



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109716051 A

(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201780057664.3

(22)申请日 2017.07.20

(30)优先权数据

2016-198094 2016.10.06 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.03.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/026349 2017.07.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/066206 JA 2018.04.12

(71)申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72)发明人 大见康光 义则毅 竹内雅之

三浦功嗣

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

代理人 徐颖聪

(51)Int.Cl.

F28D 15/02(2006.01)

H01L 23/427(2006.01)

H05K 7/20(2006.01)

权利要求书2页 说明书23页 附图33页

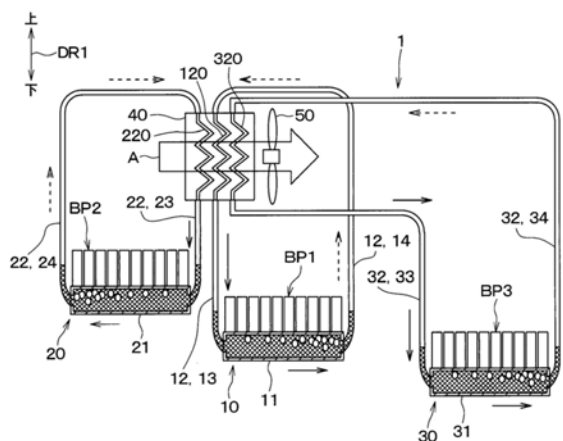
(54)发明名称

设备温度调节装置

(57)摘要

本发明提供了一种能够减少部件数量、并且能够提高车辆搭载性和车辆搭载的自由度的使用了多个热虹吸回路设备温度调节装置。第一热虹吸回路(10)具有第一蒸发器(11)和第一通路(12),该第一通路(12)通过从第一对象设备(BP1)吸热而蒸发的工作流体的蒸发潜热来冷却第一对象设备(BP1),该第一通路与该第一蒸发器(11)连通。第二热虹吸回路(20)具备第二蒸发器(21)和第二通路(22),该第二蒸发器(21)通过从第二对象设备(BP2)吸热而蒸发的工作流体的蒸发潜热来冷却第二对象设备(BP2),该第二通路(22)与该第二蒸发器(21)连通。主冷凝器(40)具有设于第一通路(12)的第一热交换部(120)和设于第二通路(22)的第二热交换部(220),并构成为使以下流体进行热交换:在第一热交换部(120)中流动的工作流体、在第二热交换部(220)中流动的工作流体、以及规定的冷热供给介质。

CN 109716051 A



1. 一种设备温度调节装置,用于调节多个对象设备的温度,其特征在于,具备:

第一热虹吸回路(10),该第一热虹吸回路具有第一蒸发器(11)和第一通路(12),所述第一蒸发器通过从第一对象设备(BP1)吸热而蒸发的工作流体的蒸发潜热来冷却所述第一对象设备,所述第一通路与所述第一蒸发器连通;

第二热虹吸回路(20),该第二热虹吸回路具有第二蒸发器(21)和第二通路(22),所述第二蒸发器通过从第二对象设备(BP2)吸热而蒸发的工作流体的蒸发潜热来冷却所述第二对象设备,所述第二通路与所述第二蒸发器连通;以及

主冷凝器(40),该主冷凝器具有设于所述第一通路的第一热交换部(120)和设于所述第二通路的第二热交换部(220),并构成为使以下流体进行热交换:在所述第一热交换部中流动的工作流体、在所述第二热交换部中流动的工作流体、以及规定的冷热供给介质。

2. 如权利要求1所述的设备温度调节装置,其特征在于,具备:

第三热虹吸回路(30),该第三热虹吸回路具有第三蒸发器(31)和第三通路(32),所述第三蒸发器通过从第三对象设备(BP3)吸热而蒸发的工作流体的蒸发潜热来冷却所述第三对象设备,所述第三通路与所述第三蒸发器连通;以及

副冷凝器(44),该副冷凝器配置于所述主冷凝器的重力方向下侧,并具有下热交换部(121)和第三热交换部(320),所述下热交换部设于所述第一通路中的所述第一热交换部的重力方向下侧,所述第三热交换部设于所述第三通路,该副冷凝器构成为使在所述下热交换部中流动的工作流体和在所述第三热交换部中流动的工作流体进行热交换。

3. 一种设备温度调节装置,用于调节多个对象设备的温度,其特征在于,具备:

第一热虹吸回路(10),该第一热虹吸回路具有第一蒸发器(11)和第一通路(12),所述第一蒸发器通过从第一对象设备(BP1)吸热而蒸发的工作流体的蒸发潜热来冷却所述第一对象设备,所述第一通路与所述第一蒸发器连通;

第二热虹吸回路(20),该第二热虹吸回路具有第二蒸发器(21)和第二通路(22),所述第二蒸发器通过从第二对象设备(BP2)吸热而蒸发的工作流体的蒸发潜热来冷却所述第二对象设备,所述第二通路与所述第二蒸发器连通;

主冷凝器(40),该主冷凝器具有设于所述第一通路的第一热交换部(120),并构成为使在所述第一热交换部中流动的工作流体和规定的冷热供给介质进行热交换;以及

副冷凝器(44),该副冷凝器配置于所述主冷凝器的重力方向下侧,

所述副冷凝器具有下热交换部(121)和第二热交换部(220),所述下热交换部设于所述第一通路中的所述第一热交换部的重力方向下侧,所述第二热交换部设于所述第二通路,该副冷凝器构成为使在所述下热交换部中流动的工作流体和在所述第二热交换部中流动的工作流体进行热交换。

4. 如权利要求3所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述第一热虹吸回路所具有的所述第一通路具有:

第一去路(13),该第一去路使在所述主冷凝器冷凝的工作流体经由所述副冷凝器向所述第一蒸发器流动;

第一回路(14),该第一回路使在所述第一蒸发器蒸发的工作流体不经由所述副冷凝器地向所述主冷凝器流动;以及

旁通通路(46),该旁通通路的一端连通于所述第一去路中的所述主冷凝器与所述副冷

凝器之间的部位,另一端连通于所述第一回路或者所述主冷凝器。

5. 如权利要求3或4所述的设备温度调节装置,其特征在于,

将所述主冷凝器作为第一主冷凝器(41),所述设备温度调节装置还具备第二主冷凝器(42),

所述第二主冷凝器配置于所述第一主冷凝器的重力方向下侧,具有中热交换部(122),该中热交换部设于所述第一通路中的所述第一热交换部的重力方向下侧,所述第二主冷凝器构成为使在所述中热交换部中流动的工作流体和其他的冷热供给介质进行热交换。

6. 如权利要求5所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述第二主冷凝器具有设于所述第一通路的所述中热交换部和设于所述第二通路的所述第二热交换部,构成为使以下流体进行热交换:在所述中热交换部中流动的工作流体、在所述第二热交换部中流动的工作流体、以及其他的冷热供给介质。

7. 如权利要求5或6所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述第一热虹吸回路所具有的所述第一通路具有:

第一去路,该第一去路使在所述第一主冷凝器冷凝的工作流体经由所述第二主冷凝器向所述第一蒸发器流动;

第一回路,该第一回路使在所述第一蒸发器蒸发的工作流体不經由所述第二主冷凝器地向所述第一主冷凝器流动;以及

连接通路(45),该连接通路的一端连通于所述第一去路连通于中的所述第一主冷凝器与所述第二主冷凝器之间的部位,另一端连通于所述第一回路。

8. 如权利要求7所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述连接通路的一端在重力方向上位于比所述连接通路的另一端低的位置。

9. 如权利要求7或8所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述第一热虹吸回路所具有的所述第一通路具有旁通通路,

该旁通通路的一端连通于所述第一去路中的所述主冷凝器与所述副冷凝器之间的部位,另一端连通于所述第一回路、所述主冷凝器或者所述连接通路。

10. 如权利要求3至9中任一项所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述第一通路中的所述主冷凝器与所述副冷凝器之间的部位的内径比所述第一通路中的所述副冷凝器与所述第一蒸发器之间的部位的内径或者所述第二通路的内径大。

设备温度调节装置

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请以2016年10月6日申请的日本专利申请号2016-198094号为基础,将其记载内容作为参照引入此处。

技术领域

[0003] 本发明涉及调节对象设备的温度的设备温度调节装置。

背景技术

[0004] 近年,对使用热虹吸回路作为调节搭载于电动汽车或者混合动力汽车等电动车辆的蓄电装置等电气设备的温度的技术进行了研究。

[0005] 专利文献1所记载的设备温度调节装置是一种热虹吸回路,通过配管使蒸发器和冷凝器连接,并在该蒸发器和冷凝器中封入有工作流体,该蒸发器设于作为进行温度调节的对象设备的电池的侧面,该冷凝器设于该蒸发器的上方。该热虹吸回路中,当电池发热时,蒸发器内的工作流体沸腾,并通过此时的蒸发潜热冷却电池。在蒸发器沸腾的气相的工作流体在配管内中上升,流入冷凝器。冷凝器通过与规定的冷热供给介质的热交换使该气相的工作流体冷凝。在冷凝器冷凝的液相的工作流体利用其自重配管内下降,流入蒸发器。通过这样的工作流体的自然循环来进行作为对象设备的电池的冷却。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本专利第5942943号公报

[0009] 并且,由于搭载于电动汽车或者混合动力汽车的电池的体型和重量较大,有时配置于底板下、座席下或者行李室下等车体的多个部位。在这种情况下,为了冷却搭载于多个部位的电池,在车辆搭载多个热虹吸回路。在这种情况下,在搭载于车辆的多个部位的电池中存在高低差,因此若将多个热虹吸回路的蒸发器彼此或者冷凝器彼此串联地连接,则由于在沿着车体的配管的布置产生高低差,因此产生工作流体的循环变差等问题。

[0010] 另一方面,当在车体的多个部位分别独立地配置多个热虹吸回路时,存在以下问题。首先,在发动机室内需要用于搭载多个热虹吸回路所具备的多个冷凝器的空间,并且,在多个部位需要供给冷热供给介质的设备,该冷热供给介质用于与在该多个冷凝器中流动的工作流体进行热交换。此外,用于连接热虹吸回路的蒸发器和冷凝器的配管变长,该配管的布置变得复杂。尤其是,热虹吸回路中,由于从冷凝器向蒸发器流动的液相的工作流体利用自重流动,因此考虑了上下位置关系的配管的布置是困难的。

[0011] 此外,当根据车辆类型增减搭载于车辆的电池的数量时,有可能增大与之对应的多个热虹吸回路的部件数量和设计工时。因此,在使用多个热虹吸回路的设备温度调节装置中,期望减少部件数量,并且通过结构的简单化提高车辆搭载性以及车辆搭载的自由度。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于提供一种设备温度调节装置,能够减少部件数量,并且提高车辆搭载性和车辆搭载的自由度。

[0013] 根据本发明的一个观点,一种设备温度调节装置,用于调节多个对象设备的温度,具备:

[0014] 第一热虹吸回路,该第一热虹吸回路具有第一蒸发器和第一通路,所述第一蒸发器通过从第一对象设备吸热而蒸发的工作流体的蒸发潜热来冷却所述第一对象设备,所述第一通路与所述第一蒸发器连通;

[0015] 第二热虹吸回路,该第二热虹吸回路具有第二蒸发器和第二通路,所述第二蒸发器通过从第二对象设备吸热而蒸发的工作流体的蒸发潜热来冷却所述第二对象设备,所述第二通路与所述第二蒸发器连通;以及

[0016] 主冷凝器,该主冷凝器具有设于所述第一通路的第一热交换部和设于所述第二通路的第二热交换部,并构成为使以下流体进行热交换:在第一热交换部中流动的工作流体、在第二热交换部中流动的工作流体、以及规定的冷热供给介质。

[0017] 由此,第一和第二热虹吸回路各自的冷凝器作用通过主冷凝器一体地聚合而构成。因此,能够减少用于供给冷热供给介质的设备,该冷热供给介质与在第一、第二通路中流动的工作流体进行热交换。因此,该设备温度调节装置能够使结构简单化。

[0018] 并且,通过使第一、第二热虹吸回路各自的冷凝器作用通过主冷凝器一体地聚合而构成,与将各自的冷凝器设置于不同的部位相比,空间的利用效率更好。因此,该设备温度调节装置能够提高车辆搭载性和车辆搭载的自由度。

[0019] 此外,通过使第一、第二热虹吸回路各自的冷凝器作用通过主冷凝器一体地构成,能够使在第一通路中流动的工作流体的温度和在第二通路中流动的工作流体的温度接近。因此,该设备温度调节装置能够将多个对象设备的温度调节为几乎相等。

[0020] 根据其他的观点,一种设备温度调节装置,用于调节多个对象设备的温度,具备:

[0021] 第一热虹吸回路,该第一热虹吸回路具有第一蒸发器和第一通路,所述第一蒸发器通过从第一对象设备吸热而蒸发的工作流体的蒸发潜热来冷却第一对象设备,所述第一通路与所述第一蒸发器连通;

[0022] 第二热虹吸回路,该第二热虹吸回路具有第二蒸发器和第二通路,所述第二蒸发器通过从第二对象设备吸热而蒸发的工作流体的蒸发潜热来冷却第二对象设备,所述第二通路与所述第二蒸发器连通;

[0023] 主冷凝器,该主冷凝器具有设于第一通路的第一热交换部,并构成为使在第一热交换部中流动的工作流体和规定的冷热供给介质进行热交换;以及

[0024] 副冷凝器,该副冷凝器配置于主冷凝器的重力方向下侧,具有下热交换部和第二热交换部,下热交换部设于第一通路中的第一热交换部的重力方向下侧,所述第二热交换部设于第二通路,该副冷凝器构成为使在下热交换部中流动的工作流体和在第二热交换部中流动的工作流体进行热交换

[0025] 由此,在主冷凝器中,通过规定的冷热供给介质的冷热使第一热虹吸回路的工作流体冷凝。在副冷凝器中,通过与规定的冷热供给介质进行热交换的第一热虹吸回路的工作流体的冷热,使第二热虹吸回路的工作流体冷凝。因此,不具备用于向第二热虹吸回路供

给冷热供给介质的设备,就能够在车辆容易地搭载多个热虹吸回路。即,即使在根据车辆类型增减搭载于车辆的电池的数量,并随之增减热虹吸回路的数量数的情况下,通过将该增减的热虹吸回路所具备的通路设置于副冷凝器,能够减少与车辆类型对应的设计工时和部件数量。因此,设备温度调节装置能够提高车辆搭载性和搭载的自由度。

[0026] 并且,通过副冷凝器将从主冷凝器冷热供给介质向第一热虹吸回路的工作流体供给的冷热分配给多个热虹吸回路的工作流体,能够冷却多个对象设备。因此,能够减少设备温度调节装置的部件数量,使结构简单化。

[0027] 此外,通过副冷凝器能够使在下热交换部中流动的工作流体的温度和在第二热交换部中流动的工作流体的温度接近。因此,能够将多个对象设备的温度调节为几乎相等。

[0028] 另外,在本说明书中,第一、第二和第三等仅仅是为了方便说明的记载,这些结构在实质上是具有相同的作用的。并且,当本发明的记载具备第一、第二结构时,具备第三或者这以上的结构也包含于本发明的保护的范围内。

附图说明

[0029] 图1是从上方观察搭载了第一实施方式的设备温度调节装置的车辆的示意图。

[0030] 图2是从侧方观察图1的车辆的示意图。

[0031] 图3是第一实施方式的设备温度调节装置所具备的第一热虹吸回路和作为其冷却对象的电池的示意图。

[0032] 图4是第一实施方式的设备温度调节装置的立体图。

[0033] 图5是第一实施方式的设备温度调节装置的结构图。

[0034] 图6是第二实施方式的设备温度调节装置的立体图。

[0035] 图7是第二实施方式的设备温度调节装置的结构图。

[0036] 图8是第三实施方式的设备温度调节装置的结构图。

[0037] 图9是第四实施方式的设备温度调节装置的立体图。

[0038] 图10是第四实施方式的设备温度调节装置的结构图。

[0039] 图11是第五实施方式的设备温度调节装置的立体图。

[0040] 图12是第五实施方式的设备温度调节装置的结构图。

[0041] 图13是第六实施方式的设备温度调节装置的结构图。

[0042] 图14是从上方观察搭载了第七实施方式的设备温度调节装置的车辆的示意图。

[0043] 图15是从侧方观察图14的车辆的示意图。

[0044] 图16是第七实施方式的设备温度调节装置的结构图。

[0045] 图17是第八实施方式的设备温度调节装置的立体图。

[0046] 图18是第八实施方式的设备温度调节装置的结构图。

[0047] 图19是第九实施方式的设备温度调节装置的立体图。

[0048] 图20是第九实施方式的设备温度调节装置的结构图。

[0049] 图21是从上方观察搭载了第十实施方式的设备温度调节装置的车辆的示意图。

[0050] 图22是从侧方观察图21的车辆的示意图。

[0051] 图23是第十实施方式的设备温度调节装置的立体图。

[0052] 图24是第十实施方式的设备温度调节装置的结构图。

- [0053] 图25是第十一实施方式的设备温度调节装置的立体图。
- [0054] 图26是第十一实施方式的设备温度调节装置的结构图。
- [0055] 图27是第十二实施方式的设备温度调节装置的立体图。
- [0056] 图28是第十三实施方式的设备温度调节装置的结构图。
- [0057] 图29是第十四实施方式的设备温度调节装置的立体图。
- [0058] 图30是第十四实施方式的设备温度调节装置的结构图。
- [0059] 图31是第十五实施方式的设备温度调节装置的立体图。
- [0060] 图32是第十五实施方式的设备温度调节装置的结构图。
- [0061] 图33是从上方观察搭载了第一比较例的设备温度调节装置的车辆的示意图。
- [0062] 图34是第一比较例的设备温度调节装置的结构图。
- [0063] 图35是第二比较例的设备温度调节装置的结构图。
- [0064] 图36是第三比较例的设备温度调节装置的结构图。
- [0065] 图37是从上方观察搭载了第四比较例的设备温度调节装置的车辆的示意图。
- [0066] 图38是第四比较例的设备温度调节装置的结构图。

具体实施方式

[0067] 以下,根据附图对本发明的实施方式进行说明。另外,以下的各实施方式彼此中,对于彼此相同或等同的部分标注相同的符号并进行说明。

[0068] (第一实施方式)

[0069] 本实施方式的设备温度调节装置搭载于电动车、混合动力车等电动车辆(以下,简称为“车辆”)。如图1~图4所示,设备温度调节装置1作为冷却装置发挥作用,该冷却装置对搭载于车辆2的二次电池BP(以下,称为“电池BP”)进行冷却。另外,在图中,对配置于车辆2的各部位的电池BP标注符号BP1、BP2、BP3。

[0070] 首先,对作为设备温度调节装置1所冷却的对象设备的电池BP进行说明。

[0071] 在搭载设备温度调节装置1的车辆2中,将电池BP作为主要结构部件而包含的蓄电装置(换言之,电池组)所储存的电力经由逆变器等向车辆行驶用马达供给。在车辆行驶过程中等车辆使用时,电池BP自身发热。并且,当电池BP温度过高时,不仅不能充分地发挥作用,还导致劣化、破损,因此需要用于将电池BP维持在恒定温度以下的冷却装置。

[0072] 并且,在夏季等外气温度较高的季节,不仅在车辆行驶过程中,在车辆放置过程中电池BP的温度也会上升。并且,电池BP通常配置于车辆2的底板下、后备箱下等,给予到电池BP的每单位时间的热量较小,但是因长时间的放置导致电池BP的温度逐渐上升。当在高温状态下放置电池BP时,电池BP的寿命变短,因此期望在车辆2放置过程中也冷却电池BP等并将电池BP的温度维持在低温。

[0073] 此外,电池BP构成为包含多个电池单元BC的组电池BP,当各电池单元BC的温度产生偏差时电池单元BC的劣化产生失衡,导致电池BP的蓄电性能降低。这是因为蓄电装置的输入输出特性是根据最劣化的电池单元BC的特性而确定的。因此,为了使电池BP长时间地发挥期望的性能,重要的是,使多个电池单元BC彼此之间的温度偏差减少的等温化。

[0074] 并且,作为冷却电池BP的其他的冷却装置,通常采用鼓风机的送风、使用制冷循环的空冷、水冷,或者制冷剂直接冷却方式。但是,鼓风机仅吹送车室内的空气,因此鼓风机的

冷却能力较低。并且,由于在鼓风机的送风中用空气的显热冷却电池BP,因此在空气流的上游与下游之间温度差较大,不能充分地抑制多个电池单元BC彼此之间的温度偏差。并且,空冷或者水冷的任一方均通过空气或者水的显热来冷却电池BP,因此不能充分地抑制电池单元BC彼此之间的温度偏差。此外,制冷循环方式的冷却能力较高,但是在车辆2的停车过程中驱动制冷循环的压缩机、冷却风扇是导致电力消耗的增大、噪音等的原因,因此不优选该方式。

[0075] 由于以上背景,本实施方式的设备温度调节装置1中,不利用压缩机使工作流体强制循环,而采用利用工作流体的自然循环来调节电池BP的温度的热虹吸方式。

[0076] 接着,对设备温度调节装置1的结构进行说明。

[0077] 本实施方式的设备温度调节装置1是调节多个电池BP的温度的装置。如图1和图2所示,多个电池BP配置于车辆2的底板下、座席3的下方或者行李室的下方等。在以下的说明中,分别将配置于车辆2的各部位的多个电池BP称为第一电池BP1、第二电池BP2、第三电池BP3。

[0078] 设备温度调节装置1具备用于冷却第一电池BP1的第一热虹吸回路10、用于冷却第二电池BP2的第二热虹吸回路20、以及用于冷却第三电池BP3的第三热虹吸回路30。第一热虹吸回路10、第二热虹吸回路20、第三热虹吸回路30中的任一个的基本结构均相同,因此以第一热虹吸回路10为例,对这些热虹吸回路的基本结构进行说明。

[0079] 如图3所示,第一热虹吸回路10具有第一蒸发器11、以及与该第一蒸发器11连通的第一通路12等。第一蒸发器11利用从第一电池BP1吸热而蒸发的工作流体的蒸发潜热来冷却第一电池BP1。

[0080] 设于第一通路12的中途的第一热交换部120通过主冷凝器40内,构成该主冷凝器40的一部分。主冷凝器40使在第一热交换部120中流动的工作流体和规定的冷热供给介质进行热交换。另外,在后面对主冷凝器40进行详细的说明。

[0081] 第一通路12具有:第一去路13,该第一去路13使在主冷凝器40内的第一热交换部120冷凝的液相的工作流体向第一蒸发器11流动;以及第一回路14,该第一回路14使在第一蒸发器11蒸发的的气相的工作流体向主冷凝器40内的第一热交换部120流动。因此,第一通路12所具有的第一去路13、第一热交换部120、第一回路14以及第一蒸发器11连结为环形。

[0082] 第一热虹吸回路10是利用工作流体的蒸发和冷凝进行热移动的热管。并且,第一热虹吸回路10构成为供液相的工作流体流动的第一去路13与供气相的工作流体流动的第一回路14分离的环型的热虹吸回路。另外,在图2中,箭头DR1表示车辆上下方向DR1。在图3~图5中,箭头DR1表示第一~第三热虹吸回路10、20、30的重力方向上下,不表示除了第一~第三热虹吸回路10、20、30的其他的结构的重力方向上下。

[0083] 在第一热虹吸回路10封入填充有工作流体。并且,第一热虹吸回路10被该工作流体充满。填充于第一热虹吸回路10的工作流体是例如HF0-1234yf或者HFC-134a等氟利昂系的制冷剂。该工作流体在第一热虹吸回路10中循环。第一热虹吸回路10利用该工作流体的液相和气相的相变化来冷却第一电池BP1。在图3中,用实线的箭头RL表示液相的工作流体流动的方向,用虚线的箭头RG表示气相的工作流体流动的方向。另外,图4以后的图中,省略图3中分别在实线的箭头和虚线的箭头标注的符号RL、RG。

[0084] 第一热虹吸回路10所具有的第一蒸发器11是使工作流体从第一电池BP1吸热的电

池冷却部。第一蒸发器11通过从第一电池BP1向工作流体热移动来冷却第一电池BP1。第一蒸发器11由例如热传导性较高的金属制成。在第一蒸发器11的内部形成有储存工作流体的流体室15。并且，第一蒸发器11通过使流体室15内的工作流体从第一电池BP1吸热，使流体室15内的工作流体蒸发。

[0085] 并且，第一蒸发器11所冷却的第一电池BP1包含串联地电连接的多个电池单元BC。该多个电池单元BC层叠于电池层叠方向DRb，该电池层叠方向DRb在车辆2配置为水平的车辆水平状态下为水平方向。

[0086] 并且在本实施方式中，电池BP配置于车辆2的底板下、座席3的下方或者行李室的下方等。因此，第一蒸发器11也相同，配置于车辆2的底板下、座席3的下方或者行李室的下方等。另外，应注意的，各附图均是示意图，不表示各结构的形状，不表示分别与第一蒸发器11和主冷凝器40连接的第一去路13和第一回路14的具体的连接部位。

[0087] 第一蒸发器11例如呈长方体形状的箱状，形成为向电池层叠方向DRb延伸。并且，第一蒸发器11具有形成有该第一蒸发器11的上表面16a的上表面部16。即，在与该上表面部16的上表面16a侧相反的一侧形成有上侧内壁面16b，该上侧内壁面16b形成流体室15的上侧。

[0088] 当在向第一热虹吸回路10填充的工作流体的填充量中，不包含储存于流体室15的液相的工作流体因沸腾等而产生的气泡时，流体室15在车辆水平状态下为被液相的工作流体充满的量。因此，液相的工作流体的液面分别形成于第一去路13和第一回路14，并位于第一蒸发器11的上侧内壁面16b的上方。在图3中，在第一热虹吸回路10未进行电池BP的冷却的状态下，用符号SF1表示第一去路13的液相的工作流体的液面位置，用符号SF2表示第一回路14的液相的工作流体的液面位置。

[0089] 多个电池单元BC分别并排配置于第一蒸发器11的上表面16a上。并且，多个电池单元BC以能够在与第一蒸发器11的上表面部16之间热传导的方式分别与该上表面部16热连接。由此，第一蒸发器11的上表面16a作为冷却电池BP的电池冷却面发挥作用，第一蒸发器11的上表面部16作为形成该电池冷却面的冷却面形成部发挥作用。

[0090] 在第一蒸发器11形成有流入口17和排出口18。流入口17形成于例如，电池层叠方向DRb的第一蒸发器11的一侧的端部。流入口17使第一去路13与流体室15连通。第一去路13是使工作流体从主冷凝器40向第一蒸发器11流动的流路和配管。当工作流体在第一热虹吸回路10中循环时，利用自重在第一去路13中流下的液相的工作流体从流入口17向流体室15流入。

[0091] 并且，第一蒸发器11的排出口18使第一回路14与流体室15连通。排出口18形成于例如，电池层叠方向DRb的第一蒸发器11的另一侧的端部。第一回路14是使工作流体从第一蒸发器11向主冷凝器40流动的流路和配管。当工作流体在第一热虹吸回路10中循环时，在流体室15蒸发的气相的工作流体从排出口18向第一回路14流出。

[0092] 主冷凝器40配置于第一蒸发器11的上方。设于第一通路12的第一热交换部120通过主冷凝器40内，构成主冷凝器40的一部分。主冷凝器40使在第一热交换部120中流动的工作流体和规定的冷热供给介质进行热交换。在第一实施方式中，该规定的冷热供给介质是利用风扇50的旋转通过主冷凝器40的空气。在图3等中，用箭头A表示该空气的流动。另外，像后述的实施方式中说明的那样，该规定的冷热供给介质不限于空气，可以是例如制冷

剂或者冷却水等。从第一回路14向主冷凝器40中的第一热交换部120流动的气相的工作流体在该主冷凝器40中的第一热交换部120中流动时,向作为规定的冷热供给介质的空气散热,冷凝而成为液相的工作流体。该液相的工作流体利用自重从主冷凝器40中的第一热交换部120向第一去路13流动。在第一去路13中流动的工作流体从第一蒸发器11的流入口17流入流体室15。

[0093] 在像以上那样构成的第一热虹吸回路10中,当例如在车辆行驶过程中等电池BP发热时,该热量通过电池单元BC的下表面向第一蒸发器11的上表面部16传递,流体室15的液相的工作流体因该热量沸腾。用该工作流体的沸腾产生的蒸发潜热冷却各电池单元BC。并且,在流体室15沸腾的工作流体成为气体并向上方移动。成为该气体的工作流体通过第一回路14向主冷凝器40移动。

[0094] 流入到主冷凝器40的气相的工作流体在主冷凝器40被冷却而液化,通过第一去路13再次向第一蒸发器11流入。这样一来,当在第一热虹吸回路10开始热虹吸回路现象时,工作流体像箭头RG和箭头RL那样地循环。在第一热虹吸回路10中,不需要压缩机等驱动装置,利用工作流体的自然循环来进行这些工作。

[0095] 如图4和图5所示,第二热虹吸回路20具有冷却第二电池BP2的第二蒸发器21以及与该第二蒸发器21连通的第二通路22。第二蒸发器21利用从第二电池BP2吸热而蒸发的的工作流体的蒸发潜热来冷却第二电池BP2。设于第二通路22的第二热交换部220也与第一热交换部120相同,通过主冷凝器40内,构成该主冷凝器40的一部分。第二通路22具有:第二去路23,该第二去路23使在主冷凝器40内的第二热交换部220冷凝的液相的工作流体向第二蒸发器21流动;以及第二回路24,该第二回路24使在第二蒸发器21蒸发的的气相的工作流体向主冷凝器40内的第二热交换部220流动。即,第二通路22所具有的第二去路23、第二热交换部220、第二回路24、第二蒸发器21连结为环形。

[0096] 并且,第三热虹吸回路30具有冷却第三电池BP3的第三蒸发器31以及与第三蒸发器31连通的第三通路32。第三蒸发器31利用从第三电池BP3吸热而蒸发的的工作流体的蒸发潜热来冷却第三电池BP3。设于第三通路32的第三热交换部320也与第一、第二热交换部120,220相同,通过主冷凝器40内,构成该主冷凝器40的一部分。第三通路32具有第三去路33,该第三去路33使在主冷凝器40内的第三热交换部320冷凝的液相的工作流体向第三蒸发器31流动;以及第三回路34,该第三回路34使在第三蒸发器31蒸发的的气相的工作流体向主冷凝器40内的第三热交换部320流动。即,第三通路32所具有的第三去路33、第三热交换部320、第三回路34、第三蒸发器31连结为环形。

[0097] 像上述的那样,第一实施方式的设备温度调节装置1具备主冷凝器40,该主冷凝器40构成为使在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体和作为规定的冷热供给介质的空气进行热交换。主冷凝器40具有第一~第三热交换部120、220、320,与该第一~第三热交换部120、220、320一体地构成。该主冷凝器40设于车辆2的前方,通过风扇50的旋转,能够使外气向第一~第三热交换部120、220、320流动。主冷凝器40由铝或者铜等热传导率较高的金属等构成。在该主冷凝器40中,第一~第三热交换部120、220、320配置为能够进行热传导。因此,在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体能够和外气进行热交换,并且在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体彼此也能够进行热交换。

[0098] 在以上说明的第一实施方式中,调节多个电池BP的温度的设备温度调节装置1具

备主冷凝器40,该主冷凝器40构成为使在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体和作为规定的冷热供给介质的空气进行热交换。

[0099] 由此,第一~第三热虹吸回路10、20、30各自的冷凝器功能由主冷凝器40一体地聚合而构成,因此能够减少供给冷热供给介质的设备,该冷热供给介质用于和在第一~第三通路12、22、32中流动的工作流体进行热交换。因此,该设备温度调节装置1能够使结构简单化。

[0100] 并且,通过由主冷凝器40一体地聚合而构成第一~第三热虹吸回路10、20、30各自的冷凝器功能,与将各自的冷凝器设于不同的部位的情况相比,空间的利用效率变好。因此,该设备温度调节装置1能够提高车辆搭载性和车辆搭载的自由度。

[0101] 此外,第一~第三热虹吸回路10、20、30各自的冷凝器功能通过主冷凝器40一体地构成,从而能够使在第一~第三通路12、22、32中流动的工作流体的温度彼此接近。因此,该设备温度调节装置1能够将多个电池BP1、BP2、BP3的温度调节为几乎相等。

[0102] (第二实施方式)

[0103] 对第二实施方式进行说明。第二实施方式相对于第一实施方式变更了主冷凝器40的结构,由于其他部分与第一实施方式相同,因此仅对与第一实施方式不同的部分进行说明。

[0104] 如图6和图7所示,第二实施方式的主冷凝器40由分别设于第一~第三热虹吸回路10、20、30的第一~第三热交换部120、220、320和制冷循环60所具备的蒸发器61一体地构成。该主冷凝器40构成为使在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体和在制冷循环60中循环的制冷剂进行热交换。即,在第二实施方式中,和在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体进行热交换的规定的冷热供给介质是在制冷循环60中循环的制冷剂。主冷凝器40由铝或者铜等热传导率较高的金属等构成。主冷凝器40中,在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体能够和在制冷循环60中循环的制冷剂进行热交换,并且在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体彼此也能够进行热交换。

[0105] 制冷循环60用于车辆2所具备的未图示的空调装置等。制冷循环60具备压缩机62、电容器63、第一膨胀阀64、第一蒸发器65以及第二蒸发器61等。这些结构部件由配管66和分支回路67连接。

[0106] 压缩机62从第一蒸发器65侧吸引制冷剂并进行压缩。从未图示的车辆行驶用发动机或者电动机传递动力而驱动压缩机62。从压缩机62排出的高压的气相制冷剂流入电容器63。流入该电容器63的高压的气相制冷剂在电容器63的制冷剂流路中流动时,通过和由风扇68吹送的外气进行热交换而冷却,从而冷凝。在电容器63冷凝后的液相的制冷剂在通过第一膨胀阀64时被减压,成为雾状的气液二相状态。第一膨胀阀64由节流孔或者喷嘴那样的固定节流阀、或者适当的可变节流阀等构成。

[0107] 减压后的低压制冷剂流入第一蒸发器65。第一蒸发器65配置于空调装置所具备的未图示的空调壳体内。在第一蒸发器65的内部流动的低压制冷剂从由送风机69吹送的空气吸热而蒸发。第一蒸发器65通过低压制冷剂的蒸发潜热来冷却在空调壳体内流动的空气。该空气由未图示的空气加热器进行温度调节并向车室内吹出。通过了第一蒸发器65的制冷剂经由未图示的储存器被吸引到压缩机62。

[0108] 制冷循环60具备从上述的空调装置用的循环回路分支的分支回路67。分支回路67

的一端连接于将电容器63和第一膨胀阀64连接的配管66的中途,另一端连接于将第一蒸发器65和压缩机62连接的配管66的中途。在该分支回路67设有电磁阀70、第二膨胀阀71以及主冷凝器40内的第二蒸发器61。当设于分支回路67的电磁阀70开阀时,在电容器63被冷凝后的液相的制冷剂在分支回路67中流动。该制冷剂在通过第二膨胀阀71时被减压,成为雾状的气液二相状态。在该第二膨胀阀71被减压后的低压制冷剂流入第二蒸发器61。设备温度调节装置1的主冷凝器40和第二蒸发器61一体地构成。因此,在主冷凝器40中,在第二蒸发器61的内部流动的低压制冷剂从在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体吸热而蒸发。通过了第二蒸发器61的制冷剂经由未图示的储存器被吸引到压缩机62。由此,在主冷凝器40内在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体通过向在制冷循环60的第二蒸发器61中流动的制冷剂散热而被冷却,从而冷凝。

[0109] 在以上说明的第二实施方式中,设备温度调节装置1具备主冷凝器40,该主冷凝器40构成为使在设于第一~第三通路12、22、32的第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体和在制冷循环60中循环的制冷剂进行热交换。

[0110] 第一~第三热交换部120、220、320和第二蒸发器61由主冷凝器40一体地聚合而构成,因此能够使制冷循环60的结构简单化。并且,能够使空间的利用效率变好,提高设备温度调节装置1的车辆搭载性和车辆搭载的自由度。

[0111] 此外,第一~第三热交换部120、220、320和第二蒸发器61通过主冷凝器40一体地构成,因此能够使分别在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体彼此之间的温度接近。因此,设备温度调节装置1能够通过第一~第三热虹吸回路10、20、30将第一~第三的电池BP1、BP2、BP3冷却得几乎相等。

[0112] (第三实施方式)

[0113] 对第三实施方式进行说明。第三实施方式也是相对于第一、第二实施方式变更主冷凝器40的结构,由于其他的部分与第一、第二实施方式相同,因此仅对与第一、第二实施方式不同的部分进行说明。

[0114] 如图8所示,第三实施方式的主冷凝器40由分别设于第一~第三热虹吸回路10、20、30的第一~第三热交换部120、220、320和构成冷却水回路80的一部分的水路86一体地构成。该主冷凝器40构成为使在设于第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体和在冷却水回路80的水路86中流动的冷却水进行热交换。即,在第三实施方式中,与在设于第一~第三通路12、22、32的第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体进行热交换的规定的冷热供给介质是在冷却水回路80中循环的冷却水。主冷凝器40由铝或者铜等热传导率较高的金属等构成。主冷凝器40中,在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体能够和在冷却水回路80中循环的冷却水进行热交换,并且在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体彼此之间也能够进行热交换。

[0115] 冷却水回路80具备储存箱81、泵82、三向切换阀83、散热器84、冷却水-制冷剂热交换器85、以及主冷凝器40内的水路86等。这些结构部件通过配管88连接为环形,构成冷却水回路80。

[0116] 泵82从储存箱81吸起冷却水,使冷却水在冷却水回路80中循环。通过了泵82的冷却水经由三向切换阀83流入散热器84。流入散热器84的冷却水在散热器84的流路中流动时,通过与由风扇87吹送的外气进行热交换而被冷却。此时,风扇87形成通过散热器84的气

流。

[0117] 在散热器84被冷却的冷却水流入冷却水-制冷剂热交换器85。冷却水在该冷却水-制冷剂热交换器85中流动时,通过向在制冷循环60的第二蒸发器61中流动的制冷剂散热而进一步冷却。另外,在第三实施方式中,制冷循环60所具备的第二蒸发器61与构成冷却水的循环回路的冷却水-制冷剂热交换器85一体地构成,不与设备温度调节装置1的主冷凝器40一体地构成。并且,三向切换阀83能够切换流路89,使在冷却水回路80中流的冷却水不经过散热器84向冷却水-制冷剂热交换器85流动。

[0118] 在冷却水-制冷剂热交换器85被冷却的冷却水流入主冷凝器40内的水路86,从在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体吸热。通过了主冷凝器40内的水路86的冷却水返回到储存箱81。由此,在主冷凝器40中在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体通过向在冷却水回路80中流动的冷却水散热而被冷却,从而冷凝。

[0119] 在以上说明的第三实施方式中,设备温度调节装置1具备主冷凝器40,该主冷凝器40构成为使在设于第一~第三通路12、22、32的第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体和在冷却水回路80中流动的冷却水进行热交换。

[0120] 第一~第三热交换部120、220、320和冷却水回路80的水路86由主冷凝器40一体地聚合而构成,因此能够使制冷循环60的结构以及冷却水回路80的结构简单化。并且,能够使空间的利用效率变好,提高设备温度调节装置1的车辆搭载性和车辆搭载的自由度。

[0121] 此外,第一~第三热交换部120、220、320和冷却水回路80的水路86通过主冷凝器40一体地构成,因此能够使分别在第一~第三热交换部120、220、320中流动的工作流体彼此之间的温度接近。因此,设备温度调节装置1能够通过第一~第三热虹吸回路10、20、30将第一~第三电池BP1、BP2、BP3冷却为几乎相等的温度。

[0122] (第四实施方式)

[0123] 对第四实施方式进行说明。第四实施方式相对于第一实施方式变更了主冷凝器40结构,并且具备副冷凝器44,其他部分与第一实施方式相同,因此仅对与第一实施方式不同的部分进行说明。

[0124] 如图9和图10所示,第四实施方式的设备温度调节装置1所具备的主冷凝器40构成为包含设于第一通路12的第一热交换部120,第一热虹吸回路10具备该第一通路12。在主冷凝器40中,在第一热交换部120中流动的工作流体与作为规定的冷热供给介质的空气进行热交换。主冷凝器40设于车辆2的前方,并且通过风扇50的旋转,能够使外气向第一热交换部120流动。因此,在第一热交换部120中流动的工作流体能够与外气进行热交换。

[0125] 此外,第四实施方式的设备温度调节装置1具备副冷凝器44,该副冷凝器44设于主冷凝器40的重力方向下侧。副冷凝器44由铝或者铜等热传导率较高的金属等构成。副冷凝器44具有作为下热交换部的第一下热交换部121,该下热交换部121设于第一热虹吸回路10所具有的第一通路12中的第一热交换部120的重力方向下侧。此外,副冷凝器44也具有设于第二、第三通路22、32的第二、第三热交换部220、320,第二、第三热虹吸回路20、30具有该第二、第三通路22、32。另外,第一下热交换部121设于第一通路12中的第一去路13。副冷凝器44中,在第一热虹吸回路10所具有的第一下热交换部121中流动的工作流体和在第二、第三热虹吸回路20、30所具有的第二、第三热交换部220、320中流动的工作流体进行热交换。

[0126] 在副冷凝器44内,在第一下热交换部121中流动的液相的工作流体中的一部分从

在第二、第三热交换部220、320中流动的气相的工作流体吸热而蒸发,成为气体。在该第一下热交换部121内成为气体的工作流体在第一去路13中从副冷凝器44向主冷凝器40侧回流。另一方面,在副冷凝器44内,在第一下热交换部121中流动的液相的工作流体中的其他部分保持液相的状态,利用自重在第一去路13中从副冷凝器44向第一蒸发器11侧流下。并且,在第二热交换部220中流动的气相的工作流体通过向在第一下热交换部121中流动的液相的工作流体散热而冷凝从而成为液相的工作流体,利用自重在第二去路23中从副冷凝器44向第二蒸发器21侧流下。在第三热交换部320中流动的气相的工作流体也通过向在第一下热交换部121中流动的液相的工作流体散热而冷凝从而成为液相的工作流体,利用自重第三去路33中从副冷凝器44向第三蒸发器31侧流下。此时,在第一下热交换部121中流动的工作流体、在第二热交换部220中流动的工作流体、以及在第三热交换部320中流动的工作流体通过副冷凝器44彼此进行热交换,因此这些工作流体的温度是近似的。

[0127] 在以上说明的第四实施方式中,设备温度调节装置1具备副冷凝器44,该副冷凝器44使在设于第一去路13的第一下热交换部121中流动的工作流体和在设于第二、第三通路22、32的第二、第三热交换部220、320中流动的工作流体进行热交换。

[0128] 由此,在第二、第三热交换部220、320中流动的工作流体的冷凝由副冷凝器44进行。因此,不设置用于向第二、第三热虹吸回路30供给冷热供给介质的设备,就能够在车辆2容易地搭载多个热虹吸回路。即,即使在根据车辆类型增减搭载于车辆2的电池BP的数量,热虹吸回路的数量随之增减的情况下,通过将设于该增减的热虹吸回路的通路的一部分的热交换部设置于副冷凝器44,能够减少与车辆类型对应的设计工时以及部件数量。因此,设备温度调节装置1能够提高车辆搭载性和车辆搭载的自由度。

[0129] 并且,能够通过副冷凝器44将从作为主冷凝器40的冷热供给介质的空气供给的冷热向第一~第三热虹吸回路10、20、30分配,从而冷却第一~第三电池BP1、BP2、BP3。因此,能够减少设备温度调节装置1的部件数量,使结构简单化。

[0130] 此外,能够通过副冷凝器44使在第一下热交换部121中流动的工作流体的温度和在第一、第二、第三热交换部220、320中流动的工作流体的温度接近。因此,设备温度调节装置1能够将第一~第三电池BP1、BP2、BP3的温度调节为几乎相等。

[0131] (第五实施方式)

[0132] 对第五实施方式进行说明。第五实施方式相对于第二实施方式变更了主冷凝器40的结构,并且具备副冷凝器44,由于其他部分与第二实施方式相同,因此仅对与第二实施方式不同的部分进行说明。

[0133] 如图11和图12所示,第五实施方式的设备温度调节装置1所具备的主冷凝器40由设于第一热虹吸回路10所具备的第一通路12的第一热交换部120和制冷循环60所具备的蒸发器61一体地构成。该主冷凝器40构成为使在第一热交换部120中流动的工作流体和在制冷循环60中循环的制冷剂进行热交换。即,在第五实施方式中,与在第一通路12中流动的工作流体进行热交换的规定的冷热供给介质是在制冷循环60中循环的制冷剂。

[0134] 此外,第五实施方式的设备温度调节装置1具备配置于主冷凝器40的重力方向下侧的副冷凝器44。副冷凝器44的结构与在第四实施方式说明的结构在实质上是相同的。在以上说明的第五实施方式中,能够起到与第四实施方式相同的作用效果。

[0135] (第六实施方式)

[0136] 对第六实施方式进行说明。第六实施方式相对于第三实施方式变更了主冷凝器40的结构,并且具备副冷凝器44,由于其他部分与第三实施方式相同,因此仅对与第三实施方式不同的部分进行说明。

[0137] 如图13所示,第六实施方式的设备温度调节装置1所具备的主冷凝器40由设于第一热虹吸回路10所具备的第一通路12的第一热交换部120和冷却水回路80的水路86一体地构成。该主冷凝器40构成为使在第一热交换部120中流动的工作流体和在冷却水回路80中流动的冷却水进行热交换。即,在第六实施方式中,与在第一热交换部120中流动的工作流体进行热交换的规定的冷热供给介质是在冷却水回路80中循环的冷却水。

[0138] 此外,第六实施方式的设备温度调节装置1在主冷凝器40的重力方向下侧具备副冷凝器44。副冷凝器44的结构与在第四、第五实施方式进行说明的结构在实质上是相同的。在以上说明的第六实施方式中,能够起到与第四、第五实施方式相同的作用效果。

[0139] (第七实施方式)

[0140] 对第七实施方式进行说明。第七实施方式相对于第四、第五实施方式变更了主冷凝器40的结构,由于其他部分与第四、第五实施方式相同,因此仅对与第四、第五实施方式不同的部分进行说明。

[0141] 如图14至图16所示,第七实施方式的设备温度调节装置1具备两个主冷凝器40。将两个主冷凝器40中的一方的主冷凝器称为第一主冷凝器41,将另一方的主冷凝器称为第二主冷凝器42。

[0142] 第一主冷凝器41构成为包含设于第一热虹吸回路10所具备的第一通路12的第一热交换部120。在第一主冷凝器41中,在设于第一热虹吸回路10所具备的第一通路12的第一热交换部120中流动的工作流体和作为规定的冷热供给介质的空气进行热交换。第一主冷凝器41设于车辆2的前方,并且能够通过风扇50的旋转使外气向第一热交换部120流动。因此,在第一主冷凝器41中流动的工作流体能够与外气进行热交换。

[0143] 第一热虹吸回路10所具备的第一通路12中的与第一热交换部120并联地设置的其他第一热交换部120和制冷循环60所具备的蒸发器61一体地构成第二主冷凝器42。该第二主冷凝器42构成为使在其他的第二热交换部120中流动的工作流体与在制冷循环60中循环的制冷剂进行热交换。第二主冷凝器42设于发动机室,并且能够通过压缩机62的驱动使制冷循环60的制冷剂在第二主冷凝器42循环。

[0144] 第七实施方式中,上述的第一主冷凝器41和第二主冷凝器42并联地连接。

[0145] 并且,第七实施方式的设备温度调节装置1具备副冷凝器44,该副冷凝器44配置于第一主冷凝器41和第二主冷凝器42的重力方向下侧。副冷凝器44的结构与在第四~第六实施方式进行说明的结构在实质上是相同的。

[0146] 在以上说明的第七实施方式中,具备第一主冷凝器41和第二主冷凝器42。由此,能够使用例如空气、制冷剂等多种冷热供给介质对在第一通路12中流动的工作流体进行冷却。因此,即使在由于一方的冷热供给介质的温度较高而不能通过该一方的冷热供给介质进行电池BP的冷却的情况下,也能够通过另一方的冷热供给介质的冷热使工作流体冷凝,从而可靠地冷却电池BP。

[0147] 并且,通过使用第一主冷凝器41和第二主冷凝器42对在第一通路12中流动的工作流体充分地冷却,在其下游的副冷凝器44在第二、第三通路22、32中流动的工作流体也被冷

却。因此,设备温度调节装置1能够提高对第一~第三电池BP1、BP2、BP3的冷却能力。

[0148] (第八实施方式)

[0149] 对第八实施方式进行说明。第八实施方式相对于第七实施方式变更了第一主冷凝器41和第二主冷凝器42的配置,此外追加了连接通路45,并且由于其他部分与第七实施方式相同,因此仅对与第七实施方式不同的部分进行说明。

[0150] 如图17和图18所示,第八实施方式的设备温度调节装置1所具备的第一主冷凝器41构成为包含设于第一热虹吸回路10所具备的第一通路12的第一热交换部120。第一主冷凝器41构成为使在第一热交换部120中流动的工作流体和作为规定的冷热供给介质的空气进行热交换。

[0151] 作为中热交换部的第一中热交换部122和制冷循环60所具备的蒸发器61一体地构成第二主冷凝器42,该中热交换部设于第一热虹吸回路10所具备的第一通路12中的第一热交换部120的重力方向下侧。另外,第一热虹吸回路10所具有的第一中热交换部122设于第一通路12中的第一去路13。

[0152] 第一主冷凝器41和第二主冷凝器42串联地连接,在第一主冷凝器41的重力方向下侧配置有第二主冷凝器42。在第一主冷凝器41内的第一热交换部120被冷凝而成为液相的工作流体利用自重在第一去路13中流下,流入第二主冷凝器42。并且,该工作流体在第二主冷凝器42内的第一中热交换部122进一步冷却。

[0153] 另外,在第八实施方式中,第一热虹吸回路10所具有的第一去路13从第一主冷凝器41经由第二主冷凝器42连通到第一蒸发器11。在第一主冷凝器41冷凝的工作流体通过第一去路13经由第二主冷凝器42向第一蒸发器11流动。另一方面,第一热虹吸回路10所具有的第一回路14从第一蒸发器11不经由第二主冷凝器42连通到第一主冷凝器41。在第一蒸发器11蒸发的工作流体向第一回路14流动。

[0154] 并且,第八实施方式的设备温度调节装置1在第一热虹吸回路10具备连接通路45。连接通路45的一端连通于第一去路13中的第一主冷凝器41与第二主冷凝器42之间的部位,另一端连通于第一回路14。并且,连接通路45中,连通于第一去路13的一侧的端部在重力方向上位于比连通于第一回路14的一侧的端部低的位置。

[0155] 由此,当在第一主冷凝器41与工作流体进行热交换的外气的温度较高时,在第一回路14中流动的气相的工作流体能够通过不通过第一主冷凝器41而通过连接通路45向第二主冷凝器42流动。在这种情况下,防止工作流体在第一主冷凝器41被外气加热。因此,即使在外气的温度较高的情况下,该设备温度调节装置1也能够使用第二主冷凝器42进行电池BP1、BP2、BP3的冷却。

[0156] 并且,通过使连接通路45的连通于第一去路13的一侧的端部在重力方向上位于比连通于第一回路14的一侧的端部低的位置,当在第一主冷凝器41冷凝的工作流体利用自重在第一去路13中流下时,防止该液相的工作流体流入连接通路45。因此,通过该结构,能够使工作流体从第一主冷凝器41通过第一去路13向第二主冷凝器42流动。

[0157] 另外,第八实施方式的设备温度调节装置1在第一主冷凝器41和第二主冷凝器42的重力方向下侧具备副冷凝器44。在副冷凝器44中,在设于第一热虹吸回路10的第一下热交换部121中流动的工作流体和在设于第二、第三热虹吸回路20、30的第二、第三热交换部220、320中流动的工作流体进行热交换。第一下热交换部121设于第一中热交换部122的重

力方向下侧。另外,副冷凝器44的结构与在第四~第七实施方式说明的结构在实质上是相同的。

[0158] 以上说明的第八实施方式能够起到与第七实施方式相同的作用效果。

[0159] (第九实施方式)

[0160] 对第九实施方式进行说明。第九实施方式相对于第八实施方式变更了第二主冷凝器42的结构,由于其他部分与第八实施方式相同,因此仅对与第八实施方式不同的部分进行说明。

[0161] 如图19和图20所示,第九实施方式的设备温度调节装置1所具备的第二主冷凝器42构成为,在第一中热交换部122中流动的工作流体和由送风机72经由制冷循环60所具备的蒸发器61吹送的冷风进行热交换,该第一中热交换部122设于第一热虹吸回路10所具备的第一通路12中的第一热交换部120的重力方向下侧。在图19和图20中,用箭头CA表示该冷风的流动。即使这样地构成,第九实施方式也能够起到与第八实施方式相同的作用效果。

[0162] (第十实施方式)

[0163] 对第十实施方式进行说明。相对于第八实施方式,第十实施方式中第二主冷凝器42兼具副冷凝器44的作用,由于其他部分与第八实施方式相同,因此仅对与第八实施方式不同的部分进行说明。

[0164] 如图21至图24所示,第十实施方式的设备温度调节装置1所具备的第一主冷凝器41构成为,在设于第一热虹吸回路10的第一热交换部120中流动的工作流体和作为规定的冷热供给介质的空气进行热交换。

[0165] 另一方面,第十实施方式的设备温度调节装置1所具备的第二主冷凝器42兼具副冷凝器44的作用。该第二主冷凝器42由以下部件一体地构成:设于第一热虹吸回路10的第一中热交换部122;设于第二、第三热虹吸回路20、30的第二、第三热交换部220、320;以及制冷循环60所具备的蒸发器61。另外,第一热虹吸回路10所具有的第一中热交换部122在第一通路12所具有的第一去路13中,设于第一热交换部120的重力方向下侧。第二主冷凝器42构成为使以下流体进行热交换:在第一中热交换部122中流动的工作流体;在第二、第三热交换部220、320中流动的工作流体;以及作为其他的冷热供给介质的制冷循环60的制冷剂。

[0166] 第一主冷凝器41和第二主冷凝器42串联地连接,并且第二主冷凝器42配置于第一主冷凝器41的重力方向下侧。

[0167] 在第一主冷凝器41冷凝而成为液相的工作流体利用自重在第一去路13中流下,流入第二主冷凝器42。并且,以下流体在该第二主冷凝器42中进行热交换:在第一中热交换部122中流动的工作流体;制冷循环60的制冷剂;以及在第二、第三热交换部220、320中流动的工作流体。因此,在第一中热交换部122中流动的工作流体通过在第二主冷凝器42中与制冷循环60的制冷剂进行热交换,进一步被冷却。并且,在第二、第三热交换部220、320中流动的工作流体也和在第一中热交换部122中流动的工作流体进行热交换,并且通过与制冷循环60的制冷剂进行热交换被冷却,从而冷凝。

[0168] 另外,第十实施方式的设备温度调节装置1在第一热虹吸回路10具备连接通路45。连接通路45的一端连通于第一去路13中的第一主冷凝器41与第二主冷凝器42之间的部位,另一端连通于第一回路14。并且,连接通路45的连通于第一去路13的一侧的端部在重力方向上位于比连通于第一回路14的一侧的端部低的位置。

[0169] 由此,当在第一主冷凝器41与工作流体进行热交换的外气的温度较高时,在第一回路14中流动的气相的工作流体能够不通过第一主冷凝器41而通过连接通路45,向第二主冷凝器42流动。在这种情况下,能够防止工作流体在第一主冷凝器41被外气加热。因此,该设备温度调节装置1即使在外气的温度较高的情况下,也能够使用第二主冷凝器42进行电池BP1、BP2、BP3的冷却。

[0170] 并且,通过使连接通路45的连通于第一去路13的一侧的端部在重力方向上位于比连通于第一回路14的一侧的端部低的位置,当在第一主冷凝器41冷凝的工作流体利用自重在第一去路13中流下时,防止该液相的工作流体流入连接通路45。因此,通过该结构能够使工作流体从第一主冷凝器41向第二主冷凝器42流动。

[0171] 以上说明的第十实施方式能够起到与第八实施方式相同的作用效果。此外,相对于第八实施方式,通过使结构简单化,能够使空间的利用效率变好,并且提高设备温度调节装置1的车辆搭载性和搭载的自由度。

[0172] (第十一实施方式)

[0173] 对第十一实施方式进行说明。第十一实施方式相对于第十实施方式变更了第二主冷凝器42的结构,由于其他部分与第十实施方式相同,因此仅对与第十实施方式不同的部分进行说明。

[0174] 如图25和图26所示,第十一实施方式的设备温度调节装置1所具备的第二主冷凝器42由设于第一热虹吸回路10的第一中热交换部122和设于第二、第三热虹吸回路20、30的第二、第三热交换部220、320一体地构成。第二主冷凝器42构成为使以下流体进行热交换:由送风机72经由制冷循环60所具备的蒸发器61吹送的冷风;在第一中热交换部122中流动的工作流体;以及在第二、第三热交换部220、320中流动的工作流体。即使这样地构成,第十一实施方式也能够起到与第十实施方式相同的作用效果。

[0175] (第十二实施方式)

[0176] 对第十二实施方式进行说明。第十二实施方式相对于第四实施方式变更了配管66的结构,由于其他部分与第四实施方式相同,因此仅对与第四实施方式不同的部分进行说明。

[0177] 如图27所示,在第十二实施方式的设备温度调节装置1中,第一热虹吸回路10所具备的第一去路13中的主冷凝器40与副冷凝器44之间的部位的内径比第一去路13中的副冷凝器44与第一蒸发器11之间的部位的内径大。或者,第一去路13中的主冷凝器40与副冷凝器44之间的部位的内径比第一回路14的内径、第二或第三通路22、32的内径大。在图27中,用粗线表示第一去路13中的内径较粗的部位。在图28中,通过将表示通路的两根线的间隔变宽来表示第一去路13中的内径较粗的部位。

[0178] 由此,当在副冷凝器44中,在第一下热交换部121中流动的工作流体从第二或第三热交换部220、320中流动的工作流体吸热而蒸发,成为气体时,该气相的工作流体通过第一去路13中的内径较大的部位,向主冷凝器40流动。因此,抑制了在主冷凝器40冷凝并利用自重在第一去路13中流下的液相的工作流体的流动被从副冷凝器44回流的气相的工作流体阻碍,从而该液相的工作流体顺利地流入副冷凝器44。因此,设备温度调节装置1能够提高电池BP1、BP2、BP3的冷却能力。

[0179] 此外,第十二实施方式的设备温度调节装置1在第一热虹吸回路10具备旁通通路

46。旁通通路46的一端连通于第一去路13中的主冷凝器40与副冷凝器44之间的部位,另一端连通于第一回路14。并且,旁通通路46的连通于第一去路13的一侧的端部在重力方向上位于比连通于第一回路14的一侧的端部低的位置、且靠近副冷凝器44的位置。

[0180] 由此,当在副冷凝器44中,在第一下热交换部121中流动的工作流体从在第二或第三热交换部220、320中流动的工作流体吸热而蒸发,成为气体时,该气相的工作流体通过旁通通路46向第一回路14流动。因此,抑制了在主冷凝器40冷凝并利用自重在第一去路13中流下的液相的工作流体的流动被从副冷凝器44回流的气相的工作流体阻碍,从而该液相的工作流体顺利地流入副冷凝器44。并且,通过从副冷凝器44回流的气相的工作流体从第一去路13向旁通通路46流动,抑制了该气相的工作流体在第一去路13内发生破裂,因此能够抑制噪音的产生。

[0181] (第十三实施方式)

[0182] 对第十三实施方式进行说明。第十三实施方式将在第十二实施方式说明的副冷凝器44替换为在第十实施方式说明的第二主冷凝器42,由于其他部分与第十二实施方式相同,因此仅对与第十二实施方式不同的部分进行说明。

[0183] 如图28所示,第十三实施方式的设备温度调节装置1所具备的第二主冷凝器42兼具副冷凝器44的作用。该第二主冷凝器42由设于第一热虹吸回路10的第一中热交换部122和设于第二、第三热虹吸回路20、30的第二、第三热交换部220、320和制冷循环60所具备的蒸发器61一体地构成。第二主冷凝器42构成为,在第一中热交换部122中流动的工作流体和在第二、第三热交换部220、320中流动的工作流体和作为其他的冷热供给介质的制冷循环60的制冷剂进行热交换。

[0184] 并且,第十三实施方式的设备温度调节装置1中,第一热虹吸回路10所具备的第一去路13中的第一主冷凝器41与第二主冷凝器42之间的部位的内径比第一去路13中的第二主冷凝器42与第一蒸发器11之间的部位的内径大。或者,第一去路13中的第一主冷凝器41与第二主冷凝器42之间的部位的内径比第一回路14的内径、第二或第三通路22、32的内径大。

[0185] 由此,当在第二主冷凝器42中,在第一中热交换部122中流动的工作流体从在第二、第三热交换部220、320中流动的工作流体吸热而蒸发,成为气体时,该气相的工作流体通过第一去路13中的内径较大的部位,向第一主冷凝器41流动。因此,抑制了在第一主冷凝器41冷凝并利用自重在第一去路13中流下的液相的工作流体的流动被从第二主冷凝器42回流的气相的工作流体阻碍,从而该液相的工作流体顺利地流入第二主冷凝器42。因此,设备温度调节装置1能够提高电池BP1、BP2、BP3的冷却能力。

[0186] 另外,第十三实施方式的设备温度调节装置1在第一热虹吸回路10具备旁通通路46。旁通通路46的一端连通于第一去路13中的第一主冷凝器41与第二主冷凝器42之间的部位,另一端连通于第一回路14。并且,旁通通路46的连通于第一去路13的一侧的端部在重力方向上位于比连通于第一回路14的一侧的端部低的位置、且靠近第二主冷凝器42的位置。

[0187] 由此,当在第二主冷凝器42中,在第一中热交换部122中流动的工作流体从在第二、第三热交换部220、320中流动的工作流体吸热而蒸发,成为气体时,该气相的工作流体通过旁通通路46向第一回路14流动。因此,抑制了在第一主冷凝器41冷凝并利用自重在第一去路13中流下的液相的工作流体的流动被从第二主冷凝器42回流的气相的工作流体阻

碍,从而该液相的工作流体顺利地流入第二主冷凝器42。并且,通过第二主冷凝器42回流的气相的工作流体从第一去路13向旁通通路46流动,抑制了该气相的工作流体在第一去路13内发生破裂,因此能够抑制噪音的产生。

[0188] (第十四实施方式)

[0189] 对第十四实施方式进行说明。第十四实施方式相对于第十三实施方式从第二主冷凝器42分离副冷凝器44的作用,还设置了连接通路45。由于其他部分与第十三实施方式相同,因此仅对与第十三实施方式不同的部分进行说明。

[0190] 如图29和图30所示,在第十四实施方式的设备温度调节装置1中,第一热虹吸回路10所具备的第一去路13中的第一主冷凝器41与副冷凝器44之间的部位的内径比副冷凝器44与第一蒸发器11之间的部位的内径大。或者,第一去路13中的第一主冷凝器41与副冷凝器44之间的部位的内径比第一回路14的内径、第二或第三通路22、32的内径大。

[0191] 由此,当在副冷凝器44中,在第一下热交换部121中流动的工作流体从在第二、第三热交换部220、320中流动的工作流体吸热而蒸发,成为气体时,该气相的工作流体的一部分通过第一去路13中的内径较大的部位,经由第二主冷凝器42向第一主冷凝器41流动。因此,抑制了在第一主冷凝器41和第二主冷凝器42冷凝并利用自重在第一去路13中流下的液相的工作流体的流动被从副冷凝器44回流的气相的工作流体阻碍,该液相的工作流体顺利地流入副冷凝器44。因此,设备温度调节装置1能够提高电池BP1、BP2、BP3的冷却能力。

[0192] 并且,第十四实施方式的设备温度调节装置1在第一热虹吸回路10具备连接通路45。连接通路45的一端连通于第一去路13中的第一主冷凝器41与第二主冷凝器42之间的部位,另一端连通于第一回路14。并且,连接通路45的连通于第一去路13的一侧的端部在重力方向上位于比连通于第一回路14的一侧的端部低的位置。

[0193] 由此,当在第一主冷凝器41中与工作流体进行热交换的外气的温度较高时,在第一回路14中流动的气相的工作流体能够通过第一主冷凝器41而通过连接通路45,向第二主冷凝器42流动。在这种情况下,防止工作流体在第一主冷凝器41被外气加热。因此,该设备温度调节装置1即使在外气的温度较高的情况下,也能够使用第二主冷凝器42进行电池BP1、BP2、BP3的冷却。

[0194] 并且,通过使连接通路45的连通于第一去路13的一侧的端部在重力方向上位于比连通于第一回路14的一侧的端部低的位置,当在第一主冷凝器41冷凝的工作流体利用自重在第一去路13中流下时,防止该液相的工作流体流入连接通路45。因此,通过该结构,能够使工作流体从第一主冷凝器41向第二主冷凝器42流动。

[0195] 此外,第十四实施方式的设备温度调节装置1在第一热虹吸回路10具备旁通通路46。旁通通路46的一端连通于第一去路13中的第二主冷凝器42与副冷凝器44之间的部位,另一端连通于连接通路45。并且,旁通通路46的连通于第一去路13的一侧的端部在重力方向上位于比连通于连接通路45的一侧的端部低的位置、且靠近副冷凝器44的位置。

[0196] 由此,当在副冷凝器44中,在第一下热交换部121中流动的工作流体从在第二或第三热交换部220、320中流动的工作流体吸热而蒸发,成为气体时,该气相的工作流体的一部分通过旁通通路46从连接通路45向第一回路14流动。因此,抑制了在第一主冷凝器41和第二主冷凝器42冷凝并利用自重在第一去路13中流下的液相的工作流体的流动被从副冷凝器44回流的气相的工作流体阻碍,从而该液相的工作流体顺利地流入副冷凝器44。并且,通

过使从副冷凝器44回流的气相的工作流体从第一去路13向旁通通路46流动,抑制了该气相的工作流体在第一去路13内发生破裂,因此能够抑制噪音的产生。

[0197] (第十五实施方式)

[0198] 对第十五实施方式进行说明。第十五实施方式是第一实施方式和第四实施方式的结合。

[0199] 如图31和图32所示,第十五实施方式的设备温度调节装置1具备主冷凝器40,该主冷凝器40构成为,在第一、第二通路12、22中流动的工作流体和作为规定的冷热供给介质的空气进行热交换。主冷凝器40由设于第一通路12的第一热交换部120和设于第二通路22的第二热交换部220一体地构成。主冷凝器40通过风扇50的旋转能够使外气向第一、第二热交换部120、220流动。主冷凝器40由铝或者铜等热传导率较高的金属等构成。在该主冷凝器40中,第一、第二热交换部120、220配置为能够进行热传导。因此,在第一、第二热交换部120、220中流动的工作流体能够与外气进行热交换,并且在第一、第二热交换部120、220中流动的工作流体彼此之间也能够进行热交换。

[0200] 此外,第十五实施方式的设备温度调节装置1具备配置于主冷凝器40的重力方向下侧的副冷凝器44。副冷凝器44由铝或者铜等热传导率较高的金属等构成。副冷凝器44具有设于第一热虹吸回路10的第一下热交换部121、以及设于第三热虹吸回路30的第三热交换部320。另外,第一下热交换部121设于第一去路13中的第一热交换部120的重力方向下侧。在副冷凝器44中,在第一下热交换部121中流动的工作流体和在第三热交换部320中流动的工作流体进行热交换。

[0201] 因此,在第一下热交换部121中流动的液相的工作流体中的一部分从在第三热交换部320中流动的气相的工作流体吸热而蒸发,成为气体,在第一去路13中向主冷凝器40回流。在第一下热交换部121中流动的液相的工作流体中的其他的部分保持液相的状态,利用自重在第一去路13中向第一蒸发器11侧流下。在第三热交换部320中流动的气相的工作流体通过向在第一下热交换部121中流动的液相的工作流体散热而冷凝从而成为液相的工作流体,利用自重第三去路33中向第三蒸发器31侧流下。此时,在第一下热交换部121中流动的工作流体和在第三热交换部320中流动的工作流体通过副冷凝器44彼此进行热交换,因此这些工作流体的温度是近似的。

[0202] 以下,对与上述的多个实施方式对应的比较例进行说明。

[0203] (第一比较例)

[0204] 如图33和图34所示,第一比较例的设备温度调节装置100在车体的多个部位独立地配置第一~第三热虹吸回路10、20、30。第一~第三热虹吸回路10、20、30均具备独立的冷凝器19、29、39。详细地,第一~第三热虹吸回路10、20、30分别具备的第一~第三冷凝器19、29、39空开规定的间隔地设置。并且,在第一~第三冷凝器19、29、39设有分别与其对应的风扇51、52、53。由此,第一比较例的设备温度调节装置100在发动机室内需要用于搭载第一~第三热虹吸回路10、20、30分别具备的冷凝器19、29、39的空间。并且,需要分别与第一~第三冷凝器19、29、39对应的风扇51、52、53。

[0205] 此外,在第一比较例的结构中,形成通路12、22、32的配管均较长,该通路12、22、32用于将第一~第三热虹吸回路10、20、30各自的蒸发器11、21、31和冷凝器19、29、39连接。因此,为了使液相的工作流体流动而考虑上下位置关系的配管的布置较复杂。

[0206] 并且,在第一比较例的结构中,当搭载于车辆2的电池BP的数量根据车辆类型而增减时,与之对应的多个热虹吸回路的部件数量和设计工时增大。因此,第一比较例的设备温度调节装置100存在以下问题;部件数量增加并且结构的复杂化导致车辆搭载性变差,车辆搭载的自由度被限制。

[0207] (第二比较例)

[0208] 如图35所示,第二比较例中也独立地配置有第一~第三热虹吸回路10、20、30。第一~第三热虹吸回路10、20、30均具备独立的冷凝器19、29、39。第一~第三冷凝器19、29、39均与制冷循环60所具备的蒸发器75、76、77一体地构成。由此,第二比较例的设备温度调节装置100在发动室内需要用于搭载第一~第三热虹吸回路10、20、30分别具备的冷凝器19、29、39的空间。并且,需要分别与第一~第三冷凝器19、29、39对应的蒸发器75、76、77。因此,第二比较例的设备温度调节装置100也存在与第一比较例的设备温度调节装置100相同的问题。

[0209] (第三比较例)

[0210] 如图36所示,第三比较例中也独立地配置有第一~第三热虹吸回路10、20、30。第一~第三热虹吸回路10、20、30均具备独立的冷凝器19、29、39。第一~第三冷凝器19、29、39均与冷却水回路80的水路91、92、93一体地构成。由此,第三比较例的设备温度调节装置100在发动机室内需要用于搭载第一~第三热虹吸回路10、20、30分别具备的冷凝器19、29、39的空间。并且,需要分别与第一~第三冷凝器19、29、39对应的冷却水回路80的水路91、92、93。因此,第三比较例的设备温度调节装置100也存在与第一、第二比较例的设备温度调节装置100相同的问题。

[0211] (第四比较例)

[0212] 如图37和图38所示,第四比较例中也独立地配置有第一~第三热虹吸回路10、20、30。第一~第三热虹吸回路10、20、30均具备独立的第一冷凝器191、291、391和第二冷凝器192、292、392。在各热虹吸回路10、20、30中,第一冷凝器191、291、391和第二冷凝器192、292、392均并联地配置。详细而言,在第一~第三热虹吸回路10、20、30分别具备的第一冷凝器191、291、391设有分别与其对应的风扇51、52、53。并且,第一~第三热虹吸回路10、20、30分别具备的第二冷凝器192、292、392均与制冷循环60所具备的蒸发器75、76、77一体地构成。因此,第四比较例的设备温度调节装置100也存在与第一~第三比较例的设备温度调节装置100相同的问题。

[0213] (其他的实施方式)

[0214] (1) 在上述的各实施方式中,将设备温度调节装置1所冷却的对象设备作为二次电池BP进行了说明,但是不限于该对象设备。例如,该对象设备既可以是马达、逆变器,充电器等二次电池BP以外的电气设备,也可以是单纯的发热体。并且,该对象设备不限于车载设备,也可以是在基站等固定位置需要冷却的设备。

[0215] (2) 在上述的各实施方式中,将填充于热虹吸回路的工作流体设为例如氟利昂系制冷剂进行了说明,但是该工作流体不限于氟利昂系制冷剂。例如,作为该工作流体也可以使用丙烷或者CO₂等产生相变化的其他的介质。

[0216] (3) 在上述的各实施方式中,将热虹吸回路所具备的蒸发器设为扁平状地形成的壳体进行了说明,但是在其他的实施方式中,也可以是蒸发器也可以是包含热交换管的结

构。并且,蒸发器不限于在电池BP的下表面设置,也可以配置于电池BP的侧面或者上表面。

[0217] (4) 在上述的各实施方式中,对设备温度调节装置1具备第一~第三热虹吸回路10、20、30进行了说明,但是设备温度调节装置1所具备的热虹吸回路是多个即可。即,设备温度调节装置1也可以具备例如第四或者这以上的热虹吸回路。并且,各热虹吸回路既可以具备第三或者这以上的主冷凝器40,也可以具备第二或者这以上的副冷凝器44。

[0218] (5) 在上述的各实施方式中,对设备温度调节装置1所具备的多个热虹吸回路均是环形进行了说明,但是设备温度调节装置1所具备的热虹吸回路不限于环形,也可以具有单一的通路。在这种情况下,热虹吸回路能够省略去路或者回路的一方。

[0219] 本发明不限于上述的实施方式,能够适当变更。并且,上述各实施方式并不是彼此之间没有关系,除明显不能组合的情况之外,能够适当组合。并且,在上述各实施方式中,不言而喻,构成实施方式的要素除明示特别必须的情况以及被认为在原理上明显必须的情况等之外,并不一定是必须的。并且,在上述各实施方式中提到实施方式的结构要素的个数、数值、量、范围等数值的情况下,除明示特别必须的情况以及原理上明显限定于特定的数量的情况之外,不限于该特定的数。并且,在上述各实施方式中,在提到结构要素等的形状、位置关系等时,除特别明示的情况以及原理上限定于特定的形状、位置关系等情况等之外,不限于该形状、位置关系等。

[0220] (总结)

[0221] 根据由上述各实施方式的一部分或者全部表示的第一观点,设备温度调节装置是调节多个对象设备的温度的装置,具备第一热虹吸回路、第二热虹吸回路、以及主冷凝器。第一热虹吸回路具有第一蒸发器和第一通路,该第一蒸发器通过从第一对象设备吸热而蒸发的的工作流体的蒸发潜热来冷却第一对象设备,该第一通路与该第一蒸发器连通。第二热虹吸回路具有第二蒸发器和第二通路,该第二蒸发器通过从第二对象设备吸热而蒸发的的工作流体的蒸发潜热来冷却第二对象设备,该第二通路与该第二蒸发器连通。主冷凝器具有设于第一通路的第一热交换部和设于第二通路的第二热交换部,并构成为使以下流体进行热交换:在第一热交换部中流动的工作流体;在第二热交换部中流动的工作流体;以及规定的冷热供给介质。

[0222] 根据第二观点,设备温度调节装置还具备第三热虹吸回路和副冷凝器。第三热虹吸回路具有第三蒸发器和第三通路,该第三蒸发器通过从第三对象设备吸热而蒸发的的工作流体的蒸发潜热来冷却第三对象设备,该第三通路与该第三蒸发器连通。副冷凝器配置于主冷凝器的重力方向下侧,具有设于第一通路中的第一热交换部的重力方向下侧的下热交换部和第三热交换部和设于第三通路的下热交换部,并构成为使在下热交换部中流动的工作流体和在第三热交换部中流动的工作流体进行热交换。

[0223] 由此,第三热虹吸回路的工作流体的冷凝通过副冷凝器进行。因此,不具备用于对第三热虹吸回路供给冷热供给介质的设备,就能够在车辆容易地搭载多个热虹吸回路。因此,设备温度调节装置能够提高车辆搭载性和搭载的自由度。

[0224] 并且,通过副冷凝器将从主冷凝器的冷热供给介质供给的冷热分配给第三热虹吸回路,能够冷却第三对象设备。因此,能够减少设备温度调节装置的部件数量,使结构简单化。

[0225] 此外,通过副冷凝器能够使在下热交换部中流动的工作流体的温度和在第三热交换部中流动的工作流体的温度接近。因此,能够将第一~第三的对象设备的温度调节为几乎相等。

[0226] 根据第三观点,设备温度调节装置是调节多个对象设备的温度的装置,具备第一热虹吸回路、第二热虹吸回路、主冷凝器以及副冷凝器。第一热虹吸回路具有第一蒸发器和第一通路,该第一蒸发器通过从第一对象设备吸热而蒸发的工作流体的蒸发潜热来冷却第一对象设备,该第一通路与该第一蒸发器连通。第二热虹吸回路具有第二蒸发器和第二通路,该第二蒸发器通过从第二对象设备吸热而蒸发的工作流体的蒸发潜热来冷却第二对象设备,该第二通路与该第二蒸发器连通。主冷凝器具有设于第一通路的第一热交换部,构成为使在第一热交换部中流动的工作流体和规定的冷热供给介质进行热交换。副冷凝器配置于主冷凝器的重力方向下侧,具有设于第一通路中的第一热交换部的重力方向下侧的下热交换部和设于第二通路的第二热交换部,构成为使在下热交换部中流动的工作流体和在第二热交换部中流动的工作流体进行热交换。

[0227] 由此,除了第一热虹吸回路的热虹吸回路的工作流体的冷凝通过副冷凝器进行。因此,不具备用于向除了第一热虹吸回路的热虹吸回路供给冷热供给介质的设备,就能够在车辆容易地搭载多个热虹吸回路。即,即使在根据车辆类型增减搭载于车辆的电池的数量,并随之增减热虹吸回路的数量,的情况下,通过将该增减的热虹吸回路所具备的通路设置于副冷凝器,能够减少与车辆类型对应的设计工时。因此,设备温度调节装置能够提高车辆搭载性和搭载的自由度。

[0228] 并且,通过副冷凝器将从主冷凝器的冷热供给介质供给的冷热分配给多个热虹吸回路,能够冷却多个对象设备。因此,能够减少设备温度调节装置的部件数量,使结构简单化。

[0229] 此外,通过副冷凝器能够使在第一通路中流动的工作流体的温度和在第二通路中流动的工作流体的温度接近。因此,能够将多个对象设备的温度调节为几乎相等。

[0230] 根据第四观点,第一热虹吸回路所具有的第一通路具有第一去路、第一回路以及旁通通路。第一去路使在主冷凝器冷凝的工作流体经由副冷凝器向第一蒸发器流动。第一回路使在第一蒸发器蒸发的工作流体不经由副冷凝器向主冷凝器流动。旁通通路的一端连通于第一去路中的主冷凝器与副冷凝器之间的部位,另一端连通于第一回路或者主冷凝器。

[0231] 由此,当在第一去路中流动的工作流体在副冷凝器蒸发时,该气相的工作流体从旁通通路向第一回路或者主冷凝器流动。因此,在主冷凝器冷凝并在第一去路中流下的液相的工作流体的流动不被从副冷凝器回流的气相的工作流体阻碍,该液相的工作流体顺利地流入副冷凝器。

[0232] 并且,通过使从副冷凝器回流的气相的工作流体从第一去路向旁通通路流动,抑制了该气相的工作流体在第一去路内发生破裂,因此能够抑制噪音的产生。

[0233] 根据第五观点,设备温度调节装置还具备第二主冷凝器,该第二主冷凝器配置于第一主冷凝器的重力方向下侧,具有设于第一通路中的第一热交换部的重力方向下侧的第一中热交换部,构成为使在第一中热交换部中流动的工作流体和其他的冷热供给介质进行热交换。

[0234] 由此,能够使用多种冷热供给介质对在第一通路中流动的工作流体进行冷却。因此,即使在由于一方的冷热供给介质的温度较高而不能由该一方的冷热供给介质进行对象设备的冷却的情况下,也能够由另一方的冷热供给介质的冷热使工作流体冷凝,从而可靠地冷却对象设备。并且,通过使用第一主冷凝器和第二主冷凝器对在第一通路中流动的工作流体进行充分的冷却,在其下游的副冷凝器中在第二通路中流动的工作流体也被冷却。因此,设备温度调节装置能够提高对多个对象设备的冷却能力。

[0235] 根据第六观点,第二主冷凝器具有设于第一通路的第一中热交换部和设于第二通路的第二热交换部,构成为使以下流体进行热交换:在第一中热交换部中流动的工作流体、在第二热交换部中流动的工作流体、以及其他的冷热供给介质。

[0236] 由此,第二主冷凝器具有副冷凝器的作用,因此与独立地具备第二主冷凝器和副冷凝器相比,能够减少部件数量,使结构简单化。并且,能够使设备温度调节装置的体型小型化,提高搭载性和搭载的自由度。

[0237] 根据第七观点,第一热虹吸回路所具有的第一通路具有第一去路、第一回路以及连接通路。第一去路使在第一主冷凝器冷凝的工作流体经由第二主冷凝器向第一蒸发器流动。第一回路使在第一蒸发器蒸发的工作流体不经由第二主冷凝器地向第一主冷凝器流动。连接通路的一端连通于第一去路中的第一主冷凝器与第二主冷凝器之间的部位,另一端连通于第一回路。

[0238] 由此,当在第一主冷凝器中与工作流体进行热交换的规定的冷热供给介质的温度较高时,在第一回路中流动的气相的工作流体能够通过不通过第一主冷凝器而通过连接通路,向第二主冷凝器流动。在这种情况下,防止工作流体在第一主冷凝器被规定的冷热供给介质加热。因此,设备温度调节装置即使在规定的冷热供给介质的温度较高的情况下,也能够使用第二主冷凝器进行对象设备的冷却。

[0239] 根据第八观点,连接通路的一端在重力方向上位于比连接通路的另一端低的位置。

[0240] 由此,当工作流体通过第一主冷凝器在第一蒸发器冷凝并在第一去路中流下时,防止该液相的工作流体流入连接通路。因此,通过该结构,能够使工作流体可靠地从第一主冷凝器向第二主冷凝器流动。

[0241] 根据第九观点,旁通通路的一端连通于第一去路中的主冷凝器与副冷凝器之间的部位,另一端连通于第一回路、主冷凝器或者连接通路。

[0242] 由此,当在第一去路中流动的工作流体在副冷凝器蒸发时,该气相的工作流体从旁通通路向第一回路、主冷凝器或者连接通路流动。因此,在主冷凝器冷凝并在第一去路中流下的液相的工作流体的流动不被从副冷凝器逆流的气相的工作流体阻碍,该液相的工作流体顺利地流入副冷凝器。并且,通过使从副冷凝器回流的气相的工作流体从第一去路向旁通通路流动,能够抑制该气相的工作流体在第一去路内发生破裂,抑制噪音的产生。

[0243] 根据第十观点,第一通路中的主冷凝器与副冷凝器之间的部位的内径比第一通路中的副冷凝器与第一蒸发器之间的部位的内径或者第二通路的内径大。

[0244] 由此,当在第一通路中流动的工作流体在副冷凝器蒸发而成为气体时,该气相的工作流体通过第一通路中的内径较大的部位向主冷凝器流动。因此,抑制了在主冷凝器冷凝并在第一去路中流下的液相的工作流体的流动被从副冷凝器回流的气相的工作流体阻

碍,从而该液相的工作流体顺利地流入副冷凝器。因此,设备温度调节装置能够提高对象设备的冷却能力。

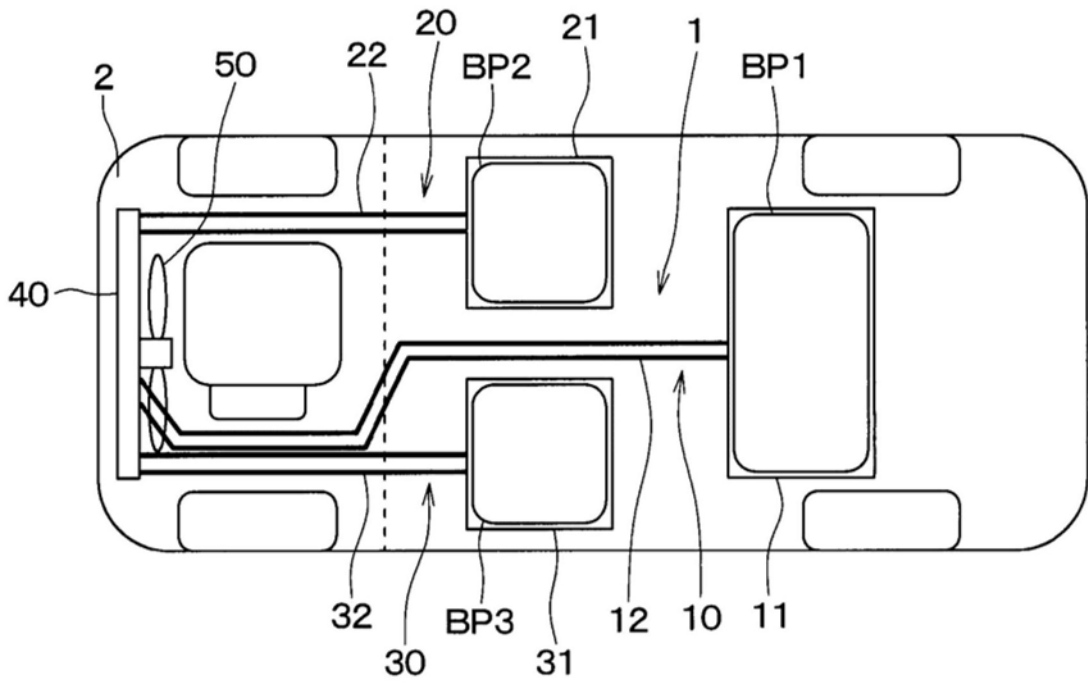


图1

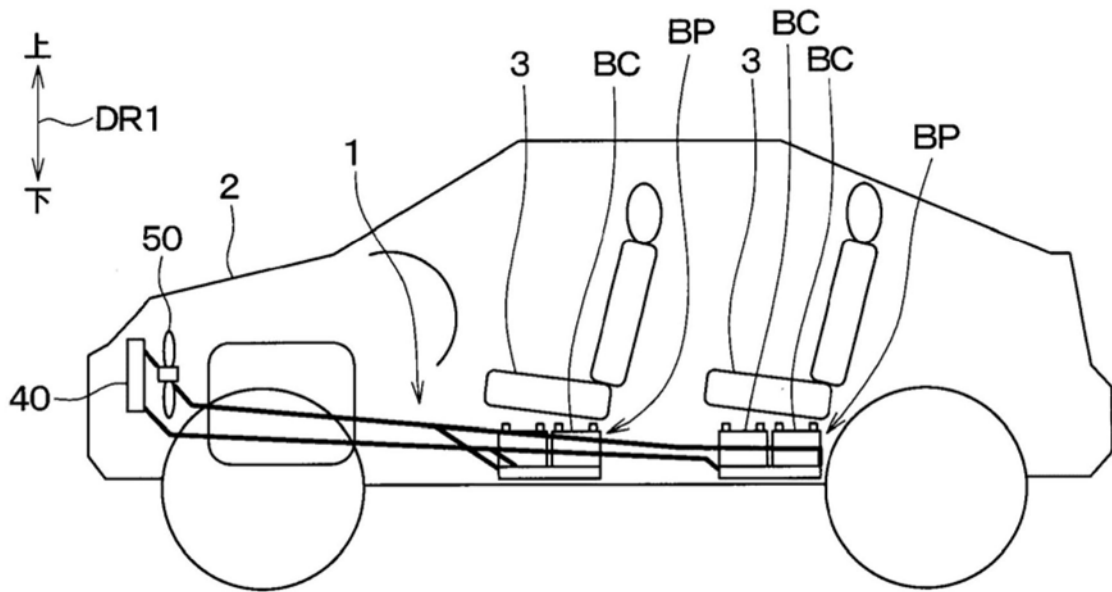


图2

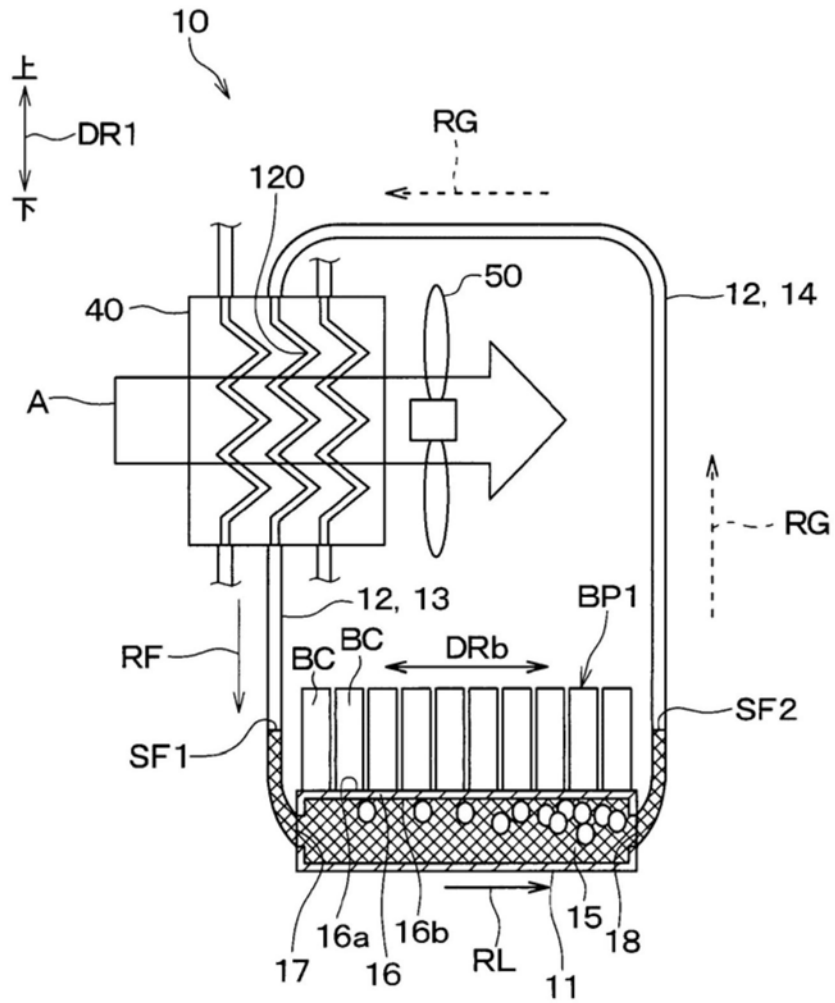


图3

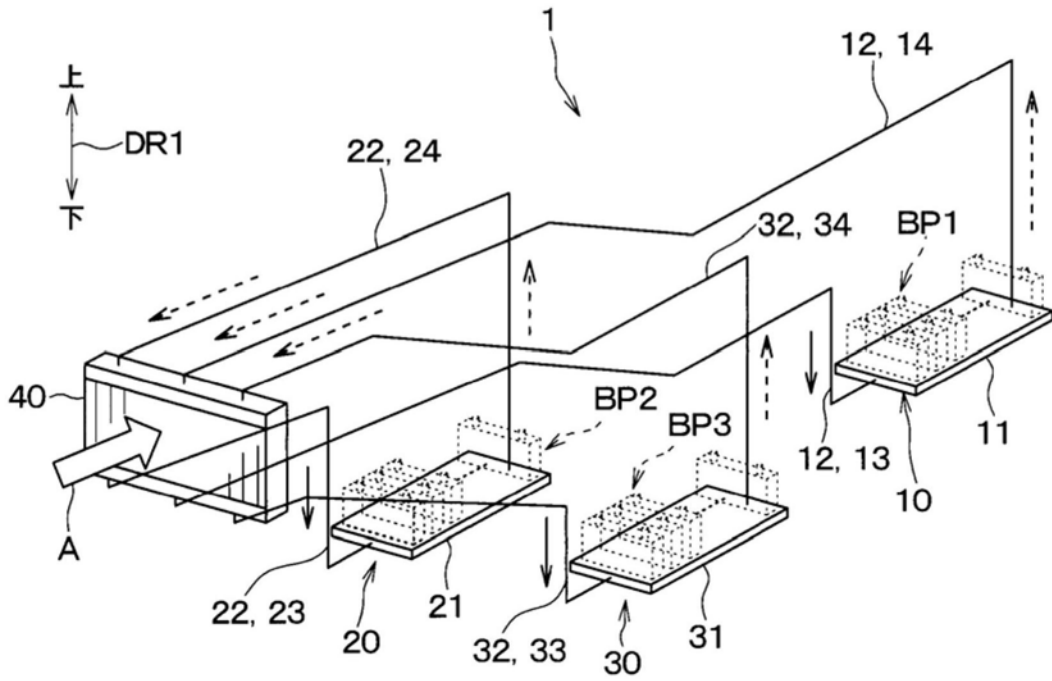


图4

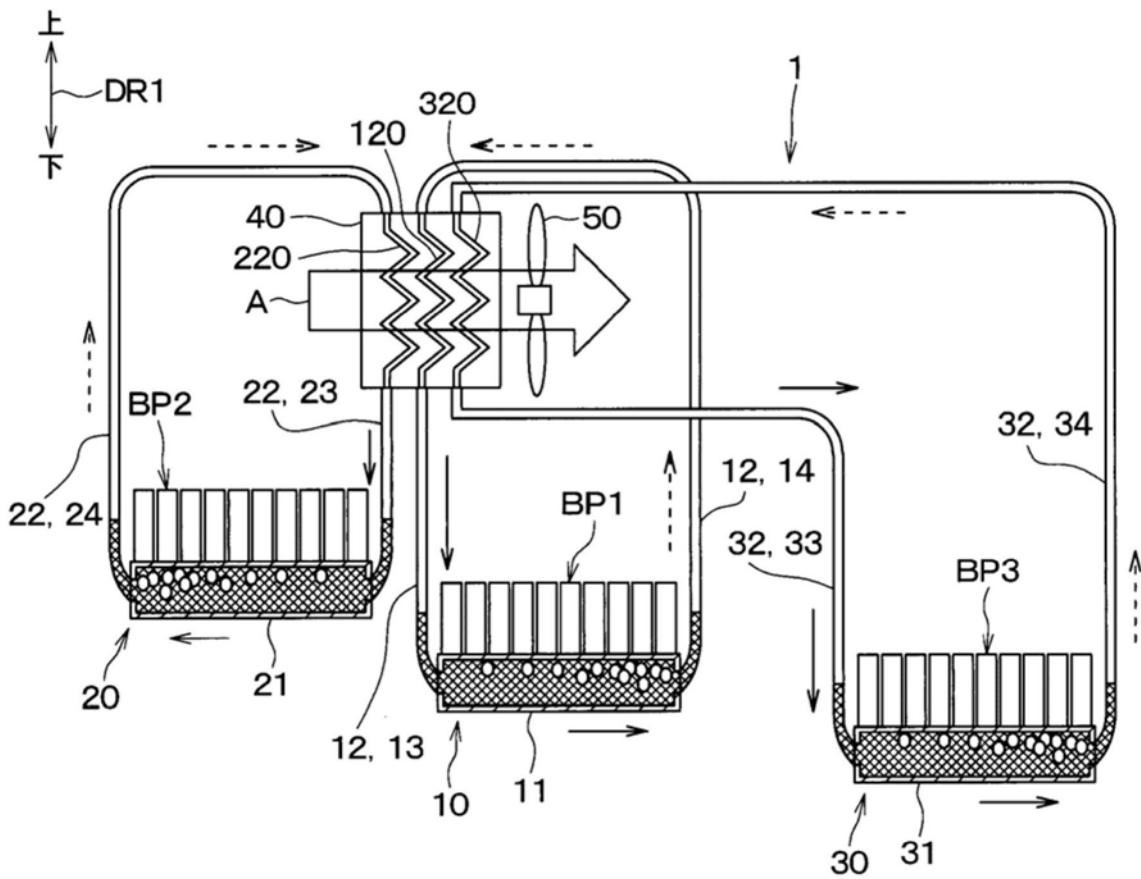


图5

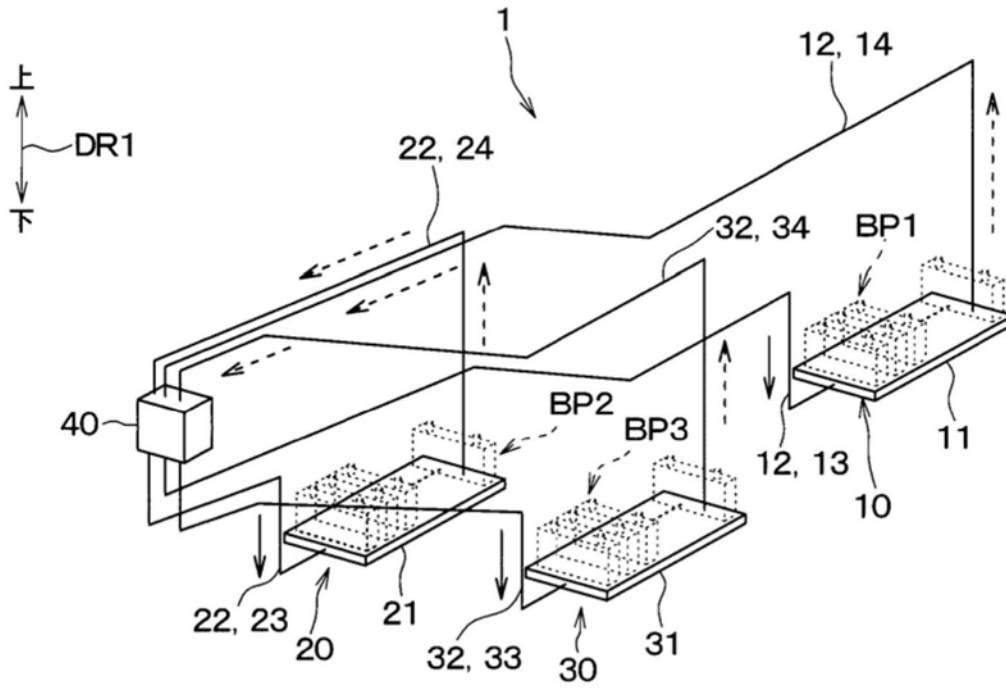


图6

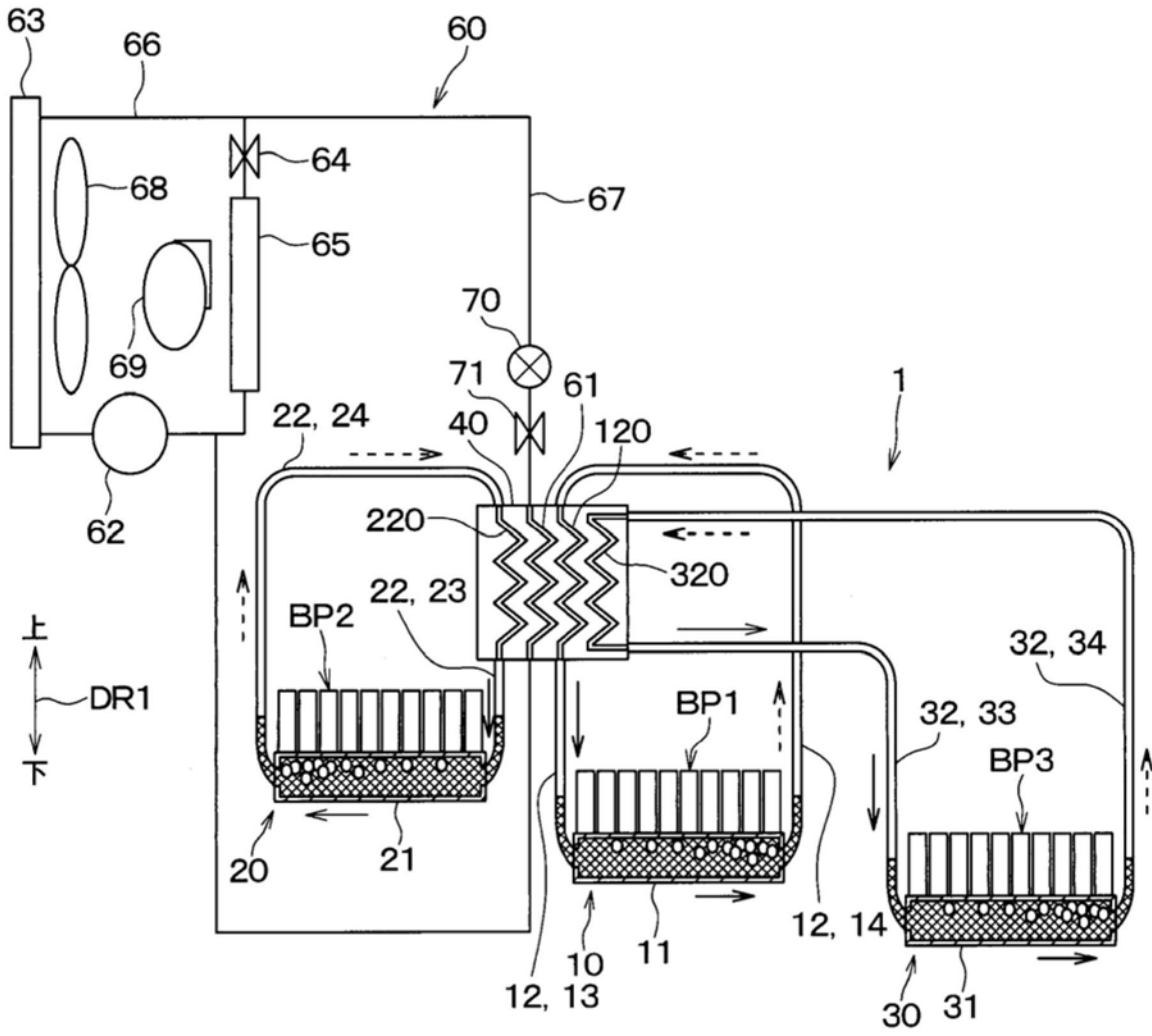


图7

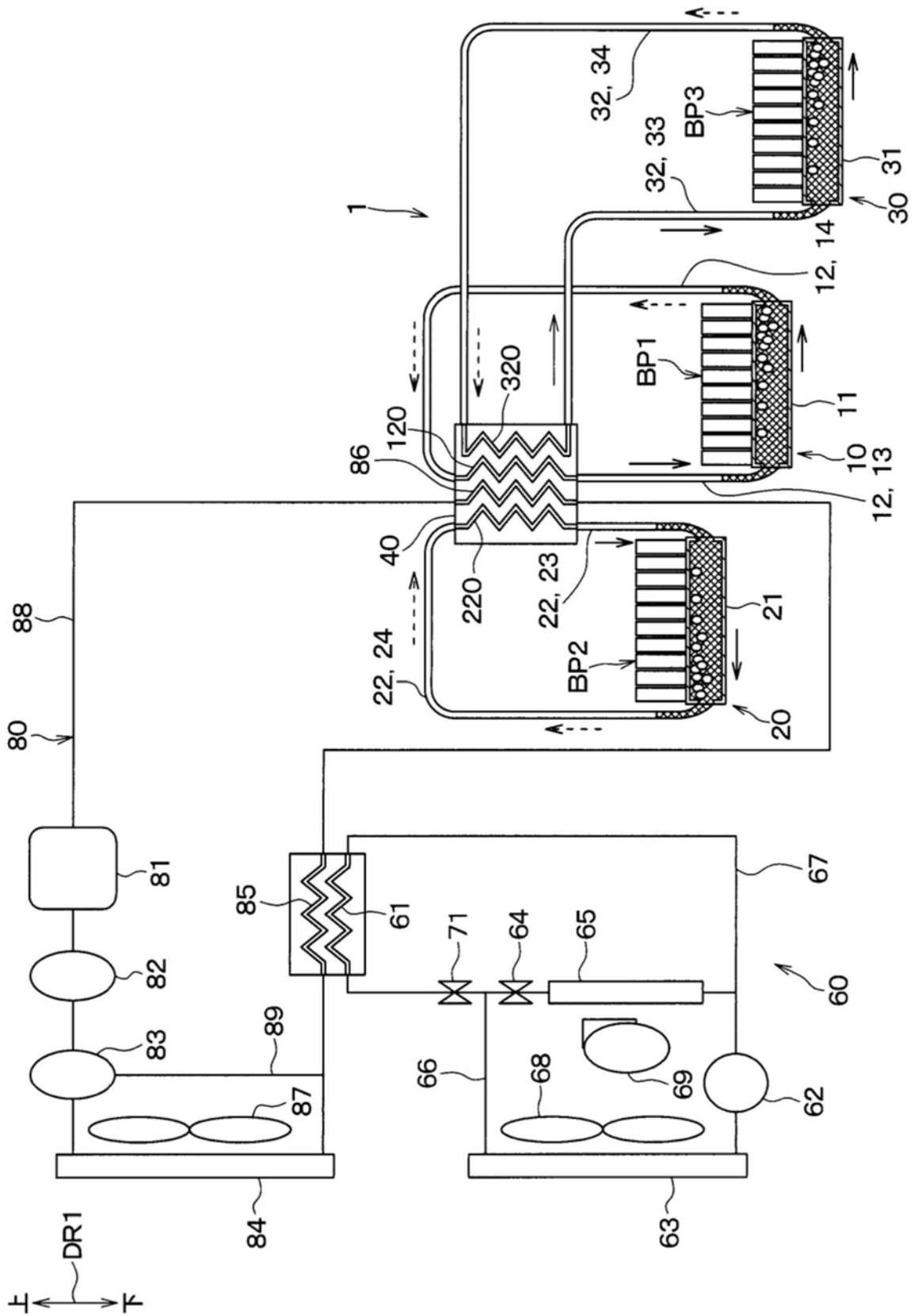


图8

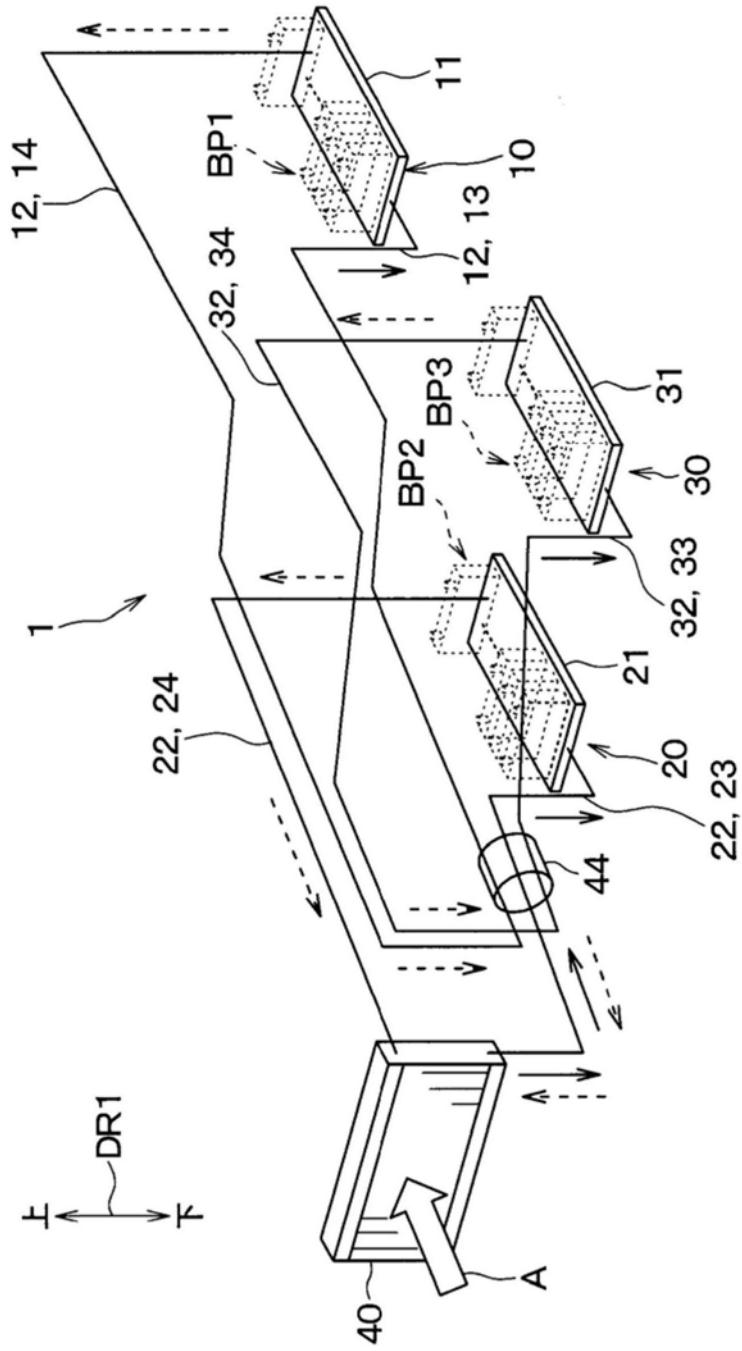


图9

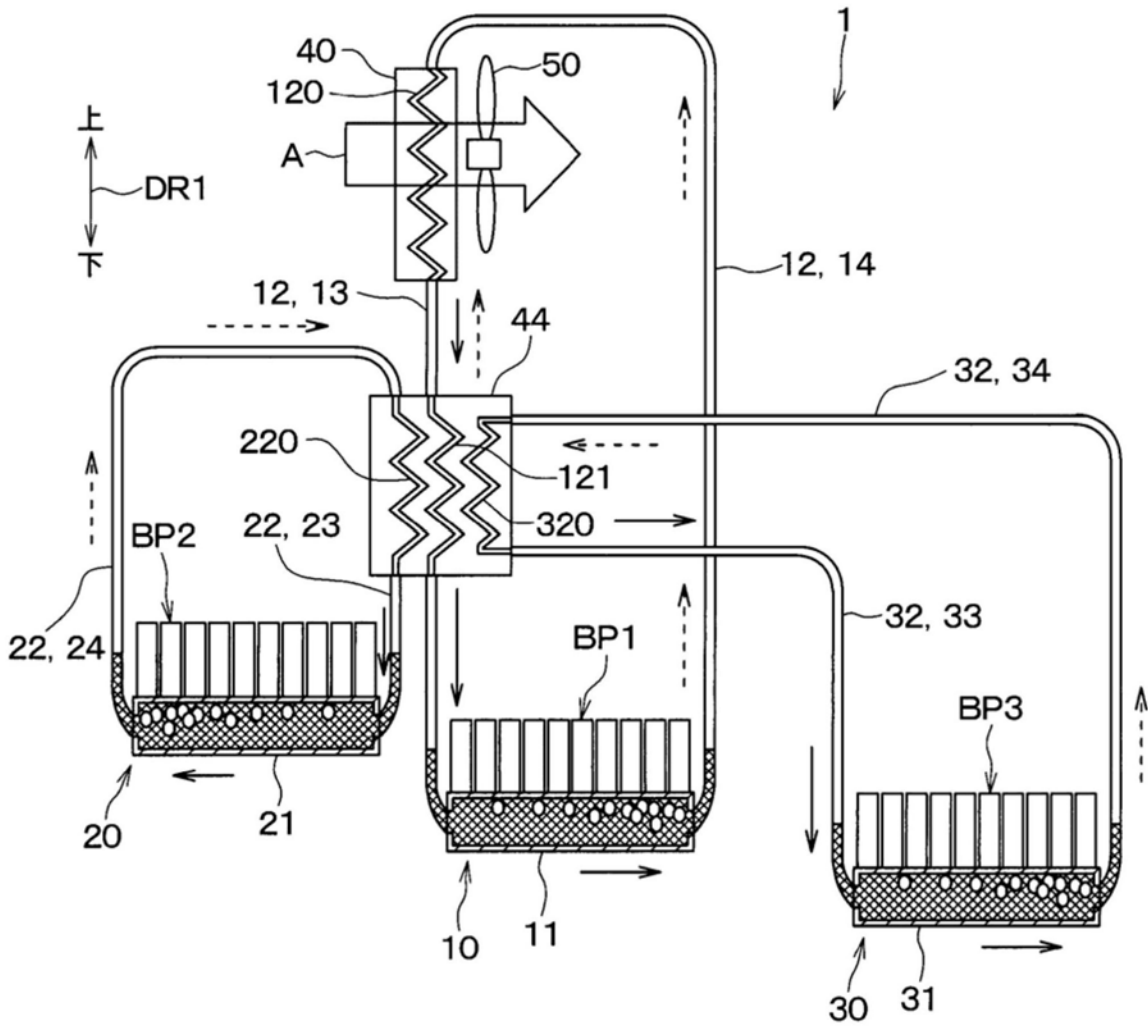


图10

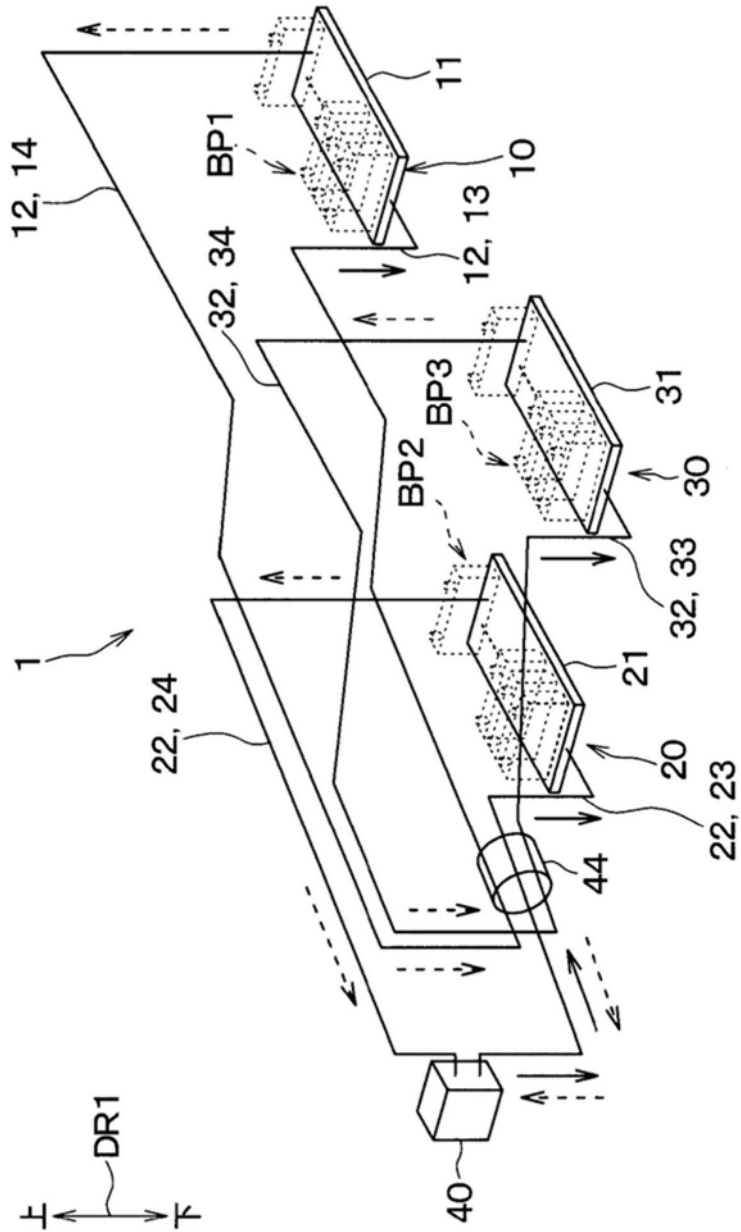


图11

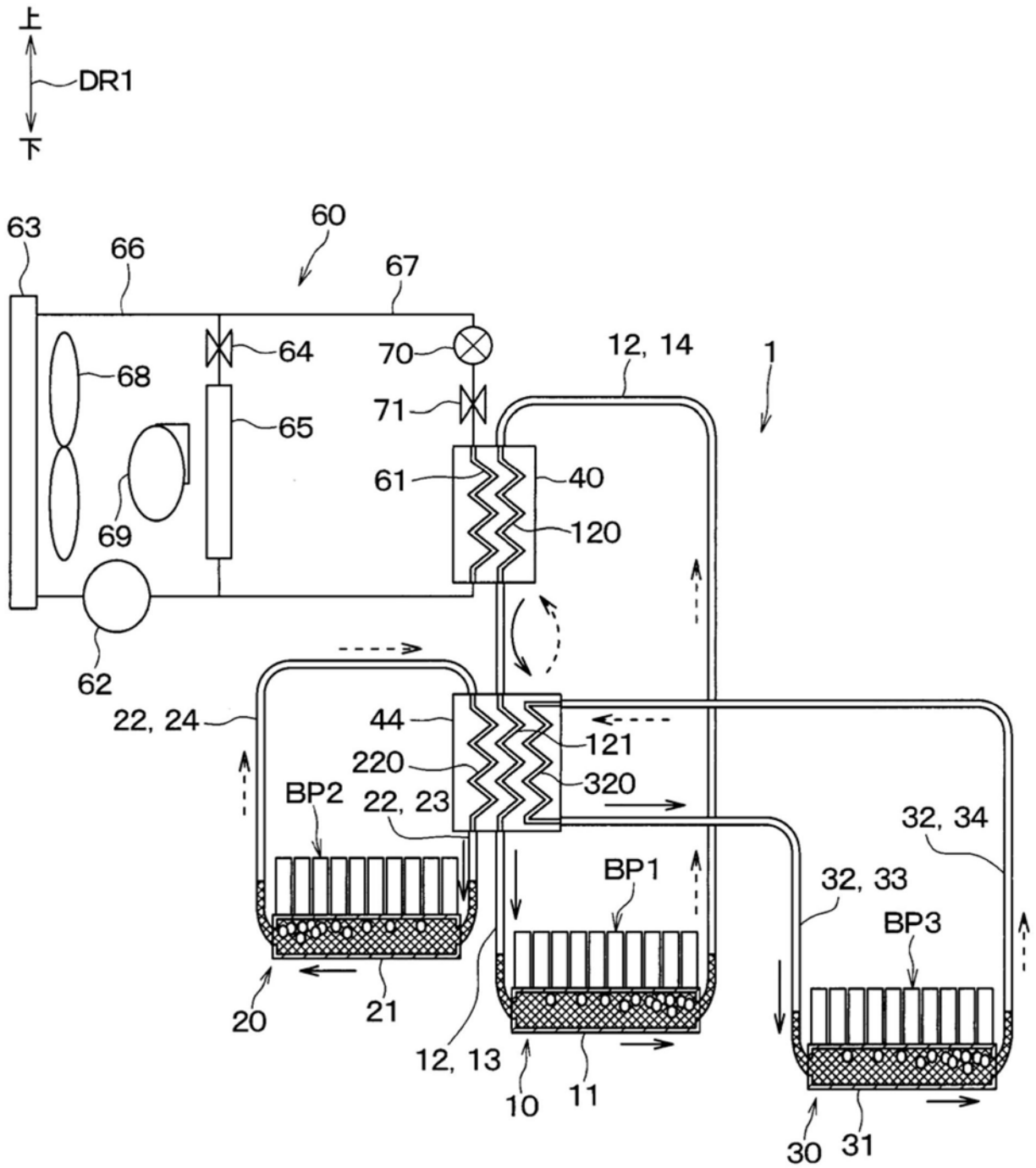


图12

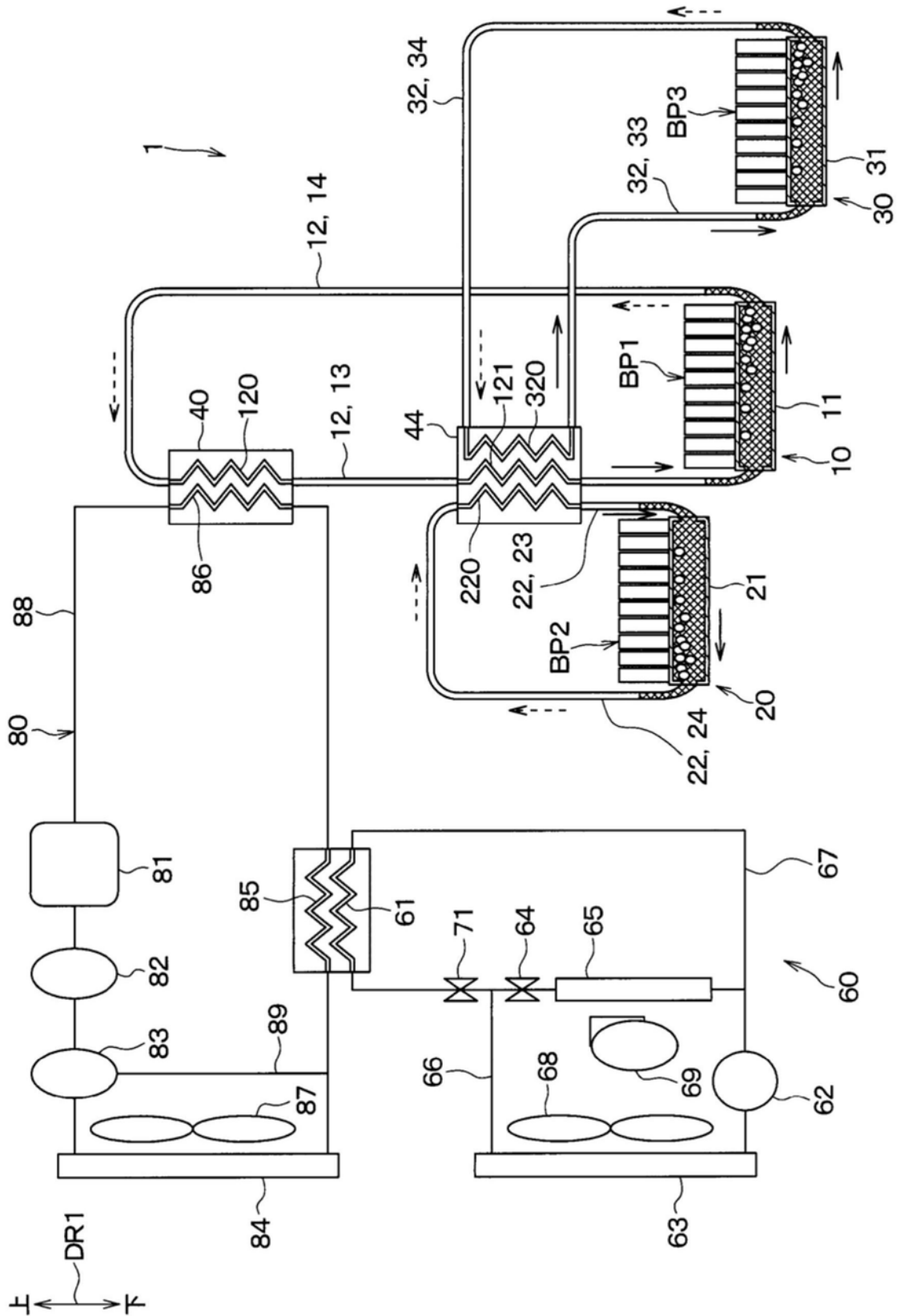


图13

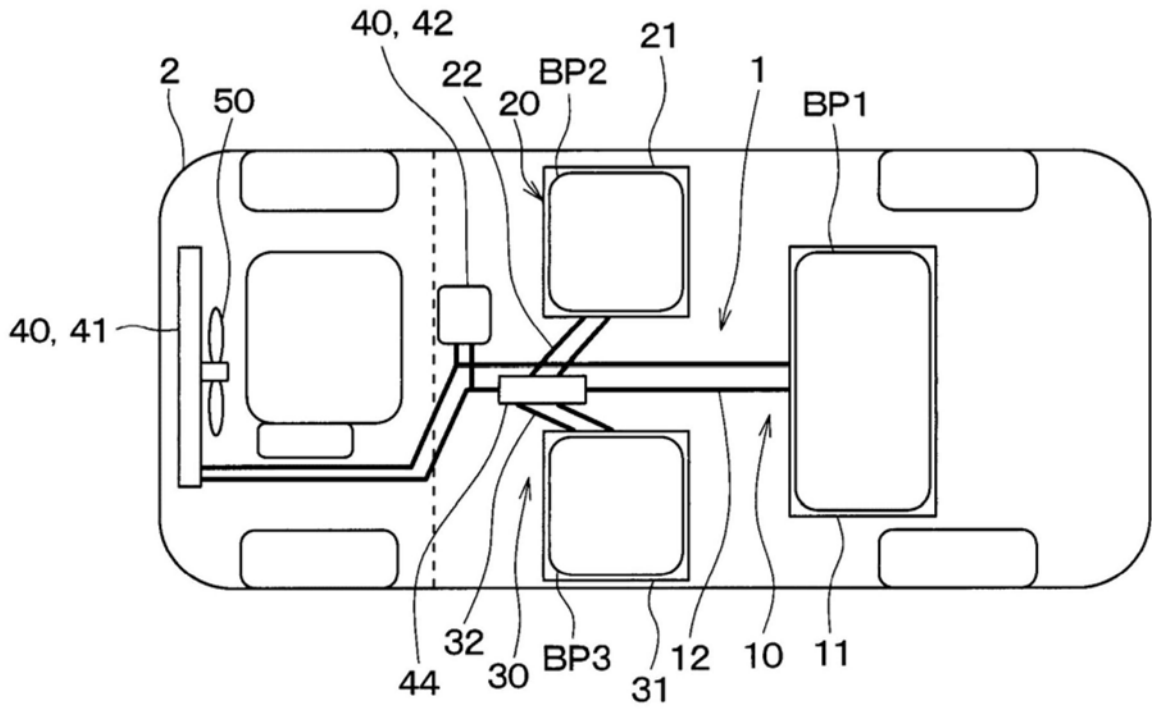


图14

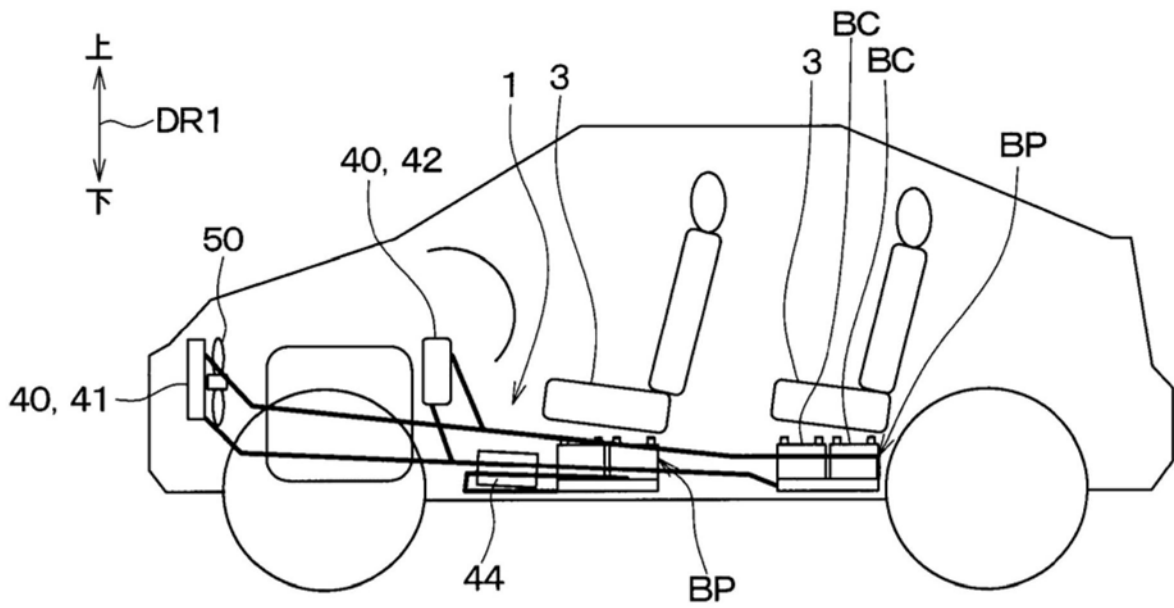


图15

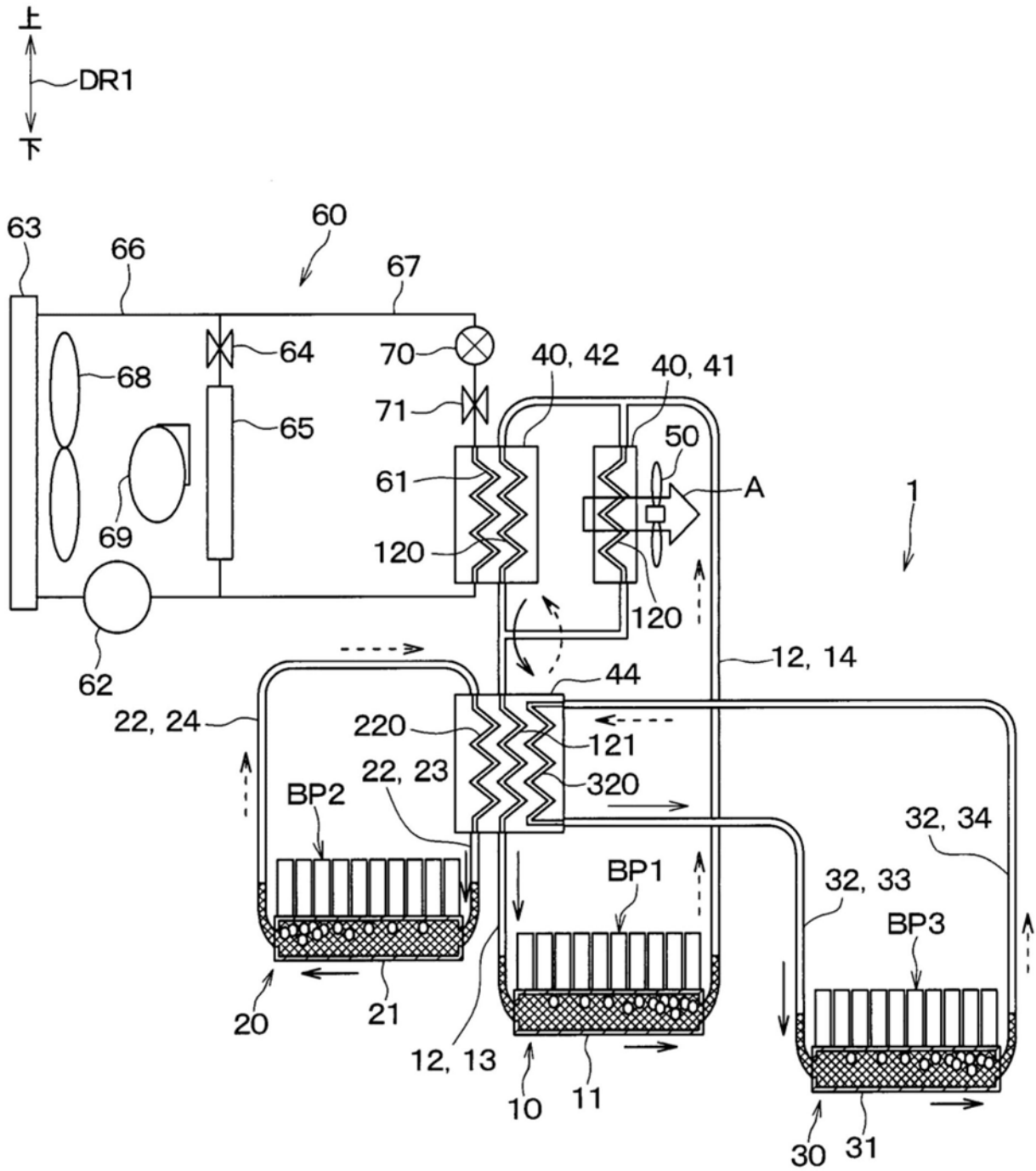


图16

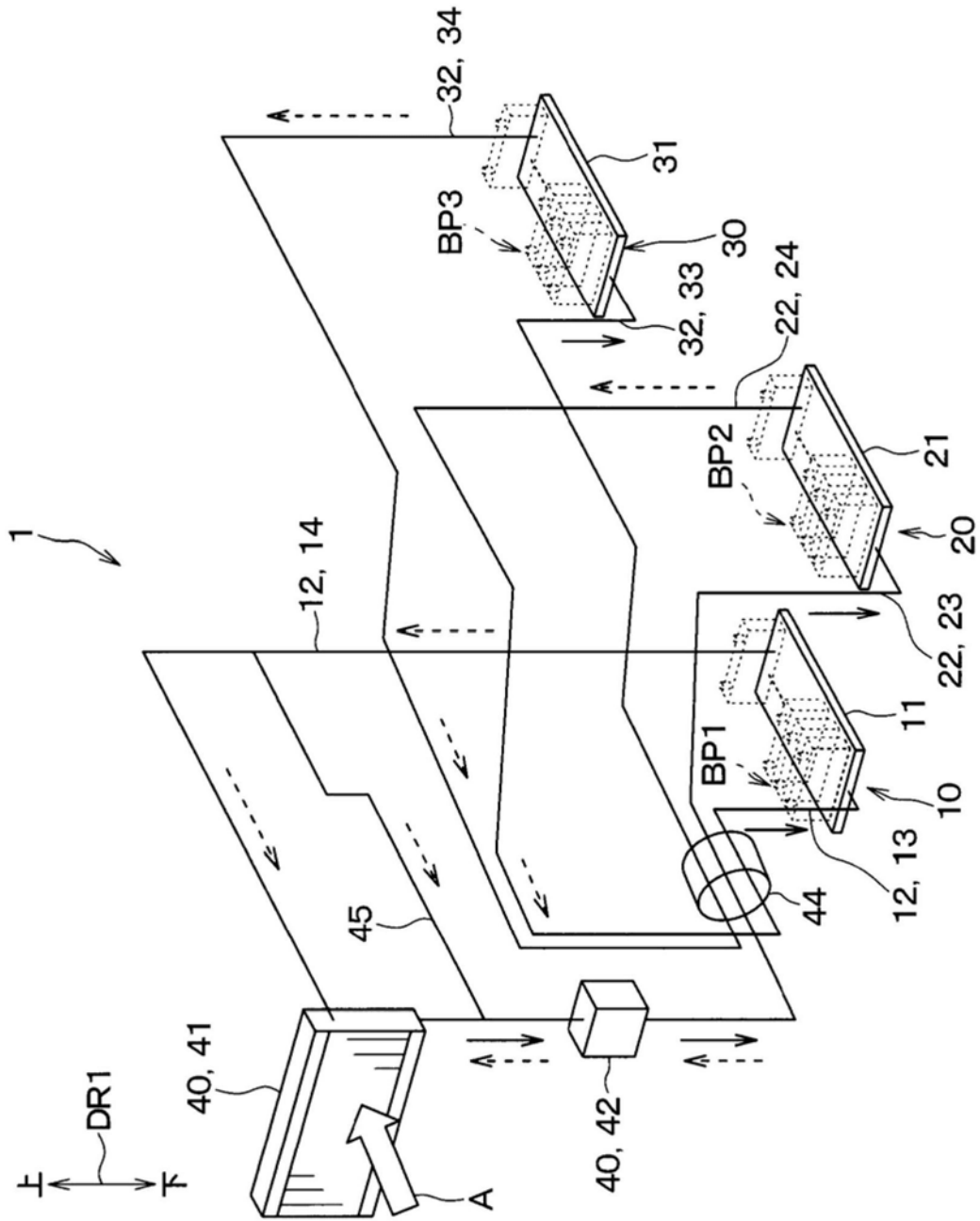


图17

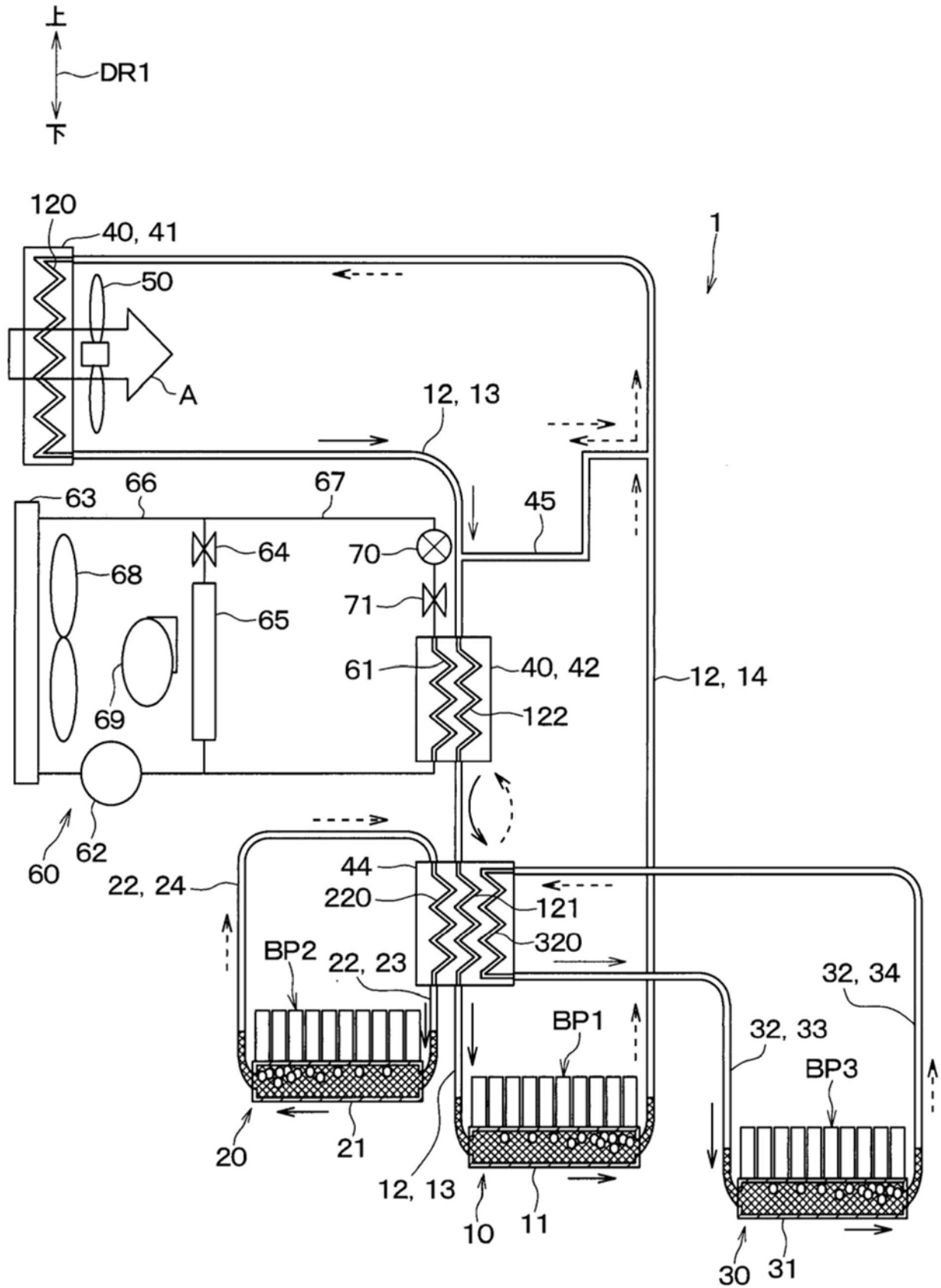


图18

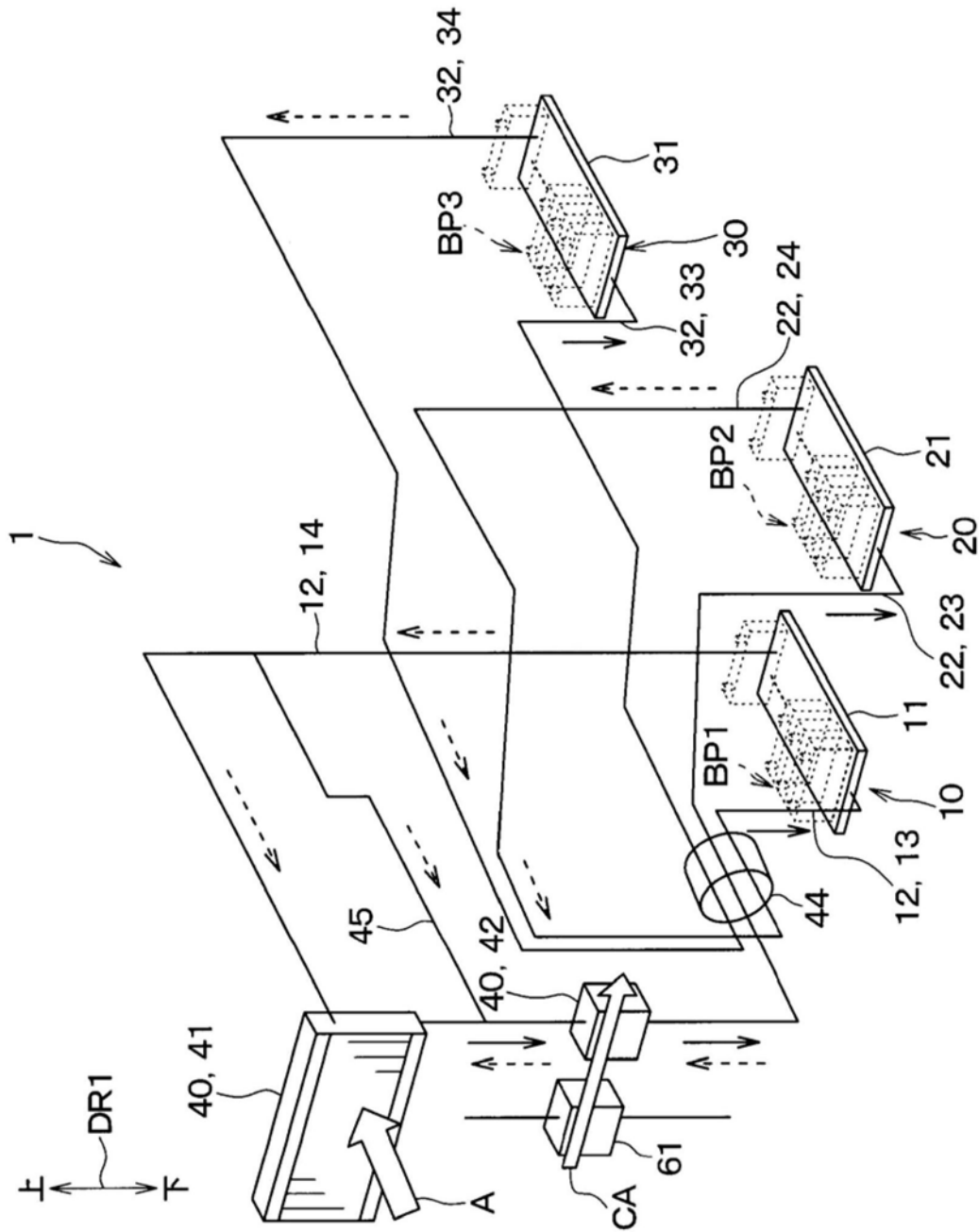


图19

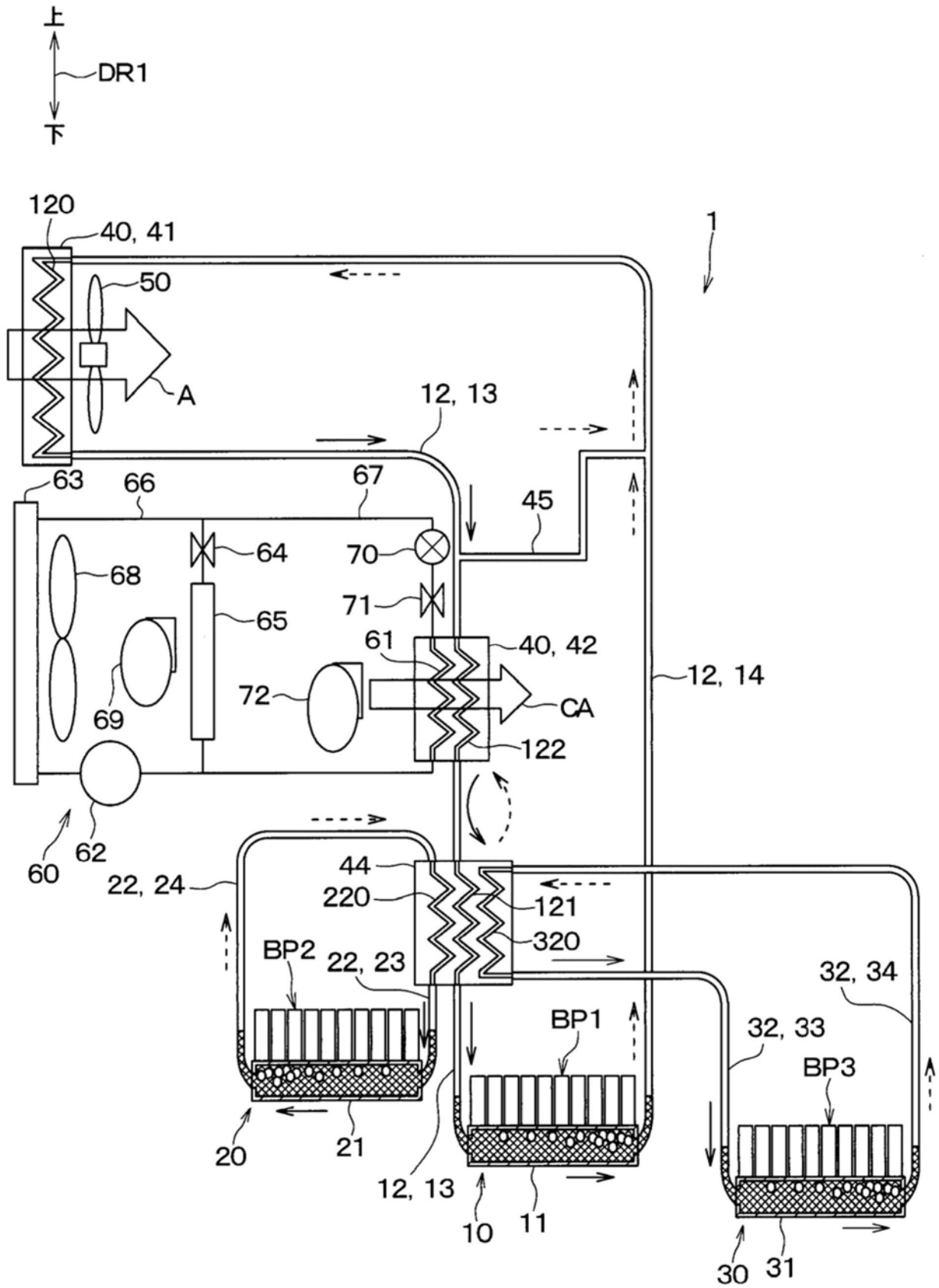


图20

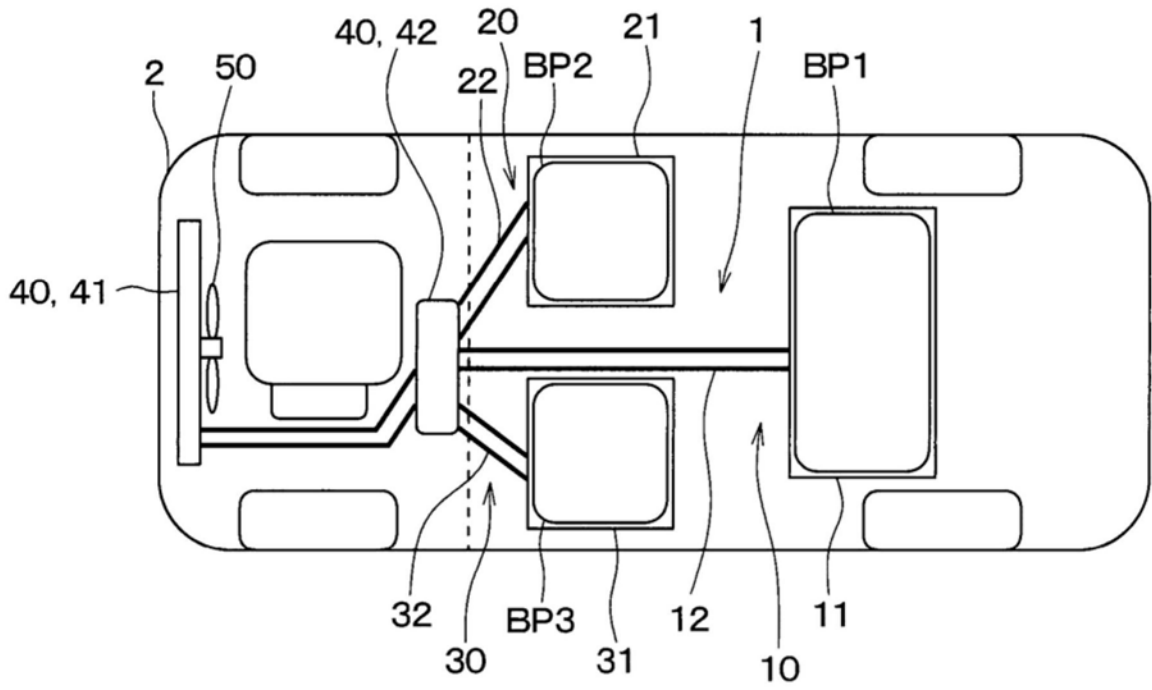


图21

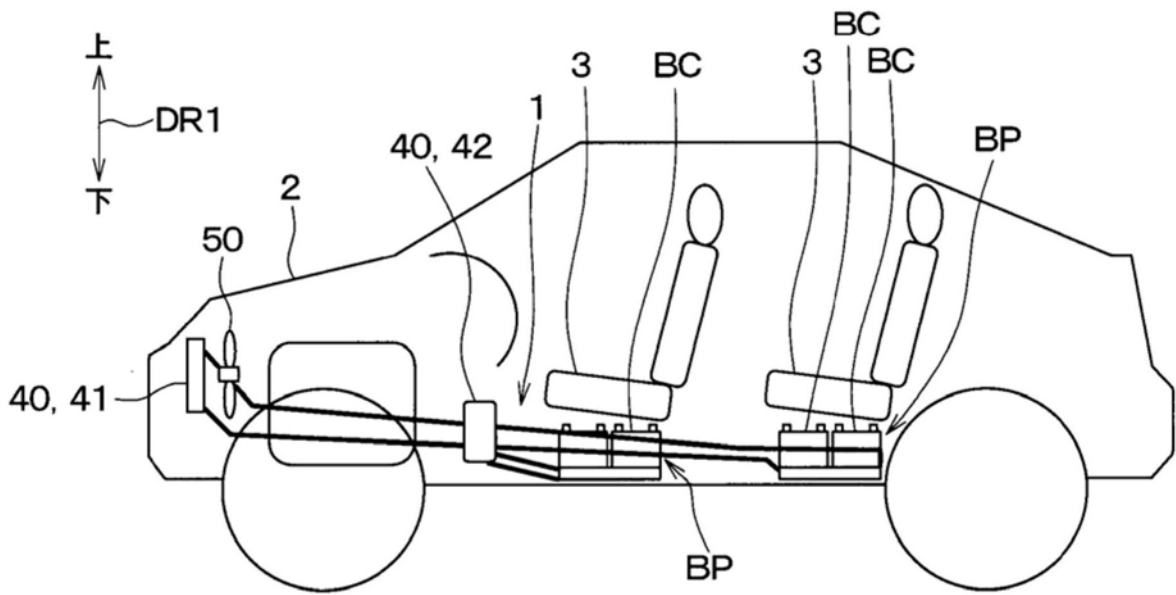


图22

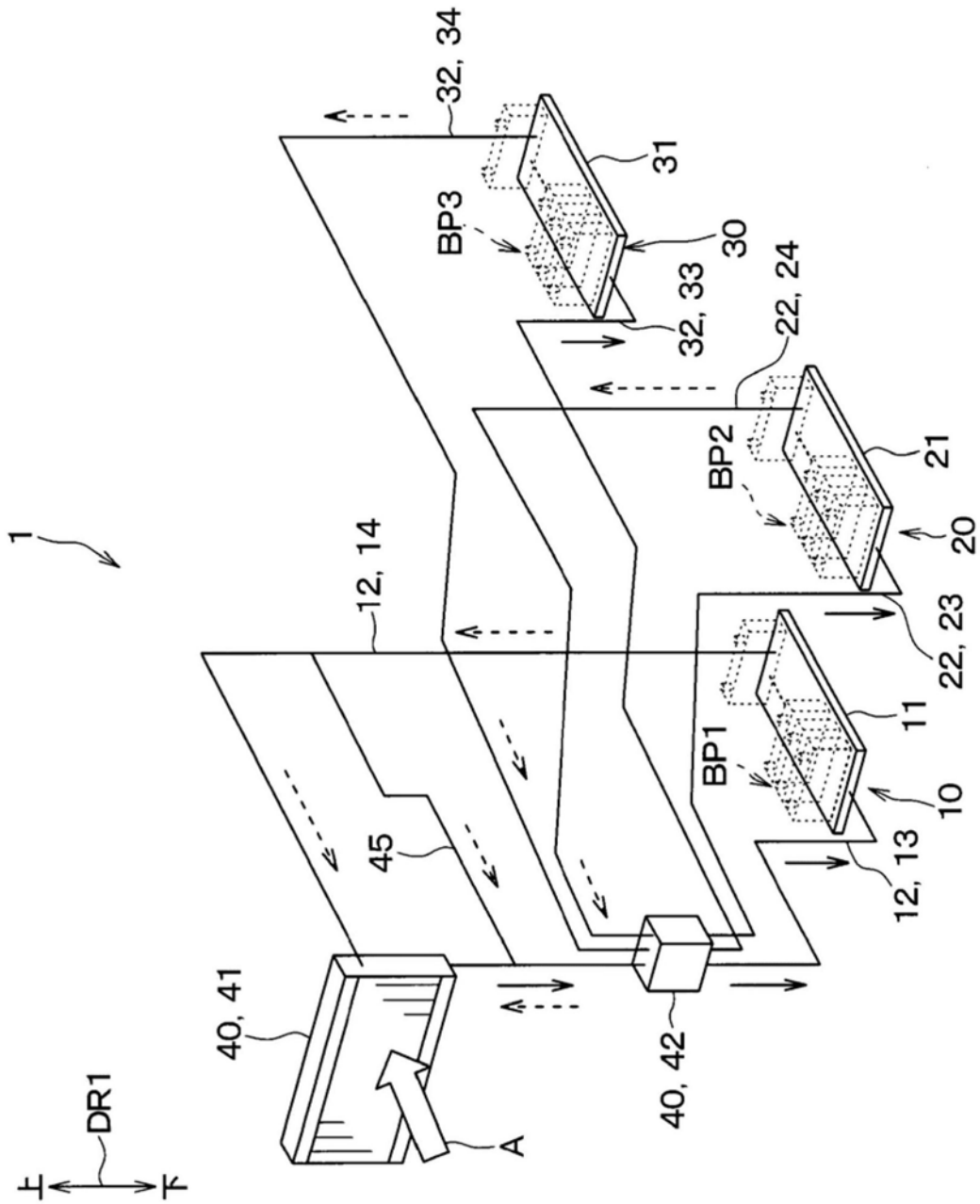


图23

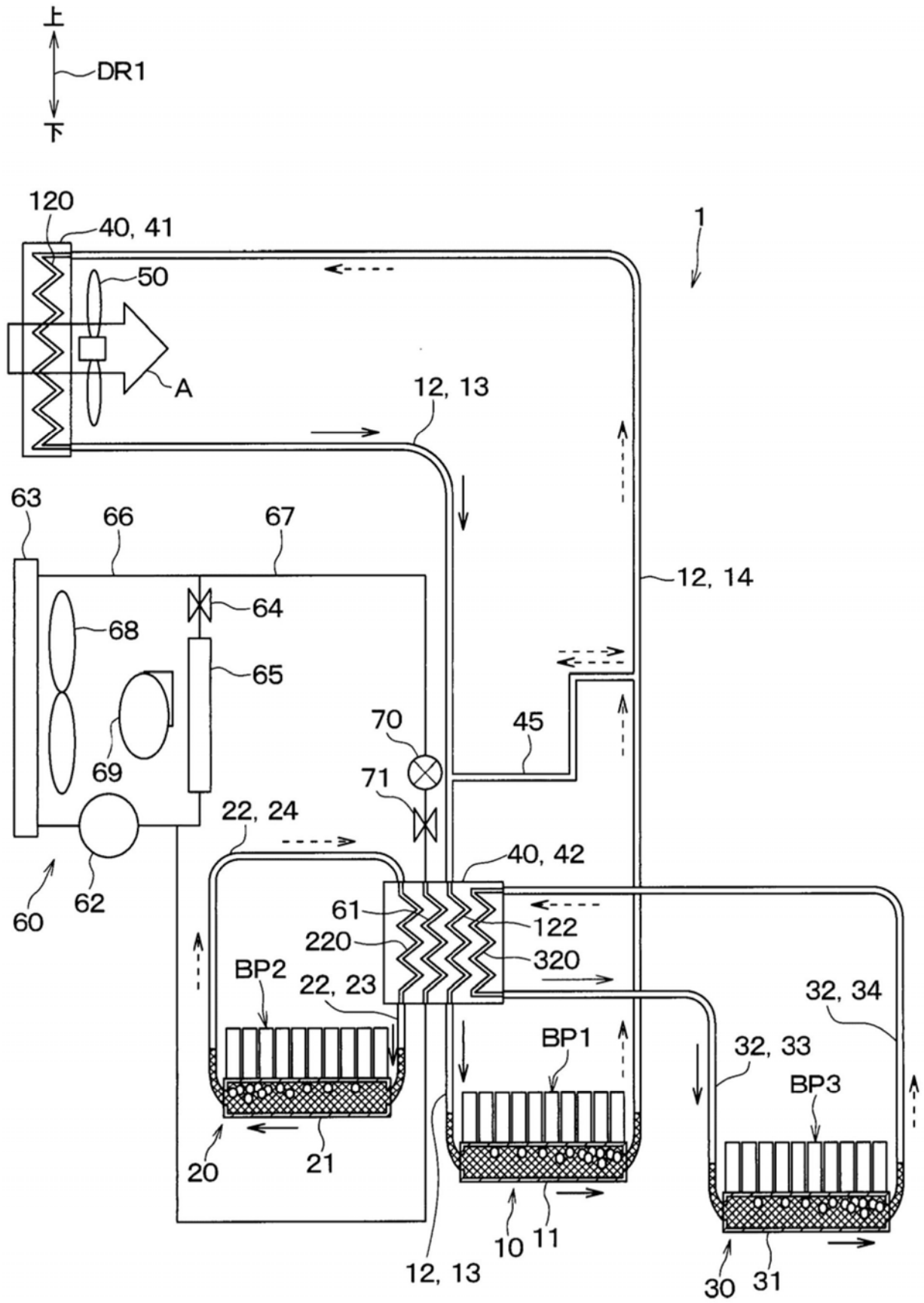


图24

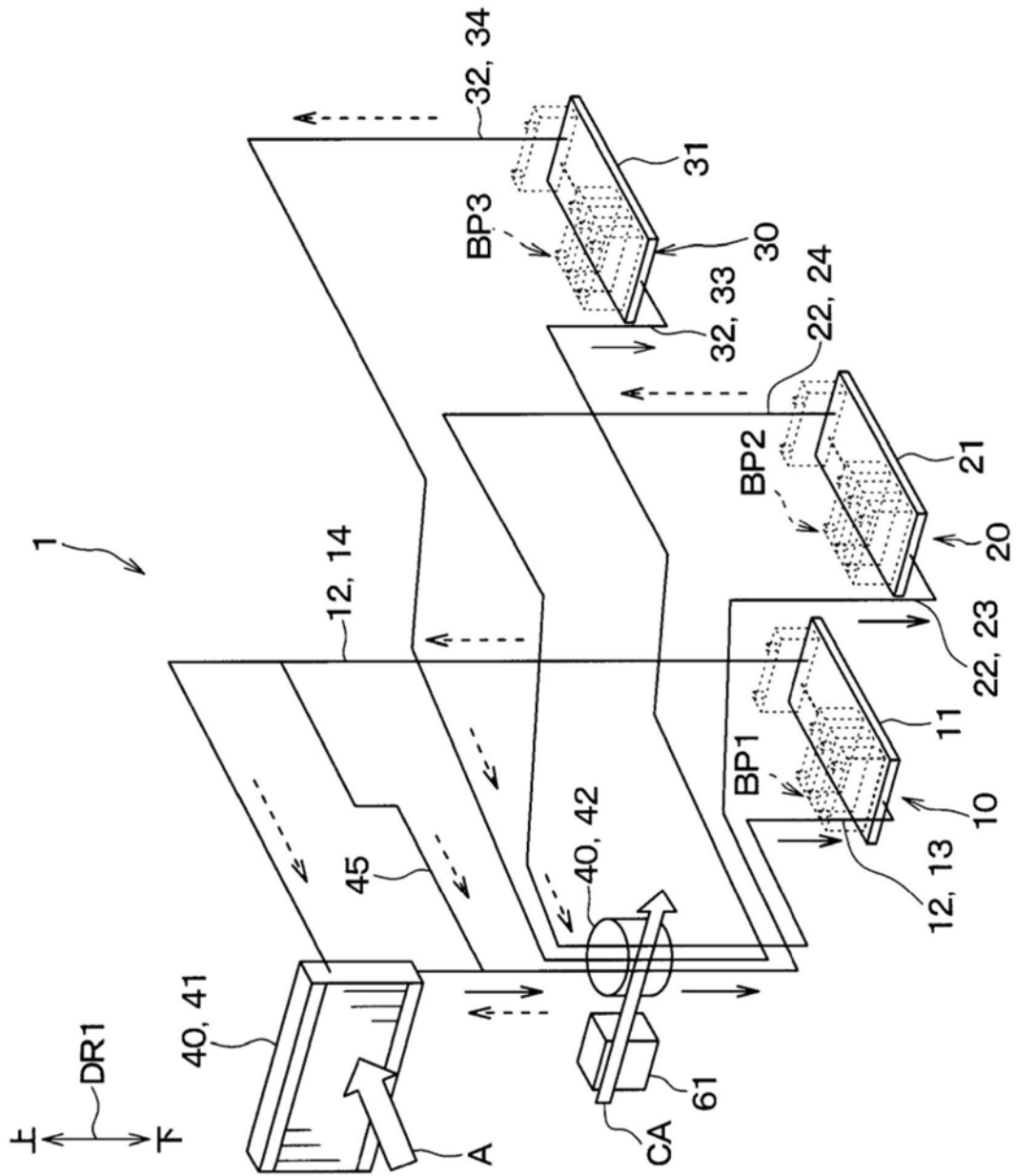


图25

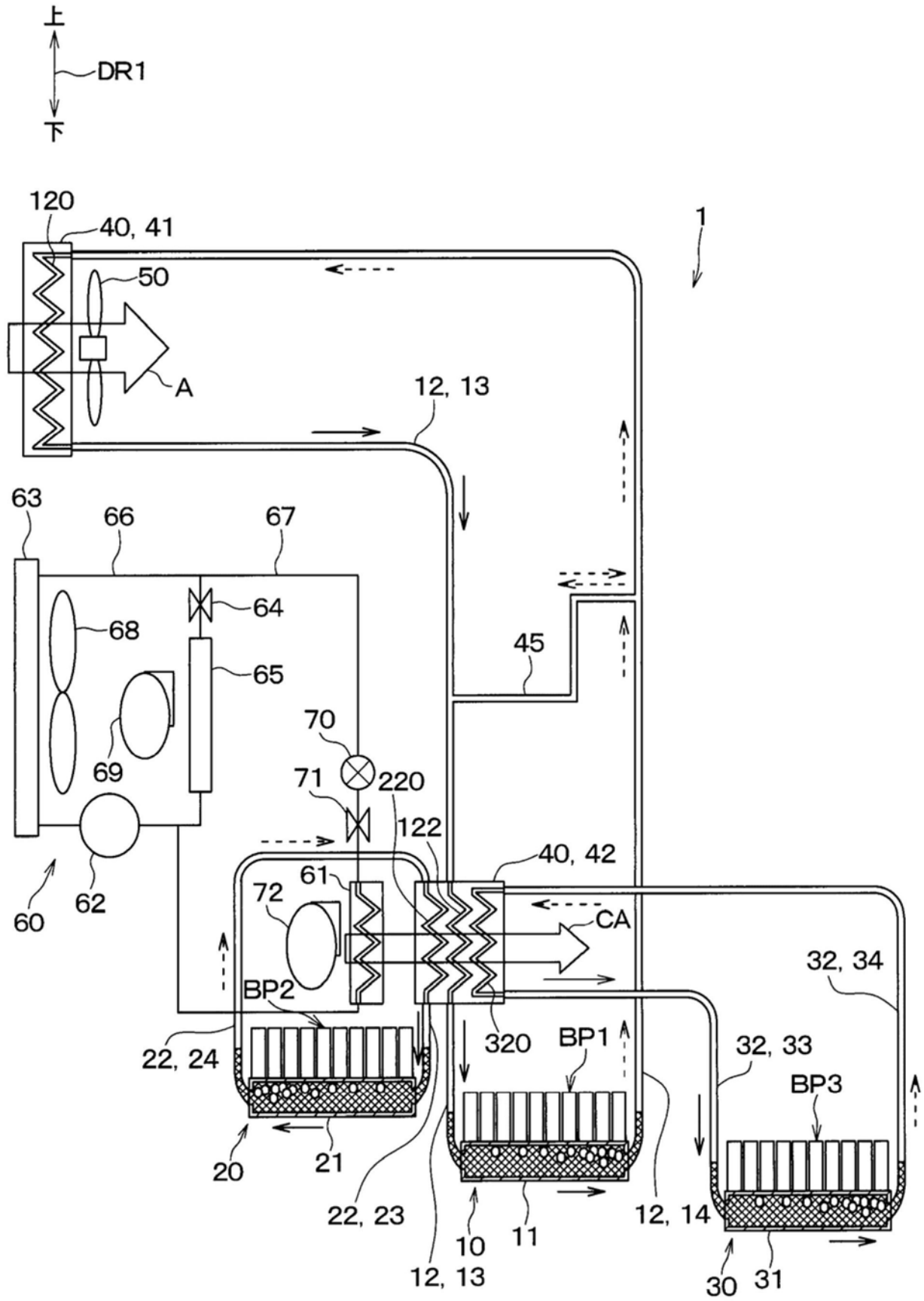


图26

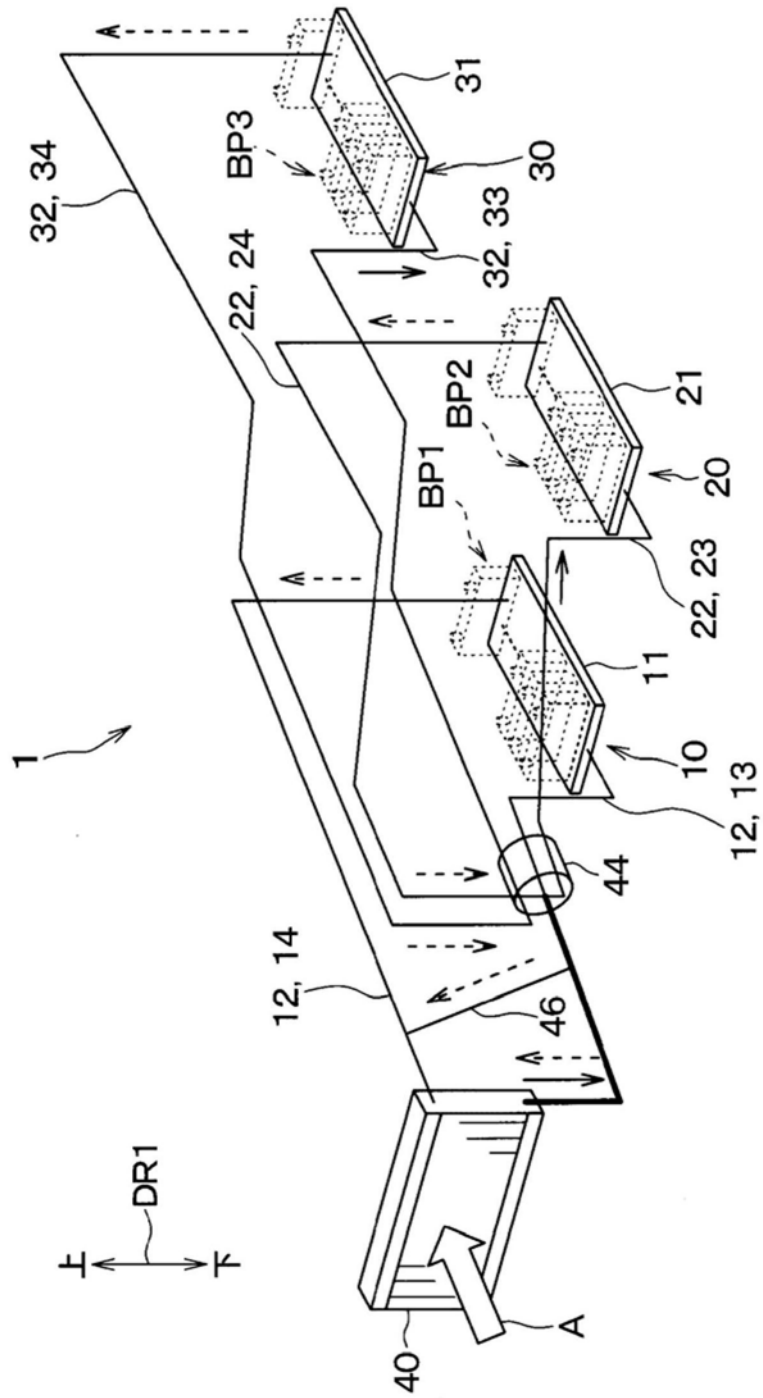


图27

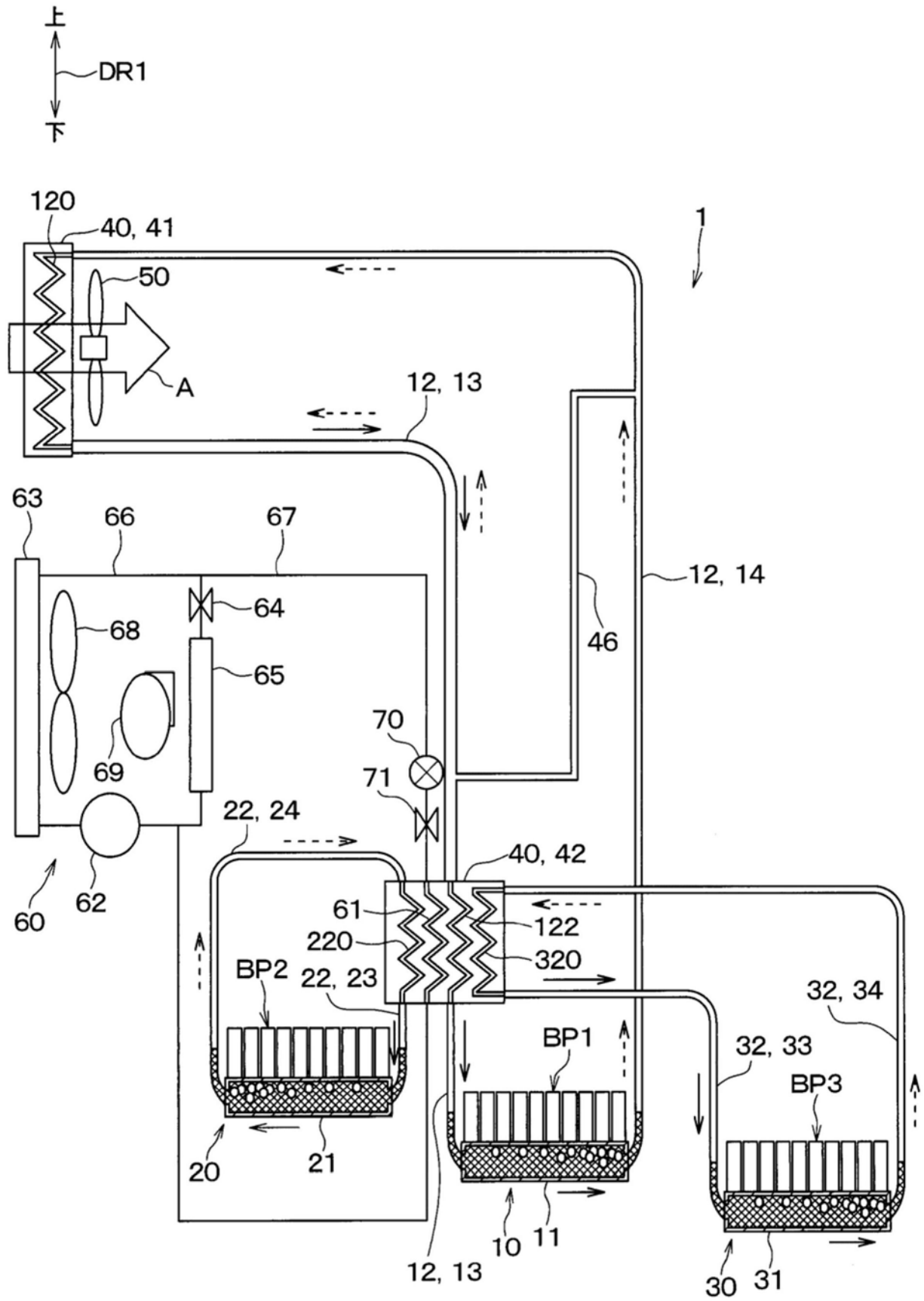


图28

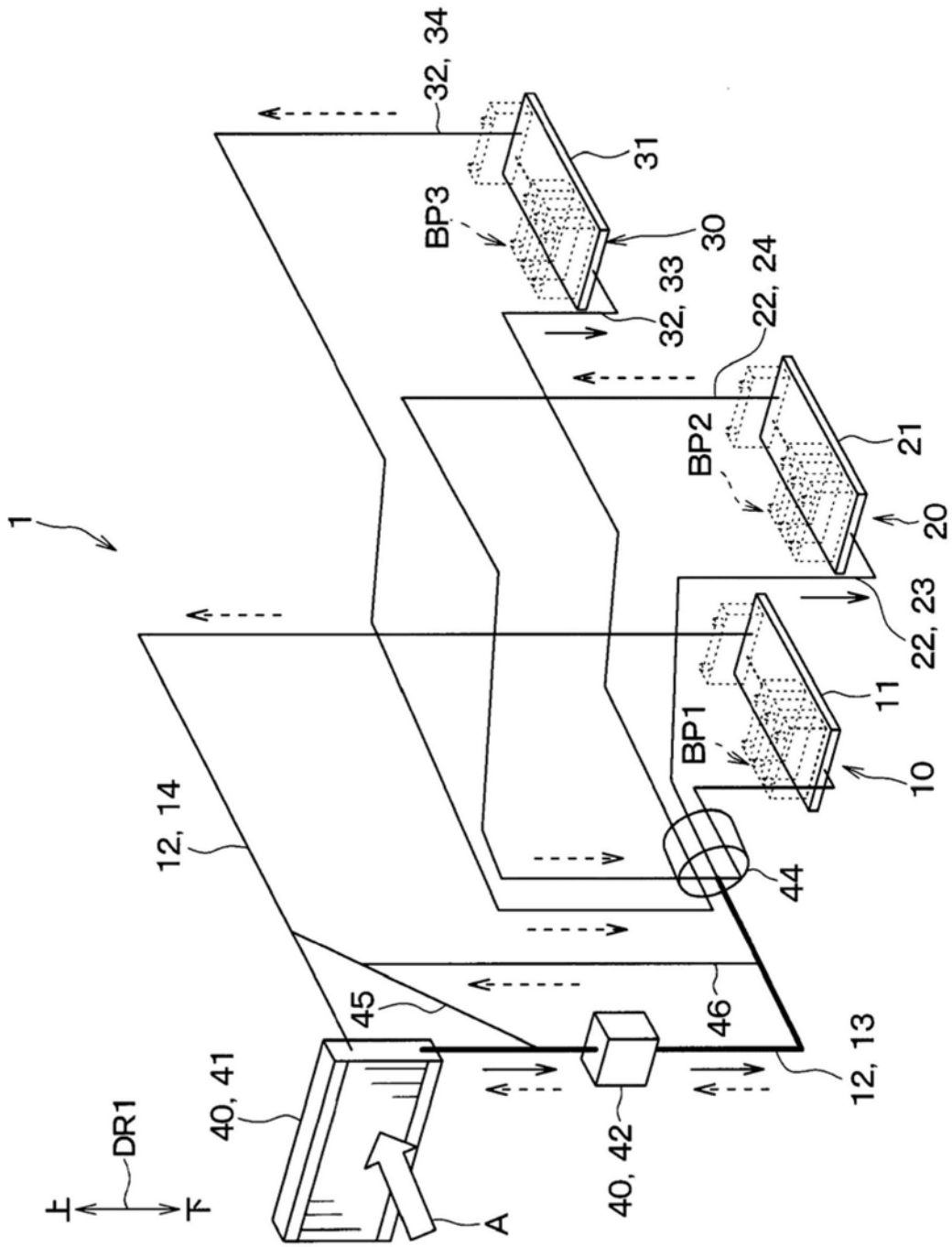


图29

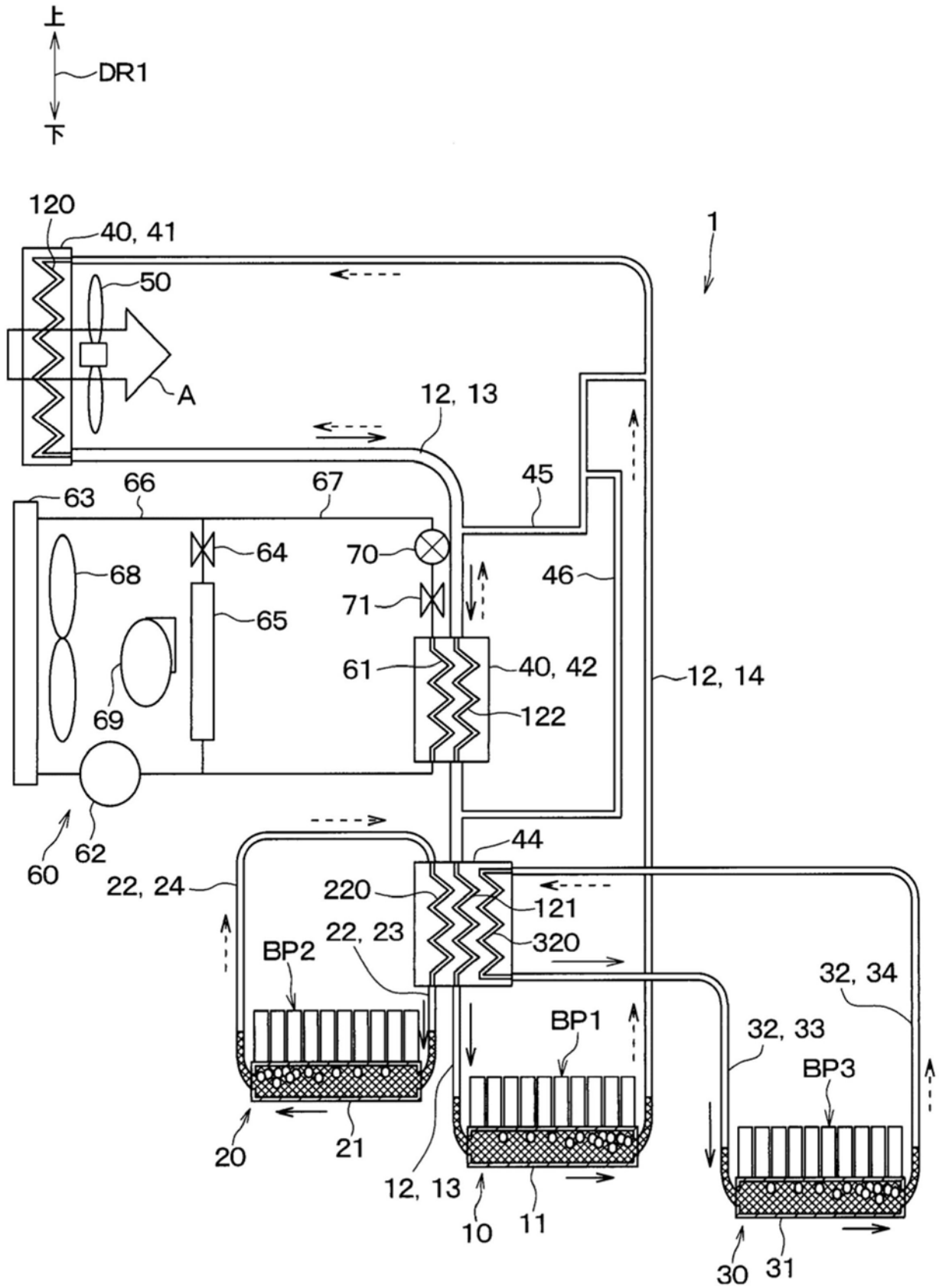


图30

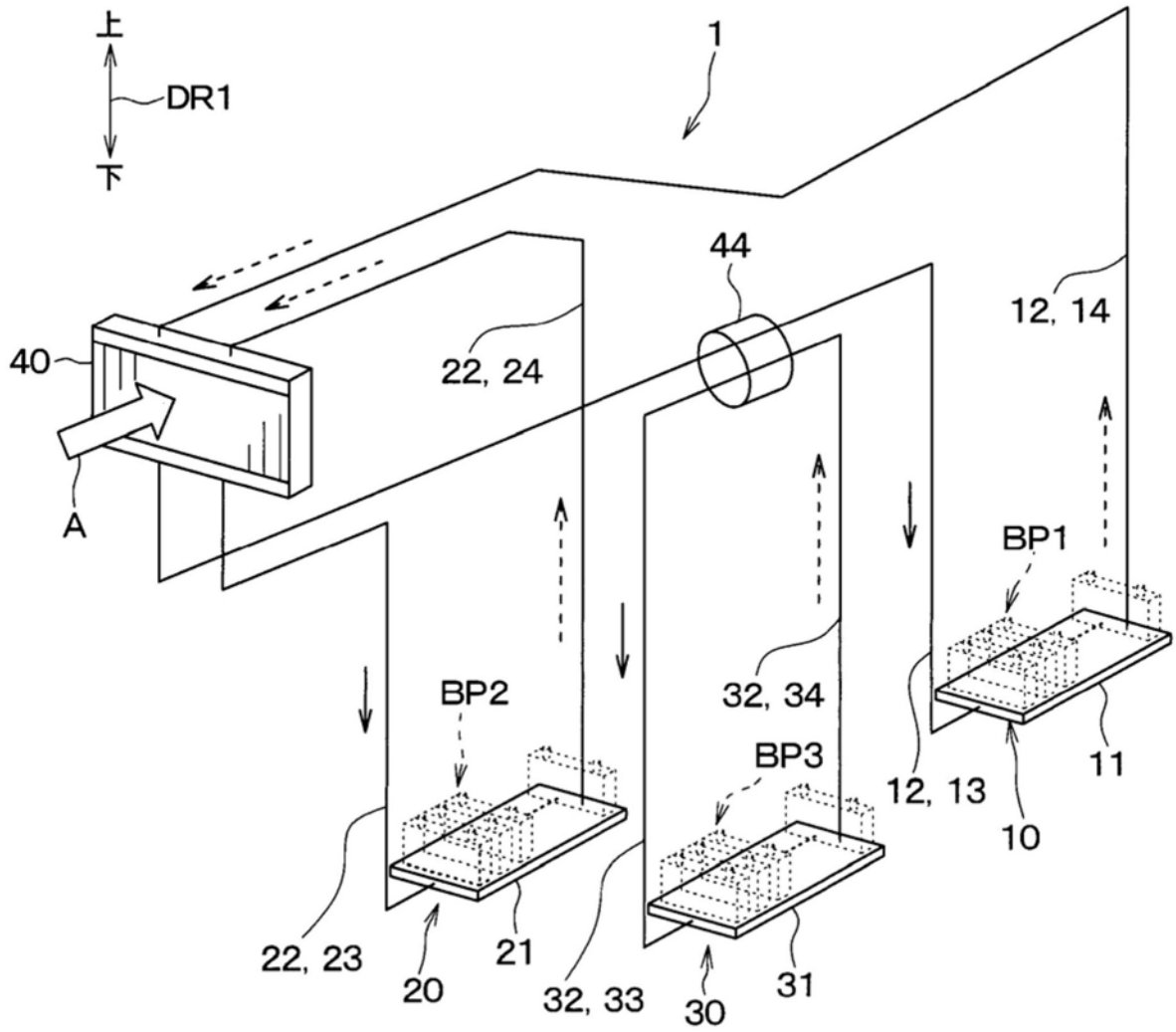


图31

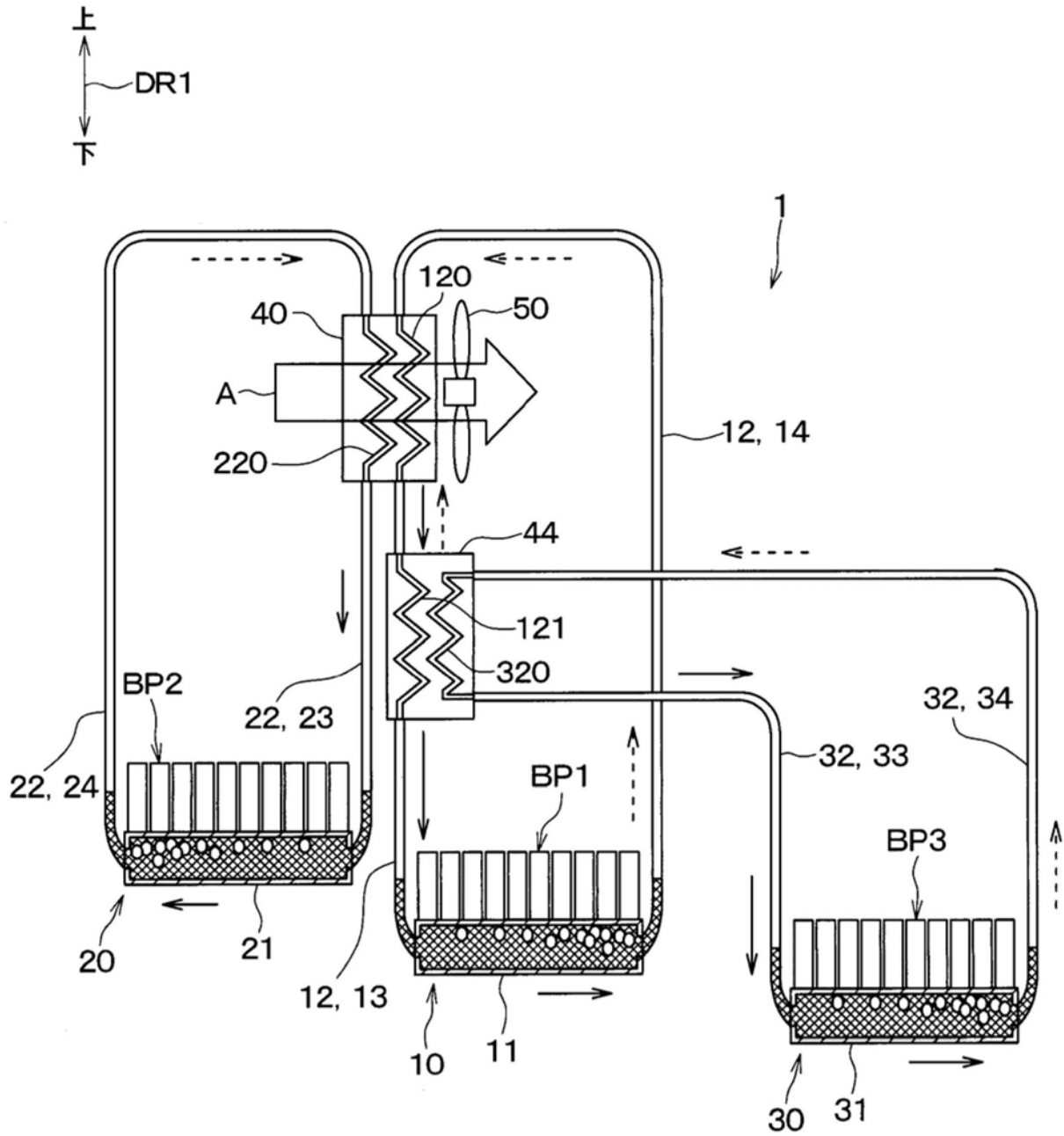


图32

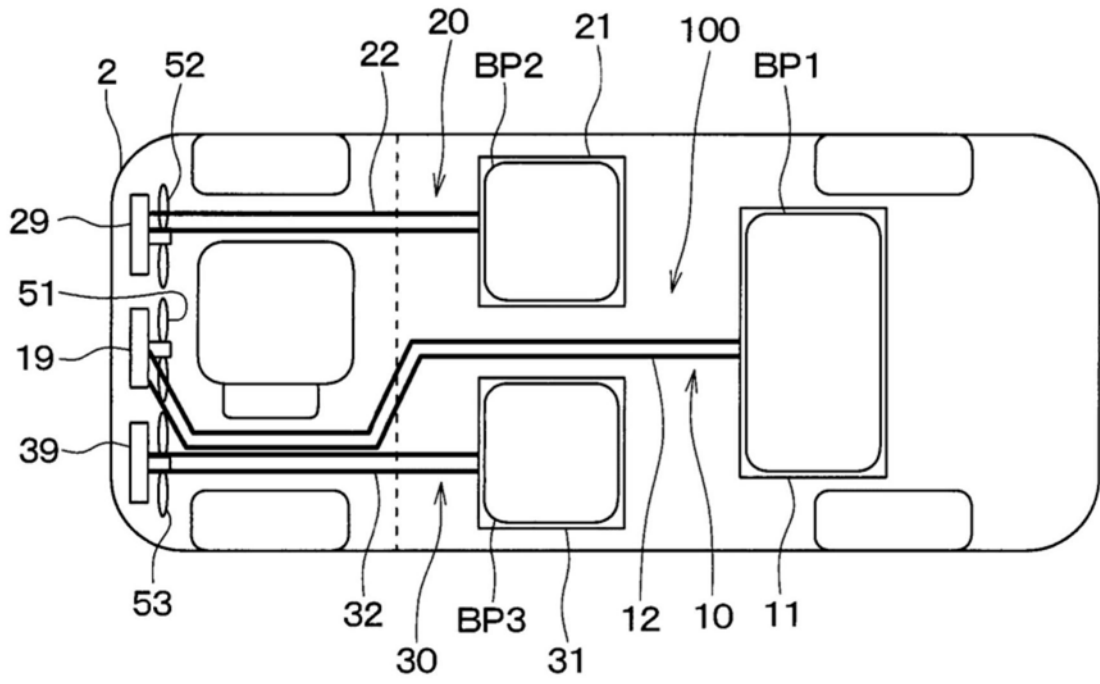


图33

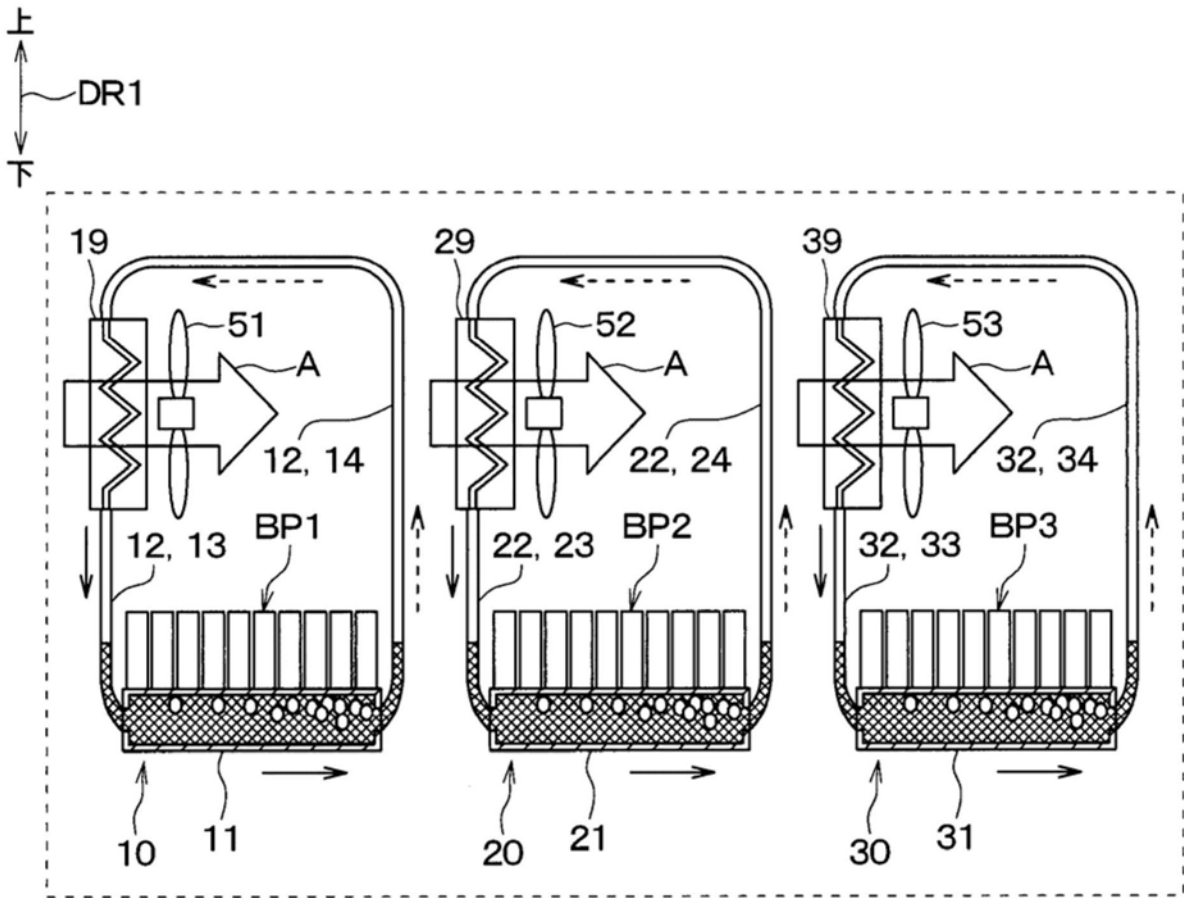


图34

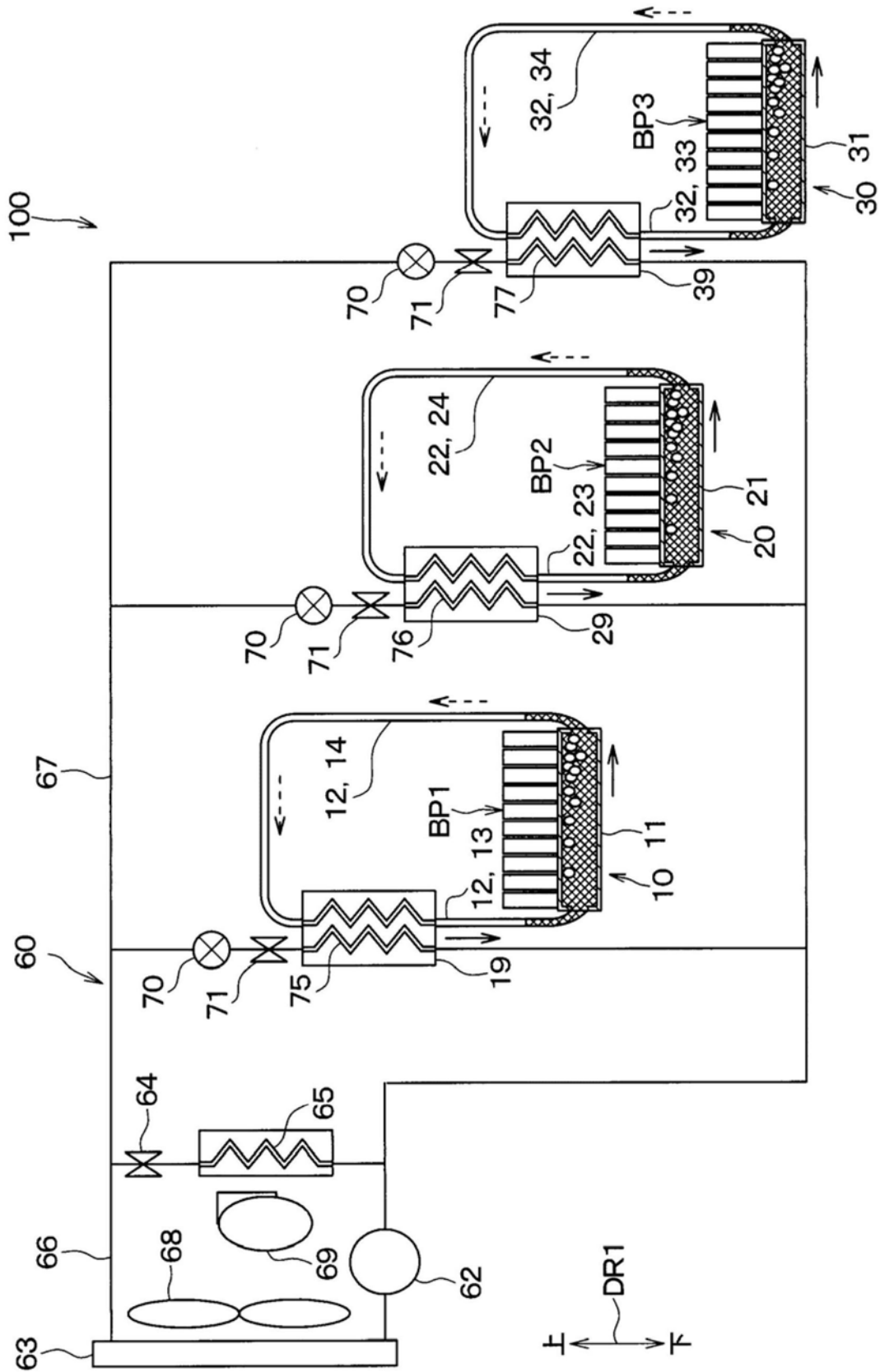


图35

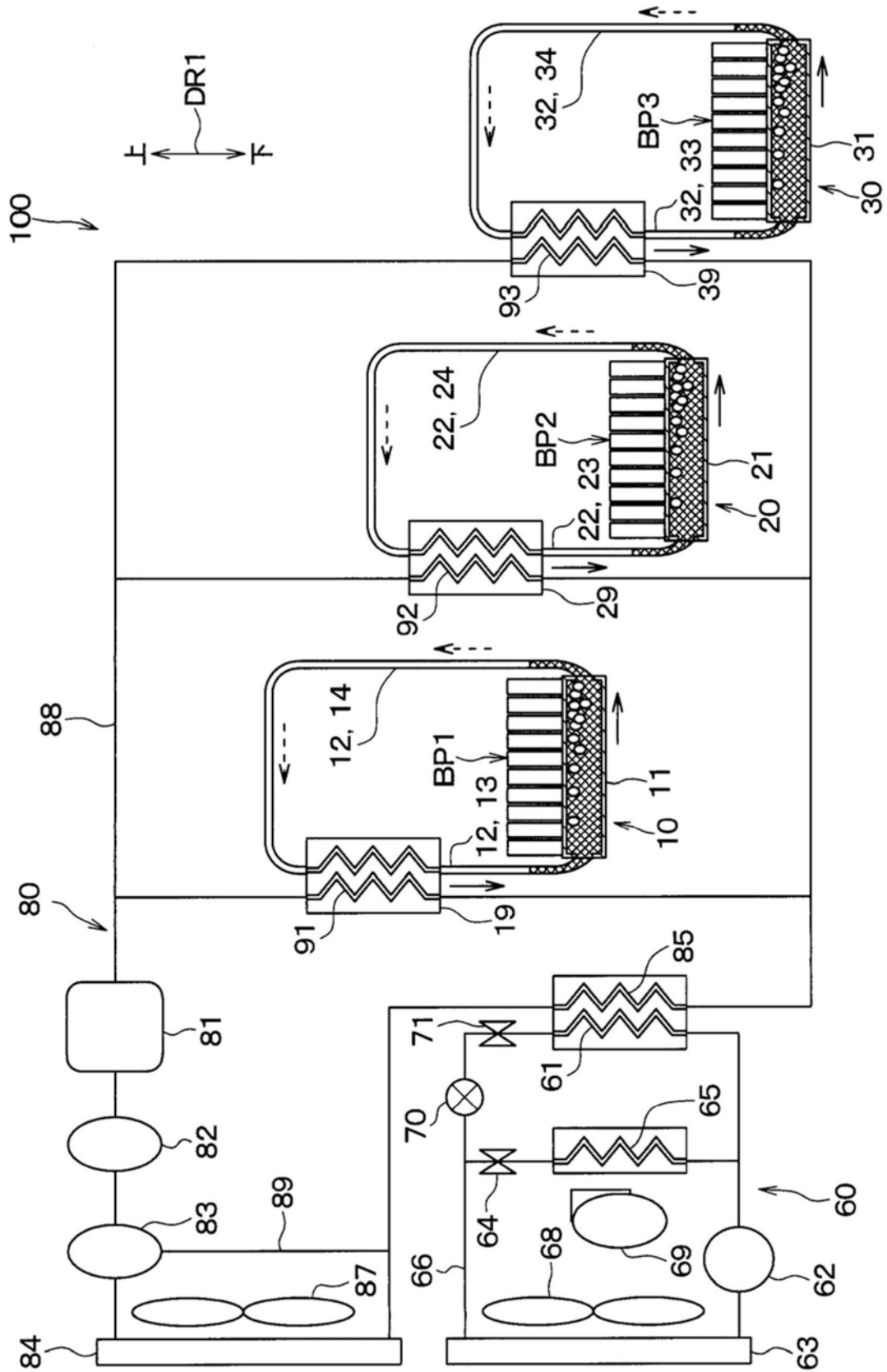


图36

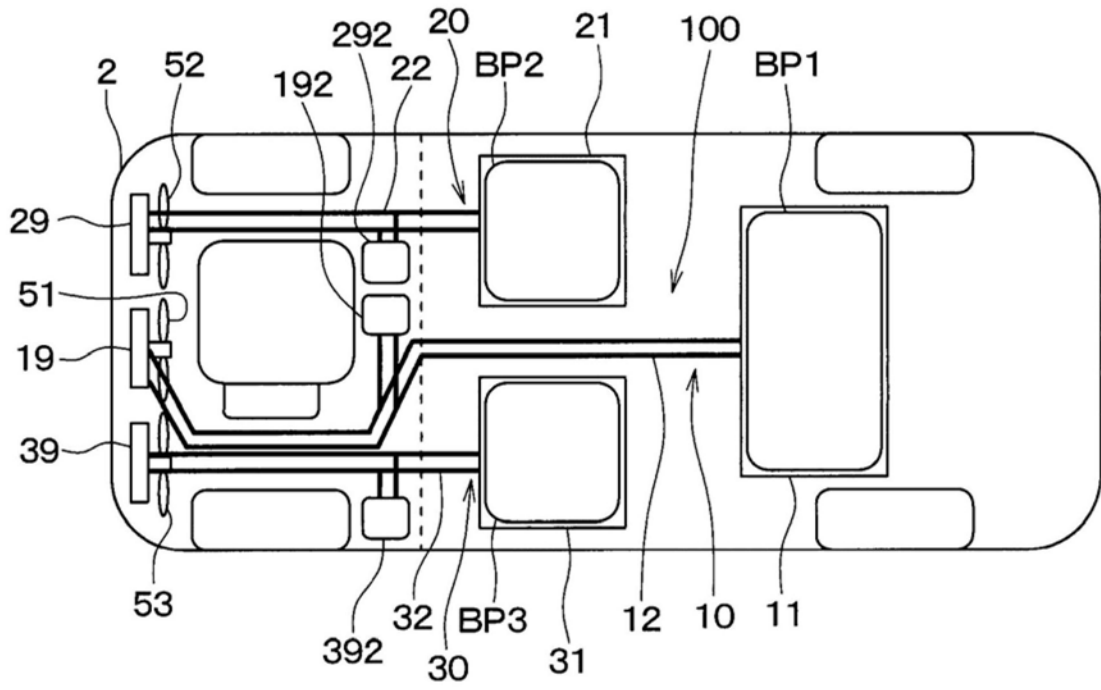


图37

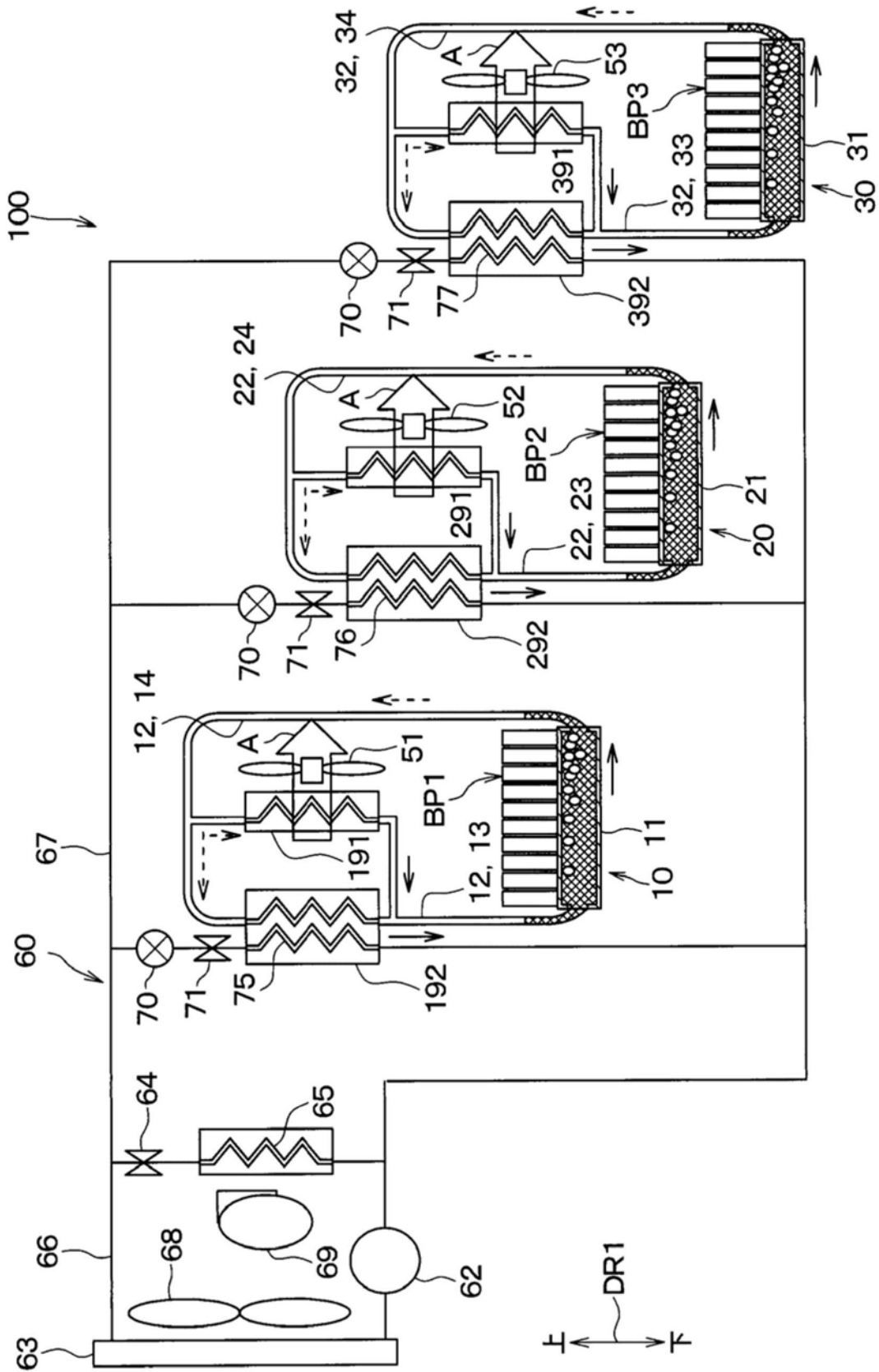


图38