



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109724781 A

(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201711034576.X

(22)申请日 2017.10.30

(71)申请人 湖南中车时代电动汽车股份有限公司

地址 412007 湖南省株洲市国家高新技术  
开发区栗雨工业园五十七区

(72)发明人 刘凌 汪伟 李荣康 何亮 夏康

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李海建

(51)Int.Cl.

G01M 13/00(2019.01)

G01M 17/06(2006.01)

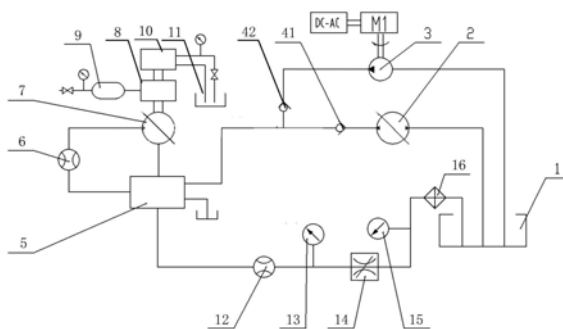
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

电动汽车安全辅助系统试验台架

(57)摘要

本发明公开了一种电动汽车安全辅助系统试验台架,电动汽车安全辅助系统试验台架包括主泵、辅泵、油箱、系统油路、气路支路、水路支路及与气路支路和水路支路连接的复合泵总成。其中,复合泵总成包括空压机和水泵及驱动空压机和水泵工作的液压马达。系统油路包括第一流量计及沿油泵出液端至油箱回液端方向上依次设有单向阀、集成阀块、第二流量计、第一压力表、调节阀体、第二压力表和换热器,集成阀块包括与液压马达和第一流量计所在油路并联的顺序阀。本申请提供的电动汽车安全辅助系统试验台架实现了对电动汽车安全辅助系统部件及整体性能进行试验。



1. 一种电动汽车安全辅助系统试验台架,其特征在于,包括主泵(2)、辅泵(3)、油箱(1)、系统油路、气路支路(9)、水路支路(11)及与所述气路支路(9)和所述水路支路(11)连接的复合泵总成;

所述复合泵总成包括空压机(8)和水泵(10)及驱动所述空压机(8)和所述水泵(10)工作的液压马达(7);

所述系统油路包括第一流量计(6)及沿油泵出液端至所述油箱(1)回液端方向上依次设有单向阀、集成阀块(5)、第二流量计(12)、第一压力表(13)、调节阀体(14)、第二压力表(15)和换热器(16),所述换热器(16)的出液端与所述油箱(1)连接,所述集成阀块(5)包括与所述液压马达(7)、所述第一流量计(6)所在油路并联的顺序阀(52),所述主泵(2)和所述辅泵(3)的进液端均与所述油箱(1)连接,所述主泵(2)和所述辅泵(3)的出液端经所述单向阀(4)后与所述集成阀块(5)的第一进液端连接,所述集成阀块(5)的第一出液端与所述第一流量计(6)的进液端连接,所述第一流量计(6)的出液端与所述液压马达(7)的进液端连接,所述液压马达(7)的出液端与所述集成阀块(5)第二进液端连接,所述集成阀块(5)的第二出液端与所述第二流量计(12)的进液端连接,所述顺序阀(52)的进液端和出液端分别与所述集成阀块(5)的第一进液端和所述集成阀块(5)的第二出液端连接;当所述集成阀块(5)的第一进液端油压达到所述顺序阀(52)设定压力值时,所述顺序阀(52)打开,当所述集成阀块(5)的第一进液端油压位于所述顺序阀(52)设定压力值以下时,所述顺序阀(52)关闭;

所述空压机(8)与所述气路支路(9)连接,用于模拟整车气路供气;

所述水泵(10)与所述水路支路(11)连接,用于模拟水冷换热系统供水。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车安全辅助系统试验台架,其特征在于,所述集成阀块(5)还包括溢流阀(51)及稳流阀(53),所述溢流阀(51)的进液端、出液端分别与所述集成阀块(5)的第一进液端和所述集成阀块(5)的回液端连接,所述稳流阀(53)的进液端与所述液压马达(7)的出液端和所述顺序阀(52)的出液端连接,所述稳流阀(53)的出液端与所述集成阀块(5)的第二出液端连接。

3. 根据权利要求1所述的电动汽车安全辅助系统试验台架,其特征在于,所述气路支路(9)包括气路检测仪表、与所述气路检测仪表连接的气路电磁阀及与所述气路检测仪表、所述气路电磁阀连接的储气罐;

所述水路支路(11)包括水路检测仪表、与所述水路检测仪表连接的水路电磁阀及与所述水路检测仪表和所述水路电磁阀连接的水箱。

4. 根据权利要求1所述的电动汽车安全辅助系统试验台架,其特征在于,所述换热器(16)为风冷换热器。

5. 根据权利要求4所述的电动汽车安全辅助系统试验台架,其特征在于,所述换热器(16)为水冷换热器。

6. 根据权利要求1所述的电动汽车安全辅助系统试验台架,其特征在于,还包括固定支架,所述主泵(2)、所述辅泵(3)和所述复合泵总成均固定连接在所述固定支架上。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的电动汽车安全辅助系统试验台架,其特征在于,还包括与所述空压机(8)连接的空气滤清器和干燥器。

8. 根据权利要求1-6中任一项所述的电动汽车安全辅助系统试验台架,其特征在于,所

述调节阀体(14)为节流阀。

9.根据权利要求1-6中任一项所述的电动汽车安全辅助系统试验台架,其特征在于,所述调节阀体(14)为液压加载阀。

## 电动汽车安全辅助系统试验台架

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车转向系统试验技术领域,特别涉及一种电动汽车安全辅助系统试验台架。

### 背景技术

[0002] 在电动汽车安全辅助系统中,集成了为转向油路供油、向整车气路供气及向水冷换热系统供水的多类部件,为了便于检验安全辅助系统部件及整体性能,需要相应的试验台架进行相关测试。

[0003] 通常在进行电动汽车转向供油性能、整车供气性能、水冷换热供水性能试验时均是通过独立的试验台架进行的,而对于集成了为转向油路供油、向整车气路供气、向水冷换热系统供水等功能的安全辅助系统则缺乏与之对应的试验台架,导致无法开展相关测试。

[0004] 因此,如何实现对电动汽车安全辅助系统进行试验,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种电动汽车安全辅助系统试验台架,以实现对电动汽车安全辅助系统进行试验。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种电动汽车安全辅助系统试验台架,包括主泵、辅泵、油箱、系统油路、气路支路、水路支路及与所述气路支路和所述水路支路连接的复合泵总成;

[0007] 所述复合泵总成包括空压机和水泵及驱动所述空压机和所述水泵工作的液压马达;

[0008] 所述系统油路包括第一流量计及沿油泵出液端至所述油箱回液端方向上依次设有单向阀、集成阀块、第二流量计、第一压力表、调节阀体、第二压力表和换热器,所述换热器的出液端与所述油箱连接,所述集成阀块包括与所述液压马达、所述第一流量计所在油路并联的顺序阀,所述主泵和所述辅泵的进液端均与所述油箱连接,所述主泵和所述辅泵的出液端经所述单向阀后与所述集成阀块第一进液端连接,所述集成阀块第一出液端与所述第一流量计的进液端连接,所述第一流量计的出液端与所述液压马达的进液端连接,所述液压马达的出液端与所述集成阀块第二进液端连接,所述集成阀块的第二出液端与所述第二流量计的进液端连接,顺序阀的进液端和出液端分别与所述集成阀块的第一进液端和所述集成阀块的第二出液端连接;当所述集成阀块的第一进液端油压达到所述顺序阀设定压力值时,所述顺序阀打开,当所述集成阀块的第一进液端油压位于所述顺序阀设定压力值以下时,所述顺序阀关闭;

[0009] 所述空压机与所述气路支路连接,用于模拟整车气路供气;

[0010] 所述水泵与所述水路支路连接,用于模拟水冷换热系统供水。

[0011] 优选地,所述集成阀块还包括溢流阀及稳流阀,所述溢流阀的进液端、出液端分别

与所述集成阀块的第一进液端和所述集成阀块的回液端连接,所述稳流阀的进液端与所述液压马达的出液端和所述顺序阀的出液端连接,所述稳流阀的出液端与所述集成阀块的第二出液端连接。

[0012] 优选地,所述气路支路包括气路检测仪表、与所述气路检测仪表连接的气路电磁阀及与所述气路检测仪表、所述气路电磁阀连接的储气罐;

[0013] 所述水路支路包括水路检测仪表、与所述水路检测仪表连接的水路电磁阀及与所述水路检测仪表和所述水路电磁阀连接的水箱。

[0014] 优选地,所述换热器为风冷换热器。

[0015] 优选地,所述换热器为水冷换热器。

[0016] 优选地,还包括固定支架,所述主泵、所述辅泵和所述复合泵总成均固定连接在所述固定支架上。

[0017] 优选地,还包括与所述空压机连接的空气滤清器和干燥器。

[0018] 优选地,所述调节阀体为节流阀。

[0019] 优选地,所述调节阀体为液压加载阀。

[0020] 在上述技术方案中,本发明提供的电动汽车安全辅助系统试验台架包括主泵、辅泵、油箱、系统油路、气路支路、水路支路及与气路支路和水路支路连接的复合泵总成。其中,复合泵总成包括空压机和水泵及驱动空压机和水泵工作的液压马达。系统油路包括第一流量计及沿油泵出液端至油箱回液端方向上依次设有单向阀、集成阀块、第二流量计、第一压力表、调节阀体、第二压力表和换热器,换热器的出液端与油箱连接,第一流量计的出液端与液压马达进液端连接。集成阀块包括与液压马达和第一流量计所在油路并联的顺序阀,主泵和辅泵的进液端均与油箱连接,主泵和辅泵的出液端经单向阀后与集成阀块第一进液端连接,集成阀块第一出液端与第一流量计的进液端连接,第一流量计的出液端与液压马达的进液端连接,液压马达的出液端与集成阀块第二进液端连接,集成阀块的第二出液端与第二流量计的进液端连接,顺序阀的进液端和出液端分别与集成阀块第一进液端和集成阀块第二出液端连接;当集成阀块第一进液端油压达到顺序阀设定压力值时,顺序阀打开,当集成阀块第一进液端油压位于顺序阀设定压力值以下时,顺序阀关闭。空压机与气路支路连接,用于模拟整车气路供气。水泵与水路支路连接,用于模拟水冷换热系统供水。第一流量计用于检测液压马达进液端流量,第二流量计用于检测调节阀块进液端流量,第一压力表用于检测调节阀块进液端压力即系统转向油路的模拟负载,第二压力表用于检测调节阀块出液端压力即系统回油压力,通过调节阀体进行系统转向供油负载的模拟,通过调节气路支路进行系统供气负载的模拟,通过调节水路支路进行系统水冷换热供水负载的模拟,通过观察第二流量计、第一压力表和第二压力表的读数判断系统转向供油性能是否正常。

[0021] 通过上述描述可知,在本申请提供的电动汽车安全辅助系统试验台架中,通过主泵和辅泵模拟双源输出,通过调节阀体的连续调节及气路支路和水路支路的调节,进行系统不同负载情况的模拟,实现对电动汽车安全辅助系统部件及整体性能进行试验。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现

有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明实施例所提供的电动汽车安全辅助系统试验台架的工作原理图;

[0024] 图2为本发明实施例所提供的电动汽车安全辅助系统试验台架的结构示意图;

[0025] 图3为本发明实施例所提供的电动汽车安全辅助系统试验台架的集成阀块原理图。。

[0026] 其中图1-3中:1-油箱、2-主泵、3-辅泵、41-第一单向阀、42-第二单向阀;

[0027] 5-集成阀块、51-溢流阀、52-顺序阀、53-稳流阀;

[0028] 6-第一流量计、7-液压马达、8-空压机、9-气路支路、10-水泵、11-水路支路、12-第二流量计、13-第一压力表、14-调节阀体、15-第二压力表、16-换热器。

### 具体实施方式

[0029] 本发明的核心是提供一种电动汽车安全辅助系统试验台架,以实现电动汽车安全辅助系统进行试验。

[0030] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0031] 请参考图1至图3,在一种具体实施方式中,本发明具体实施例提供的电动汽车安全辅助系统试验台架主泵2、辅泵3、油箱1、系统油路、气路支路9、水路支路11及与气路支路9和水路支路11连接的复合泵总成,油箱1用于提供并储存液压油。

[0032] 其中,复合泵总成包括空压机8和水泵10及驱动空压机8和水泵10工作的液压马达7。空压机8与气路支路9连接,用于模拟整车气路供气,优选,气路支路9包括气路检测仪表、与气路检测仪表连接的气路电磁阀及与气路检测仪表、气路电磁阀连接的储气罐。气路支路9中的电磁阀及储气罐用于模拟空压机8向整车气路供气的负载。由于液压马达7安装在系统油路中,液压马达7为空压机8和水泵10提供动力,液压动力油带动液压马达7旋转从而拖动空压机8以及水泵10工作,无需额外由外界电机为空压机8以及水泵10提供动力,工作时,当液压马达7正常时,液压动力油通过集成阀块5第一出液端流入液压马达7,由液压马达7流出的液压动力油再经过集成阀块5第二出液端后流入第一压力表13所在油路。当然,根据实际需要,复合泵总成还可以设有机油泵等部件。

[0033] 水泵10与水路支路11连接,用于模拟水冷换热系统供水。水路支路11包括水路检测仪表、与水路检测仪表连接的水路电磁阀及与水路检测仪表和水路电磁阀连接的水箱。水路支路11中的电磁阀及水箱用于模拟水泵10向水冷换热系统供水的负载。

[0034] 主泵2为双向柱塞泵,主泵2由电机直接驱动或通过带传动等方式由电机间接驱动,提供动力油作为安全辅助系统主源。辅泵3由电机驱动或集成在电动助力转向泵总成中,作为安全辅助系统辅源,由DC/AC模块控制输出动力油。

[0035] 系统油路包括第一流量计6及沿油泵出液端至油箱1回液端方向上依次设有单向阀、集成阀块5、第二流量计12、第一压力表13、调节阀体14、第二压力表15和换热器16,其中单向阀包括第一单向阀41和第二单向阀42。换热器14的出液端与油箱1连接。集成阀块5包括与液压马达7、第一流量计6所在油路并联的顺序阀52,集成阀块5的回液端与油箱1连接,

即顺序阀52所在油路与液压马达7、第一流量计6所在油路并联,主泵2和辅泵3的进液端均与油箱1连接,主泵2和辅泵3的出液端分别经过第一单向阀和第二单向阀后与集成阀块5的第一进液端连接,集成阀块5的第一出液端与第一流量计6的进液端连接,第一流量计6的出液端与液压马达7的进液端连接,液压马达7的出液端与集成阀块5的第二进液端连接,集成阀块5的第二出液端与第二流量计12的进液端连接,顺序阀52的进液端和出液端分别与集成阀块5的第一进液端和集成阀块5的第二出液端连接。当集成阀块第一进液端油压达到顺序阀52设定压力值时,顺序阀52打开,当集成阀块第一进液端油压位于顺序阀52设定压力值以下时,顺序阀52关闭。即顺序阀52用于防止液压马达7损坏时导致的系统转向油路不通,当液压马达7故障时,当集成阀块5的第一出液端油压达到顺序阀设定压力值时,顺序阀油路与第二流量计12所在油路连通,从集成阀块5第一进液端进入的液压油不流经液压马达7而通过集成阀块5第二出液端直接进入第二流量计12所在油路。通过设置单向阀,防止两路动力源液压油窜流,提高试验准确性。

[0036] 第一流量计6用于测量输入到液压马达7动力油的流量。第二流量计12用于测量输入到调节阀体14液压油的流量。

[0037] 通过第一流量计6的读数便可判断液压马达7是否工作正常,当液压马达7工作正常时,第一流量计6的读数为泵源输出动力油的流量值,当液压马达7故障且集成阀块5第一出液端油压达到顺序阀52设定压力值时,顺序阀油路与第二流量计12所在油路连通,从集成阀块5第一进液端进入的液压油不流经液压马达7,而通过集成阀块5第二出液端直接进入第二流量计12所在油路,则第一流量计6的读数为零。集成阀块5整体用于系统油路方向、流量、压力控制及保护。

[0038] 进一步,该集成阀块5还包括溢流阀51及稳流阀53,溢流阀51的进液端、出液端分别与集成阀块5的第一进液端和集成阀块5的回液端连接,稳流阀53的进液端与液压马达7的出液端和顺序阀52的出液端连接,稳流阀53的出液端与集成阀块5的第二出液端连接,溢流阀51用于防止液压系统过载,稳流阀53用于稳定控制流量,具体可以根据需要控制流量为16L/min。

[0039] 当调节阀体14为节流阀时,通过连续可调的节流阀对系统油路油压进行调节来模拟系统转向供油负载,无需安装转向盘、转向轴、转向万向节等转向操纵机构以及转向器,简化了试验台架结构。具体工作时,通过对节流阀进行调节,模拟系统转向供油负载,通过对气路支路9的电磁阀进行调节,模拟系统供气负载,通过对水路支路11的电磁阀进行调节,模拟系统供水负载,优先采用电动阀门。当转向油路负载压力达到电动汽车实际转向最大值时,泵源克服该压力做功,通过第二流量计12读取到的流量值判断安全辅助系统是否满足常流式转向助力系统流量设计要求,通过气路支路9中检测装置的读数判断安全辅助系统是否满足整车气路供气设计要求,通过水路支路11中检测装置的读数判断安全辅助系统是否满足整车水路供水设计要求。其中,第一压力表13用于检测系统转向供油模拟负载压力。第二压力表15用于检测系统回油压力。

[0040] 当用于模拟系统转向供油负载时,调节阀体14可以为液压加载阀。

[0041] 试验台架正常工作时,主泵2和辅泵3从油箱1抽取的液压油,依次通过单向阀4、集成阀块5、第一流量计6、液压马达7、第二流量计12、第一压力表13、调节阀体14、第二压力表15后流至油箱1中,通过调节阀体14进行系统转向供油负载模拟,通过观察第一压力表13和

第二压力表15的读数,为调节阀体14在进行系统转向供油负载模拟时提供校核依据。

[0042] 通过上述描述可知,在本申请具体实施例所提供的电动汽车安全辅助系统试验台架中,通过主泵2和辅泵3模拟双源输出,通过调节阀体14的连续调节,通过气路支路9电磁阀的调节以及水路支路11电磁阀的调节,进行系统不同负载情况的模拟,实现对电动汽车安全辅助系统性能进行试验。

[0043] 本申请提供的电动汽车安全辅助系统试验台架可以用于开展电动汽车安全辅助系统整体匹配、系统可靠性测试,且可以用于电动汽车安全辅助系统关键部件性能试验。

[0044] 具体的,换热器16为风冷换热器或水冷换热器。

[0045] 在上述各方案的基础上,为了便于取用电动汽车安全辅助系统试验台架,优选的,该电动汽车安全辅助系统试验台架还包括固定支架,主泵2、辅泵3和复合泵总成均固定连接在固定支架上。

[0046] 当然,根据实际需要空压机8连接有空气滤清器和干燥器。

[0047] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0048] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。



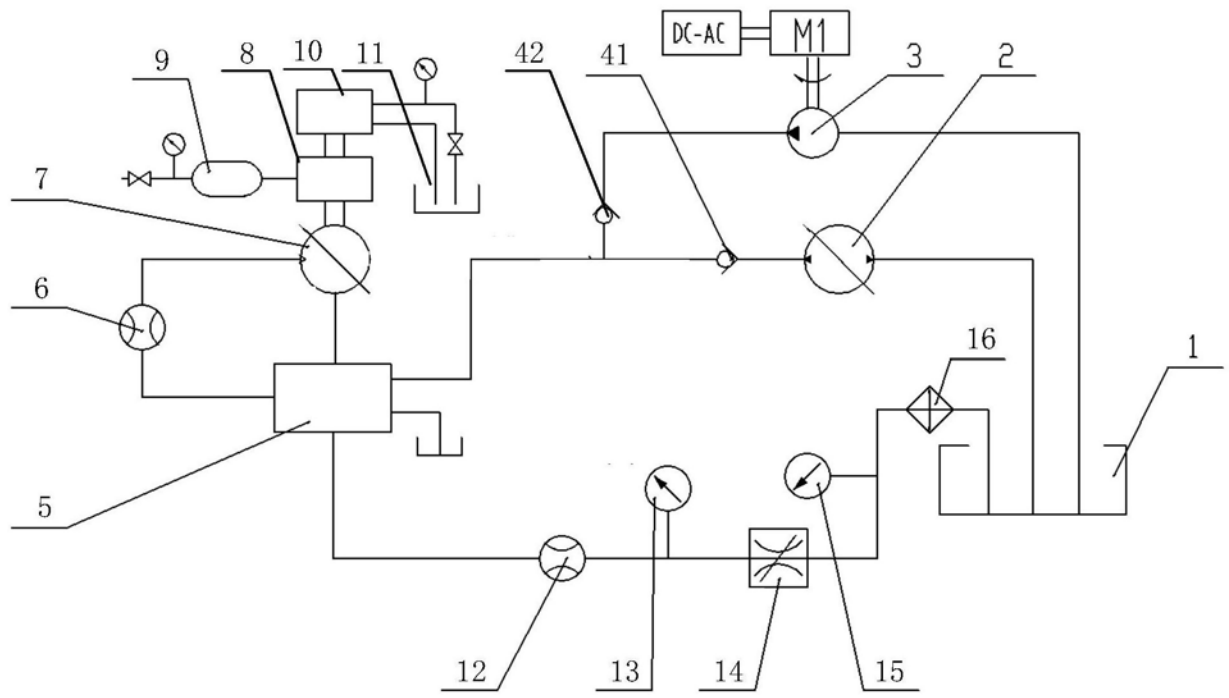


图1

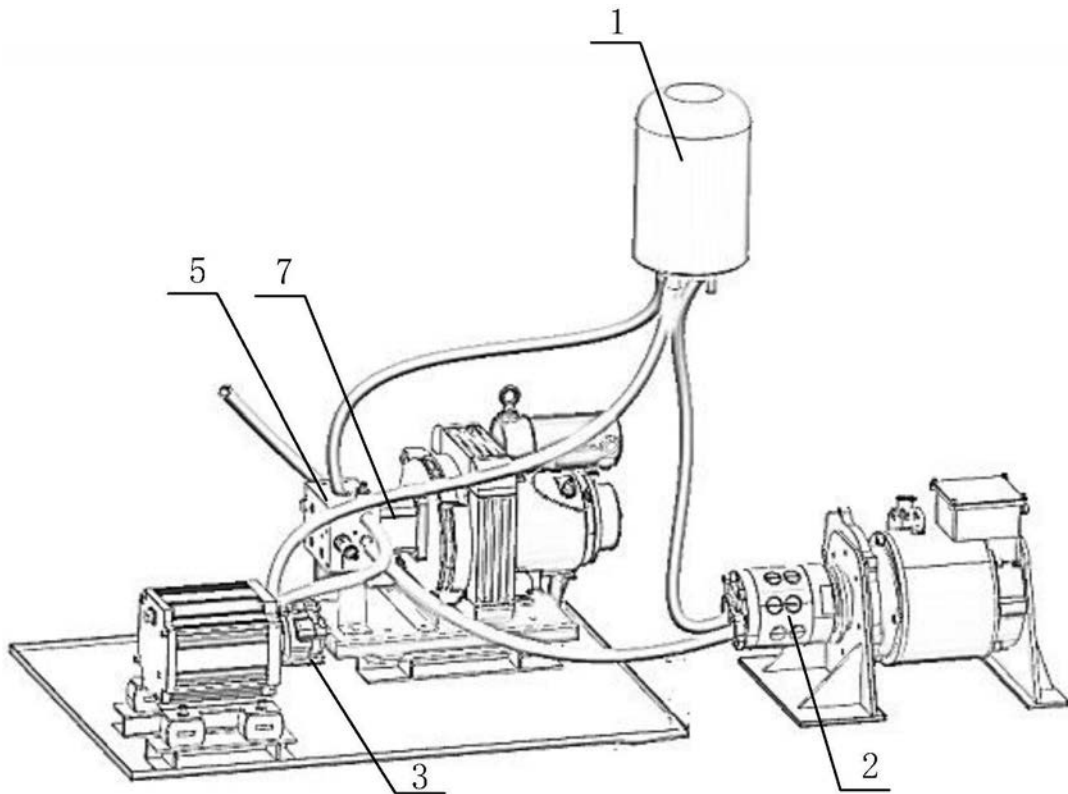


图2

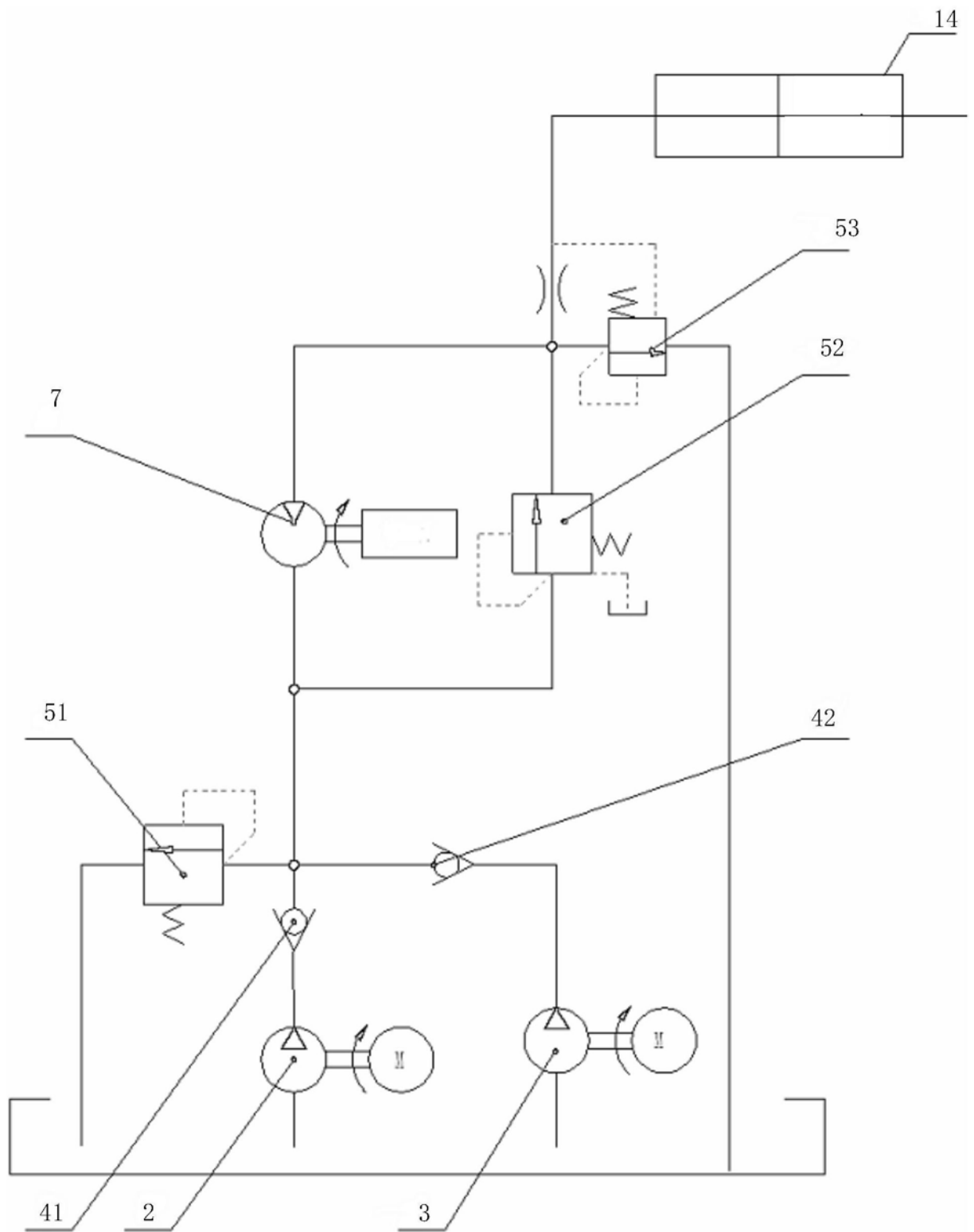


图3