

(19)



(11)

EP 1 626 897 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.05.2009 Patentblatt 2009/20

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

(21) Anmeldenummer: **04740144.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2004/006713

(22) Anmeldetag: **22.06.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/113332 (01.12.2005 Gazette 2005/48)

(54) **RUDER FÜR SCHIFFE**

RUDDER FOR SHIPS

GOVERNAIL POUR NAVIRES

(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:
22.02.2006 Patentblatt 2006/08

(60) Teilanmeldung:
07013643.7 / 1 857 358
08015619.3 / 2 025 593

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

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

(74) Vertreter: **Richter, Joachim**
Patentanwälte
Richter, Werdermann & Gerbaulet
Neuer Wall 10
D-20354 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 516 085 DE-U- 8 016 289
DE-U- 8 708 276 GB-A- 332 082
NL-C- 1 015 629 US-A- 4 284 025

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0071, Nr. 10 (M-214), 13. Mai 1983 (1983-05-13) -& JP 58 030896 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA JUKOGYO KK), 23. Februar 1983 (1983-02-23)**

EP 1 626 897 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

Anwendungsgebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Ruder für schnelle Schiffe mit hochbelasteten Propellern.

Stand der Technik

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

[0003] Die NL 1015629 C offenbart ein Ruder für schnelle Schiffe mit hochbelasteten Propellern, bestehend aus einem Ruderblatt, wobei dem Ruder ein auf einer antreibbaren Propellerachse angeordneter Propeller zugeordnet ist, wobei das Ruderblatt aus zwei übereinander liegenden Ruderblattabschnitten besteht, wobei die dem Propeller zugekehrten ein abgerundetes Profil aufweisenden Nasenleisten der beiden Ruderblattabschnitte derart positioniert 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. Der obere Ruderblattabschnitt weist ein Querschnittsprofil auf, das von einer sich von der dem Propeller zugekehrten Nasenleiste bis zu einer größten Profildicke sich erweiternden dem Propeller zugekehrten Querschnittsfläche gebildet wird, wobei die beiden von einer in Längsrichtung des Ruderblattes verlaufenden Mittellinie gebildeten, dem Propeller zugekehrten Querschnittsflächenabschnitte der Querschnittsfläche unterschiedliche Größen aufweisen, von denen der größere Querschnittsflächenabschnitt backbordseitig liegend ist, und der kleinere Querschnittsflächenabschnitt steuerbordseitig liegend ist, und das von einer sich an die Querschnittsfläche anschließenden und von der größten Profildicke zur Endleiste konisch sich verjüngenden Querschnittsfläche gebildet wird, wobei die beiden von der Mittellinie in dem dem Propeller abgekehrten Bereich des Querschnittsprofils gebildeten Querschnittsflächenabschnitte der Querschnittsfläche gleich ausgebildet sind. Der untere Ruderblattabschnitt weist ein Querschnittsprofil auf, das von einer sich von der dem Propeller zugekehrten Nasenleiste zu einer größten Profildicke konisch sich erweiternden dem Propeller zugekehrten Querschnittsfläche gebildet wird, wobei die beiden von einer in Längsrichtung des Ruderblattes verlaufenden Mittellinie gebildeten vorderen Querschnittsflächenabschnitte der Querschnittsfläche unterschiedliche Größen aufweisen, von denen die größere Querschnittsfläche steuerbordseitig liegend ist und die kleinere Querschnittsfläche backbordseitig liegend ist, und das von einer sich an die Querschnittsfläche anschließenden und von der größten Profildicke zur Endleiste konisch sich verjüngenden Querschnittsfläche gebildet wird, wobei die beiden von der Mittellinie im rückwärtigen Bereich

des Querschnittsprofils gebildeten Querschnittsflächenabschnitte der Querschnittsfläche gleich ausgebildet sind, so dass die dem Propeller zugekehrte Nasenleiste des oberen Ruderblattabschnittes backbordseitig zur Mittellinie und die Nasenleiste des unteren Ruderblattabschnittes steuerbordseitig zur Mittellinie liegend ist. Die 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, und der Querschnittsflächenabschnitt mit dem Randbereich mit stark gewölbtem Bogenverlauf steuerbordseitig liegend ist. Die 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, und der Querschnittsflächenabschnitt in dem Randbereich mit stark gewölbtem Bogenverlauf backbordseitig liegend ist.

[0004] Die Versetzung der beiden dem Propeller zugekehrten Nasenleisten der beiden Ruderblattabschnitte nach Steuerbord und nach Backbord ist dabei derart, dass die sehr spitz auslaufenden Nasenleisten weitaus nach außen gekrümmt sind, so dass die dem Propeller zugekehrte Kante des Ruderblattes einen sinusförmigen Linienvverlauf aufweist. Außerdem sind die Querschnittsflächen der beiden Ruderblattabschnitte gleich groß. Hinzu kommt, dass der vordere Teil des Ruderblattes, d. h. derjenige Teil, der sich nahe der Schraube befindet, länger als üblich ausgerührt ist. Der vor dem Ruderschaft liegende Teil des Ruderblattes ist dabei im oberen und im unteren Bereich sehr stark seitlich nach Steuerbord und nach Backbord abgebogen. Durch die stark seitlich abgebogenen und sehr spitz auslaufenden Nasenleisten wird der Propellerwasserstrom aufgespalten und seitlich abgelenkt, so dass eine Kavitationsbildung eintritt und nicht vermeidbar ist.

[0005] Die GB 332 082 A beschreibt ein Schiffsruder mit Seitenflächen, die asymmetrisch von beiden Seiten der Ruderachse zu einer Vorderkante konvergieren, die oberhalb der Schraubenachse zu einer Seite versetzt ist und unterhalb der genannten Achse zur anderen Seite, wobei die Vorderkante bei normaler Vorwärtsfahrt des Schiffes dem Wasser des Schraubenstromes entgegen gerichtet ist und die symmetrisch von beiden Seiten der Ruderachse zu einer Hinterkante konvergieren, die sich in der Mittelebene des Ruders befindet. Die Querschnittsflächen der beiden übereinanderliegenden Ruderblattabschnitte sind gleich groß. Die dem Propeller zugekehrten Bereiche der beiden Ruderblattabschnitte sind seitlich weitausladend ausgestellt. Das hier be-

schriebene Ruder hat einen stromlinienförmigen Querschnitt von einer querverlaufenden Ebene bis zu seiner Hinterkante, wobei dieser Teil des Ruders relativ zu seiner Längsmittelachse symmetrisch ist. Oberhalb der Schraubenachse und vor der querverlaufenden Ebene ist die Querschnittsform des Ruders asymmetrisch. Die Backbordseite des Ruders setzt ihre flache Krümmung bis zur Vorderkante fort, die aus der querverlaufenden Ebene nach Backbord versetzt ist. Von der dem Propeller zugekehrten Vorderkante ist nach achtem das Ruder in einem Winkel abgeschnitten, wobei die Schnittfläche in eine gekrümmte Oberfläche divergiert, die zunehmend in die flache Krümmung der Steuerbordseite übergeht. Der Querschnitt unter der Schraubenachse ist ähnlich dem vorangehend beschriebenen Teil, jedoch zur gegenüberliegenden Seite, d. h. die Vorderkante ist aus der querverlaufenden Ebene nach Steuerbord versetzt.

[0006] Nach der Literaturstelle PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0071, Nr. 10 (M-214), 13. Mai 1983 (1983-05-13) -&; JP 58 030896 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA JUKOGYO KK), 23. Februar 1983 (1983-02-23) ist ein Ruder bekannt, bei dem durch eine besondere Festlegung der Verteilung der Krümmungsstärke eines Ruderblattes relativ zu einer Schraubenwellenlinie der Wiedergewinnungsgrad der Rotationsflussenergie erhöht und der Ruderwiderstand verringert werden soll.

[0007] Hierzu weist das Ruder eine symmetrische Form auf, die an drei Punkten nicht gekrümmt ist, nämlich der Verlängerung der Schraubenwellenlinie und an den oberen und unteren Enden der Schraubenwellenlinie und an den oberen und unteren Enden des Ruders. Die Vorderkante des Ruderblattes im Bereich eines oberen Abschnittes über der Verlängerung der Schraubenwellenlinie und der im Bereich eines unteren Abschnittes unter der Verlängerung der Schraubenwellenlinie sind dabei umgekehrt gekrümmt, also nach Backbord und nach Steuerbord, wobei sich die Stärke der Krümmung sich kontinuierlich relativ zu einer Vertikalen ändert. Auch bei dieser Ausgestaltung verläuft die dem Propeller zugekehrte Vorderkante des Ruders sinusförmig und bei einer weiteren Ausgestaltung sind die beiden Vorderkanten der beiden übereinander liegend angeordneten Ruderblattabschnitte zueinander versetzt.

[0008] Nach der DE 516 085 C ist bei einem hinter einem Schiffsantrieb angeordnetem Stromlinienruder die Ruderrehachse in oder in unmittelbarer Nähe der Rudervorderkante angeordnet, womit erreicht werden soll, dass bei Ruderlegung der Ruderkopf jeweils seine Mittelstellung zum Propeller beibehält und der Schraubenwasserstrom möglichst ohne Wirbel abgeleitet wird.

Aufgabe, Lösung, Vorteil

[0009] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Schiffsruder zu schaffen, bei dem Erosionserscheinungen am Ruder durch Kavitationsbildung, insbesondere beim Einsatz bei schnellen Schiffen mit hochbelasteten Propellern, ver-

mieden werden und mit dem der Treibstoffverbrauch gesenkt wird.

[0010] Gelöst wird diese Aufgabe bei einem Ruder gemäß der eingangs beschriebenen Art mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0011] Hiernach ist das Ruderblatt des Ruders gemäß Anspruch 1 erfindungsgemäß in der Weise ausgebildet, dass der obere Ruderblattabschnitt (10) ein Querschnittsprofil (12) aufweist, das von 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 dass der untere Ruderblattabschnitt (20) ein Querschnittsprofil (22) aufweist, das von einer sich von der dem Propeller (220) zugekehrten Nasenleiste (21) bis zu einer größten Profildicke (23) konisch sich erweiternden dem Propeller (220) zugekehrten Querschnittsfläche (24) gebildet wird, und dass die Querschnittsfläche des oben liegenden Ruderblattabschnittes (10) größer ist als die Querschnittsfläche des unten liegenden Ruderblattabschnittes (20).

[0012] Der Vorteil eines derart erfindungsgemäß ausgebildeten Ruders mit zwei spiegelverkehrten Querschnittsprofilen besteht zum einen in der Verhinderung der Dampfblasenbildung und zum anderen in der Verhinderung von Erosionserscheinungen am Ruder, die durch Kavitationsbildung bei schnellen Schiffen mit hochbelasteten Propellern auftritt. Die spezielle Ausgestaltung des Ruderblattes trägt zu einer Senkung des Treibstoffverbrauchs bei. Neben einem erheblichen Kavitationsschutz ist auch eine Verbesserung des Wirkungsgrades gegeben. Eine gravierende Gewichtseinsparung wird erreicht.

[0013] 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.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 1 eine Ruderanordnung aus einem Ruderblatt mit einem Ruderschaft und mit einem dem Ruderblatt zugeordneten Propeller,

Fig. 2A eine schaubildliche Ansicht des Ruderblattes mit zwei übereinander liegend angeordneten Ruderblattabschnitten und mit zueinander versetzten dem Propeller zugewandten Na-

- senleisten,
 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 und
 Fig. 5 eine Ansicht von oben auf das Querschnittsprofil des unteren Ruderblattabschnittes des Ruders.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung und bester Weg zur Ausführung der Erfindung

[0015] Bei der in Fig. 1 dargestellten Ruderausgestaltung ist mit 110 ein Schiffskörper, mit 120 ein Ruderkerlager, mit 100 ein Ruderblatt und mit 140 ein Ruderschaft bezeichnet. Dem Ruderblatt 100 ist einem Propeller 220 zugeordnet.

[0016] 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.

[0017] Der obere und der untere Ruderblattabschnitt 10, 20 des Ruderblattes 100 sind dabei wie folgt ausgebildet:

[0018] Der obere Ruderblattabschnitt 10 weist gemäß Fig. 4 ein Querschnittsprofil 12 auf, das von einer sich von der vorderen Nasenleiste 11 bis zu einer größten Profildicke 13 konisch sich erweiternden vorderen Fläche 14 gebildet wird. An diese vordere Fläche 14 schließt sich eine zur Endleiste 30 erstreckende rückwärtige Fläche 15 an, die sich zu der Endleiste 30 verjüngt. Die vordere Fläche 14 wird von einer in Längsrichtung des Ruderblattes 100 verlaufenden Mittellinie M1 in zwei Flächenabschnitte 14a, 14b unterteilt, die unterschiedliche Größen aufweisen.

[0019] Der größere Flächenabschnitt 14a liegt dabei backbordseitig und der kleinere Flächenabschnitt 14b ist der Steuerbordseite zugekehrt. Die rückwärtige Fläche 15 wird ebenfalls von der Mittellinie M1 in zwei Flächenabschnitte 15a, 15b unterteilt. Hier sind die beiden Flächenabschnitte 15a, 15b gleich groß und weisen gleiche Formen auf.

[0020] Die dem Propeller 220 zugekehrten Flächenabschnitte 14a, 14b des Querschnittsprofils 12 des oberen Ruderblattabschnittes 10 weisen Randbereiche 16, 16a mit einem flachen Bogenverlauf 16' bzw. mit einem stark gewölbten Bogenverlauf 16'a auf, wobei die beiden dem Propeller 220 abgekehrten Flächen 15a, 15b des

Querschnittsprofils 12 des oberen Ruderblattabschnittes 10 tangential verlaufende Randbereiche 17, 17a aufweisen.

[0021] Der Flächenabschnitt 14b mit dem Randbereich 16a mit stark gewölbtem Bogenverlauf 16'a ist steuerbordseitig liegend.

[0022] 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 zu einer größten Profildicke 23 konisch sich erweiternden Fläche. An diese vordere Fläche 24 schließt sich eine zur Endleiste 30 erstreckende Fläche 25 an, die sich zu der Endleiste 30 verjüngt. Die vordere Fläche 24 wird von einer in Längsrichtung des Ruderblattes 100 verlaufende Mittellinie M2 in zwei Flächenabschnitte 24a, 24b unterteilt, die unterschiedliche Größen aufweisen. Der größere Flächenabschnitt 24b liegt dabei steuerbordseitig und der kleinere Flächenabschnitt 24a ist der Backbordseite zugekehrt. Die rückwärtige Fläche 25 wird ebenfalls von der Mittellinie M2 in zwei Flächenabschnitte 25a, 25b aufgeteilt. Hier sind die beiden Flächenabschnitte 25a, 25b gleich groß und weisen gleiche Formen auf.

[0023] Die propellerseitigen Flächenabschnitte 24a, 24b des Querschnittsprofils 22 des oberen Ruderblattabschnittes 20 weisen Randbereiche 26, 26a mit einem flachen Bogenverlauf 26' bzw. einem stark gewölbten Bogenverlauf 26'a auf, wobei die beiden dem Propeller 220 abgekehrten Flächen 25a, 25b des Querschnittsprofils 22 des unteren Ruderblattabschnittes 20 tangential verlaufende Randbereiche 27, 27a aufweisen.

[0024] Der Flächenabschnitt 24b mit dem Randbereich 26'a mit stark gewölbtem Bogenverlauf 26'a ist backbordseitig liegend.

[0025] 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.

[0026] 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 Flächenabschnitte 14b und 24b steuerbordseitig und backbordseitig liegen, dann dem Flächenabschnitt 14b des Querschnittsprofils 12 der Steuerbordseite und der Flächenabschnitt 24b des Querschnittsprofils 22 der Backbordseite zugekehrt sind, so dass die Nasenleisten 11, 21 der beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 backbordseitig und steuerbordseitig liegen.

[0027] Die Erfindung schließt jedoch auch eine Ausgestaltung des Ruders mit ein, nach der die beiden Ru-

derblattabschnitte 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 Flächenabschnitte 14b und 24b backbordseitig und steuerbordseitig liegen, wobei dann der Flächenabschnitt 14b des Querschnittsprofils 12 der Backbordseite und der Flächenabschnitt 24b des Querschnittsprofils 22 der Steuerbordseite zugekehrt sind, so dass die Nasenleisten 11, 21 der beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 steuerbordseitig und backbordseitig liegen.

[0028] Die erfindungsgemäß ausgebildete Ruderanordnung ist sowohl bei Schiffen als auch bei schwimmenden Plattformen o. dgl. anwendbar.

Patentansprüche

1. Ruder für schnelle Schiffe mit hochbelasteten Propellern, bestehend aus einem Ruderblatt (100), wobei dem Ruder ein auf einer antreibbaren Propellerachse (225) angeordneter Propeller (220) zugeordnet ist, wobei das Ruderblatt (100) aus 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, 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 vorderen 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) im rückwärtigen 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, wobei die Fläche des Querschnittsprofils (12) des oben liegenden Ruderblattabschnittes (10) größer ist als die Fläche des Querschnittsprofils (22) des unten liegenden Ruderblattabschnittes (20), 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,

5

c1.) und 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.

10

15

20

Claims

25

1. Rudder for high-speed ships with high-load propellers consisting of a rudder blade (100), whereby a propeller (220) placed on a drivable propeller axis (225) is assigned to the rudder, whereby the rudder blade (100) consists of two superimposed rudder blade sections (10, 20), whereby the leading edges (11, 21) turned to the propeller (220) of the two rudder blade sections (10, 20), leading edges which have a rounded-off profile are positioned in such a manner that the one leading edge (11) is offset to the port side (BB) or to the starboard side (SB) and the other leading edge (21) is offset to the starboard side (SB) or to the port side (BB), whereby both side wall surfaces of the rudder blade (100) converge into a trailing edge (30) turned off the propeller (220), whereby the upper rudder blade section (10) has a cross section profile (12) which is formed by

30

35

40

a.) a cross section surface (14) turned to the propeller (220) which widens conically from the leading edge turned to the propeller (220) to a biggest profile thickness (13), whereby

45

a1.) both cross section surface portions (14a; 14b) of the cross section surface (14) which are turned to the propeller (220) and which are formed by a central line (M1) running in longitudinal direction of the rudder blade (100) have different sizes,

50

55

a2.) the biggest cross section surface portion (14a) of which is situated on the port side

a3.) and the smaller cross section surface portion (14b) is situated on the starboard side

a4.) and which is formed by a cross section surface (15) following the cross section surface (14) and tapering conically from the biggest profile thickness (13) to the trailing edge (30), whereby

a5.) both cross section surface portions (15a, 15b) of the cross section surface (15) which are formed by the central line (M1) in the area of the cross section profile (12) which is turned off the propeller (220) are configured alike

and whereby the lower rudder blade section (20) has a cross section profile (22) which is formed by

b.) a cross section surface (24) turned to the propeller (220) which widens conically from the leading edge (21) turned to the propeller (220) to a biggest profile thickness (23), whereby

b1.) both front cross section surface portions (24a, 24b) of the cross section surface (24) which are formed by a central line (M2) running in longitudinal direction of the rudder blade (100) have different sizes,

b2.) the biggest cross-surface section (24b) of which is situated on the starboard side and

b3.) the smaller cross surface section (24a) is situated on the port side

b4.) and which is formed by a cross section surface (25) following the cross section surface (24) and tapering conically from the biggest profile thickness (13) to the trailing edge (30), whereby

b5.) both cross section surface portions (25a, 25b) of the cross section surface (25) formed by the central line (M2) in the rear area of the cross section profile (22) are configured alike so that the leading edge (11) turned to the propeller (220) of the upper rudder blade section (10) is situated on the port side to the central line (M1) and the leading edge (21) of the lower rudder blade section (20) is situated on the starboard side to the central line (M2), whereby the surface of the cross section profile (12) of the upper situated rudder blade section (10) is bigger than the surface of the cross section profile (22) of the lower situated rudder blade section (20) and

c.) whereby the propeller-sided cross section surface portions (14a, 14b) of the cross section profile (12) of the upper rudder blade section

(10) have edge areas (16, 16a) with a flat curved course (16') or a strongly vaulted curved course (16'a), whereby both cross section surface portions (15a, 15b) of the cross section profile (12) of the upper rudder blade section (10) which are turned off the propeller (220) have tangentially running edge areas (17, 17a) and the cross section surface portion (14b) with the edge area (16a) with a strongly vaulted curved course (16'a) is situated on the starboard side

c1.) and whereby the propeller-sided cross section surface portions (24a, 24b) of the cross section profile (22) of the lower rudder blade section (20) have edge areas (26, 26a) with a flat curved course (26') or a strongly vaulted curved course (26'a), whereby both cross section surface portions (25a, 25b) of the cross section profile (22) of the lower rudder blade section (20) which are turned off the propeller (220) have tangentially running edge areas (27, 27a) and the cross section surface portion (24b) with the edge area (26a) with a strongly vaulted curved course (26'a) is situated on the port side.

Revendications

1. Gouvernail pour navires rapides avec hélices fortement chargées, consistant en une pale de gouvernail (100), une hélice (220) placée sur un arbre d'hélice pouvant être entraîné (225) étant affectée au gouvernail, la pale de gouvernail (100) étant constituée par deux sections de pale de gouvernail (10, 20) superposées, les bords d'attaque (11, 21) des deux sections de pale de gouvernail (10, 20), tournés vers l'hélice (220) qui présentent un profil arrondi, étant positionnés de telle manière que l'un des bords d'attaque (11) est décalé vers bâbord (BB) ou tribord (SB) et l'autre bord d'attaque (21) vers tribord (SB) ou bâbord (B), les deux surfaces de paroi latérales de la pale de gouvernail (100) étant réunies en un bord de fuite (30) opposé à l'hélice (220), la section supérieure de pale de gouvernail (10) présentant un profil de section (12) qui est formé par
 - a.) une surface de section (14) tournée vers l'hélice (220) qui s'élargit coniquement du bord d'attaque tourné vers l'hélice (220) jusqu'à une épaisseur de profil maximale (13),
 - a1.) les deux sections de surface de section (14a; 14b) de la surface de section (14), tournées vers l'hélice (220), formées par une ligne centrale (M1) dans le sens longitudinal de la pale de gouvernail (100), pré-

sentant des grandeurs différentes,
 a2.) la plus grande section de surface de section (14a) étant située à bâbord
 a3.) et la plus petite section de surface de section (14b) étant située à tribord
 a4.) et qui est formé par une surface de section (15) qui suit la surface de section (14) et qui s'effile coniquement de l'épaisseur de profil maximale (13) jusqu'au bord de fuite (30),
 a5.) les deux sections de surface de section (15a, 15b) de la surface de section (15) formées par la ligne centrale (M1) dans la zone du profil de section (12) opposée à l'hélice (220) étant configurées égales,

et la section inférieure de la pale de gouvernail (20) présentant un profil de section (22) qui est formé par

b.) une surface de section (24) tournée vers l'hélice (220) qui s'élargit coniquement du bord d'attaque (21) tourné vers l'hélice (220) jusqu'à une épaisseur de profil maximale (23),

b1.) les deux sections antérieures de surface de section (24a, 24b) de la surface de section (24) formées par une ligne centrale (M2) dans le sens longitudinal de la pale de gouvernail (100) présentant des grandeurs différentes,

b2.) la plus grande surface de section (24b) étant située à tribord

b3.) et la plus petite surface de section (24a) étant située à bâbord,

b4.) et qui est formé par une surface de section (25) qui suit la surface de section (24) et qui s'effile coniquement de l'épaisseur de profil maximale (13) jusqu'au bord de fuite (30),

b5.) les deux sections de surface de section (25a, 25b) de la surface de section (25) formées par la ligne centrale (M2) dans la zone arrière du profil de section (22) étant configurées égales si bien que le bord d'attaque (11) de la section supérieure de la pale de gouvernail (10) tourné vers l'hélice (220) est situé à bâbord vers la ligne centrale (M1) et le bord d'attaque (21) de la section inférieure de la pale de gouvernail (20) est situé à tribord vers la ligne centrale (M2), la surface du profil de section (12) de la section de pale de gouvernail située au-dessus (10) étant plus grande que la surface du profil de section (22) de la section de pale de gouvernail située en dessous (20) et

c.) les sections de surface de section du côté de l'hélice (14a, 14b) du profil de section (12) de la

section supérieure de pale de gouvernail (10) présentant des zones marginales (16, 16a) avec une allure arquée plate (16') ou une allure arquée fortement voûtée (16'a), les deux sections de surface de section (15a, 15b) du profil de section (12) de la section supérieure de pale de gouvernail (10) opposées à l'hélice (220) présentant des zones marginales (17, 17a) dans le sens tangentiel et la section de surface de section (14b) avec la zone marginale (16a) avec une allure arquée fortement voûtée (16'a) étant située à tribord

c1.) et les sections de surface de section du côté de l'hélice (24a, 24b) du profil de section (22) de la section inférieure de la pale de gouvernail (20) présentant des zones marginales (26, 26a) avec une allure arquée plate (26') ou une allure arquée fortement voûtée (26'a), les deux sections de surface de section (25a, 25b) opposées à l'hélice (220) du profil de section (22) de la section inférieure de la pale de gouvernail (20) présentant des zones marginales dans le sens tangentiel (27, 27a) et la section de surface de section (24b) avec la zone marginale (26a) avec une allure arquée fortement voûtée (26'a) étant située à bâbord.

30

35

40

45

50

55

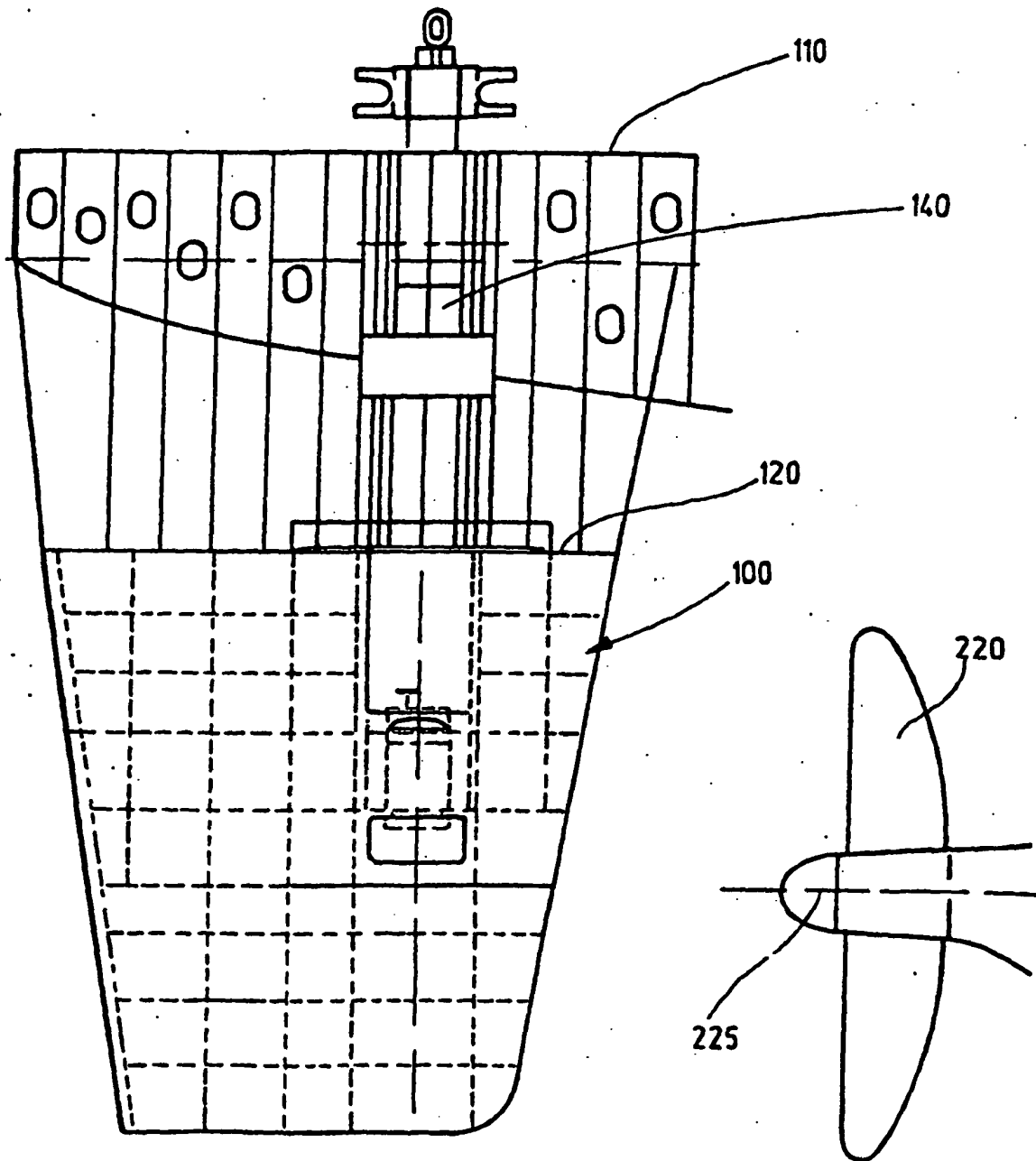


Fig.1

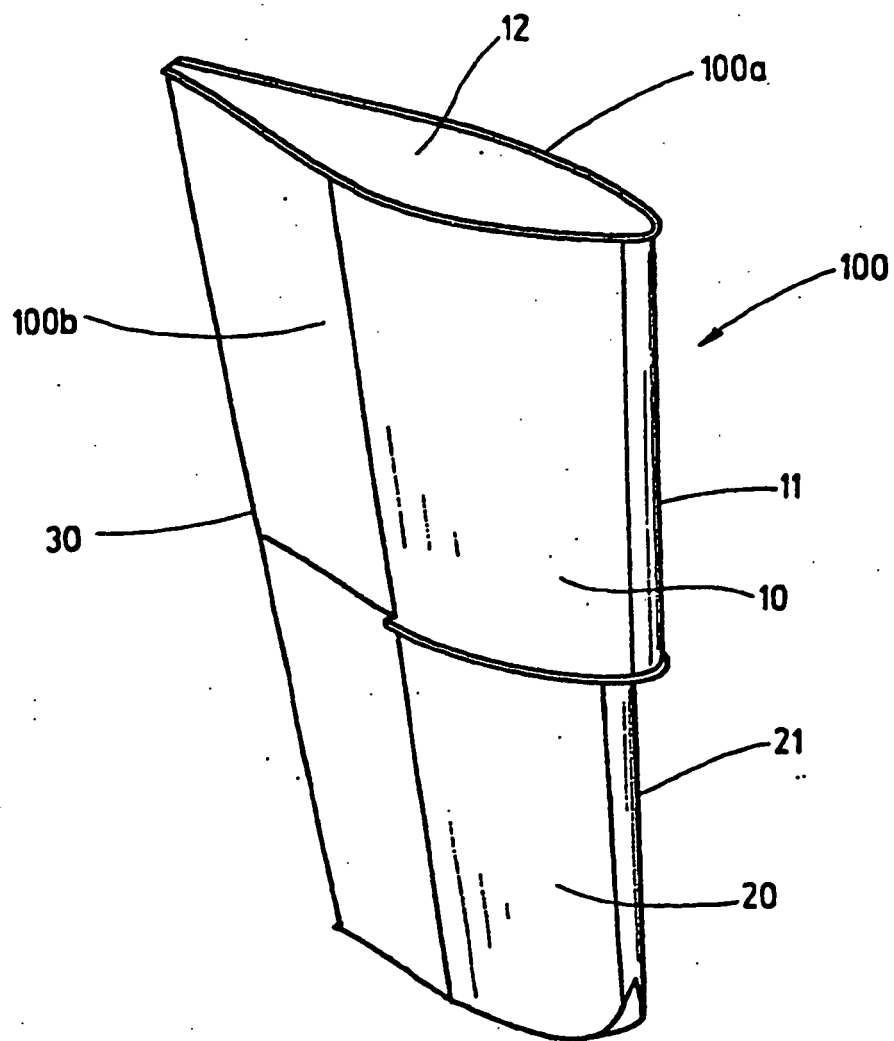


Fig.2A

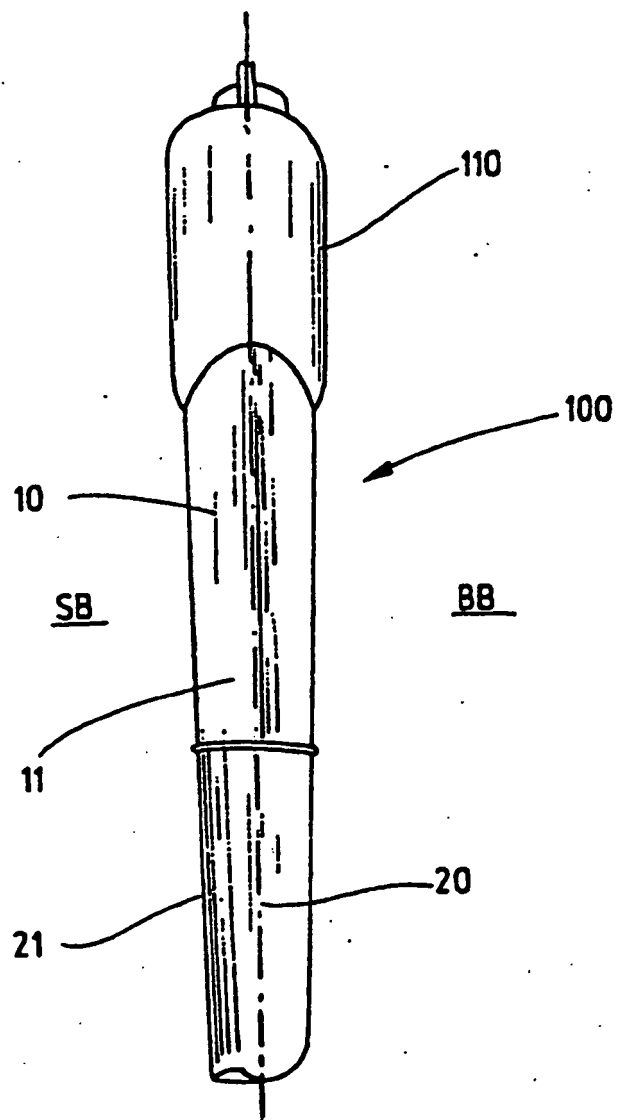
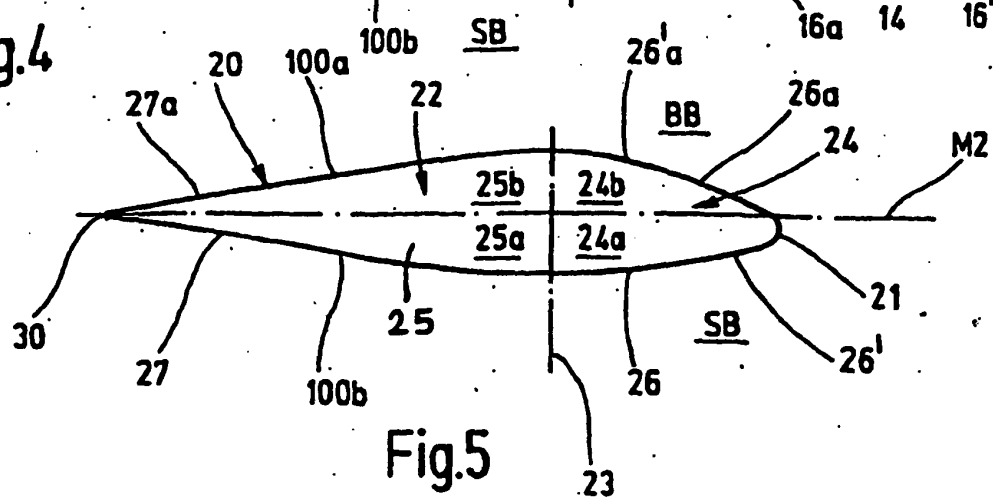
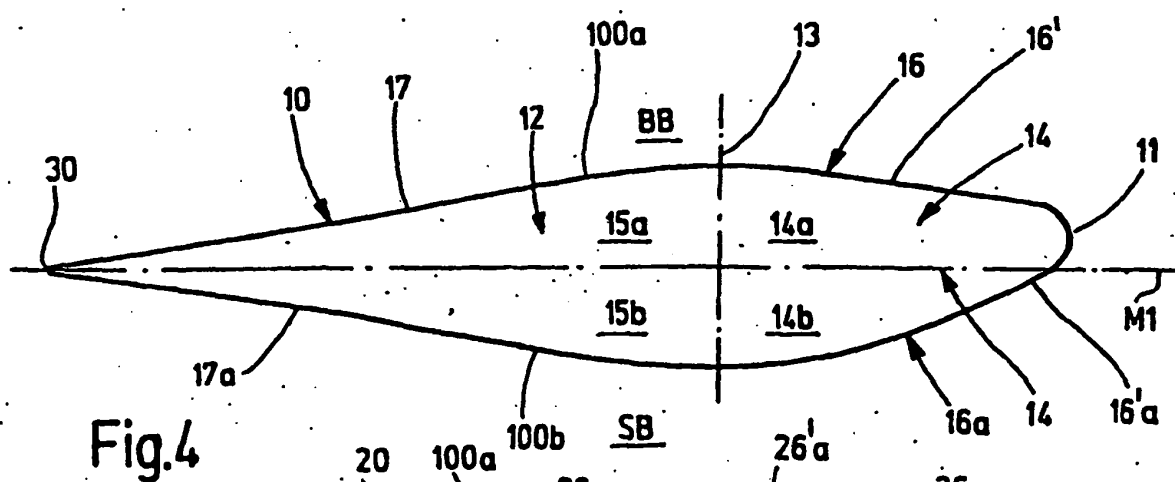
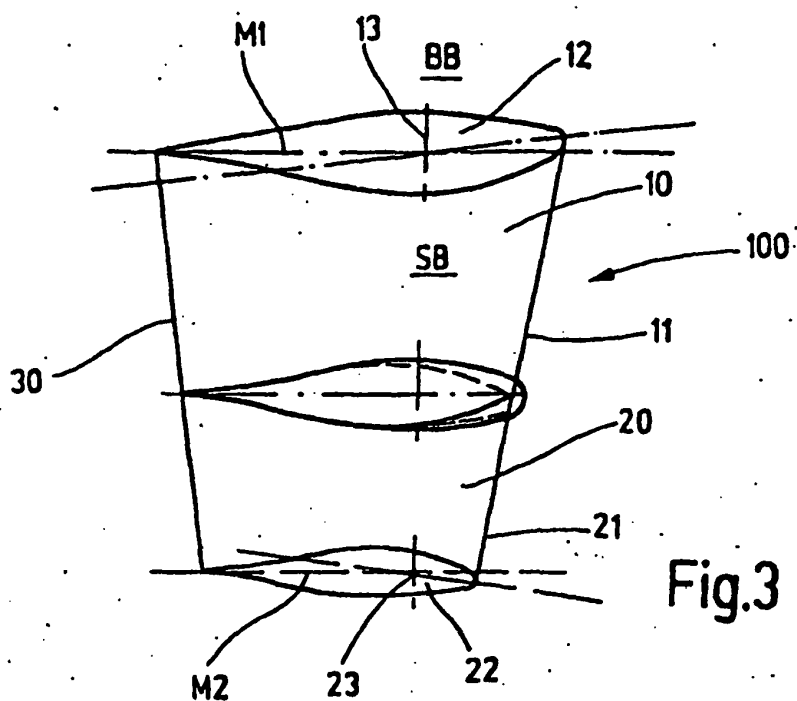


Fig.2B



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 Patentedokumente

- NL 1015629 C [0003]
- GB 332082 A [0005]
- JP 58030896 A [0006]
- DE 516085 C [0008]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, 13. Mai 1983,
vol. 0071, 10 (M-214) [0006]