



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106537585 B

(45)授权公告日 2019.03.01

(21)申请号 201580038149.1

(22)申请日 2015.05.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106537585 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(30)优先权数据
2014-145775 2014.07.16 JP
2014-145776 2014.07.16 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.01.12

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/065522 2015.05.29

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/009727 JA 2016.01.21

(73)专利权人 日本轻金属株式会社
地址 日本东京

(72)发明人 樋野治道 中村拓海

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 韩俊

(51)Int.Cl.
H01L 23/473(2006.01)
B23K 1/00(2006.01)
B23K 1/19(2006.01)
H05K 7/20(2006.01)

(56)对比文件
JP S63127194 U, 1988.08.19,
JP 2010278286 A, 2010.12.09,
JP 2002164491 A, 2002.06.07,
CN 102317027 A, 2012.01.11,
TW M258569 U, 2005.03.01,

审查员 吴朦朦

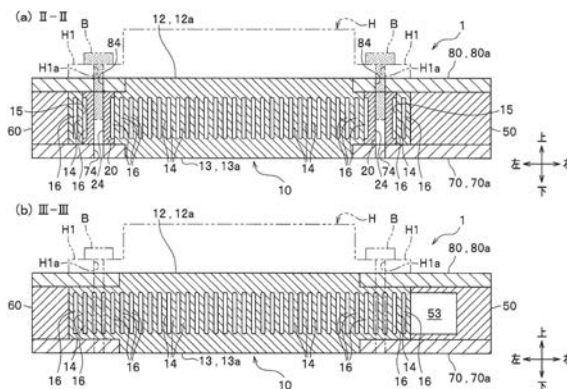
权利要求书3页 说明书16页 附图18页

(54)发明名称

液体套及液冷套的制造方法

(57)摘要

提供一种能提高导热性并且实现小型化的液冷套及液冷套的制造方法。液冷套(1)能使热输送流体在其中流通,以对发热体(H)进行冷却,其特征是,包括:液冷主体(10),该液冷主体(10)具有通过多个翅片(14)划分出的多个主体流路(16);固定用销(20),该固定用销(20)能供发热体(H)固定,在液冷主体(10)上形成有孔部(15),该孔部(15)与主体流路(16)连通,并朝一个面一侧开口,固定用销(20)被插入孔部(15)。



1. 一种液冷套,能使热输送流体在所述液冷套中流通,以对发热体进行冷却,其特征在于,包括:

液冷主体,所述液冷主体具有通过多个翅片划分出的多个主体流路;以及

固定用销,所述固定用销能供所述发热体固定,

在所述液冷主体上形成有孔部,所述孔部与所述主体流路连通,并且朝一个面一侧开口,

所述固定用销被插入到所述孔部,

在所述液冷主体的一个面一侧形成有受热部,所述受热部与所述发热体接触,

所述翅片与所述受热部一体形成,

所述液冷套包括:

上游侧集管,所述上游侧集管连接到多个所述主体流路的一端侧;

下游侧集管,所述下游侧集管连接到多个所述主体流路的另一端侧;以及

一个面部件和另一个面部件,所述一个面部件配置在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的一侧,所述另一个面部件配置在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的另一侧,

在所述一个面部件上形成有开口部,所述开口部用于使所述受热部露出。

2. 如权利要求1所述的液冷套,其特征在于,

所述一个面部件和所述另一个面部件预先形成有钎焊材料层,

所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管与所述一个面部件钎焊连接,并且与所述另一个面部件钎焊连接。

3. 如权利要求1或2所述的液冷套,其特征在于,

在所述液冷主体与所述上游侧集管之间设置有整流板,所述整流板对所述热输送流体的流动进行整流。

4. 一种液冷套,所述液冷套对发热体进行冷却,其特征在于,包括:

液冷主体,所述液冷主体具有能供热输送流体流通的主体流路;

上游侧集管,所述上游侧集管连接到所述主体流路的一端侧;

下游侧集管,所述下游侧集管连接到所述主体流路的另一端侧;

一个面部件,所述一个面部件对所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管进行覆盖,并且配置在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的一侧;以及

另一个面部件,所述另一个面部件对所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管进行覆盖,并且配置在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的另一侧,

所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管与所述一个面部件钎焊连接,并且所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管与所述另一个面部件钎焊连接。

5. 如权利要求4所述的液冷套,其特征在于,

在所述一个面部件和所述另一个面部件中的至少一方上形成有开口部,所述开口部用于使所述液冷主体露出。

6. 如权利要求4或5所述的液冷套,其特征在于,

在所述液冷主体与所述上游侧集管之间设置有整流板,所述整流板对所述热输送流体的流动进行整流。

7. 一种液冷套的制造方法,所述液冷套对发热体进行冷却,其特征在于,所述液冷套的制造方法包括:

准备工序,在所述准备工序中,预备具有作为热输送流体的流路的多个主体流路的型材,并形成与所述主体流路连通的孔部;

插入工序,在所述插入工序中,将供所述发热体固定的固定用销插入所述孔部;

配置工序,在所述配置工序中,将所述型材、上游侧集管和下游侧集管配置在层叠有钎焊材料层的一个面部件与另一个面部件之间,其中,所述上游侧集管连接到多个所述主体流路的一端侧,所述下游侧集管连接到多个所述主体流路的另一端侧;以及

钎焊工序,在所述钎焊工序中,使所述钎焊材料层熔融。

8. 如权利要求7所述的液冷套的制造方法,其特征在于,

在所述一个面部件上形成开口部,

在所述配置工序中,以使所述型材的受热部经由所述开口部露出的方式配置所述一个面部件。

9. 一种液冷套的制造方法,所述液冷套对发热体进行冷却,其特征在于,所述液冷套的制造方法包括:

准备具有作为热输送流体的流路的主体流路的液冷主体的工序;

在所述主体流路的一端侧配置上游侧集管的工序;

在所述主体流路的另一端侧配置下游侧集管的工序;

在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的一侧配置一个面部件的工序,其中,所述一个面部件对所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管进行覆盖;

在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的另一侧配置另一个面部件的工序,其中,所述另一个面部件对所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管进行覆盖;以及

使预先层叠于所述一个面部件和所述另一个面部件的钎焊材料层熔融来进行钎焊连接的工序。

10. 如权利要求9所述的液冷套的制造方法,其特征在于,

在所述一个面部件及所述另一个面部件的至少一方上设置开口部,所述开口部用于使所述液冷主体露出。

11. 如权利要求9所述的液冷套的制造方法,其特征在于,

在配置所述上游侧集管时,在所述液冷主体与所述上游侧集管之间配置整流板,所述整流板对所述热输送流体的流动进行整流。

12. 一种液冷套的制造方法,所述液冷套对发热体进行冷却,其特征在于,所述液冷套的制造方法包括:

准备具有作为热输送流体的流路的主体流路的液冷主体的工序;

在所述主体流路的一端侧配置上游侧集管的工序;

在所述主体流路的另一端侧配置下游侧集管的工序;

在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的一侧配置一个面部件的工序,其中,所述一个面部件对所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管进行覆盖;

在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的另一侧配置另一个面部件的工

序,其中,所述另一个面部件对所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管进行覆盖;以及

使设置在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管与所述一个面部件之间的钎焊材料层和设置在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管与所述另一个面部件之间的钎焊材料层熔融来进行钎焊连接的工序。

13.如权利要求12所述的液冷套的制造方法,其特征在于,

在所述一个面部件及所述另一个面部件的至少一方上设置开口部,所述开口部用于使所述液冷主体露出。

14.如权利要求12所述的液冷套的制造方法,其特征在于,

在配置所述上游侧集管时,在所述液冷主体与所述上游侧集管之间配置整流板,所述整流板对所述热输送流体的流动进行整流。

液体套及液冷套的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对发热体进行冷却的液冷套及液冷套的制造方法。

背景技术

[0002] 近年来,以个人计算机为代表的电子设备随着其性能的提高,所搭载的CPU(发热体)的发热量也增大。此外,在混合动力汽车、电动汽车和高速铁路车辆中,在电动机的开关等中使用发热量较大的功率半导体。为了使发热量较大的电子设备稳定工作,需要可靠性高的冷却装置。

[0003] 一直以来,为了对发热体进行冷却,使用了空冷风扇方式的散热器,但是风扇噪音、空冷方式的冷却局限这样的问题凸显,使得水冷方式的水冷板(液冷套)作为新一代冷却方式受到了关注。

[0004] 例如,在专利文献1中记载有对发热体进行冷却的液冷套。图19是表示现有的液冷套的剖视图。如图19所示,现有的液冷套300由底座构件310和将底座构件310的凹部覆盖的密封体320构成。在底座构件310上形成有螺纹槽311。密封体320由基板321和相对于基板321垂直形成的多个翅片322构成。

[0005] 底座构件310和密封体320通过摩擦搅拌而被接合。发热体H的凸缘部H1通过螺丝B而被固定于螺纹槽311。密封体320的基板321与翅片322一体形成。

[0006] 另一方面,虽然省略了具体的图示,但是在专利文献2所记载的液冷套中,公开了一种通过钎焊将基板与多个翅片一体化的结构。

[0007] 另一方面,例如,在专利文献3中公开了一种液冷套(导热板),所述液冷套(导热板)由液冷主体和集管构成,其中,所述液冷主体包括供水等热输送流体流通的多个主体流路,所述集管包括与多个主体流路连通的中空部。所述液冷套的液冷主体和集管通过摩擦搅拌而被接合。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本专利特开2010-69503号公报

[0011] 专利文献2:日本专利特开2013-225553号公报

[0012] 专利文献3:日本专利特开2014-28398号公报

发明内容

[0013] 发明所要解决的技术问题

[0014] 由于在图19所示的液冷套300中,基板321和翅片322不经由钎焊材料而一体形成,因此,与专利文献2的液冷套相比,能提高导热性。然而,存在如下可能性,即发热体H的热量经由螺丝B和螺纹槽311传递至底座构件310的壁部312,从而发生热量停留于所述壁部312的热泄漏。此外,由于必须在壁部312确保用于设置螺纹槽311的空间,因此,液冷套300存在大型化的倾向。

[0015] 另一方面,由于专利文献3的摩擦搅拌接合需要高度的技术,因此,存在接合操作变得繁琐的问题。

[0016] 因而,本发明的技术问题在于提供一种能提高导热性并且实现小型化的液冷套管及液冷套的制造方法。此外,本发明的技术问题在于提供一种能容易制造的液冷套及其制造方法。

[0017] 解决技术问题所采用的技术方案

[0018] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种液冷套,能使热输送流体在所述液冷套中流通,以对发热体进行冷却,其特征是,包括:液冷主体,所述液冷主体具有通过多个翅片划分出的多个主体流路;以及固定用销,所述固定用销能供所述发热体固定,在所述液冷主体上形成有孔部,所述孔部与所述主体流路连通,并且朝一个面一侧开口,所述固定用销被插入到所述孔部,在所述液冷主体的一个面一侧形成有受热部,所述受热部与所述发热体接触,所述翅片与所述受热部一体形成,所述液冷套包括:上游侧集管,所述上游侧集管连接到多个所述主体流路的一端侧;下游侧集管,所述下游侧集管连接到多个所述主体流路的另一端侧;以及一个面部件和另一个面部件,所述一个面部件配置在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的一侧,所述另一个面部件配置在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的另一侧,在所述一个面部件上形成有开口部,所述开口部用于使所述受热部露出。

[0019] 在上述结构中,用于对发热体进行固定的固定用销配置在与主体流路连通的孔部。藉此,由于热输送流体与固定用销的外表面接触,因此,能经由用于对发热体进行固定的紧固件,将传递至固定用销的热量高效地排出。也就是说,能防止经由用于对发热体进行固定的紧固件的热量泄漏。此外,由于用于对发热体进行固定的固定用销配置在液冷主体的内部,因此,能实现液冷套的小型化。

[0020] 虽然若像专利文献2那样在从翅片至受热面的热路径中夹设有钎焊材料等,会使导热性降低,但是只要受热部与翅片一体形成,则能提高导热性。

[0021] 在上述结构中,通过使一个面部件和另一个面部件将液冷主体、上游侧集管和下游侧集管夹持,从而能使液冷套一体化。此外,由于在一个面部件上设置有用于使液冷主体的受热部露出的开口部,因此,能使受热部与发热体直接接触。藉此,能进一步提高导热性。

[0022] 此外,较理想的是,所述一个面部件和所述另一个面部件预先形成有钎焊材料层,所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管与所述一个面部件钎焊连接,并且与所述另一个面部件钎焊连接。

[0023] 在上述结构中,能容易地将液冷主体、所述上游侧集管、所述下游侧集管与所述一个面部件及所述另一个面部件一体化。另外,由于并非是从翅片至受热部的热路径上夹有钎焊材料的结构,因此,不会因上述钎焊而使导热性降低。

[0024] 此外,较理想的是,在所述液冷主体与所述上游侧集管之间设置有整流板,所述整流板对所述热输送流体的流动进行整流。

[0025] 在上述结构中,能使液冷套内的热输送流体的流动变化,以进一步提高导热性。

[0026] 此外,本发明的液冷套对发热体进行冷却,其特征是,包括:液冷主体,所述液冷主体具有能供热输送流体流通的主体流路;上游侧集管,所述上游侧集管连接到所述主体流路的一端侧;下游侧集管,所述下游侧集管连接到所述主体流路的另一端侧;一个面部件,

所述一个面部件对所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管进行覆盖,并且配置在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的一侧;以及另一个面部件,所述另一个面部件对所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管进行覆盖,并且配置在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的另一侧,所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管与所述一个面部件钎焊连接,并且所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管与所述另一个面部件钎焊连接。

[0027] 在上述结构中,能通过钎焊来容易地将构成液冷套的各构件一体化。

[0028] 此外,较理想的是,在所述一个面部件和所述另一个面部件中的至少一方上形成有开口部,所述开口部用于使所述液冷主体露出。

[0029] 在上述结构中,通过设置开口部,从而能使液冷主体与发热体直接接触。藉此,能提高导热性。

[0030] 此外,较理想的是,在所述液冷主体与所述上游侧集管之间设置有整流板,所述整流板对所述热输送流体的流动进行整流。

[0031] 在上述结构中,能使液冷套内的热输送流体的流动变化,以进一步提高导热性。

[0032] 此外,本发明的液冷套的制造方法是对发热体进行冷却的液冷套的制造方法,其特征是,包括:准备工序,在所述准备工序中,预备具有作为热输送流体的流路的多个主体流路的型材,并形成与所述主体流路连通的孔部;插入工序,在所述插入工序中,将供所述发热体固定的固定用销插入所述孔部;配置工序,在所述配置工序中,将所述型材、上游侧集管和下游侧集管配置在层叠有钎焊材料层的一个面部件与另一个面部件之间,其中,所述上游侧集管连接到多个所述主体流路的一端侧,所述下游侧集管连接到多个所述主体流路的另一端侧;以及钎焊工序,在所述钎焊工序中,使所述钎焊材料层熔融。

[0033] 在上述制造方法中,通过使形成于一个面部件和另一个面部件的钎焊材料层熔融,从而能使各构件容易地接合。此外,由于用于对发热体进行固定的固定用销配置在液冷主体的内部,因此,能实现液冷套的小型化。此外,在上述结构中,用于对发热体进行固定的固定用销配置在与主体流路连通的孔部。藉此,由于热输送流体与固定用销的外表面接触,因此,能经由用于对发热体进行固定的紧固件,将传递至固定用销的热量高效地排出。也就是说,能防止经由用于对发热体进行固定的紧固件的热量泄漏。

[0034] 此外,较理想的是,在所述一个面部件上形成开口部,在所述配置工序中,以使所述型材的受热部经由所述开口部露出的方式配置所述一个面部件。

[0035] 在上述制造方法中,通过在一个面部件上设置开口部,从而能使液冷主体与发热体直接接触。藉此,能进一步提高导热性。

[0036] 为了解决上述技术问题,本发明的液冷套的制造方法是对发热体进行冷却的液冷套的制造方法,其特征是,包括:准备具有作为热输送流体的流路的主体流路的液冷主体的工序;在所述主体流路的一端侧配置上游侧集管的工序;在所述主体流路的另一端侧配置下游侧集管的工序;在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的一侧配置一个面部件的工序,其中,所述一个面部件对所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管进行覆盖;在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的另一侧配置另一个面部件的工序,其中,所述另一个面部件对所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管进行覆盖;以及使预先层叠于所述一个面部件和所述另一个面部件的钎焊材料层熔融来进行

钎焊连接的工序。

[0037] 此外,本发明的液冷套的制造方法是对发热体进行冷却的液冷套的制造方法,其特征是,包括:准备具有作为热输送流体的流路的主体流路的液冷主体的工序;在所述主体流路的一端侧配置上游侧集管的工序;在所述主体流路的另一端侧配置下游侧集管的工序;在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的一侧配置一个面部件的工序,其中,所述一个面部件对所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管进行覆盖;在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管的另一侧配置另一个面部件的工序,其中,所述另一个面部件对所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管进行覆盖;以及使设置在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管与所述一个面部件之间的钎焊材料层和设置在所述液冷主体、所述上游侧集管及所述下游侧集管与所述另一个面部件之间的钎焊材料层熔融来进行钎焊连接的工序。

[0038] 在上述制造方法中,熔融后的钎焊材料流入一个面部件(另一个面部件)与液冷主体、上游侧集管及下游侧集管的重合部、或是液冷主体、上游侧集管及下游侧集管彼此的对接部中并硬化。藉此,能使构成液冷套的各构件容易地一体化。

[0039] 此外,较理想的是,在所述一个面部件和所述另一个面部件中的至少一方上形成有开口部,所述开口部用于使所述液冷主体露出。

[0040] 在上述制造方法中,通过设置开口部,从而能使液冷主体与发热体直接接触。藉此,能提高导热性。

[0041] 此外,较理想的是,在配置所述上游侧集管时,在所述液冷主体与所述上游侧集管之间配置整流板,所述整流板对所述热输送流体的流动进行整流。

[0042] 在上述制造方法中,能使液冷套内的热输送流体的流动变化,以进一步提高导热性。

[0043] 发明效果

[0044] 根据本发明的液冷套及液冷套的制造方法,能提高导热性并且实现小型化。此外,根据本发明的液冷套及液冷套的制造方法,能容易地进行制造。

附图说明

[0045] 图1是表示本发明第一实施方式的液冷套的立体图。

[0046] 图2是第一实施方式的液冷套的分解立体图。

[0047] 图3的(a)是表示第一实施方式的液冷主体和固定用销的立体图,图3的(b)是图3的(a)的I-I剖视图。

[0048] 图4的(a)是表示前壁和后壁的立体图,图4的(b)是表示前壁和后壁的成形方法的立体图。

[0049] 图5的(a)是从左侧观察右壁的立体图,图5的(b)是从右侧观察右壁的立体图。

[0050] 图6的(a)是表示第一实施方式的下表面部件的立体图,图6的(b)是下表面部件的剖视图。

[0051] 图7的(a)是表示第一实施方式的上表面部件的立体图,图7的(b)是上表面部件的剖视图。

[0052] 图8的(a)和(b)是表示第一实施方式的液冷套的制造方法的图,其中,图8的(a)是

表示准备工序的立体图,图8的(b)是表示插入工序和第一配置工序的立体图。

[0053] 图9是表示第一实施方式的液冷套的制造方法的第二配置工序的图。

[0054] 图10是表示第一实施方式的液冷套的制造方法的面切削工序的图。

[0055] 图11的(a)是图1的II-II剖视图,图11的(b)是图1的III-III剖视图。II-II截面是与左右方向平行且穿过前后方向的中心的截面。

[0056] 图12的(a)是表示第一实施方式的液冷套的水的流动的示意俯视剖视图,图12的(b)是表示固定用销周围的水的流动的放大俯视剖视图。

[0057] 图13的(a)是表示第二实施方式的液冷套的俯视剖视图,图13的(b)是表示整流板的立体图。

[0058] 图14是表示液冷主体的第一变形例的分解立体图。

[0059] 图15是表示液冷主体的第一变形例的剖视图。

[0060] 图16是表示液冷主体的第二变形例的分解立体图。

[0061] 图17是表示液冷主体的第二变形例的分解立体图。

[0062] 图18是表示液冷主体的第三变形例的剖视图。

[0063] 图19是表示现有的液冷套的剖视图。

具体实施方式

[0064] (第一实施方式)

[0065] 参照附图,对本发明第一实施方式的液冷套及液冷套的制造方法进行详细说明。以下说明中的“上下”、“左右”、“前后”遵照图1的箭头。如图1所示,液冷套1是对固定于液冷套1的上表面的发热体H进行冷却的构件。使热输送流体在液冷套1的内部流通。热输送流体只要是液体则不受限制,但在本实施方式中,使用水。另外,在本实施方式中,对将发热体H仅固定于液冷套1的上表面的情况进行了例示,但也可以将发热体H固定于下表面。

[0066] 如图2所示,液冷套1主要由配置在中央的液冷主体10、被插入到液冷主体10的多个固定用销20、配置在液冷主体10前侧的前壁30、配置在后侧的后壁40、配置在右侧的右壁50、配置在左侧的左壁60、配置在液冷主体10下方的下表面部件70以及配置在液冷主体70上方的上表面部件80构成。首先,对构成液冷套1的各构件进行详细说明。

[0067] 液冷主体10是供热输送流体流动并且与发热体H接触的部位,呈大致长方体。如图3的(a)和(b)所示,液冷主体10由基部11、上侧受热部12和下侧受热部13构成。液冷主体10由导热性高的金属一体形成。基部11呈长方体。在基部11上形成有多个翅片14和六个孔部15,其中,多个所述翅片14从一侧面11c遍及另一侧面11d形成,六个所述孔部15从上表面11a直至下表面11b。

[0068] 翅片14呈板状。翅片14隔开固定间隔在宽度方向上并排设置有多个。相邻的翅片14、14间的空间起到供热输送流体流通的主体流路16的作用。主体流路16为截面呈矩形形状的中空部。

[0069] 孔部15是呈圆柱状切开的中空部。孔部15与多个主体流路16连通。孔部15以将上表面11a、下表面11b和多个翅片14的一部分切开的方式形成。在本实施方式中,孔部15在右侧的端部形成有三个,在左侧的端部形成有三个,共计形成有六个。孔部15的数量根据发热体H的固定部位数量适当地形成。另外,在本实施方式中,孔部15采用通孔,但是在将发热体

H仅固定于例如上表面的情况下,也可以是仅开口于上表面11a和翅片14的孔。

[0070] 上侧受热部12突出设置在基部11的上表面11a的中央,且呈大致长方体。上侧受热部12的上表面是成为与发热体H接触的受热面12a的部位。受热面12a形成在比上表面11a高一级台阶的位置(上方)处。

[0071] 下侧受热部13突出设置在基部11的下表面11b的中央,且呈大致长方体。在将发热体固定于液冷套1的下表面的情况下,下侧受热部13的下表面是成为与发热体接触的受热面13a的部位。受热面13a形成在比下表面11b低一级台阶的位置(下方)处。上侧受热部12和下侧受热部13的高度尺寸与下表面部件70和上表面部件80的厚度尺寸相同。上侧受热部12和下侧受热部13的四个角落均被进行了倒角加工。

[0072] 在液冷主体10的制造方法中,进行挤压成形工序、孔部穿设方向和受热部切削工序。虽然省略了具体图示,但是在挤压成形工序中,通过挤压成形,成形出形成有多个翅片14的挤压型材(型材)。

[0073] 在孔部穿设工序中,穿设出从挤压型材的上表面贯穿下表面的孔部15。最后,在受热部切削工序中,以规定的厚度对挤压型材的上表面和下表面的周缘进行切削以成形出上侧受热部12和下侧受热部13。通过以上工序,来形成液冷主体10。

[0074] 固定用销20是供用于对发热体进行固定的紧固件固定的部位。如图3的(a)所示,固定用销20是插入到孔部15的构件,呈柱状。固定用销20与孔部15对应地设置有六个。固定用销20由导热性高的金属形成。

[0075] 固定用销20由呈圆柱状的主体部21和形成于主体部21的上下端的凸缘部22、23构成。在固定用销20的中央形成有在上下方向上贯穿的阴螺纹24。固定用销20的高度尺寸与基部11的高度尺寸相同。主体部21的外径比凸缘部22、23的外径小,且比阴螺纹24的内径大。凸缘部22、23的外径与孔部15的内径大致相同。

[0076] 另外,在本实施方式中,为了将螺丝用作紧固件而在固定用销20中设置有阴螺纹24,但只要是能供对发热体H进行固定的紧固件固定的孔,也可以是其它的结构。

[0077] 如图3的(b)所示,固定用销20的主体部21与主体部21两侧的翅片14、14间也形成有供热输送流体流通的主体流路16、16。此外,在本实施方式中,在固定用销20的外侧也形成有翅片14。也就是说,在固定用销20的外侧也形成有主体流路16、16,所述主体流路16、16由翅片14和侧壁11e、或是翅片14和侧壁11f形成,并且供热输送流体流动。

[0078] 另外,在本实施方式中,固定用销20的主体部21采用圆柱状,但是并不限于此。例如,也可以以在主体部21上设置大径部和小径部的方式形成,还可以以使高度方向的中央部最窄的方式(中间窄的方式)形成。

[0079] 前壁30是配置在液冷主体10前侧,并构成供热输送流体流通的上游侧集管的一部分的构件。如图4的(a)所示,前壁30由导热性高的金属一体形成。前壁30的高度尺寸与液冷主体10的基部11的高度尺寸相同。前壁30的左右方向尺寸与液冷主体10的左右方向尺寸相同。

[0080] 前壁30由下壁31、上壁32、侧壁33和中间壁34构成。下壁31、上壁32、侧壁33和中间壁34均呈板状。下壁31和上壁32在上下方向上分开并且平行配置。侧壁33和中间壁34在前后方向上分开并且平行配置。在前壁30的内部形成有在左右方向上连通的中空部35。此外,前壁30的后侧朝后方开放。

[0081] 在前壁30的中央形成有在上下方向上贯穿的切孔36。切孔36俯视呈圆形。切孔36的内径与后述的管道92(参照图9)的外径相同。在前壁30的左端处形成有在上下方向上贯穿的切孔37。切孔37俯视观察呈半圆形。切孔36、37的曲率半径相同。由前壁30的下壁31、上壁32和中间壁34包围的空间成为供热输送流体流通的部位。另外,将由前壁30的下壁31、上壁32和中间壁34包围的空间作为前壁连通部38。

[0082] 后壁40是配置在液冷主体10后侧,并构成供热输送流体流通的下游侧集管的一部分的构件。如图4的(a)所示,后壁40由导热性高的金属一体形成。后壁40的高度尺寸与液冷主体10的基部11的高度尺寸相同。后壁40的左右方向尺寸与液冷主体10的左右方向尺寸相同。在本实施方式中,后壁40形成为与前壁30相同的形状。

[0083] 后壁40由下壁41、上壁42、侧壁43和中间壁44构成。下壁41、上壁42、侧壁43和中间壁44均呈板状。下壁41和上壁42在上下方向上分开并且平行配置。侧壁43和中间壁44在前后方向上隔开间隔并且平行配置。在后壁40的内部形成有在左右方向上连通的中空部45。此外,后壁40的前侧朝前方开放。

[0084] 在后壁40的中央形成有在上下方向上贯穿的切孔46。切孔46俯视观察呈圆形。切孔46的内径与后述的管道92(参照图9)的外径相同。在后壁40的左端形成有在上下方向上贯穿的切孔47。切孔47俯视观察呈半圆形。切孔46、47的曲率半径相同。由后壁40的下壁41、上壁42和中间壁44包围的空间成为供热输送流体流通的部位。另外,将由后壁40的下壁41、上壁42和中间壁44包围的空间作为后壁连通部48。

[0085] 在前壁30和后壁40的制造方法中,进行挤压成形工序、切削工序和切开工序。如图4的(b)所示,挤压成形工序是对称作坯料的圆柱状的金属构件进行挤压成形,从而获得挤压型材P的工序。挤压型材P包括形成在中央的中空部P1、形成在中空部P1两侧的中空部P2、P2和分别形成在中空部P2外侧的中空部P3、P3。中空部P2、P2各自形成为相同的大小。此外,中空部P3、P3也各自形成为相同的大小。中空部P3、P3是成为图4的(a)所示的中空部35、45的部位。

[0086] 切削工序是对挤压型材P进行切削,以获得前壁30和后壁40的工序。在切削工序中,沿着设定为与左右方向平行的假想线L1、L2对挤压型材P进行切削。假想线L1、L2设定成与左右方向平行地对中空部P2、P2进行划分。

[0087] 在切开工序中,在切削后的构件形成切孔36、37、46、47。藉此,形成前壁30和后壁40。另外,在本实施方式中,前壁30和后壁40形成为相同的形状,但前壁30和后壁40也可以是不同的形状。

[0088] 右壁50是配置在液冷主体10右侧,并形成有热输送流体的入口和出口的构件。此外,右壁50是构成供热输送流体流通的上游侧集管和下游侧集管的一部分的构件。如图5的(a)和(b)所示右壁50由导热性高的金属形成。右壁50的高度尺寸与液冷主体10的基部11的高度尺寸相同。右壁50的前后方向尺寸与液冷主体10、前壁30和后壁40各自的前后方向尺寸之和相同。右壁50关于与左右方向平行的中间线对称形成。

[0089] 右壁50由形成于呈立方体的基体部51的入口孔52、入口连通部53、出口孔54和出口连通部55构成。入口孔52是圆柱状的中空部,并朝右侧开放。入口连通部53与入口孔52连续,并朝左侧开放。入口孔连通部53是长方体状的中空部,且具有比入口孔52大的中空部。入口孔52和入口连通部53是供热输送流体流入的部位。

[0090] 出口孔54是圆柱状的中空部,并朝右侧开放。出口连通部55与出口孔54连续,并朝左侧开放。出口孔连通部55是长方体状的中空部,且具有比出口孔54大的中空部。出口孔54和出口连通部55是供热输送流体流出的部位。

[0091] 左壁60是配置在液冷主体10的左侧的构件。如图2所示,左壁60包括形成于基体部61的切孔62、63。左壁60由导热性高的金属形成。左壁60的高度尺寸与液冷主体10的基部11的高度尺寸相同。左壁60的前后方向尺寸与液冷主体10、前壁30和后壁40各自的前后方向尺寸之和相同。

[0092] 虽然左壁60也可以以具有中空部的方式形成,但在本实施方式中,左壁60为实心的。切孔62、63在上下方向上贯穿,且俯视观察呈半圆形。切孔62、63的曲率半径分别与相对的切孔37、47的曲率半径相同。与切孔37、62相对形成的切孔以及与切孔47、63相对形成的切孔的内径与后述的管道92(参照图9)的外径相同。

[0093] 下表面部件70是配置在液冷主体10下侧的板状构件。下表面部件70相当于权利要求书的“另一个面部件”。如图6的(a)所示,下表面部件70以固定的厚度形成。在下表面部件70上形成有开口部71、通孔72、72、73、73、和六个阴螺纹74。开口部71在上下方向上贯穿,且俯视观察呈矩形。开口部71是供下侧受热部13(参照图3的(b))插入的部位。开口部71形成与下侧受热部13无间隙地嵌合的形状。

[0094] 通孔72在上下方向上贯穿,并在下表面部件70的左右方向的中央处以夹着开口部71的方式成对形成。通孔72、72分别形成为相同的大小,且俯视观察呈圆形。通孔72的中心轴与切孔36、46(参照图2)的中心轴分别同轴。通孔72的内径比切孔36、46(参照图2)的内径稍小。

[0095] 通孔73在上下方向上贯通,并成对形成在下表面部件70左端的角落部处。通孔73、73分别为相同的大小,且俯视观察呈圆形。通孔73的中心轴与和切孔37、62(参照图2)相对地形成的切孔的中心轴同轴。此外,通孔73的中心轴与和切孔47、63(参照图2)相对形成的切孔的中心轴同轴。通孔73的内径比与切孔37、62相对地形成的切孔和与切孔47、63相对地形成的切孔的内径稍小。

[0096] 阴螺纹74在上下方向上贯穿,并在左右方向上以夹着开口部71的方式各形成三个,共计形成六个。阴螺纹74是在将发热体H固定于下表面部件70的情况下,与螺丝B螺合的部位。阴螺纹74形成在与固定用销20对应的位置处。更详细而言,阴螺纹74以与固定用销20的阴螺纹24连通的方式形成。

[0097] 另外,在本实施方式中,阴螺纹74形成螺纹槽,但只要至少在上下方向上贯穿的孔且与固定用销20的阴螺纹24连通即可。

[0098] 下表面部件70的板厚尺寸与下侧受热部13的高度尺寸相同。下表面部件70的前后方向尺寸与液冷主体10、前壁30和后壁40各自的前后方向尺寸之和相同。下表面部件70的左右方向尺寸与液冷主体10、右壁50和左壁60各自的左右方向尺寸之和相同。

[0099] 如图6的(b)所示,下表面部件70以将多种金属材料层叠的方式构成。在本实施方式中,下表面部件70从下方开始依次由基板层70A、中间层70B和钎焊材料层70C构成。

[0100] 基板层70A例如由含镁0.4~0.8wt%的铝合金形成。中间层70B例如由含铜0.45~0.55wt%的铝合金形成。钎焊材料层70C例如由含硅9.0~11.0wt%的铝合金形成。钎焊材料层70C是在后述的钎焊工序中通过被加热而熔融,以将各构件接合的层。

[0101] 另外,在本实施方式中,下表面部件70采用三层结构,但只要是至少在上表面形成钎焊材料层的结构,则可以是任意层结构。

[0102] 上表面部件80是配置于液冷主体10上侧的板状构件。上表面部件80相当于权利要求书的“一个面部件”。如图7的(a)所示,上表面部件80以固定的厚度形成。在上表面部件80上形成有开口部81、通孔82、82、83、83、和六个阴螺纹84。上表面部件80由与下表面部件70相同的形状和材料形成。开口部81在上下方向上贯穿,且俯视观察呈大致矩形。开口部81是供上侧受热部12(参照图2)插入的部位。开口部81形成为与上侧受热部12无间隙地嵌合的形状。

[0103] 通孔82在上下方向上贯穿,并在上表面部件80的左右方向的中央处以夹着开口部81的方式成对形成。通孔82、82分别为相同的大小,且俯视观察呈圆形。通孔82的中心轴与切孔36、46(参照图2)的中心轴分别同轴。通孔82的内径比切孔36、46(参照图2)的内径稍小。

[0104] 通孔83在上下方向上贯穿,并成对形成在上表面部件80左端的角落部处。通孔83、83分别为相同的大小,且俯视观察呈圆形。通孔83的中心轴与和切孔37、62(参照图2)相对地形成的切孔的中心轴同轴。此外,通孔83的中心轴与和切孔47、63(参照图2)相对地形成的切孔的中心轴同轴。通孔83的内径比与切孔37、62相对地形成的切孔和与切孔47、63相对地形成的切孔的内径稍小。

[0105] 阴螺纹84在上下方向上贯穿,并在左右方向上以夹着开口部81的方式各形成三个,共计形成六个。阴螺纹84是供螺钉B(参照图1)螺合的部位。阴螺纹84形成在与固定用销20对应的位置处。更详细而言,阴螺纹84以与固定用销20的阴螺纹24连通的方式形成。

[0106] 另外,在本实施方式中,虽然阴螺纹84形成螺纹槽,但只要是至少在上下方向上贯穿的孔且与固定用销20的阴螺纹24连通即可。

[0107] 如图2所示,上表面部件80的板厚尺寸与上侧受热部12的高度尺寸相同。上表面部件的前后方向尺寸与液冷主体10、前壁30和后壁40各自的前后方向尺寸之和相同。上表面部件80的左右方向尺寸与液冷主体10、右壁50和左壁60各自的左右方向尺寸之和相同。

[0108] 如图7的(b)所示,上表面部件80以将多种金属材料层叠的方式构成。在本实施方式中,上表面部件80从上方开始依次由基板层80A、中间层80B和钎焊材料层80C构成。

[0109] 基板层80A例如由含镁0.4~0.8wt%的铝合金形成。中间层80B例如由含铜0.45~0.55wt%的铝合金形成。钎焊材料层80C例如由含硅9.0~11.0wt%的铝合金形成。钎焊材料层80C是在后述的钎焊工序中通过被加热而熔融,以将各构件接合的层。

[0110] 另外,在本实施方式中,上表面部件80采用三层结构,但只要是至少在下表面形成钎焊材料层的结构,则可以是任意层结构。

[0111] 接着,对本实施方式的液冷套的制造方法进行说明。本实施方式的液冷套的制造方法进行准备工序、插入工序、第一配置工序、第二配置工序、钎焊工序、面切削工序和阴螺纹形成工序。

[0112] 准备工序是成形出各构件,并且配置临设销(日文:仮設)和管道的工序。如图2所示,在准备工序中,成形出液冷主体10、前壁30、后壁40、右壁50、左壁60、下表面部件70和上表面部件80。下表面部件70和上表面部件80的板厚尺寸成形成比上侧受热部12和下侧受热部13的高度尺寸稍大此外,由于下表面部件70的阴螺纹74和上表面部件80的阴螺纹84在阴

螺纹形成工序中形成,因此,在准备工序中未设置。

[0113] 接着,如图8的(a)所示,在准备工序中,配置临设销91和管道92。在准备工序中,分别将临设销91插入下表面部件70的通孔72、72、73、73。临设销91由金属形成并呈圆柱状。临设销91的外径与通孔72、73的内径相同。临设销91的长度与液冷主体10的基部11的高度尺寸、下表面部件70的板厚尺寸和上表面部件80的板厚尺寸之和大致相同。

[0114] 接着,将临设销91插入管道92。临设销91由金属形成并呈圆柱状。管道92的下端面与下表面部件70的上表面70a抵接。管道92的内径与通孔72、73的内径和临设销91的外径相同。管道92的长度尺寸与液冷主体10的基部11的高度尺寸相同。

[0115] 如图8的(b)所示,插入工序是将固定用销20插入形成于液冷主体10的各孔部15的工序。在插入工序中,将形成阴螺纹24之前的固定用销20插入。

[0116] 第一配置工序是将液冷主体10、前壁30、后壁40、右壁50和左壁60配置于下表面部件70的工序。如图8的(a)和(b)所示,在第一配置工序中,首先,将液冷主体10的下侧受热部13插入下表面部件70的开口部71。藉此,固定用销20的下表面被下表面部件70覆盖。

[0117] 接着,如图9所示,在第一配置工序中,将前壁30、后壁40、右壁50和左壁60配置于下表面部件70的上表面70a。一边使管道92插通到切孔36中,一边配置前壁30。一边使管道92插通到切孔46中,一边配置后壁40。一边使右壁50与液冷主体10、前壁30和后壁40抵接,一边配置右壁50。左壁60使切孔62与切孔37相对并且使切孔63与切孔47相对。接着,一边使左壁60与液冷主体10、前壁30和后壁40抵接,一边配置左壁60。

[0118] 通过第一配置工序,使液冷主体10的基部11的上表面11a与前壁30的上表面、后壁40的上表面、右壁50的上表面及左壁60的上表面共面。此外,通过第一配置工序,管道92的上端面与前壁30的上表面、后壁40的上表面、右壁50的上表面及左壁60的上表面共面。

[0119] 此外,通过第一配置工序,液冷主体10的基部11、前壁30、后壁40、右壁50和左壁60的各构件彼此对接来形成对接部(接缝)。另外,前壁30、后壁40及左壁60与管道92对接来形成对接部(接缝)。

[0120] 第二配置工序是以将液冷主体10、前壁30、后壁40、右壁50及左壁60覆盖的方式配置上表面部件80的工序。换言之,将液冷主体10、前壁30、后壁40、右壁50和左壁60配置在下表面部件70与上表面部件80之间。在第二配置工序中,将液冷主体10的上侧受热部12插入上表面部件80的开口部81,并且分别将四个临设销91插入通孔82、82、83、83。

[0121] 通过第二配置工序,固定用销20的上表面被上表面部件80覆盖。此外,通过第二配置工序,由前壁30、后壁40、右壁50及左壁60构成的外周侧面(朝外侧露出的侧面)、下表面部件70的外周侧面70c以及上表面部件80的外周侧面80c共面。另外,配置完上表面部件80后,将各临设销91拆除。第一配置工序和第二配置工序相当于权利要求书的“配置工序”。

[0122] 钎焊工序是对各构件进行加热以使下表面部件70的钎焊材料层70C和上表面部件80的钎焊材料层80C熔融来进行钎焊的工序。在钎焊工序中,将各构件加热至钎焊材料层发生熔融的温度。藉此,利用由钎焊材料层70C熔融后的钎焊材料,使下表面部件70的上表面70a与基部11的下表面11b、前壁30的下表面、后壁40的下表面、右壁50的下表面及左壁60的下表面的重合部(界面)接合。

[0123] 此外,利用由钎焊材料层80C熔融后的钎焊材料,使上表面部件80的下表面80b、与基部11的上表面11a、前壁30的上表面、后壁40的上表面、右壁50的上表面及左壁60的上表

面的重合部(界面)接合。

[0124] 此外,由钎焊材料层70C和钎焊材料层80C熔融后的钎焊材料进入液冷主体10、前壁30、后壁40、右壁50和左壁60各自发生对接的对接部(接缝)处,从而将这些构件彼此进行接合。此外,由钎焊材料层70C和钎焊材料层80C熔融后的钎焊材料进入切孔36、37、46、47、62、63与各管道92的对接部处,从而将这些构件彼此进行接合。然后,由钎焊材料层70C和钎焊材料层80C熔融后的钎焊材料进入各孔部15与各固定用销20的对接部处,从而将这些构件彼此进行接合。

[0125] 面切削工序是对下表面部件70和上表面部件80的一部分进行面切削的工序。如图10所示,在本实施方式中,预先将下表面部件70的板厚尺寸设定得比下侧受热部13的高度尺寸大。此外,预先将上表面部件80的板厚尺寸设定得比上侧受热部12的高度尺寸大。在面切削工序中,对下表面部件70的下表面70b进行切削,以使下侧受热部13的受热面13a与下表面70b共面。此外,在面切削工序中,对上表面部件80的上表面80a进行切削,以使上侧受热部12的受热面12a与上表面80a共面。

[0126] 另外,在本实施方式中,进行了面切削工序,但也可以预先将下表面部件70的板厚尺寸与下侧受热部13的高度尺寸设定为相同,并且将上表面部件80的板厚尺寸与上侧受热部12的高度尺寸设定为相同,从而省略面切削工序。

[0127] 阴螺纹形成工序是在固定用销20中形成阴螺纹24的工序。如图10的双点划线所示,在阴螺纹形成工序中,例如,使用丝锥等形成贯穿上表面部件80、固定用销20和下表面部件70的阴螺纹。藉此,形成连通的阴螺纹24、74、84(参照图2)。在本实施方式中,由于采用了能将发热体H固定在液冷套1的两个面的形态,因此,将阴螺纹设置成在上下方向上贯穿,但并不限于于此。只要将阴螺纹设置成形成于固定用销20且朝上面侧和下面侧中至少一侧开口即可。通过以上工序,来形成液冷套1。

[0128] 另外,所述液冷套的制造方法仅是一个示例,而并非对本发明进行限定。各工序的顺序也能适当变更。例如,在所述形态中,在钎焊工序之前将临设销91(参照图9)拆除,但也可以在钎焊工序之后拆除。在这种情况下,由不能与铝合金发生钎焊的材料(例如,铁、碳、陶瓷)形成临设销91。通过在将临设销91插入的状态下进行钎焊,从而能防止在钎焊炉等中发生移动时的振动偏移。

[0129] 接着,对本实施方式的液冷套1的使用方法和作用效果进行说明。如图11的(a)和(b)所示,通过螺钉B等紧固件,将CPU等发热体H固定于液冷套1的下表面部件70和上表面部件80中的至少任意一个。在本实施方式中,对将发热体H固定于上表面部件80的情况进行例示。

[0130] 在对发热体H进行时,使设置于发热体H的凸缘部H1的孔H1a与阴螺纹24连通,并将螺钉B螺合来进行固定。螺钉B插入到与固定用销20的阴螺纹24螺合为止。

[0131] 图12是表示第一实施方式的液冷套的水的流动的示意俯视剖视图。在图12的(a)中,为了便于说明,省略风扇14和主体流路16的描绘。如图12的(a)所示,流入右壁50的入口孔52的热输送流体(在本实施方式中是水)经由入口连通部53流入前壁30的前壁连通部38。接着,热输送流体从前壁连通部38流入液冷主体10的各主体流路16。入口孔52、入口连通部53和前壁连通部38是相当于权利要求书的“上游侧集管”的部位。上游侧集管与多个主体流路16的一端侧(上游侧)连接。

[0132] 流过主体流路16的热输送流体通过与多个翅片14接触来进行热交换,并向外部输送热。从主体流路16的下游侧排出的热输送流体流入后壁40的后壁连通部48。接着,热输送流体经由右壁50的出口连通部55和出口孔54向外部排出。后壁连通部48、出口连通部55和出口孔54是相当于权利要求书的“下游侧集管”的部位。下游侧集管与多个主体流路16的另一端侧(下游侧)连接。

[0133] 图12的(b)是表示固定用销周围的水的流动的放大俯视剖视图。在图12的(b)中,为了便于说明,将各主体流路16标注符号“16a”~“16f”来加以区分。如图12的(b)所示,假设孔部15的内径、固定用销20的主体部21的外径相同,则由于主体流路16c、16d被固定用销20的主体部21堵塞,因此,热输送流体不会流过主体流路16c、16d。

[0134] 与此相对的是,在本实施方式中,固定用销20的主体部21的外径相对于孔部15的内径(凸缘部22、23的外径)稍小。藉此,由于在各翅片14与主体部21之间形成有圆筒状的空间,因此,热输送流体还会流过主体部21的整个外周面。在固定用销20周围流动的热输送流体流至主体流路16b~16e中的任一个后,并排出。

[0135] 根据以上说明的本实施方式的液冷套1,由发热体H产生的热量通过在液冷主体10的主体流路16中流通的热输送流体而输送至外部。藉此,能对发热体H进行冷却。在本实施方式中,由于使发热体H的下表面与上侧受热部12的受热面12a面接触,因此,能提高冷却效率。此外,如图11的(a)和(b)所示,由于在受热面12a的整个面上形成有多个翅片14,因此,能进一步提高冷却效率。此外,由于液冷主体10通过挤压成形一体成形,因此,在从翅片14至受热面12a的热路径中并没有夹持钎焊材料等接合材料。藉此,由于能防止导热性的降低,因此,能进一步提高冷却效率。

[0136] 此外,在本实施方式中,用于对发热体H进行固定的固定用销20配置在与主体流路16连通的孔部15中。也就是说,如图12所示,由于热输送流体与固定用销20的外周面接触,因此,能经由用于对发热体H进行固定的螺钉B等紧固件,将传递至固定用销20的热高效地排出。也就是说,能防止经由用于对发热体进行固定的紧固件的热泄漏。此外,虽然固定用销20的主体部21的俯视截面形状也可以是任意的形状,但如本实施方式这样,通过形成为圆形,从而能使热输送流体顺利地流通。

[0137] 此外,由于用于对发热体H进行固定的固定用销20配置在包括多个主体流路16的液冷主体10的内部,因此,能实现液冷套1的小型化。此外,通过包括分别从液冷套1的上、下表面露出的上侧受热部12和下侧受热部13,从而能通过液冷套1的上、下表面对发热体H进行冷却。

[0138] 此外,由于通过下表面部件70和上表面部件80将前壁30、后壁40、右壁50和左壁60夹持,并且使下表面部件70和上表面部件80的钎焊材料层70C、80C熔融来进行钎焊,因此,能使液冷套1容易地一体化。此外,即使以如上所述的方式进行接合,由于并非是从翅片14至受热面12a(13a)的热路径中夹有钎焊材料的结构,因此,导热性不会因该钎焊而发生降低。此外,通过将下侧受热部13插入下表面部件70的开口部71,并且将上侧受热部12插入上表面部件80的开口部81,从而能使受热部12a(13a)与发热体H直接面接触。

[0139] 此外,根据液冷套1的制造方法,通过使下表面部件70和上表面部件80的钎焊材料层70C、80C熔融,从而能使熔融后的钎焊材料进入液冷主体10、前壁30、后壁40、右壁50和左壁60各自发生对接的对接部(接缝)处,从而将这些构件彼此接合。换言之,熔融后的钎焊材

料进入液冷主体10与上游侧集管的对接部以及液冷主体10与下游侧集管的对接部处,以将这些构件接合。此外,由钎焊材料层70C和钎焊材料层80C熔融后的钎焊材料进入切孔36、37、46、47、62、63与各管道92的对接部处,从而将这些构件彼此接合。此外,由钎焊材料层70C和钎焊材料层80C熔融后的钎焊材料进入各孔部15与各固定用销20的对接部处,从而将这些构件彼此接合。这样,由于通过由钎焊工序进行的一次加热,便能将多个构件彼此接合,因此,能提高制造效率。

[0140] 此外,如图1所示,液冷套1包括四个固定用通孔90。固定用通孔90是由各通孔72、73、82、83和管道92构成的孔。通过包括固定用通孔90,从而能将液冷套1容易地安装于对称结构物。此外,由于上表面部件80的上表面80a和受热面12a形成为共面,且下表面部件70的下表面70b与受热面13a形成为共面,因此,相对于对称结构物的安装性也变得良好。此外,在形成固定用通孔90时,通过使用临设销91,从而能容易地进行配置前壁30、后壁40、左壁60、下表面部件70和上表面部件80的各构件时的定位。

[0141] 以上,虽然对本发明的实施方式进行了说明,但能在不脱离本发明的主旨的范围内适当进行设计改变。例如,在本实施方式中,设置有六个固定用销20,但固定用销20只要与发热体H的形状及大小相适地设置至少一个以上即可。此外,在本实施方式中,设置有上侧受热部12和下侧受热部13两者,但是也可以是仅设置上侧受热部12的结构。

[0142] 此外,在本实施方式中,由多个构件构成上游侧集管和下游侧集管,但也可以分别由一个构件来构成上游侧集管和下游侧集管。另外,也可以使上游侧集管和下游侧集管合体来由一个构件构成。

[0143] 此外,在本实施方式中,将翅片14形成为板状,但例如也可以采用柱状。此外,也可以使上侧受热部12和下侧受热部13不从基部11的上表面11a和下表面11b突出,而与上表面11a和下表面11b共面。在这种情况下,由于受热面从下表面部件70的开口部71和上表面部件80的开口部81露出,因此,也可以在发热体H上设置凸部等来使发热体H与受热面接触。

[0144] 此外,也可以省略上侧受热部12和下侧受热部13,并且省略下表面部件70的开口部71和上表面部件80的开口部81。在这种情况下,液冷主体10和发热体H经由下表面部件70或上表面部件80间接地传递热量。此外,也可以省略下表面部件70和上表面部件80,来将发热体H直接固定于液冷主体10。

[0145] [第二实施方式]

[0146] 接着,对本发明第二实施方式的液冷套进行说明。图13的(a)是表示第二实施方式的液冷套的俯视剖视图,图13的(b)是表示整流板的立体图。如图13的(a)和(b)所示,本实施方式的液冷套1A在设置整流板95这一点上与第一实施方式不同。在本实施方式中,以与第一实施方式不同的部分为中心进行说明。

[0147] 整流板95是金属制的板状构件。整流板95配置在液冷主体10与前壁30之间。也就是说,整流板95夹设在液冷主体10与上游侧集管之间。整流板95是用于对热输送流体的流动进行整流(改变)的构件。整流板95的长度尺寸与液冷主体10的左右方向尺寸相同。此外,整流板95的高度尺寸与液冷主体10的基部11的高度尺寸相同。

[0148] 在整流板95上形成有在板厚方向上贯穿的中央流路孔96以及侧流路孔97、97。中央流路孔96从前侧观察呈细长矩形。中央流路96的长度尺寸形成为与在左右方向上并排设置的固定用销20、20间的距离大致相同。侧流路孔97分别形成在中央流路孔96的两侧。侧流

路孔97的高度尺寸比中央流路孔96的高度尺寸大四倍的程度。

[0149] 由于侧流路孔97、97的开口比中央流路孔96的开口大,因此,从前壁流通部38流出的热输送流体相较于中央流路孔96更多地流至侧流路孔97、97。藉此,能进一步提高固定用销20周围的冷却效率。

[0150] 整流板95的流路孔并不限于所述形态。能对整流板95的流路孔的开口的位置、大小、形状等进行适当变更,以根据需要对热输送流体的流动进行变更。

[0151] [第一变形例]

[0152] 接着,对本发明的第一变形例进行说明。如图14和图15所示,在第一变形例中,液冷主体的形态与第一实施方式不同。在第一变形例中,以与第一实施方式不同的部分为中心进行说明。

[0153] 如图14所示,第一变形例的液冷主体110由下主体部120、夹设板130和上主体部140构成。

[0154] 下主体部120由呈板状的基部121和从基部121向下方突出的下侧受热部122(参照图15)构成。下主体部120是金属制的且是一体形成的。在基部121形成有多个翅片123和六个孔部124,多个所述翅片123从前侧向后侧延伸设置。孔部124在上下方向上贯穿,且为圆柱状的中空部。孔部124是供固定用销(未图示)配置的部位。在下主体部120配置有六个固定用销。第一变形例的固定用销的高度尺寸与孔部124的高度尺寸相同。下侧受热部122与第一实施方式相同。

[0155] 夹设板130是用于将下主体部120与上主体部140一体化的板状构件。夹设板130是金属制的。在夹设板130的上表面和下表面形成有钎焊材料层(未图示)。夹设板130的前后方向尺寸和左右方向尺寸与下主体部120的前后方向尺寸和左右方向尺寸相同。

[0156] 上主体部140由呈板状的基部141和从基部141向上方突出的上侧受热部142构成。上主体部140形成为与下主体部120相同的形状。上主体部140是金属制的且是一体形成的。在基部141形成有多个翅片143和六个孔部144,多个所述翅片143从前侧向后侧延伸设置。孔部144在上下方向上贯穿,且为圆柱状的中空部。孔部144是供固定用销(未图示)配置的部位。在上主体部140配置有六个固定用销。第一变形例的固定用销的高度尺寸与孔部144的高度尺寸相同。上侧受热部142与第一实施方式相同。

[0157] 如图15所示,在形成液冷主体110时,在将下主体部120、夹设板130和上主体部140重合之后,对下主体部120和上主体部140进行加热以使形成于夹设板130的上、下表面的钎焊材料层熔融后进行钎焊。藉此,由相邻的翅片123和夹设板130包围的空间成为供热输送流体流通的主体流路126。同样地,由相邻的翅片143和夹设板130包围的空间成为供热输送流体流通的主体流路146。在液冷主体110的孔部124、144中配置有共计十二个固定用销。

[0158] 如以上说明的第一变形例的液冷主体110那样,也可以由下主体部120、夹设部130和上主体部140来构成液冷主体110。通过如上所述构成,也能获得与第一实施方式相同的效果。另外,在第一变形例中设置有夹设板130,但也可以省略夹设板130。在这种情况下,在翅片123、143的端面上涂敷糊状的钎焊材料来形成钎焊材料层,并将下主体部120与上主体部140接合。

[0159] [第二变形例]

[0160] 接着,对本发明第二变形例进行说明。如图16和图17所示,在第二变形例中,液冷

主体的形态与第一实施方式不同。在第二变形例中,以与第一实施方式不同的部分为中心进行说明。

[0161] 如图16所示,第二变形例的液冷主体210由下主体部220、夹设板230和上主体部240构成。

[0162] 下主体部220由呈板状的基部221和从基部221向下方突出的下侧受热部222(参照图17)构成。下主体部220是金属制的且是一体形成的。在基部221形成有多个销翅片223和六个孔部224,多个所述销翅片223从基部221的上表面立起。销翅片223呈圆柱状,且在前后方向和左右方向上等间隔地形成有多个。孔部224在上下方向上贯穿,且为圆柱状的中空部。孔部224是供固定用销(未图示)配置的部位。下侧受热部222与第一实施方式相同。

[0163] 夹设板230是用于将下主体部220与上主体部240一体化的板状构件。夹设板230是金属制的。夹设部230的左端和右端各形成有三个通孔231。通孔231形成在与孔部224和所述的孔部244对应的位置处。在夹设板230的上表面和下表面形成有钎焊材料层(未图示)。夹设板230的前后方向尺寸和左右方向尺寸与下主体部220的前后方向尺寸和左右方向尺寸相同。

[0164] 上主体部240由呈板状的基部241和从基部241向上方突出的上侧受热部242构成。上主体部240形成为与下主体部220相同的形状。上主体部240是金属制的且是一体形成的。在基部241形成有多个销翅片243和六个孔部244,多个所述销翅片243从基部241的下表面垂下。销翅片243呈圆柱状,且在前后方向和左右方向上等间隔地形成有多个。销翅片243形成在与下主体部220的销翅片223对应的位置处。孔部244在上下方向上贯穿,且为圆柱状的中空部。孔部244是供固定用销(未图示)配置的部位。上侧受热部242与第一实施方式相同。

[0165] 如图17所示,在形成液冷主体210时,在将下主体部220、夹设板230和上主体部240重合之后,对下主体部220和上主体部240进行加热以使形成于夹设板230的上、下表面的钎焊材料层熔融后进行钎焊。藉此,由多个销翅片223和夹设板230包围的空间成为供热输送流体流通的主体流路226。同样地,由多个销翅片243和夹设板230包围的空间成为供热输送流体流通的主体流路246。此外,将固定用销(在本实施方式中共计是六个固定用销)分别插入到液冷主体210的在上下方向上连通的孔部224、通孔231和孔部244。

[0166] 如以上说明的第二变形例的液冷主体210那样,也可以由下主体部220、夹设部230和上主体部240来构成液冷主体210。通过如上所述构成,也能获得与第一实施方式相同的效果。另外,在第二变形例中设置有夹设板230,但也可以省略夹设板230。此时,在销翅片223、243的端面上涂敷糊状的钎焊材料来形成钎焊材料层,以将下主体部220与上主体部240接合。

[0167] [第三变形例]

[0168] 在第二变形例中,将相对的销翅片223、243设置在对应的位置处,但也可以如图18所示的第三变形例那样,省略夹设板,同时将相对的销翅片223、243的位置错开构成。在这种情况下,在销翅片223、243的端面形成有钎焊材料层。通过将相对的销翅片223、243的左右方向位置和前后方向位置错开设置,从而能使热输送流体不规则地流通。

[0169] (符号说明)

[0170] 1 液冷套;

[0171] 10 液冷主体;

- [0172] 12 上侧受热部(受热部)；
- [0173] 12a 受热面；
- [0174] 13 下侧受热部(受热部)；
- [0175] 13a 受热面；
- [0176] 14 翅片；
- [0177] 15 孔部；
- [0178] 16 主体流路；
- [0179] 20 固定用销；
- [0180] 24 阴螺纹；
- [0181] 30 前壁；
- [0182] 40 后壁；
- [0183] 50 右壁；
- [0184] 60 左壁；
- [0185] 70 下表面部件(另一个面部件)；
- [0186] 70C 钎焊材料层；
- [0187] 71 开口部；
- [0188] 73 阴螺纹；
- [0189] 80 上表面部件(一个面部件)；
- [0190] 80C 钎焊材料层；
- [0191] 81 开口部；
- [0192] 83 阴螺纹；
- [0193] 95 整流板；
- [0194] H 发热体；
- [0195] B 螺钉(紧固件)。

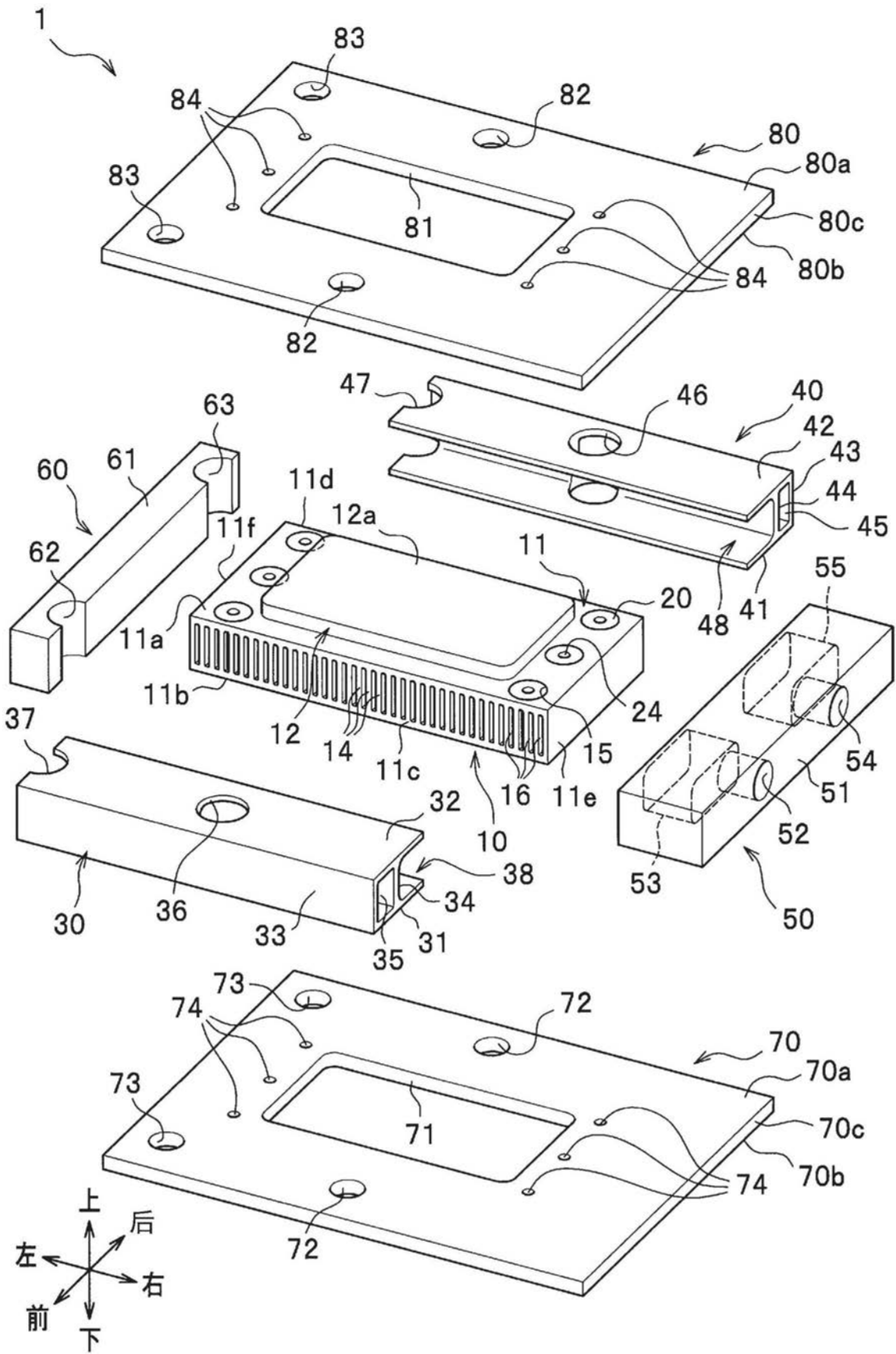


图2

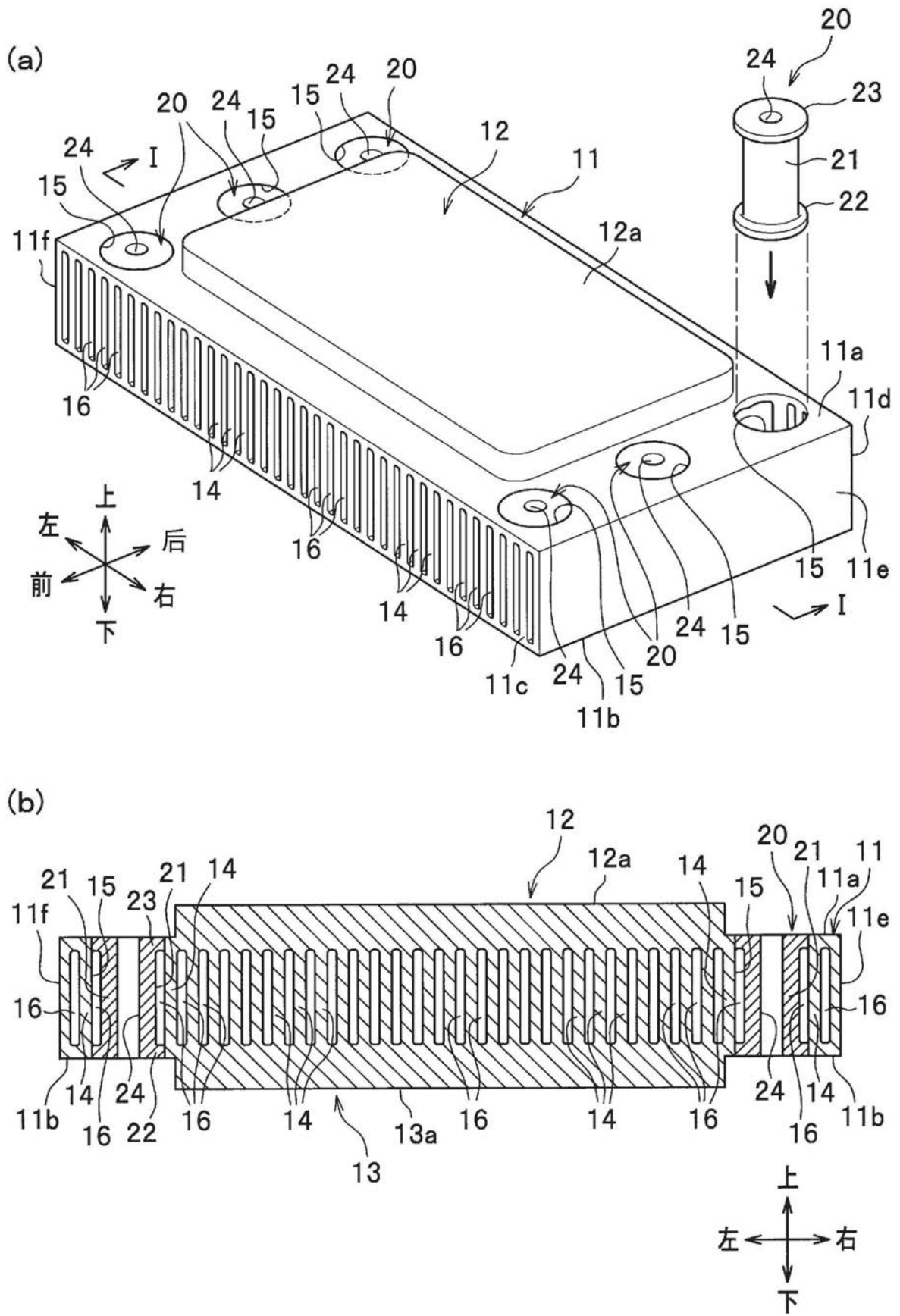


图3

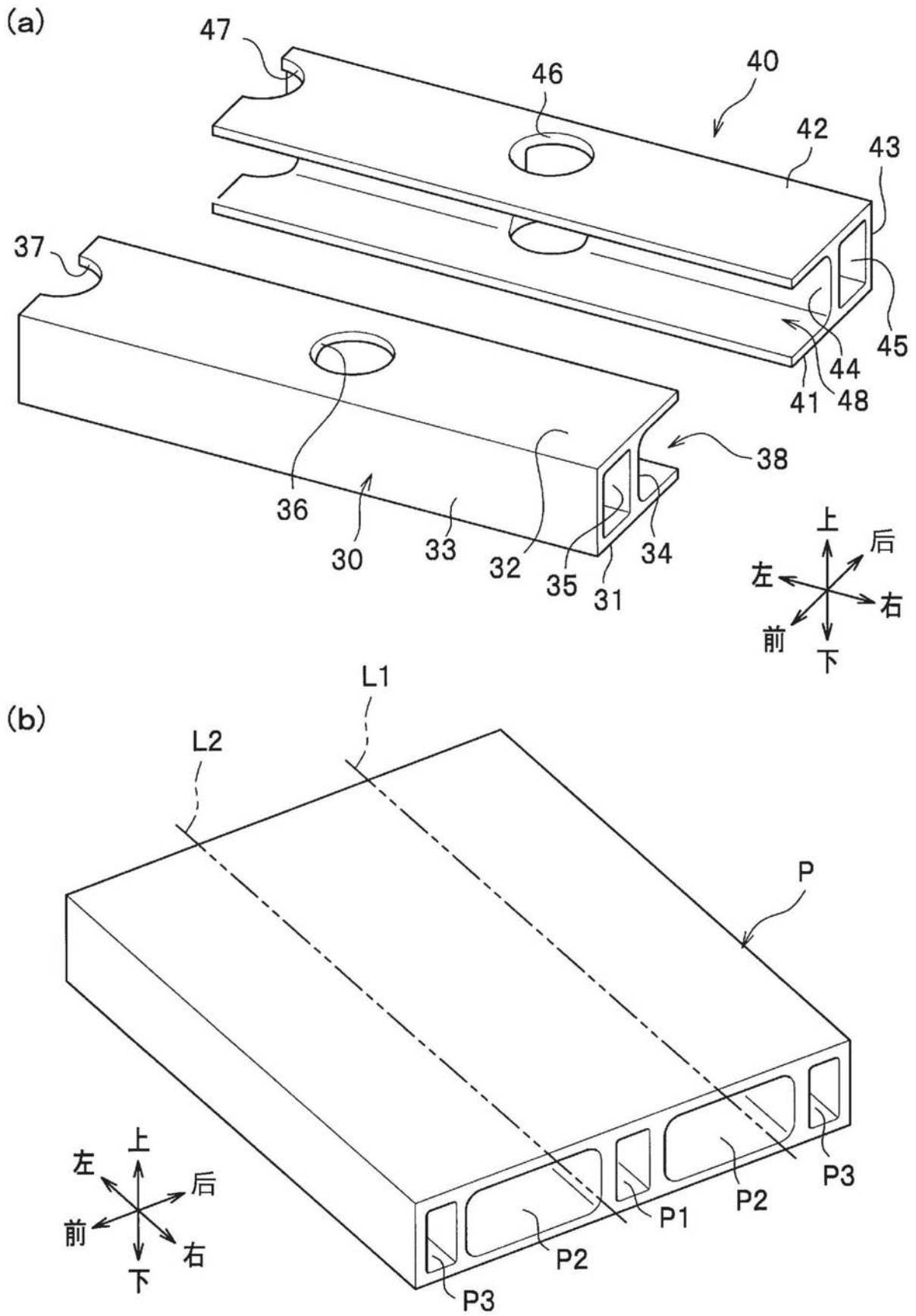


图4

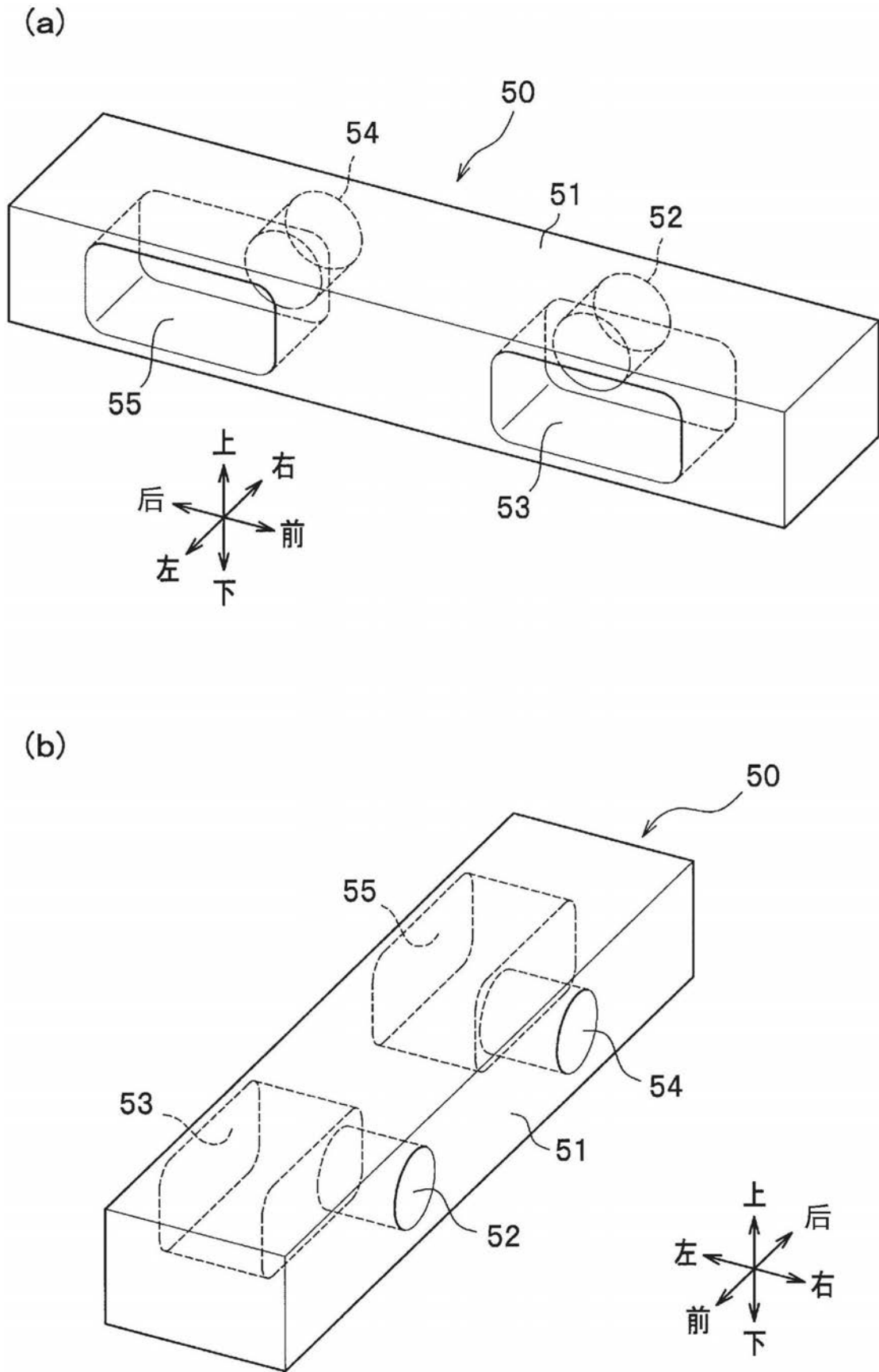
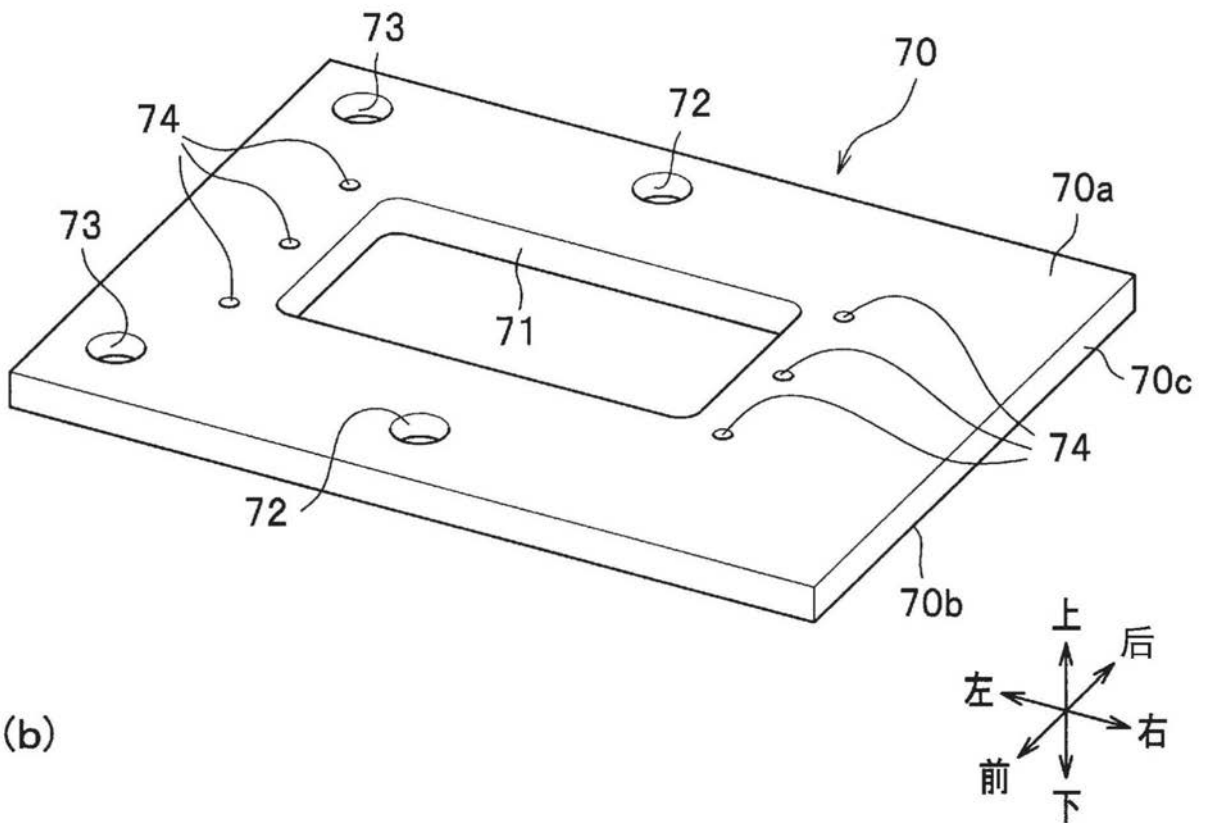


图5

(a)



(b)

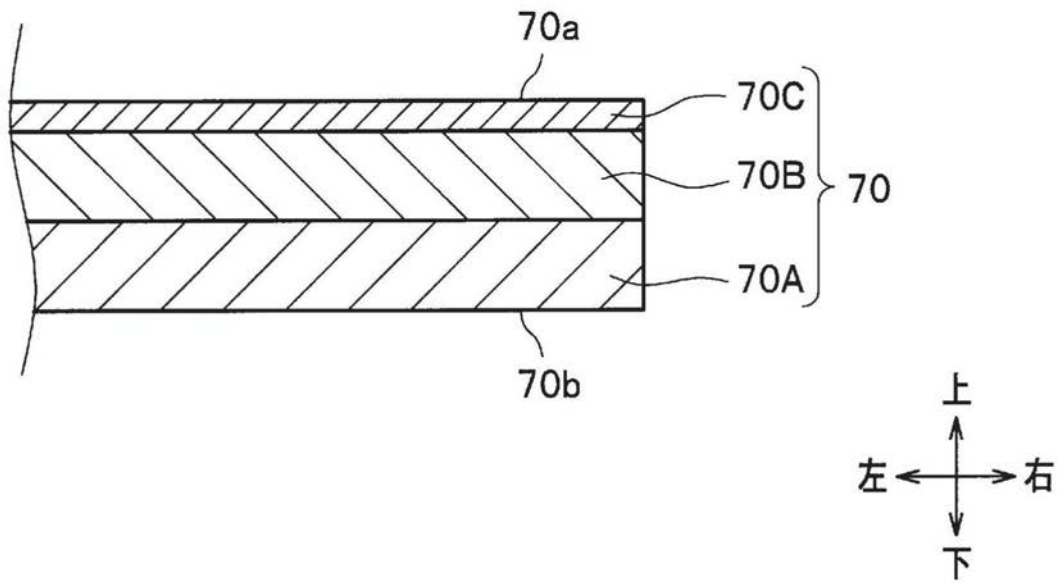
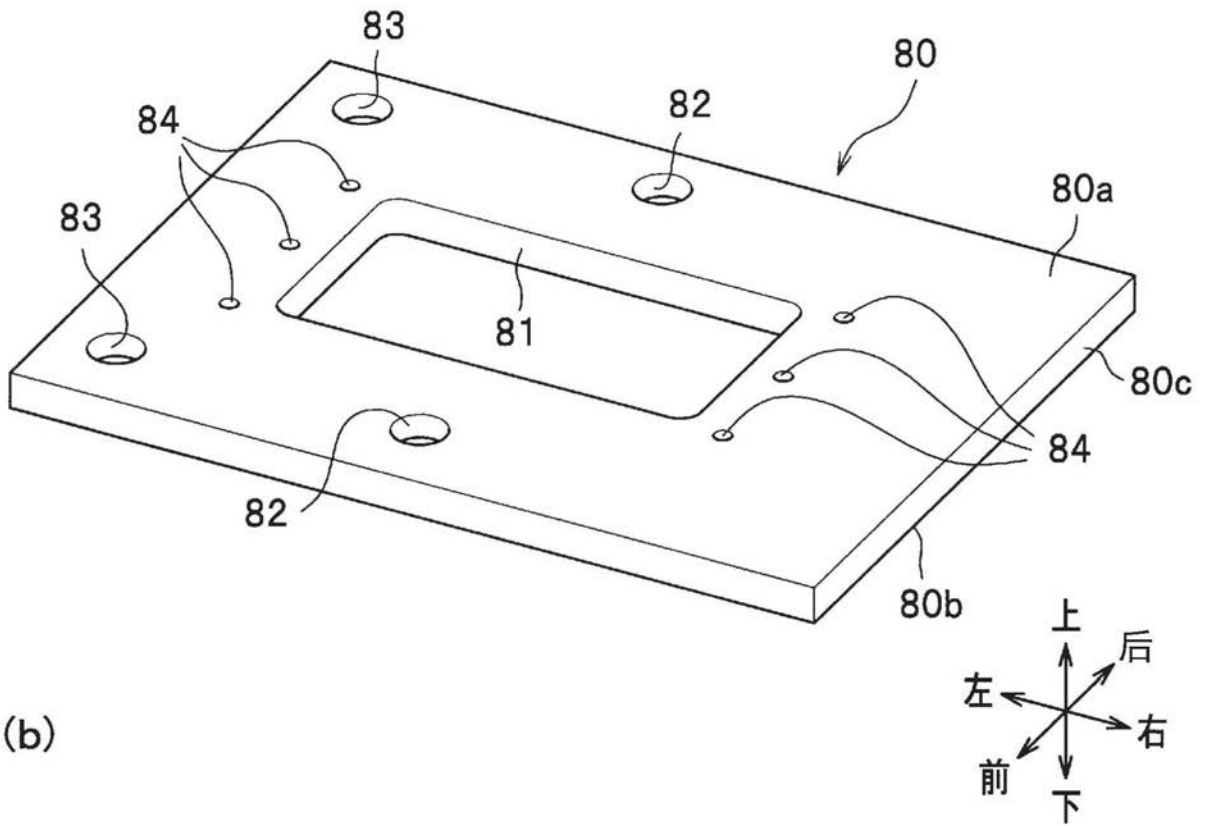


图6

(a)



(b)

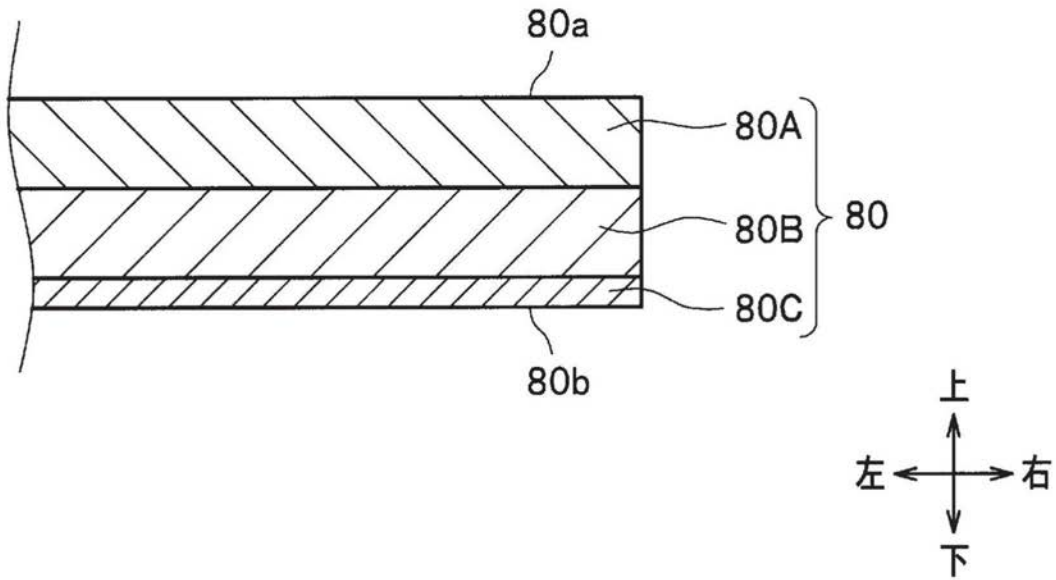


图7

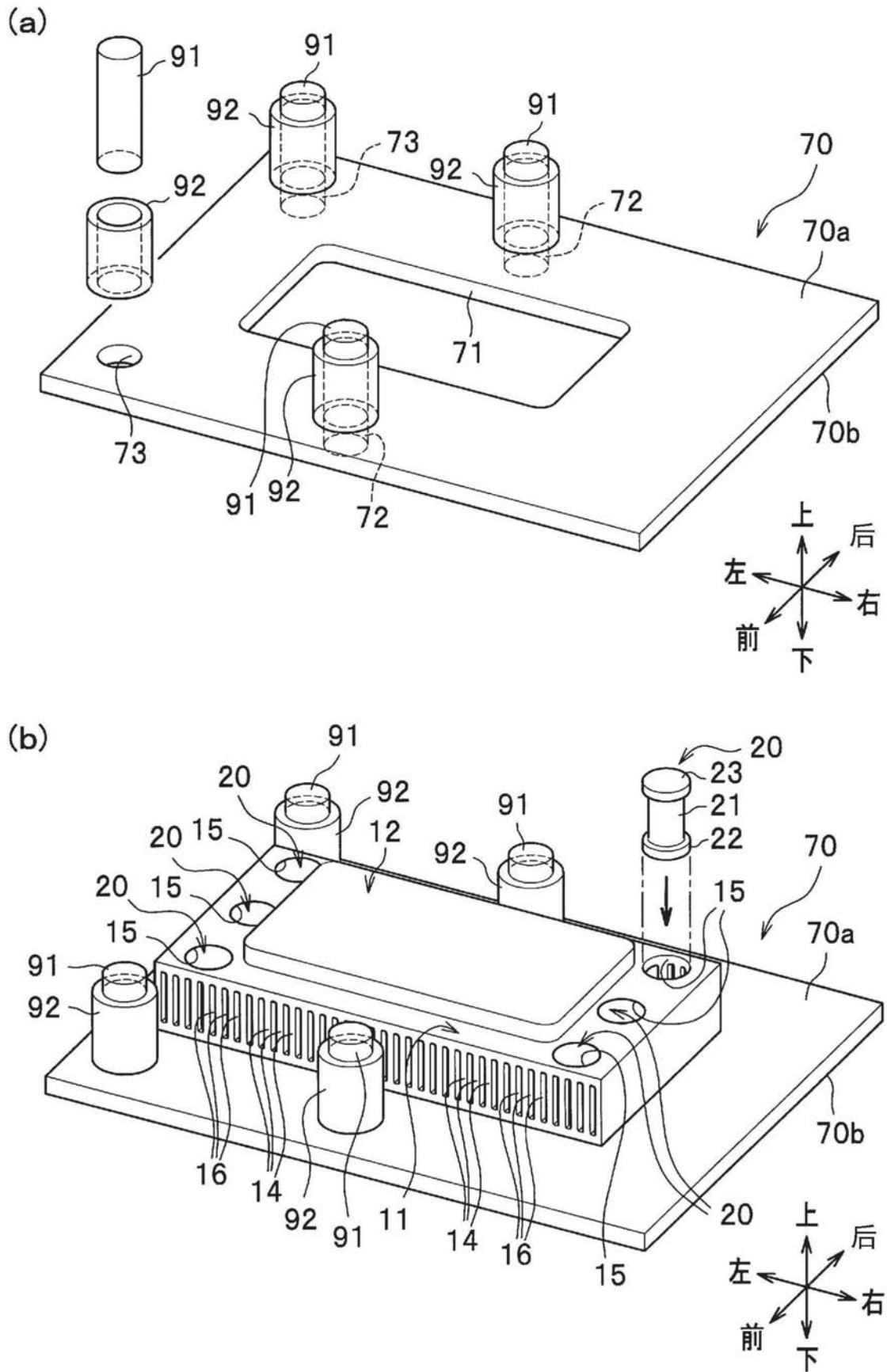


图8

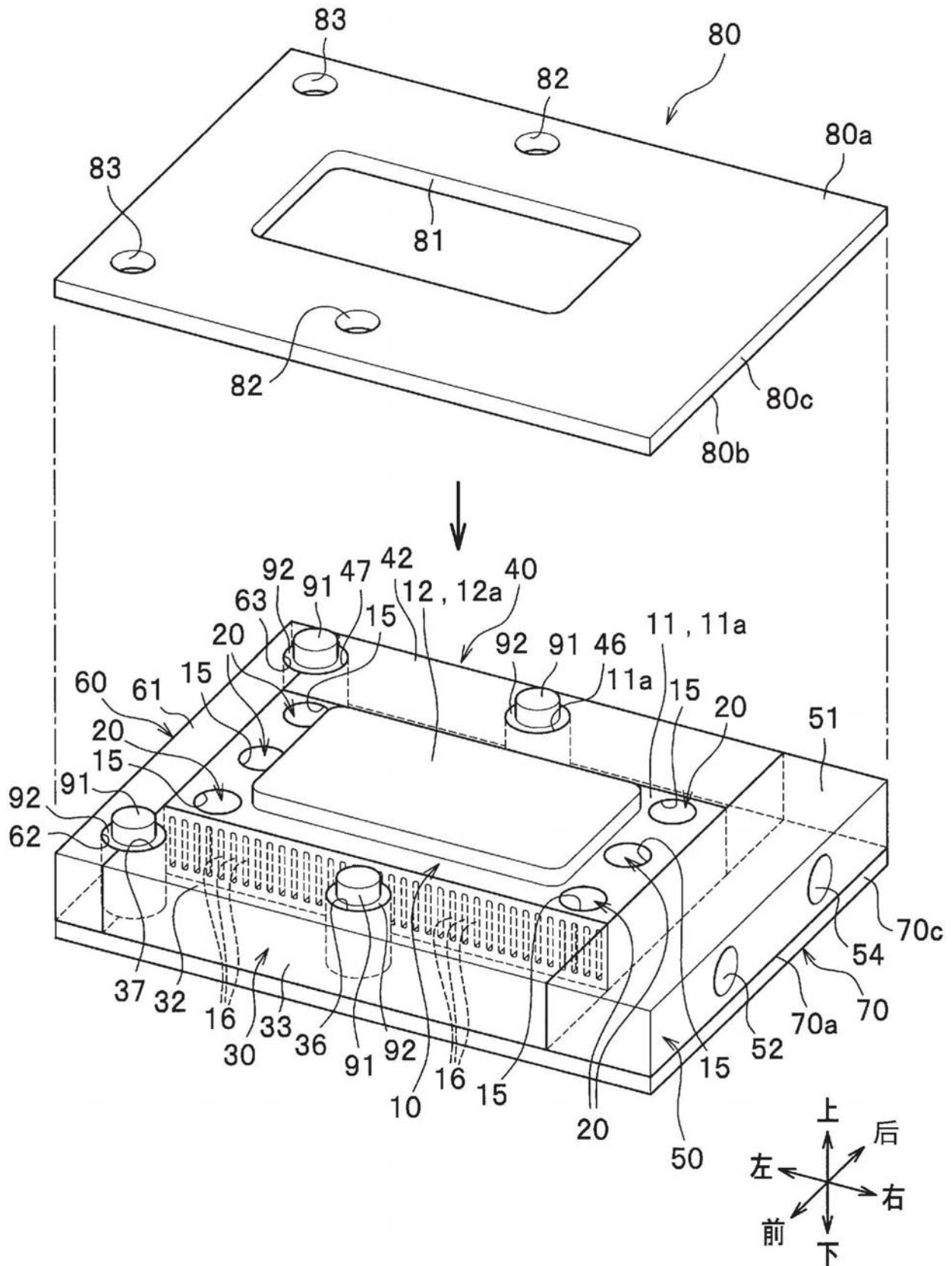


图9

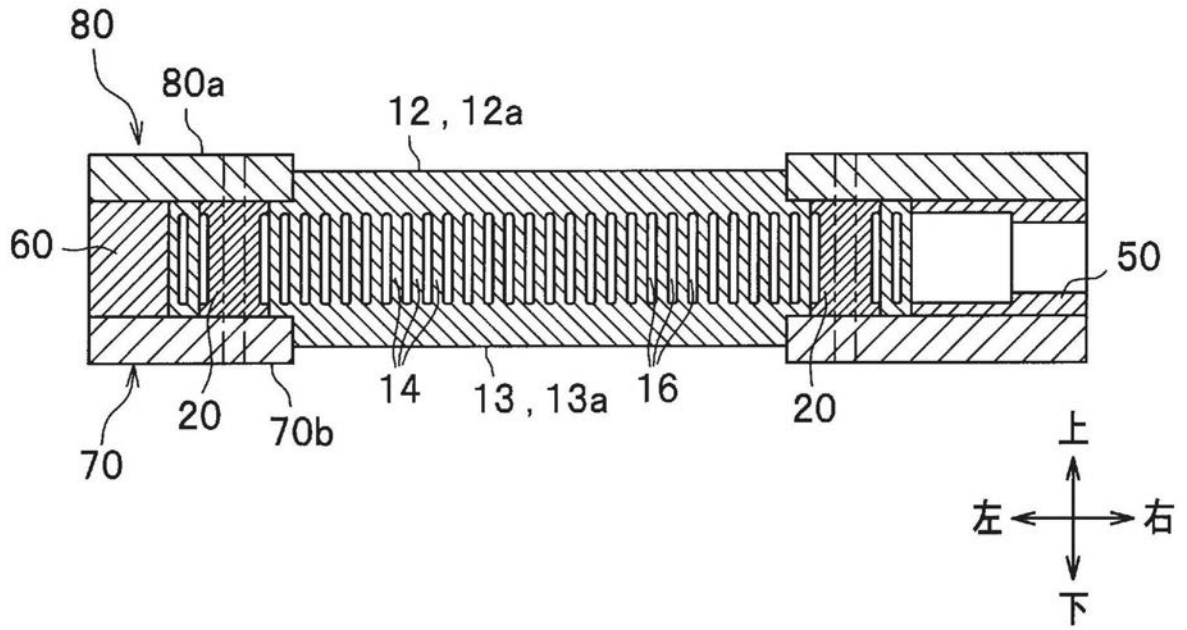


图10

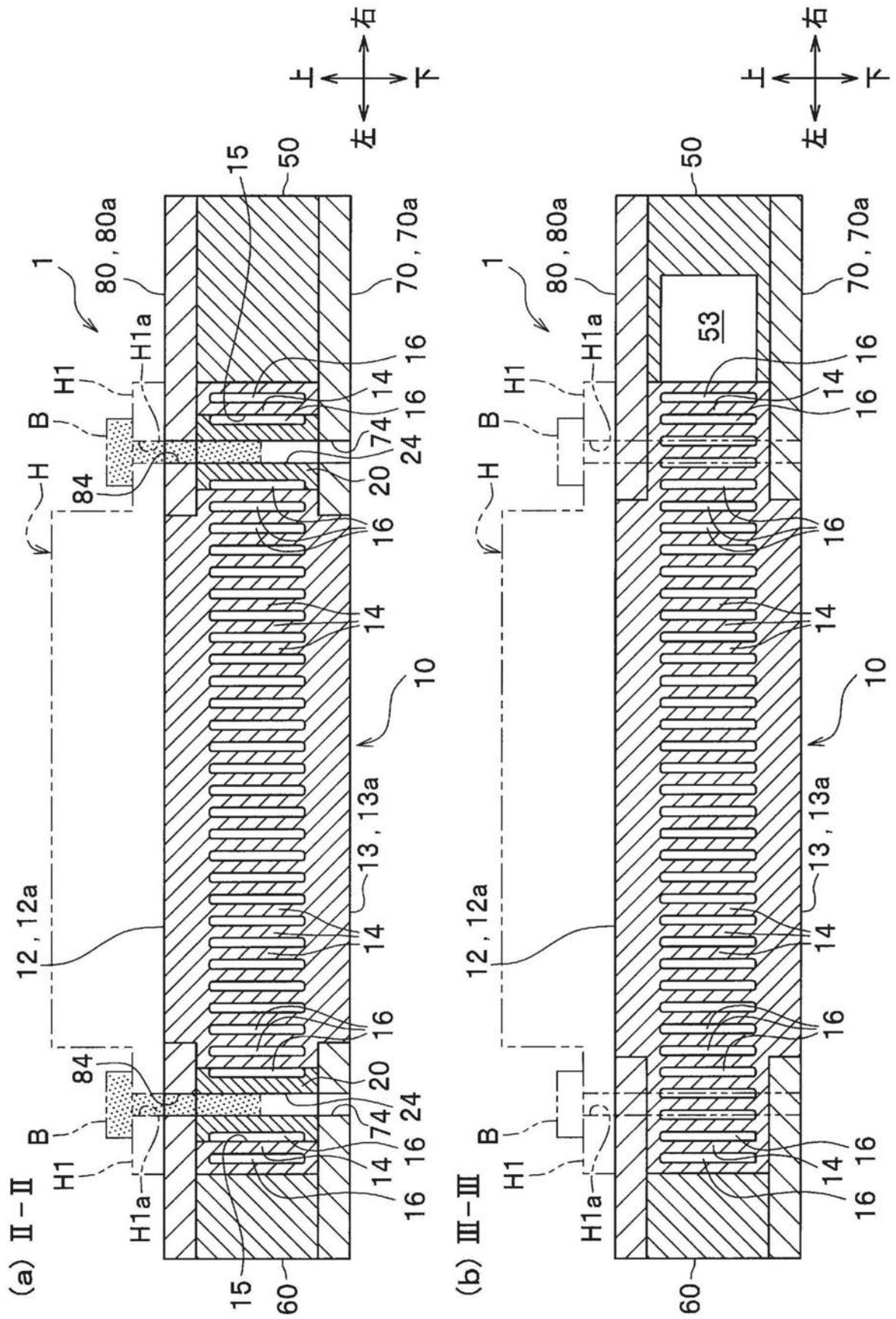


图11

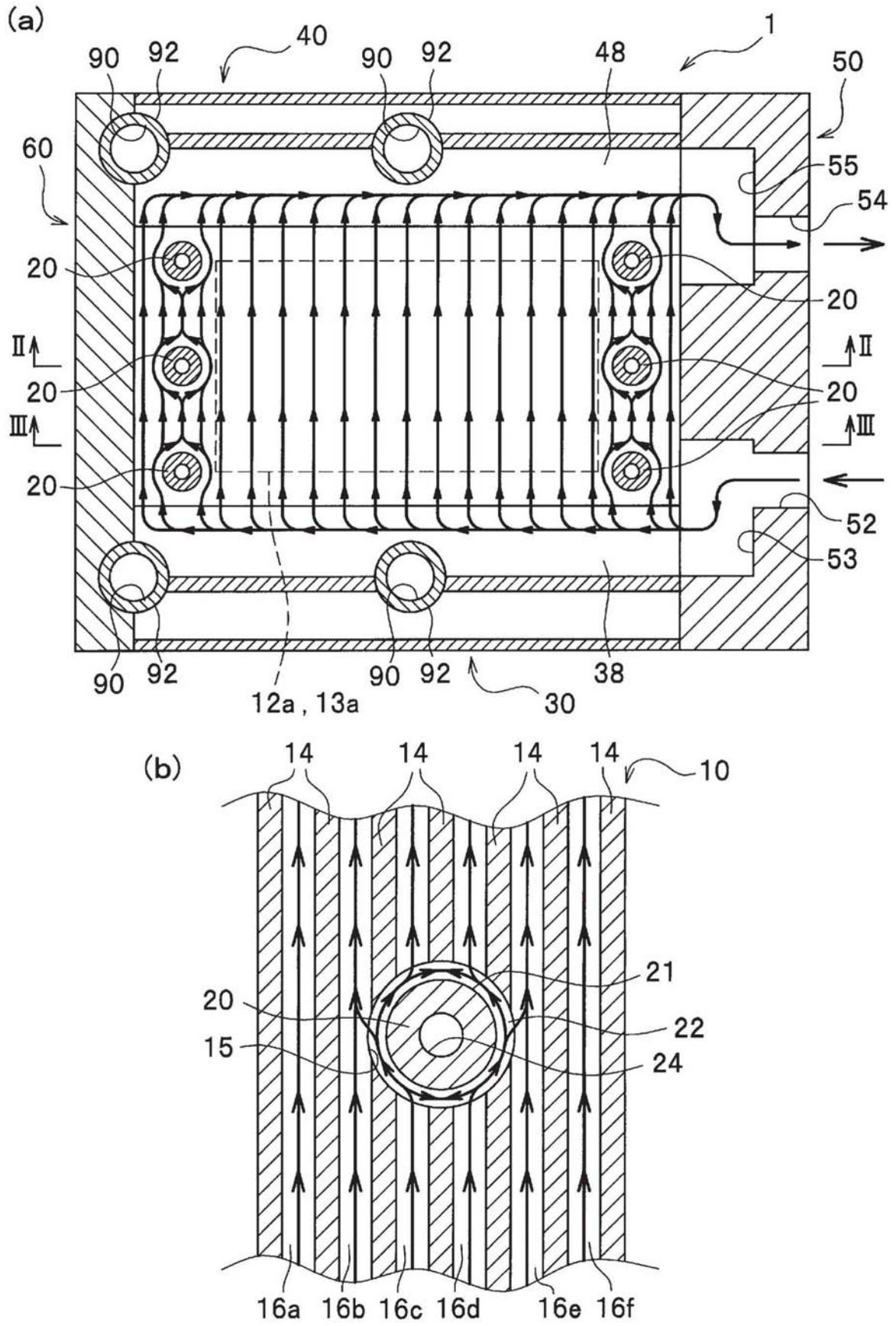
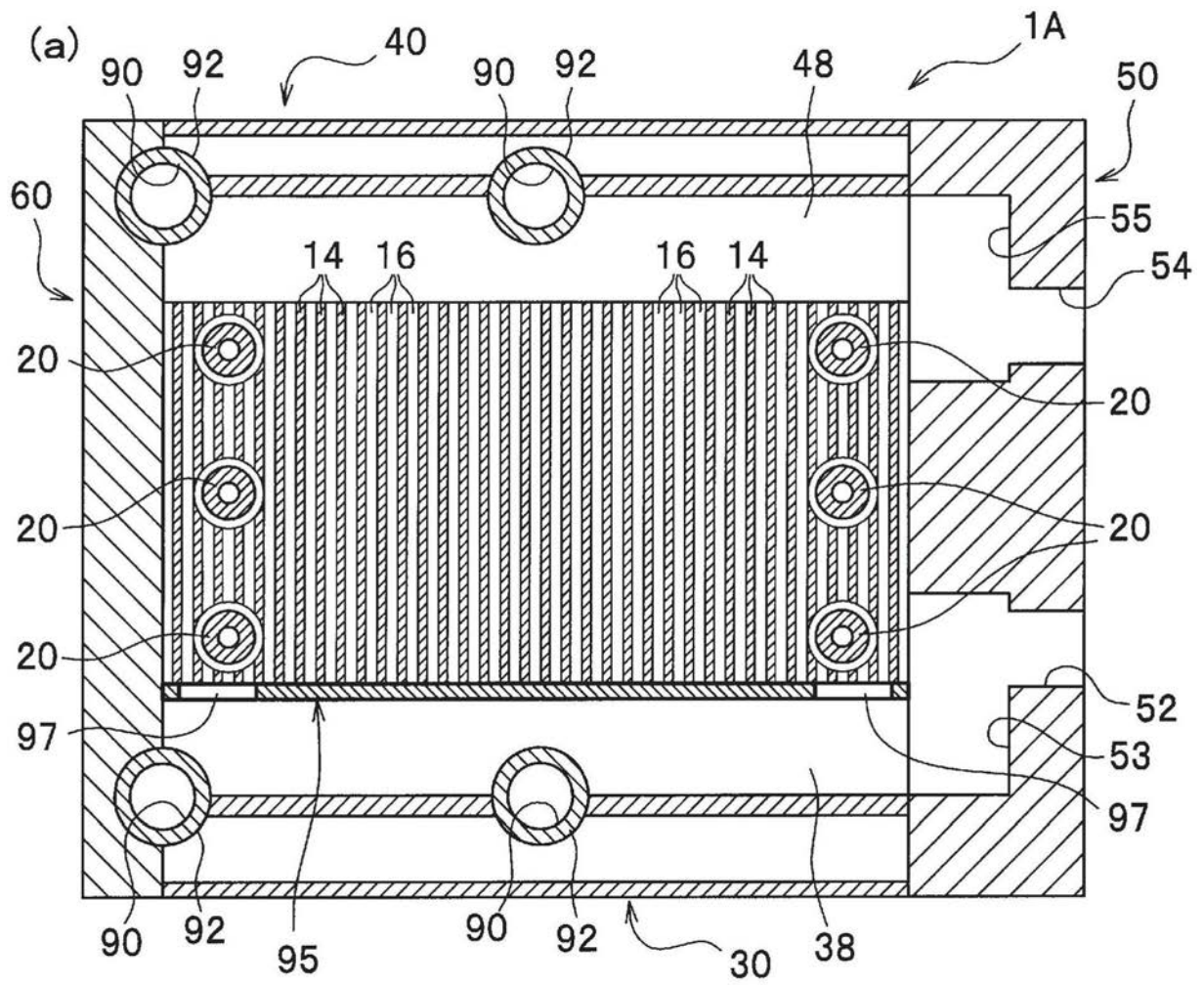


图12



(b)

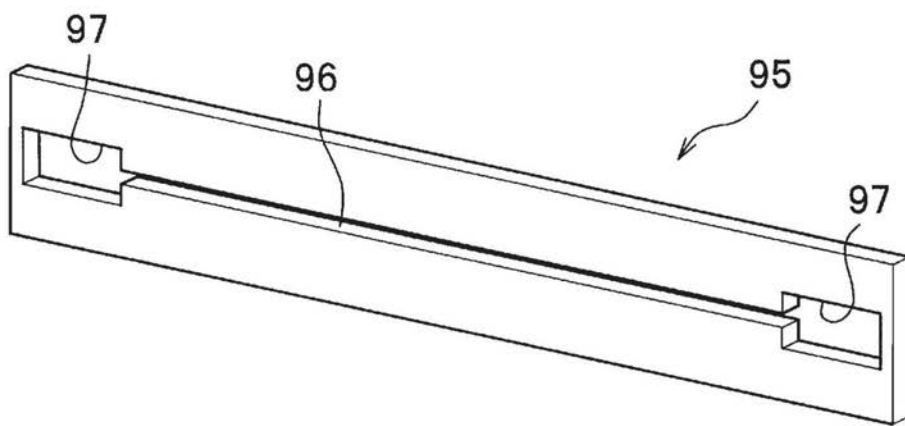


图13

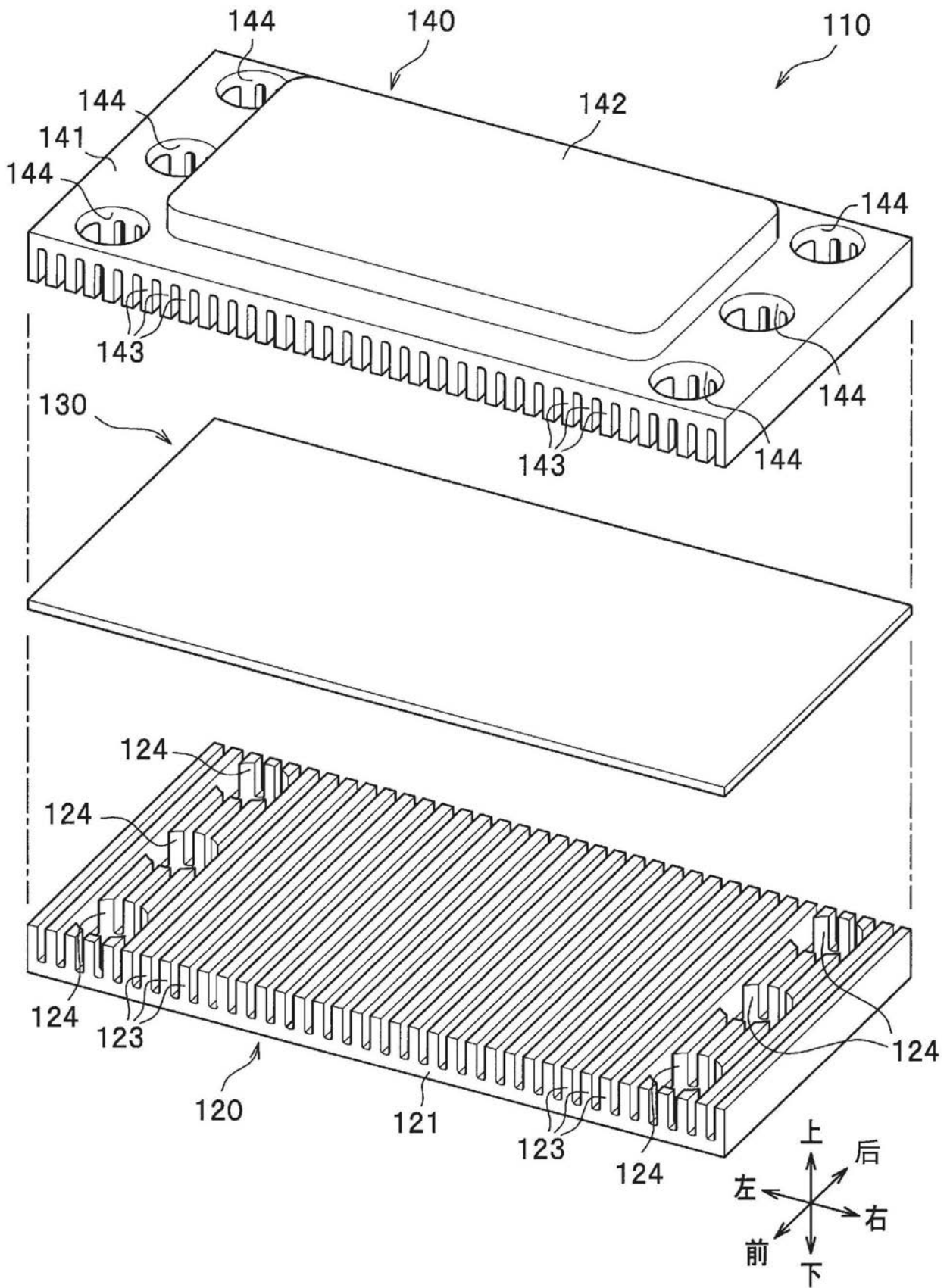


图14

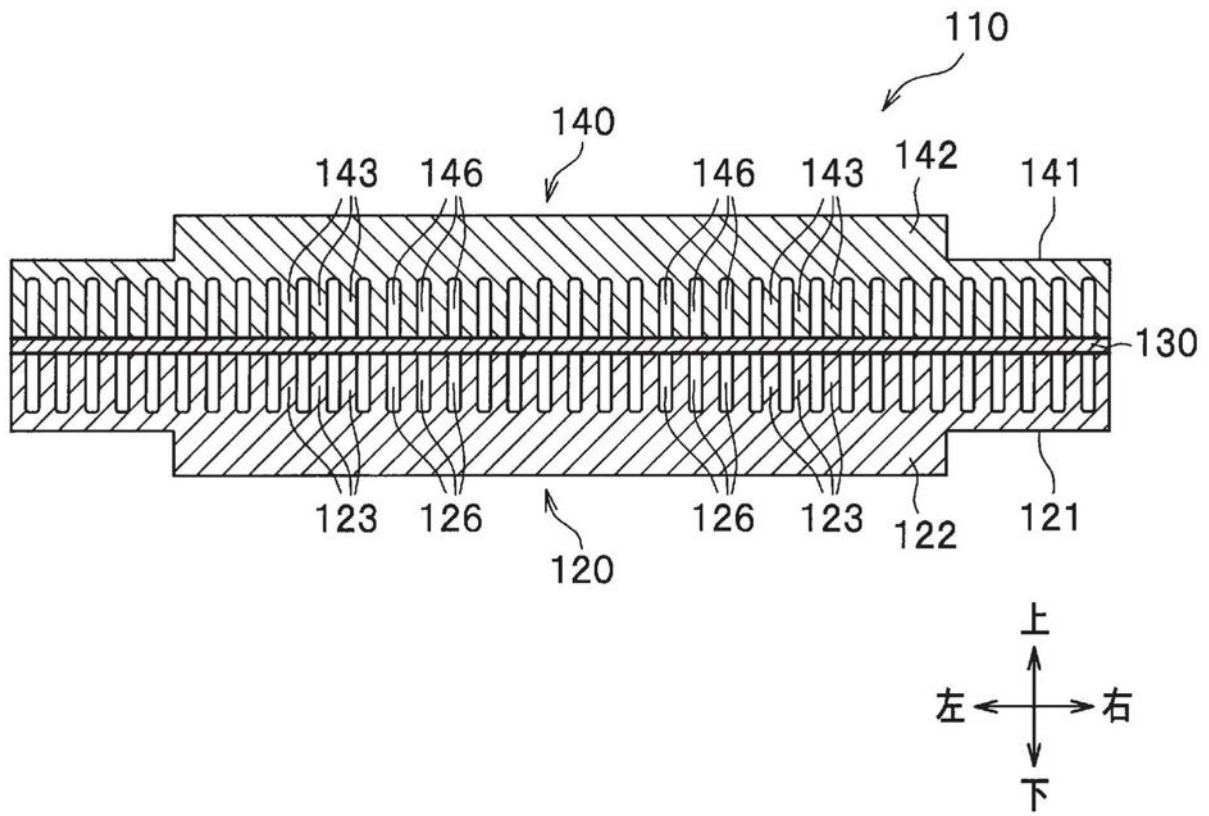


图15

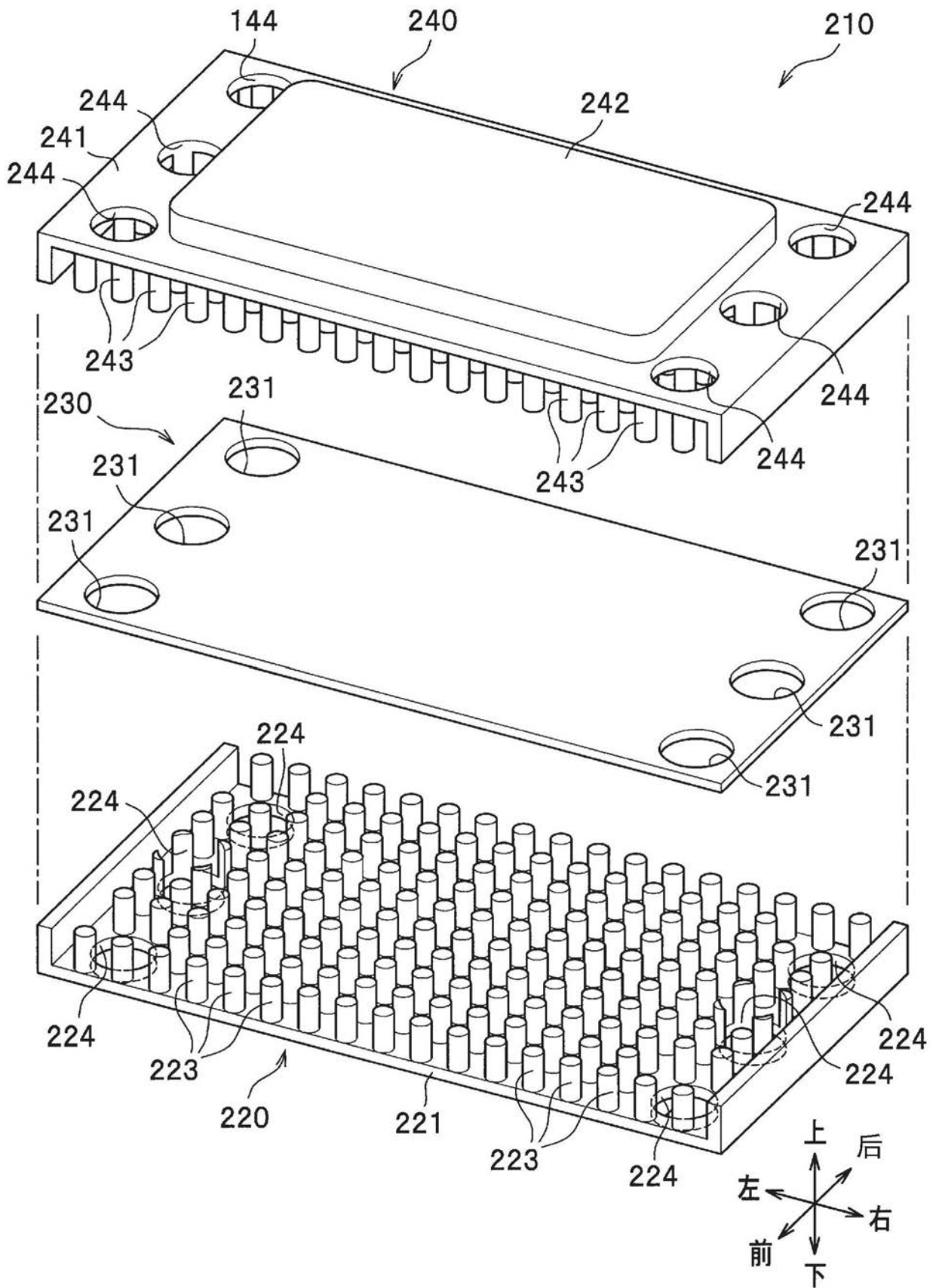


图16

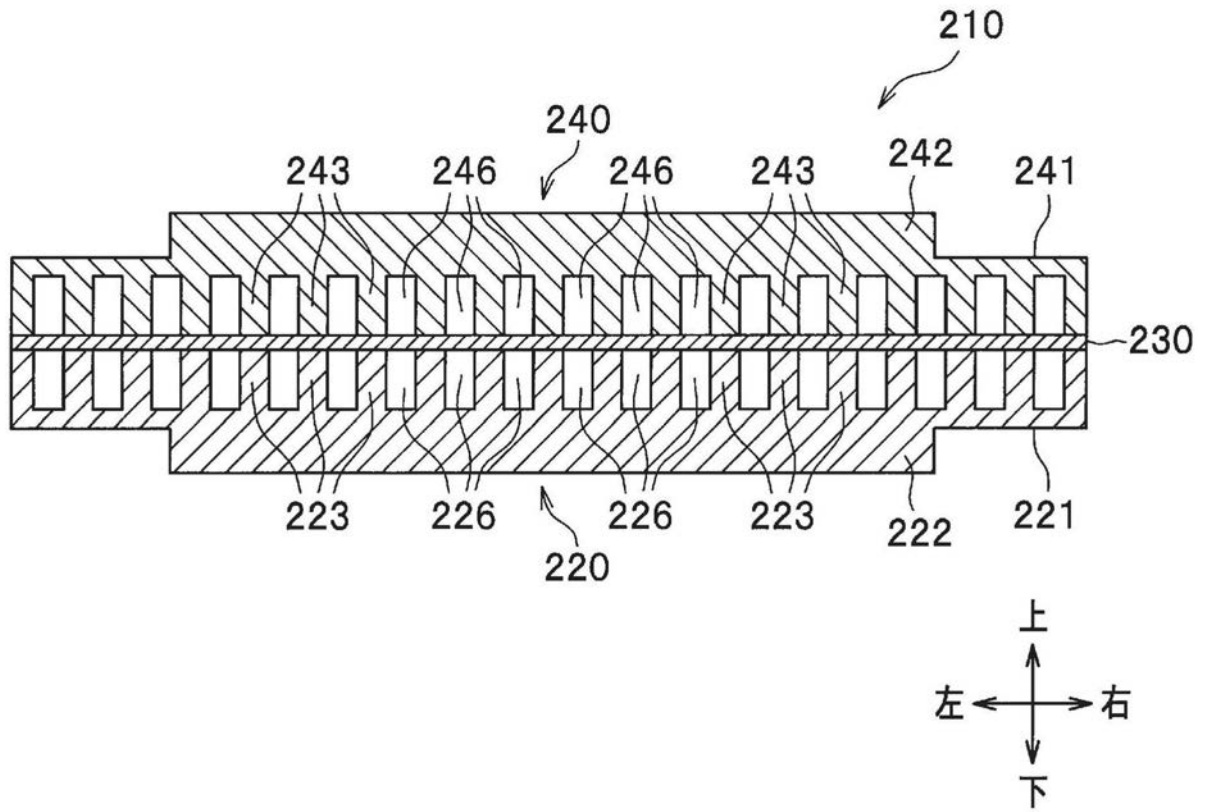


图17

