



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106081099 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(21)申请号 201610759283.7

(22)申请日 2016.08.30

(71)申请人 苏跃进

地址 450016 河南省郑州市郑东新区农业
东路联盟新城四期18号楼3单元501室

(72)发明人 苏跃进 苏寄闲 王胜春

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限
公司 411119

代理人 贾东东

(51)Int.Cl.

B64C 27/26(2006.01)

B64C 27/28(2006.01)

B64C 3/40(2006.01)

B64C 3/38(2006.01)

B64C 3/30(2006.01)

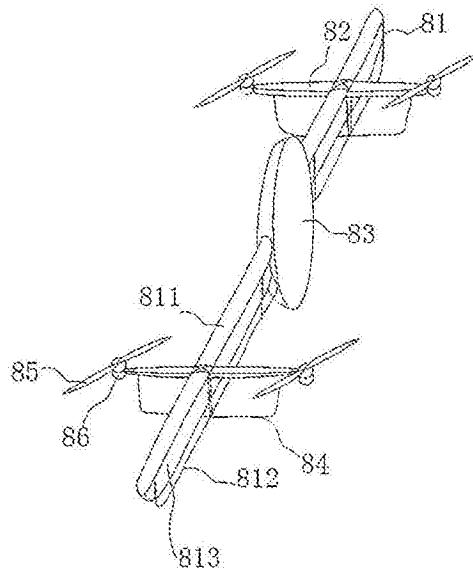
权利要求书2页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

航空器固定翼及使用该固定翼的多旋翼飞
机和固定翼飞机

(57)摘要

本发明涉及一种航空器固定翼及使用该固
定翼的多旋翼飞机和固定翼飞机，航空器固
定翼，包括刚性的固定翼前缘，固定翼前缘的后侧
设有可进行膨胀-回缩动作的机翼气囊，膨胀打
开的机翼气囊形成与固定翼前缘接合的气囊机
翼部分。本发明所提供的航空器固定翼中，包括
设置于固定翼前缘的后侧的机翼气囊，该机翼气
囊可以充气膨胀，也可以排气回缩，当机翼气囊
膨胀打开时形成气囊机翼部分与固定翼前缘结
合，提高整个固定翼的翼面面积，改善整个固定
翼的动力外形。当将其应用到竖直升降的多旋翼
飞机上时，可在升降阶段可使得机翼气囊处于回
缩状态，减小固定翼侧向受力面积，有效降低侧
缝对竖直升降的多旋翼飞机的影响。



1. 航空器固定翼，其特征在于：包括刚性的固定翼前缘，固定翼前缘的后侧设有可进行膨胀-回缩动作的机翼气囊，膨胀打开的机翼气囊形成与固定翼前缘接合的气囊机翼部分。

2. 根据权利要求1所述的航空器固定翼，其特征在于：所述机翼气囊包括由弹性材料制成的囊体。

3. 根据权利要求1所述的航空器固定翼，其特征在于：所述机翼气囊沿固定翼的翼展方向或翼弦方向膨胀、回缩。

4. 根据权利要求3所述的航空器固定翼，其特征在于：所述固定翼前缘的后侧固设有用于引导机翼气囊沿固定翼的翼展方向或翼弦方向进行膨胀、回缩的引导结构。

5. 根据权利要求3所述的航空器固定翼，其特征在于：所述机翼气囊为折叠式气囊，折叠式气囊包括依次交替布置且相应连接的支撑连接部和柔性折叠部。

6. 根据权利要求1所述的航空器固定翼，其特征在于：所述机翼气囊在固定翼的翼展方向或翼弦方向上布置有至少两个。

7. 根据权利要求1至6中任意一项所述的航空器固定翼，其特征在于：所述机翼气囊上设有用于驱动所述机翼气囊回缩的回缩复位装置，该回缩复位装置包括包裹在机翼气囊外部的弹性回缩外包裹结构和或沿机翼气囊的膨胀-回缩方向延伸的复位弹簧，弹性回缩外包裹结构包括弹性网或弹性膜。

8. 根据权利要求1至6中任意一项所述的航空器固定翼，其特征在于：所述固定翼前缘为弧形板壁结构或中空管状结构。

9. 根据权利要求1至6中任意一项所述的航空器固定翼，其特征在于：航空器固定翼包括用于与航空器机身固定连接的连接部，所述连接部上固设有用于与所述气囊机翼部分的后沿接合的刚性的固定翼后缘，所述固定翼前缘可向固定翼后缘方向摆动的装配在所述连接部上，以使得航空器固定翼形成可变后掠角机翼。

10. 根据权利要求9所述的航空器固定翼，其特征在于：所述固定翼前缘和固定翼后缘之间设有用于向固定翼前缘施加阻碍固定翼前缘朝向固定翼后缘摆动的作用力的摆动阻力结构，该摆动阻力结构为布置在固定翼前缘与固定翼后缘之间的抗压力弹簧和/或液压执行机构。

11. 垂直升降的多旋翼飞机，包括机身和设置于机身左右两侧的侧舷翼，两个侧舷翼上分别设有至少一个旋翼，侧舷翼的翼弦方向与所述旋翼的转动中心轴线并行布置，其特征在于：所述侧舷翼采用固定翼结构，该固定翼结构采用如权利1至9中任意一项所述的航空器固定翼。

12. 根据权利要求11所述的垂直升降的多旋翼飞机，其特征在于：所述两个侧舷翼上分别设有垂直翼，该垂直翼与所述侧舷翼所在的平面垂直布置，各垂直翼的两端分别设有一个所述的旋翼。

13. 根据权利要求11所述的垂直升降的多旋翼飞机，其特征在于：所述两个侧舷翼上的旋翼为两侧旋翼，所述机身上设有两个中部垂直翼，两中部垂直翼关于机身对称布置且垂直于所述侧舷翼所在的平面，每个中部垂直翼上分别设有中部旋翼。

14. 根据权利要求11所述的垂直升降的多旋翼飞机，其特征在于：所述机身上通过连接杆设有尾翼，尾翼上设有水平尾翼、垂直尾翼、方向舵和升降舵。

15. 根据权利要求11所述的垂直升降的多旋翼飞机，其特征在于：设置在所述侧舷翼上

的旋翼为主旋翼，多旋翼飞机还包括副舷翼，该副舷翼沿着与所述侧舷翼所在的平面相垂直的方向与所述侧舷翼并行间隔布置，所述副舷翼采用所述的固定翼结构，所述副舷翼和两个侧舷翼之间支撑设有垂直翼，所述副舷翼上设有与所述主旋翼的中心转动轴线并行布置的副旋翼。

16.根据权利要求11所述的竖直升降的多旋翼飞机，其特征在于：设置在所述侧舷翼上的旋翼为主旋翼，多旋翼飞机还包括副舷翼，该副舷翼沿着与所述侧舷翼所在的平面相垂直的方向与所述左右舷翼并行间隔布置，所述副舷翼和所述机身之间支撑设置有垂直翼，在垂直翼的两端分别设有与所述主旋翼的中心转动轴线并行布置的副旋翼。

17.水平升降的固定翼飞机，包括机身，机身尾部设有尾翼，机身左右两侧分别设有水平侧舷翼，其特征在于：所述水平侧舷翼均采用固定翼结构，该固定翼结构采用如权利1至10中任意一项所述的航空器固定翼。

18.水平升降的固定翼飞机，包括机身，机身尾部设有尾翼，机身左右两侧分别设有水平侧舷翼，其特征在于：两个水平侧舷翼的外侧分别设有固定翼结构，固定翼结构通过水平侧舷翼与所述机身连接，所述固定翼结构采用如权利1至10中任意一项所述的航空器固定翼。

19.水平升降的固定翼飞机，包括机身，机身尾部设有尾翼，机身左右两侧分别设有水平侧舷翼，其特征在于：两个水平侧舷翼的朝向机身头部的前侧分别设有固定翼结构，固定翼结构与所述机身连接，所述固定翼结构采用如权利1至10中任意一项所述的航空器固定翼。

航空器固定翼及使用该固定翼的多旋翼飞机和固定翼飞机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种航空器固定翼及使用该固定翼的多旋翼飞机和固定翼飞机。

背景技术

[0002] 航空器包括水平滑跑升降的固定翼飞机和竖直升降的旋翼机，对于固定翼飞机来讲，通过改变飞机外形改变其空气动力特性。一般改变外形的方式包括设置襟翼、副襟翼、升降舵、方向舵等，这些方式涉及到的部件通常都是由刚性材料制作，需要液压执行机构等类型的机构控制改变，整体结构及控制都较为复杂，造价昂贵。旋翼机包括直升机和多旋翼机，其中，多旋翼机指的是具有两个以上并行布置的旋转轴的航空器，多旋翼机可以通过改变旋翼的运行方式来改变旋翼机的飞行特性。

[0003] 固定翼飞机的优势在于平飞速度快，缺点在于对于起落跑道要求较高；而旋翼机的优势在于竖直升降，对起落平台要求相对较低，缺陷在于平飞速度较慢，能耗高。结合两者优势，克服两者缺点，开发了倾转旋翼机，如美国的“鱼鹰”V22倾转旋翼机，倾转旋翼机的旋翼转轴可以在垂直和水平之间进行转动，从而实现竖直升降和水平飞行的要求。但这种倾转旋翼机的整体结构较为复杂，飞行控制非常困难，故障率较高。

[0004] 现有技术中也存在一种具有固定翼的多旋翼飞行器，如申请公布号为CN105283384A的中国发明专利申请中所公开的垂直起落飞行器，其包括两旋翼飞行器和四旋翼飞行器，两旋翼飞行器包括左右舷翼，每个舷翼上分别通过旋转斜板联接有旋翼，旋翼由旋翼电机驱动转动，此处的左右舷翼相当于固定翼，旋翼的转动中心轴线与固定翼的翼弦方向平行，通过控制两旋翼的转速及旋转斜板的倾斜方向控制两旋翼飞行器在竖直升降和水平飞行之间的转换，四旋翼飞行器则包括两个左舷翼和两个右舷翼，每个舷翼上分别通过旋转斜板转动有一个旋翼，四个舷翼相互对称布置，通过控制四旋翼的转速及旋转斜板的倾斜方向控制飞行器在竖直升降和水平飞行之间的转换。类似的，如申请公布号为CN105620735A的中国发明专利申请中公开的高速多旋翼竖直升降飞行器，其同样具备多个固定翼，在各固定翼上分别设有旋翼，各固定翼的翼弦方向相互平行，各旋翼的转动中心轴线也与各固定翼的翼弦方向相互平行，通过控制各旋翼的转速同样可以实现飞行器在竖直升降和水平飞行之间的转换。

[0005] 上述带固定翼的多旋翼飞行器中，固定翼在实际升降过程中的翼弦方向为竖向，使得固定翼侧向受力面积较大，整个旋翼飞行器在竖直升降过程中因为固定翼侧风影响较大，控制较为困难，甚至会引发飞行事故，较为危险。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种航空器固定翼，以解决现有技术中带固定翼的多旋翼飞行器在竖直升降过程中竖向固定翼导致飞行器受侧风影响较大的技术问题；同时，本发明还提供一种使用上述固定翼的多旋翼飞机和固定翼飞机。

[0007] 为实现上述目的，本发明所提供的航空器固定翼的技术方案是：航空器固定翼，包

括刚性的固定翼前缘，固定翼前缘的后侧设有可进行膨胀-回缩动作的机翼气囊，膨胀打开的机翼气囊形成与固定翼前缘接合的气囊机翼部分。

[0008] 所述机翼气囊包括由弹性材料制成的囊体。

[0009] 所述机翼气囊沿固定翼的翼展方向或翼弦方向膨胀、回缩。

[0010] 所述固定翼前缘的后侧固设有用于引导机翼气囊沿固定翼的翼展方向或翼弦方向进行膨胀、回缩的引导结构。

[0011] 所述机翼气囊为折叠式气囊，折叠式气囊包括依次交替布置且相应连接的支撑连接部和柔性折叠部。

[0012] 所述机翼气囊在固定翼的翼展方向或翼弦方向上布置有至少两个。

[0013] 所述机翼气囊上设有用于驱动所述机翼气囊回缩的回缩复位装置，该回缩复位装置包括包裹在机翼气囊外部的弹性回缩外包裹结构和或沿机翼气囊的膨胀-回缩方向延伸的复位弹簧，弹性回缩外包裹结构包括弹性网或弹性膜。

[0014] 所述固定翼前缘为弧形板壁结构或中空管状结构。

[0015] 航空器固定翼包括用于与航空器机身固定连接的连接部，所述连接部上固设有用于与所述气囊机翼部分的后沿接合的刚性的固定翼后缘，所述固定翼前缘可向固定翼后缘方向摆动的装配在所述连接部上，以使得航空器固定翼形成可变后掠角机翼。

[0016] 所述固定翼前缘和固定翼后缘之间设有用于向固定翼前缘施加阻碍固定翼前缘朝向固定翼后缘摆动的作用力的摆动阻力结构，该摆动阻力结构为布置在固定翼前缘与固定翼后缘之间的抗压力弹簧和/或液压执行机构。

[0017] 本发明所提供的竖直升降的多旋翼飞机的技术方案是：竖直升降的多旋翼飞机，包括机身和设置于机身左右两侧的侧舷翼，两个侧舷翼上分别设有至少一个旋翼，侧舷翼的翼弦方向与所述旋翼的转动中心轴线并行布置，所述侧舷翼采用固定翼结构，该固定翼结构为航空器固定翼，包括刚性的固定翼前缘，固定翼前缘的后侧设有可进行膨胀-回缩动作的机翼气囊，膨胀打开的机翼气囊形成与固定翼前缘接合的气囊机翼部分。

[0018] 所述两个侧舷翼上分别设有垂直翼，该垂直翼与所述侧舷翼所在的平面垂直布置，各垂直翼的两端分别设有一个所述的旋翼。

[0019] 所述两个侧舷翼上的旋翼为两侧旋翼，所述机身上设有两个中部垂直翼，两中部垂直翼关于机身对称布置且垂直于所述侧舷翼所在的平面，每个中部垂直翼上分别设有中部旋翼。

[0020] 所述机身上通过连接杆设有尾翼，尾翼上设有水平尾翼、垂直尾翼、方向舵和升降舵。

[0021] 设置在所述侧舷翼上的旋翼为主旋翼，多旋翼飞机还包括副舷翼，该副舷翼沿着与所述侧舷翼所在的平面相垂直的方向与所述侧舷翼并行间隔布置，所述副舷翼采用所述的固定翼结构，所述副舷翼和两个侧舷翼之间支撑设有垂直翼，所述副舷翼上设有与所述主旋翼的中心转动轴线并行布置的副旋翼。

[0022] 设置在所述侧舷翼上的旋翼为主旋翼，多旋翼飞机还包括副舷翼，该副舷翼沿着与所述侧舷翼所在的平面相垂直的方向与所述左右舷翼并行间隔布置，所述副舷翼和所述机身之间支撑设置有垂直翼，在垂直翼的两端分别设有与所述主旋翼的中心转动轴线并行布置的副旋翼。

[0023] 本发明所提供的水平升降的固定翼飞机的技术方案是：水平升降的固定翼飞机，包括机身，机身尾部设有尾翼，机身左右两侧分别设有水平侧舷翼，所述水平侧舷翼均采用固定翼结构，该固定翼结构为航空器固定翼，包括刚性的固定翼前缘，固定翼前缘的后侧设有可进行膨胀-回缩动作的机翼气囊，膨胀打开的机翼气囊形成与固定翼前缘接合的气囊机翼部分。

[0024] 水平升降的固定翼飞机，包括机身，机身尾部设有尾翼，机身左右两侧分别设有水平侧舷翼，两个水平侧舷翼的外侧分别设有固定翼结构，固定翼结构通过水平侧舷翼与所述机身连接，该固定翼结构为航空器固定翼，包括刚性的固定翼前缘，固定翼前缘的后侧设有可进行膨胀-回缩动作的机翼气囊，膨胀打开的机翼气囊形成与固定翼前缘接合的气囊机翼部分。

[0025] 水平升降的固定翼飞机，包括机身，机身尾部设有尾翼，机身左右两侧分别设有水平侧舷翼，两个水平侧舷翼的朝向机身头部的前侧分别设有固定翼结构，固定翼结构与所述机身连接，该固定翼结构为航空器固定翼，包括刚性的固定翼前缘，固定翼前缘的后侧设有可进行膨胀-回缩动作的机翼气囊，膨胀打开的机翼气囊形成与固定翼前缘接合的气囊机翼部分。

[0026] 本发明的有益效果是：本发明所提供的航空器固定翼中，包括设置于固定翼前缘的后侧的机翼气囊，该机翼气囊可以充气膨胀，也可以排气回缩，当机翼气囊膨胀打开时形成气囊机翼部分与固定翼前缘结合，提高整个固定翼的翼面面积，改善整个固定翼的动力外形。当将其应用到竖直升降的多旋翼飞机上时，可在升降阶段可使得机翼气囊处于回缩状态，减小固定翼侧向受力面积，有效降低侧缝对竖直升降的多旋翼飞机的影响。

[0027] 进一步地，机翼气囊的囊体由弹性材料制成，这样可以通过控制充气量来控制机翼气囊的膨胀程度，可有效控制和调整固定翼的动力外形。

[0028] 进一步地，机翼气囊沿着固定翼的翼展方向或翼弦方向膨胀、回缩，便于设计、制造，降低成本。

[0029] 进一步地，在固定翼前缘的后侧固设引导结构以引导机翼气囊沿固定翼的翼展方向或翼弦方向进行膨胀、回缩，便于控制机翼气囊的膨胀回缩方向，有效规范固定翼的动力外形的调整。

[0030] 进一步地，机翼气囊设有两个以上，一方面便于设计制作，另一方面可以控制向某一个或某几个机翼气囊供气，从而调整固定翼的空气动力特性，而且，这种多个机翼气囊独立的设计也可以避免当某个充气气囊出现故障时影响到其他机翼气囊的正常工作。

[0031] 进一步地，在机翼气囊上设有用于驱动所述机翼气囊回缩的回缩复位装置，这样可以更好的控制机翼气囊的膨胀程度，提高机翼气囊的稳定性。

[0032] 进一步地，由于固定翼前缘可向固定翼后缘方向摆动的装配在所述连接部上，而且，机翼气囊所形成的气囊机翼部分与固定翼前缘接合，这样可以通过改变机翼气囊中的气体压力，控制机翼气囊的膨胀程度，由于气囊机翼部分与固定翼后缘接合，这样，机翼气囊的回缩将驱动固定翼前缘向固定翼后缘方向摆动，进而使得航空器固定翼形成可变后掠角机翼，且后掠角度可通过调整机翼气囊中的压力进行调整。

[0033] 进一步地，在固定翼前缘和固定翼后缘之间设置摆动阻力结构，以向固定翼前缘施加阻碍固定翼前缘朝向固定翼后缘摆动的作用力，这样可以保持固定翼前缘的摆动稳

定,保持机翼气囊的压力稳定。

附图说明

- [0034] 图1为本发明所提供的航空器固定翼的实施例1的结构示意图；
图2为本发明所提供的航空器固定翼的实施例2的结构示意图；
图3为本发明所提供的航空器固定翼的实施例3的结构示意图；
图4为本发明所提供的航空器固定翼的实施例4的结构示意图；
图5为本发明所提供的航空器固定翼的实施例5的结构示意图；
图6为本发明所提供的航空器固定翼的实施例6的结构示意图；
图7为本发明所提供的航空器固定翼的实施例7的结构示意图；
图8为本发明所提供的竖直升降的多旋翼飞机的实施例1的结构示意图；
图9为本发明所提供的竖直升降的多旋翼飞机的实施例2的结构示意图；
图10为本发明所提供的竖直升降的多旋翼飞机的实施例3的结构示意图；
图11为本发明所提供的竖直升降的多旋翼飞机的实施例4的结构示意图；
图12为本发明所提供的竖直升降的多旋翼飞机的实施例5的结构示意图；
图13为本发明所提供的水平升降的固定翼飞机的实施例1的结构示意图；
图14为本发明所提供的水平升降的固定翼飞机的实施例2的结构示意图；
图15为本发明所提供的水平升降的固定翼飞机的实施例3的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明的实施方式作进一步说明。

[0036] 本发明所提供的航空器固定翼、水平升降的固定翼飞机及竖直升降的多旋翼飞机的具体实施例,具体内容如下:

航空器固定翼实施例1:

图1(a)表示机翼气囊11处于回缩的折叠状态,图1(b)表示机翼气囊11处于膨胀打开状态,图1(c)表示机翼气囊11处于完全打开状态。

[0037] 如图1所示,该实施例中的航空器固定翼包括刚性的固定翼前缘12,固定翼前缘12的后侧设有可进行-回缩动作的机翼气囊11,机翼气囊布置在设置于固定翼前缘上的气囊安装架中,该气囊安装架可与固定翼前缘一体设置或者是分体固定装配,,膨胀打开的机翼气囊11形成与固定翼前缘接合的气囊机翼部分,这种机翼气囊11为折叠式气囊,其通过打开-折叠以实现机翼气囊的膨胀-回缩,这种折叠式气囊包括依次交替布置且相应连接的支撑连接部14和柔性折叠部15,支撑连接部14不可伸缩,而柔性折叠部15可伸缩。

[0038] 需要说明的是,本实施例中的机翼气囊11沿固定翼的翼弦方向打开、折叠。而且,在机翼气囊11上设有用于驱动所述机翼气囊回缩的回缩复位装置,该回缩复位装置包括沿机翼气囊的膨胀-回缩方向延伸的复位弹簧13,此处的复位弹簧13可以为传统的弹簧,也可以为具有较大弹性模量的弹性拉线。

[0039] 本实施例中,固定翼前缘12为弧形板壁结构,而且,固定翼前缘12由刚性材料制成,保证固定翼在飞行中的强度和刚度,通常选用轻质高强度材料。

[0040] 本实施例中,机翼气囊11布置有一个,在其他实施例中,机翼气囊也可以设置有两

个以上，各个机翼气囊相互独立。通过多个独立气囊的充气压力的配合调整，可以改变固定翼的外形、升力特性。而且，当个别机翼气囊不工作时，并不会影响其他气囊的正常使用。

[0041] 本实施例中，回缩复位装置包括沿机翼气囊的膨胀-回缩方向延伸的复位弹簧13，在其他实施例中，回缩复位装置也可采用包裹在机翼气囊外部的弹性回缩外包裹结构，该弹性回缩外包裹可以为弹性网，也可以为弹性膜。

[0042] 航空器固定翼实施例2：

其与航空器固定翼实施例1的不同之处主要在于：如图2所示，航空器固定翼实施例2中，机翼气囊沿固定翼翼展方向布置有两个，分别为内侧气囊21和外侧气囊22，两个机翼气囊相互独立分布，每个机翼气囊均通过导向方向沿固定翼翼弦方向的导向结构20沿固定翼翼弦方向进行膨胀-回缩动作。具体实施时，可以在机翼气囊上设置滑环23或轴承以与导向结构对应装配，以保证机翼气囊沿着导向结构导向方向的正常滑动。

[0043] 而且，本实施例中，内侧气囊21和外侧气囊22均包括一个由弹性材料制成的囊体，通过向囊体中充入不同压力的气体，可以控制囊体的膨胀程度。如图2a所示，内外侧气囊的膨胀程度相同，而图2b所示，内侧气囊21和外侧气囊22的膨胀程度不同，进而可使得固定翼获得不同的空气动力特性参数。

[0044] 本实施例中的导向结构20为沿固定翼翼弦方向延伸的滑动导轨，气囊通过滑环或轴承等连接结构与滑动导轨连接。机翼气囊充气后沿滑动导轨的导向方向膨胀。充气膨胀时，相当于增大机翼面积，减小展弦比，进而改变固定翼空气动力特性。

[0045] 本实施例中，机翼气囊沿固定翼翼展方向设有两个，在其他实施例中，机翼气囊也可设置三个以上。

[0046] 航空器固定翼实施例3：

其与航空器固定翼实施例2的不同之处主要在于：如图3所示，航空器固定翼实施例3中，沿固定翼翼展方向布置的两个独立的机翼气囊均沿固定翼翼展方向进行膨胀-回缩动作，实际上，在固定翼前缘上设有相应引导机翼气囊膨胀-回缩的导向结构，导向结构的导向方向为固定翼翼展方向。

[0047] 本实施例中，此处包括内侧气囊31和外侧气囊32，两气囊沿固定翼翼展方向分布，并沿固定翼翼展方向膨胀-回缩，每个机翼气囊均包括一个由弹性材料制成的囊体，通过向囊体中充入不同压力的气体，可以控制囊体的膨胀程度。如图3(a)中的外侧气囊32的膨胀程度与3(b)中的外侧气囊32的膨胀程度不同，进而可使得航空器固定翼获得不同的空气动力特性参数。

[0048] 本实施例中的导向结构为沿固定翼翼展方向延伸的滑动导轨，两个并列布置的机翼气囊，机翼气囊充气后沿滑动导轨的导向方向膨胀。充气膨胀时，相当于增大机翼面积，扩大展弦比，进而改变固定翼的空气动力特性。

[0049] 本实施例中，机翼气囊沿固定翼翼展方向设有两个，在其他实施例中，机翼气囊也可设置三个以上。

[0050] 上述实施例2和实施例3中，机翼气囊均沿固定翼翼展方向依次布置有多个，在其他实施例中，机翼气囊也可以沿固定翼翼弦方向依次布置有两个以上。

[0051] 航空器固定翼实施例4：

如图4所示，其与航空器固定翼实施例1的不同之处主要在于：实施例4中，航空器固定

翼的固定翼前缘40采用扁形的中空管状结构,机翼气囊41膨胀后形成的气囊机翼部分与固定翼前缘40接合。

[0052] 航空器固定翼实施例5:

如图5所示,其与航空器固定翼实施例1的不同之处主要在于:实施例5中,航空器固定翼中的固定翼前缘50采用圆形的中空管状结构,机翼气囊51膨胀后形成的气囊机翼部分与固定翼前缘50接合。

[0053] 实施例4和实施例5中的固定翼前缘同样由刚性材料制成。而且,两实施例中的固定翼前缘均为中空管状,这样可以在空腔中进行走线或布管,充分利用空间。

[0054] 航空器固定翼实施例6:

其与航空器固定翼实施例1的不同之处主要在于:航空器固定翼包括用于与航空器机身固定连接的连接部62,此处的连接部62具有沿固定翼翼弦方向延伸的宽度,连接部62上固设有刚性的固定翼后缘61,该固定翼后缘61与由膨胀的机翼气囊64形成的气囊机翼部分的后沿接合,固定翼前缘65可向固定翼后缘61方向摆动的装配在连接部62上,以使得航空器固定翼形成可变后掠角机翼,具体可通过铰页结构63与连接部62铰接装配。

[0055] 本实施例中,机翼气囊64沿固定翼翼弦方向膨胀-回缩。并且,在固定翼前缘65和固定翼后缘61之间设有用于向固定翼前缘施加阻碍固定翼前缘朝向固定翼后缘摆动的作用力的摆动阻力结构,该摆动阻力结构为布置在固定翼前缘与固定翼后缘之间的抗压力弹簧66和液压执行机构,此处的液压执行机构可以用于保持固定翼前缘和固定翼后缘的位置,这样可以将固定翼维持在设定的后掠角位置处。

[0056] 实际上,也可采用自适应的方式进行调整控制,因为在飞机飞行过程中,固定翼总是受到气压作用,此时可以适当调整固定翼的膨胀程度来适应固定翼所承受的压力,使得机翼气囊处于稳定状态。

[0057] 具体使用时,如图6(a)所示,当机翼气囊64充气完全膨胀时,固定翼整体呈四边形结构,而如图6(b),当调整机翼气囊的膨胀程度,机翼气囊回缩时,固定翼前缘65向后摆动形成后掠式三角形,固定翼整体呈三角形。

[0058] 此处的抗压力弹簧66提高机翼气囊64的稳定性,而利用液压执行机构可将摆动到位的固定翼前缘65进行定位,保持固定翼前缘65与固定翼后缘61之间的夹角。

[0059] 航空器固定翼实施例7:

其与航空器固定翼实施例6的不同之处主要在于:航空器固定翼上的用于与航空器机身固定连接的连接部为连接块结构71,如图7(a)所示,在机翼气囊71完全膨胀时,固定翼整体呈三角形结构,而如图7(b)所示,当机翼气囊71回缩时,固定翼整体呈扁平状。

[0060] 实施例6和实施例7中的航空器固定翼上,固定翼前缘可通过铰接结构安装在连接部上,这样可以通过控制机翼气囊的膨胀程度控制固定翼前缘的摆动角度,进而控制固定翼的后掠角大小。

[0061] 上述6个航空器固定翼中,机翼气囊中的气体可以充入比空气轻的气体,可以提高浮力。

[0062] 一种是选择氮气。用压缩或液氮瓶携带氮气。当气囊压力需要提高时,对气囊进行充气;需要降低时,通过放气调节阀放气。优点是氮气相对便宜、安全;缺点是氮气密度只比空气略低,产生的浮力过小。若采用气体罐方式,可以直接对气囊充气,不必设置压缩泵。

[0063] 一种是选择氦气。用压缩或液氦瓶携带氦气。当气囊压力需要提高时,对气囊进行充气;需要降低时,通过放气调节阀放气。若象使用飞艇一样设置充空气的副气囊,结构会变得复杂。优点是氦气安全;氦气密度小,产生浮力大。缺点是使用成本高。

[0064] 一种是选择氢气,用压缩或液氢瓶携带氢气。当气囊压力需要提高时,对气囊进行充气;需要降低时,通过放气调节阀放气。当使用氢氧燃料电池时,氢气排至燃料电池。选择氢气的困难,主要是存在安全问题。

[0065] 竖直升降的多旋翼飞机实施例1:

如图8所示,竖直升降的多旋翼飞机包括机身83和设置于机身左右两侧的侧舷翼81,两个侧舷翼81上分别设有一个垂直翼82,该垂直翼82与侧舷翼81所在的平面垂直布置,并且,每个垂直翼82的两端分别设有旋翼85,旋翼85由旋翼电机86驱动,旋翼85的转动中心轴线与侧舷翼81的翼弦方向并行布置。

[0066] 需要说明的是,此处的两个侧舷翼81均采用固定翼结构,且该固定翼结构可采用上述航空器固定翼6个实施例中的任意一种固定翼结构,每个侧舷翼均包括固定翼前缘811、固定翼后缘812及布置在固定翼前缘811与固定翼后缘812之间的机翼气囊813,这样可以通过控制机翼气囊的膨胀程度控制侧舷翼的面积,降低侧风对竖直升降的多旋翼飞机的影响,航空器固定翼的结构在上述航空器固定翼实施例中以给予说明,在此不再做过多赘述。

[0067] 作为竖直升降的多旋翼飞机,在每个垂直翼下方分别设有飞机起落架84。

[0068] 实际上,本实施例中,两个侧舷翼81、两垂直翼82及机身83整体构成了H型结构,这种H型四旋翼飞机的控制方式可参考现有的四旋翼飞行器、申请公布号为CN105283384A的中国发明专利申请中所公开的垂直起落飞行器及申请公布号为CN105620735A的中国发明专利申请中公开的高速多旋翼竖直升降飞行器的控制方式,通过控制四旋翼的转速及方向,控制本实施例中的多旋翼飞机的垂直升降及水平飞行之间的切换以及其他飞行姿态的控制。

[0069] 本实施例中,在每个侧舷翼上分别设有一个垂直翼,在其他实施例中,也可以在每个侧舷翼上分别设置两个垂直翼。

[0070] 竖直升降的多旋翼飞机实施例2:

如图9所示,其与多旋翼飞机实施例1的不同之处主要在于:实施例2中的多旋翼飞机上,在机身92两侧的侧舷翼91上分别直接固设有旋翼93,该旋翼93为两侧旋翼,两侧旋翼的转动中心轴线与侧舷翼的翼弦方向相同,而且,在机身92上设有两个中部垂直翼94,两中部垂直翼94关于机身对称布置且垂直于所述侧舷翼所在的平面,每个中部垂直翼上分别设有中部旋翼95。

[0071] 本实施例中的多旋翼飞机同样采用四旋翼形式,两个侧舷翼、机身及两个垂直翼整体形成十字型结构。

[0072] 作为一种优选方案,垂直翼两端的中部旋翼95的功率可以小于两侧旋翼93。在多旋翼飞机平飞时,垂直翼上的中部旋翼可以停用,停用时,使其叶片顺着垂直翼方向,以减小空气阻力。

[0073] 此处的垂直翼优选地采用轻型高强度刚性材料。机身纵向布置在固定翼中央,其机身纵向竖剖面呈机翼状。

[0074] 竖直升降的多旋翼飞机实施例3:

如图10所示,其与多旋翼飞机实施例1的不同之处主要在于:实施例3中的多旋翼飞机上,机身101两侧的侧舷翼102上分别设有一个旋翼103,机身101沿侧舷翼102的翼展方向布置在中央,机身101纵向竖剖面呈机翼状。

[0075] 为增强对飞机的控制能力,在机身101尾部通过连接杆105设有尾翼,尾翼上设有水平尾翼106、垂直尾翼108、方向舵109和升降舵107。

[0076] 飞机起落架104设置在侧舷翼102下方,或者也可以设置于机身底部。

[0077] 本实施例中,在机身的左右两侧各设有一个水平侧舷翼,在其他实施例中,也可在机身的两侧各设有两个平行布置的水平侧舷翼,同一侧的两个侧舷翼之间通过垂直连杆等结构连接以形成双翼结构。

[0078] 竖直升降的多旋翼飞机实施例4:

如图11所示,其与多旋翼飞机实施例3的相同之处在于:在机身111的两侧分别设有侧舷翼112,并且,在侧舷翼112上分别设有主旋翼110,不同之处主要在于:本实施例中,机身111上并未设置尾翼,而是通过垂直翼116固定装配有副舷翼115,该副舷翼115沿着与侧舷翼112所在的平面相垂直的方向与侧舷翼并行间隔布置,副舷翼115和两个侧舷翼112之间分别支撑设置有垂直翼116,该垂直翼116优选地采用轻型高强度刚性材料,在副舷翼115上设有与所述侧舷翼上设有的主旋翼的中心转动轴线并行布置的副旋翼114。

[0079] 此处的副舷翼并不与机身直接相连,其可采用上述6个航空器固定翼实施例中的任意一种航空器固定翼结构,具体结构在此不再赘述。

[0080] 当多旋翼飞机改为水平飞行时,此处的副舷翼位于侧舷翼的上方。当然,在其他实施例中,也可使副舷翼位于侧舷翼的下方。

[0081] 副舷翼115的翼展长度等于或小于两个侧舷翼112的翼展长度与机身111宽度之和。

[0082] 本实施例中,两个侧舷翼112、机身111、两个垂直翼116及副舷翼115整体上构成井字型结构。在两垂直翼116下方设置起落架113。

[0083] 竖直升降的多旋翼飞机实施例5:

如图12所示,其与竖直升降的多旋翼飞机实施例4相比,相同之处在于:在机身123的两侧分别设有侧舷翼121,并且,在侧舷翼121上分别设有主旋翼122,区别之处主要在于:副舷翼127通过垂直翼126与机身123连接,垂直翼126的一端直接连接在机身123上,而且,副舷翼127的长度要小于两个侧舷翼的翼展长度,此处,副舷翼127翼展长度较短,其为一般的固定翼,并不配置机翼气囊,在副舷翼127的两端分别设有副旋翼125。

[0084] 需要说明的是,当这种多旋翼飞机改为水平飞行时,长度较小的副舷翼127位于机身上方,副舷翼上的副旋翼功率较小,在多旋翼飞机改为水平飞行时,功率较小的副旋翼125可以停用,停用时其叶片顺着副舷翼的翼展方向布置,这样可以减少风阻。

[0085] 上述竖直升降的多旋翼飞机中的侧舷翼分别采用上述的航空器固定翼,这样,作为固定翼的侧舷翼具有机翼气囊,该机翼气囊在充气膨胀时可形成气囊机翼部分,当多旋翼飞机竖直升降过程中,可控制机翼气囊放气回缩,避免侧风对竖直升降的多旋翼飞机的影响,而在多旋翼飞机升起来后,可控制机翼气囊充气膨胀以形成气囊机翼部分,扩大固定翼的受力面积,有效改善多旋翼飞机水平飞行时的性能。

[0086] 上述几个竖直升降的多旋翼飞机的竖直升降、水平飞行、盘旋、转弯等飞行姿态的控制、切换均可采用现有技术中的带固定翼的垂直升降飞行器中的控制方式。

[0087] 水平升降的固定翼飞机实施例1：

上述航空器固定翼的结构也可应用在传统的水平升降的固定翼飞机上，如图13所示，这种固定翼飞机采用二旋翼形式，采用一字型结构，飞机的机身134尾部设有尾翼131，机身左右两侧分别设有水平侧舷翼132，两个水平侧舷翼132上分别设有一个旋翼133，水平侧舷翼132的翼弦方向与所述旋翼133的转动中心轴线并行布置。并且，机身采用三点轮式起落架，在机身134和两个水平侧舷翼132的下方分别设有起落架135，以供固定翼飞机在相应的跑道上滑跑升降。机身的尾翼131包括垂直尾翼和方向舵、水平尾翼和升降舵。

[0088] 此处的两个水平侧舷翼132均采用固定翼结构，该固定翼结构可采用上述航空器固定翼的结构，航空器固定翼的结构在此不再过多赘述。

[0089] 在起飞和降落阶段，为增大飞行器的升力，通常将航空器固定翼中的机翼气囊充满气。充轻于空气气体的情况下，为飞行器提供浮力。在平飞阶段，为减小空气阻力，通常降低机翼气囊的压力，减小固定翼的面积和体积，进而减小飞行器的升力和浮力。

[0090] 本实施例中的水平侧舷翼上分别设有旋翼以提供推力，在其他实施例中，也可以在机身上设置喷气发动机以提供推力，此时，可以省去旋翼。

[0091] 水平升降的固定翼飞机实施例2：

如图14所示，该实施例中的水平升降的固定翼飞机，包括机身144，机身144尾部设有尾翼146，机身144左右两侧分别设有水平侧舷翼145，水平侧舷翼145均为刚性固定翼，两个水平侧舷翼145上分别设有一个旋翼，水平侧舷翼145的翼弦方向与所述旋翼的转动中心轴线并行布置，两个水平侧舷翼145的外侧分别设有固定翼结构，固定翼结构通过水平侧舷翼145与机身连接，此处的固定翼结构可采用上述航空器固定翼实施例6中的固定翼结构，分别包括固定翼前缘142、固定翼后缘及机翼气囊141，固定翼结构通过连接部143与水平侧舷翼145连接装配，固定翼结构可参见上述航空器固定翼实施例6中的固定翼结构，在此不再过多赘述。

[0092] 此种方式比较适用于巡航速度较低的固定翼飞行器。

[0093] 实际上，此处的两个水平侧舷翼外部的固定翼结构也可采用其他航空器固定翼实施例的结构，只要可以将其安装在机身两侧的侧舷翼上即可，可以通过控制机翼气囊的充气膨胀程度得到不同的动力外形。

[0094] 如图14(a)所示，机翼气囊141处于充满状态，而如图14(b)所示，机翼气囊141处于放气回缩状态，可得到明显不同的机翼动力外形。

[0095] 本实施例中的水平侧舷翼上分别设有旋翼以提供推力，在其他实施例中，也可以在机身上设置喷气发动机以提供推力，此时，可以省去旋翼。

[0096] 水平升降的固定翼飞机实施例3：

如图15所示，该实施例中的水平升降的固定翼飞机，包括机身154，机身154尾部设有尾翼，机身154左右两侧分别设有水平侧舷翼155，水平侧舷翼155均为刚性固定翼，两个侧舷翼155的朝向机身头部的前侧分别设有固定翼结构，固定翼结构直接与所述机身连接，固定翼结构分别包括固定翼前缘152、固定翼后缘及机翼气囊151，固定翼结构通过连接部153与水平侧舷翼155连接装配，固定翼结构可参见上述航空器固定翼实施例7中的固定翼

结构,在此不再过多赘述。

[0097] 而且,连接部153表示固定翼前缘可以朝向水平侧舷翼向后摆动以调整机翼的后掠角度。

[0098] 需要说明的是,当将上述航空器实施例7实施例中的固定翼应用在本实施例的固定翼飞机上时,可将两航空器固定翼的固定翼后缘与侧舷翼前缘固定装配或一体设置。

[0099] 如图15(a)所示,机翼气囊151处于充满状态,而如图15(b)所示,机翼气囊151处于放气回缩状态,可得到明显不同的动力外形。

[0100] 此种方式比较适用于巡航速度较高的固定翼飞行器。

[0101] 实际上,此处的两个侧舷翼前部的固定翼结构也可采用其他航空器固定翼实施例的结构,只要可以将其安装在机身两侧即可,可以通过控制机翼气囊的充气膨胀程度得到不同的动力外形。

[0102] 需要说明的是,可在机身上设置喷气发动机以提供推力。

[0103] 上述3个固定翼飞机实施例中,主要利用了控制机翼气囊的充气程度来调整整个机身的两侧机翼的外形参数,进而可有效调整整个固定翼飞机的飞行参数。

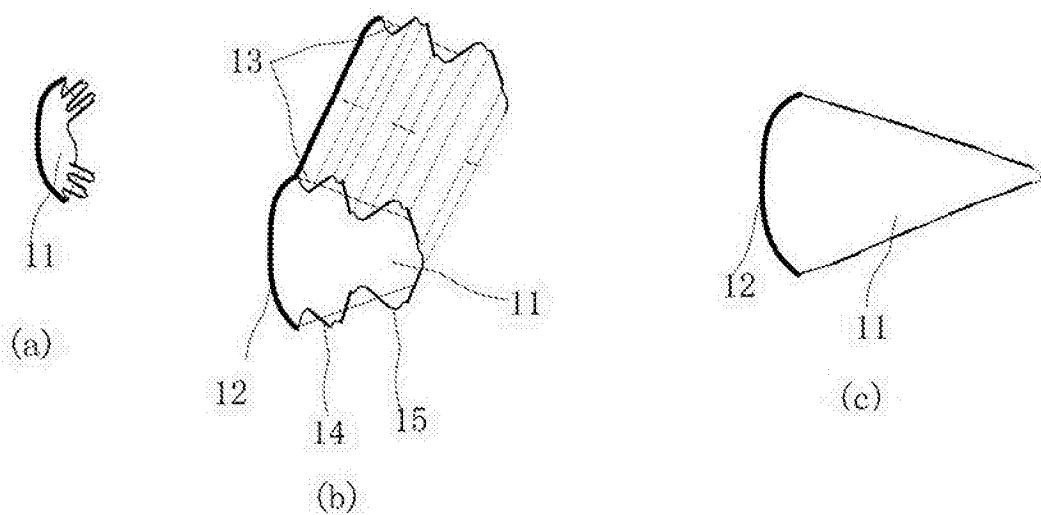


图 1

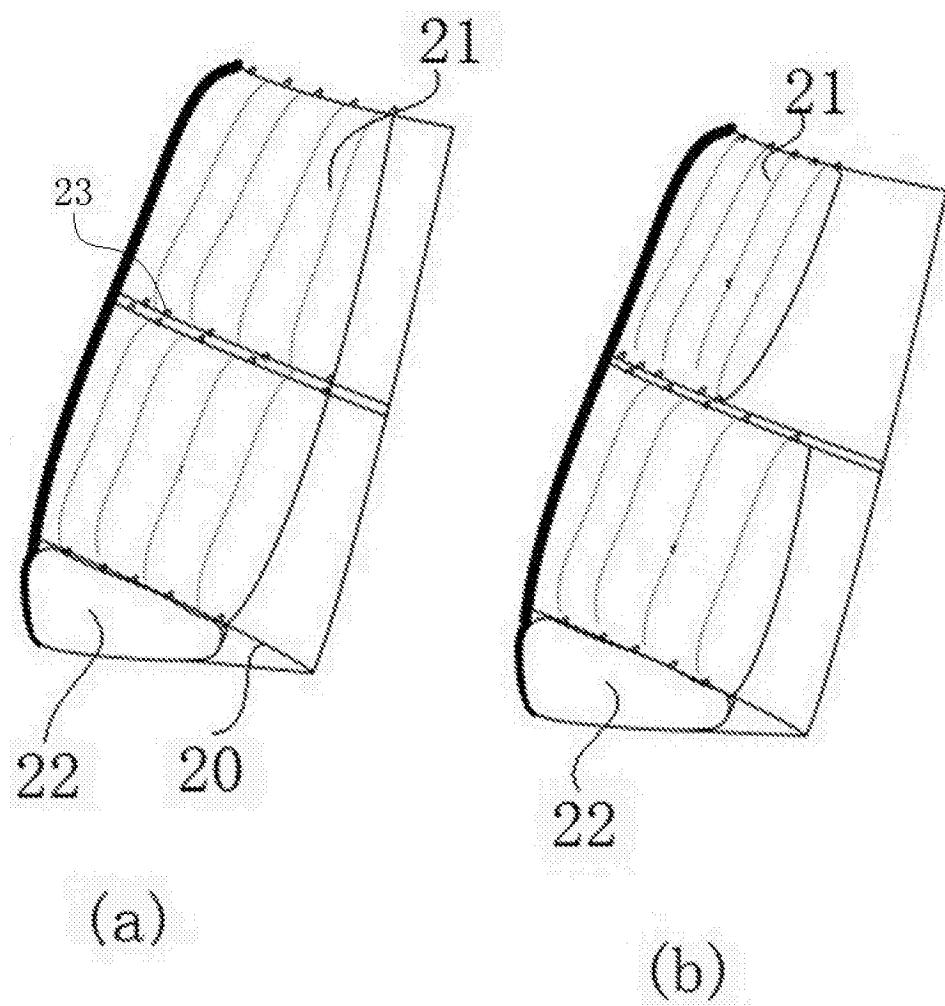


图 2

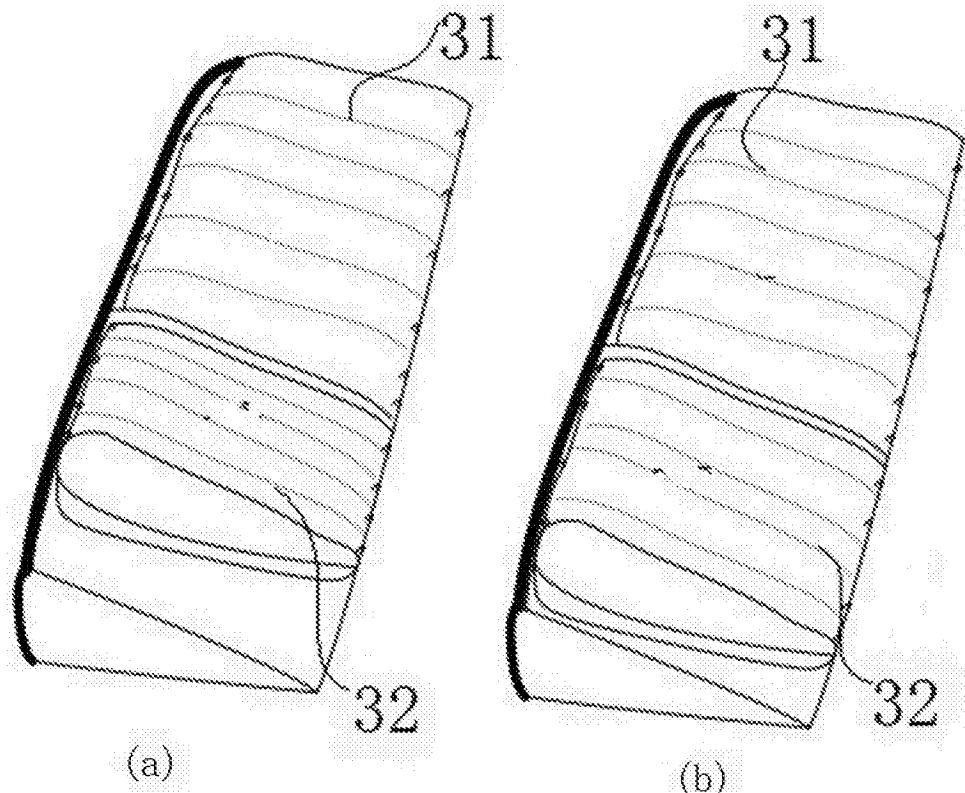


图 3

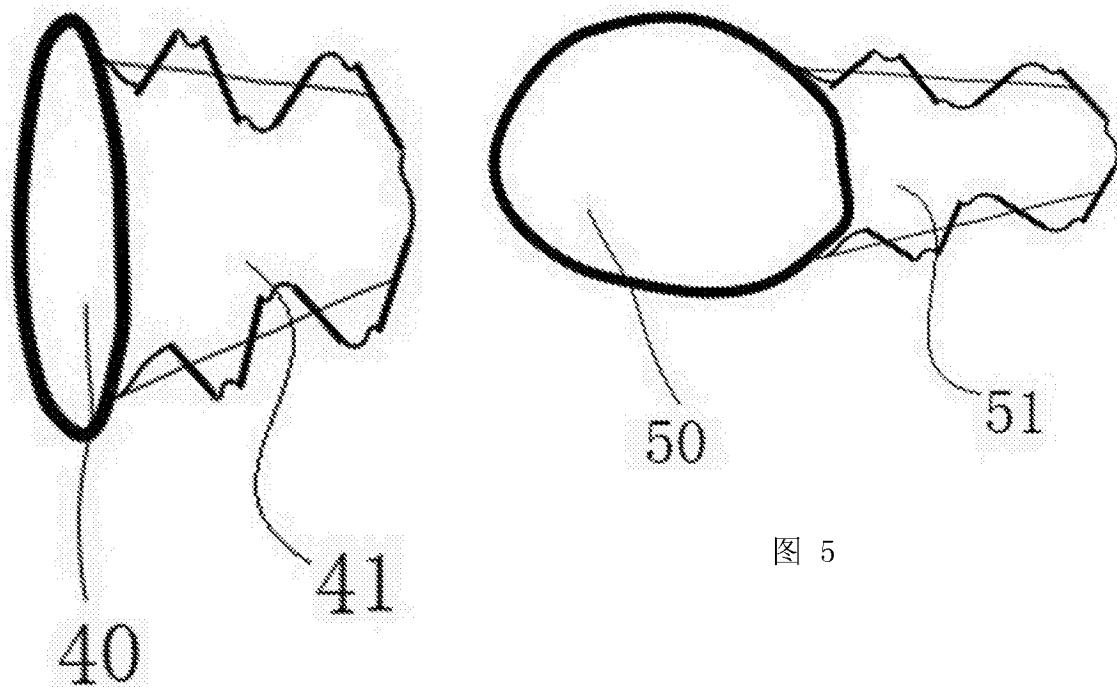


图 4

图 5

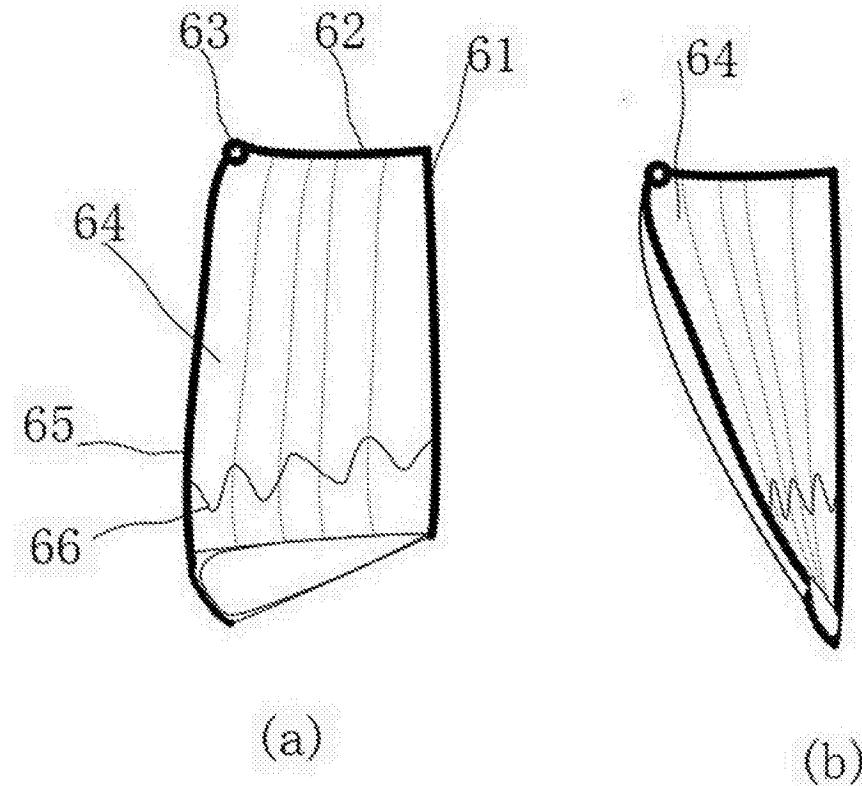


图 6

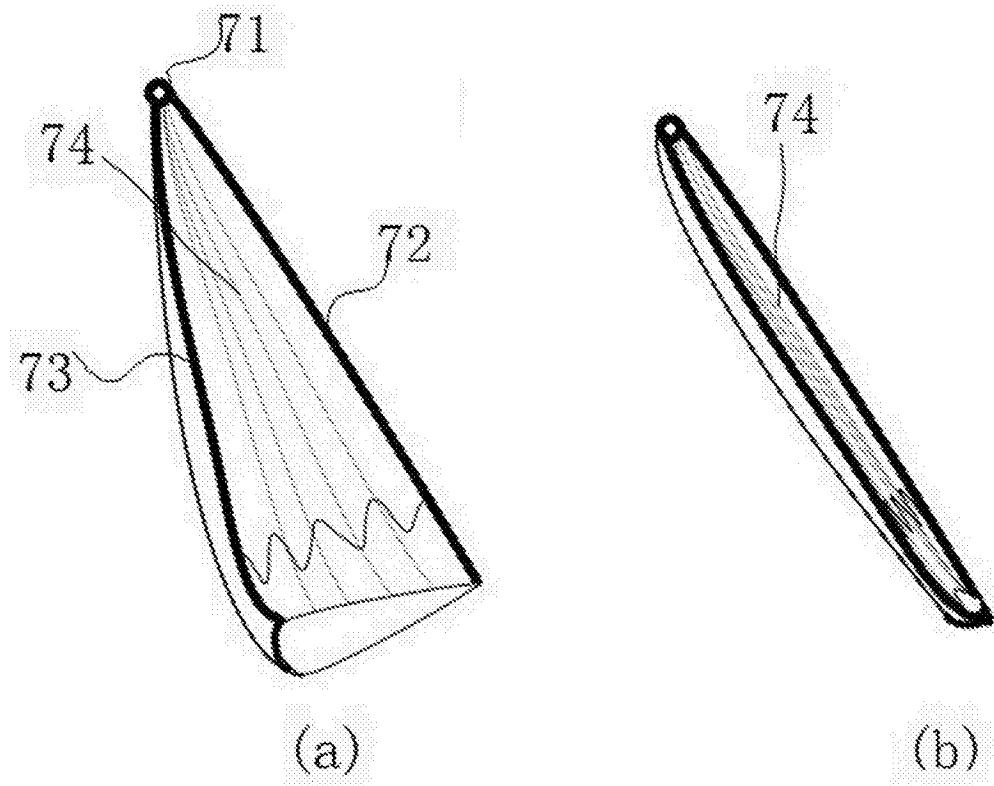


图 7

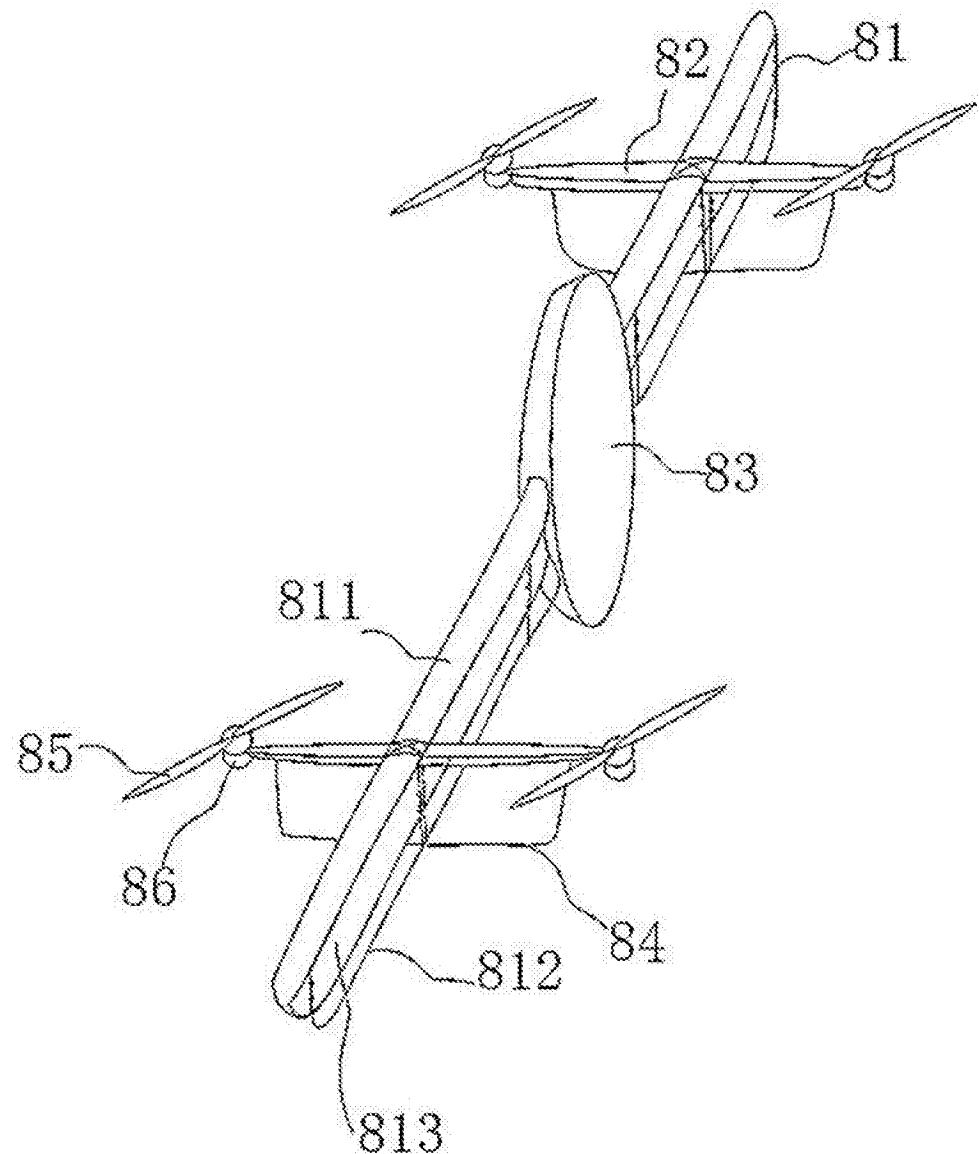


图 8

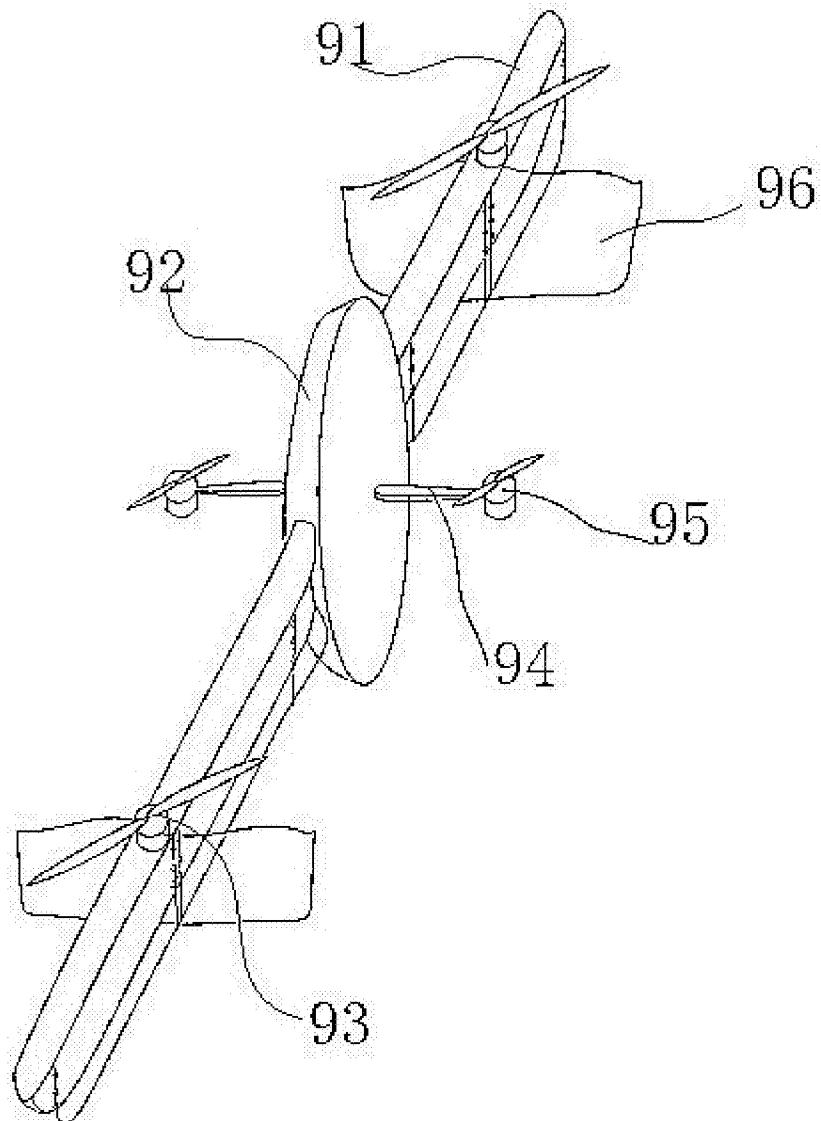


图 9

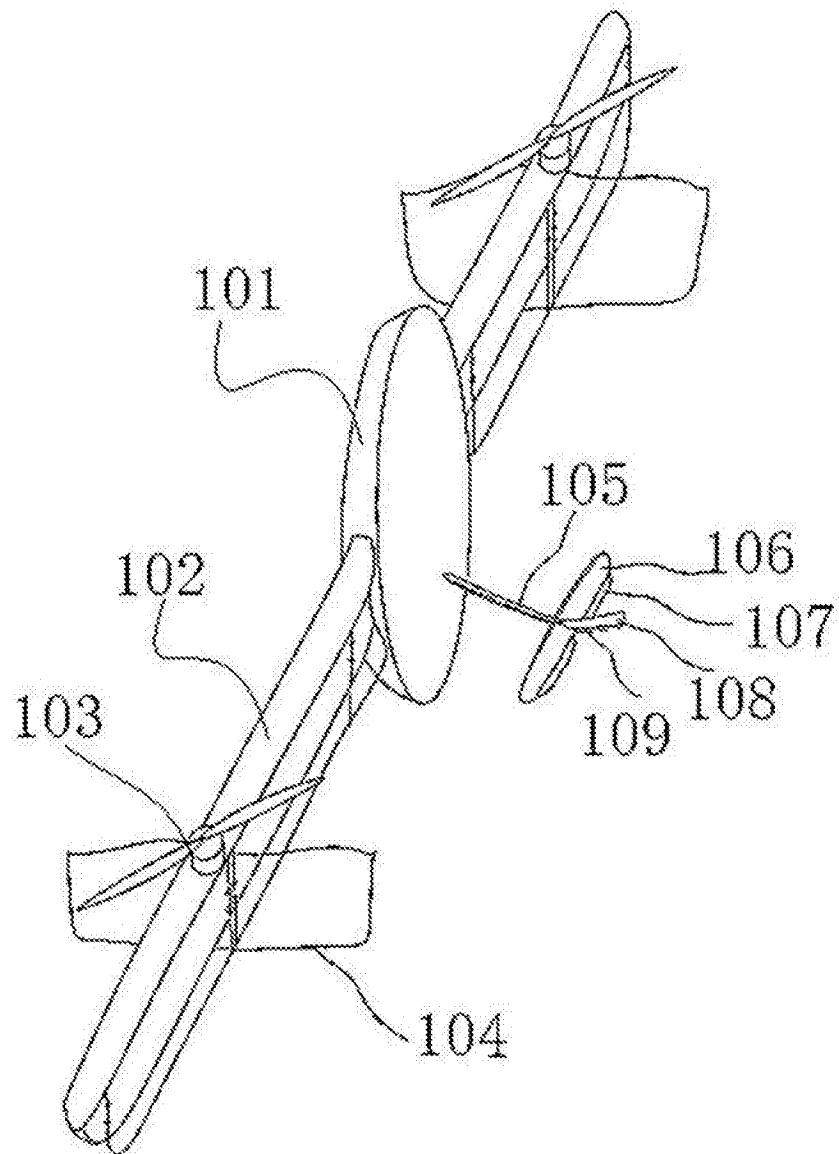


图 10

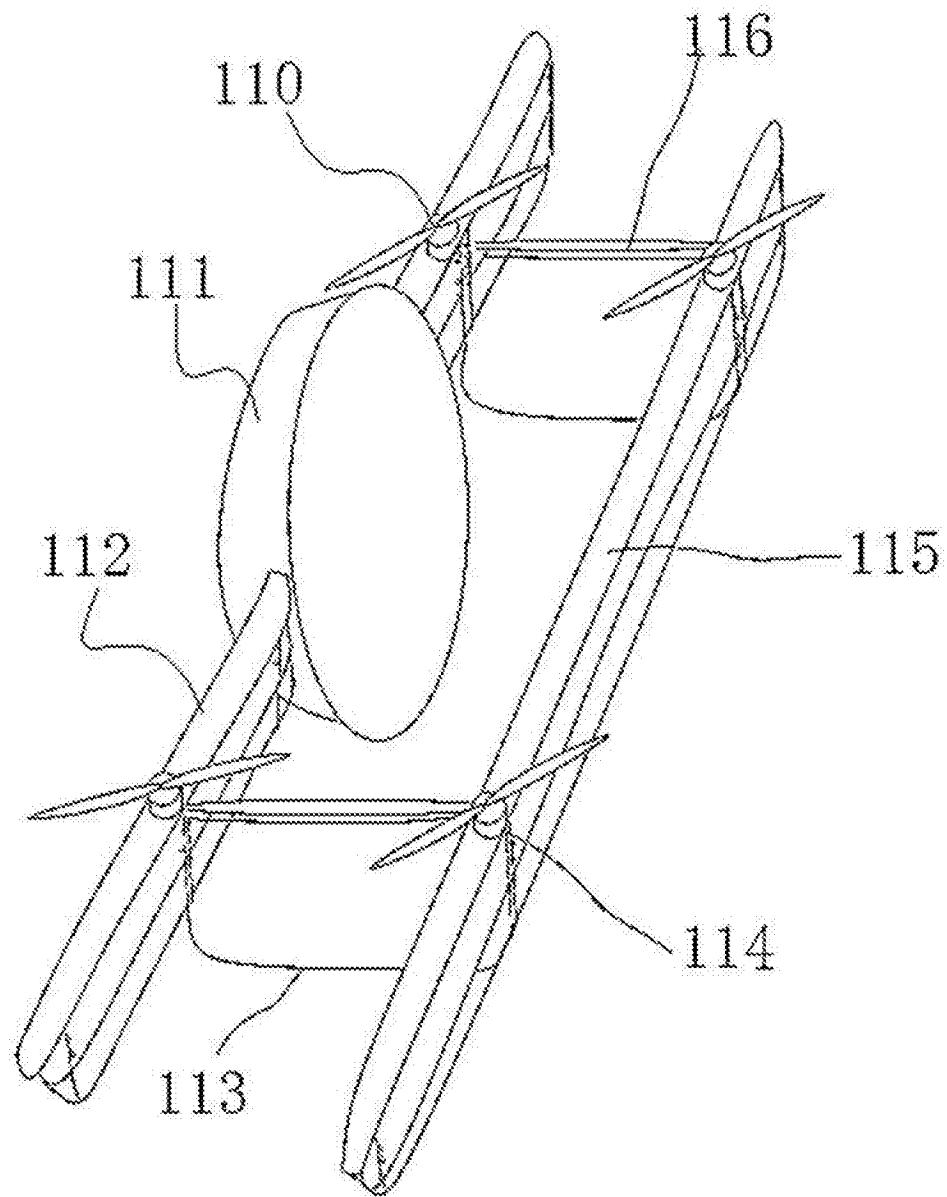


图 11

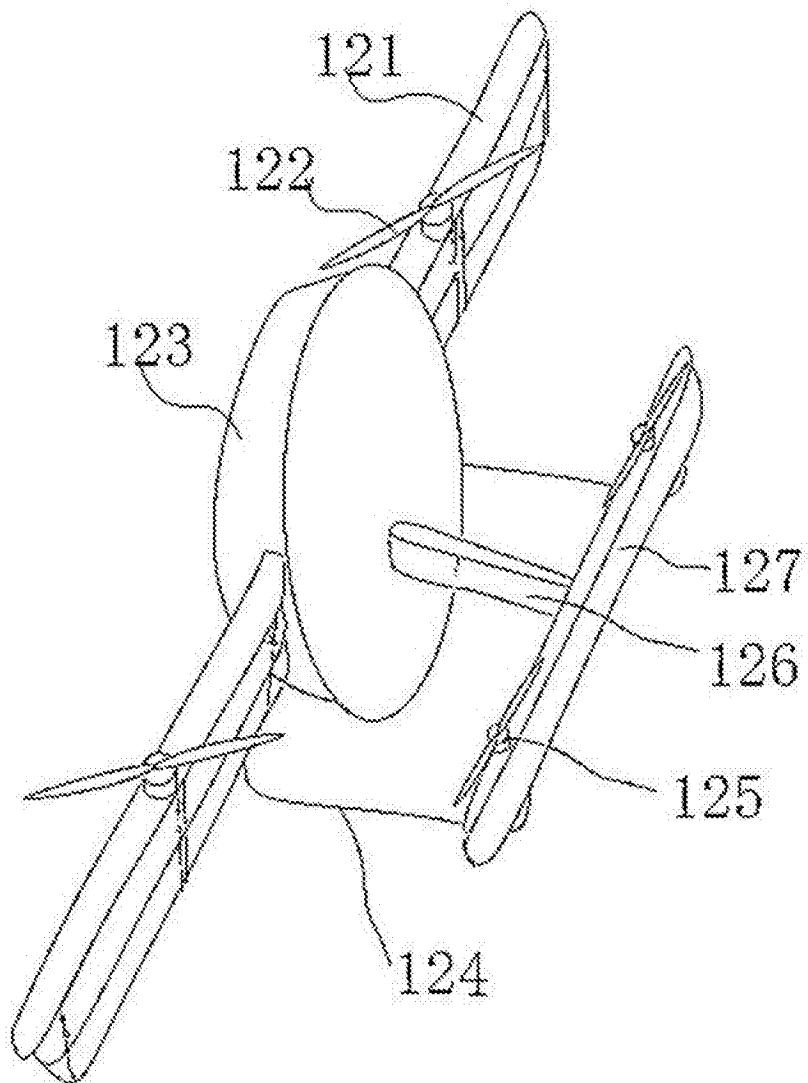


图 12

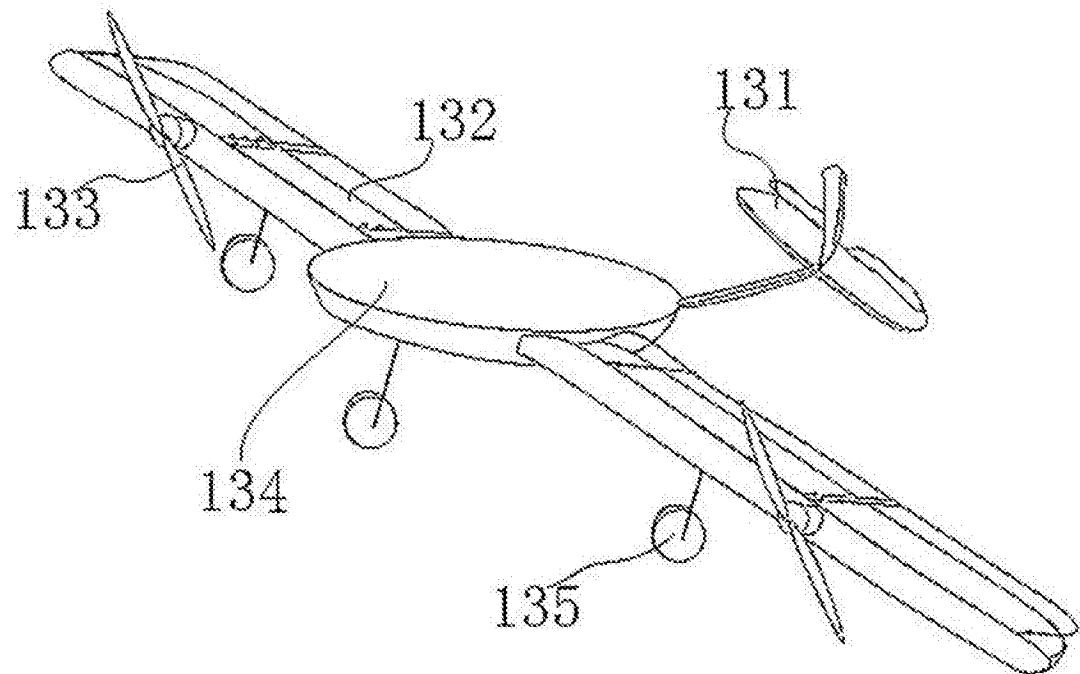


图 13

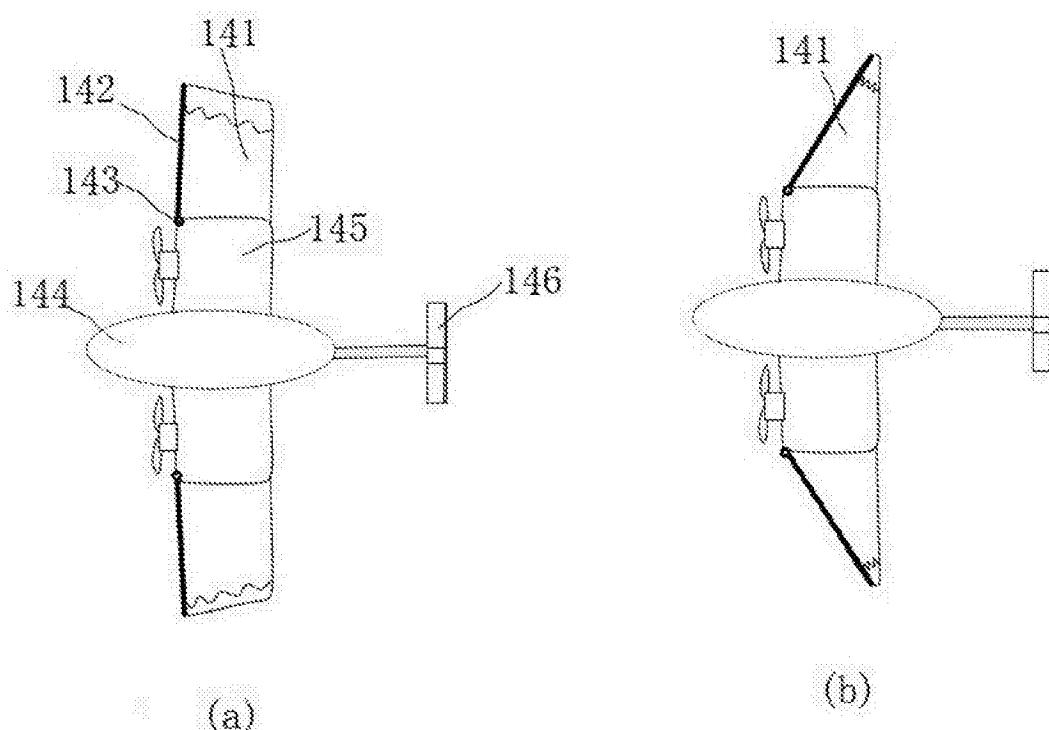


图 14

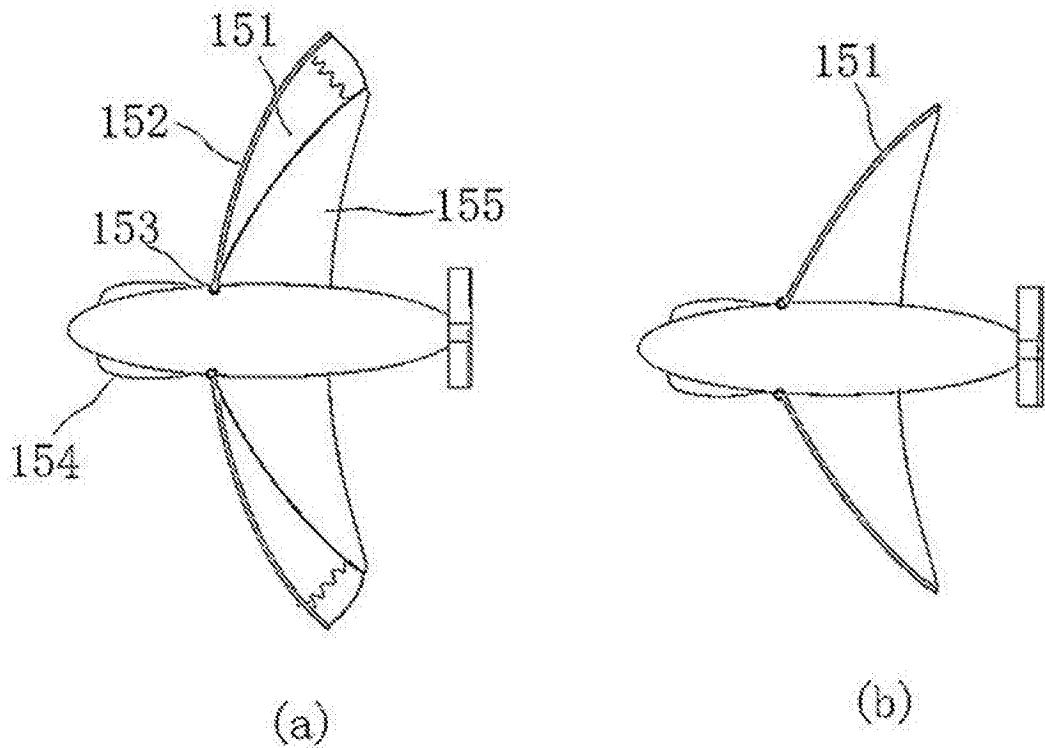


图 15