



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1960809 B

(45) 授权公告日 2010.10.13

(21) 申请号 200580017946.8

(22) 申请日 2005.06.03

(30) 优先权数据

60/577,223 2004.06.03 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.12.01

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/019740 2005.06.03

(87) PCT申请的公布数据

W02006/004601 EN 2006.01.12

(73) 专利权人 诺信公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 特伦斯·M·富尔克松

特里·约翰·汤普森

杰弗里·爱德华·戴丽达斯

肯尼思·A·克里格

约瑟夫·G·施罗德

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 刘莉婕 郑立

(51) Int. Cl.

B05B 12/14(2006.01)

B05B 7/14(2006.01)

(56) 对比文件

EP 1270087 A1, 权利要求 1-4、附图 1-2.

CN 2044198 U, 1989.09.13, 全文.

CN 1058731 A, 1992.02.19, 说明书第 8-12 页、附图 1-6.

US 4657047 A, 1987.04.14, 全文.

DE 4423643 A1, 1996.01.11, 全文.

US 2002166899 A1, 2002.11.14, 全文.

审查员 舒红宁

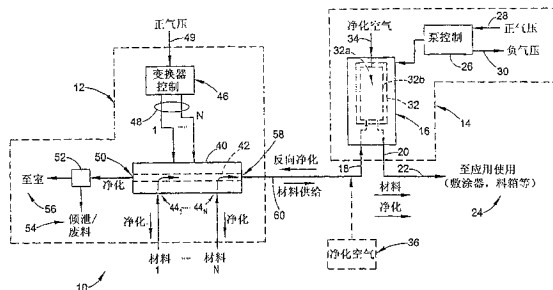
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种粉末涂料系统

(57) 摘要

一种粉末涂料系统,包括敷涂器,材料供给源,材料变换器(40),材料变换器具有连接到两个或多个入口通道的公共供应通道(42)。公共供应通道(42)可沿与粉末流通过公共供应通道方向相反的方向被反向净化。阀元件密封将入口通道连接到公共供应通道(42)的供给端口以消除死空间并形成近孔管路密封。



CN 1960809 B

1. 一种粉末涂料系统,包括:
敷涂器;
第一材料供给源和第二材料供给源;
泵,用于将材料从所述第一和第二材料供给源中选择的其中之一输送至所述敷涂器;
材料变换器,具有连接到所述第一材料供给源的第一入口,以及连接到所述第二材料供给源的第二入口,所述变换器具有与各个所述第一和第二入口选择性流动连通的公共供应通道,所述公共供应通道具有连接到所述泵的变换器出口,各入口通过形成于所述公共供应通道的壁中的各自的端口连接到所述公共供应通道,第一阀与所述第一入口相关联而第二阀与所述第二入口相关联,各个阀通过阻断所述端口能够被操作于阻止其关联的入口与所述公共供应通道之间的流动,其中所述泵从选定的供给源通过所述公共供应通道沿第一方向吸入粉末涂料并且应用压缩空气以使其沿与所述第一方向相反的方向流过所述公共供应通道,以净化来自所述公共供应通道的粉末涂料。
2. 如权利要求 1 所述的系统,其中各个阀包括在所述端口处形成近孔管路密封的阀构件。
3. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述各个阀是气动的。
4. 如权利要求 3 所述的系统,其中向所述阀提供气压以阻断所述端口。
5. 如权利要求 4 所述的系统,其中各个阀包括随气压而膨胀以阻断所述端口的弹性的阀构件。
6. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述泵提供负气压以将材料从选定供给源抽出并使其通过所述变换器从而进入所述泵中,而正气压将材料从所述泵推送到所述敷涂器。
7. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述公共供应通道具有在所述变换器出口处的第一末端以及第二末端,所述第二末端具有净化出口。
8. 如权利要求 7 所述的系统,其中所述净化出口具有关联的阀以打开和关闭所述净化出口。
9. 如权利要求 8 所述的系统,包括具有连接到所述净化出口的一个末端和可连接到材料收集器的第二末端的净化出口软管。
10. 如权利要求 9 所述的系统,其中所述材料收集器是喷射室。
11. 如权利要求 8 所述的系统,其中所述泵将正气压应用于所述公共供应通道第一末端以当所述净化阀打开时流过所述公共供应通道并流出所述净化出口。
12. 如权利要求 11 所述的系统,其中所述泵将正气压应用于所述公共供应通道第一末端以当所述净化阀关闭而选定的进气阀打开时流过所述公共供应通道并流出选定入口从而到达选定的供给源。
13. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述压缩空气选择性地流过与所述公共供应通道关联的净化出口或选定的入口。

一种粉末涂料系统

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求 2004 年 6 月 3 日申请的、名称为“自动粉末颜色变换系统”(AUTOMATED POWDER COLOR CHANGE SYSTEM) 的美国临时专利申请 60/577223 的优先权,其整体内容通过引用而结合于此。

技术领域

[0003] 本发明主要涉及材料应用系统,例如粉末涂料应用系统,并且尤其涉及用于改进的材料改变操作如快速颜色变换的设备和方法。

背景技术

[0004] 一种典型的粉末涂料应用系统包括一个或多个粉末涂料源或供给源,泵装置和喷射敷涂器如喷枪。通常粉末涂料喷射在喷射室内,该喷射室包含过喷粉末,并且还具有过喷回收系统以收集过喷粉末并将这些过喷粉末回收以进一步使用或处理。在操作过程中喷枪通常为手持的人工喷枪,或安装在支座上并由电子控制系统触发和控制的自动喷枪。喷枪可以是静电式的如电晕充电式或摩擦充电式,或非静电式的。供给软管一般用于将粉末源如料箱连接到泵入口,而供应软管一般地用于将泵出口连接到喷枪入口或多个喷枪入口。这些软管典型地是柔性的塑料软管。

[0005] 许多粉末涂料应用系统设计成将多种粉末涂料涂在甚至更多种的物体上。不同的粉末涂料通常包括不同的颜色,但还可进一步包括不同类型的材料,诸如例如聚合材料,例如环氧树脂、聚酯以及环氧树脂和聚酯的混合物,或含金属的如具有高岭土的聚酯。为了从喷涂一种类型或颜色的粉末涂料转换到另一类型或颜色的粉末涂料,在喷射下一种材料之前必需彻底地清理应用系统先前的材料,以免污染新的喷射操作。这不但包括清理外表面如喷射室和喷枪,还包括从供给源到泵以及所有在先前喷射操作中使用的喷枪出口的整个粉末流路径。这些颜色变换操作或换材料操作是时间和劳动密集型的,因此是重要的成本因素。

发明内容

[0006] 本发明一方面设想具有快速且有效率的材料变换器功能的粉末涂料应用系统,诸如例如用于颜色变换操作。变换器功能允许沿一方向的材料流和沿相对方向的净化流。在一实施例中,材料变换器设置成具有连接到多个材料供给源的公共供应通道,各供给源具有关联的入口通道,该入口通道在由阀构件密封的端口处对公共通道开放。阀构件用近孔管路密封(near bore line seal)密封所述端口。在具体的实施例中所述端口形成于限定出公共供应通道的壁中。在进一步的实施例中阀构件可通过气压膨胀并且阀构件的一部分稍微突起进入公共供应通道,在实际上形成“零空腔(zero cavity)”或近孔管路密封。公共供应通道可在所有的进气阀对出口关闭的情况下被反向净化,出口可连接到废料容器或其它粉末收集器如喷射室。也可使用可选的前向净化功能。

[0007] 根据本发明的另一方面,粉末涂料系统包括敷涂器;第一材料供给源和第二材料供给源;泵,用于将材料从所述第一和第二材料供给源中选择的其中之一输送至所述敷涂器;材料变换器,具有连接到所述第一材料供给源的第一入口,以及连接到所述第二材料供给源的第二入口,所述变换器具有与各个所述第一和第二入口选择性流动连通的公共供应通道,所述公共供应通道具有连接到所述泵的变换器出口,各入口通过形成于所述公共供应通道的壁中的各自的端口连接到所述公共供应通道,第一阀与所述第一入口相关联而第二阀与所述第二入口相关联,各个阀通过阻断所述端口能够被操作用于阻止其关联的入口与所述公共供应通道之间的流动,其中所述泵从选定的供给源通过所述公共供应通道沿第一方向吸入粉末涂料并且应用压缩空气以使其沿与所述第一方向相反的方向流过所述公共供应通道,以净化来自所述公共供应通道的粉末涂料。在变换器功能的运行的供给模式中,泵产生将粉末从变换器吸入的负压和将粉末推向敷涂器的正压。在变换器功能的运行的净化模式中,泵产生回到变换器的正压,以及朝敷涂器的可选正压。在一实施例中,泵产生柔和的净化功能和强烈的净化功能,并且该变换器可朝废料或倾卸出口并且还通过涂覆操作中使用的上次的入口被净化。

[0008] 本发明进一步设想具有变换器功能和泵功能的粉末涂料供给源,其中泵功能在运行的供给模式中从选定的供给源吸入材料而在运行的净化模式中通过反向流向变换器提供压缩空气。

[0009] 本发明另一方面设想用于粉末涂料系统的材料变换器,例如可用于例如颜色变换。一实施例中变换器包括和公共供应通道形成近孔管路密封的控制阀,以及反向净化气流特征。反向净化特征可以通过公共供应通道到出口,并且可选的通过以前使用的入口的反向流净化的形式实现。也可提供沿前向的可选的净化特征。在另一实施例中变换器,或至少是变换器内材料流路径由低抗冲聚变物质,例如聚四氟乙烯(特富龙™)或高密度聚乙烯制成。在另一实施例中各控制阀包括诸如由弹性材料,诸如例如天然橡胶制成的囊的阀构件,该囊在气压下膨胀以密封将入口联接到公共供应通道中的端口。本发明进一步设想使用根据与材料应用系统相结合的本发明的变换器功能,该材料应用系统包括泵、敷涂器诸如例如喷枪,并且还可进一步包括喷射室。在一实施例中泵可为密相泵。

[0010] 本发明另一方面设想如上所述的材料变换器和粉末涂料系统的这种功能的使用中实施的多种方法,以及在另一实施例中用于反向净化材料变换器的方法。在由本发明设想的另一方法中,通过变换器的粉末流的控制通过将正压应用于阀功能以使阀构件膨胀并关闭端口而实现。

[0011] 从参考附图的示例性实施例的描述,对于本领域技术人员,本发明的这些及其他方面以及优点将变得明显。

附图说明

[0012] 图1是用于粉末涂料应用系统的供给源的示意性框图,该粉末涂料应用系统使用材料变换器和泵;

[0013] 图1A是用于根据本发明颜色变换器的可选结构的平面图或俯视图;

[0014] 图2是使用本发明的两喷枪粉末涂料应用系统的详细原理图;

[0015] 图3是材料变换器的等角视图;

- [0016] 图 4 是图 3 变换器的部件分解透视图；
- [0017] 图 5 是图 3 变换器沿图 3 中的线 5-5 的横截面图，示出处于打开位置的进气阀；
- [0018] 图 6 是图 5 中环绕区域的放大视图，但示出了处于关闭位置的进气阀；
- [0019] 图 7 是用于图 3 变换器的进气阀的第二实施例；和
- [0020] 图 8 是用于图 3 变换器的进气阀的第三实施例。

具体实施方式

[0021] 在此根据具体的材料应用系统说明的本发明，诸如例如可用于粉末涂料如油漆、天然漆等的敷用。尽管在此描述的实施例出现在粉末涂料应用系统的环境中，但本领域技术人员将容易地想到本发明可用于许多不同的干颗粒材料应用系统中，包括但并非以任何方式限制于：轮胎上的滑石粉，如用于尿布的超级吸收剂，食物相关材料如面粉、糖、盐等等，干燥剂、脱模剂以及药品。这些实施例是用来说明用于颗粒材料向物体敷用的本发明的广泛应用。在此选择的材料应用系统的具体设计与操作不对本发明提供限制，除非以其它方式清楚地指明。因此在此术语“粉末涂料”和“粉末”的任何使用不等于技术术语并且不是排它的而是内含的包括任何干颗粒材料。

[0022] 此外，尽管示例性实施例示出了本发明用作应用系统的一部分，该应用系统中粉末涂料供给到敷涂器，但本发明多个方面也可用于将材料提供到另一容器如料箱，其本身具有关联的粉末输送系统以将粉末供应给敷涂器装置。

[0023] 在此尽管本发明的多个方面被描述和说明成结合在示例性实施例中实现，但这些多个方面可在许多替代性实施例中实现，或者单独地或者以其不同组合和亚组合形式。在此除非清楚地排除，否则所有这类组合和亚组合都属于本发明的范围之内。更进一步，在此尽管描述了关于本发明的多个方面和特征的多个替代性实施例，如材料、结构、构造、方法、机构、软件、硬件、控制逻辑等，但这些描述不是目前已知的还是以后研制的可用的替代性实施例的完整或详细清单。本领域技术人员可容易地在本发明的范围之内附加的实施例中采用本发明的一个或多个方面、概念或特征，即使这样的实施例没有在此清楚地揭示。另外，即使在此本发明的有些特征、概念或方面可描述成优选的装置或方法，但这样的描述不是为了暗示这样的特征是需要或必需的，除非清楚地这样声明。更进一步，可包括示例性或典型值或范围以帮助理解本发明，但这样的值和范围不应解释为限制性意义而属于临界值或范围，只有当清楚地声明时才这样。

[0024] 参考图 1，示出了用于材料应用系统的供给源 10，并且该供给源 10 包括材料变换器功能 12 和泵功能 14。材料变换器功能 12 可用来在一个材料供给源与另一材料供给源直到 N 个供给源之间改变。例如，材料变换器可用来改变材料的颜色或种类。图 1 还示意性示出了在运行的供给模式期间和在运行的净化模式期间用于材料和空气的关系流。所谓运行的供给模式指的是将材料从 N 个供给源中选定的其中之一输送到泵和用户功能，如喷枪或另一容器如料箱。所谓运行的净化模式指的是作为颜色变换或其它材料改变操作、清除操作或维修操作的一部分，在新选定的材料可使用之前，材料流路径需要清除或净化以前的材料。

[0025] 从图 1 中的流向箭头显而易见，材料沿第一方向流动而净化空气沿第二方向流动，该第二方向与第一方向相对，正如将在以下更充分地说明的那样。可选的第二净化功能

可沿与材料流方向相同的方向净化变换器。

[0026] 泵功能 14 可通过使用具有粉末入口 18 和粉末出口 20 的泵 16 实现。粉末出口 20 可通过敷用软管如喷枪软管 22 连接到另一敷用或使用 24, 例如喷枪、料箱等。例如泵 16 可为密相泵或其它合适的泵类型。适合于与本发明一起使用但并非唯一的泵的实例在以下的公开和申请中说明: 2004 年 7 月 16 日申请的、名称为“用于粉状材料的运输的方法和装备”(PROCESS AND EQUIPMENT FOR THE CONVEYANCE OF POWDERED MATERIAL) 的美国专利申请 10/501693(在 2005 年 5 月 5 日公开, 公开号 No. US 2005/0095071A1), 以及 2005 年 9 月 17 日申请的、名称为“用于干的颗粒材料的密相泵”(DENSE PHASE PUMP FOR DRY PARTICULATE MATERIAL) 的审理中的美国专利申请 10/711429; 其整体内容均通过引用结合于此。该泵设计的具体细节为大家所熟知且无需用来以充分了解本发明, 所以在此不再重复。泵 16 通常具有与其相关联的泵控制功能 26, 以控制对泵压腔 32 的正负压空气 28、30 的交替应用, 使得在负压下通过进口 18 将粉末吸入泵腔 32a, 而在正压下将粉末推出泵腔到泵出口 20。例如, 多孔的圆柱形管 32b 可用来形成泵腔 32a 使得正负压可从压力腔 32 交替地施加到泵腔 32a 上。在本发明优选但非必需的方面中, 泵 16 包括通过泵腔施加低流动性、在此指的是柔和净化或高压、在此指的是强烈或系统净化的正压空气的净化功能 34。净化功能 34 也可使用从泵控制 26 的输送空气例如以柔和净化通过多孔的压力腔壁。输送空气是用来在正压下将粉末泵出泵腔通过多孔的压力腔壁的空气。无论选定的何种泵设计, 但是泵 16 优选地以某种方式提供净化空气, 或替代性地另一源 36(以虚线形式示出) 提供进入系统的净化空气功能, 其中净化空气可流向变换器功能 12 或可选的流向应用 24。在示例性实施例中, 净化空气从净化功能 34, 诸如通过空气阀的控制, 流过泵腔 32a 到入口 18 和出口 20。净化空气也可流过多孔管道 32b 进入泵腔 32a 以帮助清洁多孔管道。

[0027] 泵控制功能 26 可以例如以任何方式实现, 包括使用空气阀以交替对泵腔 32 正负压的应用, 以及空气阀以控制用于净化功能的正气压的应用。控制功能 26 可进一步包括使用附加阀, 如气动节流阀(未示出), 以控制经由进口 18 和出口 20 往返于泵腔 32 的粉末流和净化空气流。任何数量的各式各样的控制电路可用来控制各种气动和粉末流阀的运行。

[0028] 在此, 上文中说明且在图 1 及其它附图中示意性示出的示例性泵 16 在 2005 年 9 月 17 日申请的、名称为“用于干颗粒材料的密相泵”(DENSE PHASE PUMP FOR DRY PARTICULATE MATERIAL)、在上文中作为参考引用的审理中的美国专利申请 10/711429 中充分地说明, 但以上说明足以理解和实践具有这种泵设计或其它泵设计的本发明。因此泵功能 16 优选地但是并非必需地提供回到变换器功能 12 的正净化空气, 而是也可在泵入口 18 提供吸入功能以将粉末从变换器功能 12 吸入泵。从图 1 中注意到在实施例中, 用于变换器功能 12 的净化流方向与材料流方向相反, 然而用于应用 24 的净化流方向处于与材料流方向相同的方向。

[0029] 材料变换器功能 12 包括材料变换器设备 40, 该设备起如颜色变换器的功能。变换器 40 可根据需要包括多个附加功能和构件, 它们可与变换器 40 整合在一起或与之关联, 正如将在下文中描述的。变换器 40 优选而非必须地为歧管类型主体, 该主体由低抗冲聚变材料诸如, 例如, 超高分子量聚乙烯, 或其他合适的材料制成。替代性的变换器主体 40 可由任何合适强度的材料制成, 该材料具有涂有合适的低抗冲聚变材料的粉末流路径。

[0030] 变换器 40 中包括共同的供应通道 42。该供应通道 42 形成通过变换器的主粉末

流路径,并且是意味着从N个供给源中任何一个选定的任何材料流过公共通道42到泵功能14的公共流通道。因此变换器40进一步包括N个入口 44_1-44_N 。各入口44可分别连接到粉末涂料供给源(图1中未示出),诸如N种颜色或其他材料特性。入口控制阀(图1中未示出)用于选择哪个入口和哪种材料将用于具体的应用。变换器控制功能46用于控制N个入口控制阀的运行和选择。在这里的示例性实施例中,入口控制阀是气动阀并因此控制功能46可以任何方式实现以控制经由N个单独的空气软管48至进气阀的气压49的应用。在这里的示例性实施例中,进气阀通过正压应用关闭并通过释放正压而打开。

[0031] 材料变换器40进一步可包括净化出口50。净化出口50可由诸如例如倾泄阀的控制功能52控制。例如倾泄阀可用于例如控制净化粉末流到废料/倾泄容器54或回到喷射室56。多于一个的倾泄阀可根据需要使用。净化出口倾泄阀可与变换器40分开提供或与之整合提供。通过使净化出口倾泄阀为单独部件,变换器可为可直接菊链到另一变换器的对称单元。

[0032] 材料变换器40可运行在净化模式或供给模式。在供给模式中,入口44其中之一一打开(无气压应用于关联的进气阀)以允许材料流过入口通道180(图5),通过端口192(图5)进入公共供应通道42到变换器出口58(图1),变换器出口58经由供应软管或管道60(图1)连接到泵入口18(图1)。所有的其他(N-1个)入口(通过对进气阀的正气压49的应用)被关闭,尽管在某些应用中为了较高的流速使两个或更多入口同时向变换器供给源相同类型的材料是有用的。在供给模式中倾泄阀52保持变换器净化出口50关闭。因此由于产生于泵入口18处的吸力,材料沿公共通道42的第一方向流动到泵功能14。

[0033] 在将在下文中根据示例性的净化或颜色变换方法详细描述净化模式中,压缩净化空气经由出口58沿与材料朝泵功能的流向相对的方向流入变换器40。净化可通过多个步骤并在多种压力下进行,但两个基本但可选的步骤如下。在倾泄阀打开以允许流出净化出口50的情况下,所有的进气阀被关闭使得存在用于净化空气从变换器出口58(在净化模式中起净化空气入口的作用)流到净化出口50的直线通过路线以清洁公共供应通道42。第二种选择是关闭倾泄阀52,其封闭净化出口50。在上次使用的进气阀打开并且所有其它进气阀关闭的情况下,净化空气从变换器出口58流入公共供应通道42并通过上次使用的入口到关联的材料供给源,从而净化从供给源到公共供应通道42的入口粉末流路径,尤其是在将入口通道(将在下文中中描述)联接到公共供应通道42的端口处。喷射操作后净化入口可先于关闭进气阀进行,以便减小粉末被堵在进气阀处的可能。于是在入口被净化之后整个公共供应通道42可被净化出净化出口50。

[0034] 关于图1A在下文中描述的可选净化功能中,前向净化功能可用于净化空气流过变换器40并流出一个或多个倾泄阀,这些一个或多个倾泄阀可与变换器本身整合在一起。在一实施例中,在变换器的一端一个或多个材料入口被更换用作净化空气入口,如接近净化出口50的净化出口端,而在变换器的相对端一个或多个材料入口被更换用作放卸阀,诸如例如接近出口腔58的出口端。

[0035] 除了向变换器40提供反向净化以外,泵功能14可提供转送到应用24的净化空气。从而,在这里的示例性实施例中,整个粉末流路径-从供给料箱,通过供给软管以及供给口到公共供应通道42,通过变换器40,供应软管60,泵入口18,泵腔32a以及泵出口20,通过敷涂器软管22和应用24-可为完整的材料应用系统而被净化。

[0036] 此时注意到取决于多少种不同的颜色或材料类型将被用于给定的泵,两个或更多材料变换器 40 可通过简单地使第一变换器的变换器出口通过优选的短软管或管道连接到第二变换器的净化口而菊链在一起。

[0037] 参考图 2,其中示出了使用本发明多个方面的完整的两喷枪粉末涂料应用系统的更详细的原理图。与图 1 实施例相同的公共元件给出相同的附图标记。泵和材料变换器的基本操作与图 1 中的实施例相同。

[0038] 图 2 的系统 100 包括两个敷涂器 102、104(标注为喷枪 1 和喷枪 2 并且系统 100 中的相关泵和变换器也用 1 和 2 标明),两个敷涂器 102、104 根据需要可以以人工或自动喷枪,或两者兼有的形式实现,并且可为静电式的或非静电式的。尽管只示出了两喷枪,本发明可以以更大数目的喷枪的方式使用,并且本发明的优点之一是能为很多敷涂器和颜色提供粉末改变和颜色变换操作。如前所述,用于两喷枪的颜色变换器的使用允许操作者使用其中一个喷枪喷射同时另一喷枪被净化或转换到下一颜色,从而使用于颜色变换的停机时间最小。

[0039] 系统 100 还包括具有合适的喷射室控制器 108 的喷射室 106,该控制器 108 例如可用于控制输送零件出入室 106 的部件的吊挂输送器(未示出),以及控制粉末过喷回收系统 110。过喷回收系统 110 可包括任何便利的设计,包括旋风回收、滤筒回收等。回收系统 110 可将回收的粉末转移到废物或回到材料供给源 112。

[0040] 数目为 N 的多个材料供给源 112 被使用并且可代表例如 N 种颜色或其它的材料特性。供给源 112 可仅举几个众所周知的实例例如为简单的盒子或供应料箱。各供给源 112 包括引向第一材料变换器 401 的第一供给软管 114a 以及引向第二材料变换器 402 的第二供给软管 114b。第一颜色变换器 401 具有变换器出口 58,其连接到第一泵 161 的入口 18,而第二颜色变换器 402 具有连接到第二泵 162 的入口 18 的变换器出口 58。各变换器 40 可具有如在此前面描述的其自身的变换器控制功能 46,而各泵可包括如在此前面描述的其自身的泵控制功能 26,尽管系统 100 的任何或所有的控制功能可整合在单一的控制系统中。变换器 40 优选但非必需的经由短软管长度 60 连接到它们各自的泵 16,该长度甚至短到几英寸以使吸力损失最小也使需要净化的软管容积最小。各变换器 40 还具有净化出口 50,净化出口 50 例如通过关联的倾泄阀分享共同倾泄容器 116(图 1)。

[0041] 在示例性操作中,操作者经由变换器控制器选择将由各喷枪 102、104 使用的供给源 112。各变换器 40 每次将一个入口连接到各变换器 40 各自的公共供应通道,使得变换器 40 关联的泵 16 从选定的供给源 112 吸入粉末,进入关联的泵入口 18,泵出泵出口 20 通过喷枪软管 21 到关联的喷枪 102、104。各泵 16 还产生回到其关联的变换器 40 的压缩净化空气,并到其关联的喷枪 102、104 以如在上文中所描述地那样进行净化。

[0042] 参考图 3 和 4,示出了粉末涂料变换器 40。变换器 40 包括主体 150,该主体 150 可由例如低抗冲聚变材料,如超高分子量聚乙烯(UHMW polyethylene)或特富龙(TEFLON™)制成。主体 150 具有第一表面 152,该第一表面 152 具有多个沿变换器 40 的纵向轴线 X(仅为参考而设)两侧形成于其中的分散的进气阀腔 154。各个阀腔 154 容纳如由天然橡胶制成的、弹性的杯形阀元件或构件 156。尽管不是在任何情形下都需要这样,但阀元件 156 可充分地向下延伸进入其各自的阀腔 154。各个阀腔 154 可具有凸缘接收凹陷或沉孔 158。多个螺栓孔 160 也设置于第一表面 152 中。阀元件或构件 156 起弹性膨胀囊的作用,使得当

充有气压时阻断粉末流,而当气压去掉通过放松回到它们的自然尺寸和形状时就允许粉末流动。

[0043] 各个阀元件 156 可在其一端包括唇缘或凸缘 162,用于为关联的阀腔 154 形成压力密闭密封。使凸缘 162 的尺寸适当地稍微小于凹陷 158 的尺寸,从而当压缩板 164 用螺栓拧在主体 150 上时凸缘 162 可被挤压并膨胀以形成密封。各个阀元件 156 也具有形成于其中的气压通道 157。气压通道 157 优选但非必需地不全程延伸通过阀元件 154,但是,作为一种选择,在第二凸缘(未示出)设置于阀元件的相对末端,并且第二压缩板(未示出)用于从第一表面 152 的主体的对边以形成压力腔 154 的压力密闭密封的情形下,它们可如此延伸。

[0044] 各个阀元件 156 也具有设置于气压通道 157 上的关联的多孔过滤器盘 172。如果阀元件 154 破裂或泄漏,该盘允许加压空气进入气压通道 157 但防止粉末倒流。盘 172 夹在压缩板 164 的下表面与凸缘 162 的上表面之间(见图 5)。

[0045] 压缩板 164 包括多个空气接头孔 166 和多个螺栓孔 168。压缩板螺栓孔 168 与主体 150 中的螺栓孔 160 对齐。螺栓 170 用于将压缩板 164 连接到主体 150 上。各空气接头孔 166 保持如在变换控制器 46(图 1) 连接到加压空气源 49 的空气接头 174(图 5)。

[0046] 空气接头孔 166 与阀腔 154、盘 172 以及气压通道 157 同轴地对齐,使得加压空气进入气压通道 157 以关闭进气阀,而当没有压力作用时进气阀打开。

[0047] 多个粉末入口通道 180 形成于主体 150 中的主体相对侧面上。各粉末入口通道 180 保持用于将供给软管 114(图 2) 从材料供给源连接到粉末入口通道 180 的各自的软管接头 182。各粉末入口通道 180 延伸通过到沿 X 轴形成的中心公共通道 42。从而粉末入口通道 180 相对于阀腔 154 横向形成并与阀腔相交(见图 5)。在该情形下,阀元件 156 用于打开和关闭从入口通道 180 到公共通道 42 的粉末流。注意,公共流动通道 42 具有变换器出口 58 和净化出口 50。各出口可具有软管接头 184、186 以保持泵供应软管 60(图 1) 以及净化软管。注意,安全阀 52(图 1) 可单独地由变换器 40 提供或整合到主体 150 中。

[0048] 参考图 5 和 6,各入口通道 180 延伸通过到阀腔 154,然后到形成于壁 192 中的供给口 190,壁 192 限定出公共给料通道 42。在阀腔 154 的中部 194,阀腔 154 加宽超出阀构件 156 的直径。如图 5 所示这种加宽可为锥形。当压缩空气注入气压通道 157 时该扩大的体积为囊或阀构件 156 的中心部分膨胀或隆起提供了空间。该受控的隆起产生膨胀进入供给口 190 并关闭该端口的小突出或突起 156。使突起的量或突出的尺寸最小以防止在公共供应通道 42 中的死点,但是,允许小部分延伸进入通道 42 以防止入口通道中的任何凹陷或滞留形成。以这种方式阀构件 156,并且具体而言是突起 156a 在端口 190 处为壁 192 提供了近孔管路密封。供给口 192 与壁 190 之间的间隙 G 可保持在最小值使得阀构件 156 部分地膨胀进入公共供应通道 42 而不会过度地压阀构件。加工误差可使得实践中的间隙 G 实际不存在。通过允许某一间隙 G,为阀元件 156 的密封抵靠提供了均匀的底座,但是,在某些情形下无需包括间隙 G。

[0049] 当气压从空气通道 157 去掉,弹性的阀构件 156 放松至其如图 5 所示的自然形式。这样打开供给口 192,使得粉末可从入口通道 180 流到阀构件 156 附近并在由泵产生的吸力作用下进入公共供应通道 42。

[0050] 从图 4 和 5 注意到阀构件 156 的各凸缘 162 包括平面 162a。该平面允许接近公共

供应通道 42 的阀构件的更靠近的间隔,以使任何无效空间最小但仍然允许大部分的凸缘 162 密封阀腔 154。

[0051] 参考图 1A,在替代性或另外的结构中,变换器 40 可布置成使得一个或多个入口 44(图 1)用作净化入口而一个或多个入口 44(图 1)用作倾泄阀,以便变换器 40 也可沿与材料流通过公共供应通道的方向的不同方向被净化。在图 1A 的实施例中,两个净化入口设置在变换器的一端,优选但非必需的在净化出口 50 端,而两个净化或倾泄出口设置在该腔的相对端,诸如出口 58 端。以这种方式,正压空气可应用在净化入口上,该正压空气从公共供应通道朝出口 58 端流过变换器并流出倾泄出口。前向净化可作为初始净化程序的一部分以在喷射操作完成之后从变换器以及粉末流路径去掉大量粉末。与只使用反向净化特征相比,用于变换器的该前向净化功能可改进整体的粉末清除。整合在变换器 40 中的净化入口和倾泄出口可使用与阀元件 156 相同的可膨胀囊以打开和关闭关联的流动通道。

[0052] 参考图 7,在可选的实施例中,刚性支撑构件 200 可插入阀构件空气通道 157 中。该可选的特征尤其但非排它地对图 1A 的净化阀入口以及倾泄阀出口有用,因为当阀打开以允许加压的净化空气流入公共供应通道 42 时,净化空气流必须围绕弹性囊阀元件 156 流通。如果流速足够高,阀元件 156 可能破裂。支撑构件 200 用于支撑阀构件 156 抵抗如在净化时出现的外部压力。在该实施例中,支撑构件 200 通常为杯形以符合阀构件 156 中的空气通道 157 的轮廓。替代性地例如支撑构件 200 可简单地插入空气通道 157 并具有多个孔以通过空气的一块空气管。支撑构件可由诸如与盘 172 相同材料(例如烧结的聚乙烯)的多孔材料制成,或可刺穿有许多孔 202,使得加压空气通过支撑构件 200 使阀构件膨胀以关闭其关联的供给口 192,但当净化空气应用于净化入口时防止阀构件 156 破裂。

[0053] 图 8 示出了另一替代性实施例。在这种情形下,公共供应通道 42 在阀腔 154 的下面形成。下方阀腔壁包括形成于壁 190 中的供给口 192,壁 190 限定出公共供应通道 42。同样,小间隙可设置成如在上文中描述的那样。在该实施例中,当压缩空气被引入阀构件 156 的空气通道 157 时,阀构件纵向地膨胀再一次使得轻微的隆起突起进入公共供应通道 42 以密封供给口 190。注意,粉末入口通道 180 也形成得较低,并且当阀构件处于其未膨胀状态时对阀构件 156 的底端下面的阀腔 154 打开。该布置为粉末从入口通道 180 到公共供应通道 42 提供了无障碍的流动路径,而粉末无需围绕阀构件 156 流动。

[0054] 其中,在图 4 中,“AA”表示“供给软管连接于此”,“BB”表示“至泵入口”,“CC”表示“至倾泻阀或歧管”,“1840”表示软管保持环,在图 5 中,“DD”表示“至供给”,“EE”表示“材料进入”,在图 6、图 8 中,“FF”表示材料。

[0055] 根据本发明的另一方面,根据本发明的颜色变换器功能以及反向净化功能的组合便于颜色变换程序,该程序可对整个材料应用系统的整个粉末流路径进行,从供给源到敷涂器诸如喷枪的喷口。从系统水平观点观察(例如图 2),粉末流路径包括供给软管 114、颜色变换器 40、供应软管 60、泵入口、泵腔 32a 以及泵出口、喷枪软管 21 以及喷枪 102 的流动路径(从入口到喷枪通过喷嘴出口或喷射口)。

[0056] 设定系统 100 已被用于通过喷枪 1(102)喷射第一材料或颜色。为了转换成第二材料或喷枪,可使用以下示例性材料改变过程,但是在具体应用中根据需要可选定步骤的确切顺序,或者或多或少的步骤。在喷枪已被断开或以其它方式停止之后,除颜色变换器 401 中上次被使用的其中之一之外,所有的进气阀都被关闭(通过将正气压应用于它们各自的

空气通道)。倾泄阀或阀 52(图 1) 被打开(象当使用图 1A 中实施例时的可选的倾泄阀一样)而泵 16 可以满流量设定运行,意味着泵以通过颜色变换器的最大气流吸入,以从先前的喷射操作去掉粉末流路径中的大多数粉末。通过变换器和泵的气流起虹吸净化的作用并且还穿过喷枪从而进行粉末流路径的初始净化。在该虹吸净化中尽管可让上次使用的进气阀打开,新粉末未从供给源进入变换器。

[0057] 在虹吸净化完成之后(例如持续时间为一秒),在倾泄阀 52 打开的情形下可进行柔和净化(喷枪仍然停止,除了上次使用的进气阀仍然打开以外所有的变换器进气阀仍然关闭)。通常用于将粉末泵出泵腔 32a 的例如大约 2.5 标准立方英尺/分钟(SCFM)的正气压 28 渗透通过多孔管道 32b,并流到喷枪 102 和变换器 40,流出净化出口 50,以及仍然打开的上次使用的入口。替代性地喷枪可被单独地净化,例如以大约 4 标准立方英尺/分钟。

[0058] 通过上次使用的供给入口回到供给源的柔和净化,在进气阀关闭之前,帮助从该阀且尤其在供给口 192 处去掉任何粉末。该柔和净化可大约为三秒。然后倾泄阀 52 可关闭并且通过喷枪的柔和净化仅进行大约一秒。这也可通过关闭泵入口粉末流控制阀(未示出)完成。

[0059] 在完成柔和净化之后,通过使用净化空气 34 可进行强烈的净化,该净化空气 34 直接进入并通过泵腔 32a,从泵入口 18 出去到颜色变换器 40,以及从颜色变换器净化出口 50 出去(喷枪仍然停滞,所有的变换器进气阀关闭)。该净化可例如在系统压力下进行,例如大约 85 磅/平方英寸(psi)。仅在通过关闭泵出口控制阀(未示出)隔离喷枪 102 的情形下,可对变换器进行这种初始强烈净化。这种初始强烈净化可持续大约例如四到五秒。强烈净化,并且就此而言所有的净化可选择地通过使空气脉动,连续流或脉动和连续的组合进行。在强烈净化中仍可应用渗透通过多孔管道的净化空气。

[0060] 在通过腔室的初始强烈净化之后,可进行通过喷枪 102 的强烈净化(喷枪仍然停止)。在通过关闭泵入口 18 粉末流控制阀隔离变换器 40 的情形下,可进行该强烈喷枪净化。

[0061] 在系统净化之后,用于将要使用的下一颜色或材料的下一选定的进气阀被打开,并且泵被再一次设定为最大流量以尽快开始将新粉末泵出喷枪,此后,在喷枪启动的情形下可进行正常喷射操作。

[0062] 本发明重要的方面是能够可选地沿双向通过颜色变换器净化,并且还可选地通过从进气阀到供给源反向净化。也可净化从供给源通过喷枪喷嘴的整个粉末流路径,包括柔和和强烈净化操作。通过喷枪和颜色变换器的初始柔和净化在某些应用中是有用的,以便如果流动路径中存在大量粉末,该粉末可在强烈净化到达系统之前被逐渐地去掉。使用从开端的强烈净化可导致冲击熔结,尤其例如在喷枪喷嘴处。

[0063] 净化操作,并且就此而言对于变换器、泵、喷枪、室以及回收系统的所有控制功能可用对本领域的技术人员众所周知的,用于控制各种空气阀和流量控制阀等的启动和定时的可编程的或其它合适的电子或气动控制系统实现,从而允许完全的自动化的净化和颜色变换操作。

[0064] 参考示例性实施例已描述了本发明。其他人在阅读和理解该说明书和附图的基础上可想到改进和变更。本发明旨在包括在所附的权利要求或其等同物的范围之内所有的这种改进和变更。

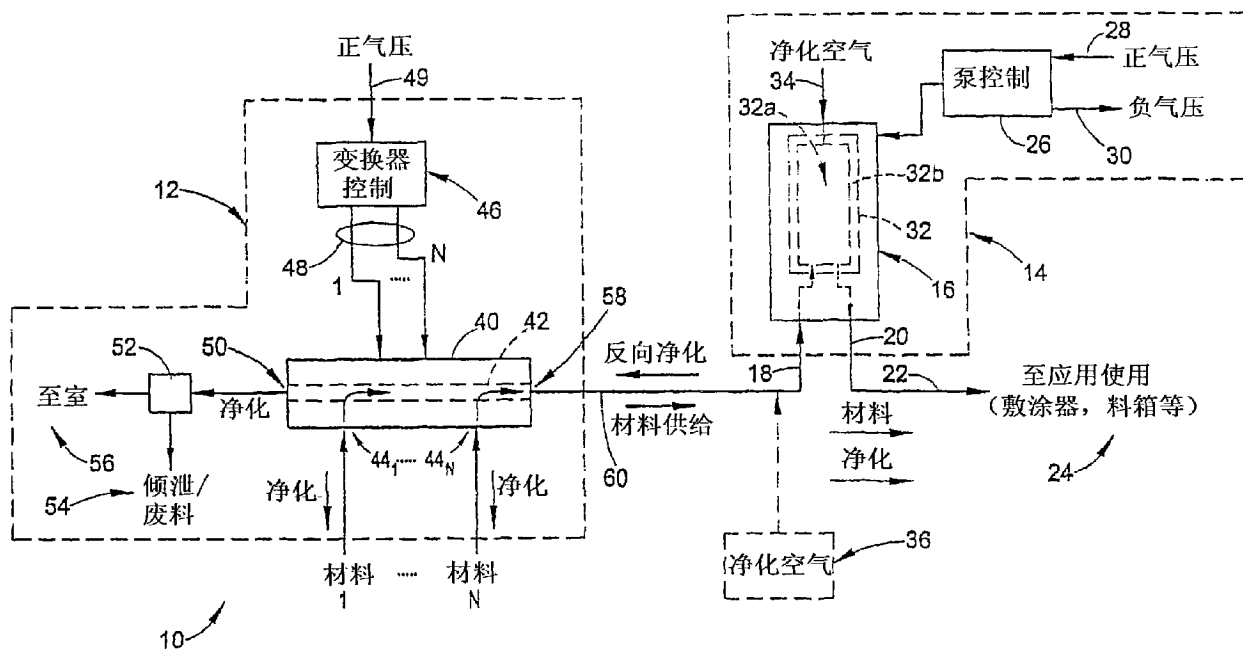


图1

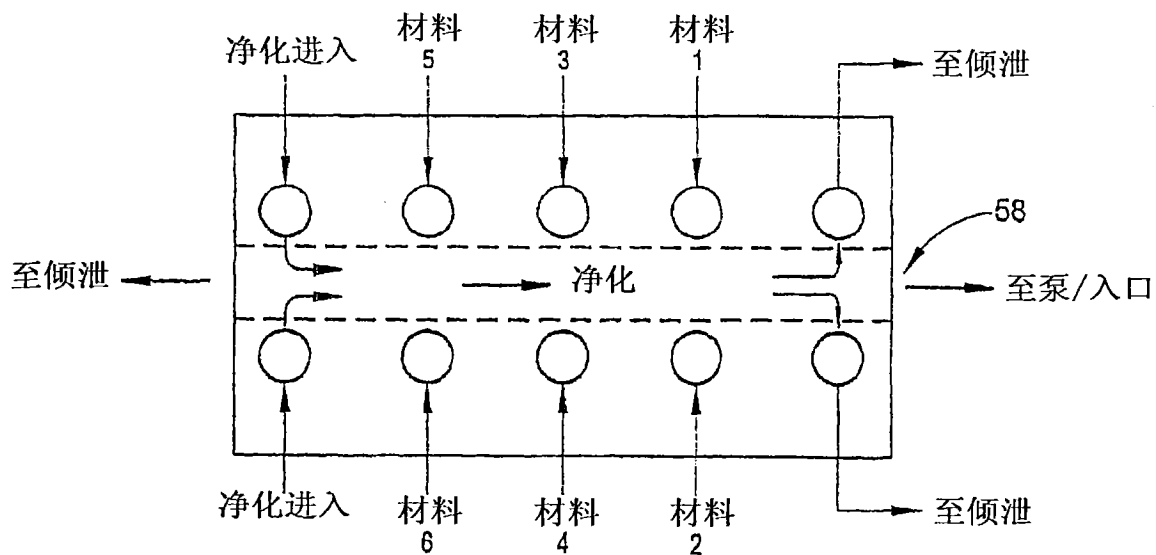


图1A

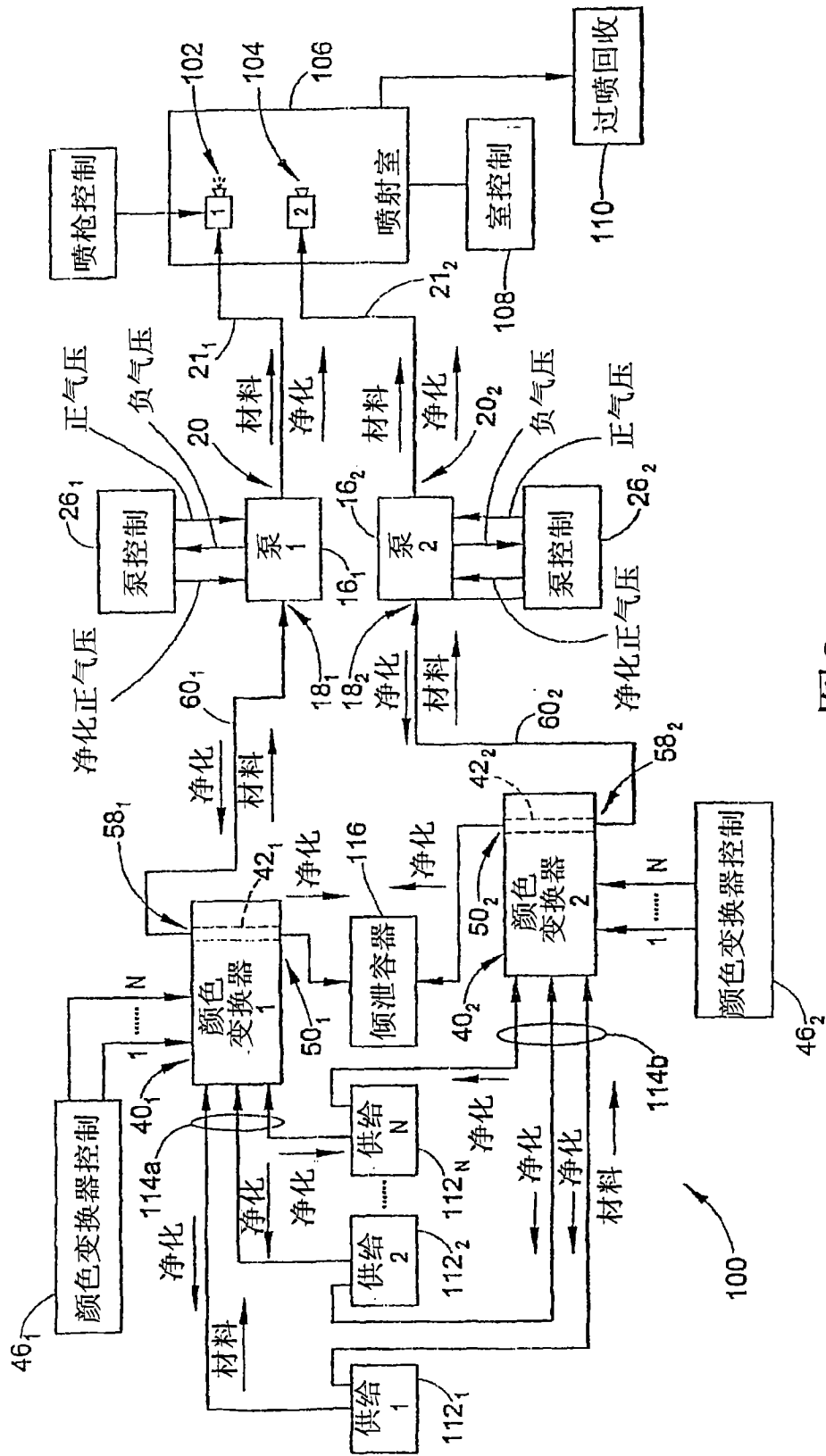


图2

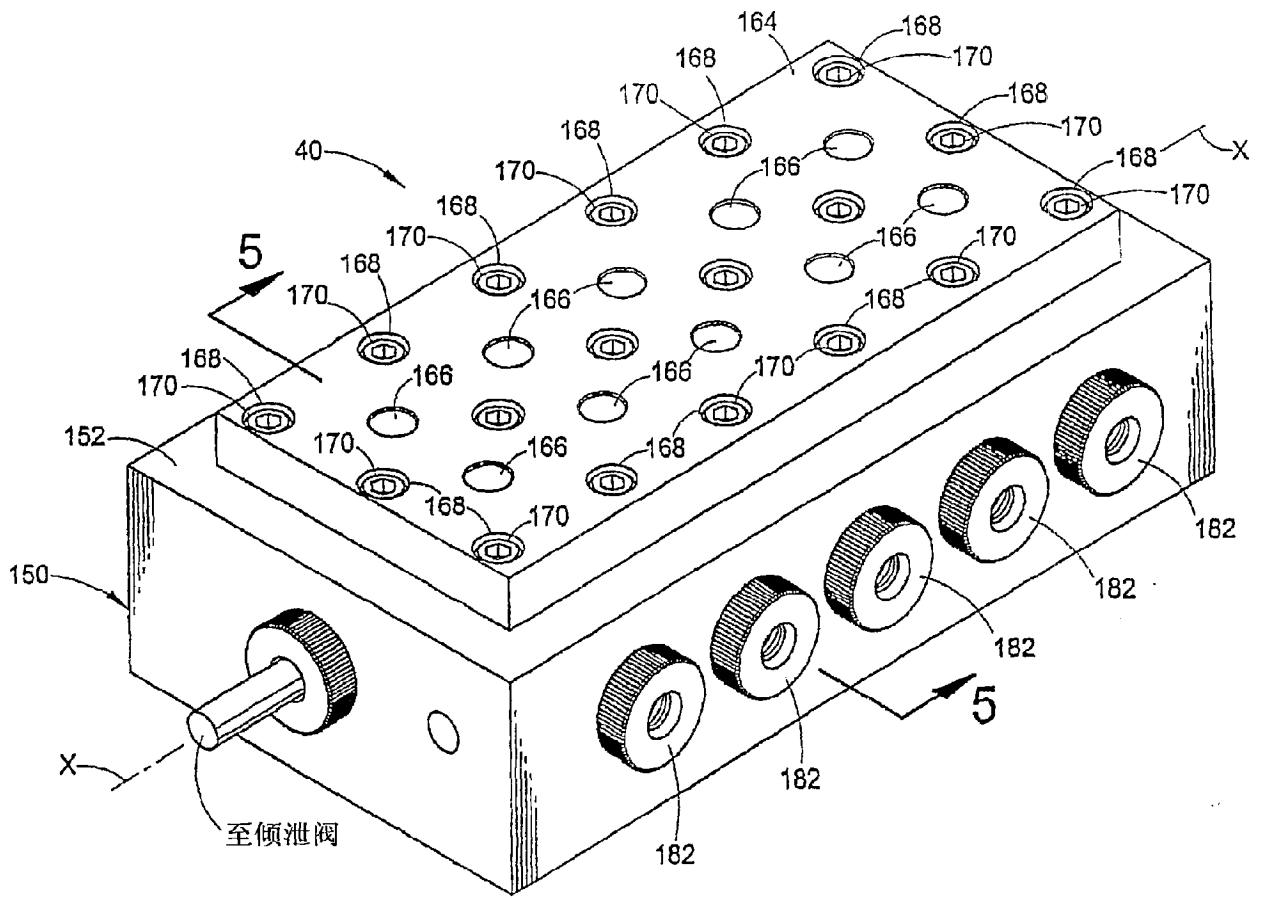


图3

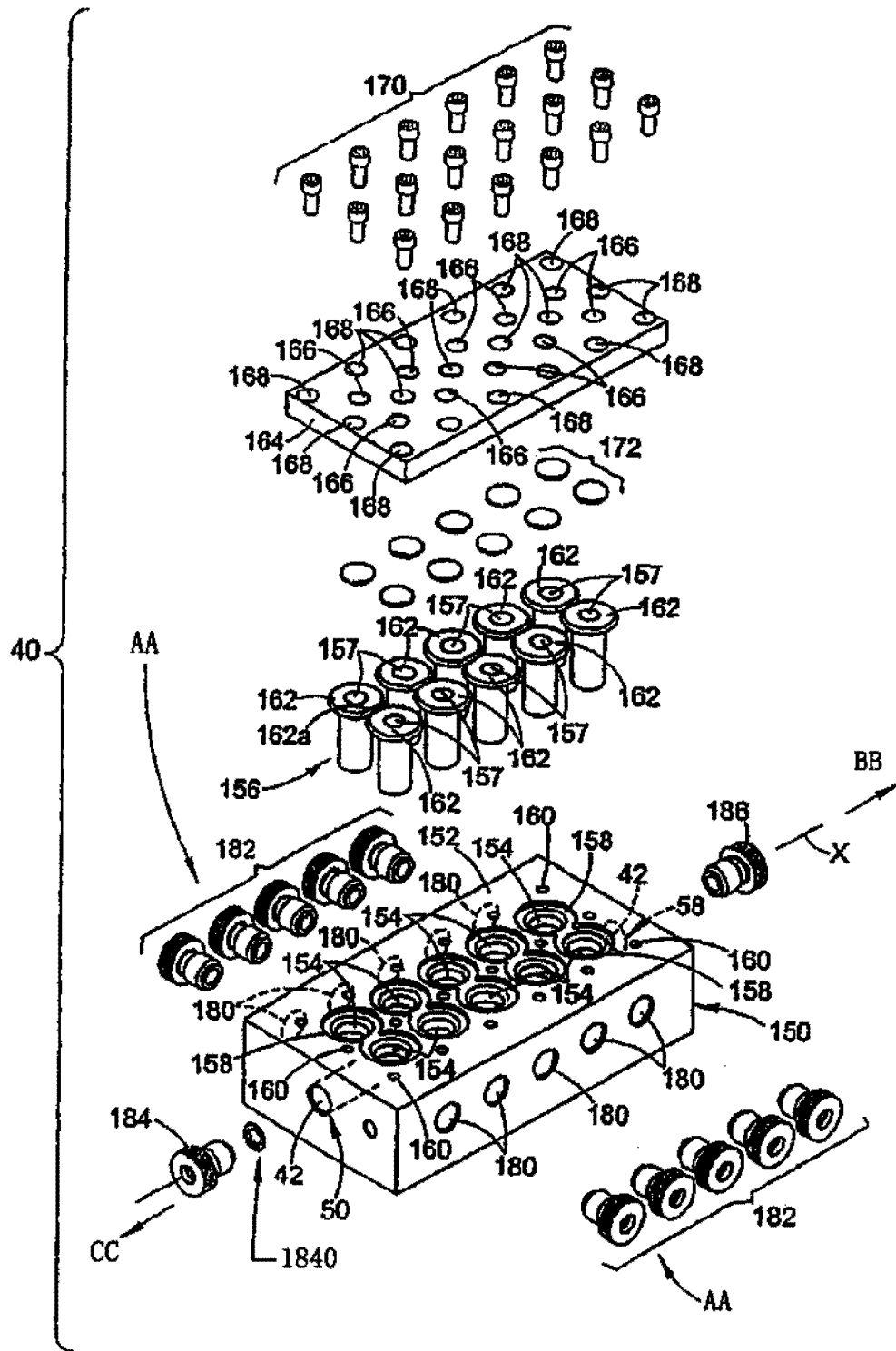


图 4

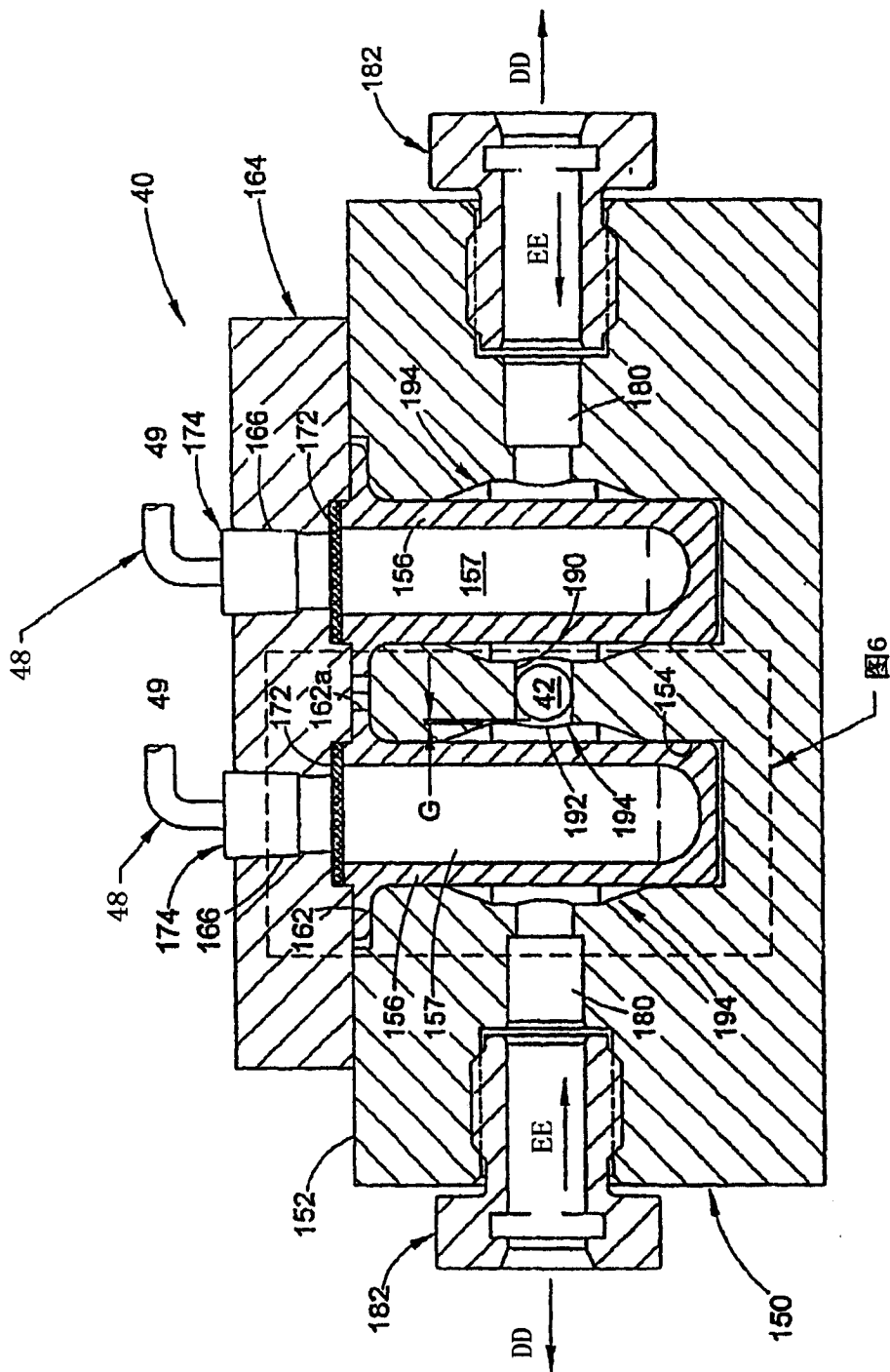


图5

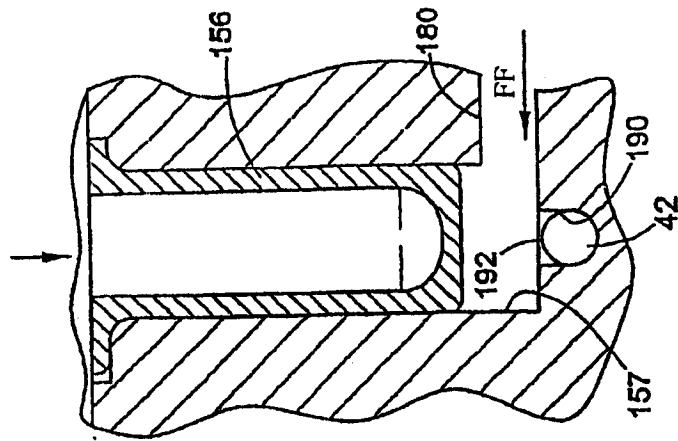


图8

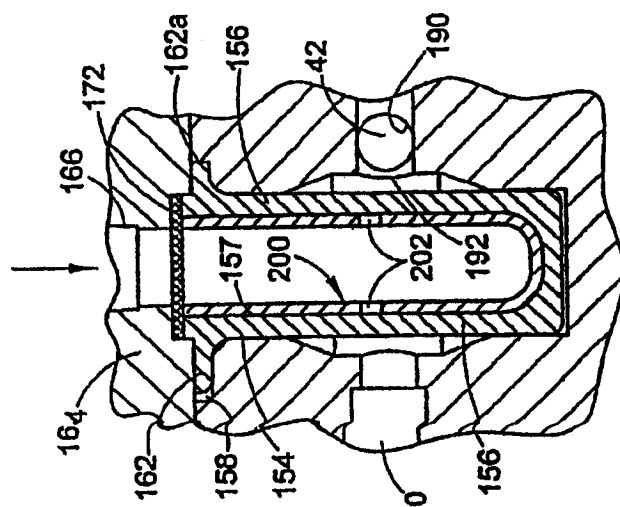


图7

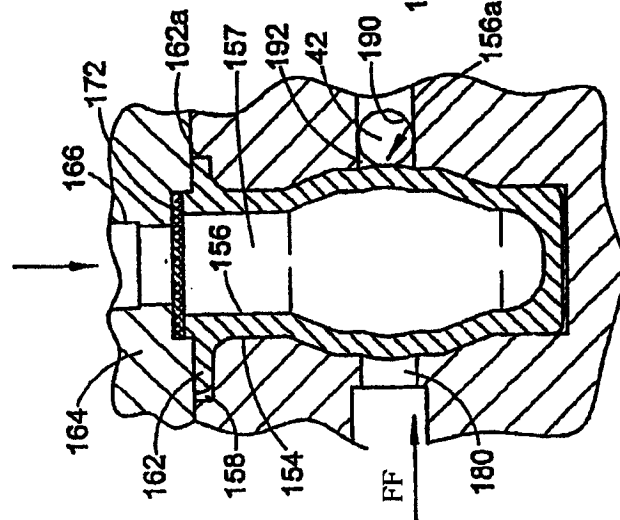


图6