



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106807671 B

(45)授权公告日 2019.04.16

(21)申请号 201510866487.6

B08B 3/08(2006.01)

(22)申请日 2015.12.02

B08B 13/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106807671 A

(56)对比文件

CN 201427117 Y,2010.03.24,
CN 201316723 Y,2009.09.30,
JP 特开平8-170555 A,1996.07.02,
KR 10-2009-0119378 A,2009.11.19,
CN 201891503 U,2011.07.06,
US 2005/0183752 A1,2005.08.25,
CN 204729170 U,2015.10.28,

(43)申请公布日 2017.06.09

(73)专利权人 中国南方航空工业(集团)有限公司

地址 412002 湖南省株洲市芦淞区董家墩

审查员 周占明

(72)发明人 李亮 成亮 高东昇 黎上达
吴志平

(74)专利代理机构 北京尚德技研知识产权代理
事务所(普通合伙) 11378

代理人 段泽贤 严勇刚

(51)Int.Cl.

B08B 3/02(2006.01)

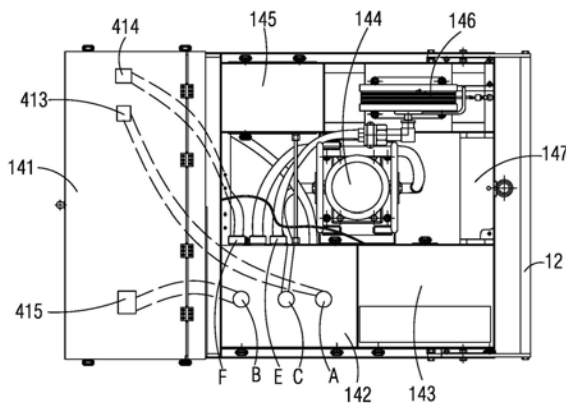
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种用于发动机清洗的系统

(57)摘要

一种用于发动机清洗的系统,其由车架(10)以及可拆卸地设置在所述车架上的储液箱、液路控制箱、电气控制箱、电动泵、气体减压装置、卷管器以及储物箱组成。本发明提出了一种用于发动机清洗的系统,各部件体积小,重量轻,部件之间的管路结构简单,拆装方便,因此可很方便的进行拆卸和安装,也即可随机携带转场,从而随时可保障外场维护时对发动机的清洗作业。



1. 一种用于发动机清洗的系统,其特征在于,所述用于发动机清洗的系统由车架(10)以及可拆卸地设置在所述车架上的储液箱(141)、液路控制箱(142)、电气控制箱(143)、电动泵(144)、气体减压装置(145)、卷管器(146)以及储物箱(147)组成,其中:

所述储液箱(141)中储放有用于冲洗的冲洗水及添加有清洗剂的用于清洗的清洗水,所述储液箱(141)的冲洗水及清洗水分别通过管路与所述液路控制箱(142)连接,

所述气体减压装置(145)与外部高压气源连接,所述气体减压装置(145)的出气口通过管路与所述液路控制箱(142)连接,

所述电动泵(144)具有一个泵入口和一个泵出口,所述泵入口和泵出口分别通过管路连接所述液路控制箱(142);

所述液路控制箱(142)的液路出口与盘绕在所述卷管器(146)上的冲洗管连接;

所述储物箱(147)中存放有拆装所述用于发动机清洗的系统的工具及备件;

所述电气控制箱(143)上设置有控制所述电动泵(144)以及所述液路控制箱(142)的按钮,

所述储液箱(141)由两个独立的第一容器(411)和第二容器(412)并排焊接而成,其中所述第一容器(411)装有添加有清洗剂的用于清洗的清洗水,所述第二容器(412)装有用于冲洗的冲洗水,

所述第一容器(411)底部设置有一个清洗口(413)以及一个回液口(414),所述第二容器(412)的底部设置有一个冲洗口(415),所述清洗口(413)、回液口(414)以及冲洗口(415)分别通过管路连接至所述液路控制箱(142),

所述液路控制箱(142)设置有分别连接所述清洗口(413)的接口A,连接所述冲洗口(415)的接口B,连接所述回液口(414)的接口F,连接所述出气口的接口G,连接所述泵入口的接口C,连接所述泵出口的接口D,连接所述冲洗管的接口E,所述接口A、接口B以及接口C通过管道连接至一个三通控制阀K1;所述接口D和接口F分别通过管路连接一个三通控制阀K2的两个口,所述三通控制阀K2的第三个口通过管路连接一个三通控制阀K3,所述三通控制阀K3的另外两个口分别通过管路连接所述接口E和接口G。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述第一容器(411)和所述第二容器(412)中设置有电加热装置。

3. 如权利要求2所述的系统,其特征在于,所述第一容器(411)的内部设置有一个连接所述回液口(414)向上延伸至液面上方的回液管(416)。

4. 如权利要求3所述的系统,其特征在于,所述第一容器(411)和第二容器(412)内设置有液位控制器。

5. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述接口D和所述三通控制阀K2之间的管路上设置有压力表P。

6. 如权利要求5所述的系统,其特征在于,所述压力表P和所述三通控制阀K2之间设置有流量计LU。

一种用于发动机清洗的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于航空发动机清洗的系统,尤其是一种可用于外场维护的便携式的用于发动机清洗的系统。

背景技术

[0002] 飞机上使用的航空发动机需要定期实施清洗,通过清洗去除进气道、压气机及涡轮叶片上的沉积物来保护叶片,从而延缓或清除空气中杂质对发动机性能的影响,恢复劣化零部件的性能,降低零部件被腐蚀的程度,保证发动机设计寿命和可靠性,同时预防或排除发动机的故障。

[0003] 中国专利申请201420627804.X的背景技术部分对现有发动机清洗技术进行了描述,即,现有的清洗的方式有两种:清洗和冲洗。清洗一般指在发动机冷转状态下,向发动机喷入清洗剂溶液清洗叶片上的盐分,清洗也称“除盐清洗”。由于是在发动机冷转状态下进行,因此除盐不会引起发动机的热腐蚀。一般定期进行清洗。冲洗指发动机在慢车状态时,向发动机喷入水或合适的清洗剂来清除叶片上的油脂污垢,从而恢复发动机性能,故冲洗又称“恢复性能清洗”,一般每日最后一班飞行后进行冲洗。

[0004] 现有飞机维护均使用专用的清洗设备和冲洗设备,两套设备管路不通用,管路切换、操作都很不方便,而且因为需要外接水源、电源等管线,通常都移动困难,结构体积大,难以跟飞用于外场维护,且清洗设备和冲洗设备各自的功能单一,适用性不广,单一的清洗/冲洗功能应用于气温较低的环境时,还需要另外烧水以提高水温,提高清洗效果。并且在完成发动机的清洗后,发动机清洗系统内残留的水容易在气温低的时候结冰,堵塞清洗系统,影响清洗系统的下次使用,而且对于不同使用环境,缺乏灵活的流量和压力调节手段,通用性不强。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种用于发动机清洗的系统,以减少或避免前面所提到的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提出了一种用于发动机清洗的系统,用于利用水及清洗剂对航空发动机进行清洗和/或冲洗,其中,所述用于发动机清洗的系统由车架以及可拆卸地设置在所述车架上的储液箱、液路控制箱、电气控制箱、电动泵、气体减压装置、卷管器以及储物箱组成,其中:所述储液箱中储放有用于冲洗的冲洗水及添加有清洗剂的用于清洗的清洗水,所述储液箱的冲洗水及清洗水分别通过管路与所述液路控制箱连接;所述气体减压装置与外部高压气源连接,所述气体减压装置的出气口通过管路与所述液路控制箱连接;所述电动泵具有一个泵入口和一个泵出口,所述泵入口和泵出口分别通过管路连接所述液路控制箱;所述液路控制箱的液路出口与盘绕在所述卷管器上的冲洗管连接;所述储物箱中存放有拆装所述发动机清洗的系统的工具及备件;所述电气控制箱上设置有控制所述电动泵以及所述液路控制箱的按钮。

[0007] 优选地,所述储液箱由两个独立的第一容器和第二容器并排焊接而成,其中所述第一容器装有添加有清洗剂的用于清洗的清洗水,所述第二容器装有用于冲洗的冲洗水。

[0008] 优选地,所述第一容器和所述第二容器中设置有电加热装置。

[0009] 优选地,所述第一容器底部设置有一个清洗口以及一个回液口,所述第二容器的底部设置有一个冲洗口,所述清洗口、回液口以及冲洗口分别通过管路连接至所述液路控制箱。

[0010] 优选地,所述第一容器的内部设置有一个连接所述回液口向上延伸至液面上方的回液管。

[0011] 优选地,所述第一容器和第二容器内设置有液位控制器。

[0012] 优选地,所述液路控制箱设置有分别连接所述清洗口的接口A,连接所述冲洗口的接口B,连接所述回液口的接口F,连接所述出气口的接口G,连接所述泵入口的接口C,连接所述泵出口的接口D,连接所述冲洗管的接口E。

[0013] 优选地,所述接口A、接口B以及接口C通过管道连接至一个三通控制阀K1;所述接口D和接口F分别通过管路连接一个三通控制阀K2的两个口,所述三通控制阀K2的第三个口通过管路连接一个三通控制阀K3,所述三通控制阀K3的另外两个口分别通过管路连接所述接口E和接口G。

[0014] 优选地,所述接口D和所述三通控制阀K2之间的管路上设置有压力表P。

[0015] 优选地,所述压力表P和所述三通控制阀K2之间设置有流量计LU。

[0016] 本发明提出了一种用于发动机清洗的系统,各部件体积小,重量轻,部件之间的管路结构简单,拆装方便,因此可很方便的对系统进行拆卸和安装,也就可随机携带转场,从而随时可保障外场维护时对发动机的清洗作业。

附图说明

[0017] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。其中,

[0018] 图1显示的是根据本发明的一个具体实施例的用于发动机清洗的系统的结构示意图;

[0019] 图2显示的是根据本发明的一个具体实施例的车架的结构示意图;

[0020] 图3显示的是根据本发明的一个具体实施例的用于发动机清洗的系统的下方视图;

[0021] 图4显示的是根据本发明的一个具体实施例的储液箱的底部结构示意图;

[0022] 图5显示的是根据本发明的一个具体实施例的储液箱的顶部结构示意图;

[0023] 图6显示的是本发明的液路控制箱的管路连接的示意图;

[0024] 图7显示的是本发明的管路和气路的连接示意图;

[0025] 图8显示的是本发明的液路控制箱的控制原理图。

具体实施方式

[0026] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式。其中,相同的部件采用相同的标号。

[0027] 图1显示的是根据本发明的一个具体实施例的用于发动机清洗的系统的结构示意

图,所述系统可用于利用水及清洗剂对航空发动机进行清洗和/或冲洗,即,本发明的用于发动机清洗的系统同时具备清洗以及冲洗的功能,使用时可以单独使用,也可以先清洗再冲洗,管路通用可以减少体积和重量,便于随机运输至外场使用。

[0028] 具体的,为便于外场维护,本发明提供的用于发动机清洗的系统采用了模块化设计,车架本身可以折叠,同时系统的各个模块都设计成小于飞机舱门的尺寸,可以快速拆分和组装,并方便通过飞机舱门搬上飞机随机运输。

[0029] 如图,本发明的用于发动机清洗的系统由可移动的车架10以及可拆卸地设置在车架10上的储液箱141、液路控制箱142、电气控制箱143、电动泵144、气体减压装置145、卷管器146以及储物箱147组成。

[0030] 具体来说,如图2所示,其显示的是根据本发明的一个具体实施例的车架的结构示意图,其中,本发明的车架10由矩形镂空框架构成,车架10的下方四个角上设置有四个万向轮11,车架10的一个短边设置有一个斜向上方伸出的可折叠把手12,车架10上方分别设置有多个镂空安装区域13,每个镂空安装区域13均可拆卸地安装有一个用于对航空发动机进行清洗和/或冲洗的功能模块,当然,所谓的功能模块也就是前面提及的设置在车架10上的储液箱141、液路控制箱142、电气控制箱143、电动泵144、气体减压装置145、卷管器146以及储物箱147这七个功能模块。

[0031] 本发明中,车架10作为一个平台,各个功能模块前后两边设有挂钩,在对应的车架上铆接锁扣,在各功能模块嵌入车架后,将锁扣锁死在挂钩上,轻松完成对接,固定,最后用管路、电缆分别连接。飞机舱门尺寸为1500mm×800mm,车架10的外形尺寸依据舱门尺寸设计,优选三维尺寸为1271mm×908mm×372mm,重量可以根据实际情况考虑,以镂空框架尽量减轻车架的重量,以便于转场时通过人工将拆卸后的各个部件包括车架10抬上飞机。

[0032] 在一个具体实施例中,参见图3,其显示的是根据本发明的一个具体实施例的用于发动机清洗的系统的下方视图,储液箱141通过从车架10向上延伸的镂空安装支架支撑于车架10的平面上方。电动泵144的带有泵入口和泵出口的底部通过从车架10向下延伸的镂空安装支架支撑于车架10的平面下方,优选电动泵144设置在车架10的中部。

[0033] 即,本发明的车架10分为上中下三层结构,储液箱141位于上层,电动泵144位于下层,电动泵144的底部带有泵出口,使储液箱141与泵出口形成一定的水位差,其余管路控制部分位于中层,既利于储液箱141中液体经过管路流入电动泵144,又便于清洗完毕后及时将储液箱141及管路中液体排除干净,避免液体残留变质,也避免天冷结冰损坏设备。液路控制箱142和电气控制箱143分别为机械和电气控制部分,并排安排在车架10的右部,紧靠储液箱141,操作者站在右侧便可同时进行机械和电气操作(清洗过程中的所有操作),也可方便观察到储液箱141的内部情况,清洗时,发动机和高压气源位于车架的左侧,将管路通过气体减压装置145和卷管器146分别与高压气源和发动机对接后,便不在左侧进行任何操作,既方便操作者在右侧看到发动机和高压气源情况,又可以远离高压气源和发动机,提高了安全系数。车架的储物箱147可以放置备件、拆装工具等,随用于发动机清洗的系统配备,方便使用。车架的中部为电动泵144,由于电动泵144在运转时发生振动和噪声,所以将电动泵144设置在车架中部,四周由箱体包围,在结构上大大减少了噪音的传播,将电动泵144下沉,降低重心,既保证整个系统整体高度不至于太高,又能大大减小振动对整车的影响,使用于发动机清洗的系统在工作时更加平稳、安全、可靠。

[0034] 具体的,本发明除车架10之外的各功能模块的结构功能如下:储液箱141中储放有用于冲洗的冲洗水及添加有清洗剂的用于清洗的清洗水,储液箱141的冲洗水及清洗水分别通过管路与液路控制箱142连接,也就是储液箱141中装有两种水,清洗水用于清洗油污等,清洗之后用冲洗水冲洗干净,去除残留的清洗剂,或者也可以单独使用清洗水和冲洗水。气体减压装置145与外部高压气源连接,气体减压装置145的出气口通过管路与液路控制箱142连接。电动泵144具有一个泵入口和一个泵出口,泵入口和泵出口分别通过管路连接液路控制箱142,所述泵入口和泵出口设置在所述电动泵144的底部。液路控制箱142的液路出口与盘绕在卷管器146上的冲洗管连接。储物箱147中可以存放有拆装发动机清洗的系统工具及备件。电气控制箱143上设置有控制电动泵144以及液路控制箱142的按钮,后面将对这些结构功能的操作流程进行进一步的详细说明。

[0035] 首先说明储液箱,图4显示的是根据本发明的一个具体实施例的储液箱的底部结构示意图,图5显示的是根据本发明的一个具体实施例的储液箱的顶部结构示意图,其中去掉了图1和图3中的盖子419。如图3-5所示,储液箱141安装在车架上与可折叠把手12相对的一侧,储液箱141由两个独立的第一容器411和第二容器412并排焊接而成,其中第一容器411装着的是添加有清洗剂的用于清洗的清洗水,第二容器412装着的是用于冲洗的冲洗水。储液箱141的顶部设置有一个整体结构的铰接覆盖第一容器411和第二容器412的盖子419。采用独立结构的容器的优点是便于制造,密封性好不担心泄漏,并排焊接便于连接牢固,方便模块化安装。

[0036] 为了避免水温太低影响清洗以及冲洗效果,在一个优选实施例中,第一容器411和第二容器412中设置有电加热装置(图中未示出),同时,本发明还可以在控制系统内设置温度控制,50℃时自动停止加热,40℃时自动开始加热。

[0037] 进一步地,第一容器411底部设置有一个清洗口413以及一个回液口414,第二容器412的底部设置有一个冲洗口415,清洗口413、回液口414以及冲洗口415分别通过管路连接至液路控制箱142。第一容器411的内部设置有一个连接回液口414向上延伸至液面上方的回液管416,以便于混合回流的液体可以从上至少冲击第一容器411的液面,提高混合效果。为便于控制液面不至低于电加热装置形成干烧损坏设备,第一容器411和第二容器412内还可以进一步设置有液位控制器(图中未示出)。

[0038] 在另一个具体实施例中,由于储液箱141体积重量较大,为避免储液箱141拆卸后抬上飞机的时候损伤机舱地板,优选储液箱141的底部设置四个支撑腿417,支撑腿417的末端设置有缓冲垫块418,利用支撑腿417抬高整体高度,以便于抬起的时候手部可以伸到储液箱141的底部。

[0039] 图6显示出了本发明的液路控制箱的管路连接的示意图,图7显示的是本发明的管路和气路的连接示意图,图8显示的是本发明的液路控制箱的控制原理图,如图6-8所示,液路控制箱142设置有分别连接清洗口413的接口A,连接冲洗口415的接口B,连接回液口414的接口F,连接出气口的接口G,连接泵入口的接口C,连接泵出口的接口D,连接冲洗管的接口E。

[0040] 其中,接口A、接口B以及接口C通过管道连接至一个三通控制阀K1;接口D和接口F分别通过管路连接一个三通控制阀K2的两个口,三通控制阀K2的第三个口通过管路连接一个三通控制阀K3,三通控制阀K3的另外两个口分别通过管路连接接口E和接口G。

[0041] 在一个具体实施例中,接口D和三通控制阀K2之间的管路上还可以设置压力表P;压力表P和三通控制阀K2之间还可以设置流量计LU。

[0042] 其中,三个接口A、B、C处于低水位(如图6所示),即三通控制阀K1处于控制箱底部,以保证水泵能够正常工作。通过控制三个三通控制阀,可以实现搅拌、清洗、冲洗、除水等功能。参照图8具体说明如下:

[0043] 搅拌功能:第一容器411加入蒸馏水或纯净水并添加适量的清洗剂形成清洗水,第二容器412加入的是用于清洗后冲洗的冲洗水(蒸馏水或纯净水)。搅拌功能是为了使第一容器411中形成混合充分的清洗水,本发明的方案是,使三通控制阀K1的a侧至b侧的管路接通,c侧管路关闭,再将三通控制阀K2的d侧至f侧管路接通,e侧管路关闭,接通电动泵电源,运转电动泵144,使得第一容器411中的清洗水通过电动泵144循环从清洗口413抽出,然后从回液口414返回,反复多次循环即可达到搅拌的功能。

[0044] 清洗功能:当清洗水混合均匀后,先关闭电动泵电源,保持三通控制阀K1的a侧至b侧管路接通不变,将三通控制阀K2的d侧至e侧管路接通,f侧管路关闭,三通控制阀K3的g侧至i侧管路接通,h侧管路关闭,接通电动泵电源,对发动机进行清洗。

[0045] 冲洗功能:清洗完毕后关闭电动泵电源,将三通控制阀K1的c侧至b侧管路接通,a侧管路关闭,将三通控制阀K2的d侧至e侧管路接通,f侧管路关闭,将三通控制阀K3的g侧至i侧管路接通,h侧管路关闭,接通电动泵电源,对发动机进行冲洗。

[0046] 除水功能:冲洗完毕后关闭电动泵电源,接口G接好外部高压气源,将三通控制阀K3的h至i侧管路接通,g侧管路关闭,利用外接气源将清洗管路中的水吹除。

[0047] 由此,本发明通过整体结构的液路控制箱的管路连接,可以实现搅拌、清洗、冲洗以及除水功能,结构简单易于装配,可维护性好,易于操作,可靠性高,与用于发动机清洗的系统拆装简单便捷。

[0048] 本发明提出了一种用于发动机清洗的系统,各部件体积小,重量轻,部件之间的管路结构简单,拆装方便,因此可很方便的对系统进行拆卸和安装,也就可随机携带转场,从而随时可保障外场维护时对发动机的清洗作业。

[0049] 本领域技术人员应当理解,虽然本发明是按照多个实施例的方式进行描述的,但是并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案。说明书中如此叙述仅仅是为了清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体加以理解,并将各实施例中所涉及的技术方案看作是可以相互组合成不同实施例的方式来理解本发明的保护范围。

[0050] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式,并非用以限定本发明的范围。任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作的等同变化、修改与结合,均应属于本发明保护的范围。

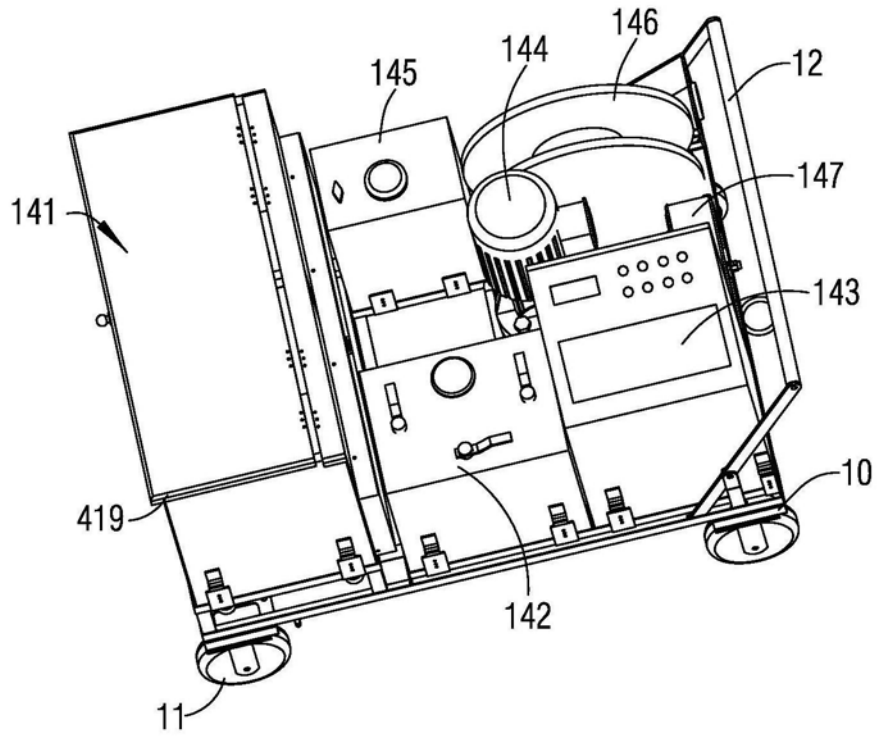


图1

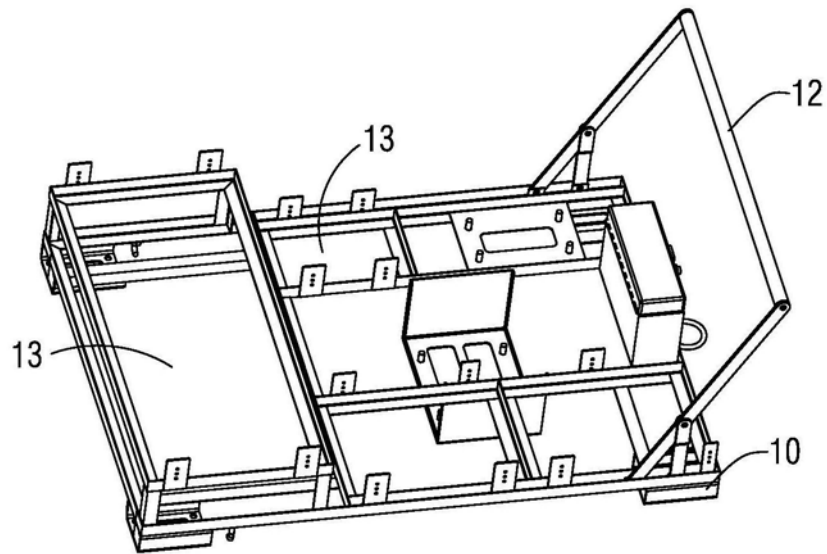


图2

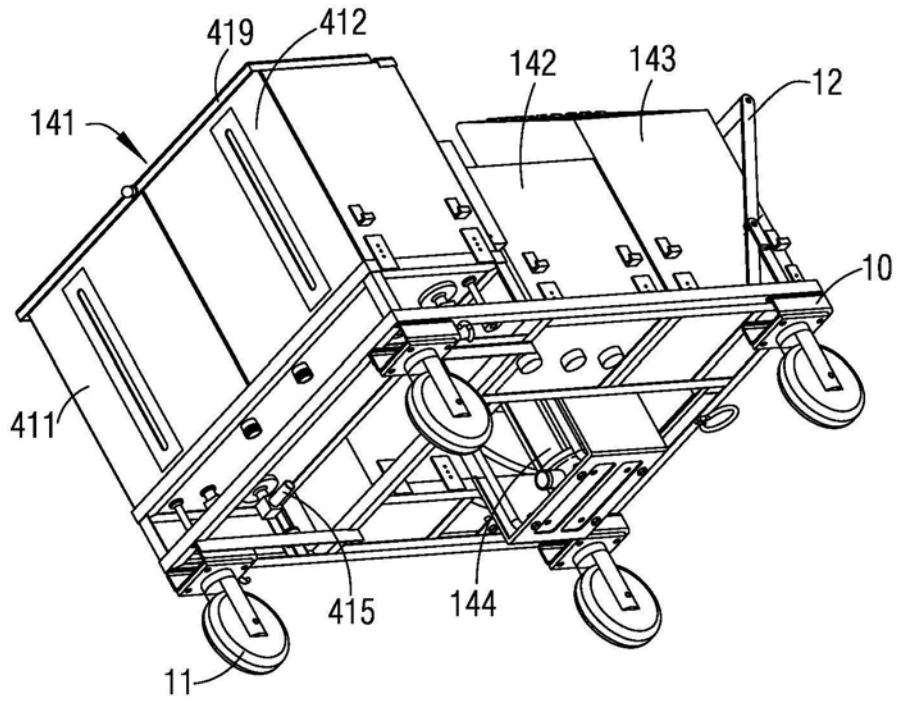


图3

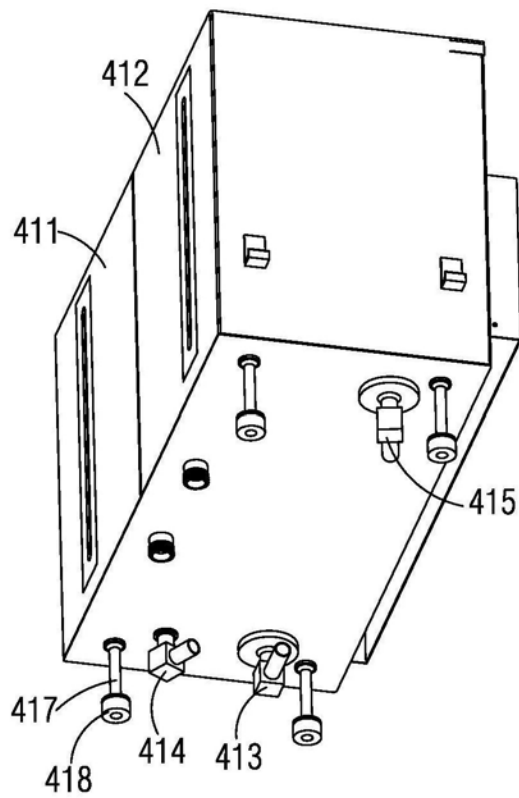


图4

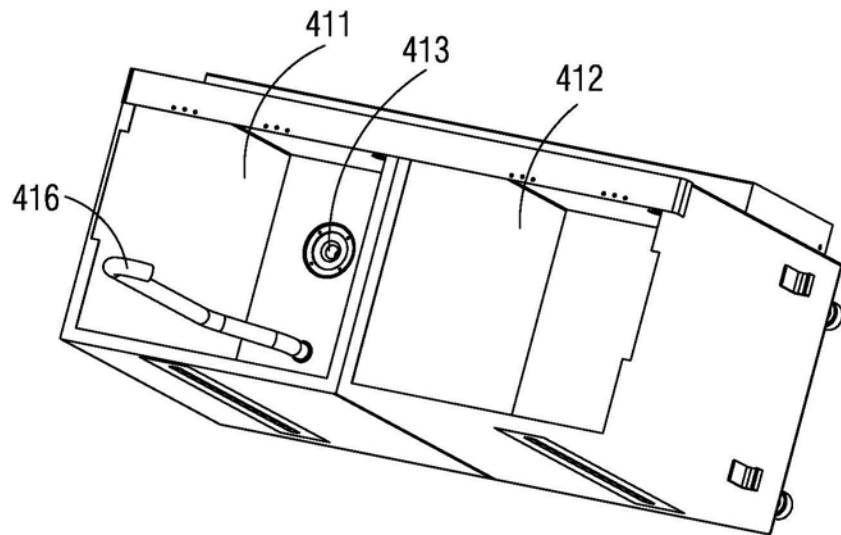


图5

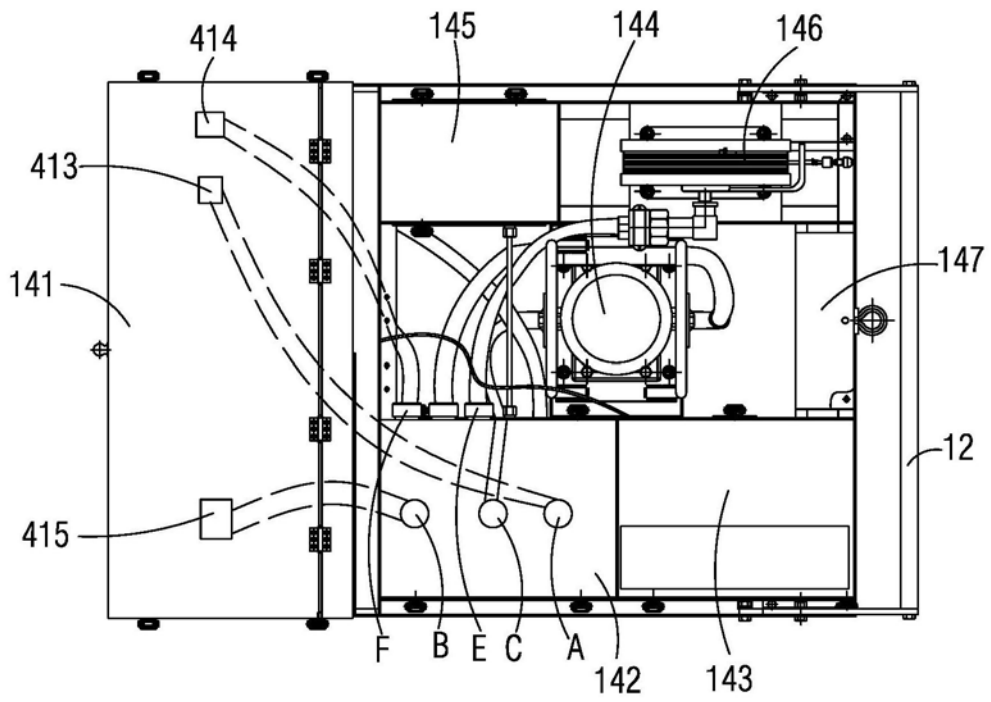


图6

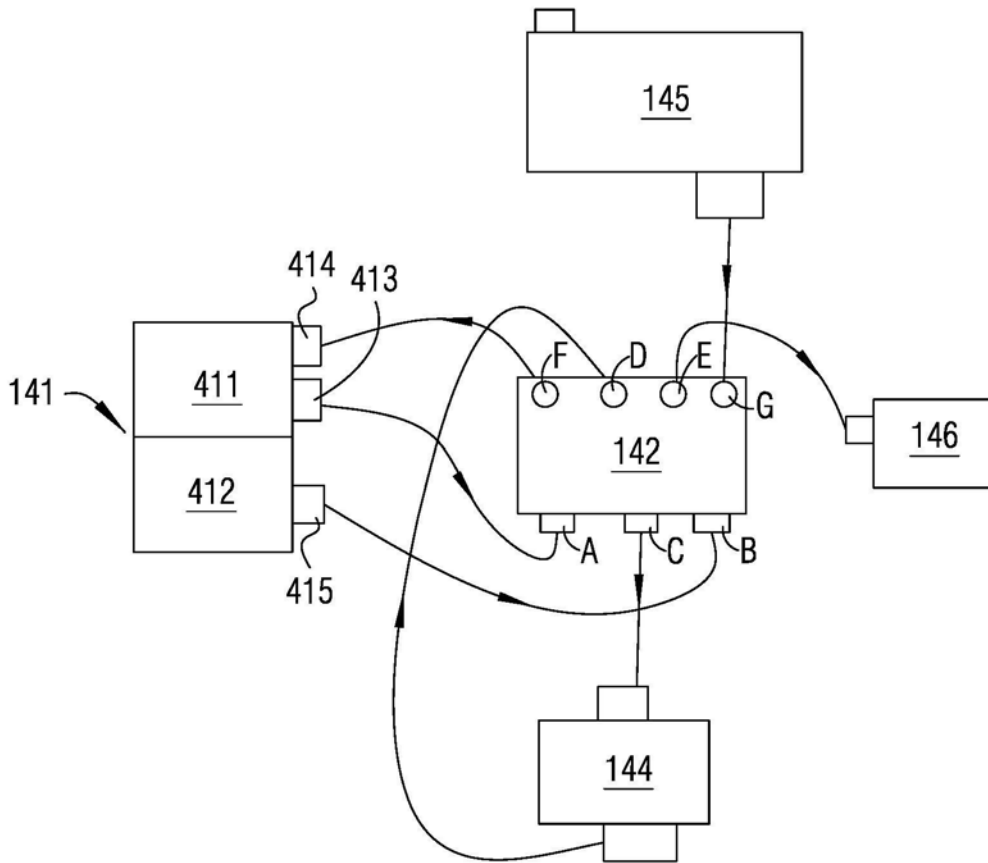


图7

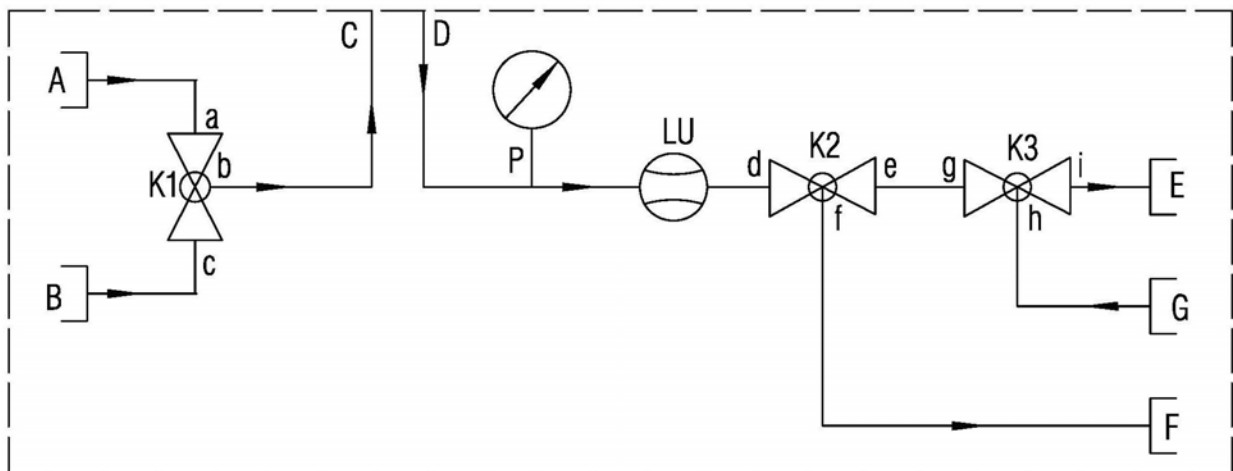


图8