



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110770070 B

(45) 授权公告日 2022.11.22

(21) 申请号 201880040707.1

(22) 申请日 2018.07.23

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110770070 A

(43) 申请公布日 2020.02.07

(30) 优先权数据
2017-142936 2017.07.24 JP
2017-142938 2017.07.24 JP
2017-142941 2017.07.24 JP
2018-089205 2018.05.07 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.12.18

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2018/027547 2018.07.23

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/022023 JA 2019.01.31

(73) 专利权人 株式会社电装
地址 日本爱知县

(72) 发明人 前田隆宏 川口雄史 国方裕平

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300
专利代理师 徐颖聪

(51) Int.Cl.
B60L 3/00 (2019.01)
B60H 1/22 (2006.01)
B60H 1/24 (2006.01)
B60K 11/04 (2006.01)
B60L 58/26 (2019.01)

(56) 对比文件
JP 2014-181594 A, 2014.09.29
JP 2015-186989 A, 2015.10.29
CN 105848957 A, 2016.08.10
CN 1965434 A, 2007.05.16
JP 2016016776 A, 2016.02.01
JP 2014-218211 A, 2014.11.20

审查员 韦梦圆

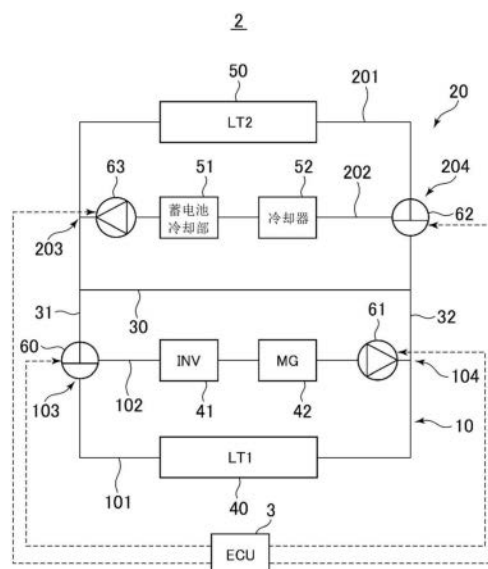
权利要求书9页 说明书24页 附图37页

(54) 发明名称

冷却水回路

(57) 摘要

对第一泵(61)、第二泵(63)、第一切换阀(60)及第二切换阀(62)进行控制,并能够根据外部气体温度或者蓄电池水温来执行对第一冷却水流路(101)、第二冷却水流路(102)、第三冷却水流路(201)、第四冷却水流路(202)及旁通流路(30)的冷却水的流动进行变更的多个控制模式。



1. 一种冷却水回路,其特征在于,具备:

第一冷却水流路(101),该第一冷却水流路连接有第一散热器(40);

第二冷却水流路(102),该第二冷却水流路使冷却水通过对电动发电机进行冷却的电动发电机冷却部(42)及对逆变器进行冷却的逆变器冷却部(41);

第三冷却水流路(201),该第三冷却水流路连接有第二散热器(50);

第四冷却水流路(202),该第四冷却水流路使冷却水通过对蓄电池进行冷却的蓄电池冷却部(51)及构成制冷回路的一部分的冷却器(52);

旁通流路(30),该旁通流路用于使冷却水不通过所述第一冷却水流路及所述第三冷却水流路而向所述第四冷却水流路循环;

第一泵(61),该第一泵配置为能够使冷却水至少向所述第二冷却水流路流动;

第二泵(63),该第二泵配置为能够使冷却水至少向所述第四冷却水流路流动;

第一切换阀(60)及第二切换阀(62),该第一切换阀及第二切换阀设置为在所述第一冷却水流路、所述第二冷却水流路、所述第三冷却水流路、所述第四冷却水流路、所述旁通流路之间切换流路,并通过互相协同工作而能够调整在所述第一冷却水流路及所述第三冷却水流路流动的冷却水的向所述第四冷却水流路的流入;以及

电子控制单元(3),该电子控制单元对所述第一泵、所述第二泵、所述第一切换阀及所述第二切换阀进行控制,并能够根据外部气体温度或者蓄电池水温来执行多个控制模式,该多个控制模式对所述第一冷却水流路、所述第二冷却水流路、所述第三冷却水流路、所述第四冷却水流路及所述旁通流路的冷却水的流动进行变更,

在外部气体温度与应该向所述蓄电池冷却部供给的水温相比为高温的情况下,所述电子控制单元执行高外部气体温度模式作为所述控制模式,

该高外部气体温度模式是使在所述第一冷却水流路及所述第三冷却水流路流动的冷却水至少不向所述第四冷却水流路流动,且使在所述第四冷却水流路及所述旁通流路流动的冷却水进行循环的模式。

2. 根据权利要求1所述的冷却水回路,其特征在于,

在外部气体温度为需要对所述蓄电池进行暖机的低温的情况下,所述电子控制单元执行低外部气体温度模式作为所述控制模式,

该低外部气体温度模式是使在所述第一冷却水流路及所述第三冷却水流路流动的冷却水至少不向所述第四冷却水流路流动,且使在所述第二冷却水流路及第四冷却水流路流动的冷却水进行循环的模式。

3. 根据权利要求1所述的冷却水回路,其特征在于,

在外部气体温度比需要对所述蓄电池进行暖机的低温高且比应该向所述蓄电池冷却部供给的水温低的情况下,所述电子控制单元执行中外部气体温度模式,

该中外部气体温度模式是使在所述第一冷却水流路及所述第三冷却水流路流动的冷却水在所述第四冷却水流路流动的模式。

4. 一种冷却水回路,其特征在于,

具备第一回路(10、10A)和第二回路(20、20A、20B),

所述第一回路是由对电动发电机进行冷却的电动发电机冷却部(42)、对逆变器进行冷却的逆变器冷却部(41)、由电子控制单元(3)控制而使冷却水进行循环的第一泵(61)以及

第一散热器(40)相互通过冷却水流路(101、102)相连而成的回路，

所述第二回路是由对蓄电池进行冷却的蓄电池冷却部(51)、构成制冷回路的一部分的冷却器(52)、由所述电子控制单元控制而使冷却水进行循环的第二泵(63)以及第二散热器(50)通过冷却水流路(201、202)相连而成的回路，

所述冷却水回路设置有：

第一连接流路(31)，该第一连接流路将第一连接部(103)和第二连接部(203)相连，该第一连接部设置于与所述第一散热器的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路，该第二连接部设置于与所述第二散热器的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路；

第二连接流路(32)，该第二连接流路将第三连接部(104)和第四连接部(204)相连，该第三连接部设置于与所述第一散热器的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路，该第四连接部设置于与所述第二散热器的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路；

旁通流路(30)，该旁通流路使冷却水不通过所述第二散热器而向所述蓄电池及所述冷却器循环；以及

第一切换阀(60)及第二切换阀(62)，该第一切换阀及第二切换阀用于切换冷却水的流动，且由所述电子控制单元控制。

5. 根据权利要求4所述的冷却水回路，其特征在于，

在所述第一回路中，在所述第一连接部或者所述第三连接部设置所述第一切换阀(60)，在所述第二回路中，在所述第二连接部或者所述第四连接部设置所述第二切换阀(62)。

6. 根据权利要求5所述的冷却水回路，其特征在于，

在所述第二切换阀设置于所述第二连接部的情况下，所述旁通流路的一端与所述第一连接流路相连，在所述第二切换阀设置于所述第四连接部的情况下，所述旁通流路的一端与所述第二连接流路相连。

7. 根据权利要求5所述的冷却水回路，其特征在于，

在所述第一回路中，在所述第一连接部与所述第三连接部之间且配置有所述电动发电机冷却部及所述逆变器冷却部的一侧设置所述第一泵，在所述第二回路中，在所述第二连接部与所述第四连接部之间且配置有所述蓄电池冷却部及所述冷却器的一侧设置所述第二泵，

在所述第一泵配置于使冷却水从所述第一连接部通过所述逆变器冷却部及所述电动发电机冷却部而向所述第三连接部流动的方向的情况下，所述第二泵配置于使冷却水从所述第四连接部通过所述蓄电池冷却部及所述冷却器而向所述第二连接部流动的方向，

另一方面，在所述第一泵配置于使冷却水从所述第三连接部通过所述逆变器冷却部及所述电动发电机冷却部而向所述第一连接部流动的方向的情况下，所述第二泵配置于使冷却水从所述第二连接部通过所述蓄电池冷却部及所述冷却器而向所述第四连接部流动的方向。

8. 根据权利要求7所述的冷却水回路，其特征在于，

在外部气体温度与应该向所述蓄电池冷却部供给的水温相比为高温的情况下，

所述第一切换阀将所述连接流路侧堵塞，

所述第二切换阀将配置有所述第二散热器的冷却水流路侧堵塞，

驱动所述第一泵及所述第二泵。

9. 根据权利要求7所述的冷却水回路,其特征在于,

在外部气体温度为需要对所述蓄电池进行暖机的低温的情况下,

所述第一切换阀将配置有所述第一散热器的冷却水流路侧堵塞,

所述第二切换阀将配置有所述第二散热器的冷却水流路侧堵塞,

驱动所述第一泵及所述第二泵中的至少一方。

10. 根据权利要求7所述的冷却水回路,其特征在于,

在外部气体温度比需要对所述蓄电池进行暖机的低温高且比应该向所述蓄电池冷却部供给的水温低的情况下,

所述第一切换阀及所述第二切换阀将所述连接流路侧堵塞,

驱动所述第一泵及所述第二泵。

11. 根据权利要求7所述的冷却水回路,其特征在于,

在外部气体温度为需要对所述电动发电机进行暖机的低温的情况下,

所述第一切换阀将配置有所述第一散热器的冷却水流路侧堵塞,

所述第二切换阀将所述连接流路侧堵塞,

驱动所述第一泵及所述第二泵。

12. 根据权利要求7所述的冷却水回路,其特征在于,

在对所述蓄电池进行急速充电的情况下,

所述第一切换阀将配置有所述电动发电机冷却部及所述逆变器冷却部的冷却水流路侧堵塞,

所述第二切换阀将全部的流路开放,

驱动所述第二泵。

13. 根据权利要求7~12中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,

在外部气体温度与应该向所述蓄电池冷却部供给的水温相比为高温的情况下,当对所述蓄电池进行急速充电时,

在切换所述第二切换阀之后切换所述第一切换阀。

14. 根据权利要求7~12中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,

在从外部气体温度为需要对所述蓄电池进行暖机的低温的情况起,变为外部气体温度比需要对所述蓄电池进行暖机的低温高且比应该向所述蓄电池冷却部供给的水温低的情况下,

在切换所述第一切换阀之后切换所述第二切换阀。

15. 根据权利要求4~7中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,

所述第一切换阀及所述第二切换阀分别由三通阀构成。

16. 根据权利要求4~7中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,

在所述第二回路中,所述冷却器配置于所述蓄电池冷却部的上游侧。

17. 根据权利要求4~7中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,

在所述第一回路中,所述逆变器冷却部配置于所述电动发电机冷却部的上游侧。

18. 根据权利要求4~7中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,

在所述第二回路(20A)中,暖机用的加热器(54)设置于所述蓄电池冷却部的上游侧。

19. 根据权利要求4~7中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,
在所述第二回路(20B)中,对蓄电池充电器进行冷却的充电器冷却部(53)设置于所述冷却器的下游侧。

20. 根据权利要求4~7中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,
在所述第一回路(10A)中,与从车室内排出的空气进行热交换的换气热交换器(43)设置于所述逆变器冷却部的上游侧。

21. 根据权利要求4~7中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,
在所述旁通流路设置有流量截止阀,该流量截止阀由所述电子控制单元控制而抑制冷却水的流动。

22. 根据权利要求4~7中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,
所述冷却水回路还设置有第三连接流路(71)和第四连接流路(72),
所述第三连接流路将与所述第一连接部相比靠所述第一散热器侧的冷却水流路和与
所述第四连接部相比靠所述第二散热器侧的冷却水流路相连,
所述第四连接流路将与所述第三连接部相比靠所述第一散热器侧的冷却水流路和与
所述第二连接部相比靠所述第二散热器侧的冷却水流路相连。

23. 根据权利要求22所述的冷却水回路,其特征在于,
在所述第三连接流路及所述第四连接流路中的至少一方设置有流量截止阀,该流量截止阀由所述电子控制单元控制而抑制冷却水的流动。

24. 一种冷却水回路,其特征在于,
具备第一回路(10D、10G)和第二回路(20D、20E、20F),
所述第一回路是由对电动发电机进行冷却的电动发电机冷却部(42)、对逆变器进行冷却的逆变器冷却部(41)、由电子控制单元(3)控制而使冷却水进行循环的第一泵(61)以及第一散热器(40)相互通过冷却水流路(101、102)相连而成的回路,
所述第二回路是由对蓄电池进行冷却的蓄电池冷却部(51)、构成制冷回路的一部分的冷却器(52)、由所述电子控制单元控制而使冷却水进行循环的第二泵(63)以及第二散热器(50)通过冷却水流路(201、202)相连而成的回路,

所述冷却水回路设置有:

第一连接流路(31),该第一连接流路将第一连接部(103)和第二连接部(203)相连,该第一连接部设置于与所述第一散热器的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路,该第二连接部设置于与所述第二散热器的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路;

第二连接流路(32),该第二连接流路将第三连接部(104)和第四连接部(204)相连,该第三连接部设置于与所述第一散热器的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路,该第四连接部设置于与所述第二散热器的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路;

旁通流路(30),该旁通流路将设置于所述第二回路的冷却水流路的第五连接部(205)和第六连接部(206)相连,以使冷却水不通过所述第二散热器而向所述蓄电池及所述冷却器循环;以及

第一切换阀(60)及第二切换阀(62),该第一切换阀及第二切换阀用于切换冷却水的流动,且由所述电子控制单元控制。

25. 根据权利要求24所述的冷却水回路,其特征在于,

在所述第二连接部或者所述第四连接部设置所述第一切换阀,在所述第五连接部或者所述第六连接部设置所述第二切换阀。

26. 根据权利要求25所述的冷却水回路,其特征在于,

在所述第一回路中,在所述第一连接部与所述第三连接部之间且配置有所述第一散热器的一侧设置所述第一泵,在所述第二回路中,在所述第二连接部与所述第四连接部之间且配置有所述蓄电池冷却部及所述冷却器的一侧设置所述第二泵。

27. 根据权利要求26所述的冷却水回路,其特征在于,

在外部气体温度与应该向所述蓄电池冷却部供给的水温相比为高温的高外部气体温度时,

所述第一切换阀将配置有所述蓄电池冷却部及所述冷却器的冷却水流路侧堵塞,

所述第二切换阀将配置有所述第二散热器冷却水流路侧堵塞,

驱动所述第一泵及所述第二泵。

28. 根据权利要求26所述的冷却水回路,其特征在于,

在外部气体温度为需要对所述蓄电池进行暖机的低温的低外部气体温度时,

所述第一切换阀将配置有所述第二散热器的冷却水流路侧堵塞,

所述第二切换阀将所述旁通流路侧堵塞,

驱动所述第二泵。

29. 根据权利要求26所述的冷却水回路,其特征在于,

在外部气体温度比需要对所述蓄电池进行暖机的低温高且比应该向所述蓄电池冷却部供给的水温低的中外部气体温度时,

所述第一切换阀将所述连接流路侧堵塞,

所述第二切换阀将所述旁通流路侧堵塞,

驱动所述第一泵及所述第二泵。

30. 根据权利要求26所述的冷却水回路,其特征在于,

在对所述蓄电池进行急速充电的急速充电时,

所述第一切换阀将所述连接流路侧堵塞,

所述第二切换阀将所述旁通流路侧堵塞,

驱动所述第二泵。

31. 根据权利要求26所述的冷却水回路,其特征在于,

在从高外部气体温度时切换为中外部气体温度时的情况下,在切换所述第一切换阀后切换所述第二切换阀,并在之后停止所述冷却器,该高外部气体温度是指外部气体温度与应该向所述蓄电池冷却部供给的水温相比为高温,该中外部气体温度是指外部气体温度比需要对所述蓄电池进行暖机的低温高且比应该向所述蓄电池冷却部供给的水温低,

在从所述中外部气体温度时切换为所述高外部气体温度时的情况下,在驱动所述冷却器后切换所述第二切换阀,并在之后切换所述第一切换阀,

在从所述中外部气体温度时切换为低外部气体温度时的情况下,在切换所述第一切换阀后使所述第一泵降低输出或者停止,并在之后驱动所述冷却器,该低外部气体温度是指外部气体温度为需要对所述蓄电池进行暖机的低温,

在从所述低外部气体温度时切换为所述中外部气体温度时的情况下,在所述第一泵的

输出上升或者驱动开始后切换所述第一切换阀,并在之后停止所述冷却器。

32. 根据权利要求24~31中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,
所述第一切换阀及所述第二切换阀分别由三通阀构成。

33. 根据权利要求24~26中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,
在所述第二回路中,所述冷却器配置于所述蓄电池冷却部的上游侧。

34. 根据权利要求24~26中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,
在所述第一回路中,所述逆变器冷却部配置于所述电动发电机冷却部的上游侧。

35. 根据权利要求24~26中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,
在所述第二回路(20B)中,暖机用的加热器(54)设置于所述蓄电池冷却部的上游侧。

36. 根据权利要求24~27中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,
在所述第二回路(20A)中,对蓄电池充电器进行冷却的充电器冷却部(53)设置于所述冷却器的下游侧。

37. 根据权利要求24~27中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,
在所述第一回路(10C)中,与从车室内排出的空气进行热交换的换气热交换器(43)设置于所述逆变器冷却部的上游侧。

38. 根据权利要求24~26中任一项所述的冷却水回路,其特征在于,
在所述第一回路中,在所述第一连接部与所述第三连接部之间且配置有所述第一散热器的一侧,设置有流量截止阀,该流量截止阀由所述电子控制单元控制而抑制冷却水的流动。

39. 一种冷却水回路,其特征在于,

具备第一回路(10H、10L)和第二回路(20H、20J、20K),

第一回路是由对电动发电机进行冷却的电动发电机冷却部(42)、对逆变器进行冷却的逆变器冷却部(41)、由电子控制单元(3)控制而使冷却水进行循环的第一泵(61)、第一散热器(40)以及第二散热器(50)相互通过冷却水流路相连而成的回路,

第二回路是由对蓄电池进行冷却的蓄电池冷却部(51)、构成制冷回路的一部分的冷却器(52)以及由所述电子控制单元控制而使冷却水进行循环的第二泵(63)相互通过冷却水流路相连而成的回路,

所述第一回路的冷却水流路具有设置有所述第一散热器的第一冷却水流路(101)、设置有所述电动发电机冷却部及所述逆变器冷却部的第二冷却水流路(102)及设置有所述第二散热器的第三冷却水流路(201),所述第一冷却水流路和所述第二冷却水流路各自的一端及另一端在第一连接部(103)及第二连接部(104)处相连,所述第三冷却水流路的一端与所述第一冷却水流路相连,所述第三冷却水流路的另一端与所述第二连接部相连,

所述第二回路的冷却水流路具有旁通流路(30)和设置有所述蓄电池冷却部及所述冷却器的第四冷却水流路(202),所述旁通流路使冷却水不通过所述第一散热器及所述第二散热器而向所述蓄电池及所述冷却器循环,所述旁通流路和所述第四冷却水流路各自的一端及另一端在第四连接部(203)及第五连接部(204)处相连,

所述冷却水回路还设置有:

第一连接流路(31),该第一连接流路将所述第一连接部与所述第四连接部相连;

第二连接流路(32),该第二连接流路将第三连接部(106)与所述第五连接部相连,所述

第三连接部设置于从所述第二散热器到所述第二连接部的所述第三冷却水流路的中途；以及

第一切换阀(60)及第二切换阀(62)，该第一切换阀及第二切换阀用于切换冷却水的流动，且由所述电子控制单元控制，

在所述第一连接部设置所述第一切换阀，在所述第四连接部或者所述第五连接部设置所述第二切换阀，

在所述第一回路中，在所述第一连接部与所述第一散热器的入口之间的所述第一冷却水流路设置所述第一泵，

在所述第二回路中，在所述第四冷却水流路设置所述第二泵，

所述第一泵配置于使冷却水向所述第一散热器侧流动的方向，所述第二泵配置于使冷却水从所述第五连接部向所述第四连接部流动的方向，

在外部气体温度与应该向所述蓄电池冷却部供给的水温相比为高温的高外部气体温度时，

所述第一切换阀将所述第一冷却水流路侧及所述第二冷却水流路侧开放，

所述第二切换阀将所述第一连接流路侧堵塞，

驱动所述第一泵及所述第二泵。

40. 一种冷却水回路，其特征在于，

具备第一回路(10H、10L)和第二回路(20H、20J、20K)，

第一回路是由对电动发电机进行冷却的电动发电机冷却部(42)、对逆变器进行冷却的逆变器冷却部(41)、由电子控制单元(3)控制而使冷却水进行循环的第一泵(61)、第一散热器(40)以及第二散热器(50)相互通过冷却水流路相连而成的回路，

第二回路是由对蓄电池进行冷却的蓄电池冷却部(51)、构成制冷回路的一部分的冷却器(52)以及由所述电子控制单元控制而使冷却水进行循环的第二泵(63)相互通过冷却水流路相连而成的回路，

所述第一回路的冷却水流路具有设置有所述第一散热器的第一冷却水流路(101)、设置有所述电动发电机冷却部及所述逆变器冷却部的第二冷却水流路(102)及设置有所述第二散热器的第三冷却水流路(201)，所述第一冷却水流路和所述第二冷却水流路各自的一端及另一端在第一连接部(103)及第二连接部(104)处相连，所述第三冷却水流路的一端与所述第一冷却水流路相连，所述第三冷却水流路的另一端与所述第二连接部相连，

所述第二回路的冷却水流路具有旁通流路(30)和设置有所述蓄电池冷却部及所述冷却器的第四冷却水流路(202)，所述旁通流路使冷却水不通过所述第一散热器及所述第二散热器而向所述蓄电池及所述冷却器循环，所述旁通流路和所述第四冷却水流路各自的一端及另一端在第四连接部(203)及第五连接部(204)处相连，

所述冷却水回路还设置有：

第一连接流路(31)，该第一连接流路将所述第一连接部与所述第四连接部相连；

第二连接流路(32)，该第二连接流路将第三连接部(106)与所述第五连接部相连，所述第三连接部设置于从所述第二散热器到所述第二连接部的所述第三冷却水流路的中途；以及

第一切换阀(60)及第二切换阀(62)，该第一切换阀及第二切换阀用于切换冷却水的流

动,且由所述电子控制单元控制,

在所述第一连接部设置所述第一切换阀,在所述第四连接部或者所述第五连接部设置所述第二切换阀,

在所述第三冷却水流路的一端与所述第一散热器的出口侧相连的情况下,

在所述第一回路中,在直到所述第二散热器的入口为止的所述第三冷却水流路设置所述第一泵,

在所述第二回路中,在所述第四冷却水流路设置所述第二泵,

所述第一泵配置于使冷却水向所述第二散热器侧流动的方向,所述第二泵配置于使冷却水从所述第五连接部向所述第四连接部流动的方向,

在外部气体温度与应该向所述蓄电池冷却部供给的水温相比为高温的高外部气体温度时,

所述第一切换阀将所述第一冷却水流路侧及所述第二冷却水流路侧开放,

所述第二切换阀将所述第一连接流路侧堵塞,

驱动所述第一泵及所述第二泵。

41. 根据权利要求39或40所述的冷却水回路,其特征在于,

在外部气体温度为需要对所述蓄电池进行暖机的低温的低外部气体温度时,

所述第一切换阀将所述第一冷却水流路侧堵塞,

所述第二切换阀将所述第四冷却水流路侧堵塞,

驱动所述第二泵。

42. 根据权利要求39或40所述的冷却水回路,其特征在于,

在外部气体温度比需要对所述蓄电池进行暖机的低温高且比应该向所述蓄电池冷却部供给的水温低的中外部气体温度时,

所述第一切换阀将全部的流路开放,

所述第二切换阀将所述第四冷却水流路侧堵塞,

驱动所述第一泵及所述第二泵。

43. 根据权利要求39或40所述的冷却水回路,其特征在于,

在对所述蓄电池进行急速充电的急速充电时,

所述第一切换阀将所述第二冷却水流路侧堵塞,

所述第二切换阀将所述第四冷却水流路侧堵塞,

驱动所述第二泵。

44. 根据权利要求39或40所述的冷却水回路,其特征在于,

在从高外部气体温度时切换为中外部气体温度时的情况下,在切换所述第二切换阀后停止所述冷却器,该高外部气体温度是指外部气体温度与应该向所述蓄电池冷却部供给的水温相比为高温,该中外部气体温度是指外部气体温度比需要对所述蓄电池进行暖机的低温高且比应该向所述蓄电池冷却部供给的水温低,

在从所述中外部气体温度时切换为所述高外部气体温度时的情况下,在驱动所述冷却器后切换所述第二切换阀,

在从所述中外部气体温度时切换为低外部气体温度时的情况下,在使所述第一泵降低输出或者停止后切换所述第一切换阀,并在之后驱动所述冷却器,该低外部气体温度是指

外部气体温度为需要对所述蓄电池进行暖机的低温，

在从所述低外部气体温度时切换为所述中外部气体温度时的情况下，在切换所述第一切换阀后，在所述第一泵的输出上升或者驱动开始之后停止所述冷却器。

45. 根据权利要求39或40所述的冷却水回路，其特征在于，

所述第一切换阀及所述第二切换阀分别由三通阀构成。

46. 根据权利要求39或40所述的冷却水回路，其特征在于，

所述第一散热器及所述第二散热器一体地设置，并形成有一个冷却水入口和两个冷却水出口。

47. 根据权利要求39或40所述的冷却水回路，其特征在于，

在从所述第一散热器流出冷却水的一侧设置有节流构造。

48. 根据权利要求39或40所述的冷却水回路，其特征在于，

在所述第二回路中，所述冷却器配置于所述蓄电池冷却部的上游侧。

49. 根据权利要求39或40所述的冷却水回路，其特征在于，

在所述第一回路中，所述逆变器冷却部配置于所述电动发电机冷却部的上游侧。

50. 根据权利要求39或40所述的冷却水回路，其特征在于，

在所述第二回路(20B)中，暖机用的加热器(54)设置于所述蓄电池冷却部的上游侧。

51. 根据权利要求39或40所述的冷却水回路，其特征在于，

在所述第二回路(20A)中，对蓄电池充电器进行冷却的充电器冷却部(53)设置于所述冷却器的下游侧。

52. 根据权利要求39或40所述的冷却水回路，其特征在于，

在所述第一回路(10C)中，与从车室内排出的空气进行热交换的换气热交换器(43)设置于所述逆变器冷却部的上游侧。

冷却水回路

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请基于2017年7月24日申请的日本专利申请2017-142941号、2017年7月24日申请的日本专利申请2017-142936号、2017年7月24日申请的日本专利申请2017-142938号及2018年5月7日申请的日本专利申请2018-089205号而完成,并主张它们的优先权的权益,并且上述专利申请的全部内容通过参照而编入本说明书。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种冷却水回路。

背景技术

[0004] 已知搭载有蓄电池并以电动机为主动动力源或者副动力源的各种电动汽车。在这样的电动汽车中,例如下述专利文献1所记载的那样,设置有利于对电动机、逆变器进行冷却的冷却回路和用于对蓄电池进行冷却的冷却回路。在用于对电动机、逆变器进行冷却的冷却回路和用于对蓄电池进行冷却的冷却回路中,由于存在所要求的冷却水温度不同的情况,因此各自独立地使冷却水进行循环。然而,根据外部气体温度条件等,也存在优选使冷却水在用于对电动机、逆变器进行冷却的冷却回路和用于对蓄电池进行冷却的冷却回路这两方进行循环的情况。此外,还存在使冷却水仅在用于对电动机、逆变器进行冷却的冷却回路、用于对蓄电池进行冷却的冷却回路的一部分流动的情况。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:德国专利申请公开第102011090147号说明书

[0008] 在专利文献1中,为了在用于对电动机、逆变器进行冷却的冷却回路和用于对蓄电池进行冷却的冷却回路中实现各种各样的冷却水的循环方式,设置了大量的阀。若可动部件的数量增加则会对可靠性的确保、成本造成影响,因此有在不损失冷却水回路整体的功能的范围内抑制可动部件即阀、泵的数量这样的要求。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种能够在抑制阀、泵的数量量的同时实现所期望的循环方式的冷却水回路。

[0010] 本发明是一种冷却水回路,具备:第一冷却水流路(101),该第一冷却水流路连接有第一散热器(40);第二冷却水流路(102),该第二冷却水流路使冷却水通过对电动发电机进行冷却的电动发电机冷却部(42)及对逆变器进行冷却的逆变器冷却部(41);第三冷却水流路(201),该第三冷却水流路连接有第二散热器(50);第四冷却水流路(202),该第四冷却水流路使冷却水通过对蓄电池进行冷却的蓄电池冷却部(51)及构成制冷回路的一部分的冷却器(52);旁通流路(30),该旁通流路用于使冷却水不通过第一冷却水流路及第三冷却水流路而向第四冷却水流路循环;第一泵(61),该第一泵配置为能够使冷却水至少向第二

冷却水流路流动;第二泵(63),该第二泵配置为能够使冷却水至少向第四冷却水流路流动;第一切换阀(60)及第二切换阀(62),该第一切换阀(60)及第二切换阀(62)设置为在第一冷却水流路、第二冷却水流路、第三冷却水流路、第四冷却水流路、旁通流路之间切换流路并通过相互协同工作而能够调整在第一冷却水流路及第三冷却水流路流动的冷却水的向第四冷却水流路的流入;以及电子控制单元(3),该电子控制单元对第一泵、第二泵、第一切换阀及第二切换阀进行控制,并能够根据外部气体温度或者蓄电池水温来执行多个控制模式,该多个控制模式对第一冷却水流路、第二冷却水流路、第三冷却水流路、第四冷却水流路及旁通流路的冷却水的流动进行变更。

[0011] 作为对蓄电池进行冷却的目标温度的允许水温与作为对电动发电机及逆变器进行冷却的目标温度的允许水温不同,因此通过设置第二冷却水流路和第四冷却水流路,并在第二冷却水流路和第四冷却水流路分别配置第一泵和第二泵,从而能够供给与各自的允许水温相适的温度的冷却水。通过切换第一切换阀及第二切换阀,例如在低外部气体温度时,能够使冷却水不回到第一散热器及第二散热器而进行暖机。此外,由于设置有用于使冷却水不通过第一冷却水流路及第三冷却水流路而向第四冷却水流路循环的旁通流路,因此例如在外部气体温度比蓄电池的允许水温高的高外部气体温度时,能够避免由于通过第一散热器及第二散热器而冷却水的温度上升,能够仅利用冷却器对冷却水进行冷却。

[0012] 本发明是一种冷却水回路,具备第一回路(10、10A)和第二回路(20、20A、20B),第一回路是由对电动发电机进行冷却的电动发电机冷却部(42)、对逆变器进行冷却的逆变器冷却部(41)、由电子控制单元(3)控制而使冷却水进行循环的第一泵(61)以及第一散热器(40)相互通过冷却水流路(101、102)相连而成的回路,第二回路是由对蓄电池进行冷却的蓄电池冷却部(51)、构成制冷回路的一部分的冷却器(52)、由所述电子控制单元控制而使冷却水进行循环的第二泵(63)以及第二散热器(50)利用冷却水流路(201、202)相连而成的回路。在冷却水回路设置有:第一连接流路(31),该第一连接流路将第一连接部(103)和第二连接部(203)相连,该第一连接部设置于与第一散热器的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路,该第二连接部设置于与第二散热器的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路;第二连接流路(32),该第二连接流路将第三连接部(104)和第四连接部(204)相连,该第三连接部设置于与第一散热器的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路,该第四连接部设置于与第二散热器的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路;旁通流路(30),该旁通流路使冷却水不通过第二散热器而向蓄电池及冷却器循环;以及第一切换阀(60)及第二切换阀(62),该第一切换阀及第二切换阀用于切换冷却水的流动,且由所述电子控制单元控制。

[0013] 作为对蓄电池进行冷却的目标温度的允许水温与作为对电动发电机及逆变器进行冷却的目标温度的允许水温不同,因此通过设置第一回路和第二回路并在第一回路和第二回路分别配置第一泵和第二泵,从而能够供给与各自的允许水温相适的温度的冷却水。第一连接流路将第一连接部与第二连接部相连,第二连接流路将第三连接部与第四连接部相连,因此通过切换第一切换阀及第二切换阀,从而例如在低外部气体温度时,能够使冷却水不回到第一散热器及第二散热器而进行暖机。此外,由于设置有使冷却水不通过第二散热器而向蓄电池冷却部及冷却器循环的旁通流路,因此例如在外部气体温度比蓄电池的允许水温高的高外部气体温度时,能够避免由于通过第二散热器而冷却水的温度上升,能够仅利用冷却器来对冷却水进行冷却。

[0014] 本发明是一种冷却水回路,具备第一回路(10D、10G)和第二回路(20D、20E、20F),第一回路是由对电动发电机进行冷却的电动发电机冷却部(42)、对逆变器进行冷却的逆变器冷却部(41)、由电子控制单元(3)控制而使冷却水进行循环的第一泵(61)以及第一散热器(40)相互通过冷却水流路(101、102)相连而成的回路,第二回路是由对蓄电池进行冷却的蓄电池冷却部(51)、构成制冷回路的一部分的冷却器(52)、由所述电子控制单元控制而使冷却水进行循环的第二泵(63)以及第二散热器(50)通过冷却水流路(201、202)相连而成的回路。在冷却水回路设置有:第一连接流路(31),该第一连接流路将第一连接部(103)和第二连接部(203)相连,该第一连接部设置于与第一散热器的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路,该第二连接部设置于与第二散热器的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路;第二连接流路(32),该第二连接流路将第三连接部(104)和第四连接部(204)相连,该第三连接部设置于与第一散热器的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路,该第四连接部设置于第二散热器的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路;旁通流路(30),该旁通流路将设置于第二回路的冷却水流路的第五连接部(205)和第六连接部(206)相连,以使冷却水不通过第二散热器而向蓄电池及冷却器循环;以及第一切换阀(60)及第二切换阀(62),该第一切换阀及第二切换阀用于切换冷却水的流动,且由所述电子控制单元控制。

[0015] 作为对蓄电池进行冷却的目标温度的允许水温与作为对电动发电机及逆变器进行冷却的目标温度的允许水温不同,因此通过设置第一回路和第二回路并在第一回路和第二回路分别配置第一泵和第二泵,从而能够供给与各自的允许水温相适的温度的冷却水。第一连接流路将第一连接部与第二连接部相连,第二连接流路将第三连接部与第四连接部相连,因此通过切换第一切换阀及第二切换阀,从而例如在低外部气体温度时,能够使冷却水不回到第一散热器及第二散热器而进行暖机。此外,由于设置有使冷却水不通过第二散热器地向蓄电池冷却部及冷却器循环的旁通流路,因此例如在外部气体温度比蓄电池的允许水温高的高外部气体温度时,能够避免由于通过第二散热器而冷却水的温度上升,能够仅利用冷却器来对冷却水进行冷却。

[0016] 本发明是一种冷却水回路,具备第一回路(10H、10L)和第二回路(20H、20J、20K),第一回路是由对电动发电机进行冷却的电动发电机冷却部(42)、对逆变器进行冷却的逆变器冷却部(41)、由电子控制单元(3)控制而使冷却水进行循环的第一泵(61)、第一散热器(40)以及第二散热器(50)相互通过冷却水流路相连而成的回路,第二回路是由对蓄电池进行冷却的蓄电池冷却部(51)、构成制冷回路的一部分的冷却器(52)以及由所述电子控制单元控制而使冷却水进行循环的第二泵(63)相互通过冷却水流路相连而成的回路。第一回路的冷却水流路具有设置有第一散热器的第一冷却水流路(101)、设置有电动发电机冷却部及逆变器冷却部的第二冷却水流路(102)及设置有第二散热器的第三冷却水流路(201),第一冷却水流路和第二冷却水流路各自的一端及另一端在第一连接部(103)及第二连接部(104)处相连,第三冷却水流路的一端与第一冷却水流路相连,另一端与第二连接部相连。第二回路的冷却水流路具有旁通流路(30)和设置有蓄电池冷却部及冷却器的第四冷却水流路(202),该旁通流路使冷却水不通过第一散热器及第二散热器而向蓄电池及冷却器循环,旁通流路和第四冷却水流路各自的一端及另一端在第四连接部(203)及第五连接部(204)处相连。此外,还设置有将第一连接部和第四连接部相连的第一连接流路(31)、将第三连接部(106)与第五连接部相连的第二连接流路(32)、用于切换冷却水的流动而由所述

电子控制单元控制的第一切换阀 (60) 及第二切换阀 (62), 该第三连接部设置于从第二散热器到第二连接部的第三冷却水流路的中途。

[0017] 作为对蓄电池进行冷却的目标温度的允许水温与作为对电动发电机及逆变器进行冷却的目标温度的允许水温不同, 因此通过设置第一回路和第二回路并在第一回路和第二回路分别配置第一泵和第二泵, 从而能够供给与各自的允许水温相适的温度的冷却水。第一连接流路将第一连接部与第四连接部相连, 第二连接流路将第三连接部与第五连接部相连, 因此通过切换第一切换阀及第二切换阀, 从而例如在低外部气体温度时, 能够使冷却水不向第一冷却水流路侧流动, 能够使冷却水不回到第一散热器及第二散热器而进行蓄电池的暖机。此外, 由于在第二回路设置有与外部气体进行热交换的散热器, 因此例如在外部气体温度比蓄电池的允许水温高的高外部气体温度时, 能够避免由于通过第二散热器而冷却水的温度上升, 能够仅利用冷却器来对冷却水进行冷却。

[0018] 此外, “说明书摘要” 及请求保护的范围内所记载的括号内的符号表示与后述的“具体实施方式” 的对应关系, 并不表示将“说明书摘要” 及请求保护的范围内限定于后述的“具体实施方式”。

附图说明

[0019] 图1是用于对第一实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0020] 图2是用于对第一实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0021] 图3是用于对第一实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0022] 图4是用于对第一实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0023] 图5是用于对第一实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0024] 图6是用于对第一实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0025] 图7是用于对第一实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0026] 图8是用于对第二实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0027] 图9是用于对第二实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0028] 图10是用于对第二实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0029] 图11是用于对第二实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0030] 图12是用于对第三实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0031] 图13是用于对第三实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0032] 图14是用于对第三实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0033] 图15是用于对第三实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0034] 图16是用于对第三实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0035] 图17是用于对第三实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0036] 图18是用于对第三实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0037] 图19是用于对第三实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0038] 图20是用于对第三实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0039] 图21是用于对第三实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0040] 图22是用于对第三实施方式的冷却水回路进行说明的图。

[0041] 图23是用于对第三实施方式的冷却水回路进行说明的图。

- [0042] 图24是用于对第三实施方式的冷却水回路进行说明的图。
- [0043] 图25是用于对第四实施方式的冷却水回路进行说明的图。
- [0044] 图26是用于对第四实施方式的冷却水回路进行说明的图。
- [0045] 图27是用于对第四实施方式的冷却水回路进行说明的图。
- [0046] 图28是用于对第四实施方式的冷却水回路进行说明的图。
- [0047] 图29是用于对第四实施方式的冷却水回路进行说明的图。
- [0048] 图30是用于对第四实施方式的冷却水回路进行说明的图。
- [0049] 图31是用于对第四实施方式的冷却水回路进行说明的图。
- [0050] 图32是用于对第四实施方式的冷却水回路进行说明的图。
- [0051] 图33是用于对第四实施方式的冷却水回路进行说明的图。
- [0052] 图34是用于对第四实施方式的冷却水回路进行说明的图。
- [0053] 图35是用于对第四实施方式的冷却水回路进行说明的图。
- [0054] 图36是用于对第四实施方式的冷却水回路进行说明的图。
- [0055] 图37是用于对第四实施方式的冷却水回路进行说明的图。
- [0056] 图38是用于对第四实施方式的冷却水回路进行说明的图。
- [0057] 图39是用于对第四实施方式的冷却水回路进行说明的图。

具体实施方式

[0058] 以下,参照附图对本实施方式进行说明。为了容易理解说明,在各图中,对于同一构成要素尽可能附加同一符号,并省略重复的说明。

[0059] 第一实施方式的冷却水回路2构成搭载于电动汽车的冷却系统。如图1所示,冷却水回路2具备第一回路10、第二回路20及作为电子控制单元的ECU3。第一回路10通过第一冷却水流路101和第二冷却水流路102而形成供冷却水进行循环的回路。第一冷却水流路101和第二冷却水流路102利用第一连接部103和第三连接部104而相连。在第一连接部103设置有由ECU3控制的第一切换阀60。

[0060] 在第一冷却水流路101设置有第一散热器40 (LT1)。第一散热器40是在通过第一冷却水流路101的冷却水与外部气体之间进行热交换的热交换器。

[0061] 在第二冷却水流路102设置有逆变器冷却部41 (INV)、电动发电机冷却部42 (MG) 及由ECU3控制的第一泵61。逆变器冷却部41是对逆变器进行冷却的部分。逆变器将从蓄电池供给的直流电流转换为交流电流而向电动发电机供给。电动发电机冷却部42是对电动发电机进行冷却的部分。电动发电机是具有产生驱动力的功能和进行发电的功能的旋转电动机。用于对逆变器、电动发电机进行冷却的冷却水回路的允许水温一般为60℃左右。

[0062] 第一泵61是产生向逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42流动的冷却水的流动的泵。在本实施方式的情况下,第一泵61配置于使冷却水从第一连接部103通过逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42而向第三连接部104流动的方向。

[0063] 第二回路20通过第三冷却水流路201和第四冷却水流路202而形成供冷却水进行循环的回路。第三冷却水流路201和第四冷却水流路202利用第二连接部203和第四连接部204而相连。在第四连接部204设置有由ECU3控制的第二切换阀62。

[0064] 在第三冷却水流路201设置有第二散热器50 (LT2)。第二散热器50是在通过第三冷

却水流路201的冷却水与外部气体之间进行热交换的热交换器。

[0065] 在第四冷却水流路202设置有蓄电池冷却部51、冷却器52及由ECU3控制的第二泵63。蓄电池冷却部51是对蓄电池进行冷却的部分。蓄电池是驱动用的电源,对逆变器供给电力。用于对蓄电池进行冷却的冷却水回路的允许水温一般约为30℃左右。

[0066] 冷却器52构成制冷回路的一部分,是对在制冷回路流动的制冷剂和在第二回路20流动的冷却水进行热交换的水制冷剂热交换器。

[0067] 第二泵63是产生向蓄电池冷却部51及冷却器52流动的冷却水的流动的泵。在本实施方式的情况下,第二泵63配置于使冷却水从第四连接部204通过冷却器52及蓄电池冷却部51而向第二连接部203流动的方向。

[0068] 第一回路10和第二回路20通过第一连接流路31及第二连接流路32而相连。第一连接流路31将第一连接部103与第二连接部203相连,第一连接部103是与第一散热器40的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路,第二连接部203是与第二散热器50的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路。第二连接流路32将第三连接部104与第四连接部204相连,第三连接部104是与第一散热器40的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路,第四连接部204是与第二散热器50的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路。在本实施方式的情况下,旁通流路30以将第一连接流路31与第二连接流路32相连的方式设置。

[0069] 接着,参照图2对高外部气体温度时的冷却水回路2的动作进行说明。高外部气体温度时是指外部气体温度超过作为蓄电池的允许水温的30℃的情况,例如气温为35℃以上。

[0070] 如图2所示,第一切换阀60被控制为将第一连接流路31侧堵塞而冷却水在第一回路10内进行循环。第二切换阀62被控制为将第三冷却水流路201侧堵塞而冷却水在第四冷却水流路202及第二连接流路32侧进行循环。第一切换阀60将第一连接流路31侧堵塞,因此从第四冷却水流路202流入第一连接流路31的冷却水通过旁通流路30而流入第二连接流路32并向第四冷却水流路202回流。

[0071] 通过驱动第一泵61而使冷却水在第一回路10进行循环,能够向逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42供给由第一散热器40冷却后的冷却水。因此,能够对逆变器及电动发电机进行冷却。

[0072] 通过驱动第二泵63而使冷却水以从第二回路20的第四冷却水流路202通过第一连接流路31、旁通流路30、第二连接流路32的方式进行循环,能够对蓄电池冷却部51供给由冷却器52冷却后的冷却水。因此,能够对蓄电池进行冷却。

[0073] 接着,参照图3对中外部气体温度时的冷却水回路2的动作进行说明。中外部气体温度时是指外部气体温度低于作为蓄电池的允许水温的30℃的情况,例如气温为25℃左右。

[0074] 如图3所示,第一切换阀60被控制为将第一连接流路31侧堵塞而冷却水在第一回路10内进行循环。第二切换阀62被控制为将第二连接流路32侧堵塞而冷却水在第二回路20内进行循环。因此,冷却水不在第一连接流路31及第二连接流路32中流动,冷却水也不在旁通流路30中流动。另外,为了可靠地避免向旁通流路30侧的流入,也优选在旁通流路30的路径上设置由ECU3控制的流量截止阀。

[0075] 通过驱动第一泵61而使冷却水在第一回路10进行循环,能够向逆变器冷却部41及

电动发电机冷却部42供给由第一散热器40冷却后的冷却水。因此,能够对逆变器及电动发电机进行冷却。

[0076] 通过驱动第二泵63而使冷却水在第二回路20进行循环,能够对蓄电池冷却部51供给由第二散热器50及冷却器52冷却后的冷却水。因此,能够对蓄电池进行冷却。另外,在中外部气体温度时,也存在制冷回路不工作,不供给在冷却器52冷却后的制冷剂的情况,在该情况下,仅通过第二散热器50来对冷却水进行冷却。

[0077] 接着,参照图4对低外部气体温度时的冷却水回路2的动作进行说明。低外部气体温度时是指蓄电池和电动发电机均需要暖机的情况,例如气温为5℃左右。

[0078] 如图4所示,第一切换阀60被控制为将第一冷却水流路101侧堵塞而冷却水在第二冷却水流路102及第一连接流路31侧进行循环。第二切换阀62被控制为将第三冷却水流路201侧堵塞而冷却水在第二连接流路32侧进行循环。

[0079] 通过驱动第一泵61及第二泵63而冷却水以从第一回路10的第二冷却水流路102通过第二连接流路32并从第二回路20的第四冷却水流路202通过第一连接流路31而再次回流到第一回路10的方式流动。因此,能够将全部设备的发热用于暖机。在暖机完成后,冷却水变为高温,因此在冷却器52中能够向制冷剂传递热,能够将热利用于空调制热。

[0080] 此外,在从图4所示的低外部气体温度时的循环方式切换为图3所示的中外部气体温度时的循环方式的情况下,优选在切换第一切换阀60之后切换第二切换阀62。通过先切换第一切换阀60,能够使冷却水流动到第一散热器40,能够确保第一回路10中的冷却手段。

[0081] 接着,参照图5对蓄电池的急速充电时的冷却水回路2的动作进行说明。在蓄电池的急速充电时蓄电池急剧地发热,因此活用冷却水回路2的全部要素对蓄电池进行冷却。

[0082] 如图5所示,第一切换阀60被控制为将第二冷却水流路102侧堵塞而冷却水在第一冷却水流路101及第一连接流路31侧流动。第二切换阀62被控制为将第三冷却水流路201、第四冷却水流路202及第二连接流路32的全部方向开放。

[0083] 通过驱动第二泵63,在第四冷却水流路202流动的冷却水向第三冷却水流路201侧和第一连接流路31侧分流。流动到第三冷却水流路201的冷却水在第二散热器50中进行热交换而温度降低,并向第四冷却水流路202回流。流动到第一连接流路31的冷却水在第一散热器40中进行热交换而温度降低,并向第四冷却水流路202回流。回流到第四冷却水流路202的冷却水在冷却器52中进一步冷却,并被向蓄电池冷却部51供给。

[0084] 在本实施方式中,在外部气体温度为需要对电动发电机进行暖机的低温的情况下,可以使第一切换阀60将配置有第一散热器40的冷却水流路侧即第一冷却水流路101侧堵塞,使第二切换阀62将第二连接流路32侧堵塞,并且驱动第一泵61及第二泵63。

[0085] 在外部气体温度与应该向蓄电池冷却部51供给的水温相比为高温的情况下,在对蓄电池进行急速充电时,优选在切换第二切换阀62之后切换第一切换阀60。另一方面,在从外部气体温度为需要对蓄电池进行暖机的低温的情况起,变为外部气体温度比需要对蓄电池进行暖机的低温高并且比应该向蓄电池冷却部51供给的水温低的情况下,优选在切换第一切换阀60之后切换第二切换阀62。

[0086] 在本实施方式中,第一切换阀60及第二切换阀62优选分别由三通阀构成。通过分别利用三通阀来构成第一切换阀60及第二切换阀62,从而能够将使用的阀的数量限制为最小。此外,第一切换阀60及第二切换阀62不限于三通阀,只要能够发挥上述说明的功能,

则也可以利用二通阀、四通阀的组合来构成。

[0087] 接着,参照图6对在冷却水回路2追加回路要素的变形例即冷却水回路2A进行说明。冷却水回路2A在冷却水回路2追加了换气热交换器43及PTC加热器54。

[0088] 换气热交换器43是用于在对车室内的空气进行换气时在与冷却水之间进行热交换的热交换器,形成有从车室内排出的空气的流路和冷却水的流路。若如夏天那样外部气体温度高,则由空调装置冷却后的空气被排出,因此能够使冷却水的温度下降。若如冬天那样外部气体温度低,则由空调装置加温后的空气被排出,因此能够使冷却水的温度上升。

[0089] 换气热交换器43设置于第一回路10A的第二冷却水流路102。换气热交换器43配置于逆变器冷却部41的上游侧。由换气热交换器43冷却或者加温后的冷却水被向逆变器冷却部41供给,能够对逆变器进行冷却或者暖机。

[0090] PTC加热器54设置于第二回路20A的第四冷却水流路202。PTC加热器54与蓄电池冷却部51相比设置于上游侧。由PTC加热器54加温后的冷却水被向蓄电池冷却部51供给,能够有助于蓄电池的尽早暖机。

[0091] 在图7所示的冷却水回路2B中,取代PTC加热器54而设置由对蓄电池充电器进行冷却的充电器冷却部53。充电器冷却部53设置于第二回路20B的第四冷却水流路202。充电器冷却部53设置于冷却器52的下游侧。因此,由冷却器52冷却后的冷却水被向充电器冷却部53供给。与充电器冷却部53中所需求的冷却水的温度相比,蓄电池冷却部51中所需求的冷却水的温度低,因此充电器冷却部53与蓄电池冷却部51相比配置于下游侧。

[0092] 如上述那样本实施方式所涉及的冷却水回路2、2A、2B具备第一回路10、10A和第二回路20、20A、20B,第一回路10、10A是由对电动发电机进行冷却的电动发电机冷却部42、对逆变器进行冷却的逆变器冷却部41、由作为电子控制单元的ECU3控制而使冷却水进行循环的第一泵61以及第一散热器40彼此通过第一冷却水流路101及第二冷却水流路102相连而成的回路,第二回路20、20A、20B是由对蓄电池进行冷却的蓄电池冷却部51、构成制冷回路的一部分的冷却器52、由ECU3控制而使冷却水进行循环的第二泵63以及第二散热器50通过第三冷却水流路201及第四冷却水流路202相连而成的回路。

[0093] 在冷却水回路2、2A、2B设置有第一连接流路31、第二连接流路32、为了切换冷却水的流动而由ECU3控制的第一切换阀60及第二切换阀62、使冷却水不通过第二散热器50而向蓄电池及冷却器循环的旁通流路30,第一连接流路31将在与第一散热器40的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路设置的第一连接部103与在与第二散热器50的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路设置的第二连接部203相连,第二连接流路32将在与第一散热器40的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路设置的第三连接部104与在与第二散热器50的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路设置的第四连接部204相连。

[0094] 作为对蓄电池进行冷却的目标温度的允许水温与作为对电动发电机及逆变器进行冷却的目标温度的允许水温不同,因此通过设置第一回路10和第二回路20,并在上述回路分别配置第一泵61和第二泵63,从而能够供给与各自的允许水温相适的温度的冷却水。第一连接流路31将第一连接部103与第二连接部203相连,第二连接流路32将第三连接部104与第四连接部204相连,因此通过切换第一切换阀60及第二切换阀62,从而例如在低外部气体温度时,能够使冷却水不回到第一散热器40及第二散热器50而进行暖机。

[0095] 此外,设置有使冷却水不通过第二散热器50而向蓄电池冷却部及冷却器循环的旁

通流路30,因此例如在外部气体温度比蓄电池的允许水温高的高外部气体温度时,能够避免由于通过第二散热器50而冷却水的温度上升,能够仅利用冷却器对冷却水进行冷却。这样,通过使用第一泵61及第二泵63和第一切换阀60及第二切换阀62,从而能够以最小限度的泵数及阀数构成第一回路10及第二回路20并形成各种各样的冷却水的流动。

[0096] 在本实施方式中,此外,在第一回路10中,在第一连接部103或者第三连接部104设置有第一切换阀60,在第二回路20中,在第二连接部203或者第四连接部204设置有第二切换阀62。

[0097] 通过设置第一切换阀60及第二切换阀62,从而能够使冷却水进行循环的方式与外部气体温度、蓄电池的状态相应地变化。如参照图3进行说明的那样,通过将第一切换阀60及第二切换阀62切换为不使冷却水流向第一连接流路31及第二连接流路32,从而能够使第一回路10和第二回路20的冷却水的循环独立。

[0098] 如参照图4说明的那样,通过将第一切换阀60及第二切换阀62切换为不使冷却水流向第一散热器40及第二散热器50,从而能够进行暖机。如参照图5进行说明的那样,通过将第一切换阀60切换为不使冷却水流向电动发电机冷却部42及逆变器冷却部41并将第二切换阀62切换为使冷却水流向第二回路20及第一回路10这两方,从而能够使用第一散热器40、第二散热器50及冷却器52来对蓄电池进行冷却,因此能够应对急速充电。

[0099] 在第二切换阀62设置于第二连接部203的情况下,旁通流路30的一端与第一连接流路31相连,另一方面,在如图1至图7所示那样第二切换阀62设置于第四连接部204的情况下,旁通流路30的一端与第二连接流路32相连。在本实施方式中,第二切换阀62设置于第四连接部204,旁通流路30的一端与第二连接流路32相连而另一端与第一连接流路31相连。然而,这不过是连接方式的一例,若旁通流路30的一端与第二连接流路32相连,则另一端也可以与第二连接部203附近的第四冷却水流路202相连。

[0100] 通过将第二切换阀62切换为使冷却水不流向第二散热器50,从而能够使冷却水通过旁通流路30向蓄电池冷却部51及冷却器52循环,因此即使是高外部气体温度时,也能够排除由第二散热器50造成的温度上升的影响,能够仅由冷却器52对冷却水进行冷却。

[0101] 在本实施方式中,此外,在第一回路10中,在第一连接部103与第三连接部104之间且配置有电动发电机冷却部42及逆变器冷却部41的一侧设置有第一泵61,在第二回路20中,在第二连接部203与第四连接部204之间且配置有蓄电池冷却部51及冷却器52的一侧设置有第二泵63。

[0102] 如图1至图7所示,在第一泵61配置于使冷却水从第一连接部103通过逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42而向第三连接部104流动的方向的情况下,第二泵63配置于使冷却水从第四连接部204通过蓄电池冷却部51及所述冷却器52而向第二连接部203流动的方向。另一方面,在第一泵61配置于使冷却水从第三连接部104通过逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42而向第一连接部103流动的方向的情况下,第二泵63配置于使冷却水从第二连接部203通过蓄电池冷却部51及冷却器52而向第四连接部204流动的方向。

[0103] 如图4所示,在将第一切换阀60及第二切换阀62切换为使冷却水不流向第一散热器40及第二散热器50的情况下,使冷却水以在配置有电动发电机冷却部42及逆变器冷却部41的一侧的第一回路10、配置有蓄电池冷却部51及冷却器52的一侧的第二回路20、第一连接流路31、第二连接流路32进行循环的方式流动。在这样切换的情况下,第一泵61及第二泵

63使冷却水流动的方向为同一循环方向,由此,能够顺畅地进行冷却水的循环。

[0104] 在本实施方式中,在第二回路20中,冷却器52配置于蓄电池冷却部51的上游侧。使用由冷却器52冷却后的冷却水来对蓄电池进行冷却,因此通过在作为冷却对象的蓄电池冷却部51的上游侧配置冷却器52,从而能够高效地进行冷却。

[0105] 在本实施方式中,在第一回路10中,逆变器冷却部41配置于电动发电机冷却部42的上游侧。逆变器的热允许度更低,因此通过将逆变器冷却部41配置于电动发电机冷却部42的上游侧,从而能够将温度低的冷却水向逆变器供给。

[0106] 在本实施方式中,如图6所示,在第二回路20A中,暖机用的加热器即PTC加热器54设置于蓄电池冷却部51的上游侧。蓄电池冷却部51不仅能够对蓄电池进行冷却,在对蓄电池进行暖机时也能够对蓄电池赋予热,因此通过设置PTC加热器54,从而能够为了对蓄电池进行暖机而供给加温后的冷却水。

[0107] 在本实施方式中,如图7所示,在第二回路20B中,对蓄电池充电器进行冷却的充电器冷却部53设置于冷却器52的下游侧。通过这样配置,也能够对蓄电池充电器进行冷却。充电器冷却部53优选配置于冷却器52的下游侧且与蓄电池冷却部51相比进一步配置于下游侧。这是由于,与蓄电池充电器相比蓄电池的允许水温低,在相反的配置中有可能导致蓄电池的过度的温度上升。

[0108] 在本实施方式中,如图6及图7所示,在第一回路10A中,与从车室内排出的空气进行热交换的换气热交换器43设置于逆变器冷却部41的上游侧。换气热交换器尤其能够对在夏天从室内排出的25℃左右的空气与冷却水进行热交换,因此能够将向逆变器冷却部41供给的冷却水进一步冷却。

[0109] 在本实施方式中,在第一回路10、10C中,优选在旁通流路30设置有由作为电子控制单元的ECU3控制而抑制冷却水的流动的流量截止阀。在希望冷却水不在旁通流路30流动的方式的情况下,能够可靠地抑制冷却水的流动。

[0110] 然而,在上述第一实施方式的冷却水回路2中,在高外部气体温度时,如图2所示那样控制第一切换阀60及第二切换阀62,使冷却水不回到第二散热器50。这是为了在蓄电池的允许水温低至30℃左右的情况且外部气体温度为35℃至40℃这样的高外部气体温度的情况下,避免当冷却水回到第二散热器50时冷却水变得高于允许水温。另一方面,逆变器的允许水温一般约为60℃,因此即使是在高外部气体温度时,使外部气体与冷却水进行热交换也是有效的。

[0111] 因此,在图8所示的第二实施方式的冷却水回路2C中,构成为在高外部气体温度时使第一回路10A的冷却水向第二散热器50循环。如图8所示,冷却水回路2C具备第一回路10A和第二回路20。第一回路10A已经参照图6进行了说明,因此省略其说明。第二回路20已经参照图1进行了说明,因此省略其说明。

[0112] 在冷却水回路2C设置有第三连接流路71和第四连接流路72。第三连接流路71将在比第一连接部103靠第一散热器40侧的第一冷却水流路101设置的第五连接部105与在比第四连接部204靠第二散热器50侧的第三冷却水流路201设置的第六连接部206相连。

[0113] 第四连接流路72将在比第三连接部104靠第一散热器40侧的第一冷却水流路101设置的第七连接部106与在比第二连接部203靠第二散热器50侧的第三冷却水流路201设置的第八连接部205相连。

[0114] 接着,参照图9对高外部气体温度时的冷却水回路2C的动作进行说明。高外部气体温度时是指外部气体温度超过作为蓄电池的允许水温的30℃的情况,例如气温为35℃以上。

[0115] 如图9所示,第一切换阀60被控制为将第一连接流路31侧堵塞而冷却水在第一回路10内进行循环。第二切换阀62被控制为将第三冷却水流路201侧堵塞而冷却水在第四冷却水流路202及第二连接流路32侧进行循环。第一切换阀60将第一连接流路31侧堵塞,因此从第四冷却水流路202流入到第一连接流路31的冷却水通过旁通流路30而流入第二连接流路32并回流到第四冷却水流路202。

[0116] 通过驱动第一泵61而使冷却水在第一回路10进行循环。在第七连接部106连接有第四连接流路72,因此分流为在第一回路内进行循环的冷却水和流动到第四连接流路72的冷却水。

[0117] 在第四连接流路72流动的冷却水从第八连接部205流入第三冷却水流路201,在第二散热器50中与外部气体进行热交换。在第二散热器50中进行了热交换的冷却水从第六连接部206流入第三连接流路71。在第三连接流路71流动的冷却水从第五连接部105回流到第一回路,并向逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42流动。这样,能够供给由第一散热器40及第二散热器50冷却后的冷却水。因此,能够对逆变器及电动发电机进行冷却。

[0118] 通过驱动第二泵63而使冷却水以从第二回路20的第四冷却水流路202通过第一连接流路31、旁通流路30、第二连接流路32的方式进行循环,能够对蓄电池冷却部51供给由冷却器52冷却后的冷却水。因此,能够对蓄电池进行冷却。

[0119] 接着,参照图10对中外部气体温度时的冷却水回路2C的动作进行说明。中外部气体温度时是指外部气体温度低于作为蓄电池的允许水温的30℃的情况,例如气温为25℃左右。

[0120] 如图10所示,第一切换阀60被控制为将第一连接流路31侧堵塞而冷却水在第一回路10内进行循环。第二切换阀62被控制为将第二连接流路32侧堵塞而冷却水在第二回路20内进行循环。因此,冷却水不在第一连接流路31及第二连接流路32中流动,冷却水也不在旁通流路30中流动。

[0121] 通过驱动第一泵61而使冷却水在第一回路10进行循环,能够向逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42供给由第一散热器40冷却后的冷却水。因此,能够对逆变器及电动发电机进行冷却。

[0122] 通过驱动第二泵63而使冷却水在第二回路20进行循环,能够对蓄电池冷却部51供给由第二散热器50及冷却器52冷却后的冷却水。因此,能够对蓄电池进行冷却。另外,在中外部气体温度时,也存在制冷回路不工作,不供给在冷却器52冷却后的制冷剂的情况,在该情况下,仅通过第二散热器50来对冷却水进行冷却。

[0123] 接着,参照图11对低外部气体温度时的冷却水回路2C的动作进行说明。低外部气体温度时是指蓄电池和电动发电机均需要暖机的情况,例如气温为5℃左右。

[0124] 如图11所示,第一切换阀60被控制为将第一冷却水流路101侧堵塞而冷却水在第二冷却水流路102及第一连接流路31侧进行循环。第二切换阀62被控制为将第三冷却水流路201侧堵塞而冷却水在第二连接流路32侧进行循环。

[0125] 通过驱动第一泵61及第二泵63而冷却水以从第一回路10的第二冷却水流路102通

过第二连接流路32并从第二回路20的第四冷却水流路202通过第一连接流路31而再次回流到第一回路10的方式流动。因此,能够将全部设备的发热用于暖机。在暖机完成后,冷却水变为高温,因此在冷却器52中能够向制冷剂传递热,能够将热利用于空调制热。

[0126] 接着,参照图11对蓄电池的急速充电时的冷却水回路2的动作进行说明。在蓄电池的急速充电时蓄电池急剧地发热,因此活用冷却水回路2的全部要素对蓄电池进行冷却。

[0127] 如图12所示,第一切换阀60被控制为将第一连接流路31侧堵塞。第二切换阀62被控制为将第二连接流路32侧堵塞。

[0128] 通过驱动第二泵63,在第四冷却水流路202流动的冷却水在第八连接部205处向第三冷却水流路201侧和第四连接流路72侧分流。流动到第四连接流路72侧的冷却水向第一冷却水流路101流动,在第一散热器40中进行热交换而温度降低。在第一散热器40中冷却后的冷却水从第五连接部105向第三连接流路71流动,并从第六连接部206向第四冷却水流路202回流。从第八连接部205流动到第三冷却水流路201的冷却水在第二散热器50中进行热交换而温度降低,并向第四冷却水流路202回流。回流到第四冷却水流路202的冷却水在冷却器52中进一步冷却,并被向蓄电池冷却部51供给。

[0129] 在本实施方式中,优选在第三连接流路71及第四连接流路72中的至少一方设置有由作为电子控制单元的ECU3控制而抑制冷却水的流动的流量截止阀。在希望冷却水不在第三连接流路71及第四连接流路72流动的方式的情况下,能够可靠地抑制冷却水的流动。

[0130] 第三实施方式的冷却水回路2D构成搭载于电动汽车的冷却系统。如图13所示,冷却水回路2D具备第一回路10D、第二回路20D、作为电子控制单元的ECU3。第一回路10D通过第一冷却水流路101和第二冷却水流路102而形成供冷却水进行循环的回路。第一冷却水流路101和第二冷却水流路102通过第一连接部103和第三连接部104相连。

[0131] 在第一冷却水流路101设置有第一散热器40和由ECU3控制的第一泵61。第一散热器40是在通过第一冷却水流路101的冷却水与外部气体之间进行热交换的热交换器。

[0132] 第一泵61是产生向第一散热器40流动的冷却水的流动的泵。在本实施方式的情况下,第一泵61配置于使冷却水从第一连接部103通过第一散热器40而向第三连接部104流动的方向。

[0133] 在第二冷却水流路102设置有逆变器冷却部41和电动发电机冷却部42。逆变器冷却部41是对逆变器进行冷却的部分。逆变器将从蓄电池供给的直流电流转换为交流电流而向电动发电机供给。电动发电机冷却部42是对电动发电机进行冷却的部分。电动发电机是具有产生驱动力的功能和进行发电的功能的旋转电动机。用于对逆变器、电动发电机进行冷却的冷却水回路的允许水温一般为60℃左右。

[0134] 第二回路20D通过第三冷却水流路201和第四冷却水流路202而形成供冷却水进行循环的回路。第三冷却水流路201和第四冷却水流路202通过第二连接部203和第四连接部204相连。在第四连接部204设置有由ECU3控制的第一切换阀60。

[0135] 在第三冷却水流路201设置有第二散热器50。第二散热器50是在通过第三冷却水流路201的冷却水与外部气体之间进行热交换的热交换器。

[0136] 在第四冷却水流路202设置有蓄电池冷却部51、冷却器52、由ECU3控制的第二泵63。蓄电池冷却部51是对蓄电池进行冷却的部分。蓄电池是驱动用的电源,对逆变器供给电力。用于对蓄电池进行冷却的冷却水回路的允许水温一般约为30℃左右。

[0137] 冷却器52构成制冷回路的一部分,是对在制冷回路流动的制冷剂与在第二回路20D流动的冷却水进行热交换的水制冷剂热交换器。

[0138] 第二泵63是产生向蓄电池冷却部51及冷却器52流动的冷却水的流动的泵。在本实施方式的情况下,第二泵63配置于使冷却水从第二连接部203通过冷却器52及蓄电池冷却部51而向第四连接部204流动的方向。

[0139] 为了使冷却水不通过第二散热器50而向蓄电池及冷却器循环,设置有将在第二回路20D的冷却水流路设置的第五连接部205和第六连接部206相连的旁通流路30。第五连接部205及第六连接部206设置于第四冷却水流路202。在第五连接部205设置有由ECU3控制的第二切换阀62。

[0140] 第一回路10D和第二回路20D通过第一连接流路31及第二连接流路32相连。第一连接流路31将第一连接部103与第二连接部203相连,第一连接部103是与第一散热器40的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路,第二连接部203是与第二散热器50的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路。第二连接流路32将第三连接部104与第四连接部204相连,第三连接部104是与第一散热器40的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路,第四连接部204是与第二散热器50的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路。

[0141] 接着,参照图14对高外部气体温度时的冷却水回路2D的动作进行说明。高外部气体温度时是指外部气体温度超过作为蓄电池的允许水温的30℃的情况,例如气温为35℃以上。

[0142] 如图14所示,第一切换阀60将配置有蓄电池冷却部51及冷却器52的第四冷却水流路202侧堵塞。第二切换阀62被控制为将第三冷却水流路201侧堵塞而冷却水在第四冷却水流路202及旁通流路30侧进行循环。第一切换阀60将第四冷却水流路202侧堵塞,因此流入到第四冷却水流路202的冷却水通过旁通流路30而向第四冷却水流路202回流。

[0143] 另一方面,流经第一冷却水流路101的冷却水在第三连接部104处向第二冷却水流路102侧和第二连接流路32侧分流。第一切换阀60将第四冷却水流路202侧堵塞,因此流入到第二连接流路32的冷却水在第二回路的第三冷却水流路201流动而向第一连接流路31流动,并向第一冷却水流路101回流。流入到第二冷却水流路102的冷却水向第一冷却水流路101回流。

[0144] 通过驱动第一泵61而冷却水在第一回路10D及第二回路20D的第三冷却水流路201进行循环,能够向逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42供给由第一散热器40及第二散热器50冷却后的冷却水。因此,能够对逆变器及电动发电机进行冷却。

[0145] 通过驱动第二泵63而冷却水以从第二回路20的第四冷却水流路202通过旁通流路30的方式进行循环,能够对蓄电池冷却部51供给由冷却器52冷却后的冷却水。因此,能够对蓄电池进行冷却。

[0146] 接着,参照图15对中外部气体温度时的冷却水回路2的动作进行说明。中外部气体温度时是指外部气体温度低于作为蓄电池的允许水温的30℃的情况,例如气温为25℃左右。

[0147] 如图15所示,第一切换阀60被控制为将第二连接流路32侧堵塞而冷却水在第一回路10D内进行循环。第二切换阀62被控制为将旁通流路30侧堵塞而冷却水在除了旁通流路30之外的第二回路20D内进行循环。因此,冷却水不在第一连接流路31及第二连接流路32中

流动,冷却水也不在旁通流路30中流动。

[0148] 通过驱动第一泵61而冷却水在第一回路10D进行循环,能够对逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42供给由第一散热器40冷却后的冷却水。因此,能够对逆变器及电动发电机进行冷却。

[0149] 通过驱动第二泵63而冷却水在第二回路20D进行循环,能够对蓄电池冷却部51供给由第二散热器50及冷却器52冷却后的冷却水。因此,能够对蓄电池进行冷却。此外,在中外部气体温度时,也存在制冷回路不工作,不供给在冷却器52冷却后的制冷剂的情况,在该情况下,仅通过第二散热器50来对冷却水进行冷却。

[0150] 接着,参照图16对低外部气体温度时的冷却水回路2D的动作进行说明。低外部气体温度时是指蓄电池和电动发电机均需要暖机的情况,例如气温为5℃左右。

[0151] 如图16所示,第一切换阀60被控制为将第三冷却水流路201侧堵塞而冷却水在第四冷却水流路202及第二连接流路32侧进行循环。第一泵61被控制为通过降低输出或者停止而将第一冷却水流路101侧堵塞从而冷却水在第二冷却水流路102侧进行循环。第二切换阀62被控制为将旁通流路30侧堵塞而冷却水在第四冷却水流路202侧进行循环。另外,为了可靠地避免向第一冷却水流路101侧的流入,优选在第一冷却水流路101的路径上设置有由ECU3控制的流量截止阀。

[0152] 通过驱动第二泵63而冷却水以从第一回路10D的第二冷却水流路102通过第一连接流路31并从第二回路20D的第四冷却水流路202通过第二连接流路32而再次回流到第一回路10D的方式流动。因此,能够将全部设备的发热用于暖机。在暖机完成后,冷却水变为高温,因此在冷却器52中能够向制冷剂传递热,能够将热利用于空调制热。

[0153] 此外,在从图14所示的高外部气体温度时切换为图15所示的中外部气体温度时的情况下,优选在切换第一切换阀60之后切换第二切换阀62,并在之后停止冷却器52。切换第一切换阀60及第二切换阀62并确认在第二散热器50进行冷却之后,停止冷却器52,因此能够可靠地进行蓄电池的冷却。

[0154] 在从图15所示的中外部气体温度时切换为图14所示的高外部气体温度时的情况下,在驱动冷却器52之后切换第二切换阀62,并在之后切换第一切换阀60。在驱动冷却器52之后切换第一切换阀60及第二切换阀62,因此能够可靠地进行基于冷却器52的蓄电池的冷却。

[0155] 在从图15所示的中外部气体温度时切换为图16所示的低外部气体温度时的情况下,在切换第一切换阀60之后使第一泵61降低输出或者停止,并在之后驱动冷却器52。在切换第一切换阀60之后使第一泵61降低输出或者停止,因此能够确保逆变器及电动发电机的冷却。

[0156] 在从图16所示的低外部气体温度时切换为图15所示的中外部气体温度时的情况下,在第一泵61的输出上升或者驱动开始之后切换第一切换阀60,并在之后停止冷却器52。在切换之后停止冷却器52,因此能够确保蓄电池冷却。

[0157] 接着,参照图17对蓄电池的急速充电时的冷却水回路2D的动作进行说明。

[0158] 如图17所示,第一切换阀60被控制为将第二连接流路32侧堵塞而冷却水在第二回路20D内流动。第二切换阀62被控制为将旁通流路30堵塞。

[0159] 通过驱动第二泵63而冷却水在第二回路20D内的第三冷却水流路201及第四冷却

水流路202进行循环。流动到第三冷却水流路201的冷却水在第二散热器50中进行热交换而温度降低,并向第四冷却水流路202流动。流动到第四冷却水流路202的冷却水在冷却器52中进一步冷却,并被向蓄电池冷却部51供给。

[0160] 接着,参照图18对在冷却水回路2D追加回路要素的变形例即冷却水回路2E进行说明。冷却水回路2E在冷却水回路2D追加了对蓄电池充电器进行冷却的充电器冷却部53。

[0161] 充电器冷却部53设置于第二回路20E的第四冷却水流路202。充电器冷却部53设置于冷却器52的下游侧。因此,由冷却器52冷却后的冷却水被向充电器冷却部53供给。与充电器冷却部53中所需求的冷却水的温度相比,蓄电池冷却部51中所需求的冷却水的温度低,因此充电器冷却部53与蓄电池冷却部51相比配置于下游侧。

[0162] 如图19所示,当形成与图17同样的蓄电池急速充电时的冷却水的流动时,也能够对充电器冷却部53供给冷却水。

[0163] 接着,参照图20对在冷却水回路2D追加PTC加热器54的冷却水回路2F进行说明。

[0164] PTC加热器54设置于第二回路20F的第四冷却水流路202。PTC加热器54与蓄电池冷却部51相比设置于上游侧。由PTC加热器54加温后的冷却水被向蓄电池冷却部51供给,能够有助于蓄电池的尽早暖机。

[0165] 如图21所示,当形成与图16同样的低外部气体温度时的冷却水的流动时,通过逆变器及电动发电机的废热和PTC加热器54的加温,能够对蓄电池进行暖机。

[0166] 接着,参照图22对在冷却水回路2D追加换气热交换器43的冷却水回路2G进行说明。

[0167] 换气热交换器43是用于在对车室内的空气进行换气时在与冷却水之间进行热交换的热交换器,形成有从车室内排出的空气的流路和冷却水的流路。若如夏天那样外部气体温度高,则由空调装置冷却后的空气被排出,因此能够使冷却水的温度下降。若如冬天那样外部气体温度低,则由空调装置加温后的空气被排出,因此能够使冷却水的温度上升。

[0168] 换气热交换器43设置于第一回路10G的第二冷却水流路102。换气热交换器43配置于逆变器冷却部41的上游侧。由换气热交换器43冷却或者加温后的冷却水被向逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42供给,能够对逆变器及电动发电机进行冷却或者暖机。

[0169] 如图23所示,当形成与图14同样的高外部气体温度时的冷却水的流动时,能够将由换气热交换器43冷却后的冷却水向逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42供给。如图24所示,当形成与图16同样的低外部气体温度时的冷却水的流动时,能够将由换气热交换器43升温后的冷却水向逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42供给。

[0170] 如上述那样,本实施方式所涉及的冷却水回路2D、2E、2F、2G具备第一回路10D、10G和第二回路20D、20E、20F,第一回路10D、10G是由对电动发电机进行冷却的电动发电机冷却部42、对逆变器进行冷却的逆变器冷却部41、由作为电子控制单元的ECU3控制而使冷却水进行循环的第一泵61以及第一散热器40彼此通过第一冷却水流路101及第二冷却水流路102相连而成的回路,第二回路20D、20E、20F是由对蓄电池进行冷却的蓄电池冷却部51、构成制冷回路的一部分的冷却器52、由ECU3控制而使冷却水进行循环的第二泵63以及第二散热器50通过第三冷却水流路201及第四冷却水流路202相连而成的回路。在冷却水回路2D、2E、2F、2G中设置有第一连接流路31、第二连接流路32、旁通流路30、第一切换阀60及第二切换阀62,第一连接流路31将在与第一散热器40的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路设

置的第一连接部103与在与第二散热器50的一方的流出流入口侧相连的冷却水流路设置的第二连接部203相连,第二连接流路32将在与第一散热器40的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路设置的第三连接部104与在与第二散热器50的另一方的流出流入口侧相连的冷却水流路设置的第四连接部204相连,旁通流路30将在第二回路20D、20E、20F的冷却水流路设置的第五连接部205和第六连接部206相连,以使冷却水不通过第二散热器50而向蓄电池及冷却器循环,第一切换阀60及第二切换阀62用于切换冷却水的流动,且由ECU3控制。

[0171] 作为对蓄电池进行冷却的目标温度的允许水温与作为对电动发电机及逆变器进行冷却的目标温度的允许水温不同,因此通过设置第一回路10D、10G和第二回路20D、20E、20F,并在上述回路分别配置第一泵61和第二泵63,从而能够供给与各自的允许水温相适的温度的冷却水。第一连接流路31将第一连接部103与第二连接部203相连,第二连接流路32将第三连接部104与第四连接部204相连,因此通过切换第一切换阀60及第二切换阀62,从而例如在低外部气体温度时,能够使冷却水不回到第一散热器40及第二散热器50而进行暖机。此外,设置有使冷却水不通过第二散热器50而向蓄电池冷却部及冷却器循环的旁通流路30,因此例如在外部气体温度比蓄电池的允许水温高的高外部气体温度时,能够避免由于冷却水通过第二散热器50而冷却水的温度上升,能够仅利用冷却器对冷却水进行冷却。此时,旁通流路30由于设置于第二回路20内,因此能够将从第一连接流路31或者第二连接流路32通过第二散热器50后的冷却水向第一回路侧供给。这样,通过使用第一泵61及第二泵63和第一切换阀60及第二切换阀62,从而能够以最小限度的泵数及阀数构成第一回路10及第二回路20并形成各种各样的冷却水的流动。

[0172] 在本实施方式中,此外,在第二连接部203或者第四连接部204设置有第一切换阀60,在第五连接部205或者第六连接部206设置有第二切换阀62。在本实施方式中,此外,在第一回路10D、10G中,在第一连接部103与第三连接部104之间且配置有第一散热器40的一侧设置第一泵61,在第二回路20D、20E、20F中,在第二连接部203与第四连接部204之间且配置有蓄电池冷却部51及冷却器52的一侧设置第二泵63。

[0173] 通过设置第一切换阀60及第二切换阀62,从而能够使冷却水进行循环的方式与外部气体温度、蓄电池的状态相应地变化。如参照图14说明的那样,第一切换阀60将配置有蓄电池冷却部51及冷却器52的第四冷却水流路侧堵塞,第二切换阀62将配置有第二散热器50的第三冷却水流路侧堵塞,由此,能够使在第二回路20D中使冷却水不流向第二散热器50和向第一回路10D侧供给通过第二散热器50后的冷却水这两者同时成立。

[0174] 如参照图15说明的那样,通过将第一切换阀60及第二切换阀62切换为使冷却水不流向第一连接流路31、第二连接流路32及旁通流路30,从而能够使第一回路10D与第二回路20D的冷却水的循环独立。

[0175] 如参照图16说明的那样,通过将第一切换阀60及第二切换阀62切换为使冷却水不向第一散热器40及第二散热器50流动,从而能够进行暖机。

[0176] 如参照图17说明的那样,通过将第一切换阀60切换为使冷却水不向电动发电机冷却部42及逆变器冷却部41流动,并将第二切换阀62切换为使冷却水不向旁通流路30流动,从而能够使用第二散热器50及冷却器52来对蓄电池进行冷却,因此能够应对急速充电。

[0177] 在本实施方式中,第一切换阀60及第二切换阀62优选分别由三通阀构成。通过分别利用三通阀来构成第一切换阀60及第二切换阀62,从而能够将使用的阀的数量限制为最

小。此外,第一切换阀60及第二切换阀62不限于三通阀,只要能够发挥上述说明的功能,则也可以利用二通阀、四通阀的组合来构成。

[0178] 在本实施方式中,在第二回路20D、20E、20F中,冷却器52配置于蓄电池冷却部51的上游侧。使用由冷却器52冷却后的冷却水来对蓄电池进行冷却,因此通过在作为冷却对象的蓄电池冷却部51的上游侧配置冷却器52,从而能够进行有效的冷却。

[0179] 在本实施方式中,在第一回路10D、10G中,逆变器冷却部41配置于电动发电机冷却部42的上游侧。逆变器的热允许度更低,因此通过将逆变器冷却部41配置于电动发电机冷却部42的上游侧,从而能够将温度低的冷却水向逆变器供给。

[0180] 在本实施方式中,如图20、21所示,在第二回路20F中,暖机用的加热器即PTC加热器54设置于蓄电池冷却部51的上游侧。蓄电池冷却部51不仅能够对蓄电池进行冷却,在对蓄电池进行暖机时也能够对蓄电池赋予热,因此通过设置PTC加热器54,从而能够为了对蓄电池进行暖机而供给加温后的冷却水。

[0181] 在本实施方式中,如图18、19所示,在第二回路20E中,对蓄电池充电器进行冷却的充电器冷却部53设置于冷却器52的下游侧。通过这样配置,也能够对蓄电池充电器进行冷却。充电器冷却部53优选配置于冷却器52的下游侧且与蓄电池冷却部51相比进一步配置于下游侧。这是由于,与蓄电池充电器相比蓄电池的允许水温低,在相反的配置中有可能导致蓄电池的过度的温度上升。

[0182] 在本实施方式中,如图22、23、24所示,在第一回路10G中,与从车室内排出的空气进行热交换的换气热交换器43设置于逆变器冷却部41的上游侧。换气热交换器尤其能够对在夏天从室内排出的25℃左右的空气与冷却水进行热交换,因此能够将向逆变器冷却部41供给的冷却水进一步冷却。

[0183] 在本实施方式中,在第一回路10D、10G中,优选在第一连接部103与第三连接部104之间且配置有第一散热器40的一侧即第一冷却水流路101设置有由作为电子控制单元的ECU3控制而抑制冷却水的流动的流量截止阀。在希望冷却水不向第一散热器40流动的方式的情况下,能够可靠地抑制冷却水的流动。

[0184] 第四实施方式的冷却水回路2H构成搭载于电动汽车的冷却系统。如图25所示,冷却水回路2H具备第一回路10H、第二回路20H、作为电子控制单元的ECU3。第一回路10H通过第一冷却水流路101、第二冷却水流路102及第三冷却水流路201而形成供冷却水进行循环的回路。第一冷却水流路101和第二冷却水流路102通过第一连接部103和第二连接部104相连。在第一连接部103设置有第一泵61。

[0185] 在第一冷却水流路101设置有第一散热器40和由ECU3控制的第一泵61。第一散热器40是在通过第一冷却水流路101的冷却水与外部气体之间进行热交换的热交换器。

[0186] 第一泵61是产生向第一散热器40及第二散热器50流动的冷却水的流动的泵。在本实施方式的情况下,第一泵61配置于使冷却水从第一连接部103通过第一散热器40而向第二连接部104流动的方向且使冷却水从第一连接部103通过第二散热器50而向第三连接部106流动的方向。

[0187] 在第二冷却水流路102设置有逆变器冷却部41和电动发电机冷却部42。逆变器冷却部41是对逆变器进行冷却的部分。逆变器将从蓄电池供给的直流电流转换为交流电流而向电动发电机供给。电动发电机冷却部42是对电动发电机进行冷却的部分。电动发电机是

具有产生驱动力的功能和进行发电的功能的旋转电动机。用于对逆变器、电动发电机进行冷却的冷却水回路的允许水温一般为60℃左右。

[0188] 在第三冷却水流路201设置有第二散热器50。第二散热器50是在通过第三冷却水流路201的冷却水与外部气体之间进行热交换的热交换器。第三冷却水流路201的一端与包含第一散热器40的第一冷却水流路101相连,另一端与第三连接部106相连。

[0189] 第二回路20H通过旁通流路30和第四冷却水流路202而形成供冷却水进行循环的回路。旁通流路30和第四冷却水流路202通过第四连接部203和第五连接部204相连。在第四连接部203设置有由ECU3控制的第二切换阀62。

[0190] 旁通流路30用于使冷却水不通过第一散热器40及第二散热器50而向蓄电池及冷却器循环。

[0191] 在第四冷却水流路202设置有蓄电池冷却部51、冷却器52、由ECU3控制的第二泵63。蓄电池冷却部51是对蓄电池进行冷却的部分。蓄电池是驱动用的电源,向逆变器供给电力。用于对蓄电池进行冷却的冷却水回路的允许水温一般约为30℃左右。

[0192] 冷却器52构成制冷回路的一部分,是对在制冷回路流动的制冷剂与在第二回路20流动的冷却水进行热交换的水制冷剂热交换器。

[0193] 第二泵63是产生向蓄电池冷却部51及冷却器52流动的冷却水的流动的泵。在本实施方式的情况下,第二泵63配置于使冷却水从第五连接部204通过冷却器52及蓄电池冷却部51而向第四连接部203流动的方向。

[0194] 第一回路10H和第二回路20H通过第一连接流路31及第二连接流路32相连。第一连接流路31将第一连接部103与第四连接部203相连。第二连接流路32将在从第二散热器50至第二连接部104的第三冷却水流路201的中途设置的第三连接部106与第五连接部204相连。

[0195] 接着,参照图26对高外部气体温度时的冷却水回路2H的动作进行说明。高外部气体温度时是指外部气体温度超过作为蓄电池的允许水温的30℃的情况,例如气温为35℃以上。

[0196] 如图26所示,第一切换阀60将第一冷却水流路101侧和第二冷却水流路102侧开放。第二切换阀62被控制为将第一连接流路31侧堵塞而冷却水在旁通流路30及第四冷却水流路202侧进行循环。

[0197] 另一方面,流经第一冷却水流路101的冷却水在第一散热器40流动,并分为原样地在第一冷却水流路101原样地流动的冷却水和向第三冷却水流路201分流的冷却水。流动到第三冷却水流路201的冷却水由第二散热器50冷却。流经第一冷却水流路101的冷却水和流经第三冷却水流路201的冷却水在第二连接部104合流,并流入第二冷却水流路102。

[0198] 通过驱动第一泵61而冷却水在第一回路10进行循环,能够向逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42供给由第一散热器40及第二散热器50冷却后的冷却水。因此,能够对逆变器及电动发电机进行冷却。

[0199] 通过驱动第二泵63而冷却水在第二回路20进行循环,能够向蓄电池冷却部51供给由冷却器52冷却后的冷却水。因此,能够对蓄电池进行冷却。

[0200] 接着,参照图27对中外部气体温度时的冷却水回路2的H动作进行说明。中外部气体温度时是指外部气体温度低于作为蓄电池的允许水温的30℃的情况,例如气温为25℃左右。

[0201] 如图27所示,第一切换阀60将全部的流路即第一冷却水流路101、第二冷却水流路102及第一连接流路31开放。第二切换阀62将旁通流路30侧堵塞。

[0202] 通过驱动第一泵61及第二泵63而冷却水在第一回路10H及第四冷却水流路202进行循环。能够向逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42供给由第一散热器40及第二散热器50冷却后的冷却水。因此,能够对逆变器及电动发电机进行冷却。

[0203] 对于蓄电池冷却部51,能够供给由第一散热器40、第二散热器50及冷却器52冷却后的冷却水。因此,能够对蓄电池进行冷却。此外,在中外部气体温度时,也存在制冷回路不工作,不供给在冷却器52冷却后的制冷剂的情况,在该情况下,仅通过第一散热器40及第二散热器50来对冷却水进行冷却。

[0204] 接着,参照图28对低外部气体温度时的冷却水回路2H的动作进行说明。低外部气体温度时是指蓄电池和电动发电机均需要暖机的情况,例如气温为5℃左右。

[0205] 如图28所示,第一切换阀60被控制为将第一冷却水流路101侧堵塞而冷却水在第二冷却水流路102及第一连接流路31侧进行循环。第二切换阀62被控制为将旁通流路30侧堵塞而冷却水在第四冷却水流路202侧进行循环。

[0206] 通过驱动第二泵63而冷却水以从第一回路10H的第二冷却水流路102通过第三冷却水流路201的一部分及第二连接流路32并从第二回路20H的第四冷却水流路202通过第一连接流路31而再次回流到第一回路10的方式流动。因此,能够将全部设备的发热用于暖机。在暖机完成后,冷却水变为高温,因此在冷却器52中能够向制冷剂传递热,能够将热利用于空调制热。

[0207] 此外,在从图26所示的高外部气体温度时切换为图27所示的中外部气体温度时的情况下,在切换第二切换阀62之后停止冷却器52。由于在切换第二切换阀62而确认冷却水向第一散热器40及第二散热器50流动之后停止冷却器52,因此能够可靠地进行蓄电池的冷却。

[0208] 在从图27所示的中外部气体温度时切换为图26所示的高外部气体温度时的情况下,在驱动冷却器52之后切换第二切换阀62。由于在驱动冷却器52之后切换第二切换阀62,因此能够可靠地进行基于冷却器52的蓄电池的冷却。

[0209] 在从图27所示的中外部气体温度时切换为图28所示的低外部气体温度时的情况下,在使第一泵61降低输出或者停止之后切换第一切换阀60而驱动冷却器52。在从图28所示的低外部气体温度时切换为图27所示的中外部气体温度时的情况下,在切换第一切换阀60后,在第一泵61的输出上升或者驱动开始之后停止冷却器52。

[0210] 接着,参照图29对蓄电池的急速充电时的冷却水回路2H的动作进行说明。

[0211] 如图29所示,第一切换阀60被控制为将第二冷却水流路102侧堵塞。第二切换阀62被控制为将旁通流路30堵塞。

[0212] 通过驱动第二泵63而冷却水在第二回路20H内的第四冷却水流路202流动,从第一连接流路31向第一冷却水流路101及第三冷却水流路201流动。流动到第一冷却水流路101及第三冷却水流路201的冷却水在第一散热器40及第二散热器50中进行热交换而温度降低,并向第四冷却水流路202流动。流动到第四冷却水流路202的冷却水在冷却器52中进一步冷却,并被向蓄电池冷却部51供给。

[0213] 接着,参照图30对在冷却水回路2H追加回路要素的变形例即冷却水回路2J进行说

明。冷却水回路2J在冷却水回路2H追加了对蓄电池充电器进行冷却的充电器冷却部53。

[0214] 充电器冷却部53设置于第二回路20J的第四冷却水流路202。充电器冷却部53设置于冷却器52的下游侧。因此,对于充电器冷却部53,供给由冷却器52冷却后的冷却水。与充电器冷却部53中所需求的冷却水的温度相比,蓄电池冷却部51中所需求的冷却水的温度低,因此充电器冷却部53与蓄电池冷却部51相比配置于下游侧。

[0215] 如图31所示,当形成与图29同样的蓄电池急速充电时的冷却水的流动时,也能够对充电器冷却部53提供冷却水。

[0216] 接着,参照图32对在冷却水回路2H追加PTC加热器54的冷却水回路2K进行说明。

[0217] PTC加热器54设置于第二回路20K的第四冷却水流路202。PTC加热器54与蓄电池冷却部51相比设置于上游侧。由PTC加热器54加温后的冷却水被向蓄电池冷却部51供给,能够有助于蓄电池的尽早暖机。

[0218] 如图33所示,当形成与图28同样的低外部气体温度时的冷却水的流动时,通过逆变器及电动发电机的废热和PTC加热器54的加温,能够对蓄电池进行暖机。

[0219] 接着,参照图32对在冷却水回路2H追加了换气热交换器43的冷却水回路2L进行说明。

[0220] 换气热交换器43是用于在对车室内的空气进行换气时在与冷却水之间进行热交换的热交换器,形成有从车室内排出的空气的流路和冷却水的流路。若如夏天那样外部气体温度高,则由空调装置冷却后的空气被排出,因此能够使冷却水的温度下降。若如冬天那样外部气体温度低,则由空调装置加温后的空气被排出,因此能够使冷却水的温度上升。

[0221] 换气热交换器43设置于第一回路10L的第二冷却水流路102。换气热交换器43配置于逆变器冷却部41的上游侧。由换气热交换器43冷却或者加温后的冷却水被向逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42供给,能够对逆变器及电动发电机进行冷却或者暖机。

[0222] 如图35所示,当形成与图26同样的高外部气体温度时的冷却水的流动时,能够将有换气热交换器43冷却后的冷却水向逆变器冷却部41及电动发电机冷却部42供给。如图36所示,当形成与图28同样的低外部气体温度时的冷却水的流动时,能够将由换气热交换器43升温后的冷却水向蓄电池冷却部51供给。

[0223] 设置有第二散热器50的第三冷却水流路201能够与第一散热器40的冷却水入口侧相连。此时,如图37所示,能够在第一冷却水流路101中的第一散热器40的下游侧设置节流器44。通过节流器44而能够调整流入第一散热器40的冷却水的流量和流入第二散热器50的冷却水的流量。节流器44可以如图37所示那样与第一散热器40单独设置,也可以在第一散热器40设置同样的节流构造。这样,在冷却水从第一散热器40流出的一侧,能够分体或一体地设置节流构造。

[0224] 如图38所示,能够将设置有第二散热器50的第三冷却水流路201M与第一散热器40的冷却水出口侧相连。在该情况下,也能够将第一泵61设置于第一散热器40与第二散热器50之间。

[0225] 如图39所示,也能够将第一散热器40N和第二散热器50N一体地设置。流入第一散热器40N的上游侧集水箱401的冷却水在进行了热交换之后向共用集水箱402流动。流动到共用集水箱402的冷却水的一部分在第一冷却水流路101流动,剩余部分向第二散热器50N流动。流动到第二散热器50N的冷却水从下游侧集水箱403向第三冷却水流路201流动。这

样,也可以将第一散热器40N及第二散热器50N一体地设置并形成冷却水入口和两个冷却水出口。

[0226] 如上述那样本实施方式所涉及的冷却水回路2H、2J、2K、2L具备第一回路10H、10L和第二回路20H、20J、20K,第一回路10H、10L是由对电动发电机进行冷却的电动发电机冷却部42、对逆变器进行冷却的逆变器冷却部41、由作为电子控制单元的ECU3控制而使冷却水进行循环的第一泵61、第一散热器40以及第二散热器50相互通过冷却水流路相连而成的回路,第二回路20H、20J、20K是由对蓄电池进行冷却的蓄电池冷却部51、构成制冷回路的一部分的冷却器52以及由ECU3控制而使冷却水进行循环第二泵63相互通过冷却水流路相连而成的回路。第一回路10H、10L的冷却水流路具有设置有第一散热器40的第一冷却水流路101、设置有电动发电机冷却部42及逆变器冷却部41的第二冷却水流路102、设置有第二散热器50的第三冷却水流路201,第一冷却水流路101和第二冷却水流路102各自的一端及另一端在第一连接部103及第二连接部104处相连,第三冷却水流路201的一端与第一冷却水流路101相连,另一端与第二连接部104相连。第二回路20H、20J、20K的冷却水流路具有使冷却水不通过第一散热器40及第二散热器50而向蓄电池及冷却器循环的旁通流路30和设置有蓄电池冷却部51及冷却器52的第四冷却水流路202,旁通流路30和第四冷却水流路202各自的一端及另一端在第四连接部203及第五连接部204处相连。此外,设置有将第一连接部103和第四连接部203相连的第一连接流路31、将在从第二散热器50到第二连接部104的第三冷却水流路201的中途设置的第三连接部106和第五连接部204相连的第二连接流路32、用于切换冷却水的流动而由ECU3控制的第一切换阀60及第二切换阀62。

[0227] 作为对蓄电池进行冷却的目标温度的允许水温与作为对电动发电机及逆变器进行冷却的目标温度的允许水温不同,因此通过设置第一回路10H、10L和第二回路20H、20J、20K,并在上述回路分别配置第一泵61和第二泵63,从而能够供给与各自的允许水温相适的温度的冷却水。第一连接流路31将第一连接部103与第四连接部203相连,第二连接流路32将第三连接部106与第五连接部204相连,因此通过切换第一切换阀及第二切换阀,从而例如在低外部气体温度时,能够使冷却水不向第一冷却水流路101侧流动,能够使冷却水不回到第一散热器40及第二散热器50而进行蓄电池的暖机。此外,在第二回路20H、20J、20K未设置与外部气体进行热交换的散热器,因此例如在外部气体温度比蓄电池的允许水温高的高外部气体温度时,能够避免由于通过散热器而冷却水的温度上升,能够仅利用冷却器52对冷却水进行冷却。这样,通过使用第一泵61及第二泵63和第一切换阀60及第二切换阀62,从而能够以最小限度的泵数及阀数构成第一回路10H、10L及第二回路20H、20J、20K并形成各种各样的冷却水的流动。

[0228] 在本实施方式中,此外,在第一连接部103设置有第一切换阀60,在第四连接部203或者第五连接部204设置有第二切换阀62。此外,在第一回路10H、10L中,在第一连接部103与第一散热器40的入口之间的第一冷却水流路101设置有第一泵61,在第二回路20H、20J、20K中,在第四冷却水流路202设置有第二泵63,第一泵61配置于使冷却水向第一散热器40侧流动的方向,第二泵63配置于使冷却水从第五连接部204向第四连接部203流动的方向。在第三冷却水流路201的一端与第一散热器40的出口侧相连的情况下,在第一回路10H、10L中,在到第二散热器50的入口为止的第三冷却水流路201设置第一泵61,在第二回路20H、20J、20K中,在第四冷却水流路202设置第二泵63,第一泵61配置于使冷却水向第二散热器

50侧流动的方向,第二泵63配置于使冷却水从第五连接部204向第四连接部203流动的方向。

[0229] 通过设置第一切换阀60及第二切换阀62,能够使冷却水进行循环的方式与外部气体温度、蓄电池的状态相应地变化。如参照图26说明的那样,第一切换阀60将第一冷却水流路101侧及第二冷却水流路102侧开放,第二切换阀62将第一连接流路31侧堵塞,由此,能够使在第二回路20H中使冷却水不向散热器流动和在第一回路10H侧供给通过第一散热器40及第二散热器50后的冷却水这两者同时成立。

[0230] 如参照图27说明的那样,第一切换阀60将全部流路开放,第二切换阀62将旁通流路30侧堵塞,由此,能够将通过第一散热器40及第二散热器50后的冷却水向第一回路10H及第二回路20H这两方供给。

[0231] 如参照图28说明的那样,第一切换阀60将第一冷却水流路101侧堵塞,第二切换阀62将旁通流路30侧堵塞,由此,能够切换为使冷却水不向第一散热器40及第二散热器50流动,能够进行暖机。

[0232] 如参照图29说明的那样,将第一切换阀60切换为使冷却水不流向电动发电机冷却部42及逆变器冷却部41,将第二切换阀62切换为使冷却水不流向旁通流路30,由此,能够使用第一散热器40、第二散热器50及冷却器52来对蓄电池进行冷却,因此能够应对急速充电。

[0233] 在本实施方式中,第一切换阀60及第二切换阀62优选分别由三通阀构成。通过分别利用三通阀来构成第一切换阀60及第二切换阀62,从而能够将使用的阀的数量限制为最小。此外,第一切换阀60及第二切换阀62不限于三通阀,只要能够发挥上述说明的功能,则也可以利用二通阀、四通阀的组合来构成。

[0234] 在本实施方式中,在第二回路2020H、20J、20K中,冷却器52配置于蓄电池冷却部51的上游侧。使用由冷却器52冷却后的冷却水来对蓄电池进行冷却,因此通过在作为冷却对象的蓄电池冷却部51的上游侧配置冷却器52,从而能够进行有效的冷却。

[0235] 在本实施方式中,在第一回路10H、10L中,逆变器冷却部41配置于电动发电机冷却部42的上游侧。逆变器的热允许度更低,因此通过将逆变器冷却部41配置于电动发电机冷却部42的上游侧,从而能够将温度低的冷却水向逆变器供给。

[0236] 在本实施方式中,如图32、33所示,在第二回路20K中,暖机用的加热器即PTC加热器54设置于蓄电池冷却部51的上游侧。蓄电池冷却部51不仅能够对蓄电池进行冷却,在对蓄电池进行暖机时也能够对蓄电池赋予热,因此通过设置PTC加热器54,从而能够为了对蓄电池进行暖机而供给加温后的冷却水。

[0237] 在本实施方式中,如图30、31所示,在第二回路20J中,对蓄电池充电器进行冷却的充电器冷却部53设置于冷却器52的下游侧。通过这样配置,也能够对蓄电池充电器进行冷却。充电器冷却部53优选配置于冷却器52的下游侧且与蓄电池冷却部51相比进一步配置于下游侧。这是由于,与蓄电池充电器相比蓄电池的允许水温低,在相反的配置中有可能导致蓄电池的过度的温度上升。

[0238] 在本实施方式中,如图34、35、36所示,在第一回路10L中,与从车室内排出的空气进行热交换的换气热交换器43设置于逆变器冷却部41的上游侧。换气热交换器尤其能够对在夏天从室内排出的25℃左右的空气与冷却水进行热交换,因此能够将向逆变器冷却部41供给的冷却水进一步冷却。

[0239] 当通过第一实施方式、第二实施方式、第三实施方式及第四实施方式而着眼于控制性的特征时,也能够以如下的方式掌握各实施方式的冷却水回路。

[0240] 冷却水回路2、2A、2B、2C、2D、2E、2F、2G、2H、2J、2K、2L具备连接有第一散热器40的第一冷却水流路101、使冷却水通过对电动发电机进行冷却的电动发电机冷却部42及对逆变器进行冷却的逆变器冷却部41的第二冷却水流路102、连接有第二散热器50的第三冷却水流路201、使冷却水通过对蓄电池进行冷却的蓄电池冷却部51及构成制冷回路的一部分的冷却器52的第四冷却水流路202、用于使冷却水不通过第一冷却水流路101及第三冷却水流路201而向第四冷却水流路202循环的旁通流路30、配置为能够使冷却水至少向第二冷却水流路102流动的第一泵61、配置为能够使冷却水至少向第四冷却水流路202流动的第二泵63。

[0241] 此外,冷却水回路2、2A、2B、2C、2D、2E、2F、2G、2H、2J、2K、2L具备第一切换阀60及第二切换阀62,第一切换阀60及第二切换阀62被设置为在第一冷却水流路101、第二冷却水流路102、第三冷却水流路201、第四冷却水流路202、旁通流路30之间切换流路,并通过相互协同工作而能够调整在第一冷却水流路101及第三冷却水流路201流动的冷却水的向第四冷却水流路202的流入。

[0242] 此外,冷却水回路2、2A、2B、2C、2D、2E、2F、2G、2H、2J、2K、2L具备ECU3,该ECU3是控制第一泵61、第二泵63、第一切换阀60及第二切换阀62并能够根据外部气体温度或者蓄电池水温而执行对第一冷却水流路101、第二冷却水流路102、第三冷却水流路201、第四冷却水流路202及旁通流路30的冷却水的流动进行变更的多个控制模式的电子控制单元。

[0243] 作为对蓄电池进行冷却的目标温度的允许水温与作为对电动发电机及逆变器进行冷却的目标温度的允许水温不同,因此通过设置第二冷却水流路102和第四冷却水流路202,并在上述流路分别配置第一泵61和第二泵63,从而能够供给与各自的允许水温相适的温度的冷却水。通过切换第一切换阀60及第二切换阀62,从而例如在低外部气体温度时,能够使冷却水不回到第一散热器40及第二散热器50而进行暖机。此外,设置有使冷却水不通过第一冷却水流路101及第三冷却水流路201而向第四冷却水流路202循环的旁通流路30,因此例如在外部气体温度比蓄电池的允许水温高的高外部气体温度时,能够避免由于通过第一散热器40及第二散热器50而冷却水的温度上升,能够仅利用冷却器52对冷却水进行冷却。

[0244] 在各实施方式中,在外部气体温度与应该向蓄电池冷却部51供给的水温相比为高温的情况下,作为电子控制单元的ECU3能够执行高外部气体温度模式作为控制模式,高外部气体温度模式是使在第一冷却水流路101及第三冷却水流路201流动的冷却水至少不向第四冷却水流路202流动且在第四冷却水流路202及旁通流路30流动的冷却水进行循环的模式。

[0245] 在各实施方式中,作为电子控制单元的ECU3在外部气体温度为需要对蓄电池进行暖机的低温的情况下,能够执行低外部气体温度模式作为控制模式,低外部气体温度模式是使在第一冷却水流路101及第三冷却水流路201流动的冷却水至少不向第四冷却水流路202流动且在第二冷却水流路102及第四冷却水流路202流动的冷却水进行循环的模式。

[0246] 在各实施方式中,在外部气体温度比需要对蓄电池进行暖机的低温高且比应该向蓄电池冷却部供给的水温低的情况下,作为电子控制单元的ECU3执行使在第一冷却水流路

101及第三冷却水流路201流动的冷却水在第四冷却水流路202流动的中外部气体温度模式。

[0247] 以上,参照具体例子对本实施方式进行了说明。但本发明不限于这些具体例子。只要具备本发明的特征,本领域技术人员对这些具体例子增加适当的设计变更而得到的发明也包含于本发明的范围内。前述的各具体例子所具备的各要素及其配置、条件、形状等不应该限定为例示了的结构,能够进行适当变更。前述的各具体例子所具备的各要素只要不产生技术上的矛盾,就能够适当地变更组合。

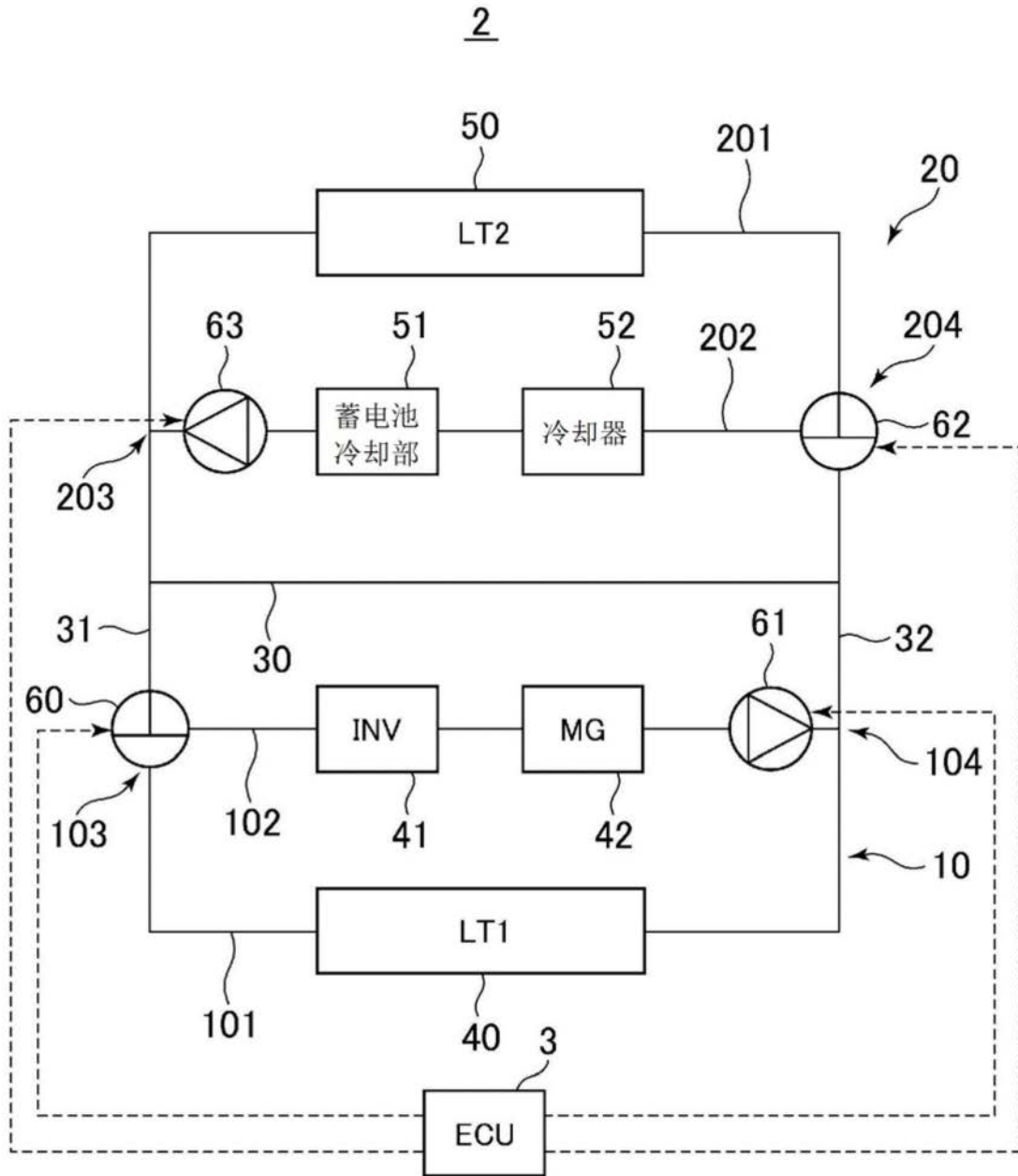


图1

2

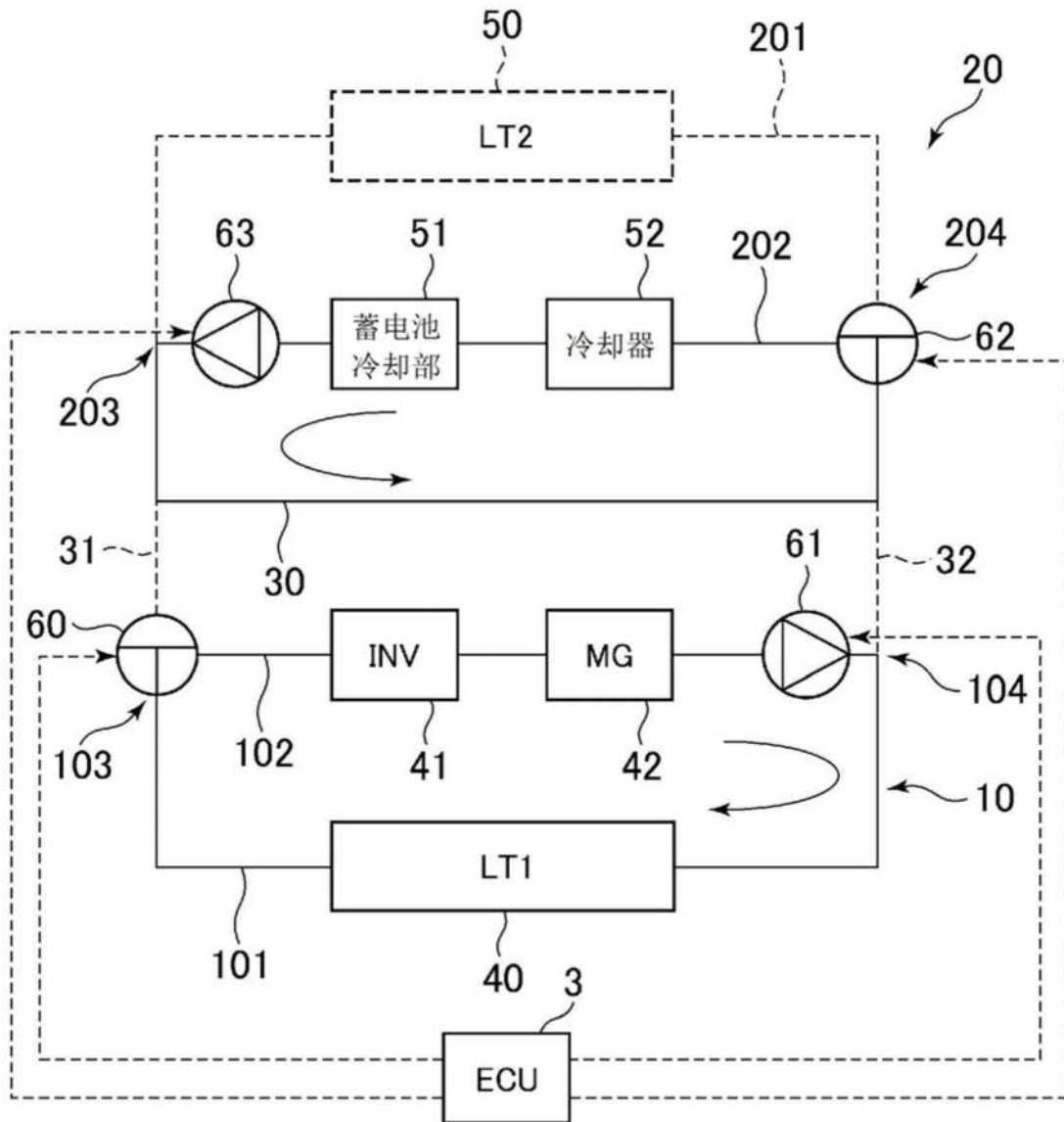


图2

2

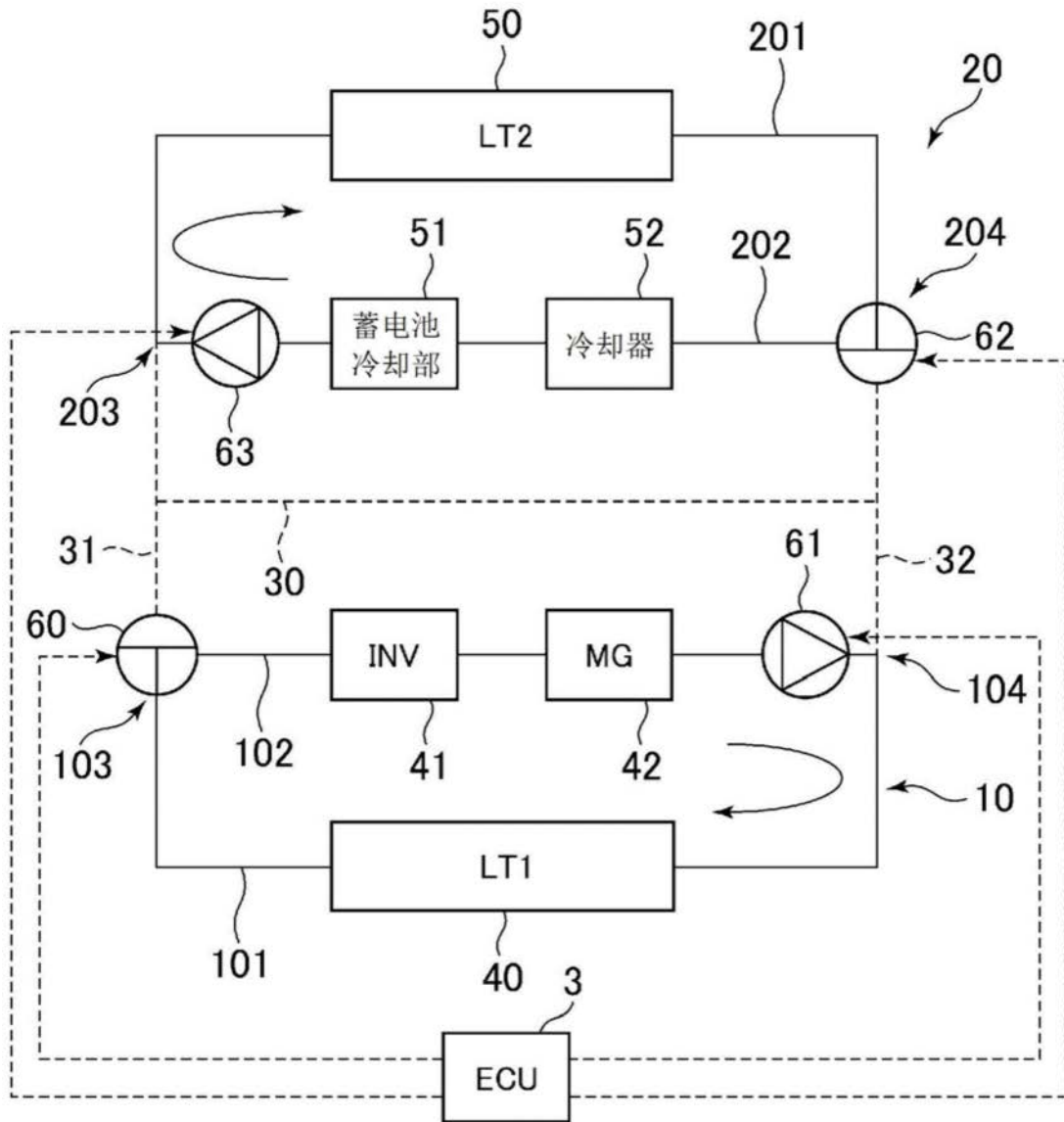


图3

2

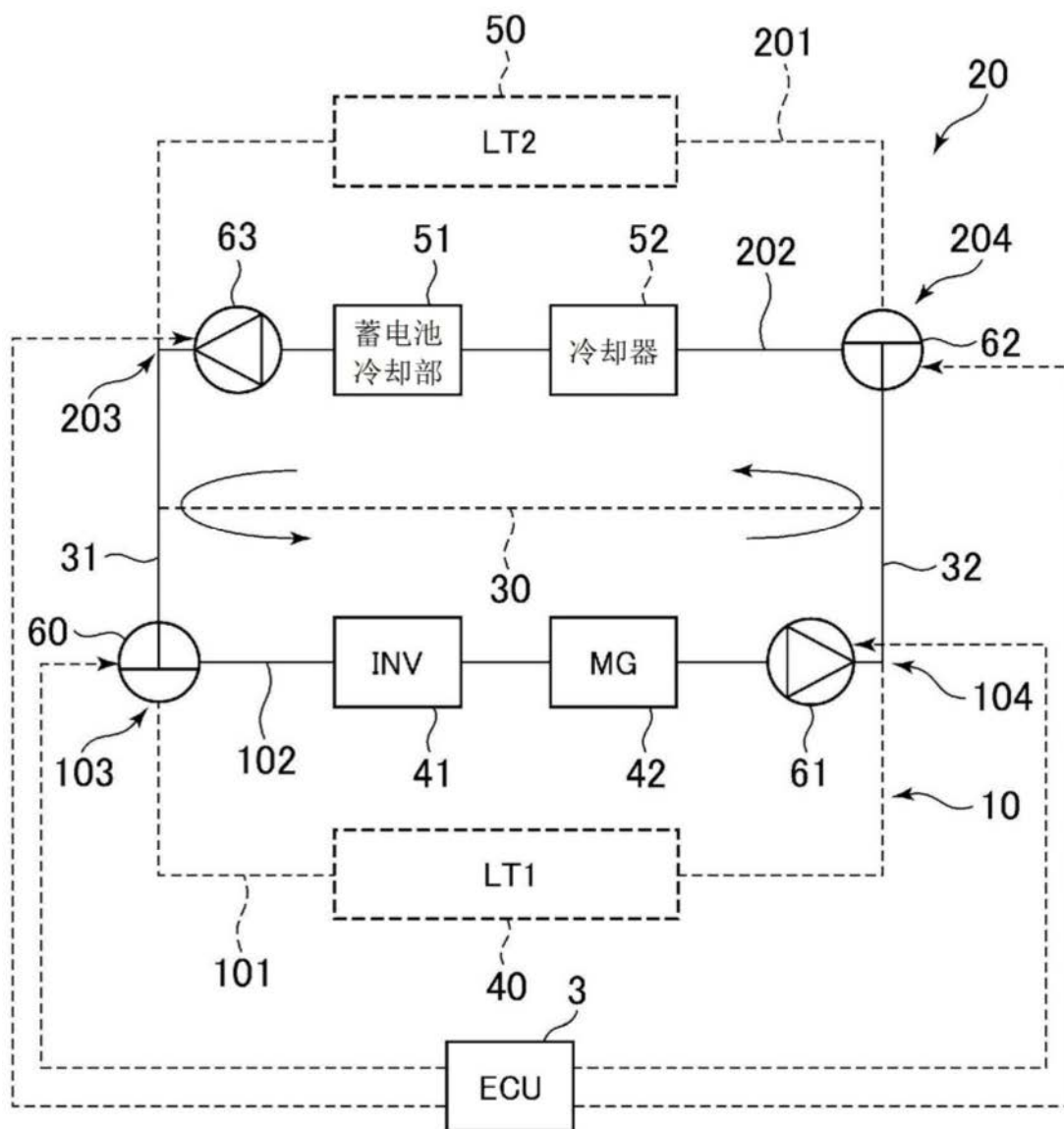


图4

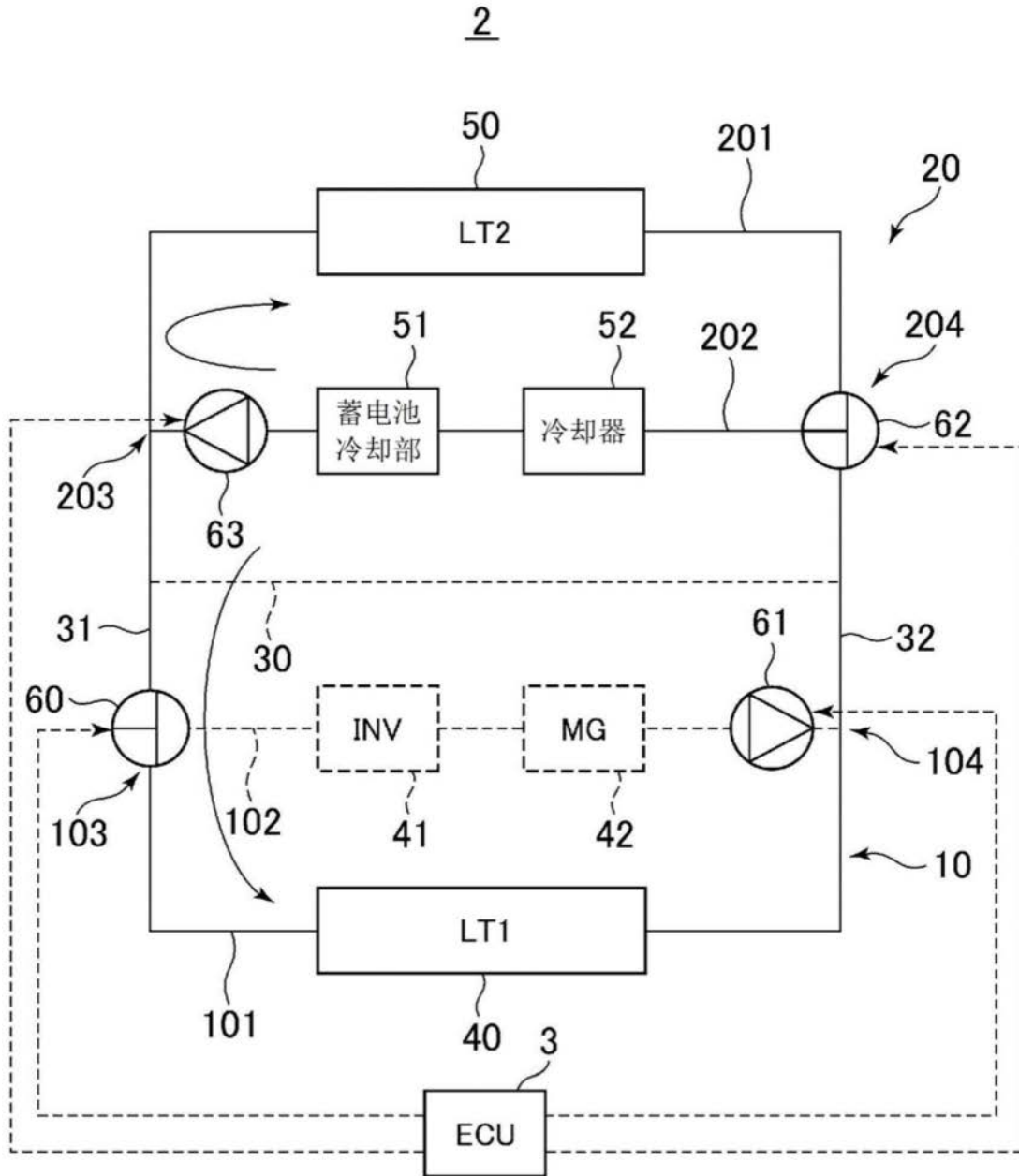


图5

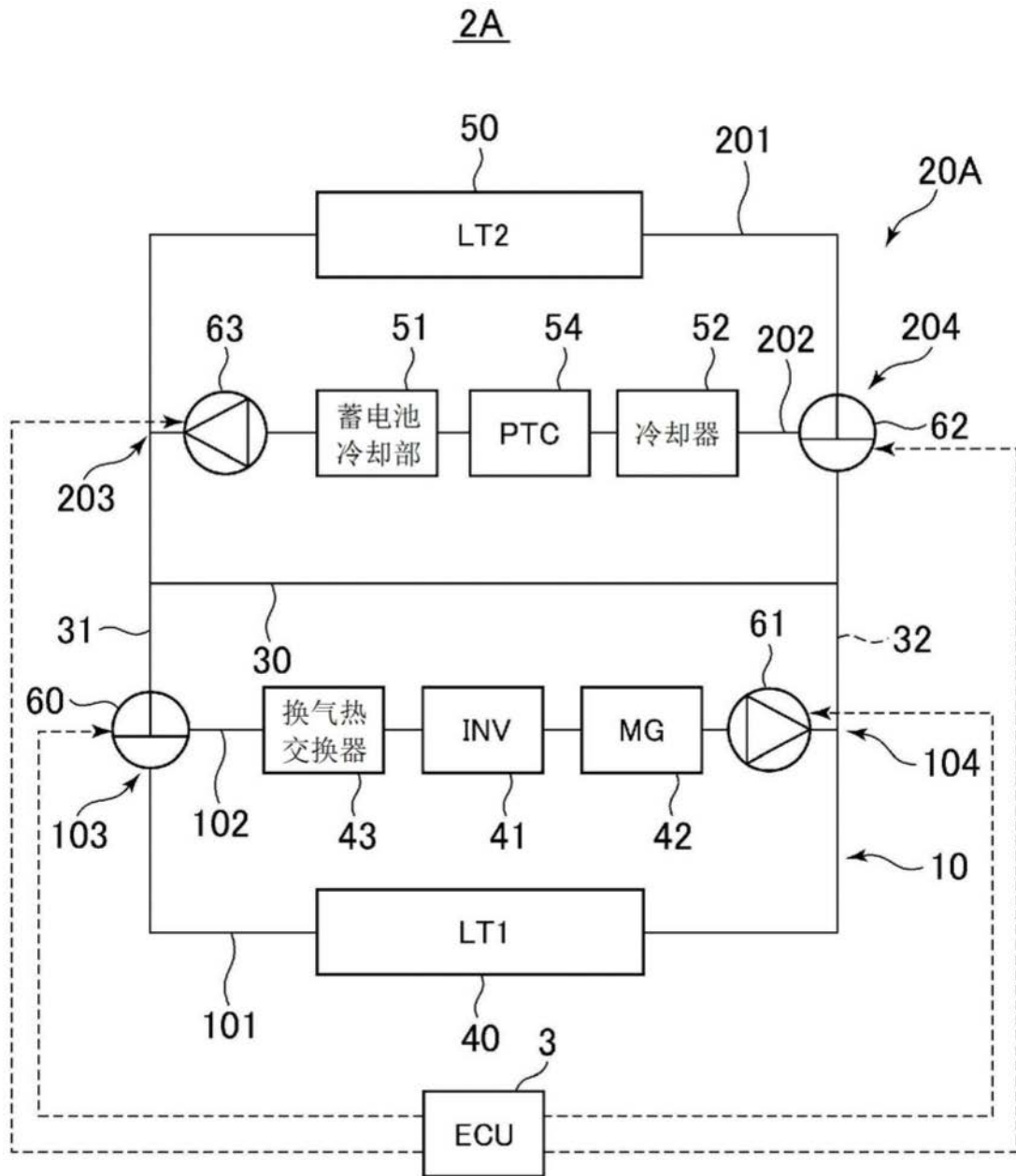


图6

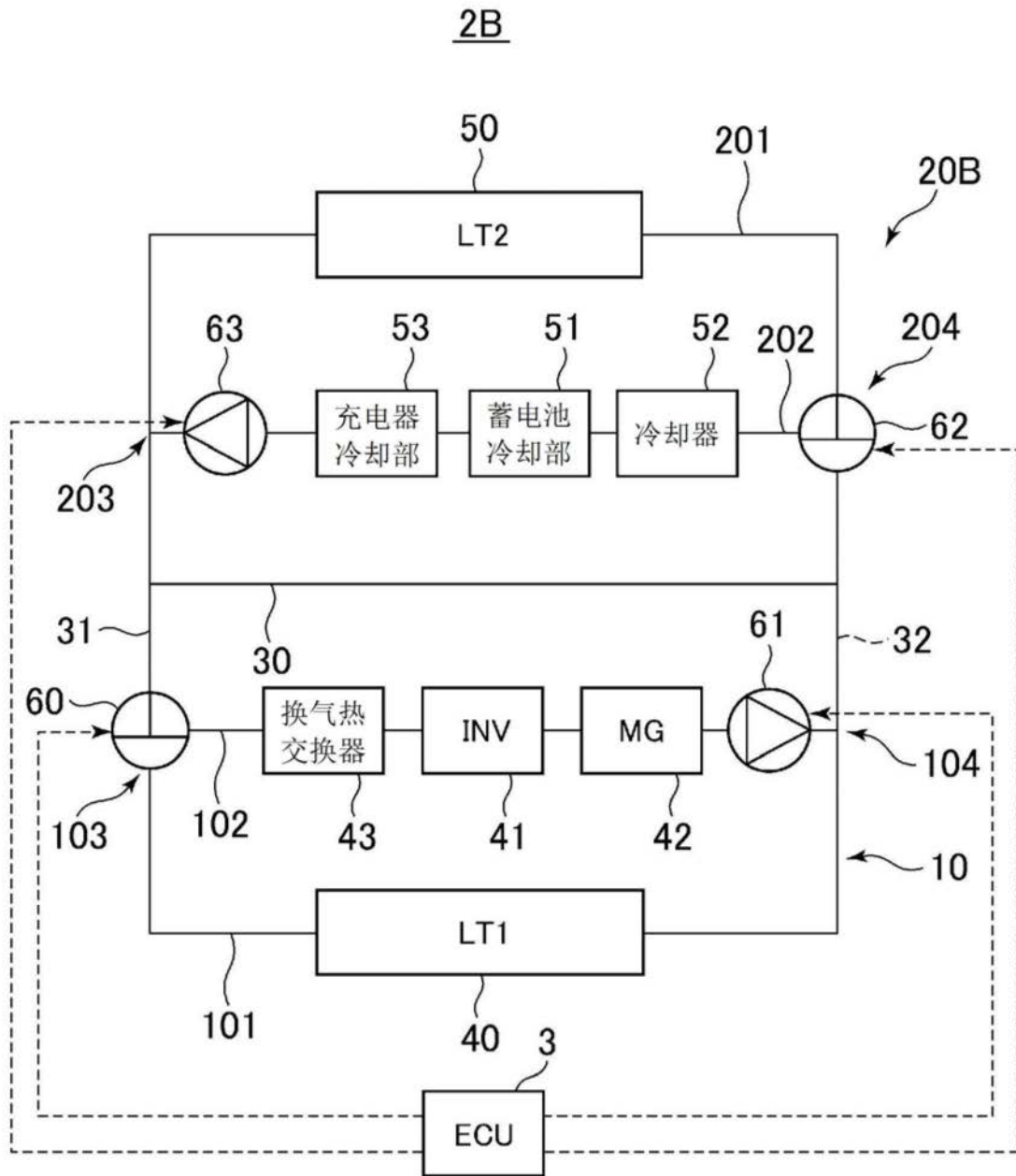


图7

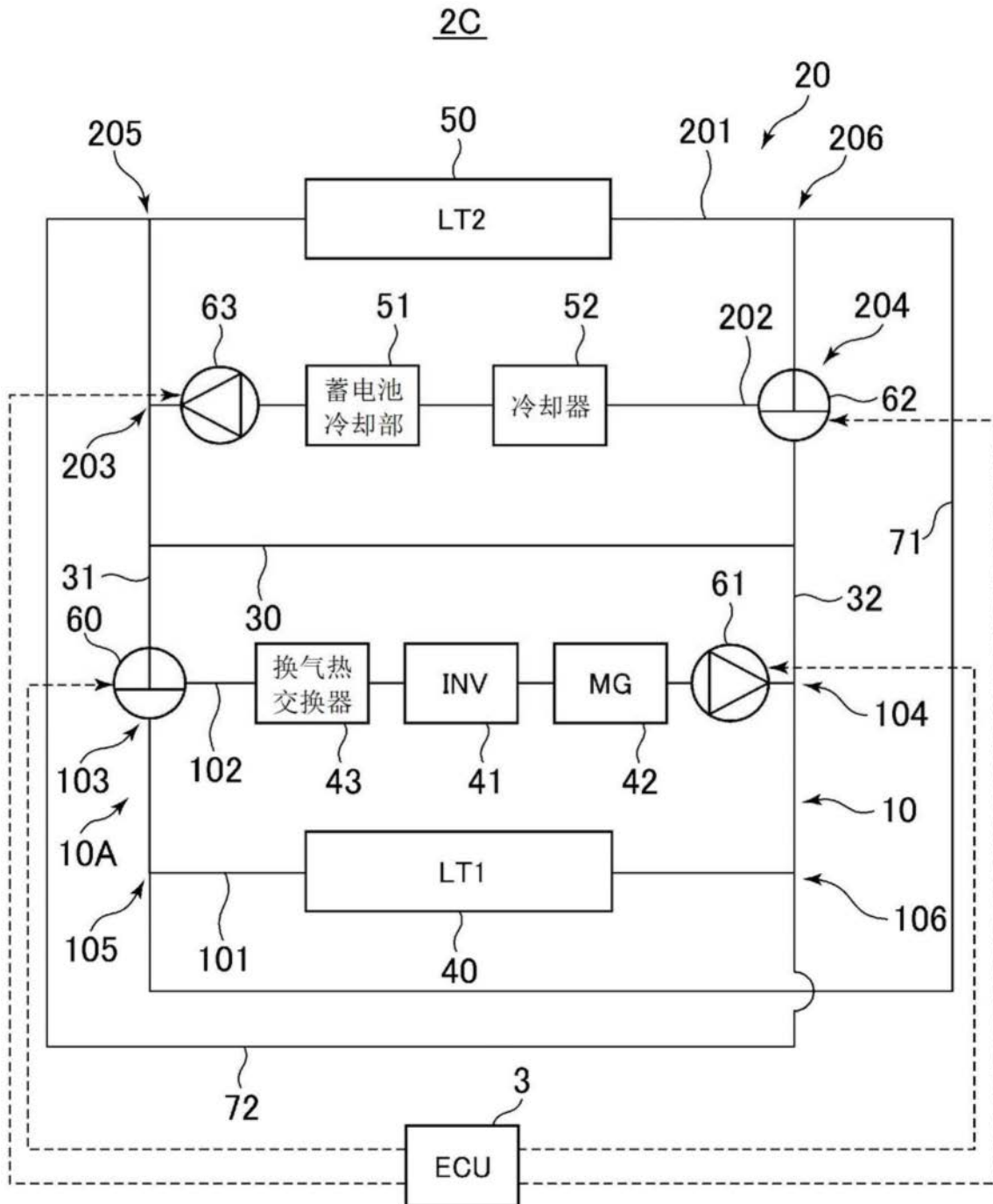


图8

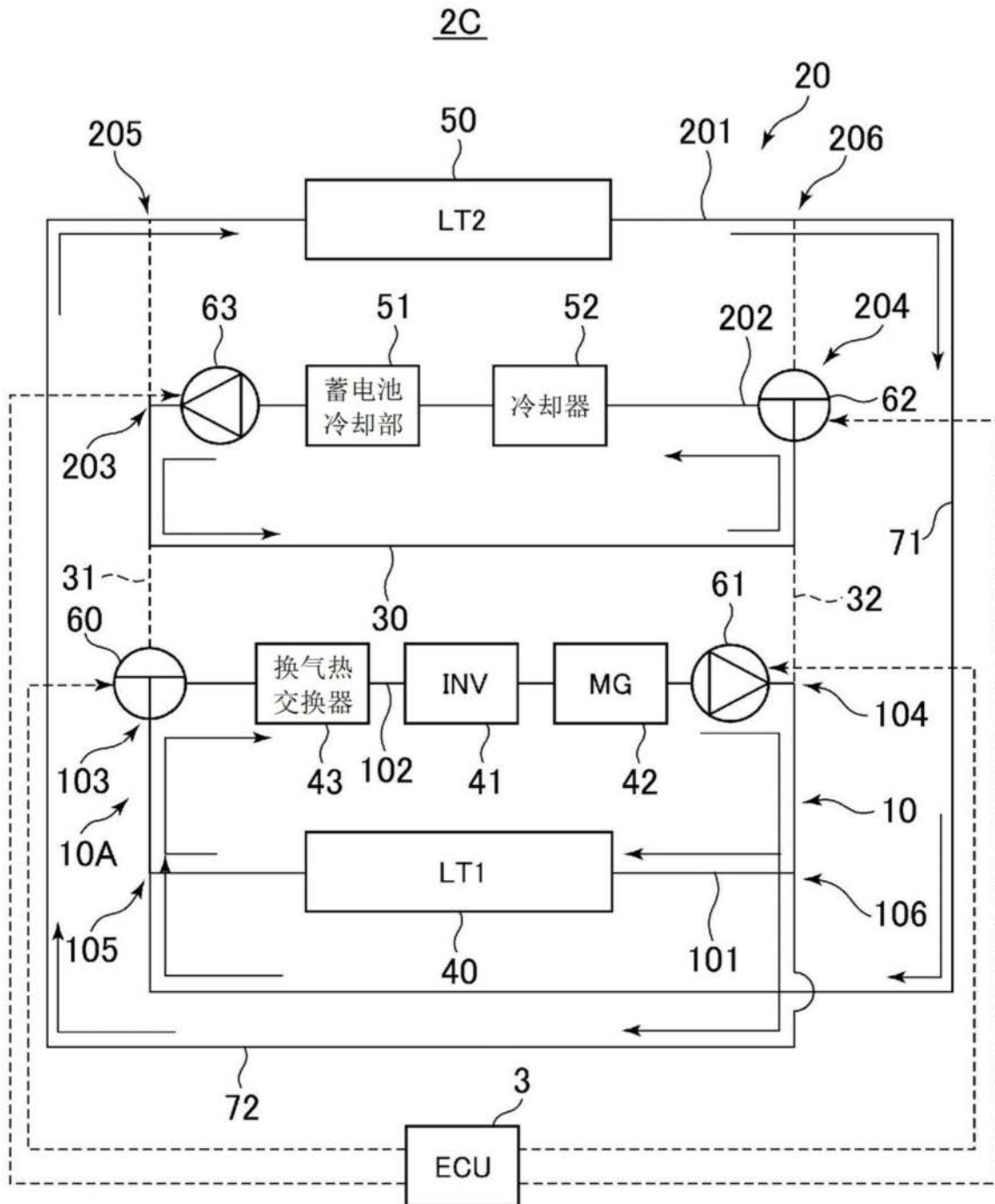


图9

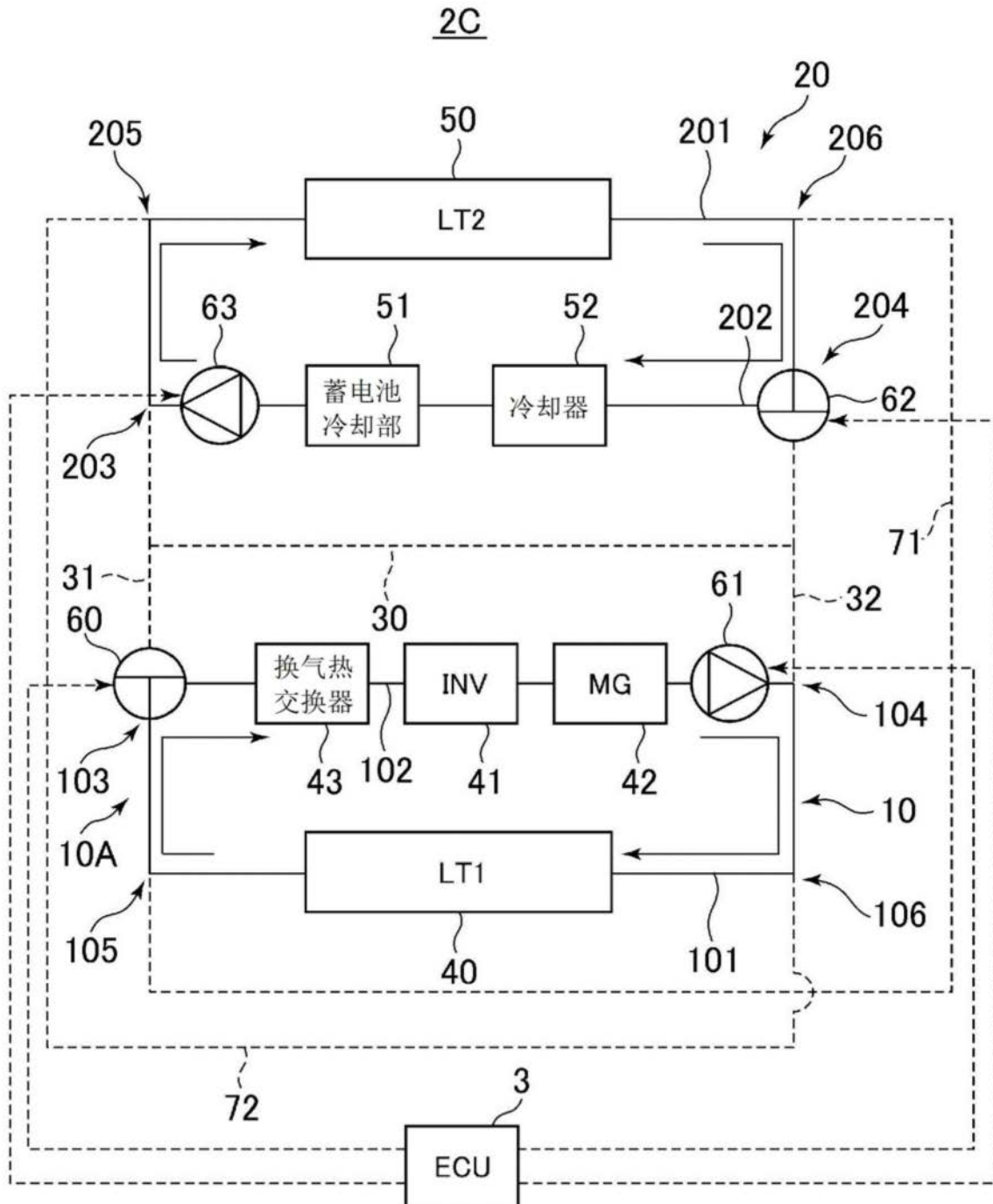


图10

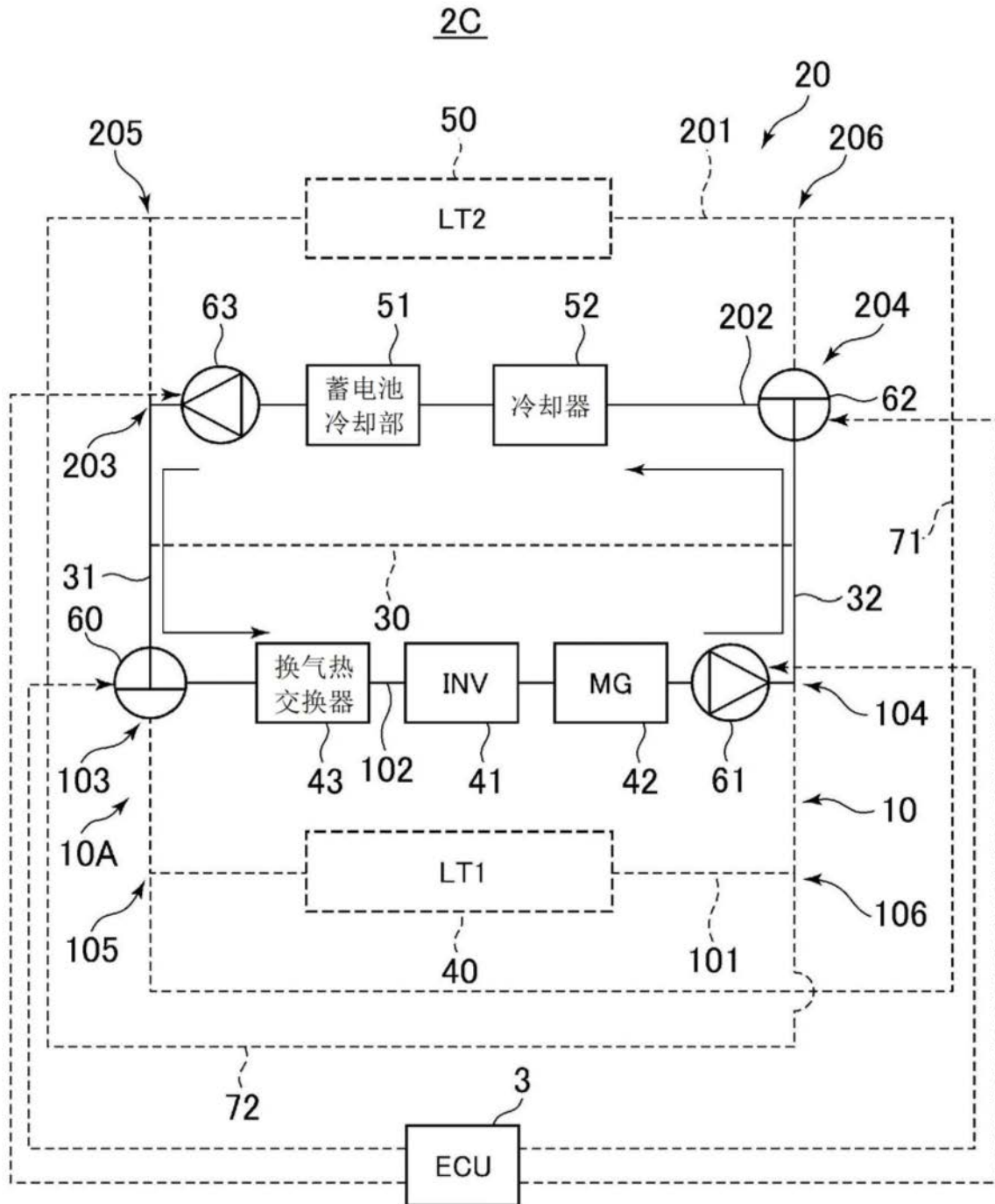


图11

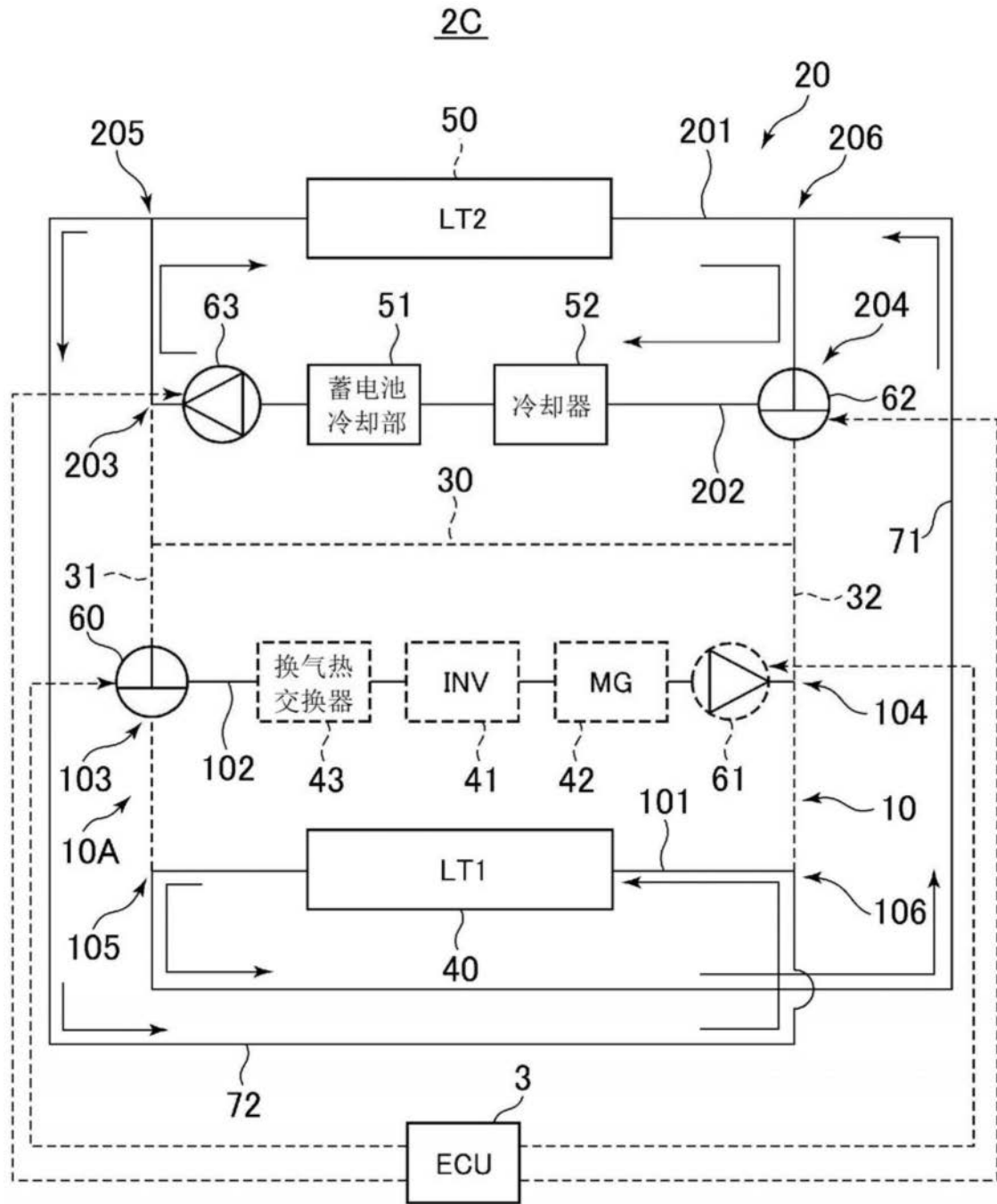


图12

2D

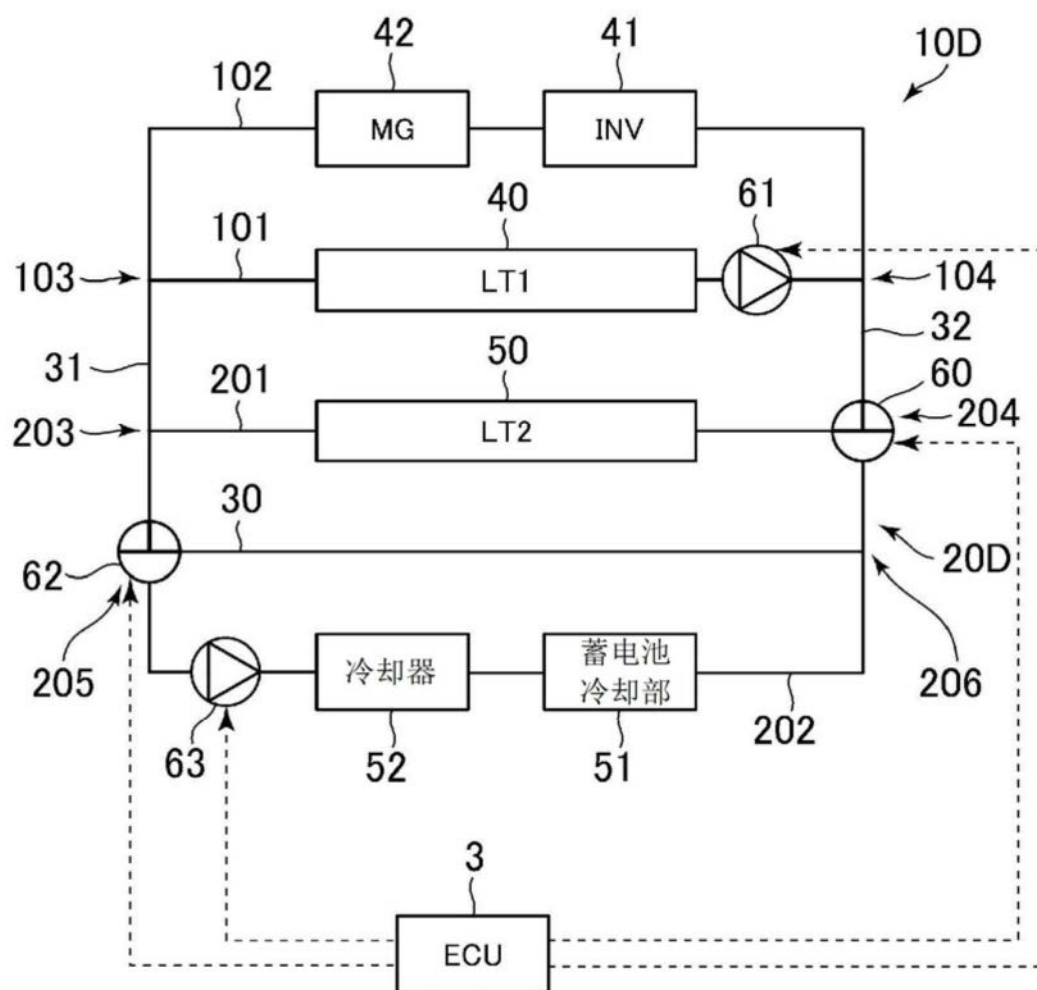


图13

2D

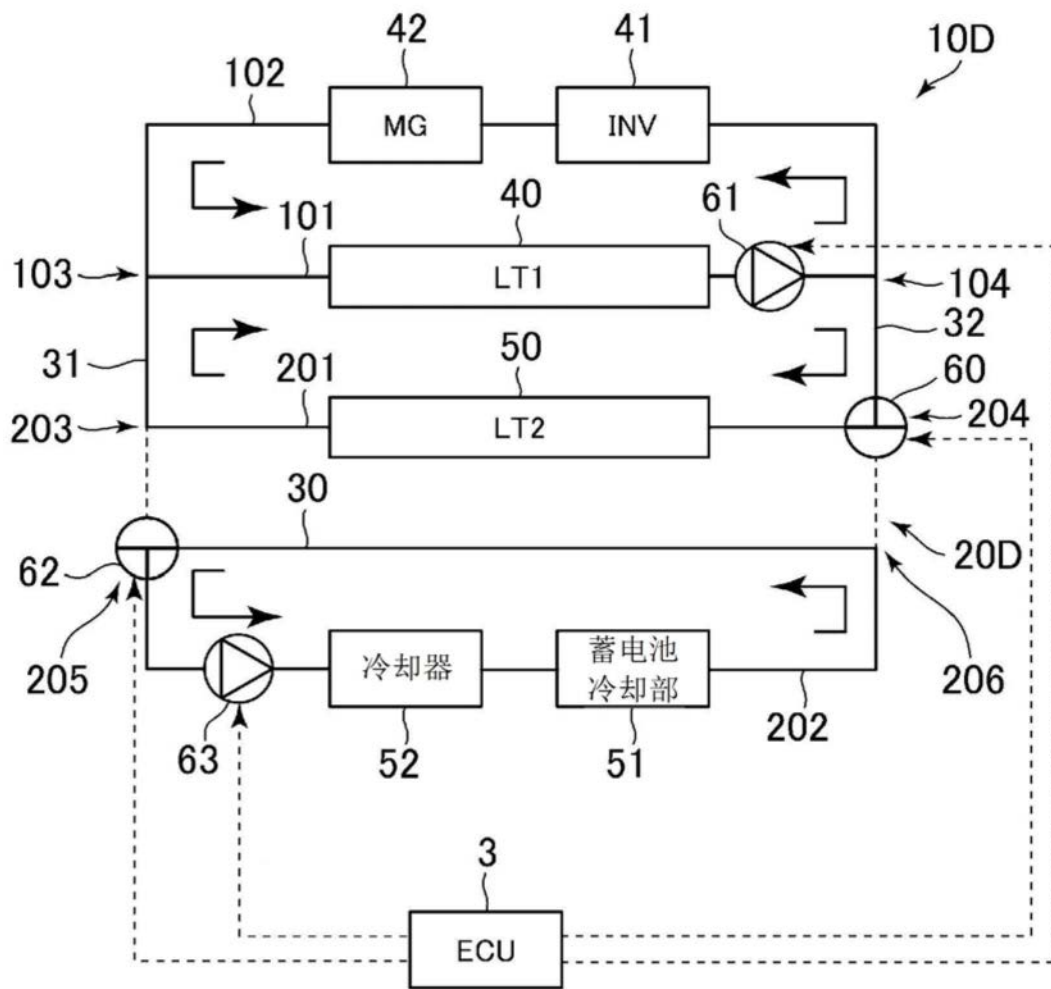


图14

2D

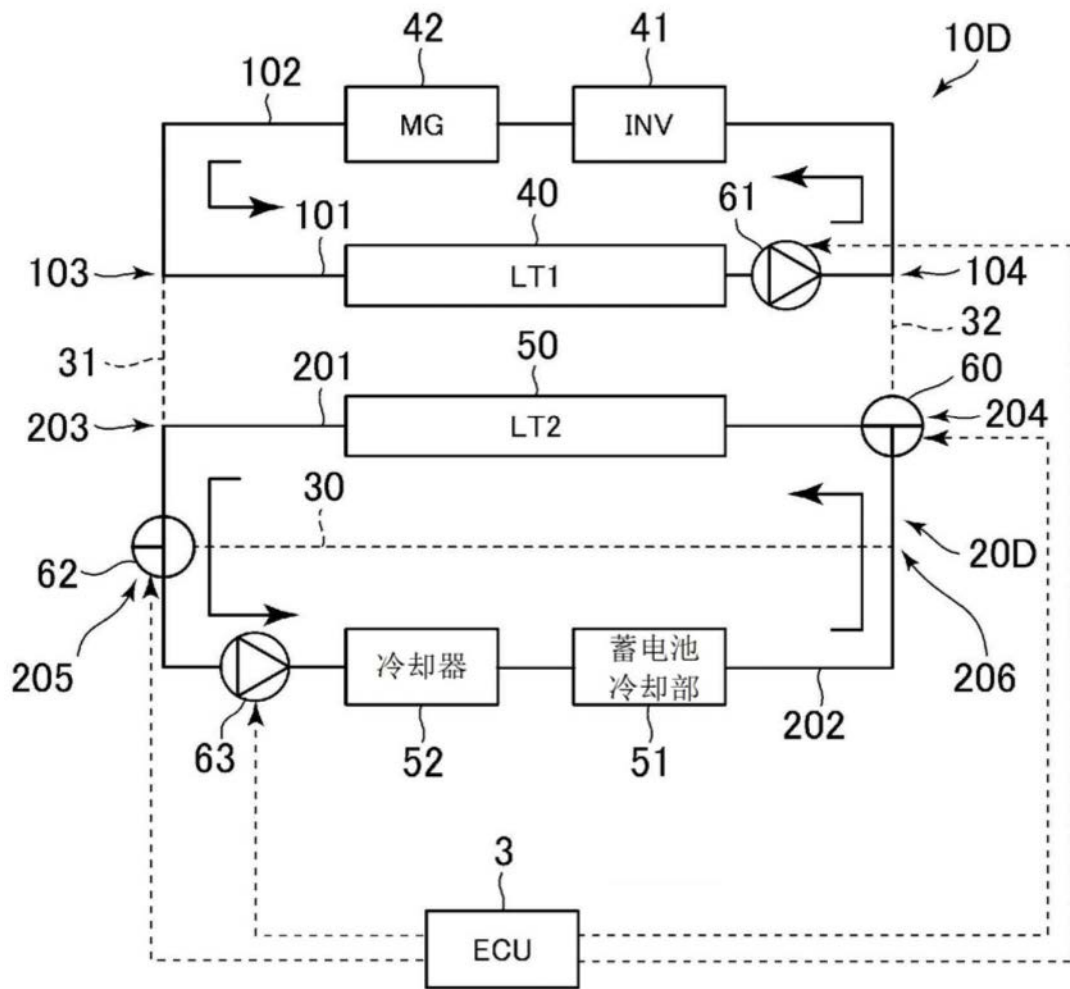


图15

2D

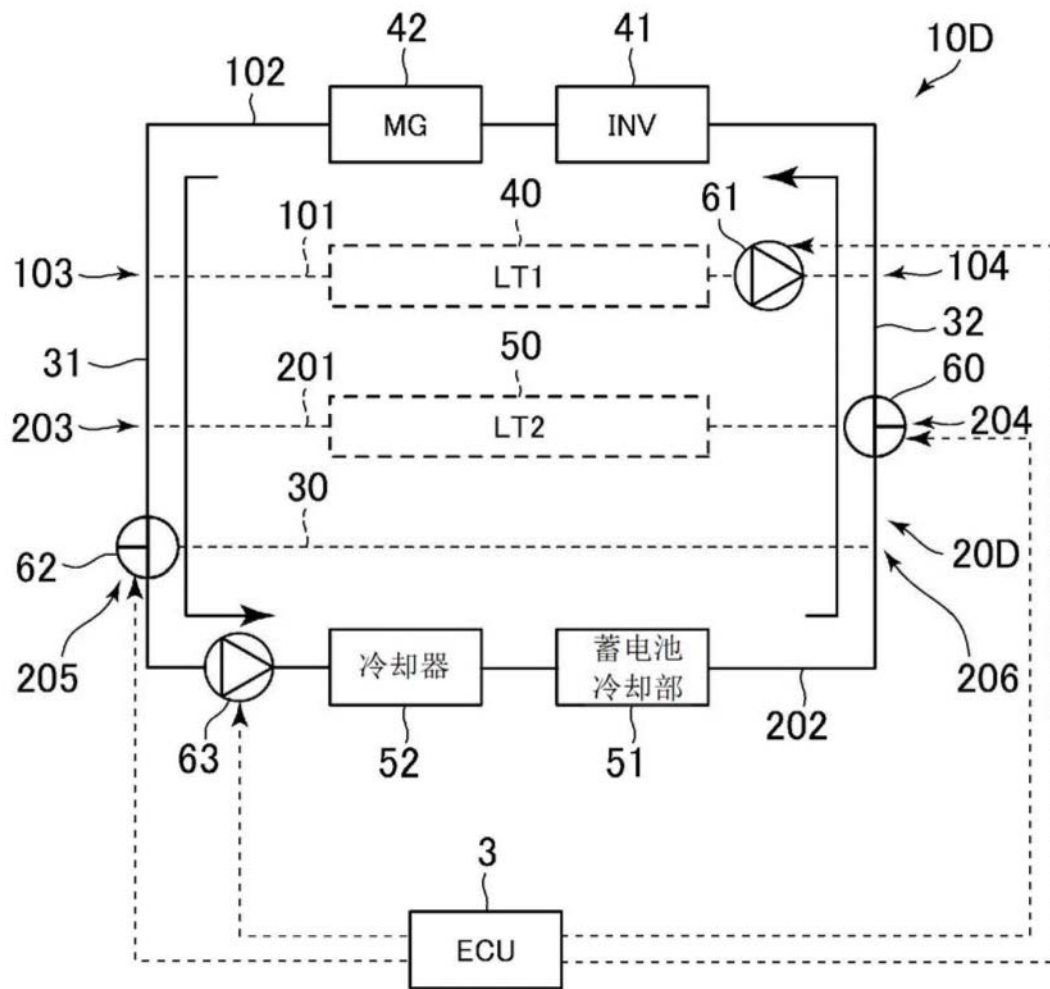


图16

2D

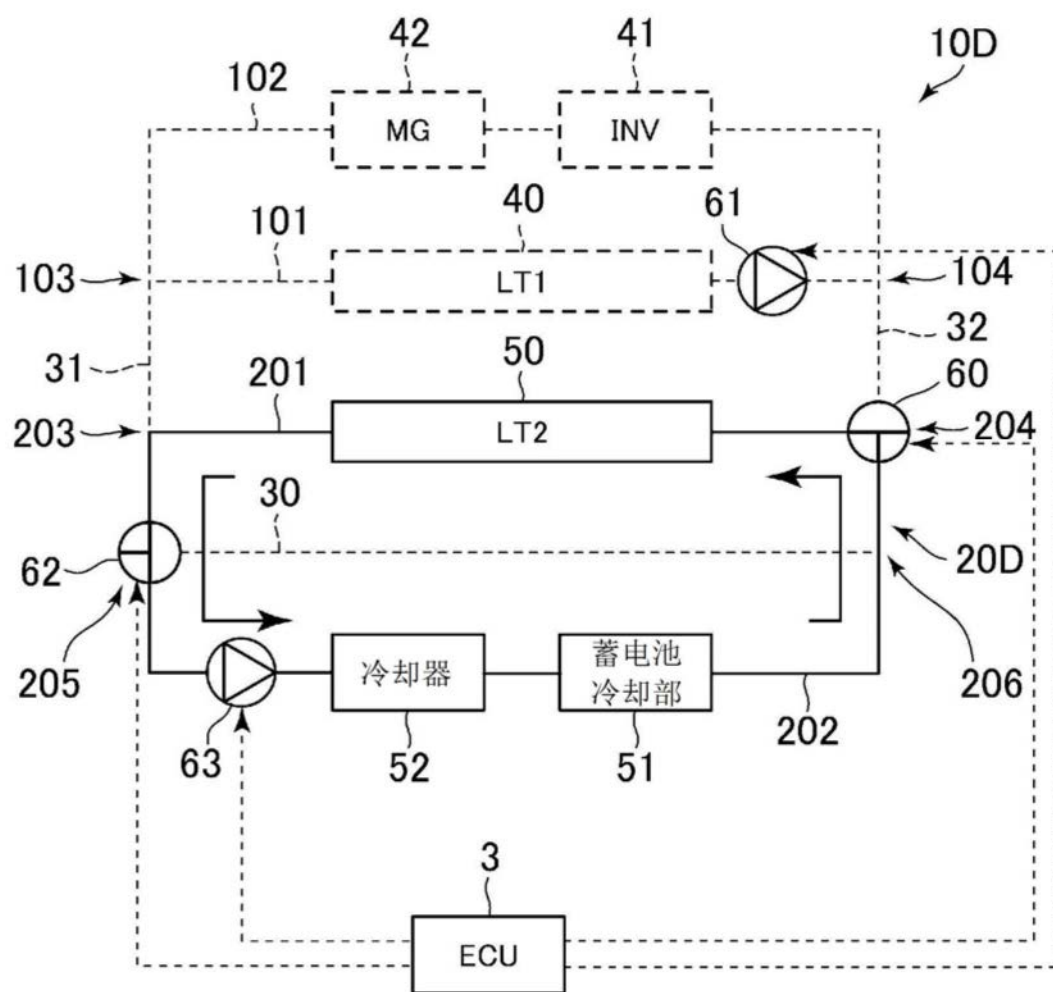


图17

2E

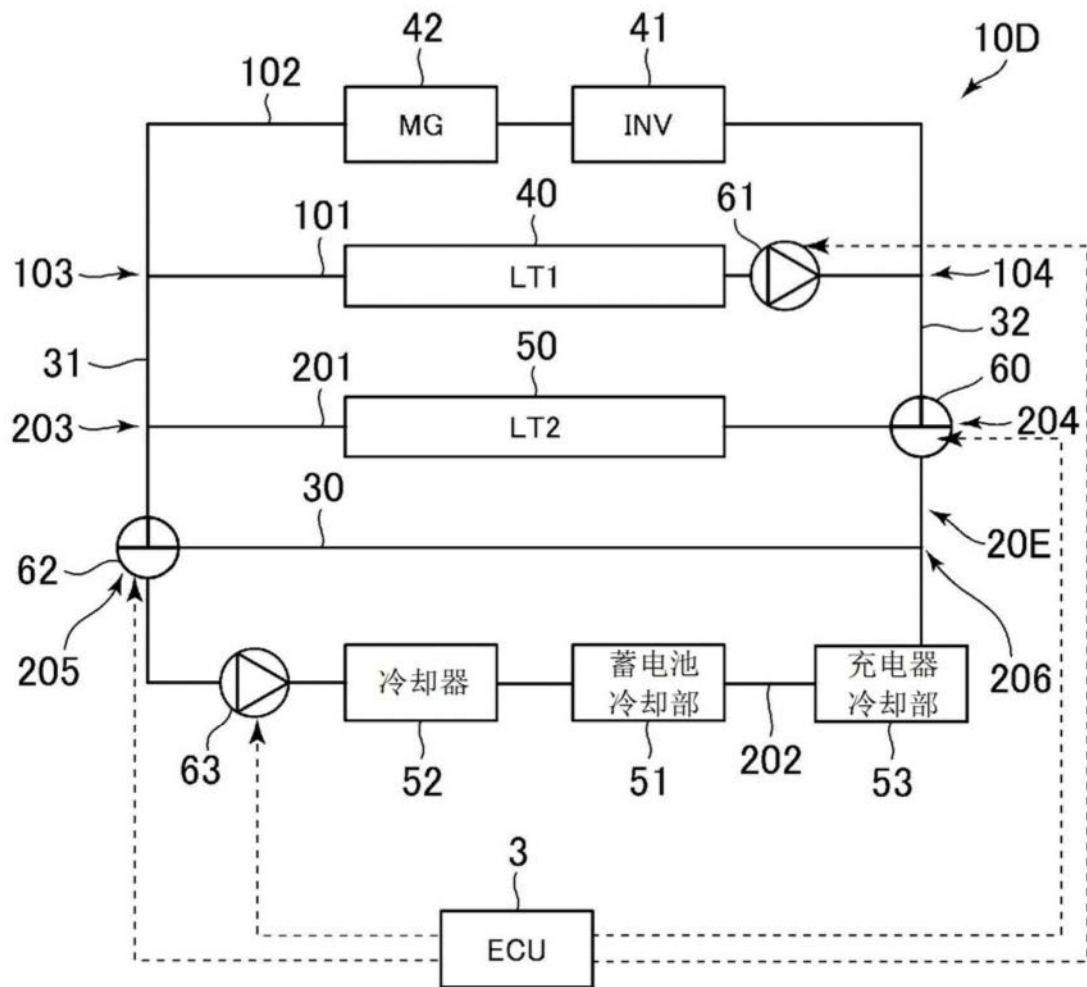


图18

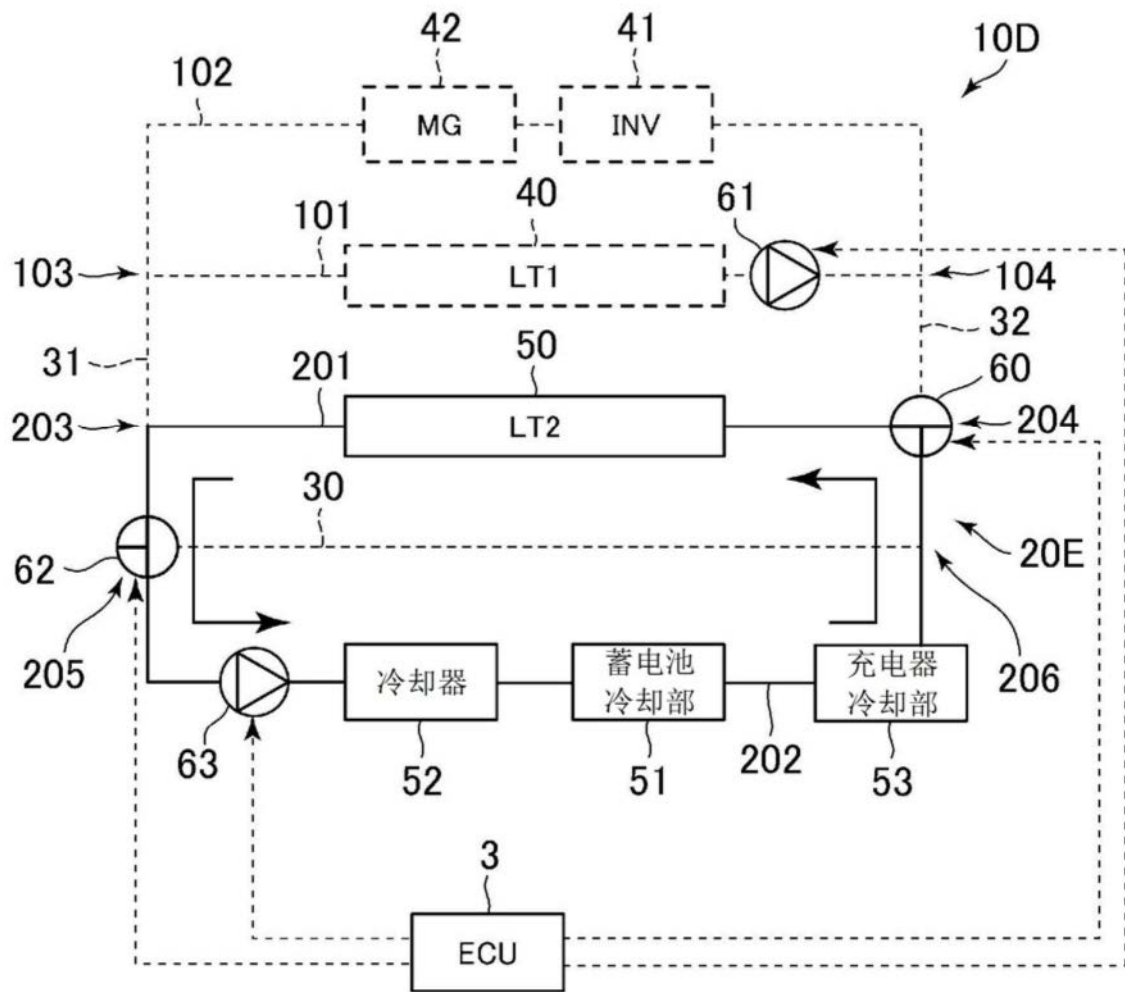
$$\underline{2E}$$


图19

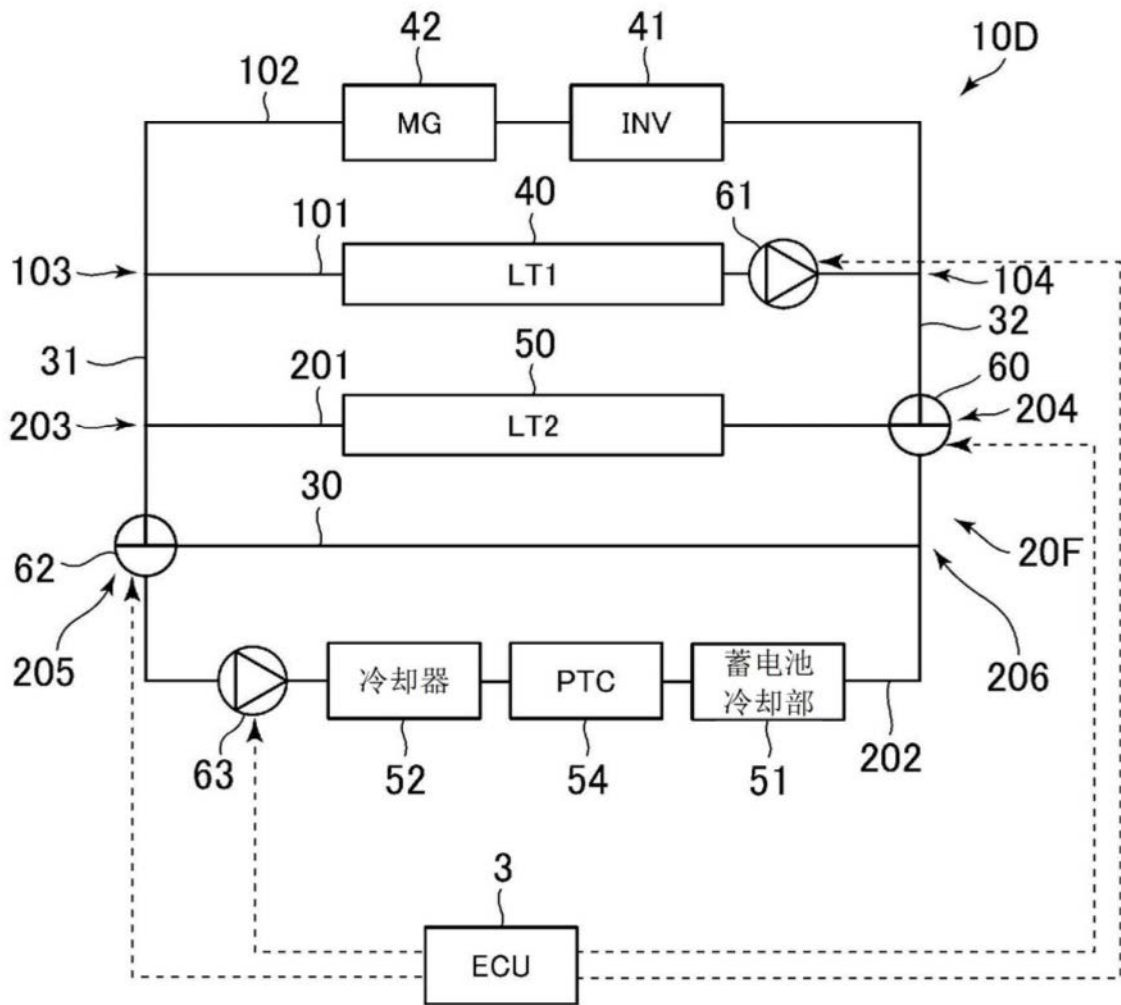
2F

图20

2F

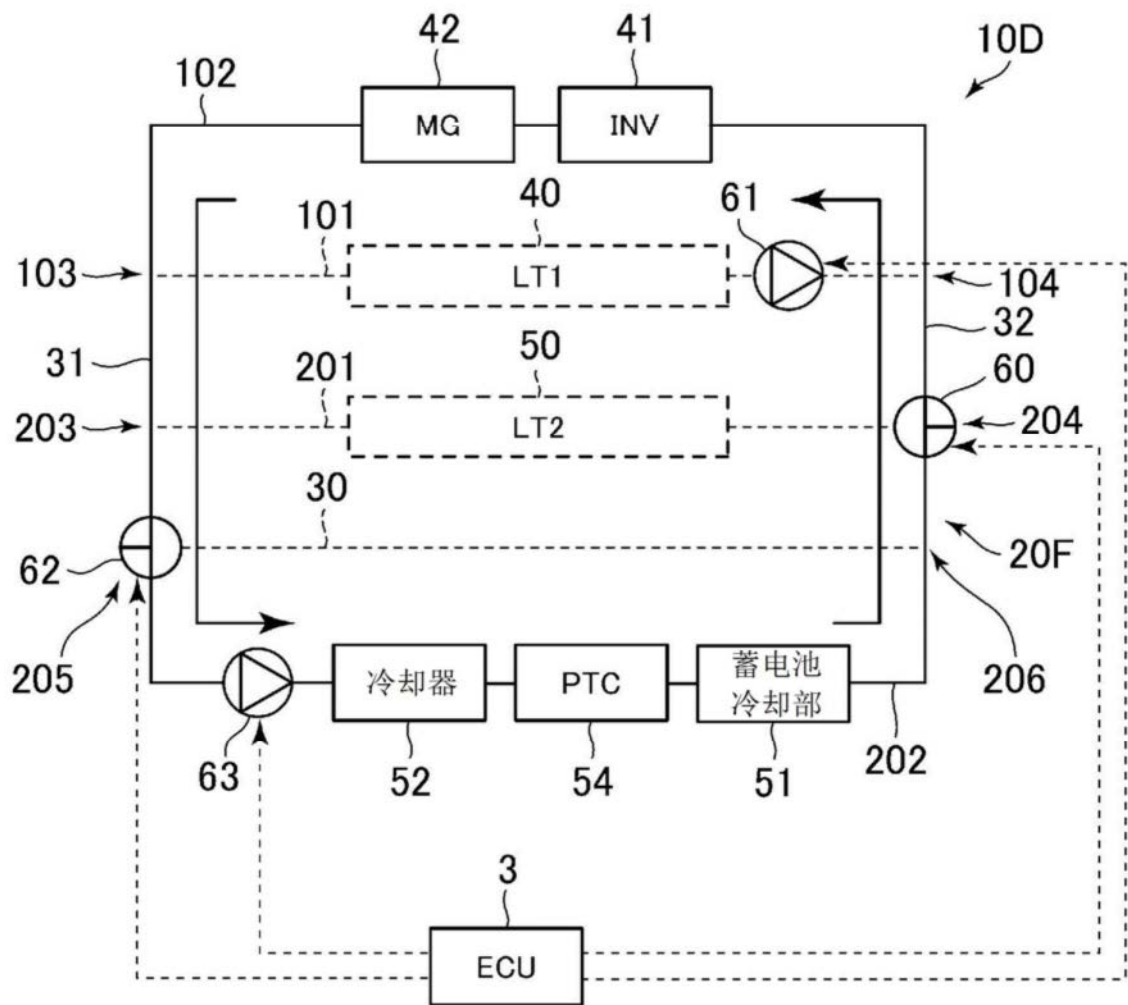


图21

2G

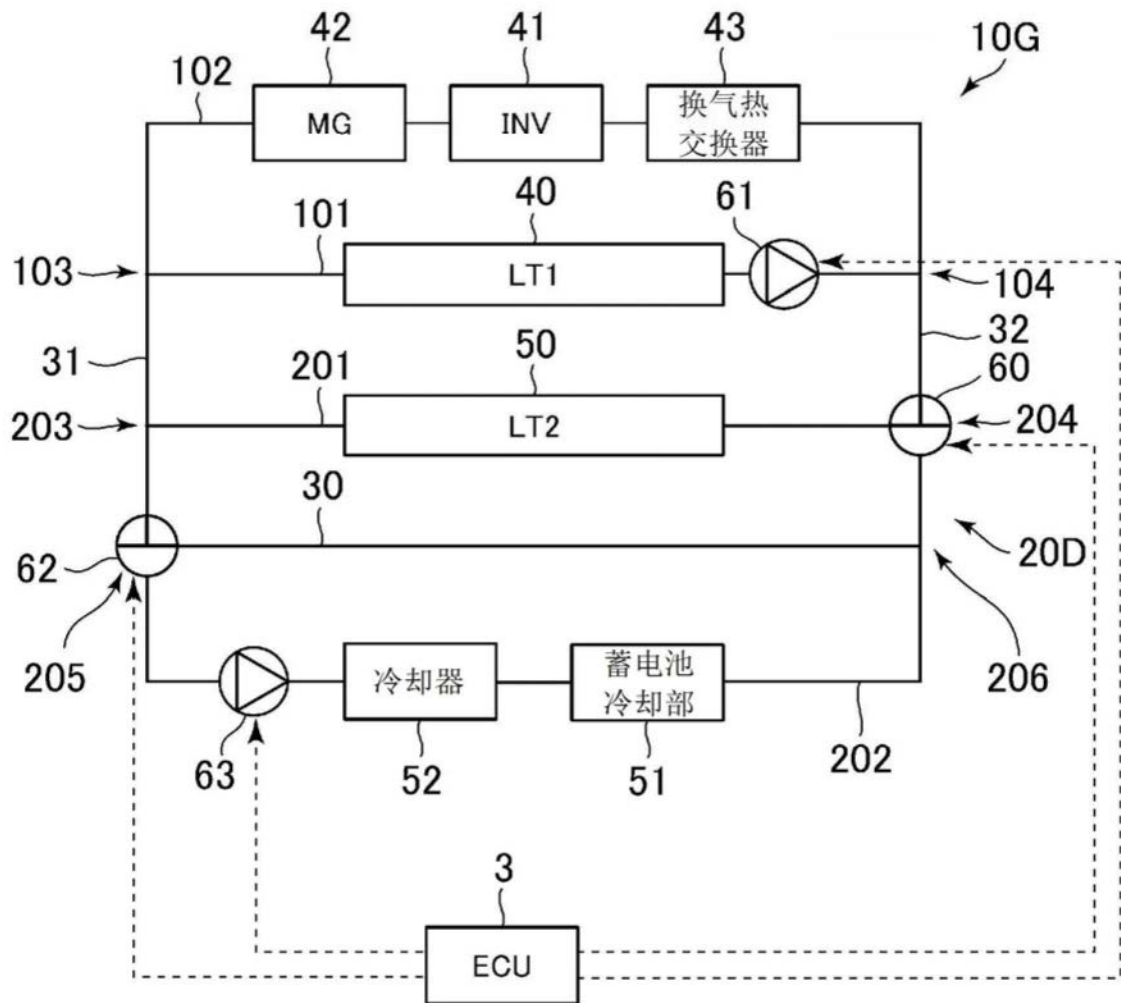


图22

2G

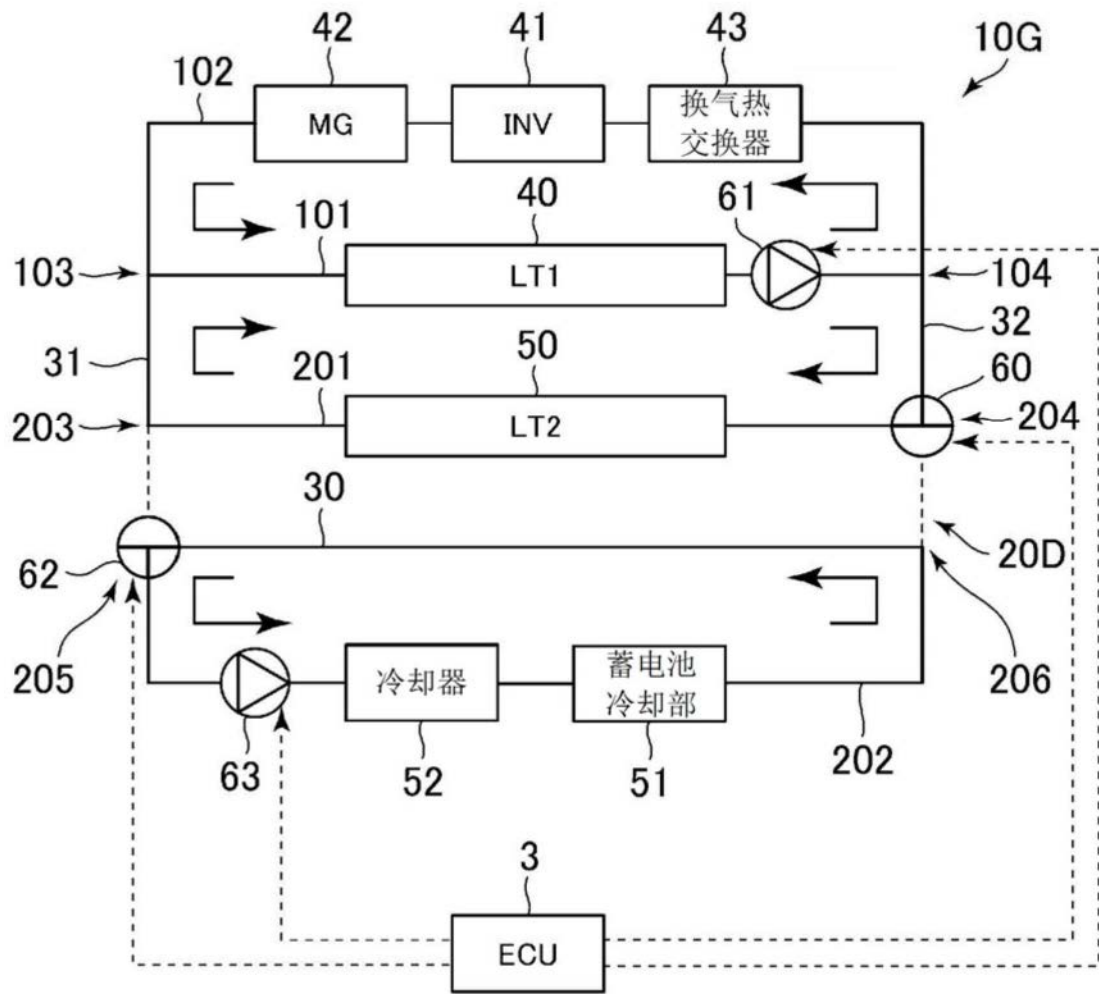


图23

2G

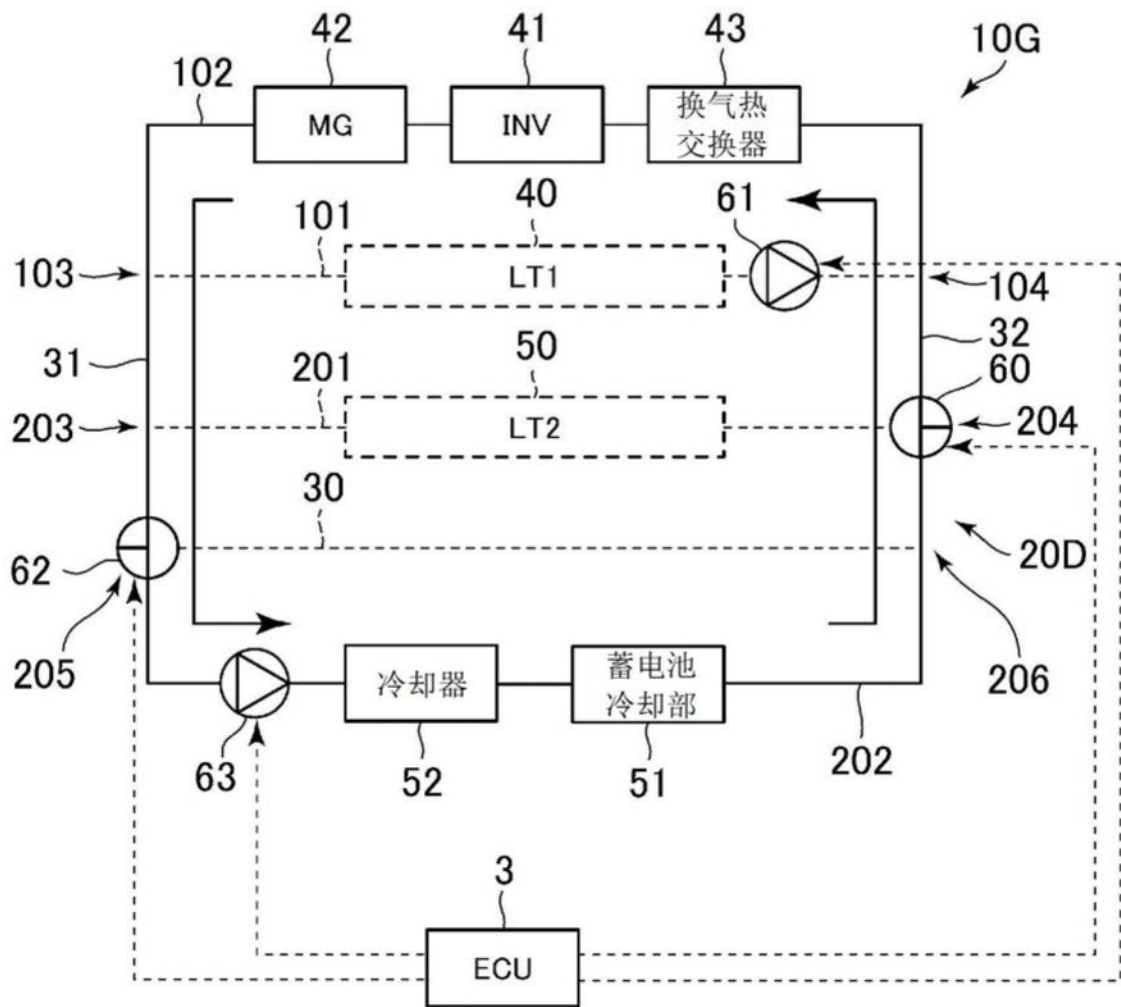


图24

2H

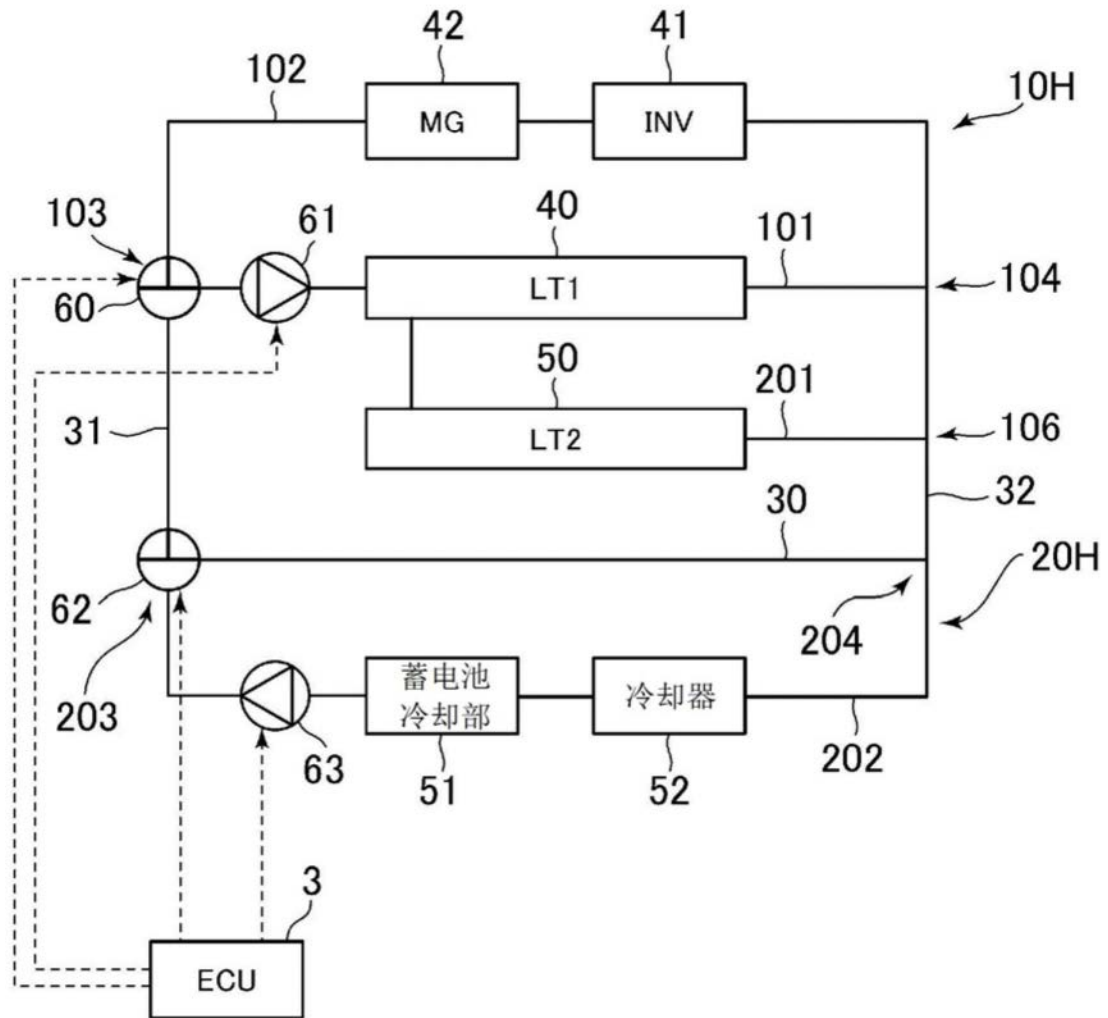


图25

2H

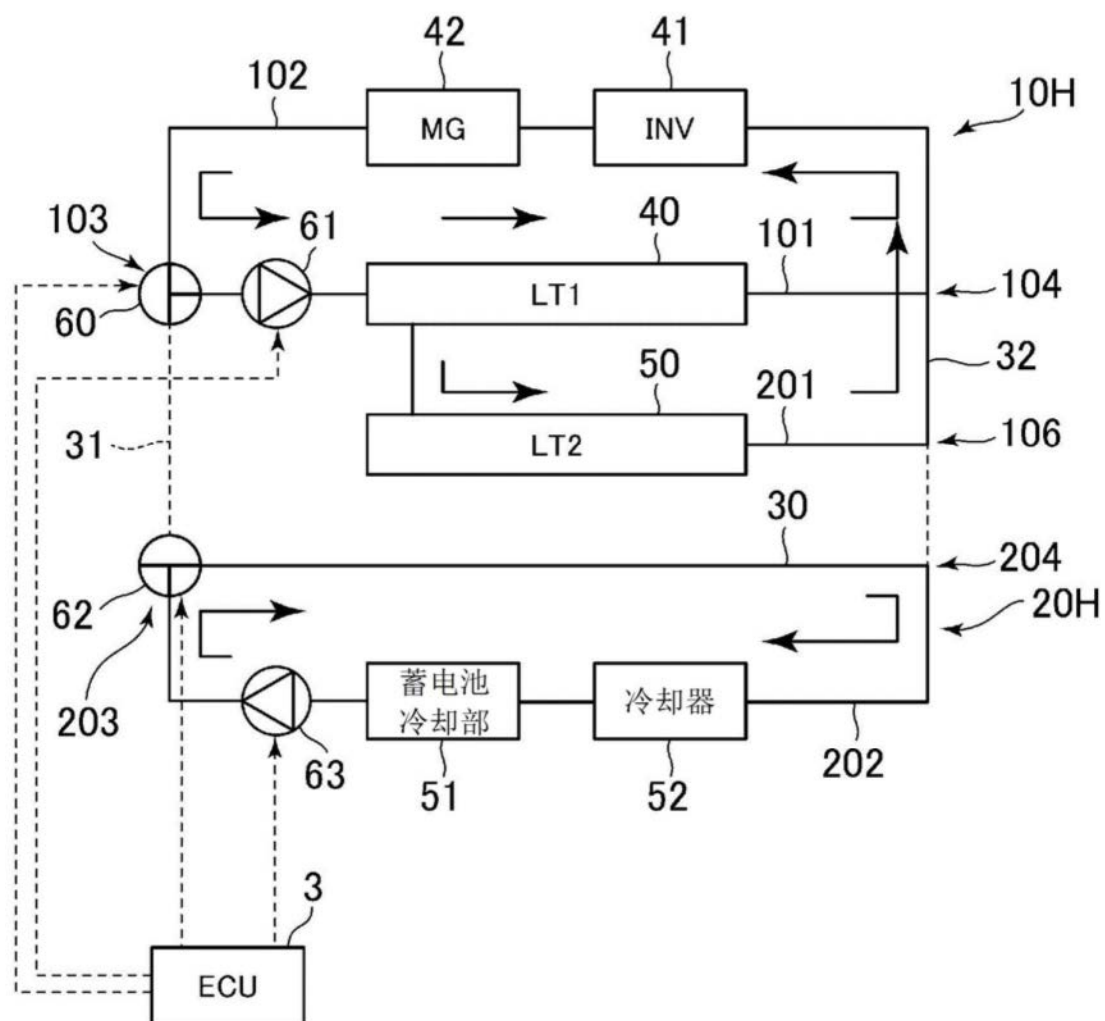


图26

2H

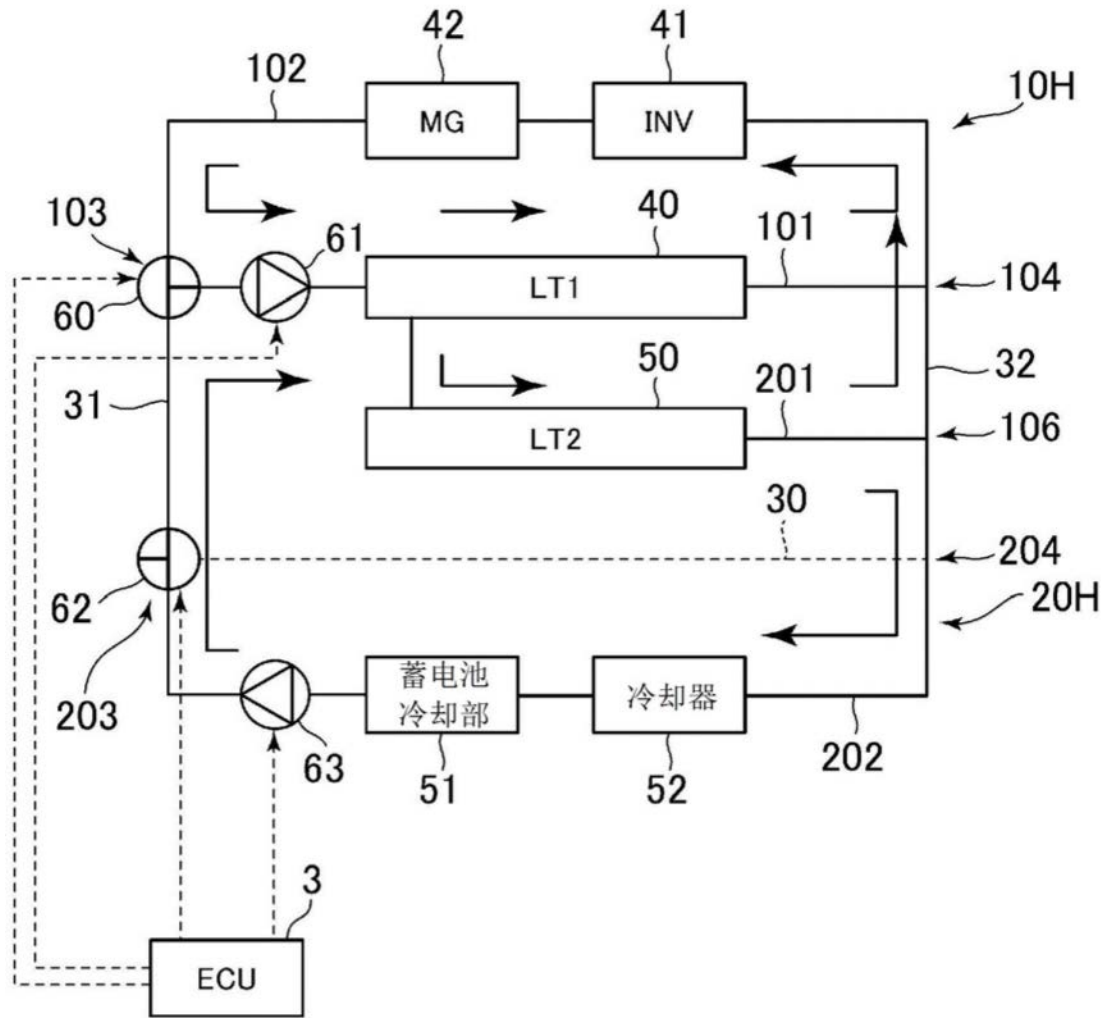


图27

2H

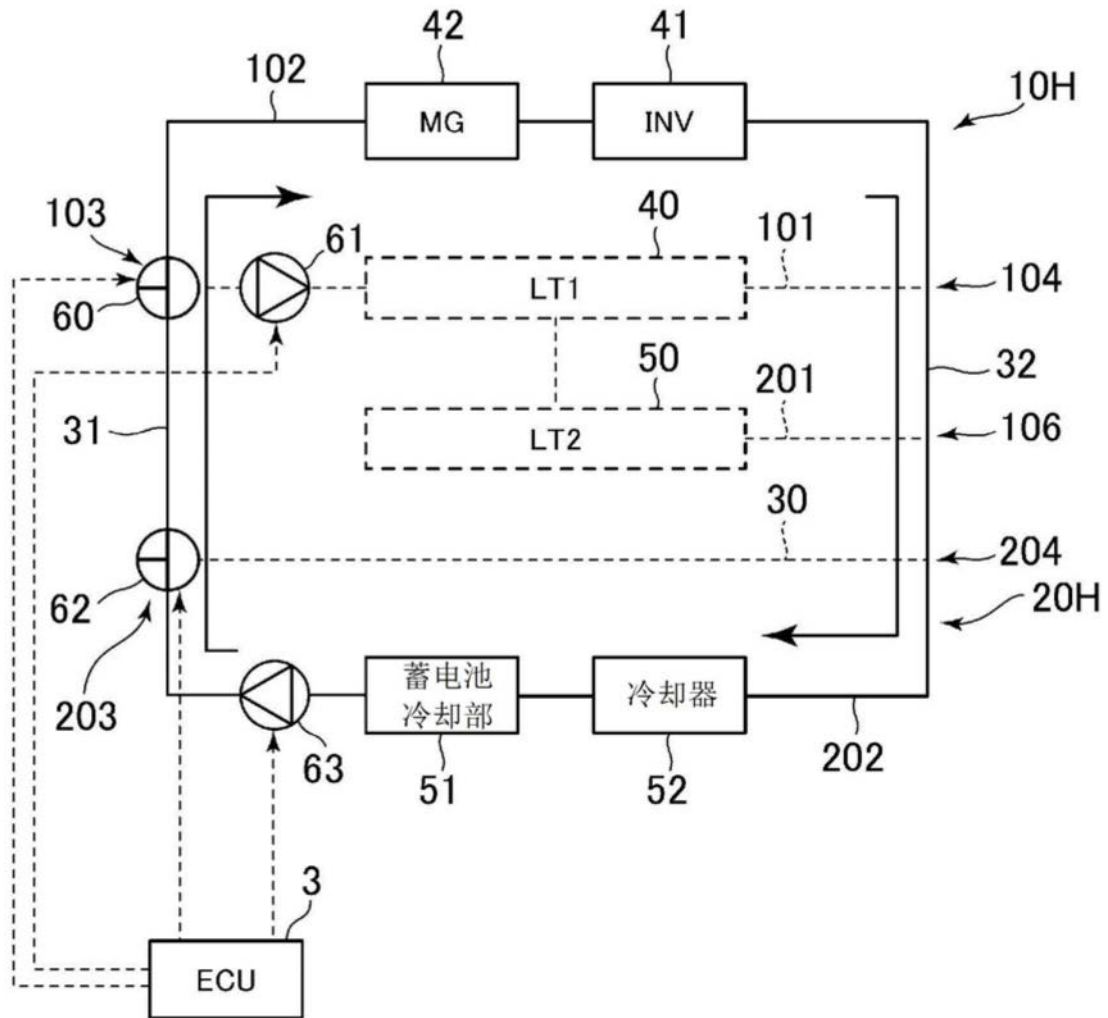


图28

2H

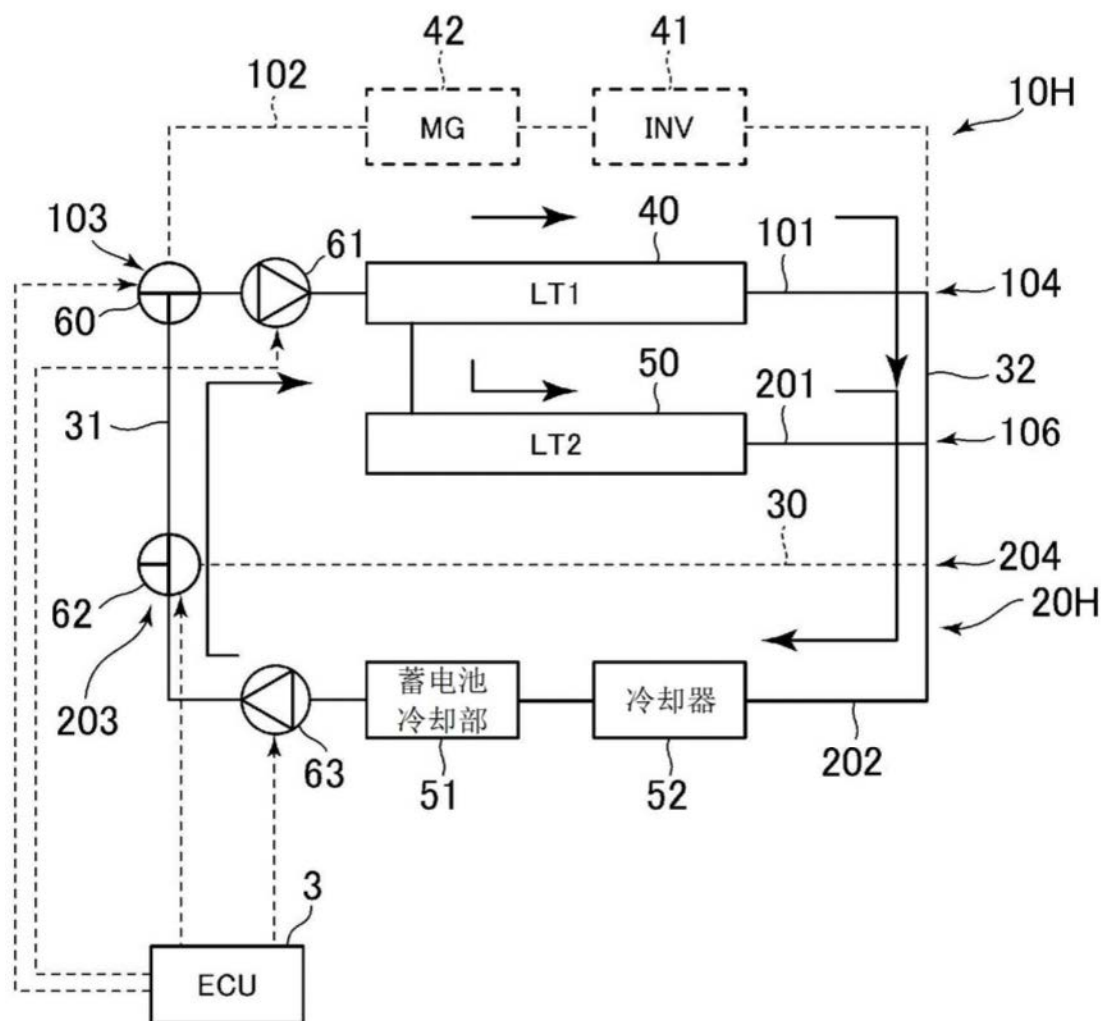


图29

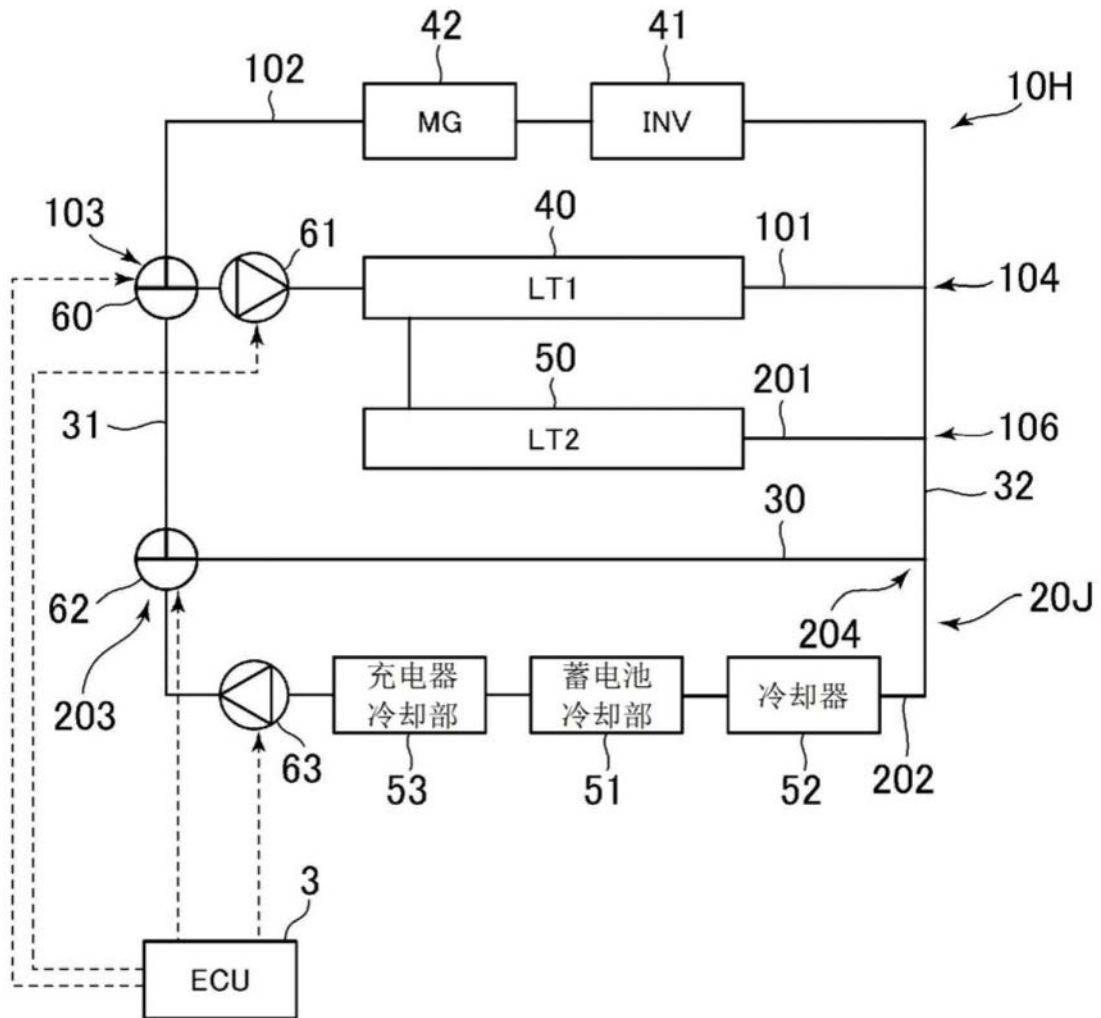
2J

图30

2J

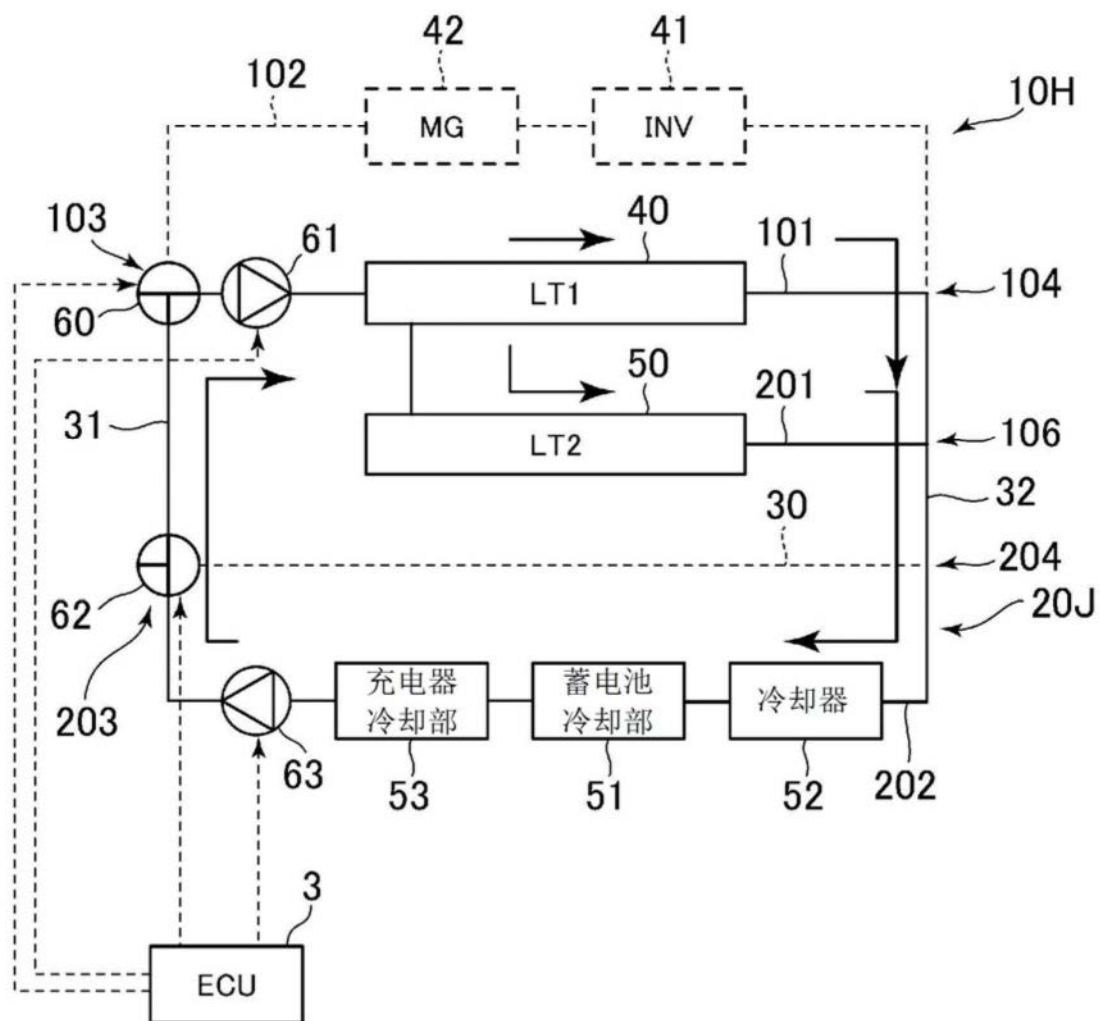


图31

2K

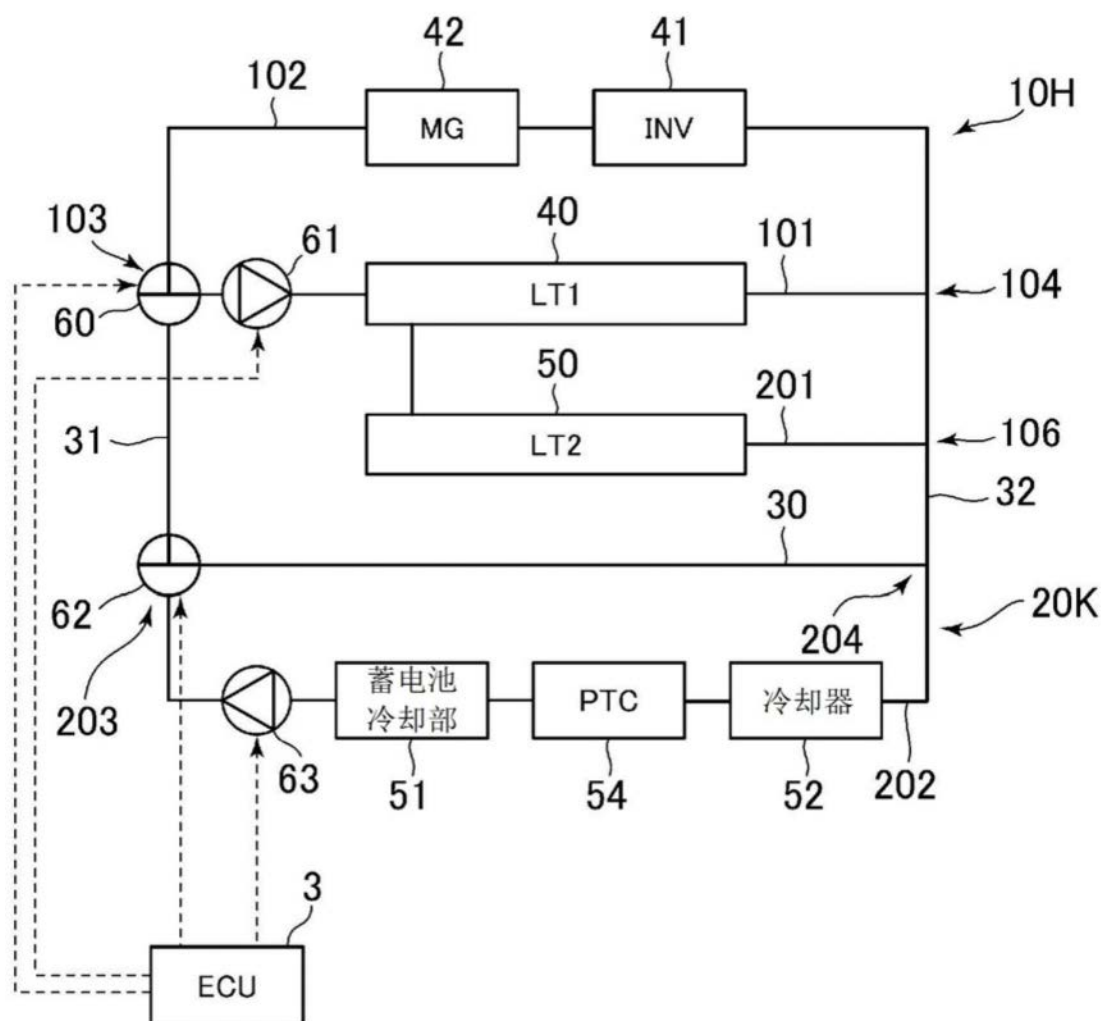


图32

2K

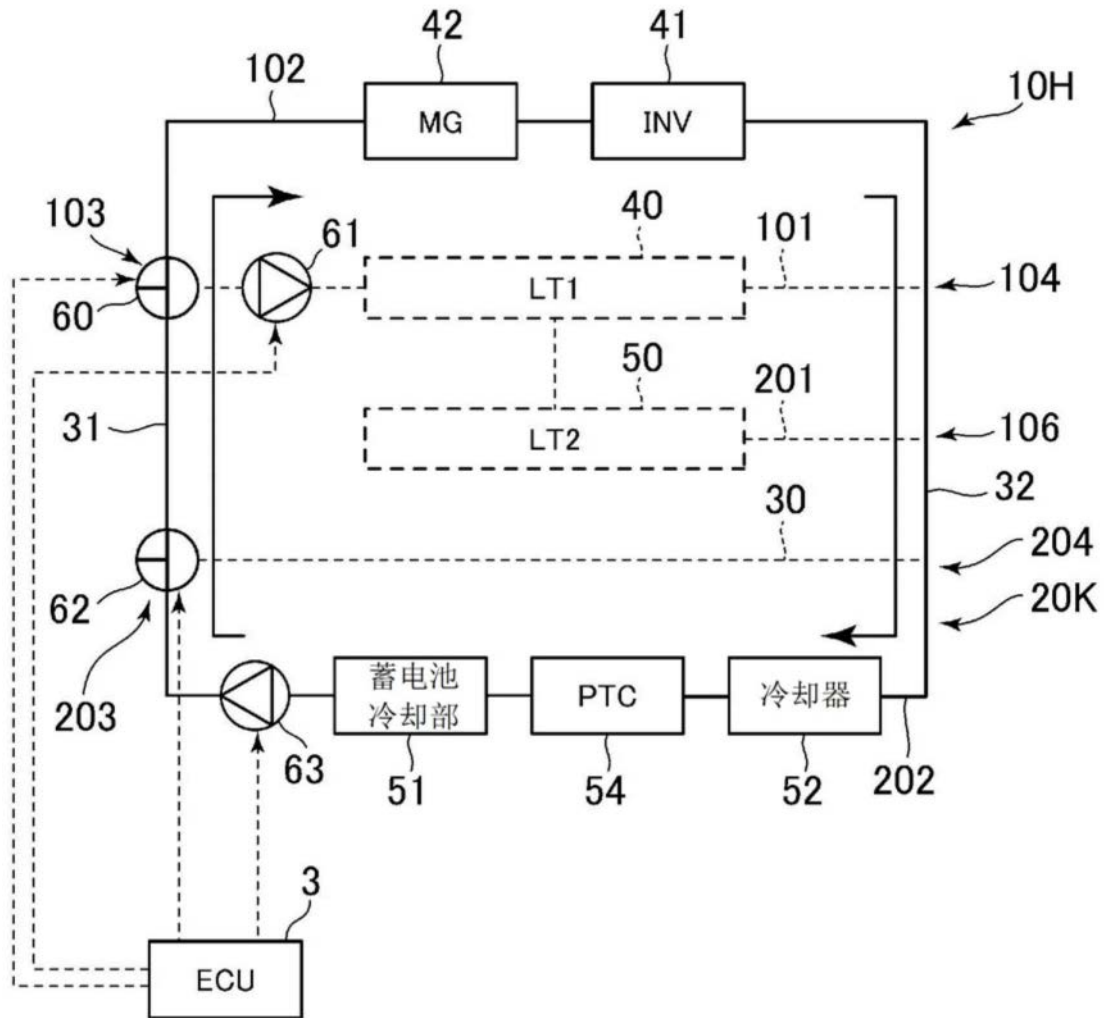


图33

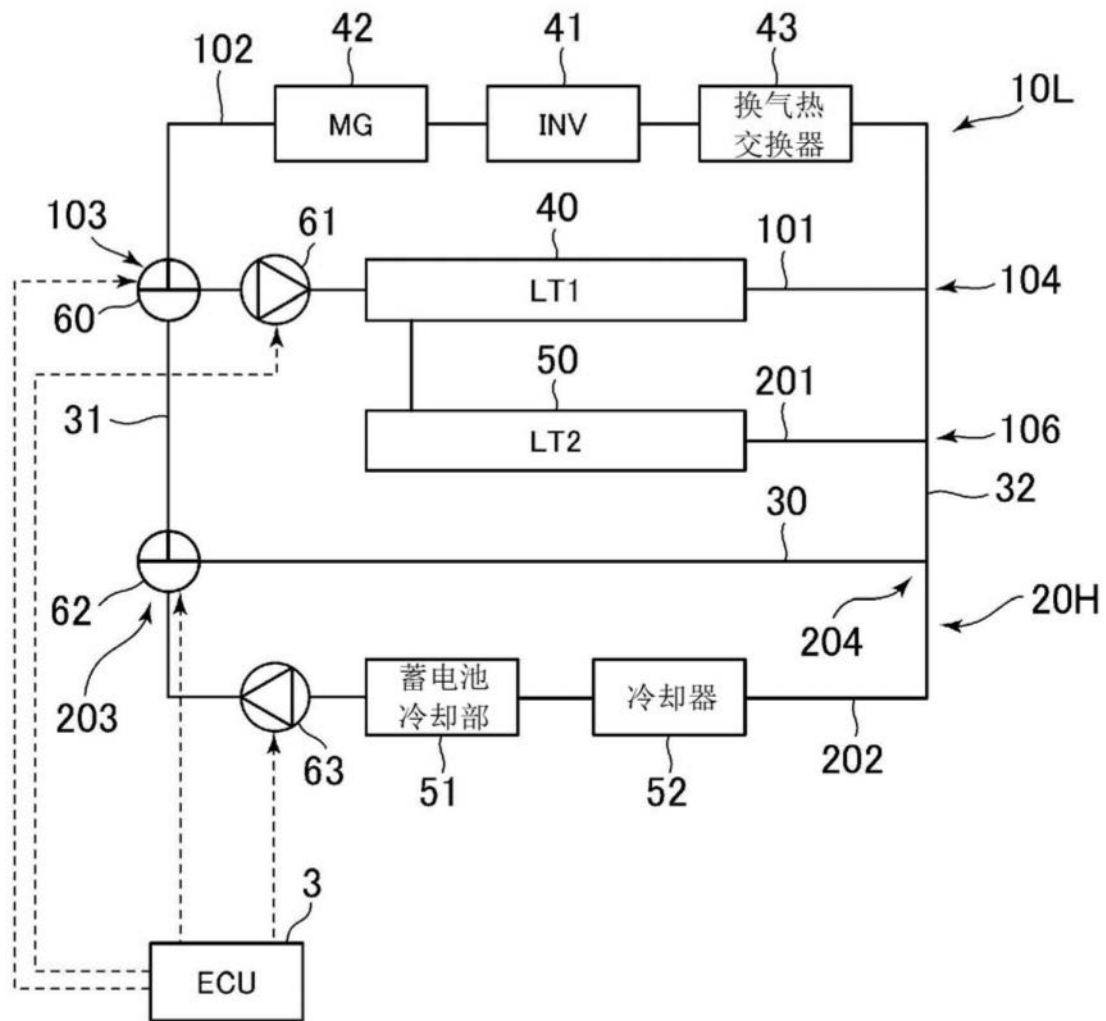
2L

图34

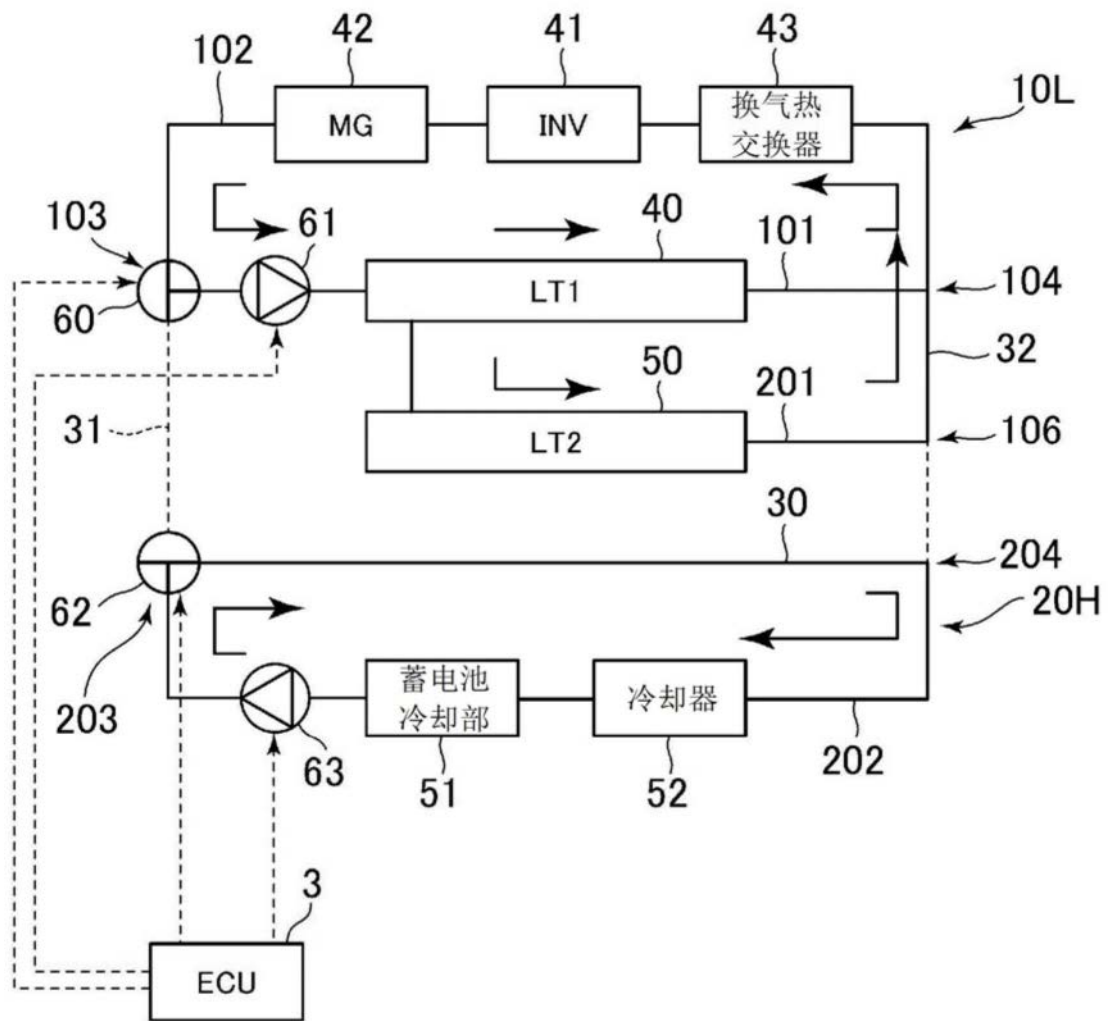
2L

图35

2L

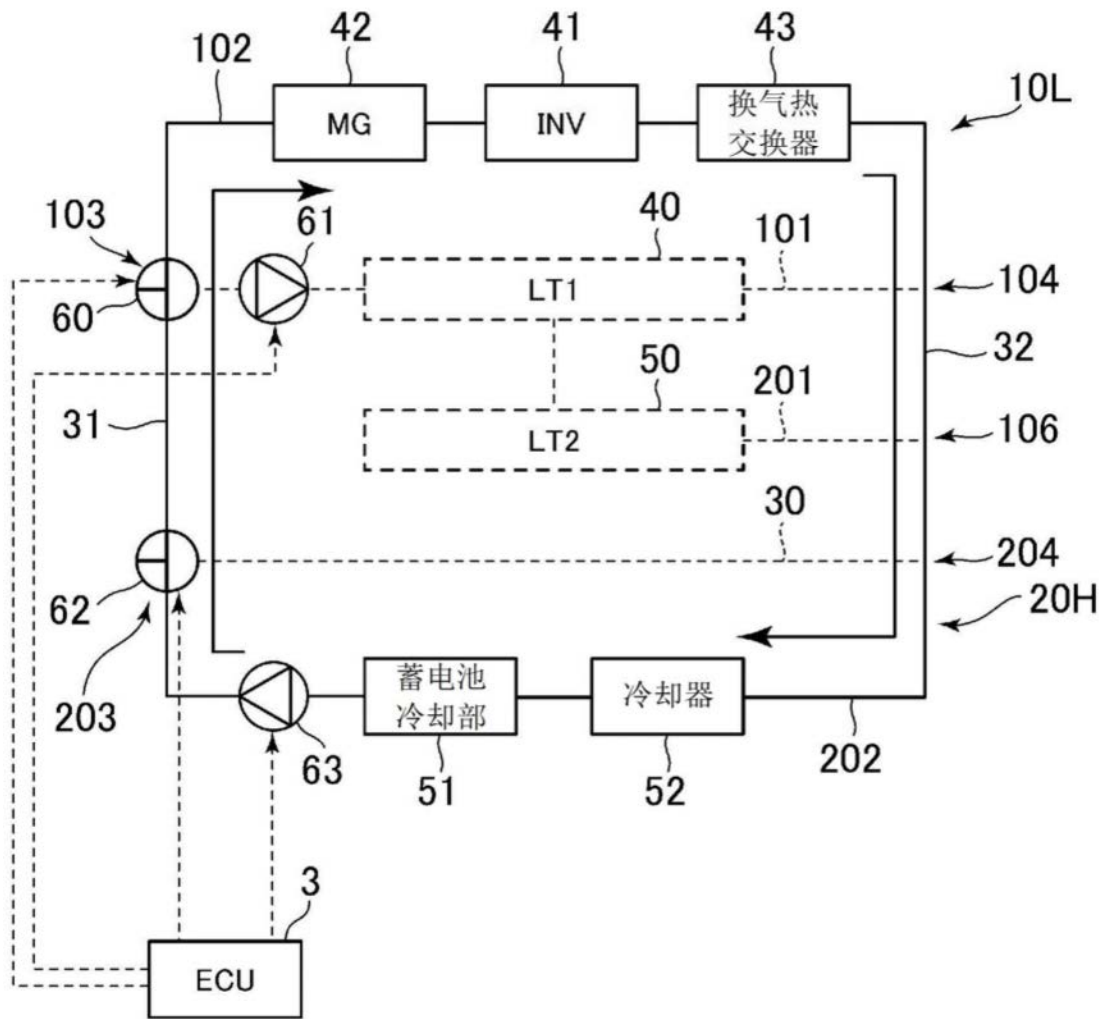


图36

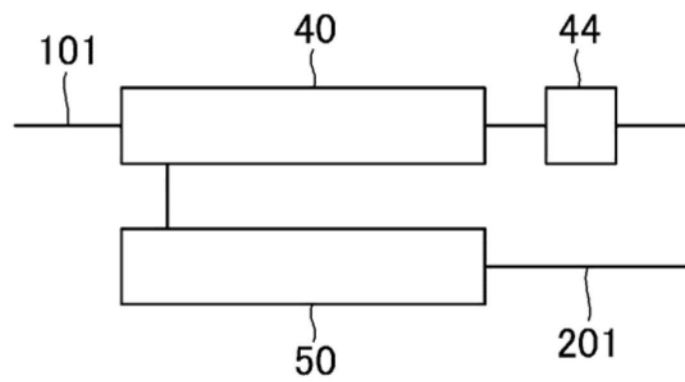


图37

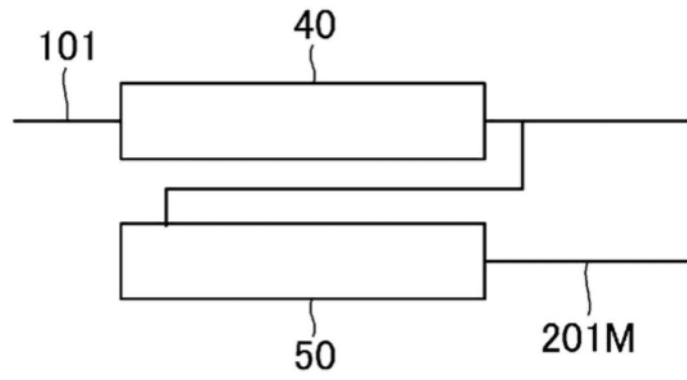


图38

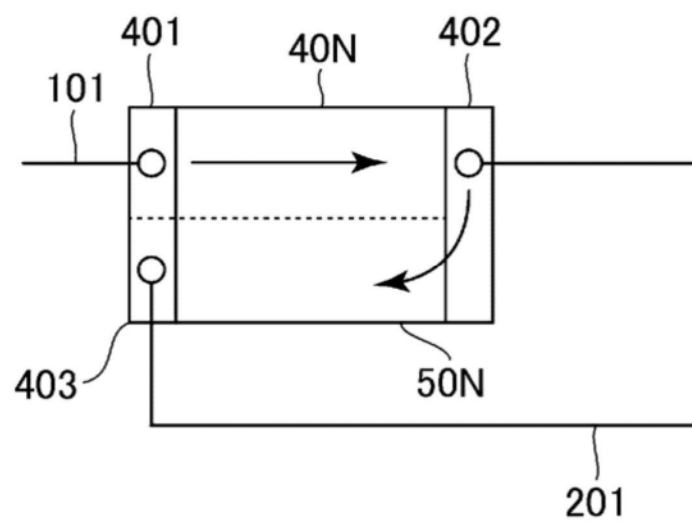


图39