



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.03.2016 Patentblatt 2016/10

(51) Int Cl.:
B63B 39/06 (2006.01) B63H 1/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15179814.7**

(22) Anmeldetag: **05.08.2015**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(30) Priorität: **28.08.2014 DE 102014217227**

(71) Anmelder:
• **SKF Blohm + Voss Industries GmbH**
20457 Hamburg (DE)
• **DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.**
51147 Köln (DE)

(72) Erfinder:
• **Buechler, Dirk**
18273 Güstrow (DE)
• **Elsken, Thomas**
18055 Rostock (DE)
• **Geier, Sebastian**
16552 Schildow (DE)
• **van de Kamp, Bram**
38106 Braunschweig (DE)

- **Kintscher, Markus**
38114 Braunschweig (DE)
- **Opitz, Steffen**
38104 Braunschweig (DE)
- **Pohl, Martin**
38108 Braunschweig (DE)
- **Zollenkopf, Michael**
22607 Hamburg (DE)
- **Bubbers, Andreas**
21039 Hamburg (DE)
- **Danneberg, Kai**
22111 Hamburg (DE)
- **Knippschild, Lothar**
45277 Essen (DE)
- **Siebrecht, Thomas**
25336 Elmshorn (DE)
- **Spardel, Holger**
20535 Hamburg (DE)
- **Thieme, Christian**
19258 Niklitz (DE)

(74) Vertreter: **Kuhstrebe, Jochen**
SKF GmbH
IA&IP
Gunnar-Wester-Straße 12
97421 Schweinfurt (DE)

(54) **FLOSSENSTABILISATOR UND WASSERFAHRZEUG**

(57) Offenbart ist ein Flossenstabilisator zur Stabilisierung eines Wasserfahrzeugs, mit einer Hauptflosse, die durch einen wasserfahrzeugseitigen Flossenantrieb verschwenkbar ist, und mit einer Schwanzflosse, die beweglich an der Hauptflosse gelagert ist, mit einer Einrichtung zum selbsttätigen Einstellen eines Schwanzflossenwinkels zwischen der Schwanzflosse und der Hauptflosse in Abhängigkeit von einem auf eine Wirkfläche der Schwanzflosse wirkenden Wasserdruck, sowie ein Wasserfahrzeug, welches durch zumindest einen derartigen Flossenstabilisator stabilisiert ist.

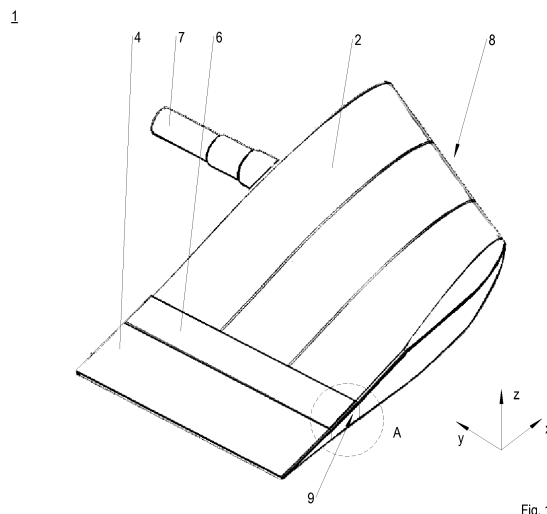


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Flossenstabilisator zur Stabilisierung eines Wasserfahrzeugs nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, sowie ein Wasserfahrzeug.

[0002] Stabilisatoren von Wasserfahrzeugen, insbesondere Flossenstabilisatoren, die sowohl für den Fahrtbetrieb, als auch für einen "Vor-Anker" Betrieb geeignet sind, haben diese beiden Betriebsmodi betreffend widersprüchliche Anforderungen. Für den Fahrtbetrieb optimierte Stabilisatorflossen sollten eine große Spannweite und eine dazu relativ geringe Sehnenlänge aufweisen. Die Auftriebskräfte zur Stabilisierung des Wasserfahrzeugs resultieren aus der Anströmung während der Fahrt und dem Anstellwinkel der Flossenstabilisatoren. Für die Minimierung des benötigten Antriebsdrehmoments sollte sich die Drehachse im Bereich des Auftriebsmittelpunktes des Flossenstabilisators befinden.

[0003] Da es bei einer "Vor-Anker" Stabilisierung keine bzw. vernachlässigbare Anströmung der Stabilisatorflossen gibt, muss die einer Rollbewegung entgegenwirkende Kraft von den Flossenstabilisatoren selbst, durch Verdrängung und Strömungsaufbau um die bewegte Stabilisatorflosse, erzeugt werden. Die Stabilisatorflossen sollten daher bei einer "Vor-Anker" Stabilisierung bei ungefähr gleicher Spannweite eine große Sehnenlänge mit einer Drehachse näher an der Nase der Stabilisatorflossen aufweisen. Damit die "Vor-Anker" Flossenstabilisatoren auch im Fahrtbetrieb einer Rollbewegung des Wasserfahrzeugs effektiv entgegenwirken können, werden hohe Antriebsdrehmomente benötigt. Durch die große Stabilisatorflosse und den starken Antrieb haben diese Stabilisatorsysteme ein hohes Gewicht, eine hohe Leistungsaufnahme und einen großen Platzbedarf im Wasserfahrzeug. Des Weiteren muss bei der Auslegung der Flossenstabilisatoren immer ein Kompromiss zwischen dem Fahrtbetrieb und dem "Vor-Anker" Betrieb eingegangen werden.

[0004] In der US5367970A ist eine Flosse mit variabel einstellbarer Außenkontur offenbart. In der Flosse sind Steuerdrähte integriert, die durch eine Längenänderung eine Wölbung der Flosse verursachen. Die Längenänderung wird über ein Steuersystem geregelt.

[0005] Aus der DE102011005313 B3 ist ein Flossenstabilisator zur Stabilisierung eines Wasserfahrzeugs bekannt, der eine Hauptflosse, die durch einen wasserfahrzeugseitigen Flossenantrieb verschwenkbar ist, und eine Schwanzflosse hat, die beweglich an der Hauptflosse gelagert ist. Der Flossenstabilisator hat eine Arretierungseinrichtung, die die Schwenkung der Schwanzflosse aktiv regelt. Im "Vor-Anker" Betrieb sperrt die Arretierungseinrichtung eine mögliche Schwenkbewegung der Schwanzflosse und vergrößert dadurch die Fläche der Stabilisatorflosse. Im Fahrtbetrieb ist die Arretierungseinrichtung in Freilauf geschaltet und ermöglicht eine freie Schwenkbewegung der Schwanzflosse, wodurch die Fläche der Stabilisatorflosse verkleinert wird.

[0006] Diese bekannten Konzepte ermöglichen eine effektivere Stabilisierung des Wasserfahrzeugs als einteilige Stabilisatorflossen, insbesondere durch die Anpassung der Wirkfläche der Stabilisatorflossen. Jedoch wird hierbei eine aktive Regeleinrichtung benötigt, um zwischen den Betriebszuständen "Vor-Anker" und Fahrtbetrieb zu wählen. Weiterhin besteht bei der DE102011005313 B3 die Arretierungseinrichtung aus einer Vielzahl an mechanischen oder hydraulischen Bauteilen.

[0007] Die Druckschrift US 2 151 836 A offenbart ein Boot mit elastischen seitlichen Auffangflächen für Wellenstöße sowie Stützflächen zum Reduzieren starker Bugsenkungen. Die Druckschrift DE 60 2005 004 944 T2 offenbart ein aktives Rollstabilisierungssystem für Schiffe. Aus der Druckschrift DE 39 39 435 A1 offenbart sind Stabilisierungsflossen zur Dämpfung der Longitudinalbewegung bei Kielyachten bekannt.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Flossenstabilisator für ein Wasserfahrzeug zu schaffen, der bei einem reduzierten technischen Aufwand sowohl im Fahrtbetrieb als auch im "Vor-Anker" Betrieb eine hohe Stabilisierungswirkung des Wasserfahrzeugs ermöglicht, sowie ein gegen eine Rollbewegung sowohl Vor-Anker, als auch im Fahrtbetrieb hoch stabilisiertes Wasserfahrzeug.

[0009] Diese Aufgabe wird durch einen Flossenstabilisator zur Stabilisierung eines Wasserfahrzeugs mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und durch ein Wasserfahrzeug mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10 gelöst.

[0010] Ein erfindungsgemäßer Flossenstabilisator zur Stabilisierung eines Wasserfahrzeugs hat eine Hauptflosse, die durch einen wasserfahrzeugseitigen Flossenantrieb verschwenkbar ist und eine Schwanzflosse. Erfindungsgemäß ist die Schwanzflosse beim Überschreiten einer auf sie wirkenden Wasserkraft elastisch verformbar und stellt hierdurch selbsttätig einen Schwanzflossenwinkel ein. Alternativ oder ergänzend kann zwischen der Schwanzflosse und der Hauptflosse eine Einrichtung zum selbsttätigen Einstellen eines Schwanzflossenwinkels angeordnet sein, die in Abhängigkeit von einer auf die Schwanzflosse wirkenden Wasserkraft den Schwanzflossenwinkel einstellt.

[0011] Sowohl die flexible Schwanzflosse, als auch die Einrichtung zum selbsttätigen Einstellen eines Schwanzflossenwinkels sind passiv ausgeführt. Hierdurch sind Regeleinrichtungen, aktive Ansteuerungen und dergleichen nicht notwendig. Es müssen keine aktiven Regeleinrichtungen in den Flossenstabilisator integriert werden, so dass dieser zudem gegenüber herkömmlichen Flossenstabilisatoren gleicher Größe ein reduziertes Gewicht und eine geringere Komplexität aufweist. Der Herstellungsaufwand sowie der Wartungsaufwand des Flossenstabilisators wird deutlich reduziert. Die Einrichtung wirkt quasi als eine Feder mit einer an die auf die Stabilisatorflosse wirkenden Kräfte angepassten Federkonstante. Dabei wird im "Vor-Anker" Betrieb die effektive

Wirkfläche der Stabilisatorflosse durch die Schwanzflosse verlängert, da die beim "Vor-Anker" Betrieb auf die Schwanzflosse wirkende Kraft bei einer Verstellung des Flossenantriebs keine bzw. lediglich eine vernachlässigbar kleine Auslenkung der Schwanzflosse bewirkt. Im Fahrtbetrieb jedoch wirkt eine Wasserströmung zusätzlich zum Flossenantrieb, sodass die an der Schwanzflosse wirkende Kraft ein Auslenken und damit ein Legen der Schwanzflosse in Richtung der Wasserströmung bewirkt. Die wirksame Fläche der Stabilisatorflosse wird somit im Fahrtbetrieb verkleinert, wodurch das Antriebsmoment der Stabilisatorflosse sinkt und somit ein größerer Anstellwinkel und daraus resultierende größere Auftriebskraft zur Rollreduzierung erreicht wird.

[0012] Bei einem Ausführungsbeispiel ist die Schwanzflosse an der Hauptflosse um eine Schwenkachse verschwenkbar gelagert. Hierdurch wird eine definierte mechanische Verschwenkung der Schwanzflosse ermöglicht. Die Einrichtung kann hierbei eine Anordnung von zumindest einem elastischen Verformungskörper, einer Zylinder-Kolben-Anordnung, einer auf der Schwenkachse sitzenden doppelwirkenden Drehfeder und dergleichen sein, die den Schwanzflossenwinkel und die Schwenkung der Schwanzflosse passiv einstellen.

[0013] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel des Flossenstabilisators weist die Einrichtung einen Verformungskörper auf, der zumindest teilweise die Hauptflosse mit der Schwanzflosse verbindet. Vorzugsweise besteht der Verformungskörper aus einem einteiligen elastischen Kunststoff oder einer elastischen Kombination aus Kunststoffen und anderen geeigneten Werkstoffen und weist eine definierte Federkonstante auf. Hierbei kann die mechanische Schwenkachse zwischen der Schwanzflosse und der Hauptflosse vollständig durch den Verformungskörper ersetzt werden.

[0014] In einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel des Flossenstabilisators ist der Verformungskörper mehrteilig, beispielsweise mehrlagig, ausgeführt. Die Einzelkörper bzw. Lagen können dabei eine variable Mächtigkeit aufweisen. Die Ausrichtung der Lagen kann je nach geforderten Eigenschaften des Verformungskörpers unterschiedlich gewählt sein. In den Verformungskörper können Verstärkungsfasern eingebettet sein. Durch die Zusammensetzung des Verformungskörpers, die geometrische Ausprägung und die Mächtigkeit bzw. Mächtigkeitsverteilung der Lagen des Verformungskörpers kann das Verhalten der Schwanzflosse präzise eingestellt werden.

[0015] Gemäß einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel weist der Verformungskörper zumindest ein Stabilisierungselement auf. Dieses Stabilisierungselement lässt vorzugsweise nur die für den Betrieb des Flossenstabilisators notwendigen Freiheitsgrade für eine Auslenkung der Schwanzflosse zu. Das Stabilisierungselement wirkt somit quasi als Schwenkführung, die ein Verwinden der Einrichtung verhindert. Vorzugsweise ist dieses Lagenelement mittig bzw. in der neutralen Phase

des Verformungskörpers eingebracht. Das Lagenelement kann beispielsweise aus einem Kunststoff, aus einem Faserverbundwerkstoff, einem Metall bzw. einem Metallmischwerkstoff oder dergleichen bestehen.

[0016] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des Flossenstabilisators verbindet das Stabilisierungselement zumindest abschnittsweise die Schwanzflosse mit der Hauptflosse. Hierdurch wird gewährleistet, dass zumindest eine durchgängige Verbindung zwischen der Hauptflosse und der Schwanzflosse besteht und die Schwanzflosse auch dann noch zuverlässig an der Hauptflosse angebunden ist, wenn der Verformungskörper beschädigt ist.

[0017] Bevorzugterweise weist das Sicherungselement des Flossenstabilisators zumindest einseitig mindestens einen Steg auf. Durch diese Maßnahme entsteht eine flächige rippenartige Verstrebung des Verformungskörpers. Vorzugsweise sind mehrere Stege, insbesondere wandartige Stege, vorgesehen, wobei zumindest einige Zwischenräume zwischen den Stegen mit komprimier- und dehnbaren Materialien wie Kunststoffschäumen ausgefüllt sind. Weiterhin können auch mehrteilige, insbesondere mehrlagige Verformungskombinationen und dergleichen in den Zwischenräumen verwendet werden. Eine definierte Übertragung der auf die Schwanzflosse wirkenden Kräfte auf den Verformungskörper wird hierdurch ermöglicht. Über die Materialien in den Zwischenräumen kann die Federkonstante des Verformungskörpers präzise eingestellt werden. Die Materialien können jedoch auch so gewählt werden, dass ihr Einfluss auf die Federkonstante gegenüber dem Einfluss einer Mittelebene des Verformungskörpers vernachlässigbar ist. Beispielsweise ist es vorstellbar, die Materialien in den Zwischenräumen so zu wählen, dass in Abhängigkeit vom Schwenkwinkel unterschiedlich große Widerstände überwunden werden müssen. Ebenso können die Materialien in den Zwischenräumen derart gewählt werden, dass je nach Schwenkwinkel ein zunehmender Widerstand zum Verschwenken der Schwanzflosse überwunden wird.

[0018] Bei einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel des Flossenstabilisators weist der Verformungskörper oder die Schwanzflosse zumindest bereichsweise eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung mit der Hauptflosse auf. Bevorzugterweise geht der Verformungskörper auch bündig in die Schwanzflosse über. Durch diese Maßnahme kann die Herstellung eines derartigen Flossenstabilisators unter Zuhilfenahme der gängigen Herstellungsprozesse mit hohem Automatisierungsgrad erfolgen. Beispiele sind Schraubverbindungen und Schwalbenschwanzverbindungen. Alternativ oder zusätzlich kann der Verformungskörper auch mit der Hauptflosse und/oder Schwanzflosse stoffschlüssig, beispielsweise verklebt, werden.

[0019] Der Verformungskörper oder die Schwanzflosse kann sich bündig oder abgestuft von der Hauptflosse erstrecken. Durch die bündige Ausbildung ergibt sich insbesondere eine strömungstechnisch optimierbare Form

des Flossenstabilisators. Wirbel in den Übergangsbereichen Hauptflosse-Einrichtung und Einrichtung-Schwanzflosse lassen sich so wirkungsvoll verhindern. Durch die Abstufung wird die Fertigung des Flossenstabilisators vereinfacht.

[0020] Ein mit dem erfindungsgemäßen Flossenstabilisator ausgerüstetes Wasserfahrzeug zeichnet sich insbesondere bei einem technisch reduzierten Flossenstabilisator durch eine hohe Rollstabilisierung sowohl im Fahrtbetrieb als auch im "Vor-Anker" Betrieb aus.

[0021] Sonstige vorteilhafte Ausführungsbeispiele sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

[0022] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von stark vereinfachten schematischen Darstellungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Flossenstabilisators im nicht montierten Zustand,
- Figur 2 eine vereinfachte Schnittdarstellung des ersten Ausführungsbeispiels
- Figur 3 einen Schnitt durch einen Teilbereich des ersten Ausführungsbeispiels,
- Figur 4 einen Schnitt durch einen Teilbereich des zweiten Ausführungsbeispiels,
- Figur 5 eine perspektivische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Flossenstabilisators,
- Figur 6 einen Schnitt durch einen Teilbereich des dritten Ausführungsbeispiels,
- Figur 7 einen Schnitt durch einen Teilbereich eines vierten Ausführungsbeispiels,
- Figur 8 einen Schnitt durch einen Teilbereich eines fünften Ausführungsbeispiels,
- Figur 9 einen Schnitt durch einen Teilbereich eines sechsten Ausführungsbeispiels.

[0023] In den Zeichnungen weisen dieselben konstruktiven Elemente jeweils dieselbe Bezugsziffer auf. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in einigen Figuren nur einige derselben konstruktiven Elemente mit einer Bezugsziffer versehen.

[0024] Die Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Flossenstabilisators 1. Der Flossenstabilisator 1 weist eine Hauptflosse 2 und eine Schwanzflosse 4 auf, die über eine Einrichtung 6 zum selbsttätigen Einstellen eines Schwanzflossenwinkels α zur Hauptflosse 2. Die Einrichtung 6 ist in Längsrichtung x des Flossenstabilisator 1 zwischen der Hauptflosse 2 und der Schwanzflosse 4 angeordnet. Der Schwanzflossenwinkel α wird näher in Figur 2 erläutert.

[0025] Die Hauptflosse 2 wird über eine Antriebswelle 7 von einem nicht gezeigten wasserfahrzeugseitigen Flossenantrieb angetrieben. Die Antriebswelle 7 erstreckt sich in bzw. nahezu in Querrichtung y des Flos-

senstabilisators 1 und ist in Hochrichtung z des Flossenstabilisators 1 mittig angeordnet. Eine nicht gezeigte Aufnahme zur Herstellung einer Wirkverbindung zwischen der Antriebswelle 7 und dem Flossenstabilisator 1 ist nahe einer anströmseitig betrachteten Vorderkante 8 der Hauptflosse 2 und entfernt von einer Hinterkante 9 der Hauptflosse 2 und somit entfernt von der Schwanzflosse 4 angeordnet.

[0026] Figur 2 veranschaulicht die Auslenkung der Schwanzflosse 4 relativ zu einer Hauptflossenmittelebene 3 um einen Schwanzflossenwinkel α anhand einer vereinfachten Schnittdarstellung des ersten Ausführungsbeispiels. Eine Stellung der um den Schwanzflossenwinkel $+\alpha$ ausgelenkte Schwanzflosse 4 ist hier durch das Bezugszeichen 4+ verdeutlicht. Eine Stellung der um den Schwanzflossenwinkel $-\alpha$ ausgelenkte Schwanzflosse 4 ist hier durch das Bezugszeichen 4- verdeutlicht. Die jeweilige Stellung ergibt sich aus dem an der Schwanzflosse 4 anliegenden Kräften. Die Ausrichtung der Schwanzflosse 4 erfolgt dabei stets derart, dass sie in Richtung einer, an einer der Hauptflosse 2 anliegenden Wasserströmung erfolgt. Eine hier mit dem Bezugszeichen 11 bezeichnete Schwenkachse 11 dient lediglich als Bezugspunkt zur Definition des Schwanzflossenwinkels.

[0027] Figur 3 stellt einen Schnitt der Einrichtung 6 im Bereich A aus Figur 1 längs in Anströmungsrichtung des Flossenstabilisators 1 dar. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Einrichtung 6 als ein einteiliger, elastischer Verformungskörper 10 ausgeführt. Der Verformungskörper 10 erstreckt sich über die jeweils gesamte Ausdehnung der Stabilisatorflosse 1 im Hinterkantenbereich der Hauptflosse 2 in Querrichtung y und in Hochrichtung z. Beispielsweise besteht der Verformungskörper 10 aus Polyurethan. Die Einrichtung 6 dient quasi als Schwenkachse 11 (Figur 2) und als Verbindung zwischen der Hauptflosse 2 und der Schwanzflosse 4. Die Einrichtung 6 verfügt neben dem Verformungskörper 10 über ein hauptflossenseitiges Verbindungselement 12, welches den Verformungskörper 10 mit der Hauptflosse 2 verbindet. Das Verbindungselement 12 hat hier einen H-förmigen Längsschnitt und ist vorzugsweise biegestabil und mit Hauptflosse verschraubt. Ein schwanzflossenseitiges Verbindungselement ist nicht dargestellt, kann jedoch analog aufgebaut sein. Eine Anbindung des Verformungskörpers 10 an das schwanzflossenseitige Verbindungselement erfolgt beispielsweise per Stoffschluss.

[0028] Das hauptflossenseitige Verbindungselement 12, der Verformungskörper 10 und das schwanzflossenseitige Verbindungselement führen eine stromlinienförmige Form der Hauptflosse 2 zur Schwanzflosse 4 fort. Eine den Verformungskörper 10, das hauptflossenseitige Verbindungselement 12 und das nicht gezeigte schwanzflossenseitige Verbindungselement bedeckende Außenhaut 14 geht bündig bzw. stufenlos von der Hauptflosse 2 zur Schwanzflosse 4 über.

[0029] In Figur 4 ist ein Schnitt durch ein zweites Aus-

führungsbeispiel des erfindungsgemäßen Flossenstabilisators 1 im Bereich einer Einrichtung 6 zum selbsttätigen Einstellen eines Schwanzflossenwinkels α zwischen der Schwanzflosse 4 und der Hauptflosse 2 gezeigt. Die Einrichtung 6 hat einen mehrteiligen und insbesondere hier einen mehrlagigen Verformungskörper 10, der sich über die gesamte Querausdehnung und Hochausdehnung des Flossenstabilisators 1 im Hinterkantenbereich der Hauptflosse 2 erstreckt. Er ist mit einem hauptflossenseitigen Verbindungselement 12 und einem schwanzflossenseitigen Verbindungselement 18 verbunden. Er hat ein Stabilisierungselement 16, das in der neutralen Phase des Verformungskörpers 10 eingebracht ist und sich zwischen dem hauptflossenseitigen Verbindungselement 12 und dem schwanzflossenseitigen Verbindungselement 18 erstreckt. Das Stabilisierungselement 16 verhindert eine Verwindung des Verformungskörpers 10 bei einer elastischen Verformung zum Auslenken der Schwanzflosse 4. Beidseits des Stabilisierungselements 16 sind jeweils zwei Lagen 21, 23 und 20, 22 angeordnet.

[0030] Je nach Anforderungen an den mehrlagigen Verformungskörper 10 kann die Mächtigkeit, d.h. die Ausdehnung in Hochrichtung z, des Stabilisierungselementes 16 und der einzelnen Lagen 20, 21, 22, 23 variieren. Ebenso können die einzelnen Lagen 20 bis 23 aus verschiedenen Materialien bestehen. Das Stabilisierungselement ist hier beispielsweise ein kunststoffbasierter Glasfaserverbundwerkstoff, die beiden unmittelbar an dem Stabilisierungselement 16 anliegenden inneren Lagen 22, 23 bestehen beispielsweise aus einem Polyurethan- oder Polyethylen-Schaum und die beiden äußeren Lagen 20, 21 bestehen beispielsweise aus einem nicht aufgeschäumten Polyurethan-Elastomer.

[0031] Die streck- und stauchbaren Lagen 20, 21, 22, 23 sind an das Stabilisierungselement 16 in ihrer Mächtigkeit angepasst. Daraus resultieren die gewünschte Form der Einrichtung 6 und damit auch die Form des Übergangs von der Hauptflosse 2 zur Schwanzflosse 4. Im gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel verjüngt sich das Stabilisierungselement 16 in Schwanzflossenrichtung. Die inneren Lagen 22, 23 nehmen in Schwanzflossenrichtung an Höhe zu, wohingegen die äußeren Lagen 20, 21 zum Einstellen der strömungsoptimierten Form in Richtung der Schwanzflosse verjüngt sind. Selbstverständlich sind auch andere Verläufe möglich.

[0032] Die Figur 5 zeigt perspektivisch ein drittes Ausführungsbeispiel des Flossenstabilisators 1 mit einer Einrichtung 6 zum selbsttätigen Einstellen eines Schwanzflossenwinkels α zwischen einer Schwanzflosse 4 und einer Hauptflosse 2. Die Einrichtung 6 hat einen mehrteiligen Verformungskörper 10, in dem ein Stabilisierungselement 16 eingebettet ist, das in der neutralen Phase eingebracht ist. Das Stabilisierungselement 16 ist hier plattenartig und hat beidseits angeordnete Stege 24, 25, 26, 27. Die Stege 24, 25, 26, 27 sind jeweils gegenüberliegend angeordnet und verlaufen in Hochrichtung z des Flossenstabilisators 1 entlang der gesamten Aus-

dehnung des Flossenstabilisators 1 in Querrichtung y im Bereich des Verformungskörpers 10. Eine detaillierte Erläuterung der Stege erfolgt in Figur 6.

[0033] In Figur 6 ist ein vergrößerter Schnitt des Bereichs B aus Figur 5 dargestellt. Die Einrichtung 6 ist über ein hier H-förmiges Verbindungselement 12 mit der Hauptflosse 2 verbunden. Das Verbindungselement 12 ist gleich dem in dem ersten Ausführungsbeispiel gezeigten Verbindungselement 12 nach Figur 2 ausgeführt, so dass wiederholende Erläuterungen entfallen. Die Anbindung der Schwanzflosse 4 an dem Verformungskörper 10 ist ebenfalls gleich dem ersten Ausführungsbeispiel, so dass auch hier wiederholende Erläuterungen entfallen und auf die Erläuterungen zur Figur 2 verwiesen wird.

[0034] Die Stege 24, 25, 26, 27 sind hier wandartig ausgeführt und erstrecken sich orthogonal von dem Stabilisierungselement 16 in Hochrichtung z. Sie sind jeweils bevorzugterweise gleichmäßig in Längsrichtung x des Flossenstabilisators 1 voneinander und kopfseitig von seiner Außenhaut 14 beabstandet. Aufgrund der strömungsoptimierten Form des Verformungskörpers 10 erstrecken sich die Stege bzw. Wände 24, 25, 26, 27 unterschiedlich weit von dem Stabilisierungselement 16 weg bzw. haben unterschiedliche Höhen. Durch die gegenseitige Beabstandung wird eine Vielzahl von Zwischenräumen 32, 33, 34, 35 gebildet, die kopfseitig der Stege 28, 29, 30, 31 miteinander verbunden sind. Die Zwischenräume 32, 33, 34, 35 sind bei diesem Ausführungsbeispiel mit einem Kunststoffschäum 22, 23 ausgefüllt. Das Stabilisierungselement 16 und die Stege 28, 29, 30, 31 bestehen bevorzugterweise ebenfalls aus Kunststoff. Zur gegenseitigen Verzahnung des Kunststoffmaterials in den Zwischenräumen 32, 33, 34, 35 können die Stege mit entsprechenden Löchern zur Aufnahme bzw. Durchdringen mit dem Kunststoffmaterial versehen sein. Bei einer Verformung des Verformungskörpers 10 werden jeweils die Stege 28, 29, 30, 31 der einen Seite kopfseitig aufeinander zubewegt und das Kunststoffmaterial in den jeweiligen Zwischenräumen 32, 33, 34, 35 zusammengedrückt, wodurch sich ebenfalls ein Schwenkverhalten der Schwanzflosse einstellen lässt.

[0035] In Figur 7 ist ein Schnitt durch eine Einrichtung 6 zum selbsttätigen Einstellen eines Schwanzflossenwinkels α zwischen einer Schwanzflosse 4 und einer Hauptflosse 2 eines vierten Ausführungsbeispiels eines Flossenstabilisators 1 gezeigt. Der wesentliche Unterschied zum dritten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass hier ein mehrteiliger Verformungskörper 10 der Einrichtung 6 beidseits eines plattenartigen Stabilisierungselementes 16 für sich abgeschlossene Kammern 36, 37, 38, 39 aufweist. Eine gegenseitige Verbindung der Kammern bzw. Zwischenräume 36, 37, 38, 39 wie beim dritten Ausführungsbeispiel nach Figur 6 besteht nicht. Die Kammern 36, 37, 38, 39 sind paarweise beidseits des Stabilisierungselements 16 in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet und beispielsweise mit einem Kunststoffschäum gefüllt.

[0036] Figur 8 zeigt einen Schnitt durch eine Einrich-

tung 6 zum selbsttätigen Einstellen eines Schwanzflossenwinkels α zwischen einer Schwanzflosse 4 und einer Hauptflosse 2 eines fünften Ausführungsbeispiels eines Flossenstabilisators 1. Der wesentliche Unterschied zu den bereits gezeigten Ausführungsbeispielen besteht in der abgestuften Form der Einrichtung 6 bzw. dessen Verformungskörper 10 im Bereich des hauptflossenseitigen Verbindungselements 12 und somit im Übergangsbereich von der Hauptflosse 2 zur Einrichtung 6. Der Verformungskörper 10 hat hier beispielsweise einen rechteckigen Längsschnitt. Somit verläuft die äußere Haut 14 in Richtung der Schwanzflosse 4 parallel zu der Hauptflossenmittelebene 3. Die Schwanzflosse 4 ist wie bei den vorhergehenden Ausführungsbeispielen bevorzugterweise stromlinienförmig ausgeführt. Sie erstreckt sich hier bündig von der Einrichtung 6 weg. Wahlweise kann auch die Schwanzflosse 4 entfallen. Hierbei erfüllt dann die Einrichtung 6 bzw. deren Verformungskörper 10 die Aufgabe der nicht vorhandenen Schwanzflosse 4, indem die Einrichtung 6 den auf sie wirkenden Wasserkraften im Fahrbetrieb nachgibt und im "Vor-Anker" Betrieb quasi starr bleibt. Siehe hierzu auch das in Figur 9 beschriebene Ausführungsbeispiel, bei dem die Einrichtung 6 bzw. der Verformungskörper 10 die Schwanzflosse 4 bildet bzw. die Schwanzflosse 4 die Einrichtung 6 bzw. der Verformungskörper 10 ist.

[0037] In Figur 9 ist ein Schnitt durch einen Bereich eines sechsten Ausführungsbeispiels des Flossenstabilisators 1 dargestellt. Zum selbsttätigen Einstellen eines Schwanzflossenwinkels α ist die Schwanzflosse 4 bei diesem Ausführungsbeispiel derart ausgeführt, dass sie beim Überschreiten einer auf sie wirkenden Wasserkraft elastisch verformt wird. Die Einrichtung 6 bzw. der Verformungskörper 10 ist quasi in die Schwanzflosse 4 integriert und stellt kein einzelnes Bauteil dar. Die Schwanzflosse 4 ist somit direkt an der Hauptflosse 2 angebunden. Sämtliche Merkmale der Einrichtung 6 wie Zwischenräume, Stege, können in die elastische Schwanzflosse 4 integriert sein.

[0038] Im Folgenden wird die Funktionsweise der selbsttätigen Einrichtung 6 zum selbsttätigen Einstellen eines Schwanzflossenwinkels α erläutert. Die Beschreibung bezieht sich dabei auf sämtliche in den Figuren 1 bis 7 gezeigte Flossenstabilisatoren. Die Einrichtung 6 und insbesondere deren einteiliger bzw. mehrteiliger Verformungskörper 10 wirkt quasi als eine Feder, deren Federkonstante so eingestellt ist, dass beim "Vor-Anker" Betrieb keine bzw. nahezu keine Verschwenkung der Schwanzflosse 4 relativ zur Hauptflosse 2 erfolgt, wohingegen im Fahrbetrieb die Schwanzflosse 2 in Richtung einer Wasserströmung ausgerichtet ist. Die Federkonstante bestimmt sich nach dem Aufbau des Verformungskörpers 10 und setzt sich bei den hier beispielhaft gezeigten mehrteiligen Verformungskörper 10 resultierend aus einzelnen Materialeigenschaften der Lagen 20, 21, 22, 23, Zwischenraumfüllungen, Kammerfüllungen, Stabilisierungselementen 16 und Stegen 28, 29, 30, 31 zusammen. Die Einrichtung 6 bildet quasi ab einer auf die

Schwanzflosse 4 wirkenden Belastung durch eine elastische Verformung eine in Figur 2 angedeutete Schwenkachse 11.

[0039] Die Einrichtung 6 verlängert dabei im "Vor-Anker" Betrieb die effektive Wirkfläche des Flossenstabilisators 1 durch die Schwanzflosse 4, da die bei einer Verschwenkung des Flossenstabilisators 1 auf die Schwanzflosse 4 wirkende Kraft für eine deutliche Auslenkung der Schwanzflosse 4 um den Schwanzflossenwinkel $+\alpha$, $-\alpha$ nicht ausreicht. Im "Vor-Anker" Betrieb wird somit eine effektive Wirkfläche des Flossenstabilisators 1 von der Hauptflosse 2 und von nahezu der gesamten Fläche der Schwanzflosse 4 gebildet. Im Fahrbetrieb jedoch wirkt die Wasserströmung zusätzlich zum Flossenantrieb, sodass die an der Schwanzflosse 4 wirkende Kraft ein Auslenken und damit ein Legen der Schwanzflosse 4 in die Strömung bewirkt. Die Fläche des Flossenstabilisators wird somit im Fahrbetrieb verkleinert, wodurch der Flossenstabilisator durch den Flossenantrieb stärker ausgelenkt werden kann. Im Fahrbetrieb ist die Schwanzflosse somit quasi im Freilauf bzw. Freigang, so dass im Fahrbetrieb die Wirkfläche des Flossenstabilisators 1 zum größten Teil von der Hauptflosse gebildet wird.

[0040] Offenbart ist ein Flossenstabilisator zur Stabilisierung eines Wasserfahrzeugs, mit einer Hauptflosse, die durch einen wasserfahrzeugseitigen Flossenantrieb verschwenkbar ist, und mit einer Schwanzflosse, die beweglich an der Hauptflosse gelagert ist, mit einer Einrichtung zum selbsttätigen Einstellen eines Schwanzflossenwinkels zwischen der Schwanzflosse und der Hauptflosse in Abhängigkeit von einem auf eine Wirkfläche der Schwanzflosse wirkenden Wasserdruck, sowie ein Wasserfahrzeug, welches durch zumindest einen derartigen Flossenstabilisator stabilisiert ist.

Bezugszeichenliste

[0041]

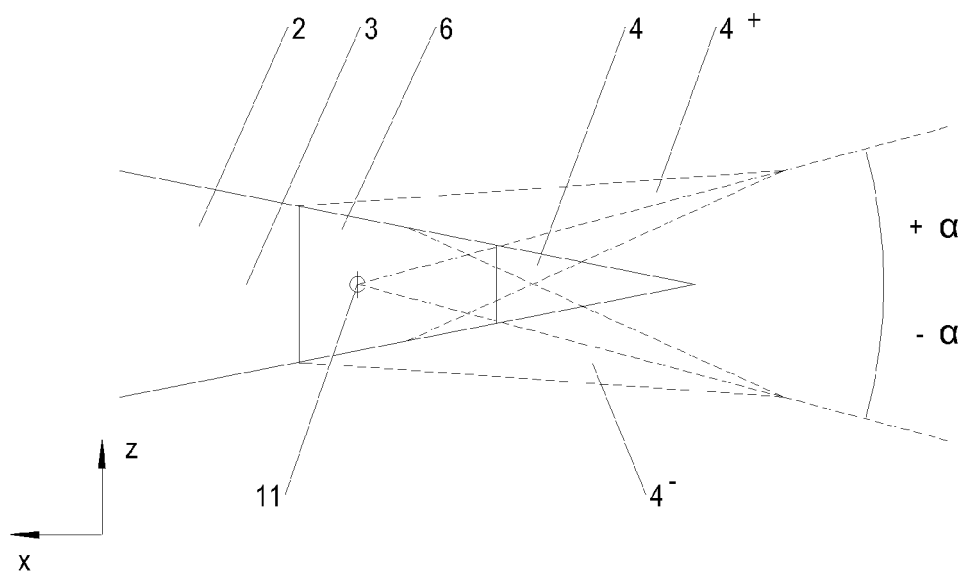
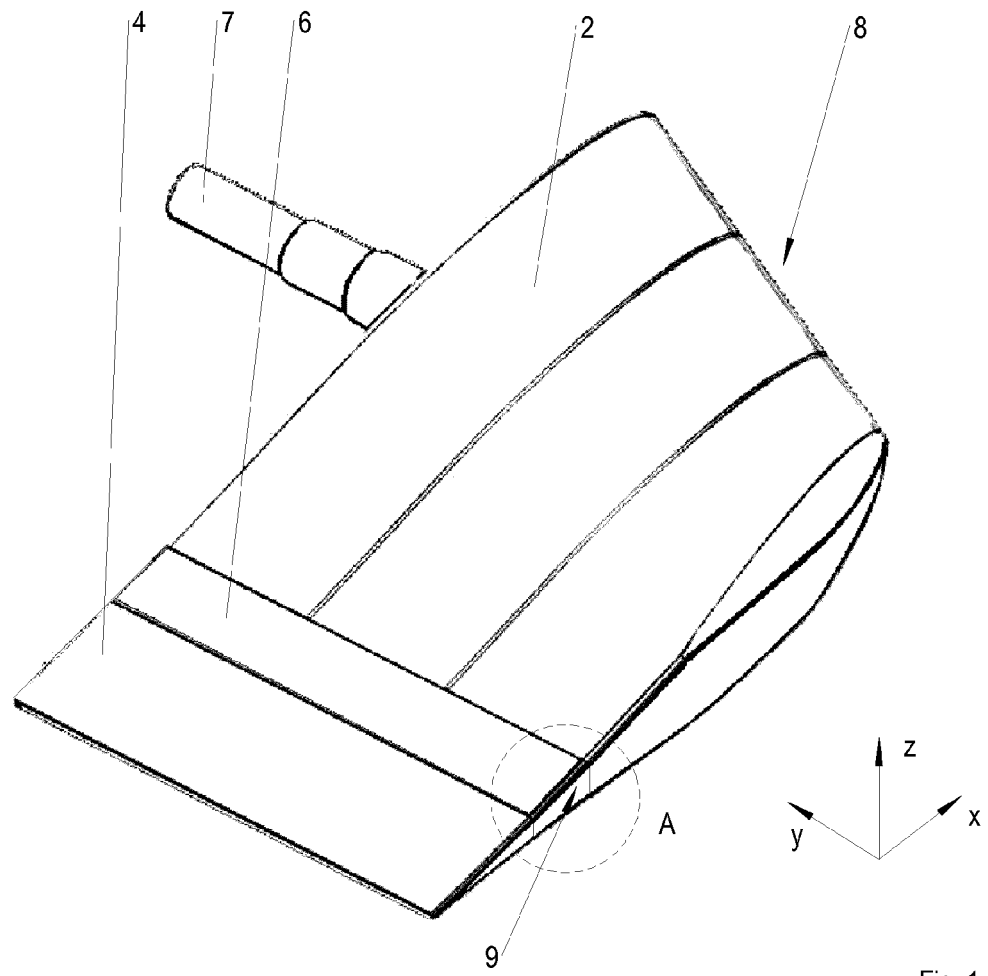
- | | |
|----|---|
| 1 | Flossenstabilisator |
| 2 | Hauptflosse |
| 3 | Hauptflossenmittelebene |
| 4 | Schwanzflosse |
| 4+ | Um $+\alpha$ ausgelenkte Schwanzflosse |
| 4- | Um $-\alpha$ ausgelenkte Schwanzflosse |
| 6 | Einrichtung |
| 7 | Antriebswelle |
| 8 | Vorderkante d. Hauptflosse |
| 9 | Hinterkante d. Hauptflosse |
| 10 | Verformungskörper |
| 11 | Schwenkachse |
| 12 | Verbindungselement hauptflossenseitig |
| 14 | Außenhaut |
| 16 | Stabilisierungselement |
| 18 | Verbindungselement schwanzflossenseitig |
| 20 | Lage |
| 21 | Lage |

22	Lage	die Schwanzflosse (4) mit der Hauptflosse (2) verbindet.
23	Lage	
24	Steg	
25	Steg	
26	Steg	7. Flossenstabilisator nach Anspruch 5 oder 6, wobei
27	Steg	das Stabilisierungselement (16) zumindest einseitig
32	Zwischenraum	zumindest einen Steg (24, 25, 26, 27) aufweist.
33	Zwischenraum	
34	Zwischenraum	8. Flossenstabilisator nach einem der vorhergehenden
35	Zwischenraum	Ansprüche, wobei der zumindest eine Verformungs-
36	Kammer	körper (10) oder die Schwanzflosse (4) kraft-
37	Kammer	und/oder formschlüssig mit der Hauptflosse (2) ver-
38	Kammer	bunden ist.
39	Kammer	
α	Schwanzflossenwinkel	9. Flossenstabilisator nach einem der vorhergehenden
x	Längsrichtung	Ansprüche, wobei sich der Verformungskörper (10)
y	Querrichtung/Breitenrichtung	oder die Schwanzflosse (4) bündig von der Haupt-
z	Hochrichtung/Dickenrichtung	flosse (2) erstreckt.
		10. Ein Wasserfahrzeug, stabilisiert durch zumindest ei-
		nen Flossenstabilisator (1) nach einem der Ansprü-
		che 1 bis 9.

Patentansprüche

1. Flossenstabilisator (1) zur Stabilisierung eines Wasserfahrzeugs gegen Rollbewegungen, mit einer Hauptflosse (2), die durch einen wasserfahrzeugseitigen Flossenantrieb verschwenkbar ist, und mit einer Schwanzflosse (4), **dadurch gekennzeichnet, dass** zum selbsttätigen Einstellen eines Schwanzflossenwinkels (α) die Schwanzflosse (4) beim Überschreiten einer auf sie wirkenden Wasserkraft elastisch verformbar ist, und/oder dass eine Einrichtung (6) zum selbsttätigen Einstellen eines Schwanzflossenwinkels (α) zwischen der Schwanzflosse (4) und der Hauptflosse (2) in Abhängigkeit von einer auf die Schwanzflosse (4) wirkenden Wasserkraft vorgesehen ist.
2. Flossenstabilisator nach Anspruch 1, wobei die Schwanzflosse (4) an der Hauptflosse (2) um eine Schwenkachse (11) verschwenkbar gelagert ist.
3. Flossenstabilisator nach Anspruch 1, wobei die Einrichtung (6) zumindest einen elastischen Verformungskörper (10) aufweist, der zumindest teilweise die Hauptflosse (2) mit der Schwanzflosse (4) verbindet.
4. Flossenstabilisator nach Anspruch 3, wobei der Verformungskörper (10) mehrteilig ausgeführt ist.
5. Flossenstabilisator nach einem der vorherigen Ansprüche 1, 2 bis 4, wobei der Verformungskörper (10) zumindest ein Stabilisierungselement (16) aufweist.
6. Flossenstabilisator nach Anspruch 5, wobei das Stabilisierungselement (16) zumindest abschnittsweise

1



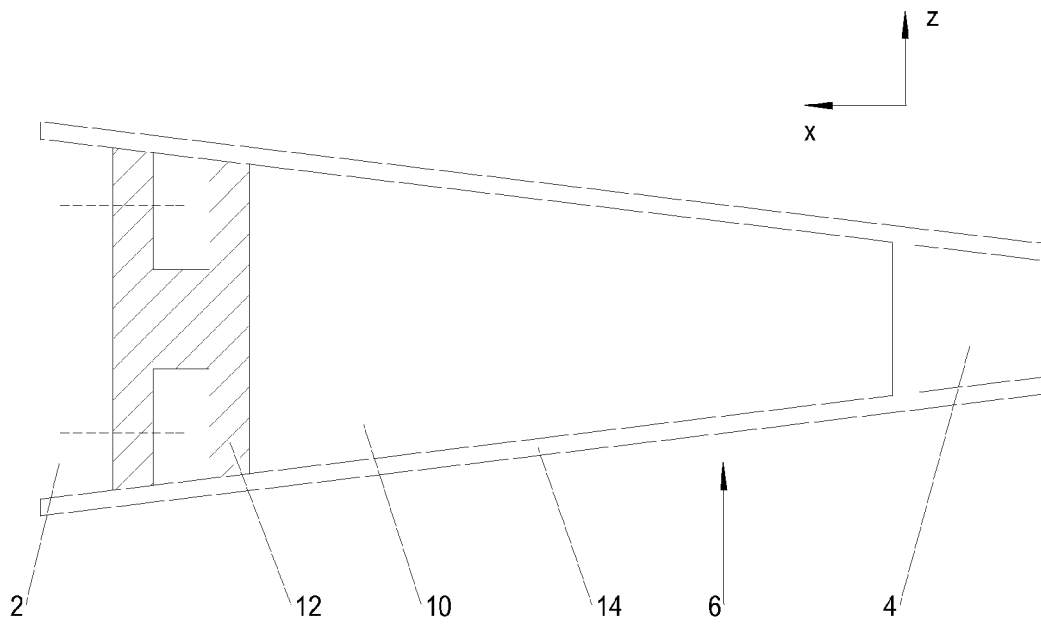


Fig. 3

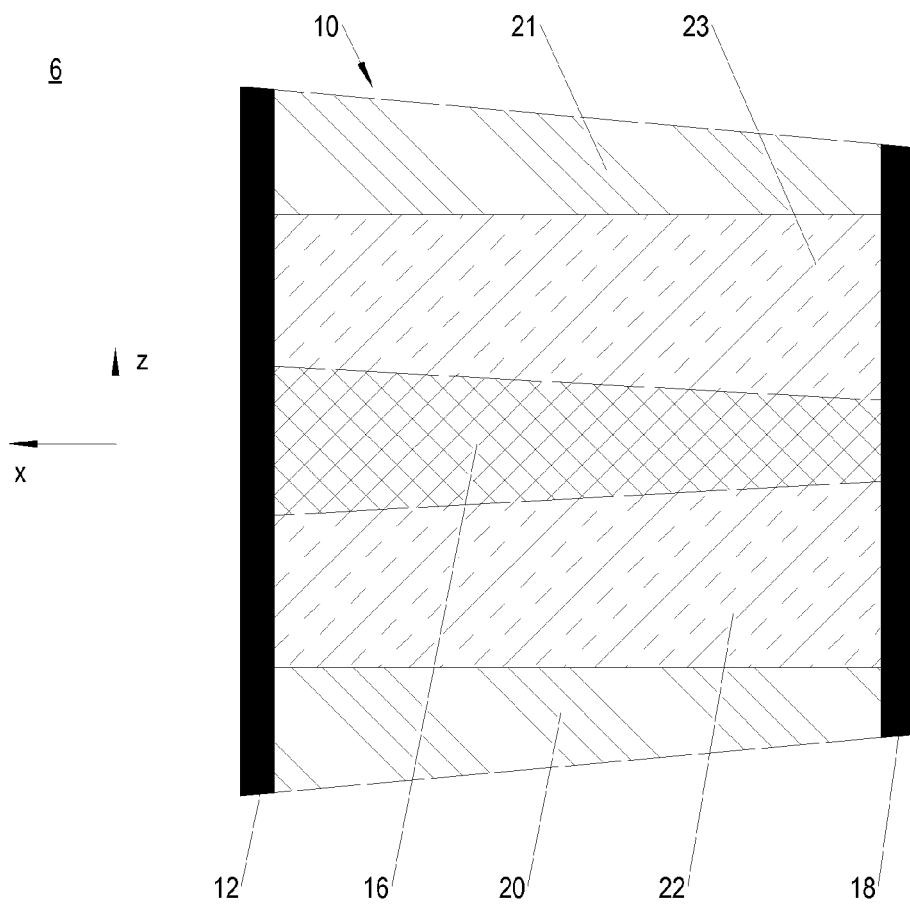


Fig. 4

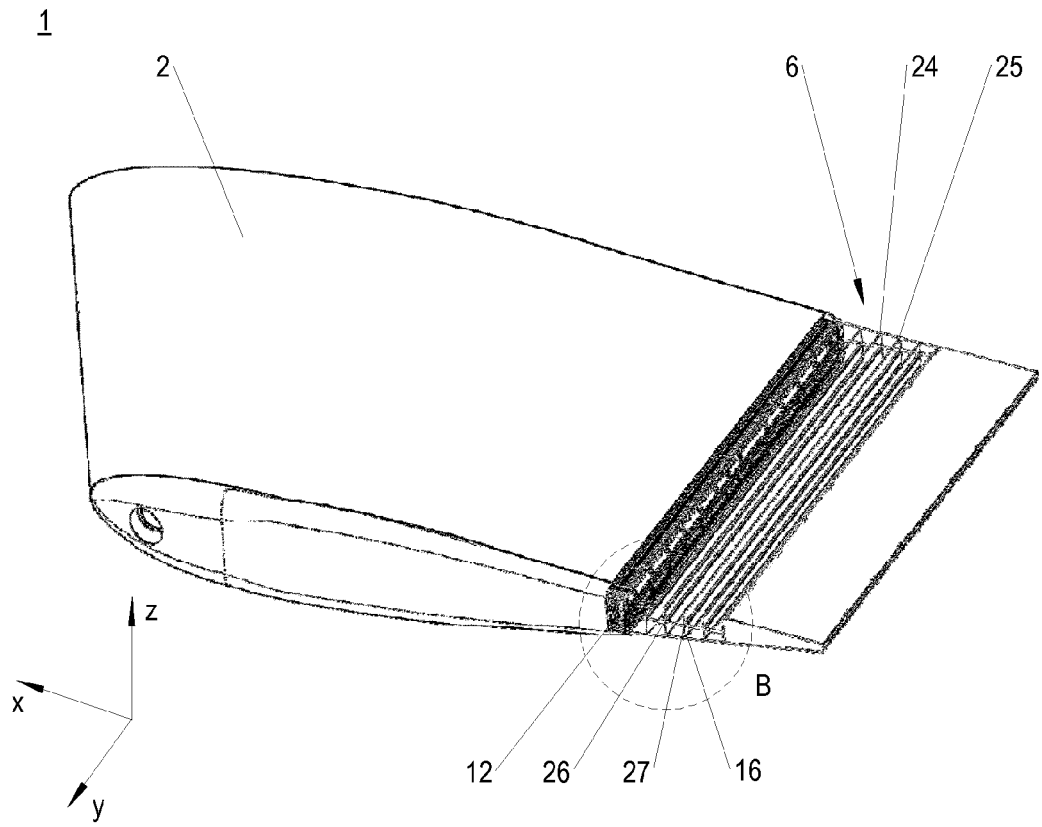


Fig. 5

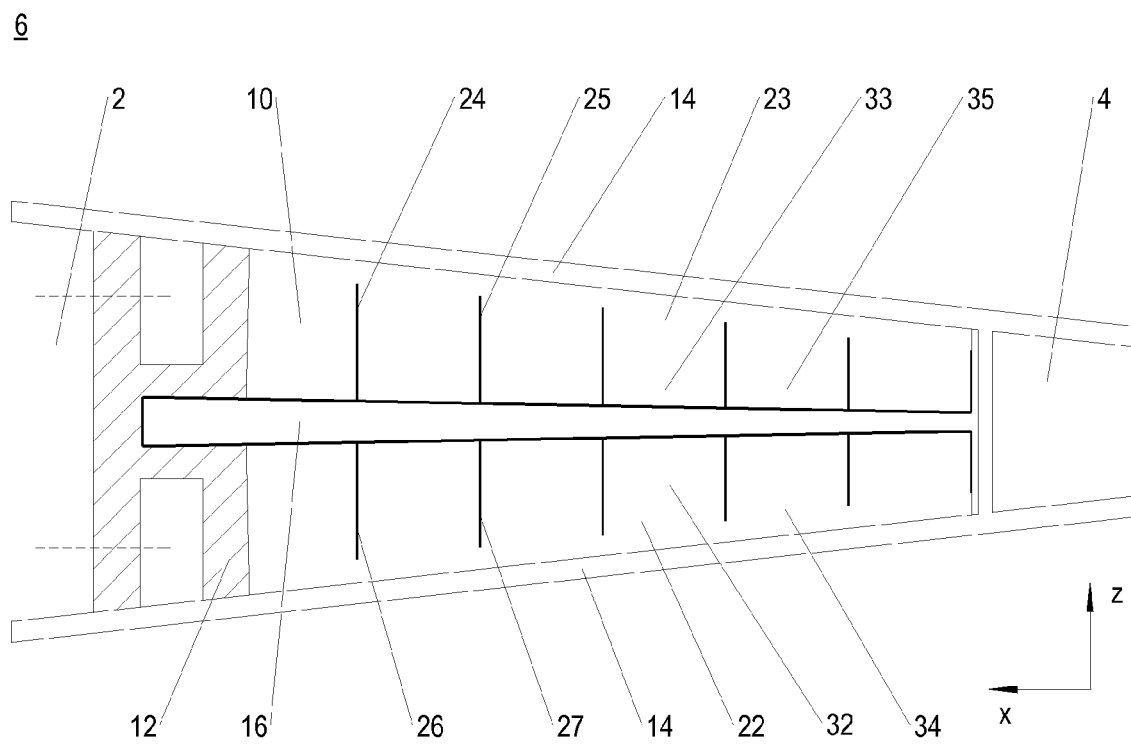


Fig. 6

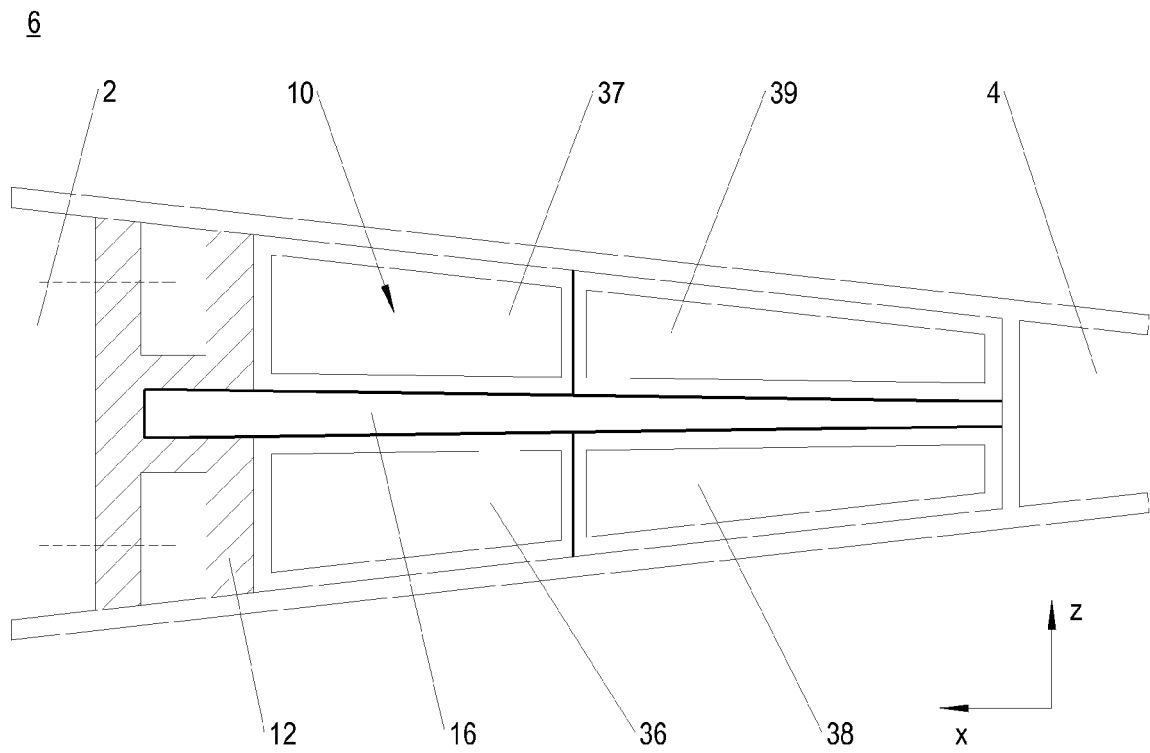


Fig. 7

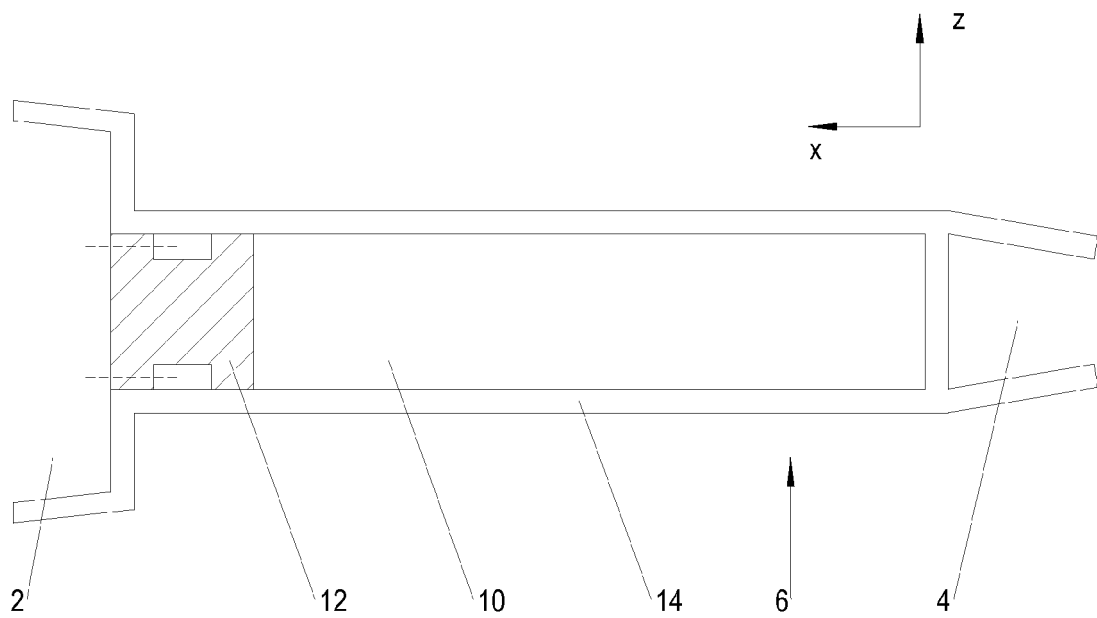


Fig. 8

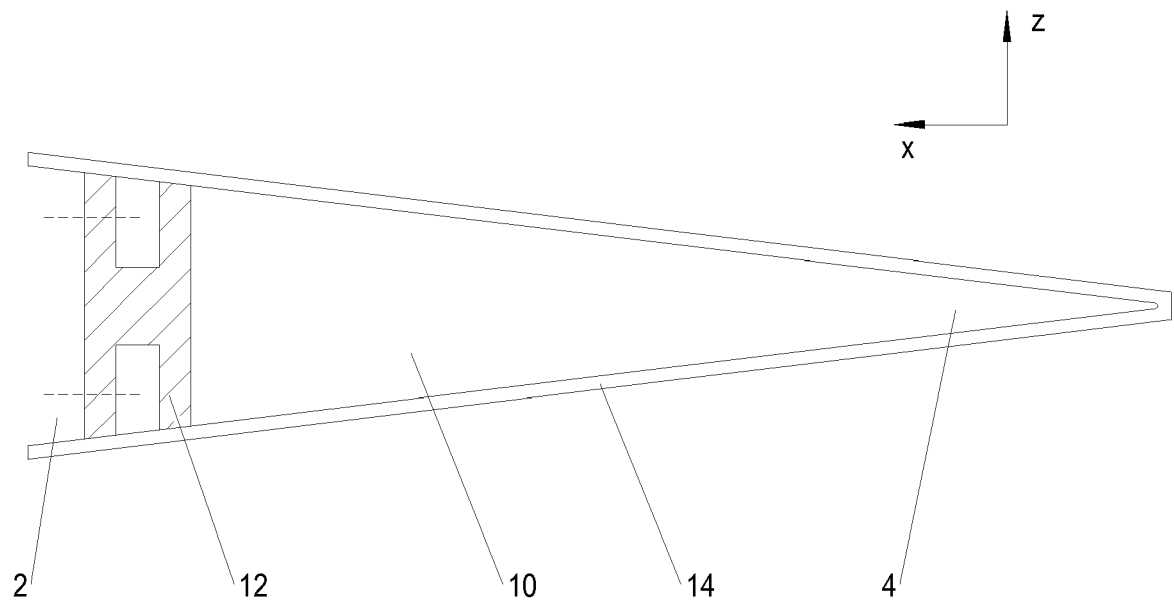


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 17 9814

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 874 320 A (WOOD WILBURN W) 1. April 1975 (1975-04-01) * Spalte 1, Zeile 42 - Spalte 3, Zeile 7; Abbildungen 1-3 *	1-10	INV. B63B39/06 B63H1/36
X	US 4 172 427 A (KINDRED WILLIAM B [US]) 30. Oktober 1979 (1979-10-30) * Seite 3, Zeile 34 - Seite 6, Zeile 19; Abbildungen 1-5 *	1-3,6, 8-10	
X	FR 2 998 257 A1 (BASTIAN CLAUDE [FR]) 23. Mai 2014 (2014-05-23) * Seite 1, Zeilen 10-21; Abbildungen 1-3 *	1-3,5,6, 8-10	
X	SU 529 104 A1 (BADENKO, V. V.) 25. September 1976 (1976-09-25) * Spalte 1, Zeile 19 - Spalte 4, Zeile 9; Abbildungen 1-3 *	1-6,8-10	
X	AT 503 039 A4 (LACKNER RUDOLF [AT]) 15. Juli 2007 (2007-07-15) * Seite 3, Absatz 7 - Seite 4, Absatz 4; Abbildungen 1, 2 *	1-6,8-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	WO 2014/118749 A1 (INOXSAIL S R L [IT]) 7. August 2014 (2014-08-07) * Seite 5, Zeile 10 - Seite 13, Zeile 33; Abbildungen 2-7 *	1,3-6, 8-10	B63B B63H
A	US 2 996 034 A (ARNOLD JONSSON KARL-ERIK) 15. August 1961 (1961-08-15) * Spalte 2, Zeilen 1-55; Abbildungen 1, 2 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Februar 2016	Prüfer Brumer, Alexandre
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 17 9814

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-02-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 3874320 A	01-04-1975	KEINE	

15	US 4172427 A	30-10-1979	KEINE	

	FR 2998257 A1	23-05-2014	KEINE	

	SU 529104 A1	25-09-1976	KEINE	

20	AT 503039 A4	15-07-2007	AT 503039 A4	15-07-2007
			EP 1979228 A1	15-10-2008
			US 2009004933 A1	01-01-2009
			WO 2007087664 A1	09-08-2007

25	WO 2014118749 A1	07-08-2014	KEINE	

	US 2996034 A	15-08-1961	KEINE	

30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- US 5367970 A [0004]
- DE 102011005313 B3 [0005] [0006]
- US 2151836 A [0007]
- DE 602005004944 T2 [0007]
- DE 3939435 A1 [0007]