

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-186003

(P2017-186003A)

(43) 公開日 平成29年10月12日(2017.10.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 4 C 39/00 (2006.01)	B 6 4 C 39/00	B
B 6 4 C 39/02 (2006.01)	B 6 4 C 39/02	
B 6 4 C 27/08 (2006.01)	B 6 4 C 27/08	
B 6 4 D 27/24 (2006.01)	B 6 4 D 27/24	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2017-70803 (P2017-70803)
 (22) 出願日 平成29年3月31日 (2017. 3. 31)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-83199 (P2016-83199)
 (32) 優先日 平成28年4月1日 (2016. 4. 1)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 516115957
 佐藤 則喜
 神奈川県横浜市港北区新吉田町133-6
 (72) 発明者 佐藤 則喜
 神奈川県横浜市港北区新吉田町133-6
 (72) 発明者 佐藤 完賢
 神奈川県横浜市港北区新吉田町133-6

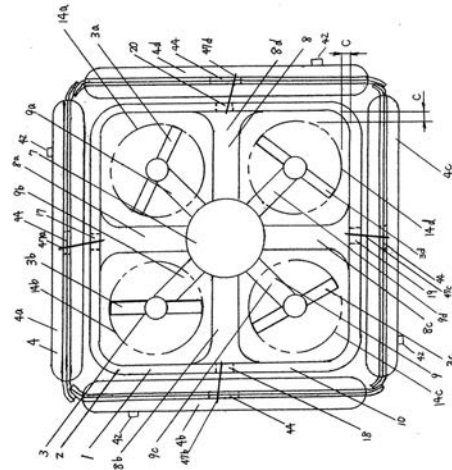
(54) 【発明の名称】 無人回転翼機、及び無人回転翼機に装着される気体収容体

(57) 【要約】

【課題】 不測の事態が生じて川や海上に落下してしまっても、沈没させないことにより回収可能にしながら、同時に、メンテナンス性も良好な無人回転翼機、及びこれに装着される気体収容袋を提供することを目的とする。

【解決手段】 本体部2に設けられ、回転によって前記本体部2に揚力を付与し該本体部2が浮揚する方向から見た時には並べられるように配置された複数の回転翼部3と、前記本体部2に設けられ、内部に気体を収容可能な気体収容体4と、を備え、前記気体収容体4は、前記気体収容体4に気体を収容させる際に気体が流入される気体流入口42を有し、前記気体流入口42は、前記気体収容体4が前記本体部2に取り付けられた状態で該本体部2とは非対面になる位置に配置する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

本体部と、前記本体部に設けられ回転によって該本体部に揚力を付与し該本体部が浮揚する方向から見た時には並べられるように配置された複数の回転翼部と、前記本体部に設けられ内部に気体を収容可能な気体収容体と、を備え、前記気体収容体は該気体収容体に気体を収容させる際に気体が流入される気体流入口を有し、前記気体流入口は該気体収容体が前記本体部に取り付けられた状態で該本体部とは非対面になる位置に配置した、ことを特徴とする無人回転翼機。

【請求項 2】

本体部と、前記本体部に設けられ回転によって該本体部に揚力を付与し該本体部が浮揚する方向から見た時には並べられるように配置された複数の回転翼部と、前記本体部に設けられ内部に気体を収容可能な気体収容体と、を備え、前記回転翼部が回転して前記本体部が浮揚する方向から該本体部を見た時の前記気体収容体の外形は、前記回転翼部が回転したときの最外形を形成する円より外側に位置するように複数配置した、または前記回転翼部が回転したときの最外形を形成する円より外側を囲むように複数配置した、ことを特徴とする無人回転翼機。

10

【請求項 3】

本体部と、前記本体部に設けられ回転によって該本体部に揚力を付与し該本体部が浮揚する方向から見た時には並べられるように配置された複数の回転翼部と、前記本体部に設けられ内部に気体を収容可能な気体収容体と、を備え、前記回転翼部が回転して発生する揚力の向きとは反対方向へ力を発生する反対力発生手段を設けた、ことを特徴とする無人回転翼機。

20

【請求項 4】

前記回転翼部が回転して前記本体部が浮揚する方向から該本体部を見た時の前記気体収容体の外形は、前記回転翼部が回転したときの最外形を形成する円より外側に位置するように複数配置した、または前記回転翼部が回転したときの最外形を形成する円より外側を囲むように複数配置した、ことを特徴とする請求項 1 に記載の無人回転翼機。

【請求項 5】

前記回転翼部が回転して発生する揚力の向きとは反対方向へ力を発生する反対力発生手段を設けた、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無人回転翼機。

30

【請求項 6】

前記気体収容体は、前記気体収容体と前記回転翼部との間に設けた前記本体部の一部に装着される構成にした、ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の無人回転翼機。

【請求項 7】

気体が収容された前記気体収容体に風を通す孔が設けられている、ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の無人回転翼機。

【請求項 8】

前記気体収容体は、前記本体部に着脱可能に装着される装着部を備えた、ことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の無人回転翼機。

40

【請求項 9】

前記気体収容体は、第 1 のシート部材と、第 2 のシート部材と、前記第 1 のシート部材と前記第 2 のシート部材とが重なった状態で該第 1 のシート部材と該第 2 のシート部材とを結合する結合部と、を有し、前記第 1 のシート部材と前記第 2 のシート部材との間が離間して該第 1 のシート部材と該第 2 のシート部材との間に形成された空間に気体が収容されるように構成した、ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の無人回転翼機。

【請求項 10】

前記気体収容体は、筒状の部材と、前記筒状の部材の片端を塞ぐ第 1 の閉鎖部と、前記筒状の部材の他端を塞ぐ第 2 の閉鎖部と、を有し、前記筒状の部材の内面側が離間して形成

50

された空間に気体が収容されるように構成した、ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の無人回転翼機。

【請求項 1 1】

前記本体部は前記回転翼部に電源を供給する電源供給部を有し、前記気体収容体にヘリウムガスが収容されているとき、前記気体収容体のみの場合には該気体収容体は浮き上がり、前記本体部に前記気体収容体を取り付けた時には該本体部は自重落下するように構成した、ことを特徴とする請求項 1 から 1 0 のいずれか 1 項に記載の無人回転翼機。

【請求項 1 2】

前記回転翼部が発生する風を通す開口部を有するシールド部を備え、前記シールド部は、前記回転翼部から離遠させながら該回転翼部を覆うように配置し、前記本体部に前記シールド部材が装着されていることを装着状態検知部が検知したとき、前記回転翼部が動作可能になるように制御した、ことを特徴とする請求項 1 から 1 1 のいずれか 1 項に記載の無人回転翼機。

10

【請求項 1 3】

回転して本体部に揚力を付与し該本体部が浮揚する方向から見た時には並べられるように配置された複数の回転翼部を有する無人回転翼機に装着される気体収容体であって、前記気体収容体は、第 1 のシート部材と、第 2 のシート部材と、前記第 1 のシート部材と前記第 2 のシート部材とが重なった状態で該第 1 のシート部材と該第 2 のシート部材とを結合する結合部と、を有し、前記第 1 のシート部材と前記第 2 のシート部材との間が離間して該第 1 のシート部材と該第 2 のシート部材との間に形成された空間に気体が収容されるように構成した、ことを特徴とする無人回転翼機に装着される気体収容体。

20

【請求項 1 4】

回転して本体部に揚力を付与し該本体部が浮揚する方向から見た時には並べられるように配置された複数の回転翼部を有する無人回転翼機に装着される気体収容体であって、筒状の部材と、前記筒状の部材の片端を塞ぐ第 1 の閉鎖部と、前記筒状の部材の他端を塞ぐ第 2 の閉鎖部と、を有し、前記筒状の部材の内面側が離間して形成された空間に気体が収容されるように構成した、ことを特徴とする無人回転翼機に装着される気体収容体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、上昇や下降、前方や後方へ移動することができる無人回転翼機に関する。

【背景技術】

【0002】

機体中心から四方の位置に、上向きの推力を発生する駆動部を配置した小型無人機であって、各駆動部は、回転駆動される内側のロータと、回転自在に保持された外側のリング体を同軸状に備えると共に、水平面に対してリング体の一部が接触するように回転中心線が傾斜しており、ロータの回転駆動軸とリング体との間に、回転駆動軸からリング体への動力伝達を断続させるためのクラッチ機構を備えているものがある。（例えば、特許文献 1 参照）

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2 0 1 3 - 1 2 9 3 0 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、玩具としての無人回転翼機が急速に普及しており、この技術をもとに商業化の提案がなされている。これに対応して、特許文献 1 の構造では、小型無人機の所有者が複雑な地形の場所や高架電線が架設された土地の上を飛ばそうとしたとき、可動するロータやリ

50

ング体が高所器物や建物に衝突することで器物を傷付けたり、損壊を招いたり、或いは自損してしまう場合を想定する。そのため、このような事態の招来を回避するために、飛行高度を高くしたり、無風な土地を選んで飛行させたりするなど、飛行空域の制約があったり、同時に所有者には複雑かつ高度な飛行制御が求められるという課題を有していた。

【0005】

また、小型無人機を利用して撮影を目的とした飛行を行う場合、高い高度からでも高解像度な画質を得るために、レンズの大型化等を図って対応しなければならなかった。その結果、無人飛行体の重さが増してしまうため、限られた燃料や電池で動作する飛行体は、飛行時間が短くなるという課題を有していた。

【0006】

また、不測の事態によりロータが故障してしまった場合、落下してしまう恐れがあるので、故障しにくくかつ劣化もしにくい材料で形成しなければならないなど、コストアップを招く要因でもあった。

【0007】

また、沈没回避手段を有していないので、川や海面に落下してしまった場合には沈没してしまう場合が想定される。沈没してしまうと回収することが困難であり、回収費用やそれに要する時間が長くなってしまいう課題を有していた。

【0008】

また、ロータやリング体の回転に伴って発生する風によって鳥などが吸い込まれる危険があるので、周囲に鳥が飛んでいないことを確認する必要がある。そのため、飛行ルートや飛行空域の制約が生じる場合があるという課題を有していた。

【0009】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、故障や強い風に流されるといった事態が生じたときでも、高所器物や地表の建造物に与える損害を最小限にし、自損もしにくい無人航空機（無人回転翼機）を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の無人回転翼機は、本体部と、前記本体部に設けられ回転によって該本体部に揚力を付与し該本体部が浮揚する方向から見た時には並べられるように配置された複数の回転翼部と、前記本体部に設けられ内部に気体を収容可能な気体収容体と、を備え、前記気体収容体は該気体収容体に気体を収容させる際に気体が流入される気体流入口を有し、前記気体流入口は該気体収容体が前記本体部に取り付けられた状態で該本体部とは非対面になる位置に配置した、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

この構成によれば、第1に、水上に着水してしまっても、沈没を回避できる。第2に、高所器物や構造物、地面に衝突してしまっても、衝突相手へ与える損害の程度や自損の程度を低減させることができる。第3に、このような効果を有する無人回転翼機に設けられた気体収容体は、本体部に気体収容体を装着した状態で気体流入口が塞がれないので、無人回転翼機あるいは本体部に気体収容体を装着した状態で気体収容体に気体を充填することができ、気体補充に要する時間の短時間化させることで、メンテナンス性を向上させることができる。第4に、気体収容体にヘリウムガスなどの低密度ガスを充填させれば、気体収容体による浮揚力を無人回転翼機に付与させられるので、回転翼部に電力を供給する電源供給部の容量の消費量を低減させる。これにより、飛行時間の長時間化を図ることができる。第5に、複数の気体収容体を効率良く無人回転翼機の周りに配置できるとともに、全ての気体収容体を同時破損させてしまう確率を低減させられるので、前述の効果が全失してしまうことを回避できるとともに、同一部品を複数使用することにより、コストアップを回避できるようになっている。

【図面の簡単な説明】

【0012】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の実施の形態 1 における無人回転翼機の平面図

【図 2】図 1 に示すシールド部を外した状態の平面図

【図 3】図 1 の A - A 断面図

【図 4】本発明の実施の形態 1 における無人回転翼機のブロック図

【図 5】本発明の実施の形態 1 における気体収容体の平面図

【図 6】図 5 の B - B 断面図

【図 7】本発明の実施の形態 2 における気体収容体の平面図

【発明を実施するための形態】

【0013】

(実施の形態 1)

10

以下、本発明の実施の形態 1 について、図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の実施の形態 1 における無人航空機（無人回転翼機あるいは無人飛行体）の平面図である。図 2 は、図 1 に示すシールド部を外した状態の平面図である。図 3 は、図 1 の A - A 断面図であり、中心線より右半分は回転図示してある。図 4 は、本発明の実施の形態 1 における無人回転翼機のブロック図である。図 5 は、本発明の実施の形態 1 における気体収容体の平面図である。図 6 は、図 5 の B - B 断面図である。なお、本発明の無人回転翼機は実際の大きさや肉厚とは異なり、全ての図において、構成を明瞭にするために、誇張して図示してある。

【0014】

先に、図 2 から説明する。図 2 において、本発明の無人回転翼機 1 は、本体部 2 と、回転翼部 3 と、気体収容体 4 と、からなる。回転翼部 3 は、図中右上に配置された第 1 の回転翼部 3 a、図中左上に配置された第 2 の回転翼部 3 b、図中左下に配置された第 3 の回転翼部 3 c、図中右下に配置された第 4 の回転翼部 3 d、とからなる。

20

【0015】

本体部 2 は、ケース部 7 と、支持部 8 と、フレーム部 9 と、ガイド部 10 と、シールド部 11（図 1 及び図 3 に図示）と、を有する。

【0016】

ケース部 7 は、本体部 2 の中央に配置されている。

【0017】

支持部 8 は、第 1 の支持部 8 a と、第 1 の支持部 8 b と、第 3 の支持部 8 c と、第 4 の支持部 8 d と、からなる。第 1 の支持部 8 a はケース部 7 から上側へ延設している。第 2 の支持部 8 b はケース部 7 から左側へ延設している。第 3 の支持部 8 c はケース部 7 から下側へ延設している。第 4 の支持部 8 d はケース部 7 から右側へ延設している。

30

【0018】

フレーム部 9 は、第 1 のフレーム部 9 a と、第 2 のフレーム部 9 b と、第 3 のフレーム部 9 c と、第 4 のフレーム部 9 d と、からなる。第 1 のフレーム部 9 a はケース部 7 から右上側へ延設している。第 2 のフレーム部 9 b はケース部 7 から左上側へ延設している。第 3 のフレーム部 9 c はケース部 7 から左下側へ延設している。第 4 のフレーム部 9 d はケース部 7 から右下側へ延設している。

【0019】

40

第 1 の回転翼部 3 a は第 1 のフレーム部 9 a の先端に配設され、内蔵されている第 1 モータ 13 a（図 3 及び図 4 に図示）に接続されている。第 2 の回転翼部 3 b は第 2 のフレーム部 9 b の先端に配設され、内蔵されている第 2 モータ 13 b（図 4 に図示）に接続されている。第 3 の回転翼部 3 c は第 3 のフレーム部 9 c の先端に配設され、内蔵されている第 3 モータ 13 c（図 4 に図示）に接続されている。第 4 の回転翼部 3 d は第 4 のフレーム部 9 d の先端に配設され、内蔵されている第 4 モータ 13 d（図 4 に図示）に接続されている。第 1 の回転翼部 3 a、第 2 の回転翼部 3 b、第 3 の回転翼部 3 c、第 4 の回転翼部 3 d が回転したときの最外形を 2 点鎖線 14 a、14 b、14 c、14 d で示している。これら 2 点鎖線 14 a、14 b、14 c、14 d は同一直径であり、周囲の第 1 の支持部 8 a、第 2 の支持部 8 b、第 3 の支持部 8 c、第 4 の支持部 8 d、ガイド部 10 とは隙

50

間Cを有している。

【0020】

また、図示したように、第1の回転翼部3aと第2の回転翼部3bと第3の回転翼部3cと第4の回転翼部3dは、略平面的（重ならないよう）に並べられて配置されている。

【0021】

ガイド部10は、第1の回転翼部3aと第2の回転翼部3bと第3の回転翼部3cと第4の回転翼部3dの外側を囲むように配設され、第1の支持部8aの先端と、第1の支持部8bと先端と、第3の支持部8cと先端と、第4の支持部8dの先端と、に接続されている。ガイド部10は、第1の貫通孔17（破線で図示）、第2の貫通孔18（破線で図示）、第3の貫通孔19（破線で図示）、第4の貫通孔20（破線で図示）、第5の貫通孔（図示せず）、第6の貫通孔22（図3に図示）、第7の貫通孔（図示せず）、第8の貫通孔（図示せず）、第9の貫通孔23を有している。第5の貫通孔は第1の貫通孔17の下方に位置する。第7の貫通孔はケース7を中心にして第5の貫通孔とは対称の位置にある。また、第8の貫通孔はケース7を中心にして第6の貫通孔22とは対称の位置にある。

10

【0022】

第1の回転翼部3aと第3の回転翼部3cは時計方向周りに回転する。これに対して、第2の回転翼部3bと第4の回転翼部3dは反時計方向周りに回転するようになっている。これにより反トルクが打ち消しあって無人回転翼機1は回転しないで飛行できるようになっている。第1の回転翼部3a、第2の回転翼部3b、第3の回転翼部3c、第4の回転翼部3dが回転することにより揚力（上昇する推力）を発生する。第1の回転翼部3a、第2の回転翼部3b、第3の回転翼部3c、第4の回転翼部3dが回転すると、無人回転翼機1は空中に浮揚することができ、第1の回転翼部3a、第2の回転翼部3b、第3の回転翼部3c、第4の回転翼部3dは回転数を変えることで、無人回転翼機1を上昇や下降、前方または後方へ移動、旋回することができる。

20

【0023】

回転翼部3a、3b、3c、3dのうちいずれかの回転翼部の回転数を他の回転翼部の回転数に対して差を生じさせれば、無人回転翼機1に傾きが発生して略水平方向へ移動することができるようになっている。

【0024】

気体収容体4は、同一形状をしたものが四つ（4a、4b、4c、4d）連結されており、ガイド部10の外周の外側に沿って配置される。気体収容体4と回転翼部3の関係は、各々の回転翼部3a、3b、3c、3dが回転したときの最外形を2点鎖線14a、14b、14c、14dがなす平面上に跨って配置されている。そして、2点鎖線14a、14b、14c、14dの径方向において、気体収容体4の最外形が全ての回転翼部3a、3b、3c、3dの最外形よりも外側を囲むように配置されている。また、気体収容体4の最外形が全ての回転翼部3a、3b、3c、3dの最外形よりも外側に位置するようにも配置している。また気体収容体4は、気体が収容されているときに潰されるような外力が作用した場合には容易に変形可能なので、緩衝機能も有する。そのため、器物に衝突した時に、器物の損壊を招いたり、或いは自損を回避することができるようになっている。この気体収容体4の中には空気などの気体を収容すればよく、望ましくは、ヘリウムガスなどの低密度ガスが好ましい。ヘリウムガスなどの低密度ガスを充填させれば、緩衝機能に加えて浮揚力を本体部2に付与することができるので、不測の事態により落下し始めてしまっても、落下速度を低速化させることで地面などへの衝突加速度を小さくし、無人回転翼機1が受ける衝撃力が小さくさせることで、自損を回避しやすくなっている。

30

40

【0025】

緩衝機能とは、気体が収容されている気体収容体4に押し潰されるような外力や衝撃力が働いたとき、気体収容体4は容易に押し潰された弾性変形をすることにより、この気体収容体4が取り付けられた本体部2へ伝達される外力や衝撃力を低減させることである。本体部2への外力や衝撃力の伝達を小さくすれば、自損の回避または自損の程度を小さくす

50

ることができる。

【0026】

次に、図1と図3を用いて説明する。シールド部11は開口部25を有する。より詳しくは、第1の開口部25aを有する第1のシールド部11aと、第2の開口部25bを有する第2のシールド部11bと、第3の開口部25cを有する第3のシールド部11cと、第4の開口部25dを有する第4のシールド部11dと、第5の開口部25e（図3に図示）を有する第5のシールド部11e（図3に図示）と、第6の開口部25f（図3に図示）を有する第6のシールド部11f（図3に図示）と、第7の開口部（図示せず）を有する第7のシールド部（図示せず）と、第8の開口部（図示せず）を有する第8のシールド部（図示せず）と、からなる。開口部25は、風が通り易すくかつ鳥の足や人の指が深く入れることができないようにするために、網目状に形成し、かつ網目の中を通ったとしても回転翼部3に触れることがないように、シールド部11は回転翼部3から所定距離だけ離間させている。第1のシールド部11aは、第1の回転翼部3aの上方（吸込み）側を覆うようにして、本体部2に取り付けられている。第2のシールド部11bは、第2の回転翼部3bの上方（吸込み）側を覆うようにして、本体部2に取り付けられている。第3のシールド部11cは、第3の回転翼部3cの上方（吸込み）側を覆うようにして、本体部2に取り付けられている。第4のシールド部11dは、第4の回転翼部3dの吸込み側（図1では手前側であり、図3では上方側）を覆うようにして、本体部2に取り付けられている。第5のシールド部11eは、第1の回転翼部3aの吐出側を覆うようにして、本体部2に取り付けられている。第6のシールド部11fは、第1の回転翼部3bの吐出側（図1では奥側であり、図3では下方側）を覆うようにして、本体部2に取り付けられている。第7のシールド部（図示せず）は、第3の回転翼部3cの下方（吐出）側を覆うようにして、本体部2に取り付けられている。第8のシールド部（図示せず）は、第1の回転翼部3dの下方（吐出）側を覆うようにして、本体部2に取り付けられている。

10

20

【0027】

気体収容体4については、図3におけるケース部7の左側に配置した気体収容体4bについて説明する。気体収容体4bは、気体が収容される第1の気体収容袋40と、第2の気体収容袋41と、第1の気体流入口42と、第2の気体流入口43と、第10の貫通孔44と、第11の貫通孔45と、第12の貫通孔46と、を有する。上述したように、気体収容体4bはガイド部10の外周側に配置されているので、第10の貫通孔44は第2の貫通孔18と、第11の貫通孔45は第6の貫通孔22と、第12の貫通孔46は第9の貫通孔23と対向配置される。気体収容体4はバンド47によって本体部2に固定される。具体的には、第10の貫通孔44と第2の貫通孔18にはバンド47bが通され、また第11の貫通孔45と第6の貫通孔22にはバンド47eが通されて、気体収容体4aはガイド部10に保持されて固定される。ここでは、気体収容体4bについてのみ説明したが、ガイド部10は四辺あり、それぞれに配置された気体収容体4a、4c、4dはバンド47a、47c、47dなどで保持固定されるなど、気体収容体4bの保持方法と同じなので、説明は省く。

30

【0028】

第1の回転翼部3aと第2の回転翼部3bと第3の回転翼部3cと第4の回転翼部3dとが所定方向に回転すると、各々の回転翼部3a、3b、3c、3dは矢印Dのように上方から風を吸い込み矢印Eのように下方に風を吐出することで、無人回転翼機1には矢印Fで示す揚力が付与される。

40

【0029】

ここで、図2を用いて飛行方法について説明する。回転翼部3を作動させると、第1の回転翼部3aと第3の回転翼部3cは時計方向へ回転する。これに対して、第2の回転翼部3bと第4の回転翼部3dは反時計方向へ回転する。反トルクが打ち消しあって無人回転翼機1は旋回しないようになっている。第1の回転翼部3aと第2の回転翼部3cが時計方向へ回転し、第2の回転翼部3bと第4の回転翼部3dが反時計方向へ回転する状態を、通常回転状態ということにする。第1の回転翼部3a、第2の回転翼部3b、第3の回

50

転翼部 3 c、第 4 の回転翼部 3 d の全てが通常回転状態で、かつ第 1 の所定回転数で回転すると、第 1 の回転翼部 3 a、第 2 の回転翼部 3 b、第 3 の回転翼部 3 c、第 4 の回転翼部 3 d は矢印 D (図 3 に示す) のように上方から風を吸い込み、矢印 E (図 3 に示す) のように下方に風を吐き出しすることで、無人回転翼機 1 には矢印 F (図 3 に示す) で示す揚力が付与される。そして、無人回転翼機 1 は地上から垂直方向へ上昇 (図 1 及び図 2 では図中手前側を指し、図 3 では図中矢印 F の方向を指す) する。この回転状態を、第 1 の回転状態と称することにする。無人回転翼機 1 が第 1 の回転状態から、第 1 の回転翼部 3 a、第 2 の回転翼部 3 b、第 3 の回転翼部 3 c、第 4 の回転翼部 3 d の全てが通常回転状態で、かつ第 1 の所定回転数より小さい第 2 の所定回転数で回転すると、無人回転翼機 1 は空中で停止する。この回転状態を、第 2 の回転状態と称することにする。無人回転翼機 1 が第 2 の回転状態から、第 1 の回転翼部 3 a、第 2 の回転翼部 3 b、第 3 の回転翼部 3 c、第 4 の回転翼部 3 d の全てが通常回転状態で、かつ第 2 の所定回転数より小さい第 3 の所定回転数で回転すると、降下し始める。この回転状態を、第 3 の回転状態と称することにする。第 1 の回転翼部 3 a、第 2 の回転翼部 3 b、第 3 の回転翼部 3 c、第 4 の回転翼部 3 d の全てが停止しても、降下し始める。この状態を、停止状態と称することにする。無人飛行機 1 が空中に浮いている状態から、第 1 の回転翼部 3 a の回転数と第 2 の回転翼部 3 b を通常回転状態で、かつ、それぞれの回転数を第 4 の所定回転数にし、第 3 の回転翼部 3 c の回転数と第 4 の回転翼部 3 d を通常回転状態で、かつ、それぞれの回転数を第 5 の所定回転数としたとき、第 4 の所定回転数より第 5 の所定回転数が大きければ前進し (図 1 及び図 2 では図中上側の方向を指す)、第 4 の所定回転数より第 5 の所定回転数が小さければ後進する (図 1 及び図 2 では図中下側の方向を指す)。第 1 の回転翼部 3 a の回転数と第 4 の回転翼部 3 d を通常回転状態で、かつ、それぞれの回転数を第 4 の所定回転数にし、第 2 の回転翼部 3 b の回転数と第 3 の回転翼部 3 c を通常回転状態で、かつ、それぞれの回転数を第 5 の所定回転数としたとき、第 4 の所定回転数より第 5 の所定回転数が大きければ右進し (図 1 及び図 2 では図中右側の方向を指す)、第 4 の所定回転数より第 5 の所定回転数が小さければ左進する (図 1 及び図 2 では図中左側の方向を指す) 。

10

20

30

40

50

【0030】

無人回転翼機 1 が降下する第 3 の回転状態と停止状態では、気体収容体 4 による浮揚力が大きいため、気体収容体 4 を装着していない状態に比べて降下速度が遅くなる。このときの降下速度を速くするために、第 1 の回転翼部 3 a、第 2 の回転翼部 3 b、第 3 の回転翼部 3 c、第 4 の回転翼部 3 d の回転方向の全てを逆回転させると、吸込み側と吐き出し側が逆転することにより、各回転翼部 3 による揚力は解消されるとともに降下する力が発生するので、早く降下させることができる。このように、第 1 の回転翼部 3 a、第 2 の回転翼部 3 c、第 2 の回転翼部 3 b、第 4 の回転翼部 3 d が通常回転状態にある場合に対して、全てが逆回転している状態を逆回転状態ということにする。

【0031】

なお、第 1 の回転翼部 3 a、第 2 の回転翼部 3 c、第 2 の回転翼部 3 b、第 4 の回転翼部 3 d を逆回転させて下降速度を速くする構成として説明したが、これら第 1 の回転翼部 3 a、第 2 の回転翼部 3 c、第 2 の回転翼部 3 b、第 4 の回転翼部 3 d とは別に、下降時に矢印 D とは反対方向へ空気を排出するような第 5 や第 6 の回転翼部を設けるなど、他の手段によって降下する力を発生させる手段でもよい。

【0032】

図 4 について説明する。図 1 乃至図 3 で図示したケース部 7 は、制御部 5 0 と、無線信号送受信部 5 1 と、電池 5 2 と、カメラ部 5 3 と、点灯部 5 4 と、記憶部 5 5 と、装着状態検知部 5 6、を有する。

【0033】

制御部 5 0 は、無線信号送受信部 5 1 と、電池 5 2 と、カメラ部 5 3 と、点灯部 5 4 と、記憶部 5 5 と、装着状態検知部 5 6、第 1 モータ 1 3 a と、第 2 モータ 1 3 b と、第 3 モータ 1 3 c と、第 4 モータ 1 3 d と、に接続されている。

【0034】

無線信号送受信部51は、GPS信号を受信したり、無線基地局から発信され自機を制御する制御信号などを受信したり、カメラ部53が撮像した画像情報や電池残容量情報などを送信したりするものである。信号の送受信や信号処理は制御部50が制御する。

【0035】

電池52は、制御部50により無線信号送受信部51やカメラ部53、点灯部54、第1モータ13a、第2モータ13b、第3モータ13c、第4モータ13d、記憶部55、装着状態検知部56、に電源を供給する。

【0036】

カメラ部53は、制御部50に制御されて動画像や静止画像を撮影する。一部がケース部7から露出し、シールド部11とは重ならないように配置されている。また、自動車の大きさや、信号やガードレールなどの器物の大きさ、道路の幅あるいは道路上の横断歩道の大きさ、線路の幅、地図情報など、予め記憶された対照物の大きさや地形と画像とを比較して、無人回転翼機1の飛行高度を検出する。

10

【0037】

点灯部54は、LEDを光源とし、制御部50の制御により点滅するものである。点滅点灯することで、地上にいる人に飛行していることを報知することができる。

【0038】

記憶部55は、受信した無線信号情報や画像情報などを記憶する。

【0039】

装着状態検知部56は、シールド部11が所定位置に装着されていることを検知する。シールド部11が装着されていることを装着状態検知部56が検知すれば、モータ13が動作可能になる。シールド部11が装着されていないと、モータ13が動作不可能になる。

20

【0040】

第1モータ13a、第2モータ13b、第3モータ13c、第4モータ13dは、それぞれ第1の回転翼部3a、第2の回転翼部3b、第3の回転翼部3c、第4の回転翼部3dに接続され、制御部50により回転数が制御される。回転数を増減させるとそれぞれの回転翼部3a、3b、3c、3dが発生する揚力が変化する。例えば、受信或いは記憶した飛行ルート情報と実際に飛行している飛行情報（位置や高度）とを比較し、外れている場合は、予定の飛行ルートに戻るために、第1モータ13a、第2モータ13b、第3モータ13c、第4モータ13dの回転数が制御される。

30

【0041】

図5について説明する。図5に示す気体収容体4は、ポリエチレンテレフタレートやポリエステル、ポリプロピレン、塩化ビニル樹脂などの材質からなるフィルム状のシート材である、第1のシート部材58と第2のシート部材59（図1乃至図3に図示）が重ねられている状態を図示してある。これら第1のシート部材58と第2のシート部材59は外形形状が同一な略長形状をしている。第1のシート部材58と第2のシート部材59の材料は、厚みを薄く成形ができ、ガスバリア性を有する材質が好ましい。気体収容体4は、第1のシート部材58と、第2のシート部材59と、第1の気体流入口42と、第2の気体流入口43と、第10の貫通孔44と、第11の貫通孔45と、第12の貫通孔46（長孔）と、を有する。第1の気体流入口42と第2の気体流入口43は、第1のシート部材58に設けられている。両シート部材58、59を一体にして気体を蓄えるための気室を形成するために、第1のシート部材58と第2のシート部材59は重ねられた状態で結合部60が付与される。結合部60は、第1の破線部60a、第2の破線部60b、第3の破線部60c、第4の破線部60d、第5の破線部60e、第6の破線部60f、とからなる。これらの破線部60a、60b、60c、60d、60e、60fに沿って超音波溶着を行うと、両シート部材58、59が一体となる。第1の破線部60aの内側の領域は密閉空間となっている。第1の気体流入口42から気体を流入させると、第1の破線部60aの内側の領域における第1のシート部材58と第2シート部材59との間が離間

40

50

して、第1シート部材58と第2シート部材59との間に気体が蓄えられて膨らみ、第1の気体収容袋40を形成する。同様に、第2の破線部60bの内側の領域も密閉空間となっている。第2の気体流入口43から気体を流入させると、第2の破線部60bの内側の領域における第1のシート部材58と第2シート部材59との間が離間して、第1シート部材58と第2シート部材59との間に気体が蓄えられて膨らみ、気体が収容される第2の気体収容袋41を形成する。このような気体収容体4は1個目の左端側と2個目の右端側を超音波溶着などで接続することで接続でき、この方法を4回繰り返すことで、4個の気体収容袋4a、4b、4c、4dを連結できる。接続された状態を図1乃至図3に図示してある。

【0042】

なお、第1のシート部材58と第2のシート部材59を結合する際は、超音波溶着以外の手法として接着剤や粘着剤の使用など、他の方法を用いても構わない。

【0043】

第12の貫通孔46は風を通す孔であり、前述したように第9の貫通孔23と対向配置されている。飛行中、上空では強い風に当たる場合がある。この強い風に当たると、無人回転翼機1は流されて、予定されていた飛行ルートから外れてしまう場合がある。そこで、無人回転翼機1に風が当たっても流されにくいようにするために、無人回転翼機1に当たった風を第12の貫通孔46や第9の貫通孔23と通過させて、風の影響を軽減させるようになっている。第9の貫通孔23は図3に1箇所のみ図示しているが、ガイド10に複数設けている。

【0044】

なお、本実施の形態では、気体収容体4に複数の貫通孔、ガイド部10にも複数の貫通孔を設け、両者を通るバンド47によって、気体収容体4をガイド部10に固定したが、ガイド部10に保持部を設け、気体収容体4には係止部を設け、保持部と係止部を係合させるなど、気体収容体4をガイド部10に保持させる方法は、適宜変えても構わない。

【0045】

図6について説明する。第1の気体流入口42と第2の気体流入口43とは同一形状なので、一方の気体流入口42について、詳述する。第1の気体流入口42は、気体収容体4の表側を形成する第1のシート部材58に設けたスリーブ65と、チューブ66と、蓋部67と、からなる。

【0046】

スリーブ65は樹脂材料あるいは金属材料で形成されており、有底孔70と、有底孔70に直交しながら貫通する直交孔71と、を有する。

【0047】

蓋部67は、スリーブ65の有底孔70の入り口を塞ぐものである。

【0048】

筒状のチューブ66は、ゴムなどの弾性材料からなり、直交孔71を弾性的に塞ぐためにスリーブ65の底側から差し込まれてスリーブ65に取り付けられ、反対端は気体収容体4の裏側を形成する第2のシート部材59を向いている。

【0049】

チューブ66を備えたスリーブ65は、チューブ66が第1の気体収容袋40の中に埋没する程度に第1の気体収容袋40に取り付けられる。その後、第1のシート部材58とスリーブ65との接触部は接着固定される。

【0050】

第1の気体収容袋40への気体封入のしかたについて説明する。第1の気体流入口42は本体部2とは非対面状態なので、本体部2に装着或いは未装着状態の何れでも蓋部67を外して、気体を流入させることができるようになっている。気体収容体4が本体部2に装着或いは未装着状態の何れかの状態で蓋部67を外し、気体流入器(図示せず)を用いて気体を有底孔70の入り口から気体を送り込むと、直交孔71と対向するチューブ66は部分的に膨らみ、スリーブ65とチューブ66との間に隙間が発生する。この隙間を通

10

20

30

40

50

て第1の気体収容袋40に気体が送り込まれ、このときの気体の流れを矢印Gで示す。気体流入器の動作を停止させると、チューブ66の拡大が停止し、チューブ66が直交孔71を塞ぐように弾性復元する。直交孔71が塞がれると気体が通過できないので、収容された気体が漏れないようになる。このような動作により、第1の気体収容袋40内へ気体流入が行え、充填された気体は漏れいしなくなっている。第2の気体収容袋41内へ気体を流入する場合も同様なので、説明は省く。

【0051】

以上が無人回転翼機1の構成の説明である。

【0052】

次に、動作について説明する。本発明の無人回転翼機1は、電源が投入されると、全てのシールド部が装着された状態であれば、装着状態検知部56が全てのシールド部が正常に装着されていることを検知し、第1の回転翼部3aや第2の回転翼部3b、第3の回転翼部3c、第4の回転翼部3dなどが動作可能になる。電源が投入された状態でシールド部11が未装着状態であれば、装着状態検知部56が少なくともいずれかのシールド部11が正常に装着されていないことを検知し、全ての回転翼部3a、3b、3c、3dが動作不可能になる。また、電源が投入された状態では、外部からの無線接続や有線接続をすると、飛行ルートを入力することができるようになる。記憶部55は飛行ルートを記憶することができる。

10

【0053】

無線基地局から飛行動作を指示すると、制御部50が各モータ13a、13b、13c、13dの回転数を制御し、上昇や下降、前進や後進、旋回を行いながら、記憶した飛行ルートに基づいて飛行を行う。本発明の無人回転翼機1が予定された飛行ルートを飛行中か否かは、GPS衛星から受信した受信信号や撮影した画像情報を基に自機の位置を把握できており、これと記憶された飛行ルートとを比較することで判断される。予定の飛行ルートから外れていれば、各モータ13の回転数が増減して、予定の飛行ルートに戻るようになっている。飛行中に撮影した動画像や静止画像情報は、記憶部55が記憶することができる。或いは記憶部55が記憶せずとも無線信号送受信部51から無線基地局へ送信することができる。

20

【0054】

次に、本発明の効果について、説明する。飛行中に強い風に煽られた場合、気体収容体4に設けた第12の貫通孔46や第9の貫通孔23を風が通ることにより、無人回転翼機1に当たった風の受ける影響を小さくすることができるようになっている。それでも飛行姿勢が乱れ、設定された飛行ルールから外れてしまった場合、近くの高架電線などの高所器物に当たってしまうことも想定される。高所器物に衝突してしまっても、先に気体収容体4が衝突する構成である。気体を収容している気体収容体4は、外力が加わると容易に変形するなど、気体収容体4が緩衝機能の役割を果たす。これにより、器物へ与える損傷を低減させたり最小限に抑えることができる。

30

【0055】

また、回転翼部3a、3b、3c、3dの周りに不要な突出部が無い気体収容体4が囲むように取り付けられているので、高架電線や木などに引っ掛かりにくい構造でもある。

40

【0056】

また、気体収容体4にヘリウムガスなどの低密度ガスを充填させることで浮揚力が付与させることができるので、モータを駆動する電力を小さくし消費電力を減少させることができる。この結果、飛行時間に有利になっている。

【0057】

また、不測の事態により、いずれかのモータ13a、13b、13c、13dなどが故障したり、電池52の残容量が不足して所定の回転数で回転できなくなってしまう場合は、各々の回転翼部3a、3b、3c、3dの動作による揚力が減少して、落下し始めてしまうが、気体収容体4が本体部2に浮揚力を付与しているため、地面や地表の建造物への衝突速度を小さくすることができる。これにより、衝突された器物への損傷を最小限にし

50

、また自機への衝撃力も緩和されて自損回避を図ることができる。水上に落下した場合は、無人回転翼機 1 は水没せず水上に浮かすことができるので、容易に探索回収することができる。このように、衝突時に発生する損害を少なく済ませられるので、破損しにくいようにするためにコストアップを伴う剛性向上を最小限にすることができる。

【0058】

また、各々の回転翼部 3 a、3 b、3 c、3 d が回転することで生じる気流と気体収容体 4 との干渉を回避する構成なので、気体収容体 4 を有しない従来の無人回転翼機の構造と共通化、共用化ができる。その結果、本発明の実施の形態で述べた無人回転翼機 1 の構造の実現性は極めて容易であり、高度な技術開発が不要になり、コストアップを最小限で実現することができる。

10

【0059】

また、電気部品を有する本体部 2 と気体収容体 4 とは、バンド 4 7 による固定を解除させるだけで分離できるので、メンテナンスを行う際は分業によって作業効率を上げる（作業時間を短縮させる）ことができる。また、必要に応じて発生する部品交換も行いやすく、気体収容体 4 内への気体流入も簡単に行え、各回転翼部 3 a、3 b、3 c、3 d が動作中に触れることができないよう安全性への配慮がなされているなど、メンテナンス性を向上させることができる。

【0060】

例えば、気体収容体 4 a の第 1 の気体収容袋 4 0 が破損しても気体収容体 4 a の第 2 の気体収容袋 4 1 や他の気体収容体 4 b、4 c、4 d の第 1 の気体収容袋、第 2 の気体収容袋 4 1 は気体を収容したまま残存しているので、急激な浮揚力の低下を回避ができ、急速な落下を防止できるので、前述した効果の低減を最小限にすることができる。

20

【0061】

なお、本実施の形態では、回転翼部の数量は 4 個で構成する構造として述べたが、例えば、回転翼部を 6 個で構成した場合はガイド部の外形を略六角形にしたり、回転翼部を 8 個で構成した場合はガイド部の外形を略八角形にしたりするなど、回転翼部の数量は本実施形態で説明した数量に限定されるものではない。また、ガイド部を設けない場合は、代替手段によって、各々の回転翼部に気体収容体が干渉しないようにすればよいなど、本実施の形態 1 で述べた形状に限定されるものではない。

【0062】

また、本実施形態では、気体収容体は 1 つの部品から複数の気体袋を形成した態様として述べたが、2 枚のフィルムシートの両端に別部材を設けて両端を塞ぐ構造により収容気体の容積を大きくさせたり、或いは気体袋の数量を増減させたりしてもよいなど、本実施の形態で述べた形状に限定されるものではない。

30

【0063】

なお、気体収容体は、鳥や風に飛ばされた障害物が当たることで損傷し、収容された気体が漏れて浮揚力が減少してしまうことを回避するために、容易に損傷しにくいフィルムシートを選択している。この代替として合成ゴムなどの弾性材料を用いた場合は、損傷してしまうと破裂し、収容された気体の全量を失ってしまう。そのため、弾性材料を用いる場合は、容易な外力で破裂しない材料や適正な厚みにする配慮をすればよい。

40

【0064】

また、気体収容体を複数設けた態様として説明した。この目的は、一つの気体収容体が破損してしまっても残りの気体収容体が本体部に浮揚力を付与し続けることができるようにするものである。また、異なる形状の部品を複数設ける構成より同一の部品を同じ数だけ設けた構成のほうがコストが低減させやすいのは明らかである。

【0065】

また、シールド部は回転翼部の吸込み側と吐出側の両方に設けたが、少なくとも、異物が吸い込まれるやすい吸込み側に設ければよい。

【0066】

また、気体流入口は本体部に対向する側とは反対側である外側に配置したが、デザイン上

50

の制約や設計的な制約などがあって、外側に露見させないようにする場合には、本体部側を向くように対向させつつ、本体部と対面して気体流入口が塞がれないように、本体部に設けた孔等と対面させたり、本体部を構成する部品が無い位置に配置するとよい。すなわち、気体流入口は、本体部と対面して塞がれないようにすればよい。

【0067】

また、同一の気体収容袋を本体部の周囲に複数配置することができる構造として説明した。同一部品を複数設けることができる構成は、マスメリットによりコストダウンが図りやすくなる。気体収容袋の複数配置にあたっては、回転翼部が動作したときに回転翼部に吸込みされないように保持して、回転翼部による空気の吸込みが妨げられないようにすればよい。

10

【0068】

なお、気体流入口は本体部に対向する側とは反対側である外側に配置したが、デザイン上の制約や設計的な制約などがあって、外側に露見させないようにする場合には、本体部側を向くように対向させつつ、本体部と対面して気体流入口が塞がれないように、本体部に設けた孔等と対面させたり、本体部を構成する部品が無い位置に配置して、気体流入口は本体部とは非対面にするるとよい。すなわち、気体流入口は、本体部と対面して塞がれないようにすればよい。気体流入口が塞がれないようにすることで、気体収容袋を本体部から外さずとも気体を補充することができるので、作業時間が短縮でき、メンテナンス性を良好にする。

【0069】

(実施の形態2)

以下、実施の形態2の無人回転翼機について説明する。本実施の形態2は、実施の形態1で述べた気体収容袋を異なる形態で作成する構成について、図面を参照しながら説明する。図7は、本発明の実施の形態2における気体収容袋の平面図である。

20

【0070】

図7において、気体収容体80は、ポリエチレンテレフタレートやポリエステル、塩化ビニル樹脂などの材質からなるフィルム状の第5のシート部材81が環状(または管状または筒状など)に形成されており、図7では平面的に置かれている状態で図示してある。また、管状なので図中上辺と下辺は接続され、右辺と左辺は開放している。この第5のシート部材81の材質は、前述した第1のシート部材58や第2のシート部材59と同じくガスバリア性を有する材質が好ましい。気体収容体80は、第5のシート部材81と、第3の気体流入口82と、第4の気体流入口83と、第15の貫通孔84と、第16の貫通孔85と、第17の貫通孔86(長孔)と、を有する。第3の気体流入口82と第4の気体流入口83は、第5のシート部材81の図中表側にのみ設けられており、第3の気体流入口84と第4の気体流入口83の構造は第1の気体流入口42及び第2の気体流入口43と同じ構造(断面が同じ)なので、説明は省く。第5のシート部材81の中に気体を蓄えて気室を形成するための結合部87が付与される。第5のシート部材81の片端(図中右辺)を塞ぐ第1の閉鎖部87aと、第5のシート部材81の他端(図中左辺)を塞ぐ第2の閉鎖部87bと、を有し、第1の閉鎖部87a、及び第2の閉鎖部87bは破線で図示してある。また、第5のシート部材81の中央付近に破線部87c、87d、第15の貫通孔84の周囲の87e、第16の貫通孔85の周囲の87fに沿って超音波溶着を行うと、第1の閉鎖部87a、第2の閉鎖部87b、及び破線部87c、87d、87e、87fによって、第5のシート部材81が各部位で一体となる。第5のシート部材81の図中上辺と第1の閉鎖部87aと第2の閉鎖部87bと破線部87cと破線部87eとで囲まれた領域の内側は密閉空間となっている。第3の気体流入口82から気体を流入させると、第5のシート部材81の内面側が離間して気体が蓄えられて膨らみ、気体が収容される第3の気体収容袋90を形成する。同様に、第5のシート部材81の図中下辺と第1の閉鎖部87aと第2の閉鎖部87bと破線部87dと破線部87fで囲まれた領域の内側は密閉空間となっている。第4の気体流入口83から気体を流入させると、第5のシート部材81の内面側が離間して気体が蓄えられて膨らみ、気体が収容される第3の気体収容

30

40

50

袋 9 1 を形成する。

【 0 0 7 1 】

なお、結合の方法は、実施の形態 1 で述べたように、超音波溶着以外の手法として接着剤や粘着剤の使用など、他の方法を用いても構わない。

【 0 0 7 2 】

第 1 5 の貫通孔 8 4 は第 1 0 の貫通孔 4 4 と同じ形状で同じ機能を有している。第 1 6 の貫通孔 8 5 は第 1 1 の貫通孔 4 5 と同じ形状で同じ機能を有している。第 1 7 の貫通孔 8 6 は第 1 2 の貫通孔 4 6 と同じ形状で同じ機能を有している。このような気体収容体 8 0 は 1 個目の左端側と 2 個目の右端側を超音波溶着などで接続することで接続できるなど、複数のシート部材で形成したか、または管状のシート部材で形成したかの違いのみであり、実施の形態 1 で述べた気体収容体 4 と同じ機能を有しながら代替できるようになっている。気体収容袋の製作方法は、大きさやコストなどにより、実施の形態 1 で述べた構成や、本実施の形態 2 で述べた構成を選択すればよい。

10

【 0 0 7 3 】

以下、実施の形態 1 と実施の形態 2 で述べた発明についてまとめる。

【 0 0 7 4 】

第 1 の発明は、無人回転翼機であって、回転すると浮揚力を発生する回転翼部と、気体収容体と、を備えたものである。

【 0 0 7 5 】

この構成によれば、不測の事態により回転翼部の回転数が低下すると落下し始めてしまうが、気体収容体にヘリウムガスなどの低密度ガスを充填させれば、無人飛行機に浮揚力を付与させられるので、地面に衝突するときの衝突速度を小さくすることができる。

20

【 0 0 7 6 】

第 2 の発明は、上記第 1 の発明において、前記気体収容体は、前記気体収容体の最外形が前記回転翼部の最外形よりも外側に位置するように配置したものである。

【 0 0 7 7 】

第 3 の発明は、上記第 1 の発明において、前記気体収容体は、前記気体収容体の最外形が前記回転翼部の最外形よりも外側を囲むように配置したものである。

【 0 0 7 8 】

第 4 の発明は、無人回転翼機であって、本体部と、前記本体部に設けられ回転によって該本体部に揚力を付与し該本体部が浮揚する方向から見た時には並べられるように配置された複数の回転翼部と、前記本体部に設けられ内部に気体を収容可能な気体収容体と、を備え、前記回転翼部が回転して前記本体部が浮揚する方向から該本体部を見た時の前記気体収容袋の外形は、前記回転翼部が回転したときの最外形を形成する円より外側に位置するように複数配置した、または前記回転翼部が回転したときの最外形を形成する円の外側を囲むように複数配置したものである。

30

【 0 0 7 9 】

上記第 2 乃至第 4 の発明によれば、飛行中、風の影響等により予定の飛行コースから外れて高所器物に衝突してしまいそうな場合、回転している回転翼や回転翼を支持する本体部より先に気体収容体を器物に衝突させることができる。

40

【 0 0 8 0 】

また、気体を収容した気体収容袋は、外部から力が加われば、変形することで緩衝機能を果たすため、飛行中、風の影響等により予定の飛行コースから外れて高所器物や構造物、地面などに衝突してしまいそうな場合、回転している回転翼部より先に気体収容袋を高所器物や構造物、地面に衝突させることにより、自損や器物などへの損害の程度を軽減させることができる。

【 0 0 8 1 】

また、回転翼部の動作によって上昇させる場合に対して、気体収容体による浮揚力分だけ回転数を低下させられるので、消費電力を減少させることができる。すなわち、気体収容体にヘリウムガスなどの低密度ガスを充填させれば、気体収容体による浮揚力を無人回転

50

翼機に付与させられるので、回転翼部に電力を供給する電源供給部の容量の消費量を低減させる。これにより、飛行時間の長時間化を図ることができる。

【0082】

また、回転翼部が回転することで生じる気流と前記気体収容体との干渉を回避することもできる。

【0083】

また、水上に着水してしまっても、沈没を回避できる。さらに、複数の気体収容袋を効率良く無人回転翼機の周りに配置できるとともに、全ての気体収容袋を同時破損させてしまう確率を低減させられるので、前述の効果が全失してしまうことを回避できるようになっている。

【0084】

第5の発明は、上記第1乃至第4のいずれか一つの発明によれば、前記気体収容体は、気体袋部を有し、この気体袋部を複数に区分けする結合部を備えたものである。

【0085】

この構成によれば、浮揚力を付与する気体収容袋の全てを破損させてしまう確率を低減するため、部品点数を増やさずに複数の気体収容袋を設けることができる。

また、複数の気体袋部を一体で形成したので、各々が散乱してしまうことを回避させることができる。

【0086】

第6の発明は、上記第1乃至第5のいずれか一つの発明において、前記気体収容体は、第1のシート部材と、前記第1のシート部材に重ねられた第2のシート部材と、第1のシート部材と、前記第1のシート部材と前記第2のシート部材とを結合する結合部と、前記結合部の間に設けた第1の気体流入口と、を備え、前記第1の気体流入口は前記無人回転翼部に装着されたときに該無人回転翼機と非対向になる位置に配設したものである。

【0087】

この構成によれば、気体流入口が塞がれないので、無人回転翼部あるいは本体部に気体収容部を装着した状態で気体収容部に気体を充填することができる。

【0088】

第7の発明は、無人回転翼機であって、本体部と、前記本体部に設けられ回転によって該本体部に揚力を付与し該本体部が浮揚する方向から見た時には並べられるように配置された複数の回転翼部と、前記本体部に設けられ内部に気体を収容可能な気体収容体と、を備え、前記気体収容体は該気体収容体に気体を収容させる際に気体が流入される気体流入口を有し、前記気体流入口は、前記気体収容体が前記本体部に取り付けられた状態で該本体部とは非対面になる位置に配置したものである。

【0089】

この構成によれば、第1に、水上に着水してしまっても、沈没を回避できる。第2に、高所器物や構造物、地面に衝突してしまっても、衝突相手へ与える損害の程度や自損の程度を低減させることができる。第3に、このような効果を有する無人回転翼機に設けられた気体収容体は、本体部に気体収容体を装着した状態で気体流入口が塞がれないので、無人回転翼機あるいは本体部に気体収容体を装着した状態で気体収容体に気体を充填することができ、気体補充に要する時間の短時間化させることで、メンテナンス性を向上させることができる。第4に、気体収容体にヘリウムガスなどの低密度ガスを充填させれば、気体収容体による浮揚力を無人回転翼機に付与させられるので、回転翼部に電力を供給する電源供給部の容量の消費量を低減させる。これにより、飛行時間の長時間化を図ることができる。第5に、複数の気体収容体を効率良く無人回転翼機の周りに配置できるとともに、全ての気体収容体を同時破損させてしまう確率を低減させられるので、前述の効果が全失してしまうことを回避できるとともに、同一部品を複数使用することにより、コストアップを回避できるようになっている。

【0090】

第8の発明は、上記第1の発明において、風が通る開口部を有するシールド部を備え、前

10

20

30

40

50

記シールド部は前記回転翼部を覆うように配置したものである。

【0091】

この構成によれば、地上にて動作確認やメンテナンスを行う際、回転している回転翼部に誤って手を近付けて指を切傷するなどの怪我の発生を回避することができる。また、飛行中に鳥が回転翼部に衝突して鳥にダメージを与えたり、自損してしまうことを回避することができる。

【0092】

第9の発明は、回転すると揚力を発生する回転翼部と、風が通る開口部を有するシールドと、を備え、前記シールド部は前記回転翼部を覆うように配置したものである。

【0093】

この構成によれば、地上にて動作確認やメンテナンスを行う際、回転している回転翼部に誤って手を近付けて指を切傷するなどの怪我の発生を回避することができる。また、飛行中に鳥が回転翼部に衝突して鳥にダメージを与えたり、自損してしまうことを回避することができる。

【0094】

第10の発明は、上記第8または第9の発明において、前記シールド部が所定位置に取り付けられたときに前記回転翼部が動作可能になるように制御したものである。

【0095】

この構成によれば、地上にて動作確認やメンテナンスを行う際、シールド部材が外れていれば回転翼部が動作することがないので、手を近付けて指を切傷するなどの怪我の発生を構造的に確実に回避することができる。

【0096】

第11の発明は、気体収容体であって、回転すると浮揚力を発生する回転翼部を有する無人回転翼機に装着される気体収容体であって、第1のシート部材と、前記第1のシート部材に重ねられた第2のシート部材と、前記第1のシート部材と前記第2のシート部材との間に形成された第1の気体袋部と、前記第1の気体袋部に設けた第1の気体流入口と、を備え、前記第1の気体流入口は前記無人回転翼機に装着されたときに該無人回転翼機とは非対面になる位置に配設したものである。

【0097】

この構成によれば、第1の気体流入口は本体部とは非対面状態なので、本体部に装着或いは未装着状態の何れでも、気体を流入させることができる。

【0098】

また、前記本体部は保持部を有し、前記保持部は、前記気体収容体の外面に設けられた係止部を着脱可能に保持したので、気体収容体が損傷して交換が必要になった際は、係止部の保持を解除するだけで交換できるようになっている。

【0099】

また、前記気体収容体は気体流入口を有し、前記気体流入口に密着固定する弾性部材を設けたので、簡単な構成で気体収容体に気体を封入ができ、その後は気体流入口から逆流して漏れ出すことがないようにすることができる。

【0100】

第12の発明は、無人回転翼機であって、本体部と、前記本体部に設けられ、回転によって前記本体部に揚力を付与し該本体部が浮揚する方向から見た時には並べられるように配置された複数の回転翼部と、前記本体部に設けられ、内部に気体を収容可能な気体収容体と、を備え、前記回転翼部が回転して発生する揚力の向きとは反対方向へ力を発生する反対力発生手段を設けたものである。

【0101】

この構成によれば、第1に、水上に着水してしまっても、沈没を回避できる。第2に、高所器物や構造物、地面に衝突してしまっても、衝突相手へ与える損害の程度や自損の程度を低減させることができる。第3に、気体収容袋にヘリウムガスなどの低密度ガスを充填させれば、気体収容袋による浮揚力を無人飛行機に付与させられるので、回転翼部に電力

10

20

30

40

50

を供給する電源供給部の容量の消費量を低減させる。これにより、飛行時間の長時間化を図ることができる。第4に、気体収容袋にヘリウムガスなどの低密度ガスを充填させれば、気体収容袋による浮揚力を無人飛行機に付与させられるので、回転翼部に電力を供給する電源供給部の容量の消費量を低減させる。これにより、飛行時間の長時間化を図ることができる。第5に、無人回転翼機を下降させようとしたとき、スムーズにかつ迅速に下降させることができる。

【0102】

第13の発明は、上記第7の発明において、前記回転翼部が回転して前記本体部が浮揚する方向から該本体部を見た時の前記気体収容体の外形は、前記回転翼部が回転したときの最外形を形成する円より外側に位置するように複数配置した、または前記回転翼部が回転したときの最外形を形成する円より外側を囲むように複数配置したものである。

10

【0103】

この構成によれば、飛行中、風の影響等により予定の飛行コースから外れて高所器物に衝突してしまいそうな場合、回転している回転翼や回転翼を支持する本体部より先に気体収容体を器物に衝突させることができる。

【0104】

第14の発明は、上記第4または第7の発明において、前記回転翼部が回転して発生する揚力の向きとは反対方向へ力を発生する反対力発生手段を設けたものである。

【0105】

この構成によれば、無人回転翼機を下降させようとしたとき、スムーズにかつ迅速に下降させることができる。

20

【0106】

第15の発明は、上記第4または第7または第12乃至第14のいずれか一つの発明において、前記気体収容体は、前記気体収容体と前記回転翼部との間に設けた前記本体部の一部に装着される構成にしたものである。

【0107】

この構成によれば、気体を収容した気体収容体に外力が加わることにより気体収容体に変形させられようとしても、本体部の一部がその変形を抑制するので、回転翼部が気体収容体に接触して気体収容体を損傷させてしまうことを回避することができる。

【0108】

第16の発明は、上記第4または第7または第12乃至第15のいずれか一つの発明において、前記気体収容体に風を通す孔が設けられているものである。

30

【0109】

この構成によれば、風を受けても飛行ルールから外れにくく、流されにくくするなど、風の影響を軽減させることができる。

【0110】

第17の発明は、上記第4と第7と第12乃至第16のいずれか一つの発明において、前記気体収容体は、前記本体部に着脱可能に装着される装着部を備えたものである。

【0111】

この構成によれば、本体部や気体収容体を修理する際は、簡単な構造で気体収容体を本体部から容易に着脱可能にすることができるので、修理や補修する作業時間の短時間化によってメンテナンス性の向上を図ることができる。

40

【0112】

第18の発明は、上記第4または第7または第12乃至第17のいずれか一つの発明において、前記気体収容体は、第1のシート部材と、第2のシート部材と、前記第1のシート部材と前記第2のシート部材とが重なった状態で該第1のシート部材と該第2のシート部材とを結合する結合部と、を有し、前記第1のシート部材と前記第2のシート部材との間が離間して該第1のシート部材と該第2のシート部材との間に形成された空間に気体が収容されるように構成したものである。

【0113】

50

この構成によれば、簡単な工法で製作が可能であり、コストアップを最小限にすることができる。また、この気体収容袋は複数並べて製作が可能であるなど、部品点数を増やさずに複数の気体収容袋を一体で生成できるので、いずれか一つの気体収容袋が破損してしまっても、残りの気体収容袋が散乱してしまうことを回避させることもできる。

【0114】

第19の発明は、上記第4または第7または第12乃至第17のいずれか一つの発明において、前記気体収容体は、筒状の部材と、前記筒状の部材の片端を塞ぐ第1の閉鎖部と、前記筒状の部材の他端を塞ぐ第2の閉鎖部と、を有し、前記筒状の部材の内面側が離間して形成された空間に気体が収容されるように構成したものである。

【0115】

この構成によれば、簡単な工法で製作が可能であり、コストアップを最小限にすることができる。

【0116】

第20の発明は、上記第4または第7または第12乃至第19のいずれか一つの発明において、前記本体部は前記回転翼部に電源を供給する電源供給部を有し、前記気体収容体へヘリウムガスが収容されているとき、前記気体収容体のみの場合には該気体収容体は浮き上がり、前記本体部に前記気体収容体を取り付けた時には該本体部は自重落下するように構成したものである。

【0117】

この構成によれば、ヘリウムガスが充填された気体収容体を本体部に装着すれば、常に本体部には浮揚力を付与することができるので、回転翼部に電力を供給する電源供給元の容量の消費量を低減させる。これにより、飛行時間の長時間化を図ることができる。

【0118】

第21の発明は、上記第4または第7または第12乃至第20のいずれか一つの発明において、前記回転翼部が発生する風を通す開口部を有するシールド部を備え、前記シールド部は、前記回転翼部から離遠させながら該回転翼部を覆うように配置し、前記本体部に前記シールド部材が装着されていることを装着状態検知部が検知したとき、前記回転翼部が動作可能になるように制御したものである。

【0119】

この構成によれば、地上にて動作確認やメンテナンスを行う際、シールド部材が外れていれば回転翼部が動作することがないので、手を近付けて指を切傷するなどの怪我の発生を構造的に確実に回避することができる。

【0120】

第22の発明は、回転して本体部に揚力を付与し該本体部が浮揚する方向から見た時には並べられるように配置された複数の回転翼部を有する無人回転翼機に装着される気体収容体であって、前記気体収容体は、第1のシート部材と、第2のシート部材と、前記第1のシート部材と前記第2のシート部材とが重なった状態で該第1のシート部材と該第2のシート部材とを結合する結合部と、を有し、前記第1のシート部材と前記第2のシート部材との間が離間して該第1のシート部材と該第2のシート部材との間に形成された空間に気体が収容されるように構成したものである。

【0121】

第23の発明は、回転して本体部に揚力を付与し該本体部が浮揚する方向から見た時には並べられるように配置された複数の回転翼部を有する無人回転翼機に装着される気体収容体であって、筒状の部材と、前記筒状の部材の片端を塞ぐ第1の閉鎖部と、前記筒状の部材の他端を塞ぐ第2の閉鎖部と、を有し、前記筒状の部材の内面側が離間して形成された空間に気体が収容されるように構成したものである。

【0122】

上記第22及び第23の発明の構成によれば、簡単な工法で製作が可能であり、コストアップを最小限にすることができる。

【産業上の利用可能性】

10

20

30

40

50

【 0 1 2 3 】

本発明に係る無人回転翼機は、回転翼部の周囲に気体収容体を設けたので、器物や地面の構造物に衝突してしまった際、器物や構造物への危害を低減し、自損も回避できる構成を実現している。また、回転翼部を覆うようにシールド部を設けたので、鳥などが吸い込みによって怪我を負わせることを回避できる構成を実現している。回転翼部の配置が異なったり数量を増減させた構造であったりなど、他の手段、他の態様によって飛行することができる飛行体に適用することができる。

【 符号の説明 】

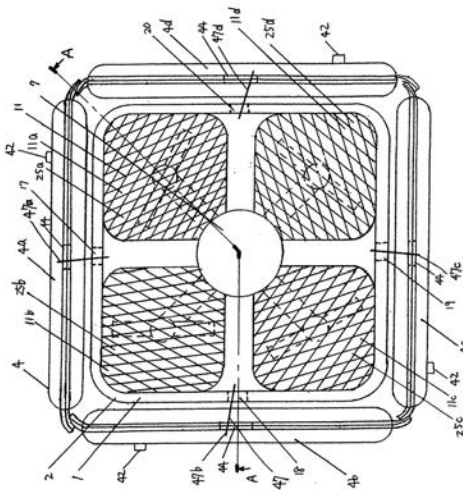
【 0 1 2 4 】

- 1 無人航空機（無人回転翼機）
- 2 本体部
- 3 回転翼部
- 4、80 気体収容体
- 10 ガイド部
- 11 シールド部
- 40 第1の気体収容袋
- 41 第2の気体収容袋
- 42、83 第1の気体流入口
- 43、84 第2の気体流入口
- 58 第1のシート部材
- 59 第2のシート部材
- 60、87 結合部

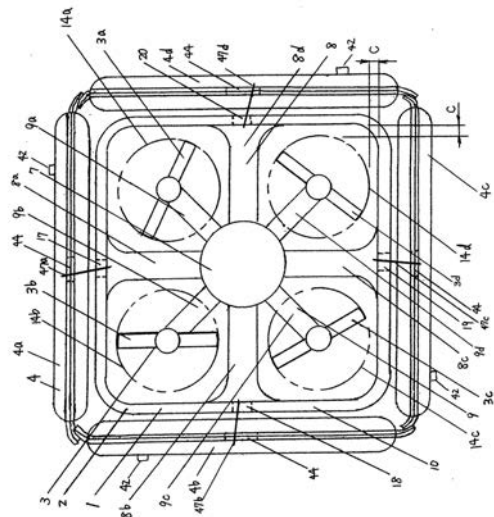
10

20

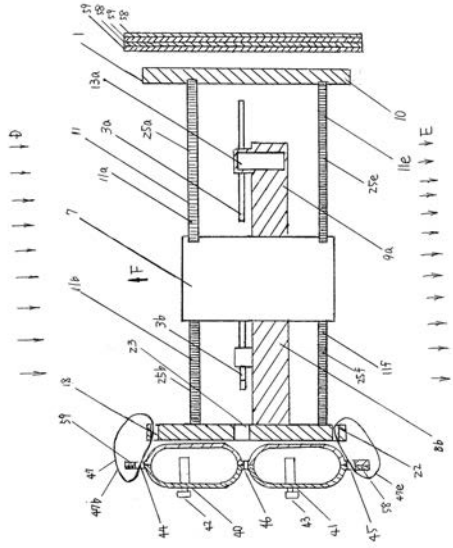
【 図 1 】



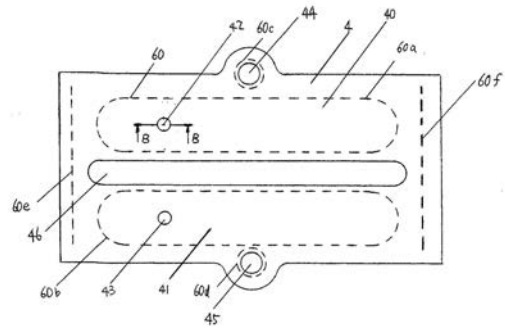
【 図 2 】



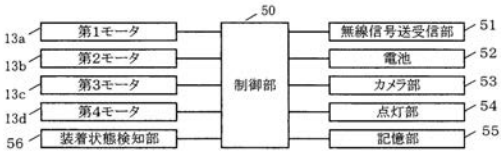
【 図 3 】



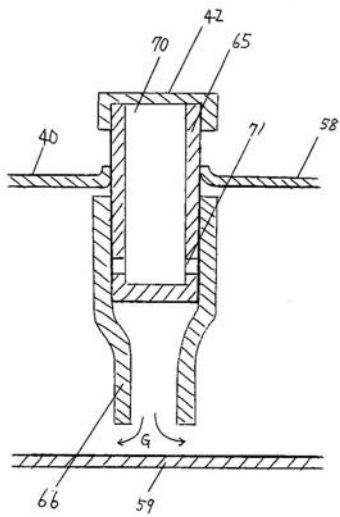
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 7 】

