



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107294247 B

(45)授权公告日 2020.01.07

(21)申请号 201710656179.X

(22)申请日 2015.02.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107294247 A

(43)申请公布日 2017.10.24

(30)优先权数据
10-2014-0020686 2014.02.21 KR

(62)分案原申请数据
201510083818.9 2015.02.16

(73)专利权人 斗山重工业株式会社
地址 韩国庆尚南道昌原市

(72)发明人 李学载

(74)专利代理机构 北京冠和权律师事务所
11399

代理人 朱健

(51)Int.Cl.

H02K 3/24(2006.01)

H02K 1/20(2006.01)

H02K 9/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 201466893 U,2010.05.12,

CN 201466893 U,2010.05.12,

FR 1195551 A,1959.11.18,

US 3112415 A,1963.11.26,

EP 2372882 A1,2011.10.05,

JP S6181151 A,1986.04.24,

US 6577038 B2,2003.06.10,

审查员 张晓燕

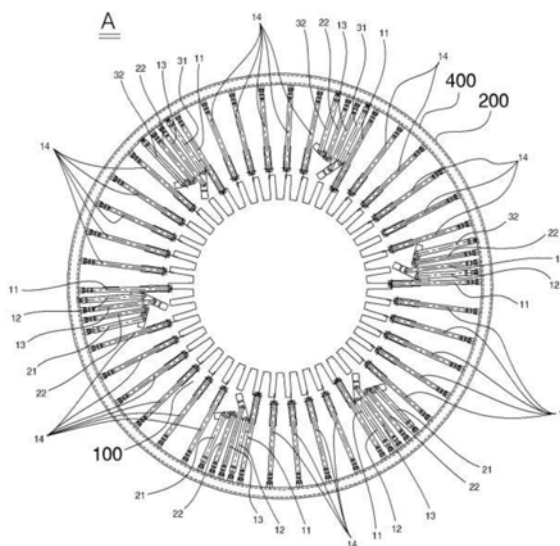
权利要求书4页 说明书14页 附图16页

(54)发明名称

水冷却发电机的分离型冷却水循环结构及
根据其的冷却方法

(57)摘要

根据本发明的水冷却发电机的分离型冷却水循环结构,其包括:定子棒冷却循环流路,其冷却定子棒线圈的发热;以及连接环冷却循环流路,其冷却连接环部位的发热,并且所述定子棒冷却循环流路和连接环冷却循环流路形成相互分离的不同的冷却水供给路径,从而提升冷却效率及减少泵负荷。



1. 一种水冷却发电机的分离型冷却水循环结构,其特征在于,包括:
 - 定子棒冷却循环流路,其冷却定子棒线圈的发热;以及
 - 连接环冷却循环流路,其冷却连接环部位的发热,所述定子棒冷却循环流路和连接环冷却循环流路形成相互分离为不同的冷却水供给路径,从而提升冷却效率及减少泵负荷;
 - 所述定子棒冷却循环流路包括:
 - 环形的集合器端冷却水供给环(200),其连接至冷却水流入管道,向内部供给冷却水;
 - 定子内部流路(500),其入口端连接至所述集合器端冷却水供给环(200),向定子棒线圈部供给冷却水,所述入口端位于集合器端(A)侧;以及
 - 环形的涡轮端冷却水排放环(300),其连接至出口端,从而排放冷却水,所述出口端为所述定子内部流路(500)的涡轮端侧(B)的出口端;
 - 所述定子内部流路(500)形成为一对,所述定子内部流路(500)包括经过上部线圈的上部流路(510)及经过下部线圈的下部流路(520),
 - 所述上部流路(510)和下部流路(520)形成为分别同时朝相同方向形成冷却水水流,所述相同方向为从集合器端(A)侧开始向涡轮端(B)侧的方向;
 - 所述定子内部流路(500)的所述上部流路(510)及下部流路(520)的涡轮端侧(B)出口端通过多个第九连接管(41)连接至所述涡轮端冷却水排放环(300),
 - 所述第九连接管(41)的一端分离为第一流入口(411)及第二流入口(412),使冷却水分别从所述上部流路(510)及下部流路(520)开始流入,
 - 另一端以合为一个的单一出口的形态连接至所述涡轮端冷却水排放环(300)排放冷却水;
- 所述连接环冷却循环流路包括:
 - 所述集合器端冷却水供给环(200);
 - 连接环外壳流路(600),其入口端连接至所述集合器端冷却水供给环(200),使冷却水流入内部,并以环形包围连接环外壳;以及
 - 环形的集合器端冷却水排放环(400),其连接至连接环外壳流路(600)的出口端并排放冷却水;
- 所述定子内部流路(500)的入口端和所述集合器端冷却水供给环(200)通过至少一个以上的第一种连接管连接,
- 所述连接环外壳流路(600)的入口端和所述集合器端冷却水供给环(200)通过至少一个以上的第二种连接管连接,
- 所述连接环外壳流路(600)的出口端和所述集合器端冷却水排放环(400)通过至少一个以上的第三种连接管连接;
- 所述连接环外壳流路(600)设置有多个,一定部分形成为断截的环形而包围所述连接环外壳;
- 多个所述连接环外壳流路(600)的各入口端通过所述第二种连接管连接至所述集合器端冷却水供给环(200),使冷却水流入其内部,而各出口端通过所述第三种连接管连接至集合器端冷却水排放环(400)并排放冷却水。
2. 根据权利要求1所述的水冷却发电机的分离型冷却水循环结构,其特征在于,

所述第一种连接管包括至少一个以上的第一连接管(11)，

所述第一连接管(11)的一端连接至所述集合器端冷却水供给环(200)使冷却水流入，另一端分离为第一排放口(111)及第二排放口(112)，所述第一排放口(111)及第二排放口(112)分别连接至所述上部流路(510)与下部流路(520)，从而将冷却水供给至所述上部流路(510)和下部流路(520)。

3. 根据权利要求1所述的水冷却发电机的分离型冷却水循环结构，其特征在于，

所述第一种连接管包括至少一个以上的第三连接管(13)，

所述第二种连接管包括至少一个以上的第二连接管(12)，

所述第三连接管(13)及第二连接管(12)各自的一端分别连接至所述集合器端冷却水供给环(200)使冷却水流入，

将通过所述第三连接管(13)流入的冷却水供给至所述下部流路(520)，

将通过所述第二连接管(12)流入的冷却水供给至所述连接环外壳流路(600)。

4. 根据权利要求1所述的水冷却发电机的分离型冷却水循环结构，其特征在于，

所述第一种连接管包括至少一个以上的第六连接管(22)，

所述第二种连接管包括至少一个以上的第五连接管(21)，

所述第五连接管(21)及第六连接管(22)各自的一端分别连接至所述集合器端冷却水供给环(200)使冷却水流入，

将通过所述第六连接管(22)所流入的冷却水供给至所述上部流路(510)，

将通过所述第五连接管(21)所流入的冷却水供给至所述连接环外壳流路(600)。

5. 根据权利要求1所述的水冷却发电机的分离型冷却水循环结构，其特征在于，

所述第一种连接管包括至少一个以上的第三连接管(13)，

所述第三种连接管包括至少一个以上的第七连接管(31)，

所述第三连接管(13)的一端连接至所述集合器端冷却水供给环(200)，使冷却水从所述集合器端冷却水供给环(200)开始流入，另一端连接至所述下部流路(520)，向所述下部流路(520)供给冷却水，

第七连接管(31)的一端连接至所述连接环外壳流路(600)的出口端，从所述连接环外壳流路(600)开始使冷却水流入，另一端连接至所述集合器端冷却水排放环(400)，通过所述集合器端冷却水排放环(400)排放冷却水。

6. 根据权利要求1所述的水冷却发电机的分离型冷却水循环结构，其特征在于，

所述第一种连接管包括至少一个以上的第六连接管(22)，

所述第三种连接管包括至少一个以上的第八连接管(32)，

所述第六连接管(22)的一端连接至所述集合器端冷却水供给环(200)，使冷却水从所述集合器端冷却水供给环(200)开始流入，另一端连接至所述上部流路(510)，向所述上部流路(510)供给冷却水，

第八连接管(32)的一端连接至所述连接环外壳流路(600)的出口端，使冷却水从所述连接环外壳流路(600)开始流入，另一端连接至所述集合器端冷却水排放环(400)，通过所述集合器端冷却水排放环(400)排放冷却水。

7. 一种水冷却发电机的分离型冷却方法，其特征在于，包括：

定子棒线圈冷却步骤，通过定子棒冷却循环流路冷却定子棒线圈的发热；以及

连接环冷却步骤,通过连接环冷却循环流路冷却连接环部位的发热,

所述定子棒线圈冷却步骤和所述连接环冷却步骤,通过相互分离且分离为不同的所述定子棒冷却循环流路和连接环冷却循环流路分别形成冷却水供给路径,从而提升冷却效率及减少泵负荷;

所述定子棒线圈冷却步骤包括:

第1-1步骤,从集合器端冷却水供给环(200)开始向入口端供给冷却水,所述入口端为定子棒的内部的定子内部流路(500)的集合器端侧(A)的入口端;以及

第1-2步骤,从出口端开始向环形的涡轮端冷却水排放环(300)排放冷却水,所述出口端为所述定子内部流路(500)的涡轮端侧(B)的出口端;

所述第1-1步骤从所述集合器端冷却水供给环(200)开始,向形成为一对的上部流路(510)及下部流路(520)供给冷却水,所述上部流路(510)经过上部线圈,所述下部流路(520)经过下部线圈,

所述上部流路(510)和下部流路(520)分别形成相同方向的冷却水水流,所述相同方向为从集合器端(A)侧开始向涡轮端(B)侧的方向;

所述连接环冷却步骤包括:

第2-1步骤,从所述集合器端冷却水供给环(200)开始,向以环形包围连接环外壳的连接环外壳流路(600)的入口端供给冷却水;以及

第2-2步骤,从所述连接环外壳流路(600)的出口端开始,通过所述集合器端冷却水排放环(400)排放冷却水;

所述第1-1步骤是通过至少一个以上的第一种连接管,从所述集合器端冷却水供给环(200)开始,向所述定子内部流路(500)的入口端供给冷却水,

所述第2-1步骤是通过至少一个以上的第二种连接管,从所述集合器端冷却水供给环(200)开始,向所述连接环外壳流路(600)的入口端供给冷却水,

所述第2-2步骤是通过至少一个以上的第三种连接管,从所述连接环外壳流路(600)的出口端开始,向所述集合器端冷却水排放环(400)排放冷却水;

所述连接环外壳流路(600)设置有多个,一定部分形成为断截的环形而包围所述连接环外壳;

多个所述连接环外壳流路(600)的各入口端通过所述第二种连接管连接至所述集合器端冷却水供给环(200),使冷却水流入其内部,而各出口端通过所述第三种连接管连接至集合器端冷却水排放环(400)并排放冷却水。

8. 根据权利要求7所述的水冷却发电机的分离型冷却方法,其特征在于,

所述第1-1步骤使冷却水从所述集合器端冷却水供给环(200)开始,向所述第一种连接管中至少一个以上的第一连接管(11)的一端流入,并且通过分离为第一排放口(111)及第二排放口(112)的所述第一连接管(11)的另一端分别将冷却水供给至所述上部流路(510)和下部流路(520)。

9. 根据权利要求7所述的水冷却发电机的分离型冷却方法,其特征在于,

所述第1-1步骤通过所述第一种连接管中至少一个以上的第三连接管(13),将从所述集合器端冷却水供给环(200)开始流入的冷却水向所述下部流路(520)供给,

所述第2-1步骤通过所述第二种连接管中至少一个以上的所述第二连接管(12),从所

述集合器端冷却水供给环(200)开始,向所述连接环外壳流路(600)供给冷却水。

10. 根据权利要求7所述的水冷却发电机的分离型冷却方法,其特征在于,

所述第1-1步骤通过所述第一种连接管中至少一个以上的第六连接管(22),将从所述集合器端冷却水供给环(200)开始流入的冷却水向所述上部流路(510)供给,

所述第2-1步骤通过所述第二种连接管中至少一个以上的所述第五连接管(21),从所述集合器端冷却水供给环(200)开始,向所述连接环外壳流路(600)供给冷却水。

11. 根据权利要求7所述的水冷却发电机的分离型冷却方法,其特征在于,

所述第1-1步骤通过所述第一种连接管中至少一个以上的第三连接管(13),将从所述集合器端冷却水供给环(200)开始流入的冷却水向所述下部流路(520)供给,

所述第2-2步骤通过所述第三种连接管中至少一个以上的所述第七连接管(31),从所述连接环外壳流路(600)的出口端开始,向所述集合器端冷却水排放环(400)排放冷却水。

12. 根据权利要求7所述的水冷却发电机的分离型冷却方法,其特征在于,

所述第1-1步骤通过所述第一种连接管中至少一个以上的第六连接管(22),将从所述集合器端冷却水供给环(200)开始流入的冷却水向所述上部流路(510)供给,

所述第2-2步骤通过所述第三种连接管中至少一个以上的所述第八连接管(31),从所述连接环外壳流路(600)的出口端开始,向所述集合器端冷却水排放环(400)排放冷却水。

13. 根据权利要求7所述的水冷却发电机的分离型冷却方法,其特征在于,

第1-2步骤通过连接至出端口的多个第九连接管(41),向所述涡轮端冷却水排放环(300)排放冷却水,所述出端口为所述定子内部流路(500)的所述上部流路(510)及下部流路(520)的出口端,

所述第九连接管(41)的一端分离为第一流入口(411)及第二流入口(412),使冷却水分别从所述上部流路(510)及下部流路(520)开始流入,另一端连接至所述涡轮端冷却水排放环(300)并排放冷却水。

水冷却发电机的分离型冷却水循环结构及根据其的冷却方法

[0001] 本申请是申请号为201510083818.9、申请日为2015年2月16日、发明名称为“水冷却发电机的分离型冷却水循环结构及根据其的冷却方法”的中国发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种水冷却发电机的分离型冷却水循环结构,更详细地涉及一种水冷却发电机的分离型冷却水循环结构,其为了提升大容量水冷却发电机的冷却效率,分离连接器(connector)环(ring)冷却循环部和定子棒(Bar)冷却循环部并进行循环。

背景技术

[0003] 通常,大容量发电机(约350MW级以上)对电枢线圈(armature winding)进行水冷却(water cooling),因此在电枢(定子棒(stator bar))的内部设计有中空线,使冷却水流入这些中空线的内部进行冷却,所述中空线如附图中图1a及图1b所示,沿着冷却路径1形成中空结构。

[0004] 因此,现有的用于水冷却发电机的冷却水循环结构中,冷却水的冷却路径10如附图1a中所示,适用从涡轮端(Turbine End)‘B’侧开始,经由集合器端(Collector End)‘A’侧,再回到B侧的用于水冷却发电机的冷却水循环结构。(箭头是冷却水的移动方向)

[0005] 但是,如上述说明的一样,观察现有的用于水冷却发电机的冷却水循环结构,因其从‘B’侧开始,经由‘A’侧时实现一次冷却的冷却水能够重新从‘A’侧回到‘B’侧,并使冷却水流出的结构,因此冷却路径1的长度变长,并由此导致冷却效率降低。

[0006] 因此,若所述冷却路径1的长度变长,则冷却水入口和出口之间的压力损失将变大,并且为实现冷却水的流畅地移动,自然会产生泵负荷增加的问题。

[0007] 作为参考,为了减少所述的压力损失,若冷却水流动的中空线设计得更大,则减少电枢线圈的铜(copper)有效截面积,因此具有导致有关的电的电阻损失的问题。

[0008] 用于解决所述问题的先行发明可以观察同申请人的韩国注册专利0695608号。

[0009] 韩国注册专利0695608号如图1b所示,冷却水从集合器端“E”流入后,朝上部线圈2和下部线圈3侧分开,并使冷却水分别流动,并且使冷却水分别在涡轮端‘C’及‘D’侧流出,因冷却路径短,从而提高冷却效率的同时减少冷却水入口和出口之间的压力损失,使泵(pump)负荷减少,从而解决了现有技术的冷却效率及泵负荷的问题。

[0010] 但是,韩国注册专利0695608号的情况,未对冷却路径进行具体提出,所述冷却路径为发热量多的连接(connection)环的冷却结构,并且普通的现有技术,虽然在图2中未能具体表示,但是以图2为基准,延长集合器端方向的上部线(line)及下部线,使连接环的冷却同时进行。因此,利用相同的路径,同时进行定子棒和连接环冷却,由此使冷却路径变长,具有不能完全解决冷却效率及泵负荷问题的的问题。

发明内容

[0011] 本发明为解决上述的问题,目的在于提供一种水冷却发电机的分离型冷却水循环结构,其分离连接器环冷却循环部与定子棒冷却循环部并进行循环,从而提升大容量水冷却发电机的冷却效率的同时减少泵负荷。

[0012] 为实现上述目的,根据本发明的水冷却发电机的分离型冷却水循环结构,包括:定子棒冷却循环流路,其冷却定子棒线圈的发热;以及连接环冷却循环流路,其冷却连接环部位的发热,并且所述定子线圈冷却循环流路和连接环冷却循环流路形成相互分离的不同的冷却水供给路径,从而提升冷却效率及减少泵负荷。

[0013] 并且,所述定子线圈冷却循环流路,包括:环形的集合器端冷却水供给环200,其连接至冷却水流入管道,向内部供给冷却水;定子内部流路500,其入口端连接至所述集合器端冷却水供给环200,向定子线圈部供给冷却水,所述入口端位于集合器端A侧;以及环形的涡轮端冷却水排放环300,其连接至出口端,从而排放冷却水,所述出口端为所述定子内部流路500的涡轮端侧B的出口端。

[0014] 此外,所述定子内部流路500形成为一对,其包括经过上部线圈的上部流路510及经过下部线圈的下部流路520,所述上部流路510和下部流路520可考虑形成为分别同时朝相同方向形成冷却水水流,所述相同方向为从集合器端A侧开始向涡轮端B侧的方向。

[0015] 所述连接环冷却循环流路可包括:所述集合器端冷却水供给环200;连接环外壳流路600,其入口端连接至所述集合器端冷却水供给环200,使冷却水流入内部,并以环形包围连接环外壳;以及环形的集合器端冷却水排放环400,其连接至连接环外壳流路600的出口端并排放冷却水。

[0016] 并且,可考虑,所述定子内部流路500的入口端和所述集合器端冷却水供给环200通过至少一个以上的第一种连接管(hose)连接,所述连接环外壳流路600的入口端和所述集合器端冷却水供给环200通过至少一个以上的第二种连接管连接,所述连接环外壳流路600的出口端和所述集合器端冷却水排放环400通过至少一个以上的第三种连接管连接。

[0017] 另外,可考虑,所述第一种连接管可包括至少一个以上的第一连接管11,所述第一连接管11的一端连接至所述集合器端冷却水供给环200使冷却水流入,另一端分离为第一排放口111及第二排放口112,所述第一排放口111及第二排放口112分别连接至所述上部流路510与下部流路520,从而将冷却水供给至所述上部流路510和下部流路520。

[0018] 并且,可考虑,所述第一种连接管可包括至少一个以上的第四连接管14,所述第四连接管14的一端连接至所述集合器端冷却水供给环200使冷却水流入,另一端分离为第一排放口及第二排放口,所述第一排放口141及第二排放口142分别连接至所述上部流路510和下部流路520,将冷却水供给至所述上部流路510和下部流路520。

[0019] 此外,可考虑,所述第一种连接管可包括至少一个以上的第三连接管13,所述第二种连接管可包括至少一个以上的第二连接管12,所述第三连接管13及第二连接管12各自的一端分别连接至所述集合器端冷却水供给环200使冷却水流入,并且将通过所述第三连接管13流入的冷却水供给至所述下部流路520,将通过所述第二连接管12流入的冷却水供给至所述连接环外壳流路600。

[0020] 另外,可考虑,所述第一种连接管可包括至少一个以上的第六连接管22,所述第二种连接管可包括至少一个以上的第五连接管21,所述第五连接管21及第六连接管22各自的

一端分别连接至所述集合器端冷却水供给环200使冷却水流入,并且将通过所述第六连接管22所流入的冷却水供给至所述上部流路510,将通过所述第五连接管21所流入的冷却水供给至所述连接环外壳流路600。

[0021] 并且,可考虑,所述第一种连接管可包括至少一个以上的第三连接管13,所述第三种连接管可包括至少一个以上的第七连接管31,所述第三连接管13的一端连接至所述集合器端冷却水供给环200,使冷却水从所述集合器端冷却水供给环200开始流入,另一端连接至所述下部流路520,向所述下部流路520供给冷却水,并且第七连接管31的一端连接至所述连接环外壳流路600的出口端,从所述连接环外壳流路600开始使冷却水流入,另一端连接至所述集合器端冷却水排放环400,通过所述集合器端冷却水排放环400排放冷却水。

[0022] 另外,可考虑,所述第一种连接管可包括至少一个以上的第六连接管22,所述第三种连接管可包括至少一个以上的第八连接管32,所述第六连接管22的一端连接至所述集合器端冷却水供给环200,使冷却水从所述集合器端冷却水供给环200开始流入,另一端连接至所述上部流路510,向上部流路510供给冷却水,第八连接管32的一端连接至所述连接环外壳流路600的出口端,使冷却水从所述连接环外壳流路600开始流入,另一端连接至所述集合器端冷却水排放环400,通过所述集合器端冷却水排放环400排放冷却水。

[0023] 所述连接环外壳流路600设置有多个,一定部分形成为断截的环形而包围所述连接环外壳,可考虑,各入口端通过所述第二种连接管连接至所述集合器端冷却水供给环200,使冷却水流入其内部,而各出口端通过所述第三种连接管连接至集合器端冷却水排放环400并排放冷却水。

[0024] 并且,可考虑,所述定子内部流路500的所述上部流路510及下部流路520的涡轮端侧B出口端通过多个第九连接管41可连接至所述涡轮端冷却水排放环300,并且所述第九连接管41的一端分离为第一流入口411及第二流入口412,使冷却水分别从所述上部流路510及下部流路520开始流入,另一端以合为一个的单一出口的形态连接至所述涡轮端冷却水排放环300排放冷却水。

[0025] 另外,根据本发明的一个实施例的水冷却发电机的分离型冷却方法包括:定子线圈冷却步骤,通过定子线圈冷却循环流路冷却定子线圈的发热;以及连接环冷却步骤,其通过连接环冷却循环流路冷却连接环部位的发热,所述定子线圈冷却步骤和所述连接环冷却步骤,通过相互分离且分离为不同的所述定子线圈冷却循环流路和连接环冷却循环流路分别形成冷却水供给路径,从而提升冷却效率及减少泵负荷。

[0026] 并且,所述定子线圈冷却步骤可包括:第1-1步骤,从所述集合器端冷却水供给环200开始向入口端供给冷却水,所述入口端为定子棒的内部的定子内部流路500的集合器端侧A的入口端;以及第1-2步骤,其从出口端开始向环形的涡轮端冷却水排放环300排放冷却水,所述出口端为所述定子内部流路500的涡轮端侧B的出口端。

[0027] 另外,所述连接环冷却步骤可包括:第2-1步骤,从所述集合器端冷却水供给环200开始,向以环形包围连接环外壳的连接环外壳流路600的入口端供给冷却水;第2-2步骤,从所述连接环外壳流路600的出口端开始,通过所述集合器端冷却水排放环400排放冷却水。

[0028] 另外,可考虑,所述第1-1步骤从所述集合器端冷却水供给环200开始,向形成为一对的上部流路510及下部流路520供给冷却水,所述上部流路510经过上部线圈,所述下部流路520经过下部线圈,所述上部流路510和下部流路520分别形成相同芳香得冷却水水流,所

述相同方向为从集合器端A侧开始向涡轮端B侧的方向。

[0029] 此外,可考虑,所述第1-1步骤是通过至少一个以上的第一种连接管,从所述集合器端冷却水供给环200开始,向所述定子内部流路500的入口端供给冷却水,所述第2-1步骤是通过至少一个以上的第二种连接管,从所述集合器端冷却水供给环200开始,向所述连接环外壳流路600的入口端供给冷却水,所述第2-2步骤是通过至少一个以上的第三种连接管,从所述连接环外壳流路600的出口端开始,向所述集合器端冷却水排放环400排放冷却水。

[0030] 并且,可考虑,所述第1-1步骤使冷却水从所述集合器端冷却水供给环200开始,向所述第一种连接管中至少一个以上的第一连接管11的一端流入,并且通过分离为第一排放口111及第二排放口112的所述第一连接管11的另一端分别将冷却水供给至所述上部流路510和下部流路520。

[0031] 此外,可考虑,所述第1-1步骤使冷却水从所述集合器端冷却水供给环200开始,向所述第一种连接管中至少一个以上的第四连接管14的一端流入,并且通过分离为第一排放口141及第二排放口142的所述第四连接管14的另一端,将冷却水供给至所述上部流路510和下部流路520。

[0032] 此外,可考虑,所述第1-1步骤通过所述第一种连接管中至少一个以上的第三连接管13,将从所述集合器端冷却水供给环200开始流入的冷却水向所述下部流路520供给,并且所述第2-1步骤通过所述第二种连接管中至少一个以上的所述第二连接管12,从所述集合器端冷却水供给环200开始,向所述连接环外壳流路600供给冷却水。

[0033] 并且,可考虑,所述第1-1步骤通过所述第一种连接管中至少一个以上的第六连接管22,将从所述集合器端冷却水供给环200开始流入的冷却水向所述上部流路510供给,所述第2-1步骤通过所述第二种连接管中至少一个以上的所述第五连接管21,从所述集合器端冷却水供给环200开始,向所述连接环外壳流路600供给冷却水。

[0034] 另外,可考虑,所述第1-1步骤通过所述第一种连接管中至少一个以上的第三连接管13,将从所述集合器端冷却水供给环200开始流入的冷却水向所述下部流路520供给,所述第2-2步骤通过所述第三种连接管中至少一个以上的所述第七连接管31,从所述连接环外壳流路600的出口端开始,向所述集合器端冷却水排放环400排放冷却水。

[0035] 另外,可考虑,所述第1-1步骤通过所述第一种连接管中至少一个以上的第六连接管22,将从所述集合器端冷却水供给环200开始流入的冷却水向所述上部流路510供给,所述第2-2步骤通过所述第三种连接管中至少一个以上的所述第八连接管31,从所述连接环外壳流路600的出口端开始,向所述集合器端冷却水排放环400排放冷却水。

[0036] 此外,可考虑,第1-2步骤通过连接至出端口的多个第九连接管41,向所述涡轮端冷却水排放环300排放冷却水,所述出端口为所述定子内部流路500的所述上部流路510及下部流路520的出口端,并且所述第九连接管41的一端分离为第一流入口411及第二流入口412,使冷却水分别从所述上部流路510及下部流路520开始流入,另一端连接至所述涡轮端冷却水排放环300并排放冷却水。

[0037] (“可包括”,“可考虑”以“可以包括(may include)”甚至“可以(may)动词”形态反映在结论(summary)中。)

[0038] 本发明形成了不同的冷却水供给路径,所述路径相互分离为冷却定子棒线圈的发

热的定子棒冷却循环流路和冷却连接环部位的发热的连接环冷却循环流路,从而缩短冷却路径,减少泵负荷的同时具有极大提升冷却效率的效果。

附图说明

- [0039] 图1a是表示根据现有技术的发电机冷却循环结构的概念图。
- [0040] 图1b是表示根据现有技术的发电机冷却循环结构的概念图。
- [0041] 图2是表示适用于根据本发明的一个实施例的冷却循环结构的集电器端一侧的抽样截面图。
- [0042] 图3是表示适用于根据本发明一个实施例的冷却循环结构的涡轮端一侧的抽样截面图。
- [0043] 图4是表示适用于根据本发明的一个实施例的冷却循环结构的第一连接管(hose)的平面图。
- [0044] 图5是表示适用于根据本发明的一个实施例的冷却循环结构的第二连接管的平面图。
- [0045] 图6是表示适用于根据本发明的一个实施例的冷却循环结构的第三连接管的平面图。
- [0046] 图7是表示适用于根据本发明的一个实施例的冷却循环结构的第四连接管的平面图。
- [0047] 图8是表示适用于根据本发明的一个实施例的冷却循环结构的第五连接管的平面图。
- [0048] 图9是表示适用于根据本发明的一个实施例的冷却循环结构的第六连接管的平面图。
- [0049] 图10是表示适用于根据本发明的一个实施例的冷却循环结构的第七连接管的平面图。
- [0050] 图11是表示适用于根据本发明的一个实施例的冷却循环结构的第八连接管的平面图。
- [0051] 图12是表示适用于根据本发明的一个实施例的冷却循环结构的第九连接管的平面图。
- [0052] 图13是表示根据本发明的一个实施例的定子棒冷却循环的概念图。
- [0053] 图14是表示根据本发明的一个实施例的连接环冷却循环的概念图。
- [0054] 图15至图17是表示根据本发明的水冷却发电机的分离型冷却方法的顺序图。

具体实施方式

[0055] 以下,通过例示性附图对本发明的部分实施例进行详细说明。对各附图的构成要素附加参考符号,对于相同的构成要素即使在其他附图上也表示出来,应留意尽可能使用相同的符号。此外,在说明本发明的实施例时,对于相关的公知构成或功能进行的具体说明,当判断为妨碍对本发明实施例的理解时,省略其详细说明。

[0056] 此外,在说明本发明的实施例的构成要素时,可使用第一、第二、A、B、(a)、(b)等术语。所述术语仅仅用于从其他构成要素区别其构成要素,根据其术语无法限定该构成要素

的本质、次序或顺序等。当记载为某构成要素“连接”、“结合”或“耦合”在其他构成要素上时,其构成要素能够直接连接或耦合在其他构成要素上,但是应理解为各构成要素之间也可“连接”、“结合”或“耦合”有其他构成要素上。

[0057] 根据本发明的水冷却发电机的分离型冷却循环结构,其主要特征在于,将定子棒冷却循环和连接环冷却循环分离,形成相互分离的不同的冷却水供给路径,从而提升冷却效率及减少泵负荷。

[0058] 具体地,所述定子线圈冷却循环流路将冷却水供给至内部,从而执行冷却定子线圈的发热的作用,并且所述连接环冷却循环流路执行冷却连接环部位的发热的作用。

[0059] 图13是表示定子线圈冷却循环流路的概念上的立体图,图14是表示连接环冷却循环流路的概念上的立体图。以下,基本上参照图13及图14,具体察看图2以下的详细附图中图示的内容。

[0060] 图2是表示适用于根据本发明的一个实施例的冷却循环结构的集合器端一侧的抽样截面图,图3是表示涡轮端一侧的抽样截面图。

[0061] 首先,所述定子线圈冷却循环流路从集合器端“A”侧开始。

[0062] 如图2所示,通过冷却水流入管道210,将冷却水供给至环形的集合器端冷却水供给环200。

[0063] 集合器端冷却水供给环200相当于用于将冷却水分配至多个连接管,即分配至第一种连接管及第二种连接管的构成,所述多个第一连接管分别与集合器端冷却水供给环200和定子内部流路500连接,向定子内部流路500一侧供给冷却水。

[0064] 以图2为基准观察时,合计第一至第八连接管共图示了54个连接管,所述连接管以连接对象为基准,可分为第一种连接管11、13、14、22,第二种连接管12、21,第三种连接管31、32。

[0065] 第一种连接管11、13、14、22连接所述定子内部流路500的入口端和所述集合器端冷却水供给环200。

[0066] 而且,第二种连接管12、21连接所述连接环外壳流路600的入口端和所述集合器端冷却水供给环200。

[0067] 最后,第三种连接管31、32连接所述连接环外壳流路600的出口端和所述集合器端冷却水排放环400。

[0068] 图2中,在集合器端冷却水供给环200的内部用虚线表示的部分表示图14中所表示的集合器端冷却水排放环400,用虚线表示是指位于以图2为基准的后方。

[0069] 另外,如图13所示,所述定子内部流路500形成为一对,其包括经过上部线圈的上部流路510及经过下部线圈的下部流路520。

[0070] 所述上部流路510和下部流路520分别分离而朝相同方向形成冷却水水流,所述相同方向是从集合器端一侧开始向涡轮端一侧的方向,因此可一次性缩短个别冷却流路的长度,从而减少泵的负荷,甚至能够提升冷却效率。

[0071] 以下,将对形成定子内部流路500的上部流路510及下部流路520和集合器端冷却水供给环200及连接上部流路、下部流路、集合器端冷却水供给环的多个第一种连接管11、13、14、22的具体的连接关系进行详细的观察。

[0072] 图4是表示根据本发明的一个实施例的第一连接管的平面图。

[0073] 首先,如图4所示,第一连接管11的一端连接至集合器端冷却水供给环200,向管部113的内部供给冷却水。并且,对面的另一端分为第一排放口111和第二排放口112。

[0074] 所述第一排放口111连接至下部流路520,向下部流路520的内部供给冷却水,并且所述第二排放口112连接至上部流路510,向上部流路510的内部供给冷却水。

[0075] 另外,所述上部流路510及下部流路520,以图13为基准,形成于圆周方向外侧的流路为上部流路510,形成于所述上部流路的内侧的流路为下部流路520。

[0076] 另外,图5是表示根据本发明的一个实施例的第二连接管的平面图,图6是表示第三连接管。

[0077] 所述第三连接管13及第二连接管12的各自一端分别连接至所述集合器端冷却水供给环200,使冷却水流入。

[0078] 通过所述第三连接管13流入的冷却水供给至所述下部流路520,通过所述第二连接管12流入的冷却水供给至所述连接环外壳流路600。

[0079] 更具体地如图5所示,第二连接管12的一端连接至集合器端冷却水供给环200,向管部124的内部供给冷却水。所述第二连接管的管部124连接至第一连接部122,并向第三连接部125连接,最终向所述连接环外壳流路600的入口端供给冷却水。图5中,用虚线简略地表示所述连接环外壳流路600的入口端。

[0080] 另外,如图6所示,第三连接管13的一端连接至集合器端冷却水供给环200,向管部134的内部供给冷却水。并且,所述管部134连接至第二连接部123、133,经过第四连接部126、136,最终向第一排放口121、131传送冷却水。

[0081] 所述第一排放口121、131连接至下部流路520,向下部流路520的内部供给冷却水。

[0082] 另外,图5及图6中,第二连接管12的第一排放口121与第三连接管13和第一排放口131属于相同的构成。此外,图5及图6中,第一连接部122、132,第二连接部123、133,第三连接部125、135,第四连接部126、136及切断部件127、137属于相同的构成。

[0083] 所述第一连接部122、132和第二连接部123、133之间存在切断部件127、137,使向所述第一连接部122、132流入的冷却水不会与向第二连接部123、133流入的冷却水混合,并能够独立地向第三连接部125、135流入。同样地,使向第二连接部123、133流入的冷却水不会与向第一连接部122、132流入的冷却水混合,并能够独立地向第四连接部126、136流入。

[0084] 另外,所述第一排放口121、131中的‘第一’指连接至下部流路520的排放口。

[0085] 第二连接管12与第三连接管13位于相邻的位置,如上所述,共有相同的第一连接部122、132,第二连接部123、133,第三连接部125、135及切断部件127、137。

[0086] 图7是表示根据本发明的一个实施例的第四连接管的平面图。

[0087] 首先,如图7所示,第四连接管14的一端连接至集合器端冷却水供给环200,向管部143的内部供给冷却水。并且对面的另一端分为第一排放口141和第二排放口142。

[0088] 所述第一排放口141连接至下部流路520,向下部流路520的内部供给冷却水,所述第二排放口142连接至上部流路510,向上部流路510的内部供给冷却水。

[0089] 以图2为基准观察时,第四连接管14共适用于30个口,属于最基本形态的连接管。

[0090] 另外,图8是表示根据本发明的一个实施例的第五连接管的平面图,图9是表示第六连接管的平面图。

[0091] 所述第五连接管21及第六连接管22的各自一端分别连接至所述集合器端冷却水

供给环200,使冷却水流入。

[0092] 通过所述第六连接管22所流入的冷却水供给至所述上部流路510,通过所述第五连接管21所流入的冷却水供给至所述连接环外壳流路600。

[0093] 更具体地,如图8所示,第五连接管21的一端连接至集合器端冷却水供给环200,向管部214的内部供给冷却水。所述第五连接管21的管部214连接至第一连接部212,并向第三连接部215连接,最终向所述连接环外壳流路600的入口端供给冷却水。图8中用虚线简略地表示所述连接环外壳流路600的入口端。

[0094] 另外,如图9所示,第六连接管22的一端连接至集合器端冷却水供给环200,向管部224的内部供给冷却水。并且,所述管部224连接至第二连接部213、223,经过第四连接部216、226,最终向第二排放口211、221传送冷却水。

[0095] 所述第二排放口211、221连接至上部流路510,向上部流路510的内部供给冷却水。

[0096] 另外,图8中第五连接管21的第二排放口211与图9中的第六连接管22和第二排放口221属于相同的构成。此外,图8及图9中,第一连接部212、222,第二连接部213、223,第三连接部215、225,第四连接部216、226及切断部件217、227属于相同的构成。

[0097] 所述第一连接部212、222与第二连接部213、223之间存在切断部件217、227,使向所述第一连接部212、222流入的冷却水不会与向第二连接部流入的冷却水混合,并能够独立地流入第三连接部。同样地,使向第二连接部流入的冷却水不会与向第一连接部212、222流入的冷却水混合,并能够独立地流入第四连接部。

[0098] 另外,所述第二排放口的‘第二’指连接至上部流路510的排放口。

[0099] 第五连接管21与第六连接管22位于相邻的位置,如上所述,共有相同的第一连接部212、222,第二连接部213、223,第三连接部215、225及切断部件217、227。

[0100] 另外,所述第三连接管13与第六连接管22分别连接至一对的下部流路520及上部流路510。

[0101] 第一连接管11及第四连接管14的情况,都具有第一排放口与第二排放口,因此分别独立地第一排放口111、141连接至下部流路520,第二排放口112、142连接至上部流路510。

[0102] 相反,所述第三连接管13仅包括第一排放口131,所述第六连接管22仅包括第二排放口221,并且对于一对的上部流路510及下部流路520,所述第三连接管13的第一排放口131连接至下部流路520,所述第六连接管22的第二排放口221连接至上部流路510。

[0103] 另外,图10表示根据本发明的一个实施例的第七连接管的平面图。

[0104] 根据本发明的一个实施例的第七连接管31基本上与图5中图示的第二连接管12的设置位置相对应。换句话说,与图6中图示的第三连接管13一起形成一对的连接管组(set)。

[0105] 所述第七连接管31作为第三种连接管的一个,连接所述连接环外壳流路600的出口端和所述集合器端冷却水排放环400。

[0106] 更详细地,通过连接至所述连接环外壳流路600的出口端的第三连接部315使冷却水流入。其后,经过第一连接部312,向管部314流入冷却水,最终通过集合器端冷却水排放环400排放冷却水。

[0107] 另外,如图6所示,第三连接管13的一端连接至集合器端冷却水供给环200,向管部134的内部供给冷却水。并且,所述管部134连接至第二连接部133、313,经过第四连接部

136、316,最终向第一排放口131、311传送冷却水。

[0108] 所述第一排放口131、311连接至下部流路520,向下部流路520的内部供给冷却水。

[0109] 另外,图10及图6中,第七连接管31的第一排放口311和第三连接管13和第一排放口131属于相同的构成。此外,对于图10及图6,第一连接部132、312,第二连接部133、313,第三连接部135、315,第四连接部136、316及切断部件137、317属于相同的构成。

[0110] 所述第一连接部132、312与第二连接部133、313之间存在切断部件137、317,使向所述第二连接部133、313流入的冷却水不会与向第三连接部135、315流入的冷却水混合,并能够独立地向第四连接部136、316流入。同样地,使向第三连接部135、315流入的冷却水不会与向第二连接部133、313流入的冷却水混合,并能够独立地向第一连接部132、312流入。

[0111] 另外,所述第一排放口131、311的‘第一’指连接至下部流路520的排放口。

[0112] 本组中,第七连接管31与第三连接管13位于相邻的位置,如上所述,共有相同的第一连接部132、312,第二连接部133、313,第三连接部135、315,第四连接部136、316及切断部件137、317。

[0113] 另外,图11表示根据本发明的一个实施例的第八连接管的平面图。

[0114] 根据本发明的一个实施例的第八连接管32基本上与图8中图示的第五连接管21设置位置相对应。换句话说,与图9中图示的第六连接管22一起形成一对的连接管组。

[0115] 所述第八连接管32作为第三种连接管的一个,连接所述连接环外壳流路600的出口端和所述集合器端冷却水排放环400。

[0116] 更详细地,通过连接至所述连接环外壳流路600的出口端的第三连接部325使冷却水流入。其后,经过第一连接部322使冷却水向管部324流入,最终使冷却水向集合器端排放环400排放。

[0117] 另外,如图9所示,第六连接管22的一端连接至集合器端冷却水供给环200,向管部224的内部供给冷却水。并且,所述管部224连接至第二连接部223、323,经过第四连接部226、326,最终向第二排放口221、321传送冷却水。

[0118] 所述第二排放口221、321连接至上部流路510,向上部流路510的内部供给冷却水。

[0119] 另外,图11及图9中,第八连接管32的第二排放口321和第六连接管22和第二排放口221属于相同的构成。此外,图11及图9中,第一连接部222、322,第二连接部223、323,第三连接部225、325,第四连接部226、326及切断部件227、327属于相同的构成。

[0120] 所述第一连接部222、322和第二连接部223、323之间存在切断部件227、327,使向所述第二连接部223、323流入的冷却水不会与向第三连接部225、325流入的冷却水混合,并且能够独立地向第四连接部226、326流入。同样地,使向第三连接部225、325流入的冷却水不会与向第二连接部223、323流入的冷却水混合,并且能够独立地向第一连接部222、322流入。

[0121] 另外,所述第二排放口221、321中的‘第二’指连接至上部流路510的排放口。

[0122] 本组中,第八连接管32与第六连接管22位于相邻的位置,如上所述,共有相同的第一连接部222、322,第二连接部223、323,第三连接部225、325,第四连接部226、326及切断部件227、327。

[0123] 另外,图12表示根据本发明的一个实施例的第九连接管。

[0124] 第九连接管41如图3所示设置在涡轮端一侧,执行连接上部流路510及下部流路

520与涡轮端冷却水排放环300的作用。

[0125] 如图12所示,一端形成为第一流入口411及第二流入口412,并且第一流入口411连接至上部流路510的端部,第二流入口412连接至下部流路520的端部。通过管部413传送冷却水,最终另一端连接至涡轮端冷却水排放环300。

[0126] 如图3所示,与集合器端侧A不同,涡轮端侧B全部使用相同的第九连接管41连接,所述集合器端侧A利用相互不同的第一连接管11至第八连接管32连接。

[0127] 另外,图14是表示根据本发明的一个实施例的连接环冷却循环的立体图。

[0128] 如图14所示,所述连接环冷却循环通过所述第二种连接管12、21,从集合器端冷却水供给环200开始向连接环外壳流路600的入口端供给冷却水。并且,通过所述第三种连接管31、32,从连接环外壳流路600的入口端开始向所述环形的集合器端冷却水排放环400排放冷却水。

[0129] 所述连接环外壳流路600的一端连接至所述集合器端冷却水排放环400,使冷却水向内部流入,属于以环形包围连接环外壳的冷却流路。

[0130] 另外,所述连接环外壳流路600设置有多个,优选地形成为一部分为断截的环形,包围所述连接环外壳。

[0131] 本发明如上所述,使连接环冷却循环流路与定子线圈冷却循环流路形成为不同的分离型循环流路,使各冷却循环流路的长度缩短,减少泵的负荷,甚至能够提升冷却效率。

[0132] 另外,图15至图17是表示根据本发明的水冷却发电机的分离型冷却方法的顺序图。

[0133] 图15表示定子棒冷却步骤及连接器环冷却步骤,上下方向的箭头并非表示定子棒冷却步骤及连接器环冷却步骤按顺序进行,而是表示同时进行。

[0134] 并且,图16是表示将定子棒冷却步骤具体地分为第1-1步骤及第1-2步骤,此处的第1-1步骤及第1-2步骤按顺序进行。

[0135] 并且,图17是表示将连接器环冷却步骤具体地分为第2-1步骤及第2-2步骤,此处的第2-1步骤及第2-2步骤按顺序进行。

[0136] 但是,此处的按顺序进行是指有关冷却水的流动进行方向是各步骤按顺序进行。

[0137] 以下,参照图15至图17,详细说明根据本发明的一个实施例的冷却方法。

[0138] 如图15所示,根据本发明的一个实施例的冷却方法,大体上包括:定子棒冷却步骤,其通过定子棒冷却循环流路冷却定子棒线圈的发热;以及连接器环冷却步骤,其通过连接器环冷却循环流路冷却连接器环部位的发热。

[0139] 所述定子棒冷却步骤和所述连接器环冷却步骤通过相互分离且分离为不同的所述定子棒冷却循环流路和连接器环冷却循环流路,从而分别形成冷却水供给路径,进而提升冷却效率及减少泵负荷。

[0140] 如图16所示,优选地,所述定子线圈冷却步骤包括:第1-1步骤,从所述集合器端冷却水供给环200开始向入口端供给冷却水,所述入口端为定子棒的内部的定子内部流路500的集合器端侧A的入口端;以及第1-2步骤,从所述出口端开始向环形的涡轮端冷却水排放环300排放冷却水,所述出口端为所述定子内部流路500的涡轮端侧B的出口端。

[0141] 并且,优选地,所述连接环冷却步骤包括:第2-1步骤,从所述集合器端冷却水供给环200开始向连接环外壳流路600的入口端供给冷却水,所述连接环外壳流路以环形包围连接

环外壳;以及第2-2步骤,从所述连接环外壳流路600的出口端开始向所述集合器端冷却水排放环400排放冷却水。

[0142] 更具体地,所述第1-1步骤从所述集合器端冷却水供给环200开始向形成为一对的上部流路510及下部流路520供给冷却水,所述上部流路510经过上部线圈,所述下部流路经过下部线圈。并且,所述上部流路510与下部流路520分别朝相同方向形成冷却水的水流,所述相同方向为从集合器端A侧开始向涡轮端B侧的方向。

[0143] 以下,对于多个连接管各自的连接进行更详细地观察。

[0144] 另外,所述第1-1步骤是通过至少一个以上的第一种连接管,从所述集合器端冷却水供给环200开始向所述定子内部流路500的入口端供给冷却水。

[0145] 并且,所述第2-1步骤是通过至少一个以上的第二种连接管,从所述集合器端冷却水供给环200开始向所述连接环外壳流路600的入口端供给冷却水。

[0146] 此外,所述第2-2步骤是通过至少一个以上的第三种连接管,从所述连接环外壳流路600的出口端开始,将冷却水排放至所述集合器端冷却水排放环400。

[0147] 首先,观察第一连接管11时,可以看出所述第1-1步骤是从所述集合器端冷却水供给环200开始,将冷却水流入至所述第一种连接管中至少一个以上的第一连接管11的一端,并且通过分离为第一排放口111及第二排放口112的所述第一连接管11的另一端,将冷却水分别供给至所述上部流路510与下部流路520。

[0148] 另外,第四连接管14的情况,所述第1-1步骤是从所述集合器端冷却水供给环200开始,将冷却水流入至所述第一种连接管中至少一个以上的第四连接管14的一端,并且通过分离为第一排放口141及第二排放口142的所述第四连接管14的另一端,将冷却水供给至所述上部流路510与下部流路520。

[0149] 第二连接管12及第三连接管13的情况,可以考虑,所述第1-1步骤是通过所述第一种连接管中至少一个以上的第三连接管13,将从所述集合器端冷却水供给环200开始流入的冷却水供给至所述下部流路520,并且所述第2-1步骤是通过所述第二种连接管中至少一个以上的所述第二连接管12,将冷却水从所述集合器端冷却水供给环200开始,向所述连接环外壳流路600供给。

[0150] 并且,第五连接管21及第六连接管22的情况,所述第1-1步骤是通过所述第一种连接管中至少一个以上的第六连接管22,将从所述集合器端冷却水供给环200开始流入的冷却水向所述上部流路510供给,

[0151] 所述第2-1步骤可以考虑为通过所述第二种连接管中至少一个以上的所述第五连接管21,从所述集合器端冷却水供给环200开始向所述连接环外壳流路600供给冷却水。

[0152] 并且,第七连接管31及第三连接管13的情况,可以考虑,所述第1-1步骤,通过所述第一种连接管中至少一个以上的第三连接管13,将从所述集合器端冷却水供给环200开始流入的冷却水向所述下部流路520供给,并且所述第2-2步骤是通过所述第三种连接管中至少一个以上的所述第七连接管31,从所述连接环外壳流路600的出口端开始向所述集合器端冷却水排放环400排放冷却水。

[0153] 此外,第八连接管32及第六连接管22的情况,可以考虑,所述第1-1步骤,通过所述第一种连接管中至少一个以上的第六连接管22,将从所述集合器端冷却水供给环200开始流入的冷却水向所述上部流路510供给,并且所述第2-2步骤,通过所述第三种连接管中至

少一个以上的所述第八连接管31,从所述连接环外壳流路600的出口端开始向所述集合器端冷却水排放环400排放冷却水。

[0154] 所述第1-2步骤中,通过多个第九连接管41向所述涡轮端冷却水排放环300排放冷却水,所述多个第九连接管连接在所述定子内部流路500的所述上部流路510及下部流路520的出口端,所述第九连接管41的一端分离为第一流入口411及第二流入口412,分别从所述上部流路510及下部流路520开始流入冷却水,另一端连接至所述涡轮端冷却水排放环300而排放冷却水。

[0155] 以上,将构成本发明的实施例的所有构成要素说明为结合为一个或者结合而进行操作,并非本发明必须限定于所述实施例。换句话说,只要在本发明的目的范围内,其所有构成要素可选择性地由一个以上的构成要素结合而进行操作。此外,上述中记载的“包括”、“构成”或“具有”等的术语,没有特别相反的记载的情况下,可指有该构成要素,因此并非排除其他构成要素而应理解为还包括其他构成要素。除非进行不同的定义,包括技术性 or 科学性术语在内的所有术语,具有与本发明所属技术领域内具有通常知识的技术人员的一般性理解相同的意义。如词典中定义的术语,通常使用的术语可解释为具有和相关技术的上下文所具有的意思相同,本发明中未明确定义的,不能解释为异常或过于形式的意义。

[0156] 以上的说明不过是对本发明的技术思想进行示例性的说明,若是本发明所属技术领域的具有通常知识的技术人员,在不脱离本发明的本质上的特性范围内可进行各种修正及变形。因此,本发明所提出的实施例并非用于限定本发明的技术思想,而是用于进行说明,不能通过所述实施例限定本发明的技术思想的范围。本发明的保护范围应根据下述的权利要求进行解释,与其同等的范围内的所有技术思想都应解释为包括在本发明的权利范围内。

[0157] **【标号说明】**

[0158] A:集合器端

[0159] B:涡轮端

[0160] 100:定子棒

[0161] 200:集合器端冷却水供给环

[0162] 210:冷却水流入管道

[0163] 300:涡轮端冷却水排放环

[0164] 400:集合器端冷却水排放环

[0165] 410:连接环冷却水排放管道

[0166] 500:定子内部流路

[0167] 510:上部流路

[0168] 520:下部流路

[0169] 600:连接环外壳流路

[0170] 11:第一连接管

[0171] 111:第一排放口

[0172] 112:第二排放口

[0173] 113:管部

[0174] 12:第二连接管

- [0175] 121:第一排放口
- [0176] 122:第一连接部
- [0177] 123:第二连接部
- [0178] 124:管部
- [0179] 125:第三连接部
- [0180] 126:第四连接部
- [0181] 127:切断部件
- [0182] 13:第三连接管
- [0183] 131:第一排放口
- [0184] 132:第一连接部
- [0185] 133:第二连接部
- [0186] 134:管部
- [0187] 135:第三连接部
- [0188] 136:第四连接部
- [0189] 137:切断部件
- [0190] 14:第四连接管
- [0191] 141:第一排放口
- [0192] 142:第二排放口
- [0193] 143:管部
- [0194] 21:第五连接管
- [0195] 211:第二排放口
- [0196] 212:第一连接部
- [0197] 213:第二连接部
- [0198] 214:连接管
- [0199] 215:第三连接部
- [0200] 216:第四连接部
- [0201] 217:切断部件
- [0202] 22:第六连接管
- [0203] 221:第二排放口
- [0204] 222:第一连接部
- [0205] 223:第二连接部
- [0206] 224:管部
- [0207] 225:第三连接部
- [0208] 226:第四连接部
- [0209] 227:切断部件
- [0210] 31:第七连接管
- [0211] 311:第一排放口
- [0212] 312:第一连接部
- [0213] 313:第二连接部

- [0214] 314:管部
- [0215] 315:第三连接部
- [0216] 316:第四连接部
- [0217] 317:切断部件
- [0218] 32:第八连接管
- [0219] 321:第二排放口
- [0220] 322:第一连接部
- [0221] 323:第二连接部
- [0222] 324:管部
- [0223] 325:第三连接部
- [0224] 326:第四连接部
- [0225] 327:切断部件
- [0226] 41:第九连接管
- [0227] 411:第一流入口
- [0228] 412:第二流入口
- [0229] 413:管部

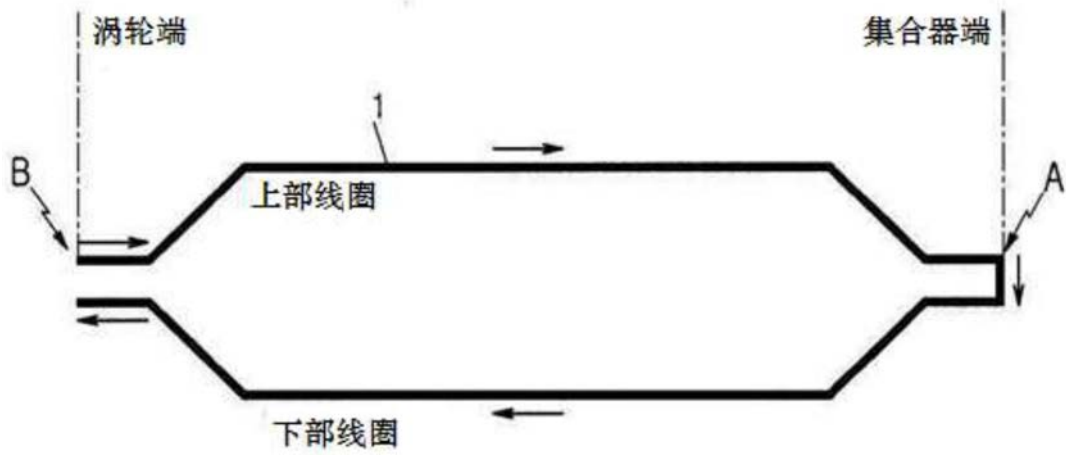


图1a

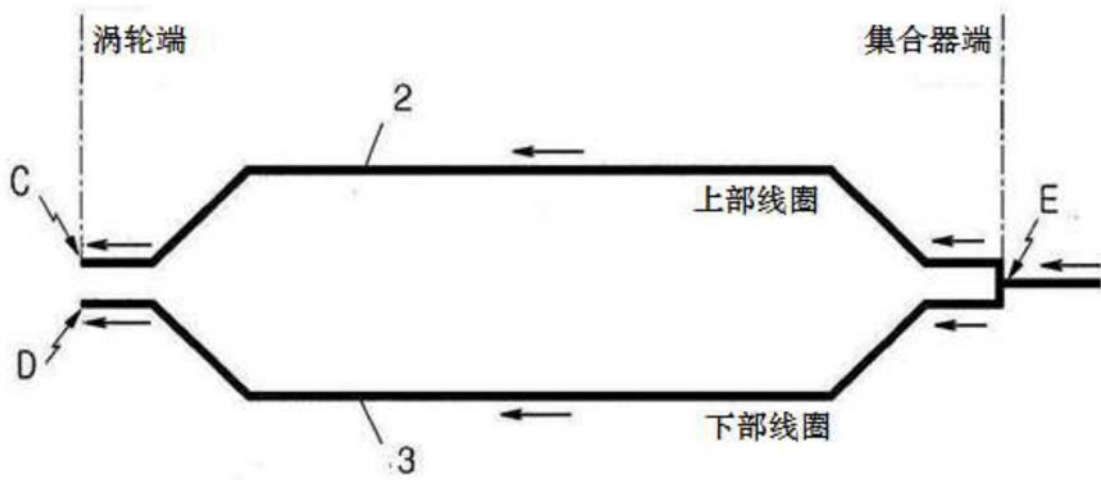


图1b

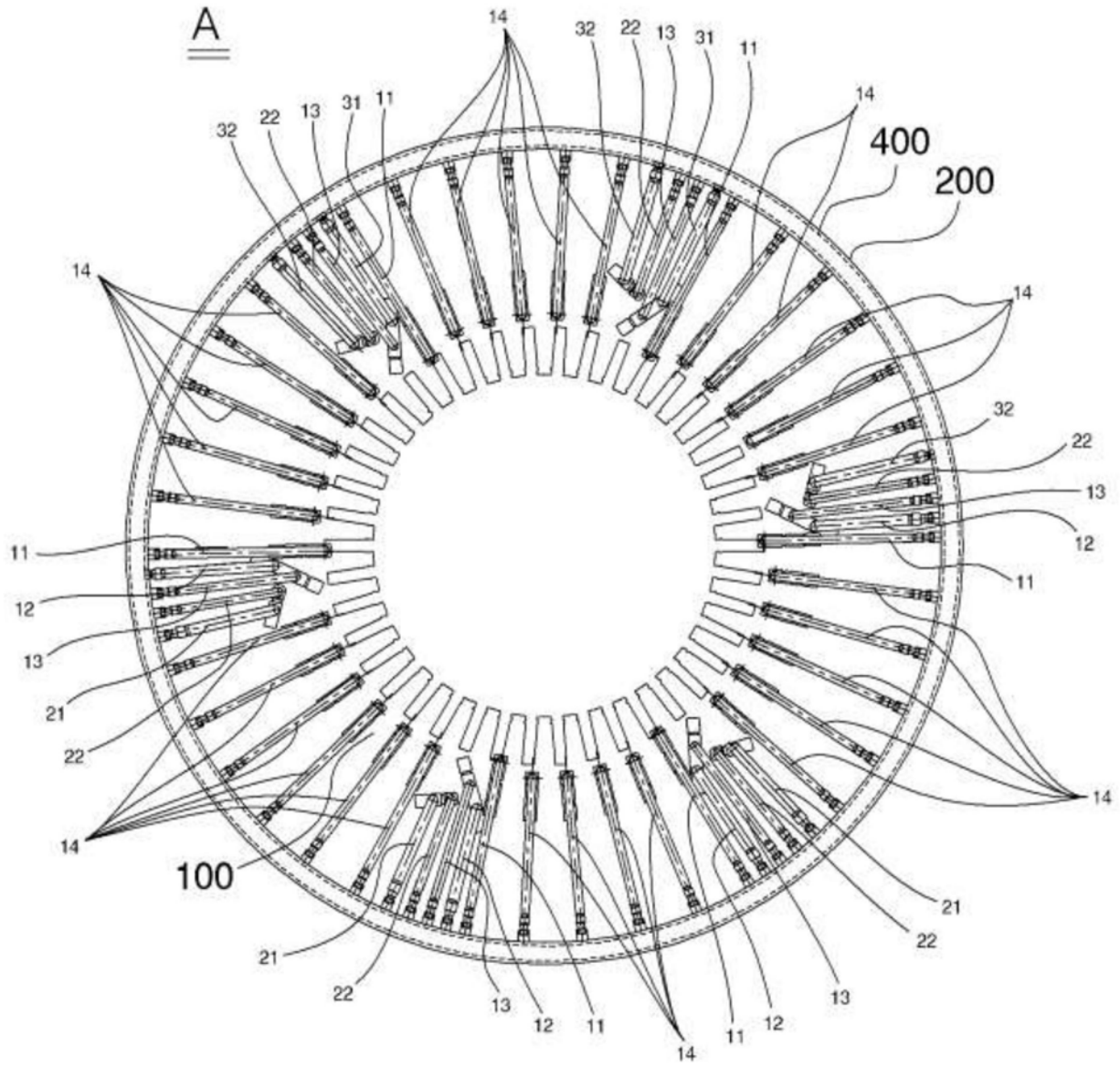


图2

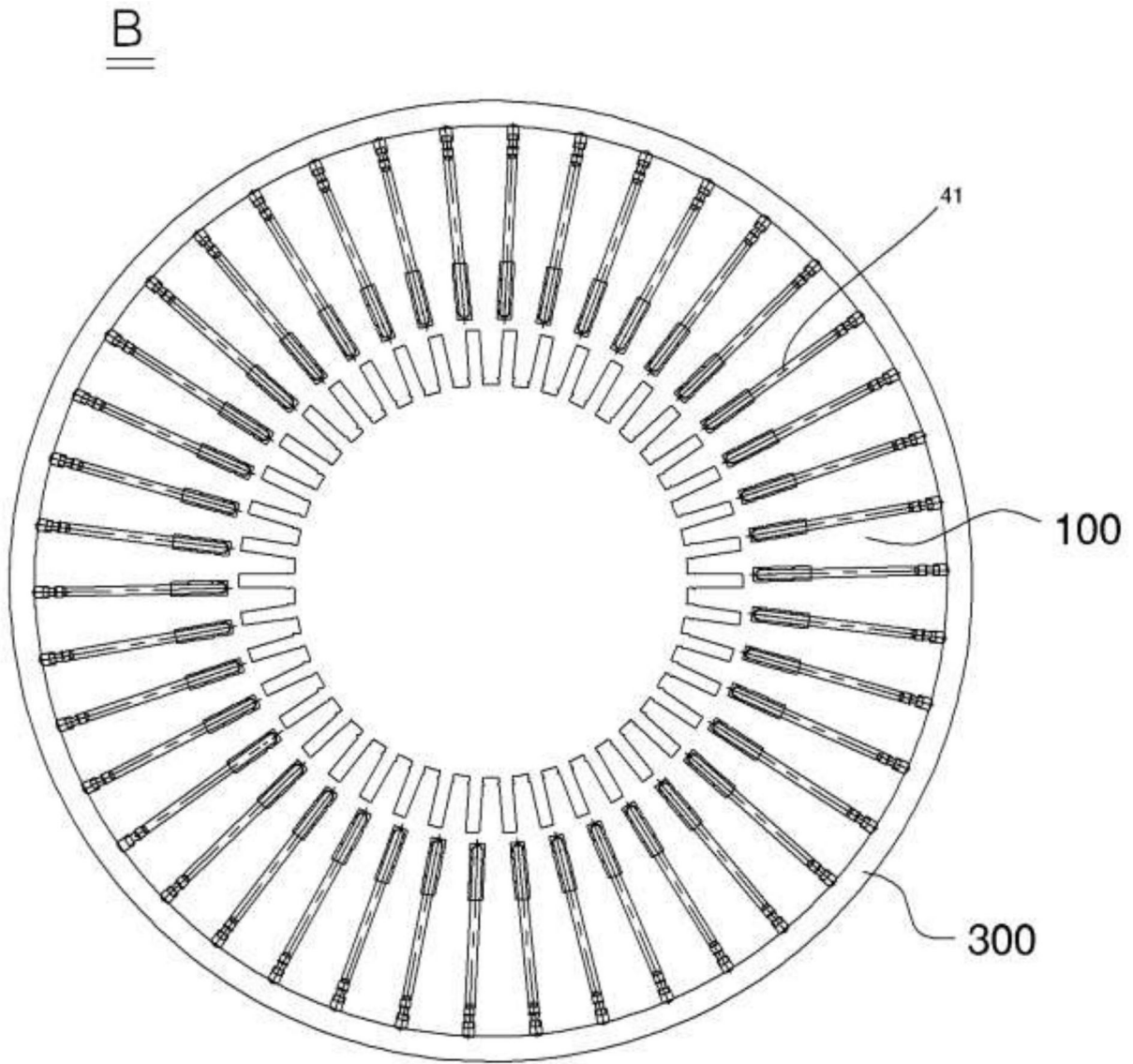


图3

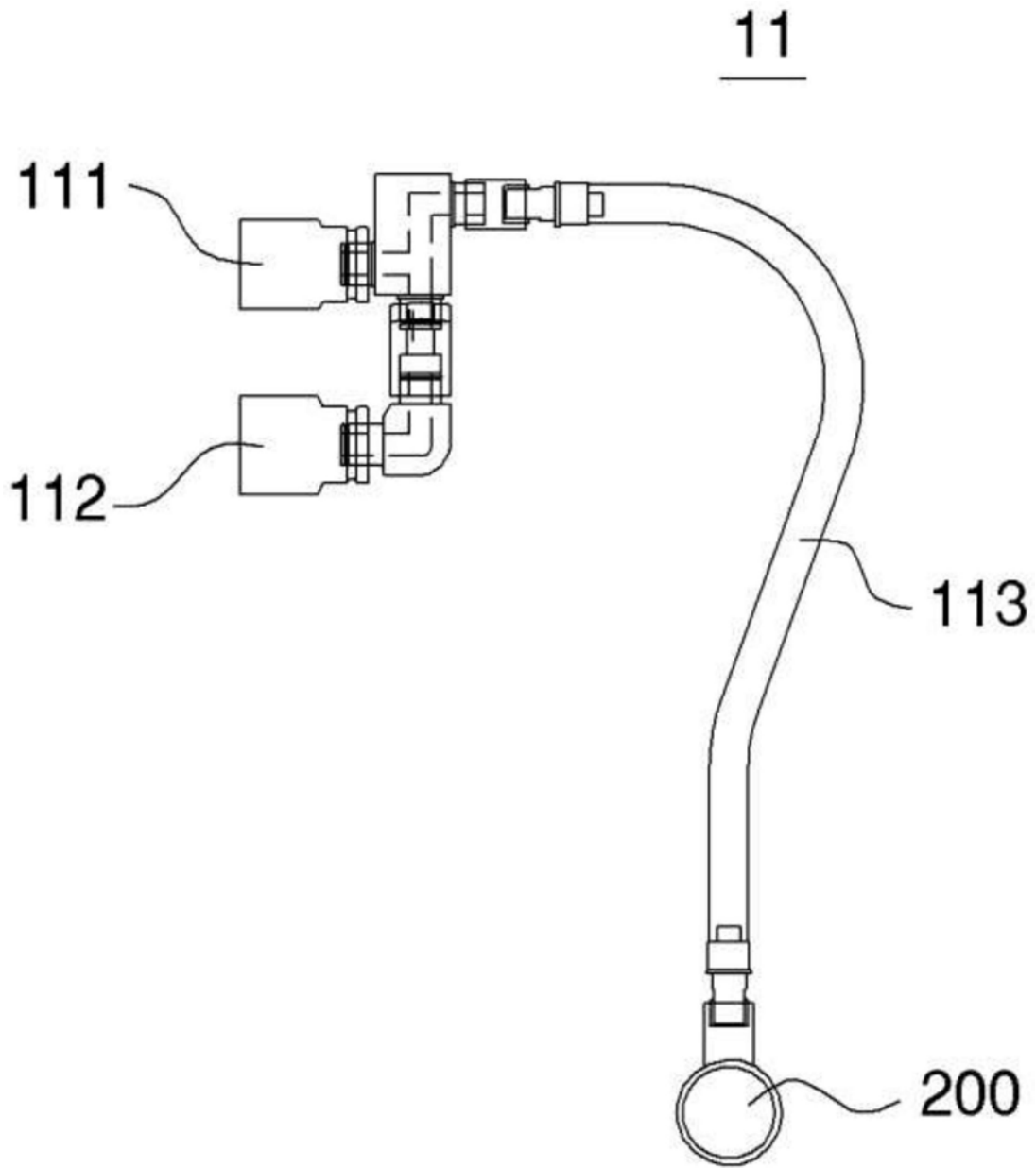


图4

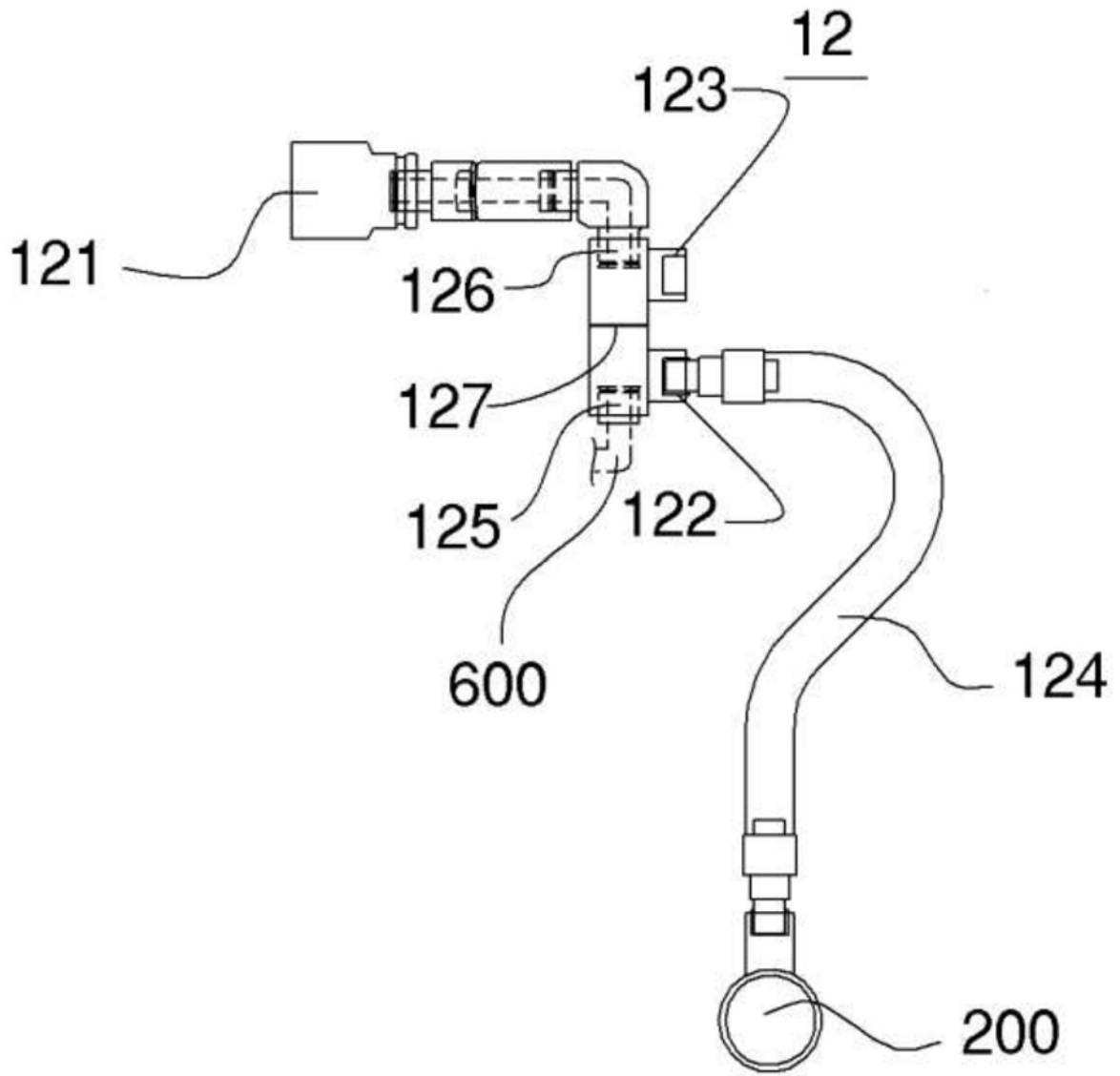


图5

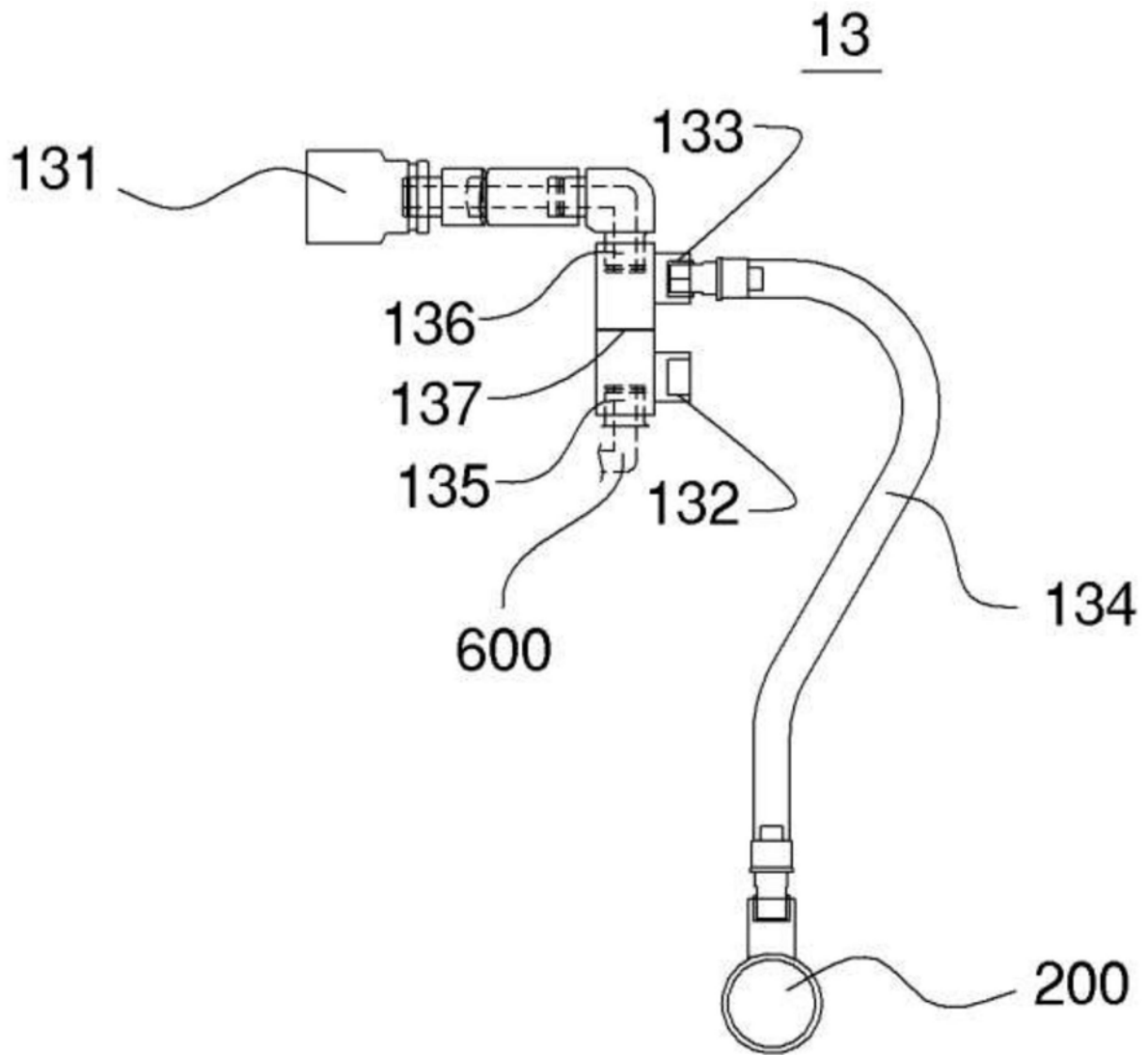


图6

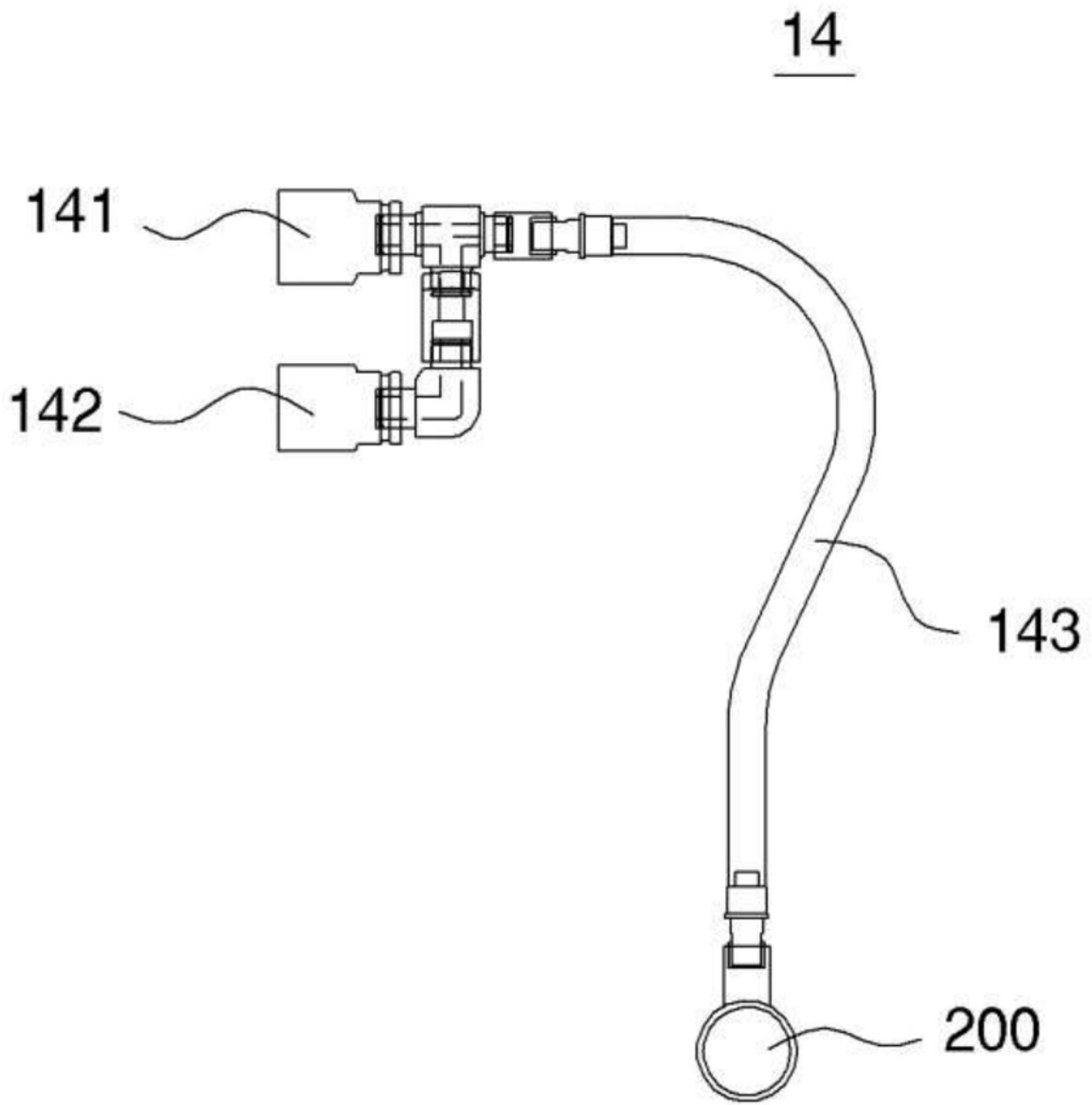


图7

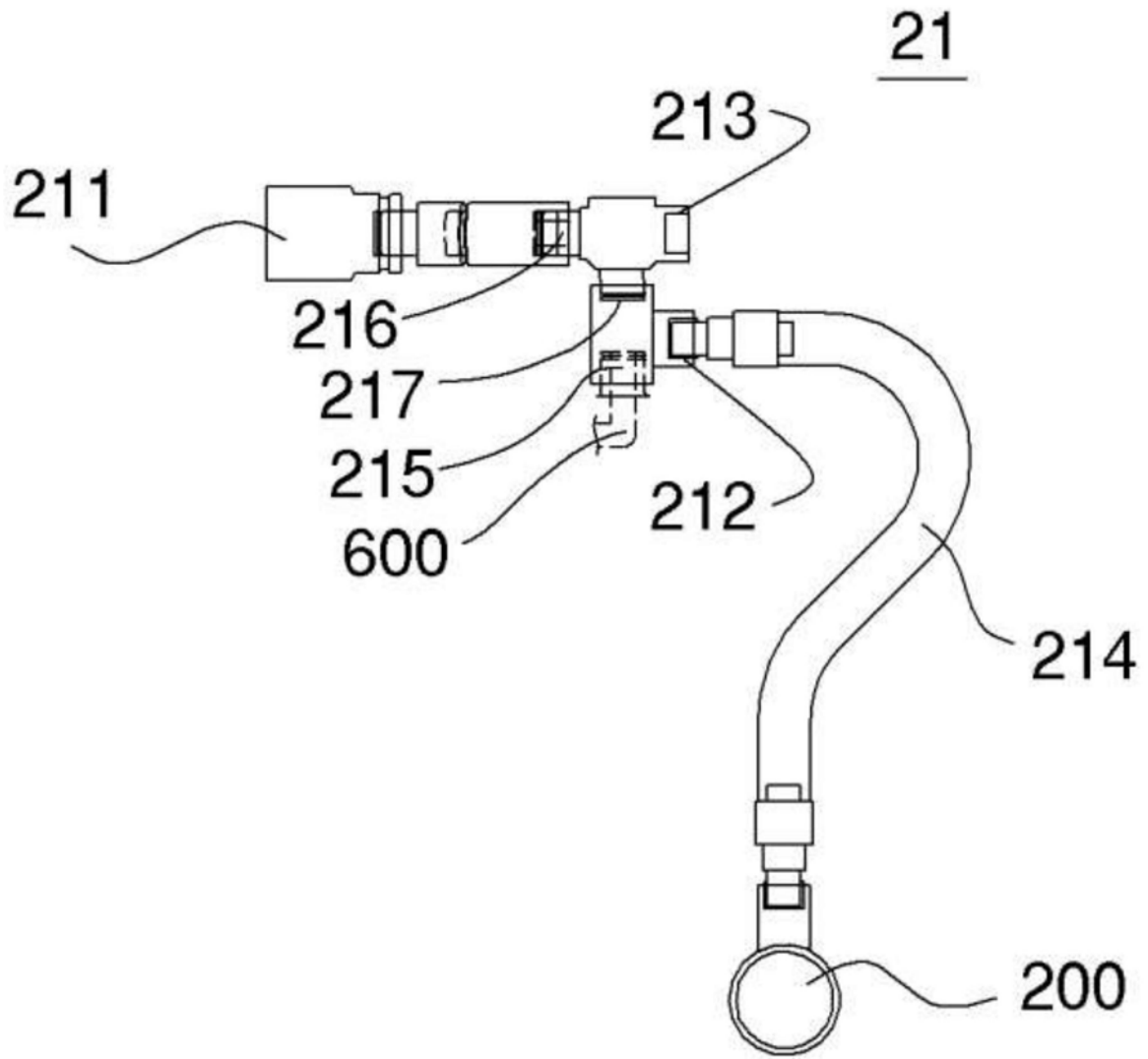


图8

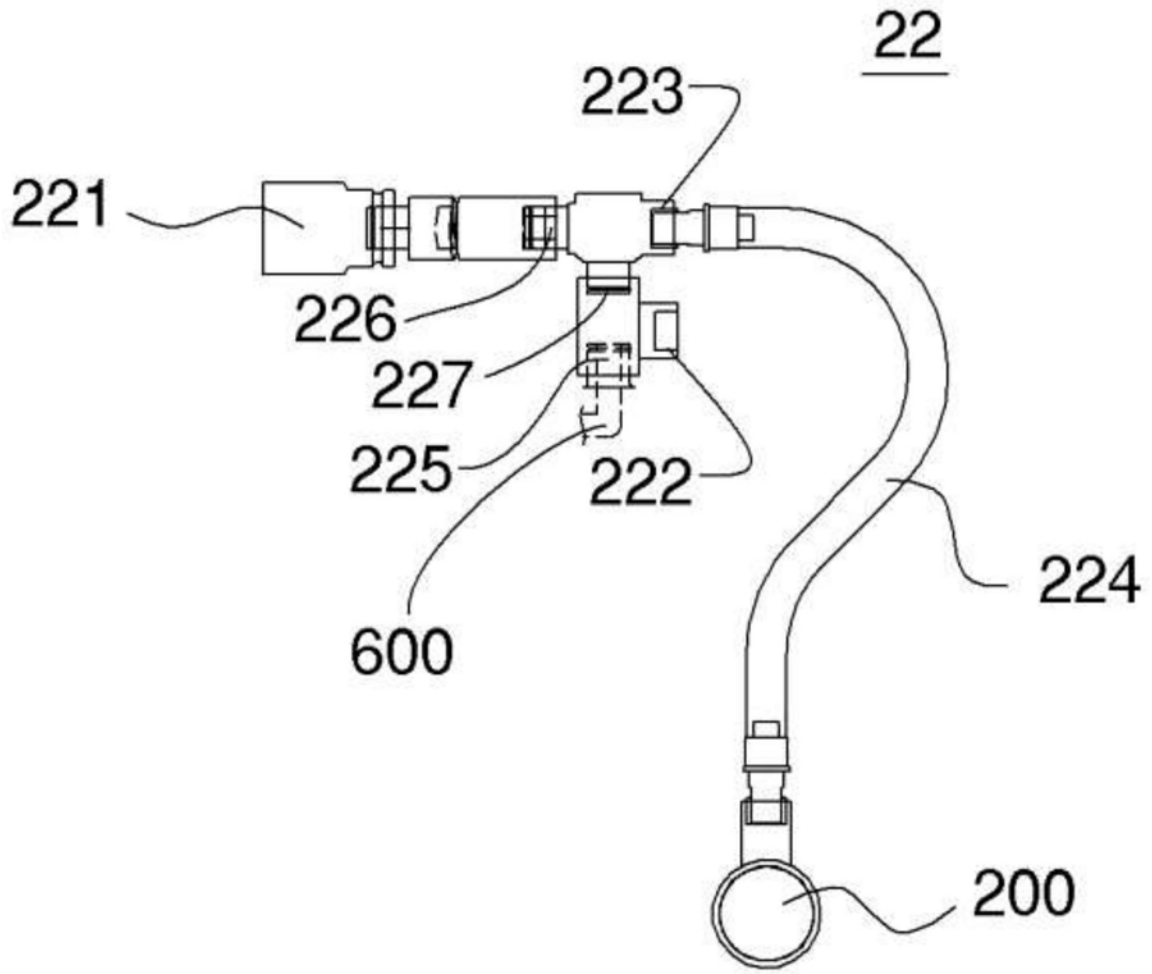


图9

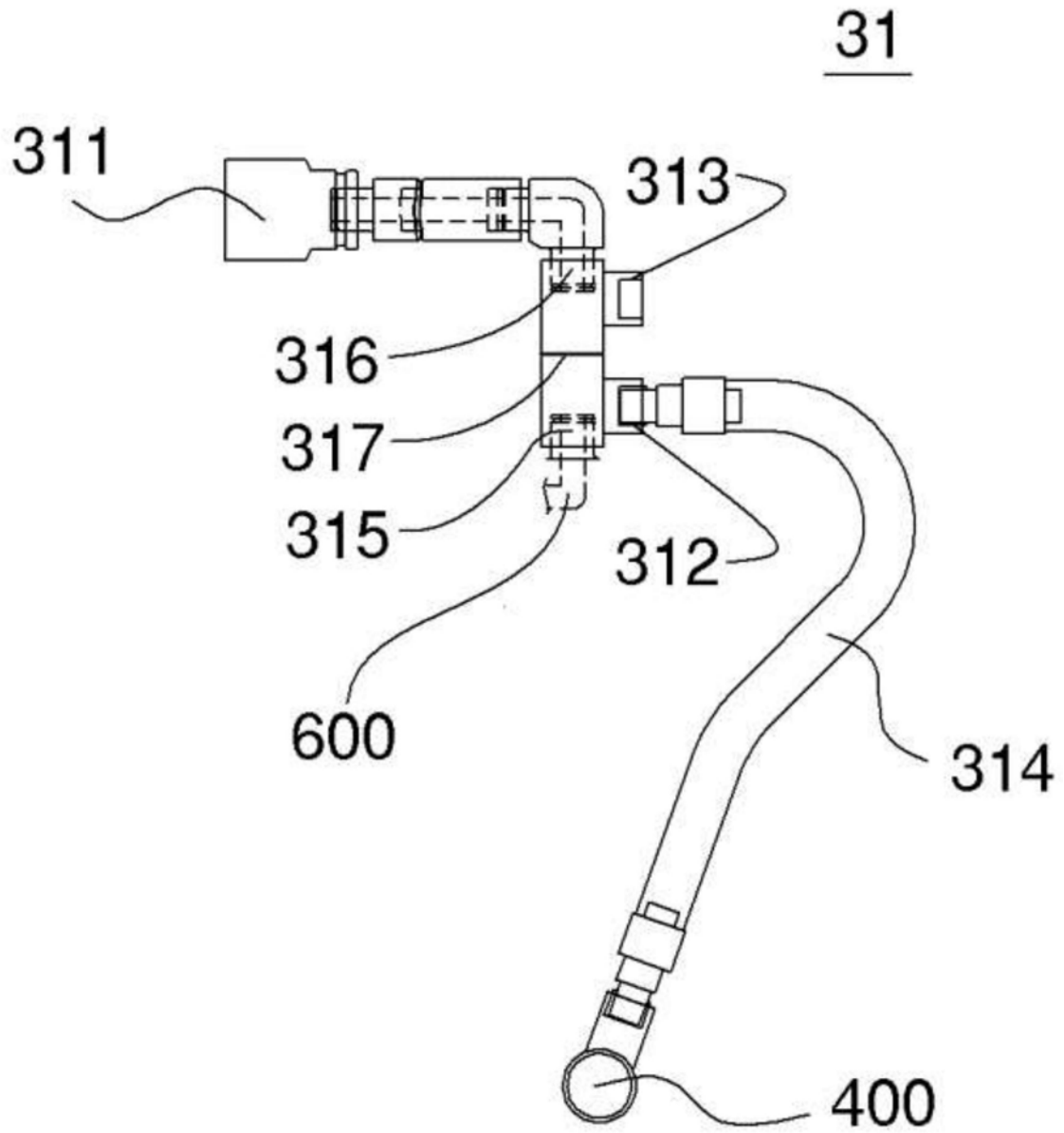


图10

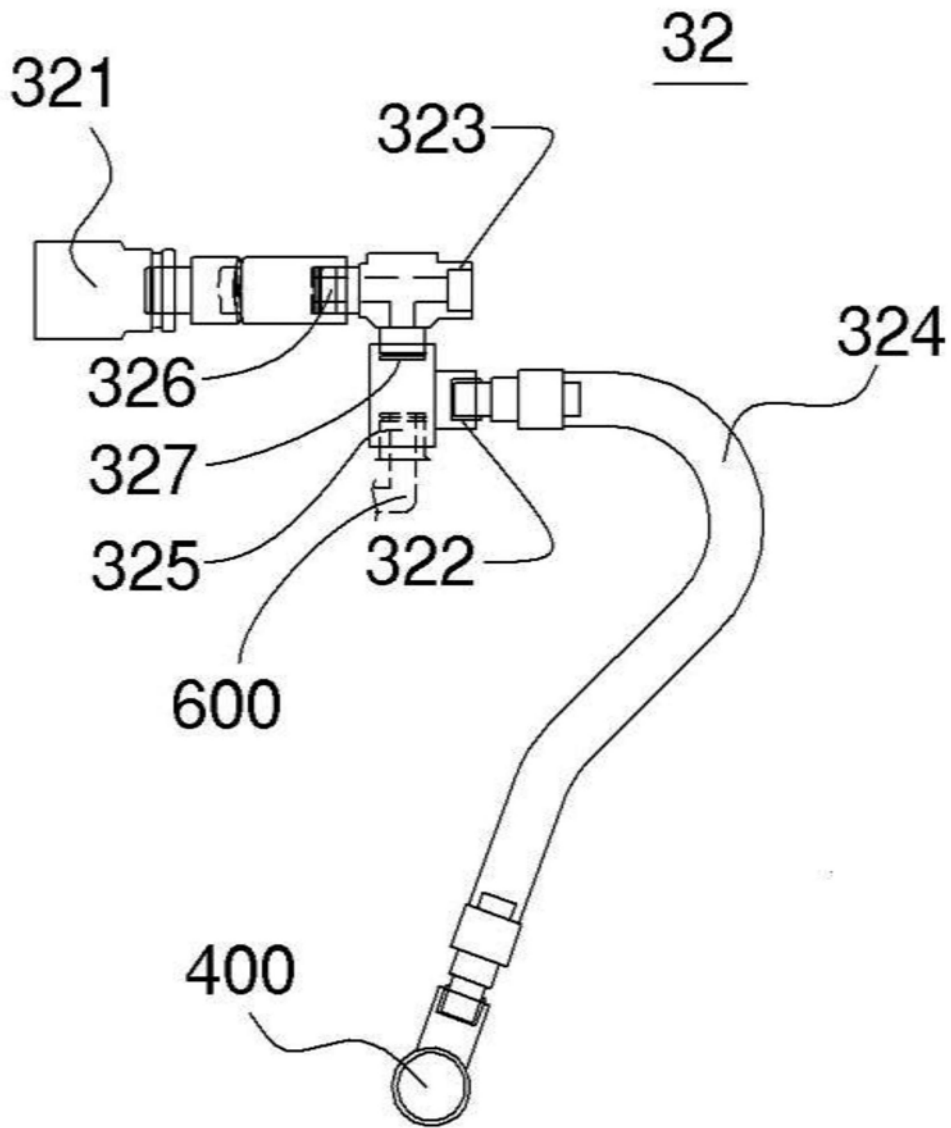


图11

41

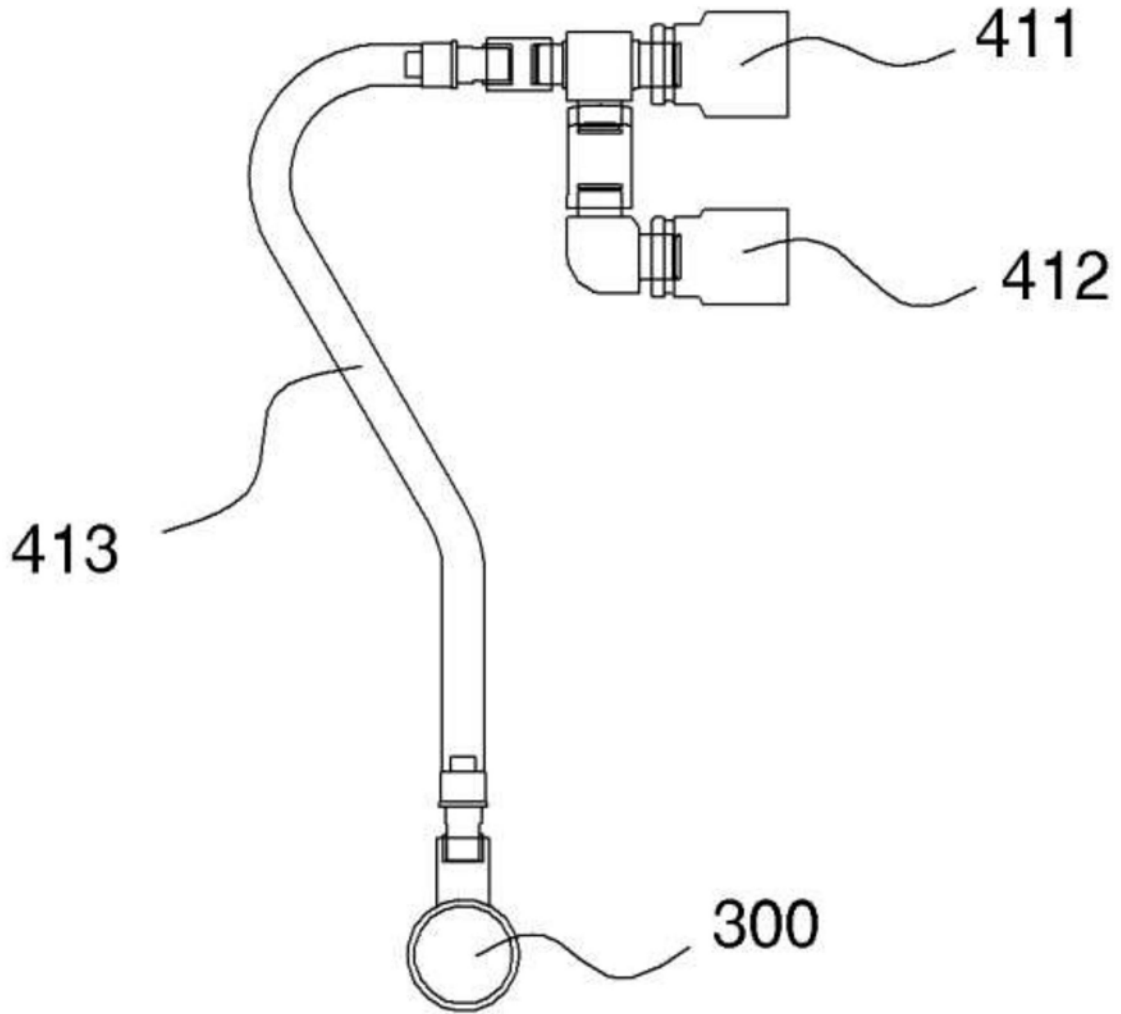


图12

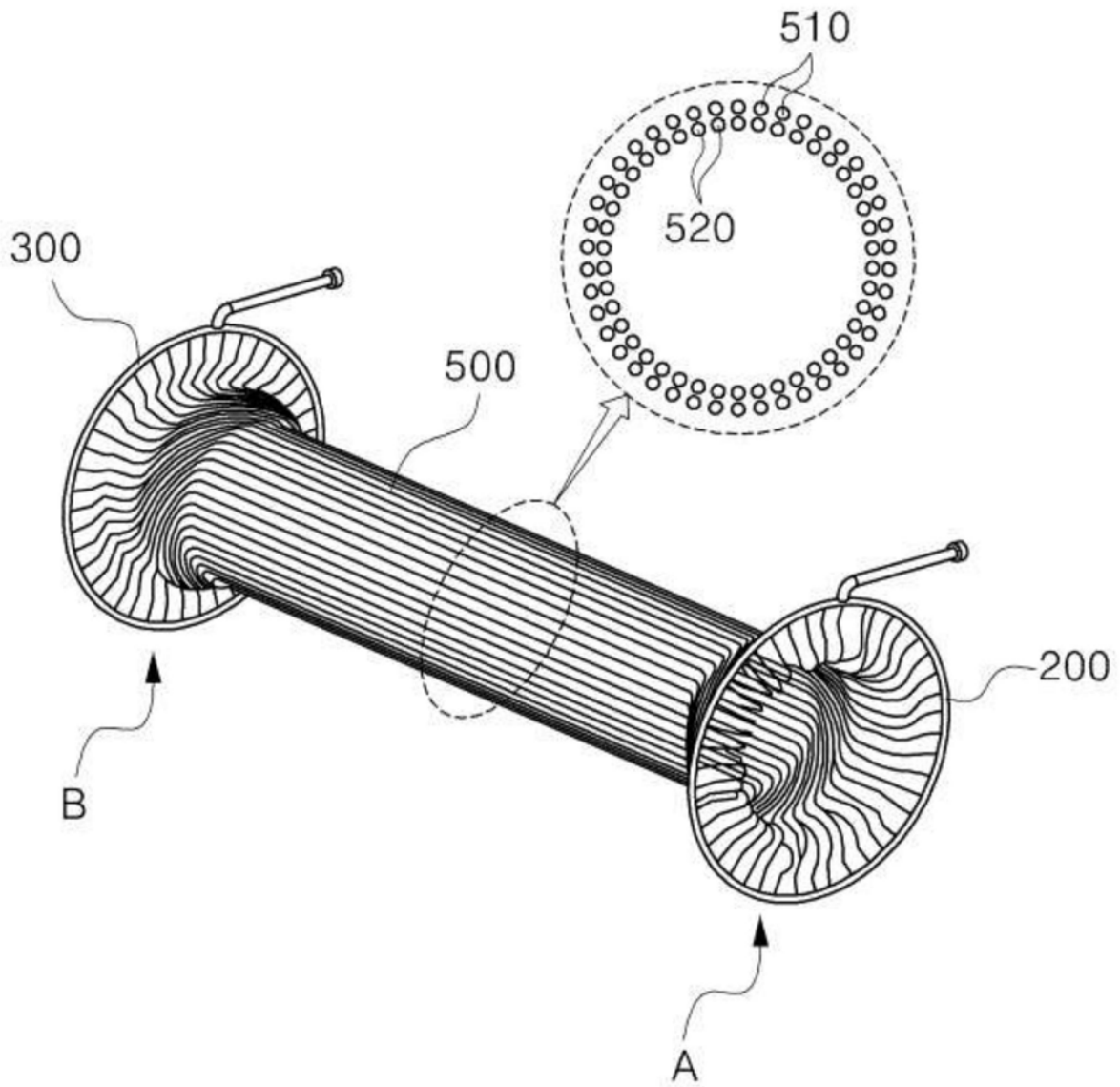


图13

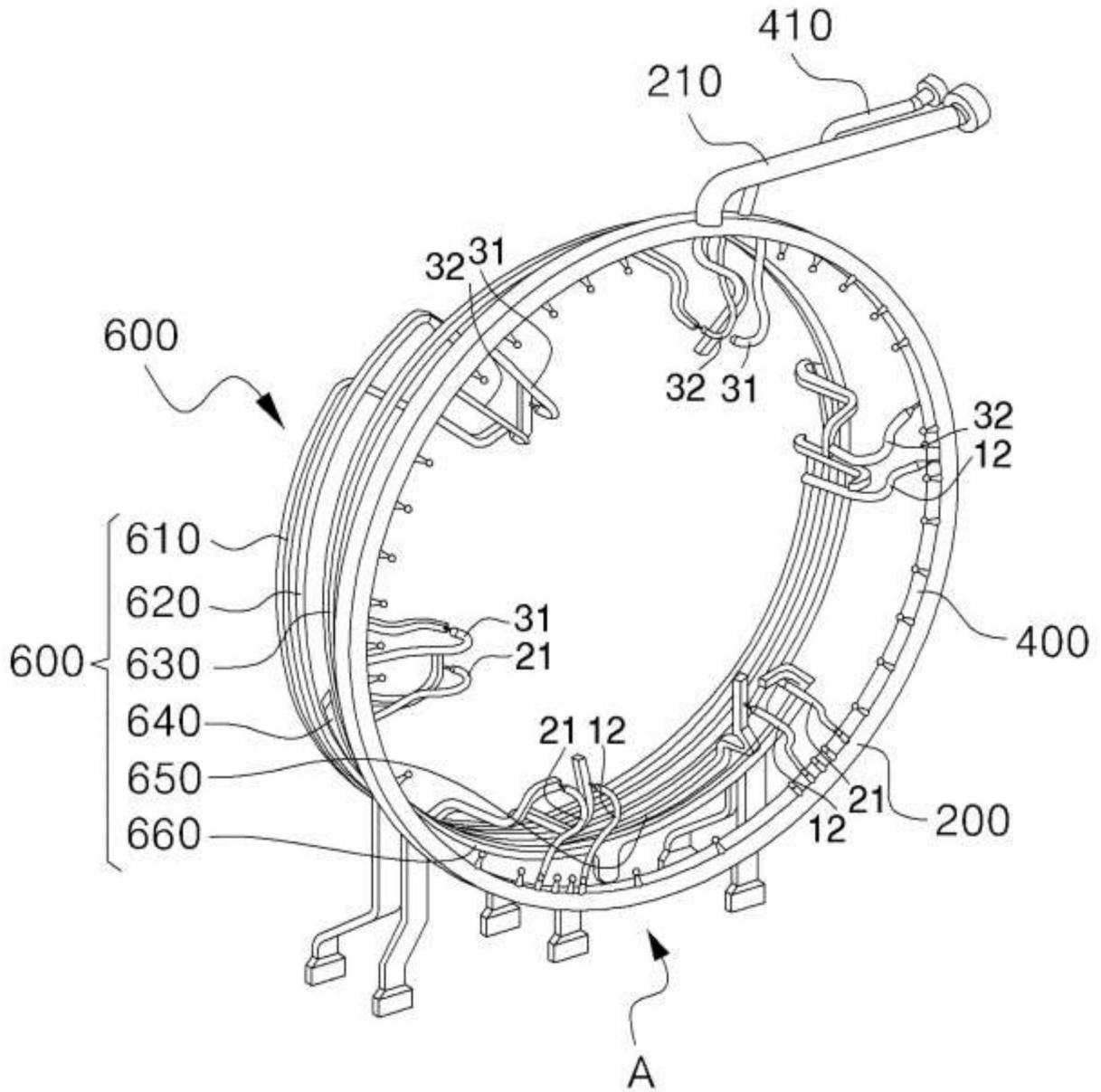


图14

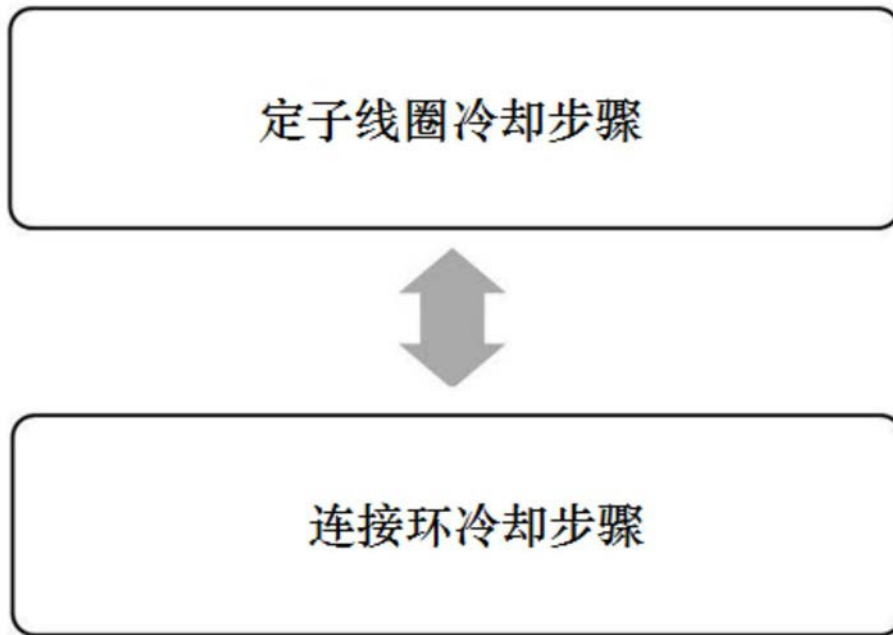


图15

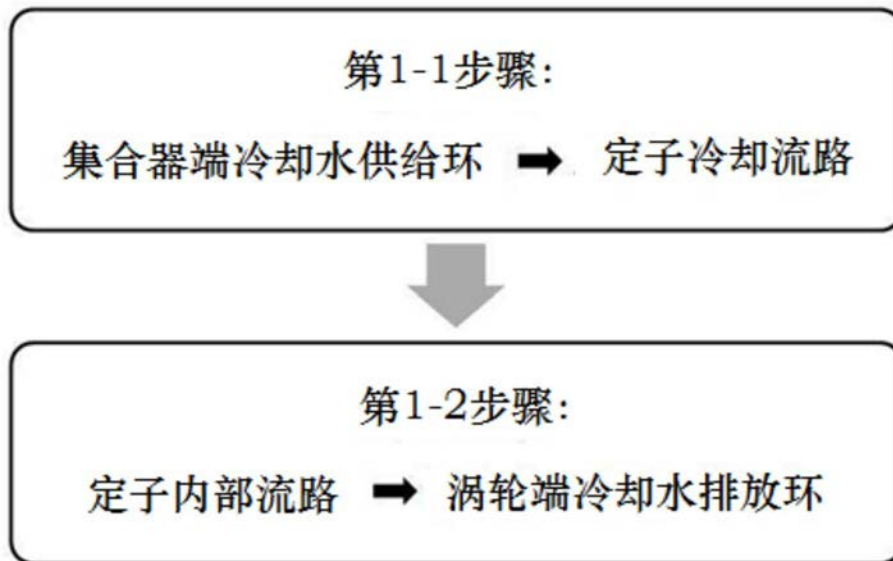


图16

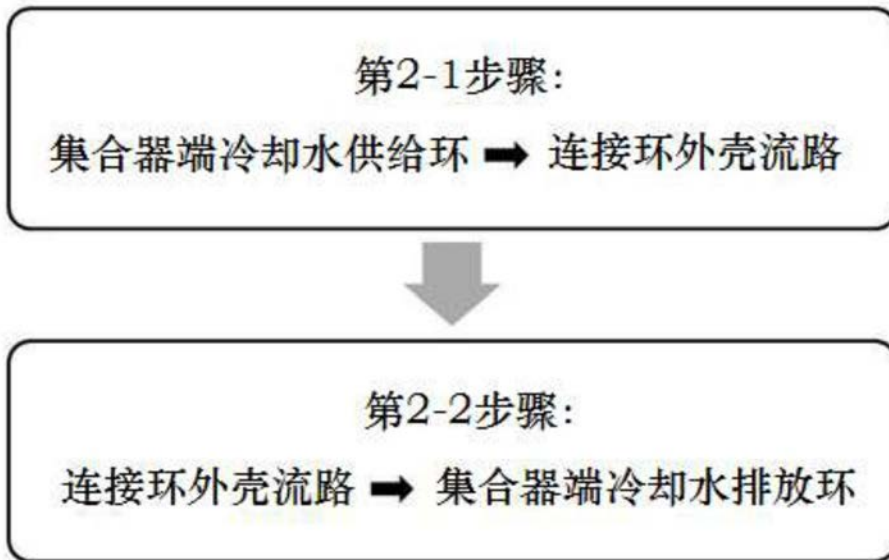


图17