



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.05.2009 Patentblatt 2009/21

(51) Int Cl.:
B63H 25/38 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07024060.1**

(22) Anmeldetag: **12.12.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **16.11.2007 DE 202007016164 U**

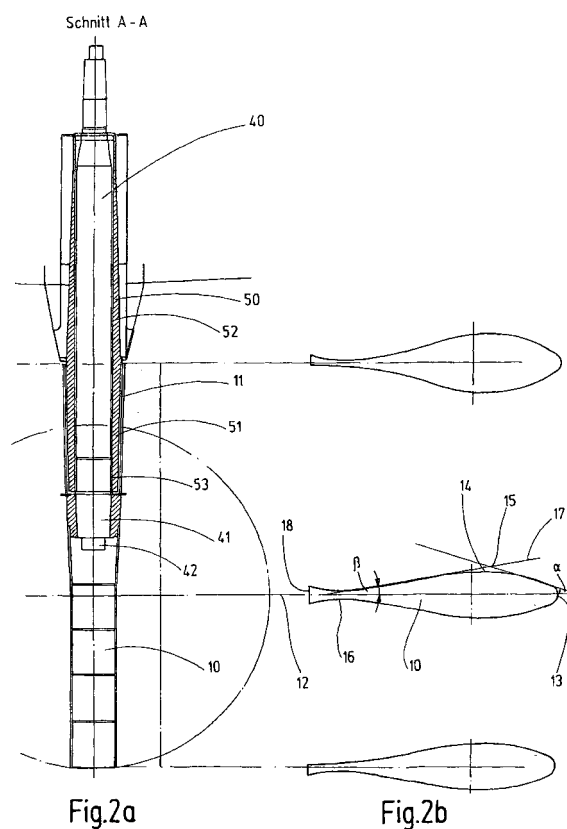
(71) Anmelder: **becker marine systems GmbH & Co. KG**
21079 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Kluge, Mathias**
22299 Hamburg (DE)
• **Falz, Thomas**
21493 Schwarzenbek (DE)

(74) Vertreter: **Richter, Werdermann, Gerbaulet & Hofmann**
Neuer Wall 10
20354 Hamburg (DE)

(54) **Hochleistungsrunder für Schiffe**

(57) Ein Hochleistungsrunder für Schiffe, welches als Vollscheiberuder ausgebildet ist, umfassend ein Ruderblatt (10), ein Ruderkoer (50) und einen Ruderschaft (40), wobei das Ruderblatt eine Nasenleiste und eine Endleiste aufweist, soll derart ausgebildet sein, dass es gute Manöviereigenschaften erzielt und gleichzeitig hohen Beanspruchungen aussetzbar ist. Hierfür verbreitert sich das Profil des Ruderblattes in einer Querschnittsbetrachtung von der Nasenleiste in Ruderlängsrichtung bis zu einem mittleren Bereich hin, welcher die breiteste Stelle des Ruderprofils bildet, unter einem ersten Flankenwinkel. Ferner verjüngt sich das Ruderblattprofil vom mittleren Bereich bis zu einem hinteren Bereich hin, welcher die schmalste Stelle des Ruderprofils bildet, unter einem zweiten Flankenwinkel und verbreitert sich wieder vom hinteren Bereich bis hin zur Endleiste, insbesondere unter Ausbildung eines Schwalbenschwanzes. Darüber hinaus ist das Ruderkoer als Kragträger mit einer mittigen Innenlängsbohrung (52) zur Aufnahme des Ruderschaftes (40) versehen und bis in das Ruderblatt hineinreichend ausgebildet, wobei zur Lagerung des Ruderschaftes ein Lager (53) in der Innenlängsbohrung des Ruderkoers angeordnet ist, das mit seinem freien Ende in einer Ausnehmung, Einziehung o. dgl. in dem Ruderblatt hineinreicht, wobei ein Endbereich des Ruderschaftes aus dem Ruderkoer herausgeführt und mit dem Ruderblatt verbunden ist, wobei keine Lagerung zwischen dem Ruderblatt und dem Ruderkoer vorgesehen ist, und wobei das Innenlager für die Lagerung des Ruderschaftes in dem Ruderkoer im Bereich des freien Endes des Ruderkoers angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hochleistungsrudder für Schiffe, welches als Vollschrweberudder ausgebildet ist und ein Ruderblatt, ein Ruderkoher und einen Ruderschaft aufweist, wobei das Ruderblatt eine Nasenleiste und eine Endleiste umfasst. Derartige Ruder sind aus dem Stand der Technik bekannt. Im in einem Schiff eingebauten Zustand ist das Ruder normalerweise in Fahrtrichtung des Schiffes hinter einem am Schiffskörper vorgesehenen Propeller angeordnet, wobei die Nasenleiste des Ruderblattes dem Propeller zugewandt und die Endleiste dem Propeller abgewandt sind. Nasen- und Endleiste sind im eingebauten Zustand normalerweise im Wesentlichen vertikal ausgerichtet.

[0002] Hochleistungsrudder, auch "high lift rudder" genannt, sind solche Ruder, die einen hohen dynamischen Auftrieb erzeugen und dadurch eine besonders gute Ruderwirkung aufweisen. Als Hochleistungsrudder werden insbesondere solche Ruder angesehen, die einen K_2 -Faktor von 1,4 oder höher aufweisen. Die Höhe dieses K_2 -Faktors hängt insbesondere von der Form des Profils ab. Der K_2 -Faktor ist ein Faktor der zur Bestimmung der Ruderkraft nach folgender Formel verwendet wird:

$$C_R = 132 \cdot A \cdot v^2 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_t \text{ [N]}$$

v = Geschwindigkeit

K_1 = Faktor, abhängig vom Seitenverhältnis der Ruderfläche

K_2 = Faktor, abhängig von der Art des Ruderprofils

K_3 = Faktor, abhängig von der Rudernordnung

K_t = Faktor, abhängig vom Schubbelastungsgrad

[0003] Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung ist im Folgenden unter dem Begriff "starres Ruder" ein Ruderblatt zu verstehen, das aus einem einzigen, starren Körper besteht und keine anlenkbaren bzw. bewegbaren Teile, wie beispielsweise eine anlenkbare Flosse o. dgl., aufweist.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Hochleistungsrudder der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, bei dem mit einem insbesondere starren Ruderblatt ohne bewegliche Teile gute Manöviereigenschaften erzielt werden können und das gleichzeitig hohen Beanspruchungen, insbesondere Biegemomenten, aussetzbar ist und somit auch für sehr große Schiffe einsetzbar ist.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe mit einem Hochleistungsrudder mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0006] Hiernach weist ein Hochleistungsrudder der eingangs genannten Art in Querschnittsbetrachtung ein Ruderblattprofil auf, das sich von der bevorzugt abgerundet ausgebildeten Nasenleiste in Ruderlängsrichtung bis zu einem mittleren Bereich hin, welcher die breiteste Stelle des Ruderprofils bildet, unter einem ersten Flankenwinkel verbreitert, vom mittleren Bereich bis zu einem hinteren Bereich hin, welcher die schmalste Stelle des Ruderprofils bildet, unter einem zweiten Flankenwinkel verjüngt, und vom hinteren Bereich bis hin zur bevorzugt gradlinig ausgebildeten Endleiste, insbesondere schwalbenschwanzartig wieder verbreitert. Ferner ist das Ruderkoher des Ruders als Kragträger mit einer mittigen Innenlängsbohrung zur Aufnahme des Ruderschaftes versehen und bis in das Ruderblatt hineinreichend ausgebildet, wobei zur Lagerung des Ruderschaftes ein Lager in der Innenlängsbohrung des Ruderkoheres angeordnet ist, das mit seinem freien Ende in eine Ausnehmung, Einziehung o. dgl. in dem Ruderschaft hineinreicht, wobei der Ruderschaft mit einem Endbereich aus dem Ruderkoher herausgeführt und mit diesem Endbereich mit dem Ruderblatt verbunden ist, wobei keine Lagerung zwischen dem Ruderblatt und dem Ruderkoher vorgesehen ist, und wobei das Innenlager für die Lagerung des Ruderschaftes in dem Ruderkoher im Bereich des freien Endes des Ruderkoheres angeordnet ist. Entsprechend besteht die Erfindung aus dem Zusammenwirken eines besonders ausgestalteten Ruderprofils mit einer speziellen Ruderlageranordnung. Durch das speziell gestaltete Ruderprofil werden zunächst die Strömungs- bzw. Manöviereigenschaften des Hochleistungsruders stark verbessert. Zunächst gewährleistet die bevorzugt abgerundet ausgebildete vordere Nasenleiste, dass sich für die Nasenleiste bei allen Ruderstellungen bzw. -winkeln gute Strömungseigenschaften einstellen. Durch den schwalbenschwanzartigen Fortsatz vom hinteren Bereich bis zur bevorzugt gradlinig ausgebildeten hinteren Endleiste, bzw. durch die Verbreiterung dieses Bereichs, wird die Strömung in diesem Bereich nochmals beschleunigt und somit wird im hinteren Bereich des Ruders der Auftrieb nochmals erhöht. Insgesamt werden durch die spezielle Ausgestaltung des Profils die Kursstabilität durch eine Verringerung der Abdrift sowie die Schiffskontrolleigenschaften deutlich verbessert. Mit dem erfindungsgemäßen Ruder sind Ruderwinkel nach Steuerbord und Backbord von jeweils bis zu 70° möglich. Die Endleiste kann neben einer geradlinigen Ausgestaltung auch konvex oder sogar mehrfach konvex, beispielsweise bi-konvex, ausgebildet sein.

[0007] Durch die spezielle Lageranordnung für dieses Ruderprofil ergibt sich der Vorteil, dass das Ruderkoher in das

Ruderblatt hineingeführt ist und der Ruderschaft im Endbereich des Ruderkokers in einer Einziehung o. dgl. des Ruderblattes mittels eines Lagers gelagert ist. Hierfür bedarf es keiner weiteren Lagerung des Ruderblattes an der Außenwandfläche des Ruderkokers. Somit kann das untere Hauptlager, auch Halslager genannt, in der Nähe des Auftriebszentrums des Ruders positioniert werden und nicht wie bei herkömmlichen Lageranordnungen oberhalb des Ruderblattes. Hierdurch werden die Belastungen und Biegemomente, die auf das Ruderblatt wirken, deutlich reduziert. Insbesondere wirken auf den Ruderschaft, anders als bei herkömmlichen Rudern, keine bzw. nur geringe Biegemomente, da dieser in seinem unteren, in das Ruderblatt eingeführten Bereich im Ruderkoker gelagert ist. Hierdurch können der Ruderschaft bezüglich seines Umfangs sowie das Ruderblatt selbst bezüglich seiner Breite viel schlanker ausgeführt werden als bei herkömmlichen Hochleistungsrudern. Infolgedessen sind auch Ruderkonstruktionen des erfindungsgemäßen Hochleistungsruders für sehr große Schiffe, d. h. in sehr großen Dimensionierungen, möglich. Ferner werden dadurch die Kosten der Herstellung gegenüber herkömmlichen Rudern reduziert, da weniger Material verbraucht wird. Die Reduzierung der Ruderbreite ist insbesondere bei Ruder mit dem erfindungsgemäßen Profil äußerst vorteilhaft, da diese durch ihre Profilierung erhöhte Auftriebskräfte aufweisen, die auf das Ruderblatt wirken, so dass dieses ohnehin stärker bzw. breiter ausgeführt sein muss als dies bei Rudern mit anderen Profilen der Fall ist und diese somit einen relativ großen Widerstand aufweisen, der durch die Reduzierung der Ruderbreite verringert wird. Insofern wäre eine Verwendung solcher profilierter Ruder für große Schiffe ohne die erfindungsgemäße Lageranordnung nicht möglich.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das erfindungsgemäße Ruder in einem Schiff vorgesehen, welches einen dem Ruder zugeordneten und auf einer antreibbaren Propellerwelle angeordneten Propeller umfasst. Die Verbindung des Ruderschaftes mit dem Ruderblatt ist ferner oberhalb der Propellerwellenmitte angeordnet. Vorteilhaft ist hierbei, dass für das Auswechseln der Propellerwelle der Ruderschaft nach der Abnahme des Ruderblattes aus dem Ruderkokerlager nicht mehr herausgezogen zu werden braucht, da die Verbindung des Ruderschaftes mit dem Ruderblatt oberhalb der Propellerwellenmitte liegt und der Ruderschaft in seinem Endbereich mit dem Ruderblatt, insbesondere mittels eines Pressverbandes, verbunden ist.

[0010] Weiterhin kann es zweckmäßig sein, das Ruderprofil symmetrisch auszubilden, so dass sich sowohl steuerbordseitig als auch backbordseitig dieselben Auftriebsverhältnisse einstellen. Eine solche Ausbildungsform ist vorteilhaft für die Kursstabilität eines Schiffes.

[0011] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Endleiste, die im eingebauten Zustand normalerweise dem Schiffspropeller abgewandt ist, zwei übereinanderliegende Endleistenabschnitte auf, die seitlich gegeneinander versetzt angeordnet sind. Die Angabe, dass die Endleistenabschnitte übereinanderliegend angeordnet sind, bezieht sich auf den eingebauten Zustand des Ruderblattes, in dem üblicherweise ein Abschnitt über dem anderen angeordnet ist. Allgemein gesprochen sind die beiden Endleistenabschnitte daher anliegend aneinander angeordnet. Bevorzugt werden sie durch eine Trennlinie bzw. -ebene getrennt, die im eingebauten Ruderzustand im Wesentlichen horizontal verläuft. Durch die versetzte Anordnung ist der eine Endleistenabschnitt nach Backbord oder Steuerbord und der andere Endleistenabschnitt nach Steuerbord oder Backbord versetzt. Hierdurch entsteht an jedem Endleistenabschnitt in dem Bereich, in dem die beiden Endleistenabschnitte aneinanderliegen, jeweils eine Versatzfläche, die, normalerweise seitlich, jeweils über den anderen Endleistenabschnitt vor- bzw. hinwegsteht. Bei dieser Ausführungsform ergibt sich im Übergangsbereich zwischen den beiden Endleistenabschnitten zu jeder Seite eine (90°-)Kante, die in eine der Versatzflächen mündet. Auf der Innenseite der Versatzflächen bildet sich eine weitere (90°-)Kante.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform kann zwischen den beiden Endleistenabschnitten ein Übergangsbereich vorgesehen sein, der einen fließenden Übergang zwischen den beiden versetzten Endleistenabschnitten bildet, so dass keine Versatzflächen oder -kanten o. dgl. erzeugt werden. Durch die versetzte bzw. twistierte Anordnung der Endleistenabschnitte passen sich die einzelnen Abschnitte dem vom Propeller erzeugten Drall an, so dass eine Energierückgewinnung erreicht werden kann, die zu einer Senkung des Treibstoffverbrauches bei gleicher Leistung führt.

[0013] Besonders bevorzugt sind die einzelnen Endleistenabschnitte bei dieser Ausführungsform in einer Querschnittsbetrachtung in der Form eines halben, längsgeteilten Schwalbenschwanzes ausgebildet. Dabei steht bei dem einen Endleistenabschnitt die Spitze des Schwalbenschwanzes nach Backbord und beim anderen Endleistenabschnitt nach Steuerbord vor. Mit anderen Worten sind die beiden Schwalbenschwanzabschnitte in einer Draufsicht auf das Ruderprofil spiegelbildlich angeordnet. Durch eine derartige Ausgestaltung kann eine besonders hohe Energierückgewinnung erreicht werden.

[0014] Versuche seitens der Anmelderin haben gezeigt, dass es besonders vorteilhaft ist, wenn der erste Flankenwinkel 5° bis 25°, bevorzugt 10° bis 20°, besonders bevorzugt 12° bis 16° beträgt. Hierdurch ergibt sich ein besonders stromlinienförmiges Profil des Ruderblattes, welches sich günstig auf den Auftrieb des Ruders auswirkt. Bei herkömmlichen Rudern sind die ersten Flankenwinkel deutlich größer als dies bei der vorliegenden Erfindung der Fall ist, da dort der Ruderblattkörper insgesamt breiter ausgeführt sein muss, um die auftretenden Lasten, insbesondere bei großen Schiffen, aufnehmen zu können. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung des Hochleistungsruders ist eine derart breite Ausführung nicht notwendig, und es können kleinere Flankenwinkel verwendet werden, die zu einem insgesamt schlankeren Ruderblatt führen.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform beträgt der zweite Flankenwinkel 5° bis 17° , bevorzugt 8° bis 13° , besonders bevorzugt 11° . In ähnlicher Weise wie beim ersten Flankenwinkel kann der zweite Flankenwinkel bei der vorliegenden Erfindung ebenfalls flacher bzw. kleiner sein als bei herkömmlichen, aus dem Stand der Technik bekannten, vergleichbaren Rudern.

[0016] Vorteilhafterweise beträgt das Breitenverhältnis der Breite der Endleiste zur Breite des mittleren Bereiches 0,3 bis 0,5, bevorzugt 0,35 bis 0,45, besonders bevorzugt 0,38 bis 0,43. Der mittlere Bereich kennzeichnet den breitesten bzw. dicksten Bereich des Ruderprofils. Durch die erfindungsgemäße Ruderlageranordnung ist es möglich, derartige Breitenverhältnisse zwischen breiter Stelle und der Breite der hinteren Nasenleiste zu erreichen. Bei aus dem Stand der Technik bekannten Rudern sind die Breitenverhältnisse deutlich kleiner, d. h., der mittlere, breiteste Bereich des Ruderprofils ist bei den Rudern aus dem Stand der Technik im Vergleich zur Breite der hinteren Nasenleiste sehr viel größer. Dies liegt daran, dass bei den Rudern aus dem Stand der Technik der Ruderschaft extrem breit und das Ruderblatt verstärkt ausgebildet sein müssen, um die auf sie wirkenden Lasten, insbesondere bei großen Rudern für große Schiffe, aufnehmen zu können, da das Ruderkoker nicht in das Ruderblatt hineingeführt ist und somit auf den Ruderschaft wesentlich größere Lasten wirken. So sind bei aus dem Stand der Technik bekannten Rudern maximale Breitenverhältnisse von 0,25 möglich (siehe beispielsweise DE 2 303 299 A1), was den benötigten Materialeinsatz und dadurch die Herstellungskosten erhöht. Ferner ist der Widerstand ("Drag") dieser Ruder größer.

[0017] Ferner beträgt das Längenverhältnis des Abstandes von der Ruderschaftmitte bis zur vorderen Nasenleiste in Bezug auf die Gesamtlänge des Ruders 0,25 bis 0,45, bevorzugt 0,35 bis 0,43, besonders bevorzugt 0,38 bis 0,42. Eine derartige Anordnung des Ruderschaftes im Bezug auf die Gesamtlänge des Ruders verbessert insgesamt das Strömungsprofil des Ruders. Insbesondere bei einem Verhältnis von 0,4 ergibt sich eine besonders optimale, strömungstechnische Balancierung des Ruders. Der Ruderschaft ist ferner bevorzugterweise im mittleren Bereich des Ruders angeordnet, d. h. an seiner breitesten bzw. dicksten Stelle. Dadurch befindet sich der Drehpunkt des Ruders im mittleren Bereich, d. h. im Bereich der größten Profildicke. Eine derartige Anordnung ist nur durch die spezielle, schlanke Profilausgestaltung in Verbindung mit der speziellen, erfindungsgemäßen Ruderlagerung möglich. Durch die Anordnung des Ruderschaftes im Bereich der größten Profildicke ist es wiederum möglich, das Ruderkoker und den Ruderschaft in das Ruderblatt hineinzuführen.

[0018] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beträgt das Verhältnis des Propellerdurchmessers zur Höhe des Ruderblattes 0,8 bis 0,95, bevorzugt 0,82 bis 0,9, besonders bevorzugt 0,85 bis 0,87. Hierdurch wird gewährleistet, dass stets das gesamte Profil des Ruderblattes vom Propellerstrahl angeströmt werden kann und so ein maximaler Auftrieb erreicht wird. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ist es möglich, vergleichsweise hohe Ruderblätter auszuführen, da die Lagerung innerhalb des Ruderblattes erfolgt und somit die Biegemomentbeanspruchung gegenüber weiter oberhalb gelagerten Ruderblättern sehr viel niedriger ist. Insofern kann die Höhe des Ruderblattes größer sein als bei aus dem Stand der Technik bekannten Rudern.

[0019] Bevorzugterweise weist das Ruderprofil zwischen dem mittleren Bereich (die breiteste Stelle des Ruderprofils) und dem hinteren Bereich (die schmalste Stelle des Ruderprofils) einen im Wesentlichen gradlinigen oder einen im Wesentlichen konvexen Bogenverlauf auf. Hierdurch kann eine optimale Formgebung im Hinblick auf die Strömungseigenschaften des Ruders erreicht werden.

[0020] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen schematisch:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines Hochleistungsruders mit einem am Schiffsrumpf gelagerten Ruderblatt und einem dem Ruder zugeordneten Propeller;
- Fig. 2a einen senkrechten Schnitt gemäß der Schnittlinie A-A aus Fig. 1;
- Fig. 2b Querschnittsansichten des Ruderprofils entlang der jeweiligen Schnittlinien durch die Darstellung aus Fig. 2a;
- Fig. 3a eine Seitenansicht eines schematisch dargestellten Hochleistungsruders als Vollscheiberuder aus dem Stand der Technik mit dazugehörigem Momentenverlauf;
- Fig. 3b eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Hochleistungsruders als Vollscheiberuder mit dazugehörigen Momentenverlauf;
- Fig. 4a eine perspektivische Ansicht eines Ruderprofils mit Querschnittsansichten des Profils;
- Fig. 4b eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ruderprofils mit Querschnittsansichten des Profils;
- Fig. 4c eine perspektivische Ansicht noch eines weiteren Ruderprofils mit Querschnittsansichten dieses Profils; und
- Fig. 5 eine Teilansicht eines erfindungsgemäßen Querschnittsprofils, das über ein aus dem Stand der Technik bekanntes Profil gelegt ist.

[0021] Bei den dargestellten verschiedenen Ausführungsformen sind gleiche Bestandteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0022] In Fig. 1 und 2a ist eine Ruderanordnung dargestellt, welche ein Ruder 100 mit einem Ruderblatt 10 und einen Propeller 30 umfasst. Der Propeller 30 ist mit einem Schiffskörper (hier nicht dargestellt) verbunden. Mit 40 ist ein

Ruderschaft und mit 50 ein den Ruderschaft 40 umgebendes Ruderkoker bezeichnet. Der Propeller 30 ist dem Ruderblatt 10 zugeordnet. Das Ruderblatt 10 ist über den Ruderschaft 40 mit einem Schiffskörper 60 verbunden. Das Ruderblatt 10 weist eine vordere, dem Propeller 30 zugewandte Nasenleiste 13 und eine hintere, dem Propeller 30 abgewandte Endleiste 18 auf.

[0023] Das Ruderblatt 10 weist eine vorzugsweise zylindrische Einziehung 11 auf. Die Einziehung 11 ist zur Aufnahme des freien Endes 51 des Ruderkokers 50 ausgebildet.

[0024] Das Ruderkoker 50 ist als Kragträger mit einer mittigen Innenlängsbohrung 52 zur Aufnahme des Ruderschaftes 40 für das Ruderblatt 10 versehen, so dass es annähernd die Form eines Rohres aufweist. Außerdem ist das Ruderkoker 50 bis in das Ruderblatt 100 hineinreichend ausgebildet. In seiner Innenlängsbohrung 52 weist das Ruderkoker 50 ein Lager 53 zur Lagerung des Ruderschaftes 40 auf, wobei dieses Lager 53 im unteren Endbereich 51 des Ruderkokers 50 angeordnet ist. Der Ruderschaft 40 ist mit seinem freien Ende 41 aus dem Ruderkoker 50 bzw. dem Lager 53 herausgeführt. Dieses freie, aus dem Ruderkoker 50 vorstehende Ende 41 des Ruderschaftes 40 ist mit dem Ruderblatt 10 mittels eines Pressverbandes fest verbunden, wobei jedoch auch hier eine Verbindung vorgesehen ist, die ein Lösen des Ruderblattes 10 von dem Ruderschaft 40 ermöglicht, wenn die Propellerwelle ausgetauscht werden soll. Die Verbindung des Ruderschaftes 40 im Bereich 41 mit dem Ruderblatt 10 liegt dabei oberhalb der Propellerwellenmitte 31 (siehe Fig. 1), so dass für den Ausbau der Propellerwelle lediglich das Ruderblatt 10 von dem Ruderschaft 40 abgenommen werden muss, während dagegen ein Herausziehen des Ruderschaftes 40 aus dem Ruderkoker 50 nicht erforderlich ist, da sowohl das freie untere Ende 51 des Ruderkokers 50 als auch das freie untere Ende 41 des Ruderschaftes 40 oberhalb der Propellerwellenmitte 31 liegen. Zur Sicherung des Verbundes zwischen dem freien Ende 41 des Ruderschaftes 40 und dem Ruderblatt 100 ist eine Sicherungsmutter 42 vorgesehen. Der Bereich des Ruderblattes 100, der das freie Ende 41 umgibt, ist als Schmiedestück aus Schmiedeeisen ausgeführt und wird auch als "Nabe" bezeichnet.

[0025] Bei dieser in den Fig. 1 und 2a gezeigten Ausführungsform ist nur ein einziges Innenlager 53 für die Lagerung des Ruderschaftes 40 im Ruderkoker 50 vorgesehen; ein weiteres Lager für das Ruderblatt 10 an der Außenwand des Ruderkokers 50 entfällt.

[0026] Die Fig. 2b zeigt das Profil des Ruderblattes 10 entlang einer Schnitlinie 12. Es ist deutlich erkennbar, dass das Ruderblatt 10 in der Profilanzeige eine abgerundete vordere Nasenleiste 13 aufweist. Von der Nasenleiste 13 erweitert sich das Profil des Ruderblattes 10 unter einem ersten Flankenwinkel α bis hin zu einem mittleren Bereich 14, der die breiteste Stelle des Profils bzw. Ruderblattes 10 bildet. Der erste Flankenwinkel α wird von einer Tangentialen 15 an den sich erweiternden Bereich zwischen vorderer Nasenleiste 13 und mittleren Bereich 14 und der Schnitlinie 12 gebildet, wobei letztere gleichzeitig die Längsachse des Profils des Ruderblattes 10 darstellt. Von dem mittleren Bereich 14 verjüngt sich das Profil des Ruderblattes 10 wieder bis zu einem hinteren Bereich 16, der die schmalste Stelle des Ruderprofils bildet. Die Verjüngung findet unter einem zweiten Flankenwinkel β statt, der von einer Tangentialen 17 und der Schnitlinie 12 gebildet wird. Vom hinteren Bereich 16 verbreitert sich das Profil wieder bis zu seinem Ende, das von einer hinteren Endleiste 18 gebildet wird, die gradlinig ausgebildet ist. Vorliegend ist diese Verbreiterung in einem auf die Ruderblatthöhe bezogen mittleren Bereich beidseitig ausgebildet, so dass sich das Ruderprofil schwalbenschwanzartig erweitert. Im oberen und unteren Bereich des Ruderblatts ist die Verbreiterung einseitig ausgebildet, so dass sich ein halber Schwalbenschwanz ergibt. Die eine Verbreiterung ist backbordseitig und die andere Verbreiterung steuerbordseitig vorgesehen. Grundsätzlich kann die Verbreiterung aber auch über die gesamte Ruderblatthöhe schwalbenschwanzartig oder einseitig ausgebildet sein.

[0027] Fig. 4a zeigt eine perspektivische Ansicht eines Ruderprofils, dass dem Profil des Ruders aus den Fig. 2a und 2b entspricht. Entsprechend sind die Querschnittsansichten aus der Fig. 4a übereinstimmend mit der Querschnittsbetrachtung aus der Fig. 2b. Wie aus Fig. 4a erkennbar ist, ist das Ruderblatt 10 in seinem hinteren Bereich twistiert ausgebildet, d. h., die Endleiste 18 ist in zwei Endleistenabschnitte 18a, 18b unterteilt, die übereinanderliegend angeordnet sind. Die beiden Endleistenabschnitte 18a, 18b sind in etwa gleich groß und sind durch eine horizontal verlaufende und mittig im Ruderblatt 10 angeordnete Trennlinie bzw. Trennebene unterteilt. Sie sind versetzt zueinander angeordnet, wobei der obere Endleistenabschnitt 18a in Schiffsfahrtsrichtung betrachtet nach Backbord und der untere Endleistenabschnitt 18b nach Steuerbord versetzt sind. Insofern ergibt sich in der oberen Querschnittsbetrachtung im Endbereich des Ruderblattes eine backbordseitige Verbreiterung 18a in Form eines halben Schwalbenschwanzes und in der unteren Querschnittsbetrachtung eine spiegelbildliche, steuerbordseitige Verbreiterung 18b. In der mittleren Querschnittsbetrachtung sind die beiden halben, schwalbenschwanzartigen Endleistenabschnitte 18a, 18b übereinanderliegend dargestellt und ergeben somit zusammengesetzt wieder einen vollen Schwalbenschwanz ("Fishtail"). Durch die versetzte Anordnung der Endleistenabschnitte 18a, 18b zueinander, ergibt sich im Bereich, in dem die beiden Endleistenabschnitte 18a, 18b aneinandergrenzen, zu jeder Seite des Ruderblattes eine Versatzfläche 19. Die Versatzfläche 19 wird von demjenigen Bereich des oberen Kantenbereiches des Endleistenabschnittes 18b bzw. des unteren Kantenbereiches des Endleistenabschnittes 18a gebildet, die seitlich vorspringen.

[0028] Fig. 4b zeigt eine ähnliche Ausführungsform eines Ruderprofils mit zwei ebenfalls zueinander versetzt angeordneten Endleistenabschnitten 18a, 18b, wobei zwischen diesen beiden Endleistenabschnitten 18a, 18b ein Übergangsbereich 20 vorgesehen ist. Dieser Übergangsbereich 20 verläuft mit Bezug auf eine Vertikalachse schräg und

verbindet die beiden Endleistenabschnitte 18a, 18b miteinander, so dass ein fließender Übergang ohne Kanten oder Versatzflächen u. dgl., entsteht. Somit ergibt sich auch im Bereich der Endleiste 18 ein geschlossenes Strömungsprofil. Die Querschnittsbetrachtungen des Ruderprofils aus Fig. 4b sind ähnlich zu denen aus Fig. 4a bzw. Fig. 2b.

[0029] Fig. 4c zeigt eine weitere perspektivische Ansicht eines weiteren Ruderprofils. Bei diesem Ruderprofil ist die Endleiste 18 durchgehend ausgebildet, d. h., sie weist keine zueinander versetzten Abschnitte auf. Entsprechend lassen die Querschnittsbetrachtungen dieses Profils sowohl im oberen als auch im unteren Bereich jeweils eine schwalbenschwanzartige Verbreiterung vom hinteren Bereich 16 bis zur Endleiste 18 erkennen. Grundsätzlich ist der Verlauf der Profile aus den Fig. 4a bis 4c ähnlich zu dem Verlauf aus der Fig. 2b in Bezug auf die Verbreiterung des Profils unter einem ersten Flankenwinkel α und die Verjüngung des Profils unter einem zweiten Flankenwinkel β .

[0030] Fig. 3a zeigt schematisch ein Ruderblatt 10 eines Vollschräuberuders aus dem Stand der Technik. Dieses Ruderblatt 10 ist mit einem Ruderschaft 40 mit einem Schiffskörper (hier nicht dargestellt) verbunden, wobei der Ruderschaft 40 im oberen Bereich des Ruderblattes 10 fest mit diesem verbunden ist. Der Ruderschaft 40 ist mit einem ersten, oberen Lager 70 und einem zweiten, unteren Lager 71 gelagert, wobei das zweite untere Lager direkt oberhalb des Ruderblattes 10 angeordnet ist.

[0031] In Fig. 3b ist ein Vollschräuberuder mit einem Ruderblatt 10 gemäß der vorliegenden Erfindung schematisch dargestellt, bei dem der Ruderschaft 40 in seinem oberen Bereich durch ein oberes Lager 70 und durch ein Lager 53, welches im unteren Bereich des Ruderschaftes im Ruderblatt 10 angeordnet ist, gelagert ist. Der Ruderschaft 40 ist hier in das Ruder hineingeführt, was beim Stand der Technik aus Fig. 3a nicht der Fall ist. Das Ruderkoker ist hier der Übersicht halber nicht dargestellt. Somit ist das untere Lager 53 in der Fig. 3b bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform des Ruders näher am Auftriebsmittelpunkt des Ruderblattes 10 als dies beim Ruder aus dem Stand der Technik gemäß Fig. 3a der Fall ist. Entsprechend ergibt sich beim Ruder aus Fig. 3b ein anderer Momentenverlauf als bei der Fig. 3a, wobei in beiden Fällen eine gleich große, konstante Streckenlast als auf das Ruderblatt 10 wirkende Belastung der Berechnung zugrunde gelegt ist. Bei der Fig. 3a ergibt sich das maximale Moment M_b auf Höhe des oberen Lagers 71, während es sich bei dem Ruder gemäß Fig. 3b auf Höhe des unteren Lagers 53, welches innerhalb des Ruderblattes 10 angeordnet ist, einstellt. Auch ist das maximale Moment M_b bei der Fig. 3b deutlich geringer als bei der Fig. 3a (ca. 50 % niedriger). Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Hebel, mit dem die Last p_R auf das Ruderblatt 10 wirkt bei der Anordnung aus Fig. 3b deutlich geringer ist als bei der Anordnung aus Fig. 3a. Somit ist es möglich, die Ruderanordnung gemäß der Fig. 3b bei sehr viel größeren Schiffen einzusetzen, als dies bei der Anordnung aus der Fig. 3a der Fall ist.

[0032] Fig. 5 zeigt jeweils eine Hälfte zweier Ruderprofile 10, 10', die übereinandergelegt sind. Das Ruderprofil 10, das mit einer dickeren Linie gekennzeichnet ist, entspricht dem Profil eines erfindungsgemäßen Ruders, während das Profil 10' einem Ruder entspricht, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist. Die Ruderprofile 10, 10' sind durch eine Schnitlinie 12 längsgeteilt, wobei die Schnitlinie 12 gleichzeitig der Längsachse der Ruderprofile entspricht. Die anderen Hälften der Ruderprofile 10, 10' sind spiegelbildlich ausgeführt und der Übersichtlichkeit halber weggelassen. Die Darstellung aus der Fig. 5 ist nur eine schematische Darstellung zur Veranschaulichung der Unterschiede zwischen dem erfindungsgemäßen Profil 10 und dem aus dem Stand der Technik bekannten Profil 10' und ist nicht maßstabsgetreu.

[0033] Das erfindungsgemäße Profil 10 verbreitert sich von der abgerundet ausgebildeten Nasenleiste 13 in Ruderslängsrichtung unter einem ersten Flankenwinkel α bis hin zu einem mittleren Bereich 14. Von dort aus verjüngt sich das Profil wieder unter einem Flankenwinkel β bis hin zum hinteren Bereich 16. Der hintere Bereich 16 stellt die schmalste Stelle des Ruderprofils dar, wohingegen der mittlere Bereich 14 die breiteste Stelle des Ruderprofils darstellt. Von dem hinteren Bereich 16 aus verbreitert sich das Profil wieder bis zur Endleiste 18 schwalbenschwanzartig. Das Ruderkoker 50 mit dem darin liegenden Ruderschaft ist im mittleren Bereich 14 des Ruderprofils vorgesehen. Der Drehpunkt 43 des Ruderprofils bzw. der Ruderschaftmittelpunkt befindet sich auf Höhe der dicksten Profilstelle 14. Der Abstand zwischen dem Drehpunkt bzw. der dicksten Profilstelle und der vorderen Nasenleiste 13 ist durch den Buchstaben a gekennzeichnet und beträgt ca. 40 % der Gesamtlänge des Ruders.

[0034] Im Gegensatz dazu verbreitert sich das aus dem Stand der Technik bekannte Profil 10' von der Nasenleiste 13 aus unter einem sehr viel größeren Flankenwinkel α' . Dadurch ist der Bereich der dicksten Profilstärke 14' sehr viel näher an der vorderen Nasenleiste 13 als das bei dem Profil 10 gemäß der vorliegenden Erfindung der Fall ist. Der Abstand zwischen dem mittleren Bereich 14' des Profils 10' und der Nasenleiste 13 ist durch den Buchstaben b gekennzeichnet und beträgt ca. 20 % der Gesamtlänge des Ruderprofils 10'. Das Ruderprofil 10' verjüngt sich vom mittleren Bereich 14' aus unter einem Flankenwinkel β' bis hin zum hinteren Bereich 16, wobei der Flankenwinkel β' ebenfalls größer ist als der Flankenwinkel β . Im Bereich zwischen dem mittleren Bereich 14' und dem hinteren Bereich 16 stellt sich beim Profil 10' eine konkave Krümmung ein, wohingegen der Profilverlauf des Profils 10 zwischen dem mittleren Bereich 14 und dem hinteren Bereich 16 leicht konvex verläuft. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Ruderprofils 10 ist es möglich, ein Ruderkoker 50 vorzusehen, dass bis tief hinein in das Ruderblatt 10 geführt ist. Beim Profil 10' aus dem Stand der Technik wäre dies nicht möglich, da im Bereich des Drehpunktes 43 nicht genügend Platz für das Ruderkoker 50 vorhanden wäre. Ferner ist das Profil 10' insgesamt breiter in seinem mittleren Bereich 14' als das Profil 10 in seinem mittleren Bereich 14, so dass sich hierdurch ein höherer Widerstand beim Profil 10' gegenüber

dem Profil 10 ergibt.

Bezugszeichenliste

| | | |
|----|---------------|-----------------------|
| 5 | [0035] | |
| | 100 | Ruder |
| | 10 | Ruderblatt |
| | 11 | Einziehung |
| 10 | 12 | Schnittlinie |
| | 13 | Nasenleiste |
| | 14 | mittlerer Bereich |
| | 15 | Tangentiale |
| | 16 | hinterer Bereich |
| 15 | 17 | Tangentiale |
| | 18 | Endleiste |
| | 18a, 18b | Endleistenabschnitte |
| | 19 | Versatzfläche |
| | 20 | Übergangsbereich |
| 20 | | |
| | 30 | Propeller |
| | 31 | Propellerwellenmitte |
| | | |
| | 40 | Ruderschaft |
| 25 | 41 | freies Ende |
| | 42 | Sicherungsmutter |
| | 43 | Drehpunkt |
| | | |
| | 50 | Ruderkoker |
| 30 | 51 | freies Ende |
| | 52 | Innenlängsbohrung |
| | 53 | Lager |
| | | |
| | 60 | Schiffskörper |
| 35 | | |
| | 70 | oberes Lager |
| | 71 | unteres Lager |
| | | |
| | α | erster Flankenwinkel |
| 40 | β | zweiter Flankenwinkel |

Patentansprüche

- 45 1. Hochleistungsrunder (100) für Schiffe, welches als VollschebeRuder ausgebildet ist, umfassend ein Ruderblatt (10), ein Ruderkoker (50) und einen Ruderschaft (40), wobei das Ruderblatt (10) eine Nasenleiste (13) und eine Endleiste (18) aufweist,
- dadurch gekennzeichnet,**
- 50 **dass** sich das Profil des Ruderblattes (10) in einer Querschnittsbetrachtung von der Nasenleiste (13) in Ruderlängsrichtung bis zu einem mittleren Bereich (14) hin, welcher die breiteste Stelle des Ruderprofils bildet, unter einem ersten Flankenwinkel (α) verbreitert, vom mittleren Bereich (14) bis zu einem hinteren Bereich (16) hin, welcher die schmalste Stelle des Ruderprofils bildet, unter einem zweiten Flankenwinkel (β) verjüngt, und vom hinteren Bereich (16) bis hin zur Endleiste (18), insbesondere schwalbenschwanzartig, wieder verbreitert, und dass
- 55 das Ruderkoker (50) als Kragträger mit einer mittigen Innenlängsbohrung (52) zur Aufnahme des Ruderschaftes (40) versehen und bis in das Ruderblatt (10) hineinreichend ausgebildet ist, wobei zur Lagerung des Ruderschaftes (40) ein Lager (53) in der Innenlängsbohrung (52) des Ruderkokers (50) angeordnet ist, das mit seinem freien Ende (51) in eine Ausnehmung, Einziehung o. dgl. (11) in dem Ruderblatt (10) hineinreicht, wobei ein Endbereich (41) des Ruderschaftes (40) aus dem Ruderkoker (50) herausführt und mit dem Ruderblatt (10) verbunden ist, wobei

keine Lagerung zwischen dem Ruderblatt (10) und dem Ruderker (50) vorgesehen ist, und wobei das Innenlager (53) für die Lagerung des Ruderschaftes (40) in dem Ruderker (50) im Bereich des freien Endes (51) des Ruderkokers (50) angeordnet ist.

- 5 **2.** Hochleistungsrunder für Schiffe gemäß Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass das Ruderprofil symmetrisch ausgebildet ist.

- 10 **3.** Hochleistungsrunder gemäß Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Endleiste (18) zwei übereinanderliegende Endleistenabschnitte (18a, 18b) umfasst, die seitlich gegeneinander versetzt angeordnet sind.

- 15 **4.** Hochleistungsrunder gemäß Anspruch 3,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Endleistenabschnitte (18a, 18b) in einer Querschnittsbetrachtung die Form eines halben, längsgeteilten Schwalbenschwanzes aufweisen.

- 20 **5.** Hochleistungsrunder für Schiffe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass der erste Flankenwinkel (α) 5° bis 25°, bevorzugt 10° bis 20°, besonders bevorzugt 12° bis 16° beträgt.

- 25 **6.** Hochleistungsrunder für Schiffe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass der zweite Flankenwinkel (β) 5° bis 17°, bevorzugt 8° bis 13°, besonders bevorzugt 11° beträgt.

- 30 **7.** Hochleistungsrunder für Schiffe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass das Breitenverhältnis der Breite der Endleiste (18) zur Breite des mittleren Bereiches (14) 0,3 bis 0,5, bevorzugt 0,35 bis 0,45, besonders bevorzugt 0,38 bis 0,43 beträgt.

- 35 **8.** Hochleistungsrunder für Schiffe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass das Längenverhältnis des Abstandes von der Ruderschaftmitte bis zur Nasenleiste (13) zur Gesamtlänge des Ruders (10) 0,25 bis 0,45, bevorzugt 0,35 bis 0,43, besonders bevorzugt 0,38 bis 0,42 beträgt.

- 40 **9.** Hochleistungsrunder gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass der Ruderschaft im mittleren Bereich (14) angeordnet ist.

- 45 **10.** Hochleistungsrunder für Schiffe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass das Verhältnis des Propellerdurchmessers zur Höhe des Ruderblattes (10) 0,8 bis 0,95, bevorzugt 0,82 bis 0,9, besonders bevorzugt 0,85 bis 0,87 beträgt.

- 50 **11.** Hochleistungsrunder gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass das Ruderprofil zwischen dem mittleren Bereich (14) und dem hinteren Bereich (16) im Wesentlichen geradlinig verläuft oder einen konvexen Bogenverlauf aufweist.

- 55 **12.** Schiff,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass es ein Ruder (100) gemäß einem der vorhergehenden Merkmale aufweist.

- 13.** Schiff gemäß Anspruch 12, das einen dem Ruder (100) zugeordneten und auf einer antreibbaren Propellerwelle angeordneten Propeller (30) umfasst,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Verbindung des Ruderschaftes (40) mit dem Ruderblatt (10) oberhalb der Propellerwellenmitte (31) liegt.

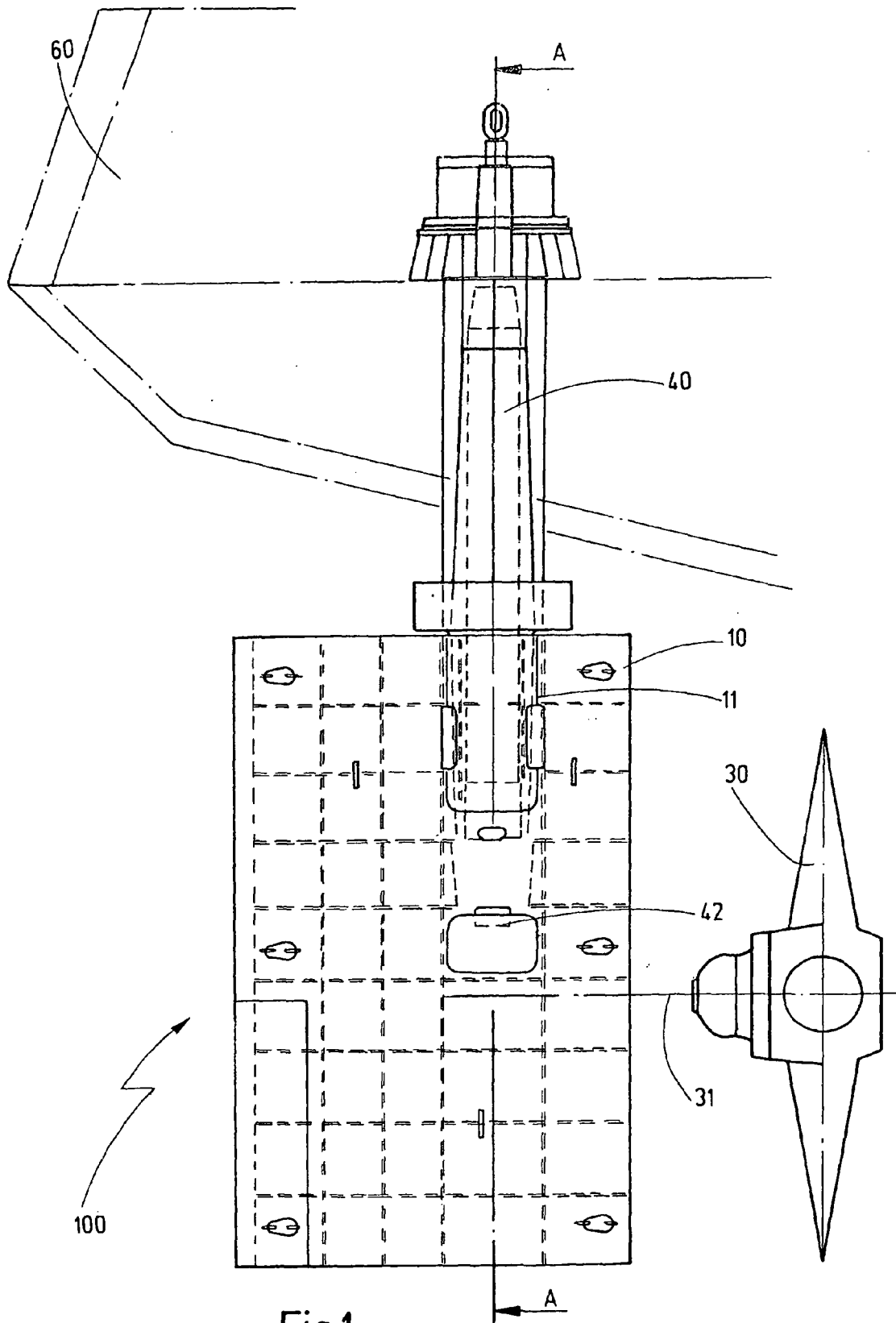
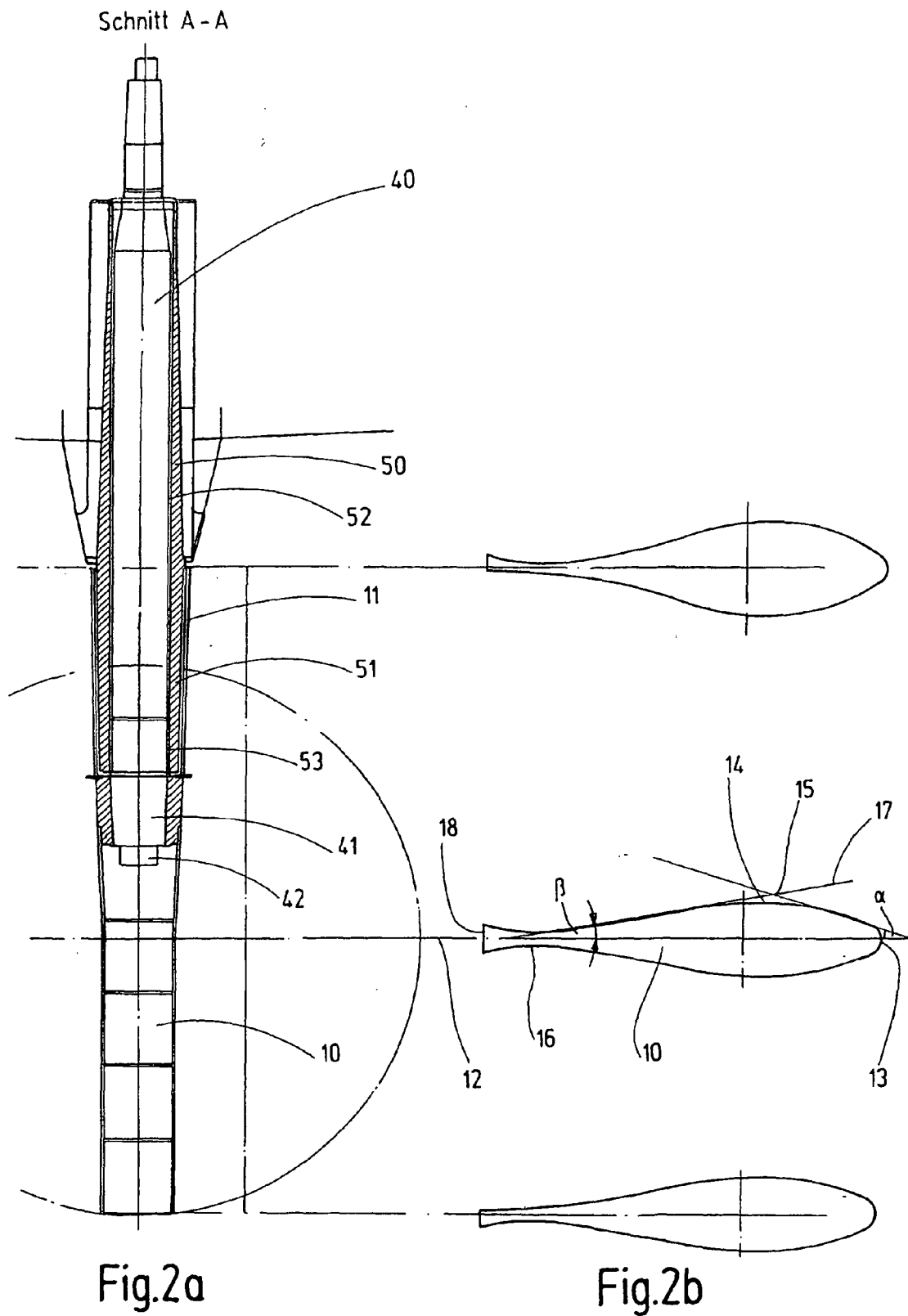
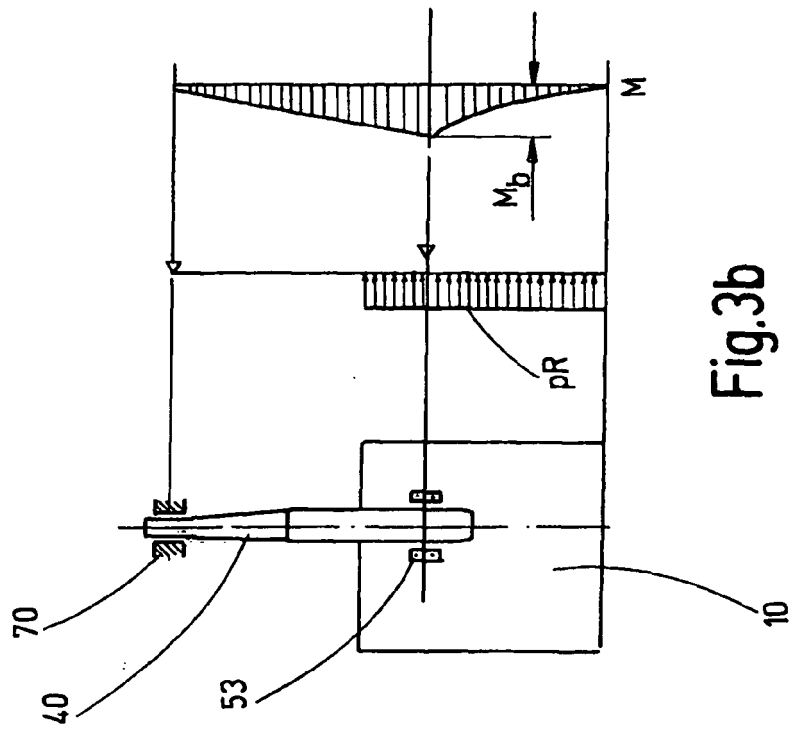
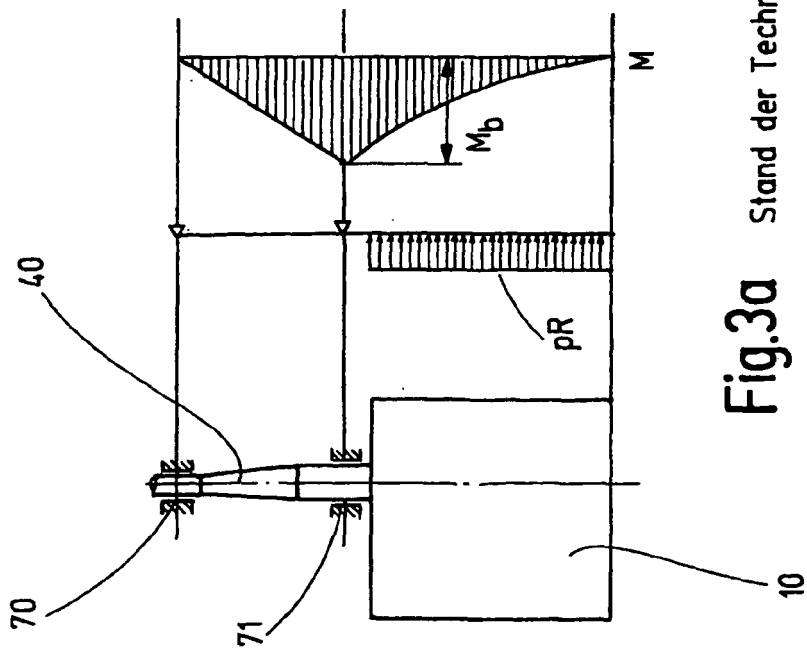
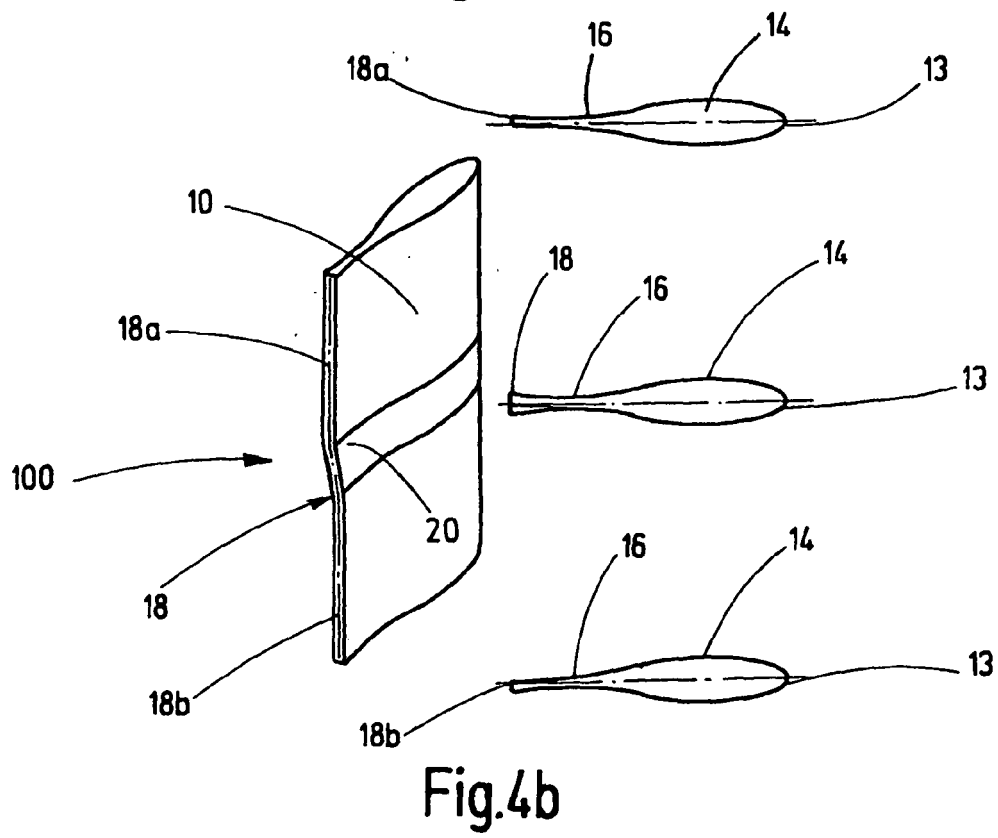
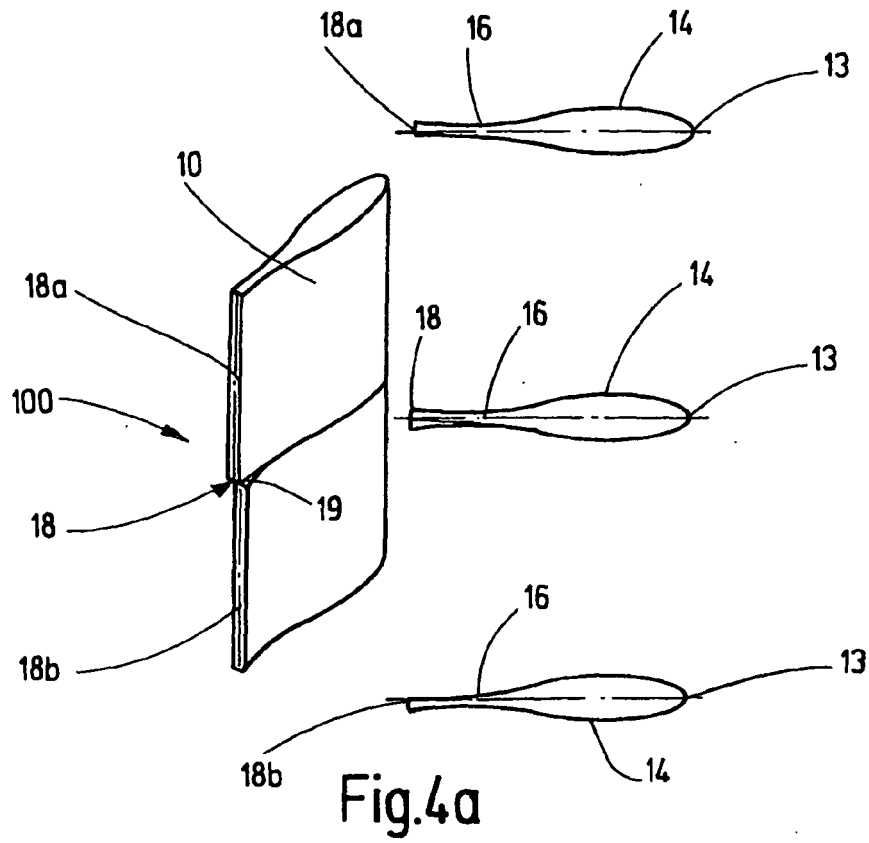


Fig.1







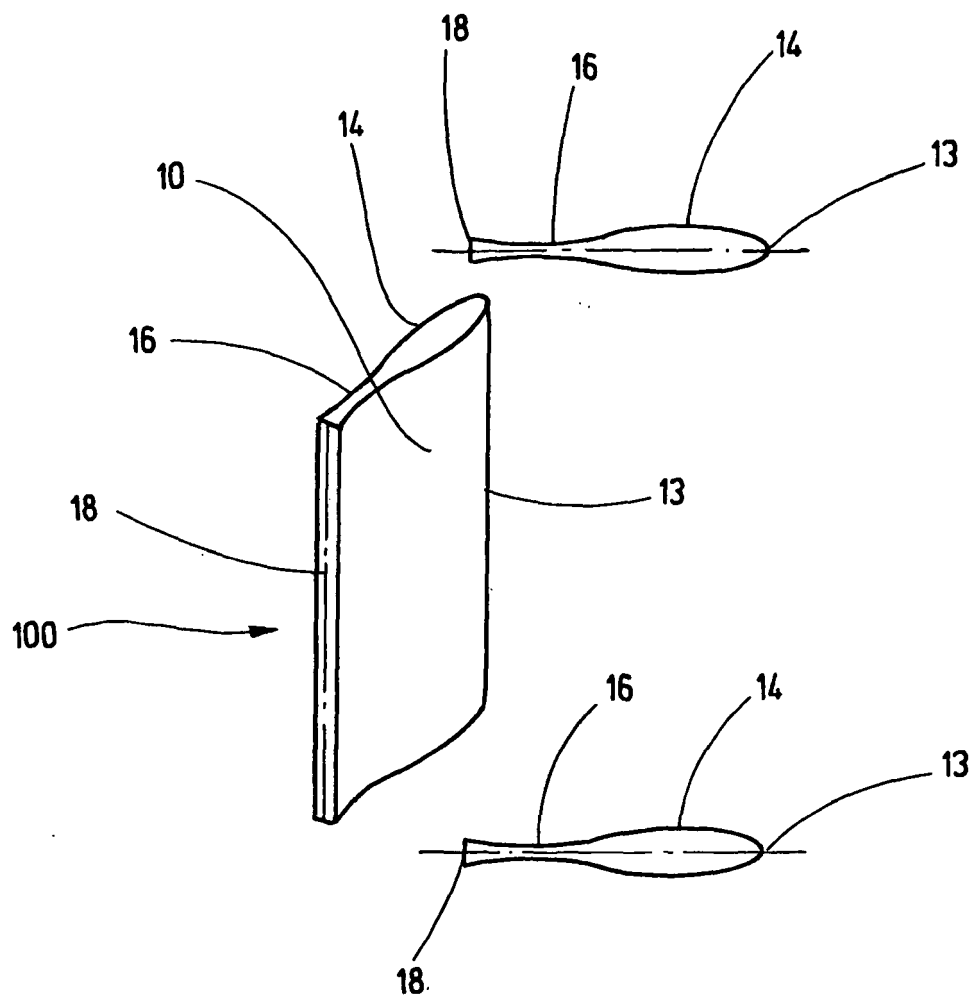


Fig.4c.

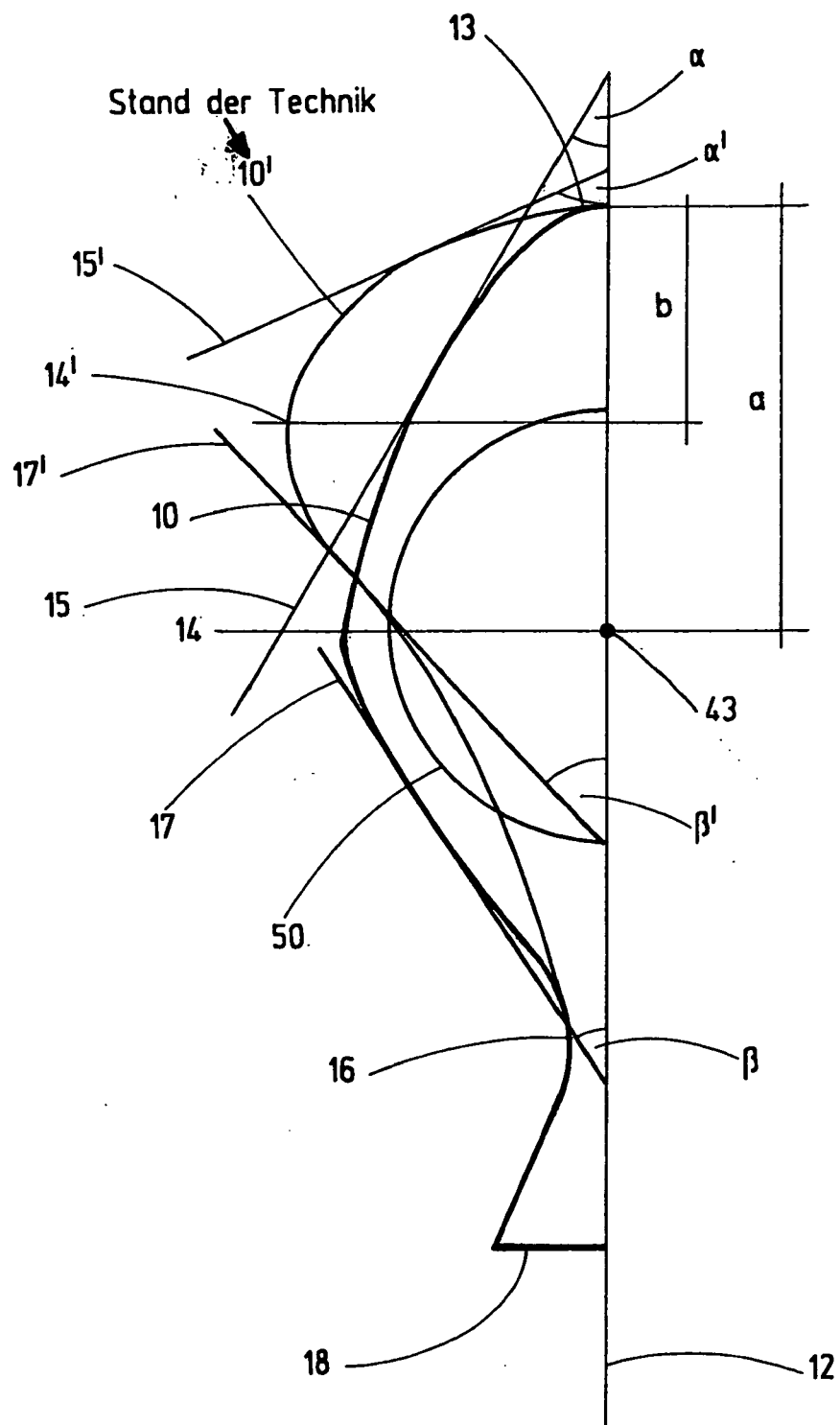


Fig.5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 02 4060

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|---|------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| Y | US 3 847 104 A (KAUFER N) 12. November 1974 (1974-11-12) * Spalte 4, Zeile 5 - Zeile 22; Abbildung 2 * | 1-13 | INV. B63H25/38 |
| Y | DE 38 14 943 A1 (BECKER INGBUERO W [DE]) 29. Dezember 1988 (1988-12-29) * Spalte 4, Zeile 33 - Zeile 39 * * Spalte 7, Zeile 37 - Zeile 56; Abbildungen 4-6 * | 1-13 | |
| A | DE 20 2005 019626 U1 (BECKER MARINE SYSTEMS GMBH & C [DE]) 16. März 2006 (2006-03-16) * das ganze Dokument * | 1-13 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | B63H |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 26. Februar 2009 | Prüfer De Sena Hernandorena |
| 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 | |

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 02 4060

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.

26-02-2009

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 3847104 | A | 12-11-1974 | BE 792815 A1 | 30-03-1973 |
| | | | CH 565676 A5 | 29-08-1975 |
| | | | DD 100212 A5 | 12-09-1973 |
| | | | FR 2167078 A5 | 17-08-1973 |
| | | | GB 1409820 A | 15-10-1975 |
| | | | IT 971926 B | 10-05-1974 |
| | | | JP 48067993 A | 17-09-1973 |
| | | | LU 66672 A1 | 19-02-1973 |
| | | | NL 7217162 A | 19-06-1973 |
| | | | NO 134459 B | 05-07-1976 |
| ----- | | | | |
| DE 3814943 | A1 | 29-12-1988 | KEINE | |
| ----- | | | | |
| DE 202005019626 U1 | | 16-03-2006 | CA 2560609 A1 | 30-04-2007 |
| | | | EP 1780118 A2 | 02-05-2007 |
| | | | JP 2007126130 A | 24-05-2007 |
| | | | KR 20070046708 A | 03-05-2007 |
| | | | SG 131837 A1 | 28-05-2007 |
| | | | US 2007094881 A1 | 03-05-2007 |
| ----- | | | | |

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

- DE 2303299 A1 [0016]