



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108284615 A

(43)申请公布日 2018.07.17

(21)申请号 201711474168.6

(22)申请日 2017.12.29

(30)优先权数据

15/401367 2017.01.09 US

(71)申请人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密歇根州

(72)发明人 A·J·丹 J·A·洛克
E·G·斯特鲁肯斯基

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

代理人 冯剑明

(51)Int.Cl.

B29C 67/20(2006.01)

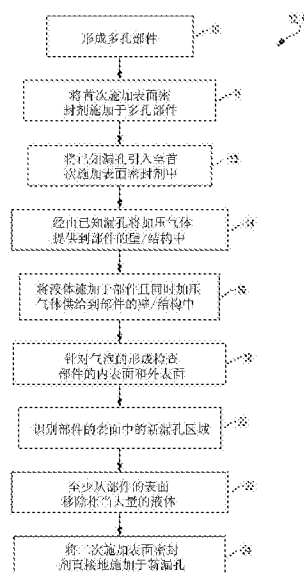
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

用于制造防泄漏多孔部件的方法

(57)摘要

一种用于制造防泄漏多孔部件的方法,其包括如下步骤:形成多孔部件;将首次施加表面密封剂层施加于该部件;经由表面密封剂中的已知漏孔将加压气体提供到部件的壁中;将液体施加于部件,同时加压气体经由已知漏孔流入到部件的结构中;该方法进一步包括如下步骤:针对气泡的形成来检查部件;识别部件中的新漏孔区域;至少从部件的表面移除相当大量的液体;将二次施加表面密封剂层施加于新漏孔区域。



1. 一种用于制造防泄漏部件的方法,所述方法包括如下步骤:
形成具有多孔结构的部件;
将首次施加表面密封剂层施加于所述部件;
将已知漏孔引入至所述表面密封剂;
经由所述已知漏孔将加压气体提供至所述部件的壁;
将液体施加于所述部件,同时加压气体经由所述已知漏孔流入到所述部件的结构中;
针对多个气泡检查所述部件的内部空腔和外表面;
识别所述首次施加表面密封剂层中的新漏孔区域;
至少从所述部件移除相当大量的液体;以及
将二次施加表面密封剂施加于所述新漏孔区域。
2. 根据权利要求1所述的用于制造防泄漏部件的方法,其中,将液体施加于所述部件的步骤使用染色液体。
3. 根据权利要求1所述的用于制造防泄漏部件的方法,其中,施加首次施加表面密封剂的步骤包括利用所述表面密封剂浸渍、涂刷或喷涂所述部件的至少一种。
4. 根据权利要求3所述的用于制造防泄漏部件的方法,其中,将二次施加表面密封剂施加于所述新漏孔区域的步骤包括将所述表面密封剂涂刷到所述新漏孔区域上的步骤。
5. 根据权利要求4所述的用于制造防泄漏部件的方法,其中,将液体施加于所述部件的步骤包括将所述部件浸没在水中的步骤。
6. 根据权利要求5所述的用于制造防泄漏部件的方法,其中,所述加压气体是氦气。
7. 根据权利要求6所述的用于制造防泄漏部件的方法,其中,所述已知漏孔操作地配置成接纳密封装配装置,所述密封装配装置操作地配置成将所述加压气体引入到所述部件的壁中。
8. 根据权利要求7所述的用于制造防泄漏部件的方法,其中,引入已知漏孔的步骤包括在所述首次施加表面密封剂中产生通入开口的步骤。
9. 根据权利要求8所述的用于制造防泄漏部件的方法,其中,所述表面密封剂是环氧树脂。
10. 根据权利要求8所述的用于制造防泄漏部件的方法,其中,引入已知漏孔的步骤包括将插入件附连于所述部件,由此在所述表面密封剂中产生通入开口。

用于制造防泄漏多孔部件的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于生产防泄漏部件的制造方法,尤其涉及部件具有诸如3D打印部件的天然多孔结构的情形。

背景技术

[0002] 诸如但不限于3D打印部件的多孔部件可形成这样一种部件:人们需要它来以防泄漏的方式传输或保持住流体。快速地生产防泄漏部件的常见方法是经由3D打印机制造具有多孔结构(例如3D打印部件)的部件。然后,由于部件的多孔特性,密封剂通过将整个部件浸没在诸如环氧树脂的表面密封剂的储箱中来施加于部件。随后,为了确保表面密封剂中不存在漏孔,而可以将该部件固定,以使得用于部件的流体入口和流体出口开口密封起来。在部件的内部空腔完全地密封之后,将加压空气或氮气供给到部件的内部空腔中,同时部件浸没在水中。相应地,将充入气体或加压部件浸没在水箱中,且操作者须注意气泡在部件的外表面上的溢出。传统制造方法的这一环节称为水浸入式气泡测试,也称为“气泡测试”或“浸泡”,在该传统方法中,部件中的漏孔得到定位。气泡越大且频率越大,则表面密封剂中的漏孔较大。此外,相对较小的气泡表明部件中存在较小漏孔。在该部件内部具有多个单独通道的情形下,固定和密封每个单独通道/区域的过程须再次重复,直到已处理所有单独通道/区域为止。

[0003] 在部件的外部上识别到漏孔之后,然后将部件从水中移除、干燥,且然后将整个部件再次浸没在表面密封剂中,以将表面密封剂施加于整个部件。该过程可能不得不重复,以确保在外表面密封剂中不再存在漏孔。

[0004] 然而,如所示地,此种传统制造工艺需要如下步骤:固定该部件以将部件的内部空腔完全地密封起来用于气泡测试,并且然后在气泡测试期间在外表面密封剂中检测到任何漏孔之后,通过将整个部件再次浸没在表面密封剂的储箱中来将表面密封剂再次施加于部件。因此,这些传统的制造工艺步骤使得以时间有效且成本有效的方式来制造和生产防泄漏部件相当有挑战性。此外,此种典型过程仅仅识别存在于部件的外表面上(而非部件的内表面上)的漏孔。

[0005] 总而言之,该传统制造工艺无法检测到部件的内表面以及部件的外表面两者上的表面密封剂中的新漏孔。此外,该传统制造工艺由于需要固定部件并且将开口密封起来而是尤为费时的,并且由于需要将整个部件重新浸渍到表面密封剂中以闭合部件的表面密封剂中的所有新漏孔而是尤为昂贵的。

[0006] 因此,需要改进的且更为成本/时间有效的方法来制造防泄漏部件。

发明内容

[0007] 因此,本发明提供一种用于制造防泄漏部件的方法。该制造方法包括如下步骤:形成多孔部件:将首次施加表面密封剂施加于该部件;经由已知的漏孔将加压气体提供到部件中;将部件浸没在液体中,同时加压气体经由已知漏孔流入到部件的壁或结构中。该方法

进一步包括如下步骤：针对形成气泡检查部件的内表面和外表面；识别部件中的至少一个新漏孔34区域；至少从部件移除相当大量的液体；以及将二次施加表面密封剂直接地施加于新漏孔34区域。

[0008] 本发明还提供另一实施例的方法，该方法包括如下步骤：形成多孔部件，将首次施加表面密封剂施加于多孔部件；将已知漏孔引入至首次施加表面密封剂；经由已知的漏孔将加压气体提供到部件的壁或结构中；将液体施加于部件，同时加压气体经由已知漏孔流入到部件的壁/结构中；针对形成气泡检查部件的内表面和外表面；识别部件的首次施加表面密封剂中的新漏孔34或新漏孔区域34；至少从部件移除相当大量的液体；以及将二次施加表面密封剂直接地施加于新漏孔/漏孔区域34。

[0009] 上述方面的每一个进一步考虑以下非限制选项中的任一个：(1) 该部件能可选地是由FDM机器形成的3D打印部件；(2) 首次施加表面密封剂和二次施加表面密封剂能可选地由涂刷或喷涂来执行；(3) 经由将部件浸没在液体中或者将肥皂状液体涂刷到部件表面上来将液体施加于部件；(4) 但加压气体可无需是氢气或空气；(5) 密封装配可施加在首次施加表面密封剂中的已知漏孔处，以将加压气体供给至部件的壁/结构；(6) 首次施加表面密封剂中的已知漏孔能可选地由操作者经由将部件（例如，带螺纹紧固件）附连于部件而产生；以及(7) 表面密封剂可以是环氧树脂。

[0010] 参照附图加以考虑，从下文具体实施方式中，本发明及其特定的特征和优点会变得更加显而易见。

附图说明

[0011] 本发明的这些和其它特征以及优点从以下详细描述、最佳模式、权利要求以及附图会显而易见，附图中：

[0012] 图1是说明本发明的非限制示例性制造方法的流程图。

[0013] 图2是执行制造方法中步骤的示例部件的剖视图。

[0014] 图3是另一示例部件的立体图，该示例部件具有流入到部件的壁中的加压气体。

[0015] 贯穿对附图的不同视图的描述，相同的附图标记指代相同部件。

具体实施方式

[0016] 现将详细地参照本发明的目前较佳的组合、实施例以及方法，这构成发明人目前已知的实践本发明的最佳模式。这些附图并非必须是按比例。然而，应理解的是，所公开的实施例仅仅是本发明能以各种和替代形式实施的示例。因此，这里公开的特定细节并不被解释为限制，而是仅仅作为用于本发明任何方面的代表性基础和/或作为用于教导本领域技术人员以各种方式实施本发明的代表性基础。

[0017] 除了示例中或者另外明确指示以外，本说明书中指示材料量或反应和/或使用状况的所有数值量应理解成由词语“约”修饰，以描述本发明的最广泛范围。在所述数值限值内的实践通常是较佳的。此外，除非明确进行相反的表述：百分比、“...的份数”以及比例数值均以重量计；对于根据本发明的给定目的适用的或较佳的一组或一类材料的描述暗指，该组或类的构件的任何两个或更多个的混合同样可适用或较佳；首字母缩写或其它缩略语的第一定义适用于这里对相同缩略语的所有后续使用，并且经必要的修改适用于初始定义。

缩略语的正常语法变化;以及除非明确进行相反的表述,特性的测量通过与针对同一特性先前或之后参照相同的技术所确定。

[0018] 还应理解的是,本发明并不局限于下文描述的特定实施例和方法,因为特定部件和/或状况当然可改变。此外,这里使用的术语紧急用于描述本发明特定实施例的目的,并且并不旨在以任何方式进行限制。

[0019] 还须注意到的是,例如在说明书和所附权利要求中所使用地,单数形式“一”、“一个”和“该”包括复数对象,除非上下文明确另有指示。例如,对于单数部件的参照旨在包括多个部件。

[0020] 术语“包括”与“包含”、“具有”、“含有”或者“特征在于”同义。这些术语是包含性的和开放式的,且不排除另外没有提及的元件或方法步骤。

[0021] 表述“由...构成”排出权利要求中并未规定的任何元件、步骤或成分。当该表述出现在权利要求项的条款中、而非紧跟在前序之后时,其仅仅限制在该条款中阐述的元件;其它元件并不作为整体从权利要求中排除。

[0022] 表述“基本上由...构成”将权利要求的范围限制为所规定的材料或步骤、加上那些并不在材料上影响所要求主题的基本新颖特征的材料或步骤。

[0023] 术语“包括”、“由...构成”以及“基本上由...构成”可替代地使用。在使用这三个术语的一个时,目前公开且要求的主题可包括使用其它两个术语的任一个。

[0024] 在引用公开文献的整个本申请中,将这些公开文献的全部内容以引用的方式纳入本文,以便更完全地描述本发明所属的技术领域。

[0025] 以下详细描述在性质上仅仅是示例性的并且并不旨在限制本发明或本发明的应用和使用。此外,并不意图受前述背景技术或以下详细描述中呈现的任何理论的限制。

[0026] 如图1的非限制示例所示,本发明提供用于制造防泄漏部件32的时间有效和成本有效的过程12(图2和3中示出)。本发明进一步设想的是,部件32由机器10(例如FDM机器)形成,并且具有多孔结构48,例如但不限于3D打印部件中的多孔结构48。应理解的是,本发明使用的术语“多孔”简单地意指在结构内存在内部通道或空腔,以使得加压气体可行进通过该结构。

[0027] 在3D打印部件的示例中,这些多孔部件32通过使用材料挤压过程由CAD数据形成。CAD数据可在FDM(熔融沉积成型)机器中实施,以使得CAD数据中的模型逐层切片。然后,FDM机器中的软件产生工具路径。FDM机器进一步将热塑性丝状体驱动到加热液化器中,以使得塑料达到可流动状态并且通过小直径末端挤出。在用于部件的材料沉积期间,末端沿X和Y方向运动,以产生由轮廓和栅格构成的层。然后,在产生层之后,FDM机器的机床下降一层,以使得末端然后可在之前产生的层之上产生新的层。产生具有轮廓和栅格的层的此种3D打印过程导致遍及3D打印部件的壁46产生路径42,由此使得部件32通体颇为多孔,从而使得加压气体能遍及部件32的结构48或壁46行进。因此,在3D打印部件能在FDM机器中相当快速地形成的同时,需要附加的制造步骤来提供防泄漏部件32。

[0028] 因此,在本发明的第一实施例中,诸如但不限于FDM机器的机器可形成如上所述的多孔部件32。为了使得多孔部件32防泄漏,可经由首次施加将诸如环氧树脂的表面密封剂施加于部件32(步骤11)。表面密封剂的首次施加能以各种方式执行,这些方式包括但不限于:将部件32浸没在表面密封剂中,在表面密封剂上涂刷,将表面密封剂喷涂到部件32上等

等。

[0029] 一旦表面密封剂已施加于部件32,加压气体30可经由首次施加表面密封剂层90中的已知漏孔(裂缝或开口)供给到部件32的多孔壁46中(步骤14)。应理解的是,部件32的首次施加表面密封剂层90(或表面密封剂90)中的已知漏孔可由操作者手动地产生,由机器自动地产生或者可由操作者经由典型的气泡测试识别。应理解的是,操作者或机器可通过将另一部件附连于诸如带螺纹插入件的部件32来在表面密封剂中产生已知漏孔。当带螺纹插入件附连于具有首次施加表面密封剂层90的部件32时,表面密封剂层90由于带螺纹插入件与部件32的接合而打开或开裂。因此,在表面密封剂中产生开口44(或已知漏孔44),以使得加压气体30可触及部件32的壁。此种开口可用作部件32的表面密封剂中的已知漏孔。替代地,表面密封剂中的已知漏孔可通过执行典型气泡测试而在部件32中识别。

[0030] 一旦识别到已知漏孔(表面密封剂中的开口),操作者可将封紧装配件与已知漏孔接合,以将加压气体30供给至部件32的壁。如前所述,诸如3D打印部件的多孔部件32包括遍及部件的结构48的路径,由此允许加压气体30能遍及部件的结构48行进。取决于用于形成部件的材料,加压气体30可以是空气、氦气或其它气体。封紧装配件28可具有各种形式,例如但不限于夹紧部件32(在图2中示意地示作72)、软管附连件(图3中示作70)等等,该软管附连件与带螺纹装配件(在图2中示作26)接合。在诸如氦气的加压气体30遍及部件的壁46行进时,液体可施加于部件32(具有表面密封剂的首次施加)。将液体施加于部件32的步骤16能以各种方式执行,这些方式例如但不限于:(1)将充气部件32浸没到诸如水的液体78中;(2)将肥皂状液体涂刷到充气部件32上;(3)将充气部件32部分地浸没到诸如水的液体78中。进一步应理解的是,加压气体30可在表面密封剂存在漏孔的任何位置处离开部件32的壁46。因此,操作者能检查部件32的内表面80和外表面82,以定位从部件32的表面80、82露出的气泡54,并且由此识别形成气泡54的每个位置中的新漏孔34(步骤20)。

[0031] 因此,如图2中所示,在部件32的内部空腔壁/表面80中可识别表面密封剂中的内部漏孔38。表面密封剂中的外部漏孔36也可在部件32的外部表面壁82上识别。在加压气体30经由漏孔逸出润湿部件32时,部件32的内/外表面中的任何漏孔由于从部件32露出的气泡54而表征。因此,本发明提供一种方法12,该方法能使得操作者确切地瞄准表面密封剂中内部和外部漏孔位置两者。

[0032] 一旦操作者针对气泡54的形成来检查部件32的内表面和外表面并且识别部件32的内部/外部表面密封剂中的至少一个新漏孔34区域,操作者就可从部件32至少移除相当大量液体(步骤22)。从部件32移除液体78的步骤22可包含清洗且然后弄干离开部件的肥皂状液体,在此将肥皂状液体物质涂刷到部件上。替代地,从部件移除液体的步骤22可包含操作者从水78或其它液体的储箱50中移除部件并且然后弄干部件。在又一非限制示例替代方案中,液体78可通过使用诸如布的吸收材料来移除。在表面密封剂的二次施加并不需要完全地弄干部件表面的情形下,应理解的是,可省略弄干部件的步骤。

[0033] 注意到本发明的制造方法12、12' 识别表面密封剂中漏孔的特定位置,操作者或机器则可由直接地(以瞄准方式)二次施加于部件上的所识别漏孔区域来简单地施加二次施加表面密封剂(步骤24),而非再次将表面密封剂施加于整个部件。将二次施加表面密封剂施加于所识别漏孔区域的步骤24可通过将表面密封剂涂刷到所识别漏孔区域上、将表面密封剂喷涂到所识别漏孔区域等等来执行。应理解的是,考虑到整个部件不再浸渍到表面

密封剂中,表面密封剂的瞄准二次施加减小制造时间和成本。此外,由于表面密封剂的瞄准二次施加,减小表面密封剂的二次施加的弄干时间。

[0034] 本发明还针对制造防泄漏多孔部件的方法12' 提供另一实施例。该第二实施例方法12' 包括如下步骤:形成多孔部件10、将首次施加表面密封剂90施加于多孔部件的步骤11;将已知漏孔引入至部件的步骤13;经由已知漏孔将加压气体30供给到部件中的步骤14;将液体施加于部件的步骤16,同时加压气体30经由已知漏孔流入到部件中;针对形成气泡54检查部件的内表面和外表面的步骤18;识别部件中的新漏孔34区域的步骤20;从部件移除液体的步骤22;以及将表面密封剂直接地施加于新漏孔34/漏孔区域34的步骤24。

[0035] 不同于方法12,制造方法12' 设想如下步骤:操作者/系统有意地产生“已知漏孔”44或将其引入到首次施加表面密封剂90中(步骤13)。为了避免如第一实施例方法12的许多方面的一个中所描述地那样经由初步气泡测试来定位“已知漏孔”,在图1中还示出第二实施例制作方法12',其中方法12' 包括制造方法中的步骤13。

[0036] 第一和第二实施例的方法12、12' 可各自通过增量地增大内部压力来修改,从而可增大发现漏孔的可能性并且在指引漏孔时会是较不费时的。附加地,洗涤剂可增加至水78以减小表面张力,这有助于防止泄露气体附着于部件的侧部。此外,使用不同的气体(例如氦气)和/或液体可在系统性能方面产生一些优点,但具有成本的缺点。在本发明的又一个实施例中,制造防泄漏多孔部件的方法包括如下步骤:形成多孔部件;将首次施加表面密封剂层施加于该部件;经由表面密封剂中的已知漏孔将加压气体提供到部件的壁中;将染色液体施加于部件,同时加压气体经由已知漏孔流入到部件的壁中;该方法进一步包括如下步骤:针对气泡的形成来检查部件;识别部件中的新漏孔区域;至少从部件移除相当大量的液体;以及将二次施加表面密封剂施加于新漏孔区域。

[0037] 使用染色液体的实施例极为类似于其它实施例。然而,将染色液体施加于部件32的步骤16能以各种方式执行,这些方式例如但不限于:(1)将肥皂状染色液体涂刷到充气部件32上;或者(2)将染色液体涂刷到充气部件32上。进一步应理解的是,加压气体30可在表面密封剂存在漏孔的任何位置处离开部件32的壁46。因此,操作者能检查部件32的内表面80和外表面82,以定位从部件32的表面80、82上染色液体露出的干扰部或气泡54,并且由此识别在染色液体中形成气泡54或干扰部的每个位置中的新漏孔34(步骤20)。

[0038] 虽然前文详细描述中已呈现了至少一个示例性实施例,但应意识到的是存在各种各样的变型。还应意识到的是,示例性实施例或多个示例性实施例仅仅是示例,并且并不旨在以任何方式限定本发明的范围、适用性或配置。而是,前文具体实施方式会为本领域技术人员提供用于实施示例性实施例或多个示例性实施例的便利指引。应理解的是,在构件的功能和布置上可做出各种改变,而不会偏离所附权利要求及其法律等同物所阐述的本发明范围。

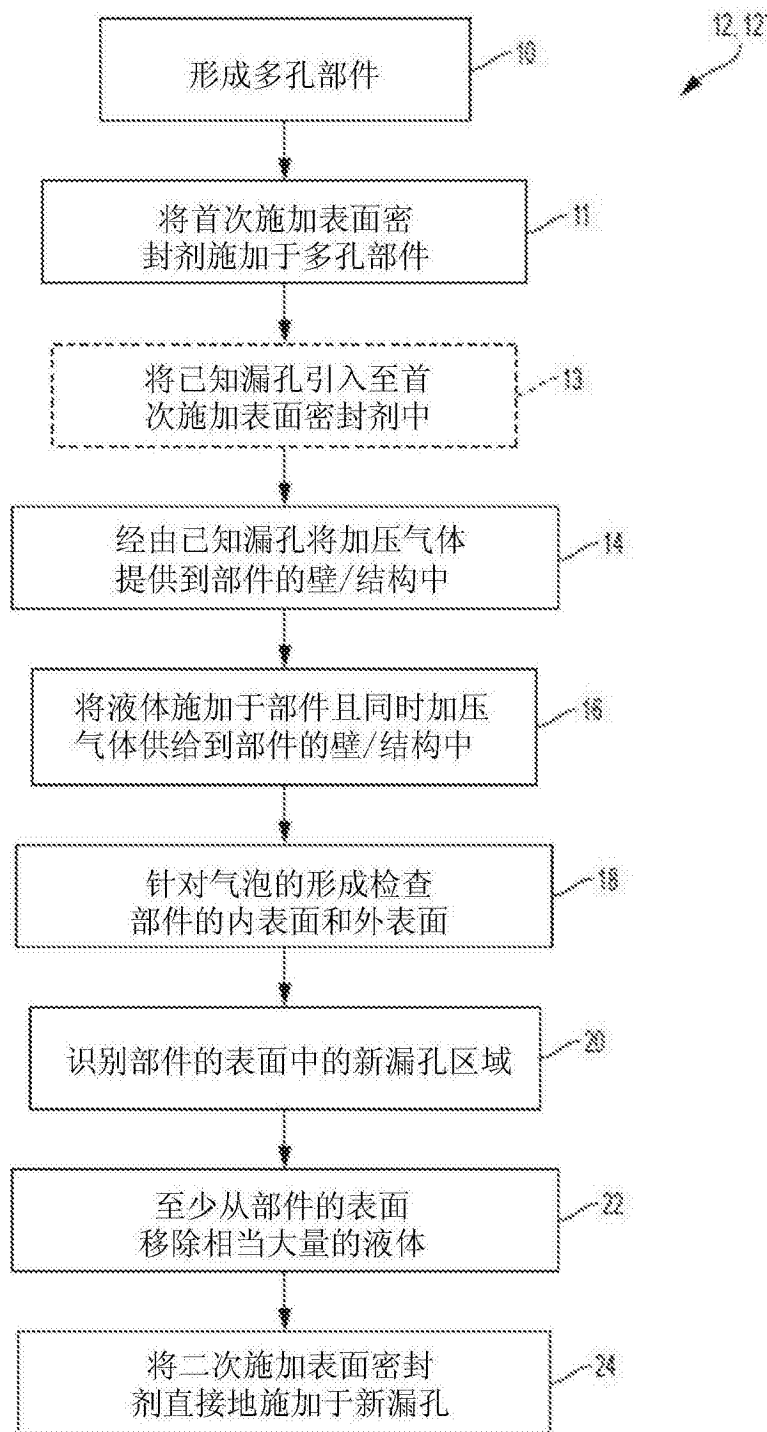


图1

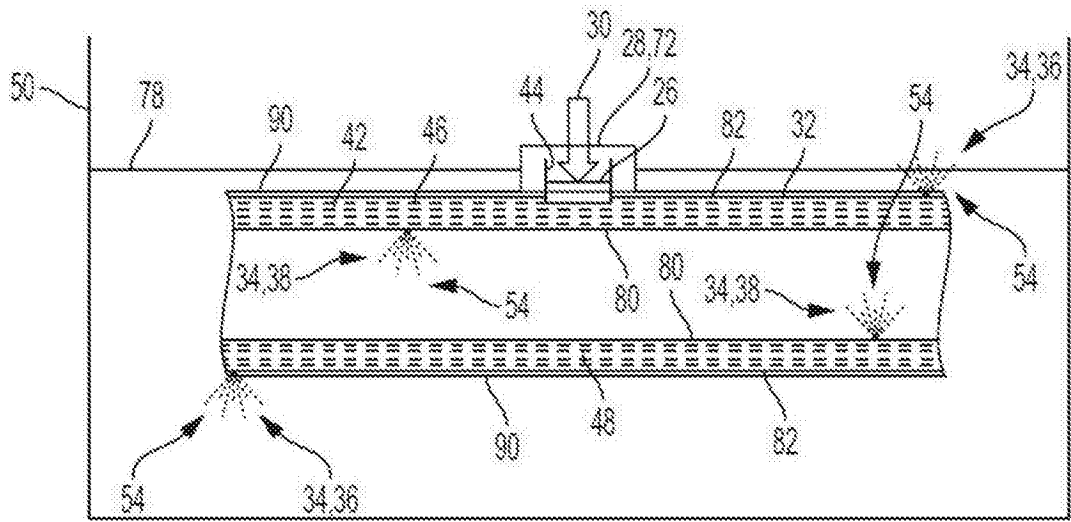


图2

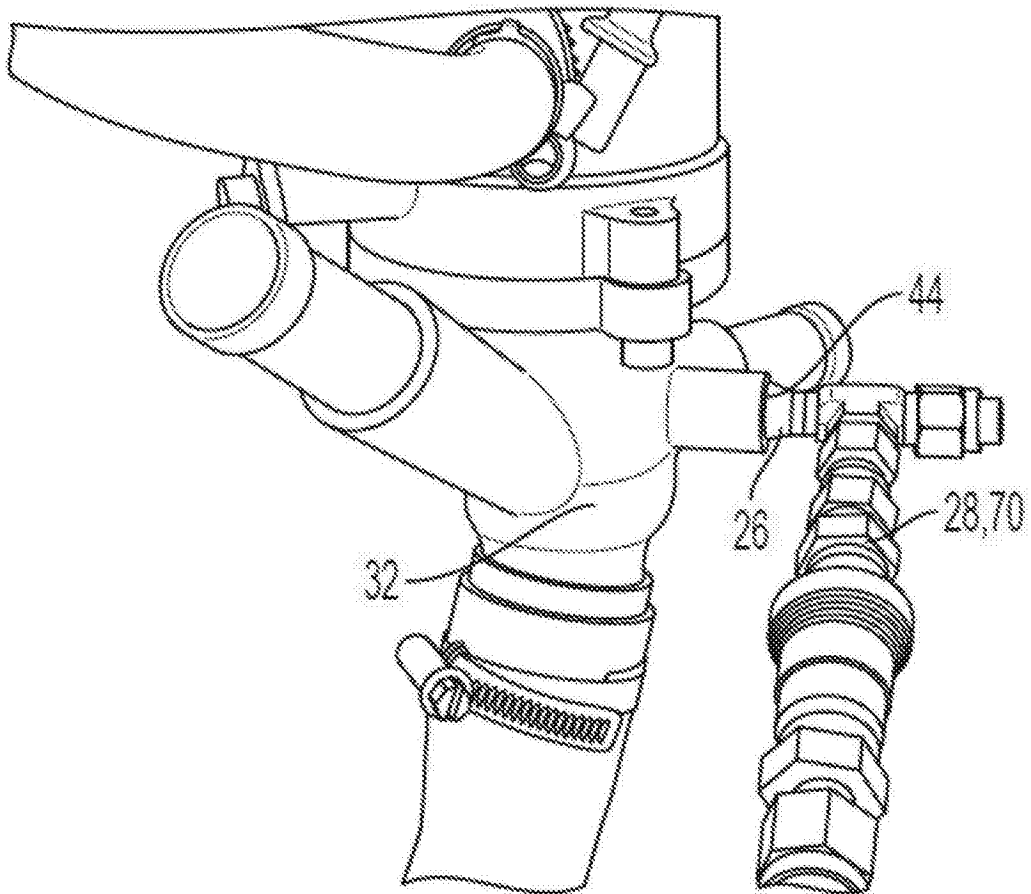


图3