



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110962529 A

(43)申请公布日 2020.04.07

(21)申请号 201910612823.2

H01M 10/663(2014.01)

(22)申请日 2019.07.09

(30)优先权数据

2018-185260 2018.09.28 JP

(71)申请人 株式会社斯巴鲁

地址 日本东京都

(72)发明人 高木靖 神义幸

(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 李慧慧 杨明钊

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

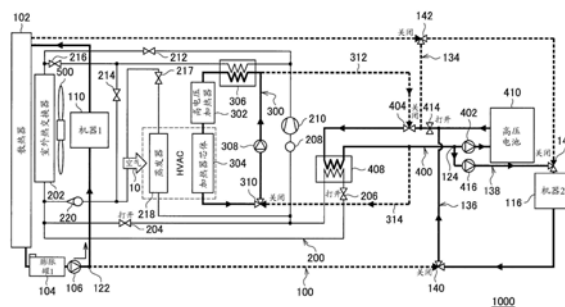
权利要求书1页 说明书13页 附图18页

(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,目的在于最优地冷却需要冷却的高电压部件。本发明提供的车辆的热管理系统具有:制冷剂回路,进行车室内的温度调节的制冷剂在制冷剂回路中循环;电池温度调节回路,其通过将在与制冷剂之间进行热交换的液体向高压电池导入,来进行高压电池的温度调节;以及电气部件冷却回路,由散热器冷却的液体在电气部件冷却回路中循环,可以冷却用于驱动车辆的第一机器和第二机器,其中,利用由散热器冷却的液体冷却第一机器,利用制冷剂回路的制冷剂冷却第二机器,在第一模式中,将在与制冷剂之间进行热交换的液体向高压电池和第二机器并联导入。



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;
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向电池导入,来进行所述电池的温度调节;以及
电气部件冷却回路,由散热器冷却的液体在所述电气部件冷却回路中循环,能够冷却用于驱动车辆的第一机器和第二机器,
其中,在第一模式中,利用由所述散热器冷却的液体冷却所述第一机器,利用所述制冷剂回路的所述制冷剂冷却所述第二机器,将在与所述制冷剂之间进行热交换的液体向所述电池和所述第二机器并联导入。
2. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,在与所述制冷剂之间进行热交换的液体在设置于所述电池温度调节回路的分叉部分离,分别向所述电池和所述第二机器导入。
3. 根据权利要求2所述的车辆的热管理系统,其特征在于,还具有:
第一旁路流路,其在所述分叉部从所述电池温度调节回路分离,向所述第二机器连接;
以及
水泵,其设置在所述第一旁路流路,
其中,通过所述水泵的工作,将从所述分叉部流向所述第一旁路流路的液体向所述第二机器导入。
4. 根据权利要求3所述的车辆的热管理系统,其特征在于,具有:
第二旁路流路,其使导入到所述第二机器的液体返回所述电池温度调节回路,
其中,所述电池温度调节回路具有设置在所述第二旁路流路和所述电池温度调节回路的连接部的下游侧的控制阀,以及设置在所述控制阀的下游并在与所述制冷剂之间进行热交换的热交换器;所述分叉部设置在所述热交换器的下游侧,
在所述第一模式中打开所述控制阀,由此,从所述电池导出的液体经由所述第一旁路流路而向所述第二机器导入。
5. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,在第二模式中,利用由所述散热器冷却的液体冷却所述第一机器,利用所述制冷剂回路的所述制冷剂冷却所述第二机器,将在与所述制冷剂之间进行热交换的液体向所述电池和所述第二机器串联导入。
6. 根据权利要求5所述的车辆的热管理系统,其特征在于,在所述第二模式中,将在与所述制冷剂之间进行热交换的液体向所述电池导入,将从所述电池导出的液体向所述第二机器导入。
7. 根据权利要求6所述的车辆的热管理系统,其特征在于,具有:
第一旁路流路,其将所述电池温度调节回路的液体向所述第二机器导入;以及
第二旁路流路,其使从所述第二机器导出的液体返回所述电池温度调节回路,
其中,所述电池温度调节回路具有:控制阀,其设置在所述第一旁路流路和所述电池温度调节回路的第一连接部与所述第二旁路流路和所述电池温度调节回路的第二连接部之间;以及热交换器,其设置在所述第二连接部的下游,在与所述制冷剂之间进行热交换,
在所述第二模式中关闭所述控制阀,由此,从所述电池导出的液体经由所述第一旁路流路而向所述第二机器导入。

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涉及电动汽车的车辆用空调装置的系统构成,记载了电池循环和制冷循环(空调)进行热交换,进而在电池循环和功率模块循环之间形成有三通阀,进行温度调节。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:(日本)特开2016-137773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,由于只是单纯地电池循环和制冷循环进行热交换,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。另外,在电动汽车中,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。

[0008] 另外,当使用散热器构成冷却回路时,由于无法将水温降至外部气温以下,因此存在无法通过外部气温确保希望的冷却能力的问题。尤其是当驱动车辆的电动机等高电压部件的冷却不足时,会导致车辆的驱动力不足,从而有可能发生车辆无法发挥希望的性能的事态。而当使用空调等制冷剂功能来冷却高电压部件时,则空调的冷却能力有可能不足。

[0009] 因此,鉴于上述问题,本发明的目的在于提供一种能够最优地冷却需要冷却的高电压部件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;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向电池导入,来进行所述电池的温度调节;以及电气部件冷却回路,由散热器冷却的液体在所述电气部件冷却回路中循环,可以冷却用于驱动车辆的第一机器和第二机器,其中,在第一模式中,利用由所述散热器冷却的液体冷却所述第一机器,利用所述制冷剂回路的所述制冷剂冷却所述第二机器,将在与所述制冷剂之间进行热交换的液体向所述电池和所述第二机器并联导入。

[0012] 在与所述制冷剂之间进行热交换的液体也可以在设置于所述电池温度调节回路

的分叉部分离,分别向所述电池和所述第二机器导入。

[0013] 另外,还可以具有:第一旁路流路,其在所述分叉部从所述电池温度调节回路分离,向所述第二机器连接;以及水泵,其设置在所述第一旁路流路,其中,通过所述水泵的工作,将从所述分叉部流向所述第一旁路流路的液体向第二机器导入。

[0014] 另外,还可以具有:第二旁路流路,其使导入到所述第二机器的液体返回所述电池温度调节回路,其中,所述电池温度调节回路具有设置在所述第二旁路流路和所述电池温度调节回路的连接部的下游侧的控制阀,以及设置在所述控制阀的下游并在与所述制冷剂之间进行热交换的热交换器;所述分叉部设置在所述热交换器的下游侧;在所述第一模式中打开所述控制阀,由此,从所述电池导出的液体经由所述第一旁路流路而向所述第二机器导入。

[0015] 另外,在第二模式中,还可以利用由所述散热器冷却的液体冷却所述第一机器,利用所述制冷剂回路的所述制冷剂冷却所述第二机器,将在与所述制冷剂之间进行热交换的液体向所述电池和所述第二机器串联导入。

[0016] 另外,在所述第二模式中,也可以将在与所述制冷剂之间进行热交换的液体向所述电池导入,将从所述电池导出的液体向所述第二机器导入。

[0017] 另外,也可以具有:第一旁路流路,其将所述电池温度调节回路的液体向所述第二机器导入;以及第二旁路流路,其使从所述第二机器导出的液体返回所述电池温度调节回路,其中,所述电池温度调节回路具有:控制阀,其设置在所述第一旁路流路和所述电池温度调节回路的第一连接部与所述第二旁路流路和所述电池温度调节回路的第二连接部之间;以及热交换器,其设置在所述第二连接部的下游,在与所述制冷剂之间进行热交换,在所述第二模式中关闭所述控制阀,由此,从所述电池导出的液体经由所述第一旁路流路而向所述第二机器导入。

[0018] 发明效果

[0019] 如上所述,通过本发明,可以提供一种能够最优地冷却需要冷却的高电压部件的车辆的热管理系统。

附图说明

[0020] 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;

[0021] 图2是表示车室内制冷时的工作的示意图;

[0022] 图3是表示冷却高压电池时的工作的示意图;

[0023] 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;

[0024] 图5是表示车室内除湿时的工作的示意图;

[0025] 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;

[0026] 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;

[0027] 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;

[0028] 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;

[0029] 图10是表示热泵式的车室内供暖的工作的示意图;

[0030] 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;

[0031] 图12是表示热泵进行的高压电池的升温的工作的示意图;

- [0032] 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；
- [0033] 图14是表示对于图1所示的功率电子冷却回路的构成增加旁路水路的示例的示意图；
- [0034] 图15是表示在图14所示的构成中，利用动力总成冷却水进行高压电池的温度调节的状态的示意图；
- [0035] 图16是表示利用第二机器的排热的情况的示意图；
- [0036] 图17是表示利用动力总成冷却液冷却第一机器，利用电池温度调节回路的冷却液冷却第二机器的示例的示意图；
- [0037] 图18是表示利用动力总成冷却液冷却第一机器，利用电池温度调节回路的冷却液冷却第二机器的另一示例的示意图。
- [0038] 符号说明
- [0039] 100 功率电子冷却回路
- [0040] 102 散热器
- [0041] 110 第一机器
- [0042] 116 第二机器
- [0043] 124 分叉部
- [0044] 130、136、138 旁路流路
- [0045] 200 制冷剂回路
- [0046] 400 电池温度调节回路
- [0047] 410 高压电池
- [0048] 414 控制阀
- [0049] 416 水泵
- [0050] 1000 热管理系统

具体实施方式

[0051] 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。

[0052] 1. 热管理系统的构成

[0053] 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具有功率电子冷却回路100、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。

[0054] 1.1. 功率电子冷却回路的构成

[0055] 功率电子冷却回路100与用于驱动车辆的功率电子设备连接，冷却这些功率电子设备。具体而言，功率电子冷却回路100与第一机器110连接。另外，功率电子冷却回路100与散热器102、膨胀罐104、水泵106连接。作为一例，第一机器110由车辆的驱动电动机或逆变器或转换器等构成，第二机器116由车辆的驱动电动机或逆变器或转换器等构成。

[0056] 在功率电子冷却回路100中，有液体（冷却液（LLC:Long Life Coolant, 长效防冻

液))流动。图1中,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和散热器102。此外,在车辆行驶时,行驶风也会吹到室外热交换器202和散热器102。由此,在散热器102进行热交换,通过散热器102的液体被冷却。

[0057] 如图1所示,在功率电子冷却回路100中,液体通过水泵106的工作而在箭头方向上流动。设置在水泵106的上游侧的膨胀罐104具有暂时存积液体,进行液体的汽水分离的功能。

[0058] 在功率电子冷却回路100中流动的液体在分叉部122分成两个方向,分别向第一机器110和第二机器116供给。由此,第一机器110和第二机器116得到冷却。在功率电子冷却回路100中流动的液体会返回到散热器102。

[0059] 1.2. 制冷剂回路的构成

[0060] 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、供暖用电磁阀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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 1.3. 加热回路的构成

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 1.4. 电池温度调节回路的构成

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 1.5. 高压电池的温度调节

[0074] 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。

[0075] 2. 热管理系统的工作示例

[0076] 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。

[0077] 2.1. 车室内的制冷

[0078] 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。

[0079] 2.2. 高压电池的冷却

[0080] 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。

[0081] 2.3. 车室内制冷和高压电池的冷却

[0082] 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。

[0083] 2.4. 车室内的除湿

[0084] 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。

[0085] 2.5. 车室内的除湿和供暖(1)

[0086] 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。

[0087] 2.6. 车室内的除湿和供暖(2)

[0088] 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。

[0089] 2.7. 车室内除湿和高压电池的冷却

[0090] 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。

[0091] 2.8. 车室内除湿和高压电池的升温

[0092] 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。

[0093] 2.9. 热泵式的车室内供暖

[0094] 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。

[0095] 2.10. 高电压加热器对车室内的供暖

[0096] 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。

[0097] 2.11. 热泵对高压电池的升温

[0098] 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°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。

[0099] 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。

[0100] 2.12. 高电压加热器对高压电池的升温

[0101] 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。

[0102] 3. 功率电子冷却回路的冷却液对高压电池的温度调节

[0103] 如上所述,热管理系统1000可以使用制冷剂回路200、加热回路300、电池温度调节回路400,来进行高压电池410的温度调节。另外,本实施方式中,可以利用在功率电子冷却回路100中流动的液体来进行高压电池410的温度调节。

[0104] 图14是表示对于图1所示的功率电子冷却回路100的构成增加旁路水路130、132、134和旁路用的三通阀140、142、144的示例的示意图。旁路水路130、132、134将功率电子冷却回路100和电池温度调节回路400连接。另外,在图14所示的构成中,电池温度调节回路400的膨胀罐406设置在高压电池410和水泵402之间。在后述的图15~图16中亦同。

[0105] 图14所示的构成中,在散热器102冷却的功率电子设备(动力总成)用的冷却液可以流向电池温度调节回路400。具体而言,可以使用旁路用的三通阀140、142、144切换流路,由此将功率电子设备用的冷却液用于高压电池410的温度调节。此外,优选通过控制三通阀310、404,来事先停止液体在加热回路300和电池温度调节回路400之间的流出流入。另外,

冷却器408的热交换也可以不用特意进行。

[0106] 在功率电子冷却回路100中流动的冷却液,其温度通常比在电池温度调节回路400中流动的液体高。因此,可以将功率电子设备用的冷却液用于高压电池410的升温。如上所述,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。因此,通过将功率电子设备用的冷却液用于高压电池410的升温,可以最优地调节高压电池410的温度,从而能够发挥高功率。

[0107] 而当在功率电子冷却回路100中流动的冷却液的温度低于在电池温度调节回路400中流动的液体的温度时,也可以将功率电子设备用的冷却液用于高压电池410的冷却。例如,在高压电池410充电中,由于高压电池410会发热,因此在散热器102与外部气体进行热交换的功率电子设备用的冷却液有时会低于在电池温度调节回路400中流动的液体的温度。这种情况下,可以通过将功率电子设备用的冷却液导入到电池温度调节回路400,来冷却高压电池410。

[0108] 另外,当功率电子设备用的冷却液用于高压电池410的升温时,与通过图9、图12、图13说明的方法将高压电池410的温度升温的情况相比,不会使用制冷剂回路200、加热回路300,因此可以降低功耗。更具体而言,当将功率电子设备用的冷却液用于高压电池410的升温时,只有水泵106会产生功耗。而当使用制冷剂200、加热回路300时,由于电动压缩机210、水泵308、高电压加热器302等会工作,因此功耗会增大。因此,通过将功率电子设备用的冷却液用于高压电池410的升温,可以大幅降低功耗。

[0109] 另外,当将功率电子设备用的冷却液用于高压电池410的升温时,可以使用已经达到高温的功率电子设备用的冷却液来使高压电池410在短时间内升温。因此,可以进一步缩短使高压电池410达到目标温度时的到达时间。

[0110] 尤其是在使高电压加热器302工作而使高压电池410升温的情况下,有可能会出现在高电压加热器302的功耗增大,驱动功率降低,车辆的续航里程减少的状况。另一方面,由于车辆行驶会使第一机器110和第二机器116产生热量,因此在功率电子冷却回路100中流动的冷却液可以有效利用因车辆行驶而产生的热量来使高压电池410升温。因此,当将功率电子设备用的冷却液用于高压电池410的升温时,基本上不会产生能量损失。

[0111] 由此,例如在冬季等气温低的环境下驾驶车辆时,可以在短时间内提升高压电池410的温度,从而能够使高压电池410发挥希望的功率。

[0112] 此外,使用制冷剂回路200或加热回路300对高压电池410进行升温的功耗低于使用功率电子设备用的冷却液对高压电池410进行升温的情况下,优选使用制冷剂回路200或加热回路300对高压电池410进行升温。

[0113] 3.1. 不利用第二机器的排热的情况

[0114] 图15是表示在图14所示的构成中,利用动力总成冷却水进行高压电池410的温度调节的状态的示意图。图15表示不利用第二机器116的排热的情况。如图15所示,对旁路用的三通阀140进行控制,由此关闭从三通阀140通向第二机器116的流路。另外,三通阀144也会关闭。

[0115] 因此,动力总成冷却液从三通阀140,通过旁路流路130,流向电池温度调节回路400。之后,流向电池温度调节回路400的动力总成冷却液进入电池温度调节回路400,在高压电池410→水泵402→旁路流路134→三通阀142的方向上流动。由此,可以利用动力总成

冷却液进行高压电池410的温度调节。

[0116] 另外,图15所示的示例中,由于制冷剂回路200不会与电池温度调节回路400进行热交换,因此可以专注于车室内的温度调节。

[0117] 3.2.利用第二机器的排热的情况

[0118] 图16是表示利用第二机器的排热的情况的示意图。图16所示的示例中,对旁路用的三通阀140进行控制,由此打开从三通阀140通向第二机器116的流路,而关闭从三通阀140通向电池温度调节回路400的流路。

[0119] 另外,对三通阀144进行控制,由此打开从三通阀144通向电池温度调节回路400的流路,而关闭从三通阀144通向三通阀142的流路。

[0120] 因此,将第二机器116冷却之后的冷却液会从三通阀144,通过旁路流路132,流向电池温度调节回路400。之后,流向电池温度调节回路400的动力总成冷却液进入电池温度调节回路400,在高压电池410→水泵402→旁路流路134→三通阀142的方向上流动。由此,可以利用将第二机器116冷却之后的冷却液进行高压电池410的温度调节。

[0121] 冷却液将第二机器116冷却,由此在第二机器116和冷却液之间进行热交换。由此,可以将第二机器116的排热向电池温度调节回路400导入。因此,可以利用第二机器116的排热进行高压电池410的温度调节,尤其能够利用排热来进行高压电池410的升温。

[0122] 4.分别冷却各个机器的示例

[0123] 下面基于图14所示的构成,对分别冷却第一机器110和第二机器116的示例进行说明。图17和图18是表示利用动力总成冷却液只冷却第一机器110的示例的示意图。图17和图18中,第二机器116则是利用电池温度调节回路400的冷却液来冷却。

[0124] 图17和图18所示的构成相同,在图17和图18中,第二机器116和高压电池410的冷却有串联和并联之分。下面对图17和图18的共同构成进行说明,之后再分别对图17和图18的工作进行说明。

[0125] 图17和图18所示的构成中,没有设置图14所示的旁路流路130,而是设置了旁路流路136来代替旁路流路130。并且,在旁路流路136和电池温度调节回路400连接的部位,与旁路流路130和电池温度调节回路400连接的部位之间,设置有电磁阀414。

[0126] 另外,图17和图18所示的构成中,没有设置图14所示的旁路流路132,而是设置了旁路流路138来代替旁路流路132。在旁路流路138设置有水泵416。另外,图17和图18所示的构成中,水泵402设置在高压电池410的上游侧,没有设置膨胀罐406。另外,图17和图18所示的构成中,加热回路300的液体流动方向与图14相反,高电压加热器302和加热器芯体304相对于流动方向的配置与图14也相反。

[0127] 下面对图17所示的工作进行说明。如图17所示,对旁路用的三通阀140进行控制,使动力总成冷却液从水泵106向三通阀140的流动停止。因此,通过散热器102的动力总成冷却液不是在分叉部122被分成两个方向,而是通过水泵106的工作向第一机器110供给。由此,动力总成冷却液只会冷却第一机器110。冷却了第一机器110、逆变器112、DC/DC转换器114的动力总成冷却液返回散热器102。

[0128] 如上所述,对旁路用的三通阀140进行控制,使动力总成冷却液从水泵106向三通阀140的流动停止。而在三通阀140中,从电池温度调节回路400通向充电器120的流路打开。另外,对三通阀144进行控制,由此打开从第二机器116通向三通阀142的流路,而关闭从第

二机器116通向旁路流路138的流路。

[0129] 另外,对三通阀142进行控制,由此打开从第二机器116经由旁路流路134通向电池温度调节回路400的流路,而关闭从三通阀142通向散热器102的流路。此外,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。而且,设置在电池温度调节回路400的电磁阀414关闭。

[0130] 水泵402的工作使得电池温度调节回路400和功率电子冷却回路100中的液体在图17中的箭头方向上流动,液体被导入到第二机器116。此时,制冷剂回路200工作,在制冷剂回路200中流动的制冷剂和和在电池温度调节回路400中流动的液体在冷却器408进行热交换,由此,在电池温度调节回路400中流动的液体被冷却。

[0131] 详细而言,在冷却器408冷却的液体被导入到高压电池410,将高压电池410冷却。并且,冷却了高压电池410后的液体从旁路流路136流向第二机器116,冷却第二机器116。冷却了这些功率电子设备的液体通过三通阀142,从旁路流路134返回电池温度调节回路400。返回电池温度调节回路400的液体在冷却器408进行热交换,由此被冷却。

[0132] 如上所述,通过关闭电磁阀414,使得高压电池410与第二机器116、逆变器118和充电器120等功率电子设备串联连接。因此,冷却了高压电池410的全部液体会被导入到第二机器116。因此可以提高第二机器116的冷却能力。

[0133] 通过如上构成,在散热器102冷却的动力总成冷却液只向第一机器110供给。由此,在散热器102冷却的动力总成冷却液会全部向第一机器110供给,而不会向第二机器116供给。另外,水泵106的能力可以只用于第一机器110。因此可以增大冷却液向第一机器110的流量。另外,可以避免动力总成冷却液从第二机器116处受热。由此,可以大幅提高第一机器110的冷却能力,从而能够切实地冷却第一机器110。

[0134] 另外,在制冷剂回路200中流动的制冷剂和和在电池温度调节回路400中流动的液体在冷却器408进行热交换,由此,在电池温度调节回路400中流动的液体被冷却,并向第二机器116导入。因此,也可以切实冷却第二机器116。

[0135] 在此,在利用散热器102的热交换冷却第一机器110和第二机器116的情况下,无法将动力总成冷却液冷却到外部气温以下。因此,如果要想仅通过散热器102的热交换来冷却第一机器110和第二机器116这二者,则也要设想到无法充分冷却的情况。当这些机器无法充分冷却时,机器将无法发挥希望的功率,因此有时需要事先限制车辆产生的驱动力。

[0136] 通过图17所示的构成,可以利用在制冷剂回路200中流动的制冷剂来冷却第二机器116。具体而言,在制冷剂回路200中流动的制冷剂和和和在电池温度调节回路400中流动的液体进行热交换,由此可以将低温的液体向第二机器116供给,从而能够充分冷却第二机器116。因此可以切实抑制第二机器116过热所导致的功率低下。由此可以避免车辆的功率限制,从而能够使车辆发挥希望的驱动力。

[0137] 此外,与第二机器116等功率电子设备相比,高压电池410控制为更低温。因此,将高压电池410冷却之后的液体导入到第二机器116等功率电子设备,也可以得到足够的冷却能力。

[0138] 另外,关于第一机器110,在散热器102冷却的动力总成冷却液会全部向第一机器110供给。因此,与将动力总成冷却液向第一机器110和第二机器116这二者供给的情况相比,可以增大向第一机器110供给的动力总成冷却液的量,从而能够大幅提高第一机器110

的冷却能力。

[0139] 作为一例,在车速较慢的情况下,吹到散热器102的风量少,因此如果要利用动力总成冷却液冷却第一机器110和第二机器116这二者,则动力总成冷却液对电动机的冷却能力有时不足。当电动机的冷却能力不足时,电动机将无法发挥希望的功率,需要实施上述驱动力限制。作为一例,当电动机的温度达到65℃以上的温度时,会进行驱动力限制以抑制电动机过热。当进行驱动力限制时,例如在爬坡路、凹凸道路等行驶时,车辆将无法发挥希望的功率性能。尤其是在夏季等,外部气温有可能上升到40℃左右,当电动机的冷却不足时,电动机的功率容易下降。

[0140] 这种情况下,要设想到通过利用散热器102的外部气温的冷却无法充分冷却第一机器110、第二机器116的事态。通过本实施方式,利用制冷剂的热交换冷却第二机器116,因此可以将第二机器116的温度降至外部气温以下(例如18~20℃左右)。另外,在散热器102冷却的冷却液全部向第一机器110供给,虽然这会使电动机温度与外部气温的差较小,但可以增大动力总成冷却液的流量而冷却第一机器110。因此,也可以迅速将第一机器110冷却到与外部气温同等的水平。

[0141] 下面对图18的工作进行说明。动力总成冷却液对第一机器110的冷却与图17相同。图18中,在电池温度调节回路400中流动的液体将高压电池410冷却后,在冷却器408进行热交换而被冷却,向第二机器116供给。

[0142] 如图18所示,对旁路用的三通阀140进行控制,使动力总成冷却液从水泵106向三通阀140的流动停止。而在三通阀140中,从充电器120经由旁路流路136通向电池温度调节回路400的流路则被打开。另外,对三通阀144进行控制,由此打开从电池温度调节回路400经由旁路流路138通向第二机器116的流路,而关闭从三通阀142通向第二机器116的流路。

[0143] 另外,对三通阀142进行控制,由此打开从电池温度调节回路400经由旁路流路134通向第二机器116的流路,而关闭从三通阀142通向散热器102的流路。与图17相同,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。而且,设置在电池温度调节回路400的电磁阀414打开。

[0144] 水泵402的工作使得电池温度调节回路400和功率电子冷却回路100中的液体在图18中的箭头方向上流动,液体被导入到第二机器116。此时,制冷剂回路200工作,在制冷剂回路200中流动的制冷剂和从电池温度调节回路400中流动的液体在冷却器408进行热交换,由此,在电池温度调节回路400中流动的液体被冷却。

[0145] 详细而言,在冷却器408冷却的液体在电池温度调节回路400与旁路流路138结合的分叉部124发生分叉,向高压电池410和第二机器116这二者导入。此时,使水泵416工作,从而使电池温度调节回路400的液体在旁路流路138流动。由此,高压电池410和第二机器116这二者得到冷却。冷却了这些功率电子设备的液体通过三通阀140,从旁路流路136返回电池温度调节回路400。

[0146] 如上所述,打开电磁阀414,使水泵402工作,再让水泵416工作,由此可以形成高压电池410和功率电子设备(第二机器116、逆变器118、充电器120)并联连接的两条流路。

[0147] 第一流路是按照冷却器408→水泵416→三通阀144→功率电子设备→三通阀140→冷却器408的顺序循环的流路。另外,第二流路是按照冷却器408→高压电池410→水泵402→冷却器408的顺序循环的流路。

[0148] 另外,由于水泵416会实现流量调整功能,因此可以最优地调整第一流路和第二流路的流量比。因此,能够以最佳的温度分别对第一流路和第二流路提供最佳流量的液体。另外,通过水泵416的工作,可以使液体从功率电子设备返回电池温度调节回路400,从而能够切实地抑制从水泵402向三通阀140的流动(逆流)。

[0149] 通过以上构成,与图17相同,在散热器102冷却的动力总成冷却液会全部向第一机器110供给,而不会向第二机器116供给,因此可以增大冷却液向第一机器110的流量。

[0150] 另外,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,由此,在电池温度调节回路400中流动的液体被冷却,并向第二机器116导入。因此,也可以切实冷却第二机器116。

[0151] 另外,根据图18,在冷却器408冷却的液体在电池温度调节回路400与旁路流路138结合的分叉部124发生分叉,向高压电池410和第二机器116这二者导入。因此,在冷却器408冷却的低温液体会向第二机器116导入。因此,与将高压电池410冷却之后的液体向第二机器116导入的图17相比,可以将更低温的液体向第二机器116导入,故可以切实冷却第二机器116。

[0152] 由此,可以迅速冷却第二机器116,因此也可以使第二机器116暂时产生额定功率以上的功率。因此,可以大幅提高车辆的加速性能,也可以提高用于摆脱抛锚状态的性能等。因此,能够大幅提高车辆的商品性。

[0153] 尤其是在高压电池410的温度较低,第二机器116过热的情况下,由于可以向第二机器116导入低温的液体,因此能够切实冷却第二机器116。

[0154] 图17所示的模式和图18所示的模式优选根据高压电池410和第二机器116的发热状态来切换。由此,能够以最佳的流量向高压电池410和功率电子设备提供最佳温度的液体。例如,关于图17所示的模式和图18所示的模式,可以根据机器达到目标温度的到达时间,来选择到达时间更短的模式。另外,例如在以节能模式行驶的情况下,由于与机器达到目标温度的时间相比,驾驶是以功耗为优先而进行的,因此也可以选择图17所示的模式和图18所示的模式中功耗更低的模式。另外,通过图17和图18所示的构成,两个系统的冷却回路(功率电子冷却回路100、电池温度调节回路400)是通过三通阀来连接的,因此可以省略膨胀罐406,可以将膨胀罐设为一个。

[0155] 此外,图17所示的示例中,关于向第二机器116导入的液体温度,由于冷却过高压电池410,因此预计高于图18;而图17所示的示例中,在电池温度调节回路400中流动的液体全部向第二机器116导入。因此,图17所示的示例中,虽然向第二机器116导入的液体温度会因为冷却过高压电池410而上升,但在电池温度调节回路400中流动的液体会全部向第二机器116导入,因此可以切实地冷却第二机器116。

[0156] 如上所述,本实施方式中,在电动汽车等车辆中,通过设置成可以选择进行第一机器110、第二机器116等各部件的冷却、升温的回路构成,可以选择和执行单位时间功耗低的模式、距离目标温度的到达时间快的模式等根据目的而不同的冷却方法。另外,可以通过选择回路来集中冷却电动机、逆变器等功率电子设备。此外,由于可以构成能够提供外部气温以下的冷却水温度的制冷剂回路,因此可以避免外部气温引起冷却能力变动所导致的功率电子设备的功率限制,还可以提高功率电子设备的功率。

[0157] 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。

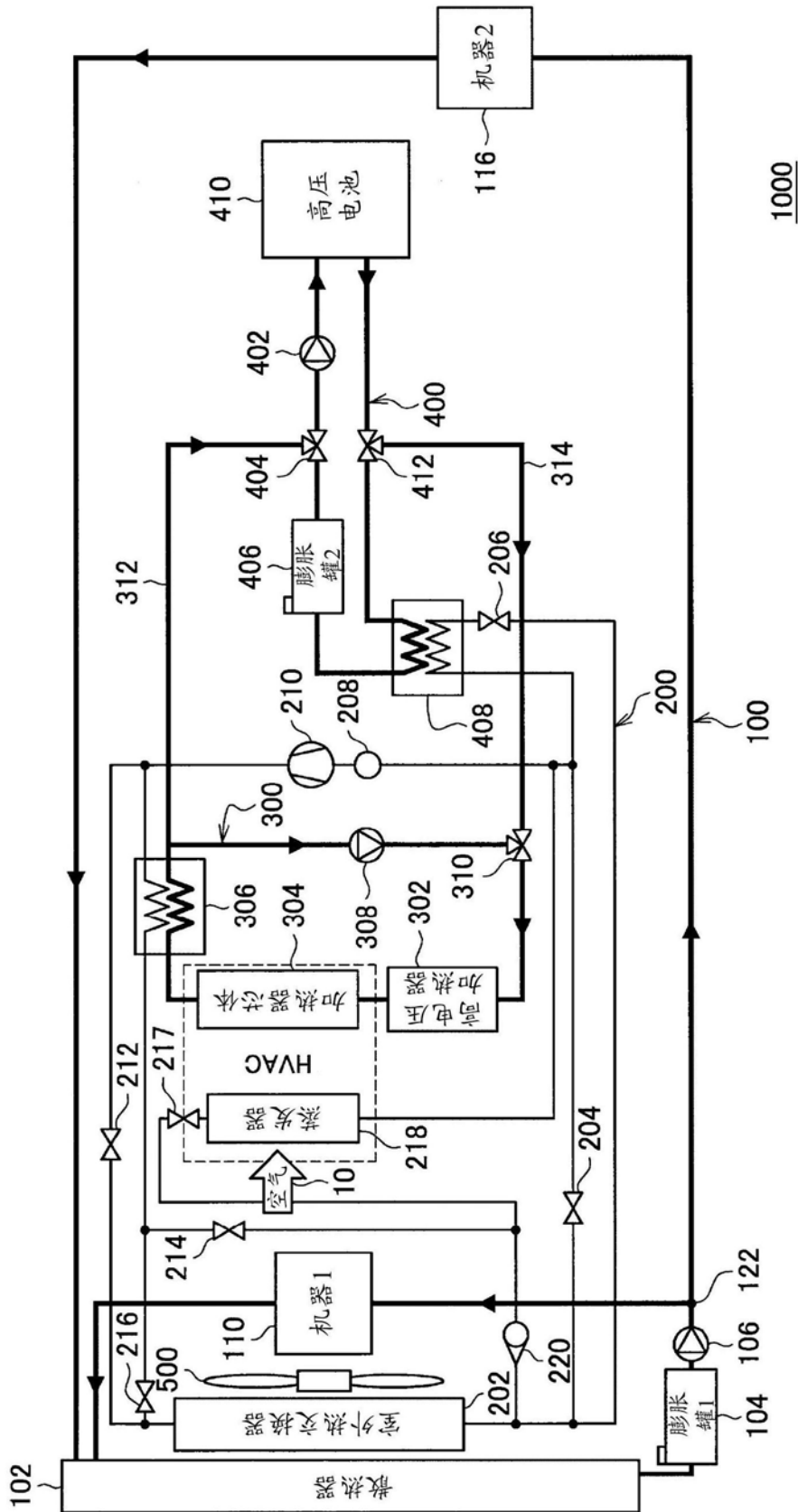


图1

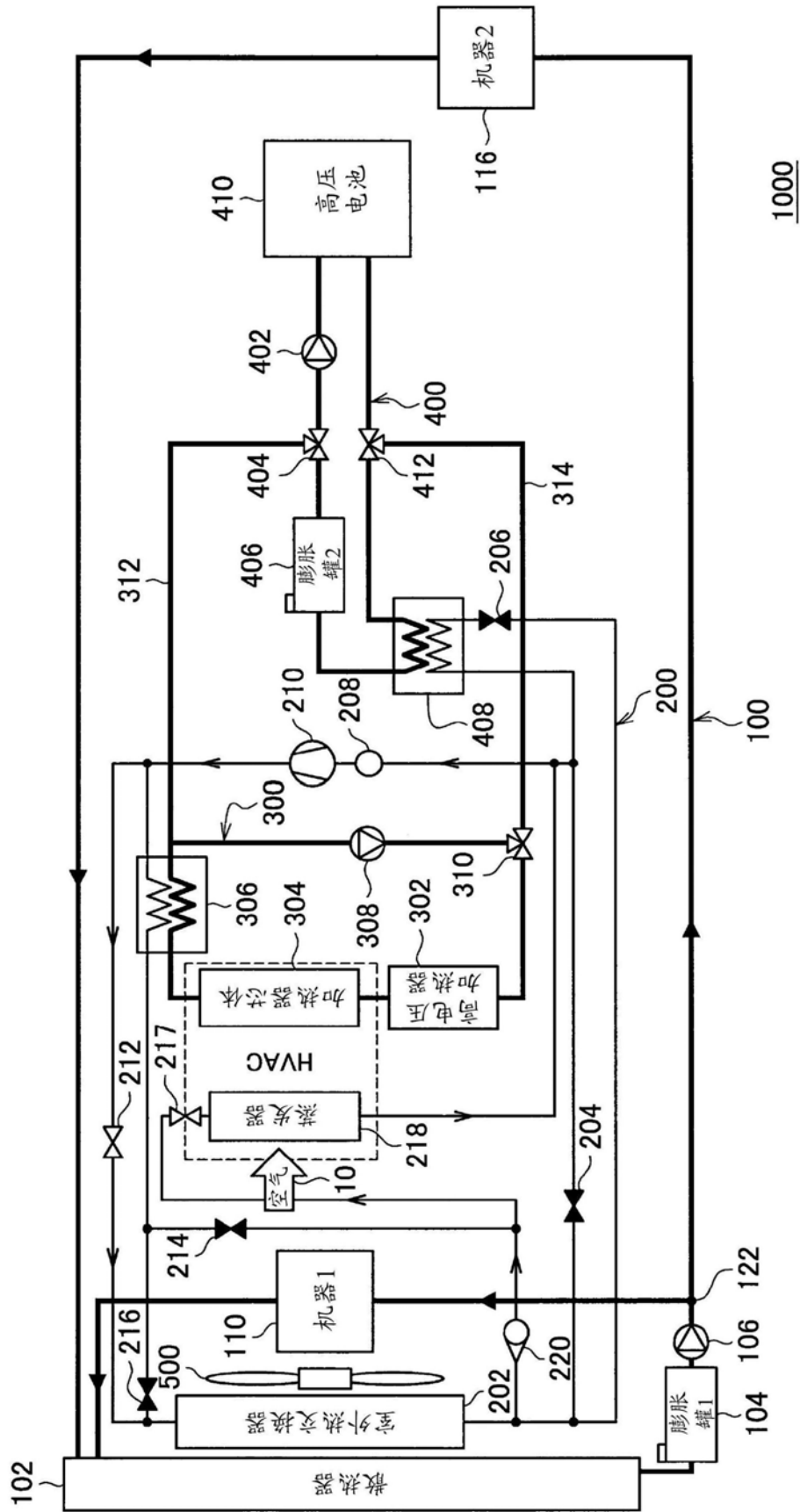


图2

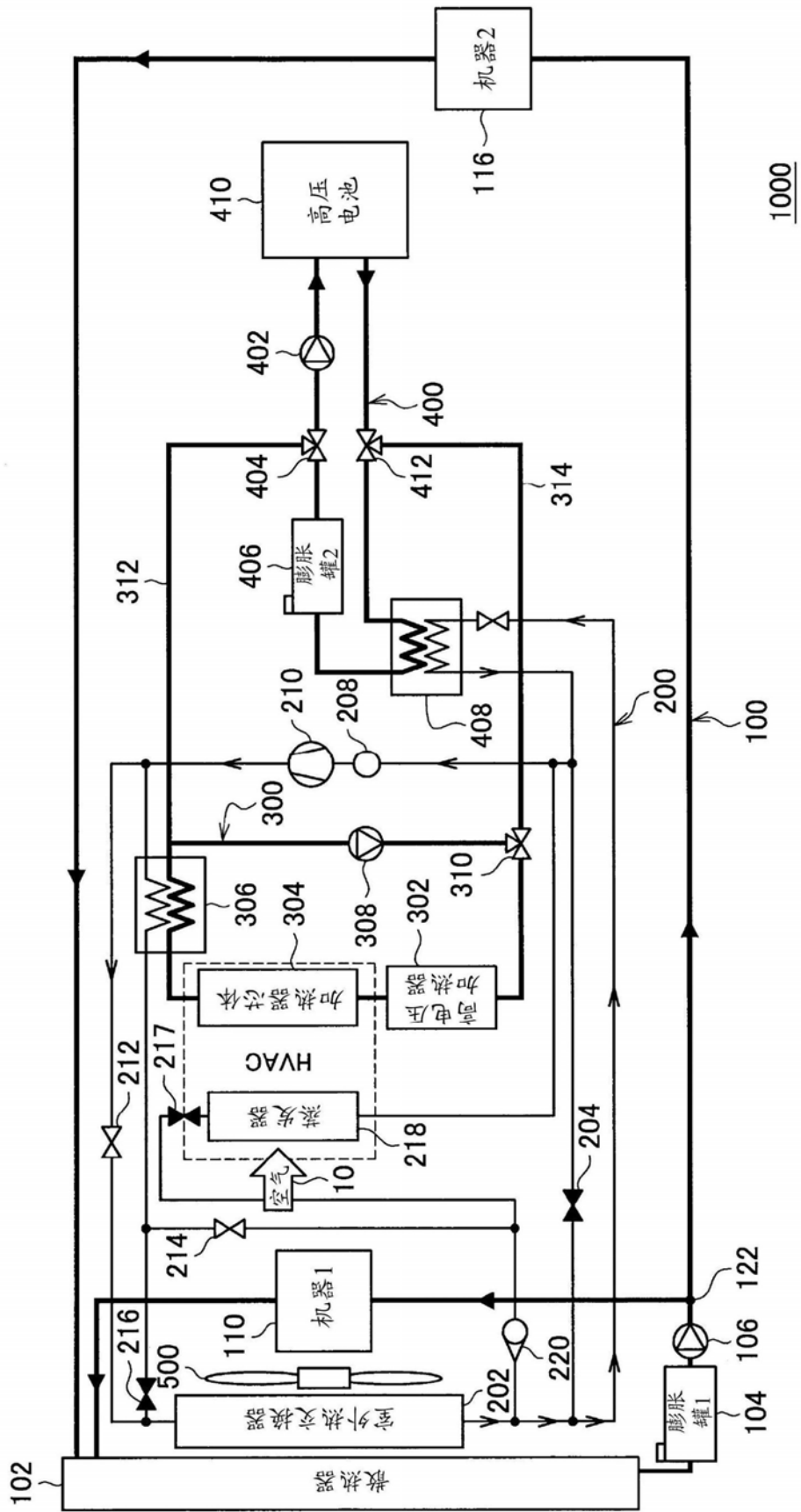


图3

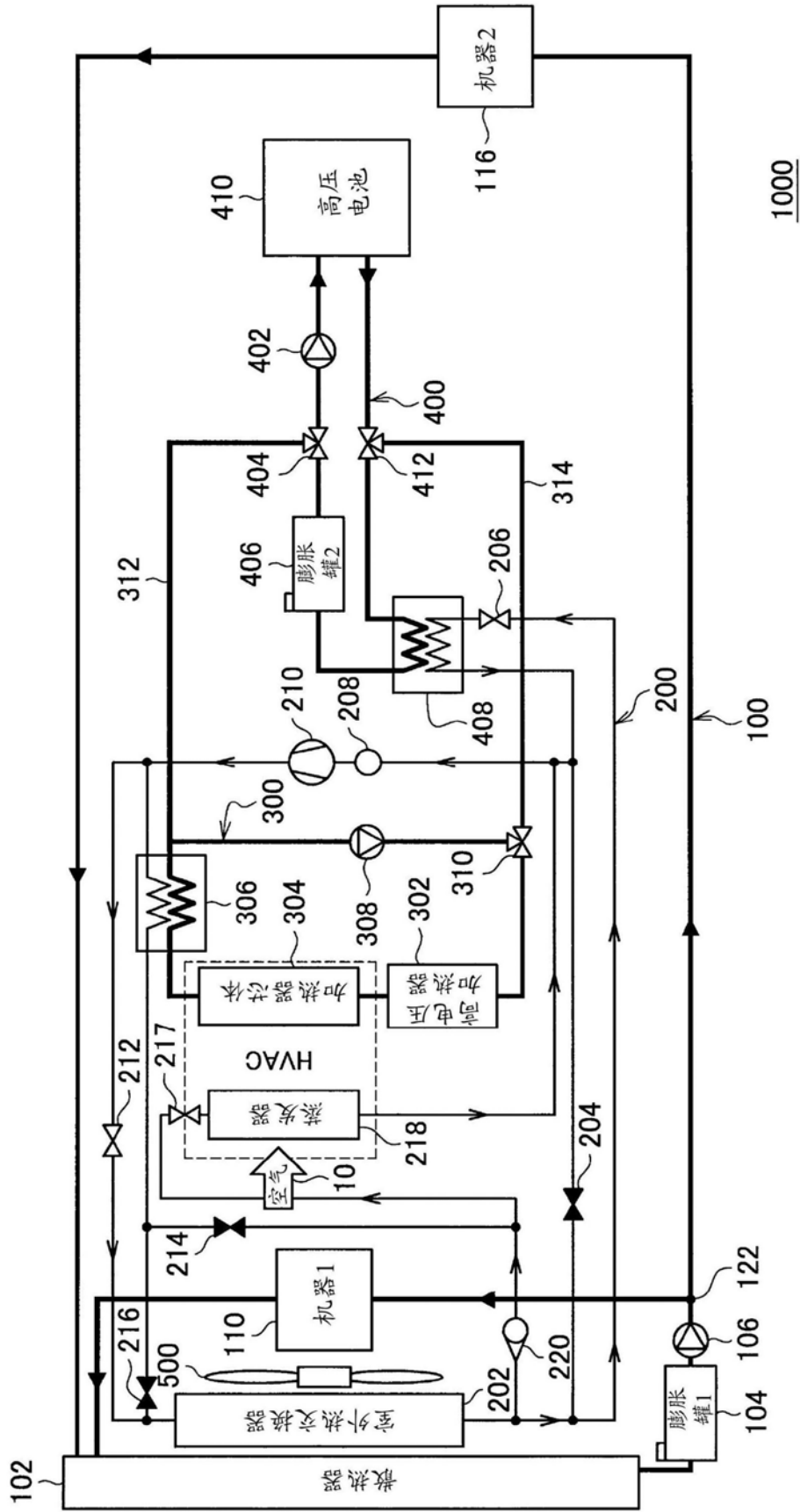


图4

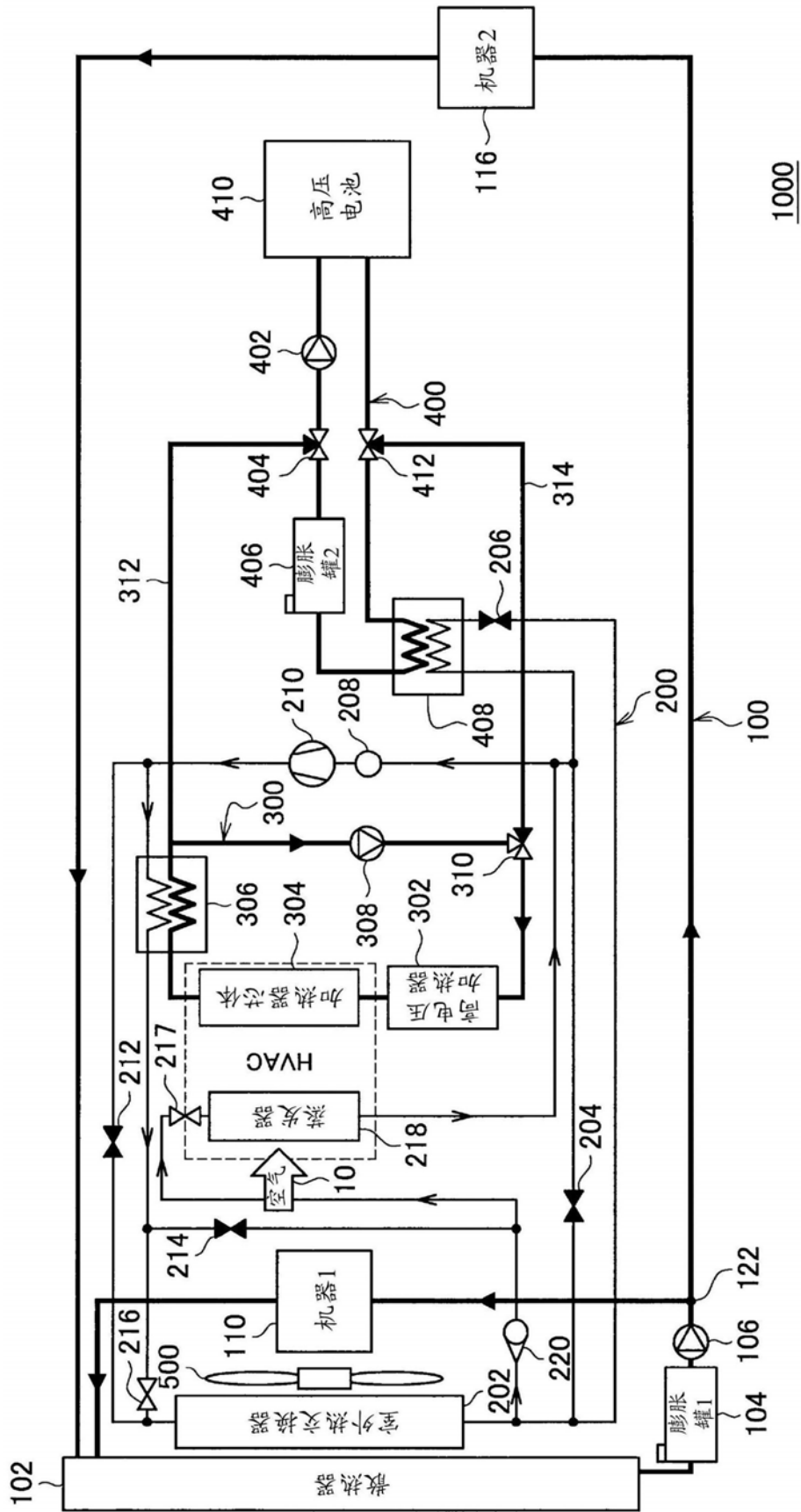


图5

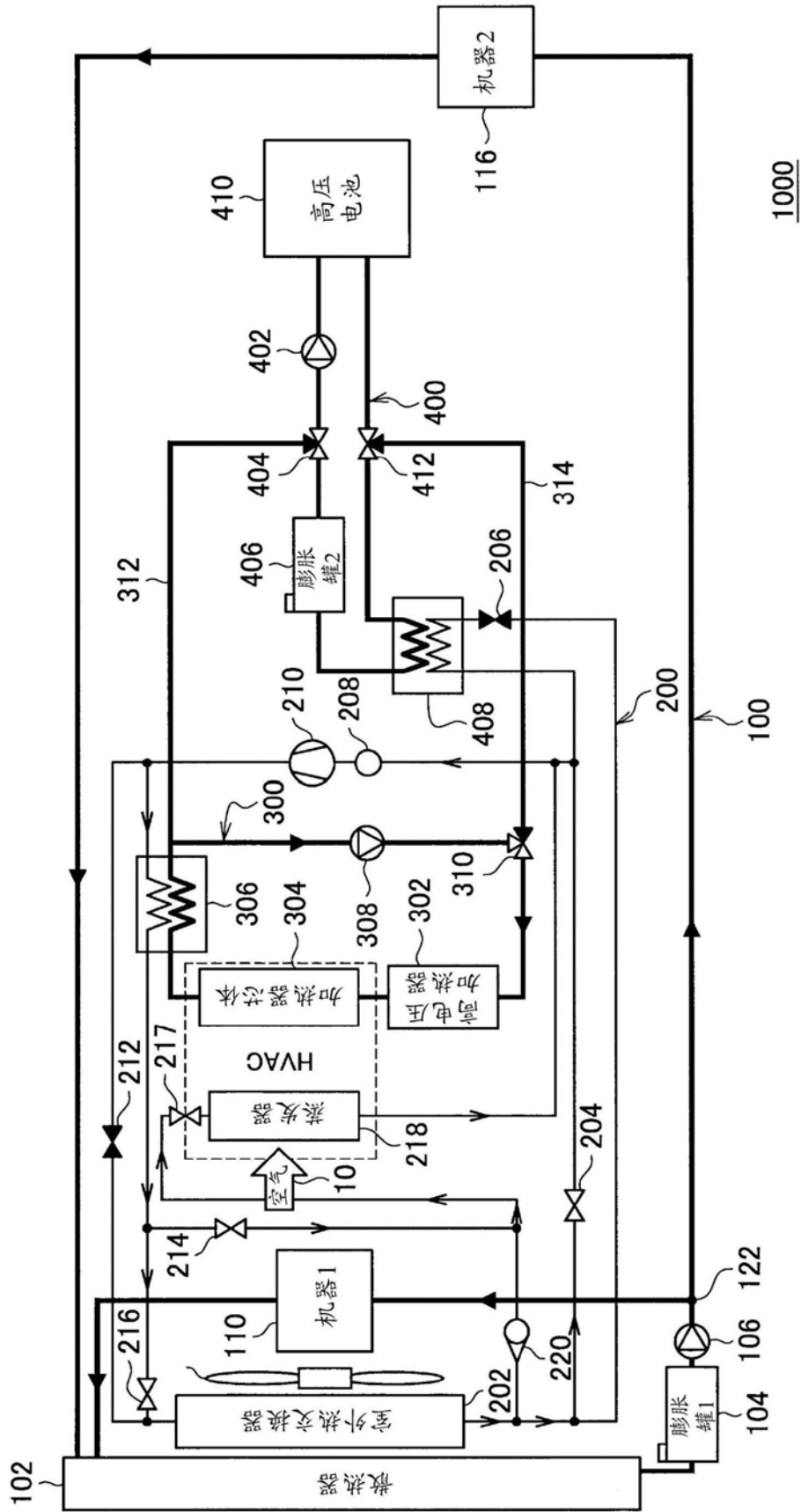


图6

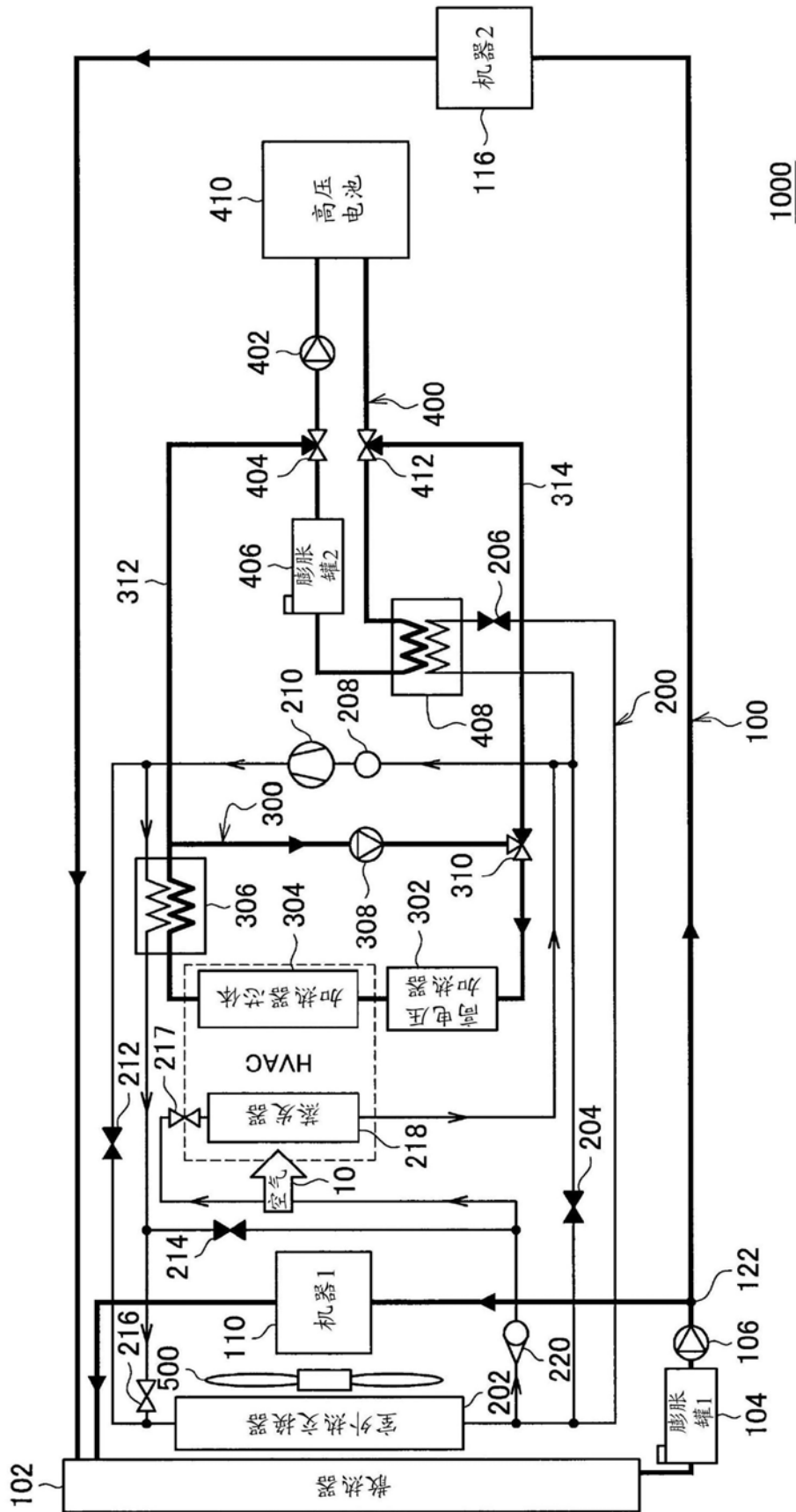


图7

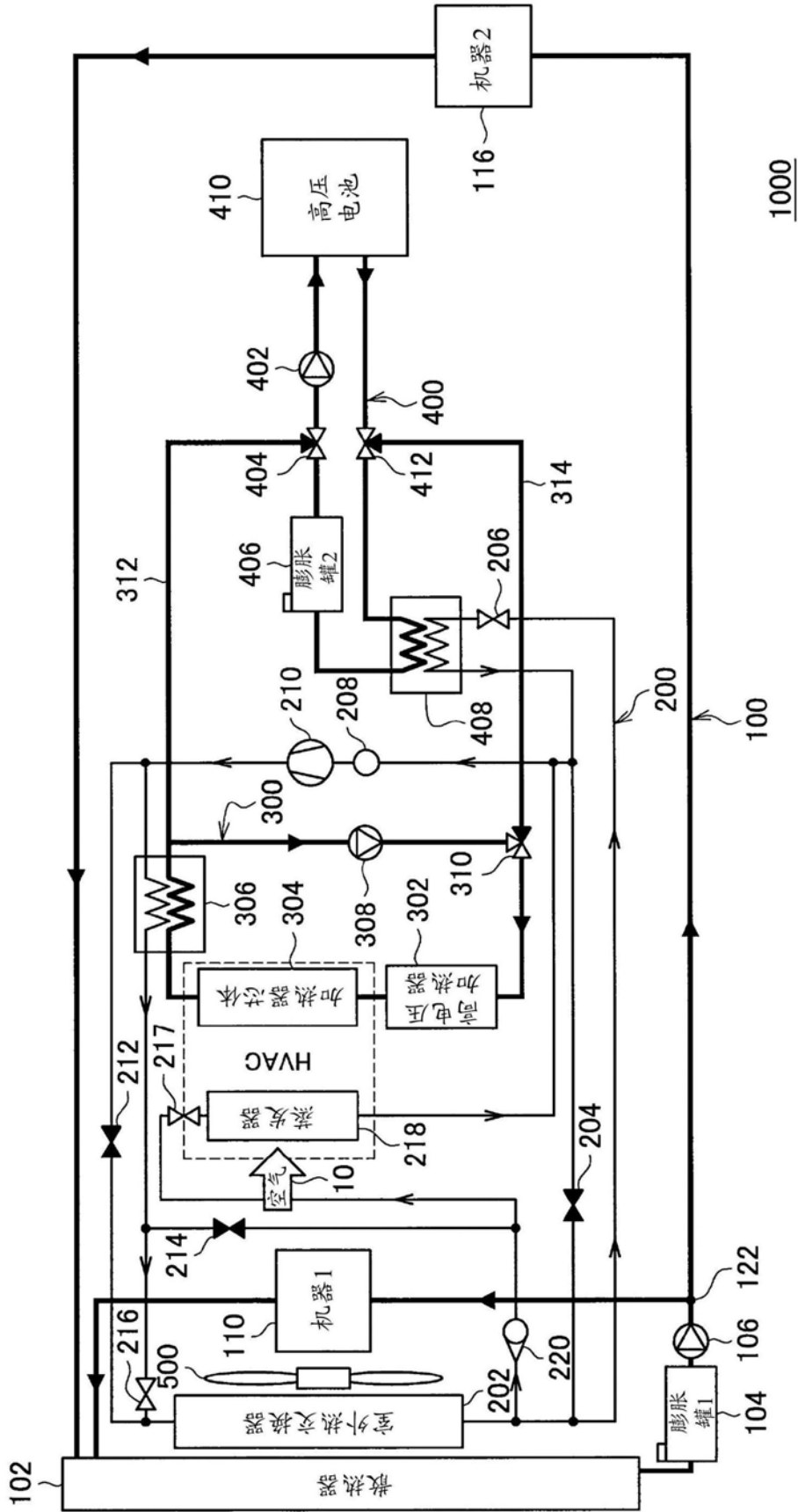


图8

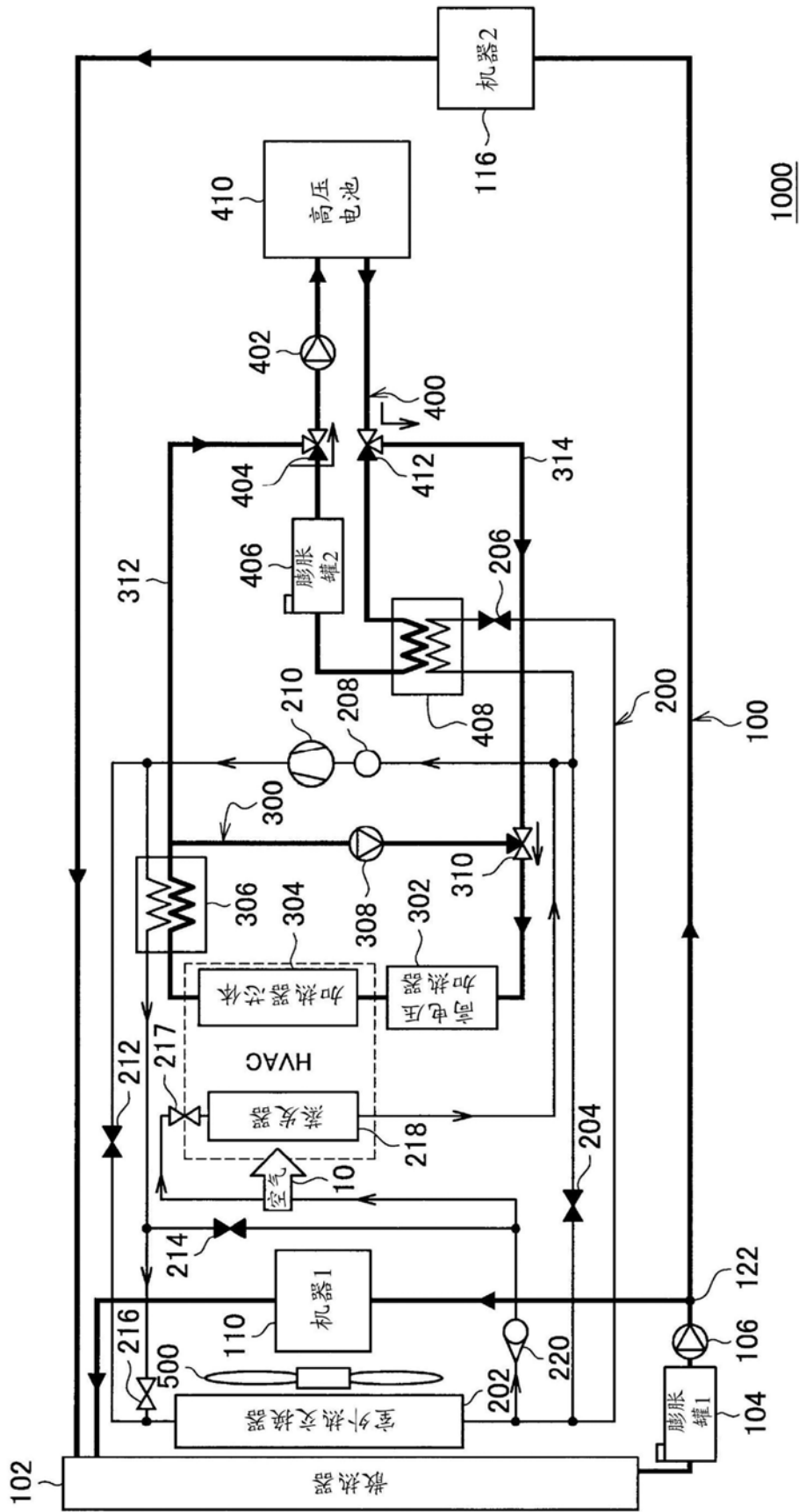


图9

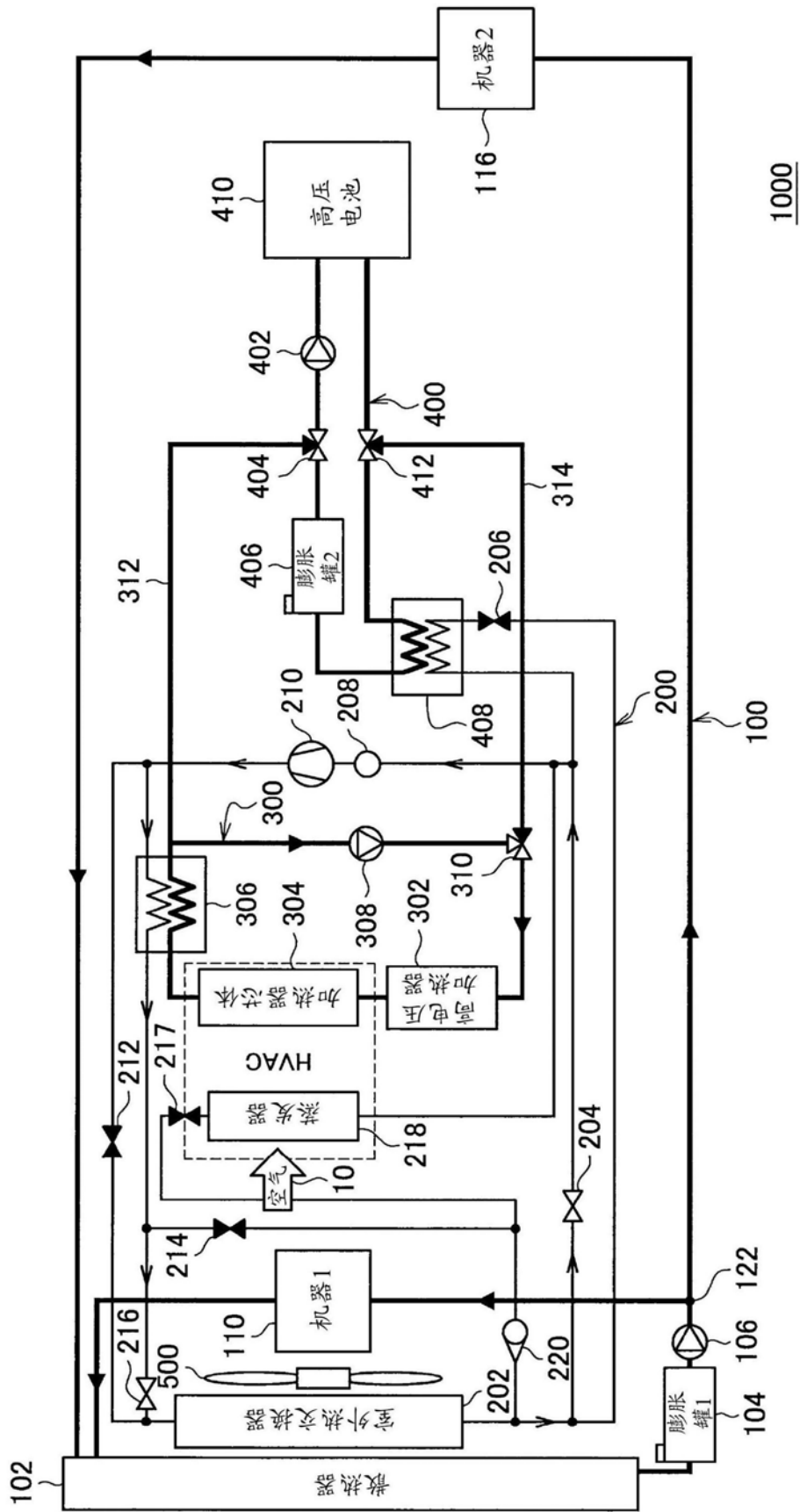


图10

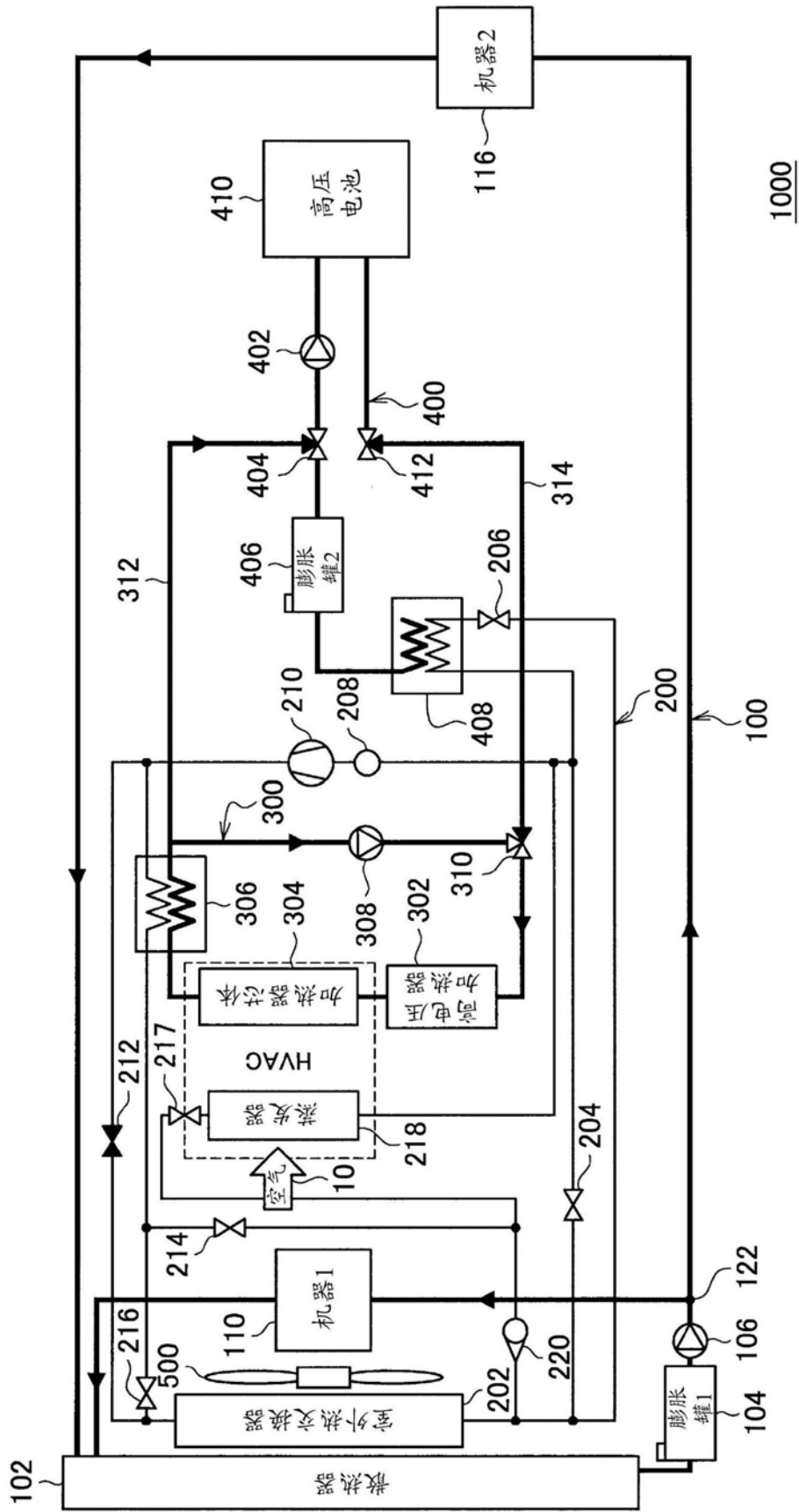


图11

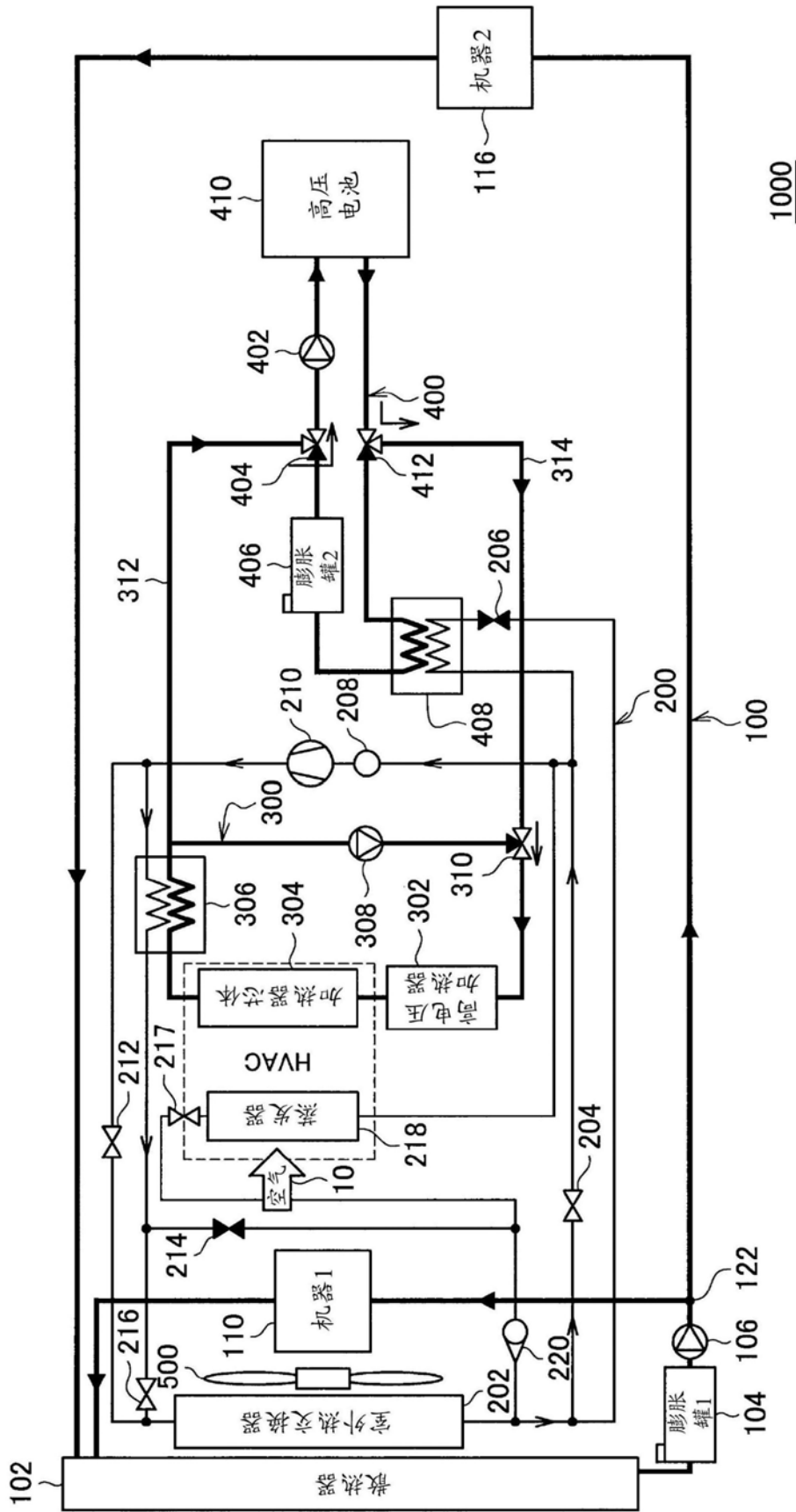


图12

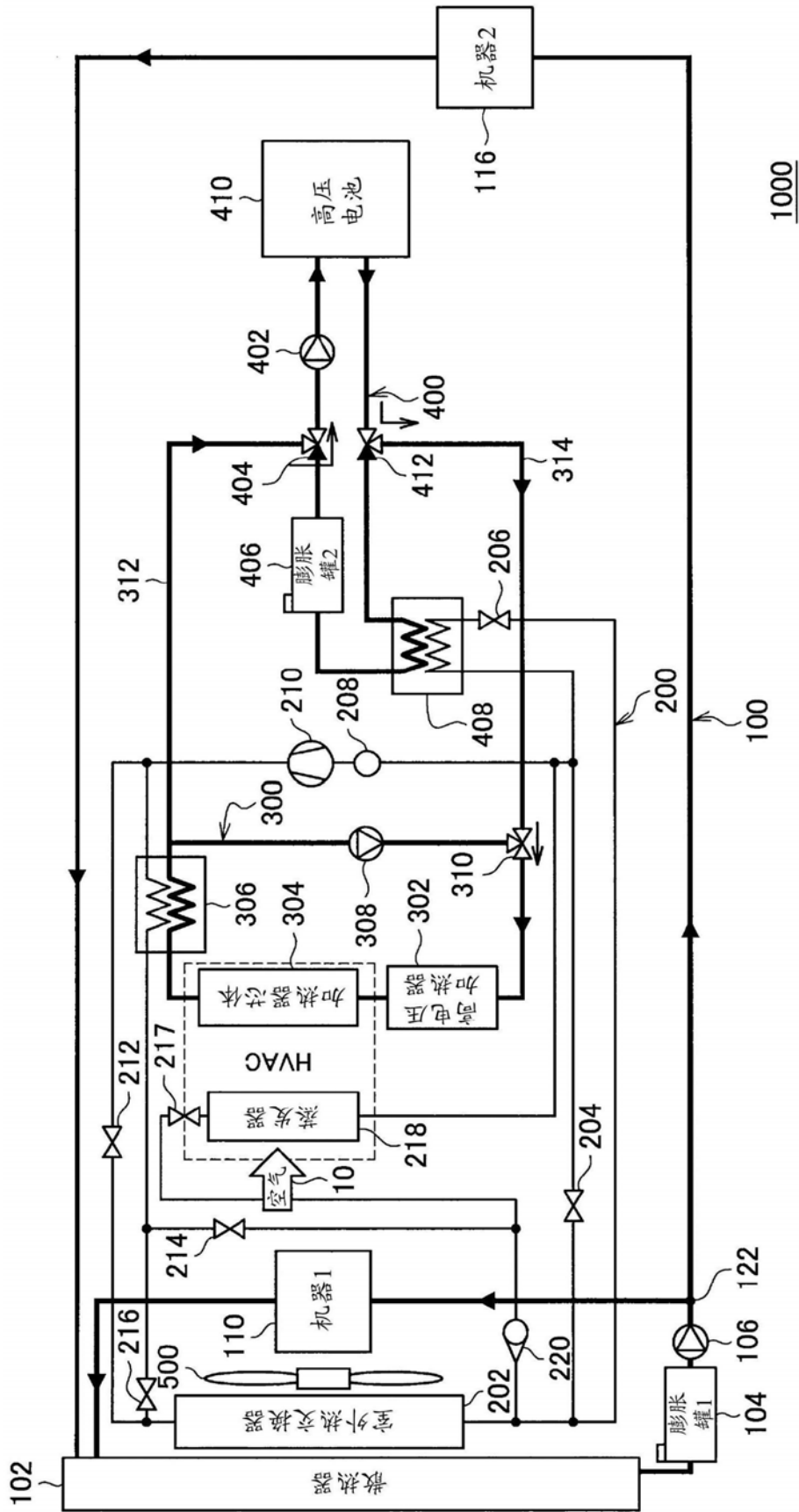


图13

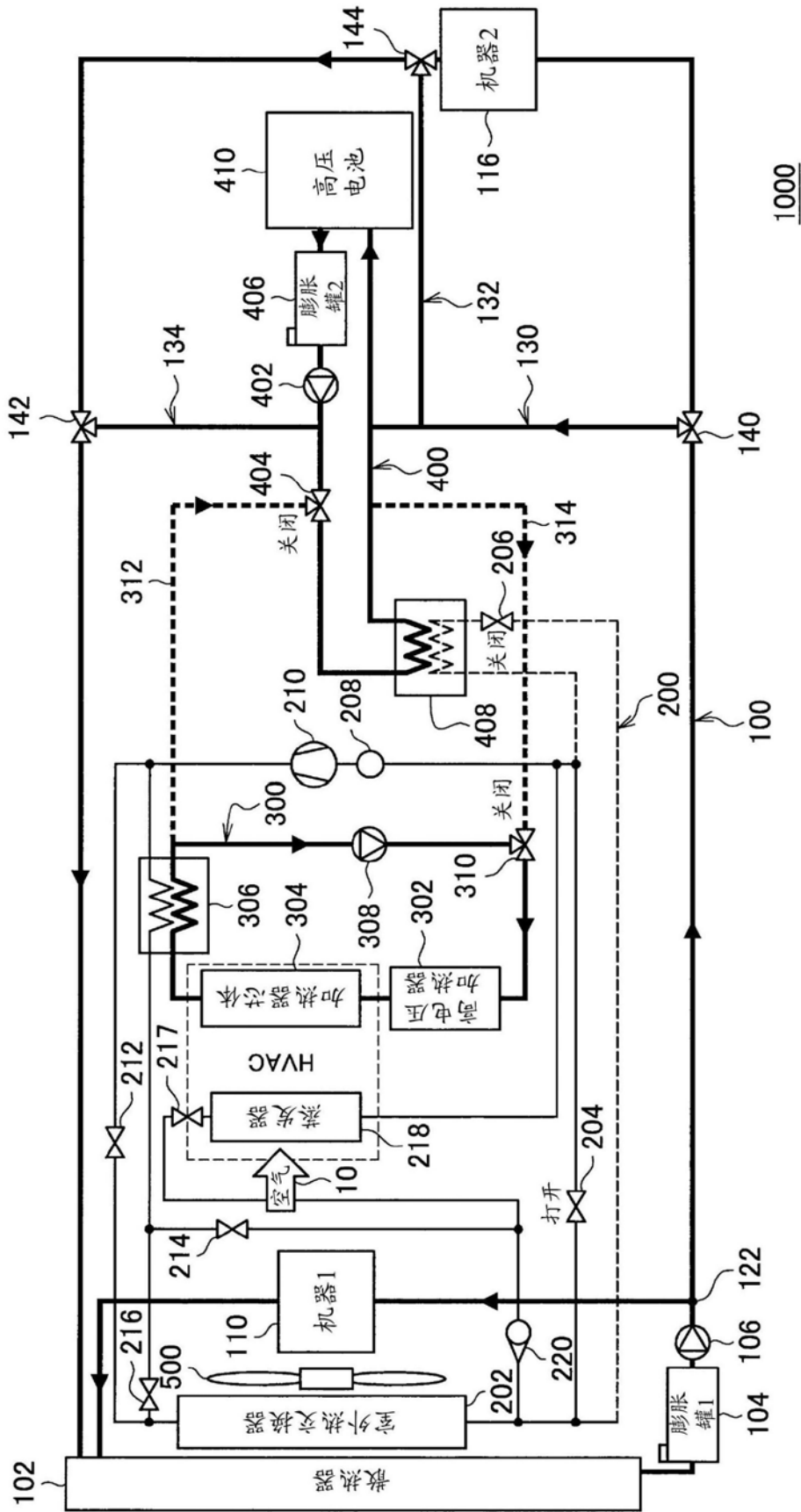


图14

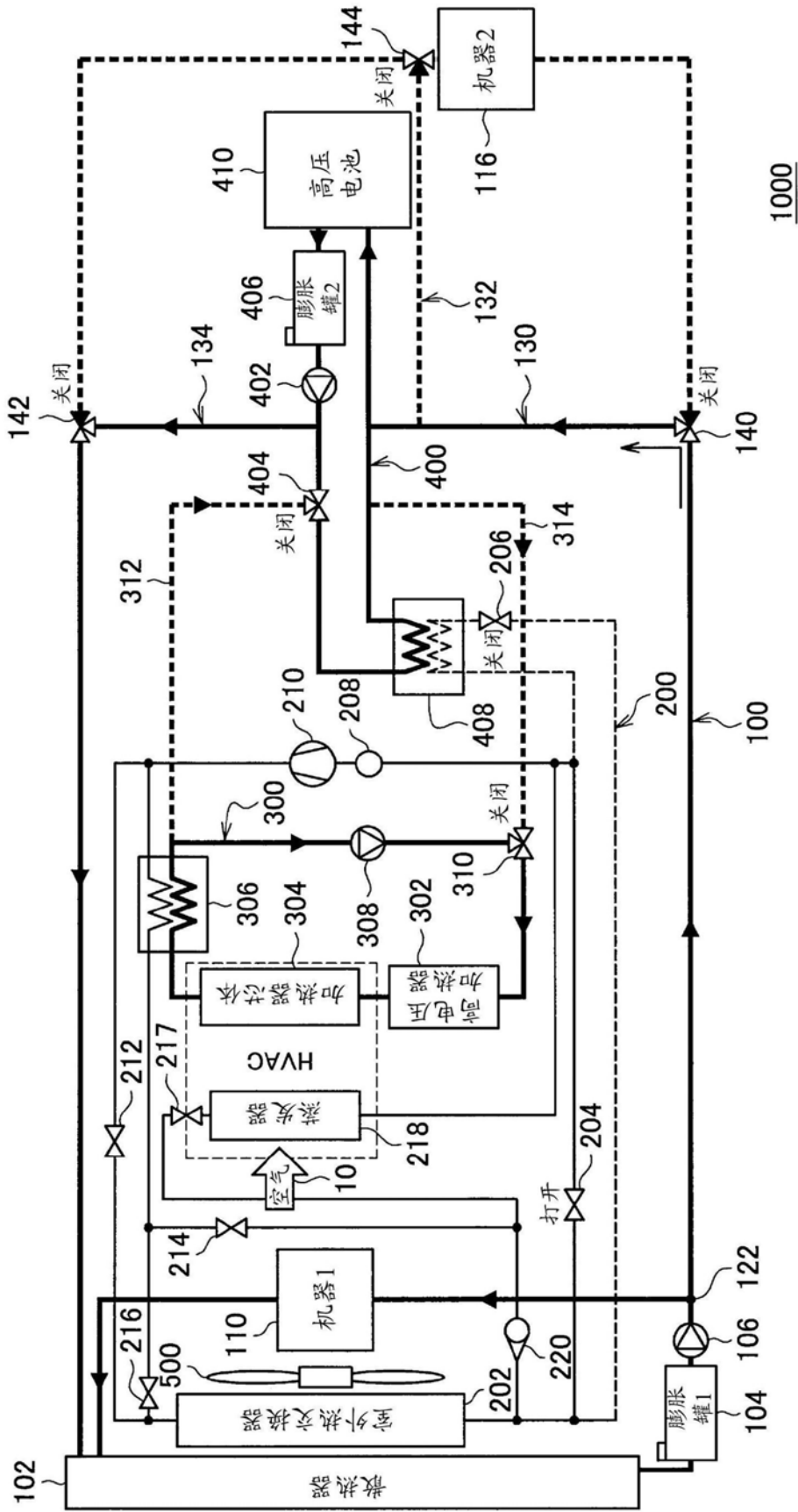


图15

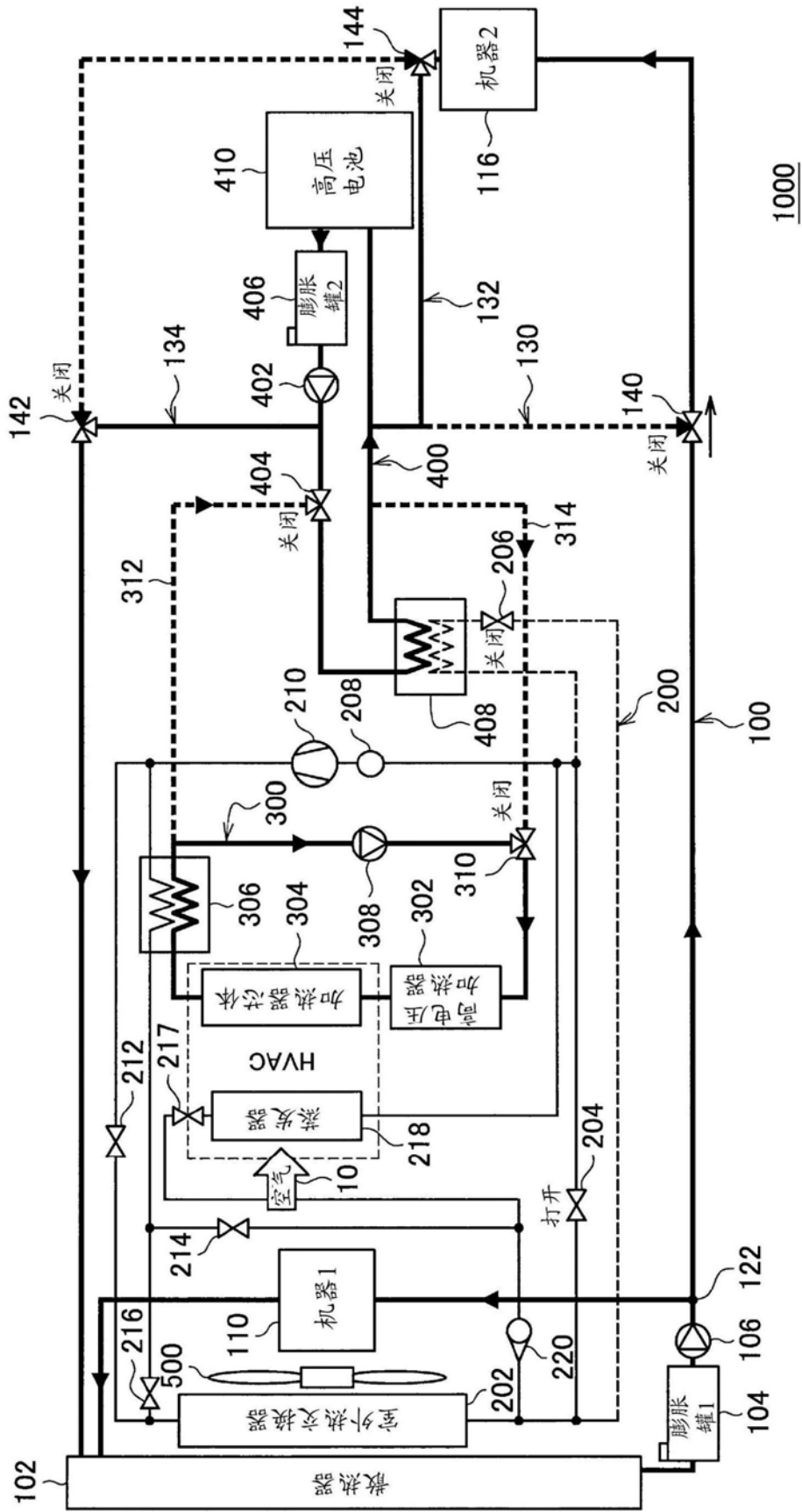


图16

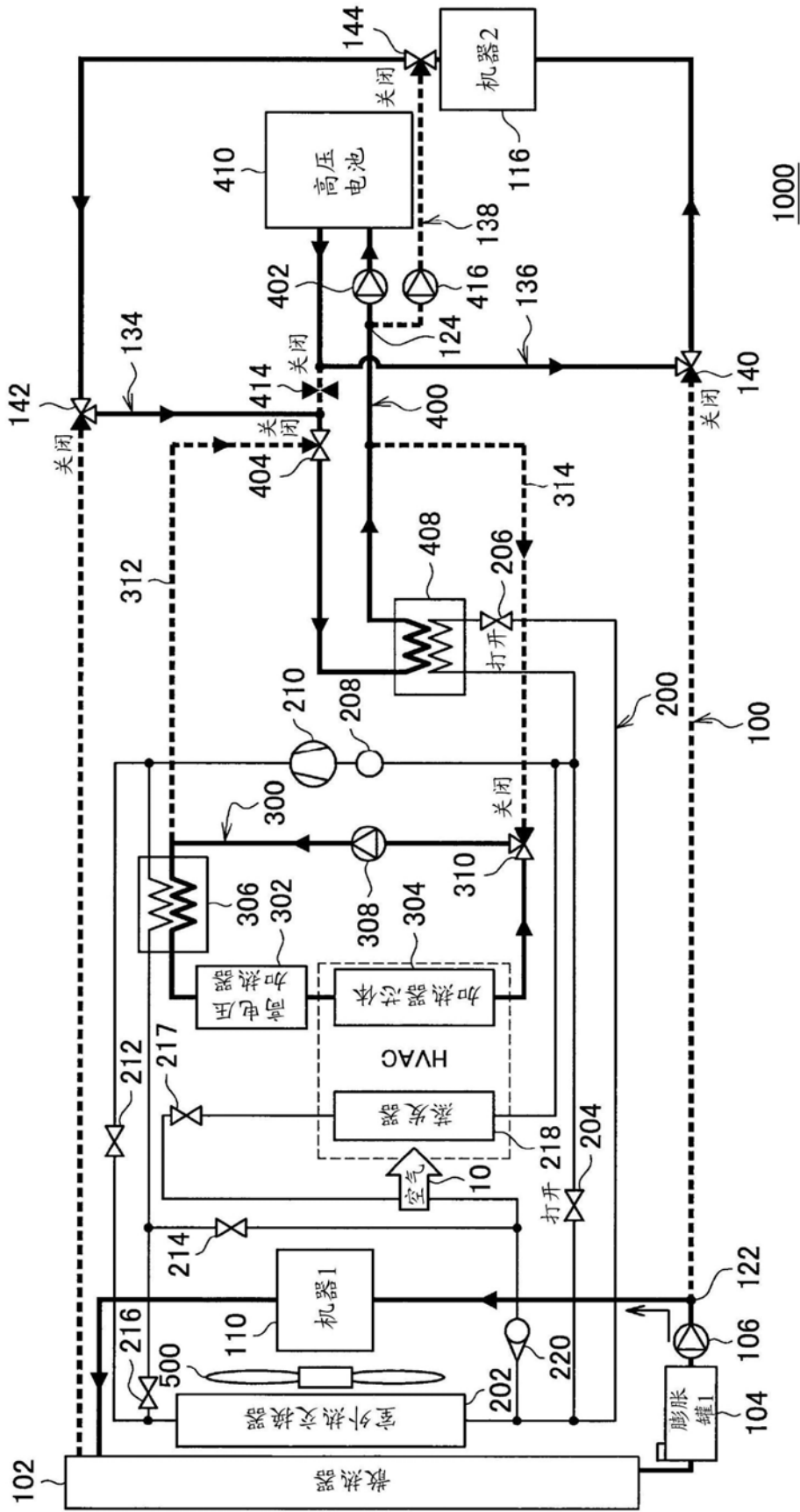


图17

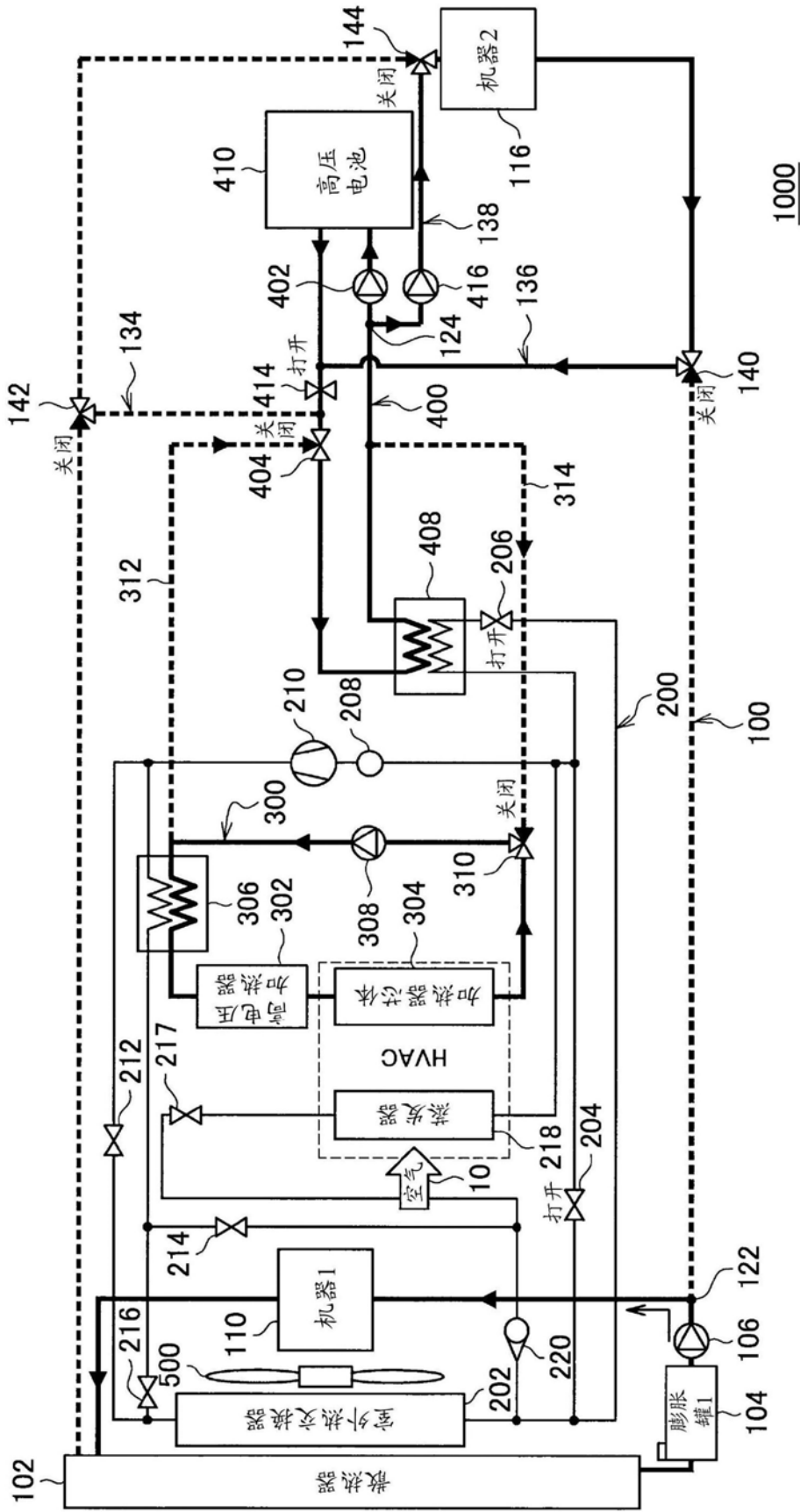


图18