



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104415878 B

(45)授权公告日 2018.05.18

(21)申请号 201410443281.8

(22)申请日 2014.09.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104415878 A

(43)申请公布日 2015.03.18

(30)优先权数据

14/016,846 2013.09.03 US

(73)专利权人 波音公司

地址 美国伊利诺斯州

(72)发明人 R·陶穆塔 R·P·托普

A·达旺桑 M·H·古尔吉斯

D·D·特伦德 I·泽德勒

C·H·加西亚

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 王小东

(51)Int.Cl.

B05C 1/06(2006.01)

B05C 11/10(2006.01)

B05D 1/28(2006.01)

(56)对比文件

DE 102010030375 A1, 2011.12.29,

US 1988557 A, 1935.01.22,

US 2227792 A, 1941.01.07,

US 2978722 A, 1961.04.11,

US 5186563 A, 1993.02.16,

CN 2715859 Y, 2005.08.10,

审查员 胡志鹏

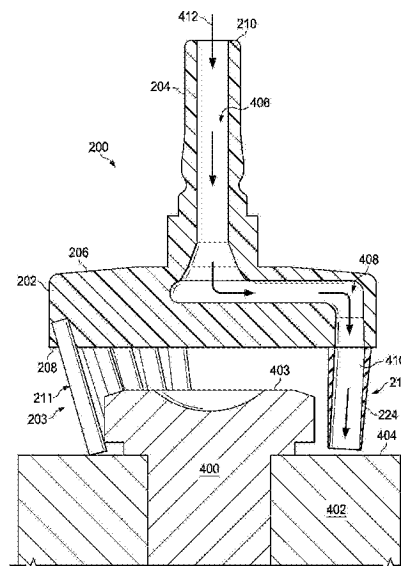
权利要求书2页 说明书13页 附图20页

(54)发明名称

用于将流体施加到多个表面上的设备及方法

(57)摘要

本发明涉及用于将流体施加到多个表面上的设备及方法。在一个示例性实施例中,该设备可包括:具有多个通道的基部;多个柔性构件,该多个柔性构件从所述基部延伸;以及施加器,该施加器在所述多个柔性构件的同侧从所述基部延伸。所述多个柔性构件中的一个柔性构件可具有流体通道,该流体通道连接至所述基部中的所述多个通道中的至少一个通道,以允许流过所述多个通道的流体流出所述流体通道。所述施加器可构造成将流出所述多个柔性构件的流体施加到多个表面上。



1. 一种用于将流体(104)施加到多个表面上的设备,该设备包括:

具有多个通道(130,408,502,602,801,1001,1201)的基部(122,202,702,902,1102,1504,1804);

多个柔性构件(126),该多个柔性构件从所述基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)延伸,其中所述多个柔性构件(126)中的每个柔性构件具有流体通道(138,410,500,600,805,807,1006,1206),该流体通道连接至所述基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)中的所述多个通道(130,408,502,602,801,1001,1201)中的至少一个通道,以允许流过所述多个通道(130,408,502,602,801,1001,1201)的所述流体(104)流出所述流体通道(138,410,500,600,805,807,1006,1206);以及

施加器(124,203,703,903,1103,1601),该施加器包括多个刷毛(142,211,111,1602),并且该施加器在所述多个柔性构件(126)的同侧从所述基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)延伸,并且构造成将流出所述多个柔性构件(126)的流体(104)施加到所述多个表面上,其中所述多个刷毛(142,211,111,1602)包括:

第一组刷毛,该第一组刷毛延伸至距所述基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)第一距离的第一位置;以及

第二组刷毛,该第二组刷毛延伸至距所述基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)第二距离的第二位置;

其中,所述基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)具有一盖(1502,1802),该盖配置成减少由所述施加器(124,203,703,903,1103,1601)施加的流体(104)喷洒到不期望的表面的可能性。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述多个刷毛中的至少一个刷毛以不同于所述多个刷毛(142,211,111,1602)中的其它刷毛的角度相对于所述基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)成角度。

3. 根据权利要求1或2所述的设备,其中,

所述第一组刷毛构造成将所述流体(104)施加到所述多个表面中的第一表面上;

所述第二组刷毛构造成将所述流体(104)施加到所述多个表面中的第二表面上;并且

所述多个刷毛(142,211,111,1602)还包括第三组刷毛,该第三组刷毛构造成将所述流体(104)施加到所述多个表面中的第三表面上。

4. 根据权利要求1或2所述的设备,该设备还包括:

连接器,该连接器与所述基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)关联并且具有通道,该连接器的通道构造成使所述基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)中的所述多个通道连接至分配装置的出口,该分配装置位于所述基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)的与所述施加器(124,203,703,903,1103,1601)相反的那一侧。

5. 根据权利要求1或2所述的设备,其中,所述多个柔性构件(126)中的各个柔性构件(126)具有不延伸出所述施加器(124,203,703,903,1103,1601)的端部。

6. 根据权利要求1或2所述的设备,其中,所述施加器(124,203,703,903,1103,1601)包括:

多个刷子(140)、多个海绵(141)、多个线材(143)以及多个丝线(144)中的至少一者。

7. 根据权利要求1或2所述的设备,其中,所述流体(104)是密封剂材料,该密封剂材料

具有大于选定阈值的粘度,其中所述选定阈值大约是500厘泊。

8.一种用于将流体(104)施加到多个表面上的方法,该方法包括:

将流体(104)接纳在从基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)延伸的多个柔性构件(126)的多个流体通道(138,410,500,600,805,807,1006,1206)内;

将所述流体(104)移出所述多个流体通道(138,410,500,600,805,807,1006,1206);以及

利用在所述多个柔性构件(126)的同侧从所述基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)延伸的施加器(124,203,703,903,1103,1601)将所述流体(104)施加到所述多个表面上,所述施加器包括多个刷毛(142,211,111,1602),其中所述多个刷毛(142,211,111,1602)包括:

第一组刷毛,该第一组刷毛延伸至距所述基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)第一距离的第一位置;以及

第二组刷毛,该第二组刷毛延伸至距所述基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)第二距离的第二位置;

其中,所述基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)具有一盖(1502,1802),该盖配置成减少由所述施加器(124,203,703,903,1103,1601)施加的流体(104)喷洒到不期望的表面的可能性。

9.根据权利要求8所述的方法,其中,利用多个刷毛(142,211,111,1602)将所述流体(104)施加到所述多个表面上的步骤包括:

利用所述多个刷毛(142,211,111,1602)的端部将所述流体(104)施加到所述多个表面上。

10.根据权利要求8或9所述的方法,其中,利用施加器(124,203,703,903,1103,1601)将所述流体(104)施加到所述多个表面上的步骤包括:

利用所述第一组刷毛将所述流体(104)施加到所述多个表面中的第一表面上;

利用所述第二组刷毛将所述流体(104)施加到所述多个表面中的第二表面上;以及

利用所述多个刷毛(142,211,111,1602)中的第三组刷毛将所述流体(104)施加到所述多个表面中的第三表面上。

11.根据权利要求8或9所述的方法,该方法还包括:

从分配装置的出口将所述流体(104)接纳在与所述基部(122,202,702,902,1102,1504,1804)关联的连接器中的通道内。

12.根据权利要求8或9所述的方法,其中,利用施加器(124,203,703,903,1103,1601)将所述流体(104)施加到所述多个表面上的步骤包括:

利用多个刷子(140)、多个海绵(141)、多个线材(143)以及多个丝线(144)中的至少一者将所述流体(104)施加到所述多个表面上。

用于将流体施加到多个表面上的设备及方法

技术领域

[0001] 本公开总体涉及流体的施加,尤其涉及用于将流体施加到多个表面上的工具。更具体地说,本公开涉及一种工具,该工具可附接至用于以期望的精度水平将流体施加到多个表面上的机器人末端执行器。

背景技术

[0002] 一些制造与装配操作会需要将高粘度流体施加到多种对象上。作为一个示例性实施例,某装配操作会需要将密封剂材料涂层施加在所安装的紧固件的暴露端部上。可能需要以完全覆盖紧固件的暴露端部及该紧固件周围表面的方式施加密封剂材料涂层。

[0003] 时常使用手工工具将诸如例如但不限于密封剂材料之类的高粘度流体施加到表面上。这些工具之一的例子是刷子,该刷子具有柄,刷毛附接至该柄。

[0004] 例如但不限于,刷子可用于将密封剂材料涂层刷在安装在对象中的紧固件元件的暴露端部上以及该对象的在紧固件元件的暴露端部周围的表面部分上。诸如合格的密封工人之类的人工操作员会将刷子的刷毛浸入到密封剂材料的容器中,然后利用刷毛将密封剂材料刷在紧固件元件上。

[0005] 当要将密封剂材料施加在成百上千个紧固件上时,人工操作员会需要频繁地一再将刷子的刷毛浸入到密封剂材料的容器中。这种类型的人工施加方法会更费时,并且比期望的需要更多的精力。

[0006] 而且,利用以上所述的过程精确地施加密封剂材料会比期望的更困难。例如,当利用刷子将密封剂材料施加在已安装在对象中的紧固件上时,要确保密封剂材料完全覆盖紧固件的暴露端部的各侧以及紧固件周围表面就会需要比期望的更多的刷子笔画。在一些情况下,会需要刷子相对于紧固件成角度以用密封剂材料覆盖紧固件的各侧。

[0007] 对于人工操作员来说,这种类型的人工施加密封剂材料方法会比期望的更累。因此,会期望具有这样的方法与设备:顾及至少多个上述问题以及其它可能的问题。

发明内容

[0008] 在一个示例性实施例中,一种设备可包括:具有多个通道的基部;从基部延伸的多个柔性构件;以及施加器,该施加器在所述多个柔性构件的同侧从该基部延伸。所述多个柔性构件中的一个柔性构件可具有流体通道,该流体通道连接至基部中的所述多个通道中的至少一个通道,以允许流过所述多个通道的流体流出该流体通道。施加器可构造成将流出所述多个柔性构件的流体施加到多个表面上。

[0009] 在另一示例性实施方式中,一种工具可包括:具有多个通道的基部;从基部延伸的多个柔性构件;以及多个刷毛,该多个刷毛在所述多个柔性构件的同侧从基部延伸。所述多个柔性构件中的一个柔性构件可具有流体通道,该流体通道连接至基部中的所述多个通道中的至少一个通道,以允许流过所述多个通道的流体流出该流体通道。所述多个刷毛可构造成将流出所述多个柔性构件的流体施加到多个表面上。所述多个刷毛中的刷毛的长度以

及所述多个刷毛中的刷毛相对于基部的角度可变化,使得可借助所述多个刷毛的端部将流体施加到多个表面上。

[0010] 在另一示例性实施方式中,提供一种用于将流体施加到多个表面上的方法。流体可被接纳在从基部延伸的多个柔性构件的多个流体通道内。可将流体移出所述多个流体通道。可利用在所述多个柔性构件的同侧从基部延伸的施加器将流体施加到多个表面上。

[0011] 在再一示例性实施方式中,提供一种用于将流体施加到多个表面上的方法。可从分配装置的出口将流体分配到从工具的基部延伸的连接器的通道中。可将来自通道的流体移到基部中的多个通道中。可将流体从基部中的所述多个通道移到多个柔性构件的多个流体通道中,所述多个柔性构件在所述基部的与连接器相反的那一侧从工具的基部延伸。可将流体移出所述多个流体通道。可利用在所述多个柔性构件的同侧从基部延伸的多个刷毛将流体施加到多个表面上。所述多个刷毛中的刷毛的长度以及所述多个刷毛中的刷毛相对于基部的角度可变化,使得可借助所述多个刷毛的端部将流体施加到多个表面上。

[0012] 概括地说,根据本发明的一个方面提供一种设备,该设备包括:具有多个通道的基部;从基部延伸的多个柔性构件,其中所述多个柔性构件中的一个柔性构件具有流体通道,该流体通道连接至基部中的所述多个通道中的至少一个通道,以允许流过所述多个通道的流体流出流体通道;以及施加器,该施加器在所述多个柔性构件的同侧从基部延伸并构造成将流出所述多个柔性构件的流体施加到多个表面上。

[0013] 该设备有利的是,其中,施加器包括多个刷毛。

[0014] 该设备有利的是,其中,所述多个刷毛中至少一个刷毛以不同于多个刷毛中的其它刷毛的角度相对于基部成角度。

[0015] 该设备有利的是,其中,所述多个刷毛包括:第一组刷毛,该第一组刷毛构造成将流体施加到所述多个表面中的第一表面上;第二组刷毛,该第二组刷毛构造成将流体施加到所述多个表面中的第二表面上;以及第三组刷毛,该第三组刷毛构造成将流体施加到所述多个表面中的第三表面上。

[0016] 该设备有利的是,其中,所述多个刷毛包括:第一组刷毛,该第一组刷毛延伸至距基部第一距离的第一位置;以及第二组刷毛,该第二组刷毛延伸至距基部第二距离的第二位置。

[0017] 该设备有利的是,其中,借助所述多个刷毛的端部将流出所述多个柔性构件的流体施加到多个表面上。

[0018] 该设备有利的是,其中,所述多个刷毛中的刷毛的长度以及所述多个刷毛中的刷毛相对于基部的角度变化,使得借助所述多个刷毛的端部将流体施加到多个表面上。

[0019] 该设备有利的是,该设备还包括连接器,该连接器与基部关联并且具有通道,该连接器的该通道构造成使基部中的所述多个通道连接至分配装置的出口,该分配装置位于基部的与所述施加器相反的那一侧。

[0020] 该设备有利的是,其中,流体构造成从分配装置的出口流过连接器中的通道、穿过基部中的多个通道,并且到达柔性构件的流体通道中。

[0021] 该设备有利的是,其中,所述多个柔性构件中的各个柔性构件具有不延伸出施加器的端部。

[0022] 该设备有利的是,其中,施加器包括:多个刷子、多个海绵、多个刷毛、多个线材以

及多个丝线中的至少一者。

[0023] 该设备有利的是,其中,流体是密封剂材料,该密封剂材料具有大于选定阈值的粘度。

[0024] 该设备有利的是,其中,所述选定阈值大约是500厘泊。

[0025] 根据本发明的另一方面,提供一种工具,该工具包括:具有多个通道的基部;从基部延伸的多个柔性构件,其中所述多个柔性构件中的一个柔性构件具有流体通道,该流体通道连接至基部中的所述多个通道中的至少一个通道,以允许流过所述多个通道的流体流出流体通道;以及多个刷毛,所述多个刷毛在所述多个柔性构件的同侧从基部延伸并构造成将流出所述多个柔性构件的流体施加到多个表面上,其中,所述多个刷毛中的刷毛的长度以及所述多个刷毛中的刷毛相对于基部的角度变化,使得借助所述多个刷毛的端部将流体施加到多个表面上。

[0026] 根据本发明的再一方面,提供一种用于将流体施加到多个表面上的方法,该方法包括:将流体接纳在从基部延伸的多个柔性构件的多个流体通道内;将流体移出多个流体通道;以及利用在所述多个柔性构件的同侧从基部延伸的施加器将流体施加到多个表面上。

[0027] 该方法有利的是,其中,利用施加器将流体施加到多个表面上的步骤包括:利用在所述多个柔性构件的同侧从基部延伸的多个刷毛将流体施加到多个表面上。

[0028] 该方法有利的是,其中,利用所述多个刷毛将流体施加到多个表面上的步骤包括:利用所述多个刷毛的端部将流体施加到多个表面上。

[0029] 该方法有利的是,其中,利用所述多个刷毛的端部将流体施加到多个表面上的步骤包括:利用所述多个刷毛的端部将流体施加到多个表面上,其中,所述多个刷毛中的刷毛的长度以及所述多个刷毛中的刷毛相对于基部的角度变化,使得借助所述多个刷毛的端部将流体施加到多个表面上。

[0030] 该方法有利的是,其中,利用施加器将流体施加到多个表面上的步骤包括:利用在所述多个柔性构件的同侧从基部延伸的多个刷毛将流体施加到多个表面上,其中,所述多个刷毛中的至少一个刷毛以不同于所述多个刷毛中其它刷毛的角度相对于基部成角度。

[0031] 该方法有利的是,其中,利用施加器将流体施加到多个表面上的步骤包括:利用所述多个刷毛中的第一组刷毛将流体施加到多个表面中的第一表面上;利用所述多个刷毛中的第二组刷毛将流体施加到多个表面中的第二表面上;以及利用所述多个刷毛中的第三组刷毛将流体施加到多个表面中的第三表面上。

[0032] 该方法有利的是,该方法还包括:从分配装置的出口将流体接纳在与基部关联的连接器中的通道内。

[0033] 该方法有利的是,该方法还包括:从连接器中的通道将流体接纳在基部中的多个通道内,其中所述连接器与基部的与施加器相反的那一侧关联。

[0034] 该方法有利的是,其中,将流体接纳在从基部延伸的多个柔性构件的多个流体通道内的步骤包括:将流体接纳在从基部延伸的多个柔性构件的多个流体通道内,其中所述流体具有大于选定阈值的粘度。

[0035] 该方法有利的是,其中,利用施加器将流体施加到多个表面上的步骤包括:利用多个刷子、多个海绵、多个刷毛、多个线材以及多个丝线中的至少一者将流体施加到多个表面

上。

[0036] 该方法有利的是,其中,利用施加器将流体施加到多个表面上的步骤包括:将流体施加在多个表面上,其中所述流体是密封剂材料。

[0037] 根据本发明的再一方面,提供一种用于将流体施加到多个表面上的方法,该方法包括:从分配装置的出口将流体分配到从工具的基部延伸的连接器的通道中;将流体从所述通道移到基部中的多个通道中;将流体从基部中的多个通道移到多个柔性构件的多个流体通道中,所述多个柔性构件在基部的与连接器相反的那一侧从工具的基部延伸;将流体移出所述多个流体通道;以及利用在所述多个柔性构件的同侧从基部延伸的多个刷毛将流体施加到多个表面上,其中,所述多个刷毛中的刷毛的长度以及所述多个刷毛中的刷毛相对于基部的角度变化,使得借助所述多个刷毛的端部将流体施加到多个表面上。

[0038] 可在本公开的各个实施方式中单独实现这些特征与功能,或者可在其它实施方式中合并这些特征与功能,其中可参照下面的描述及附图理解进一步的细节。

附图说明

[0039] 所附权利要求中阐明了认为是示例性实施方式的特点的新颖特征。然而,在结合附图阅读的情况下通过参照本公开的示例性实施方式的以下详细描述会最好地理解示例性实施方式及其优选使用模式、另外的目的及特征,在附图中:

[0040] 图1是根据一个示例性实施方式呈框图形式的制造环境的图示;

[0041] 图2是根据一个示例性实施方式的工具的仰视等距视图的图示;

[0042] 图3是根据一个示例性实施方式的工具的仰视等距视图的图示;

[0043] 图4是根据一个示例性实施方式的工具的剖面图的图示;

[0044] 图5是根据一个示例性实施方式的工具的另一剖面图的图示;

[0045] 图6是根据一个示例性实施方式的工具的再一剖面图的图示;

[0046] 图7是根据一个示例性实施方式的不同类型的工具的图示;

[0047] 图8是根据一个示例性实施方式的工具的剖面图的图示;

[0048] 图9是根据一个示例性实施方式的另一类型的工具的图示;

[0049] 图10是根据一个示例性实施方式的工具的剖面图的图示;

[0050] 图11是根据一个示例性实施方式的另一类型的工具的图示;

[0051] 图12是根据一个示例性实施方式的工具的剖面图的图示;

[0052] 图13是根据一个示例性实施方式连接至末端执行器的一部分的工具的图示;

[0053] 图14是根据一个示例性实施方式工具及一部分末端执行器的剖面图的图示;

[0054] 图15是根据一个示例性实施方式的工具的图示;

[0055] 图16是根据一个示例性实施方式的工具的剖面图的图示;

[0056] 图17是根据一个示例性实施方式的工具的仰视等距剖面图的图示;

[0057] 图18是根据一个示例性实施方式的工具的图示;

[0058] 图19是根据一个示例性实施方式呈流程图形式的将流体施加到多个表面上的过程的图示;

[0059] 图20是根据一个示例性实施方式呈流程图形式的将流体施加到多个表面上的过程的图示;

[0060] 图21是根据一个示例性实施方式呈流程图形式的飞行器制造与维修方法的图示；以及

[0061] 图22是根据一个示例性实施方式呈框图形式的飞行器的图示。

具体实施方式

[0062] 示例性实施方式认识并考虑到不同的顾虑。例如但不限于示例性实施方式认识并考虑到：可能期望具有这样一种工具，该工具减少施加密封剂材料所需的时间，同时提高使用工具的工效以及密封剂材料的施加质量。而且，示例性实施方式认识并考虑到：将工具附接至构造成分配密封剂材料的机器人末端执行器的操作可减少施加密封剂所需的时间量，并提高施加密封剂材料的精确度。

[0063] 因此，示例性实施方式提供一种用于把密封剂材料施加到一个或多个表面上的工具。在一个示例性实施方式中，设备可包括具有多个通道的基部、从基部延伸的多个柔性构件以及在所述多个柔性构件的同侧从基部延伸的施加器。所述多个柔性构件中的一个柔性构件可具有流体通道，该流体通道连接至基部中的多个通道中的至少一个通道，以允许流过多个通道的流体流出流体通道。施加器可被构造成将流出所述多个柔性构件的流体施加到多个表面上。

[0064] 现在参照附图，具体地说参照图1，以根据示例性实施方式的框图的形式描述制造环境的图示。在此示例性实施例中，制造环境100可以是环境的实施例，其中，工具102可以是用于将流体104施加到多个对象108的多个表面106上。

[0065] 用在本文中时，“多个”项目可指一项或多项。照此，多个表面106可包括一个或多个表面。同样，多个对象108可包括一个或多个对象。

[0066] 在一个示例性实施例中，多个对象108可包括紧固元件与其中安装紧固元件的对象。多个表面106可包括紧固元件的暴露部分的表面以及在紧固元件周围的对象表面。

[0067] 流体104可采用多种不同形式。依据其实施，流体104可采用密封剂材料110、糊料111或一些其它类型的流体。在此示例性实施例中，流体104可具有大于选定阈值113的粘度112。选定阈值113可例如但不限于约500厘泊。

[0068] 流体104可被从末端执行器114分配至工具102。末端执行器114可以是构造成用于附接至例如但不限于机器人装置的装置或系统。在一些情况下，机器人装置可能是机械臂。照此，末端执行器114可被称作机器人末端执行器。

[0069] 在此示例性实施例中，末端执行器114可采用流体分配系统115的形式。流体分配系统115可包括流体源116与分配装置117。在一些情况下，流体源116能够可移除地附接至流体分配系统115。流体源116可被构造成保持流体104。例如，当流体104采取密封剂材料110的形式时，流体源116可以是构造成保持密封剂材料110的密封剂盒118。

[0070] 分配装置117可接纳来自流体源116的流体104。分配装置117可被构造成分配流体104离开分配装置117的出口120。在一个示例性实施例中，分配装置117可包括具有出口120的喷嘴119。出口120可以是喷嘴119中的开口，流体104穿过该喷嘴离开分配装置117。在其它示例性实施例中，分配装置117可包括用于控制流体104流出分配装置117而达到工具112的阀门系统。

[0071] 在此示例性实施方式中，工具102可包括基部122、施加器124、多个柔性构件126以

及连接器128。基部122可具有第一侧123与第二侧125。第一侧123与第二侧125可以是基部122的相对两侧。而且,基部122可具有多个从第一侧123延伸到第二侧125的通道130。连接器128可在基部122的第一侧123处与基部122关联。如在此使用的,当一个部件与另一部件“关联”时,在描述的实施例中该关联是物理关联。

[0072] 例如但不限于诸如连接器128之类的第一部件可被认为是通过以一些其它适当方式固定至第二部件、束缚至第二部件、安装至第二部件、焊接至第二部件、紧固至第二部件及/或连接至第二部件而与诸如基部122之类的第二部件关联。也可利用第三部件使第一部件连接至第二部件。而且,第一部件可通过形成第二部件的部分及/或第二部件的延伸部而被认为是与第二部件关联。

[0073] 连接器128可用于使工具102连接或附接至流体分配系统115。如所述,连接器128可具有通道132。能够以流出分配装置117的出口120的流体104流入连接器128的通道132中的方式使连接器128连接至流体分配系统115的分配装置117。照此,可使连接器128附接至流体分配系统115以使分配装置117流体连接至连接器128。因此,可使分配装置117的出口120流体连接至连接器128的通道132。

[0074] 而且,连接器128可与基部122的第一侧123关联,使得连接器128流体连接至基部122。具体地说,流过连接器128的通道132的流体104可流入基部122的多个通道130中。连接器128的通道132可被流体连接至基部122的多个通道130。

[0075] 施加器124与多个柔性构件126可从基部122的同侧延伸,在此示例性实施例中,所述同侧可以是第二侧125。如在此所使用的,诸如多个柔性构件126中的一个之类的“柔性构件”可以是由许多材料组成的结构,这些材料允许该结构具有一些柔性。

[0076] 柔性构件134是多个柔性构件126之一的实施例。在一个示例性实施例中,柔性构件134可采取柔性管136的形式。柔性构件134的第一端135可与基部122的第二侧125关联,而柔性构件134的第二端137可以是暴露的并且距基部122若干距离而定位。在此示例性实施例中,第二端137可以是开口端。

[0077] 例如但不限于,柔性构件134可以是具有流体通道138的中空构件,该流体通道从第一端135延伸至第二端137。流体通道138可被连接至基部122的多个通道130中的至少一个,以允许流过多个通道130的流体104流过流体通道138并在第二端137处流出流体通道138。流体通道138可被流体连接至多个通道130中的至少一个通道。在此示例性实施例中,流体通道138的第二端137可以不延伸超过施加器124的最远末端。

[0078] 施加器124可用于将流出流体通道138的流体104施加到多个表面106中的至少一个上。而且,施加器124可用于将流出多个柔性构件126中的各柔性构件的流体通道的流体104施加到多个表面106上。

[0079] 更具体地说,施加器124可以以这样的方式在多个表面106上方移动:将流出多个柔性构件126的至少部分流体104传送到多个表面106上。例如但不限于,工具102可旋转使得施加器124在多个表面106上方旋转。在另一实施例中,施加器124在多个表面106上方扫描移动式移动。

[0080] 能够以多种不同方式实施施加器124。例如但不限于,施加器124可包括多个刷子140、多个海绵141、多个刷毛142、多个线材143、多个丝线144中的至少一者或者一些构造成用于将流体104施加到表面上的其它类型的元件或元件组。

[0081] 在一个示例性实施例中,施加器124可包括多个刷毛142。在多个示例性实施例中,至少多个刷毛142的一部分能够以不同于多个刷毛142中的其它刷毛的角度相对于基部122成角度。通过使多个刷毛142中的刷毛以不同的角度成角度,多个刷毛142会能够将流体104施加到具有多种形状及/或几何尺寸表面上。

[0082] 在另一示例性实施例中,多个刷毛142可包括第一组刷毛146与第二组刷毛148。第一组刷毛146可被构造成延伸至距基部122第一距离的第一位置150。第二组刷毛148可被构造成延伸至距基部122第二距离的第二位置152。第一位置150可能与基部122不同。以此方式,第一组刷毛146可用于同时将流体104施加到两种不同类型的表面上。

[0083] 在再一示例性实施例中,多个刷毛142可包括第一组刷毛146、第二组刷毛148以及第三组刷毛154。第一组刷毛146、第二组刷毛148以及第三组刷毛154可被构造成使流体104分别施加到多个表面106中的第一表面、第二表面以及第三表面。

[0084] 在一个示例性实施例中,第一组刷毛146、第二组刷毛148以及第三组刷毛154可从基部122分别以第一角度147、第二角度149以及第三角度155延伸。在此示例性实施例中,第一角度147、第二角度149以及第三角度155可以是互不相同的角度。而且,可基于刷毛组待作用的具体表面而选择分别用于第一组刷毛146、第二组刷毛148以及第三组刷毛154的第一角度147、第二角度149以及第三角度155。

[0085] 例如但不限于,可选择用于第一组刷毛146的第一角度147使得第一组刷毛146的端部或末端(而不是第一组刷毛146的侧面)接触规定表面。以此方式,流体104可被均匀而充分地施加至此表面。

[0086] 当多个刷毛142的侧面触及与多个刷毛142的端部153相对的表面时,就可能不会实现多个刷毛142的良好搅动并且不能借助多个刷毛142达到良好覆盖。多个刷毛142的端部153也可被称作多个刷毛142的末端。因此,第一组刷毛146、第二组刷毛148以及第三组刷毛154基于被这些刷毛组接触的表面而相对于基部122成角度。

[0087] 而且,多个刷毛142中的刷毛的长度可基于多个刷毛142中的刷毛相对于基部122的角度而变化以确保多个刷毛142的端部153接触多个表面106。具体地说,多个刷毛142的长度以及多个刷毛142相对于基部122的角度可变化,使得流体104借助多个刷毛142的端部153被施加到多个表面106。

[0088] 图1中示出制造环境100与工具102并不意图对可实施示例性实施方式的方法施加物理或架构限制。可使用除所示的那些部件外的或替代所示的那些部件的其它部件。一些部件是任选的。而且,框图是为阐明一些功能性部件而提供的。当在示例性实施方式中实施时,可合并、分开一个或多个这些框图,或者将一个或多个这些框图合并或分成不同的框图。

[0089] 在一些示例性实施例中,多个刷毛142中的各个刷毛可从基部122以相对于多个刷毛142中的其它刷毛的不同角度延伸。以此方式,可利用多个刷毛142使不同类型的表面均匀而充分地覆盖有流体104。

[0090] 现参照图2,根据一个示例性实施方式示出了工具的仰视等距视图的图示。在此示例性实施例中,工具200可以是图1中工具102的一种实施例。如所描绘的,工具200可包括基部202、施加器203、以及连接器204。基部202、施加器203、以及连接器204可以分别是图1中的基部122、施加器124以及连接器128的一个实施例。

[0091] 在此示例性实施例中,基部202可具有第一侧206与第二侧208。连接器204可与基部202的第一侧206关联并由此开始延伸。连接器204的端部210可用于使工具200连接至诸如图1中的末端执行器114之类的末端执行器(未示出)。

[0092] 施加器203可与基部202的第二侧208关联并由此开始延伸。在此示例性实施例中,施加器203可包括多个刷毛211。多个刷毛211可以是图1中的多个刷毛142的一个实施例。

[0093] 在此示例性实施例中,多个刷毛211可包括以不同角度相对于基部202成角度的刷毛。例如,刷毛212、刷毛214以及刷毛216能够均以不同角度相对于基部202成角度。多个刷毛211可相对于基部202成角度,使得多个刷毛211的暴露端部或末端(而非多个刷毛211的侧面)能接触为流体施加选择的表面。

[0094] 如所描绘的,多个刷毛211可包括长度变化的刷毛。多个刷毛211中刷毛的变化长度以及多个刷毛211中刷毛相对于基部202的变化角度可确保流体被均匀地施加并充分地覆盖在所选表面上。

[0095] 在此示例性实施例中,工具200也可包括多个柔性管218。多个柔性管218可以是图1中多个柔性构件126的一个实施例。多个柔性管218可包括柔性管220、222与224。如所描绘的,这些柔性管的暴露端部可不延伸超出施加器203的多个刷毛211的最末端。

[0096] 现参照图3,根据一个示例性实施方式示出了根据图2的工具200的仰视等距视图的图示。此视图中未示出根据图2的具有多个刷毛211的施加器203,这样可更清楚地看到多个柔性管218。在此示例性实施例中,各个柔性管220、222与224延伸至离开基部202的不同位置。

[0097] 现在转至图4,根据一个示例性实施方式示出了根据图2的工具200的剖面图的图示。在此示例性实施例中,根据图2的工具200的剖面图是沿线4-4剖切而绘出的。

[0098] 工具200可用于将诸如图1中的流体104之类的流体施加在安装于对象402中的紧固件元件400上。紧固件元件400可具有头部403,该头部暴露在对象402的表面404处。工具200也可用于将流体施加在表面404的位于头部403周围的部分上。

[0099] 如所描绘的,连接器204可具有通道406,该通道是图1中通道132的一个实施例。而且,基部202可具有通道408,该通道是图1中基部122的多个通道130中的一个实施例。

[0100] 工具200的剖面图被绘出为仅能看到根据图2的多个柔性管218中的柔性管224。在此示例性实施例中,柔性管224可具有流体通道410,该流体通道是图1中流体通道138的一个实施例。流体可沿箭头412的方向流过通道406、进入并穿过通道408以及进入并流出通道410。施加器203可被旋转,从而在施加器203旋转时,流出流体通道410的流体可借助施加器203被施加在对象402的表面404上。

[0101] 现在转到图5,根据一个示例性实施方式示出了根据图2的工具200的另一剖面图的图示。在此示例性实施例中,根据图2的工具200的剖面图是沿线5-5剖切而绘出的。

[0102] 在此示例性实施例中,工具200的剖面图被绘出为仅能看到根据图2的多个柔性管218的柔性管222。在此示例性实施例中,柔性管222可具有流体通道500,该流体通道是图1中流体通道138的一个实施例。而且,基部202可具有通道502,该通道是图1中多个通道130中的一个通道的一个实施例。

[0103] 流体可沿箭头503的方向流过通道406、进入并穿过通道502以及进入并流出通道500。施加器203可被旋转,从而在施加器203旋转时,流出流体通道500的流体可借助施加器

203被施加在紧固件构件400的头部403的上表面504上。

[0104] 现在转到图6,根据一个示例性实施方式示出了根据图2的工具200的再一剖面图的图示。在此示例性实施例中,根据图2的工具200的剖面图是沿线6-6剖切而绘出的。

[0105] 在此示例性实施例中,工具200的剖面图被绘出为仅能看到根据图2的多个柔性管218的柔性管220。在此示例性实施例中,柔性管220可具有流体通道600,该流体通道是图1中流体通道138的一个实施例。而且,基部202可具有通道602,该通道是图1中多个通道130中的一个通道的一个实施例。

[0106] 流体可沿箭头603的方向流过通道406、进入并穿过通道602以及进入并流出通道600。施加器203可被旋转,从而在施加器203旋转时,流出流体通道600的流体可借助施加器203被施加在紧固件构件400的头部403的侧表面604上。

[0107] 现在参照图7,根据示例性实施方式示出了不同类型的工具的图示。在此示例性实施例中,工具700可以是图1中工具102的一个实施例。如所描绘的,工具700可包括基部702、连接器704以及施加器703。基部702、施加器703以及连接器704可以分别是图1中的基部122、施加器124以及连接器128的实施例。

[0108] 在此示例性实施例中,基部702可具有第一侧706与第二侧708。连接器704可与基部702的第一侧706关联并由此开始延伸。连接器704的端部710可用于使工具700连接至诸如图1中的末端执行器114之类的末端执行器(未示出)。

[0109] 施加器703可与基部702的第二侧208关联并由此开始延伸。在此示例性实施例中,可利用多个刷毛(此图中未单独示出)而实施施加器703。

[0110] 现在参照图8,根据一个示例性实施方式示出了根据图7的工具700的剖面图的图示。在此示例性实施例中,根据图7的工具700的剖面图是沿线8-8剖切而绘出的。

[0111] 在图8中可看到连接器704的通道800。通道800可以是图1中通道132的一个实施例。而且,可看到基部702中的通道801。通道801可以是图1中多个通道130的一个实施例。

[0112] 工具700也可包括柔性管804与柔性管806,这些柔性管是图1中柔性管136的一个实施例。柔性管804与柔性管806可分别具有流体通道805与流体通道807。

[0113] 在此示例性实施例中,流体(未示出)可沿箭头808的方向流过连接器704的通道800、进入并穿过基部702的通道801以及进入并流出流体通道805与流体通道807。

[0114] 在此示例性实施例中,柔性管804与柔性管806可不延伸出施加器703。形成施加器703的刷毛(未示出)可都延伸至离开基部702的同一位置810。

[0115] 现在参照图9,根据一个示例性实施方式示出了另一类型的工具的图示。在此示例性实施例中,工具900可以是图1中工具102的一个实施例。如所描绘的,工具900可包括基部902、连接器904以及施加器903。基部902、施加器903以及连接器904可以分别是图1中的基部122、施加器124以及连接器128的实施例。

[0116] 在此示例性实施例中,基部902可具有第一侧906与第二侧908。连接器904可与基部902的第一侧906关联并由此开始延伸。连接器904的端部910可用于使工具900连接至诸如图1中的末端执行器114之类的末端执行器(未示出)。

[0117] 施加器903可与基部902的第二侧908关联并由此开始延伸。在此示例性实施例中,可利用多个刷毛(此视图中未单独示出)而实施施加器703。施加器903可具有穿过施加器903的开口912。

[0118] 现在参照图10,根据一个示例性实施方式示出了根据图9的工具900的剖面图的图示。在此示例性实施例中,根据图9的工具900的剖面图是沿线10-10剖切而绘出的。

[0119] 在图10中可看到连接器904的通道1000。通道1000可以是图1中通道132的一个实施例。而且,可看到基部902中的通道1001。通道1001可以是图1中多个通道130的一个实施例。

[0120] 工具900也可包括柔性管1004,该柔性管是图1中柔性管136的一个实施例。柔性管1004可具有流体通道1006。

[0121] 在此示例性实施例中,流体(未示出)可沿箭头1008的方向流过连接器904的通道1000、进入并穿过基部902的通道1001以及进入并流出流体通道1006。

[0122] 在此示例性实施例中,柔性管1004可具有未延伸出施加器903的端部1010。如所描绘的,形成施加器903的刷毛(未示出)可延伸至离开基部922的不同位置。

[0123] 现在参照图11,根据一个示例性实施方式示出了另一类型的工具的图示。在此示例性实施例中,工具1100可以是图1中工具102的一个实施例。如所描绘的,工具1100可包括基部1102、连接器1104以及施加器1103。基部1102、施加器1103以及连接器1104可以分别是图1中的基部122、施加器124以及连接器128的实施例。

[0124] 在此示例性实施例中,基部1102可具有第一侧1106与第二侧1108。连接器1104可与基部1102的第一侧1106关联并由此开始延伸。连接器1104的端部1110可用于使工具1100连接至诸如图1中的末端执行器114之类的末端执行器(未示出)。

[0125] 施加器1103可与基部1102的第二侧1108关联并由此开始延伸。在此示例性实施例中,可利用多个刷毛1111而实施施加器1103。多个刷毛1111可以是图1中的多个刷毛142的一个实施例。施加器1103可具有穿过施加器1103的开口1112。

[0126] 现在转到图12,根据一个示例性实施方式示出了根据图11的工具1100的剖面图的图示。在此示例性实施例中,根据图11的工具1100的剖面图是沿线12-12剖切而绘出的。

[0127] 在图12中可看到连接器1104的通道1200。通道1200可以是图1中通道132的一个实施例。而且,可看到基部1102中的通道1201。通道1201可以是图1中多个通道130的一个实施例。

[0128] 工具1100也可包括柔性管1204,该柔性管是图1中柔性管136的一个实施例。柔性管1204可具有流体通道1206。

[0129] 在此示例性实施例中,流体(未示出)可沿箭头1208的方向流过连接器1104的通道1200、进入并穿过基部1102的通道1201以及进入并流出流体通道1206。

[0130] 在此示例性实施例中,柔性管1204可具有不延伸出施加器1103的端部1210。如所描绘的,形成施加器1103的刷毛(未示出)可延伸至离开基部1102的同一位置1212。

[0131] 现在参照图13,根据一个示例性实施方式示出了连接至部分末端执行器的根据图11至图12的工具1100的图示。在此示例性实施例中,连接器1104可用于使工具1100连接至末端执行器1300。末端执行器1300可以是图1中末端执行器114的一个实施例。末端执行器1300可包括分配装置1302。

[0132] 连接器1104可连接至末端执行器1300,使得穿过开口1304进入分配装置1302的流体(未示出)可离开分配装置1302并流入到连接器1104在图12中的通道1200中。

[0133] 末端执行器1300可被构造成:在流体施加操作期间使工具1100沿绕轴线1306的方

向旋转。在工具1100被旋转并且施加器1103因此旋转时,流体可穿过开口1112而流出,并被施加在任何数量的表面上。

[0134] 现在转到图14,根据一个示例性实施方式示出了图13中所见的工具1100与部分末端执行器1300的剖面图的图示。在此示例性实施例中,根据图13的工具1100与末端执行器1300的剖面图是沿图11中的线13-13剖切而示出的。在此示例性实施例中,流体(未示出)可沿箭头1402的方向流过分配装置1302中的通道1400而流到连接器1104的通道1200中。

[0135] 现在参照图15,根据一个示例性实施方式示出了工具的图示。在此示例性实施例中,能够以与实施根据图1的工具102的方式类似的方式实施工具1500。然而,工具1500可具有覆盖工具1500的施加器(未示出)的盖1502。

[0136] 盖1502可帮助减少施加器施加的流体喷洒到不期望的表面的可能性。在此示例性实施例中,盖1502可形成为如下结构的一部分,该结构形成工具1500的基部1504。换言之,盖1502可以是基部1504的一部分。

[0137] 现在转到图16,根据一个示例性实施方式示出了根据图15的工具1500的剖面图,工具1500定位在紧固件元件的上方。在图16中,根据图15的工具1500的剖面图是沿图15中的线16-16剖切而绘出的。如所描绘的,工具1500已被定位在紧固件元件1600的上方。紧固件元件1600可以是图1中的多个对象108中的一个对象的一个实施例。

[0138] 在此示例性实施例中,工具1500可具有由多个刷毛1602构成的施加器1601,多个刷毛1602可在基部1504与紧固件元件1600之间的空间1604内从基部1504开始延伸。施加器1601与多个刷毛1602可以分别是图1中的施加器124与多个刷毛142的一个实施例。

[0139] 如所描绘的,多个刷毛1602能够以变化的角度从基部1504延伸,并且可具有变化的长度。多个刷毛1602中的刷毛的变化的角度与长度可被选择成确保以符合所选容差的方式将流体施加在紧固件元件1600上。而且,柔性管1606可以是一个与基部1504关联的柔性管,可从该柔性管分配流体。

[0140] 现在参照图17,根据一个示例性实施方式示出了根据图16的工具1500的仰视等距剖面图的图示。在此示例性实施例中,基部1504可具有内壁1700。在此视图中可看到多个刷毛1602中的更多刷毛。如所描绘的,多个刷毛1602可包括构造成接触紧固件元件1600的刷毛,也包括可构造成接触对象(未示出)的可与紧固元件1600关联的表面的刷毛。

[0141] 现在参照图18,根据一个示例性实施方式示出了工具的图示。在此示例性实施例中,能够以与实施根据图15的工具1500的方式类似的方式实施工具1800。然而,工具1800可具有可移除地附接至工具1800的基部1804的盖1802。换言之,在此示例性实施例中,盖1802可以是与基部1804分开并且独立于该基部的部件。

[0142] 盖1802可帮助减少施加器施加的流体喷洒到不期望的表面的可能性。在此示例性实施例中,盖1802可由一种或多种柔性材料构成。在此示例性实施例中,盖1802可被称作保护罩。

[0143] 图2至图6中的工具200、图7至图8中的工具700、图9至图10中的工具900、图11至图12中的工具1100、图13至图14中的末端执行器1300、图15至图17中具有盖1502的工具1500以及图18中的具有盖1802的工具1800的图示并不意图对可实施示例性实施方式的方式施加物理或架构限制。可使用除所示的那些部件外的或替代所示的那些部件的其它部件。一些部件可以是任选的。

[0144] 图2至图18中所示的不同部件可以是如下的示例性实施例:图1中以框图形式示出的部件可如何被实施成物理结构。此外,图2至图18中的一些部件可与图1中的部件结合、与图1中的部件一起使用,或者这两者的结合。

[0145] 现在参照图19,根据一个示例性实施方式以流程图的形式示出了用于将流体施加到多个表面上的过程的图示。可利用图1中的工具102实施图19中示出的过程。

[0146] 该过程可开始于将流体104接纳在从工具102的基部118开始延伸的多个柔性构件126的多个流体通道内(操作1900)。接着,流体104可被移出所述多个流体通道(操作1902)。此后,可利用在与多个柔性构件126同侧上从基部122开始延伸的施加器124将流体104施加到多个表面106上(操作1904),此后过程结束。

[0147] 现在参照图20,根据一个示例性实施方式以流程图的形式示出了用于将流体施加到多个表面上的过程的图示。可利用图1中的工具102实施图20中示出的过程。

[0148] 该过程可开始于将流体104从分配装置117的出口115分配到从工具102的基部118延伸的连接器128的通道130中(操作2000)。然后流体104可从通道132被移出到基部122中的多个通道130中(操作2002)。可将流体104从基部122中的多个通道130移出到在基部122的与连接器128相反的一侧从工具102的基部122延伸的多个柔性构件126的多个流体通道中(操作2004)。此后,流体104可被移出所述多个流体通道(操作2006)。

[0149] 接着,可利用在多个柔性构件126同侧从基部122延伸的多个刷毛142将流体104施加到多个表面106上,其中,多个刷毛142中的刷毛相对于基部122成角度,使得借助多个刷毛142的端部153使流体104施加到多个表面106上(操作2008),此后过程终止。在操作2008中,可使用多个刷毛142的端部或末端使已从所述多个流体通道移出的流体104施加到多个表面106上。在一个示例性实施例中,多个刷毛142中的刷毛可相对于基部122具有不同角度以及/或可具有不同长度,从而允许流体104均匀而充分地施加到多个表面106上,使得流体104对多个表面106的覆盖符合所选容差。

[0150] 可在如图21中所示的飞行器制造与服务方法2100与图22中所示的飞行器2200的背景下描述本公开的示例性实施方式。首先转到图21,根据一个示例性实施方式以流程图的形式描绘了飞行器制造与服务方法的图示。在预生产期间,飞行器制造与服务方法2100可包括图22中所示的飞行器2200的规格与设计2102以及材料采购2104。

[0151] 在生产期间,进行图22中所示的飞行器2200的部件与子组件制造2106以及系统集成2108。此后,图22中所示的飞行器2200可通过检定及交付2110以便使其进行服务2112。在由客户使用的服务2112中时,安排进行图22中所示的飞行器2200的例行维护2114,该维护可包括变型、重构、翻新以及其它的维修或养护。

[0152] 可由系统集成商、第三方及/或操作员进行或执行方法2100的各个过程。在这些实施例中,操作员可以是客户。为了本描述之目的,系统集成商可包括但不限于任一数量的飞行器制造者与主系统分包者;第三方可包括但不限于任一数量的供应商、转包商以及供货商;并且操作员可以是航空公司、租赁公司、军事实体、服务组织等。

[0153] 现在参照图22,以框图的形式描述了飞行器的图示,其中一个实施示例性的实施方式可以此形式实施。在此实施例中,借助图21中的飞行器制造与服务方法2100生产飞行器2200,并且该飞行器可包括具有系统2204及内饰2206的机体2204。系统2204的实施例包括推进系统2208、电气系统2210、液压系统2212以及环境系统2214中的一个或多个。可包括

任何数量的其它系统。尽管示出了航天的实施例,但是不同的示例性实施方式可用于诸如汽车工业之类的其它工业。

[0154] 在图21中的飞行器制造与服务方法2100的至少一个阶段中可采用在此具体化的设备及方法。更具体地说,在飞行器制造与服务方法2100的任一阶段中,根据图1的流体分配系统115可用于将例如但不限于密封剂材料110分配在多个表面上。例如但不限于,在部件与子组件制造2106、系统集成2108、日常维护2114或飞行器制造与服务方法2100的一些其它阶段期间,图1中的工具102可用于将密封剂材料施加到飞行器2200内的表面上。根据图1的工具102可用于将密封剂材料施加到飞行器2200的机体2202及/或内饰2200的表面上。

[0155] 在一个示例性的实施例中,能以类似于飞行器2200在图21中的服务中2112时生产部件或子组件的方式建造或制造图21中部件与子组件制造2106中生产的部件或子组件。如再一实施例,可在诸如图21中的部件与子组件制造2106与系统集成2108之类的生产阶段中利用设备的实施方式、方法的实施方式或者其组合中的一个或多个。当飞行器2200在服务中2112时及/或在图21中的维护2114期间,可利用设备实施方式、方法实施方式或者其组合中的一个或多个。多个不同示例性实施方式的使用可显著加快飞行器2200的装配并且/或减少其成本。

[0156] 所示出的不同实施方式中的流程图与框图示出了示例性实施方式中的设备与方法的一些可行性实施的架构、功能以及操作。就此而言,流程图或框图中的每个方框可代表操作或步骤的模块、片段、功能及/或部分。

[0157] 在示例性实施方式的一些另选实施中,方框中示出的功能可以不按附图中示出的顺序发生。例如但不限于,在一些情况下,根据所涉及的功能,可基本同时执行相继示出的两个方框,或者有时能以颠倒的顺序执行这些方框。而且,除了流程图或框图中所示的方框以外还可以添加其它方框。

[0158] 已经为了阐明或描述之目的描述了不同的示例性实施方式,并不意图穷举或限制于公开形式的实施方式。一些变型与变更对本领域普通技术人员而言会是显而易见的。而且,相对于其它期望的实施方式而言,不同的示例性实施方式可提供不同的功能。选出并描述了所选的实施方式以便最好地解释实施方式的原理、实际应用,并且使本领域普通技术人员能够针对具有适于所构想的具体应用的各种变更的各种实施方式理解本公开。

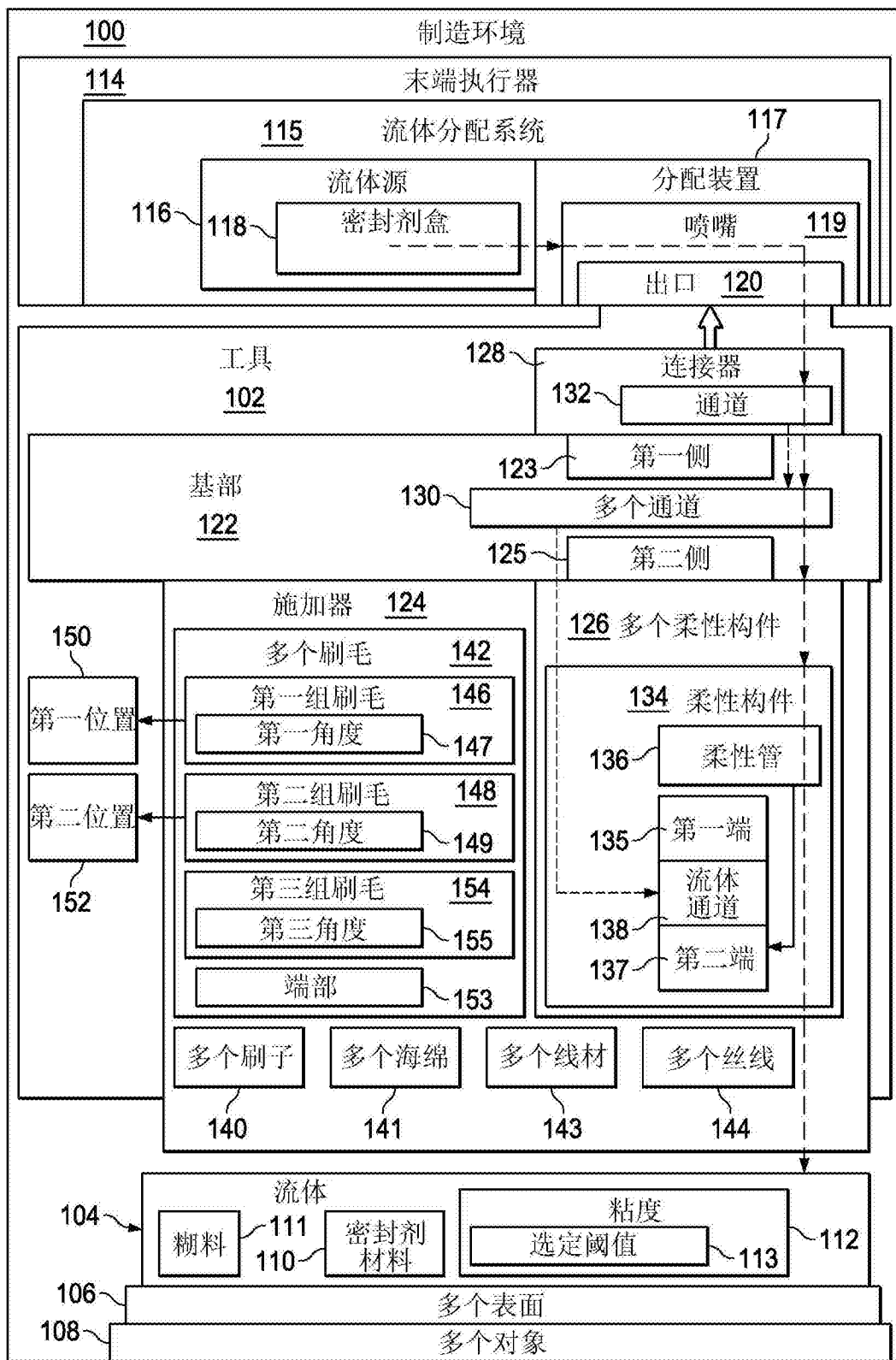


图1

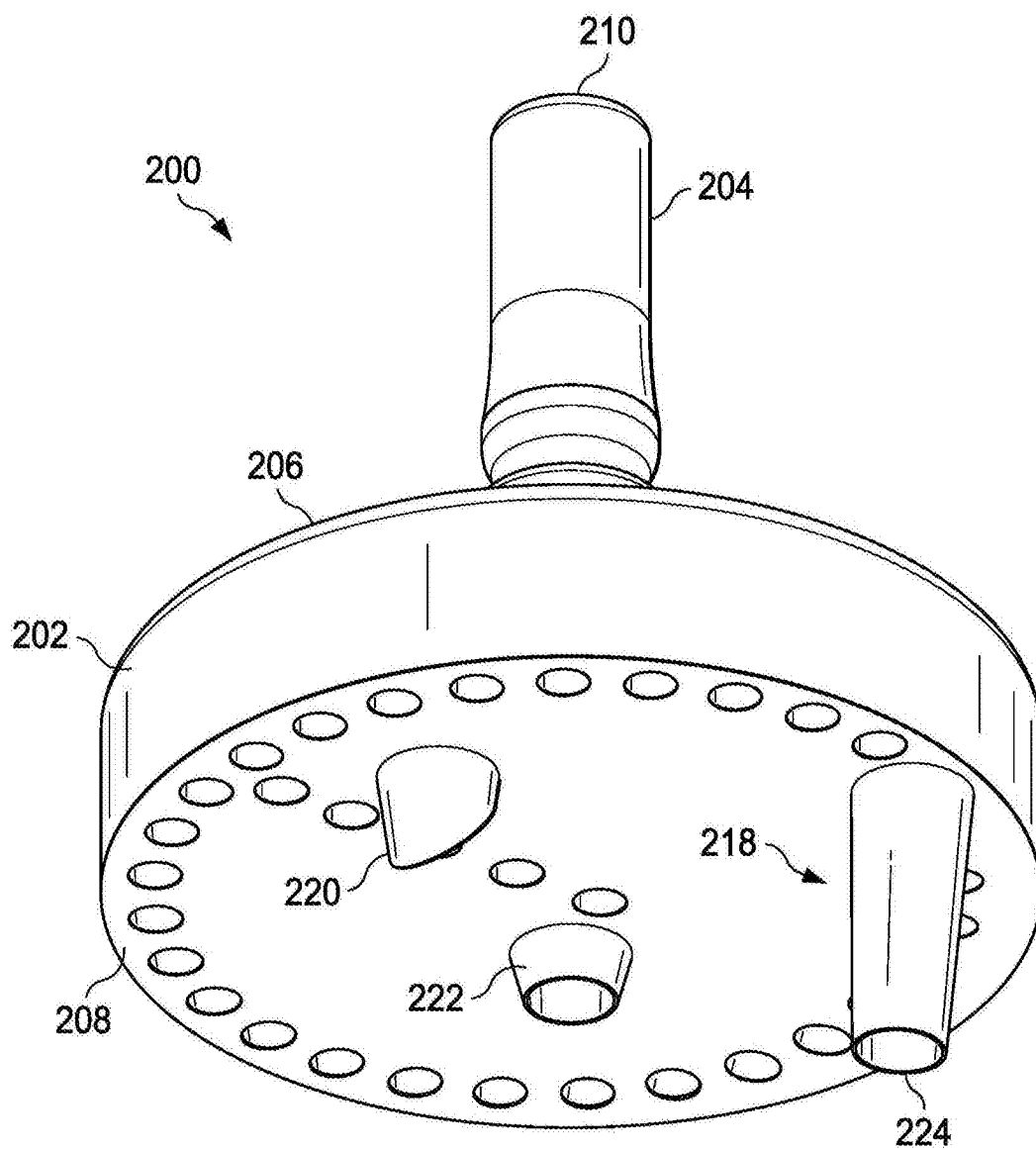


图3

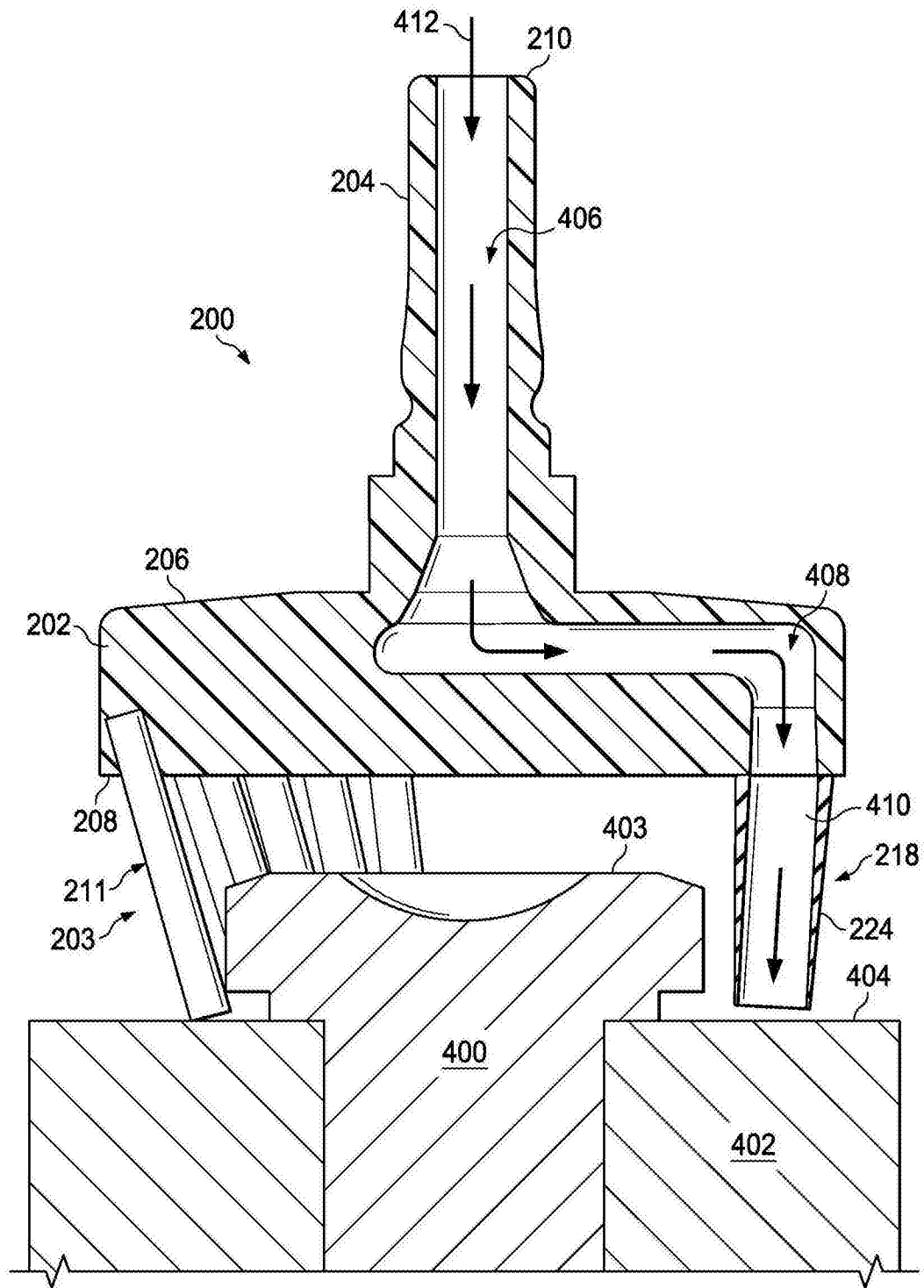


图4

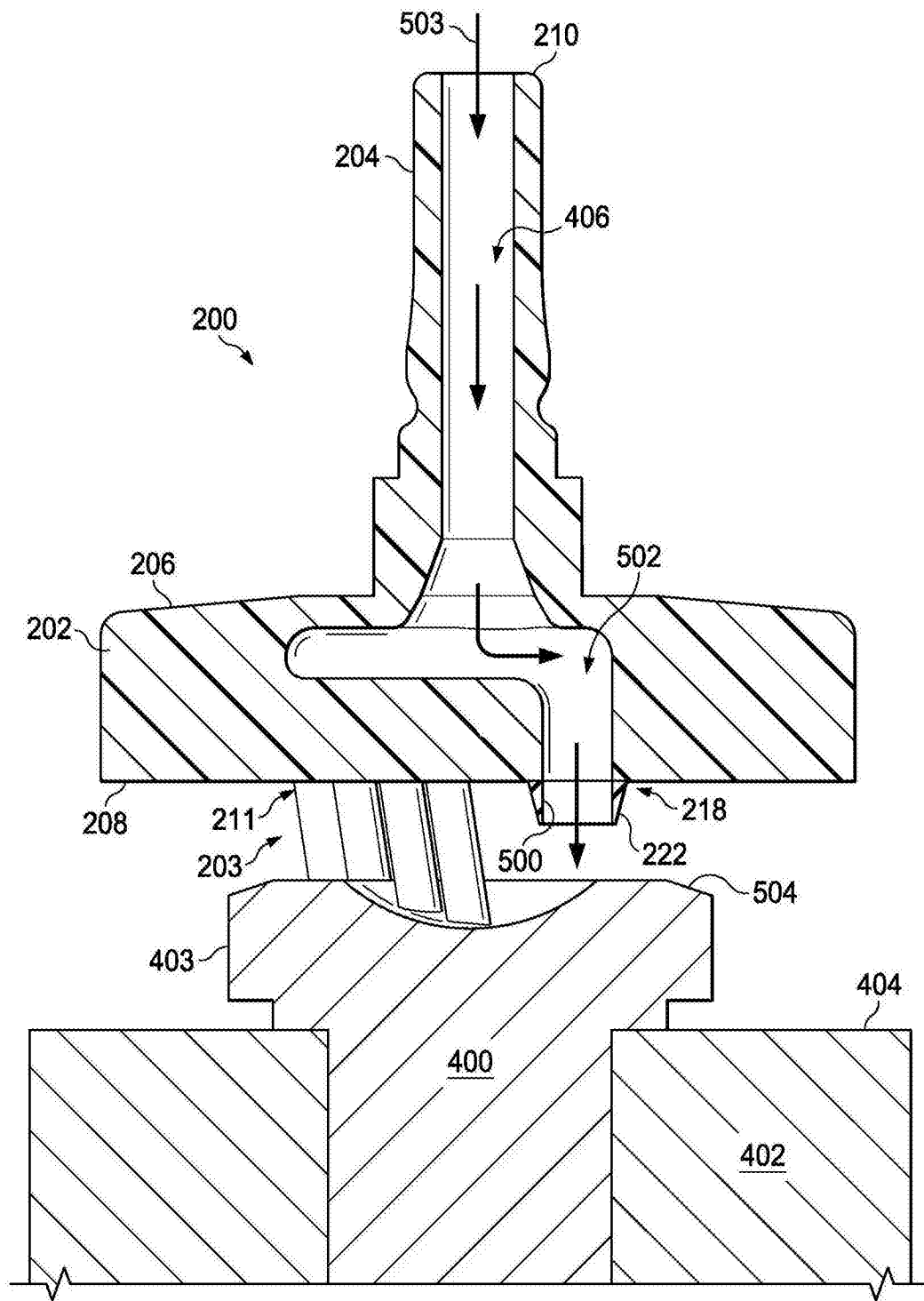


图5

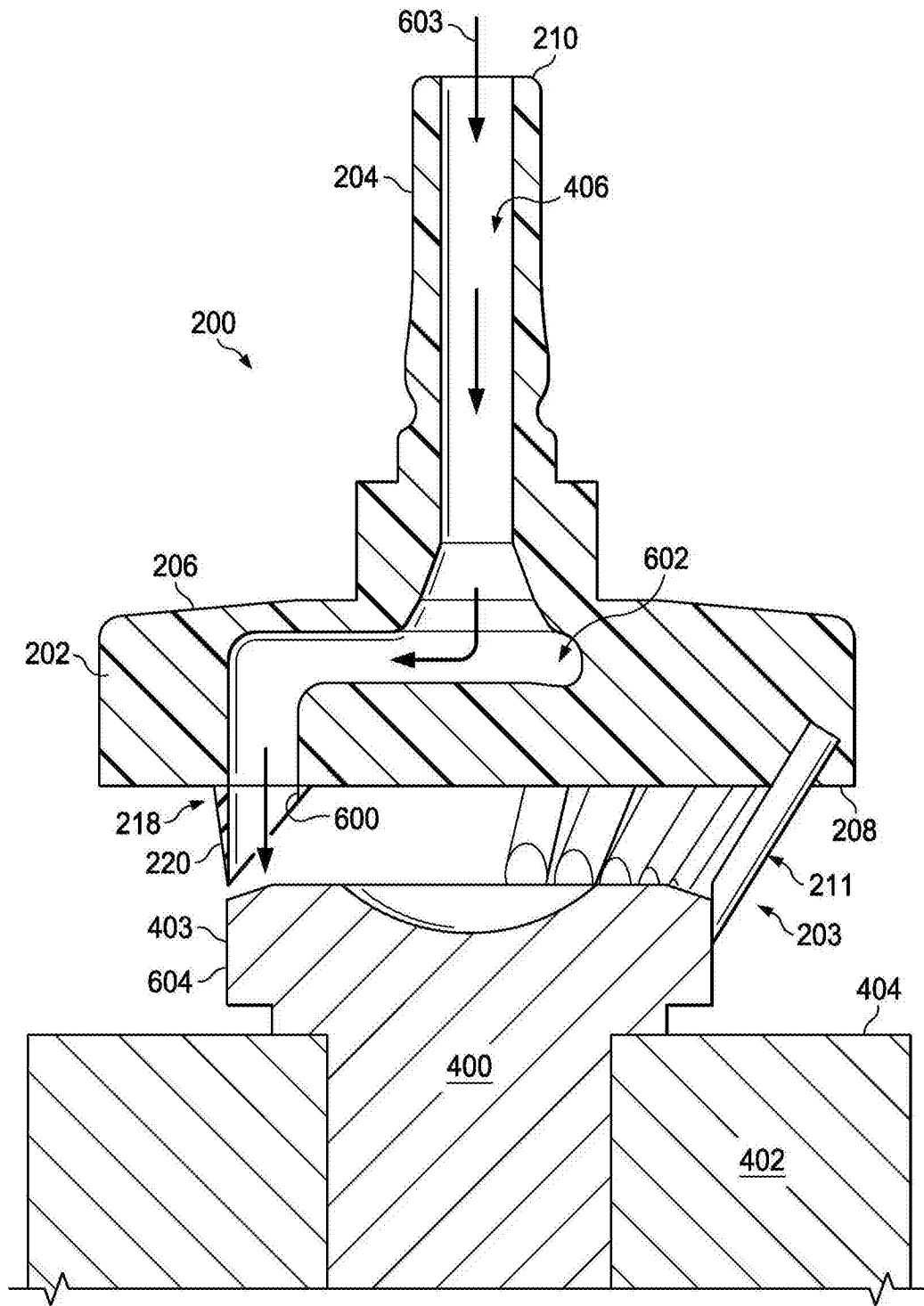


图6

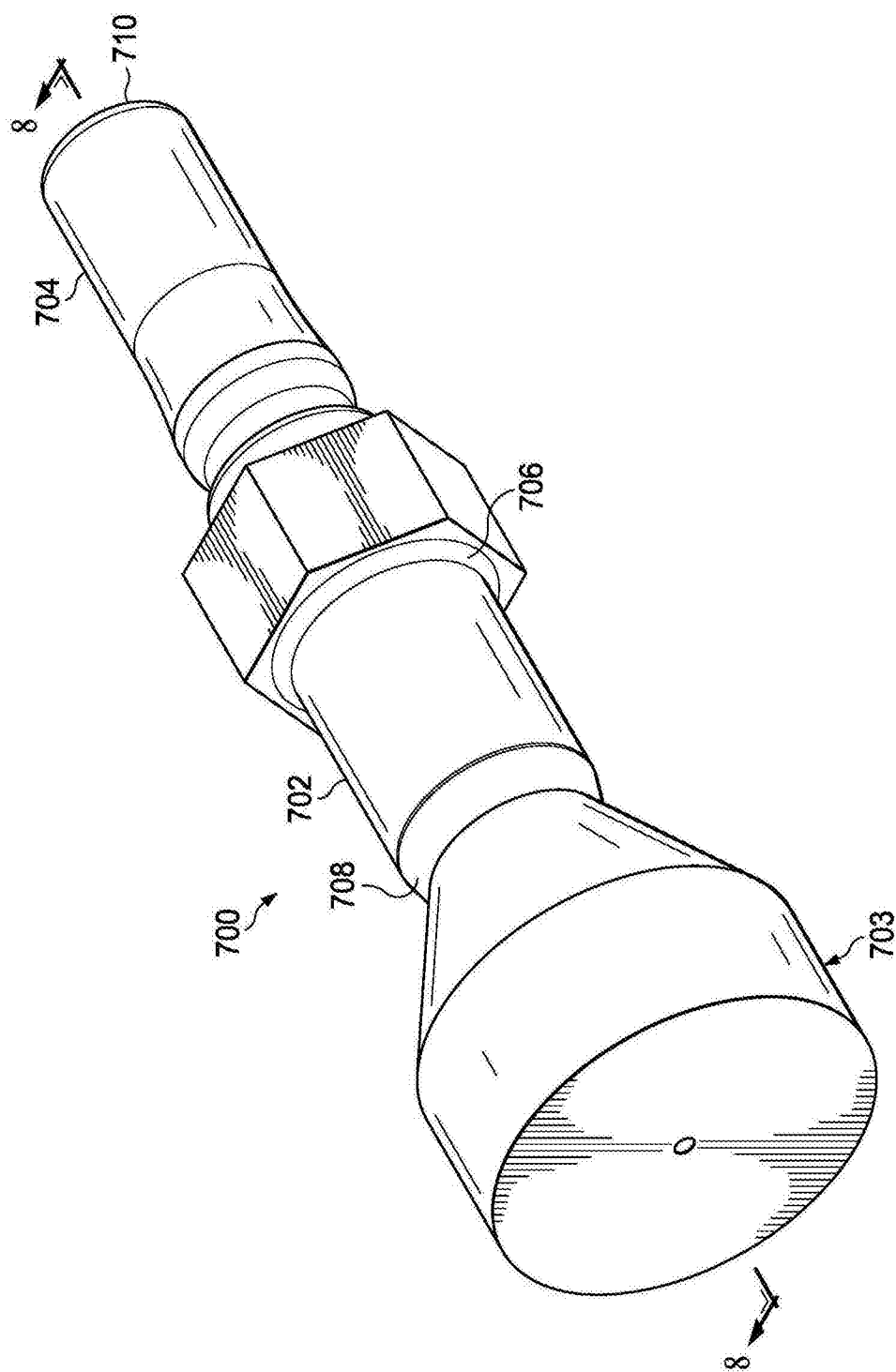


图7

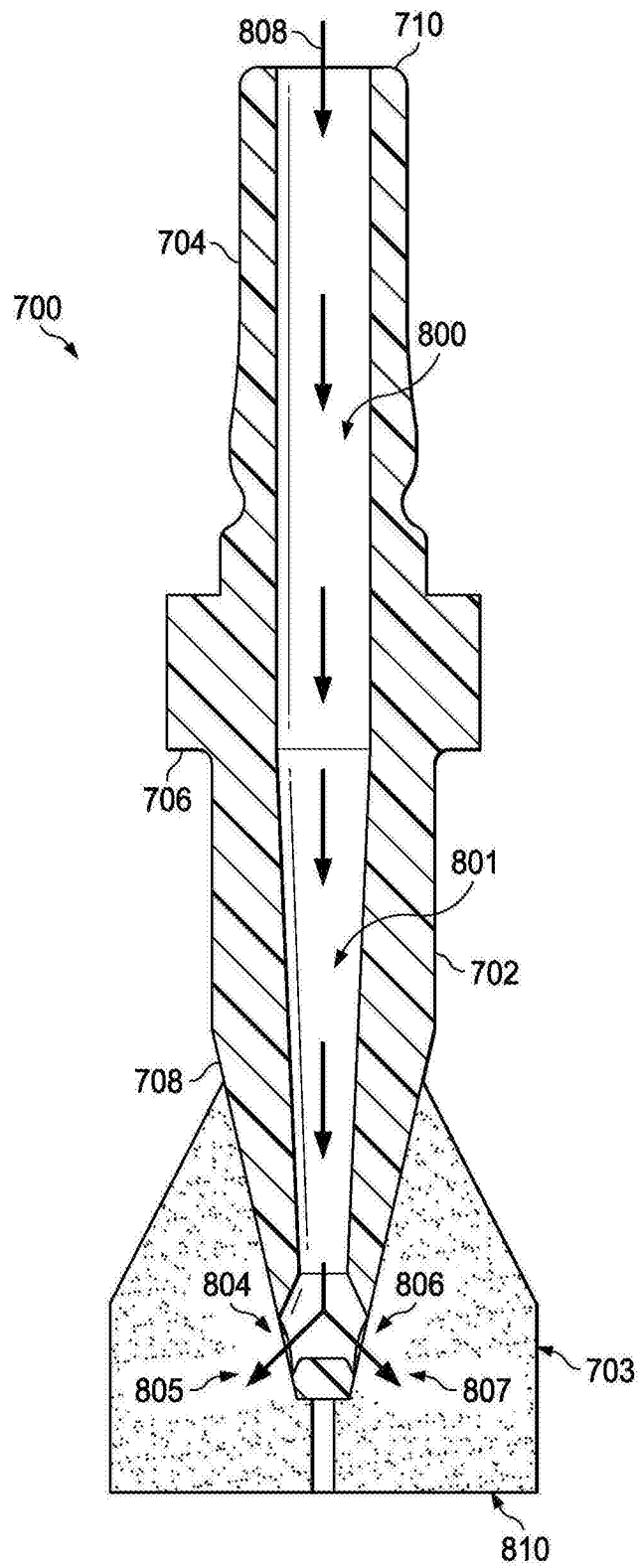


图8

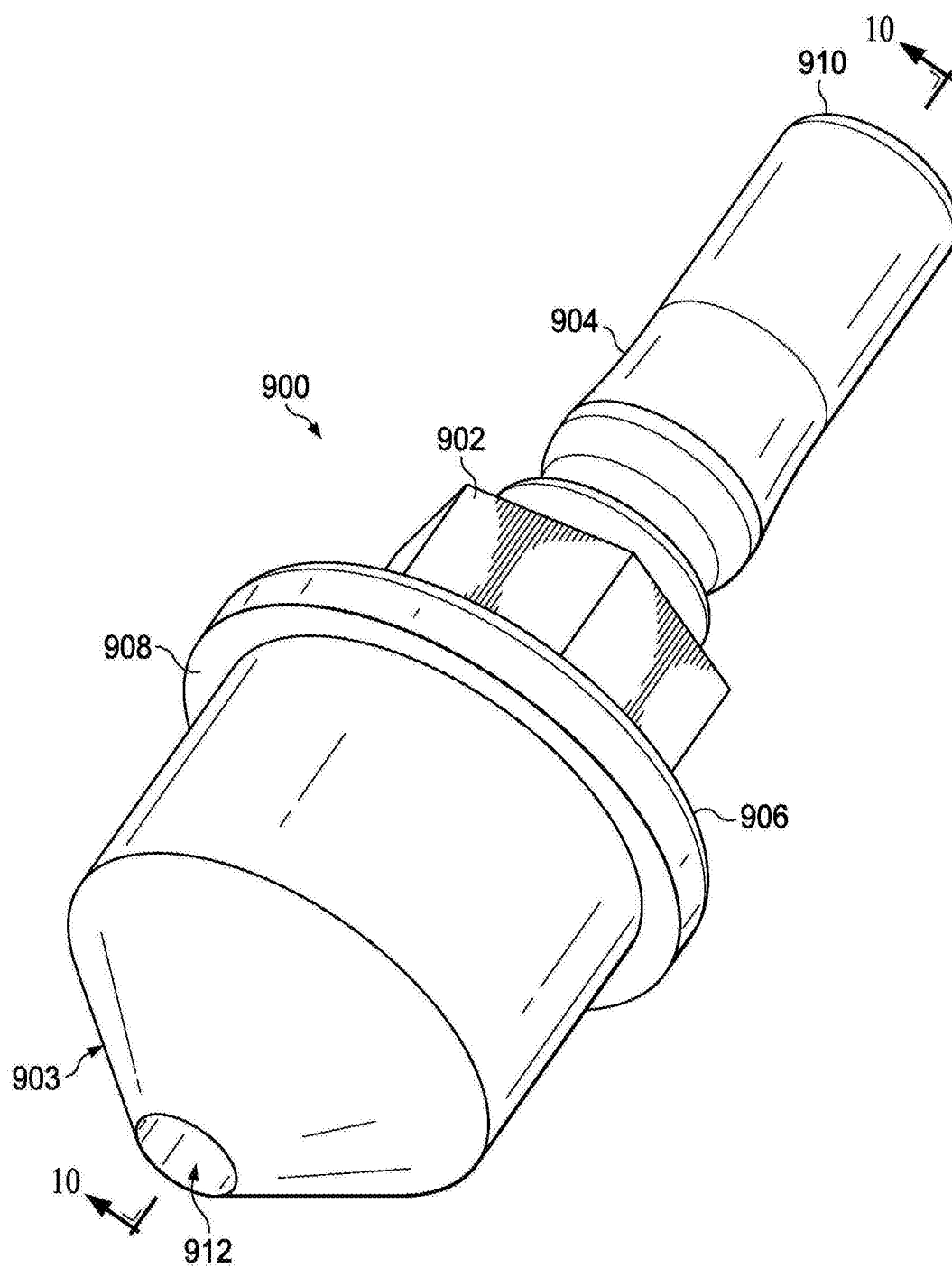


图9

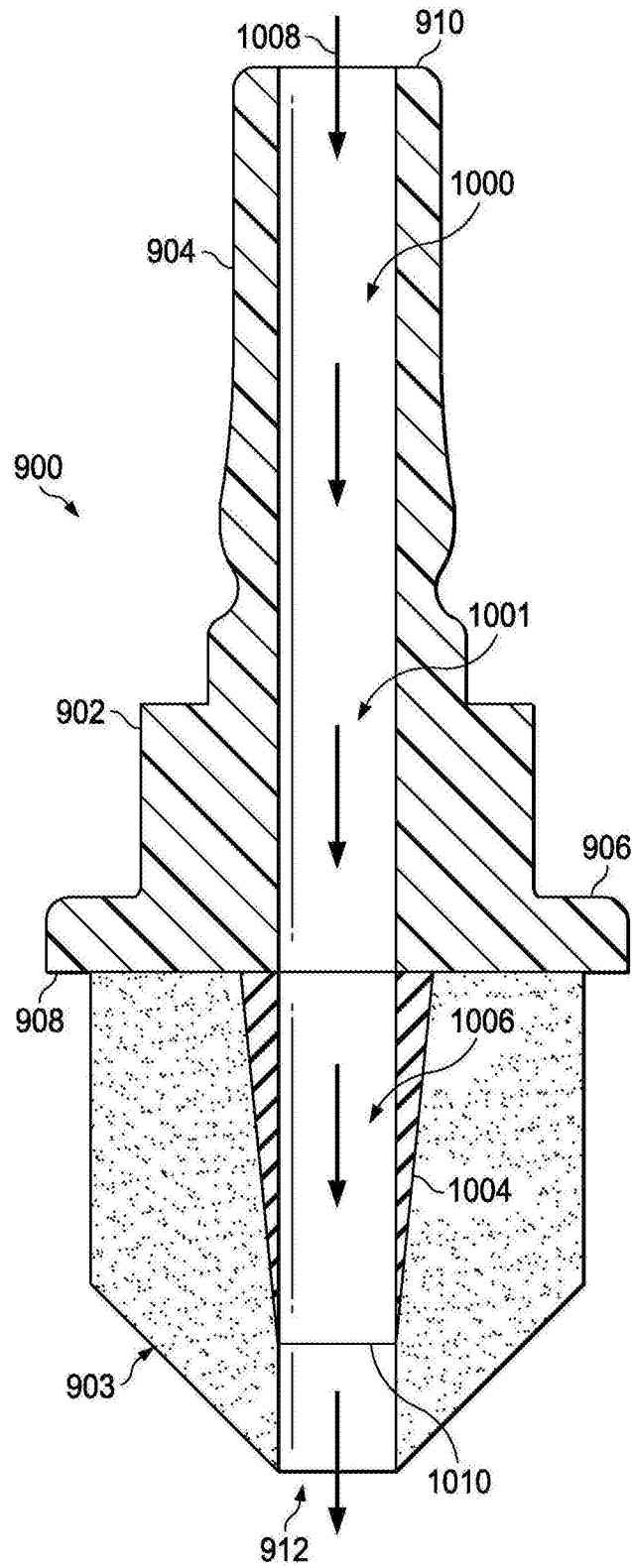


图10

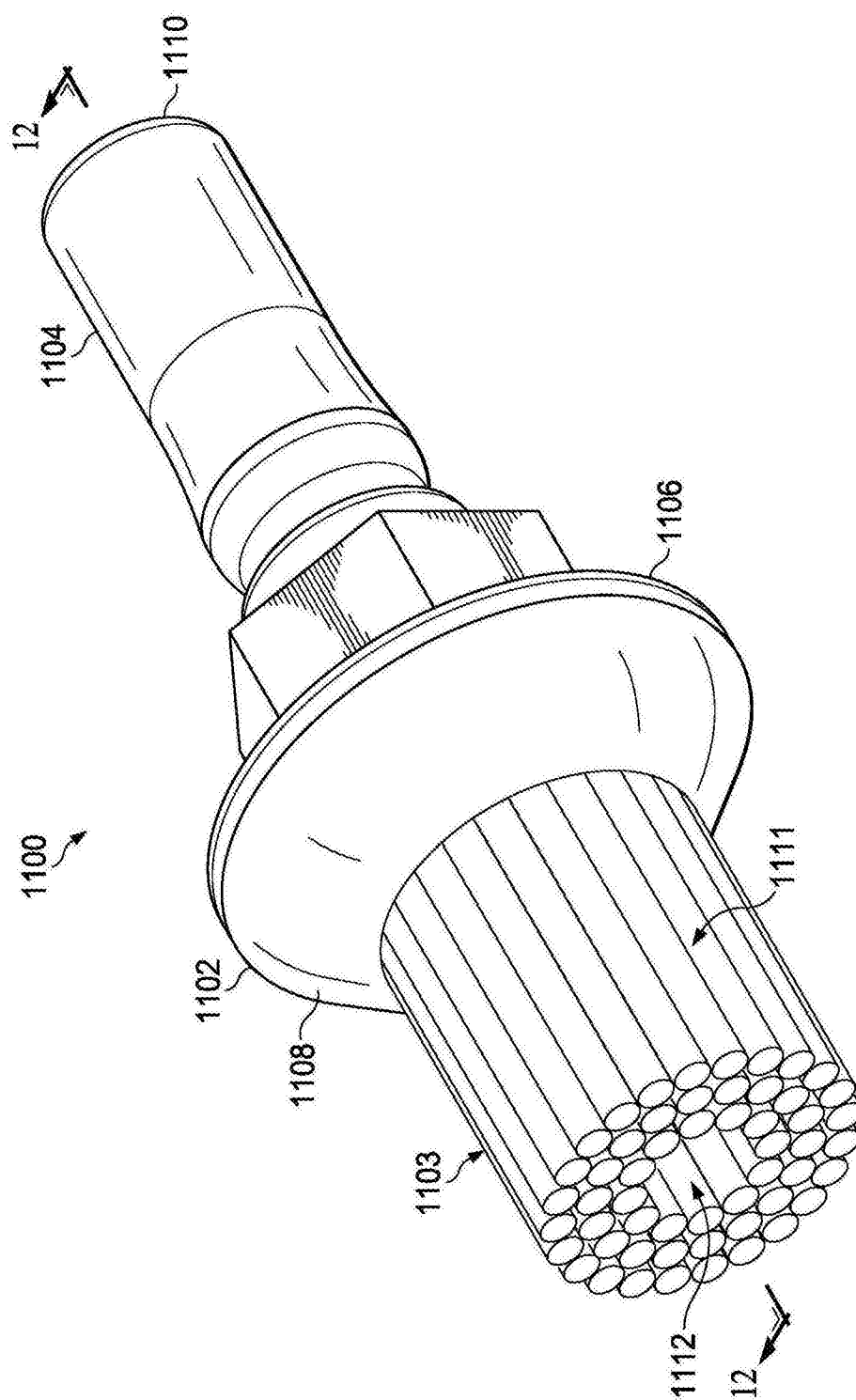


图11

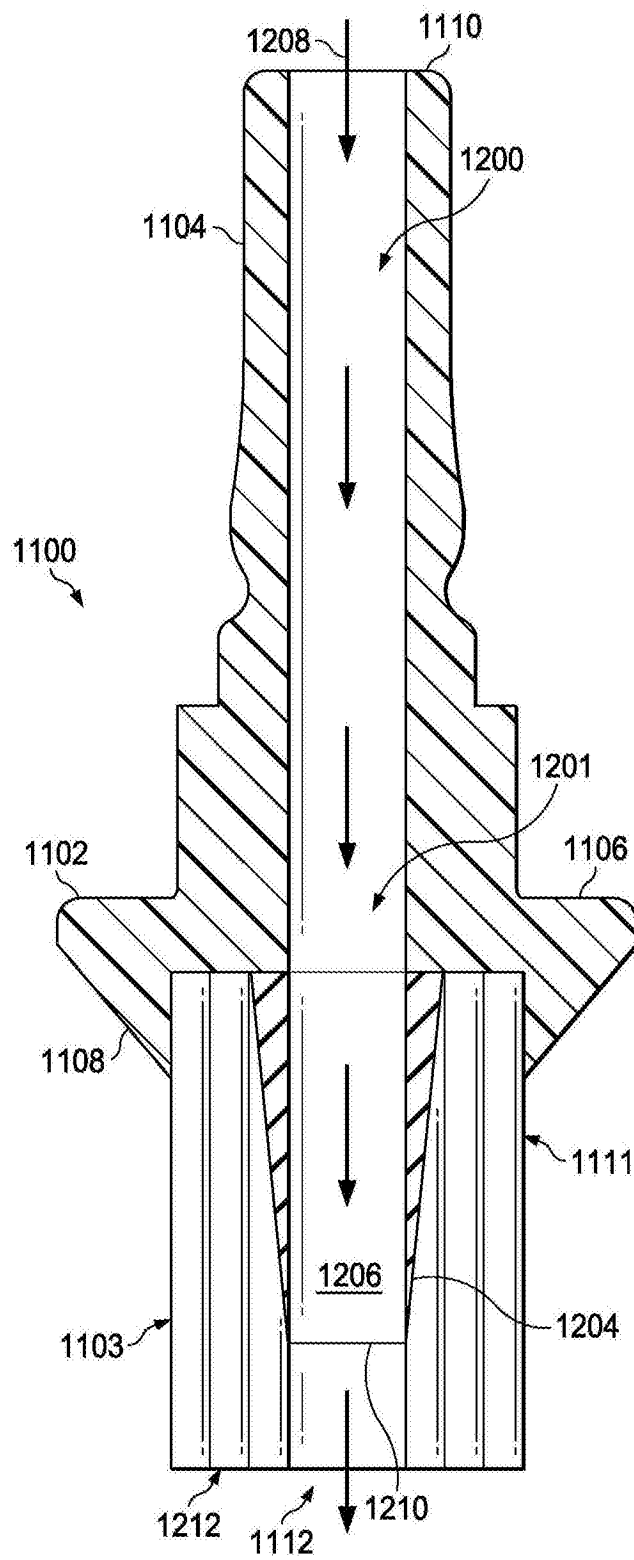


图12

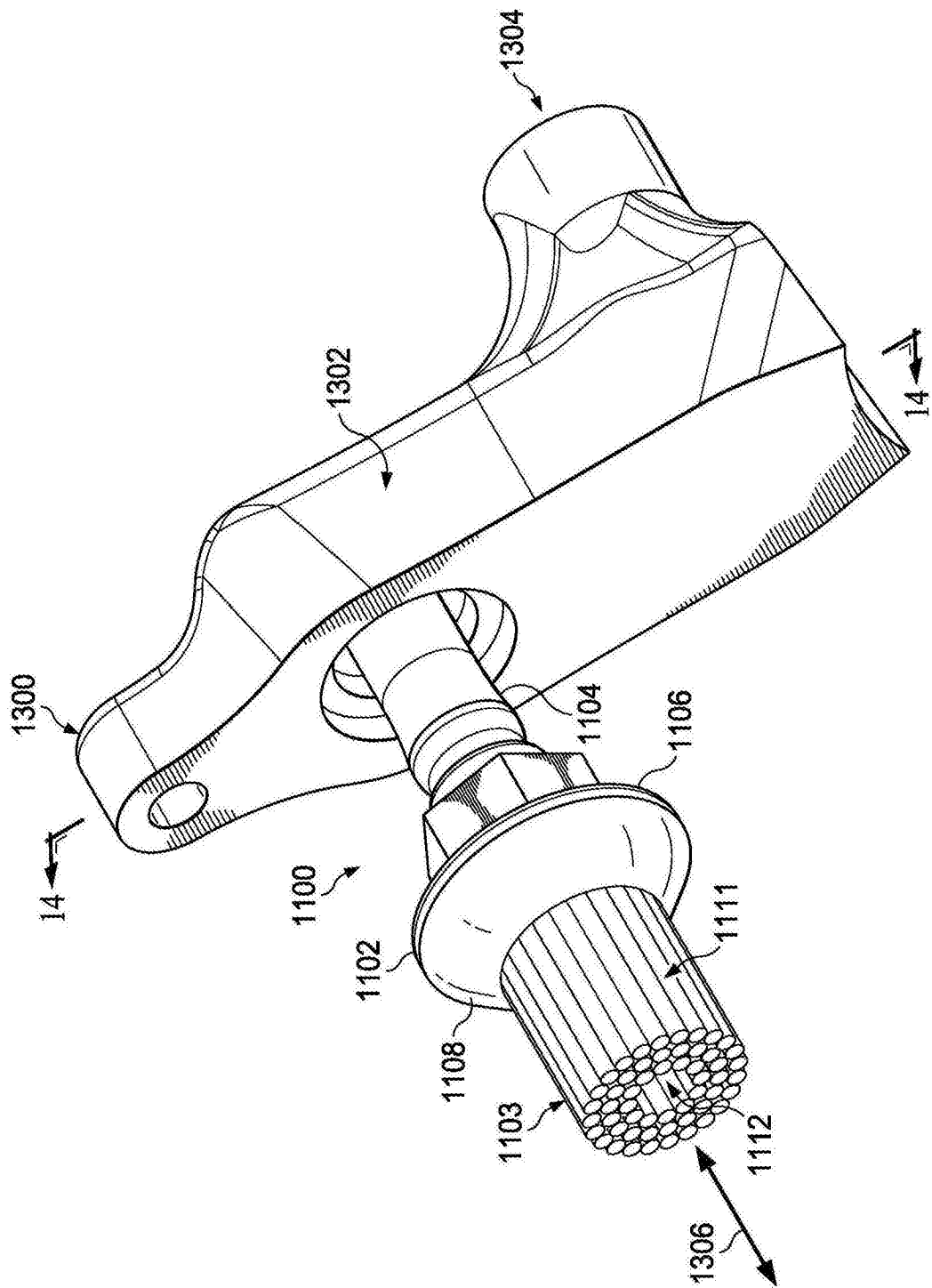


图13

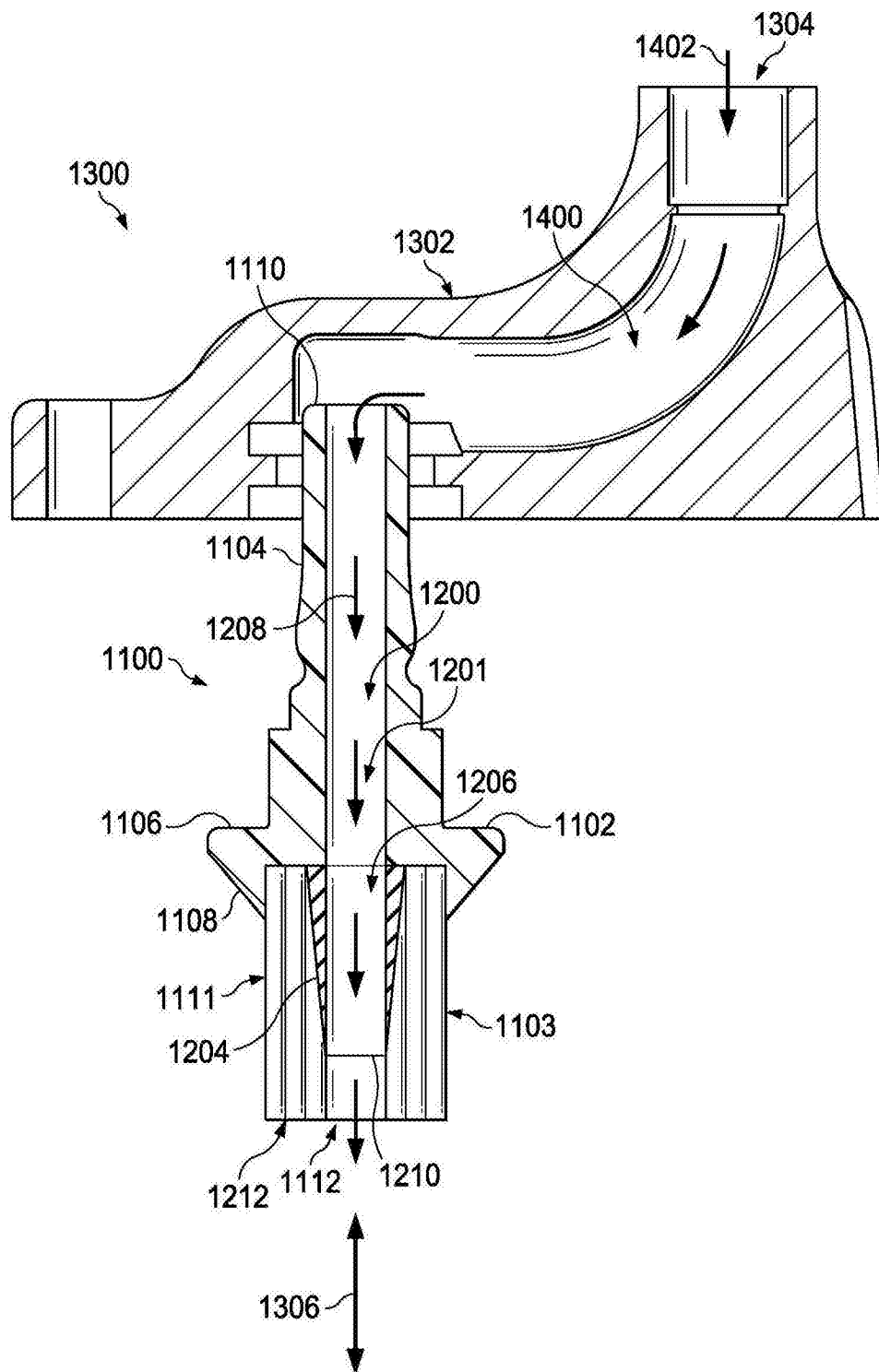


图14

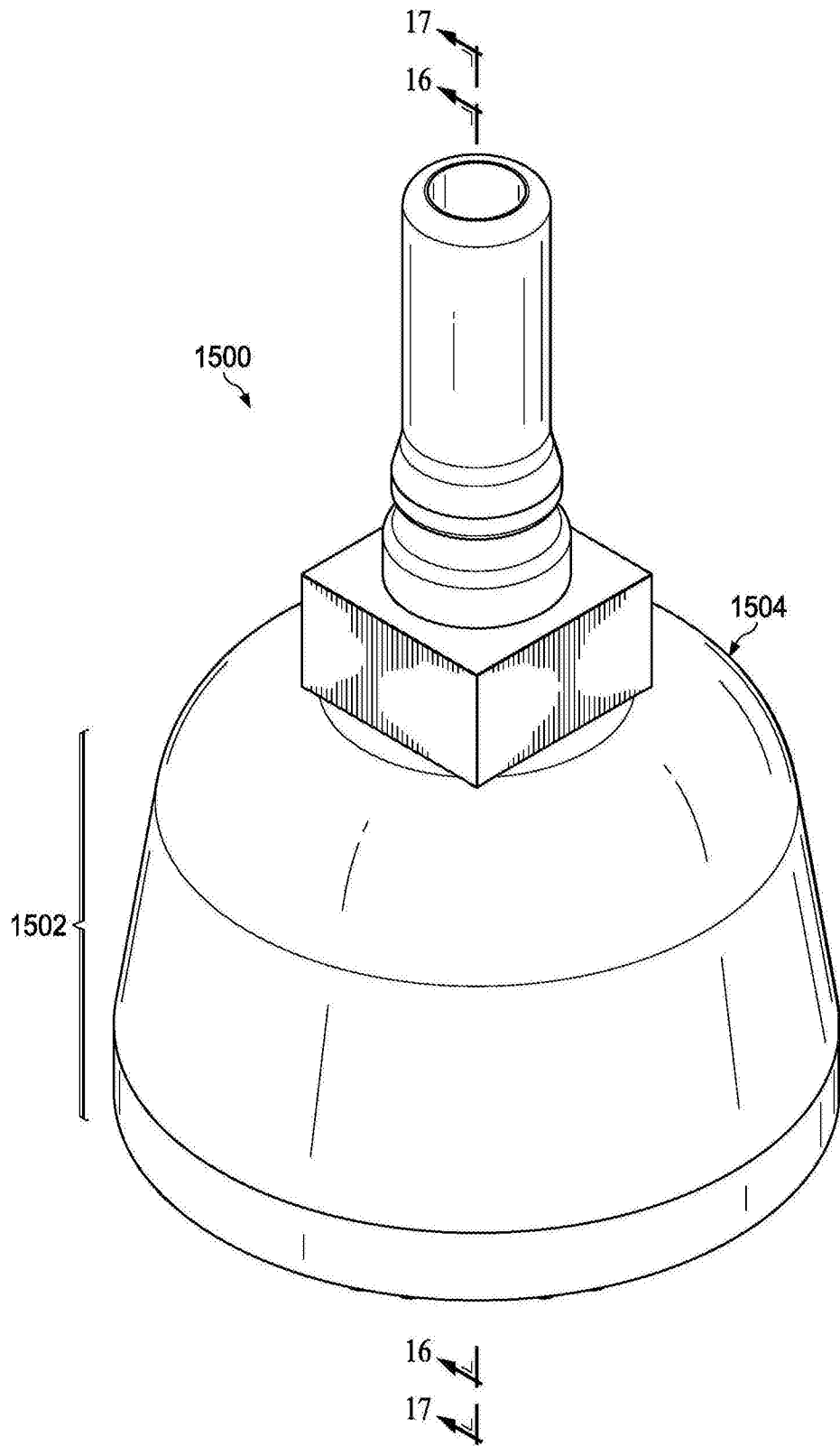


图15

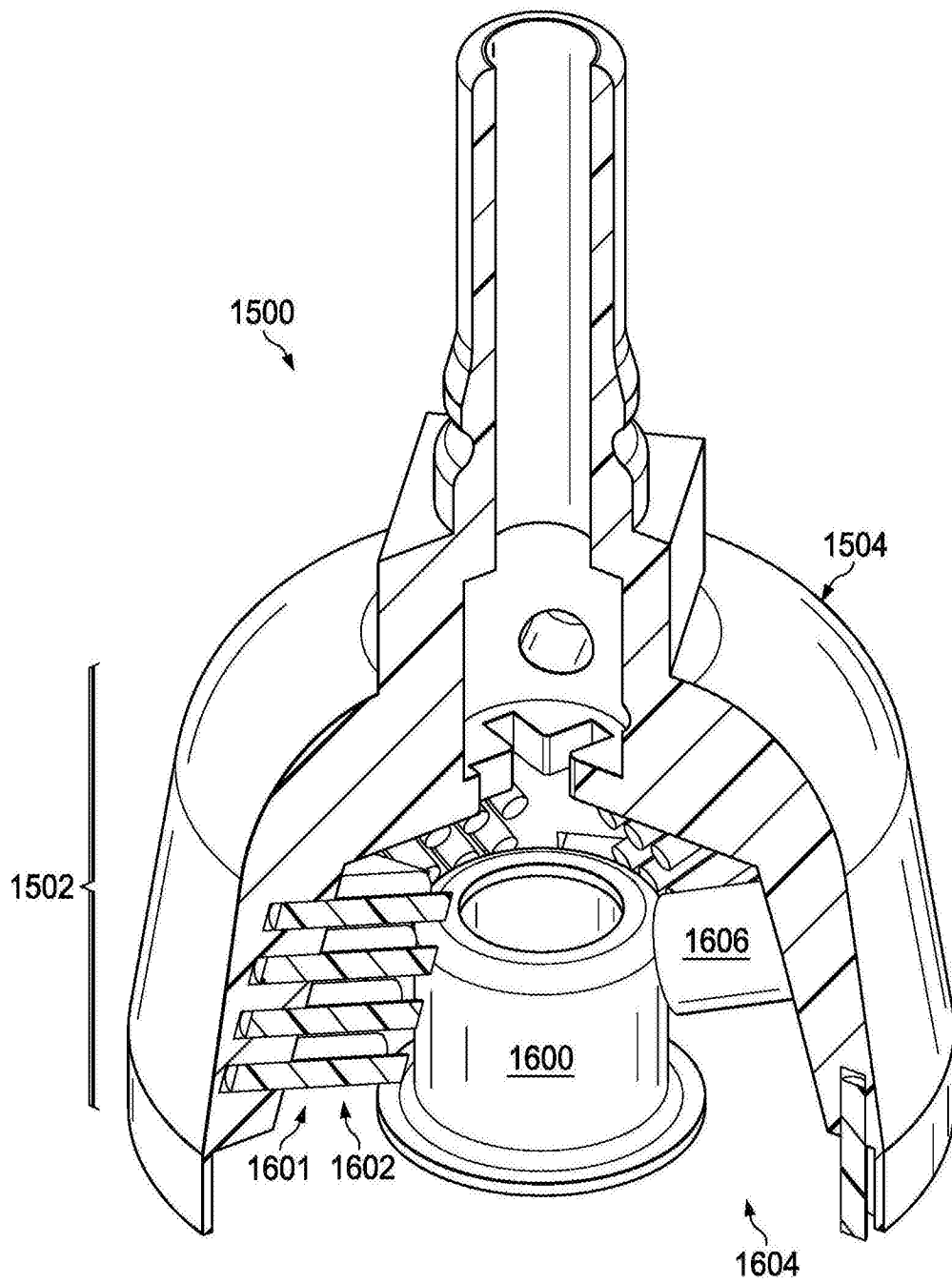


图16

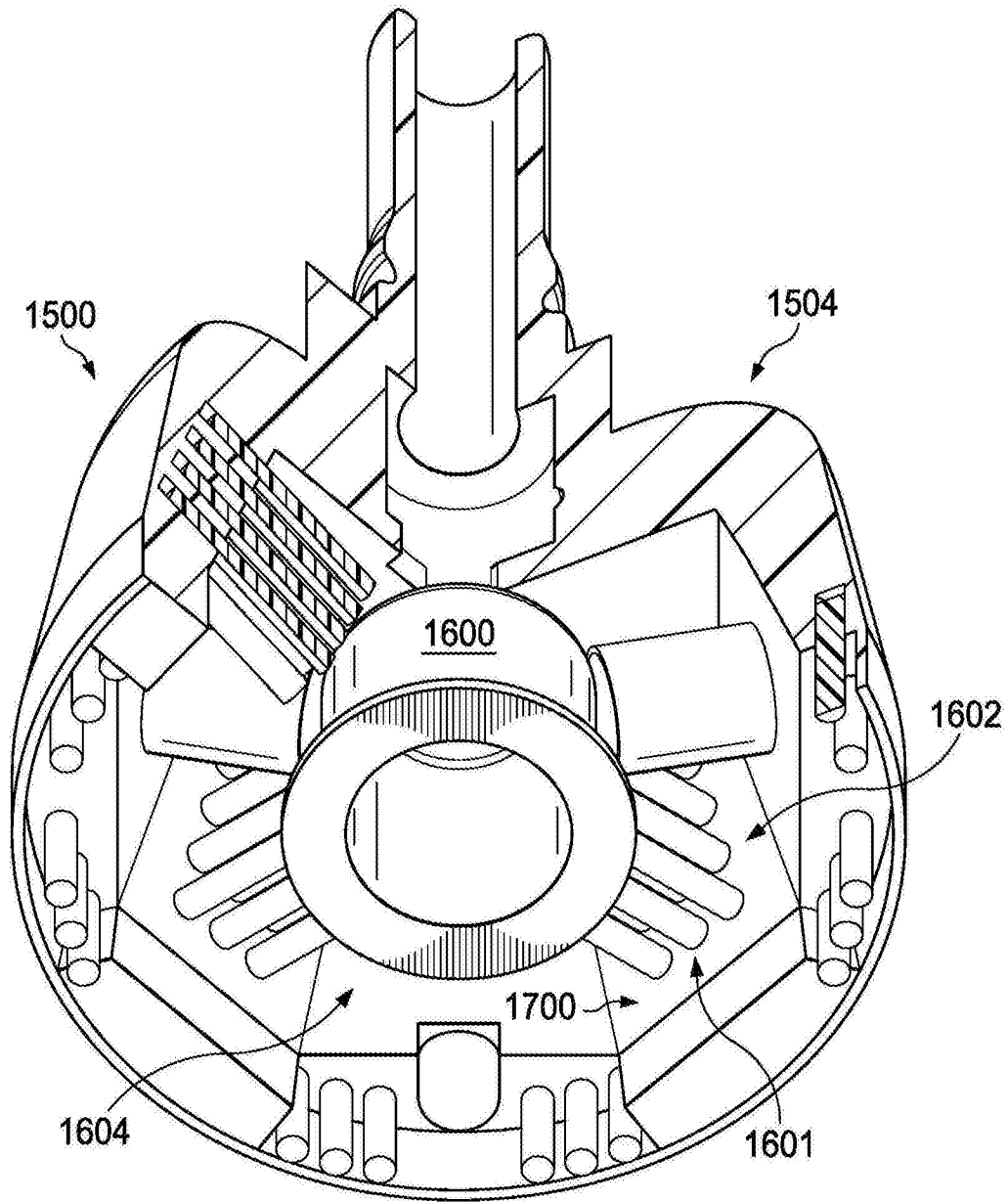


图17

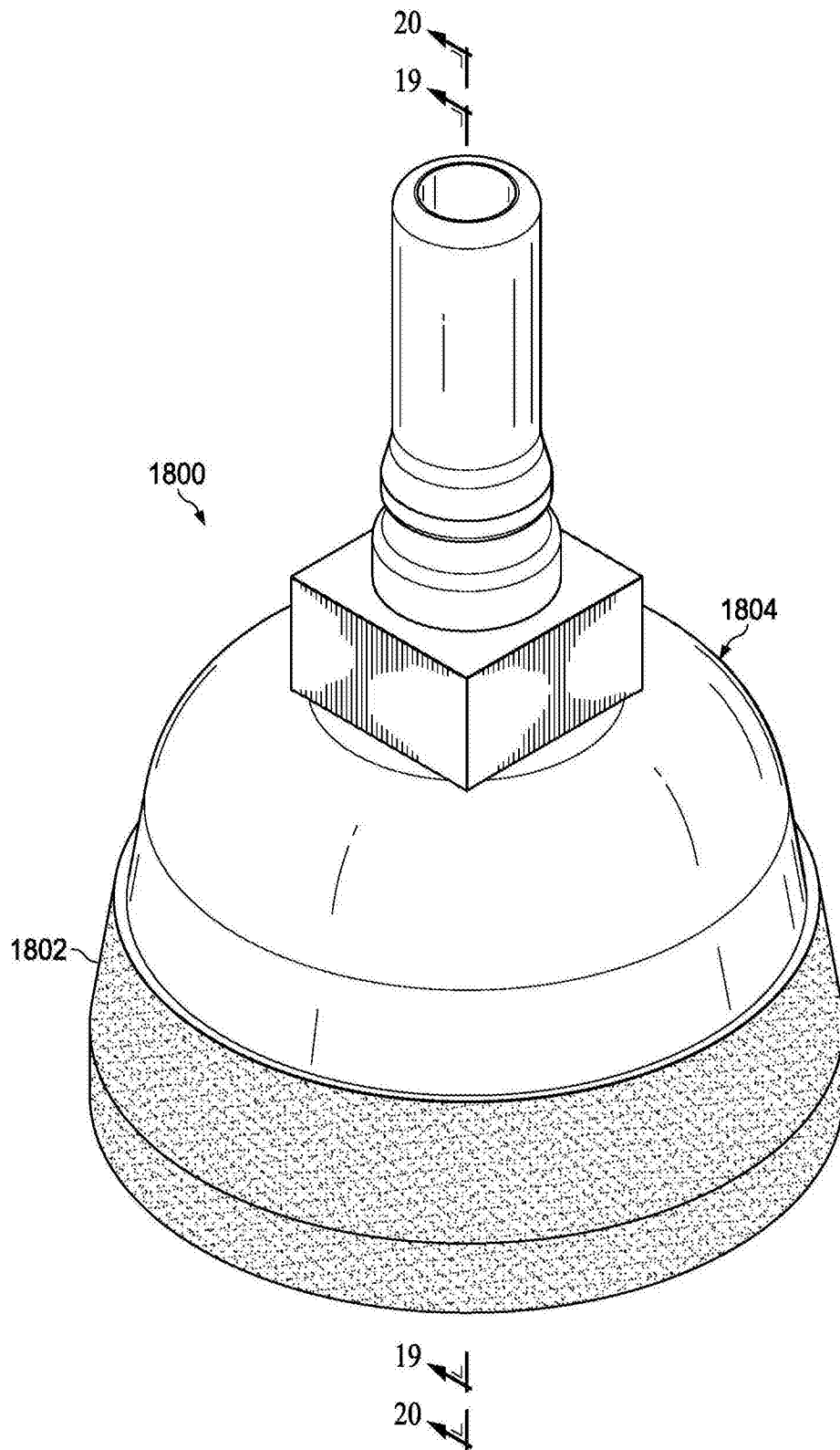


图18

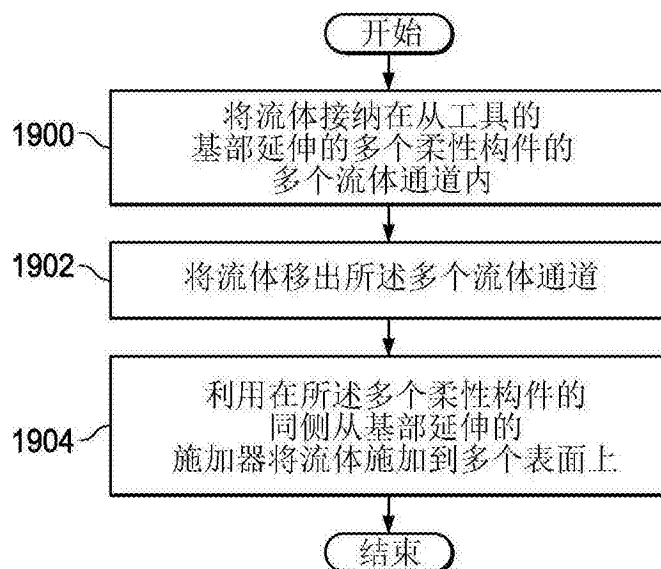


图19



图20

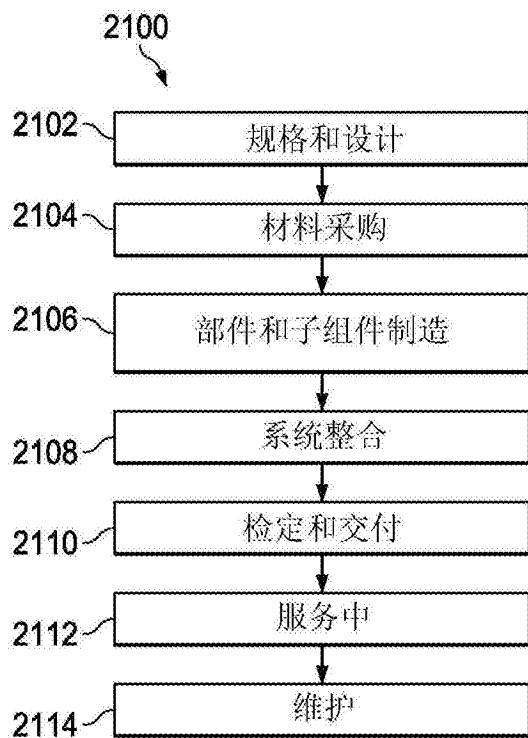


图21

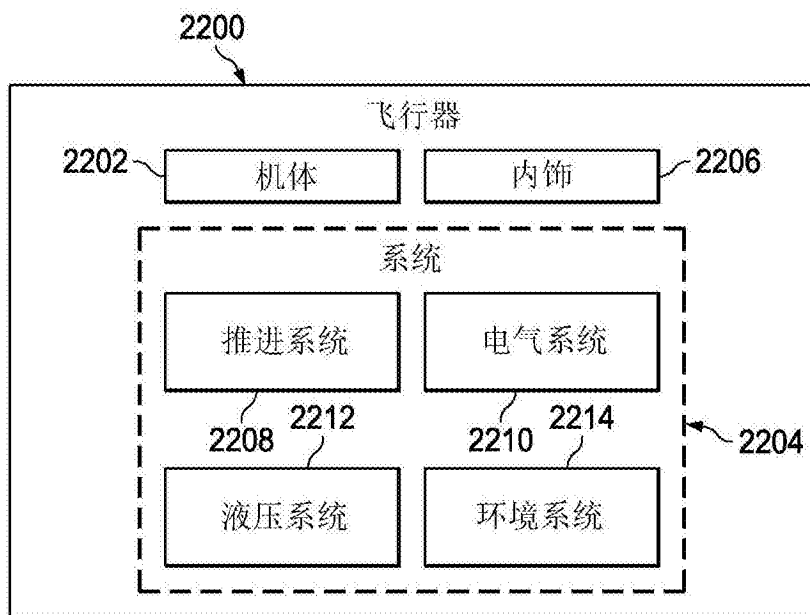


图22