

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. Juni 2006 (29.06.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/066561 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B64C 37/00 (2006.01) B64C 29/00 (2006.01)
B60F 5/02 (2006.01) B64C 11/00 (2006.01)
B64C 27/20 (2006.01) A63H 27/127 (2006.01)

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: KUNTZ, Julian [DE/DE]; Moerlhelmer Weg
4, 76877 Offenbach a.d. Queich (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/002305

(22) Internationales Anmeldedatum:

22. Dezember 2005 (22.12.2005)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2004 063 205.7

23. Dezember 2004 (23.12.2004) DE

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für

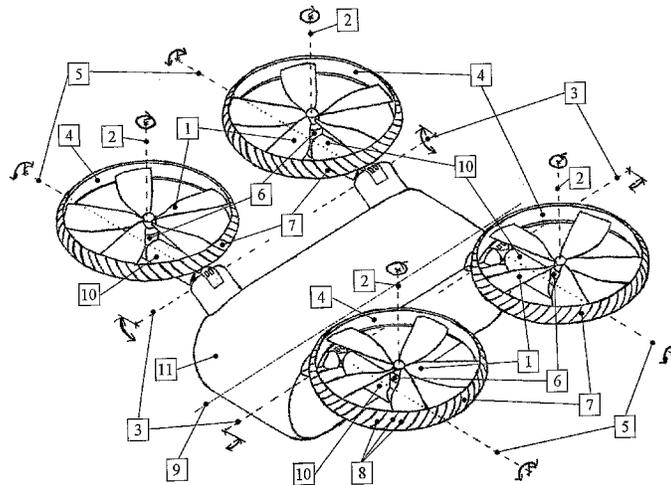
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FLYING DEVICE WITH IMPROVED MANEUVERABILITY ON THE GROUND

(54) Bezeichnung: FLUGGERÄT MIT VERBESSERTER BEWEGLICHKEIT AM BODEN



(57) Abstract: The invention relates to a flying device which can efficiently move in the air by aerodynamic forces and by direct force transmission on the ground, without the need for independent drive and thrust generation systems for the two modes of movement. The rotors (1) of the flying device are provided on the outside thereof with an annular rotating covering (4), connected directly to the rotor blade tips, which, when the flying device is on the ground and the rotor rotational axes (2) are correspondingly pitched about an axis (3), come into contact with the ground. The covering (4) hence permits a movement of the flying device on the ground by rolling, which is based on a direct force transfer to the ground. A further rotor pitching axis (5) permits the flying device to be controlled in the air and on the ground by means of the same actuator system. The above flying principle permits, for example, remote controlled reconnaissance drones for close or remote espionage, to independently enter inaccessible regions, or in the context of police or military application in buildings presenting danger for personnel, to gain access to upper floors.

(57) Zusammenfassung: Fluggerät, das sich in der Luft durch aerodynamische Kräfte und am Boden durch direkte Kraftübertragung zum Boden effizient fortbewegen kann, ohne dass für die beiden Fortbewegungsarten getrennte Antriebs- und Vortriebserzeugungssysteme notwendig sind. Die Rotoren (1) des Fluggeräts sind

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2006/066561 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

außen mit direkt mit den Rotorblattspitzen verbundenen ringförmigen, mitdrehenden Ummantelungen (4) versehen, die, wenn sich das Fluggerät am Boden befindet und die Rotorrotationsachsen (2) entsprechend um eine Achse (3) gekippt werden, Kontakt zum Boden haben. Die Ummantelungen (4) ermöglichen dann durch Abrollen eine Bewegung des Fluggeräts am Boden, die auf einer direkten Kraftübertragung zum Boden beruht. Eine weitere Rotorkippachse (5) ermöglicht, dass das Fluggerät sowohl in der Luft, als auch am Boden mit der gleichen Aktuatorik gesteuert werden kann. Dieses Fluggeräteprinzip ermöglicht z. B. ferngesteuerte Erkundungsdrohnen für Nah- und Fernaufklärung, die selbständig in unzugängliche Gegenden vordringen oder im Rahmen polizeilicher oder militärischer Aufgaben bei Gebäuden, in denen Gefahren für Personen bestehen, in die oberen Stockwerke gelangen können.

Beschreibung

Fluggerät mit verbesserter Beweglichkeit am Boden

- 5 Flugzeuge mit kippbaren Rotoren, die dadurch Senkrechtstarteigenschaften besitzen gehören zum Stand der Technik, Beispiel: V22 Osprey.

Ebenso sind auch die Rotoren von Hubschraubern in gewissen Grenzen kippbar, was unabdingbar für deren Steuerung ist.

- 10 Am Boden sind Hubschrauber meist gar nicht oder nur sehr eingeschränkt bewegungsfähig, bei sonstigen Flugzeugen, die über ein Fahrwerk verfügen, werden die zur eigenständigen Bewegung am Boden erforderlichen Kräfte mit aerodynamischen Mitteln, d. h. durch die Kompression und Beschleunigung von Luft, erzeugt. Außer für Start und Landung ist diese Antriebsart wegen ihrer starken Ineffizienz, hohen Lärmemission und schlechten Lenkbarkeit jedoch wenig geeignet.

- 15 Es existieren bisher zwar zahlreiche Entwürfe für Geräte, die gleichzeitig Flug- und Fahrzeug sind (siehe IPC-Klasse B60F005-02), ihnen allen ist jedoch der entscheidende Nachteil gemeinsam, dass die Vortriebserzeugung am Boden und in der Luft durch zwei zumindest teilweise getrennte Systeme (Propeller bzw. Rotor(en) und getrennt dazu angetriebene Reifen) geschieht, die beide irgendwie untergebracht werden müssen, was zu einem erhöhten
20 Gesamtgewicht und umständlichen Konstruktionen führt. Auch wenn die beiden Systeme durch den gleichen Motor angetrieben werden, sind komplizierte Kraftübertragungs-, Kraftaufteilungs- und Entkopplungsmechanismen notwendig, die ebenfalls das Gesamtsystem schwer und störungsanfällig machen. Ebenso sind bei diesen getrennten Systemen auch bei der Strukturauslegung immer mehrere unterschiedliche Lastpfade zu berücksichtigen und
25 dementsprechend stabil und schwer auszulegen.

- Weiterhin sind auch fliegende, ferngesteuerte Erkundungsdrohnen bekannt, sowie am Boden fahrende ferngesteuerte Roboter zur Erkundung von unzugänglichen Gegenden oder zur Erkennung und Beseitigung von Gefahren in Gebäuden. Erstere sind jedoch meist nur zur
30 Fernerkundung geeignet, oder sie haben aufgrund des hohen Energieverbrauchs beim Schwebeflug nur eine kurze Einsatzdauer und erregen bei der Fortbewegung zwangsläufig Aufmerksamkeit durch einen hohen Geräuschpegel. Zweite sind nicht fähig, steile Höhenunterschiede oder Treppen zu überwinden, und können daher z. B. nicht selbständig die

oberen Stockwerke von Gebäuden erreichen oder durch ein offenes Fenster in ein Gebäude eindringen.

5 Der in Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Fluggerät zu ermöglichen, dass überall starten- und landen kann und ebenfalls in der Lage ist, sich am Boden in effizienter Weise geräuscharm fortzubewegen, ohne dass für die beiden Fortbewegungsarten getrennte Antriebssysteme vorhanden sein müssen.

10 Dieses Problem wird durch die in den Patentanspruch 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch die Kippbarkeit und gleichzeitige mitdrehende Ummantelung (4) der Rotoren bzw. Propeller (1) diese sowohl bei schnellen Drehzahlen zur Erzeugung aerodynamischer Kräfte, als auch bei langsameren Drehzahlen und Kontakt zum Boden als Radreifen dienen können, es liegt also im Sinne des Funktionsleichtbaus ein System vor, das mehrere Aufgaben erfüllt. Ebenso sind
15 auch die Hauptlastpfade in beiden Konfigurationen (siehe Fig. 1 und Fig. 2) gleich, was zu einer optimalen Auslastung des Strukturgewichts führt.

Durch die vorteilhafte Ausgestaltung in Patentanspruch 2 wird erreicht, dass das Fluggerät sowohl in der Luft, als auch am Boden sehr gut manövrierbar ist.

20 Durch die vorteilhafte Ausgestaltung in Patentanspruch 3 wird erreicht, dass sowohl in der Luft, als auch am Boden die Steuerung mit dem gleichen Mechanismus und durch ein und dieselbe Aktuatorik erfolgen kann.

25 Die vorteilhafte Ausgestaltung in Patentanspruch 4 ermöglicht einerseits das Lösen des Bodenkontakts der Rotor-/Propellerummantelungen (4), um die Kippbewegung um die erste Achse (2) zu erleichtern, und stellt andererseits ein Landewerk dar, das aber bei der Bewegung am Boden nicht stört.

30 Die vorteilhafte Ausgestaltung in Patentanspruch 5 ermöglicht eine verbesserte, variabelere Steuerung.

Durch die vorteilhafte Ausgestaltung in Patentanspruch 6 wird erreicht, dass das Fluggerät nicht auf eine Start- und Landebahn angewiesen ist, nahezu überall starten und landen kann und auch zur Beobachtung ruhig in der Luft schweben kann.

- 5 Durch die vorteilhafte Ausgestaltung in Patentanspruch 7 wird erreicht, dass der Rotor/Propeller immer an den aktuellen Flugzustand bzw. die aktuelle Strömungsgeschwindigkeit in der Rotorebene angepasst werden kann, was den Rotor-/Propellergüte- bzw. -wirkungsgrad verbessert. Weiterhin kann dadurch bei schneller Bewegung am Boden der Einfluss der hier störenden aerodynamischen Kräfte durch eine
- 10 Nullauftriebswinkelstellung der Blätter minimiert werden.

Die vorteilhafte Ausgestaltung in Patentanspruch 8 ermöglicht eine unabhängige Steuerung der einzelnen Rotoren ohne komplizierte mechanische Kraftaufteilungskupplungen.

- 15 Durch die vorteilhafte Ausgestaltung in Patentanspruch 9 kann auf schwere, platzraubende, verlustbehaftete und störungsanfällige Getriebe verzichtet werden, da bürstenlose, frequenzgesteuerte Drehstrommotoren sowohl bei niedrigen, als auch bei hohen Drehzahlen ein hohes Drehmoment haben.

- 20 Die vorteilhafte Ausgestaltung in Patentanspruch 10 ermöglicht durch die hohe spezifische elektrische Energie (Wh/kg) der Lithium-Polymer Akkumulatoren oder Brennstoffzellen eine lange Laufzeit ohne zu hohe Energiespeichergewichte

- Durch die vorteilhafte Ausgestaltung in Patentanspruch 11 wird die Kraftübertragung von
- 25 Rotorummantelung zum Boden durch bessere Bodenhaftung verbessert.

- Durch die vorteilhafte Ausgestaltung in Patentanspruch 12 wird sowohl die Kraftübertragung von Rotorummantelung zum Boden weiter verbessert, als auch der zwangsläufige Luftwiderstand einer solchen Profilierung zumindest teilweise genutzt, um den Güte- bzw.
- 30 Wirkungsgrad der Rotoren/Propeller im Flug geringfügig zu verbessern.

Durch die vorteilhafte Ausgestaltung in Patentanspruch 13 kann die Steuerbarkeit im Flug noch weiter verbessert werden, da sie Seitwärtsbewegungen ohne eine Rollbewegung des gesamten Flugkörpers ermöglicht.

Die vorteilhafte Ausgestaltung in Patentanspruch 14 ermöglicht, dass im Vorwärtsflug feststehende Tragflächen die Auftriebserzeugung übernehmen können und die Rotoren/Propeller nur noch den Vortrieb erzeugen müssen, was zu einem geringeren Energieverbrauch und längeren Laufzeiten führt.

Wenn das Gesamtsystem des hier beschriebenen Fluggeräts für einen Einsatz als ferngesteuerte, unbemannte Erkundungs- bzw. Beobachtungsdrohne in schwer zugänglichen und/oder für Menschen gefährlichen Gebieten oder Gebäuden ausgelegt ist, kann eine solche Drohne sowohl am Boden sehr nah an Objekte heranfahren und diese genau und in Ruhe analysieren, als auch dazu verwendet werden, sich aus der Luft einen Überblick zu verschaffen oder größere Distanzen schnell zu überwinden. Sie ist außerdem in der Lage, aus eigener Kraft große Höhenunterschiede und Hindernisse zu überwinden, sie kann also auch aus eigener Kraft unzugängliche Gebiete erreichen oder in höhere Stockwerke von Gebäuden gelangen oder durch offene Fenster bzw. zerstörte Fensterscheiben in Gebäude eindringen, um dort im Rahmen polizeilicher oder militärischer Aufgaben Gefahren zu erkennen und zu analysieren, ohne dass Menschen in Gefahr gebracht werden müssen.

Weiterhin kann sie sich zumindest bei der Bewegung am Boden sehr leise bewegen. Da die Drohne sich zudem meist nur kurzzeitig zur Überwindung von Hindernissen fliegend fortbewegen muss, und sich oft auch im energiesparenderen Fahrmodus bewegen kann, wird die Einsatzdauer gegenüber ständig fliegenden Drohnen erheblich verlängert.

Wenn das beschriebene als Drohne ausgeführte Fluggerät zusätzlich noch entsprechende ferngesteuerte Vorrichtungen zur Entschärfung von Sprengfallen oder Bomben mit sich führt, kann es bei einem Einsatz nach vorigem Abschnitt auch dazu verwendet werden, um Gefahren zu beseitigen.

Bei einem Einsatz der Drohne im Rahmen polizeilicher oder militärischer Aufgaben besteht weiterhin die Möglichkeit, die Drohne so auszustatten, dass sie ein Betäubungsgas freisetzen kann, wodurch sie dann ermöglicht, gefährliche, straffällig gewordene Personen, wie z. B. Geiselnnehmer oder Terroristen, die sich in einem Gebäude verschanzt haben, zu betäuben, ohne dass Personen in das Gebäude eindringen müssen. Es ist bei Geräten nach dieser Ausführung natürlich sicherzustellen, dass sie nicht in unbefugte Hände geraten und zu kriminellen oder sittenwidrigen Zwecken missbraucht werden.

Des Weiteren sei hier erwähnt, dass auch grundsätzlich die Möglichkeit besteht, das in den Schutzansprüchen beschriebene Fluggerät für den Transport von Personen oder Gegenständen auszulegen, wodurch sich noch weitere Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben.

5

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

10 Fig. 1 zeigt das Fluggerät in der Konfiguration für den Schwebeflug, die Rotationsachsen (2) der in diesem Beispiel 4 Rotoren/Propeller (1) stehen parallel zum Gravitationsvektor und erzeugen Schubkräfte nach oben, die das Fluggerät in der Luft halten. Durch ein Kippen der Rotoren/Propeller um die jeweils 2. Kippachse (5), kann die Richtung der Schubvektoren so verändert werden, dass entweder eine translatorische Bewegung in Richtung der Längsachse
15 (9) (alle Rotoren kippen in die gleiche Richtung), oder eine Drehbewegung um die Hochachse (die Rotoren kippen gegenläufig zu den jeweils gegenüber der Längsachse (9) liegenden) eingeleitet wird.

Die Naben der Rotoren/Propeller (1) sitzen direkt auf den Achsen der 4 bürstenlosen Elektromotoren (6), die jeweils am Ende von Auslegern (10) befestigt sind, die wiederum am
20 Zentralkörper (11) des Fluggeräts gelenkig befestigt sind. Die Ausleger (10) bestehen jeweils aus einem äußeren Teil, der mit den Motoren (6) fest verbunden ist, und einem inneren Teil, der mit dem Zentralkörper (11) gelenkig verbunden ist. Äußerer und Innerer Teil der Ausleger können gegeneinander verdreht werden, was die Kippbewegung um die 2. Achse (5) ermöglicht. Die gelenkige Befestigung der Inneren Ausleger am Zentralkörper (11) erlaubt
25 eine Kippbewegung der Ausleger (10) von der in Fig. 1 dargestellten Position um 90° um die erste Kippachse (3) nach unten (eine Kippbewegung nach oben wird mechanisch verhindert) in die in Fig. 2 dargestellte Position.

Fig. 2 zeigt das gleiche Fluggerät wie in Fig. 1, nun in der Konfiguration für die Bewegung
30 am Boden, wobei die Rotationsachsen der Rotoren/Propeller parallel zum Boden ausgerichtet sind. Die sich mit den Rotoren mitdrehenden Ummantelungen (4) berühren mit ihren nach Patentanspruch 11 ausgeführten Außenflächen (7), die mit einem Profil (8) gemäß Patentanspruch 12 versehen sind, den Boden. Die Rotorummantelungen können nun als Radreifen zur Fortbewegung am Boden benutzt werden, wobei die Steuerung wiederum durch

ein Kippen der Rotoren bzw. Räder um die jeweils 2. Kippachsen (5) durch Verdrehung der äußeren relativ zu den inneren Auslegerteilen erfolgt.

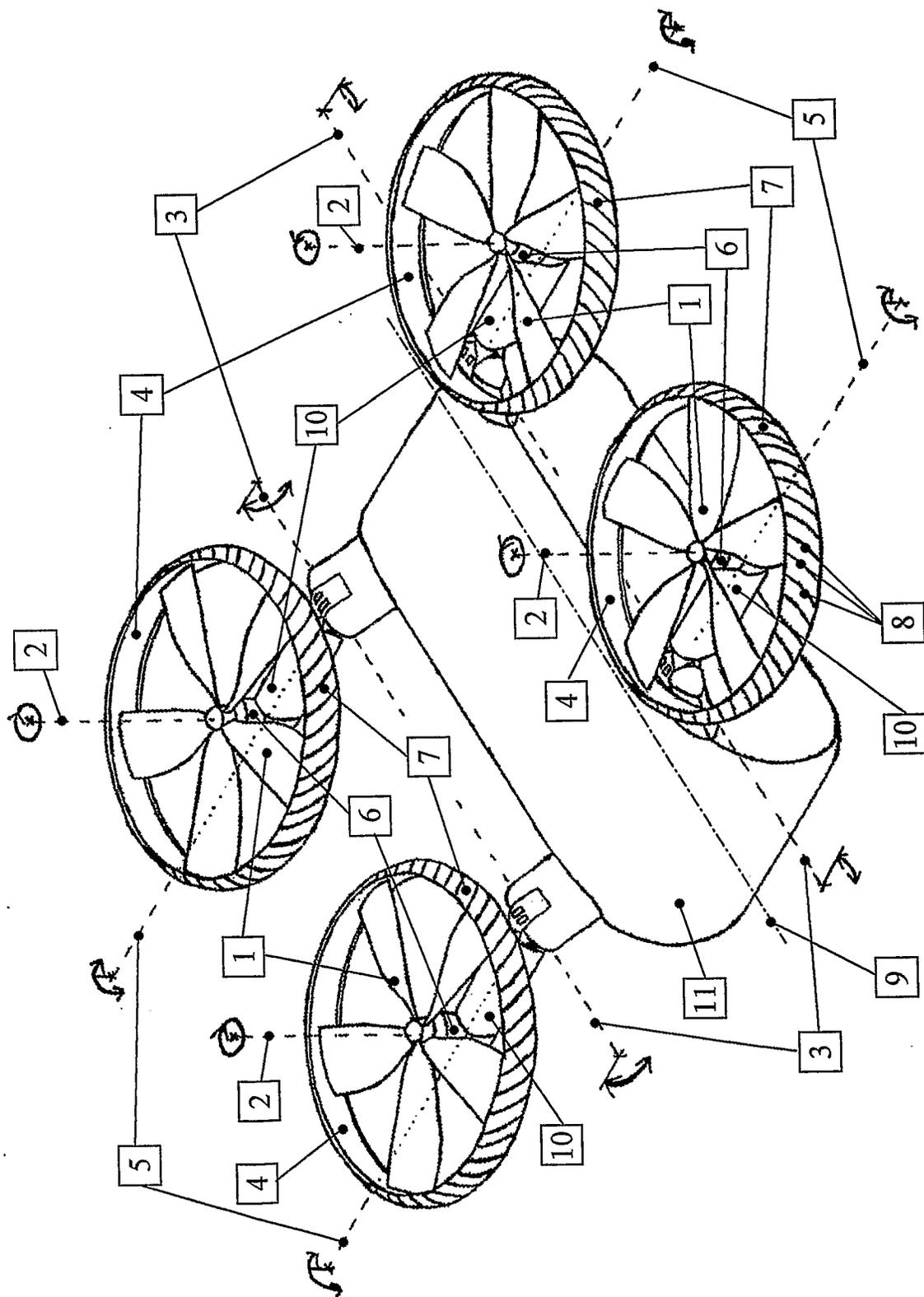
Patentansprüche

1. Fluggerät mit verbesserter Beweglichkeit am Boden mit typischerweise drei oder vier Rotoren bzw. Propellern (1) (Mindestanzahl der Propeller bzw. Rotoren jedoch 1), deren Rotationsachsen (2) jeweils um mindestens eine Achse (3) relativ zum Fluggerät gekippt werden können, **dadurch gekennzeichnet**, dass:
- a) diese Rotoren bzw. Propeller (1) außen mit direkt mit den Rotorblattspitzen verbundenen ringförmigen, sich mit diesen mitdrehenden Ummantelungen (4) versehen sind,
 - b) diese Ummantelungen (4), wenn sich das Fluggerät am Boden befindet (Fig. 2) und die Rotor-/Propellerrotationsachsen entsprechend gegenüber den Positionen im Flug gekippt werden, Kontakt zum Boden haben
 - c) und diese Ummantelungen (4) entsprechend der Funktion von Radreifen durch Aufbringen von Drehmomenten auf die Rotordrehachsen eine eigenständige, angetriebene Bewegung des Fluggeräts am Boden ermöglichen, die nicht auf aerodynamischen Kräften, sondern auf einer direkten Kraftübertragung vom Fluggerät auf den Boden beruht.
2. Fluggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei mindestens einem oder auch bei allen der Rotoren bzw. Propeller die Umlaufebene(n) um zwei Achsen (3), (5) gekippt werden kann bzw. können.
3. Fluggerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- a) durch das Kippen um die erste Achse (3) die Rotoren von der Orientierung im Flug (Fig. 1) in die Orientierung zur Bewegung am Boden (Fig. 2) überführt werden
 - b) und durch das Kippen um die zweite Achse (5) das Fluggerät sowohl in der Luft als auch am Boden gelenkt werden kann.
4. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass es Stützen aufweist, die
- a) ein- und ausfahrbar sind,
 - b) mit einer gedämpften Federung versehen sind,
 - c) geeignet sind, das Fluggerät am Boden in einer stabilen Position zu tragen,
 - d) im eingefahrenen Zustand nicht den Boden berühren, wenn sich das Fluggerät in der in Anspruch 1b) beschriebenen Bodenkonfiguration befindet,

- e) im ausgefahrenen Zustand das Fluggerät soweit anheben, dass die Rotorummantelungen in keiner möglichen Kippposition mehr den Boden berühren können,
- f) als Landewerk dienen und den Landestoß aufnehmen können.
- 5 5. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei mehreren Rotoren/Propellern, (1) diese jeweils unabhängig voneinander um die jeweils möglichen Achsen (3), (5) gekippt werden können.
6. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- 10 a) die Rotationsachsen (2) der Rotoren bzw. Propeller (1) vertikal ausgerichtet werden können (Fig.1)
- b) und derart ausgelegt sind, dass sie einen senkrechten Start, Schwebeflug, sowie eine senkrechte kontrollierte Landung ermöglichen.
- 15 7. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Blattwinkel der Rotor-/Propellerblätter verstellbar sind.
8. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder der Rotoren/Propeller (1) von einem eigenen, unabhängig ansteuerbaren Motor (6) angetrieben
- 20 wird.
9. Fluggerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- a) die Rotoren/Propeller (1) direkt auf den Motorachsen befestigt sind
- b) und es sich bei den Motoren (6) um bürstenlose Elektromotoren handelt.
- 25 10. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Energieversorgung der Motoren (6) durch
- a) Lithium-Polymer-Akkumulatoren
- b) oder Brennstoffzellen realisiert wird.
- 30 11. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenfläche (7) der Rotorummantelung (4) eine Gummioberfläche aufweist.

12. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenfläche (7) der Rotor-/Propellerummantelung (4) ein Profil (8) aufweist, das im Flug einer Rückströmung (Druckausgleichsströmung von Druck zu Saugseite eines Rotors/Propellers) entgegenwirkt.
- 5
13. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass auch die Bewegung um die erste Kippachse (3) der Rotoren/Propeller (1) für eine Steuerung in der Luft benutzt werden kann.
- 10
14. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass es zusätzlich Tragflächen besitzt, die im Vorwärtsflug Auftrieb erzeugen.

Fig. 1:



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2005/002305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B64C37/00 B60F5/02 B64C27/20 B64C29/00 B64C11/00
A63H27/127

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 B60F A63H

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/104303 A1 (MAO YOUBIN) 3 June 2004 (2004-06-03) the whole document	1, 14
A	US 2004/026563 A1 (MOLLER PAUL S) 12 February 2004 (2004-02-12) page 3, paragraph 43 page 6, paragraph 73 - paragraph 74 figure 16	1, 2, 5-7
A	US 6 517 026 B1 (SMITH LEO) 11 February 2003 (2003-02-11) abstract figures 1-5	1, 4, 9, 10, 14
	----- -/--	

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 document 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

21 March 2006

Date of mailing of the international search report

30/03/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Estrela y Calpe, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2005/002305

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 966 317 A (RAMNICEANN TIBERIU J) 27 December 1960 (1960-12-27) figures 1,2 column 2, line 34 - line 38 column 2, line 53 - line 57 column 5, line 42 - line 51 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2005/002305

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004104303 A1	03-06-2004	US 2004144890 A1	29-07-2004
US 2004026563 A1	12-02-2004	NONE	
US 6517026 B1	11-02-2003	WO 03022630 A2	20-03-2003
US 2966317 A	27-12-1960	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2005/002305

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B64C37/00 B60F5/02 B64C27/20 B64C29/00 B64C11/00 A63H27/127		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B64C B60F A63H		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2004/104303 A1 (MAO YOUBIN) 3. Juni 2004 (2004-06-03) das ganze Dokument	1, 14
A	US 2004/026563 A1 (MOLLER PAUL S) 12. Februar 2004 (2004-02-12) Seite 3, Absatz 43 Seite 6, Absatz 73 - Absatz 74 Abbildung 16	1, 2, 5-7
A	US 6 517 026 B1 (SMITH LEO) 11. Februar 2003 (2003-02-11) Zusammenfassung Abbildungen 1-5	1, 4, 9, 10, 14
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
21. März 2006		30/03/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Estrela y Calpe, J

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 966 317 A (RAMNICEANN TIBERIU J) 27. Dezember 1960 (1960-12-27) Abbildungen 1,2 Spalte 2, Zeile 34 - Zeile 38 Spalte 2, Zeile 53 - Zeile 57 Spalte 5, Zeile 42 - Zeile 51 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/002305

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004104303 A1	03-06-2004	US 2004144890 A1	29-07-2004
US 2004026563 A1	12-02-2004	KEINE	
US 6517026 B1	11-02-2003	WO 03022630 A2	20-03-2003
US 2966317 A	27-12-1960	KEINE	