



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110962531 A

(43)申请公布日 2020.04.07

(21)申请号 201910612841.0

H01M 10/613(2014.01)

(22)申请日 2019.07.09

H01M 10/615(2014.01)

(30)优先权数据

H01M 10/625(2014.01)

2018-185259 2018.09.28 JP

H01M 10/663(2014.01)

(71)申请人 株式会社斯巴鲁

地址 日本东京都

(72)发明人 仓泽信弥 延本泰一 佐藤丰

金子达也

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

有限公司 11262

代理人 张瑞 杨明钊

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

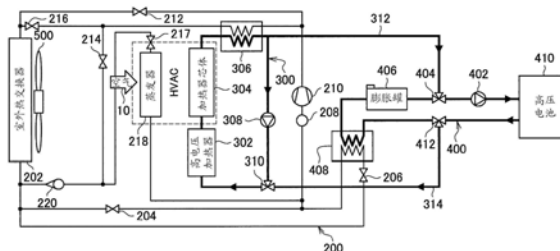
权利要求书1页 说明书6页 附图13页

(54)发明名称

车辆的热管理系统

(57)摘要

本发明涉及车辆的热管理系统,目的在于最优进行车室内的温度调节和电池的温度调节。本发明提供的车辆的热管理系统(1000)具有:制冷剂回路(200),进行车室内的温度调节的制冷剂在制冷剂回路(200)中循环;加热回路(300),在与所述制冷剂之间进行热交换的液体在加热回路(300)中循环,进行车室内的温度调节;以及电池温度调节回路(400),其通过将将在与所述制冷剂之间进行热交换的液体导入高压电池(410),来进行高压电池(410)的温度调节。



1000

CN 110962531 A

1. 一种车辆的热管理系统,其特征在于,具有:  
制冷剂回路,进行车室内的温度调节的制冷剂在所述制冷剂回路中循环;  
加热回路,在与所述制冷剂之间进行热交换的液体在所述加热回路中循环,所述加热回路进行所述车室内的温度调节;以及  
电池温度调节回路,其通过将在与所述制冷剂之间进行热交换的液体导入电池,来进行所述电池的温度调节。
2. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,  
所述加热回路与所述电池温度调节回路连接,  
在所述加热回路中循环的液体被导入所述电池温度调节回路。
3. 根据权利要求2所述的车辆的热管理系统,其特征在于,在所述加热回路和所述电池温度调节回路的连接部具有控制阀,所述控制阀对在所述加热回路中循环的液体向所述电池温度调节回路的导入进行控制。
4. 根据权利要求2所述的车辆的热管理系统,其特征在于,具有:  
第一流路,其将在所述加热回路中循环的液体导入所述电池温度调节回路;以及  
第二流路,其使在所述电池温度调节回路中循环的液体返回所述加热回路。
5. 根据权利要求2~4中任一项所述的车辆的热管理系统,其特征在于,具有:  
加热器,其对在所述加热回路中循环的液体进行加热,  
其中,在对所述电池进行升温时,所述加热器工作。
6. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,具有:  
热交换部,其在进行所述电池的温度调节的液体和所述制冷剂之间进行热交换,  
其中,所述制冷剂回路具有控制阀,所述控制阀对所述制冷剂向所述热交换部的导入进行控制。
7. 根据权利要求6所述的车辆的热管理系统,其特征在于,在冷却所述电池时打开所述控制阀,由此所述制冷剂被导入所述热交换部。
8. 根据权利要求6或7所述的车辆的热管理系统,其特征在于,具有:其它热交换部,其在在所述加热回路中流动的液体和所述制冷剂之间进行热交换。

## 车辆的热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆的热管理系统。

### 背景技术

[0002] 目前,下述专利文献1涉及搭载在电动汽车中的电动汽车用热管理系统,记载了空调用制冷剂循环和电池用制冷剂循环通过一处冷却器来进行热交换。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:(日本)特开2014-037178号公报

### 发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 但是,在上述专利文献1记载的技术中,由于只是单纯地进行空调用制冷剂循环和电池用制冷剂循环的热交换,因此例如在外部气温等主要因素导致无法最优控制制冷剂温度的情况下,很难将电池的温度调节至适宜温度。

[0008] 尤其是电动汽车,由于作为冷却对象部件的高电压部件的发热量和要求温度比使用内燃机的普通车辆低,因此获取热交换器的温度差更加困难。另外,关于供暖,由于电动汽车中作为热源的内燃机不存在,高电压部件的散热中无法得到足够的热量,因此需要另行设置发热的设备,这些设备的效率会对能量效率产生较大影响。因此,当存在多个温度调整对象时,冷却和供暖也需要多部必要设备,控制也会变得复杂,故会导致车辆成本和重量增加。

[0009] 因此,鉴于上述问题,本发明的目的在于提供一种能够通过简单的构成来最优进行车室内的温度调节和电池的温度调节的新型且改良的车辆的热管理系统。

[0010] 解决课题的手段

[0011] 为了解决上述课题,根据本发明的一个观点,提供一种车辆的热管理系统,其具有:制冷剂回路,进行车室内的温度调节的制冷剂在所述制冷剂回路中循环;加热回路,在与所述制冷剂之间进行热交换的液体在所述加热回路中循环,所述加热回路进行所述车室内的温度调节;以及电池温度调节回路,其通过将在与所述制冷剂之间进行热交换的液体导入电池,来进行所述电池的温度调节。

[0012] 也可以为如下构成:所述加热回路与所述电池温度调节回路连接,在所述加热回路中循环的液体被导入所述电池温度调节回路。

[0013] 另外,也可以在所述加热回路和所述电池温度调节回路的连接部具有控制阀,所述控制阀对在所述加热回路中循环的液体向所述电池温度调节回路的导入进行控制。

[0014] 另外,也可以具有:第一流路,其将在所述加热回路中循环的液体导入所述电池温度调节回路;以及第二流路,其使在所述电池温度调节回路中循环的液体返回所述加热回路。

[0015] 另外,也可以具有加热器,其对在所述加热回路中循环的液体进行加热,其中,在对所述电池进行升温时,所述加热器工作。

[0016] 另外,也可以具有热交换部,其在进行所述电池的温度调节的液体和所述制冷剂之间进行热交换,其中,所述制冷剂回路具有控制阀,所述控制阀对所述制冷剂向所述热交换部的导入进行控制。

[0017] 另外,也可以在冷却所述电池时打开所述控制阀,由此所述制冷剂被导入所述热交换部。

[0018] 另外,也可以具有其它热交换部,其在在所述加热回路中流动的液体和所述制冷剂之间进行热交换。

[0019] 发明效果

[0020] 如上所述,通过本发明,可以最优进行车室内的温度调节和电池的温度调节。

## 附图说明

[0021] 图1是表示本发明一个实施方式的车辆的热管理系统的概略构成的示意图;

[0022] 图2是表示车室内制冷时的工作的示意图;

[0023] 图3是表示冷却高压电池时的工作的示意图;

[0024] 图4是表示车室内制冷和高压电池的冷却一起进行时的工作的示意图;

[0025] 图5是表示车室内除湿时的工作的示意图;

[0026] 图6是表示车室内除湿和供暖一起进行时的工作的示意图;

[0027] 图7是表示车室内除湿和供暖一起进行时的工作的另一示例的示意图;

[0028] 图8是表示车室内除湿和高压电池的冷却一起进行的工作的示意图;

[0029] 图9是表示车室内除湿和高压电池的升温一起进行的工作的示意图;

[0030] 图10是表示热泵式的车室内供暖的工作的示意图;

[0031] 图11是表示高电压加热器进行的车室内供暖的工作的示意图;

[0032] 图12是表示热泵进行的高压电池的升温的工作的示意图;

[0033] 图13是表示高电压加热器进行的高压电池的升温的工作的示意图。

[0034] 符号说明

[0035] 200 制冷剂回路

[0036] 206 冷却器用膨胀阀

[0037] 300 加热回路

[0038] 302 高电压加热器

[0039] 306 水冷式冷凝器

[0040] 400 电池温度调节回路

[0041] 408 冷却器

[0042] 410 高压电池

[0043] 404、412 三通阀

[0044] 1000 热管理系统

## 具体实施方式

[0045] 下面结合附图,对本发明的优选实施方式进行详细说明。此外,本说明书及附图中,关于具有实质相同的功能组成的构成要素,通过附加相同符号省略重复说明。

### [0046] 1. 热管理系统的构成

[0047] 首先参照图1,对本发明一个实施方式的车辆的热管理系统1000的概略构成进行说明。该热管理系统1000搭载在电动汽车等车辆中。如图1所示,热管理系统1000具有制冷剂回路200、加热回路300、电池温度调节回路400。该热管理系统1000通过制冷剂回路300和加热回路400的组合,来实现车室内的温度调节和用于驱动车辆的电池的温度调整。

#### [0048] 1.1. 制冷剂回路的构成

[0049] 制冷剂回路200与室外热交换器202、低压电磁阀204、冷却器用膨胀阀206、储液器208、电动压缩机210、水冷旁路电磁阀212、高压电磁阀214、供暖用膨胀阀216、制冷用膨胀阀217、蒸发器218、单向阀20、水冷式冷凝器306、冷却器408连接。

[0050] 当冷却风扇500旋转时,冷却风扇500产生的风会吹到制冷剂回路200的室外热交换器202。由此,在室外热交换器202进行热交换,通过室外热交换器202的制冷剂被冷却。

[0051] 另外,如图1所示,在制冷剂回路200中,制冷剂会因电动压缩机210的工作而在箭头方向上流动。设置在电动压缩机210的上游侧的储液器208具有进行制冷剂的汽水分离的功能。

[0052] 在制冷剂回路200中,由电动压缩机210压缩的制冷剂在室外热交换器202被冷却,由冷却用膨胀阀217向蒸发器218喷射,由此,制冷剂气化,将蒸发器218冷却。之后,输送到蒸发器218的空气10被冷却,向车室内导入,由此车室内被制冷。制冷剂回路200主要进行车室内的制冷、除湿、供暖。

[0053] 另外,在本实施方式中,制冷剂回路200也进行高压电池410的温度调节。关于制冷剂回路200进行的高压电池410的温度调节,将在后文进行详细说明。

#### [0054] 1.2. 加热回路的构成

[0055] 加热回路300与高电压加热器302、加热器芯体304、水冷式冷凝器306、水泵308、三通阀310连接。另外,加热回路300经由流路312、流路314,与电池温度调节回路400的三通阀404、412连接。加热回路300主要进行车室内的供暖。另外,在本实施方式中,加热回路300也进行高压电池410的温度调节。

[0056] 在加热回路300中,流动有加热用的液体(LLC)。液体通过水泵308的工作而在箭头方向上流动。当高电压加热器302工作时,液体会被高电压加热器302加温。输送到蒸发器218的空气10会吹到加热器芯体304。输送到蒸发器218的空气10被加热器芯体304加温,并向车室内导入。由此,进行车室内的供暖。蒸发器218和加热器芯体304也可以构成为一体的设备。

[0057] 水冷式冷凝器306在加热回路300和制冷剂回路200之间进行热交换。关于加热回路300进行的高压电池410的温度调节,将在后文进行详细说明。

#### [0058] 1.3. 电池温度调节回路的构成

[0059] 电池温度调节回路400与水泵402、三通阀404、膨胀罐406、冷却器408、高压电池410、三通阀412连接。电池温度调节回路400进行高压电池410的温度调节。

[0060] 在电池温度调节回路400中,流动有用于调节高压电池410的温度的液体(LLC)。液

体通过水泵402的工作而在箭头方向上流动。液体被导入到冷却器408。冷却器408在流动于电池温度调节回路400中的液体和流动于制冷剂回路200中的制冷剂之间进行热交换。膨胀罐406是暂时存积液体的罐子。

[0061] 如上所述,电池温度调节回路400进行高压电池410的温度调节。关于电池温度调节回路400进行的高压电池410的温度调节,将在后文进行详细说明。

[0062] 1.4. 高压电池的温度调节

[0063] 当高压电池410的温度适度升温时,高压电池410产生的电力会增大。本实施方式中,利用制冷剂回路200、加热回路300进行高压电池410的温度调节,由此能够最优地调节高压电池410的温度,从而可以发挥高功率。例如,在冬季启动车辆等时,由于高压电池410的温度低,因此有时无法发挥足够的功率。另外,在高压电池410充电时,高压电池410会发热,有时会导致高压电池410的温度过度上升。在这种情况下,利用制冷剂回路200、加热回路300进行高压电池410的温度调节,由此也能够最优地调节高压电池410的温度。此外,高压电池410的温度调节优选通过基于高压电池410的温度测定值的反馈控制来进行。

[0064] 2. 热管理系统的工作示例

[0065] 接着,对如上构成的热管理系统1000的工作进行说明。由于要进行车室内的制冷、除湿、供暖、高压电池410的温度调节,因此会进行各种热交换。下面对热管理系统中的这些工作进行说明。此外,各工作仅为一例,用于实现各工作的控制并不限于例示的内容。在说明时,作为低压电磁阀204、冷却器用膨胀阀206、水冷旁路电磁阀212、高压电磁阀214、供暖用电磁阀216、三通阀310、三通阀404、三通阀412的工作状态,图中白色空心表示的是断开状态,黑色实心表示的是闭合状态。

[0066] 2.1. 车室内的制冷

[0067] 图2是表示车室内制冷时的工作的示意图。车室内的制冷通过制冷剂回路200来进行。图2表示加热回路300、电池温度调节回路400停止的状态。制冷剂回路200的制冷剂在图2中箭头所示的方向上流动。如上所述,输送到蒸发器218的空气10在蒸发器218被冷却,向车室内导入,由此车室内被制冷。

[0068] 2.2. 高压电池的冷却

[0069] 图3是表示冷却高压电池410时的工作的示意图。图3中,高压电池410的冷却通过在制冷剂回路200中流动的制冷剂和电池温度调节回路400中流动的液体在与冷却器408之间进行热交换来实现。由电动压缩机210压缩的制冷剂在室外热交换器202被冷却,由冷却器用膨胀阀206向冷却器408喷射,由此,制冷剂气化,将冷却器408冷却。由此,在电池温度调节回路400中流动的液体被在制冷剂回路200中流动的制冷剂冷却。图3表示加热回路300停止的状态。

[0070] 2.3. 车室内制冷和高压电池的冷却

[0071] 图4是表示车室内制冷和高压电池410的冷却一起进行时的工作的示意图。相对于图2,冷却器用膨胀阀206打开,使得在制冷剂回路200中流动的制冷剂和电池温度调节回路400中流动的液体在与冷却器408之间进行热交换,从而冷却高压电池410。图4表示加热回路300停止的状态。

[0072] 2.4. 车室内的除湿

[0073] 图5是表示车室内除湿时的工作的示意图。与图2的不同之处在于:将用蒸发器218

冷却并除湿的空气用加热器芯体304再次加温。在蒸发器218进行热交换之后的制冷剂处于高温、高压状态。水泵308的工作使得液体在加热回路300内流动,在水冷式冷凝器306,加热回路300的液体和高温、高压的制冷剂进行热交换,由此使得加热回路300的液体被加温。此时,如图5所示,三通阀310、三通阀404、三通阀412的一部分关闭,使得加热回路300的液体不会流入到电池温度调节回路400。被蒸发器218除湿的空气被加热器芯体304加温,导入到车室内。在制冷剂无法向加热回路300的液体提供足够热量的状况下,打开高电压加热器302,对加热回路300的液体进一步加温。

[0074] 2.5. 车室内的除湿和供暖(1)

[0075] 图6是表示车室内除湿和供暖一起进行时的工作的示意图。图6中,制冷剂回路200的一部分制冷剂不是通过室外热交换器202,而是通过高压电磁阀214,导入到蒸发器218。水泵308的工作使得液体在加热回路300内流动,在水冷式冷凝器306,在加热回路300中流动的液体被加温。由此,被蒸发器218除湿的空气被加热器芯体304加温,导入到车室内。

[0076] 2.6. 车室内的除湿和供暖(2)

[0077] 图7是表示车室内除湿和供暖一起进行时的工作的另一示例的示意图。基本工作与图6相同,但在图7中,高压电磁阀214和低压电磁阀204关闭。如果说图6和图7的区别,那就是图7中,当外部气温为低温时,为了在除湿时保证供暖能力,将高电压加热器302打开。而在图6中,当外部气温为低温时,由于制冷剂绕过室外热交换器202,因此不使用高电压加热器302也能保证供暖能力。此外,图6、图7与图5相同,表示液体停止从加热回路300流入到电池温度调节回路400,电池温度调节回路400停止的状态。

[0078] 2.7. 车室内除湿和高压电池的冷却

[0079] 图8是表示车室内除湿和高压电池410的冷却一起进行的工作的示意图。相对于图5,冷却器用膨胀阀206打开。由电动压缩机210压缩的制冷剂在室外热交换器202被冷却,由冷却器用膨胀阀206向冷却器408喷射,由此,制冷剂气化,将冷却器408冷却。在制冷剂回路200中流动的制冷剂和与在电池温度调节回路400中流动的液体在与冷却器408之间进行热交换,从而冷却高压电池410。除湿与图5同样地进行。

[0080] 2.8. 车室内除湿和高压电池的升温

[0081] 图9是表示车室内除湿和高压电池410的升温一起进行的工作的示意图。基本工作与图5相同,但图9中加热回路300的液体被导入到电池温度调节回路400。因此,在加热回路300的三通阀310和电池温度调节回路400的三通阀404、412中,各阀被控制为使液体在箭头方向上流动。电池温度调节回路400和加热回路300中的液体通过水泵402的工作而在箭头方向上流动。加热回路300的液体被导入到电池温度调节回路400,由此可以使高压电池410升温。被蒸发器218除湿的空气被加热器芯体304加温,导入到车室内。在制冷剂无法向加热回路300的液体提供足够热量的状况下,打开高电压加热器302,对加热回路300的液体进一步加温。

[0082] 2.9. 热泵式的车室内供暖

[0083] 图10是表示热泵式的车室内供暖的工作的示意图。电动压缩机210将制冷剂变为高温、高压,在水冷式冷凝器306,加热回路300的液体和高温、高压的制冷剂进行热交换,由此使得加热回路300的液体被加温。与图5相同,液体停止从加热回路300流入到电池温度调节回路400,电池温度调节回路400停止。导入车室内的空气由加热器芯体304加温。在制冷

剂无法向加热回路300的液体提供足够热量的状况下,打开高电压加热器302,对加热回路300的液体进一步加温。

#### [0084] 2.10. 高电压加热器对车室内的供暖

[0085] 图11是表示高电压加热器302进行的车室内供暖的工作的示意图。高电压加热器302对加热回路300的液体进行加热,在加热器芯体304进行热交换,由此对车室内进行供暖。制冷剂回路200为停止状态。另外,液体停止从加热回路300流入到电池温度调节回路400,电池温度调节回路400停止。

#### [0086] 2.11. 热泵对高压电池的升温

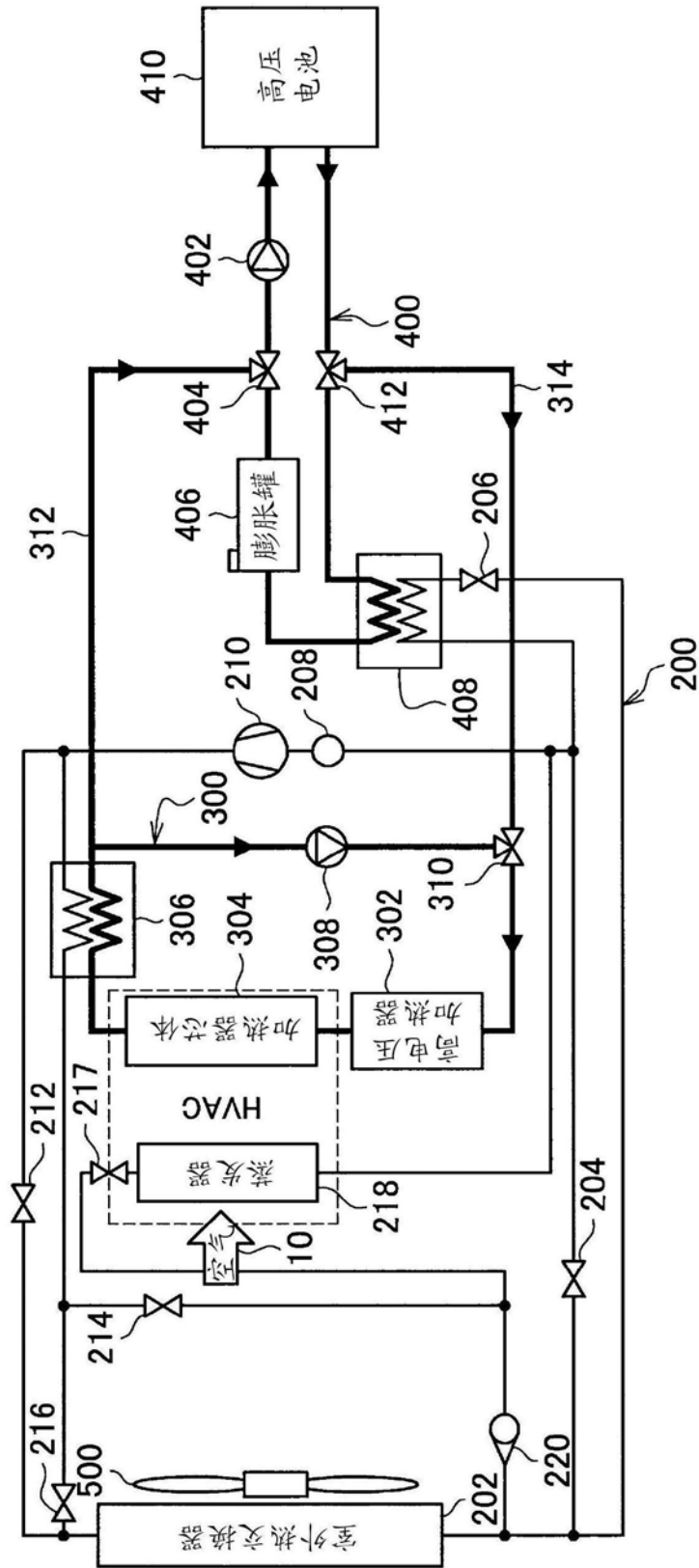
[0087] 图12是表示热泵进行的高压电池410的升温的工作的示意图。基本工作与图10相同,但图12中加热回路300的液体被导入到电池温度调节回路400。因此,在加热回路300的三通阀310和电池温度调节回路400的三通阀404、412中,各阀被控制为使液体在箭头方向上流动。电池温度调节回路400和加热回路300中的液体通过水泵402的工作而在箭头方向上流动。在热泵进行的高压电池410的升温中,电动压缩机210将制冷剂变为高温、高压,在水冷式冷凝器306,加热回路300的液体和高温、高压的制冷剂进行热交换,由此使得加热回路300的液体被加温。因此,除外部气温为极低温(例如 $-10^{\circ}\text{C}$ 以下)的情况外,高电压加热器302处于停止状态。因此,可以抑制功耗,能够提高能量的利用效率。

#### [0088] 2.12. 高电压加热器对高压电池的升温

[0089] 图13是表示高电压加热器302进行的高压电池410的升温的工作的示意图。高电压加热器302对加热回路300的液体进行加热,被导入到电池温度调节回路400,由此使高压电池410升温。制冷剂回路200为停止状态。图13中,在加热回路300的三通阀310和电池温度调节回路400的三通阀404、412中,各阀被控制为使液体在箭头方向上流动。电池温度调节回路400和加热回路300中的液体通过水泵402的工作而在箭头方向上流动。

[0090] 如上所述,基本上使用制冷剂回路200来进行制冷剂和车室内空气的热交换,并且进行制冷剂和电池温度调节回路400的液体的热交换,由此实现车室内的温度调节(制冷、供暖)和高压电池410的温度调节。另外,在极低温时,加热回路300与电池温度调节回路400连接,用同一回路构成二者,由此也可以应对极低温时的温度要求。

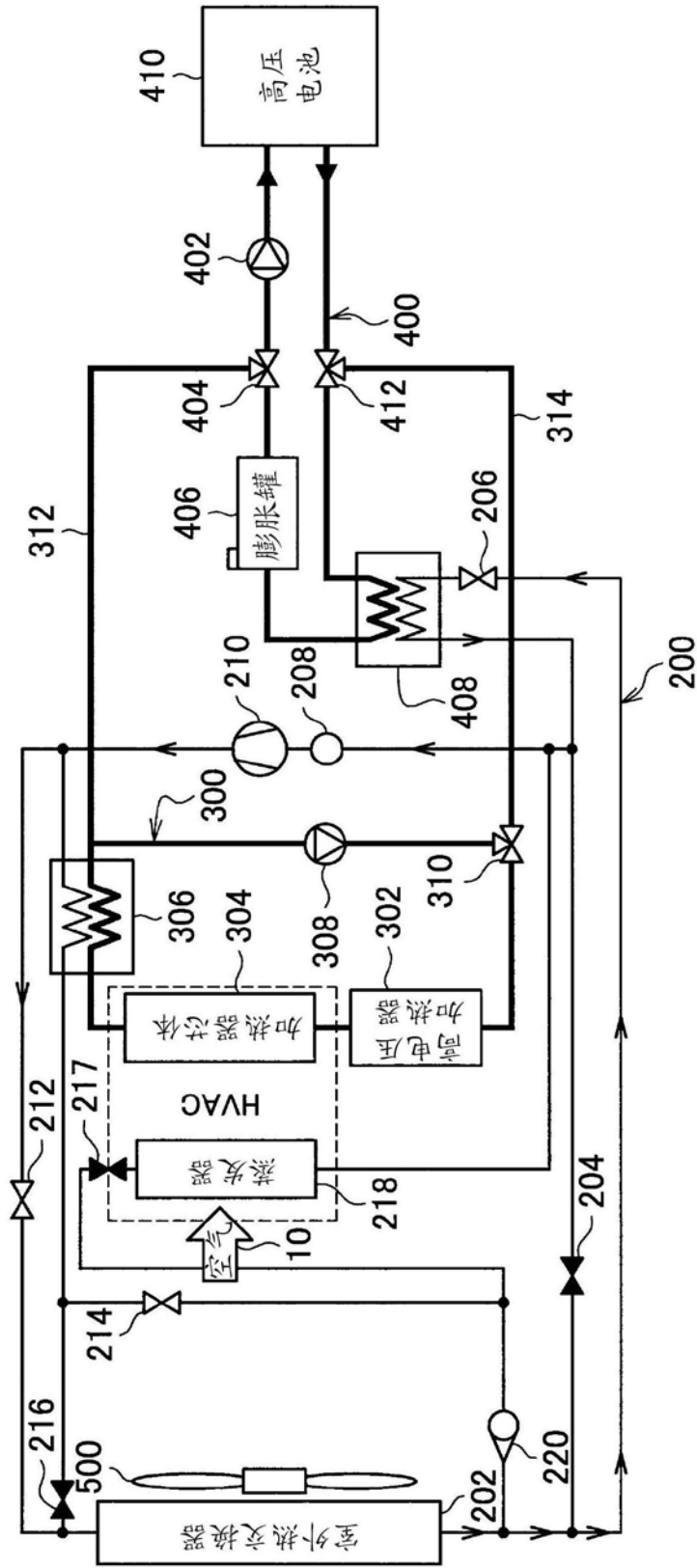
[0091] 以上结合附图,对本发明的最优实施方式进行了详细说明,但本发明不限于上述示例。具有本发明所属技术领域的普通知识的人员,在权利要求书记载的技术思想的范畴内,显然可以想到各种变更例或修改例,应当理解,这些变更例或修改例也应属于本发明的技术范围。



1000

图1



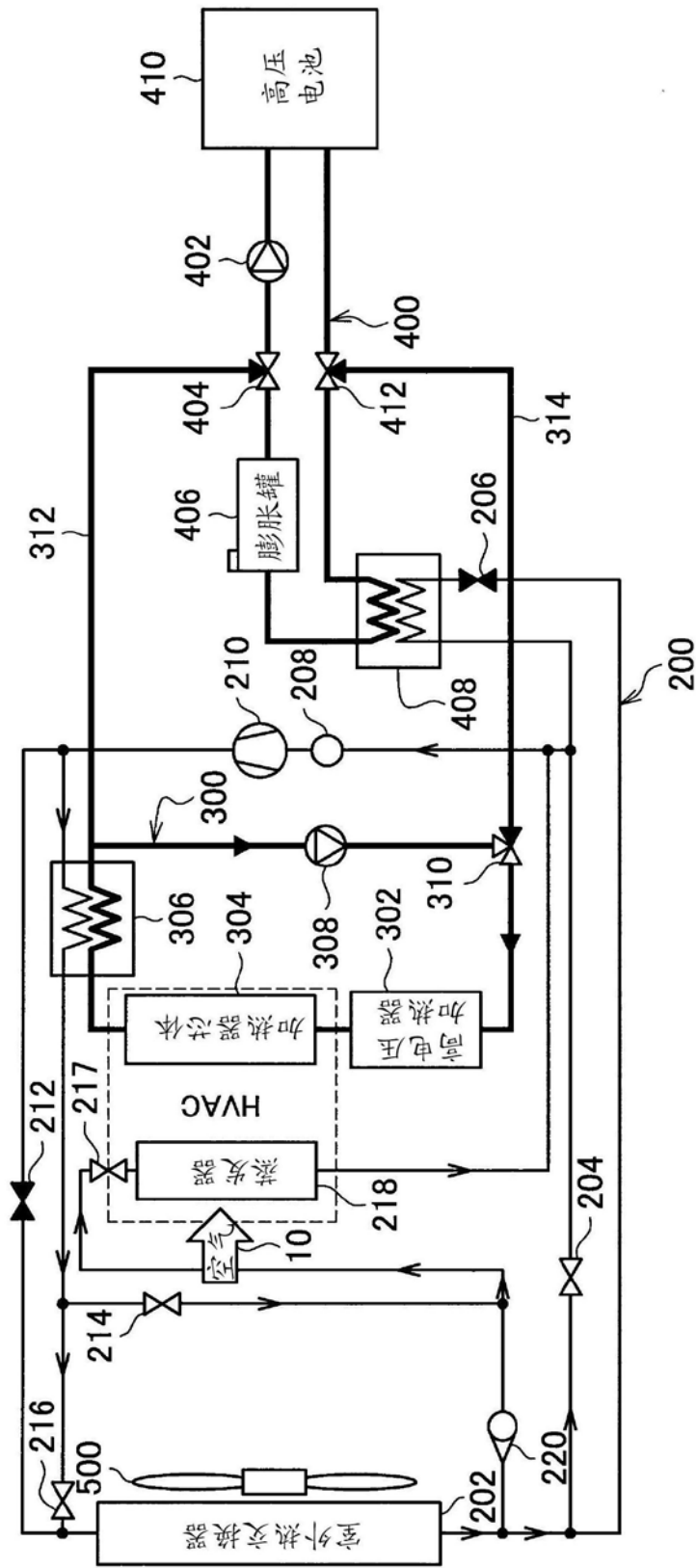


1000

图3

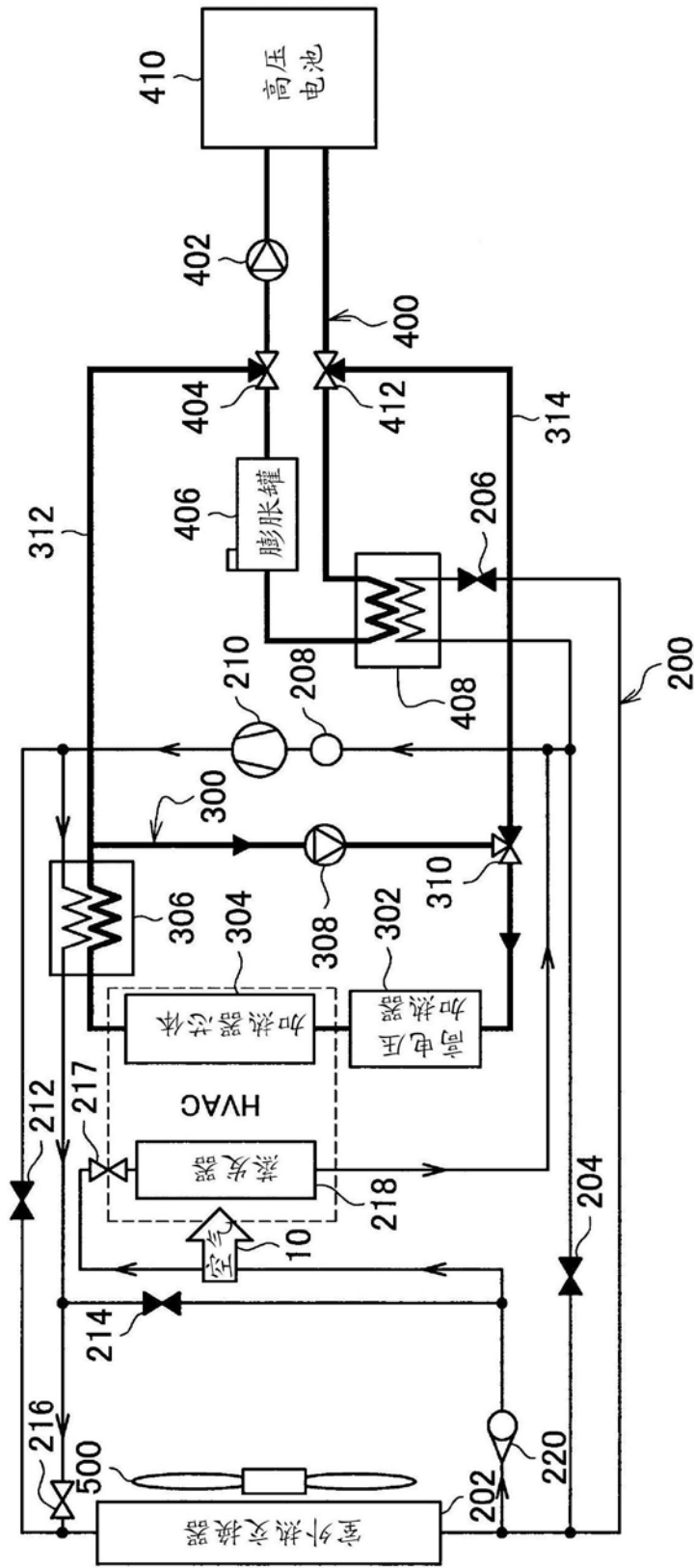






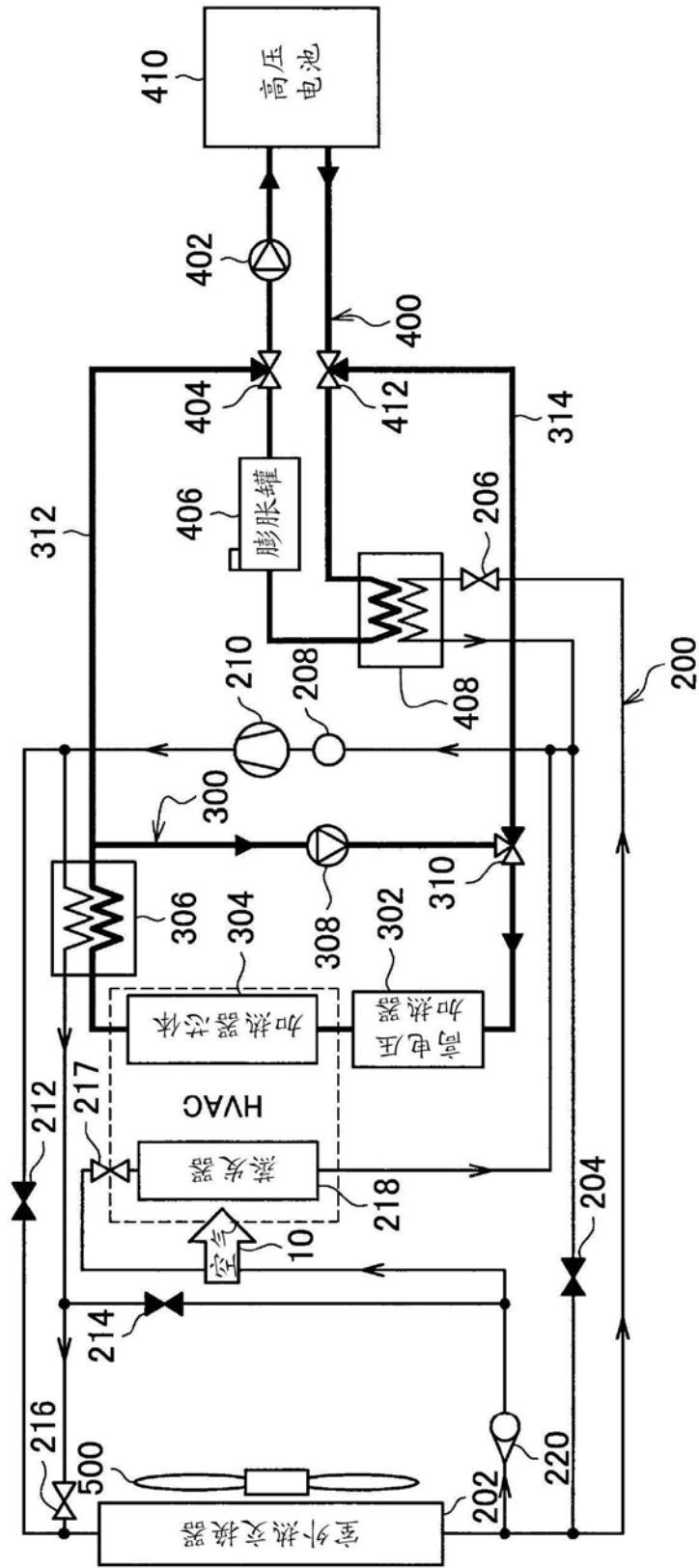
1000

图6



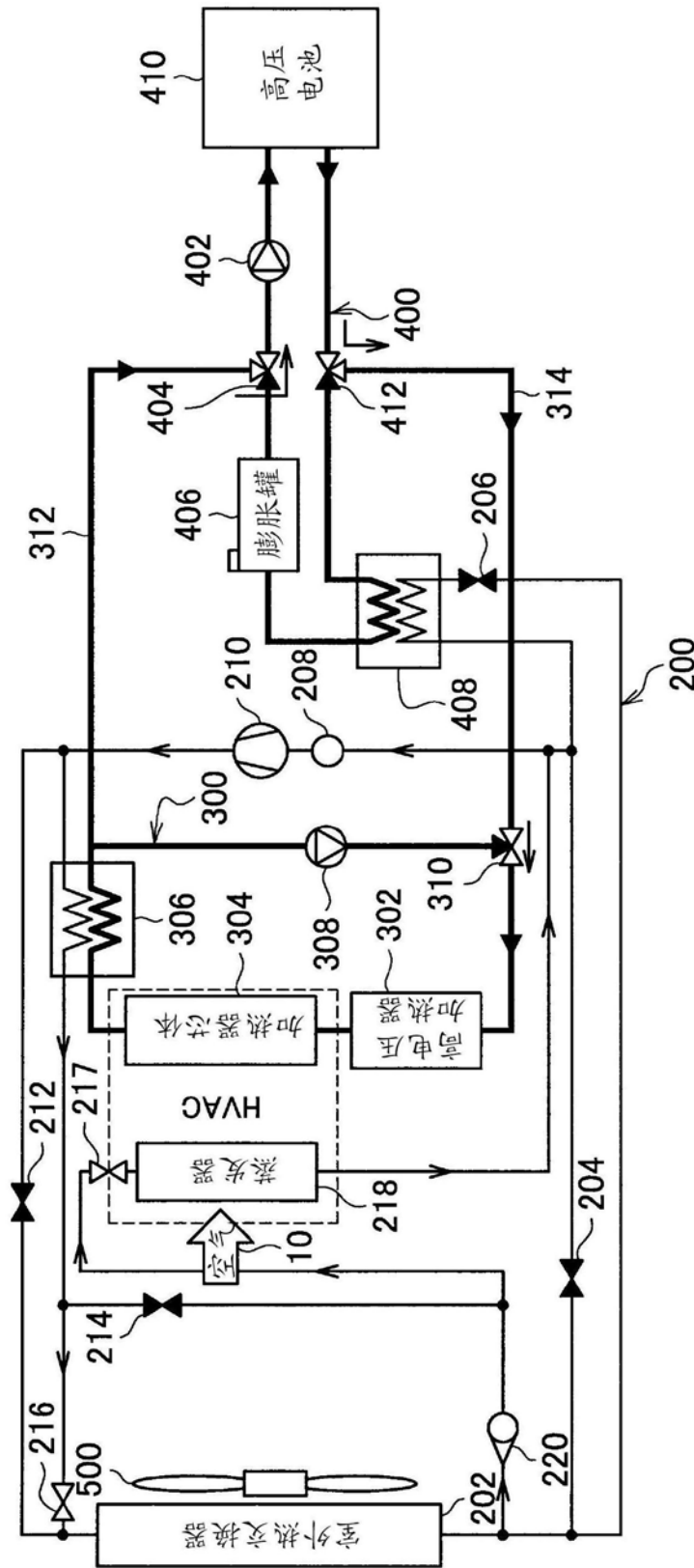
1000

图7



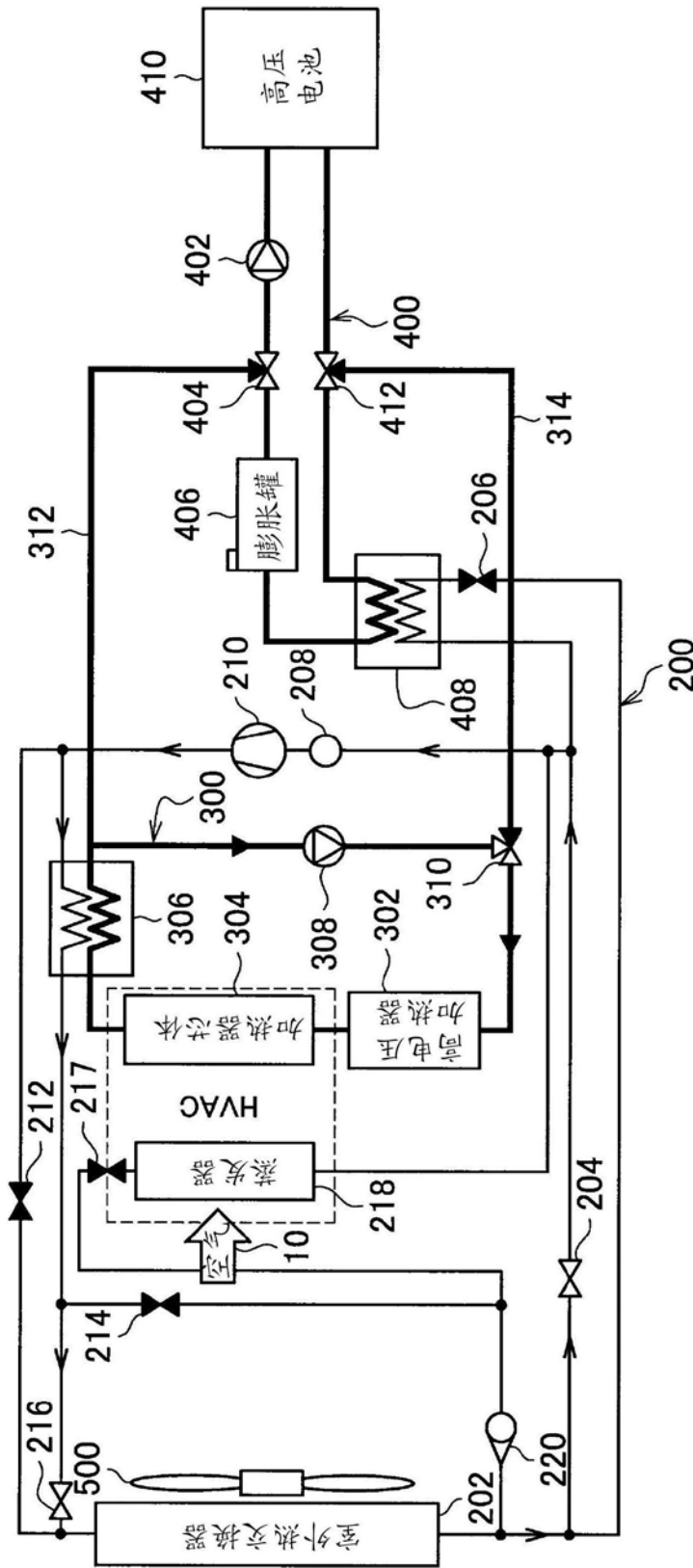
1000

图8



1000

图9

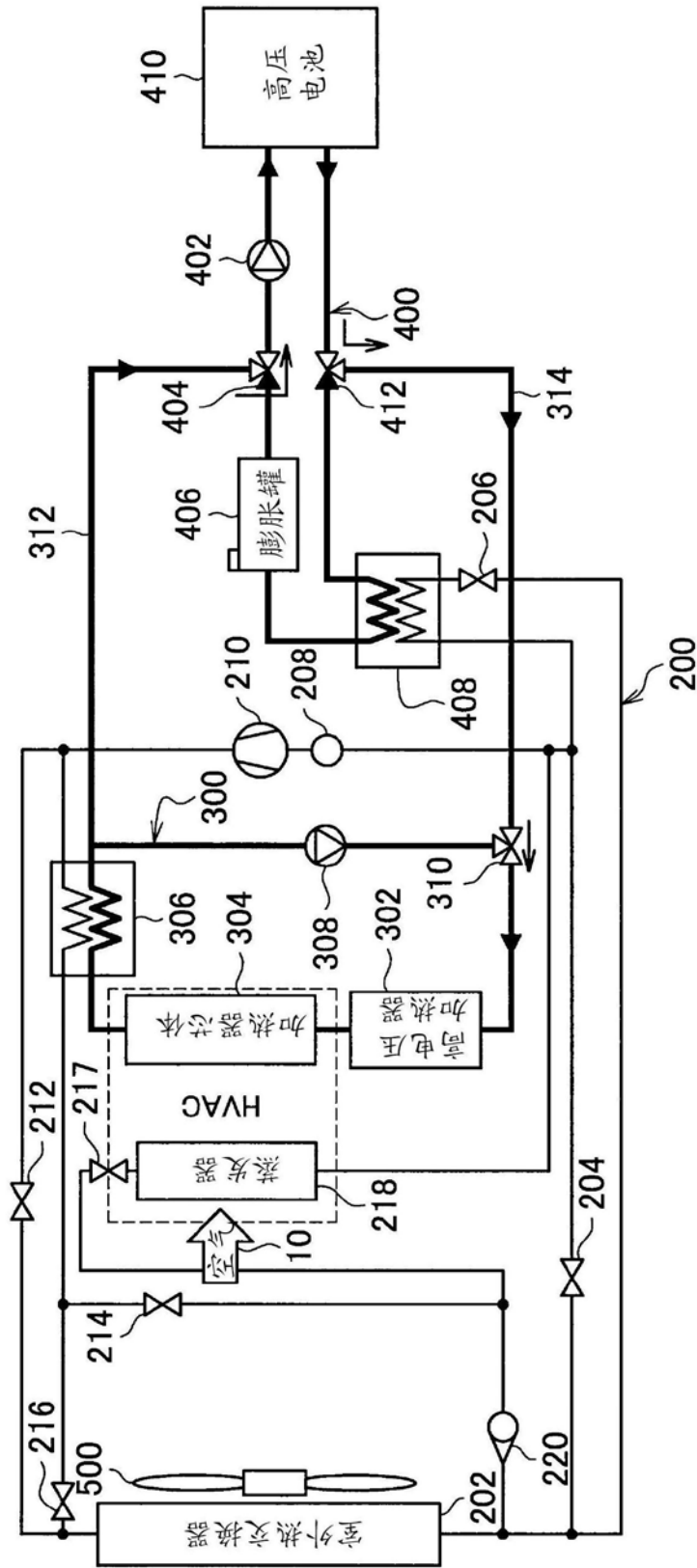


1000

图10







1000

图13