



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106457280 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201580031032.0

(22)申请日 2015.06.01

(30)优先权数据

62/010,214 2014.06.10 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.12.09

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/033581 2015.06.01

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/191323 EN 2015.12.17

(71)申请人 3M创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 约翰·B·沙伊布纳

丹尼尔·西尔特贝里

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 周晨

(51)Int.Cl.

B05B 7/08(2006.01)

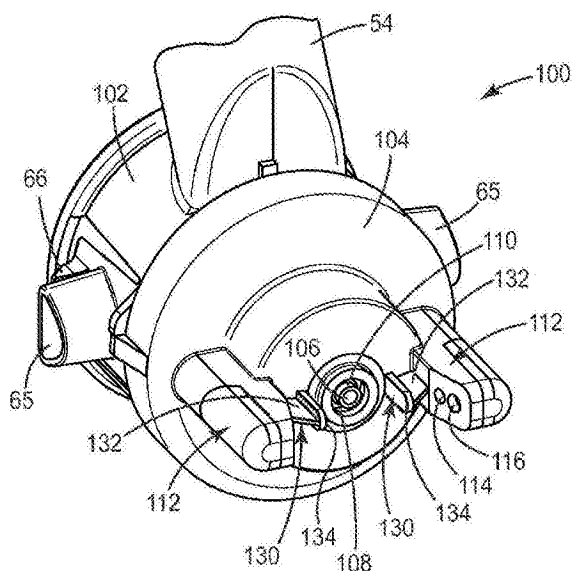
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54)发明名称

具有外挡板的喷嘴组件

(57)摘要

本发明提供了用于喷涂设备的喷嘴组件和相关方法。所述喷嘴组件包括：流体侧壁，所述流体侧壁限定沿着流体轴线纵向延伸并终止于流体孔中的流体通道；气帽侧壁，所述气帽侧壁围绕所述流体侧壁延伸并部分地限定空气通道，所述空气通道终止于与所述流体孔相邻的雾化孔中。一对沿直径相反的气笛，所述气笛从所述气帽侧壁突起通过所述流体孔并限定与所述空气通道连通的相应气笛腔，每个气笛具有外表面和扇形控制孔，所述扇形控制孔沿着扇形控制轴线延伸穿过所述外表面以使空气逆着从所述流体孔排出的流体流流动。所述扇形控制孔具有沿着与所述扇形控制轴线垂直的基准面而限定的一定的孔形状，并且对于每个气笛，挡板突出到通过将所述一定的孔形状沿着所述扇形控制轴线向外挤出而限定的体积形状中。所述挡板修改所述扇形控制孔与所述雾化流体流之间的成形空气喷射流以提供精细的喷涂图案。



1. 一种用于喷涂设备的喷嘴组件,所述喷嘴组件包括:
流体侧壁,所述流体侧壁限定沿着流体轴线纵向延伸并终止于流体孔中的流体通道;
气帽侧壁,所述气帽侧壁围绕所述流体侧壁延伸并部分地限定第一空气通道,所述第一空气通道终止于与所述流体孔相邻的雾化孔中;
一对沿直径相反的气笛,所述气笛从所述气帽侧壁突起通过所述流体孔并限定与第二空气通道连通的相应气笛腔,每个气笛具有外表面和扇形控制孔,所述扇形控制孔沿着扇形控制轴线延伸穿过所述外表面以使空气逆着从所述流体孔排出的流体流流动,其中每个扇形控制孔具有沿着与所述扇形控制轴线垂直的基准面而限定的孔形状;和
用于每个气笛的挡板,所述挡板联接到所述气帽侧壁并突出到体积形状中,所述体积形状是通过将所述孔形状沿着所述扇形控制轴线向外挤出而限定的。
2. 根据权利要求1所述的喷嘴组件,其中每个挡板可释放地联接到其相应气笛的所述外表面。
3. 根据权利要求1所述的喷嘴组件,其中每个挡板可释放地联接到所述气帽侧壁。
4. 根据权利要求1所述的喷嘴组件,还包括可释放地联接到所述气帽侧壁的喷嘴平台,其中每个挡板连接到所述喷嘴平台。
5. 根据权利要求4所述的喷嘴组件,其中所述喷嘴平台包括一对相反的凹口,每个凹口啮合相应气笛的所述外表面以将所述喷嘴平台抵靠所述气帽侧壁而固定。
6. 根据权利要求4或5所述的喷嘴组件,其中所述挡板代表第一对挡板并且还包括联接到所述喷嘴平台的第二对挡板,所述第一对挡板和所述第二对挡板是可互换的以改变来自所述扇形控制孔的气流。
7. 根据权利要求6所述的喷嘴组件,其中所述喷嘴平台可旋转地联接到所述气帽侧壁,并且能够通过使所述喷嘴平台相对于所述气帽侧壁围绕位于相应第一位置和第二位置之间的所述流体轴线旋转来选择所述第一对挡板或所述第二对挡板。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的喷嘴组件,其中每个挡板包括沿着所述气帽侧壁径向延伸并与所述流体轴线共面的翅片部分。
9. 根据权利要求8所述的喷嘴组件,其中每个挡板还包括连接到所述翅片部分的板部分,所述板部分面向来自其相应扇形控制孔的所述气流。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的喷嘴组件,其中当沿着与相应扇形控制轴线平行的方向观察时,每个挡板挡住所述体积形状的横截面的1%至20%。
11. 根据权利要求1至9所述的喷嘴组件,其中每个挡板以其相应扇形控制孔的直径的1%至30%范围内的量突起到其相应的体积形状中。
12. 根据权利要求1至7所述的喷嘴组件,其中每个挡板包括多孔材料,所述多孔材料至少部分地限制来自其相应扇形控制孔的所述气流。
13. 一种用于喷涂设备的喷嘴组件,所述喷嘴组件包括:
流体侧壁,所述流体侧壁限定沿着流体轴线纵向延伸并终止于流体孔中的流体通道;
气帽侧壁,所述气帽侧壁围绕所述流体侧壁延伸并部分地限定第一空气通道,所述第一空气通道终止于与所述流体孔相邻的雾化孔中;
一对沿直径相反的气笛,所述气笛从所述气帽侧壁突起通过所述流体孔并限定与第二空气通道连通的相应气笛腔,每个气笛具有外表面和扇形控制孔,所述扇形控制孔沿着扇

形控制轴线延伸穿过所述外表面以使空气逆着从所述流体孔排出的流体流流动,其中每个扇形控制孔具有沿着与所述扇形控制轴线垂直的基准面而限定的孔形状;和

环形挡板,所述环形挡板可旋转地联接到所述气帽侧壁并突出到一对体积形状中,每个体积形状是通过将每个孔形状沿着其相应扇形控制轴线向外挤出而限定的。

14. 根据权利要求13所述的喷嘴组件,其中所述环形挡板在一定程度上突出到每个体积形状中,所述程度随着所述环形挡板相对于所述气帽围绕所述流体轴线旋转而变化。

15. 一种调节喷涂设备的喷涂图案的方法,所述喷涂设备具有流体孔和突出通过所述流体孔的一对沿直径相反的气管,每个气管包括扇形控制孔,所述方法包括:

邻近相应气管,提供从所述喷涂设备向外延伸的一对挡板,其中每个挡板延伸到体积形状中,所述体积形状是通过将所述挡板的相应扇形控制孔的形状沿着所述相应扇形控制孔的扇形控制轴线向外挤出而限定的;以及

从所述流体孔排出流体流,同时使来自所述扇形控制孔的空气逆着来自相反方向的流体流流动,其中所述一对挡板在所述空气冲击所述流体流之前改变正在流动的空气,从而产生经修改的喷涂图案。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中所述经修改的喷涂图案独立于对进气口压力的任何调节而获得。

具有外挡板的喷嘴组件

技术领域

[0001] 本发明提供了用于喷涂设备的喷嘴组件以及相关系统和方法。更具体地,所提供的喷嘴组件用于喷枪、喷枪平台和喷头组件中。

背景技术

[0002] 手持式喷枪是将流体颗粒细雾投射穿过空气并投射到基底上的装置。诸如空气等加压气体用于雾化并引导流体颗粒。例如,高容量低压喷枪具有减小的超喷范围和材料消耗的优点,因此在多种商业和工业应用中为优选喷枪。这些应用可包括多种涂层介质中的任一者,涂层介质包括底漆、油漆、清漆、浆料、细粉和其它可喷涂涂料流体。喷枪的重要应用包括对建筑表面诸如墙壁和天花板进行涂漆和纹理化、家具涂饰、美容剂、以及对船舶和机动车外部进行涂漆和主体修复。

[0003] 一种类型的喷枪使用与压缩空气源连接的喷枪平台和与喷涂喷嘴连通的流体通道。空气和液体一般分别通过相邻的雾化孔和流体孔被引入到相应的流动通道中并从喷枪中排出。快速移动的空气流出雾化孔穿过低压区,低压区继而有助于将涂料流体从流体孔中抽出,并且使其雾化以形成一股定向流体液滴流。

[0004] 当喷枪扫过一大片区域时,为了提高喷涂覆盖范围,通常在喷枪中结合一对气笛,其接收对喷枪施加的一部分加压空气。这些气笛在流体流离开喷涂喷嘴时位于流体流的相反两侧,并具有孔(称为扇形控制孔),这些孔用于引导来自相反方向的空气喷射流以使流体流的形状扁平化,从而修改所实现的喷涂图案。

发明内容

[0005] 与用气笛使从喷嘴排出的流体流扁平化的喷枪相关的一个技术问题涉及喷涂密度。为了在基底上获得均匀的涂层,有利的情况是沿着喷涂图案的长度保持可预测的喷涂密度同时避免喷涂密度发生突变。即使气笛提供的成形空气喷射流相对于彼此或流体流有轻微的不对准,都会产生“带状(banding)”,表现为沿着喷涂图案的长度尺寸发生密度剧变。带状加剧了在基底上获得均匀覆盖范围的难度,即使用喷枪来回喷涂多次也是如此。

[0006] 在通常位于雾化孔与气笛的扇形控制孔之间的喷涂喷涂上设置辅助孔,可基本解决带状问题。这些辅助孔将第二空气喷射流导向由气笛提供的成形空气喷射流,从而扩散或以其它方式修改成形空气喷射流,进而获得更易于预测且更稳定的喷涂图案。尽管辅助孔具有许多益处,但也有不足之处,例如对成形空气喷射流的操纵能力有限、喷枪的空气利用率低下以及制造困难。

[0007] 通过将一个或多个修改成形空气喷射流的挡板定位在扇形控制孔与雾化流体流之间,可实现不受上述权衡因素影响的带状的另选解决方案。这些挡板可呈多种构造中的任一种构造来以最佳方式调节成形空气喷射流,不会耗尽来自喷枪的任何空气,并且易于通过模塑或其它聚合物加工方法制造。另外,挡板提供了能够部分地或甚至完全偏转或阻挡来自扇形控制孔中气流的外部装置。因此,挡板式喷枪喷嘴无需位于喷枪平台内、用于调

节成形气流的单独气道。这继而导致能够获得与现有技术喷枪相比具有更简化、更轻便且从空气动力学角度来讲更有效的系统架构的喷枪。

[0008] 在一个方面,本发明提供了一种用于喷涂设备的喷嘴组件。该喷嘴组件包括:流体侧壁,该流体侧壁限定沿着流体轴线纵向延伸并终止于流体孔中的流体通道;气帽侧壁,该气帽侧壁围绕流体侧壁延伸并部分地限定终止于与流体孔相邻的雾化孔中的空气通道;一对沿直径相反的气笛,该气笛从气帽侧壁突起通过流体孔并限定与空气通道连通的相应气笛腔,每个气笛具有外表面和扇形控制孔,该扇形控制孔沿着扇形控制轴线延伸穿过外表面以使空气逆着从流体孔排出的流体流流动,其中扇形控制孔具有沿着与扇形控制轴线垂直的基准面而限定的孔形状;和用于每个气笛的挡板,该挡板突出到通过将该孔形状沿着扇形控制轴线向外挤出而限定的体积形状中。

[0009] 在另一方面,提供了一种用于喷涂设备的喷嘴组件,包括:流体侧壁,该流体侧壁限定沿着流体轴线纵向延伸并终止于流体孔中的流体通道;气帽侧壁,该气帽侧壁围绕流体侧壁延伸并部分地限定终止于与流体孔相邻的雾化孔中的空气通道;一对沿直径相反的气笛,该气笛从气帽侧壁突起通过流体孔并限定与空气通道连通的相应气笛腔,每个气笛具有外表面和扇形控制孔,该扇形控制孔沿着扇形控制轴线延伸穿过外表面以使空气逆着从流体孔排出的流体流流动,其中每个扇形控制孔具有沿着与扇形控制轴线垂直的基准面而限定的孔形状;和环形挡板,其可旋转地联接到气帽侧壁并突出到通过将该孔形状沿着扇形控制轴线向外挤出而限定的体积形状中。

[0010] 在又一方面,提供了一种调节喷涂设备的喷涂图案的方法,其中喷涂设备具有流体孔和突起通过流体孔的一对沿直径相反的气笛,每个气笛包括扇形控制孔,该方法包括:提供从相应气笛向外延伸的一对挡板,其中每个挡板延伸到通过将相应扇形控制孔的形状沿着其扇形控制轴线向外挤出而限定的体积形状中;以及从流体孔排出流体流,同时使来自扇形控制孔的空气逆着来自相反方向的流体流流动,其中一对挡板在空气冲击流体流之前修改流动空气,从而产生经修改的喷涂图案。

[0011] 以上发明内容并非旨在描述本文所述的贮存器以及相关联的排放组件的每个实施方案或每种实施方式。相反,根据附图,参考以下具体实施方式和权利要求书,对于本发明的更完整见解将显而易见并且得到认识。

附图说明

[0012] 图1是根据一个示例性实施方案的包括挡板式喷嘴组件的喷枪的透视图,示出了该组件的后表面和侧表面。

[0013] 图2是图1的喷枪的喷嘴组件的前透视图,示出了该喷嘴组件的右侧表面、前表面和顶表面。

[0014] 图3是图1至图2的喷嘴组件的前正视图,示出了该喷嘴组件的前表面。

[0015] 图4是图1至图3的喷嘴组件的局部侧剖视图。

[0016] 图5是图1至图4的喷嘴组件的局部放大侧剖视图,示出了部件之间的几何关系。

[0017] 图6是通过各种喷嘴组件(包括图1至图5的挡板式喷嘴组件)获得的喷涂图案的对比图。

[0018] 图7是根据另一示例性实施方案的挡板式喷嘴组件的前透视图,示出了该喷嘴组

件的前表面和侧表面。

[0019] 图8是可用于图7的喷嘴组件中的可互换挡板式喷嘴平台的前透视图,示出了该平台的前表面和侧表面。

[0020] 图9是通过具有不同挡板构造的喷嘴组件获得的喷涂图案的对比图。

[0021] 图10A和10B是通过图7至图8的喷嘴组件在不同喷枪入口压力下获得的喷涂图案的对比图。

[0022] 图11是根据又一示例性实施方案的用于喷嘴组件的挡板式喷嘴平台的前正视图。

[0023] 图12是根据又一示例性实施方案的喷嘴组件的透视图。

[0024] 图13是通过主要由图12示出但使用不同挡板构造的喷嘴组件获得的喷涂图案的对比图。

[0025] 图14是示出了作为沿着测试基底的横向位置的函数的测得喷涂图案密度的图表。

[0026] 图15是根据又一示例性实施方案的可互换的挡板式喷嘴平台的透视图,示出了该喷嘴平台的前表面和侧表面。

[0027] 定义

[0028] “图心”是指图形的几何中心点,该中心点到整个图形上所有点的平方欧式距离之和最小。

[0029] “加压气体”是指处于大于大气压力的压力下的气体。

具体实施方式

[0030] 如本文所用,术语“优选的”和“优选地”是指在某些情况下可提供某些益处的本文所述的实施方案。然而,在相同的情况下或其它情况下,也可优选其它实施方案。此外,对一个或多个优选实施方案的表述并不暗示其它实施方案是不可用的,且并非意图将其它实施方案排除在本发明范围之外。

[0031] 除非上下文另有明确指出,否则本文和所附权利要求书中使用的单数形式“一个”、“一种”和“该”包括复数指代。因此,例如,“一个”或“该”部件的提及可包括本领域技术人员已知的一种或多种部件或其等价物。此外,术语“和/或”意指所列元件中的一者或全部,或者所列元件中任意两者或多者的组合。

[0032] 值得注意的是,术语“包括”及其变型在出现在所附说明书中时不具有限制性含义。此外,“一个”、“一种”、“该”、“至少一个”及“一个或多个”在本文中可互换使用。

[0033] 本文可使用相对术语诸如左、右、向前、向后、顶部、底部、侧面、上部、下部、水平、垂直等,并且如果是这样,则它们来自在具体附图中所观察的视角。然而,这些术语仅用于简化描述,而并非以任何方式限制本发明的范围。

[0034] 贯穿本说明书的对“一个实施方案”、“某些实施方案”、“一个或多个实施方案”或“实施方案”的引用,意味着结合实施方案描述的特定特征、结构、材料或特性包括在本发明的至少一个实施方案中。因此,贯穿本说明书的多处出现的短语,如“在一个或多个实施方案中”、“在某些实施方案中”、“在一个实施方案中”或“在实施方案中”,不一定指本发明的相同实施方案。此外,具体特征、结构、材料或特性可在一个或多个实施方案中以任何合适的方式进行组合。

[0035] 根据一个示例性实施方案的喷涂设备在图1中示出,并由标号50广义地标示。喷涂

设备50包括可操作地联接到喷嘴组件100的喷枪平台52。任选地,喷嘴组件100可释放地连接到喷枪平台52,从而可以方便地分离和清洁前者。在优选实施方案中,喷嘴组件100由塑料制成,在喷射操作完成后可丢弃或回收利用。

[0036] 从喷嘴组件100的顶部向外延伸的是可操作地连接到流体容器(未示出)的流体入口54。如图所示,喷涂设备50为重力进料式喷枪,其中流体容器位于喷枪平台52的上方以促进流体流入喷枪平台52。喷涂设备50不必为重力进料式。例如,流体入口54可在压力下连接到流体源,使得流体可从下方进料。在高容量应用中,流体入口54可连接到用于从外部加压坩埚输送流体的软管。多种类型的流体容器及其使用模式在例如提交于2014年11月24日的美国专利6,588,681 (Rothrum等人)、6,663,018 (Rothrum等人)、7,188,785 (Joseph等人)、7,815,130 (Joseph等人)以及共同未决国际申请W0 2014/067058 (Nyaribo等人)中有所描述。

[0037] 在图1中,并且如已公布的国际申请W0 2010/085801 (Escoto等人)所述,流体入口54自身结合到喷嘴组件100中以避免引导流体穿过喷枪平台52。由于待喷射流体不穿过喷枪平台52,因此无需清洁喷枪平台52,从而节省了操作时间和人力。另一个优点是,如果需要,可用配备不同流体容器的另一喷嘴组件换掉此喷嘴组件,以使喷涂设备50转变为分配不同的流体。

[0038] 喷嘴组件100与喷枪平台52之间的喷枪界面60处的连接使得其相应内部腔之间流体连通,并且这种连接可通过本领域已知的任何附接机构实现。在所示的实施方案中,喷枪平台52包括在喷枪界面60处以机械方式与喷嘴组件100互锁的配对连接特征结构,从而形成可在这些部件的内室之间实现气密密封的可释放连接。

[0039] 在一些实施方案中,喷枪平台52和喷嘴组件100使用过盈配合互连。为此,前者包括具有相应开口64的一对柔性连接插片62。当喷枪平台52与喷嘴组件100互相啮合时,连接插片62向外弯曲以扣住位于喷嘴组件100上的匹配的保持突出部66。为了有利于该过程,操作员也可在朝着彼此的方向上按压按钮65以压下突出部66。开口64与保持突出部66之间的配对啮合防止喷嘴组件100意外脱离。另选地或组合地,可使用其它机构,诸如卡口型固定装置、夹具、卡圈、磁体和螺纹连接。

[0040] 再次参见图1,喷枪平台52包括框架68以及连接到框架68的手枪式握持柄部70和触发器72。用于连接到合适加压气体源的螺纹进气口74从柄部70的底部向外延伸,该气体通常是空气。如本文所用,“加压气体”是指处于大于大气压力的压力下的气体。任选地并且如图所示,触发器72枢转地连接到框架68并在其最前向位置偏置。在握住柄部70的同时,操作员可压下触发器72以从喷涂设备50中分配涂料流体。

[0041] 任选地,中心空气调节器76a和扇形控制调节器76b可构建到框架68的后置表面上,以调节从喷枪平台52流入喷嘴组件100的气体压力。在此示例性实施方案中,扇形控制调节器76b是可旋转的旋钮,因此操作员可以控制流向一对用于调节喷涂图案几何形状的气管的空气。可调节中心空气调节器76a,以便限制与位于喷涂设备50内的针阀(不可见)相关联的流体枪针的纵向行程距离。流体枪针的行程可影响流体流和中心气流(雾化空气)。国际申请W0 2010/085801中进一步描述了这些特征结构和其它特征结构。有利地以及如下将述,所提供的喷嘴组件100使得可在某些应用中省略扇形控制调节器76b。

[0042] 图2和图3提供更具体地示出喷嘴组件100的特征结构的放大视图。如图所示,喷嘴

组件100包括圆筒102和位于圆筒102前方的气帽104。任选地以及如图所示,气帽104以环绕关系可旋转地联接到圆筒102的远端,使这些部件之间可以在90度的范围内相对旋转。在简化的另选形式中,气帽104可相对于圆筒102固定,或甚至形成为圆筒102的一体部件。

[0043] 居中位于气帽104的前表面上的是—对同心孔,即圆形流体孔106和与流体孔106相邻且围绕流体孔的环形雾化孔108。孔106和108由基本圆柱形的流体侧壁110隔开。在此示例性实施方案中,孔106和108中的每一个与流体侧壁110以同心方式围绕流体轴线111设置,如图3和图4所示。孔106和108的形状、尺寸和相对取向可能与此处所示的不同。例如,雾化孔108不必为环形,可仅部分围绕流体孔106。另外,如果需要,可实施两个或多个流体孔106或雾化孔108。

[0044] 喷涂设备50的基本操作原则可参考图4的剖面视图进行描述。如图所示,内部流体通道118(部分由流体侧壁110限定)和第一空气通道120(部分由气帽104的侧壁限定)均沿着流体轴线111纵向延伸。流体通道118和第一空气通道120起始于喷枪界面60,分别终止于流体孔106和雾化孔108。任选地,一条或多条通道118和120具有在孔106和108附近围绕流体轴线111基本对称的构造。在该剖视图中可看见内部侧壁119,其围绕流体侧壁110延伸并且限定第一空气通道120的周向表面。任选地以及如图所示,内部侧壁119基本为圆柱形,然而也可以是其它形状。

[0045] 压下触发器72后,空气在压力下通过喷枪界面60注入,并且在从雾化孔108排出之前,随着空气进入截面减小的区域而加速。根据文丘里效应,这导致雾化孔108前面产生压降,从而帮助通过流体孔106将涂料流体(例如,油漆)从流体通道118中抽出。在遇到移动空气时,涂料流体随后会雾化,即,以细小的雾滴形式从喷嘴组件100中投射出来。另选地或组合地,也可通过重力或通过流体容器内的涂料流体加压而迫使涂料流体穿过流体孔106。

[0046] 再次参见图2至图4,一对气笛112在向前方向上从气帽104向外延伸,并且突起通过流体孔106与雾化孔108。在此实施方案中,气笛112作为气帽104的一部分一体成型,处于流体轴线111的相反两侧上沿直径相反的位置。每个气笛112限定与第二空气通道122连通的相应气笛腔,第二空气通道终止于为基本圆形的内部扇形控制孔114中并且与外部扇形控制孔116相邻。扇形控制孔114和116延伸穿过气笛112的外表面,用于排出气帽104内的腔中的加压空气。任选地,每个气笛112上存在仅一个扇形控制孔。又一个选择是,扇形控制孔114和116中的任一者或两者可呈非圆形,如美国专利7,201,336(Blette等人)所述。

[0047] 在操作喷涂设备50期间,当流体流从流体孔106排出时,气笛112使来自扇形控制孔114和116的空气同时逆着来自相反方向的流体流流动,以使空中喷涂轮阔扁平化并且增强操作员对所得喷涂图案的控制。

[0048] 在一些实施方案中,驱动来自扇形控制孔114和116的的空气的流动的气压由用于雾化喷涂设备50中待分配流体的气压独立调节。例如,当雾化孔108以及扇形控制孔114和116在喷嘴组件100内彼此隔离时,可实现这种情况。这可通过具有独立调节的内部气压的离散式第一空气通道120和第二空气通道122来实现,从而使两者之间保持压差。另选地,相同容量的加压空气可用于这两种功能;例如,第一空气通道120和第二空气通道122可在喷嘴组件100内相互连通。例如,第一空气通道120和第二空气通道122都可与邻接喷枪界面60的公用充气室连通。此构造使空气可在第一空气通道120与第二空气通道122之间流动,从而可使用喷枪平台52上的单个导管对这两条通道加压。可对流入喷嘴组件100的空气份额进行

控制,至少部分地通过第一空气通道120和第二空气通道122的几何形状进行控制。

[0049] 如图1至图4进一步所示,一对挡板130面向相应气笛112的扇形控制孔114和116中的一者或两者定位于体积空间内。在此示例性实施方案中,每个挡板130具有翅片部分132和板部分134,翅片部分与平行于扇形控制气流的流体轴线111基本共面,板部分取向成垂直于翅片部分132。如图所示,板部分134在空间上相对于流体轴线111偏移,并且直接面向扇形控制气流。任选地以及如图所示,每个挡板130既联接到其相应的气笛112,也联接到气帽104的前置侧壁。此处,翅片部分132沿着接近雾化孔108的气帽104的侧壁径向延伸。

[0050] 挡板130的尺寸、形状和取向使其可基本上修改从一对或两对扇形控制孔114和116排出的气流。该修改的效果表现为:喷嘴组件100从流体孔106中排出流体流,同时空气逆着来自相反方向的该流体流从扇形控制孔114和116流动。挡板130在扇形控制空气对流体流产生冲击之前阻断流动空气,导致喷涂设备50中散发出经修改的喷雾外形或羽状水柱。此经修改的喷雾外形继而会修改基底上出现的喷涂图案。如稍后所述,可修改喷涂图案以更改其尺寸、形状、密度(或强度)、分布以及它们的组合。

[0051] 图5示出了喷嘴组件100上气笛112的放大视图,以更准确地示出挡板130相对于扇形控制孔114和116的构造。如图所示,设置在气笛112上的扇形控制孔114和116为基本圆柱形,沿着相应的扇形控制轴线114'和116'(即,圆柱轴线)延伸穿过气笛112的外表面。每个孔114和116具有相关联的横截面孔形状,该形状沿着与相应扇形控制轴线114'和116'垂直的公共基准面121进行限定。此处,孔形状为基本圆形。

[0052] 需要注意,与扇形控制轴线114'和116'相关联的基准面不必共面,甚至不必平行。

[0053] 从孔114和116排出的气流包层的特征在于分别限定虚拟内部体积形状115和外部体积形状117的相应圆柱形突出部。如图5所示,内部体积形状115和外部体积形状117位于与孔114和116相邻的下游位置。体积形状115和117由挤出孔114和116的截面形状限定,开始于气笛112的外表面,沿着相应扇形控制轴线114'和116'在气流方向上向外。每个体积形状115和117在一端闭合,并且当垂直于扇形控制轴线114'和116'查看时具有平行的侧壁。用于生成体积形状115和117的挤出操作可简单地通过许多CAD/CAM软件解决方案中的任一种实现,包括例如SolidWorks Professional(可购自马萨诸塞州沃尔瑟姆的Dassault Systèmes SolidWorks公司(Dassault Systèmes SolidWorks Corporation in Waltham, MA))。

[0054] 如前所述,孔114和116具有圆形截面,但也可以为其它形状。如果孔114和116中的一者或两者具有椭圆、多边形(例如,矩形)或一些不规则形状的截面形状,扇形控制轴线114'和116'可更一般地定义为穿过相应截面孔形状的图心并且沿着在喷射操作期间流经相应孔114和116的空气的方向纵向延伸的线。

[0055] 在例示的实施方案中,连接到每个气笛112的挡板130突出进入相应的体积形状115但没有突出进入相应的体积形状117。这样得到的效果是:基本上阻断从内部扇形控制孔114中散发出的三维气流图案,同时避免干扰外部扇形控制孔116的三维气流图案。任选地但未示出,挡板130既可突出进入体积形状115也可突出进入体积形状117。尽管一般优选挡板130与扇形控制孔114和116对称设置在流体轴线111的相对两侧,但可以设想挡板130与体积形状115和117中的一者或两者以相对于彼此的不同角度相交。当然,气笛112也可以完全略去外部扇形控制孔116。

[0056] 在一些实施方案中,当沿着与相应扇形控制轴线114'和116'平行的方向观察时,每个挡板130挡住体积形状115和117中一者或两者的截面的至少1%、至少2%、至少5%、至少10%或至少15%。在一些实施方案中,当沿着与相应扇形控制轴线114'和116'平行的方向观察时,挡板130挡住体积形状115和117中一者或两者的截面的至多100%、至多75%、至多50%、至多40%、至多30%或至多20%。

[0057] 以其它方式测量时,挡板130可突起进入相应体积形状115和117,突起量为相应扇形控制孔114和116直径的至少1%、至少2%、至少5%、至少10%或至少15% (如沿着公共基准面121限定)。在相同或其它实施方案中,挡板130可突起进入体积形状115和117,突起量为相应扇形控制孔114和116直径的至多100%、至多75%、至多50%、至多40%或至多30%。在一些实施方案中,突起程度使得每个扇形控制轴线114与相应挡板130相交。

[0058] 图6示出了在不同喷枪入口压力下所获得基底上的一系列示例性喷涂图案,这些图案同时影响成形空气喷射流和雾化空气喷射流。在该图中,每个所示喷涂图案通过操作扇形控制气流变得扁平/伸长,并且展示出涂料分布对于喷枪入口压力的敏感度。例如,第一个图案显示在中间入口压力下获得的喷涂图案均匀分布,喷涂密度从上到下变化相对较小。第二个图案显示密度变化剧烈的“中心高密度”喷雾分布。第三个图案显示在低入口压力下获得的“中心高密度”喷涂图案。最后,第四个图案显示在高入口压力下获得的密度变化平缓的“分裂型”喷涂图案。

[0059] 挡板130通过扇形控制孔114和116与从流体孔106排出的流体流之间插入物理结构,提供了针对喷涂图案密度变化不可控问题的解决方案。通过冲击流体流,挡板130与成形空气喷射流相互作用并改变其截面形状,使得当成形喷射流冲击雾化流体的锥形包层时,包层均匀散开,从而降低将喷涂图案分成喷涂密度显著不同的带状的趋势。更一般地来讲,通过接合并操纵来自一对或多对扇形控制孔114和116中的成形空气喷射流,挡板130可增强操作员对图案尺寸、密度和密度分布的控制。另外,与辅助孔不同,挡板130不会使空气从气帽104的内部腔体中逸出,因此可减少操作员对入口气压进行调节的需求。

[0060] 在图7所示的实施方案中,一对挡板230整体安装在可释放地联接到气帽204的外部侧壁的平台240上。图8类似地示出了一对构造略微不同的挡板330整体联接到平台340的实施方案。平台240和340具有能够安全但可释放地连接到气帽204的构造。气帽204继而可与图1至图5中的气帽104互换使用。挡板230可直接联接到气帽104的侧壁或与其一体模压成型,而不是设置在平台上。取决于当前的应用,挡板230与喷嘴组件100的其它元件之间的连接可为可释放的或永久性的。

[0061] 再次参见图7和图8,挡板230和330与其相应的平台240和340一体模压成型,并且平台240和340均包含一对配对啮合相应气笛212的外表面以相互固定这些部件的相对凹口242和342。任选地以及如这两个实施方案所示,平台240和340还包括配对啮合气帽204的前置侧壁的远端246的孔洞244和344,其中远端接近雾化孔。在一些实施方案中,平台240和340通过压力配合、过盈配合或闩锁构件紧贴气帽204以相互固定这些部件。当正确就位时,凹口242和342对准如图7所示的气帽204的侧壁,由此将挡板230和330与一对或两对扇形控制孔214和216对齐,以如前所述在喷射操作期间操纵成形空气喷射流。

[0062] 尽管平台240和340基本上相同,但与其连接的挡板230和330的构造略有不同。如图7所示,每个挡板230仅包括翅片构件(类似于图2和图3所示的翅片部分132)。相比之下,每

个挡板330还包括板构件(类似于图2和图3所示的板部分134),该构件呈现出扩增的表面积以加大挡板330对扇形控制气流图案的影响。

[0063] 任选地,挡板130、230和330可与一对或多对辅助空气喷射流协同操纵从扇形控制孔114、116、214和216排出的成形空气喷射流。这些辅助空气喷射流通常通过在位于例如图2至图4中的雾化孔108与气笛112之间的气帽前面形成辅助微孔来提供。这些辅助空气喷射流在从喷涂设备50排出时也与来自扇形控制孔中的成形空气喷射流相互作用以增强对雾化流体形状的控制,并且缓解所得喷涂图案的密度急剧变化情况。在一些实施方案中,与单独使用挡板130、230和330或辅助微孔所提供的密度相比,结合气帽前侧上的辅助微孔来使用挡板130、230和330的喷涂设备50提供更平缓的密度变化。

[0064] 作为喷嘴组件100的另一变体,例如,气帽侧壁可包括一对与第一空气通道120连通的辅助空气孔,每个辅助空气孔沿着与来自相应扇形控制孔114和116的气流横切的辅助轴线来引导空气流。任选地,每个辅助轴线与关联到相应扇形控制孔114和116的体积形状相交,由此挡板130和辅助气流共同作用,使从扇形控制孔114和116排出的气流成形。有利地,从辅助空气孔中流出的空气可防止涂料流体在喷射操作期间沉积在气帽104上。

[0065] 图9示出了设置在基底上的一系列真实的油漆喷涂图案,这些图案使用图1所示喷涂设备50的商用实施方案来获得。图案450未使用居间挡板而获得,而图案452、图案454、图案456和图案458通过使用一系列成对的挡板而获得,这些挡板类似于图7中的挡板230,但具有不同的相对高度。该比较的结果显示挡板对所得喷涂图案有显著影响。如图所示,图案452沿着垂直方向表现出显著的密度变化。挡板高度增加时,密度变化变小,但同时喷涂图案的整体高度(或尺寸)(在图6中定义为“H”)也随之减小。取决于应用,例如图案454表示的中间挡板高度可提供所需的喷涂图案高度和均匀度的组合。

[0066] 图10A示出了另一系列的油漆喷涂图案,这一次比较增加通过扇形控制孔的气流对所得喷涂图案的影响。图10A中图案460、图案462和图案464分别对应于喷枪入口气压15psi、20psi和25psi(103kPa、138kPa和172kPa),每个图案均通过裸构造(即不含任何挡板)而获得。该比较显示出显著差异。首先,喷涂图案460、图案462和图案464的高度随着气压增大而略微增加。第二,喷涂图案均匀度随着气压增大而显著下降,其中图案462和图案464中出现明显带状。

[0067] 图10B重复以上比较,但采用了用于获得图9中图案454的挡板构造。图案466、图案468和图案470显示出增大扇形控制气压对喷涂图案高度和均匀度的影响,并且示出了喷枪构造使用挡板的另一益处。与图10A中的喷涂图案460、图案462和图案464相比,气压越高,图案466、图案468和图案470更加均匀。尽管气压最高时仅非常少量的带状明显,但采用挡板似乎显著改善了带状问题。

[0068] 图11示出了根据又一实施方案的喷嘴组件500,喷嘴组件500具有气帽504和离散的可分离式喷嘴平台540,该平台可释放地联接到气帽504的外表面。如图所示,喷嘴组件540可安装在气帽504正面的彼此旋转地偏移90度的两个不同位置的任一处。另外,喷嘴组件540包括第一对挡板530和第二对挡板531,第二对挡板在结构上与第一对挡板530不同。喷嘴平台540在安装到气帽504后即呈现固定位置。然而,在喷射操作之间,操作员可以选择可互换的第一对挡板530或第二对挡板531以修改从气笛512上的相应扇形控制孔514和516引出的气流。

[0069] 为了快速调节扇形控制空气,可进一步修改喷嘴平台500,由此可只能通过使喷嘴平台50相对于气帽侧壁围绕位于相应第一位置与第二位置之间的流体轴线旋转来选择第一对挡板530或第二对挡板531。例如,图11中的喷嘴平台540和气帽504可适于相对彼此以90度的增量旋转,并且包括相应的配对结构,当喷嘴平台540和气帽504彼此正确对准时,这些配对结构即扣住定位。如果喷嘴平台上有足够空间,可在同一喷嘴平台上设置三对或多对挡板。

[0070] 喷嘴组件500的其它方面与已经描述的内容基本类似,不再重复。

[0071] 图12示出了根据在扇形控制气流的路径上插入多孔挡板的实施方案的喷嘴组件600。类似于前述组件,喷嘴组件600包括具有相应的流体孔606和雾化孔608的气帽604、一对从气帽604的远端突起的气管612、以及位于气管612上的相应扇形控制孔614和616。如图所示,包括多孔材料的一对挡板630可释放地联接到相应的气管,并且在扇形控制空气从扇形控制孔614和616排出之后但在扇形控制空气冲击从流体孔606和雾化孔608排出的流体流之前限制扇形控制空气。任选地以及如图所示,挡板630与扇形控制孔614和616基本齐平放置。挡板630可通过过盈配合、闩锁或任何其它连接机构紧贴气帽604放置就位。

[0072] 挡板630可由多种适于减弱和/或再分配扇形控制气流的多孔材料中的任一种制成。此类材料的示例包括非织物、网状物、开孔泡沫以及它们的组合。用于挡板630的多孔材料通常由聚合物制成,但也可由金属、陶瓷或复合材料制成。在特别优选的实施方案中,多孔材料可包括尼龙网或多孔膜。

[0073] 另外,用于挡板630的多孔材料可具有多种孔隙率中的任一种。在一些实施方案中,多孔材料具有至少0%、至少15%、至少30%、至少50%或至少70%的开口面积。此外,多孔材料可具有至多99%、至多90%、至多85%、至多80%或至多75%的开口面积。

[0074] 当扇形控制空气被迫流经多孔挡板时,诸如如图12所示,气流减弱。由减弱的扇形控制气流得到的喷涂图案为例如图13中的油漆喷涂图案,这些图案通过使用无挡板的喷嘴组件(图案672)、一对高度拉伸的微复制多孔膜(图案674)以及一对织造尼龙微网125(图案676)而获得。如图13所示,使用多孔挡板在减小喷涂图案尺寸方面非常有效。有利地,可在不需要对喷枪平台上的扇形控制调节器(例如图1中的扇形控制调节器76b)单独进行调节的情况下获得喷涂图案的该变体。更一般地来讲,这是使用前述挡板130和230的优点。

[0075] 如图15所示,所提供的喷嘴组件不必具有多个挡板来减弱来自扇形控制孔的气流或重新引导该气流。所示的变体包括喷嘴平台740,该平台可通过如前所述的相对气管和相应的扇形控制孔可旋转地联接到合适的气帽(例如图7中的气帽204)。安装时,平台740具有突出进入所挤出基体形状的单个环形挡板730,这些体积形状由相应的扇形控制孔(以图5所示和前述方式)限定。使用任选的插片741时,使用者可手动使平台740相对于气管围绕整个喷嘴组件的流体轴线旋转。有利地,环形挡板730的远侧边缘高度沿着其周长变化,这样使用者可调节环形挡板突出进入每个体积形状中的程度。任选地但未示出,环形挡板730可具有平整的或阶梯式外形。除此以外,挡板730的操作原则类似于前述挡板的操作原则。

[0076] 所提供的喷嘴组件及相关方法可进一步通过下面列出的实施方案A-AR进行例示:

[0077] A.一种用于喷涂设备的喷嘴组件,该喷嘴组件包括:流体侧壁,该流体侧壁限定沿着流体轴线纵向延伸并终止于流体孔中的流体通道;气帽侧壁,该气帽侧壁围绕流体侧壁延伸并部分地限定终止于与流体孔相邻的雾化孔中的第一空气通道;一对沿直径相反的气

笛,该气笛从气帽侧壁突起通过流体孔并限定与第二空气通道连通的相应气笛腔,每个气笛具有外表面和扇形控制孔,该扇形控制孔沿着扇形控制轴线延伸穿过外表面以使空气逆着从流体孔排出的流体流流动,其中每个扇形控制孔具有沿着与扇形控制轴线垂直的基准面而限定的孔形状;和用于每个气笛的挡板,其联接到气帽侧壁并突出到通过将该孔形状沿着扇形控制轴线向外挤出而限定的体积形状中。

[0078] B.根据实施方案A的喷嘴组件,其中孔形状为圆形,体积形状为圆柱。

[0079] C.根据实施方案A或B的喷嘴组件,其中雾化孔为与流体孔同心的环形孔。

[0080] D.根据实施方案A至C中任一项的喷嘴组件,还包括具有将喷嘴组件可释放地联接到喷枪平台的构造的喷枪界面,其中第一空气通道和第二空气通道起始于喷枪界面。

[0081] E.根据实施方案D的喷嘴组件,其中第一空气通道和第二空气通道彼此隔离以使第一空气通道与第二空气通道之间保持压差。

[0082] F.根据实施方案D的喷嘴组件,其中第一空气通道和第二空气通道彼此连通。

[0083] G.根据实施方案A至F中任一项的喷嘴组件,其中每个挡板可释放地联接到其相应气笛的外表面。

[0084] H.根据实施方案A至F中任一项的喷嘴组件,其中每个挡板可释放地联接到气帽侧壁。

[0085] I.根据实施方案A至F中任一项的喷嘴组件,其中每个挡板为其相应气笛的一体部件。

[0086] J.根据实施方案A至F中任一项的喷嘴组件,其中每个挡板为气帽侧壁的一体部件。

[0087] K.根据实施方案A至F中任一项的喷嘴组件,还包括可释放地联接到气帽侧壁的喷嘴平台,其中每个挡板联接到喷嘴平台。

[0088] L.根据实施方案K的喷嘴组件,其中喷嘴平台包括一对相反的凹口,每个凹口啮合相应气笛的外表面以将喷嘴平台抵靠气帽侧壁而固定。

[0089] M.根据实施方案K或L的喷嘴组件,其中挡板代表第一对挡板并且还包括联接到喷嘴平台的第二对挡板,第一对挡板和第二对挡板可互换以修改来自扇形控制孔的气流。

[0090] N.根据实施方案M的喷嘴组件,其中喷嘴平台可旋转地联接到气帽侧壁,可通过使喷嘴平台相对于气帽侧壁围绕相应第一位置与第二位置之间的流体轴线旋转来选择第一对挡板或第二对挡板。

[0091] O.根据实施方案A至N中任一项的喷嘴组件,其中每个挡板包括沿着气帽侧壁径向延伸并与流体轴线共面的翅片部分。

[0092] P.根据实施方案O的喷嘴组件,其中每个挡板还包括连接到翅片部分的板部分,该板部分面向来自其相应扇形控制孔的气流。

[0093] Q.根据实施方案A至P中任一项的喷嘴组件,其中当沿着与相应扇形控制轴线平行的方向观察时,每个挡板挡住体积形状的横截面的1%至100%。

[0094] R.根据实施方案Q的喷嘴组件,其中当沿着与相应扇形控制轴线平行的方向观察时,每个挡板挡住体积形状的横截面的1%至40%。

[0095] S.根据实施方案R的喷嘴组件,其中当沿着与相应扇形控制轴线平行的方向观察时,每个挡板挡住体积形状的横截面的1%至20%。

[0096] T. 根据实施方案A至P中任一项的喷嘴组件,其中每个挡板以其相应扇形控制孔的直径的1%至100%范围内的量突起到其相应的体积形状中。

[0097] U. 根据实施方案T的喷嘴组件,其中每个挡板以其相应扇形控制孔的直径的1%至50%范围内的量突起到其相应的体积形状中。

[0098] V. 根据实施方案U的喷嘴组件,其中每个挡板以其相应扇形控制孔的直径的1%至30%范围内的量突起到其相应的体积形状中。

[0099] W. 根据实施方案A至N中任一项的喷嘴组件,其中每个挡板包含至少部分地限制来自其相应扇形控制孔的气流的多孔材料。

[0100] X. 根据实施方案W的喷嘴组件,其中多孔材料包括非织物材料。

[0101] Y. 根据实施方案W的喷嘴组件,其中多孔材料包括开孔泡沫。

[0102] Z. 根据实施方案W至Y中任一项的喷嘴组件,其中多孔材料具有在0%至99%范围内的开口面积。

[0103] AA. 根据实施方案Z的喷嘴组件,其中多孔材料具有在50%至99%范围内的开口面积。

[0104] AB. 根据实施方案AA的喷嘴组件,其中多孔材料具有在70%至99%范围内的开口面积。

[0105] AC. 根据实施方案A至AB中任一项的喷嘴组件,其中每个扇形控制轴线均与相应挡板相交。

[0106] AD. 根据实施方案A至AC中任一项的喷嘴组件,其中每个扇形控制孔为内部扇形控制孔,其中每个气笛还包括与内部扇形控制孔相邻并沿着外部扇形控制轴线延伸的外部扇形控制孔。

[0107] AE. 根据实施方案AD的喷嘴组件,其中每个基准面为第一基准面,每个外部扇形控制孔具有沿着与其外部扇形控制轴线垂直的第二基准面限定的第二孔形状,并且其中对于每个气笛,没有挡板突出进入通过将第二孔形状沿着其外部扇形控制轴线向外挤出而限定的体积形状。

[0108] AF. 根据实施方案AE的喷嘴组件,其中第一基准面和第二基准面基本共面。

[0109] AG. 根据实施方案A至AF中任一项的喷嘴组件,其中气帽侧壁包括与第二空气通道连通的一对辅助空气孔,每个辅助空气孔沿着与来自相应扇形控制孔的气流横切的辅助轴线来引导空气流。

[0110] AH. 根据实施方案AG的喷嘴组件,其中每个辅助轴线与关联到扇形控制孔中一者的体积形状相交。

[0111] AI. 一种用于喷涂设备的喷嘴组件,该喷嘴组件包括:流体侧壁,该流体侧壁限定沿着流体轴线纵向延伸并终止于流体孔中的流体通道;气帽侧壁,该气帽侧壁围绕流体侧壁延伸并部分地限定终止于与流体孔相邻的雾化孔中的空气通道;一对沿直径相反的气笛,该气笛从气帽侧壁突起通过流体孔并限定与空气通道连通的相应气笛腔,每个气笛具有外表面和扇形控制孔,该扇形控制孔沿着扇形控制轴线延伸穿过外表面以使空气逆着从流体孔排出的流体流流动,其中每个扇形控制孔具有沿着与扇形控制轴线垂直的基准面而限定的孔形状;和环形挡板,其可旋转地联接到气帽侧壁并突出到通过将该孔形状沿着扇形控制轴线向外挤出而限定的体积形状中。

[0112] AJ. 根据实施方案AL的喷嘴组件,其中环形挡板在一定程度上突出到每个体积形状中,该程度随着环形挡板相对于气笛围绕流体轴线旋转而变化。

[0113] AK. 一种调节喷涂设备的喷涂图案的方法,其中喷涂设备具有流体孔和突起通过流体孔的一对沿直径相反的气笛,每个气笛包括扇形控制孔,该方法包括:邻近相应气笛,提供从喷涂设备向外延伸的一对挡板,其中每个挡板延伸到通过将其相应扇形控制孔的形状沿着其扇形控制轴线向外挤出而限定的体积形状中;以及从流体孔排出流体流,同时使来自扇形控制孔的空气逆着来自相反方向的流体流流动,其中一对挡板在空气冲击流体流之前修改流动空气,从而产生经修改的喷涂图案。

[0114] AL. 根据实施方案AK的方法,其中每个挡板包括与来自其相应扇形控制孔的气流平行延伸的翅片部分。

[0115] AM. 根据实施方案AL的方法,其中每个挡板还包括连接到翅片部分的板部分,该板部分面向来自其相应扇形控制孔的气流。

[0116] AN. 根据实施方案AK至AM中任一项的方法,其中与未修改的喷涂图案相比,经修改的喷涂图案包括密度变化更小的喷涂图案。

[0117] AO. 根据实施方案AK至AN中任一项的方法,其中经修改的喷涂图案包括尺寸更大或更小的喷涂图案。

[0118] AP. 根据实施方案AK、AN或AO的方法,其中每个挡板包含至少部分地限制来自其相应扇形控制孔的气流的多孔材料。

[0119] AQ. 根据实施方案AK至AP中任一项的方法,其中经修改的喷涂图案独立于对进气口压力的任何调节而获得。

[0120] AR. 根据实施方案AK至AQ中任一项的方法,其中通过使空气流动穿过与每个扇形控制孔连通的空气通道来雾化流体流。

[0121] 实施例

[0122] 除非另有说明,否则根据其相应的商品名称和产品编号所述的以下部件和材料均购自明尼苏达州圣保罗的3M公司(3M Company, St. Paul, Minnesota)。

[0123] 以下缩写用于描述实施例:

	cm:	厘米
	ipm:	英寸/分钟
	kPa:	千帕
	mil:	10^{-3} 英寸
[0124]	mL:	毫升
	mm:	毫米
	μm :	微米
	m/min:	米每分钟
	psi:	磅/平方英寸
	Std. Dev.:	标准偏差

[0125] 比较例

[0126] 在具有200 μm 过滤器、盖子和衬件组件(产品编号16300)的“PPS”600mL油漆枪杯(产品编号16122)中装满水性黑漆,该漆以商品名“ENVIROBASE T407”购自宾夕法尼亚州匹兹堡的PPG工业公司(PPG Industries, Inc., Pittsburgh, Pennsylvania)。将具有1.8mm雾

化头(产品编号16611)的ACCUSPRAY HG18型喷枪(产品编号16570)连接到枪杯组件,继而再附接到自动化喷漆机(310940型,购自佛罗里达州劳德代尔堡的Spraymation公司(Spraymation, Inc., Fort Lauderdale, Florida))。然后在以下条件下,将约12×20英寸(30.5×50.8cm)的喷涂图案涂敷至白色纸板基底(WHITE TANGO C1S型,购自弗吉尼亚州里士满的美德维实伟克公司(MeadWestvaco Corporation., Richmond, Virginia)):

- 喷枪入口压力: 20psi (137.9kPa)
- [0127] 成形空气阀: 完全打开
- 流体成形阀: 完全打开
- [0128] 喷枪到面板的距离: 8英寸(20.32cm)
- 喷枪横移速度: 800ipm (20.32m/min)

[0129] 实施例1

[0130] 如图8所示,本发明的示例性挡板平台具有径向顶点为50密耳(1.27mm)、宽度为100密耳(2.54mm)、高度为190密耳(4.83mm)的矩形挡板,将其围绕气笛并与喷枪喷嘴的喷雾出口微孔齐平进行压合。然后一般如比较例所述生成喷涂图案。

[0131] 实施例2

[0132] 然后重复如实施例1所述的过程,其中示例性挡板替换为挡板高度为210密耳(5.33mm)的挡板。

[0133] 用购自宾得公司(Pentax Corporation)的OPTIO E90型数码相机拍摄喷涂图案的数字图像,并且保存为“jpeg”文件。随后用图像处理软件“IMAGEJ”测量每个喷涂图案整体宽度的像素灰度值(pgv)。图案尺寸对应于pgv≤200时喷涂图案的宽度。中心部分的外边界对应于从喷涂图案边缘靠近时pgv一般达到局部最低值之处。记录中心部分内的最小和最大pgv,并且确定pvg范围的标准偏差。结果在图14中以图表形式表示,而数据在表1中列出。

[0134] 表1

[0135]

挡板尺寸 (mm)	像素灰度值			
	最小	最大	范围	Std. Dev.
比较例	32	138	106	19
实施例 1	26	93	67	11
实施例 2	6	42	36	6

[0136] 上述的所有专利和专利申请均由本文明确以引用方式并入。尽管本文已参考具体实施方案描述本发明,但应当理解,这些实施方案仅说明性地表示本发明的原理和应用。对于本领域的技术人员将显而易见的是,在未脱离本发明的实质和范围的情况下,可对本发明的方法和设备作出各种修改和变型。因此,预期的是本发明包括在所附权利要求及其等同物范围内的修改和变型。

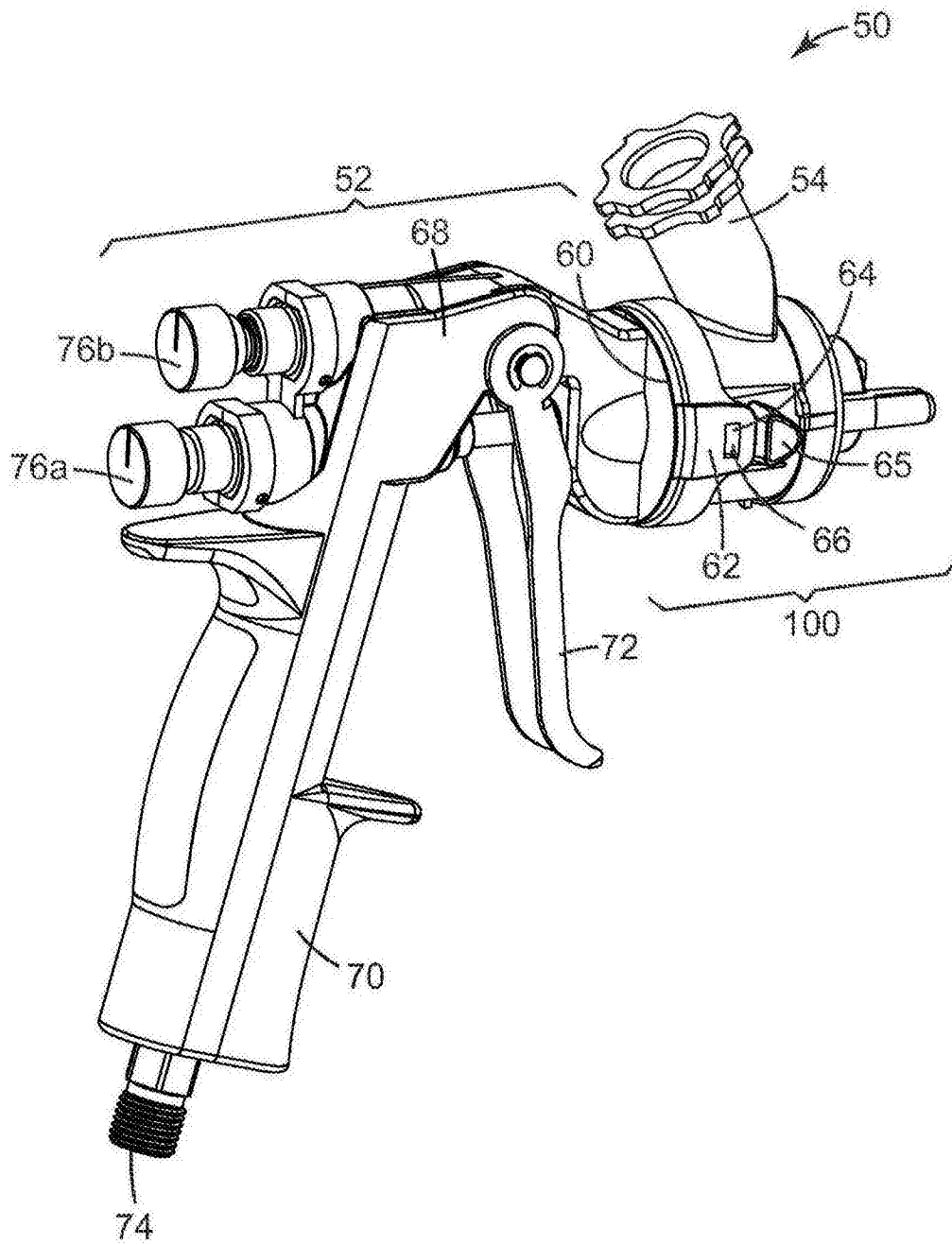


图1

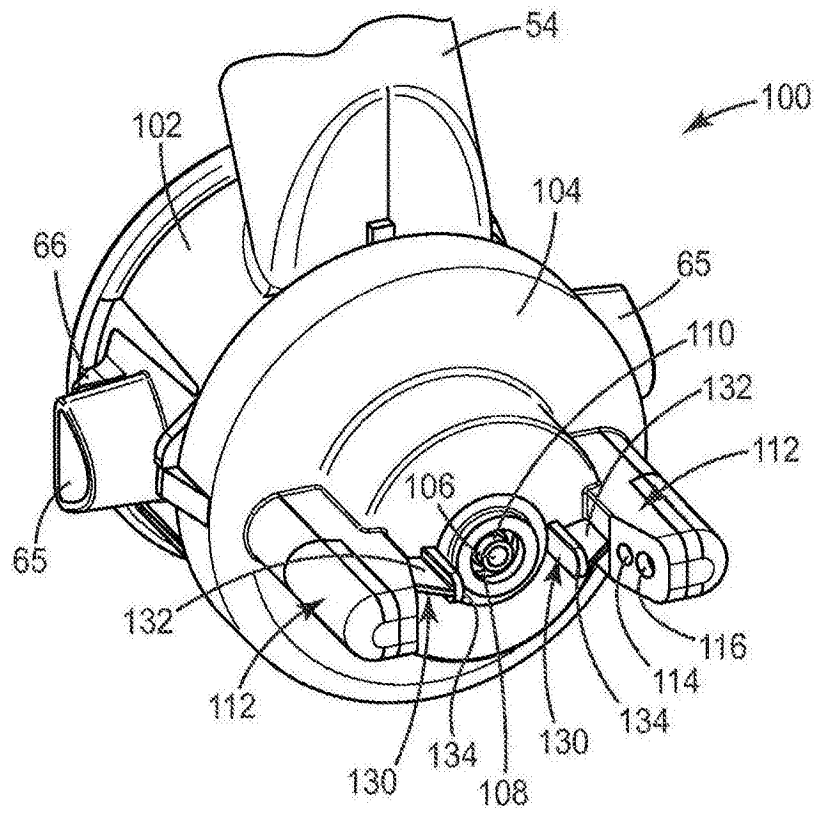


图2

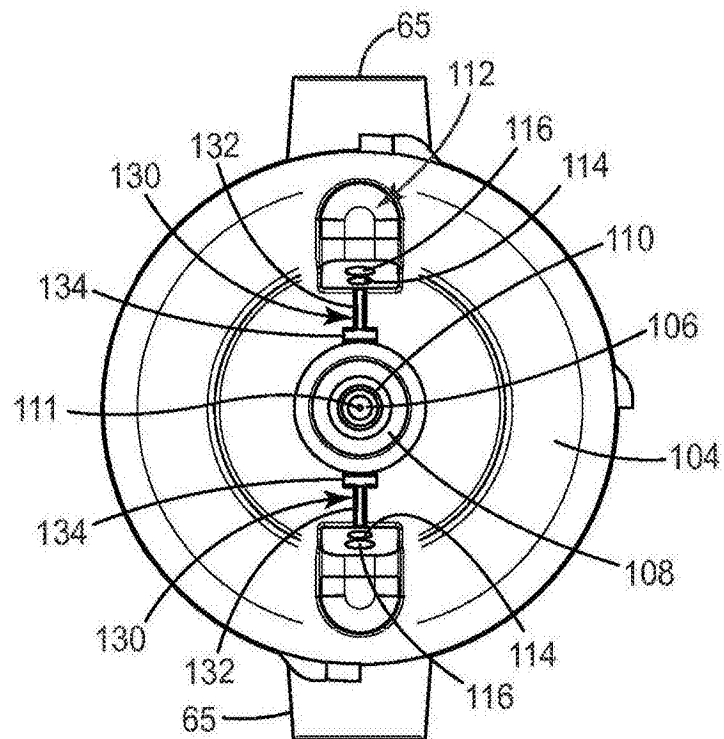


图3

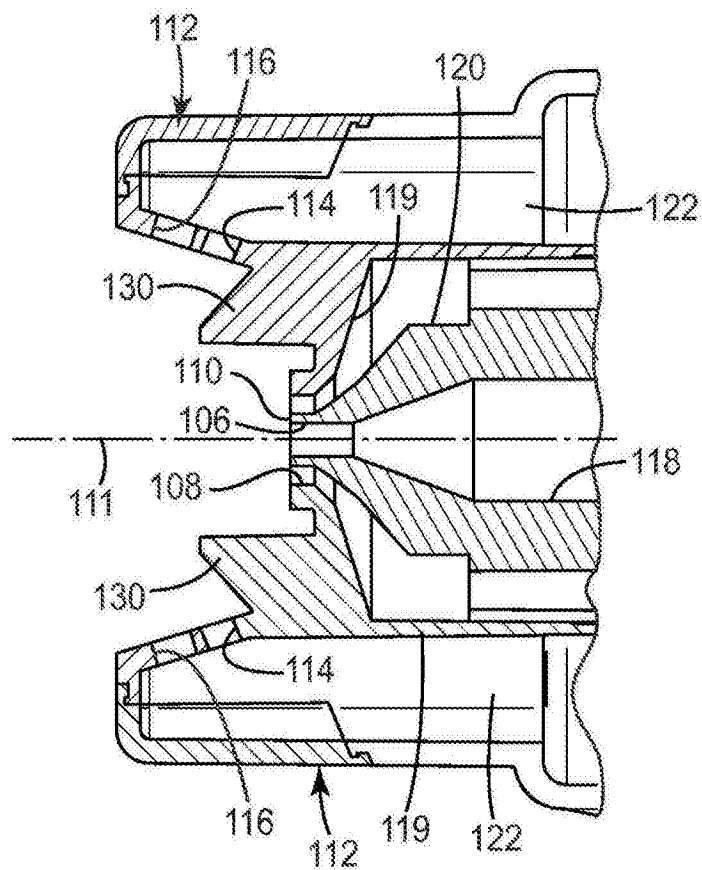


图4

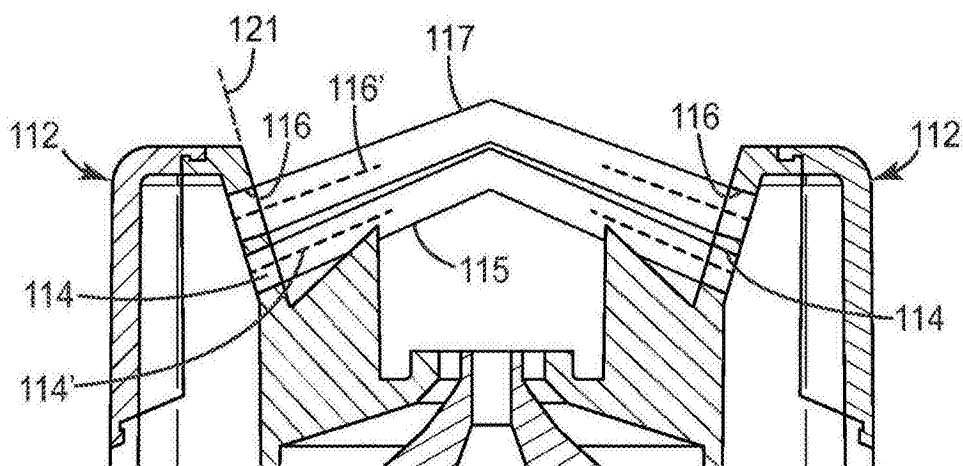


图5

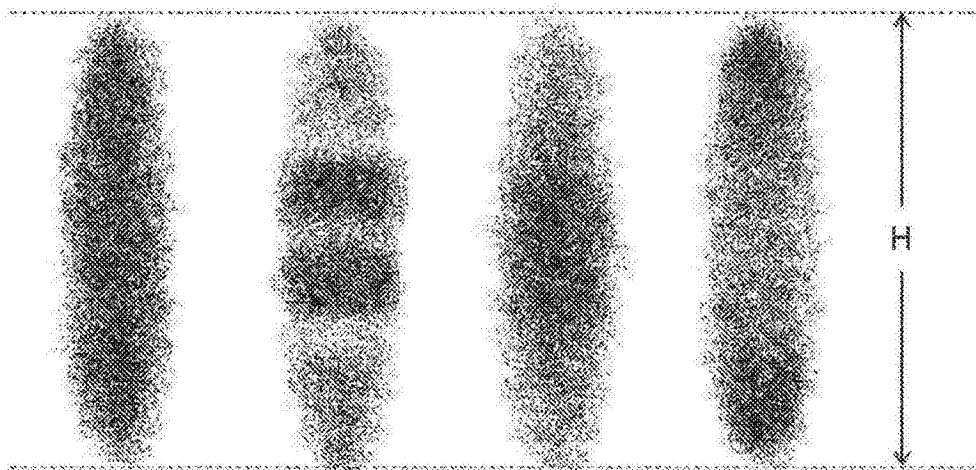


图6

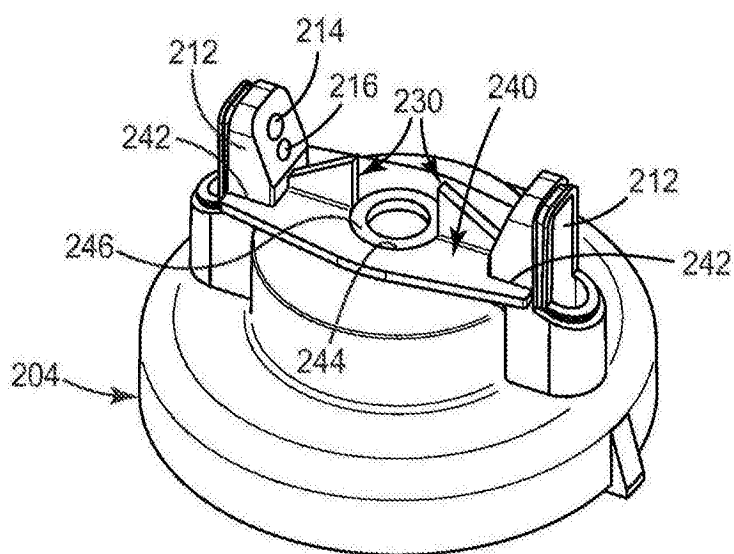


图7

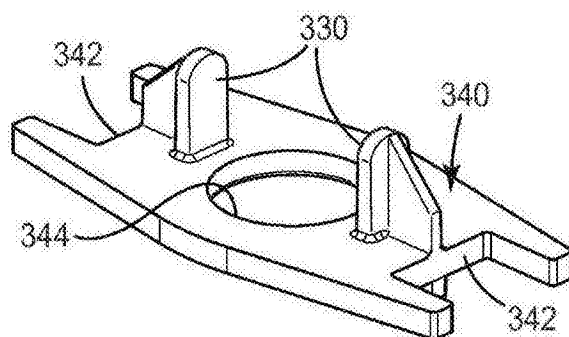


图8

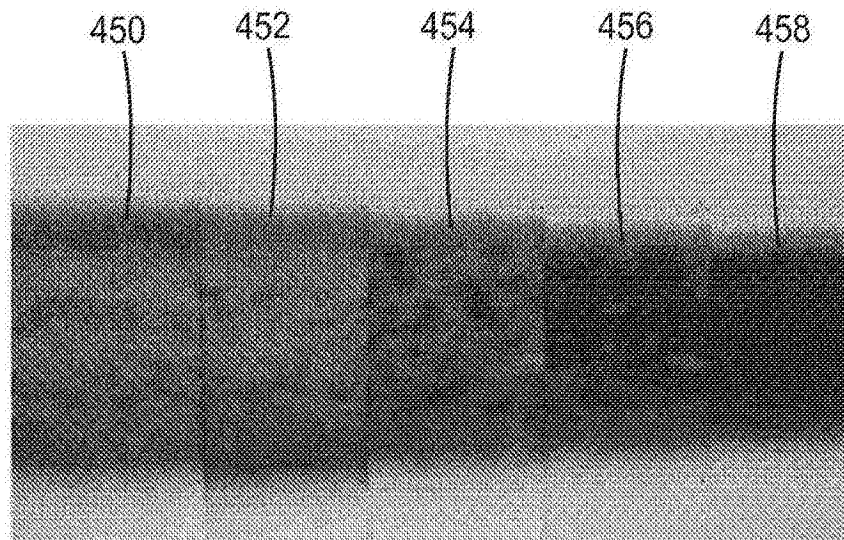


图9

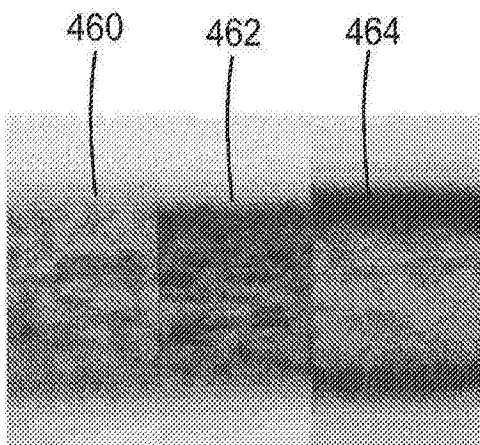


图10A

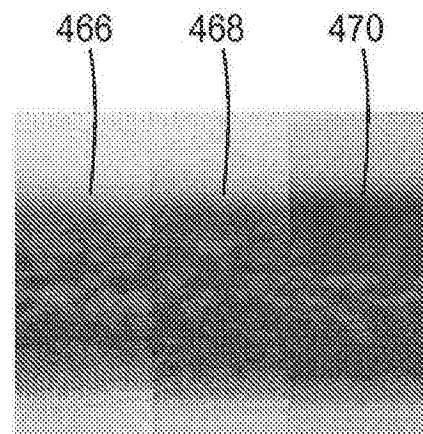


图10B

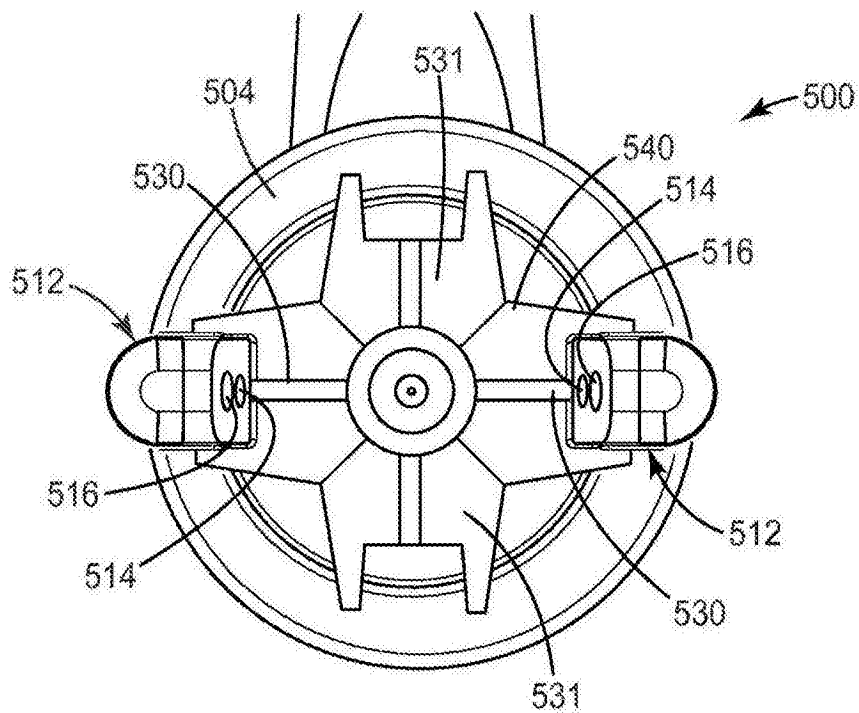


图11

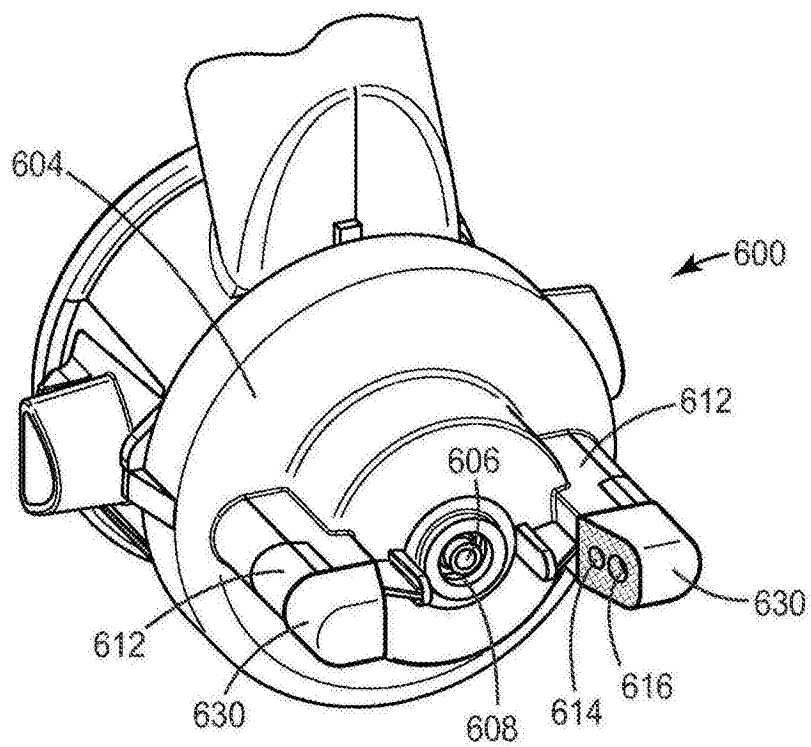


图12

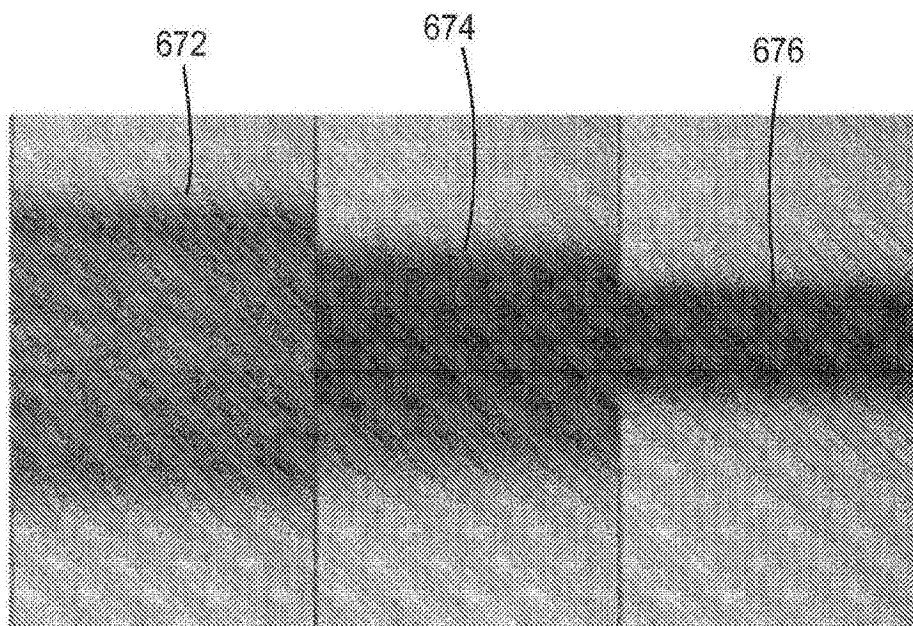


图13

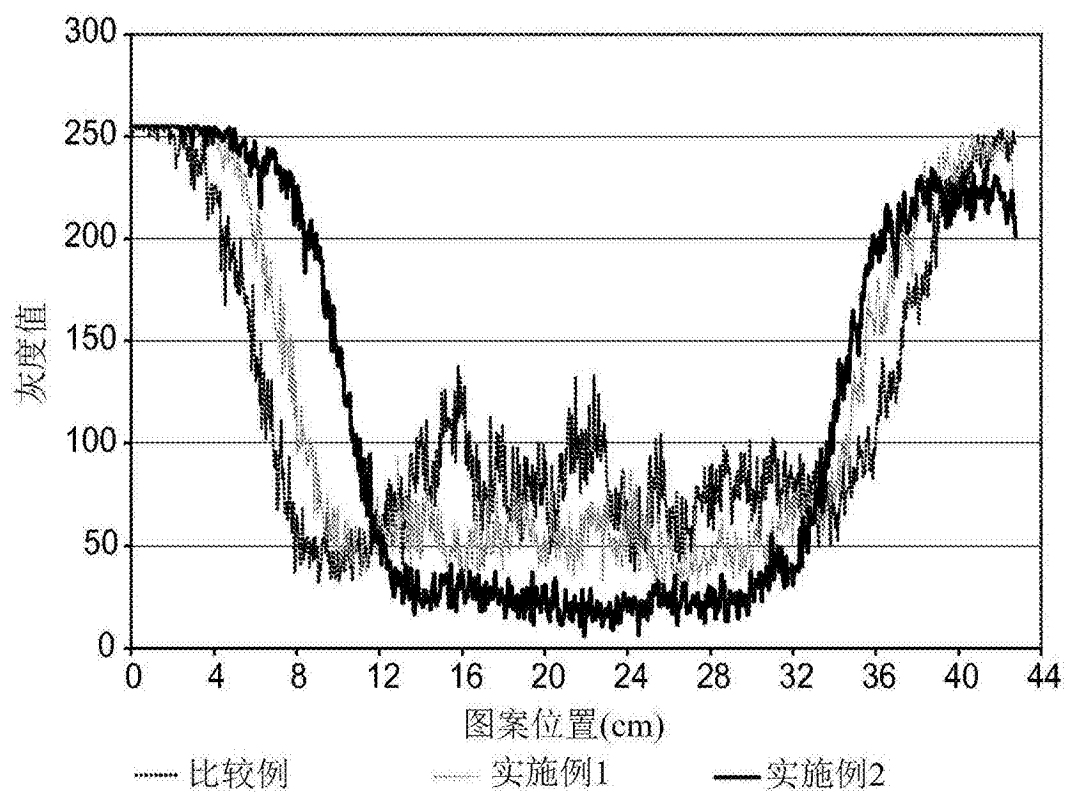


图14

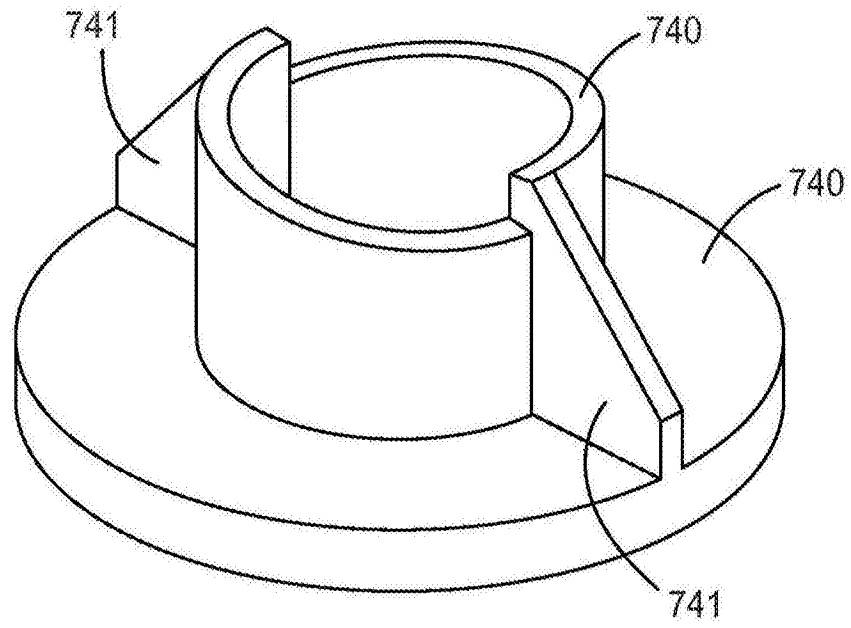


图15