



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115532461 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 30

(21) 申请号 202211303710.2

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2019.11.18

B05B 7/04 (2006.01)

(30) 优先权数据

B05B 7/12 (2006.01)

62/797,047 2019.01.25 US

B05B 7/24 (2006.01)

62/814,939 2019.03.07 US

16/560,328 2019.09.04 US

(62) 分案原申请数据

201911127050.5 2019.11.18

(71) 申请人 固瑞克明尼苏达有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 马克·D·舒尔茨 戴维·M·拉森

C·马克斯 布拉德利·K·沃伊特

(74) 专利代理机构 北京市铸成律师事务所

11313

专利代理师 王珺 段丹辉

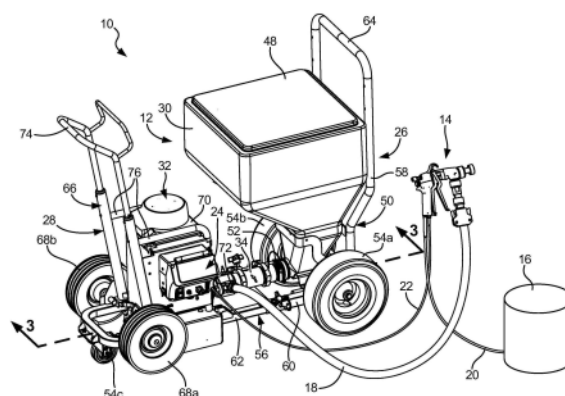
权利要求书4页 说明书37页 附图25页

(54) 发明名称

材料喷射器

(57) 摘要

一种材料喷射器,包括料斗模块和动力模块。动力模块可安装到料斗模块并且可从料斗模块拆卸。料斗模块包括料斗框架和由料斗框架支撑的料斗。动力模块包括驱动器和连接到驱动器并由其提供动力的泵。当动力模块安装在料斗框架上时,泵与料斗接合,使得泵可以从料斗中抽取材料。



1. 一种材料喷射器,所述材料喷射器包括:

料斗模块,所述料斗模块包括:

料斗框架;

多个料斗轮,所述多个料斗轮附接到所述料斗框架并配置成相对于地面支撑所述料斗框架;和

料斗,所述料斗由所述料斗框架支撑,所述料斗包括顶部开口,所述顶部开口位于所述料斗的顶端处并且所述料斗通过所述顶部开口填充物料,并且所述料斗包括位于所述料斗的底端处的料斗出口;和

动力模块,所述动力模块能够从所述料斗框架安装和拆卸,所述动力模块包括:

驱动器;

动力模块框架;

动力模块轮,所述动力模块轮附接到所述动力模块框架;和

泵,所述泵连接到所述驱动器并且由所述驱动器提供动力;

其中,所述动力模块能够安装到所述料斗模块并且能够从所述料斗模块拆卸,所述动力模块在安装到所述料斗模块时布置在所述料斗模块框架上,使得所述动力模块落座在所述料斗框架上并由所述料斗框架支撑;

其中,所述泵包括泵入口,所述泵入口配置成当所述动力模块安装在所述料斗框架上时与所述料斗出口接合,使得所述泵能够从所述料斗中抽取材料。

2. 根据权利要求1所述的材料喷射器,其中,所述料斗框架包括:

水平部分,具有固定框架部分和可移动框架部分;

其中,所述可移动框架部分相对于所述固定框架部分可延伸以改变所述水平部分的长度。

3. 根据权利要求2所述的材料喷射器,其中,所述料斗框架还包括:

竖直部分,从所述固定框架部分延伸,所述竖直部分包括手柄。

4. 根据权利要求2所述的材料喷射器,其中,所述泵平行于所述水平部分延伸。

5. 根据权利要求2所述的材料喷射器,其中:

所述料斗由所述固定框架部分支撑;并且

当所述动力模块安装在所述料斗模块上时,所述动力模块由所述可移动框架部分支撑。

6. 根据权利要求5所述的材料喷射器,还包括:

至少一个第一轮,附接到所述固定框架部分并且配置成将所述料斗模块支撑在地面上;以及

第二轮,附接到所述可移动框架部分并且配置成将所述料斗模块支撑在地面上。

7. 根据权利要求5所述的材料喷射器,其中,所述可移动框架部分包括至少一个可移动框架臂,所述至少一个可移动框架臂配置成与所述固定框架部分的至少一个固定框架臂接合并可相对于所述至少一个固定框架臂移动。

8. 根据权利要求7所述的材料喷射器,其中,所述至少一个可移动框架臂通过伸缩接口接合所述至少一个固定框架臂。

9. 根据权利要求7所述的材料喷射器,还包括:

至少一个第一安装孔,延伸穿过所述至少一个可移动框架臂;
至少一个第二安装孔,延伸穿过所述至少一个固定框架臂;以及
连接器,配置成延伸穿过所述至少一个第一安装孔和所述至少一个第二安装孔,以将所述可移动框架部分固定到所述固定框架部分。

10. 根据权利要求7所述的材料喷射器,还包括:

横杆,在所述至少一个可移动框架臂中的第一个可移动框架臂与所述至少一个可移动框架臂中的第二个可移动框架臂之间延伸并且连接到其上;以及

系杆,安装在所述横杆上,所述系杆包括:

螺栓,安装到所述横杆;和

螺纹杆,与所述螺栓接合,其中,所述螺纹杆能够相对于所述螺栓在第一方向上旋转以紧固所述系杆,并且相对于所述螺栓在第二方向上旋转以使所述系杆松开;

其中,所述螺纹杆配置成接合所述动力模块的动力框架的支撑板以将所述动力模块固定在所述料斗模块上。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的材料喷射器,还包括泵连接器,所述泵连接器配置成将所述泵固定到所述料斗。

12. 根据权利要求1至10中任一项所述的材料喷射器,其中,所述驱动器包括电机和往复机构。

13. 根据权利要求1至10中任一项所述的材料喷射器,其中,所述泵是活塞泵。

14. 根据权利要求1所述的材料喷射器,还包括:

管托,布置在所述料斗框架的水平部分的可移动框架部分上;以及

支脚,连接到所述动力框架;

其中,当所述动力模块安装在所述料斗模块上时,所述支脚布置在所述管托内并且由所述管托接收;并且

其中,所述可移动框架部分相对于所述水平部分的固定框架部分可延伸以改变所述水平部分的长度。

15. 根据权利要求14所述的材料喷射器,其中,所述管托还包括:

第一侧板,从所述可移动框架部分的可移动臂的第一横向侧竖直地延伸;

第二侧板,从所述可移动框架部分的所述可移动臂的第二横向侧竖直地延伸;以及

背板,在所述第一侧板与所述第二侧板之间延伸并且连接所述第一侧板和所述第二侧板;

其中,所述支脚被接收在所述第一侧板与所述第二侧板之间。

16. 根据权利要求1所述的材料喷射器,其中:

当从所述料斗模块卸下所述动力模块时,所述至少一个动力模块轮将所述动力模块支撑在地面上;并且

当所述动力模块安装在所述料斗模块上时,所述至少一个动力模块轮与地面间隔开且不与地面接触。

17. 一种材料喷射器,所述材料喷射器包括:

料斗模块,所述料斗模块包括:

料斗框架,所述料斗框架包括水平部分和竖直部分;

多个料斗轮,所述多个料斗轮附接到所述水平部分并配置成相对于地面支撑所述料斗框架;和

料斗,所述料斗由所述料斗框架支撑;和

动力模块,所述动力模块能够从所述料斗框架安装和拆卸,所述动力模块包括:

驱动器;

动力模块框架;

动力模块轮,所述动力模块轮附接到所述动力模块框架;和

泵,所述泵连接到所述驱动器并且由所述驱动器提供动力,所述泵包括活塞,所述活塞配置成沿泵轴线往复运动,所述泵轴线相对于所述料斗框架水平布置;

其中,所述动力模块能够安装到所述料斗模块并且能够从所述料斗模块拆卸,所述动力模块在安装到所述料斗模块时布置在所述料斗模块框架上,使得所述动力模块落座在所述料斗框架上并由所述料斗框架支撑;

其中,所述泵包括泵入口,所述泵入口配置成当所述动力模块安装在所述料斗框架上时与所述料斗接合,使得所述泵能够从所述料斗抽取材料。

18. 一种材料喷射器,所述材料喷射器包括:

料斗模块,所述料斗模块包括:

料斗框架;

多个料斗轮,所述多个料斗轮附接到所述料斗框架并配置成相对于地面支撑所述料斗框架;和

料斗,所述料斗由所述料斗框架支撑;和

动力模块,所述动力模块能够从所述料斗框架安装和拆卸,所述动力模块包括:

驱动器;

动力模块框架;

动力模块轮,所述动力模块轮附接到所述动力模块框架;和

泵,所述泵连接到所述驱动器并且由所述驱动器提供动力;

其中,所述动力模块能够安装到所述料斗模块并且能够从所述料斗模块拆卸,所述动力模块在安装到所述料斗模块时布置在所述料斗模块框架上,使得所述动力模块落座在所述料斗框架上并由所述料斗框架支撑;

其中,所述泵包括泵入口和联接器,所述泵入口配置成当所述动力模块安装在所述料斗框架上时与所述料斗接合,使得所述泵能够从所述料斗抽取材料,所述联接器与所述泵的主体和所述料斗接合以将所述泵固定到所述料斗。

19. 一种材料喷射器,所述材料喷射器包括:

料斗模块,所述料斗模块包括:

料斗框架;和

料斗,所述料斗由所述料斗框架支撑;

动力模块,所述动力模块能够从所述料斗框架安装和拆卸,所述动力模块包括:

驱动器;

动力模块框架,至少一个动力模块轮连接到所述动力模块框架;和

泵,所述泵连接到所述驱动器并且配置成由所述驱动器提供动力;

其中,所述泵包括泵入口,所述泵入口配置成当所述动力模块安装在所述料斗框架上时与所述料斗的出口接合,使得所述泵能够从所述料斗抽取材料。

20.一种料斗模块,用于保持喷射材料的供应并且配置成支撑多个动力模块中的任一个,每个动力模块具有多个泵中的一个泵,其中所述多个泵中的每一个具有不同的泵尺寸,所述料斗模块包括:

料斗框架,具有安装部分,所述安装部分配置成支撑所述多个动力模块中的任一个;以及

料斗,由所述料斗框架支撑并且配置成储存喷射材料的供应;

其中,所述料斗框架可在所述安装部分与所述料斗的出口之间延伸,以适应具有不同泵尺寸的多个泵。

21.根据权利要求20所述的料斗模块,还包括:

多个料斗轮,附接到所述料斗框架并且将所述料斗模块支撑在地面上;

其中,所述多个动力模块中的每一个包括动力模块轮;并且

其中,当所述动力模块安装在所述安装部分上时,所述料斗模块支撑所述动力模块,使得所述动力模块轮不与地面接触。

22.一种方法,所述方法包括:

将具有第一长度的第一泵的第一动力模块安装在料斗模块的料斗框架的水平部分上,使得通过所述水平部分的可移动框架部分将所述第一动力模块相对于地面支撑;

将所述第一泵附接到所述料斗模块的料斗,使得所述第一泵的第一泵入口与所述料斗模块流体连接,以从所述料斗模块接收喷射材料;

将所述第一泵从所述料斗拆除;

通过将所述第一动力模块拉离所述料斗并且使其脱离所述可移动框架部分,将所述第一动力模块从所述料斗模块拆卸;

通过移位所述可移动框架部分相对于所述水平部分的固定框架部分的位置来调节所述料斗框架的所述水平部分的长度;并且

将具有第二长度的第二泵的第二动力模块安装在所述可移动框架部分上,使得所述第二动力模块通过所述料斗框架相对于地面被支撑。

23.一种用于安装在料斗模块上的动力模块,所述料斗模块包括料斗框架以及由所述料斗框架支撑的料斗,所述料斗框架具有安装部分并且可延伸以适应不同长度的动力模块,所述动力模块包括:

动力模块框架;

多个动力模块轮,附接到所述动力模块框架;

驱动器,布置在所述动力模块框架上;

泵,从所述驱动器延伸,所述泵包括泵入口,所述泵入口配置成与所述料斗的出口接合,使得所述泵能够从所述料斗抽取材料;

其中,所述动力模块可安装到所述料斗框架并且从所述料斗框架可拆卸;并且

其中,当所述动力模块从所述料斗框架拆卸时,所述多个动力模块轮将所述动力模块支撑在地面上,并且当所述动力模块安装在所述料斗框架上时,所述多个动力模块轮与地面隔开并且不与地面接触。

材料喷射器

[0001] 本申请为于2019年11月18日提交的发明名称为“材料喷射器”、申请号为201911127050.5的中国专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求于2019年1月25日提交的标题为“材料喷射器”的第62/797,047号美国临时申请和于2019年3月7日提交的标题为“材料喷射器”的第62/814,939号美国临时申请的优先权,所述美国临时申请的公开内容通过引用整体并入本文。

背景技术

[0004] 本公开总体上涉及喷射器。更具体地,本公开涉及材料喷射器。

[0005] 材料喷射器用于喷射流体以构建和/或覆盖诸如墙壁和天花板的表面,流体在适当位置干燥以形成固体材料。喷射的流体通常是粘性的,并且可以包括灰泥、聚集体(例如,聚苯乙烯或者蛭石)、墙壁和天花板纹理材料、填缝剂、实体面材、丙烯酸材料、纹理弹性体材料和涂层材料(例如,防滑地板涂层材料)。用于喷射器的材料通常用袋或者桶供应,如果需要则与水混合,进料到喷射器中,通过喷射器的泵置于压力下,然后从喷枪或者其他喷射出口喷射。

发明内容

[0006] 根据本公开的一个方面,一种材料喷射器包括料斗模块和动力模块。料斗包括料斗模块和动力模块。所述料斗模块包括料斗框架和由所述料斗框架支撑的料斗。动力模块可从所述料斗框架安装和拆卸。所述动力模块包括驱动器和连接到驱动器并且配置为由驱动器提供动力的泵。所述泵包括泵入口,所述泵入口配置成当所述动力模块安装在所述料斗框架上时与所述料斗连接,使得所述泵可以从所述料斗中抽取材料。

[0007] 根据本公开的另一方面,一种料斗模块用于保持喷射材料的供应并且配置成支撑多个动力模块中的任何一个,每个动力模块具有多个泵中的一个泵,其中所述多个泵中的每一个具有不同的泵尺寸。所述料斗模块包括:料斗框架,所述料斗框架具有安装部分,所述安装部分配置成支撑所述多个动力模块中的任何一个;料斗,由所述料斗框架支撑并且配置成储存喷射材料的供应;其中,所述料斗框架可在所述安装部分与所述料斗的出口之间延伸,以适应具有不同泵尺寸的多个泵。

[0008] 根据本发明的又一方面,一种动力模块用于安装在料斗模块上,所述料斗模块包括:料斗框架,所述料斗框架具有安装部分并且可延伸以适应不同长度的动力模块;和料斗,由所述料斗框架支撑。所述动力模块包括:动力模块框架;多个动力模块轮,附接到所述动力模块框架;驱动器,布置在所述动力模块框架上;以及泵,从所述驱动器延伸,所述泵包括泵入口,所述泵入口配置成与所述料斗的出口连接,使得所述泵可以从所述料斗抽取材料。所述动力模块可从所述料斗框架安装和拆卸。当所述动力模块从所述料斗框架拆卸时,所述多个动力模块轮将所述动力模块支撑在地面上,并且当所述动力模块安装在所述料斗框架上时,所述多个动力模块轮与地面隔开并且不与地面接触。

[0009] 根据本公开的又一方面,一种方法,包括:将具有第一长度的第一泵的第一动力模块安装在料斗模块的料斗框架的水平部分上,使得通过所述水平部分的可移动框架部分将所述第一动力模块相对于地面完全支撑;将所述第一泵附接到所述料斗模块的料斗,使得所述第一泵的第一泵入口与所述料斗模块流体连接,以从所述料斗模块接收喷射材料;将所述第一泵从所述料斗拆除;通过将所述第一动力模块拉离所述料斗并且脱离所述可移动框架位置来从所述料斗模块拆卸所述第一动力模块;通过移动所述水平部分的所述可移动框架部分相对于固定框架部分的位置来调节所述料斗框架的所述水平部分的长度;并且在所述可移动框架部分上安装具有第二长度的第二泵的第二动力模块,使得通过所述料斗框架将所述第二动力模块相对于地面完全支撑。

[0010] 根据本公开的又一方面,一种用于材料喷射器的喷枪配置成喷射由泵输出的材料,所述喷枪包括:枪体,所述枪体具有延伸穿过枪体以向喷射器喷嘴提供材料的路径和延伸穿过枪体以向喷嘴提供空气的空气路径;材料流量阀,至少部分地布置在枪体中并且配置成控制穿过材料路径到达喷嘴的材料流;扳机,可枢转地安装到枪体并且配置成在第一打开状态与第一关闭状态之间致动材料流量阀并且在第二打开状态与第二关闭状态之间致动空气流量阀;以及传感器,与扳机相关联并且被配置为感测扳机处于致动状态。扳机相对于材料流量阀和传感器布置,使得扳机在第一方向上移动通过从非致动状态到第一中间状态的第一拉动范围引起材料流量阀切换到第一打开状态,并且使得扳机在第一方向上移动通过从第一中间状态到致动状态的第二拉动范围引起传感器基于传感器感测到扳机处于致动状态而使泵激活。通过与第一方向相反的第二方向释放扳机使扳机从致动状态切换到第一中间状态(其中材料流量阀打开并且传感器停止感测扳机)并且使泵停用,在扳机切换到非致动状态(其中材料流量阀处于第一关闭状态)之前。

[0011] 根据本公开的又一方面,一种用于材料喷射器的喷枪配置成喷射由泵输出的材料,所述喷枪包括:枪体,所述枪体具有延伸穿过枪体以向喷射器喷嘴提供材料的路径和延伸穿过枪体以向喷嘴提供空气的空气路径;扳机,可枢转地安装到枪体并且配置成致动阀,所述阀控制在第一打开状态与第一关闭状态之间通过材料路径的材料流,其中扳机配置成在第一方向上从非致动状态切换到第一中间状态,阀处于第一打开状态,扳机处于第一中间状态,然后切换到致动状态,并且其中扳机被配置为在与第一方向相反的第二方向上从致动状态切换到第一中间状态,然后到非致动状态;传感器,与扳机相关联并且被配置为感测扳机处于致动状态,其中传感器被配置为基于传感器感测到扳机处于致动状态而使泵激活;以及制动机构,其配置成在扳机从致动状态释放时在致动状态与非致动状态之间的制动位置处阻挡扳机在第二方向上的运动,使得扳机从致动状态释放不会使扳机自动返回非致动状态。

[0012] 根据本公开的又一方面,一种方法包括:在第一方向上将材料喷枪的扳机从非致动位置拉动通过第一拉动范围,从而打开材料喷枪的材料流量阀;除了第一拉动范围和致动位置之外,还将扳机在第一方向上拉动通过第二拉动范围;基于传感器感测到扳机处于致动位置,通过传感器产生喷射激活信号;并且基于喷射激活信号激活泵,泵将材料驱动到材料喷枪。

[0013] 根据本发明的又一方面,一种泵包括:气缸;活塞,配置成沿着泵轴线在所述气缸内往复运动;止回阀,布置在所述泵的上游端,所述止回阀包括球引导件。所述球引导件包

括外环和多个径向向内突出的引导件。

附图说明

- [0014] 图1是喷射系统的示意性框图。
- [0015] 图2是喷射系统的等距视图。
- [0016] 图3是沿图2中的线3-3截取的喷射模块的剖视图。
- [0017] 图4是喷射模块的局部分解图,示出了从料斗模块拆卸的动力模块。
- [0018] 图5是喷射模块的一部分的详细等距视图,示出了在料斗模块与动力模块之间的安装接口。
- [0019] 图6是图3中细节6的放大图。
- [0020] 图7A是具有第一动力模块的喷射模块的侧视图。
- [0021] 图7B是具有第二动力模块的喷射模块的侧视图。
- [0022] 图8A是图7A中所示的喷射模块的一部分的详细视图。
- [0023] 图8B是图7B中所示的喷射模块的一部分的详细视图。
- [0024] 图9是喷枪的等距视图。
- [0025] 图10A是沿图9中的线10-10截取的喷枪的剖视图,并且示出了处于非致动状态的喷枪。
- [0026] 图10B是沿图9中的线10-10截取的喷枪的剖视图,并且示出了处于致动状态的喷枪。
- [0027] 图10C是沿图9中的线10-10截取的喷枪的剖视图,并且示出了处于制动状态的喷枪。
- [0028] 图11A是沿图9中的线11-11截取的喷枪的剖视图,并且示出了处于第一接合状态的制动机构。
- [0029] 图11B是沿图9中的线11-11截取的喷枪的剖视图,并且示出了处于第二释放状态的制动机构。
- [0030] 图12是示出扳机致动状态的示意图。
- [0031] 图13A是泵的剖视图。
- [0032] 图13B是图13A中的细节B的放大剖视图。
- [0033] 图14是入口止回阀的分解图。
- [0034] 图15A是球引导件的俯视等距视图。
- [0035] 图15B是球引导件的仰视等距视图。
- [0036] 图15C是沿图15B中的线C-C截取的球引导件的剖视图。
- [0037] 图16A是球引导件的第一侧视图。
- [0038] 图16B是球引导件的第二侧视图。
- [0039] 图16C是球引导件的俯视图。
- [0040] 图16D是球引导件的第三侧视图。
- [0041] 图16E是球引导件的仰视图。

具体实施方式

[0042] 图1是喷射系统10的示意性框图。喷射系统10包括喷射模块12、喷枪14、空气源16、喷射软管18、空气软管20、信号线22和控制模块24。喷射模块12包括料斗模块26和动力模块28。料斗模块26包括料斗30。动力模块28包括驱动器32和泵34。喷枪14包括扳机36、传感器38和喷嘴40。控制模块24包括控制电路42、存储器44和用户界面46。

[0043] 喷射系统10配置成喷射流体以构建涂层和/或覆盖表面(诸如墙壁和天花板),其中流体在适当位置干燥以形成固体材料。被喷射的材料通常是粘性的,并且可以包括灰泥、聚集体(例如,聚苯乙烯或者蛭石)、墙壁和天花板纹理材料、填缝剂、实体面材、丙烯酸材料、纹理弹性体材料和涂层材料(例如,防滑地板涂层材料)。

[0044] 料斗模块26刚性地连接到动力模块28。料斗模块26被配置为支撑动力模块28,其中动力模块28安装在料斗模块26上。动力模块28可以从料斗模块26拆卸并且连接到不同的料斗模块26,以从另一个料斗模块26喷射材料。

[0045] 料斗30配置成储存来自喷射的材料供应。料斗30由料斗模块26的框架支撑。动力模块28配置成将材料从料斗30中抽出并且在压力下将材料驱动到喷枪14。驱动器32由动力模块28的框架支撑。泵34可操作地连接到驱动器32并且流体地和机械地连接到料斗30。当动力模块28从料斗模块26卸下时,泵34可以从料斗拆卸。

[0046] 喷射软管18从泵34延伸到喷枪14。喷射软管18将喷射材料从喷射模块12传输到喷枪14。喷枪14配置成将材料作为喷雾喷射出喷嘴40。空气软管20从压缩空气源16延伸到喷枪14。空气软管20将压缩空气从压缩空气源16传输到喷枪14。压缩空气在喷枪14中与材料混合,并且与材料一起穿过喷嘴40喷射以产生压缩空气。压缩空气源16可以是压缩空气罐、空气压缩机(诸如活塞式压缩机、鼓风机、或者适合于产生用于喷射的压缩空气流的任何其他类型)。

[0047] 传感器38安装到喷枪14并且配置成感测喷枪14的扳机36的致动。如本文更详细讨论的,传感器38基于传感器38感测到喷枪14的扳机36已被致动到致动状态而产生喷射信号。传感器38将喷射信号发送到控制模块24,以使控制模块24激活驱动器32,从而使驱动器32为泵34提供动力。信号线22从喷枪14延伸到控制模块24,并且配置成提供在传感器38与控制模块24之间的通信链路。应当理解,信号线22可以是有线或者无线连接。传感器38可以是适合于感测喷枪14的致动的任何类型。例如,传感器38可以包括簧片开关、线性换能器或者适合于感测喷枪14的扳机36的致动的任何其他类型的传感器。虽然传感器38被描述为基于扳机36处于激活状态而产生喷射信号,使得喷射信号是启动喷射信号,但是应当理解,在一些示例中,信号38可以被配置为基于扳机36未处于激活状态而产生喷射信号,使得喷射信号是停止喷射信号。该停止喷射信号可以使控制模块24减小驱动器36的动力和/或停用驱动器36,使得泵38不将材料驱动到喷枪14。

[0048] 控制模块24配置成通过喷射系统10控制喷射。控制模块24可以基于控制模块24接收到来自传感器38的启动喷射信号来激活驱动器32。激活驱动器32使驱动器32为泵34提供动力。泵34将材料从料斗30通过喷射软管18泵送到喷枪。控制模块24可以基于传感器38产生停止喷射信号和/或基于传感器38不再发送启动喷射信号来停用驱动器32。例如,传感器38可以基于传感器38不再感测到扳机36处于致动状态而产生停止喷射信号。在一些示例中,传感器38被配置为基于扳机36处于致动状态而连续地产生启动喷射信号。控制模块24

可以基于控制模块24没有接收到启动喷射信号而停用驱动器32。

[0049] 控制模块24可以是适合于控制喷射系统10的部件的操作、集合数据、处理数据等的任何配置。控制模块24可以包括控制电路42和存储器44。在一些示例中,控制模块24可以实现为多个离散的电路子组件。在一些示例中,控制模块24可以集成到动力模块28中。在一些示例中,存储器44可以用指令编码,当由控制电路42执行时,该指令使得控制电路42控制喷射系统10的喷射。

[0050] 控制电路42被配置为实现功能和/或处理指令。控制电路42可以包括被配置为实现功能和/或处理指令的一个或多个处理器。例如,控制电路42能够处理存储在存储器44中的指令。控制电路42的示例可以包括微处理器、控制器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、或者其他等效的独立或者集成逻辑电路中的任何一个或多个。

[0051] 在一些示例中,存储器44被描述为计算机可读存储介质。在一些示例中,计算机可读存储介质可以包括非暂时性介质。术语“非暂时性”可以指示存储介质不包含在载波或者传播信号中。在某些示例中,非暂时性存储介质可以存储随时间变化的数据(例如,在RAM或者高速缓存中)。在一些示例中,存储器44是临时存储器,意味着存储器44的主要目的不是长期存储。在一些示例中,存储器44被描述为易失性存储器,意味着当关闭喷射系统10的电源时存储器44不保持所存储的内容。易失性存储器的示例可以包括随机存取存储器(RAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)和其他形式的易失性存储器。在一些示例中,存储器44用于存储程序指令以供控制电路42执行。在一个示例中,存储器44由在控制电路42上运行的软件或者应用程序使用,以在执行程序期间临时存储信息。

[0052] 在一些示例中,存储器44还包括一个或多个计算机可读存储介质。存储器44可以被配置为存储比易失性存储器更大量的信息。存储器44还可以被配置用于长期存储信息。在一些示例中,存储器44包括非易失性存储元件。例如,喷射系统10可以包括非易失性存储元件,诸如闪存或者电可编程存储器(EPROM)或者电可擦除和可编程(EEPROM)存储器的形式。

[0053] 用户界面46可以是使用户能够与控制模块24交互的任何图形和/或机械界面。例如,用户界面46可以实现在用户界面46的显示装置处显示的图形用户界面,用于向用户呈现信息和/或接收来自用户的输入。用户界面46可以包括图形导航和控制元件,诸如在显示装置处呈现的图形按钮或者其他图形控制元件。在一些示例中,用户界面46包括物理导航和控制元件,诸如物理致动按钮或者其他物理导航和控制元件。通常,用户界面46可以包括任何能够使用户与控制模块24交互的输入和/或输出装置和控制元件。在一些示例中,用户界面46可以通过有线或者无线连接远程地并且通信地链接到控制模块24。控制模块24的其他组件。

[0054] 在操作期间,喷射模块12向喷枪14提供用于涂覆在表面上的材料。压缩空气源16向喷枪14提供压缩空气。材料和压缩空气在喷枪14中混合并且以材料喷雾从喷嘴40喷出。

[0055] 用户通过将喷枪14的扳机36致动到致动位置来激活喷枪14。例如,用户可以将扳机36从非致动位置拉动到致动位置。如本文更详细讨论的,将扳机36致动到致动位置打开通过喷枪14到喷嘴40的空气流动路径和通过喷枪14到喷嘴40的材料流动路径。传感器38感测扳机36处于致动位置并且基于感测到的扳机36的位置产生喷射信号。控制模块24基于控

制模块24接收到来自传感器38的喷射信号而使驱动器32激活。

[0056] 驱动器32为泵34提供动力。泵34从料斗30抽取材料并且将材料通过喷射软管18泵送到喷枪14。该材料与来自压缩空气源16的空气结合并且穿过喷嘴40以材料喷雾喷射。

[0057] 用户释放扳机36以停止喷射。传感器38感测到扳机36不再处于致动位置。控制模块24基于传感器38感测到扳机36不再处于致动位置而使驱动器32停用。例如,控制模块24可以基于控制模块24不再接收来自传感器38的启动喷射信号和/或基于控制模块24接收到来自传感器38的停止喷射信号而停用驱动器32。

[0058] 在驱动器32被停用的情况下,驱动器32不再为泵34提供动力。因此,泵34不将材料泵送到喷枪14。然而,泵34的部件可以具有足够的惯性以当驱动器32停用时继续经历至少一部分的泵冲程。这可以使压力在喷射软管18中积聚。为了防止不期望的压力积聚,即使当扳机36被释放时,控制材料流到喷嘴40的喷枪14的材料阀也可以保持在打开状态。例如,可以防止扳机36直接移动到非致动位置,其中喷枪14中的材料阀和空气阀都从致动位置关闭。

[0059] 扳机36可以保持在致动位置与非致动位置之间的中间制动位置,如本文进一步详细讨论的。在制动位置,扳机36部分地但不是完全地被致动,使得扳机36将材料阀和空气阀保持在相应的打开状态。然而,扳机36足够远离致动位置,使得当扳机36处于制动状态时传感器38不产生启动喷射信号。这样,在扳机36处于制动状态的情况下,即使在驱动器32停用时,压缩空气也继续流经喷枪14并且流出喷嘴40。诸如由于泵34的部件的惯性,材料阀保持打开,其中扳机36处于制动状态以允许材料继续从喷射软管18流入喷枪14。压缩空气将任何多余的材料吹出喷枪14的喷嘴40,以防止不期望的材料在喷枪14中积聚。扳机36可以通过致动制动机构而从制动状态释放,如本文进一步讨论的。从制动状态释放扳机36允许扳机36返回到非致动状态,从而关闭材料阀和空气阀并且阻挡材料和空气流出喷嘴40。

[0060] 图2是喷射系统10的等距视图。喷射系统10包括喷射模块12、喷枪14、空气源16、喷射软管18、空气软管20、信号线22和控制模块24。喷射模块12包括料斗模块26和动力模块28。料斗模块26包括料斗30、盖48、料斗框架50、联接器52和轮54a-54c。料斗框架50包括水平部分56和竖直部分58。水平部分56包括固定框架部分60和可移动框架部分62。竖直部分58包括料斗模块手柄64。动力模块28包括驱动器32、泵34、动力框架66和轮68a、68b。示出了驱动器32的驱动器壳体70。示出了泵34的泵出口72。动力框架66包括动力模块手柄74和支架76。

[0061] 喷射系统10配置成在墙壁和其他表面上喷射厚材料,诸如含有聚集体的流体。喷射模块12配置成储存材料供应,对材料加压,并且将加压材料输出到喷枪14以进行喷射。动力模块28可与料斗模块26分离。在图2中所示的配置中,动力模块28刚性地连接到料斗模块26。

[0062] 喷枪14通过喷射软管18流体连接到喷射系统10,喷射软管18从泵34的泵出口72延伸到喷枪14。喷枪14也通过空气软管20流体连接到压缩空气源16,空气软管20从压缩空气源16延伸到喷枪14。压缩空气源16可以是任何类型的压缩空气源,包括压缩空气罐、活塞式压缩机或者鼓风机、以及其他类型的压缩空气源。

[0063] 料斗框架50支撑料斗模块26的各种部件。料斗框架50可以是刚性金属管状结构,料斗模块26的一些或者所有部件连接和/或支撑在该刚性金属管状结构上。在所示的示例

中,料斗框架50包括竖直部分58和水平部分56。料斗模块手柄64布置在竖直部分58的远端,与连接到水平部分56的竖直部分58的端部相对。用户可以抓握料斗模块手柄64推动和/或拉动以及以其它方式操纵料斗模块26和动力模块28到动力模块28连接到料斗模块26的程度。可移动框架部分62安装到固定框架部分60。可移动框架部分62相对于固定框架部分60的位置可以改变,以变化水平部分56的长度,使得料斗模块26可以适应不同尺寸的动力模块28。

[0064] 轮54a-54c相对于地面附接到料斗框架50和支撑料斗模块26。轮54a、54b位于料斗框架50的一端,位于料斗框架50的相应横向侧,而轮54c位于料斗框架50的与轮54a、54b相对的端部。轮54c进一步位于料斗框架50的横向中间。在一些示例中,轮54a、54b是充气轮胎,而轮54c是非充气铸轮。然而,应当理解,轮54a-54c可以是适合于当动力模块28相对于地面安装到料斗模块26时支撑料斗模块26以及的动力模块28的部件的任何类型。轮54a、54b可以具有比轮54c更大的直径以及比轮68a、68b更大的直径。

[0065] 料斗30布置在料斗框架50上并且由料斗框架50支撑。盖48位于料斗30的顶部,以封闭和密封料斗30内的内部空间。盖48可有助于防止储存在料斗30中的材料污染环境和/或防止使料斗30内的材料长时间干燥。重力将料斗30内的材料推向位于料斗30底部附近的料斗出口。通过泵34将材料从料斗30的底部出口抽出。

[0066] 动力框架66支撑动力模块28的各种部件。当动力模块28安装到料斗模块26时,动力框架66搁置在料斗框架50上并且由料斗框架50支撑。动力框架66可以是动力模块28的一些或者所有部件连接到其上和/或由其支撑的刚性金属管状结构。动力框架66支撑动力模块28的部件,使得搁置在料斗框架50上的动力框架66意味着整个动力模块28搁置在料斗框架50上并且由料斗框架50支撑。动力模块28包括轮68a、68b。轮68a、68b位于动力框架66的相对横向侧。在所示的示例中,轮68a、68b是充气橡胶轮胎,但是应当理解,轮68a、68b可以是适合相对于表面支撑动力模块28并且适合相对于该地面穿过动力模块28的任何类型的轮。动力模块手柄74从动力框架66的竖直部分的顶端延伸。用户可以在动力模块28从料斗模块26拆卸的情况下,抓握动力模块手柄74以推动和/或拉动并且以其他方式操纵动力模块28。动力模块手柄74可调节地安装在动力框架66上,使得用户可以调节动力模块手柄74的相对高度。

[0067] 驱动器32布置在动力框架66上并且由动力框架66支撑。支架76从形成动力框架66和围绕驱动器壳体70的相对臂延伸。支架76布置在驱动器壳体70的相对横向侧,以将驱动器32固定在动力框架66上。驱动器壳体70由动力框架66支撑。如本文进一步所解释的,驱动器壳体70围绕为泵34提供动力的驱动器32的各种部件。控制模块24可以集成到动力模块28中以控制喷射模块12的部件的操作。信号线22在喷枪14与控制模块24之间延伸,并且提供在喷枪14与控制模块24之间的通信链路。控制模块24包括电路、处理器、存储器、功率调节器和/或任何其他用于执行本文描述的任何控制功能的部件中的任何一个或多个。

[0068] 泵34从驱动器32延伸到料斗30。泵34可以固定到动力模块28并且是动力模块28的一部分。泵34的入口端通过联接器52连接到料斗模块26。联接器52将泵34的入口端固定到料斗30的出口。联接器52可以是适于将泵34相对于料斗30固定的任何配置。例如,联接器可以是蜗轮夹具以及其它选择。泵34从料斗30抽取材料,将从料斗30中抽出的材料置于压力之下,并且通过泵出口72将材料输出到喷枪14。材料通过喷射软管18泵送到喷枪14。喷枪14

的触发控制从喷枪14释放受压材料以用于喷涂表面。

[0069] 图3是沿图2中的线3-3截取的喷射模块12的剖视图。喷射模块12包括料斗模块26和动力模块28。料斗模块26包括料斗30、盖48、料斗框架50、连接器52和系杆78。还示出了料斗模块26的轮54a和54c。料斗框架50包括水平部分56和竖直部分58。示出了水平部分56的横杆80。竖直部分58包括料斗模块手柄64。料斗30包括料斗出口82。动力模块28包括驱动器32、泵34、动力框架66、轮68a、68b (仅示出轮68a) 和泵安装件84。驱动器32包括驱动器壳体70、马达86和往复机构88。示出了泵34的气缸90、入口壳体92、活塞94、入口止回阀96、活塞止回阀98和泵入口100。动力框架66包括动力模块手柄74和支架76。

[0070] 动力模块28被示出为安装在料斗模块26上。料斗30由料斗框架50支撑。示出了料斗30的内部空间。在喷射材料之前将材料储存在料斗30的内部空间中。盖48布置在料斗30上并且围绕料斗30的内部空间。料斗出口82布置在料斗30的底部, 以从料斗30的内部空间接收材料。料斗出口82布置在料斗30的底部, 使得重力有助于材料流到料斗出口82。

[0071] 驱动器32安装在动力模块28的动力框架66上。驱动器壳体70由动力框架66支撑并且围绕驱动器32的各种部件。支架76 (在图3中仅示出其中之一) 从动力框架66延伸并且布置在驱动器壳体70的相对横向侧。支架76环绕驱动器壳体70的前部。支架76将驱动器壳体70固定在动力框架66上。

[0072] 马达86和往复机构88布置在驱动器壳体70中。马达86配置成为泵34提供动力。马达86可以是适合于为泵34提供动力的任何类型。例如, 马达86可以是燃气马达或者电动机等。在一个示例中, 马达86是电动旋转马达 (例如, 有刷或者无刷), 其被配置为将由控制模块24 (在图1中最佳可见) 调节的电能转换成旋转运动。往复机构88配置成接收来自马达86的旋转输出作为输入并且将该输入转换成线性往复输出。往复机构88以线性往复方式驱动泵34的活塞94。往复机构88可以是适合于将旋转输入转换成线性往复输出的任何类型, 诸如曲柄、苏格兰轭或者摆动板等。

[0073] 泵34在驱动器32与料斗30之间延伸。泵34的第一端在料斗出口82处安装到料斗30。泵34在料斗出口82处流体连接到料斗30, 使得泵34可以经由料斗出口82将材料从料斗30抽出。连接器52围绕泵34的端部布置, 其延伸到料斗出口82中。连接器52配置为可移除的附接装置。当动力模块28安装在料斗模块26上时, 连接器52围绕泵34的第一端和料斗出口82安装。连接器52将泵34机械地固定到料斗30, 以防止在操作期间不期望的拆除。当用户想要从料斗模块26拆卸动力模块28时, 松开和/或移除连接器52。然后, 通过将动力模块28轴向地拉离料斗30, 泵34可以从料斗30拆除。

[0074] 气缸90布置在驱动器32与料斗30之间, 并且支撑泵34的各种部件。入口壳体92安装在气缸90的上游端, 布置成靠近料斗30。在一些示例中, 入口壳体92至少是部分地布置在料斗出口82中。一些示例中, 连接器52接合入口壳体92以将泵34固定到料斗30。泵入口100布置在入口壳体92的上游端并且为材料提供从料斗30进入泵34的开口。活塞94至少部分地布置在气缸内。活塞94的第一端延伸气缸90并且连接到往复机构88。往复机构88经由与活塞94的第一端的连接以往复线性方式驱动活塞94。活塞94在气缸90内往复运动以泵送材料。

[0075] 入口止回阀96和活塞止回阀98控制通过泵34的材料流。入口止回阀96布置在泵34内。入口止回阀96是位于泵34内最上游的止回阀 (例如, 最靠近料斗30)。活塞止回阀98布置

在活塞94内。活塞止回阀98布置在活塞94的第二端内，与活塞94的第一从动端相对。这样，活塞止回阀98在气缸90内与活塞94一起往复运动。泵出口72(在图4中最佳可见)在活塞止回阀98下游的位置处延伸穿过气缸90。

[0076] 在操作期间，往复运动机构88使活塞94在交替的抽吸冲程和泵送冲程中沿泵轴线P-P往复运动。在抽吸冲程期间，活塞94被向上游朝向驱动器32拉动。将活塞94拉向驱动器32使入口止回阀96打开并且使活塞止回阀98关闭，从而允许从料斗30向下游流动并且通过入口止回阀进入气缸90。在泵送冲程期间，活塞94在气缸90内向下游推向料斗30。将活塞94推向料斗30使入口止回阀96关闭并且使活塞止回阀98打开，从而允许流向下游通过活塞止回阀98至泵出口72。虽然泵34被描述为活塞泵，但是应当理解泵34可以是适合于在压力下将材料从料斗30泵送到喷枪14的任何类型(在图9-图10C中最佳可见)。在所示的示例中，泵34是双作用活塞泵。这样，入口止回阀96和活塞止回阀98调节从大致上游到下游方向的流。更具体地，当活塞94在气缸90内往复运动以驱动材料流动时，入口止回阀96和活塞止回阀98通过允许下游流动而不允许逆行上游流动来调节从料斗出口82到泵出口72的流量。泵34可在抽吸冲程和压力冲程期间从泵出口72输出材料。

[0077] 泵34的与连接到料斗30的一端的相对端由动力模块28支撑。泵34通过泵安装件84安装到动力模块28，泵安装件84可以相对于动力模块28的动力框架66支撑泵34。如以上所讨论的，通过释放联接器52，泵34可以与料斗模块26断开连接。但是，因为泵安装件84支持在泵34与动力模块28之间的静态连接和动态连接，所以泵安装件84不容易断开连接。静态连接由泵34的气缸90形成，其必须保持静止以确保泵轴线P-P上的适当对准。动态连接在驱动器32与活塞94之间。动态连接引起活塞94在气缸90内和相对于气缸90的往复运动。

[0078] 泵34水平定向。料斗框架50的水平部分56也水平定向。这样，泵34可以平行于水平部分56布置。泵安装件84支撑泵34，其从驱动器壳体70水平延伸到料斗出口82。这样，当动力模块28从料斗模块26卸下时，泵安装件84相对于驱动器32以悬臂配置支撑泵34。如图所示，泵34完全水平定向，使得泵34不竖直定向。这样，泵轴线P-P在水平面内延伸。活塞94在与地面平行的水平方向上往复运动，并且不相对于地面在竖直方向上往复运动。然而，应当理解，在各种其他实施例中，泵34可以竖直定向或者沿其他定向定向。例如，泵34可以布置成使得泵轴线P-P相对于水平轴线处于在0度和+/-90度之间的任何角度。

[0079] 系杆78安装在料斗模块26上。具体地，系杆78附接到横杆80。横杆80可以在形成料斗框架50的水平部分56的相对横向侧的杆之间延伸。系杆78配置成在料斗模块26上固定和保持动力模块28。可以在固定状态与不固定状态之间激活系杆78，固定状态防止动力模块28相对于料斗模块26的轴向移动，在不固定状态中动力模块28可以被拉出料斗模块26并且从料斗模块26分离。

[0080] 在操作期间，动力模块28从料斗模块26抽取材料并且将材料驱动到涂敷器，诸如喷枪14。马达86，比方说，通过诸如控制模块24激活。马达86产生旋转输出。往复机构88将来自马达86的旋转输出转换成往复机构88的线性往复输出。往复机构88沿着泵轴线P-P以往复方式驱动活塞94。在气缸90内往复运动的活塞94通过料斗出口82将材料从料斗30中抽出，通过入口止回阀96和活塞止回阀98向下游驱动材料，并且通过泵出口72将材料向下游驱动出气缸90。

[0081] 联接器52将泵34机械地固定到料斗模块26。泵安装件84将泵34机械地固定到动力

模块28。在动力模块28布置在料斗模块26上并且由料斗模块26支撑的情况下,用户可以通过推动料斗模块手柄64将喷射模块12操纵到在作业现场的任何期望的位置。轮54a-54c支撑喷射模块12并且允许用户容易地将喷射模块12推到新位置。如下面更详细地讨论的,可以将系杆78置于非固定状态,以允许从料斗模块26移除动力模块28。在动力模块28安装在料斗模块26上的情况下,泵34机械地和流体地连接到料斗30,并且泵34通过静态连接和动态连接机械连接到驱动器32。

[0082] 图4是喷射模块12的局部分解图,示出了从料斗模块26拆卸的动力模块28。料斗模块26包括料斗30、盖48、料斗框架50、联接器52、轮54a-54c、系杆78、框架连接器102和夹具104。示出了料斗30的料斗出口82。料斗框架50包括水平部分56和竖直部分58。水平部分56包括固定框架部分60和可移动框架部分62。固定框架部分60包括固定框架臂106。可移动框架部分62包括横杆80、可移动框架臂108和框架端部110。每个可移动框架臂108包括可移动臂孔112和管托114。每个管托114包括侧板116和背板118。动力模块28包括驱动器32、泵34、动力框架66和轮68a、68B。示出了驱动器32的驱动器壳体70。示出了泵34的气缸90、入口壳体92和泵出口72。动力框架66包括动力模块手柄74、支架76和支脚120(应当理解,术语支脚120指的是单数,而术语多个支脚120指的是复数形式)(图4中仅示出一个支脚120)。

[0083] 动力模块28可移除地安装在料斗模块26上。为了拆卸动力模块28,将系杆78置于不固定状态,并且相对于料斗模块26在移除方向R上拉动动力模块28。为了将动力模块28安装到在料斗模块26中,动力模块28在安装方向M上被推到可移动框架部分62上。在移除动力模块28的情况下,动力模块28和料斗模块26可以围绕喷射部位单独地操纵。当动力模块28安装在水平部分56上时,包括轮68a、68b的动力模块28的任何部分都不碰触地面。相反,整个喷射模块12由料斗模块26的轮54a-54c支撑。

[0084] 料斗框架50支撑料斗模块26的各种部件。当动力模块28安装在料斗模块26上时,料斗框架50还支撑动力模块28的所有部件。料斗30布置在料斗框架50上。盖48布置在料斗30上并且围绕料斗30的内部空间。料斗轮54a、54b布置在料斗模块26的后端,靠近在竖直部分58与水平部分56之间的连接处。料斗模块手柄64由竖直部分58的远端形成。水平部分56从竖直部分58延伸并且从料斗30向前突出。水平部分56配置成当动力模块28安装在料斗模块26上时支撑动力模块28。水平部分56的固定框架部分刚性地附接到料斗框架50的其余部分,包括料斗模块手柄64。水平部分56相对于地面是水平的。

[0085] 固定框架部分60从竖直部分58延伸并且相对于竖直部分58固定。固定框架部分60包括布置在料斗模块26的相对横向侧的固定框架臂106。固定框架臂106是中空的以接收可移动框架部分62的可移动框架臂108。在一些示例中,固定框架臂106仅在接收可移动框架臂108的一端开口。可移动框架部分62从固定框架部分60延伸。可移动框架臂108布置在料斗模块26的相对的横向侧。可移动框架臂108延伸到固定框架臂106中并且可在固定框架臂106内滑动。可移动框架臂108的远端通过框架端部110接合,框架端部110形成可移动框架部分62的远端。在所示的示例中,框架端部110是U形杆,但是应当理解,其可以采用适合于在可移动框架臂108之间延伸并且连接可移动框架臂108的任何期望形式。轮54c安装在框架端部110上。在所示的示例中,可移动框架臂108和框架端部110形成为整体组件。例如,可移动框架部分62可以由单个杆件形成。然而,应当理解,可移动框架部分62可以由以任何期望方式接合的多个部件形成,诸如通过焊接、胶合、紧固或者通过任何其他合适的接合方

式。

[0086] 可移动框架部分62的两个平行可移动框架臂108配合在固定框架部分60的两个平行固定框架臂106的中空空间内。两个平行可移动框架臂108可在两个平行固定框架臂106的中空空间内移动,以相对于固定框架部分60延伸或者缩回可移动框架部分62。虽然可移动框架臂108示出为配合在固定框架臂106内并且在固定框架臂106内移动,但是应当理解可移动框架臂108可以具有开口并且是空心的,并且相对于固定框架臂106足够大,使得固定框架臂106延伸到可移动框架臂108内并且可在可移动框架臂108内移动,以使可移动框架部分62相对于固定框架部分60延伸或者缩回。可移动框架臂108和固定框架臂106可以在伸缩接口处接合,其中可移动框架臂108布置在固定框架臂106内或者固定框架臂106布置在可移动框架臂108内。虽然固定框架臂106和可移动框架臂108示出为具有方形横截面的杆,但是应当理解,可以替代地使用圆形、矩形和其他横截面形状。还应当理解,固定框架臂106和可移动框架臂108可以具有不同的横截面轮廓。

[0087] 管托114布置在每个可移动框架臂108上。对于每个管托114,侧板116从每个可移动框架臂108的相对横向侧竖直突出。背板118在侧板116之间延伸并且连接侧板116。支脚120从动力框架66突出。管托114在侧板116之间接收支脚120,其中动力模块28安装在料斗模块26上。管托114接收支脚120,这防止动力模块28相对于料斗模块26旋转和/或横向移动。管托114还限定了动力模块28与料斗模块26的最接近位置,从而还限定了动力模块28在料斗模块26上的安装位置。在框架端部110与管托114之间的轴向距离的尺寸设计成接收驱动器32。在管托114和料斗出口82之间的轴向距离是可调节的,以适应各种尺寸的泵34。

[0088] 夹具104延伸穿过固定框架臂106并且配置成与可移动框架臂108连接,以进一步防止在可移动框架部分62与固定框架部分60之间的相对运动。例如,夹具104可以是配合在固定框架臂106中的螺纹孔内的螺纹杆。旋转夹具104使夹具104延伸进入或者延伸出在固定框架臂106中的中空空间。夹具104可以在可移动框架臂108上施加夹紧力,以进一步抑制在可移动框架部分62与固定框架部分60之间的相对运动。

[0089] 可移动框架部分62可以相对于固定框架部分60重新定位,以改变水平部分56的长度。改变水平部分56的长度允许单个料斗模块26适应和支撑具有不同长度的泵34的动力模块28,如本文进一步讨论的。为了适应不同长度的泵34,水平部分56包括固定框架部分60和可移动框架部分62。固定框架部分60刚性地附接到料斗框架50的其余部分,诸如料斗框架50的竖直部分58、料斗30和料斗轮54a、54b的轮轴。可移动框架部分62可相对于固定框架部分60移动。可移动框架部分62可以相对于固定框架部分60延伸以适应更长的泵34,同时可移动框架部分62可以移动更靠近固定框架部分60或者相对于固定框架部分60缩回,以适应更短的泵34。无论可移动框架部分62相对于固定框架部分60的延伸程度如何,动力模块28在可移动框架部分62上的位置保持不变。例如,通过在管托114和支脚120之间的连接,动力模块28的位置可以是受限制的。

[0090] 可移动臂孔112延伸穿过可移动框架部分62的可移动框架臂108。可移动臂孔112可以沿可移动框架部分62的可移动框架臂108的长度排列。一个或多个互补孔也可以延伸穿过固定框架部分60的固定框架臂106。这样,固定框架臂106可以包括与在可移动框架部分62中的可移动臂孔112相同间隔开的孔。当两个孔对准时,框架连接器102可以插入穿过在固定框架部分60的孔以及在可移动框架部分62中的可移动臂孔112。例如,框架连接器

102可以是销,其延伸穿过固定框架部分60的孔和可移动框架部分62的可移动臂孔112以固定可移动框架部分62相对于固定框架部分60的位置。在一些示例中,可以为固定框架臂106和可移动框架臂108的每个横向组提供单独的框架连接器102。例如,第一框架连接器102可以接合固定框架臂106中的第一个和可移动框架臂108中的第一个,并且第二框架连接器102可以接合固定框架臂106中的第二个和可移动框架臂108中的第二个。框架连接器102延伸穿过固定框架部分60和可移动框架部分62并且连接固定框架部分60和可移动框架部分62,这防止可移动框架部分62相对于固定框架部分60的移动。框架连接器102可以从在固定框架臂106中的孔和在可移动框架臂108中的可移动臂孔112移除,以允许在可移动框架部分62与固定框架部分60之间的相对移动。

[0091] 沿着固定框架部分60和可移动框架部分62间隔开的互补孔被配置成在对应于泵34的端部上的泵入口100(图3)的适当间隔的相对位置处对准,以与料斗30的料斗出口82连接。例如,固定框架部分60的第一孔可以与可移动框架部分62的第一孔对准,并且当这些第一孔对准时(允许框架连接器102延伸穿过孔)在驱动器壳体70与料斗30之间的间隙的尺寸设计成使得第一种类型的泵34(例如,短长度型)配合在驱动器壳体70与料斗30之间,并且使得在第一泵34的端部上的泵入口100与料斗出口82连接。联接器52将泵34机械地固定到料斗30。

[0092] 为了适应具有第二尺寸的泵34,将框架连接器102移除并且松开夹具104。可移动框架部分62可以相对于固定框架部分60被拉到第二位置,以扩大在驱动器壳体70与料斗30之间形成的间隙。固定框架部分60的第二孔或者在其中固定框架部分60包括单个孔的示例中的相同第一孔,可以与可移动框架部分62的第二可移动臂孔112对准。在第二孔对准的情况下,框架连接器102可以延伸穿过第二孔以将可移动框架部分62固定在第二位置。可以拧紧夹具104以进一步固定可移动框架部分62。在可移动框架部分62处于第二位置的情况下,在驱动器壳体70与料斗30之间的间隙的尺寸设计成使得第二种类型的泵34(例如,中等长度类型)可以在驱动器壳体70与料斗30之间延伸,使得在泵34的端部上的泵入口100与料斗出口82连接。联接器52可以将泵34的端部固定到料斗30的料斗出口82。

[0093] 为了适应具有第三尺寸的泵34,将框架连接器102移除并且松开夹具104。可移动框架部分62可以相对于固定框架部分60被拉到第三位置,以进一步扩大在驱动器壳体70与料斗30之间形成的间隙。固定框架部分60的第三孔或者在其中固定框架部分60包括单个孔的示例中的相同第一孔,可以与可移动框架部分62的第三可移动臂孔112对准。在第三孔对准的情况下,框架连接器102可以延伸穿过孔以将可移动框架部分62固定在第三位置。可以拧紧夹具104以进一步固定可移动框架部分62。在可移动框架部分62处于第三位置的情况下,在驱动器壳体70与料斗30之间的间隙的尺寸设计成使得第三中类型的泵34(例如,较长长度的类型)可以在驱动器壳体70与料斗30之间延伸并且使得在泵34的端部上的泵入口100与料斗出口82连接。联接器52可以将泵34的端部固定到料斗30的料斗出口82。

[0094] 孔沿着固定框架部分60和可移动框架部分62的相对间隔可以对应于具有不同长度的不同泵34,使得孔的对准的不同组合改变在驱动器壳体70与料斗30之间的间隙的尺寸,以适应具有不同长度的泵34并且使这种泵34与料斗出口82对准。虽然固定框架部分60和可移动框架部分62中的每一个被描述为包括多个孔,但是应当理解,固定框架部分60和可移动框架部分62中仅一个是包括多个孔。例如,在可移动框架部分62处于第一位置

的情况下,可移动框架部分62的第一孔112可以与固定框架部分60的第一孔对准。在可移动框架部分62处于第二位置的情况下,可移动框架部分62的第二孔112可以与固定框架部分60的第一孔对准。在可移动框架部分62处于第三位置的情况下,可移动框架部分62的第三孔112可以与固定框架部分60的第一孔对准。在一些示例中,可移动框架部分62可以包括单个孔,并且固定框架部分60可以包括多个孔。例如,在可移动框架部分62处于第一位置的情况下,固定框架部分60的第一孔可以与可移动框架部分62的第一孔112对准。在可移动框架部分62处于第二位置的情况下,固定框架部分60的第二孔可以与可移动框架部分62的第一孔112对准。在可移动框架部分62处于第三位置的情况下,固定框架部分60的第三孔可以与可移动框架部分62的第一孔112对准。

[0095] 在操作期间,动力模块28可以与料斗模块26完全分离。在动力模块28安装在料斗模块26上的情况下,动力模块28的轮68a、68b不接触地面。然而,当动力模块28从料斗模块26卸下时,轮68a、68b接触地面以支撑在地面上的动力模块28。然后,用户可以独立于料斗模块26操纵动力模块28,诸如通过用户握持和操纵动力模块手柄74。同样,料斗模块26可以独立于动力模块28被操纵。

[0096] 在典型的应用中,将多层材料涂层涂覆到墙壁或者其他表面上,用户在涂覆下一涂层之前先允许每个涂层干燥。因此,工作可以跨越几天,在此期间重复喷涂、等待干燥、然后再次喷涂的循环。工人通常会在一天内访问多个作业现场以并行处理多个项目以适应干燥时间。如果料斗模块26填充有材料则料斗模块26可能特别重,并且如果填充材料则难以在整天内从一个作业现场转移到其他作业现场。此外,根据特定工作的规格,通常在不同的作业现场使用不同类型的材料,使得如果料斗模块26在一天中重复使用几次,则必须清洁料斗30,并且在一天中几个作业现场中的每个都重新混合流体材料,这是耗费时间和成本高昂的。因此,用户可以与安置在各个作业现场的多个料斗模块26配合工作,使得特定的料斗模块26可以从项目开始到项目完成的几天的时间内都保留在一个作业现场。

[0097] 与料斗模块26相比,动力模块28具有更高的成本和价值。例如,动力模块28包括马达86(图3)、往复机构88(图3)和泵34,每个都是可以精确地制造以用于高性能泵送聚集材料,而料斗模块26可以不包括除了轮54a-54c和可调节框架部件(诸如可移动框架部分62)之外的任何移动部件。因此,用户可能仅具有一个或几个动力模块28,但是可以拥有更多数量的料斗模块26。在这种情况下,料斗模块26可以留在作业现场,而一个或多个动力模块28可以整天随着用户一起运输到不同的作业现场。为了适应这种模块化,动力模块28可以容易地与料斗模块26断开连接以便运输动力模块28。此外,动力模块28包括轮68a、68b,其进一步便于独立运输。然而,在使用时,动力模块28安装在料斗框架50上,因此料斗模块26和动力模块28可作为一个组合单元移动。

[0098] 由于动力模块28可以从料斗模块26拆卸并且不同的动力模块28可以与不同的料斗模块26组合,因此在接口中具有灵活性以允许类型的变化。例如,不同的泵34可以配置用于不同的应用,诸如高压或高流量应用,或者高聚集或低聚集材料。在某些情况下,泵34具有不同的长度。泵34的不同长度通过料斗框架50的模块化特性来适应。可移动框架部分62可以相对于固定框架部分60重新定位,以改变在驱动器壳体70与料斗30之间的间隙的尺寸,从而允许一个料斗模块26适应具有不同长度的泵34的多个动力模块28。

[0099] 图5是喷射模块12的一部分的详细等距视图,示出了在料斗模块26与动力模块28

之间的安装接口。示出了料斗模块26的料斗框架50、框架连接器102和夹具104。示出了料斗框架50的水平部分56。水平部分56包括固定框架部分60和可移动框架部分62。示出了可移动框架部分62的可移动框架臂108和固定框架部分60的固定框架臂106。可移动框架臂108包括可移动臂孔112和管托114。管托114包括侧板116和背板118。示出了动力模块28的驱动器壳体70、泵34、动力框架66和泵安装件84。示出了动力框架66的支架76和支脚120。支脚120包括倾斜面122。

[0100] 可移动框架部分62从固定框架部分60延伸。可移动框架部分62可以相对于固定框架部分60重新定位,以调节料斗框架50的水平部分56的长度。可移动臂孔112延伸穿过可移动框架臂108。可移动臂孔112配置成当可移动臂孔112通过固定框架臂106与孔对准时接收框架连接器102。框架连接器102延伸穿过在固定框架臂106和可移动框架臂108上的互补孔,以将可移动框架部分62固定到固定框架部分60。夹具104延伸穿过固定框架臂106并且可以被紧固以接合可移动框架臂108的外边缘,以进一步相对于固定框架部分60固定可移动框架部分62。

[0101] 管托114固定到可移动框架臂108。侧板116从可移动框架臂108的相对横向侧竖直突出。背板118在每个侧板116之间延伸并且连接到每个侧板116。背板118是倾斜的。管托114限定了在侧板116与背板118之间的接收区域。支脚120固定到动力模块28的动力框架66。支脚120包括倾斜面122。

[0102] 支脚120被配置成滑入管托114的接收区域中并且被管托114的接收区域接收。在将动力模块28安装在料斗模块26上期间,动力模块28在第一方向上(例如,安装方向M)(图4)朝向料斗30(在图3和图4中最佳可见)在可移动框架部分62上滑动。支脚120滑入由管托114限定的接收区域。动力模块28可以在与第一方向相反的第二方向上(例如,移除方向R(图4))被拉动,以从料斗模块26拆卸动力模块28。

[0103] 在动力模块28安装在料斗模块26上的情况下,支脚120布置在由管托114限定的在侧板116之间的接收区域内。侧板116防止支脚120相对于第一方向横向移动以及在可移动框架部分62上的旋转。背板118倾斜以对应于支脚120的倾斜面122的倾斜。背板118至少部分地覆盖倾斜面122。这样,背板118防止支脚相对于可移动框架部分62竖直向上移动。支脚120与管托114接合,从而防止动力模块28相对于料斗模块26移动,除了在与第一方向相反的第二方向上。

[0104] 虽然示出了支脚120处于管托114中的连接,但是应当理解,动力模块28可以以任何期望的方式固定到料斗模块26。例如,可以替代地使用其他连接机构,诸如从动力框架66和料斗框架50之一突出的销钉被接收在动力框架66和料斗框架50中的另一个的孔中或者以其他方式与其接合,等等。

[0105] 图6是图3中细节6的放大图。示出了料斗模块26的料斗78、轮54c和料斗框架50的一部分(在图3和图4中最佳可见)。示出了料斗框架50的可移动框架部分62。示出了可移动框架部分62的横杆80、可移动框架臂108和框架端部110。系杆78包括螺纹杆124、螺栓126、手柄128和紧固件130。螺纹杆124包括第一端132和第二端134。示出了动力模块28的驱动器32、泵34、动力框架66的一部分和泵安装件84(在图3和图4中最佳)。示出了驱动器32的驱动器壳体70、马达86和往复机构88。示出了泵34的活塞94的一部分。动力框架66包括支撑板136。

[0106] 当动力模块28安装到料斗模块26时,料斗框架50支撑动力模块28。如以上所讨论的,动力模块28的支脚120(在图5中最佳可见)可以被接收在料斗模块26的管托114中(在图5中最佳可见),以抑制动力模块28相对于料斗模块26的横向移动,并且抑制动力模块28朝向料斗模块26的料斗30(在图3和图4中最佳可见)的进一步轴向移动。支脚120和管托114的连接允许动力模块28相对于料斗模块26在移除方向R上滑动,以从料斗模块26拆卸动力模块28。

[0107] 系杆78配置成防止动力模块28在移除方向R上的不期望的移动。系杆78将动力模块28的后端锚固在可移动框架部分62上。这样,系杆78防止支脚120在移除方向R上滑出管托114。系杆78可以在防止动力模块28相对于料斗模块26在移除方向R上移动的固定状态与允许动力模块28相对于料斗模块26在移除方向R上移动的不固定状态之间致动。横杆80在相对的可移动框架臂108之间延伸。这样,横杆80固定到可移动框架部分62并且随着可移动框架部分62移动。

[0108] 系杆78在横杆80处安装到料斗模块26。螺栓126接合横杆80并且通过紧固件130围绕横杆80固定。螺栓126安装在横杆80上,使得螺栓126可以在横杆80上并且相对于横杆80枢转。安装在横杆80上的螺栓126将系杆78固定到料斗模块26。螺纹杆124附接到螺栓126。螺纹杆124的第二端134包括螺纹,该螺纹配置成与螺栓126上的螺纹连接。这样,相对于螺栓126旋转杆124将延长或者缩短系杆78以松开或者紧固系杆78,并且在料斗模块26上锚固或者释放动力模块28。螺纹杆124的第一端132布置成与第二端134相对。手柄128安装在螺纹杆124的第一端132上。手柄128安装在螺纹杆124上,使得旋转手柄128引起螺纹杆124的旋转。这样,用户可以握持手柄128以引起在螺纹杆124与螺栓126之间的相对旋转。

[0109] 支撑板136跨越动力框架66的相对横向侧之间。支撑板136可以刚性地附接到动力框架66或者是动力框架66的一部分。在支撑板136中形成诸如U形夹或者U形凹口的孔口。孔口被配置成当动力模块28安装在料斗模块26上时接收螺纹杆124。在螺纹杆124布置在支撑板136的孔口中时,紧固系杆78将支撑板136拉向横杆80,从而将动力模块28固定到料斗模块26。手柄128的后侧与支撑板136连接,以在系杆78被紧固时将支撑板136推向横杆80。

[0110] 用户可以拧紧系杆78以将动力模块28固定到料斗模块26并且松开系杆78以将动力模块28从料斗模块26解固。系杆78可以围绕横杆80枢转以便于安装和拆卸动力模块28。为了安装动力模块28,用户将动力模块28在安装方向M上滑动到料斗模块26上,直到支脚120被接收在管托114中。用户在方向P1上枢转系杆78,使得螺纹杆124布置在支撑板136的孔口中。诸如通过用户握持手柄128和旋转螺纹杆124来使螺纹杆124旋转,以缩短在横杆80与支撑板136之间的距离。缩短或者以其他方式紧固系杆78以封闭动力模块28的可移动框架部分62的横杆80与动力框架66的支撑板136之间的距离,进一步将动力模块28锚固在可移动框架部分62上。

[0111] 为了拆卸动力模块28,旋转螺纹杆124,诸如通过用户握持手柄128并且旋转螺纹杆124,以延长在横杆80与支撑板136之间的距离。延长或者以其他方式松开系杆78延伸了在动力模块28的可移动框架部分62的横杆80与动力框架66的支撑板136之间的距离,以将动力模块28从可移动框架部分62释放。随着系杆78被松开,用户可以在方向P2上枢转系杆78,使得系杆78不会干扰动力模块28在移除方向R上的滑动。用户可以在移除方向R上拉动动力模块28并且从料斗模块26脱离,以从功能模块26拆卸动力模块28。

[0112] 图7A是第一喷射模块12的侧视图。图7B是第二喷射模块12'的侧视图。将一起讨论图7A和图7B。喷射模块12和喷射模块12'中的每一个包括料斗模块26。料斗模块26包括料斗30、盖48、料斗框架50、联接器52和轮54a-54c(轮54a在图2-图4中示出)。料斗框架50包括水平部分56和竖直部分58。竖直部分58包括料斗模块手柄64。水平部分56包括固定框架部分60和可移动框架部分62。示出了固定框架部分60的一个固定框架臂106。示出了可移动框架部分62的一个可移动框架臂108和框架端部110。可移动框架臂108包括管托114。

[0113] 喷射模块12还包括动力模块28(图7A)。动力模块28包括驱动器32、泵34、动力框架66、轮68a、68b(轮68a在图2-图4中示出)和控制模块24。示出了驱动器32的驱动器壳体70。示出了泵34的气缸90和泵出口72。动力框架66包括动力模块手柄74和支架76。

[0114] 喷射模块12'还包括动力模块28'(图7B)。动力模块28'包括驱动器32'、泵34'、动力框架66'、轮68a、68b(在图2-图4中示出轮68a)和控制模块24。示出了驱动器32'的驱动器壳体70'。示出了泵34'的气缸90'和泵出口72'。动力框架66'包括动力模块手柄74'和支架76'。

[0115] 料斗30布置在料斗框架50上并且由料斗框架50支撑,并且具体地由料斗框架50的固定框架部分60支撑。可移动框架部分62从固定框架部分60延伸并且由固定框架部分60支撑。可移动框架部分62支撑动力模块28、28'。水平部分56从轮54a、54b延伸到轮54c(例如,从前轮54a、54b延伸到后轮54c)。水平部分56相对于地面水平布置。当动力模块28、28'安装在水平部分56上时,动力模块28、28'的任何部分(包括轮68a、68b)都不接触地面。相反,整个动力模块28、28'由料斗模块26的轮54a-54c支撑。这样,料斗模块26的轮54a-54c支撑整个喷射模块12、12',包括料斗模块26和动力模块28、28'。

[0116] 泵34具有第一长度。泵34'具有比第一长度短的第二长度。可以调节水平部分56的长度以适应不同长度的泵34、34'。为了调节水平部分56的长度,相对于固定框架部分60调节可移动框架部分62。虽然可以调节可移动框架部分62以改变水平部分56的长度,但是料斗框架50上的料斗30的位置不会改变。可移动框架部分62可以相对于固定框架部分60延伸以适应较长的泵34,而可移动框架部分62可以相对于固定框架部分60移近或者缩回以适应较短的泵34'。无论可移动框架部分62相对于固定框架部分60的延伸程度如何,每个动力模块28、28'在可移动框架部分62上处于相同位置。例如,在可移动框架部分62上用于动力模块28、28'的安装件固定到位。一种这样的安装件是管托114和支脚120,如关于图5更详细地讨论的。

[0117] 喷射模块12、12'提供显著的优点。单个料斗模块26可以适应多个动力模块28、28'。动力模块28、28'可以从料斗模块26拆卸,并且不同的动力模块28、28'可以与不同的料斗模块26组合。这样,在接口中具有灵活性以允许类型的变化。例如,不同的泵34、34'可以配置用于不同的应用,例如高压或高流量应用,或者高聚集或低聚集材料。在某些情况下,泵34、34'具有不同的长度。泵34、34'的不同长度通过料斗框架50的模块化特性来调节。可移动框架部分62可以相对于固定框架部分60重新定位,以改变在马达壳体70、70'与料斗30之间的间隙的尺寸,从而允许一个料斗模块26适应多个具有不同长度的泵34、34'的动力模块28、28'。

[0118] 图8A是图7A中所示的第一喷射模块12的一部分的详细视图。图8B是图7B中所示的第二喷射模块12'的一部分的详细视图。将一起讨论图8A和8B。喷射模块12和喷射模块12'

各自包括料斗模块26。示出了料斗模块26的料斗30、料斗框架50、联接器52、轮54a-54c、框架连接器102 (仅示出其中之一)、以及夹具104。示出了料斗框架50的水平部分56。水平部分56包括固定框架部分60和可移动框架部分62。固定框架部分60包括固定框架臂106 (仅示出其中之一)。可移动框架部分62包括可移动框架臂108和框架端部110。每个可移动框架臂108包括可移动臂孔112 (在图8A中示出) 和管托114 (仅示出其中之一)。

[0119] 喷射模块12还包括动力模块28。动力模块28包括驱动器32、泵34、动力框架66、轮68a、68b和控制模块24。示出了驱动器32的驱动器壳体70。示出了泵34的气缸90和泵出口72。示出了动力框架66的支架76和支脚120 (仅示出了支脚120的一个支脚120)。

[0120] 喷射模块12' 还包括动力模块28'。动力模块28' 包括驱动器32'、泵34'、动力框架66'、轮68a、68b和控制模块24。示出了驱动器32' 的驱动器壳体70'。示出了泵34' 的气缸90' 和泵出口72'。示出了动力框架66' 的支架76' 和支脚120 (仅示出了支脚120的一个支脚120)。

[0121] 可移动框架臂108配置成接合固定框架臂106并且可相对于固定框架臂106移动以调节水平部分56的长度。可移动框架臂108包括可移动臂孔112 (在图8A中可见), 可移动臂孔112沿着可移动框架臂108的长度排列。可移动臂孔112配置成接收框架连接器102, 框架连接器102延伸穿过固定框架部分60和可移动框架部分62, 以固定可移动框架部分62相对于固定框架部分60的位置。例如, 框架连接器102可以是销, 其延伸穿过在可移动框架臂108中的可移动臂孔112和在固定框架臂106中的对应孔。框架连接器102防止可移动框架部分62相对于固定框架部分60的相对移动。框架连接器102可以从固定框架部分60和可移动框架部分62移除, 以允许在可移动框架部分62与固定框架部分60之间的相对移动, 使得可以调节水平部分56的长度以便于将不同的动力模块28、28' 安装在料斗模块26上。

[0122] 可移动臂孔112可以沿着可移动框架部分62间隔开, 以在与水平部分56的不同长度相对应的相对位置处对准穿过固定框架臂106的孔。不同长度的水平部分56提供适当的间隔以适应不同长度的泵34、34', 并确保泵34、34' 的泵入口100 (在图3中最佳可见) 与料斗30适当对准以安装到料斗30。

[0123] 在图8A中示出了包括具有第一较长长度的泵34的动力模块28。在图8B中示出了包括具有第二较短长度的泵34' 的动力模块28'。当在作业现场时, 用户可以调节料斗模块26的水平部分56的长度, 使得料斗模块26可以支撑并且与具有不同长度的泵34、34' 的动力模块28、28' 连接。例如, 用户可以更换对于不同的应用具有不同长度和位移的泵34、34' 的动力模块28、28', 诸如高压或高流量应用, 或者高聚集或低聚集材料。

[0124] 更详细地讨论安装动力模块28和改变动力模块28' 的示例。用户将动力模块28转动成与料斗模块26对准。用户可以将可移动框架部分62拉离固定框架部分60, 以基于泵34的长度延长料斗框架50的水平部分56。框架连接器102插入穿过在固定框架臂106中的孔和在可移动框架臂108中的可移动臂孔112, 这可将可移动框架部分62固定到固定框架部分60, 从而固定水平部分56的长度。可以旋转夹具104以进一步将可移动框架部分62固定到固定的框架部分60。

[0125] 用户将动力模块28推到可移动框架部分62上, 直到支脚120布置在管托114中并且与管托114接合。系紧78 (在图6中最佳可见) 被紧固以将动力模块28固定在料斗模块26上。当支脚120接合管托114时, 泵入口100接合料斗30, 在泵34与料斗30之间形成流体连接。用

户将联接器52固定到泵34,从而在泵34与料斗30之间形成机械连接。喷射模块12因此准备喷射。料斗模块26经由轮54a-54c完全支撑动力模块28。这样,用户可以通过将安装有动力模块28的料斗模块26转动到期望位置而将喷涂模块12重新定位在作业现场的任何期望位置。

[0126] 为了拆卸动力模块28,用户将联接器52移除。松开系杆78。动力模块28可以从料斗30拉出并且脱离料斗框架50的水平部分56。

[0127] 为了便于安装动力模块28',用户旋转夹具104并且移除框架连接器102,使得可移动框架部分62不再固定到固定框架部分60。然后,用户可以将可移动框架部分62推向料斗30,减少了料斗框架50的水平部分56的长度。当可移动框架部分62处于期望位置以适应动力模块28'时,用户插入框架连接器102并且紧固夹具104以固定可移动框架部分62和新位置(如在图8B中所示)。

[0128] 用户将动力模块28'推到可移动框架部分62上,直到支脚120布置在管托114中并且与管托114接合。系紧78被紧固以将动力模块28'固定在料斗模块26上。当支脚120接合管托114时,泵34'的泵入口与料斗30接合,在泵34'与料斗30之间形成流体连接。用户将联接器52固定到泵34',从而在泵34'与料斗30之间形成机械连接。喷射模块12'因此准备喷射。

[0129] 为了拆卸动力模块28',用户将联接器52移除。松开系杆78。动力模块28'可以从料斗30拉出并且脱离料斗框架50的水平部分56。

[0130] 图9是喷枪14的立体图。喷枪14包括喷嘴40、枪体138、手柄140、扳机36、枢轴144和制动机构146。示出了制动机构146的按钮148。示出了喷射系统(诸如喷射系统10(图1和图2))的喷射软管18、空气软管20和信号线22。

[0131] 枪体138围绕喷枪14的各种部件。枪体138可由金属(诸如铝)形成。手柄140从枪体138突出。在一些示例中,手柄140与枪体138一体形成,使得手柄140和枪体138形成单个部件。然而,应当理解,手柄140可以与枪体138分开形成并且附接到枪体138。手柄140配置成由用户的一只手抓握,同时该握持的手致动扳机36。扳机36在枢轴144处安装到枪体138。致动扳机36使扳机36围绕枢轴144旋转以引起喷枪14的喷射。喷嘴40布置在喷枪14的喷射出口处,并且配置成以材料喷雾喷射材料。

[0132] 制动机构146至少部分地布置在枪体138内。在所示的示例中,按钮148从枪体138的横向侧延伸。制动机构146可以由用户致动,诸如通过推动按钮148以执行将在本文中进一步讨论的释放动作。如图所示,按钮148暴露在枪体138的外部。在一些示例中,按钮148仅暴露在枪体138的一个横向侧(左侧或者右侧)上。在其他示例中,制动机构146可以包括按钮或者其他暴露在枪体138的两个横向侧和/或顶侧和底侧中的一个或两者的部件。从枪体138突出的按钮148为用户提供了用于致动制动机构146的便利通道。

[0133] 喷射软管18延伸到枪体138并且配置成向喷枪14提供材料以通过喷枪14喷射。喷射软管18接收由泵(诸如泵34(图1-图7A和图8A中所示))和泵34'(图7B和8B中所示))输出的压力下的材料。空气软管20和信号线22延伸到手柄140并且安装到手柄140。空气软管20将压缩空气供应到喷枪14以产生材料喷雾。空气软管20接收来自压缩空气源的压缩空气,诸如压缩空气源16(图1和图2)。压缩空气软管20附接到手柄140的底部。信号线22也附接到手柄140的底部。如本文进一步所描述的,信号线22包括具有内导体的线缆,用于将来自喷枪14的控制信号传输到控制模块24(图1中最佳可见)。喷射软管18、空气软管20和信号线22

中的每一个可以与喷枪14断开连接。

[0134] 图10A是喷枪14的剖视图,示出了处于非致动状态的喷枪14。图10B是喷枪14的剖视图,示出了处于致动状态的喷枪14。图10C是喷枪14的剖视图,示出了处于制动状态的喷枪14。将一起讨论图10A-图10C。喷枪14包括扳机36、传感器38、喷嘴40、枪体138、手柄140、枢轴144、制动机构146、材料路径150、材料入口152、混合室154、空气路径156、空气入口158、材料流量阀160和空气流量阀162。示出了按钮(图10A),球164(图10B和10C)和制动机构146的通路166中的一部分。扳机36包括后侧142和孔口143。材料流量阀160包括阀针168、材料阀弹簧170和材料阀座172。阀针168包括颈部174、凹槽176和阀头178。颈部174包括后侧175。空气流量阀162包括销180、空气阀弹簧182、阀构件184和空气阀座186。传感器38包括第一换能器部件188a和第二换能器部件188b。示出了喷射系统(诸如喷射系统10(图1和图2))的喷射软管18、空气软管20和信号线22。

[0135] 喷枪14配置成从喷射软管18接收材料并且从空气软管20接收压缩空气。材料和压缩空气在枪体138内混合并且以材料喷雾穿过喷嘴40喷射。进入和穿过枪体138的材料的流量和压缩空气的流量分别由材料流量阀160和空气流量阀162控制。扳机36在枢轴144处可枢转地安装到枪体138。扳机36的致动控制材料流量阀160和空气流量阀162的致动。

[0136] 传感器38配置成感测扳机的致动状态。在所示的示例中,第一换能器部件188a布置在扳机36上,并且第二换能器部件188b布置在手柄140中。虽然第一换能器部件188a和第二换能器部件188b分别位于扳机36和手柄140上,但是应当理解为第一换能器部件188a和第二换能器部件188b(或者其他换能器部件)可以位于喷枪14上的其他位置或者材料喷射系统的其他部件上。第一换能器部件188a和第二换能器部件188b可以形成接近传感器、移动传感器、位置传感器或者其他类型的传感器。在所示的示例中,第一换能器部件188a和第二换能器部件188b之一可以是磁体,而第一换能器部件188a和第二换能器部件188b中的另一个可以是对磁体产生的磁场敏感的磁簧开关。例如,第一换能器部件188a可以是安装在扳机36上的磁体,并且第二换能器部件188b可以是安装在手柄140中的磁场传感器。虽然第一换能器部件188a的磁体位于扳机36上并且第二换能器部件188b的磁场传感器位于手柄140中,但是应当理解,位置可以互换,使得磁体可以位于手柄140中而磁场传感器可以安装在扳机36上。

[0137] 材料路径150穿过枪体138从材料入口152延伸到混合室154。材料流量阀160安装到枪体138。材料流量阀160配置成控制从材料入口152到混合室的材料的流量。这样,材料流量阀160调节从喷射软管18穿过材料路径150接收到混合室154的材料的流量。材料流量阀160的关闭阻挡材料流动,同时材料流量阀160的打开允许材料流动。材料流量阀160的打开和关闭基于扳机36的致动状态。

[0138] 阀针168至少部分地布置在枪体138中。阀针168是细长部件,诸如杆。阀针168的第一端包括阀头178。阀头178可以形成为阀针168的一部分,或者阀头178可以与阀针168分离并且附接到阀针168并且因此随阀针168移动。阀头178配置成与材料阀座172连接,以密封和阻挡材料沿着材料路径150流动到混合室154并且从喷嘴40流出。材料阀弹簧170与阀针168连接并且配置成将阀针168朝向图10A中所示的关闭位置偏置。颈部174形成在阀针168的布置在枪体138外部的一部分上。扳机36接合颈部174。在扳机36中的孔口143(例如,凹口)环绕并且接合阀针168的颈部174,使得拉动扳机36引起扳机36接合颈部174的后侧175

并且向后拉动阀针168以使阀头178与材料阀座172脱离,从而打开材料流量阀160。颈部174的后侧175表示阀针168的径向延伸部分,其布置在颈部174与阀头178相对的一侧。凹槽176形成在阀头178与颈部174之间的阀针168的一部分上。凹槽176是阀针168的一部分,其相对于在凹槽176任一侧的阀针168的部分具有减小的直径。

[0139] 制动机构146至少部分地布置在枪体138中。通路166延伸到枪体138中。通路166横向于喷枪14的喷射轴线S-S布置。球164布置在通路166内。球164配置成在图10B中所示的致动状态和图10C中所示的制动状态中的每个状态下,使凹槽176与喷枪14接合。当扳机36被释放时,球164接合凹槽176防止阀针168向前移动。这样,当扳机36从致动状态释放时,制动机构146将喷枪14保持在制动状态。因此,制动机构146防止喷枪14从致动状态立即返回到非致动状态。

[0140] 空气路径156穿过枪体138从空气入口158延伸到混合室154。空气流量阀162安装到枪体138。空气流量阀162配置成控制从空气入口158到混合室154的空气流。这样,空气流量阀162调节穿过空气路径156到混合室154的压缩空气流。空气流量阀162的关闭阻挡空气流动,而空气流量阀162的打开允许空气流动。空气流量阀162的打开和关闭基于扳机36的致动状态。

[0141] 销180至少部分地布置在枪体138中。销180是细长部件,诸如杆。在所示的示例中,销180朝向扳机36向前延伸出手柄140。阀构件184附接到销180的第二端,该第二端与销180的从枪体138突出的一端相对。销180也可称为空气阀针。空气阀座186布置在空气流量阀162中。阀构件184配置成与空气阀座186连接,以在空气流量阀162关闭时密封和阻挡空气沿着空气路径156流动到混合室154并且从喷嘴40流出。空气阀弹簧182与阀构件184连接,并且配置成将阀构件184朝向在图10A中所示的关闭位置偏置。

[0142] 向后拉动扳机36使扳机36的后侧142撞击销180的第一端,使得扳机36可以向后推动销180以使阀构件184与空气阀座186脱离(由于阀构件184和销180的连接),从而打开空气流量阀162。销180的向后移动使阀构件184从空气阀座186离座,以打开空气流量阀162并且允许空气穿过空气流量阀162向下游流动。一旦扳机36被释放,空气阀弹簧182可将空气流量阀162推向关闭状态。

[0143] 图10A示出了处于非致动或者释放状态的扳机36。在这种状态下,用户的手没有挤压扳机36,使其靠近手柄140,或者以其它方式向扳机36施加力。未致动状态对应于喷枪14的非喷射状态,其中没有材料从喷嘴40喷射。图10B示出了处于完全致动状态的扳机36。在完全致动状态下,扳机36尽可能靠近手柄140移动。该完全致动状态对应于喷射状态,其中材料从喷嘴40喷射,只要扳机36保持在致动状态并且材料和空气继续供应到喷枪14即可。图10C示出了处于制动状态的扳机36。在制动状态下,用户已经释放扳机36,但是由于制动机构146,在本文中进一步讨论的,扳机36没有完全释放到图10A中所示的非致动状态,直到用户执行另一个动作。

[0144] 在操作期间,喷枪14最初处于图10A中所示的非喷射状态。在非喷射状态下,材料流量阀160和空气流量阀162中的每一个都是关闭的。阀头178接合材料阀座172,关闭材料通路166并且防止材料从材料入口152流到混合室154。阀构件184接合空气阀座186,关闭空气通路166并且防止空气从空气入口158流到混合室154。

[0145] 在所示的示例中,从喷嘴40喷射材料需要来自喷射软管18的材料流和来自空气软

管20的加压空气流。压缩空气和材料在混合室154中混合。压缩空气加速并且使穿过喷嘴40移动的流体材料雾化形成喷雾模式。

[0146] 为了开始喷射,用户拉动扳机36,将喷枪14置于图10B中所示的喷射状态。拉动扳机36使扳机36将材料流量阀160和空气流量阀162中的每一个致动到相应的打开状态。阀针168向后移动并且凹槽176越过制动机构146。经过制动机构146的凹槽176允许球164移动,使得球164布置在凹槽176内。阀头178从材料阀座172脱离以允许材料从材料入口152流至混合室154并且穿过喷嘴40流出。阀构件184与空气阀座186脱离,允许空气从空气入口158流到混合室154并且穿过喷嘴40流出。材料和空气在混合室154中混合,以形成穿过喷嘴40喷射的材料喷雾。

[0147] 在喷射完成之后,用户释放扳机36。扳机36从致动状态的释放允许阀针168被材料阀弹簧170向前推动,从而促使阀头178朝向与材料阀座172接合。阀头178接合材料阀座172防止材料穿过材料路径150流到混合室154。阀针168还将扳机36推向图10A中所示的状态,由于扳机36接合颈部174。

[0148] 然而,如本文进一步讨论的,尽管材料阀弹簧170受到推动,但是通过制动机构146防止阀针168被材料阀弹簧170完全向前推动。更具体地,在释放扳机36时,由于扳机36与颈部174的接合,因此材料阀弹簧迫使阀针168以及扳机36向前移动,直到喷枪14处于图10C中所示的制动状态。由于球164布置在凹槽176内,制动机构146抑制阀针168和扳机36的进一步向前运动。

[0149] 在图10C中所示的制动状态中,由制动机构146形成的制动器防止阀针168以及扳机36在制动状态中向前移动。制动机构146是一个棘爪,它允许阀针168相对于在图10B中所示的致动状态向前移动,但是不允许在没有用户的干预的情况下,阀针168一直向前移动到图10A中所示的非致动状态。因此,当在图10B中所示的致动状态下喷射的同时,当用户期望停止喷射时,用户可以释放扳机36。释放扳机36允许材料阀弹簧170向前推动阀针168,这也使扳机36向前枢转。然而,阀针168和扳机36在图10C中所示的制动状态下停止。

[0150] 扳机36不会从制动状态自动完全释放,而是卡在非致动状态与致动状态之间的位置。在制动状态下,扳机36未完全致动但是材料流量阀160打开,因此阀头178不接合材料阀座172,从而允许来自材料入口152的材料继续通过材料流量阀流经材料路径150,通过物料流阀160并且进入混合室154并从喷嘴40流出。在扳机36的后侧142仍然与销180接合的点处,制动机构146阻止扳机36向前移动。扳机36将销180保持在使得该阀构件184与空气阀座186脱离的位置。因此,空气流量阀162通过扳机36保持打开,允许压缩空气流经空气流量阀162并且穿过在枪体138中的空气通路166到混合室154。因此,当扳机36处于制动状态下,来自压缩空气源的压缩空气可以继续流经空气软管20进入枪体138并且穿过空气通路166进入混合室154。具体而言,压缩空气流经在手柄140中的空气路径156的一部分,穿过空气流量阀162,穿过在枪体138中的空气路径156的一部分,到混合室154,并且穿过喷嘴40流出。只要扳机36处于制动状态,则空气流量阀162保持打开。

[0151] 为了退出制动状态,用户将制动机构146从接合状态(图11A)致动到释放状态(图11B)。致动制动机构146通过与释放扳机36不同的机械动作完成。当制动机构146处于释放状态时,阀针168和扳机36可以在材料阀弹簧170的推动下向前移动,直到阀头178接合材料阀座172。阀头178接合材料阀座172关闭材料流量阀160,从而防止材料通过材料流量阀160

并且停止进一步喷射材料。在扳机36向前移动的情况下,销180同样可以向前移动以关闭空气流量阀162。空气阀弹簧182向前推动销180以使阀构件184与空气阀座186接合,从而关闭空气流量阀162并且停止压缩空气进一步流动穿过空气流量阀162。

[0152] 在操作期间,控制电路42(图1)控制驱动部件(诸如驱动器32(图1)的马达86(图3和图6))的激活,其为泵(诸如泵34(图1))提供动力,以将材料驱动到喷枪14,使得泵在某些时间操作但是在其他时间不操作。传感器38被配置为感测扳机36的状态并且基于扳机36的感测状态向控制电路42提供信号。如图10A中所示,当扳机36处于非致动状态时,第二换能器部件188b可以不将指示第一换能器部件188a接近的信号发送到控制电路42,或者可以将指示第一换能器部件188a与第二换能器部件188b的不够接近的信号发送到控制电路42。如图10B中所示,当扳机36处于致动状态时,第一换能器部件188a足够靠近第二换能器部件188b,使得第二换能器部件188b感测到第一换能器部件188a并且产生指示第一换能器部件188a接近的喷射信号。例如,第二换能器部件188b可以感测由第一换能器部件188a产生的磁场的存在。第二换能器部件188b可以通过信号线22的一系列导体将喷射信号传输到控制电路42。控制电路42被配置为将致动信号识别为指示扳机36处于致动状态。基于该信号,控制电路42可以调节到马达的电力输送。

[0153] 当扳机36移动到制动位置时,第一换能器部件188a距离第二换能器部件188b足够远,使得第二换能器部件188b不再产生指示第一换能器部件188a接近的信号。在扳机36处于制动状态的情况下,第二换能器部件188b不发送指示第一换能器部件188a接近的信号,或者发送指示扳机36未处于致动状态的信号。这样,控制电路42停用或者以其他方式减少驱动器32的动力,使得驱动器32不为泵34提供动力。

[0154] 通常,第二换能器部件188b输出信号并且基于信号控制电路42为驱动器32提供动力或者不提供动力。例如,当扳机36处于致动状态时驱动器32被提供动力,但是当扳机36处于制动状态或者非致动状态时,驱动器32未被提供动力。

[0155] 如在本文中进一步解释的,在特定时间控制驱动器32的激活和停用是有利的。当扳机36处于非致动状态时不操作驱动器32是有利的,因为扳机36的非致动状态通常对应于用户不想喷射材料。因此,当扳机36未被致动时,通过不操作驱动器32来避免电力消耗、噪声和磨损。当扳机36处于制动状态时,不操作动力驱动器32也是有利的。在制动状态下,用户通常停止喷射一段时间,或者在喷射循环之间暂停,并且很快将扳机36从制动状态拉回到致动状态。

[0156] 当扳机36处于制动状态时,将马达86和泵34停止操作可以帮助避免在喷枪14中发生堵塞状态。当喷射材料内的聚集体集合在瓶颈、阀、脊部或者其他穿过材料路径150或者在枪体138内的流动障碍物处时发生堵塞状态。一些聚集体的集合可以导致进一步集合其他聚集体,从而产生堵塞。材料的进一步流动有时会破坏聚集体的集合,但是在泵34运行但是喷枪14不喷射的死角条件可以压缩并且夹住聚集体的集合。由于下游堵塞,当在材料通道内的压力积聚时,会发生死角条件。这种下游堵塞通常由材料流量阀160的关闭引起。例如,材料流量阀160的关闭可以突然使材料流停止,同时马达86继续驱动泵34,导致出现尖峰压力。尖峰压力压缩在材料路径150中的聚集体的集合并且将流体挤出聚集体的集合,使聚集体的集合形成成为更紧凑的块,其不太可能当材料流恢复时移动。因此,材料流量阀160的每次打开和关闭都可以加剧雪球效应中的问题,从而增加堵塞块,直到材料路径150完全

被填充并且流被阻挡。即使在材料流量阀160关闭之前关闭马达86(例如,通过基于信号的控制电路42,或者缺少信号,或者通过第二换能器部件188b),泵34可以具有足够的惯性以继续通过冲程的另一部分,增加在材料路径150中的压力。即使在材料流量阀160关闭之前泵34停止泵送,但是已经在喷射软管18内流动的材料可以包括足够的惯性以使材料路径150中的流体压力形成尖峰并且加剧了堵塞条件。如本文进一步解释的,扳机36的制动位置有助于缓解堵塞状况的发展和恶化。

[0157] 当扳机36处于制动位置时,第一换能器部件188a足够远离第二换能器部件188b,使得第二换能器部件188b不发送使控制电路42为马达86提供动力的信号。因此,当扳机36处于制动位置时,马达86被停用。而当扳机36处于制动位置时,材料流量阀160保持在打开位置,允许在喷射软管18和材料路径150中的材料向下游流经材料流量阀160并且进入混合室154。由于泵34被停用并且不再运行,所以泵34将在扳机36首次进入制动位置的短时间内(诸如一秒或者两秒)停止泵送。随着泵34停用,在喷射软管18和材料路径150内的材料将停止流动,并且在喷射软管18和材料路径150中的材料压力将被释放(例如,到环境压力),随着材料可以继续穿过打开的材料流量阀160流到混合室154并且穿过喷嘴40流出。材料流量阀160在制动位置打开,从而有助于减轻压力。同样当扳机36处于制动位置时,空气流量阀162保持打开,允许空气供应继续从空气软管20流动穿过空气路径156并且进入混合室154中。空气流继续加速并且雾化在混合室154中流出喷嘴40的任何材料。这样,当扳机36处于制动位置时,空气流继续流动并且喷射通过材料流量阀160穿过喷嘴40流出的任何材料。由于马达86被停用并且压力减轻,因此喷射软管18中的压力将继续下降,并且最终不再有材料流经材料流量阀160。即使在材料流停止之后,压缩空气也将继续流动穿过混合室154和喷嘴40,确保在混合室154中没有留下会干燥和固化的材料。

[0158] 喷枪14提供了显著的优点。如本文所描述的,扳机36从非致动状态到致动状态的冲程、然后扳机36从致动状态到制动状态的释放、然后扳机36从制动状态到非致动状态的释放控制马达86的激活和停用,材料流量阀160的打开和关闭,以及空气流量阀162的打开和关闭。当用户将扳机36从非致动状态致动到致动状态时,在第二换能器部件188b感测到第一换能器部件188a并且产生激活信号以接通马达86之前,材料流量阀160被打开。在马达86激活之前打开材料流量阀160确保材料流量阀160在马达86激活泵34并且泵34开始泵送时不阻挡材料流动。这样,在激活马达86之前打开材料流量阀160避免了启动时在材料压力中的任何尖峰。同样在扳机36致动期间,在第二换能器部件188b感测到第一换能器部件188a并且产生激活信号以接通马达86之前,空气流量阀162被致动到打开位置。在激活马达86之前打开空气流量阀162确保压缩空气在喷射材料被泵入混合室154之前,开始流动穿过混合室154。在激活马达86之前打开空气流量阀162从而避免了大量材料在气流雾化并且将大量材料喷出喷嘴40之前积聚在混合室154中,该积聚将导致在启动时不期望的过多材料的喷射。在一些示例中,在致动扳机36时,空气流量阀162在材料流量阀160之前打开,并且因此一旦释放扳机36在材料流量阀160关闭之后也关闭。空气流量阀162和材料流量阀160的有序的打开和关闭因此还避免了堵塞状态的发展。

[0159] 图11A是沿图9中的线11-11截取的喷枪14的剖视图,并且示出了处于第一接合状态的制动机构146。图11B是沿图9中的线11-11截取的喷枪14的剖视图,并且示出了处于第二释放状态的制动机构146。将一起讨论图11A和图11B。示出了喷枪14的扳机36、枪体138、

手柄140、枢轴144、制动机构146和空气路径156。示出了材料流量阀160的阀针168(图10A-图10C)。示出了阀针168的凹槽176。制动机构146包括按钮148、球164、通路166、弹簧190和螺母192。按钮148包括按钮头194和按钮轴196。

[0160] 制动机构146安装在喷枪14上,并且配置成控制扳机36从制动状态转换到非致动状态。扳机36在图11A中以制动状态示出。当制动机构146处于图11A中所示的接合状态时,制动机构146将扳机36保持在制动状态。当扳机36处于制动状态和致动状态之一时,阀针168和扳机36处于在图11A中所示的状态。扳机36在图11B中处于非致动状态。当制动机构146处于图11B中所示的释放状态时,制动机构146允许扳机36返回到非致动状态。

[0161] 通路166形成在枪体138中。通路166相对于喷射轴线S-S横向延伸穿过枪体138(图10A-图10C)。然而,应当理解,通路166可以布置成横向于喷射轴线S-S的任何期望定向。螺母192固定到通路166的开口端,并且将制动机构146的各种部件保持在通路166内。螺母192可以以任何期望的方式固定到通路166的开口端,诸如通过螺纹连接、压配合、焊接、胶合、卡口连接或者适于将螺母192固定在通路166中的任何其他连接类型。球164布置在通路166中并且配置成在制动状态和/或致动状态中使阀针168与扳机36接合,以将扳机36保持在制动状态。制动机构146防止扳机36自动从制动状态转换到非致动状态。弹簧190布置在通路166中。弹簧190的第一端接合通路166的封闭端,而弹簧190的第二端与球164连接。弹簧190配置成将球164推向按钮148。虽然通路166被描述为由于具有封闭端和开口端,但是应当理解,通路166可以具有两个开口端,这两个开口端可以用单独的部件围绕,诸如通过两个单独的螺母192围绕。

[0162] 按钮148至少部分地延伸到通路166中。按钮轴196穿过螺母192延伸到通路166中。按钮轴196的远端配置成与球164连接。按钮头194布置在通路166的外部,其中按钮头194可由用户的手接近。用户可以经由按钮头194按下按钮148,以使按钮148接合球164并且将球164从图11A中所示的位置驱动到在图11B中所示的位置。

[0163] 阀针168的凹槽176的直径小于阀针168的剩余主体的直径。在图11B中所示的状态中,阀针168的沿通路166的部分的直径足够宽,以将球164保持在图11B中所示的位置。在这种状态下,在阀针168中的凹槽176布置在球164的前方,如图10A中所示。当扳机36从非致动状态致动到致动状态时,阀针168以及阀针168中的凹槽176由于扳机36的致动而向后移动。当凹槽176经过球164时,球164落入凹槽176中。例如,弹簧190可以将球164推入凹槽176中并且可以将球164保持在凹槽176内。凹槽176轴向足够长,使得球164允许阀针168在制动状态与致动状态之间来回移动。然而,当扳机36从致动状态释放并且阀针168向前移动时,凹槽176的后边缘卡在球164上。当阀针168的位置达到与制动状态相关的位置时,球164接合凹槽176的后边缘以阻挡阀针168向前移动,如图10C中所示。位于凹槽176内的球164防止阀针168被材料阀弹簧170(图10A-图10C)向前推出超过制动状态,例如到非致动状态。

[0164] 球164保持扳机36和阀针168处于制动状态,直到球164通过按钮148从凹槽176移动。用户按下按钮头194,从而按下在通路166内的按钮148并且使按钮轴196接合球114。用户按下按钮148克服弹簧190的力并且推动球164穿过通路166并且脱离凹槽176。从凹槽176移除球164允许材料阀弹簧170向前推动阀针168直到阀头178(图10A-图10C)接合阀座172(图10A-图10C),从而阻止进一步的材料流动。

[0165] 将制动机构146致动包括与释放扳机36不同的运动。因此,为了将材料流量阀160

从与扳机36致动状态相关联的打开位置完全返回到与扳机36非致动状态相关联的关闭位置,用户必须首先释放扳机36,这使得扳机36和阀针168从致动位置移动到制动位置(图10C)。在扳机36处于制动状态的情况下,材料流量阀160和空气流量阀162(图10A-图10C)都打开。用户然后致动按钮148以使球164从凹槽176脱离。球164从凹槽176脱离允许扳机36和阀针168移动到非致动状态(图10A),这使得材料流量阀160和空气流量阀162关闭。

[0166] 图12是示出不同的扳机36拉动范围的示意图。特别地,图12示出了阀的打开和关闭的顺序,诸如材料流量阀160(图10A-图10C)和空气流量阀162(图10A-图10C)以及在致动扳机36的整个范围内的喷射信号的启动和停止。

[0167] 如图所示,扳机36通过角度旋转围绕枢轴144移动。如图所示,扳机36可以保持在非致动位置P1,诸如通过材料阀弹簧170(图10A-图10C)和空气阀弹簧182(图10A-图10C)中的一个或者两者。然后可以拉动扳机36(例如,通过用户的手指)并且在到达位置P2之前行进角距离(在该视图中向右),其中空气流量阀162移动到打开状态,使得压缩空气可以穿过喷枪14(在图9-图10C中最佳可见)流到喷嘴40(图1和图9-图10C)。扳机36通过角距离进一步行进到位置P3打开材料流量阀160。进一步将扳机36通过角距离拉动到位置P4使得制动机构146(在图11A和图11B中最佳可见)与阀针168(在图10A-图10C中最佳可见)的凹槽176接合(图10A-图11A)。制动机构146与扳机36接合但是允许扳机36从位置P4继续被拉动通过附加角距离(例如,在该视图中向右)并且仅在释放扳机36时停止运动(例如,在该视图中向左)。这样,制动机构146防止扳机36自动地移动超过位置P4到位置P1-P3中的任何位置。

[0168] 返回到扳机36的初始致动,扳机36被进一步通过角距离拉动并且到达位置P5,在该位置处传感器,诸如传感器38(图1和图10A-图10C)(例如,第一换能器部件188a和第二换能器部件188b(图10A-图10C))产生激活信号并且将其发送到控制电路42(图1)以激活驱动机构,诸如驱动器32(在图2和图3中最佳可见)并且使马达86(图3和图6)打开和/或为泵(诸如泵34(图1-图7A和图8A))提供动力。从位置P5,扳机36可以进一步被拉动通过角距离,直到扳机36到达完全致动位置P6,在这种情况下,空气流、材料流和马达86都接合到喷射材料。用户可以保持扳机在完全致动位置P6以在表面上喷射材料。

[0169] 在喷射之后,扳机36可以被释放并且从位置P6行进角距离(在该视图中向左)并且行进到非致动位置P1以完全停止喷射。最初,扳机36行进角距离到达并且经过位置P5,使得传感器38(图1和图10A-图10C)不再产生和/或发送喷射信号到控制电路42以使马达86为泵34提供动力。扳机36经过位置P5并且前进到位置P4使泵34停用,使得泵34停止操作。扳机36通过制动机构146保持在制动位置P4中,并且直到用户释放制动机构146。

[0170] 用户将制动机构146致动到释放状态,允许扳机36移动经过制动位置P4并且前进到非致动位置P1。当扳机36从制动位置P4移动到非致动位置P1时,扳机36最初通过位置P3,使得材料流量阀160关闭,如本文所讨论的。在材料流量阀160关闭的情况下,防止材料向下游流动穿过喷枪14并且穿过喷嘴40喷出。然而,在扳机36处于位置P3的情况下,空气流量阀162保持打开。这样,当材料流量阀160关闭时,空气继续流动穿过喷枪14并且将任何残余材料吹出喷枪14。扳机36可以通过角距离进一步释放,直到到达位置P2,其中空气流量阀162返回到关闭位置。在扳机36经过位置P2的情况下,空气流量阀162和材料流量阀160都关闭。通过角距离进一步释放扳机允许扳机36返回到非致动位置P1。

[0171] 然后可以将扳机36再次从非致动位置P1拉到致动位置P6,从致动位置P6释放到制

动位置P4,并且从制动位置P4释放并且返回到非致动位置P1,重复该过程。在从扳机36的拉动(从非致动位置P1朝向致动位置P6前进)或者释放(从致动位置P6朝向非致动位置P1前进)期间,可以沿所示的角度范围在任何期望位置P1-P6停止扳机36(例如,通过用户握住扳机36以保持位置)。这样,可以基于扳机36的角位置分别打开/关闭或者启动/停止特定的阀和马达。用户可以在期望的时间段内将扳机36保持在期望的位置,然后可以继续拉动或者释放扳机36。

[0172] 图13A是泵34的剖视图。图13B是图13A中的细节B的详细剖视图。将一起讨论图13A和图13B。泵34包括泵出口72、气缸90、入口壳体92、活塞94、入口止回阀96、活塞止回阀98、泵入口100。入口壳体92包括通道198、倾斜通道表面200和凸台202。入口止回阀96包括止回座204、止回球206、回球器208、环210和球引导件212。回球器208包括复位弹簧214和复位构件216。环210包括倾斜环表面211。球引导件212包括外环部分218和引导件220。外环部分218包括下部环表面222和上部环表面224。引导件220包括支腿226和臂228。每个支腿226包括上部外倾斜表面230、下部外倾斜表面232和内引导表面234。每个臂228包括内止动表面236。

[0173] 活塞94布置在气缸90内并且配置成在气缸90内往复运动。入口壳体92安装在气缸90上。进气止回阀96容纳在入口壳体92内。活塞止回阀98布置在活塞94内,使得活塞止回阀98与活塞94往复运动。

[0174] 在活塞94的上冲程中材料流动穿过泵入口100并且进入入口壳体92中,其中活塞94沿方向U被拉出,而活塞止回阀98关闭且入口止回阀96打开。在上冲程中,材料流进入入口止回阀96进入气缸90内的腔室。在下冲程中,当活塞94反向并且沿方向D驱动时,活塞止回阀98打开并且入口止回阀96关闭。活塞94的向下运动迫使材料通过泵出口72从气缸90中的腔室排出。活塞94沿方向U和方向D以往复方式被驱动以泵送材料。本文将进一步讨论入口止回阀96的各方面。

[0175] 如图13B中最佳可见,入口止回阀96容纳在入口壳体92内。入口壳体92是圆柱形金属件,在相对的两端具有圆形开口,其中上游开口形成泵入口100并且下游开口与气缸90流体连通。通道198在开口之间延伸,并且在泵送期间材料流动穿过通道198。入口止回阀96控制穿过通道198从上游开口到下游开口的材料流。通道方向CD在图13B中示出,表示经过在通道198内的入口止回阀96并且穿过入口壳体92的材料流的预期方向。通常,材料沿着纵向泵轴线P-P从入口壳体92的上游侧流到入口壳体92的下游侧。尽管通道198的内径沿通道方向CD改变,但是如入口壳体92所限定的,通道198通常是圆形/圆柱形的。入口壳体92关于纵向泵轴线P-P对称,使得所示入口壳体92的每个结构特征可以被理解为围绕纵向泵轴线P-P是圆形的。然而,应当理解,通道198和/或入口壳体92的直径可以沿着纵向泵轴线P-P改变(例如,通常在通道方向CD上变宽)。

[0176] 入口止回阀96的止回座204由入口壳体92支撑。止回座204可以是环以及其他形状。止回座204可由陶瓷、金属或者其他材料形成。止回球206布置在通道198中,并且可以由陶瓷、金属、橡胶或者其他材料形成。止回球206配置成环形地接合止回座204以防止材料流逆行(即,向上游,在与通道方向CD相反的方向)。回球器208布置在止回球206的下游侧。复位弹簧214固定在球形引导件212与气缸90之间。复位构件216与复位弹簧214接合,并且复位弹簧214配置成使复位构件216沿上游方向偏置。复位构件216配置成接合止回球206以使

止回球206返回到在止回座204上的就座位置。回球器208由此接合止回球206,同时将其自身抵靠气缸90支撑。回球器208是柔性的,以允许当材料通过泵入口100被拉入时止回球206从止回座204脱离,并且使用复位弹簧214的弹簧力来帮助重新接合止回球206和止回座204以在活塞94的下冲程上关闭入口止回阀96,从而防止材料流逆行。

[0177] 环210沿着通道198布置在入口壳体92内。环210搁置在入口壳体92的内表面内并且抵靠入口壳体92的内表面。如图所示,环210接触止回座204和球引导件212。环210可以通过金属和/或橡胶等形成。特别地,环210可以包括由金属形成的外环部分,在该外环部分上模制由橡胶形成的面向止回球206的内环部分。这样,环210可以由多种材料形成。环210的内表面限定倾斜环表面211,其在通道方向CD上变宽。这样,环210的上游端的第一直径可以小于环210的下游端的第二直径。

[0178] 在环210下游的通道198的部分由倾斜通道表面200限定,该倾斜通道表面200可以由入口壳体92的一部分形成。如图所示,倾斜通道表面200沿着通道方向CD向下游变宽。在倾斜通道表面200下游的通道198的部分形成凸台202。凸台202由入口壳体92的一部分形成。球引导件212由入口壳体92支撑并且搁置在凸台202上。更具体地,球引导件212的外环部分218的下部环表面222搁置在入口壳体92的表面上,该入口壳体92限定凸台202。

[0179] 球引导件212完全容纳在入口壳体92内。球引导件212的外环部分218的上部环表面224通过气缸90保持在入口壳体92中。在所示的示例中,当回球器208进一步被气缸90的上游端向下游支撑时,上部环表面224接合回球器208的复位弹簧214。球引导件212位于通道198内并且沿通道198延伸。球引导件212配置成限制止回球206在通道方向CD上和相对通道方向CD横向的运动。特别地,球引导件212包括三个向内突出的引导件220,以引导止回球206并且限制止回球206的行进。每个引导件220包括在外环部分218的上游侧的支腿226和在外环部分218的下游侧的臂228。每个引导件220限制止回球206经由臂228的下游行程和止回球206经由支腿226的横向移动。

[0180] 支腿226的上部外倾斜表面230与入口壳体92的倾斜通道表面200连接。这样,支腿226的上部外倾斜表面230抵靠倾斜通道表面200配合并且与其成互补。支腿226的下部外倾斜表面232与环210的倾斜环表面211连接。这样,支腿226的下部外倾斜表面232抵靠倾斜环表面211配合并且与其成互补。在一些示例中,泵34可以不包括环210。相反,类似于倾斜环表面211的倾斜表面可以由入口壳体92形成。在这样的示例中,下部外倾斜表面232可以配置成抵靠并且沿着由入口壳体92形成的这种倾斜表面配合。支腿226的内引导表面234面向止回球206并且限制止回球206的横向移动。臂228朝向纵向泵轴线P-P延伸,并且臂228的内止动表面236面向止回球206。内止动表面236配置成接合止回球206以限制止回球206的下游行程。

[0181] 入口止回阀96提供了显著的优点。入口止回阀96,包括入口壳体92和球引导件212的形状,有助于避免堵塞情况。当允许流体中的聚集材料积聚在表面(通常是平坦表面)上时,可能发生堵塞情况。因此,沿着通道198的许多表面相对于纵向泵轴线P-P倾斜,从而使暴露的平坦表面最小化。环210包括倾斜环表面211,以抑制聚集材料积聚在环210上。入口壳体92的倾斜通道表面200同样相对于纵向泵轴线P-P倾斜,以抑制在入口壳体92上的聚集体积积聚。如本文进一步所示,向内突出的引导件220包括若干特征,这些特征抑制聚集材料在球引导件212本身上或者沿着通道198的其他表面上的积聚。例如,球引导件212的支腿

226在外环部分218下方延伸,使得仅支腿226的引导表面在外环部分218下方延伸。此外,支腿226的上部外倾斜表面230相对于纵向泵轴线P-P倾斜,以抵靠倾斜通道表面200配合并且与其成互补(例如,通过具有相同的倾斜角)。支腿226还覆盖并且接合环210的部分,以将环210保持就位而不是让环形部分接合环210。下部外倾斜表面232是倾斜表面,其相对于纵向泵轴线P-P倾斜以抵靠倾斜环表面211配合并且与其成互补(例如,通过具有相同的倾斜角)。

[0182] 图14是入口止回阀96的分解图。示出了泵34的入口壳体92(在图13A中最佳可见)。入口止回阀96包括止回座204、止回球206、回球器208、环210和球引导件212。回球器208包括复位弹簧214和复位构件216。球引导件212的支腿226和外环部分218被示出。

[0183] 如图所示,回球器208包括由复位弹簧214围绕的复位构件216。复位弹簧214是金属线圈。球引导件212包括从球引导件212的外环部分218向下延伸的三个支腿226。虽然示出了三个支腿226,但是可以设置更多或者更少数量的支腿226作为球引导件212的一部分,比方说,诸如两个或者四个支腿226。在所示的示例中,环210和止回座204是环形的。止回球206布置在止回座204与球引导件212之间。

[0184] 图15A是球引导件212的俯视等距视图。图15B是球引导件212的仰视等距视图。图15C是沿着图15B中的线C-C截取的球引导件212的剖视图。将一起讨论图15A-图15C。球引导件212包括外环部分218和引导件220。外环部分218包括下部环表面222和上部环表面224。引导件220包括支腿226和臂228。每个支腿226包括上部外倾斜表面230、下部外倾斜表面232、内引导表面234和拐角238。每个臂228包括内止动表面236。

[0185] 外环部分218是环形的,并且臂228和支腿226从外环部分218延伸。臂228在外环部分218上方延伸。支腿226在外环部分218下方延伸。除了与外环部分218的连接之外,支腿226和臂228不由任何其他环或者圆柱形结构支撑。臂228和支腿226中的每一个从外环部分218向外突出(例如,至少部分地沿着纵向泵轴线P-P(图13A)),使得臂228和支腿226中的每一个具有不与任何球引导件212的其它部分接触或者连接的自由端。例如,臂228从外环部分218朝向泵轴线P-P向内延伸,并且彼此不连接(除了通过附接到相同的外环部分218而间接地连接)。同样,支腿226从外环部分218朝向泵轴线P-P向内延伸,并且彼此不连接(除了通过附接到相同的外环部分218而间接地连接)。

[0186] 内引导表面234面向内并且沿着支腿226延伸。内引导表面234配置成在泵送期间随着止动球206上下移动引导止回球206(在图13B中最佳可见),防止止回球206从纵向泵轴线P-P横向偏移,否则这会抑制止回球206重新就位在止回座204上(在图13B中最佳可见)。内引导表面234沿纵向泵轴线P-P平行延伸。支腿226的下部外倾斜表面232布置在支腿226的与内引导表面234相反的横向侧。下部外倾斜表面232抵靠并且沿着倾斜环表面211配合(图13B)。例如,下部外倾斜表面232具有与倾斜环表面211相同的倾斜角,使得表面彼此平行地延伸以便于接合。在一些示例中,在下部外倾斜表面232与倾斜环表面211(或者替代的倾斜表面,诸如入口壳体92的通道表面)之间没有空间,使得聚集体和其他碎屑不能被捕获在表面之间。

[0187] 每个支腿226还包括上部外倾斜表面230。上部外倾斜表面230配置成抵靠并且沿着倾斜通道表面200配合(图13B)。例如,上部外倾斜表面230具有与倾斜通道表面200相同的倾斜角,使得上部外倾斜表面230和倾斜通道表面200彼此平行地延伸。在一些示例中,在

上部外倾斜表面230和倾斜通道表面200之间没有空间,使得聚集体和其他碎屑不能被捕获在表面之间。应当注意,臂228和支腿226在圆周方向上具有一些厚度,并且不仅仅是导线。拐角238在下部外倾斜表面232与上部外倾斜表面230的不同倾斜角之间过渡。

[0188] 每个臂228包括内止动表面236。内止动表面236配置成接合止回球206以防止止回球206沿纵向泵轴线P-P进一步向上、向下游移动。这样的内止动表面236防止止回球206在泵送期间从止回座204移动得太远,使得当活塞94(在图13A中最佳可见)从上行抽吸冲程过渡到下行泵送冲程时,止回球206可以快速地移动到止回座204上就位。与臂228一样,内止动表面236相对于纵向泵轴线P-P倾斜。臂228在外环部分218的上部环表面224上方延伸。同样,内止动表面236的至少一部分在外环部分218的上部环表面224上方延伸,使得止回球206的一部分可以延伸超过(即,在上方)外环部分218。如果外环部分218相对于臂228向上移动使得臂228不在外环部分218上方延伸,那么外环部分218将必须更长(这增加了外环部分218的表面积并且具有及聚集体积聚的风险)和/或支腿226必须更长(这增加了制造的难度并且降低了支腿226的强度)。这样,在外环部分218上方延伸的臂228便于球引导件212的紧凑和平衡的结构。

[0189] 图16A是球引导件212的第一侧视图。图16B是球引导件212的第二侧视图。图16C是球引导件212的俯视图。图16D是球引导件212的第三侧视图。图16E是球引导件212的仰视图。球引导件212包括外环部分218和引导件220。外环部分218包括下部环表面222和上部环表面224。引导件220包括支腿226和臂228。如图16A-图16E中所示,引导件220围绕外环部分218的内圆周均匀排列。

[0190] 本发明包括以下条款:

[0191] 1. 一种材料喷射器,所述材料喷射器包括:

[0192] 料斗模块,所述料斗模块包括:

[0193] 料斗框架;和

[0194] 料斗,由所述料斗框架支撑;以及

[0195] 动力模块,可从所述料斗框架安装和拆卸,所述动力模块包括:

[0196] 驱动器;和

[0197] 泵,连接到所述驱动器并且由所述驱动器提供动力;

[0198] 其中,所述泵包括泵入口,所述泵入口配置成当所述动力模块安装在所述料斗框架上时与所述料斗连接,使得所述泵可以从所述料斗中抽取材料。

[0199] 2. 根据条款1所述的材料喷射器,其中,所述料斗框架包括:

[0200] 水平部分,具有固定框架部分和可移动框架部分;

[0201] 其中,所述可移动框架部分可相对于所述固定框架部分延伸以改变所述水平部分的长度。

[0202] 3. 根据条款2所述的材料喷射器,其中,所述料斗框架还包括:

[0203] 竖直部分,从所述固定框架部分延伸,所述竖直部分包括手柄。

[0204] 4. 根据条款2所述的材料喷射器,其中,所述泵平行于所述水平部分延伸。

[0205] 5. 根据条款2所述的材料喷射器,其中:

[0206] 所述料斗由所述固定框架部分支撑;并且

[0207] 当所述动力模块安装在所述料斗模块上时,所述动力模块由所述可移动框架部分

支撑。

[0208] 6. 根据条款5所述的材料喷射器,还包括:

[0209] 至少一个第一轮,附接到所述固定框架部分并且配置成将所述料斗模块支撑在地面上;以及

[0210] 第二轮,附接到所述可移动框架部分并且配置成将所述料斗模块支撑在地面上。

[0211] 7. 根据条款5所述的材料喷射器,其中,所述可移动框架部分包括至少一个可移动框架臂,所述至少一个可移动框架臂配置成与所述固定框架部分的至少一个固定框架臂连接并且可相对于所述至少一个固定框架臂移动。

[0212] 8. 根据条款7所述的材料喷射器,其中,所述至少一个可移动框架臂通过伸缩接口接合所述至少一个固定框架臂。

[0213] 9. 根据条款7所述的材料喷射器,还包括:

[0214] 至少一个第一安装孔,延伸穿过所述至少一个可移动框架臂;

[0215] 至少一个第二安装孔,延伸穿过所述至少一个固定架臂;以及

[0216] 连接器,配置成延伸穿过所述至少一个第一安装孔和所述至少一个第二安装孔,以将所述可移动框架部分固定到所述固定框架部分。

[0217] 10. 根据条款7所述的所述的材料喷射器,其中,所述可移动框架部分还包括:

[0218] 框架端杆,在所述至少一个可移动框架臂中的第一者与所述至少一个可移动框架臂中的第二者之间延伸并且将其连接;以及

[0219] 轮,附接到所述框架端杆并且配置成相对于地面支撑所述料斗模块。

[0220] 11. 根据条款7所述的材料喷射器,还包括:

[0221] 横杆,在所述至少一个可移动框架臂中的第一个与所述至少一个可移动框架臂中的第二个之间延伸并且连接到其上;以及

[0222] 系杆,安装在横杆上,所述系杆包括:

[0223] 螺栓,安装在所述横杆上;和

[0224] 螺纹杆,与所述螺栓接合,其中,所述螺纹杆可以相对于所述螺栓在第一方向上旋转以紧固系杆,并且相对于所述螺栓在第二方向上旋转以使所述系杆松开;

[0225] 其中,所述螺纹杆配置成接合所述动力模块的动力框架的支撑板以将所述动力模块固定在所述料斗模块上。

[0226] 12. 根据条款1所述的材料喷射器,还包括泵连接器,所述泵连接器配置成将所述泵固定到所述料斗。

[0227] 13. 根据条款1所述的材料喷射器,其中,所述驱动器包括马达和往复机构。

[0228] 14. 根据条款1所述的材料喷射器,其中,所述泵是活塞泵。

[0229] 15. 根据条款1所述的材料喷射器,其中,所述动力模块还包括:

[0230] 动力框架,其中驱动器安装在动力框架上。

[0231] 16. 根据条款15所述的材料喷射器,还包括:

[0232] 管托,布置在所述料斗框架的水平部分的可移动框架部分上;以及

[0233] 支脚,连接到所述动力框架;

[0234] 其中,当所述动力模块安装在所述料斗模块上时,支脚布置在所述管托内并且由所述管托接收;并且

[0235] 其中,可移动框架部分可相对于所述水平部分的固定框架部分延伸以改变所述水平部分的长度。

[0236] 17.根据条款16所述的材料喷射器,其中,所述管托还包括:

[0237] 第一侧板,从所述可移动框架部分的可移动臂的第一横向侧竖直地延伸;

[0238] 第二侧板,从所述可移动框架部分的所述可移动臂的第二横向侧竖直地延伸;以及

[0239] 背板,在所述第一侧板与所述第二侧板之间延伸并且连接所述第一侧板和所述第二侧板;

[0240] 其中,所述支脚被接收在所述第一侧板与所述第二侧板之间。

[0241] 18.根据条款15所述的材料喷射器,还包括:

[0242] 至少一个动力模块轮,附接到所述动力模块的动力框架,所述动力框架支撑所述驱动器;

[0243] 其中,当从所述料斗模块卸下所述动力模块时,所述至少一个动力模块轮将所述动力模块支撑在地面上;并且

[0244] 其中,当所述动力模块安装在所述料斗模块上时,所述至少一个动力模块轮与地面间隔开且不与地面接触。

[0245] 19.一种喷射系统,包括:

[0246] 材料喷射器,所述材料喷射器包括:

[0247] 料斗模块,所述料斗模块包括:

[0248] 料斗框架;和

[0249] 料斗,由所述料斗框架支撑;

[0250] 动力模块,可从所述料斗框架安装和拆卸,所述动力模块包括:

[0251] 驱动器;和

[0252] 泵,连接到所述驱动器并且由所述驱动器提供动力;

[0253] 其中,所述泵包括泵入口,所述泵入口配置成当所述动力模块安装在所述料斗框架上时与所述料斗连接,使得所述泵可以从所述料斗中抽取材料。

[0254] 喷枪,流体连接到所述泵的出口,以接收来自所述料斗的喷射材料,所述喷枪包括扳机,所述扳机被配置为控制材料流量阀和空气流量阀的打开和关闭,所述材料流量阀控制到所述喷枪的喷嘴的材料流并且所述空气流量阀控制到所述喷枪的所述喷嘴的压缩空气流;

[0255] 压缩空气源,流体地连接到所述喷枪并且配置成向所述喷枪提供压缩空气;以及

[0256] 控制电路,配置成控制所述泵的激活和停用。

[0257] 20.一种方法,包括:

[0258] 将具有第一长度的第一泵的第一动力模块安装在料斗模块的料斗框架的水平部分上,使得通过所述水平部分的可移动框架部分将所述第一动力模块相对于地面支撑;

[0259] 将所述第一泵附接到所述料斗模块的料斗,使得所述第一泵的第一泵入口与所述料斗模块流体连接,以从所述料斗模块接收喷射材料;

[0260] 将所述第一泵从所述料斗拆除;

[0261] 通过将所述第一动力模块拉离所述料斗并且脱离所述可移动框架位置来从所述

料斗模块拆卸所述第一动力模块；

[0262] 通过移动所述水平部分的所述可移动框架部分相对于固定框架部分的位置来调节所述料斗框架的所述水平部分的长度；并且

[0263] 在所述可移动框架部分上安装具有第二长度的第二泵的第二动力模块，使得通过所述料斗框架将所述第二动力模块相对于地面支撑。

[0264] 本发明进一步包括：

[0265] 1. 一种用于材料喷射器的喷枪，配置为喷射由所述喷枪的泵输出的材料，所述喷枪包括：

[0266] 枪体，具有延伸穿过所述枪体以向喷嘴提供材料的材料路径和延伸穿过所述枪体以向所述喷嘴提供空气的空气路径；

[0267] 材料流量阀，至少部分地布置在所述枪体中并且配置成控制材料穿过所述材料路径到达所述喷嘴的材料流；

[0268] 空气流量阀，至少部分地布置在所述枪体中并且配置成控制穿过所述空气路径到达所述喷嘴的空气流；

[0269] 扳机，可枢转地安装到所述枪体并且配置成在第一打开状态与第一关闭状态之间致动所述材料流量阀，并且在第二打开状态与第二关闭状态之间致动所述空气流量阀；以及

[0270] 传感器，与所述扳机相关联并且被配置为感测所述扳机处于致动状态；

[0271] 其中，所述扳机相对于所述材料流量阀、所述空气流量阀和所述传感器布置成使得，所述扳机在第一方向上通过沿第一拉动范围从非致动状态移动到第一中间状态使所述材料流量阀移动到所述第一打开状态以及所述空气流量阀移动到所述第二打开状态，并且使得所述扳机在第一方向上通过第二拉动范围从所述第一中间状态移动到所述致动状态；

[0272] 其中，所述传感器被配置为感测所述扳机处于致动状态并且还被配置为基于所述扳机处于所述致动状态来引起所述泵的激活。

[0273] 2. 根据条款1所述的喷枪，其中，所述扳机相对于所述材料流量阀和所述空气流量阀布置，使得通过所述第一拉动范围致动所述扳机使所述扳机在将所述材料流量阀致动到所述第一打开状态之前将所述空气流量阀致动到第二打开状态。

[0274] 3. 根据条款1所述的喷枪，其中，所述传感器被配置为基于所述扳机处于所述致动状态而产生引起所述泵的致动的喷射信号，并且其中所述扳机在与所述第一方向相反的第二方向上移动通过第二拉动范围使所述传感器停止产生所述喷射信号。

[0275] 4. 根据条款3所述的喷枪，其中，所述扳机在所述第二方向上移动通过所述第一拉动范围使所述材料流量阀移动到所述第一关闭状态，并且使所述空气流量阀移动到所述第二关闭状态。

[0276] 5. 根据条款4所述的喷枪，其中，在所述空气流量阀移动到所述第二关闭状态之前，所述材料流量阀移动到所述第一关闭状态。

[0277] 6. 根据条款1所述的喷枪，其中，所述材料路径延伸穿过所述枪体到达布置在所述喷嘴上游的混合室，并且其中所述空气路径延伸穿过所述枪体到达所述混合室。

[0278] 7. 根据条款1所述的喷枪，其中，所述空气流量阀包括：

[0279] 空气阀座；

[0280] 空气阀构件,布置在所述空气路径中并且当所述空气流量阀处于第二关闭状态时与所述空气阀座连接并且当所述空气流量阀处于所述第二打开状态时与所述空气阀座隔开;以及

[0281] 空气阀针,从所述空气阀构件延伸并且朝向所述扳机向所述枪体外突出;

[0282] 其中,当所述扳机处于所述非致动位置时,所述空气阀针从所述扳机的后侧间隔开,并且当所述扳机处于所述致动位置时,与所述扳机的所述后侧接触。

[0283] 8.根据条款1所述的喷枪,其中,所述材料流量阀包括:

[0284] 材料阀座;

[0285] 材料阀针,至少部分地布置在所述枪体内,所述材料阀针包括:

[0286] 阀头,布置在所述材料阀针的第一端,并且当所述材料流量阀处于第一关闭状态时与所述材料阀座连接,并且当所述材料流量阀处于第一打开状态时与所述材料阀座间隔开;

[0287] 颈部,形成在所述材料阀针的部分上并且与所述扳机连接;和

[0288] 凹槽,形成在所述阀头与所述颈部之间的材料阀针上。

[0289] 其中,所述扳机配置成接触材料阀针的径向延伸部分,所述材料阀针布置在所述颈部的与所述阀头相对的一侧上,以将所述材料流量阀从所述第一关闭状态致动到所述第一打开状态。

[0290] 9.根据条款8所述的喷枪,还包括:

[0291] 制动机构,安装到所述枪体;

[0292] 其中,所述制动机构配置成接合所述凹槽以防止所述扳机在与所述第一方向相反的第二方向上移动,并且在从所述致动状态释放所述扳机时将所述扳机保持在介于所述致动状态与所述非致动状态之间的制动状态;

[0293] 其中,当所述扳机处于所述制动位置时,所述扳机将所述材料流量阀保持在所述第一打开状态;并且

[0294] 其中,当所述扳机处于所述制动位置时,所述传感器不会感测到所述扳机处于所述致动状态,使得当所述扳机处于所述制动位置时,所述泵被停用。

[0295] 10.根据条款1所述的喷枪,还包括:

[0296] 制动机构,至少部分地布置在所述枪体中;

[0297] 其中,所述制动机构配置成防止所述扳机在与所述第一方向相反的第二方向上在超过介于所述致动状态与所述非致动状态之间的制动状态,并且在从所述致动状态释放所述扳机时将所述扳机保持保持在所述制动状态;

[0298] 其中当所述扳机处于所述制动状态时,所述扳机将所述材料流量阀保持在所述第一打开状态;和

[0299] 其中,当所述扳机处于所述制动状态时,所述传感器不会感测到所述扳机处于所述致动状态,使得当所述扳机处于所述制动状态,所述泵被停用。

[0300] 11.根据条款10所述的喷枪,其中,所述制动机构至少部分地布置在所述枪体中的通路中,所述通路横向于所述喷枪的喷射轴线延伸。

[0301] 12.根据条款11所述的喷枪,其中,所述制动机构还包括:

[0302] 球,布置在所述通路中;

- [0303] 按钮,部分地布置在所述通路中并且从所述枪体中突出;和
- [0304] 弹簧,从所述按钮布置在与所述球相对的一侧的所述通路中;
- [0305] 其中,所述球配置成接合所述材料流量阀的所述材料阀针的凹槽,以将所述扳机保持在所述制动位置。
- [0306] 13.根据条款10所述的喷枪,其中,所述制动机构能够在接合状态与释放状态之间致动,其中,当所述制动机构处于所述接合状态时,所述制动机构将所述扳机保持在所述制动位置。
- [0307] 14.根据条款1所述的喷枪,其中,所述传感器包括:
- [0308] 第一换能器部件,布置在所述扳机上;和
- [0309] 第二换能器部件,布置在所述枪体的手柄中。
- [0310] 15.喷射器系统,包括:
- [0311] 根据条款1所述的喷枪;以及
- [0312] 控制电路,被配置为基于所述控制模块接收到由所述传感器产生的喷射信号来激活所述泵,并且基于所述控制模块未接收到来自所述传感器的喷射信号来停用所述泵。
- [0313] 16.根据条款15所述的喷射器系统,还包括:
- [0314] 马达,可操作地连接到所述泵用于为所述泵提供动力;
- [0315] 其中,所述控制电路被配置为基于所述控制电路接收到喷射激活信号而引起所述马达的功率增加,并且基于所述控制电路未接收到所述喷射激活信号而引起所述马达的功率减小。
- [0316] 17.根据条款15所述的喷射器系统,其中,所述马达的功率的增加激活所述马达以使所述马达为所述泵提供动力,并且其中所述马达的功率的减小使所述马达停用以使所述马达停止对所述泵提供动力
- [0317] 18.一种喷射系统,包括:
- [0318] 喷射模块,所述喷射模块包括:料斗,被配置储存喷射材料的供应;泵,连接到驱动器并且通过所述驱动器提供动力,并且连接到所述料斗,以泵送来自所述料斗的喷射材料;
- [0319] 喷枪,包括:
- [0320] 枪体,具有延伸穿过所述枪体以向喷嘴提供材料的材料路径和延伸穿过所述枪体以向所述喷嘴提供空气的空气路径。
- [0321] 材料流量阀,至少部分地布置在所述枪体中并且配置成控制材料穿过所述材料路径到达所述喷嘴的材料流;
- [0322] 空气流量阀,至少部分地布置在所述枪体中并且配置成控制穿过所述空气路径到达所述喷嘴的空气流;
- [0323] 扳机,可枢转地安装在所述枪体上并且配置成在第一打开状态与第一关闭状态之间致动所述材料流量阀,并且在第二打开状态与第二关闭状态之间致动所述空气流量阀;以及
- [0324] 传感器,与所述扳机相关联并且被配置为感测所述扳机处于致动状态;
- [0325] 其中,所述扳机相对于所述材料流量阀、所述空气流量阀和所述传感器布置成使得,所述扳机在第一方向上通过沿第一拉动范围从非致动状态移动到第一中间状态使所述材料流量阀移动到所述第一打开状态以及所述空气流量阀移动到所述第二打开状态,并且

使得所述扳机在第一方向上通过第二拉动范围从所述第一中间状态移动到所述致动状态；

[0326] 其中，所述传感器被配置为感测所述扳机处于致动状态并且还被配置为基于所述扳机处于所述致动状态来引起所述泵的激活。

[0327] 19. 一种方法，包括：

[0328] 在第一方向上从非致动位置拉动材料喷枪的扳机通过第一拉动范围，从而打开所述材料喷枪的材料流量阀；

[0329] 在所述第一方向上将扳机拉过除所述第一拉动范围之外的第二拉动范围并且拉到致动位置；

[0330] 基于传感器感测到所述扳机处于所述致动位置，通过所述传感器产生喷射激活信号；以及

[0331] 基于所述喷射激活信号激活所述泵，所述泵将材料驱动到所述材料喷枪。

[0332] 20. 根据条款19所述的方法，其中：

[0333] 在第一方向上从非致动位置拉动材料喷枪的扳机通过第一拉动范围，从而打开所述材料喷枪的材料流量阀的步骤包括：

[0334] 将所述扳机从所述非致动位置拉到第一中间位置，所述扳机在所述第一中间位置打开所述材料喷枪的空气流量阀；并且

[0335] 将所述扳机从所述第一中间位置拉到第二中间位置，所述扳机在所述第二中间位置打开所述材料流量阀；以及

[0336] 在所述第一方向上将扳机拉过除所述第一拉动范围之外的第二拉动范围并且拉到致动位置的步骤包括：

[0337] 将所述扳机从所述第二中间位置拉到制动位置；并且

[0338] 将所述扳机从所述制动位置拉到所述致动位置；

[0339] 其中，当所述扳机处于所述制动位置时，所述传感器不会产生所述喷射激活信号。

[0340] 21. 根据条款20所述的方法，还包括：

[0341] 从所述致动位置释放所述扳机，使得所述扳机在与所述第一方向相反的第二方向上移动，并且从所述致动位置移动到所述制动位置；

[0342] 基于所述扳机移离所述致动位置而停止产生所述喷射激活信号；并且

[0343] 通过制动机构防止所述扳机在所述第二方向上移动超过所述制动位置。

[0344] 22. 根据条款21所述的方法，还包括：

[0345] 将所述制动机构从接合状态致动到释放状态，其中在所述制动机构处于所述释放状态的情况下，所述扳机可从在所述第二方向上从所述制动位置朝向所述非致动位置移动；

[0346] 将所述扳机从所述制动位置移动到所述第二中间位置，从而关闭所述材料流量阀；

[0347] 将所述扳机从所述第二中间位置移动到所述第一中间位置，从而关闭所述材料喷枪的空气流量阀；和

[0348] 将所述扳机从所述第一中间位置移动到所述非致动位置。

[0349] 本发明进一步包括以下条款：

[0350] 1. 一种泵，包括：

- [0351] 气缸；
- [0352] 活塞，配置成沿着泵轴线在所述气缸内往复运动；
- [0353] 止回阀，布置在所述泵的上游端，所述止回阀包括球引导件；
- [0354] 其中，所述球引导件包括：
- [0355] 外环；和
- [0356] 多个径向向内突出的引导件。
- [0357] 2. 根据条款1所述的泵，其中，所述多个向内突出的引导件中的每一个包括轴向延伸超过所述外环的第一侧的支腿和轴向延伸超过所述外环的第二侧的臂，其中所述第一侧布置在所述外环的与所述第二侧相对的一侧。
- [0358] 3. 根据条款2所述的泵，其中，所述支腿中的每一个仅具有与所述外环的单个连接并且不直接连接到所述支腿和所述臂中的任何另外一个，并且其中所述臂中的每一个仅具有与所述外环的单个连接并且不直接连接到所述臂和所述支腿中的任何另外一个。
- [0359] 4. 根据条款2或者3中任一项所述的泵，其中，所述多个向内突出的引导件包括至少三个引导件，所述引导件排列在所述外环的圆周内。
- [0360] 5. 根据条款4所述的泵，其中，所述至少三个引导件围绕所述外环的所述圆周均匀地排列。
- [0361] 6. 根据条款2所述的泵，其中，每个支腿包括第一外倾斜表面，所述第一外倾斜表面配置成抵靠所述泵的进气壳体的倾斜表面配合，所述进气壳体附接到所述气缸的上游端。
- [0362] 7. 根据条款2或者6中任一项所述的泵，还包括：
- [0363] 环，布置在所述球引导件的上游侧的所述进气壳体中；
- [0364] 其中每个支腿中包括第二外倾斜表面，所述第二外倾斜表面配置成抵靠所述环的倾斜环表面配合。
- [0365] 8. 根据条款2所述的泵，其中，每个支腿包括内引导表面，所述内引导表面配置成限制所述止回阀的球相对于所述泵轴线的横向移动。
- [0366] 9. 根据条款2所述的泵，其中，每个臂包括内止动表面，所述内止动表面配置成限制所述止回阀的球的向下游的轴向运动。
- [0367] 10. 根据条款1所述的泵，其中，所述多个引导件中的每一个包括：
- [0368] 支腿，轴向延伸超过所述外环的第一侧，所述支腿包括：
- [0369] 第一外倾斜表面，配置成抵靠连接到所述气缸的上游端的进气壳体的倾斜壳体表面配合；
- [0370] 第二外倾斜表面，配置成抵靠环的倾斜环表面配合，所述环布置在所述球引导件的上游侧并且在所述支腿与所述止回阀的阀座之间；
- [0371] 内引导表面，布置在所述支腿的与所述第一外倾斜表面相对的一侧，所述内引导表面配置成限制所述止回阀的球相对于所述泵轴线的横向移动；
- [0372] 臂，轴向延伸超过所述外环的第二侧，所述第二侧与所述第一侧相对布置，并且所述臂包括：
- [0373] 内止动表面，布置在所述球的下游，所述内止动表面配置成限制所述球的向下游的轴向运动。

- [0374] 11. 一种喷射系统,所述喷射系统包括:
- [0375] 喷射模块,所述喷射模块包括:
- [0376] 料斗模块,所述料斗模块包括:
- [0377] 料斗框架;和
- [0378] 料斗,由所述料斗框架支撑;
- [0379] 动力模块,可从所述料斗框架安装和拆卸,所述动力模块包括:
- [0380] 驱动器;和
- [0381] 根据条款1所述的泵,连接到所述驱动器并且由所述驱动器提供动力;
- [0382] 其中,所述泵包括泵入口,所述泵入口配置成当所述动力模块安装在所述料斗框架上时与所述料斗连接,使得所述泵可以从所述料斗中抽取材料。
- [0383] 12. 根据条款11所述的喷射系统,还包括流体连接到所述泵的泵出口的喷枪。
- [0384] 虽然已经参考示例性实施例描述了本发明,但是本领域技术人员将理解,在不脱离本发明的范围的情况下,可以进行各种改变并且可以用等同物替换其要素。另外,在不脱离本发明的实质范围的情况下,可以进行许多修改以使特定情况或者材料适应本发明的教导。因此,本发明旨在不受限于所公开的特定实施例,而是本发明将包括落入所附权利要求范围内的所有实施例。本文所示的任何单个特征或者一个实施例的特征的任何组合可以在不同的实施例中使用,独立于本文实施例中所示的其他特征。因此,本发明的范围及其任何权利要求不受限于本文所示的实施例和/或特征的组合,而是可以包括本文所示的一个、两个或者多个特征的任何组合。

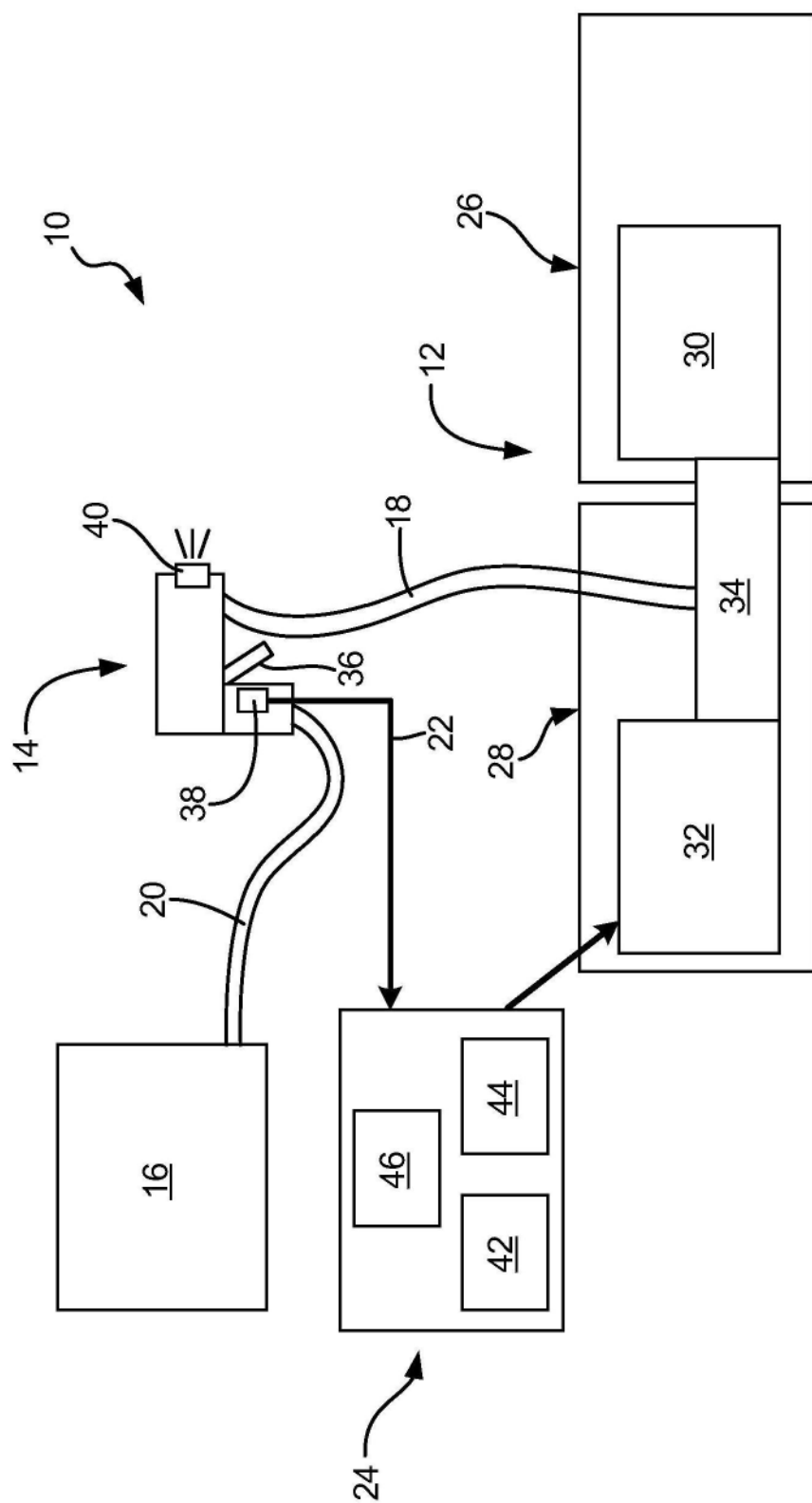


图1

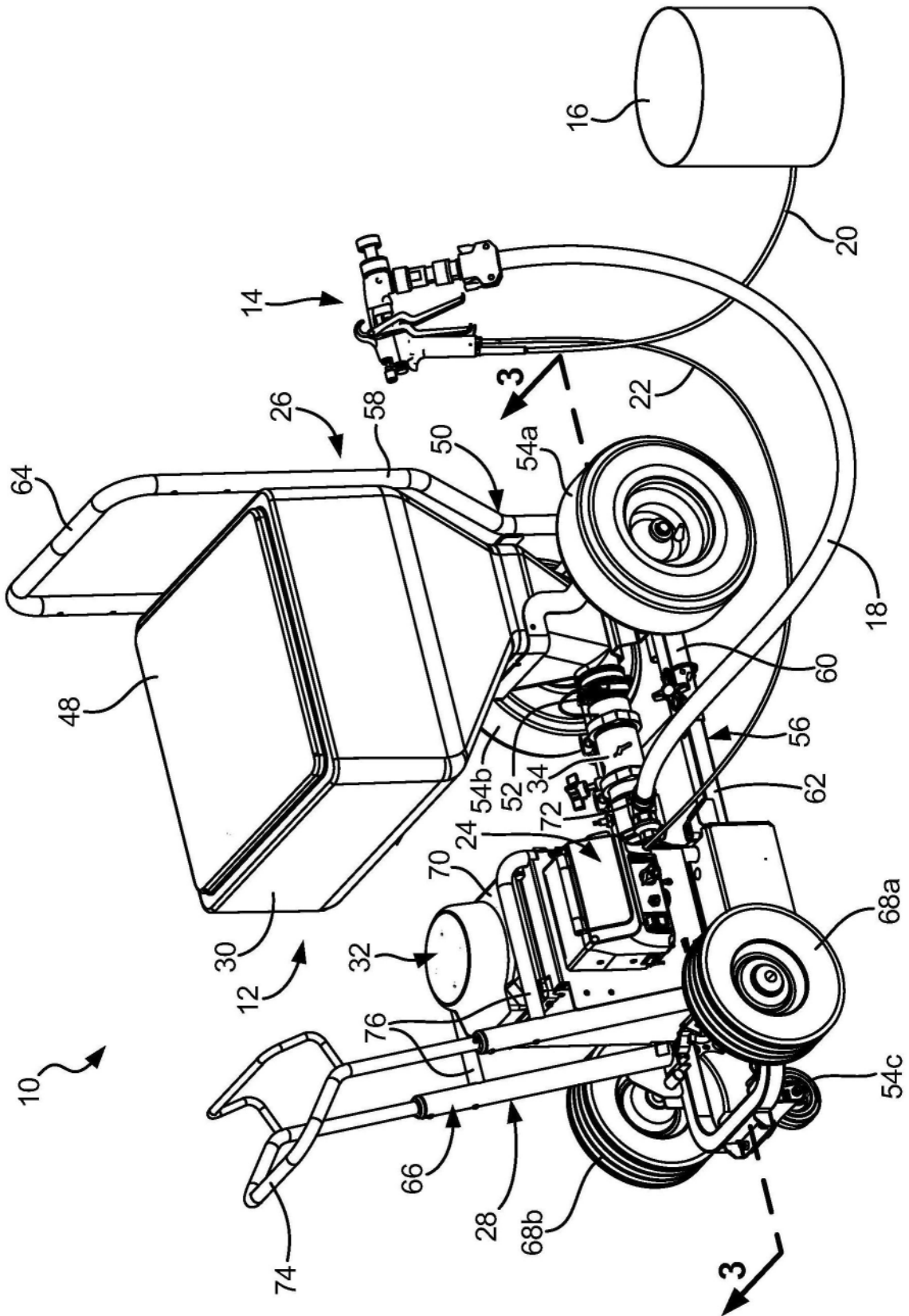


图2

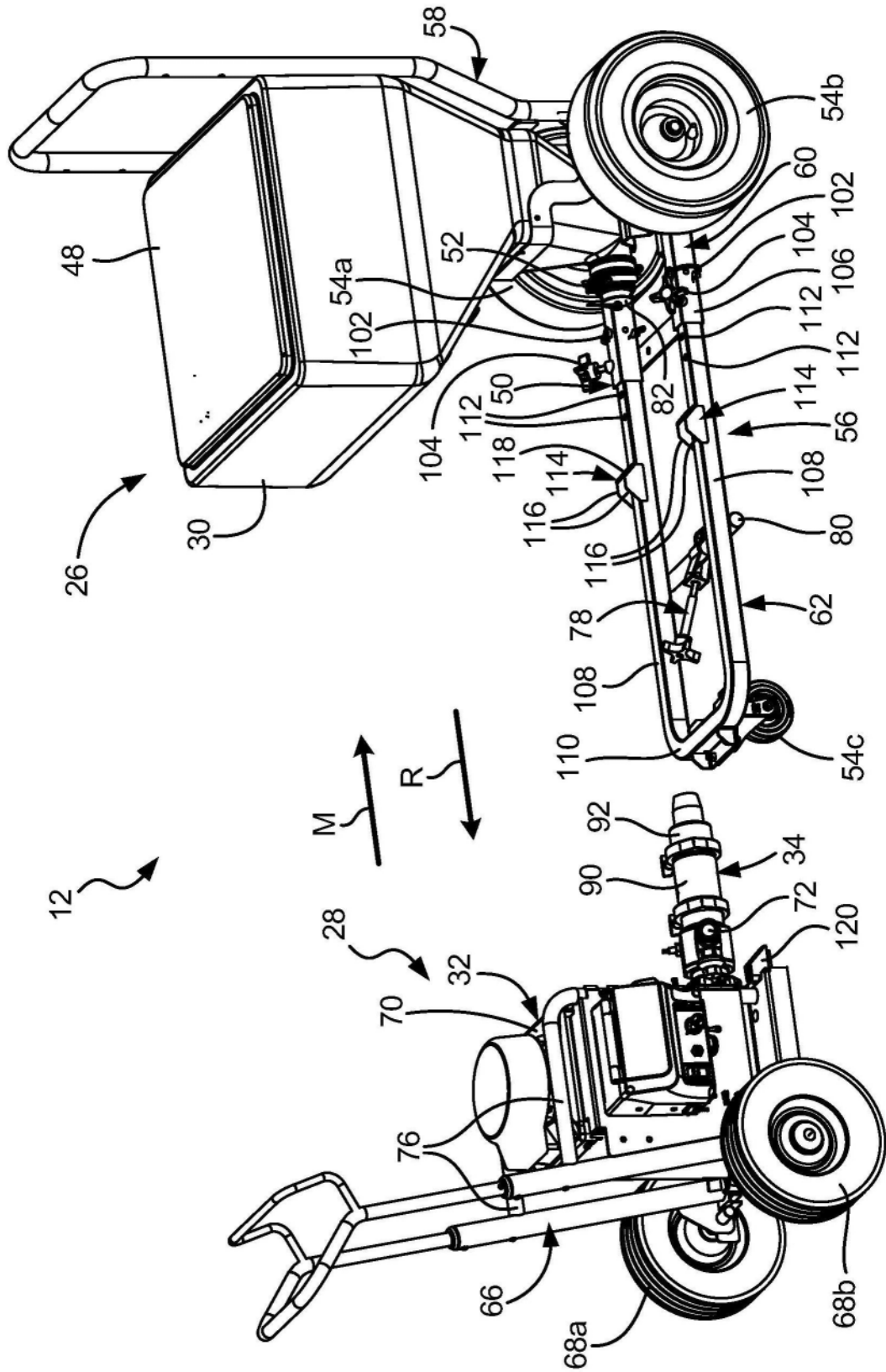


图4

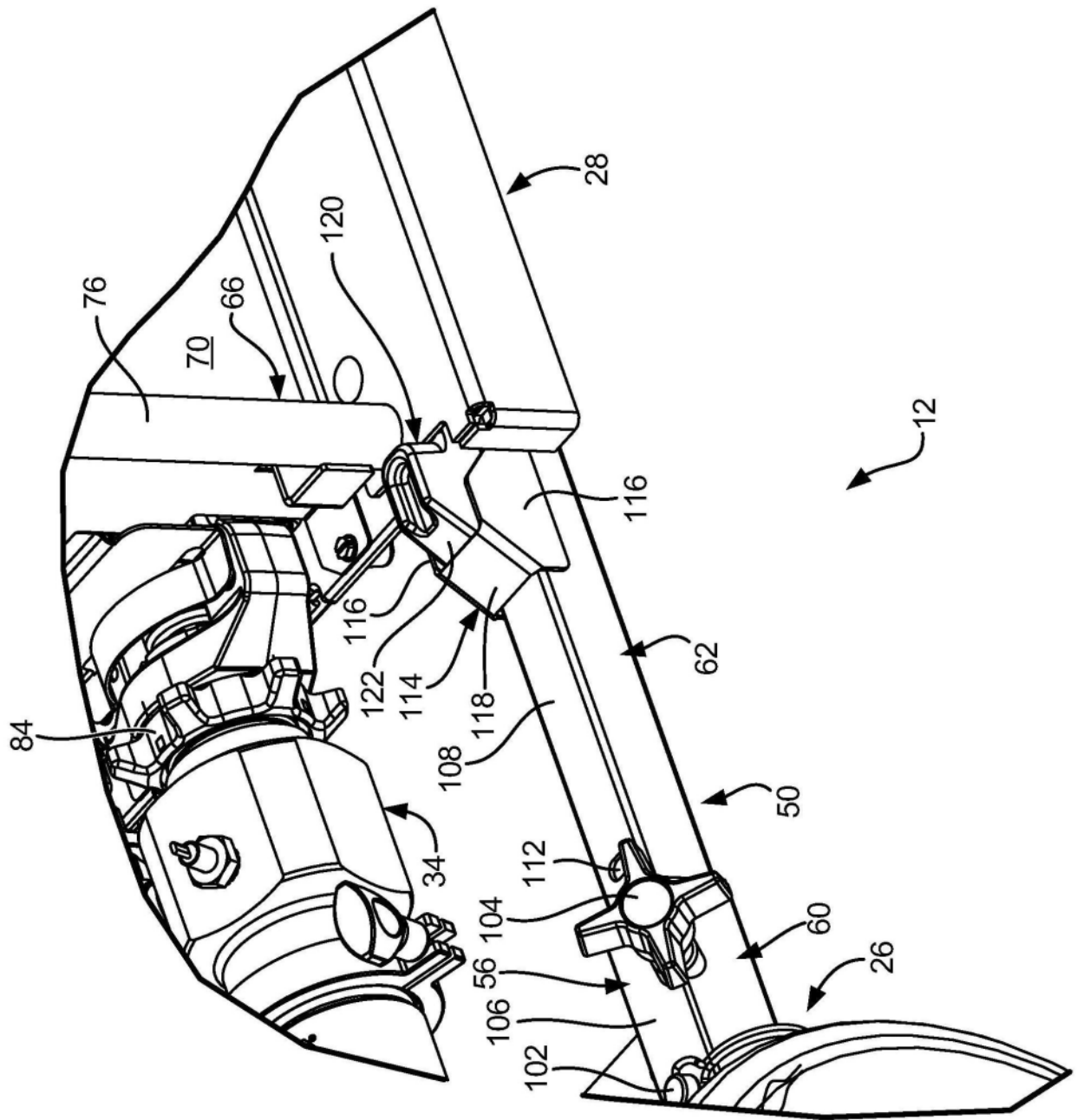


图5

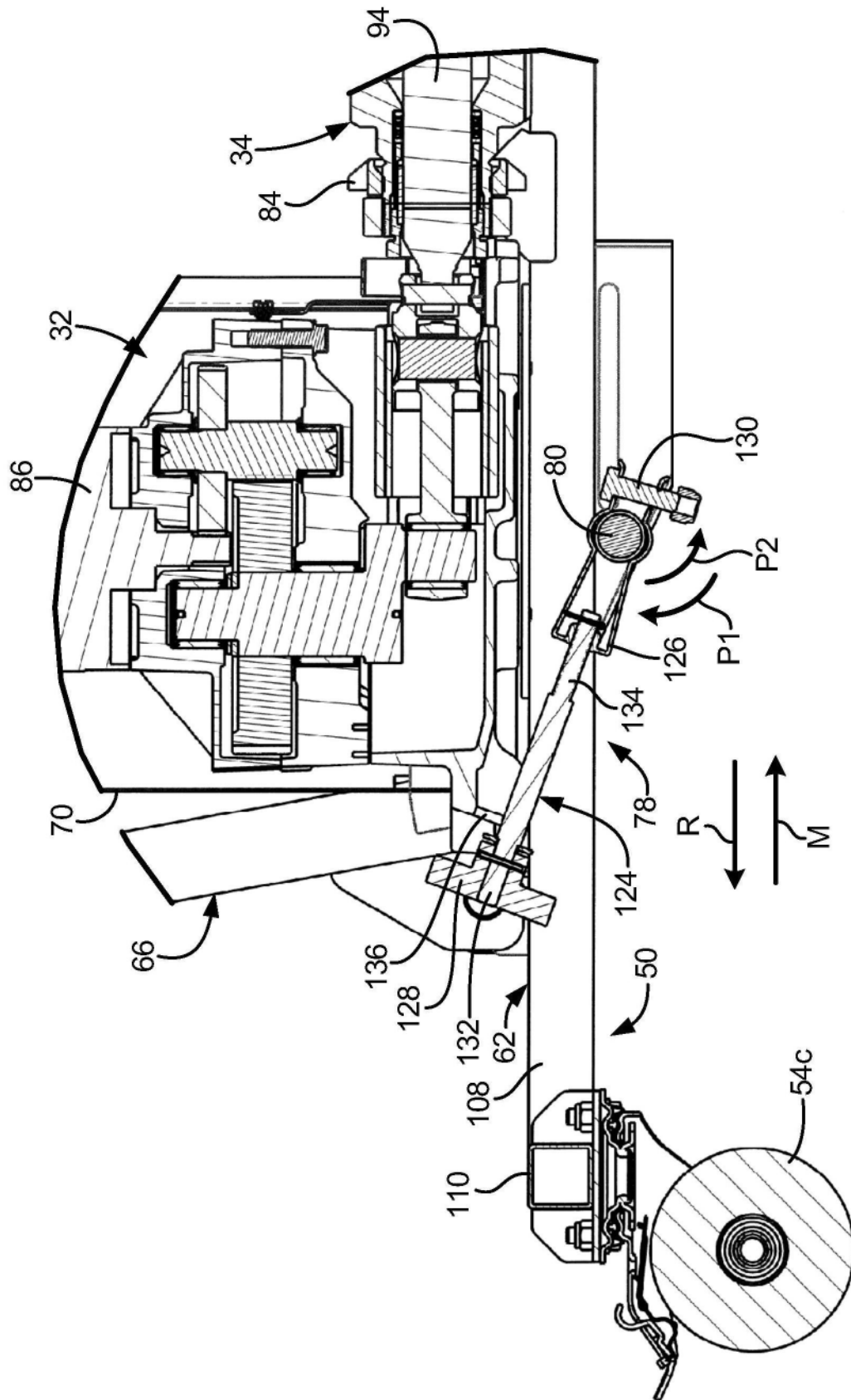


图6

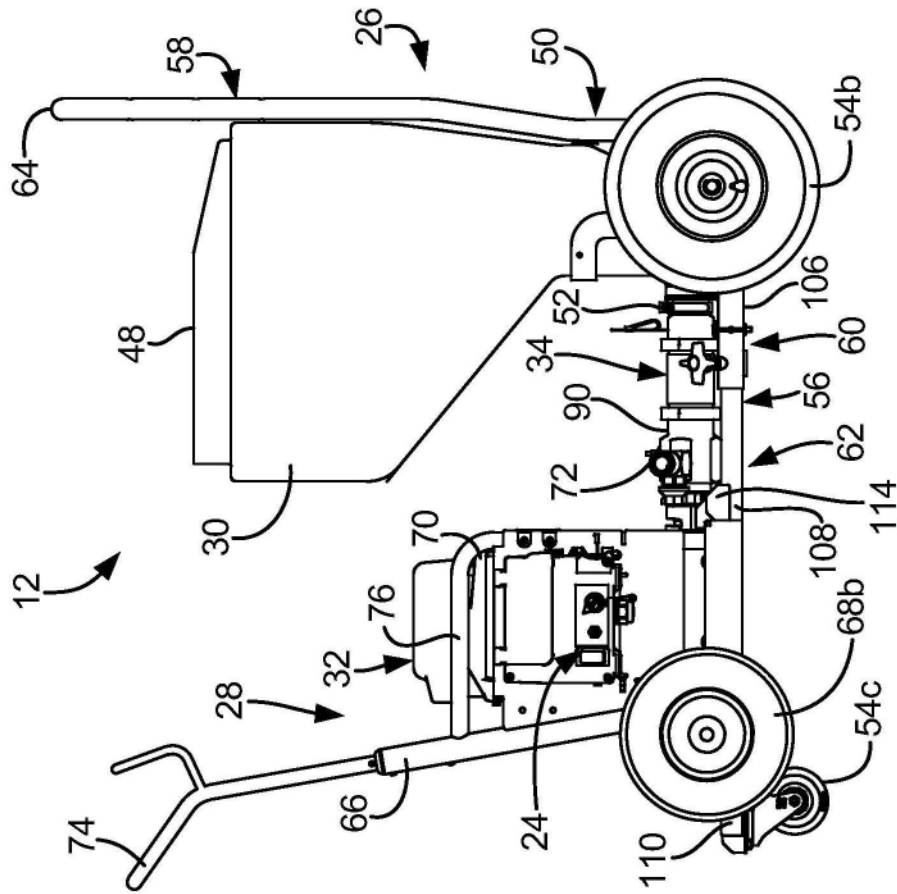


图7A

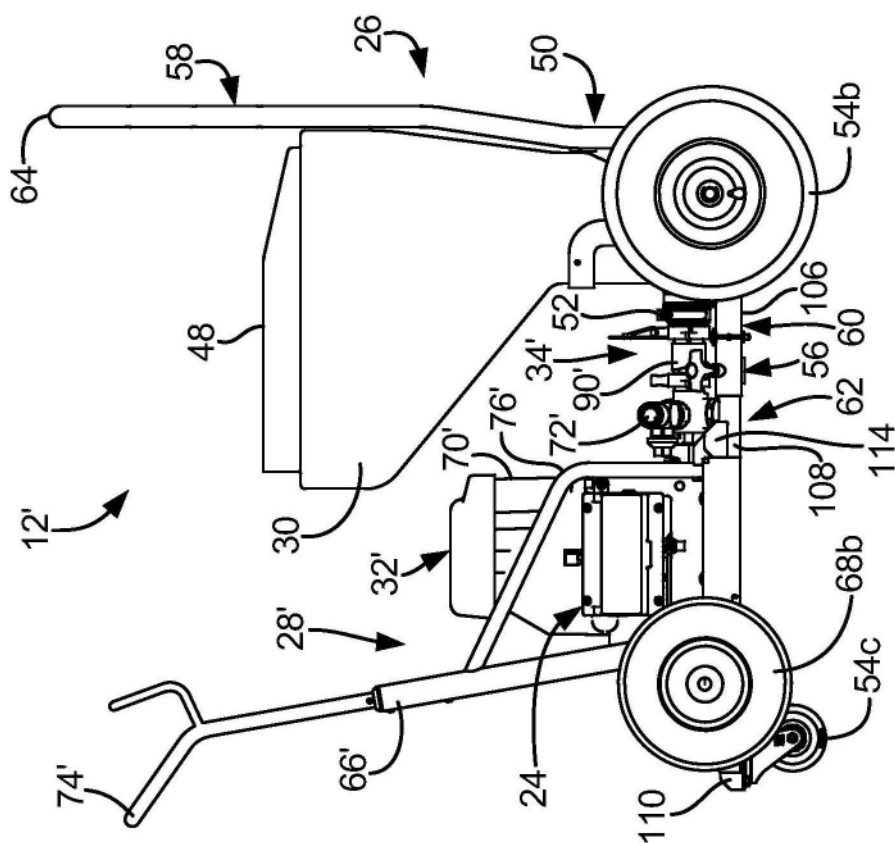


图7B

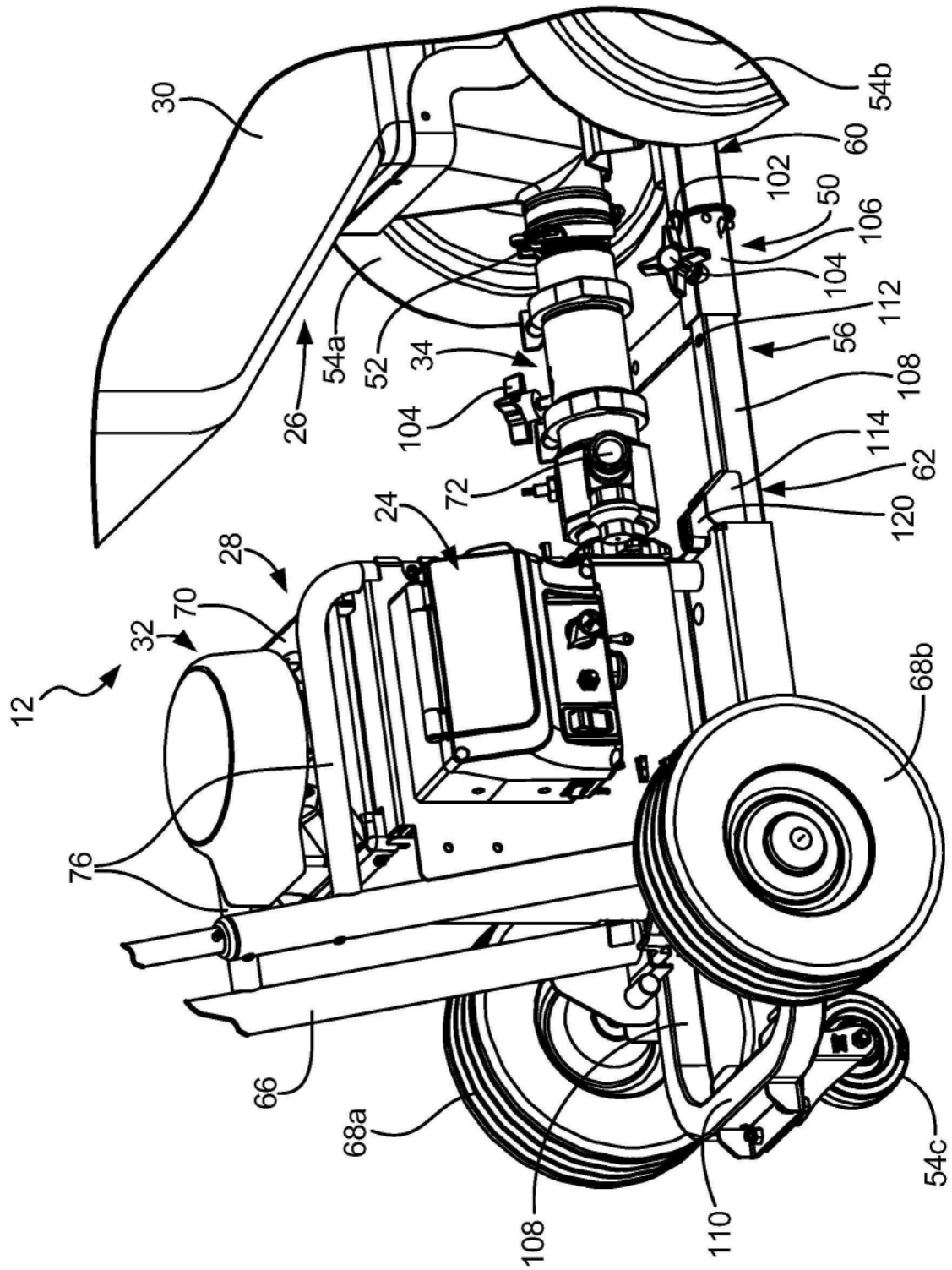


图8A

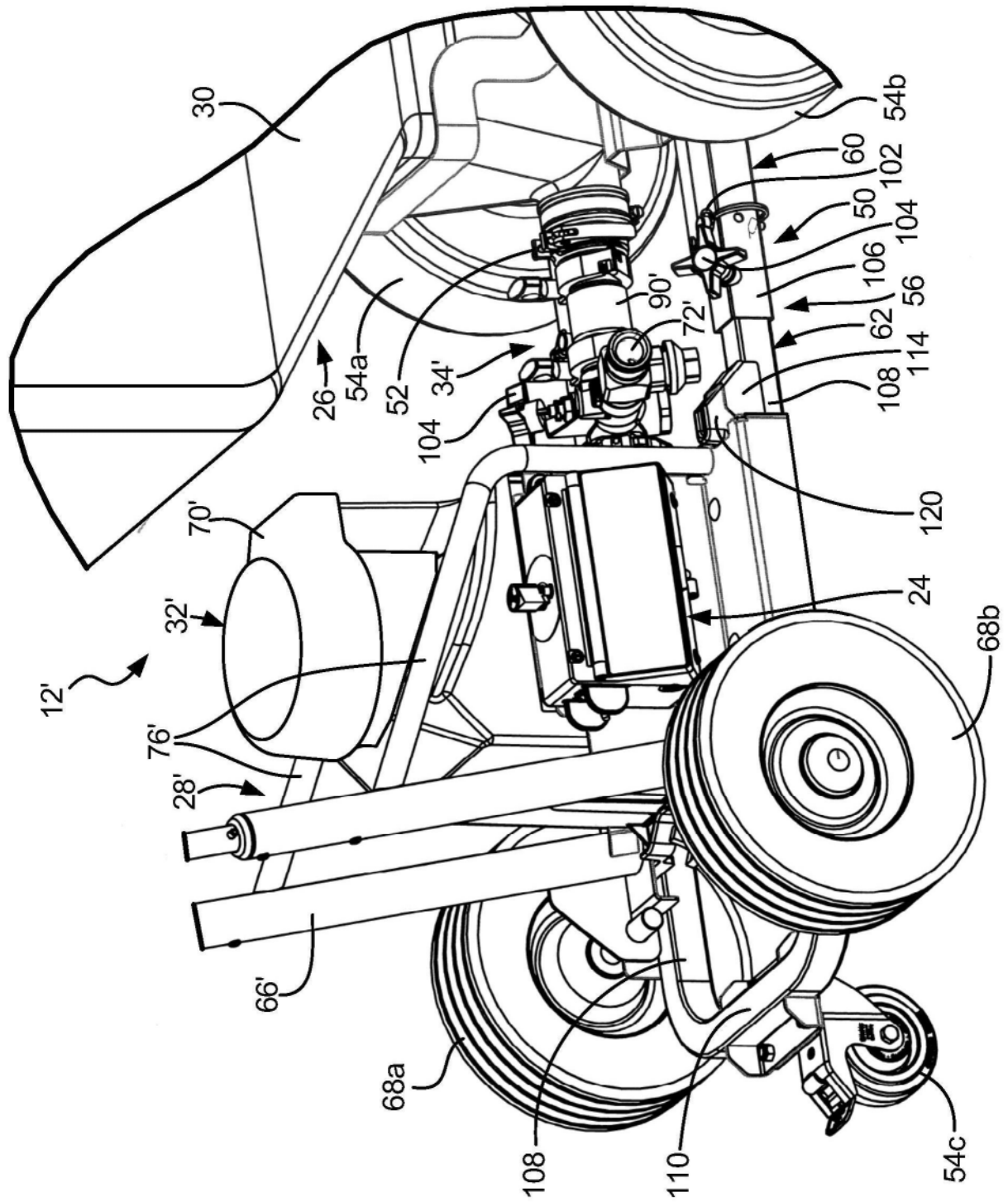


图8B

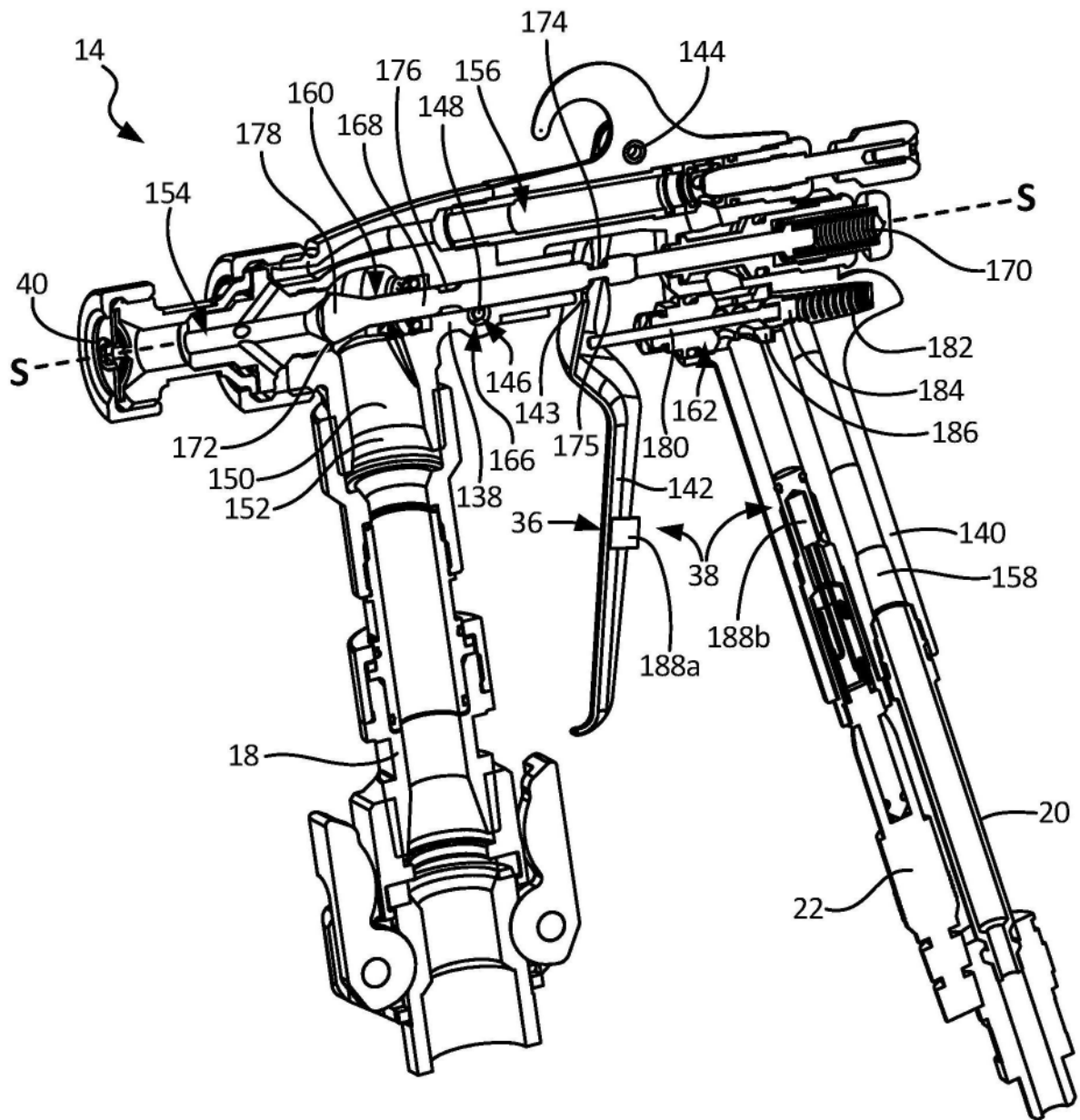


图10A

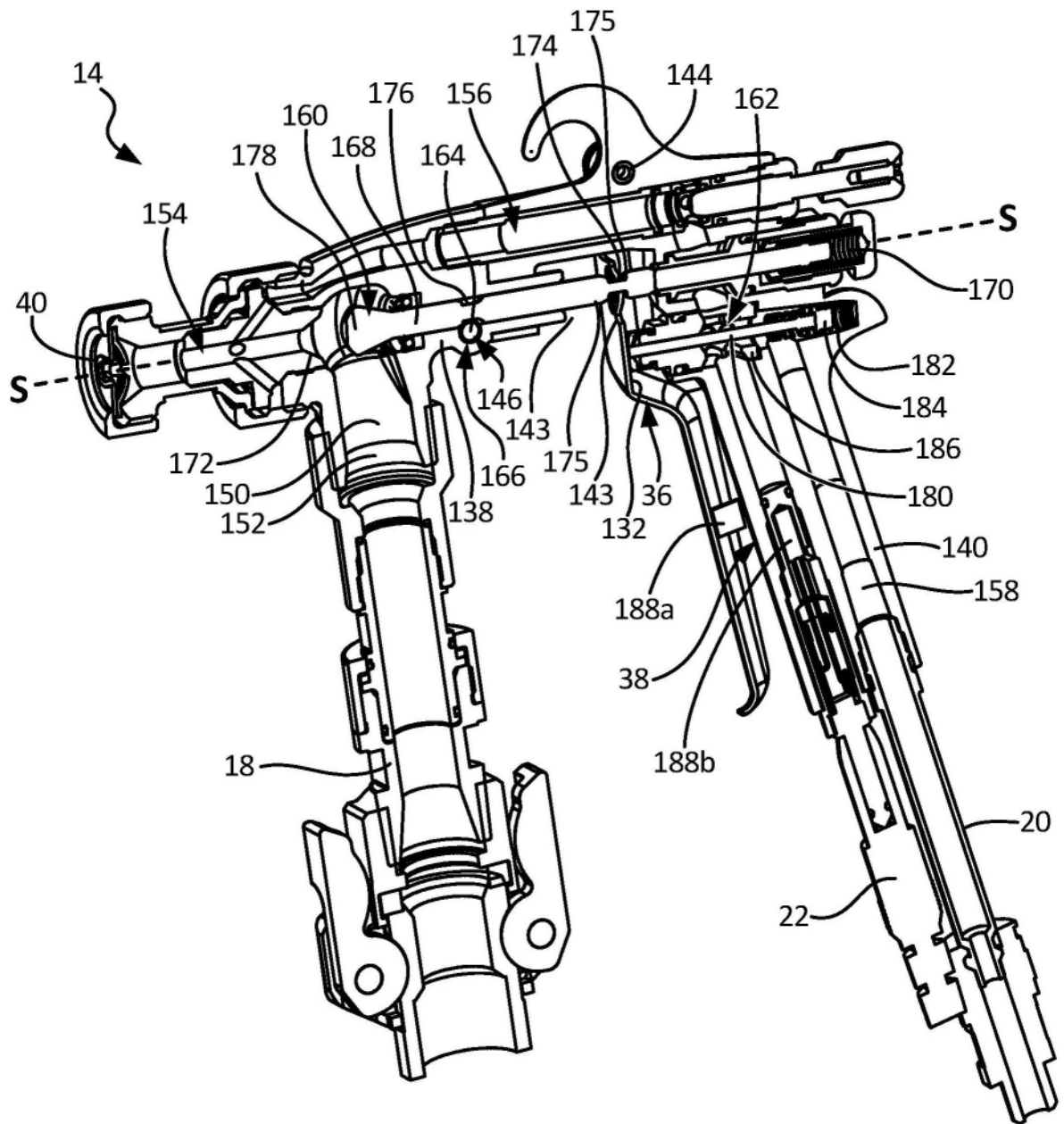


图10B

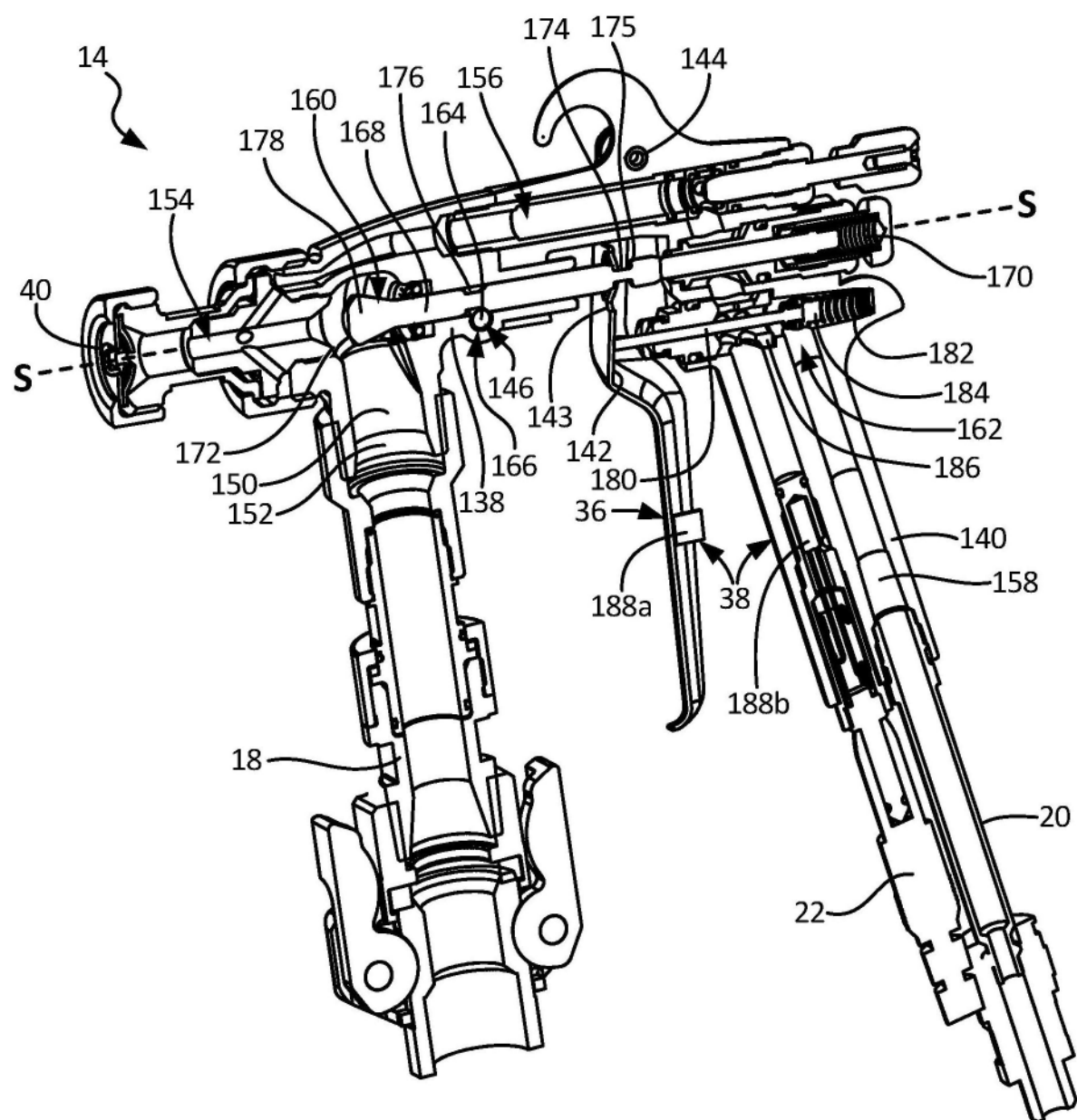


图10C

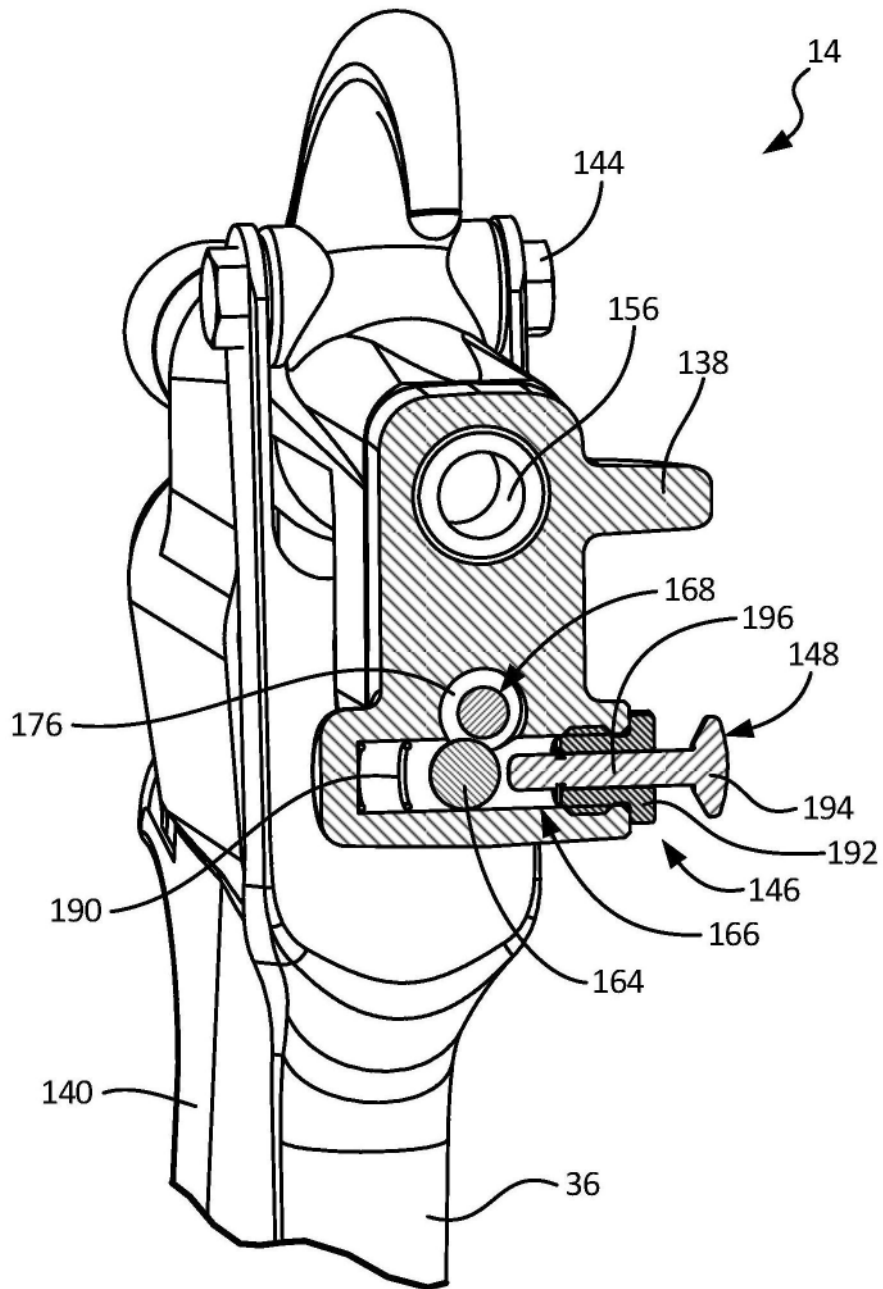


图11A

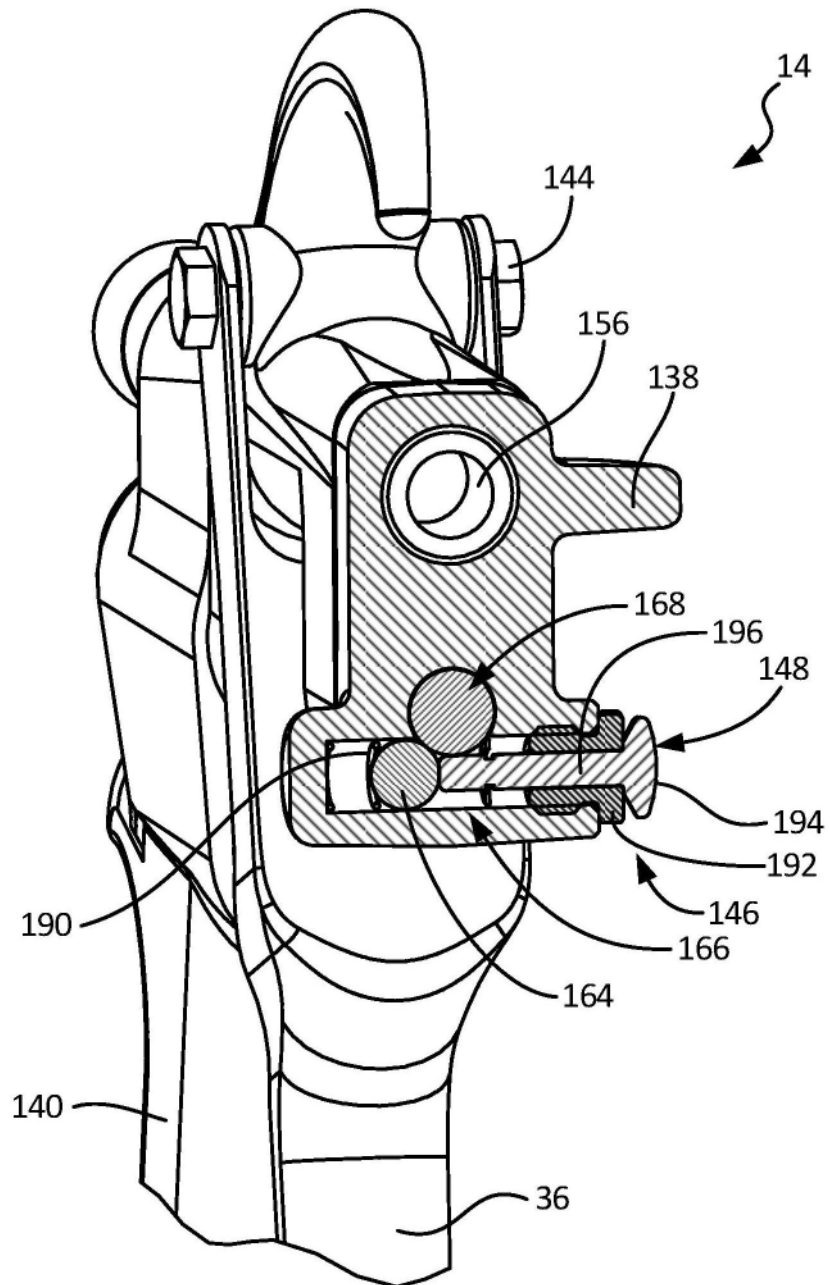


图11B

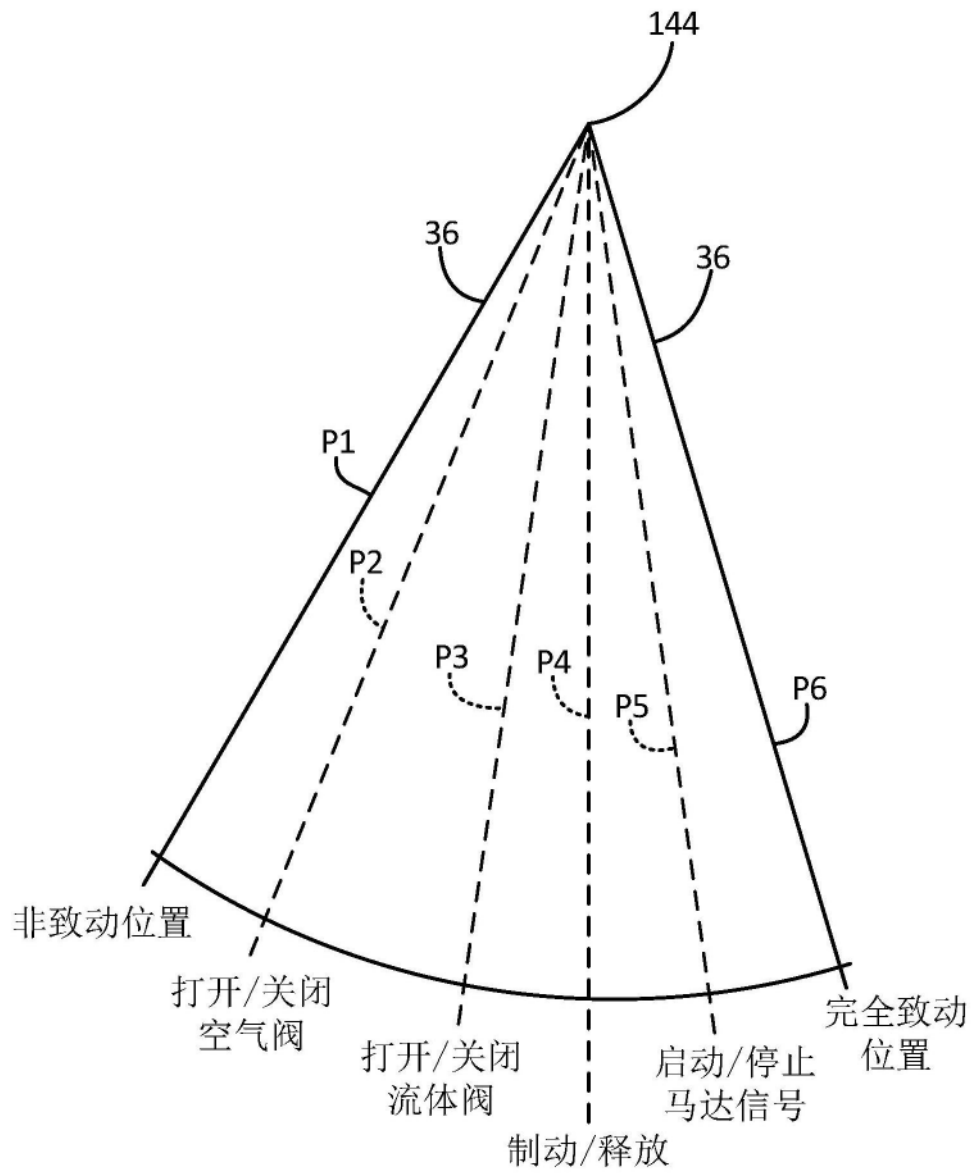


图12

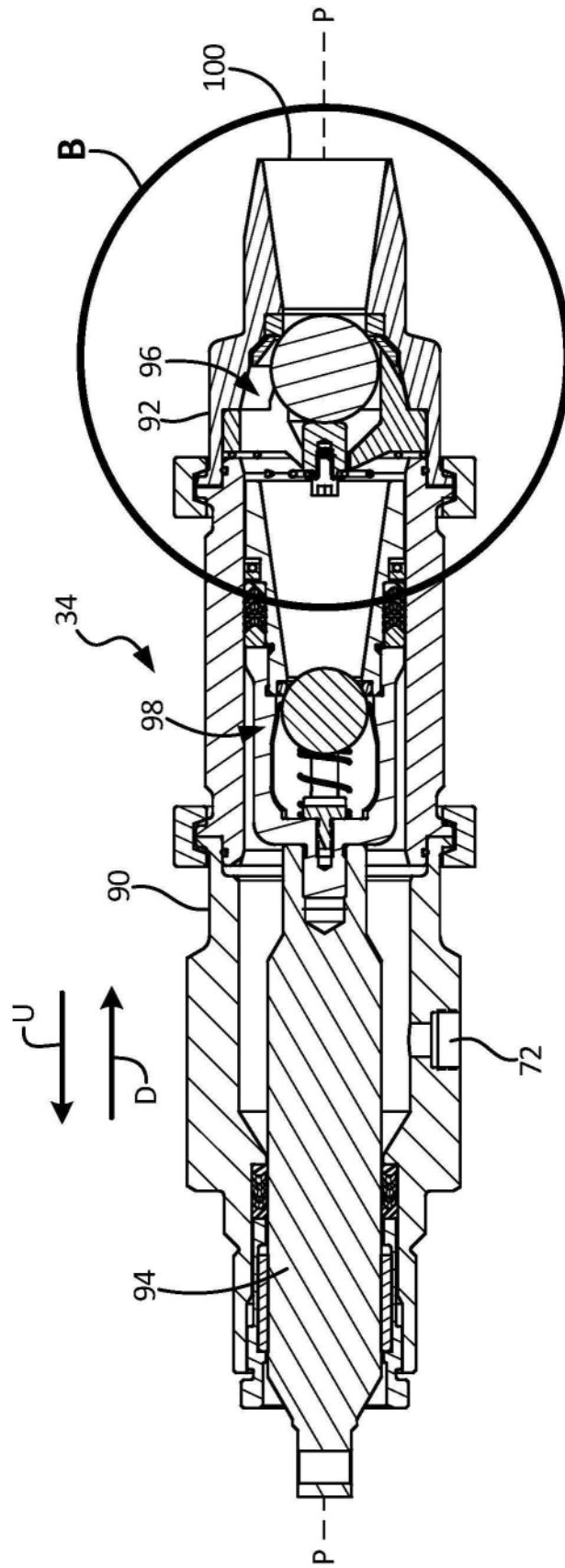


图13A

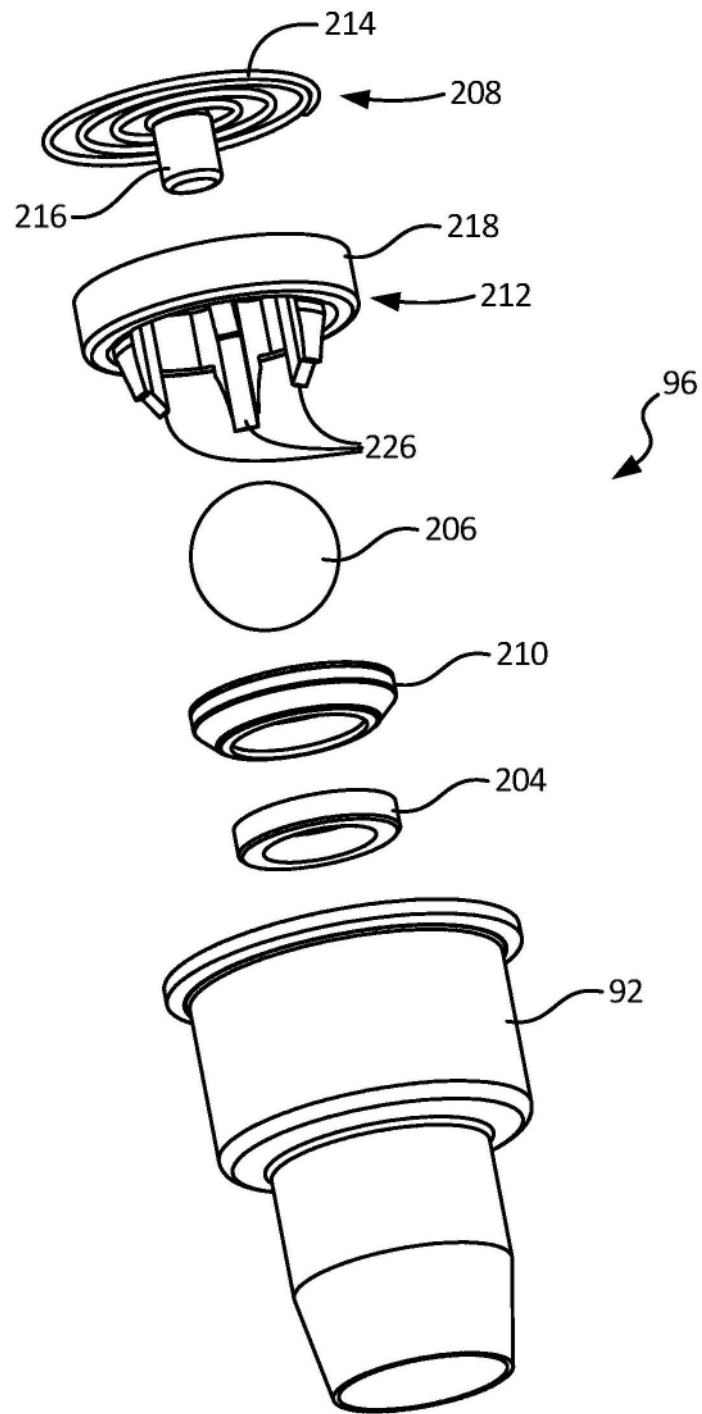


图14

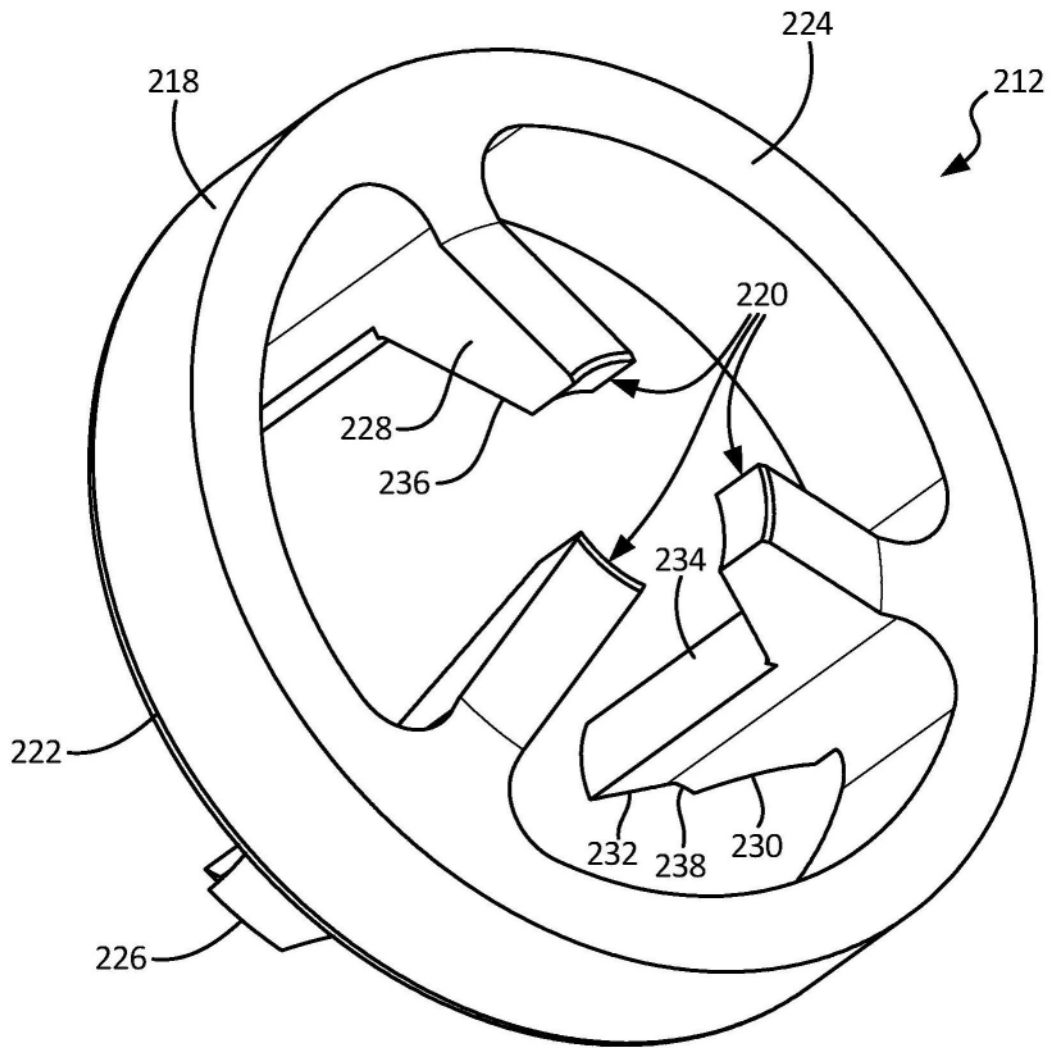


图15A

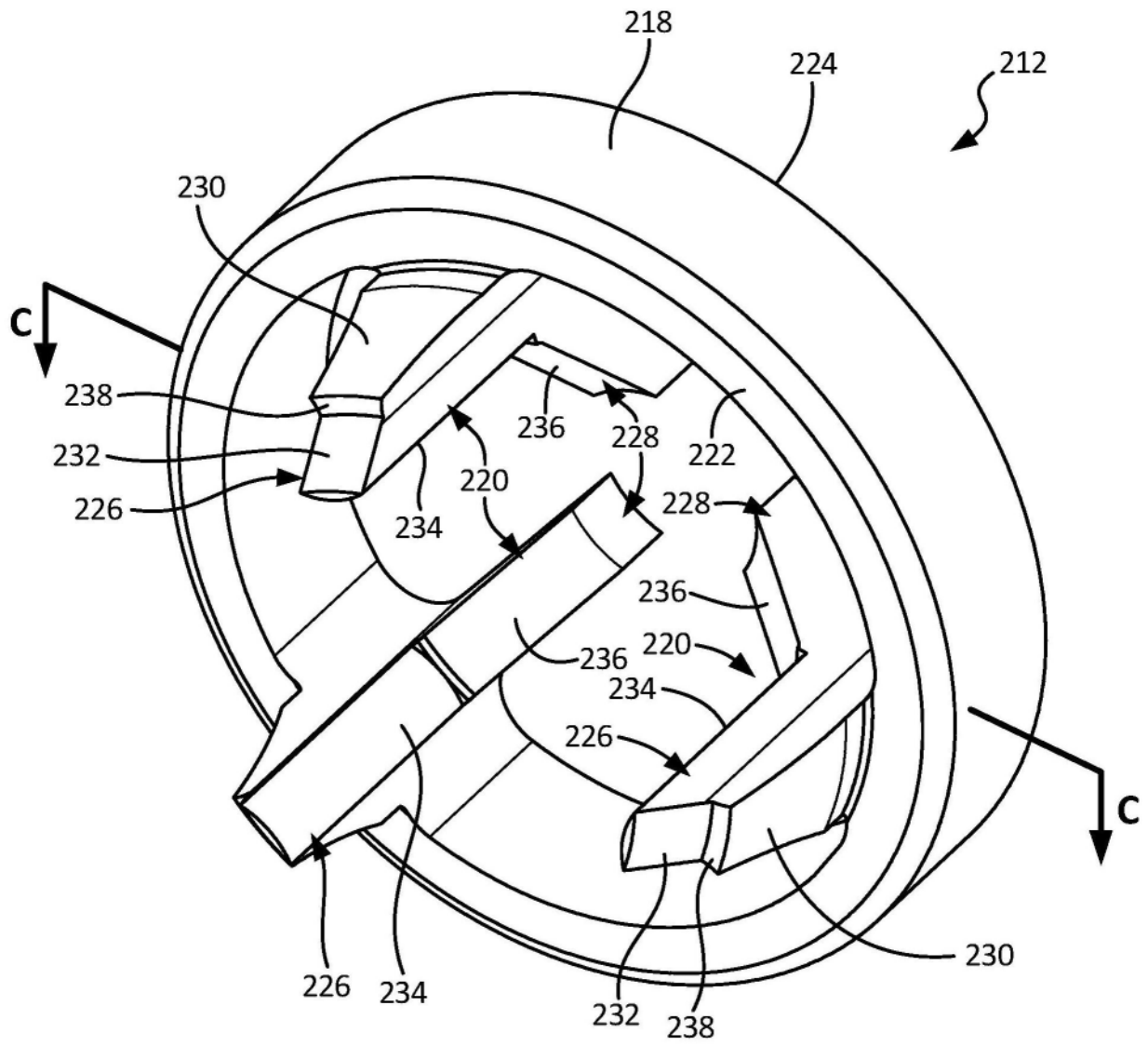


图15B

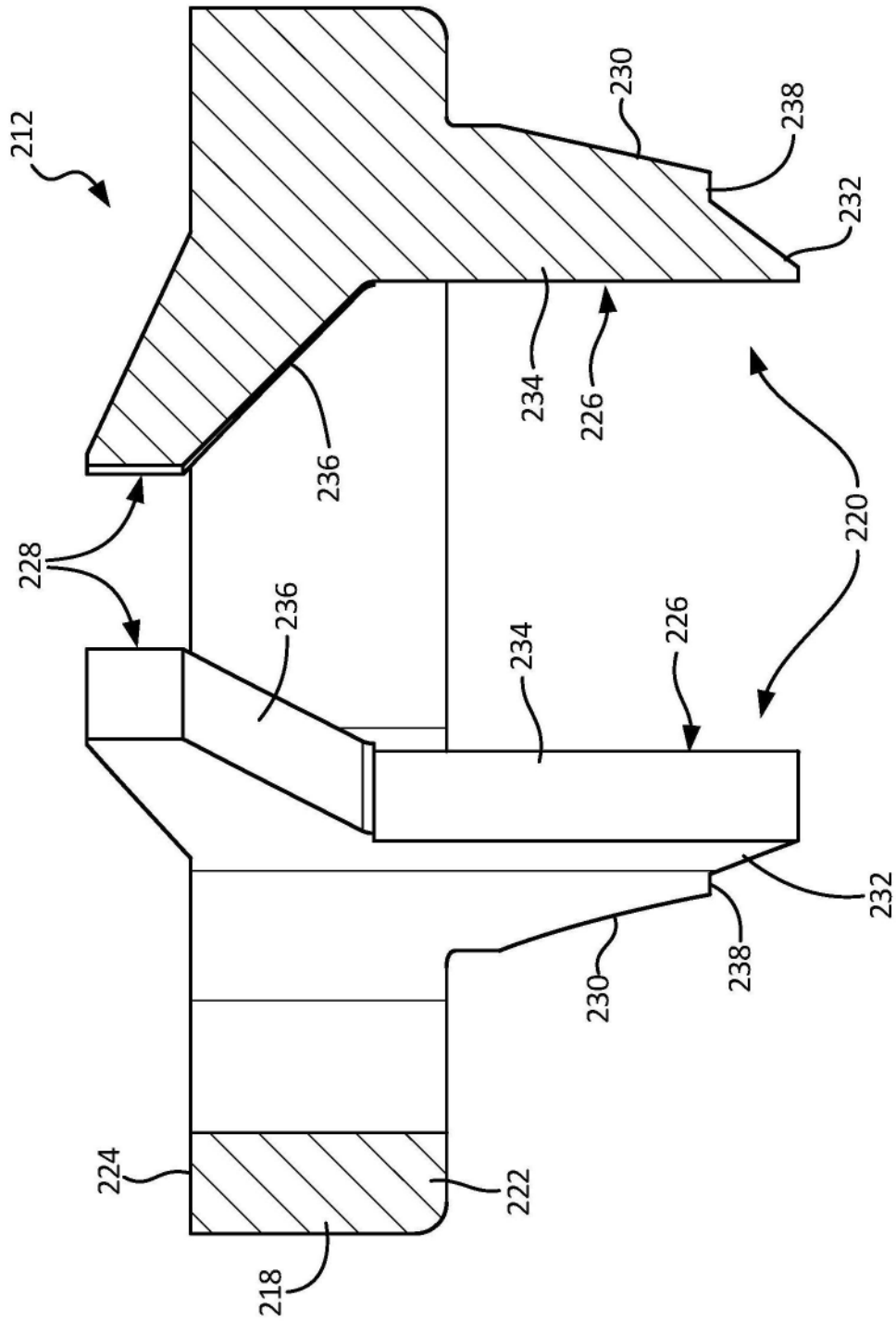


图15C

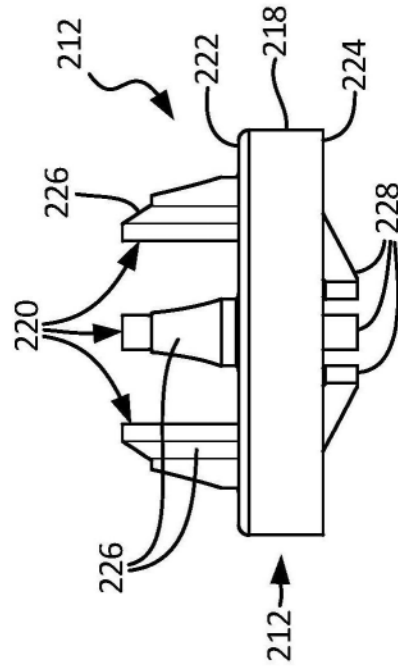


图16A

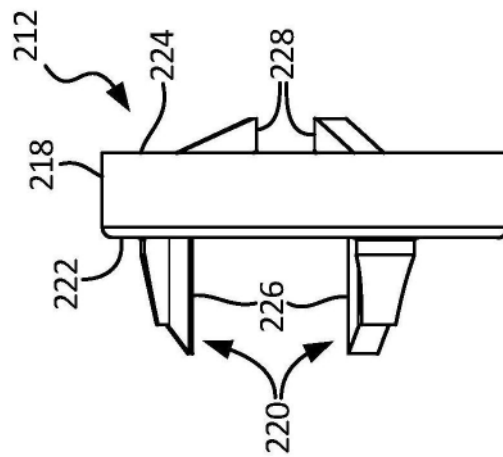


图16B

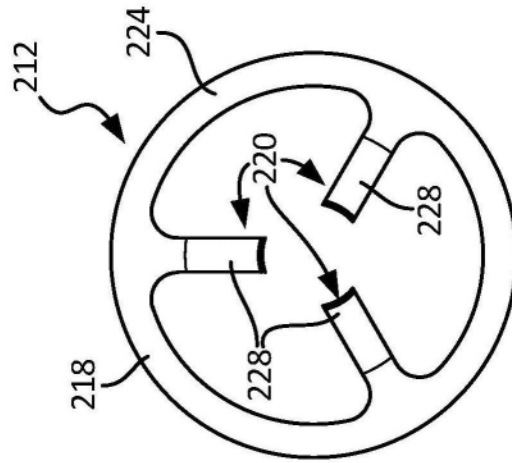


图16C

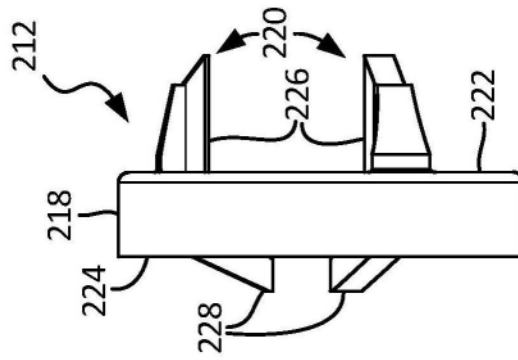


图16D

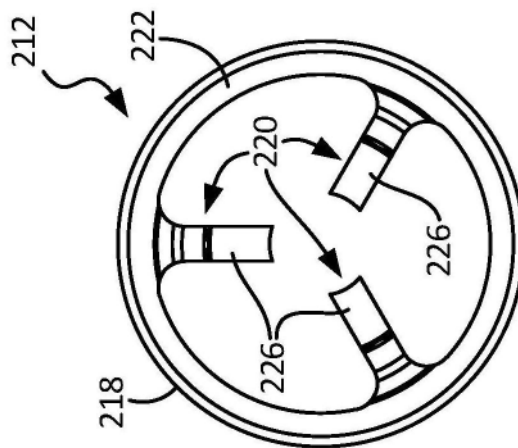


图16E