可(例如)自各侧、自若干侧提供一个或多个管道进入该喷嘴管或该第一腔室的若干个腔室中。在该状况下,与通道一样,各管道可具有独立调节手段,以用于调节蒸发的三聚氰胺至该第一腔室或至该第一腔室的各个子腔室的流动。如果这些第二腔室或蒸发器腔室布置在大气压力下,则该第二腔室调适成抵抗与该大气压力之间的大压力差,即,该第二腔室内压可对应于该外壳(例如真空腔室)的内压,尤其为 10^{-2} mbar。根据可与本文中所描述其他实施例组合的一些实施例,该外壳内部的压力可处于约 5^{-3} mbar 至 1^{-2} mbar。

[0048] 在可与其他实施例组合的一些实施例中,该第二腔室,尤其是该第二腔室的一个或多个腔室,可由独立泵或由到达真空腔室或外壳的旁路 (bypass) 来抽空。因此,涂布的薄片或衬底的膜厚可控制至约 $\pm 10\%$, 尤其约 $\pm 5\%$ 。具体来说,就上文所揭示的实施例而言,有可能按比例增大该喷嘴的长度至 3m 以上。另外,在可与其他实施例组合的一个实施例中,温度可使用闭环温度控制 (closed loop temperature control) 而控制在约 $\pm 50^{\circ}\text{C}$, 尤其 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 或以下。

[0049] 通常,本文中参照诸实施例所描述的阀可调适成提供介于完全打开位置和关闭位置之间的连续位置范围。

[0050] 根据上文,本文中所描述的实施例提供一种用于有机材料的改良蒸发器,以及一种用于蒸发有机材料的改良方法。该改良蒸发器尤其适用于具有可用蒸发温度范围小的有机材料,如三聚氰胺或类似物。因此,可改良以下方面的至少一个:通过改良加热均匀性来改善在轴向和 / 或截面方向上的蒸发均匀性、材料在喷嘴及关闭件上的冷凝、以及柔性衬底上的均匀性及粘附性。

[0051] 因此,多个实施例可包括上述细节及方面。举例而言,提供一种用于汽化有机材料的蒸发器。在一典型实施例中,该有机材料为三聚氰胺。该蒸发器包括第一腔室,该第一腔室具有喷嘴,该喷嘴调适成导向要涂布的衬底;至少一个第二腔室,用于汽化有机材料;至少一个蒸汽通道,用于将汽化的有机材料自该至少一个第二腔室引导至该第一腔室;其中该第一腔室调适成将汽化的有机材料提供至对应于第一实质升华表面的喷嘴,且该至少一

个第二腔室调适成在操作期间提供组合的第二升华表面区域,其中该组合的第二升华表面区域对应于该第一实质升华表面的至少 70%。根据其他实施例,该第二升华表面区域对应于该第一实质升华表面的至少 90%,尤其该第一实质升华表面的 95%。根据这些实施例的其他修改,该喷嘴具有纵轴及在该纵轴上的长度 L,该长度 L 介于约 1000mm 至约 3500mm 之间,尤其介于约 2000mm 至约 3000mm 之间。因此,由长度约 170mm 的第一尺寸及长度与该喷嘴相同的第二尺寸来提供该第一实质升华表面。

[0052] 根据这些实施例的其他修改,升华表面为该第一腔室或第二腔室中的被要蒸发的有机材料所覆盖的一个腔室的表面,且该表面由加热装置加热,使得该有机材料自该表面蒸发。根据其他实施例,阀布置在该通道中,以用于调节蒸发的有机材料自该第二腔室至该第一腔室的流动。因此,在一个实施例中,该阀可为蝶形阀。

[0053] 根据其他实施例,该蒸发器包括控制器,该控制器调适成控制蒸发的有机材料自该至少一个第二腔室至该第一腔室的流动。因此,该控制器可依据期望涂层厚度、衬底的宽度和 / 或喷嘴的开口长度调适成控制该流动。

[0054] 根据其他实施例,至少一个加热器布置在一个装置处,该装置选自由以下所组成的组:蒸汽通道、该第一腔室、阀及上述组件的组合,用于将该装置基本上加热至升华温度。

[0055] 根据又一实施例,该第一腔室包括至少两个彼此分离的子腔室,其中该第一腔室的各子腔室与该第二腔室流体连接。因此,该蒸发器可包括多个阀,用于独立地调节蒸发的有机材料至该第一腔室的各子腔室的流动。

[0056] 根据其他实施例,该至少一个第二腔室包括至少两个彼此分离的腔室,其中该至少一个第二腔室的各腔室与该第一腔室流体连接。因此,该至少一个第二腔室的各腔室可具有对应于该第一实质升华表面的至少 70% 的升华表面,尤其对应于该第一实质升华表面的至少 90%。

[0057] 根据又另一实施例,该蒸发器可进一步包括至少一个阀,用于独立地调节蒸发的有机材料从该至少一个第二腔室的各腔室至该第一腔室的流动。

[0058] 根据这些实施例的其他修改,该第一腔室及该喷嘴置于负压下的外壳中且该第二腔室置于该外壳外部。

[0059] 在又另一实施例中,该喷嘴具有纵轴 (longitudinal axis) 及在该纵轴上的长度 L,该长度 L 介于约 1000mm 至约 3500mm 之间,尤其介于约 2000mm 至约 3000mm 之间。

[0060] 根据另一实施例,提供一种使用具有第一腔室及第二腔室的蒸发器用有机材料来涂布衬底的方法。在一典型实施例中,该有机材料为三聚氰胺。该方法包括在操作期间在具有第二升华表面区域的第二腔室中升华有机材料;将升华的有机材料自该第二腔室引导至该第一腔室,该第一腔室具有导向该衬底的喷嘴,以将升华的有机材料沉积在该衬底上,其中该第一腔室调适成将汽化的有机材料提供给对应于第一实质升华表面的该喷嘴,其中该第二升华表面区域对应于该第一实质升华表面的至少 70%。因此,依据选自由以下所组成的组中的至少一个参数来控制该有机材料从该第二腔室至该第一腔室的流动:期望涂层厚度、衬底的宽度、喷嘴的开口长度及上述参数的组合。在另一实施例中,有机材料自该第二腔室至该第一腔室的流动大致恒定。

[0061] 根据又另一实施例,该有机材料的流动通过调节布置在通道中的阀来控制,该通道用于将升华的有机材料自该第二腔室引导至该第一腔室;或通过调节用于升华该第二腔

室处的有机材料的加热装置的温度来控制 ;或以上述方式的组合来控制。

[0062] 在另一实施例中,该温度是以在预定升华温度值上下约 5℃的精确度来调节。

[0063] 根据可与其他实施例组合的一个实施例,通过调节该第二腔室的升华表面来控制有机材料的流动。因此,该至少一个第二腔室包括至少两个腔室,其中各腔室具有升华表面,该升华表面至少构成该第二腔室的升华表面的一部分,其中通过调节分配给该至少一个第二腔室的各腔室的阀来控制该第二腔室的升华表面,阀布置在用于将升华的有机材料自该第二腔室引导至该第一腔室的通道中。

[0064] 根据其他实施例,该第二升华表面区域对应于该第一实质升华表面的至少 90%,尤其 95%。

[0065] 根据另一实施例,提供一种用于汽化三聚氰胺的蒸发器,该蒸发器包括第一腔室,该第一腔室具有喷嘴,该喷嘴调适成导向要涂布的衬底 ;至少一个第二腔室,用于汽化三聚氰胺 ;至少一个蒸汽通道,用于将汽化的三聚氰胺自该至少一个第二腔室引导至该第一腔室 ;其中该至少一个第二腔室的一个或多个腔室调适成在操作期间提供约 0.34m² 或以上的组合第二升华表面区域。

[0066] 虽然以上针对本发明诸实施例进行说明,但可在不背离本发明基本范围的情况下,设计本发明的其他及进一步实施例,且本发明的范围由以上的权利要求书来确定。

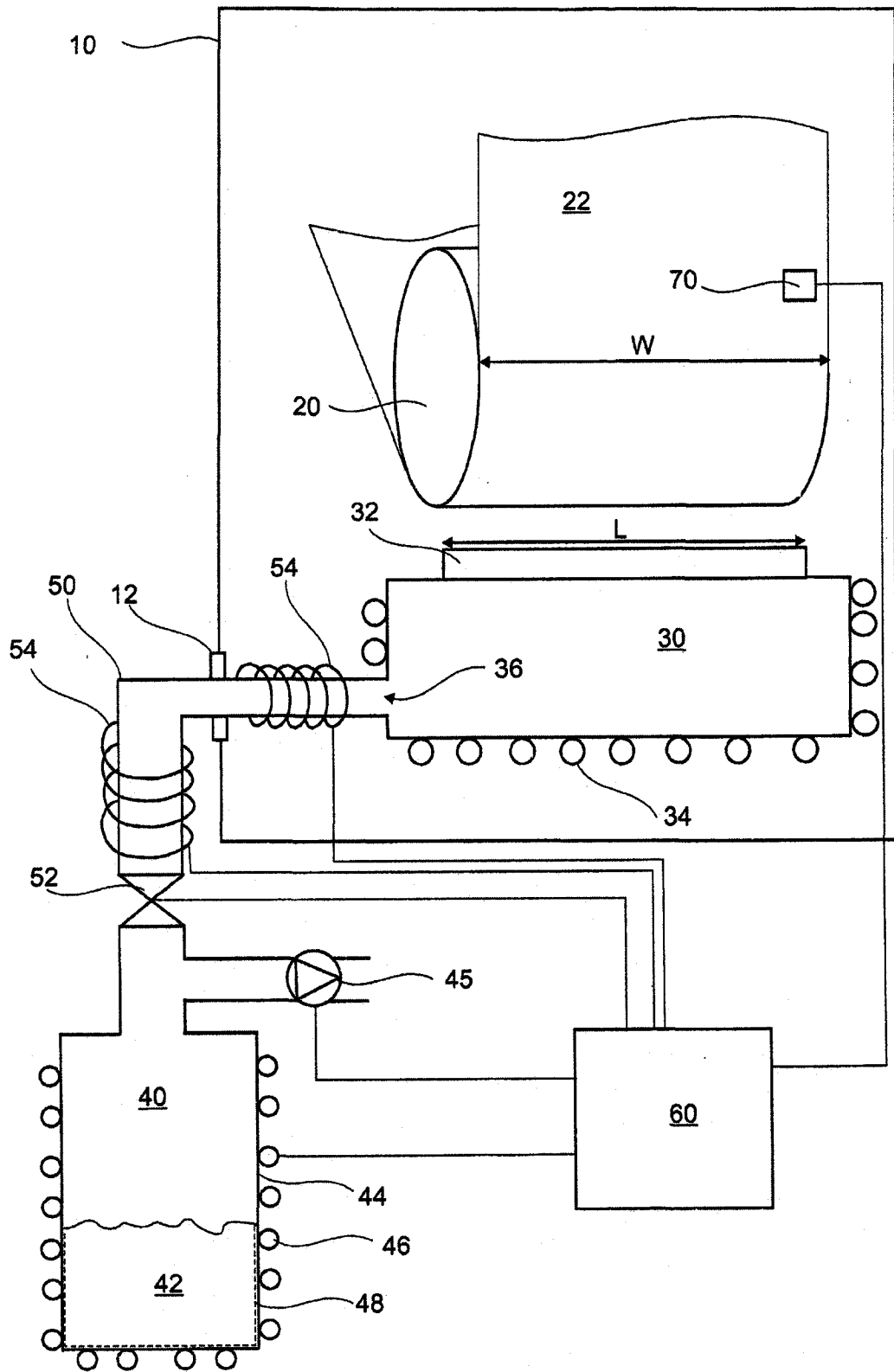


图 1

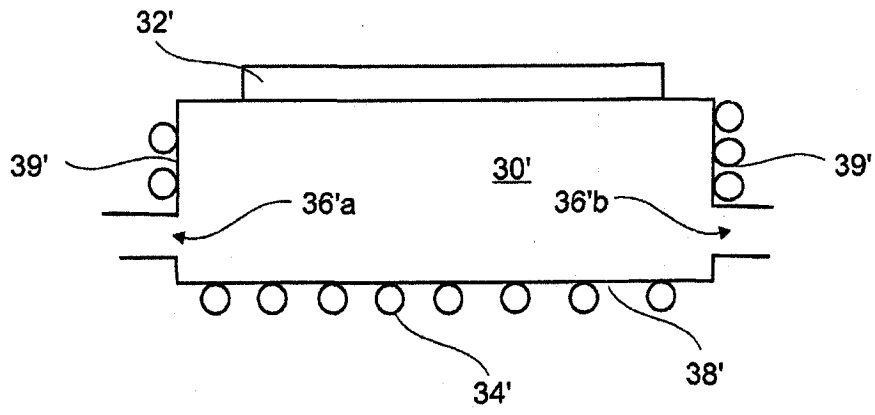


图 2

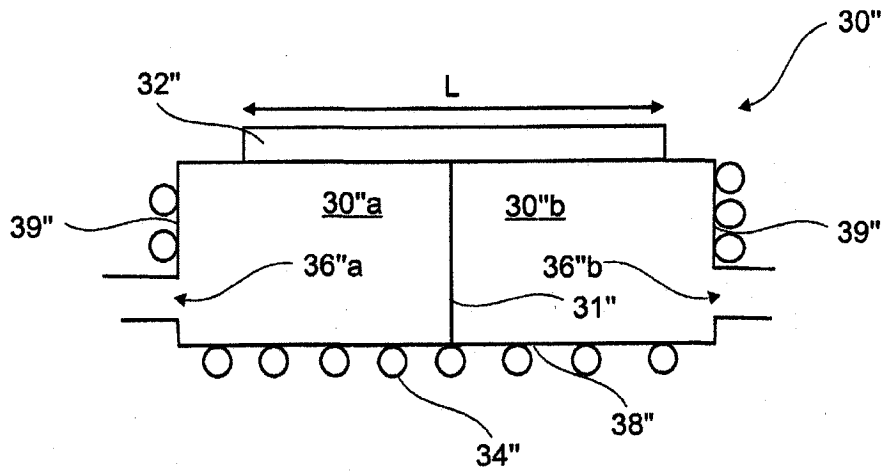


图 3

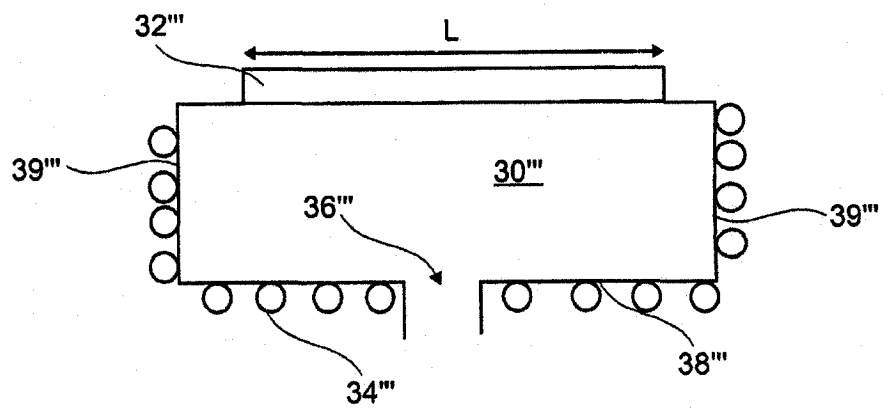


图 4

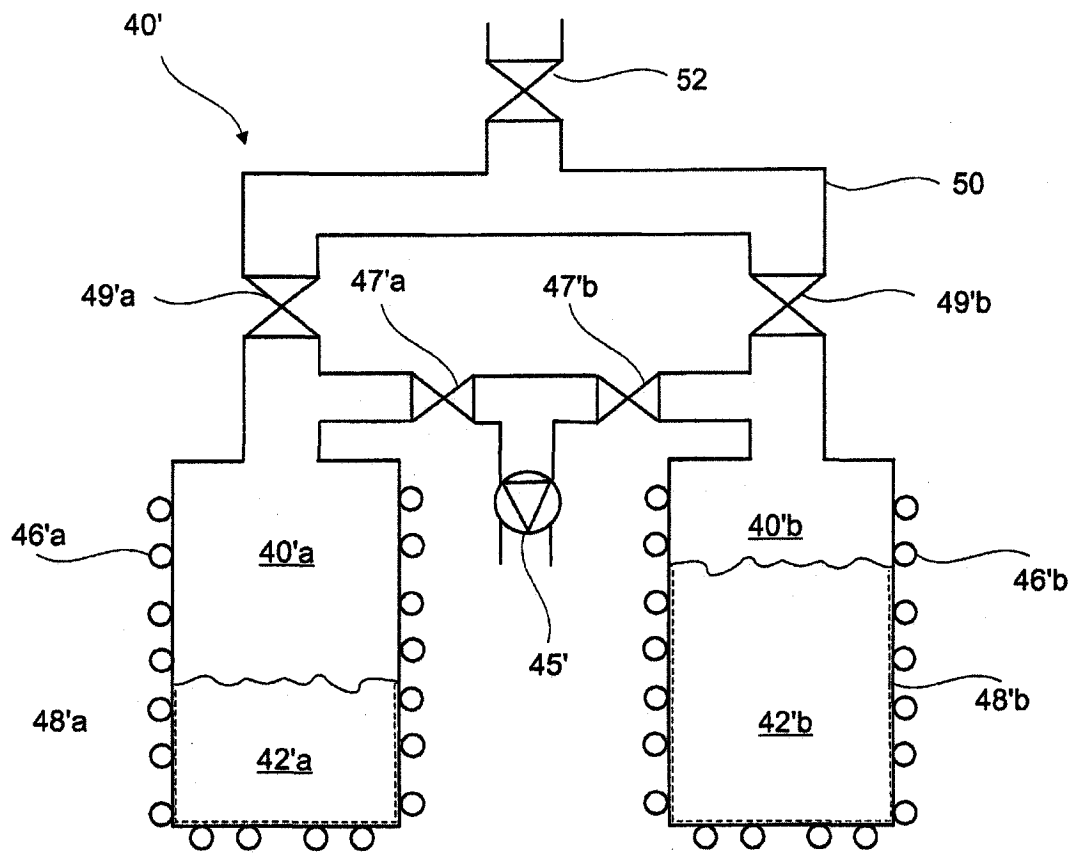


图 5

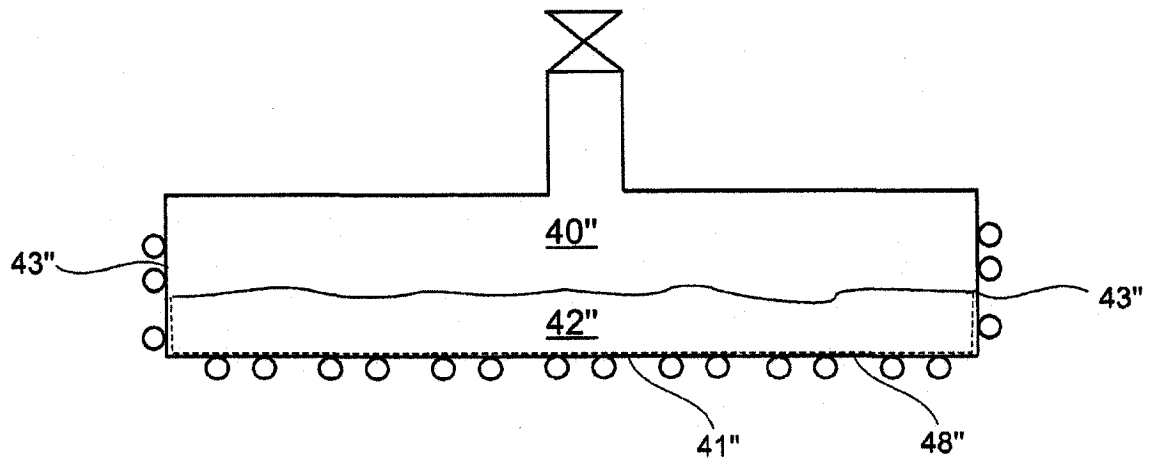


图 6

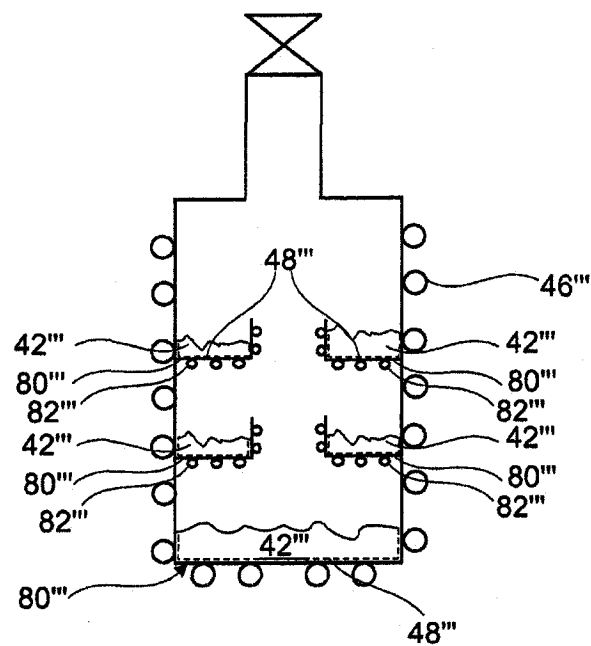


图 7

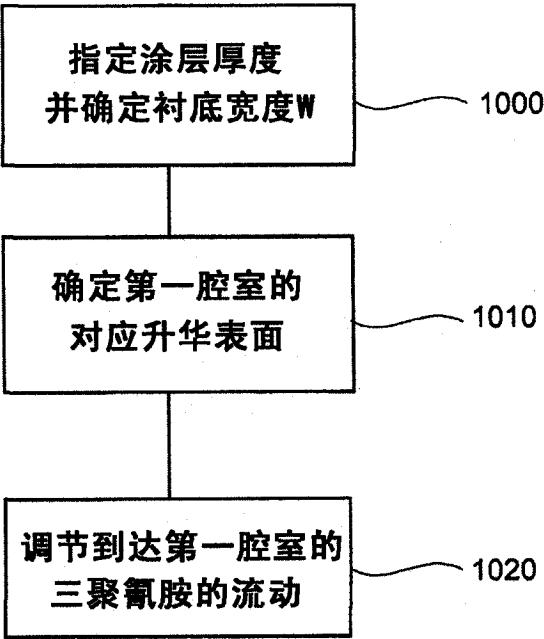


图 8