



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109334402 A

(43)申请公布日 2019.02.15

(21)申请号 201811307446.3

(22)申请日 2018.11.05

(71)申请人 江苏超力电器有限公司

地址 212300 江苏省镇江市丹阳市访仙镇  
访高路59号

(72)发明人 韦长华 黄朝宗 王永强 肖丽芬  
白杨 景勤 朱坚 巩庆磊 束琦

(51)Int.Cl.

B60H 1/32(2006.01)

B60K 1/00(2006.01)

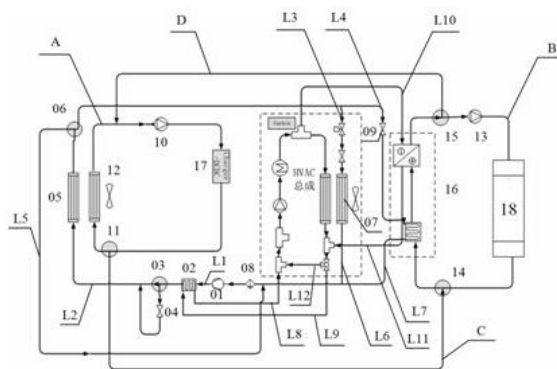
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

## (54)发明名称

一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统

## (57)摘要

本发明提供一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统,设置有余热回收线路,以将余热回收线路中收集到的充电器的热量经双层板式换热器一方面加热双层板式换热器收集到的制冷剂,一方面将余热回收线路中收集到的充电器的热量传输至电动压缩机,从而提高电动压缩机接收到的低温低压气体的温度,进一步降低电动压缩机的工作负荷,提高换热效率、有效地对整车进行热量管理。



1. 一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统,其特征在于,包括:

电动压缩机(01),其设置在电动汽车驾驶室外部;

板式换热器(02),其设置在电动汽车驾驶室外部,所述板式换热器(02)的第一入口端(a1)与所述电动压缩机(01)的出口端连接;

车外冷凝器(05),其设置在电动汽车驾驶室外部;所述车外冷凝器(05)的入口端与所述板式换热器(02)的第一出口端(b1)连接;

车内蒸发器(07),其设置在电动汽车驾驶室内部的空调系统模块(HVAC)中,所述车内蒸发器(07)的入口端与所述车外冷凝器(05)的出口端连接;

双层板式换热器(16),其设置在电动汽车前舱内,其第一入口端(c1)与所述车外冷凝器(05)相连以通入制冷剂,第一出口端(d1)与气液分离器(08)相连以回收余热,第二入口端(c2)、第二出口端(d2)与电池冷却回路(B)相连以通入第一载冷剂,第三入口端(c3)与空调系统模块(HVAC)相连以通入第二载冷剂;

动力总成冷却回路(A),其包括充电器(17),所述充电器(17)的出口端通过第一水路三通阀(11)连接散热器(12)的入口端,所述散热器(12)的出口端连接第一冷却水泵(10)的入口端,所述第一冷却水泵(10)的出口端连接所述充电器(17)的入口端;

电池冷却回路(B),其包括电池包(18),所述电池包(18)的一端通过第二水路三通阀(14)连接所述双层板式换热器(16)的第二入口端(c2),所述双层板式换热器(16)的第二出口端(d2)通过第三水路三通阀(15)、第二冷却水泵(13)连接所述电池包(18)的另一端;

余热回收线路(C),其连接所述动力总成冷却回路(A)中第一水路三通阀(11)的一个出口端至所述电池冷却回路(B)中所述第二水路三通阀(14)的一个入口端;

辅助冷却线路(D),其连接所述电池冷却回路(B)中所述第三水路三通阀(15)的一个出口端至所述动力总成冷却回路(A)中。

2. 根据权利要求1所述的一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统,其特征在于,所述系统还包括:

第一线路(L1),其连接所述电动压缩机(01)的出口端至所述板式换热器(02)的第一入口端(a1);

第二线路(L2),其连接所述板式换热器(02)的第一出口端(b1)至所述车外冷凝器(05)的入口端。

3. 根据权利要求2所述的一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统,其特征在于,

在所述第二线路(L2)中还设置有第一三通阀(03),所述第一三通阀(03)的入口端与所述板式换热器(02)的第一出口端(b1)连接,所述第一三通阀(03)的其中一个出口端通过第一电子膨胀阀(04)与所述车外冷凝器(05)的入口端连接,所述第一三通阀(03)的另一个出口端直接与所述车外冷凝器(05)的入口端连接。

4. 根据权利要求2所述的一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统,其特征在于,所述系统还包括:

第三线路(L3),其连接所述车外冷凝器(05)的出口端至所述车内蒸发器(07)的入口端;

第六线路(L6),其连接所述车内蒸发器(07)的入口端至气液分离器(08)的入口端。

5. 根据权利要求4所述的一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统,其特征在于,所述系统还包括:

第四线路(L4),其连接所述车外冷凝器(05)的出口端至所述双层板式换热器(16)的第三入口端(c3);

第七线路(L7),其连接所述双层板式换热器(16)的第一出口端(d1)至气液分离器(08)的入口端。

6. 根据权利要求5所述的一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统,其特征在于,所述系统还包括:

在所述第四线路(L4)中还设置有第二电子膨胀阀(09),所述第三线路(L3)和所述第四线路(L4)并联。

7. 根据权利要求1所述的一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统,其特征在于,所述系统还包括:

第二三通阀(06),所述第二三通阀(06)的入口端与所述车外冷凝器(05)的出口端连接,所述第二三通阀(06)的其中一个出口端分别与所述车内蒸发器(07)的入口端、双层板式换热器(16)的第三入口端(c3)连接,所述第二三通阀(06)的另一个出口端与气液分离器(08)的入口端连接。

8. 根据权利要求1所述的一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统,其特征在于,所述系统还包括:

第八线路(L8),其连接所述板式换热器(02)的第二出口端(b2)至所述空调系统模块(HVAC)的第一入口端(e1);

第九线路(L9),其连接所述空调系统模块(HVAC)的第一出口端(f1)至所述板式换热器(02)的第二入口端(a2)。

9. 根据权利要求1所述的一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统,其特征在于,所述系统还包括:

第十线路(L10),其连接所述空调系统模块(HVAC)的第二出口端(f2)至所述双层板式换热器(16)的第三入口端(c3);

第十一线路(L11),其连接所述双层板式换热器(16)的第三出口端(d3)至所述空调系统模块(HVAC)的第二入口端(e2)。

10. 根据权利要求1所述的一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统,其特征在于,所述系统还包括:

第十二线路(L10),其设置于所述空调系统模块(HVAC)内部。

## 一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种热管理系统,尤其涉及一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,电动车辆的整车热管理系统中,往往通过压缩机、冷凝器、以及蒸发器的循环热交换以实现制冷的过程,在循环热交换的过程中,尤其在冬季室外温度较低时,热量不能得到有效合理的利用,压缩机需要将低温低压的气液混合体压缩成为高温高压的气体,工作负荷大,且换热效率低、不能有效地对整车进行热量管理。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是:为了克服现有技术中存在的不足和缺陷,本发明提供了一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统,其特征在于,包括:

电动压缩机(01),其设置在电动汽车驾驶室外部;

板式换热器(02),其设置在电动汽车驾驶室外部,所述板式换热器(02)的第一入口端(a1)与所述电动压缩机(01)的出口端连接;

车外冷凝器(05),其设置在电动汽车驾驶室外部;所述车外冷凝器(05)的入口端与所述板式换热器(02)的第一出口端(b1)连接;

车内蒸发器(07),其设置在电动汽车驾驶室内部的空调系统模块(HVAC)中,所述车内蒸发器(07)的入口端与所述车外冷凝器(05)的出口端连接;

双层板式换热器(16),其设置在电动汽车前舱内,其第一入口端(c1)与所述车外冷凝器(05)相连以通入制冷剂,第一出口端(d1)与气液分离器(08)相连以回收余热,第二入口端(c2)、第二出口端(d2)与电池冷却回路(B)相连以通入第一载冷剂,第三入口端(c3)与空调系统模块(HVAC)相连以通入第二载冷剂;

动力总成冷却回路(A),其包括充电器(17),所述充电器(17)的出口端通过第一水路三通阀(11)连接散热器(12)的入口端,所述散热器(12)的出口端连接第一冷却水泵(10)的入口端,所述第一冷却水泵(10)的出口端连接所述充电器(17)的入口端;

电池冷却回路(B),其包括电池包(18),所述电池包(18)的一端通过第二水路三通阀(14)连接所述双层板式换热器(16)的第二入口端(c2),所述双层板式换热器(16)的第二出口端(d2)通过第三水路三通阀(15)、第二冷却水泵(13)连接所述电池包(18)的另一端;

余热回收线路(C),其连接所述动力总成冷却回路(A)中第一水路三通阀(11)的一个出口端至所述电池冷却回路(B)中所述第二水路三通阀(14)的一个入口端;

辅助冷却线路(D),其连接所述电池冷却回路(B)中所述第三水路三通阀(15)的一个出口端至所述动力总成冷却回路(A)中。

[0005] 进一步地,所述系统还包括:

第一线路(L1),其连接所述电动压缩机(01)的出口端至所述板式换热器(02)的第一入口端(a1);

第二线路(L2),其连接所述板式换热器(02)的第一出口端(b1)至所述车外冷凝器(05)的入口端。

[0006] 进一步地,在所述第二线路(L2)中还设置有第一三通阀(03),所述第一三通阀(03)的入口端与所述板式换热器(02)的第一出口端(b1)连接,所述第一三通阀(03)的其中一个出口端通过第一电子膨胀阀(04)与所述车外冷凝器(05)的入口端连接,所述第一三通阀(03)的另一个出口端直接与所述车外冷凝器(05)的入口端连接。

[0007] 进一步地,所述系统还包括:

第三线路(L3),其连接所述车外冷凝器(05)的出口端至所述车内蒸发器(07)的入口端;

第六线路(L6),其连接所述车内蒸发器(07)的入口端至气液分离器(08)的入口端。

[0008] 进一步地,所述系统还包括:

第四线路(L4),其连接所述车外冷凝器(05)的出口端至所述双层板式换热器(16)的第三入口端(c3);

第七线路(L7),其连接所述双层板式换热器(16)的第一出口端(d1)至气液分离器(08)的入口端。

[0009] 进一步地,所述系统还包括:

在所述第四线路(L4)中还设置有第二电子膨胀阀(09),所述第三线路(L3)和所述第四线路(L4)并联。

[0010] 进一步地,所述系统还包括:

第二三通阀(06),所述第二三通阀(06)的入口端与所述车外冷凝器(05)的出口端连接,所述第二三通阀(06)的其中一个出口端分别与所述车内蒸发器(07)的入口端、双层板式换热器(16)的第三入口端(c3)连接,所述第二三通阀(06)的另一个出口端与气液分离器(08)的入口端连接。

[0011] 进一步地,所述系统还包括:

第八线路(L8),其连接所述板式换热器(02)的第二出口端(b2)至所述空调系统模块(HVAC)的第一入口端(e1);

第九线路(L9),其连接所述空调系统模块(HVAC)的第一出口端(f1)至所述板式换热器(02)的第二入口端(a2)。

[0012] 进一步地,所述系统还包括:

第十线路(L10),其连接所述空调系统模块(HVAC)的第二出口端(f2)至所述双层板式换热器(16)的第三入口端(c3);

第十一线路(L11),其连接所述双层板式换热器(16)的第三出口端(d3)至所述空调系统模块(HVAC)的第二入口端(e2)。

[0013] 进一步地,所述系统还包括:

第十二线路(L10),其设置于所述空调系统模块(HVAC)内部。

[0014] 本发明的有益效果是:

(1) 提供一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统, 设置有余热回收线路, 以将余热回收线路中收集到的充电器的热量经双层板式换热器一方面加热双层板式换热器收集到的制冷剂, 一方面将余热回收线路中收集到的充电器的热量传输至电动压缩机, 从而提高电动压缩机接收到的低温低压气体的温度, 进一步降低电动压缩机的工作负荷, 提高换热效率、有效地对整车进行热量管理。

[0015] (2) 设置有辅助冷却线路, 其通过电池冷却回路中第三水路三通阀的一个出口端连接至动力总成冷却回路中, 车外冷凝器再将中温高压液体经管道成为低温低压气液混合体后传输给双层板式换热器, 经第三水路三通阀将低温热量分别传递给第一冷却水泵和第二冷却水泵以实现其冷却水的降温。

[0016] (3) 设置有第八线路、第九线路, 从而利用电动压缩机输送的高温高压气体在板式换热器上集聚的热量对空调系统模块中的冷却水泵、电机等进行预热, 同时提高空调系统模块中流体的温度, 进一步降低电机的工作负荷, 提高换热效率, 有效地对整车进行热量管理。

[0017] (4) 设置有第十线路、第十一线路, 从而利用电动压缩机输送的高温高压气体在板式换热器上集聚的热量对双层板式换热器进行预热, 同时向双层板式换热器提供第二载冷剂对双层板式换热器接收到的制冷剂加热, 从而提高换热效率、有效地对整车进行热量管理。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统的结构示意图;

图2为本发明一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统的板式换热器的连接结构示意图;

图3为本发明一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统的双层板式换热器的连接结构示意图;

图4为本发明一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统的空调系统模块的连接结构示意图。

## 具体实施方式

[0019] 现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图, 仅以示意方式说明本发明的基本结构, 因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0020] 如图1-4所示, 一种带余热回收的间接热泵型的整车热管理系统, 包括:

电动压缩机01, 其设置在电动汽车驾驶室外部, 用于将接收到的低温低压气体压缩成为高温高压气体;

板式换热器02, 其设置在电动汽车驾驶室外部, 板式换热器02的第一入口端a1与电动压缩机01的出口端连接;

车外冷凝器05, 其设置在电动汽车驾驶室外部; 车外冷凝器05的入口端与板式换热器02的第一出口端b1连接;

车内蒸发器07, 其设置在电动汽车驾驶室内部的空调系统模块HVAC中, 车内蒸发器07的入口端与车外冷凝器05的出口端连接;

双层板式换热器16,其设置在电动汽车前舱内,其第一入口端c1与车外冷凝器05相连以通入制冷剂,第一出口端d1与气液分离器08相连以回收余热,第二入口端c2、第二出口端d2与电池冷却回路B相连以通入第一载冷剂,第三入口端c3与空调系统模块HVAC相连以通入第二载冷剂;

动力总成冷却回路A,其包括充电器17,充电器17的出口端通过第一水路三通阀11连接散热器12的入口端,散热器12的出口端连接第一冷却水泵10的入口端,第一冷却水泵10的出口端连接充电器17的入口端;

电池冷却回路B,其包括电池包18,电池包18的一端通过第二水路三通阀14连接双层板式换热器16的第二入口端c2,双层板式换热器16的第二出口端d2通过第三水路三通阀15、第二冷却水泵13连接电池包18的另一端;

余热回收线路C,其连接动力总成冷却回路A中第一水路三通阀11的一个出口端至电池冷却回路B中第二水路三通阀14的一个入口端;

辅助冷却线路D,其连接电池冷却回路B中第三水路三通阀15的一个出口端至动力总成冷却回路A中。

[0021] 具体地,系统还包括:

第一线路L1,其连接电动压缩机01的出口端至板式换热器02的第一入口端a1;

第二线路L2,其连接板式换热器02的第一出口端b1至车外冷凝器05的入口端。

[0022] 具体地,在第二线路L2中还设置有第一三通阀03,第一三通阀03的入口端与板式换热器02的第一出口端b1连接,第一三通阀03的其中一个出口端通过第一电子膨胀阀04与车外冷凝器05的入口端连接,第一三通阀03的另一个出口端直接与车外冷凝器05的入口端连接。

[0023] 具体地,系统还包括:

第三线路L3,其连接车外冷凝器05的出口端至车内蒸发器07的入口端;

第六线路L6,其连接车内蒸发器07的入口端至气液分离器08的入口端。

[0024] 第三线路L3和第六线路L6的设计,使得车外冷凝器05将中温高压液体一部分传输给车内蒸发器07从而形成低温低压的气液混合体并通过车内蒸发器07蒸发低温低压的气液混合体从而吸收周围热量以实现制冷过程。

[0025] 具体地,系统还包括:

第四线路L4,其连接车外冷凝器05的出口端至双层板式换热器16的第三入口端c3;

第七线路L7,其连接双层板式换热器16的第一出口端d1至气液分离器08的入口端。

[0026] 第四线路L4和第七线路L7的设计,以用于向双层板式换热器16提供制冷剂,从而通过第一载冷剂及第二载冷剂实现与制冷剂的热量交换(加热升温),进一步降低电动压缩机01的工作负荷,提高换热效率、有效地对整车进行热量管理。

[0027] 具体地,系统还包括:

在第四线路L4中还设置有第二电子膨胀阀09以用于调节其中流体的流量,第三线路L3和第四线路L4并联。

[0028] 具体地,系统还包括:

第二三通阀06,第二三通阀06的入口端与车外冷凝器05的出口端连接,第二三通阀06的其中一个出口端分别与车内蒸发器07的入口端、双层板式换热器16的第三入口端c3连

接,第二三通阀06的另一个出口端与气液分离器08的入口端连接。

[0029] 具体地,系统还包括:

第八线路L8,其连接板式换热器02的第二出口端b2至空调系统模块HVAC的第一入口端e1;

第九线路L9,其连接空调系统模块HVAC的第一出口端f1至板式换热器02的第二入口端a2。

[0030] 第八线路L8和第九线路L9的设置,有效实现将板式换热器02的高温高压气体的热量部分传送至空调系统模块和双层板式换热器16中,从而实现预热及第二载冷剂的作用。

[0031] 具体地,系统还包括:

第十线路L10,其连接空调系统模块HVAC的第二出口端f2至双层板式换热器16的第三入口端c3;

第十一线路L11,其连接双层板式换热器16的第三出口端d3至空调系统模块HVAC的第二入口端e2。

[0032] 第十线路L10和第十一线路L11的设置,一方面实现对双层板式换热器16的预热,另一方面将传送至板式换热器02的高温高压气体的热量部分通过第十线路L10发送给双层板式换热器16作为第二载冷剂,并经过第十一线路L11回到板式换热器02。

[0033] 具体地,系统还包括:

第十二线路L12,其设置于空调系统模块HVAC内部,从而实现第二载冷剂中未完全使用的热量还能通过第十二线路L12回到空调系统模块中循环利用作为下一次第二载冷剂。

[0034] 具体工作时,电动压缩机01将高温高压的气体经第一线路L1传送给板式换热器02,板式换热器02通过第八线路L8将高温热量传送至空调系统模块HVAC中实现对空调系统模块HVAC的预热,然后经第九线路L9传回板式换热器02实现循环,其中高温热量一部分经过第十线路L10传送给双层板式换热器16实现对双层板式换热器16的预热,再依次经过第十一线路L11和第九线路L9传送回板式换热器02实现循环,高温高压的气体经板式换热器02通过第一三通阀03(根据需要可以选择开启第一电子膨胀阀04以实现对高温高压气体的流量调节)进入车外冷凝器05,车外冷凝器05再将中温高压液体一部分传输给车内蒸发器07从而形成低温低压的气液混合体并通过车内蒸发器07蒸发低温低压的气液混合体从而吸收周围热量以实现制冷过程,一部分传输给双层板式换热器16以用于向双层板式换热器16输入制冷剂,一部分经第五线路L5传输给气液分离器08以用于向电动压缩机01提供中温高压的气体从而相对于低温低压的气体减轻电动压缩机01的工作负担,车外冷凝器05再将中温高压液体经管道成为低温低压气液混合体后传输给双层板式换热器16经第三水路三通阀15将低温热量分别传递给第一冷却水泵10和第二冷却水泵13以实现其冷却水的降温,同时,在余热回收线路C的工作过程中,充电器17的热量经双层板式换热器16传输至电动压缩机01,从而提高电动压缩机01接收到的低温低压气体的温度,进一步降低电动压缩机01的工作负荷,提高换热效率、有效地对整车进行热量管理;同时,在工作过程中,传送至板式换热器02的高温高压气体的热量部分通过第八线路L8和第十线路L10传送给双层板式换热器16作为第二载冷剂,余热回收线路C接收到的余热作为第一载冷剂,第一载冷剂和第二载冷剂共同为双层板式换热器16与车外冷凝器05相联通入的制冷剂进行热交换,从而实现余热的充分利用,第二载冷剂中未完全使用的热量还能通过第十二线路L12回到空调系统模



块中循环利用作为下一次第二载冷剂,进一步降低电动压缩机01的工作负荷,提高换热效率、有效地对整车进行热量管理。

[0035] 以上述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

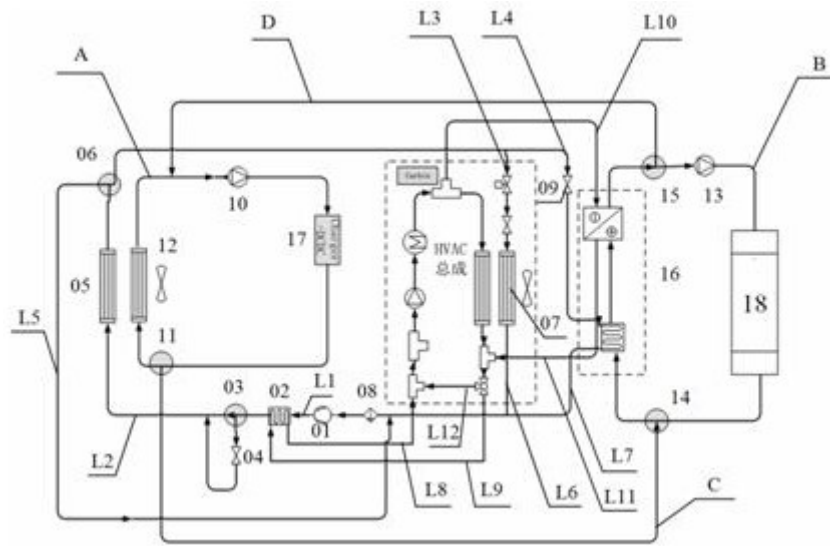


图1

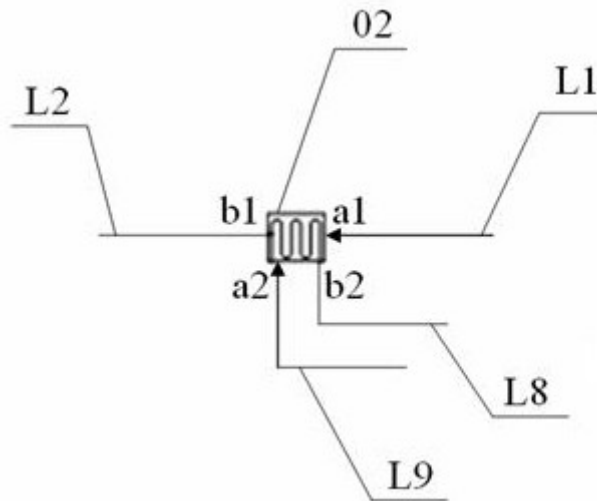


图2

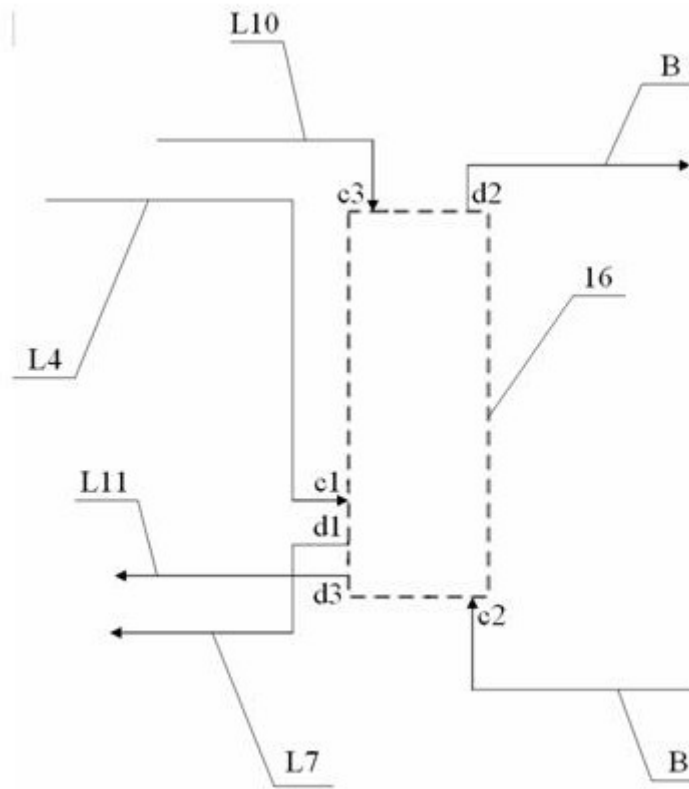


图3

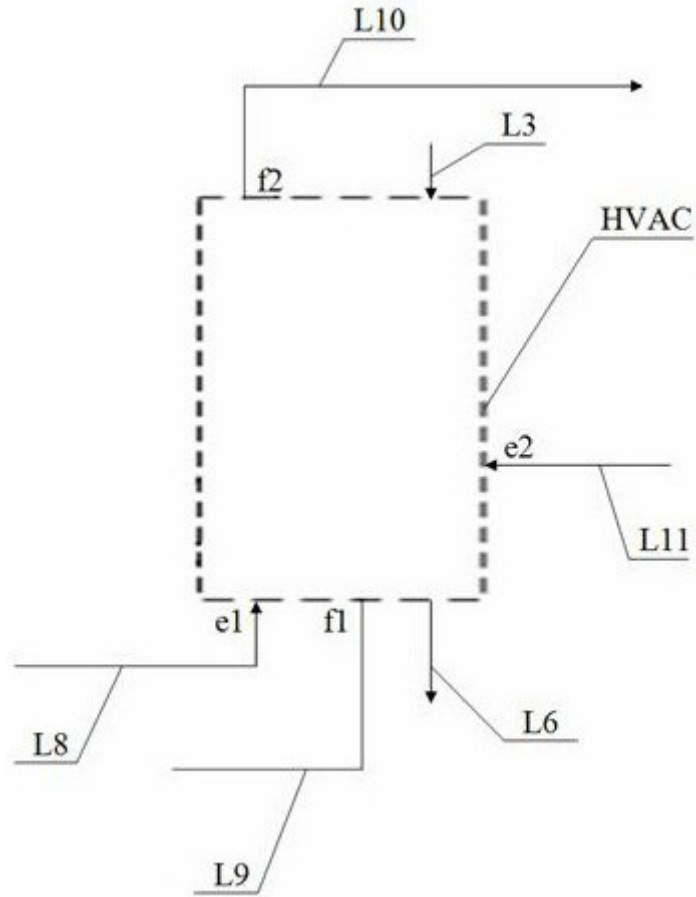


图4