



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113167553 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(21) 申请号 201980076499.5

(22) 申请日 2019.11.06

(30) 优先权数据

2018-217485 2018.11.20 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.05.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/043485 2019.11.06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/105435 JA 2020.05.28

(71) 申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 铃木和贵 浅野太一 寺地翔太

平野彰

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

代理人 张丽颖

(51) Int.Cl.

F28F 9/18 (2006.01)

B23K 1/00 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

F28F 9/16 (2006.01)

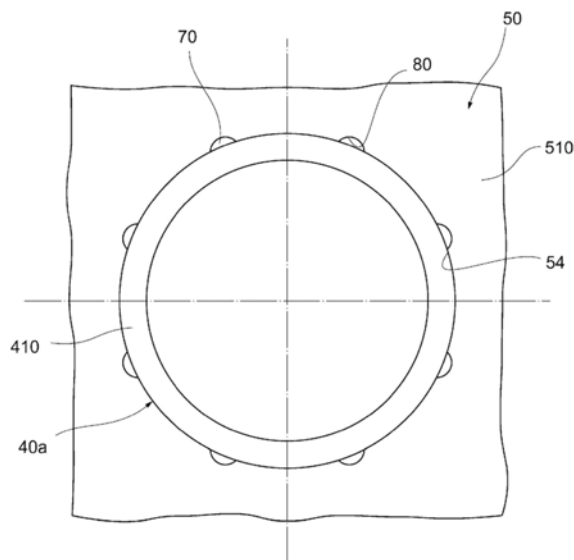
权利要求书2页 说明书7页 附图16页

(54) 发明名称

热交换器

(57) 摘要

热交换器构成为,设置有在一面包覆有焊料并在该一面的相反面未包覆有焊料的板材料(50)并在板材料的未包覆有焊料的一侧设置有管(40a)的固定形状,具有以贯通板材料的焊料面和非焊料面的方式形成的焊料流路(80),包覆于板材料的焊料流入焊料流路。



1. 一种热交换器,该热交换器(13)构成:设置有在一面包覆有焊料并在该一面的相反面未包覆有焊料的板材料(50),并且在所述板材料的未包覆有焊料的一侧设置有管(40a、40b)的固定形状(43、90),其特征在于,

所述热交换器具有以贯通所述板材料的焊料面和非焊料面的方式形成的焊料流路(80),

包覆于所述板材料的焊料流入所述焊料流路。

2. 根据权利要求1所述的热交换器,其特征在于,

所述管插入到形成于所述板材料的插入孔中,

所述焊料流路针对一个所述管形成至少一个,且形成于所述管的外周面及所述插入孔的内周面中的至少一方。

3. 根据权利要求2所述的热交换器,其特征在于,

所述焊料流路的流路宽度比形成于所述插入孔的内周面与所述管的外周面之间的间隙的宽度大。

4. 根据权利要求1所述的热交换器,其特征在于,

所述管插入到形成于所述板材料的插入孔中,

所述管的外周面的整周铆接于所述插入孔的内周面,

所述焊料流路形成于所述管的外周面和所述插入孔的内周面中的至少一方。

5. 根据权利要求1所述的热交换器,其特征在于,

所述管插入到形成于所述板材料的插入孔中,

所述管的外周面的一部分铆接于所述插入孔的内周面,

所述焊料流路由设置于在所述管的外周面中未铆接于所述插入孔的内周面的部分与所述插入孔的内周面之间的间隙形成。

6. 根据权利要求2~5中任一项所述的热交换器,其特征在于,

所述插入孔具有未形成有翻边部的形状。

7. 根据权利要求2~5中任一项所述的热交换器,其特征在于,

在所述插入孔形成有从该插入孔的内周面朝向所述板材料的内部突出的翻边部(541)。

8. 根据权利要求2~7中任一项所述的热交换器,其特征在于,

所述管具有:从所述插入孔沿相对于所述板材料的外壁部的外表面正交的方向延伸的第一部位(41),和从所述第一部位的顶端部相对于所述板材料的所述外壁部的外表面平行地延伸的第二部位(42),

作为所述管的固定形状具备定位部(43、90),该定位部规定所述管的所述第二部位相对于所述板材料的所述外壁部的外表面的位置,并且相对于所述板材料固定所述管。

9. 根据权利要求8所述的热交换器,其特征在于,

所述定位部由突出部(43)构成,该突出部以从所述管的所述第一部位的外周面突出的方式形成,

所述突出部通过与所述板材料的所述外壁部的外表面接触来规定所述管的所述第二部位相对于所述板材料的所述外壁部的外表面的位置。

10. 根据权利要求8所述的热交换器,其特征在于,

所述定位部由间隔部件(90)构成,该间隔部件与所述管及所述板材料分体构成,并且配置成被夹入到所述管的所述第二部位与所述板材料的所述外壁部的外表面之间。

11.一种热交换器,是在第一流体与第二流体之间进行热交换的热交换器(13),其特征在于,具备:

筒状的管道板(50),该管道板供所述第一流体在内部流通;

多个冷却板(61),该多个冷却板层叠地配置于所述管道板的内部,在该多个冷却板的内部形成有供所述第二流体流动的冷却水流路;以及

管(40a、40b),该管插入到形成于所述管道板的外壁部(51)的插入孔(54)中,并供所述第二流体流入或排出,

在所述管道板的所述外壁部的内表面包覆有焊料,

在所述插入孔的内周面与所述管的外周面之间,以从所述管道板的所述外壁部的内表面延伸至外表面的方式形成有焊料流路(80),

包覆于所述管道板的所述外壁部的内表面的焊料(70)流入所述焊料流路。

## 热交换器

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请基于2018年11月20日申请的日本专利申请2018-217485号,主张该优先权的利益,其专利申请的全部内容通过参照而并入本说明书。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种热交换器。

### 背景技术

[0004] 以往,作为这种热交换器,有下述的专利文献1所记载的热交换器。专利文献1所记载的热交换器具备层叠地配置的多个冷却板和以包围冷却板的层叠构造的周围的方式配置的管道板。在各冷却板的内部形成有供冷却水流动的冷却水流路。车辆的增压气体流入管道板的内部。在该管道板中流动的增压气体在各冷却板的外部流动。在该热交换器中,通过在各冷却板的内部流动的冷却水与在管道板的内部流动的增压气体之间进行热交换,从而冷却增压气体。

[0005] 另外,在专利文献1所记载的热交换器中,在管道板的上表面设置有供冷却水流入的流入管和排出冷却水的排出管。流入管的端部插入到在管道的上表面形成的插入孔。在流入管的端部形成有从其外周面突出的肋。通过该肋与管道板的上表面接合,从而流入管相对于管道板固定。排出管利用与流入管大致相同的构造固定于管道板的上表面。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:德国专利申请公开第102012008700号说明书

[0009] 在专利文献1所记载的热交换器中,一般通过钎焊进行各部件的接合。具体而言,通过在利用夹具将预先包覆(覆盖)有焊料的热交换器的各部件组装后,将该组装件投入炉内并进行加热,从而使包覆于各部件的焊料熔融。由此,焊料向各部件的接合部分浸透。之后,通过对从炉内取出的组装件进行冷却,从而使焊料凝固,使各部件接合。

[0010] 另一方面,在如专利文献1所记载的热交换器那样在管道板的上表面接合有各管的肋的构造的情况下,需要在管道板的上表面包覆焊料。在这样的构造的情况下,钎焊时使用的夹具有可能与包覆于管道板的上表面的焊料接触。当夹具与包覆于管道板的上表面的焊料接触时,在钎焊工序时在该接触部分产生粗糙,因此若变差,则有可能导致产品的外观不良。

### 发明内容

[0011] 本发明的目的在于提供一种能够减少外观不良的热交换器。

[0012] 本发明的一个方面的热交换器构成为,设置有在一面包覆有焊料并在该一面的相反面未包覆有焊料的板材料,并且在板材料的未包覆有焊料的一侧设置有管的固定形状,具有以贯通板材料的焊料面和非焊料面的方式形成的焊料流路,包覆于板材料的焊料流入

焊料流路。

[0013] 根据该结构,能够利用流入焊料流路的焊料将板材料与管接合。另外,由于在板材料的一方的面包覆有焊料,因此在对热交换器的各部件进行钎焊时使用的夹具不会与焊料接触。因此,能够减少外观不良的发生。

[0014] 本发明的另一方面的热交换器是在第一流体与第二流体之间进行热交换的热交换器,该热交换器具备:筒状的管道板,该管道板供第一流体在内部流通;多个冷却板,该多个冷却板层叠地配置于管道板的内部,并在该多个冷却板的内部形成有供第二流体流动的冷却水流路;以及管,该管插入到在管道板的外壁部形成的插入孔,并供第二流体流入或排出。在管道板的外壁部的内表面包覆有焊料。在插入孔的内周面与管的外周面之间,以从管道板的外壁部的内表面延伸至外表面的方式形成有焊料流路。包覆于管道板的外壁部的内表面的焊料流入焊料流路。

[0015] 根据该结构,能够利用流入焊料流路的焊料将管道板与管接合。另外,由于在管道板的外壁部的内表面包覆有焊料,因此在对热交换器的各部件进行钎焊时使用的夹具不会与焊料接触。因此,能够减少外观不良的发生。

#### 附图说明

[0016] 图1是示出使用第一实施方式的热交换器的车辆的进气系统的概略结构的框图。

[0017] 图2是示出第一实施方式的热交换器的平面构造的俯视图。

[0018] 图3是示出第一实施方式的热交换器的热交换部的侧面构造的侧视图。

[0019] 图4是示出沿图2的IV-IV线的截面构造的剖视图。

[0020] 图5是示出从下方侧观察第一实施方式的热交换器中的管道板及流入管的接合部分的构造的图。

[0021] 图6是示出第一实施方式的热交换器中的管道板及流入管的接合工序的一部分的剖视图。

[0022] 图7是示出从下方侧观察图6的热交换器中的管道板及流入管的接合部分的构造的图。

[0023] 图8是示出第一实施方式的热交换器中的管道板的插入孔与流入管的接合部分周边的焊料的流动的一例的剖视图。

[0024] 图9是示出第一实施方式的热交换器中的管道板的插入孔与流入管的接合部分周边的截面构造的剖视图。

[0025] 图10是示出第一实施方式的第一变形例的热交换器中的管道板的插入孔与流入管的接合部分周边的截面构造的剖视图。

[0026] 图11是示出第一实施方式的第二变形例的热交换器中的管道板的插入孔与流入管的接合部分周边的截面构造的剖视图。

[0027] 图12是示出第一实施方式的第三变形例的热交换器中的管道板的插入孔与流入管的接合部分周边的截面构造的剖视图。

[0028] 图13是示出第二实施方式的热交换器中的管道板的插入孔与流入管的接合部分周边的截面构造的剖视图。

[0029] 图14是示出从下方侧观察第三实施方式的热交换器中的管道板的插入孔与流入

管的接合部分的构造的图。

[0030] 图15是示出第三实施方式的热交换器中的管道板及流入管的接合工序的一部分的图。

[0031] 图16是示出第三实施方式的热交换器中的管道板及流入管的接合工序的一部分的图。

### 具体实施方式

[0032] 以下,参照附图对热交换器的实施方式进行说明。为了容易理解说明,在各附图中对相同的构成要素尽可能地标注相同的符号,并省略重复的说明。

[0033] <第一实施方式>

[0034] 首先,对本实施方式的热交换器所使用的车辆的进气系统的概要进行说明。

[0035] 如图1所示,在车辆的进气系统10设置有对吸入发动机11的空气进行增压的增压器12。在发动机11与增压器12之间设置有热交换器13。热交换器13通过在由增压器12增压后的空气与冷却水之间进行热交换,从而冷却增压气体并将其向发动机11供给。由此,向发动机11供给的空气的填充效率提高,因此能够提高发动机11的输出功率。在本实施方式中,增压气体相当于第一流体,冷却水相当于第二流体。

[0036] 接着,对热交换器13的构造进行具体说明。

[0037] 如图2所示,热交换器13具备热交换部20、罐30、31及管40a、40b。热交换器13由铝合金等金属材料形成。

[0038] 热交换部20形成为大致长方体状。热交换部20具备管道板50、流入侧铆接板52及流出侧铆接板53。在本实施方式中,管道板50相当于板材料。

[0039] 管道板50形成为四方筒状。在管道板50的一端部的开口部周缘通过钎焊接合有形成四方环状的流入侧铆接板52。在流入侧铆接板52铆接固定有形成于流入侧罐30的一端部的四方筒状的开口部。在管道板50的另一端部的开口部周缘通过钎焊接合有形成四方环状的流出侧铆接板53。在流出侧铆接板53铆接固定有形成于流出侧罐31的一端部的四方筒状的开口部。

[0040] 在管道板50的外壁部51设置有供冷却水流入的流入管40a和排出冷却水的排出管40b。

[0041] 在该热交换器13中,增压气体通过与流入侧罐30的另一端部30a连接的配管向流入侧罐30流入。流入到流入侧罐30的另一端部30a的增压气体通过流入侧罐30而在管道板50的内部沿图中箭头Y所示的方向流通。通过管道板50后的增压气体在流出侧罐31的内部流动,并且向与流出侧罐31的另一端部31a连接的配管排出。

[0042] 如图3所示,热交换部20还具备收容于管道板50的内部的热交换芯部60。热交换芯部60是在增压气体与冷却水之间实际进行热交换的部分。热交换芯部60具有多个冷却板61和多个外翅片62。

[0043] 多个冷却板61隔开规定的间隔地层叠地配置。各冷却板61通过使一对板部件呈中空状接合而构成。各冷却板61的内部空间成为供冷却水流动的冷却水流路。各冷却板61的冷却水流路彼此连通。另外,各冷却板61的冷却水流路与流入管40a及图2所示的排出管40b连通。在相邻的冷却板61、61之间形成有供在管道板50中流动的增压气体通过的间隙。

[0044] 外翅片62配置于相邻的冷却板61、61之间的间隙。外翅片62具有通过增加冷却板61相对于增压气体的传热面积来提高热交换器13的热交换性能的功能。

[0045] 在该热交换器13中,流入管40a的冷却水被分配到各冷却板61的内部的冷却水流路。在冷却水在各冷却板61的内部的冷却水流路中流动时,通过在冷却板61的外部流动的增压气体与冷却水之间进行热交换,从而冷却水吸收增压气体的热。由此,增压气体被冷却。通过吸收增压气体的热而温度上升的冷却水从排出管40b向外部排出。

[0046] 接着,对管道板50与各管40a、40b的接合部分的构造进行具体说明。此外,由于管道板50与排出管40b的接合部分的构造和管道板50与流入管40a的接合部分的构造相同,因此,以下以管道板50与流入管40a的接合部分的构造为代表进行说明。

[0047] 如图4所示,在管道板50的外壁部51形成有供流入管40a插入的插入孔54。插入孔54具有未形成翻边的形状。在作为管道板50的外壁部51的一面的内表面510包覆有焊料。在管道板50的外壁部51中作为内表面510的相反面的外表面511未包覆有焊料。

[0048] 流入管40a形成为大致L字状,具有以在相对于管道板50的外壁部51的外表面511正交的方向上延伸的方式形成的第一部位41,和以从第一部位41的顶端部相对于管道板50的外壁部51的外表面511平行地延伸的方式形成的第二部位42。流入管40a的第一部位41的端部410遍及整周地扩口。由此,流入管40a的端部410的外周部分遍及整周地铆接于管道板50的插入孔54的内周面。

[0049] 如图5所示,在管道板50的插入孔54的内周面形成有由截面半圆形状的缺口构成的多个焊料流路80。焊料流路80形成为从图4所示的管道板50的外壁部51的内表面510延伸至外表面511。如图5所示,即使在流入管40a的端部410的外周部分遍及整周地与管道板50的插入孔54的内周面接触的情况下,焊料流路80也不被封闭。因此,包覆于管道板50的内表面510的焊料能够通过该焊料流路80而向图4所示的管道板50的外壁部51的外表面511流动。

[0050] 如图4放大示出的那样,焊料70通过焊料流路80而流入并填充于在流入管40a的端部410的外周面与管道板50的插入孔54的内周面之间形成的间隙中。通过该焊料70将流入管40a与管道板50接合。

[0051] 在流入管40a的第一部位41,以从其外周部分突出的方式形成有突出部43。突出部43形成于流入管40a的第一部位41的外周部分中的、与第二部位42延伸的方向对应的部位。焊料70通过焊料流路80流入并填充于突出部43的底面430与管道板50的外壁部51的外表面511之间。通过该焊料70将流入管40a与管道板50接合。

[0052] 接着,对流入管40a相对于管道板50的插入孔54的接合方法进行具体说明。

[0053] 如图6及图7所示,在流入管40a与管道板50接合前的状态下,流入管40a的端部410的外径比管道板50的插入孔54的内径小。因此,能够将流入管40a的端部410插入到管道板50的插入孔54中。

[0054] 如图6所示,在组装热交换器13的各部件的组装工序中,流入管40a的端部410插入到管道板50的插入孔54中。此时,通过流入管40a的突出部43的底面430与管道板50的外壁部51的外表面511接触,从而规定流入管40a的第二部位42相对于管道板50的外壁部51的外表面511的位置。这样,在本实施方式中,流入管40a的突出部43作为定位部发挥功能。

[0055] 在组装工序中,通过将流入管40a的端部410扩口,从而如图4所示,流入管40a的端

部410的外周部分遍及整周地铆接于管道板50的插入孔54的内周面。由此,流入管40a被临时固定于管道板50。

[0056] 在组装工序之后,进行通过钎焊将热交换器13的各部件接合的接合工序。在接合工序中,首先,通过在各部件的组装件安装适当的夹具,从而在组装的状态下保持各部件。之后,通过将安装有该夹具的组装件投入炉内并对各部件进行加热,从而将包覆于各部件的表面的焊料熔融。由此,焊料向各部件的接合部分浸透。

[0057] 此时,如图8中箭头R所示,包覆于管道板50的外壁部51的内表面510的焊料流入焊料流路80。流入焊料流路80的焊料通过毛细管现象流入到流入管40a的端部410的外周面与管道板50的插入孔54的内周面之间形成的间隙、以及在流入管40a的突出部43的底面430与管道板50的外壁部51的外表面511之间形成的间隙中。

[0058] 之后,从炉内取出的组装件由于自然冷却等而被冷却,由此热交换器13的各部件被接合。由此,如图9所示,流入到流入管40a的突出部43的底面430与管道板50的外壁部51的外表面511之间形成的间隙中的焊料70、以及流入焊料流路80的焊料70凝固。同样地,流入到流入管40a的端部410的外周面与管道板50的插入孔54的内周面之间形成的间隙中的焊料70也凝固。由此,流入管40a和管道板50通过焊料70接合。

[0059] 根据以上说明的本实施方式的热交换器13,能够得到以下的(1)~(5)所示的作用及效果。

[0060] (1) 热交换器13具有如下结构:设置有在一面包覆有焊料并在该一面的相反面未包覆有焊料的管道板50,并在管道板50的未包覆有焊料的一侧设置有作为流入管40a的固定形状的突出部43。热交换器13具有以贯通作为管道板50的焊料面的内表面510和作为非焊料面的外表面511的方式形成的焊料流路80。焊料流路80形成于管道板50的插入孔54的内周面与流入管40a的外周面之间。焊料流路80形成为从管道板50的外壁部51的内表面510延伸至外表面511。包覆于管道板50的外壁部51的内表面510的焊料流入焊料流路80。根据这样的结构,能够利用流入焊料流路80的焊料将管道板50与流入管40a接合。另外,由于在管道板50的外壁部51的内表面510包覆有焊料70,因此在对热交换器13的各部件进行钎焊时使用的夹具不会与焊料接触。因此,能够减少外观不良的发生。

[0061] (2) 焊料流路80形成于管道板50的插入孔54的内周面。根据这样的结构,仅通过对管道板50的插入孔54的内周面进行加工,就能够容易地形成焊料流路80。

[0062] (3) 如图7所示,焊料流路80的流路宽度H1比在管道板50的插入孔54的内周面与流入管40a的外周面之间形成的间隙的宽度H2大。根据这样的结构,焊料容易流入焊料流路80。

[0063] (4) 流入管40a的外周面的整周铆接于管道板50的插入孔54的内周面。焊料流路80形成于管道板50的插入孔54的内周面。根据这样的结构,能够将流入管40a临时固定于管道板50,并且能够通过焊料流路80使焊料向流入管40a与管道板50的接合部分流动。

[0064] (5) 流入管40a的突出部43通过使其底面430与管道板50的外壁部51的外表面511接触,从而作为对流入管40a的第二部位42相对于管道板50的外壁部51的外表面511的位置进行规定的定位部发挥功能。根据这样的结构,能够容易地规定流入管40a的第二部位42相对于管道板50的外壁部51的外表面511的位置。

[0065] (第一变形例)

[0066] 接着,对第一实施方式的热交换器13的第一变形例进行说明。

[0067] 如图10所示,在本实施方式的热交换器13中,流入管40a的端部410未被扩口。即使是这样的结构,也能够利用流入焊料流路80的焊料70、以及流入到管道板50的插入孔54的内周面与流入管40a的第一部位41的外周面之间的间隙中的焊料70,将流入管40a接合于管道板50。

[0068] (第二变形例)

[0069] 接着,对第二实施方式的热交换器13的第二变形例进行说明。

[0070] 如图11所示,在本实施方式的热交换器13中,突出部43遍及流入管40a的第一部位41的整周地形成。根据这样的结构,能够使流入管40a与管道板50的接合部分的面积增加,因此能够提高流入管40a与管道板50的接合强度。

[0071] (第三变形例)

[0072] 接着,对第三实施方式的热交换器13的第三变形例进行说明。

[0073] 如图12所示,在本实施方式的热交换器13中,在管道板50的插入孔54形成有向管道板50的内部突出的翻边部541。这样的构造,也能够应用第一实施方式的热交换器13的构造。

[0074] <第二实施方式>

[0075] 接着,对第二实施方式的热交换器13进行说明。以下,以与第一实施方式的热交换器13的不同点为中心进行说明。

[0076] 如图13所示,在本实施方式的热交换器13中,代替形成于流入管40a的第一部位41的外周面的突出部43,而配置有被夹入流入管40a的第二部位42与管道板50的外壁部51的外表面511之间的间隔部件90。间隔部件90与流入管40a及管道板50分体构成。利用该间隔部件90规定流入管40a的第二部位42相对于管道板50的外壁部51的外表面511的位置。即,在本实施方式中,间隔部件90作为流入管40a的固定形状及定位部发挥功能。

[0077] 根据以上说明的本实施方式的热交换器13,作为代替上述(5)的作用及效果,能够得到以下的(6)所示的作用及效果。

[0078] (6)能够利用间隔部件90容易地规定流入管40a的第二部位42相对于管道板50的外壁部51的外表面511的位置。另外,与在流入管40a形成突出部43的情况相比,能够避免流入管40a的构造的复杂化。而且,通过将间隔部件90设为两面覆盖,从而能够隔着间隔部件90对管道外表面511和流入管40a的第二部位42的下表面进行钎焊,也能够提高管的钎焊强度。

[0079] <第三实施方式>

[0080] 接着,对热交换器13的第三实施方式进行说明。以下,对与第一实施方式的热交换器13的不同点进行说明。

[0081] 如图14所示,本实施方式的流入管40a的端部410的一部分朝向径向外侧扩口。由此,在流入管40a的端部410形成有朝向径向外侧突出的多个突出部44。多个突出部44铆接于管道板50的插入孔54的内周面。

[0082] 在流入管40a的端部410中未形成突出部44的部分的外周面与管道板50的插入孔54的内周面之间形成有间隙。该间隙成为供包覆于管道板50的外壁部51的内表面510的焊料流入的焊料流路80。利用填充于该焊料流路80的焊料70将流入管40a与管道板50接合。

[0083] 接着,对本实施方式的流入管40a相对于管道板50的插入孔54的接合方法进行具体说明。

[0084] 在本实施方式的热交换器13的组装工序中,如图15所示,在流入管40a的端部410插入到管道板50的插入孔54之后,使用图16中双点划线所示的夹具100将流入管40a的端部410扩口。夹具100具有多边形的外形。通过使用该夹具100将流入管40a的端部410扩口,从而在流入管40a的端部410形成多个突出部44,如图14所示,多个突出部44铆接于管道板50的插入孔54的内周面。由此,流入管40a被临时固定于管道板50。之后,通过进行上述的接合工序,使热交换器13的各部件接合。

[0085] 根据以上说明的本实施方式的热交换器13,作为代替上述(4)的作用及效果,能够得到以下的(6)所示的作用及效果。

[0086] (6) 流入管40a的外周面的一部分铆接于管道板50的插入孔54的内周面,因此能够将流入管40a临时固定于管道板50。另外,焊料流路80由形成于在流入管40a的外周面中未铆接于管道板50的插入孔54的内周面的部分与管道板50的插入孔54的内周面之间的间隙形成。因此,能够通过该焊料流路80使焊料向流入管40a与管道板50的接合部分流动。

[0087] <其他实施方式>

[0088] 此外,上述实施方式也能够通过以下的方式来实施。

[0089] 针对一个流入管40a形成的焊料流路80的数量能够适当变更。针对一个流入管40a形成的焊料流路80的数量只要是至少一个即可。

[0090] 焊料流路80不限于形成于管道板50的插入孔54的内周面,也可以形成于流入管40a的外周面。或者,焊料流路80也可以形成于管道板50的插入孔54的内周面及流入管40a的外周面这双方。

[0091] 作为在管道板50流动的第一流体,不限于增压气体,能够使用适当的流体。同样地,作为在冷却板61流动的第二流体,不限于冷却水,能够使用适当的流体。

[0092] 本发明并不限定于上述具体例。只要具备本发明的特征,则本领域技术人员对上述具体例适当地施加设计变更而得到的技术方案也包含在本发明的范围内。上述各具体例所具备的各要素及其配置、条件、形状等并不限定于例示的内容,能够适当变更。上述各具体例所具备的各要素只要不产生技术上的矛盾,就能够适当地改变组合。

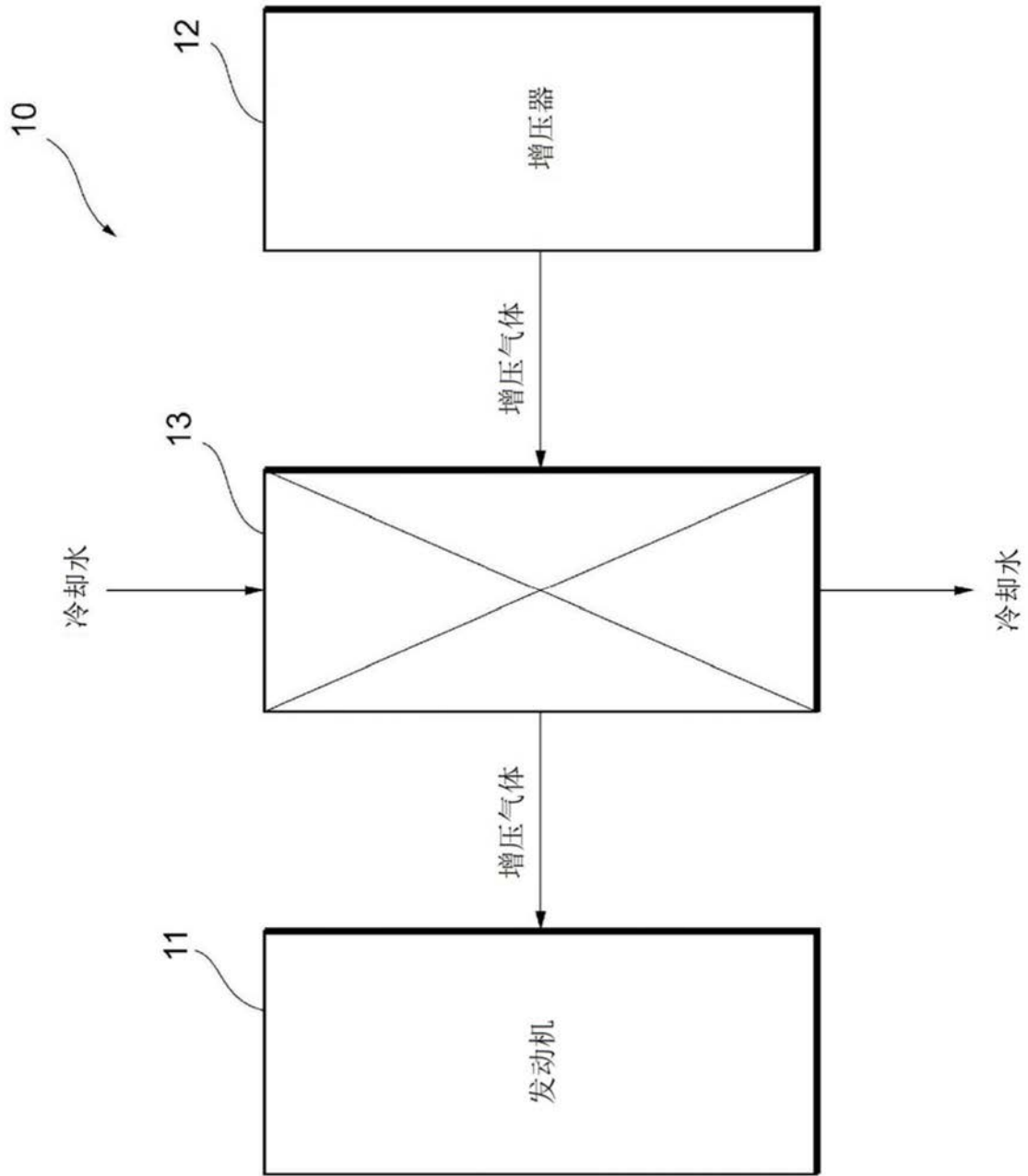


图1

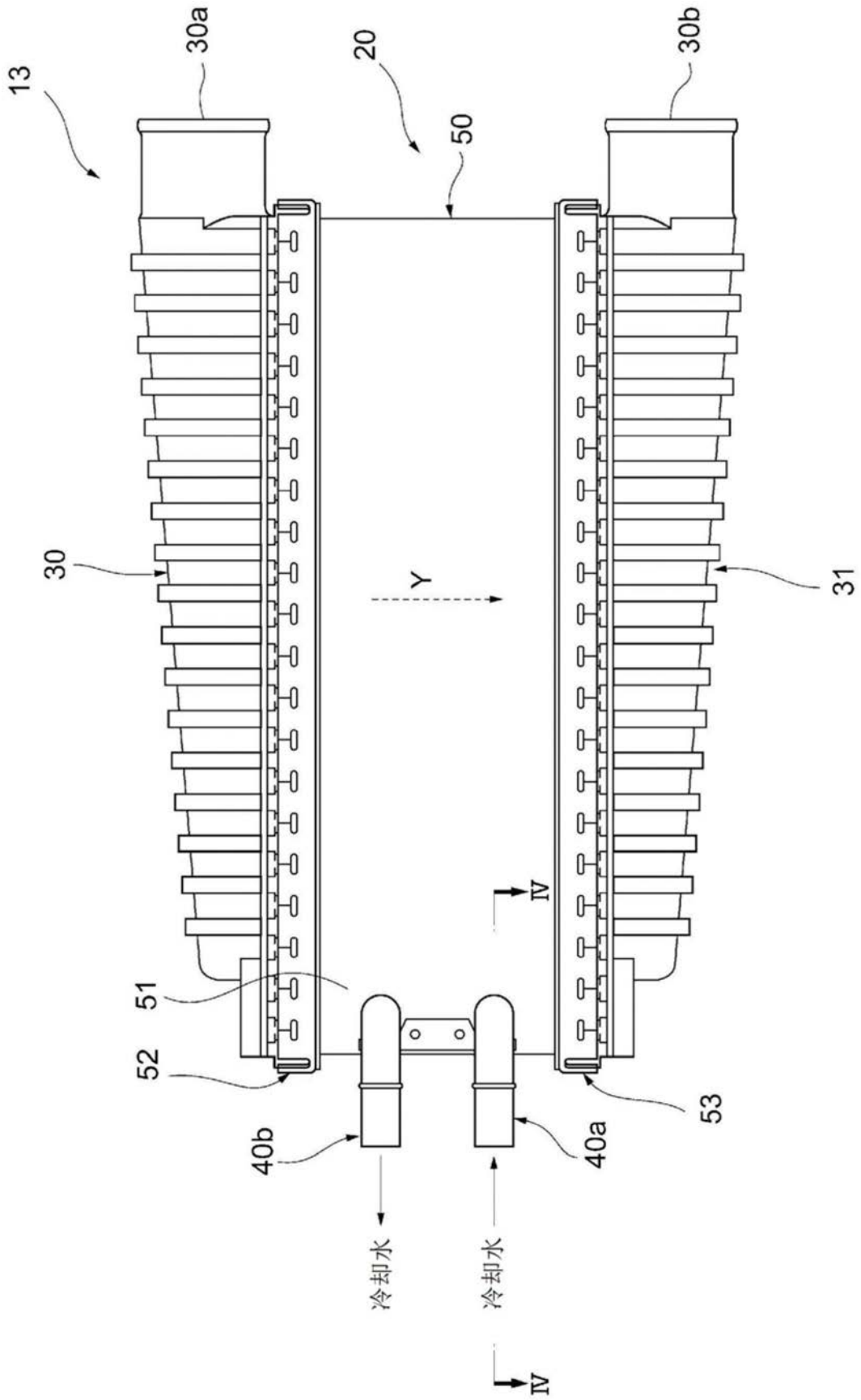


图2

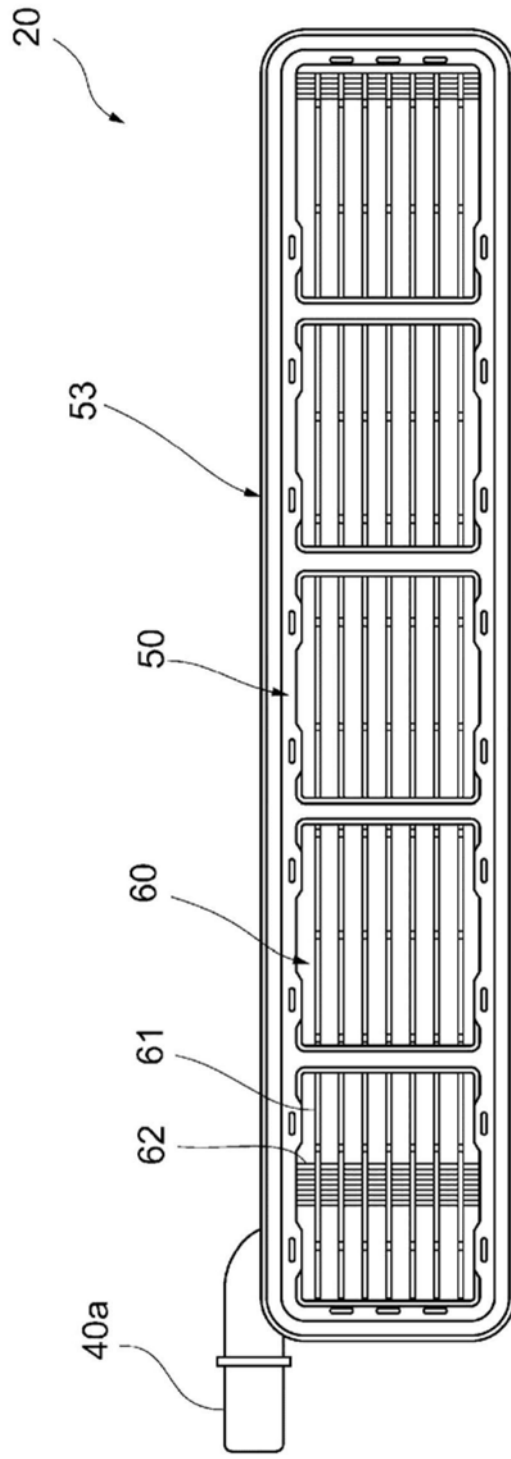


图3

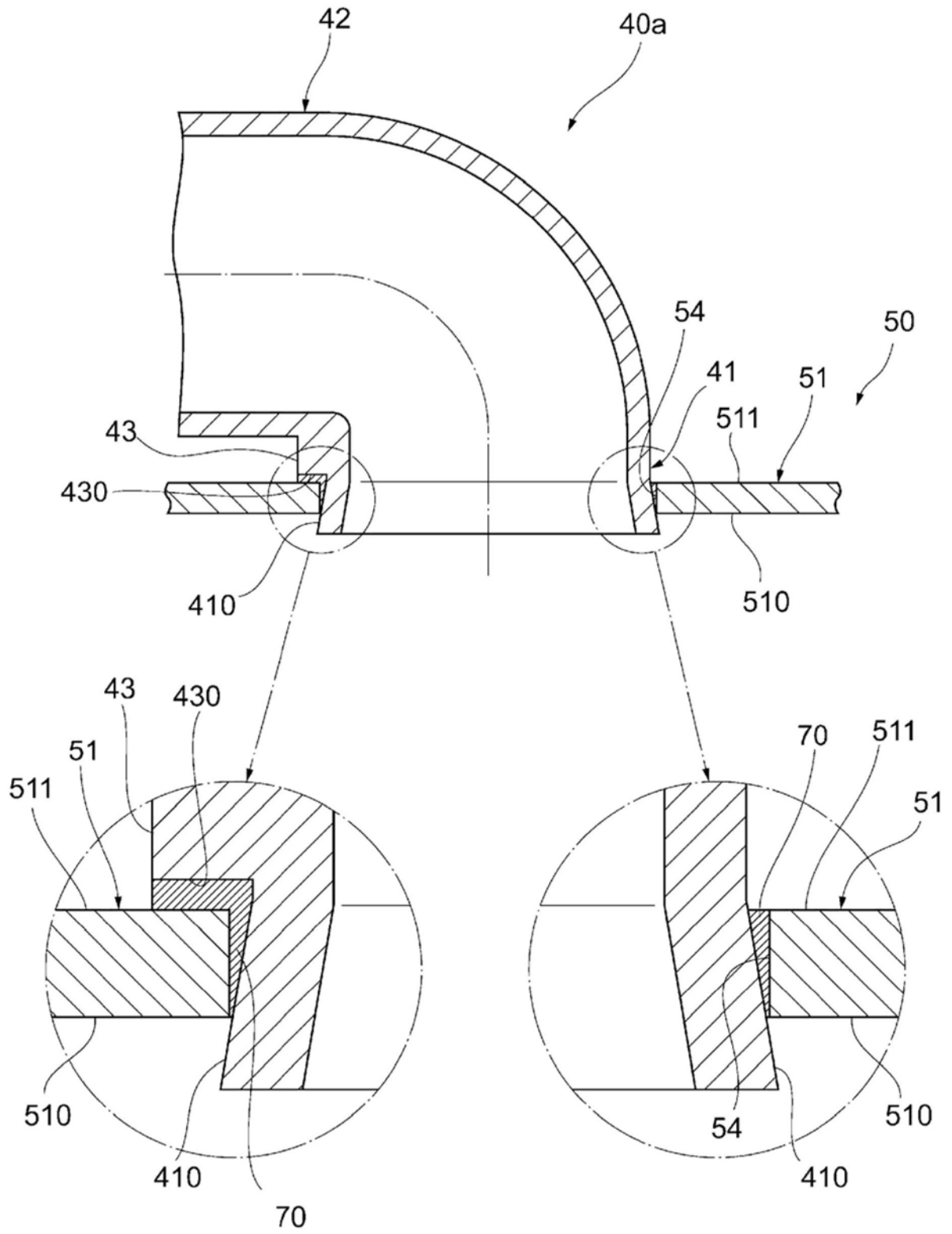


图4

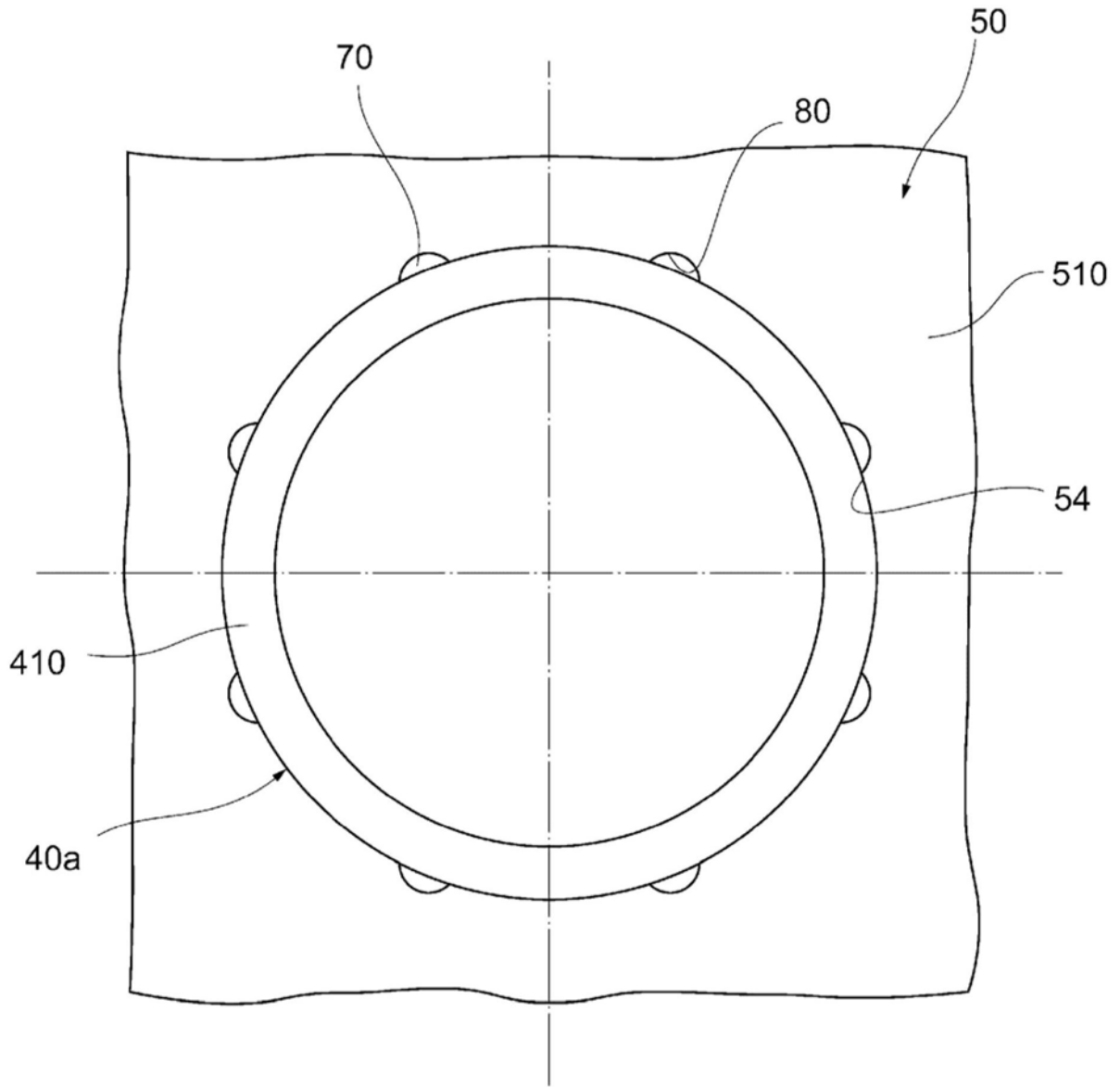


图5

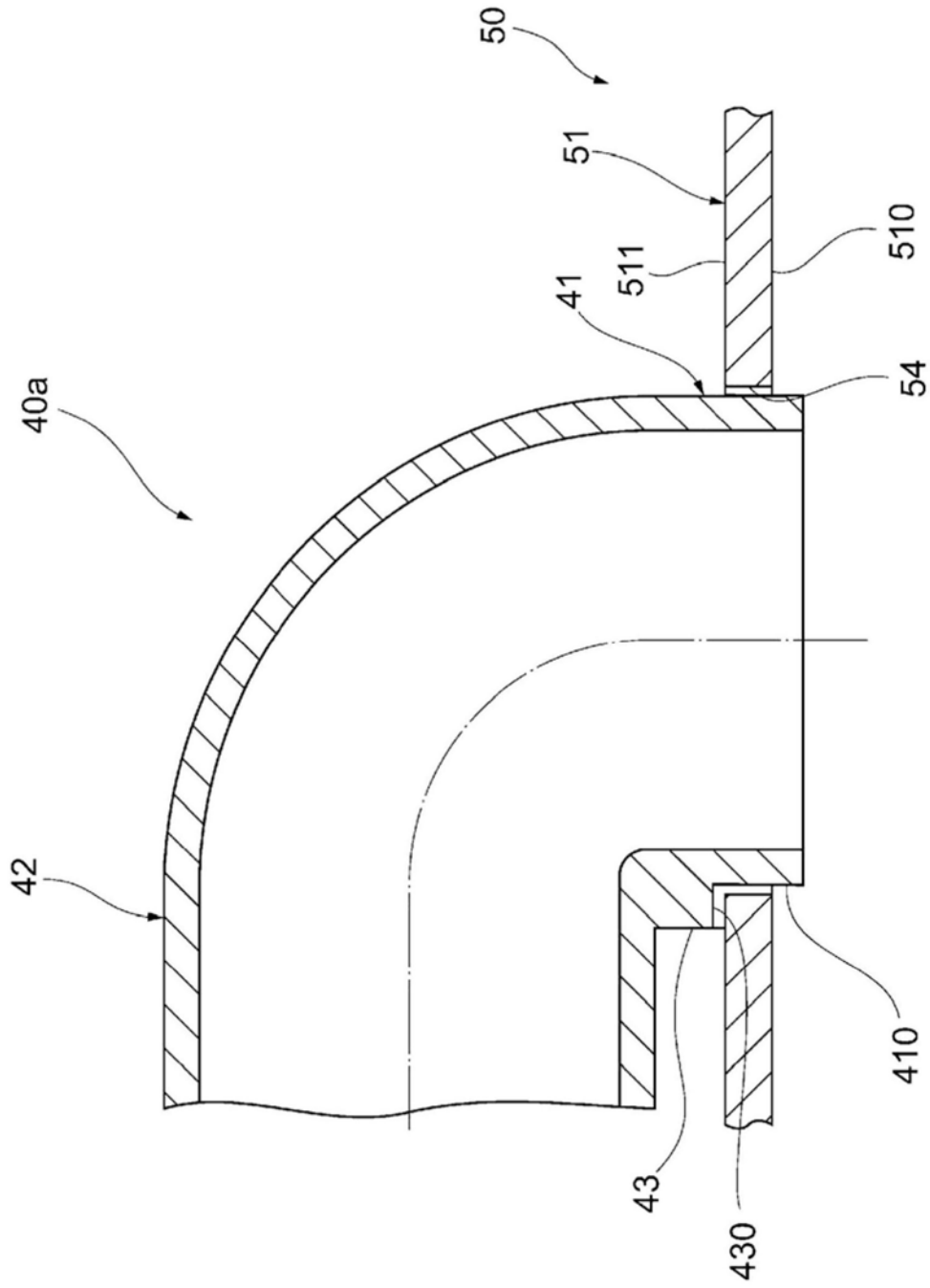


图6

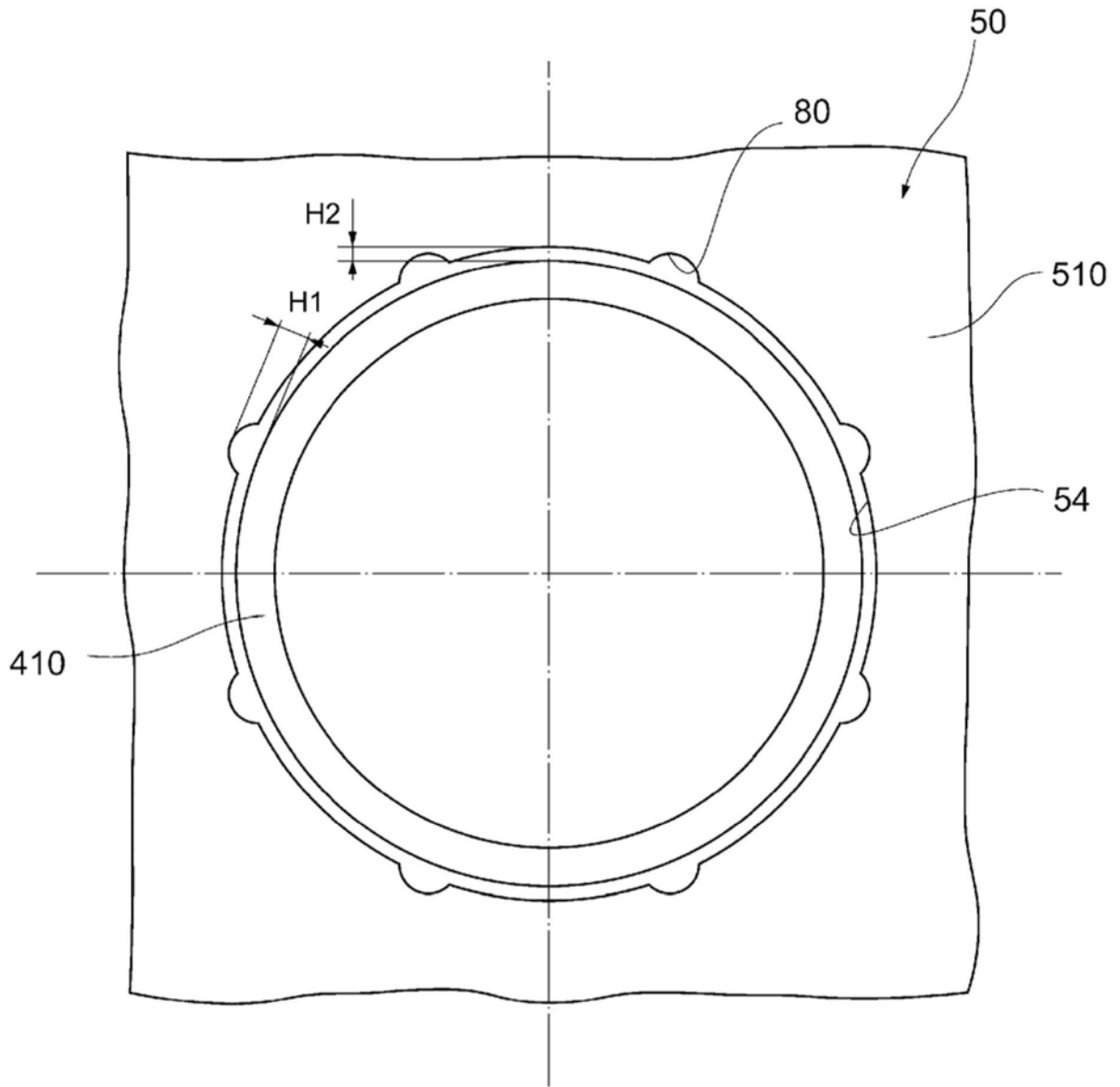


图7

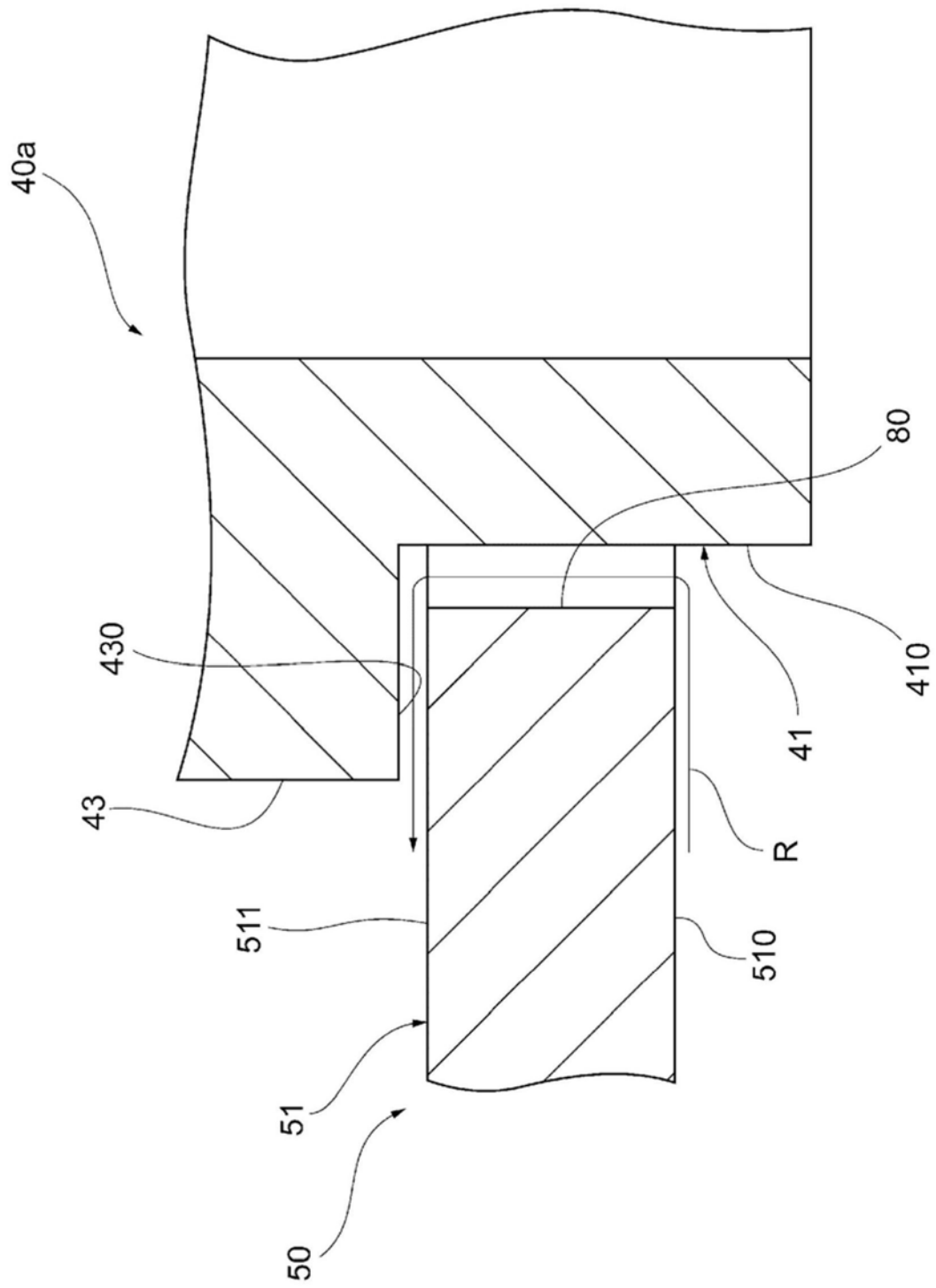


图8

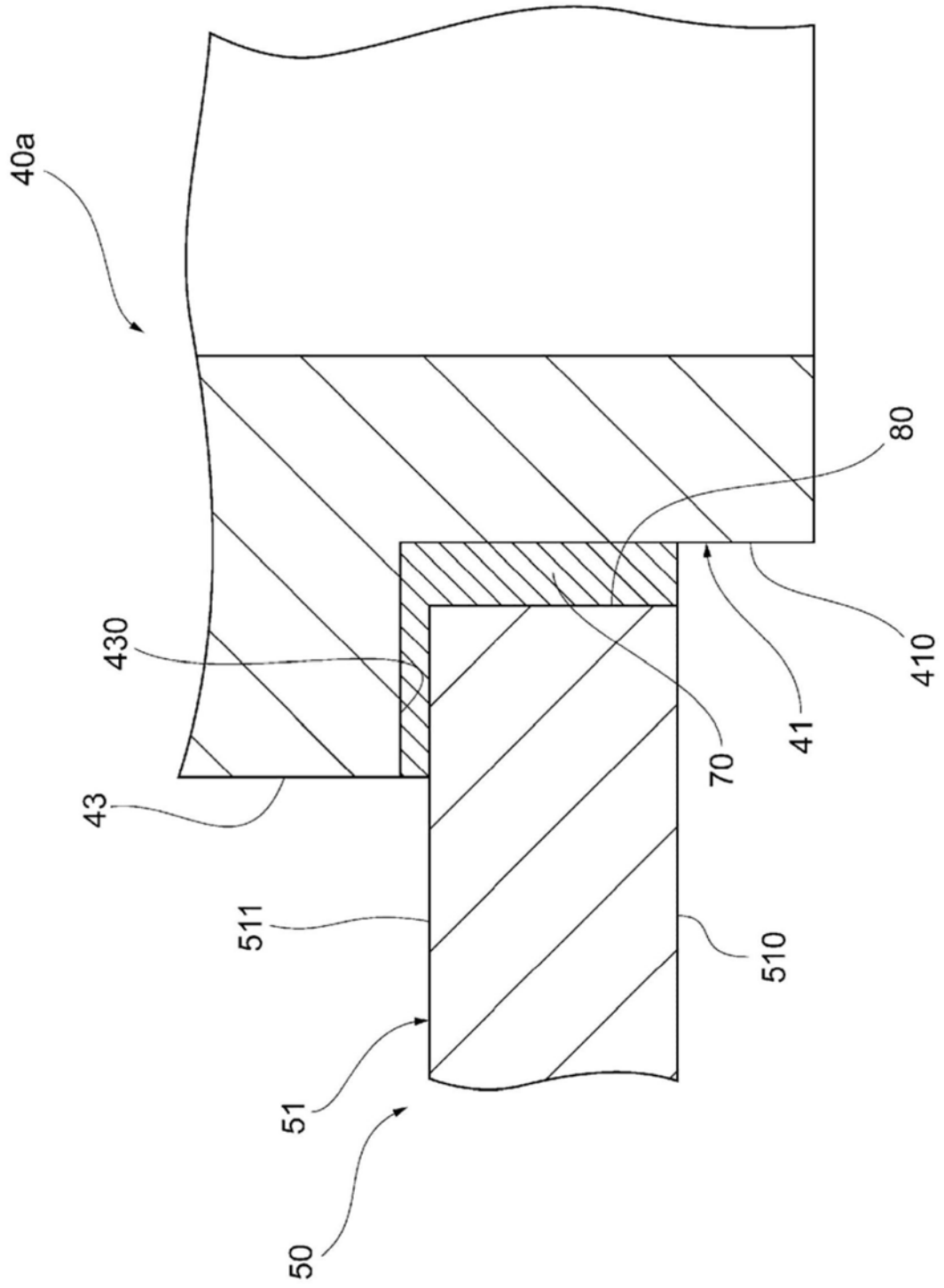


图9

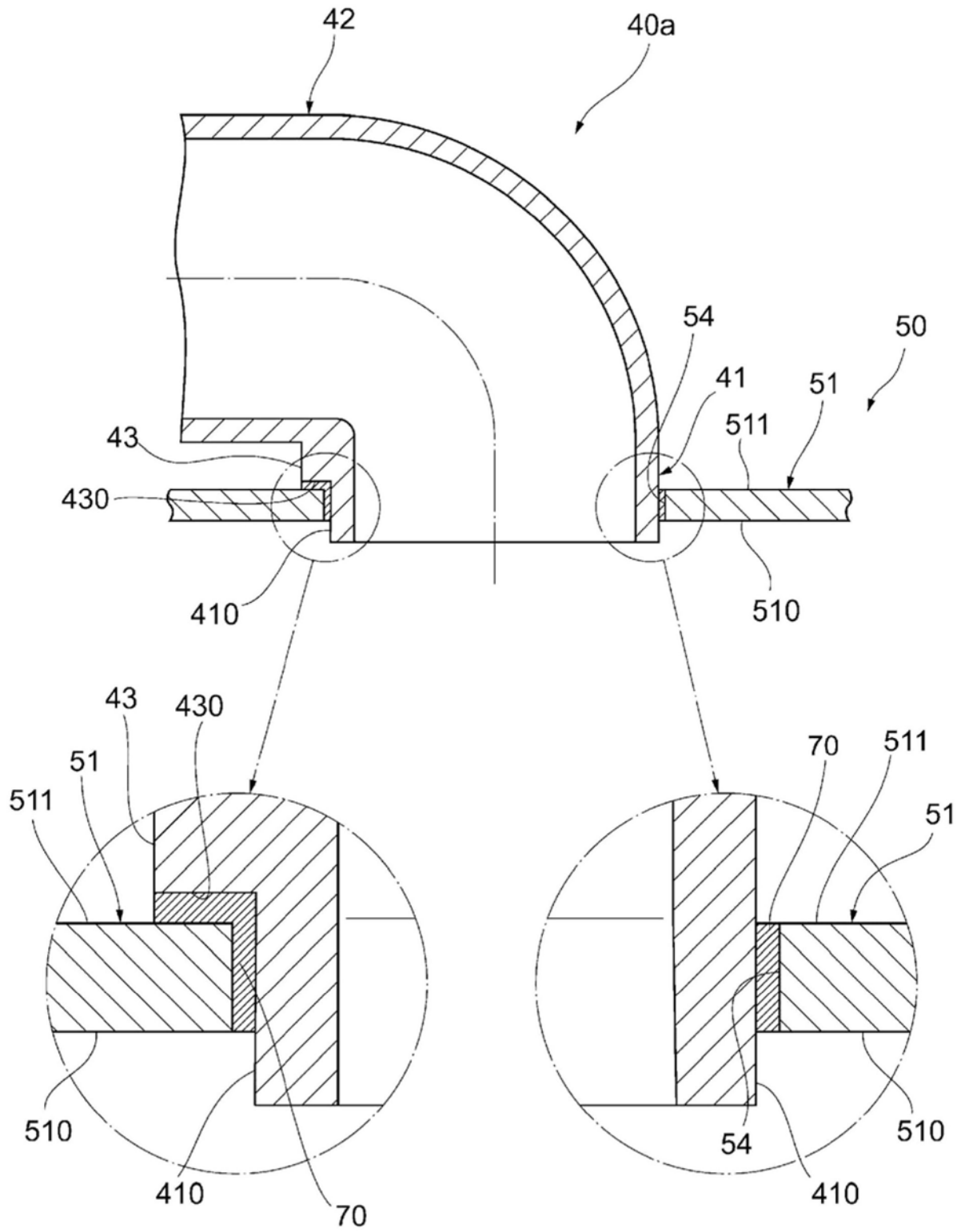


图10

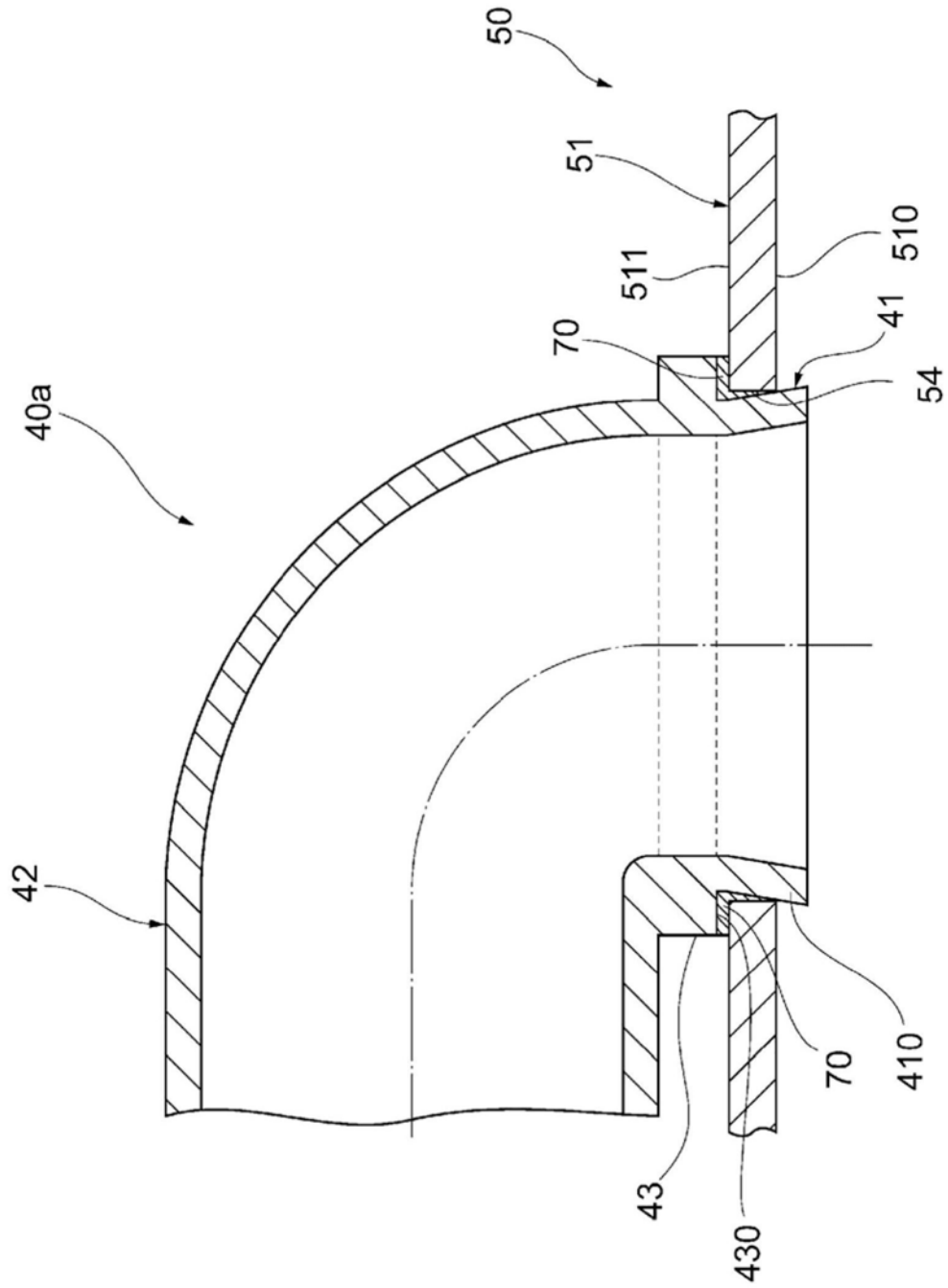


图11

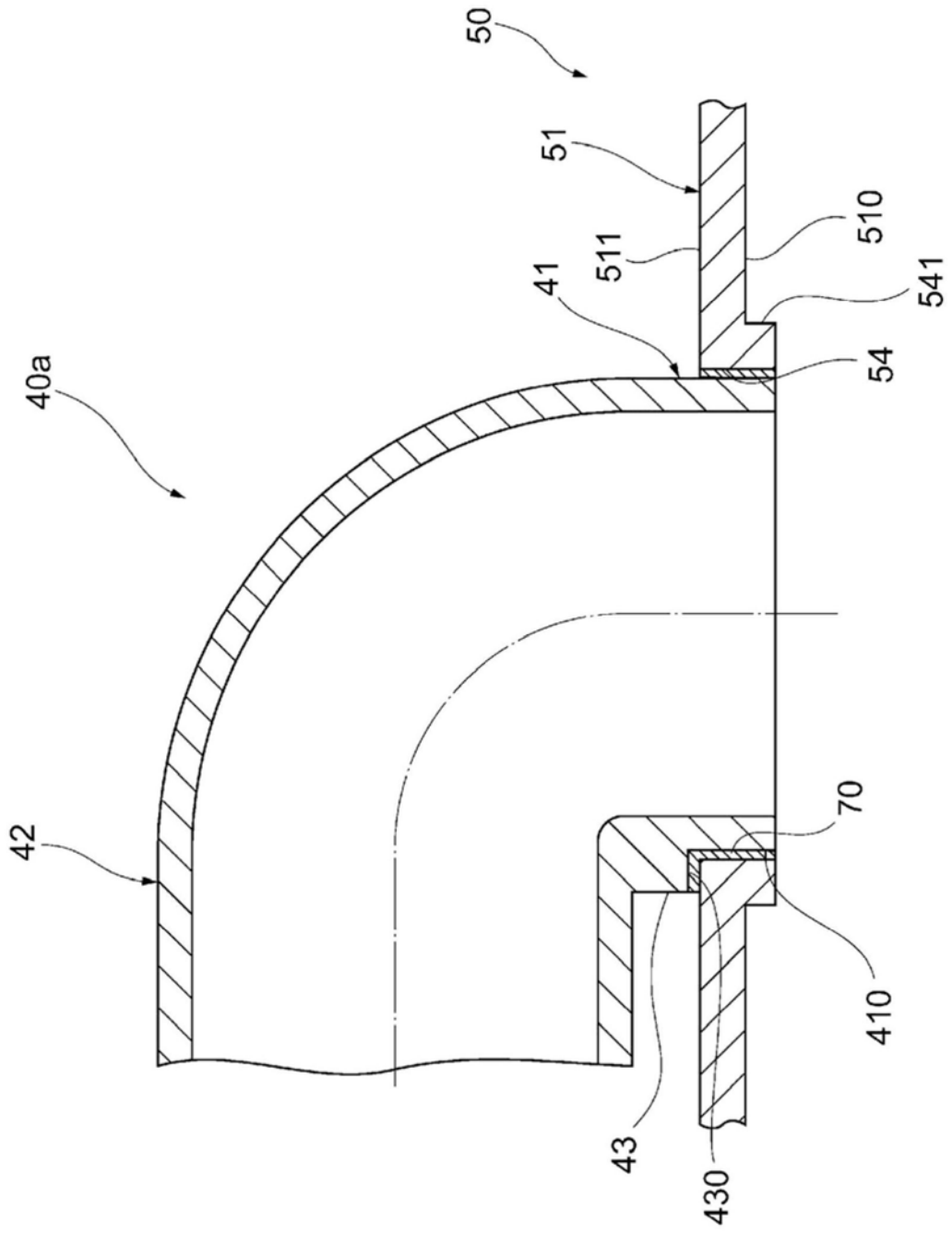


图12

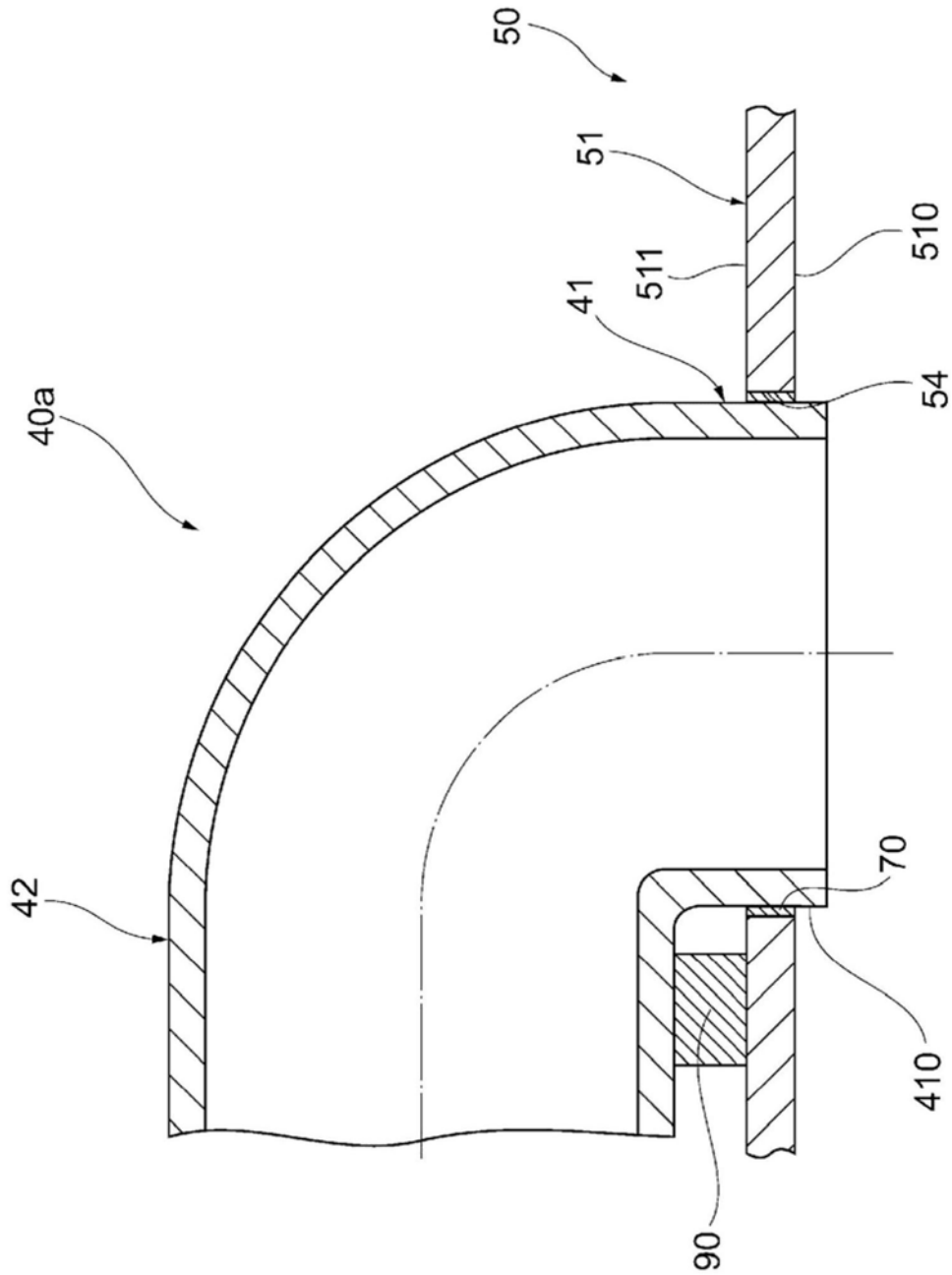


图13

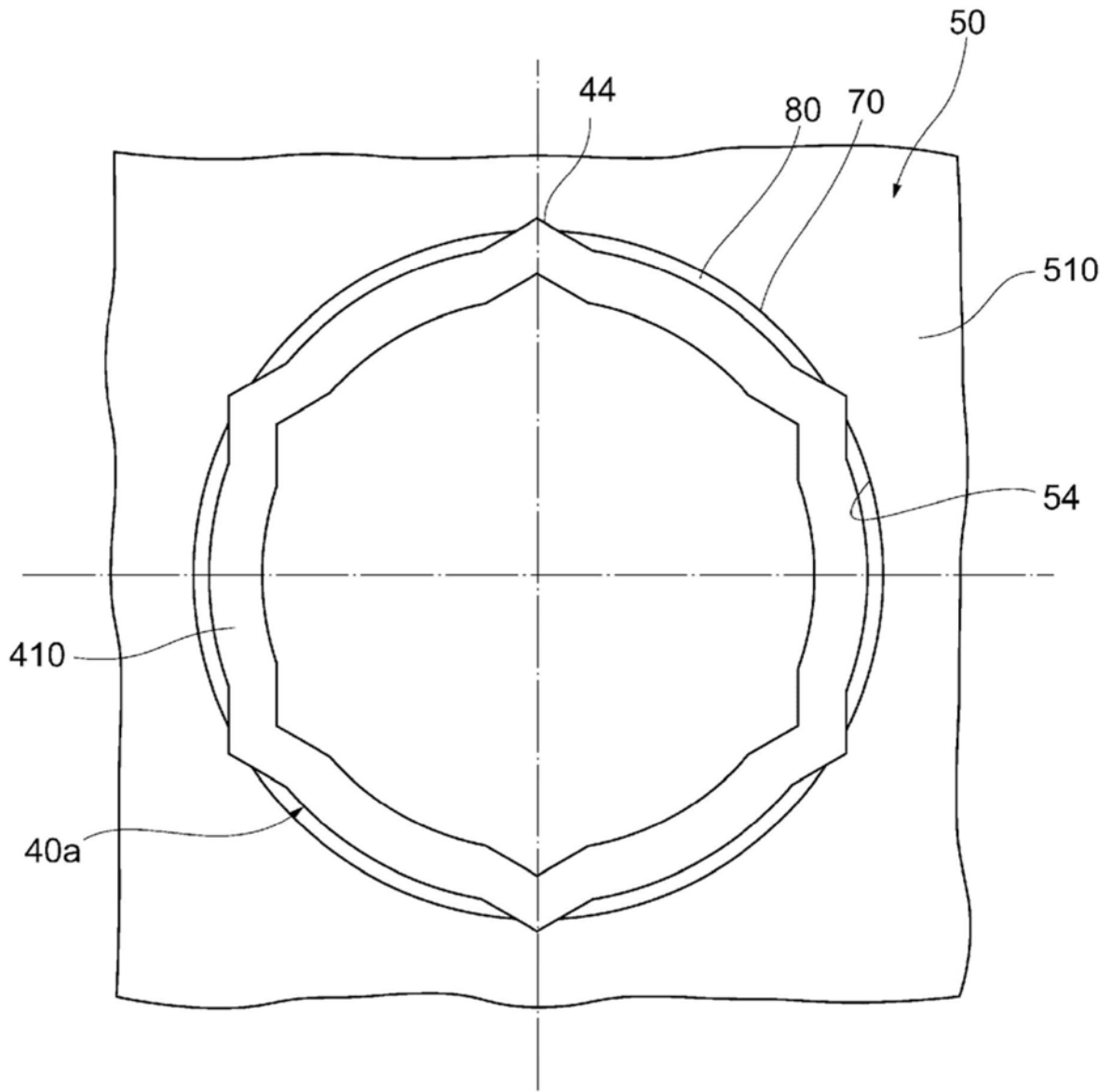


图14

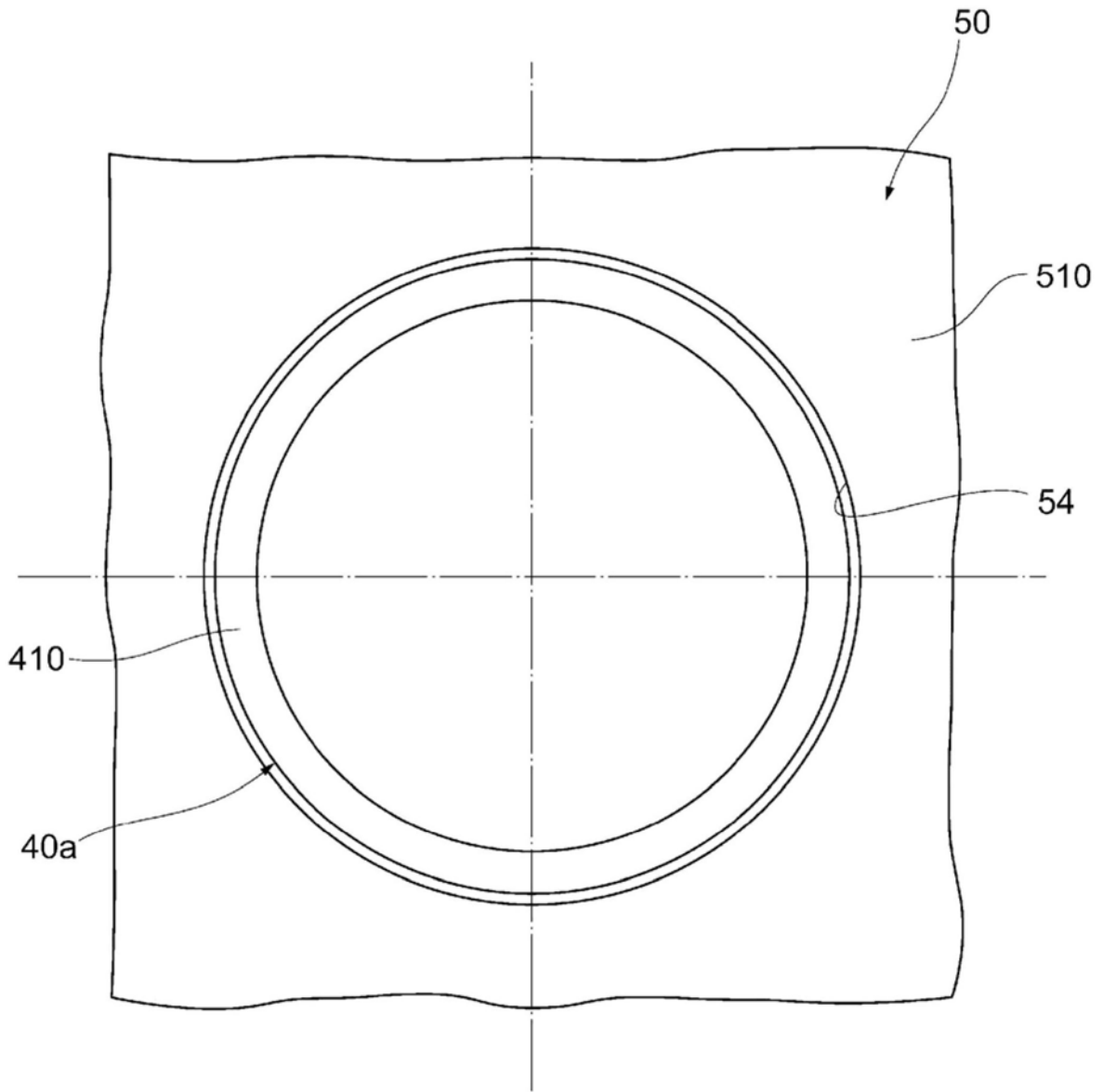


图15

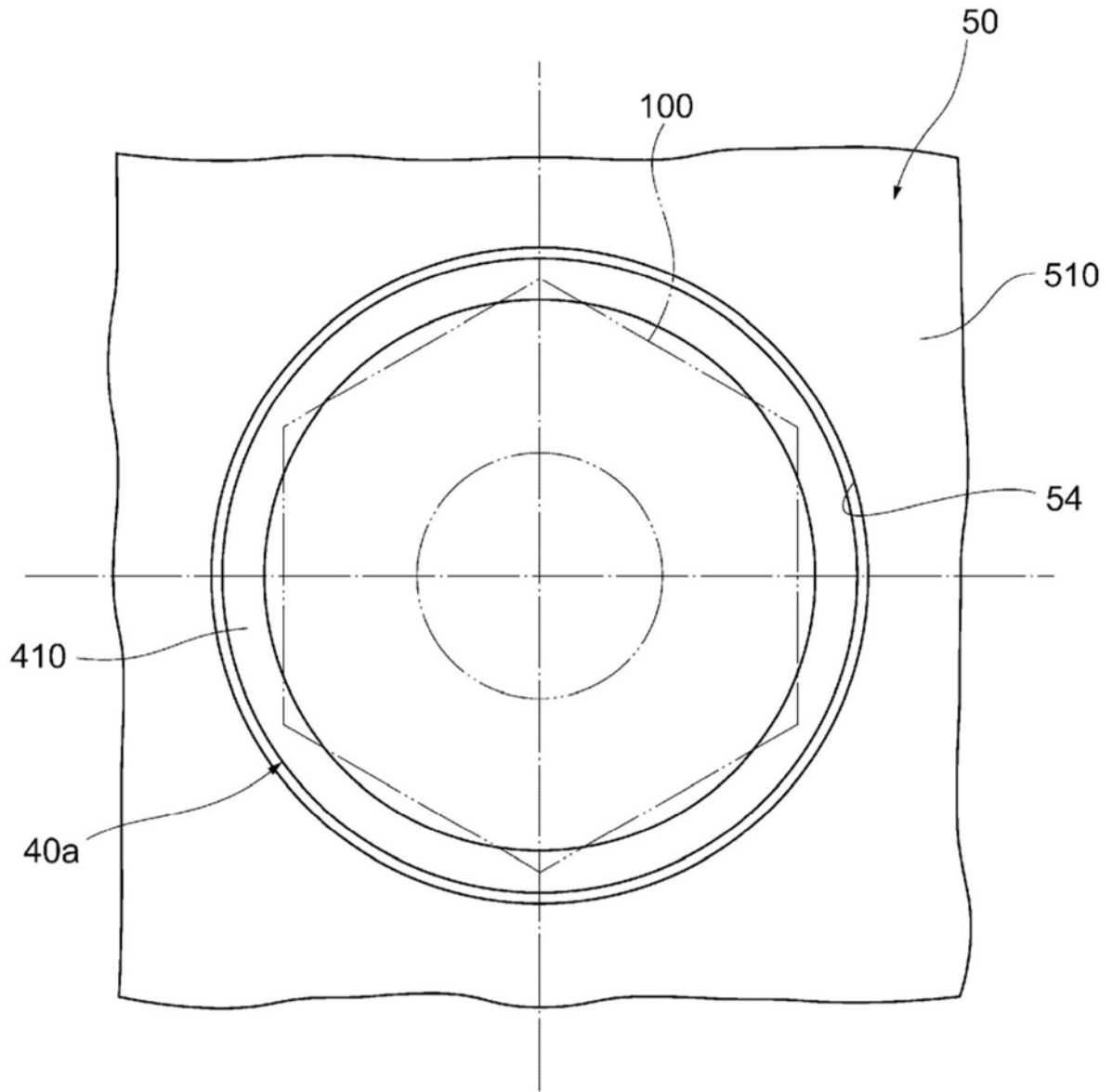


图16