



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116982015 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 31

(21) 申请号 202180094501.9

(22) 申请日 2021.12.16

(30) 优先权数据

2021-029418 2021.02.26 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.08.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/046470 2021.12.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/181001 JA 2022.09.01

(71) 申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 东野展也 寺本龙介 古轴优

原户克征

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

专利代理师 刘文海

(51) Int.Cl.

G06F 1/20 (2006.01)

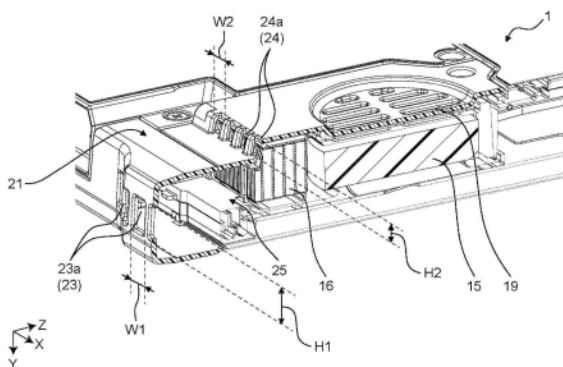
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

电子设备

(57) 摘要

电子设备具备：框体，其具有第一主面、与第一主面相反一侧的第二主面、以及将第一主面与第二主面连接的侧面；风扇，其配置于框体的内部；送风通路，其配置于框体的内部，且供从风扇送出的空气通过；以及翅片，其配置于送风通路。送风通路从风扇朝向侧面延伸。框体在俯视下与送风通路重叠的位置具有凹部，该凹部从第二主面朝向第一主面凹陷，并且朝向侧面延伸。凹部具有：凹面，其与第一主面对置；以及凹侧面，其在送风通路的延伸方向上相比于侧面位于翅片的附近，并且连接第二主面与凹面。侧面具有供从风扇送出的空气的一部分排出的第一排气口。凹侧面具有供从风扇送出的空气的另一部分排出的第二排气口。



1. 一种电子设备,其中,  
所述电子设备具备:  
框体,其具有第一主面、与所述第一主面相反一侧的第二主面、以及连接所述第一主面和所述第二主面的侧面;  
风扇,其配置于所述框体的内部;  
送风通路,其配置于所述框体的内部,且供从所述风扇送出的空气通过;以及  
翅片,其配置于所述送风通路,  
所述送风通路从所述风扇朝向所述侧面延伸,  
所述框体在俯视下与所述送风通路重叠的位置具有凹部,所述凹部从所述第二主面朝向所述第一主面凹陷,并且朝向所述侧面延伸,  
所述凹部具有:  
凹面,其与所述第一主面对置;以及  
凹侧面,其在所述送风通路的延伸方向上相比于所述侧面位于所述翅片的附近,并且连接所述第二主面与所述凹面,  
所述侧面具有供从所述风扇送出的空气的一部分排出的第一排气口,  
所述凹侧面具有供从所述风扇送出的空气的另一部分排出的第二排气口。
2. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,  
在所述框体的厚度方向上,所述第一排气口的大小比所述第二排气口的大小大。
3. 根据权利要求1或2所述的电子设备,其中,  
所述第二排气口从所述凹侧面跨到所述第二主面而开口。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的电子设备,其中,  
所述凹面形成为平坦。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的电子设备,其中,  
在所述框体的内部还具备沿着所述凹面配置的天线。
6. 根据权利要求5所述的电子设备,其中,  
所述凹面朝向所述侧面而向所述第一主面侧倾斜。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的电子设备,其中,  
所述翅片与所述第二排气口相邻地配置。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的电子设备,其中,  
所述第一排气口具有多个第一贯通孔,  
所述第二排气口具有多个第二贯通孔。
9. 根据权利要求8所述的电子设备,其中,  
所述多个第一贯通孔各自的大小比所述多个第二贯通孔各自的大小大。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的电子设备,其中,  
所述电子设备还具备配置于所述第一主面的显示部。

## 电子设备

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种电子设备。

### 背景技术

[0002] 已知有一种具备框体的电子设备,该框体在内部收容鼓风机,并具有将来自鼓风机的送风向外部排出的排气口。

[0003] 例如,专利文献1所记载的电子设备具备收容风扇单元的框体。框体具备取入外部气体的通气口、在送风路径上开口的第一排气口、以及在与送风路径不同的位置开口的第二排气口。

[0004] 在专利文献1的电子设备中,通过热管及散热片吸收来自内部的电子部件的发热,利用风扇单元向散热片送风,由此将电子设备的内部的热向外部散热。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2015-53330号公报

### 发明内容

[0008] 专利文献1所记载的电子设备在提高散热性能且将产品小型化的方面还存在改善的余地。

[0009] 因此,本公开提供提高散热性能且小型化的电子设备。

[0010] 本公开的一个方案涉及的电子设备具备:

[0011] 框体,其具有第一主面、与所述第一主面相反一侧的第二主面、以及连接所述第一主面和所述第二主面的侧面;

[0012] 风扇,其配置于所述框体的内部;

[0013] 送风通路,其配置于所述框体的内部,且供从所述风扇送出的空气通过;以及

[0014] 翅片,其配置于所述送风通路,

[0015] 所述送风通路从所述风扇朝向所述侧面延伸,

[0016] 所述框体在俯视下与所述送风通路重叠的位置具有凹部,所述凹部从所述第二主面朝向所述第一主面凹陷,并且朝向所述侧面延伸,

[0017] 所述凹部具有:凹面,其与所述第一主面对置;以及凹侧面,其在所述送风通路的延伸方向上相比于所述侧面位于所述翅片的附近,并且连接所述第二主面与所述凹面,

[0018] 所述侧面具有供从所述风扇送出的空气的一部分排出的第一排气口,

[0019] 所述凹侧面具有供从所述风扇送出的空气的另一部分排出的第二排气口。

[0020] 根据本公开,能够提供提高散热性能且小型化的电子设备。

### 附图说明

[0021] 图1是示出实施方式1涉及的电子设备的外观的立体图。

- [0022] 图2是将图1的电子设备作为膝上型PC使用时的概要图。
- [0023] 图3是从另一方向观察图1的电子设备的立体图。
- [0024] 图4是将图3的电子设备的的一部分放大的图。
- [0025] 图5是图4的电子设备的剖视立体图。
- [0026] 图6是图4的电子设备的A-A剖视图。
- [0027] 图7是示出实施方式1的变形例1涉及的电子设备的一部分的分解立体图。
- [0028] 图8是示出图7的电子设备的的一部分的剖视立体图。

## 具体实施方式

[0029] (完成本发明的经过)

[0030] 以往,已知有如下结构:为了使电子设备的内部的发热部件的温度降低,在电子设备的内部配置风扇,通过来自风扇的送风将内部的热向电子设备的外部散热。

[0031] 例如,在专利文献1中公开了如下电子设备:相对于吸收来自发热部件的热的散热片,通过风扇单元送风来进行散热。来自风扇单元的送风从第一排气口向电子设备的外部排出。

[0032] 为了确保散热性能,在电子设备的框体的侧面设置具有与散热片的厚度相同程度的大小的开口的排气口为宜。另一方面,若设置与散热片的厚度相同程度的排气口,则存在难以使电子设备的厚度变薄、妨碍产品的小型化这样的课题。

[0033] 因此,本发明人等对提高散热性能且实现了小型化的电子设备进行了研究,从而完成了以下的发明。

[0034] 本公开的一方案的电子设备具备:

[0035] 框体,其具有第一主面、与所述第一主面相反一侧的第二主面、以及连接所述第一主面和所述第二主面的侧面;

[0036] 风扇,其配置于所述框体的内部;以及

[0037] 翅片,其配置于所述框体的内部、且来自所述风扇的空气的送风通路,

[0038] 所述送风通路形成为从所述风扇朝向所述侧面延伸,

[0039] 所述框体在俯视下与所述送风通路重叠的位置设置有凹部,该凹部从所述第二主面朝向所述第一主面凹陷,并且朝向所述侧面延伸,

[0040] 所述凹部具有:凹面,其面向所述第一主面;以及,凹侧面,其在所述送风通路的延伸方向上相比于所述侧面位于所述翅片的附近,并且连接所述第二主面与所述凹面,

[0041] 在所述侧面形成有供来自所述风扇的空气排出的第一排气口,

[0042] 在所述凹侧面形成有供来自所述风扇的空气排出的第二排气口。

[0043] 通过这样的结构,能够提供提高散热性能且小型化的电子设备。

[0044] 也可以是,在所述框体的厚度方向上,所述第一排气口的大小比所述第二排气口的大小大。

[0045] 通过这样的结构,能够迅速地排出对翅片进行了冷却的高温的空气。

[0046] 也可以是,所述第二排气口从所述凹侧面跨到所述第二主面而开口。

[0047] 通过这样的结构,能够将对翅片进行了冷却的高温的空气向两个方向排出,因此散热性能提高。

[0048] 也可以是,所述凹面形成平坦。

[0049] 通过这样的结构,能够将电子设备的端部的至少一部分小型化,因此有助于小型化。

[0050] 也可以是,在所述框体的内部沿着所述凹面配置有天线。

[0051] 通过这样的结构,能够利用天线对将翅片冷却的空气中的热进行散热,能够进一步提高散热性能。

[0052] 也可以是,所述凹面朝向所述侧面而向所述第一主面侧倾斜。

[0053] 通过这样的结构,朝向第一排气口的空气的通路逐渐变窄,因此能够加快流速而提高散热性能。

[0054] 也可以是,所述翅片与所述第二排气口相邻地配置。

[0055] 通过这样的结构,能够将对翅片进行了冷却的空气直接排出到电子设备的外部,能够提高散热性能。

[0056] 也可以是,所述第一排气口由多个第一贯通孔形成,

[0057] 所述第二排气口由多个第二贯通孔形成。

[0058] 通过这样的结构,能够将第一排气口及第二排气口设为多个小的贯通孔的集合体。因此,能够防止异物向电子设备的混入。

[0059] 也可以是,所述第一贯通孔的大小比所述第二贯通孔的大小大。

[0060] 通过这样的结构,通过减小靠近翅片的第二贯通孔,能够加快来自第二排气口的空气的流速而提高散热性能。

[0061] 也可以是,还在所述第一主面具有显示部。

[0062] 通过这样的结构,能够提供提高散热性能且小型化的平板型终端。

[0063] 以下,基于附图对实施方式进行说明。

[0064] (实施方式1)

[0065] [整体结构]

[0066] 图1是示出实施方式1涉及的电子设备1的外观的立体图。图2是将图1的电子设备1作为膝上型PC使用时的概要图。需要说明的是,图中示出的X-Y-Z坐标系用于使实施方式的理解容易,而不对实施方式进行限定。在X-Y-Z坐标系中,X轴方向为电子设备的宽度方向,Y轴方向为厚度方向,Z方向为进深方向。

[0067] 如图1所示,电子设备1是具有显示部10的平板型终端。如图2所示,若将电子设备1与具有键盘201及触摸板202等输入装置的键盘部2连接,则能够将电子设备1也作为膝上型PC使用。

[0068] 图3是从另一方向观察图1的电子设备1的立体图。图4是将图3的电子设备1的一部分放大的图。图5是图4的电子设备1的剖视立体图。图6是图4的电子设备1的A-A剖视图。

[0069] 如图3~图5所示,电子设备1具备框体14、风扇15、以及翅片16。风扇15及翅片16配置于框体14的内部。

[0070] <框体>

[0071] 如图1及图3所示,框体14具有第一主面11、第二主面12、将第一主面11和第二主面12连接的侧面13。电子设备1在第一主面11具有显示部10。第二主面12是与第一主面11相反一侧的面。电子设备1在第二主面12例如具有相机17及电池组18等。另外,在第二主面12形

成有通过风扇15吸入外部的空气的吸气口19。

[0072] 如图3及图4所示,在框体14设置有凹部20。凹部20从第二主面12朝向第一主面11凹陷,并且朝向侧面13延伸。凹部20在俯视下、即在从Y方向观察时,形成于与送风通路重叠的位置。送风通路是来自风扇15的空气排出至框体14的外部为止的流路,沿图3所示的箭头B的方向延伸。送风通路包括从风扇15到第一排气口23为止的送风通路B1、以及从风扇15到第二排气口24的送风通路B2(参照图6)。另外,凹部20具有面向第一主面11的凹面21、以及将第二主面12和凹面21连接的凹侧面22。并且,凹侧面22在送风通路的延伸方向B上相比于侧面13位于翅片16的附近。

[0073] 通过形成凹部20,框体14的凹部20的部分的厚度比其他部分小。因此,通过形成凹部20,有助于电子设备1的小型化。

[0074] 另外,在本实施方式中,凹面21形成平坦。

[0075] 在侧面13形成有第一排气口23。第一排气口23是供通过送风通路B1(参照图6)的空气排出的出口。第一排气口23由多个第一贯通孔23a形成。另外,在凹侧面22形成有第二排气口24。第二排气口24是供通过送风通路B2(参照图6)的空气排出的出口。第二排气口24由多个第二贯通孔24a形成。来自风扇15的空气从第一排气口23及第二排气口24排出。即,第一排气口23及第二排气口24是从风扇15输送的出口的出口。更详细而言,如图6所示,第一排气口23是供从风扇15送出的空气的一部分排出的出口,第二排气口24是供从风扇15送出的空气的另一部分排出的出口。由翅片16吸收的热通过来自风扇15的空气被冷却,通过对翅片16的冷却成为高温的空气从第一排气口23及第二排气口24排出。

[0076] 分别通过多个第一贯通孔23a及多个第二贯通孔24a形成第一排气口23及第二排气口24,由此能够防止异物向电子设备1的框体14的内部的混入。另外,通过改变第一贯通孔23a及第二贯通孔24a的大小,能够改变空气向框体14的外部的出口的大小,能够对排出的空气的流速进行控制。

[0077] 在框体14的厚度方向、即Y方向上,第一排气口23的大小H1比第二排气口24的大小H2大(参照图5)。在此,第一排气口23的大小H1及第二排气口24的大小H2是指Y方向上的开口的大小。通过减小第二排气口24的大小H2,在通过第二排气口24前后,产生流动的空气的压力差,能够加快空气从第二排气口24排出时的流速。因此,从第二排气口24排出的空气的流速比从第一排气口23排出的空气的流速大。如后所述,从第一排气口23及第二排气口24排出对翅片16进行冷却而成为高温的空气。通过减小第二排气口24的大小H2,能够加快从第二排气口24排出的空气的流速,因此能够迅速地排出高温的空气。

[0078] 另外,在本实施方式中,第一贯通孔23a的大小W1比第二贯通孔24a的大小W2大。在此,第一贯通孔23a的大小W1及第二贯通孔24a的大小W2是X方向上的开口的大小。通过除了Y方向的大小之外还改变X方向的大小,能够对空气的流速进行控制。

[0079] <风扇>

[0080] 如图5所示,风扇15在框体14的内部配置于与吸气口19重叠的位置。风扇15从吸气口19取入框体14的外部的空气,朝向第一排气口23及第二排气口24输送空气。通过来自风扇15的空气对翅片16进行冷却。作为风扇15,例如可以采用西洛克风扇。

[0081] 在本实施方式中,形成有第一排气口23及第二排气口24这两个排气口。因此,如图6所示,来自风扇15的空气的送风通路B(参照图3)在框体14的内部被分为朝向第一排气口

23的送风通路B1和朝向第二排气口的送风通路B2。来自风扇15的空气经由送风通路B1及送风通路B2从第一排气口23及第二排气口24向框体14的外部排出。送风通路B1及送风通路B2形成为从风扇15朝向-Z方向延伸。即,送风通路B1及送风通路B2形成为从风扇15朝向侧面13延伸。

[0082] <翅片>

[0083] 翅片16配置于来自风扇15的送风通路B。通过翅片16配置于送风通路B,来自风扇15的空气对翅片16进行冷却,通过送风通路B1及送风通路B2而从第一排气口23及第二排气口24排出。

[0084] 翅片16与配置于框体14内的热管(省略图示)连接。在框体14内的CPU(省略图示)中产生的热通过热管向翅片16传递。通过来自风扇15的空气对翅片16进行冷却。对翅片16进行了冷却的空气从第一排气口23及第二排气口24排出框体14,由此CPU被冷却。这样,能够防止电子设备1成为高温。

[0085] 在本实施方式中,翅片16与第二排气口24相邻地配置。通过翅片16与第二排气口24相邻,从而能够将对翅片16进行冷却而温度变高的空气迅速地向外排出。通过从第二排气口24迅速地排出高温的空气,能够抑制高温的空气滞留于框体14的内部。因此,能够提高电子设备1的散热性能。

[0086] <散热>

[0087] 参照图5及图6对电子设备1的散热进行说明。风扇15以Y方向的旋转轴为中心旋转。通过风扇15旋转,框体14的外部的空气从吸气口19取入到框体14的内部。被取入的空气通过风扇15的旋转经由送风通路B1及送风通路B2而从第一排气口23及第二排气口24排出到框体14的外部。在送风通路B1、B2配置有翅片16,因此从风扇15排出的空气对翅片16进行冷却。对翅片16进行冷却而成为高温的空气从第一排气口23及第二排气口24排出,从而电子设备1被散热。

[0088] 在本实施方式中,形成有第一排气口23及第二排气口24这两个排气口,因此来自风扇15的空气被分为送风通路B1及送风通路B2而流动。送风通路B1是从风扇15通过翅片16到第一排气口23为止的送风通路。送风通路B2是从风扇15通过翅片16到第二排气口24为止的送风通路。

[0089] 在本实施方式中,在送风通路B1中,在从翅片16到第一排气口23之间形成有管道25。另一方面,在送风通路B2中,在从翅片16到第二排气口24之间未形成有管道。通过将第二排气口24与翅片16相邻地设置,能够将对翅片16进行冷却而成为高温的空气从第二排气口24迅速地排出。因此,能够提高电子设备1的散热性能。

[0090] 通常,为了确保散热性能,期望电子设备1的厚度方向(Y方向)的排气口23、24的大小设为与翅片16的Y方向的大小相同程度。这是因为会高效地排出对翅片16进行了冷却的空气。如本实施方式那样,通过设置两个排气口23、24,从而能够使各个排气口23、24的Y方向的大小比翅片16的Y方向的大小小。由此,能够较薄地形成框体14的一部分,能够使电子设备1小型化。

[0091] 在本实施方式中,第一排气口23的Y方向的大小H1比第二排气口24的Y方向的大小H2大。因此,来自大小较小的第二排气口24的流速变快,能够将通过翅片16的高温的空气以比从第一排气口23排出的空气快的流速向框体14的外部排出。

[0092] 另外,在本实施方式中,第二排气口24从凹侧面22跨到第二主面12而开口。这样,通过开口从凹侧面22跨到第二主面12,能够更高效地排出空气,能够提高散热效率。

[0093] [效果]

[0094] 根据上述的实施方式,能够提供提高散热性能且小型化的电子设备。

[0095] 通过设置第一排气口23及第二排气口24这两个排气口,从而能够经由送风通路B1及送风通路B2这两个送风通路排来自风扇15的空气。由于第二排气口24设置于距翅片16近的位置,因此能够迅速地排出对翅片16进行了冷却的高温的空气,能够提高散热性能。

[0096] 在框体14的厚度方向上,第一排气口23的大小比第二排气口24的大小大,因此从第二排气口24排出的空气的流速变快。因此,对翅片16进行冷却而成为高温的空气从第二排气口24以快的流速排出,能够提高散热性能。

[0097] 另外,通过在框体14的第二主面12形成凹部20,能够使框体14的一部分的厚度变薄。因此,能够将电子设备1小型化。

[0098] 另外,通过形成凹部20,由此从框体14的内部翅片16到第一排气口23成为流路窄的管道,因此能够增大来自风扇15的空气的流速。因此,能够从第一排气口23也高效地排出高温的空气。

[0099] 另外,由于第二排气口24从凹侧面22跨到第二主面12而开口,因此能够高效地排出对翅片16进行冷却而成为高温的空气,能够提高电子设备1的散热性能。

[0100] 另外,凹部20的凹面21形成为平坦,因此在将第二主面12朝向下方、在桌子或地面等放置电子设备1的情况下,凹部20所形成的部分成为从第二排气口24排出的空气的流路。这样,即使在将第二主面12朝向下方、载置于桌子或地面等的情况下,也能够高效地排来自风扇15的空气,能够提高散热性能。

[0101] 需要说明的是,在上述的实施方式中,对框体14的厚度方向上的第一排气口23的大小比第二排气口24的大小大的例子进行了说明,但第一排气口23的大小也可以不一定比第二排气口24的大小大。例如,第一排气口23的大小和第二排气口24的大小也可以是相同程度。或者,第二排气口24的大小也可以比第一排气口23的大小大。

[0102] 另外,在上述的实施方式中,对第二排气口24从凹侧面22跨到第二主面12而开口的例子进行了说明,但只要第二排气口24至少在凹侧面22开口即可。

[0103] 另外,在上述的实施方式中,对凹面21形成为平坦的例子进行了说明,但凹面21也可以不是平坦。例如,凹面21可以形成为曲面状、或者也可以在凹面21形成有凹部或凸部。

[0104] 另外,在上述的实施方式中,对翅片16与第二排气口24相邻地配置的例子进行了说明,但翅片16的位置并不限于此。只要以第二排气口24比第一排气口23靠近翅片16的方式配置翅片16即可。

[0105] 另外,在上述的实施方式中,对第一排气口23由多个第一贯通孔23a形成、第二排气口24由多个第二贯通孔24a形成的例子进行了说明,但并不限于此。也可以第一排气口23和第二排气口24中的任一方由多个贯通孔形成。或者,也可以排气口23、24都由一个贯通孔形成。

[0106] 另外,在上述的实施方式中,对电子设备1是具有显示部10的平板型的终端的例子进行了说明,但电子设备1并不限于平板型终端。例如,电子设备1也可以是膝上型PC或台式PC等电子设备1。

[0107] [变形例1]

[0108] 图7是示出实施方式1的变形例1涉及的电子设备1A的一部分的分解立体图。图8是示出图7的电子设备1A的一部分的剖视立体图。

[0109] 如图7及图8所示,在电子设备1A中,在框体14的内部沿着凹面21配置有天线26。具体而言,在框体14的内部,沿着凹面21配置有供天线26设置的树脂制的部件27。天线26例如通过对树脂制的部件27实施镀覆而形成。

[0110] 天线26例如通过与无线通信模块(省略图示)连接且进行与外部的电波的收发,利用无线LAN或无线WAN等功能将电子设备1与网络连接。天线26由金属等热传导率高的材料形成,因此通过沿着凹面21配置天线26,能够通过天线26辐射朝向第一排气口23流动的空气的热。因此,能够提高电子设备1A的散热性能。另外,通过在框体14的内部沿着凹面21配置天线26,能够抑制天线26的性能劣化。例如,在使框体14的第二主面12为下方、将电子设备1放置于桌子、地板等的情况下,能够在天线26与桌子或地板之间形成空间。由此,抑制通过天线26收发的电波的干涉,能够抑制天线26的性能劣化。例如,在桌子或地板含有金属的情况下,能够进一步抑制天线26的性能劣化。

[0111] 另外,凹面21也可以朝向侧面13向第一主面11侧倾斜。通过凹面这样形成,能够将天线26的朝向相对于第二主面12倾斜地配置。由此,例如即使在框体14的第二主面12侧配置有遮蔽物的情况下,也能够抑制天线26的辐射特性、接收特性和/或指向性降低。

[0112] Z方向上的第一排气口23与第二排气口24的距离D1是10mm以上为宜。在第一排气口23与第二排气口24的距离D1为该范围的情况下,能够兼顾天线26的特性提高和电子设备1A的散热性能的提高。

[0113] 另外,在将电子设备1A以第二主面12朝向下方的方式配置于金属制的桌子或地板等时,由于设置有凹部20,因此能够防止天线26的特性降低。

[0114] 产业上的可利用性

[0115] 本公开能够广泛地适用于利用风扇及翅片进行散热的电子设备。

[0116] 附图标记说明:

[0117] 1、1A电子设备

[0118] 10显示部

[0119] 11第一主面

[0120] 12第二主面

[0121] 13侧面

[0122] 14框体

[0123] 15风扇

[0124] 16翅片

[0125] 20凹部

[0126] 21凹面

[0127] 22凹侧面

[0128] 23第一排气口

[0129] 23a第一贯通孔

[0130] 24第二排气口

[0131] 24a第二贯通孔

[0132] 26天线。

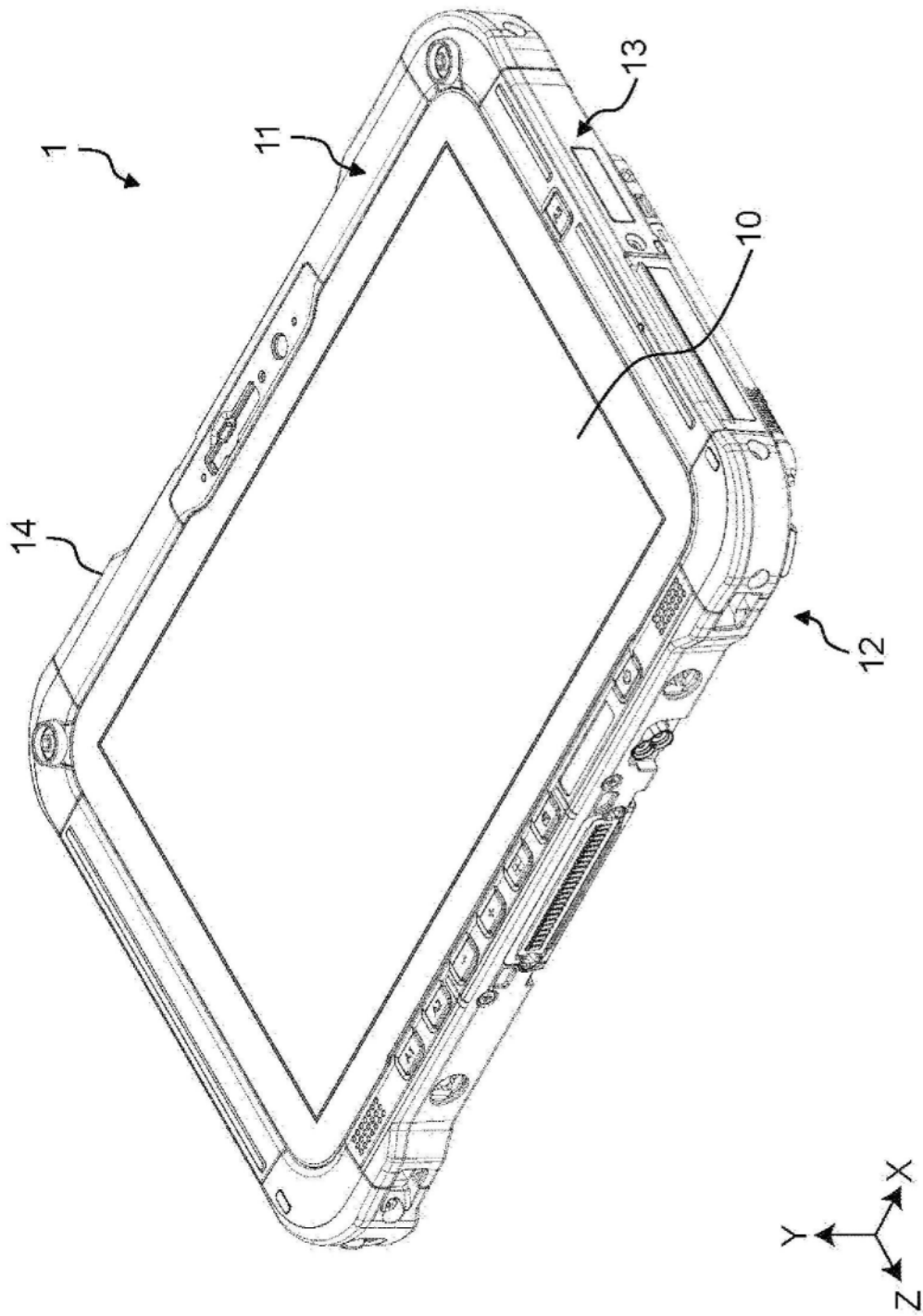


图1

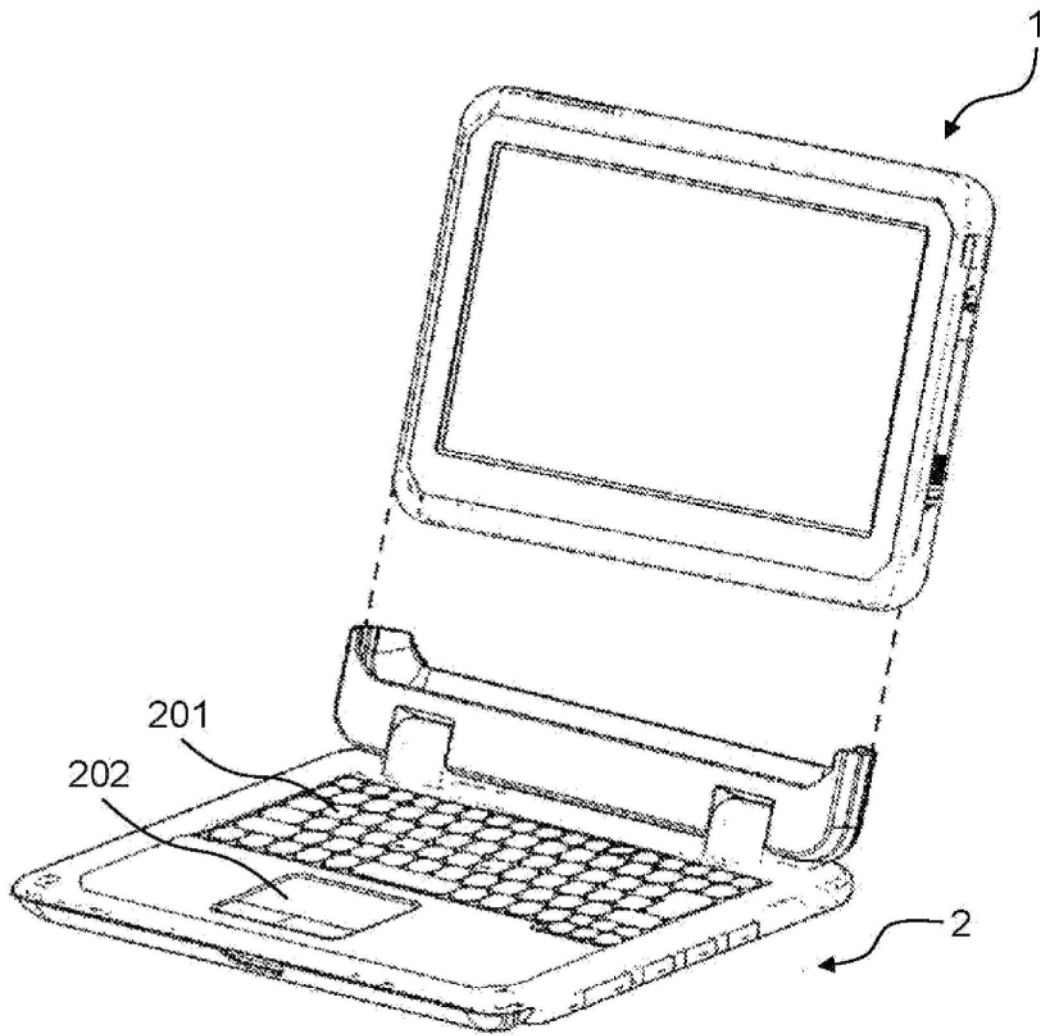


图2

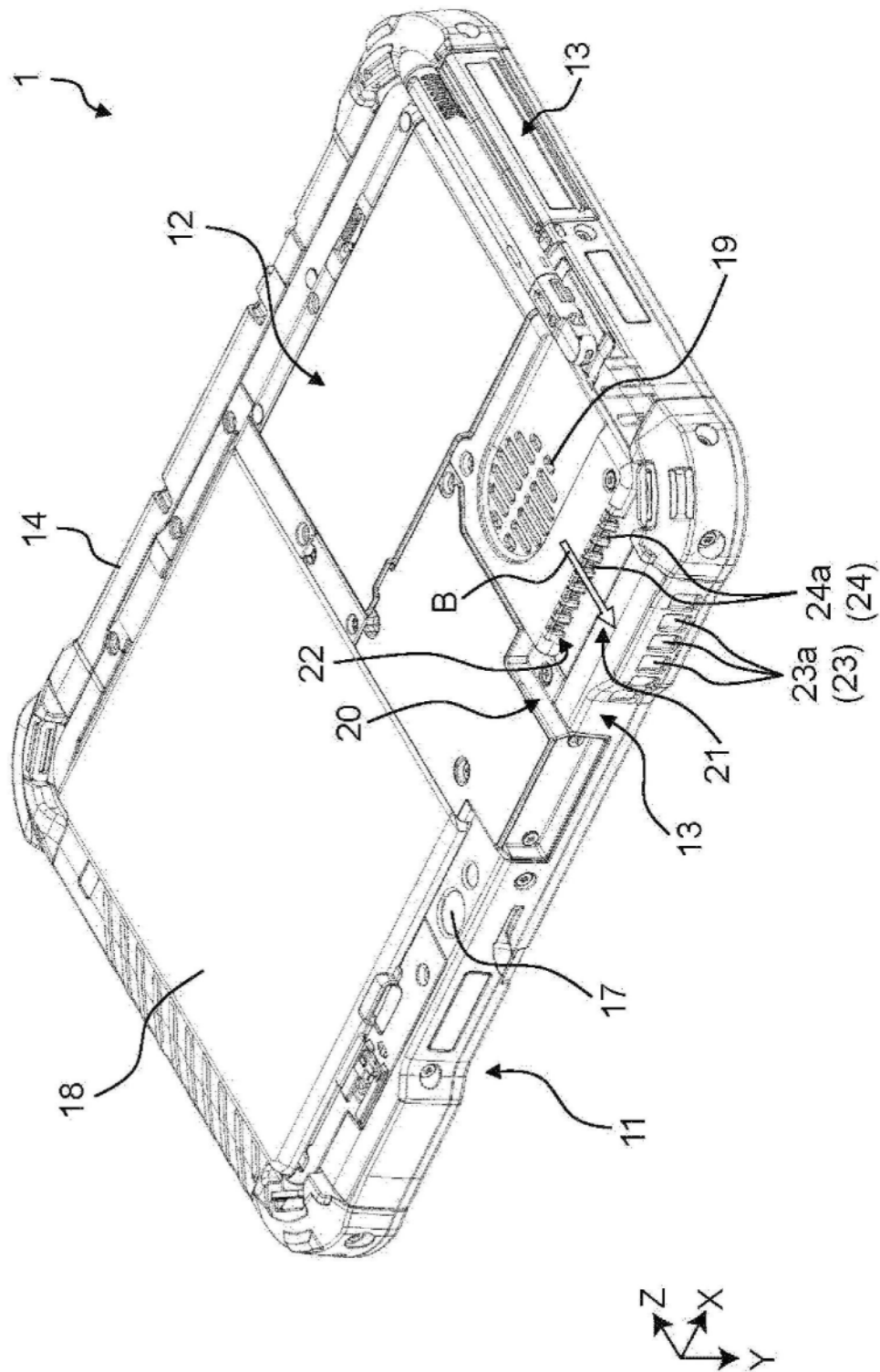


图3

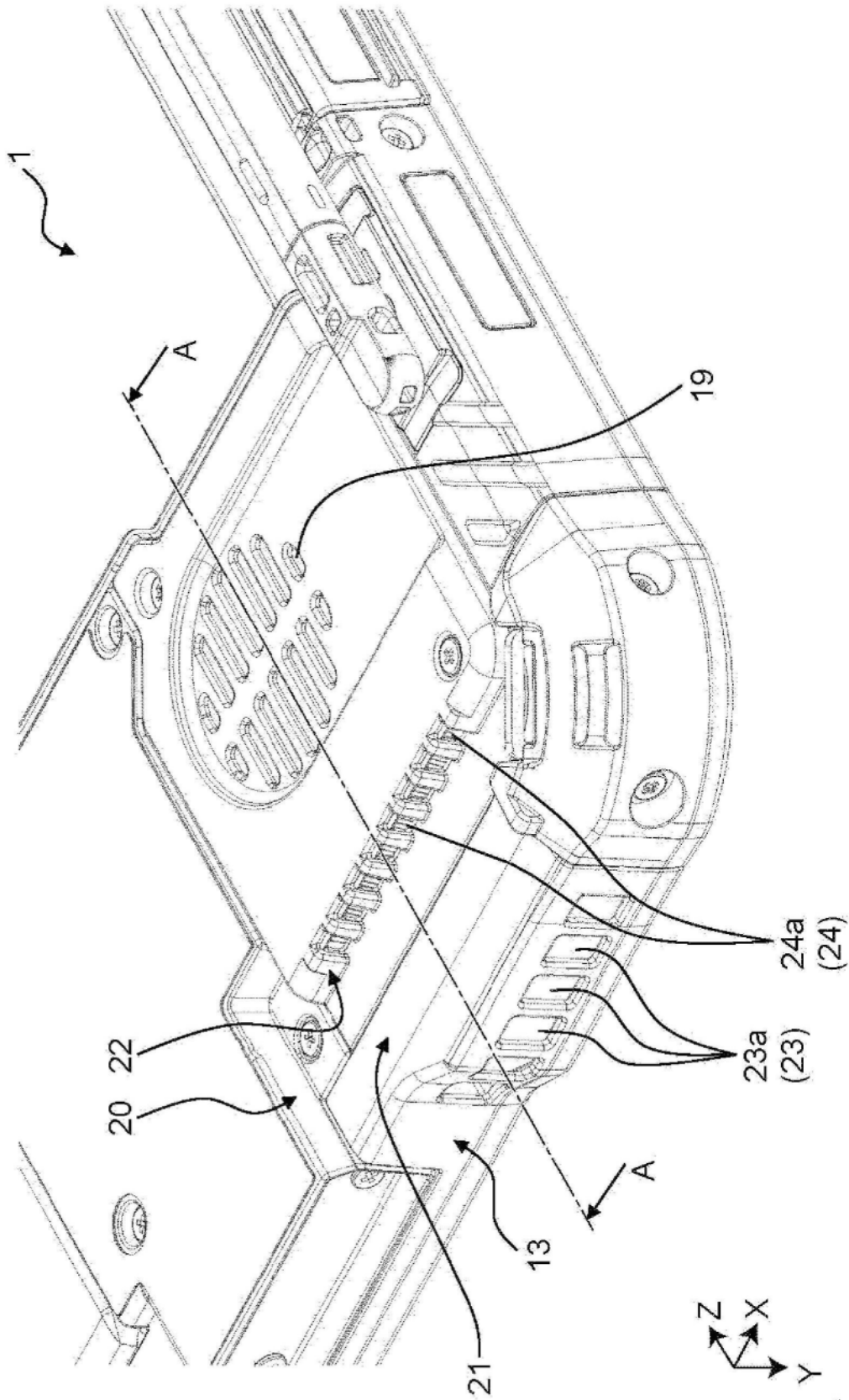


图4

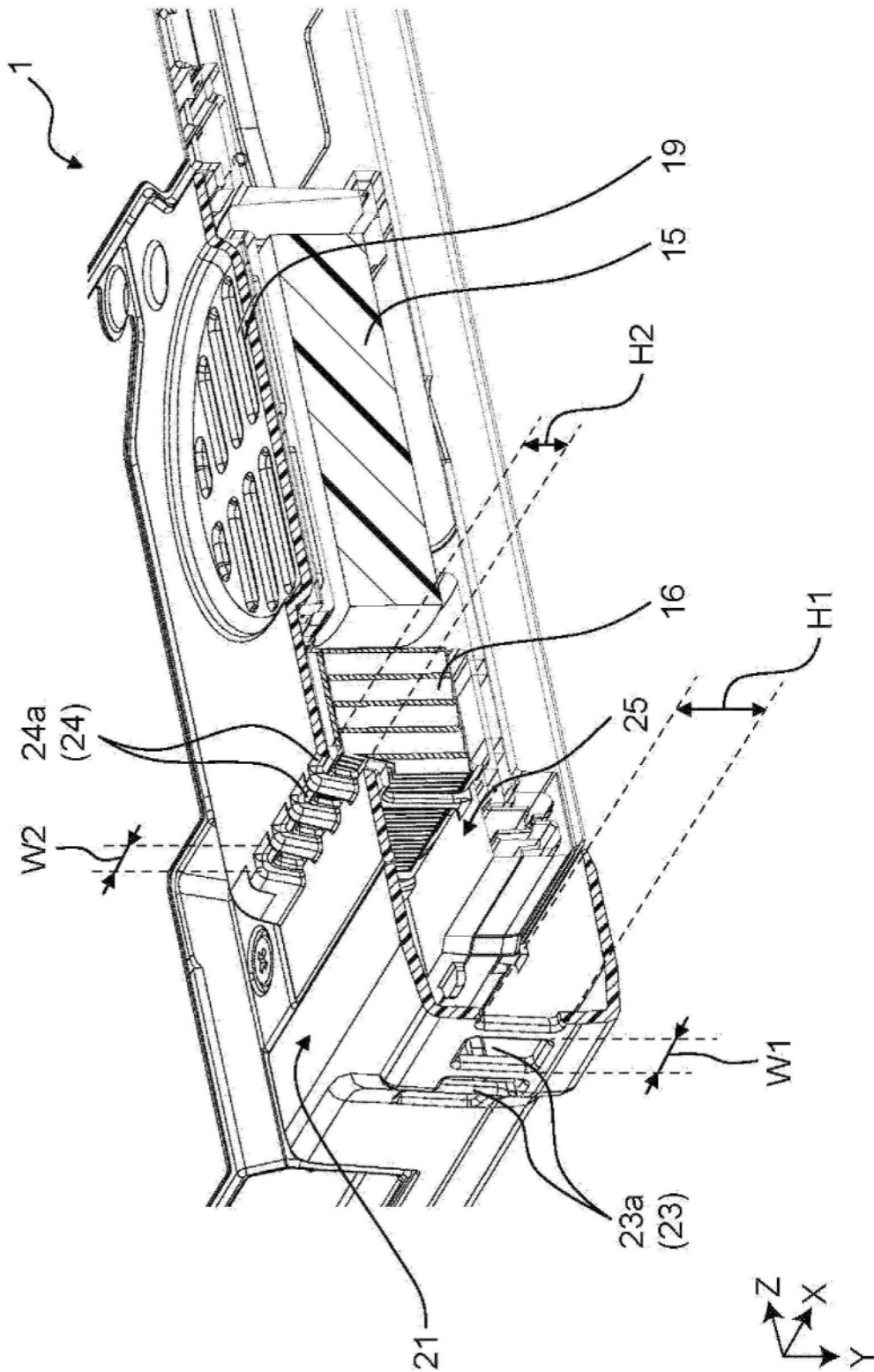


图5

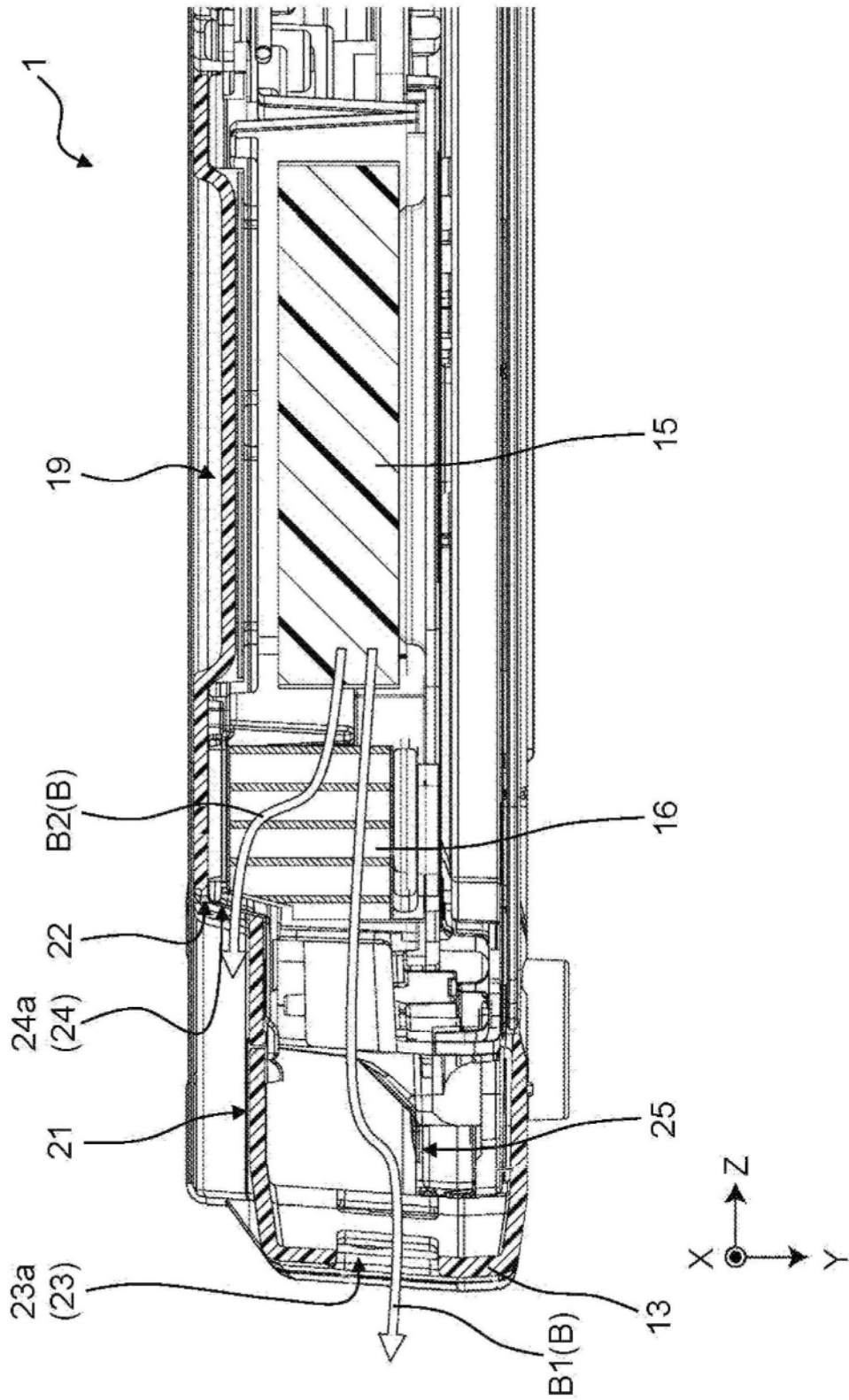


图6

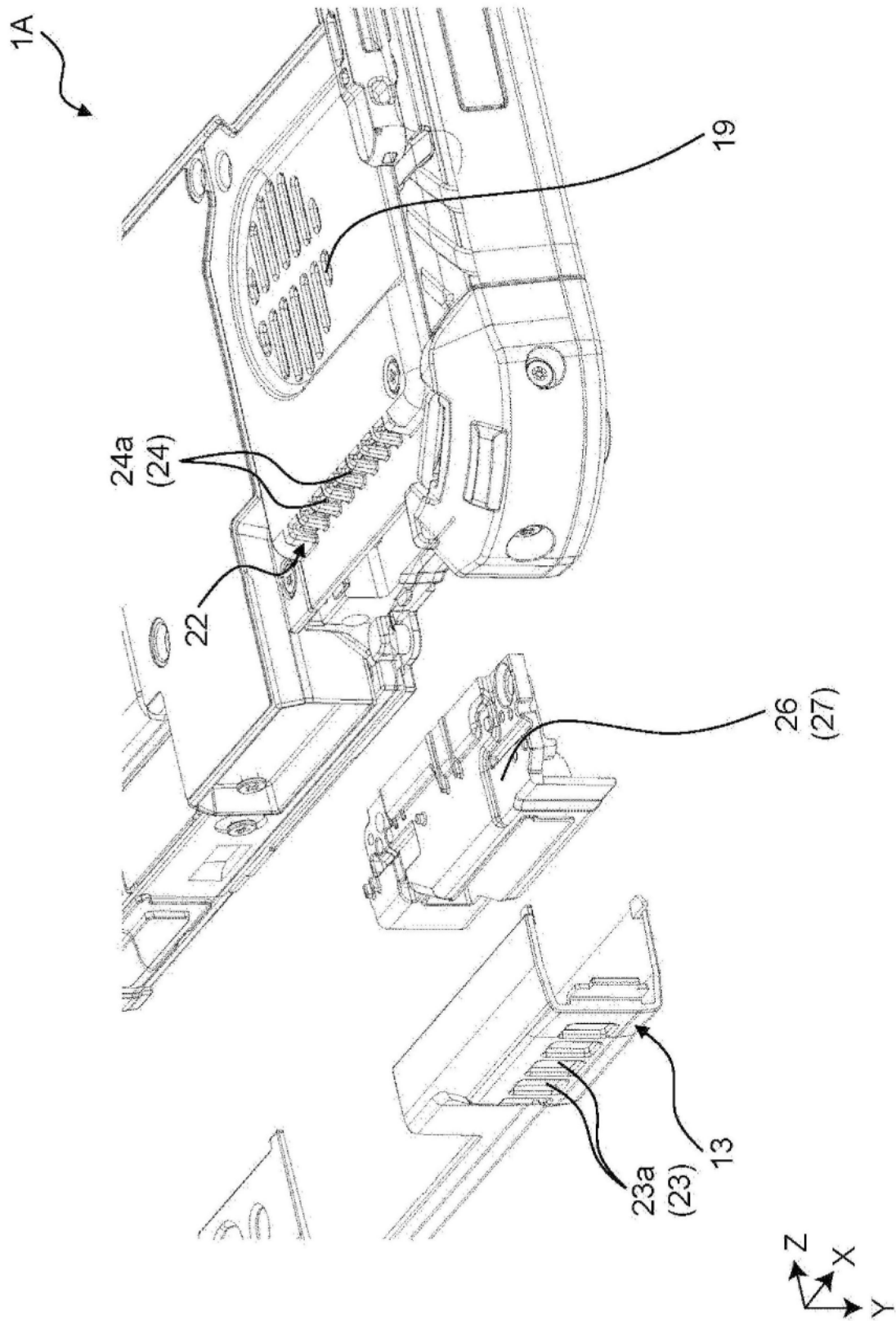


图7

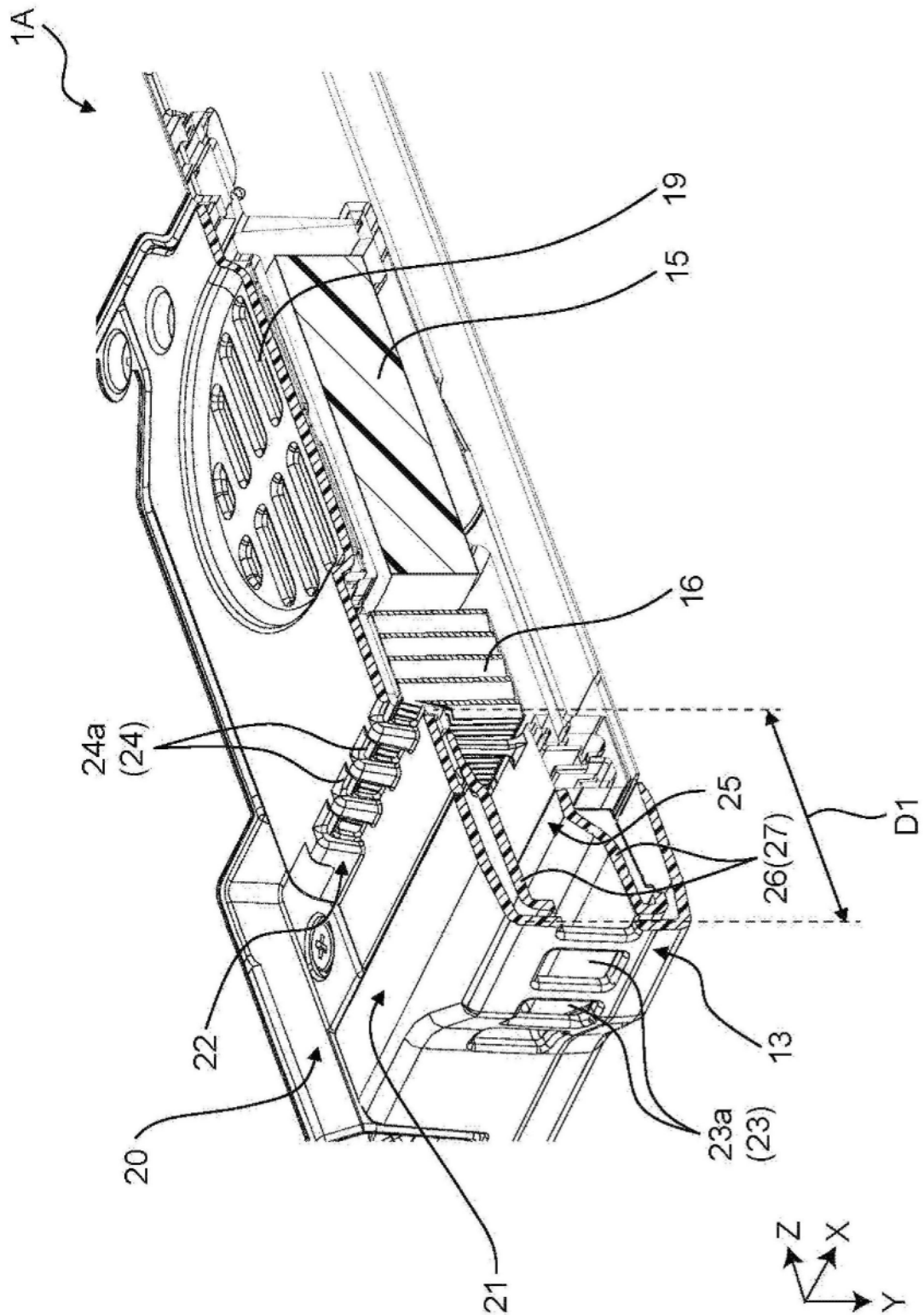


图8