



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210951964 U

(45)授权公告日 2020.07.07

(21)申请号 201921938150.1

(22)申请日 2019.11.11

(73)专利权人 特灵空调系统(中国)有限公司
地址 215400 江苏省苏州市太仓市苏州东
路88号

(72)发明人 王俊 王超杰

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有
限公司 11415
代理人 张相钦

(51) Int. Cl.

F25B 30/02(2006.01)

F25B 41/04(2006.01)

F25B 49/02(2006.01)

F25B 47/02(2006.01)

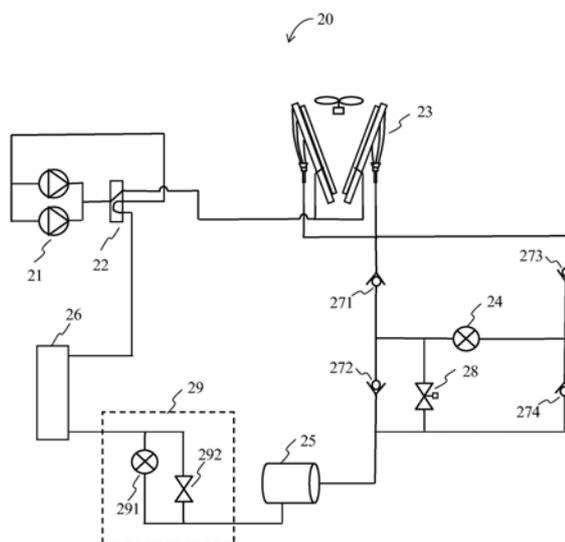
权利要求书1页 说明书7页 附图13页

(54)实用新型名称

风冷热泵机组

(57)摘要

本实用新型提供一种风冷热泵机组,其包括依次连接的压缩机、四通换向阀、第一热交换器、节流阀、储液器以及第二热交换器,第二热交换器通过四通换向阀连接到压缩机。该风冷热泵机组包括位于节流阀的进口和出口之间的第一控制阀及位于第二热交换器与储液器之间的旁通装置。本实用新型的风冷热泵机组能够很好地解决从除霜模式切换回制热模式时压缩机的吸气带液问题。



1. 一种风冷热泵机组,其包括依次连接的压缩机、四通换向阀、第一热交换器、节流阀、储液器以及第二热交换器,所述第二热交换器通过所述四通换向阀连接到所述压缩机,其特征在于:其还包括:

第一控制阀,其位于所述节流阀的进口和出口之间;以及
旁通装置,其位于所述第二热交换器与所述储液器之间。

2. 如权利要求1所述的风冷热泵机组,其特征在于:所述旁通装置包括并联连接的除霜膨胀阀和第二控制阀。

3. 如权利要求2所述的风冷热泵机组,其特征在于:在所述风冷热泵机组处于制冷模式时,所述第一控制阀关闭,所述除霜膨胀阀关闭或打开,所述第二控制阀打开。

4. 如权利要求2所述的风冷热泵机组,其特征在于:在所述风冷热泵机组处于除霜模式时,所述第一控制阀打开,所述除霜膨胀阀打开,所述第二控制阀关闭或打开。

5. 如权利要求2所述的风冷热泵机组,其特征在于:在所述风冷热泵机组处于制热模式时,所述第一控制阀关闭,所述除霜膨胀阀打开,所述第二控制阀打开或关闭。

6. 如权利要求1所述的风冷热泵机组,其特征在于:所述旁通装置包括并联连接的除霜膨胀阀和旁通管路。

7. 如权利要求6所述的风冷热泵机组,其特征在于:在所述风冷热泵机组处于制冷模式时,所述第一控制阀关闭,所述除霜膨胀阀关闭或打开。

8. 如权利要求6所述的风冷热泵机组,其特征在于:在所述风冷热泵机组处于除霜模式时,所述第一控制阀打开,所述除霜膨胀阀打开;在所述风冷热泵机组处于制热模式时,所述第一控制阀关闭,所述除霜膨胀阀打开。

9. 如权利要求1至8中任一项所述的风冷热泵机组,其特征在于:其还包括第一单向阀、第二单向阀、第三单向阀及第四单向阀,其中,所述第一单向阀设置在所述第一热交换器与所述节流阀的进口之间,所述第二单向阀设置在所述节流阀的进口与所述储液器之间,所述第三单向阀设置在所述第一热交换器与所述节流阀的出口之间,所述第四单向阀设置在所述节流阀的出口与所述储液器之间。

10. 如权利要求1至8中任一项所述的风冷热泵机组,其特征在于:其还包括第一单向阀、第二单向阀及第二节流阀,其中,所述第一单向阀设置在所述第一热交换器与所述节流阀的进口之间,所述第二单向阀设置在所述节流阀的进口与所述储液器之间,所述第二节流阀设置在所述第一热交换器与所述节流阀的进口之间。

风冷热泵机组

技术领域

[0001] 本实用新型涉及空调技术领域,尤其涉及一种风冷热泵机组。

背景技术

[0002] 图1揭示了现有的一种风冷热泵机组的示意性框图。如图1所示,现有的一种风冷热泵机组10通常由压缩机11、四通换向阀12、冷凝器13、节流阀14,四个单向阀171、172、173、174、储液器15和蒸发器16等组成。由于没有设计低压气液分离器,为了减少压缩机11吸气带液,风冷热泵机组10在运行除霜模式终了到制热模式启动初期这个过程中,会通过打开节流阀14来平衡系统冷凝和蒸发压力,同时将制冷剂从冷凝器13的盘管迁移到低压侧,减少盘管中的冷媒量。然而,由于蒸发器16一侧内的容积偏小且温度高,冷媒流过节流阀14时不断蒸发,蒸发器16和储液器15中迁移的制冷剂质量偏小,大量冷媒实际仍旧存储于冷凝器13盘管当中,这给制热模式启动带来极大的挑战。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种风冷热泵机组,其解决了从除霜模式切换回制热模式时压缩机的吸气带液问题。

[0004] 本实用新型提供一种风冷热泵机组,其包括依次连接的压缩机、四通换向阀、第一热交换器、节流阀、储液器以及第二热交换器,所述第二热交换器通过所述四通换向阀连接到所述压缩机。所述风冷热泵机组包括位于所述节流阀的进口和出口之间的第一控制阀及位于所述第二热交换器与所述储液器之间的旁通装置。

[0005] 进一步地,所述旁通装置包括并联连接的除霜膨胀阀和第二控制阀。

[0006] 进一步地,在所述风冷热泵机组处于制冷模式时,所述第一控制阀关闭,所述除霜膨胀阀关闭或打开,所述第二控制阀打开。

[0007] 进一步地,在所述风冷热泵机组处于除霜模式时,所述第一控制阀打开,所述除霜膨胀阀打开,所述第二控制阀关闭。

[0008] 进一步地,在所述风冷热泵机组处于制热模式时,所述第一控制阀关闭,所述除霜膨胀阀打开,所述第二控制阀打开或关闭。

[0009] 进一步地,所述旁通装置包括并联连接的除霜膨胀阀和旁通管路。

[0010] 进一步地,在所述风冷热泵机组处于制冷模式时,所述第一控制阀关闭,所述除霜膨胀阀关闭或打开。

[0011] 进一步地,在所述风冷热泵机组处于除霜模式时,所述第一控制阀打开,所述除霜膨胀阀打开;在所述风冷热泵机组处于制热模式时,所述第一控制阀关闭,所述除霜膨胀阀打开。

[0012] 进一步地,所述风冷热泵机组还包括第一单向阀、第二单向阀、第三单向阀及第四单向阀,其中,所述第一单向阀设置在所述第一热交换器与所述节流阀的进口之间,所述第二单向阀设置在所述节流阀的进口与所述储液器之间,所述第三单向阀设置在所述第一热

交换器与所述节流阀的出口之间,所述第四单向阀设置在所述节流阀的出口与所述储液器之间。

[0013] 进一步地,所述风冷热泵机组还包括第一单向阀、第二单向阀及第二节流阀,其中,所述第一单向阀设置在所述第一热交换器与所述节流阀的进口之间,所述第二单向阀设置在所述节流阀的进口与所述储液器之间,所述第二节流阀设置在所述第一热交换器与与所述节流阀的进口之间。

[0014] 本实用新型的风冷热泵机组可以在除霜模式下将风冷热泵机组原有低压储液器切换成高压储液器,可以将第一热交换器盘管中的制冷剂最大限度地转移至储液器中,最大限度地储存制冷剂,有效减少第一热交换器中冷媒的存储量,提高从除霜模式切换到正常的制热模式的过程当中冷媒管理的有效性,减少除霜模式切换回制热模式启动初期的吸气带液,改善压缩机吸气带液的风险,从而提高压缩机制热运行的可靠性和压缩机的寿命。而且,本实用新型的风冷热泵机组扩展了其在制冷模式下的运行范围。

[0015] 本实用新型的风冷热泵机组具有更少的部件投入和成本,更好的冷媒管理效果和较少的控制逻辑的改动。

附图说明

- [0016] 图1为现有的一种风冷热泵机组的示意性框图;
- [0017] 图2为本实用新型一个实施例的风冷热泵机组的示意性框图;
- [0018] 图3为图2所示的风冷热泵机组在运行制冷模式时的流程图;
- [0019] 图4为图2所示的风冷热泵机组在运行除霜模式时的流程图;
- [0020] 图5为图2所示的风冷热泵机组在运行制热模式时的流程图;
- [0021] 图6为本实用新型另一个实施例的风冷热泵机组的示意性框图;
- [0022] 图7为图6所示的风冷热泵机组在运行制冷模式时的流程图;
- [0023] 图8为图6所示的风冷热泵机组在运行除霜模式时的流程图;
- [0024] 图9为图6所示的风冷热泵机组在运行制热模式时的流程图;
- [0025] 图10为本实用新型另一个实施例的风冷热泵机组的示意性框图;
- [0026] 图11为图10所示的风冷热泵机组在运行制冷模式时的流程图;
- [0027] 图12为本实用新型又一个实施例的风冷热泵机组的示意性框图;
- [0028] 图13为图12所示的风冷热泵机组在运行制冷模式时的流程图。

具体实施方式

[0029] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本实用新型相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本实用新型的一些方面相一致的装置的例子。

[0030] 在本实用新型使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本实用新型。除非另作定义,本实用新型使用的技术术语或者科学术语应当为本实用新型所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本实用新型说明书以及权利要求书中使用的“第一”“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不

同的组成部分。同样，“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制，而是表示存在至少一个。“多个”或者“若干”表示两个及两个以上。除非另行指出，“前部”、“后部”、“下部”和/或“上部”等类似词语只是为了便于说明，而并非限于一个位置或者一种空间定向。“包括”或者“包含”等类似词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同，并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而且可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。在本实用新型说明书和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0031] 图2揭示了本实用新型第一实施例的风冷热泵机组20的示意性框图。如图2所示，本实用新型第一实施例的风冷热泵机组20包括依次连接的压缩机21、四通换向阀22、第一热交换器23、节流阀24、储液器25以及第二热交换器26，第二热交换器26通过四通换向阀22再连接到压缩机21。压缩机21为风冷热泵机组20的核心部件。四通换向阀22为一种电动控制的阀，其用来控制风冷热泵机组20的制冷模式与制热模式之间的切换。第一热交换器23例如为翅片管换热器，第二热交换器26例如为钎焊式板式换热器(BPHE, Brazed Plate Heat Exchanger)或壳管式换热器。节流阀24例如可以为电子膨胀阀(EXV, Electronic Expansion Valve)或者为热力膨胀阀(TXV, Thermal Expansion Valve)。节流阀24可以用来调节进入第二热交换器26出口(即压缩机21进口)的是气体而不是液体，且有一定过热度。在该实施例中，节流阀24为制冷和制热模式通用的节流阀。

[0032] 在一些实施例中，本实用新型的风冷热泵机组20包括第一单向阀271、第二单向阀272、第三单向阀273及第四单向阀274。第一单向阀271设置在第一热交换器23与节流阀24的进口之间，第二单向阀272设置在节流阀24的进口与储液器25之间，第三单向阀273设置在第一热交换器23与节流阀24的出口之间，第四单向阀274设置在节流阀24的出口与储液器25之间。第一单向阀271、第二单向阀272、第三单向阀273和第四单向阀274为机械的阀，均是用来控制制冷剂流向的，其具有单向导通，反向截止的作用，其中，第一单向阀271和第四单向阀274为制冷单向阀，即风冷热泵机组20在运行制冷模式时可以流过的单向阀；而第二单向阀272和第三单向阀273为制热单向阀，即风冷热泵机组20在运行制热模式时可以流过的单向阀。

[0033] 继续参照图2所示，本实用新型的风冷热泵机组20还包括第一控制阀28和旁通装置29。第一控制阀28位于节流阀24的进口和出口之间，旁通装置29位于第二热交换器26与储液器25之间。第一控制阀28的主要作用在于：在风冷热泵机组20运行除霜模式时，根据第一控制阀28的选型，可以将节流阀24旁通或部分旁通，从而将储液器25从低压转换为高压。例如，如果第一控制阀28的型号或流量足够大，则第一控制阀28可以将节流阀24完全旁通。

[0034] 在本实用新型的第一实施例中，旁通装置29包括并联连接的除霜膨胀阀291和第二控制阀292。除霜膨胀阀291例如可以为一种电子膨胀阀(EXV)。在风冷热泵机组20运行至除霜模式后，除霜膨胀阀291可以代替节流阀24的控制角色，如吸气过热度控制等，正常制冷和制热完全打开。在风冷热泵机组20运行至除霜模式后，第二控制阀292可以关闭或者完全打开。第二控制阀292是否完全打开取决于第一控制阀28的选型是否能够保证压降够小。

[0035] 图3揭示了图2所示的风冷热泵机组20在运行制冷模式时的流程图。如图3并结合下面的表一所示,当风冷热泵机组20运行在制冷模式下时,制冷剂在压缩机21中被压缩,将原本低温低压的制冷剂气体压缩成高温高压的过热蒸汽后,由压缩机21的排气口排出。通过四通换向阀22控制制冷剂的流向。高温高压的过热蒸汽从四通换向阀22的进口进入。由于在制冷模式下压缩机21的排气管通过四通换向阀22与第一热交换器23相连,因此,高温高压的过热蒸汽经四通换向阀22导入到第一热交换器23中。此时,第一热交换器23相当于冷凝器的作用。高温高压的过热蒸汽在第一热交换器23中被冷却,通过风扇的冷却散热作用,过热的制冷剂由气态转变为液态。在风冷热泵机组20处于制冷模式下,第一单向阀271和第四单向阀274导通,第二单向阀272和第三单向阀273截止,节流阀24打开用于调节吸气过热度,第一控制阀28关闭。因此,冷却后的低温高压制冷剂依次流过第一单向阀271和节流阀24,经过节流阀24的节流降压,低温低压的制冷剂液体经过第四单向阀274流入到储液器25中。在风冷热泵机组20处于制冷模式时,第二控制阀292打开,在一个优选的实施例中,除霜膨胀阀291关闭。储液器25中的制冷剂液体通过第二控制阀292进入到第二热交换器26中。此时,第二热交换器26相当于蒸发器的作用,制冷剂液体在第二热交换器26中吸热汽化,进而气化为低温低压的气态制冷剂。低温低压的气态制冷剂再经过四通换向阀22后,从压缩机21的吸气口被压缩机21吸入,进入下一个制冷循环。在另一个可选的实施例中,在风冷热泵机组20处于制冷模式时,除霜膨胀阀291也可以打开。在除霜膨胀阀291打开的实施例中,储液器25中的制冷剂液体可以同时通过第二控制阀292和除霜膨胀阀291进入到第二热交换器26中。

[0036] 图4揭示了图2所示的风冷热泵机组20在运行除霜模式时的流程图。如图4并结合下面的表一所示,当风冷热泵机组20运行至除霜模式下时,节流阀24关闭,第一控制阀28打开,除霜膨胀阀291打开,除霜膨胀阀291代替节流阀24执行节流阀24的吸气过热度控制,同时,第二控制阀292关闭或完全打开。第二控制阀292是否完全打开取决于第一控制阀28的选型是否能够保证压降够小。压缩机21中流出的高温高压的气态制冷剂通过四通换向阀22进入到第一热交换器23中,换热后的高压低温的液态制冷剂依次经过第一单向阀271和第一控制阀28流入到储液器25中。此时,由于储液器25在风冷热泵机组20的高压侧,储液器25的内部容积将大部分被液态制冷剂所充满。在除霜即将结束后,随着除霜膨胀阀291的打开和四通换向阀22的切换,只有少部分冷媒迁移至第二热交换器26和压缩机21的吸气侧。储液器25内部为液相为主,气相为辅,因此,同样的容器容积,可以储存更多质量的液态制冷剂。当风冷热泵机组20以制热模式再次启动后,由于储液器25内储存更多的制冷剂,从而能够减少第一换热器23由于启动初期过量冷媒来不及蒸发被吸进压缩机21的吸气带液量。

[0037] 图5揭示了图2所示的风冷热泵机组20在运行制热模式时的流程图。如图5并结合下面的表一所示,当风冷热泵机组20运行在制热模式下时,制冷剂在压缩机21中被压缩,将原本低温低压的制冷剂气体压缩成高温高压的过热蒸汽,经压缩机21压缩的高温高压过热蒸汽由压缩机21的排气口排出,再经过四通换向阀22直接将高温高压的过热蒸汽送入到第二热交换器26中。此时,第二热交换器26相当于冷凝器的作用,过热的蒸汽通过第二热交换器26进行散热,过热蒸汽冷却后形成低温高压的液体。在风冷热泵机组20处于制热模式时,除霜膨胀阀291打开,在一个优选的实施例中,第二控制阀292也打开。因此,低温高压的液体通过除霜膨胀阀291和第二控制阀292进入到储液器25中。在另一个可选的实施例中,在

风冷热泵机组20处于制热模式时,第二控制阀292也可以关闭。在第二控制阀292关闭的实施例中,低温高压的液体仅通过除霜膨胀阀291进入到储液器25中。在风冷热泵机组20处于制热模式下,第一控制阀28关闭,第二单向阀272和第三单向阀273导通,第一单向阀271和第四单向阀274截止,节流阀24打开用于调节吸气过热度。因此,储液器25中的低温高压的制冷剂液体依次通过第二单向阀272和节流阀24,经过节流阀24的节流降压后,低温低压的制冷剂再经过第三单向阀273后被送入到第一热交换器23中。此时,第一热交换器23相当于蒸发器的作用。低温低压的制冷剂在第一热交换器23中完成汽化的过程,制冷剂液体向外界释放大量的热,重新变成干饱和蒸汽。干饱和蒸汽最后返回压缩机21的吸气口,继续下一个制热循环。

[0038] 本实用新型第一实施例的风冷热泵机组20可以在除霜模式下将风冷热泵机组20原有低压储液器25切换成高压储液器25,可以将第一热交换器23盘管中的制冷剂最大限度地转移至储液器25中,最大限度地储存制冷剂,有效减少第一热交换器23中冷媒的存储量,提高从除霜模式切换到正常的制热模式的过程当中冷媒管理的有效性,减少除霜模式切换回制热模式启动初期的吸气带液,改善压缩机21吸气带液的风险,从而提高压缩机21制热运行的可靠性和压缩机21的寿命。

[0039] 本实用新型第一实施例的风冷热泵机组20具有更少的部件投入和成本,更好的冷媒管理效果和较少的控制逻辑的改动。

[0040] 图6揭示了本实用新型第二实施例的风冷热泵机组30的示意性框图。如图6所示,第二实施例的风冷热泵机组30包括第一控制阀28和旁通装置39。但与图2所示的第一实施例的风冷热泵机组20的旁通装置29所不同的是,在图6所示的第二实施例的旁通装置39包括并联连接的除霜膨胀阀291和旁通管路392。在图6中,用旁通管路392来代替图2中所示的第二控制阀292,旁通管路392例如可以为一定尺寸的铜管,例如可以选用1/4英寸铜管。旁通管路392的目的在于减小制冷、制热以及除霜模式下,由于除霜膨胀阀291的容量过小而造成的吸气过热度无法调节的问题。

[0041] 图7揭示了图6所示的风冷热泵机组30在运行制冷模式时的流程图。如图7并结合下面的表一所示,当风冷热泵机组30运行在制冷模式下时,第一单向阀271和第四单向阀274导通,第二单向阀272和第三单向阀273截止,节流阀24打开以调节吸气过热度,第一控制阀28关闭,在一个优选的实施例中,除霜膨胀阀291关闭。因此,从第一热交换器23出来的制冷剂依次流经第一单向阀271、节流阀24、第四单向阀274、储液器25、旁通管路392进入到第二热交换器26中。在另一个可选的实施例中,在风冷热泵机组30处于制冷模式下,除霜膨胀阀291也可以打开。在除霜膨胀阀291打开的实施例中,从储液器25流出的制冷剂将同时经过旁通管路392和除霜膨胀阀291进入到第二热交换器26中。

[0042] 图8揭示了图6所示的风冷热泵机组30在运行除霜模式时的流程图。如图8并结合下面的表一所示,当风冷热泵机组30运行至除霜模式下时,节流阀24关闭,第一控制阀28打开,除霜膨胀阀291打开。从第一热交换器23出来的制冷剂依次流经第一单向阀271、第一控制阀28进入到储液器25,并从储液器25同时流经除霜膨胀阀291和旁通管路392进入到第二热交换器中,制冷剂在第二热交换器中被换热,从而进行旁通除霜。

[0043] 图9揭示了图6所示的风冷热泵机组30在运行制热模式时的流程图。如图9并结合下面的表一所示,当风冷热泵机组30运行在制热模式下时,除霜膨胀阀291打开,第一控制

阀28关闭,第二单向阀272和第三单向阀273导通,第一单向阀271和第四单向阀274截止,节流阀24打开以调节吸气过热度。因此,从第二热交换器26出来的制冷剂同时流过除霜膨胀阀291和旁通管路392,并依次流经储液器25、第二单向阀272、节流阀24、第三单向阀273进入到第一热交换器23中。

[0044] 本实用新型第二实施例的风冷热泵机组30可以具有与上述第一实施例的风冷热泵机组20大致相同的有益技术效果,故,在此不再赘述。

[0045] 以下的表一示出了本实用新型的风冷热泵机组20、30在各个模式下各种元件的开闭状况。

[0046] 表一

[0047]

	节流阀	除霜膨胀阀	第一控制阀	第二控制阀	旁通管路
制冷模式	打开	关闭或打开	关闭	打开	打开
除霜模式	关闭	打开	打开	关闭或打开	打开
制热模式	打开	打开	关闭	打开或关闭	打开

[0048] 图10揭示了本实用新型第三实施例的风冷热泵机组40的示意性框图。如图10所示,第三实施例的风冷热泵机组40与图2所示的第一实施例的风冷热泵机组20所不同的是,在图10所示的风冷热泵机组40中,分别用第二节流阀473和节流阀474来取代图2所示的风冷热泵机组20中的第三单向阀273和第四单向阀274,同时取消了图2所示的风冷热泵机组20中的制冷和制热模式通用的节流阀24,即,在第三实施例中,第二节流阀473为用于制热模式的节流阀,节流阀474为用于制冷模式的节流阀。

[0049] 在第三实施例的风冷热泵机组40中,第一控制阀28位于节流阀474的进口和出口之间。

[0050] 图11揭示了图10所示的风冷热泵机组40在运行制冷模式时的流程图。如图11并结合表一所示,当风冷热泵机组40运行在制冷模式下时,第一单向阀271导通,第二单向阀272截止,第二节流阀473关闭,节流阀474打开以调节吸气过热度,第一控制阀28关闭,第二控制阀292打开,在一个优选的实施例中,除霜膨胀阀291关闭。因此,从第一热交换器23出来的制冷剂依次流经第一单向阀271、节流阀474、储液器25、第二控制阀292进入到第二热交换器26中。在另一个可选的实施例中,在风冷热泵机组30处于制冷模式下,除霜膨胀阀291也可以打开。在除霜膨胀阀291打开的实施例中,从储液器25流出的制冷剂将同时经过第二控制阀292和除霜膨胀阀291进入到第二热交换器26中。

[0051] 风冷热泵机组40在运行除霜模式时,节流阀274和第二节流阀273均关闭,第一单向阀271导通,第二单向阀272关闭,第一控制阀28打开,除霜膨胀阀291打开,第二控制阀292关闭或打开。

[0052] 风冷热泵机组40在运行制热模式时,第一单向阀271截止,第二单向阀272导通,节流阀474关闭,第二节流阀473打开,第一控制阀28关闭,除霜膨胀阀291打开,第二控制阀292打开或关闭。

[0053] 图12揭示了本实用新型第四实施例的风冷热泵机组50的示意性框图。如图12所示,第四实施例的风冷热泵机组50与图2所示的第一实施例的风冷热泵机组20所不同的是,在图12所示的风冷热泵机组50中,省去了图2所示的风冷热泵机组20中的第一单向阀271、第二单向阀272、第三单向阀273及第四单向阀274。

[0054] 图13揭示了图12所示的风冷热泵机组50在运行制冷模式时的流程图。如图13并结合表一所示,当风冷热泵机组50运行在制冷模式下时,节流阀24打开以调节吸气过热度,第一控制阀28关闭,第二控制阀292打开,在一个优选的实施例中,除霜膨胀阀291关闭。因此,从第一热交换器23出来的制冷剂依次流经节流阀24、储液器25、第二控制阀292进入到第二热交换器26中。在另一个可选的实施例中,在风冷热泵机组50处于制冷模式下,除霜膨胀阀291也可以打开。在除霜膨胀阀291打开的实施例中,从储液器25流出的制冷剂将同时经过第二控制阀292和除霜膨胀阀291进入到第二热交换器26中。

[0055] 风冷热泵机组50在运行除霜模式和制热模式时与图2所示的第一实施例的风冷热泵机组20类似,故,在此不再赘述。

[0056] 另外,第三实施例的风冷热泵机组40和第四实施例的风冷热泵机组50中的旁通装置29也可以用第二实施例的风冷热泵机组30中的旁通装置39来代替。

[0057] 第三实施例的风冷热泵机组40和第四实施例的风冷热泵机组50也可以具有与上述第一实施例的风冷热泵机组20大致相同的有益技术效果,故,在此不再赘述。

[0058] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型保护的范围之内。

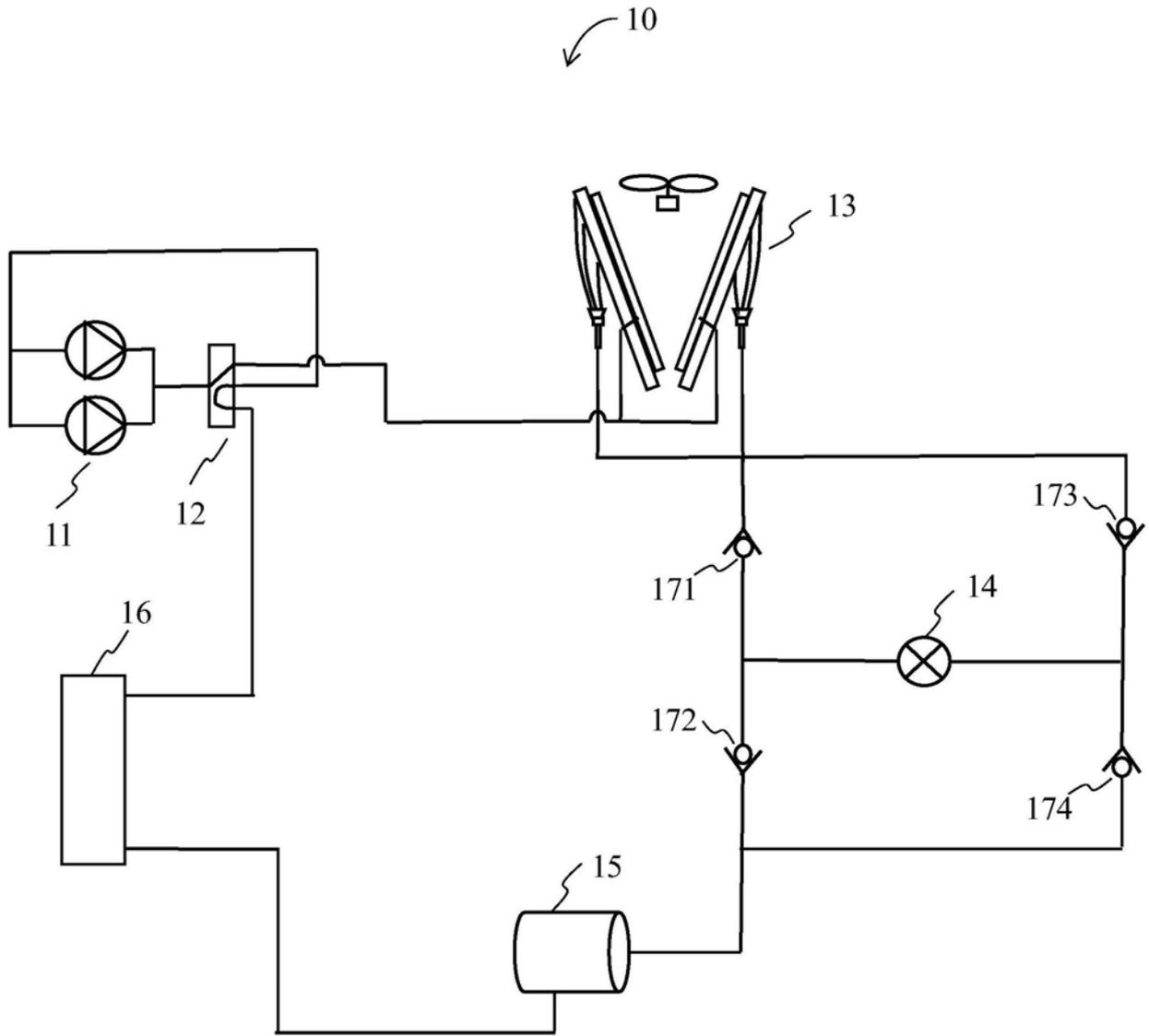


图1

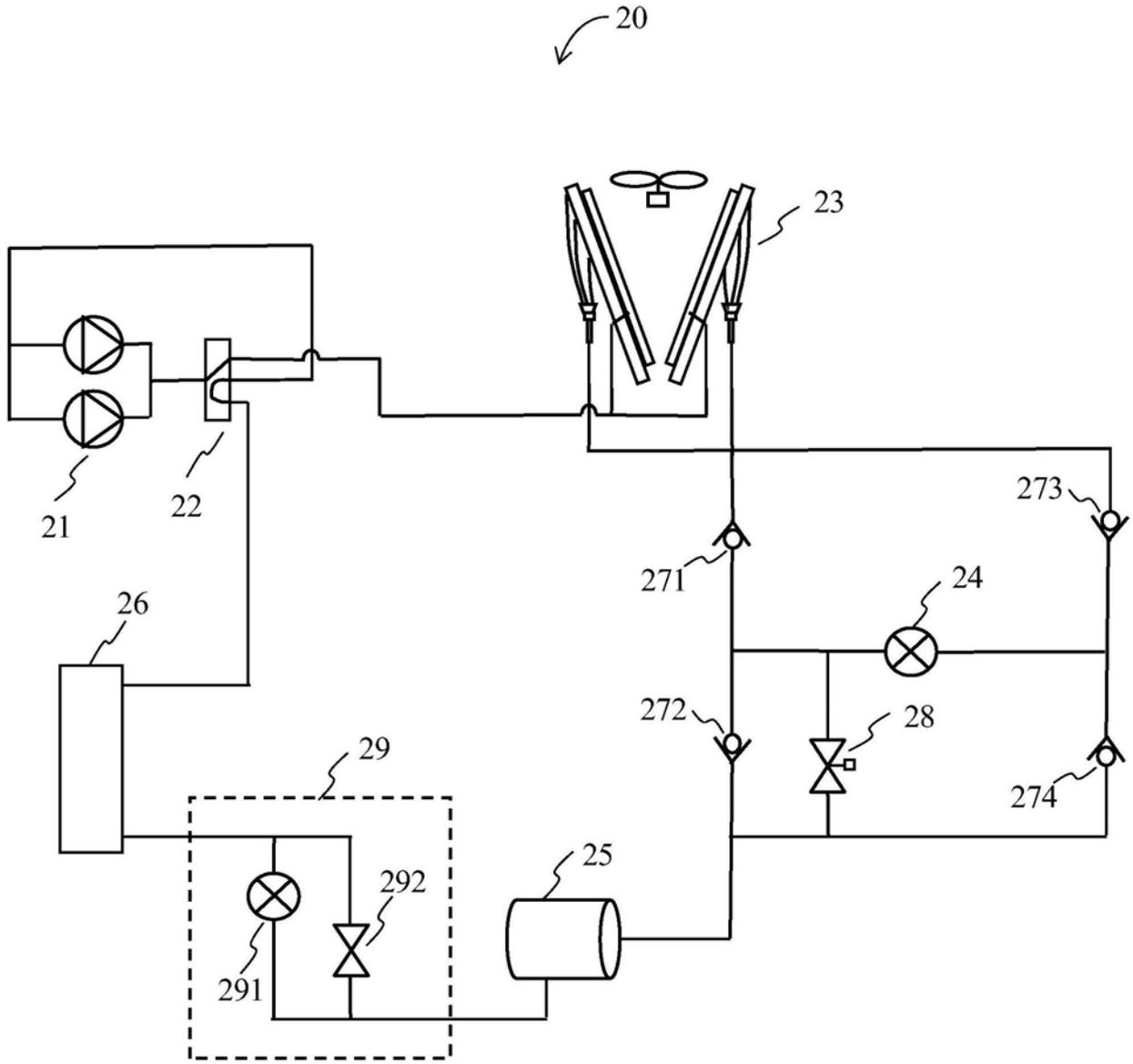


图2

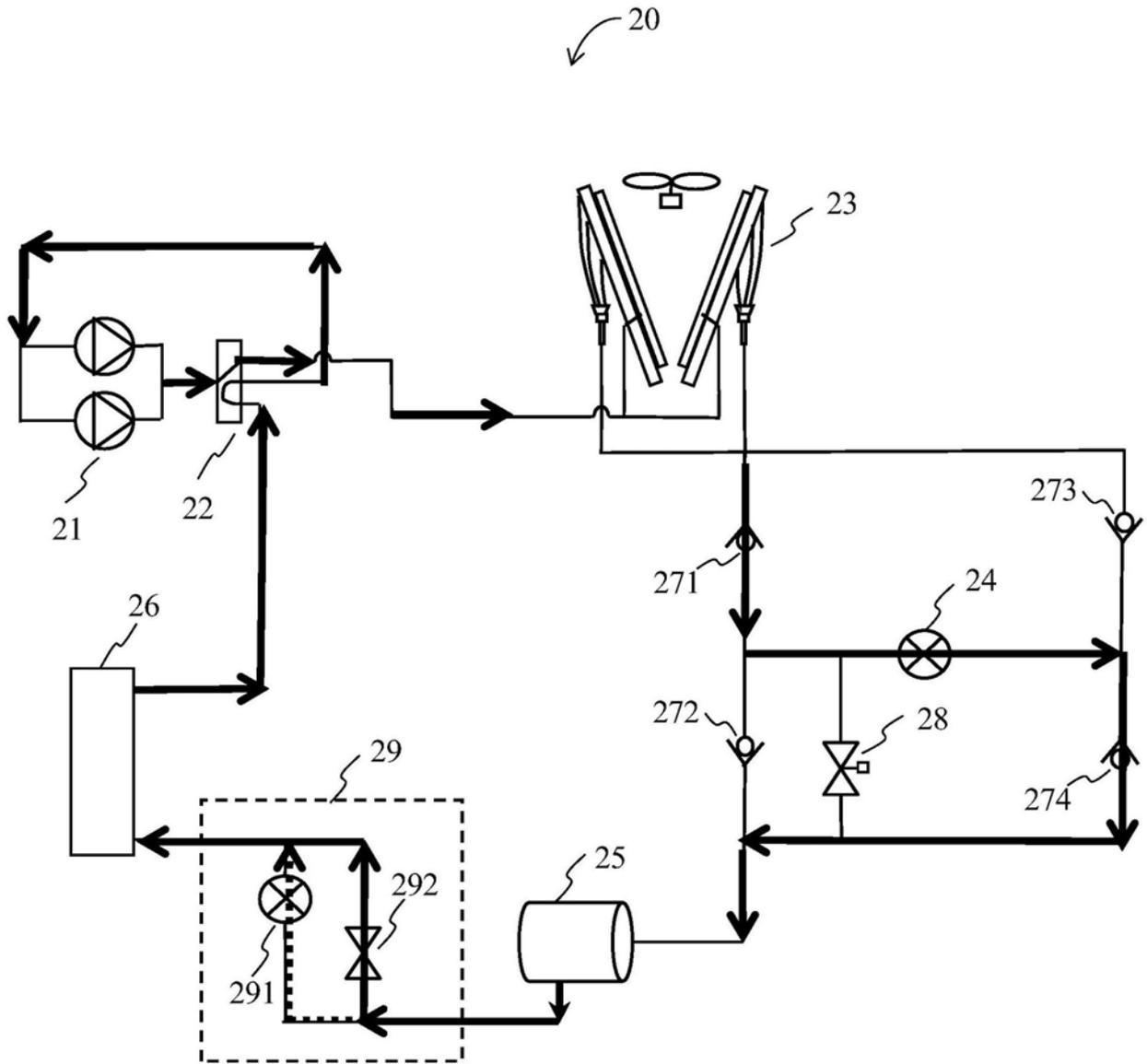


图3

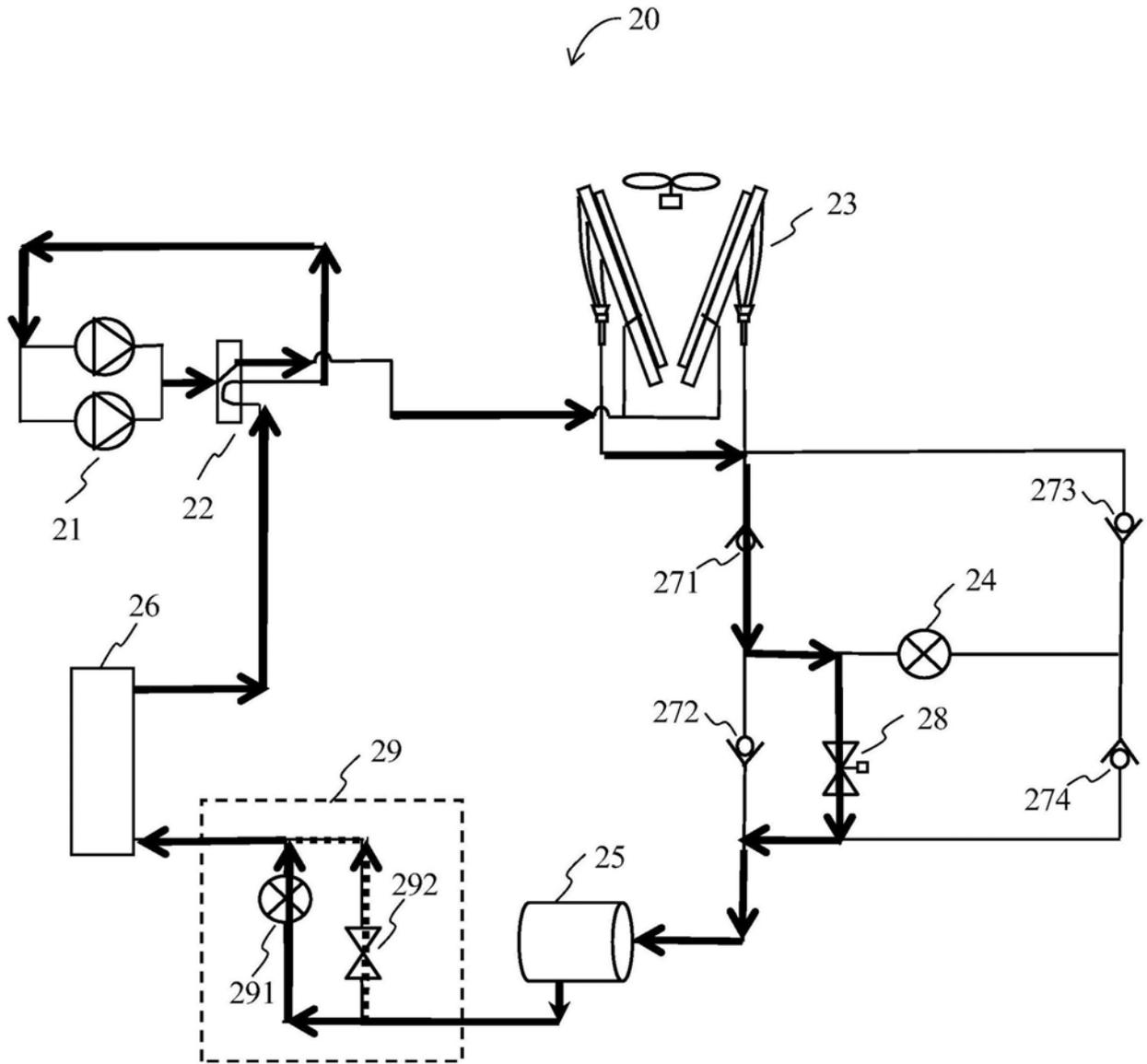


图4

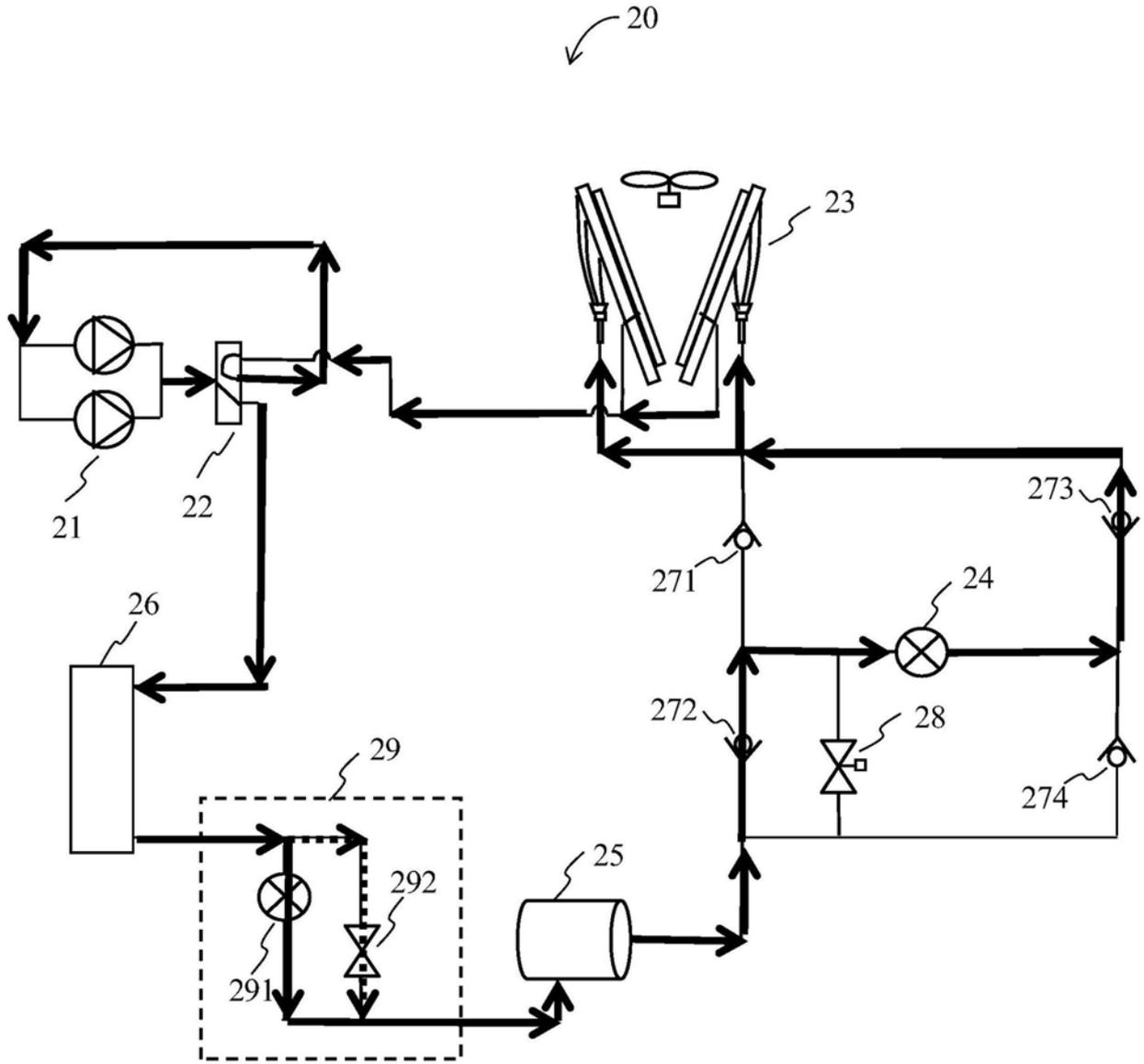


图5

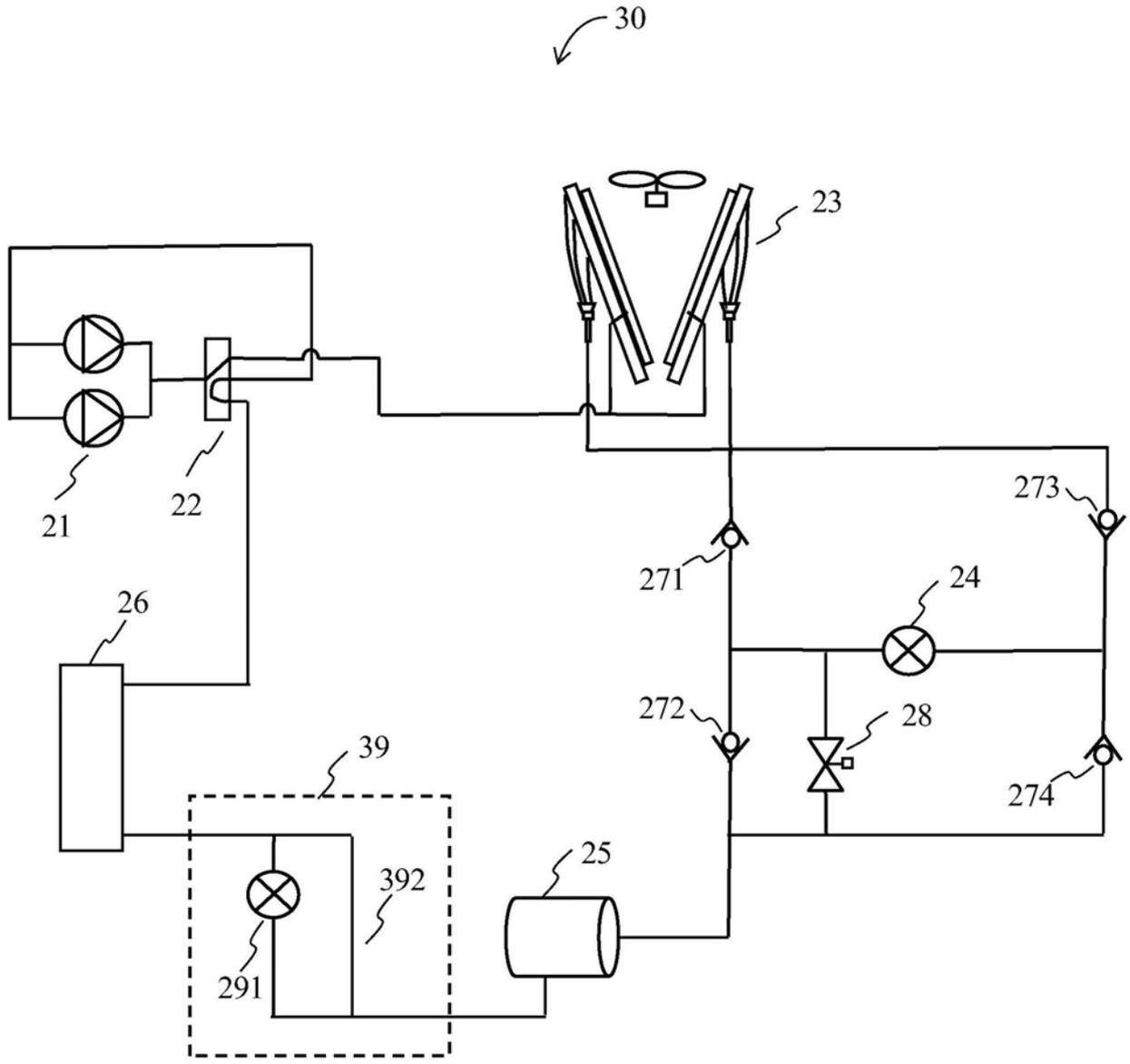


图6

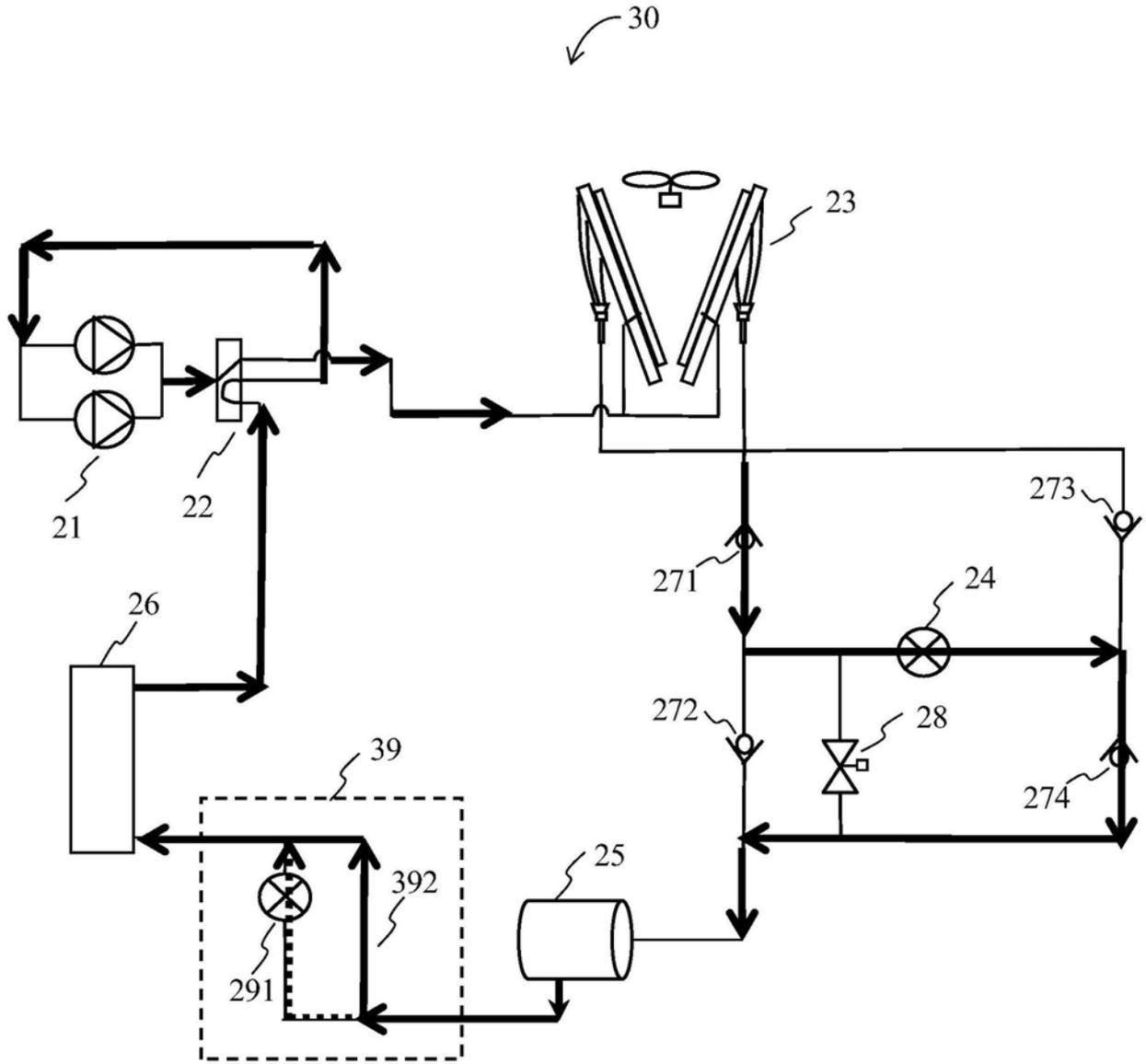


图7

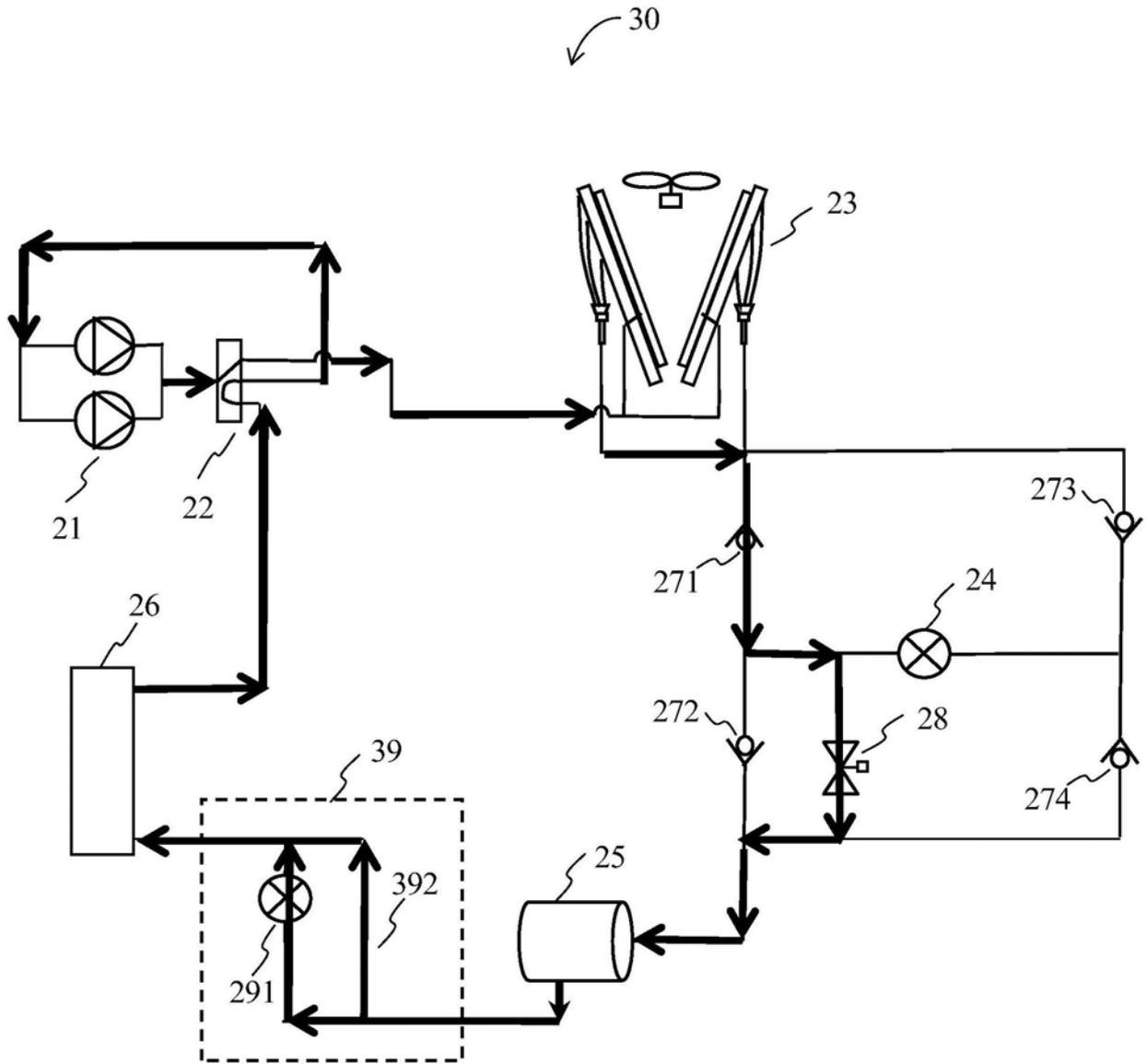


图8

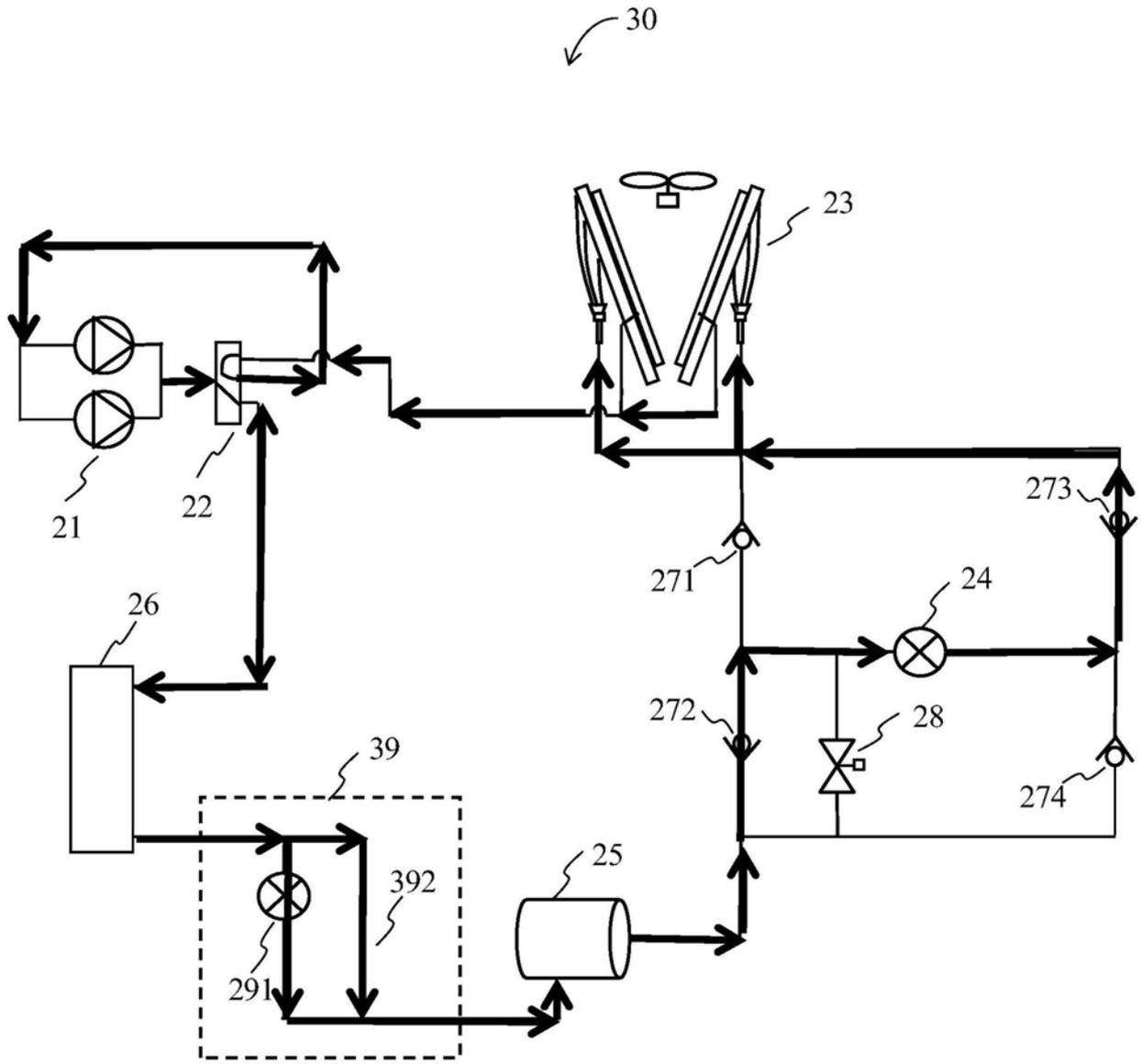


图9

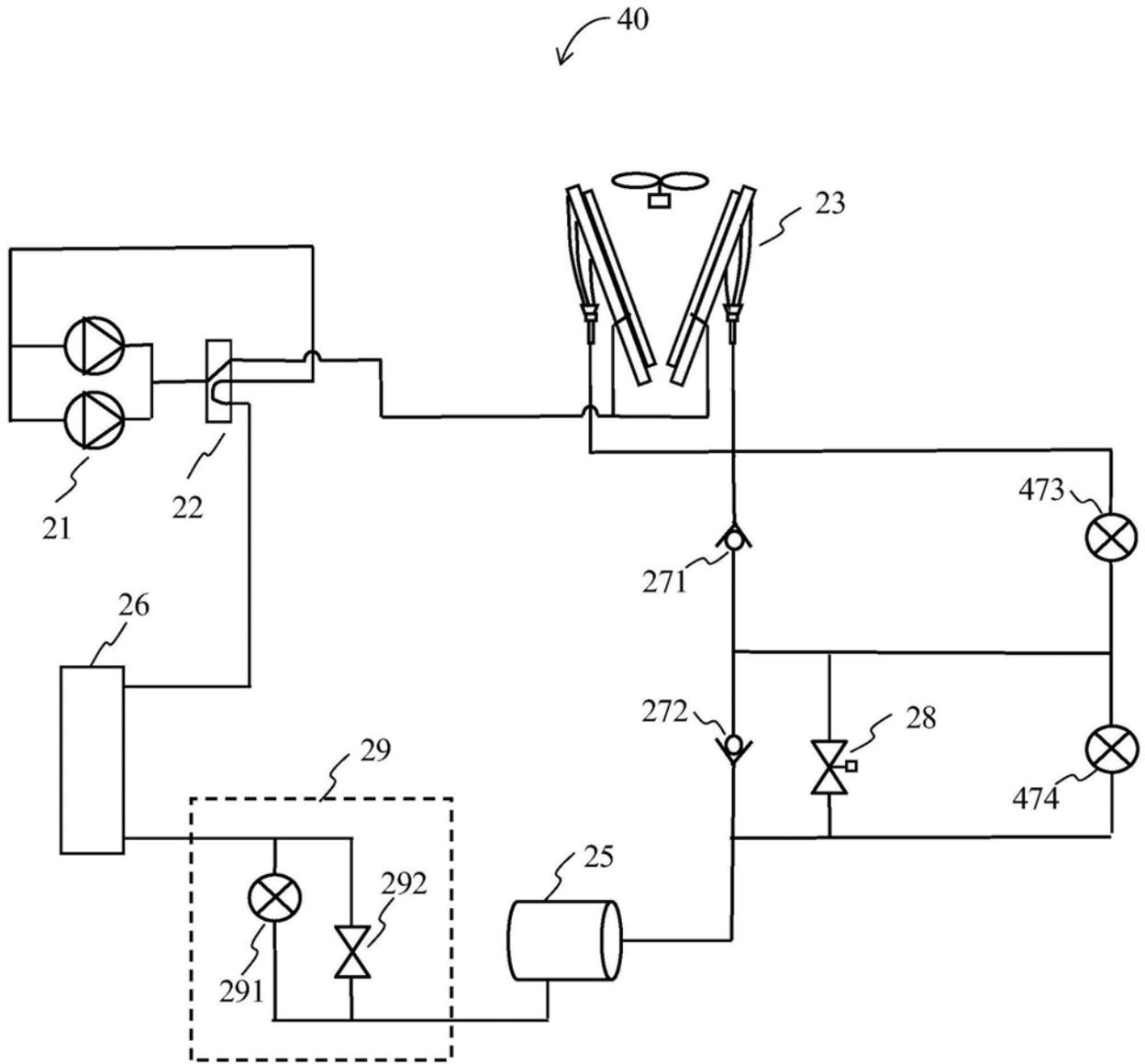


图10

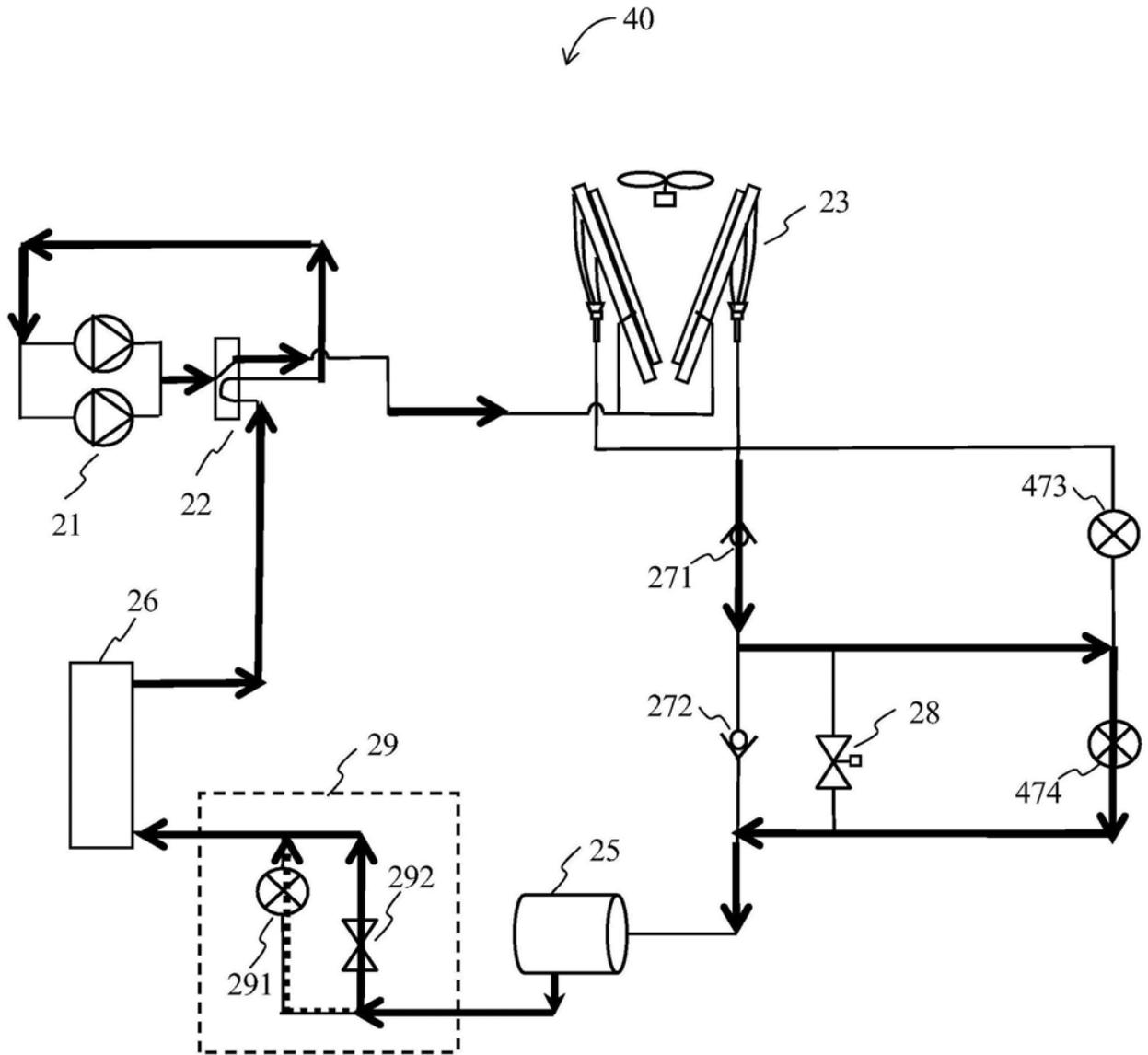


图11

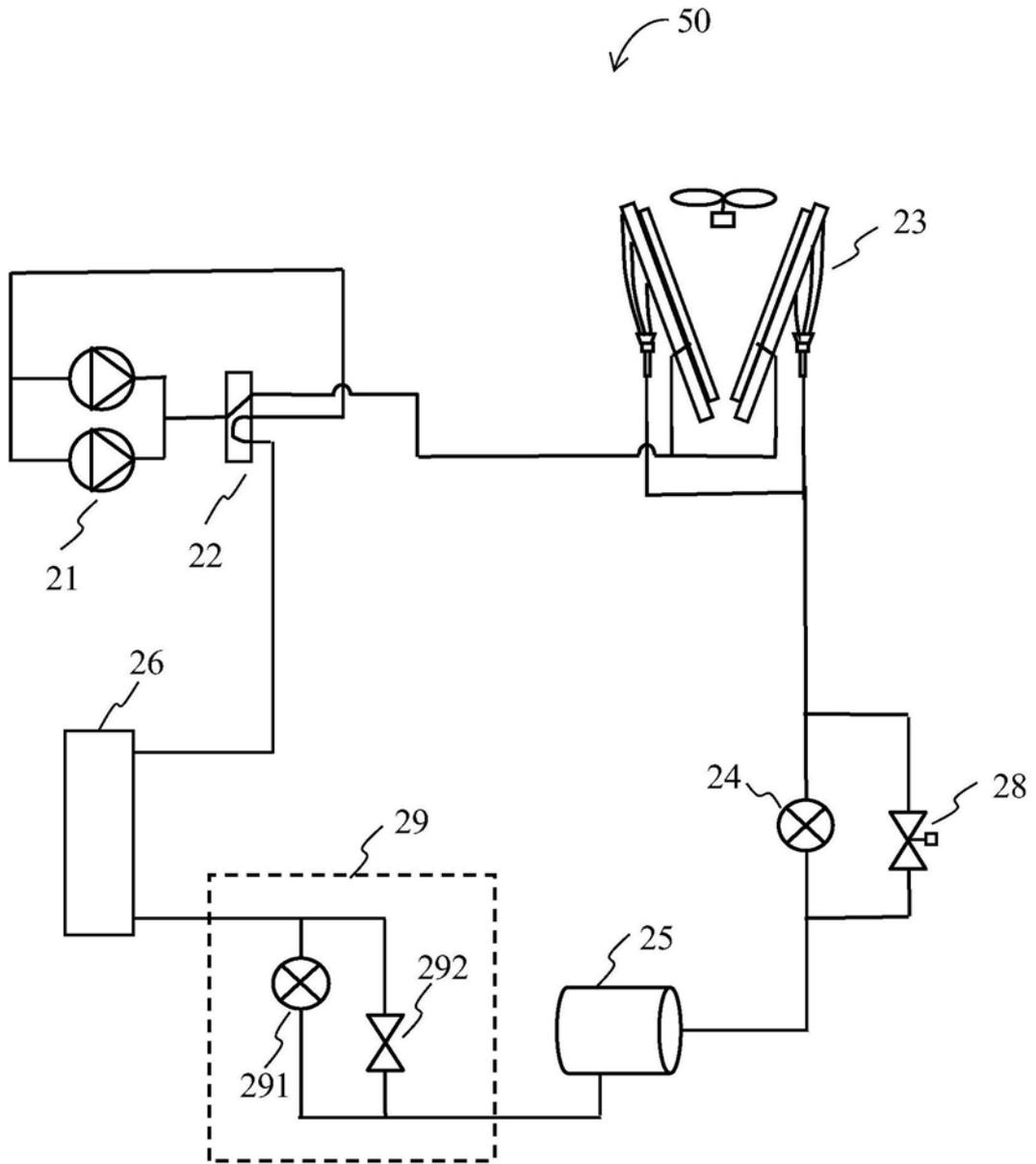


图12

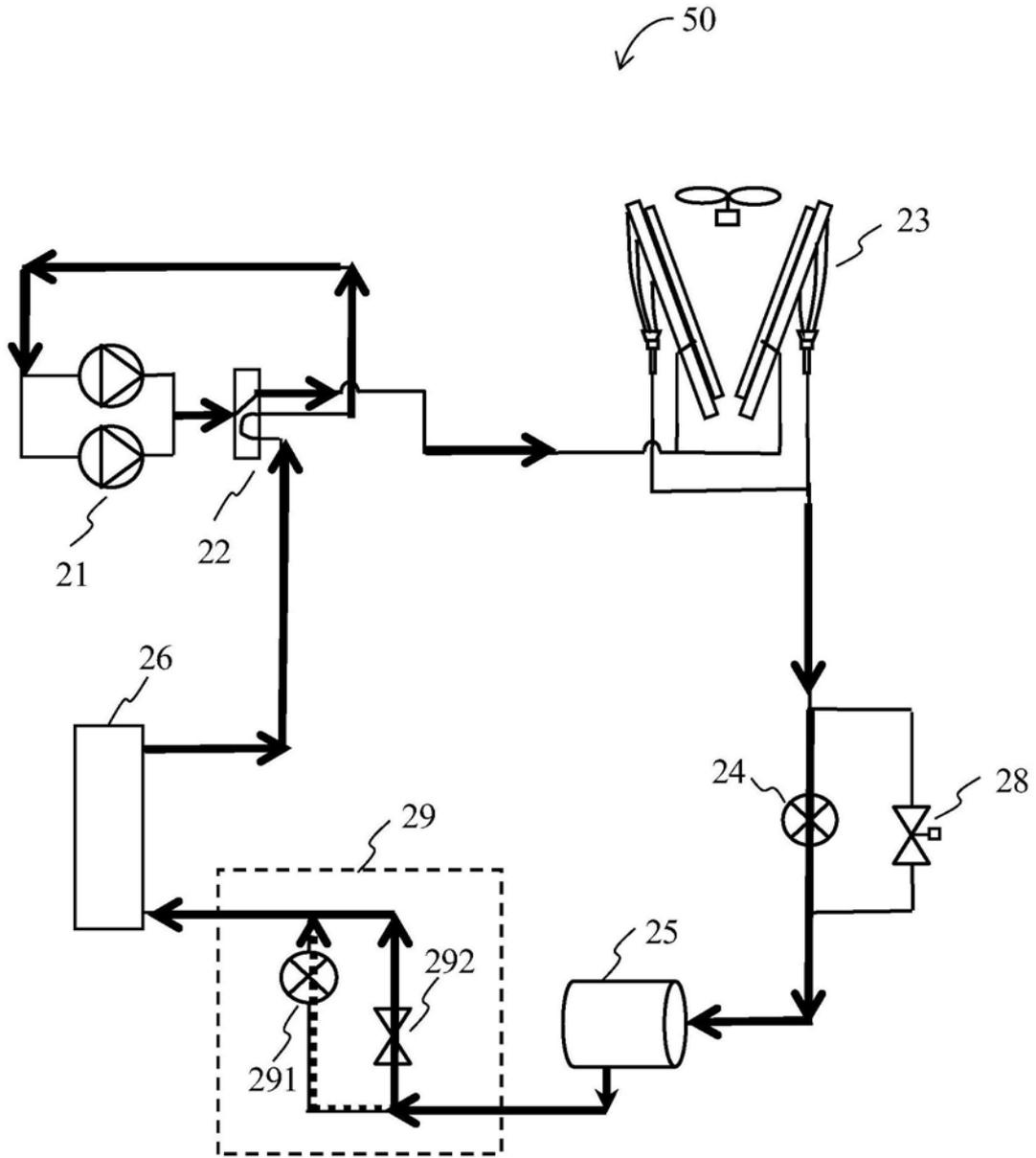


图13