



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103229014 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201080066660. X

(22) 申请日 2010. 05. 28

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2012. 11. 07

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2010/059119 2010. 05. 28

(87) PCT国际申请的公布数据
W02011/148505 JA 2011. 12. 01

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县

(72) 发明人 高野悠也 竹纲靖治 垣内荣作
建部胜彦 森野正裕 竹永智裕

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258
代理人 柳春雷

(56) 对比文件

- CN 1254825 A, 2000. 05. 31, 全文 .
- CN 1858542 A, 2006. 11. 08,
- JP H11218368 A, 1999. 08. 10, 全文 .
- JP 特开 2001-255093 A, 2001. 09. 21, 全文 .
- JP 特开 2002-213889 A, 2002. 07. 31,
- JP 特开 2003-75088 A, 2003. 03. 12, 全文 .
- JP 特开 2009-105325 A, 2009. 05. 14,
- US 2009/0107655 A1, 2009. 04. 30,
- US 4635715 A, 1987. 01. 13,
- WO 2009128462 A1, 2009. 10. 22,

审查员 刘亚力

(51) Int. Cl.

F28F 3/06(2006. 01)

H01L 23/36(2006. 01)

H05K 7/20(2006. 01)

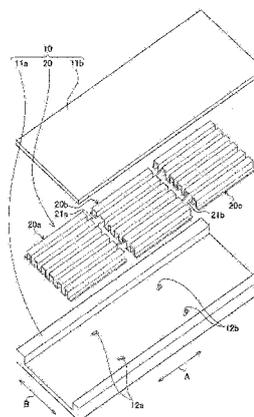
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

热交换器及其制造方法

(57) 摘要

本发明是为了能够在不提高产品成本的情况下、简单并且正确地进行翼片的定位,并且有效地进行热交换而完成的,本发明涉及一种热交换器,在框体内多个波纹板状的翼片被配置在冷却介质的流动方向上,所述热交换器包括:连结部,所述连结部将所述多个翼片中的相邻的翼片连结;突起部,所述突起部形成在所述连结部上;以及定位孔,所述定位孔用于进行形成在所述框体上的所述翼片的定位,通过所述突起部与所述定位孔的嵌合,所述相邻的翼片以预定间隔配置在冷却介质的流动方向上,并且在与冷却介质的流动方向正交的方向上偏移预定量配置。



1. 一种热交换器,在其框体内在冷却介质的流动方向上配置有多个波纹板状的翼片,所述热交换器的特征在于,

包括:

连结部,所述连结部将多个所述翼片中的相邻的翼片连结;

突起部,所述突起部形成在所述连结部上;以及

定位孔,所述定位孔相对于冷却介质的流动方向倾斜地形成在所述框体中、用于对所述翼片进行定位,

通过所述突起部与所述定位孔的嵌合,所述相邻的翼片在冷却介质的流动方向上以预定的间隔配置,并且通过冷却翼片的一个端部与所述框体的侧面抵接,所述相邻的翼片在与冷却介质的流动方向正交的方向上偏移预定量配置,

其中,多个所述翼片通过连结部被连结并被一体化,从而成为所述冷却翼片。

2. 如权利要求 1 所述的热交换器,其特征在于,

所述定位孔形成在所述框体的底面侧。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的热交换器,其特征在于,

所述连结部和所述突起部与所述相邻的翼片一体成形。

4. 如权利要求 3 所述的热交换器,其特征在于,

所述相邻的翼片是从板状部件以保留成为所述连结部和所述突起部的部分的方式对相当于所述相邻的翼片之间的部分进行冲裁、并且成为所述相邻的翼片的部分被弯折而形成成为波纹状的翼片。

5. 一种热交换器的制造方法,所述热交换器在其框体内在冷却介质的流动方向上配置有多个波纹板状的翼片,所述制造方法的特征在于,

包括以下工序:

框体形成工序,所述框体形成工序形成所述框体并且设置用于进行所述翼片的定位的定位孔;

翼片形成工序,所述翼片形成工序形成所述翼片;

翼片配置工序,所述翼片配置工序将通过所述翼片形成工序形成的翼片配置在通过所述框体形成工序形成的框体内,

在所述翼片形成工序中,从板状部件以保留连结相邻的翼片的连结部和嵌合到所述定位孔的突起部的方式冲裁成为所述翼片之间的部分,并且对成为所述翼片的部分进行弯折而形成成为波纹状,

在所述翼片配置工序中,使所述突起部嵌合到所述定位孔,从而将相邻的翼片在冷却介质的流动方向上以预定的间隔配置,并且将该相邻的翼片配置成在与冷却介质的流动方向正交的方向上偏移预定量。

热交换器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及包括多个波纹板状的翼片的热交换器及其制造方法。更详细地说,涉及偏移地配置了相邻的翼片的热交换器及其制造方法。

背景技术

[0002] 搭载在混合动力汽车、电动汽车等上的耐高压且大电流用的电源模块等发热体在半导体元件工作时的自身发热量大。因此,这样的发热体需要具备具有高散热性的冷却构造。也就是说,需要用于有效地散发来自发热体的热的热交换器。

[0003] 在这样的热交换器中,存在为了有效进行热交换而使邻接的风扇偏移(错开翼片的峰和谷的位置)配置的翼片的热交换器(参照专利文献1)。在该热交换器中,通过偏移地配置翼片,使冷却介质中产生紊流,避免在冷却介质中形成边界层,从而提高翼片与冷却介质之间的热传递率。

[0004] 在此,在如上所述的热交换器中,需要正确地进行各翼片的定位。这是因为:当翼片的偏移量偏离设计值时,在冷却介质中形成边界层,从而可能无法提高翼片与冷却介质之间的热传递率。

[0005] 因此,需要将各翼片保持在预定位置,也就是说,需要进行翼片的定位。作为这样的翼片的定位机构,例如,存在在保持翼片的保持部件上形成有凹凸(突起)部的热交换器(参照专利文献2)。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本专利文献特开2004—20108号公报;

[0009] 专利文献2:日本专利文献特开平5—340686号公报。

发明内容

[0010] 发明的概要

[0011] 发明所要解决的问题

[0012] 但是,在上述热交换器中,每片翼片都需要翼片的定位机构。并且,当为了有效地进行热交换而偏移地配置翼片时,需要多个定位机构。因此,保持部件中的加工部位增多从而保持部件的形状变复杂,并且,翼片的配置操作变得繁杂从而生产效率降低,因此存在导致产品成本上升的问题。

[0013] 本发明正是为了解决上述问题而完成的,其目的在于提供以下一种热交换器及其制造方法:能够在不提高产品成本的情况下,简单并且正确地进行翼片的定位,并且能够有效地进行热交换。

[0014] 用于解决问题的手段

[0015] 为了解决上述问题而完成的本发明的一个方式是一种热交换器,在其框体内在冷却介质的流动方向上配置有多个波纹板状的翼片,所述热交换器的特征在于,包括:连结

部,所述连结部将多个所述翼片中的相邻的翼片连结;突起部,所述突起部形成在所述连结部上;以及定位孔,所述定位孔相对于冷却介质的流动方向倾斜地形成在所述框体中、用于对所述翼片进行定位,通过所述突起部与所述定位孔的嵌合,所述相邻的翼片在冷却介质的流动方向上以预定的间隔配置,并且通过冷却翼片的一个端部与所述框体的侧面抵接,所述相邻的翼片在与冷却介质的流动方向正交的方向上偏移预定量配置,其中,多个所述翼片通过连结部被连结并被一体化,从而成为所述冷却翼片。

[0016] 在该热交换器中,通过将设置在连结部的突起部嵌合至设置于框体的定位孔,相邻的翼片在冷却介质的流动方向上以预定的间隔配置,并且以在与冷却介质的流动方向正交的方向上偏移预定量配置。这样,通过将突起部嵌合至定位孔,能够简单并且正确地进行翼片的定位。并且,因为相邻的翼片以在与冷却介质的流动方向正交的方向上偏移预定量配置,所以在冷却介质中产生紊流,在冷却介质中没有形成边界层,因此翼片与冷却介质之间的热传递率提高。由此,能够有效地进行热交换。

[0017] 另外,在所述热交换器中,定位机构设置连结部上,因此与以往的热交换器相比,能够减少翼片的定位机构。另外,在框体上只设置有作为定位机构的定位孔,因此框体的形状不会变复杂。此外,相邻的翼片通过连结部连结,因此翼片向框体的配置操作变得容易。由于这些原因,在该热交换器中能够防止产品成本的上升。

[0018] 在上述的热交换器中,优选所述定位孔形成在所述框体的底面侧。此外,框体的底面侧是指载置有发热体的面(顶板侧)的相反侧。

[0019] 如果在框体的顶板侧设置定位孔,则不能够确保顶板的平面度,这是因为:存在载置于热交换器的发热体发生剥离(也包含部分剥离)的可能性。并且,如果发热体从热交换器剥离,则变得不能够有效地冷却发热体。因此,通过在框体的底面侧形成定位孔,能够可靠地防止发热体从热交换器剥离,并且能够有效地对发热体进行冷却。

[0020] 在上述热交换器中,优选所述连结部和所述突起部与所述相邻的翼片一体成形。

[0021] 并且,优选的是:所述相邻的翼片是从板状部件以保留成为所述连结部和所述突起部的部分的方式对相当于所述相邻的翼片之间的部分进行冲裁、并且成为所述相邻的翼片的部分被弯折而形成成为波纹状的翼片。

[0022] 通过像这样将连结部和突起部与相邻的翼片进行一体成形,不需要单独地新形成连结部和突起部。并且,从板状部件以残留成为连结部和突起部的部分的方式将以相当于相邻的翼片之间的部分冲裁、并且对成为相邻的翼片的部分进行曲折弯曲而形成成为波状,形成相邻的翼片,从而能够容易地制作多个翼片与连结部和突起部。由于这些原因,由于热交换器的生产效率提高,能够可靠地防止产品成本的上升。

[0023] 为了解决上述问题而完成的本发明的另一个方式是一种热交换器的制造方法,所述热交换器在其框体内在冷却介质的流动方向上配置有多个波纹板状的翼片,所述制造方法的特征在于,包括以下工序:框体形成工序,所述框体形成工序形成所述框体并且设置用于进行所述翼片的定位的定位孔;翼片形成工序,所述翼片形成工序形成所述翼片;翼片配置工序,所述翼片配置工序将通过所述翼片形成工序形成的翼片配置在通过所述框体形成工序形成的框体内,在所述翼片形成工序中,从板状部件以保留连结相邻的翼片的连结部和嵌合到所述定位孔的突起部的方式冲裁成为所述翼片之间的部分,并且对成为所述翼片的部分进行弯折而形成成为波纹状,在所述翼片配置工序中,使所述突起部嵌合到所述定

位孔,从而将相邻的翼片在冷却介质的流动方向上以预定的间隔配置,并且将该相邻的翼片配置成在与冷却介质的流动方向正交的方向上偏移预定量。

[0024] 在该热交换器的制造方法中,在框体形成工序中,在形成框体时设置定位孔。另外,在翼片形成工序中,针对多个翼片中相邻的部分,在对一片板状部件进行曲折弯曲而形成波状之前,以保留连结相邻的翼片的连结部和嵌合到定位孔的突起部的方式冲裁成为翼片之间的部分,由此来形成连结部和突起部。也就是说,在形成翼片时,形成连结部和突起部。因此,不需要为了形成作为翼片的定位机构发挥作用的定位孔、突起部、以及连结部的新工序,因此能够可靠地防止制造成本的上升。

[0025] 并且,在利用该制造方法制造的热交换器中,通过将突起部嵌合至定位孔,能够简单并且正确地进行翼片的定位。并且,相邻的翼片在与冷却介质的流动方向正交的方向上偏移预定量来配置,因此在冷却介质中可靠地产生紊流,并且在冷却介质中不会形成边界层,因此,翼片与冷却介质之间的热传递率提高。由此,能够有效地进行热交换。

[0026] 发明的效果

[0027] 根据本发明涉及的热交换器及其制造方法,如上所述,能够在不提高产品成本的情况下简单并且正确地进行翼片的定位,并且能够有效地进行热交换。

附图说明

[0028] 图 1 是示出实施方式涉及的热交换器的大致构成的立体图;

[0029] 图 2 是图 1 所示的热交换器的分解立体图;

[0030] 图 3 是从底面侧进行了观察的冷却翼片的立体图;

[0031] 图 4 是示出形成冷却翼片前的压延薄板的大致构成的示意图;

[0032] 图 5 是示出将冷却翼片配置在框体中的情况的图;

[0033] 图 6 是示出已将冷却翼片配置在框体中的状态的图;

[0034] 图 7 是示出图 6 所示的 A-A 截面的立体图;

[0035] 图 8 是示出本实施方式涉及的热交换器的使用状态的图。

具体实施方式

[0036] 以下,基于附图对具体化了本发明的热交换器及其制造方法的实施方式进行详细的说明。在本实施方式中,举例说明了针对热交换器应用了本发明的情况,所述热交换器进行构成逆变器电路的半导体元件的冷却。

[0037] 因此,参照图 1~图 3 对实施方式涉及的热交换器进行说明。图 1 是示出了实施方式涉及的热交换器的大致构成的立体图。图 2 是图 1 所示的热交换器的分解立体图。图 3 是从底面侧进行了观察的冷却翼片的立体图。

[0038] 如图 1 所示,本实施方式涉及的热交换器 10 包括中空的框体 11 和收容在框体 11 内的冷却翼片 20。由此,框体 11 的中空空间被冷却翼片 20 划分从而形成有冷却介质的流路。此外,在本实施方式中,作为冷却翼片 20,如图 2 所示,在框体 11 内设置有三个翼片 20a、20b、以及 20c。

[0039] 各翼片 20a~20c 以预定的间隔排列配置在冷却介质的流动方向(A 方向)上。并且,相邻的翼片 20a 与 20b、20b 与 20c 以在与冷却介质的流动方向正交的方向(B 方向)

上偏移预定量的方式配置。也就是说,翼片 20a、20c 相对于翼片 20b 错开地配置。各翼片 20a ~ 20c 是相同形状,压延薄板被曲折弯曲而形成波状。并且,翼片 20a ~ 20c 通过连结部 21a、21b 被连结并被一体化,从而成为冷却翼片 20。在连结部 21a、21b 上,为了进行各翼片 20a ~ 20c 的定位,设置有嵌合至后述的定位孔 12a、12b 的突起 22a、22b。

[0040] 所述突起 22a、22b 和定位孔 12a、12b 构成进行各翼片 20a ~ 20c 针对框体 11 (在本实施方式中为框 11a) 进行定位的定位机构。也就是说,在热交换器 10 中,定位机构设置于相邻的翼片之间。由此,不需要像偏移配置有翼片的以往的热交换器那样针对每个翼片设置定位机构,因此,能够减少翼片的定位机构的数量。由此,能够防止产品成本的上升。

[0041] 连结部 21a 连结翼片 20a 和 20b,在本实施方式中设置有两个连结部 21a。同样地,连结部 21b 连结翼片 20b 和 20c,在本实施方式中设置有两个连结部 21b。连结部 21a、22b 的各自的数量只需至少一个以上即可,但优选两个以上。这是因为:通过分别设置两个以上的连结部 21a、22b,能够更正确地定位各翼片 20a ~ 20c。

[0042] 配置有上述冷却翼片 20 的框体 11 包括框 11a 和顶板 11b,框 11a 为构成框体 11 的底面和侧面的截面大致呈“コ”字状,顶板 11b 盖住框 11a 而形成框体 11 的上表面。通过向框 11a 固定顶板 11b,构成中空的框体 11。并且,通过在框 11 内容纳有翼片 20a ~ 20c 的状态下将顶板 11b 钎焊至框 11a,冷却翼片 20 被容纳在框体 11 的内部。此时,冷却翼片 20 被钎焊至框体 11。由此,框体 11 的中空空间通过冷却翼片 20 被划分从而形成有冷却介质的流路。并且,框体 11 的开口的一端成为用于导入冷却介质的导入口,框体 11 的开口的另一端成为用于排出制冷剂的排出口。

[0043] 在框 11a 的底面,设置有用于进行翼片 20a ~ 20c 的定位的定位孔 12a、12b。这样,在框 11a 上只设置有定位孔 12a、12b 作为用于进行冷却翼片 20 (翼片 20a ~ 20c) 的定位的机构,因此,框 11a 的形状不会变得复杂。该定位孔 12a、12b 是与设置在连结部 21a、21b 的突起部 22a、22b 嵌合的细长的有底孔。定位孔 12a、12b 配置在没有配置翼片 20a ~ 20c 的位置。即,定位孔 12a 形成在相邻的翼片 20a 与 20b 之间,定位孔 12b 形成在相邻的翼片 20b 与 20c 之间。

[0044] 此外,也能够将定位孔 12a、12b 设置在顶板 11b 上,但是优选设置在框 11a 上。这是因为:在顶板 11b 上如后所述载置有半导体元件 15,因此,当通过在顶板 11b 上设置定位孔 12a、12b 不能确保顶板 11b 的平面度时,存在半导体元件 15 从顶板 11b 剥离 (也包含部分剥离) 的可能性。并且,如果半导体元件 15 从顶板 11b 剥离,则变得不能够利用热交换器 10 有效地冷却半导体元件 1。因此,在本实施方式中,在框 11a 上设置定位孔 12a、12b,从而确保顶板 11b 的平面度。

[0045] 并且,定位孔 12a、12b 相对于冷却介质的流动方向 (A 方向) 倾斜地配置。此外,定位孔 12a 的配置方向与定位孔 12b 的配置方向为相反的方向。由此,当将在冷却风扇 20 的连结部 21a、21b 设置的突起 22a、22b 嵌合至定位孔 12a、12b 时,相邻的翼片 20a 与 20b、20b 与 20c 分别以在与冷却介质的流动方向正交的方向 (B 方向) 上偏移的方式配置。另外,相邻翼片 20a 与 20b、20b 与 20c 分别通过连结部 21a、21b 连结,因此以预定间隔配置在冷却介质的流动方向 (A 方向) 上。此外,通过改变连结部 21a、21b 的大小 (长度) 和定位孔 12a、12b 的配置角度来调整相邻的翼片间的间隔和偏移量。

[0046] 接下来,参照图 4 ~ 图 7 对如上述那样构成的热交换器 10 的制造方法进行简单的

说明。图 4 是示出形成冷却翼片前的压延薄板的大致构成的示意图。图 5 是示出将冷却翼片配置在框体的情况的图。图 6 是示出已将冷却翼片配置在框体中的状态的图。图 7 是示出图 6 所示的 A-A 截面的立体图。

[0047] 所述热交换器 10 的制造工序包含：形成框体 11 的框体形成工序、形成冷却翼片 20 的翼片形成工序、以及将冷却翼片 20 配置在框体 11（在本实施方式中为框 11a）中的翼片配置工序。

[0048] 在框体形成工序中，利用冲压加工等将金属板成型为截面大致呈“コ”字状并且设置定位孔 12a、12b，从而形成框 11a。这样，由于在框 11a 成型时同时形成定位孔 12a、12b，因此即使在框 11a 上设置定位孔 12a、12b，也不会降低生产效率，并且制造成本也不会上升。另外，在该工序中，将金属板加工至预定的尺寸，顶板 11b 也形成。由此，在框体形成工序中，构成框体 11 的框 11a 和顶板 11b 被形成。此外，针对框 11a 的顶板 11b 的固定（钎焊）在翼片配置工序结束后进行。

[0049] 在翼片形成工序中，利用压延薄板形成包括三片翼片 20a～20c、连结部 21a、21b、以及突起 22a、22b 的冷却翼片 20。具体而言，如图 4 所示，从预定尺寸的压延薄板 25 冲裁掉（除去）翼片 20a～20c、连结部 21a、21b、以及突起 22a、22b 的部分以外的部分（图 4 的剖面线部），并且对成为翼片 20a～20c 的部分进行曲折弯曲，使其形成为波状。在本实施方式中，在成为翼片 20a～20c 的部分，利用图 4 所示的单点划线以折痕向外的方式进行折叠，利用虚线以折痕向内的方式进行折叠。然后，相对于翼片 20a 和 20c 使翼片 20b 偏移。由此，形成图 2、图 3 所示的冷却翼片 20。

[0050] 这样，在翼片形成工序中，由于同时形成三片翼片 20a～20c，因此能够提高翼片的生产效率。另外，由于将连结部 21a、21b 和突起 22a、22b 与翼片 20a～20c 一体成形，因此即使在冷却翼片 20 上设置连结部 21a、21b 和突起 22a、22b，翼片的生产效率也不会下降。由于这些原因，即使设置连结部 21a、21b 和突起 22a、22b，也能够可靠地防止热交换器 10 的成本上升。

[0051] 在翼片配置工序中，将翼片 20a～20c 配置在框 11a 内。具体而言，如图 5 所示，以形成在框 11a 上的定位孔 12a、12b 与形成在连结部 21a、21b 的突起 22a、22b 相对的方式，配置框 11a 和冷却翼片 20。并且，根据图 5 所示的状态，使突起 22a、22b 嵌合至定位孔 12a、12b，从而将翼片 20a～20c 配置在框 11a 内。在此，翼片 20a～20c 通过连结部 21a、21b 被连结并一体化从而构成冷却翼片 20。因此，不需要分别配置三片翼片 20a～20c，因此翼片的配置操作非常简单。由此，热交换器 10 的生产效率提高。这一点也有助于防止热交换器 10 的成本上升。

[0052] 并且，如图 7 所示，当将突起 22a、22b 嵌合至倾斜地配置的定位孔 12a、12b 时，翼片 20a 的端部 20as1 与框 11a 的侧面 11as1 抵接，翼片 20b 的端部 20bsr 与框 11a 的侧面 11asr 抵接，翼片 20c 的端部 20cs1 与框 11a 的侧面 11as1 抵接。由此，如图 6 所示，相邻的翼片 20a～20c 以按照设计值的间隔配置在冷却介质的流动方向（A 方向）上，并且按照设计值在与冷却介质的流动方向正交的方向（B 方向）上偏移地配置。这样，能够简单并且正确地进行各翼片 20a～20c 的定位。此外，翼片 20a 的端部 20asr、翼片 20c 的端部 20csr 都不与框 11a 的侧面 11asr 抵接，翼片 20b 的端部 20bs1 不与框 11a 的侧面 11as1 抵接。

[0053] 然后，将顶板 11b 固定在配置有冷却翼片 20 的框 11a 上。在此，在框 11a 和顶板

11b 的内表面（与冷却翼片 20 接触的面）上涂抹有钎料，通过在该状态下进行加热，顶板 11b 被钎焊在框 11a 上，并且冷却翼片 20 被钎焊在框 11a 和顶板 11b 上。并且，完成图 1 所示的热交换器 10。

[0054] 接下来，参照图 8 对上述热交换器 10 的作用效果进行说明。图 8 是示出本实施方式涉及的热交换器的使用状态的图。

[0055] 如图 8 所示，热交换器 10 通过在顶板 11b 上安装作为发热体的半导体元件 15 被使用。此外，图 8 示出了安装有三个半导体元件 15 的情况，但半导体元件 15 的数量并不仅限于此。

[0056] 在这样的热交换器 10 中，半导体元件 15 发出的热经由顶板 11b 传递至冷却翼片 20。并且，通过使传递至冷却翼片 20 的热移动至在热交换器 10 的内部流动的冷却介质，来对半导体元件 15 进行冷却。冷却介质被从框体 11 的一个开口端向热交换器 10 的内部导入，并且沿着由冷却翼片 20（翼片 20a ~ 20c）形成的流路流动，然后从一个开口端向外部排出。

[0057] 在此，在热交换器 10 中，各翼片 20a ~ 20c 被正确地定位，并且以按照设计值的偏移量错开配置，因此在热交换器 10 的内部流动的冷却介质中会可靠地产生紊流，并且在冷却介质的流中不会形成边界层。由此，能够有效地进行冷却翼片 20 与冷却介质之间的热交换。即，能够有效地冷却半导体元件 15。

[0058] 如以上进行的详细说明所述，根据本实施方式涉及的热交换器 10，通过将形成在连结部 21a、21b 的突起部 22a、22b 嵌合至设置在框 11a 上的定位孔 12a、12b，各翼片 20a ~ 20c 被正确地定位，所述连结部 21a、21b 设置在相邻的翼片 20a 与 20b、20b 与 20c 之间。由此，相邻的翼片 20a 与 20b、20b 与 20c 以在与冷却介质的流动方向（A 方向）正交的方向（B 方向）上偏移预定量的方式配置，因此在冷却介质中可靠地产生紊流。其结果是，由于在冷却介质中不会形成边界层，因此各翼片 20a ~ 20c 与冷却介质之间的热传递率提高，能够有效地进行热交换。

[0059] 另外，在热交换器 10 中，由于在连结部 21a、21b 设置定位机构，因此与以往的热交换器相比，能够减少翼片的定位机构。另外，在框 11a 上只设置有作为定位机构的定位孔 12a/12b，因此框 11a 的形状不会变复杂。此外，相邻的翼片 20a 与 20b、20b 与 20c 通过连结部 21a、21b 连结，因此向框 11a 配置各翼片 20a ~ 20c 的操作变得容易。由于这些原因，能够防止产品成本的上升。

[0060] 此外，上述实施方式只是单纯的举例说明，并不对本发明进行任何限定，因此，理所当然地，可以在不脱离其要旨的范围内进行各种改良、变形。例如，在上述实施方式中，举例说明了将本发明应用于对构成逆变器电路的半导体元件进行冷却的热交换器的情况，但本发明的应用范围并不仅限于此，而是能够针对冷却发热体的热交换器广泛地应用。

[0061] 符号说明

[0062] 10 : 热交换器

[0063] 11 : 框体

[0064] 11a : 框

[0065] 11b : 顶板

[0066] 12a、12b : 定位孔

- [0067] 15 :半导体元件
- [0068] 20 :冷却翼片
- [0069] 20a ~ 20c :翼片
- [0070] 21a、21b :连结部
- [0071] 22a、22b :突起
- [0072] 25 :压延薄板

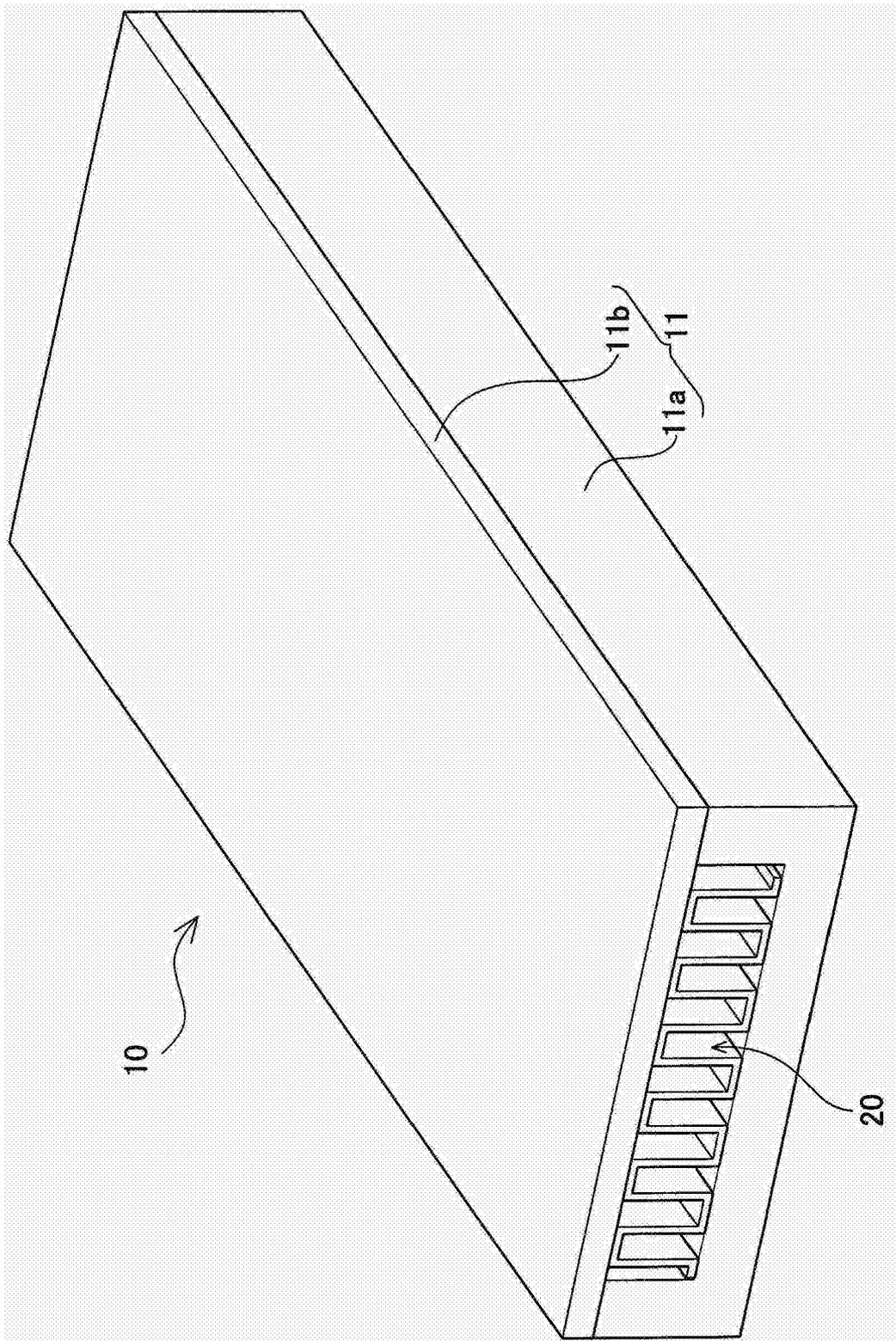


图 1

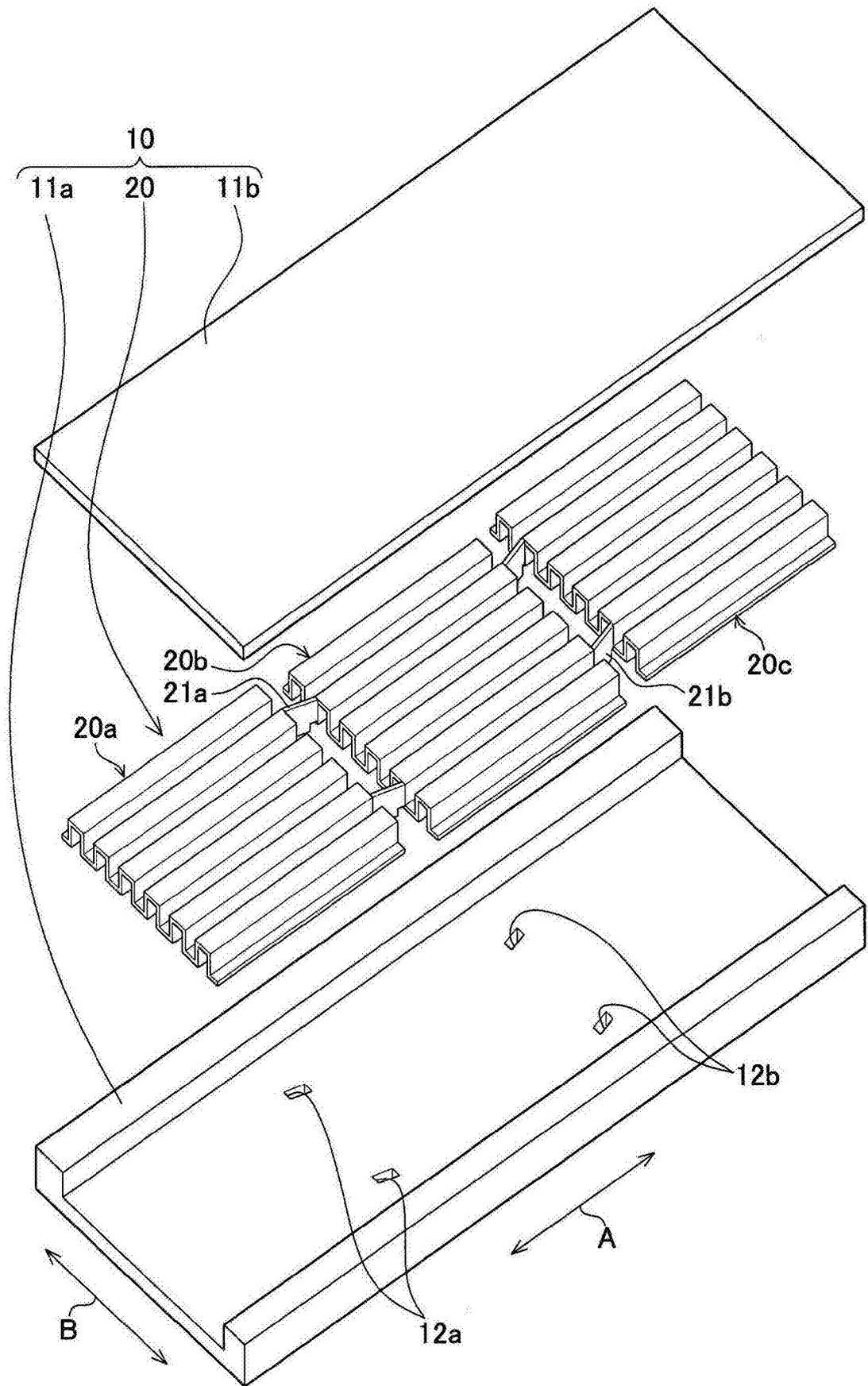


图 2

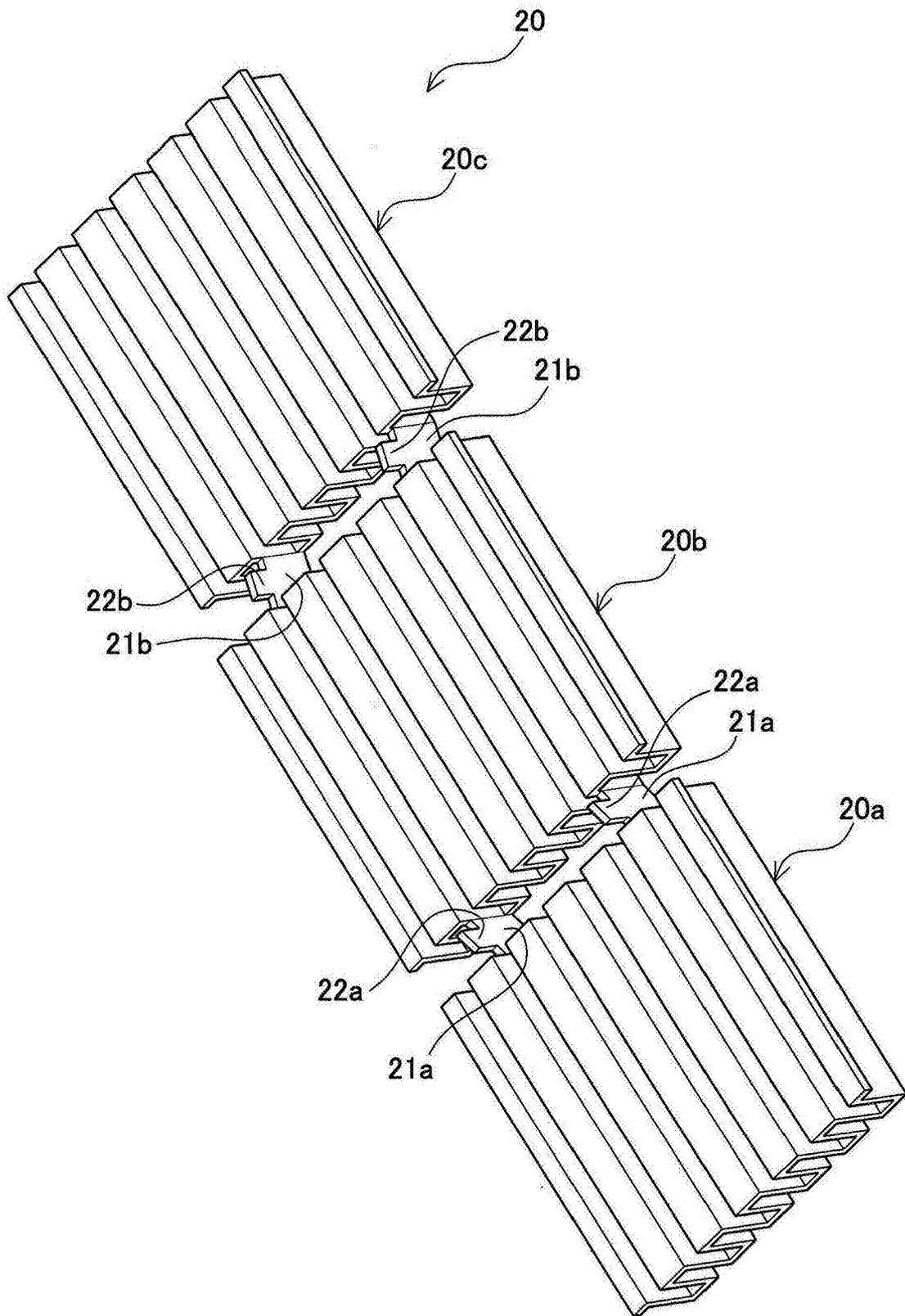


图 3

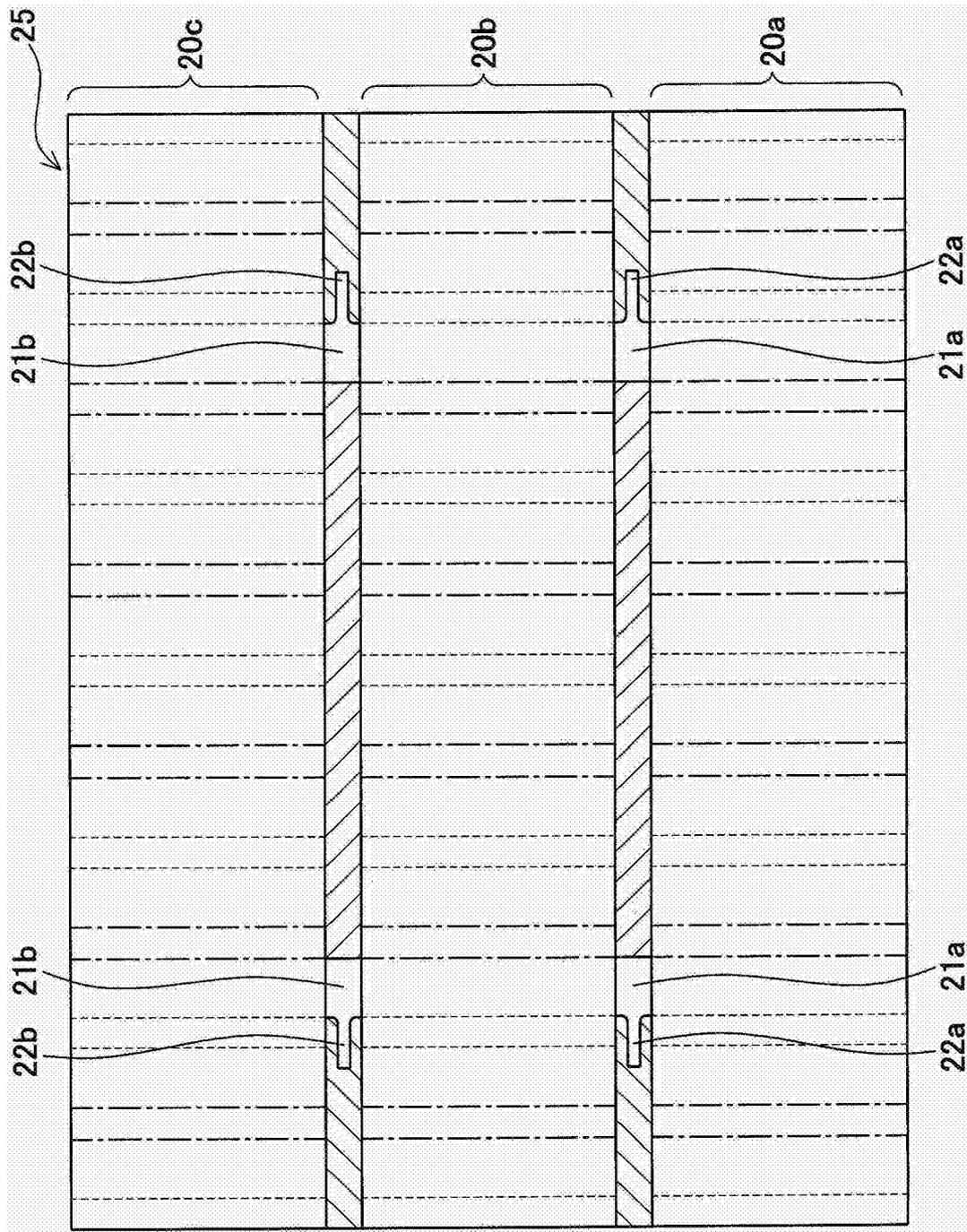


图 4

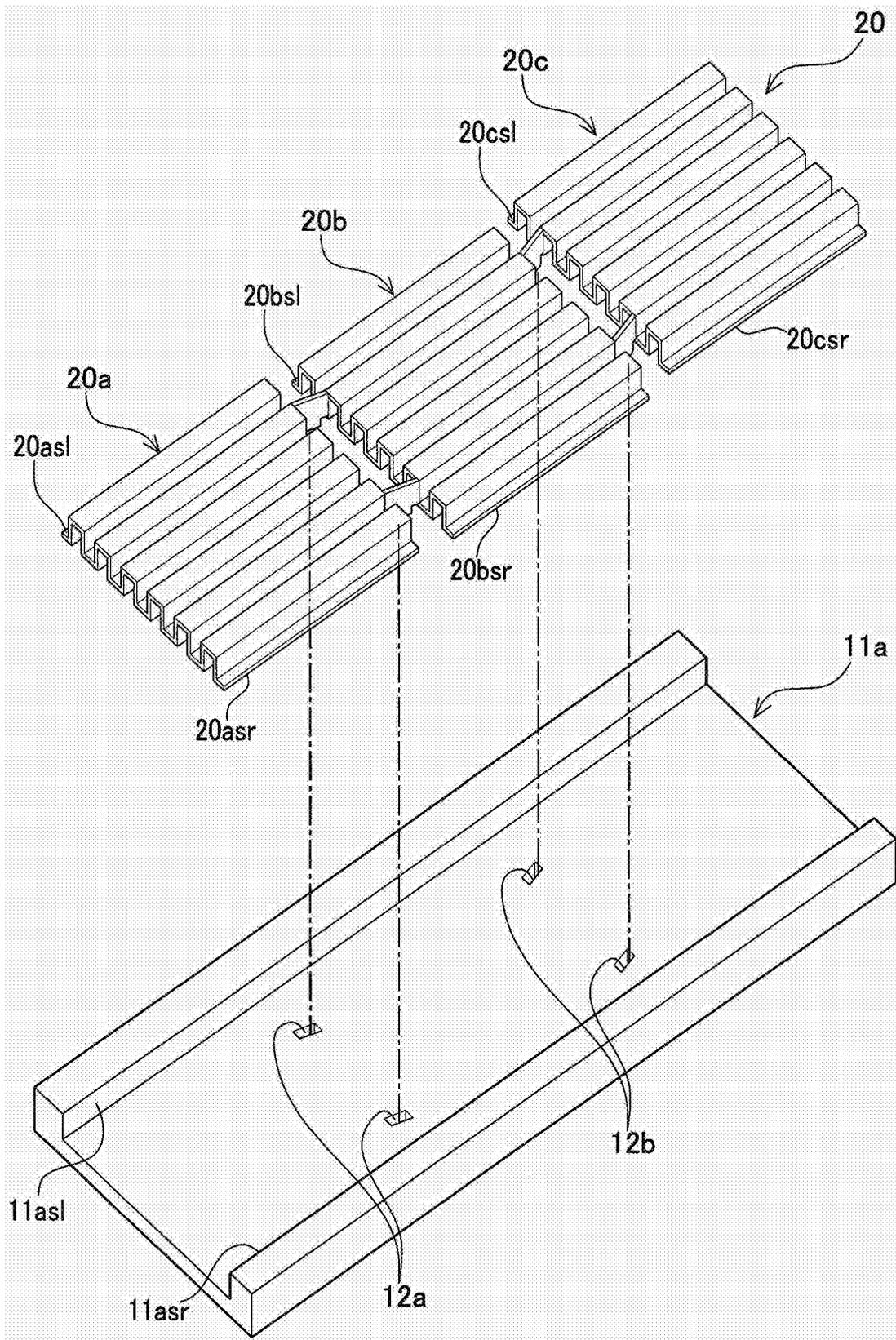


图 5

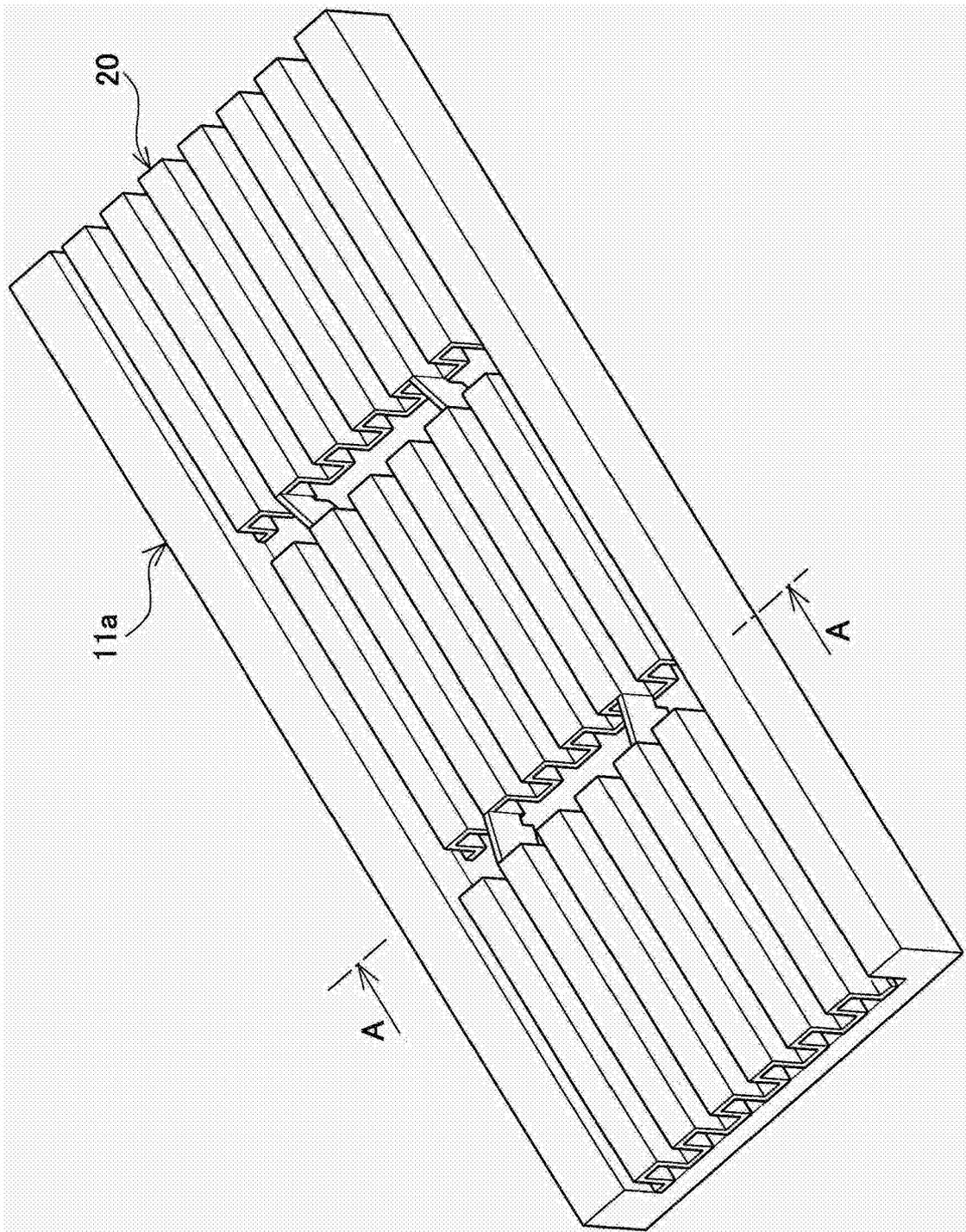


图 6

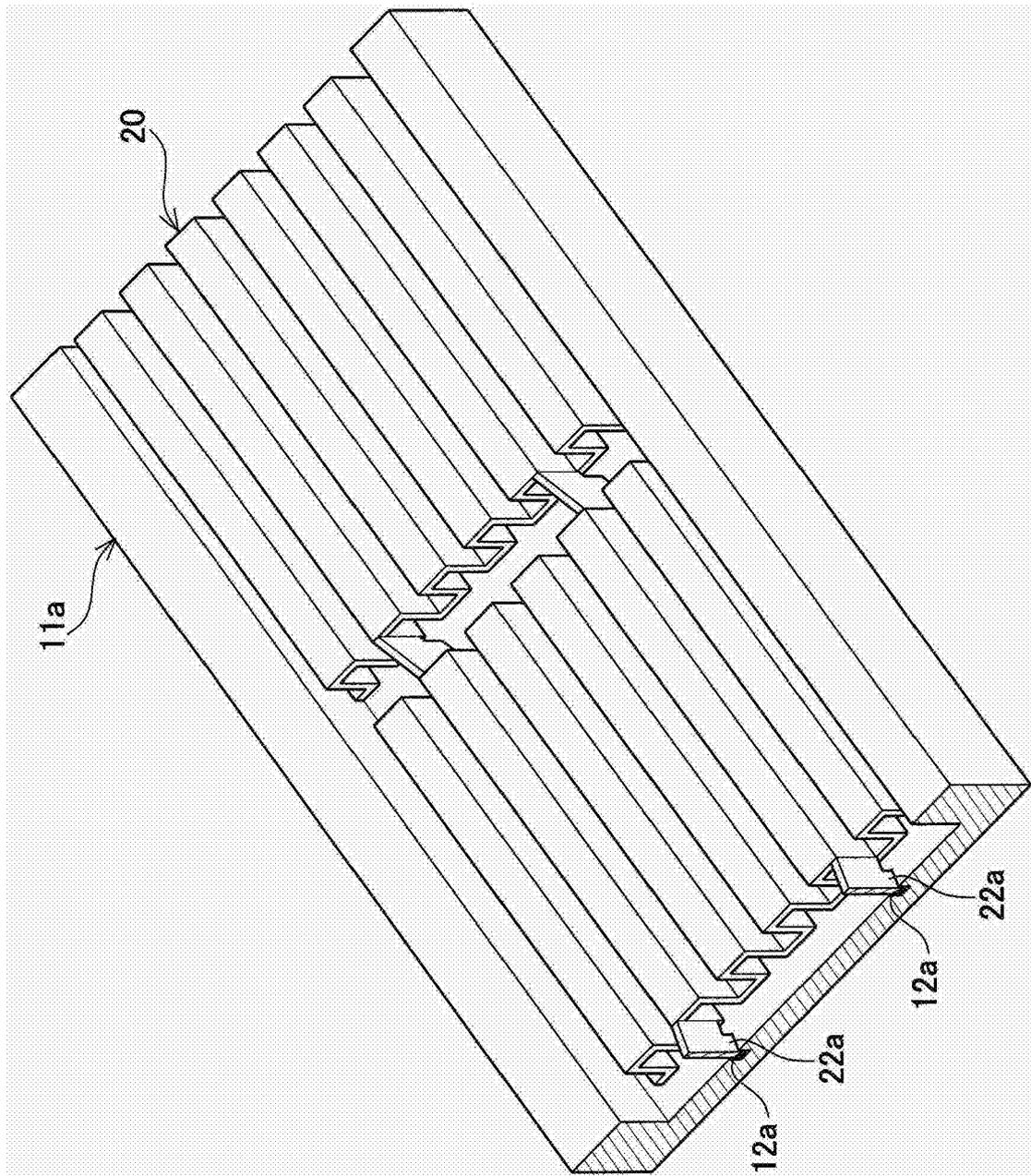


图 7

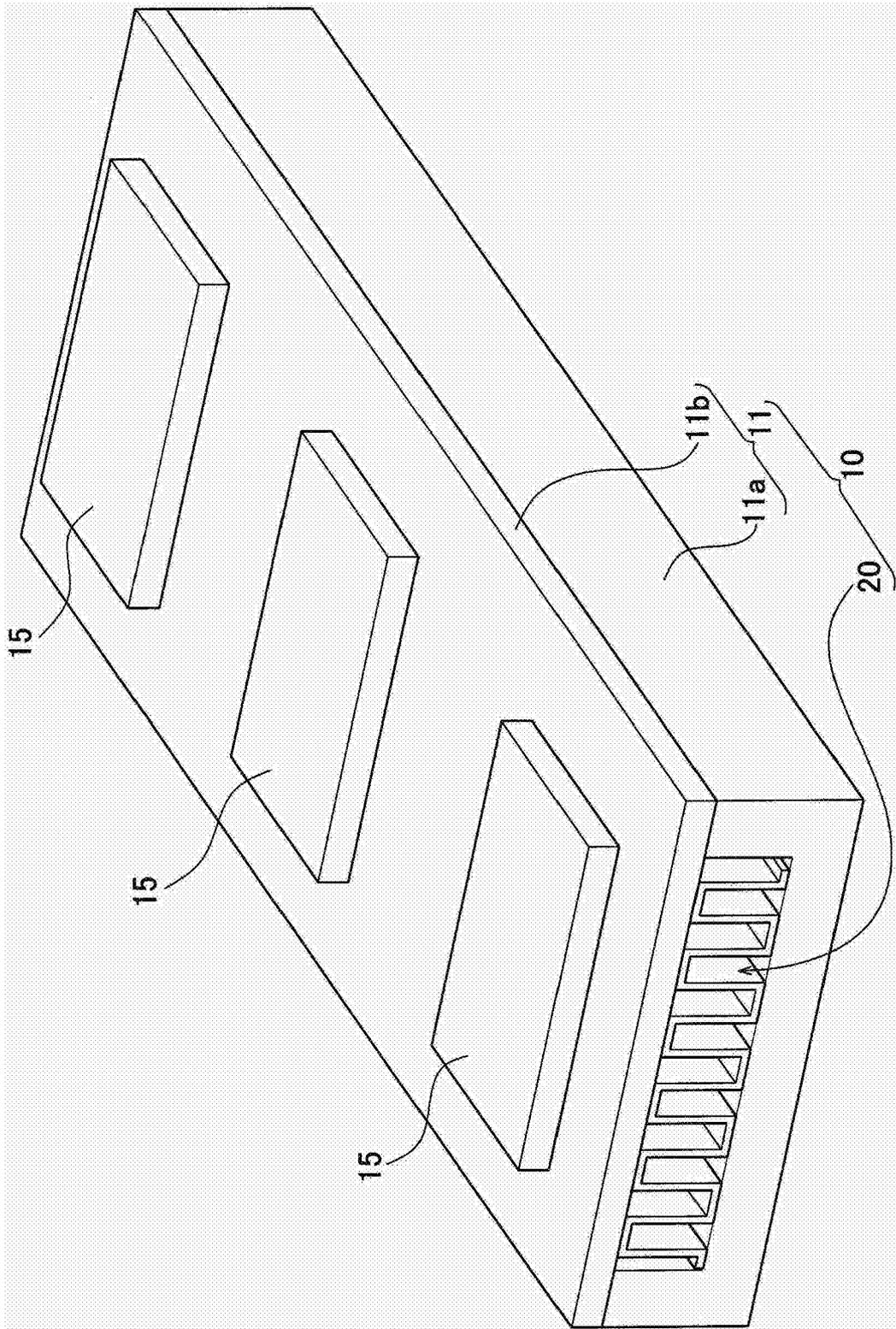


图 8