(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
2023 年 8 月 3 日 (03.08.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/141990 A1

(51) 国际专利分类号:
B64C 39/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/074792

(22) 国际申请日: 2022 年 1 月 28 日 (28.01.2022)

(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: 陈晓宇 (CHEN, Xiaoyu); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
李齐 (LI, Qi); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市力道知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENZHEN LIDAO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国广东省深圳市福田区园岭街道八卦一路50号鹏基商务时空大厦1718, Guangdong 518000 (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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) **Title:** DUCTED AIRCRAFT AND DUCT THEREOF

(54) **发明名称**: 涵道飞行器及其涵道



图 8

(57) **Abstract:** A ducted aircraft (100), comprising a fuselage (10), a duct (20) and a power assembly (30), wherein the duct (20) is connected to the fuselage (10), the duct (20) comprises at least one duct cylinder (21), the duct cylinder (21) comprises a hard member (211) and a soft member (212), which is connected to the hard member (211), the power assembly (30) is connected to the fuselage (10), at least part of the power assembly (30) is provided on an inner side of the duct cylinder (21), and the power assembly (30) cooperates with the duct cylinder (21) to provide aerodynamic lift. A duct (20), which is used in the ducted aircraft (100). In this way, the duct cylinder is formed by combining the hard member and the soft member, and the soft member has a relatively low density, so that the weight of the duct can be reduced, the power efficiency of a system is improved, and the duration of flight is extended; and when the soft member is located on an outer side of the hard member, the soft member can achieve a good anti-collision effect.

(57) **摘要**: 一种涵道飞行器 (100), 包括机身 (10)、涵道 (20) 和动力组件 (30), 涵道 (20) 与机身 (10) 连接, 涵道 (20) 包括至少一个涵道筒 (21), 涵道筒 (21) 包括硬质件 (211) 和与硬质件 (211) 连接的软质件 (212), 动力组件 (30) 与机身 (10) 连接, 动力组件 (30) 至少部分设于涵道筒 (21) 的内侧, 动力组件 (30) 与涵道筒 (21) 配合提供气动升力。一种涵道 (20), 用于该种涵道飞行器 (100)。如此设置涵道筒由硬质件和软质件结合组成, 采用密度较小的软质件, 可以降低涵道的重量, 提高系统的力效, 延长续航时间, 当软质件位于硬质件的外侧时, 软质件可以起到很好的防撞作用。

WO 2023/141990 A1

[见续页]

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))。

涵道飞行器及其涵道

技术领域

本申请涉及飞行器技术领域，尤其涉及涵道飞行器及其涵道。

背景技术

涵道飞行器由于桨叶不会暴露在外面，桨叶旋转时不会对周围的人和环境造成伤害，而且涵道对提升动力系统力效、延长续航时间长和缩小噪声有着积极的意义。但是，涵道的重量大，由涵道带来的性能收益不足以弥补涵道的重量所导致的续航损失。

发明内容

有鉴于此，本申请提出了涵道飞行器及其涵道。

本申请第一方面提出的涵道飞行器，包括机身、涵道和动力组件，所述涵道与所述机身连接，所述涵道包括：

至少一个涵道筒，所述涵道筒的侧壁包括硬质件和与所述硬质件连接的软质件；

所述动力组件与所述机身连接，所述动力组件至少部分设于所述涵道筒的围合成的腔体内侧，所述动力组件与所述涵道筒配合提供气动升力。

本申请第二方面提出的涵道，包括：

至少一个涵道筒，所述涵道筒内部用于安装旋转风扇，以和所述涵道筒的内部共同产生气动升力；

其中，所述涵道筒的侧壁包括硬质件和与所述硬质件连接的软质件。

从上述的技术方案可以看出，本申请第一方面提出的涵道飞行器，通过设置涵道筒由硬质件和软质件结合组成，通过采用密度较小的软质件，可以有效降低涵道的重量，以提高系统的力效，延长续航时间。此外，当软质件位于硬质件的外侧时，软质件可以起到很好的防撞和减振的作用。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实

施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请一实施例提出的涵道飞行器的结构示意图；

图 2 是本申请一实施例提出的涵道筒和动力组件的配合示意图；

图 3 是本申请另一实施例提出的涵道筒和动力组件的配合示意图；

图 4 是本申请另一实施例提出的涵道筒和动力组件的配合示意图；

图 5 是本申请一实施例提出的涵道的结构示意图；

图 6 是本申请另一实施例提出的涵道的结构示意图；

图 7 是本申请一实施例提出的涵道筒和动力组件的配合示意图；

图 8 是本申请一实施例提出的涵道筒的剖面示意图；

图 9 是图 8 中 A 处的局部放大示意图；

图 10 是本申请一实施例提出的硬质件的结构示意图；

图 11 是本申请另一实施例提出的涵道筒的剖面示意图；

图 12 是本申请另一实施例提出的涵道筒的剖面示意图；

图 13 是本申请另一实施例提出的涵道筒的剖面示意图；

图 14 是图 13 中所示的软质件的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

还应当理解，在此本申请说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本申请。如在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的那样，除非上下文清楚地指明其它情况，否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

还应当进一步理解，在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合，并且包括这些组合。

如图 1 和图 8 所示，本申请的实施例提出一种涵道飞行器 100，提出的涵道

飞行器 100 包括机身 10、涵道 20 和动力组件 30，涵道 20 与机身 10 连接，涵道 20 包括至少一个涵道筒 21，涵道筒 21 的侧壁包括硬质件 211 和与硬质件 211 连接的软质件 212。动力组件 30 与机身 10 连接，动力组件 30 至少部分设于涵道筒 21 的围合成的腔体内侧，动力组件 30 与涵道筒 21 配合提供气动升力。

其中，动力组件 30 与机身 10 连接至少包括两种方式。其中一种方式，如图 2 所示，涵道筒 21 与机身 10 连接，动力组件 30 通过连接件 40 与机身 10 连接，连接件 40 远离机身 10 的一端位于涵道筒 21 的底部或顶部，动力组件 30 安装于连接件 40，动力组件 30 至少部分设于涵道筒 21 围合成的腔体内。另一种方式，如图 3 和图 4 所示，涵道筒 21 与机身 10 连接，涵道筒 21 围合成的腔体设有支撑件 50，动力组件 30 安装于支撑件 50，也即，动力组件 30 通过支撑件 50 和涵道筒 21 与机身 10 实现连接，动力组件 30 至少部分位于涵道筒 21 围合成的腔体。可选地，支撑件 50 可以是设于涵道筒 21 的内侧壁，也可以是设于涵道筒 21 的外侧壁，示例性地，支撑件 50 设于涵道筒 21 的外侧壁时，支撑件 50 位于涵道筒 21 的顶部或底部，支撑件 50 包括多个支爪，多个支爪延伸至与涵道筒 21 的顶部或底部连接，动力组件 30 安装于支撑件 50 的中部。此处的顶部和底部是相对于涵道飞行器 100 的正常使用状态下的方位而言的。

本申请实施例提出的涵道 20 飞行器，通过设置涵道筒 21 的侧壁由硬质件 211 和软质件 212 结合组成，通过采用密度较小的软质件 212，可以有效降低涵道 20 的重量，以提高系统的力效，延长续航时间。此外，当软质件 212 位于硬质件 211 的外侧壁时，软质件 212 可以起到很好的防撞和减振的作用。

如图 5 所示，在一些实施例中，涵道 20 包括四个涵道筒 21，四个涵道筒 21 形成四周分布结构。示例性地，四个涵道筒 21 包括第一涵道筒 21a、第二涵道筒 21b、第三涵道筒 21c 和第四涵道筒 21d，第一涵道筒 21a 与第二涵道筒 21b 相切并连接，第二涵道筒 21b 与第三涵道筒 21c 相切并连接，第三涵道筒 21c 与第四涵道筒 21d 相切并连接，第四涵道筒 21d 与第一涵道筒 21a 相切并连接，如此，两两连接形成所述的四周分布结构。当然，第一涵道筒 21a 和第二涵道筒 21b 之间、第二涵道筒 21b 和第三涵道筒 21c 之间、第三涵道筒 21c 和第四涵道筒 21d 之间、第四涵道筒 21d 和第一涵道筒 21a 之间不局限于设置为相切并连接，两两之间间隔设置也是可以的，只要第一涵道筒 21a、第二涵道筒 21b、第三涵道筒 21c 和第四涵道筒 21d 分布在前后左右四个方位以形成所述的四周分布结构即可。可选地，机身 10 设于四个涵道筒 21 的顶部并位于四个涵道筒

21 围合形成的区域内，避免机身 10 对涵道筒 21 的产生的气流形成阻挡。当然，根据实际设计需要，机身 10 部分超过四个涵道筒 21 围合形成的区域也是可以的。

在一些实施例中，四个涵道筒 21 一体成型。可选地，相邻的两个涵道筒 21 的连接处设有连接柱 213，涵道 20 飞行器的机身 10 通过螺栓紧固于该连接柱 213。当然，连接柱 213 不局限于设置在相邻的两个涵道筒 21 的连接处，也可以设置在涵道筒 21 上的其他位置，具体可以根据实际设计需要而定。

需要说明的是，四个涵道筒 21 不局限于设置为一体成型，例如，在其他一些实施例中，如图 6 所示，可以是四个涵道筒 21 单独成型，四个涵道筒 21 单独成型后通过机械连接组合形成所述的四周分布结构，例如，每个涵道筒 21 在成型时其外侧壁同时成型至少两个凸耳 214，相邻的两个涵道筒 21 之间通过该凸耳 214 连接在一起，涵道 20 飞行器的机身 10 也可以通过该凸耳 214 与涵道筒 21 紧固在一起。

当然，涵道 20 不局限于包括四个涵道筒 21。例如，在其他一些实施例中，涵道 20 包括三个涵道筒 21，其中两个涵道筒 21 设于机身 10 的两侧，剩余一个涵道筒 21 设于机身 10 的尾部。再例如，在其他一些实施例中，涵道 20 包括两个涵道筒 21，两个涵道筒 21 分别设于机身 10 的两侧。再例如，在其他一些实施例中，涵道 20 只包括一个涵道筒 21，涵道筒 21 设于机身 10 中部。当然，涵道 20 也可以包括四个以上的涵道筒 21，具体根据实际设计需要而定。

如图 7 所示，在一些实施例中，涵道筒 21 包括一中轴线 S，涵道筒 21 的筒壁在第一截面的截面形状为翼型，翼型的中弧线 M 朝向中轴线 S 凸出，其中，第一截面经过中轴线 S。其中，中弧线 M 的定义是翼型上下表面 Y 向高度中点的连线，在本实施中是指涵道筒 21 内外表面在涵道筒 21 厚度方向中点的连线。所述的第一截面经过中轴线 S 指的是第一截面与中轴线 S 共面，即在本实施例中第一截面沿涵道筒 21 的轴向方向延伸并经过中轴线 S。以该实施方式，通过设置涵道筒 21 的筒壁在第一截面的截面形状为翼型，能够有效优化涵道筒 21 的前流场和后流场，能够有效提成涵道筒 21 的推力。

如图 7 所示，在一些实施例中，涵道筒 21 包括进风口 215 和出风口 216，进风口 215 的口径在远离出风口 216 的方向上逐渐增大。以该实施方式，首先增加了涵道筒 21 的进气面积，为进风口 215 的气流加速增加气流能量，其次通过设置进风口 215 的口径逐渐增大，为涵道筒 21 形成了导流效果，可以有效避

免气体在进风口 215 处碰到涵道筒 21 时瞬间发生分离，对涵道筒 21 的效率和安全性造成影响，可以理解地，如果气体在进风口 215 处碰到涵道筒 21 时发生了分离，分离的气流会在涵道筒 21 的内外侧形成漩涡气流，漩涡气流会影响螺旋桨的效率，也容易引起螺旋桨叶片的振动，存在安全隐患。可选地，涵道筒 21 的进风口 215 的表面为光滑过渡的表面。

在一些实施例中，出风口 216 的口径在远离进风口 215 的方向上逐渐增大。以该实施方式，可以对涵道筒 21 的后流场形成导流效果，避免气体在涵道筒 21 的后流场产生漩涡气流。

在一些实施例中，涵道筒 21 包括进风端 21a 和出风端 21b，涵道筒 21 的外径从进风端 21a 朝向出风端 21b 逐渐减小。也即涵道筒 21 从进风端 21a 到出风端 21b 大致呈漏斗状，以该实施方式，涵道筒 21 的进风量大，出风口 216 缩小可以提高从出风口 216 流出的气体的流出，从而获得较好的推力。

在一些实施例中，动力组件 30 包括螺旋桨 31，涵道筒 21 围合成的腔体壁与螺旋桨 31 的间距为 0.5mm±0.1mm。

在一些实施例中，硬质件 211 和软质件 212 均围合成环形，且硬质件 211 和软质件 212 在环形方向上相连接。例如，对于单独成型的涵道筒 21，硬质件 211 和软质件 212 均可以设置为环形，硬质件 211 和软质件 212 在环形方向上相连接。当然，在其他一些实施例中，软质件 212 可以不是环形，例如，多个涵道筒 21 设置成一体成型时，由于硬质件 211 与硬质件 211 之间存在连接，软质件 212 于硬质件 211 的外侧壁只能设置成分段式。

如图 8 和图 9 所示，在一些实施例中，硬质件 211 呈环形，软质件 212 设于硬质件 211 的外侧壁。以该实施方式，首先，涵道筒 21 的内圈采用硬质件 211，硬质件 211 的强度较高，可以保持涵道筒 21 的内圈结构，维持涵道筒 21 的气动性能。其次，通过将软质件 212 设于硬质件 211 的外侧壁，使得涵道筒 21 具有减振作用，可以起到很好的防撞效果。

如图 9 所示，在一些实施例中，硬质件 211 的外侧壁设有多个筋条 2111，筋条 2111 嵌于软质件 212 内。以该实施方式，通过设置多个筋条 2111 可以增大硬质件 211 和软质件 212 的结合面积，增大硬质件 211 和软质件 212 的结合力，使得软质件 212 可以更加牢固地结合在硬质件 211 上，以减少涵道筒 21 在使用过程中出现软质件 212 脱落的情况。

如图 9 所示，在一些实施例中，筋条 2111 沿硬质件 211 的轴向延伸，且多

个筋条2111沿硬质件211的周向间隔排布。以该实施方式，使得软质件212与硬质件211结合的任意部位均具有较大的结合力，避免出现软质件212出现局部脱落的情况。当然，筋条2111不局限于上述的设置方式，例如，在其他一些实施例中，如图10所示，筋条2111沿硬质件211的周向延伸，且多个筋条2111沿硬质件211的轴向间隔排布。

在一些实施例中，在靠近腔体的上部，硬质件211沿腔体的外侧延伸；在靠近腔体的底部，硬质件211沿腔体的外侧延伸。以该实施方式，使得涵道筒21的内圈最大化地由硬质件211围合形成，硬质件211强度高，不容易变形，可以较好地维持涵道筒21的气动性能。可选地，硬质件211的截面形状呈月牙形。

在一些实施例中，筋条2111的外表面和硬质件211与软质件212结合的外表面可以设有粗糙结构，通过设置粗糙结构可以增加硬质件211和软质件212的结合力，减少软质件212与硬质件211结合不牢出现脱落的情况。当然，不局限于设有粗糙结构，例如，在其他一些实施例中，可以在筋条2111相对的两个表面设有凸起或者凹槽，筋条2111上的凸起或者凹槽与软质件212的凸起或者凹槽配合，使得硬质件211与软质架咬合在一起，更不容易出现脱落的情况。

需要说明的是，软质件212不局限于设置在硬质件211的外侧壁，例如，在其他一些实施例中，硬质件211呈环形，软质件212设于硬质件211的内侧壁。在该实施例中，可选地，硬质件211的内侧壁也可以设有多个筋条2111，筋条2111嵌于软质件212内。筋条2111的结构及筋条2111和软质件212的连接关系可以参照上述实施例，在此不做赘述。

在一些实施例中，软质件212采用二次注塑的方式连接于硬质件211，也即在一个模具中先注塑成型硬质件211，然后将成型的硬质件211取出放到另一个模具中注塑成型软质件212,软质件212通过二次注塑的方式连接于硬质件211，可以使得硬质件211和软质件212之间结合牢固,软质件212不容易发生脱落。当然，软质件212不局限于采用二次注塑的方式连接于硬质件211，例如，软质件212也可以采用镶嵌注塑的方式连接于硬质件211，也即在模具中放入硬质件211，然后在模具的型腔中注入软质件212的材料，以在硬质件211上成型软质件212。在其他一些实施例中，软质件212采用粘接的方式连接于硬质件211。

如图11所示，在一些实施例中，软质件212呈环形，硬质件211通过二次注塑成型于整个软质件212的外表面。可选地，软质件212的横截面形状与涵

道筒 21 的横截面形状相同，硬质件 211 为均匀覆盖在软质件 212 外表面的层状结构。以该实施方式，由于整个涵道筒 21 的外表面均为硬质件 211，可以保证涵道筒 21 的形状，使得涵道筒 21 可以维持其气动特性。而且整个涵道筒 21 的主体部分都是软质件 212，当软质件 212 采用密度较小的材料制成时，可以大幅降低整个涵道 20 的重量，从而可以为涵道 20 飞行器获得较长的续航时间。

如图 12 所示，在一些实施例中，硬质件 211 呈环形，软质件 212 通过二次注塑成型于整个硬质件 211 的外表面。以该实施方式，使得涵道筒 21 具有较好的防撞效果，而且软质件 212 包裹整个硬质件 211，使得软质件 212 和硬质件 211 结合的最好，涵道筒 21 在使用的过程中不会出现软质件 212 脱落的情况。

如图 13 所示，在一些实施例中，软质件 212 可拆卸连接于硬质件 211。以该实施方式，如果软质件 212 是设于硬质件 211 的外侧壁，当涵道筒 21 由于碰撞或者其他原因受损时，可以对软质件 212 进行更换，使得涵道筒 21 重新获得较好的防撞效果。其次，如果软质件 212 是设于硬质件 211 的内侧壁，可以设计多款不同气动特性的软质件 212，用户可以根据实际使用需要更换不同气动特性的软质件 212，从而获得不同的飞行体验。此外，用户不想使用软质件 212 时，可以将软质件 212 拆下，涵道筒 21 作为普通桨保使用。

如图 14 所示，在一些实施例中，硬质件 211 呈环形，软质件 212 为内部具有收容槽 2121 的弧形结构或环形结构，软质件 212 的侧壁设有连通收容槽 2121 的开口 2122，软质件 212 通过开口 2122 可拆卸地套设于硬质件 211。以软质件 212 从硬质件 211 的内侧壁包裹硬质件 211 为例，安装时，将硬质件 211 通过开口 2122 置入收容槽 2121 内，软质件 212 开口 2122 两侧的部分抵接在硬质件 211 的上下两侧，从而使得软质件 212 套牢在硬质件 211 外。以该实施方式，非常方便软质件 212 的拆装。当然，软质件 212 不局限于采用上述的方式与硬质件 211 实现可拆卸连接，例如，在其他一些实施例中，软质件 212 可以通过螺栓紧固或者卡扣等机械连接方式与硬质件 211 实现可拆卸连接。

在一些实施例中，动力组件 30 包括螺旋桨 31，涵道筒 21 靠近螺旋桨 31 的内环结构为部分或全部的硬质件 211。以该实施方式，由于硬质件 211 刚度和强度较优，可以保持形状，从而有利于控制螺旋桨 31 和涵道筒 21 的装配间隙，维持涵道筒 21 较优的气动特性。

在一些实施例中，沿涵道筒 21 的径向方向，软质件 212 的厚度大于硬质件 211 的厚度。以该实施方式，当软质件 212 位于硬质件 211 的外侧时，具有较大

厚度的软质件 212 可以起到更好的减振作用，从而起到更好的防撞效果。而且通过设置较大厚度的软质件212,也即涵道筒 21 包含了较多材料的软质件212,当软质件212采用密度较小的材料制造时,可以大幅降低整个涵道筒 21 的重量,使得涵道 20 飞行器可以获得较长的续航时间。

在一些实施例中，软质件 212 的体积大于硬质件 211 的三分之二的体积。以该实施方式，既可以在维持涵道筒 21 符合强度要求的情况下，当软质件 212 采用密度较小的材料制造时，又可以大幅降低整个涵道筒 21 的重量，使得涵道飞行器 100 可以获得较长的续航时间。

在一些实施例中，硬质件 211 为采用塑胶、金属、木材、玻璃纤维和碳纤维中的至少一种材料制成的硬质件211。例如,硬质件211采用PC(Polycarbonate，聚碳酸酯）塑料，或者尼龙塑料和玻璃纤维的混合物，或者尼龙塑料和碳纤维的混合物制成。

在一些实施例中，软质件212为采用发泡材料制成的软质件212。例如软质件 212 采用 PU（polyurethane，聚氨酯）发泡材料，或者 TPU（Thermoplastic polyurethanes，热塑性聚氨酯弹性体）发泡材料，或者泡沫制成。

在一些实施例中，硬质件 211 呈环形，软质件 212 为设于硬质件 211 内侧壁和/或外侧壁的气囊或液体囊。

在一些实施例中,涵道飞行器100还包括安装于机身的拍摄装置(图未示),拍摄装置用于拍摄视频。

在一些实施例中,涵道飞行器100还包括安装于机身的定位装置(图未示),定位装置用于涵道飞行器100的定位。

如图 1 至图 14 所示，本申请的实施例还提出一种涵道 20，提出的涵道 20 包括至少一个涵道筒 21，涵道筒 21 内部用于安装旋转风扇，以和涵道筒 21 的内部共同产生气动升力,其中,涵道筒 21 的侧壁包括硬质件211和与硬质件211连接的软质件212。

在一些实施例中，涵道筒 21 靠近旋转风扇的内环结构为部分或全部的硬质件211。

在一些实施例中，沿涵道筒 21 的径向方向，软质件212的厚度大于硬质件211的厚度。

在一些实施例中，硬质件 211 呈环形，软质件 212 设于硬质件 211 的外侧壁和/或内侧壁。

在一些实施例中，硬质件211的外侧壁和/或内侧壁设有多个筋条2111，筋条2111嵌于软质件212。

在一些实施例中，筋条2111沿硬质件211的轴向延伸，且多个筋条2111沿硬质件211的周向间隔排布。

在一些实施例中，筋条2111沿硬质件211的周向延伸，且多个筋条2111沿硬质件211的轴向间隔排布。

在一些实施例中，软质件212采用二次注塑或镶嵌注塑或粘接的方式连接于硬质件211。

在一些实施例中，软质件212可拆卸连接于硬质件211。

在一些实施例中，硬质件211呈环形，软质件212为内部具有收容槽的弧形结构或环形结构，软质件212的侧壁设有连通收容槽的开口，软质件212通过开口2122可拆卸地套设于硬质件211。

在一些实施例中，硬质件211呈环形，软质件212通过二次注塑成型于整个硬质件211的外表面。

在一些实施例中，软质件212呈环形，硬质件211通过二次注塑成型于整个软质件212的外表面。

在一些实施例中，涵道20包括四个涵道筒21，四个涵道筒21形成四周分布结构。

在一些实施例中，硬质件211为采用塑胶、金属、木材、玻璃纤维和碳纤维中的至少一种材料制成的硬质件。

在一些实施例中，软质件212为采用发泡材料制成的软质件。

在一些实施例中，硬质件211呈环形，软质件212为设于硬质件211内侧壁和/或外侧壁的气囊或液体囊。

在一些实施例中，涵道筒21包括一中轴线S，涵道筒21的筒壁在第一截面的截面形状为翼型，翼型的中弧线M朝向中轴线S凸出，其中，第一截面经过中轴线S。

在一些实施例中，涵道筒21包括进风口215和出风口216，进风口215的口径在远离出风口216的方向上逐渐增大。

在一些实施例中，出风口216的口径在远离进风口215的方向上逐渐增大。

在一些实施例中，涵道筒21包括进风端21a和出风端21b，涵道筒21的外径从进风端21a朝向出风端21b逐渐减小。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1.一种涵道飞行器，其特征在于，包括机身、涵道和动力组件，所述涵道与所述机身连接，所述涵道包括：

至少一个涵道筒，所述涵道筒的侧壁包括硬质件和与所述硬质件连接的软质件；

所述动力组件与所述机身连接，所述动力组件至少部分设于所述涵道筒的围合成的腔体内侧，所述动力组件与所述涵道筒配合提供气动升力。

2.如权利要求 1 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述动力组件包括螺旋桨，所述涵道筒靠近所述螺旋桨的内环结构为部分或全部的所述硬质件。

3.如权利要求 1 所述的涵道飞行器，其特征在于，沿所述涵道筒的径向方向，所述软质件的厚度大于所述硬质件的厚度。

4.如权利要求 1 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述硬质件呈环形，所述软质件设于所述硬质件的外侧壁和/或内侧壁。

5.如权利要求 4 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述硬质件的外侧壁和/或内侧壁设有多个筋条，所述筋条嵌于所述软质件内。

6.如权利要求 5 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述筋条沿所述硬质件的轴向延伸，且所述多个筋条沿所述硬质件的周向间隔排布。

7.如权利要求 5 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述筋条沿所述硬质件的周向延伸，且所述多个筋条沿所述硬质件的轴向间隔排布。

8.如权利要求 5 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述软质件采用二次注塑或镶嵌注塑或粘接的方式连接于所述硬质件。

9.如权利要求 4 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述软质件设于所述硬质件的外侧壁，在靠近所述腔体的上部，所述硬质件沿所述腔体的外侧延伸，在靠近所述腔体的底部，所述硬质件沿所述腔体的外侧延伸。

10.如权利要求 1 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述软质件可拆卸连接于所述硬质件。

11.如权利要求 10 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述硬质件呈环形，所述软质件为内部具有收容槽的弧形结构或环形结构，所述软质件的侧壁设有连通所述收容槽的开口，所述软质件通过所述开口可拆卸地套设于所述硬质件。

12.如权利要求 1 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述硬质件呈环形，所述软质件通过二次注塑成型于整个所述硬质件的外表面。

13.如权利要求 1 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述软质件呈环形，所述硬质件通过二次注塑成型于整个所述软质件的外表面。

14.如权利要求 1 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述涵道包括四个涵道筒，所述四个涵道筒形成四周分布结构。

15.如权利要求1所述的涵道飞行器,其特征在于,所述硬质件为采用塑胶、金属、木材、玻璃纤维和碳纤维中的至少一种材料制成的硬质件。

16.如权利要求 1 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述软质件为采用发泡材料制成的软质件。

17.如权利要求 1 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述硬质件呈环形，所述软质件为设于所述硬质件内侧壁和/或外侧壁的气囊或液体囊。

18.如权利要求 1 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述涵道筒包括一中轴线，所述涵道筒的筒壁在第一截面的截面形状为翼型，所述翼型的中弧线朝向所述中轴线凸出，其中，所述第一截面经过所述中轴线。

19.如权利要求 1 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述涵道筒包括进风口和出风口，所述进风口的口径在远离所述出风口的方向上逐渐增大。

20.如权利要求 19 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述出风口的口径在远离所述进风口的方向上逐渐增大。

21.如权利要求 1 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述涵道筒包括进风端和出风端，所述涵道筒的外径从所述进风端朝向所述出风端逐渐减小。

22.如权利要求 1 所述的涵道飞行器，其特征在于，所述动力组件包括螺旋桨，所述涵道筒围合成的腔体壁与所述螺旋桨的间距为 0.5mm±0.1mm。

23.一种涵道，用于涵道飞行器，其特征在于，所述涵道包括：

至少一个涵道筒，所述涵道筒内部用于安装旋转风扇，以和所述涵道筒的内部共同产生气动升力；

其中，所述涵道筒的侧壁包括硬质件和与所述硬质件连接的软质件。

24.如权利要求 23 所述的涵道，其特征在于，所述涵道筒靠近所述旋转风扇的内环结构为部分或全部的所述硬质件。

25.如权利要求 23 所述的涵道，其特征在于，沿所述涵道筒的径向方向，所述软质件的厚度大于所述硬质件的厚度。

26.如权利要求 23 所述的涵道，其特征在于，所述硬质件呈环形，所述软质件设于所述硬质件的外侧壁和/或内侧壁。

27.如权利要求 26 所述的涵道，其特征在于，所述硬质件的外侧壁和/或内侧壁设有多个筋条，所述筋条嵌于所述软质件。

28.如权利要求 27 所述的涵道，其特征在于，所述筋条沿所述硬质件的轴向延伸，且所述多个筋条沿所述硬质件的周向间隔排布。

29.如权利要求 27 所述的涵道，其特征在于，所述筋条沿所述硬质件的周向延伸，且所述多个筋条沿所述硬质件的轴向间隔排布。

30.如权利要求 27 所述的涵道，其特征在于，所述软质件采用二次注塑或镶嵌注塑或粘接的方式连接于所述硬质件。

31.如权利要求 26 所述的涵道，其特征在于，所述软质件设于所述硬质件的外侧壁，在靠近所述腔体的上部，所述硬质件沿所述腔体的外侧延伸，在靠近所述腔体的底部，所述硬质件沿所述腔体的外侧延伸。

32.如权利要求 23 所述的涵道，其特征在于，所述软质件可拆卸连接于所述硬质件。

33.如权利要求 32 所述的涵道，其特征在于，所述硬质件呈环形，所述软质件为内部具有收容槽的弧形结构或环形结构，所述软质件的侧壁设有连通所述收容槽的开口，所述软质件通过所述开口可拆卸地套设于所述硬质件。

34.如权利要求 23 所述的涵道，其特征在于，所述硬质件呈环形，所述软质件通过二次注塑成型于整个所述硬质件的外表面。

35.如权利要求 23 所述的涵道，其特征在于，所述软质件呈环形，所述硬质件通过二次注塑成型于整个所述软质件的外表面。

36.如权利要求 23 所述的涵道，其特征在于，所述涵道包括四个涵道筒，所述四个涵道筒形成四周分布结构。

37.如权利要求 23 所述的涵道，其特征在于，所述硬质件为采用塑胶、金属、木材、玻璃纤维和碳纤维中的至少一种材料制成的硬质件。

38.如权利要求 23 所述的涵道，其特征在于，所述软质件为采用发泡材料制成的软质件。

39.如权利要求 23 所述的涵道，其特征在于，所述硬质件呈环形，所述软质件为设于所述硬质件内侧壁和/或外侧壁的气囊或液体囊。

40.如权利要求 23 所述的涵道，其特征在于，所述涵道筒包括一中轴线，所述涵道筒的筒壁在第一截面的截面形状为翼型，所述翼型的中弧线朝向所述中轴线凸出，其中，所述第一截面经过所述中轴线。

41.如权利要求 23 所述的涵道，其特征在于，所述涵道筒包括进风口和出风口，所述进风口的口径在远离所述出风口的方向上逐渐增大。

42.如权利要求 41 所述的涵道，其特征在于，所述出风口的口径在远离所述进风口的方向上逐渐增大。

43.如权利要求 23 所述的涵道，其特征在于，所述涵道筒包括进风端和出风端，所述涵道筒的外径从所述进风端朝向所述出风端逐渐减小。

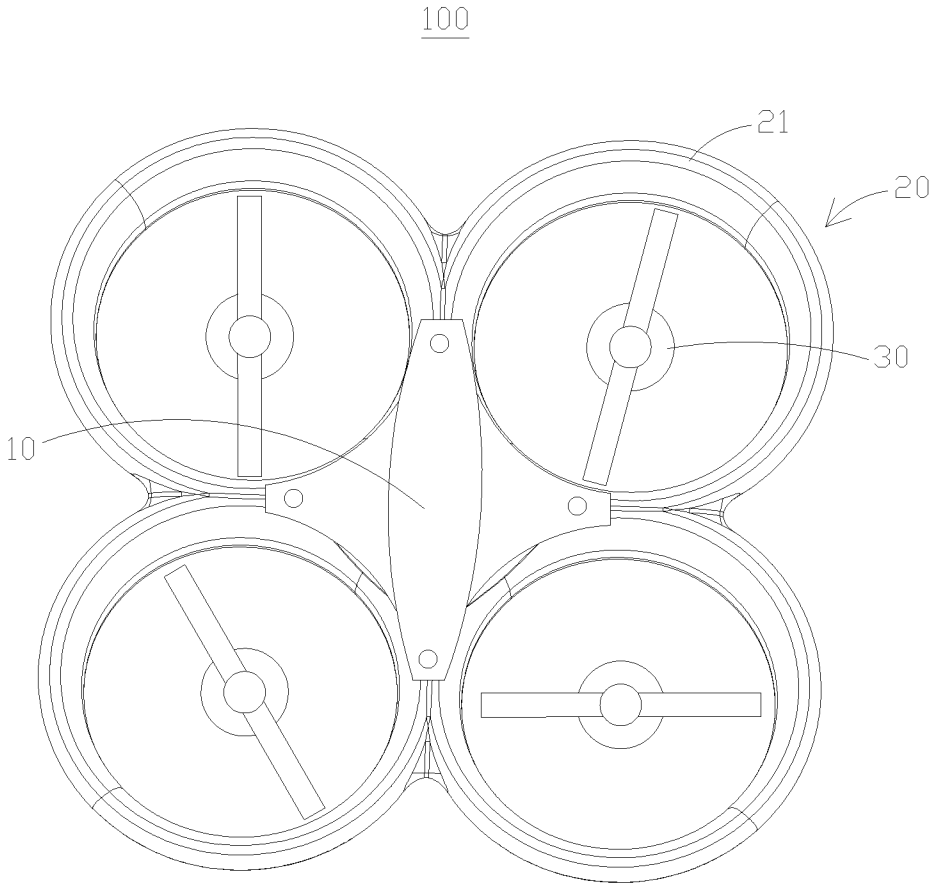


图 1

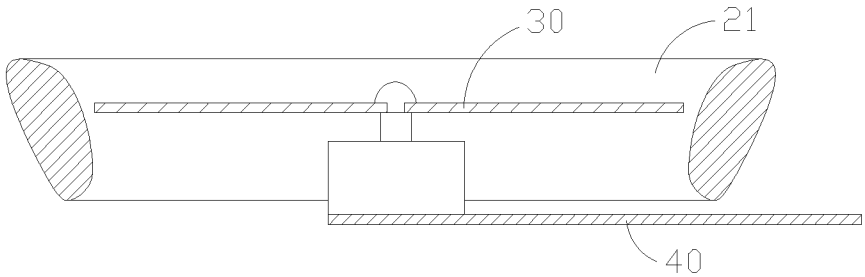


图 2

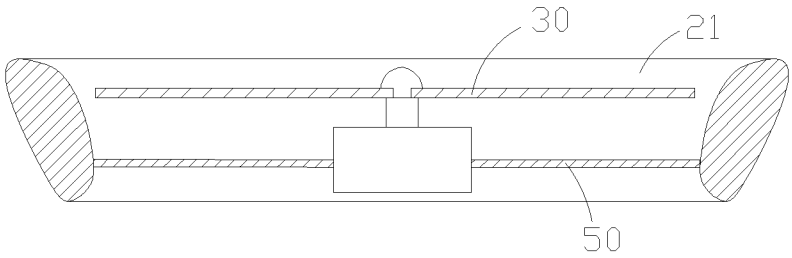


图 3

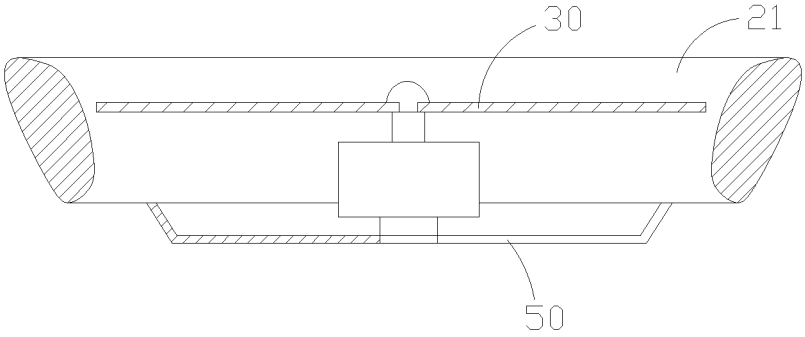


图 4

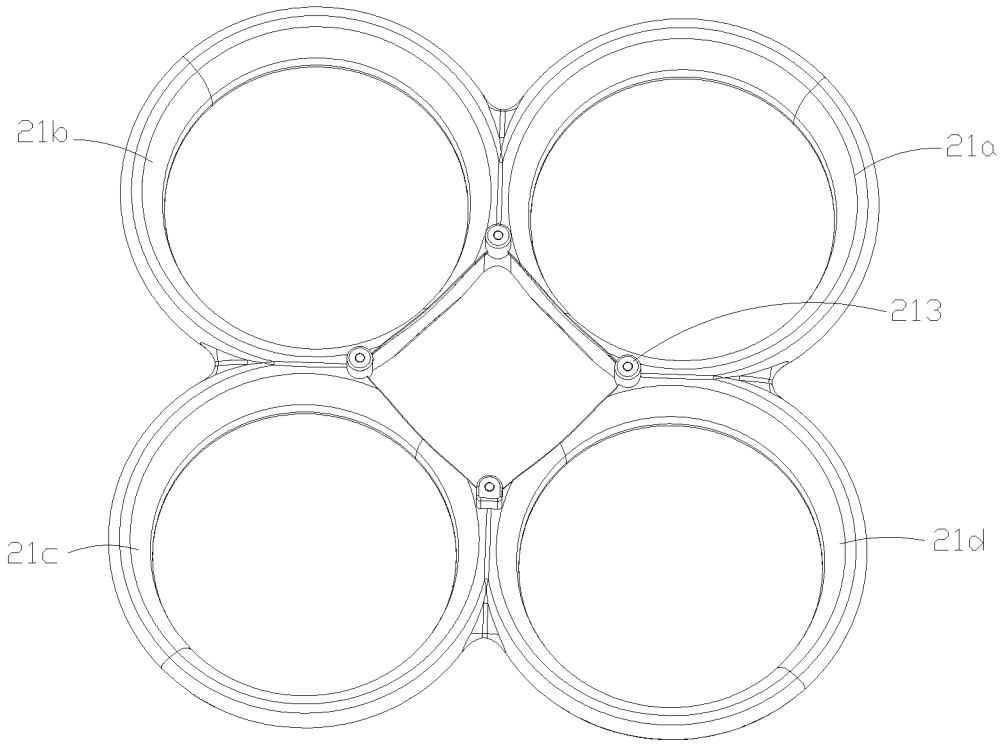


图 5

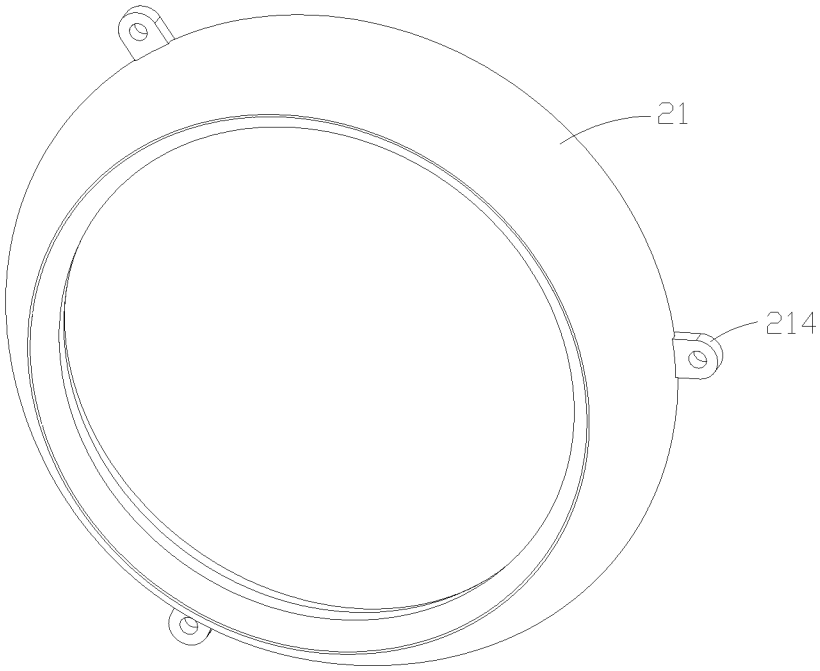


图 6

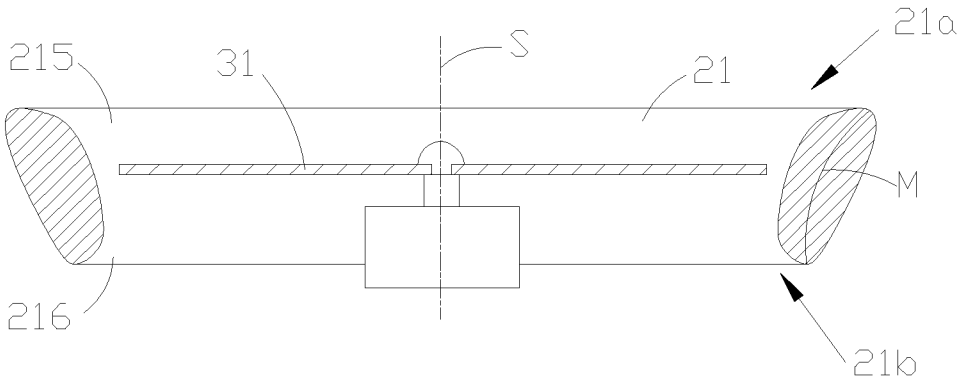


图 7



图 8

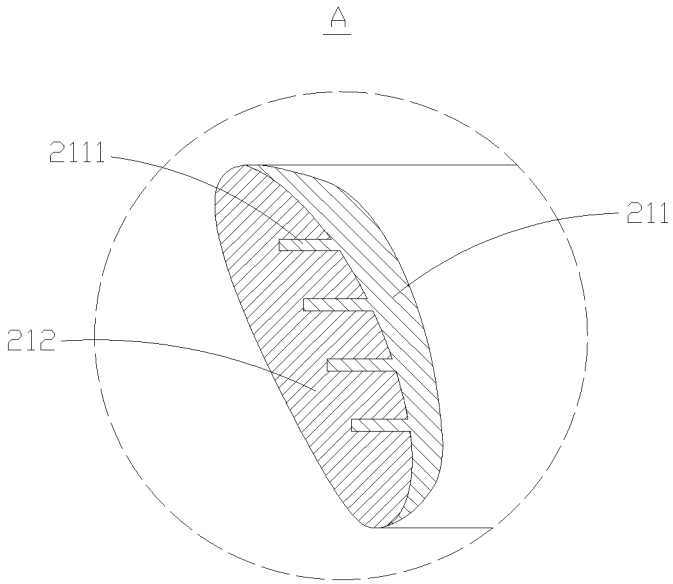


图 9

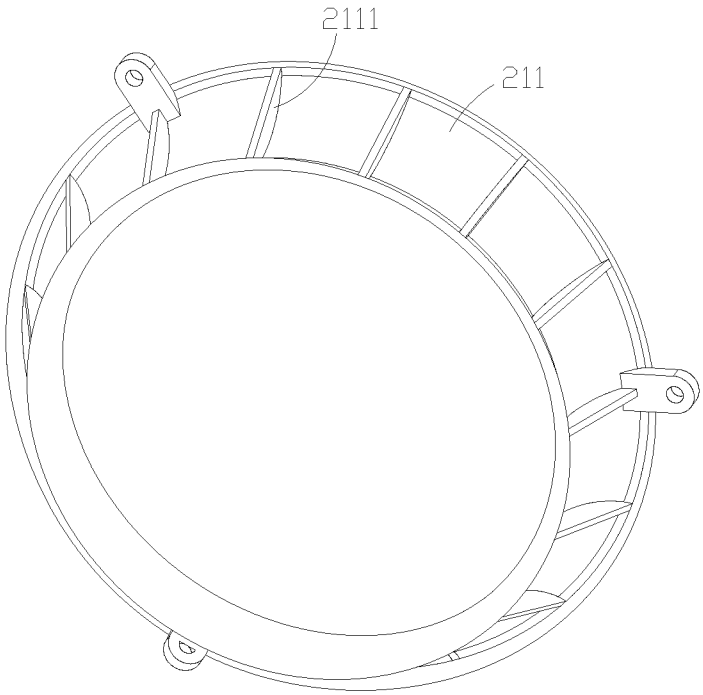


图 10

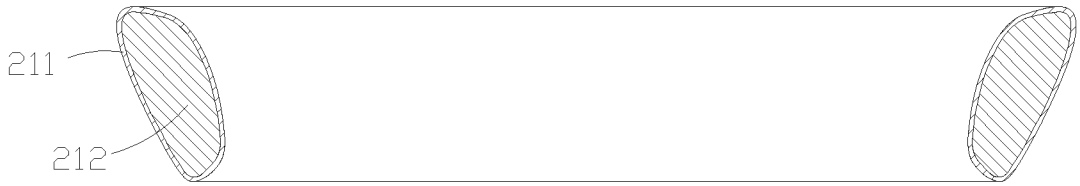


图 11



图 12



图 13



图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/074792

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B64C 39/06(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)

B64C

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, CNTXT, SIPOABS, VEN, CNKI, 读秀, DUXIU: 涵道, 飞行, 飞机, 动力, 硬质, 软质, 升力, 螺旋桨, 厚度, 旋转, 风扇 , duct+, channel+, aircraft+, fly+, power+, lift+, propelle+, thick+, rotate+, fan+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105109686 A (CHANGSHA GUANCHUANG CONTROL TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 December 2015 (2015-12-02) description, paragraphs [0028]-[0036], and figures 1-6	1-43
A	CN 108528713 A (ZHUHAI PANLEI INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 September 2018 (2018-09-14) entire document	1-43
A	CN 112660334 A (GUANGZHOU SHIPBUILDING AND OCEAN ENGINEERING DESIGN RESEARCH INSTITUTE) 16 April 2021 (2021-04-16) entire document	1-43
A	US 10766615 B1 (QUARRIE LINDSAY OBRIEN) 08 September 2020 (2020-09-08) entire document	1-43
A	US 2018267561 A1 (TRENCH ANDREW ARCHER) 20 September 2018 (2018-09-20) entire document	1-43

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 June 2022	**29 June 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/074792

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 105109686 A	02 December 2015	None	
CN 108528713 A	14 September 2018	None	
CN 112660334 A	16 April 2021	None	
US 10766615 B1	08 September 2020	None	
US 2018267561 A1	20 September 2018	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/074792

A. 主题的分类

B64C 39/06(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)

B64C

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,CNTXT,SIPOABS,VEN,CNKI,读秀:涵道，飞行，飞机，动力，硬质，软质，升力，螺旋桨，厚度，旋转，风扇，duct+,channel+,aircraft+,fly+,power+,lift+,propelle+,thick+,rotate+,fan+

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 105109686 A (长沙冠创控制科技有限公司) 2015年12月2日 (2015-12-02) 说明书第[0028]-[0036]段，附图1-6	1-43
A	CN 108528713 A (珠海磐磊智能科技有限公司) 2018年9月14日 (2018-09-14) 全文	1-43
A	CN 112660334 A (广州船舶及海洋工程设计研究院) 2021年4月16日 (2021-04-16) 全文	1-43
A	US 10766615 B1 (QUARRIE LINDSAY OBRIEN) 2020年9月8日 (2020-09-08) 全文	1-43
A	US 2018267561 A1 (TRENCH ANDREW ARCHER) 2018年9月20日 (2018-09-20) 全文	1-43

☐ 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
2022年6月14日	2022年6月29日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(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	受权官员 田雨 电话号码 010-62085243

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/074792

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 105109686 A	2015年12月2日	无	
CN 108528713 A	2018年9月14日	无	
CN 112660334 A	2021年4月16日	无	
US 10766615 B1	2020年9月8日	无	
US 2018267561 A1	2018年9月20日	无	