

(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
16. November 2017 (16.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/194043 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B63J 3/04 (2006.01)

B64C 39/02 (2006.01)

(72) Erfinder: DASSLER, Christian; Fliederstraße 6, 91074
Herzogenaurach (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100067

(22) Internationales Anmeldedatum:

01. Februar 2017 (01.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2016 207 970.0

10. Mai 2016 (10.05.2016)

DE

(71) Anmelder: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG &
CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenau-
rach (DE).

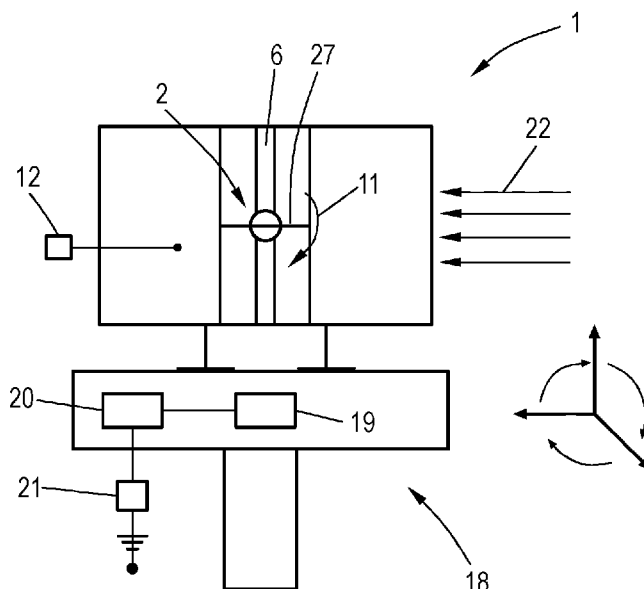
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

(54) Title: VEHICLE AND EQUIPMENT COMPRISING A VEHICLE

(54) Bezeichnung: FAHRZEUG UND EINRICHTUNG UMFASSEND EIN FAHRZEUG

FIG. 4



(57) Abstract: A vehicle (1, 13, 24), comprising at least one rotor (2) which serves for moving the vehicle (1, 13, 24) and which is assigned an electric motor (3), which drives the rotor (2), and an energy accumulator (4) via which the electric motor or the electric motors (3) can be operated, characterized in that the electric motor or the electric motors (3) are switchable into a generator mode, in which the electric motor or the electric motors (3) generate current during rotation of the rotor (2) brought about by a movement of the fluid surrounding the at least one rotor (2).

(57) Zusammenfassung: Fahrzeug (1, 13, 24), umfassend wenigstens einen der Bewegung des Fahrzeugs (1, 13, 24) dienenden Rotor (2), dem ein den Rotor (2) antreibender Elektromotor (3) und ein Energiespeicher (4) zugeordnet ist, über den der oder die Elektromotoren (3) betreibbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Elektromotoren (3) in einen generatorischen Betrieb schaltbar

RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Fahrzeug und Einrichtung umfassend ein Fahrzeug

- 5 Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug, umfassend wenigstens einen der Bewegung des Fahrzeugs dienenden Rotor, dem ein den Rotor antreibender Elektromotor und ein Energiespeicher zugeordnet ist, über den der oder die Elektromotoren betreibbar sind.

Derartige Fahrzeuge sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt. Beispiels-
10 weise sind Luftfahrzeuge oder Wasserfahrzeuge, denen ein Rotor zugeordnet ist, über einen mittels eines Elektromotors angetriebenen Rotor bewegbar. Als Rotor im Sinne dieser Anmeldung wird dabei jegliches drehbare Bauteil eines Fahrzeugs verstanden, das Flügel oder Schaufeln oder Ähnliches aufweist und durch den Elektromotor in Ro-
15 tation versetzt werden kann, so dass der Rotor eine Kraft auf ein das Fahrzeug umgebendes Fluid bewirkt. Dies führt zu einer Bewegung des Fahrzeugs relativ dem Fluid. Insbesondere sind dabei Rotoren und Propeller von Luftfahrzeugen oder Landfahr-
zeugen und Propeller bzw. Schrauben bei Wasserfahrzeugen zu nennen. Selbstver-
ständlich ist diese Aufzählung nicht abschließend.

- 20 Ferner ist es bekannt, dass Fahrzeuge, die sich in Gebieten bewegen, in denen keine oder nur wenig Infrastruktur besteht, zum Aufladen ihres Energiespeichers weite Strecken zurücklegen müssen, wodurch der effektive Aktionsradius bzw. die Aktionszeit, in der das Fahrzeug betrieben werden kann bzw. um den oder die es sich von seinem Ausgangspunkt entfernen kann, stark eingeschränkt ist. So kann es erforderlich sein,
25 dass das Fahrzeug von einer Auflademöglichkeit nur die halbe Strecke wegbewegt werden kann, da dieselbe Strecke für das Zurückkehren zur Auflademöglichkeit vorgehalten werden muss. Entsprechend ist das Gebiet, das sich um die am nächsten gelegene Auflademöglichkeit erstreckt, also das Gebiet, in dem das Fahrzeug operieren kann, auf die Hälfte der maximalen Reichweite des Kraftfahrzeugs beschränkt.

30

So ist es, falls innerhalb der Reichweite keine weitere Auflademöglichkeit erreichbar ist, beispielsweise bei Drohnen oder Helikoptern, nötig, dass diese, sofern sie ihre halbe Flugzeit bzw. Flugreichweite zurückgelegt haben, zu der nächsten Auflademög-

- 2 -

lichkeit zurückkehren. Insbesondere bei Operationen, die in Gebieten stattfinden, in denen keine Infrastruktur vorhanden ist, bedeutet dies, dass diese zu ihrem Ausgangspunkt zurückkehren müssen. Dadurch ist das Gebiet, das mittels der Drohne bzw. dem Helikopter befliegen werden kann, stark eingeschränkt.

5

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Fahrzeug anzugeben, das dem gegenüber verbessert ist.

10 Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Fahrzeug der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass der oder die Elektromotoren in einen generatorischen Betrieb schaltbar sind, in dem der oder die Elektromotoren bei einer durch eine Bewegung des den wenigstens einen Rotor umgebenden Fluids erwirkten Rotation des Rotors Strom erzeugen.

15 Der Erfindung liegt mithin die Erkenntnis zugrunde, dass der wenigstens eine Rotor des Fahrzeugs durch den Fluidstrom bewegt wird, der durch die Relativbewegung zwischen dem Rotor und dem Fluid entsteht. Mit anderen Worten strömt das Fluid an dem Rotor vorbei, so dass eine Rotationsbewegung des Rotors induziert wird. Der mit dem Rotor gekoppelte und entsprechend geschaltete Elektromotor kann dadurch in
20 einem generatorischen Betrieb betrieben werden, so dass Strom erzeugt wird, durch den beispielsweise der dem Elektromotor zugeordnete Energiespeicher geladen werden kann.

25 Es ist sonach nicht zwingend erforderlich, dass sich das Fahrzeug, beispielsweise in Bezug auf die Erdoberfläche, bewegt, um Energie zu gewinnen. Vorteilhafterweise kann das Fahrzeug auch ruhen und durch die Bewegung des Fluidstroms relativ zum ruhenden Rotor durch eine induzierte Rotation des Rotors Energie gewinnen. Das ruhende Fahrzeug kann sonach aus dem Fluidstrom, der den Rotor in Bewegung versetzt, Energie gewinnen, ohne dass zuvor Bewegungsenergie investiert werden musste.
30 Im Speziellen kann ein beispielsweise stehendes bzw. gelandetes Luftfahrzeug sonach aus einer Windströmung, die den Rotor bewegt, Energie gewinnen. Im Falle eines Wasserfahrzeugs kann mittels der Schiffschraube bzw. des Propellers aus einer relativ zum Wasserfahrzeug strömenden Wasserströmung Energie gewonnen werden,

- 3 -

indem die Wasserströmung die Schiffsschraube bzw. den Propeller in Rotation versetzt. Es ist somit nicht nötig, dass das Fahrzeug zu einer Aufladestation zurückkehrt, da das Fahrzeug selbst, durch Ausnutzen der Energie des Fluidstroms, Energie gewinnt, um beispielsweise den eigenen Energiespeicher aufzuladen. Dadurch wird der Aktionsradius bzw. Aktionszeitraum des Fahrzeugs deutlich verbessert.

Es wird sonach zur Gewinnung von Energie stets eine auftretende Fluidströmung ausgenutzt, wobei die Relativbewegung zwischen Fluid und Fahrzeug durch die Bewegung des Fahrzeugs, beispielsweise relativ zur Erdoberfläche, durch ein ruhendes Fluid hindurch oder durch die Bewegung des Fluids relativ zu dem ruhenden, beispielsweise gelandeten oder geankerten, Fahrzeug erfolgt. Selbstverständlich ist es dabei ebenfalls möglich, dass sich sowohl das Fahrzeug, als auch das Fluid bewegt, solange sichergestellt ist, dass eine Relativgeschwindigkeit zwischen Fluid und Fahrzeug vorliegt, durch die der Rotor des Fahrzeugs antreibbar ist.

Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung kann vorsehen, dass wenigstens ein Anschlusselement zum lösbaren Anschließen eines über den Energiespeicher betreibbaren externen Geräts vorgesehen ist. Demnach kann bevorzugt ein Anschlusselement vorgesehen sein, das dem Anschluss von externen Geräten an das Fahrzeug dient. Somit ist es möglich, das externe Gerät durch den von dem Fahrzeug erzeugten Strom zu betreiben. Der Strom wird mithin nicht ausschließlich zum Aufladen des fahrzeugseitigen Energiespeichers verwendet, sondern kann auch zum Betrieb eines externen Geräts verwendet werden. Insbesondere in abgelegenen Gebieten kann das Fahrzeug sonach gleichzeitig als Energiequelle für externe Geräte verwendet werden. Das externe Gerät kann dabei durch eine Kombination von durch den Energiespeicher bereitgestellter und durch die Rotation des Rotors bereitgestellter Energie betrieben werden.

Eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Fahrzeugs sieht vor, dass es in dem generatorischen Betrieb relativ zu dem den wenigstens einen Rotor umgebenden Fluid ruht oder dass eine Bewegung des Fahrzeugs durch eine Relativbewegung zwischen Rotor und Fluid einen den Rotor antreibenden Fluidstrom erzeugt. Somit kann das Fahrzeug zum einen, beispielsweise angedockt oder gelandet auf einer Plattform,

- 4 -

den das Fahrzeug umströmenden Fluidstrom, der den Rotor in Drehung versetzt, ausnutzen, um Energie zu gewinnen. Ebenso ist es möglich, durch die Bewegung des Fahrzeugs und der daraus resultierenden Relativgeschwindigkeit zwischen Rotor und Fluid Energie zu gewinnen. Beispielsweise wird ein Luftfahrzeug, insbesondere ein Helikopter oder eine Drohne, im Sinkflug, also bei abgeschaltetem Elektromotor, von dem das Luftfahrzeug umgebenden Fluid, also der Luft, umströmt. Der Fluidstrom durch den wenigstens einen Rotor bewirkt eine Rotation des Rotors, der einen generatorischen Betrieb des Elektromotors bewirkt. Somit kann Energie bei einem Sinkflug des Luftfahrzeugs rekuperiert und gespeichert werden. Ebenso kann die Bewegungsenergie eines Wasserfahrzeugs durch die Relativbewegung zwischen dem relativ zum Wasserfahrzeug ruhenden oder bewegten Fluid ausgenutzt werden, da das den Rotor bzw. Propeller umströmende Fluid zu einer Rotation desselben führt und somit einen generatorischen Betrieb des Elektromotor ermöglicht.

Besonders bevorzugt ist bei dem erfindungsgemäßen Fahrzeug wenigstens eine Verstelleinrichtung vorgesehen, die dazu ausgebildet ist, den Rotor und/oder wenigstens ein Rotorblatt des Rotors um wenigstens eine Achse zu verstellen. Demnach ist vorgesehen, dass der Rotor oder wenigstens ein Rotorblatt des Rotors gezielt verstellt werden kann, um den Rotor oder das Rotorblatt derart in den Fluidstrom zu bewegen, dass dieser eine optimale Bewegung des Rotors erzeugt. Somit kann bei abgestelltem Fahrzeug die Verstelleinrichtung den Rotor in Abhängigkeit des Fluidstroms bewegen bzw. ausrichten. Der Rotor kann somit „in den Wind gedreht werden“. Selbstverständlich ist dies auf Wasserfahrzeuge und alle übrigen Fahrzeuge übertragbar. Weiterhin ist es möglich, dass die Neigung des Rotorblatts, insbesondere der Rotorpitch eingestellt wird, um den Fluidstrom optimal, beispielsweise angepasst an den benötigten Strom, auszunutzen.

Das erfindungsgemäße Fahrzeug ist insbesondere als Luftfahrzeug oder als Wasserfahrzeug ausgebildet. Selbstverständlich sind ebenfalls Landfahrzeuge denkbar, die mittels eines Rotors angetrieben werden, beispielsweise ein Propellerschlitten. Selbstverständlich sind sämtliche Kombinationen aus Land- und/oder Luft- und/oder Wasserfahrzeug, wie beispielsweise eine tauch- und flugfähige Drohne, ebenso möglich.

Das erfindungsgemäße Fahrzeug kann insbesondere im Fall eines Luftfahrzeugs ein Helikopter oder eine Drohne und im Fall eines Wasserfahrzeugs ein Schiff oder ein Unterwasserfahrzeug sein.

5

Besonders bevorzugt kann der Elektromotor im Fall eines Luftfahrzeugs mittels einer Autorotation des Rotors und im Fall eines Wasserfahrzeugs mittels einer Strömung des das Wasserfahrzeug umgebenden Wassers im generatorischen Betrieb betrieben werden. Es ist sonach möglich, dass die Energie, die bei einem Sinkflug des Luftfahr-

10 zeugs normalerweise verloren geht, durch das Ausnutzen der Autorotation zurückge-
wonnen werden kann. Dabei bewegt die Luft, die den Rotor beim Sinkflug durchströmt eine Rotation desselben, die den Elektromotor antreibt und somit zu einem generato-
rischen Betrieb führt. Die potentielle Energie, die üblicherweise bei einem Sinkflug des
Fahrzeugs verloren gehen würde, kann sonach, zumindest teilweise, rekuperiert wer-

15 den.

Daneben betrifft die Erfindung eine Einrichtung umfassend ein erfindungsgemäßes Fahrzeug, wobei die Einrichtung eine über Luft oder Wasser von dem Fahrzeug er-
reichbare Aufstell- oder Andockplattform, auf der das Fahrzeug landet oder an der das

20 Fahrzeug andockt, umfasst. Die erfindungsgemäße Einrichtung ist bevorzugt in einem
Gebiet angeordnet, in dem ein nutzbarer Fluidstrom vorhanden oder zu erwarten ist.
Das gelandete bzw. angedockte Fahrzeug kann, wie zuvor beschrieben, sonach den
vorherrschenden Fluidstrom zur Energiegewinnung ausnutzen.

25 Die erfindungsgemäße Einrichtung weist bevorzugt wenigstens eine Positionierein-
richtung auf, die dazu ausgebildet ist, ein angedocktes oder gelandetes Fahrzeug ent-
lang und/oder um wenigstens eine Achse auszurichten. Mittels der bevorzugt vorge-
sehenen Positioniereinrichtung kann das gelandete oder angedockte Fahrzeug somit
derart ausgerichtet werden, dass der Rotor den Fluidstrom optimal ausnutzen kann.

30 Insbesondere kann somit auf Veränderungen im Fluidstrom, beispielsweise wech-
selnde Windbedingungen oder wechselnde Wasserströmungen, reagiert werden, in-
dem das Fahrzeug umpositioniert wird.

- 6 -

Dazu weist die Positioniereinrichtung beispielsweise einen über einzelne Stelleinrichtungen verstellbaren Tisch bzw. eine verstellbare Oberfläche auf, die insbesondere in Form eines Hexapods mit mehreren Stellelementen geneigt bzw. verkippt werden kann. Ferner kann ebenso vorgesehen sein, dass die Oberfläche der Positioniereinrichtung, auf der das Fahrzeug angeordnet ist, rotierbar ist, so dass das auf der Oberfläche angeordnete Fahrzeug in jede beliebige Richtung verkippt und um die Hochachse gedreht werden kann.

Die erfindungsgemäße Einrichtung ist dabei besonders bevorzugt landbasiert oder sie ist derart mit einem Fundament gekoppelt, dass sie relativ zu einem sie umgebenden Fluid ruht. Dadurch kann sichergestellt werden, dass der Fluidstrom relativ zu der Einrichtung strömt, und der Rotor des auf der Einrichtung gelandeten oder angedockten Fahrzeugs durch den Fluidstrom in Bewegung versetzt werden kann.

Die erfindungsgemäße Einrichtung kann ferner dahingehend weitergebildet werden, dass diese eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Fluidstroms oder eines zu erwartenden Fluidstroms aufweist. In Abhängigkeit des Erfassungsergebnisses kann sonach bevorzugt das gelandete oder angedockte Fahrzeug positioniert werden.

Daneben kann in einer Ausgestaltung vorgesehen sein, dass das Fahrzeug die Einrichtung in Abhängigkeit eines Ladezustands des Energiespeichers aufsucht. Somit kann beispielsweise in Abhängigkeit der Entfernung zu einer Einrichtung und in Abhängigkeit des Ladezustands des Energiespeichers mittels einer Steuerungseinrichtung entschieden werden, ob, oder bei einer Vielzahl von Einrichtungen, welche Einrichtung von dem Fahrzeug aufgesucht wird.

Ebenso oder zusätzlich ist es möglich eine Entscheidung über das Aufsuchen einer erfindungsgemäßen Einrichtung zu treffen, indem der an der Einrichtung vorherrschende oder zu erwartende Fluidstrom berücksichtigt wird. Dadurch kann bevorzugt diejenige Einrichtung aufgesucht werden, an der ein Fluidstrom vorherrscht, der eine höhere Energieausbeute verspricht. Selbstverständlich können die entsprechenden Parameter, insbesondere Entfernung, vorherrschender oder zu erwartender Fluidstrom, Belegungszustand, Ladezustand des Energiespeichers und dergleichen be-

liebig in die Entscheidung einbezogen werden. Selbstverständlich ist die vorstehende Aufzählung nicht abschließend.

- Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass eine direkte Kommunikation zwischen dem Fahrzeug und der Einrichtung eingerichtet ist, so dass dem Fahrzeug stets direkt sämtliche Daten, die für die Entscheidung benötigt werden, übertragen werden können. Des Weiteren kann ferner vorgesehen sein, dass sich ein Kommunikationsnetzwerk aus einzelnen Fahrzeugen und Einrichtungen ausbildet, die untereinander in Kommunikation stehen, so dass für jedes Fahrzeug entschieden werden kann, welche Einrichtung die geeignetste ist, wobei die übrigen Fahrzeuge, die sich ebenfalls in der Nähe oder im Anflug auf die Einrichtung befinden, berücksichtigt werden können. Zusätzlich dazu kann vorgesehen sein, dass eine Kommunikation mit einer zentralen Stelle, beispielsweise einem zentralen Server, möglich ist, so dass dadurch stets die Position des Fahrzeugs verfügbar ist und das Fahrzeug bei einem beabsichtigten Aufsuchen einer Einrichtung eine entsprechende Meldung an den zentralen Server sendet, so dass überwacht werden kann, welches Fahrzeug zu welcher Einrichtung bewegt wird bzw. kann zu jedem Zeitpunkt ermittelt werden, wo sich welches Fahrzeug befindet und wohin es sich bewegt.
- Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Die Zeichnungen sind schematische Darstellungen und zeigen:
- Figur 1 eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Fahrzeug gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;
- Figur 2 eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Fahrzeug gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;
- Figur 3 eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Fahrzeug gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;

Figur 4 eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Einrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel; und

Figur 5 eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Einrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Figur 1 zeigt eine Schnittdarstellung eines Fahrzeugs 1, umfassend vier der Bewegung des Fahrzeugs 1 dienende Rotoren 2, denen jeweils ein die Rotoren 2 antreibender Elektromotor 3 und ein Energiespeicher 4 zugeordnet ist, über den die Elektromotoren 3 mit Energie versorgt werden. Die Elektromotoren 3 sind in einem generatorischen Betrieb betreibbar, indem die Elektromotoren 3 bei einer extern erzeugten Bewegung des Rotors 2 oder der Rotoren 2, insbesondere eine Rotation um eine Rotorachse 27, Strom erzeugen. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist das Fahrzeug 1 als flugfähige Drohne ausgebildet. Das Fahrzeug 1 weist ferner eine Steuerungseinrichtung 5 auf, die eine Sende- und Empfangseinrichtung umfasst. Einer Ansteuerung der Steuerungseinrichtung 5 entsprechend können die einzelnen Rotorblätter 6 des Rotors 2 bzw. der Rotoren 2 angesteuert und hinsichtlich ihres Anstellwinkels verstellt werden.

In der in Figur 1 dargestellten Situation befindet sich das Fahrzeug 1 im Sinkflug. Die Bewegungsrichtung des Fahrzeugs 1 wird durch einen Pfeil 7 dargestellt. Aufgrund des Sinkflugs in Richtung des Pfeils 7 strömt Luft, dargestellt durch Pfeile 8 durch die Rotoren 2 des Fahrzeugs 1. Der Luftstrom bewirkt dabei eine Rotation der Rotoren 2 um die Rotorachse 27, wodurch ein generatorischer Betrieb der Elektromotoren 3 ermöglicht wird. Im generatorischen Betrieb der Elektromotoren 3 erzeugen diese einen Strom, der beispielsweise zum Laden des oder der Energiespeicher 4 verwendet werden kann. Vorteilhafterweise ist es somit möglich während des Sinkflugs aufgrund der durch die Autorotation bewegten Rotoren 2 und deren Kopplung mit den entsprechend geschalteten Elektromotoren 3 einen generatorischen Betrieb und somit die Gewinnung von Energie zu ermöglichen.

Figur 2 zeigt eine Seitendarstellung des Fahrzeugs 1 von Figur 1 in gelandetem Zustand. Ersichtlich steht das Fahrzeug 1 auf einer Oberfläche 9, die sich gegenüber ei-

nem Luftstrom, dargestellt durch Pfeile 10 in Ruhe befindet. Die Rotoren 2, wobei der Übersichtlichkeit halber in dieser Darstellung lediglich ein Rotor 2 dargestellt ist, sind gegenüber der in Figur 1 gezeigten Situation um 90° um die Querachse 28 des Fahrzeugs 1 gedreht. Selbstverständlich können die Rotoren 2 auch um die Längsachse
5 gedreht werden.

Dadurch wird ermöglicht, dass der Luftstrom, dargestellt durch die Pfeile 10, durch den Rotor 2 strömen kann und diesen in eine Rotation, dargestellt durch einen Pfeil 11, versetzen kann. Aus der Rotation des Rotors 2 kann durch den generatorischen
10 Betrieb des oder der umgeschalteten Elektromotoren 3 Energie gewonnen werden, die beispielsweise zum Aufladen des Energiespeichers 4 verwendet werden kann.

Das Fahrzeug 1 gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist ferner ein Anschlusselement 12 auf, an welches externe Geräte angeschlossen und mit Strom versorgt werden können. Es ist somit möglich, ein externes Gerät an das Fahrzeug 1 anzuschließen und dieses mit der durch die Rotation des Rotors 2 erzeugten Energie, beispielsweise gestützt durch den Energiespeicher 4, zu betreiben. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist es möglich den Rotor 2 sowohl um die Querachse 28, als auch um die Hochachse 29 des Fahrzeugs 1 zu drehen, so dass eine beliebige Luftströmung
20 durch den Rotor 2 geleitet werden kann, ohne dass das Fahrzeug 1 umpositioniert werden muss.

Figur 3 zeigt ein Fahrzeug 13, das als Wasserfahrzeug, insbesondere als U-Boot ausgebildet ist. Das Fahrzeug 13 weist ebenfalls eine Steuerungseinrichtung 5, einen
25 Elektromotor 3 und einen Energiespeicher 4 auf. Der Elektromotor 3 ist mit einem Propeller 14 gekoppelt, der durch den Elektromotor 3 antreibbar ist. Die für das Antreiben des Propellers 14 benötigte Energie wird durch den Energiespeicher 4 bereitgestellt. In der in Figur 3 dargestellten Situation befindet sich das Fahrzeug 13 in Bewegung, dies wird durch einen Pfeil 15 dargestellt, wobei der Elektromotor 3 sowie der
30 Propeller 14 ruhen, sich das Fahrzeug 13 sonach lediglich durch die Trägheit gegenüber einer Strömung, dargestellt durch Pfeile 16, bewegt. Das Fahrzeug 13 befindet sich somit in einem Zustand, in dem der Schubetrieb beendet wurde und sich das Fahrzeug 13 aufgrund der Trägheit relativ zu dem Umgebungsmedium bewegt. Auf-

- 10 -

grund der Wasserströmung relativ zum Fahrzeug 13 wird der Propeller 14 in Rotation versetzt, was durch einen Pfeil 17 dargestellt ist. Durch die Rotation des Propellers 14 wird der in einen generatorischen Betrieb geschaltete Elektromotor 3 als Generator betrieben, so dass der Energiespeicher 4 aufgeladen oder ein mit dem Anschlusselement 12 verbundenes externes Gerät betrieben werden kann. Selbstverständlich sind dem Propeller 14 geeignete Steuermittel zugeordnet, so dass das Fahrzeug 13 gesteuert, insbesondere in die bzw. parallel zu der Wasserströmung gesteuert werden kann.

Figur 4 zeigt das Fahrzeug 1 von Figur 2, das auf einer Plattform 18 gelandet ist. Die Plattform 18 weist eine Positioniereinrichtung 19 auf, mittels der das Fahrzeug 1 positionierbar ist. Insbesondere kann mittels der Positioniereinrichtung 19 eine Positionierung entlang sämtlicher Raumachsen und eine Verkippung des Fahrzeugs 1 um die Raumachsen erfolgen. Dies kann z. B. mittels eines entsprechend dreh- und kippbaren Tisches, auf dem das Fahrzeug 1 steht, erreicht werden. Der Plattform 18 ist ferner eine Steuerungseinrichtung 20 sowie eine Erfassungseinrichtung 21 zugeordnet, die eine Sende- und Empfangseinrichtung umfasst. Die Steuerungseinrichtung 20 ist dabei dazu ausgebildet, die Positioniereinrichtung 19 entsprechend der von der Erfassungseinrichtung 21 erfassten Daten zu steuern. Die Erfassungseinrichtung 21 ist insbesondere dazu ausgebildet, eine Luftströmung, dargestellt durch Pfeile 22, zu erfassen und insbesondere deren Richtung zu bestimmen. Die Sende- und Empfangseinrichtung der Erfassungseinrichtung 21 ist ferner dazu ausgebildet mit der Sende- und Empfangseinrichtung der Steuerungseinrichtung 5 des Fahrzeugs 1 zu kommunizieren, so dass insbesondere die Luftströmung betreffenden Daten oder eine zu erwartende Luftströmung betreffende Daten an das Fahrzeug 1 übermittelt werden können. Sonach kann, sofern sich das Fahrzeug 1 nicht auf der Plattform 18 befindet, übertragen werden, welche Luftströmung an der Plattform 18 momentan vorliegt oder zu erwarten ist. Entsprechend kann eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob ein Anflug auf die Plattform 18 zum Laden des Energiespeichers 4, sinnvoll ist, oder ob eine weitere Plattform angeflogen werden soll.

Ferner ist es möglich entsprechend der von der Erfassungseinrichtung 21 erhobenen Daten eine Positionierung des Fahrzeugs 1 auf der Plattform 18 vorzunehmen, so

- 11 -

dass eine momentane Luftströmung optimal durch den Rotor 2 des Fahrzeugs 1 strömt.

Figur 5 zeigt eine Andockplattform 23, an der ein Fahrzeug 24 angedockt ist, das als Schiff ausgebildet ist. Die Andockplattform 23 weist ebenfalls eine Erfassungseinrichtung 21 auf sowie eine Steuerungseinrichtung 20 mit einer Sende- und Empfangseinrichtung. Das Fahrzeug 24 weist ebenfalls einen Elektromotor 3 einen Energiespeicher 4 sowie eine Steuerungseinrichtung 5 mit Sende- und Empfangseinrichtung auf. Des Weiteren weist das Fahrzeug 24 einen Propeller 14 auf, mittels dem das Fahrzeug 24 antreibbar ist. Ersichtlich ist das Fahrzeug 24 an der Andockplattform 23 angedockt.

Das Fahrzeug 24 ist dabei derart an der Andockplattform 23 angedockt, dass dieses entsprechend einer Wasserströmung ausgerichtet wird. Die vorherrschende Wasserströmung ist durch Pfeile 25 dargestellt. Ändert sich die Wasserströmung, so ändert sich auch die Ausrichtung des Wasserfahrzeugs 24 relativ zu der Andockplattform 23. Dies ist durch Pfeile 26 dargestellt. Die Kopplung des Fahrzeugs 24 an die Andockplattform 23 kann insbesondere derart ausgestaltet sein, dass das Fahrzeug 24 in jeder Position um die Andockplattform 23 positionierbar ist. Das Fahrzeug 24 kann somit um 360° entlang der Pfeile 26 um die Andockplattform, die beispielsweise als Boje oder als Offshorebauwerk ausgebildet ist, bewegt werden. Mittels der Steuerungseinrichtung 20 ist es möglich eine vorherrschende oder zu erwartende Wasserströmung zu ermitteln und diese an Fahrzeuge 24 zu übermitteln. Entsprechend kann entschieden werden, ob sich ein Anfahren der Andockplattform 23 im Hinblick auf die dort zu erwartende Wasserströmung lohnt, oder ob eine andere Andockplattform 23 angefahren werden soll.

Ebenso ist es möglich, dass das Fahrzeug 24 anstatt an der Andockplattform 23 anzudocken vor Anker geht, so dass eine landbasierte Verbindung hergestellt wird. Somit kann erreicht werden, dass das Fahrzeug in Bezug auf die Wasserströmung, die es umgibt, ruht und somit eine Relativgeschwindigkeit zwischen Wasserströmung und Fahrzeug 24, die zum Antreiben des Propellers 14 ausgenutzt werden kann, besteht.

- 12 -

Vorteilhafterweise ist es somit möglich, dass das Fahrzeug 1, 13, 24 unabhängig von einer externen Energiequelle bzw. Auflademöglichkeit operieren kann, oder eine Plattform 18 bzw. eine Andockplattform 23 auch in Gebieten mit wenig oder keiner Infrastruktur, vorgesehen sein kann. Insbesondere im ersten Fall kann, sofern der Ladezustand des Energiespeichers 4 des Fahrzeugs 1, 13, 24 ein Aufladen erfordert, das Fahrzeug 1, 13, 24 landen bzw. andocken oder ankern, so dass über die vorherrschende Strömung des das Fahrzeug 1, 13, 24 umgebenden Fluids der Energiespeicher 4 wieder geladen werden kann. Dadurch erweitert sich der Radius, in dem das Fahrzeug 1, 13, 24 operieren kann um ein Vielfaches. Insbesondere in Gegenden, in denen eine ausreichende Fluidströmung gegeben ist, ist es möglich, dass das Fahrzeug 1, 13, 24 vollständig ohne das Aufsuchen einer Auflademöglichkeit, insbesondere im Falle autonomer Drohnen oder U-Boote, operieren kann.

Bezugszeichenliste

- 1 Fahrzeug
- 2 Rotor
- 3 Elektromotor
- 4 Energiespeicher
- 5 Steuereinrichtung
- 6 Rotorblatt
- 7 Pfeil
- 8 Pfeil
- 9 Oberfläche
- 10 Pfeil
- 11 Pfeil
- 12 Anschlusselement
- 13 Fahrzeug
- 14 Propeller
- 15 Pfeil
- 16 Pfeil
- 17 Pfeil
- 18 Plattform
- 19 Positionseinrichtung
- 20 Steuereinrichtung
- 21 Erfassungseinrichtung
- 22 Pfeil
- 23 Andockplattform
- 24 Fahrzeug
- 25 Pfeil
- 26 Pfeil
- 27 Rotorachse
- 28 Querachse
- 29 Hochachse

Patentansprüche

1. Fahrzeug (1, 13, 24), umfassend wenigstens einen der Bewegung des Fahrzeugs (1, 13, 24) dienenden Rotor (2), dem ein den Rotor (2) antreibender Elektromotor (3) und ein Energiespeicher (4) zugeordnet ist, über den der oder die Elektromotoren (3) betreibbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Elektromotoren (3) in einen generatorischen Betrieb schaltbar sind, in dem der oder die Elektromotoren (3) bei einer durch eine Bewegung des den wenigstens einen Rotor (2) umgebenden Fluids erwirkten Rotation des Rotors (2) Strom erzeugen.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Anschlusselement (12) zum lösbaren Anschließen eines durch den erzeugten Strom und/oder über den Energiespeicher (4) betreibbaren externen Geräts vorgesehen ist.
3. Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass es in dem generatorischen Betrieb relativ zu dem den wenigstens einen Rotor (2) umgebenden Fluid ruht oder dass eine Bewegung des Fahrzeugs (1, 13, 24) durch eine Relativbewegung zwischen Rotor (2) und Fluid einen den Rotor (2) antreibenden Fluidstrom erzeugt.
4. Fahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Verstelleinrichtung vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, den Rotor (2) und/oder wenigstens ein Rotorblatt (6) des Rotors (2) um wenigstens eine Achse zu verstellen.
5. Fahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es als Luftfahrzeug (1) oder als Wasserfahrzeug (13, 24) ausgebildet ist.

6. Fahrzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass es im Fall eines Luftfahrzeugs (1) ein Helikopter oder eine Drohne und im Fall eines Wasserfahrzeugs (13, 24) ein Schiff oder ein Unterwasserfahrzeug ist.
7. Fahrzeug nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (3) im Falle eines Luftfahrzeugs (1) mittels einer Autorotation des Rotors (2) und im Falle eines Wasserfahrzeugs (13, 24) mittels einer Strömung des das Wasserfahrzeug (13, 24) umgebenden Wassers im generatorischen Betrieb betreibbar ist.
8. Einrichtung umfassend ein Fahrzeug (1, 13, 24) nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend eine über Luft oder Wasser von dem Fahrzeug (1, 13, 24) erreichbare Aufstell- oder Andockplattform (18, 23), auf der das Fahrzeug (1, 13, 24) landet oder an der das Fahrzeug (1, 13, 24) andockt.
9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Positioniereinrichtung (19) vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, ein ange-docktes oder gelandetes Fahrzeug (1, 13, 24) entlang und/oder um wenigstens eine Achse auszurichten.
10. Einrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie landbasiert ist oder derart mit einem Fundament gekoppelt ist, dass sie relativ zu einem sie umgebenden Fluid ruht.

FIG. 1

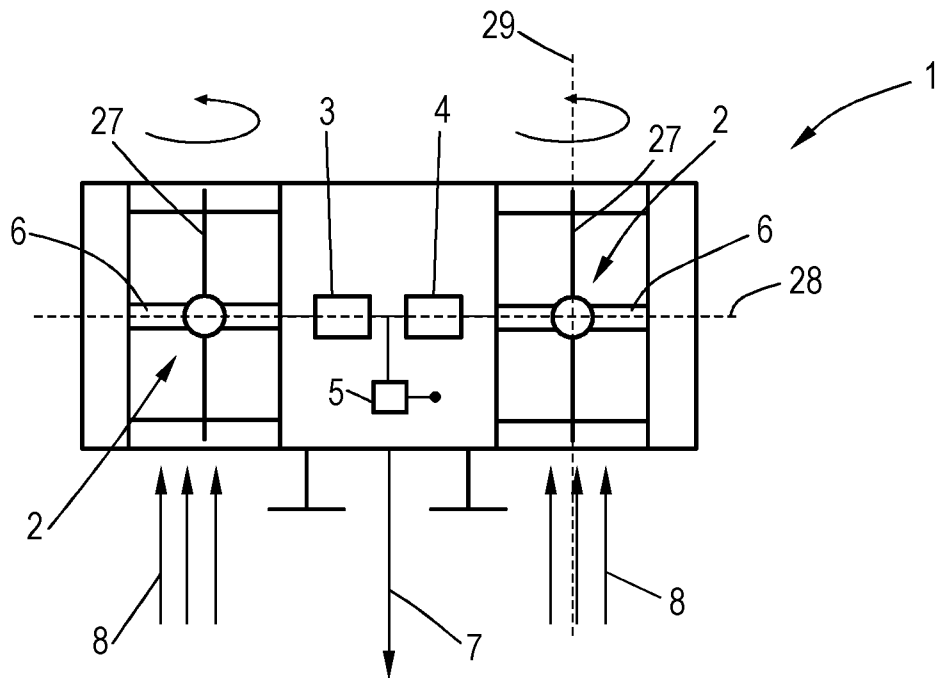


FIG. 2

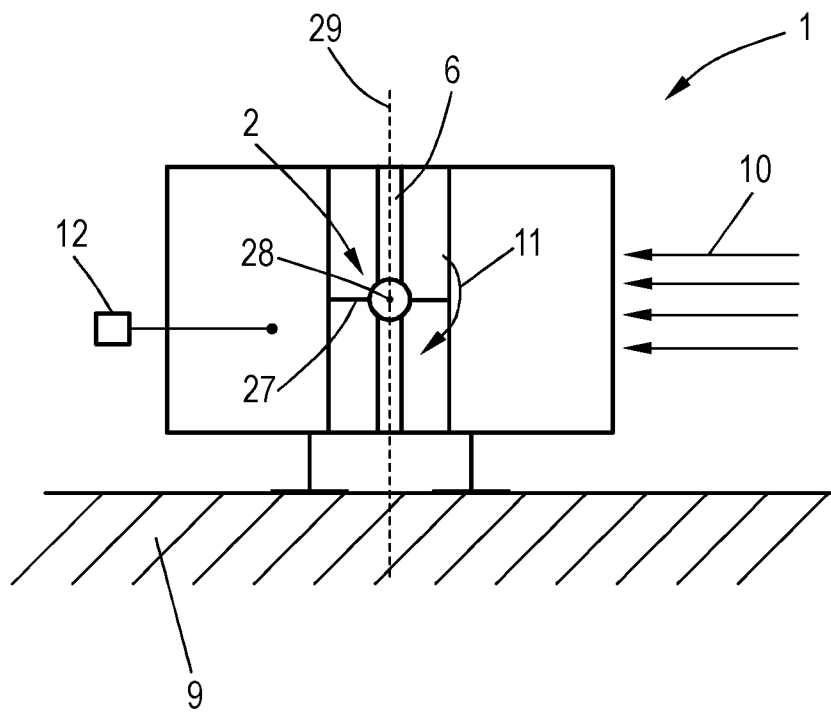


FIG. 3

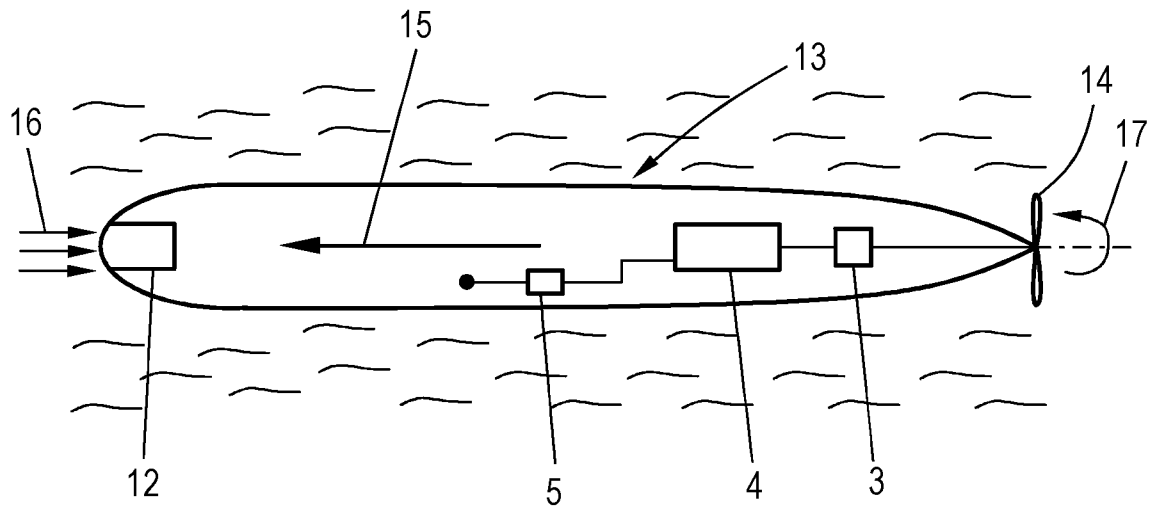


FIG. 4

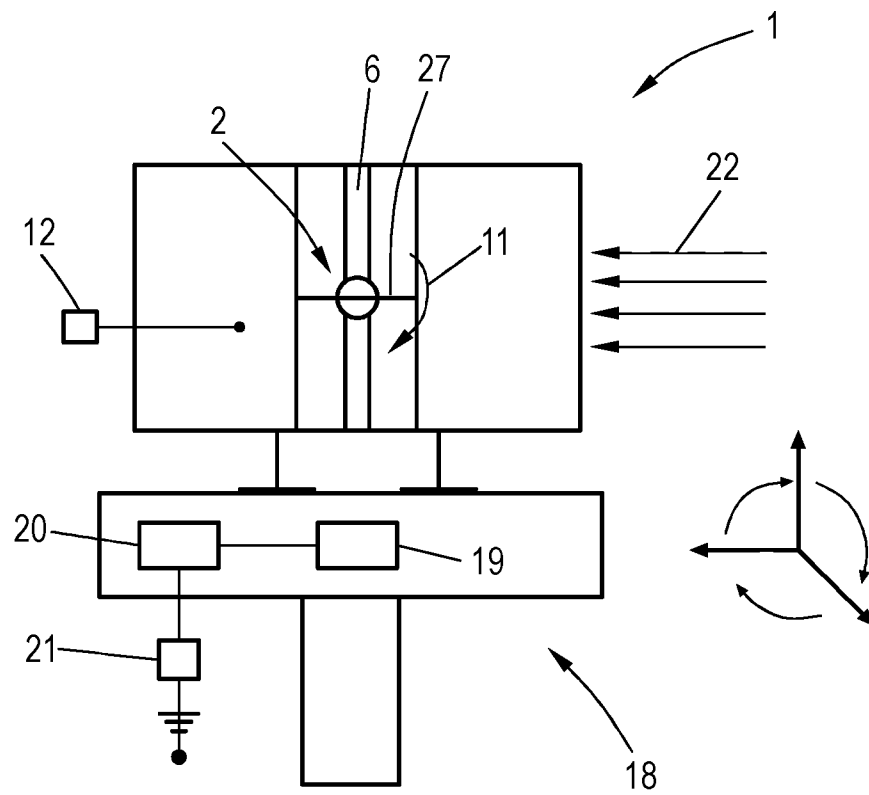
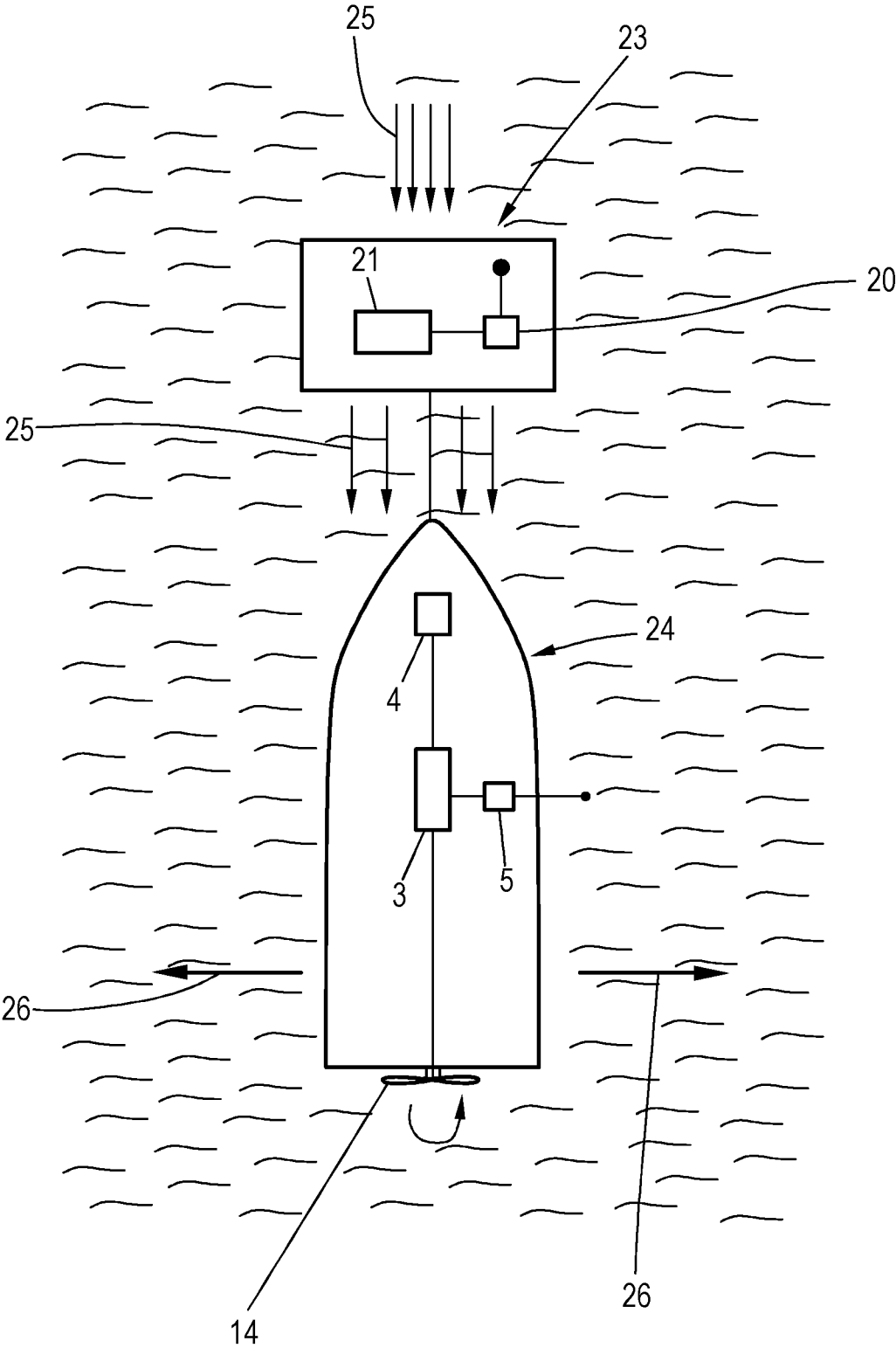


FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B63J3/04 B64C39/02
ADD.

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)

B63J B64C B63G

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 554 003 A (HALL ARNOLD M [US]) 10 September 1996 (1996-09-10) figures 1-3 column 4, line 44 - column 4, line 65 column 6, line 48 - column 6, line 67 -----	1-10
X	WO 2009/153124 A2 (SIEMENS AG [DE]; SCHROEDER DIERK [DE]) 23 December 2009 (2009-12-23) figures 4, 5 page 16, line 16 - page 16, line 23 page 14, line 24 - page 14, line 29 -----	1-10
X	US 2016/114887 A1 (ZHOU DYLAN T X [US] ET AL) 28 April 2016 (2016-04-28) figures 1-22 paragraph [0094]; claim 1 ----- -/-	1-10



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 application or patent 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

11 May 2017

Date of mailing of the international search report

18/05/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Freire Gomez, Jon

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100067

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 6 261 138 B1 (IMURA KAKU [JP]) 17 July 2001 (2001-07-17) the whole document -----	8-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100067

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5554003	A	10-09-1996	NONE

WO 2009153124	A2	23-12-2009	EP 2279113 A2 02-02-2011
		WO 2009153124 A2	23-12-2009

US 2016114887	A1	28-04-2016	NONE

US 6261138	B1	17-07-2001	AT 276921 T 15-10-2004
		AU 773510 B2	27-05-2004
		DE 69920394 D1	28-10-2004
		EP 1022217 A2	26-07-2000
		JP 3973124 B2	12-09-2007
		JP 2000211585 A	02-08-2000
		US 6261138 B1	17-07-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B63J3/04 B64C39/02
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B63J B64C B63G

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 554 003 A (HALL ARNOLD M [US]) 10. September 1996 (1996-09-10) Abbildungen 1-3 Spalte 4, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 65 Spalte 6, Zeile 48 - Spalte 6, Zeile 67 -----	1-10
X	WO 2009/153124 A2 (SIEMENS AG [DE]; SCHROEDER DIERK [DE]) 23. Dezember 2009 (2009-12-23) Abbildungen 4, 5 Seite 16, Zeile 16 - Seite 16, Zeile 23 Seite 14, Zeile 24 - Seite 14, Zeile 29 -----	1-10
X	US 2016/114887 A1 (ZHOU DYLAN T X [US] ET AL) 28. April 2016 (2016-04-28) Abbildungen 1-22 Absatz [0094]; Anspruch 1 ----- -/-	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

11. Mai 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/05/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Freire Gomez, Jon

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 261 138 B1 (IMURA KAKU [JP]) 17. Juli 2001 (2001-07-17) das ganze Dokument -----	8-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100067

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5554003	A	10-09-1996	KEINE
WO 2009153124	A2	23-12-2009	EP 2279113 A2 02-02-2011 WO 2009153124 A2 23-12-2009
US 2016114887	A1	28-04-2016	KEINE
US 6261138	B1	17-07-2001	AT 276921 T 15-10-2004 AU 773510 B2 27-05-2004 DE 69920394 D1 28-10-2004 EP 1022217 A2 26-07-2000 JP 3973124 B2 12-09-2007 JP 2000211585 A 02-08-2000 US 6261138 B1 17-07-2001