

(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
2018 年 4 月 5 日 (05.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/058271 A1

- (51) 国际专利分类号:
H05K 5/06 (2006.01) **H05K 7/20** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/100247
- (22) 国际申请日: 2016 年 9 月 27 日 (27.09.2016)
- (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: 肖乐 (XIAO, Le); 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)。 刘炜刚 (LIU, Weigang); 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: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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, DJ, 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, KW, 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,

(54) Title: ELECTRONIC GOVERNOR, METHOD FOR ASSEMBLING ELECTRONIC GOVERNOR AND UNMANNED AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 电子调速器、电子调速器的装配方法及无人飞行器

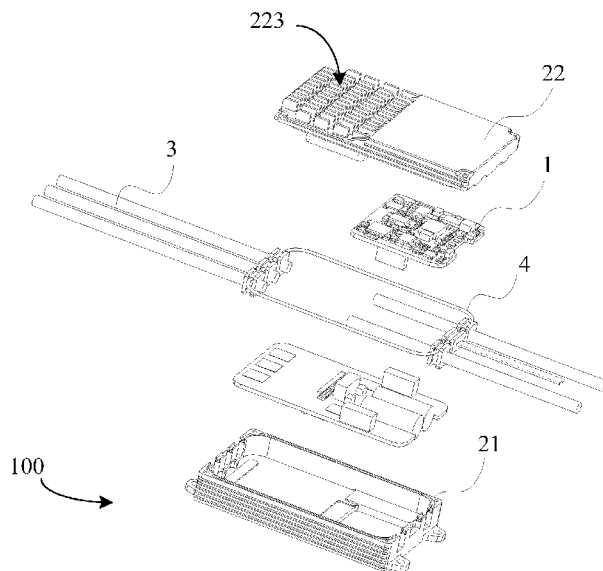


图 1

(57) Abstract: Disclosed are an electronic governor, a method for assembling an electronic governor and an unmanned aerial vehicle. The electronic governor (100) comprises a control circuit board (1), a box body, a cable (3) and sealing elements (4), wherein the box body comprises a lower box body (21) and an upper box body (22), the interior of each of the lower box body (21) and the upper box body (22) is a hollow structure with an opening, and the opening of the lower box body (21) is opposite the opening of the upper box body (22), so as to jointly enclose an accommodating space; the control circuit board (1) is arranged in the accommodating space, a side

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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

wall of the lower box body (21) is provided with an accommodating groove (211), the opening end face (212) of the lower box body (21) is provided with a sealing groove (213) surrounding the opening, and the bottom of the sealing groove (213) is in communication with the mouth edge of the accommodating groove (211); the cable (3) is arranged in the accommodating groove (211) in a penetrating manner and is electrically connected to the control circuit board (1); and the sealing elements (4) are arranged in the accommodating groove (211) and the sealing groove (213) and are pressed on by the upper box body (22). Good sealing of the electronic governor can be realized.

(57) 摘要: 一种电子调速器、电子调速器的装配方法及无人飞行器。电子调速器(100)包括控制电路板(1)、箱体、线缆(3)和密封件(4); 箱体包括下箱体(21)和上箱体(22), 下箱体(21)和上箱体(22)内部均为具有开口的中空结构, 且下箱体(21)的开口和上箱体(22)的开口相对, 以共同围成一容置空间, 控制电路板(1)设置在容置空间内, 下箱体(21)的侧壁上开设有容置槽(211), 且下箱体(21)的开口端面(212)上设置有环绕开口的密封槽(213), 密封槽(213)的槽底和容置槽(211)的槽口边缘连通, 线缆(3)穿设在容置槽(211)中, 并与控制电路板(1)电连接, 密封件(4)设置在容置槽(211)和密封槽(213)内, 并由上箱体(22)压紧。能够对电子调速器实现良好的密封。

电子调速器、电子调速器的装配方法及无人飞行器

技术领域

- 5 本发明涉及飞行器技术领域，尤其涉及一种电子调速器、电子调速器的装配方法及无人飞行器。

背景技术

- 10 电子调速器是飞行器中的重要组成部件，能够起到控制飞行器中的电机转动状态，以实现飞行器的飞行控制和启停等操作。

- 因为飞行器常用于户外飞行，为了避免户外恶劣的环境，如雨、雾、湿气等飞行器中的电子调速器造成不良影响，电子调速器需要有密封防水结构。现有技术中，通常为了通入线缆，在电子调速器的上盒体和下盒体上分别开设有半圆形通孔，上盒体和下盒体盖合在一起后，两个半圆形通孔拼接成一个圆形孔，可供线缆从该圆形孔中穿入。同时，为了保证密封效果，通常在电子调速器的上盒体和下盒体的接缝处设置有环形的密封件，而在线缆与盒体的圆形孔之间也设有密封圈，环形的密封件和密封圈之间抵接在一起。
- 15

- 然而，为了保证密封性能，环形的密封件和密封圈一般均由可产生弹性形变的硅胶等软质材料构成，因而密封件和密封圈之间的接触部位会产生一定形变，导致产生变形或间隙过大等情况发生，影响电子调速器的整体密封性能。
- 20

发明内容

- 25 本发明提供一种电子调速器、电子调速器的装配方法及无人飞行器，以解决现有技术中电子调速器的整体密封性能不好的问题。

 第一方面，本发明提供一种电子调速器，包括控制电路板、盒体、线缆和密封件；盒体包括下盒体和上盒体，下盒体和上盒体内部均为具有开口的中空结构，且下盒体的开口和上盒体的开口相对，以共同围成一容置

空间，控制电路板设置在容置空间内，下盒体的侧壁上开设有容置槽，且下盒体的开口端面上设置有环绕开口的密封槽，密封槽的槽底和容置槽的槽口边缘连通，线缆穿设在容置槽中，并与控制电路板电连接，密封件设置在容置槽和密封槽内，并由上盒体压紧。

- 5 作为一种可选的实施方式，密封件包括线缆密封件和壳体密封件，线缆密封件设置在线缆和容置槽之间的空隙中，壳体密封件设置在密封槽内。

作为一种可选的实施方式，容置槽的截面形状为矩形，且线缆密封件的外缘形状与容置槽的截面形状相匹配。

- 10 作为一种可选的实施方式，线缆密封件开设有可容线缆穿过的通孔。

作为一种可选的实施方式，线缆密封件的外表面开设有定位卡槽，定位卡槽的两侧槽壁分别卡设在下盒体的侧壁，以将线缆密封件固定在下盒体上。

- 15 作为一种可选的实施方式，定位卡槽环绕于线缆密封件的外表面，壳体密封件卡设在定位卡槽的靠近上盒体一侧的槽段中。

作为一种可选的实施方式，壳体密封件为密封圈。

作为一种可选的实施方式，线缆密封件与壳体密封件抵接。

作为一种可选的实施方式，壳体密封件由灌注在密封槽和上盒体之间空间内的密封胶凝固而形成。

- 20 作为一种可选的实施方式，灌注在密封槽和上盒体之间空间内的密封胶为硅胶。

作为一种可选的实施方式，线缆密封件和容置槽之间，以及壳体密封件和密封槽之间均填充有密封剂。

- 25 作为一种可选的实施方式，线缆的数量为至少两条，容置槽的数量和线缆密封件的数量均与线缆数量相同，并与线缆一一对应。

作为一种可选的实施方式，线缆包括与电机连接的电机驱动线缆和用于供电的供电线缆，电机驱动线缆和供电线缆分别设置在盒体的两侧。

作为一种可选的实施方式，上盒体的开口端面为和下盒体的开口端面平行的平面。

- 30 作为一种可选的实施方式，上盒体的开口端面上设置有凸台，凸台的

位置与密封槽的位置相对应，以伸入密封槽中。

作为一种可选的实施方式，凸台的高度小于密封槽的深度。

作为一种可选的实施方式，凸台和位于密封槽中的密封件抵接，以使密封件为受压状态。

5 作为一种可选的实施方式，上盒体和下盒体之间通过紧固件连接。

作为一种可选的实施方式，上盒体和下盒体均为金属件。

作为一种可选的实施方式，上盒体的至少部分外表面设置有散热鳍片。

10 第二方面，本发明提供一种无人飞行器，包括如上所述的电子调速器和与电子调速器电连接的电机，电子调速器用于控制电机的转动。

第三方面，本发明提供一种电子调速器的装配方法，应用于如上所述的电子调速器中，包括：

将穿有线缆的密封件卡设在电子调速器的下盒体的安置槽上；

15 在密封槽中灌入密封胶，以使凝固成型后的密封胶密封在密封槽和电子调速器的上盒体之间的空间中。

本发明提供的电子调速器及应用该电子调速器的无人飞行器，包括控制电路板、盒体、线缆和密封件；盒体包括下盒体和上盒体，下盒体和上盒体内部均为具有开口的中空结构，且下盒体的开口和上盒体的开口相对，以共同围成一容置空间，控制电路板设置在容置空间内，下盒体的侧壁上开设有容置槽，且下盒体的开口端面上设置有环绕开口的密封槽，密封槽的槽底和容置槽的槽口边缘连通，线缆穿设在容置槽中，并与控制电路板电连接，密封件设置在容置槽和密封槽内，并由上盒体压紧。由于密封件先装配于下盒体上进行准确的定位与固定，之后再直接盖上上盒体压紧，这样位于密封槽和容置槽中的密封件不会产生位移和较大形变，可以对密封件与盒体之间的间隙进行良好的控制，保证盒体的密封性能。

20

25

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在

30

不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例一提供的电子调速器的爆炸示意图；

图 2 是本发明实施例一提供的电子调速器在另一角度的爆炸示意图；

图 3 是本发明实施例一提供的下盒体的结构示意图；

5 图 4 是本发明实施例一提供的密封件的结构示意图；

图 5 是本发明实施例一提供的上盒体的结构示意图；

图 6 是本发明实施例一提供的电子调速器的装配方法流程图。

附图标记说明：

1—控制电路板；3—线缆；4—密封件；21—下盒体；22—上盒体；
10 41—线缆密封件；42—壳体密封件；211—容置槽；212、221—开口端面；
213—密封槽；411—通孔；412—定位卡槽；222—凸台；223—散热鳍片；
100—电子调速器。

具体实施方式

15 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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作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。

20 图 1 是本发明实施例一提供的电子调速器的爆炸示意图。图 2 是本发明实施例一提供的电子调速器在另一角度的爆炸示意图。请参照图 1 和图 2，本实施例中的电子调速器 100，能够连接在无人飞行器等设备的控制器和电机之间，以根据控制器所发出的控制信号，调整电机的转速，并进一步控制电机连接的螺旋桨等动力元件的转速，以控制无人飞行器进飞行姿
25 态的调整和启停等操作。

如图 1 所示，本实施例提供的电子调速器 100 具体可包括控制电路板 1、箱体、线缆 3 和密封件 4。其中，箱体为分体式结构，具体包括下箱体 21 和上箱体 22，下箱体 21 和上箱体 22 内部均为具有开口的中空结构，且下箱体 21 的开口和上箱体 22 的开口相对，以共同围成一容置空间，这
30 样，电子调速器 100 的控制电路板 1 等电子元件可设置在容置空间内，并

得到盒体的保护，用于连接电机、电源或者控制器的线缆 3 穿过盒体，并和盒体中的控制电路板 1 具有电性连接。

图 3 是本发明实施例一提供的下盒体的结构示意图。图 4 是本发明实施例一提供的密封件的结构示意图。请参照图 3 和图 4，为了避免控制电路板 1 等电子元件受到外界环境的影响，盒体需要进行密封。为了保证盒体 2 的密封性，在下盒体 21 的侧壁上开设有容置槽 211，且下盒体 21 的开口端面 212 上设置有环绕该开口的密封槽 213，密封槽 211 的槽底和容置槽 213 的槽口边缘连通，线缆 3 穿设在容置槽 211 中，并与控制电路板 1 电连接，这样，密封件 4 可设置在容置槽 211 和密封槽 213 内，并由上盒体 22 压紧。通常的，构成密封件 4 的材料一般为硅胶或橡胶等材质构成，其具有一定的弹性。这样线缆 3 和下盒体 21 之间，以及上盒体 22 与下盒体 22 之间能够通过将密封件 4 压紧，并产生一定的弹性形变，而将盒体内部的间隙填满，起到密封作用。

其中，容置槽 211 贯穿下盒体 21 的侧壁，且容置槽 211 的顶端设有槽口，槽口一般延伸至下盒体 21 的开口端面 212，从而让线缆 3 可由容置槽 211 的顶端槽口放入盒体之中。

由于密封槽 213 和容置槽 211 均设置在下盒体 21 上，所以在进行装配时，密封件 4 可以直接放入下盒体 21 的密封槽 213 和容置槽 211 内并进行装配固定，最后将上盒体 22 盖上压紧即可，由于密封件 4 先装配于下盒体 22 上进行准确的定位与固定，之后再直接盖上上盒体 21 压紧，这样位于密封槽 213 和容置槽 211 中的密封件 4 不会产生位移和较大形变，可以对密封件 4 与盒体之间的间隙进行良好的控制，保证盒体的密封性能。

具体的，由于密封槽 213 和容置槽 211 各自具有不同的形状，因而相应的，密封件 4 也包括有缆线密封件 41 和壳体密封件 42，缆线密封件 41 设置在线缆 3 和容置槽 211 之间的空隙中，壳体密封件 42 设置在密封槽 213 内，且缆线密封件 41 和壳体密封件 42 之间具有接触面或连接面。在进行电子调速器 100 的装配时，线缆 3 可以先和缆线密封件 41 装配在一起，并穿设在下盒体 21 的容置槽 211 中，缆线密封件 41 与下盒体 21 的容置槽 211 之间进行固定密封后，再在密封槽 213 中设置壳体密封件 42，从而完成上盒体 21 与下盒体 22 之间的密封。

为了保证对线缆密封件 41 进行良好的定位，同时加大线缆密封件 41 与壳体密封件 42 之间的接触面积，容置槽 211 的截面形状为矩形，且线缆密封件 41 的外缘形状与容置槽 211 的截面形状相匹配。这样线缆密封件 41 的外形和容置槽 211 的截面形状同为矩形或者方形，因而线缆密封件 41 在容置槽 211 内不会产生自转或滚动等姿态变化或位移，能够得到有效的定位和固定。同时，线缆密封件 41 的整个上缘均可实现与壳体密封件 42 之间保持接触，两者接触面积较大，壳体密封件 42 能够得到线缆密封件 41 的有效支撑，不会出现局部变形过大或者存在过大间隙的情况。

此外，需要说明的是，容置槽 211 的截面形状也可以为六角形等其它较易定位的形状，本实施例中并不加以限制。

进一步的，为了配合安装在线缆 3 上，在线缆密封件 41 上开设有可容线缆穿过的通孔 411。通孔通常圆形，且孔径与线缆 3 的外径相匹配，线缆 3 穿过通孔 411 后，通孔 411 内壁会紧密贴合在线缆 3 外表面，从而保证线缆密封件 41 与线缆 3 之间能够紧密密封。

而为了保证线缆密封件 41 和下箱体 21 之间的定位与密封，线缆密封件 41 的外表面开设有定位卡槽 412，定位卡槽 412 的两侧槽壁分别卡设在下箱体 21 的侧壁，从而夹在下壳体 21 侧壁的内外表面，以将线缆密封件 41 固定在下箱体 21 上。此时，线缆密封件 41 受到下箱体 21 侧壁的卡固作用而得以固定，同时，定位卡槽 412 与下箱体 21 之间的接触面形状较为复杂，也有利于线缆密封件 41 与下箱体 21 之间的密封。

进一步的，定位卡槽 412 可以延伸并环绕于线缆密封件 41 的外表面，这样容置槽 211 的边缘均会和定位卡槽 412 卡接，固定和密封效果更好，同时，壳体密封件 42 可卡设在定位卡槽 412 的靠近上箱体 22 一侧的槽段中，因而可被定位卡槽 412 定位在线缆密封件 41 的顶部位置。

在上述各实施方式的基础上，由于壳体密封件 42 需要对整个上箱体 22 与下箱体 21 之间的环形的结合面进行密封，所以壳体密封件 42 一般为密封圈。密封圈的形状为封闭的环形，能够对密封圈内侧和密封圈外侧进行有效隔离，避免外界水汽或者液体进入密封圈所围成的封闭形状内。具体的，密封圈的形状可以为矩形环状或者其它和上下箱体结合面的形状所适配的环状，此处不加以限制。

以下提供几种具体的实施方式，以对壳体密封件 42 与线缆密封件 41 之间的不同的连接方式进行详细说明。

作为一种可选的实施方式，线缆密封件 41 与壳体密封件 42 可以为抵接连接。由于构成密封件 4 的材料一般为硅胶或者橡胶等具有弹性的材料，所以可以先将穿设有线缆 3 的线缆密封件 41 装入下箱体 21 的容置槽 211 中，再将壳体密封件 42 固定在密封槽 213 内，最后将上箱体 22 盖设在下箱体 21 的开口端面 212 上。

此时，壳体密封件 42 的位于线缆密封件 41 上方的部位，与线缆密封件 41 之间通过上下盖体的挤压作用而紧密的抵接在一起，且壳体密封件 42 与线缆密封件 41 之间的接触面的面积因受压而增大，从而保证了对壳体密封件 42 与线缆密封件 41 之间接触面的密封。壳体密封件 42 和线缆密封件 41 的其余部分被挤向箱体侧壁，并实现了密封件 4 与上下箱体之间的密封。

上述壳体密封件 42 与线缆密封件 41 之间抵接连接，其装配工序较为简单，且线缆密封件 41 以及壳体密封件 42 能够分别准确的进行定位与固定，能够实现较好的密封效果。

作为另一种可选的实施方式，壳体密封件 42 还可由灌注在密封槽 213 和上箱体 22 之间空间内的密封胶凝固而形成。具体的，壳体密封件 42 并非是现成部件，而是在装配密封件的过程中，通过密封胶的凝固成型工序而构成的。

其中，当将线缆密封件 41 装入下箱体 21 的容置槽 211 中后，容置槽 211 的空间被线缆密封件 41 所弥补，封闭住密封槽 213 的原先与容置槽 211 连通的部位，使得密封槽 213 为封闭的凹槽。此时，即可向密封槽 213 中灌入密封胶，使密封胶均匀地填充在密封槽 213 之中；随后，可将上箱体 22 盖合在下箱体 21 的开口端面 212 上，并压紧密封槽 213 中的密封胶，使密封槽 213 与上箱体 22 之间共同围成一封闭空间。密封胶在该封闭空间中凝固并成型后，即可形成用于密封上下箱体的壳体密封件 42。

通常的，灌注在密封槽 213 和上箱体 22 之间空间内的密封胶一般为硅胶材料。硅胶可以通过内部不同组分的调配，使之在一定时间内呈流体状态，并可灌入至密封槽 213 等狭窄的区域内。硅胶凝固成型后，即可保

持一定的弹性和吸附性，能够起到防水密封的效果。

此外，可选的，为了进一步对密封件 4 实现固定，并加强密封件 4 的密封效果，上述将壳体密封件 42 与线缆密封件 41 安装在箱体上之后，都可以在线缆密封件 41 和容置槽 211 之间，以及壳体密封件 42 和密封槽 13 之间均填充密封剂，以将密封件 4 粘接在箱体中，并填补密封件 4 与箱体之间的空隙。密封剂通常也可以为硅胶等材料。

在本发明提供的电子调速器中，由于线缆连接有电机和控制器等部件，所以线缆的数量为至少两条，并连接在电机或控制器的不同接线端上，相应的，此时容置槽的数量和线缆密封件的数量均可与线缆数量相同，并与线缆一一对应，即一条线缆上设有一个线缆密封件，并穿过一个容置槽中。

具体的，线缆 3 包括与电机连接的电机驱动线缆和用于供电的供电线缆，电机驱动线缆和供电线缆分别设置在箱体的两侧。由于电机一般为三相供电，所以电机驱动线缆一般有三条，而供电线缆通常包括有正极线缆和负极线缆两条。此外，线缆还可以包括用于和控制器相连，以传输控制信号的控制线缆。

图 5 是本发明实施例一提供的上盒体的结构示意图。请参考图 5，电子调速器 100 的箱体中，上箱体 22 和下箱体 21 之间开口相对，并扣合在一起。由于密封槽 213 只设置在下箱体 21 上，因而上箱体 22 的开口端面 221 为和下箱体 21 的开口端面 212 平行的平面。上箱体 22 的开口端面 221 和下箱体 21 的开口端面 212 平行，能够在上下箱体盖合时紧密合拢，保证密封槽 213 的密封性能。

作为一种可选的实施方式，上箱体 22 的开口端面 221 上可设置有凸台 222，凸台 222 的位置与密封槽 213 的位置相对应，以伸入密封槽 213 中。由于凸台 222 的存在，上箱体 22 与下箱体 21 在盖合时，上箱体 22 的凸台 222 可以伸入密封槽 213 内，以对上下箱体进行定位。为了使上箱体 22 和下箱体 21 之间紧密盖合，凸台 222 的高度应小于密封槽 213 的深度。这样凸台 222 会完全隐藏在密封槽 213 中，而上箱体 22 的开口端面 221 和下箱体 21 的开口端面 212 紧密贴合在一起。

凸台 222 伸入密封槽 213 中后，凸台 222 应该有足够的高度，并和位

于密封槽 213 中的密封件 4 抵接，以使密封件 4 为受压状态。密封件 4 受到凸台 222 的压力后，会产生弹性压缩形变，并填充在凸台 222 和密封槽 213 之间的空间内，形成密封结构。

此外，通常上箱体 22 和下箱体 21 之间可通过螺钉等紧固件连接。紧固件连接固定较为可靠，且便于拆卸。可以理解的是，上箱体 22 和下箱体 21 之间还可以通过卡合、胶粘等方式进行连接。

因为电子调速器 100 内部的控制电路板 1 上具有 MOS 管等发热元件，且控制电路板上的控制芯片等对温度较为敏感，为对电子调速器 100 内部进行有效散热，避免控制芯片等电子元件受到热量影响，上箱体 22 和下箱体 21 均为热传导速度较快的金属件。金属制成的上箱体 22 和下箱体 21 能够将箱体内部的热量有效传导至外界，保证电子调速器 100 内的温度正常。

为了进一步加强散热，在上箱体 22 的至少部分外表面设置有散热鳍片 223。一般的，散热鳍片 223 对应设置在箱体发热量较大的部位，或者可在箱体内部设置热管等导热件，并将导热件与散热鳍片 223 所在的部位相连接。

本实施例中，电子调速器包括控制电路板、箱体、线缆和密封件；箱体包括下箱体和上箱体，下箱体和上箱体内部均为具有开口的中空结构，且下箱体的开口和上箱体的开口相对，以共同围成一容置空间，控制电路板设置在容置空间内，下箱体的侧壁上开设有容置槽，且下箱体的开口端面上设置有环绕开口的密封槽，密封槽的槽底和容置槽的槽口边缘连通，线缆穿设在容置槽中，并与控制电路板电连接，密封件设置在容置槽和密封槽内，并由上箱体压紧。由于密封件先装配于下箱体上进行准确的定位与固定，之后再直接盖上上箱体压紧，这样位于密封槽和容置槽中的密封件不会产生位移和较大形变，可以对密封件与箱体之间的间隙进行良好的控制，保证箱体的密封性能。

在上述各实施方式的基础上，本发明还提供一种电子调速器的装配方法，该方法可以应用于如上所述的电子调速器中。图 6 是本发明实施例一提供的电子调速器的装配方法流程图。如图 6 所示，其方法具体包括：

S101、将穿有线缆的密封件卡设在电子调速器的下箱体的安置槽上。

其中，可先将线缆穿设在密封件上，具体的，可以将线缆穿设在线缆

密封件的通孔中，并将线缆密封件卡设在电子调速器下盒体的安置槽中，以完成线缆密封件的固定。

S102、在密封槽中灌入密封胶，以使凝固成型后的密封胶密封在密封槽和电子调速器上盒体之间的空间中。

- 5 由于线缆密封件、及下盒体的密封槽共同围成了一个封闭的槽体，所以可向该槽体中灌入密封胶，密封胶凝固成型后，即可密封在密封槽以及上盒体之间的空间内，完成整个电子调速器的密封。

10 本实施例中，电子调速器的装配方法具体包括先将穿有线缆的密封件卡设在电子调速器的下盒体的安置槽上，再在密封槽中灌入密封胶，以使凝固成型后的密封胶密封在密封槽和电子调速器上盒体之间的空间中。这样密封槽中的密封胶凝固成型后，即可密封在密封槽以及上盒体之间的空间内，完成整个电子调速器的密封。

15 在上述各个实施方式的基础上，本发明还提供一种无人飞行器，该无人飞行器中包括有如上所述的电子调速器和与电子调速器电连接的电机，电子调速器用于控制电机的转动。

具体的，电子调速器可在控制器的控制信号下控制电机按照不同的速度进行转动，从而改变和电机连接的螺旋桨的转速，以实现无人飞行器的启停和飞行姿态控制。电子调速器的具体结构及工作原理，已在前述实施例中进行了详细说明，此处不再赘述。

20 本实施例中，无人飞行器的电子调速器包括控制电路板、盒体、线缆和密封件；盒体包括下盒体和上盒体，下盒体和上盒体内部均为具有开口的中空结构，且下盒体的开口和上盒体的开口相对，以共同围成一容置空间，控制电路板设置在容置空间内，下盒体的侧壁上开设有容置槽，且下盒体的开口端面上设置有环绕开口的密封槽，密封槽的槽底和容置槽的槽口边缘连通，线缆穿设在容置槽中，并与控制电路板电连接，密封件设置在容置槽和密封槽内，并由上盒体压紧。由于密封件先装配于下盒体上进行准确的定位与固定，之后再直接盖上上盒体压紧，这样位于密封槽和容置槽中的密封件不会产生位移和较大形变，可以对密封件与盒体之间的间隙进行良好的控制，保证盒体的密封性能。

30 本领域普通技术人员可以理解：实现上述各方法实施例的全部或部分步

骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时，执行包括上述各方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

- 5 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种电子调速器，包括控制电路板、箱体、线缆和密封件；所述箱体包括下箱体和上箱体，所述下箱体和所述上箱体内部均为具有开口的中空结构，且所述下箱体的开口和所述上箱体的开口相对，以共同围成一容置空间，所述控制电路板设置在所述容置空间内，其特征在于，所述下箱体的侧壁上开设有容置槽，且所述下箱体的开口端面上设置有环绕所述开口的密封槽，所述密封槽的槽底和所述容置槽的槽口边缘连通，所述线缆穿设在所述容置槽中，并与所述控制电路板电连接，所述密封件设置在所述容置槽和所述密封槽内，并由所述上箱体压紧。

2、根据权利要求1所述的电子调速器，其特征在于，所述密封件包括线缆密封件和壳体密封件，所述线缆密封件设置在所述线缆和所述容置槽之间的空隙中，所述壳体密封件设置在所述密封槽内。

3、根据权利要求2所述的电子调速器，其特征在于，所述容置槽的截面形状为矩形，且所述线缆密封件的外缘形状与所述容置槽的截面形状相匹配。

4、根据权利要求2所述的电子调速器，其特征在于，所述线缆密封件开设有可容所述线缆穿过的通孔。

5、根据权利要求4所述的电子调速器，其特征在于，所述线缆密封件的外表面开设有定位卡槽，所述定位卡槽的两侧槽壁分别卡设在所述下箱体的侧壁，以将所述线缆密封件固定在所述下箱体上。

6、根据权利要求5所述的电子调速器，其特征在于，所述定位卡槽环绕于所述线缆密封件的外表面，所述壳体密封件卡设在所述定位卡槽的靠近所述上箱体一侧的槽段中。

7、根据权利要求1-6任一项所述的电子调速器，其特征在于，所述壳体密封件为密封圈。

8、根据权利要求1-6任一项所述的电子调速器，其特征在于，所述线缆密封件与所述壳体密封件抵接。

9、根据权利要求1-6任一项所述的电子调速器，其特征在于，所述壳体密封件由灌注在所述密封槽和所述上箱体之间空间内的密封胶凝固而形成。

10、根据权利要求 9 所述的电子调速器，其特征在于，所述灌注在所述密封槽和所述上箱体之间空间内的密封胶为硅胶。

11、根据权利要求 2-6 任一项所述的电子调速器，其特征在于，所述
5 线缆密封件和所述容置槽之间，以及所述壳体密封件和所述密封槽之间均填充有密封剂。

12、根据权利要求 2-6 任一项所述的电子调速器，其特征在于，所述线缆的数量为至少两条，所述容置槽的数量和所述线缆密封件的数量均与
所述线缆数量相同，并与所述线缆一一对应。

13、根据权利要求 12 所述的电子调速器，其特征在于，所述线缆包
10 括与电机连接的电机驱动线缆和用于供电的供电线缆，所述电机驱动线缆和所述供电线缆分别设置在所述箱体的两侧。

14、根据权利要求 1-6 任一项所述的电子调速器，其特征在于，所述上箱体的开口端面为和所述下箱体的开口端面平行的平面。

15、根据权利要求 14 所述的电子调速器，其特征在于，所述上箱体
15 的开口端面上设置有凸台，所述凸台的位置与所述密封槽的位置相对应，以伸入所述密封槽中。

16、根据权利要求 15 所述的电子调速器，其特征在于，所述凸台的高度小于所述密封槽的深度。

17、根据权利要求 16 所述的电子调速器，其特征在于，所述凸台和
20 位于所述密封槽中的所述密封件抵接，以使所述密封件为受压状态。

18、根据权利要求 1-6 任一项所述的电子调速器，其特征在于，所述上箱体和所述下箱体之间通过紧固件连接。

19、根据权利要求 1-6 任一项所述的电子调速器，其特征在于，所述上箱体和所述下箱体均为金属件。

20、根据权利要求 19 所述的电子调速器，其特征在于，所述上箱体
25 的至少部分外表面设置有散热鳍片。

21、一种无人飞行器，其特征在于，包括如权利要求 1-20 任一项所述的电子调速器和与所述电子调速器电连接的电机，所述电子调速器用于控制所述电机的转动。

22、一种电子调速器的装配方法，应用于如权利要求 1-20 任一项所述
30

的电子调速器中，其特征在于，包括：

将穿有线缆的密封件卡设在所述电子调速器的下盒体的安置槽上；

在所述密封槽中灌入密封胶，以使凝固成型后的所述密封胶密封在所述密封槽和所述电子调速器的上箱体之间的空间中

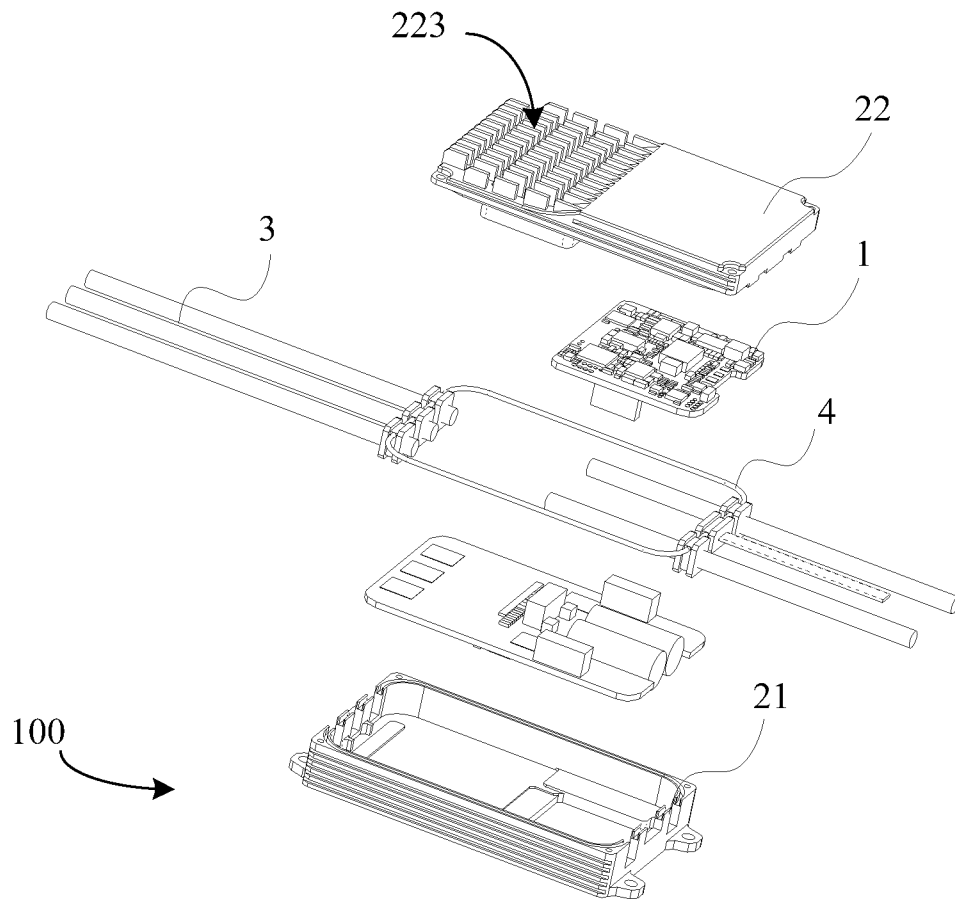


图 1

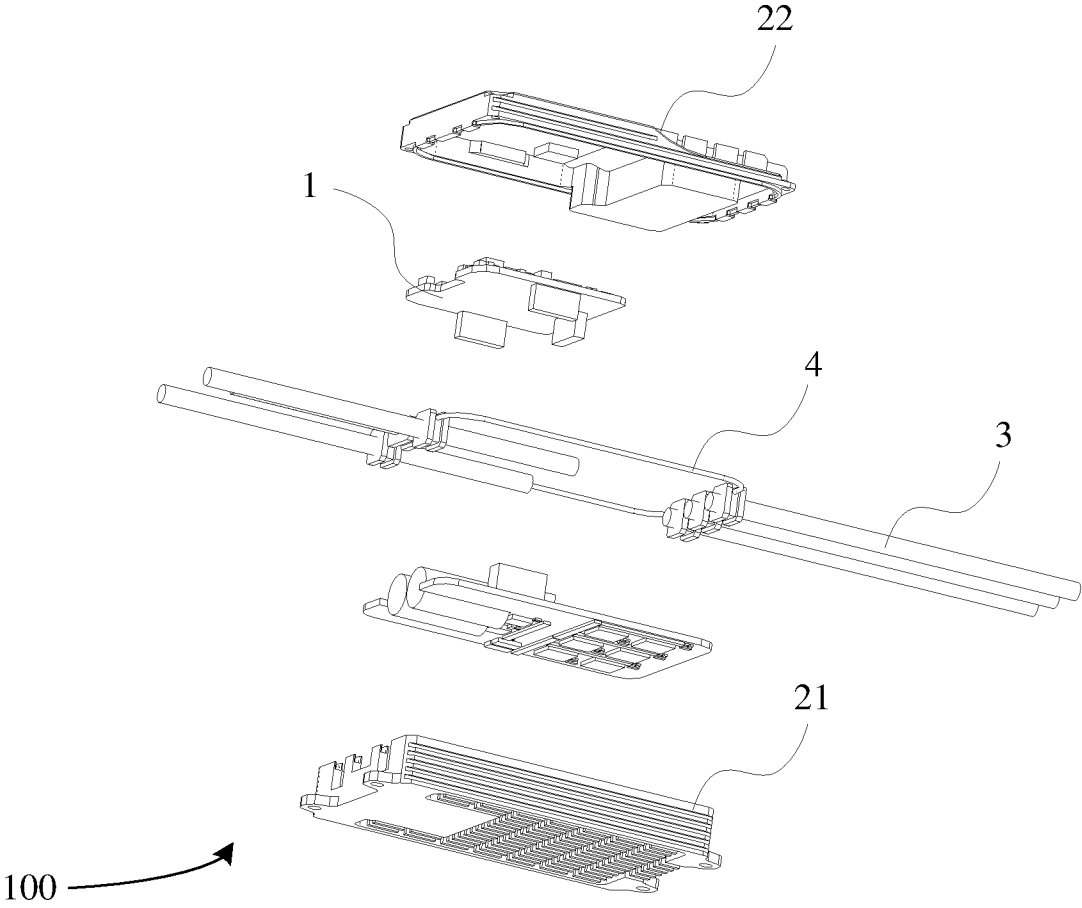


图 2

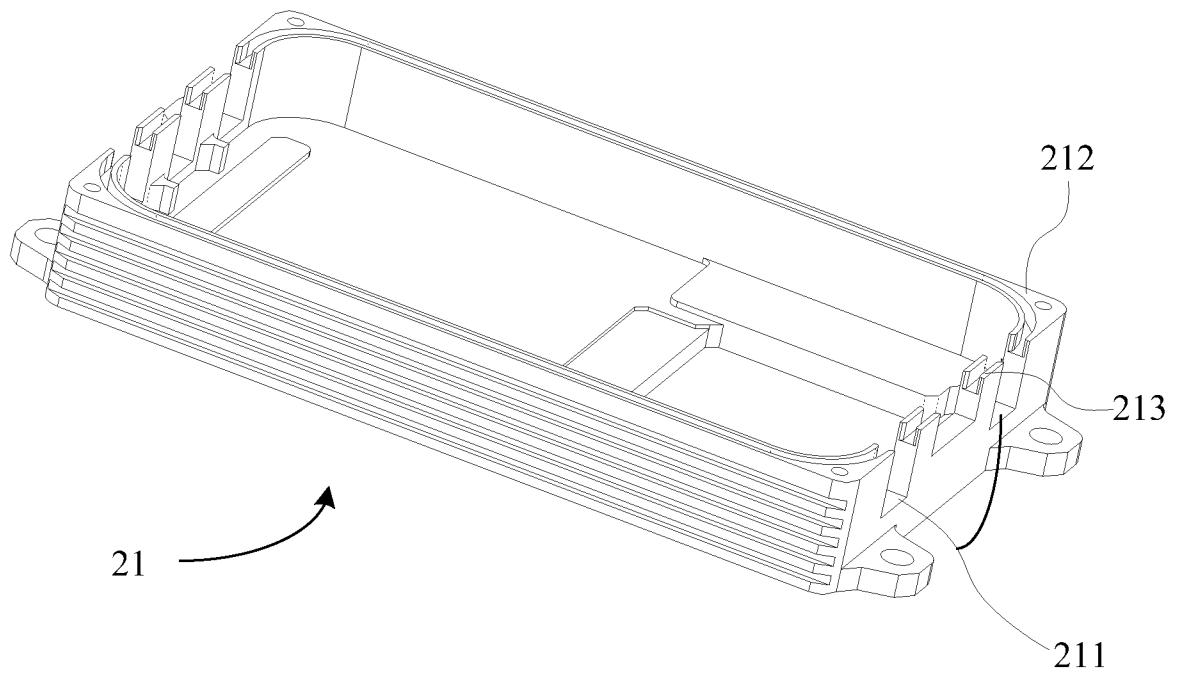


图 3

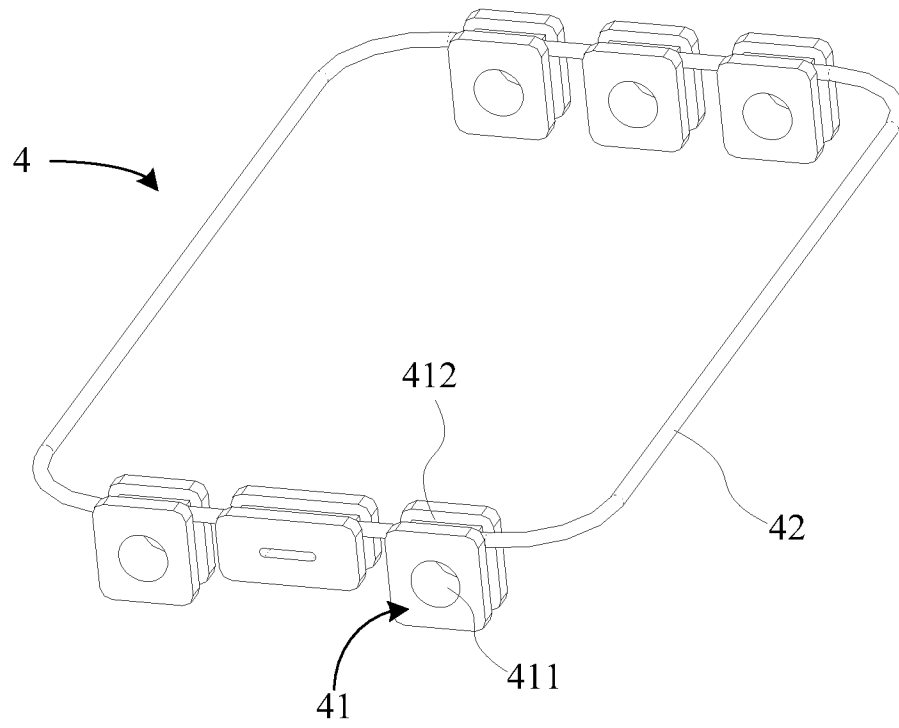


图 4

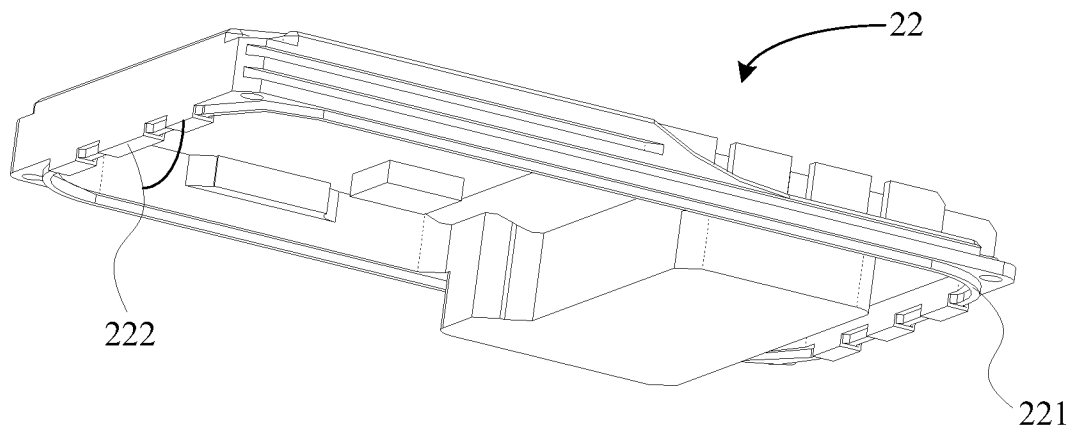


图 5

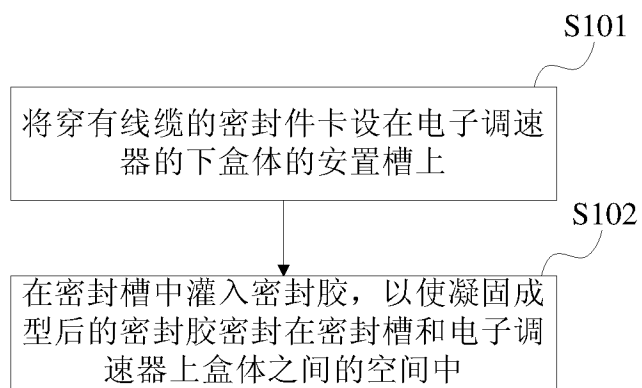


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/100247

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 5/06 (2006.01) i; 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

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)

CNABS; VEN: 防水, 密封, 线缆, 电线, 槽, waterproof, seal+, cable, wire, groove

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102695392 A (DELTA ELECTRONIC, INC.), 26 September 2012 (26.09.2012), description, paragraphs 55-72, and figures 1-6	1-22
X	US 5670745 A (MITSUMI ELECTRIC CO), 23 September 1997 (23.09.1997), description, column 2, lines 8-24, and figures 2A and 2B	1-8
E	CN 206024350 U (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED), 15 March 2017 (15.03.2017), description, paragraphs 44-77, and figures 1-7	1-22
A	JP 10242664 A (MURATA MANUFACTURING CO), 11 September 1998 (11.09.1998), entire document	1-22
A	CN 102017186 A (YAMAICHI ELECTRONICS CO., LTD. et al.), 13 April 2011 (13.04.2011), entire document	1-22

☐ 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 08 June 2017	Date of mailing of the international search report 28 June 2017
Name and mailing address of the ISA 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 XU, Yuan Telephone No. (86-10) 62089943

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/100247

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102695392 A	26 September 2012	US 9042102 B2	26 May 2015
		CN 102695392 B	25 March 2015
		US 2013286597 A1	31 October 2013
US 5670745 A	23 September 1997	None	
CN 206024350 U	15 March 2017	None	
JP 10242664 A	11 September 1998	None	
CN 102017186 A	13 April 2011	DE 102008022908 A1	03 December 2009
		JP 2011520226 A	14 July 2011
		EP 2286462 B1	06 August 2014
		DE 102008022908 B4	27 November 2014
		US 2011108085 A1	12 May 2011
		WO 2009135691 A1	12 November 2009
		EP 2286462 A1	23 February 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/100247

A. 主题的分类		
H05K 5/06 (2006.01)i; 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)		
H05K		
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))		
CNABS; VEN: 防水, 密封, 线缆, 电线, 槽, waterproof, seal+, cable, wire, groove		
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 102695392 A (台达电子工业股份有限公司) 2012年 9月 26日 (2012 - 09 - 26) 说明书第55-72段、附图1-6	1-22
X	US 5670745 A (MITSUMI ELECTRIC CO) 1997年 9月 23日 (1997 - 09 - 23) 说明书第2栏第8-24行、附图2A和2B	1-8
E	CN 206024350 U (深圳市大疆创新科技有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 说明书第44-77段、附图1-7	1-22
A	JP 10242664 A (MURATA MANUFACTURING CO) 1998年 9月 11日 (1998 - 09 - 11) 全文	1-22
A	CN 102017186 A (山一电机株式会社 等) 2011年 4月 13日 (2011 - 04 - 13) 全文	1-22
☐ 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		国际检索报告邮寄日期
2017年 6月 8日		2017年 6月 28日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
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		徐媛
传真号 (86-10) 62019451		电话号码 (86-10) 62089943

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/100247

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	102695392	A	2012年 9月 26日	US	9042102	B2	2015年 5月 26日
				CN	102695392	B	2015年 3月 25日
				US	2013286597	A1	2013年 10月 31日
US	5670745	A	1997年 9月 23日	无			
CN	206024350	U	2017年 3月 15日	无			
JP	10242664	A	1998年 9月 11日	无			
CN	102017186	A	2011年 4月 13日	DE	102008022908	A1	2009年 12月 3日
				JP	2011520226	A	2011年 7月 14日
				EP	2286462	B1	2014年 8月 6日
				DE	102008022908	B4	2014年 11月 27日
				US	2011108085	A1	2011年 5月 12日
				WO	2009135691	A1	2009年 11月 12日
				EP	2286462	A1	2011年 2月 23日