



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201733214 U

(45) 授权公告日 2011. 02. 02

(21) 申请号 201020507189. 0

(22) 申请日 2010. 08. 27

(73) 专利权人 中国铁道科学研究院机车车辆研究所

地址 100081 北京市海淀区大柳树路 2 号

(72) 发明人 李红 左鹏 程建华 宋术全
刘伟志

(74) 专利代理机构 北京市铸成律师事务所
11313

代理人 刘博

(51) Int. Cl.

H02M 1/00 (2007. 01)

H05K 7/20 (2006. 01)

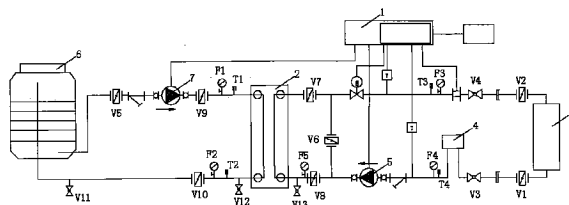
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种双循环冷却系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种车辆动力牵引装置的液体双循环冷却系统,更具体的说是一种专用于动车内的大功率器件的冷却装置。所述的双循环冷却系统包括相互独立循环的第一循环通路以及第二循环通路,该第一循环通路内的冷却液的温度高于该第二循环通路内的冷却液的温度,两个循环通路还同时与用于该第一循环通路以及第二循环通路进行热交换的公共连接部件连通。通过采用上述的技术方案,本实用新型提供了一种新型的循环冷却系统,其采用双循环系统,专用于机车中的大功率设备冷却,本循环冷却系统换热系数高,结构紧凑并且拆卸方便。



1. 一种双循环冷却系统,其特征在于,所述的双循环冷却系统包括相互独立循环的第一循环通路以及第二循环通路,该第一循环通路内的冷却液的温度高于该第二循环通路内的冷却液的温度,两个循环通路还同时与用于该第一循环通路以及第二循环通路进行热交换的公共连接部件连通。

2. 根据权利要求1所述的一种双循环冷却系统,其特征在于,所述的公共连接部件为用于热交换的板式换热器,该板式换热器至少具有交叉设置且相互独立的两条热交换通路,所述第一循环通路以及第二循环通路分别于两条热交换通路连通。

3. 根据权利要求1或2所述的一种双循环冷却系统,其特征在于,所述的第一循环通路包括用于存储第一冷却液的第一冷却液存储部件,用于驱动该第一冷却液在该循环通路中流动的第一冷却液驱动部件,以及控制该循环通路开闭的至少一个阀,所述的被冷却部件与第一冷却液存储部件,第一冷却液驱动部件、所述的公共连接部件、至少一个阀之间采用管路连接。

4. 根据权利要求3所述的一种双循环冷却系统,其特征在于,在所述的第一循环通路中与所述的公共连接部件并联有导流通路,在该导流通路上设置有导流阀,同时在与该导流通路并列的公共连接部件的两端分别至少设置有一个止流阀。

5. 根据权利要求1或2所述的一种双循环冷却系统,其特征在于,所述的第二循环通路包括用于存储第二冷却液的第二冷却液存储部件,用于驱动该第二冷却液在该循环通路中流动的第二冷却液驱动部件,以及控制该循环通路开闭的至少一个阀,所述的第二冷却液存储部件,第二冷却液驱动部件,以及所述的公共连接部件之间采用管路连通。

6. 根据权利要求5所述的一种双循环冷却系统,其特征在于,所述的第二冷却液为冷却水,所述的第二冷却液存储部件为存储该冷却水且能够与双循环冷却系统外部环境进行热交换的冷却塔。

7. 根据权利要求6所述的一种双循环冷却系统,其特征在于,所述的第二循环通路上还设置有至少一条排水通路,在该排水通路上设置有控制其开闭的排水阀。

8. 根据权利要求1所述的一种双循环冷却系统,其特征在于,所述的双循环冷却系统还包括控制其内设置的第一循环通路以及第二循环通路工作的统一的控制器。

9. 根据权利要求1所述的一种双循环冷却系统,其特征在于,所述的双循环冷却系统中的第一循环通路以及第二循环通路中分别至少设置有一组压力测试部件以及对应该压力测试部件的测压阀;并分别在所述的第一循环通路以及第二循环通路中分别至少设置一个测温部件。

10. 根据权利要求2所述的一种双循环冷却系统,其特征在于,所述的热交换通道由相互连通的传热板片构成,在该传热板片上还设置有前后端板以及垫片。

一种双循环冷却系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种车辆动力牵引装置的液体双循环冷却系统,更具体的说是一种专用于动车内的大功率器件的冷却装置。

背景技术

[0002] 目前,高速动车组越来越广泛地应用于铁路客运运输之中,其上应用的牵引变流器是将牵引变压器提供的单相交流电采用交直交技术变换为三相交流电并为牵引电机提供电源的装置,其牵引驱动功率大、电能转换效率高、控制系统先进,是动车组的核心设备。由于该牵引变流器功率大,在正常的工作时要产生大量的热量,为保障牵引变流器内部电子器件的正常工作,需要在牵引器变流器内部设有冷却装置。现有技术中就提出了多种对电动机车牵引变流器进行冷却的装置。例如,如下的专利技术所代表的现有技术中就公开了在牵引变流器中采用的冷却装置:

[0003] 在公开号为 CN201352757,名称为“油水复合冷却装置”的中国实用新型专利公开了一种冷却装置,特别是一种油水复合冷却装置,主要用于大功率交流传动电力机车牵引变流器电器元件冷却水和牵引变压器的冷却油的冷却。其特征在于:设有轴流风机,轴流风机的出口端依次接有变流器散热器箱体和变压器散热器箱体,在变流器散热器箱体内侧固定有与交流传动电力机车牵引变流器元件冷却水相连通的变流器散热器,在变压器散热器箱体内侧固定有与交流传动电力机车牵引变压器的冷却油相连通的主变压器散热器。与现有技术相比,本装置具有整体结构简单、部件少、占用空间小、好操作、易控制、重量轻、制造成本低、冷却效果好的优点。

[0004] 公开号为 CN101420168,名称为“用于变流器功率模块的水冷却装置”的中国发明专利公开了一种水冷却装置,具体为用于变流器功率模块的水冷却装置。解决变流器功率模块的水冷却目前在机车交流传动系统中还没有得到成熟应用的问题。包括热交换风冷装置、水泵、功率模块快速接头、膨胀水箱,热交换风冷装置包括支撑箱体,支撑箱体内固定有冷却风机和散热器,散热器的进水管接头经功率模块快速接头与水泵的出水口相连,散热器的出水管接头与水泵进水口相连,膨胀水箱与水泵进水口处的水分配器之间用输水管连接,同时膨胀水箱与固定于支撑箱体上的水分配器之间用管路连接。本发明解决了变流器中功率模块的散热、冷却问题,提高了功率模块的效率。利用压力传感器和温度传感器,能够实时进行保护。

[0005] 公开号为 CN1621261,名称为“车辆电动机用高压电单元的冷却装置及混合车辆”的中国发明专利公开了一种车辆电动机用高压电单元的冷却装置及混合车辆。该冷却装置用于车辆电动机用高压电单元,该高压电单元具有:对用于驱动车辆的电动机进行控制的变流器;通过所述变流器向所述电动机供电的蓄电装置;和降低所述蓄电装置的电源电压的降压装置,所述蓄电装置、所述变流器和所述降压装置集中配置在所述车辆的座椅下,该冷却装置具有:配置在所述座椅下的将冷却空气向所述蓄电装置和所述变流器引导的风扇;设在所述座椅的车宽方向一端的下侧的冷却空气入口;和设在所述座椅的车宽方向另

一端的下侧的冷却空气出口。

[0006] 公开号为 CN201294450, 名称为“变流器用新型冷却装置”的中国实用新型专利公开了一种机车车辆电力变流器冷却领域, 具体为一种变流器用新型冷却装置, 解决现有机车车辆变流器的两种冷却模式存在技术指标要求高、设计难度大等问题, 包括固定框架, 固定框架上安装有热交换器, 热交换器一侧设有进水管, 另一侧设有出水管, 出水管上连接有电动泵; 固定框架上还设置与热交换器相对的两个风机, 固定框架上且位于出水管一侧设有膨胀水箱, 热交换器及电动泵与膨胀水箱连通; 膨胀水箱下方设有水抽空补充接头, 水抽空补充接头与膨胀水箱之间装有控制阀, 结构简单、设计合理, 对于机车车辆变流器能起到很好的冷却效果, 延长了电力电子元器件使用寿命, 填补了国内变流器水循环冷却技术的空白, 具有一定推广价值和使用价值。

[0007] 但是上述专利技术所代表的现有技术通常采用单循环通道的直接冷却系统, 冷却效果不好。因此, 本实用新型就是基于上述现有技术的缺点提出了一种专用于大功率设备冷却的双循环冷却系统, 其换热系数高, 结构紧凑并且拆卸方便。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的发明目的在于提供一种新型的循环冷却系统, 其为专用于大功率设备冷却的双循环冷却系统, 同时该循环冷却系统换热系数高, 结构紧凑并且拆卸方便。

[0009] 为了实现上述的发明目的, 本实用新型采用如下的技术方案:

[0010] 一种双循环冷却系统, 所述的双循环冷却系统包括相互独立循环的第一循环通路以及第二循环通路, 该第一循环通路内的冷却液的温度高于该第二循环通路内的冷却液的温度, 两个循环通路还同时与用于该第一循环通路以及第二循环通路进行热交换的公共连接部件连通。实际上, 该双循环冷却系统包括内循环以及外循环即上述所说的第一循环通路以及第二循环通路, 在内循环与外循环之间的交汇点处, 分别在内循环以及外循环中的冷却液进行热交换。

[0011] 在本实用新型中, 优选该公共连接部件为用于热交换的板式换热器, 该板式换热器至少具有交叉设置且相互独立的两条热交换通路, 所述第一循环通路以及第二循环通路分别于两条热交换通路连通。这样两条热交换通路中的冷却液才可以不发生交汇而进行热交换, 同时采用板式换热器能够达到较高的换热系数, 有利于提高整个冷却系统的冷却效果。更具体的, 所述的热交换通道由相互连通的传热板片构成, 在该传热板片上还设置有前后端板以及垫片, 由于板式换热器在本领域中应用广泛, 是本领域技术人员都知道的装置, 因此在这里就不赘述其结构以及功能了。

[0012] 更具体说明本冷却系统的结构, 所述的第一循环通路包括用于存储第一冷却液的第一冷却液存储部件, 用于驱动该第一冷却液在该循环通路中流动的第一冷却液驱动部件, 以及控制该循环通路开闭的至少一个阀, 所述的被冷却部件与第一冷却液存储部件, 第一冷却液驱动部件、所述的公共连接部件、至少一个阀之间采用管路连接, 进而构成了本实用新型的内循环部分。

[0013] 在所述的第一循环通路中与所述的公共连接部件并联有导流通路, 在该导流通路上设置有导流阀, 同时在与该导流通路并列的公共连接部件的两端分别至少设置有一个止流阀。这里的导流通道同时与第一冷却液存储部件、被冷却部件构成另一个循环通路。

[0014] 所述的第二循环通路包括用于存储第二冷却液的第二冷却液存储部件,用于驱动该第二冷却液在该循环通路中流动的第二冷却液驱动部件,以及控制该循环通路开闭的至少一个阀,所述的第二冷却液存储部件,第二冷却液驱动部件,以及所述的公共连接部件之间采用管路连通,进而构成了本实用新型的外循环部分。

[0015] 所述的第二冷却液为冷却水,所述的第二冷却液存储部件为存储该冷却水且能够与双循环冷却系统外部环境进行热交换的冷却塔,这样整个冷却系统才能够向外部环境散发热量。另外,所述的第二循环通路上还设置有至少一条排水通路,在该排水通路上设置有控制其开闭的排水阀,这样便于该循环通路向外排出冷却水。

[0016] 为了控制方便,所述的双循环冷却系统还包括控制其内设置的第一循环通路以及第二循环通路工作的统一的控制器。

[0017] 进一步的为了保证整个系统的稳定而对整个系统的参数进行监控,在所述的双循环冷却系统中的第一循环通路以及第二循环通路中分别至少设置有一组压力测试部件以及对应该压力测试部件的测压阀;并分别在所述的第一循环通路以及第二循环通路中分别至少设置一个测温部件。这样实时地对整个冷却系统中的温度以及压力进行监控,确保整个系统工作的安全性以及稳定性。

[0018] 通过采用上述的技术方案,本实用新型提供了一种新型的循环冷却系统,其采用双循环系统,专用于机车中的大功率设备冷却,本循环冷却系统换热系数高,结构紧凑并且拆卸方便。

附图说明

[0019] 图 1 中显示的是本实用新型的第一实施例的连接原理图;

[0020] 图 2 中显示的是本实用新型的第二实施例的连接原理图;

[0021] 图 3 中显示的是本实用新型的第三实施例的连接原理图。

[0022] 附图中各标号代表组件名称说明如下:

[0023]	1 控制器	2 板式换热器	3 牵引变流器	4 冷却液存储箱
[0024]	5 第一驱动水泵	6 冷却塔	7 第二驱动水泵	V1 第一蝶阀
[0025]	V2 第二蝶阀	V3 冷却液进液阀	V4 冷却液出液阀	V5 第三蝶阀
[0026]	V6 导流阀	V7 第一止流阀	V8 第二止流阀	V9 第一测压阀
[0027]	V10 第二测压阀	V11 第一排水阀	V12 第二排水阀	V13 第三排水阀
[0028]	F1 第一压力表	F2 第二压力表	F3 第三压力表	F4 第四压力表
[0029]	F5 第五压力表	T1 第一温度计	T2 第二温度计	T3 第三温度计
[0030]	T4 第四温度计			

具体实施方式

[0031] 本实用新型在于提供一种新型的循环冷却系统,其为双循环冷却系统,并专用于车辆中的大功率设备的冷却,并且本循环冷却系统换热系数高,结构紧凑并且拆卸方便。

[0032] 第一实施例

[0033] 图 1 中显示的本实用新型的第一实施例的连接原理图,一种双循环冷却系统,所述的双循环冷却系统包括相互独立循环的第一循环通路以及第二循环通路,该第一循环通

路内的冷却液的温度高于该第二循环通路内的冷却液的温度,两个循环通路还同时与用于该第一循环通路以及第二循环通路进行热交换的公共连接部件连通。实际上,该双循环冷却系统包括内循环以及外循环,即上述所说的第一循环通路以及第二循环通路,在内循环与外循环之间的交汇点处,分别在内循环以及外循环中的冷却液进行热交换。

[0034] 在本实用新型中,优选该公共连接部件为用于热交换的板式换热器 2,该板式换热器 2 至少具有交叉设置且相互独立的两条热交换通路,所述第一循环通路以及第二循环通路分别于两条热交换通路连通。这样两条热交换通路中的冷却液才可以不发生交汇而进行热交换,同时采用板式换热器 2 能够达到较高的换热系数,有利于提高整个冷却系统的冷却效果。更具体的,所述的热交换通道由相互连通的传热板片构成,在该传热板片上还设置有前后端板以及垫片,由于板式换热器 2 在本领域中应用广泛,是本领域技术人员通晓的热交换装置,因此在这里就不赘述其结构以及功能了。

[0035] 结合图 1 更具体的说明本实施例中冷却系统的具体组成结构,所述的第一循环通路包括用于存储第一冷却液的第一冷却液存储部件即冷却液存储箱 4,用于驱动该第一冷却液在该循环通路中流动的第一冷却液驱动部件即第一驱动水泵 5,以及控制该循环通路开闭多个阀,包括设置在被测部件即在本实施例中专指大功率牵引变流器 3 两端的第一蝶阀 V1 和第二蝶阀 V2,该牵引变流器 3 在整个循环通路中软连接,且直接与第一循环通路中的冷却液进液阀 V3 以及冷却液出液阀 V4 直接连通。这样上述多个阀与牵引变流器 3,冷却液存储箱 4,第一驱动水泵 5 以及板式换热器 2 通过管路连接构成闭合的循环通路。进而构成了本实用新型的内循环部分。

[0036] 另外,所述的第二循环通路包括用于存储第二冷却液的第二冷却液存储部件即冷却塔 6,用于驱动该第二冷却液在该循环通路中流动的第二冷却液驱动部件即第二驱动水泵 7,以及控制该循环通路开闭的第三蝶阀 V5。这样,通过 将上述的冷却塔 6、第二驱动水泵 7 以及第三蝶阀 V5 通过管路连通过程本冷却系统的第二循环通路,进而构成了本实用新型的外循环部分。通过该外循环部分中的冷却塔 6,整个冷却系统才能够向外部环境散发热量。

[0037] 同时为了控制方便,在本实用新型的双循环冷却系统中还设置有控制第一循环通路以及第二循环通路工作的统一的控制器 1,实际上该控制器 1 主要用于控制循环系统中的第一驱动水泵 5 以及第二驱动水泵 7 的工作频率,同时监控整个冷却系统中的各种参数以确保整个冷却系统工作稳定,这种监控手段会在下面的实施例中做更进一步的说明。

[0038] 第二实施例

[0039] 图 2 中显示的本实用新型的第一实施例的连接原理图,在第二实施例中的冷却系统除了具有与上述第一实施例中冷却系统相同的连接结构之外,在所述的第一循环通路中与上述的板式换热器 2 并联有导流通路,在该导流通路上设置有导流阀 V6,同时在与该导流通路并列的板式换热器 2 的两端分别设置有第一止流阀 V7 以及第二止流阀 V8。这里的导流通道同时与第一驱动水泵 5,冷却液存储箱 4,以及牵引变流器 3 构成另一个循环通路。

[0040] 第三实施例

[0041] 图 3 中显示的本实用新型的第三实施例的连接原理图,在第三实施例中的冷却系统除了具有与上述第二实施例中冷却系统相同的连接结构之外。为了保证整个冷却系统工作稳定而测量冷却系统中的压力以及温度参数,在所述的双循环冷却系统中的第一循环通

路以及第二循环通路中分别均设置有压力测试部件以及对应该压力测试部件的测压阀,包括在上述第一循环通路中设置的第一压力表 F1、第二压力表 F2,以及对应该第一压力表 F1 的第一测压阀 V9 和对应该第二压力表 F2 的第二测压阀 V10。这样通过调整上述测压阀的开关状态利用压力表对循环系统的压力进行测量。另外,在上述的第二循环通路中还 分别设置第三压力表 F3、第四压力表 F4 以及第五压力表 F5 用于对第二循环通路中的不同部分的压力进行测量。

[0042] 同时,分别在所述的第一循环通路以及第二循环通路中还本别设置测温部件,该测温部件包括与第一压力表 F1,第二压力表 F2 对应设置的温度计 T1 和温度计 T2,同时对应该第三压力表 F3,第四压力表 F4 的位置处还设置有第三温度计 T3 以及第四温度计 T4,以上的压力表以及温度计均对冷却系统的不同部分进行相关参数的测量,并反馈给控制器 1,这样就能够对整个冷却系统进行很好的监控。

[0043] 需要说明的是在上述第一循环通路以及第二循环通路上还设置有排水通路,在该排水通路上设置有控制其开闭的排水阀。这些排水通路包括与第一循环通路连接的由第一排水阀 V11,第二排水阀 V12 控制的排水通路,以及与第二循环通路连接的由第三排水阀 V13 控制排水通路。它们分别可以将其连接的循环通路中的冷却液排出。

[0044] 另外,为了过滤在冷却系统中杂质和气泡,在第一循环通路以及第二循环通路中均设置有过滤器,由于这种过滤装置以及过滤方法均为本领域常用手段,在这里也不赘述了。

[0045] 更进一步说,在本实用新型中的所有实施例中的冷却液存储箱 4 以及应用在上述冷却系统中的管路均采用 316 不锈钢材料加工而成,具有一定的防腐功能,冷却液存储箱 4 侧面还安装有液位计以观察液位且其容积不小于 100 升。通过第一循环通路中的冷却液返回冷却液存储箱 4,第一驱动水泵 6 从冷却液存储箱 4 中抽取液体使其流动到循环管路中。冷却液存储箱 4 内部有隔板可以延长流程,使液体流动更加均匀,且在冷却液存储箱 4 内部还可以设有过滤网,能够过滤固体颗粒。另外,冷却液存储箱 4 的另一个重要的作用是,能使循环冷却液中的气泡顺利地排出。

[0046] 在上述实施例中采用的第一驱动水泵 5 以及第二驱动水泵 7 可以选用丹麦格兰富 TP 系列泵,格兰富泵是世界范围的顶级品牌,根据循环系统流量和压力的要求,型号 TP50-190/2 泵的最佳工作区间能够覆盖循环系统的工作要求,因此选用 TP50-190/2 型号的泵。循环冷却系统的板式换热器 2 可以选用德国萨莫威孚板式换热器,萨莫威孚专业生产性能卓越的 TL 系列板式换热器,是世界公认的加工工艺与传热学先进技术完美融合的结合。循环冷却系统选用涡轮流量计作为循环流量的测量设备,选用了 LW-GYB-50 智能一体化涡轮流量计,量程为 4-40m³/h,精确度为 $\pm 0.5\% R$,重复性好,短期重复性为 0.1%。该流量计是采用先进的超低功耗单片微机技术研制的涡轮流量传感器与显示计算一体化的新型智能仪表,采用双排液晶现场显示,具有机构紧凑、读数直观清晰、可靠性高、不受外界电源干扰、抗雷击等明显优点。控制器 1 选用西门子 ACX32.000 控制器,它是西门子公司专为换热工程开发的一款专用可编程控制器,通过专用编程软件 SAPRO 对控制器进行编程。该控制器功能强大,稳定可靠,被广泛采用。

[0047] 这样通过采用上述的技术方案,本实用新型提供了一种新型的循环冷却系统,其为专用于大功率设备冷却的双循环冷却系统,同时本循环冷却系统换热系数高,结构紧凑

并且拆卸方便。

[0048] 本实用新型的保护范围并不局限于上述具体实施方式中所公开的具体实施例，而是只要满足本实用新型权利要求中技术特征的组合就落入了本实用新型的保护范围之内。

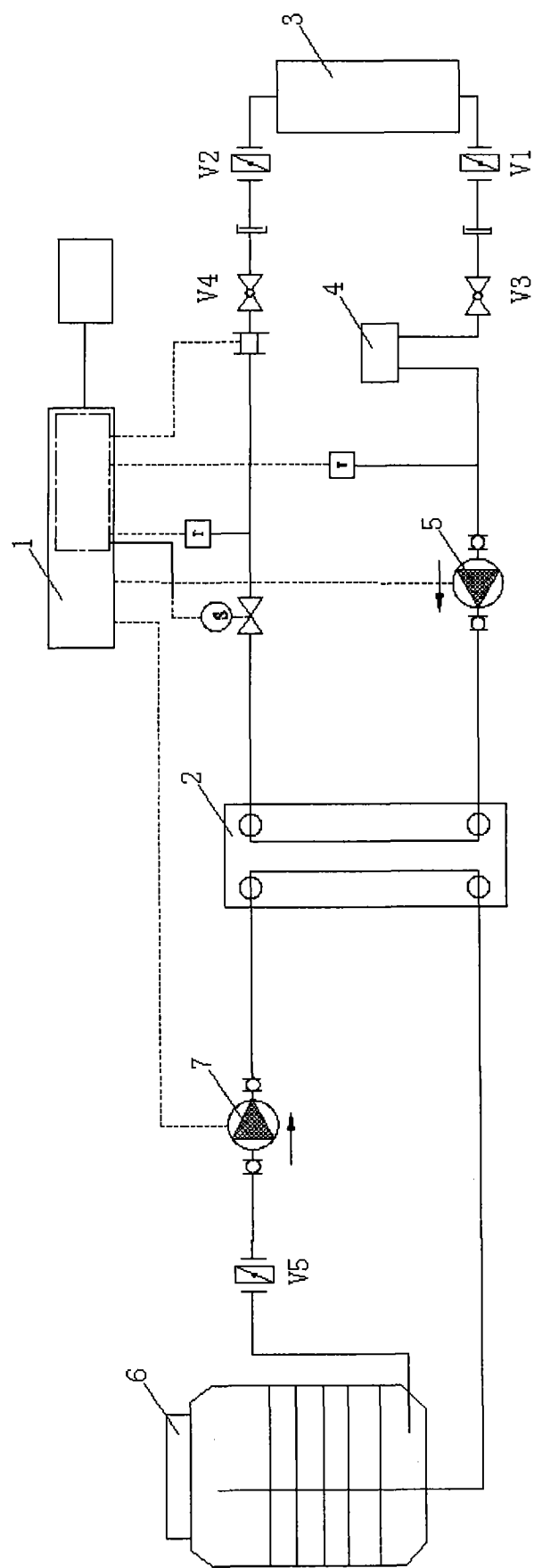


图 1

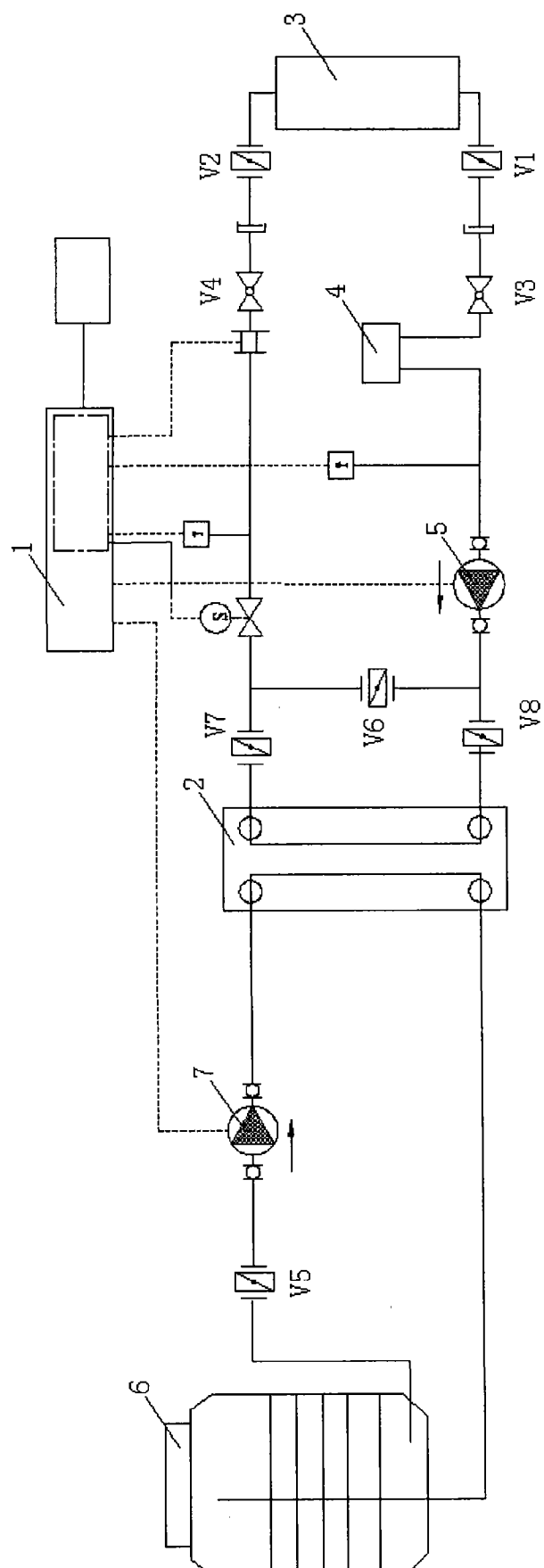


图 2

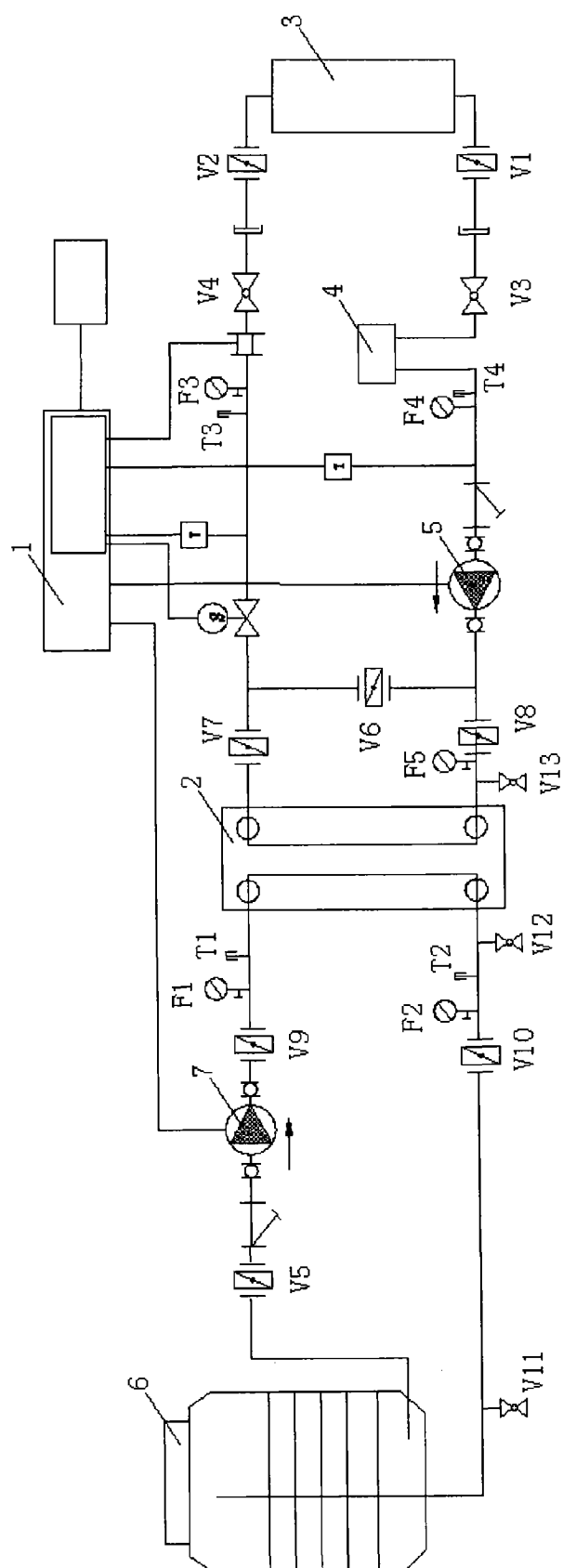


图 3