



(11)

EP 4 173 943 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.01.2024 Patentblatt 2024/04

(21) Anmeldenummer: **22203538.8**

(22) Anmeldetag: **25.10.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B63H 1/37 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B63H 1/32; B63H 1/37; B63H 16/20; B63B 1/121; B63H 21/24; B63H 2016/207; B63H 2021/202

(54) **KATAMARAN MIT FLOSSENANTRIEB**

CATAMARAN WITH FIN PROPULSION

CATAMARAN À PROPULSION À AILERONS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **29.10.2021 DE 102021128230**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.05.2023 Patentblatt 2023/18

(73) Patentinhaber: **Wissner, Kirsten**
14469 Potsdam (DE)

(72) Erfinder: **Wissner, Kirsten**
14469 Potsdam (DE)

(74) Vertreter: **REHBERG HÜPPE + PARTNER**
Patentanwälte PartG mbB
Robert-Gernhardt-Platz 1
37073 Göttingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 212 920 SU-A1- 1 634 568
US-A1- 2011 255 971

EP 4 173 943 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft einen Katamaran mit zwei Schwimmkörpern, die in einem Schwimmkörperabstand in Querrichtung nebeneinander angeordnet sind, einer Antriebsflosse, die sich in der Querrichtung längs des Schwimmkörperabstands erstreckt, und einen Führungs- und Antriebsmechanismus, der dazu ausgebildet ist, die Antriebsflosse zwischen den Schwimmkörpern auf und ab zu bewegen, wobei die Antriebsflosse um einen Querachse aktiv und/oder passiv verschwenkt und/oder verformt wird.

[0002] Der Führungs- und Antriebsmechanismus kann mit Muskelkraft und/oder von einem Motor angetrieben sein.

[0003] Flossenantriebe von Wasserfahrzeugen weisen gegenüber Schraubenantrieben prinzipielle Vorteile auf, weil weniger Wirbel erzeugt werden, die keinen Vortrieb bewirken.

STAND DER TECHNIK

[0004] Aus der DE 840 517 B ist ein Flossenantrieb für Wasserfahrzeuge bekannt, bei dem eine Hauptflosse hin- und hergeschwenkt wird. Hinter dieser Hauptflosse ist eine feststehende Hilfsflosse angeordnet. Die Flossen sind um senkrechte oder waagerechte Achsen verschwenkbar seitlich oder am Heck oder am Boden des Wasserfahrzeugs angebracht. Um das Umströmen des Wassers um die Enden der Flossen zu vermeiden, sind diese mit Endscheiben versehen.

[0005] Aus der DE 27 27 042 A1 ist eine Antriebsvorrichtung für Schiffe mit wenigstens einer Fläche bekannt, die in einem vom einem Medium umgebenen Gehäuse gelagert ist, wobei dieses Gehäuse eine Einlassöffnung und eine Auslassöffnung für das Medium sowie jeweils zwei obere und untere Flächen aufweist, zwischen welchen die genannte Fläche hin und her bewegt wird und dabei dank einer mit ihr durch eine Gelenkverbindung verbundenen Steuerwelle frei schwingen kann. Die Fläche besteht aus einem durch die Steuerwelle gesteuerten, im Bereich der Auslassöffnung des Gehäuses angeordneten Hauptflügel, der mit wenigstens einem Angriffs- bzw. Steuerflügel verbunden ist, welcher seinerseits im Bereich der Einlassöffnung des Gehäuses eingebaut ist. Zwischen dem Hauptflügel und dem Steuerflügel liegt ein Freiraum.

[0006] Aus der DE 42 12 920 A1 ist ein muskelkraftbetriebener Flossenantrieb für Wasserfahrzeuge bekannt. Am Wasserfahrzeug ist über elastische Bänder ein Rahmen so aufgehängt, dass er um einen unter der Wasseroberfläche liegenden Pol beweglich ist. Vom Rahmen reichen Stege ins Wasser, an denen elastische Flossen drehbeweglich angelenkt sind. Konkret ist der Rahmen zwischen zwei Schwimmkörpern eines Katamarans aufgehängt, und die elastischen Flossen werden

zwischen den beiden Schwimmkörpern nach unten bis über die Schwimmkörper hinaus auf und ab bewegt, wenn der Rahmen um den unter der Wasseroberfläche liegenden Pol verschwenkt wird.

[0007] Aus der DE 195 15 114 A1 ist ein muskelkraftbetriebener Flossenantrieb für Wasserfahrzeuge bekannt, bei dem eine elastische Flosse zwischen zwei Schwimmkörpern im hinteren Bereich eines Katamarans arbeitet. Dabei bewegt sich die elastische Flosse zwischen den beiden Schwimmkörpern nach unten bis über die Schwimmkörper hinaus auf und ab. Durch die trapezförmige Anpassung der Flosse an den sich weitenden Freiraum zwischen den beiden Schwimmkörpern wird eine breite Arbeitsfläche erreicht.

[0008] Aus der DE 10 2004 004 236 A1 ist ein Antriebsgetriebe für Flossenantriebe von Schwimmkörpern bekannt, bei dem eine Flosse als gerader Tragflügel mit Tragflügelprofil oder als ebene Platte oder gefeiltes Tragflügelprofil analog den Flossenformen von Fischen, jedoch vorzugsweise zusätzlich mit Konstruktionselementen zur Minimierung der Querströmung an den Flügelen ausgerüstet ist, wie senkrecht zur Flossenebene angeordneten Leitflächen (Wings).

[0009] Aus der FR 2 565 549 A1 ist ein Katamaran mit den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Patentanspruchs 1 bekannt. Die Antriebsflosse ist eine längliche Schaufel mit dem Querschnitt eines Flugzeugflügelprofils, das mit Hilfe von Parallelogrammlenkern auf und ab bewegt wird. Gegen die Kraft einer Feder kann die Schaufel um eine horizontal verlaufende Querachse um ihre Vorderkante nach oben und unten abklappen. Bei ihrer Auf- und Abbewegung zwischen den Schwimmkörpern des Katamarans bewegt sich die Schaufel nach unten bis über die Schwimmkörper hinaus.

[0010] Aus der US 3 605 676 A ist ein Boot mit einem Flossenantrieb bekannt, bei dem eine Antriebsflosse an einem Heckausleger zwischen zwei ins Wasser eintauchenden Leitflächen um eine horizontal verlaufende Querachse gegen Federkraft verschwenkbar gelagert ist. Die Antriebsflosse steht mit ihrer Vorderkante nach vorne und mit ihrer Hinterkante nach hinten über die Leitflächen über. Durch wechselweises abwärts Schwenken und aufwärts Schwenken des Auslegers bei einer wippenden Bewegung des Bootführers wird die Antriebsflosse im Wasser auf und ab bewegt, wobei sie passiv um ihre Schwenkachse verschwenkt wird. Bei dieser Schwenkbewegung bewegt sie sich bis über die angrenzenden Leitflächen nach unten hinaus.

[0011] Aus der CN 1 09 733 528 A ist ein Schiffsantrieb bekannt, bei dem Wasser in einem vorne und hinten offenen Kanal, der unterhalb der Wasserlinie am Rumpf eines Schiffes angeordnet ist, durch auf und ab bewegte Flossen beschleunigt und nach hinten ausgestoßen wird.

[0012] Aus der DE 15 31 748 A ist ein Wasserfahrzeug mit einer unterhalb der Wasserlinie angeordneten flexiblen Antriebsflosse bekannt. Die Flosse weist eine verhältnismäßig steife Führungskante quer zur beabsichtigten Bewegung der Flosse und ein flexibles federndes

hinteres Teil auf. Die Flexibilität des hinteren Teils ist so gewählt, dass die Flosse von einer bestimmten mittleren Höhenlage aus durch den Wasserdruck in eine geneigte Lage gebracht wird. Indem eine Relativbewegung zwischen der Flosse und dem Wasser die Flosse in die gewünschte Richtung drückt, wird durch die Eigen-Federkraft der Flosse die Rückstellung in die mittlere Höhenlage bewirkt. Für den Antrieb des Wasserfahrzeugs soll Wellenenergie ausgenutzt werden. Bei einem Katamaran-Wasserfahrzeug begrenzen die beiden Bootskörper einen venturiartigen Durchgang, in dem eine Flosse mit ihrer Führungskante an der Stelle mit den minimalen Durchlass vorgesehen ist, wo somit die maximale Geschwindigkeit und der maximale Druck herrschen. Bei dieser Ausführungsform ist eine Flossenwurzel, in deren Bereich die Flosse ihre größte Breite aufweist, fest an den Bootskörpern angeordnet. Bei anderen Ausführungsformen wird die Flosse um ihre Führungskante herum aktiv verschwenkt.

[0013] Aus der SU 1 634 568 A1 ist ein Katamaran mit zwei Schwimmkörpern bekannt, die in einem durch parallele Wandbereiche der Schwimmkörper begrenzten Schwimmkörperabstand in Querrichtung nebeneinander angeordnet sind. Zwei Antriebsschaufeln erstrecken sich in Querrichtung längs des Schwimmkörperabstands. Ein Führungs- und Antriebsmechanismus für die Antriebsschaufeln ist dazu ausgebildet, die Antriebsschaufeln um weit über den Schwimmkörpern und damit der Wasseroberfläche liegende, längs des Schwimmkörperabstands verlaufende Schwenkachsen vor und zurück zu schwenken. Beim Zurückschwenken sind die Antriebsschaufeln wie bei einem Schaufelrad eines Schaufelraddampfers radial zu den Schwenkachsen ausgerichtet und tauchen zwischen den zueinander parallelen Wandbereichen der Schwimmkörper in das Wasser ein. In ihren vordersten und hintersten Schwenkstellungen befinden sich die Antriebsschaufeln außerhalb des Wassers und teilweise oberhalb der Schwimmkörper. Bei ihrem Vorlauf knicken die Antriebsschaufeln ab und werden so über das Wasser nach vorne gezogen, bis sie bei neuerlicher Rückwärtsbewegung erneut in das Wasser eintauchen und sich dabei wieder radial zu den Schwenkachsen ausrichten. Erst dann treten sie wieder vollständig zwischen die zueinander parallelen Wandbereiche der Schwimmkörper ein, über die sie nach unten niemals überstehen. Die Antriebsschaufeln laufen also im Wasser zurück und treiben dabei den Katamaran nach vorne an, während sie außerhalb des Wassers vorlaufen. Die Antriebsrichtung des Katamarans kann umgekehrt werden, indem Abstützelemente, die das einseitige Abklappen der Antriebsschaufeln bei ihren Schwenkbewegungen um die Schwenkachsen erlauben, so verlagert werden, dass sich die Seite des Abklappens umkehrt. Aus der US 2011/0255971 A1 ist eine Vorrichtung zum Auf- und Abschwenken von horizontal ausgerichteten Antriebsflossen für ein Schiff bekannt. Die Vorrichtung weist Kurbelwellen und daran gelagerte Pleuelstangen auf. Die Kurbeln der Kurbelwellen sind unterschiedlich lang und lau-

fen mit einem Phasenversatz um die Kurbelachsen um. Dadurch werden die Antriebsflossen sowohl auf und ab bewegt als auch um ihre horizontal verlaufenden Längsachsen verschwenkt.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Katamaran mit Flossenantrieb aufzuzeigen, bei dem der Flossenantrieb derart integriert ist, dass ein besonders hoher Wirkungsgrad resultiert.

LÖSUNG

[0015] Die Aufgabe der Erfindung wird durch einen Katamaran mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche 2 bis 11 betreffen bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Katamarans.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0016] Bei einem erfindungsgemäßen Katamaran mit zwei Schwimmkörpern, die in einem Schwimmkörperabstand in Querrichtung nebeneinander angeordnet sind, mit einer Antriebsflosse, die sich in Querrichtung längs des Schwimmkörperabstands erstreckt, und einem Führungs- und Antriebsmechanismus, der dazu ausgebildet ist, die Antriebsflosse zwischen den Schwimmkörpern auf und ab zubewegen, wobei die Schwimmflosse um eine Querachse aktiv und/oder passiv verschwenkt und/oder verformt wird, erstreckt sich die auf und ab bewegte Antriebsflosse zwischen zueinander parallelen Wandbereichen der Schwimmkörper. Die Antriebsflosse endet innerhalb eines Maximalabstands von 20 mm zu den Wandbereichen. Dies gilt in jeweils mindestens einem Bereich ihrer beiden Seitenkanten, der von dem Führungs- und Antriebsmechanismus gegenüber den Wandbereichen auf und ab bewegt wird. Dass sich die Antriebsflosse, die sich auf und ab bewegt, zwischen den zueinander parallelen Wandbereichen der Schwimmkörper erstreckt, bedeutet, dass sie sich in keiner Position nach unten über die Wandbereiche der Schwimmkörper und damit in keiner Position nach unten über die Schwimmkörper hinaus erstreckt. Vielmehr liegt die Antriebsflosse in jeder Position vollständig zwischen den Wandbereichen der Schwimmkörper.

[0017] Der erfindungsgemäße Katamaran weist nicht nur eine Antriebsflosse auf, die zwischen seinen Schwimmkörpern auf und ab bewegt wird, sondern die Schwimmkörper des Katamarans sind so gestaltet, dass sie zueinander parallele Wandbereiche aufweisen. Die Antriebsflosse ist genau zwischen diesen parallelen Wandbereichen angeordnet, und sie überspannt den Abstand dieser beiden Wandbereiche zumindest in dem jeweils einen Bereich ihrer beiden Seitenkanten, der von dem Führungs- und Antriebsmechanismus gegenüber den Wandbereichen auf und ab bewegt wird, im Wesent-

lichen vollständig. Auf diese Weise wird eine seitliche Umströmung des auf und ab bewegten Bereichs der Antriebsflosse zumindest im Wesentlichen und idealer Weise vollständig verhindert. Dies hat unmittelbar eine Verbesserung des Wirkungsgrads des Flossenantriebs des Katamarans zur Folge.

[0018] Bei dem erfindungsgemäßen Katamaran kann die Antriebsflosse ganz unterschiedlich bewegt und dabei aktiv und/oder passiv verschwenkt und/oder verformt werden, um den Flossenantrieb zu realisieren. Beispielsweise kann die Antriebsflosse als starre Platte ausgebildet sein, die um eine in einem größeren Abstand vor ihr liegenden Schwenkachse auf einer Kreisbahn auf und ab bewegt und damit zugleich aktiv verschwenkt wird. Dies impliziert, dass die Antriebsflosse nicht rein vertikal auf und ab bewegt werden muss. Beispielsweise eine passiv verformbare Flosse kann aber auch aktiv rein vertikal bewegt werden, wobei eine passive Verformung ihres hinteren Bereichs resultiert.

[0019] Auch wenn es bevorzugt ist, dass die Antriebsflosse über die gesamten Längen ihrer Seitenkanten innerhalb des Maximalabstands von 20 mm zu den Wandbereichen endet, die Antriebsflosse also über ihre gesamte Länge den Abstand zwischen den zueinander parallelen Wandbereichen der Schwimmkörper im Wesentlichen vollständig überspannt, ist dies nicht bei jeder Ausführungsform des erfindungsgemäßen Katamarans zwingend der Fall. Wenn die Antriebsflosse nur über einen Bereich ihrer beiden Seitenkanten innerhalb des Maximalabstands von 20 mm zu den zueinander parallelen Wandbereichen endet, handelt es sich vorzugsweise um den Bereich, über den hinweg sich der größte Druckunterschied ausbildet, wenn die Antriebsflosse von dem Führungs- und Antriebsmechanismus auf und ab bewegt wird. Es versteht sich, dass sich der Druckunterschied auf den Unterschied des dynamischen Wasserdrucks zwischen der Oberseite und der Unterseite der Antriebsflosse bezieht. Meistens endet die Antriebsflosse über mindestens 50 %, vielfach über mindestens 75 % der Längen ihrer Seitenkanten innerhalb des Maximalabstands von 20 mm zu den Wandbereichen.

[0020] Der Maximalabstand, in dem die Seitenkanten bzw. die Bereiche der Seitenkanten der Antriebsflosse zu den zueinander parallelen Wandbereichen endet, von 20 mm lässt einen Spalt zwischen der bewegten Antriebsflosse und den Wandbereichen zu. Ein solcher Spalt mag aufgrund auftretender Toleranzen und Verformungen des Katamarans unvermeidbar sein. Vorzugsweise wird er jedoch so klein als möglich gehalten, um eine seitliche Umströmung der Antriebsflosse maximal zu unterdrücken. So beträgt der Maximalabstand vorzugsweise nicht mehr als 10 mm und noch mehr bevorzugt nicht mehr als 5 mm.

[0021] Zudem ist es möglich, dass die Antriebsflosse über flexible und/oder bewegliche Anschlusselemente direkt an den Wandbereichen anliegt. Dabei können elastische Elemente vorhanden sein, die die Anschlusselemente an die Wandbereiche andrücken und dabei

seitliche Toleranzen zwischen der Antriebsflosse und den Schwimmkörpern ausgleichen können.

[0022] Die flexiblen Anschlusselemente können konkret Dichtlippen und/oder Bürstenkörper umfassen. Alternativ oder zusätzlich können bewegliche Anschlusselemente um Drehachsen verdrehbar an der Antriebsflosse gelagert sein. Diese Drehachsen sind dabei längs der Seitenkanten der Antriebsflosse ausgerichtet.

[0023] Ein erfindungsgemäßer Katamaran kann nicht nur eine einzige Antriebsflosse aufweisen. Es können beispielsweise auch zwei Antriebsflossen übereinander angeordnet sein. Dabei kann der Führungs- und Antriebsmechanismus dazu ausgebildet sein, die beiden Antriebsflossen zwischen den Schwimmkörpern gleichsinnig auf und ab zu bewegen. Ein gleichsinniges auf und ab Bewegen erfordert jedoch nicht, dass die beiden übereinander angeordneten Antriebsflossen exakt gleiche Bewegungen ausführen. Es kann sich auch aufeinander abgestimmte unterschiedliche Bewegungen handeln.

[0024] Der erfindungsgemäße Katamaran kann auch zwei hintereinander angeordnete Antriebsflossen aufweisen, wobei der Führungs- und Antriebsmechanismus dazu ausgebildet sein kann, die beiden Antriebsflossen zwischen den Schwimmkörpern gegensinnig auf und ab zu bewegen. Auch hierbei können sich die Bewegungen der beiden Antriebsflossen durch mehr als nur eine unterschiedliche Phase unterscheiden.

[0025] Der Führungs- und Antriebsmechanismus des erfindungsgemäßen Katamarans kann ein mit Muskelkraft betätigbares Eingangselement aufweisen. Dieses Eingangselement kann insbesondere eine mit Pedalen versehene Tretkurbel sein. Der Führungs- und Antriebsmechanismus kann auch zu mehreren mit Muskelkraft betätigbaren Eingangselementen verzweigt sein.

[0026] Alternativ oder zusätzlich kann der Führungs- und Antriebsmechanismus ein mit einem Motor, beispielsweise einem Elektromotor, antreibbares Eingangselement aufweisen. Vorzugsweise ist der Motor und insbesondere der Elektromotor als Hilfsmotor konzipiert und konfiguriert, der wie bei einem Elektrofahrzeug zusätzliche Antriebsleistung zur Verfügung stellt, wenn das Eingangselement mit Muskelkraft angetrieben wird.

[0027] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0028] Die in der Beschreibung genannten Vorteile von Merkmalen und von Kombinationen mehrerer Merkmale sind lediglich beispielhaft und können alternativ oder kumulativ zur Wirkung kommen.

[0029] Hinsichtlich des Offenbarungsgehalts - nicht des Schutzbereichs - der ursprünglichen Anmeldungsunterlagen und des Patents gilt Folgendes: Weitere Merkmale sind den Zeichnungen - insbesondere den dargestellten Geometrien und den relativen Abmessungen mehrerer Bauteile zueinander sowie deren relativer Anordnung und Wirkverbindung - zu entnehmen. Die Kombination von Merkmalen unterschiedlicher Ausführungs-

formen der Erfindung oder von Merkmalen unterschiedlicher Ansprüche ist ebenfalls abweichend von den gewählten Rückbeziehungen der Ansprüche möglich und wird hiermit angeregt. Dies betrifft auch solche Merkmale, die in separaten Zeichnungen dargestellt sind oder bei deren Beschreibung genannt werden. Diese Merkmale können auch mit Merkmalen unterschiedlicher Ansprüche kombiniert werden. Ebenso können in den Ansprüchen aufgeführte Merkmale für weitere Ausführungsformen der Erfindung entfallen, was aber nicht für die unabhängigen Ansprüche gilt. Die Erfindung und der Schutzbereich werden durch die Ansprüche im Anhang definiert.

[0030] Die in den Ansprüchen und der Beschreibung genannten Merkmale sind bezüglich ihrer Anzahl so zu verstehen, dass genau diese Anzahl oder eine größere Anzahl als die genannte Anzahl vorhanden ist, ohne dass es einer expliziten Verwendung des Adverbs "mindestens" bedarf. Wenn also beispielsweise von einem Element die Rede ist, ist dies so zu verstehen, dass genau ein Element, zwei Elemente oder mehr Elemente vorhanden sind. Die in den Ansprüchen angeführten Merkmale können durch weitere Merkmale ergänzt werden oder die einzigen Merkmale sein, die der Gegenstand des jeweiligen Anspruchs aufweist.

[0031] Die in den Ansprüchen enthaltenen Bezugszeichen stellen keine Beschränkung des Umfangs der durch die Ansprüche geschützten Gegenstände dar. Sie dienen lediglich dem Zweck, die Ansprüche leichter verständlich zu machen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0032] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in den Figuren dargestellter bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben.

- Fig. 1** zeigt einen erfindungsgemäßen Katamaran in einer Ansicht von vorne.
- Fig. 2** zeigt das Heck eines erfindungsgemäßen Katamarans in einer Ansicht von oben.
- Fig. 3** ist ein vertikaler Schnitt durch das Heck gemäß Fig. 2.
- Fig. 4** ist ein vertikaler Schnitt durch ein Heck eines erfindungsgemäßen Katamarans mit zwei übereinander angeordneten Antriebsflossen.
- Fig. 5** ist ein vertikaler Schnitt durch einen Teil eines Hecks eines erfindungsgemäßen Katamarans mit zwei hintereinander angeordneten Antriebsflossen.
- Fig. 6** zeigt eine innerhalb eines Maximalabstands zu einem Wandbereich eines Schwimmkörpers eines erfindungsgemäßen Katamarans

endende Seitenkante einer Antriebsflosse des erfindungsgemäßen Katamarans.

Fig. 7 zeigt in einer Fig. 6 entsprechenden Darstellung eine anders ausgeformte Seitenkante, die ebenfalls innerhalb eines Maximalabstands zu dem Wandbereich endet.

Fig. 8 zeigt in einer Fig. 6 entsprechenden Darstellung eine Seitenkante einer Antriebsflosse, die über Dichtlippen an dem Wandbereich anliegt.

Fig. 9 zeigt eine Seitenkante der Antriebsflosse, die über einen Bürstenkörper an dem Wandbereich anliegt.

Fig. 10 zeigt eine Seitenkante, die über ein elastisch abgestütztes bewegliches Anschlusselement an dem Wandbereich anliegt.

FIGURENBESCHREIBUNG

[0033] Der in den **Fig. 1 und 2** in zwei Ansichten dargestellte Katamaran 1 weist zwei Schwimmkörper 2 und 3 und eine Antriebsflosse 4 auf, die sich in Querrichtung längs eines Schwimmkörperabstands 5 zwischen den beiden Schwimmkörpern 2 und 3 erstreckt. Konkret erstreckt sich die Antriebsflosse zwischen zueinander parallelen Wandbereichen 6 und 7 der Schwimmkörper 2 und 3, wobei sie den Schwimmkörperabstand 5 im Wesentlichen überspannt, d. h. innerhalb eines Maximalabstands 8 von 20 mm zu den Wandbereichen 6 und 7 endet. Die Antriebsflosse 5 wird zum Antreiben des Katamarans 1 unterhalb einer Wasseroberfläche 23 auf und ab bewegt, was durch Pfeile 9 und 10 in Fig. 1 angedeutet ist. Dabei bewegt sich die Antriebsflosse 4 nach unten nicht über die Schwimmkörper 2 und 3 hinaus und ist insoweit von den Schwimmkörpern 2 und 3 vor Kollisionen mit dem Grund des jeweiligen Gewässers oder anderen Hindernissen geschützt. Die Bewegung wird durch einen Führungs- und Antriebsmechanismus 11 bewirkt, der in Fig. 1 schematisch angedeutet ist. Der Führungs- und Antriebsmechanismus 11 weist eine mit Pedalen 12 versehene Tretkurbel 13 als Eingangelement 14 auf, das mit Muskelkraft betreibbar ist. Außerdem umfasst der Führungs- und Antriebsmechanismus einen Hilfsmotor 15, insbesondere in Form eines Elektromotors, um der Muskelkraft zusätzliche Kraft und damit Antriebsleistung hinzuzufügen. Die Tretkurbel und ggf. auch ein hier nicht dargestellter Sitz für eine die Tretkurbel 13 tretende Person sind an einer Plattform 16 gelagert, an deren Unterseite die Schwimmkörper 2 und 3 befestigt sind. Am in Fig. 2 dargestellten Heck des Katamarans sind Steuerruder 17 und 18 an den hinteren Enden der Schwimmkörper 2 und 3 um vertikale Schwenkachsen 19 und 20 verschwenkbar gelagert. Durch das Verschwenken der Steuerruder 17 und 18 ist die Fahrtrichtung des Katama-

rans 1 steuerbar. Die beiden Steuerruder 17 und 18 sind durch eine gelenkig angekoppelte Koppelstange 21 bezüglich ihrer Schwenkbewegungen um die vertikalen Schwenkachsen 19 und 20 starr miteinander gekoppelt.

[0034] Der Vertikalschnitt gemäß **Fig. 3** zeigt die Antriebsflosse 6 in einer anderen Stellung als **Fig. 1**, zu Beginn ihrer Abwärtsbewegung in Richtung des Pfeils 10. Dabei ist im konkreten Fall eine Abwärtsbewegung um eine weit vor der Vorderkante der Antriebsflosse 4 liegende Querachse 22 vorgesehen. Die Antriebsflosse 4 wird also nicht vertikal auf und ab bewegt, sondern zugleich um die Querachse 22 verschwenkt. Dies ist aber nur eine mögliche Ausgestaltung des Führungs- und Antriebsmechanismus 11 bzw. der von diesem herbeigeführten Bewegung der Antriebsflosse 4 zwischen den Wandbereichen 6 und 7 der Schwimmkörper 2 und 3 unterhalb der Wasseroberfläche 23.

[0035] **Fig. 4** zeigt in einer **Fig. 3** entsprechenden Schnittdarstellung das Heck eines anderen erfindungsgemäßen Katamarans, bei dem zwei Antriebsflossen 4 und 24 übereinander angeordnet sind. Unabhängig von der Anzahl der Antriebsflossen werden diese gemäß **Fig. 4** um jeweils eine im Bereich ihrer Vorderkanten verlaufende Querachse 22 verschwenkt und dadurch auf und ab bewegt. Dabei sind die Antriebsflossen 4 und 24 elastisch verformbar ausgebildet und werden entsprechend durch die Widerstandskraft des Wassers verformt, wie dies in **Fig. 4** dargestellt ist. Das Verschwenken der Antriebsflossen 4 und 24 um die im Bereich ihrer Vorderkanten verlaufenden Querachsen 22 ist unter einfacher Lagerung der Antriebsflossen 4 und 24 auf längs der Querachsen 22 verlaufenden Wellen möglich. Von dem Führungs- und Antriebsmechanismus müssen diese Wellen nur hin und her gedreht werden. Dies entspricht einer besonders einfachen Ausführungsform des Führungs- und Antriebsmechanismus 11.

[0036] **Fig. 5** zeigt eine Ausführungsform des Katamarans 1 mit zwei hintereinander angeordneten Antriebsflossen 4 und 24. Anders als die übereinander angeordneten Antriebsflossen 4 und 24 gemäß **Fig. 4** werden die hintereinander angeordneten Antriebsflossen 4 und 24 gemäß **Fig. 5** jedoch gegensinnig unter der Wasseroberfläche 23 auf und ab bewegt. Zudem kann bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 5** die Antriebsflossen 4 und 24 mit ihren Vorderkanten geradlinig vertikal auf und ab bewegt, wobei sie elastisch ausgebildet sind, so dass sie zusätzlich um Querachsen herum deformiert werden. Eine starre ebene Platte würde bei einer linearen Auf- und Abbewegung den Katamaran nicht antreiben.

[0037] **Fig. 6** zeigt in vergrößerter Darstellung, wie die Seitenkante 25 der Antriebsflosse 4 innerhalb des Maximalabstands 8 von höchstens 20 mm zu dem Wandbereich 6 endet. Das Einhalten des Maximalabstands 8 stellt sicher, dass eine seitliche Umströmung der Antriebsflosse 4, die den Wirkungsgrad des Flossenantriebs reduziert, auch dort verhindert wird, wo sich der größte Druckunterschied über die Seitenkante 25 hinweg zwischen Oberseite 26 und Unterseite 27 der Antriebs-

flosse 4 ausbildet.

[0038] Bei der Ausführungsform der Antriebsflosse 4 gemäß **Fig. 7** vergrößert sich der Abstand zwischen der Oberseite 26 und der Unterseite 27 der Antriebsflosse 4 zu deren Seitenkante 25 und damit auch zu dem Wandbereich 6 hin. Damit wird neben dem Maximalabstand 8 eine seitliche Umströmung der Antriebsflosse 4 auch bei großen Druckunterschieden zwischen der Oberseite 26 und der Unterseite 27 wirkungsvoll behindert.

[0039] Bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 8** liegt die Antriebsflosse 4 im Bereich ihrer Seitenkante 25 mit Dichtlippen 28 an dem Wandbereich 6 an. Dabei müssen die Dichtlippen 28 nicht in jeder Lage der Antriebsflosse 24 gegenüber dem Wandbereich 6 tatsächlich an dem Wandbereich 6 anliegen. Aufgrund der deformierbaren Dichtlippen 28 kann jedoch ein sehr kleiner, die seitliche Umströmung der Antriebsflosse 24 behindernder Maximalabstand 8 eingehalten werden, weil etwaige Toleranzen und Verformungen des erfindungsgemäßen Katamarans 1 durch die Flexibilität der Dichtlippen 28 ausgeglichen werden.

[0040] Derselbe Vorteil ergibt sich bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 9**, bei der an der Seitenkante 25 ein Bürstenkörper 29 zur Anlage an den Wandbereich 6 angeordnet ist. Der Bürstenkörper 29 erlaubt zwar grundsätzlich eine Durchströmung mit Wasser, behindert diese Durchströmung aber wirkungsvoll.

[0041] Gemäß **Fig. 10** ist ein bewegliches Anschlusselement 30 um eine längs der Seitenkante 25 verlaufende Drehachse 31 drehbar an der Antriebsflosse 4 gelagert und wird zugleich von einem als Feder skizzierten elastischen Element 32 elastisch gegen den Wandbereich 6 beaufschlagt. So liegt das Anschlusselement auch über Toleranzen hinweg immer direkt an dem Wandbereich 6 an, der hier mit einer Oberflächenverstärkung 33 versehen ist, um nicht durch das abrollende Anschlusselement 30 beschädigt zu werden. Das bewegliche Anschlusselement 30 schließt den Spalt zwischen der Seitenkante 25 und dem Wandbereich 6 und verhindert so wirkungsvoll eine seitliche Umströmung der Antriebsflosse 4.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0042]

- | | |
|----|-----------------------------------|
| 1 | Katamaran |
| 2 | Schwimmkörper |
| 3 | Schwimmkörper |
| 4 | Antriebsflosse |
| 5 | Schwimmkörperabstand |
| 6 | Wandbereich |
| 7 | Wandbereich |
| 8 | Maximalabstand |
| 9 | Pfeil |
| 10 | Pfeil |
| 11 | Führungs- und Antriebsmechanismus |
| 12 | Pedale |

- 13 Tretkurbel
- 14 Eingangselement des Führungs- und Antriebsmechanismus 11
- 15 Hilfsmotor
- 16 Plattform
- 17 Steuerruder
- 18 Steuerruder
- 19 vertikale Schwenkachse
- 20 vertikale Schwenkachse
- 21 Koppelstange
- 22 Querachse
- 23 Wasseroberfläche
- 24 weitere Antriebsflosse
- 25 Seitenkante
- 26 Oberseite
- 27 Unterseite
- 28 Dichtlippe
- 29 Bürstenkörper
- 30 bewegliches Anschlusselement
- 31 Drehachse
- 32 elastisches Element
- 33 Oberflächenverstärkung

Patentansprüche

1. Katamaran (1) mit

- zwei Schwimmkörpern (2, 3), die in einem durch parallele Wandbereiche (6, 7) der Schwimmkörper (2, 3) begrenzten Schwimmkörperabstand (5) in Querrichtung nebeneinander angeordnet sind,
- einer Antriebsflosse (4), die sich in der Querrichtung längs des Schwimmkörperabstands (5) erstreckt, und
- einem Führungs- und Antriebsmechanismus (11), der dazu ausgebildet ist, die Antriebsflosse (4) zwischen den Schwimmkörpern (2, 3) auf und ab zu bewegen, wobei die Antriebsflosse (4) um eine Querachse (22) aktiv und/oder passiv verschwenkbar und/oder verformbar ist, wobei sich die auf und ab bewegte Antriebsflosse (4) zwischen den zueinander parallelen Wandbereichen (6, 7) der Schwimmkörper (2, 3) erstreckt, und
- wobei sich die auf und ab bewegte Antriebsflosse (4) nach unten nicht über die Schwimmkörper (2, 3) hinaus bewegt, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Antriebsflosse (3) unterhalb einer Wasseroberfläche (23) auf und ab bewegt, und dass die Antriebsflosse (4) in jeweils mindestens einem Bereich ihrer beiden Seitenkanten (25), der von dem Führungs- und Antriebsmechanismus (11) gegenüber den Wandbereichen (6, 7) auf und ab bewegt wird, innerhalb eines Maximalabstands (8) von 20 mm zu den Wandbereichen (6, 7) endet.

- 2. Katamaran (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsflosse (4) in jeweils mindestens dem Bereich ihrer beiden Seitenkanten (25), über den hinweg sich der größte Druckunterschied ausbildet, wenn die Antriebsflosse (4) von dem Führungs- und Antriebsmechanismus (11) auf und ab bewegt wird, innerhalb des Maximalabstands (8) von 20 mm zu den Wandbereichen (6, 7) endet.
- 3. Katamaran (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsflosse (4) über mindestens 50 %, vorzugsweise über mindestens 75 % von Längen ihrer Seitenkanten (25) innerhalb des Maximalabstands (8) von 20 mm zu den Wandbereichen (6, 7) endet.
- 4. Katamaran (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsflosse (4) über die gesamten Längen ihrer Seitenkanten (25) innerhalb des Maximalabstands (8) von 20 mm zu den Wandbereichen (6, 7) endet.
- 5. Katamaran (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Maximalabstand (8) 10 mm, vorzugsweise 5 mm beträgt.
- 6. Katamaran (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsflosse (4) über flexible und/oder bewegliche Anschlusselemente (30) an den Wandbereichen (6, 7) anliegt, wobei vorzugsweise elastische Elemente vorhanden sind, die die Anschlusselemente an die Wandbereiche (6, 7) andrücken.
- 7. Katamaran (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flexiblen Anschlusselemente Dichtlippen (28) und/oder Bürstenkörper (29) umfassen und/oder dass die beweglichen Anschlusselemente (30) um Drehachsen (31) verdrehbar an der Antriebsflosse (4) gelagert sind, wobei die Drehachsen (31) längs der Seitenkanten (25) der Antriebsflosse (4) ausgerichtet sind.
- 8. Katamaran (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Antriebsflossen (4, 24) übereinander angeordnet sind und der Führungs- und Antriebsmechanismus (11) dazu ausgebildet ist, die beiden übereinander angeordneten Antriebsflossen (4, 24) zwischen den Schwimmkörpern (2, 3) gleichsinnig auf und ab zu bewegen.
- 9. Katamaran (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Antriebsflossen (4, 24) hintereinander angeordnet sind und der Führungs- und Antriebsmechanismus (11) dazu ausgebildet ist, die beiden hintereinander an-

geordneten Antriebsflossen (4, 24) zwischen den Schwimmkörpern (2, 3) gegensinnig auf und ab zu bewegen.

10. Katamaran (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungs- und Antriebsmechanismus (11) ein mit Muskelkraft betätigbares Eingangselement (14), insbesondere eine mit Pedalen (12) versehene Tretkurbel (13), aufweist.
11. Katamaran (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungs- und Antriebsmechanismus (11) ein mit einem Motor, insbesondere mit einem als Hilfsmotor (15) konfigurierten Elektromotor, antreibbares Eingangselement (14) aufweist.

Claims

1. Catamaran (1) comprising

- two floating bodies (2, 3) which are arranged side by side in a transverse direction at a floating body distance (5) delimited by parallel wall areas (6, 7) of the floating bodies (2, 3),
 - a drive fin (4) which extends in the transverse direction along the floating body distance (5), and
 - a guiding and driving mechanism (11) configured to move the drive fin (4) up and down between the floating bodies (2, 3), wherein the drive fin (4) is actively and/or passively pivotable and/or deformable about a transverse axis (22), wherein the drive fin (4) moved up and down extends between the wall areas (6, 7) of the floating bodies (2, 3) which are parallel to one another, and wherein the drive fin (4) moved up and down does not move downwards beyond the floating bodies (2, 3),
- characterized in that** the drive fin (3) is moved up and down below a water surface (23), and that the drive fin (4) in at least one area of each of its two side edges (25), which is moved up and down with respect to the wall areas (6, 7) by the guiding and driving mechanism (11), ends within a maximum distance (8) of 20 mm to the wall areas (6, 7).

2. Catamaran (1) of claim 1, **characterized in that** the drive fin (4) ends within the maximum distance (8) of 20 mm to the wall areas (6, 7) in at least that area of each of its two side edges (25), over that the highest difference in pressure is generated, when the drive fin (4) is moved up and down by the guiding and driving mechanism (11).

3. Catamaran (1) of claim 2, **characterized in that** the drive fin (4) ends within the maximum distance (8) of 20 mm to the wall areas (6, 7) over at least 50 %, preferably over at least 75 % of the lengths of its side edges (25).

4. Catamaran (1) of claim 3, **characterized in that** the drive fin (4) ends within the maximum distance (8) of 20 mm to the wall areas (6, 7) over the entire lengths of its side edges (25).

5. Catamaran (1) of any of the preceding claims, **characterized in that** the maximum distance (8) is 10 mm, preferably 5 mm.

6. Catamaran (1) of any of the preceding claims, **characterized in that** the drive fin (4) abuts against the wall areas (6, 7) via flexible and/or moveable connection elements (30), wherein, preferably, elastic elements which press the connection elements against the wall areas (6, 7) are provided.

7. Catamaran (1) of claim 6, **characterized in that** the flexible connection elements include sealing lips (28) and/or brush bodies (29), and/or that the movable connection elements (30) are mounted to the drive fin (4) such as to rotate about rotating axes (31), wherein the rotating axes (31) are oriented along the side edges (25) of the drive fin (4).

8. Catamaran (1) of any of the preceding claims, **characterized in that** two drive fins (4, 24) are arranged one above the other, and the guiding and driving mechanism (11) is configured to move the two driving fins (4, 24) arranged one above the other in a same direction up and down between the floating bodies (2, 3).

9. Catamaran (1) of any of the preceding claims, **characterized in that** two drive fins (4, 24) are arranged on behind the other, and the guiding and driving mechanism (11) is configured to move the two driving fins (4, 24) arranged one behind the other in opposite directions up and down between the floating bodies (2, 3).

10. Catamaran (1) of any of the preceding claims, **characterized in that** the guiding and driving mechanism (11) comprises an input element (14) operable by a muscle power, particularly a treadle (13) provided with pedals (12).

11. Catamaran (1) of any of the preceding claims, **characterized in that** the guiding driving mechanism (11) comprises an input element (14) drivable by means of a motor, particularly by means of an electro motor configured as an axillary motor (15).

Revendications

1. Catamaran (1) avec

- deux flotteurs (2, 3) qui sont disposés à côté l'un de l'autre dans la direction transversale, à une distance entre flotteurs (5) limitée par les parties de parois parallèles (6, 7) des flotteurs (2, 3),
 - un aileron d'entraînement (4), qui s'étend dans la direction transversale le long de la distance entre les flotteurs (5) et
 - un mécanisme de guidage et d'entraînement (11) qui est conçu pour déplacer vers le haut et vers le bas l'aileron d'entraînement (4) entre les flotteurs (2, 3), dans lequel l'aileron d'entraînement (4) peut être pivoté et/ou déformé activement et/ou passivement autour d'un axe transversal (22),
 dans lequel l'aileron d'entraînement (4) déplacé vers le haut et vers le bas s'étend entre les parties de parois (6, 7) parallèles entre elles des flotteurs (2, 3) et dans lequel l'aileron d'entraînement (4) déplacé vers le haut et vers le bas se déplace vers le bas pas au-delà des flotteurs (2, 3), **caractérisé en ce que** l'aileron d'entraînement (3) se déplace vers le haut et vers le bas en dessous de la surface de l'eau (23), et **en ce que** l'aileron d'entraînement (4) se termine, dans respectivement au moins une zone de ses deux arêtes latérales (25), qui est déplacée vers le haut et vers le bas par le mécanisme de guidage et d'entraînement (11) par rapport aux parties de parois (6, 7), à l'intérieur d'une distance maximale (8) de 20 mm des parties de parois (6, 7).

2. Catamaran (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'aileron d'entraînement (4) se termine, dans respectivement au moins une zone de ses deux arêtes latérales (25), par l'intermédiaire de laquelle la plus grande différence de pression se forme, lorsque l'aileron d'entraînement (4) est déplacé vers le haut et vers le bas par le mécanisme de guidage et d'entraînement (11), à l'intérieur de la distance maximale (8) de 20 mm des parties de parois (6, 7).

3. Catamaran (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'aileron d'entraînement (4) se termine, sur au moins 50 %, de préférence sur au moins 75 % des longueurs de ses arêtes latérales (25), à l'intérieur de la distance maximale (8) de 20 mm des parties de parois (6, 7).

4. Catamaran (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'aileron d'entraînement (4) se termine, sur toutes les longueurs de ses arêtes latérales (25), à l'intérieur de la distance maximale (8) de 20 mm

des parties de parois (6, 7).

5. Catamaran (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la distance maximale (8) est de 10 mm, de préférence de 15 mm.

6. Catamaran (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'aileron d'entraînement (4) s'appuie contre les parties de parois (6, 7) par l'intermédiaire d'éléments de raccordement flexible et/ou mobiles (30), dans lequel, de préférence, des éléments élastiques sont prévus, qui compriment les éléments de raccordement contre les parties de parois (6, 7).

7. Catamaran (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les éléments de raccordement flexibles comprennent des lèvres d'étanchéité (28) et/ou des corps à brosses (29) et/ou **en ce que** les éléments de raccordement mobiles (30) sont logés sur l'aileron d'entraînement (4) de manière rotative autour d'axes de rotation (31), dans lequel les axes de rotation (31) sont orientés le long des arêtes latérales (25) de l'aileron d'entraînement (4).

8. Catamaran (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** deux ailerons d'entraînement (4, 24) sont superposés et le mécanisme de guidage et d'entraînement (11) est conçu pour déplacer vers le haut et vers le bas, dans le même sens, entre les flotteurs (2, 3), les deux ailerons d'entraînement (4, 24) superposés.

9. Catamaran (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** deux ailerons d'entraînement (4, 24) sont disposés l'un derrière l'autre et le mécanisme de guidage et d'entraînement (11) est conçu pour déplacer vers le haut et vers le bas, dans le même sens, entre les flotteurs (2, 3), les deux ailerons d'entraînement (4, 24) disposés l'un derrière l'autre.

10. Catamaran (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme de guidage et d'entraînement (11) comprend un élément d'entrée (14) actionnable par la force musculaire, plus particulièrement un pédalier (13) muni de pédales (12).

11. Catamaran (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme de guidage et d'entraînement (11) comprend un élément d'entrée (14) pouvant être entraîné avec un moteur, plus particulièrement avec un moteur électrique configuré comme un moteur auxiliaire (15).

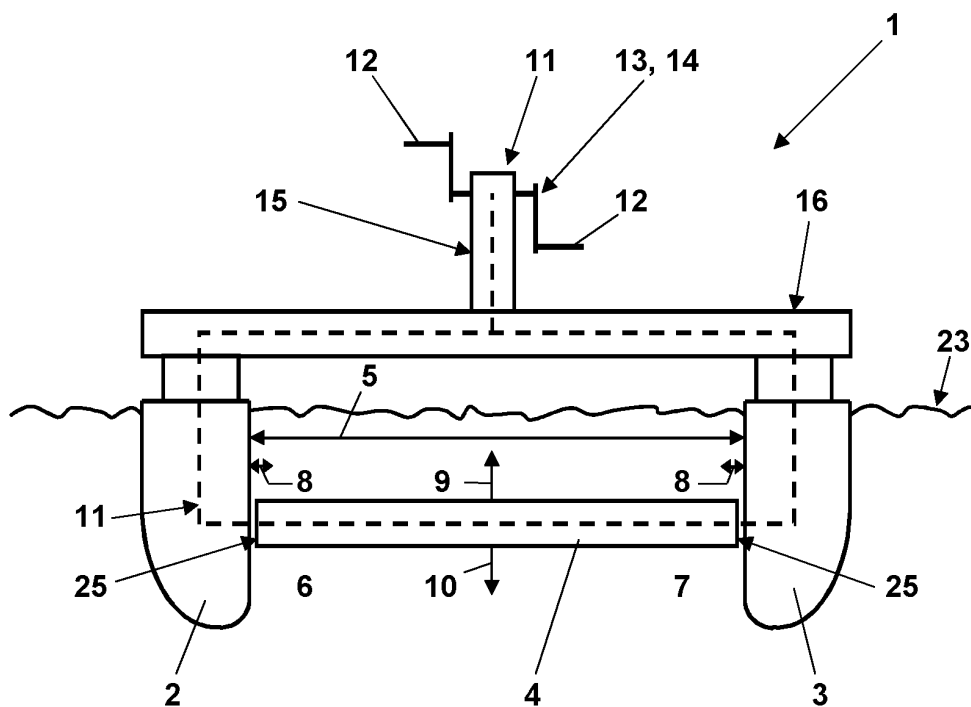


Fig. 1

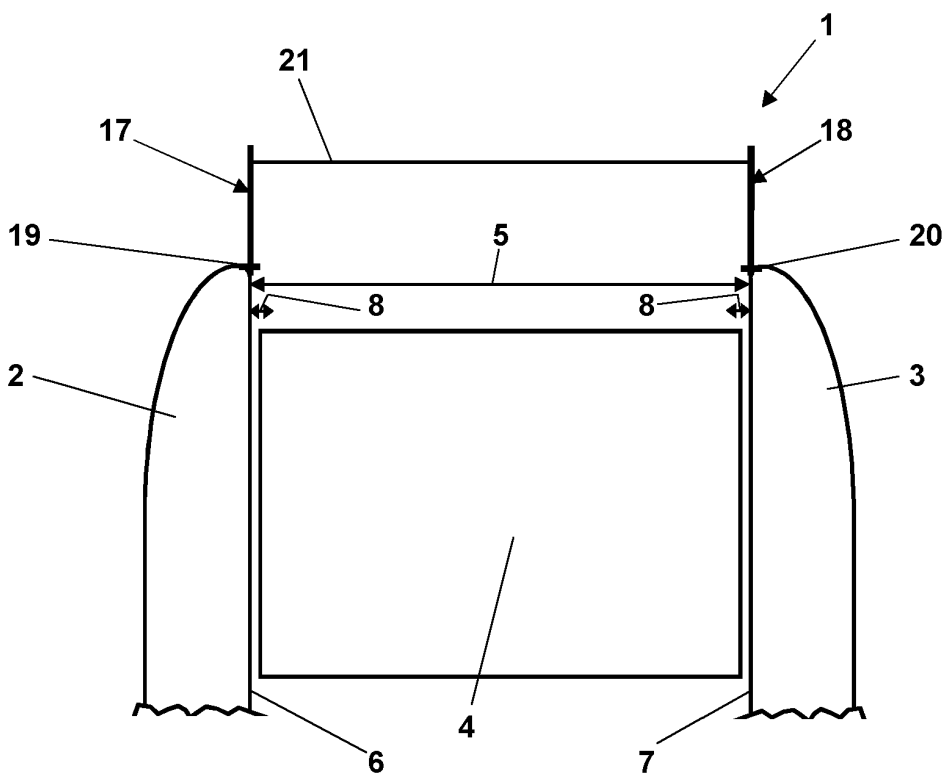


Fig. 2

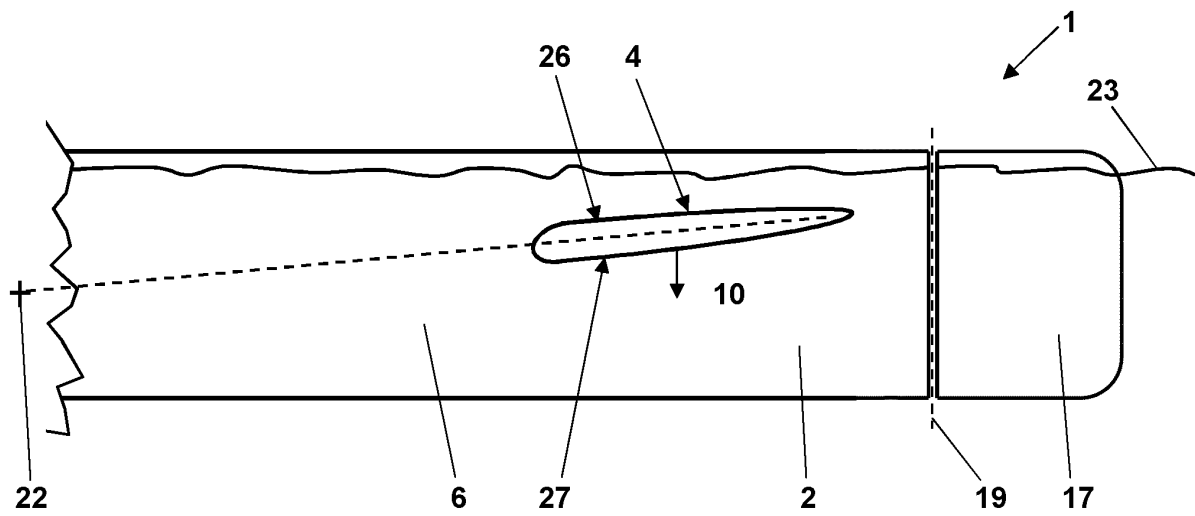


Fig. 3

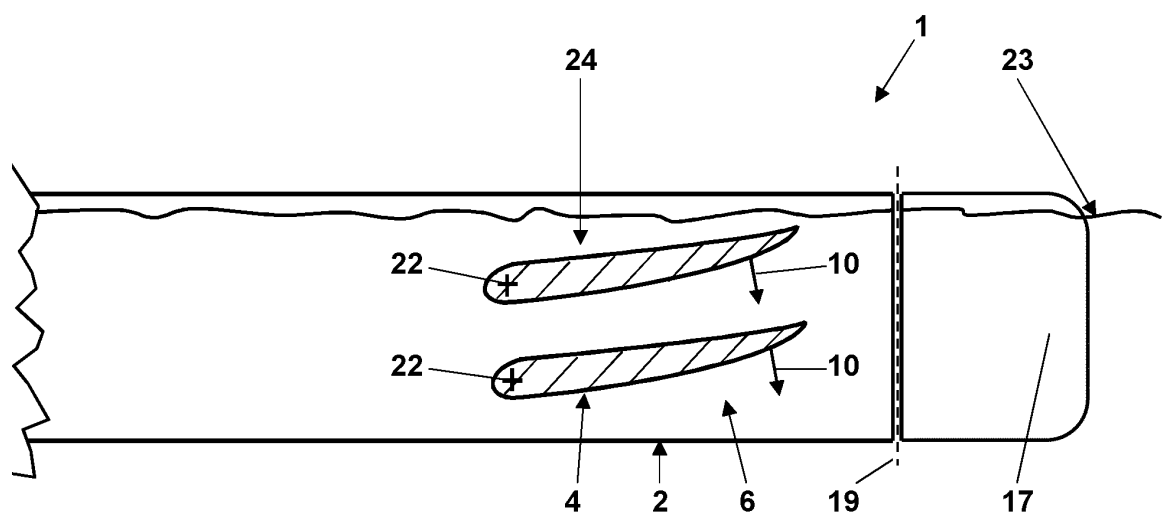


Fig. 4

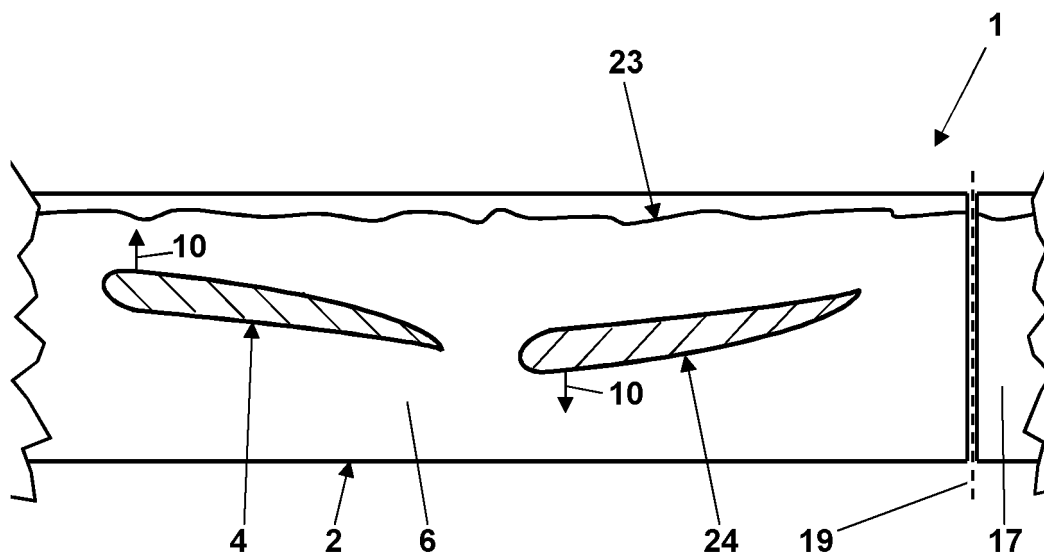


Fig. 5

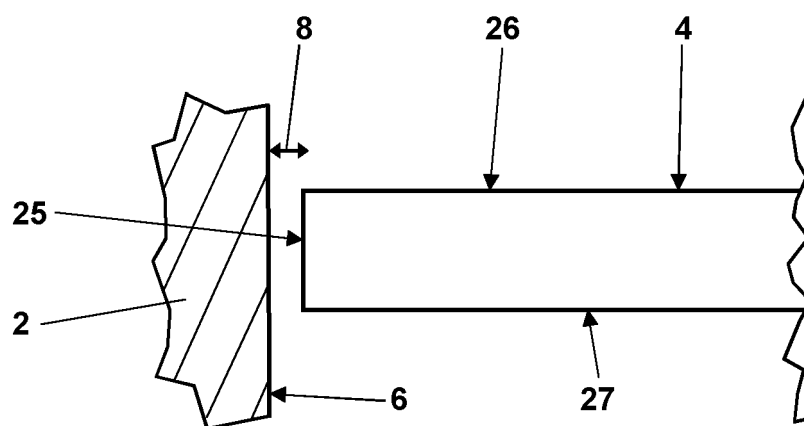


Fig. 6

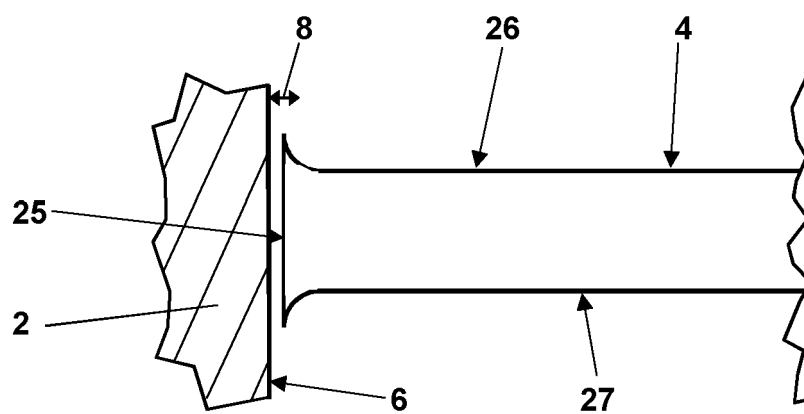


Fig. 7

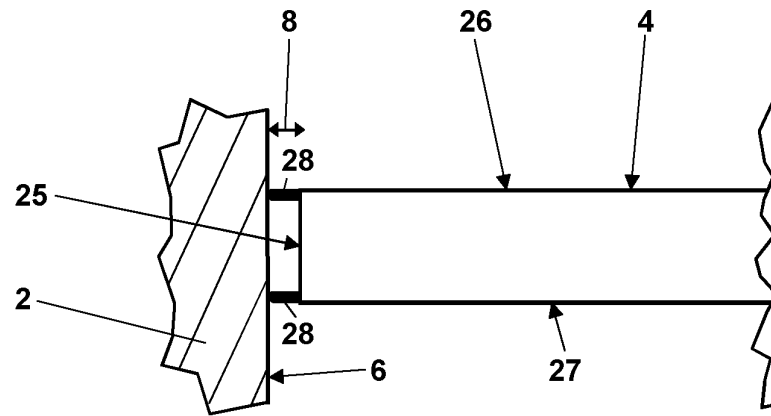


Fig. 8

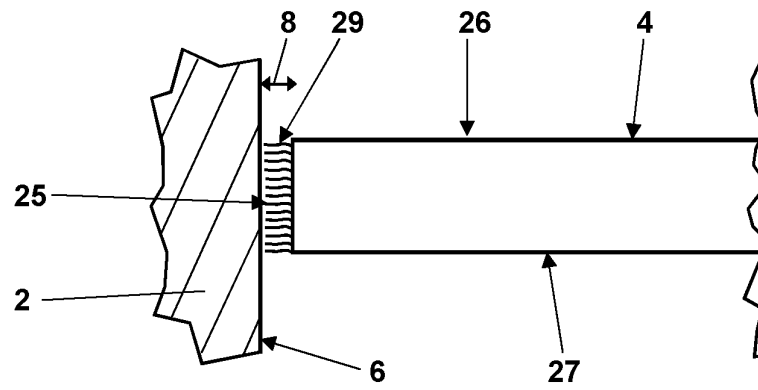


Fig. 9

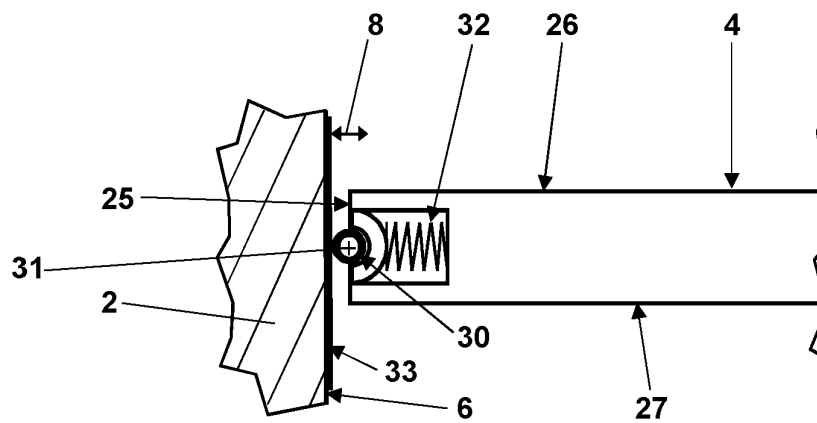


Fig. 10

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 840517 B **[0004]**
- DE 2727042 A1 **[0005]**
- DE 4212920 A1 **[0006]**
- DE 19515114 A1 **[0007]**
- DE 102004004236 A1 **[0008]**
- FR 2565549 A1 **[0009]**
- US 3605676 A **[0010]**
- CN 109733528 A **[0011]**
- DE 1531748 A **[0012]**
- SU 1634568 A1 **[0013]**
- US 20110255971 A1 **[0013]**