



**EP 2 060 482 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.05.2009 Patentblatt 2009/21**

(51) Int Cl.:  
**B63H 5/14 (2006.01)**      **B63H 25/42 (2006.01)**  
**B63H 25/46 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07023946.2**

(22) Anmeldetag: **11.12.2007**

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

(30) Priorität: **16.11.2007 DE 202007016163 U**

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

(72) Erfinder: **Kluge, Mathias  
22299 Hamburg (DE)**

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

### (54) Kortdüse

(57) Um eine Kortdüse (100), insbesondere eine um die Ruderachse (11) eines Schiffes (10) drehbar ausgebildete Kortdüse, anzugeben, bei der auch unter einer Winkelstellung im Bezug auf eine Schiffslängssachse das

Auftreten von Rezirkulationen bzw. Verwirbelungen vermieden bzw. reduziert wird und sich ein insgesamt möglichst gleichmäßiges Strömungsbild einstellt, wird in der Wandung der Kortdüse mindestens eine Durchbrechung (16) vorgesehen.

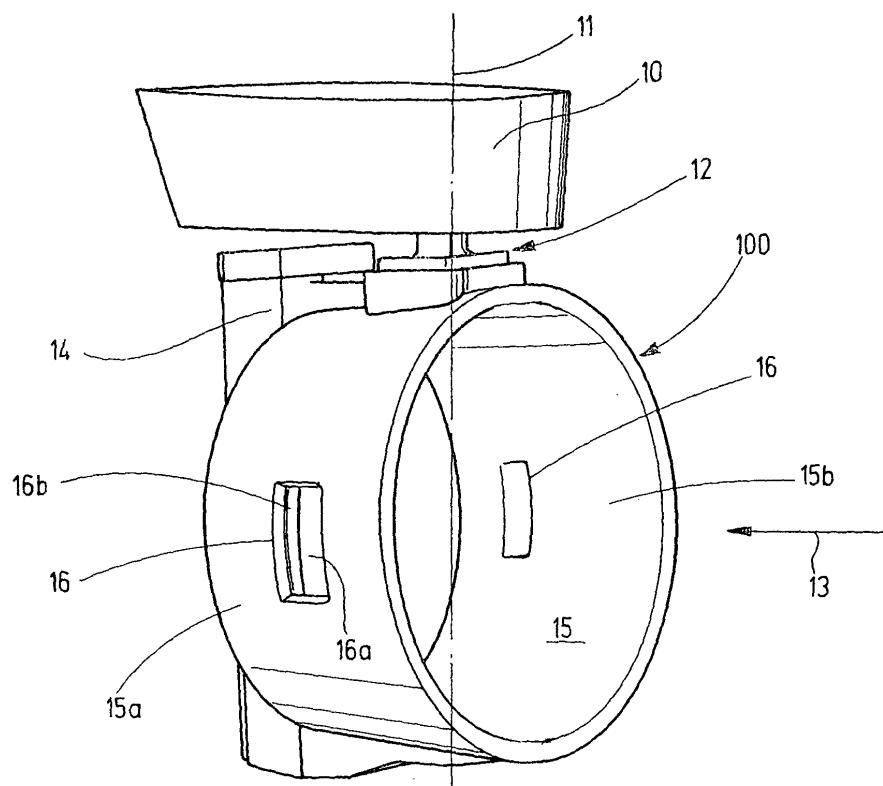


Fig.1a

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kortdüse, insbesondere eine solche Kortdüse, die um die Ruderachse eines Schiffes drehbar ausgebildet ist.

**[0002]** Eine Kortdüse ist ein konisch zulaufendes Rohr, in welchem der Propeller eines Schiffes angeordnet. Das Rohr bildet auch die Wandung der Kortdüse. Durch die Verjüngung des Rohres zum Heck des Schiffes hin, können die Kortdüsen einen zusätzlichen Schub auf das Schiff übertragen, ohne dass die Arbeitsleistung erhöht zu werden braucht. Neben den propulsionsverbessernden Eigenschaften der Kortdüse werden hierdurch ferner Stampfbewegungen bei Seegang vermindert, wodurch bei schwerer See die Geschwindigkeitsverluste reduziert und die Kursstabilität erhöht werden können. Da der Eigenwiderstand der Kortdüse mit zunehmender Schiffsgeschwindigkeit etwa quadratisch ansteigt, werden ihre Vorteile besonders bei langsamem Schiffen wirksam, die einen großen Propellerschub besitzen (beispielsweise Schlepper, Fischereifahrzeuge, etc.).

**[0003]** Neben feststehenden Kortdüsen, hinter denen in Strömungsrichtung normalerweise ein Ruder zur Steuerung des Schiffes angeordnet ist, gibt es so genannte "Kort-Ruderdüsen" bei denen die Kortdüse um die Ruderachse des Schiffes, die in Vertikalrichtung verläuft, drehbar ist. Hierfür sind normalerweise an der Ober- und Unterseite der Kortdüse an der Außenseite ihrer Wandung Lager zur drehbaren Lagerung vorgesehen. Der Propeller ist dagegen weiterhin feststehend, so dass die Kortdüse sich ebenfalls um den Propeller herum dreht. Häufig ist die Kort-Ruderdüse mit dem Raderschaft verbunden und in der Ruderhakke gelagert. Sie ist normalerweise um eine vertikale Drehachse bzw. um die Ruderachse um etwa 30° bis 35° nach beiden Seiten schwenkbar. Somit ist die Kort-Ruderdüse eine Kombination von propulsionsverbesserndem Mittel und Ruder, da durch die Auslenkung des Propellerstrahles unter einem Winkel zur Schiffslängsachse eine Ruderwirkung erzielt wird. Bei ausgelenkten Kort-Ruderdüsen wird das Heck des Schiffes durch den Strahlrückstoß herumgedrückt.

**[0004]** Fig. 5 veranschaulicht ein Ausführungsbeispiel einer um die Ruderachse eines Schiffes drehbar gelagerten Kortdüse 200 mit einem darin angeordneten, feststehenden Schiffspropeller, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist. Die Kortdüse 200 ist um den feststehenden Schiffspropeller 210 eines Schiffes (hier nicht dargestellt) angeordnet. Vorliegend ist die Kortdüse unter einem Winkel  $\alpha$  von ca. 30° um die Schiffslängsachse 220 verschwenkt. Der Pfeil 221 stellt die Strömungsrichtung des Meer- bzw. Seewassers dar. In Strömungsrichtung hinter dem Propeller ist an der Kortdüse 200 eine feststehende Flosse 230 vorgesehen, durch die die Strömungseigenschaften der Kort-Ruderdüse positiv beeinflusst werden. Durch eine reduzierte Wandungsstärke ist der Eingangsbereich 201 (in Bezug auf die Richtung des Strömungsdurchflusses durch die Kortdüse 200) der

Kortdüse 200 erweitert gegenüber dem restlichen Bereich der Kortdüse 200 ausgebildet. Das bedeutet, dass der innere Durchmesser des Eingangsbereiches größer ist als der innere Durchmesser im restlichen Bereich der Kortdüse 200. Hierdurch wird der Wasserdurchfluss durch die Kortdüse 200 erhöht, was wiederum die Propulsionseffizienz der Kortdüse verbessert.

**[0005]** Umfangreiche Berechnungen, Versuche und Simulationen seitens der Anmelderin haben ergeben, dass sich bei bestimmten Verdrehungswinkeln einer herkömmlichen Kortdüse Verwirbelungen bzw. Rezirkulationen der Strömung im Bereich direkt hinter dem Propeller einstellen. Diese Rezirkulationen bzw. Verwirbelungen wirken sich nachteilig auf die Leistung der Kortdüse aus. Sie entstehen insbesondere direkt hinter dem Propeller in denjenigen Seitenbereich des Propellers, zu dem die Kortdüse hingedreht wurde. Durch die Rezirkulationen wird die Strömungsgeschwindigkeit des Wasserdurchflusses in diesem Bereich deutlich herabgesenkt, so dass die Antriebsleistung der Kortdüse insgesamt herabgesetzt wird. Da die Rezirkulationen nur in einem lokal begrenzten Seitenbereich auftreten und die Strömung in den übrigen Bereichen wie gewöhnlich weitgehend laminar verläuft, stellen sich darüber hinaus signifikante Vibrationen der Kortdüse ein, die an den Schiffskörper übertragen werden können und sich ebenfalls nachteilig auswirken. Zur Illustration dieser Problematik wird im Folgenden auf die Fig. 6a und 6b verwiesen.

**[0006]** Fig. 6a zeigt schematisch die Draufsicht auf eine geschnittene Kortdüse 200, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist. Die Pfeile in Fig. 6a und 6b stellen den Verlauf der Strömung dar. Der Schiffspropeller 210 ist aus Übersichtlichkeitsgründen nur schematisch eingezeichnet. Bei dieser Kortdüse 200 ist im Gegensatz zur Kortdüse aus Fig. 5 in Strömungsrichtung hinter dem Propeller 210 eine bewegbare bzw. verschwenkbare Flosse 231 angeordnet. Die dargestellte Kortdüse 200 ist unter einem Winkel von ca. 15° in Bezug auf die Schiffslängsachse verschwenkt. Der untere Teil der Wandung 202a der Kortdüse 200 ist dabei gegen die Strömungsrichtung gedreht worden, d. h. zum Propeller 210 hin, während der gegenüberliegende Teil der Wandung 202b entsprechend mit der Strömungsrichtung gedreht wurde.

**[0007]** Der untere in der Fig. 6a markierte Teilbereich der Kortdüse 200 ist vergrößert in der Fig. 6b dargestellt. Darin ist erkennbar, dass sich aufgrund der Winkelstellung der Kortdüse 200 in Bezug auf den Propeller 210 bzw. auf die Schiffslängsachse 220 eine Verwirbelung bzw. Rezirkulation der Strömung im äußeren Randbereich in Strömungsrichtung direkt hinter dem Propeller 210 einstellt. Durch diese Rezirkulation ist die durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit in Hauptströmungsrichtung 221 in diesem lokalen Bereich auf ein Minimum reduziert. Messungen und Simulationen haben ergeben, dass sich in diesem Bereich eine durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit in Hauptströmungsrich-

tung 221 von ca. 0,2 bis 2 m/s einstellt. Im Vergleich dazu beträgt beispielsweise die durchschnittliche Geschwindigkeit der Strömung im Bereich zwischen der Flosse 231 und dem Wandungsbereich 202b 12 bis 16 m/s.

**[0008]** Das Wasser, welches außen an der Wandung 202a in laminarer Weise entlangströmt, strömt um die abgerundete Kante der Wandung des Kortdüsenendbereiches 203 nach innen und trifft dort auf die vom Propeller 210 erzeugte, in Hauptströmungsrichtung 221 gerichtete Strömung. Ein Teil der äußeren Strömung wird nach innen entgegen der Hauptströmungsrichtung 221 gelenkt und strömt an der Innenseite der Wandung 202 entgegen der Hauptströmungsrichtung 221 bis hinter den Propeller 210 und von dort wieder zurück durch den Propeller 210 hindurch. Somit stellt sich eine lokale Zirkulation bzw. Rezirkulation der Strömung ein und die gemittelte Strömungsgeschwindigkeit in Hauptströmungsrichtung 221 in diesem Bereich geht gegen Null. Dadurch treten die oben beschriebenen Nachteile ein.

**[0009]** Ausgehend vom vorstehend beschriebenen Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Kortdüse anzugeben, bei der auch unter einer Winkelstellung in Bezug auf die Schiffslängsachse das Auftreten von Rezirkulationen bzw. Verwirbelungen vermieden bzw. reduziert wird und sich ein insgesamt möglichst gleichmäßiges Strömungsbild einstellt. Diese Aufgabe wird durch eine Kortdüse mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

**[0010]** Der Kerngedanke der vorliegenden Erfindung besteht demnach darin, in der Wandung der Kortdüse mindestens eine Durchbrechung vorzusehen. Unter Durchbrechungen ist im vorliegenden Zusammenhang grundsätzlich jedwede, beliebig gestaltete Öffnung in der Wandung der Kortdüse anzusehen. Die Durchbrechung verläuft durch die gesamte Wandung hindurch und besteht somit aus einem inneren und einem äußeren Öffnungsbereich und einen diese beiden Bereiche verbindenden Mittelbereich. Entscheidend ist, dass für das Meer- bzw. Seewasser eine Strömungsverbindung von außerhalb der Kortdüse durch die mindestens eine Durchbrechung hindurch in das Innere der Kortdüse geschaffen wird.

**[0011]** Die Wandung der Kortdüse wird von dem eigentlichen Düsenring gebildet, der den feststehenden Schiffspropeller ummantelt. Grundsätzlich kann die mindestens eine Durchbrechung an einer beliebigen Stelle der Wandung der Kortdüse vorgesehen sein. Bevorzugt ist sie jedoch in einem seitlichen Bereich der Kortdüse, entweder auf der Steuerbord- oder auf der Backbordseite vorgesehen. Entscheidend ist, dass die mindestens eine Durchbrechung derart ausgestaltet und in der Wandung vorgesehen bzw. platziert wird, dass durch die mindestens eine Durchbrechung Meer- bzw. Seewasser von außerhalb der Kortdüse durch sie hindurch ins Innere der Kortdüse derart fließen kann, dass dadurch die Rezirkulationen bzw. Verwirbelungen, die bei bestimmten Verschwenkungswinkeln der Kortdüse entstehen, aufgehoben bzw. deutlich reduziert werden. Versuche sei-

tens der Anmelderin haben ergeben, dass durch derartige Durchbrechungen die Schubkraft der Kortdüse in den Seitenbereichen, in denen typischer Weise Verwirbelungen bzw. Rezirkulationen auftreten, um bis zu 20 % erhöht wurde. Ferner wurden die an den Schiffskörper übermittelten Vibrationen reduziert.

**[0012]** Durch die mindestens eine Durchbrechung wird somit in den kritischen Seitenbereichen der Kortdüse, in denen die Verwirbelungen typischerweise bei bestimmten Verschwenkungswinkeln auftreten, eine laminare Strömung von außen eingeleitet. Diese laminare Strömung verhindert, dass sich in den Seitenbereichen eine Rezirkulationsströmung entgegen der Hauptströmungsrichtung ausbilden kann. Dadurch werden die Schubkraft und die Laufstabilität und damit die Effizienz der Kortdüse deutlich verbessert.

**[0013]** Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0014]** Damit das Auftreten von Verwirbelungen in jeder Schwenkrichtung unterbunden werden kann, ist es zweckmäßig, wenigstens zwei Durchbrechungen in der Wand der Kortdüse vorzusehen. Vorteilhafterweise sind die beiden Durchbrechungen im Wesentlichen gegenüberliegend angeordnet. Zweckmäßigerweise sind die beiden Durchbrechungen ferner jeweils in einem Seitenbereich der Kortdüse anzuordnen, da dort normalerweise die stärksten Verwirbelungen bei herkömmlichen Kortdüsen entstehen. Somit ist gewährleistet, dass sowohl bei einer Verschwenkung zur Steuerbordseite als auch bei einer Verschwenkung zur Backbordseite das Risiko des Auftretens von Verwirbelungen bzw. Rezirkulationen verringert wird.

**[0015]** In Bezug auf die Höhe der Kortdüse ist es gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, die mindestens eine Durchbrechung in einem mittleren Bereich anzuordnen. Der mittlere Bereich reicht dabei von einem Drittel der Höhe der Kortdüse bis ca. zwei Drittel der Kortdüse, bevorzugt von zwei Fünftel bis drei Fünftel der Höhe der Kortdüse. Dadurch wird erreicht, dass die mindestens eine Durchbrechung in dem Bereich angeordnet ist, in dem typischerweise die Verwirbelungen auftreten. Somit kann die durch die mindestens eine Durchbrechung strömende Laminarströmung eine optimale Wirkung entfalten und die Verwirbelungen möglichst vollständig aufheben. Besonders bevorzugt ist gemäß der Erfindung eine mittige Anordnung der mindestens einen Durchbrechung in Bezug auf die Höhe der Kortdüse vorgesehen. Die Höhe der Kortdüse entspricht dabei ihrer Vertikalausdehnung im eingebauten Zustand, d. h. der Distanz zwischen den sich gegenüberliegenden Wandungsbereichen der Kortdüse entlang ihrer Vertikalachse bzw. entlang der Ruderachse.

**[0016]** Die mittleren Bereiche der Kortdüse erstrecken sich in ihrer Längsausdehnung über die gesamte Länge der Kortdüse. Somit gibt es insgesamt zwei mittlere Bereiche, die einander gegenüberliegend angeordnet sind. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, in wenigstens einem dieser

zwei mittleren Bereiche wenigstens zwei Durchbrechungen anzutragen. Ferner sind diese wenigstens zwei Durchbrechungen in Längsrichtung der Kortdüse hintereinander liegend und/oder in Vertikalrichtung übereinander liegend angeordnet. Je nach Ausgestaltung der Kortdüse und des Propellers sowie des gewünschten Verschwenkungswinkels kann hierdurch das zu erzielende Ergebnis, nämlich die Verbesserung des Schubes und der Laufruhe der Kortdüse, optimiert werden. Zweckmäßigerweise sind auch bei dieser Ausführungsform in beiden mittleren Bereichen jeweils wenigstens zwei Durchbrechungen vorgesehen, wobei die Durchbrechungen der beiden mittleren Bereiche vorteilhafterweise gegenüberliegend angeordnet werden.

[0017] Bezogen auf die Länge der Kortdüse, d. h. die Abmaße der Kortdüse bei unverschwenkter Kortdüse entlang der Schiffslängsachse, ist es gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, die mindestens eine Durchbrechung in einem Bereich von einem Drittel bis zwei Dritteln der Länge, bevorzugt zwei Fünftel bis drei Fünftel der Länge, besonders bevorzugt mittig anzutragen. Auch durch diese Maßnahme kann wiederum die Wirkung der mindestens einen Durchbrechung optimiert werden.

[0018] Bei einer verschwenkbaren Kortdüse mit einem darin angeordneten, feststehenden Schiffspropeller ist es ferner bevorzugt, die mindestens eine Durchbrechung derart auszubilden, dass sie bei einem Verschwenkungswinkel von 10°, 15° oder 20° mit ihrem inneren Öffnungsbereich im Wesentlichen benachbart zum Propeller angeordnet ist. Hierdurch wird gewährleistet, dass bei dem oben genannten typischen Verschwenkungswinkeln die aus dem inneren Öffnungsbereich der mindestens einen Durchbrechung austretende, von außen nach innen in die Kortdüse strömende Laminarströmung direkt auf den Verwirbelungsbereich trifft. Hierdurch kann die Laminarströmung der Rezirkulationsströmung unmittelbar entgegenwirken und die Wirkung der mindestens einen Durchbrechung wird weiter verbessert. Sollten in Einzelfällen andere Verschwenkungswinkel, beispielsweise 25° oder 30° gewünscht sein, kann die Anordnung der mindestens einen Durchbrechung selbstverständlich entsprechend angepasst werden.

[0019] Zur weiteren Optimierung der Wirkung der mindestens einen Durchbrechung auf die Effizienz der Kortdüse ist es in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, die mindestens eine Durchbrechung als länglichen Schlitz auszubilden. Ferner ist es vorteilhaft, dass die schlitzartige Durchbrechung im Wesentlichen in Vertikalrichtung verläuft. Hierdurch wird erreicht, dass ein vertikal ausgerichtetes Strömungsband von außen nach innen in die Kortdüse hineinströmt und somit möglichst den gesamten kritischen Bereich, in dem sich normalerweise Verwirbelungen ausbilden, positiv beeinflussen kann. Ferner ist eine solche Durchbrechung relativ einfach herzustellen.

[0020] Ferner ist es bevorzugt, dass die mindestens eine Durchbrechung, bezogen auf die Hauptströmungs-

richtung, schräg von außen nach innen durch die Wandung hindurch verläuft. Das bedeutet, dass die Mittellinie der Durchbrechungen unter einem vorhergegebenen Winkel zur Hauptströmungsrichtung bzw. zur Längsachse der Kortdüse ausgerichtet ist. Dadurch wird gewährleistet, dass die äußere Laminarströmung von außen nach innen in die Kortdüse und kein Wasser von innen nach außen durch die mindestens eine Durchbrechung strömt.

5 [0021] Insbesondere ist es bevorzugt, die mindestens eine Durchbrechung im Bezug auf die Längsachse der Kortdüse unter einem Winkel von 10° bis 60°, bevorzugt 20° bis 45°, besonders bevorzugt 30° bis 35° auszubilden. Die Winkelangaben beziehen sich auf den Winkel 10 zwischen Längsachse der Kortdüse und der Mittellinie 15 der mindestens einen Durchbrechung, die von außen nach innen durch die mindestens eine Durchbrechung hindurchverläuft.

[0022] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungs- 20 form der Erfindung ist vorgesehen, dass sich die mindestens eine Durchbrechung von der Außenseite der Wandung bzw. ihrem äußeren Öffnungsbereich bis zu ihrem inneren Öffnungsbereich an der Innenseite der Wandung hin verjüngt. Hierdurch kann die Geschwindigkeit der von 25 außen in die Kortdüse hineinströmenden Strömung erhöht werden, wodurch die Gesamteffizienz der Kortdüse und das Risiko des Auftretens von Verwirbelungen bzw. Rezirkulationen weiter verringert werden.

[0023] Alternativ kann die mindestens eine Durchbrechung über ihren gesamten Verlauf hinweg im Wesentlichen konstant ausgebildet sein.

[0024] Zweckmäßiger Weise ist wenigstens eine der Einstromkanten und/oder wenigstens eine der Abstromkanten der mindestens einen Durchbrechung abgerundet auszubilden. In Strömungsrichtung weist jede Durchbrechung, beispielsweise bei einer schlitzartigen, vertikal ausgerichteten Durchbrechung, zwei vertikal ausgerichtete Einstromkanten und zwei vertikal ausgerichtete Abstromkanten auf. Dadurch wird der Einstromvorgang 35 durch die Durchbrechung in die Kortdüse insoweit verbessert, als dass die Gefahr, dass an dem Einstrom- bzw. Abstromkanten, aufgrund eines Abreißens der Strömung, ungewünschte Verwirbelungen auftreten können, 40 verringert wird.

[0025] In Folgendem werden verschiedene Ausführungsformen der Erfindung anhand der in den Zeichnungen dargestellten Figuren näher erläutert. Es zeigen 45 schematisch:

- 50 Fig. 1 a eine perspektivische Ansicht einer Kortdüse mit zwei gegenüberliegenden Durchbrechungen, die schwenkbar am Rumpf eines Schiffes gelagert ist,  
Fig. 1 b eine geschnittene Teilansicht der Darstellung aus Fig. 1a,  
55 Fig. 2a eine perspektivische Ansicht einer schwenkbar an einem Schiffsrumpf gelagerten Kortdüse, bei der in jedem mittleren Bereich zwei

- horizontal hintereinander liegende Durchbrechungen angeordnet sind,
- Fig. 2b eine Schnittansicht der Darstellung aus Fig. 2a,
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer an einem Schiffsrumpf schwenkbar gelagerten Kortdüse mit jeweils drei in Vertikalrichtung hintereinander liegenden Durchbrechungen in jedem mittleren Bereich, und
- Fig. 4 eine teilweise geschnittene Draufsicht auf eine Kortdüse mit einer Durchbrechung mit eingezeichneten Strömungslinien.

**[0026]** Bei den im Folgenden dargestellten, verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung sind gleiche Bestandteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0027]** Die Fig. 1a zeigt eine perspektivische Darstellung einer Kortdüse 100, die schwenkbar an einem Schiffsrumpf 10 gelagert ist. Der Schiffsrumpf 10 ist der Übersicht halber nur ansatzweise dargestellt. Die Kortdüse ist über ein Lager 12 mit dem Schiffsrumpf 10 verbunden und ist um die Ruderachse 11 drehbar. Die Ruderachse 11 entspricht der Vertikalachse. Die Kortdüse 100 ist des Weiteren in ihrem unteren Bereich über ein weiteres Lager mit dem Schiffsrumpf verbunden (hier nicht dargestellt). In Strömungsrichtung 13 betrachtet schließt sich am Ende der Kortdüse 100 eine bewegbare bzw. steuerbare Flosse 14 an. Die Kortdüse 100 umfasst eine ringförmig ausgebildete Wandung 15, die konisch ausgebildet ist und sich in Strömungsrichtung 13 verjüngt. In den bezogen auf die Höhe der Kortdüse mittleren Seitenbereichen 15a, 15b der Wandung 15 ist jeweils eine Durchbrechung 16 angeordnet. Bezogen auf die Höhe sind die Durchbrechungen 16 im Wesentlichen mittig angeordnet. Die Durchbrechungen 16 verlaufen in Strömungsrichtung 13 betrachtet schräg von außen nach innen. Sie bestehen aus einem im Wesentlichen vertikal verlaufenden Schlitz, der sich von außen nach innen verjüngt. Somit ergibt sich insgesamt ein in etwa schaufelartiges Aussehen der Durchbrechungen 16, da der äußere Öffnungsbereich 16a, aufgrund der Verjüngung der Durchbrechung 16, gegenüber dem inneren Öffnungsbereich 16b breiter ist. Der Propeller ist in der Fig. 1a der Übersichtlichkeit halber weggelassen, ist aber im eingebauten Zustand innerhalb der Kortdüse 100 angeordnet.

**[0028]** Fig. 1b zeigt einen geschnittenen Teilbereich der Kortdüse 100 aus der Fig. 1a. Insbesondere ist die Wandung bei der Darstellung aus der Fig. 1b im Bereich einer Durchbrechung 16 geschnitten. Es ist erkennbar, dass die Durchbrechung 16 in Strömungsrichtung schräg von außen nach innen verläuft und dass sie sich nach innen hin verjüngt. Entsprechend ist der äußere Öffnungsbereich 16a breiter als der innere Öffnungsbereich 16b. Von den zwei horizontal verlaufenden Einströmkanälen 17a, 17b der Durchbrechung 16 ist die hintere Einströmkante 17a abgerundet ausgebildet, während die vordere Einströmkante 17b einen eckigen Verlauf auf-

weist. Ebenso ist die in Strömungsrichtung 13 hintere Abströmkante 18a abgerundet, während die vordere Abströmkante 18b kantig ist. In einer Seitenbetrachtung sind der äußere Öffnungsbereich 16a und der innere Öffnungsbereich 16b der Durchbrechung zueinander versetzt, insbesondere seitlich versetzt, angeordnet. Dadurch wird der innere Öffnungsbereich 16b in Bezug auf eine Seitenansicht der Kortdüse 100, von den schräg verlaufenden Seitenwänden der Durchbrechung 16 bzw. von der Wandung 15 verdeckt. Mit anderen Worten ist die Durchbrechung als schlitzartiger Kanal ausgebildet, der in Strömungsrichtung 13 schräg von innen nach außen verläuft.

**[0029]** Fig. 2a zeigt eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Kortdüse 100. In Fig. 2a ist erkennbar, dass die Flosse 14 sowohl im oberen Ruderlager 12 als auch in einem unteren Flossenlager an der Kortdüse 100 gelagert ist. Ferner sind in den mittleren Bereichen 15a, 15b der Wandung 15 jeweils zwei Durchbrechungen 16 angeordnet, die in Schiffslängsrichtung bei nicht ausgelenkter Kortdüse bzw. in Kortdüsenlängsrichtung hintereinander liegend angeordnet sind. Es ist in Fig. 2a erkennbar, dass nur der äußere Öffnungsbereich der Durchbrechungen 16 von außen sichtbar und der innere Öffnungsbereich verdeckt ist. Entsprechend sind der äußere und der innere Öffnungsbereich der Durchbrechung 16 in Strömungsrichtung 13 hintereinander angeordnet.

**[0030]** Fig. 2b zeigt eine geschnittene Ansicht der Kortdüse 100 aus Fig. 2a. Es ist erkennbar, dass die Öffnungen 16 in den beiden mittleren Bereichen 15a, 15b der Wandung 15 jeweils gegenüberliegend angeordnet sind. Ferner verlaufen diese Durchbrechungen 16 in Strömungsrichtung 13 schräg von außen nach innen. Die einzelnen Durchbrechungen 16 sind jeweils identisch ausgeformt und verlaufen somit parallel zueinander.

**[0031]** Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kortdüse 100. Bei dieser Ausführungsform sind in jedem mittleren Bereich 15a, 15b der Wandung 15 der Kortdüse drei in Vertikalrichtung übereinander liegend angeordnete Durchbrechungen 16 vorgesehen. In Längsrichtung der Kortdüse 100 betrachtet sind die Durchbrechungen 16 jeweils mittig angeordnet. Der Abstand zwischen den einzelnen Durchbrechungen 16 eines mittleren Bereiches 15a, 15b ist jeweils in etwa gleich.

**[0032]** Fig. 4 zeigt ein Strömungsbild eines Seitenbereiches einer Kortdüse 100 mit einem Teil eines schematisch dargestellten Propellers 20. Insgesamt ist die Darstellung aus Fig. 4 ähnlich zu derjenigen aus Fig. 6b, wobei im Unterschied zur Darstellung aus Fig. 6b eine erfindungsgemäße Kortdüse mit einer Durchbrechung 16 verwendet wurde. Die dargestellten Pfeile symbolisieren den Strömungsverlauf des durch die Kortdüse strömenden Wassers. Wie erkennbar ist, strömt Wasser von außen nach innen durch die Durchbrechung 16 hindurch. Sobald es aus dem inneren Öffnungsbereich 16b der Durchbrechung 16 tritt, strömt es weiter entlang der

Innenseite der Wandung 15, bis es schließlich die Kortdüse 100 verlässt. Somit kann sich im Bereich zwischen der Außenseite des Propellers 20 und der Endseite der Kortdüse 100 in Strömungsrichtung 13 betrachtet keine rückläufige Zirkulation bzw. Verwirbelung einstellen. Im Gegenteil, die gesamte Strömung innerhalb der Kortdüse 100 und auch außerhalb am Rande der Kortdüse 100 verläuft laminar.

#### Bezugszeichenliste

#### [0033]

100	Kortdüse
10	Schiffsrumpf
11	Ruderachse
12	Lager
13	Strömungsrichtung
14	Flosse
15	Wandung
15a	mittlerer Bereich der Wandung
15b	mittlerer Bereich der Wandung
16	Durchbrechung
16a	äußerer Öffnungsbereich
16b	innerer Öffnungsbereich
17a	Einströmkante
17b	Einströmkante
18a	Abströmkante
18b	Abströmkante
19	Flossenlager
20	Propeller
200	Kortdüse (Stand der Technik)
201	Öffnungsbereich
202a	Wandung der Kortdüse
202b	Wandung der Kortdüse
210	Schiffspropeller
220	Schiffslängsachse
221	Strömungsrichtung
230	Flosse (feststehend)
231	Flosse (beweglich)

#### Patentansprüche

1. Kortdüse, insbesondere um die Ruderachse (11) eines Schiffes drehbar ausgebildete Kortdüse (100), **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Wandung (15) der Kortdüse (100) mindestens eine Durchbrechung (16) vorgesehen ist.
  2. Kortdüse gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei Durchbrechungen (16) in der Wandung (15) der Kortdüse (100) vorgesehen sind, die im Wesentlichen gegenüberliegend angeordnet sind.
  3. Kortdüse gemäß Anspruch 1 oder 2,
- 5
4. Kortdüse gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mittlere Bereich (15a, 15b) von einem Drittel bis zwei Dritteln der Höhe der Kortdüse (100), bevorzugt von zwei Fünftel bis drei Fünftel der Höhe der Kortdüse (100) reicht.
  5. Kortdüse gemäß Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in wenigstens einem mittleren Bereich (15a, 15b) der Kortdüse (100) wenigstens zwei Durchbrechungen (16) angeordnet sind, wobei die wenigstens zwei Durchbrechungen (16) in Längsrichtung der Kortdüse (100) hintereinander liegend und/oder in Vertikalrichtung übereinander liegend angeordnet sind.
  6. Kortdüse gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Durchbrechung (16) bezogen auf die Länge der Kortdüse (100) in einem Bereich von einem Drittel bis zwei Dritteln der Länge, bevorzugt in einem Bereich von zwei Fünftel bis drei Fünfteln der Länge, besonders bevorzugt mittig, angeordnet ist.
  7. Kortdüse gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kortdüse (100) um die Ruderachse (11) eines Schiffes drehbar ausgebildet ist und wobei in der Kortdüse (100) ein feststehender Propeller (20) eines Schiffes anordbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Durchbrechung (16) derart angeordnet ist, dass sie, bevorzugterweise bei einem Verdrehungswinkel von 10°, 15° oder 20°, mit ihrem inneren Öffnungsbereich (16b) im Wesentlichen benachbart zum Propeller (20) angeordnet ist.
  8. Kortdüse gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Durchbrechung (16) als in Vertikalrichtung verlaufender, länglicher Schlitz ausgebildet ist.
  9. Kortdüse gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Durchbrechung (16) bezogen auf die Strömungsrichtung (13) schräg von außen nach innen durch die Wandung (15) hindurch verläuft.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die mindestens eine Durchbrechung (16) in Bezug auf die Höhe der Kortdüse (100) in einem mittleren Bereich (15a, 15b) angeordnet ist.

- 5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55
4. Kortdüse gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,

dass der mittlere Bereich (15a, 15b) von einem Drittel bis zwei Dritteln der Höhe der Kortdüse (100), bevorzugt von zwei Fünftel bis drei Fünftel der Höhe der Kortdüse (100) reicht.

5. Kortdüse gemäß Anspruch 3 oder 4,

**dadurch gekennzeichnet**,  
dass in wenigstens einem mittleren Bereich (15a, 15b) der Kortdüse (100) wenigstens zwei Durchbrechungen (16) angeordnet sind, wobei die wenigstens zwei Durchbrechungen (16) in Längsrichtung der Kortdüse (100) hintereinander liegend und/oder in Vertikalrichtung übereinander liegend angeordnet sind.

6. Kortdüse gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
dass die mindestens eine Durchbrechung (16) bezogen auf die Länge der Kortdüse (100) in einem Bereich von einem Drittel bis zwei Dritteln der Länge, bevorzugt in einem Bereich von zwei Fünftel bis drei Fünfteln der Länge, besonders bevorzugt mittig, angeordnet ist.

7. Kortdüse gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kortdüse (100) um die Ruderachse (11) eines Schiffes drehbar ausgebildet ist und wobei in der Kortdüse (100) ein feststehender Propeller (20) eines Schiffes anordbar ist,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
dass die mindestens eine Durchbrechung (16) derart angeordnet ist, dass sie, bevorzugterweise bei einem Verdrehungswinkel von 10°, 15° oder 20°, mit ihrem inneren Öffnungsbereich (16b) im Wesentlichen benachbart zum Propeller (20) angeordnet ist.

8. Kortdüse gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
dass die mindestens eine Durchbrechung (16) als in Vertikalrichtung verlaufender, länglicher Schlitz ausgebildet ist.

9. Kortdüse gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
dass die mindestens eine Durchbrechung (16) bezogen auf die Strömungsrichtung (13) schräg von außen nach innen durch die Wandung (15) hindurch verläuft.

10. Kortdüse gemäß Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die mindestens eine Durchbrechung (16) in  
Bezug auf die Längsachse der Kortdüse (100) unter  
einem Winkel von 10° bis 60°, bevorzugt 20° bis 45°, 5  
besonders bevorzugt 30° bis 35° verläuft.

11. Kortdüse gemäß einem der vorhergehenden An-  
sprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,** 10  
**dass** die mindestens eine Durchbrechung (16) der-  
art ausgebildet ist, dass sie sich von der Außenseite  
der Wandung (15) bis zur Innenseite der Wandung  
(15) hin verjüngt.

12. Kortdüse gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Abmessungen der mindestens einen  
Durchbrechung (16) über ihren gesamten Verlauf  
hinweg im Wesentlichen konstant sind. 20

13. Kortdüse gemäß einem der vorhergehenden An-  
sprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Einstromkanten (17a, 17b) und/oder die 25  
Abstromkanten (18a, 18b) der mindestens einen  
Durchbrechung (16) abgerundet ausgebildet sind.

14. Schiff,  
**dadurch gekennzeichnet,** 30  
**dass** am Schiff, insbesondere an dessen Heck, eine  
Kortdüse (100) gemäß einem der vorhergehenden  
Ansprüche vorgesehen ist.

35

40

45

50

55

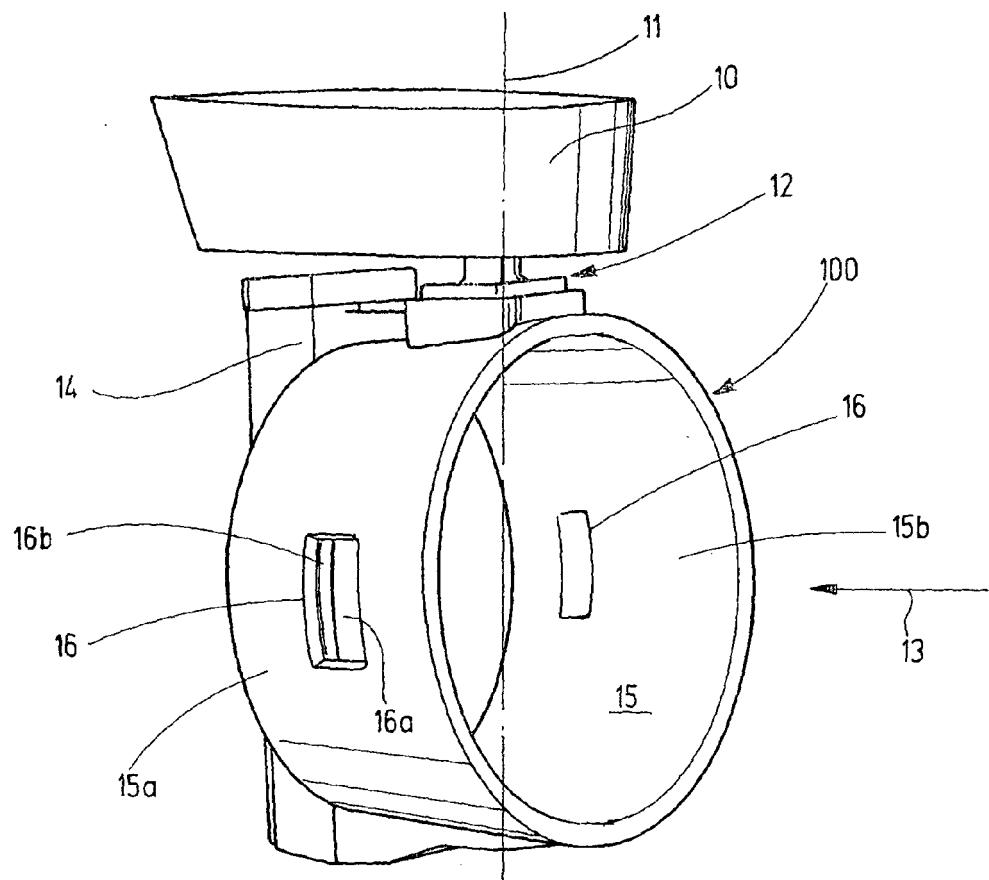


Fig. 1a

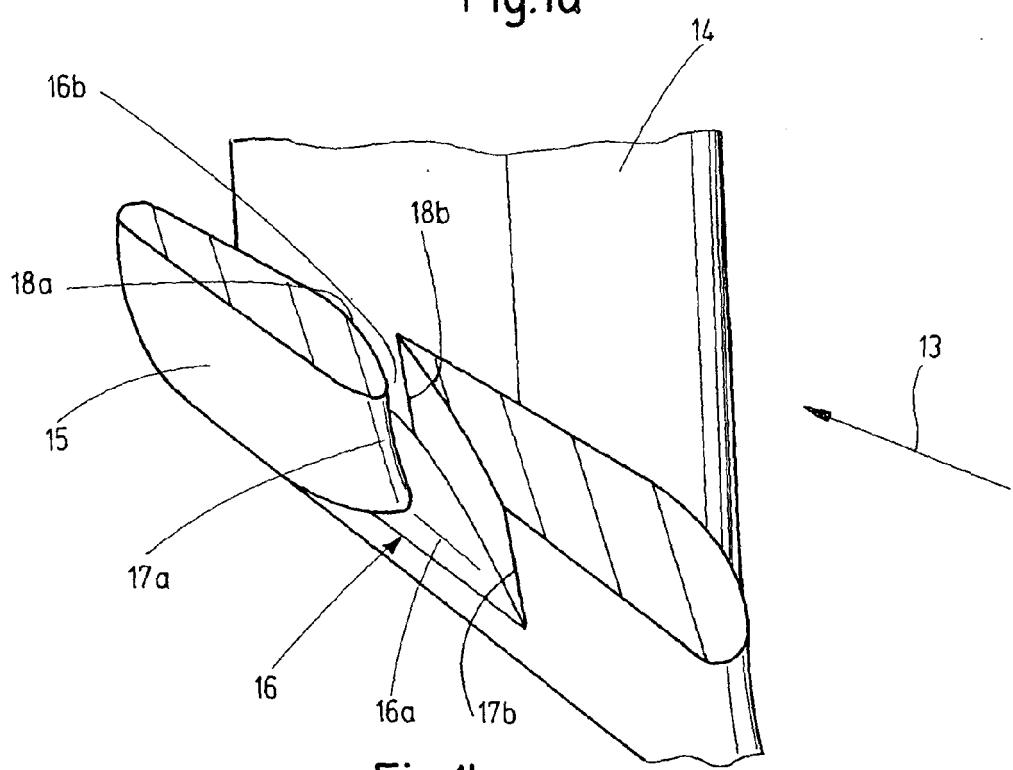


Fig. 1b

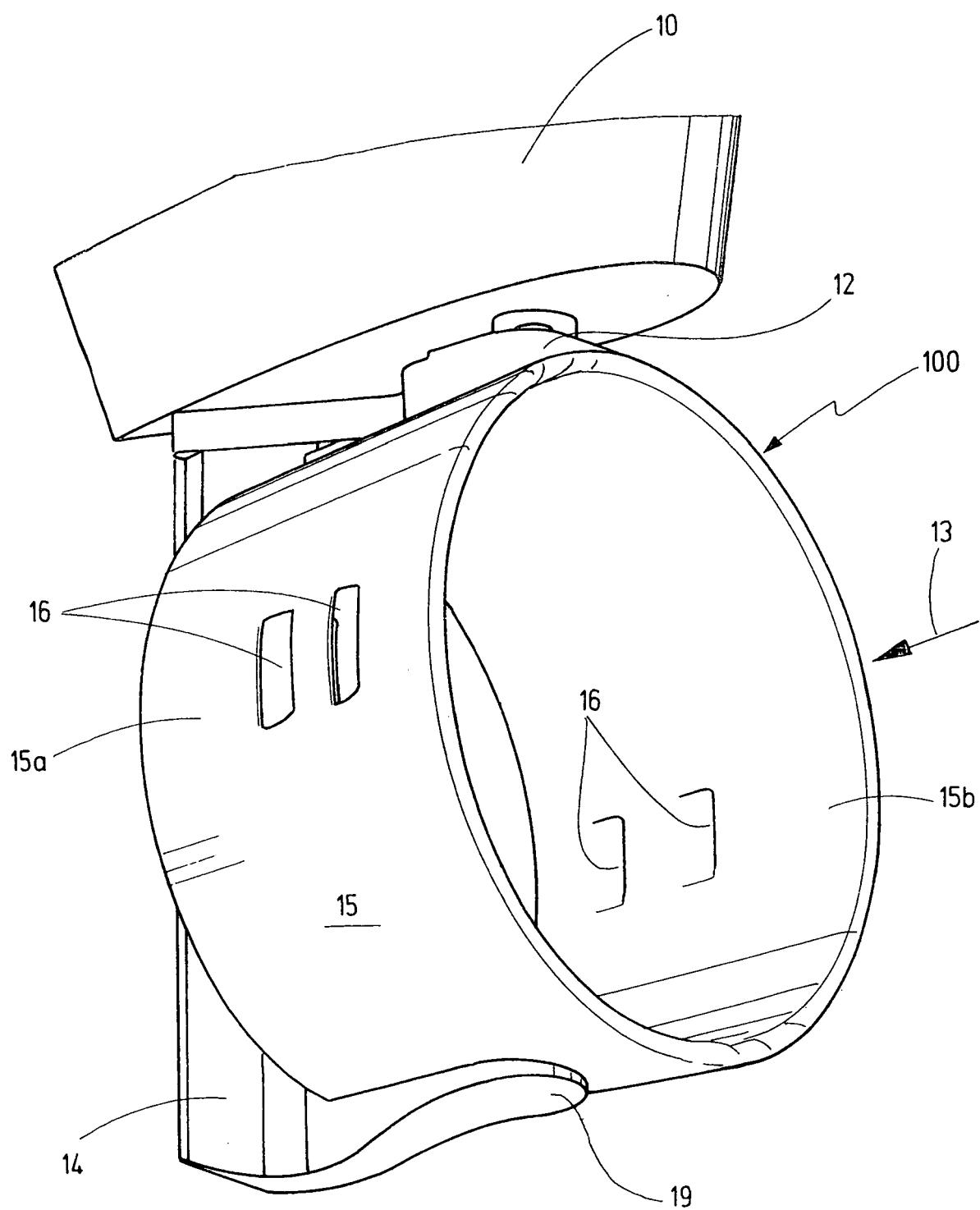


Fig.2a

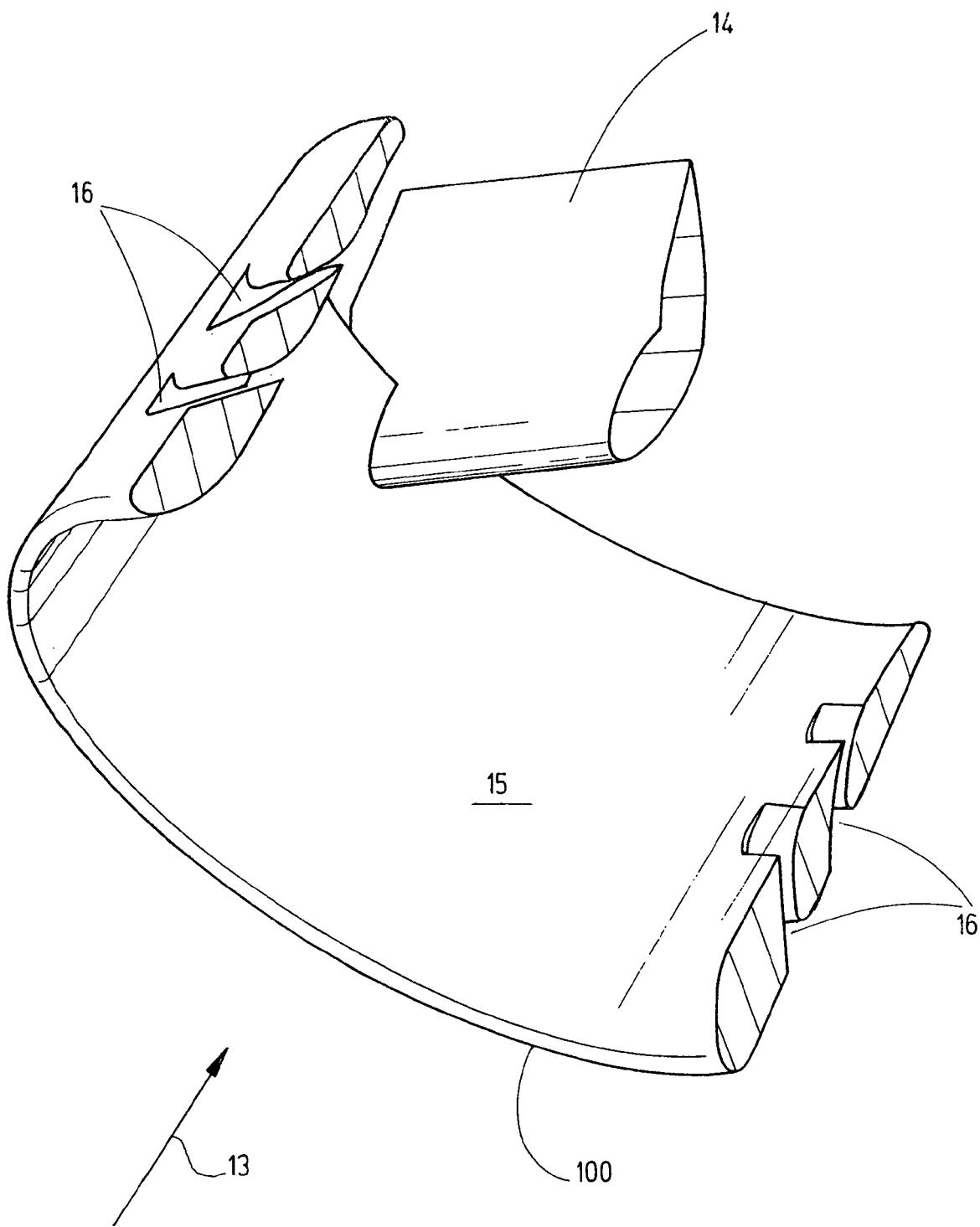


Fig.2b

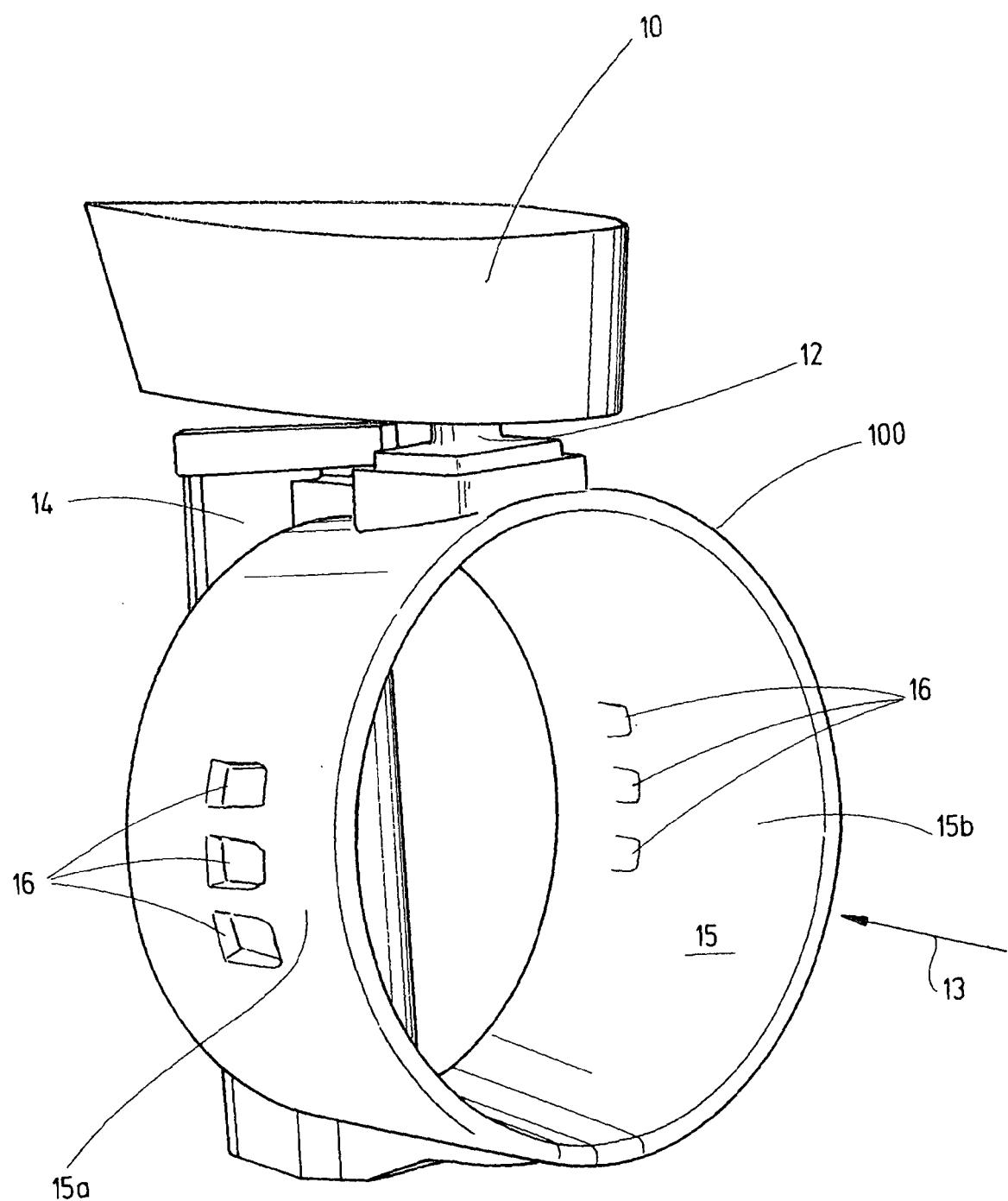


Fig.3

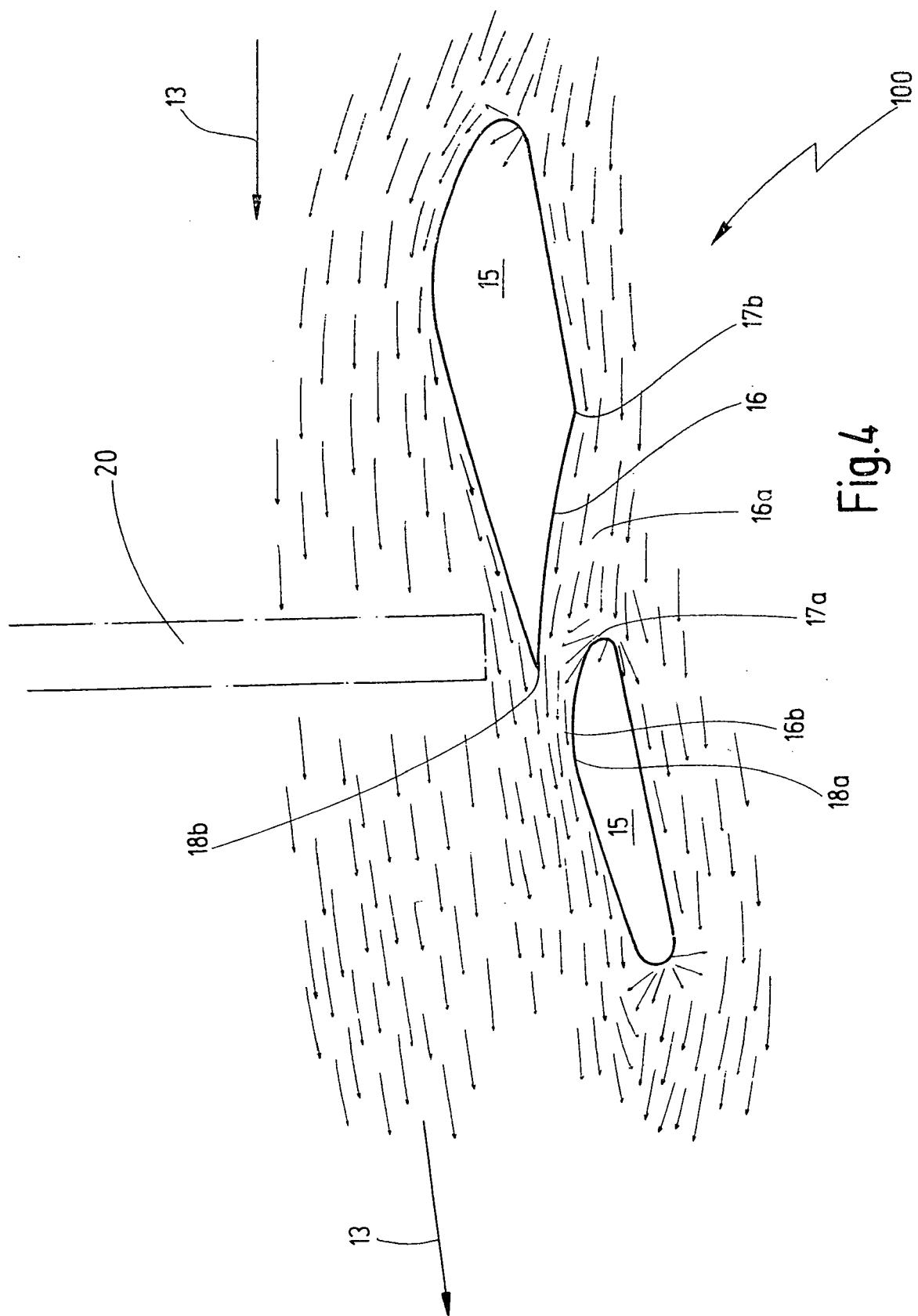


Fig.4

Stand der Technik

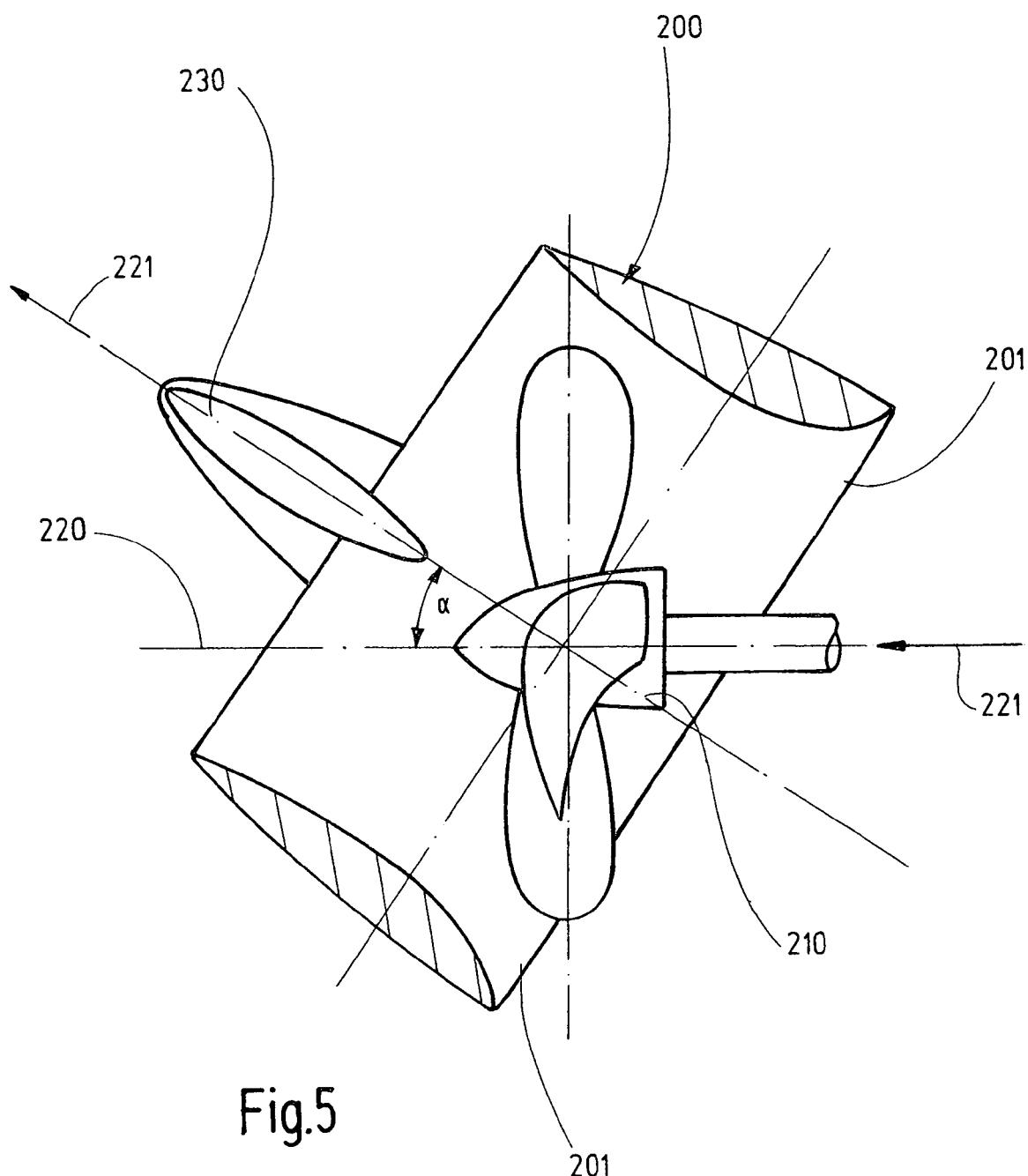
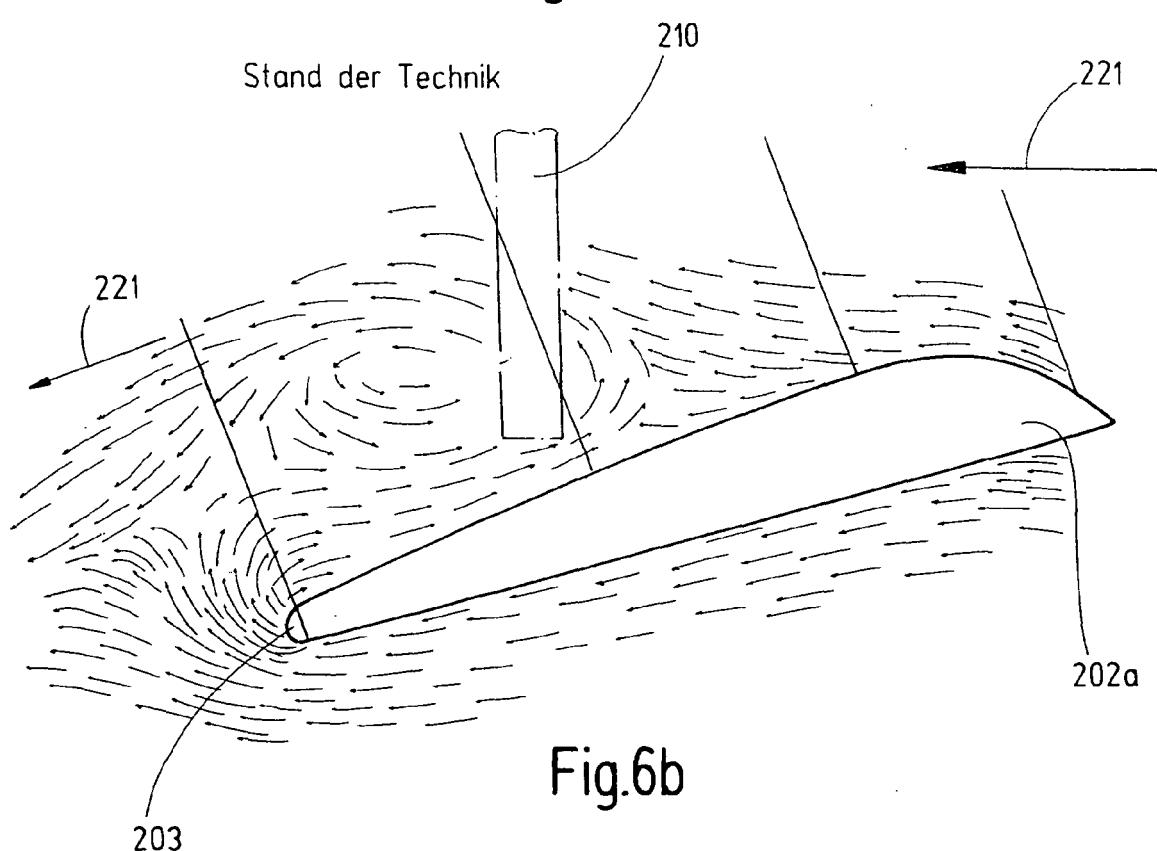
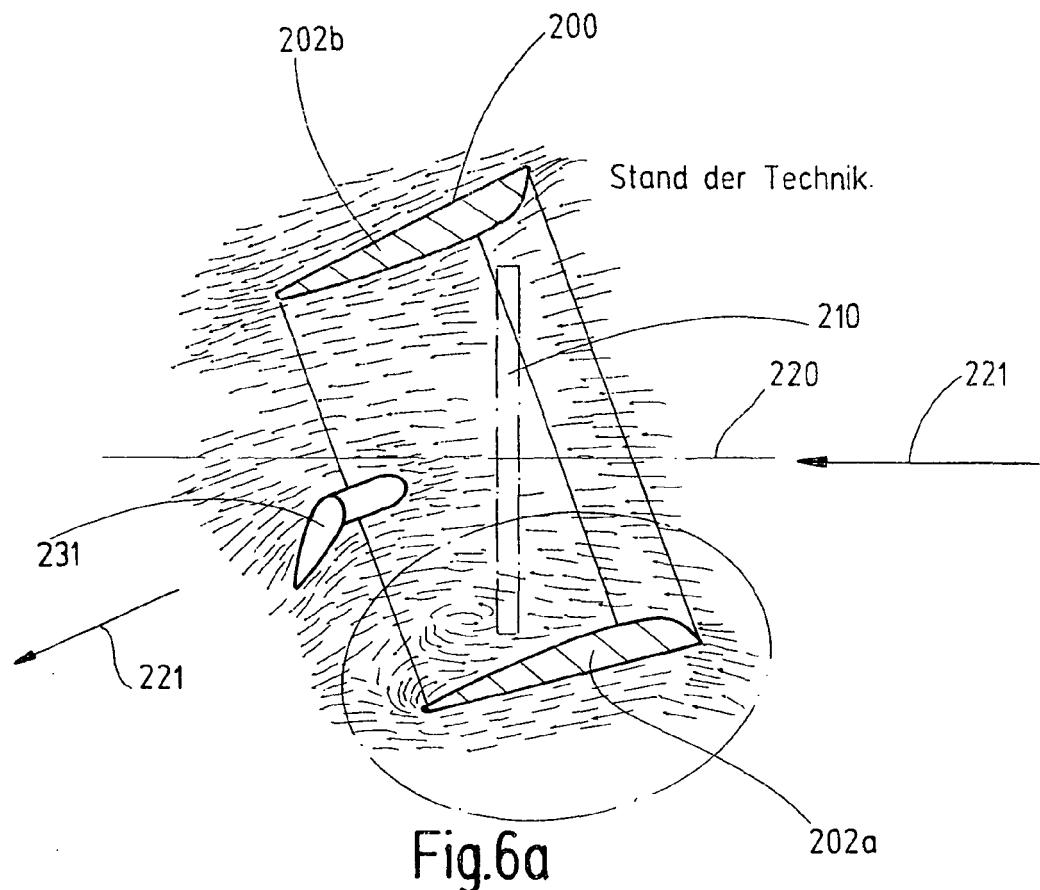


Fig.5





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 07 02 3946

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	
X	GB 1 215 136 A (KORT PROPULSION CO LTD) 9. Dezember 1970 (1970-12-09)	1,3,4, 6-8,10, 12,14	INV. B63H5/14
Y	* Seite 1, Zeile 13 - Zeile 15; Anspruch 5 * * Seite 3, Zeile 50 - Zeile 60; Abbildungen 1a-4 *	2,5,9, 11,13	B63H25/42 B63H25/46
Y	US 442 615 A (DOCK) 16. Dezember 1890 (1890-12-16) * das ganze Dokument *	-----  2,5,9, 11,13	
A	DE 21 29 067 A1 (STROEMMEN STAAL STROEMMEN RAUF) 16. Dezember 1971 (1971-12-16) * das ganze Dokument *	-----  1-13	
A	US 3 738 307 A (JACOBSEN G ET AL) 12. Juni 1973 (1973-06-12) * das ganze Dokument *	-----  1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			B63H
2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	Den Haag	17. Februar 2009	De Sena Hernandorena
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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		

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

EP 07 02 3946

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

17-02-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1215136	A	09-12-1970	BE DE NL US	761733 A7 1556510 A1 6802084 A 3508517 A	01-07-1971 19-05-1971 21-08-1968 28-04-1970
US 442615	A			KEINE	
DE 2129067	A1	16-12-1971	ES FR NL	198772 Y 2096099 A5 7108072 A	16-11-1975 11-02-1972 14-12-1971
US 3738307	A	12-06-1973	DE ES FI FR GB NL NO SE	2129068 A1 198440 Y 52052 B 2096098 A5 1310803 A 7108071 A 127962 B 378576 B	13-01-1972 16-10-1975 28-02-1977 11-02-1972 21-03-1973 14-12-1971 10-09-1973 08-09-1975