



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102573408 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201110333810. 5

(22) 申请日 2011. 10. 28

(30) 优先权数据

2010-293111 2010. 12. 28 JP

(71) 申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

(72) 发明人 青木伸次

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 党晓林 王小东

(51) Int. Cl.

H05K 7/20(2006. 01)

H01L 23/427(2006. 01)

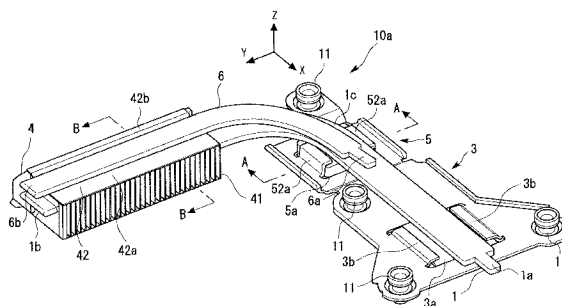
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 18 页

(54) 发明名称

冷却设备和电子设备

(57) 摘要

本发明提供一种冷却设备和电子设备。所述冷却设备包括：受热部，所述受热部从所述发热元件接收热；散热器；第一热管，所述第一热管具有从所述受热部接收热的一端部以及被插入在所述散热器中的另一端部；以及第二热管，所述第二热管经由所述第一热管从所述受热部接收热，所述第二热管包括设置在所述第一热管上的一端部以及设置在所述散热器周围的另一端部，其中在所述冷却设备的平面图中，所述第二热管与所述第一热管的从所述受热部延伸到所述散热器的区域重叠。



1. 一种冷却设备,所述冷却设备用于冷却容纳在电子设备中的发热元件,所述冷却设备包括:

受热部,所述受热部从所述发热元件接收热;

散热器;

第一热管,所述第一热管具有从所述受热部接收热的一端部以及被插入在所述散热器中的另一端部;以及

至少一个第二热管,所述至少一个第二热管经由所述第一热管从所述受热部接收热,所述第二热管包括设置在所述第一热管上的一端部以及设置在所述散热器周围的另一端部,其中在所述冷却设备的平面图中,所述第二热管与所述第一热管的从所述受热部延伸到所述散热器的区域重叠。

2. 根据权利要求1所述的冷却设备,该冷却设备还包括与所述受热部不同的第二受热部,其中,在所述第一热管的所述一端部处从所述第二受热部接收热。

3. 根据权利要求1所述的冷却设备,该冷却设备还包括与所述受热部不同的第二受热部,

其中,在所述第一热管的所述一端部处从所述第二受热部接收热;并且

其中,在所述冷却设备的平面图中,所述第二热管与所述第一热管的从所述第二受热部延伸到所述散热器的区域重叠。

4. 根据权利要求1所述的冷却设备,该冷却设备还包括与所述受热部不同的第二受热部,

其中,所述第二热管包括散热器侧端部和受热部侧端部;并且

其中,所述受热部侧端部经由所述第一热管从所述第二受热部接收热。

5. 根据权利要求4所述的冷却设备,该冷却设备还包括第三受热部,所述第三受热部被设置在所述受热部和所述散热器之间;

其中,所述第一热管从所述第三受热部接收热;并且

其中,所述第二热管经由所述第一热管从所述第三受热部接收热。

6. 根据权利要求1所述的冷却设备,其中,在所述第一热管上设置彼此叠置的两个或更多个第二热管。

7. 根据权利要求1所述的冷却设备,该冷却设备还包括:

与所述散热器不同的第二散热器;以及

第三热管,所述第三热管经由所述第一热管和所述第二热管从所述受热部接收热,其中,所述第三热管包括与所述第二热管重叠的一端部以及被插入在所述第二散热器中的另一端部。

8. 根据权利要求1所述的冷却设备,其中,所述第一热管形成为平坦条带形状。

9. 根据权利要求1所述的冷却设备,其中,所述第二热管形成为平坦条带形状。

10. 一种电子设备,该电子设备包括:

壳体;

发热元件,所述发热元件容纳在所述壳体中;以及

冷却设备,所述冷却设备冷却所述发热元件,所述冷却设备包括:

受热部,所述受热部从所述发热元件接收热;

散热器；

第一热管,所述第一热管具有从所述受热部接收热的一端部以及被插入在所述散热器中的另一端部；

至少一个第二热管,所述至少一个第二热管经由所述第一热管从所述受热部接收热,所述第二热管包括被设置在所述第一热管上的一端部以及设置在所述散热器周围的另一端部,其中,在所述冷却设备的平面图中,所述第二热管与所述第一热管的从所述受热部延伸到所述散热器的区域重叠；以及

风扇,所述风扇产生空气流,所述空气流在所述散热器内部以及所述散热器周围流动,并从所述壳体中形成的排气口流出。

冷却设备和电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及冷却设备（冷却装置）以及具有冷却设备的电子设备。

背景技术

[0002] 近年来，在诸如个人计算机（在下文中简称为 PC）的电子设备领域，构成电子设备的部件的复杂性产生了电子设备中的发热量增大的趋势，所述部件例如 CPU（中央处理单元）、VGA（视频图形加速器）或其它图形芯片、HDD（硬盘驱动器）和 VRAM（视频随机存取存储器）。

[0003] 具体地，便携的所谓手提式 PC 和平板 PC 被制造得更小、更薄且更轻，使得尤其在便携性方面改善了便利性。结果是，被安装在基板等上的发热部件的密度越来越大。为了应对热密度的这种增大，已经提出用作冷却设备的各种散热片来改善热量耗散的效率（例如，见日本专利申请特开 2004-150719 号公报）。

[0004] 在一个方面，本发明的目的在于提供一种用于在电子设备中使用的冷却设备的技术，这使得能够减少尺寸且有助于部件的标准化。

发明内容

[0005] 本发明的一个方面涉及一种冷却设备，该冷却设备用于冷却容纳在电子设备中的发热元件。该冷却设备包括：受热部，所述受热部从所述发热元件接收热；散热器；第一热管，所述第一热管具有从所述受热部接收热的一端部以及被插入在所述散热器中的另一端部；以及第二热管，所述第二热管经由所述第一热管从所述受热部接收热，所述第二热管包括设置在所述第一热管上的一端部以及设置在所述散热器周围的另一端部，其中在所述冷却设备的平面图中，所述第二热管与所述第一热管的从所述受热部延伸到所述散热器的区域重叠。

[0006] 通过在权利要求中具体指出的元件和组合，将实现并得到本发明的目的和优点。

[0007] 要理解的是，所声明的以上总体描述和下述具体说明都是示例性和解释性的，并非本发明的限制。

[0008] 本发明的该方案能够提供用于在电子设备中使用的冷却设备的技术，其使得能够减少尺寸并有助于部件的标准化。

附图说明

[0009] 图 1 是以实施例的方式示出了根据第一实施方式的冷却设备的立体图；

[0010] 图 2 是以实施例的方式示出了根据第一实施方式的另一冷却设备的立体图；

[0011] 图 3 是通过将如图 2 所示的冷却设备沿线 A-A 剖切得到的示意性剖面图；

[0012] 图 4 是从热管的弯曲部外侧看到的图 2 所示的冷却设备的立体图；

[0013] 图 5 是通过将图 2 所示的冷却设备沿线 B-B 剖切得到的示意性剖面图；

[0014] 图 6 是示出了图 1 所示的冷却设备的变型例的立体图；

- [0015] 图 7 是示出了图 1 所示的冷却设备的另一变型例的立体图；
- [0016] 图 8 是以实施例的方式示出了根据第二实施方式的冷却设备的立体图；
- [0017] 图 9 是以实施例的方式示出了根据第二实施方式的另一冷却设备的立体图；
- [0018] 图 10 是示出了根据第三实施方式的冷却设备的变型例的立体图；
- [0019] 图 11 是示出了根据第三实施方式的冷却设备的变型例的立体图；
- [0020] 图 12 是以实施例的方式示出了根据本发明第四实施方式的冷却设备的立体图；
- [0021] 图 13 是电子设备的总体立体图；
- [0022] 图 14 是电子设备从上方看的分解图；
- [0023] 图 15 是电子设备的分解图；
- [0024] 图 16 是电子设备从下方看的分解图；
- [0025] 图 17A 和 17B 是用于说明安装在电子设备中的风扇机构和冷却设备的视图；以及
- [0026] 图 18 是描述作为对比例的采用强制风冷系统的冷却设备的示意性立体图。

具体实施方式

[0027] 参考附图，将描述本发明的示例性优选实施方式。然而，下文所述实施方式的配置仅作为实施例提供，本发明不局限于这些实施方式的构造或配置。在描述本发明的实施方式之前，将描述作为对比例的冷却设备。

[0028] 对比例

[0029] 图 18 是示出了作为对比例的采用小尺寸风扇（未描述）的冷却设备的示意性立体图。该冷却设备对应于强制风冷系统。如图 18 中所示的冷却设备 20 配置成通过将两个发热元件所产生的热传送到用于散热的散热器来冷却这些发热元件。冷却设备 20 包括底座 23 和 25，它们每个都具有受热部；热管 21 和 22；以及散热器 24，这些部件都热连接。来自发热元件的热经由设置在底座中的受热部 23 和 25 被传递到热管 21 和 22。被传导到底座 23 的受热部的热被进一步传导到弯曲的热管 21 的一端并且被传递到插入有热管 21 的另一端的散热器 24。传递到底座 25 的受热部的热被传递到弯曲的热管 22 的一端并且被传递到插入有热管 22 的另一端的散热器 24。散热器 24 具有多个散热片 24a，所述散热片 24a 与热管 21 和 22 热连接。散热片 24a 根据待散热量以预定间隔成排地设置。散热器 24 通过接收来自于小尺寸风扇（未示出）的强制冷却空气来耗散通过热管 21 和 22 从发热部件传递的热。

[0030] 然而，如图 18 所示的冷却设备 20 采用整个热管 21 和 22 在平面方向上并置的配置，因而其在电子设备内在平面方向上占据大量面积。具体地，冷却设备 20 采用这样的配置，其中热管 21 和 22 的所述另一端在散热器（散热片）24 的内部设置成在平面方向上并置。因此，相比于配置成使得在其中插入单个热管的散热器，散热器 24 具有更大的尺寸，这妨碍有效地使用电子设备内可用的有限空间。此外，将两个热管 21 和 22 插入到散热器 24 中导致热管 21 不能从风扇（未示出）接收足够的空气，从而导致不能实现合适的散热。

[0031] 如上所述，散热器 24 被制造成与在其中插入单个管的散热器不同类型的散热器。然而，将期望的是可使用公共散热器，而与有多少热管被插入到其中无关，这是因为通过减少待管理的散热器的数量可实现成本降低。此外，如果不管有多少个热管，散热器的尺寸都将保持不变，这将有助于提高各个零件和部件在电子设备中布局的自由度。

[0032] 冷却设备

[0033] < 第一实施方式 >

[0034] 图 1 是以实施例的方式示出了根据第一实施方式的冷却设备 10 的立体图。如图 1 所述的冷却设备 10 是用于冷却发热部件（也称为“发热元件”）的冷却设备，所述发热部件例如被安装在设置在电子设备 30（图 13）中的母板、基板等上的 CPU 或其它电子电路芯片。如将在下文描述的，此处所述的电子设备 10 是待结合其它冷却部件（例如，热管）的基本形式。

[0035] 如在图 1 中以实施例的方式所示，冷却设备 10 具有底座 3，所述底座 3 具有受热部 3a；热管 1；以及散热器（散热片）4。底座 3、热管 1 以及散热器 4 形成一体。热管 1 是平坦条带形状热管，用于传递从发热部件传导的热。热管 1 弯曲成大致 L 形状。热管 1 的一端通过例如焊接被接合到底座 3 的受热部 3a 并且热连接至受热部 3a。受热部 3a 被热连接到发热部件（未示出，也称为“发热元件”），所述发热部件被设置在受热部 3a 的下侧上，如图 1 所示。

[0036] 热管 1 的另一端被插入到用于散热的散热器 4 中，并附连到所述散热器 4 上以与散热器 4 形成一体，藉此从发热元件传递到受热部 3a 的热通过热管 1 被传递到散热器 4。散热器 4 具有多个散热片 41，并且每个散热片 41 与热管 1 的平面垂直地接触（热管的上平坦表面和下平坦表面如图 1 中所示）。

[0037] 底座 3 是板状金属构件并且用作基板，以将与底座 3 形成一体的热管 1 和散热器 4 固定到电子设备的壳体内部。底座 3 配置有多个通孔（在图 1 中为三个），用于在其中接收支承构件 11。支承构件 11 经由这些通孔被固定。每个支承构件 11 用作具有弹簧并且从底座 3 的前表面（图 1 中的上表面）突出的凸起部以及从后表面（图 1 中的下表面）突出的凸起部（见图 4）。每个支承构件 11 具有贯穿前侧凸起部和后侧凸起部的通孔。螺钉被插入穿过所述通孔，使得冷却设备 10 借助螺钉被固定到电子设备。底座 3 具有受热部 3a，所述受热部 3a 被设置成面对电子设备的壳体内部的发热元件。这允许热从发热元件传递到受热部。

[0038] 受热部 3a 是矩形的板状金属构件，并且与底座 3 形成一体。受热部 3a 传导来自于发热部件的热。底座 3 具有大致矩形的切除部 3b，所述切除部 3b 匹配受热部 3a 的形状，并且受热部 3a 被接收在切除部 3b 中。受热部 3a 的一个表面（图 1 中所示的下表面）被设置成面对发热部件，使得发热部件的热被受热部 3a 接收。受热部 3a 的另一表面（图 1 中的上表面）通过焊接被接合到热管 1 的一端 1a。受热部 3a 和热管 1 可通过其他接合方法来接合到一起，所述其他接合方法例如用导热胶带或油脂粘合以及卷边之类的机械紧固。热管 1 在其一端 1a 经由受热部 3a 接收发热部件的热，并且将该热传递到热管 1 的另一端 1b。被传递到热管 1 的另一端 1b 的热在散热器 4 内扩散并且通过接收来自于设置在散热器 4 前部的风扇机构 39（图 14）的空气而扩散。受热部 3a 和底座 3 可一体地形成为单个部件。在该情形中，底座 3 和热管 1 通过焊接等接合到一起。

[0039] 散热器 4 是具有大致矩形平行六面体形状的吸热器，并且具有多个散热片 41 和防空气泄漏片材 42。散热片 41 沿着散热器 4 的纵向（沿图 1 中的 Y 轴方向）以预定间隔设置。多个散热片 41 与防空气泄漏片材 42 垂直地设置，并且散热器 4 在纵向上的一侧形成有开口 41c，用于引导来自于风扇的空气。这意味着散热器 4 在其另一侧以及在图 1 中的下

表面敞开（与设置有防空气泄漏片材 42 的表面相反的表面）。风扇机构 39（图 14）被设置在开口 41c 侧并且朝向开口 41c 输送强制冷却空气。风扇机构 39 所产生的空气流在成排设置的散热片 41 之间传送并传送通过散热器 4 的外围朝向散热器 4 的另一敞开侧（沿 X 轴方向）。来自于发热部件的被传递通过热管 1 的热经由热连接的散热片 41 而由风扇机构所产生的空气流耗散。散热片 41 可由具有高导热率的金属（例如，铝或铜）板材形成，但是散热片 41 的材料不受具体限制。

[0040] 防空气泄漏片材 42 通过防止从风扇被供应并且传送通过散热片 41 的空气从散热片 41 泄漏而提高了冷却效率。防空气泄漏片材 42 被结合到散热片 41 上。防空气泄漏片材 42 具有斜坡部 42b 以及在纵向上（Y 轴方向）延伸的平坦部 42a，斜坡部 42b 以斜面形状倾斜并且被连接到平坦部 42a。斜坡部 42b 被形成为定位在热管 1 被插入到散热器 4 中的弯曲端 1b 外部并且具有台阶状结构，所述台阶状结构在 Z 轴方向上具有高度。斜坡部 42b 被形成为定位在散热器 4 的面向风扇机构敞开的一侧上（来自于前述风扇机构的空气传送通过至该侧（见图 5 中的箭头））。

[0041] 如图 1 所示，斜坡部 42b 沿 Z 轴方向从平坦部 42a 向上倾斜。防空气泄漏片材 42 还可结合到散热器 4 的形成有开口 41c 的一侧，使得该开口被防空气泄漏片材 42 覆盖。为了增加热容量，防空气泄漏片材 42 可由金属板材制成并且被接合到散热片 41。此外，取代使用防空气泄漏片材 42，如图 5 所示每个散热片 41 的上部和 / 或下部可在散热片 41 的布置方向上弯曲，使得从风扇机构侧来看，每个散热片的截面是 L 形或 U 形。以此方式可实现与防空气泄漏片材 42 的防空气泄漏功能相类似的功能。

[0042] 图 2 是以实施例的方式图示冷却设备 10a 的立体图，所述冷却设备 10a 具有与冷却设备 10 相同的基本配置。比较而言，冷却设备 10 用于冷却单个发热部件（发热元件），而冷却设备 10a 用于冷却被安装在设置于电子设备 30 中的母板等上的多个发热部件。这些发热部件例如包括电子部件或电子芯片，例如中央处理单元（CPU）和视频图形加速器（VGA）。然而，发热部件不局限于 CPU 和 VGA。

[0043] 在图 2 中以实施例的方式图示的冷却设备 10a 具有作为第一底座的底座 3；作为第二底座的底座 5；作为第一热管的热管 1；作为第二热管的热管 6；以及散热器 4。用于冷却设备 10a 中的热管 1 和散热器 4 是与图 1 所示的冷却设备 10 中的通用的部件。因此，通过将具有受热部 5a 的底座 5 和热管 6 添加到冷却设备 10 的基本配置而形成冷却设备 10a。

[0044] 在图 2 中，底座 3 的受热部 3a 将来自于第一发热元件（例如，CPU）的热传递到热管 1。底座 5 与底座 3 形成一体，使得底座 5 被设置在与底座 3 相同的平面上。底座 5 具有受热部 5a，用于从不同于第一发热元件的第二发热元件（例如，VGA 芯片）接收热。受热部 5a 通过焊接被连接到位于热管 1 的一端 1a 和另一端 1b 之间的中间部 1c。因此，来自于覆盖有受热部 5a 的第二发热元件的热经由受热部 5a 被传递到热管 1。虽然在如图 2 所示的实施例中的底座 5 是与底座 3 一体形成的金属部件，但是底座 5 可与底座 3 分开形成。底座 5 具有两个切除部 52a，每个切除部 52a 都具有与受热部 5a 的形状匹配的大致矩形形状。

[0045] 底座 5 具有用于支承构件的紧固孔，借助插入通过这些紧固孔的支承构件 11 将底座 5 安装到电子设备 30 上。受热部 5a 和底座 5 可一体地形成成为单个部件。在该情形中，底座 5 和热管 1 通过焊接等彼此接合。

[0046] 热管 6 是平面状冷却部件，用于传递从第二发热部件传导的热。热管 6 的一端 6a

被放置在受热部 5a 的顶部上,热管 1 被插设在热管 6 与受热部 5a 之间,且因此热管 6 的一端 6a 通过焊接被接合到热管 1。热管 6 和热管 1 之间的接合可通过任何其他接合方法来执行,所述其他接合方法例如用导热胶带或油脂粘合或诸如卷边的机械紧固。热管 6 被成形为大致 L 形。具有与热管 1 相同的曲率。热管 6 的另一端 6b 被置于散热器 4 的防空气泄漏片材 42 上。然而,另一端 6b 可被结合到防空气泄漏片材 42 或者可与防空气泄漏片材 42 分离。此外,另一端 6b 可被设置在防空气泄漏片材 42 与散热片 41 之间并且结合到散热片 41。在该情形中,防空气泄漏片材 42 采用这样的配置,在该配置中,防空气泄漏片材 42 覆盖热管 6 的另一端 6b 并且结合到散热片 41。

[0047] 热管 6 具有与热管 1 类似的宽度并且被设置成沿与热管 1 相同的路径从一端延伸到另一端。换句话说,热管 6 在 X-Y 平面中被叠置在热管 1 上。热管 1 可称为底座管,因为热管 1 用作供放置和接合热管 6 的底座。

[0048] 这样,通过将热管 6 放置到热管 1 的顶部上,可允许将热管 1 从受热部 5a 接收的来自于第二发热部件的热传递到热管 6 的一端 6a、传递到热管 6 的另一端 6b 并由散热器 4 耗散。

[0049] 图 3 是通过将如图 2 所示的冷却设备 10a 沿线 A-A 剖切得到的示意性剖面图。从图 3 显而易见,热管 6 被叠置在薄的平坦热管 1 的表面上。热管 6 形成为使得其在 Z 轴方向的厚度与热管 1 的厚度大致相同并且在 Y 轴方向的宽度小于热管 1 的宽度。但是,热管 6 的宽度可与热管 1 的宽度相同或稍微大于热管 1 的宽度。

[0050] 热管 1 在 Z 轴方向的下平坦表面通过焊接被接合到受热部 5a,所述受热部 5a 被附连成由切除部 52a 支承,所述下平坦表面经由受热部 5a 接收来自于设置成面对受热部 5a 的发热部件的热。当受热部 5a 和底座 5 被一体地形成成为单个部件时,热管 1 可经由底座 5 从发热部件接收热。

[0051] 热管 6 的下平坦表面叠置在热管 1 的 Z 轴方向上的上平坦表面上,与之接触。热管 1 的上平坦表面和热管 6 的下平坦表面通过借助具有高导热率的焊料或其它结合材料在其接触表面处接合到一起而彼此热连接。可使用各种接合方法将热管 1 和热管 6 接合,如上所述。可通过将热管 1 和热管 6 的平坦表面接合而增加它们的接触表面积,这使得能够从热管 1 向热管 6 适当的传递热。因此,相比于仅提供热管 1 的情形,通过将热管 6 叠置在热管 1 上而增加可被传递到散热器 4 的热量。因此,从发热部件传导的热可适当地传递到散热器 4。

[0052] 回到图 2,热管 6 的一端 6a 在在对应于受热部 5a 的位置处被叠置在热管 1 上,该热管 6 在 X-Y 平面内沿着与热管 1 相同的路径延伸到散热器 4。延伸到散热器 4 的热管 6 被设置成使得其端部与纵向方向沿 Y 轴方向的散热器 4 中设置的防空气泄露片材 42 接触。由于热管 1 的另一端 1b 被插入到散热器 4 中,在受热部 5a 处接合到热管 1 的热管 6 在散热器 4 之前弯曲,使得热管 6 在通向散热器 4 的传热路径上在 Z 轴方向稍微向上倾斜。

[0053] 图 4 是示出了从热管 1 的弯曲部外侧看到的冷却设备 10a 的立体图。如图 4 所示,热管 6 在散热器 4 之前在 Z 轴方向向上倾斜以便与热管 1 分离并设置到散热器 4 上。这意味着热管 6 的一端 6a 被接合到热管 1 并且与热管 1 接触,而另一端 6b 与热管 1 分离。

[0054] 图 5 是通过将如图 2 所示的冷却设备 10a 沿线 B-B 剖切得到的示意性剖面图。如图 5 所示,被设置在散热器 4 上的热管 6 的下平坦表面被设置成与防空气泄漏片材 42 的平

坦部 42a 接触。热管 1 (其另一端 1b) 与散热片 41 垂直地设置。因此,散热器 4 经由散热片 41 被热连接到热管 1 并且经由防空气泄漏片材 42 被热连接到热管 6。从发热部件传导的热被传递通过热管 6 并在防空气泄漏片材 42a 的纵向上耗散。

[0055] 图 5 中的箭头表示风扇机构 (未示出) 所产生的强制冷却空气流或气流。热管 1 和 6 的热被空气流耗散。如图 5 所示,防空气泄漏片材 42 的平坦部 42a 和斜坡部 42b 之间的边界沿着防空气泄漏片材 42 的纵向成线性。因此,该边界限定了热管 6 与防空气泄漏片材 42 接触的布置位置的指引线。如上所述,热管 6 (其另一端 6b) 可被设置在防空气泄漏片材 42 和散热片 41 之间并接合到散热片 41。该配置在提高冷却效率方面是优选的,因为通过热管 6 传递的热能够被直接传导到散热器 4。

[0056] 由于热管 1 和散热器 4 可通用于根据第一实施方式的冷却设备 10 和冷却设备 10a 中,因此可减少待制造零件和部件的类型以及待管理的零件和部件的数量,从而实现成本降低。

[0057] 此外,冷却设备 10a 具有简单配置,其中为两个发热部件设置分别具有第一受热部 3a 和第二受热部 5a 的底座 3 和 5,并且作为用于辅助热管 1 进行热传递的第二热管的热管 6 被附连到热管 1 的顶部上,所述冷却设备 10a 能够将第二发热部件所发射的由受热部 5a 接收的热适当地传递到散热器 4 (热管 6 的另一端 6b)。

[0058] 当如此配置冷却设备 10a 时,冷却设备 10a 在 Z 向的厚度由于热管 6 的设置而增加。然而,当在 X-Y 平面内观看冷却设备 10a 时,热管 6 在 X-Y 平面中所占据的表面面积不会增加,因为热管 6 被置于热管 1 的顶部。

[0059] 底座 5 被设置成在冷却设备 10a 中定位在热管 1 的中间部。因此,通过部分底座 5 在宽度方向伸出超过热管 1 而增大了冷却设备 10a 在 X-Y 平面中所占据的表面积。然而,与如图 18 所示的对比例的冷却设备相比,在 X-Y 平面内占据面积的增加可被抑制。这意味着两个发热部件能够用与对比例的冷却设备相比尺寸减少的冷却设备来冷却。此外,由于热管 1 和热管 6 被形成为板状外形,因此这些热管的叠置不会显著地影响厚度。这例如对于减少电子设备的厚度而言是有利的。

[0060] 此外,不同于对比例的冷却设备 (图 18),冷却设备 10a 不采用将两个热管插入到散热器中的配置。因此,能够避免被插入的两个热管其中之一阻碍另一热管的热耗散 (阻碍被引入到散热器中的空气流) 的问题,藉此可得到期望的冷却效果。

[0061] < 变型例 >

[0062] 如上所述,根据本发明的冷却设备不仅实施为具有基本配置的冷却设备 10,而且根据发热部件所产生的热量以及部件的相对布局,还具有各种变型例 (变型实施方式)。在考虑发热部件所产生的热量以及部件的相对关系,以实施例的方式来描述冷却设备的变型实施方式。

[0063] 图 6 是示出冷却设备 10b 的立体图,该冷却设备 10b 为根据第一实施方式的冷却设备 10 的变型例。图 7 是示出冷却设备 10c 的立体图,该冷却设备 10c 为根据第一实施方式的冷却设备 10a 的另一变型例。

[0064] 如图 6 所示的冷却设备 10b 可应用于发热量比应用冷却设备 10 的发热部件大的发热部件。冷却设备 10b 与冷却设备 10 的不同之处在于,具有长度与热管 1 的长度 (路径长度) 大致相等的热管 61,以便增加被传递到散热器 4 的热量。

[0065] 热管 61 具有与热管 1 大致相同的外形,并且具有一端 61a、另一端 61b 以及中间部 61c。热管 61 被设置成以在 X-Y 平面上从一端 61a 到另一端 61b 铺设在热管 1 上,热管 61 的所述一端和所述另一端被设置成分别与热管 1 的所述一端和所述另一端对齐。由此,使得热管 61 的所述一端 61a 能够经由热管 1 从受热部 3a 接收热,并能够将所接收到的热经由中间部 61c 传导到所述另一端 61b。所述另一端 61b 按照与热管 6 的另一端 6b(图 2)相同的方式设置在散热器 4 的上表面上。

[0066] 如图 6 所示的冷却设备 10b 能够通过热管 1 和热管 61 将从发热部件发出的热适当地传递到散热器 4。这意味着,即使热管 1 能够传递的热量不足以传递发热部件所产生的热量,那么不能被热管 1 传递的热量也能够被热管 61 处理。仅通过将热管 61 设置在热管 1 的顶部上并接合热管 61 和热管 1 而修改冷却设备 10,就可实现可传递热量的这种增加。因此,通过简单修改就能够得到增大的可传递热量。

[0067] 图 7 示出了作为冷却设备 10a(图 2)的变型例的冷却设备 10c,其中,热管 61 按照与如图 6 所示的冷却设备 10b 相同的方式被叠置在热管 1 上。换句话说,图 2 所示的热管 6 的一端一直延伸到热管 1 的一端。

[0068] 具有这种配置的冷却设备 10c 提供与冷却设备 10b 大致相同的效果。具体地,冷却设备 10c 能够通过热管 1 和热管 61 二者将从第一发热部件发出且由受热部 3a 接收的热适当地传递到散热器 4。因此,冷却设备 10c 能够适当地冷却发热量比应用冷却设备 10a 的发热部件大的发热部件。可通过对冷却设备 10a 进行简单的修改,将热管 61 附连到的其上而实现冷却设备 10c。因此,即使由于发热部件的改变而引起发热部件的发热量增大,也能够通过对冷却设备 10a 进行简单修改而得到能够适当冷却发热部件的冷却设备 10c。

[0069] < 第二实施方式 >

[0070] 将描述根据第二实施方式的冷却设备。第二实施方式具有与第一实施方式共同的特征。因此,以下描述将关注第一实施方式和第二实施方式之间的差别,而相同的部件将被给予相同的附图标记并且将省略对它们的描述。

[0071] 图 8 是示出根据第二实施方式的冷却设备 10d 的配置实施例的立体图。冷却设备 10d 对应于根据第一实施方式的冷却设备 10 的变型例。在冷却设备 10a 中,从平面图看,待冷却的第一和第二发热部件被设置在从热管 1 延伸的直线上(也就是说,第二发热部件被设置在与热管 1 的中间部 1c 重叠的位置)。因此在该冷却设备 10a 中,采用这样的配置,其中作为第一受热部的受热部 3a 和作为第二受热部的受热部 5a 均被接合到热管 1。与此相比,根据第二实施方式的冷却设备 10d 具有这样的配置,其中虽然第二发热部件未设置在从热管 1 延伸的路径上,但是通过使用(图 1 中冷却设备 10 的)基本配置能够实现第二发热部件的冷却。

[0072] 具体地,在如图 8 所示的冷却设备 10d 中,具有受热部 3a 的底座 3、热管 1 和散热器 4 均与冷却设备 10(图 1)中的相同。然而,冷却设备 10d 在下述方面与冷却设备 10 不同。

[0073] (1) 在 X-Y 平面内比底座 3 更远离散热器 4 的位置处设置第二底座 7,所述第二底座 7 具有用于接收来自于第二发热部件的热的受热部 7a。底座 7 具有螺纹孔 7b,使得底座 7 被螺纹紧固到电子设备的壳体、母板或其它部件。

[0074] (2) 设置热管 62,以将来自于受热部 7a 的热传递到散热器 4。热管 62 在受热部

7a 的一端 7a 处接合到受热部 7a 并且接合到热管 1 的在受热部 3a 上的一端 1a。热管 62 延伸成从热管 1 的一端 1a 到另一端 1b 与热管 1 重叠。

[0075] 以下与如图 6 所述的热管 61 对比对热管 62 进行说明。热管 62 的与热管 1 重叠的部分的配置与热管 61 的相同。然而,热管 62 的一端 62a 用作延伸部,所述延伸部延伸得比热管 1 的一端 1a 更远,且该延伸部被接合到底座 7 的受热部 7a。

[0076] 因此,热管 62 能够将从受热部 7a 传导的热传递到设置有另一端 62b 的散热器 4。如果热管 62 能够传递的热量允许的话,从受热部 3a 发出且从热管 1 传导的热还可通过热管 62 被传递到散热器 4。

[0077] 图 8 所示的冷却设备 10d 具有增设到冷却设备 10 的基本配置的底座 7 和热管 62,藉此冷却设备 10d 还能够冷却设置在与受热部 3a 对应的第一发热部件附近的第二发热部件。由于热管 62 的用作导热路径的主要部分被设置成铺设到热管 1 的顶部上,因此冷却设备 10d 在 X-Y 平面内所占用的表面积的增加限于热管 62 的延伸部(一端)62a 和底座 7 的面积的增加。因此,能够以几乎最小的表面积增加获得能够冷却不同于第一发热部件的第二发热部件的冷却设备 10d。

[0078] 图 9 是示出根据第二实施方式的另一冷却设备 10e 的配置实施例的立体图。冷却设备 10e 对应于根据第一实施方式的冷却设备 10a 的变型例。具体地,冷却设备 10e 是这样的冷却设备,其中如图 8 所示的底座 7 和热管 62 被应用到冷却设备 10a。如图 9 所示,为第三发热部件设置底座 7,所述第三发热部件不同于其中热由底座 3 和 5 接收的第一和第二发热部件,并且设置热管 62 以将热从受热部 7a 传递到散热器 4。底座 7 和热管 62 的具体细节与如图 8 所示的底座 7 和热管 62 的具体细节相同,且因此它们的描述将被省略。

[0079] 除了冷却设备 10 和 10a 所提供的有利效果以外,如图 8 和 9 所示的冷却设备 10d 和 10e 能够通过诸如增设底座 7 和热管 62 这种简单方法,在抑制冷却设备在 X-Y 方向(在平面方向)上尺寸增大的同时实现对另一发热部件(发热区域)的冷却。

[0080] < 第三实施方式 >

[0081] 将描述根据第三实施方式的冷却设备。由于该第三实施方式具有与第一和第二实施方式共同的特征,因此下述说明将关注于它们的不同之处。相同的部件将给予相同的附图标记,且省略对它们的描述。

[0082] 图 10 和 11 示出了根据第三实施方式的冷却设备 10f,所述冷却设备 10f 是图 6 所示的冷却设备 10a 的变型例。如果对于受热部 3a 所接收到的热量而言,热管 1 和热管 6 能够传递的热量不足,那么如图 10 和 11 所示,将两个热管 61 彼此叠置。由此,通过根据期望的待传递热量提供彼此叠放的多个热管 61,可将来自于发热部件的热适当地传递到散热器 4。

[0083] 下面将描述如图 10 和图 11 所示的冷却设备 10f 的具体细节。冷却设备 10f 对应于冷却设备 10b 的变型例,其中多个(在该图中是两个)图 6 所示的热管 61 被重叠地置于热管 1 的顶部上。冷却设备 10f 是图 6 所示的冷却设备 10b 的另一变型,其中一个以上的热管 61 被设置在所示热管 61 的顶部上并与其接触。待铺设到热管 1 的热管 61 的上平坦表面和附加地叠置在该热管 61 上的热管 61 的下平坦表面被接合成彼此接触并且彼此热连接。接合的两个热管 61 在 X-Y 平面内沿着与热管 1 相同的路径一体地延伸而到达散热器 4。

[0084] 如从图 11 显而易见,一体地延伸到散热器 4 的两个热管 61 中的一个(即,Z 轴方向的下热管 61)的下平坦表面设置成与防空气泄漏片材 42 的平坦部 42a 接触。散热器 4 经由防空气泄漏片材 42 被热连接到这两个重叠接合的热管 61。热管 1 与这两个重叠接合的热管在散热器 4 之前在 Z 轴方向上下分离,重叠接合的两个热管一体地延伸到散热器 4 上。

[0085] 由热管 1 在受热部 3a 中接收到的来自发热部件的传导热经由下热管 61 的接合到热管 1 的下平坦表面被传导到下热管 61。进而,由于在 Z 轴方向设置在上侧的上热管 61 的下平坦表面被接合成与该下热管 61 的上平坦表面接触,因此被传导到下热管 61 的传导热被传导到上热管 61。因此,相比于通过图 6 中的实施例所示的冷却设备 10b 的配置,该变型例的冷却设备 10f 能够增加被传递到散热器 4 的热量。

[0086] 叠放多个热管 61 的该配置还可用于在图 8 和 9 中以实施例的方式示出的热管 62。此外,还可构想出其中将热管 61 叠置在热管 62 上以增加可传递热量的变型例。

[0087] < 第四实施方式 >

[0088] 将描述根据本发明第四实施方式的冷却设备。在关于图 6 至 11 所述的实施方式中,散热器 4 和热管 1 被用作通用冷却部件,以实施例方式提出其变型实施方式,其中根据发热部件的发热量或发热部件的布置位置来设置待彼此叠置的附加热管。除了这些变型以外,在图 12 中所示的变型也是可能的。

[0089] 图 12 是以实施例的方式示出根据第四实施方式的冷却设备的立体图。在图 12 所示的冷却设备 10g 中,热管 63 被叠置并接合到如图 6 所示的冷却设备 10b 的热管 61 上,所述热管 63 的一端被插入到不同于散热器 4 的散热器 4a 中。散热器 4a 具有与散热器 4 大致相同的配置,不同之处在于热管沿互不相同的方向插入。插入到散热器 4a 中的热管可以是类似于热管 1 的热管或者可以是类似于热管 61 的热管。也可使用与散热器 4 不同的散热器。

[0090] 热管 61 的上平坦表面和热管 63 的下平坦表面被接合成彼此接触并且彼此热连接。在热管 61 和热管 1 在 Z 轴方向上下分离的位置处,热管 61 和热管 63 在 Y 轴方向上左右分离。热管 63 的与热管 61 分离的一端被插入到散热器 4a 中。经由热管 61 的上平坦表面传导的来自于发热部件的热通过热管 63 被传递到散热器 4a。从发热部件传导并且传递到散热器 4a 的热经由散热片 41a 耗散。在散热器 4a 的前部(在图 12 中看散热器 4a 的近侧)设置风扇(未示出),用于供应冷却空气。

[0091] 在冷却设备 10g 中,当发热部件可能不能通过冷却设备 10b(见图 2)的配置来充分地冷却时,可采用冷却设备 10g 的配置,其中设置散热器 4a 和热管 63,使得热被热管 63 传递到附加散热器 4a 以由此被耗散。

[0092] 在冷却设备 10g 中,从发热部件发出的、由受热部 3a 接收并传导到其上的热可通过热管 1、热管 61 和热管 63 被传递到对应的一个散热器 4 和 4a。此外,冷却设备 10g 的配置能够实现这样一种冷却设备,该冷却设备能够通过将热管 63 和散热器 4a 增设到冷却设备 10a 的简单修改来适当地冷却发热部件。

[0093] 电子设备

[0094] 将参照图 13 至 17 来描述可应用根据本发明的第一至第四实施方式的冷却设备的电子设备。图 13 是电子设备 30 的总体立体图。图 14 至 16 是电子设备 30 的分解图。图 14 是从上方看的电子设备 30 的分解图;以及图 16 是从下方看的电子设备的分解图。图 17A

和 17B 是待安装到电子设备 30 上的风扇机构 39 和冷却设备的示意图。以下说明将针对作为电子设备 30 的实施例的手提式 PC 进行。

[0095] 如图 13 和 14 所示,电子设备 30 具有下壳体 31、上壳体 32 和显示器 33。下壳体 31 和上壳体 32 通过彼此接合限定内部空间。显示器 33 被连接到上壳体 32,使得显示器 33 可相对于上壳体 32 绕枢转轴 34 在预定枢转角度范围内枢转或旋转。

[0096] 如图 13 所示,显示器 33 在其大致中央部分开启并且设置有显示部 33a,该显示部 33a 例如由液晶显示器或有机 EL(电致发光)显示器来形成。在下壳体 31 的上表面上附连有键盘 32a,键盘 32a 包括输入装置,诸如键输入装置或触摸输入装置。

[0097] 如图 14 所示,在由下壳体 31 和上壳体 32 在彼此接合时限定的内部空间中容纳有待由冷却设备冷却的 CPU、VGA 或诸如 LSI 的电子电路芯片、安装有电气电路、电子电路以及连接器的布线板(母板)35 以及根据本发明实施方式的冷却设备。布线板 35 可以是母板等,在其上安装电子设备的主处理器电路。用于所示实施例的冷却设备是根据第二实施方式的冷却设备 10a,所述冷却设备 10a 具有热管 1、散热器 4、底座 3 和 5 以及热管 6。

[0098] 下壳体 31 例如设置有 HDD 装置、电池电源和包括风扇的风扇机构 39。在下壳体 31 的侧表面中形成有面向风扇机构 39 的空气出口的通风口(排气口)31a。通风口 31a 朝向向下壳体 31 的侧方及斜下方。通风口(排气口)31a 被形成为用于将从发热部件发出且由散热器 4 耗散的热排放到电子设备 30 外。

[0099] 布线板 35 具有多个螺纹孔(通孔)35Z 并且利用螺纹孔 35Z 通过螺钉(未示出)紧固到上壳体 32。螺纹紧固的布线板 35 被固定成使得其元件安装表面面向下壳体 31。在元件安装表面如图 16 所示面朝下壳体 31 的状态下,发热部件 36a 和 36b 向下突出。

[0100] 冷却设备 10a 被容纳在电子设备 30 内并插设在布线板 35 和下壳体 31 之间,使得不同于如图 2 所示的状态,冷却设备的暴露出热管 6 和热管 1 的一侧面向下方(也就是说,冷却设备从如图 2 所示的状态上下颠倒)。因此,当冷却设备 10a 被容纳在电子设备中时,从顶部至底部顺序地设置上壳体 32、布线板 35、冷却设备 10a 和下壳体 31。

[0101] 如图 15 和图 16 所示,冷却设备 10a 被布置成使得设置在底座 3 和 5 中的受热部 3a 和 5a 覆盖安装在布线板 35 上的发热部件 36a 和 36b。当冷却设备 10a 如此布置时,布线板 35 在对应于支承构件 11a 至 11d 的凸起部中设置的通孔所在的位置处具有贯通布线板的通孔。在布线板 35 的下述表面上设置具有螺纹孔 35a 至 35d 的附连部件,所述表面限定设置冷却设备 10a 的布线板 35 的后表面(例如,在图 15 中的布线板 35 的上表面)。这些螺纹孔 35a 至 35d 在与布线板 35 中设置的通孔对应的位置处被设置在相应附连部件中。

[0102] 在将冷却设备 10a 附连到布线板 35 时,首先将冷却设备 10a 和附连部件设置在布线板 35 上,使得在冷却设备 10a 的支承构件 11a 至 11d 的凸起部中形成的通孔、布线板 35 中的通孔以及附连部件的螺纹孔都彼此对准。将螺钉插入到在冷却设备 10a 的支承构件 11a 至 11d 的凸起部中形成的通孔中,并且这些螺钉经由布线板 35 中的通孔被紧固到附连部件的螺纹孔中。根据这种附连配置,布线板 35 和冷却设备 10a 之间的相对位置(具体地,发热部件 36a、36b 和受热部 3a、5a 之间的相对位置)将不会变化,即使在搬运电子设备 30 时导致在电子设备的部件中出现振动时也是如此。因此,冷却设备 10a 能够确保为发热部件排热的稳定排热性能。

[0103] 当电子设备 30 被接通且存储在 HDD 装置等中的 OS(操作系统)启动时,来自于发

热部件 36a、36b 的热量经由受热部 3a、5a 被传导到热管 1 和 6, 所述受热部 3a、5a 被设置成面向发热部件 36a、36b 并且覆盖发热部件 36a、36b。从热管 1 和 6 传导的发热部件的热通过用作传热路径的这些热管 1 和 6 被传递到散热器 4。冷却设备 10a 的散热器 4 被容纳在风扇机构 39 和设置在下壳体 31 中的通风口 (排气口) 31a 之间的空间中。通过散热器 4 的面向风扇机构 39 的空气出口的开口 41c 引入的强制冷却空气穿过散热器 4 的散热片 41 之间并且经由通风口 (排气口) 31a 从电子设备 30 排出。

[0104] 图 17A 和图 17B 示出了固定到电子设备 30 的冷却设备 10a、风扇机构 39 和通风口 (排气口) 31a 之间的位置关系。被容纳在下壳体 31 中的散热器 4 的开口 41c 面对风扇机构 39 的空气出口。由风扇机构 39 产生并且通过开口 41c 被引入的空气流穿过散热片之间同时夹带经由散热片 41 耗散的传导热, 并且通过通风口 (排气口) 31a 从电子设备 30 排出。因此, 已经被传导并通过热管 1 和热管 6 传递的发热部件的传导热与风扇机构 39 所产生的空气流一起通过通风口 (排气口) 31a 从电子设备 30 被排出。

[0105] 在图 17B 的 C-C 剖面图中, 箭头表示风扇机构 39 产生的空气流流经的方向。从图 17B 的 C-C 剖面图可看到, 在电子设备 10a 被保持并固定在电子设备 30 中的状态下, 在与散热器 4 的防空气泄漏片材 42 接触的热管 6 与下壳体 31 的下内表面之间形成空间。该间隙结构允许风扇机构 39 所产生的部分空气流流经热管 6 的平坦表面与下壳体 31 的下内表面之间的空间, 以通过通风口 (排气口) 31a 从电子设备 30 排出。

[0106] 因此, 根据该实施方式的冷却设备通过安装到电子设备 30 而能够采取利用电子设备 30 的壳体结构的排热构造。这提高了被紧固到散热器 4 的防空气泄漏片材 42 的热管 6 的散热性能。前述实施方式的配置能够根据需要进行组合, 而不会偏离本发明的范围。

[0107] 本文所引用的全部实施例和条件性语言旨在用于教导目的, 以有助于读者理解本发明以及发明人对本领域进一步改进的构思, 并且应被认为不局限于这种具体引用的实施例和条件并且在说明书中这种实施例的组织不涉及本发明的优势的展示。虽然详细描述了本发明的实施方式, 但是应当理解的是, 在不偏离本发明的精神和范围的前提下可对本发明进行各种变化、替换和修改。

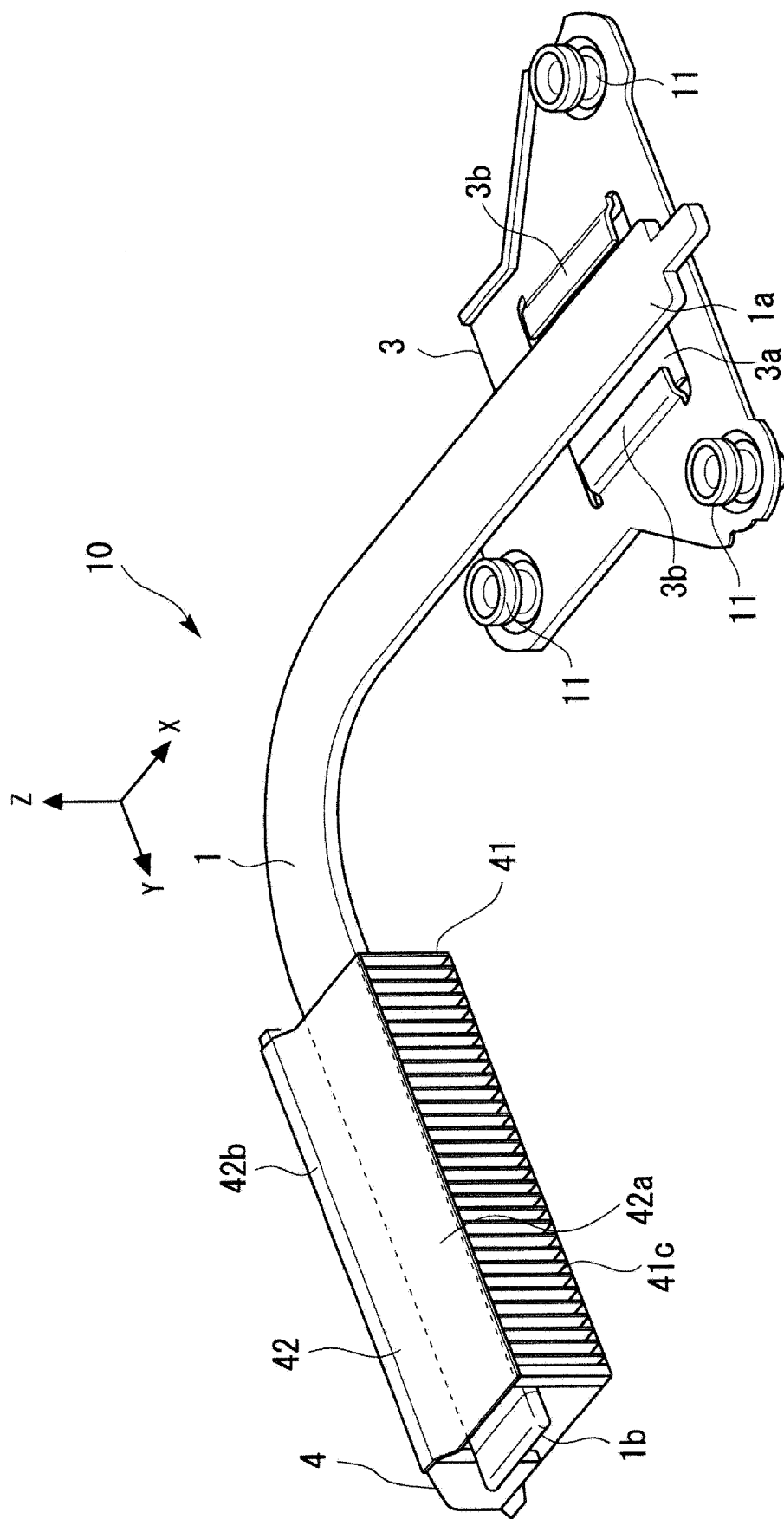


图 1

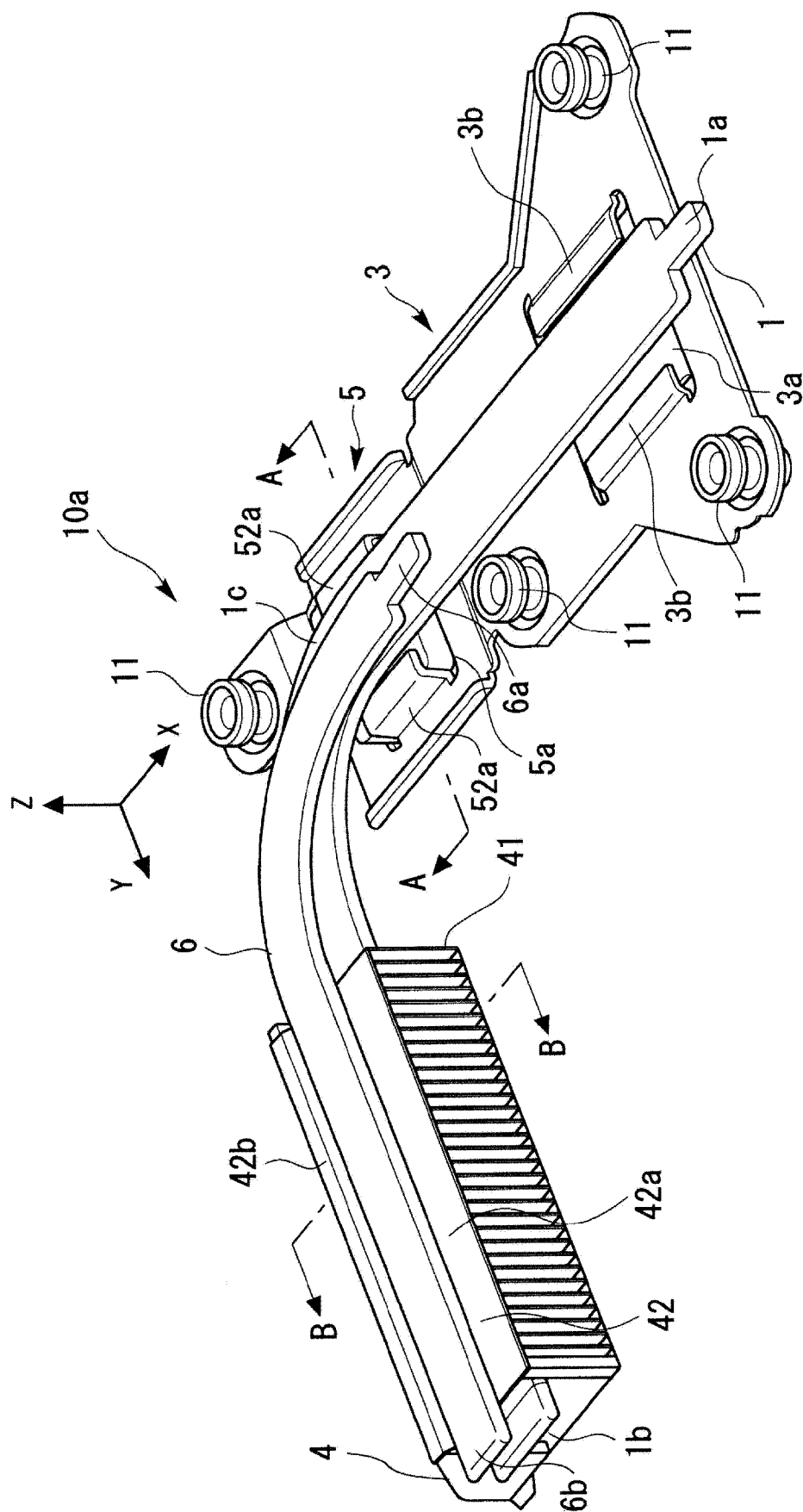


图 2

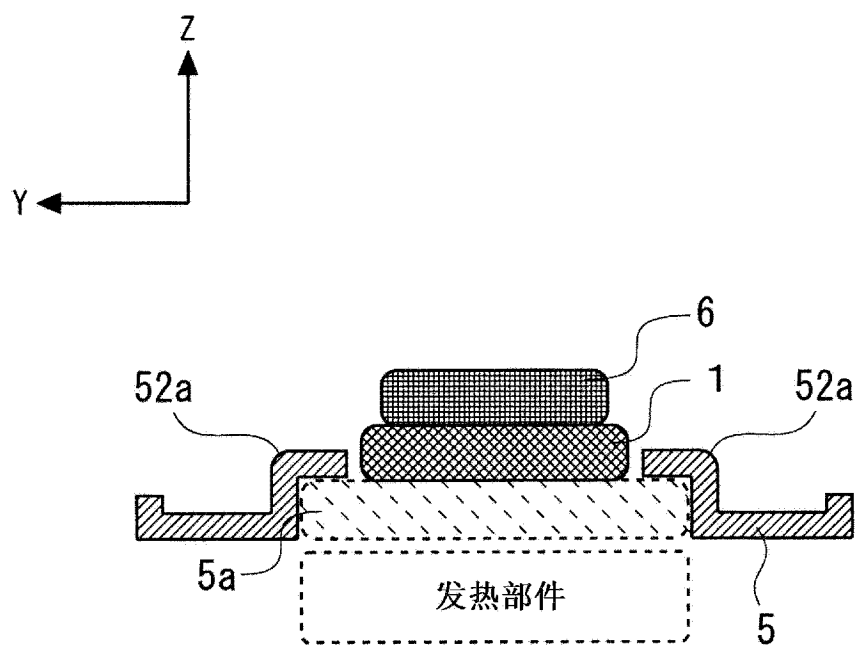


图 3

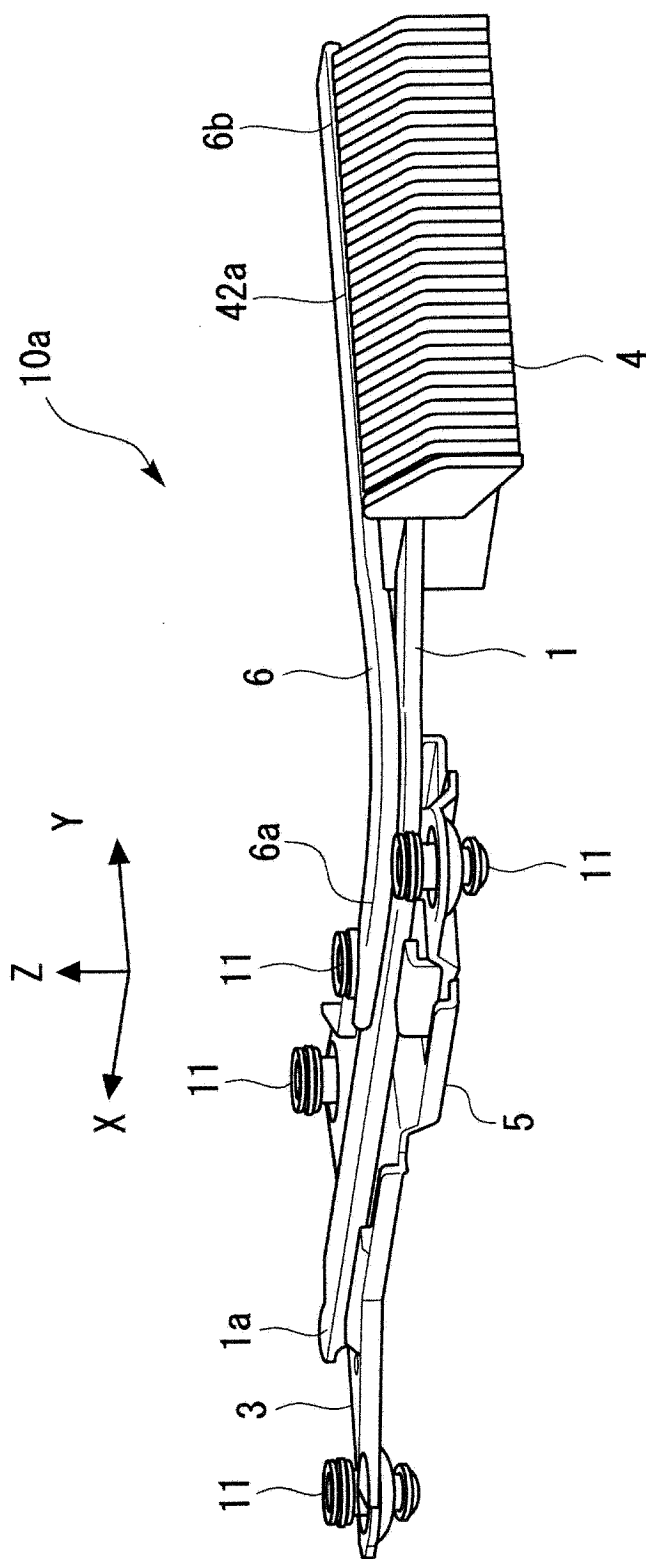


图 4

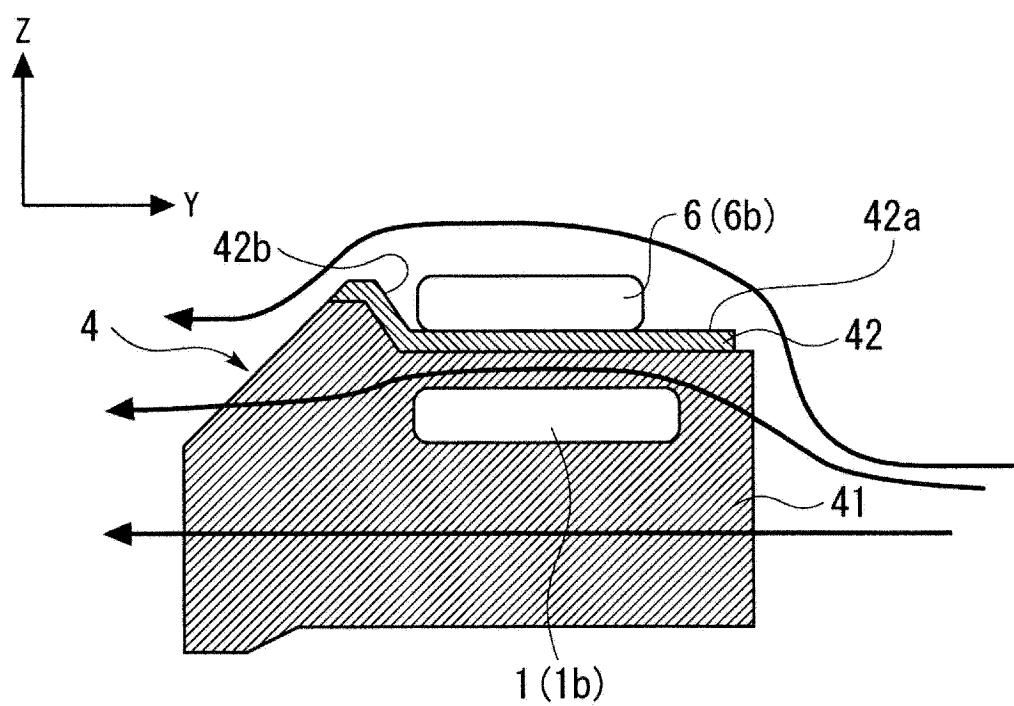


图 5

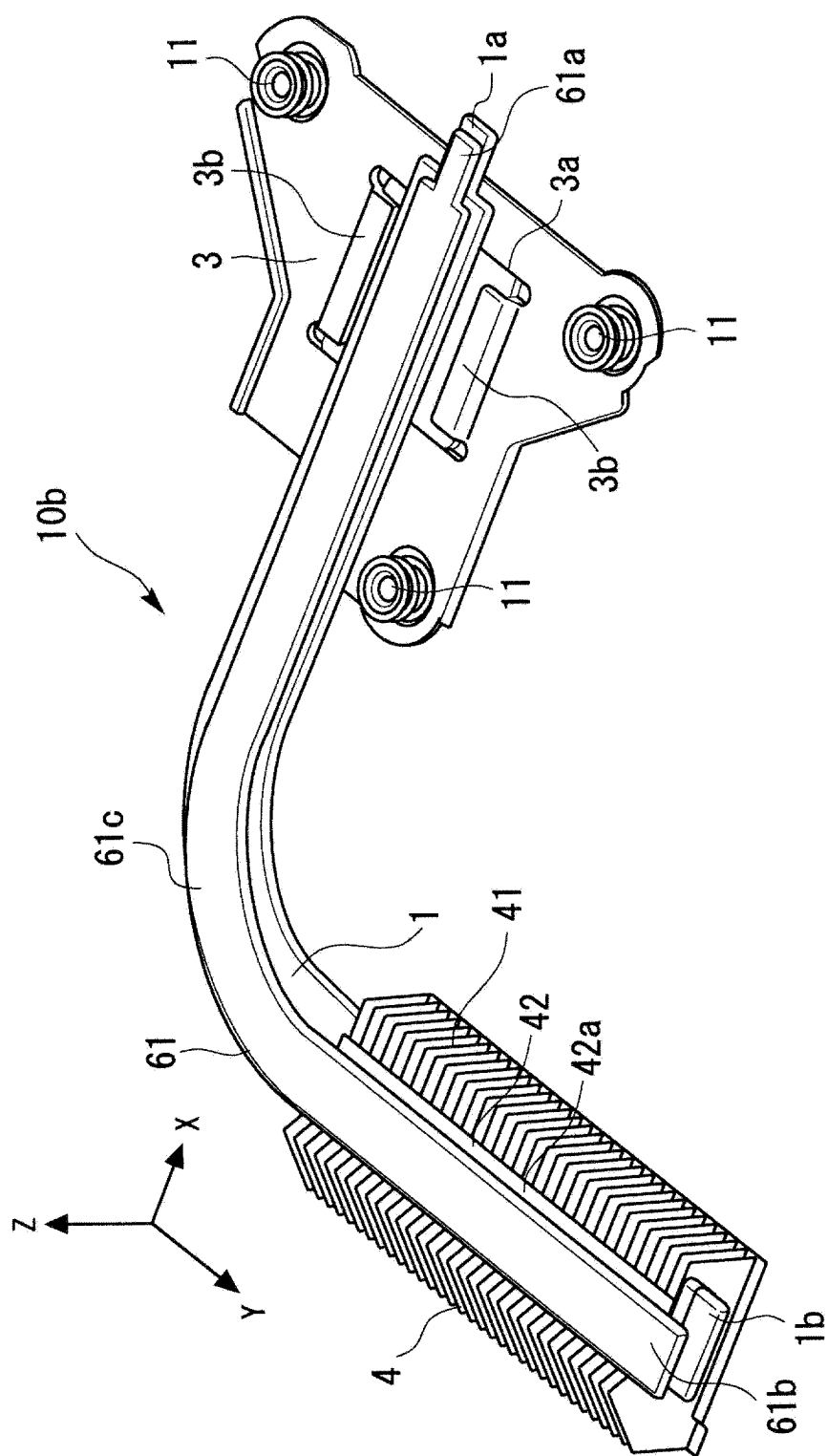


图 6

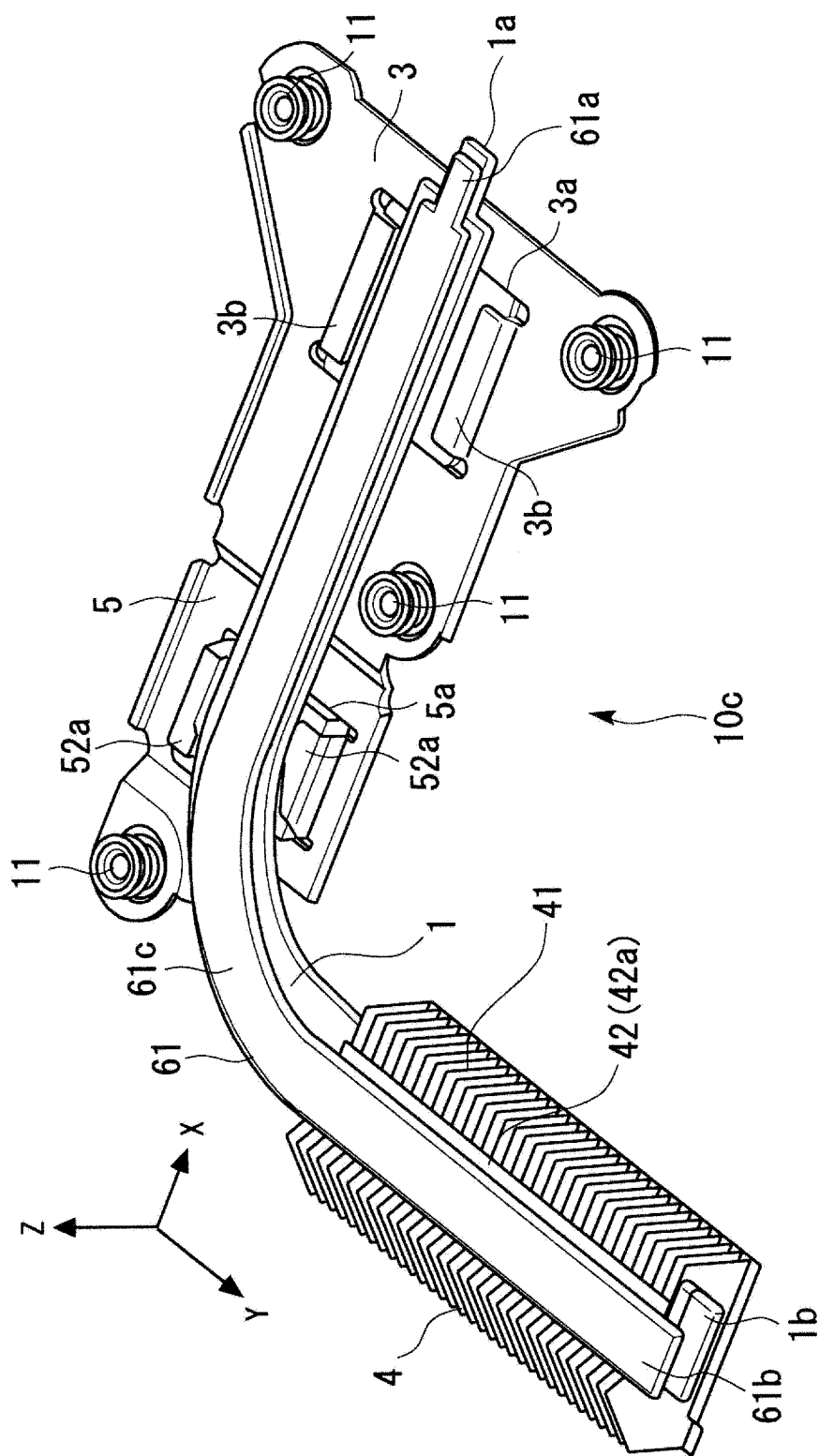


图 7

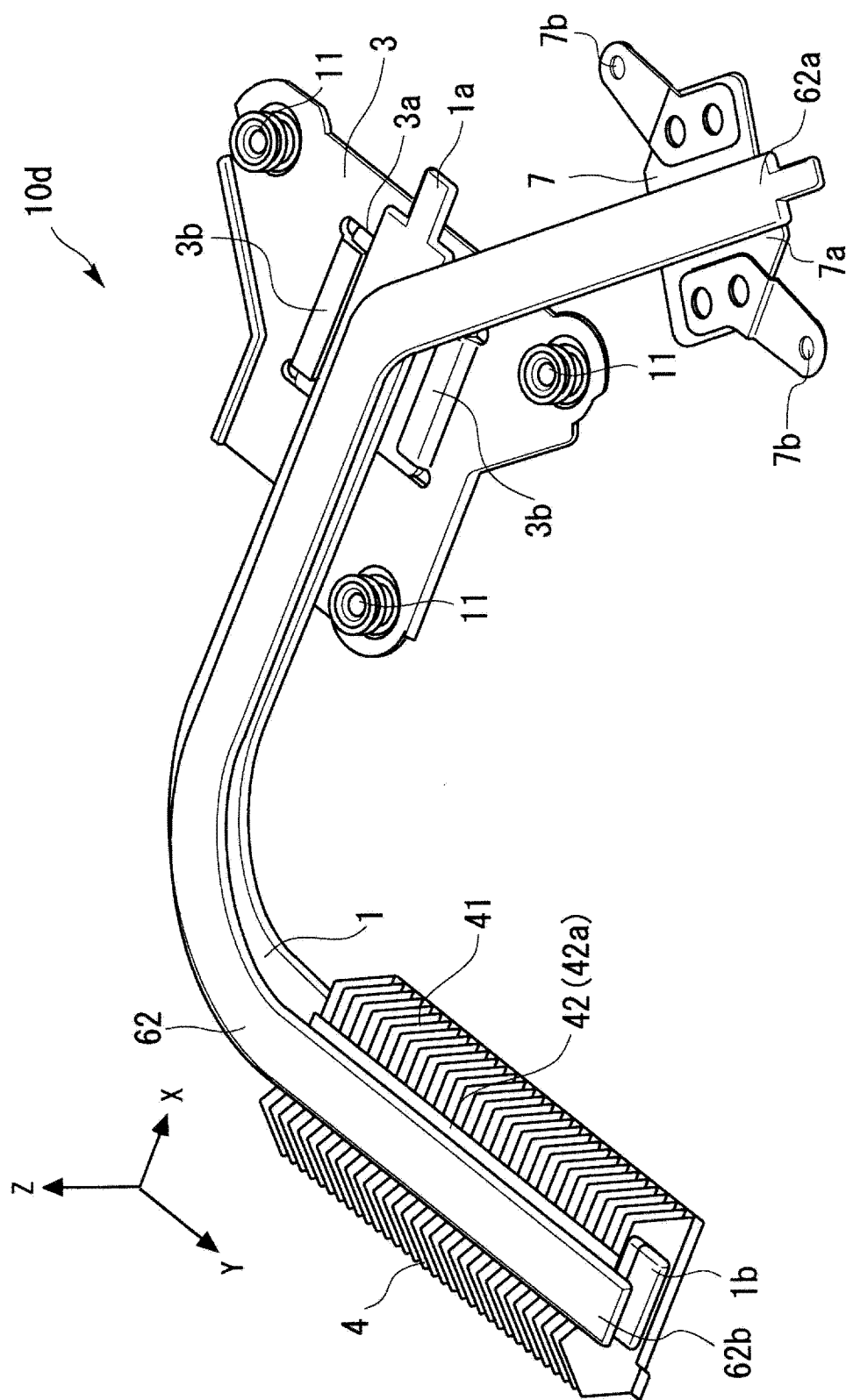


图 8

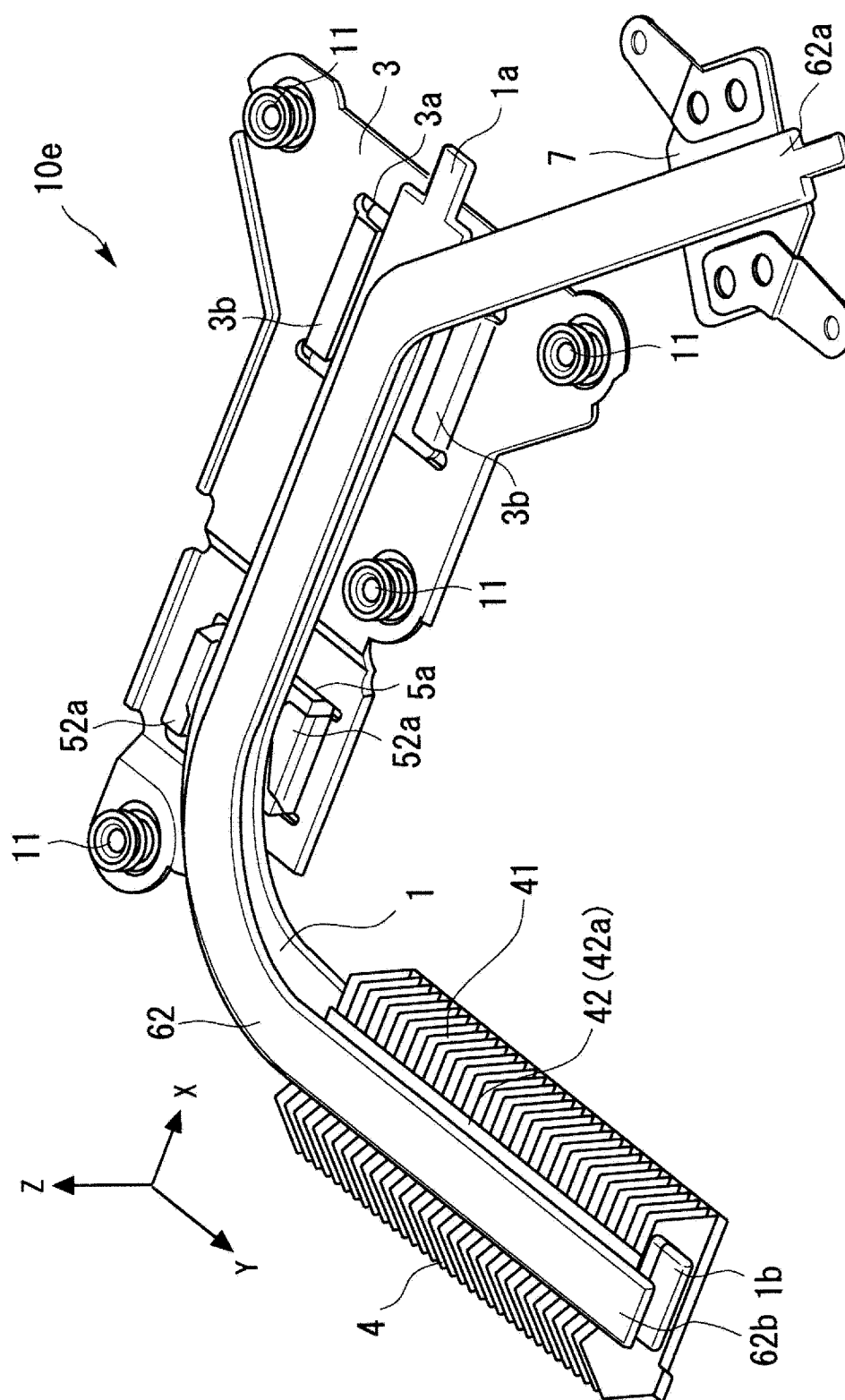


图 9

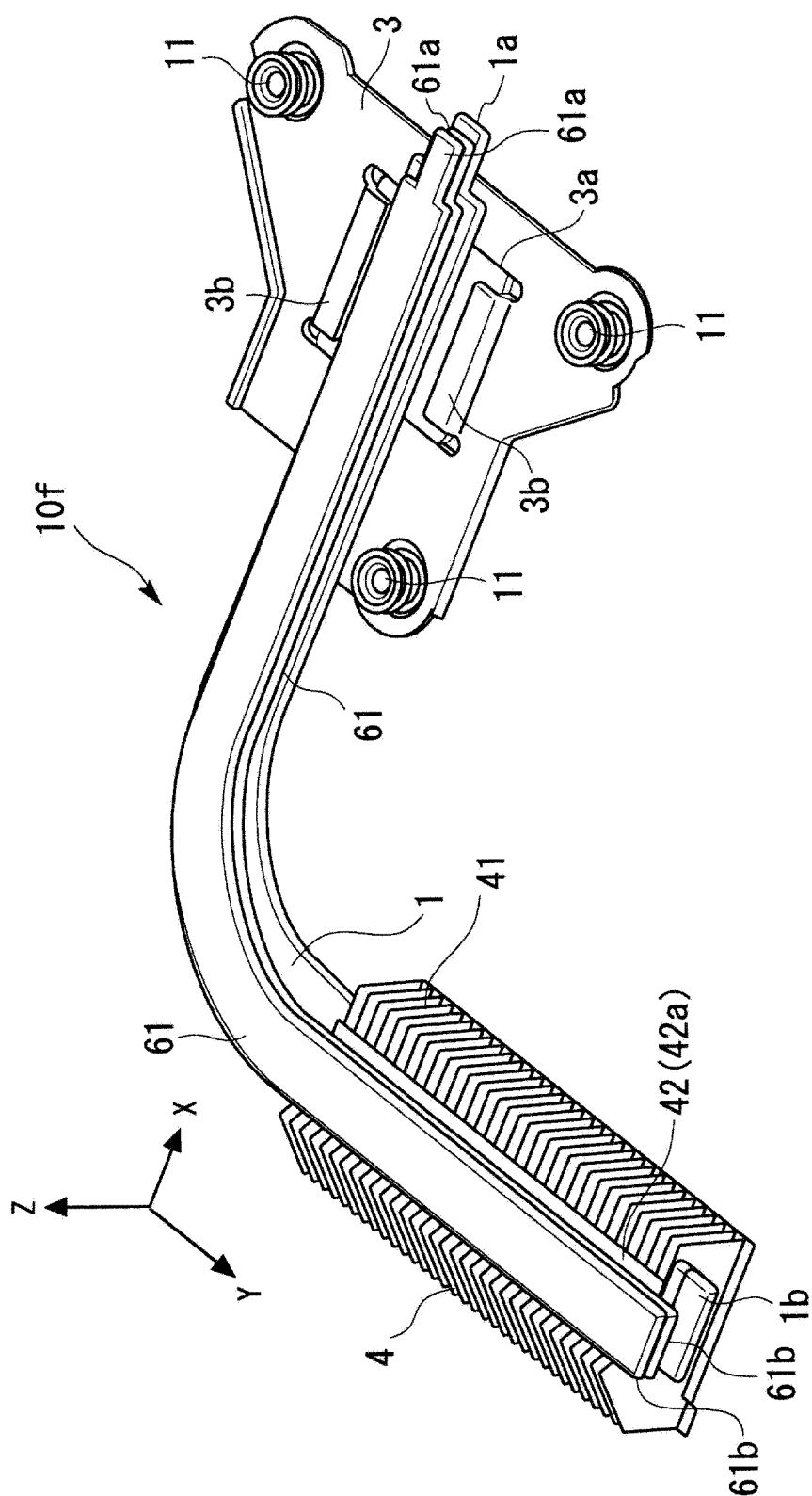


图 10

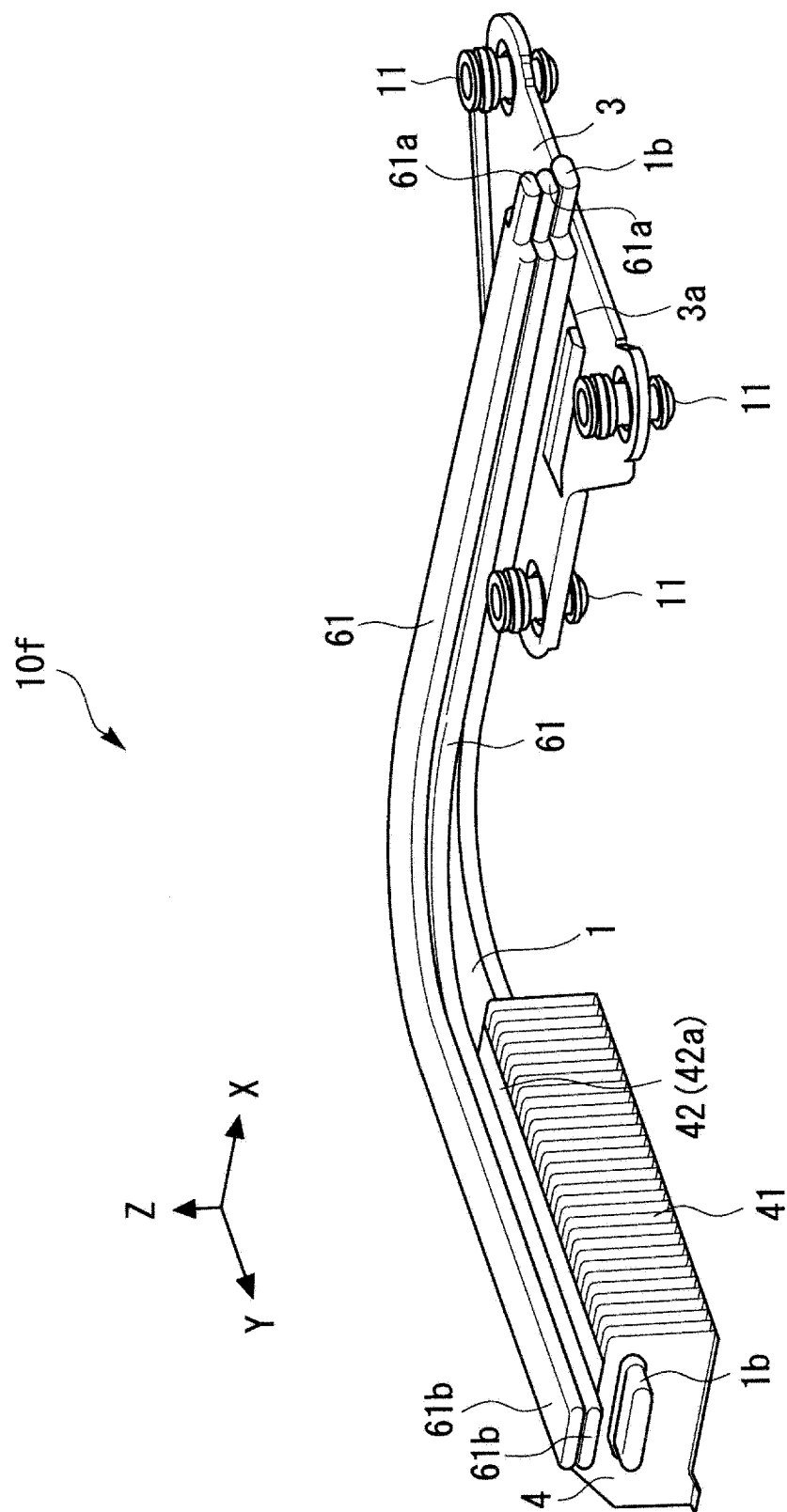


图 11

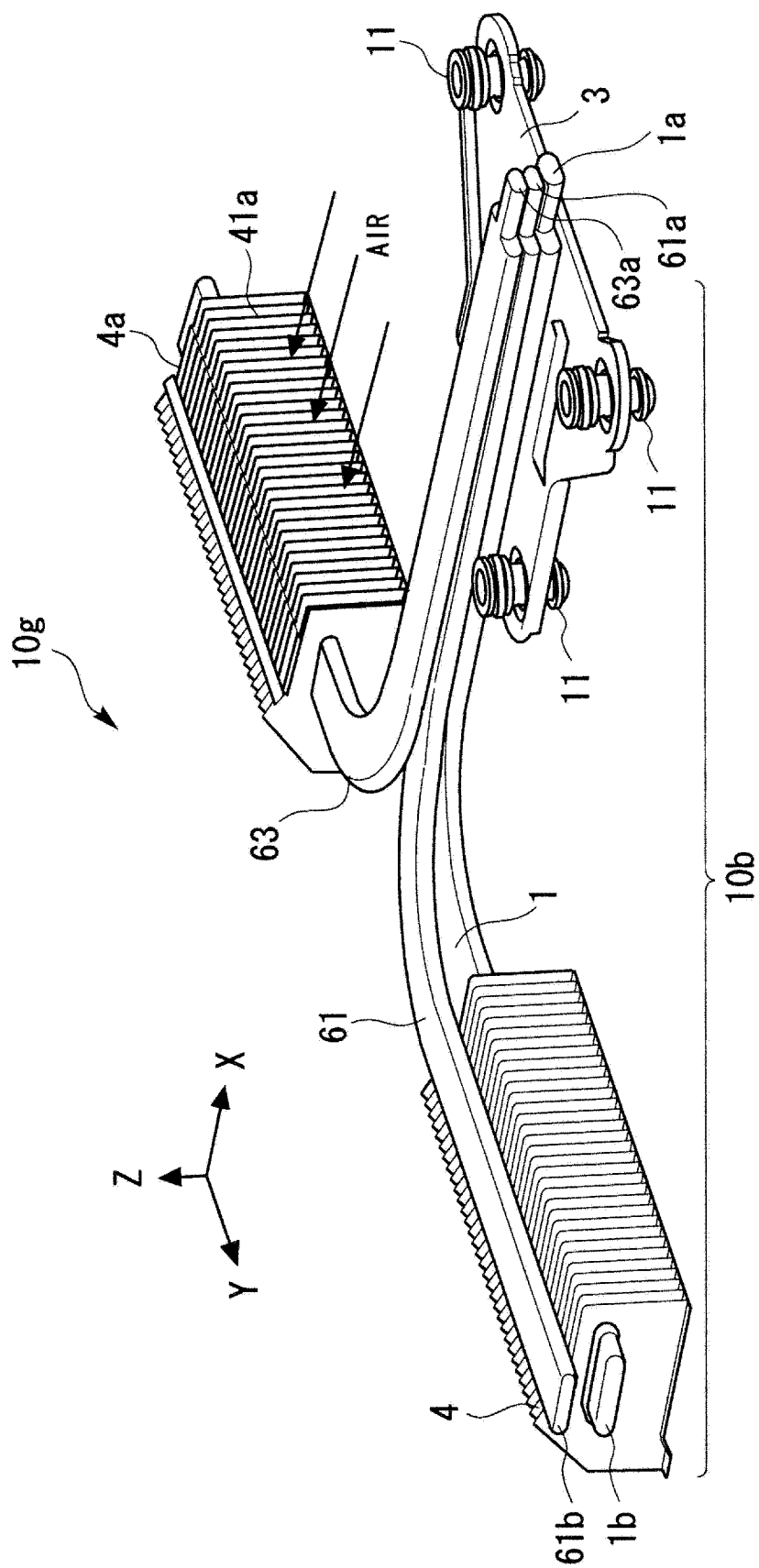


图 12

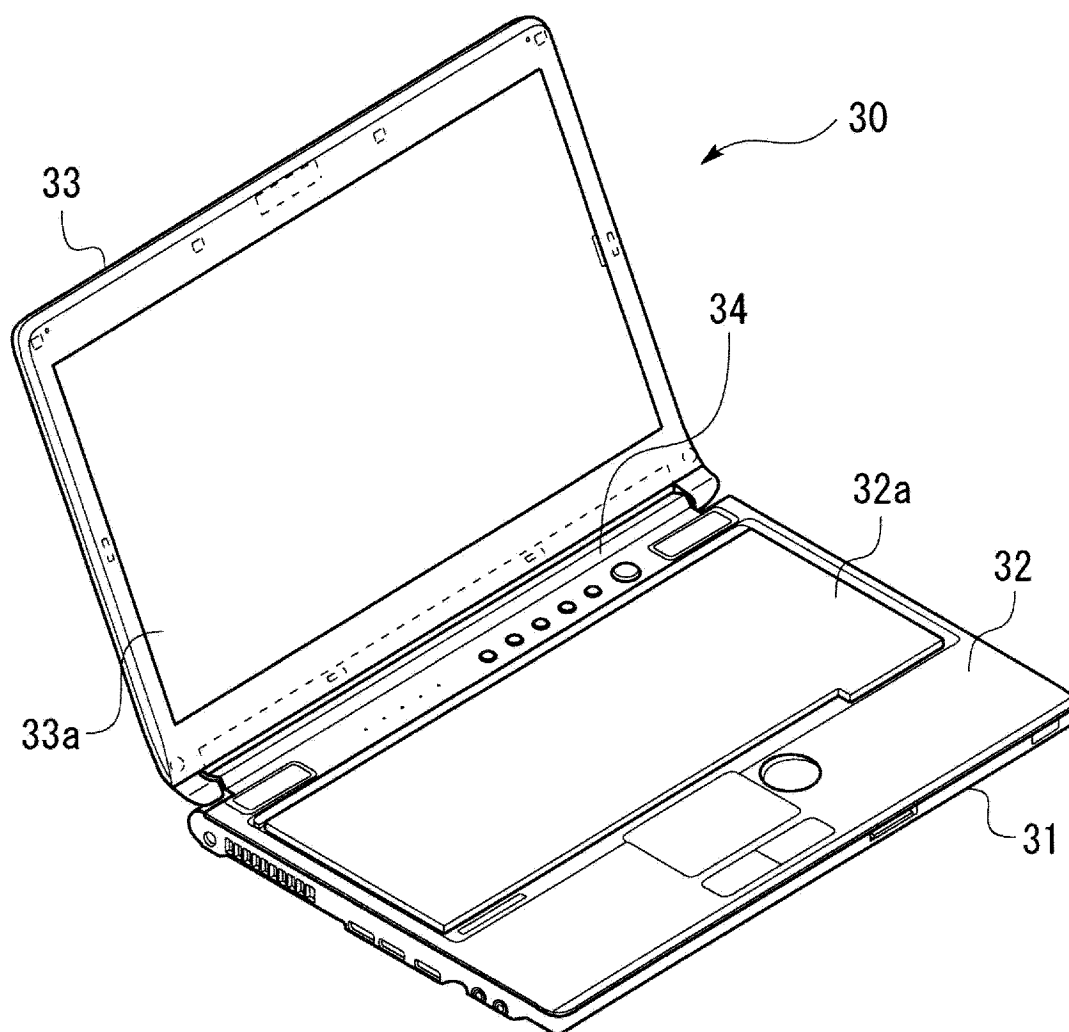


图 13

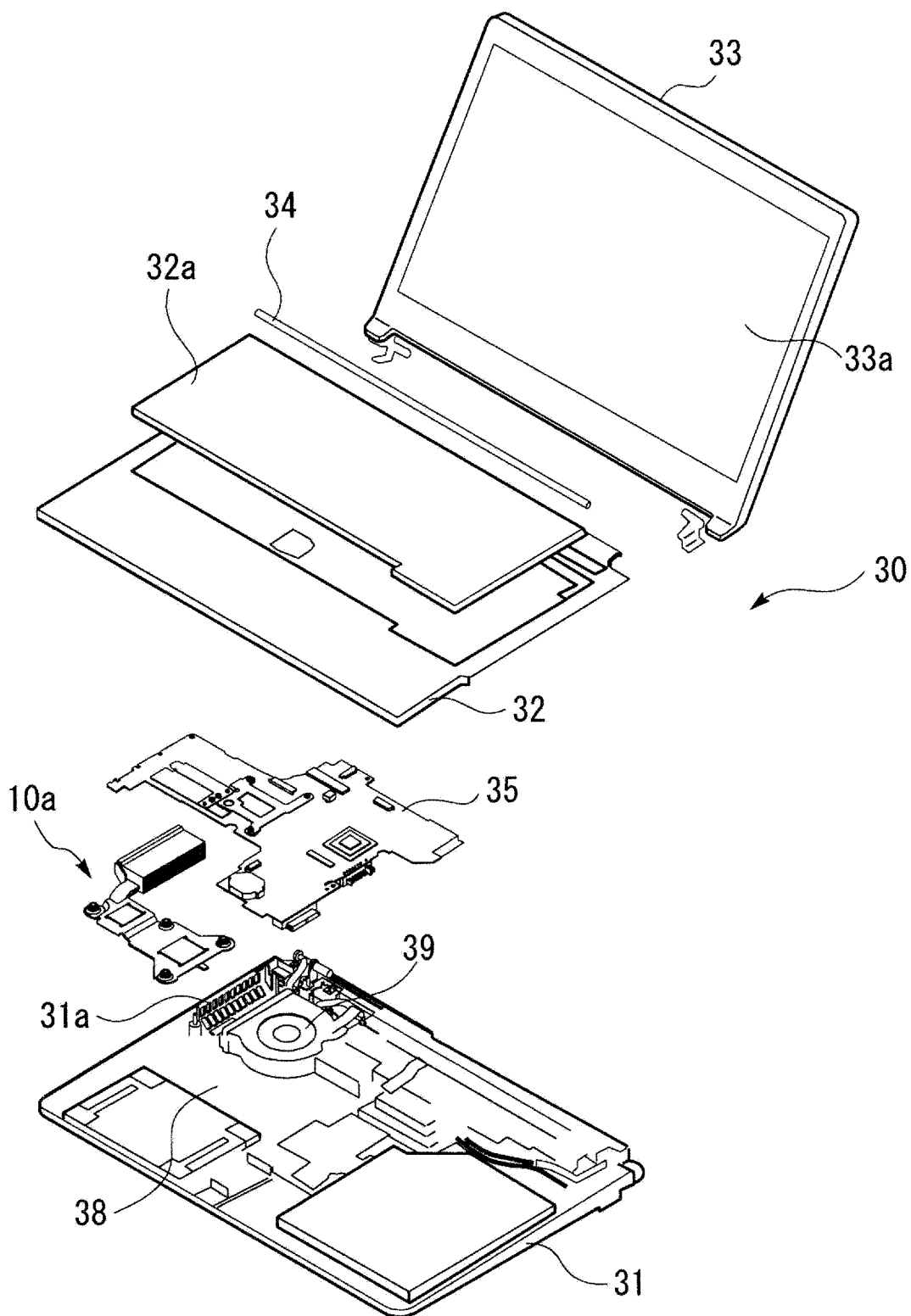


图 14

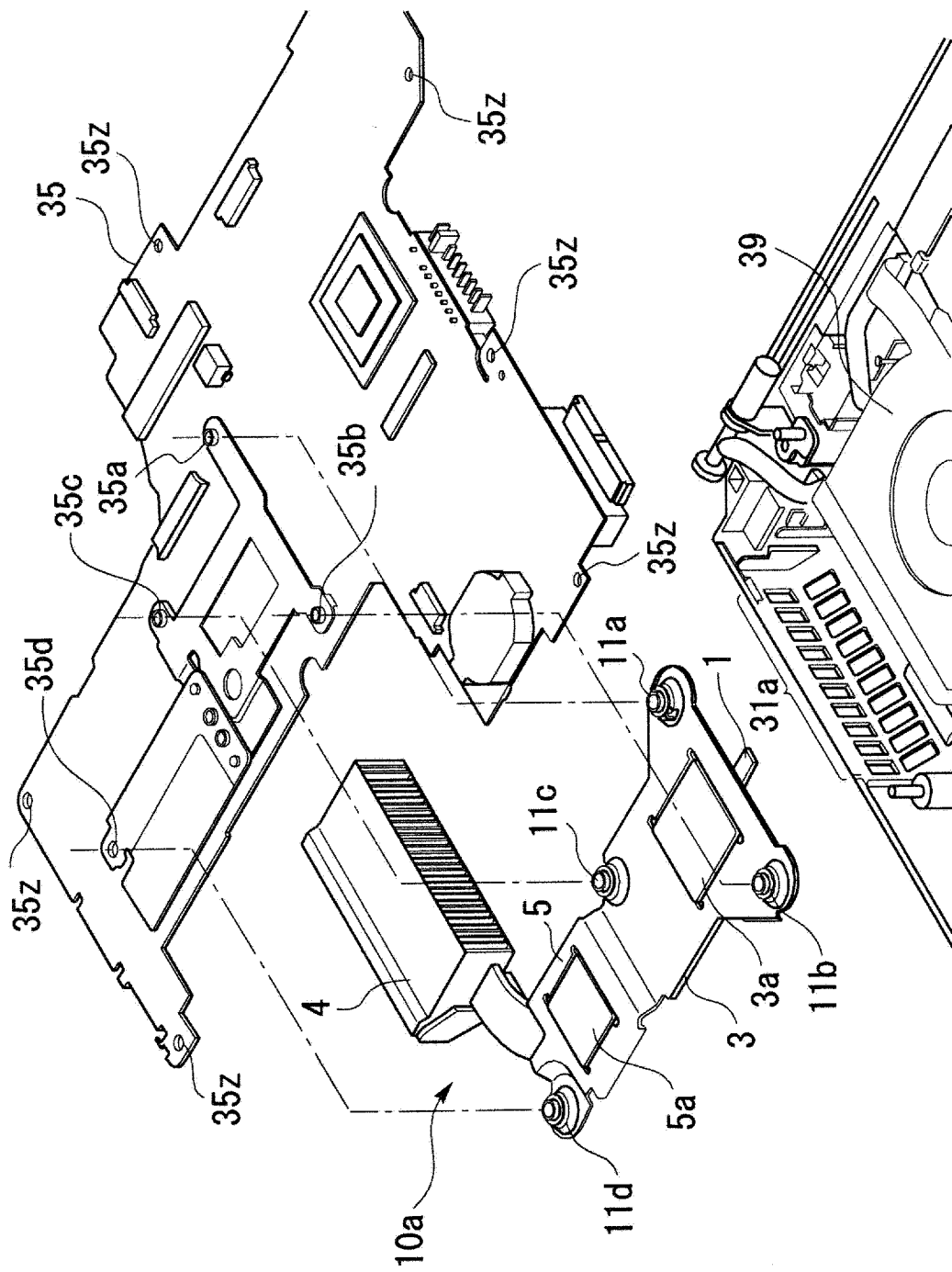


图 15

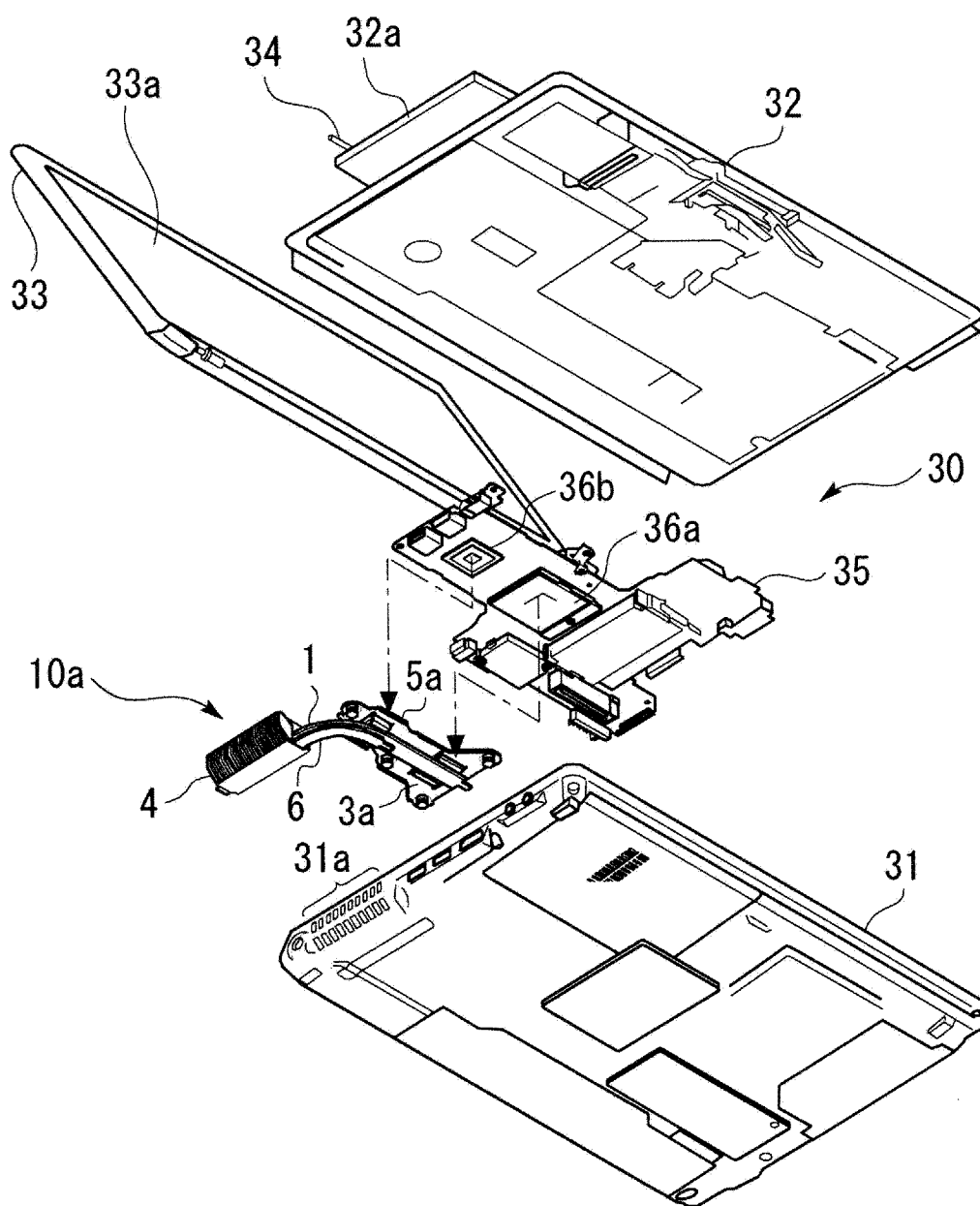


图 16

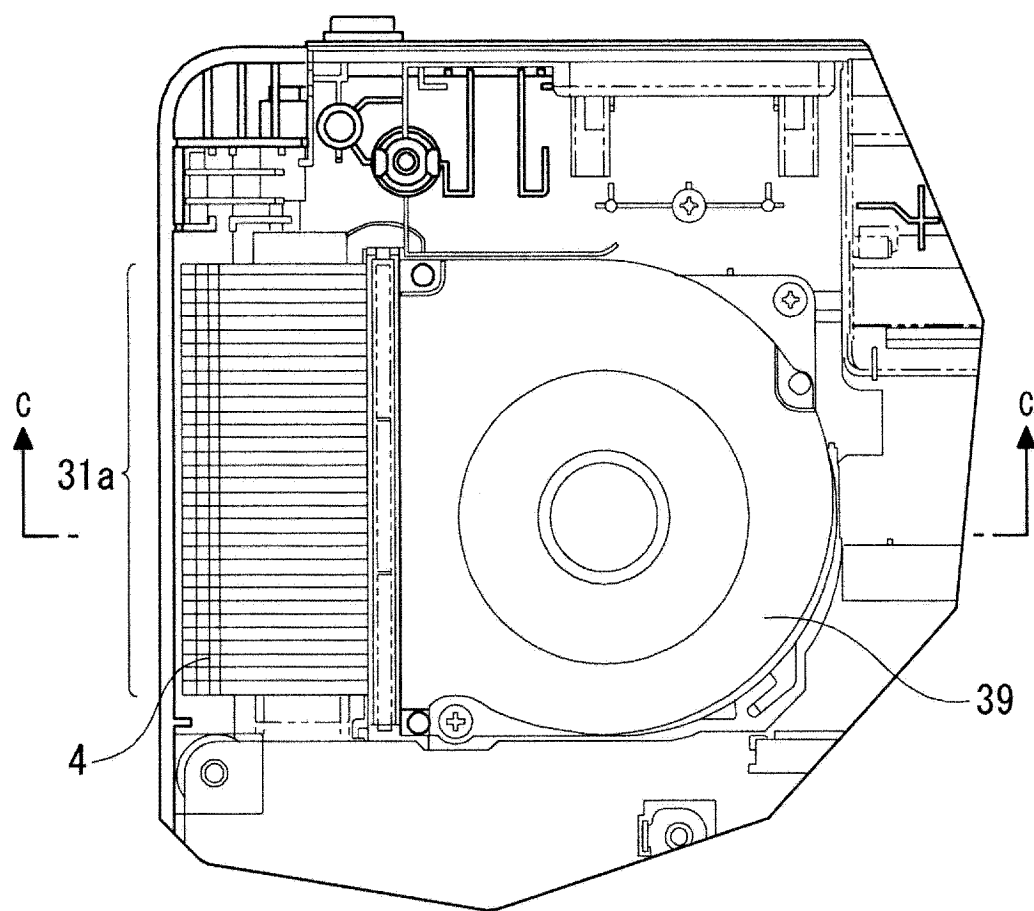


图 17A

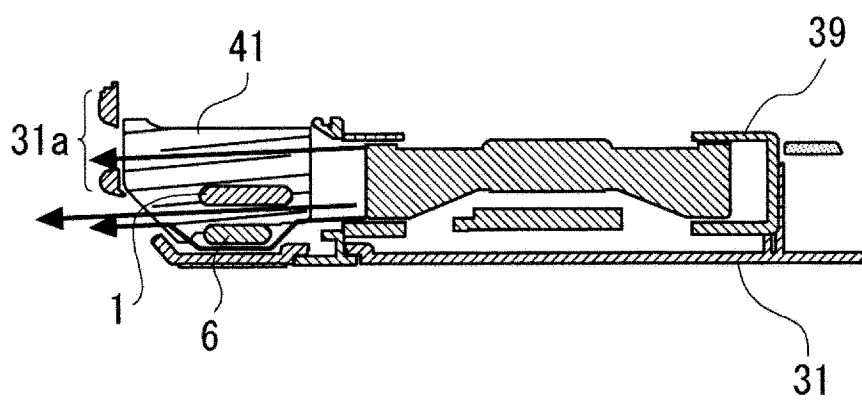


图 17B

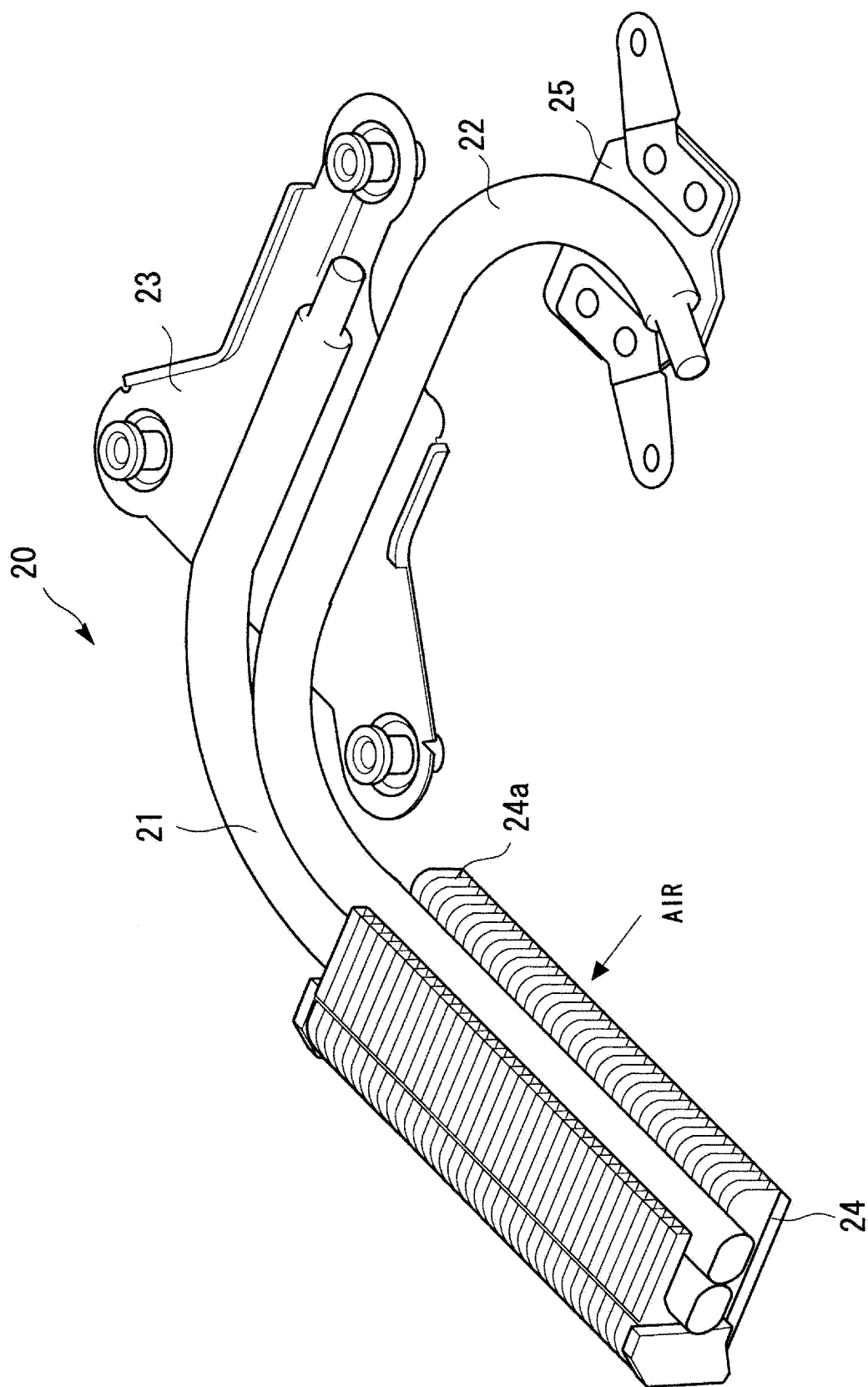


图 18