

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017年6月8日 (08.06.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/091997 A1

(51) 国际专利分类号:
H05K 7/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/096253

(22) 国际申请日: 2015年12月3日 (03.12.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 张磊 (ZHANG, Lei); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 冯建刚 (FENG, Jiangang); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 唐尹 (TANG, Yin); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 (SHENZHEN SCIENBIZIP INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市龙华新区龙观东路83号荣群大厦9楼, Guangdong 518109 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

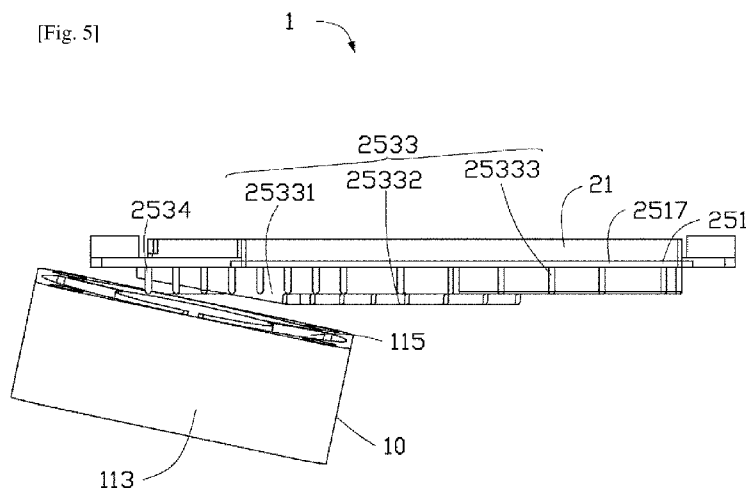
(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: HEAT DISSIPATION SYSTEM AND AIRCRAFT HAVING SAME

(54) 发明名称: 散热系统及具有散热系统的飞行器

[Fig. 5]



(57) Abstract: Disclosed are a heat dissipation system and an aircraft having the same. The heat dissipation system (1) comprises a substrate (251), a plurality of heat sinks (253) and a fan (10). The substrate (251) has a first surface (2511) and a second surface (2512) opposite to the first surface (2511), and the plurality of heat sinks (253) is provided on the first surface (2511) of the substrate. The fan (10) has an airflow port, the fan (10) is provided on the first surface (2511) of the substrate (251) at one side, the airflow port of the fan (10) is inclined with respect to the first surface (2511) of the substrate (251), and the airflow port of the fan (10) is inclined towards the plurality of heat sinks (253) and in a direction of extension of the plurality of heat sinks (253). The height occupied by the heat dissipation system is decreased, and a flow direction of a forced airflow provided by the fan matches the direction of extension of the heat sinks/airflow passages, such that the forced airflow provided by the fan experiences little wind resistance when passing through the heat sinks/airflow passages, thereby forming efficient heat dissipation passages.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/091997 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

一种散热系统及具有所述散热系统的飞行器。散热系统(1)，包括基板(251)、多个散热片(253)及风扇(10)；所述基板(251)具有第一表面(2511)及与所述第一表面(2511)相对的第二表面(2512)，所述多个散热片(253)设于所述基板的第一表面(2511)；所述风扇(10)具有风口，所述风扇(10)设置于所述基板(251)的第一表面(2511)的一侧，所述风扇(10)的风口相对于所述基板(251)的第一表面(2511)倾斜，所述风扇(10)的风口朝向所述多个散热片(253)且向所述多个散热片(253)的延伸方向倾斜。降低了散热系统在高度上的占用尺寸，风扇提供的强制气流流动方向与所述散热片/气流通道的延伸方向一致，从而使风扇提供的强制气流在经过所述散热片/气流通道的时，风阻较小，形成有效的散热通道。

发明名称：散热系统及具有散热系统的飞行器

技术领域

- [1] 本发明涉及一散热技术，尤其涉及一种散热系统及具有所述散热系统的飞行器。

背景技术

- [2] 随着电子技术的发展，芯片的集成化程度越来越高，芯片尺寸越来越小，芯片的热流密度也随之越来越高。当这些芯片应用到小型化的产品当中，产品内部狭小的空间结构，不利于芯片的散热。温度是影响芯片信赖性的关键因素，随着温度的升高，芯片的失效率会成几何倍数的关系增加。因此，如何快速有效地给芯片进行散热，是决定产品信赖性的重要因素。
- [3] 目前，类似高热流密度的电子产品，大部分进行了主动散热的方案设计，这种方案使用风扇加散热器的方式，利用散热器降低芯片的热流密度，然后利用风扇吹散热器的散热片这样的强制对流换热将散热器上的热量散出去，从而达到降低芯片温度的目的。
- [4] 然而，产品内部的狭小空间若采用风扇加散热器的方式，通常面临风扇布局困难，风道不顺畅，难以形成有效散热通道这样的技术问题。
- [5] 飞行器特别是无人飞行器，其机身内部设置一些芯片，这些芯片散热方案的设计也受到机身内部空间狭小的影响。

对发明的公开

发明内容

- [6] 有鉴于此，有必要提供一种具有有效散热通道的散热系统及具有所述散热系统的飞行器。
- [7] 本发明涉及一种散热系统，包括：基板、多个散热片及风扇。所述基板具有第一表面及与所述第一表面相对的第二表面。所述多个散热片设于所述基板的第一表面。所述风扇具有风口，设置于所述基板的第一表面的一侧。所述风扇的风口相对于所述基板的第一表面倾斜，所述风扇的风口朝向所述多个散热片且

向所述多个散热片的延伸方向倾斜。

- [8] 本发明还涉及一种散热系统，包括：散热装置及风扇。所述散热装置包括多个气流通道的，每一气流通道具有一气流入口。所述风扇具有风口，其设置于所述散热装置的一侧。所述风扇的风口相对于所述散热装置倾斜设置，所述风扇的风口朝向所述多个气流通道的气流入口并向所述气流通道的延伸方向倾斜。
- [9] 本发明还涉及一种飞行器，包括：机身及散热系统。所述机身包括：壳体、容置空间及发热元件。所述容置空间被所述壳体围绕。所述发热元件收容于所述容置空间。所述散热系统用于散发所述发热元件产生的热量。所述散热系统设置于所述容置空间内，所述散热系统包括：导热板、多个散热片及风扇。所述导热板贴合于所述发热元件。所述多个散热片位于所述导热板一侧，用于散发所述导热板从所述发热元件吸收的热量。所述风扇具有风口，设置于所述多个散热片的一端。所述风扇的风口朝向所述多个散热片且向所述多个散热片的延伸方向倾斜。
- [10] 本发明还涉及一种飞行器，包括：机身及散热系统。所述机身包括：壳体、容置空间及发热元件。所述容置空间被所述壳体围绕。所述发热元件收容于所述容置空间内。所述散热系统，用于散发所述发热元件产生的热量。所述散热系统设置于所述容置空间内，所述散热系统包括：散热装置及风扇。所述散热装置包括多个气流通道，每一所述气流通道具有气流入口。所述风扇具有风口，其设置于所述散热装置的一侧。所述风扇的风口相对于所述散热装置倾斜设置，所述风扇的风口朝向所述多个气流通道的气流入口并向所述气流通道的延伸方向倾斜。
- [11] 与现有技术相比，本发明采用风倾斜设置，降低了散热系统在高度上的占用尺寸。所述风扇的风口朝向所述散热片/气流通道的延伸方向倾斜，使得风扇提供的强制气流吹向所述散热片/气流通道的延伸方向，且使强制气流流动方向与所述散热片/气流通道的延伸方向一致，从而使风扇提供的强制气流在经过所述散热片/气流通道的延伸方向时，风阻较小，形成有效的散热通道。
- [12] 进一步地，每一所述散热片沿着其延伸方向呈弯曲形。
- [13] 进一步地，所述多个散热片位于所述基板第一表面的中部位置。

- [14] 进一步地，每一所述散热片沿其延伸方向依次包括第一散热部、第二散热部及第三散热部，所述第二散热部及所述第三散热部的延伸方向不同于所述第一散热部的延伸方向。
- [15] 进一步地，所述风扇的风口靠近所述第一散热部，而远离所述第三散热部。
- [16] 进一步地，所述第二散热部呈弯曲形而连接所述第一散热部和所述第三散热部。
- [17] 进一步地，所述第二散热部的高度大于所述第一散热部的高度，且大于所述第三散热部的高度。
- [18] 进一步地，所述多个散热片的第一散热部相互平行。
- [19] 进一步地，所述多个散热片的第三散热部沿其延伸方向呈放射状。
- [20] 进一步地，所述散热系统还包括位于所述多个散热片两侧的多个其他散热片，所述其他散热片的延伸方向不同于所述散热片的延伸方向。
- [21] 进一步地，所述散热系统还包括：
- [22] 导热板，用于吸收发热元件产生的热量，包括用于与发热元件贴合的接触面及与所述基板第二表面结合的结合面；
- [23] 热管，位于所述基板和所述导热板之间。
- [24] 进一步地，所述导热板在其接触面的一侧设置多个用于收容发热元件的容置槽。
- [25] 进一步地，所述导热板的周缘设置多个凹口。
- [26] 进一步地，每一所述气流通道的延伸方向呈放射状。
- [27] 进一步地，所述多个气流通道的延伸方向远离所述风扇的一端呈放射状。
- [28] 进一步地，所述多个气流通道的延伸方向相互平行。
- [29] 进一步地，所述多个气流通道的延伸方向位于所述多个散热片之间。
- [30] 进一步地，所述多个散热片间还具有其他气流通道的延伸方向，所述气流通道的延伸方向不同于所述其他气流通道的延伸方向。
- [31] 进一步地，所述风扇为轴流式风扇。
- [32] 进一步地，所述壳体具有进气口及排气口，所述风口为所述风扇的出风口，所述风扇还具有进风口，所述进气口对应所述进风口，所述排气口对应所述散热

片远离所述风扇的一端。

[33] 进一步地，所述飞行器还包括：另一发热元件及另一散热装置。所述另一散热装置包括贴合所述另一发热元件的基座及从所述基座延伸出的多个散热鳍片。

[34] 进一步地，所述壳体的材料为导热材料，所述散热鳍片接触所述壳体。

[35] 进一步地，所述壳体设有多个穿孔。

附图说明

[36] 图1是本发明实施方式提供的一种散热系统的一平面示意图。

[37] 图2是图1所示的散热系统的散热装置的立体分解示意图。

[38] 图3是图2所示的散热装置的组合平面图。

[39] 图4是图3所示的散热装置的沿IV-IV线的剖面示意图。

[40] 图5是图1所示的散热系统的另一平面示意图。

[41] 图6是图1所示的散热系统的又一平面示意图。

[42] 图7是本发明实施方式提供的具有散热系统的飞行器的局部剖视示意图。

[43] 图8是图7中VIII部分的放大图示意图。

[44] 图9是图7中IX部分的放大图示意图。

主要元件符号说明

[45]

[Table 1]

散热系统	1
风扇	10
外壳	11
风筒	111
进风口	113
出风口	115
安装架	13
肋条	131
散热装置	20
导热板	21
接触面	211
结合面	213
沟槽	215
凹口	217
容置槽	219
热管	23
第一传热段	231
第二传热段	233
第三传热段	235
散热器	25
基板	251
第一表面	2511
第二表面	2512

贴合槽	2513
第一侧边	2514
第二侧边	2515
第三侧边	2516
第四侧边	2517
凹口	2518
散热片	253
第一散热片	2531
第二散热片	2532
第三散热片	2533
第一散热部	25331
第二散热部	25332
第三散热部	25333
第四散热片	2534
第一气流通道	2535
第二气流通道	2536
第三气流通道	2537
气流入口	25371
气流出口	25372
第四气流通道	2538
固定部	255
固定孔	2551
飞行器	4
机身	41

壳体	411
进气口	4111
排气口	4113
穿孔	4115
容置空间	413
机臂	42
旋翼	43
发热元件	44
固定装置	45
发热元件	46
散热装置	47
基座	471
散热鳍片	473

[46] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[47] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[48] 需要说明的是，当组件被称为“固定于”另一个组件，它可以直接在另一个组件上或者也可以存在居中的组件。当一个组件被认为是“连接”另一个组件，它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中组件。当一个组件被认为是“设置于”另一个组件，它可以是直接设置在另一个组件上或者可能同时存在居中组件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[49] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域

的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

- [50] 请参阅图1，本发明实施方式提供一种散热系统1，所述散热系统1用于对电子元器件进行散热。所述散热系统1包括风扇10及与所述风扇10配合的散热装置20。所述风扇10相对所述散热装置20倾斜设置。
- [51] 所述风扇10可为轴流式风扇或径流式风扇。本实施例中，所述风扇10为轴流式风扇。所述风扇10包括外壳11、安装架13及叶轮（图未示）。所述外壳11中空形成风筒111，所述风筒111的相对两端开口形成进风口113及出风口115。所述安装架13设置于所述风筒111内并通过多个肋条131固定与所述外壳11上。所述叶轮收容于所述风筒111内并可转动地安装至所述安装架13。
- [52] 请参阅图2和图3，所述散热装置20包括导热板21、与所述导热板21结合的热管23及与所述导热板21和所述热管23导热性连接的散热器25。
- [53] 所述导热板21包括接触面211及结合面213。所述接触面211用于接触发热元件。所述结合面213用于结合所述散热器25。所述导热板21的结合面213一侧设有收容所述热管23的沟槽215。所述沟槽215从所述结合面213朝向所述接触面211方向延伸而具有一定深度。所述沟槽215的形状可根据所述热管23的形状对应设置，可以为直线型、弯曲线，当为弯曲线时，可为S形、C形、U形、M形、N形等。本实施例中，所述沟槽215呈U形。
- [54] 所述导热板21的形状可根据实际需要设置。本实施例中，所述导热板21为多边形。所述导热板21的周缘设有多个凹口217，以避免安装于发热元件时周边元件的对导热板21的安装位置形成干涉。所述导热板21的接触面211一侧还设有多个收容发热元件的容置槽219。所述多个容置槽219从所述接触面211朝向所述结合面213方向延伸而具有一定深度。所述多个容置槽219的深度根据发热元件的高低可设置为相同或不同。
- [55] 所述导热板21的材料为导热性能良好的金属，如铜、铝等，也可导热石墨材料或导热碳纳米材料。所述导热板21内部也可填充相变化介质，如水、乙醇、乙醚等。

- [56] 所述热管23为内部填充有相变化介质的金属管体，所述相变化介质可为水、乙醇、乙醚等。
- [57] 所述热管23可为圆管形、半圆管形、扁平形等。本实施中，所述热管23为扁平形，其具有相对的二平行平坦表面，用于与所述导热板21和所述散热器25贴合。所述热管23包括第一传热段231、第二传热段233及第三传热段235。所述第二传热段233从所述第一传热段231的一端向外延伸。所述第三传热段235从所述第一传热段231的另一端向外延伸。换言之，所述第二传热段233及所述第三传热段235的延伸方向与所述第一传热段231的端部朝向不同。
- [58] 本实施例中，所述热管23对应上述沟槽215的形状呈U形。所述第一传热段231、所述第二传热段233及所述第三传热段共同构成所述热管23的U形结构。所述第一传热段231为直线形。所述第二传热段233为直线形。所述第一传热段231和第二传热段233的连接处呈曲面圆滑连接。所述第三传热段235为直线形。所述第一传热段231和所述第三传热段235的连接处呈曲面圆滑连接。所述第二传热段233平行于所述第三传热段235。所述第二传热段233和所述第三传热段235大致垂直于所述第一传热段231。一实施方式中，所述第三传热段235的长度小于所述第二传热段233的长度。
- [59] 所述热管23的厚度大于、等于或小于所述沟槽215的深度。本实施例中，所述热管23的厚度大于或等于所述沟槽215的深度。
- [60] 所述散热器25包括基板251及设置于所述基板251上的多个散热片253。所述多个散热片253间形成多个气流通道的。
- [61] 所述基板251为导热性能良好的金属板体，也可导热石墨板体或导热碳纳米板体。所述基板251进一步向外延伸多个固定部255。所述基板251包括第一表面2511及与所述第一表面2511相对的第二表面2512。所述基板251可在其第二表面2512的一侧对应所述导热板21的沟槽215设贴合槽2513(请参阅图4)，用于收容所述热管23。
- [62] 所述基板251的形状可为方形、梯形、圆形或其他多边形。本实施例中，所述基板251大致呈方形，其包括第一侧边2514、第二侧边2515、与所述第一侧边相对的第三侧边2516及与所述第二侧边相对的第四侧边2517。本实施例中，所述

第二侧边2515大致平行于所述第四侧边2517。所述第三侧边2516处设置多个凹口2518，以避免所述散热装置20安装于发热元件时周边元件对所述基板251的安装位置形成干涉。所述第一侧边2514、第二侧边2515、第三侧边2516及第四侧边2517均连接所述第一表面2511及第二表面2512。

[63] 本实施例中，每一所述固定部255设于有固定孔2551。

[64] 所述多个散热片253设置在所述基板251第一表面2511上。所述多个散热片253包括的不同形状或放置方向的散热片。本实施例中，所述多个散热片253包括多个第一散热片2531、多个第二散热片2532，多个第三散热片2533及多个第四散热片2534。

[65] 所述多个第一散热片2531设置于所述基板251靠近所述第二侧边2515的一端。所述多个第一散热片2531相互平行间隔设置。相邻第一散热片2531间形成第一气流通道2535。每一第一散热片2531大致平行于所述第二侧边2515。每一第一散热片2531从靠近所述第一侧边2514处延伸向靠近所述第三侧边2516处。每一第一散热片2531沿其延伸方向呈直线型。本实施例中，定义第一散热片2531从靠近所述第一侧边2514处沿第一方向延伸。

[66] 所述第一气流通道2535呈直线形，其从靠近所述第一侧边2514处沿所述第二侧边2515方向延伸至靠近所述第三侧边2516处、且大致平行于所述第二侧边2515。本实施例中，所述第一气流通道2535从靠近第一侧边2514处沿第一方向延伸。

[67] 所述多个第二散热片2532设置于所述基板251靠近所述第三侧边2516的一侧。本实施例中，所述多个第二散热片2532位于所述第一散热片2531和所述第三散热片2533之间。所述多个第二散热片2532相互间隔设置。相邻第二散热片2532间形成第二气流通道2536。每一第二散热片2532沿从所述第二侧边2515朝向所述第三侧边2516的方向、并相对所述第二侧边2515及所述第三侧边2516呈倾斜角度延伸。每一第二散热片2532相对于所述第一散热片2531呈倾斜设置。所述第二散热片2532与所述第一散热片2531间成一夹角。本实施例中，定义所述第二散热片2532从靠近所述第二侧边2515处沿第二方向延伸。所述多个第二散热片2532沿远离所述第一散热片2531的方向略呈放射状。所述多个第二散热片253

2的长度可不相同。本实施例中，所述多个第二散热片2532的长度沿所述第三侧边2516朝向第一侧边2514的方向逐渐增加，即，所述多个第二散热片2532的长度从所述基板251的边缘向中心方向逐渐增加。

[68] 所述第二气流通道2536呈直线形，其从靠近所述第二侧边2515处朝向所述第三侧边2516的方向、并相对所述第二侧边2515及所述第三侧边2516呈倾斜角度延伸。即，所述第二气流通道2536从靠近所述第二侧边2515处大致沿所述基板251的对角方向延伸。本实施例中，所述第二气流通道2536从靠近所述第二侧边2515处沿第二方向延伸。所述第二方向与所述第一方向不同。所述第二方向与所述第一方向之间具有一夹角。

[69] 所述多个第三散热片2533设置于所述基板251的中部位置。所述多个第三散热片2533位于所述第二散热片2532和所述第四散热片2534之间。每一第三散热片2533从所述第一侧边2514靠近所述第二侧边2515的一端延伸向所述第四侧边2517。即，所述第三散热片2533从所述第一侧边2514靠近所述第二侧边2515的一端大致沿所述基板251的对角方向延伸。所述多个第三散热片2533相互间隔设置，相邻第三散热片2533间形成第三气流通道2537，所述第三气流通道2537从所述第一侧边2514靠近所述第二侧边2515的一端延伸到所述第四侧边2517处。每一第三散热片2533沿其延伸方向呈弯曲形状。每一第三散热片2533沿其延伸方向依次包括一第一散热部25331、从所述第一散热部25331一端向外延伸的第二散热部25332及一从所述第二散热部25332向外延伸的第三散热部25333。

[70] 所述第一散热部25331沿其延伸方向呈直线形。所述多个第三散热片2533的第一散热部25331靠近所述第一侧边2514。本实施例中，所述多个第三散热片2533的第一散热部25331相互平行。本实施例中，所述多个第三散热片2533的第一散热部25331平行于所述第一散热片2531和所述第二侧边2515。所述第一散热部25331从所述第一侧边2514处沿第一方向延伸。本实施例中，所述多个第三散热片2533的第一散热部25331垂直于所述第一侧边2514。每一第三散热片2533的高度沿其延伸方向逐渐增加。所述第三气流通道2537在所述第一散热部25331处形成气流入口25371。

[71] 所述第二散热部25332沿其延伸方向呈弯曲形。所述第二散热部25332连接所述

第一散热部25331和所述第三散热部25333。所述多个第三散热片2533的第二散热部25332大致位于所述基板251的中部。所述多个第三散热片2533的第二散热部25332相互平行或沿其延伸方向略呈放射状。所述第二散热部25332的延伸方向与第一方向不同，即，不同于第一散热部25331的延伸方向。每一第二散热部25332的高度大于所述第一散热部25331及所述第三散热部25333的高度。

[72] 所述第三散热部25333沿其延伸方向呈直线形。所述多个第三散热片2533的第三散热部25333延伸向所述第四侧边2517。所述第三散热部25333的延伸方向大致为所述基板251的对角线方向。所述第三散热部25333的延伸方向不同于所述第一方向，即，不同于第一散热部25331的延伸方向。本实施例中，所述多个第三散热片2533的第三散热部25333沿其延伸方向呈放射状。一实施方式中，所述多个第三散热片2533的第三散热部25333与所述第一散热片2531或第二侧边2515的夹角为50-70度。所述第三气流通道的2537在所述第三散热部25333处形成气流出口25372。

[73] 所述第三气流通道的2537呈弯曲形，并从所述第一侧边2514靠近所述第二侧边2515的一端延伸至所述第四侧边2517。即，所述第三气流通道的2537呈弯曲形，并从所述第一侧边2514靠近所述第二侧边2515的一端大致沿所述基板251的对角方向延伸。本实施例中，定义所述第三气流通道的2537从所述第一侧边2514靠近所述第二侧边2515的一端沿第三方向延伸。所述第三方向呈弯曲形，其与所述第一方向、第二方向不同。

[74] 所述多个第四散热片2534位于所述基板251靠近所述第一侧边2514和所述第四侧边2517的角落处。所述多个第四散热片2534位于所述第三散热片2533的一侧。所述多个第四散热片2534相互间隔设置，相邻第四散热片2534间形成第四气流通道的2538。本实施例中，所述多个第四散热片2534相互平行。本实施中，所述多个第四散热片2534平行于所述第一侧边2514。一实施方式中，所述多个第四散热片2534的长度不相同。

[75] 所述第四气流通道的2538呈直线形，其沿平行于所述第一侧边2514的方向延伸。本实施例中，定义所述第四气流通道的2538沿第四方向延伸。所述第四方向与所述第一方向、第二方向及第三方向不同。所述第四方向大致垂直于所述第一方

向。

- [76] 请同时参阅图4，组装所述散热装置20时，所述热管23收容于所述导热板21的沟槽215内，所述散热器25的基板251的第二表面2512贴合所述导热板21的结合面213。所述热管23进一步收容于所述基板251的贴合槽2513内，并夹置于所述导热板21和所述基板251之间。一实施方式中，所述沟槽215、所述贴合槽2513内及所述导热板21和所述基板251之间涂布锡膏，用于减小所述导热板21、所述热管23及所述基板251之间的热阻。
- [77] 请参阅图1、图5和图6，组装所述风扇10和所述散热装置20时，所述风扇10倾斜地置于所述散热装置20的一侧。所述风扇10的出风口115相对于所述基板251的第一表面2511倾斜设置。所述风扇10的出风口115朝向所述散热片253，且与所述散热片253具有一定距离，所述风扇10的进风口113背离所述散热片253。本实施例中，所述风扇10对应于所述散热器25的基板251的第一侧边2514靠近所述第二侧边2515处，其出风口115朝向所述第三散热片2533的第一散热部25331，即朝向所述第三气流通道的2537的气流入口25371，并向所述第三散热片2533、第三气流通道的2537的延伸方向倾斜。
- [78] 请参阅图5，所述风扇10的出风口115与所述散热器25的基板251的第二侧边2515、第四侧边2517成12度的夹角，即，所述风扇10的出风口115朝向所述基板251且向所述第三散热片2533的第一散热部25331的延伸方向倾斜。
- [79] 请参阅图6，所述风扇10的出风口115与所述散热器25的基板251的第一侧边2514成3度的夹角，即，所述风扇10的出风口115朝向所述基板251且向所述第三散热片2533的第二散热部25332和第三散热部25333的延伸方向倾斜。
- [80] 如此，所述风扇10的出风口115朝向所述第三散热片2533且向所述第三散热片2533的延伸方向倾斜，即，风扇10的出风口115朝向所述第三气流通道的2537的气流入口25371且向所述第三气流通道的2537的延伸方向倾斜。
- [81] 使用时，所述散热系统1的散热装置20的导热板21从发热元件吸收热量。所述散热装置20的热管23从所述导热板21吸收热量进一步将热量均匀分布于所述导热板21。所述导热板21及所述热管23将热量传递至所述散热装置20的散热器25的基板251及散热片253。所述散热系统1的风扇10经由其出风口115将强制气流

吹向所述散热片253。由于所述风扇10的出风口115朝向所述散热片253的第三散热片2533且向所述第三散热片2533的延伸方向倾斜，所述风扇10提供的强制气流大部分进入所述第三散热片2533之间的第三气流通道2537，少部分进入所述第一散热片2531之间的第一气流通道2535、第二散热片2532之间的第二气流通道2536及第四散热片2534之间的第四气流通道2538。进入所述第三气流通道2537的强制气流沿着所述第三散热片2533延伸方向流动并带走所述第三散热片2533上的热量。同样，进入所述第一气流通道2535、第二气流通道2536及第四气流通道2538的气流带走所述第一散热片2531、第二散热片2532及第四散热片2534上的热量。

[82] 相对于现有技术，所述风扇10相对于所述基板251倾斜设置，使得所述风扇10与所述散热装置20占用空间小。所述风扇10的出风口115朝向所述第三气流通道2537的气流入口25371且向所述第三散热片2533及其间的第三气流通道2537的延伸方向倾斜，使得风扇10提供的强制气流吹向第三散热片2533，且使强制气流方向与所述第三散热片2533及第三气流通道2537的延伸方向一致，从而使风扇10提供的强制气流在经过所述第三散热片2533时，能带走发热元件产生的大部分热量，且风阻降低，形成有效的散热通道。

[83] 另外，所述第三散热片2533的第二散热部25332沿其延伸方向呈弯曲形，使得所述风扇10提供的强制气流与第三散热片2533的热交换更为充分。所述第二散热部25332的高度大于所述第一散热部25331及所述第三散热部25333的高度，使所述风扇10提供的强制气流与第三散热片2533的热交换更进一步地充分。

[84] 另外，所述第一散热片2531位于所述第三散热片2533的一侧，避免所述风扇10提供的强制气流吹向所述散热器25之外，使得风扇10提供的强制气流的利用率得以提高。

[85] 另外，所述第二散热片2532及所述第四散热片2534沿不同方向延伸，使得所述风扇10提供的部分强制气流导向所述散热器25的不同地方，使得散热更为有效。

[86] 另外，所述散热装置20采用热管23，使得导热板21吸收的热量更为均匀的分布，避免局部过热现象。

- [87] 可以理解地, 所述风扇10的进风口113可朝向所述散热装置20, 使得所述散热装置20从发热元件吸收的热量经由所述进风口113被所述风扇10抽吸出去, 此时, 所述风扇10的出风口115背离所述散热装置20。
- [88] 请参阅图7, 本发明一实施方式提供一种飞行器4。所述飞行器4包括所述散热系统1。所述飞行器4包括机身41、从所述机身41向外延伸的多个机臂42、安装至所述多个机臂42的多个旋翼43及位于所述机身41内的发热元件44(请参阅图8)。所述发热元件44可包含一个或多个发热电子元器件。
- [89] 所述机身41包括壳体411及由所述壳体411围绕的容置空间413。所述发热元件44置于所述容置空间413内。一实施方式中, 所述发热元件44安装于安装板。所述容置空间413位于所述安装板与所述壳体411之间。本实施例中, 所述容置空间413位于所述机身41的底部。
- [90] 所述壳体411的相对两侧设有进气口4111和排气口4113。所述进气口4111和所述排气口4113之间形成一个角度, 不会造成热流的循环。所述发热元件44集中分布在所述进气口4111和排气口4113之间。所述壳体411对应所述容置空间413位置可进一步地设置多个穿孔4115。
- [91] 请同时参阅图8, 所述散热系统1的散热装置20的导热板21贴合至所述发热元件44。所述导热板21和所述发热元件44之间还可进一步通过导热介质贴合。所述散热系统1的风扇10的进风口113对应所述壳体411的进气口4111。所述散热装置20远离所述风扇10的一端靠近所述壳体411的排气口4113。所述风扇10可通过固定装置45固定于所述壳体411上。
- [92] 请参阅图7和图9, 所述飞行器4还可包括另一放置在所述容置空间413内的发热元件46。所述发热元件46可包含一个或多个发热电子元器件。所述飞行器4包括另一结合至所述发热元件46的散热装置47。所述发热元件46位于所述发热元件44及所述散热系统1的一侧。所述发热元件46靠近所述壳体411的排气口4113。
- [93] 请同时参阅图9, 所述散热装置47包括基座471及从所述基座471延伸的多个散热鳍片473。所述基座471贴合至所述发热元件46。所述基座471和所述发热元件44之间还可进一步通过导热介质贴合。所述基座471也可设多个收容槽, 用于收容所述发热元件46的多个电子元器件。所述散热鳍片473朝向机身41的壳体411

。本实施例中，所述散热鳍片473接触所述壳体411，所述壳体411为金属材料或其他导热材料，如导热碳纳米材料。

[94] 使用时，所述发热元件44工作而产生热量。所述散热系统1的散热装置20的导热板21吸收发热元件产生的热量。所述散热装置20的热管23从导热板21吸收热量进一步将热量均匀分布于所述导热板21。所述导热板21及所述热管23将热量传递至所述散热装置20的散热器25的基板251及散热片253。所述散热系统1的风扇10经由所述机身41的壳体411的进气口4111及其进风口113吸气，经由其出风口115将强制气流吹向所述散热片253。由于所述风扇10的出风口115朝向所述散热片253的第三散热片2533且向所述第三散热片2533的延伸方向倾斜，所述风扇10提供的强制气流大部分进入所述第三散热片2533之间的第三气流通道2537，少部分进入所述第一散热片2531之间的第一气流通道2535、第二散热片2532之间的第二气流通道2536及第四散热片2534之间的第四气流通道2538。进入所述第三气流通道2537的强制气流沿着所述第三散热片2533延伸方向流动并带走所述第三散热片2533上的热量。同样，进入所述第一气流通道2535、第二气流通道2536及第四气流通道2538的气流带走所述第一散热片2531、第二散热片2532及第四散热片2534上的热量。经过所述散热片253的热气流经过所述壳体411的排气口4113排出所述机身41外。

[95] 同样地，所述发热元件46工作而产生热量，所述散热装置47的基座471从发热元件46吸收热量并将热量传递至所述散热鳍片473。所述散热鳍片473将热量向外散发，并将一部分热量传递至所述壳体411而由所述壳体411散发至所述机身41外。

[96] 相对于现有技术，所述风扇10相对于所述基板251倾斜设置使得所述风扇10与所述散热装置20降低了在高度上的占用尺寸，适应或节省了所述机身41内空间。所述风扇10的出风口115朝向所述第三气流通道2537的气流入口25371且向所述第三散热片2533及其间的第三气流通道2537的延伸方向倾斜，使得风扇10提供的强制气流吹向第三散热片2533，且使强制气流方向与所述第三散热片2533及第三气流通道2537的延伸方向一致，从而使风扇10提供的强制气流在经过所述第三散热片2533时，能带走发热元件产生的大部分热量，且风阻较小，形成

有效的散热通道。

- [97] 进一步地，所述机身41壳体411的进气口4111对应所述风扇10的进风口113，排气口4113对应所述散热器25远离所述风扇10的一端，使得所述散热系统1形成的散热通道更为顺畅有效。
- [98] 进一步地，所述飞行器4的发热元件46采用散热装置47接触所述机身41的壳体411，进行自然散热，一方面扩大了散热装置47的散热面积，使得所述散热装置47可采用小尺寸，另一方面节省了能源。
- [99] 可以理解地，所述风扇10的进风口113可朝向所述散热装置20，使得所述散热装置20从所述发热元件44吸收的热量经由所述进风口113被所述风扇10抽吸，此时，所述风扇10的出风口115背离所述散热装置20，所述壳体411的进气口4111则对应所述出风口115，将所述风扇10抽吸的热空气排出所述机身41外，而所述排气口4113则为冷空气进气口。
- [100] 另外，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术构思做出其它各种相应的改变与变形，而所有这些改变与变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种散热系统，包括：
基板，具有第一表面及与所述第一表面相对的第二表面；及
多个散热片，设于所述基板的第一表面；及
风扇，具有风口，所述风扇设置于所述基板的第一表面的一侧；
其特征在于：所述风扇的风口相对于所述基板的第一表面倾斜，
所述风扇的风口朝向所述多个散热片且向所述多个散热片的延伸
方向倾斜。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的散热系统，其特征在于：每一所述散热片沿着
其延伸方向呈弯曲形。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的散热系统，其特征在于：所述散热片位于所述
基板第一表面的中间位置。
- [权利要求 4] 如权利要求2所述的散热系统，其特征在于：每一所述散热片沿其
延伸方向依次包括第一散热部、第二散热部及第三散热部，所述
第二散热部及所述第三散热部的延伸方向不同于所述第一散热部
的延伸方向。
- [权利要求 5] 如权利要求4所述的散热系统，其特征在于：所述风扇的风口靠近
所述第一散热部，而远离所述第三散热部。
- [权利要求 6] 如权利要求5所述的散热系统，其特征在于：所述第二散热部呈弯
曲形而连接所述第一散热部和所述第三散热部。
- [权利要求 7] 如权利要求6所述的散热系统，其特征在于：所述第二散热部的高
度大于所述第一散热部的高度，且大于所述第三散热部的高度。
- [权利要求 8] 如权利要求6所述的散热系统，其特征在于：所述多个散热片的第
一散热部相互平行。
- [权利要求 9] 如权利要求6所述的散热系统，其特征在于：所述多个散热片的第
三散热部沿其延伸方向呈放射状。
- [权利要求 10] 如权利要求1所述的散热系统，其特征在于：还包括位于所述多个
散热片两侧的多个其他散热片，所述其他散热片的延伸方向不同

于所述散热片的延伸方向。

- [权利要求 11] 如权利要求1所述的散热系统，其特征在于：还包括：
导热板，用于吸收发热元件产生的热量，包括用于与发热元件贴合的接触面及与所述基板第二表面结合的结合面；
热管，位于所述基板和所述导热板之间。
- [权利要求 12] 如权利要求11所述的散热系统，其特征在于：所述导热板在其接触面的一侧设置多个用于收容发热元件的容置槽。
- [权利要求 13] 如权利要求11所述的散热系统，其特征在于：所述导热板的周缘设置多个凹口。
- [权利要求 14] 一种散热系统，包括：
散热装置，包括多个气流通道，每一气流通道具有气流入口；及
风扇，具有风口，其设置于所述散热装置的一侧；
其特征在于：所述风扇的风口相对于所述散热装置倾斜设置，所述风扇的风口朝向所述气流通道的气流入口并向所述气流通道的延伸方向倾斜。
- [权利要求 15] 如权利要求14所述的散热系统，其特征在于：每一所述气流通道呈弯曲形。
- [权利要求 16] 如权利要求15所述的散热系统，其特征在于：所述多个气流通道远离所述风扇的一端呈放射状。
- [权利要求 17] 如权利要求15所述的散热系统，其特征在于：所述多个气流通道的气流入口相互平行。
- [权利要求 18] 如权利要求15所述的散热系统，其特征在于：所述散热装置包括多个散热片，所述多个气流通道位于所述多个散热片之间。
- [权利要求 19] 如权利要求18所述的散热系统，其特征在于：所述多个散热片间还具有其他气流通道，所述气流通道的延伸方向不同于所述其他气流通道的延伸方向。
- [权利要求 20] 如权利要求18所述的散热系统，其特征在于：所述散热装置还包括：

导热板，用于吸收发热元件产生的热量；

热管，结合至所述导热板；

所述散热片位于所述导热板一侧。

[权利要求 21] 如权利要求20所述的散热系统，其特征在于：所述导热板在其接触面的一侧设置多个用于收容发热元件的容置槽。

[权利要求 22] 如权利要求20所述的散热系统，其特征在于：所述导热板的周缘设置多个凹口。

[权利要求 23] 如权利要求15所述的散热系统，其特征在于：所述风扇为轴流式风扇。

[权利要求 24] 一种飞行器，包括：
机身，包括：
壳体；
容置空间，被所述壳体围绕；及
发热元件，收容于所述容置空间；及
散热系统，用于散发所述发热元件产生的热量；
其特征在于：所述散热系统设置于所述容置空间内，所述散热系统包括：
导热板，贴合于所述发热元件；
多个散热片，位于所述导热板一侧，用于散发所述导热板从所述发热元件吸收的热量；及
风扇，具有风口，设置于所述多个散热片的一端；
所述风扇的风口朝向所述多个散热片且向所述多个散热片的延伸方向倾斜。

[权利要求 25] 如权利要求24所述的飞行器，其特征在于：所述壳体具有进气口及排气口，所述风口为所述风扇的出风口，所述风扇还具有进风口，所述进气口对应所述进风口，所述排气口对应所述散热片远离所述风扇的一端。

[权利要求 26] 如权利要求25所述的飞行器，其特征在于：每一所述散热片沿其

延伸方向呈弯曲形。

- [权利要求 27] 如权利要求26所述的飞行器，其特征在于：每一所述散热片沿其延伸方向依次包括第一散热部、第二散热部及第三散热部，所述第二散热部及所述第三散热部的延伸方向不同于所述第一散热部的延伸方向。
- [权利要求 28] 如权利要求27所述的飞行器，其特征在于：所述风扇的出风口靠近所述第一散热部，而远离所述第三散热部。
- [权利要求 29] 如权利要求28所述的飞行器，其特征在于：所述第二散热部呈弯曲形而连接所述第一散热部和所述第三散热部。
- [权利要求 30] 如权利要求28所述的飞行器，其特征在于：所述第二散热部的高度大于所述第一散热部的高度，也大于所述第三散热部的高度。
- [权利要求 31] 如权利要求28所述的飞行器，其特征在于：所述多个散热片的第一散热部相互平行。
- [权利要求 32] 如权利要求28所述的飞行器，其特征在于：所述多个散热片的第三散热部沿其延伸方向呈放射状。
- [权利要求 33] 如权利要求24所述的飞行器，其特征在于：还包括位于所述多个散热片两侧的多个其他散热片，所述其他散热片的延伸方向不同于所述散热片的延伸方向。
- [权利要求 34] 如权利要求24所述的飞行器，其特征在于：所述导热板设有多个容置槽，所述发热元件包括与多个电子元器件，所述多个电子元器件收容于所述容置槽内。
- [权利要求 35] 如权利要求24所述的飞行器，其特征在于：所述散热系统还包括热管，所述热管结合至所述导热板。
- [权利要求 36] 如权利要求24所述的飞行器，其特征在于：所述导热板的周缘设置多个凹口，用于避免发热元件的周围元件对所述导热板的干涉。
- [权利要求 37] 如权利要求24所述的飞行器，其特征在于：还包括：
另一发热元件；

散热装置，包括贴合所述另一发热元件的基座及从所述基座延伸出的多个散热鳍片。

[权利要求 38] 如权利要求37所述的飞行器，其特征在于：所述壳体的材料为导热材料，所述散热鳍片接触所述壳体。

[权利要求 39] 如权利要求37所述的飞行器，其特征在于：所述壳体设有多个穿孔。

[权利要求 40] 一种飞行器，包括：
机身，包括：
壳体；
容置空间，被所述壳体围绕；及
发热元件，收容于所述容置空间内；及
散热系统，用于散发所述发热元件产生的热量；
其特征在于：所述散热系统设置于所述容置空间内，所述散热系统包括：
散热装置，包括多个气流通道的，每一气流通道的具有气流入口；及
风扇，具有风口，其设置于所述散热装置的一侧；
所述风扇的风口相对于所述散热装置倾斜设置，所述风扇的风口朝向所述多个气流通道的的气流入口并向所述气流通道的延伸方向倾斜。

[权利要求 41] 如权利要求40所述的飞行器，其特征在于：所述壳体具有进气口及排气口，所述风口为所述风扇的出风口，所述风扇还具有进风口，所述进气口对应所述进风口，所述排气口对应所述散热片远离所述风扇的一端。

[权利要求 42] 如权利要求41所述的飞行器，其特征在于：每一所述气流通道的呈弯曲形。

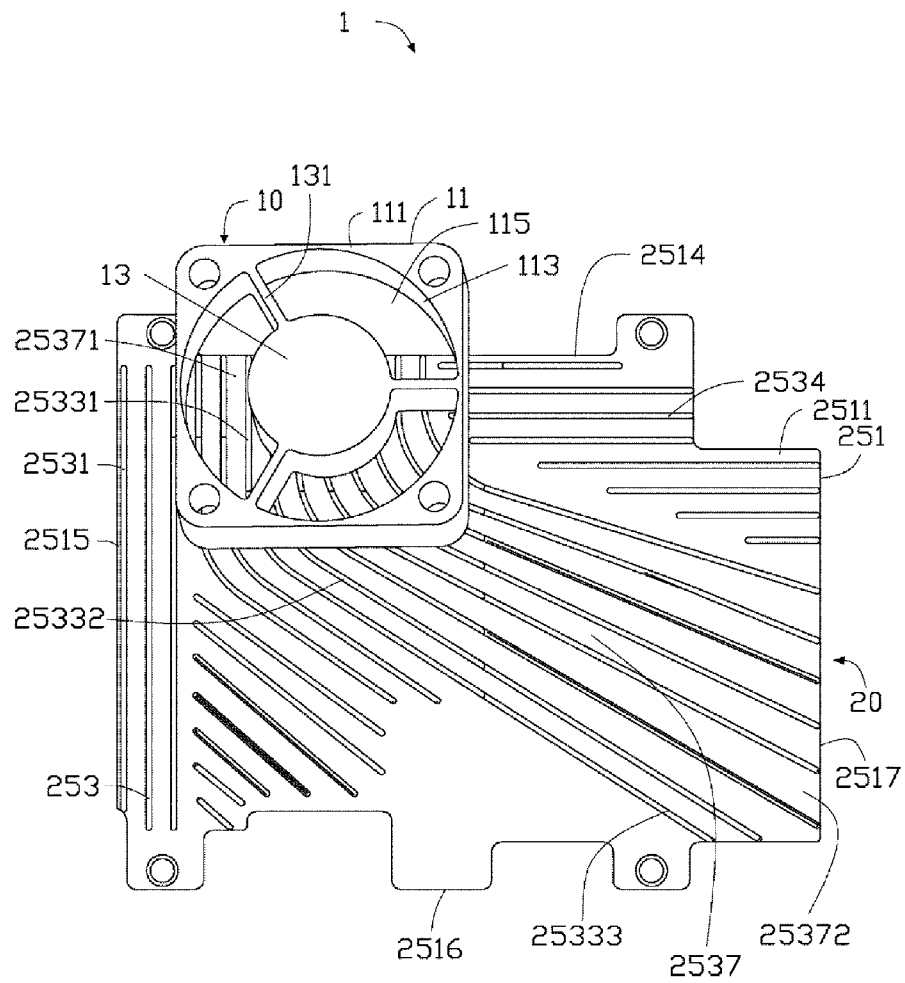
[权利要求 43] 如权利要求42所述的飞行器，其特征在于：所述多个气流通道的远离所述风扇的一端呈放射状。

[权利要求 44] 如权利要求42所述的飞行器，其特征在于：所述多个气流通道的

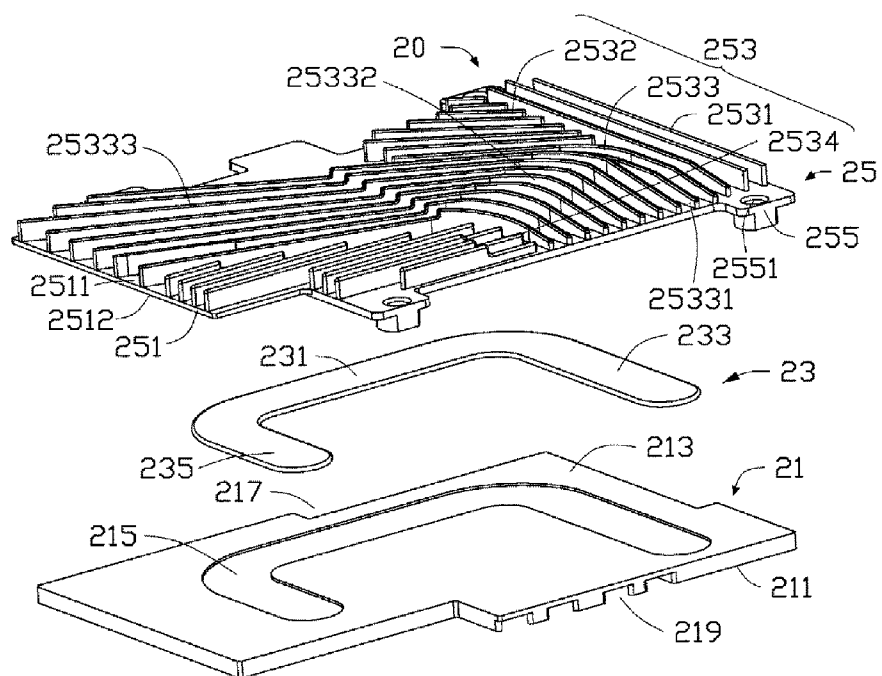
气流入口相互平行。

- [权利要求 45] 如权利要求42所述的飞行器，其特征在于：所述散热装置包括多个散热片，所述多个气流通道位于所述多个散热片之间。
- [权利要求 46] 如权利要求45所述的飞行器，其特征在于：所述多个散热片之间还具有其他气流通道，所述气流通道的延伸方向不同于所述其他气流通道的延伸方向。
- [权利要求 47] 如权利要求40所述的飞行器，其特征在于：所述散热装置设有多个容置槽，所述发热元件包括多个电子元器件，所述多个电子元器件收容于所述容置槽内。
- [权利要求 48] 如权利要求40所述的飞行器，其特征在于：所述散热装置还包括热管。
- [权利要求 49] 如权利要求40所述的飞行器，其特征在于：还包括：
另一发热元件；及
另一散热装置，包括一贴合所述另一发热元件的基座及从所述基座延伸出的多个散热鳍片。
- [权利要求 50] 如权利要求49所述的飞行器，其特征在于：所述壳体的材料为导热材料，所述散热鳍片接触所述壳体。
- [权利要求 51] 如权利要求40所述的飞行器，其特征在于：所述壳体设有多个穿孔。

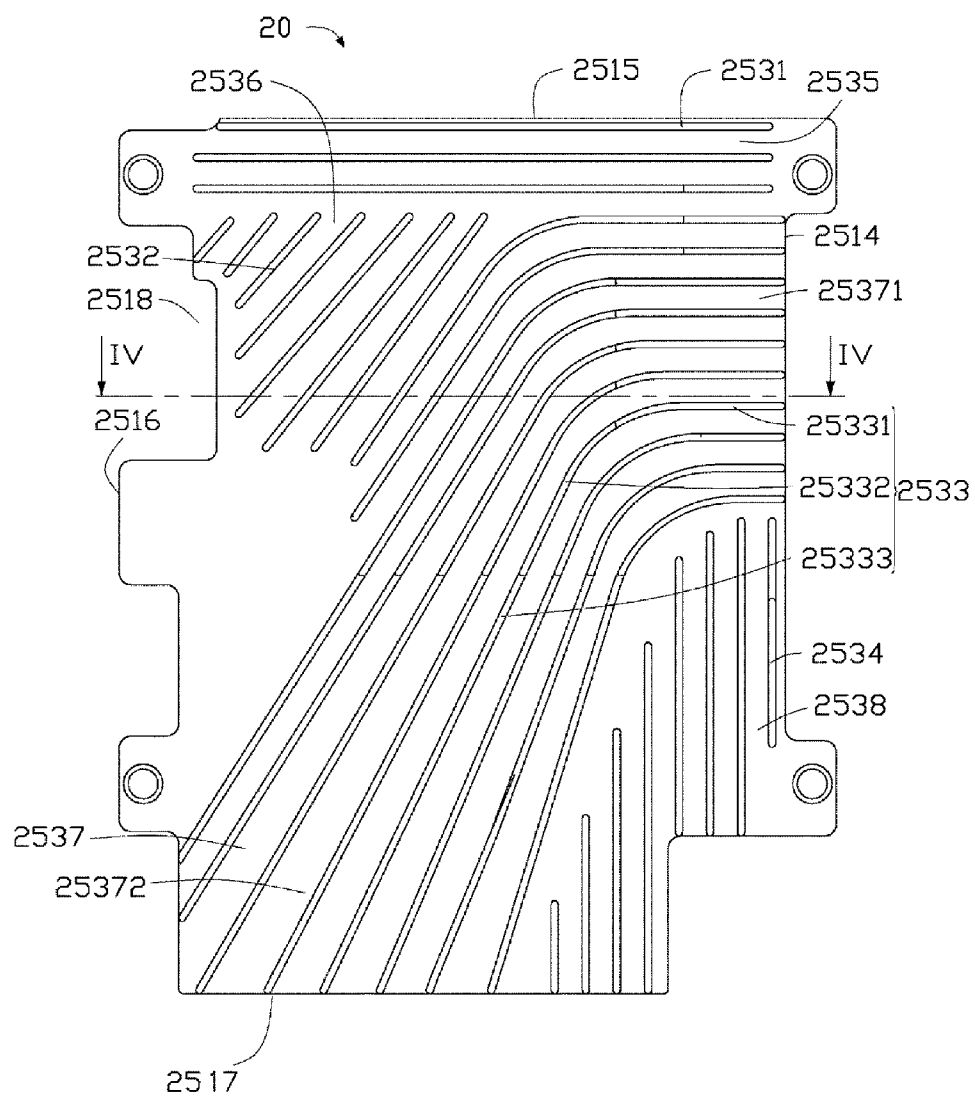
[Fig. 1]



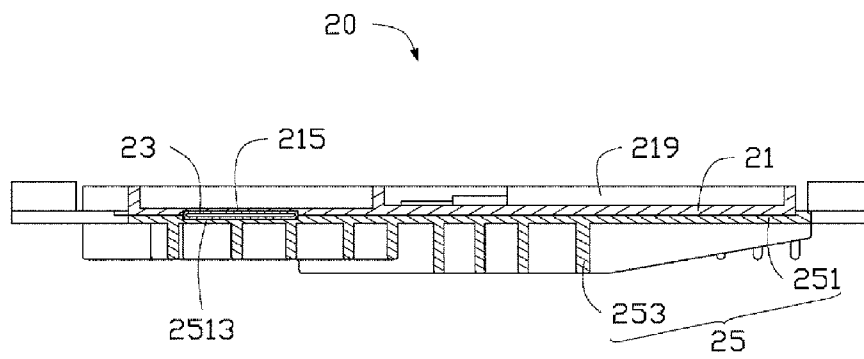
[Fig. 2]



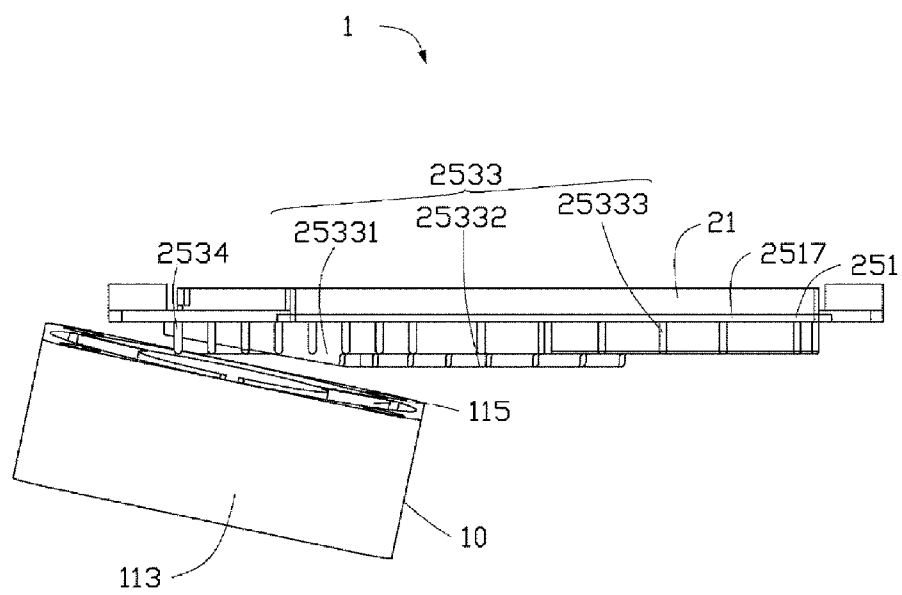
[Fig. 3]



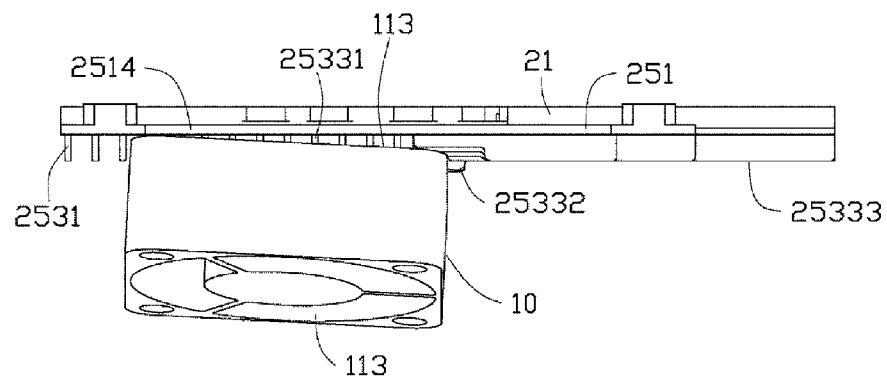
[Fig. 4]



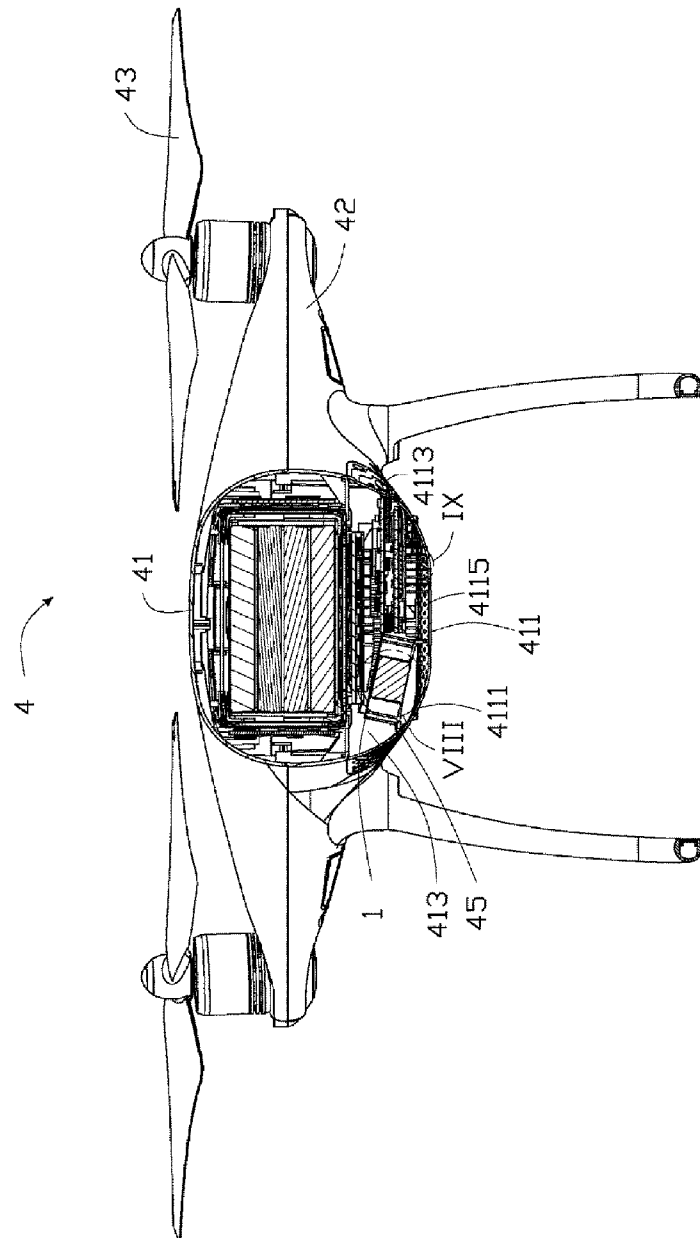
[Fig. 5]



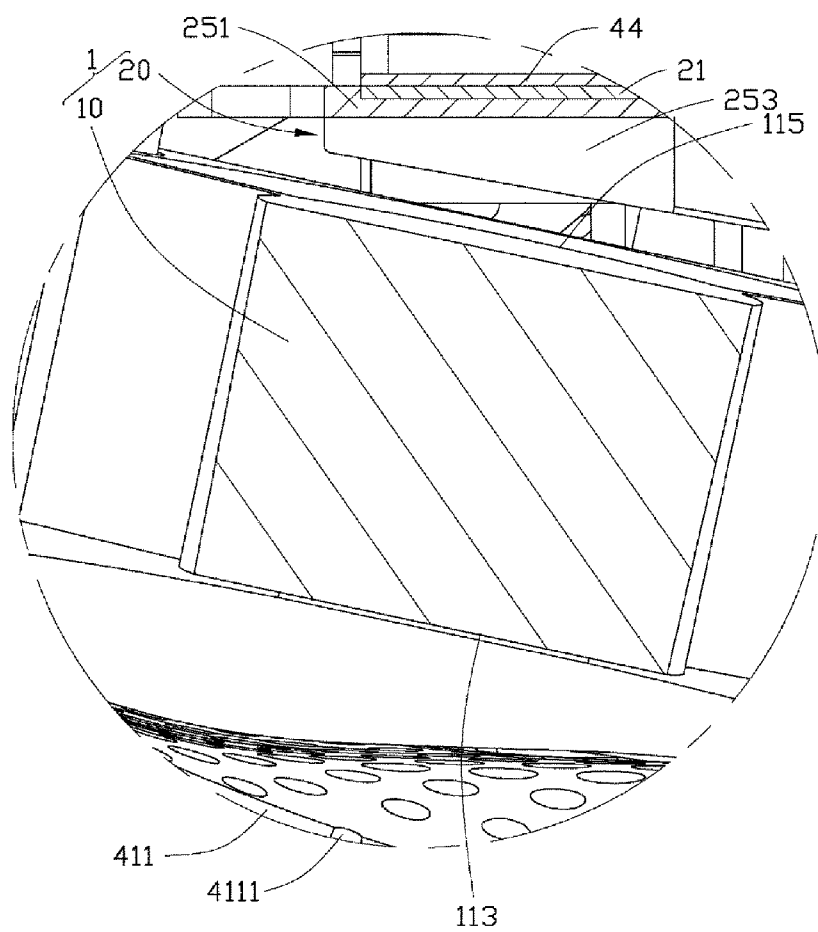
[Fig. 6]



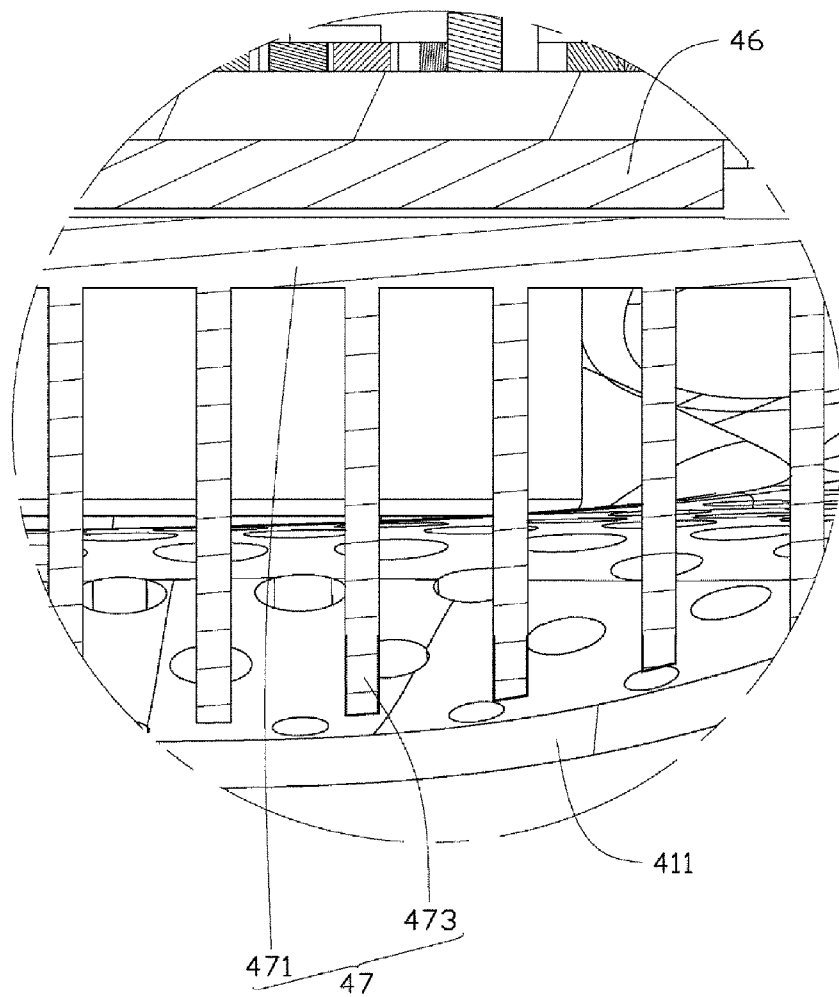
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/096253

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 7/20 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K 7/20, B64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC: unmanned aerial vehicle, included angle, aircraft, airplane, heat exchang+, heat transfer, heat radiat+, fan, inclined, angle, heat pipe, heat sink

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 201166759 Y (CHIHSHIN ELECTRONIC CO., LTD.), 17 December 2008 (17.12.2008), description, page 4, paragraph 2 to page 5, paragraph 3, and figures 3-7	1-23
Y	CN 201166759 Y (CHIHSHIN ELECTRONIC CO., LTD.), 17 December 2008 (17.12.2008), description, page 4, paragraph 2 to page 5, paragraph 3, and figures 3-7	24-51
Y	CN 204642144 U (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED), 16 September 2015 (16.09.2015), description, paragraphs [0036], [0041] and [0042], and figures 3-5	24-51
A	CN 104843190 A (CHINA JILIANG UNIVERSITY), 19 August 2015 (19.08.2015), the whole document	1-51
A	CN 204587314 U (YOUJI TECHNOLOGY CO., LTD.), 26 August 2015 (26.08.2015), the whole document	1-51
A	CN 104582434 A (SHENZHEN JIUZHOU ELECTRIC CO., LTD.), 29 April 2015 (29.04.2015), the whole document	1-51
A	JP 2010173598 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.), 12 August 2010 (12.08.2010), the whole document	1-51

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 August 2016 (16.08.2016)	Date of mailing of the international search report 24 August 2016 (24.08.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer WAN, Shanshan Telephone No.: (86-10) 62414199

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/096253

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015068704 A1 (THE BOEING COMPANY), 12 March 2015 (12.03.2015), the whole document	1-51
A	GB 2471186 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY), 22 December 2010 (22.12.2010), the whole document	1-51

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/096253

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 201166759 Y	17 December 2008	None	
CN 204642144 U	16 September 2015	None	
CN 104843190 A	19 August 2015	None	
CN 204587314 U	26 August 2015	None	
CN 104582434 A	29 April 2015	None	
JP 2010173598 A	12 August 2010	None	
US 2015068704 A1	12 March 2015	AU 2008251626 A1	20 November 2008
		WO 2008140972 A1	20 November 2008
		US 8950468 B2	10 February 2015
		AU 2008251626 B2	13 September 2012
		EP 2152580 A1	17 February 2010
		US 2010132915 A1	03 June 2010
GB 2471186 A	22 December 2010	GB 201009835 D0	21 July 2010
		US 8059409 B2	15 November 2011
		JP 5624381 B2	12 November 2014
		JP 2011003904 A	06 January 2011
		DE 102010017437 A1	05 January 2011
		GB 2471186 B	02 October 2013
		CA 2706208 A1	19 December 2010
		US 2010321891 A1	23 December 2010

A. 主题的分类 H05K 7/20 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H05K7/20, B64 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNPAT, WPI, EPDOC: 飞行器, 无人机, 散热, 风扇, 倾斜, 夹角, 热管, aircraft, airplane, heat exchang+, heat transfer, heat radiat+, fan, inclined, angle, heat pipe, heat sink		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 201166759 Y (奇信电子股份有限公司) 2008年 12月 17日 (2008 - 12 - 17) 说明书第4页第2段-第5页第3段、图3-7	1-23
Y	CN 201166759 Y (奇信电子股份有限公司) 2008年 12月 17日 (2008 - 12 - 17) 说明书第4页第2段-第5页第3段、图3-7	24-51
Y	CN 204642144 U (深圳市大疆创新科技有限公司) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 说明书第0036段, 第0041-0042段、图3-5	24-51
A	CN 104843190 A (中国计量学院) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19) 全文	1-51
A	CN 204587314 U (优利科技有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 全文	1-51
A	CN 104582434 A (深圳市九洲电器有限公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文	1-51
A	JP 2010173598 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2010年 8月 12日 (2010 - 08 - 12) 全文	1-51
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2016年 8月 16日		国际检索报告邮寄日期 2016年 8月 24日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 万闪闪 电话号码 (86-10)62414199

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2015068704 A1 (THE BOEING COMPANY) 2015年 3月 12日 (2015 - 03 - 12) 全文	1-51
A	GB 2471186 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 2010年 12月 22日 (2010 - 12 - 22) 全文	1-51

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/096253

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)	
CN	201166759	Y	2008年 12月 17日		无			
CN	204642144	U	2015年 9月 16日		无			
CN	104843190	A	2015年 8月 19日		无			
CN	204587314	U	2015年 8月 26日		无			
CN	104582434	A	2015年 4月 29日		无			
JP	2010173598	A	2010年 8月 12日		无			
US	2015068704	A1	2015年 3月 12日	AU	2008251626	A1	2008年 11月 20日	
				WO	2008140972	A1	2008年 11月 20日	
				US	8950468	B2	2015年 2月 10日	
				AU	2008251626	B2	2012年 9月 13日	
				EP	2152580	A1	2010年 2月 17日	
				US	2010132915	A1	2010年 6月 3日	
GB	2471186	A	2010年 12月 22日	GB	201009835	D0	2010年 7月 21日	
				US	8059409	B2	2011年 11月 15日	
				JP	5624381	B2	2014年 11月 12日	
				JP	2011003904	A	2011年 1月 6日	
				DE	102010017437	A1	2011年 1月 5日	
				GB	2471186	B	2013年 10月 2日	
				CA	2706208	A1	2010年 12月 19日	
				US	2010321891	A1	2010年 12月 23日	