(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106574746 B
(45)授权公告日 2020.03.27

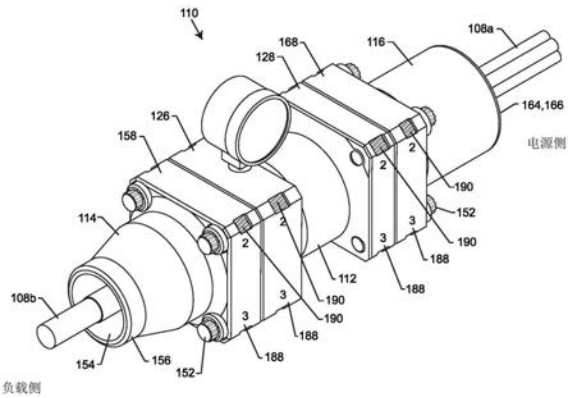
(21)申请号 201580020317.4
(22)申请日 2015.04.17
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106574746 A
(43)申请公布日 2017.04.19
(30)优先权数据
61/981,133 2014.04.17 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.10.17
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/026541 2015.04.17
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/161298 EN 2015.10.22
(73)专利权人 艾希蒂有限公司
地址 美国加利福尼亚州
(72)发明人 丹尼斯·W·查莫斯
马克·盖佩尔 拉胡尔·乔什
(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225
代理人 黄威 王智
(51)Int.Cl.
F17C 13/00(2006.01)
H01B 11/00(2006.01)
H01B 17/06(2006.01)
(56)对比文件
CN 103618156 A,2014.03.05,
CN 103345949 A,2013.10.09,
US 4213004 A,1980.07.15,
US 2010163280 A1,2010.07.01,
US 3803531 A,1974.04.09,
审查员 张婧
权利要求书6页 说明书9页 附图15页

(54)发明名称

低温电馈通装置

(57)摘要

一种低温电馈通组件包括接触接头组件。接触接头组件包括形成位于其内并在第一开口端部和第二开口端部之间延伸的馈通本体腔的馈通本体。第一接触器板组件位于馈通本体的第一开口端部上,并且利用形成在第一接触器板和第一开口端部之间的第一电子束焊接点密闭地密封馈通本体的第一开口端部。第二接触器板组件位于馈通本体的第二开口端部上,并且利用形成在第二接触器板和第二开口端部之间的第二电子束焊接点密闭地密封馈通本体的第二开口端部。每个接触器板组件包括接触器板、密闭地密封并延伸通过接触器板的多个绝缘衬垫、以及密闭地密封并延伸通过多个绝缘衬垫的多个接触销。



CN 106574746 B

1.一种接触接头组件,配置为安装为低温电馈通组件的一部分,所述接触接头组件包括:

a)馈通本体,形成有位于其内并在第一开口端部和第二开口端部之间延伸的馈通本体腔;

b)第一接触器板组件,包括:

i)第一接触器板;

ii)密闭地密封并且延伸通过所述第一接触器板的多个第一绝缘衬垫;

iii)密闭地密封并延伸通过所述多个第一绝缘衬垫的多个第一接触销,其中所述多个第一接触销导电,并且与所述第一接触器板和所述馈通本体是非导电关系;

c)第二接触器板组件,包括:

i)第二接触器板;

ii)密闭地密封并且延伸通过所述第二接触器板的多个第二绝缘衬垫;

iii)密闭地密封并延伸通过所述多个第二绝缘衬垫的多个第二接触销,其中所述多个第二接触销导电,并且与所述第二接触器板是非导电关系;

d)其中,所述第一接触器板组件位于所述馈通本体的所述第一开口端部上,并且利用形成在所述第一接触器板和所述第一开口端部之间的第一电子束焊接点密闭地密封所述馈通本体的所述第一开口端部;并且

e)其中,所述第二接触器板组件位于所述馈通本体的所述第二开口端部上,并且利用形成在所述第二接触器板和所述第二开口端部之间的第二电子束焊接点密闭地密封所述馈通本体的所述第二开口端部;

其中,所述馈通本体包括位于所述第一开口端部的一体成型的第一法兰,并且所述馈通本体还包括位于所述第二开口端部的一体成型的第二法兰。

2.根据权利要求1所述的接触接头组件,其中,所述第一接触器板组件至少部分地位于一体成型的第一法兰内,并且其中所述第二接触器板组件至少部分地位于一体成型的第二法兰内。

3.根据权利要求2所述的接触接头组件,其中,所述第一接触器板的第一面向外侧的表面包括第一环形槽,所述第一环形槽包围所述多个第一绝缘衬垫和多个第一接触销,并且其中所述第二接触器板的第二面向外侧的表面包括第二环形槽,所述第二环形槽包围所述多个第二绝缘衬垫和多个第二接触销。

4.根据权利要求2所述的接触接头组件,其中,所述第一法兰和所述第二法兰中的每个包括多个紧固件孔,其中所述多个紧固件孔包括母螺母。

5.根据权利要求2所述的接触接头组件,其中,所述第一法兰和所述第二法兰中的每个包括外部矩形表面。

6.根据权利要求3所述的接触接头组件,包括:负载侧本体,有形成于其内并在第一接头端部和负载侧法兰端部之间延伸的第一腔,其中,所述负载侧本体的所述负载侧法兰端部连接至所述馈通本体的所述第一法兰,并且包括:位于所述第一环形槽内的第一密封件,所述第一密封件压缩在所述第一接触器板和所述负载侧法兰端部之间。

7.根据权利要求6所述的接触接头组件,包括:电源侧本体,有形成于其内并在第二接头端部和电源侧法兰端部之间延伸的第二腔,其中,所述电源侧本体的所述电源侧法兰端

部连接至所述馈通本体的所述第二法兰，并且包括：位于所述第二环形槽内的第二密封件，所述第二密封件压缩在所述第二接触器板和所述电源侧法兰端部之间。

8.根据权利要求7所述的接触接头组件，其中，所述第一接头端部或所述第二接头端部包括焊颈接头、承插焊接头或阴式管接头。

9.根据权利要求7所述的接触接头组件，其中，所述负载侧法兰端部包括与所述馈通本体的所述第一法兰的多个紧固件孔对齐的多个负载侧紧固件孔，并且其中所述电源侧法兰端部包括与所述馈通本体的所述第二法兰的多个紧固件孔对齐的多个电源侧紧固件孔。

10.根据权利要求9所述的接触接头组件，其中，所述多个负载侧紧固件孔和所述多个电源侧紧固件孔中的每个包括邻近母非螺纹部的母螺纹部。

11.根据权利要求7所述的接触接头组件，包括：负载侧连接器基座，在其一个端部具有多个第一导电销插孔，配置为接收所述多个第一接触销的每个的一部分，其中多个第一导电销插孔可连接至位于另一个端部的负载侧导体。

12.根据权利要求11所述的接触接头组件，包括：电源侧连接器基座，在其一个端部具有多个第二导电销插孔，配置为接收所述多个第二接触销的每个的一部分，其中所述多个第二导电销插孔可连接至位于另一个端部的电源侧导体。

13.根据权利要求12所述的接触接头组件，包括：位于所述负载侧连接器基座的外侧表面和所述负载侧本体的内侧表面之间的第一环形蒸汽密封件，并且包括：位于所述电源侧连接器基座的外侧表面和所述电源侧本体的内侧表面之间的第二环形蒸汽密封件。

14.根据权利要求13所述的接触接头组件，包括：位于所述负载侧连接器基座和所述第一接触器板之间的第一衬垫，所述第一衬垫包括配置为有助于使所述多个第一接触销延伸通过自身的多个孔，其中所述第一衬垫比所述第一密封件的直径小，并且包括：位于所述电源侧连接器基座和所述第二接触器板之间的第二衬垫，所述第二衬垫包括配置为有助于使所述多个第二接触销延伸通过自身的多个孔，其中所述第二衬垫比所述第二密封件的直径小。

15.根据权利要求1所述的接触接头组件，其中，所述多个第一接触销和所述多个第二接触销在它们各自的所述第一接触器板和所述第二接触器板的两侧上方延伸。

16.根据权利要求15所述的接触接头组件，其中，所述多个第一接触销分别与所述多个第二接触销对齐。

17.根据权利要求16所述的接触接头组件，其中，所述多个第一接触销电耦合至所述多个第二接触销。

18.根据权利要求1所述的接触接头组件，包括：多个导电连接器，每个导电连接器包括彼此相对的第一插座端部和第二插座端部，其中所述多个导电连接器将所述多个第一接触销电连接至所述多个第二接触销。

19.根据权利要求18所述的接触接头组件，其中，所述多个第一接触销分别部分地位于所述第一插座端部内，并且所述多个第二接触销分别部分地位于所述第二插座端部内。

20.根据权利要求19所述的接触接头组件，包括：围绕所述多个导电连接器布置的多个绝缘套管。

21.根据权利要求2所述的接触接头组件，其中，所述第一法兰和所述第二法兰中的每个包括多个紧固件孔和至少一个防转销部件，其中所述防转销部件相对于各自的所述多个

紧固件孔非对称对准排列。

22.根据权利要求1所述的接触接头组件，包括：位于所述馈通本体内与所述馈通本体腔压力连通的压力阀。

23.根据权利要求1所述的接触接头组件，其中，所述多个第一绝缘衬垫包括玻璃衬垫。

24.根据权利要求7所述的接触接头组件，其中，所述第一法兰、所述第二法兰、所述负载侧法兰端部和所述电源侧法兰端部中的每个包括外侧矩形表面。

25.根据权利要求24所述的接触接头组件，其中，每个外侧矩形表面的至少一侧包括重复的标记，所述标记沿所述低温电馈通组件的长度排列。

26.根据权利要求7所述的接触接头组件，其中，所述第一法兰、所述第二法兰、所述负载侧法兰端部和所述电源侧法兰端部中的每个包括非标准ANSI-型法兰。

27.根据权利要求24所述的接触接头组件，包括：多个紧固件，将所述第一法兰紧固到所述负载侧法兰端部并且将所述第二法兰紧固到所述电源侧法兰端部，其中所述多个紧固件包括系留紧固件，所述系留紧固件关于所述负载侧法兰端部和所述电源侧法兰端部被捕获。

28.根据权利要求12所述的接触接头组件，其中，所述多个第一导电销插孔通过环氧树脂固定到所述负载侧连接器基座内，所述多个第一导电销插孔相互之间以及与所述负载侧本体之间是非导电关系。

29.根据权利要求28所述的接触接头组件，其中，所述多个第二导电销插孔通过环氧树脂固定到所述电源侧连接器基座内，所述多个第二导电销插孔相互之间以及与所述电源侧本体之间是非导电关系。

30.根据权利要求14所述的接触接头组件，其中，所述负载侧本体的所述第一腔包括与所述负载侧连接器基座的另一个端部邻接的第一邻接部件，所述第一邻接部件使所述负载侧连接器基座向所述第一接触器板偏移，从而压缩所述第一衬垫。

31.根据权利要求30所述的接触接头组件，其中，所述电源侧本体的所述第二腔包括与所述电源侧连接器基座的另一个端部邻接的第二邻接部件，所述第二邻接部件使所述电源侧连接器基座向所述第二接触器板偏移，从而压缩所述第二衬垫。

32.根据权利要求16所述的接触接头组件，其中所述第一接触器板和第二接触器板不包括多个紧固件孔。

33.一种低温电馈通组件，包括：

a)接触接头组件，包括：

i)馈通本体，具有位于其中并在第一开口端部和第二开口端部之间延伸的馈通本体腔，所述馈通本体包括位于所述第一开口端部的一体成型的第一法兰，并且所述馈通本体包括位于所述第二开口端部的一体成型的第二法兰，其中所述第一法兰和所述第二法兰中的每个包括多个紧固件孔，其中所述多个紧固件孔包括母螺母；

ii)第一接触器板组件，包括：

1)第一接触器板；

2)密闭地密封并且延伸通过所述第一接触器板的多个第一玻璃衬垫；

3)密闭地密封并延伸通过所述多个第一玻璃衬垫的多个第一接触销，其中所述多个第一接触销导电，并且与所述第一接触器板和所述馈通本体是非导电关系；

4)所述第一接触器板的第一面向外侧的表面,包括第一环形槽,所述第一环形槽包围所述多个第一玻璃衬垫和多个第一接触销;

iii)第二接触器板组件,包括:

1)第二接触器板;

2)密闭地密封并且延伸通过所述第二接触器板的多个第二玻璃垫;

3)密闭地密封并延伸通过所述多个第二玻璃衬垫的多个第二接触销,其中所述多个第二接触销导电,并且与所述第二接触器板和所述馈通本体是非导电关系;

4)所述第二接触器板的第二面向外侧的表面,包括第二环形槽,所述第二环形槽包围所述多个第二玻璃衬垫和接触销;

iv)其中,所述多个第一接触销和所述多个第二接触销在它们各自的所述第一接触器板和所述第二接触器板的两侧上方延伸;

v)其中,所述多个第一接触销分别与所述多个第二接触销对齐;

vi)其中,所述多个第一接触销电耦合至所述多个第二接触销;

vii)其中,其中所述第一接触器板组件位于所述馈通本体的所述第一开口端部上,并且利用所述第一接触器板和所述第一开口端部之间的第一电子束焊接点密闭地密封所述馈通本体的所述第一开口端部;以及

viii)其中,所述第二接触器板组件位于所述馈通本体的所述第二开口端部上,并且利用所述第二接触器板和所述第二开口端部之间的第二电子束焊接点密闭地密封所述馈通本体的所述第二开口端部;

b)负载侧本体,有形成于其内并在第一接头端部和负载侧法兰端部之间延伸的第一腔,其中,所述负载侧本体的所述负载侧法兰端部连接至所述馈通本体的所述第一法兰,其中,所述负载侧法兰端部包括与所述馈通本体的所述第一法兰的所述多个紧固件孔对齐的多个负载侧紧固件孔;

c)位于所述第一环形槽内的第一密封件,所述第一密封件被压缩在所述第一接触器板和所述负载侧法兰端部之间;

d)电源侧本体,有形成于其内并在第二接头端部和电源侧法兰端部之间延伸的第二腔,其中,所述电源侧本体的所述电源侧法兰端部连接至所述馈通本体的所述第二法兰,其中,所述电源侧法兰端部包括与所述馈通本体的所述第二法兰的所述多个紧固件孔对齐的多个电源侧紧固件孔;

e)位于所述第二环形槽内的第二密封件,所述第二密封件被压缩在所述第二接触器板和所述电源侧法兰端部之间;

f)负载侧连接器基座,在一个端部具有配置为接收所述多个第一接触销的多个第一导电销插孔,其中所述多个第一导电销插孔可连接至位于另一个端部的负载侧导体;

g)电源侧连接器基座,在一个端部具有配置为接收所述多个第二接触销的多个第二导电销插孔,其中所述多个第二导电销插孔可连接至位于另一个端部的电源侧导体;

h)所述负载侧连接器基座的外侧表面和所述负载侧本体的内侧表面之间的第一环形蒸汽密封件;以及

i)所述电源侧连接器基座的外侧表面和所述电源侧本体的内侧表面之间的第二环形蒸汽密封件。

34.根据权利要求33所述的低温电馈通组件，包括：位于所述负载侧连接器基座和所述第一接触器板之间的第一衬垫，所述第一衬垫包括配置为有助于使所述多个第一接触销延伸通过自身的多个孔，其中所述第一衬垫比所述第一密封件的直径小，并且包括：位于所述电源侧连接器基座和所述第二接触器板之间的第二衬垫，所述第二衬垫包括配置为有助于使所述多个第二接触销延伸通过自身的多个孔，其中所述第二衬垫比所述第二密封件的直径小。

35.根据权利要求33所述的低温电馈通组件，其中，所述第一接头端部或所述第二接头端部包括焊颈接头、承插焊接头或阴式管接头。

36.根据权利要求33所述的低温电馈通组件，其中，所述多个负载侧紧固件孔和所述多个电源侧紧固件孔中的每个包括邻近母非螺纹部的母螺纹部。

37.根据权利要求33所述的低温电馈通组件，其中，包括多个导电连接器，每个导电连接器包括彼此相对的第一插座端部和第二插座端部，其中所述多个导电连接器将所述多个第一接触销电连接至所述多个第二接触销。

38.根据权利要求37所述的低温电馈通组件，其中，所述多个第一接触销分别部分地位于所述第一插座端部内，并且所述多个第二接触销分别部分地位于所述第二插座端部内。

39.根据权利要求38所述的低温电馈通组件，包括：围绕所述多个导电连接器布置的多个绝缘套管。

40.根据权利要求33所述的低温电馈通组件，其中，所述第一法兰和所述第二法兰中的每个包括至少一个防转销部件，其中所述防转销部件相对于所述多个紧固件孔非对称对准排列。

41.根据权利要求33所述的低温电馈通组件，包括：位于所述馈通本体内与所述馈通本体腔压力连通的压力阀。

42.根据权利要求33所述的低温电馈通组件，其中，所述第一法兰、所述第二法兰、所述负载侧法兰端部和所述电源侧法兰端部中的每个包括外侧矩形表面。

43.根据权利要求42所述的低温电馈通组件，其中，每个外侧矩形表面的至少一侧包括重复的标记，所述标记沿所述低温电馈通组件的长度排列。

44.一种低温电馈通组件，包括：

a)接触接头组件，包括：

i)馈通本体，具有位于其中并在第一开口端部和第二开口端部之间延伸的馈通本体腔，所述馈通本体包括位于所述第一开口端部的第一法兰，并且所述馈通本体包括位于所述第二开口端部的第二法兰；

ii)第一接触器板组件，包括：

1)第一接触器板；

2)密闭地密封并且延伸通过所述第一接触器板的多个第一绝缘衬垫；

3)密闭地密封并延伸通过所述多个第一绝缘衬垫的多个第一接触销，其中所述多个第一接触销导电，并且与所述第一接触器板和所述馈通本体是非导电关系；

4)所述第一接触器板的第一面向外侧的表面，包括第一环形槽，所述第一环形槽包围所述多个第一绝缘衬垫和多个第一接触销；

iii)第二接触器板组件，包括：

1)第二接触器板；

2)密闭地密封并且延伸通过所述第二接触器板的多个第二绝缘垫；

3)密闭地密封并延伸通过所述多个第二绝缘衬垫的多个第二接触销，其中所述多个第二接触销导电，并且与所述第二接触器板是非导电关系；

4)其中所述第二接触器板的第二面向外侧的表面，包括第二环形槽，所述第二环形槽包围所述多个第二绝缘衬垫和多个第二接触销；

iv)其中，所述多个第一接触销和所述多个第二接触销在它们各自的所述第一接触器板和所述第二接触器板的两侧上方延伸；

v)多个导电连接器，每个导电连接器包括彼此相对的第一插座端部和第二插座端部，其中所述多个导电连接器将所述多个第一接触销电连接至所述多个第二接触销；

vi)其中，所述第一接触器板组件位于所述馈通本体的所述第一开口端部上，并且利用所述第一接触器板和所述第一开口端部之间的第一电子束焊接点密闭地密封所述馈通本体的所述第一开口端部；以及

vii)其中，所述第二接触器板组件位于所述馈通本体的所述第二开口端部上，并且利用所述第二接触器板和所述第二开口端部之间的第二电子束焊接点密闭地密封所述馈通本体的所述第二开口端部；

b)负载侧本体，有形成于其内并在第一接头端部和负载侧法兰端部之间延伸的第一腔，其中，所述负载侧本体的所述负载侧法兰端部连接至所述馈通本体的所述第一法兰；

c)位于所述第一环形槽内的第一密封件，所述第一密封件被压缩在所述第一接触器板和所述负载侧法兰端部之间；

d)电源侧本体，有形成于其内并在第二接头端部和电源侧法兰端部之间延伸的第二腔，其中，所述电源侧本体的所述电源侧法兰端部连接至所述馈通本体的所述第二法兰；

e)位于所述第二环形槽内的第二密封件，所述第二密封件被压缩在所述第二接触器板和所述电源侧法兰端部之间；

f)负载侧连接器基座，在一个端部具有配置为接收所述多个第一接触销的多个第一导电销插孔，其中所述多个第一导电销插孔可连接至位于另一个端部的负载侧导体；

g)电源侧连接器基座，在一个端部具有配置为接收所述多个第二接触销的多个第二导电销插孔，其中所述多个第二导电销插孔可连接至位于另一个端部的电源侧导体；

h)所述负载侧连接器基座的外侧表面和所述负载侧本体的内侧表面之间的第一环形蒸汽密封件；

i)所述电源侧连接器基座的外侧表面和所述电源侧本体的内侧表面之间的第二环形蒸汽密封件；

j)位于所述负载侧连接器基座和所述第一接触器板之间的第一衬垫，所述第一衬垫包括配置为有助于使所述多个第一接触销延伸通过自身的多个孔；以及

k)位于所述电源侧连接器基座和所述第二接触器板之间的第二衬垫，所述第二衬垫包括配置为有助于使所述多个第二接触销延伸通过自身的多个孔。

低温电馈通装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 该非临时申请要求2014年4月17日提交的临时申请案第61/981,133号的优先权，其全部内容以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明一般涉及电馈通装置。更具体地，本发明涉及用于潜水电动机、发电机泵、涡轮机和混合器的低温工艺、双密封、低压电馈通装置。

背景技术

[0004] 图1示出了现有技术中的低温电馈通组件10的分解图。馈通组件10提供使电力通过液态氮气(Liquid Nitrogen Gas，LNG)或其它低温液体处理或存储系统的压力边界进行传导的电气路径。位于中央的接触头组件12具有分别由电源侧法兰16和负载侧法兰18压缩的两个主密封件14。每个法兰具有密封于其内的导电接触销20。销20与接触头组件12的内侧电连接，使得电力从空气侧传输至低温侧。

[0005] 这种现有技术设计存在很多问题。第一，法兰16和法兰18具有标准尺寸和形状。这实际上存在很多问题，因为正确的定向和组装并不是直观和防呆的。不正确地旋转或附接法兰是很普遍的。在很多商店和安装地方，可以容易地将类似的法兰安装在合适的位置。这使安装者可以利用非兼容的法兰连接部件或者不正确地组装组件。第二，该现有技术设计易于受密封件的泄露和损坏的影响。因此需要更稳健的系统。第三，该现有技术设计尺寸太大。这意味着它们过于沉重，因此难于安装。第四，在该现有技术设计中没有接地突耳。最后，对连接器没有入口防护，因此，尽管进行正确的电隔离，仍然可能存在由于外部材料进入而引起的火花。

[0006] 因此，需要改进的低温电馈通组件。本发明满足了这些需要并且提供了其它相关的优点。

发明内容

[0007] 配置为安装为低温电馈通组件的一部分的接触接头组件的实施例包括：形成位于其内并在第一开口端部和第二开口端部之间延伸的馈通本体腔的馈通本体。第一接触器板组件包括：第一接触器板、密闭地密封并且延伸通过第一接触器板的多个第一绝缘衬垫、以及密闭地密封并延伸通过多个绝缘衬垫的多个第一接触销，其中多个第一接触销导电，并且与第一接触器板和馈通本体是非导电关系。第二接触器板组件包括：第二接触器板、密闭地密封并且延伸通过第二接触器板的多个第二绝缘衬垫、以及密闭地密封并延伸通过多个绝缘衬垫的多个第二接触销，其中多个第二接触销导电，并且与第二接触器板是非导电关系。第一接触器板组件位于馈通本体的第一开口端部上，并且利用形成在第一接触器板和第一开口端部之间的第一电子束焊接点密闭地密封馈通本体的第一开口端部。第二接触器板组件位于馈通本体的第二开口端部上，并且利用形成在第二接触器板和第二开口端部之

间的第二电子束焊接点密闭地密封馈通本体的第二开口端部。

[0008] 在可替代实施例中，馈通本体可以包括位于第一开口端部的一体成型的第一法兰，并且馈通本体还包括位于第二开口端部的一体成型的第二法兰。

[0009] 第一接触器板的第一面向外侧的表面可以包括第一环形槽，第一环形槽包围多个第一绝缘衬垫和接触销，并且其中第二接触器板的第二面向外侧的表面可以包括第二环形槽，第二环形槽包围多个第二绝缘衬垫和接触销。

[0010] 第一法兰和第二法兰中的每个可以包括多个紧固件孔，其中多个紧固件孔可以包括母螺母。

[0011] 第一法兰和第二法兰中的每个可以具有外部矩形表面。

[0012] 接触接头组件可以包括负载侧本体，其内形成有第一腔并且第一腔在第一接头端部和负载侧法兰端部之间延伸，其中，负载侧本体的负载侧法兰端部连接至馈通本体的第一法兰，并且包括：位于第一环形槽内的第一密封件，第一密封件压缩在第一接触器板和负载侧法兰端部之间。

[0013] 接触接头组件可以包括形成于其内并在第二接头端部和电源侧法兰端部之间延伸的第二腔的电源侧本体，其中，电源侧本体的电源侧法兰端部连接至馈通本体的第二法兰，并且包括：位于第二环形槽内的第二密封件，第二密封件压缩在第二接触器板和电源侧法兰端部之间。

[0014] 第一接头端部或第二接头端部可以是焊颈接头、承插焊接头或阴式管接头。

[0015] 负载侧法兰端部可以包括与馈通本体的第一法兰的多个紧固件孔对齐的负载侧多个紧固件孔，并且其中电源侧法兰端部可以具有与馈通本体的第二法兰的多个紧固件孔对齐的电源侧多个紧固件孔。负载侧多个紧固件孔和电源侧多个紧固件孔中的每个包括邻近母非螺纹部的母螺纹部。

[0016] 负载侧连接器基座在一个端部可以具有配置为接收多个第一接触销的每个的一部分的多个第一导电销插孔，其中多个第一导电销插孔可连接至位于另一个端部的负载侧导体。

[0017] 电源侧连接器基座在一个端部可以具有配置为接收第二多个接触销的每个的一部分的第二多个导电销插孔，其中第二多个导电销插孔可连接至位于另一个端部的电源侧导体。

[0018] 第一环形蒸汽密封件可以位于负载侧连接器基座的外侧表面和负载侧本体的内侧表面之间，并且包括：位于电源侧连接器基座的外侧表面和电源侧本体的内侧表面之间的第二环形蒸汽密封件。

[0019] 第一衬垫可以位于负载侧连接器基座和第一接触器板之间，第一衬垫包括配置为有助于使多个第一接触销延伸通过自身的多个孔，其中第一衬垫比第一密封件的直径小，并且包括：位于电源侧连接器基座和第二接触器板之间的第二衬垫，第二衬垫包括配置为有助于使多个第二接触销延伸通过自身的多个孔，其中第二衬垫比第二密封件的直径小。

[0020] 多个第一接触销和多个第二接触销可以在它们各自的第一接触器板和第二接触器板的两侧上方延伸。

[0021] 多个第一接触销可以分别与多个第二接触销对齐。

[0022] 多个第一接触销可以电耦合至多个第二接触销。

[0023] 接触接头组件可以包括多个导电连接器，每个连接器可以具有彼此相对的第一插座端部和第二插座端部，其中多个连接器将多个第一接触销电连接至多个第二接触销。

[0024] 第一多个接触销可以部分分别位于第一插座端部内，并且第二多个接触销部分分别位于第二插座端部内。

[0025] 接触接头组件可以包括围绕多个连接器的多个绝缘套管。

[0026] 第一法兰和第二法兰中的每个可以具有至少一个防转销部件，其中防转销部件相对于多个紧固件孔非对称排列。

[0027] 接触接头组件可以包括位于馈通本体内与馈通本体腔压力连通的压力阀。

[0028] 第一多个绝缘衬垫可以是玻璃衬垫。

[0029] 第一法兰、第二法兰、负载侧法兰端部和电源侧法兰端部中的每个可以具有外侧矩形表面。

[0030] 每个外侧矩形表面的至少一侧可以包括重复的标记，标记沿低温电馈通组件的长度排列。

[0031] 第一法兰、第二法兰、负载侧法兰端部和电源侧法兰端部中的每个可以具有非标准ANSI-型法兰。

[0032] 多个紧固件可以将第一法兰紧固到负载侧法兰端部并且将第二法兰紧固到电源侧法兰端部，其中多个紧固件可以是系留紧固件，系留紧固件关于负载侧法兰端部和电源侧法兰端部被捕获。

[0033] 第一多个导电销插孔可以通过环氧树脂固定到负载侧连接器基座内，第一多个导电销插孔相互之间以及与负载侧本体之间是非导电关系。

[0034] 第二多个导电销插孔可以通过环氧树脂固定到电源侧连接器基座内，第二多个导电销插孔相互之间以及与电源侧本体之间是非导电关系。

[0035] 负载侧本体的第一腔可以包括与负载侧连接器基座的另一个端部邻接的第一邻接部件，第一邻接部件使负载侧连接器基座向第一接触器板偏移，从而压缩第一衬垫。电源侧本体的第二腔可以包括与电源侧连接器基座的另一个端部邻接的第二邻接部件，第二邻接部件使电源侧连接器基座向第二接触器板偏移，从而压缩第二衬垫。

[0036] 当结合所附附图，从以下更详细的描述中，本发明的其他特征和优点将会变得清楚，附图中通过示例描绘了本发明的原理。

附图说明

[0037] 附图绘示了本发明。附图如下：

[0038] 图1是现有技术的低温电馈通组件的分解透视图。

[0039] 图2是利用低温电馈通组件的低温系统的透视图。

[0040] 图3A是本发明的低温电馈通组件的示例性实施例的透视图。

[0041] 图3B是图3A的结构的侧视图。

[0042] 图3C是通过图3B的结构的截面视图。

[0043] 图3D是通过图3A的结构的透视分解图。

[0044] 图4A是本发明的低温电馈通组件的另一个示例性实施例的端部视图。

[0045] 图4B是沿图4A中的线4B-4B的截面视图。

[0046] 图4C是图4A和图4B的结构的顶视图。

[0047] 图4D是图4A-4C的结构的透视分解图。

[0048] 图5A是本发明的低温电馈通组件的另一个示例性实施例的端部视图。

[0049] 图5B是沿图5A中的线5B-5B看的截面视图。

[0050] 图6A是接触头组件的示例性实施例的透视图。

[0051] 图6B是图6A的结构的端部视图。

[0052] 图6C是从图6B中的线6C-6C看的截面视图。

[0053] 图7A是接触器板组件的示例性实施例的透视图。

[0054] 图7B是图7A的结构的正视图。

[0055] 图7C是从图7B中的线7C-7C看的截面视图。

[0056] 图8A是导电连接器的示例性实施例的正视图。

[0057] 图8B是从图8A中的线8B-8B看的截面视图。

[0058] 图9A是本发明的导电销的示例性实施例的正视图。

[0059] 图9B是图9A的结构的侧视图。

[0060] 图10A是本发明的绝缘套管的示例性实施例的正视图。

[0061] 图10B是图10A的结构的侧视图。

具体实施方式

[0062] 图2是低温系统100的透视图。低温泵102位于低温腔室104内。电源箱106为泵102提供电力。电源箱106连接有电源线108a。通过使电能通过低温电馈通组件110将电能从空气侧/电源侧供应至负载侧的泵102内。在负载侧，电能通过另一条电源线108b流向泵102。

[0063] 图3A是低温电馈通组件110的示例性实施例的透视图。可以将馈通组件110划分成接触头组件112、负载侧本体114和电源侧本体116，其中负载侧本体114和电源侧本体116附接至接触头组件112。

[0064] 向前跳转至图6A-6C，其更详细地示出了接触头组件112。馈通本体118具有位于其中的馈通本体腔120，馈通本体腔120在第一开口端部122和第二开口端部124之间延伸。馈通本体118包括位于第一开口端部122上的一体成型的第一法兰126和位于第二开口端部124上的一体成型的第二法兰128。(在没有示出的可替换实施例中，本领域技术人员可以理解的是，可以通过紧固件、压焊或焊接将多个部件附接在一起来形成馈通本体118)。第一法兰和第二法兰的每个包括多个紧固件孔130。如这里示出的，多个紧固件孔130的每个包括母螺纹，从而可以牢固地附接紧固件152。

[0065] 馈通本体可以由多种材料制成。例如，这些材料可以包括但不限于：SS316L、SS304、UNSS32205/S31803、S32750或任何其它低温并适于在海洋中应用的材料。

[0066] 再次向前跳转至图7A-7C，接触器板组件132包括具有多个第一绝缘衬垫136的接触器板134，该多个第一绝缘衬垫密闭地密封至并延伸通过第一接触器板134。该绝缘衬垫是非导电的，并且由玻璃或其它绝缘材料制成。多个接触销138密闭地密封至并延伸通过第一多个玻璃衬垫136。多个接触销138导电，并且与接触器板134和馈通本体138是非导电关系。接触销138可以由镀金的或镀银的铜芯镍铁合金或者具有良好导电属性以及在低温状态具有良好强度的其它材料制成，但不限于这些材料。针对销材料的附加标准是，由温度变

化引起的尺寸变化不会影响与玻璃套管的配合。

[0067] 接触器板134的面向外侧的表面140包括环形槽142。环形槽142的直径较大，并且包围多个玻璃衬垫136和接触销138。

[0068] 返回参考图6A-6C，其示出了第一接触器板组件132a和第二接触器板组件132b。可以看出，第一多个接触销138a和第二多个接触销138b在它们各自的第一接触器板134a和第二接触器板134b两侧上方延伸。同样，第一多个接触销138a分别与第二多个接触销138b对齐。

[0069] 多个第一接触销138a电耦合至多个第二接触销138b。如在图8A-8B中最佳示出的，利用多个导电连接器144可以实现该电耦合。每个连接器144包括彼此相对的第一插座端部146a和第二插座端部146b。多个连接器144将多个第一接触销138a连接至多个第二接触销138b。如从图6C可看出，多个第一接触销138a分别部分位于第一插座端部146a内，并且多个第二接触销138b分别部分位于第二插座端部146b内。连接器144可由铜合金(其可以是镀金的或镀银的)或具有良好导电属性和在低温状态具有良好强度的其它材料制成，但不限于这些材料。

[0070] 如图6C所示，图10A-10B中的多个绝缘套管148位于多个连接器144周围。绝缘套管中央是中空的，并且其内包含连接器144。绝缘套管可由诺梅克斯(Nomex)、G10、或者可以利用具有大于0.2kV/mm的介电强度并且适于在低于-20摄氏度的条件下工作的其它材料制成，但是并不限于这些材料。

[0071] 如从图6A-6C可知，第一接触器板组件132位于馈通本体118的第一开口端部122上，并且利用位于第一接触器板134和第一开口端部122之间的第一电子束焊接点150a密闭地密封第一开口端部122。类似地，第二接触器板组件132位于馈通本体118上的第二开口端部124上，并且利用位于第二接触器板和第二开口端部之间的第二电子束焊接点150b密闭地密封第二开口端部124。并不使用可压缩密封，一旦焊接点150形成，其更强劲并且更可靠。焊接点150完成时，接触头组件112也完成。可以利用诸如激光焊接等其它类型的合适的焊接。

[0072] 如图4A-4C示出了低温电馈通组件的另一个示例。负载侧本体114形成通过自身并且在第一接头端部156和负载侧的法兰端部158之间延伸的第一腔154。负载侧本体114的负载侧法兰端部158连接至馈通本体118的第一法兰126。负载侧法兰端部158包括与馈通本体的第一法兰的多个紧固件孔对齐的负载侧多个紧固件孔170a。

[0073] 第一密封件160a位于第一环形槽142内。第一密封件160a被压缩在第一接触器板134a和负载侧法兰端部158之间。如本文所示，第一密封件160a可以是O-环形密封件。可以使用的其它类型的密封件包括自紧密封件。如图4B所示，已经从负载侧移除了连接器基座172，从而更容看到负载侧本体114内的结构。

[0074] 电源侧本体116形成位于其内并且在第二接头端部166和电源侧法兰端部168之间延伸的第二腔164。电源侧本体116的电源侧法兰端部168连接至馈通本体118的第二法兰128。电源侧法兰端部168包括与馈通本体118的第二法兰128的多个紧固件孔对齐的电源侧多个紧固件孔170b。

[0075] 第二密封件160b位于第二环形槽142内，其中第二密封件160b被压缩在第二接触器板134b和电源侧法兰端部168之间。

[0076] 从图4B和图4C可知，负载侧本体114不同于电源侧本体118。例如，这里示出的负载侧本体114是焊颈接头型。反之，这里示出的电源侧本体118是阴式管件接头型或承插焊接头型。可替换地，负载侧接头和电源侧接头可以是相同的类型。

[0077] 如图3C最佳示出的，负载侧连接器基座172a在一个端部174上具有配置为接收第一多个接触销的第一多个导电销插孔176。第一多个导电销插孔176可连接至位于另一个端部178的负载侧导体108b。第一环形蒸气密封件180位于负载侧连接器基座174的外侧表面182和负载侧本体的内侧表面184之间。如本文所示，负载侧连接器基座的外侧表面是环形槽182。电源侧连接器基座具有与负载侧连接器基座相同的结构。

[0078] 负载侧连接器基座和电源侧连接器基座通过邻接部件186相互接触。邻接部件186是台阶表面或直径更小的表面，其比连接器基座172的直径或尺寸小。邻接部件186以这种方式迫使连接器基座172位于合适位置。

[0079] 多个导电销插孔176通过环氧树脂固定到连接器基座174内。这可以预防低温液体流过销插孔176和连接器基座174之间的小间隙。

[0080] 如图3A最佳示出的，第一法兰126、第二法兰128、负载侧法兰端部158和电源侧法兰端部168中的每个包括外部矩形(方形)表面。将法兰成形为矩形表面有助于在安装期间正确地将它们对齐，并且还可以预防使用可以位于附近的其它普通法兰。这意味着法兰中的每个是非标准ANSI-型法兰。这可以预防利用普通ANSI-型法兰连接本文公开的实施例中的部件。

[0081] 进一步助于正确安装的是，每个外部矩形表面的至少一侧可以包括沿低温电馈通组件的长度排列的重复的标记188。例如，本文中示出的标记188是数字1、2、3和4。然而，可以使用其它文字或数字。标记188允许技术人员可视地快速验证所有部件被正确连接。此外，标记可以是色码块190。例如，可以利用红色、蓝色、绿色、棕色或任何其它颜色或它们的组合，使得技术人员可以容易地可视地识别安装是否正确。

[0082] 进一步助于正确安装的是，第一法兰和第二法兰的每个可以包括至少一个防转销部件，其中该防转销部件相对于多个紧固件孔是非对称对准排列的。这意味着如果方向不正确，第一法兰126将不能与负载侧法兰端部166配合。这些部件将不能接合到一起。也可以将防转销部件192用于负载侧本体和电源侧本体以及连接器基座172之间。销192可以预防连接器基座172相对于负载侧本体和电源侧本体旋转。

[0083] 如图3C-3D最佳示出的，第一衬垫194a位于负载侧连接器基座和第一接触器板之间。第一衬垫194a包括配置为有助于使第一多个接触销延伸通过自身的多个孔。第一衬垫194a比第一密封件的直径小。第二衬垫194b位于电源侧连接器基座和第二接触器板之间。

[0084] 如图4D最佳示出的，压力阀196位于馈通本体内，与馈通本体腔压力连通。压力阀196也可以是其它类型的阀。例如，可以将施克拉德阀(Schrader valve)放置在馈通本体内，与馈通本体腔压力连通。

[0085] 将第一法兰紧固至负载侧法兰端部并且将第二法兰紧固至电源侧法兰端部的多个紧固件152可以是系留紧固件。该系留紧固件关于负载侧法兰端部和电源侧法兰端部被捕获，使得它们不会丢失，或者技术人员试图安装非兼容紧固件。紧固件152可以具有远端螺纹端和近端非螺纹端，从而可以在负载侧法兰端部和电源侧法兰端部内捕获该紧固件152。

[0086] 本发明的电馈通装置提供使电力通过液态氮气(Liquid Nitrogen Gas,LNG)或其它低温液体工艺或存储系统的压力边界的电路径。该电馈通装置可以预防LNG或其它低温液体或蒸汽从压力工艺或存储系统中泄露到空气中,并且可以预防空气进入低温系统中的低压蒸汽空间,从而避免产生可能的可燃气体或易爆气体。

[0087] 该电馈通装置可以包括以下特征:

[0088] (1)电连接器,其用作热障以限制热量从环境空气泄露入低温工艺中。(2)电连接器,其包括了可以预防LNG蒸汽从工艺负载侧传输至环境空气中或工艺侧端头的蒸汽密封件。(3)电连接器,其包括了多个端子销插座,每个包括阻隔物并且被密封在复合阻隔物内,其可以预防泄露的液体通过电缆进入工艺侧端部接头。(4)通过圆柱孔的不生锈本体,其被装配进圆柱孔的每个端部的沉孔中;多个(通常为三个或四个,取决于被馈通的电路数量)端子销被装配并通过不锈钢工艺侧端子接头,每个端子销相互结合并且通过单个或公共玻璃绝缘体相互电隔离,并且与端子接头隔离,结合的玻璃绝缘体的设置还用于密封端子接头的一侧;多个端子销以以上描述的方式插入并通过类似的不锈钢电力系统侧端子接头;多个电绝缘耦合器用于将每个电源侧端子连接至对应的这种工艺侧端子;多个Nomex®管状绝缘体,其中之一被安装到每个耦合器的外侧表面;密封焊接使每个端子接头保留在本体中,使得没有液体或气体可以从馈通装置的任一端部流入单元的腔内,也没有任何液体从腔内流出,并且预防环境气体中的易爆或易燃混合气体进入馈通装置的腔内;一对小插入路径(penetration),通过该路径可以将阻隔液体引入腔内,并且每个插入路径都装配有闭合该腔的装置,从而将该腔与环境空气完全隔离;主压力密封衬垫,可以预防工艺液体从工艺中泄露到环境空气中;电力系统密封衬垫,其预防进入潜在的易爆或易燃混合气体,并且预防工艺蒸汽进入密闭的电力系统,包括电缆管道、接线箱和/或配电板;标记或标签系统,其允许馈通装置及其配件的安装者确保电力的相位关系在整个电力布线(从发动机导线至电力供给)时序中保持一致;提供将主固定螺栓固定的装置以确保通过连接法兰的方式将主固定螺栓固定,从而预防它们无意地被资质不适于此目的的螺栓取代。

[0089] 端子接头中的每个由电子束密封焊接入双工艺密封馈通装置的本体中,反之,现有技术依赖衬垫或O-环形来预防压力阻气泄露。这种气体泄露可以引起指示密封失败的虚假报警,并且可以引起阻气的最终损耗,很可能会使工艺气体进入隔离腔室中。此外,本发明包括工艺侧上的附加双O-环形密封件,其用作减少工艺气体可能进入周围环境区域的预防密封件,(可能产生易爆气体)并且预防工艺气体到达端子销密封装置。此外,以一方式密封接连端子销的连线插座,该方式可以预防工艺气体沿电缆敷设中的空隙渗透入负载侧端子销密封件的端子接头区域。

[0090] 本文中公开的各个实施例可以满足(单不限于)以下要求:

[0091] 1)USA国家规范(NFPA 70)、NFPA 59A(US):用于液化天然气(Liquefied Natural Gas,LNG)的生产、存储和控制标准。USA National Code (NFPA 70);NFPA 59A(US):Standard for the Production,Storage,and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG);

[0092] 2)ANSI/ISA-12.27.01-2011:用于电力系统和易燃或可燃工艺液体之间的工艺密封的要求。ANSI/ISA-12.27.01-2011:Requirements for Process sealing Between Electrical Systems and Flammable or Combustible Process Fluids;

[0093] 3)EU CSN EN 1473:用于液化天然气的安装和设备-岸上安装的设计。EU CSN EN 1473:Installation and equipment for liquefied natural gas-Design of onshore installations;

[0094] 4)EU ATEXS 95设备指令94/9/EC:旨在用于可能的易爆空气中的设备和保护系统。EU ATEX 95equipment directive 94/9/EC:Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres;

[0095] 5)用于涉及在易爆空气中使用的设备的认证标准的IEC Ex 01-系统(IECEx系统)-基本规则。IEC Ex 01-System for Certification to Standards relating to Equipment for use in Explosive Atmospheres(lECEx System)-Basic Rules;

[0096] 6)IEC标准60079-0:易爆空气-第0部分:设备-一般要求。IEC Standard 60079-0:Explosive atmospheres-Part 0:Equipment-General requirements;

[0097] 7)IECEX 60079-2易爆空气-第2部分:利用增压密封“p”的设备保护;USA和CSA等价标准。IECEX 60079-2Explosive atmospheres-Part 2:Equipment protection by pressurized enclosures'p';USA and CSA equivalent standards;

[0098] 8)ASME BPV规范第8部分第1节。ASME BPV Code Section 8division 1;以及

[0099] 9)EU压力设备指令(97/23/EC)。EU Pressure Equipment Directive(97/23/EC).

[0100] 附图标记:

[0101] 10 低温电馈通组件,现有技术

[0102] 12 接触头组件,现有技术

[0103] 14 密封件,现有技术

[0104] 16 电源侧法兰,现有技术

[0105] 18 负载侧法兰,现有技术

[0106] 20 导电接触销,现有技术

[0107] 100 低温系统

[0108] 102 低温泵

[0109] 104 低温腔室

[0110] 106 电源箱

[0111] 108 电缆

[0112] 110 低温电馈通组件

[0113] 112 接触头组件

[0114] 114 负载侧本体

[0115] 116 电源侧本体

[0116] 118 馈通本体

[0117] 120 腔,馈通本体

[0118] 122 第一开口端部,馈通本体

[0119] 124 第二开口端部,馈通本体

[0120] 126 第一法兰,馈通本体

[0121] 128 第二法兰,馈通本体

[0122] 130 多个紧固件孔,馈通本体

[0123] 132 接触器板组件

[0124] 134 接触器板,接触器板组件

[0125] 136 绝缘衬垫,接触器板组件

[0126] 138 多个接触销,接触器板组件

[0127] 140 面向外侧的表面,接触器板组件

[0128] 142 环形槽,接触器板组件

[0129] 144 多个导电连接器

[0130] 146 插座端部,导电连接器

[0131] 148 多个绝缘套管,导电连接器

[0132] 150 焊接点

[0133] 152 紧固件

[0134] 154 第一腔,负载侧本体

[0135] 156 第一接头端部,负载侧本体

[0136] 158 负载侧法兰端部,负载侧本体

[0137] 160 密封件,O-环形

[0138] 164 第二腔,电源侧本体

[0139] 166 第二接头端部,电源侧本体

[0140] 168 电源侧法兰端部,电源侧本体

[0141] 170 紧固件孔

[0142] 172 连接器基座

[0143] 174 一个端部,连接器基座

[0144] 176 多个导电销插孔,连接器基座

[0145] 178 另一个端部,连接器基座

[0146] 180 环形蒸汽密封件,连接器基座

[0147] 182 外侧表面/环形槽,连接器基座

[0148] 184 内侧表面,负载侧本体或电源侧本体

[0149] 186 邻接部件,负载侧本体或电源侧本体

[0150] 188 标记,数字

[0151] 190 标记,颜色

[0152] 192 防转销部件

[0153] 194 衬垫

[0154] 196 压力阀

[0155] 尽管为了说明的目的已经详细描述了几个实施例,但是可以对每个实施例做各种修改,而不背离本发明的范围和精神。因此,本发明不受除了随附的权利要求之外的任何限制。

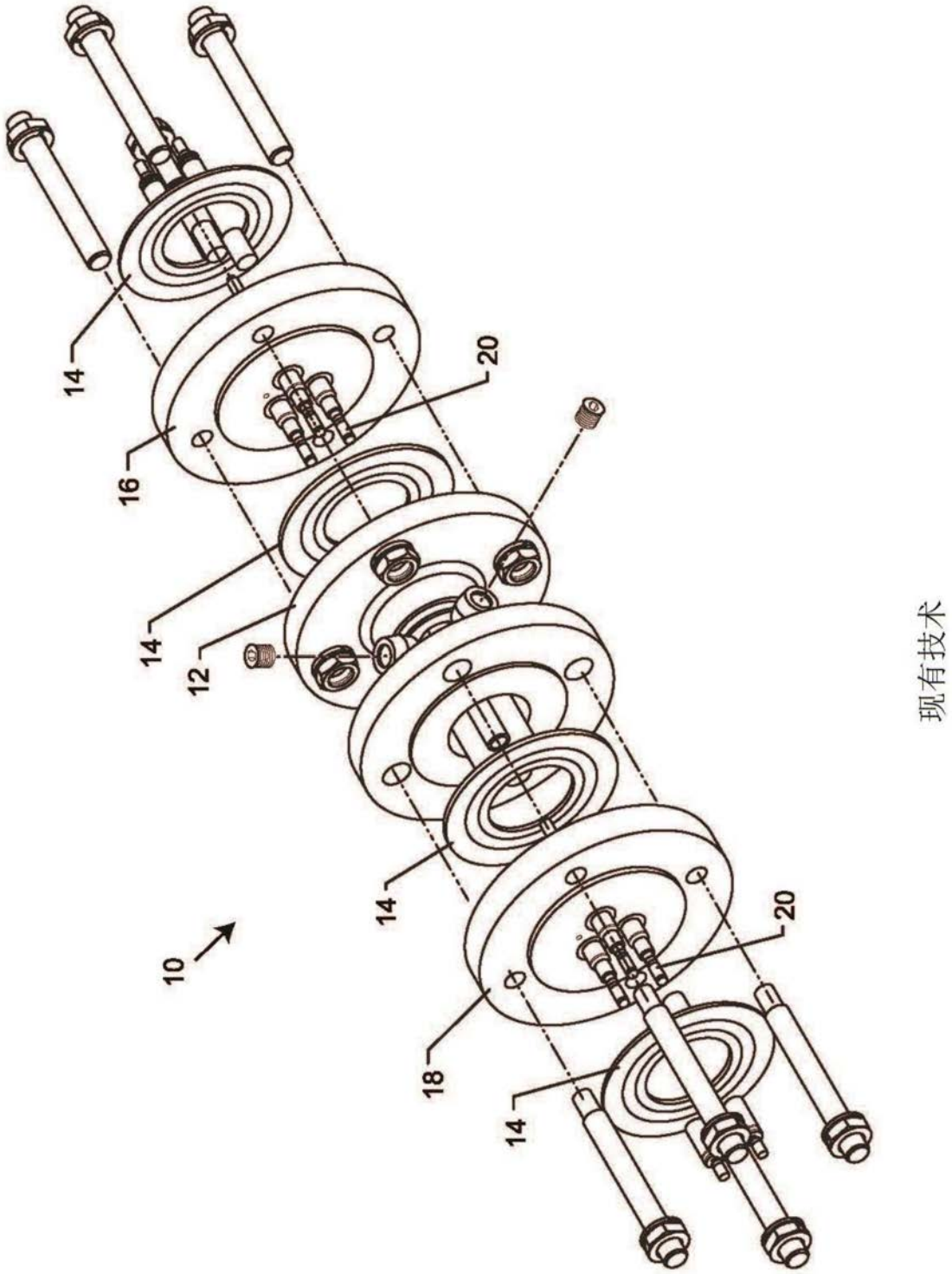


图1

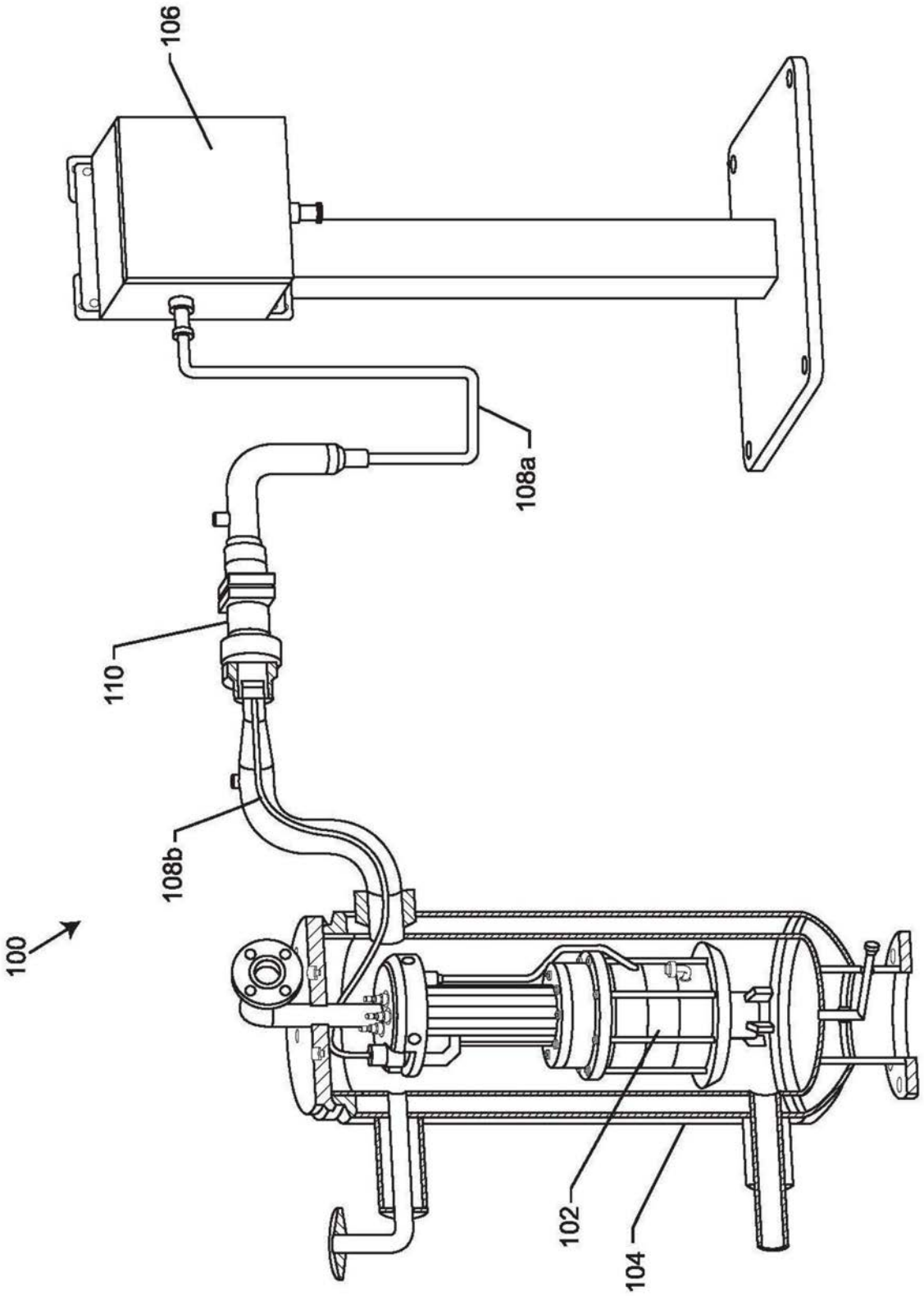


图2

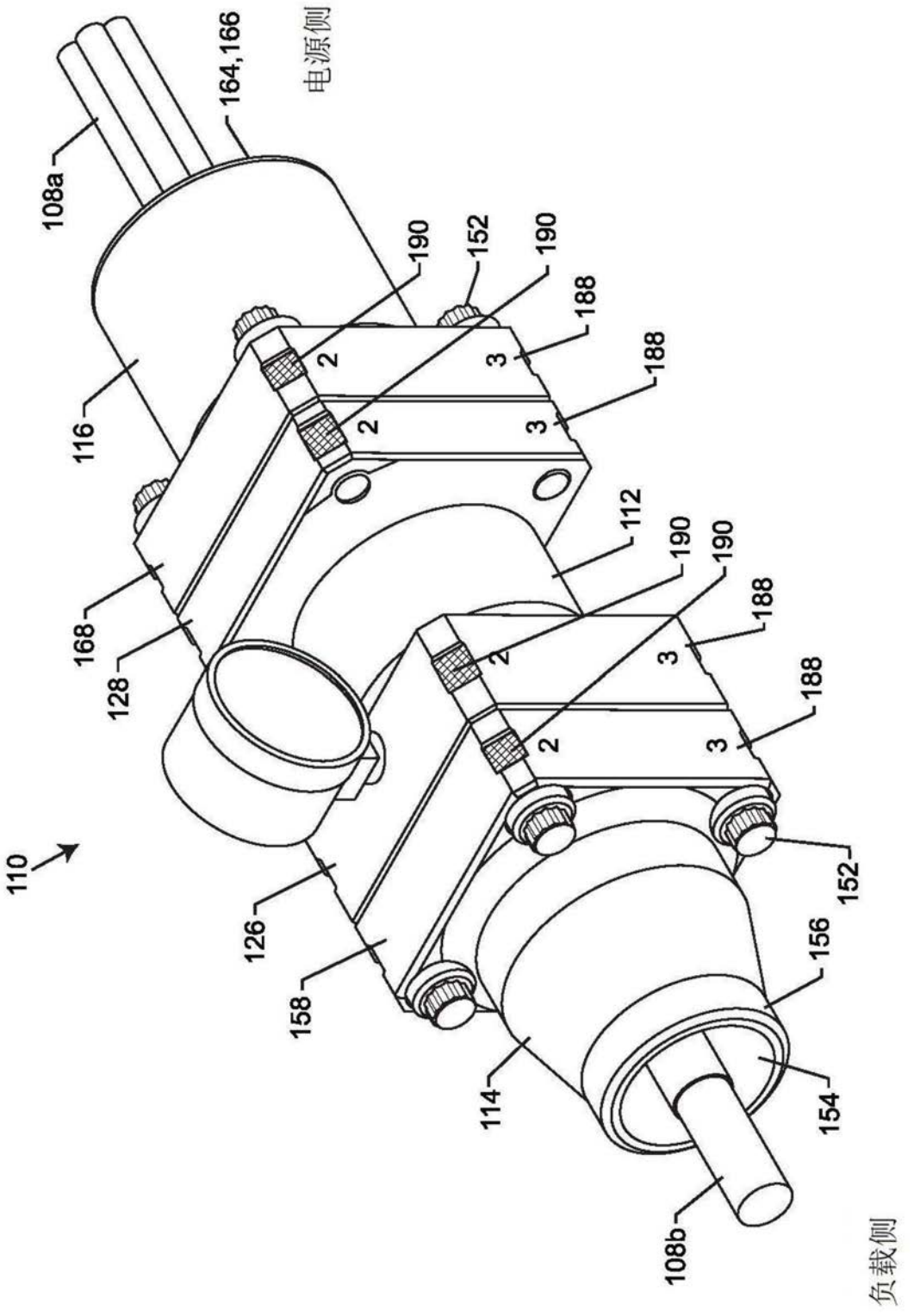

电源侧
164,166
108a
116
190
152
190
188
188
112
190
190
188
188
168
128
110
126
158
114
152
156
154
108b
负载侧

图3A

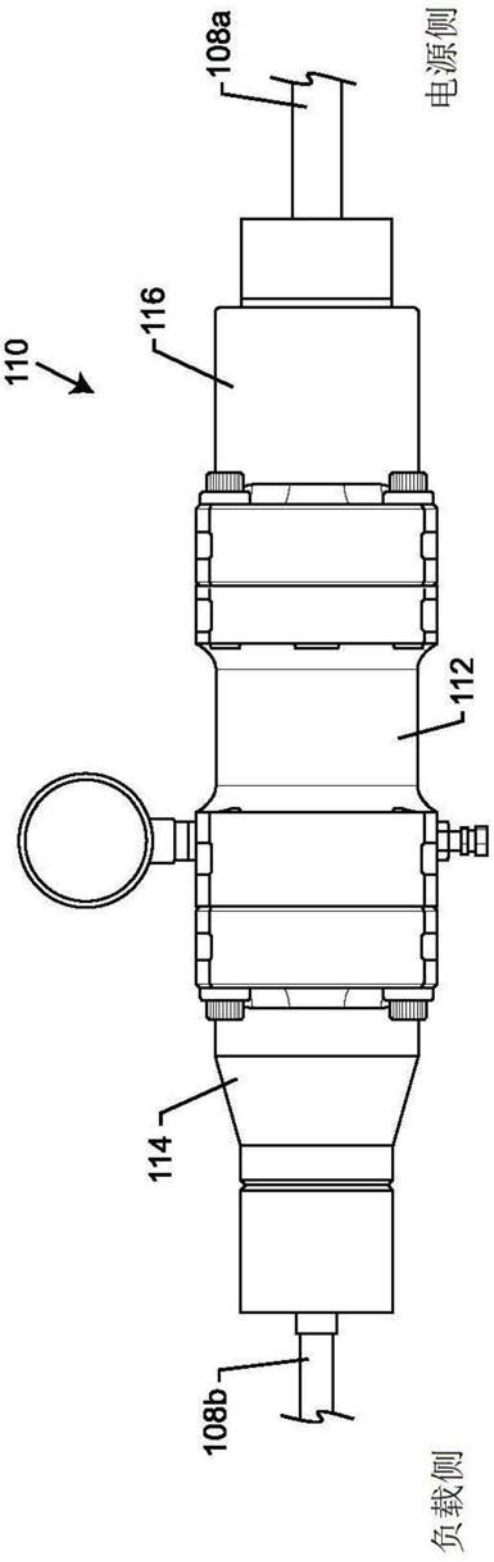


图3B

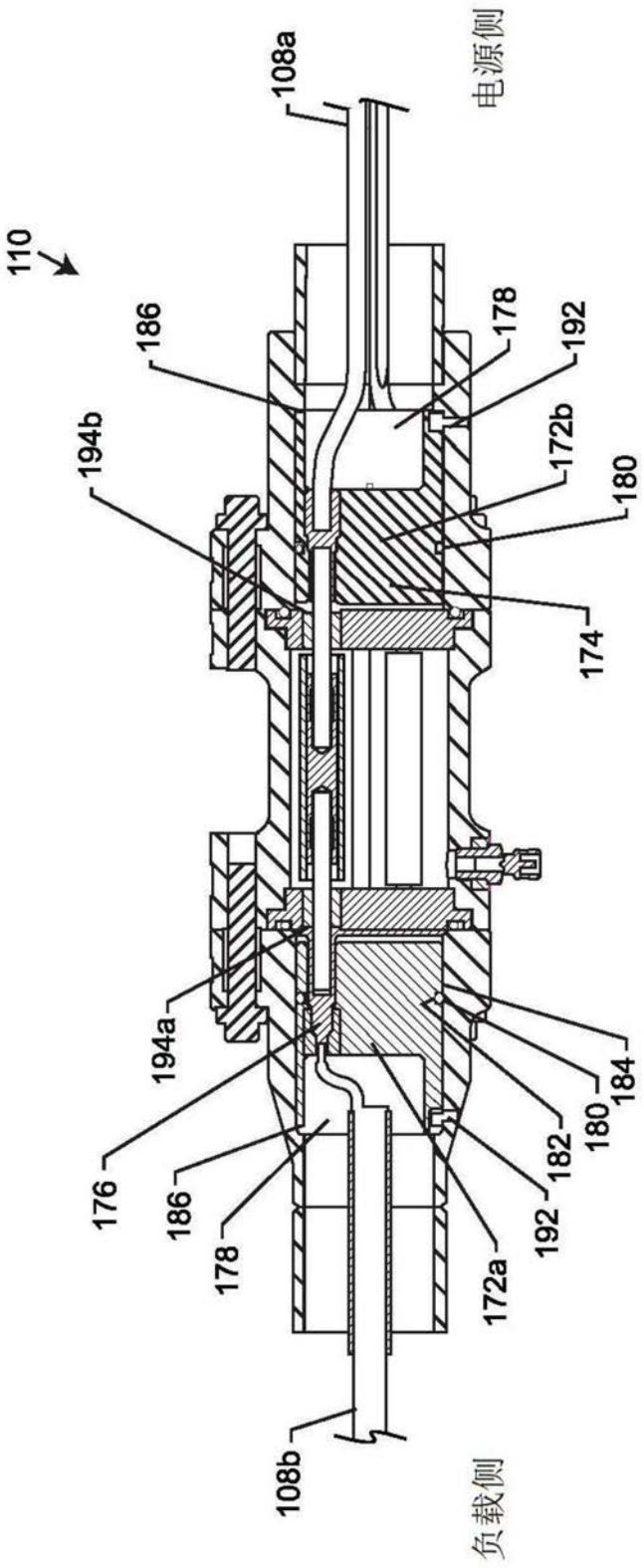

110
108a
电源侧
186
178
192
194b
172b
180
174
194a
184
182
176
186
178
192
172a
108b
负载侧

图3C

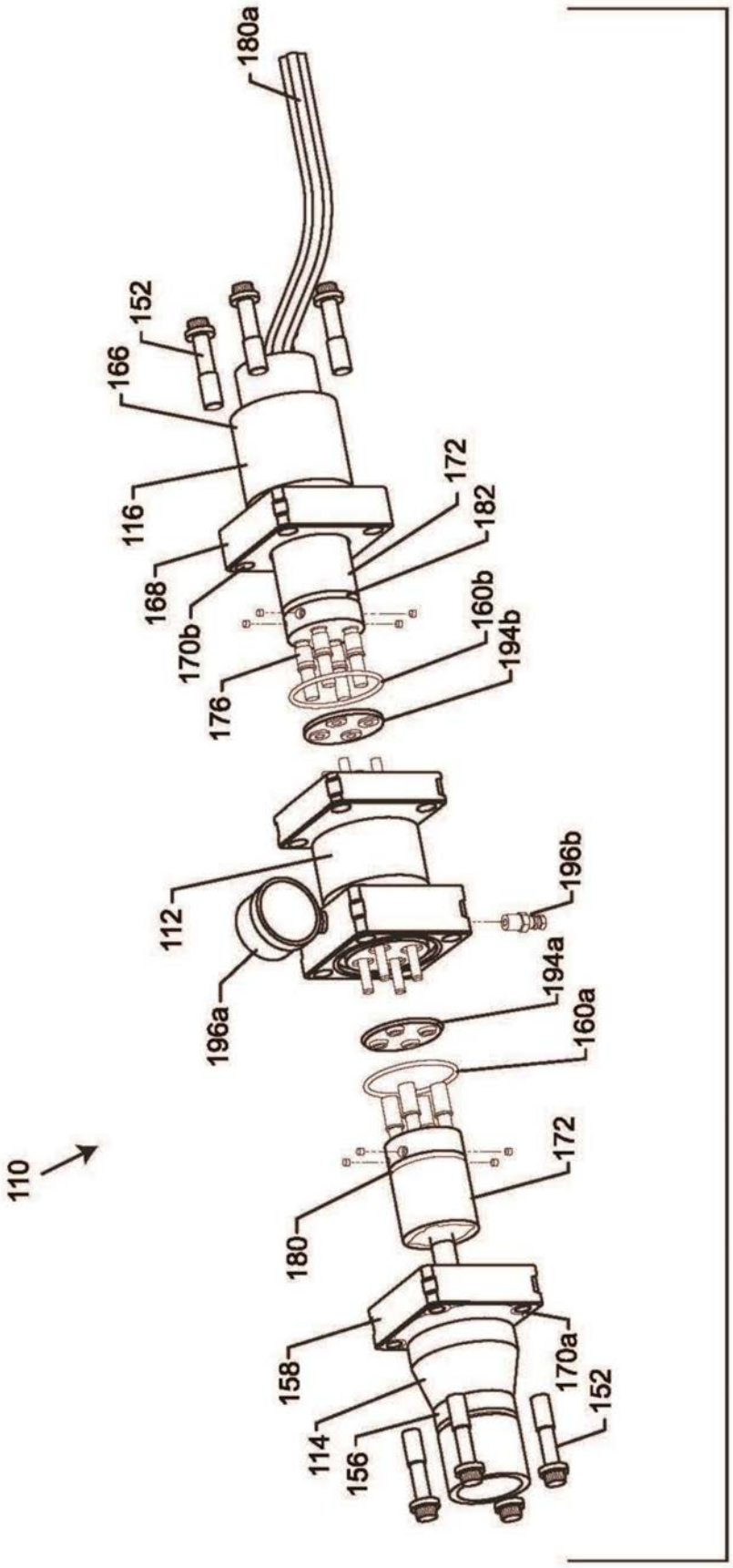

180a
152
166
116
172
182
168
160b
170b
194b
176
112
196b
196a
194a
160a
110
172
180
158
170a
152
114
156

图3D

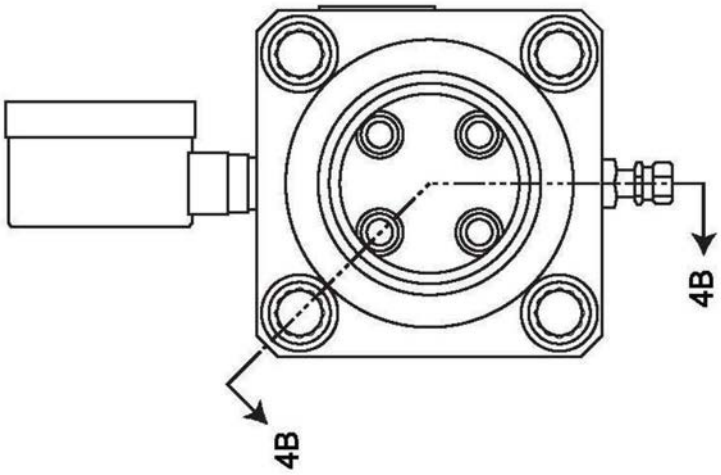


图4A

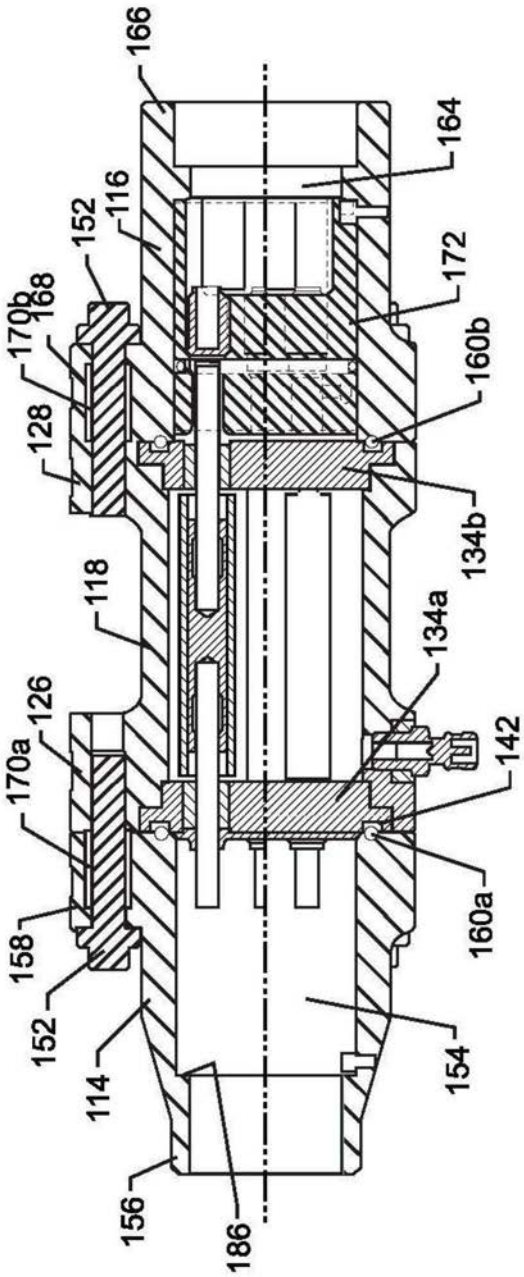

166
164
116
152
172
168
170b
160b
128
134b
118
134a
126
142
170a
160a
158
152
154
114
156
186

图4B

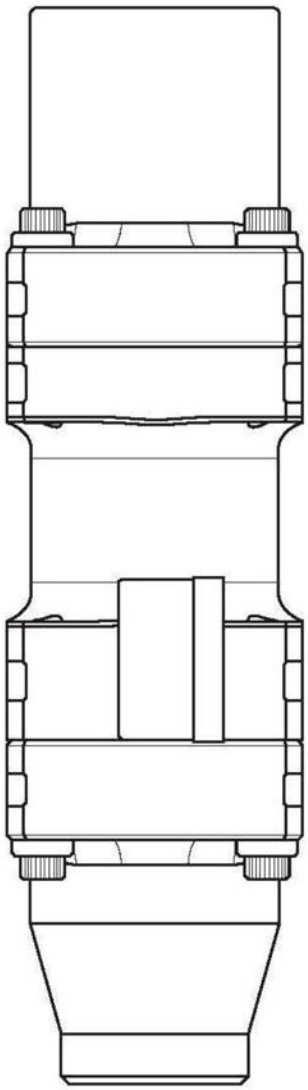


图4C

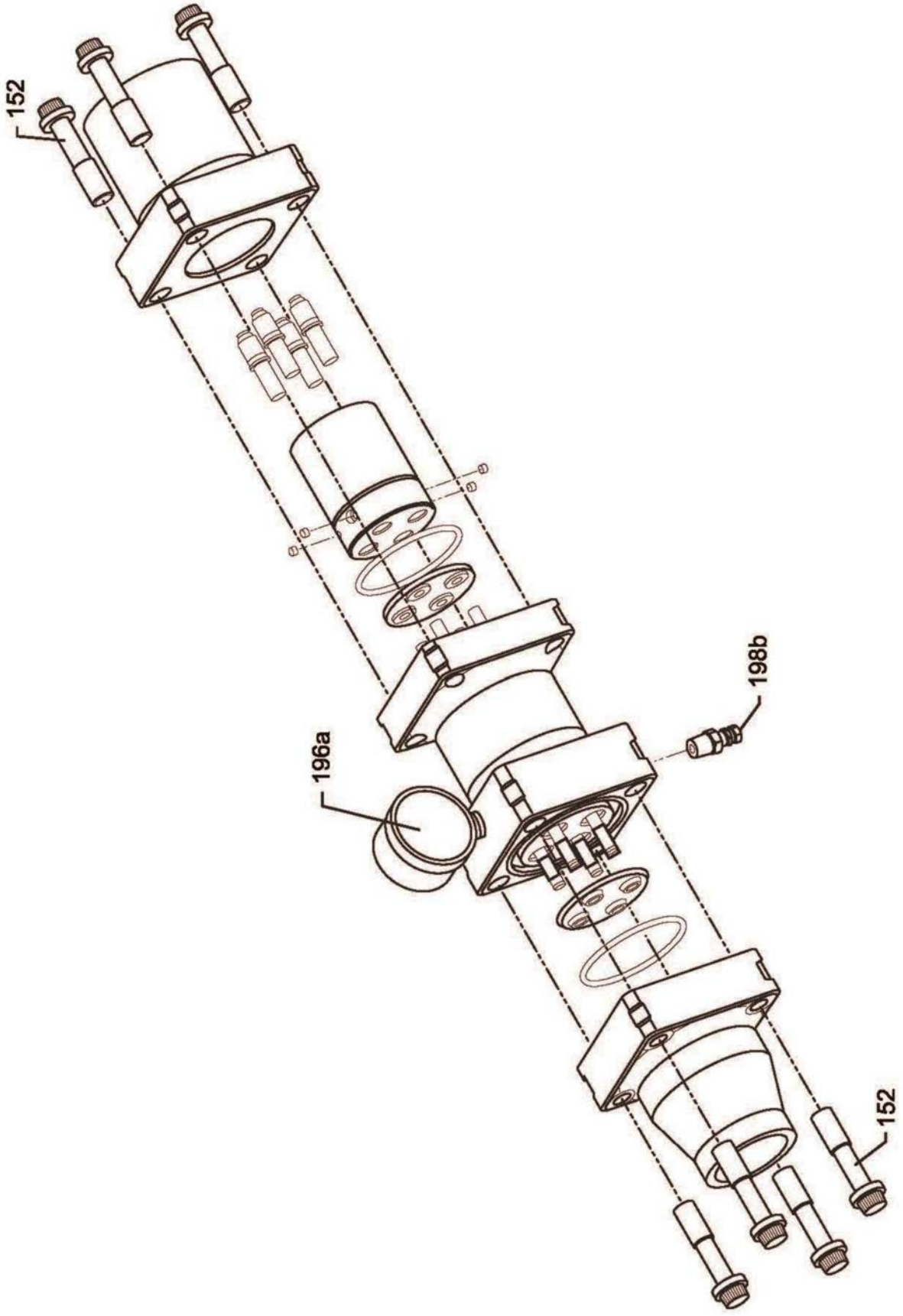


图4D

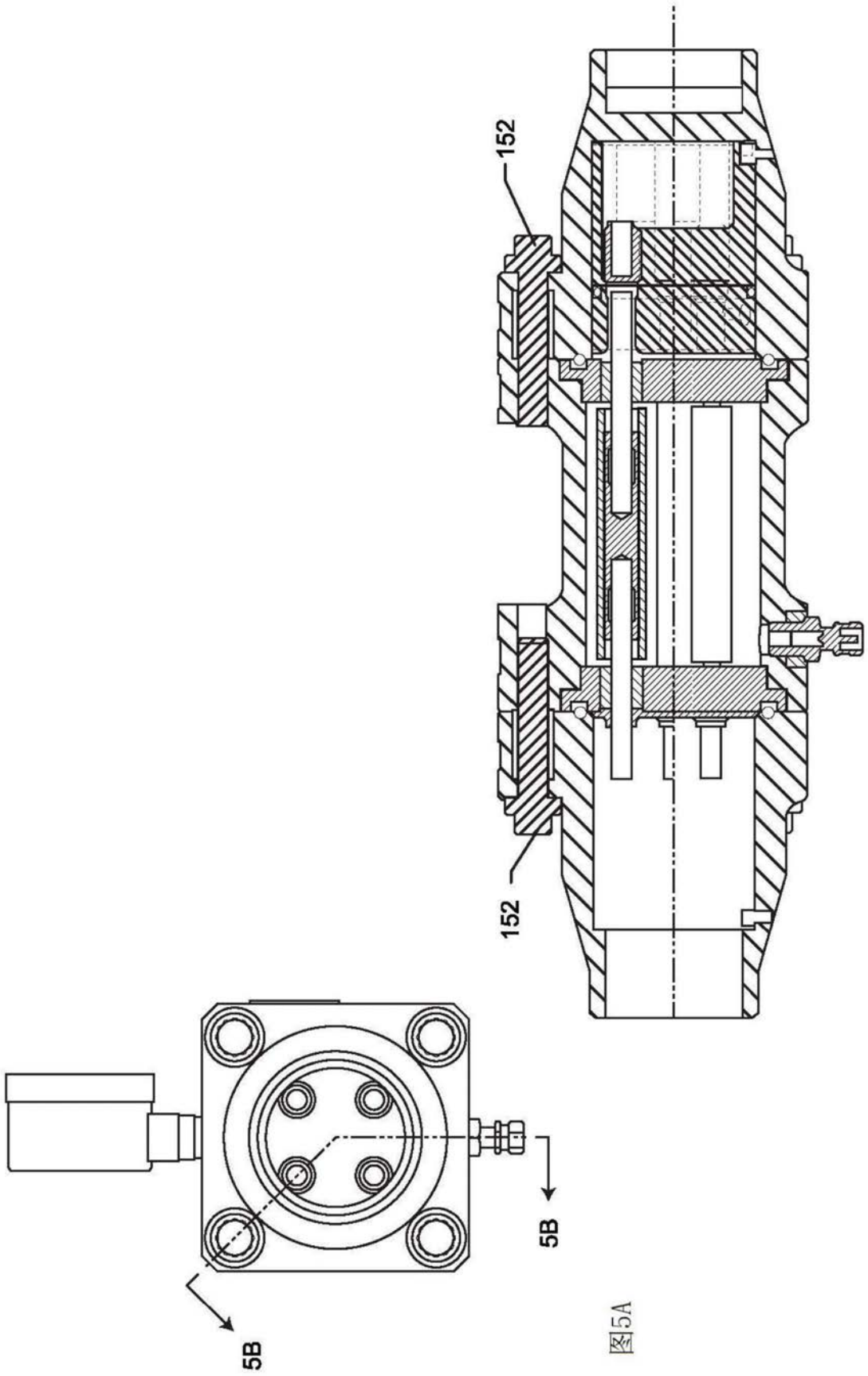


图5B

图5A

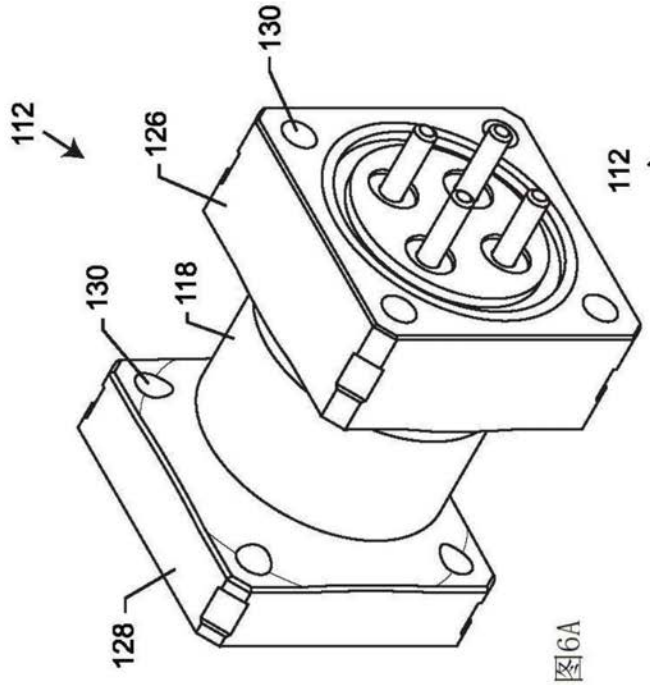

112
126
130
118
130
128

图6A

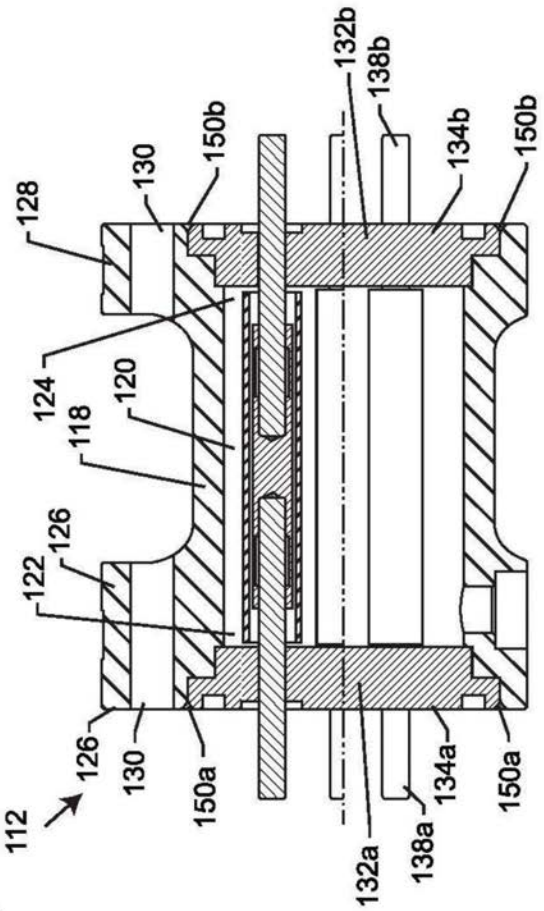

132b
138b
134b
150b
128
130
150b
124
120
118
126
122
126
112
126
130
150a
132a
138a
134a
150a

图6C

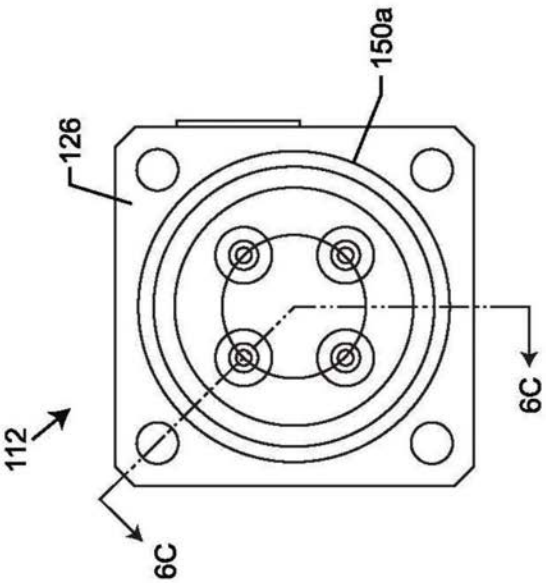

150a
126
112
6C
6C

图6B

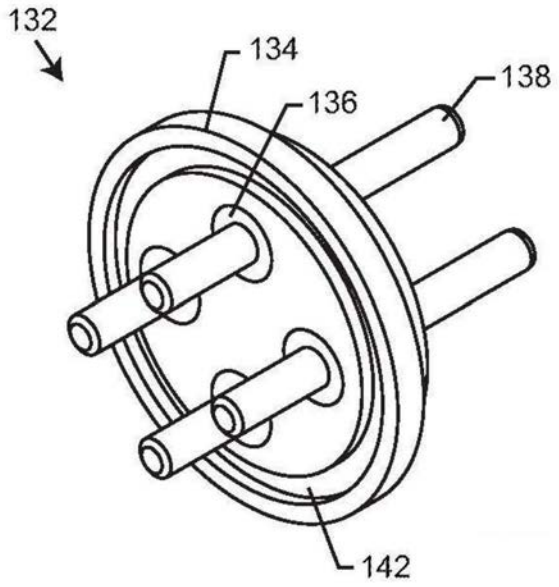


图7A

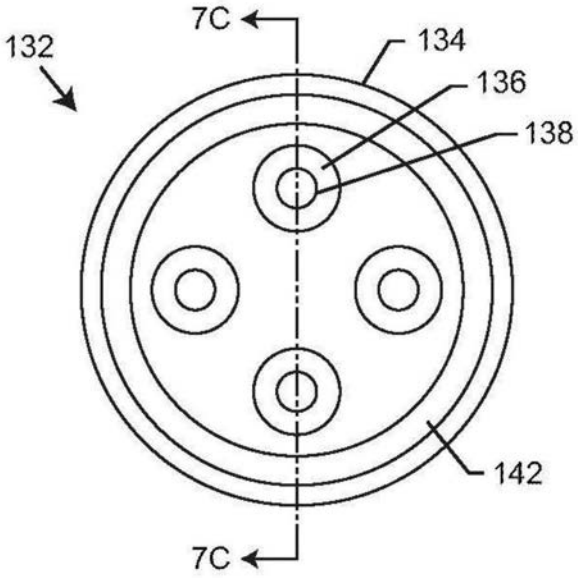


图7B

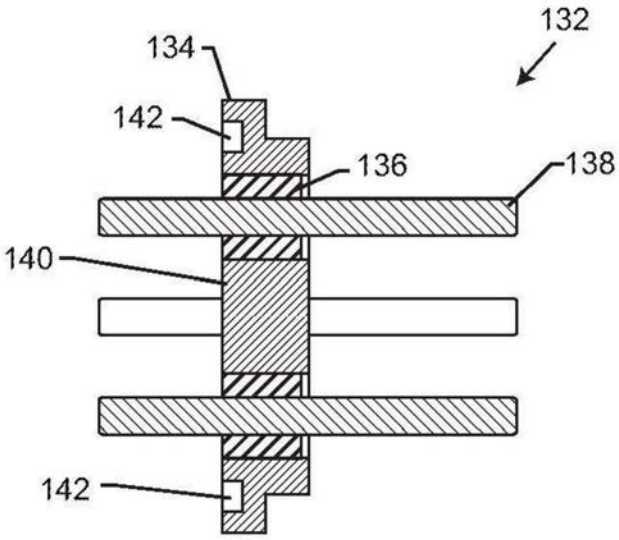


图7C

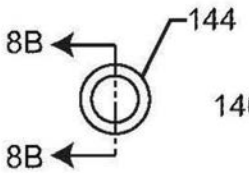


图8A

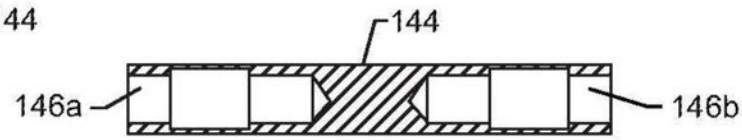


图8B

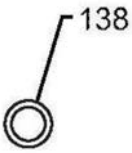


图9A

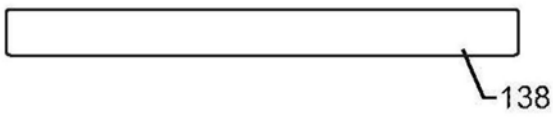


图9B

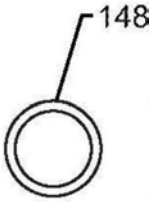


图10A

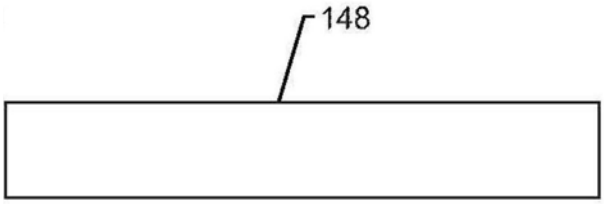


图10B