

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F04D 5/00

G06F 1/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510066265.2

[43] 公开日 2005 年 11 月 2 日

[11] 公开号 CN 1690439A

[22] 申请日 2005.4.25

[21] 申请号 200510066265.2

[30] 优先权

[32] 2004.4.28 [33] JP [31] 133534/2004

[71] 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

[72] 发明人 富冈健太郎 畑由喜彦

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

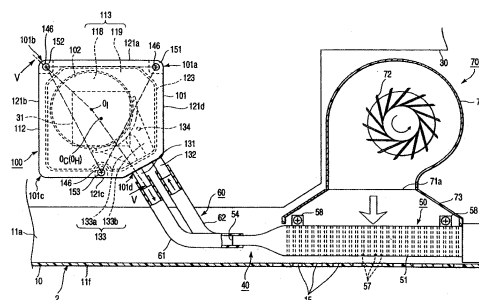
代理人 杨晓光 于 静

权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 5 页

[54] 发明名称 电子装置

[57] 摘要

一种电子装置，其包括具有发热单元(31)的外壳(10)、以及被安装在外壳(10)中用于冷却发热单元(31)的冷却器(40)。所述冷却器(40)包括：(i)散热部分(50)；(ii)与散热部分(50)热耦合的循环路径(60)；以及(iii)与循环路径(60)和发热单元(31)耦合的泵(100)，所述泵(100)利用循环路径(60)来循环冷却剂。泵(100)包括：(i)泵外壳(101)，其具有与发热单元(31)热耦合的吸热表面(120)；(ii)用于压缩冷却剂的泵室(118)；(iii)在泵室(118)中的旋转单元(102)，所述旋转单元(102)用于将冷却剂传输输入和传输出循环路径(60)；(iv)与旋转单元(102)耦合的电动机(103)，所述电动机(103)用于转动旋转单元(102)以传输冷却剂；以及(v)三个安装部分(151、152、153)，其用于将泵(100)固定到外壳(10)上。



1. 一种电子装置，其特征在于，所述电子装置包括：
外壳（10），其具有发热单元（31）；以及
安装在所述外壳（10）中的冷却器（40），所述冷却器（40）用于冷却所述发热单元（31），所述冷却器（40）包括，
散热部分（50）；
与所述散热部分（50）热学耦合的循环路径（60）；以及
与所述循环路径（60）和所述发热单元（31）耦合的泵（100），所述泵（100）利用所述循环路径（60）循环冷却剂，所述泵（100）包括，
泵外壳（101），其具有与所述发热单元（31）热学耦合的吸热表面（120）；
泵室（118），其用于压缩所述冷却剂；
在所述泵室（118）中的旋转单元（102），所述旋转单元（102）用于将所述冷却剂传入和传出所述循环路径（60）；
与所述旋转单元（102）耦合的电机（103），所述电机（103）用于转动所述旋转单元（102）以传输所述冷却剂；以及
三个安装部分（151、152、153），以将所述泵（100）固定在所述外壳（10）上。
2. 根据权利要求1的电子装置，其特征在于，
所述泵（100）的所述泵外壳（101）还包括储液罐（119），所述储液罐（119）用于容纳液体冷却剂；以及
所述泵（100）的所述三个安装部分（151、152、153）被定位以形成三角区域，用于增加所述储液罐（119）的容量。
3. 根据权利要求1的电子装置，其中，
所述冷却器还包括：
相邻于所述散热部分（50）的电风扇（70），所述电风扇（70）向所述散热部分（50）吹冷却空气。

电子装置

技术领域

本发明的实施例涉及液态冷却系统，尤其涉及液态冷却系统中的泵，其利用液态冷却剂以冷却发热单元，如中央处理器（CPU）。

背景技术

随着处理速度和多功能性的提高，CPU 在工作时可以产生非常多的热量（即，工作热量），从而可能需要冷却以维持稳定的工作。

使用热沉作为冷却器来冷却 CPU。热沉可以包括，电风扇，其用于向 CPU 上吹冷气，以及容纳电风扇的外壳。外壳具有与发热单元热耦合的吸热表面、以及至少三个安装部分。将热沉固定为，使得吸热表面与 CPU 彼此热耦合。在日本专利申请公开 2002-353670 中公开了一种这样的热沉。

如上所述，用于电子装置中的 CPU 具有这样的倾向，即，随着处理速度和多功能性的提高，工作热量增加。近年来，作为对所述产生的热量的对策，已经使用了具有一般公知的液态冷却型的冷却器的电子装置，所述冷却器通过利用比热显著大于空气的液态冷却剂来冷却 CPU。

已经提出了具有接触热交换泵的液态冷却型的冷却器。所述接触热交换泵具有：扁平盒形的泵外箱，其具有与发热电子部件热耦合的吸热表面；环形叶轮，其具有设置在内缘的转子磁体；以及电动机定子，其被设置在转子磁体的内缘侧。在例如日本专利 3452059 中公开了一种这样的接触热交换泵。

在日本专利 3452059 中公开的这种接触热交换泵中，在泵外壳的四个角部分中分别设置安装部分。这样，在四个安装部分固定所述接触热交换泵，从而使吸热表面与 CPU 热耦合。

然而，在具有多个安装部分的配置中，对泵的安装很可能是复杂的，如果所述安装可以更容易地实现，则将是有利的。

发明内容

本发明的目的是提供一种电子装置，其包括这样的冷却器，所述冷却器具有容易安装的泵。

为了达到上述目的，根据本发明的一方面的电子装置包括：外壳，其具有发热单元；以及冷却器，其被安装在外壳中以冷却发热单元。所述冷却器包括：(i) 散热部分；(ii) 与散热部分热耦合的循环路径；以及(iii) 与循环路径和发热单元耦合的泵，所述泵利用循环路径循环冷却剂。所述泵包括：(i) 泵外壳，其具有与发热单元热耦合的吸热表面；(ii) 泵室，其用于压缩冷却剂；(iii) 在泵室中的旋转单元，所述旋转单元用于将冷却剂传输入和传输出循环路径；(iv) 与旋转单元耦合的电动机，所述电动机用于旋转所述旋转单元来传输冷却剂；以及(v) 三个安装部分，其用于将所述泵固定到外壳上。

根据本发明，泵具有三个安装部分，这样，在所述泵中的安装部分的个数比在常规泵中少，从而可以容易地安装所述泵。

附图说明

被纳入并组成本说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例，并且，所述附图结合上述给出的总体描述以及下面给出的对实施例的详细描述，说明了本发明的原理。

图 1 是示出根据本发明实施例的便携式计算机的透视图；

图 2 是从第一外壳的排气孔的侧面观察的图 1 所示的便携式计算机的透视图；

图 3 是容纳在第一外壳中的冷却器的平面图；

图 4 是泵的分解透视图；以及

图 5 是沿图 3 的 V-V 线的截面图。

具体实施方式

下面参考图 1 至 5 说明本发明的实施例。

图 1 和 2 示出了例如便携式计算机 1 的电子装置。便携式计算机 1 具有计算机主体 2 和显示单元 3。所述计算机主体 2 具有扁平的盒形第一外壳 10。

第一外壳 10 具有底壁 11a、顶壁 11b、前壁 11c、左右侧壁 11d 和 11e、以及后壁 11f。

参考图 1，顶壁 11b 具有手腕放置区 12 和键盘安装部分 13。在顶壁的手腕放置区 12 的后面部分中设置有所述键盘安装部分 13。在键盘安装部分 13 中安装键盘 14。前壁 11c、左右侧壁 11d 和 11e、以及后壁 11f 形成沿第一外壳 10 的外围的外围壁。

参考图 2，在第一外壳 10 的外围壁，如后壁 11f 上形成多个排气孔 15。排气孔 15 在第一外壳 10 的宽度方向上排成直线。

再参考图 1，显示单元 3 具有扁平的盒形第二外壳 20 和显示板 21，如 LCD（液晶显示）板 a。LCD 板 21 被容纳于第二外壳 20 中。LCD 板 21 具有显示图像的屏幕 21a。所述屏幕 21a 通过在第二外壳 20 的前平面上形成的开口部分 22 被暴露在第二外壳 20 的表面。

第二外壳 20 由铰链（未示出）支持在第一外壳 10 的后端部分上。因此，显示单元 3 可以在关闭位置和打开位置之间转动。在所述关闭位置上，显示单元 3 从所述顶部折合以覆盖手腕放置区 12 和键盘 14。在所述打开位置上，显示单元 3 垂直竖立而暴露手腕放置区 12、键盘 14、以及屏幕 21a。

现在参考图 3，在第一外壳 10 中容纳印刷电路板 30。尤其是，如图 5 所示，将印刷电路板 30 设置成与第一外壳 10 的底壁 11a 平行。将发热单元中央处理器（CPU）31 安装在印刷电路板 30 的顶面上。CPU 31 构成微处理器，其充当便携式计算机 1 的中央部件。

CPU 31 具有底部基板 32，将平的方形集成电路（IC）芯片 33 设置在底部基板 32 的上表面的中央部分。随着 CPU 24 的性能如处理速度和多功

能性的增强, IC 芯片 33 在工作期间产生非常多的热量, 从而需要将其冷却以保持稳定的工作。

如图 3 所示, 便携式计算机 1 具有液态冷却型的冷却器或冷却系统 40, 其通过使用如防冻剂的液态冷却剂来冷却 CPU 31。冷却器 40 被容纳在第一外壳 10 中。冷却器 40 可以包括, 例如泵 100 的部件, 其同时充当吸热部分和热交换器; 散热部分 50; 循环路径 60; 以及电风扇 70。

如图 3-5 所示, 泵 100 强制使液态冷却剂在循环路径 60 中循环和流动。泵 100 可以包括: 泵外壳 101, 其同时充当吸热部分; 旋转单元 102; 电动机 103, 其具有转子 103a 和定子 103b; 以及控制板 104。

如图 4-5 所示, 泵外壳 101 可以包括外壳体 110、例如吸热板 111 的吸热部分、以及盖 112。可以使泵外壳 101 成扁平盒形, 而形成大于 CPU 31 的基本平的方形。泵外壳一般具有四个角部分 101a、101b、101c 及 101d。角部分 101d 可以不同于其它角部分, 因为它可以如图 3 所示为方角或或被切除。

在本发明的一个实施例中, 假设形成这样的泵外壳 101, 使得其重心基本上和泵外壳 101 的中心 O_H 对准。另外, 假设泵外壳 101 的中心 O_H 在如下的直线和平面的交叉处, 所述直线为延伸通过泵外壳 101 的基本方形的上表面的中心的垂直线, 所述平面延伸通过泵外壳 101 的厚度方向上的中心 (见图 3 和 5)。

外壳主体 110 具有凹入部分 113, 其在底部或下表面向下开口。外壳主体 110 的顶部或上表面包括用于容纳定子 103b (参见图 5) 的容纳定子的凹入部分 115、以及用于容纳控制板 104 的容纳控制板的凹入部分 (未示出)。

从下部安装吸热板 111, 以在外壳体 110 的凹入部分 113 的开口端上提供不漏液的密封。可以在外壳体 110 和吸热板 111 之间提供 O 环 123。从上部对外壳体 110 安装盖 112, 以覆盖在容纳控制板的凹入部分 (未示出) 和容纳定子的凹入部分 115 的开口上。利用多个螺丝钉 106 将吸热板 111、外壳体 110 以及盖 112 固定在一起。盖 112 覆盖定子 103b 和控制板

104,并同时用于防止在泵外壳 101 中使用的液态冷却剂的泄漏、汽化以及类似现象。但是,如果不是必要的,则不必提供盖 112。

在安装泵时,吸热板 111 与 CPU 31 相对。吸热板 111 的下表面可以提供平的吸热表面 120。吸热板 111 优选地由例如铜、铝或铝合金的高热导率材料制成。

在凹入部分 113 中,提供环形间隔壁 117,其与外壳体 110 集成地形成。在泵外壳 101 的内部的由外壳体 110 的凹入部分 113 和吸热板 111 的上表面包围的区域,被间隔壁 117 隔成泵室 118 和容纳液态冷却剂的储液罐 119。在与角部分 101d 相对的位置中,间隔壁 117 具有第一和第二流通开口(未示出),其用于连通泵室 118 和储液罐 119。

在本发明的一个实施例中,将泵室 118 设置在角部分 101b 的侧面附近。角部分 101b 和角部分 101d 相对于泵外壳 101 的中心 O_H 成点对称。尤其是,基本平圆形的泵室 118 在角部分 101d 的方向上相对于泵外壳 101 的中心 O_H 是偏离中心的。储液罐 119 从角部分 101a、101c 和 101d 包围泵室 118。

在角部分 101d 中,外壳体 110 还包括作为第一流通部分的排出管 131 和作为第二流通部分的输入管 132。排出管 131 用于使泵外壳 101 的内部和泵外壳 101 的外部之间相互连通。输入管 132 用于使泵外壳 101 的内部和泵外壳 101 的外部之间相互连通。

排出管 131 和输入管 132 彼此水平间隔地设置。排出管 131 的下游端和输入管 132 的上游端穿过外壳体 110 向外突出。

将第一流通管道 133a 设置在排出管 131 的上游端和间隔壁 117 的第一流通开口之间。将第二流通管道 133b 设置在输入管 132 的下游端和间隔壁 117 的第二流通开口之间。可以将第一流通管道 133a 和第二流通管道 133b 并为一个单元,从而组成流通管道单元 133。

排出管 131 的上游端通过第一流通管道 133a 和第一流通开口与泵室 118 连通。输入管 132 的下游端通过第二流通管道 133b 和第二流通开口与泵室 118 连通。可以如图 3-4 所示在第二流通管道 133b 上设置气液分离开

口 134。在这种情况下，当泵外壳 101 的位置改变为任一方向时，定位气液分离开口 134 使得将其维持在存储在储液罐 119 中的液态冷却剂的液位以下。

旋转单元 102 搅动泵室 118 中的液态冷却剂，以通过循环路径 60 将液态冷却剂从泵外壳 101 的内部传输至泵外壳 101 的外部。旋转单元 102 例如充当叶轮，并且可以被称为叶轮。将旋转单元 102 容纳在泵室 118 中。旋转单元 102 可由树脂产物制成，并且包含平圆形的主体部分 102b 和旋转轴 102a。所述旋转轴 102a 与主体部分 102b 集成地形成，其通过主体部分 102b 的中心 O_I 。主体部分 102b 在与吸热板 111 相对的面上具有多个叶片。将旋转轴 102a 这样设置定位在外壳体 110 的上壁和吸热板 111 之间，使其延伸通过其中，从而旋转单元 102 由外壳体 110 的上壁和吸热板 111 可旋转地支撑。

电动机 103 被耦合到并旋转地驱动旋转单元 102。电动机 103 包括转子 103a，所述转子具有通过多个正极性和多个负极性磁化的磁体、并具有环形的形状。转子 103a 被容纳在泵室 118 中以旋转，而同时其被共轴地固定在旋转单元 102 的上表面上。

如上所述，泵室 118 相对于泵外壳 101 的中心 O_H 是偏离中心的。在此情况下，将要被设置在泵室 118 中的旋转单元 102 相对于泵外壳 101 的中心 O_H 也是偏离中心的。尤其是，旋转单元 102 的主体部分 102b 的中心 O_I 偏离泵外壳 101 的中心 O_H 。更特定的是，延伸通过旋转单元 102 的主体部分 102b 的中心 O_I 的垂直线 L1（与旋转轴 102a 的轴线对准）相对于延伸通过泵外壳 101 的中心 O_H 的垂直线 L2 是偏离的（见图 5）。

电动机 103 还包括定子 103b，将所述定子容纳在容纳定子的凹入部分 115 中。电动机 103 可以通过外壳体 110 的上壁与转子 103a 相对。因此，在对应于转子 103a 的位置上设置容纳定子的凹入部分 115。也就是说，在本发明的一个实施例中，在角部分 101b 附近设置容纳定子的凹入部分 115。可以在避开容纳定子的凹入部分 115 的位置上设置容纳控制板的凹入部分。

另外,将容纳定子的凹入部分 115 形成于转子 103a 的边界内。更特定的是,通过外壳体 110 的上壁将定子 103b 共轴地容纳在转子 103a 中。使定子 103b 与控制板 104 电连接。

可以周期性地对定子 103b 的激励,例如,在便携式计算机 1 通电时。通过激励,在定子 103b 的圆周方向上出现旋转磁场,转子 103a 与所述定子磁耦合。从而,在定子 103b 和转子 103a 之间生成在旋转单元 102 的圆周方向上的旋转转矩,从而转动旋转单元 102。

如图 3 所示,泵外壳 101 具有三个安装部分 151、152 及 153,其被用于将泵 100 安装到第一外壳 10 上。将三个安装部分 151-153 设置在泵室 118 的周围,更特定的是,将其设置在泵外壳 101 的边缘上。

为了在三个安装部分 151-153 处将泵 100 稳固地安装到的第一外壳 10 上,优选将所述三个安装部分 151-153 的各个位置设置为,使得将泵外壳 101 的重心包含在由三个安装部分 151-153 形成的三角区域内(图 3 中由连接三个安装部分 151-153 的两点连线示出的三角区域)。此外,为了在三个安装部分 151-153 处将泵 100 稳固地安装到第一外壳 10 上,优选将三个安装部分 151-153 的各个位置设置为,使得将旋转单元 102 的中心包含在此三角区域内。在本发明的一个实施例中,将三个安装部分 151-153 的各个位置设置为,使得将泵外壳 101 的中心 O_H (如上所述,其基本上和泵外壳 101 的重心对准)和旋转单元 102 的主体部分 102b 的中心 O_1 也包含在该三角区域内。

在本发明的一个实施例中,可以将旋转单元 102 设置为,相对于泵外壳 101 的中心 O_H 更接近角部分 101b。也就是说,可以将旋转单元 102 这样设置在泵室 118 中,使得所述旋转单元在 121a 的侧面方向上偏离中心。因此,泵外壳 101 在更接近侧面 121c 的区域中的空间自由度大于在更接近侧面 121a 的区域中的空间自由度。

因此,可以如下所述地、并如图 3 所示地设置三个安装部分 151、152 及 153。

在三个安装部分 151-153 中,将两个安装部分 151 和 152 定位在各个

角部分 101a 和 101b 的侧面 121a 的端部。侧面 121a 相关于基本平的方形的吸热表面 120 与侧面 121c 相对。对应于与侧面 121a 相对的侧面 121c 的中间部分定位安装部分 153。

现在参考图 4, 在对应于角部分 101a 的外壳体 110 和盖 112 的部分中分别形成切除部分 110a 和 112a, 以形成在角部分 101a 中设置的安装部分 151。另外, 对应角部分 101a 在吸热板 111 中形成开口部分 111a, 以进一步形成安装部分 151。

类似, 在对应于角部分 101b 的外壳体 110 和盖 112 的部分中分别形成切除部分 110b 和 112b, 以形成在角部分 101b 中设置的安装部分 152。另外, 对应角部分 101b 在吸热板 111 中形成开口部分 111b, 以进一步形成在角部分 101b 中设置的安装部分 152。

在对应于侧面 121c 的中间部分的外壳体 110 和盖 112 的中间部分中分别形成切除部分 110c 和 112c, 以形成在对应于侧面 121c 的中间部分的位置中设置的安装部分 153。另外, 在对应于侧面 121c 的中间部分的吸热板 111 中形成开口部分 111c, 以进一步形成在对应于侧面 121c 的中间部分的位置中设置的安装部分 153。如果设置 O 环 123, 其环绕接合、并避开安装部分 153 的位置, 如图 4 所示。

将如所述配置的泵 100 这样设置在印刷电路板 30 上, 使其覆盖在 CPU 31 上, 其中泵外壳 101 的中心 O_H 与 CPU 31 的中心 O_C (还可能是 IC 芯片 33 的中心) 对准。也就是说, 泵外壳 101 的中心 O_H 与将要同心的 CPU 的中心 O_C 对准, 从而延伸通过泵外壳 101 的中心 O_H 的垂直线 L2 也延伸通过 CPU 的中心 O_C 。

如图 5 所示, 将泵 100 的泵外壳 101 与印刷电路板 30 一起固定到第一外壳 10 的底壁 11a 上。所述底壁 11a 具有凸出部分 17, 其位于与安装部分 151-153 对应的位置上。凸出部分 17 从底壁 11a 向上突出。可以将印刷电路板 30 置于这些凸出部分 17 的边缘表面上。可以在印刷电路板 30 下紧挨着其下表面设置加固板 34 来提供加固。

在本发明的一个实施例中, 用于将泵 100 安装到第一外壳 10 上的安装

机构除了包括安装部分 151-153 外,还包括例如三个圆柱形插入物 143、三个螺旋弹簧 144、三个 C 形环 145、以及三个螺丝钉 146。每个插入物 143 都可以在其上端具有凸出部分 143a,所述凸出部分 143a 在水平方向上沿圆周向外突出。另外,每个圆柱形插入物 143 可以具有凹槽部分 143b,所述凹槽部分 143b 在圆周方向上被形成于插入物的外周表面上。

将泵 100 压靠在 CPU 31 上,并以下列的方式将其固定在该状态中。尽管在图 5 中示出的和下面描述的只是安装部分 152 中的安装结构的部件,但是,可以理解,可以使用类似的部件来形成位于安装部分 151 和 153 中的类似安装结构。

将圆柱形插入物 143 插入螺旋弹簧 144 的中心。将具有螺旋弹簧 144 的圆柱形插入物 143 插入吸热板 111 的各个开口部分 111a、111b 及 111c,而将每个插入物 143 中的凹槽部分 143b 定位于泵 100 的吸热表面 120 之下。将防散 (fall-out prevention) 的 C 形环 145 装入每个插入物 143 中的凹槽部分 143b 中。从而,圆柱形的插入物 143 以弹簧受力的状态被安装到与泵 100 的每个安装部分 151-153 对应的位置上,从而螺旋弹簧 144 在凸出部分 143a 和吸热板 111 之间施加作用力。

在任一个 IC 芯片 33 的上表面和与吸热表面 120 上的与 IC 芯片 33 对应的区域上施加导热油 (未示出)。将泵这样对准和放置,使得泵外壳 101 的吸热表面 120 正对 IC 芯片 33。将螺丝钉 146 插入每个圆柱形插入物 143,并将其拧入在底壁 11a 上形成的凸出部分 17。从而,将各个圆柱形插入物 143 固定在凸出部分 17 上,并且,通过螺旋弹簧 144 的弹力使泵 100 受力压靠 IC 芯片 33。这样,通过导热油使 IC 芯片 33 与泵外壳 101 的吸热表面 120 热耦合。

如图 3 所示,散热部分 50 具有散热部分主体 51 和与散热部分主体 51 热耦合的多个散热片 57。散热部分主体 51 被配置成基本 U 形的管道,其中流通有液态冷却剂。尤其是,将散热部分主体 51 设置成具有冷却剂入口 54 和冷却剂出口 (其被设置在图 3 中的冷却剂入口 54 的对面,但是没有可见地示出),以允许冷却剂在其中流动。也就是说,管道的一个开口端

充当冷却剂入口 54，而另一孔端充当冷却剂出口。可以将散热部分 50 的管道（散热部分主体 51）看作循环路径 60（下面将对其进行更加详细地描述）的部分。

在本发明的一个实施例中，以这样的方式将散热部分主体 51 容纳在第一外壳 10 中，使得基本 U 形的管道旋转 90 度（水平地倾斜或放置），使冷却剂入口 54 在上部，而冷却剂出口在下部。散热片 57 可以由热导率优良的金属材料制成，如铝合金或铜材料。可以将散热片 57 形成为矩形板状。各个散热片 57 被设置成彼此平行，且彼此保持一定的间隔。可以将各个散热片 57 焊接到散热部分主体 51 上。

将散热部分 50 容纳在第一外壳 10 中，其中将散热片 57 放置为正对第一外壳 10 的排气孔 15。可以将一对托架 58 焊接到散热部分 50 上。可以用螺丝钉将每个托架 58 固定在从第一外壳 10 的底壁 11a 突出的凸出部分上（未示出）。从而，可以将散热部分 50 固定在第一外壳 10 的底壁 11a 上。

循环路径 60 包括第一管道 61、第二管道 62、以及在散热部分 50 中的散热部分主体 51 的管道。也就是说，散热部分主体 51 同时用作散热部分 50 和循环路径 60。第一管道 61 连接在泵 100 的排出管 131 和散热部分 50 的冷却剂入口 54 之间。第二管道 62 连接在泵 100 的输入管 132 和散热部分 50 的冷却剂出口之间。因此，液态冷却剂通过第一和第二管道 61 和 62 而在泵 100 和散热部分 50 之间循环。

电风扇 70 将冷气吹至并通过散热部分 50，并且，将该电风扇设置在散热部分 50 的前方。电风扇 70 具有风扇外箱 71 和容纳在风扇外箱 71 中的离心式叶轮 72。风扇外箱 71 具有排出冷气的出口 71a。通过风道 73 使出口 71a 连接散热部分 50。

叶轮 72 由电动机（未示出）驱动。例如，可以在起动便携式计算机 1 时、或者在温度到达预定水平时驱动叶轮 72。从风扇外箱 71 的出口 71a 将冷气提供给散热部分 50。

现在描述冷却剂或冷却系统 40 的运作。

CPU 31 的 IC 芯片 33 在便携式计算机 1 的使用过程中产生热量。由 IC 芯片 33 产生的热量通过泵 100 的吸热表面 120 而传至泵外壳 101。在泵外壳 101 的凹入部分 113(泵室 118 和储液罐 119)中填充有液态冷却剂,从而液态冷却剂吸收了被传至泵外壳 101 的热量。

可以周期性地激励电动机 103 的定子 103b, 如与便携式计算机 1 的开机同步。因此, 在定子 103b 和转子 103a 之间出现旋转转矩, 使得转子 103a 与旋转单元 102 一起转动。一旦旋转单元 102 转动, 对泵室 118 中的液态冷却剂施压, 从而将冷却剂从排出管 131 排出, 并且同时, 通过第一管道 61 将所述冷却剂从冷却剂入口 54 导入散热部分 50。来自冷却剂出口的液态冷却剂经由在泵外壳 101 中的热交换而被加热, 并通过冷却剂入口 54 流出到散热部分 50, 在散热部分 50 中, 将由液态冷却剂吸收的 IC 芯片 33 的热量传至散热片 57。

在使用便携式计算机 1 时, 一旦电风扇 70 的叶轮 72 旋转, 冷气从风扇外箱 71 的出口 71a 流到散热部分 50。冷气从彼此相邻的散热片 57 之间通过。从而, 冷却了诸如散热片 57 和散热部分主体 51 的部件。接着, 将被传至散热片 57、散热部分主体 51 以及其它类似部件上的大部分热量传递到冷气流上、并由冷气流携带, 并且, 将所述热量通过排气孔 15 消散在第一外壳 10 外。

通过第二管道 62 将在散热部分 50 中冷却的液态冷却剂引入泵外壳 101 的输入管 132。液态冷却剂从输入管 132 回流到储液罐 119。如此回流到储液罐 119 的液态冷却剂, 在其被引入泵室 118 中时, 又从 IC 芯片 33 吸收热量。在反复的操作循环中, 逐步地将 IC 芯片 33 的热量传至散热部分 50、传递给通过散热部分 50 的冷气流并由冷气流携带, 然后, 将所述热量消散在第一外壳 10 外。

如上所述, 泵 100 具有包括三个安装部分 151-153 的泵外壳 101。这样, 泵 100 中的安装部分的个数比常规的泵少, 从而可以容易地安装泵 100。

此外, 可以将三个安装部分 151-153 各自的位置设置在这样的三角区域的角上, 所述三角区域包括旋转单元 102 的中心 O_1 。这样, 当将泵外壳

101 固定在安装部分 151-153 上时,可以最优化地接收由旋转单元 102 的旋转导致的振动。因此,尽管只有三个安装部分,但仍可以稳定地固定泵 100,从而可以不削弱泵的性能地将泵 100 安装到便携式计算机 1 或类似物上。

此外,三个安装部分 151-153 各自的位置可以被设置在这样的三角区域的角上,所述三角区域包括泵外壳 101 的中心 O_H 。这样,当将泵外壳 101 固定在安装部分 151-153 上时,可以稳定地固定泵外壳 101。因此,可以不削弱泵的性能地将泵 100 安装到便携式计算机 1 或类似物上。

此外,根据本发明的另一个实施例,旋转单元 102 的中心 O_I 偏离泵 100 的泵外壳 101 的中心 O_H 。因此,可以将泵 100 这样固定在印刷电路板 30 上,使得泵外壳 101 的中心 O_H 与 IC 芯片 33 的中心 O_C 基本对准。从而,可以稳定地固定泵外壳 101,并且可以最优化地冷却诸如 IC 芯片 33 的发热单元。

在泵室 118 中,离旋转单元 102 的中心 O_I 的距离越远,液态冷却剂流动得越快。为了使液态冷却剂从诸如 IC 芯片 33 的发热单元吸收更多的热量,可以将发热单元的中心定位为偏离中心 O_I 并且对着泵室的下方,其二者之间由泵壳 101 居中,其中,在所述定位位置上,液态冷却剂流动得更快。

因此,在本发明的一个实施例中,这样利用泵 100 并将其固定到印刷电路板 30 上,使得泵外壳 101 的中心 O_H 与 IC 芯片 33 的中心 O_C 基本对准。从而,可以将 IC 芯片 33 设置为对着液态冷却剂快速流动的位置,其中,将泵外壳 101 插在所述位置的中间。此外,由于泵外壳 101 的中心 O_H 与 IC 芯片 33 的中心 O_C 基本对准,从而可以以稳定的位置将泵 100 固定在印刷电路板 30 上。

此外,在本发明的另一个实施例中,由于泵 100 中的旋转单元 102 的中心 O_I 偏离泵外壳 101 的中心 O_H ,因此,在接近侧面 121c 的区域中的空间自由度比在接近侧面 121a 的区域中大。因此,将两个安装部分 151 和 152 设置在热吸收表面 120 的侧面 121a 的端部。另外,将第三个安装部分 153 设置在侧面 121c 的中部。从而,将泵 100 的安装部分 151-153 设置为

有效地利用间隔。因此，当所需的泵的性能不变时，可以小型化泵 100。可选的是，在泵外壳 101 中配置有储液罐 119 的本发明的实施例中，当将泵 100 的安装部分 151-153 设置成有效地利用间隔时，可以固定容量更大的储液罐 119。

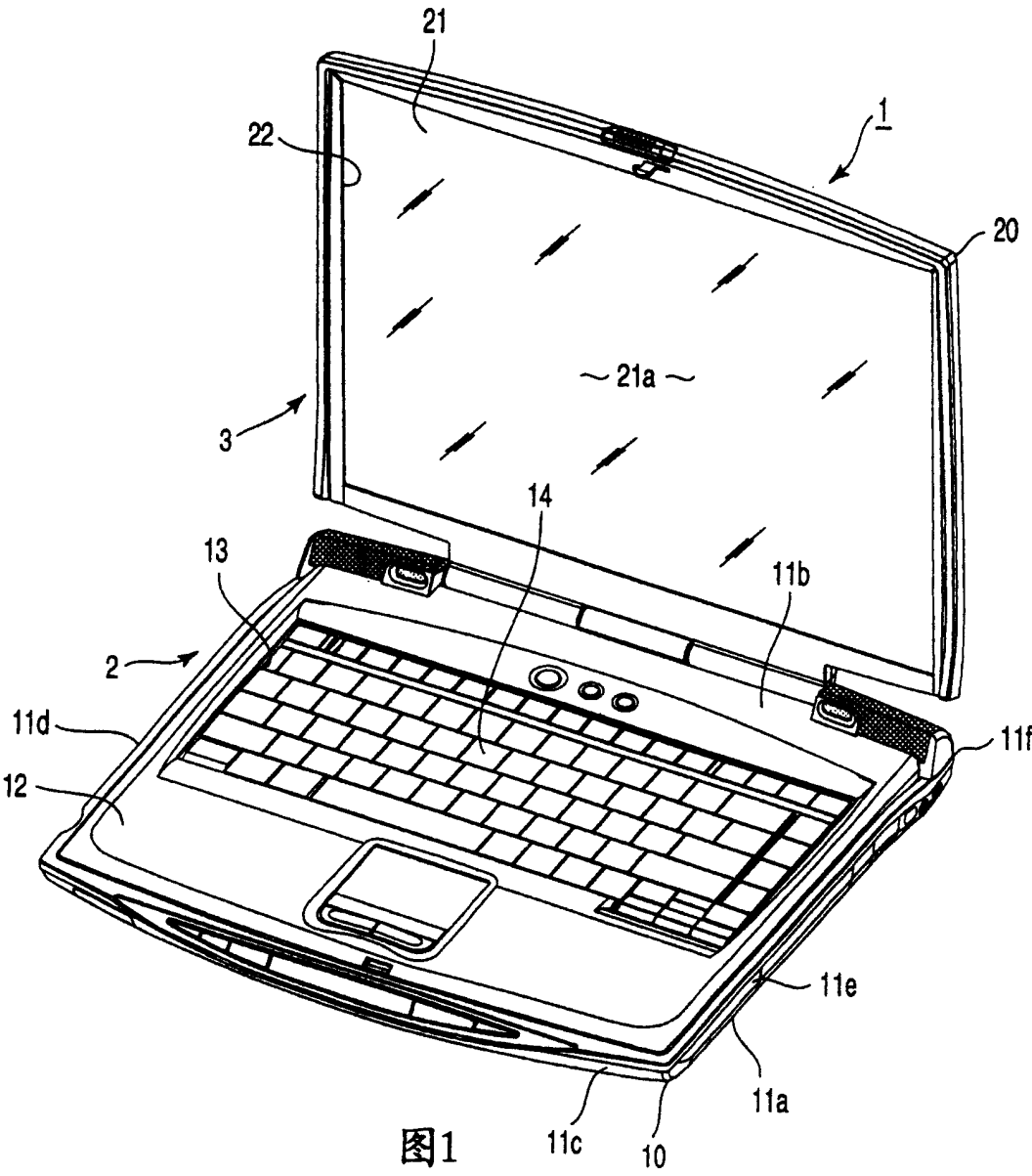
此外，由于旋转单元 102 的中心 O_I 偏离泵外壳 101 的中心 O_H ，在侧面 121c 的端部附近，空间自由度较高。这样，可以将排出管 131 和输入管 132 设置在侧面 121c 的一端，所述排出管 131 和输入管 132 用于连通泵外壳 101 的内部和泵外壳 101 的外部。从而，泵 100 可以允许将排出管 131 和输入管 132 设置为有效地利用空间。因此，当所需的泵的性能不变时，可以小型化泵 100。

根据本发明的实施例，冷却器 40 具有包括三个安装部分 151-153 的泵 100。因此，与常规的泵相比，泵 100 更易于组装，从而可以减少安装时间（组装时间）。

根据本发明的一个实施例，在三个安装部分 151-153 处将泵 100 固定在便携式计算机 1 的第一外壳 10 上。因此，与常规泵相比，可以减少泵的安装时间。另外，CPU 31 通常具有非常多的插脚（电连接部分），从而使布线复杂。通过安装固定在三个部件上的泵 100，与常规泵相比，可以更易于布线。此外，与常规泵相比，当使用泵 100 和三个安装部分时，可以减少凸出部分 17 的个数。因此，可以在第一外壳 10 中实现更高的密度。

所述泵的应用不局限于诸如便携式计算机的电子装置，也不局限于安装在其中的冷却器。所述泵可以广泛地应用于任何一种其它装置中。此外，所述电子装置也不局限于便携式计算机。所述电子装置可以应用于任何其它装置中，所述装置具有发热单元和用于冷却发热单元的冷却器。

本领域的技术人员将容易对本发明的实施例进行其它修改。因此，本发明的更宽泛的方面并不局限于在此所示和所述的具体细节和代表实施例。因此，在不偏离由所附权利要求书及其等价物所限定的本发明总构思的精神或范围的情况下，可以进行各种修改。



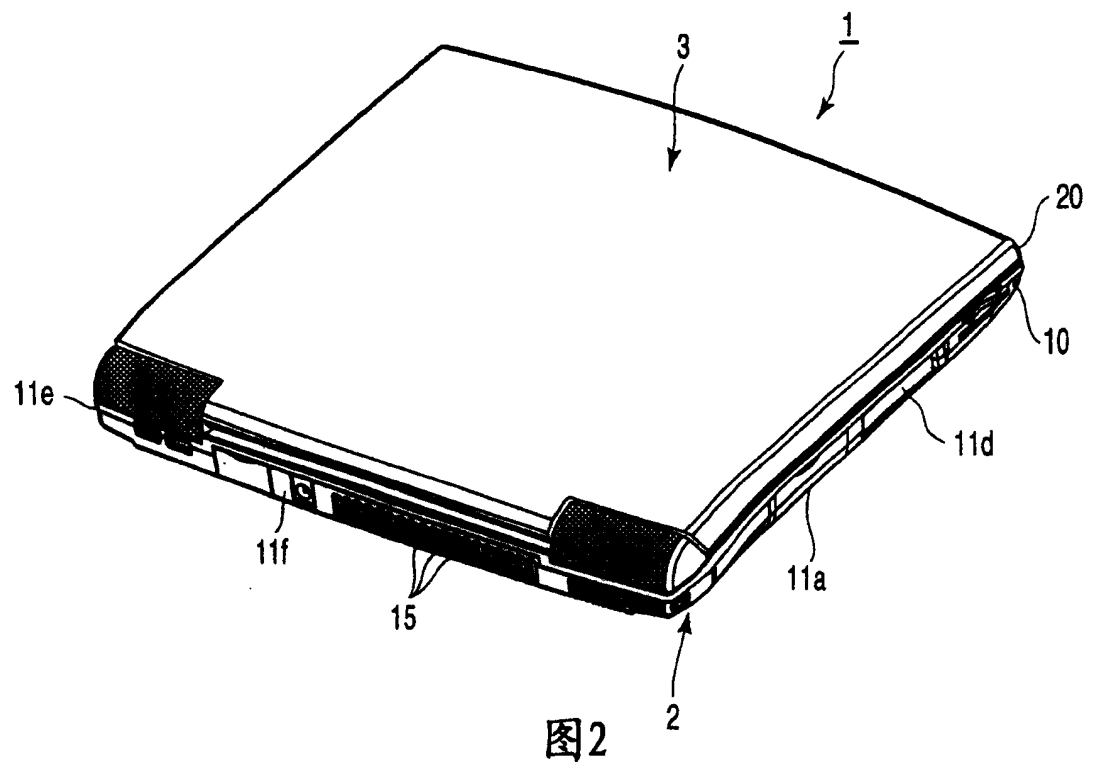


图2

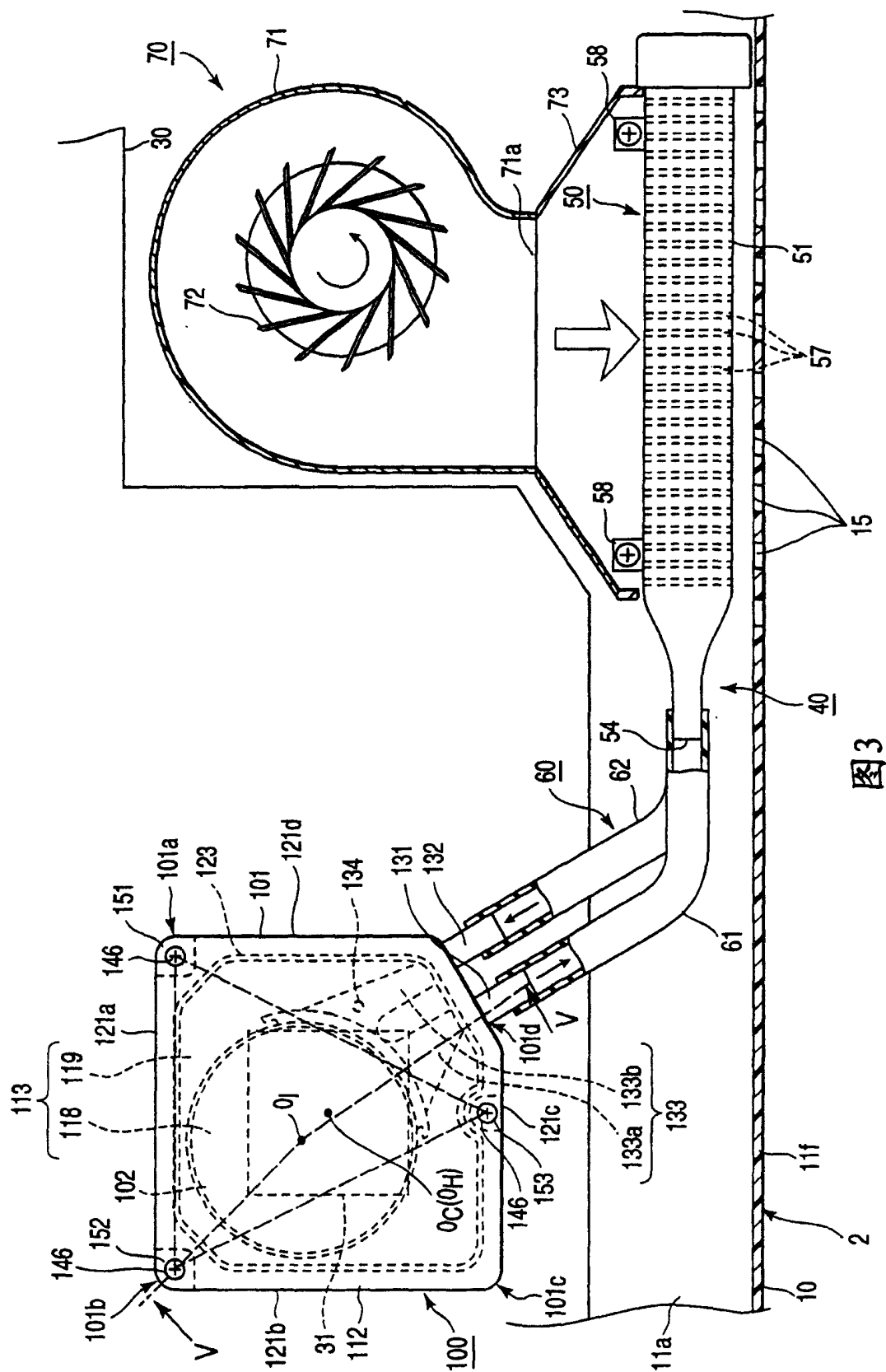


图3

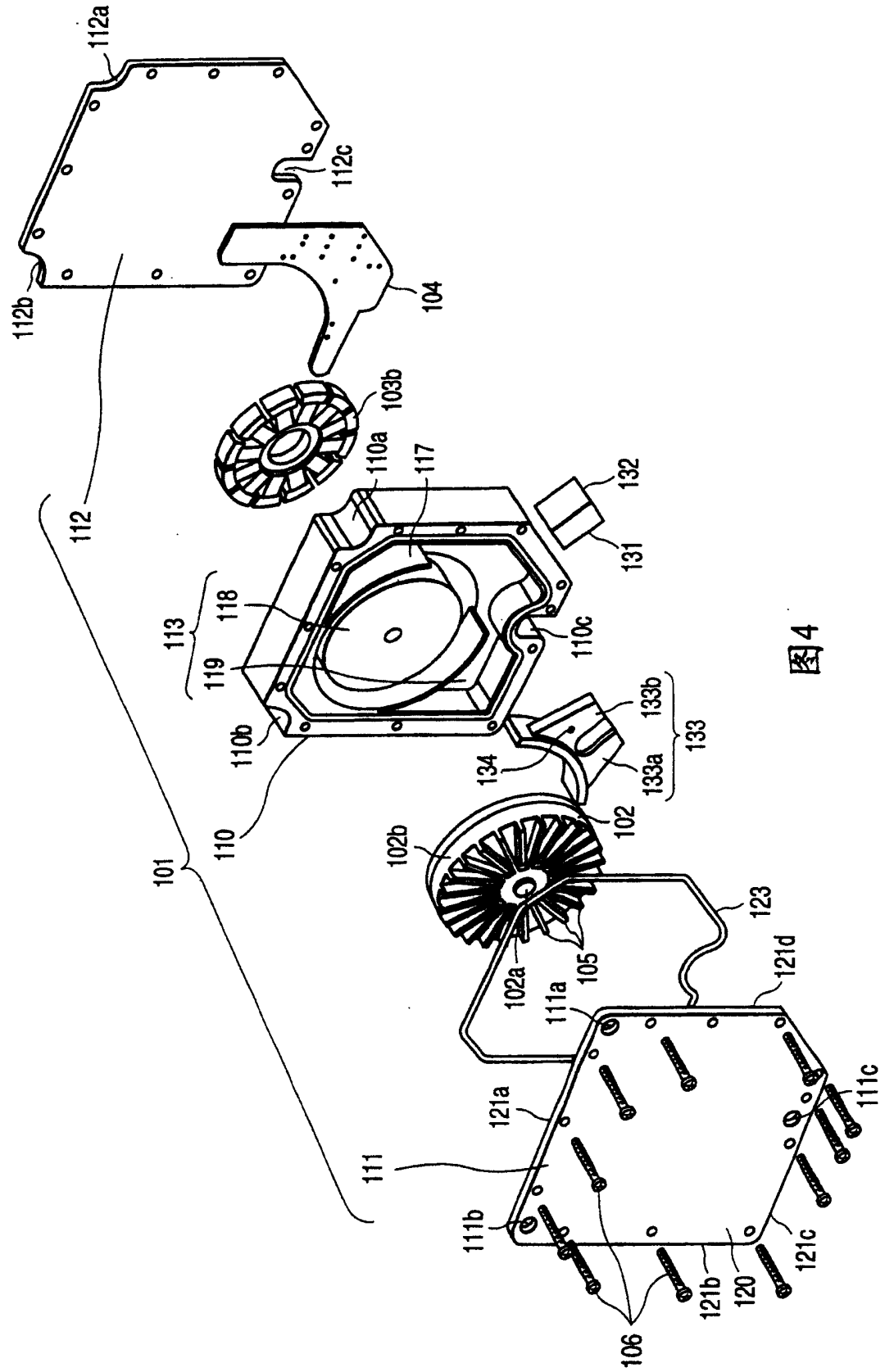


图4

