



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110369180 B

(45) 授权公告日 2022. 10. 18

(21) 申请号 201910688449.4

(22) 申请日 2014.03.14

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110369180 A

(43) 申请公布日 2019.10.25

(30) 优先权数据  
13/837,203 2013.03.15 US

(62) 分案原申请数据  
201410095051.7 2014.03.14

(73) 专利权人 固瑞克明尼苏达州有限公司  
地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 大卫·J·汤普森  
布拉德利·H·海因斯  
杰尔·D·霍恩  
威廉·M·布伦克斯  
埃里克·J·芬斯特德

马略·J·鲁扎克 黛安·耳森  
哈罗德·D·詹森  
吉米·卫因·萨姆·塔姆  
菲利普·K·斯纳德

(74) 专利代理机构 北京市铸成律师事务所  
11313  
专利代理师 包莉莉 武晨燕

(51) Int.Cl.  
B05B 11/02 (2006.01)  
B05B 12/02 (2006.01)  
B05B 15/00 (2018.01)

(56) 对比文件  
CN 102202802 A, 2011.09.28  
DE 19612524 A1, 1997.10.02  
CN 1646811 A, 2005.07.27

审查员 徐婧

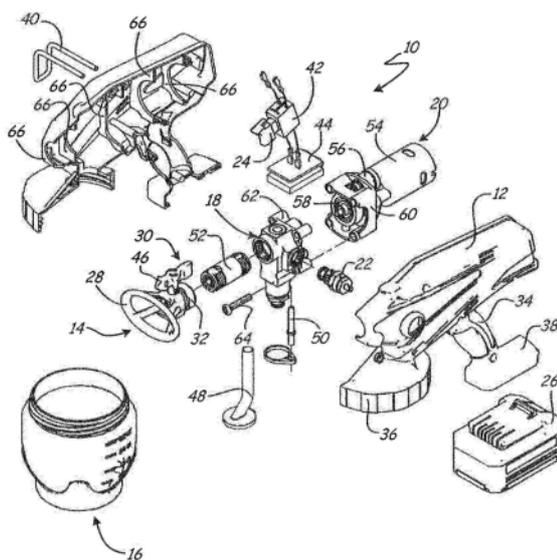
权利要求书3页 说明书17页 附图26页

## (54) 发明名称

便携式无空气喷雾器

## (57) 摘要

一种用于手持式动力工具的喷雾附加装置，包括运动转换机构、泵送机构、喷雾组件和壳体。运动转换机构具有输入轴。泵送机构由运动转换机构驱动。喷雾组件流体地连接至泵送机构。壳体组件连接运动转换机构、泵送机构和喷雾组件。喷雾附加装置还可以包括从壳体延伸的防旋转支架。喷雾附加装置还可以通过防旋转支架连接至手持式动力工具，如无绳钻机或往复锯。



1. 一种手持式流体喷漆枪,包括:
  - 壳体,包括与所述壳体集成的把手;
  - 扳机,由所述壳体支撑;
  - 流体容器,由所述壳体支撑;
  - 往复活塞流体泵,设置在壳体内并包括被构造为往复运动以加压至少一个泵送室的至少一个活塞;
  - 驱动元件,设置在所述壳体内并且被构造成输出旋转运动;
  - 连接机构,设置在所述壳体内并在所述往复活塞流体泵和所述驱动元件之间,并且连接到所述驱动元件和所述至少一个活塞,所述连接机构被构造成将由所述驱动元件输出的旋转运动转换成使所述往复活塞流体泵的至少一个活塞进行往复运动的往复运动;
  - 防旋转支架,跨接在所述连接机构处,以连接所述往复活塞流体泵和所述驱动元件,从而防止由所述驱动元件使所述往复活塞流体泵旋转,其中所述防旋转支架包括侧壁,所述侧壁抵抗由所述旋转运动产生的力矩 ;以及
  - 转动的可翻转喷嘴梢,所述喷嘴梢由所述壳体支撑并且流体连接到所述至少一个泵送室的出口。
2. 如权利要求1所述的手持式流体喷漆枪,其中,所述可翻转喷嘴梢由所述壳体支撑。
3. 如权利要求1所述的手持式流体喷漆枪,其中,所述驱动元件被构造成在致动所述扳机时启动以移动所述连接机构来使所述至少一个活塞进行往复运动。
4. 如权利要求1所述的手持式流体喷漆枪,其中,所述连接机构是摇摆组件,并且所述驱动元件是电机。
5. 如权利要求4所述的手持式流体喷漆枪,其中,所述摇摆组件包括:
  - 轴,用于接收来自所述电机的沿着驱动元件旋转轴线的旋转输入;
  - 台阶体,设置在所述轴上以围绕所述驱动元件旋转轴线,所述台阶体具有绕着与所述驱动元件旋转轴线偏移的轴线设置的柱形表面;
  - 轴承,安装到所述台阶体;
  - 连接杆,安装到所述轴承;以及
  - 至少一个突起,连接到所述连接杆并且被构造成跨骑在所述至少一个活塞的凹部内。
6. 如权利要求1所述的手持式流体喷漆枪,还包括:
  - 压力腔,设置在所述可翻转喷嘴梢和所述往复活塞流体泵之间,所述压力腔连接到所述至少一个泵送室;
  - 入口阀,设置在所述至少一个泵送室和所述流体容器之间;以及
  - 出口阀,设置在所述至少一个泵送室和所述压力腔之间。
7. 如权利要求1所述的手持式流体喷漆枪,其中,所述壳体还包括向内保护肋,其支撑所述壳体内的所述往复活塞流体泵和所述驱动元件。
8. 如权利要求1所述的手持式流体喷漆枪,其中,所述把手通过由所述壳体形成而与所述壳体集成,使得所述壳体限定手柄。
9. 如权利要求1所述的手持式流体喷漆枪,还包括:
  - 阀,由所述壳体支撑,所述阀流体定位在所述至少一个泵送室和所述可翻转喷嘴梢之间,所述阀防止所述流体从所述至少一个泵送室行进到所述可翻转喷嘴梢,直到所述流体

的压力超过使所述阀打开的阈值压力值。

10. 如权利要求1所述的手持式流体喷漆枪,还包括回流管,其由所述壳体支撑,将从所述流体容器吸出的流体转送回所述流体容器中。

11. 如权利要求1所述的手持式流体喷漆枪,其中所述可翻转喷嘴梢包括:

梢筒体;

喷射孔板;以及

密封表面,其中所述喷射孔板和所述密封表面安装到所述梢筒体。

12. 如权利要求1所述的手持式流体喷漆枪,其中,所述至少一个泵送室包括延伸穿过所述壳体的主体以连接到所述流体容器的入口。

13. 如权利要求12所述的手持式流体喷漆枪,还包括:

吸入管,连接到所述入口;

其中所述流体容器包括具有直壁的柱形室,并且所述吸入管包括被构造成定位为与所述直壁的不同部分相邻的可旋转杆。

14. 如权利要求12所述的手持式流体喷漆枪,还包括:

吸入管,连接到所述入口;

其中所述吸入管包括固定杆,并且所述流体容器包括具有成型表面以使流体朝着所述固定杆汇聚的室。

15. 一种流体分配装置,包括:

壳体主体;

往复活塞流体泵,设置在所述壳体主体内并包括被构造为由第一活塞致动的第一泵送室;

主驱动元件,耦接到所述壳体主体以提供旋转输入;

摇摆组件,位于所述往复活塞流体泵和所述驱动元件之间,并且将所述主驱动元件连接至所述往复活塞流体泵,以将所述旋转输入转换成到所述第一活塞的往复输入;

防旋转支架,连接在所述往复活塞流体泵和所述主驱动元件之间,从而防止由所述主驱动元件使所述往复活塞流体泵旋转,其中所述防旋转支架包括侧壁,所述侧壁抵抗由所述旋转运动产生的力矩;以及

喷嘴梢,连接至所述往复活塞流体泵。

16. 如权利要求15所述的流体分配装置,其中,所述摇摆组件包括接收所述旋转输入的台阶体,和将所述台阶体与所述第一活塞接合的连接杆。

17. 如权利要求16所述的流体分配装置,其中,轴沿着驱动旋转轴线设置在所述壳体主体内,并且被构造成从所述主驱动元件接收所述旋转输入;

其中,所述台阶体设置在所述轴周围以围绕所述驱动旋转轴线,所述台阶体具有绕着与所述驱动旋转轴线偏移的摇摆轴线设置的柱形表面;以及

其中,所述连接杆安装在所述台阶体上并且连接至所述第一活塞。

18. 如权利要求16所述的流体分配装置,其中,所述摇摆组件还包括:

输入齿轮,设置为绕着所述轴以从所述主驱动元件接收输入。

19. 如权利要求16所述的流体分配装置,其中,所述连接杆包括:

轭,设置为中心绕着所述台阶体。

20. 如权利要求16或权利要求18所述的流体分配装置,其中,所述摇摆组件还包括:轴承组件,设置在所述台阶体和所述连接杆之间。

21. 如权利要求20所述的流体分配装置,其中,球状体从所述连接杆延伸并且耦接到所述第一活塞的侧表面中的第一窝。

22. 如权利要求15所述的流体分配装置,其中,所述喷嘴梢经由软管连接至所述往复式塞流体泵。

23. 一种流体分配装置,包括:

壳体主体;

往复式塞流体泵,设置在所述壳体主体内并包括被构造为由第一活塞致动的第一泵送室;

主驱动元件,耦接到所述壳体主体以提供旋转输入;

摇摆组件,位于所述往复式塞流体泵和所述驱动元件之间,并且将所述主驱动元件连接至所述往复式塞流体泵,以将所述旋转输入转换成到所述第一活塞的往复输入;

防旋转支架,其独立于所述摇摆组件连接所述往复式塞流体泵和所述主驱动元件,从而防止由所述主驱动元件使所述往复式塞流体泵旋转,其中所述防旋转支架包括侧壁,所述侧壁抵抗由所述旋转运动产生的力矩;以及

喷嘴梢,经由软管连接至所述往复式塞流体泵,

其中,所述摇摆组件包括接收所述旋转输入的台阶体,和将所述台阶体与所述第一活塞接合的连接杆;

其中,轴沿着驱动旋转轴线设置在所述壳体主体内,并且被构造成从所述主驱动元件接收所述旋转输入;

所述台阶体设置在所述轴周围以围绕所述驱动旋转轴线,所述台阶体具有绕着与所述驱动旋转轴线偏移的摇摆轴线设置的柱形表面;以及

所述连接杆安装在所述台阶体上并且连接至所述第一活塞;

其中,所述摇摆组件还包括:

轴承组件,设置在所述台阶体和所述连接杆之间;以及

输入齿轮,设置为绕着所述轴以从所述主驱动元件接收输入;

其中,所述连接杆包括:轭,设置为中心绕着所述台阶体;以及

其中,球状体从所述连接杆延伸并且耦接到所述第一活塞的侧表面中的第一窝。

## 便携式无空气喷雾器

[0001] 本申请为申请日是2014年3月14日、申请号是201410095051.7、发明名称为“便携式无空气喷雾器”的中国申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求由D.Thompson,J.Horning,W.Blenkush,E.Finstad,B.Hines,M.Luzak,D.Olson,P.Snider,H.Johnson和J.Wing Sum Tam 2010年3月12日递交的、名称为“PORTABLE AIRLESS SPRAYER”的美国专利申请序列号12/733,643的基于35U.S.C.§120的优先权,通过这种引用结合该美国专利申请序列号12/733,643的全部内容;

[0004] 上述美国专利申请序列号12/733,643要求由D.Thompson,J.Horning,W.Blenkush,E.Finstad,B.Hines,M.Luzak,D.Olson,P.Snider,H.Johnson和J.Wing Sum Tam于2009年10月22日递交的PCT申请PCT/US2009/005740的基于35U.S.C.§365的优先权;

[0005] 上述美国专利申请序列号12/733,643要求由David J.Thompson,Jerry D.Horning和William M.Blenkush分别于2009年1月12日和2008年10月22日递交的、名称为“PORTABLE AIRLESS SPRAYER”的美国临时申请序列号61/143,910和61/107,374的基于35U.S.C.§119的优先权;要求由Harold D.Johnson,Jimmy W.Tam和Bradley H.Hines于2009年5月7日递交的、名称为“PISTON DRIVE SYSTEM USING WOBBLE CONNECTING ROD”的美国临时申请序列号61/176,194的基于35U.S.C.§119的优先权;以及要求由D.Thompson,J.Horning,W.Blenkush,E.Finstad,B.Hines,M.Luzak,D.Olson,P.Snider,H.Johnson和J.Wing Sum Tam于2009年10月14日递交的、名称为“PORTABLE AIRLESS SPRAYER”的美国临时申请序列号61/251,597的基于35U.S.C.§119的优先权;

[0006] 通过这种引用结合所有这些专利申请的内容。

### 技术领域

[0007] 本发明涉及便携式液体分配系统。特别地,本发明涉及便携式喷漆器。

### 背景技术

[0008] 喷漆器是众所周知的,且普遍用在表面喷漆中,如在建筑结构、家具或类似物上。无空气喷漆器由于它们的使液态油漆精细地雾化的能力而在常用喷雾系统中提供了最高质量的精细化喷漆(finish)。特别地,无空气喷漆器将液态油漆加压至3000psi[磅/每平方英寸](~20.7MPa)以上,并通过小的成型孔板排出油漆。然而,典型的无空气喷雾系统要求大的固定动力单元,如电动机、汽油发动机或空气压缩机,并且要求大的固定泵送单元。动力单元连接至诸如5加仑桶之类的油漆源,和喷漆枪。因此,这种单元非常适合给要求高质量精细化喷漆的大区域上油漆。

[0009] 然而,通常期望给较小的区域上油漆,对于这种较小的区域,建立无空气喷雾系统是不希望或不可行的。例如,期望的是提供具有与原始上漆区域匹配的精细化喷漆的润色(touch-up)且整洁的区域。已经开发了多种类型的手持喷雾系统和单元来解决这种情况。例如,如它们通常被涉及的那样,蜂鸣喷枪(buzz gun)或带罐喷枪(cap gun)包括通过至电

源出口的连接供电的小型手持装置。这种单元不提供专业等级的精细化喷漆,其中,这是由于所产生的低压和必须与低压一起使用的低等级喷雾嘴。因此,存在对提供专业等级的精细化喷漆的手持喷雾装置的需求。

## 发明内容

[0010] 在一种实施例中,本公开内容涉及一种用于手持式动力工具的喷雾附加装置(a sprayer attachment)。该喷雾附加装置包括运动转换机构、泵送机构、喷雾组件和壳体。运动转换机构具有输入轴。泵送机构由运动转换机构驱动。喷雾组件流体地连接至泵送机构。壳体组件连接运动转换机构、泵送机构和喷雾组件。

[0011] 在另一个实施例中,本公开内容涉及一种便携式无空气喷雾器。该便携式无空气喷雾器包括手持式动力工具和喷雾附加装置。手持式动力工具包括驱动元件和由驱动元件致动的输出联接器。喷雾附加装置包括装置壳体(an attachment housing)、设置在装置壳体中的泵送机构、连接至输出联接器以驱动泵送机构的输入轴、和连接至泵送机构的无空气喷嘴梢组件。

[0012] 在另一个实施例中,本公开内容涉及一种便携式喷雾器。该便携式喷雾器包括动力工具、喷雾附加装置和防旋转支架。动力工具包括具有把手的壳体、设置在壳体中的驱动元件、和从驱动元件延伸并延伸到壳体之外的输出轴。喷雾附加装置包括可释放地连接至输出轴的泵送机构、被构造成用于提供未加压流体至泵送机构的流体室、和被构造成用于接收来自泵送机构的加压流体的喷雾组件。防旋转支架连接动力工具和喷雾附加装置。

## 附图说明

[0013] 图1示出了本发明的便携式无空气流体分配装置的主要元件的结构图。

[0014] 图2示出了图1的分配装置的手持喷雾器实施方式的侧面立体图。

[0015] 图3示出了图2的手持喷雾器的分解图,示出了壳体、喷嘴梢组件、流体室、泵送机构和驱动元件。

[0016] 图4示出了图3的泵送机构和驱动元件的分解图。

[0017] 图5示出了与图4的驱动元件和泵送机构一起使用的摇摆板的立体图。

[0018] 图6A示出了图5的处于前进位置的摇摆板的剖视图。

[0019] 图6B示出了图5的处于缩回位置的摇摆板的剖视图。

[0020] 图7示出了组装后的泵送机构和驱动元件的剖视图。

[0021] 图8示出了图3的喷嘴梢组件的阀的侧面剖视图。

[0022] 图9示出了图8的阀的底部剖视图。

[0023] 图10示出了用在图4中的泵送机构的减压阀的剖视图。

[0024] 图11示出了图3的流体室的第一实施方式的剖视图。

[0025] 图12A和12B示出了图3的流体室的第二实施方式的剖视图。

[0026] 图13A示出了图1的利用双活塞泵的分配装置的手持喷雾器实施方式的第二变形的分解图。

[0027] 图13B示出了图13A的手持喷雾器的各种元件的剖面装配图。

[0028] 图14示出了图1的利用重力送料式流体室的分配装置的手持喷雾器实施方式的第

三变形的立体图。

[0029] 图15示出了图1的利用动力钻作为驱动元件的分配装置的手持喷雾器实施方式的第四变形的立体图。

[0030] 图16示出了图1的利用臂包式流体储存器的分配装置的手持喷雾器实施方式的第五变形的立体图。

[0031] 图17示出了图1的利用臀包式流体储存器的分配装置的手持喷雾器实施方式的第六变形的立体图。

[0032] 图18示出了图1的利用腰部安装式喷雾器包的分配装置的软管连接的无空气喷漆枪实施方式的第一变形的立体图。

[0033] 图19示出了图1的利用背部安装式喷雾器包的分配装置的软管连接的无空气喷漆枪实施方式的第二变形的立体图。

[0034] 图20示出了图1的利用漏斗安装式喷雾器包的分配装置的软管连接的无空气喷漆枪实施方式的第三变形的立体图。

[0035] 图21示出了图1的利用盖式安装泵的分配装置的桶式安装的喷雾器包实施方式的第一变形的立体图。

[0036] 图22示出了图1的利用浸入式泵的分配装置的桶式安装的喷雾器包实施方式的第二变形的立体图。

[0037] 图23示出了用于与图1的流体分配装置一起使用的空气辅助组件的结构图。

[0038] 图24示出了用于便携式手持喷雾器的具有储存容器和电池充电器的手推车安装式无空气喷雾系统的立体图。

[0039] 图25是通过至手持式便携动力工具的联接器驱动的喷雾附加装置的示意图。

[0040] 图26是连接至手持式便携动力工具的喷雾附加装置的透视图。

[0041] 图27是连接至手持式便携动力工具的喷雾附加装置的透视图。

### 具体实施方式

[0042] 图1示出了本发明的便携式无空气流体分配装置10的结构图。在示出的实施方式中,装置10包括便携式无空气喷漆枪,其包括壳体12、喷嘴梢组件14、流体容器16、泵送机构18和驱动元件20。在本发明的多种实施方式中,喷嘴梢组件14、流体容器16、泵送机构18和驱动元件20一起包装成便携式喷雾系统。例如,喷嘴梢组件14、流体容器16、泵送机构18和驱动元件20每一个都可以直接安装至壳体12,以包括一体的手持装置,如参照图2-15描述的那样。在其它实施方式中,流体容器16可以与壳体12分开并经由软管连接至喷嘴梢组件14、泵送机构18和驱动元件20,如图16-17所示。在其它实施方式中,喷嘴梢组件14可以与壳体12分开并经由软管连接至流体容器16、泵送机构18和驱动元件20。

[0043] 在所有的实施方式中,喷雾器10包括无空气分配系统,其中泵送机构18采用来自驱动元件20的动力从容器16吸取流体,并对流体进行加压,用于通过喷嘴梢组件14进行喷雾。在不同的实施方式中,泵送机构18包括齿轮泵、活塞泵、柱塞泵、叶轮泵、滚动隔膜泵、球形泵、旋转凸轮泵、隔膜泵、或具有齿条和小齿轮传动装置的伺服马达。在不同的实施方式中,驱动元件20包括电动机、压气驱动马达、线性致动器或可以用来驱动凸轮、摇摆板或摇臂的内燃机。在一种实施方式中,当由驱动元件20驱动时,泵送机构18产生约360磅每平方

英寸[psi] (~2.48MPa) 至约500psi (~3.4MPa) 或更高的孔板喷射压力或运行压力。然而, 在其它实施方式中, 泵送机构18能够产生达1000psi (~6.9MPa) 至约3000psi (~20.7MPa) 的压力。与包括具有小至约0.005平方英寸 (~3.23mm<sup>2</sup>) 至约0.029平方英寸 (~18.7mm<sup>2</sup>) 的面积喷射孔板的喷嘴梢组件14相结合, 喷雾器10实现流体建筑涂料(如油漆、着色剂、清漆和天然漆)的雾化, 基于Dv (50) 比例使之雾化至约150微米或更小, 或约70微米或更小。

[0044] 图2为喷漆枪10的侧面立体图, 该喷漆枪10具有壳体12、喷嘴梢组件14、流体容器16、泵送机构18(设置在壳体12内)和驱动元件20(设置在壳体12内)。喷漆枪10还包括减压阀22、扳机24和电池26。喷嘴梢组件14包括防护装置28、喷嘴梢30和连接器32。驱动元件20和泵送机构18设置在壳体12内。壳体12包括集成的把手34、容器盖36和电池端口38。

[0045] 流体容器16中提供有期望从喷漆枪10喷射的流体。例如, 流体容器16填充有通过与盖子36的联接供给至喷嘴梢组件14的油漆或清漆。电池26插入电池端口38中, 以向壳体12内的驱动元件20提供动力。扳机24连接至电池26和驱动元件20, 以便一旦扳机24被致动, 则功率输入就提供至泵送机构18。泵送机构18从容器16吸取流体并向喷嘴梢组件14提供加压流体。连接器32将喷嘴梢组件14连接至泵18。梢防护装置28连接至连接器32, 以防止物体接触来自喷嘴梢30的流体的高速输出。喷嘴梢30插入穿过梢防护装置28和连接器32内的孔, 并包括接收来自泵送机构18的加压流体的喷射孔板。喷嘴梢组件14提供高雾化流体流, 以产生高质量的精细化喷漆。减压阀22连接至泵送机构18, 以使该机构通向大气压力。

[0046] 图3示出了喷漆枪10的分解图, 喷漆枪10具有壳体12、喷嘴梢组件14、流体容器16、泵送机构18和驱动元件20。喷漆枪10还包括减压阀22、扳机24、电池26、夹子40、开关42和电路板44。喷嘴梢组件14包括防护装置28、喷嘴梢30、连接器32和筒体(barrel) 46。泵送机构18包括吸入管48、回流管50和阀52。驱动元件20包括马达54、齿轮传动装置56和连接组件58。壳体12包括集成的把手34、容器盖36和电池端口38。

[0047] 泵送机构18、驱动元件20、传动装置56、连接组件58和阀52安装在壳体12内并由各种支架支撑。例如, 传动装置56和连接组件58包括采用紧固件64连接至泵送机构18的支架62的支架60。阀52拧入支架62中, 喷嘴梢30的连接器32拧在阀52上。喷嘴梢30、阀52、泵送机构18和驱动元件54由肋条66支撑在壳体12内。在喷漆枪10的其它实施方式中, 壳体12包括直接支撑传动装置56和连接组件58的肋条或其它特征而不使用支架60。开关42定位在把手34之上, 电路板44定位在把手34之下, 使得扳机24以符合人体工程学的方式定位在壳体12上。开关42包括用于与驱动元件20连接在一起的接线端, 电池26由壳体12的端口38以与电路板44连接的方式支撑。电路板44可以被编程, 以改变供给至驱动元件20的电压, 从而改变来自泵送机构18的流量, 并限制电流和电压。此外, 电路板44可以被编程, 以在引入大电流时采用脉冲宽度调制(PWM) 减缓驱动元件20的输出。在其它实施方式中, 温度传感器结合在板44中, 以监测喷漆枪10的电系统中的温度, 如电池26的温度。电池26可以包括锂电池、镍电池、锂离子电池或任何其它适合的可再充电电池。在一种实施方式中, 电池26包括18VDC电池, 虽然也可以使用其它较低或较高电压的电池。流体容器16拧入壳体12的盖子36中。吸入管48和回流管50从泵送机构18延伸到流体容器16中。夹子40允许喷漆枪10方便地安置在如操作人员的皮带上或存放架上。

[0048] 为了操作喷漆枪10, 用将从喷嘴梢30喷射的液体填充流体容器16。扳机24由操作人员启动, 以触发驱动元件20。电池26向驱动元件20提供动力, 并使连接至传动装置56的轴旋

转。传动装置56使连接机构58向泵送机构18提供致动运动。泵送机构18采用吸入管48从容器16吸取液体。不能由泵送机构18处理的多余流体通过起动阀(priming valve)22和回流管50返回容器16。来自泵送机构18的加压液体提供至阀52。一旦达到阈值压力水平,阀52就打开,以允许加压液体进入喷嘴梢30的筒体46。筒体46包括喷射孔板,当加压液体离开喷嘴梢30和喷枪10时,喷射孔板使加压液体雾化。筒体46可以包括能够从梢防护装置28上拆除的可拆除喷嘴梢,或者在梢防护装置28内旋转的可翻转喷嘴梢。

[0049] 图4示出了图3的泵送机构18和驱动元件20的分解图。泵送机构18包括支架62、紧固件64、入口阀组件68、出口阀组件70、第一活塞72和第二活塞74。驱动元件20包括驱动轴76、第一齿轮78、第一衬套80、第二齿轮82、轴84、第二衬套86、第三衬套88、第三齿轮90、第四衬套92和第四齿轮94。连接机构58包括连杆96、轴承98、杆100和套管102。第一活塞72包括第一活塞套管104和第一活塞密封件106。第二活塞74包括第二活塞套管108和第二活塞密封件110。入口阀68包括第一阀芯(valve cartridge)112、密封件114、密封件116、第一阀杆118和第一弹簧120。出口阀70包括第二阀芯122、底座124、第二阀杆126和第二弹簧128。

[0050] 驱动轴76插入衬套80中,使得在驱动元件20被致动时齿轮78旋转。在本发明的多种实施方式中,衬套80和齿轮78一体地形成一个元件。衬套86和88插入支架60内的接收孔中,轴84插入衬套86和88中。齿轮82连接至轴84的第一端,以与齿轮78啮合,齿轮90与轴84的第二端连接,以与齿轮94啮合。在本发明的多种实施方式中,齿轮82、轴84、齿轮90和衬套92一体地形成一个元件。套管102插入支架62内的接收孔中,杆100插入套管102中,以支撑连接机构58。轴承98将杆100连接至连杆96。连杆96与第一活塞72联接在一起。第一活塞72和第二活塞74分别插入安装在支架62内的泵送腔内的活塞套管102和108中。阀密封件106和套管108密封泵送腔。紧固件64插入穿过支架62和衬套130中的孔,并拧入支架60中。第一阀芯112插入支架62中的接收孔中。第一弹簧120将阀杆118偏压在阀芯112上。类似地,第二阀芯122插入支架62的接收孔中,使得弹簧128将阀杆126偏压在支架62上。阀芯112和122能够从支架62上拆卸,以便可以容易地更换阀杆118和126。密封件114和116防止流体从阀68泄漏,底座124防止流体从阀70泄漏。阀22插入支架62中的接收孔中,以与来自活塞72和74的流体流相交(intersect)。

[0051] 图5示出了图4的连接机构58的立体图。连接机构58包括杆100,台阶体(land)132、轴承98、连杆96和齿轮94连接到杆100上。连接机构在驱动元件20和泵送机构18之间提供连接。活塞72由球窝、或插塞和突起结构连接至连杆96。连接机构58将来自驱动元件20的旋转轴动力转换至用于活塞72的往复运动。如较佳地在图6A和6B中图示的那样,杆100经由齿轮94的旋转通过台阶体132使连杆96摇摆,台阶体132具有一个表面,该表面具有偏移的旋转轴线。在本发明的多种实施方式中,杆100和台阶体132一体地形成一个元件。然而,在其它实施方式中,连接机构58可以包括用于将旋转运动转换为线性运动的止转棒轭或其它系统。

[0052] 图6A示出了图5的连接机构58的剖视图,其中连杆96处于前进位置。图6B示出了图5的连接机构58的剖视图,其中连杆96处于缩回位置。连接机构58包括齿轮94、连杆96、轴承98、杆100、套管102、台阶体132和衬套134。在这种结构中,连接机构58包括摇摆组件。同时讨论的图6A和6B图示了当经历旋转运动时由台阶体132产生的往复运动。杆100在第一端由套管102支撑,套管102被支撑在泵送机构18的支架62中。杆100在第二端通过台阶体132由

衬套134支撑,衬套134被支撑在支架60中。台阶体132围绕杆100设置,并包括用于衬套134的衬套底座、用于齿轮94的齿轮底座和用于连杆96的摇摆底座136。连杆96包括位于活塞72内的窝中的球状体138。

[0053] 齿轮94使台阶体132和杆100旋转,杆100在套管102和衬套134内旋转。摇摆底座136包括圆筒状结构,该结构具有围绕与台阶体132和杆100旋转所围绕的轴线偏离的轴线旋转的表面。当台阶体132旋转时,摇摆底座136的轴线绕杆100的轴线旋转,进行圆锥形扫掠。轴承98设置在垂直于摇摆底座136的轴线的平面中。因而,轴承98相对于垂直于杆100的平面波动或摇摆。连杆96连接至轴承98的外径端,但是被防止通过球状体138围绕杆100旋转。球状体138连接至活塞72,活塞72设置在支架62中的活塞底座中,以防止旋转。然而,当轴承98摇摆时,允许球状体138沿轴向方向移动。因此,摇摆底座136的旋转运动产生球状体138的线性运动,以驱动泵送机构18。

[0054] 图7示出了与驱动元件20组装在一起的泵送机构18的剖视图。驱动元件20包括用于使驱动轴76旋转的机构或马达。在示出的实施方式中,驱动元件20包括从电池26或其它电源接收电输入的DC(直流)马达。在其它实施方式中,驱动元件包括通过插入电出口接收电输入的AC(交流)马达。在多种其它实施方式中,驱动元件可以包括接收压缩空气作为输入的气动马达、线性致动器、气体发动机或无刷直流马达。压缩空气马达或无刷直流马达提供消除或明显降低来自驱动元件的电能和热能的本质安全驱动元件。这允许喷漆枪10与可燃或易燃液体一起使用,或在其中存在可燃、易燃或其它危险材料的环境中使用。第一齿轮78套在驱动轴76上,并由衬套80保持在合适的位置上。衬套80采用固定螺丝钉或其它合适的装置固定至轴76。

[0055] 第一齿轮78与连接至轴84的第二齿轮82啮合。轴84由衬套86和88支撑在支架62中。齿轮90设置在轴84的直径减小部上,并采用衬套92固定至合适的位置。衬套92采用固定螺丝钉或其它合适的装置固定至轴84。齿轮90与齿轮94啮合,以使杆100旋转。杆100由在支架62和60中的套管102和衬套134分别支撑。齿轮78,82,90和94提供齿轮减速装置,其减慢从由驱动元件20提供的输入到杆100的输入。根据所使用的泵送机构的类型和所使用的驱动元件的类型,可以根据需要提供各种尺寸的齿轮和尺寸减速,以使泵送机构18产生期望的操作。例如,泵送机构18需要以足以产生期望的流体压力的速度运行。具体地,为了用喷雾器10提供高度期望的、精细的精细化喷漆,约1000psi(磅每平方英寸)[~6.9MPa]至3000psi[~20.7MPa]的压力是有利的。在泵送机构18的一种实施方式中,约8:1的齿轮减速比与典型的18V直流马达一起使用。在泵送机构18的另一实施方式中,约4:1的齿轮减速比采用直流或交流电桥与典型的120V直流马达一起使用。

[0056] 如参照图6A和6B描述的那样,杆100的旋转使连杆96的球状体138产生线性运动。球状体138机械地连接至活塞72的支座140。因此,连杆96直接致动在前进位置和缩回位置的活塞72。活塞72在支架62中的活塞套管104内前进和缩回。当活塞72从前进位置退回时,流体被吸入阀68。阀68包括杆142,吸入管48连接至杆142。吸入管48浸入流体容器16内部的液体中(图3)。液体被吸入围绕阀杆118的泵送腔144并通过入口146。阀杆118由弹簧120偏压在阀芯112上。密封件116防止在阀杆118封闭时流体在阀芯112和阀杆118之间经过。密封件114防止流体在阀芯112和支架62之间经过。阀杆118被由活塞72产生的吸力吸引离开阀芯112。当活塞72前进时,泵送腔144内的流体被推动通过出口148流向阀70。

[0057] 在腔144中被加压的流体被推入围绕阀70的阀杆126的压力腔150。阀杆126由弹簧128偏压在支架62上。底座124防止阀杆126封闭时流体在阀杆126和支架62之间经过。当活塞72移向前进位置时,随着弹簧120和由活塞72产生的压力关闭阀68,阀杆126被推动离开支架62。来自泵送腔144的加压流体填充压力腔150,压力腔150包括阀芯122和支架62之间的空间以及泵送腔152。加压流体还将活塞74推向缩回位置。阀芯122减小压力腔150的体积,以便较少的流体存储在泵送机构18内,并且通过机构18的流体的速度增加,这有助于清理。泵送腔144的体积和活塞72的位移(或排量)大于活塞74的位移(或排量)和泵送腔152的体积。在一种实施方式中,活塞72的位移是活塞74的位移的两倍大。在其它实施方式中,活塞72具有0.4375英寸(~1.1cm)的直径,具有0.230英寸(~0.58cm)的冲程,活塞74具有0.3125英寸(~0.79cm)的直径,具有0.150英寸(~0.38cm)的冲程。因而,活塞72的单个冲程提供了足够的流体来填充泵送腔152,并维持用加压流体填充的压力腔。此外,活塞72具有足够大的体积,以推动加压流体通过支架62的出口154。仅根据单个、较大的活塞提供吸力比通过两个较小的活塞提供吸力提供了改进的吸引能力。

[0058] 当活塞72退回以将另外的流体吸进泵送腔144时,活塞74由连杆96向前推动。活塞74设置在支架62中的活塞套管108中,活塞密封件110防止加压流体从泵送腔152溢出。活塞74前进,以排出由活塞72推入泵送腔152的流体。流体被推回到压力腔150中,并通过支架62的出口154。活塞72和活塞74彼此异相地工作。对于示出的具体实施方式,活塞72与活塞74成180度的异相,以便当活塞74处于其最远的前进位置时,活塞72处于其最后的缩回位置。通过异相工作,活塞72和74同步工作,以将加压液体的连续流提供至压力腔150,同时还降低喷雾器10中的振动。在一种实施方式中,泵送机构以约4000个脉动每分钟的速度工作,每个活塞以约2000个冲程每分钟的速度工作。压力腔150用作蓄积器,以将加压流体的恒定流提供至出口154,以便连续的液体流可以提供至阀52和喷嘴梢组件14(图3)。在其它实施方式中,其它机械装置可以连接至压力腔150,以提供辅助蓄能装置。例如,压力腔150可以连接至气囊、隔膜、软管或波纹管,以向经过腔150到达出口154的流体提供外部压力。特别地,软管可以用来将泵送机构18连接至喷嘴梢组件14,以提供蓄能功能,例如如图18中所示。

[0059] 在其它实施方式中,泵送机构18可以包括单个双向往复活塞泵,其中单个活塞以180度的异相对两个缸体加压。在其它实施方式中,可以异相地加压三个或更多个泵送腔,以提供更平缓的喷雾分布。例如,可以使用三缸或活塞泵。在其它的实施方式中,可以使用内齿轮油泵(gerotor)(产生的转子(generated rotor))、齿轮泵或旋转叶轮泵。

[0060] 图8示出了阀52和喷嘴梢组件14的侧面剖视图。与图8同时讨论的图9示出了阀52和喷嘴梢组件14的底部剖视图。阀52包括缸体156,盖子158、球状体顶端160、密封件162、阀针164、弹簧166、密封件168,弹簧减震器170和172、密封件174、密封件176,塞子(或限位器)178、流体通道180和过滤器182。喷嘴梢组件14包括防护装置28、连接器32、喷嘴梢30,喷嘴梢30包括筒体46、底座184和喷射孔板186。

[0061] 阀52的缸体156拧入泵送机构18的支架62内的支座中。密封件168防止流体在支架62和缸体156之间泄漏。弹簧减震器172、弹簧166和弹簧减震器170围绕阀针164定位,过滤器182围绕阀针164和弹簧166定位。塞子178插入缸体156内的轴向孔188中。阀针164和过滤器182插入缸体156中,阀针164伸入缸体156内的轴向孔188中。密封件176防止流体泄漏到缸体15的轴向孔中。过滤器182将盖子158与缸体156连接在一起,使流体通道180以环形流

径向着盖子158延伸。盖子158插入缸体156的流体通道180中。密封件174防止流体在缸体156和盖子158之间泄漏。密封件162插入盖子158中,以围绕阀针164的一体的球状体顶端160。连接器32拧在缸体156上,以维持密封件162与盖子158接合以及阀针164设置在缸体156内。

[0062] 喷射孔板186插入喷嘴梢30的筒体46内的孔190中,并抵接轴肩192。底座184插入孔190中,并将孔板186保持在轴肩192上。喷嘴梢30插入盖子158的横向孔194中,使得底座184与阀针164对齐。球状体顶端160由弹簧166偏压在底座184上。底座184包括用于接合球状体顶端160的成型表面,以便防止加压流体流进入喷嘴梢30。防护装置28围绕盖子158定位。

[0063] 一旦启动泵送机构18,如通过操作扳机24,加压流体被提供至出口154。来自泵送机构18的流体通过出口154被推入阀52。流体行进通过流体通道180,围绕过滤器182,以接合盖子158。在盖子158处,加压流体能够在通道196处在盖子158和阀针164之间经过(如图9中所示),以定位在密封件162和阀针164的台阶体198之间。流体作用在台阶体198和阀针164的其它前向表面上的压力推动阀针164缩回缸体156内。弹簧166在减震器170和172之间压缩,这防止弹簧166在来自泵送机构18的加压流体的脉动期间振动。塞子178阻止阀针164移动得太远,并降低阀针164在缸体156上的撞击。在一种实施方式中,弹簧166在约1000psi (~6.9MPa)的压力下完全压缩,并在约500psi (~3.4MPa)的压力下形成封闭。当阀针164缩回时,加压流体能够进入密封件162并进入底座184的孔200。从孔200开始,加压流体由孔板186雾化。在一种实施方式中,孔板186采用约0.029平方英寸(~0.736mm<sup>2</sup>)的孔径将未稀释(如,未加入水来降低粘性)的建筑涂料雾化成约150微米。在其它实施方式中,孔板186以Dv(50)的比例(on a Dv(50))将被加压的建筑涂料雾化至约70微米。

[0064] 在本发明的其它实施方式中,阀52可以包括其中底座184集成到缸体156中的组件,如图13B所示和随后将参照图13B更详细地讨论的那样。例如,可以使用压力动作的断流阀,如从MN州Minneapolis市的Graco Minnesota公司可获得的Cleanshot™断流阀。在授权给Weinberger等的转让给Graco Minnesota公司的美国专利No.7,025,087中描述了这种阀。例如,采用设置在缸体156中的阀座184,阀针164未一直延伸至筒体46。因而,孔板186和球状体顶端160之间的空隙得以扩展,以便有效地延长孔200。在泵送机构18触发和阀52关闭之后,这在孔200内留下了非常大的液体体积。在泵送机构18后续触发时,该液体保持未被雾化,潜在地引起流体不期望地喷溅或飞溅。这种喷嘴梢包括常规结构,并且在授权给Pyle等的转让给Graco Minnesota公司的美国专利No.3,955,763中描述了示例性的实施方式。

[0065] 然而,图8和9的实施方式获得了相对于这种结构的优势。底座184和喷射孔板186集成在筒体46中,以便当喷嘴梢30从喷嘴梢组件14上移除时,底座184和孔板186也被移除。与之前的结构相比,这降低了部件数量。例如,不需要其它密封件和紧固元件。而且,孔板186集成到筒体46中降低了从孔板186喷射的未雾化的流体的体积。具体地,孔板186和球状体顶端160之间的空隙通过将底座184移入筒体46以及延长阀针164以到达筒体46中的底座184而被缩短。因此,孔200的体积减小。

[0066] 图10示出了用在图4的泵送机构18的减压阀22的剖视图。减压阀22包括本体202、柱塞204、弹簧206、底座208、球状体210、密封件212和控制杆214。本体202拧入支架62的孔

216中,以接合孔218。孔218延伸到支架62中,以接合压力腔150(图7)。本体202还包括延伸通过本体202与支架62中的排放口222对齐的横向孔220。排放口222接收回流管50(图3),回流管50延伸到流体容器16中(图3)。因而,在流体容器16、吸入管48、泵送机构18、压力腔150、安全阀22和回流管50之间形成完整的回路。柱塞204插入本体202中,以便杆224延伸通过本体202,并且凸缘226接合本体202的内部。密封件228定位在本体202和凸缘226之间,以防止孔220内的流体进入本体202。弹簧206定位在本体202内,并推压在凸缘226上,以向底座208偏压柱塞204。球状体210定位在柱塞204和底座208之间,以阻塞孔218和孔220之间的流动。密封件212防止流体泄漏经过球状体210。

[0067] 阀22防止泵送机构18变得过压。根据弹簧206的刚度(spring rate),柱塞204将在压力腔150内的压力达到目标阈值水平时移动。在这种水平处,孔218与孔220连接在一起,以允许压力腔150内的液体移动到排放口222中。因此,液体返回容器16并可以由泵送机构18循环。例如,在一种实施方式中,阀22构造为在1000psi(~6.9MPa)下打开,而阀22构造为在2500psi(~17.2MPa)下打开。在本发明的多种实施方式中,柱塞204可以设置有调节机构,以设置柱塞204从底座208缩回的距离,以便阀22可以用来自动或手动调节泵送机构18的流量。

[0068] 阀22还为泵送机构18提供了起动机构(priming mechanism)。一旦开始重新使用喷雾器10,在流体已经填充泵送机构18之前,期望的是从喷雾器10中清除空气,以防止流体从喷嘴梢组件14喷溅或不连续的喷射。由于这种由铰链230连接至杆224的控制杆214可以由操作人员推或拉,使球状体210脱离与底座208的接合。因此,一旦触发泵送机构18,喷雾器10内的空气由来自容器16流体移位,并通过排放口222从喷雾器10中清除。因此,当控制杆214被释放时,阀22将在来自流体而不是来自加压空气的压力下打开,并且初始的雾化流体流将是连续的。

[0069] 阀22还提供用于在使用后使喷雾器10降压的措施。例如,在驱动元件20已经终止操作泵送机构18时在喷雾器10的操作之后,加压流体保留在喷雾器10内。然而,期望的是使喷雾器10降压,以便可以拆开和清洗喷雾器10。因此,控制杆214的位移打开阀22,以将泵送机构内的加压流体吸引至容器16。

[0070] 图11示出了图3的流体容器16的第一种实施方式的剖视图。流体容器16包括大致圆筒形容器232,其具有容器口234和成型底部236。容器口234通过与壳体12的盖子36的螺纹接合连接至喷雾器10(图3)。底部236设置有基座238,基座238连接至容器232,以提供平坦底表面,容器232可以在保持直立的同时搁置在该平坦底表面上。吸入管48从泵送机构18延伸到容器16的内部。在示出的实施方式中,吸入管48包括到达容器232的靠近底部234的底部的固定管。吸入管48弯曲,以到达容器232的中间,其中底部234是平坦的。吸入管48包括面向底部236的平坦部分的入口240和过滤器242。入口240大致遍布底部236的平坦部分的整个表面区域。底部236包括弯曲部分246,其使容器232内的流体向入口240集中。因而,当喷雾器10设置在直立位置时,吸入管48能够排出容器232中提供的液体的体积的大部分。

[0071] 图12A和12B示出了图3的流体容器16的第二种实施方式的剖视图。流体容器16包括大致圆筒形容器248,其具有容器口250和平坦底部252。吸入管48延伸到容器248的内部。在示出的实施方式中,吸入管48包括具有上部254和下部256的两段管。上部254包括到达容器248中间的弯曲部分。下部256以一定的角度从上部254上延伸,以到达底部252。下部256

可旋转地连接至上部258,以便包括过滤器260的入口258可以围绕容器248的圆筒壁整个周边设置。下部256包括配合在上部254的下端上的联接器262。密封件264定位在联接器262和上部254之间,以防止流体溢出管48。因而,下部256可以被旋转至如图12A中所示的前向位置,以沿向下方位喷射如地板。而且,下部256可以旋转至如图12B中所示的后向位置,以沿向上方位喷射如天花板。可以以多种方式选择下部256。下部256可以由操作人员手动移动,如在将液体提供至容器248之前。在其它实施方式中,磁性旋钮设置在容器248的底部上,以移动入口258。

[0072] 图13A示出了图1的分配装置10的手持喷雾器实施方式的第二变形的分解图。喷漆枪10B包括与图3的喷漆枪10类似的元件,如壳体12B、喷嘴梢组件14B、流体容器16B、泵送机构18B、驱动元件20B、安全阀22B、电池26B、防护装置28B、喷嘴梢30B、阀52B、齿轮传动装置56B和连接组件58B。泵送机构18B包括双活塞泵送组件,其中每个活塞直接连接至容器16B,并将加压流体提供至喷嘴梢组件14B。泵送机构18B包括具有相同位移(或排量)的第一活塞72B和第二活塞74B。活塞72B和74B通过与连接组件58B直接连接而在壳体266和268的活塞缸内往复运动。活塞72B和74B异相地往复运动,以降低由喷嘴梢组件14B雾化的液体的振动和脉动。活塞72B和74B分别通过设置在壳体274中的入口阀270和272从容器16B将流体吸入。壳体274包括从容器16B的下部280吸取流体的入口276。活塞72B和74B将流体分别推入设置在壳体286中的出口阀282和284。壳体286包括连接至阀52B的出口288。阀52B包括连接至控制杆290的机械致动阀。控制杆290从缸体294的阀座内撤回销或阀针292,以允许加压流体进入喷嘴梢组件14B。控制杆290还电连接到触发驱动元件20B的开关296,在示出的实施方式中驱动元件20B包括电动机。驱动元件20B通过齿轮传动装置56B和连接组件58B向泵送机构18B提供输入动力,齿轮传动装置56B提供齿轮减速功能,连接组件58B将来自驱动元件20B的旋转输入动力转换为用于驱动活塞72B和74B的往复线性运动。例如,齿轮传动装置56B可以包括行星齿轮组,连接组件58B可以包括摇摆板组件。在本发明的另一种实施方式中,活塞72B和活塞74B可以连接至不同的流体容器,以在喷漆枪10B内提供混合。

[0073] 图13B示出了图13A的喷漆枪10B的多种元件的装配后的剖视图。喷漆枪10B包括喷嘴梢组件14B、泵送机构18B、断流阀52B和连接组件58B。如参照图13讨论的那样,连接机构58接收来自驱动元件20B的输入,以向泵送机构18B提供动力。泵送机构18B连接至断流阀52B,以控制加压流体从泵送机构18B到喷嘴梢组件14B的流动。断流阀52B和驱动元件20B都由控制杆290的启动触发。具体地,控制杆290构造为在摇杆点P处压靠在壳体12B上可枢转地转动。因此,控制杆290的下部(如由操作人员的手引起)的缩回使杆297缩回,以将销子292拉离阀座184B,以允许加压流体进入喷嘴梢组件14B。而且,控制杆290缩回以接触开关296,开关296连接至驱动元件20B以向泵送机构18B提供输入动力。因而,控制杆290的机械致动同时触发驱动元件20B和断流阀52B。

[0074] 断流阀52B包括机械致动阀,其中阀座184B经由连接器32B和盖子158B连接至缸体294。具体地,连接器32B拧在缸体294上,以将阀座184B和衬套298夹在盖子158B和缸体294之间。喷嘴梢组件14B还包括分别定位在底座184B和衬套298之间以及衬套298和盖子158B之间的密封件299A和299B。防护装置28B连接至盖子158B。防护装置28B和盖子158B形成用于接收具有筒体的喷嘴梢组件的孔194B,该筒体包括用于使加压液体雾化的喷射孔板。因此,筒体的喷嘴梢组件和孔板可以容易地插入孔194B和从孔194B上拆卸,如用于改变孔板

尺寸和清洗孔板。这些喷嘴梢组件便于且容易制造。在授权给Tam等的转让给Graco Minnesota公开的美国专利No.6,702,198中描述了这种喷嘴梢组件的例子。然而,加压流体必须在被雾化和从喷嘴梢组件14B排出之前,跨过密封件199A、密封件199B和衬套298,从底座184B扩展至孔194B内的孔板,这具有产生喷溅的可能性。底座184B和喷射孔板之间的区域可以通过将阀座结合到喷嘴梢组件衬套中而降低,如参照图8和9描述的那样。

[0075] 图14示出了图1的分配装置10的手持喷雾器实施方式的第三种变形的立体图,这种变形利用重力进料流体容器。喷雾器10C包括壳体12C、喷嘴梢组件14C、流体室16C、泵送机构18C和驱动元件20C。喷嘴梢组件14C包括释放由泵送机构18C加压的流体的压力致动阀。泵送机构18C由驱动元件20C提供输入动力,以对来自流体室16C的流体加压。驱动元件20C包括具有电力电缆300的交流马达,电力电缆300可以插入任何常用电源输出口,如110伏输出口。在其它实施方式中,驱动元件20C可以构造为在从约100伏到约240伏的电压下工作。然而,本发明的任何实施方式都可以构造为经由电源线或电池以直流或交流功率进行工作。泵送机构18C和驱动元件20C集成到壳体12C中,以便喷雾器10C包括便携式手持单元。流体室16C安装至壳体12C的顶部,以便经由重力将流体供给到泵送机构18C中。因而,喷雾器10C不需要吸入管48从流体室16C吸取流体,因为流体直接从流体室16C注入壳体12C内的泵送机构18C的入口中。

[0076] 图15示出了图1的分配装置10的手持喷雾器实施方式的第四变形的立体图,这种变形利用动力钻作为驱动元件。喷雾器10D包括壳体12D、喷嘴梢组件14D、流体室16D、泵送机构18D和驱动元件20D。喷嘴梢组件14D包括释放由泵送机构18D加压的流体的压力致动阀。泵送机构18D由驱动元件20D提供输入动力,以加压来自流体室16D的流体。驱动元件20D包括手持钻孔机。在示出的实施方式中,该钻孔机包括在入口302处接收压缩空气的气动钻孔机。在其它实施方式中,然而,该钻孔机可以包括交流或直流电动力钻。泵送机构18D包括可以插入动力钻的卡盘中以驱动泵送元件的轴。泵送机构18D集成到壳体12D中,而驱动元件20D和流体容器16D安装至壳体12D。壳体12D还包括合适的齿轮减速装置,以使该钻孔机的速度与泵送机构18D需要的速度匹配,以产生期望的压力。泵送机构18D和流体室16D采用支架304安装至该钻孔机。支架304包括抗旋转机构,其在驱动元件20D由钻孔机致动时防止泵送机构18D相对于驱动元件20D旋转。支架304还将流体室16D枢转地连接至钻孔机。流体室16D可以在支架304上转动,以调节流体室16D中的流体以重力方式供给到壳体12D中所处的角度。在一种实施方式中,流体室16D可以转动约120度。因而,喷漆枪16D可以用来沿向上和向下两个方位进行喷雾。

[0077] 图16示出了图1的分配装置10的手持喷雾器实施方式的第五变形的立体图,这种变形利用臂包式流体储存器。喷雾器10E包括壳体12E、喷嘴梢组件14E、流体室16E、泵送机构18E和驱动元件20E。喷雾器10E包括与图14的喷雾器10C的实施方式类似的喷雾器。然而,流体容器16E包括经由管子306连接至壳体12E的柔性包。柔性包包括类似于IV(静脉注射物)包的外壳的外壳,并且可以由带子308方便地连接至喷雾器10E的操作人员。例如,带子308可以方便地连接至操作人员的上臂或二头肌。因此,操作人员不需要直接抬起流体容器16E的重量以操作喷雾器10E,由此减轻疲劳。

[0078] 图17示出了图1的分配装置10的手持喷雾器实施方式的第六变形的立体图,这种变形利用臂包式流体储存器。喷雾器10F包括壳体12F、喷嘴梢组件14F、流体室16F、泵送机

构18F和驱动元件20F。喷雾器10F包括与图14的喷雾器10C的实施方式类似的喷雾器。然而，流体容器16F包括经由管子306连接至壳体12F的刚性容器。该容器包括形状形成为由带子310以符合人体工程学的方式连接至喷雾器10F的操作人员的外壳。例如，带子310可以方便地连接至操作人员的躯干或腰部。

[0079] 图18示出了图1的分配装置10的软管连接的无空气喷漆枪实施方式的第一变形的立体图，该变形利用腰部安装式喷雾器包。喷雾器10G包括壳体12G、喷嘴梢组件14G、流体室16G、泵送机构18G和驱动元件20G。喷雾器包10G的壳体12G由带子312安装至操作人员的腰部。壳体12G提供其上安装流体容器16G、泵送机构18G和驱动元件20G的平台。喷嘴梢组件14G经由软管314连接至泵送机构18G。软管314用作缓冲由泵送机构18G加压的流体的脉动和振动的蓄积器。喷嘴梢组件14G包括具有机械致动喷雾阀316的无空气喷漆枪，该喷雾阀316向以符合人体工程学的方式成型的手持装置318的喷射孔板提供加压流体。装置318包括打开阀316的扳机。泵送机构18G运转，以加压存储在容器16G中的流体并通过软管314将加压流体泵送至装置318。泵送机构18G由驱动元件20G提供动力，驱动元件20G包括由电池319供电的交直流两用电动机。驱动元件20G可以通过启动位于壳体12G上的开关而连续运转。在这种实施方式中，与泵送机构18G一起提供减压阀或旁路，直到阀316由操作人员启动。在本发明的另一种实施方式中，装置318包括用于通过沿着软管314铺设的电缆操作驱动元件20G的开关。喷雾器10G的较重的、体积较大的元件与装置318分离，使得操作人员不需要在操作期间连续地抬起喷雾器10G的所有元件。流体容器16G、泵送机构18G和驱动元件20G可以方便地由带子312支撑，以减轻操作喷雾器10G中的疲劳。

[0080] 图19示出了图1的分配装置10的软管连接的无空气喷漆枪实施方式的第二变形的立体图，该变形利用背部安装式喷雾器包。喷雾器10H包括壳体12H、喷嘴梢组件14H、流体室16H、泵送机构18H和驱动元件20H。喷雾器10H包括与图18的喷雾器10G的实施方式类似的喷雾器。然而，驱动元件20H包括具有电力电缆320的交流电动机，电力电缆320构造为插入任何常用电源输出口，如110伏输出口。而且，流体容器16H、泵送机构18H和驱动元件20H集成到构造为安装在背包结构上的壳体12H中。壳体12H包括允许流体容器16H、泵送机构18H和驱动元件20H以符合人体工程学的方式安装至操作人员背部的带322。因此，喷雾器10H类似于喷雾器10G，但背包结构增加了流体容器的容积。在其它实施方式中，驱动元件20H采用电池电力工作，以增加喷雾器10H的灵活性。

[0081] 图20示出了图1的分配装置10的软管连接的无空气喷漆枪实施方式的第三变形的立体图，该变形利用漏斗安装式喷雾器包。喷雾器10I包括壳体12I、喷嘴梢组件14I、流体室16I、泵送机构18I和驱动元件20I。喷雾器10I包括与图18的喷雾器10G的实施方式类似的喷雾器。然而，喷雾器10I的流体容器16I包括漏斗。因而，操作人员可以快速且容易地设置喷雾器10I。此外，多个操作人员可以同时使用单个容器。盘形表面还提供直接使用容器16I内的液体的位置，以扩展喷雾器10I在不同场合下的使用。例如，滚筒可以搁置在容器16I的盘形表面上，同时使用喷嘴梢组件14I，以消除对使用多个容器的需求。而且，即使供给至泵送机构18I和驱动元件20I的动力损失了，也可以使用容器16I内的液体。因此，容器16I减少了多种情况和方式中的浪费流体和清理时间。而且，容器16I可以与壳体12I分离，以容易清理容器16I。容器16I设计为在操作人员围绕装置318移动时保持固定。因此，操作人员不需要携带容器16I，以减轻疲劳并增加生产率。流体容器16I允许存储大量液体，以减少重新填充

时间。软管314设置有额外的长度,以增加操作人员的灵活性。

[0082] 图21示出了图1的分配装置10的桶式安装的喷雾器包实施方式的第一变形的立体图,该变形利用盖式安装泵。喷雾器10J包括壳体12J、喷嘴梢组件14J、流体室16J、泵送机构18J和驱动元件20J。喷雾器10J包括与图18的喷雾器10G的实施方式类似的喷雾器。然而,流体容器16J包括具有盖子326的桶324,泵送机构18J和驱动元件20J安装在盖子326上。驱动元件20J包括具有电力电缆328的交流电动机,电力电缆328构造为插入任何常用电源输出口,如110伏输出口。盖子326构造为安装在标准5加仑桶或标准1加仑桶上,以便于喷雾操作的快速配置,并减少浪费。喷雾器10J的操作人员仅需要打开新的一桶油漆,并用本发明的盖子326代替其盖子,以开始操作。泵送机构18J完全浸入桶324中,以消除起动需求。而且,容器16J内的流体向泵送机构18J和驱动元件20J提供冷却。

[0083] 图22示出了图1的分配装置10的桶式安装的喷雾器包实施方式的第二变形的立体图,该变形利用浸入式泵。喷雾器10K包括壳体12K、喷嘴梢组件14K、流体室16K、泵送机构18K和驱动元件20K。喷雾器10K包括与图21的喷雾器10J的实施方式类似的喷雾器。泵送机构18K包括安装至盖子330的类似于图14的装置10C的手持装置。然而,代替从漏斗向泵送机构18K进料,入口332连接至桶324的内部。因而,入口332连接至延伸至桶324的底部的输送管。起动阀334设置在输送管和入口332之间。在其它实施方式中,桶324被加压,以帮助将液体输送至入口332。

[0084] 图23示出了图1的利用空气辅助组件的分配装置10的结构图。装置10包括便携式无空气喷漆枪,其包括壳体12、喷嘴梢组件14、流体容器16、泵送机构18和驱动元件20,如参照图1描述的那样。然而,装置10还设置有空气辅助组件336,该空气辅助组件336将压缩空气提供至喷嘴梢组件14。空气辅助组件336包括空气管线338、阀340和气嘴342。来自空气辅助组件336的压缩空气通过管线338提供至喷嘴梢组件14。管线338设置有限制空气到喷嘴梢组件14中的流动的压力阀340。在一种实施方式中,空气辅助组件336包括压缩机。例如,小型、便携式的、电池操作的压缩机可以用来将空气提供至喷嘴梢组件14。在其它实施方式中,空气辅助组件336包括诸如CO<sub>2</sub>、氮或空气之类的压缩气体的罐或筒。喷嘴梢组件14设置有气嘴342,其包括位于梢14内的通道,该通道使得来自空气辅助组件336的加压空气与来自泵送机构18的加压流体结合在一起。在一种实施方式中,喷嘴梢组件14包括如现有技术中熟知的常规空气辅助喷嘴梢,该喷嘴梢还设置有用于接收外部加压空气而不是内部加压空气的入口。在授权给Zhu等人的、转让给Graco Minnesota公司的美国专利No.6,708,900中描述了这种空气辅助喷嘴梢。压缩空气帮助推动由泵送机构18产生的加压流体通过喷嘴梢组件14,以进一步雾化流体,并提供改进的流体施加。喷嘴梢组件14可以装配有用于调节阀52中的阀针164的位置的机构,以控制液体的雾化。而且,孔板186可以被构造为或用另外的孔板代替,以优化空气辅助喷雾。因此,空气辅助组件336增加了流体分配装置10的多功能性,以实现对照喷雾参照更好的控制,并使得能够与更宽范围的多种流体一起使用。

[0085] 图24示出了手推车安装式无空气喷雾器系统350的立体图,该喷雾器系统350具有用于便携式手持喷雾器356的储存容器352和电池充电器354。手推车安装式无空气喷雾器系统350安装至无空气喷雾系统358,无空气喷雾系统358包括小轮手推车360、马达362、泵364、吸入管366、软管368和喷涂喷嘴370。无空气喷雾系统358包括构造为用于大规模工业或专业用途的常规无空气喷雾系统。系统358包括大功率马达362和泵364,其设计为在每次

使用期间涂敷大体积的液体或油漆。在授权给Davidson等人的、转让给Graco Minnesota公司的美国专利No.6,752,067中描述了这种马达和泵。例如,吸入管366构造为插入可以用钩子372悬挂至小轮手推车360的5加仑油漆桶中。马达362构造为采用电源线连接至常规电源输出口,以向泵364提供输入动力。喷涂喷嘴370采用软管368连接至泵364,软管368为操作人员来回走动提供了足够的长度。因而,系统358包括便携式喷雾系统,其可以采用手推车360四处转动,并且随后被配置,以在操作人员使用喷涂喷嘴370时保持固定。因此,系统358非常适用于大工程项目,但特别是对于小工程项目而言不便于移动和重新配置。

[0086] 系统358设置有手推车安装式手持喷雾系统350,以向操作人员提供用于系统358的补充使用的方便或快速的系统。手持喷雾系统350采用容器352安装至小轮手推车360。容器352包括栓接或以其它方式连接至手推车360的容器。容器352包括用于接收喷雾器356的机架。在一种实施方式中,容器352包括形状形成为牢固地保持喷雾器356的模制塑性容器,并包括铰接盖。容器352足够大,以装入喷雾器356以及可再充电电池374A。容器352还提供其上安装电池充电器354的平台。电池充电器354可以设置在容器352的内部,或者连接至容器352的外部。电池充电器354包括用于重新激励可再充电电池374A和374B的充电器。电池充电器354包括适配器376,当电池374A与喷雾器356一起使用时,电池374B连接至适配器376以进行充电。电池充电器354通过将电力供给至马达362的电源线的连接提供电功率。因此,电池充电器354提供了再充电能力,使得电池374A和374B容易与喷雾系统358一起使用。

[0087] 喷雾系统358和喷雾器356提供无空气喷雾系统,其提供高质量的精细化喷漆。喷雾系统358用于液体或油漆的大体积涂敷。喷雾器356准备好容易由位于其中系统358例如由于电源线或喷雾软管368的限制而不能到达的位置或空间中的操作人员使用。喷雾器356包括在此描述的便携式无空气喷雾器的实施方式中的任意一种。因而,喷雾器356提供了质量与由喷雾系统358产生的无空气喷漆相当的无空气喷漆。因此,对于单一工程,操作人员可以在使用系统358和喷雾器356之间切换,而不会带来明显的喷漆质量差异。

[0088] 在其多种实施方式中,本发明能够实现高质量的建筑材料喷漆。例如,采用其中至少50%的喷射微滴满足雾化目标的Dv(50)技术中,本发明实现了在下表中列出的雾化。

	建筑材料	节流面积(平方英尺)	孔板流动压力 (psi)	雾化尺寸 [Dv(50)]
[0089]	油漆	0.011 - 0.029	360 或更大	70 微米或更小
	着色剂	0.005 - 0.015	360 或更大	60 微米或更小

[0090] 因此,本发明的流体分配装置在手持便携式结构中实现了约360psi (~2.48MPa) 或更大的孔板流动压力,满足Underwriters Laboratories® 规范UL1450。

[0091] 图25是通过至手持式便携动力工具402的联接器驱动的喷雾附加装置400的示意图。喷雾附加装置400包括装置壳体404、输入轴406、转换机构408、泵送机构410、喷雾组件412、喷嘴梢413、容器414和支架416。动力工具402包括壳体418(其包括人机工程学把手420)、电池422、扳机424、输出轴426、联接器428和驱动元件430。

[0092] 在一种实施例中,动力工具402包括可以由操作者在商业零售店购买得到的现货单元。驱动元件430包括电动马达,在致动扳机424时由电池422给电动马达供电。电池422可以包括锂电池、镍电池、锂离子电池或任何其它合适的可再充电或不可再充电直流电池。电池422是能够从壳体418上拆除的,以便可以对它进行充电。虽然参照无绳单元进行了描述,但代替由电池422供电,动力工具402可以被配置成通过至电源出口的联接器以交流电流(AC)运转。在其它实施例中驱动元件430还可以包括气动马达。

[0093] 人机工程学把手420为动力工具402的操作者的提供用于施加杠杆作用至壳体418以操作该单元的舒适位置。扳机424以符合人机工程学的方式定位,并包括允许操作者选择性地从电池422提供电力至驱动元件430的开关。驱动元件430被配置成提供运动至输出轴426。

[0094] 在一种实施例中,驱动元件430施加旋转运动至输出轴426。因此,输出轴426可以由驱动元件430中的电动马达直接驱动。在一种实施例中,联接器428包括如本领域已知的具有叉钳的卡盘,其可以通过键或不通过键被紧固。因此,在一种实施例中,动力工具402包括典型的无绳动力钻。

[0095] 在另一个实施例中,驱动元件430施加往复运动至输出轴426。在这种实施例中,输出轴426可以经由将旋转输入转换成往复输出的运转转换装置连接至驱动元件430中的可旋转马达轴。在一种实施例中,联接器428包括夹具,如可旋转杠杆或螺纹紧固件。因此,在一种实施例中动力工具402包括典型的无绳往复锯。

[0096] 喷雾附加装置400经由支架416并通过联接器428与输入轴406的接合连接至动力工具402。输入轴406由输出轴426旋转或往复运动以驱动转换机构408。转换机构408可以包括如用于输入轴406旋转的齿轮减速系统或其它齿轮系统,或用于输入轴406的往复运动的线性至旋转系统,如本领域已知的曲柄滑块机构。转换机构408提供机械输入至泵送机构410。

[0097] 泵送机构410包括如在本公开内容中已经描述的多个泵送装置中的任一个。例如,泵送机构410可以包括齿轮泵、活塞泵、柱塞泵、叶轮泵、滚动隔膜泵、球形泵、转动叶片泵、隔膜泵、或具有齿条和小齿轮驱动装置的伺服马达。在一种实施例中,泵送机构410包括如参照图7描述的往复活塞泵。例如,泵送机构18(图4)的活塞100(图7)可以连接至转换机构408,转换机构408可以包括齿轮传动组件56(图4),使得驱动轴76(图7)包括输入轴406。然而,可以采用单个单作用和双作用活塞泵,以及包括具有相同排量的的活塞的双活塞泵。

[0098] 泵送机构410流体地连接至容器414。容器414可以安装至装置壳体404,类似于安装至图15的流体室16D,或者可以被构造独立容器,如图16的流体容器16E、图17的流体室16F、或分别地图19-22中的流体室16H-16K中的任一个。泵送机构410接收来自容器414未加压流体,并加压流体和将它泵送至喷雾组件412。

[0099] 喷雾组件412流体地连接至泵送机构410。喷雾组件412包括将来自泵送机构410的加压流体雾化成用于喷涂油漆和其它材料的喷雾的机构。喷雾组件412和喷嘴梢413可以被构造无空气喷雾阀和包括节流孔的喷嘴梢。在一种实施例中,喷雾组件412类似于阀52(图3),使得喷嘴梢413包括筒46(图3)。因此,可以类似于参照图8和9描述的喷雾组件和喷嘴梢构造喷雾组件412和喷嘴梢413。

[0100] 喷雾组件412、泵送机构410和转换机构408以单个便利组件容纳在装置壳体404中

或连接至装置壳体404,使得所有部件都容易连接至壳体418和从壳体418拆除。如提及的那样,联接器428连接输出轴426和输入轴406。支架416还装置壳体418和装置壳体404。支架416不仅将喷雾附加装置400和动力工具402连接为单个单元,而且在来自动力工具402的动力的情况下提供稳定性至喷雾附加装置400。支架416提供防位移阻力至喷雾附加装置400。例如,支架416可以提供防旋转稳定性以防止喷雾附加装置400在输出轴426旋转时围绕输出轴426的轴线旋转。支架416还可以提供防摇摆稳定性以防止喷雾附加装置400在输出轴426沿着输出轴426的轴线往复运动时在壳体418处枢转。

[0101] 图26是连接至手持式便携动力工具502的喷雾附加装置500的透视图。喷雾附加装置500包括装置壳体504,喷雾组件512,喷嘴梢513,容器514和支架516。动力工具502包括壳体518(其包括人机工程学把手520),电池522,扳机524,输出轴526,联接器528和驱动元件530。在示出的实施例中,动力工具502包括无绳钻机。

[0102] 喷雾附加装置500还包括如参照图25描述的输入轴,转换机构和泵送机构,但这些部件设置在装置壳体504内。因此,装置壳体504包括整体壳体,其中容纳喷雾附加装置500的所有活动部件。例如,输入轴凹入壳体504中,使得包括卡盘的联接器528延伸到壳体504中。在图26的实施例中,容器514包括经由盖子532安装在壳体504和喷雾组件512下面的室。盖子532可以结合在壳体504中。容器514可以包括包括吸管48的室,类似于参照图11-12B描述的流体容器16。这样,吸管48(图11-12B)将容器514的内部与泵送机构流体地连接。

[0103] 支架516在支点534处连接至壳体504。支点534可以包括螺栓连接,其允许支架516相对于壳体504旋转以便于将动力工具502与喷雾附加装置500组装在一起。在所描述的实施例中,支架516包括具有臂535、托盘536和侧壁538的防旋转支架。臂535从支点534延伸以在纵向上将托盘与壳体504隔开。托盘536从臂535水平地延伸以支撑动力工具502。因此,一旦正确地定位,支点534可以被紧固以在壳体504内离输入轴的适当距离处支撑动力工具502,从而释放与联接器528的接头处的应力。托盘536包括用于在驱动元件530被启动时防止动力工具502从托盘536移位的侧壁538。具体地,侧壁538抵抗在输出轴526旋转时由壳体504和支架516产生的力矩。

[0104] 图27是连接至手持式便携动力工具602的喷雾附加装置600的透视图。喷雾附加装置600包括装置壳体604,输入轴606,转换机构608,泵送机构610,喷雾组件612,喷嘴梢613,软管614和支架616。动力工具602包括壳体618(其包括人机工程学把手620),电池622,扳机624,输出轴626,联接器628和驱动元件630。在示出的实施例中,动力工具602包括无绳钻机。

[0105] 转换机构608,泵送机构610和喷雾组件612被封装在单独的壳体中,这些壳体组装在一起以形成作为装置壳体604的单个单元。仅转换机构608的壳体直接连接至动力工具602。因此,喷雾附加装置600可以容易地从动力工具602分离。输入轴606从转换机构608的壳体延伸,使得包括卡盘的联接器628可以容易地连接输入轴606。在图27的实施例中,通过软管614给泵送机构610提供未加压流体,软管614可以连接至如在本公开内容中描述的任何容器。例如,分别地,软管614可以连接至独立容器,如图16的流体容器16E,图17的流体室16F,或图19-22的流体室16H-16K中的任一个。

[0106] 支架616在转换机构608处连接至壳体604。支架616包括从转换机构608延伸到输入轴606下面的防旋转杆。防旋转杆扒开缠绕成U形形状以部分地包围动力工具602的一部

分的单段棒料。具体地,防旋转杆首先从转换机构608水平地延伸,随后以一斜角延伸至输入轴606旋转所围绕的轴线,最后再次围绕电池622水平地延伸。这样,支架616抵抗在输出轴626旋转时由壳体604和支架616产生的力矩。支架616还紧密地贴合在电池622周围,以便提供防摇摆阻力。在其它实施例中,支架616可以设置有带等以帮助相对于喷雾附加装置600固定(如,加固)动力工具602。

[0107] 虽然已经参照示例性实施方式描述了本发明,但本领域技术人员将会理解,在不偏离本发明的范围的条件下,可以进行多种改变,并且等同物可以代替其元件。此外,在不偏离本发明的实质保护范围的条件下,可以进行多种修改,以使特定情况或材料适应本发明的教导。因此,意图是本发明不限于所公开的特定实施方式,本发明将包括落入随附权利要求的保护范围之内内的所有实施方式。

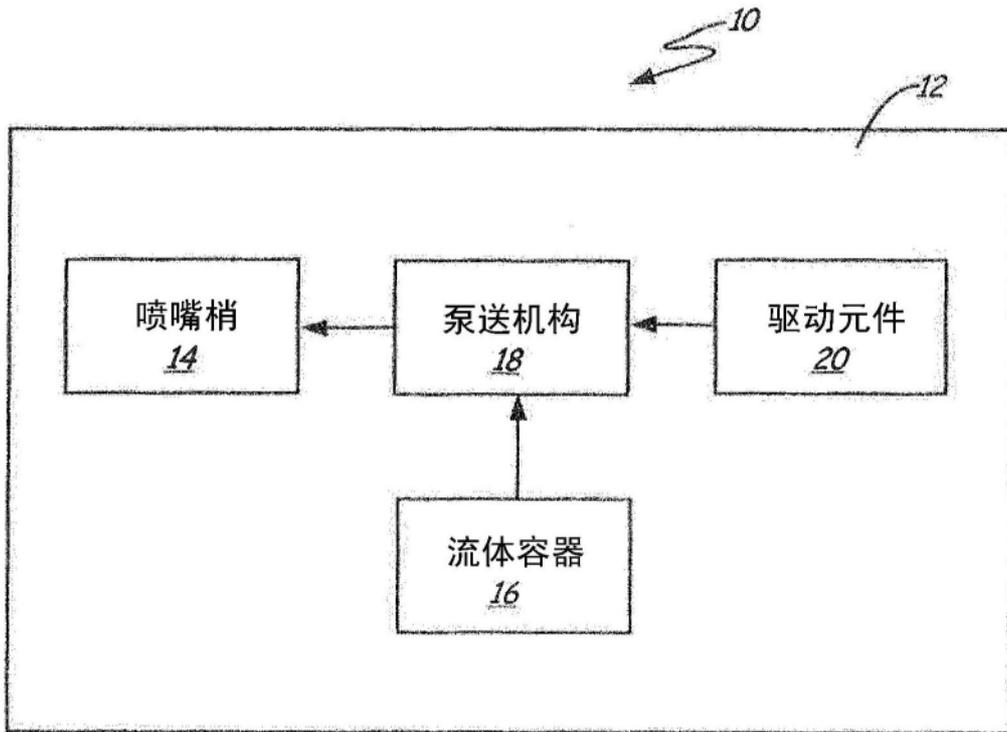


图1

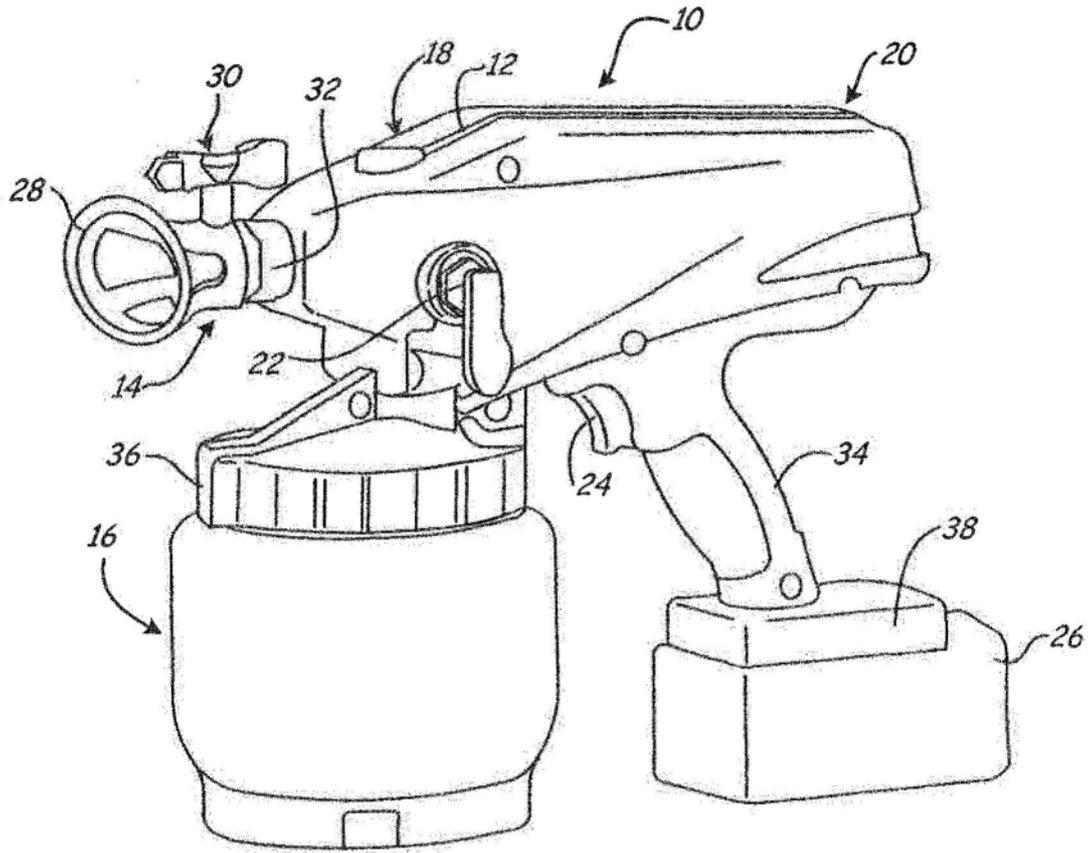


图2

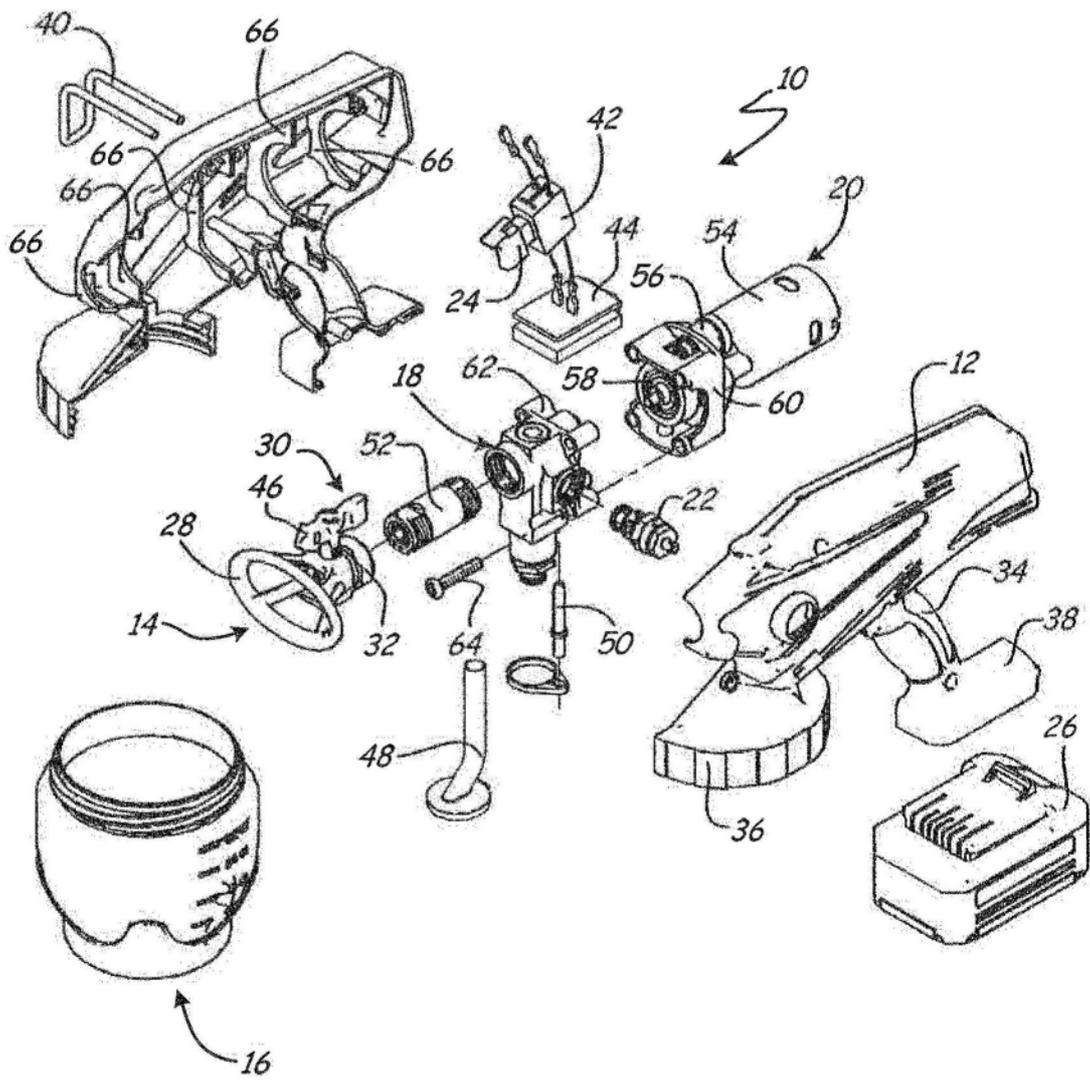


图3

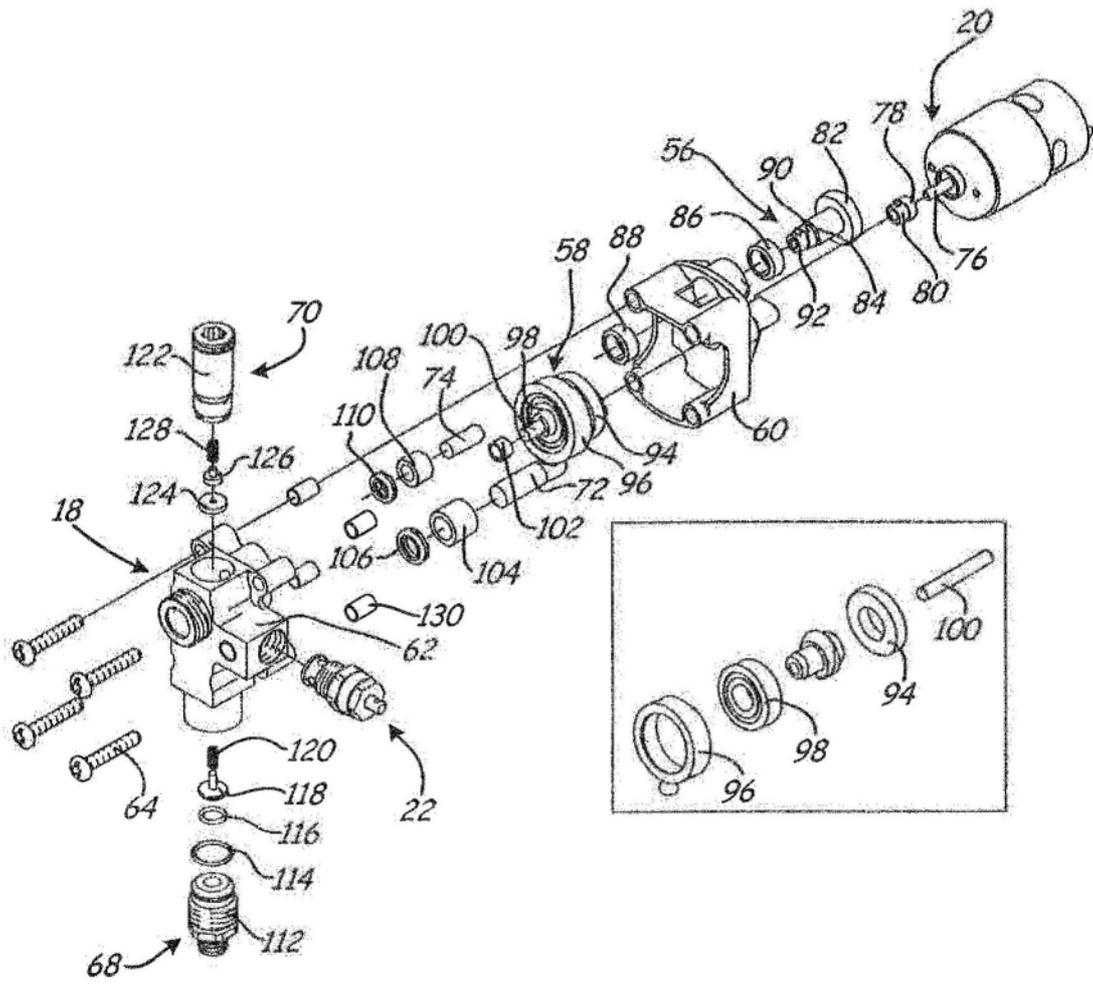


图4

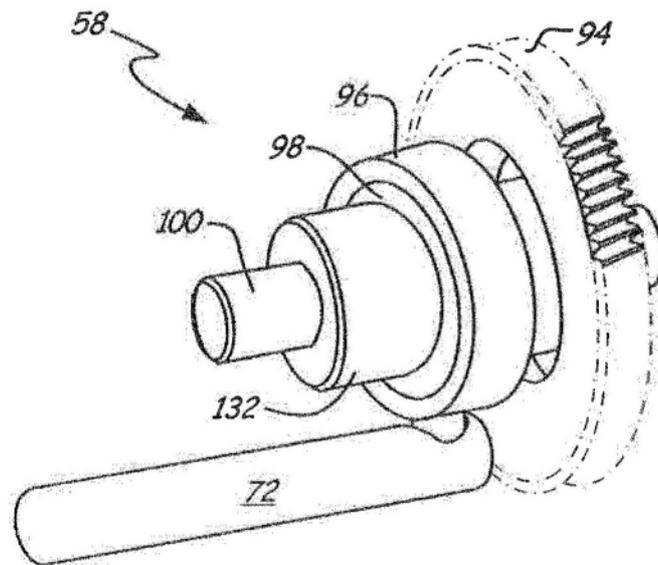


图5

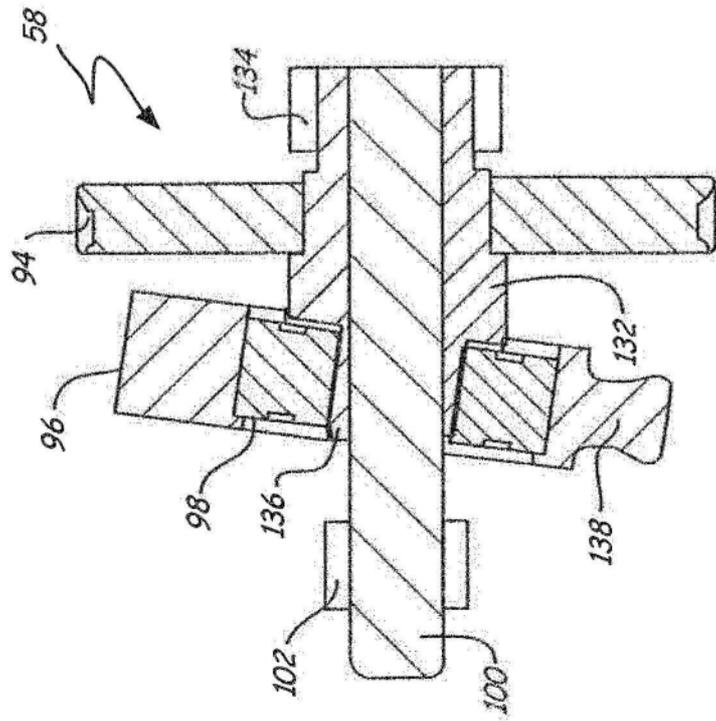


图6A

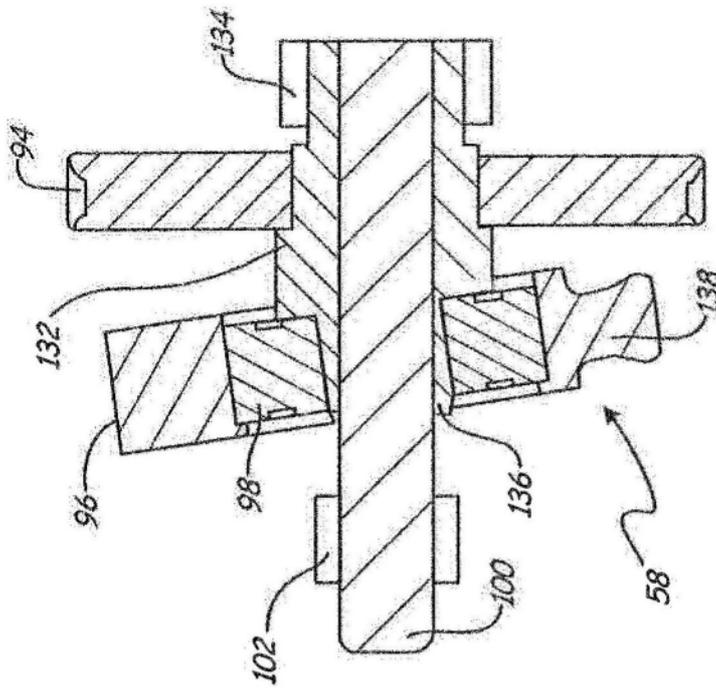


图6B

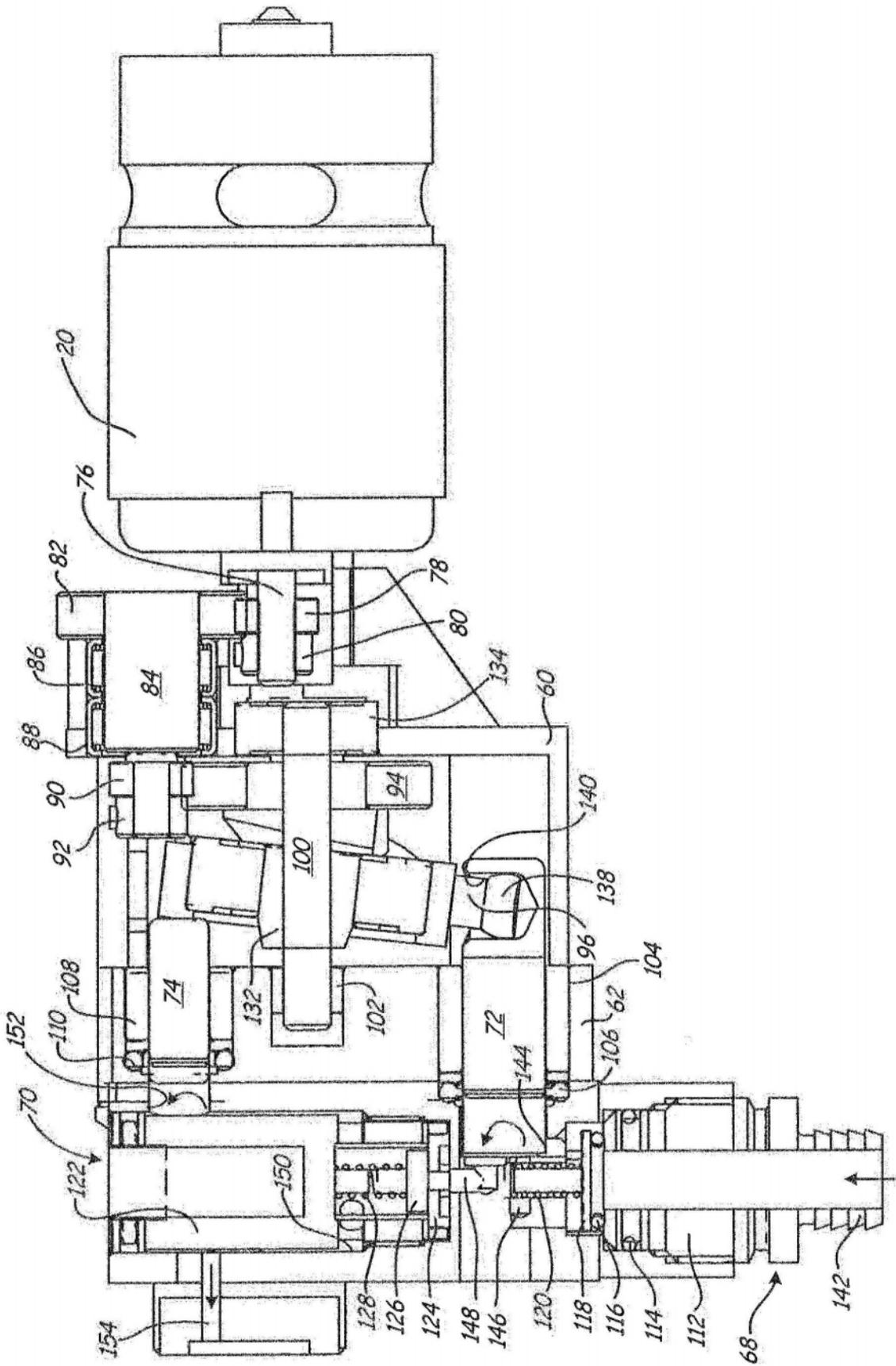


图7

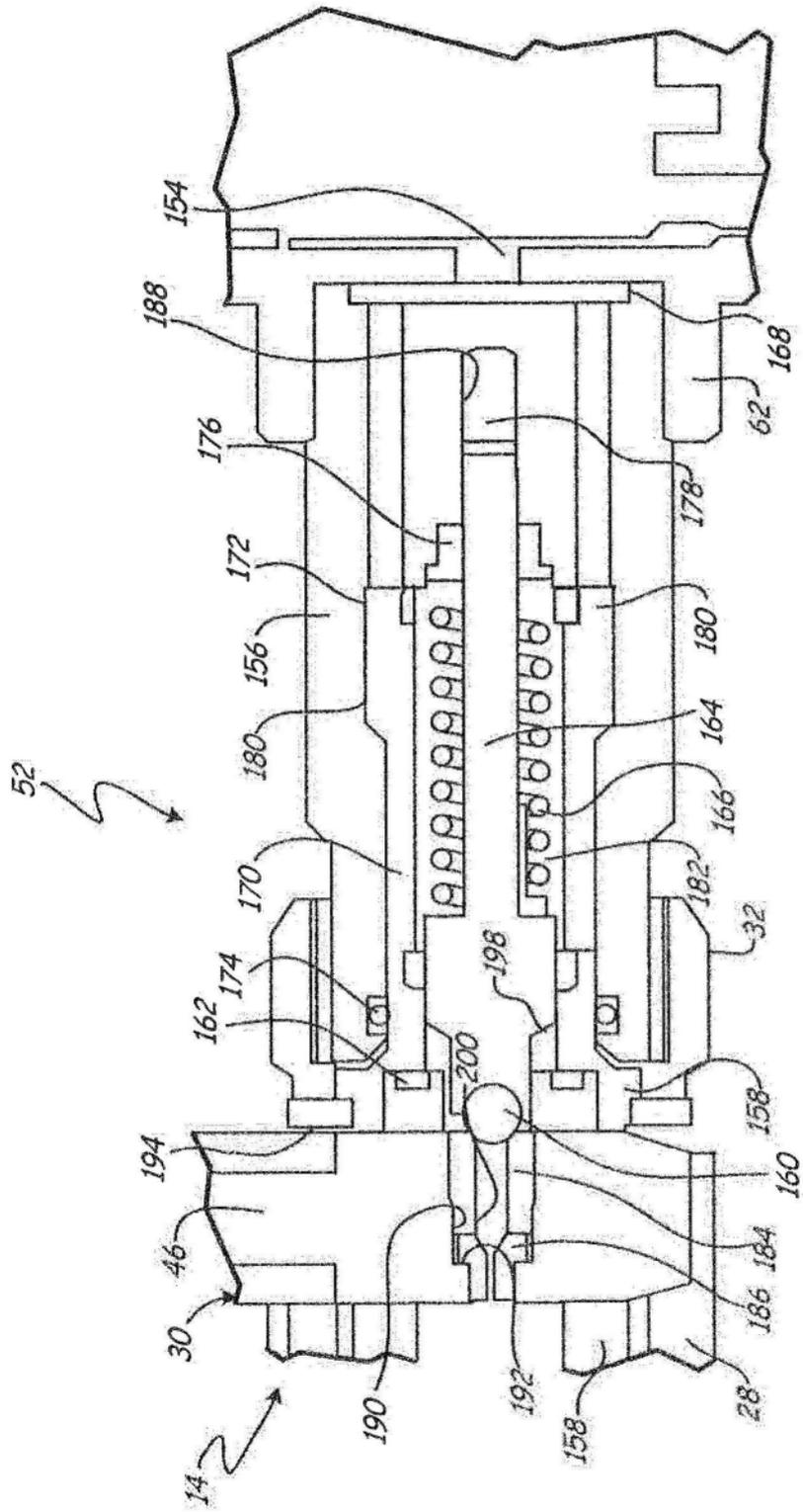


图8

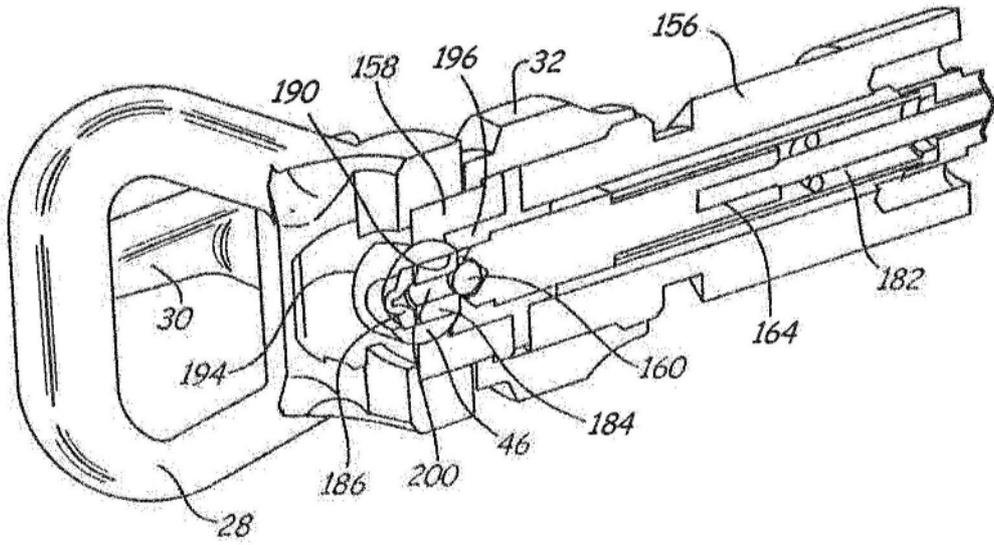


图9

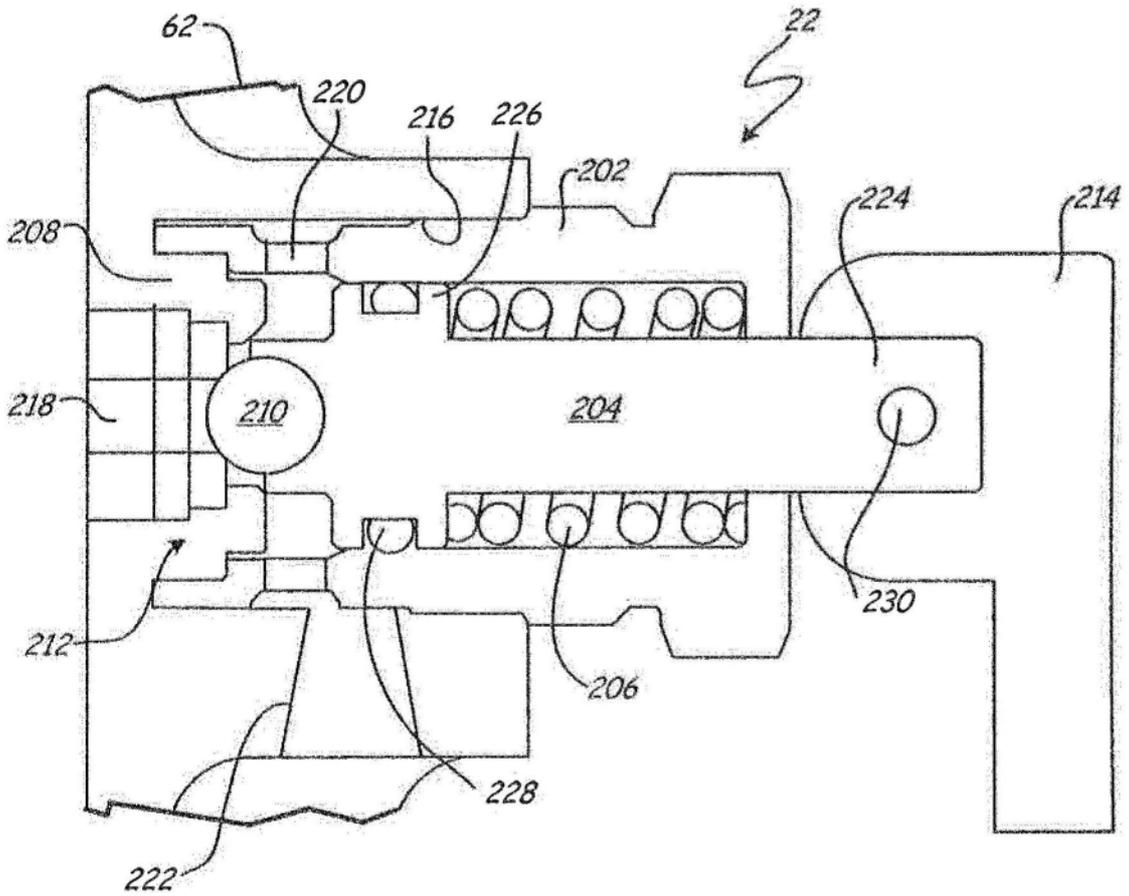


图10

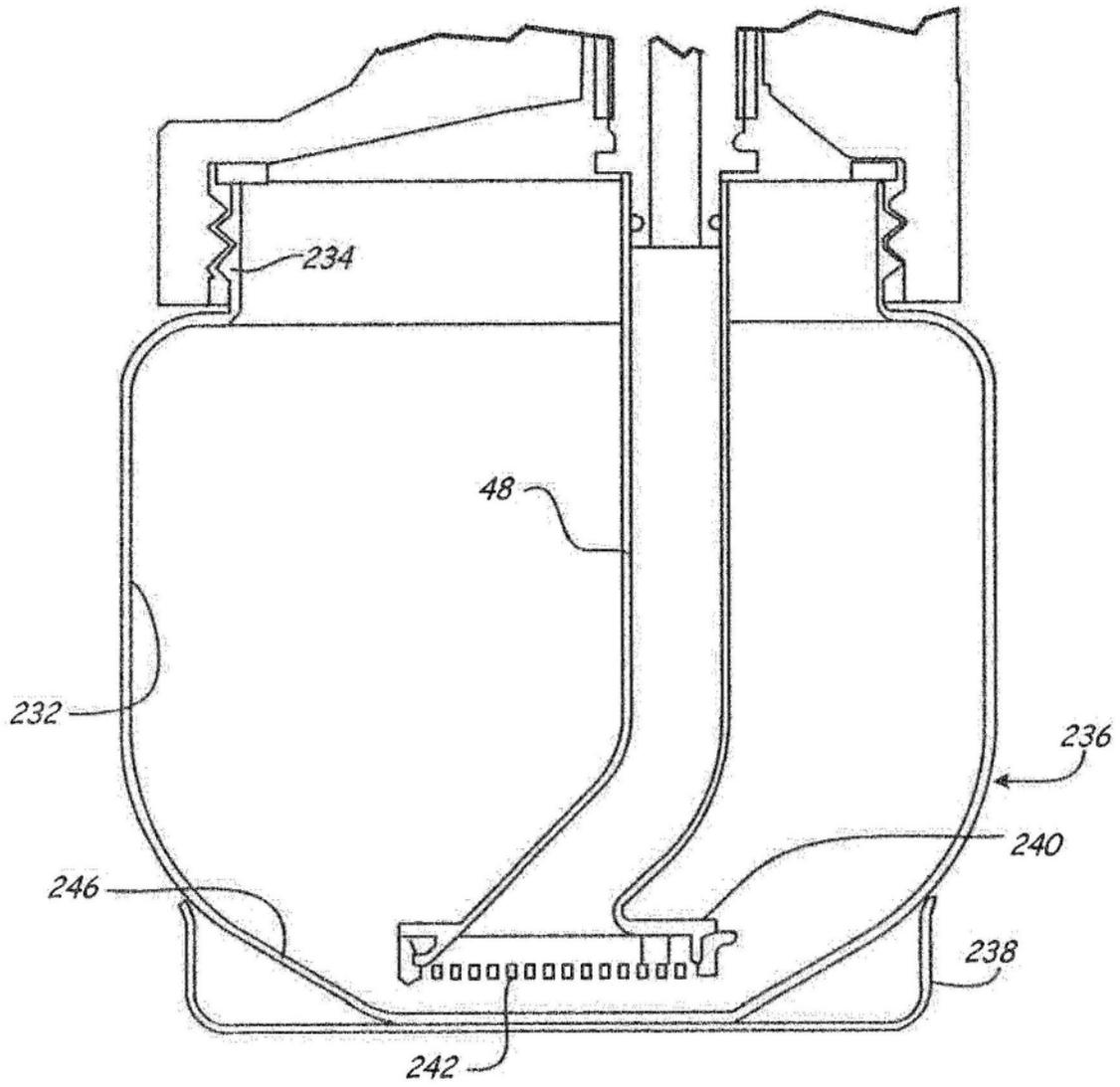


图11

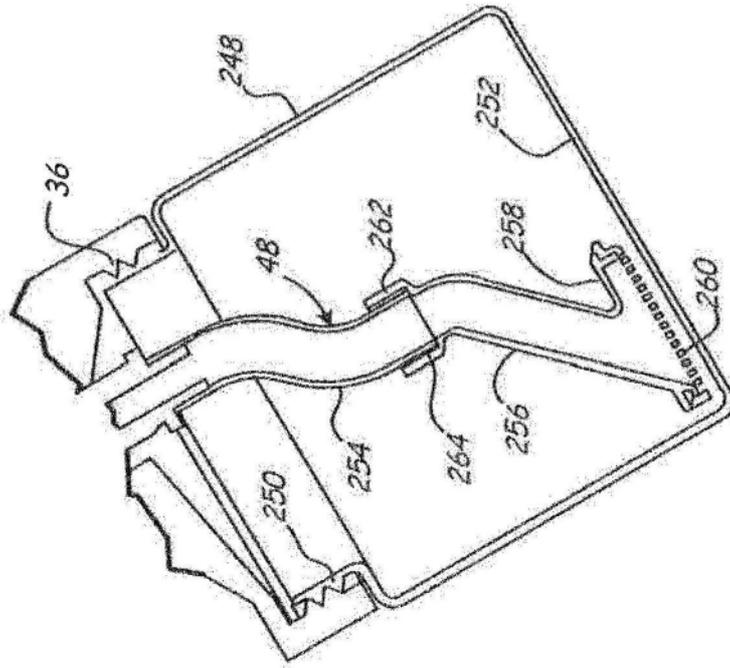


图12A

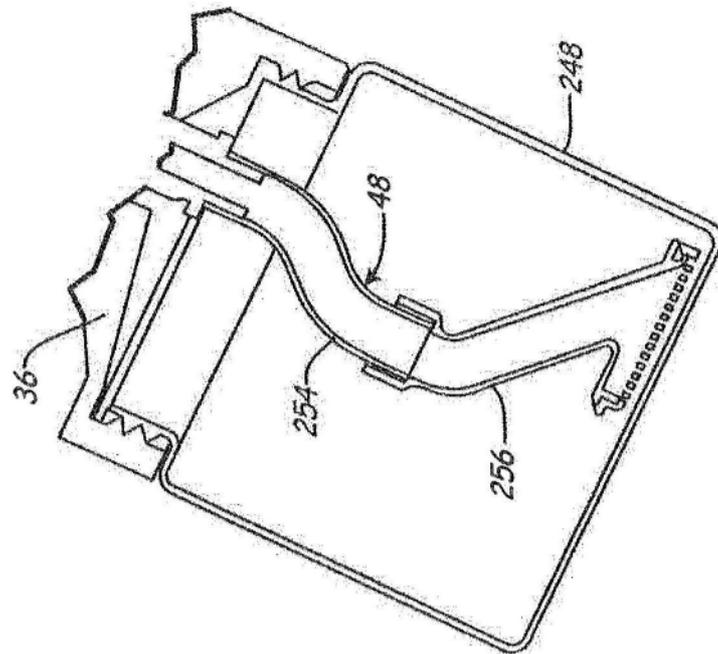


图12B

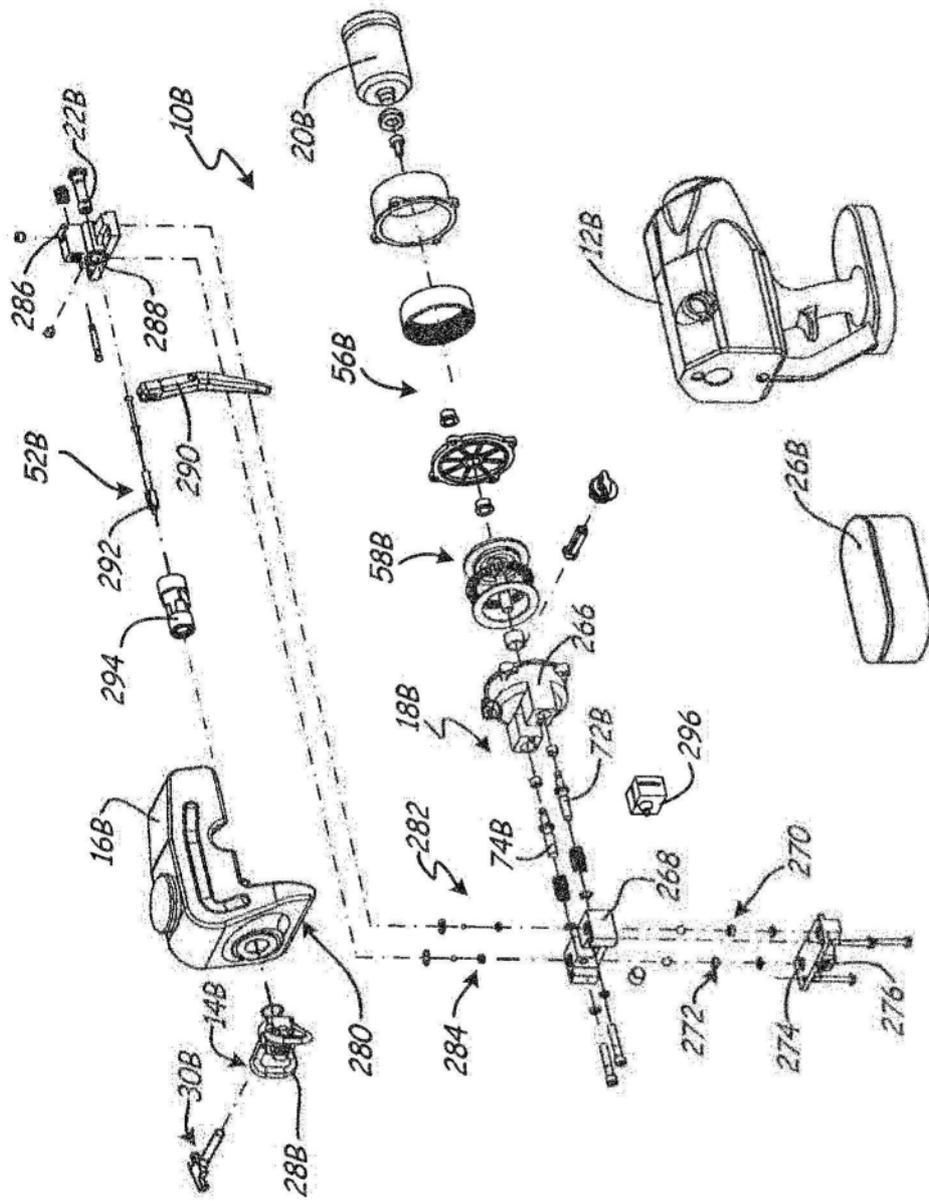


图13A

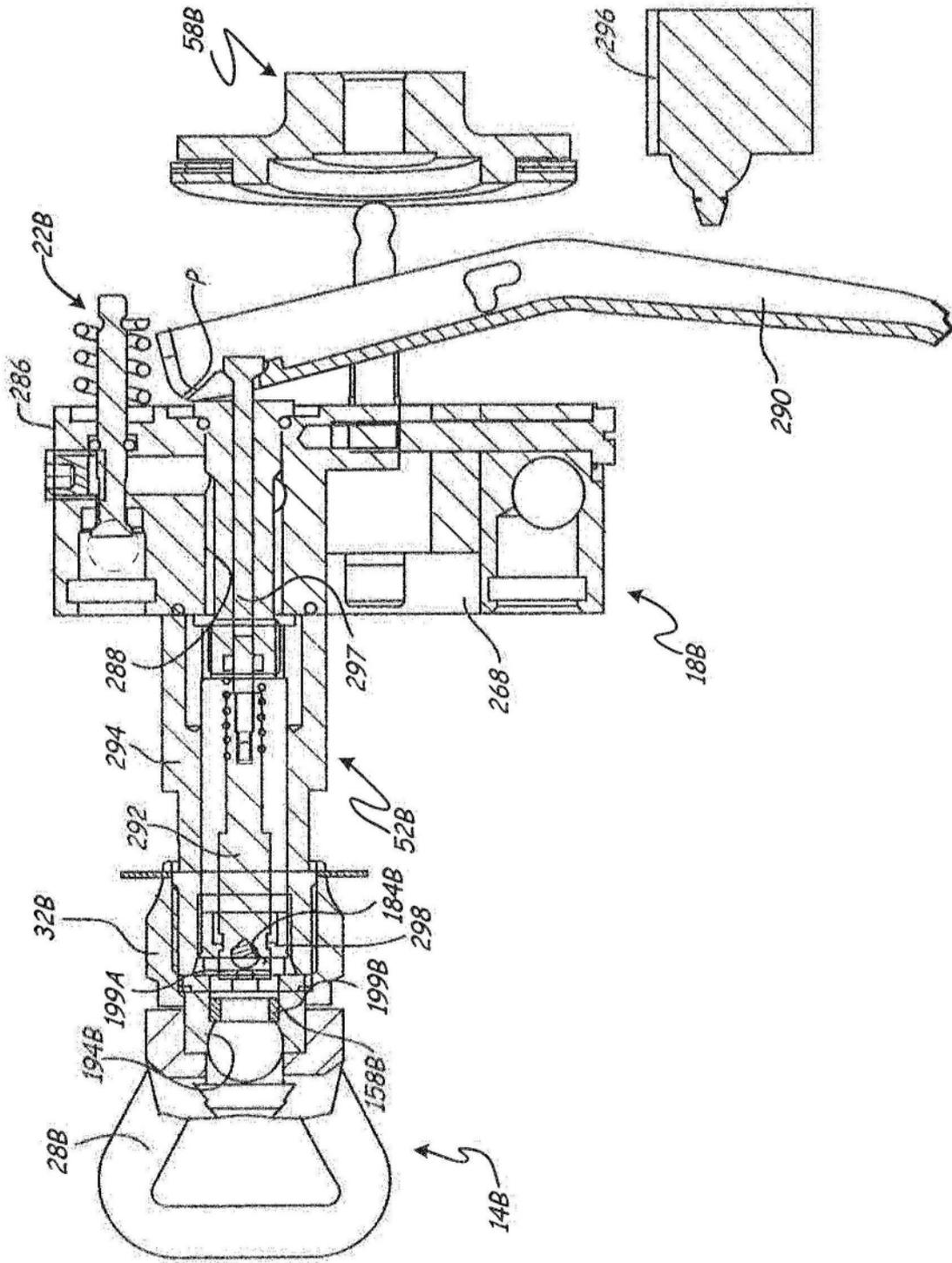


图13B

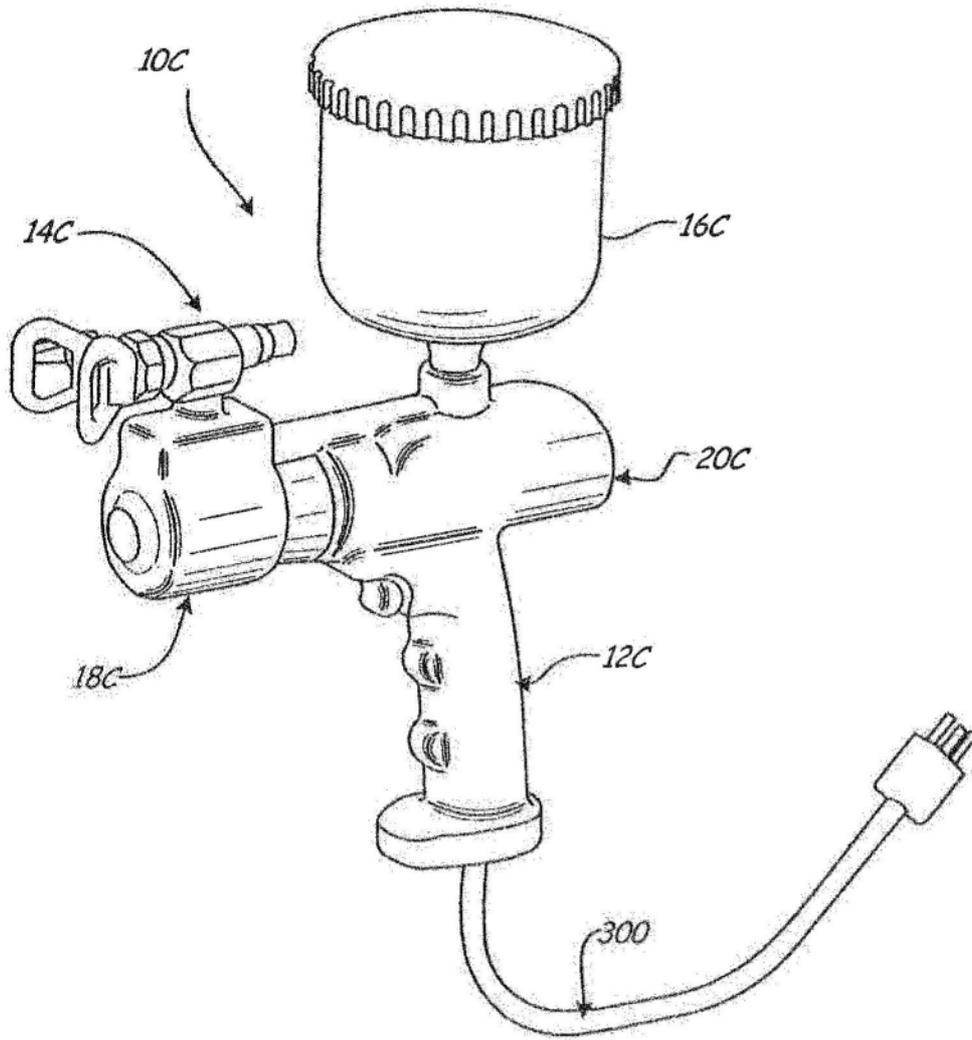


图14

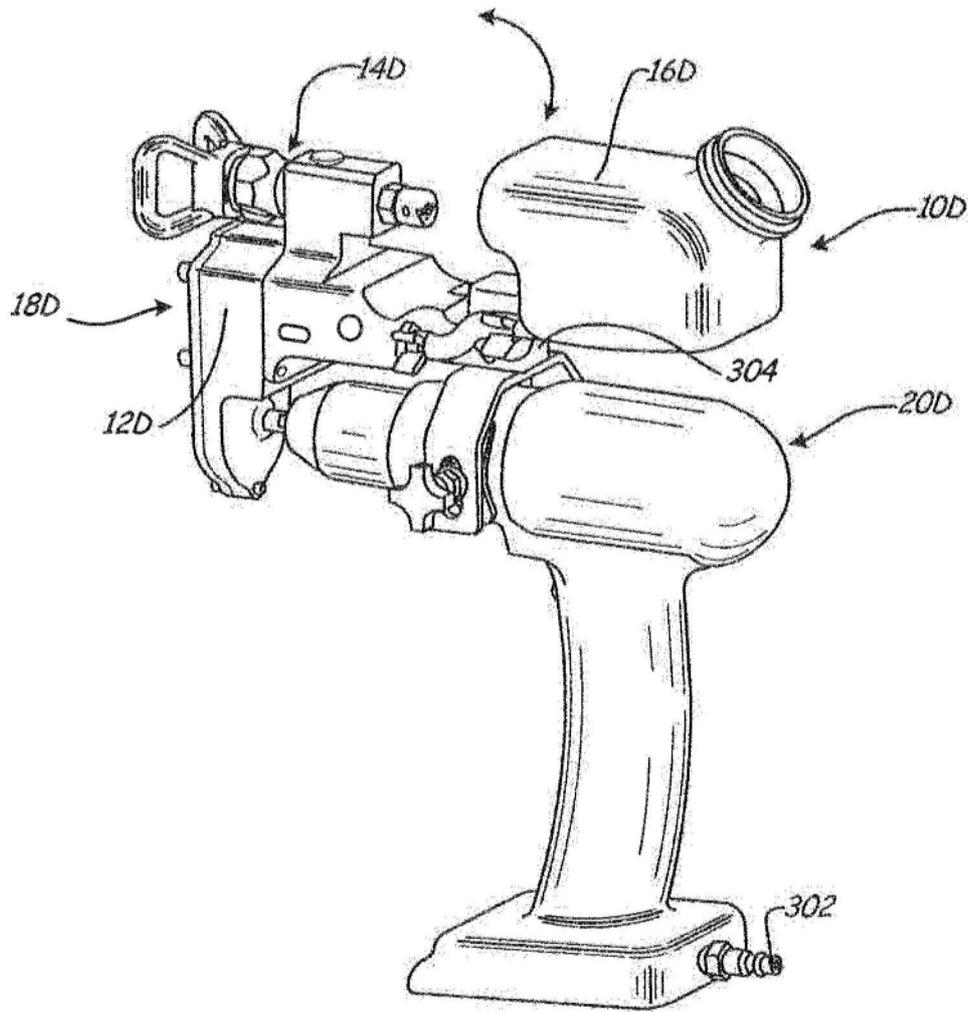


图15

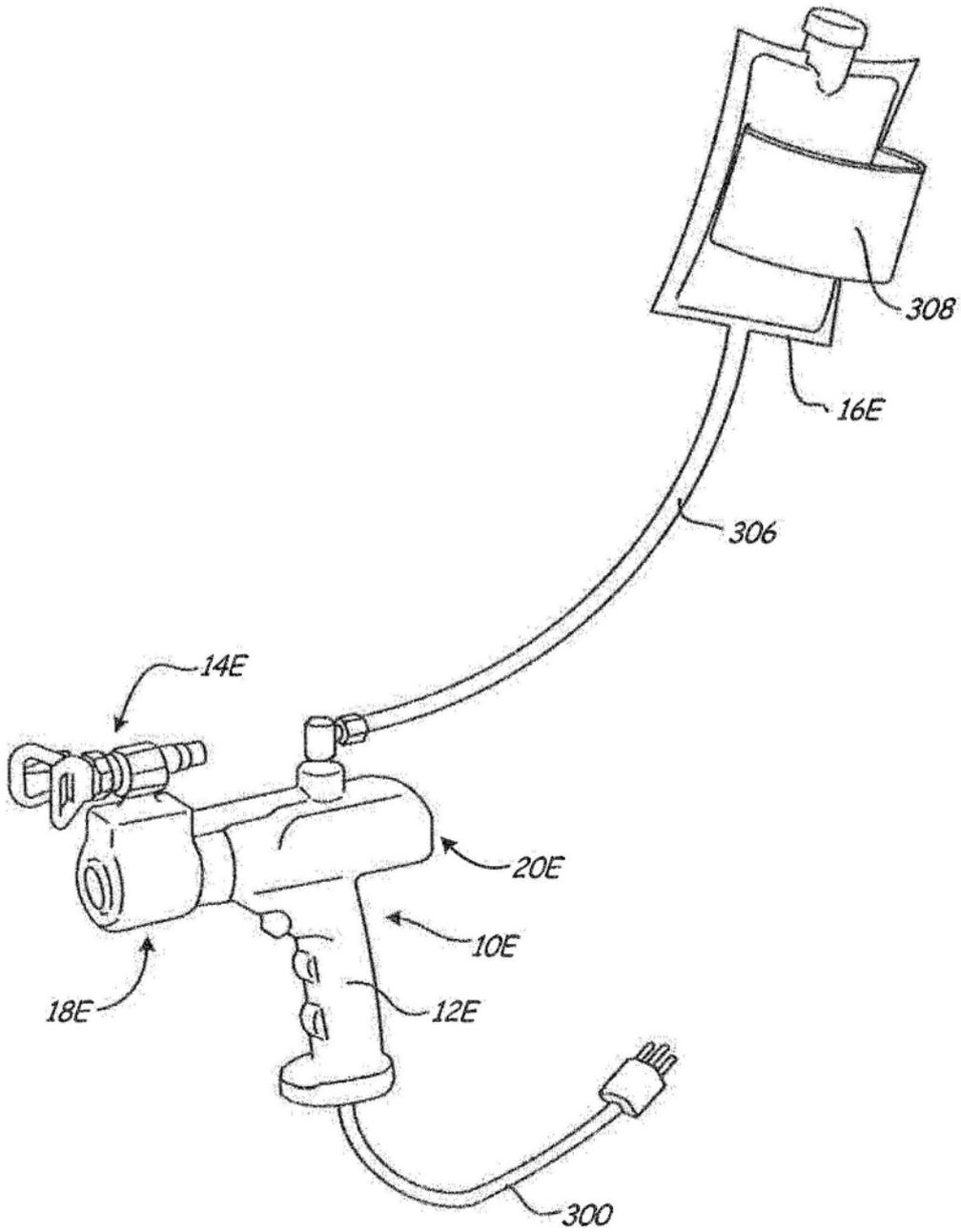


图16

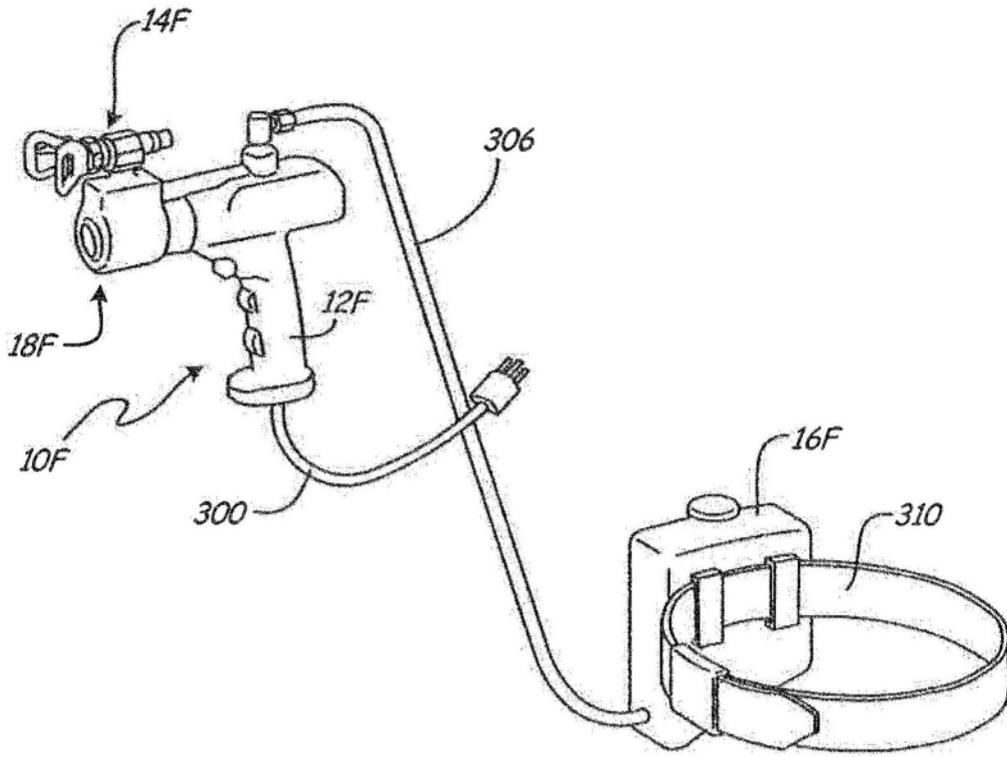


图17

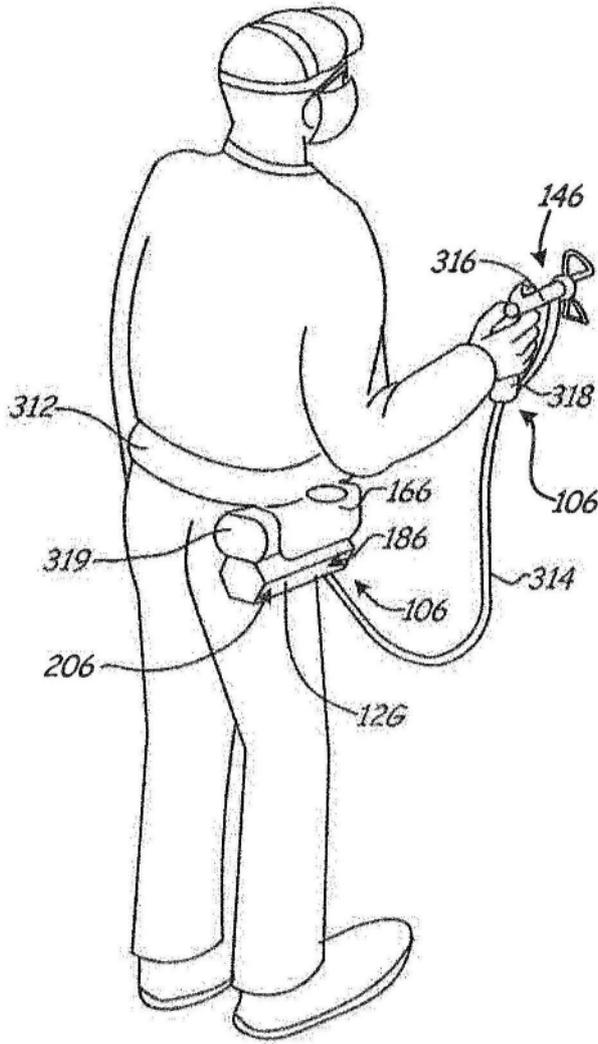


图18

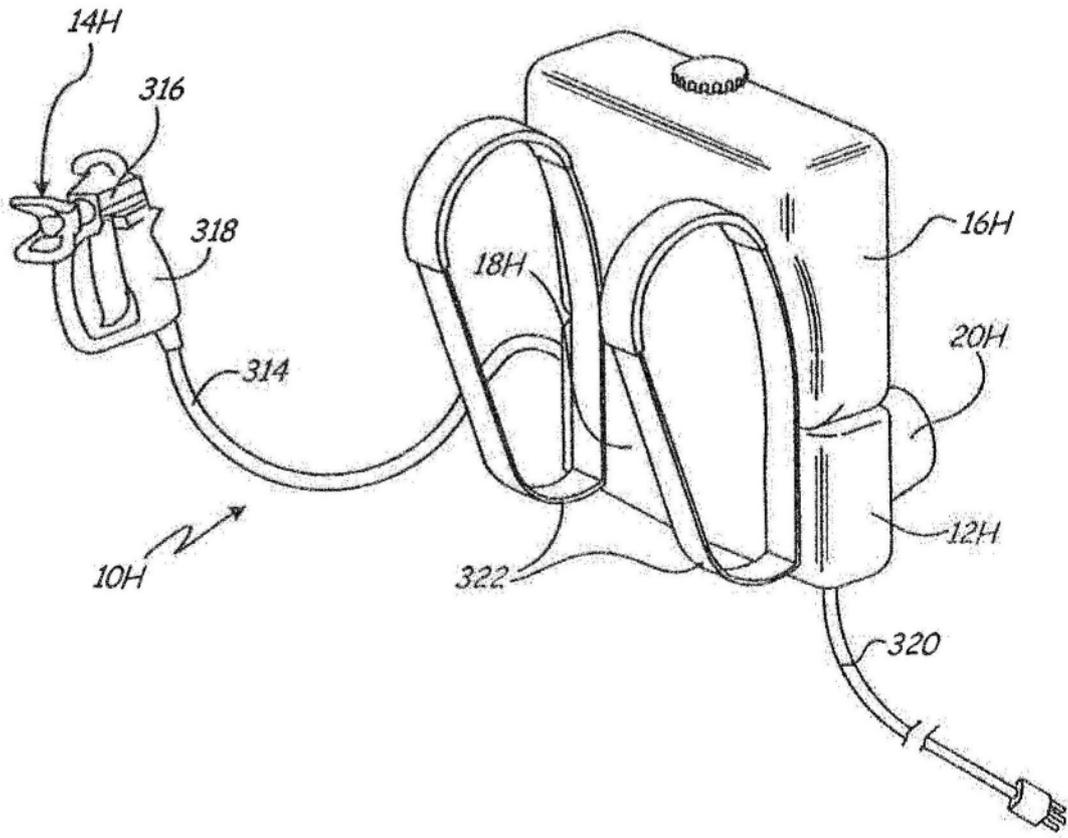


图19

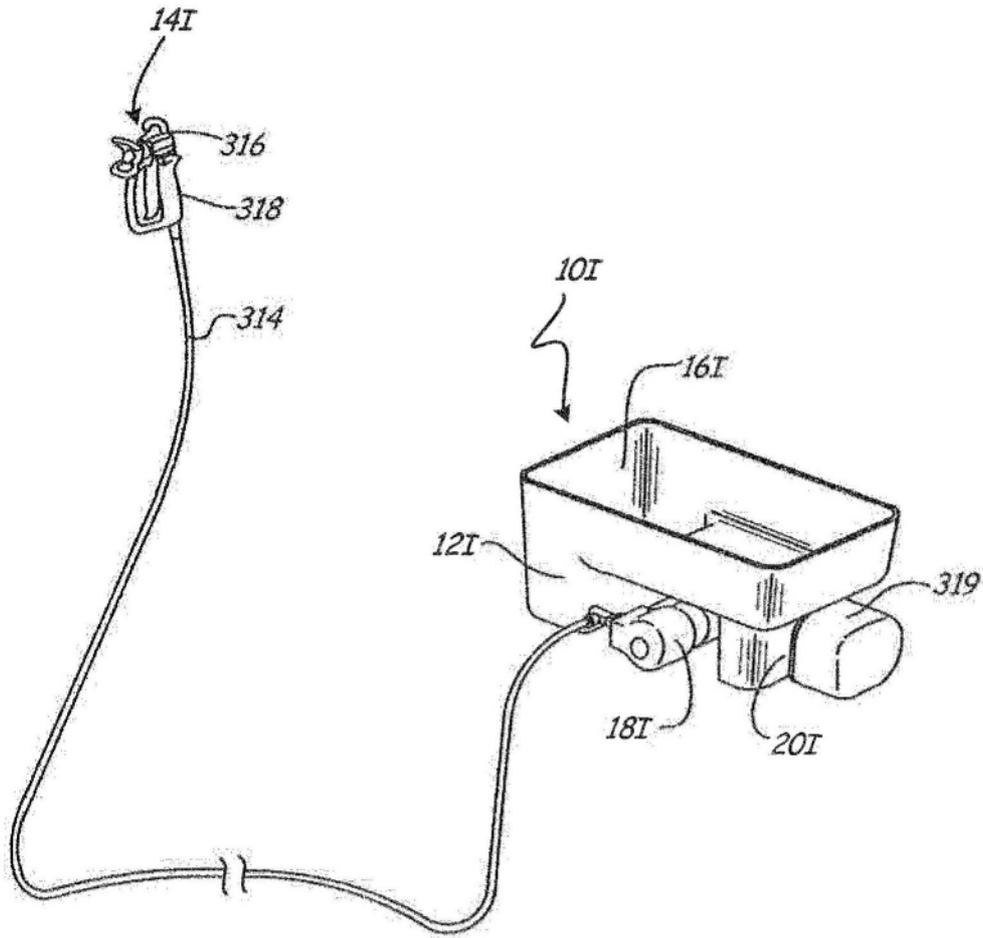


图20

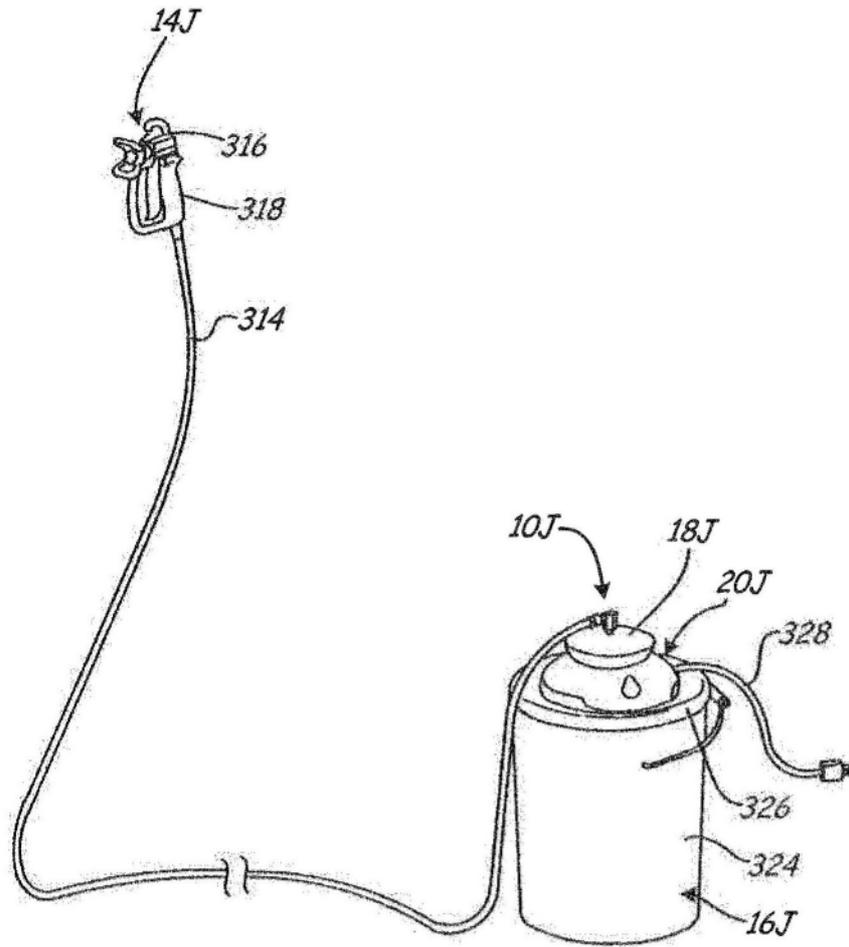


图21

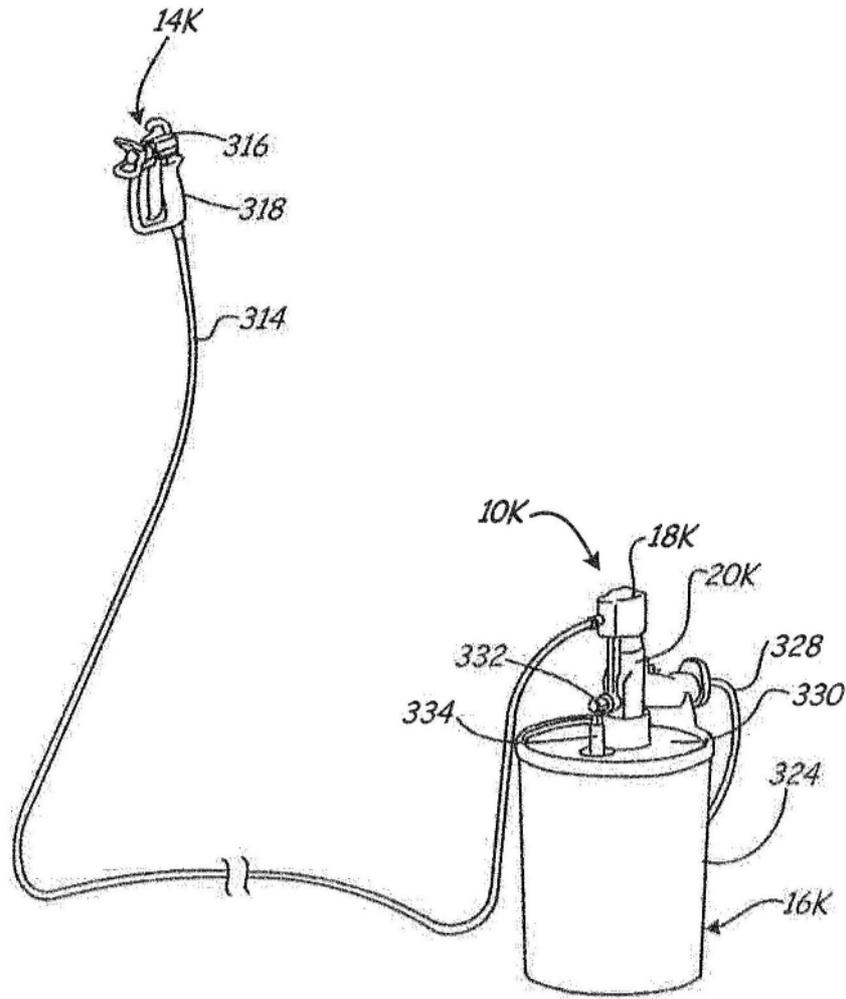


图22

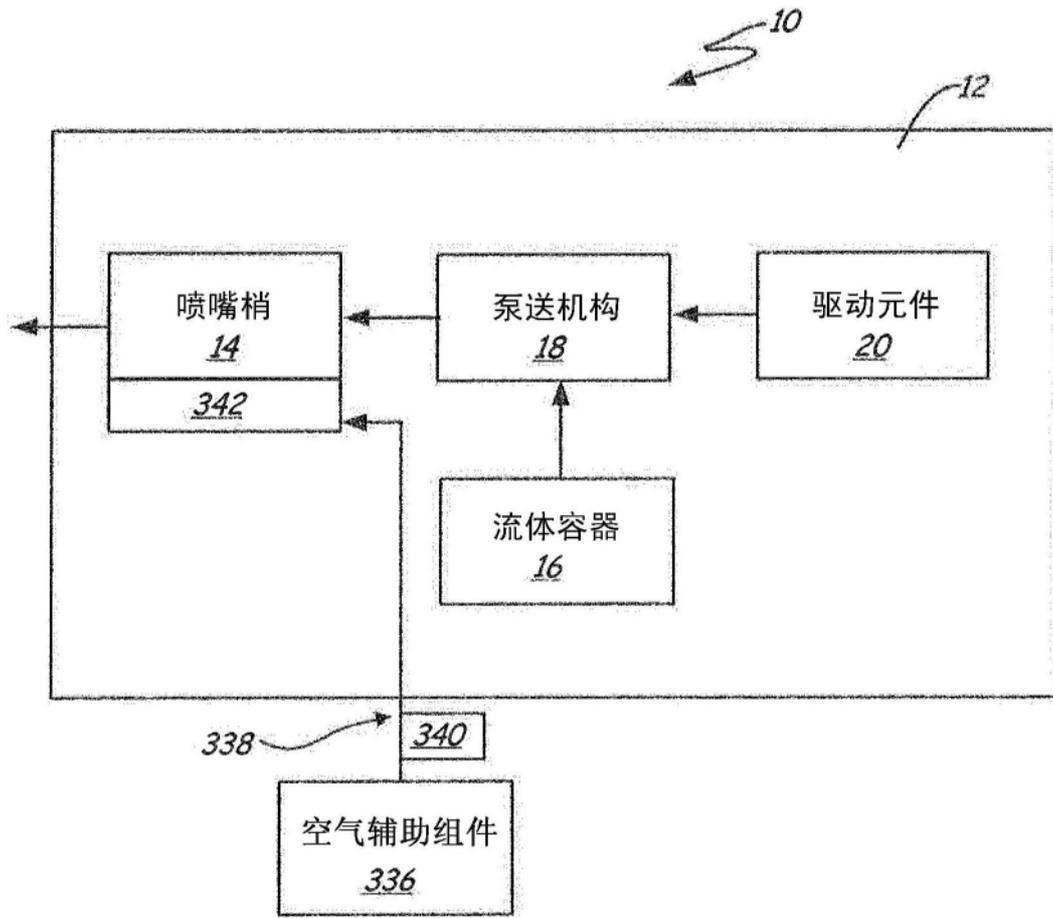


图23

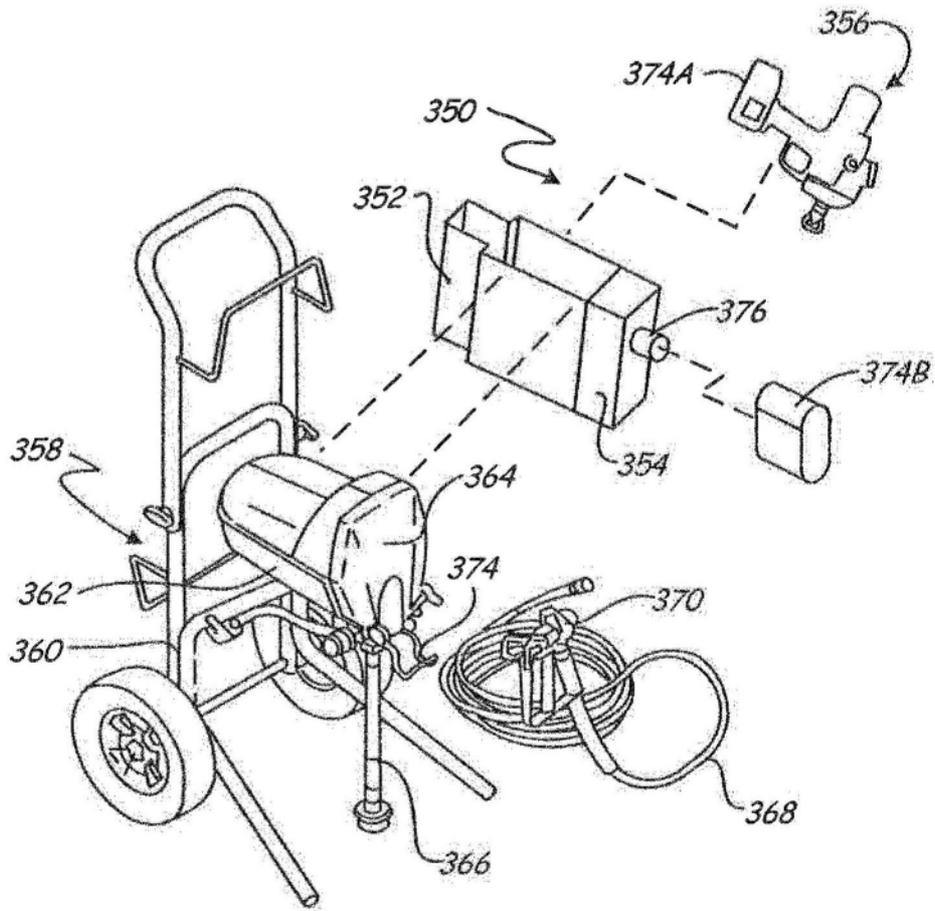


图24

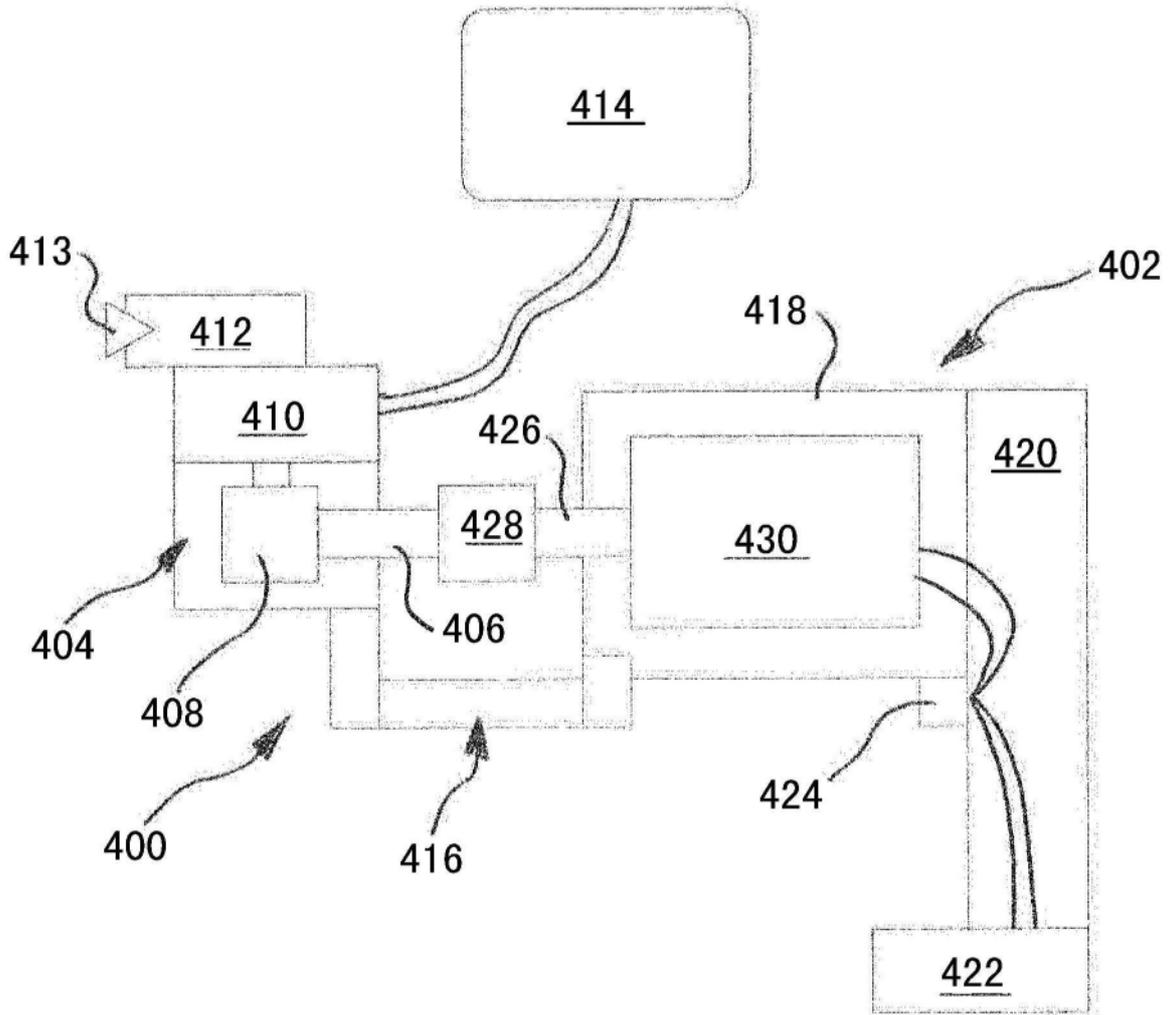


图25

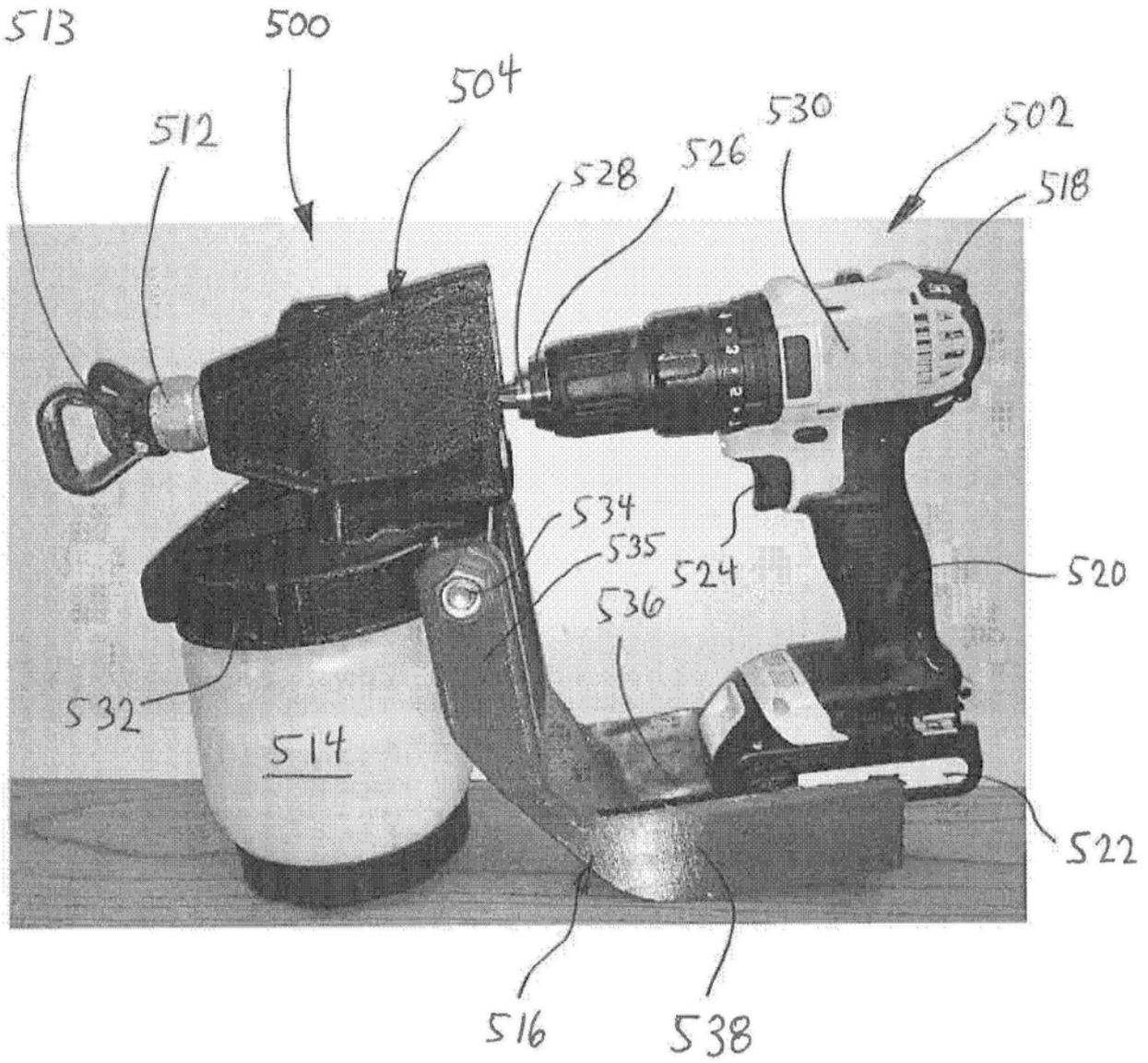


图26

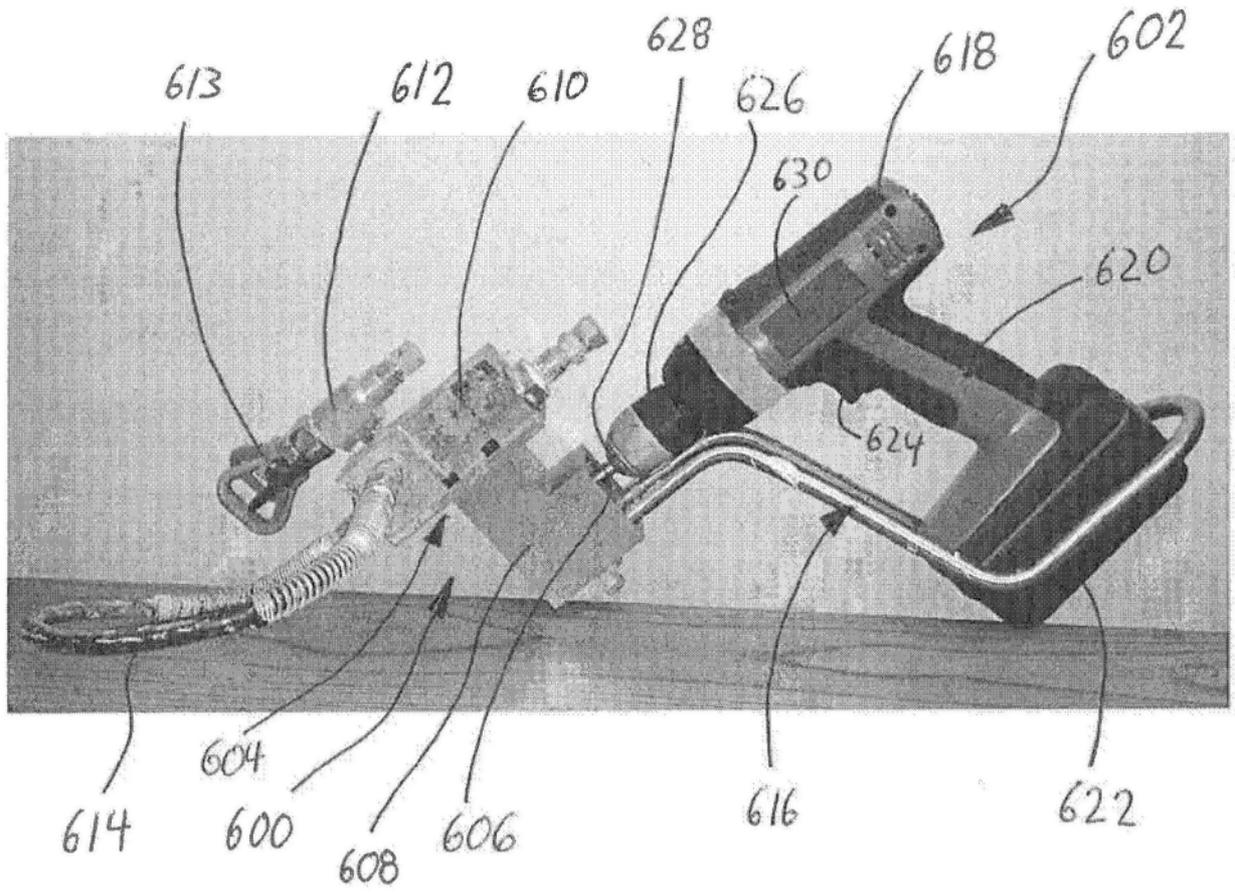


图27