

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50714/2015  
(22) Anmeldetag: 11.08.2015  
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2019

(51) Int. Cl.: **B64C 39/06** (2006.01)

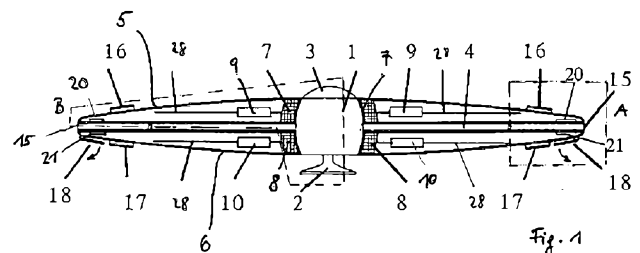
(56) Entgegenhaltungen:  
CN 202987503 U  
US 4901948 A  
CN 102602538 A  
US 2010051754 A1  
CH 672465 A5  
US 2003122033 A1  
WO 0161188 A2

(73) Patentinhaber:  
Fuchs Wolfgang  
5020 Salzburg (AT)

(54) **FLUGGERÄT**

(57) Fluggerät mit mindestens zwei koaxial zueinander angeordneten Hauptrotoren (11,12) und zumindest zwei Antriebseinrichtungen (7,8,20,21), wobei das Fluggerät darüber hinaus

- einen Mittelteil (1) zum Unterbringen von Personen und Fracht, an welchen Mittelteil (1) die zumindest zwei Antriebseinrichtungen (7,8) anschließen,
- eine scheibenförmige Plattform (4), welche den Mittelteil (1) zumindest abschnittsweise umgibt und mit diesem fest verbunden ist,
- zwei magnetisch, und vorzugsweise berührungsfrei, an dem Mittelteil (1) gelagerte Rotorscheiben (5,6), an deren Innenseiten die Hauptrotoren (11,12) verstellbar befestigt sind, welche Rotorscheiben (5,6) zu beiden Seiten der und parallel zur Plattform (4) angeordnet sind,
- Rotoröffnungen (22,23) der Rotorscheiben (5,6) zum Einlass und Auslass von Luft,
- Plattformöffnungen (13,14) zum Aufnehmen der durch die Rotoröffnungen (22,23) abgegebenen Luft in das Innere der Plattform, sowie
- wenigstens vier mit der Plattform verbundene Ausstoßdüsen (15) zur Abgabe von aus den Rotorscheiben (5,6) in die Plattform (4) einströmender Luft an die Umgebung umfasst,
- wobei die Rotorscheiben (5,6) mittels der Antriebseinrichtungen gegenläufig drehend antreibbar sind.



## Beschreibung

### FLUGGERÄT

### GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Fluggerät mit mindestens zwei koaxial zueinander angeordneten Hauptrotoren und zumindest zwei Antriebseinrichtungen.

### STAND DER TECHNIK

**[0002]** Fluggeräte verschiedenster Ausführungen sind im Stand der Technik hinreichend bekannt und werden mit dem Sammelbegriff „Luftfahrzeuge“ bezeichnet. Luftfahrzeuge, die schwerer als Luft sind, werden in solche mit Kraftantrieb (wie beispielsweise Flugzeuge und Drehflügler) und solche ohne Kraftantrieb unterteilt, wobei zum Transport von Personen und Gütern im Wesentlichen nur Luftfahrzeuge mit Kraftantrieb zum Einsatz kommen.

**[0003]** Bei Flugzeugen wird der benötigte Auftrieb üblicherweise beim Fliegen durch Vorwärtsbewegung in der Luft erzeugt, wobei Tragflächen einen dynamischen Auftrieb bewirken. Bei Drehflüglern wird dieser Auftrieb (und bei Hubschraubern auch die Vortriebskraft) durch mindestens einen, um eine vertikale Achse drehenden Rotor bewirkt.

**[0004]** Vertreter dieser beiden Luftfahrzeugvarianten benötigen zu ihrem Betrieb kraftstoffbetriebene Triebwerke (üblicherweise in Form von Gasturbinentriebwerken) - bei Flugzeugen bewirken meist Strahltriebwerke die für die Vorwärtsbewegung nötige Schubkraft und bei Hubschraubern wird der Rotor heutzutage meist mittels eines Wellentriebwerks in Drehbewegung versetzt.

**[0005]** Da der Kraftstoffverbrauch eines Hubschraubers bei gleicher Zuladung auf die Flugstrecke bezogen meist deutlich über dem eines Tragflächenflugzeuges liegt, werden im Personen- und Güterverkehr - gerade bei größeren Entfernungen - hauptsächlich Tragflächenflugzeuge eingesetzt.

**[0006]** Ebenso unbestritten wie der hohe Komfort, den das Reisen mit dem Flugzeug mit sich bringt, ist die Tatsache, dass der Flugverkehr heute als klimaschädlichster Verkehrssektor überhaupt gilt. Nach Angaben der Europäischen Umweltagentur (EUA) tragen Auto- und eben besagter Flugverkehr weltweit 21 Prozent zur Produktion von Treibhausgasen bei. In den EU-Ländern hat der Flugverkehr allein zwischen 1990 und 2003 um 96 Prozent zugenommen.

**[0007]** Nicht nur in Hinblick auf den Klimaschutz sind alternative Konzepte im Flugverkehr gefragt, sondern auch vor dem Hintergrund des unausweichlichen und bevorstehenden Versiegens der Quellen fossiler Brennstoffe. So verbraucht zum Beispiel ein vierdüsiger 400-Tonnen-Jumbo-Jet auf einem Flug von Toronto nach Frankfurt rund 150.000 Liter Kerosin. Generell sind weder der Klimaschutz noch das Energiesparen ein wichtiges Anliegen von Forschung und Entwicklung im Bereich der Luftfahrt.

**[0008]** Auch treten beim Betrieb von Flugzeugen dissipative Effekte auf, die dazu führen, dass ein beträchtlicher Teil der zugeführten Energie in Form von Wärme an die Umgebung abgegeben wird und somit verloren geht.

### AUFGABE DER ERFINDUNG

**[0009]** Es ist daher Aufgabe der gegenständlichen Erfindung, ein alternatives Fluggerät bereitzustellen, welches zumindest einen Teil der beim Flug auftretenden dissipativen Effekte vermeidet bzw. zur Energiegewinnung nutzt.

### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0010]** Diese Aufgabe wird in einem erfindungsgemäßen Fluggerät mit mindestens zwei koaxial

zueinander angeordneten Hauptrotoren und zumindest zwei Antriebseinrichtungen, dadurch gelöst, dass das Fluggerät darüber hinaus einen Mittelteil zum Unterbringen von Personen und Fracht, an welchen Mittelteil die zumindest zwei Antriebseinrichtungen anschließen, eine scheibenförmige Plattform, welche den Mittelteil zumindest abschnittsweise umgibt und mit diesem fest verbunden ist, zwei magnetisch, und vorzugsweise berührungsfrei, an dem Mittelteil gelagerte Rotorscheiben, an deren Innenseiten die Hauptrotoren verstellbar befestigt sind, welche Rotorscheiben zu beiden Seiten der und parallel zur Plattform angeordnet sind, Rotoröffnungen der Rotorscheiben zum Einlass und Auslass von Luft, Plattformöffnungen zum Aufnehmen der durch die Rotoröffnungen abgegebenen Luft in das Innere der Plattform, sowie wenigstens vier mit der Plattform verbundene Ausstoßdüsen zur Abgabe von aus den Rotorscheiben in die Plattform einströmender Luft an die Umgebung umfasst, wobei die Rotorscheiben mittels der Antriebseinrichtungen gegenläufig drehend antreibbar sind.

**[0011]** Dabei ist im Mittelteil Platz zum Unterbringen von Personen und Fracht vorgesehen. Darüber hinaus beherbergt dieser Mittelteil auch zum Betrieb und zur Steuerung des Fluggerätes benötigte Instrumente sowie Steuereinrichtungen und die Pilotenkanzel. Die an den Mittelteil anschließenden Antriebseinrichtungen treiben die zu beiden Seiten der und parallel zur Plattform gelagerten Rotorscheiben gegenläufig drehend an. Da diese Rotorscheiben magnetisch, und vorzugsweise berührungsfrei, am Mittelteil gelagert sind, geht dabei keine Energie in Form von Reibung zwischen Rotorscheiben und der Lagerung der Rotorscheiben an dem Mittelteil verloren. Auch wird durch diese Art der Lagerung die Gefahr einer Resonanzkatastrophe vermieden. Die im Inneren der beiden Rotorscheiben in jeweils einem an die Plattform anschließenden Bereich angeordneten Hauptrotoren des Fluggerätes dienen einerseits zum Ansaugen von Luft über die an Außenseiten der Rotorscheiben angeordneten Rotoröffnungen, vorzugsweise in Form einer Grenzschichtabsaugung, in das Innere der Rotorscheiben sowie zur Abgabe dieser Luft an die Plattform über die zur Aufnahme der Luft vorgesehenen Plattformöffnungen, und andererseits zur Erzeugung von Auftrieb durch Rotation. Die von Außen angesaugte Luft kann bei horizontaler Fortbewegung des Fluggerätes zur Erzeugung von Schubkraft mittels der Ausstoßdüsen an die Umgebung abgegeben werden.

**[0012]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Fluggerätes ist es vorgesehen, dass zumindest eine obere und eine untere Luftförderklappe an der Außenseite jeder der beiden Rotorscheiben angeordnet ist, welche zumindest eine obere und untere Luftförderklappe steuerbar aus- und einklappbar sind.

**[0013]** Bei niedrigen bis mittleren Umdrehungsgeschwindigkeiten der beiden Rotorscheiben und geringer Flughöhe können die zumindest zwei Luftförderklappen, abhängig von ihrer momentanen Position relativ zur Bewegungsrichtung des Fluggerätes, ausgeklappt werden, um zusätzlichen Vortrieb in die Bewegungsrichtung zu erzeugen. Dies erfolgt vorzugsweise periodisch bei jeder einzelnen Umdrehung der beiden Rotorscheiben. Damit die ausgeklappten Luftförderklappen keinen Schub in eine der Bewegungsrichtung des Fluggerätes entgegen gerichtete Richtung erzeugen, werden sie bei entsprechender Position relativ zur Bewegungsrichtung des Fluggerätes wieder eingeklappt.

**[0014]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist es vorgesehen, dass jede der beiden Rotorscheiben eine Antriebseinrichtung umfasst, welche als erster Magnetantrieb und/oder als zweiter Magnetantrieb, welcher erster und zweiter Magnetantrieb jeweils ein elektromagnetisches Trag-, Führ- und Antriebssystem umfasst, ausgeführt ist.

**[0015]** Die Magnetantriebe sind also selbst Teil der unteren bzw. oberen Rotorscheibe und werden durch - an nachstehender Stelle näher beschriebene - Batterieblöcke mit Strom versorgt. Vorzugsweise ist dabei der erste Magnetantrieb der oberen bzw. unteren Rotorscheibe an einer dem Mittelteil entgegen gerichteten Innenseite der oberen bzw. unteren Rotorscheibe angeordnet und dient vorrangig dem gegenläufigen Antrieb der beiden Rotorscheiben. Der zweite Magnetantrieb ist vorzugsweise entlang eines in radialer Richtung betrachtet im äußeren Bereich der oberen bzw. unteren Rotorscheibe verlaufenden Umfanges angeordnet und dient

bei Normalbetrieb des Fluggerätes vorrangig zur Lagerung der Rotorscheiben an der Plattform. Bei Ausfall oder Störung bzw. bei Bedarf kann der zweite Magnetantrieb jedoch als Notantrieb bzw. als zusätzlicher Antrieb fungieren.

**[0016]** Um die Rotorscheiben besonders stabil, kosten- sowie energieeffizient an dem Mittelteil bzw. an der Plattform zu lagern, sieht es eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes vor, dass die Rotorscheiben mittels des ersten Magnetantriebes magnetisch an dem Mittelteil gelagert sind und mittels des zweiten Magnetantriebes magnetisch an der Plattform gelagert sind.

**[0017]** Um dabei eine berührungsfreie und dennoch stabile magnetische Lagerung der Rotorscheiben an dem Mittelteil bzw. an der Plattform zu ermöglichen, beruht die Wirkung des Trag- und Führsystems auf dem Prinzip des elektromagnetischen (EMS) oder elektrodynamischen (EDS) Schwebens.

**[0018]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist es vorgesehen, dass in jeder Rotorscheibe zumindest vier einander paarweise gegenüberliegende, radial beweglich gehaltene Batterieblöcke angeordnet sind, um die Magnetantriebe mit Strom zu versorgen.

**[0019]** Neben der unmittelbar einsichtigen Funktion der Versorgung der Magnetantriebe mit Strom, erfüllen die Batterieblöcke noch die wichtige Aufgabe der Wuchtung der oberen bzw. der unteren Rotorscheibe. Dazu sind sie innerhalb der jeweiligen Rotorscheibe radial beweglich gehalten, wobei ihre Bewegung einerseits durch die Rotation der Rotorscheiben induziert wird und andererseits auch separat steuerbar ist, damit jede durch inhomogene Massenverteilung innerhalb der oberen bzw. unteren Rotorscheibe entstehende Unwucht kompensiert werden kann. Auch kann es vorgesehen sein, dass zur kurzfristigen Speicherung überschüssiger Energie Schwungräder an den Batterieblöcken angeordnet sind.

**[0020]** Daher ist es bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes vorgesehen, dass die zumindest vier Batterieblöcke im Inneren der Rotorscheibe auf radial nach Außen verlaufenden Magnetstreben beweglich angeordnet sind.

**[0021]** Dadurch ist eine einfache und zuverlässige Steuerung der Bewegung der auf den Magnetstreben angeordneten Batterieblöcke möglich. Gleichzeitig können diese Magnetstreben auch strukturgebende Funktion innerhalb der oberen bzw. unteren Rotorscheibe erfüllen.

**[0022]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist vorgesehen, dass die zumindest vier Batterieblöcke jeweils zumindest eine Batterie, vorzugsweise mehrere Batterien, sowie einen Lineargenerator umfassen, welcher Lineargenerator so ausgebildet ist, dass er die Bewegungsenergie der sich steuerbar nach Außen bewegenden Batterieblöcke in elektrische Energie umwandelt und diese der Batterie bzw. den Batterien zuführt.

**[0023]** Dadurch können die sich aufgrund der Rotationsbewegung der oberen bzw. unteren Rotorscheibe auf den Magnetstreben radial nach Außen bewegenden Batterieblöcke gebremst und ihre Bremsenergie - wie bei Magnetschwebbahnen bereits üblich - in elektrische Energie umgewandelt und dafür genützt werden, die Batterien wieder aufzuladen.

**[0024]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist es vorgesehen, dass die zumindest zwei Antriebseinrichtungen gesondert betreibbar sind, um die gegenläufige Drehbewegung der beiden Rotorscheiben gesondert zu steuern.

**[0025]** Wie bei Hubschraubern mit zwei koaxial angeordneten Rotoren auch, heben sich die durch die Rotation der beiden Rotorscheiben erzeugten Drehmomente bei gleicher Drehzahl der beiden Rotorscheiben gegenseitig auf, wodurch sowohl der Mittelteil als auch die mit dem Mittelteil fest verbundene Plattform keine Rotation um die Gierachse des Fluggerätes ausführen. Andererseits kann ein Gieren des Fluggerätes gezielt durch verschiedene Drehzahlen der oberen und der unteren Rotorscheibe hervorgerufen werden.

**[0026]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes

ist es vorgesehen, dass ein jedes Rotorblatt der Hauptrotoren um seine Längsachse drehbar in den Rotorscheiben gehalten ist.

**[0027]** Die Position eines jeden Rotorblattes kann dabei separat, vorzugsweise elektronisch, eingestellt werden, wodurch im Wesentlichen zwei Zwecke erfüllt werden. Erstens ist es möglich, die Stellung aller Rotorblätter eines, oder beider Hauptrotoren, gemeinsam zu ändern und somit den durch die Hauptrotoren hervorgerufenen Auftrieb zu regulieren. Zweitens kann durch zyklische bzw. ungleichmäßige Rotorblattverstellung die Änderung des Auftriebes in einem bestimmten Abschnitt einer Rotorkreisfläche hervorgerufen werden, woraus ein Kippen des Fluggerätes resultiert und dieses seine Bewegungsrichtung ändert.

**[0028]** Insbesondere beim Übergang von der vertikalen Bewegung in die horizontale Bewegung des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist eine Verstellbarkeit der Orientierung aller Rotorblätter des in der unteren Rotorscheibe angeordneten Hauptrotors unabdingbar, da bei horizontaler Flugbewegung der dynamische Auftrieb in erster Linie über die als Tragfläche fungierenden Rotorscheiben generiert wird und die Hauptrotoren ab diesem Zeitpunkt - wie weiter unten beschrieben - vorrangig dazu da sind, große Luftmassen zunächst in die Rotorscheiben und in weiterer Folge in die Plattform einzuschaufeln.

**[0029]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist es vorgesehen, dass die beiden Rotorscheiben in ihrem Inneren jeweils einen der Plattform naheliegenden Rotorbereich, in welchem jeweils einer der Hauptrotoren angeordnet ist, einen an den Rotorbereich anschließenden Durchströmungsbereich, in welchem die Magnetstreben samt Batterieblöcken angeordnet sind und welcher Durchströmungsbereich von der durch die Rotorbewegung über die Rotoröffnungen angesaugten Luft durchströmt wird, sowie einen radial außerhalb des Rotorbereiches angeordneten Randspitzenbereich aufweisen.

**[0030]** Dabei ist der jeweils einen Hauptrotor beherbergende Rotorbereich derjenige Bereich der oberen bzw. unteren Rotorscheibe, welcher der Plattform am nächsten liegt. In diesem Bereich sind bis auf die Rotorblätter keine weiteren Elemente angeordnet. Die hohe Rotationsgeschwindigkeit der Hauptrotoren bewirkt bereits im Rotorbereich eine Verdichtung der über die Rotoröffnungen angesaugten Luft.

**[0031]** Der an den Rotorbereich anschließende und zwischen diesem und der gekrümmten Rotorscheibenaußenfläche angeordnete Durchströmungsbereich der oberen bzw. unteren Rotorscheibe weist die auf den Magnetstreben angeordneten Batterieblöcke auf, umfasst - an späterer Stelle beschriebene - Luft- und Wasserleitungen sowie etwaige Strom- und Steuerleitungen, und wird von der über den jeweiligen Hauptrotor angesaugten Luft durchströmt, was gleichzeitig zur Kühlung der Batterieblöcke sowie des ersten und/oder zweiten Magnetantriebes dient.

**[0032]** Der Randspitzenbereich befindet sich an der umfangseitigen Außenfläche der jeweiligen Rotorscheibe und wird aufgrund der durch Reibung entstehenden hohen Temperatur an dieser umfangseitigen Außenfläche stark erhitzt. Diese hohe Temperatur im Randspitzenbereich kann - wie weiter unten beschrieben - ebenfalls zur Energiegewinnung genützt werden.

**[0033]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist es vorgesehen, dass der Randspitzenbereich eine erste Kammer und eine zweite Kammer aufweist, wobei die erste Kammer zum Sammeln von Wasser aus der Umgebung dient, und die zweite Kammer direkt an die Innenseite der Rotorscheibe anschließt und über ein Ventil mit der ersten Kammer verbunden ist.

**[0034]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass beim Durchfliegen von Wolken oder Gebieten mit hoher Luftfeuchtigkeit Feuchtigkeit in Form von Wassertropfen gemeinsam mit der angesaugten Luft über die Rotoröffnungen zunächst in den Durchströmungsbereich und anschließend in den Rotorbereich der oberen und der unteren Rotorscheibe eintreten kann. Durch die Zentrifugalkraft gelangt das aufgesammelte Wasser in die erste Kammer des Randspitzenbereiches, wo es gesammelt wird und durch in der zweiten Kammer entstehenden Unterdruck weiter in die zweite Kammer gelangen kann. Dabei ist die Anzahl der vorhandenen Kammern

nicht unbedingt auf zwei Kammern eingeschränkt. So kann etwas die erste Kammer selbst aus einer Vielzahl an Kammern bestehen.

**[0035]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist es vorgesehen, dass die beiden Rotorscheiben jeweils ein Kapillarrohrsystem aufweisen, welches Kapillarrohrsystem mit der zweiten Kammer verbunden ist, entlang der Außenflächen der Rotorscheibe in Richtung Mittelteil verläuft und in den Durchströmungsbereich der Rotorscheibe mündet.

**[0036]** Wasser, das in die zweite Kammer des Randspitzenbereiches gelangt ist, kann, nachdem es durch die hohe im Randspitzenbereich vorherrschende Temperatur erhitzt wurde, mittels des Kapillarrohrsystems zur Beheizung der gekrümmten Außenfläche der jeweiligen Rotorscheibe genützt und danach wieder in den Durchströmungsbereich der Rotorscheibe eingeleitet werden.

**[0037]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist es vorgesehen, dass die zweite Kammer in mehrere, vorzugsweise acht, separate Abschnitte unterteilt ist, wobei jeder Abschnitt ein Ausstoßventil zur Abgabe von Wasserdampf an die Umgebung aufweist.

**[0038]** Diese Ausstoßventile können entweder frei und unabhängig voneinander verschwenkbar oder im Wesentlichen tangential zu der umfangseitigen Außenfläche der jeweiligen Rotorscheibe angeordnet sein. Gegebenenfalls kann über die verschwenkbaren Ausstoßventile ein Teil des stark erhitzten Wassers in Form von Wasserdampf an die Umgebung abgegeben werden - sowohl zur Erzeugung von Vortrieb als auch zur Erhöhung/Verringerung der Rotationsgeschwindigkeit der jeweiligen Rotorscheibe. Erfindungsgemäß kann auch ein Teil dieser Ausstoßventile dazu verwendet werden, die Rotationsgeschwindigkeit der Rotorscheiben zu erhöhen/verringern, während die restlichen Ausstoßventile jeweils so ausgerichtet werden, dass sie zur Erzeugung von Vortrieb eingesetzt werden können.

**[0039]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist es vorgesehen, dass der Randspitzenbereich zumindest einen thermoelektrischen Generator, vorzugsweise eine Vielzahl von thermoelektrischen Generatoren, aufweist, um die Batterien mit dem von dem/den thermoelektrischen Generator/thermoelektrischen Generatoren erzeugten Strom zu laden.

**[0040]** Durch die Reibung zwischen der das Fluggerät umgebenden Luft und der umfangseitigen Außenfläche der rotierenden Rotorscheibe, kommt es zu großer Wärmeentwicklung im Randspitzenbereich der Rotorscheibe. Mit Hilfe von Thermoelementen, deren Vergleichsstelle jeweils beispielsweise im Durchströmungsbereich der Rotorscheibe angeordnet ist und deren Messstelle jeweils im Randspitzenbereich der Rotorscheibe angeordnet ist, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass diese Wärme in elektrische Energie umgewandelt wird. Dadurch fungiert ein solches Thermoelement als thermoelektrischer Generator. Mehrere solcher Thermogeneratoren können zur Effizienzsteigerung zu einer Thermosäule hintereinandergeschaltet werden. Die gewonnene elektrische Energie kann zum Wiederaufladen der Batterien verwendet werden.

**[0041]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist es vorgesehen, dass die Oberfläche zumindest einer Rotorscheibe zumindest abschnittsweise mit Solarzellen bedeckt ist, um die Batterien mit dem von den Solarzellen erzeugten Strom zu laden.

**[0042]** Dabei handelt es sich um eine weitere Möglichkeit zur Verlängerung der maximal möglichen Flugzeit. Die durch die Solarzellen gewonnene elektrische Energie kann an die Batterien rückgeführt werden und somit zum Wiederaufladen verwendet werden. Die Anordnung der Solarzellen an der Oberfläche der zumindest einen Rotorscheibe muss dabei in Abstimmung mit den Rotoröffnungen und den aerodynamischen Erfordernissen, welche durch die Funktion als Tragfläche bei horizontaler Fortbewegung an die Rotorscheibe gestellt werden, geschehen.

**[0043]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes

ist es vorgesehen, dass die Plattform zumindest ein Aufnahmevolumen, vorzugsweise mehrere separate Aufnahmevolumina, aufweist, welches/welche Aufnahmevolumen/Aufnahmevolumina für Luft über die Plattformöffnungen zugänglich ist.

**[0044]** Durch die rotierenden Hauptrotoren wird Luft aus der Umgebung des Fluggerätes über die Rotoröffnungen in den der Plattform abgewandten Außenflächen der Rotorscheiben zunächst ins Innere der Rotorscheiben und dann in das Aufnahmevolumen der Plattform geleitet. Zur Erzeugung von Vortrieb kann diese Luft in weiterer Folge mittel der Ausstoßdüsen wieder an die Umgebung abgegeben werden.

**[0045]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist es vorgesehen, dass das zumindest eine Aufnahmevolumen Mittel zur Verdichtung und/oder Verbrennung der Luft, welche sich in dem Aufnahmevolumen befindet, aufweist.

**[0046]** Zur Erzeugung von Schub bzw. Vortrieb kann es erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass Luft, welche mittels der Hauptrotoren zunächst ins Innere der Rotorscheiben und in weiterer Folge in das zumindest eine Aufnahmevolumen der Plattform gefördert wird, verdichtet und - nach Einspritzung von Treibstoff (Kerosin) - verbrannt wird, bevor sie über die Ausstoßdüsen abgegeben wird. Die Mittel zur Verdichtung können dabei als Niederdruckverdichter und/oder Hochdruckverdichter, welche jeweils aus einer Mehrzahl von hintereinander angeordneten Schaufelrädern bestehen können, ausgeführt sein. Wie von Gasturbinentriebwerken nach dem Stand der Technik bekannt, werden die verdichteten Luftströme dabei durch zumindest eine Brennkammer geleitet, wo sie mit einem Sprühnebel vermischt und entzündet wird. Die Verdichter können dabei durch eine der Brennkammer nachgeschaltete Turbinenstufe angetrieben werden. Schließlich kann das heiße Gasmischmittel mittels der Ausstoßdüsen an die Umgebung abgegeben werden und dadurch Schubkraft bzw. Vortrieb erzeugt werden.

**[0047]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist es vorgesehen, dass sich die Plattformöffnungen und/oder die Rotoröffnungen separat verschließen und öffnen lassen.

**[0048]** Dadurch kann einerseits die über die Rotoröffnungen angesaugte Luftmenge reguliert werden, und andererseits das aerodynamische Verhalten des Fluggerätes verändert werden.

**[0049]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist es vorgesehen, dass die wenigstens vier Ausstoßdüsen separat ausrichtbar sind.

**[0050]** Dadurch kann die Ausstoßrichtung der mittels der Ausstoßdüsen an die Umgebung abgegebenen Luft verändert und somit die Richtung der resultierenden Schubkraft beeinflusst werden. Auf diese Weise kann das Fluggerät auch um seine Rollachse und um seine Kippachse gedreht werden.

**[0051]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist es vorgesehen, dass die Rotorscheiben jeweils zumindest einen Airbag, vorzugsweise mehrere Airbags, umfassen, welche in einem Betriebszustand der Airbags den Durchströmungsbereich und/oder den Rotorbereich der Rotorscheiben ausfüllen.

**[0052]** Zum Schutz der Personen und Güter, die sich im Mittelteil des Fluggerätes befinden können, können diese erfindungsgemäß vorgesehenen Airbags im Notfall sowohl den Durchströmungsbereich als auch den Rotorbereich der beiden Rotorscheiben zumindest abschnittsweise ausfüllen.

**[0053]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fluggerätes ist es vorgesehen, dass die beiden Rotorscheiben zur Erzeugung eines dynamischen Auftriebs bei Bewegung des Fluggerätes in eine Richtung, die im Wesentlichen parallel zur Ebene der Rotorscheiben verläuft, unterschiedliche Wölbungen aufweisen.

**[0054]** Dadurch, dass die Außenseite der oberen Rotorscheibe stärker gewölbt ist als die Außenseite der unteren Rotorscheibe, fungieren die beiden Rotorscheiben gemeinsam als Tragfläche des Fluggerätes und erzeugen bei dessen Fortbewegung in eine Richtung, die parallel zur Ebene der Plattform verläuft, dynamischen Auftrieb.

## KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0055]** Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben. Dabei zeigt:

**[0056]** Fig. 1 eine schematische Schnittansicht des Fluggerätes

**[0057]** Fig. 2 Detail A aus Fig. 1

**[0058]** Fig. 3 Detail B aus Fig. 1

**[0059]** Fig. 4 Detail C aus Fig. 3 mit eingeklappter oberer Luftförderklappe 16

**[0060]** Fig. 5 Detail C aus Fig. 3 mit ausgeklappter oberer Luftförderklappe 16

**[0061]** Fig. 6 eine schematische Aufsicht der oberen Rotorscheibe 5, wobei die obere Außenfläche der oberen Rotorscheibe 5 nicht dargestellt ist

**[0062]** Fig. 7 eine schematische Darstellung der Funktionsweise der Luftförderklappen 16, 17

## WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG GEMÄß EINES KONKRETEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELS

**[0063]** Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht des erfindungsgemäßen Fluggerätes. Die horizontale Schnittebene der Ansicht verläuft dabei mittig durch einen Mittelteil 1, ein Landebein 2, eine Plattform 4, sowie durch eine obere 5 und eine untere Rotorscheibe 6.

**[0064]** Der Mittelteil 1 ist im konkreten Ausführungsbeispiel annähernd kugelförmig ausgeführt, wobei er im Bereich seiner unteren Hemisphäre abgeflacht ist. Das Landebein 2 schließt an diesen Bereich an. Die Plattform 4 schließt direkt an den Mittelteil 1 an, ist mit diesem ortsfest verbunden und umgibt den Mittelteil 1 abschnittsweise. Der Mittelteil 1 weist in seiner oberen Hemisphäre eine Sichtkuppel 3 auf.

**[0065]** Oberhalb der Plattform 4 ist die obere Rotorscheibe 5, unterhalb der Plattform 4 die untere Rotorscheibe 6 angeordnet. Dabei umgeben die beiden Rotorscheiben 5, 6 den Mittelteil abschnittsweise allseitig. Die obere Rotorscheibe 5 ist mittels eines ersten Magnetantriebes 7 der oberen Rotorscheibe 5 am Mittelteil 1 gelagert, die untere Rotorscheibe 6 mittels eines ersten Magnetantriebes 8 der unteren Rotorscheibe 6.

**[0066]** Im konkreten Ausführungsbeispiel sind zu jeder Seite des Mittelteils 1 in jeder der beiden Rotorscheiben 5, 6 jeweils ein Batterieblock 9, 10 der oberen 5 bzw. der unteren Rotorscheibe 6 angeordnet. Die Batterieblöcke 9, 10 sind dabei auf jeweils einer radial von einem Mittelbereich 36 (siehe Fig. 6) zu einem Randspitzenbereich 19 (siehe Fig. 2) der jeweiligen Rotorscheibe 5, 6 verlaufenden Magnetstrebe 28 verschiebbar angeordnet.

**[0067]** An der der Plattform 4 abgewandten Außenseite der oberen Rotorscheibe 5 sind obere Luftförderklappen 16 angeordnet, welche hier in einem zumindest teilweise ausgeklappten Zustand dargestellt sind. Darüber hinaus weist die ebengenannte Außenseite eine Vielzahl von Rotoröffnungen 22 der oberen Rotorscheibe 5 (siehe beispielsweise Fig. 3) auf.

**[0068]** Die der Plattform 4 abgewandte Außenseite der unteren Rotorscheibe 6 weist analog zu den oberen Luftförderklappen 16 untere Luftförderklappen 17, sowie im Bereich des Randspitzenbereiches 19 angeordnete Stauklappen 18 auf. Die Stauklappen 18 können aus einer eingeklappten und im Wesentlichen parallel zur besagten Außenfläche der unteren Rotorscheibe 6 verlaufenden Position in eine ausgeklappte und im Wesentlichen normal auf die besagte Außenfläche stehende Position gebracht werden. Darüber hinaus weist die ebengenannte Außenseite eine Vielzahl von Rotoröffnungen 23 der unteren Rotorscheibe 6 (siehe beispielsweise Fig. 3) auf.

**[0069]** Ebenfalls im Bereich des Randspitzenbereiches 19 der oberen 5 bzw. der unteren Rotorscheibe 6 angeordnet sind der zweite Magnetantrieb 20 der oberen Rotorscheibe 5 bzw. der zweite Magnetantrieb 21 der unteren Rotorscheibe 6. Dabei bilden der Kreis, der den Umfang

der Rotorscheiben 5, 6 beschreibt und der Kreis, entlang welchem der zweite Magnetantrieb 20 der oberen Rotorscheibe 5 bzw. der zweite Magnetantrieb 21 der unteren Rotorscheibe 6 angeordnet ist, zwei konzentrische Kreise mit betragsmäßig leicht voneinander abweichenden Radien.

**[0070]** Die zwischen den beiden Rotorscheiben 5, 6 verlaufend angeordnete Plattform 4 weist in ihrem Inneren ein über obere 13 und untere Plattformöffnungen 14 zugängliches Aufnahmevolumen 35 (siehe beispielsweise Fig. 3) auf und ist mit wenigstens vier dieses Aufnahmevolumen 35 mit der Umgebung des Fluggerätes verbindenden Ausstoßdüsen 15 versehen.

**[0071]** Fig. 2 zeigt das Detail A aus Fig. 1. Dabei ist jeweils ein Rotorblatt 12 des oberen Hauptrotors 11 sowie des unteren Hauptrotors 12 zu sehen. Das Gehäuse der oberen bzw. unteren Rotorscheibe 5, 6 weist im Bereich dieser Hauptrotoren 11, 12 jeweils eine Aussparung an seiner der Plattform 4 zugewandten Außenfläche auf. Die Rotorscheiben 5, 6 sind also zur Plattform 4 hin offen.

**[0072]** Die Plattform 4 weist das Aufnahmevolumen 35 auf, welches über die oberen 13 und unteren Plattformöffnungen 14 zugänglich ist. Die verschwenkbare Ausstoßdüse 15 verbindet das Aufnahmevolumen 35 der Plattform 4 mit der Umgebung des Fluggerätes.

**[0073]** Anhand von Fig. 3, welche das Detail B aus Fig. 1 zeigt, soll nun der innere Aufbau der beiden Rotorscheiben 5, 6 näher erläutert werden. Die obere Rotorscheibe 5 ist daher exemplarische herausgegriffen und ihr innerer Aufbau in schematischer Form detailliert dargestellt.

**[0074]** Der obere Hauptrotor 11 der oberen Rotorscheibe 5 ist in einem Rotorbereich 29 radial nach Außen verlaufend angeordnet. Dabei ist jedes der den oberen Hauptrotor 11 ausbildenden Rotorblätter 26 um eine Längsachse 27 des jeweiligen Rotorblattes 26 drehbar angeordnet. Oberhalb des Rotorbereiches 29 schließt ein Durchströmungsbereich 30 an, welcher über die Rotoröffnungen 22 der oberen Rotorscheibe 5 von oben und über die im Bereich des oberen Hauptrotors 11 angeordnete Aussparung im Gehäuse der oberen Rotorscheibe 5 von unten zugänglich ist. Der Durchströmungsabschnitt kann abschnittsweise mit Durchströmungskanälen, welche einen leicht schrägen Verlauf aufweisen, ausgestattet sein.

**[0075]** Innerhalb des Durchströmungsbereiches 30 sind Magnetstreben 28 angeordnet, welche einerseits als formgebende Elemente für das Gehäuse der oberen Rotorscheibe 5 dienen. Andererseits sind auf ihnen die Batterieblöcke 9 (9') verfahrbar angeordnet.

**[0076]** Der Randspitzenbereich 19 umgibt den Rotor- 29 sowie den Durchströmungsbereich 30 umfangseitig. Er umfasst eine erste Kammer 31, die zum Rotor- 29 sowie zum Durchströmungsbereich 30 hin eine Öffnung aufweist, und eine zweite Kammer 32, welche einerseits über ein Ventil mit der ersten Kammer 31 und über ein Ausstoßventil 34 mit der Umgebung verbunden ist. Ein Kapillarrohrsystem 33 erstreckt sich von der zweiten Kammer 32 über die der Plattform abgewandte Außenfläche der oberen Rotorscheibe 5 und mündet im Bereich des Mittelbereiches 36 (siehe Fig. 6) der oberen Rotorscheibe 5 in den Durchströmungsbereich 30.

**[0077]** Die untere Rotorscheibe 6 ist analog aufgebaut und weist ebenso den Durchströmungsbereich 30, den Rotorbereich 29 sowie den Randspitzenbereich 19 auf, samt der in diesen Bereichen angeordneten Elemente.

**[0078]** Fig. 4 zeigt zusätzlich zu den in Fig. 3 dargestellten Elementen die obere Luftförderklappe 16, welche in der dargestellten eingeklappten Position plan mit der der Plattform 4 abgewandten Außenfläche der oberen Rotorscheibe 5 abschließt.

**[0079]** Fig. 5 zeigt dieselbe Ansicht wie Fig. 4, wobei die obere Luftförderklappe 16 nun in ausgeklappter Position dargestellt ist. Dabei überragt die obere Luftförderklappe 16 die der Plattform 4 abgewandte Außenfläche der oberen Rotorscheibe 5 abschnittsweise in Höhenrichtung.

**[0080]** Fig. 6 zeigt eine Aufsicht der oberen Rotorscheibe 5, wobei die Rotorblätter 26 des oberen Hauptrotors 11 lediglich abschnittsweise dargestellt sind. Dabei ist die der Plattform 4 abgewandte Außenfläche der oberen Rotorscheibe 5 zu Anschauungszwecken nicht darge-

stellt.

**[0081]** Die an dem Mittelteil 1 mittels des ersten Magnetantriebes 7 magnetisch gelagerte obere Rotorscheibe 5 weist dabei 8 in ihrem Mittelbereich 36 angeordnete Batterieblöcke 9 auf. Diese Batterieblöcke 9 weisen jeweils einen Lineargenerator 25 sowie 6 einzelne Batterien 24 auf. Die zweite Kammer 32 des Randspitzenbereiches 19 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel in 13 separate Abschnitte unterteilt.

**[0082]** Fig. 7 zeigt eine schematische Darstellung der zumindest einen Luftförderklappe 16, 17 an einer Außenseite zumindest einer Rotorscheibe 5, 6. So wird beispielsweise die obere Luftförderklappe 16 bei einer Rotation der oberen Rotorscheibe 5 im Uhrzeigersinn aufgestoßen (beispielsweise durch pneumatische Impulse), sobald sie eine Position von etwa 45° in Bezug zur Flugrichtung erreicht hat. Die Luftförderklappe 16 wird durch den Luftwiderstand, den sie sofort erfährt, bis zu einer im Wesentlichen normal auf die Ebene der Rotorscheibe 5 stehenden Stellung ausgeklappt und verharrt in dieser Position, bis die Luftförderklappe 16 eine Position von etwa 135° in Bezug zur Flugrichtung erreicht hat. Eine die Luftförderklappe in ihrer ausgeklappten Stellung fixierende Verankerung wird spätestens zu diesem Zeitpunkt gelöst und die Luftförderklappe 16 wird - wiederum durch den Luftwiderstand - in ihre eingeklappte Stellung zurück versetzt. Analog funktioniert dieser Mechanismus für die sich in die Gegenrichtung drehende untere Rotorscheibe 6 und die zugehörige Luftförderklappe 17.

#### FUNKTIONSWEISE DER ERFINDUNG ANHAND DES KONKRETEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELS

**[0083]** Im Folgenden soll die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Fluggerätes anhand des weiter oben beschriebenen konkreten Ausführungsbeispiels erläutert werden. Dazu soll der Betrieb des Fluggerätes beginnend mit dem Start bzw. dem Abheben vom Boden, über den Horizontalflug bis hin zur Landung beschrieben werden.

##### **[0084]** Phase 1: Start/Abheben

**[0085]** In einer Startposition ist das erfindungsgemäße Fluggerät mittels des ausgefahrenen Landebeins 2 auf einer Grundfläche (beispielsweise einer Startbahn oder einem Helipad) abgestützt. Crew, Passagiere und zu befördernde Güter können dabei mittels eines im Inneren des Landebeins verlaufenden Aufzuges in den Mittelteil 1 befördert werden. An der der Grundfläche zugewandten Außenseite des Landebeins können zur Fortbewegung des Fluggerätes auf dem Boden Rollräder vorgesehen sein.

**[0086]** Zur Erzeugung des für das Abheben benötigten Auftriebs werden die obere Rotorscheibe 5 und die untere Rotorscheibe 6 in eine gegenläufige Drehbewegung versetzt. Die Drehzahl der oberen Rotorscheibe 5 und die Drehzahl der unteren Rotorscheibe 6 sind dabei exakt gleich groß. Dadurch heben sich die Drehmomente, die die beiden Rotorscheiben 5, 6 auf den Mittelteil 1 (und damit auch auf die mit dem Mittelteil 1 verbundene Plattform 4) ausüben, gegenseitig auf.

**[0087]** Die Rotorblätter 26 des oberen Hauptrotors 11 sind so gestellt, dass durch ihre Bewegung Luft über die Rotoröffnungen 22 der oberen Rotorscheibe 5 in das Innere der oberen Rotorscheibe 5 eingesaugt wird. Dabei durchströmt die angesaugte Luft zunächst den Durchströmungsbereich 30 der oberen Rotorscheibe 5, erreicht dann den Rotorbereich 29 der oberen Rotorscheibe 5 und wird in weiterer Folge in den von dem oberen Hauptrotor 11 über die geöffneten oberen Plattformöffnungen 13 in das Aufnahmevervolumen 35 der Plattform 4 verdrängt.

**[0088]** Die Rotorblätter 26 des unteren Hauptrotors 12 sind beim Start insofern gegengleich zu der Stellung der Rotorblätter 26 des oberen Hauptrotors 11 gestellt, als dass durch ihre Bewegung Luft aus dem Aufnahmevervolumen 35 über die geöffneten unteren Plattformöffnungen 14 über den Rotorbereich 29 der unteren Rotorscheibe 6 ins Innere der unteren Rotorscheibe 6 eingesaugt wird. Dabei wird die eingesaugte Luft zunächst durch den unteren Hauptrotor 12 in den Durchströmungsbereich 30 der unteren Rotorscheibe 6 verdrängt und verlässt schließlich die untere Rotorscheibe 6 über die Rotoröffnungen 23 der unteren Rotorscheibe 6 sowie über

die geöffneten Luftförderklappen 17.

**[0089]** Um zusätzlichen Auftrieb und zusätzlichen Luftdurchsatz durch die beiden Hauptrotoren 11, 12 zu erzielen, sind die oberen Luftförderklappen 16 derart gestellt, dass sie ebenfalls Luft ansaugen und ins Innere der oberen Rotorscheibe 5 befördern. Die unteren Luftförderklappen 17 sind dabei so gestellt, dass sie die den Durchströmungsbereich 30 der unteren Rotorscheibe 6 durchströmende Luft nach unten verdrängen.

**[0090]** Beim Start wird das Aufnahmevolumen 35 der Plattform 4 lediglich von der durch den oberen Hauptrotor 11 in das Aufnahmevolumen 35 verdrängten Luft durchströmt, bevor es durch den unteren Hauptrotor 12 in das Innere der unteren Rotorscheibe 6 eingesaugt wird. Die Ausstoßdüsen 15 sind dabei geschlossen und geben somit keine Luft aus dem Aufnahmevolumen 35 an die Umgebung ab. Auch wird die das Aufnahmevolumen 35 durchströmende Luft nicht weiter verdichtet oder gar verbrannt.

**[0091]** Die an der der Plattform 4 abgewandten Außenseite der unteren Rotorscheibe 6 angeordneten Stauklappen 18 werden beim Start in die ausgeklappte Position gebracht, um mittels der nach unten verdrängten Luft ein Luftkissen an ebendieser Außenseite des Fluggerätes zu erzeugen.

**[0092]** Die Stellung der Rotorblätter 26 sowie der Luftförderklappen 16 und der Stauklappen 18 wird dabei durch Servomotoren gesteuert.

**[0093]** Durch die Rotation der beiden Rotorscheiben 5, 6 werden die Batterieblöcke 9, 10, die sich zunächst im Mittelbereich 26 der jeweiligen Rotorscheibe 5, 6 befinden, nach außen in Richtung Randspitzenbereich 19 der jeweiligen Rotorscheibe 5, 6 bewegt. Dabei wird ihre Bewegung entlang der Magnetstreben 28 bereits magnetisch gebremst und mittels der Lineargeneratoren 25 in elektrische Energie umgewandelt und an die Batterien 24 rückgeführt.

**[0094]** Sobald die zur Erzeugung des zum Abheben benötigten Auftriebs nötige Drehzahl der beiden Rotorscheiben 5, 6 erreicht ist, hebt das Fluggerät vom Boden ab. Das Landebein 2 wird unmittelbar danach eingefahren und verharrt während des Fluges in einer eingefahrenen Position, in welcher es plan mit dem Mittelteil 1 abschließt.

**[0095]** Phase 2: Übergang zur horizontalen Fortbewegung

**[0096]** Entweder durch zyklische Blattverstellung der Rotorblätter 26 des oberen 11 und des unteren Hauptrotors 12 oder durch gezielte Verlagerung von Gewicht in eine Richtung wird das Fluggerät nun leicht geneigt. Dabei werden die Drehzahlen der beiden Rotorscheiben 5, 6 vorzugsweise leicht erhöht.

**[0097]** Das Fluggerät gewinnt dadurch eine Geschwindigkeitskomponente in horizontaler Richtung. Der Betrag dieser Geschwindigkeitskomponente wird durch entsprechende Rotorblattstellung und Rotationsgeschwindigkeit der beiden Hauptrotoren 11, 12 beeinflusst.

**[0098]** Phase 3: Horizontale Fortbewegung

**[0099]** Sobald das Fluggerät eine vorgegebene Geschwindigkeitskomponente in horizontaler Fortbewegungsrichtung erreicht hat, wird die Blattstellung der Rotorblätter 26 des unteren Hauptrotors 12 derart verändert, sodass die Rotorblätter 26 des unteren Hauptrotors 12 im Wesentlichen parallel zu den Rotorblättern 26 des oberen Hauptrotors 11 gestellt sind.

**[00100]** Aufgrund ihrer gegenläufigen Rotation saugen nun beide Hauptrotoren 11, 12 Luft von der jeweils von der Plattform 4 abgewandten Außenfläche der beiden Rotorscheiben 5, 6 ein und leiten sie in das Aufnahmevolumen 35 der Plattform 4 weiter. Mittels der separat steuer- und ausrichtbaren Ausstoßdüsen 15 kann die eingesaugte Luft aus dem Aufnahmevolumen 35 an die Umgebung abgegeben und somit Vortrieb erzeugt werden. Gegebenenfalls kann die eingesaugte Luft durch die zur Verdichtung und Verbrennung der Luft vorgesehenen Mittel weiter verdichtet und erhitzt werden, bevor sie die Plattform 4 über die Ausstoßdüsen 15 wieder verlässt.

**[00101]** Die Rotation der beiden Hauptrotoren 11, 12 dient von nun an also nicht mehr der

Erzeugung von dynamischem Auftrieb, sondern dient vorrangig dazu, genügend Luft von den der Plattform 4 abgewandten Außenflächen der Rotorscheiben 5, 6 anzusaugen, um durch Ausstoß dieser Luft mittels der Ausstoßdüsen 15 Vortrieb in die gewünschte Flugrichtung zu erzeugen. Um für die Erzeugung dieser Schubkraft genügend großen Luftdurchsatz zu erreichen, wird dabei nicht nur über die Rotoröffnungen 22, 23 der oberen bzw. unteren Rotorscheibe 5, 6, sondern auch über zwischen Mittelteil 1 und unterer 5, bzw. oberer Rotorscheibe 6 angeordnete Luftansaugschlitze im Bereich des ersten Magnetantriebs 7, 8.

**[00102]** Der dynamische Auftrieb wird nun durch an den Außenseiten der beiden Rotorscheiben 5, 6 anliegende laminare Luftströmungen erzeugt. Dazu weist, wie weiter oben beschrieben, die der Plattform 4 abgewandte Außenfläche der unteren Rotorscheibe 6 eine geringere Wölbung als die der oberen Rotorscheibe 5 auf.

**[00103]** Somit fungieren die beiden Rotorscheiben 5, 6 als Tragfläche des Fluggerätes.

**[00104]** Die Stauklappen 18 werden nun eingeklappt und liegen somit plan an der der Plattform 4 abgewandten Außenfläche der unteren Rotorscheibe 6 an.

**[00105]** Wasser, welches im Laufe des Fluges über die Rotoröffnungen 22, 23 in die Rotorscheiben 5, 6 eintritt, wird im Randspitzenbereich 19 der jeweiligen Rotorscheibe 5, 6, insbesondere in der ersten Kammer 31, gesammelt. In der zweiten Kammer 32 wird dort vorhandenes Wasser aufgrund der hohen Hitzentwicklung durch Reibung zwischen der das Fluggerät umgebenden Luft sowie den Außenflächen der Randspitzenbereiche 19 der jeweiligen Rotorscheibe 5, 6 erhitzt.

**[00106]** Das erhitzte Wasser kann einerseits über das Kapillarrohrsystem 33 zur Beheizung der Außenseiten der Rotorscheiben 5, 6 weitergeleitet werden. Andererseits besteht die Möglichkeit, dass der durch die starke Erhitzung des Randspitzenbereiches 19 entstehende Wasserdampf mittels der Ausstoßventile 34 an die Umgebung abgegeben wird. Durch entsprechende Ausrichtung der Ausstoßventile 34 wird die Drehbewegung der jeweiligen Rotorscheibe 5, 6 unterstützt und/oder zur Erzeugung von Vortrieb beigetragen. Aufgrund des durch Abgabe von Wasser bzw. Wasserdampf entstehenden Unterdrucks in der zweiten Kammer 32 wird über das Ventil, welches die erste Kammer 31 mit der zweiten Kammer 32 verbindet, weiteres Wasser aus der ersten Kammer 31 in die zweite Kammer 32 eingebracht.

**[00107]** Wenn die Wasserreserven gänzlich aufgebraucht sind und kein weiteres Wasser aus der ersten Kammer 31 zur Verfügung steht, können die thermoelektrischen Generatoren des Randspitzenbereiches 19 zur Energiegewinnung genutzt werden.

**[00108]** Die gewonnene elektrische Energie kann zum Wiederaufladen der Batterien 24 an die Batterieblöcke 9, 10 rückgeführt werden.

**[00109]** In dieser Phase des Fluges dienen die oberen 16 und unteren Luftförderklappen 17 nicht mehr zur Erzeugung von dynamischem Auftrieb, sondern unterstützen die Vortriebserzeugung durch gezieltes Ein- und Ausklappen (siehe Fig. 7). So werden beispielsweise die oberen Luftförderklappen 16 bei einer Rotation der oberen Rotorscheibe 5 im Uhrzeigersinn aufgestoßen (beispielsweise durch pneumatische Impulse), sobald sie eine Position von etwa 45° in Bezug zur Flugrichtung erreicht haben. Die Luftförderklappe 16 wird durch den Luftwiderstand, den sie sofort erfährt, bis zu einer im Wesentlichen normal auf die Ebene der Rotorscheibe 5 stehenden Stellung ausgeklappt und verharrt in dieser Position, bis die Luftförderklappe 16 eine Position von etwa 135° in Bezug zur Flugrichtung erreicht hat. Eine die Luftförderklappe in ihrer ausgeklappten Stellung fixierende Verankerung wird spätestens zu diesem Zeitpunkt gelöst und die Luftförderklappe 16 wird - wiederum durch den Luftwiderstand - in ihre eingeklappte Stellung zurück versetzt. Analog funktioniert dieser Mechanismus für die sich in die Gegenrichtung drehende untere Rotorscheibe 6.

**[00110]** Die maximale Rotationsgeschwindigkeit der beiden Rotorscheiben 5, 6 hängt einerseits von der für deren Antrieb zur Verfügung stehenden elektrischen Energie der Batterien 24 ab. Andererseits sollen durch die besonders robuste Anordnung der Rotorblätter 26 in den beiden

Rotorscheiben 5, 6 viel höhere Umlaufgeschwindigkeiten der Hauptrotoren 11, 12 ermöglicht werden, als dies bei herkömmlichen Drehflüglern der Fall ist.

**[00111]** Sobald eine vorgegebene Rotationsgeschwindigkeit der Rotorscheiben 5, 6 erreicht wird, werden die Luftförderklappen 16, 17 eingeklappt, um zu verhindern, dass diese beim Betrieb Schaden nehmen.

**[00112]** Phase 4: Landung

**[00113]** Der Landeanflug findet wie bei herkömmlichen Flugzeugen mittels Sinkflug bzw. Gleitflug mit anliegender Luftströmung an den Außenseiten der Rotorscheiben 5, 6 statt.

**[00114]** Um die horizontale Komponente der Geschwindigkeit des Fluggerätes wieder zu verringern, werden die Ausstoßdüsen 15 zur Erzeugung von Schubkraft in die Flugrichtung gemäß der weiter oben beschriebenen Funktionsweise eingesetzt.

**[00115]** Die Rotorblätter 26 des unteren Hauptrotors 12 werden wieder in die eingangs in Phase 1 beschriebene gegengleiche Stellung gebracht, womit die beiden Hauptrotoren 11, 12 wieder für den dynamischen Auftrieb des Fluggerätes sorgen. Die Ausstoßdüsen 15 werden geschlossen und die Luft, die mittels des ersten Hauptrotors 11 in das Aufnahmavolumen 35 eingeleitet wird, durchströmt das Aufnahmavolumen 35 lediglich und wird in weiterer Folge von dem unteren Hauptrotor 12 angesaugt und über die Rotoröffnungen 23 der unteren Rotorscheibe 6 ausgestoßen.

**[00116]** Durch entsprechende Anstellwinkel der Rotorblätter 26 der oberen und unteren Hauptrotoren 11, 12 oder durch Verringerung der Drehzahl der beiden Rotorscheiben 5, 6 wird der Sinkflug eingeleitet. Mittels der Ausstoßventile 34 und/oder zyklischer Rotorblattverstellung werden Positionskorrektoren des Fluggerätes in horizontaler Richtung vorgenommen. Kurz vor dem Aufsetzen des Fluggerätes auf dem Boden wird das Landebein 2 ausgefahren und die Stauklappen 18 werden ausgefahren. Durch magnetische Bremsung der Rotorscheiben 5, 6 wird die Bewegungsenergie der Rotorscheiben 5, 6 in elektrische Energie umgewandelt und den Batterien 24 zum Wiederaufladen zugeführt. Überschüssige Energie, die von den Batterien 24 nicht aufgenommen werden kann, kann in den Schwungrädern der Batterieblöcke 9, 10 gespeichert werden.

**[00117]** Die Batterieblöcke 9, 10 werden wieder in den Mittelbereich 36 der jeweiligen Rotorscheibe 5 bzw. 6 bewegt.

## BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Mittelteil
- 2 Landebein
- 3 Sichtkuppel
- 4 Plattform
- 5 Obere Rotorscheibe
- 6 Untere Rotorscheibe
- 7 Erster Magnetantrieb der oberen Rotorscheibe
- 8 Erster Magnetantrieb der unteren Rotorscheibe
- 9 Batterieblock in der oberen Rotorscheibe
- 10 batterieblock in der unteren Rotorscheibe
- 11 Oberer Hauptrotor
- 12 Unterer Hauptrotor
- 13 Obere Plattformöffnung
- 14 Untere Plattformöffnung
- 15 Ausstoßdüse
- 16 Obere Luftförderklappe
- 17 Untere Luftförderklappe
- 18 Stauklappe
- 19 Randspitzenbereich
- 20 Zweiter Magnetantrieb der oberen Rotorscheibe
- 21 Zweiter Magnetantrieb der unteren Rotorscheibe
- 22 Rotoröffnungen der oberen Rotorscheibe 5
- 23 Rotoröffnungen der unteren Rotorscheibe 6
- 24 Batterie
- 25 Lineargenerator
- 26 Rotorblatt
- 27 Längsachse des Rotorblattes
- 28 Magnetstrebe
- 29 Rotorbereich
- 30 Durchströmungsbereich
- 31 Erste Kammer
- 32 Zweite Kammer
- 33 Kapillarrohrsystem
- 34 Ausstoßventil
- 35 Aufnahmevolumen der Plattform 4
- 36 Mittelbereich einer Rotorscheibe

## Patentansprüche

1. Fluggerät mit mindestens zwei koaxial zueinander angeordneten Hauptrotoren (11,12) und zumindest zwei Antriebseinrichtungen (7,8,20,21), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fluggerät darüber hinaus
  - einen Mittelteil (1) zum Unterbringen von Personen und Fracht, an welchen Mittelteil (1) die zumindest zwei Antriebseinrichtungen (7,8) anschließen,
  - eine scheibenförmige Plattform (4), welche den Mittelteil (1) zumindest abschnittsweise umgibt und mit diesem fest verbunden ist,
  - zwei magnetisch, und vorzugsweise berührungsfrei, an dem Mittelteil (1) gelagerte Rotorscheiben (5,6), an deren Innenseiten die Hauptrotoren (11,12) verstellbar befestigt sind, welche Rotorscheiben (5,6) zu beiden Seiten der und parallel zur Plattform (4) angeordnet sind,
  - Rotoröffnungen (22,23) der Rotorscheiben (5,6) zum Einlass und Auslass von Luft,
  - Plattformöffnungen (13,14) zum Aufnehmen der durch die Rotoröffnungen (22,23) abgegebenen Luft in das Innere der Plattform, sowie
  - wenigstens vier mit der Plattform verbundene Ausstoßdüsen (15) zur Abgabe von aus den Rotorscheiben (5,6) in die Plattform (4) einströmender Luft an die Umgebung umfasst,
  - wobei die Rotorscheiben (5,6) mittels der Antriebseinrichtungen gegenläufig drehend antreibbar sind,
  - wobei jede der beiden Rotorscheiben (5,6) eine Antriebseinrichtung umfasst, welche als erster Magnetantrieb (7,8) und/oder als zweiter Magnetantrieb (20,21), welcher erster (7,8) und zweiter (20,21) Magnetantrieb jeweils ein elektromagnetisches Trag-, Führ- und Antriebssystem umfasst, ausgeführt ist, und
  - wobei die Rotorscheiben (5,6) mittels des ersten Magnetantriebes (7,8) magnetisch an dem Mittelteil (1) gelagert sind und mittels des zweiten Magnetantriebes (20,21) magnetisch an der Plattform (4) gelagert sind.
2. Fluggerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine obere (16) und eine untere Luftförderklappe (17) an einer Außenseite jeder der beiden Rotorscheiben (5,6) angeordnet sind, welche zumindest eine obere (16) und untere Luftförderklappe (17) steuerbar aus- und einklappbar ist.
3. Fluggerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in jeder Rotorscheibe (5,6) zumindest vier einander paarweise gegenüberliegende, radial beweglich gehaltene Batterieblöcke (9,10) angeordnet sind, um die Magnetantriebe (7,8) mit Strom zu versorgen.
4. Fluggerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest vier Batterieblöcke (9,10) im Inneren der Rotorscheibe (5,6) auf radial nach Außen verlaufenden Magnetstreben (28) steuerbar beweglich angeordnet sind.
5. Fluggerät nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest vier Batterieblöcke (9,10) jeweils zumindest eine Batterie (24), vorzugsweise mehrere Batterien (24), sowie einen Lineargenerator (25) umfassen, welcher Lineargenerator (25) so ausgebildet ist, dass er die Bewegungsenergie der sich steuerbar nach Außen bewegenden Batterieblöcke (9,10) in elektrische Energie umwandelt und diese der Batterie bzw. den Batterien zuführt.
6. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest zwei Antriebseinrichtungen (7,20; 8,21) gesondert betreibbar sind, um die gegenläufige Drehbewegung der beiden Rotorscheiben (5,6) gesondert zu steuern.

7. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein jedes Rotorblatt (26) der Hauptrotoren (11,12) um seine Längsachse (27) drehbar in den Rotorscheiben (5,6) gehalten ist.
8. Fluggerät nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Rotorscheiben (5,6) in ihrem Inneren jeweils einen der Plattform (4) naheliegenden Rotorbereich (29), in welchem jeweils einer der Hauptrotoren (11,12) angeordnet ist, einen an den Rotorbereich (29) anschließenden Durchströmungsbereich (30), in welchem die Magnetstreben (28) samt Batterieblöcken (9,10) angeordnet sind und welcher Durchströmungsbereich (30) von der durch die Rotorbewegung über die Rotoröffnungen (22,23) angesaugten Luft durchströmt wird, sowie einen radial außerhalb des Rotorbereiches (29) angeordneten Randspitzenbereich (19) aufweisen.
9. Fluggerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Randspitzenbereich (19) eine erste Kammer (31) und eine zweite Kammer (32) aufweist, wobei die erste Kammer (31) zum Sammeln von Wasser aus der Umgebung dient, und die zweite Kammer (32) direkt an die Innenseite der Rotorscheibe (5,6) anschließt und über ein Ventil mit der ersten Kammer (31) verbunden ist.
10. Fluggerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Rotorscheiben (5,6) jeweils ein Kapillarrohrsystem (33) aufweisen, welches Kapillarrohrsystem (33) mit der zweiten Kammer (32) verbunden ist, entlang der Außenflächen der Rotorscheibe (5,6) in Richtung Mittelteil (1) verläuft und in den Durchströmungsbereich (30) der Rotorscheibe (5,6) mündet.
11. Fluggerät nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Kammer (32) in mehrere, vorzugsweise acht, separate Abschnitte unterteilt ist, wobei jeder Abschnitt ein Ausstoßventil (34) zur Abgabe von Wasserdampf an die Umgebung aufweist.
12. Fluggerät nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Randspitzenbereich (19) zumindest einen thermoelektrischen Generator, vorzugsweise eine Vielzahl von thermoelektrischen Generatoren, aufweist, um die Batterien (24) mit dem von dem/den thermoelektrischen Generator/thermoelektrischen Generatoren erzeugten Strom zu laden.
13. Fluggerät nach einem der Ansprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfläche zumindest einer Rotorscheibe (5) zumindest abschnittsweise mit Solarzellen bedeckt ist, um die Batterien (24) mit dem von den Solarzellen erzeugten Strom zu laden.
14. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Plattform (4) zumindest ein Aufnahmevolumen (35), vorzugsweise mehrere separate Aufnahmevolumina (35), aufweist, welches/welche Aufnahmevolumen/Aufnahmevolumina (35) für Luft über die Plattformöffnungen (13,14) zugänglich ist.
15. Fluggerät nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Aufnahmevolumen (35) Mittel zur Verdichtung und/oder Verbrennung der Luft, welche sich in dem Aufnahmevolumen (35) befindet, aufweist.
16. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Plattformöffnungen (13,14) und/oder die Rotoröffnungen (22,23) separat verschließen und öffnen lassen.
17. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens vier Ausstoßdüsen (15) separat ausrichtbar sind.
18. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rotorscheiben (5,6) jeweils zumindest einen Airbag, vorzugsweise mehrere Airbags, umfassen, welche in einem Betriebszustand der Airbags den Durchströmungsbereich (30) und/oder den Rotorbereich (29) der Rotorscheiben (5,6) ausfüllen.

19. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Rotorscheiben (5,6) zur Erzeugung eines dynamischen Auftriebs bei Bewegung des Fluggerätes in eine Richtung, die im Wesentlichen parallel zur Ebene der Rotorscheiben (5,6) verläuft, unterschiedliche Wölbungen aufweisen.

**Hierzu 4 Blatt Zeichnungen**

1/4

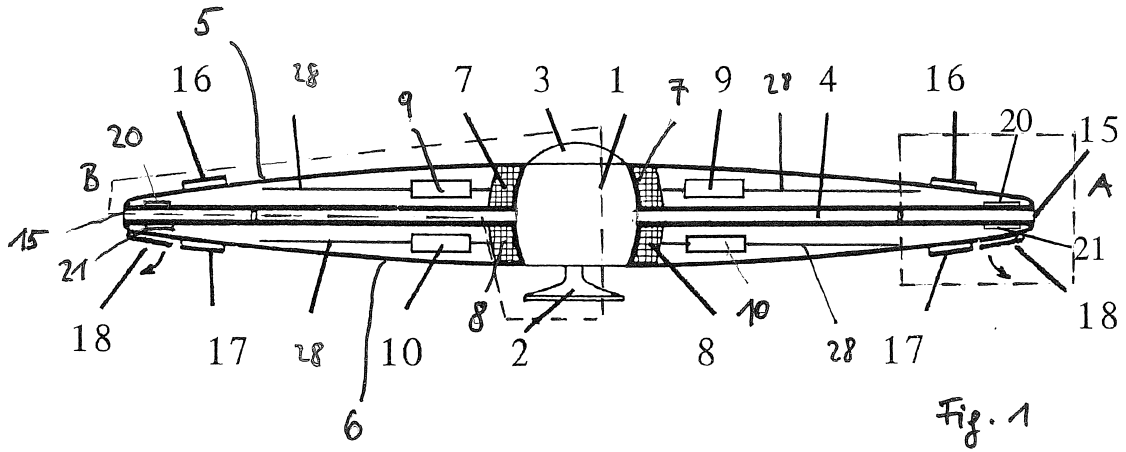


Fig. 1

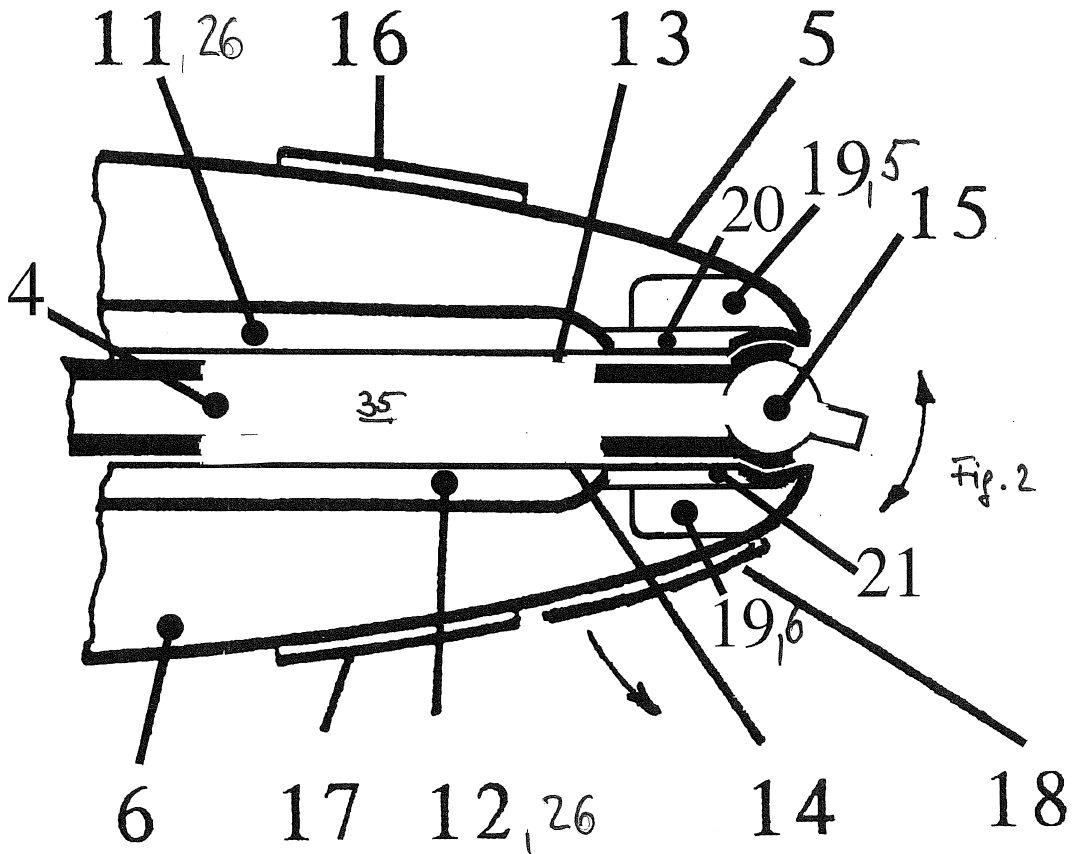


Fig. 2

2/4

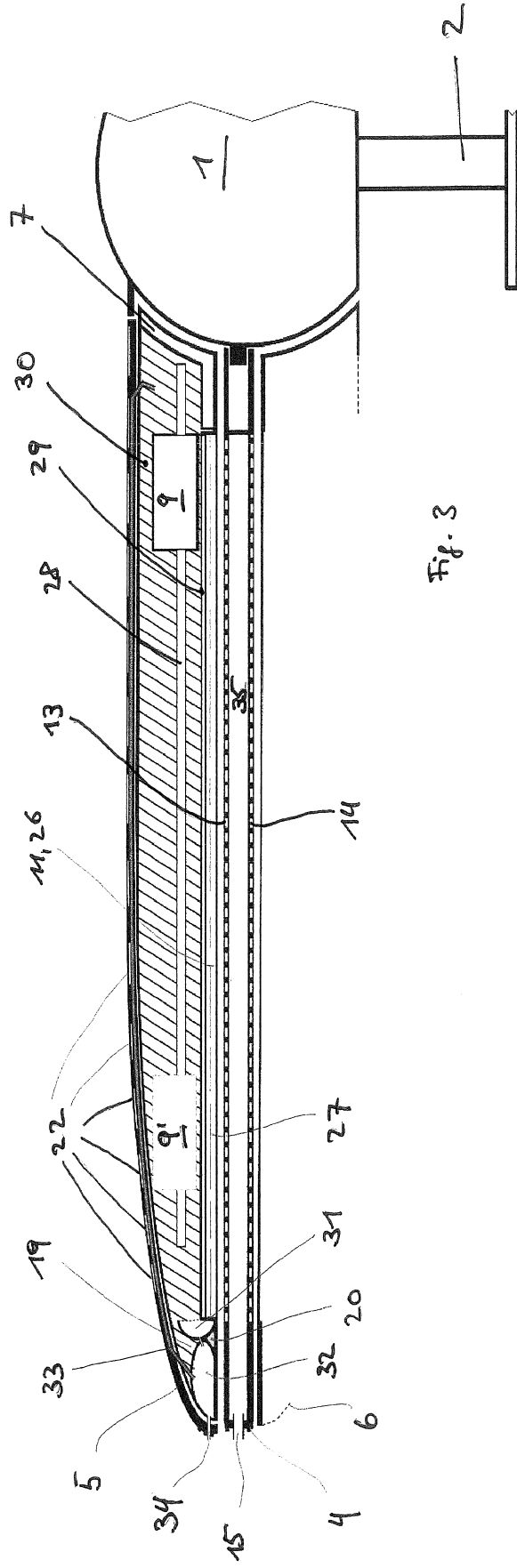
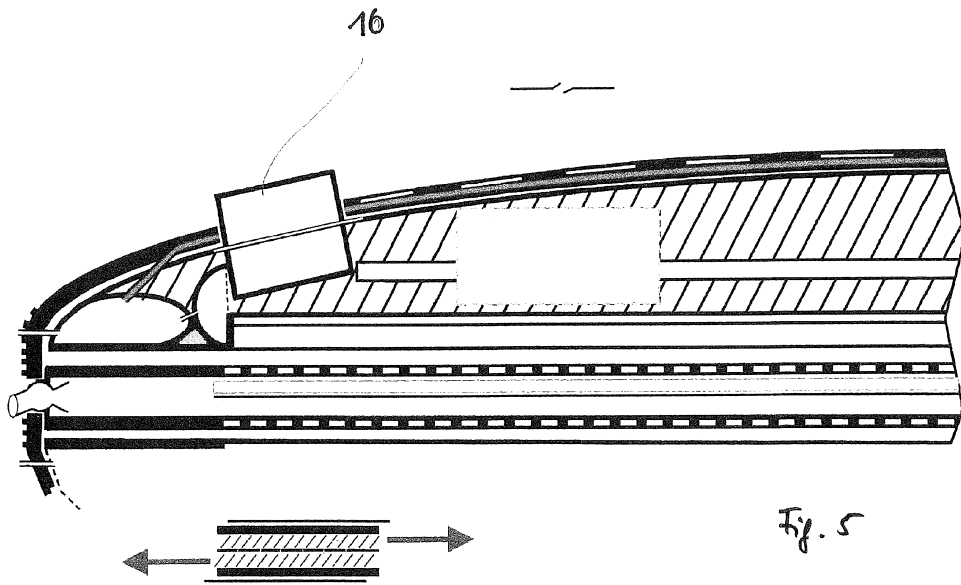
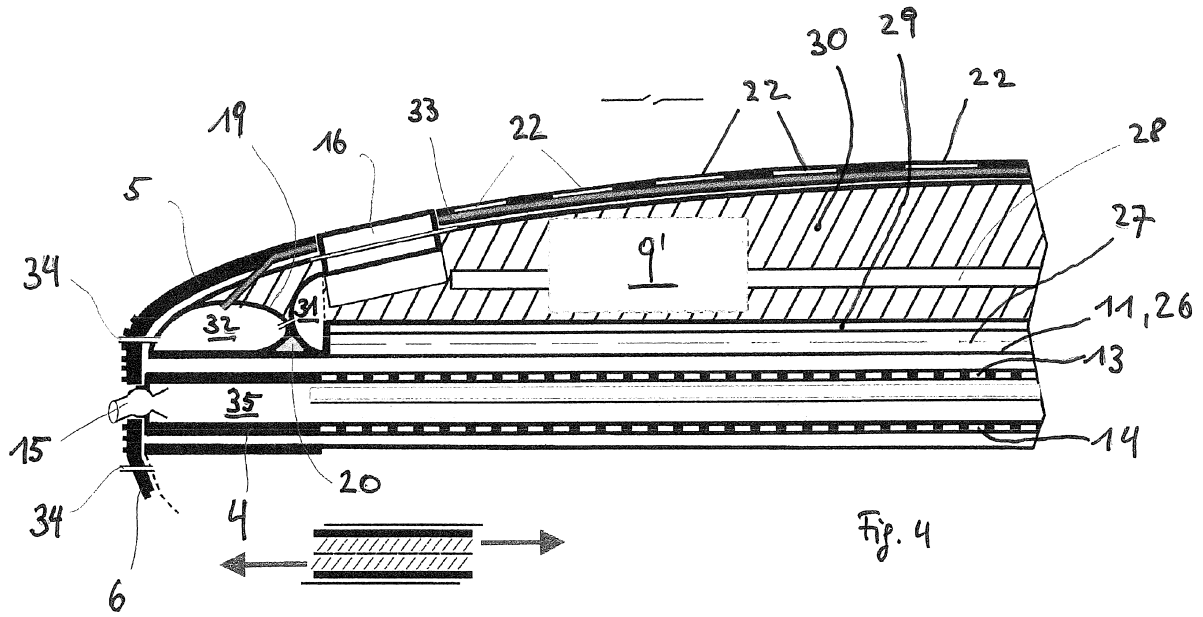


Fig. 3

3/4



4/4

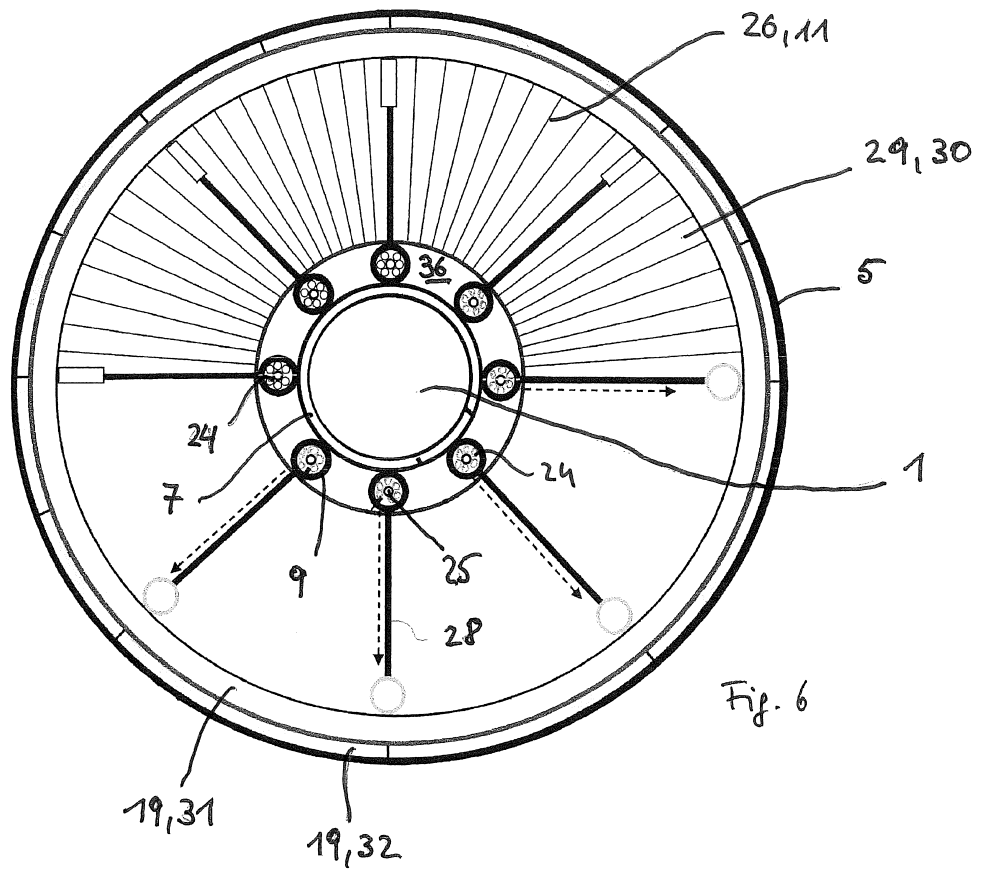


Fig. 6

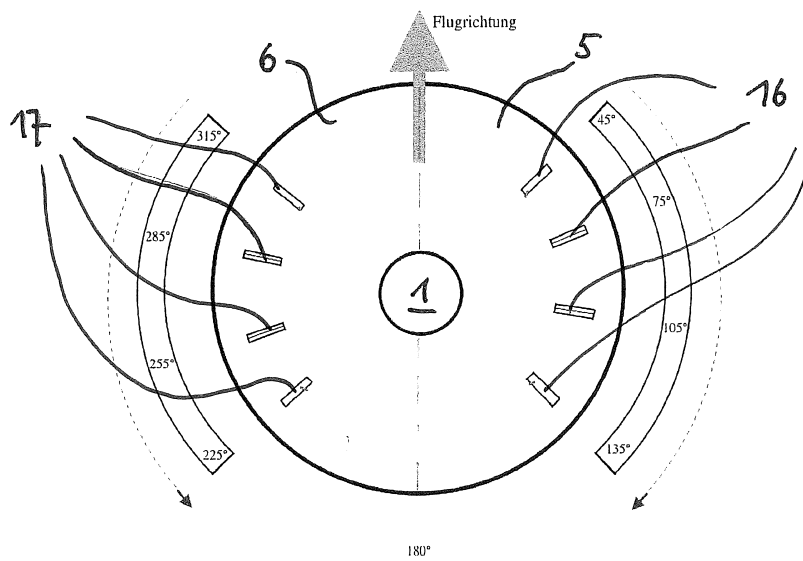


Fig. 7