



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 060 486 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
20.05.2009 Patentblatt 2009/21

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

(21) Anmeldenummer: 08018925.1

(22) Anmeldetag: 30.10.2008

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT  
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA MK RS**

(30) Priorität: 13.11.2007 DE 202007015941 U  
12.12.2007 EP 07024061  
13.08.2008 DE 202008010759 U  
11.09.2008 DE 202008012125 U  
14.10.2008 DE 202008013604 U  
29.10.2008 DE 202008014375 U

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

(72) Erfinder:

- **Lehmann, Dirk  
21423 Winsen (DE)**
- **Kluge, Mathias  
22299 Hamburg (DE)**
- **Kuhlmann, Henning  
22559 Hamburg (DE)**

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

### Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)  
EPÜ.

(54) **Ruder für Schiffe mit höheren Geschwindigkeiten mit einem kavitationsreduzierenden, twistierten, insbesondere Vollschweberuder**

(57) Das Ruder für Schiffe umfasst ein twistiertes Vollschweberuderblatt (100) mit einem schlanken Profil und mit einer geringen Profildicke sowie mit einem dem Ruderblatt zugekehrten Propeller (115) und ein im oberen Bereich des Ruderblattes angeordnetes Kokerrohr mit in diesem angeordneten Ruderschaft (140), wobei das Ruderblatt (100) zwei übereinander liegende, unterschiedliche Höhen aufweisende Ruderblattabschnitte (10, 20) aufweist, deren dem Propeller zugekehrten vorderen Nasenleisten (11, 21) derart versetzt 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 abgewandte Endleiste (30) zusammenlaufen, und unterschiedliche Bogenverläufe aufweisen.

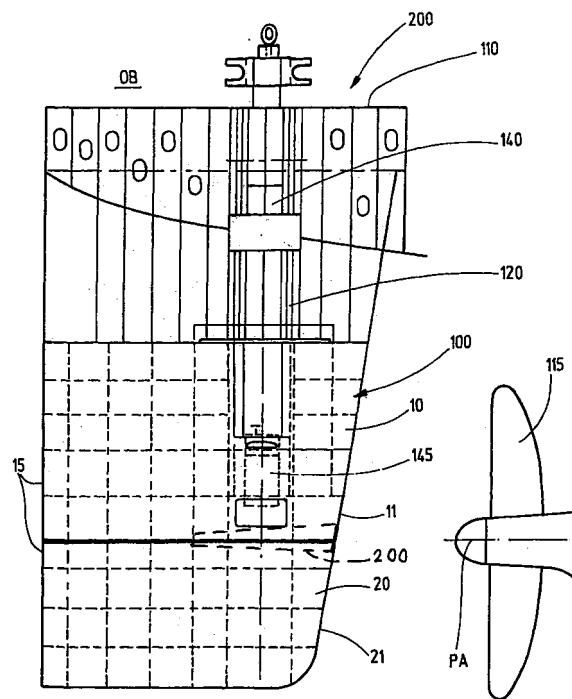


Fig.1

**Beschreibung**Anwendungsbereich

5 [0001] Die Erfindung betrifft ein Ruder für Schiffe mit höheren Geschwindigkeiten mit einem kavitationsreduzierenden, twistierten, insbesondere Vollschweberuder gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Stand der Technik

10 [0002] Schiffsräder, wie Vollschweberuder oder Balance-Profilräder, mit oder ohne angelenkter Flosse sind in den verschiedensten Ausführungsformen bekannt. Ebenso bekannt sind Schiffsräder mit einem twistierten Ruderblatt, das aus zwei übereinanderliegenden Ruderblattabschnitten besteht, deren dem Propeller zugekehrte Nasenleisten derart seitlich versetzt sind, dass die eine Nasenleiste nach Backbord und die andere Nasenleiste nach Steuerbord versetzt ist.

15 [0003] So beschreibt JP (A) Sho 58-30896 ein Ruder für Schiffe mit einem twistierten Ruderblatt, das aus einem oberen und einem unteren Teil besteht, wobei beide Teile in ihren dem Propeller zugekehrten Richtungen verwunden sind und zwar derart, dass nur die Nasenleisten betreffenden Bereiche der beiden Teile seitlich versetzt sind, wohingegen die sich zu den Endleisten der beiden Teile erstreckenden Bereiche gleiche Querschnittsformen und gleiche Querschnittsabmessungen aufweisen.

20 [0004] Die GB 332,082 offenbart ebenfalls ein Schiffsrad mit einem twistierten Ruderblatt, dessen dem Propeller zugekehrten Profilbereiche, nämlich die Nasenleisten nach Steuerbord und nach Backbord seitlich ausgestellt sind, wobei die Nasenleisten spitz auslaufend ausgebildet sind. Die Querschnittsprofile der beiden Ruderblattabschnitte sind so ausgebildet, dass die backbordseitig und steuerbordseitig liegenden Seitenwandflächen der beiden Ruderblattabschnitte zwischen den Endleisten bis zu den seitlich abgebogenen Nasenleisten wölbungslos und zwar geradlinig verlaufen, so dass die Seitenwandflächen keine nach außen gewölbten Bereiche mit unterschiedlichen Krümmungsradien aufweisen. Hinzu kommt noch, dass die Profilausgestaltung des Ruderblattes derart ist, dass die beiden Querschnittsflächen der beiden übereinanderliegend angeordneten Ruderblattabschnitte gleich groß sind und sich über die gesamte Höhe des Ruderblattes erstrecken. Durch die spitz auslaufenden Nasenleisten werden scharfkantige Einschnitte ausgebildet, die der Kavitation und Zerstörung ausgesetzt sind. Mit der Profilausgestaltung dieses Ruders soll eine Verbesserung der Propulsion erreicht werden.

30 [0005] Auch die DE 20 2004 006 453 U1 beschreibt ein Ruder für Schiffe, das aus einem Ruderblatt und einem dem Ruder zugeordneten, auf einer antreibbaren Propellerachse angeordneten Propeller besteht, wobei das Ruderblatt zwei übereinander liegende Ruderblattabschnitte aufweist, deren dem Propeller zugekehrten vorderen Nasenleisten derart 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. Das den Ruderschaft aufnehmende Ruderkokerlager ist als Kragträger ausgebildet und mit einer mittigen Innenlängsbohrung zur Aufnahme des Ruderschaftes für das Ruderblatt versehen. Das Ruderkokerlager ist bis in das mit dem Ruderschaftende verbundene Ruderblatt hineinreichend ausgebildet, so dass der untere Ruderblattabschnitt des Ruders kein schmales Profil aufweist.

40 [0006] Die Geschwindigkeiten moderner Schiffe nehmen immer weiter zu. Durch die mit der höheren Geschwindigkeit verbundenen schnellen Strömungsgeschwindigkeiten nimmt die Belastung auf die Propeller und auf das Ruder zu. Die Symmetrie des Profils von bekannten Ruderblättern führt zu Unterdruckgebieten auf der Ruderoberfläche, die zu Kavitationen und so zu Erosionen führen. Kavitation entsteht an den Stellen des Ruderblattes, an denen die Strömung extrem beschleunigt wird. Dabei schlägt die starke Rotationsströmung des Propellers mit großer Geschwindigkeit auf der Ruderblattoberfläche auf. Durch diese starke Beschleunigung sinkt der statische Druck unter den Dampfdruck des Wassers, wodurch Dampfblasen entstehen, die schlagartig implodieren. Diese Implosionen führen zu einer Zerstörung der Ruderblattoberfläche, was teure Reparaturen zur Folge hat; oftmals müssen neue Ruderblätter eingesetzt werden.

45 [0007] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Ruder für Schiffe mit großer und sehr großer Abmessungen aufweisenden, insbesondere Vollschweberuderblättern mit twistierter Rudervorderkante zu schaffen, bei denen Erosionserscheinungen am Ruderblatt durch Kavitationsbildung, insbesondere beim Einsatz bei schnellen Schiffen mit hochbelasteten Propellern, vermieden werden. Des Weiteren soll ein Ruderblatt eine geringe Profildicke und der untere Ruderblattabschnitt des Ruderblattes ein schmales Profil aufweisen. Außerdem sollen die auf das Ruderblatt in dessen unteren Bereich einwirkenden, durch den sehr hohe Strömungsgeschwindigkeiten aufweisenden Propellerabstrom erzeugten Kräfte aufgefangen und das Ruderblatt ausbalanciert werden, ohne dass dabei eine Beschädigung der Lager für den Ruderschaft eintritt.

55 [0008] Gelöst wird diese Aufgabe bei einem Ruder gemäß der eingangs beschriebenen Art mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0009] Hiernach ist das erfindungsgemäße Ruder **dadurch gekennzeichnet, dass es**

a.) aus einem ein schlankes Profil mit einer geringen Profildicke aufweisenden, bevorzugterweise Vollschweberuderblatt aus zwei übereinanderliegend angeordneten Ruderblattabschnitten mit gleichen oder ungleichen Höhen, bevorzugterweise mit einem gegenüber der Höhe des oberen Ruderblattabschnittes eine geringere Höhe aufweisenden unteren Ruderblattabschnitt und mit dem Propeller zugekehrten, ein in etwa halbkreisförmiges Profil aufweisenden Nasenleisten besteht, die derart positioniert sind, dass die eine Nasenleiste nach Backbord BB oder Steuerbord SB und die andere Nasenleiste nach Steuerbord SB oder Backbord BB seitlich zur Längsmittellinie LML des Ruderblattes versetzt sind, wobei die Seitenwandflächen der beiden Ruderblattabschnitte in eine dem Propeller abgewandte Endleiste zusammenlaufen,

5 a1.) wobei die beiden Nasenleisten und die Endleiste unter Verringerung der Querschnittsflächen vom oberen Bereich OB zum unteren Bereich UB des Ruderblattes konisch sich nach unten verjüngend verlaufen,

10 a2.) oder die Endleiste geradlinig und parallel zum Ruderschaft verläuft und die beiden Nasenleisten unter Verringerung der Größe der Querschnittsflächen vom oberen Bereich OB zum unteren Bereich UB des Ruderblattes konisch sich nach unten verjüngend verlaufen,

15 a3.) wobei die Querschnittsflächenabschnitte des oberen Ruderblattabschnittes und des unteren Ruderblattabschnittes im Bereich zwischen der Endleiste und der größten Profildicke PD des Ruderblattes eine Länge L aufweisen, die mindestens dem 1 ½-Fachen gegenüber der Länge L1 der Querschnittsflächenabschnitte des oberen Ruderblattabschnittes und des unteren Ruderblattabschnittes zwischen der größten Profildicke PD des Ruderblattes und den Nasenleisten entsprechen,

20 a4.) wobei der obere Ruderblattabschnitt backbordseitig BB und der untere Ruderblattabschnitt steuerbordseitig SB je einen flach bogenförmig verlaufenden und sich von den Nasenleisten in Richtung zu der Endleiste erstreckenden Seitenwandabschnitt mit einer Länge L2 erstrecken, die sich über die Länge L'2 der Seitenwandabschnitte von den Nasenleisten bis zur größten Profildicke PD zuzüglich einer Länge L"2 erstreckt, die mindestens der Länge L'2 entspricht, wobei sich an den flach bogenförmig verlaufenden Seitenwandabschnitt der geradlinig verlaufende Seitenwandabschnitt anschließt, der in die Endleiste ausläuft,

25 a5.) wobei der obere Ruderblattabschnitt steuerbordseitig SB und der untere Ruderblattabschnitt backbordseitig BB je einen stark gewölbt bogenförmig verlaufenden und sich von den Nasenleisten in Richtung zu der Endleiste erstreckenden Seitenwandabschnitt mit einer Länge L3 aufweisen, die sich über die Länge L'3 der Seitenwandabschnitte von den Nasenleisten bis zur größten Profildicke PD zuzüglich einer Länge L"3 erstreckt, die mindestens der Länge L'3 entspricht, wobei sich an den stark gewölbt verlaufenden bogenförmigen Seitenwandabschnitt ein geradlinig verlaufender Seitenwandabschnitt anschließt, der in die Endleiste ausläuft,

30 a6.) wobei die beiden geradlinig verlaufenden Seitenwandabschnitte paarweise gleiche Längen aufweisen und die zwischen den beiden Seitenwandabschnitten liegenden Querschnittsflächenabschnitte gleich groß und symmetrisch ausgebildet sind, und

35 a7.) wobei der Abstand zwischen dem flach bogenförmig verlaufenden Seitenwandabschnitt zur Längsmittellinie LML gegenüber dem Abstand zwischen dem stark bogenförmig verlaufenden Seitenwandabschnitt zur Längsmittellinie LML größer ist und die zwischen den beiden bogenförmig verlaufenden Seitenwandabschnitten zu beiden Seiten der Längsmittellinie LML liegenden Querschnittsflächenabschnitte asymmetrisch ausgebildet sind und

40 a8.) der Ruderschaft im Bereich der größten Profildicke im oberen Ruderblattabschnitt des Ruderblattes oder zwischen der größten Profildicke und der Nasenleiste des oberen Ruderblattabschnittes in diesem angeordnet ist, und sich mit seiner endseitigen Befestigungsvorrichtung über die gesamte Höhe des oberen Ruderblattabschnittes erstreckt, so dass der untere Ruderblattabschnitt ein schmales Profil aufweist.

**[0010]** Überraschend hat es sich gezeigt, dass durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des twistierten Ruderblattes als Vollschweberuder mit seiner geringen Profildicke und der Lagerung des Ruderschaftes im Bereich der größten Profildicke im oberen Ruderblattabschnitt des Ruderblattes der untere Ruderblattabschnitt ein schmales Profil erhält, so dass trotz der hohen Geschwindigkeiten des auf das Ruderblatt auftreffenden Propellerabstromes ohne zusätzlichen Kräfteaufwand ein Ausbalancieren des Ruderblattes, auch wenn dieses größte Abmessungen aufweist, möglich ist, was nur durch das funktionale Zusammenwirken von twistiertem Ruderblatt mit der Ruderblattlagerung erreichbar ist, was aber nicht erreicht werden kann bei anderen Ruderblattausgestaltungen und Ruderschaftlagerungen.

**[0011]** Mit der Erfahrung wird ein Ruder mit einem twistierten Ruderblatt geschaffen. Dieses Ruder ist die überraschend aufgefundene technische Lösung, um große und größte Vollschweberuderblätter zu bauen. Das tief in den oberen Ruderblattabschnitt des Ruderblattes hineingezogene Kokerrohr mit dem Ruderschaft leitet über das im unteren Bereich des oberen Ruderblattabschnittes integrierte Halslager die Ruderkräfte auf direktem Wege in den Schiffskörper ein. Die Krafteinleitung geschieht als Kragarm, also als reine Biegebeanspruchung, ohne Torsionsmomente. Dadurch kann der Kokerrohrquerschnitt verhältnismäßig dünnwandig ausgeführt werden. Diese Dünzwandigkeit ist sehr wichtig, da der untere Teil des Kokerrohrs im Ruderblatt, d. h. im oberen Ruderblattabschnitt, untergebracht ist und somit direkten Einfluss auf die Profildicke des Ruderblattes hat. Nur ein schlankes Ruderprofil, also eine geringe Profildicke, ermöglicht überhaupt den Bau energieeffizienter Ruderblätter, denn je dicker ein Ruderprofil ist, desto mehr Widerstand erzeugt

es in der beschleunigten Strömung des Propellerwassers.

**[0012]** Ein weiterer, wesentlicher Vorteil des Ruders ist der, dass durch diese Art der in das Ruderblatt, d. h. in den oberen Ruderblattabschnitt integrierten Lagerung erst die Bauart des Vollschweberuders oder Spatenruders ermöglicht wird und das noch in nahezu unbegrenzter Größe. Konventionelle Ruder sind Halbschweberuder mit einem Ruderhorn oder Ruderträger. Solche schwierigen mechanischen Konstruktionen lassen sich kaum an der Vorderkante twistieren, da das feststehende Ruderhorn und das darum drehende Ruderblatt nicht so frei formbar sind. Die bei solchen Halbschweberudern auftretenden ruderblattinternen Kräfte und Momente sind ungleich größer als bei Vollschweberudern mit der erfindungsgemäßen Lagerung des Ruderschaftes. Eine nennenswerte Twistierung der dem Propeller zugekehrten Vorderkante des Ruderblattes würde erhebliche konstruktive unwirtschaftliche Maßnahmen bedeuten, nämlich mit entsprechend dickeren Profilen.

**[0013]** Noch ein Vorteil besteht darin, dass durch die Lagerung des Ruderschaftes erst Vollschweberuder als Bauform möglich werden, was bedeutet, dass keine Spalten mehr zwischen den bisher nötigen Ruderhörnern und deren Ruderblättern existieren. Dadurch wird die Querströmung durch diese Spalte vermieden und die dazu gehörigen schweren Kavitationserosionen ebenfalls.

**[0014]** Hinzu kommt, dass bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Ruders der bevorzugterweise aus Schmiedestahl bestehende Ruderkoker in das Ruderblatt, d. h. in den oberen Ruderblattabschnitt, hinein verlängert ist, jedoch nur mit einem unteren Halslager. Der Ruderschaft, ebenfalls mit einem Schmiedestück als Nabe, ist nahe dem hydrodynamischen Zentrum mit dem Ruder verbunden, wodurch eine nur geringe Belastung durch Biegemomente erzielt wird. Sich überlagernde Vibrationen können durch diese Ausgestaltung ausgeschlossen werden.

**[0015]** Durch das schlanke Ruderprofil und somit durch die geringe Profildicke des Ruderblattes ist es möglich, das Ruderblatt ohne besondere Beanspruchung des Lagers für den Ruderschaft, gegenüber dem hohen Druck des mit sehr hoher Geschwindigkeit auf den unteren Ruderblattabschnitt auftreffenden Propellerabstroms auszubalancieren.

**[0016]** Um die Kavitation am Ruderblatt zu eliminieren, weist dieses das erfindungsgemäße Profil auf, das in eine Ober- und Unterhälfte geteilt ist, deren Nasenleisten bzw. Anströmkanten in bestimmten Winkeln vertwistet sind. Die Propellernachlaufströmung und der Winkel dieser zur Mittschiffslinie gibt vor, um wie viel Grad die Profilvorderkante verdreht ist. Durch diese neue Profilvariante fließt die Propellerwirbelströmung besser am Ruderblatt entlang, und es entstehen keine Druckspitzen auf der Profiloberfläche des Ruderblattes, die die Kavitation begünstigen. Die verbesserte Umströmung des Ruders führt zu erheblichen Kraftstoffeinsparungen und zu einer verbesserten Manövriertbarkeit.

**[0017]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0018]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass der twistierte Bereich des Ruderblattes geschlossene Übergänge aufweist. Hierzu sind im Übergangsbereich der beiden seitlich versetzten Abschnitte der beiden übereinanderliegend angeordneten Ruderblattabschnitte dem bogenförmigen Verlauf der Nasenleisten entsprechend geformte Strömungskörper bildende, den Versatzbereich abdeckende Leitbleche mit einem strömungsgünstigen, gewölbten und der Außenwand des Ruderblattes angepassten, länglichen oder halbkugelförmigen Profil angeordnet, von denen sich ein Leitblech von der Nasenleiste des oberen Ruderblattabschnittes bis in dessen Seitenwand und das andere Leitblech von der Nasenleiste des unteren Ruderblattabschnittes bis in dessen Seitenwand erstreckt.

**[0019]** Durch die Anordnung von Leitblechen in den Übergangsbereichen der versetzten Abschnitte der beiden übereinanderliegend angeordneten Ruderblattabschnitte wird ein strömungsgünstiges Profil geschaffen, wodurch gerade in diesen Übergangsbereichen sonst auftretende Kavitationen vermieden werden. Die strömungskörperartig ausgebildeten "Leitbleche" sind dabei derart ausgebildet, dass sie den Übergangsbereich zwischen den beiden Nasenleisten abdecken. Die Leitbleche liegen also im Bereich der Versatzbereiche am Ruderblatt an und decken diese ab, so dass das Wasser anstatt an den Versatzbereichen an den Leitblechen entlangströmt. Dadurch wird die Gefahr einer Strömungsverwirbelung gesenkt. Die Leitbleche bzw. deren Wanderungen bilden somit eine seitliche Überbrückung bzw. Abdeckung des Übergangsbereiches zwischen dem oberen und dem unteren Ruderblattabschnitt. Der Begriff "Abdecken" ist vorliegend derart zu verstehen, dass die Leitbleche der Strömungskörper den Versatzbereich weitestgehend abdeckt.

**[0020]** Vorteilhaft bei einem derart erfindungsgemäß ausgebildeten Ruder mit einem twistierten Ruderblatt ist, dass durch die nur lokal im Versatzbereich ausgebildeten bzw. angeordneten, die Versatzflächen abdeckenden und sich zu einem Strömungskörper ergänzenden Leitbleche die Gefahr des Abreißens der Strömung vermindert werden kann, wobei die strömungskörperartigen Leitbleche gleichzeitig durch die relativ geringen Abmessungen keinen Einfluss auf das Propulsionsverhalten des Schiffes nimmt. Hierdurch stellt sich ein "propulsionsneutraler Effekt" ein.

**[0021]** Das Ruder weist ferner einen mit dem Ruderblatt funktional zusammenwirkenden Ruderschaft mit mindestens einem Lager auf, wobei der Ruderschaft, insbesondere aus Schmiedestahl oder einem anderen geeigneten Material zusammen mit dem diesen aufnehmenden Kokerrohr, insbesondere aus Schmiedestahl oder einem anderen geeigneten Material im Bereich der größten Profildicke PD oder zwischen dieser und den Nasenleisten des oberen Ruderblattabschnittes in diesem angeordnet ist und sich mit seiner endseitigen Befestigungsvorrichtung über die gesamte Höhe des oberen Ruderblattabschnittes erstreckt, und wobei das tief in den oberen Ruderblattabschnitt hineingezogene Kokerrohr für den Ruderschaft als Kragarm mit einer

mittigen Innenlängsbohrung zur Aufnahme des Ruderschaftes versehen ist, und wobei der Kokerrohrquerschnitt dünnwandig ausgeführt ist und das Kokerrohr bevorzugterweise im Bereich seines freien Endes zur Lagerung des Ruderschaftes innenwandseitig ein Halslager aufweist, und wobei der Ruderschaft in seinem Endbereich mit einem Abschnitt aus dem Kokerrohr herausgeführt und mit dem Ende dieses Abschnittes mit dem oberen Ruderblattabschnitt verbunden ist.

**[0022]** Ein weiterer Vorteil des Ruders der Kombination des twistierten Ruderblattes mit der Lagerung des Ruderschaftes ist der Einsatz von höherwertigen Materialien. Nur durch die erfindungsgemäße Lagerung des Ruderschaftes in dem oberen Ruderblattabschnitt kann hochfester Schmiedestahl so eingesetzt werden, dass eine wesentliche Gewichtsreduzierung zustande kommt und auch erreicht wird, d. h. bis zu 50 % des konventionellen Ruders gleicher Leistung.

**[0023]** So sieht die Erfindung ferner vor, dass zwischen dem oberen Ruderblattabschnitt und dem unteren Ruderblattabschnitt eine Befestigungsplatte angeordnet und mit den Ruderblattabschnitten fest verbunden ist, wobei die Befestigungsplatte symmetrische Querschnittsflächenabschnitte zu beiden Seiten der Längsmittellinie LML und ein Profil sowie Abmessungen aufweist, die die Bodenplatte des oberen Ruderblattabschnittes und die Deckplatte des unteren Ruderblattabschnittes mit ihren Profilen und Abmessungen einschließen.

**[0024]** Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Nasenleiste des oberen Ruderblattabschnittes und die Nasenleiste des unteren Ruderblattabschnittes nach Backbord BB und Steuerbord SB gegenüber der Längsmittellinie LML seitlich derart versetzt sind, dass die durch die seitlich versetzten Nasenleistenabschnitte gezogene Mittellinie M2 in einem Winkel  $\alpha$  von mindestens 3° bis 10°, jedoch auch höher, bevorzugterweise 8°, zur Längsmittellinie LML der Querschnittsfläche eines Spants verlaufend ist.

**[0025]** Des Weiteren ist eine erfindungsgemäße Ausgestaltung vorgesehen, die darin besteht, dass die backbordseitig BB und steuerbordseitig SB liegenden flach gewölbten, bogenförmigen Seitenwandabschnitte der oberen und unteren Ruderblattabschnitte eine kürzere Länge L4 gegenüber der Länge der steuerbordseitig SB und backbordseitig BB liegenden stark gewölbten bogenförmigen Seitenwandabschnitte der oberen und unteren Ruderblattabschnitte aufweisen.

**[0026]** Die Erfindung sieht darüber hinaus auch noch vor, dass die Bogenlänge BL1 der stark gewölbten bogenförmigen Seitenwandabschnitte des oberen und des unteren Ruderblattabschnittes weitaus größer ist als die Bogenlänge BL der flach gewölbten, bogenförmigen Seitenwandabschnitte des oberen und des unteren Ruderblattabschnittes, so dass die Übergangsbereiche ÜB1 der stark gewölbten bogenförmigen Seitenwandabschnitte des oberen und des unteren Ruderblattabschnittes zu den geradlinig zu der Endleiste verlaufenden Seitenwandabschnitten und die Übergangsbereiche ÜB der flach gewölbten bogenförmigen Seitenwandabschnitte des oberen und des unteren Ruderblattabschnittes zu den geradlinig zu der Endleiste verlaufenden Seitenwandabschnitten in Richtung zur Endleiste versetzt sind.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnung

**[0027]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- |                    |  |
|--------------------|--|
| Fig. 1             | eine Seitenansicht des Ruders mit einem twistierten Vollschweberuderblatt mit einem oberen und einem unteren Ruderblattabschnitt und einem im oberen Ruderblattabschnitt gelagerten Ruderschaft,                   |
| Fig. 2             | eine schaubildliche Ansicht des twistierten Ruderblattes des Ruders,   |
| Fig. 3             | eine schaubildliche Skelettdarstellung des twistierten Ruderblattes mit entfernter Außenhaut und mit einer Anzahl von plattenförmigen Spanten in den beiden Ruderblattabschnitten,                                 |
| Fig. 4, 4A, 4B, 4C | vier plattenförmige Spanten des oberen Ruderblattabschnittes des Ruderblattes gemäß Fig. 3,  |
| Fig. 4D            | eine vergrößerte Darstellung eines plattenförmigen Spants des unteren Ruderblattabschnittes des Ruderblattes gemäß Fig. 3,   |
| Fig. 4E            | einen plattenförmigen Spant des unteren Ruderblattabschnittes des Ruderblattes gemäß Fig. 3,   |
| Fig. 5             | eine vergrößerte Wiedergabe des plattenförmigen Spants gemäß Fig. 4,   |
| Fig. 6             | eine vergrößerte Wiedergabe des plattenförmigen Spants gemäß Fig. 4 mit Angaben zu den Abständen der Seitenkantenbereiche zur Längsmittellinie des Spants,   |
| Fig. 7             | eine Skelettdarstellung einer weiteren Ausführungsform des twistierten Vollschweberuderblattes mit mehreren im oberen Ruderblattabschnitt und im unteren Ruderblattabschnitt angeordneten plattenförmigen Spanten, |
| Fig. 8, 8A, 8B, 8C | vergrößerte Ansichten von oben auf vier plattenförmige Spanten des oberen Ruderblattabschnittes des Ruderblattes gemäß Fig. 7 mit Durchbrechungen für die Aufnahme des Kokerrohres für den Ruderschaft,            |
| Fig. 8D, 8E, 8F    | vergrößerte Ansichten von oben auf drei plattenförmige Spanten des unteren Ruderblattabschnittes des Ruderblattes gemäß Fig. 7,  |

Fig. 9	eine vergrößerte Ansicht von oben auf die Deckplatte des oberen Ruderblattabschnittes des Ruderblattes gemäß Fig. 7 mit der Durchbrechung für die Aufnahme des Kokerrohres für den Ruderschaft,
5 Fig. 10	eine vergrößerte Ansicht von unten auf das twistierte Ruderblatt des Ruders gemäß Fig. 7,
Fig. 11	eine vergrößerte Ansicht von oben auf eine zwischen dem oberen Ruderblattabschnitt und dem unteren Ruderblattabschnitt des Ruders gemäß Fig. 7 angeordnete Befestigungsplatte mit einem Profil und mit Abmessungen, die die Profile und Abmessungen der Bodenplatte des oberen Ruderblattabschnittes und der Deckplatte des unteren Ruderblattabschnittes mit einschließen,
10 Fig. 12	eine Vorderansicht des twistierten Ruderblattes,
Fig. 13	eine Seitenansicht des Ruderblattes mit propellerseitig schräg verlaufenden Ruderblattkanten,
Fig. 14	eine Ansicht von oben auf das Querschnittsprofil eines Spants des oberen Ruderblattes einer weiteren Ausführungsform,
Fig. 15	einen senkrechten Schnitt der die Ruderschaftslagerung mit dem im oberen Ruderblattabschnitt angeordneten Kokerrohr für den Ruderschaft,
15 Fig. 16	eine schaubildliche Ansicht von unten auf das twistierte Ruderblatt mit strömungskörperartigen Leitblechen im Versetzungsbereich der beiden Ruderblattabschnitte des Ruders,
Fig. 17	eine Seitenansicht des Ruders gemäß Fig. 16,
Fig. 18	eine Rückansicht des Ruders gemäß Fig. 16,
Fig. 19	eine schaubildliche Vorderansicht des Ruders gemäß Fig. 16,
20 Fig. 20	eine schaubildliche Seitenansicht des Ruders gemäß Fig. 16,
Fig. 21	eine schaubildliche, vorderseitige Ansicht des Ruders gemäß Fig. 16,
Fig. 22	eine Ansicht des Ruders gemäß Fig. 16 von vorn auf die Nasenleisten des Ruderblattes mit s-förmig angeordneten Leitblechen,
Fig. 23	eine Ansicht von unten auf das Ruder gemäß Fig. 16 und
25 Fig. 24	eine schaubildliche Ansicht von unten auf das twistierte Ruderblatt mit sich zu einem halbkugelförmigen Strömungskörper ergänzenden Leitblechen im Versetzungsbereich der beiden Ruderblattabschnitte des Ruders.

#### Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

30	<b>[0028]</b> Das erfindungsgemäße Ruder 200 für Schiffe besteht aus zwei funktionell zusammenwirkenden Bauteilen, nämlich aus einem bevorzugterweise Vollschweberuder mit einem twistierten Ruderblatt 100 und einem in dessen oberen Bereich gelagerten Ruderschaft 140 (Fig. 1, 2, 3, 7 und 14).
35	<b>[0029]</b> Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ruder 200 ist mit 110 ein Schiffskörper, mit 120 ein Kokerrohr zur Aufnahme des Ruderschaftes 140 und mit 100 das Ruderblatt bezeichnet. Dem Ruderblatt 100 ist ein Propeller 115 zugeordnet. Die Propellerachse ist mit PA bezeichnet.
40	<b>[0030]</b> Das Ruderblatt 100 gemäß Fig. 1, 2, 3 und 7 besteht aus zwei übereinanderliegend angeordneten Ruderblattabschnitten 10, 20, deren dem Propeller 115 zugekehrten Nasenleisten 11, 21 derart versetzt sind, dass die Nasenleiste 11 des oberen Ruderblattabschnittes 10 nach Backbord BB und die Nasenleiste 21 des unteren Ruderblattabschnittes 20 nach Steuerbord SB seitlich zur Längsmittellinie LML des Ruderblattes 100 versetzt sind (Fig. 4, 4A, 4B, 4C; 4D, 4E und 13). Die seitliche Versetzung der Nasenleisten 11, 21 kann auch so erreicht werden, dass die Nasenleiste 11 des oberen Ruderblattabschnittes 10 nach Steuerbord SB und die Nasenleiste 21 des unteren Ruderblattabschnittes 20 nach Backbord BB versetzt sind. Die beiden Seitenwandflächen 12, 13 des oberen Ruderblattabschnittes 10 und die Seitenwandflächen 21, 23 des unteren Ruderblattabschnittes 20 verlaufen von den Nasenleisten 11, 21 bogenförmig in Richtung zu einer dem Propeller 115 abgekehrten Endleiste 15 unter Zwischenschaltung von geradlinig verlaufenden Seitenwandabschnitten 16, 17 und 26, 27, die in die Endleiste 15 münden. Die beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 haben eine Endleiste 15 gemeinsam, wohingegen jeder Ruderblattabschnitt 10, 20 eine Nasenleiste 11 und 21 aufweist, durch deren seitliche Versetzungen die Twistierung erreicht wird.
45	<b>[0031]</b> Das Ruder 200 umfasst bevorzugterweise ein Vollschweberuder, wobei jedoch auch anders ausgebildete Ruder zum Einsatz kommen können, soweit diese für eine Ausstattung mit einem twistierten Ruderblatt geeignet sind und die Vorteile der erfindungsgemäßen Ruderblattausgestaltung erreicht werden. Die beiden übereinanderliegend angeordneten Ruderblattabschnitte 10, 20 weisen gleiche oder ungleiche Höhen auf. Bevorzugterweise weist der untere Ruderblattabschnitt 20 gegenüber der Höhe des oberen Ruderblattabschnittes eine geringe Höhe auf, wobei die Höhe des oberen Ruderblattabschnittes 10 mindestens dem 1 ½-Fachen der Höhe des unteren Ruderblattabschnittes 20 entspricht. Die Nasenleisten 11, 21 der beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 sind halbkreisbogenförmig ausgebildet.
55	<b>[0032]</b> Das Ruderblatt 100 weist konisch sich nach unten verjüngende bzw. verlaufende Nasenleisten 11, 21 auf, wohingegen die von den beiden Ruderblattabschnitten 10, 20 gebildete Endleiste 15 geradlinig und parallel zum Ruderschaft 140 verlaufend ist (Fig. 1, 2 und 3). Der konische Verlauf der Nasenleisten 11, 21 der beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 ist in Fig. 1, 2 und 3 dargestellt.

schnitte 10, 20 ist dabei derart, dass die Größe der Querschnittsflächen 30 der beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 bei gleicher Profilausgestaltung des oberen Ruderblattabschnittes 10 und bei gleicher Profilausgestaltung des unteren Ruderblattabschnittes 20 vom oberen Bereich OB zum unteren Bereich UB des Ruderblattes 100 abnimmt, so dass durch die Verringerung der Querschnittsflächen 30 ein sich nach unten erstreckendes schlankes Profil mit einer geringen

5 Profildicke im unteren Bereich, die insbesondere durch den Verlauf der Seitenwandflächen 12, 13 und 22, 23 der beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 erhalten wird. Die geringe Profildicke des Ruderblattes 100 ist mit ein wesentliches Merkmal der Erfindung.

10 [0033] Wie Fig. 13 zeigt, ist die dem Propeller 115 zugekehrte Kante bzw. Nasenleiste 11, 21 des Ruderblattes 100 der dem Propeller abgekehrten Kante bzw. Endleiste 15 in einem Winkel  $\beta$  von mindestens  $5^\circ$ , bevorzugterweise  $10^\circ$ , schräg verlaufend.

15 [0034] Die Längen L, L1 der Querschnittsflächenabschnitte 31, 32 der beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 zu beiden Seiten der größten Profildicke PD sind unterschiedlich gestaltet. Die Querschnittsflächenabschnitte 31 des oberen Ruderblattabschnittes 20 und des unteren Ruderblattabschnittes 20 im Bereich zwischen der Endleiste 15 und der größten Profildicke PD des Ruderblattes 100 weisen gegenüber der Länge L1 der Querschnittsflächenabschnitte 32 des oberen Ruderblattabschnittes 10 und des unteren Ruderblattabschnittes 20 zwischen der größten Profildicke PD des Ruderblattes 100 und den Nasenleisten 11, 21 eine größere Länge L auf. Das Längenverhältnis beträgt dabei bevorzugterweise das  $1\frac{1}{2}$ -Fache der Länge L gegenüber der Länge L1 (Fig. 5).

20 [0035] Die Ausgestaltung des Ruderblattes ist derart, dass der oberen Ruderblattabschnitt 10 backbordseitig BB und der untere Ruderblattabschnitt 20 steuerbordseitig SB je einen flach bogenförmig verlaufenden und sich von den Nasenleisten 11, 21 in Richtung zu der Endleiste 15 erstreckenden Seitenwandabschnitte 18, 28 mit einer Länge L2 aufweisen, die der Länge L'2 des Seitenwandabschnittes 18 von den Nasenleisten 11, 21 bis zur größten Profildicke PD zuzüglich einer Länge L"2 entspricht, die mindestens der Länge L'2 entspricht, wobei sich an den flach bogenförmig verlaufenden Seitenwandabschnitt 28 der geradlinig verlaufende Seitenwandabschnitt 16 anschließt, der in die Endleiste 15 ausläuft (Fig. 5).

25 [0036] Des Weiteren weisen der obere Ruderblattabschnitt 10 steuerbordseitig SB und der untere Ruderblattabschnitt 20 backbordseitig BB je einen stark gewölbt, bogenförmig verlaufenden und sich von den Nasenleisten 11, 21 in Richtung zu der Endleiste 15 erstreckende Seitenwandabschnitte 19, 29 mit einer Länge L3 auf, die der Länge L'3 des Seitenwandabschnittes 19 von den Nasenleisten 11, 21 bis zur größten Profildicke PD zuzüglich einer Länge L"3 entspricht, die mindestens der Länge L'3 entspricht. An den sich an den stark gewölbt verlaufenden bogenförmigen Seitenwandabschnitt 19, 29 schließt sich der geradlinig verlaufende Seitenwandabschnitt 17, 27 an, der in die Endleiste 15 ausläuft (Fig. 5, 4D).

30 [0037] Aufgrund dieser Ausgestaltung der beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 weisen die beidseitigen Seitenwandabschnitte von den Nasenleisten 11, 21 und von der Endleiste 15 in Richtung zur größten Profildicke PD ansteigende Verläufe auf.

35 [0038] Die Nasenleiste 11 des oberen Ruderblattabschnittes 10 und die Nasenleiste 21 des unteren Ruderblattabschnittes 20 nach Backbord BB und Steuerbord SB sind gegenüber der Längsmittellinie LML seitlich derart versetzt, dass die durch die seitlich versetzten Nasenleistenabschnitte gezogene Mittellinie M2 in einem Winkel  $\alpha$  von mindestens  $3^\circ$  bis  $10^\circ$ , jedoch auch höher, bevorzugterweise  $8^\circ$ , zur Längsmittellinie LML der Querschnittsfläche eines Spants verlaufend ist.

40 [0039] Das Ruder 200 umfasst ferner einen mit dem Ruderblatt 100 funktional zusammenwirkenden Ruderschaft 140, insbesondere aus Schmiedestahl oder einem anderen geeigneten Material, der in einem Kokerrohr 120, insbesondere aus Schmiedestahl oder einem anderen geeigneten Material mittels mindestens einem Lager 150 gelagert ist. Der Ruderschaft 140 ist im Bereich der größten Profildicke PD des oberen Ruderblattabschnittes 10 und nur in diesem angeordnet (Fig. 1, 2, 3 und 15), d. h. im Schnittpunkt der die größte Profildicke PD darstellende Linie und der Längsmittellinie LML (Fig. 5). Der Ruderschaft 140 erstreckt sich mitsamt seiner Befestigungsvorrichtung 145 über die gesamte Höhe des oberen Ruderblattabschnittes 10 des Ruderblattes 100. Das Kokerrohr 120 mit dem Ruderschaft 140 kann auch aus Konstruktionsgründen in dem oberen Ruderblattabschnitt 10 zwischen der größten Profildicke PD und den Nasenleisten 11, 21 angeordnet sein.

45 [0040] Das tief in den oberen Ruderblattabschnitt 10 hineingezogene Kokerrohr 120 ist als Kragarm mit einer Innenbohrung 125 zur Aufnahme des Ruderschaftes 140 versehen (Fig. 14). Die Anordnung des Kokerrohres 120 erfolgt durch Einschieben des Kokerrohres in entsprechend dem Außendurchmesser des Kokerrohres bemessene Durchbohrungen 105 in den Spanten 40 des oberen Ruderblattabschnittes 10 (Fig. 3, 8, 8A, 8B, 8C).

50 [0041] Das Kokerrohr 120 ist als Kragträger mit einer mittigen Innenlängsbohrung 125 zur Aufnahme des Ruderschaftes 140 für das Ruderblatt 100 versehen. Außerdem ist das Kokerrohr 120 bis an das mit dem Ruderschaftende verbundene Ruderblatt 100 nur bis in den oberen Ruderblattabschnitt 10 hineinreichend ausgebildet. In seiner Innenbohrung 125 weist das Kokerrohr 120 das Lager 150 zur Lagerung des Ruderschaftes 140 auf, wobei bevorzugterweise dieses Lager 150 im unteren Endbereich 120b des Kokerrohres 120 angeordnet ist. Der Ruderschaft 140 ist mit seinem Ende 140b mit einem Abschnitt 145 aus dem Kokerrohr 120 herausgeführt. Das freie untere Ende dieses verlängerten Ab-

schnittes 145 des Ruderschaftes 140 ist mit dem oberen Ruderblattabschnitt 10 bei 170 fest verbunden, wobei jedoch auch hier eine Verbindung vorgesehen ist, die ein Lösen des Ruderblattes 100 von dem Ruderschaft 140 ermöglicht, wenn z. B. die Propellerwelle ausgetauscht werden soll. Die Verbindung des Ruderschaftes 140 im Bereich 170 mit dem twistierten Ruderblatt 100 liegt dabei oberhalb der Propellerachse PA, so dass für den Ausbau der Propellerwelle lediglich das Ruderblatt 100 von dem Ruderschaft 140 abgenommen werden muss, so dass ein Herausziehen des Ruderschaftes 140 aus dem Kokerrohr 120 für einen Propellerachsenaustausch nicht erforderlich ist, da sowohl das freie untere Ende 120b des Kokerrohres als auch das freie untere Ende des Ruderschaftes 140 oberhalb der Propellerwellenmitte liegen. Bei der in Fig. 15 gezeigten Ausführungsform ist nur ein einziges Innenlager 150 für die Lagerung des Ruderschaftes 140 in dem Kokerrohr 120 vorgesehen; ein weiteres Lager für das Ruderblatt 100 an der Außenwand des Kokerrohres 120 kann dabei entfallen.

**[0042]** Zur Aufnahme des freien unteren Endes 120b des Kokerrohres 120 ist das Ruderblatt 100 mit einer bei 160 angedeuteten Einziehung bzw. Ausnehmung versehen.

**[0043]** Der Querschnitt des Kokerrohres 120 ist dünnwandig ausgeführt, das im Bereich seines freien Endes zur Lagerung des Ruderschaftes 140 innenwandseitig mindestens ein Halslager 130 aufweist. Auch an anderen Stellen des Kokerrohres 120 können zusätzliche Lager für den Ruderschaft vorgesehen sein. Der Ruderschaft 140 ist in seinem Endbereich 140b mit einem Abschnitt 140a aus dem Kokerrohr 120 herausgeführt und mit dem Ende dieses Abschnittes 140a mit dem oberen Ruderblattabschnitt 10 verbunden (Fig. 14).

**[0044]** Nach Fig. 3 und 7 bestehen der obere Ruderblattabschnitt 10 und der untere Ruderblattabschnitt 20 aus einer die Seitenwände bildenden Ruderbeplattung und aus waagerechten Stegblechen bzw. Spanten 40, 50 und aus senkrechten Stegblechen bzw. Spanten, die die innere Aussteifung der beiden Ruderblätter bilden. Die Stegbleche sind mit Erleichterungs- und Wasserlauflöchern versehen.

**[0045]** Wie die Fig. 3, 4, 4A, 4B, 4C und 8, 8A, 8B, 8C zeigen, weisen alle Spanten 40 des oberen Ruderblattabschnittes 10 des Ruderblattes 100 gleiche Formgebung, gleiche Seitenwandführung und übereinstimmende Nasenleisten 11 und Endleisten 15 auf, wobei die Länge der Spanten von dem jeweils obersten Spant zum untersten Spant und somit auch die Größe der Querschnittsflächen der Spanten von oben nach unten abnimmt, so dass die Nasenleisten 11 zum Boden des Ruderblattes 100 schräg verlaufend sind (Fig. 1).

**[0046]** Alle Spanten 50 des unteren Ruderblattabschnittes 20 weisen gleiche Formgebung, gleiche Seitenwandführung und übereinstimmende Nasenleisten 21 und Endleisten 15 auf, wobei die Länge der Spanten 50 von dem jeweils obersten Spant zum untersten Spant und somit auch die Größe der Querschnittsflächen der Spanten von oben nach unten abnimmt, so dass die Nasenleisten 11 zum Boden des unteren Ruderblattabschnittes 20 schräg verlaufend sind.

**[0047]** Aufgrund dieser Ausgestaltung verlaufen die Nasenleisten 11, 21 des oberen Ruderblattabschnittes 10 und des unteren Ruderblattabschnittes 20 schräg nach unten, wohingegen die Endleisten 15 geradlinig und parallel zur Längsachse des Ruderschaftes 140 verlaufen, wie in Fig. 1 gezeigt.

**[0048]** Die beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 können direkt miteinander verbunden sein. Bei den Fig. 7 und 11 sind die beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 über eine Befestigungsplatte 45 miteinander verbunden. Diese Befestigungsplatte 45 weist symmetrische Querschnittsflächenabschnitte 46, 47 zu beiden Seiten der Längsmittellinie LML und ein Flächenprofil sowie Abmessungen auf, die die Bodenplatte 42 des oberen Ruderblattabschnittes 10 und die Deckplatte 41 des unteren Ruderblattabschnittes 20 mit ihren Profilen und Abmessungen mit einschließt, so dass beim Aufeinandersetzen des oberen Ruderblattprofils 10 auf die Befestigungsplatte 45 und beim Ansetzen des unteren Ruderblattabschnittes 20 von unten an die Befestigungsplatte 45 diese mit einem ganz geringen Randbereich seitlich aus den aneinandergesetzten Ruderblattabschnitten 10, 20 herausragt (Fig. 10 und 11). Die Befestigungsplatte 45 weist eine auf der Längsmittellinie LML liegende dem Propeller zugekehrte, halbkreisförmige Kantenabrundung 11' sowie eine dem Propeller abgekehrte Kante 15', die in die Endleisten 15 der beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 übergeht. Die Seitenwandflächen 45a, 45b der Befestigungsplatte 45 weisen übereinstimmende Bogenverläufe auf.

**[0049]** Wie Fig. 3 und 10 zeigen, schließt sich im unteren Bereich an die Befestigungsplatte 45 der untere Ruderblattabschnitt 20 an, dessen Spanten 50 eine Querschnittsflächenausgestaltung und Formgebung aufweisen, die denen der Spanten 40 entsprechen, jedoch bei um 90° um seine Längsmittellinie LML gedrehten Spant 40 (Fig. 4D, 4E, 8D, 8E, 8F).

**[0050]** Nach den Fig. 7, 8, 8A, 8B und 8C sind die Spanten 40 der Sektionen A, B, C und D vom Profil her gleich, jedoch nimmt die Querschnittsfläche der einzelnen Spanten 40 von oben nach unten ab, so dass die Nasenleiste 11 schräg verlaufend ist. An die Sektion C schließt sich die Sektion D mit der Befestigungsplatte 45 an. Die Spanten 50 der Sektionen E, F und G des unteren Ruderblattabschnittes 20 weisen mit den Profilen der Spanten 40 gleiche Profile auf, jedoch liegen die Seitenwände mit den stark gewölbt bogenförmigen Seitenwandabschnitten 29 der Spanten 50 backbordseitig BB (Fig. 8D, 8E und 8F), wohingegen bei dem Ausführungsbeispiel Fig. 7 die Seitenwände der Spanten 40 mit den stark gewölbt bogenförmigen Seitenwandabschnitten 19 steuerbordseitig SB liegen (Fig. 8, 8A, 8B und 8C). Die Querschnittsflächen der Spanten 50 des unteren Ruderblattabschnittes 20 nehmen in Bezug auf ihre Länge von oben nach unten ab, so dass die Nasenleiste 21 des unteren Ruderblattabschnittes 20 ebenfalls schräg verlaufend ist (Fig. 7).

**[0051]** In Fig. 9 ist die obere Deckplatte 43 des oberen Ruderblattabschnittes 10 dargestellt, die mit der Durchbrechung

105 für die Einführung des Kokerrohres 120 versehen ist. Fig. 10 zeigt eine Ansicht von unten auf das Ruderblatt 100 mit seinen beiden Ruderblattabschnitten 10, 20 und den Spannen 40 und 50.

[0052] Der Durchmesser der Durchbrechung 105 bzw. Bohrung in dem oberen Ruderblattabschnitt 10 zur Aufnahme des Kokerrohres 120 für den Ruderschaft 140 ist etwas kleiner als die größte Profildicke PD des Ruderblattabschnittes 10. Aufgrund dieser Ausgestaltung wird ein sehr schlankes Ruderblattprofil geschaffen.

[0053] Die Ausgestaltung und das Querschnittsprofil des Ruderblattes 100 mit seinen beiden Ruderblattabschnitten 10, 20 sind derart, dass die flach gewölbten bogenförmigen Seitenwandabschnitte 18, 28 der oberen und unteren Ruderblattabschnitte 10, 20 eine kürze Länge L2, L'2 gegenüber der Länge L3 der stark gewölbten bogenförmigen Seitenwandabschnitte 19, 29 der oberen und unteren Ruderblattabschnitte 10, 20 aufweisen (Fig. 5 und 6). Der Abstand  $\alpha$  von dem Seitenwandabschnitt 18 des oberen Ruderblattabschnittes 10 zur Längsmittellinie LML und der Abstand  $\alpha_1$  von dem Seitenwandabschnitt 19 sind gleich. Bis zur Endleiste 15 sind die Abstände  $\alpha$ ,  $\alpha_1$  immer gleich groß, sie nehmen jedoch in Bezug in Richtung zur Endleiste 15 ab. In Richtung zur Nasenleiste 11 ergeben sich folgende Abstandsverhältnisse:

15

$$\alpha_2 < \alpha_3$$

20

$$\alpha_4 < \alpha_5$$

25

$$\alpha_6 < \alpha_7$$

[0054] Danach folgt die größte Profildicke PD. In Richtung zur Nasenleiste ergeben sich dann folgende Abstandsverhältnisse:

30

$$\alpha_8 > \alpha_9$$

35

$$\alpha_{10} > \alpha_{11}$$

40

$$\alpha_{12} > \alpha_{13}$$

45

$$\alpha_{14} > \alpha_{15}$$

$$\alpha_{16} > \alpha_{17}$$

50

$$\alpha_{18} > \alpha_{19},$$

wobei das Verhältnis der Abstände  $\alpha_{16}$  zu  $\alpha_{17}$  etwa 2:1 ist. Fig. 6 lässt eindeutig erkennen, in welchem Verhältnis die Abstände zueinander stehen, d. h. dass die Abstände  $\alpha_9$ ,  $\alpha_{11}$ ,  $\alpha_{13}$ ,  $\alpha_{15}$ ,  $\alpha_{17}$ ,  $\alpha_{19}$  zu ihren gegenüberliegenden Abständen  $\alpha_8$ ,  $\alpha_{10}$ ,  $\alpha_{12}$ ,  $\alpha_{14}$ ,  $\alpha_{16}$ ,  $\alpha_{18}$  wesentlich in Richtung zur Nasenleiste 11 abnehmen. Dieses Querschnittsprofil mit den aufgezeigten Abständen erstreckt sich durch alle Querschnitte des oberen Ruderblattabschnittes 10 und durch alle Querschnitte des unteren Ruderblattes, da alle Querschnittsflächen des oberen Ruderblattabschnittes 10 gleiche Formgebungen haben, was auch für die Querschnittsfläche des unteren Ruderblattabschnittes 20 zutrifft, und zwar unter

Berücksichtigung des Sachverhaltes, dass sich die Querschnittsfläche bzw. Spanten des Ruderblattes 100 von oben nach unten in Bezug auf ihre Längen und in Bezug auf ihre den Nasenleisten zugekehrten Bereiche verjüngen (Fig. 10).

**[0055]** Die Bogenlänge BL1 der stark gewölbten bogenförmigen Seitenwandabschnitte 19, 29 des oberen und des unteren Ruderblattabschnittes 10, 20 ist nach einer weiteren Ausführungsform gemäß Fig. 14 größer als die Bogenlänge

5 BL der flach gewölbten bogenförmigen Seitenwandabschnitte 18, 28 des oberen und des unteren Ruderblattabschnittes 10, 20, so dass die Übergangsbereiche ÜB1 der stark gewölbten bogenförmigen Seitenwandabschnitte 19, 29 des oberen und des unteren Ruderblattabschnittes 10, 20 zu den geradlinig zu der Endleiste 15 verlaufenden Seitenwand-

10 abschnitten 17, 27 und die Übergangsbereiche ÜB der flach bogenförmigen Seitenwandabschnitte 18, 28 der oberen und der unteren Ruderblattabschnitte 10, 20 zu den geradlinig zu der Endleiste 15 verlaufenden Seitenwandabschnitten

15 16, 26 in Richtung zur Endleiste 15 derart versetzt sind, dass der Übergangsbereich ÜB1 gegenüber dem Übergangsbereich ÜB der Endleiste zugekehrt ist. Dabei sind die Längen der Seitenwandabschnitte 18, 19 und 28, 29 wie folgt:

$$L_3 \geq L_2$$

15

$$L'2 < L'3$$

20

$$L_4 > L'4$$

25

(Fig. 14).

**[0056]** Die Schenkel der geradlinigen Seitenwandabschnitte 16, 17, 26, 27 des oberen Ruderblattabschnittes 10 und des unteren Ruderblattabschnittes 20, die zur Endleiste 15 zusammenlaufen, weisen bevorzugterweise gleiche Längen auf, jedoch auch eine ungleiche Längenausgestaltung ist möglich.

30 **[0057]** Die Erfindung umfasst auch Ruder, bei denen das twistierte Ruderblatt 100 mit einer sich über die beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 erstreckenden Flosse versehen ist.

**[0058]** Wie die Fig. 16 bis 23 zeigen, sind im Übergangsbereich der beiden seitlich versetzten Abschnitte A1, A2 der beiden übereinanderliegend angeordneten Ruderblattabschnitte 10, 20 und zwar dem bogenförmigen Verlauf der Nasenleisten 11, 21 entsprechend geförmte Leitbleche 200, 201 (Defektoren) mit einem strömungsgünstigen, gewölbten, länglichen oder halbkugelförmigen Profil angeordnet, von denen sich ein Leitblech 200 von der Nasenleiste 11 des oberen Ruderblattabschnittes 10 bis in dessen Seitenwand und das andere Leitblech 201 von der Nasenleiste 21 des unteren Ruderblattabschnittes 20 bis in dessen Seitenwand erstreckt und die mit ihnen einander zugekehrten liegenden Kanten (200d, 201 d) mit einander verbunden sind.

40 **[0059]** Die beiden Leitbleche 200, 201 ergänzen sich zu einem Strömungskörper, der den Übergangsbereich zwischen den Versetzungsbereichen der beiden Ruderblattabschnitten 10, 20 abdeckt. Sowohl der obere Ruderblattabschnitt 10 als auch der untere Ruderblattabschnitt 20 weisen je ein streifenförmiges und leicht gewölbtes, der Außenwandform des Ruderblattes angepasstes Leitblech 200 bzw. 201 auf, wobei jedes der beiden Leitbleche mit einem den Nasenleisten 11, 21 bzw. dem Propeller 115 zugekehrten Abschnitt 200b bzw. 201 b im Bereich der Nasenleisten liegt und Bestandteil, d. h. integrierter Bestandteil der Nasenleiste ist. Des Weiteren ist jedes Leitblech 200 bzw. 201 mit einem rückwärtigen streifenförmigen Abschnitt 200c bzw. 201 c versehen, der an der Seitenwand des Ruders anliegt bzw. in diese integriert ist (Fig. 17, 18, 19 und 20). Die Abschnitte 200b bzw. 201 b der beiden Leitbleche 200, 201 liegen im Bereich der Nasenleisten 11, 21 und weisen in etwa eine kappenförmige Ausgestaltung 200a, 201a auf, die bei Blickrichtung von vorn auf die Nasenleisten 11, 21 eine etwa halbkreisförmige Formgebung aufweisen (Fig. 16 und 22), wobei diese kappenförmigen Abschnitte 200b, 201 b wie die Nasenleisten 11, 21 nach Backbord BB und Steuerbord SB versetzt sind (Fig. 22).

45 **[0060]** Die beiden kappenförmigen Abschnitte 200b, 201 b bilden zusammen zwei Kegelhälften 200'b, 201'b, die mit ihren Basisseiten aneinander stehen (Fig. 16, 17, 20). Somit weist die backbordseitige Seitenwand des oberen Ruderblattabschnittes 10, das Leitblech 200 und die steuerbordseitig liegende Seitenwand des unteren Ruderblattabschnittes 20 das Leitblech 2001 auf, wobei die Leitbleche 200, 201 so angeordnet sind, dass ihre streifenförmigen und wulstartig ausgebildeten Abschnitte 200c, 201 c in den Seitenwänden des Ruderblattes liegen, während ihre dem Propeller 115 zugekehrten Abschnitte 200b, 201 b im Bereich der Nasenleisten 11, 21 liegen.

55 **[0061]** Die im Bereich der beiden Nasenleisten 11, 21 liegenden Abschnitte 200b, 201 b sind mit ihren einander zugekehrten Kanten 200d, 201 d miteinander und mit den Nasenleisten 11, 21 verschweißt (Fig. 22).

**[0062]** Bei der Ausführungsform nach Fig. 24 ist im Versetzungsbereich der beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 ein strömungskörperartiges Leitblech 210 vorgesehen, das halbkugelförmig ausgebildet ist.

**[0063]** Das erfindungsgemäße Ruder ist durch die in den Ansprüchen angegebenen Merkmale, durch die in der Beschreibung dargelegten Ausführungsformen und durch die in den Figuren der Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele gekennzeichnet. Die im Versetzungsbereich der beiden Ruderblattabschnitte 10, 20 angeordneten Leitbleche 200, 201 sowie 210 weisen die in der Beschreibung beschriebene und in den Figuren dargestellten Ausgestaltungen auf. und sind ebenfalls wie die Ruderblattausgestaltung Gegenstand der Erfindung.

## 10 Patentansprüche

1. Ruder für Schiffe mit höheren Geschwindigkeiten mit einem kavitationsreduzierenden, twistierten, insbesondere Vollschweberuder, umfassend ein Ruderblatt (100) mit einem dem Ruderblatt zugeordneten, auf einer antreibbaren Propellerachse (PA) angeordneten Propeller (115) und einen mit dem Ruderblatt (100) verbundenen Ruderschaft (140),

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** das Ruder (200)

20 a.) aus einem ein schlankes Profil mit einer geringen Profildicke aufweisenden bevorzugterweise Vollschweberuderblatt (100) aus zwei übereinanderliegend angeordneten Ruderblattabschnitten (10, 20) mit gleichen oder ungleichen Höhen, bevorzugterweise mit einem eine gegenüber der Höhe des oberen Ruderblattabschnittes (10) eine geringere Höhe aufweisenden unteren Ruderblattabschnitt (20) und mit dem Propeller (115) zugekehrten, ein etwa halbkreisförmiges Profil aufweisenden Nasenleisten (11, 21) besteht, die 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) seitlich zur Längsmittellinie (LML) des Ruderblattes (100) versetzt sind, wobei die Seitenwandflächen (12, 13; 22, 23) der beiden Ruderblattabschnitte (10, 20) in eine dem Propeller (115) abgewandte Endleiste (15) zusammenlaufen,

30 a1.) wobei die beiden Nasenleisten (11, 21) und die Endleiste (15) unter Verringerung der Querschnittsflächen (30) vom oberen Bereich (OB) zum unteren Bereich (UB) des Ruderblattes (100) konisch sich nach unten verjüngend verlaufen,

a2.) oder die Endleiste (15) geradlinig und parallel zum Ruderschaft (140) verläuft und die beiden Nasenleisten (11, 21) unter Verringerung der Größe der Querschnittsflächen (30) vom oberen Bereich (OB) zum unteren Bereich (UB) konisch sich nach unten verjüngend verlaufen,

35 a3.) wobei die Querschnittsflächenabschnitte (31) des oberen Ruderblattabschnittes (10) und des unteren Ruderblattabschnittes (20) im Bereich zwischen der Endleiste (15) und der größten Profildicke (PD) des Ruderblattes (100) eine Länge (L) aufweisen, die mindestens dem 1 1/2-Fachen der Länge (L1) der Querschnittsflächenabschnitte (32) des oberen Ruderblattabschnittes (10) und des unteren Ruderblattabschnittes (20) zwischen der größten Profildicke (PD) des Ruderblattes (100) und den Nasenleisten (11, 21) entsprechen,

40 a4.) wobei der obere Ruderblattabschnitt (10) backbordseitig (BB) und der untere Ruderblattabschnitt (20) steuerbordseitig (SB) je einen flach bogenförmig verlaufenden und sich von den Nasenleisten (11, 21) in Richtung zu der Endleiste (15) erstreckenden Seitenwandabschnitt (18, 28) mit einer Länge (L2) erstreckt, die sich über die Länge (L'2) der Seitenwandabschnitte (18) von den Nasenleisten (11, 21) bis zur größten Profildicke (PD) zuzüglich einer Länge (L"2) erstreckt, die mindestens der Länge (L'2) entspricht, wobei sich an den flach bogenförmig verlaufenden Seitenwandabschnitt (18, 28) der geradlinig verlaufende Seitenwandabschnitt (16, 26) anschließt, der in die Endleiste (15) ausläuft,

45 a5.) wobei der obere Ruderblattabschnitt (10) steuerbordseitig (SB) und der untere Ruderblattabschnitt (20) backbordseitig (BB) je einen stark gewölbt, bogenförmig verlaufenden und sich von den Nasenleisten (11, 21) in Richtung zu der Endleiste (15) erstreckenden Seitenwandabschnitt (19, 29) mit einer Länge (L3) aufweisen, die sich über die Länge (L'3) der Seitenwandabschnitte (19) von den Nasenleisten (11, 21) bis zur größten Profildicke (PD) zuzüglich einer Länge (L"3) erstreckt, die mindestens der Länge (L'3) entspricht, wobei sich an den stark gewölbt verlaufenden bogenförmigen Seitenwandabschnitt (19, 29) der geradlinig verlaufende Seitenwandabschnitt (17, 27) anschließt, der in die Endleiste (15) ausläuft,

50 a6.) wobei die beiden geradlinig verlaufenden Seitenwandabschnitte (16; 17; 26, 27) paarweise gleiche Längen aufweisen und die zwischen den beiden Seitenwandabschnitten (16, 17; 26, 27) liegenden Querschnittsflächenabschnitte gleich groß und symmetrisch ausgebildet sind, und

55 a7.) wobei der Abstand zwischen dem flach bogenförmig verlaufenden Seitenwandabschnitt (18; 28) zur

Längsmittellinie (LML) gegenüber dem Abstand zwischen dem stark bogenförmig verlaufenden Seitenwandabschnitt (19; 29) zur Längsmittellinie (LML) größer ist und die zwischen den beiden flach bogenförmig verlaufenden Seitenwandabschnitten (18; 28) zu beiden Seiten der Längsmittellinie (LML) liegenden Querschnittsflächenabschnitte asymmetrisch ausgebildet sind.

- 5           **2.** Ruder nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der twistierte Bereich des Ruderblattes (100) geschlossene Übergänge aufweist.
- 10          **3.** Ruder nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** im Übergangsbereich der beiden seitlich versetzten Abschnitte der beiden übereinanderliegend angeordneten Ruderblattabschnitte (10, 20) dem bogenförmigen Verlauf der Nasenleisten (11, 21) entsprechend geformte Strömungskörper bildende, den Versatzbereich abdeckende Leitbleche (200, 201) mit einem strömungsgünstigen, gewölbten und der Außenwand des Ruderblattes angepassten, länglichen oder halbkugelförmigen Profil angeordnet, von denen sich ein Leitblech (200) von der Nasenleiste (11) des oberen Ruderblattabschnittes (10) bis in dessen Seitenwand und das andere Leitblech (201) von der Nasenleiste (21) des unteren Ruderblattabschnittes (20) bis in dessen Seitenwand erstreckt.
- 15          **4.** Ruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Ruderblatt (100) funktional mit einem Ruderschaft (140) mit mindestens einem Lager zusammenwirkt,
- 20          b.) wobei der Ruderschaft (140), insbesondere aus Schmiedestahl oder einem anderen geeigneten Material zusammen mit dem diesen aufnehmenden Kokerrohr (120), insbesondere aus Schmiedestahl oder einem anderen geeigneten Material im Bereich der größten Profildicke (PD) oder zwischen dieser und den Nasenleisten des oberen Ruderblattabschnittes (10) in diesem angeordnet ist und sich mit seiner endseitigen Befestigungs vorrichtung (145) über die gesamte Höhe des oberen Ruderblattabschnittes (10) erstreckt,
- 25          b1.) wobei das tief in den oberen Ruderblattabschnitt (10) hineingezogene Kokerrohr (120) für den Ruderschaft (140) als Kragarm mit einer mittigen Innenlängsbohrung (125) zur Aufnahme des Ruderschaftes (140) versehen ist,  
        b2.) wobei der Kokerrohrquerschnitt dünnwandig ausgeführt ist und das Kokerrohr (120) bevorzugterweise im Bereich seines freien Endes zur Lagerung des Ruderschaftes (140) innenwandseitig ein Halslager (130) aufweist, und  
        b3.) wobei der Ruderschaft (140) in seinem Endbereich (140b) mit einem Abschnitt (140a) aus dem Kokerrohr (120) herausgeführt und mit dem Ende dieses Abschnittes (140a) mit dem oberen Ruderblattabschnitt (10) verbunden ist.
- 30          **5.** Ruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zwischen dem oberen Ruderblattabschnitt (10) und dem unteren Ruderblattabschnitt (20) eine Befestigungsplatte (45) angeordnet und mit den Ruderblattabschnitten (10, 20) fest verbunden ist, wobei die Befestigungsplatte (45) symmetrische Querschnittsflächenabschnitte (46, 47) zu beiden Seiten der Längsmittellinie (LML) und ein Flächenprofil sowie Abmessungen aufweist, die die Bodenplatte (42) des oberen Ruderblattabschnittes (10) und die Deckplatte (41) des unteren Ruderblattabschnittes (20) mit ihren Profilen und Abmessungen mit einschließen.
- 35          **6.** Ruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Nasenleiste (11) des oberen Ruderblattabschnittes (10) und die Nasenleiste (21) des unteren Ruderblattabschnittes (20) nach Backbord (BB) und Steuerbord (SB) gegenüber der Längsmittellinie (LML) seitlich derart versetzt sind, dass die durch die seitlich versetzten Nasenleistenabschnitte gezogene Mittellinie (M2) in einem Winkel  $\alpha$  von mindestens  $3^\circ$  bis  $10^\circ$ , jedoch auch höher, bevorzugterweise  $8^\circ$  zur Längsmittellinie (LML) der Querschnittsfläche eines Spants verlaufend ist.
- 40          **7.** Ruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die backbordseitig (BB) und steuerbordseitig (SB) liegenden flach gewölbten bogenförmigen Seitenwandab-

schnitte (18, 28) der oberen und unteren Ruderblattabschnitte (10, 20) eine kürzere Länge (L4) gegenüber der Länge (L5) der steuerbordseitig (SB) und backbordseitig (BB) liegenden stark gewölbten bogenförmigen Seitenwandabschnitte (19, 29) der oberen und unteren Ruderblattabschnitte (10, 20) aufweisen.

- 5      8. Ruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** die Bogenlänge (BL1) der stark gewölbten bogenförmigen Seitenwandabschnitte (19, 29) des oberen und des unteren Ruderblattabschnittes (10, 20) größer ist als die Bogenlänge (BL) der flach gewölbten bogenförmigen Seitenwandabschnitte (18, 28) des oberen und des unteren Ruderblattabschnittes (10, 20), so dass die Übergangsbereiche (ÜB1) der stark gewölbten bogenförmigen Seitenwandabschnitte (19, 29) des oberen und des unteren Ruderblattabschnittes (10, 20) zu den geradlinig zu der Endleiste (15) verlaufenden Seitenwandabschnitten (17, 27) und die Übergangsbereiche (ÜB) der flach gewölbten bogenförmigen Seitenwandabschnitte (18, 28) des oberen und des unteren Ruderblattabschnittes (10, 20) zu den geradlinig zu der Endleiste (15) verlaufenden Seitenwandabschnitten (16, 26) in Richtung zur Endleiste versetzt sind.
- 15     9. Ruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** der Durchmesser der Durchbrechung (105) bzw. Bohrung in dem oberen Ruderblattabschnitt (10) zur Aufnahme des Kokerrohres (120) etwas kleiner gegenüber der größten Profildicke (PD) des Ruderblattabschnittes (10) ist.
- 20     10. Ruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** die dem Propeller (115) zugekehrte Kante bzw. Nasenleiste (11, 21) des Ruderblattes (100) zu der dem Propeller (115) abgekehrten Kante bzw. Endleiste (15) in einem Winkel  $\beta$  von mindestens  $5^\circ$ , bevorzugterweise  $10^\circ$ , schräg verlaufend ist.
- 25     11. Ruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** die im Übergangsbereich der beiden seitlich versetzten Abschnitte (A1, A2) der beiden übereinanderliegend angeordneten Ruderblattabschnitte (10, 20) angeordneten dem bogenförmigen Verlauf der Nasenleisten (11, 21) entsprechend geformten Leitbleche (200, 201) ein gewölbtes, längliches Profil aufweisen, wobei jedes der beiden Leitbleche (200, 201) mit einem den Nasenleisten (11, 21) zugekehrten Abschnitt (200b, 201 b) im Bereich der Nasenleisten liegt und integrierter Bestandteil der Nasenleiste ist, und mit einem streifenförmigen Abschnitt (200c, 201c) versehen ist, der an der Seitenwand des Ruders anliegt oder in diese integriert ist, wobei die im Bereich der Nasenleisten (11, 21) liegenden Abschnitte (200b, 201 b) der beiden Leitbleche (200, 201) eine kappenförmige Ausgestaltung (200a, 201a) aufweisen, wobei die backbordseitige Seitenwand des oberen Ruderblattabschnittes (10) das Leitblech (200) und die steuerbordseitige liegende Seitenwand des unteren Ruderblattabschnittes (20) das Leitblech (201) aufweist, wobei die Leitbleche (200, 201) im Übergangsbereich des oberen Ruderblattabschnittes (10) und des unteren Ruderblattabschnittes (20) so angeordnet sind, dass die streifenförmigen Abschnitte (200c, 201c) in den Seitenwänden des Ruderblattes liegen und die Übergangsbereich abdecken, wobei die dem Propeller (115) zugekehrten Abschnitte (200b, 201 b) der Leitbleche (200, 201) im Bereich der Nasenleisten (11, 21) liegen.

45     **Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.**

einer Länge (L3) aufweisen, die sich über die Länge (L'3) der Seitenwandabschnitte (19) von den Nasenleiste (11, 21) bis zur größten Profildicke (PD) zuzüglich einer Länge (L"3) erstreckt, die mindestens  $1/3$  der Länge (L'3) entspricht, wobei sich an den stark gewölbten verlaufenden bogenförmigen Seitenwandabschnitt (19, 29) der geradlinig verlaufende Seitenwandabschnitt (17, 27) anschließt, der in die Endleiste (15) ausläuft,

a6.) wobei die beiden geradlinig verlaufenden Seitenwandabschnitte (16; 17; 26, 27) paarweise gleiche Längen aufweisen und die zwischen den beiden Seitenwandabschnitten (16, 17; 26, 27) liegenden Querschnittsflächenabschnitte gleich groß und symmetrisch ausgebildet sind,

a7.) wobei der Abstand zwischen dem flach bogenförmig verlaufenden Seitenwandabschnitt (18; 28) zur Längsmittellinie (LML) gegenüber dem Abstand zwischen dem stark bogenförmig verlaufenden Seitenwandabschnitt (19; 29) zur Längsmittellinie (LML) größer ist und die zwischen den beiden flach bogenförmig verlaufenden Seitenwand-

abschnitten (18; 28) zu beiden Seiten der Längsmittellinie (LML) liegenden Querschnittsflächenabschnitte asymmetrisch ausgebildet sind,

5 a8.) der Ruderschaft im Bereich der größten Profildicke im oberen Ruderblattabschnitt des Ruderblattes oder zwischen der größten Profildicke und der Nasenleiste des oberen Ruderblattabschnittes in diesem angeordnet ist, und sich mit seiner endseitigen Befestigungsvorrichtung über die gesamte Höhe des oberen Ruderblattabschnittes erstreckt, so dass der untere Ruderblattabschnitt ein schmales Profil aufweist.

10 2. Ruder nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der twistierte Bereich des Ruderblattes (100) geschlossene Übergänge aufweist.

15 3. Ruder nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** im Übergangsbereich der beiden seitlich versetzten Abschnitte der beiden übereinanderliegend angeordneten Ruderblattabschnitte (10, 20) dem bogenförmigen Verlauf der Nasenleisten (11, 21) ent

20

25

30

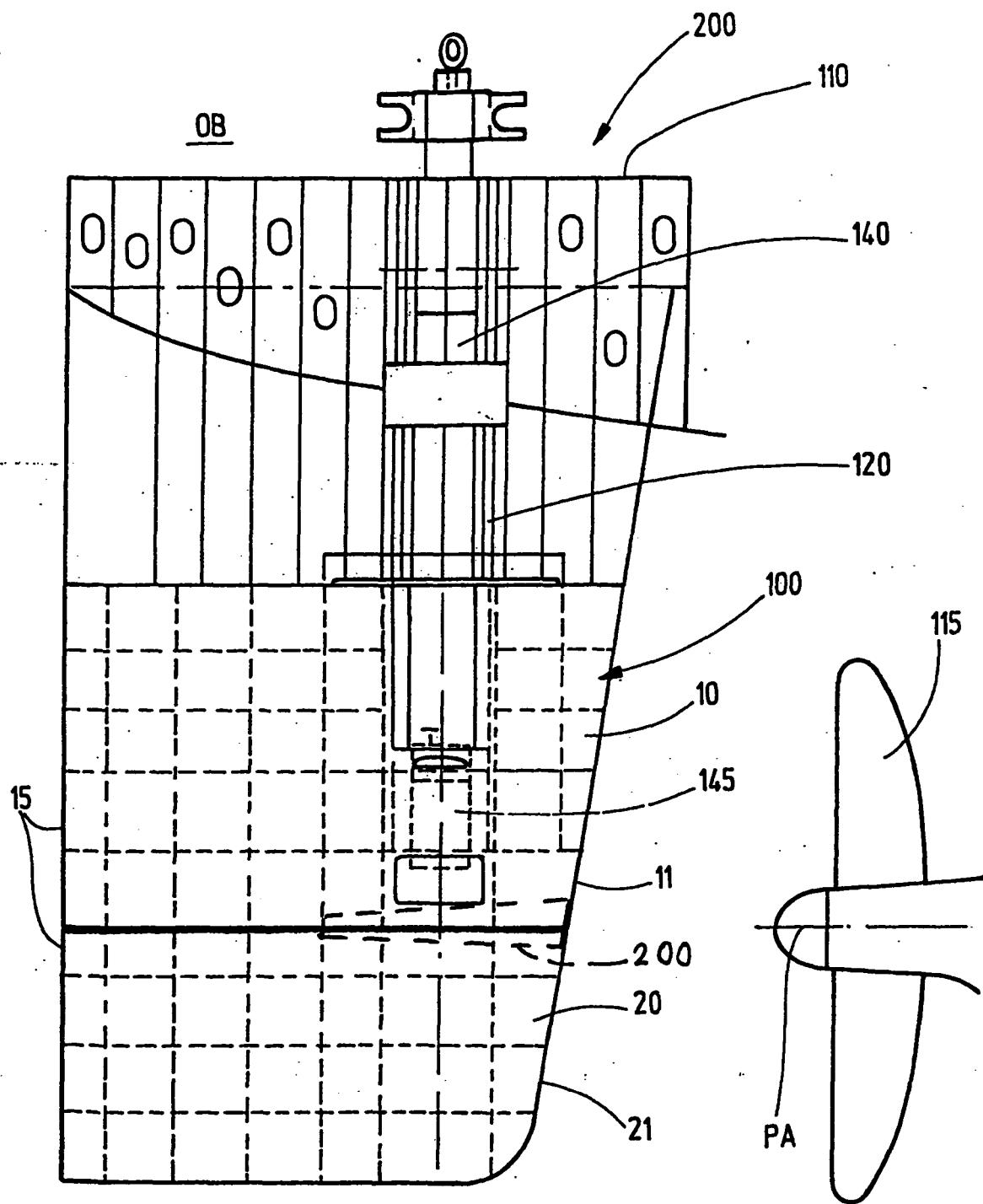
35

40

45

50

55



UB

Fig.1

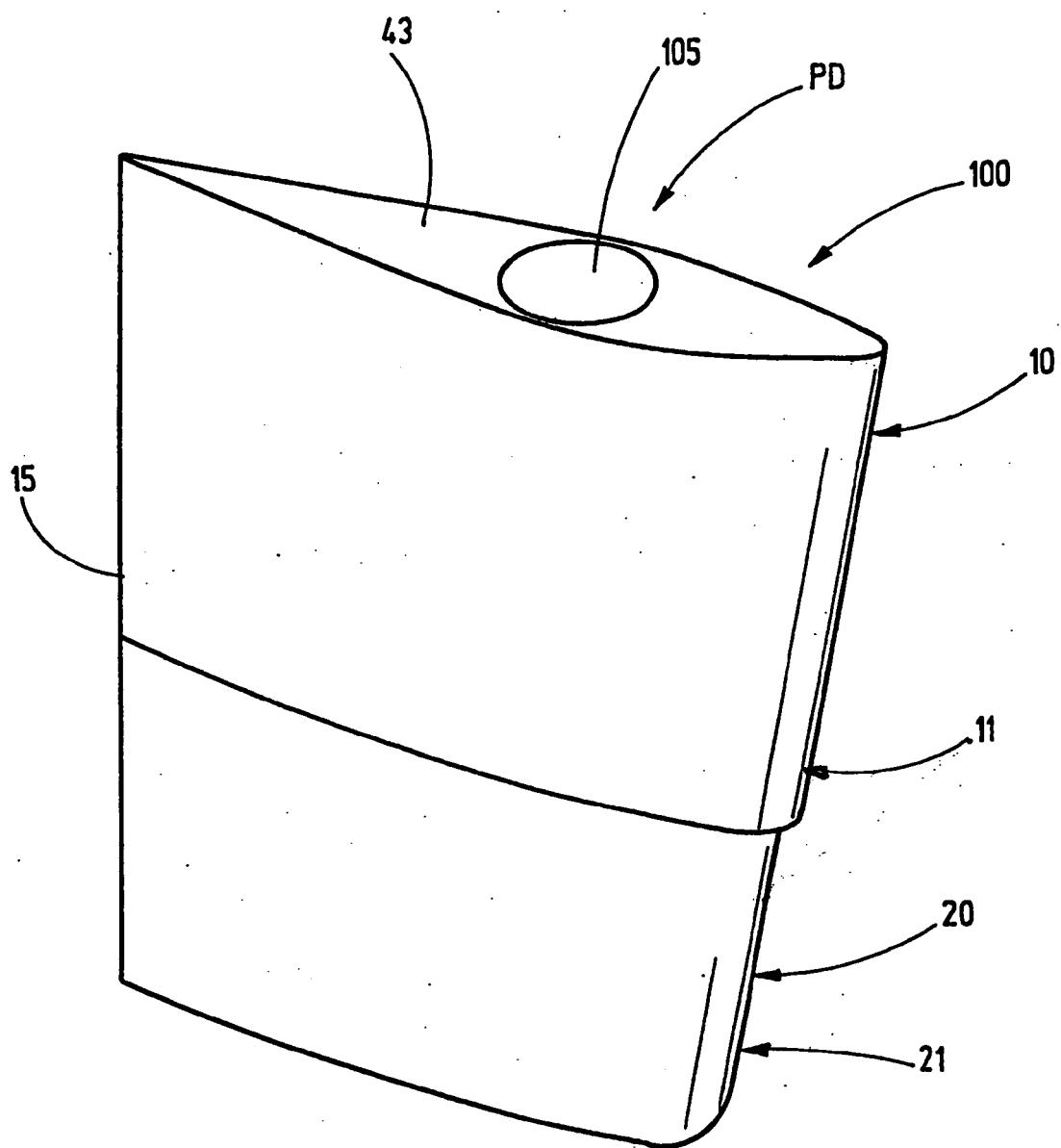
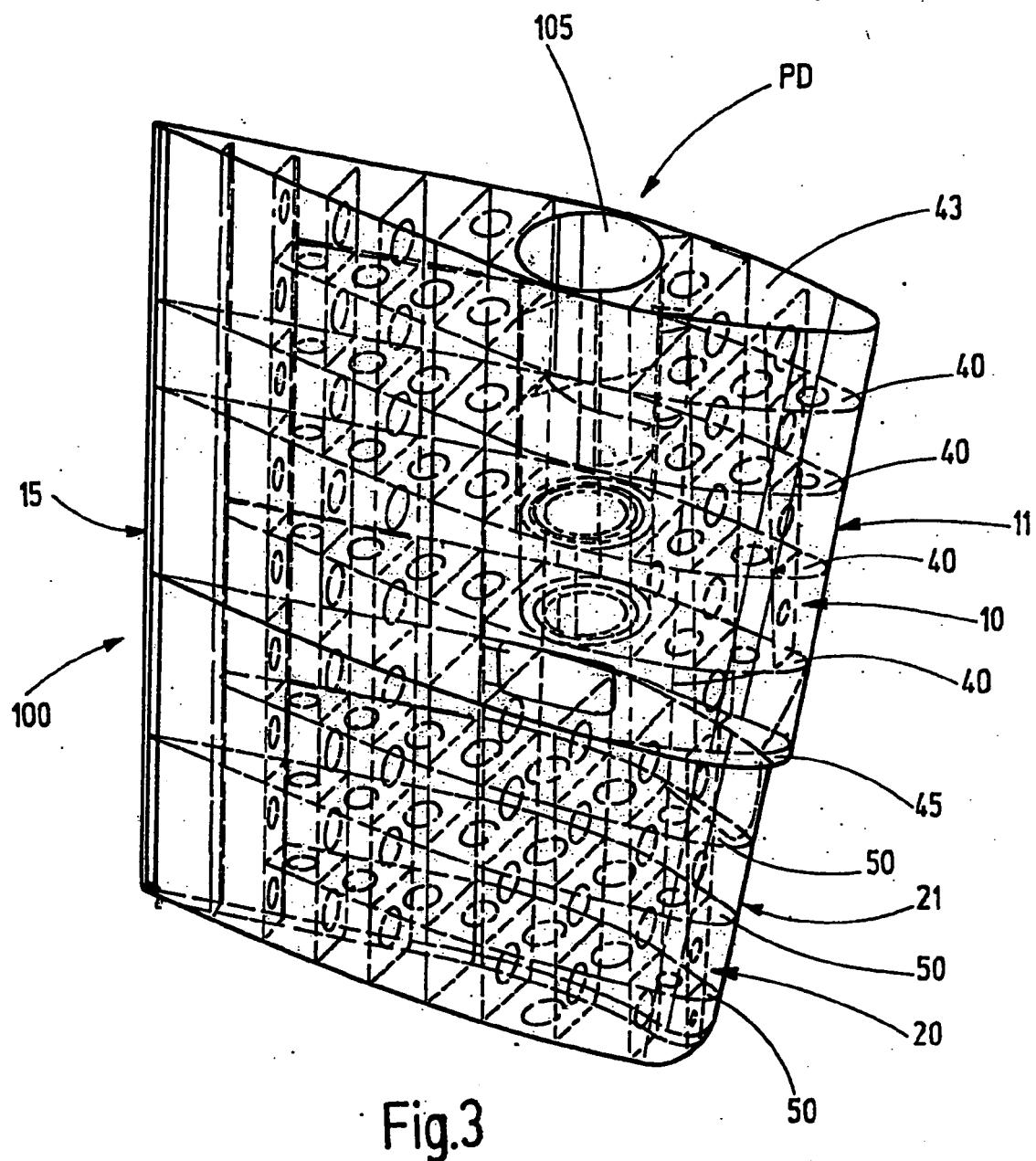
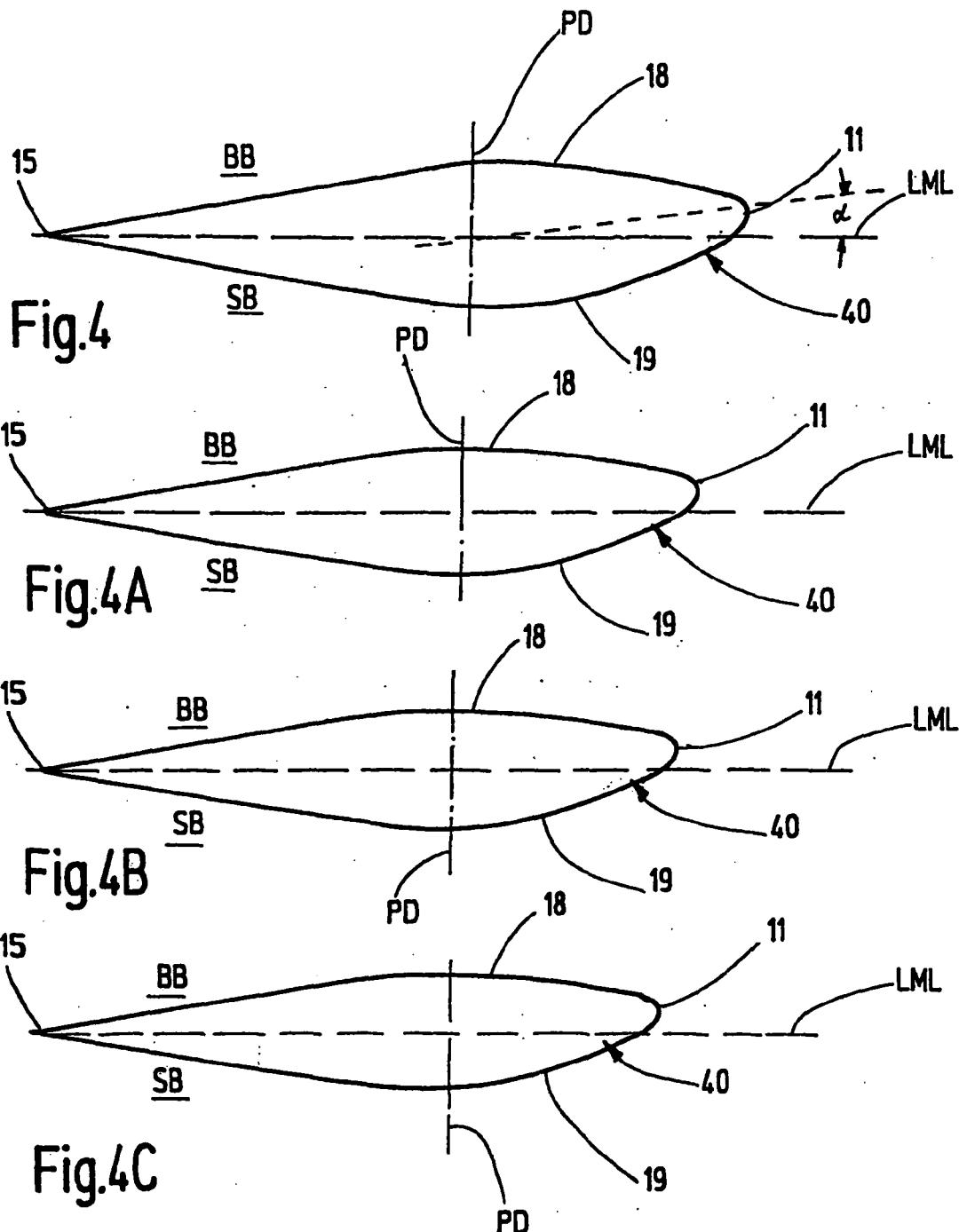


Fig.2





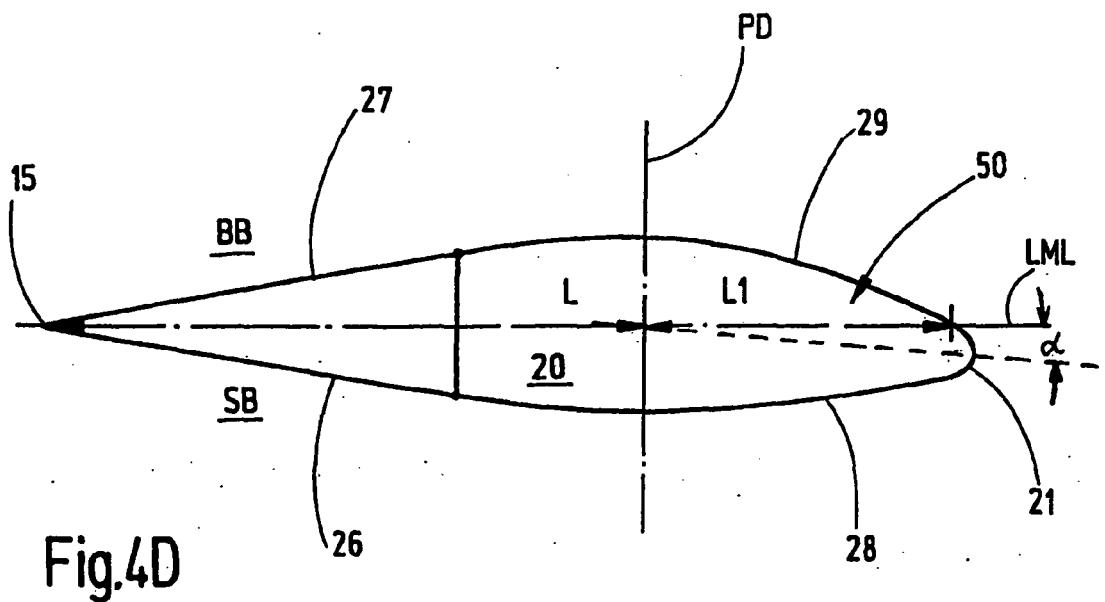


Fig.4D

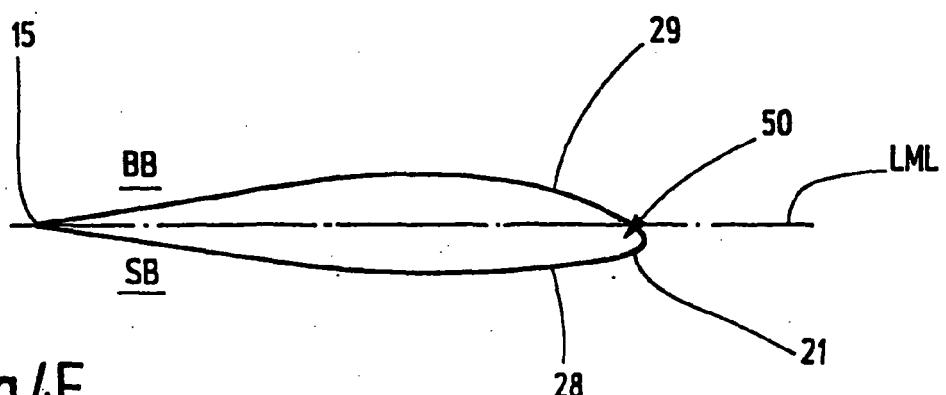


Fig.4E

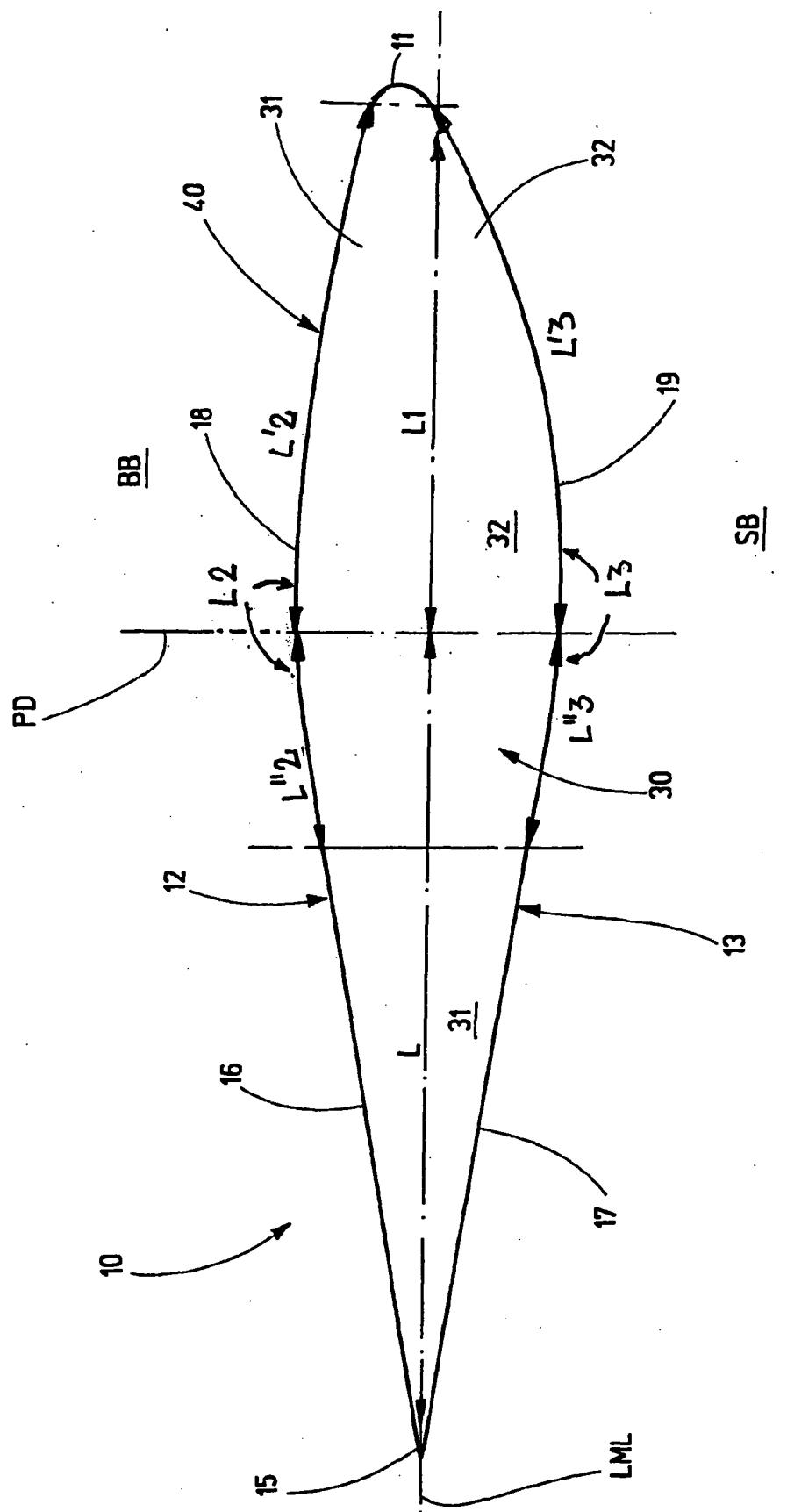


Fig. 5

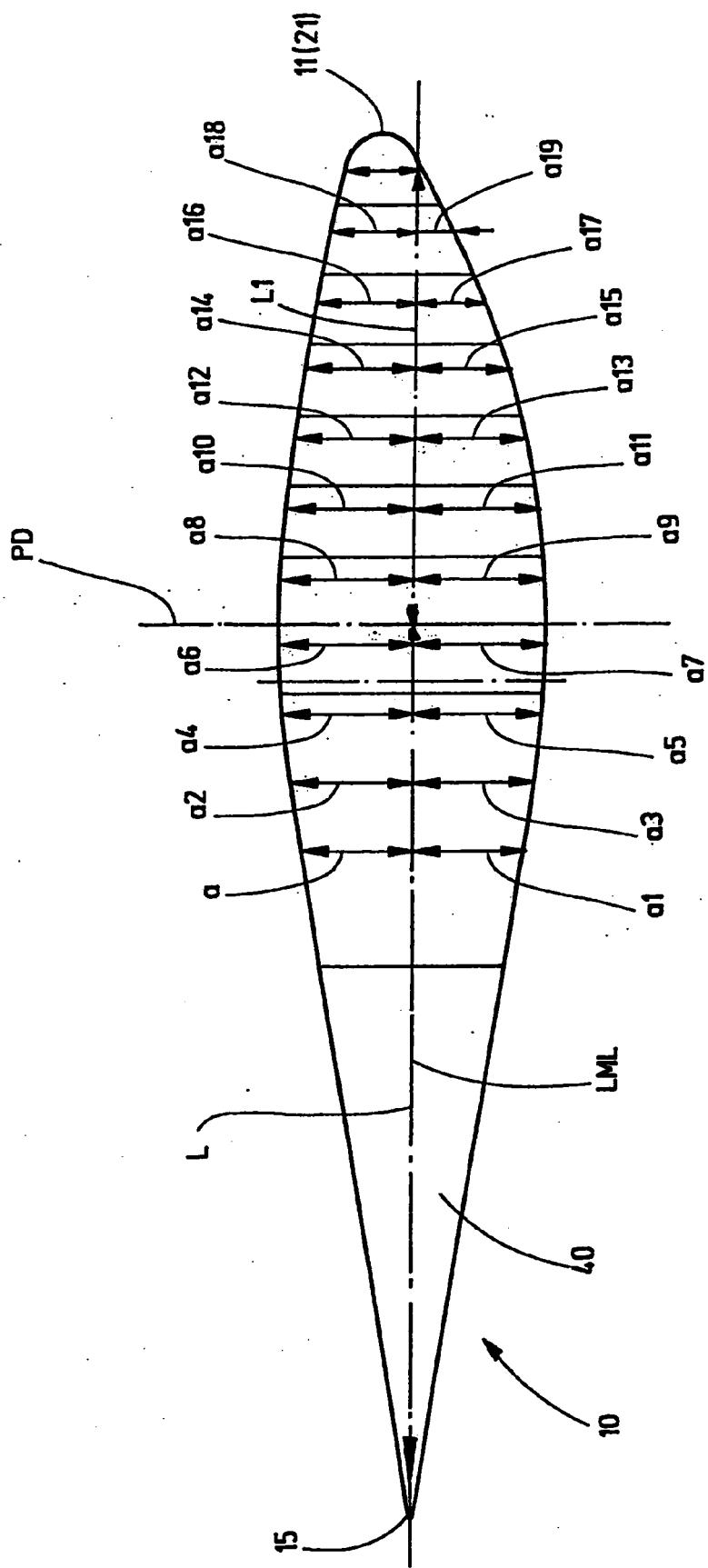


Fig.6

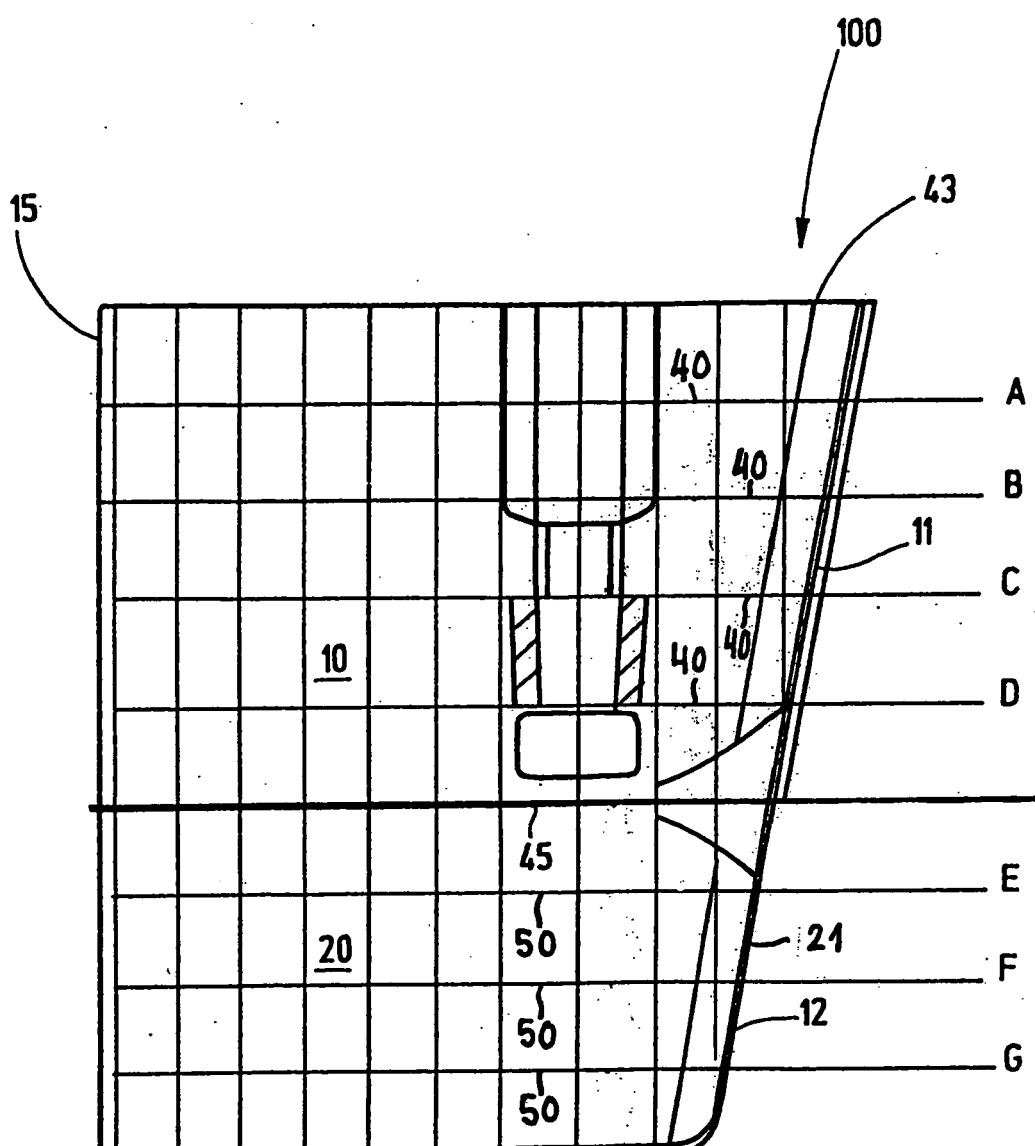
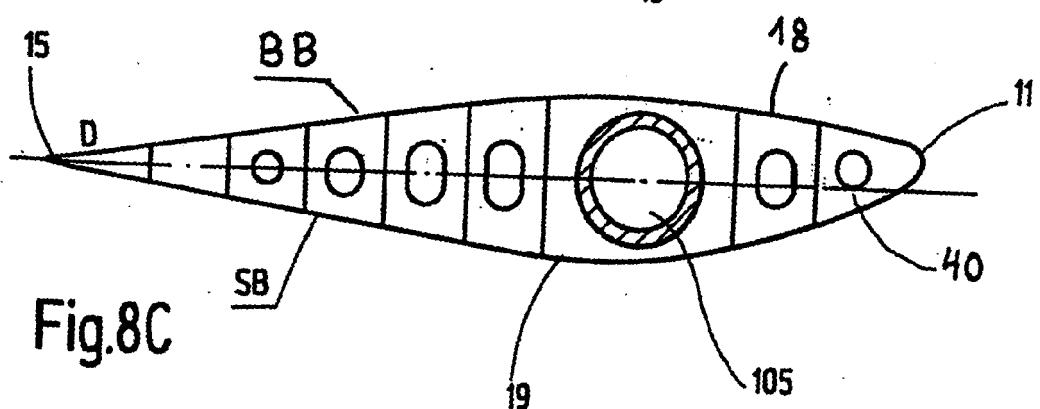
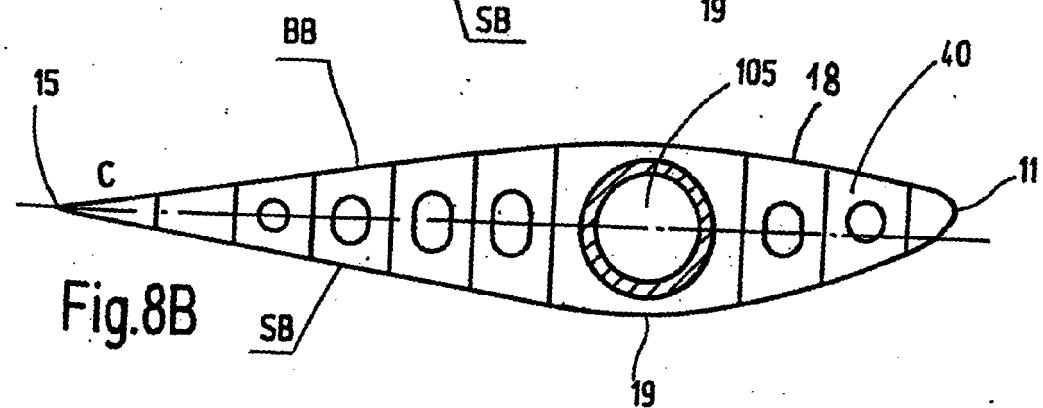
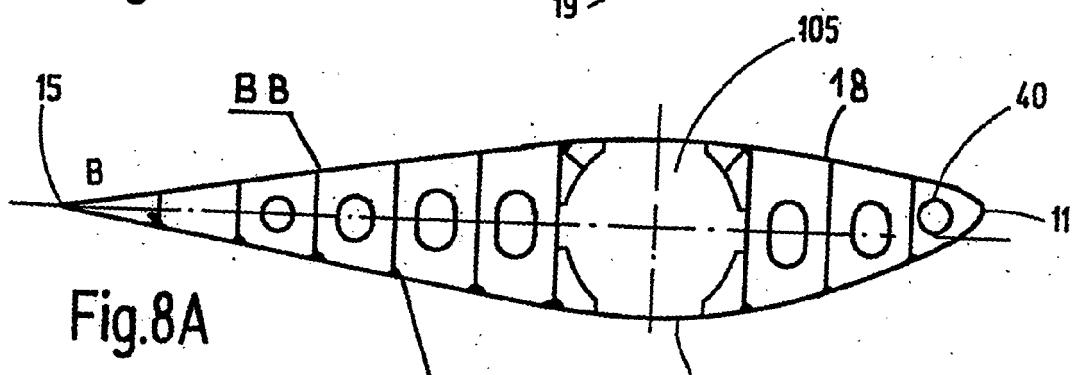
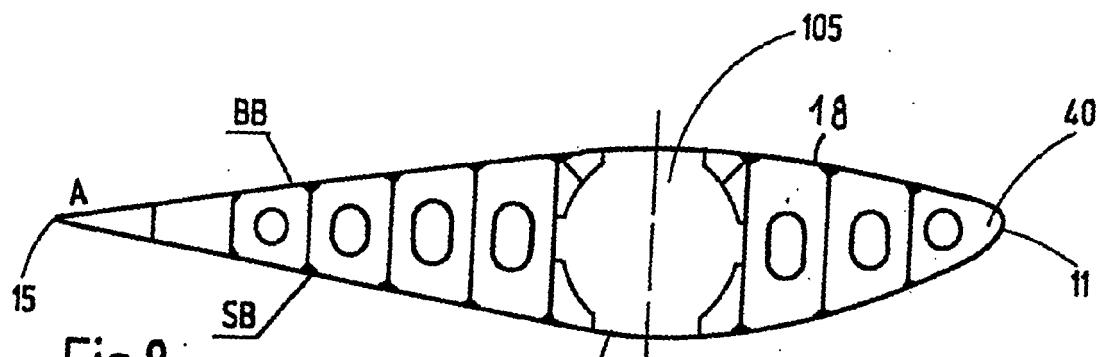
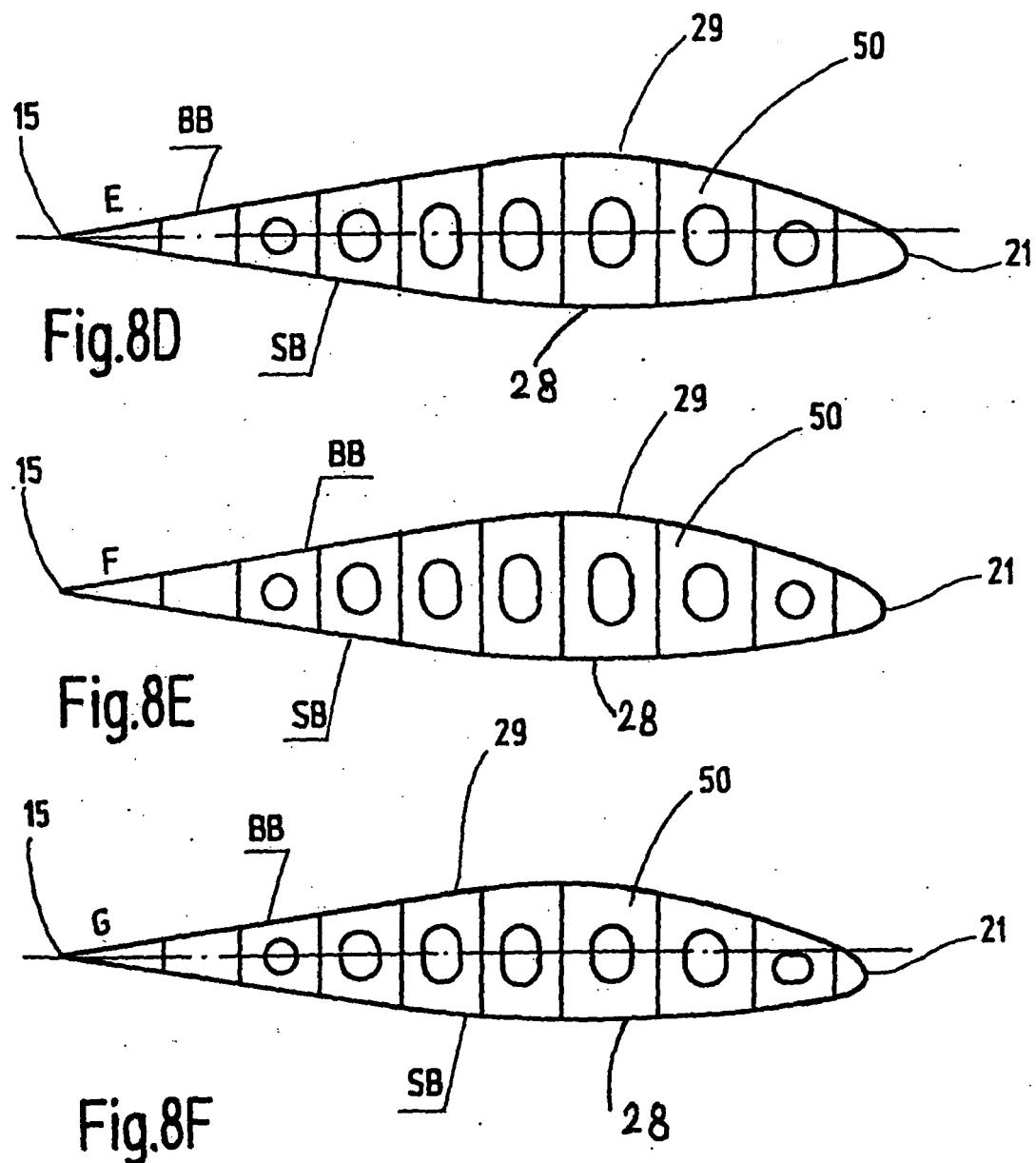
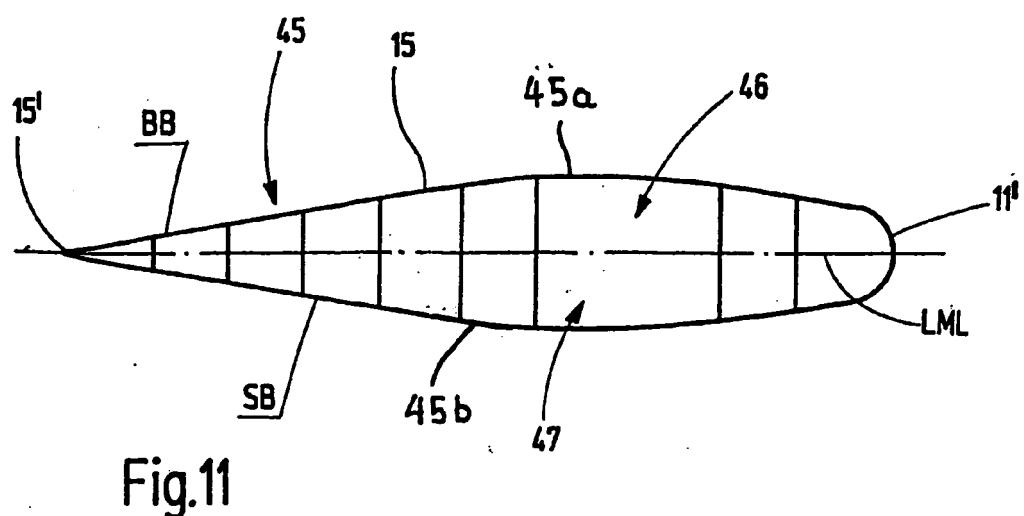
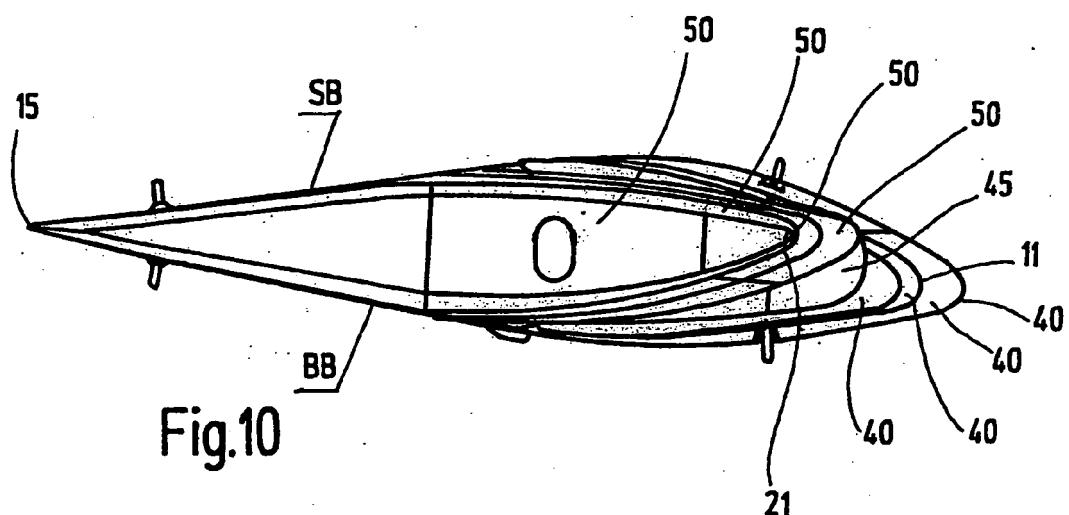
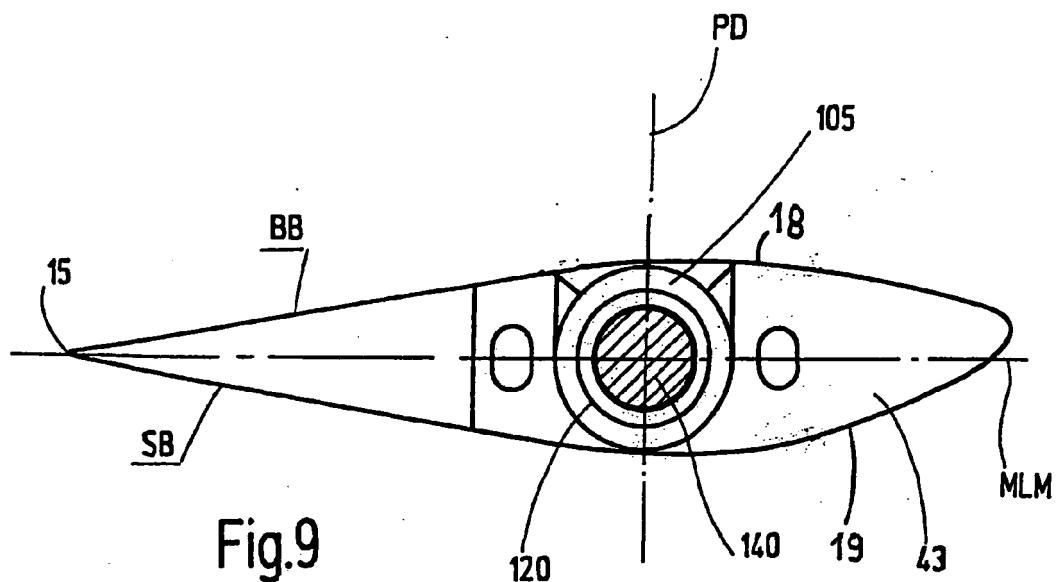


Fig.7







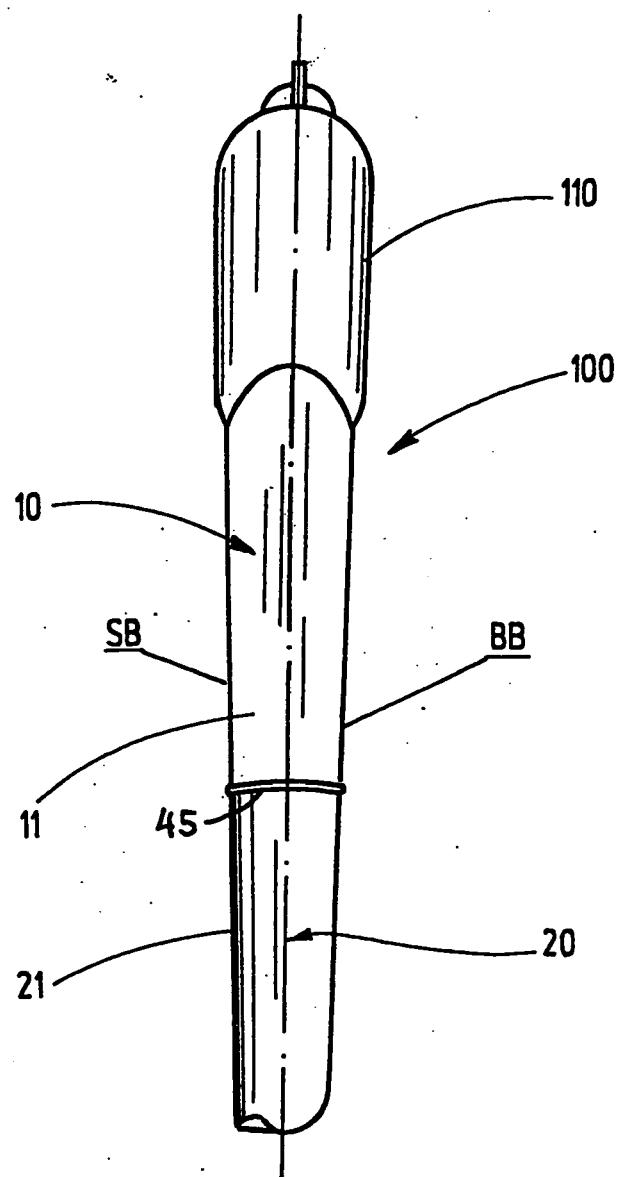


Fig.12

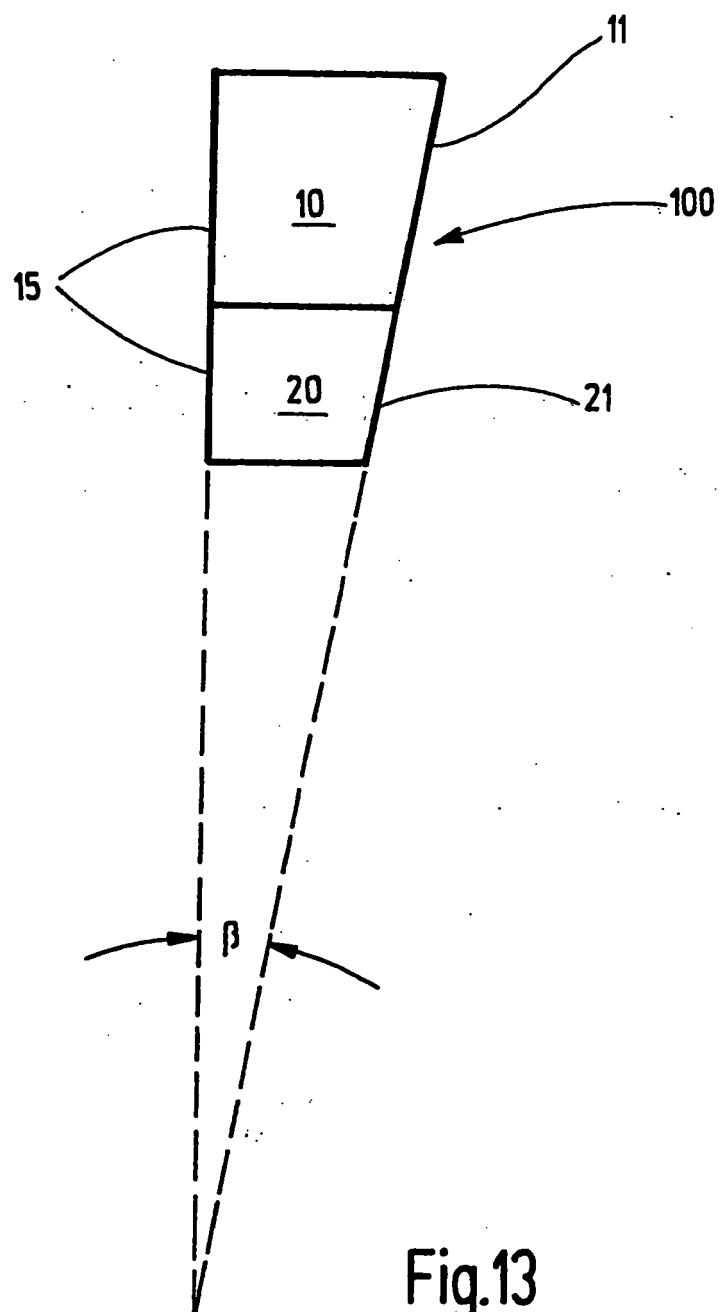


Fig.13

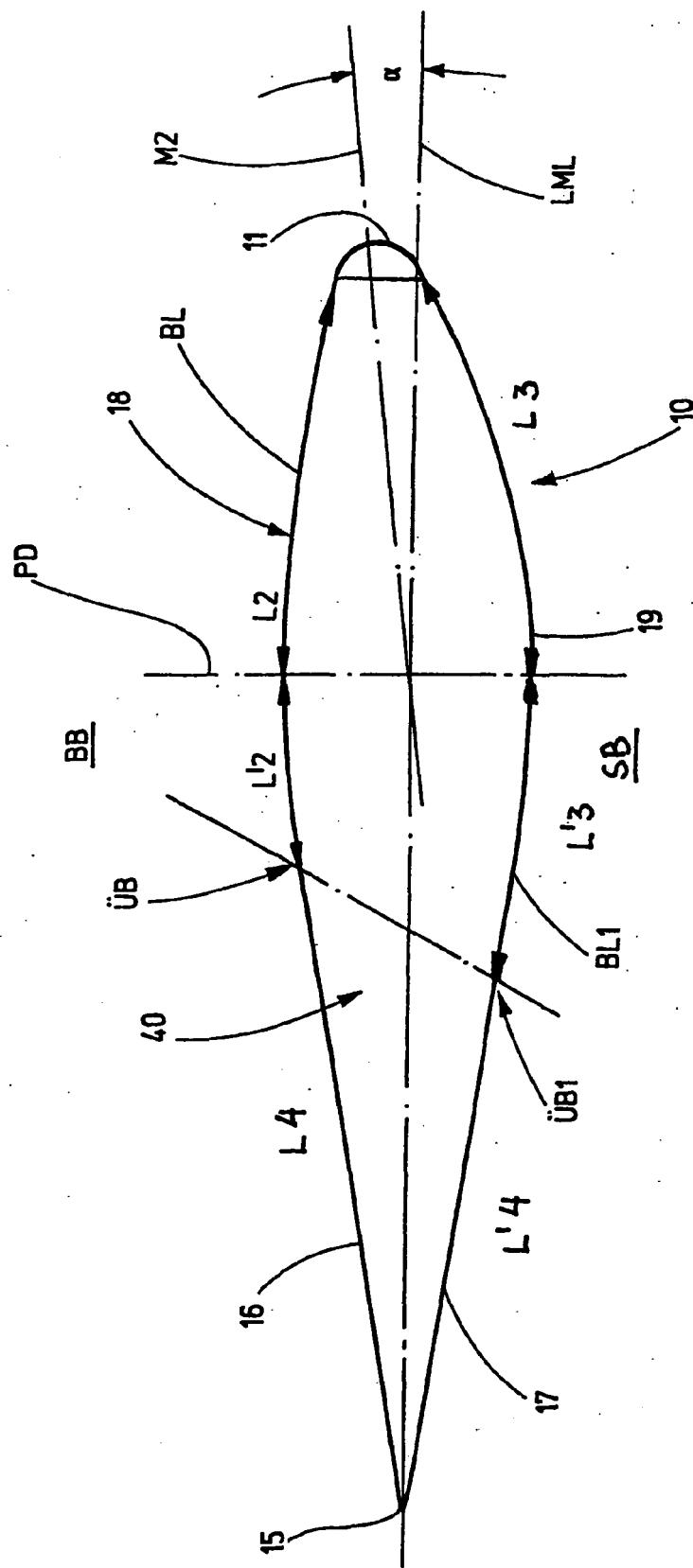


Fig.14

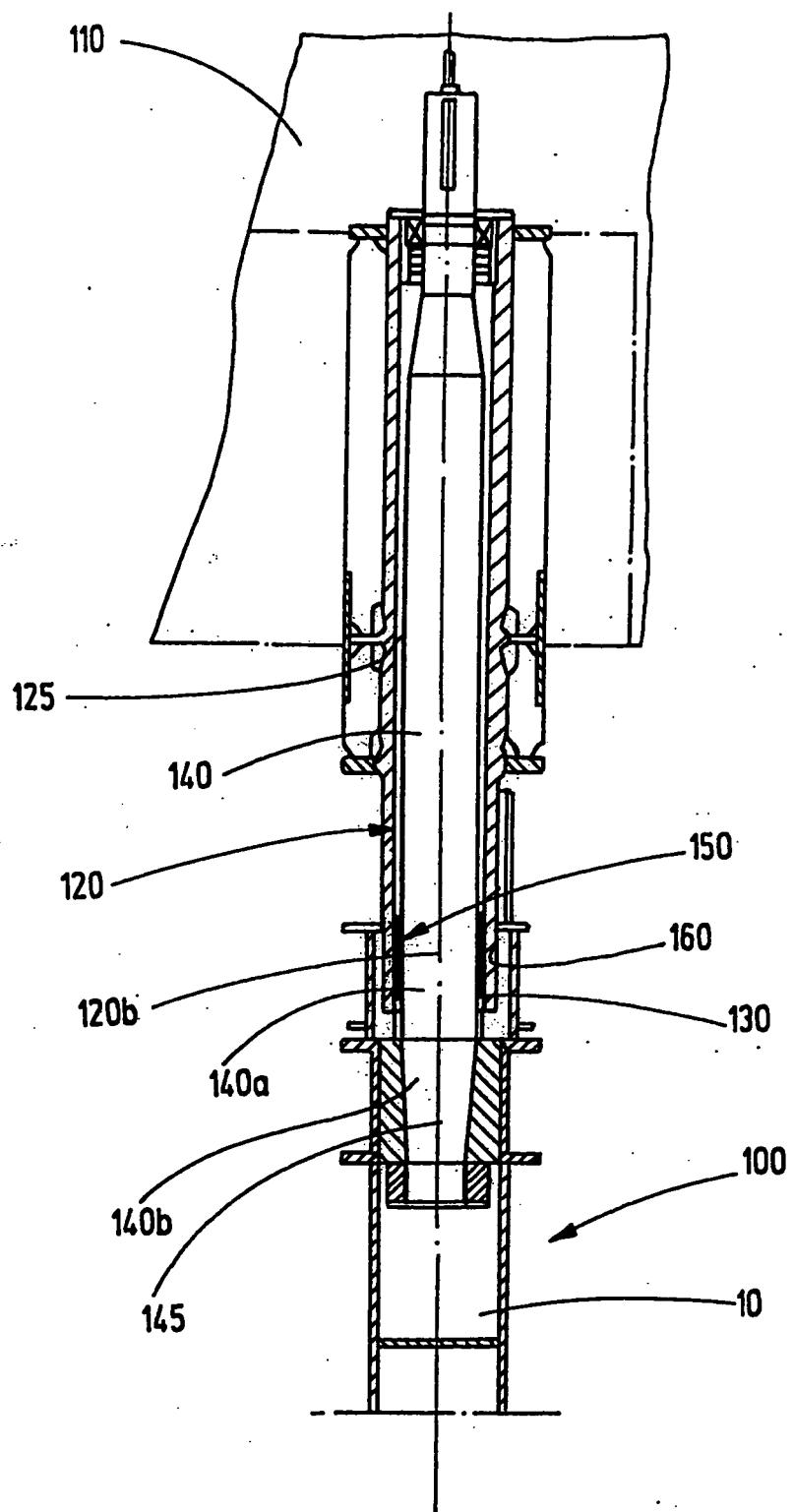
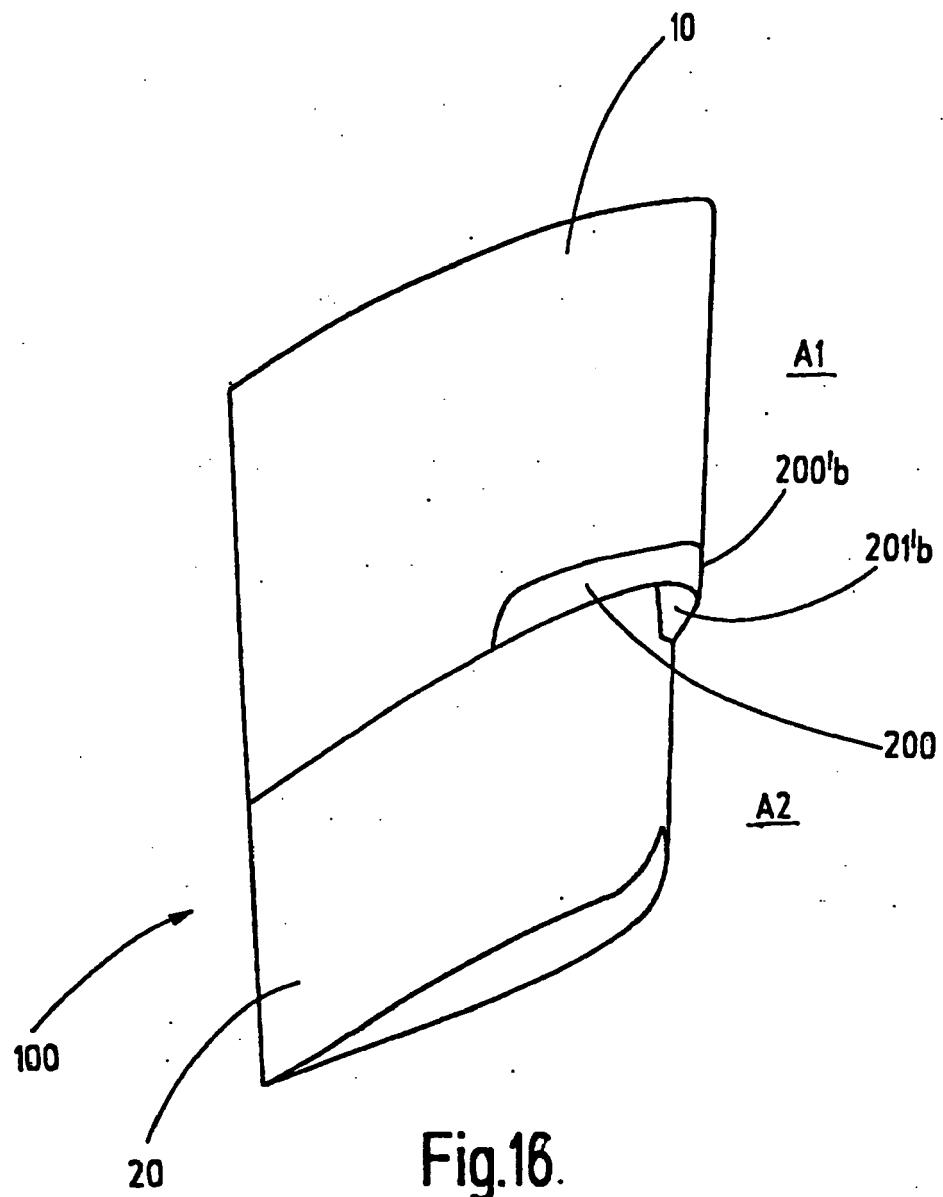


Fig.15



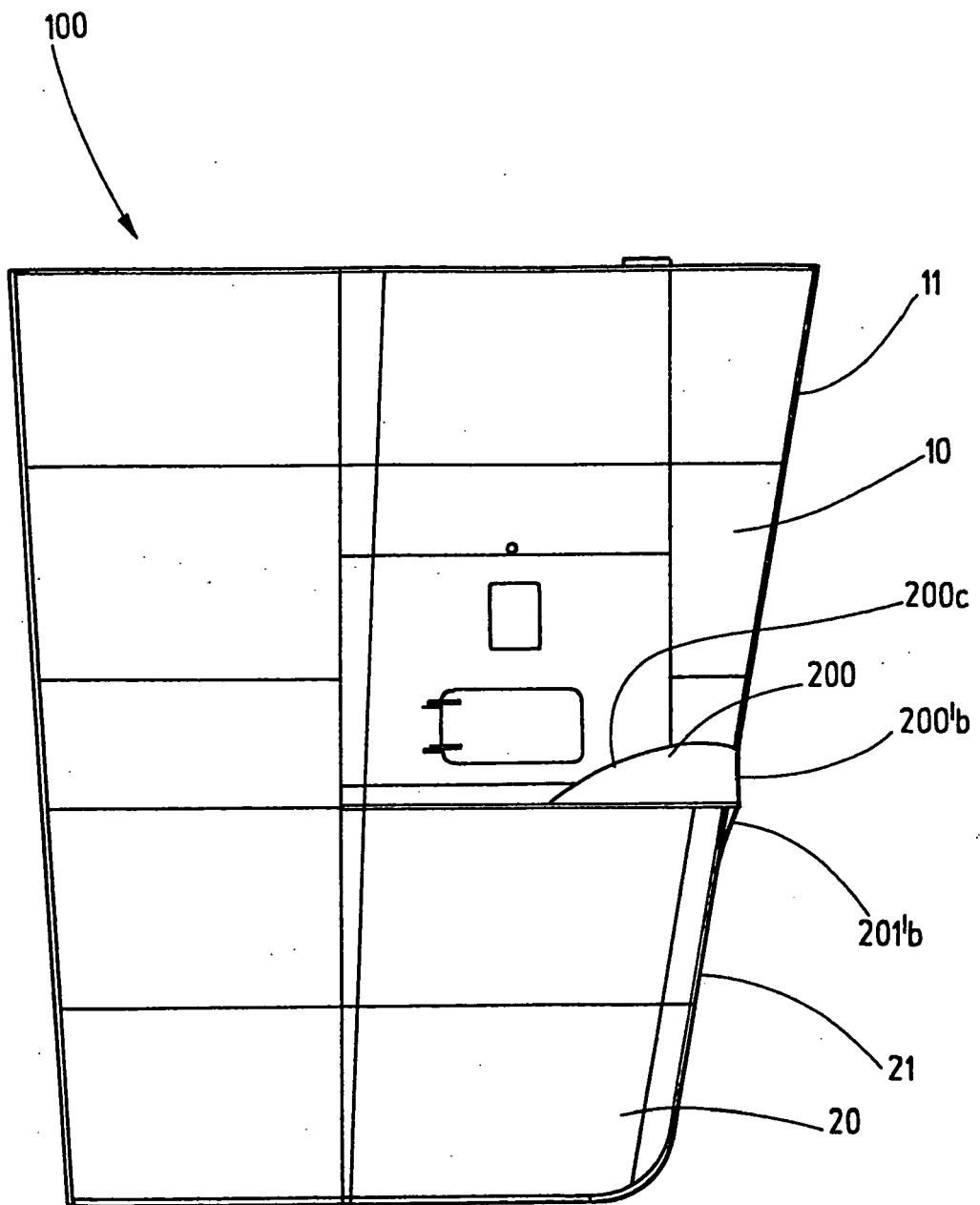


Fig.17.

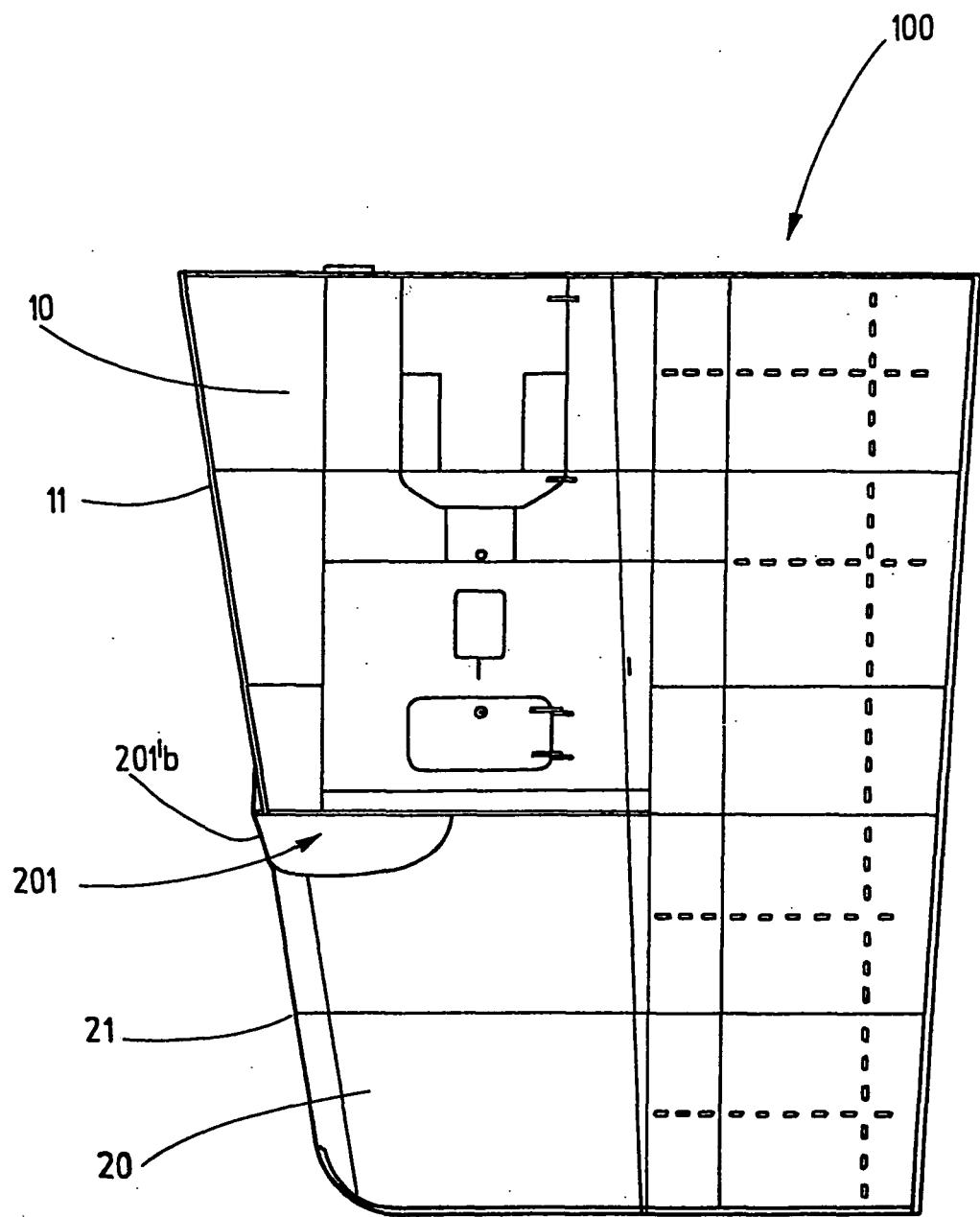


Fig.18

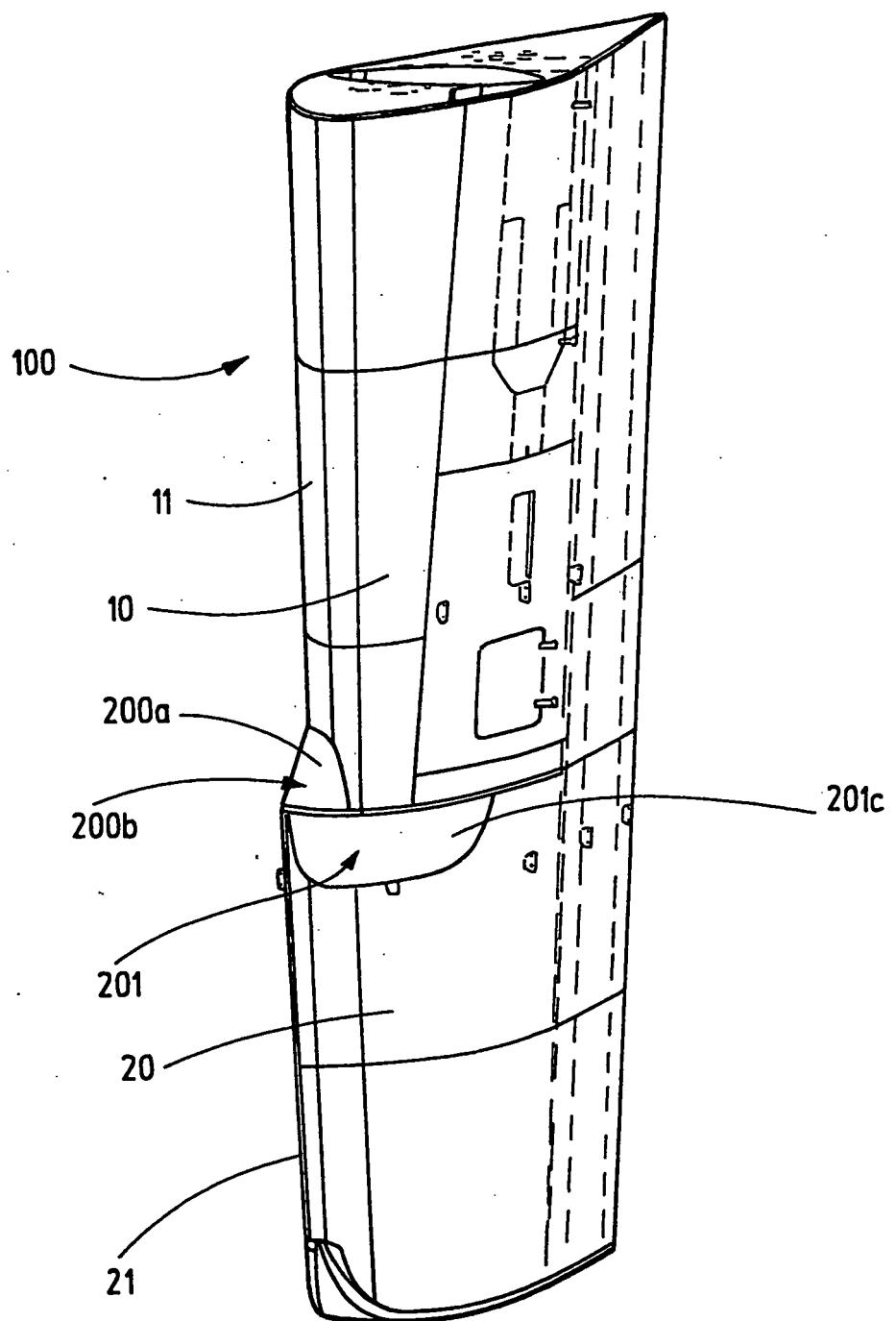


Fig.19

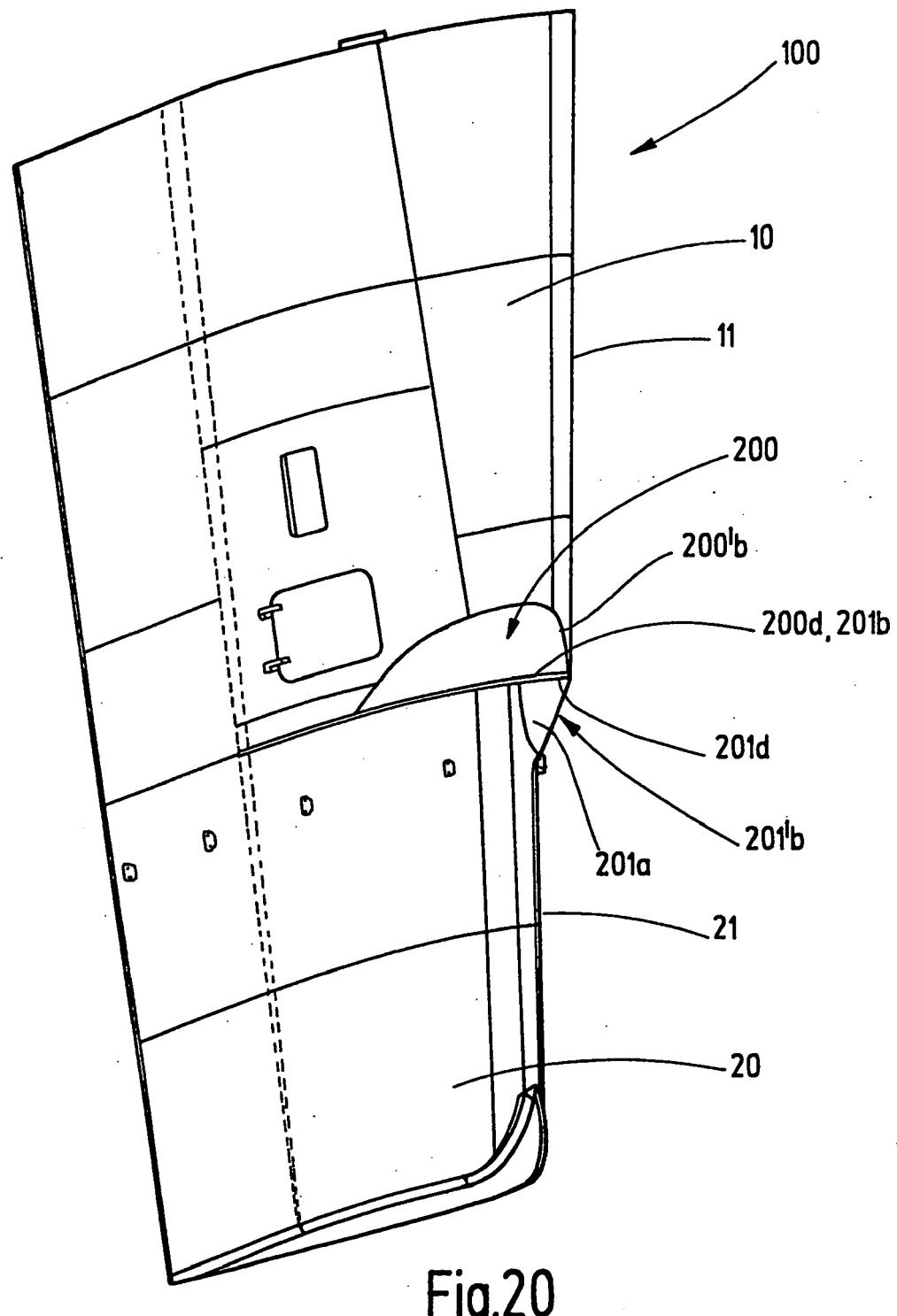
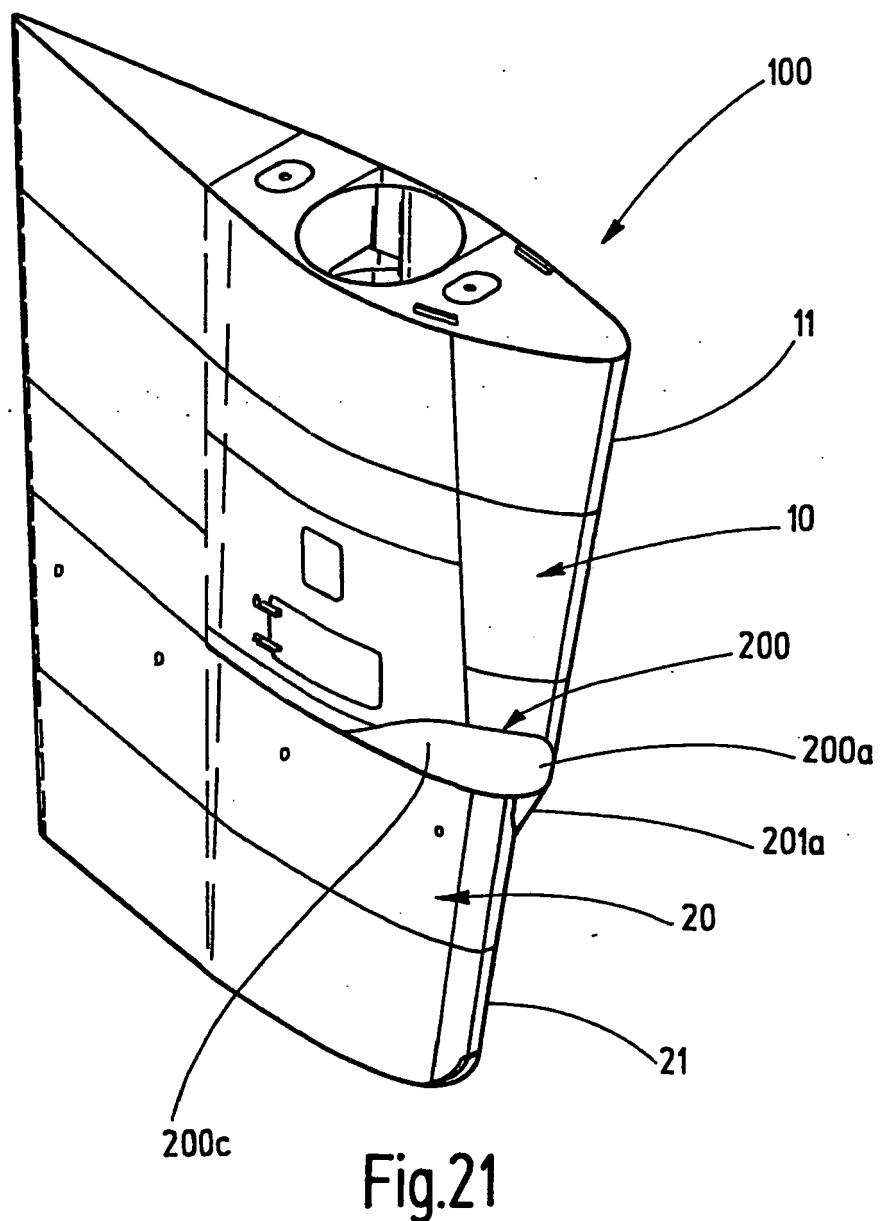


Fig.20



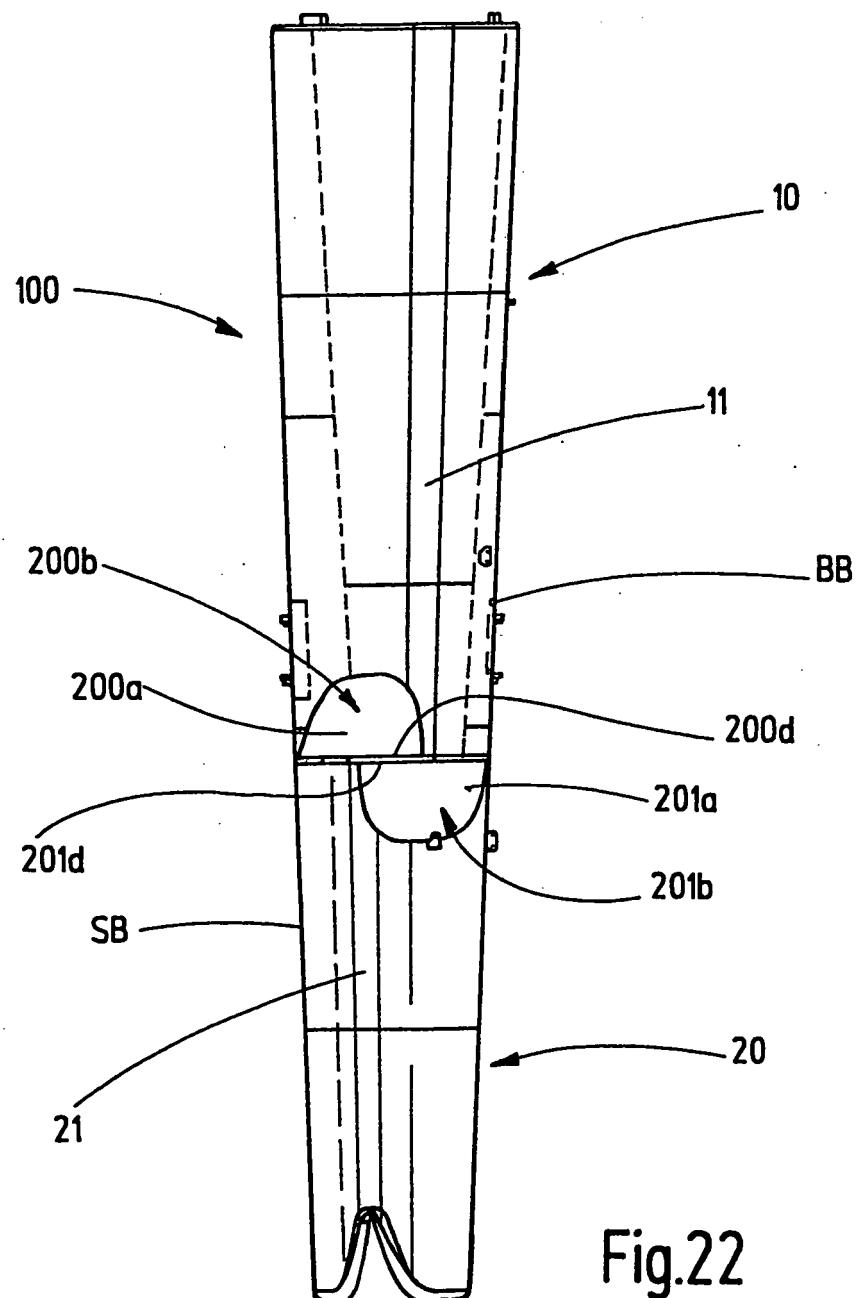


Fig.22

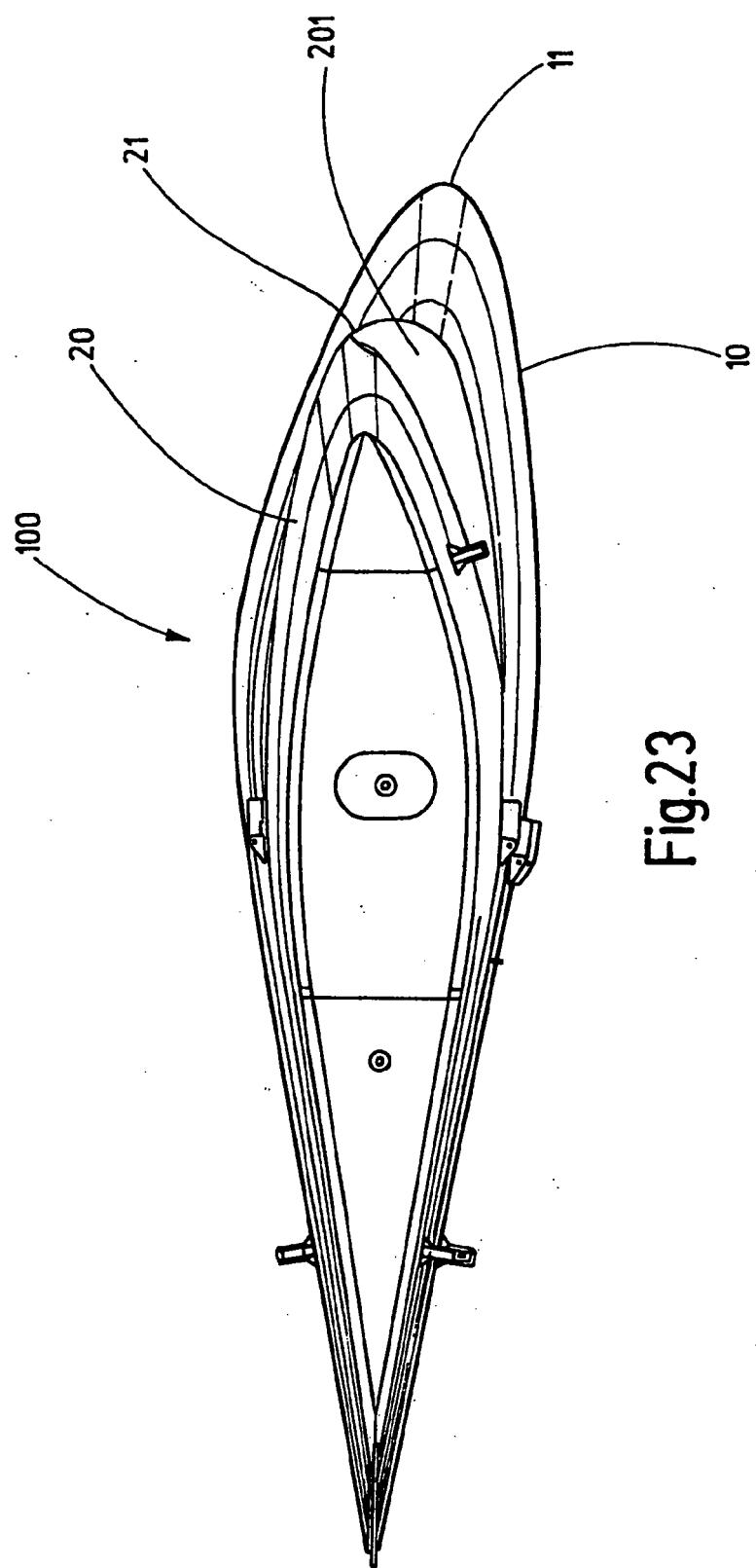


Fig.23

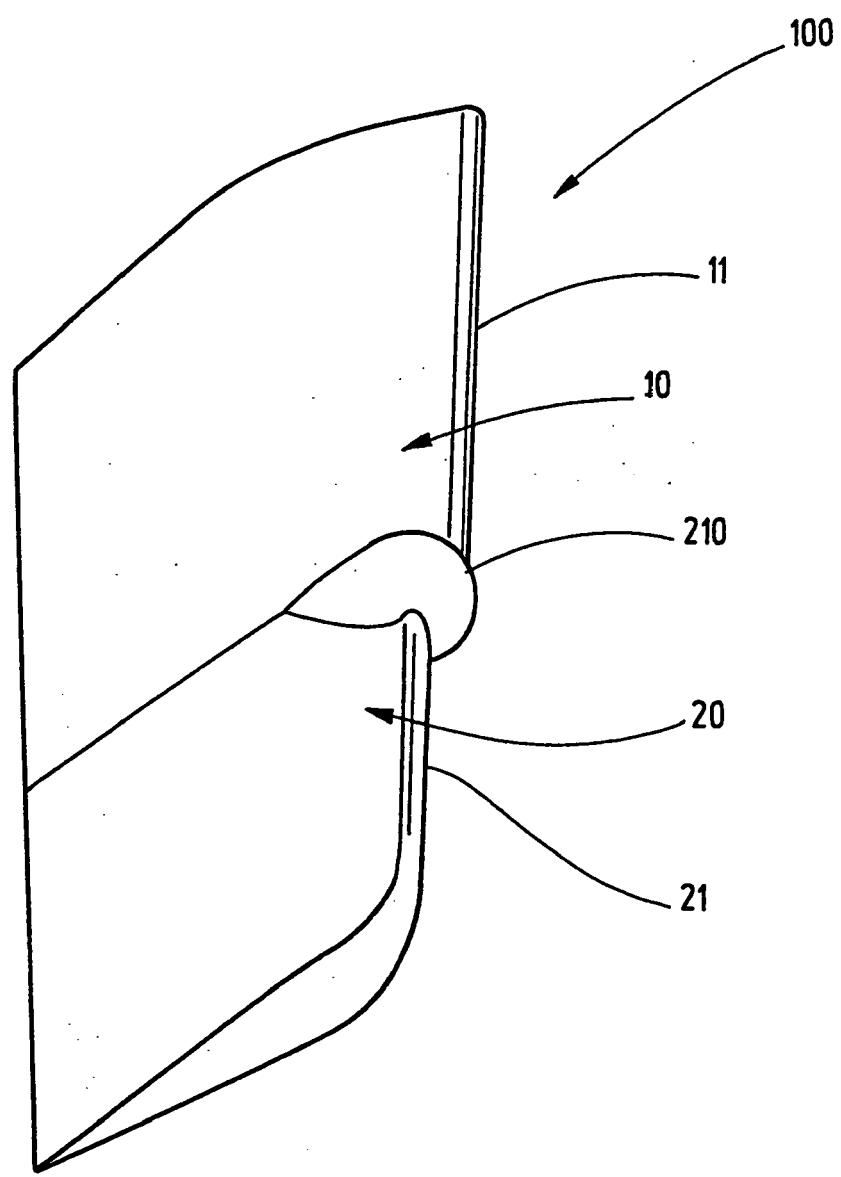


Fig.24



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 08 01 8925

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 20 2004 006453 U1 (BECKER MARINE SYSTEMS GMBH & C [DE]) 11. November 2004 (2004-11-11) * das ganze Dokument * -----	1	INV. B63H25/38
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B63H
2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	Den Haag	5. März 2009	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 08 01 8925

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.

05-03-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202004006453 U1	11-11-2004	CN 1689912 A	02-11-2005
		CN 101016082 A	15-08-2007
		DE 202004021218 U1	19-04-2007
		DE 202004021222 U1	26-04-2007
		DE 202004021223 U1	19-04-2007
		DE 202004021474 U1	10-04-2008
		DE 202004021495 U1	05-06-2008
		EP 1626897 A1	22-02-2006
		EP 1857358 A2	21-11-2007
		EP 2025593 A2	18-02-2009
		WO 2005113332 A1	01-12-2005
		HK 1083813 A1	08-08-2008
		JP 2005306355 A	04-11-2005
		JP 2007131298 A	31-05-2007
		KR 20050103137 A	27-10-2005

**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**

- JP SHO5830896 A [0003]
- GB 332082 A [0004]