



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105074227 B

(45)授权公告日 2018.11.16

(21)申请号 201380068072.3

渡边吉典 铃木敦

(22)申请日 2013.10.09

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105074227 A

代理人 刘煜

(43)申请公布日 2015.11.18

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

2013-058494 2013.03.21 JP

F04D 29/54(2006.01)

F04D 29/58(2006.01)

H05K 7/20(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.06.25

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/006017 2013.10.09

JP 特开平10-252470 A,1998.09.22,

JP 特开2002-43480 A,2002.02.08,

JP 特开2006-90243 A,2006.04.06,

JP 特开2008-309121 A,2008.12.25,

CN 1734071 A,2006.02.15,

CN 201148983 Y,2008.11.12,

CN 201747675 U,2011.02.16,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/147678 JA 2014.09.25

审查员 龚舒同

(73)专利权人 三菱重工制冷空调系统株式会社

地址 日本国东京都港区港南二丁目16番5号

(72)发明人 藤井康裕 及能敬晓 齐藤克弘

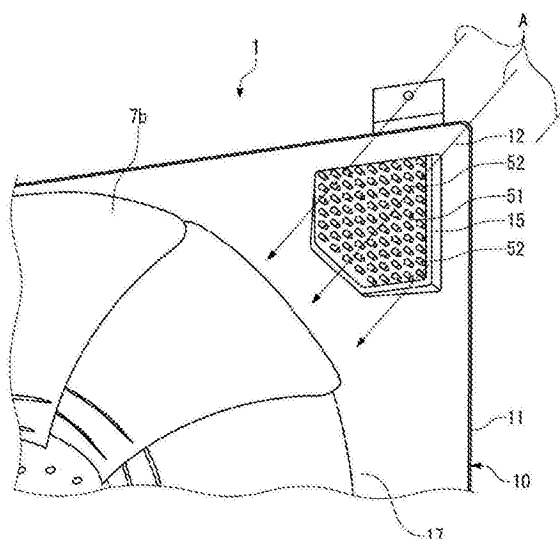
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

电风扇

(57)摘要

本发明的电风扇(1),具有:叶轮(7b),其形成空气流;电动机(6),其对叶轮(7b)进行旋转驱动;护罩(10),其具有圆筒状的外壳(16)和基座(11),该外壳覆盖叶轮(7b)的外周且空气流通过该外壳,该基座伸出到外壳(16)的周围;控制单元(40),其对电动机(6)的旋转进行控制,配置在基座(11)的排出侧;以及散热件(50),其通过从散热销(52)散热而对控制单元(40)的发热进行抑制,散热件(50)的散热销(52)露出到吸入侧。



1. 一种电风扇,其特征在于,具有:

叶轮,该叶轮形成从吸入侧朝向排出侧的空气流,所述排出侧为所述吸入侧的背侧;

电动机,该电动机对所述叶轮进行旋转驱动;

护罩,该护罩具有:圆筒状的外壳、基座和散热体收容室,该外壳覆盖所述叶轮的外周,且所述空气流通过该外壳,该基座伸出到所述外壳的周围,该散热体收容室从所述基座向所述排出侧后退;以及

控制器,该控制器配置在所述基座的排出侧,对所述电动机的旋转进行控制,并包含发热要素,

利用散热体对所述发热要素的温度上升进行抑制,所述散热体的至少一部分露出到所述吸入侧,且所述散热体与所述发热要素热结合,

所述散热体具有:

平板状的散热件主体;

设在所述散热件主体的第1面侧的多个散热销;以及

设在所述散热件主体的第2面侧的传热突起,

所述传热突起与所述发热要素热结合,并且,

所述散热体的至少一部分被收容于所述散热体收容室的内部,

所述外壳具有:从所述基座的所述排出侧的面突出成圆筒状的外环;以及将所述外环的顶端覆盖并且具有多个翼片和多个贯通孔的排出格栅,

在由所述外环和所述排出格栅围起的区域,所述叶轮朝向所述吸入侧配置,由所述叶轮形成的所述空气流通过所述排出格栅向所述排出侧流动,

所述护罩的基座的外形为矩形,

外形为矩形的所述基座的四个拐角中,在未形成有肋的拐角处,形成有固定所述控制器的固定框架,

固定框架形成于基座的排出侧的面。

2. 如权利要求1所述的电风扇,其特征在于,

所述散热体通过贯通窗露出到所述吸入侧,该贯通窗与所述控制器对应地形成于所述基座。

3. 如权利要求1所述的电风扇,其特征在于,

所述散热体仅配置在所述基座的所述吸入侧,

且通过贯通所述基座的传热体而与所述控制器的所述发热要素热连接。

4. 如权利要求1所述的电风扇,其特征在于,

所述散热体与所述护罩形成为一体。

5. 如权利要求1所述的电风扇,其特征在于,

所述发热要素是开关元件。

6. 如权利要求1所述的电风扇,其特征在于,

所述散热体包含多个散热销。

7. 如权利要求1所述的电风扇,其特征在于,

所述散热体通过对铝合金进行铸造而一体形成。

电风扇

技术领域

[0001] 本发明涉及一种例如汽车的散热器和冷凝器等热交换器所附带的电风扇,尤其涉及可高效地对控制电动机的驱动的控制器的电风扇。

背景技术

[0002] 汽车的散热器和冷凝器等热交换器,利用电风扇而强制地使大量空气通过其芯体。电风扇的周围和热交换器之间由护罩覆盖,从而将空气流向热交换器引导,以不使由电风扇吸入的空气向侧方扩散。

[0003] 旋转速度可变的电风扇,具有对电动机的驱动进行控制的控制器。作为该控制器,例如使用PWM(脉冲宽度调制:Pulse Width Modulation)单元。在PWM单元中,当对电动机的驱动进行控制时,内装的称为动力元件的电力用半导体开关元件就发热。要维持PWM单元的性能,则需要冷却以将动力元件的温度保持在允许值以下。因此,旋转速度可变的电风扇,具有对控制器进行冷却的结构,该控制器具有成为发热体的动力元件。

[0004] 例如,专利文献1提出了一种这样的技术:在护罩的内侧设置控制器,且形成将控制器周围的空气导向电风扇侧的肋。专利文献1的方案是,形成肋,防止空气停滞在控制器周围,从而可抑制发热体的过大的温度上升。

[0005] 另外,专利文献2具有这样的手段:通过将PWM单元配置成面对风扇开口部,从而将由风扇生成的空气流吹到PWM单元而将其强制冷却,以此为前提,可变更风扇开口部处的PWM单元的占有面积。专利文献2例如在需求大量的空气流的流量的情况下,减小该占有面积,以不使PWM单元妨碍空气流。

[0006] 专利文献1:日本特开2006-90243号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2010-151005号公报

[0008] 然而,由于专利文献1的方案是防止控制器周围的空气停滞的技术水平,因此,难以获得充分的冷却效果。

[0009] 专利文献2,由于强制冷却PWM单元,因此,冷却性能高。但是,即使能将风扇开口部处的PWM单元的占有面积变小,也不能否认空气流会与PWM单元产生干涉,对空气流造成妨碍。因此,专利文献2除了空气流量少外,还不可避免地产生噪声。

发明内容

[0010] 发明所要解决的问题

[0011] 本发明是基于这种技术问题而做成的,其目的在于,提供一种电风扇,不会妨碍空气流,且可高效地对发热体进行冷却。

[0012] 用于解决问题的手段

[0013] 基于这种目的而做成的本发明的电风扇,其特征在于,具有:叶轮,该叶轮形成从吸入侧朝向排出侧的空气流,所述排出侧为所述吸入侧的背侧;电动机,该电动机对所述叶轮进行旋转驱动;护罩,该护罩具有:圆筒状的外壳、基座和散热体收容室,该外壳覆盖所述

叶轮的外周,且所述空气流通过该外壳,该基座伸出到所述外壳的周围,该散热体收容室从所述基座向所述排出侧后退;以及控制器,该控制器配置在所述基座的排出侧,对所述电动机的旋转进行控制,并包含发热要素,利用散热体对所述发热要素的温度上升进行抑制,所述散热体的至少一部分露出到所述吸入侧,且所述散热体与所述发热要素热结合,所述散热体具有:平板状的散热件主体;设在所述散热件主体的第1面侧的多个散热销;以及设在所述散热件主体的第2面侧的传热突起,所述传热突起与所述发热要素热结合,并且,所述散热体的至少一部分被收容于所述散热体收容室的内部,所述外壳具有:从所述基座的所述排出侧的面突出成圆筒状的外环;以及将所述外环的顶端覆盖并且具有多个翼片和多个贯通孔的排出格栅,在由所述外环和所述排出格栅围起的区域,所述叶轮朝向所述吸入侧配置,由所述叶轮形成的所述空气流通过所述排出格栅向所述排出侧流动,所述护罩的基座的外形为矩形,外形为矩形的所述基座的四个拐角中,在未形成有肋的拐角处,形成有固定所述控制器的固定框架,固定框架形成于基座的排出侧的面。

[0014] 本发明的电风扇,由于将散热体设在空气流所通过的护罩的外侧的基座上,因此,散热体不会妨碍空气流。而且,本发明的电风扇,由于散热体露出到能接受空气流的吸入侧,因此,能通过散热体而高效地对发热要素进行冷却。

[0015] 本发明可采用至少以下的第1方式~第3方式,作为散热体露出到吸入侧的方式。散热体能够利用形成在吸入侧的空气流而高效地冷却发热要素,这种效果都是相同的。

[0016] 第1方式是,散热体配置在基座的排出侧,散热体通过贯通窗露出到吸入侧,该贯通窗与控制器对应地形成于基座。

[0017] 采用第1方式,由于散热体露出到吸入侧,因此,可更有效地冷却发热要素。

[0018] 第2方式是,散热体仅配置在基座的吸入侧,且通过贯通基座的传热体而与控制器的发热要素热连接。

[0019] 采用第2方式,由于贯通基座的区域仅是与传热体对应的区域,因此,可将护罩的刚性提高。

[0020] 第3方式是,散热体与护罩形成为一体。

[0021] 采用第3方式,由于护罩也发挥散热的作用,因此,可更有效地冷却发热要素。

[0022] 在本发明中,较好的是,散热体被收容于散热体收容室的内部,该散热体收容室设在基座上,且向排出侧后退。由于可将散热体所突出的高度做高,因此,可获得较高的散热效率。

[0023] 发明的效果

[0024] 采用本发明,由于将散热体设置在空气流所通过的护罩的外壳的外侧的基座上,因此,散热体不会妨碍空气流。而且,本发明的电风扇,由于散热体的至少一部分露出到能接受空气流的吸入侧,因此,能通过散热体高效地冷却发热要素。

附图说明

[0025] 图1表示第1实施方式的电风扇,图1(a)是从排出侧看的主视图,图1(b)是从吸入侧看的主视图。

[0026] 图2表示第1实施方式的电风扇的护罩,图2(a)是从排出侧看的立体图,图2(b)是从吸入侧看的立体图。

- [0027] 图3是从吸入侧看第1实施方式中的电风扇的控制单元近旁的放大图。
- [0028] 图4是表示第1实施方式中的电风扇的控制单元近旁的放大剖视图。
- [0029] 图5是表示第2实施方式中的电风扇、且与图4对应的剖视图。
- [0030] 图6是表示第3实施方式中的电风扇、且与图4对应的剖视图。
- [0031] 图7是表示本发明的变形例、且与图4对应的剖视图。
- [0032] 符号说明
- | | | |
|--------|----------|------------|
| [0033] | 1、2、3 | 电风扇 |
| [0034] | 5 | 风扇 |
| [0035] | 6 | 电动机 |
| [0036] | 6a | 旋转轴 |
| [0037] | 7 | 风扇主体 |
| [0038] | 7a | 轮毂 |
| [0039] | 7b | 叶轮 |
| [0040] | 10、20、30 | 护罩 |
| [0041] | 11 | 基座 |
| [0042] | 12 | 拐角 |
| [0043] | 13 | 固定框架 |
| [0044] | 14 | 贯通窗 |
| [0045] | 15 | 销收容室 |
| [0046] | 16 | 外壳 |
| [0047] | 17 | 外环 |
| [0048] | 18 | 排出格栅 |
| [0049] | 18a | 翼片 |
| [0050] | 19 | 肋 |
| [0051] | 40 | 控制单元 |
| [0052] | 41 | 动力基板 |
| [0053] | 42 | 开关元件(发热要素) |
| [0054] | 44 | 传热板 |
| [0055] | 45 | CPU基板 |
| [0056] | 48 | 插入件 |
| [0057] | 49 | 罩盖 |
| [0058] | 50、60、70 | 散热件(散热体) |
| [0059] | 51 | 散热件主体 |
| [0060] | 52 | 散热销 |
| [0061] | 53 | 传热突起 |
| [0062] | 113 | 固定座 |
| [0063] | 114 | 插入件插通道 |
| [0064] | 115 | 底座 |
| [0065] | A | 空气流 |

具体实施方式

[0066] 下面,基于说明书附图所示的实施方式来详细说明本发明。

[0067] [第1实施方式]

[0068] 参照图1~图4来说明本实施方式的汽车用的电风扇1。

[0069] 电风扇1与图示省略的散热器的后方侧相对配置,使通过旋转驱动而从前方向后方生成的空气流通过散热器,从而在流通于散热器内部的介质与成为空气流的外部空气之间进行热交换。另外,本实施方式中的前方、后方是以汽车的前进方向为基准的,而对于电风扇1,有时将与散热器相对的一侧称为“吸入侧”,并将其背侧称为“排出侧”。

[0070] [结构…电风扇1]

[0071] 电风扇1如图1及图2所示,具有:风扇5;护罩10,该护罩10收容风扇5,并对控制单元40进行保持;以及控制单元40,该控制单元40对风扇5的旋转动作进行控制。

[0072] 电风扇1采用这样的构造:控制单元40配置在护罩10的排出侧,而构成控制单元40的散热体的散热销52露出到护罩10的吸入侧。因此,电风扇1的风扇5旋转而从吸入侧向排出侧生成的空气流的一部分通过散热销52,由此可高效地对控制单元40进行冷却。而且,电风扇1的控制单元40配置在护罩10的拐角12处,由此可避免控制单元40与空气流产生干涉。下面,依次说明各要素。

[0073] 风扇5如图1(b)所示,具有:用螺栓固定支承于护罩10的电动机6;以及与电动机6的旋转轴6a连结的风扇主体7。风扇主体7具有:固定于旋转轴6a的有底圆筒状的轮毂7a;以及由从轮毂7a的外周向径向外侧突出的多个叶片构成的叶轮7b。

[0074] [结构…护罩10]

[0075] 护罩10是通过将树脂射出成形而形成为一体的部件,具有:外形为矩形且研钵状的基座11;以及设于基座11中央部分的外壳16。

[0076] 基座11将吸入侧的空气流导向外壳16。基座11具有固定框架13,该固定框架13将控制单元40固定于四个拐角12中的一个拐角12。固定框架13设置在基座11的排出侧,俯视时的外形为矩形,控制单元40在搭载于该固定框架13的顶端的状态下,利用紧固或粘接等手段而固定于基座11。由于形成有将固定框架13的顶端吸入侧和排出侧予以连通的贯通窗14,因此,销收容室15贯通基座11的表面背面。保持于固定框架13的控制单元40的散热销52贯通贯通窗14并露出到销收容室15,详细结构如后述。固定框架13的内部形成销收容室15,该销收容室15相比于基座11的吸入侧的表面而向排出侧后退。

[0077] 外壳16如图1(a)及(b)所示,具有:从基座11的排出侧的面突出成圆筒状的外环17;以及将外环17的顶端覆盖的排出格栅18。在由外环17和排出格栅18围起的区域,将风扇5收容保持成风扇主体7向吸入侧配置。

[0078] 外环17,通过在其外周固定形成于基座11的排出侧的面的肋19的顶端,从而其刚性与基座11一起得到提高。肋19从除了设置有固定框架13的部位外的三个拐角12分别向外环17延伸。

[0079] 排出格栅18具有以对所排出的空气流进行整流为目的而成为放射状的多个翼片18a。排出格栅18除了设置有翼片18a的部位外贯通表面背面,由风扇5生成的空气流通过该排出格栅18而向排出侧流动。固定控制单元40的固定框架13位于排出格栅18的外侧的拐角

12,通过排出格栅18的空气流不会与控制单元40产生干涉。

[0080] [结构…控制单元40]

[0081] 控制单元40如前所述,被收容保持于固定框架13。本实施方式将PWM单元用作为控制单元40。PWM单元是对风扇5的电动机6的旋转速度进行控制的电子元件,通过未图示的配线而与电动机6进行机电连接。

[0082] 控制单元40如图4所示,动力基板41和CPU基板45相对配置。

[0083] 高电压的电流从外部的高电压电源(未图示)向动力基板41供给。动力基板41的与CPU基板45相对的一侧(表面侧)的面上安装有开关元件42,该开关元件42由晶体管构成。动力基板41中埋入有传热板44,该传热板44承担开关元件42与后述的散热件50之间的热传导,该传热板44贯通动力基板41的表面背面。当动力基板41和CPU基板45被组装时,传热板44的一个面与开关元件42紧贴,另一个面与散热件50的传热突起53紧贴。

[0084] CPU基板45设有对开关元件42的动作进行控制用的CPU37。当来自CPU37的控制信号送向动力基板41、并被输入开关元件42时,开关元件42就进行动作。由此,由高电压电源供给的高电压施加于风扇5的电动机6,使风扇主体7以所需的速度进行旋转驱动。随着开关元件42的动作,开关元件42就发热。

[0085] 以上的控制单元40的各要素由罩盖49覆盖。

[0086] 控制单元40具有起到散热体作用的散热件50。散热件50与动力基板41相对配置,当动力基板41的开关元件42发热时就将该热量散热,防止开关元件42超过允许范围的温度。

[0087] 散热件50具有:平板状的散热件主体51;设在散热件主体51的一个面侧的多个散热销52;以及设在散热件主体51的另一个面侧的传热突起53。散热件50的散热件主体51、散热销52和传热突起53通过对铝合金进行铸造而形成为一体。

[0088] 散热件50的传热突起53配置成与动力基板41相对,且利用螺栓来紧固动力基板41、CPU基板45和散热件主体51。控制单元40,通过散热件主体51被固定于护罩10的固定框架13而被保持于护罩10。在该状态下,散热件50的传热突起53的顶端与传热板44紧贴,动力基板41的开关元件42和散热件50被热结合。

[0089] 在散热件50固定于护罩10的状态下,散热销52如图3所示,贯通形成在固定框架13内侧的贯通窗14并被收容于销收容室15。因此,作为散热件50的一部分的散热销52就露出到护罩10的吸入侧。

[0090] 当风扇5旋转时,吸入侧的空气被吸入,且通过风扇主体7的叶轮7b的间隙而作为空气流排出到排出侧。此时,如图3所示,可明白:所生成的空气流的一部分沿护罩10的基座11而从外周侧向内周侧流动(图3中的符号A),销收容室15处于该空气流A的通道。该空气流A,其流速例如比通过外壳16的外环17内侧的空气流迟缓。多个散热销52相对于空气流A而排列成交错格子状,通过销收容室15的空气流A与某散热销52接触的概率高。但是,该散热销52的排列是较佳的方式,不是限定本发明的要素。

[0091] [作用、效果]

[0092] 具有以上结构的电风扇1获得以下的作用和效果。

[0093] 电风扇1,由于包含散热件50在内的控制单元40设于护罩10(基座11)的拐角12,因此,控制单元40不会与通过排出格栅18的空气流产生干涉。因此,除了不会使电风扇1的性

能恶化外,控制单元40也不会成为产生噪声的要因。另外,由于在存取容易的拐角12配置控制单元40,因此,电风扇1容易进行整備、检修作业。

[0094] 而且,电风扇1的散热件50的散热销52露出到销收容室15,而销收容室15处于驱动电风扇1时所产生的空气流A的通道。因此,由于在电风扇1的驱动中由开关元件42产生的热量,经由动力基板41的传热板44、散热件50的传热突起53和散热件主体51而到达散热销52,故还增加了与空气流A的热交换所产生的冷却,以较高的效率进行散热。虽然空气流A通过散热销52(散热件50),但由于其流速迟缓,因此,可将噪声的产生抑制成最低限度。这种情况也意味着可期待对设置散热件50而带来的空气流的压力损失予以抑制的效果。

[0095] 电风扇1,由于设有从基座11凹陷的销收容室15,且散热销52收容在此,因此,相比于使散热销52从基座11的排出侧的面突出的结构,可按销收容室15的进深来加长散热销52的长度。因此,可提高散热销52的散热效率。假如使散热销52从基座11的排出侧的面突出,并将其长度做成与本实施方式相同的程度,则散热销52的顶端也就从基座11突出,有可能与固定电风扇1的部件产生干涉。

[0096] [第2实施方式]

[0097] 下面,说明本发明的第2实施方式。第2实施方式的基本结构是与第1实施方式相同的,因此,下面,以与第1实施方式的不同点为中心对第2实施方式进行说明。

[0098] 第2实施方式的电风扇2如图5所示,具有与固定框架13对应的固定座113。固定座113不同于固定框架13,且除了插入件插通道114外而在顶端具有实心的底座115。

[0099] 接着,电风扇2的控制单元40的动力基板41具有插入件48,该插入件48与开关元件42热连接。插入件48由具有高热传导率的铜或铜合金构成,一端贯通动力基板41并与开关元件42紧贴,另一端贯通固定座113的底座115的插入件插通道114并与散热件60的散热件主体51紧贴。散热件60可视为设有插入件48来替代第1实施方式的传热突起53。另外,散热件60以底座115为边界而仅配置在吸入侧,且其整体露出到吸入侧。

[0100] 电风扇2除了与第1实施方式的电风扇1相同的效果外,还获得如下的效果。

[0101] 第1实施方式的固定框架13的顶端被做成贯通窗14,而电风扇2除了插入件插通道114外被做成实心的底座115。因此,第2实施方式的护罩20的刚性比第1实施方式的护罩10高。

[0102] 另外,电风扇2在驱动中,由开关元件42产生的热量,经由动力基板41的插入件48、散热件60的散热件主体51而到达散热销52。

[0103] [第3实施方式]

[0104] 下面,说明本发明的第3实施方式。由于第3实施方式的基本结构是与第1实施方式相同的,因此,下面,以与第1实施方式的不同点为中心对第3实施方式进行说明。

[0105] 第3实施方式的电风扇3如图6所示,护罩30包含散热件70在内通过对铝合金进行铸造而形成为一体。

[0106] 散热件70与散热件50相同,具有散热件主体51、散热销52及传热突起53,散热件主体51设成将固定框架13的贯通窗14(第1实施方式)封住的状态。

[0107] 由于电风扇3的散热件70与护罩30形成为一体,因此,除了与第1实施方式的电风扇1相同的效果外,还获得如下的效果。

[0108] 对开关元件42所产生的热量进行散热的路径,除了动力基板41的传热板44、散热

件70的传热突起53、散热件主体51和散热销52这种路径外,还有从散热件主体51到护罩30的路径,因此,电风扇3可期待高的散热效果。

[0109] 此外,由于由实心的散热件主体51形成护罩30的一部分,且护罩30不具有第2实施方式的插入件插通道114那样的贯通孔,因此,相比于第2实施方式,可提高护罩30的刚性。

[0110] 另外,电风扇3省却了将散热件70组装于护罩30的麻烦。

[0111] 以上,说明了本发明的实施方式,但只要不脱离本发明的宗旨,也可对上述实施方式所举出的结构进行取舍选择,或适当变更成另外的结构。

[0112] 本实施方式虽然形成相同高度的散热销52,但本发明也可形成不同高度的散热销。在该情况下,如图7所示,较好的是,将接近于护罩10外周(图中的上方)的散热销52的高度做高,相反,将接近于护罩10内侧(图中的下方)的散热销52的高度做低。由于风扇5配置在护罩10的内侧,因此,将高度做低以降低散热销52产生的噪声,另一方面,重视散热效果,因而将设在远离风扇5的位置的散热销52的高度做高。

[0113] 在本实施方式中,作为散热用的部件而使用散热销52,但本发明不限于此,例如,可应用隔开间隔地设置薄板状的翼片的方式,或在散热件主体51的吸入侧的面设置凹凸的凹陷状的方式等。另外,在本实施方式中,作为散热件50的一部分的散热销52及散热件主体51的形成有散热销52的面,露出到吸入侧,但也可使散热件主体51的整个区域,或进一步使传热突起53露出到吸入侧。

[0114] 另外,销收容室15其俯视的形状虽然做成矩形,但本发明不限于此,例如,为了使空气流A顺畅流动,也可扩大相当于空气流A下游侧的部分的宽度。

[0115] 另外,构成本实施方式的部件的材料只不过是例示,例如,用铝合金形成了散热件50,但也可用其它的金属材料形成,尤其可用热传导率高的铜或铜合金形成散热件50。另外,虽然表示了一体形成散热件50的例子,但也可将多个部件予以组合而构成散热件。

[0116] 在本实施方式中,虽然作为发热要素而例示了开关元件42,但作为另外的发热要素,如有寄存器。

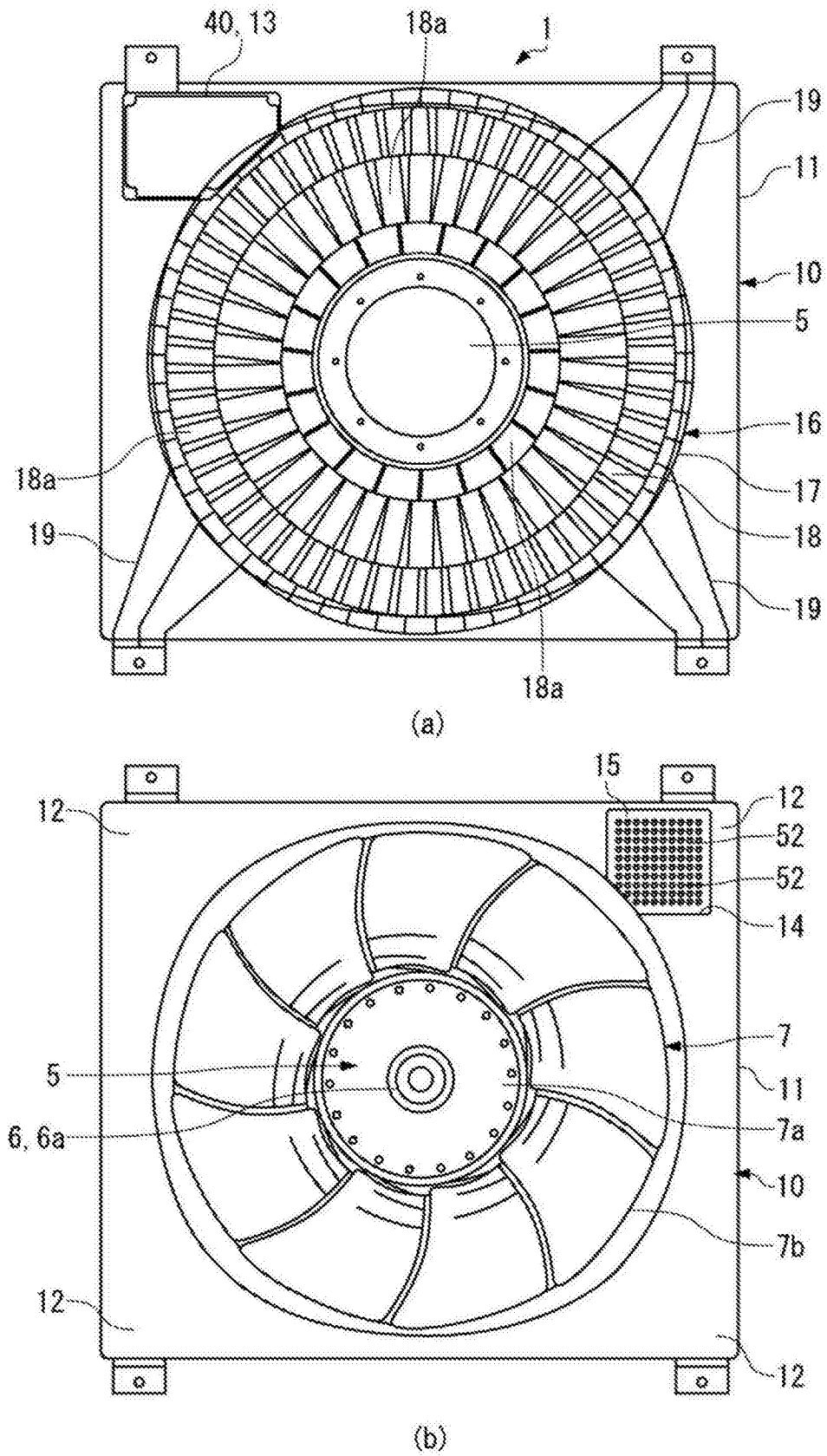


图1

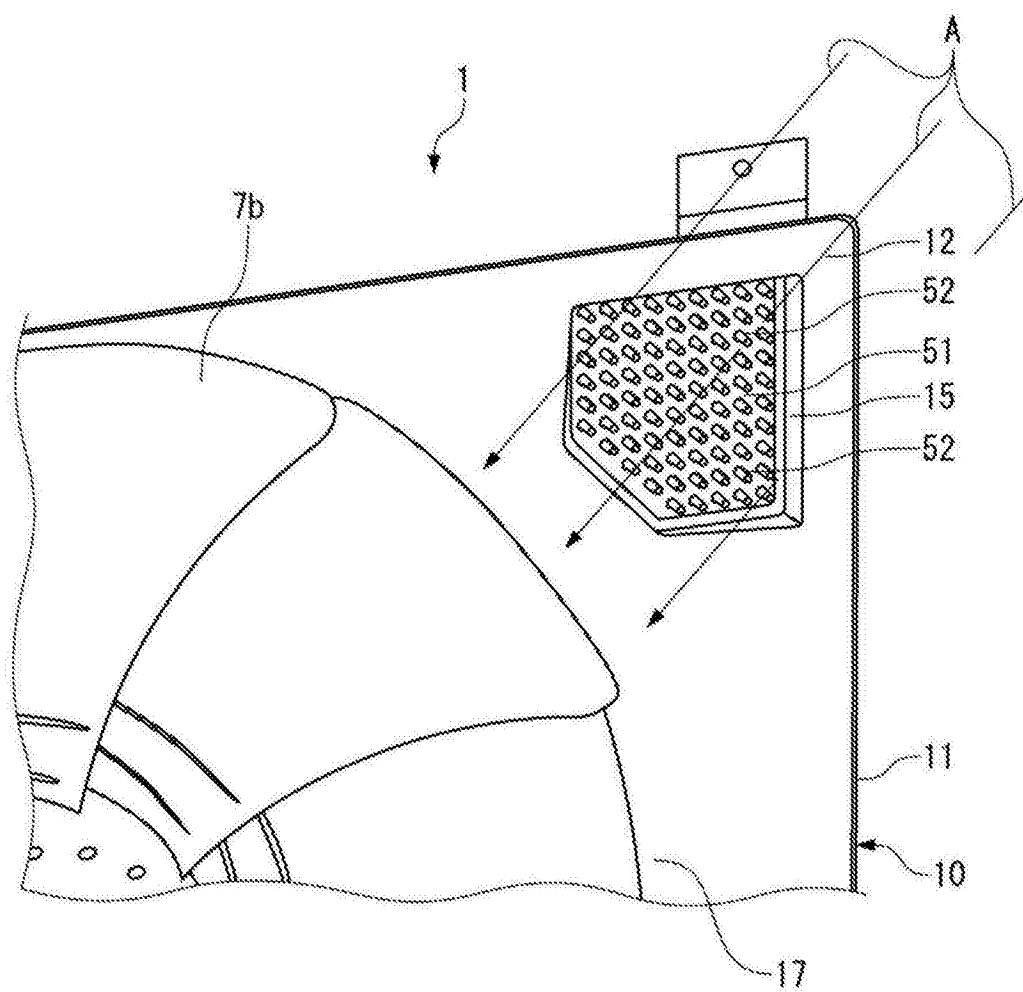


图3

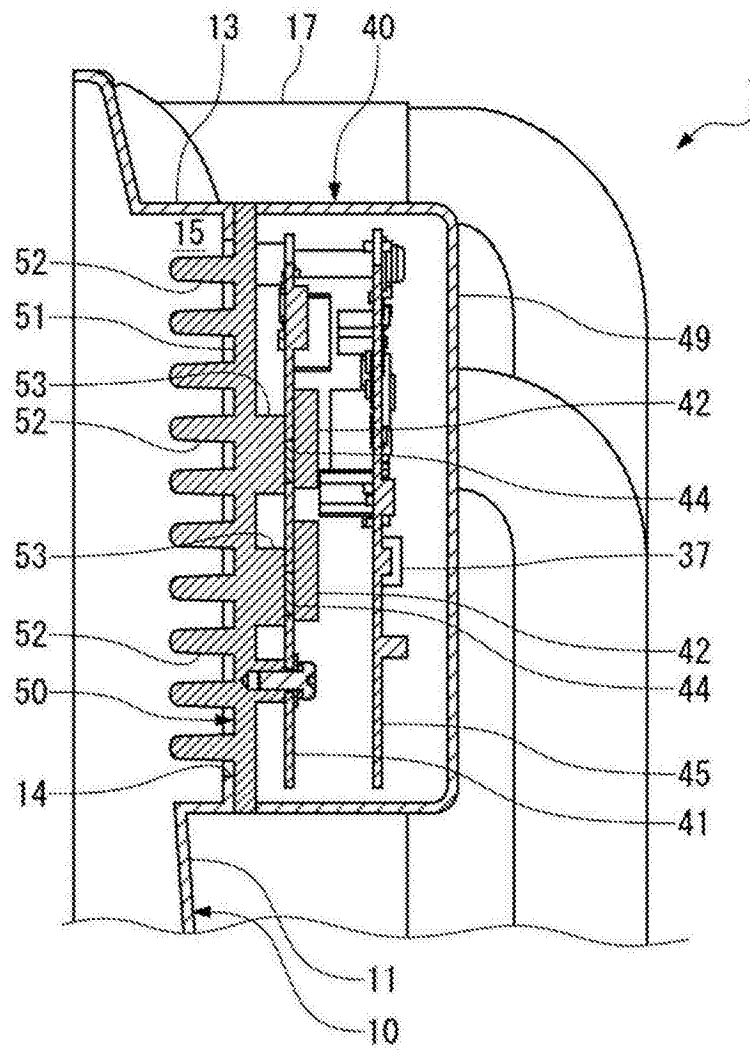


图4

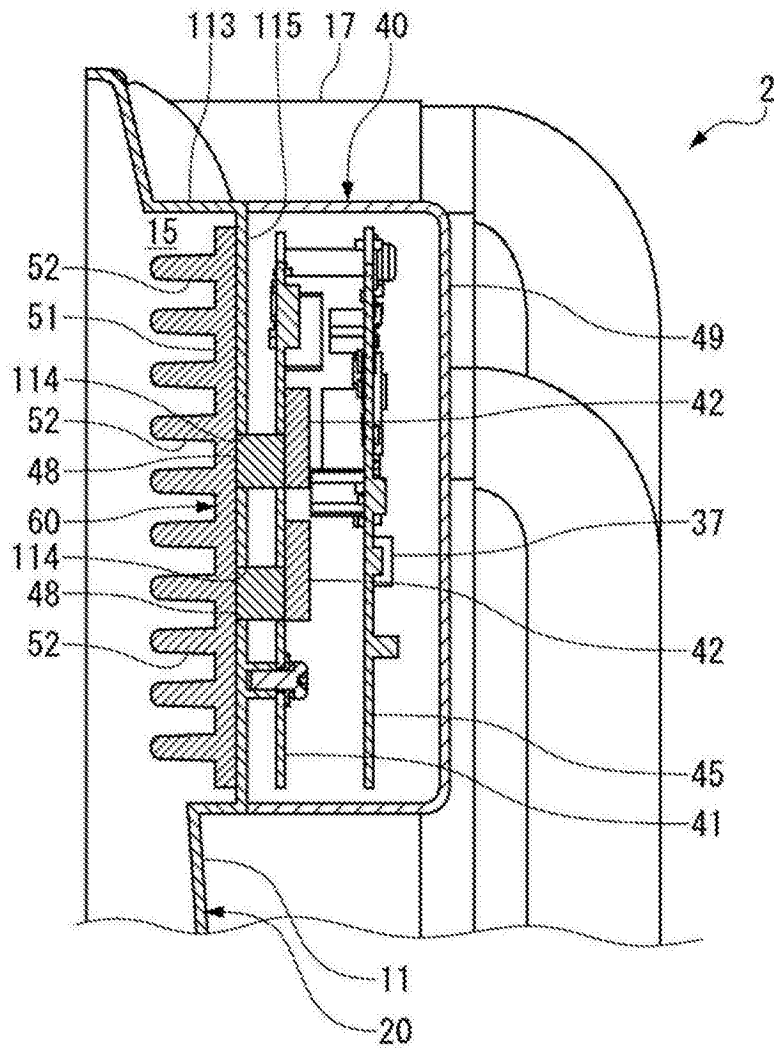


图5

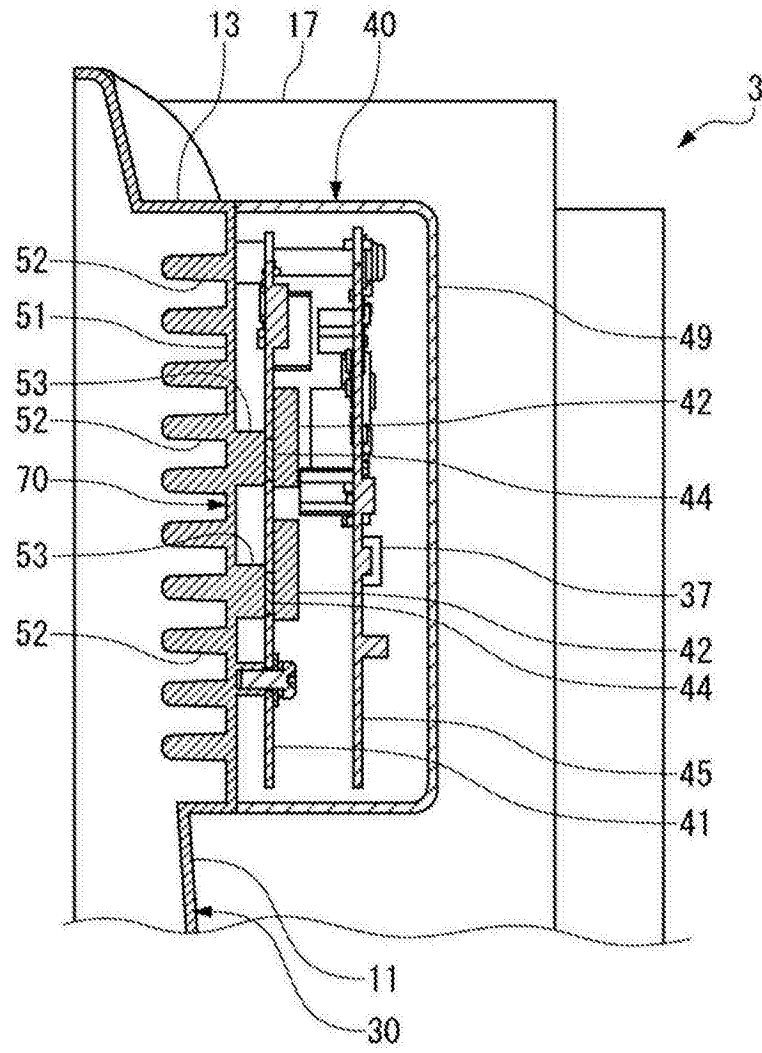


图6

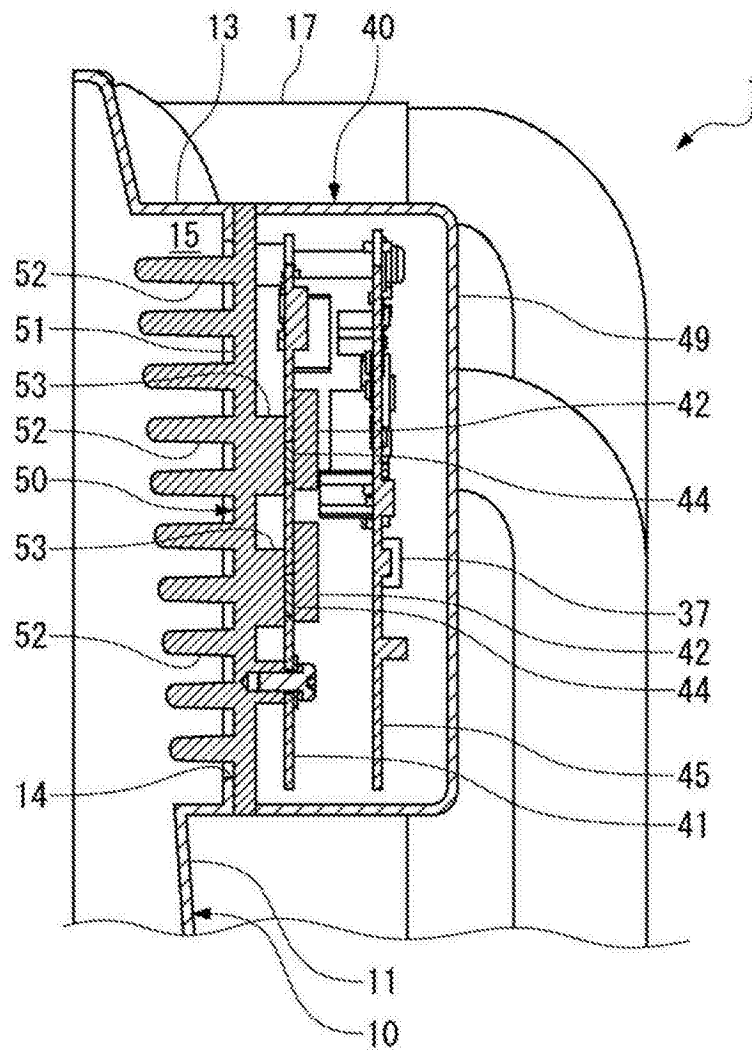


图7