



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 000 651.6**

(22) Anmeldetag: **11.02.2011**

(43) Offenlegungstag: **16.08.2012**

(51) Int Cl.: **B64C 17/00 (2006.01)**
B64C 39/10 (2006.01)

(71) Anmelder:

Voss, Andreas, 28213, Bremen, DE

(74) Vertreter:

**Graf Glück Habersack Kritzenberger, 93049,
Regensburg, DE**

(72) Erfinder:

Voss, Andreas, 28213, Bremen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	87 14 893	U1
US	1 853 233	A
WO	2008/ 007 147	A1

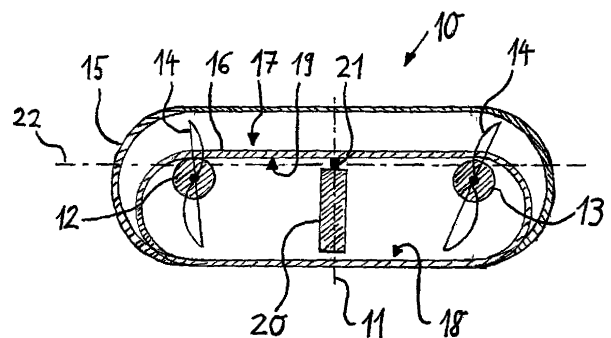
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab.

(54) Bezeichnung: **Flugkörper**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Flugkörper mit mindestens einer Auftriebsfläche (17), mit mindestens einem Propellerantriebspaar (12, 13), und mit einem Gewichtselement (20), dessen Lage zum Verändern des Schwerpunktes des Flugkörpers (10) in Längsrichtung des Flugkörpers (10) veränderbar ist. Um eine kompaktere und robustere Bauweise bei verbesserten Flugeigenschaften zu realisieren, ist der Flugkörper (10) dadurch gekennzeichnet, dass die Auftriebsfläche (17) oberhalb einer durch die Drehachsen der Propellerantriebe (12, 13) gebildeten Ebene zum Erzeugen einer Auftriebskraft zum Starten und/oder Landen aus dem Stand angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Flugkörper mit mindestens einer Auftriebsfläche, mit mindestens einem Propellerantriebspaar, und mit einem Gewichtselement, dessen Lage zum Verändern des Schwerpunktes des Flugkörpers in Längsrichtung des Flugkörpers veränderbar ist.

[0002] Ein derartiger Flugkörper ist aus der WO 2008/007147 A1 bekannt. Hier wird ein unter dem Flugkörper angeordnetes Pendel als Gewichtselement eingesetzt. Bei einer geeigneten Positionierung des Pendels ist ein Schwebезustand des Flugkörpers realisierbar. Weiter ist diese Flugkörper mit einem Tragwerk, Leitwerk und jeweils eigenen Steuerflächen ausgestattet.

[0003] Nachteilig ist hierbei, dass derartige Flugkörper erst nach einer längeren Übungszeit sicher bewegt werden können. Zudem sind derartige Flugkörper, beispielsweise aufgrund eines Heckauslegers für ein Leitwerk und/oder der pendelartigen Anordnung des Gewichtselementes relativ sperrig. Ein Transport des Flugkörpers wird hierdurch erschwert. Weiter besteht die Gefahr, dass der Flugkörper beim Transport und/oder einem ungünstigen Flugmanöver leicht beschädigt werden kann.

[0004] Hierdurch werden die Einsatzmöglichkeiten eines Flugkörpers, beispielsweise als Drohne zur Aufklärung, erheblich eingeschränkt.

[0005] Es ist daher das der Erfindung zugrunde liegende Problem, einen Flugkörper der eingangs genannten Art derart weiter zu entwickeln, dass eine kompaktere und robustere Bauweise bei verbesserten Flugeigenschaften realisiert ist.

[0006] Zur Lösung des Problems ist der erfindungsgemäße Flugkörper dadurch gekennzeichnet, dass die Auftriebsfläche oberhalb einer durch die Drehachsen der Propellerantriebe gebildeten Ebene zum Erzeugen einer Auftriebskraft, insbesondere zum Starten und/oder Landen aus dem Stand, angeordnet ist.

[0007] Hierdurch ist eine sehr kompakte Bauweise realisierbar. Zudem entsteht durch die vorgeschlagene Anordnung der Auftriebsfläche in Bezug auf die Propellerantriebe bereits im Stand eine hohe Auftriebskraft, die eine sehr geringe Start- und/oder Landegeschwindigkeit, insbesondere aufgrund des Custer-Effektes, begünstigt. Insbesondere ist der Flugkörper als Senkrechtstarter und/oder als Senkrechtlander geeignet. Der Begriff Propeller wird stellvertretend auch für Luftschrauben, Rotoren oder andere Formen aerodynamischer Motoren verwendet

[0008] Vorzugsweise ist die Auftriebsfläche als eine obere Auftriebsfläche über einer unteren Auftriebs-

fläche angeordnet ist, wobei insbesondere die obere Auftriebsfläche und die untere Auftriebsfläche zum Ausbilden eines rumpflösen Flugkörpers in einem einzigen geschlossenen Tragflügel integriert sind. Bei dem Konzept des geschlossenen Tragflügels, im Englischen auch „closed wing“ genannt, sind die obere Auftriebsfläche und die untere Auftriebsfläche an zwei voneinander abgewandt angeordneten Auftriebsflächenenden, insbesondere über die gesamte Tiefe der obere Auftriebsfläche und/oder unteren Auftriebsfläche mittels Seitenflächen, fest miteinander verbunden und voneinander beabstandet angeordnet. Auf einen Rumpf wie bei konventionellen Flugkörpern kann verzichtet werden. Dies begünstigt ein stabiles und damit verbessertes Flugverhalten. Der Flugkörper ist somit leichter steuerbar. Die Bedienung beispielsweise eines ferngesteuerten Kleinflugkörpers durch eine Person ist schneller erlernbar. Zudem ist durch den geschlossenen Tragflügel eine kompaktere und robustere Bauweise realisiert.

[0009] Der Flugkörper weist ein geringes Gewicht, insbesondere von weniger als 1 kg, auf. Zudem wird der Flugkörper im Wesentlichen durch den Tragflügel gebildet. Die Gefahr einer Beschädigung des Flugkörpers, insbesondere als unbemannter und ferngesteuerter Kleinflugkörper, beim Transport und/oder einem ungünstigen Flugmanöver ist hierdurch reduziert. Vorzugsweise ist der Flugkörper als ein Nurfügler ausgebildet. Bei der Konstruktion als Nurfügler oder Quasi-Nurfügler werden hervorstehende Bauteile, wie beispielsweise ein Heckausleger, weitgehend vermieden und die Gefahr einer Beschädigung beim Transport oder im Flug ist weiter reduziert. Die obere Auftriebsfläche und die untere Auftriebsfläche können einander vollständig überlappend über einander angeordnet sein, wodurch eine noch kompaktere Bauweise ermöglicht ist. Insbesondere stabilisiert sich der Flugkörper im Flug selbst und/oder ein Strömungsabriss wird weitgehend vermieden.

[0010] Nach einer weiteren Ausführungsform ist der geschlossene Tragflügel als ein Ringflügel (engl. ring wing) oder ein Rechteckflügel (engl. box wing) ausgebildet. Vorzugsweise ist der Ringflügel als ein vertikaler Ringflügel ausgebildet, so dass sich eine in der vorgesehenen Flugrichtung nach vorne und hinten offene Röhre oder ein offener Ring ergibt. Ringflügel oder Rechteckflügel sind bekannte Tragflügelkonzepte, die eine robuste Konstruktion und/oder eine stabiles Flugverhalten begünstigen. Zudem zeigen derartige Tragflügelkonstruktionen gute Auftriebseigenschaften, wodurch niedrige Startgeschwindigkeiten ermöglicht sind. Die Auftriebsflächen und/oder der Tragflügel können aus einem kostengünstig herzustellenden und leicht zu transportierenden Folienmaterial bestehen. Bei der Verwendung von Folienmaterial kann dieses zum Transport einfach aufgerollt werden. Zur Montage wird es einfach abgerollt und auf eine Rahmenstruktur aufgezogen. Alternativ

oder zusätzlich zu der Verwendung eines Folienmaterials ist auch der Einsatz von Kohlefasermaterialien oder anderen geeigneten Faderverbundwerkstoffen denkbar. Hierdurch wird eine hohe Stabilität bei geringem Gewicht begünstigt.

[0011] Gemäß einer Weiterbildung sind die obere Auftriebsfläche, die untere Auftriebsfläche und/oder der Tragflügel starr, folienartig oder aufblasbar ausgebildet. Eine starre Konstruktion der Auftriebsflächen und/oder des Tragflügels hat den Vorteil einer besonders stabilen und robusten Konstruktion. In einer alternativen Ausführungsform können die Auftriebsflächen und/oder der gesamte Tragflügel aufblasbar ausgebildet sein, wodurch der Flugkörper zum Transport besonders Raum sparend verpackt werden kann. Für den Flugeinsatz können die Auftriebsflächen und/oder der Tragflügel mittels eines strömenden Luftstroms, beispielsweise wie bei einem Paragleiter, selbstaufblasend ausgebildet sein oder aus aufblasbaren und verschließbaren Kammern oder Tanks aufgebaut sein. Die Kammern oder Tanks können mit Luft oder mit einem Betriebsmittel zum Versorgen eines Antriebes und/oder einer Energieversorgungseinheit für den Flugkörper befüllt sein. Beispielsweise können die Kammern oder Tanks Wasserstoff zum Betreiben einer dem Flugkörper zugeordneten Brennstoffzelle enthalten.

[0012] Vorzugsweise sind die Propeller des Propellerantriebspaars zum Erzeugen eines Luftstroms über der oberen Auftriebsfläche und/oder der unteren Auftriebsfläche in Längsrichtung des Flugkörpers vor oder hinter den beiden Auftriebsflächen angeordnet. Somit sind zwei Propeller zweier Propellerantriebe in Bezug auf die vorgesehene Flugrichtung vor oder hinter den einer oder mehreren Auftriebsflächen und/oder dem Tragflügel positioniert. Vorzugsweise sind zwei oder mehr Propellerantriebspaare vorgesehen. Vorzugsweise sind ein oder mehrere Propellerantriebspaare koaxial angeordnet. Im Betrieb wird durch die sich drehenden Propeller bereits im Stand oder bei einer sehr geringen Fluggeschwindigkeit des Flugkörpers Luft mit hoher Geschwindigkeit über die beiden Auftriebsflächen des Tragflügels geführt und/oder gesaugt. Hierdurch wird eine besonders niedrige Startgeschwindigkeit erreicht. Bei einer Anordnung von einer oberen Auftriebsfläche, die über einer oberen Auftriebsfläche angeordnet ist, kann eine etwa doppelt so große Fläche zur Erzeugung des Auftriebes genutzt, wie bei einer Konstruktion mit nur einer einzigen Auftriebsfläche. Vorzugsweise ist der Flugkörper als ein Kleinflugkörper aus der Hand einer Person startbar. Insbesondere ist der Flugkörper als Senkrechtstarter und/oder Senkrechtlander VTOL-fähig ausgebildet (engl. VTOL: vertical take-off and landing).

[0013] Vorzugsweise ist das Propellerantriebspaar zwischen der oberen Auftriebsfläche und der unteren

Auftriebsfläche angeordnet. Hierdurch wird die Gefahr einer Beschädigung der Propellerantriebe reduziert, da die Propellerantriebe von den beiden Auftriebsflächen und/oder dem Tragflügel mindestens teilweise umgeben bzw. ummantelt sind. Zudem sind bei einer derartigen Anordnung der Propellerantriebe geringe Propellerdurchmesser für ein gleichzeitiges Anströmen der oberen und unteren Auftriebsfläche realisierbar.

[0014] Weiter sind die obere Auftriebsfläche und/oder die untere Auftriebsfläche zwischen der Drehachse der Propellerantriebe und der maximalen Propellerspannweite der Propeller angeordnet. Hierdurch wird gewährleistet, dass im Betrieb mittels der Propeller Luft mit hoher Geschwindigkeit über die Oberseiten der unteren Auftriebsfläche und/oder der oberen Auftriebsfläche geleitet wird. Hierdurch wird eine niedrige Startgeschwindigkeit, insbesondere eine VTOL-fähige Ausbildung des Flugkörpers, begünstigt.

[0015] Vorzugsweise sind die Propeller der Propellerantriebe mindestens teilweise im Bereich des Propellerumfanges von mindestens einem Propellerschutz ummantelt. Hierdurch wird das Risiko einer Beschädigung der Propeller beim Transport und/oder im Flugeinsatz reduziert. Die Propeller mehrerer Propellerantriebe können jeweils separat von einem Propellerschutz, insbesondere in der Ausbildung als ein Mantelpropeller, ummantelt sein oder die Propeller sind von einem einzigen Propellerschutz gemeinsam ummantelt. Ist für jeden Propeller ein separater Propellerschutz vorgesehen, können die einzelnen Propellerschutzelemente mittels Verstrebungen miteinander verbunden sein.

[0016] Weiter kann der Propellerschutz fest mit einer oder mehreren Auftriebsflächen oder dem Tragflügel, insbesondere mittels Verstrebungen, verbunden sein, wodurch sich eine insgesamt robuste und kompakte Konstruktion ergibt. Vorzugsweise ist die Konstruktion des Flugkörpers als semi-starr ausgebildet. Hierdurch wird die Gefahr durch Resonanzeffekte deutlich reduziert. Insbesondere liegt der Tragflügel innerhalb des Umfangs des Propellerschutzes. Insbesondere wird die maximale Höhe und Breite des Flugkörpers durch die Höhe und Breite des Propellerschutzes bestimmt.

[0017] Vorzugsweise ist der Standschub der ummantelten Propeller größer als der Standschub von nicht ummantelten Propeller, wodurch das Erreichen einer geringeren Startgeschwindigkeit weiter begünstigt ist. Der Propellerschutz kann beispielsweise eine zylindrische, rohrförmige, einen zu der Tragflügelform oder Auftriebsfläche ähnlichen oder identischen Querschnitt aufweisen. Vorzugsweise hat der Tragflügel eine geringere Höhe als der Propellerschutz und ist gegenüber einer Mittellinie des Pro-

pellerschutzes nach unten verschoben. Hierdurch wird eine gute Anströmung der Oberseite der oberen Auftriebsfläche und/oder unteren Auftriebsfläche begünstigt.

[0018] Gemäß einer Weiterbildung ist das Gewichtselement mittig, insbesondere zwischen den Propellerantrieben, ein Gewichtselement an der Auftriebsfläche angeordnet. Mittels des Gewichtselementes ist es beispielsweise möglich eine Trimmung des Flugkörpers um seine Querachse, insbesondere zum Ausgleich unterschiedlicher Lastverteilungen, vorzunehmen. Das Gewichtselement dient vorzugsweise der Stabilisierung gegenüber äußeren Einflüssen und/oder negativen aerodynamischen Effekten. Weiter kann das Gewichtselement zum Steuern des Flugkörpers um seine Querachse genutzt werden, wodurch die Flughöhe steuerbar ist. Insbesondere ist aufgrund eines in seiner Lage veränderbaren Gewichtselementes ein Heckausleger für ein Leitwerk, wie beispielsweise ein Höhenleitwerk und/oder Seitenleitwerk verzichtbar.

[0019] Das Gewichtselement kann linear in Längsrichtung des Flugkörpers entlang seiner Mittellinie mittels eines Verschiebemechanismus verschiebbar oder um eine Querachse des Flugkörpers mittels eines Schwenkmechanismus verschwenkbar sein, beispielsweise mittels eines Servomotors oder eines Ultraschallmotors. Vorzugsweise ist das Gewichtselement unterhalb der, insbesondere oberen, Auftriebsfläche und um eine Querachse schwenkbar gelagert mit der Auftriebsfläche und/oder dem Tragflügel verbunden. Hierdurch sind das Gewichtselement und der Schwenkmechanismus mindestens teilweise durch die obere Auftriebsfläche und/oder die untere Auftriebsfläche bzw. dem Tragflügel vor äußeren Einflüssen geschützt. Das Gewichtselement kann zur Aufnahme von Ausrüstungselementen, wie beispielsweise einer Steuerung, Sensoren, Energiezellen, Nutzlasten, etc., ausgebildet sein.

[0020] Nach einer weiteren Ausführungsform ist eine Steuerung zum Steuern des Flugkörpers, insbesondere mittels einer Fernbedienung, vorgesehen, wobei die Fluglage in Bezug auf eine Längsachse und/oder eine Hochachse des Flugkörpers mittels einer Differenz zwischen den Antriebskräften, vorzugsweise zwischen den Drehzahlen oder Propelleranstellwinkeln der Propellerantriebe, einstellbar ist. Weiter kann die Fluglage in Bezug auf die Querachse mittels einer Verlagerung des Gewichtselementes einstellbar sein. Somit ist eine Veränderung der Fluglage um eine Längsachse, eine Hochachse und/oder eine Querachse des Flugkörpers ohne Steuerflächen realisierbar. Hierdurch ist die Gefahr einer Beschädigung beim Transport und/oder im Flug des Flugkörpers verringert. Die Fluglage des Flugkörpers wird nur über den Schub, insbesondere die Drehzahl der

Propellerantriebe und über die Gewichtsverteilung in Längsrichtung des Flugkörpers gesteuert.

[0021] Für die Steuerung über die Drehzahl ist es notwendig, dass mindestens ein oder mehrere Paare von Propellerantrieben vorgesehen sind. Hierbei sind die Propellerantriebe eines Propellerantriebspaares voneinander abgewandt aus der Mitte des Flugkörpers angeordnet. Wird beispielsweise die Drehzahl eines ersten Propellerantriebes reduziert, verringert sich zugleich die durch diesen Propellerantrieb erzeugte Antriebskraft. Wird zugleich die Drehzahl eines zweiten Propellerantriebes auf dem ursprünglichen Niveau des ersten Propellerantriebes beibehalten oder erhöht, ist die Antriebskraft des zweiten Propellerantriebes höher als die Antriebskraft des ersten Propellerantriebes. Hierdurch dreht sich der Flugkörper um seine Hochachse in Richtung des ersten Propellerantriebes. Bei einer gewünschten Drehung um die Hochachse in Richtung des zweiten Propellerantriebes erfolgt gegenüber der Drehzahl des ersten Propellerantriebes eine Reduzierung der Drehzahl des zweiten Propellerantriebes.

[0022] Vorzugsweise sind in der Auftriebsfläche und/oder in dem Tragflügel Steuerungsmittel und/oder Energieversorgungsmittel integriert und/oder aufgedruckt. Als Steuerungsmittel ist beispielsweise mindestens eine Antenne vorgesehen. Weiter kann zusätzlich oder alternativ ein Solarelement als Energieversorgungsmittel vorhanden sein. Als Energieversorgungsmittel kann auch eine Antenne dienen, wobei Energie mittels Mikrowellen übertragen wird. Mittels der Energieversorgungsmittel können Akkumulatoren des Flugkörpers aufgeladen werden. Vorzugsweise ist das Steuerungsmittel und/oder das Energieversorgungsmittel als ein Transponder, insbesondere ein RFID (engl. radio-frequency identification), insbesondere mit Rückkanal, ausgebildet.

[0023] Nach einer auch eigenständig und unabhängig vom vorliegenden Erfindungsgegenstand denkbaren Weiterbildung, ist das Energieversorgungsmittel als ein Energieaufnahme-feld für einen Laserstrahl ausgebildet. Somit sind beispielsweise Akkumulatoren des Flugkörpers aus der Ferne mittels eines Laserstrahls aufladbar. Vorzugsweise sind mehrere, insbesondere nebeneinander angeordnete, Energieaufnahme-felder vorgesehen. Hierdurch ist eine selbstjustierende Führung des Laserstrahls realisierbar, wodurch der Aufladeprozess vereinfacht ist. Weiter kann bei mehreren nebeneinander angeordneten Energieaufnahme-feldern eine Steuerung mit einer automatischen Abstandsregelung vorgesehen sein. Hierbei gilt, je weiter der Flugkörper entfernt ist, umso breiter wird der Laserstrahl und umso mehr nebeneinander angeordnete Energieaufnahme-felder werden bestrahlt. Je näher sich der Flugkörper befindet, umso gebündelter und schmaler ist der Laserstrahl. Dies führt dazu, dass der Laserstrahl auf weni-

ger Energieaufnahmefelder trifft. Dieser Effekt ist für eine Abstandsregelung nutzbar.

[0024] Von besonderem Vorteil ist die Verwendung eines erfindungsgemäßen Flugkörpers als ferngesteuerte Aufklärungsdrohne, wobei vorzugsweise an der Aufklärungsdrohne Überwachungsmitteln angeordnet sind. Als Überwachungsmittel können beispielsweise bildgebende Sensoren an dem Gewichtselement, einer Vorderkante der Auftriebsfläche und/oder des Tragflügels und/oder einer Vorderkante des Propellerschutzes angeordnet sein. Der Flugkörper ist durch seine kompakte und leichte Bauweise bequem durch eine Person, beispielsweise in einem Rucksack, transportierbar. Weiter sind die Flugeigenschaften derart stabil, dass die Drohne von einer Person nach einer gegenüber gängigen Flugmodellen kurzen Zeit beherrschbar ist. Hinsichtlich der Flugeigenschaften ist die geringe Startgeschwindigkeit von besonderem Vorteil. Dies erlaubt einen Start aus der Hand einer Person, wodurch der Flugkörper auch in rauem Gelände jederzeit startbereit ist. Eine spezielle Fangvorrichtung für die Landung wird so nicht benötigt.

[0025] Anhand der nachfolgenden Figuren wird der erfindungsgemäße Flugkörper näher erläutert. Es zeigen:

[0026] [Fig. 1](#) eine schematische Frontansicht eines erfindungsgemäßen Flugkörpers,

[0027] [Fig. 2](#) eine teilweise geschnittene, schematische Seitenansicht des erfindungsgemäßen Flugkörpers gemäß [Fig. 1](#), und

[0028] [Fig. 3](#) eine teilweise geschnittene, schematische Draufsicht auf den erfindungsgemäßen Flugkörper gemäß [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#).

[0029] [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Frontansicht eines erfindungsgemäßen Flugkörpers **10**. Der Flugkörper **10** ist achssymmetrisch um eine Hochachse **11** ausgebildet und weist zwei Propellerantriebe **12**, **13** mit je einem Propeller **14** auf. Die Propeller **14** sind in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel im Bereich des Außenumfangs der Propeller **14** von einem Propellerschutz **15** umgeben. Hierbei ist ein einziger Propellerschutz **15** für die Propeller **14** der beiden Propellerantriebe **12**, **13** vorgesehen. Alternativ sind für die Propeller **14** der Propellerantriebe **12**, **13** separate Propellerschutzelemente denkbar, die zur Stabilisierung miteinander verbunden sein können.

[0030] Gemäß der Frontansicht nach [Fig. 1](#) bzw. in Bezug auf die vorgesehene Flugrichtung des Flugkörpers **10** ist hinter dem Propellerschutz **15** ein geschlossener Tragflügel **16** angeordnet. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Tragflügel **16** als ein Ringflügel **16** ausgebildet. Der Flugkörper **10**

ist ohne einen zusätzlichen Rumpf, nämlich rumpfflos, ausgebildet. Der Tragflügel **16** hat eine obere Auftriebsfläche **17**, die über einer unteren Auftriebsfläche **18** angeordnet ist. Die Höhe des Tragflügels **16** ist geringer als die Höhe des Propellerschutzes **15**. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Höhe des Tragflügels **16** etwa 1/3 weniger als die Höhe des Propellerschutzes **15**. Zudem ist der Tragflügel **16** gegenüber dem Propellerschutz **15** ausgehend von einer mittigen, symmetrischen Anordnung nach unten versetzt. Hierbei tritt der Tragflügel **16** jedoch nicht über den Umfang des Propellerschutzes **15** hinaus, sondern verbleibt innerhalb dieses Umfangs.

[0031] An einer Unterseite **19** der oberen Auftriebsfläche **17** sind die Propellerantriebe **12**, **13** voneinander beabstandet und achssymmetrisch zur Hochachse **11** befestigt. Weiter ist mittig an der Unterseite **19** ein Gewichtselement **20** angeordnet. Das Gewichtselement **20** ist in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel mittels einer Schwenkverbindung **21** an der Unterseite **19** befestigt. Hierbei erlaubt die Schwenkverbindung **21** ein Verschwenken des Gewichtselementes **20** um eine Querachse **22**.

[0032] [Fig. 2](#) ist eine teilweise geschnittene, schematische Seitenansicht des erfindungsgemäßen Flugkörpers **10** gemäß [Fig. 1](#) zu entnehmen. Das Gewichtselement **20** ragt in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel über den Propellerschutz **15** nach vorne in Richtung der in diesem Ausführungsbeispiel vorgesehenen Flugrichtung hinaus. An den voneinander abgewandt angeordneten Auftriebsflächenenden ist jeweils eine Seitenfläche **27** angeordnet, die sich über die gesamte Tiefe der oberen und unteren Auftriebsflächen **17**, **18** erstreckt.

[0033] An der Seitenfläche **27** des Tragflügels **15** ist beispielhaft ein hier schematisch dargestelltes Steuerungsmittel **23** angeordnet. Das Steuerungsmittel **23** ist hier als eine in den Tragflügel **15** integrierte Antenne **23** ausgebildet und dient zum Empfang von Steuerungssignalen zum Fernsteuern des unbemannten Flugkörpers **10**.

[0034] [Fig. 3](#) zeigt eine teilweise geschnittene, schematische Draufsicht auf den erfindungsgemäßen Flugkörper **10** gemäß [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#). Auf der oberen Auftriebsfläche **17** ist beispielhaft ein Energieversorgungsmittel **25** angeordnet und schematisch dargestellt. Das Energieversorgungsmittel **25** ist in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel als ein Solarmodul **25** ausgebildet.

[0035] Der Flugkörper **10** ist achssymmetrisch zu einer Längsachse **25** ausgebildet. Weiter weist die obere Auftriebsfläche **17** einen achssymmetrisch zu der Längsachse **25** ausgebildeten Ausschnitt **26** auf. Der Ausschnitt **26** ist im Wesentlichen V-förmig ausgebildet und verjüngt sich in Richtung des Gewichtsele-

menten **20**. Die kleinste Breite des Ausschnittes **26** entspricht der Breite des Gewichtselementes **20**, um bei einem Verschwenken des Gewichtselementes **20** um die Querachse **22** ein Austreten des Gewichtselementes **20** über die obere Auftriebsfläche **17** hinaus zu ermöglichen. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel weist die untere Auftriebsfläche **18** ebenfalls einen hier nicht näher dargestellten Ausschnitt **26** auf, um bei einem Verschwenken des Gewichtselementes **20** um die Querachse **22** ein Austreten des Gewichtselementes **20** über die untere Auftriebsfläche **18** hinaus zu ermöglichen.

[0036] Die Funktionsweise des Flugkörpers **10** wird anhand der [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) nachfolgend näher erläutert:

Soll beispielsweise ein unbemannter Flugkörper **10** als eine Drohne zur Aufklärung eingesetzt werden, wird der Flugkörper mit geeigneten Überwachungsmitteln ausgerüstet. Diese Überwachungsmittel können integraler Bestandteil des Gewichtselementes **20** sein. Die für den Betrieb der Überwachungsmittel sowie für die Steuerung des Flugkörpers **10** benötigte Energie wird über Akkumulatoren und/oder einem oder mehreren Energieversorgungsmitteln **24** gewährleistet.

[0037] Die Ausmaße und das Gewicht des Flugkörpers **10** sind derart, dass das Kleinfluggerät **10** von einer einzelnen Person, beispielsweise in einem Rucksack, transportiert werden kann. Die Steuerung des Flugkörpers **10** erfolgt mittels einer Fernsteuerung, die von einer Person bedienbar ist. Die Signale der Fernsteuerung werden von dem Steuerungsmittel **23** erfasst und weitergeleitet.

[0038] Hierbei erfolgt die Steuerung derart, dass der Flugkörper **10** um die Längsachse **25** und/oder die Hochachse **11** verschwenkt wird, in dem die Propellerantriebe **12**, **13** mit voneinander abweichenden Drehzahlen betrieben werden. Durch die unterschiedlichen Drehzahlen der Propellerantriebe **12**, **13** erzeugen diese eine voneinander abweichende Antriebskraft, wodurch der Flugkörper **10** um seine Längsachse **25** und/oder seine Hochachse **11** gedreht wird. Auf diese Weise ist die Flugrichtung des Flugkörpers **10** steuerbar.

[0039] Um die Flughöhe des Flugkörpers **10** zu steuern, wird das Gewichtselement **20** um die Querachse **22** des Flugkörpers **10** verschwenkt. Hierdurch wird der Schwerpunkt des Flugkörpers **10** verschoben und abhängig von der Richtung der Verschwenkung gelangt der Flugkörper **10** in eine Steigposition oder in eine Sinkposition.

[0040] Somit sind für die Steuerung des Flugkörpers **10** keine Steuerflächen notwendig, wodurch der Flugkörper **10** besonders robust ist und eine hohe Einsatzbereitschaft begünstigt ist. Weiter kann auf das

Vorsehen eines Heckauslegers verzichtet werden, was eine kompakte Bauweise gewährleistet.

[0041] Durch die vor oder in einer alternativen Ausführungsform hinter den Auftriebsflächen **17**, **18** angeordneten Propeller **14** wird bereits im Stand Luft mit hoher Geschwindigkeit über die Auftriebsflächen **17**, **18** geführt. Dies führt zu einer sehr niedrigen Startgeschwindigkeit, wodurch ein Starten und/oder Landen des Flugkörpers **10** aus bzw. in eine Hand einer Person möglich ist.

Bezugszeichenliste

10	Flugkörper
11	Hochachse
12	Propellerantrieb
13	Propellerantrieb
14	Propeller
15	Propellerschutz
16	Tragflügel
17	Obere Auftriebsfläche
18	Untere Auftriebsfläche
19	Unterseite
20	Gewichtselement
21	Schwenkverbindung
22	Querachse
23	Steuerungsmittel
24	Energieversorgungsmittel
25	Längsachse
26	Ausschnitt
27	Seitenfläche

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2008/007147 A1 [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Flugkörper mit mindestens einer Auftriebsfläche (17), mit mindestens einem Propellerantriebspaar (12, 13), und mit einem Gewichtselement (20), dessen Lage zum Verändern des Schwerpunktes des Flugkörpers (10) in Längsrichtung des Flugkörpers (10) veränderbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auftriebsfläche (17) oberhalb einer durch die Drehachsen der Propellerantriebe (12, 13) gebildeten Ebene zum Erzeugen einer Auftriebskraft angeordnet ist.

2. Flugkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftriebsfläche (17) als eine obere Auftriebsfläche (17) über einer unteren Auftriebsfläche (18) angeordnet ist, wobei vorzugsweise die obere Auftriebsfläche (17) und die untere Auftriebsfläche (18) zum Ausbilden eines rumpfflosen Flugkörpers (10) in einem einzigen geschlossenen Tragflügel (16) integriert sind.

3. Flugkörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der geschlossene Tragflügel (16) als ein Ringflügel oder ein Rechteckflügel ausgebildet ist.

4. Flugkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Auftriebsfläche (17), die untere Auftriebsfläche (18) und/oder der Tragflügel (16) starr, folienartig oder aufblasbar ausgebildet sind.

5. Flugkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Propeller (14) des Propellerantriebspaars (12, 13) zum Erzeugen eines Luftstroms über der oberen Auftriebsfläche (17) und/oder über der unteren Auftriebsfläche (18) in Längsrichtung des Flugkörpers (10) vor oder hinter den beiden Auftriebsflächen (17, 18) angeordnet sind.

6. Flugkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Auftriebsfläche (17) und/oder die untere Auftriebsfläche (18) zwischen der Drehachse der Propellerantriebe (12, 13) und der maximalen Propellerspannweite der Propeller (14) angeordnet sind, und/oder dass das Propellerantriebspaar (12, 13) zwischen der oberen Auftriebsfläche (17) und der unteren Auftriebsfläche (18) angeordnet ist

7. Flugkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Propeller (14) der Propellerantriebe (12, 13) mindestens teilweise im Bereich des Propellerumfangs von mindestens einem Propellerschutz (15) ummantelt sind.

8. Flugkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewichtselement (20) mittig, insbesondere zwischen

den Propellerantrieben (12, 13), an der Auftriebsfläche (17) angeordnet ist, wobei vorzugsweise das Gewichtselement (20) unterhalb der oberen Auftriebsfläche (17) und um eine Querachse (22) schwenkbar gelagert mit der oberen Auftriebsfläche (17) verbunden ist.

9. Flugkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Steuerung zum Steuern des Flugkörpers (10), insbesondere mittels einer Fernbedienung, wobei die Fluglage in Bezug auf eine Längsachse (25) und/oder eine Hochachse (11) des Flugkörpers (10) mittels einer Differenz zwischen den Antriebskräften, vorzugsweise zwischen den Drehzahlen der Propellerantriebe (12, 13), einstellbar ist, und/oder eine die Fluglage in Bezug auf die Querachse (22) mittels einer Verlagerung des Gewichtselementes (20) einstellbar ist.

10. Flugkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Auftriebsfläche (17, 18) und/oder dem Tragflügel (16) Steuerungsmittel (23) und/oder Energieversorgungsmittel (24) integriert und/oder aufgedruckt sind.

11. Verwendung eines Flugkörpers (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche als ferngesteuerte Aufklärungsdrohne, wobei vorzugsweise an der Aufklärungsdrohne Überwachungsmitteln angeordnet sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

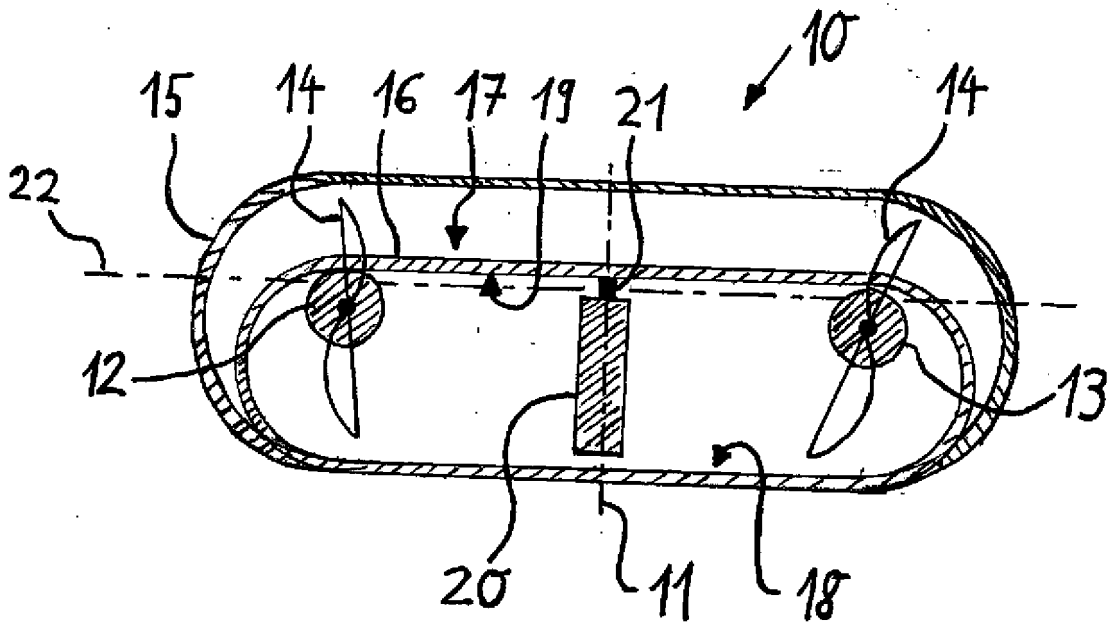


Fig. 1

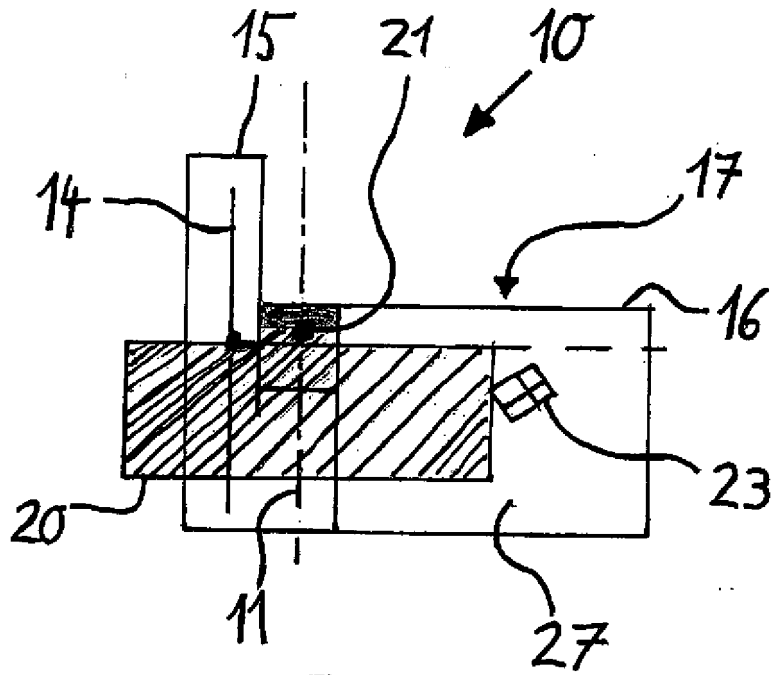


Fig. 2

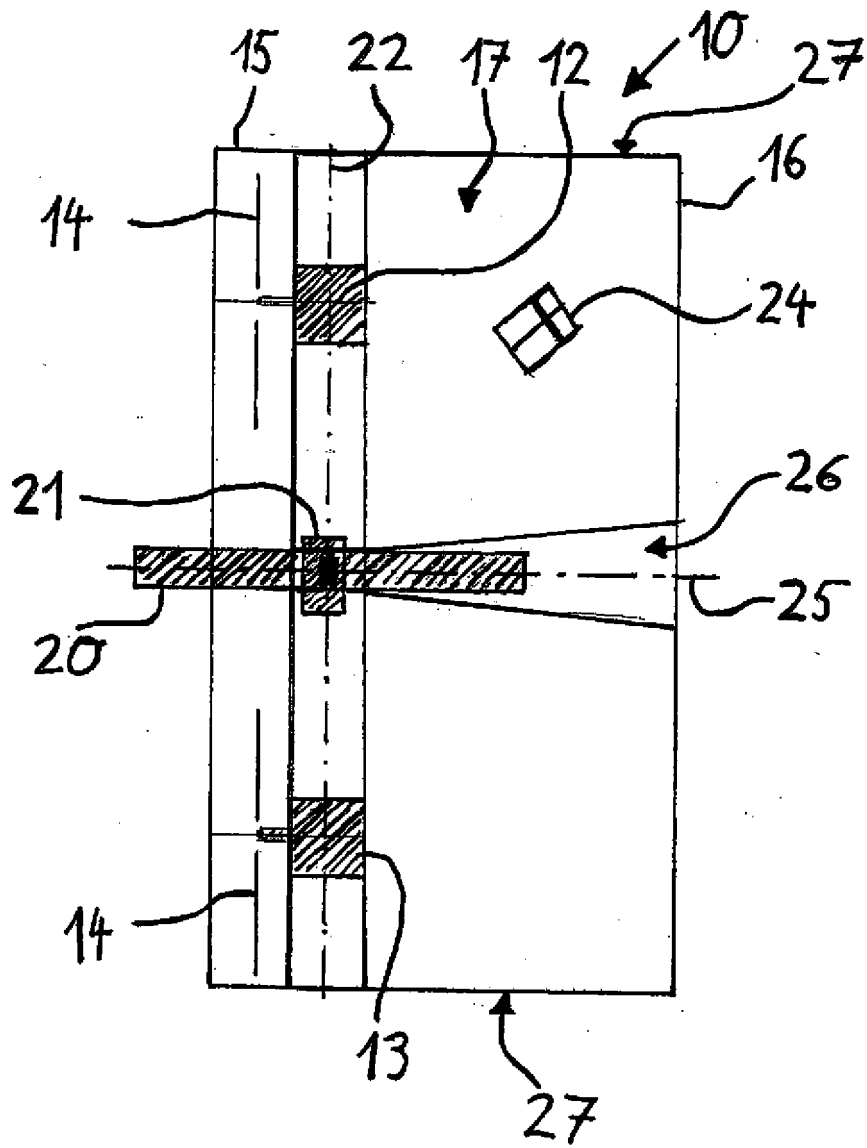


Fig. 3