(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208027834 U
(45)授权公告日 2018.10.30

(21)申请号 201820447207.7

(22)申请日 2018.03.29

(73)专利权人 比亚迪股份有限公司
地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72)发明人 姜昆明 唐冬保 孙琼琼 陈启元 赫荣浩

(74)专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理事务所(普通合伙) 11447
代理人 魏嘉熹 南毅宁

(51)Int.Cl.
H01C 1/082(2006.01)
B60L 7/02(2006.01)

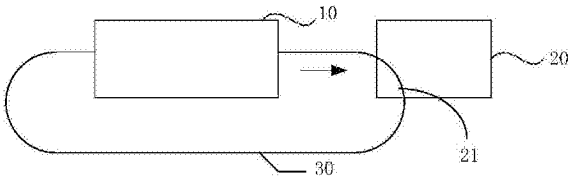
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

制动电阻冷却系统及车辆

(57)摘要

本公开涉及一种制动电阻冷却系统及车辆，所述系统包括冷却装置(10)和制动电阻(20)，所述制动电阻(20)上形成有第一管路(21)，所述冷却装置(10)与所述第一管路(21)连通以形成第一冷却循环回路(30)，所述冷却装置(10)用于提供温度适宜对所述制动电阻(20)进行冷却的冷却剂。通过上述方案，可以有效提高制动电阻的冷却效率，从而可以有效延长制动电阻的工作时长，进一步保证车辆的制动性能。同时，通过第一冷却循环回路中的冷却剂对制动电阻进行冷却，使得制动电阻的布设位置不再局限于车辆顶部等接触自然风的位置，以有效拓宽制动电阻的布设位置，优化整车布线设置。



CN 208027834 U

1.一种制动电阻冷却系统，其特征在于，所述系统包括冷却装置(10)和制动电阻(20)，所述制动电阻(20)上形成有第一管路(21)，所述冷却装置(10)与所述第一管路(21)连通以形成第一冷却循环回路(30)，所述冷却装置(10)用于提供温度适宜对所述制动电阻(20)进行冷却的冷却剂。

2.根据权利要求1所述的系统，其特征在于，所述冷却装置(10)包括：

换热器(11)、压缩机(12)、冷凝器(13)和第一膨胀阀(14)，其中，在所述换热器(11)内形成有第二管路(111)和第三管路(112)，所述换热器(11)经由所述第二管路(111)与所述第一管路(21)连通，以形成所述第一冷却循环回路(30)；

所述压缩机(12)的出口(121)与所述冷凝器(13)的入口(132)连通，所述冷凝器(13)的出口(131)与所述第一膨胀阀(14)的入口(142)连通，所述第一膨胀阀(14)的出口(141)经由所述第三管路(112)与所述压缩机(12)的入口(122)连通，以在所述冷却装置(10)内形成用于与所述第一冷却循环回路(30)中的冷却剂进行热交换的第二冷却循环回路(31)。

3.根据权利要求2所述的系统，其特征在于，所述系统还包括：水箱(40)和水泵(50)，设置在所述第一冷却循环回路(30)上。

4.根据权利要求2所述的系统，其特征在于，所述第二管路(111)和所述第三管路(112)内的冷却剂流动方向相反。

5.根据权利要求2-4中任一项所述的系统，其特征在于，所述冷却装置(10)为车载空调系统，其中，所述冷却装置(10)还包括：

第一开关阀(15)、第二开关阀(16)、第二膨胀阀(17)和蒸发器(18)，其中，所述冷凝器(13)的出口(131)通过所述第一开关阀(15)与所述第一膨胀阀(14)的入口(142)连通，所述冷凝器(13)的出口(131)通过所述第二开关阀(16)与所述第二膨胀阀(17)的入口(172)连通，所述第二膨胀阀(17)的出口(171)与所述蒸发器(18)的入口(182)连通，所述蒸发器(18)的出口(181)与所述压缩机(12)的入口(122)连通。

6.根据权利要求1所述的系统，其特征在于，所述冷却装置(10)包括：

压缩机(12)、冷凝器(13)和第三膨胀阀(19)，其中，所述压缩机(12)的出口(121)与所述冷凝器(13)的入口(132)连通，所述冷凝器(13)的出口(131)与所述第三膨胀阀(19)的入口(192)连通，所述第三膨胀阀(19)的出口(191)通过所述第一管路(21)与所述压缩机(12)的第一入口(123)连通，以形成所述第一冷却循环回路(30)。

7.根据权利要求6所述的系统，其特征在于，所述制动电阻(20)上还形成有第四管路(22)，所述系统还包括：第三开关阀(60)和第四开关阀(70)，其中，所述第三膨胀阀(19)的出口(191)通过所述第四管路(22)与所述第四开关阀(70)的入口(72)连通，所述第四开关阀(70)的出口(71)通过设置在电池(80)上的冷却管路(81)与所述压缩机(12)的第二入口(124)连通，以形成第三冷却循环回路(32)；所述第三膨胀阀(19)的出口(191)通过所述第一管路(21)与所述第三开关阀(60)的入口(62)连通，所述第三开关阀(60)的出口(61)与所述压缩机(12)的第一入口(123)连通。

8.根据权利要求7所述的系统，其特征在于，所述第一管路(21)和所述第四管路(22)共用一个入口。

9.根据权利要求6所述的系统，其特征在于，所述系统还包括：

水箱(40)，设置在所述第一冷却循环回路(30)上。

10.一种车辆,其特征在于,包括权利要求1-9中任一项所述的制动电阻冷却系统。

制动电阻冷却系统及车辆

技术领域

[0001] 本公开涉及车辆制动领域，具体地，涉及一种制动电阻冷却系统及车辆。

背景技术

[0002] 现有技术中，在车辆的制动过程中，可以采用电机反转给车辆电池充电的方案实现制动回馈能量的合理利用。当电池不允许充电或是电池允许的充电功率较小时，则需要通过制动电阻消耗制动过程中的回馈能量。但是制动电阻消耗回馈能量都是通过发热的方式。而现有技术中一般采用自然风对制动电阻进行冷却，在自然风温度较高时，制动电阻的冷却效率较低，制动电阻无法长时间工作。同时，由于采用自然风对制动电阻进行冷却，使得制动电阻只能布设在可以与自然风接触的位置，使得制动电阻的设置位置也非常受限制。

实用新型内容

[0003] 为了解决上述问题，本公开提供一种制动电阻冷却系统及车辆。

[0004] 为了实现上述目的，根据本公开的第一方面，提供一种制动电阻冷却系统，所述系统包括冷却装置和制动电阻，所述制动电阻上形成有第一管路，所述冷却装置与所述第一管路连通以形成第一冷却循环回路，所述冷却装置用于提供温度适宜对所述制动电阻进行冷却的冷却剂。

[0005] 可选地，所述冷却装置包括：

[0006] 换热器、压缩机、冷凝器和第一膨胀阀，其中，在所述换热器内形成有第二管路和第三管路，所述换热器经由所述第二管路与所述第一管路连通，以形成所述第一冷却循环回路；

[0007] 所述压缩机的出口与所述冷凝器的入口连通，所述冷凝器的出口与所述第一膨胀阀的入口连通，所述第一膨胀阀的出口经由所述第三管路与所述压缩机的入口连通，以在所述冷却装置内形成用于与所述第一冷却循环回路中的冷却剂进行热交换的第二冷却循环回路。

[0008] 可选地，所述系统还包括：水箱和水泵，设置在所述第一冷却循环回路上。

[0009] 可选地，所述第二管路和所述第三管路内的冷却剂流动方向相反。

[0010] 可选地，所述冷却装置为车载空调系统，其中，所述冷却装置还包括：

[0011] 第一开关阀、第二开关阀、第二膨胀阀和蒸发器，其中，所述冷凝器的出口通过所述第一开关阀与所述第一膨胀阀的入口连通，所述冷凝器的出口通过所述第二开关阀与所述第二膨胀阀的入口连通，所述第二膨胀阀的出口与所述蒸发器的入口连通，所述蒸发器的出口与所述压缩机的入口连通。

[0012] 可选地，所述冷却装置包括：

[0013] 压缩机、冷凝器和第三膨胀阀，其中，所述压缩机的出口与所述冷凝器的入口连通，所述冷凝器的出口与所述第三膨胀阀的入口连通，所述第三膨胀阀的出口通过所述第

一管路与所述压缩机的第一入口连通，以形成所述第一冷却循环回路。

[0014] 可选地，所述制动电阻上还形成有第四管路，所述系统还包括：第三开关阀和第四开关阀，其中，所述第三膨胀阀的出口通过所述第四管路与所述第四开关阀的入口连通，所述第四开关阀的出口通过设置在电池上的冷却管路与所述压缩机的第二入口连通，以形成第三冷却循环回路；所述第三膨胀阀的出口通过所述第一管路与所述第三开关阀的入口连通，所述第三开关阀的出口与所述压缩机的第一入口连通。

[0015] 可选地，所述第一管路和所述第四管路共用一个入口。

[0016] 可选地，所述系统还包括：

[0017] 水箱，设置在所述第一冷却循环回路上。

[0018] 根据本公开的第二方面，提供一种车辆，包括第一方面任一所述的制动电阻冷却系统。

[0019] 在上述技术方案中，通过制动电阻上形成的第一管路与冷却装置连通，以形成第一冷却循环回路。冷却装置可以对第一循环回路中的冷却剂进行冷却。因此，冷却剂可以在第一冷却循环回路中循环流通，在流经制动电阻上的第一管路时，可以与制动电阻进行热交换，从而可以有效对制动电阻进行冷却。通过上述方案，可以有效提高制动电阻的冷却效率，从而可以有效延长制动电阻的工作时长，进一步保证车辆的制动性能。同时，通过第一冷却循环回路中的冷却剂对制动电阻进行冷却，使得制动电阻的布设位置不再局限于车辆顶部等接触自然风的位置，以有效拓宽制动电阻的布设位置，优化整车布线设置。

[0020] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0021] 附图是用来提供对本公开的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本公开，但并不构成对本公开的限制。在附图中：

[0022] 图1是根据本公开的一种实施方式提供的制动电阻冷却系统的示意图；

[0023] 图2是根据本公开的另一种实施方式提供的制动电阻冷却系统的示意图；

[0024] 图3是根据本公开的另一种实施方式提供的制动电阻冷却系统的示意图；

[0025] 图4是根据本公开的另一种实施方式提供的制动电阻冷却系统的示意图；

[0026] 图5是根据本公开的另一种实施方式提供的制动电阻冷却系统的示意图；

[0027] 图6是根据本公开的另一种实施方式提供的制动电阻冷却系统的示意图。

[0028] 附图标记说明

[0029]	10	冷却装置	11	换热器
[0030]	12	压缩机	13	冷凝器
[0031]	14	第一膨胀阀	15	第一开关阀
[0032]	16	第二开关阀	17	第二膨胀阀
[0033]	18	蒸发器	19	第三膨胀阀
[0034]	20	制动电阻	21	第一管路
[0035]	22	第四管路	30	第一冷却循环回路
[0036]	31	第二冷却循环回路	32	第三冷却循环回路
[0037]	40	水箱	50	水泵

[0038] 60 第三开关阀 61 第三开关阀的出口

[0039] 62 第三开关阀的入口 70 第四开关阀

[0040] 71 第四开关阀的出口 72 第四开关阀的入口

[0041] 80 电池 81 冷却管路

[0042] 111 第二管路 112 第三管路

[0043] 121 压缩机的出口 122 压缩机的入口

[0044] 123 压缩机的第一入口 124 压缩机的第二入口

[0045] 131 冷凝器的出口 132 冷凝器的入口

[0046] 141 第一膨胀阀的出口 142 第一膨胀阀的入口

[0047] 171 第二膨胀阀的出口 172 第二膨胀阀的入口

[0048] 181 蒸发器的出口 182 蒸发器的入口

[0049] 191 第三膨胀阀的出口 192 第三膨胀阀的入口

具体实施方式

[0050] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开，并不用于限制本公开。

[0051] 图1所示，为根据本公开的一种实施方式提供的制动电阻冷却系统的示意图。如图1所示，所述系统包括冷却装置10和制动电阻20，所述制动电阻20上形成有第一管路21，所述冷却装置10与所述第一管路21连通以形成第一冷却循环回路30，所述冷却装置10用于提供温度适宜对所述制动电阻20进行冷却的冷却剂。其中，箭头所示方向为冷却剂的流动方向，以下不再赘述。

[0052] 在一实施例中，该第一管路21可以布设于制动电阻20表面周围，例如，在电阻外壳上设置第一管路21(图1中未示出)，以使第一冷却循环回路30中的冷却剂在流经第一管路21时，对制动电阻20进行冷却。

[0053] 在另一实施例中，该第一管路21可以设置于制动电阻20的内部，例如，在制动电阻20内部中空设置第一管路21(图1中未示出)，以使冷却剂在流经第一管路21时对制动电阻20进行冷却。其中，图1中仅为第一管路21和制动电阻20的连接示意图，不对其连接关系进行限定。

[0054] 在上述技术方案中，通过制动电阻上形成的第一管路与冷却装置连通，以形成第一冷却循环回路。冷却装置可以对第一循环回路中的冷却剂进行冷却。因此，冷却剂可以在第一冷却循环回路中循环流通，在流经制动电阻上的第一管路时，可以与制动电阻进行热交换，从而可以有效对制动电阻进行冷却。通过上述方案，可以有效提高制动电阻的冷却效率，从而可以有效延长制动电阻的工作时长，进一步保证车辆的制动性能。同时，通过第一冷却循环回路中的冷却剂对制动电阻进行冷却，使得制动电阻的布设位置不再局限于车辆顶部等接触自然风的位置，以有效拓宽制动电阻的布设位置，优化整车布线设置。

[0055] 可选地，如图2所示，为根据本公开的另一种实施方式提供的制动电阻冷却系统的框图。如图2所示，所述冷却装置10包括：

[0056] 换热器11、压缩机12、冷凝器13和第一膨胀阀14，其中，在所述换热器11内形成有第二管路111和第三管路112，所述换热器11经由所述第二管路111与所述第一管路21连通，

以形成所述第一冷却循环回路30；

[0057] 所述压缩机12的出口121与所述冷凝器13的入口132连通，所述冷凝器13的出口131与所述第一膨胀阀14的入口142连通，所述第一膨胀阀14的出口141经由所述第三管路112与所述压缩机12的入口122连通，以在所述冷却装置10内形成用于与所述第一冷却循环回路30中的冷却剂进行热交换的第二冷却循环回路31。

[0058] 在该实施例中，在压缩机12中将其中的气体进行压缩，以获得高压气体，之后进入冷凝器13；在冷凝器13中将高压气体进行冷凝，以获得高压液体，之后进入第一膨胀阀14；在第一膨胀阀14中对高压液体进行降压，以获得低压液体，并且低压环境为低压液体提供汽化条件。在低压液体汽化的过程中吸热，以获得低温气体(即，第二冷却循环回路中的冷却剂)。该低温气体在流经换热器11的第三管路112时，与流经第二管路111中的冷却剂之间存在温差(第三管路112中的低温气体的温度低于第二管路111中的冷却剂的温度)，之后两者进行热交换，从而可以降低第二管路111中的冷却剂的温度，从而在该冷却剂流经制动电阻20的第一管路21时，可以对制动电阻进行冷却。

[0059] 在上述技术方案中，通过压缩机、冷凝器、第一膨胀阀与换热器的第三管路连通以形成第二冷却循环回路，从而可以通过该第二冷却循环回路降低冷却剂在流经换热器的第三管路时的温度。同时第一冷却循环回路中的冷却剂在流经第二管路时，与第三管路中的冷却剂进行热交换，以降低第一冷却循环回路中的冷却剂的温度，从而对第一冷却循环回路中的制动电阻进行冷却。通过上述技术方案，通过换热器可以实现第一冷却循环回路和第二冷却循环回路中冷却剂的热交换，从而为制动电阻的冷却提供温度适宜的冷却剂，可以提高制动电阻的冷却效率，从而可以有效延长制动电阻的使用寿命。

[0060] 可选地，所述换热器11为板式换热器，可以有效提高热交换的接触面积，从而有效提高热交换的效率，并且有效提高第二冷却循环回路的冷却利用率。

[0061] 可选地，所述第二管路111和所述第三管路112内的冷却剂流动方向相反，可以有效增大第一冷却循环回路和第二冷却循环回路中的冷却剂在流动过程中的接触面积，从而可以提高热交换的效率，进一步提高制动电阻的冷却效率。

[0062] 可选地，如图3所示，所述系统还包括：水箱40和水泵50，设置在所述第一冷却循环回路30上。其中，可以通过水箱40为第一冷却循环回路30增加冷却剂，或是对冷却剂进行存储，通过水泵50可以为第一冷却循环回路30中的冷却剂提供循环动力，保证冷却剂可以在第一冷却循环回路30中顺利流通，从而提高对制动电阻的冷却效率。

[0063] 可选地，如图4所示，所述冷却装置10为车载空调系统，其中，所述冷却装置10还包括：

[0064] 第一开关阀15、第二开关阀16、第二膨胀阀17和蒸发器18，其中，所述冷凝器13的出口131通过所述第一开关阀15与所述第一膨胀阀14的入口142连通，所述冷凝器13的出口131通过所述第二开关阀16与所述第二膨胀阀17的入口172连通，所述第二膨胀阀17的出口171与所述蒸发器18的入口182连通，所述蒸发器18的出口181与所述压缩机12的入口122连通。

[0065] 在该实施例中，冷却装置10为车载空调内部系统，因此，可以通过车载空调的制冷量对制动电阻进行冷却。示例地，可以通过第一开关阀15和第二开关阀16的开闭实现车载空调系统对制动电阻的冷却及对车内温度的调节。例如，当车内温度较高、需要开启车载空

调进行制冷时，可以将第二开关阀16开启，从而可以使得压缩机12、冷凝器13、第二膨胀阀17、蒸发器18连通，保证车载空调系统的正常工作，以降低车内温度。若此时需要对制动电阻进行冷却，可以控制第一开关阀15开启，将第二冷却循环回路31连通，以对第二冷却循环回路31中的冷却剂进行冷却，从而可以为第一冷却循环回路30内的冷却剂进行降温，最终实现对制动电阻20的冷却。

[0066] 示例地，也可以根据对制动电阻的冷却及对车内温度的调节所需的制冷量调节第一开关阀15和第二开关阀16的开度，以对车载空调系统产生的制冷量进行合理地分配，提升用户使用体验。

[0067] 在另一实施例中，当不需要对车内温度进行调节时，可以控制第二开关阀16关闭，以断开冷凝器13和第二膨胀阀17的连通，从而关闭车载空调系统调节车内温度的回路，使得车载空调系统的制冷量完全用于对制动电阻20的冷却，避免车辆空调系统制冷量的浪费，提高车载空调系统的利用效率。其中，通过第一冷却循环回路30和第二冷却循环回路31对制动电阻20进行冷却在上文已经详述，在此不再赘述。

[0068] 通过上述技术方案，通过车载空调系统对第二冷却循环回路中的冷却剂进行降温，可以减少整车冷却装置的部署，降低成本，同时也可以简化整车布线。另一方面，利用车载空调系统的制冷量对制动电阻进行冷却，也可以进一步提高车载空调系统的利用效率。

[0069] 可选地，如图5所示，所述冷却装置10包括：

[0070] 压缩机12、冷凝器13和第三膨胀阀19，其中，所述压缩机12的出口121与所述冷凝器13的入口132连通，所述冷凝器13的出口131与所述第三膨胀阀19的入口192连通，所述第三膨胀阀19的出口191通过所述第一管路21与所述压缩机12的第一入口123连通，以形成所述第一冷却循环回路30。

[0071] 在该实施例中，压缩机12、冷凝器13和第三膨胀阀19与制动电阻20的第一管路21连通，以形成第一冷却循环回路30。因此，经由压缩机12、冷凝器13和第三膨胀阀19产生的低温气体可以直接流经制动电阻20的第一管路21，从而与制动电阻20进行热交换，以对制动电阻20进行冷却。因此，通过上述技术方案，冷却装置产生的低温气体直接流经第一管路与制动电阻进行热交换，可以提高冷却装置的冷却利用率，同时提高制动电阻的冷却效率。

[0072] 可选地，如图6所示，所述制动电阻20上还形成有第四管路22，所述系统还包括：第三开关阀60和第四开关阀70，其中，所述第三膨胀阀19的出口191通过所述第四管路22与所述第四开关阀70的入口72连通，所述第四开关阀70的出口71通过设置在电池80上的冷却管路81与所述压缩机12的第二入口124连通，以形成第三冷却循环回路32；所述第三膨胀阀19的出口191通过所述第一管路21与所述第三开关阀60的入口62连通，所述第三开关阀60的出口61与所述压缩机12的第一入口123连通。

[0073] 在一实施例中，当制动电阻20需要进行冷却时，可以开启第三开关阀60，以使第一冷却循环回路30连通，从而使得冷却装置10可以对制动电阻20进行冷却。

[0074] 在另一实施例中，当电池温度过高时，也可以通过第三冷却循环回路32对电池80和制动电阻20同时进行冷却，以保证电池80和制动电阻20的正常工作。示例地，可以通过开启第四开关阀70，制动电阻20上的第四管路22与电池80上的冷却管路81连通，冷却管路81与压缩机12的第二入口124连通，以形成第三冷却循环回路32。因此，经由冷却装置10之后的温度适宜的冷却剂可以在第三冷却循环回路32中循环流通，在流经第四管路22时，可以

与制动电阻20进行热交换，以对制动电阻20进行冷却；在流经冷却管路81时，可以与电池80进行热交换，以对电池80进行冷却。其中，可以根据制动电阻20或电池80的温度控制第三开关阀60和第四开关阀70的开度。

[0075] 可选地，在开启第四开关阀70时，可以对制动电阻20和电池80同时进行冷却，因此，可以将第三开关阀60关闭，以提高冷却装置的冷却利用率。

[0076] 可选地，所述第一管路21和所述第四管路22共用一个入口，可以降低制动电阻20的管路布设复杂度，简化制动电阻20的设计并缩小制动电阻20的体积，进一步拓宽制动电阻的布设位置的范围。

[0077] 可选地，所述系统还包括：

[0078] 水箱40，设置在所述第一冷却循环回路30上。其中，可以通过水箱40为第一冷却循环回路30增加冷却剂，或是对冷却剂进行存储，从而保证第一冷却循环回路30中可以有足够的冷却剂，提高制动电阻的冷却效率。

[0079] 本公开还提供一种车辆，所述车辆包括上述任一的制动电阻冷却系统。

[0080] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式，但是，本公开并不限于上述实施方式中的具体细节，在本公开的技术构思范围内，可以对本公开的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本公开的保护范围。另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复，本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0081] 此外，本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本公开的思想，其同样应当视为本公开所公开的内容。

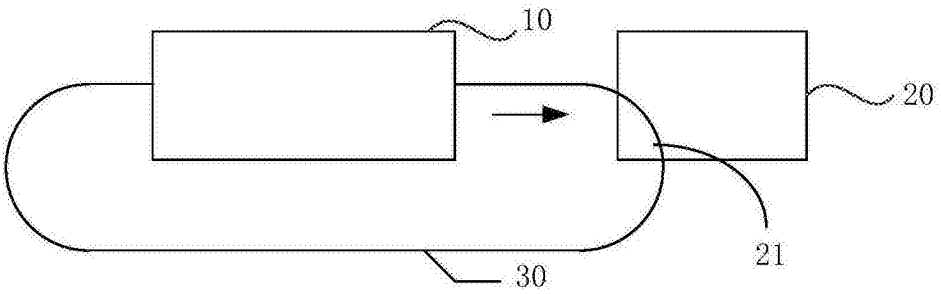

10
20
21
30

图1

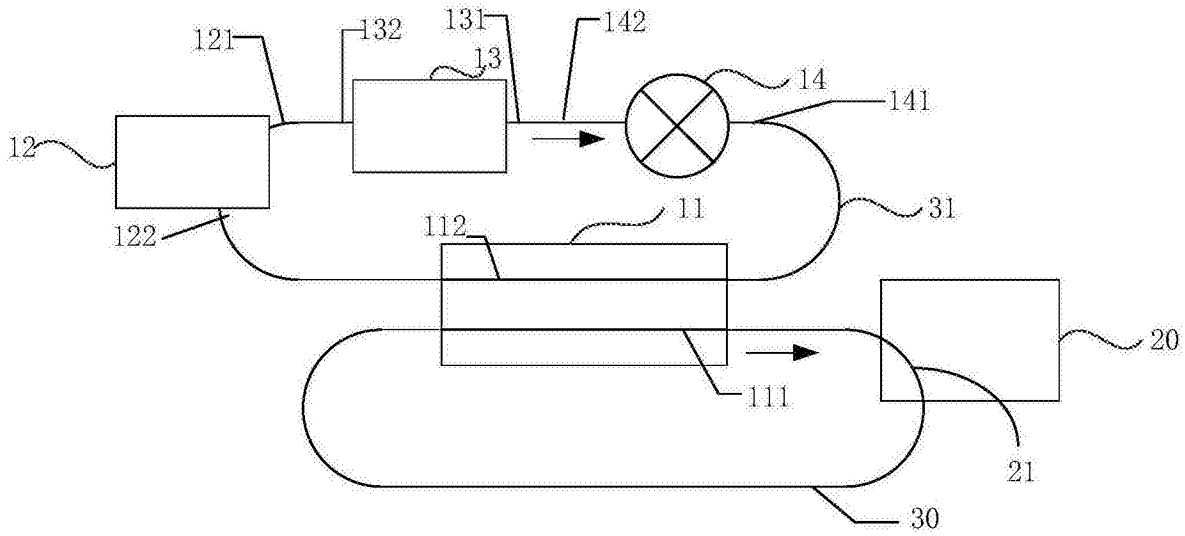

121
132
131
142
13
14
141
12
31
122
112
11
20
111
21
30

图2

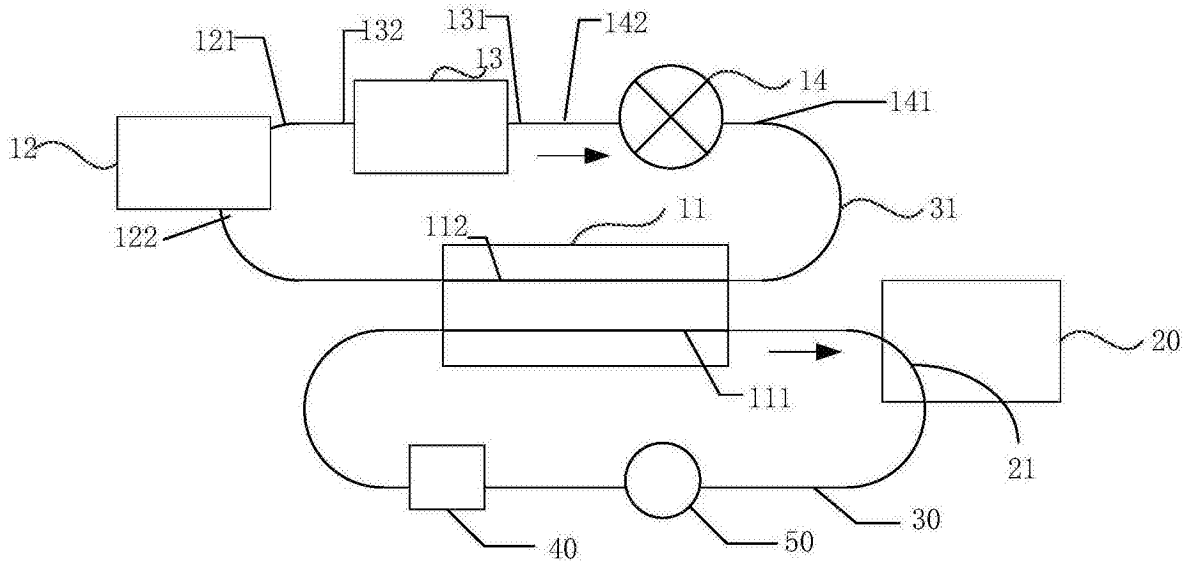

121
132
131
142
13
14
141
12
31
122
112
11
20
111
21
30
40
50

图3

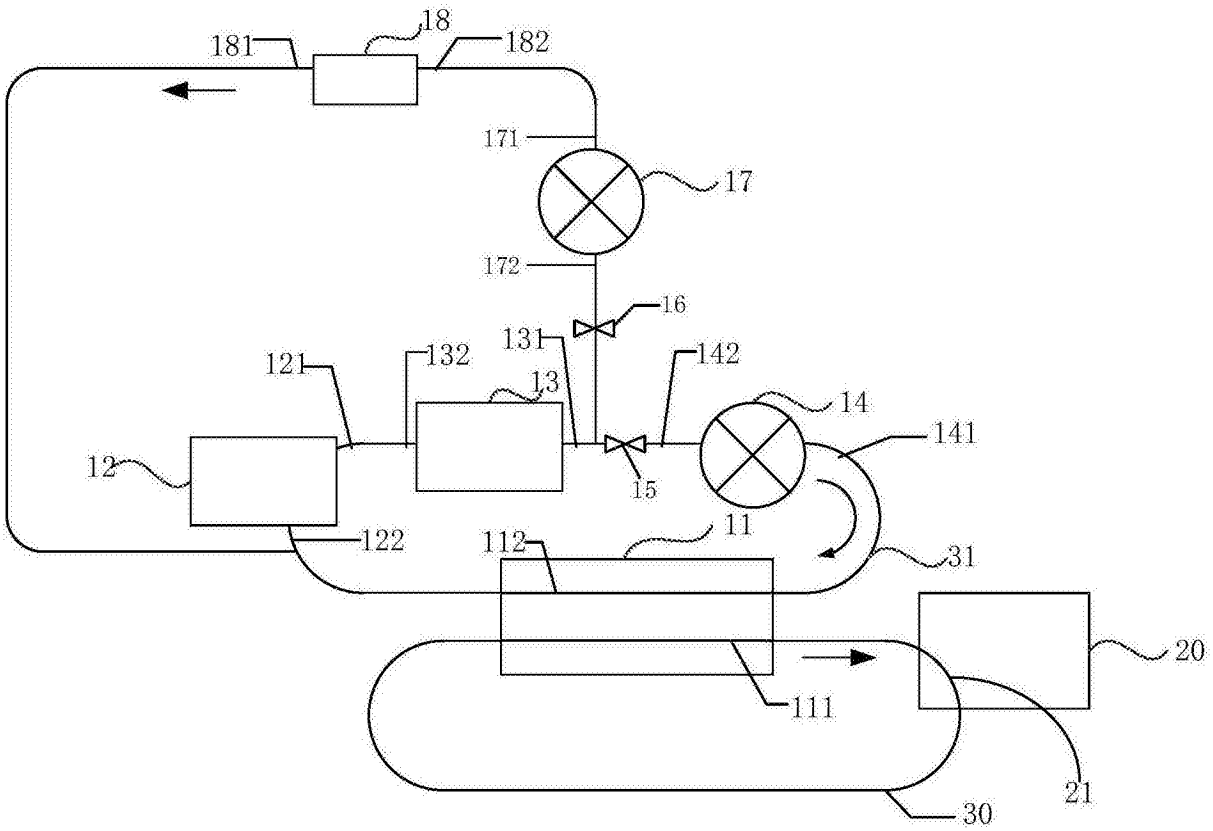

181
18
182
171
17
172
16
131
132
121
13
142
14
141
12
15
122
112
11
31
20
111
21
30

图4

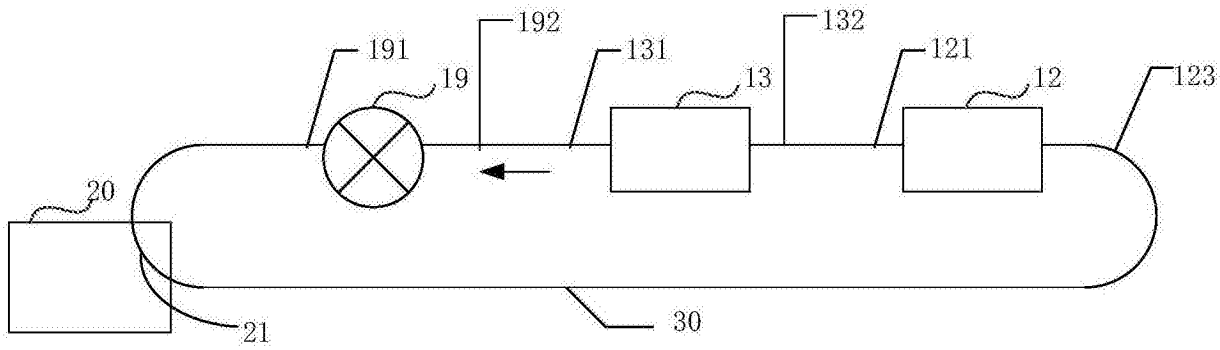

191
192
19
131
132
13
121
12
123
20
21
30

图5

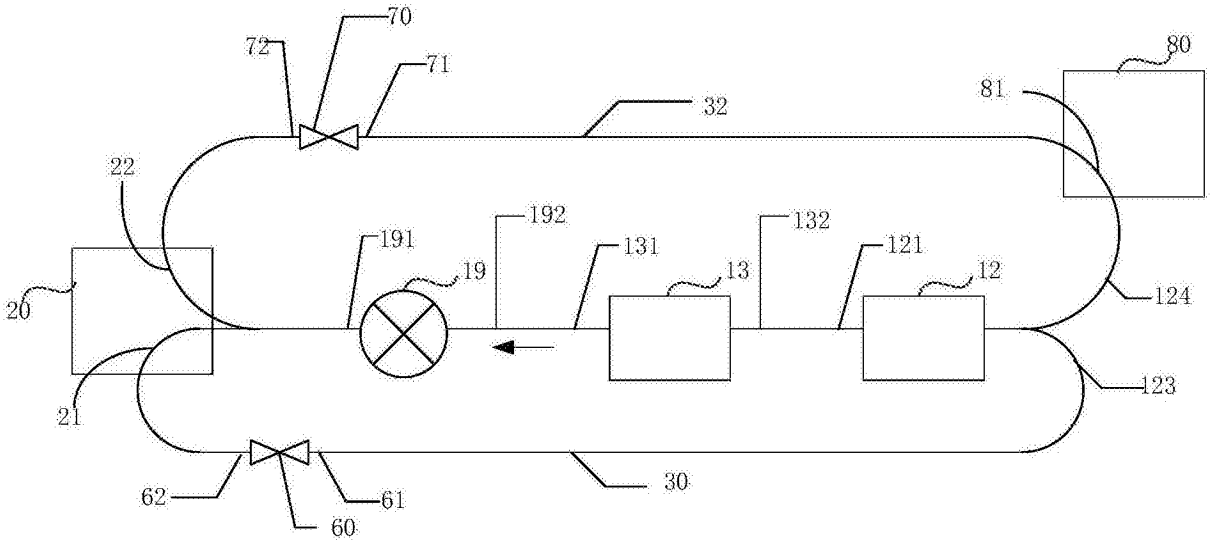

70
72
71
32
80
81
22
191
192
131
132
121
19
13
12
20
124
123
21
62
61
60
30

图6