

(19)



(11)

**EP 2 025 593 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**17.08.2016 Patentblatt 2016/33**

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

(21) Anmeldenummer: **08015619.3**

(22) Anmeldetag: **22.06.2004**

(54) **Ruder für Schiffe**

Rudder for ships

Gouvernail pour bateaux

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **23.04.2004 DE 202004006453 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**18.02.2009 Patentblatt 2009/08**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:  
**04740144.3 / 1 626 897**

(73) Patentinhaber: **Becker Marine Systems GmbH & Co. KG**  
**21079 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder: **Lehmann, Dirk**  
**21423 Winsen (DE)**

(74) Vertreter: **RGTH**  
**Patentanwälte PartGmbH**  
**Neuer Wall 10**  
**20354 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 4 426 953 DE-U- 8 708 276**  
**GB-A- 332 082 JP-A- 58 016 996**  
**JP-A- 58 030 896**

**EP 2 025 593 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Ruderanordnung für schnelle Schiffe mit hochbelasteten Propellern.

**[0002]** Schiffsruder, wie Vollschwebe-Ruder oder Balance-Profilruder, mit oder ohne angelenkter Flosse, sind in den verschiedensten Ausführungsformen bekannt.

**[0003]** Die DE 44 26 953 A1 offenbart ein Ruder oder einer Ruderdüse mit angelenkter Flosse für Wasserfahrzeuge, das ein verschwenkbares Hauptruder oder eine verschwenkbare Ruderdüse und eine an dem Hauptruder oder an der Ruderdüse angelenkte Flosse aufweist, wobei das Hauptruder oder die Ruderdüse an einer in der Bodenkonstruktion des Schiffshecks am Ort des allgemein bekannten Ruderkokers angeordneten, flachen Hohl säulen-Tellerlagerung drehbar befestigt ist und wobei in der Hohl säulen-Tellerlagerung ein Flossenruderschaft drehbar gelagert ist, der über eine Hebel-Zapfen-Gleitstück-Gabelverbindung mit der Flosse in Wirkverbindung gebracht ist.

**[0004]** Die GB 332 082 A beschreibt ein Schiffsruder der Rudertypen "balanced" oder "semibalanced". Die Seitenflächen des Ruders konvergieren asymmetrisch von beiden Seiten der Ruderachse zu einer Vorderkante, die oberhalb der Schraubenachse zu einer Seite und unterhalb der genannten Achse zur anderen Seite versetzt ist, wobei die Vorderkante bei normaler Vorwärtsfahrt des Schiffes dem Wasser des Schraubenstromes entgegengerichtet ist. Ferner konvergieren die Seitenflächen symmetrisch von beiden Seiten der Ruderachse zu einer Hinterkante, die sich in der Mittelebene des Ruders befindet.

**[0005]** Nach der JP 58030896 A ist ein Ruder beschrieben, bei dem in einer Querschnittsbetrachtung die Nasenleiste in einer symmetrischen Flügelform ausgebildet ist, wobei bei der Endleiste der obere Teil oberhalb der Propellerwelle und der untere Teil unterhalb der Propellerwelle zueinander verdreht sind, derart, dass sie Strömungsvektoren entsprechen. Ferner sind Querschnitte eines anderen Ruders offenbart, bei dem ein Querschnitt gegenüber dem anderen Querschnitt im Bereich der Nasenleiste versetzt ist.

**[0006]** Die DE-U-87 08 276 offenbart ein Ruder, insbesondere ein Balance-Profilruder für Wasserfahrzeuge, mit einer am Ruderblatt angelenkten Flosse und mit einem Ruderkokerlager, welches als Kragträger mit einer mittigen Innen-Längsbohrung zur Aufnahme des Ruderschaftes für das Ruderblatt versehen ist, bis in das mit dem Ruderschaftende verbundene Ruderblatt hineinreichend ausgebildet ist, in seiner Innenbohrung ein Lager zur Lagerung des Ruderschaftes aufweist, und an seiner Außenwandfläche etwa in gleicher Höhe zu dem Lager in der Innenlängsbohrung des Ruderkokerlagers ein weiteres Lager zur Aufnahme und Abstützung des Ruderblattes aufweist, wobei der Ruderschaft mit seinem in dem Ruderblatt liegenden Ende bis in den Bereich der Propellerwellenmitte oder bis oberhalb der Propellerwellenmitte geführt ist.

**[0007]** Die KR 2001-0009112 beschreibt ein Schiffsruder, bei welchem das Vorderende in Höhe der Propellerachse in Ober- und Unterteil getrennt und diese in Gegenrichtung miteinander verdrillt werden. Am angrenzenden Bereich des Ober- und Unterteils wird eine stromlinienförmige Birne entsprechend der asymmetrischen Eigenschaft der komplexen Drehströmungen vorgesehen.

**[0008]** Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Ruderanordnung für schnelle Schiffe mit hochbelasteten Propellern zu schaffen, bei der Erosionserscheinungen am Ruder durch Kavitationsbildung vermieden werden.

**[0009]** Gelöst wird diese Aufgabe bei einer Ruderanordnung gemäß der eingangs beschriebenen Art mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

**[0010]** Hiernach weist die Ruderanordnung für schnelle Schiffe ein Ruder bestehend aus einem Ruderblatt und einem dem Ruder zugeordneten, auf einer antreibbaren Propellerachse angeordneten Propeller, auf. Ferner besteht das Ruderblatt aus nur zwei übereinanderliegenden Ruderblattabschnitten, deren dem Propeller zugekehrten, ein abgerundetes Profil aufweisenden, vorderen Nasenleisten derart zueinander versetzt sind, dass die eine Nasenleiste nach Backbord oder Steuerbord und die andere Nasenleiste nach Steuerbord oder Backbord versetzt sind, wobei die beiden Seitenwandflächen des Ruderblattes in eine dem Propeller abgewandte Endleiste zusammenlaufen. Weiterhin weist die Ruderanordnung eine Flosse auf, die an das Ruderblatt im Bereich der Endleiste angelenkt ist.

**[0011]** Der Vorteil einer derart ausgebildeten Ruderanordnung mit zwei spiegelverkehrten Querschnittsprofilen besteht zum einen in der Verhinderung der Dampfblasenbildung und zum anderen in der Verhinderung von Erosionserscheinungen an der Ruderanordnung bzw. am Ruder, die durch Kavitationsbildung bei schnellen Schiffen mit hochbelasteten Propellern auftritt. Neben einem erheblichen Kavitationsschutz ist auch eine Verbesserung des Wirkungsgrades gegeben. Eine gravierende Gewichtseinsparung wird erreicht.

**[0012]** Dadurch, dass die Nasenleisten der beiden Ruderblattabschnitte zueinander versetzt sind, so dass die Nasenleiste des oberen Ruderblattabschnittes nach Backbord und die Nasenleiste des unteren Ruderblattabschnittes nach Steuerbord oder die Nasenleiste des oberen Ruderblattabschnittes nach Steuerbord und die Nasenleiste des unteren Ruderblattabschnittes nach Backbord versetzt sind, werden jeweils zwei zueinander spiegelverkehrte Querschnittsprofile der beiden Ruderblattabschnitte erhalten.

**[0013]** Ferner weist die Ruderanordnung einen Ruderschaft und ein Ruderkokerlager auf. Das Ruderkokerlager ist als Kragträger mit einer mittigen Innenlängsbohrung zur Aufnahme des Ruderschaftes für das Ruderblatt ausgebildet und bis in das mit dem Ruderschaftende verbundene Ruderblatt hineinreichend ausgebildet ist, wobei zur Lagerung des Ruderschaftes ein einziges Lager in der Innenlängsbohrung des Ruderkokerlagers ange-

ordnet ist, das mit seinem freien Ende in eine Ausnehmung, Einziehung o. dgl. in dem Ruderblatt hineinreicht, wobei der Ruderschaft in seinem Endbereich mit einem Abschnitt aus dem Ruderkerlager herausgeführt und mit dem, freien, unteren Ende dieses Abschnittes mit dem Ruderblatt lösbar verbunden ist, wobei keine Lagerung zwischen dem Ruderblatt und dem Ruderkerlager vorgesehen ist und wobei die Verbindung des Ruderschaftes mit dem Ruderblatt oberhalb der Propellerwellenmitte liegt, wobei das Innenlager für die Lagerung des Ruderschaftes in dem Ruderkerlager im Endbereich des Ruderkerlagers angeordnet ist.

**[0014]** Der Vorteil, der sich bei einer derart ausgebildeten Ruderanordnung ergibt, bei der der Ruderschaft im Endbereich des Ruderkerlagers mittels eines Lagers gelagert ist, wobei die Verbindung des Ruderschaftes mit dem Ruderblatt oberhalb der Propellerwellenmitte liegend ist, ohne dass es hierbei eines weiteren Lagers für das Ruderblatt an der Außenwandfläche des Ruderkerlagers bedarf, besteht darin, dass für das Auswechseln der Propellerwelle der Ruderschaft nach der Abnahme des Ruderblattes aus dem Ruderkerlager nicht mehr herausgezogen zu werden braucht, da die Verbindung des Ruderschaftes mit dem Ruderblatt oberhalb der Propellerwellenmitte liegt. Hinzukommt, dass das Ruderblatt des Ruders ein sehr schlankes Profil aufweisen kann.

**[0015]** Ferner ist bei der Ruderanordnung vorgesehen, dass der obere Ruderblattabschnitt des Ruderblattes ein Querschnittsprofil aufweist, das von einer sich von der vorderen Nasenleiste bis zur rückwärtigen Endleiste erstreckenden und sich bis zu einer größten Profildicke konisch sich erweiternden vorderen Querschnittsfläche sowie einer sich an die vordere Querschnittsfläche anschließenden und sich zur rückwärtigen Endleiste konisch sich verjüngenden rückwärtigen Querschnittsfläche gebildet wird, wobei die beiden von einer in Längsrichtung des Ruderblattes verlaufenden Mittellinie gebildeten vorderen

**[0016]** Querschnittsflächenabschnitt unterschiedliche Größen aufweisen, von denen der größere Querschnittsflächenabschnitt backbordseitig liegend ist und der kleinere Querschnittsflächenabschnitt steuerbordseitig liegend ist, wobei die beiden von der Mittellinie im rückwärtigen Bereich des Querschnittsprofils gebildeten Querschnittsflächenabschnitt gleich ausgebildet sind, und dass der untere Ruderblattabschnitt des Ruderblattes ein Querschnittsprofil aufweist, das von einer sich von der vorderen Nasenleiste bis zur rückwärtigen Endleiste erstreckenden und sich zu einer größten Profildicke konisch sich erweiternden vorderen Querschnittsfläche sowie einer sich an die vordere Querschnittsfläche anschließenden und sich zur rückwärtigen Querschnittsfläche gebildet wird, wobei die beiden von einer in Längsrichtung des Ruderblattes verlaufenden Mittellinie gebildeten vorderen Querschnittsflächenabschnitt unterschiedliche Größen aufweisen, von denen der größere Querschnittsflächenabschnitt steuerbordseitig liegend

ist und der kleinere Querschnittsflächenabschnitt backbordseitig liegend ist, wobei die beiden von der Mittellinie im rückwärtigen Bereich des Querschnittsprofils gebildeten Querschnittsflächenabschnitt gleich ausgebildet sind, so dass die dem Propeller zugeordnete Nasenleiste des oberen Ruderblattabschnittes backbordseitig der Mittellinie und die Nasenleiste des unteren Ruderblattabschnittes steuerbordseitig der Mittellinie liegend ist.

**[0017]** Die beiden propellerseitigen Querschnittsflächenabschnitte des Querschnittsprofils des oberen Ruderblattabschnittes weisen Randbereiche mit einem flachen Bogenverlauf und einem stark gewölbten Bogenverlauf auf, wobei die beiden dem Propeller abgekehrten Querschnittsflächenabschnitte des Querschnittsprofils des oberen Ruderblattabschnittes tangential verlaufende Randbereiche aufweisen, wobei der Querschnittsflächenabschnitt mit dem Randbereich mit stark gewölbtem Bogenverlauf steuerbordseitig liegend ist.

**[0018]** Die beiden propellerseitigen Querschnittsflächenabschnitte des Querschnittsprofils des unteren Ruderblattabschnittes weisen Randbereiche mit einem flachen Bogenverlauf und einem stark gewölbten Bogenverlauf auf, wobei die beiden dem Propeller abgekehrten Querschnittsflächenabschnitte des Querschnittsprofils des unteren Ruderblattabschnittes tangential verlaufende Randbereiche aufweisen, wobei der Querschnittsflächenabschnitt mit dem Randbereich mit stark gewölbtem Bogenverlauf backbordseitig liegend ist.

**[0019]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ruderanordnung aus einem Ruderblatt mit einem Ruderschaft und mit einem dem Ruderblatt zugeordneten Propeller,  
 Fig. 2A eine schaubildliche Ansicht des Ruderblattes,  
 Fig. 2B eine Vorderansicht des Ruderblattes gemäß Fig. 2A,  
 Fig. 3 das Ruderblatt gemäß Fig. 2A mit eingezeichneten Querschnittsformen im oberen Ruderblattabschnitt und im unteren Ruderblattabschnitt,  
 Fig. 4 eine Ansicht von oben auf das Querschnittsprofil des oberen Ruderblattabschnittes des Ruders,  
 Fig. 5 eine Ansicht von oben auf das Querschnittsprofil des unteren Ruderblattabschnittes des Ruders,  
 Fig. 6 die Ruderanordnung mit in dem Ruderkerlager gelagerten Ruderschaft und dem oberhalb der Propellerwellenmitte liegenden Befestigungspunkt des Ruderschaftes mit dem Ruderblatt und mit einer am Ruderblatt angelegten Flosse,  
 Fig. 7 einen senkrechten Schnitt gemäß Linie VII-VII in Fig. 6, und  
 Fig. 8 eine schematische Darstellung der Lageranordnung zwischen dem Ruderschaft und dem

Ruderkoker.

**[0020]** Bei der in Fig. 1 dargestellten Ruderanordnung ist mit 110 ein Schiffskörper, mit 120 ein Ruderkokerlager, mit 100 ein Ruderblatt und mit 140 ein Ruderschaft bezeichnet. Dem Ruderblatt 100 ist ein auf einer antreibbaren Propellerachse 225 angeordneter Propeller 220 zugeordnet.

**[0021]** Das Ruderblatt 100 gemäß Fig. 2A, 2B und 3 weist zwei übereinanderliegende Ruderabschnitte 10, 20 auf, deren dem Propeller 220 zugekehrten vorderen Nasenleisten 11, 31 derart versetzt sind, dass die eine Nasenleiste 11 nach Backbord BB und die andere Nasenleiste 21 nach Steuerbord SB versetzt sind. Die beiden Seitenwandflächen 100a, 100b des Ruderblattes 100 laufen in eine dem Propeller 220 abgewandte Endleiste 30 zusammen.

**[0022]** Der obere und der untere Ruderblattabschnitt 10, 20 des Ruderblattes 100 sind dabei wie folgt ausgebildet:

**[0023]** Der obere Ruderblattabschnitt 10 weist gemäß Fig. 4 ein Querschnittsprofil 12 auf, das von einer sich von der vorderen Nasenleiste 11 bis zur Endleiste 30 bis zu einer größten Profildicke 13 konisch sich erweiternden vorderen Querschnittsfläche 14 gebildet wird. An diese vordere Querschnittsfläche 14 schließt sich eine zur Endleiste 30 erstreckende rückwärtige Querschnittsfläche 15 an, die sich zu der Endleiste 30 verjüngt. Die vordere Querschnittsfläche 14 wird von einer in Längsrichtung des Ruderblattes 100 verlaufenden Mittellinie M1 in zwei Querschnittsflächenabschnitte 14a, 14b unterteilt, die unterschiedliche Größen aufweisen.

**[0024]** Der größere Querschnittsflächenabschnitt 14a liegt dabei backbordseitig und der kleinere Querschnittsflächenabschnitt 14b ist der Steuerbordseite zugekehrt. Die rückwärtige Querschnittsfläche 15 wird ebenfalls von der Mittellinie M1 in zwei Querschnittsflächenabschnitte 15a, 15b unterteilt. Hier sind die beiden Querschnittsflächenabschnitte 15a, 15b gleich groß und weisen gleiche Formen auf.

**[0025]** Die beiden propellerseitigen Querschnittsflächenabschnitte 14a, 14b des Querschnittsprofils 12 des oberen Ruderblattabschnittes 10 weisen Randbereiche 16, 16a mit einem flachen Bogenverlauf 16'a auf, wobei die beiden dem Propeller 220 abgekehrten Querschnittsflächenabschnitte 15a, 15b des Querschnittsprofils 12 des oberen Ruderblattabschnittes 10 tangential verlaufende Randbereiche 17, 17a aufweisen.

**[0026]** Der Querschnittsflächenabschnitt 14b mit dem Randbereich 16a mit stark gewölbtem Bogenverlauf 16'a ist steuerbordseitig liegend.

**[0027]** Der untere Ruderblattabschnitt 20 weist gemäß Fig. 5 ein spiegelverkehrtes Querschnittsprofil 22 auf. Dieses Querschnittsprofil 20 erstreckt sich von einer sich von der vorderen Nasenleiste 21 bis zur Endleiste 30 und zwar bis zu einer größten Profildicke 23 konisch sich erweiternden Querschnittsfläche. An diese vordere Querschnittsfläche 24 schließt sich eine zur Endleiste 30 er-

streckende Querschnittsfläche 25 an, die sich zu der Endleiste 30 verjüngt. Die vordere Querschnittsfläche 24 wird von einer in Längsrichtung des Ruderblattes 100 verlaufende Mittellinie M2 in zwei Querschnittsflächenabschnitte 24a, 24b unterteilt, die unterschiedliche Größen aufweisen. Der größere Querschnittsflächenabschnitt 24b liegt dabei steuerbordseitig und der kleiner Querschnittsflächenabschnitt 24a ist der Backbordseite zugekehrt. Die rückwärtige Querschnittsfläche 25 wird ebenfalls von der Mittellinie M2 in zwei Querschnittsflächenabschnitte 25a, 25b aufgeteilt. Hier sind die beiden Querschnittsflächenabschnitte 25a, 25b gleich groß und weisen gleiche Formen auf.

**[0028]** Die beiden propellerseitigen Querschnittsflächenabschnitte 24a, 24b des Querschnittsprofils 22 des oberen Ruderblattabschnittes 20 weisen Randbereiche 26, 26a mit einem flachen Bogenverlauf 26' und einem gewölbten Bogenverlauf 26'a auf, wobei die beiden dem Propeller 220 abgekehrten Querschnittsflächen 25a, 25b des Querschnittsprofils 22 des unteren Ruderblattabschnittes 20 tangential verlaufende Randbereiche 27, 27a aufweisen.

**[0029]** Der Querschnittsflächenabschnitt 24b mit dem Randbereich 26'a mit stark gewölbtem Bogenverlauf 26'a ist backbordseitig liegend.

**[0030]** Die Ausgestaltung und Anordnung der beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 erbringt, dass die dem Propeller 220 zugeordnete Nasenleiste 11 des oberen Ruderblattabschnittes 10 backbordseitig zur Mittellinie M1 und die Nasenleiste 21 des unteren Ruderblattabschnittes 20 steuerbordseitig zur Mittellinie M2 liegend sind, wobei die beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 im rückwärtigen Bereich des Ruderblattes 100 in einer Endleiste 30 zusammengeführt sind.

**[0031]** Nach den Fig. 2A, 2B, 3, 4 und 5 sind die beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 des Ruderblattes 100 mit ihren Querschnittsprofilen 12, 22 derart zueinander angeordnet, dass die Seitenwandabschnitte des Ruderblattes, die im Bereich der stark gekrümmten Bogenverläufe 16'a und 26'a der Querschnittsflächenabschnitte 14b und 24b steuerbordseitig und backbordseitig liegen, dann dem Querschnittsflächenabschnitt 14b des Querschnittsprofils 12 der Steuerbordseite und der Querschnittsflächenabschnitt 24b des Querschnittsprofils 22 der Backbordseite zugekehrt sind, so dass die Nasenleisten 11, 21 der beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 backbordseitig und steuerbordseitig liegen.

**[0032]** Die Erfindung schließt jedoch auch eine Ausgestaltung des Ruders mit ein, nach der die beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 des Ruderblattes 100 mit ihren Querschnittsprofilen 12, 22 derart zueinander angeordnet sind, dass die Seitenwandabschnitte des Ruderblattes, die im Bereich der stark gekrümmten Bogenverläufe 16'a und 26'a der Querschnittsflächenabschnitte 14b und 24b backbordseitig und steuerbordseitig liegen, wobei dann der Querschnittsflächenabschnitt 14b des Querschnittsprofils 12 der Backbordseite und der Querschnittsflächenabschnitt 24b des Querschnittsprofils 22

der Steuerbordseite zugekehrt sind, so dass die Nasenleisten 11, 21 der beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 steuerbordseitig und backbordseitig liegen.

**[0033]** Bei der in Fig. 6 bis 8 dargestellten Ruderanordnung ist mit 110 ein Schiffskörper, mit 120 ein Ruderkerlager, mit 100 ein Ruderblatt und mit 140 ein Ruderschaft bezeichnet. An das Ruderblatt 100 ist eine Flosse 135 angelenkt. Das Ruderblatt 100 weist eine vorzugsweise zylindrische Einziehung 155 zur Aufnahme des freien Endes des Ruderkerlagers 120 auf.

**[0034]** Das Ruderkerlager 120 ist als Kragträger mit einer mittigen Innenlängsbohrung 125 zur Aufnahme des Ruderschaftes 140 für das Ruderblatt 100 versehen. Außerdem ist das Ruderkerlager 120 bis an das mit dem Ruderschaftende verbundene Ruderblatt 100 hinreichend ausgebildet. In seiner Innenbohrung 125 weist das Ruderkerlager 120 ein Lager 150 zur Lagerung des Ruderschaftes 140 auf, wobei vorzugsweise dieses Lager 150 im unteren Endbereich 120b des Ruderkerlagers 120 angeordnet ist. Der Ruderschaft 140 ist mit seinem Ende 140b mit einem Abschnitt 145 aus dem Ruderkerlager 120 herausgeführt. Das freie untere Ende dieses verlängerten Abschnittes 145 des Ruderschaftes 140 ist mit dem Ruderblatt 100 bei 170 fest verbunden, wobei jedoch auch hier eine Verbindung vorgesehen ist, die ein Lösen des Ruderblattes 100 von dem Ruderschaft 140 ermöglicht, wenn die Propellerwelle ausgetauscht werden soll. Die Verbindung des Ruderschaftes 140 im Bereich 170 mit dem Ruderblatt 100 liegt dabei oberhalb der Propellerwellenmitte 200, so dass für den Ausbau der Propellerwelle lediglich das Ruderblatt 100 von dem Ruderschaft 140 abgenommen werden muss, während dagegen ein Herausziehen des Ruderschaftes 140 aus dem Ruderkerlager 120 nicht erforderlich ist, da sowohl das freie untere Ende 120b des Ruderkerlagers 120 als auch das freie untere Ende des Ruderschaftes 140 oberhalb der Propellerwellenmitte liegen. Bei dieser in Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsform ist nur ein einziges Innenlager 150 für die Lagerung des Ruderschaftes 140 in dem Ruderkerlager 120 vorgesehen; ein weiteres Lager für das Ruderblatt 100 an der Außenwand des Ruderkerlagers 120 entfällt. Zur Aufnahme des freien unteren Endes 120b des Ruderkerlagers 120 ist das Ruderblatt 100 mit einer bei 160 angedeuteten Einziehung bzw. Ausnehmung versehen.

**[0035]** Bei dem Ruder ist das Ruderkerlager 120 als Kragträger mit einer mittigen Innenlängsbohrung 125 zur Aufnahme des Ruderschaftes 140 für das Ruderblatt 100 versehen. Des Weiteren ist das Ruderkerlager 120 bis in das in dem Ruderschaftende verbundene Ruderblatt 100 hineinreichend ausgebildet und weist in seiner Innenbohrung 125 ein Lager 150 zur Lagerung des Ruderschaftes 140 in dem Ruderkerlager 120 auf. Mit seinem freien Ende 120b ist das Ruderkerlager 120 in einer Ausnehmung oder Einziehung 160 in dem Ruderblatt 100 hineinreichend, wobei der Ruderschaft 140 in seinem Endbereich 140b mit einem Abschnitt 145 aus dem Ruderkerlager 120 herausgeführt ist. Mit dem frei-

en Ende dieses verlängerten Abschnittes 145 ist der Ruderschaft 140 mit dem Ruderblatt 100 verbunden, wobei die Verbindung des Ruderschaftes 140 mit dem Ruderblatt 100 oberhalb der Propellerwellenmitte 200 liegend ist. Im Endbereich 120b des Ruderkerlagers 120 ist vorzugsweise das Innenlager 150 vorgesehen.

**[0036]** Die Erfindung ist nicht beschränkt auf die vorangehend beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen. Abweichungen in der Anordnung des Lagers im Bereich des Ruderkerlagers 120 und des Ruderschaftes 140 liegen ebenso im Rahmen der Erfindung wie eine andere Ausbildung der zylindrischen Einziehung 160 im Ruderblatt 100.

## Patentansprüche

1. Ruderanordnung für schnelle Schiffe mit hochbelasteten Propellern, mit einem Ruder bestehend aus einem Ruderblatt (100) und einem dem Ruder zugeordneten, auf einer antreibbaren Propellerachse (225) angeordneter Propeller (220), wobei das Ruderblatt (100) aus nur zwei übereinander liegenden Ruderblattabschnitten (10, 20) besteht, wobei die dem Propeller (220) zugekehrten ein abgerundetes Profil aufweisenden Nasenleisten (11, 21) der beiden Ruderblattabschnitte (10, 20) derart positioniert sind, dass die eine Nasenleiste (11) nach Backbord (BB) oder Steuerbord (SB) und die andere Nasenleiste (21) nach Steuerbord (SB) oder Backbord (BB) versetzt sind, wobei die beiden Seitenwandflächen des Ruderblattes (100) in eine dem Propeller (220) abgewandte Endleiste (30) zusammenlaufen, wobei der obere Ruderblattabschnitt (10) ein Querschnittsprofil (12) aufweist, das von

a.) einer sich von der dem Propeller (220) zugekehrten Nasenleiste bis zu einer größten Profildicke (13) konisch sich erweiternden dem Propeller (220) zugekehrten Querschnittsfläche (14) gebildet wird, und wobei

- a1.) die beiden von einer in Längsrichtung des Ruderblattes (100) verlaufenden Mittellinie (M1) gebildeten, dem Propeller (220) zugekehrten Querschnittsflächenabschnitte (14a; 14b) der Querschnittsfläche (14) unterschiedliche Größen aufweisen,
- a2.) von denen der größere Querschnittsflächenabschnitt (14a) backbordseitig liegend ist,
- a3.) und der kleinere Querschnittsflächenabschnitt (14b) steuerbordseitig liegend ist,
- a4.) und das von einer sich an die Querschnittsfläche (14) anschließenden und von der größten Profildicke (13) zur Endleiste (30) konisch sich verjüngenden Querschnittsfläche (15) gebildet wird, wobei

a5.) die beiden von der Mittellinie (M1) in dem dem Propeller (220) abgekehrten Bereich des Querschnittsprofils (12) gebildeten Querschnittsflächenabschnitte (15a, 15b) der Querschnittsfläche (15) gleich ausgebildet sind,

und wobei der untere Ruderblattabschnitt (20) ein Querschnittsprofil (22) aufweist, das von b.) einer sich von der dem Propeller (220) zugekehrten Nasenleiste (21) zu einer größten Profildicke (23) konisch sich erweiternden dem Propeller (220) zugekehrten Querschnittsfläche (24) gebildet wird, wobei

b1.) die beiden von einer in Längsrichtung des Ruderblattes (100) verlaufenden Mittellinie (M2) gebildeten, dem Propeller (220) zugekehrten Querschnittsflächenabschnitte (24a, 24b) der Querschnittsfläche (24) unterschiedliche Größen aufweisen,  
 b2.) von denen die größere Querschnittsfläche (24b) steuerbordseitig liegend ist und  
 b3.) die kleinere Querschnittsfläche (24a) backbordseitig liegend ist,  
 b4.) und das von einer sich an die Querschnittsfläche (24) anschließenden und von der größten Profildicke (13) zur Endleiste (30) konisch sich verjüngenden Querschnittsfläche (25) gebildet wird, wobei  
 b5.) die beiden von der Mittellinie (M2) in dem dem Propeller (220) abgekehrten Bereich des Querschnittsprofils (22) gebildeten Querschnittsflächenabschnitte (25a, 25b) der Querschnittsfläche (25) gleich ausgebildet sind,

so dass die dem Propeller (220) zugekehrte Nasenleiste (11) des oberen Ruderblattabschnittes (10) backbordseitig zur Mittellinie (M1) und die Nasenleiste (21) des unteren Ruderblattabschnittes (20) steuerbordseitig zur Mittellinie (M2) liegend ist, und

c.) wobei die propellerseitigen Querschnittsflächenabschnitte (14a, 14b) des Querschnittsprofils (12) des oberen Ruderblattabschnittes (10) Randbereiche (16, 16a) mit einem flachen Bogenverlauf (16') bzw. einem stark gewölbten Bogenverlauf (16'a) aufweisen, wobei die beiden dem Propeller (220) abgekehrten Querschnittsflächenabschnitte (15a, 15b) des Querschnittsprofils (12) des oberen Ruderblattabschnittes (10) tangential verlaufende Randbereiche (17, 17a) aufweisen, und der Querschnittsflächenabschnitt (14b) mit dem Randbereich (16a) mit stark gewölbtem Bogenverlauf (16'a) steuerbordseitig liegend ist,

c1.) wobei die propellerseitigen Querschnittsflächenabschnitte (24a, 24b) des Querschnittsprofils (22) des unteren Ruderblattabschnittes (20) Randbereiche (26, 26a) mit einem flachen Bogenverlauf (26') bzw. einem stark gewölbten Bogenverlauf (26'a) aufweisen, wobei die beiden dem Propeller (220) abgekehrten Querschnittsflächenabschnitte (25a, 25b) des Querschnittsprofils (22) des unteren Ruderblattabschnittes (20) tangential verlaufende Randbereiche (27, 27a) aufweisen, und der Querschnittsflächenabschnitt (24b) mit dem Randbereich (26a) mit stark gewölbtem Bogenverlauf (26'a) backbordseitig liegend ist,

#### **dadurch gekennzeichnet, dass**

d.) die Ruderanordnung weiter eine Flosse (135) aufweist, die an das Ruderblatt (100) im Bereich der Endleiste angelenkt ist, und dass  
 e.) die Ruderanordnung weiter einen Ruderschaft (140) und ein Ruderkerlager (120) aufweist, wobei das Ruderkerlager (120) als Kragträger mit einer mittigen Innenlängsbohrung (125) zur Aufnahme des Ruderschafts (140) für das Ruderblatt (100) ausgebildet ist, wobei das Ruderkerlager (120) bis in das mit dem Ruderschaftende verbundene Ruderblatt (100) hineinreichend ausgebildet ist, wobei zur Lagerung des Ruderschaftes (140) ein einziges Lager (150) in der Innenlängsbohrung (125) im unteren Endbereich des Ruderkerlagers (120) angeordnet ist, wobei der Ruderschaft (140) in seinem Endbereich (140b) mit einem Abschnitt (145) aus dem Ruderkerlager (120) herausgeführt und mit dem freien, unteren Ende dieses Abschnittes (145) mit dem Ruderblatt (100) lösbar verbunden ist, wobei die Verbindung des Ruderschaftes (140) mit dem Ruderblatt (100) oberhalb der Propellerwellenmitte (200) liegt, wobei zur Aufnahme des unteren freien Endes (120b) des Ruderkerlagers (120) im Ruderblatt (100) eine Ausnehmung oder Einziehung (160) vorgesehen ist, und wobei keine Lagerung zwischen dem Ruderblatt (100) und dem Ruderkerlager (120) vorgesehen ist.

#### **Claims**

1. Rudder assembly for high-speed ships with propellers which are subject to high loads, having a rudder composed of a rudder blade (100) and a propeller (220) which is assigned to the rudder and is arranged on a driveable propeller shaft (225), wherein the rudder blade (100) is composed of only two rudder blade

sections (10, 20) lying one on top of the other, wherein the leading edges (11, 21), having a rounded profile and facing the propeller (220), of the two rudder blade sections (10, 20) are positioned in such a way that the one leading edge (11) is offset towards the port side (BB) or towards the starboard side (SB) and the other leading edge (21) is offset towards the starboard side (SB) or towards the port side (BB), wherein the two lateral wall faces of the rudder blade (100) converge in a trailing edge (30) facing away from the propeller (220), wherein the upper rudder blade section (10) has a cross-sectional profile (12) which

a.) is formed by a cross-sectional face (14) which widens conically from the leading edge, facing the propeller (220), as far as a maximum profile thickness (13) and faces the propeller (220), and wherein

- a1.) the two cross-sectional face sections (14a; 14b) of the cross-sectional face (14), which are formed by a centre line (M1) running in the longitudinal direction of the rudder blade (100) and face the propeller (220), are of different sizes,
- a2.) of which cross-sectional face sections (14a; 14b) the larger cross-sectional face section (14a) is located on the port side,
- a3.) and the smaller cross-sectional face section (14b) is located on the starboard side,
- a4.) and which cross-sectional profile (12) is formed by a cross-sectional face (15) which adjoins the cross-sectional face (14) and tapers conically from the maximum profile thickness (13) to the trailing edge (30), wherein
- a5.) the two cross-sectional face sections (15a, 15b) of the cross-sectional face (15), which are formed by the centre line (M1) in the region of the cross-sectional profile (12) facing away from the propeller (220), are of identical construction,

and wherein the lower rudder blade section (20) has a cross-sectional profile (22) which

b.) is formed by a cross-sectional face (24), which widens conically from the leading edge (21) facing the propeller (220) to a maximum profile thickness (23) and faces the propeller (220), wherein

- b1.) the two cross-sectional face sections (24a, 24b) of the cross-sectional face (24), which are formed by a centre line (M2) which runs in the longitudinal direction of the rudder blade (100) and face the propel-

ler (220), are of different sizes,

b2.) of which cross-sectional face sections (24a, 24b) the larger cross-sectional face (24) is located on the starboard side, and

b3.) the smaller cross-sectional face (24a) is located on the port side,

b4.) and which cross-sectional profile (22) is formed by a cross-sectional face (25) which adjoins the cross-sectional face (24) and tapers conically from the maximum profile thickness (13) to the trailing edge (30), wherein

b5.) the two cross-sectional face sections (25a, 25b) of the cross-sectional face (25), which are formed by the centre line (M2) in the region of the cross-sectional profile (22) facing away from the propeller (220), are of identical construction,

with the result that the leading edge (11), facing the propeller (220), of the upper rudder blade section (10) is located on the port side with respect to the centre line (M1), and the leading edge (21) of the lower rudder blade section (20) is located on the starboard side with respect to the centre line (M2), and

c.) wherein the propeller-side cross-sectional face sections (14a, 14b) of the cross-sectional profile (12) of the upper rudder blade section (10) have edge regions (16, 16a) with a flat arcuate profile (16') or a highly curved arcuate profile (16'a), wherein the two cross-sectional face sections (15a, 15b) of the cross-sectional profile (12) of the upper rudder blade section (10) which face away from the propeller (220) have tangentially extending edge regions (17, 17a), and the cross-sectional face section (14b) with the edge region (16a) with a highly curved arcuate profile (16'a) is located on the starboard side,

c1.) wherein the propeller-side cross-sectional face sections (24a, 24b) of the cross-sectional profile (22) of the lower rudder blade section (20) have edge regions (26, 26a) with a flat arcuate profile (26') or a highly curved arcuate profile (26'a), wherein the two cross-sectional face sections (25a, 25b) of the cross-sectional profile (22) of the lower rudder blade section (20) which face away from the propeller (220) have tangentially extending edge regions (27, 27a), and the cross-sectional face section (24b) with the edge region (26a) with a highly curved arcuate profile (26'a) is located on the port side,

**characterized in that**

d.) the rudder arrangement also has a fin (135)

which is coupled to the rudder blade (100) in the region of the trailing edge, and in that e.) the rudder arrangement also has a rudder spindle (140) and a rudder trunk bearing (120), wherein the rudder trunk bearing (120) is embodied as a cantilever beam with a central inner longitudinal bore (125) for receiving the rudder spindle (140) for the rudder blade (100), wherein the rudder trunk bearing (120) is embodied extending into the rudder blade (100) which is connected to the end of the rudder spindle, wherein in order to mount the rudder spindle (140) a single bearing (150) is arranged in the inner longitudinal bore (125) in the lower end region of the rudder trunk bearing (120), wherein the rudder spindle (140) extends in its end region (140b) with a section (145) out of the rudder trunk bearing (120), and is detachably connected by the free, lower end of this section (145) to the rudder blade (100), wherein the connection of the rudder spindle (140) to the rudder blade (100) is located above the propeller shaft centre (200), wherein in order to receive the lower free end (120b) of the rudder trunk bearing (120) a recess or drawn-in portion (160) is provided in the rudder blade (100), and wherein no mounting means is provided between the rudder blade (100) and the rudder trunk bearing (120).

## Revendications

1. Ensemble gouvernail pour bateaux rapides munis d'hélices fortement sollicitées, équipé d'un gouvernail constitué par un safran (100) et par une hélice (220) affectée au gouvernail et installée sur un arbre d'hélice susceptible d'être entraîné (225), le safran (100) étant réalisé en seulement deux sections de safran placées l'une au-dessus de l'autre (10, 20), les bords d'attaque (11, 21) des deux sections de safran (10, 20) présentant un profil arrondi et tournés vers l'hélice (220) étant positionnés de telle manière que l'un des bords d'attaque (11) est décalé vers le bâbord (BB) ou vers le tribord (SB), et l'autre bord d'attaque (21) est décalé vers le tribord (SB) ou vers le bâbord (BB), les deux surfaces des parois latérales du safran (100) convergeant sur un bord de fuite (30) opposé à l'hélice (220), la section de safran supérieure (10) adoptant un profil transversal (12) qui est constitué par :
  - a) une surface transversale (14) tournée vers l'hélice (220) s'élargissant de manière conique à partir du bord d'attaque tourné vers l'hélice (220) jusqu'à une plus grande épaisseur de profil (13), et

a1) les deux sections de surface transver-

sale (14a ; 14b) de la surface de la surface transversale (14), constituées par une ligne centrale (M1) qui s'étend dans la direction longitudinale du safran (100) et tournées vers l'hélice (220), ayant des dimensions différentes,

a2) la plus grande section de surface transversale (14a) d'entre elles étant placée du côté bâbord,

a3) et la plus petite section de surface transversale (14b) étant placée du côté tribord,

a4) et qui est constitué par une surface transversale (15) placée dans le prolongement de la surface transversale (14) et qui se rétrécit de manière conique depuis la plus grande épaisseur de profil (13) vers le bord de fuite (30),

a5) les deux sections de surface transversales (15a, 15b) de la surface transversale (15) qui sont constituées par la ligne centrale (M1) dans la zone du profil transversal (12) opposée à l'hélice (220) ayant la même configuration,

et la section de safran inférieure (20) comportant un profil transversal (22) qui est constitué par :

b) une surface transversale (24) tournée vers l'hélice (220) qui s'élargit de manière conique à partir du bord d'attaque (21) tourné vers l'hélice (220) jusqu'à une plus grande épaisseur de profil (23),

b1) les deux sections de surface transversale (24a, 24b) de la surface transversale (24) qui sont constituées par une ligne centrale (M2) qui s'étend dans la direction longitudinale du safran (100) et qui sont tournées vers l'hélice (220) ayant des dimensions différentes,

b2) la plus grande surface transversale (24b) d'entre elles étant placée du côté tribord, et

b3) la plus petite surface transversale (24a) étant placée du côté bâbord,

b4) et qui est constitué par une surface transversale (25) qui constitue le prolongement de la surface transversale (24) et qui se rétrécit de manière conique à partir de la plus grande épaisseur de profil (13) jusqu'au bord de fuite (30),

b5) les deux sections de surface transversale (25a, 25b) de la surface transversale (25) qui sont constituées par la ligne centrale (M2) dans la zone du profil transversal (22) opposée à l'hélice (220) ayant la même configuration,

si bien que le bord d'attaque (11) de la section

de safran supérieure (10) tournée vers l'hélice (220) est placé du côté bâbord par rapport à la ligne centrale (M1), et le bord d'attaque (21) de la section de safran inférieure (20) est placé du côté tribord par rapport à la ligne centrale (M2), et

c) les sections de surface transversale (14a, 14b), placées du côté de l'hélice, du profil transversal (12) de la section de safran supérieure (10) comportant des zones de bordure (16, 16a) qui suivent un tracé courbe et plat (16') ou bien un tracé courbe fortement cintré (16a'), les deux sections de surface transversale (15a, 15b) du profil transversal (12) de la section de safran supérieure (10) qui sont opposées à l'hélice (220) comportant des zones de bordure (17, 17a) qui suivent un tracé tangentiel, et la section de surface transversale (14b) étant placée du côté tribord avec la zone de bordure (16a) avec un tracé courbe fortement cintré (16a'),

c1) les sections de surface transversale (24a, 24b), placées du côté de l'hélice, du profil transversal (22) de la section de safran inférieure (20) comportant des zones de bordure (26, 26a) qui suivent un tracé courbe et plat (26') ou un tracé courbe fortement cintré (26a'), les deux sections de surface transversale (25a, 25b) du profil transversal (22) de la section de safran inférieure (20) qui sont opposées à l'hélice (220) comportant des zones de bordure (27, 27a) qui suivent un tracé tangentiel, et la section de surface transversale (24b) étant placée du côté bâbord avec la zone de bordure (26a) avec un tracé courbe fortement cintré (26a'),

#### caractérisé en ce que

d) l'ensemble gouvernail comporte par ailleurs un aileron (135) qui s'articule sur le safran (100) dans la zone du bord de fuite, et **en ce que**

e) l'ensemble gouvernail comporte par ailleurs une mèche de gouvernail (140) et un palier pour système de direction (120), le palier pour système de direction (120) étant configuré en tant que porte-à-faux avec un alésage longitudinal intérieur central (125) pour la réception de la mèche de gouvernail (140) pour le safran (100), le palier pour système de direction (120) étant configuré de manière à s'étendre jusqu'à pénétrer à l'intérieur du safran (100) qui est relié à l'extrémité de la mèche de gouvernail ; pour la réception de la mèche de gouvernail (140), un seul palier (150) étant installé dans l'alésage longitudinal intérieur (125) dans la zone d'extrémité inférieure du palier pour système de direction (120), la mèche de gouvernail (140) dans sa zone d'extrémité (140b) étant sortie par une section (145)

hors du palier pour système de direction (120) et étant reliée de manière amovible au safran (100) par l'extrémité inférieure libre de cette section (145), la liaison de la mèche de gouvernail (140) au safran (100) étant établie au-dessus du centre de l'arbre d'hélice (200) ; en vue de la réception de l'extrémité inférieure libre (120b) du palier pour système de direction (120) dans le safran (100), un évidement ou une contracture (160) étant prévu(e), et aucun logement n'étant prévu entre le safran (100) et le palier pour système de direction (120).

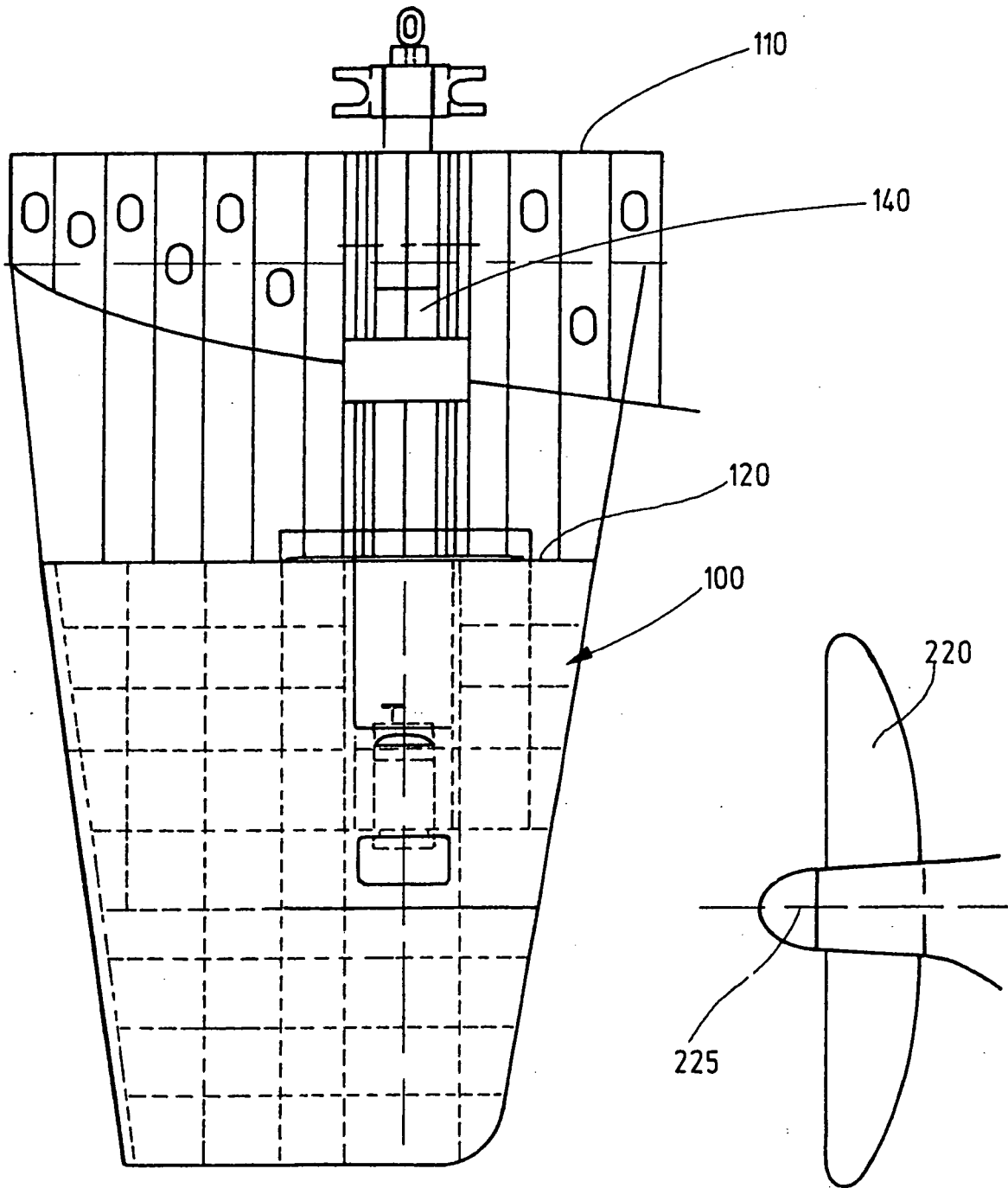


Fig.1

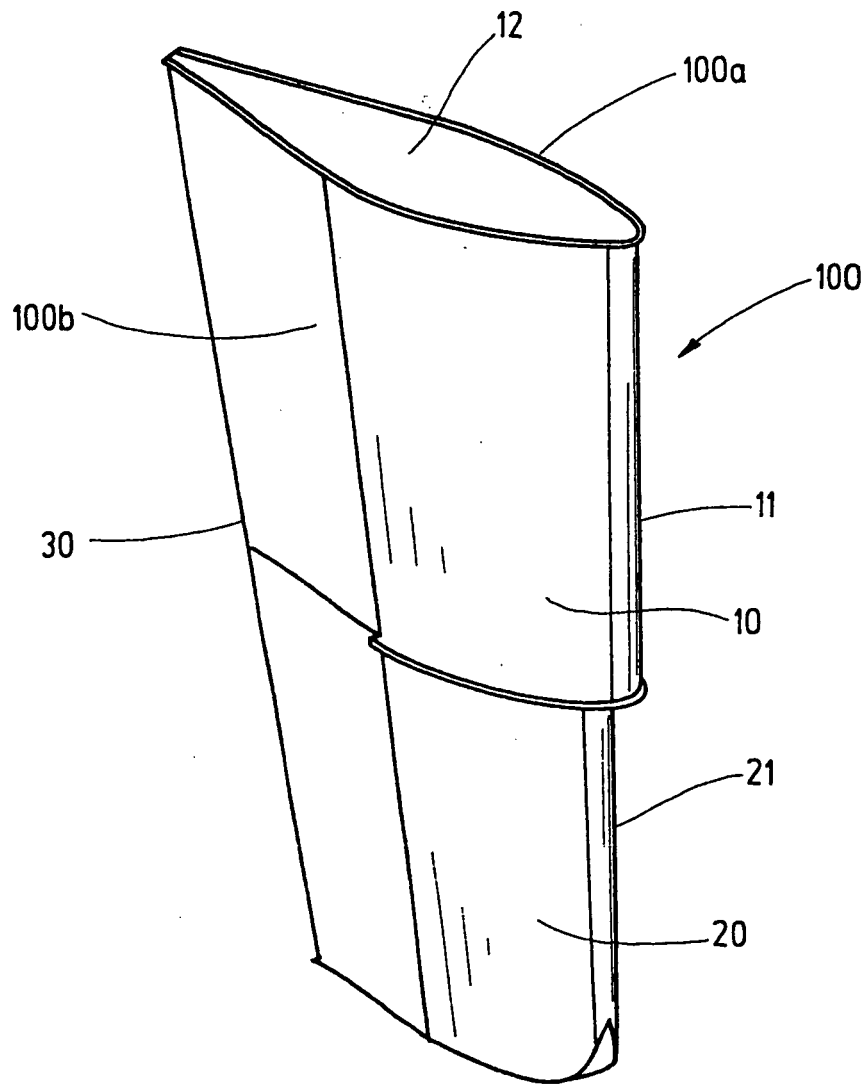


Fig.2A

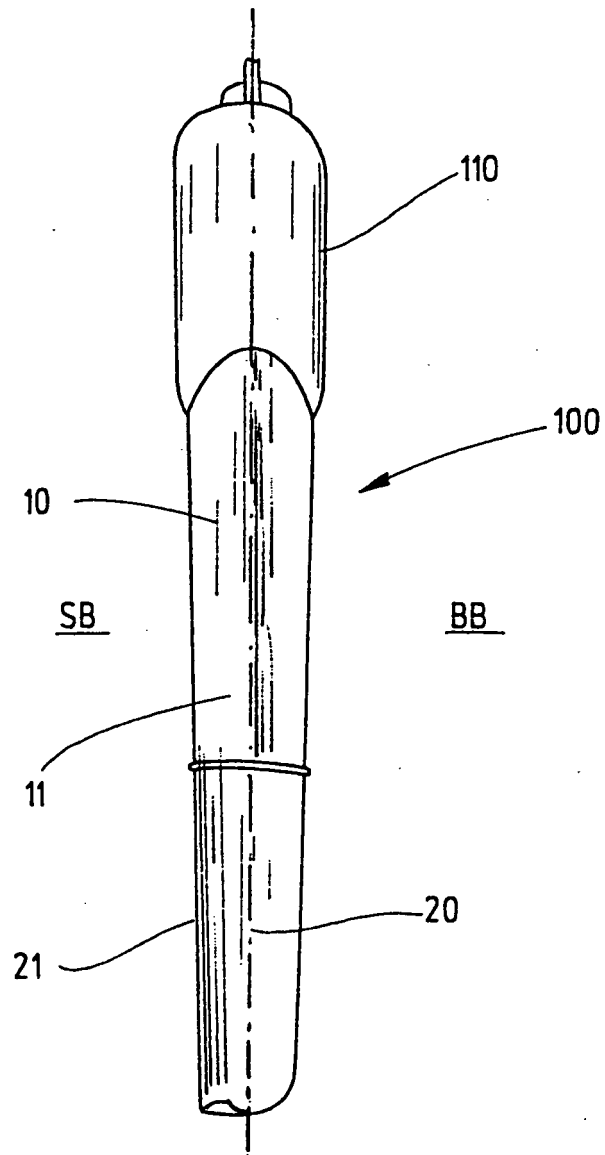


Fig.2B

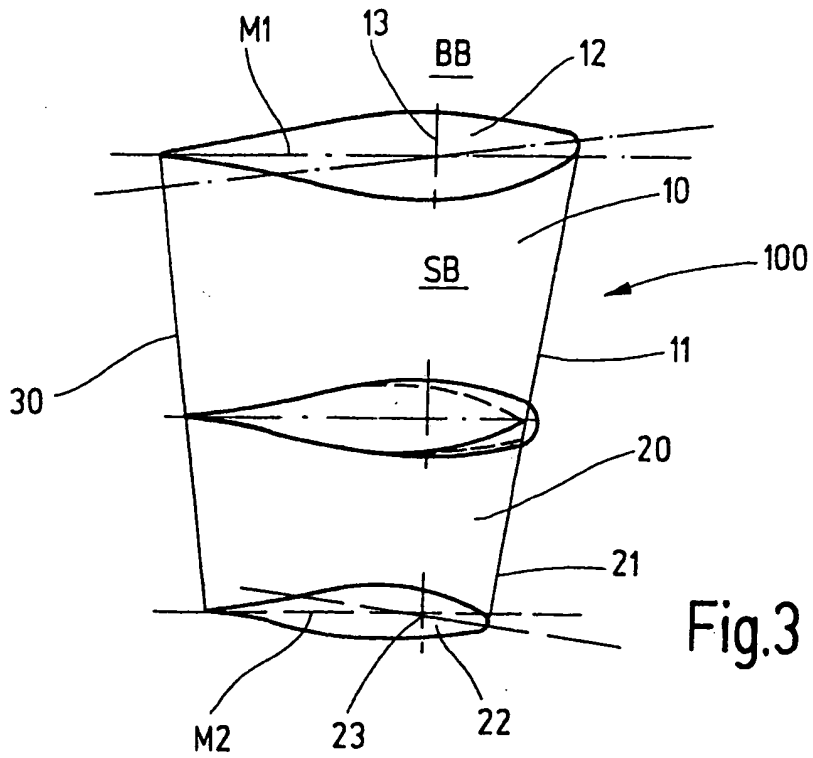


Fig.3

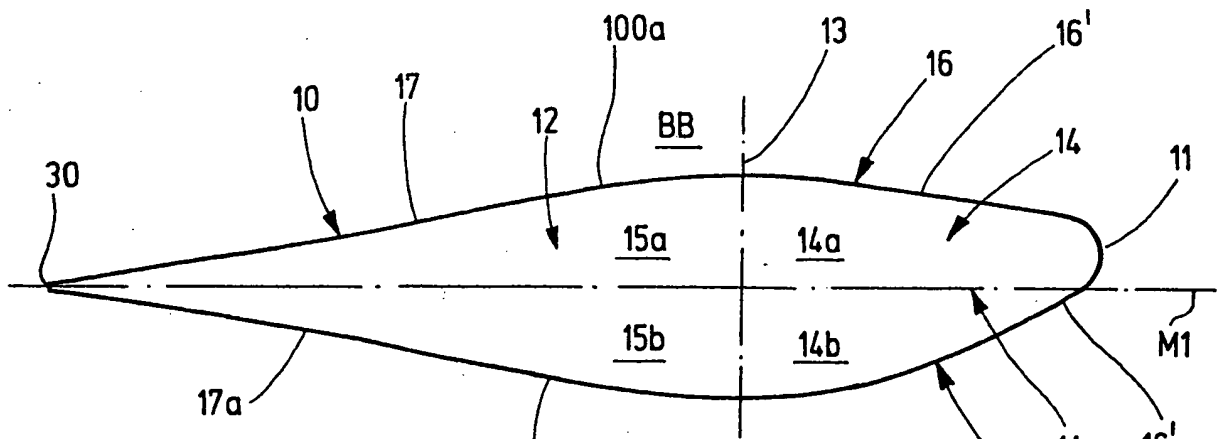


Fig.4

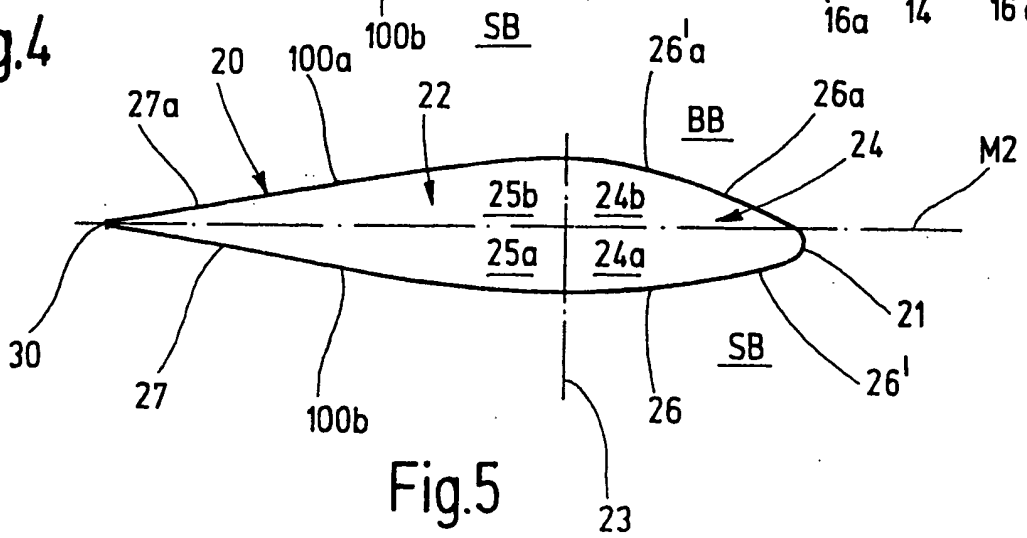
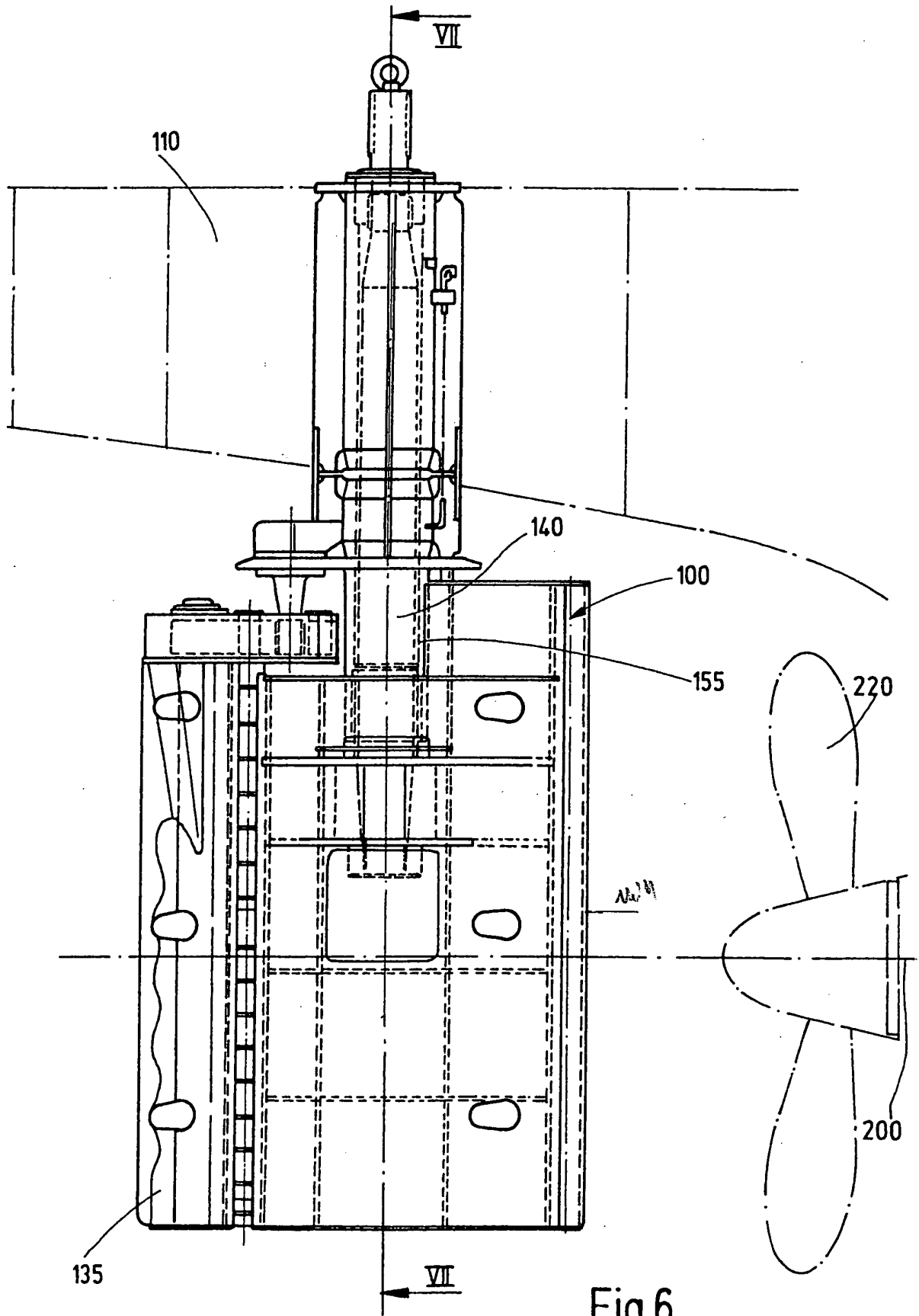
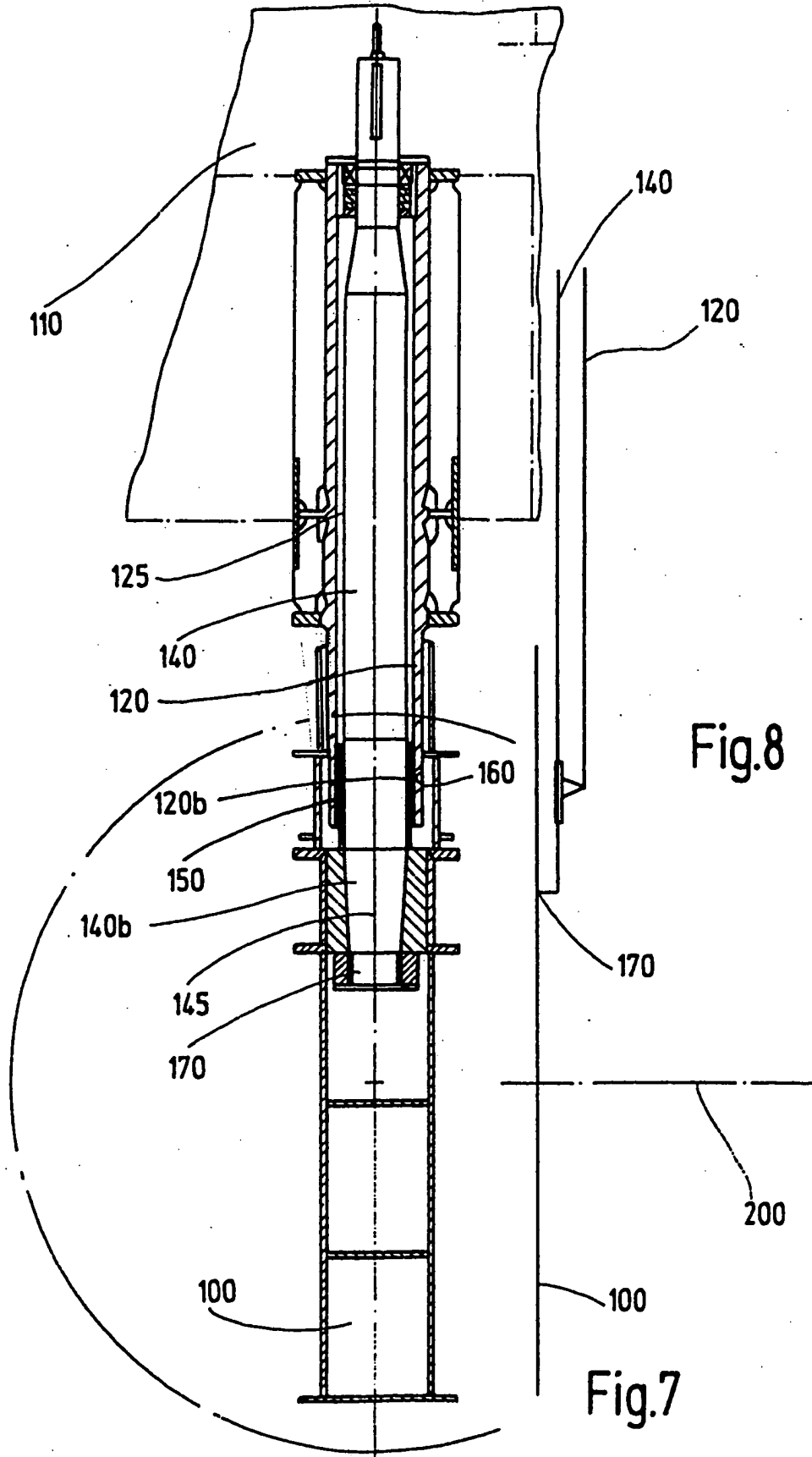


Fig.5





**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 4426953 A1 [0003]
- GB 332082 A [0004]
- JP 58030896 A [0005]
- DE 8708276 U [0006]
- KR 20010009112 [0007]