



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116067584 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 05

(21) 申请号 202310133360.8

(22) 申请日 2023.02.17

(71) 申请人 中国船舶重工集团柴油机有限公司

地址 266520 山东省青岛市黄岛区漓江东
路501号

(72) 发明人 王增强 潘成 张炜 吕律

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

专利代理师 马海波

(51) Int.Cl.

G01M 3/28 (2006.01)

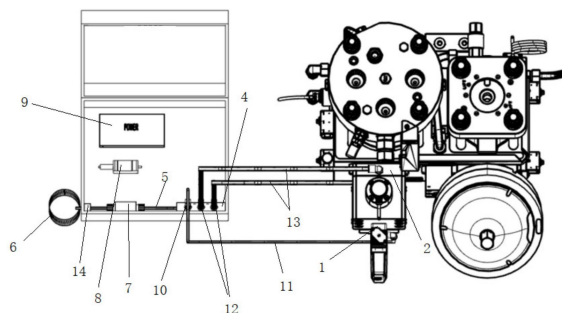
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54) 发明名称

一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统及
方法

(57) 摘要

本发明涉及一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统和方法,包括:先导阀测试板:开设有第一孔、第二孔、第三孔和第一固定孔,其中第一固定孔与先导阀的固定孔匹配;主阀测试板,开设有第四孔、多个第五孔和第二固定孔,其中第二固定孔与主阀的固定孔相匹配;分配块,内部设有主流道,主流道的出液端设有出液管,出液管设有流量检测元件,主流道还连接有第一分支流道和第二分支流道,第一分支流道和第二分支流道的进液端均设置开关阀,第一分支流道的开关阀能够通过管道与第一孔连通,第二分支流道的开关阀能够通过管道与第四孔连通,采用本发明的系统降低了检测成本。



1. 一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统,其特征在于,包括:

先导阀测试板:开设有第一孔、第二孔、第三孔和第一固定孔,其中第一固定孔与先导阀的固定孔匹配以使得先导阀测试板通过第一固定孔固定在先导阀和主阀之间时,第一孔与先导阀的泄放流道连通,第二孔与先导阀的主油路流道连通,第三孔与先导阀的控制流道连通;

主阀测试板,开设有第四孔、多个第五孔和第二固定孔,其中第二固定孔与主阀的固定孔相匹配以使得主阀测试板与主阀通过第二固定孔固定后,第四孔与主阀的泄放通道连通,第五孔与对应的主阀的液压油流道连通;

分配块,内部设有主流道,主流道的出液端设有出液管,出液管设有流量检测元件,主流道还连接有第一分支流道和第二分支流道,第一分支流道和第二分支流道的进液端均设置开关阀,第一分支流道的开关阀能够通过管道与第一孔连通,第二分支流道的开关阀能够通过管道与第四孔连通。

2. 如权利要求1所述的一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统,其特征在于,所述出液管的出液端伸入量杯内部。

3. 如权利要求1所述的一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统,其特征在于,所述开关阀采用快插球阀。

4. 如权利要求1所述的一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统,其特征在于,所述分配块设置在工具箱内部,出液管的出液端伸入量杯内部,流量检测元件位于工具箱内部并与工具箱内部的电源连接。

5. 如权利要求1所述的一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统,其特征在于,所述管道采用树脂管。

6. 如权利要求1所述的一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统,其特征在于,还包括信号发生器,信号发生器用于与先导阀连接以对先导阀输出设定大小的电流。

7. 如权利要求1所述的一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统,其特征在于,所述主阀测试板设置有五组第五孔,相应的,待测试的比例阀为FIVE比例阀,五组第五孔分别与FIVE比例阀上的对应的液压流道相匹配。

8. 如权利要求1所述的一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统,其特征在于,所述主阀测试板设置三组第五孔,相应的,待测试的比例阀为ELFI比例阀,三组第五孔分别与ELFI比例阀上对应的液压流道相匹配。

9. 如权利要求1所述的一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统,其特征在于,还包括温度检测元件,用于检测管道的温度。

10. 一种权利要求1-9任一项所述的便携式柴油机比例阀内漏检测系统的方法,其特征在于,包括以下步骤:

将先导阀测试板通过第一固定孔和螺纹固定件安装在先导阀和主阀之间,将先导阀的泄放孔与先导阀测试板的第一孔连通;

将主阀测试板通过第一固定孔和螺纹紧固件安装在主阀上,且主阀测试板设置在主阀和分配块之间,将主阀的泄放孔与主阀测试板的第四孔连通;

通过管道将先导阀测试板的第一孔与分配块的第一分支通道的开关阀连接,通过管道将主阀测试板第四孔与第二分支通道的开关阀连接;

调节比例阀所处的主机,达到备车状态,使得主油路通入主阀液压流道的液压油达到设定压力;

控制先导阀工作,使得先导阀的阀芯处于中位,打开第一分支通道的开关阀,关闭第二分支通道的开关阀,记录流量检测元件的数值,实现先导阀的泄漏测量;

控制先导阀工作,使得主阀的阀芯处于中位,打开第二分支通道的开关阀,关闭第一分支通道的开关阀,记录流量检测元件的数值,实现主阀的泄漏测量。

一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及柴油机检测设备技术领域,具体涉及一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统及方法。

背景技术

[0002] 这里的陈述仅提供与本发明相关的背景技术,而不必然地构成现有技术。

[0003] 作为MAN B&W ME型电喷柴油机中电喷主机的关键重要部件之一的ELFI或FIVA (Electronic Fuel Injection&Fuel Injection Valve Actuation)比例阀,在日常运营中,起到精准驱动燃油喷射和排气阀开闭的功能。然而ELFI或FIVA比例阀的精准动作,除取决于ECS控制系统的控制命令外,还取决于ELFI或FIVA阀内部的驱动液压油的泄漏情况。

[0004] 现阶段市场上的ELFI或FIVA比例阀的维护保养方案是将ELFI或FIVA比例阀送到岸上专门的检测场所内进行检测,检测完成后再送船安装。该方案中ELFI、FIVA比例阀的上下船手续繁杂,而且无论在检测成本还是时间成本上都是花费甚多,因此亟需一种方便携带的用于对柴油机中电喷主机的比例阀进行内漏检测的设备。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的是提供一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统,能够实现就地检测,降低了检测成本,缩短了检测工作时间。

[0006] 为了实现上述目的,本发明是通过如下的技术方案来实现:

[0007] 第一方面,本发明的实施例提供了一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统,包括:

[0008] 先导阀测试板:开设有第一孔、第二孔、第三孔和第一固定孔,其中第一固定孔与先导阀的固定孔匹配以使得先导阀测试板通过第一固定孔固定在先导阀和主阀之间时,第一孔与先导阀的泄放流道连通,第二孔与先导阀的主油路流道连通,第三孔与先导阀的控制流道连通;

[0009] 主阀测试板,开设有第四孔、多个第五孔和第二固定孔,其中第二固定孔与主阀的固定孔相匹配以使得主阀测试板与主阀通过第二固定孔固定后,第四孔与主阀的泄放通道连通,第五孔与对应的主阀的液压油流道连通;

[0010] 分配块,内部设有主流道,主流道的出液端设有出液管,出液管设有流量检测元件,主流道还连接有第一分支流道和第二分支流道,第一分支流道和第二分支流道的进液端均设置开关阀,第一分支流道的开关阀能够通过管道与第一孔连通,第二分支流道的开关阀能够通过管道与第四孔连通。

[0011] 可选的,所述出液管的出液端伸入量杯内部。

[0012] 可选的,所述开关阀采用快插球阀。

[0013] 可选的,所述分配块设置在工具箱内部,出液管的出液端伸入量杯内部,流量检测元件位于工具箱内部并与工具箱内部的电源连接。

[0014] 可选的,所述管道采用树脂管。

[0015] 可选的,还包括信号发生器,信号发生器用于与先导阀连接以对先导阀输出设定大小的电流。

[0016] 可选的,所述主阀测试板设置有五组第五孔,相应的,待测试的比例阀为FIVE比例阀,五组第五孔分别与FIVE比例阀上的对应的液压流道相匹配。

[0017] 可选的,所述主阀测试板设置三组第五孔,相应的,待测试的比例阀为ELFI比例阀,三组第五孔分别与ELFI比例阀上对应的液压流道相匹配。

[0018] 可选的,还包括温度检测元件,用于检测管道的温度。

[0019] 第二方面,本发明的实施例一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统的方法,包括以下步骤:

[0020] 将先导阀测试板通过第一固定孔和螺纹固定件安装在先导阀和主阀之间,将先导阀的泄放孔与先导阀测试板的第一孔连通;

[0021] 将主阀测试板通过第一固定孔和螺纹紧固件安装在主阀上,且主阀测试板设置在主阀和分配块之间,将主阀的泄放孔与主阀测试板的第四孔连通;

[0022] 通过管道将先导阀测试板的第一孔与分配块的第一分支通道的开关阀连接,通过管道将主阀测试板第四孔与第二分支通道的开关阀连接;

[0023] 调节比例阀所处的主机,达到备车状态,使得主油路通入主阀液压流道的液压油达到设定压力;

[0024] 控制先导阀工作,使得先导阀的阀芯处于中位,打开第一分支通道的开关阀,关闭第二分支通道的开关阀,记录流量检测元件的数值,实现先导阀的泄漏测量;

[0025] 控制先导阀工作,使得主阀的阀芯处于中位,打开第二分支通道的开关阀,关闭第一分支通道的开关阀,记录流量检测元件的数值,实现主阀的泄漏测量。

[0026] 本发明的有益效果如下:

[0027] 本发明的检测系统,具有先导阀测试板和主阀测试板,先导阀测试板具有第一固定孔,能够通过第一固定孔和螺纹固定件固定在先导阀和主阀之间,从而实现利用第一孔将先导阀泄放孔处的液压油引出,从而利用分配块和流量检测元件检测液压油的泄露量,先导阀测试板、主阀测试板及相应的管道、开关阀、分配管、出液管等部件体积小,属于易携带部件,因此对内漏的检测可以就地在船上进行,降低了检测成本,而且缩短了检测时间。

附图说明

[0028] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0029] 图1是本发明实施例1先导阀测试板结构示意图;

[0030] 图2是本发明实施例1先导阀测试板主视图;

[0031] 图3是本发明图2中的A向截面示意图;

[0032] 图4是本发明实施例1先导阀测试板俯视图;

[0033] 图5是本发明实施例1先导阀测试板仰视图;

[0034] 图6是本发明实施例1主阀测试板俯视图;

[0035] 图7是本发明实施例1分配块结构示意图;

[0036] 图8是本发明实施例2中检测系统与比例阀组装示意图一;

- [0037] 图9是本发明实施例2中检测系统与比例阀组装示意图二；
- [0038] 图10是本发明实施例2中检测系统与比例阀组装示意图三；
- [0039] 图11是本发明实施例2先导阀测试板和主阀测试板安装过程示意图；
- [0040] 图12是本发明实施例2检测原理图；
- [0041] 图13是本发明实施例3主阀测试板俯视图；
- [0042] 图14是本发明图13中的G向截面示意图；
- [0043] 图15是本发明实施例3主阀测试板侧视图；
- [0044] 图16是本发明实施例3主阀侧视图仰视图；
- [0045] 图17是本发明实施例3检测系统方法原理图；
- [0046] 其中,1.先导阀测试板,1-1.第一孔,1-2.第二孔,1-3.第三孔,1-4.第一固定孔,2.主阀测试板,2-1.第二固定孔,2-2.第四孔,2-3.第五孔,3.工具箱,4.分配块,4-1.主流道,4-2.第三固定孔,4-3.第一分支流道,4-4.第二分支流道,5.出液管,6.量杯,7.测量夹,8.显示屏,9.电源,10.Φ8快插球阀,11.第一管道,12.Φ10快插球阀,13.第二管道,14.固定块,15.先导阀,16.主阀。

具体实施方式

[0047] 为了方便叙述,本发明中如果出现“上”、“下”字样,仅表示与附图本身的上、下方向一致,并不对结构起限定作用,仅仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位,以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0048] 实施例1

[0049] 本实施例提供了一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统,所述比例阀为FIVE比例阀。

[0050] 所述ELFI比例阀包括先导阀和主阀,其中先导阀设置有泄放流道(T流道)、主油路流道(P流道)和控制流道(A流道),先导阀芯内设置有阀芯,阀芯能够运动,进而实现P流道与A流道连通、A流道和T流道连通状态的切换,当P流道和A流道连通后,主油路的液压油能够依次流过P流道、A流道然后进入主阀的控制室,以控制主阀的阀芯移动,当先导阀的阀芯运动至A流道和T流道连通后,液压油能够由主阀的控制室依次经过A流道和T流道流出,进而实现回油。

[0051] 上述技术采用现有技术即可,在此不进行详细叙述。

[0052] 所述主阀内部设置有五组液压流道以控制燃油喷射和排气阀动作,分别为高压油进流道(P流道)、燃油升压器驱动油缸出进流道(Cfi流道)、燃油升压器驱动油缸回油流道(Tfi流道)、排气阀驱动油缸进出油流道(Cva流道)、排气阀驱动油缸回油流道(Tva流道)

[0053] 主阀内部设置阀芯,以实现不同流道工作状态的切换,主阀内还设置两个泄放流道。

[0054] 主阀阀芯的左右两侧均设置有控制室,其中一侧的控制室与先导阀的A流道连通。

[0055] 当主阀的阀芯处于中位时,阀芯对高压油进流道进行封堵,液压油不会在其他流道进行流动。

[0056] 上述主阀结构及工作原理采用现有结构即可,在此不进行详细叙述。

[0057] 本实施例的检测系统包括先导阀测试板1、主阀测试板2及工具箱3,工具箱内设置有分配块4,分配块4内设置有主流道,主流道的出液端与出液管5的一端连接,出液管5的另一端伸出至工具箱外部并伸入量杯6内,量杯6固定在工具箱3的外侧面。

[0058] 如图1-图5所示,所述先导阀测试板1包括板体,所述板体上设置有第一孔1-1、第二孔1-2和第三孔1-3,板体上还设置有第一固定孔1-4,第一固定孔1-4与先导阀用于固定在主阀上的固定孔相匹配,将先导阀从主阀上拆下后,将先导阀测试板放置在主阀和先导阀之间,第一固定孔1-4与先导阀上的固定孔对齐,然后采用一个加长的螺栓即可实现先导阀测试板固定在主阀和先导阀之间。

[0059] 所述第一孔1-1与先导阀的T流道相匹配,使得先导阀测试板1固定后,第一孔1-1与T流道连通,第一孔1-1采用L型孔,其一端延伸至先导阀测试板1与先导阀接触的端面,另一端延伸至先导阀测试板1的侧面,且延伸至先导阀测试板1侧面的部分设置内螺纹结构,方便与管道进行连接。

[0060] 第二孔1-2采用通孔,贯穿先导阀测试板的两个板面,第二孔1-2与先导阀的A流道相匹配,使得先导阀测试板固定后,第二孔1-2与A流道相连通。

[0061] 第三孔1-3与先导阀的P流道相匹配,使得先导阀测试板固定后,第三孔与P流道连通。

[0062] 如图6所示,所述主阀测试板2包括板体,所述板体上设置有第二固定孔2-1,第二固定孔2-1与主阀上用于对主阀进行固定的固定孔相匹配,将主阀拆下后,将主阀测试板设置在主阀与其原有支撑部件之间,然后采用一个加长的螺栓即可将主阀测试板固定在主阀和其原有支撑部件之间。

[0063] 所述主阀上设置有两个第四孔2-2,主阀与主阀测试板固定后,两个第四孔2-2分别与主阀的两个泄放通道连通,主阀上还设置有五组第五孔2-3,五组第五孔2-3分别与主阀上的五组液压流道相对应,主阀与主阀测试板2固定后,第五孔2-3与其对应的液压流道相连通。

[0064] 其中第四孔2-2为L型孔,一端延伸至主阀测试板与主阀接触的表面,另一端延伸至主阀测试板的侧面,且延伸至主阀测试板侧面的部分设置有内螺纹结构,方便与管道进行连接。

[0065] 如图7所示,所述分配块4通过第三固定孔4-2和螺栓固定在工具箱3的一侧箱壁内侧面,主流道4-1连通有一个第一分支流道4-3和两个第二分支流道4-4,第一分支流道4-3和第二分支流道4-4能够向主流道4-1内通入泄漏的液压油,所述主流道4-1的出液端与出液管5的一端连接,出液管5的另一端伸出至工具箱3外部并伸入量杯6内,量杯6采用500ml量杯,量杯6固定在工具箱的外侧面或者出液管5不伸出至工具箱3外部,量杯6固定在工具箱3内部。

[0066] 所述出液管5上安装有流量检测元件,温度检测元件采用流量传感器,流量传感器的测量夹7安装在出液管5上,其显示屏8安装在工具箱3内部,所述流量传感器与工具箱3内部的电源9连接,由电源9对其进行供电,本实施例中,所述电源采用24V电源。

[0067] 所述第一分支流道4-3设有内螺纹结构,能够通过内螺纹结构连接有开关阀,开关阀采用快插球阀,快插球阀的一端与第一管道11的一端承插连接,第一管道11的另一端能够与第一孔1-1螺纹连接。本实施例中,第一管道采用直径为 $\Phi 8$ 树脂管,相应的,相应的,第

一分支流道4-3的快插球阀采用 $\Phi 8$ 快插球阀10。

[0068] 两个第二分支流道4-4均设有内螺纹结构,能够通过内螺纹结构连接开关阀,该处开关阀采用快插球阀,快插球阀的一端与第二管道的一端承插连接,第二管道的另一端能够与第四孔螺纹连接,进而使得主阀测试板设置在主阀和分配块之间。

[0069] 本实施例中,所述第二管道13采用 $\Phi 10$ 树脂管,相应的,第二分支流道的开关阀采用 $\Phi 10$ 快插球阀12。

[0070] 为了保证出液管的稳定性,所述出液管的末端还设有固定块14,固定块14固定在工具箱3内部,用于对出液管5进行支撑。

[0071] 本实施例的检测系统还包括信号发生器,信号发生器能够输出设定大小的电流,信号发生器能够通过数据线与先导阀连接,用于控制先导阀阀芯的工作。

[0072] 本实施例的检测系统还包括温度检测元件,用于检测第一管道和第二管道的温度,所述温度检测元件采用点温计。

[0073] 实施例2

[0074] 本实施例提供了一种实施例1所述的便携式柴油机比例阀内漏检测系统的工作方法,如图8-图12所示,包括以下步骤:

[0075] 步骤1:将先导阀测试板安装到待检测的比例阀的先导阀15和主阀16之间,具体的,将先导阀从主阀上拆下,拆除原有的与先导阀泄放流道配合的部件,然后将先导阀测试板放置到主阀和先导阀之间,第一固定孔和先导阀的固定孔对齐后,旋入加长的固定螺栓(比原有螺栓加长25mm)实现先导阀测试板与主阀和先导阀之间的固定,此时,第一孔将先导阀的泄放孔和主阀的泄放孔断开,

[0076] 将主阀测试板安装到主阀和比例阀中原主阀支撑部件之间,具体的,将主阀拆从其支撑部件拆下后,拆除原有的主阀泄放流道配合的部件,将主阀测试板放置在主阀和其支撑部件之间,第二固定孔与主阀固定孔对齐后,旋入加长的固定螺栓(比原有螺栓加长40mm),实现了主阀测试板的固定,此时主阀测试板上的第五孔分别与主阀的五组液压流道对齐,第四孔与主阀的泄放流道对齐。

[0077] 步骤2:将第一管道的一端通过螺纹接头与第一孔螺纹连接,将第一管道的另一端与第一分支流道的快插球阀连接,将两个第二管道的一端分别通过螺纹接头与两个第四孔螺纹连接,将两个第二管道的另一端分别与两个第二分支流道的快插球阀连接。

[0078] 步骤3:对比例阀所处的主机进行调试,达到备车状态,主油路注入主阀的油压达到设定压力,本实施例中为250bar。

[0079] 步骤4:将信号发生器与先导阀连接,具体的,将主机ECC控制内的CCU1板上的J70(B、C)通道拆下,即切断主机对先导阀的控制,将拆下的先导阀的控制线路通过数据线连接至信号发生器。

[0080] 步骤5:获取先导阀和主阀的泄漏情况

[0081] (1) 启动信号发生器,信号发生器输出第一设定电流,控制先导阀的阀芯运动,使得先导阀的A流道不与T流道连通,与P流道也不连通,即先导阀处于中位。关闭第二分支流道的快插球阀,打开第一分支流道的快插球阀,启动电源,先导阀内泄漏的液压油经过T流道进入第一孔,然后经过第一管道、快插球阀、第一分支流道、主流道、出液管后流入量杯,流量传感器工作,用点温计测量当前第一管道的温度,记录5分钟时间内流量传感器的数

值,获取先导阀的泄漏情况,

[0082] (2) 调节信号发生器,信号发生器输出第二设定电流,第二设定电流使得先到阀的A流道向主阀控制室输出的液压油将主阀的阀芯驱动至中位,即主阀的高压油进流道不与其他任何流道连通,关闭第一分支流道的快插球阀,打开第二分支流道的快插球阀,主阀的内泄漏的液压油经过泄放流道、第四孔、第二管道、第二分支流道、主流道和出液管后流入量杯,启动电源,流量传感器工作,用点温计测量当前第二管道的温度,记录5分钟内流量传感器的数值,获取主阀的泄漏情况。

[0083] 本实施例的检测系统,先导阀测试板、主阀测试板及相应的管道、开关阀、分配管、出液管等部件体积小,属于易携带部件,因此对内漏的检测可以就地在船上进行,降低了检测成本,而且缩短了检测时间。

[0084] 实施例3:

[0085] 本实施例提供了一种便携式柴油机比例阀内漏检测系统,与实施例1区别仅在于待测试的比例阀为ELFI比例阀,如图13-16所示,其主阀设置有三组液压流道以控制燃油喷射,分别为P流道、T流道和A流道,相应的,所述主阀测试板也设置三组第五孔,其他结构与实施例1相同,在此不进行详细叙述。

[0086] 如图17所示,其工作方法也与实施例2相同,在此不进行重复叙述。

[0087] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

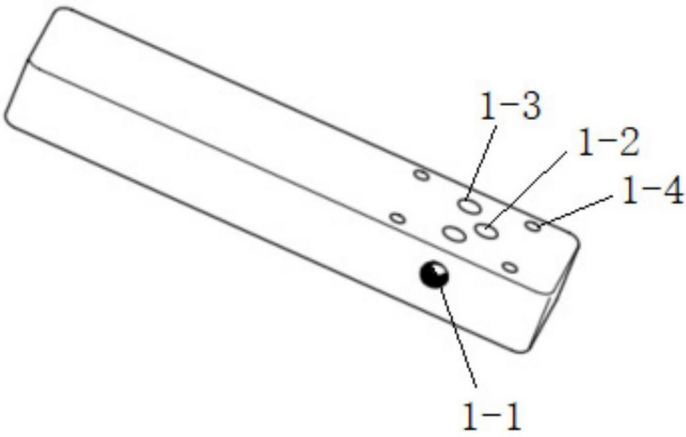


图1

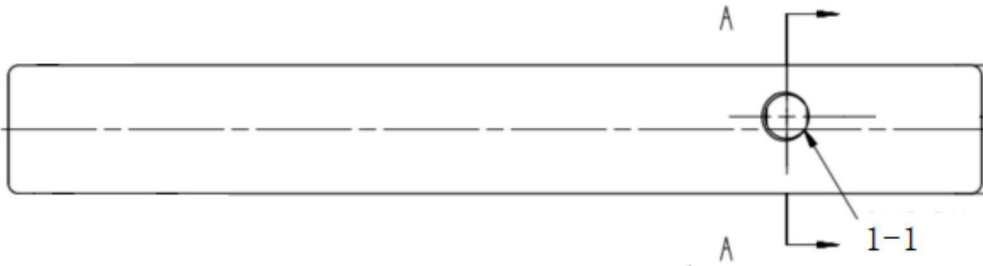


图2

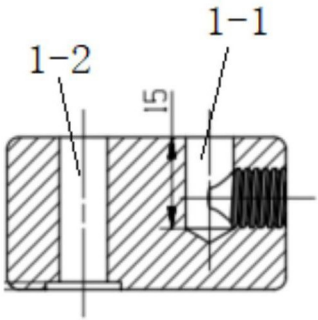


图3

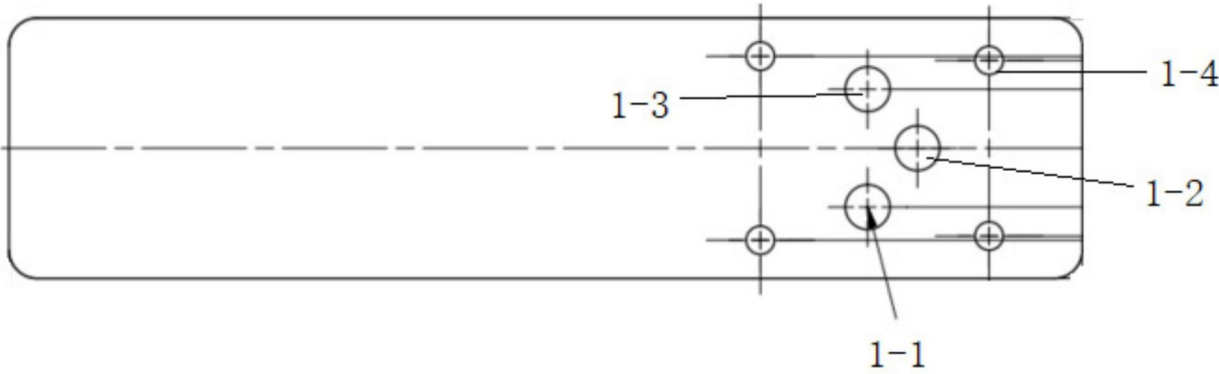


图4

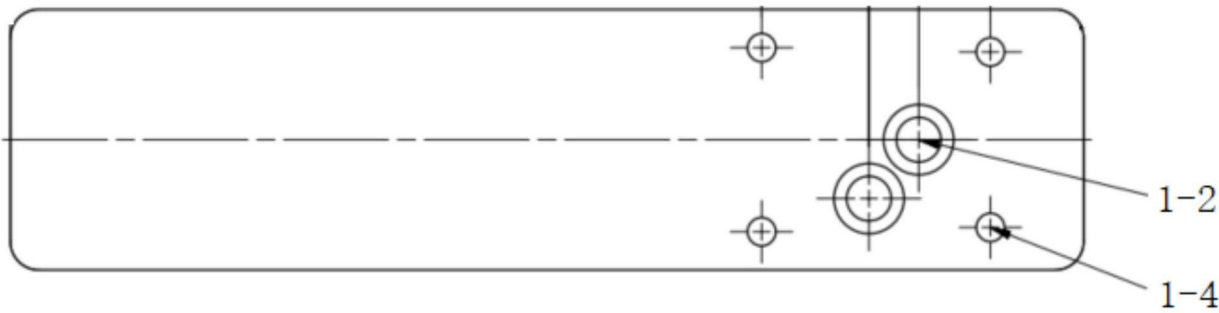


图5

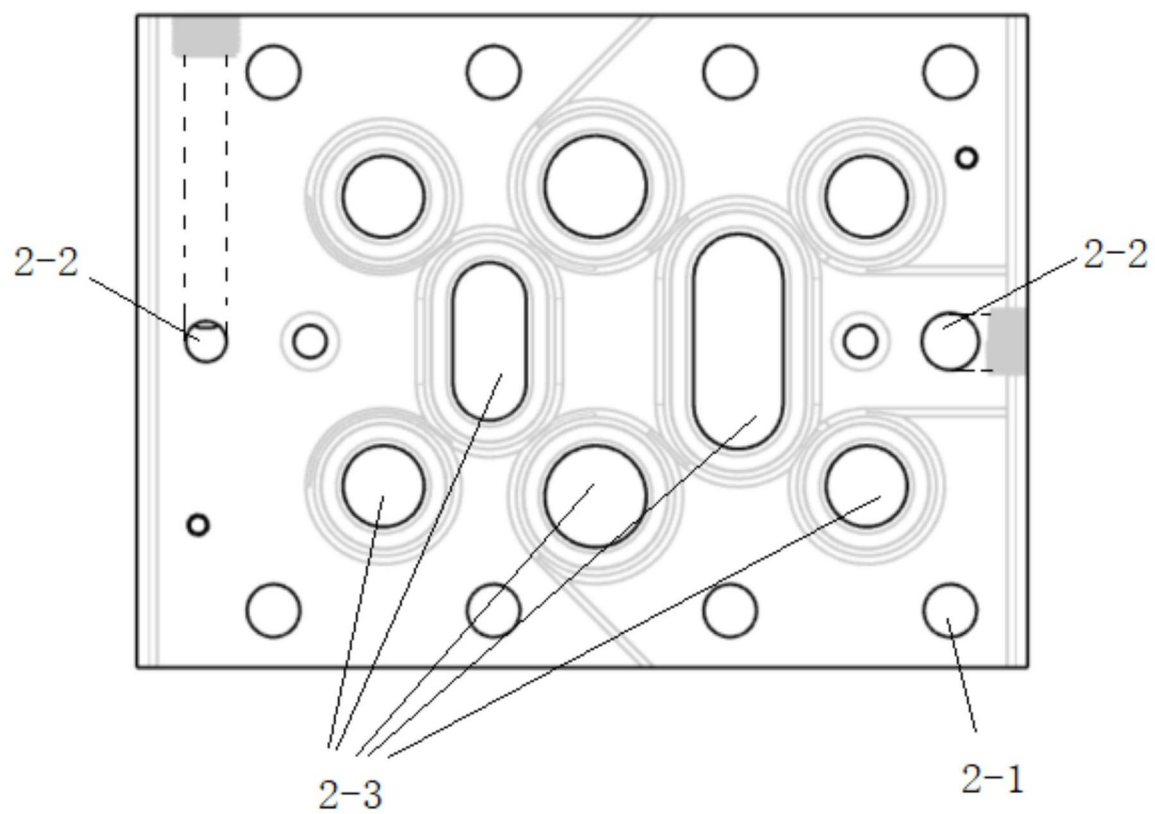


图6

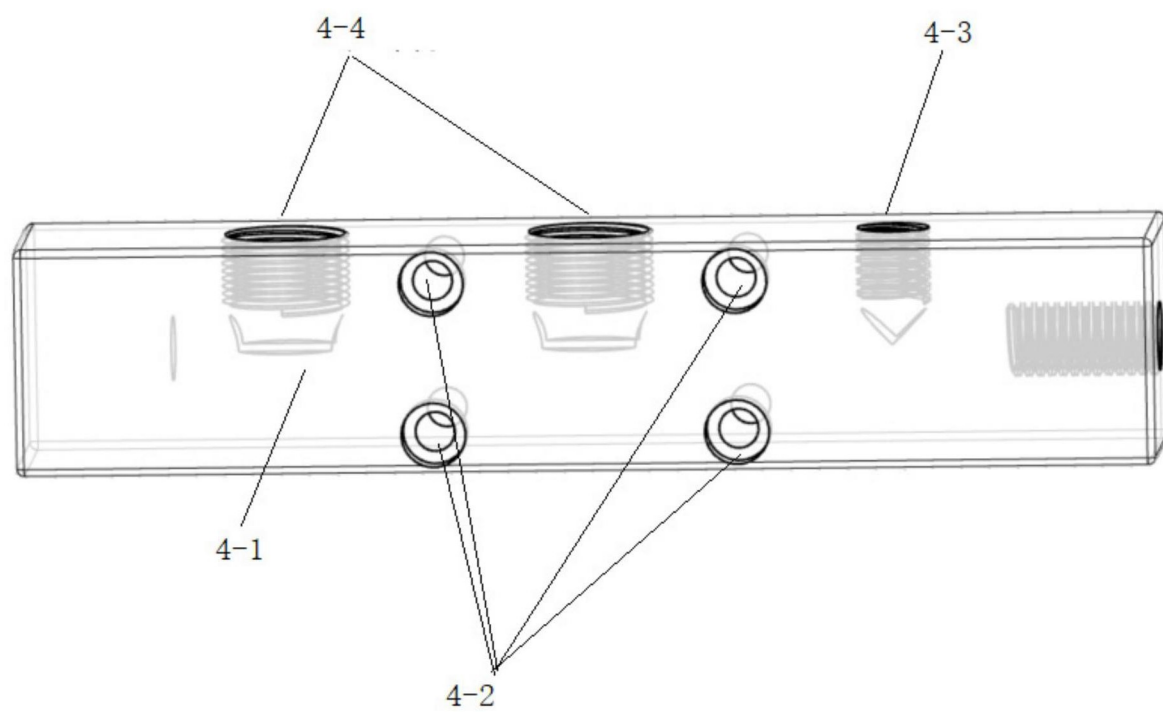


图7

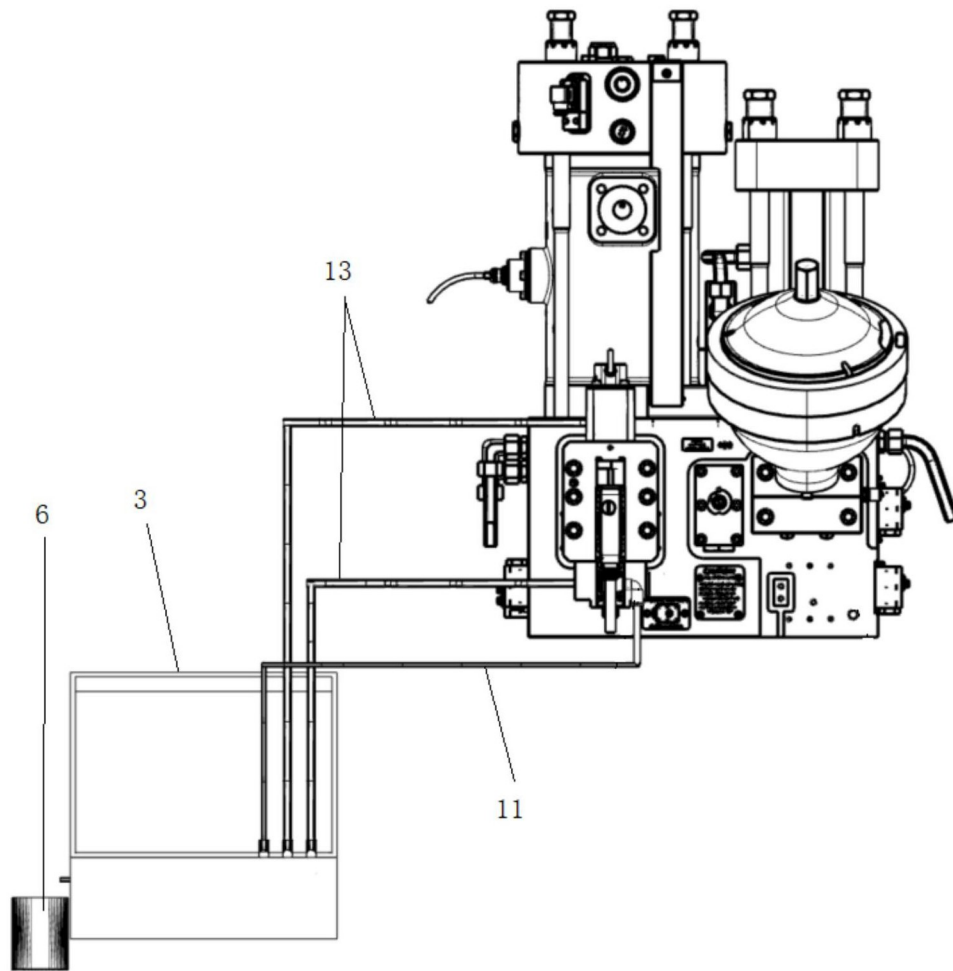


图8

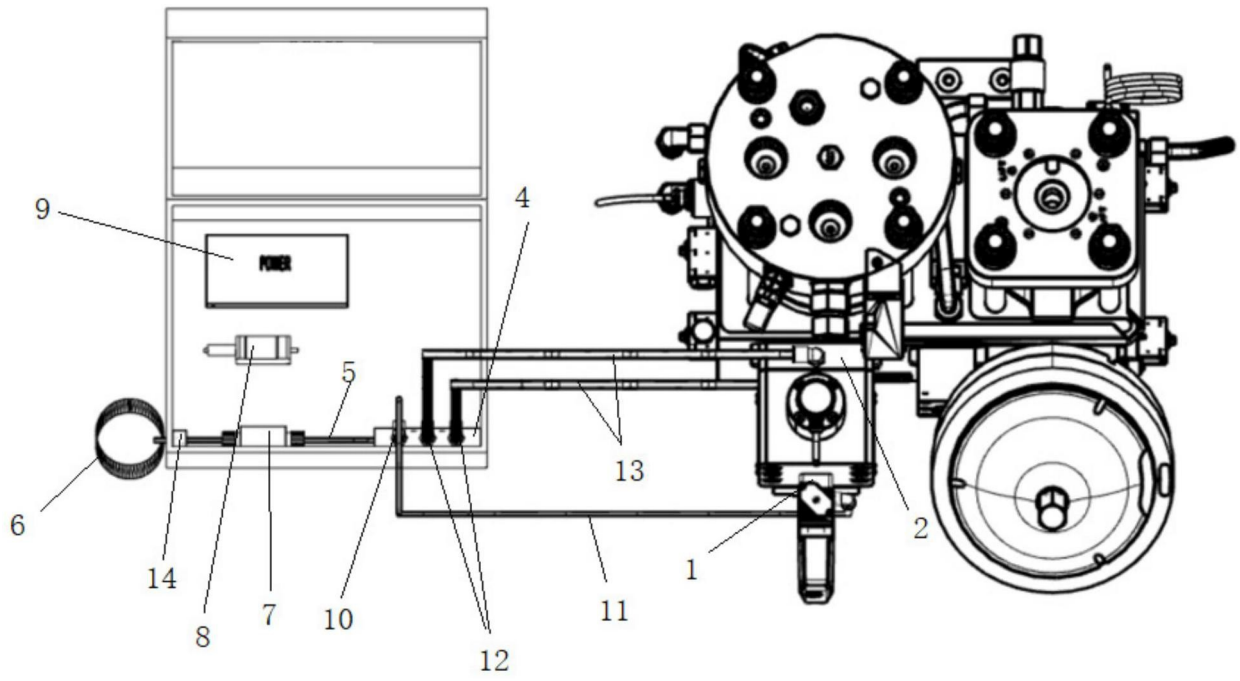


图9

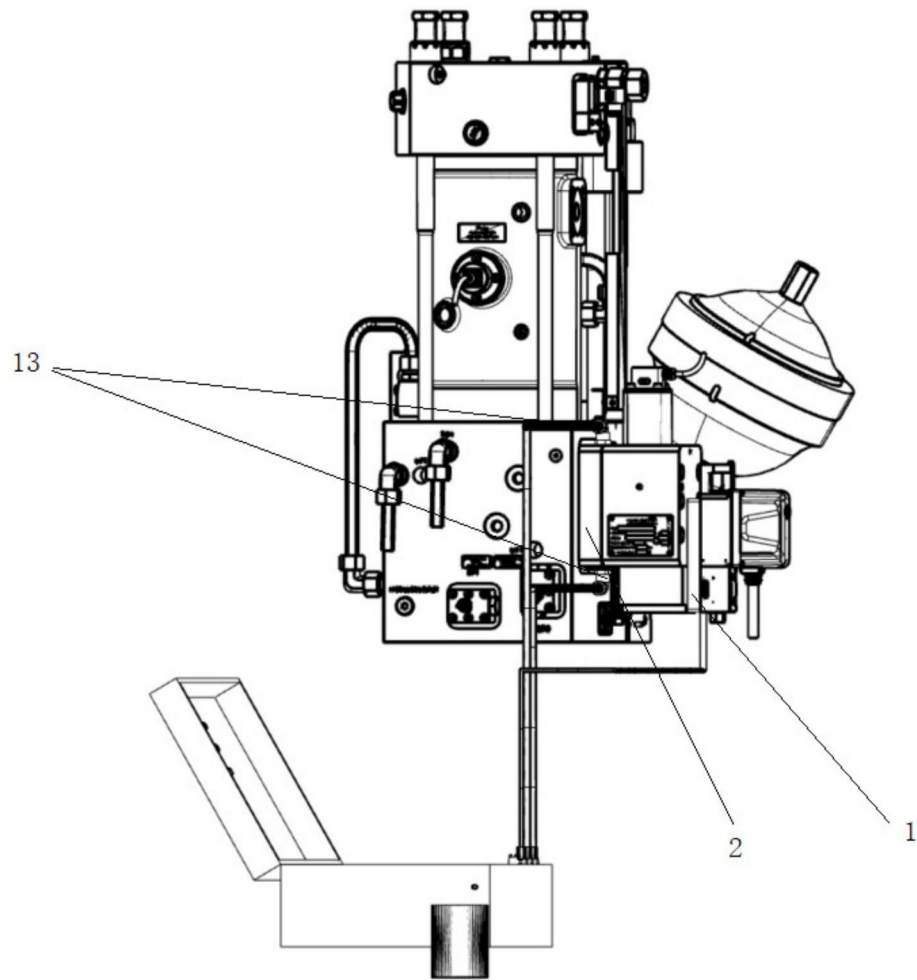


图10

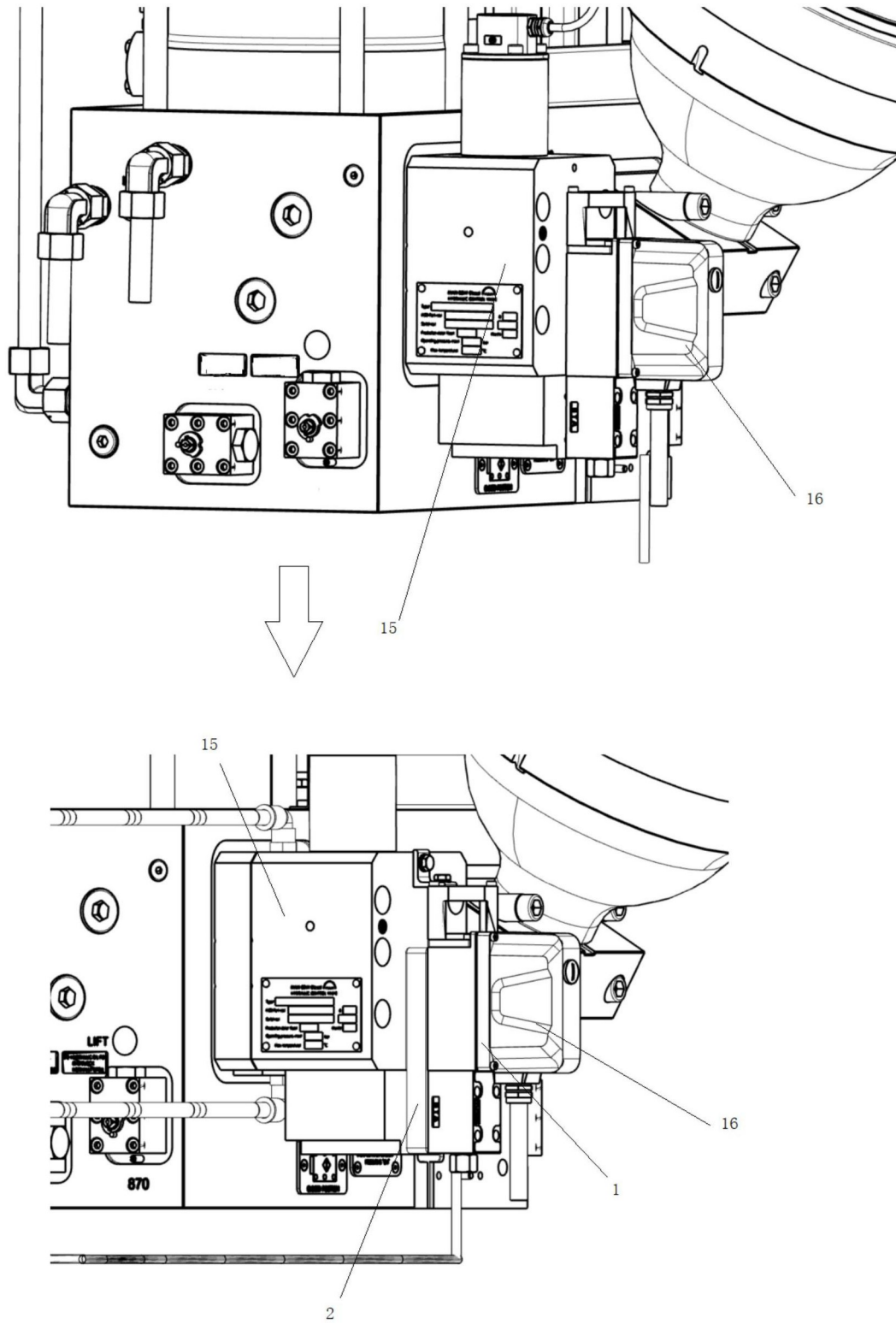


图11

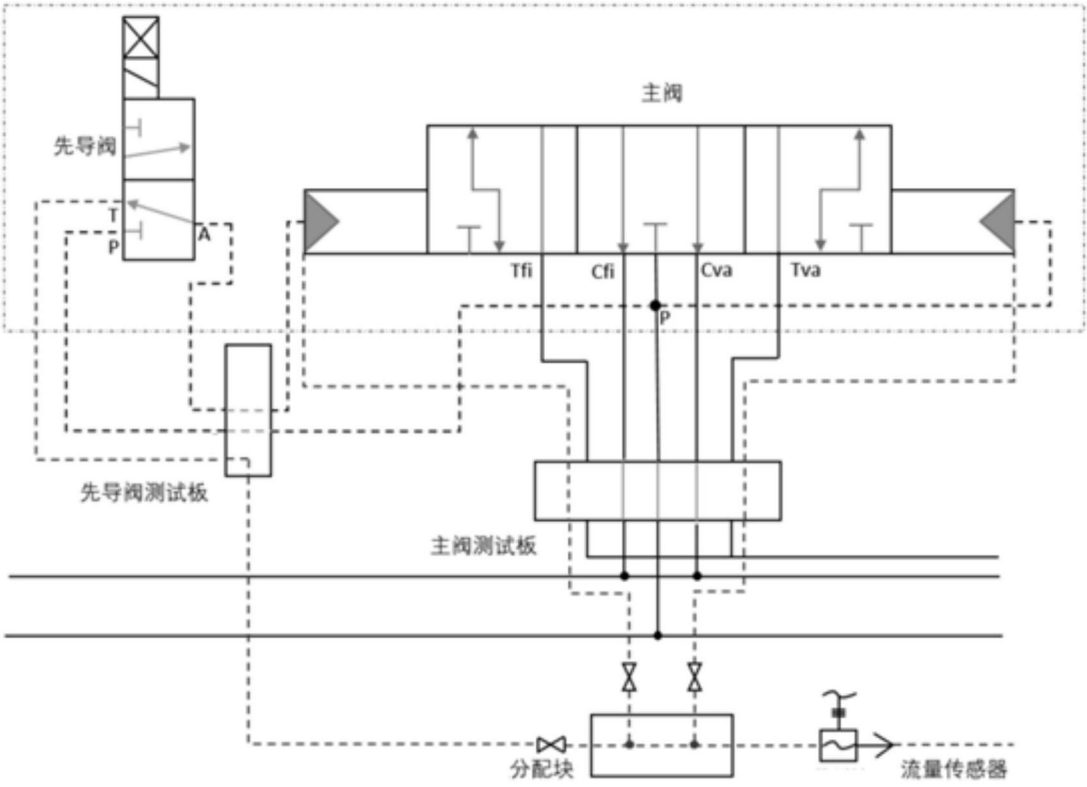


图12

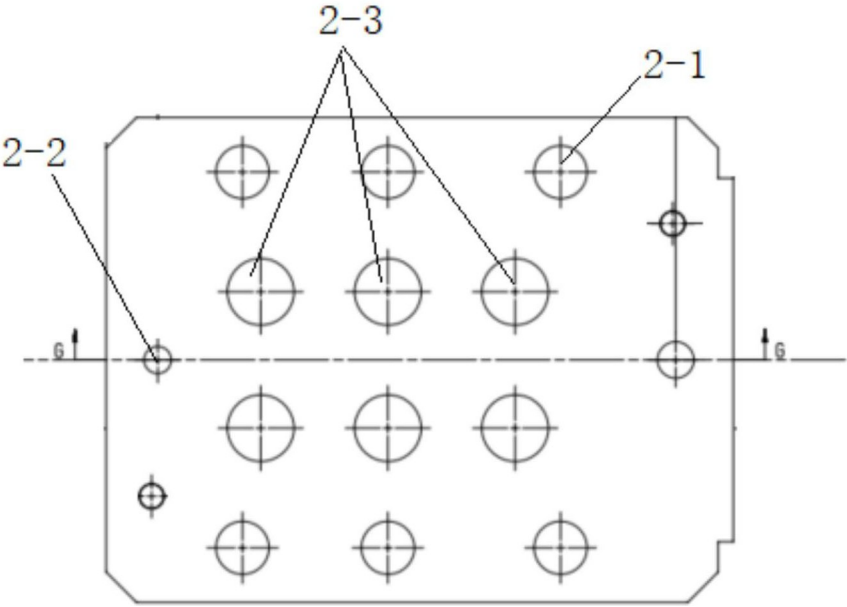


图13



图14

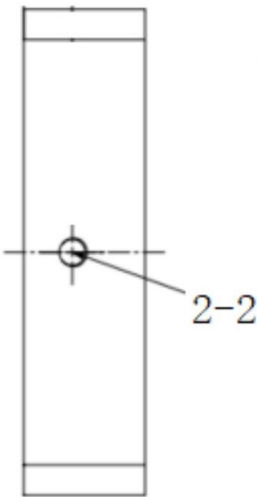


图15

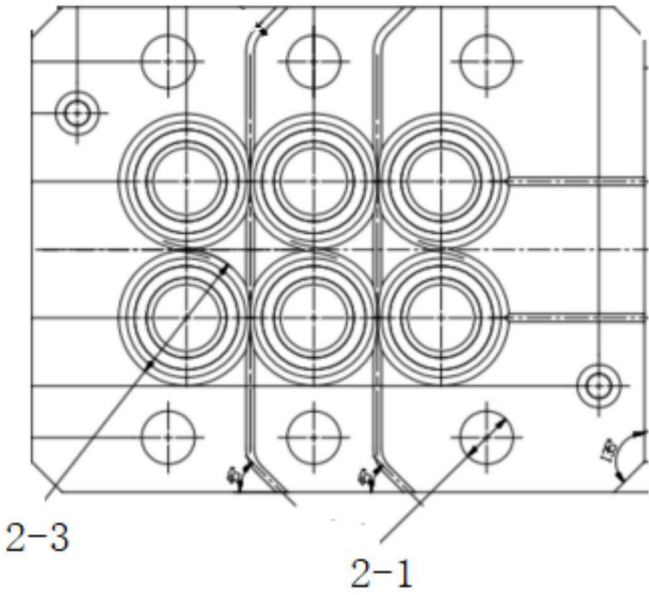


图16

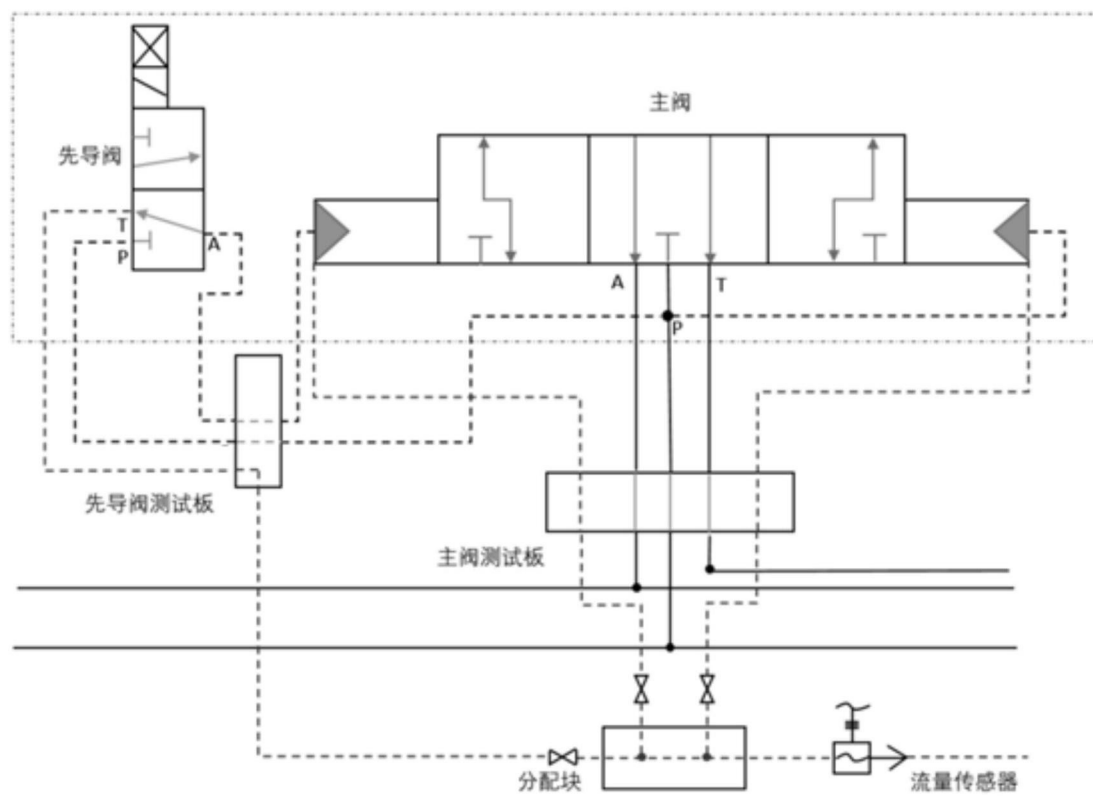


图17