

(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
17. Juli 2014 (17.07.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/108115 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B63H 9/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/100434

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Dezember 2013 (19.12.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2013 100 067.1
8. Januar 2013 (08.01.2013) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : **ROHDEN, Rolf** [DE/DE]; Wallster Loog 10,
26607 Aurich (DE).

(74) Anwalt: **WEIDNER STERN JESCHKE**
PATENTANWÄLTE PARTNERSCHAFT; Rubianusstr.
8, 99084 Erfurt (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, DE, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VEHICLE BODY AND VEHICLE

(54) Bezeichnung : FAHRZEUGKÖRPER UND FAHRZEUG

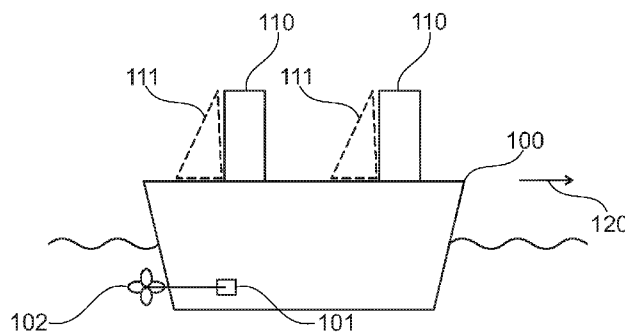


Fig. 1a

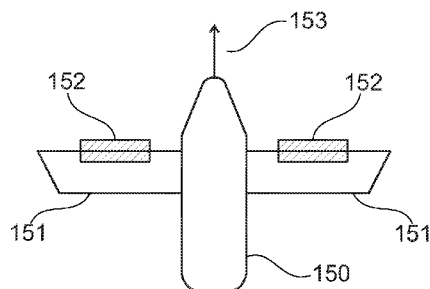


Fig. 1b

(57) Abstract: The invention relates to a profile nose (300) which has a rotational axis (258), and with a flow element which is mounted such that it can be rotated about the rotational axis, with the result that a modified Flettner drive is formed, to a vehicle body (250) with a profile part (260) and a profile nose with a rotational axis, wherein the profile nose has a flow element which is mounted such that it can be rotated about the rotational axis, and the profile part and the profile nose are spaced apart from one another in such a way that an air flow which acts on the flow element flows around the profile part aerodynamically, and to a vehicle with a vehicle body of this type.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Profilnase (300), welche eine Rotationsachse (258) aufweist, und mit einem um die Rotationsachse drehbar gelagerten Strömungselement, sodass ein modifizierter Flettner-Antrieb gebildet ist, einen Fahrzeugkörper (250) mit einem Profilverteil (260) und einer Profilnase mit einer Rotationsachse, wobei die Profilnase ein um die Rotationsachse drehbar gelagertes Strömungselement aufweist und das Profilverteil und die Profilnase derart voneinander beabstandet sind, dass eine an dem Strömungselement angreifende Luftströmung aerodynamisch das Profilverteil umströmt und ein Fahrzeug mit einem solchen Fahrzeugkörper.



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Fahrzeugkörper und Fahrzeug

[01] Die Erfindung betrifft eine Profilnase welche eine Rotationsachse aufweist, und mit einem um die Rotationsachse drehbar gelagerten Strömungselement, sodass
5 ein Flettner-Antrieb gebildet ist, einen Fahrzeugkörper mit einem Profilmittel und einer Profilnase mit einer Rotationsachse, wobei die Profilnase ein um die Rotationsachse drehbar gelagertes Strömungselement aufweist und das Profilmittel und die Profilnase derart voneinander
10 beabstandet sind, dass eine an dem Strömungselement angreifende Luftströmung aerodynamisch das Profilmittel umströmt und ein Fahrzeug mit einem solchen Fahrzeugkörper.

[02] Aus dem Stand der Technik sind eine Vielzahl von Antriebsarten für Fahrzeuge, beispielsweise für Schiffe
15 oder Flugzeuge bekannt. Beispielsweise dient ein Schiffsmotor dem Antrieb des Wasserfahrzeuges, wohingegen Luftfahrtantriebe für die Vortriebserzeugung eines Luftfahrzeuges eingesetzt werden.

[03] Eine alternative Schiffsantriebsform besteht aus einem
20 sogenannten Flettner-Antrieb, der im Wesentlichen aus einem senkrecht stehenden hohen rotierenden Zylinder besteht, dessen Endscheiben, auch Deckel genannt, die Strömung am Zylinder halten.

[04] Der Flettner-Antrieb erweist sich als Alternative zu
25 herkömmlichen Antriebsvorrichtungen beziehungsweise als

Ergänzung zu herkömmlichen Antriebsvorrichtungen, welche beispielsweise mit Dieselkraftstoff betrieben werden.

5 [05] Darüber hinaus gibt es verschiedene segelbasierte Antriebe, welche die Windkraft ausnutzen. Hierbei kommen entsprechende Profilteile zum Einsatz.

[06] Im Stand der Technik sind weiterhin Antriebe bekannt, welche einen Flettner-Antrieb und ein Profilteil miteinander kombinieren. Nachteilig an einer derartigen Konfiguration ist der benötigte Platzbedarf für die
10 Verstellmöglichkeit des Profilteils, wodurch die Ladekapazität des Schiffs reduziert wird.

[07] Ferner besteht bei bekannten Flettner-Antrieben Optimierungspotential.

15 [08] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, den Stand der Technik zu verbessern.

[09] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Profilnase, welche eine Rotationsachse aufweist, und mit einem um die Rotationsachse drehbar gelagerten Strömungselement, sodass ein Flettner-Antrieb gebildet ist, wobei die Profilnase
20 einen Deckel aufweist, wobei der Deckel rotationsfest in Bezug zum Strömungselement angeordnet ist.

[10] Durch diesen (dreh)festen Deckel können die Strömungseigenschaften der Profilnase verbessert werden. Zudem wird die Masse der rotierenden Bestandteile
25 verringert, sodass das Strömungselement mit geringerem Energiebedarf betreibbar ist.

[11] Drehfest in diesem Sinne ist, dass der Deckel in Bezug zum Strömungselement statisch oder eben drehfest ist.

[12] Weiterhin kann der Deckel zusätzlich rotationsfest in Bezug zu einem Fahrzeugkörper ausgestaltet sein. In diesem
5 Fall ist der Deckel beispielsweise direkt oder indirekt fest mit dem Fahrzeugkörper verschraubt oder verschweißt.

[13] Die im weiteren Text angegebenen Begriffsdefinitionen gelten auch für die vorliegenden Begrifflichkeiten wie Deckel, Strömungselement, Profilnase, Flettner-Antrieb und
10 Fahrzeugkörper.

[14] Zudem können die Merkmale dieser Profilnase auch mit den Merkmalen der folgenden Profilnase kombiniert werden.

[15] Weiterhin wird die Aufgabe gelöst durch eine Profilnase, welche eine Rotationsachse aufweist, und mit
15 einem um die Rotationsachse drehbar gelagerten Strömungselement, sodass ein Flettner-Antrieb gebildet ist, wobei das Strömungselement ein geschlossenes Volumen aufweist, wobei ein Gasaustausch zwischen dem geschlossenen Volumen und einer Umgebung des Strömungselementes im
20 wesentlichen unterbleibt.

[16] Eine solche Profilnase, bei der das Strömungselement ein geschlossenes Volumen aufweist, wurde erstmalig als besonders vorteilhaft erkannt, da sie besonders energieeffizient betreibbar ist. Durch das abgeschlossene
25 Volumen werden insbesondere aerodynamische Verwirbelungen im Inneren des Strömungselements verringert, da sich eine laminare Schicht an der Innenseite des hohlen

Strömungselements ausbildet und turbulente Strömung minimiert wird.

[17] Eine Profilnase sei vorliegend synonym für einen sogenannten (modifizierten) Flettner-Antrieb zu verstehen.

5 Der Flettner-Antrieb ist insbesondere ein alternativer aerodynamischer Antrieb in Form eines der Windströmung ausgesetzten, rotierenden Zylinders (Strömungselement), welcher durch den Magnus-Effekt eine Kraft quer zur Anströmung entwickelt. Er ist nach seinem Erfinder Anton
10 Flettner benannt und kommt bisher vor allem in Rotorschiffen zur Anwendung. Als Schiffsantrieb besteht ein Flettner-Rotor aus einem senkrecht stehenden, hohen, rotierenden Zylinder meist aus Blech, dessen größere Endscheiben, vorliegend auch Deckel genannt, die Strömung
15 am Rohr halten und dadurch eine sonst deutliche Verringerung des Wirkungsgrades am Ende des Rotors verhindern. Der Rotor wird häufig durch einen elektrischen Antrieb mit einer an die herrschende Windgeschwindigkeit angepassten Geschwindigkeit gedreht.

20 [18] Dabei gilt, dass ein angeströmter starrer Zylinder regelmäßig durch den Windwiderstand der projizierten Fläche Kraft erzeugt, und zwar in Strömungsrichtung. Ein rotierender Zylinder hingegen erzeugt durch den Magnus-Effekt aus Sog- und Staudruckkräften darüber hinaus eine
25 weitaus größere und quer zur Anströmung gerichtete Ablenkungskraft, welche dem Vortrieb dient. Ein ausschließlich mit Flettner-Rotoren des Standes der Technik ausgerüstetes Schiff muss deshalb ähnlich einem Segelschiff

gegen den Wind aufkreuzen und bleibt bei Flaute antriebslos.

[19] Bläst Wind gegen einen rotierenden Zylinder, so wird dieser beschleunigt, wobei Drehsinn des Zylinders und
5 Windrichtung beieinanderliegen. Auf der gegenüberliegenden Zylinderseite wird der Wind abgebremst, strömt somit langsamer. Dies erzeugt Unterdruck (schnellere Strömung) und Überdruck (verlangsamte Strömung), in Summe also eine quer zur Strömung wirkende Kraft (dynamischer Auftrieb),
10 ähnlich wie an einem stehenden (Flugzeug-)Tragflügel, doch mit weitaus besserem Wirkungsgrad - rund dem Zehnfachen eines Segels (Segelantriebs) oder starren Tragflügels mit gleichem Windwiderstand. Diese (Teil-)Kraft wirkt in die Richtung, in der Strömungsrichtung und Drehrichtung des
15 Körpers gleichsinnig sind, und hängt (wie letztlich die Fahrgeschwindigkeit) von der Anströmungsgeschwindigkeit, der Drehgeschwindigkeit des Rotors und entscheidend auch vom Verhältnis beider zueinander ab. Die Geschwindigkeit der Rotoroberfläche liegt oft etwa beim Drei- bis
20 Vierfachen der Windgeschwindigkeit, um einen sehr effizienten Antrieb zu ermöglichen, was bei Schiffsantrieben meistens im Bereich von grob 100 Umdrehungen pro Minute liegt.

[20] Änderung der Drehrichtung des Rotors bewirkt die
25 Umkehrung der dadurch erzeugten Kraftkomponente. In jedem Fall aber wirkt eine zweite Kraftkomponente, welche aus dem Widerstand entsteht, in Strömungsrichtung. Die Summe dieser beiden Teilkräfte wird beim Flettner-Antrieb ausgenutzt.

[21] Vorliegend wird insbesondere der Begriff „Profilnase“ verwendet, da das Anströmen aus unterschiedlichsten Richtungen erfolgen kann und somit auf den Flettner-Antrieb wirkt. Somit ist die Profilnase eine angeströmte Vorrichtung.

[22] Die durch die Rotation erzeugten, quer zum Wind wirkenden Antriebskräfte der Strömungselemente (Rotoren) leisten, wie normale Segel, im Allgemeinen keinen Vortrieb bei Im-Wind-Kursen und, im Gegensatz zu normalen Segeln, auch nicht bei Kursen vor dem Wind. Die Drehzahl des Rotors kann mit der Windgeschwindigkeit gesteigert werden, so dass bei hoher Windenergie auch hohe Antriebsenergie für die Rotoren bereitgestellt werden kann.

[23] Als „Rotationsachse“ soll vorliegend diejenige Gerade verstanden sein, um die eine Drehung (Rotation) eines Rotationskörpers, vorliegend eines Strömungselements, erfolgt oder erfolgen kann.

[24] Als „drehbar gelagert“ soll vorliegend insbesondere verstanden sein, dass mindestens ein Drehlager vorhanden ist, das allgemein zum Führen gegeneinander drehbar beweglicher Bauteile dient.

[25] Als „Strömungselement“ soll vorliegend insbesondere ein (rotierbar ausgelegter) Körper verstanden sein, an dem eine Antriebsströmung entlang strömen kann.

[26] Bei einem „geschlossenen Volumen“ ist zum Beispiel das Volumen gegenüber einer Umgebung, beispielsweise durch eine Wand oder Dichtung, abgetrennt.

[27] Unter einem „im Wesentlichen Unterbleiben eines Gasaustausches“, beispielsweise von Stickstoff, Sauerstoff oder weiterer Atemluftbestandteile, wie sie bei üblichen Windverhältnissen vorliegen, wird vorliegend insbesondere
5 verstanden, dass Dichtungselemente oder Konstruktionsweisen vorgesehen sind, welche die Aufgabe haben, einen Gasaustausch zwischen zwei Volumina zu verhindern oder zu begrenzen. Als Dichtungselement kann beispielsweise eine Stopfbuchse, eine Radialwellendichtung, ein
10 Axialwellendichtring, eine Gleitringdichtung oder eine Bürstendichtung vorgesehen sein.

[28] Um das Strömungselement möglichst reibungsfrei zu lagern, kann das Strömungselement in einer ersten Aufnahme und einer zweiten Aufnahme gelagert sein.

15 [29] Unter einer „Aufnahme“ soll vorliegend ein Drehlager, beispielsweise ein Gleitlager oder ein Wälzlager oder ein Magnetlager, verstanden sein.

[30] Vorliegend können auch weitere Lager in den Aufnahmen oder weitere Aufnahmen mit entsprechenden Lagen vorgesehen
20 sein, sodass das Strömungselement schwingungssteifer angeordnet werden kann.

[31] In einer Ausgestaltung weist die Profilnase einen Rotationsantrieb auf, welcher derart eingerichtet ist, dass das Strömungselement mittels dieses Rotationsantriebes in
25 eine Rotation versetzbar ist.

[32] Hierdurch wird es vorteilhaft ermöglicht, die Profilnase in Rotation zu versetzen.

[33] Der Rotationsantrieb kann beispielsweise ein elektrisch betriebener Antrieb, ein Verbrennungskraftantrieb oder ein Hybridantrieb sein, welcher jeweils beispielsweise mittels ineinandergreifende
5 Zahnräder oder Riemen umgelenkt wird.

[34] Um die Leistung des modifizierten Flettner-Antriebs in ihrer Höhe steuern zu können, kann die Profilnase eine Bremseinrichtung aufweisen, welche derart eingerichtet ist, dass die Rotation des Strömungselements mittels der
10 Bremseinrichtung abbremsbar ist.

[35] Unter einer „Bremseinrichtung“ wird vorliegend insbesondere eine mechanische, elektrische oder magnetische Bremse verstanden, insbesondere eine Trommelbremse, Scheibenbremse, Wirbelstrombremse oder Hysteresebremse.

15 [36] Um bei Nichtbenutzung des modifizierten Flettner-Antriebs eine Eigenrotation der Profilnase zu unterbinden, kann die Profilnase besonders vorteilhaft eine Feststelleinrichtung zum Fixieren des Strömungselements aufweisen.

20 [37] Unter einer „Feststelleinrichtung“ soll insbesondere eine mechanische, elektrische oder magnetische Feststelleinrichtung, beispielsweise ein Anker, verstanden sein.

[38] Um die Vortriebskraft des modifizierten Flettner-
25 Antriebs den herrschenden Windströmungen anpassen zu können, kann der Rotationsantrieb eine Steuerung und/oder Regelung aufweisen, mittels derer eine Rotationsrichtung

und/oder eine Rotationsgeschwindigkeit und/oder eine Rotationsgeschwindigkeitsänderung des Strömungselements steuerbar und/oder regelbar ist.

5 [39] Unter einer Steuerung wird vorliegend insbesondere verstanden, dass eine prinzipiell veränderliche Größe, insbesondere die Rotationsgeschwindigkeit des Strömungselements, beeinflusst wird. Unter einer Regelung wird vorliegend insbesondere verstanden, dass ein Wert einer konstant zu haltenden Größe, insbesondere die
10 Rotationsgeschwindigkeit des Strömungselements, als Istwert festgestellt und bei Abweichung von einem gewollten Sollwert so verändert wird, dass dieser sich diesem wieder nähert. Die Steuerung und/oder Regelung kann vorliegend rechnerbasiert automatisiert werden.

15 [40] Um den Wirkungsgrad des modifizierten Flettner-Antriebs zu erhöhen, kann die Profilnase einen Deckel aufweisen, wobei der Deckel insbesondere rotationsfest in Bezug zum Strömungselement angeordnet ist.

20 [41] Unter einem „Deckel“ soll vorliegend insbesondere ein aerodynamisch geformter Körper aus einem Material mit einem hohen Elastizitätsmodul, beispielsweise Stahl oder kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff (CFK), verstanden sein.

25 [42] Die Aufgabe wird ferner gelöst durch einen Fahrzeugkörper, der eine zuvor beschriebene Profilnase aufweist.

[43] Der Vorteil eines solchermaßen ausgestalteten Fahrzeugkörpers, beispielsweise eines Schiffsrumpfes oder eines Flugzeugrumpfes oder -flügels, liegt in einer besonders energieeffizienten Antriebsweise.

5 [44] Die Aufgabe wird ferner gelöst durch einen Fahrzeugkörper mit einem Profilmittel und einer Profilnase mit einer Rotationsachse, wobei die Profilnase ein um die Rotationsachse drehbar gelagertes Strömungselement aufweist und das Profilmittel und die Profilnase derart voneinander
10 beabstandet sind, dass eine an dem Strömungselement angreifende Luftströmung aerodynamisch das Profilmittel umströmt, wobei das Profilmittel und die Profilnase am Fahrzeugkörper fixiert, insbesondere drehfest fixiert, sind.

15 [45] Es hat sich gezeigt, dass ein solchermaßen ausgestalteter Fahrzeugkörper eine besonders energie- und raumsparende Antriebslösung für ein Fahrzeug darstellt.

[46] Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass eine Umströmung von Profilnase und Profilmittel unabhängig von
20 einem Anströmwinkel erfolgt. Das bedeutet insbesondere dass es zu keinem Strömungsabriss (auch „Stall“ genannt) oder einer sogenannten Strömungsablösung kommt.

[47] Bezüglich der Definition der „Profilnase“, „Strömungselement“ „Rotationsachse“ und „drehbar gelagert“
25 wird auf obige Ausführungen verwiesen, welche vorliegend analog gelten sollen.

[48] Als „Profilteil“ wird vorliegend insbesondere ein der Profilnase abgewandtes Flügelprofil bezeichnet und hat keine Möglichkeit der Rotation.

5 [49] Unter einer insbesondere drehfesten Fixierung des Profilteils und der Profilnase am Fahrzeugkörper wird vorliegend eine Verschraubung, Vernietung oder Verschweißung des Profilteils und der Profilnase am Fahrzeugkörper verstanden. Es sei darauf hingewiesen, dass beispielsweise ein Lager und/oder eine Aufnahme der
10 Rotationsachse fest im Fahrzeugkörper angeordnet ist, sodass trotz fixierter Profilnase das Strömungselement in Rotation versetzbar ist.

[50] „Aerodynamisch umströmt“ sei vorliegend und im gesamten Text eine Strömung, welche am Profilteil nicht
15 abreißt (englisch „Stall“ genannt) oder sich ablöst.

[51] Um das Strömungselement möglichst reibungsfrei zu lagern, kann die Profilnase insbesondere so eingerichtet sein, dass das Strömungselement in einer ersten Aufnahme und einer zweiten Aufnahme, beispielsweise einem Gleitlager
20 oder einem Wälzlager oder einem Magnetlager, gelagert ist.

[52] Zur Optimierung des Auftriebswerts des Profilteils kann dieses insbesondere eine geometrische Form aufweisen, insbesondere eine symmetrische oder gewölbte Form, aufweisen, wobei insbesondere die geometrische Form
25 abgerundet, spitz, viereckig, quadratisch, rechteckig, trapezförmig, parallellogrammförmig, polygonal und/oder dreieckig ist.

[53] Dabei definiert die gewölbte oder die symmetrische Form insbesondere die Eigenschaften einer horizontalen Schnittfläche durch das Profilteil. Insbesondere kann die Wölbung konkav oder konvex sein. Sowohl die symmetrische als auch die gewölbte Form ist auftriebsoptimiert, sodass ein Vortrieb, welcher den Wind ausnutzt, verbessert wird.

[54] Die abgerundete, spitze, viereckige, quadratische, rechteckige, trapezförmige, parallellogrammförmige, polygonale und/oder dreieckige Form entspricht im Wesentlichen der Form, welche bei einer Seitenansicht (beispielsweise von steuerbord oder backbord) durch einen Betrachter wahrgenommen wird.

[55] Die Profilnase kann eine Profilnasenausdehnung, beispielsweise einen Durchmesser und eine zur Profilnasenausdehnung orthogonale Profilnasenhöhe aufweisen, ferner kann das Profilteil eine Profilteilhöhe und eine zur Profilteilhöhe orthogonale Profilteilausdehnung aufweisen. Es hat sich als besonders vorteilhaft für die laminare Führung der Windströmung herausgestellt, wenn die Profilnasenausdehnung ein ganzzahliges Vielfaches der Profilteilausdehnung beträgt.

[56] Um die Ladekapazität des Fahrzeugkörpers zu erhöhen, kann das Profilteil insbesondere einen innen liegenden, insbesondere ausgehöhlten Profilteilbereich aufweisen. Der Profilteilbereich ist insbesondere mit einem Innenbereich des Fahrzeugkörpers verbunden.

[57] In dem innen liegenden Profilteilbereich des Profilteils kann ein das Strömungselement antreibender

Antrieb, beispielsweise ein elektrisch betriebener Antrieb, ein Verbrennungskraftantrieb oder ein Hybridantrieb, verortet sein. Diese Anordnung ist besonders platzsparend.

5 [58] Es kann weiterhin oder alternativ vorgesehen sein, dass aus dem Innenbereich des Fahrzeugkörpers mindestens eine Transportleitung, beispielsweise ein Rohr oder ein Kabel, in das und/oder durch das Profilteil geführt wird und insbesondere die Transportleitung an einen Außenbereich des Profilteils, beispielsweise an dessen Hinterkante,
10 geführt ist. Diese Anordnung ist ebenso besonders platzsparend.

[59] Über die Transportleitungen können insbesondere Abgase und oder elektrische Signale oder elektrische Ströme transportiert werden. Sie können auch allgemein der
15 Belüftung des Inneren des Fahrzeugkörpers dienen. Durch diese Anordnung können insbesondere platzraubende Belüftungseinrichtungen eingespart werden.

[60] Zudem kann der Fahrzeugkörper eine Profilnase aufweisen, welche einer zuvor beschriebenen Profilnase
20 entspricht. Dabei kann die Profilnase einen direkt oder indirekt drehfest mit dem Fahrzeugkörper verbundenen Deckel aufweisen und/oder derart ausgestaltet sein, dass das Strömungselement ein geschlossenes Volumen aufweist, wobei ein Gasaustausch zwischen dem geschlossenen Volumen und
25 einer Umgebung des Strömungselements im Wesentlichen unterbleibt.

[61] Zudem kann das Strömungselement ein geschlossenes Volumen aufweisen, wobei ein Gasaustausch zwischen dem

geschlossenen Volumen und einer Umgebung des Strömungselements im Wesentlichen unterbleibt. Hiermit kann die innere Reibung im Strömungselement verringert werden, sodass der Flettner-Antrieb verbessert werden kann.

5 [62] In einer Ausführungsform weist die Profilnase einen Deckel auf, wobei der Deckel rotationsfest in Bezug zum Strömungselement (251) angeordnet ist, wobei der Deckel insbesondere direkt oder indirekt mit dem Fahrzeugkörper fest (z.B. durch Verschrauben oder Verschweißen) verbunden
10 ist.

[63] Nach dem Stand der Technik rotieren derartige Deckel jeweils mit dem Strömungselement. Es hat sich überraschender Weise herausgestellt, dass dies strömungstechnisch nicht notwendig ist. Somit verringert
15 sich bei einem rotationsfesten Deckel die in Rotation zu versetzende Masse des Strömungselements.

[64] In der Konfiguration mit dem festen Deckel kann ein Lager der Rotationsachse in dem Deckel fest angebracht sein, sodass der Deckel bei Rotation des Strömungselements
20 statisch in Bezug zum Rotationselement bleibt.

[65] Bei einer „direkten Verbindung“ wird der Deckel mit dem Fahrzeug kontaktiert. Bei einer „indirekten Verbindung“ kann dies beispielsweise über das Profilteil erfolgen

[66] Um die Strömung der Profilnase besser zu leiten, kann
25 der Deckel sich über die Profilnase hinaus, wenigstens bis zum Profilteil, erstrecken.

[67] Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, dass der Profilateilauftriebsbeiwert des Profilateils einen Wert größer 2 und der Flettner-Auftriebsbeiwert des Flettner-Antriebs einen Wert größer 10 aufweist. Hierdurch ist eine
5 besonders energieeffiziente Nutzung des alternativen Antriebes möglich.

[68] Der Profilateilauftriebsbeiwert charakterisiert insbesondere den dynamischen Auftrieb des von einem Fluid umströmten Profilateils. Der Flettner-Auftriebsbeiwert
10 charakterisiert beispielsweise in analoger Weise den dynamischen Auftrieb des Flettner-Antriebs. Der Auftriebsbeiwert ist im Wesentlichen auch von der Orientierung des jeweiligen Körpers in der Strömung abhängig, dieses wird ausgedrückt durch den sogenannten
15 Anstellwinkel.

[69] Die Anordnung der Profilnase und des Profilateils kann im Wesentlichen auf einer Längslinie des Fahrzeugkörpers ausgeführt sein, da diese Konfiguration bei gutem Vortrieb für die Stabilität des Fahrzeuges vorteilhaft ist.

[70] Eine „Längslinie“ erstreckt sich im Wesentlichen in Fahrzeugkörperlängsrichtung. Dabei ist insbesondere eine Sehne des Profilateils parallel zur Längslinie oder Mittellinie des Fahrzeugs ausgerichtet. Die Sehne kann insbesondere an einer horizontalen Schnittfläche des
20 Profilateils bestimmt werden.
25

[71] Schließlich wird die Aufgabe, den Stand der Technik zu verbessern, durch ein Fahrzeug mit einem zuvor beschriebenen Fahrzeugkörper gelöst.

[72] Unter einem Fahrzeug wird vorliegend ein mobiles Verkehrsmittel verstanden, welche dem Transport von Gütern, Werkzeugen oder Personen dient. Insbesondere sollen hierunter Luft- und Wasserfahrzeuge, wie Schiffe, insbesondere Containerschiffe, und Flugzeuge, verstanden sein. Auch Tragflächen, insbesondere von Flugzeugen, seien vom Begriff Fahrzeugkörper mit umfasst, sodass das Flugzeug ein obiges Fahrzeug sein kann.

[73] Dabei kann das Fahrzeug einen zusätzlichen Fahrzeugantriebsmotor aufweisen, da es von Vorteil sein kann, im Falle einer Nichtverfügbarkeit des Flettner-Antriebs, diesen zu ersetzen oder im Ergänzungsbetrieb zu nutzen.

[74] Im Weiteren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen

Figur 1a eine schematische Darstellung eines Schiffes mit einem modifiziertem Flettner-Antrieb und einem Profiltail in einer Seitenansicht,

Figur 1b eine schematische Darstellung eines Flugzeuges mit einem Flettner-Auftriebsrotor in einer Draufsicht von oben,

Figur 2a eine schematische Darstellung eines modifizierten Flettner-Antriebs,

Figur 2b eine schematische Darstellung eines Fahrzeugkörpers,

Figur 3 eine schematische Darstellung der Dimensionierung des Profilteils in Bezug zur Profilnase,

Figur 4a eine schematische Darstellung einer Schiffskonfiguration mit einem ersten Anstellwinkel und

Figur 4b eine schematische Darstellung einer Schiffskonfiguration mit einem zweiten Anstellwinkel.

[75] In einer ersten Ausführungsform weist ein modifizierter Flettner-Antrieb 200/110 einen dünnwandigen Rotationszylinder 201 aus CFK mit einem oberen abgedichteten Abschluss 202 und einem unteren abgedichteten Abschluss 203 auf. Der Rotationszylinder 201 ist in einem oberen Lager 204 und einem unteren Lager 205 drehbar gelagert. Der dünnwandige Rotationszylinder 201 ist um die Rotationsachse 208 in den beiden gegenläufigen Drehrichtungen 206 und 207 drehbar.

[76] Der Flettner-Antrieb 200/110 ist auf einem Schiff 100 angeordnet, welches einen Schiffsmotor 101 mit einer Schiffsschraube 102 aufweist. Der Hauptvortrieb des Schiffs 100 wird durch den Schiffsmotor 101, welcher Schweröl verbrennt, und der Schiffsschraube 102 geleistet. Durch den

modifizierten Flettner-Antrieb 200/110 entsteht bei Rotation des dünnwandigen Rotationszylinders 201 und geeigneten Windverhältnissen ein Vortrieb in Fahrtrichtung 120 des Schiffs 100, welcher den Hauptvortrieb unterstützt.

5 [77] In einer Alternative weist ein Fahrzeugkörper 250 oder das Schiff 100 einen modifizierten Flettner-Antrieb (Profilnase) 251 und ein Profilteil 260 auf. Der modifizierte Flettner-Antrieb 251 weist eine Rotationsachse 258 und einen Deckel 259 auf, wobei der Deckel 259 fest am
10 Profilteil 260 angebracht ist.

[78] In einem Abstand von 0,2m zum modifizierten Flettner-Antrieb 251 ist das dreieckförmige Profilteil 260 angeordnet und mit dem Fahrzeugkörper 250 verschweißt. In dem Profilteil 260 ist ein Generator 270 und eine mit dem
15 Generator 270 über eine elektrische Transportleitung 281 verbundene Regelung 271 vorgesehen. Der Generator 270 treibt über eine Kette 282 den modifizierten Flettner-Antrieb an einem Ritzel 272 einer Welle (nicht dargestellt) an. Die Stromerzeugung für den Generator 270 erfolgt durch
20 den Schiffsmotor 101.

[79] Eine Kraftübertragung an eine Welle wird in eine Rotation des dünnwandigen und abgedichteten Rotationszylinders 201/251 überführt.

[80] Eine Abgasleitung 280 führt Abgase des
25 Schwerölantriebs 101 aus dem Fahrzeugkörper 250 durch das Profilteil 260 an die Umgebung des Fahrzeugs 100/250.

[81] Die Profilnase 300 weist eine Profilnasenhöhe 320 von 15,0m und eine Profilnasenausdehnung 321 von 6,0m auf. Ferner weist das Profilteil 310 eine Profilteilhöhe 330 von 15,0m und eine Profilteilausdehnung 331 12,0m auf. Die
5 Profilteilausdehnung 331 ist doppelt so groß wie die Profilnasenausdehnung 321. Alternativ ist diese dreimal oder viermal so groß.

[82] In einer alternativen Ausgestaltungsform ist der
10 modifizierte Flettner-Antrieb 200/152 an den Flugzeugtragflächen 151, welche das Profilteil bilden, eines Flugzeuges 150, das in Flugrichtung 153 fährt oder fliegt, angeordnet. Durch eine angepasste Rotation des Hohlzylinders des modifizierten Flettner-Antriebs 152 wird
15 der Auftrieb des Flugzeugs beeinflusst, sodass beim Start - und somit bei niedrigen Geschwindigkeiten - ein großer Auftrieb bereitgestellt werden kann, welcher in großen Höhen und/oder bei hohen Geschwindigkeiten verringert wird.

[83] Die grundsätzliche Funktionsweise ist wie folgt (siehe Fig. 4). Je nach Windvorzugsrichtung 402 ändert sich der
20 Angriffswinkel an der Profilnase 405 (modifizierter Flettner-Antrieb) und dem Profilteil 406, die vorliegend beispielsweise auf dem Schiff 401 angebracht sind, sodass sich der Schiffsgeschwindigkeitsvektor 403, insbesondere der Betrag des Schiffsgeschwindigkeitsvektors 403, ändert.
25 Dabei wird die Strömung des (Schein)Windes an der Profilnase 405 aufgenommen und strömungsabrissfrei an dem Profilteil 406 abgeleitet. Insbesondere erfolgt dies auch dann, wenn der (Schein)Wind nicht rechtwinklig an der Profilnase 405(Flettner-Antrieb) anliegt.

Bezugszeichenliste

	100	Schiff
	101	Schiffsmotor
	102	Schiffsschraube
5	110	Flettner-Antrieb
	111	Profilteil
	120	Fahrtrichtung
	150	Flugzeug
	151	Flugzeugtragfläche
10	152	Flettner-Antrieb
	153	Flugrichtung
	200	Flettner-Antrieb
	201	Strömungselement
	202, 203	oberer, unterer Abschluss
15	204, 205	oberes, unteres Lager
	206, 207	Drehrichtung
	208	Rotationsachse
	250	Fahrzeugkörper
	251	Profilnase
20	258	Rotationsachse
	259	Deckel
	260	Profilteil
	270	Antrieb
	271	Steuerung/Regelung
25	272	Kraftübertragung
	280, 281, 282	Transportleitung
	300	Profilnase
	310	Profilteil
	320	Profilnasenhöhe
30	321	Profilnasenausdehnung
	330	Profilteilhöhe
	331	Profilteilausdehnung
	401	Schiff
	402	Windvorzugsrichtung
35	403	Schiffsgeschwindigkeitsvektor
	405	Profilnase
	406	Profilteil

Patentansprüche:

1. Fahrzeugkörper (250) mit einem Profilverteil (260) und einer Profilvernase mit einer Rotationsachse (258), wobei die Profilvernase ein um die Rotationsachse (258) drehbar gelagertes Strömungselement aufweist und das Profilverteil (260) und die Profilvernase derart voneinander beabstandet sind, dass eine an dem Strömungselement angreifende Luftströmung aerodynamisch das Profilverteil (260) umströmt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profilverteil (260) und die Profilvernase am Fahrzeugkörper (250) fixiert, insbesondere drehfest fixiert, sind.
2. Fahrzeugkörper (250) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profilverteil (260) eine geometrische Form, insbesondere eine symmetrische oder gewölbte Form, aufweist, wobei insbesondere die geometrische Form abgerundet, spitz, viereckig, quadratisch, rechteckig, trapezförmig, parallellogrammförmig, polygonal und/oder dreieckig ist.
3. Fahrzeugkörper (250) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilvernase (300) eine Profilvernasenausdehnung (321) und eine zur Profilvernasenausdehnung (321) orthogonale Profilvernasenhöhe (320) aufweist und das Profilverteil (310) eine Profilverteilhöhe (330) und eine zur Profilverteilhöhe orthogonale Profilverteilausdehnung (331) aufweist, wobei das Profilverteil (310) und die Profilvernase (300) derart ausgestaltet sind, dass die Profilvernasenausdehnung (321) ein ganzzahliges Vielfaches der Profilverteilausdehnung (331) beträgt.
4. Fahrzeugkörper (250) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profilverteil (260) einen innenliegenden, insbesondere ausgehöhlten,

- Profilteilbereich aufweist, welcher insbesondere mit einem Innenbereich des Fahrzeugkörpers (250) verbunden ist.
5. Fahrzeugkörper (250) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem innenliegenden Profilteilbereich des Profilteils (260) ein das Strömungselement antreibender Antrieb (270), insbesondere ein elektrischer Antrieb, verortet ist.
 6. Fahrzeugkörper (250) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus dem Innenbereich des Fahrzeugkörpers (250) mindestens eine Transportleitung (280, 281, 282) in das und/oder durch das Profilteil (260), insbesondere an einen Außenbereich des Profilteils (260), geführt ist.
 7. Fahrzeugkörper (250) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Transportleitung (280, 281, 282) für den Transport von Abgasen und/oder elektrischen Signalen ausgebildet ist.
 8. Fahrzeugkörper (250) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungselement (201, 251) ein geschlossenes Volumen aufweist, wobei ein Gasaustausch zwischen dem geschlossenen Volumen und einer Umgebung des Strömungselements (201, 251) im Wesentlichen unterbleibt.
 9. Fahrzeugkörper nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilnase einen Deckel (259) aufweist, wobei der Deckel rotationsfest in Bezug zum Strömungselement (251) angeordnet ist, wobei der Deckel insbesondere mit dem Fahrzeugkörper fest verbunden ist.

10. Fahrzeugkörper nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel sich über die Profilnase hinaus, wenigstens bis zum Profilteil erstreckt und insbesondere der Deckel fest mit dem Profilteil verbunden ist.
11. Fahrzeugkörper (250) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profilteil (260) einen Profilteilauftriebsbeiwert und die Profilnase einen Flettner-Auftriebsbeiwert aufweist, wobei der Profilteilauftriebsbeiwert einen Wert größer 2 und/oder der Flettner-Auftriebsbeiwert einen Wert größer 10 aufweist.
12. Fahrzeugkörper (250) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilnase und das Profilteil im Wesentlichen auf einer Längslinie des Fahrzeugkörpers (250) angeordnet sind.
13. Fahrzeug (100, 150) mit einem Fahrzeugkörper (250) nach einem der vorherigen Ansprüche.
14. Fahrzeug (100, 150) nach Anspruch 13 mit einem Fahrzeugantriebsmotor (101).

1/2

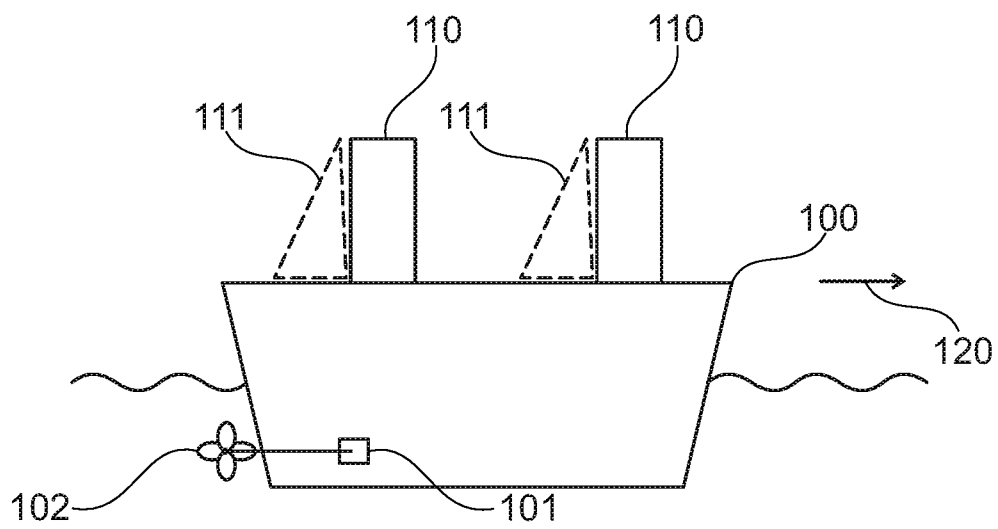


Fig. 1a

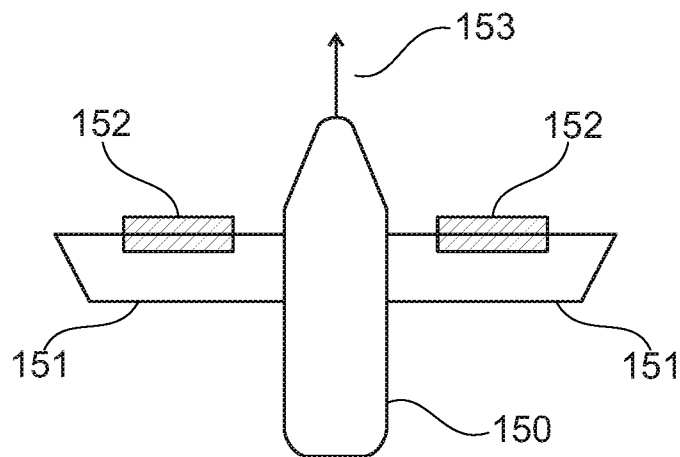


Fig. 1b

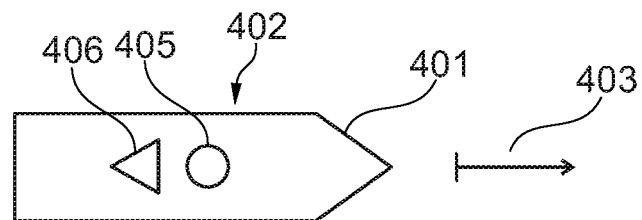


Fig. 4a

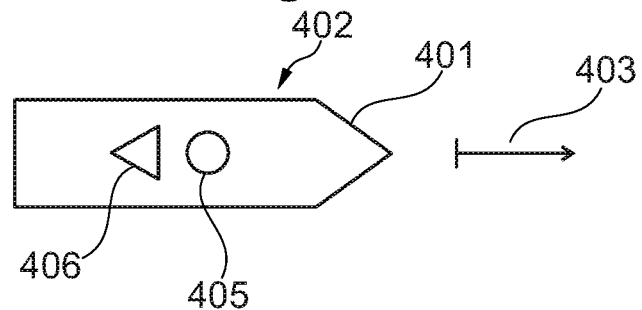
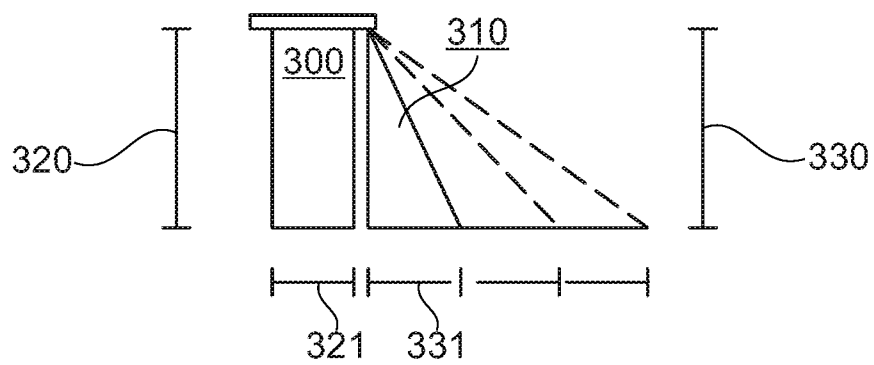
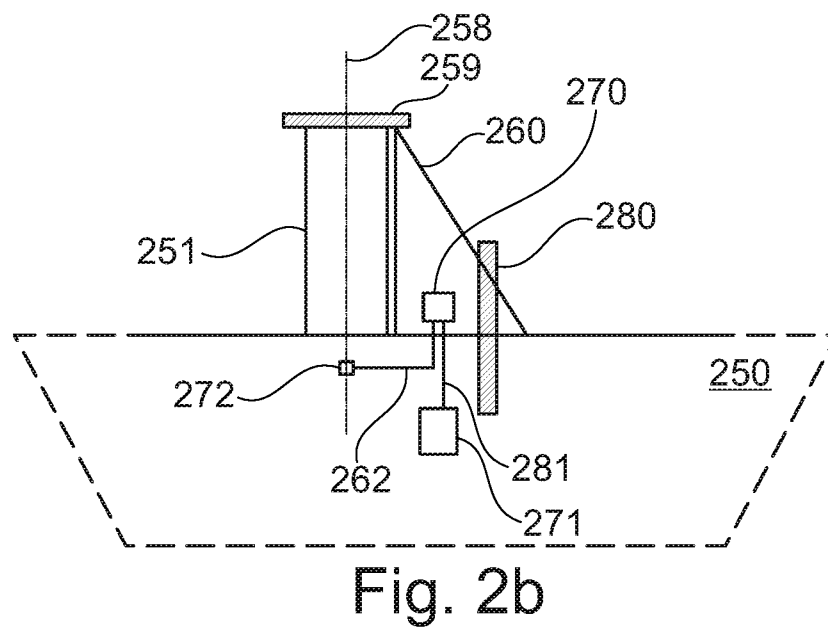
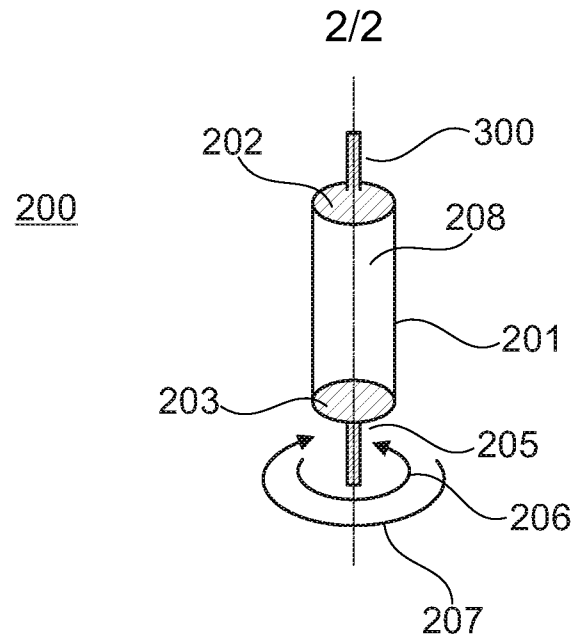


Fig. 4b



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2013/100434

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B63H9/02
 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)
 B63H

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	GB 2 102 755 A (BLOHM VOSS AG [DE]) 9 February 1983 (1983-02-09) page 1, line 52 - line 124; figures 1-3 -----	1,2,4,5, 12-14
X	JP S62 160988 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 16 July 1987 (1987-07-16) abstract; figures 1-5 -----	1-3,9, 10,12,13
X	AT 501 924 A1 (BROSOWITSCH JOSEF DIPL ING [AT]; SPASIC NEBOJSA [AT]) 15 December 2006 (2006-12-15) figure 6 -----	1,2,13
A	JP S62 160987 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 16 July 1987 (1987-07-16) abstract; figures 1-5 -----	1,13



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

16 May 2014

Date of mailing of the international search report

06/06/2014

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

Mauriès, Laurent

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2013/100434

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2102755	A	09-02-1983	DE 3123287 A1 30-12-1982
			GB 2102755 A 09-02-1983
			JP S58494 A 05-01-1983
			SG 20885 G 24-01-1986
JP S62160988	A	16-07-1987	NONE
AT 501924	A1	15-12-2006	NONE
JP S62160987	A	16-07-1987	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B63H9/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B63H

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	GB 2 102 755 A (BLOHM VOSS AG [DE]) 9. Februar 1983 (1983-02-09) Seite 1, Zeile 52 - Zeile 124; Abbildungen 1-3	1,2,4,5, 12-14
X	JP S62 160988 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 16. Juli 1987 (1987-07-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5	1-3,9, 10,12,13
X	AT 501 924 A1 (BROSOWITSCH JOSEF DIPL ING [AT]; SPASIC NEBOJSA [AT]) 15. Dezember 2006 (2006-12-15) Abbildung 6	1,2,13
A	JP S62 160987 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 16. Juli 1987 (1987-07-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5	1,13



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

16. Mai 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/06/2014

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

Mauriès, Laurent

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/100434

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2102755	A	09-02-1983	DE 3123287 A1 30-12-1982
			GB 2102755 A 09-02-1983
			JP S58494 A 05-01-1983
			SG 20885 G 24-01-1986
JP S62160988	A	16-07-1987	KEINE
AT 501924	A1	15-12-2006	KEINE
JP S62160987	A	16-07-1987	KEINE