

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 470 339 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91108534.8**

(51) Int. Cl.⁵: **B63H 5/16**

(22) Anmeldetag: **18.06.91**

(30) Priorität: **10.08.90 DE 4025339**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.02.92 Patentblatt 92/07

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE DK ES FR GB GR IT NL SE

(71) Anmelder: **Schneekluth, Herbert, Prof. Dr.-Ing.
An Adamshäuschen 6
W-5100 Aachen(DE)**

(72) Erfinder: **Schneekluth, Herbert, Prof. Dr.-Ing.
An Adamshäuschen 6
W-5100 Aachen(DE)**

(74) Vertreter: **Hansmann, Dierk, Dipl.-Ing.
Jessenstrasse 4
W-2000 Hamburg 50(DE)**

(54) **Leitflächensystem.**

(57) Es ist vorgesehen, vor der Ringdüse an der Schiffsaußenhaut gekrümmte Leitschaufeln nach Art von Grothues-Spoilern anzuordnen. Hierbei besitzt die Leitschaufel eine Eintrittstangente entsprechend

dem Eintritt einer lokalen Grenzschichtströmung als Fallströmung und weist eine Austrittstangente auf, die im wesentlichen orthogonal zur Eintrittsebene der Ringdüse gerichtet ist.

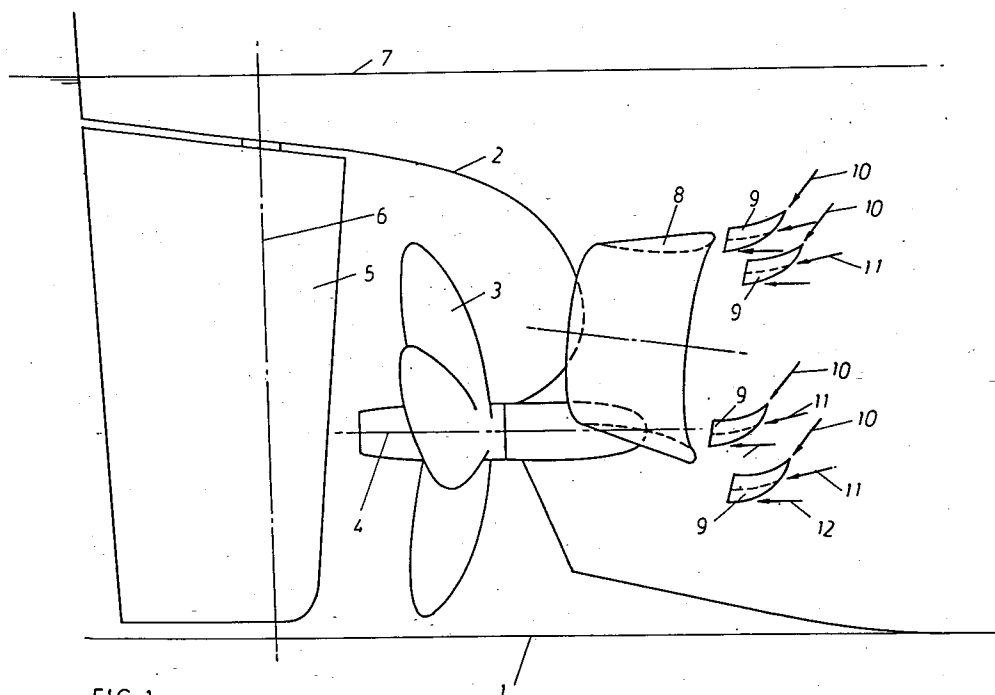


FIG. 1

EP 0 470 339 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Leitflächen-system am Heck von Einschraubenschiffen, bestehend aus Strömungselementen, wobei eine Ringdüse schiffsfest im Horizontalabstand bis zu einem Propellerdurchmesser vor dem Propeller angeordnet ist, die gegebenenfalls aus Halbschalen gebildet ist und die mit der Schiffsaußenhaut bzw. mit der Mittschiffsebene jeweils einen geschlossenen Ring bilden.

Anordnungen mit Ringdüsen sind bekannt. Eine spezielle Ausbildung ist nach der DE-PS 32 16 578 bekannt geworden, um eine Erhöhung des Propulsionsgütegrades und eine Vergleichmäßigung der Propelleranströmungsgeschwindigkeit zu gewährleisten.

Der Wasserzufluß für die dem Schiffspropeller vorgeschalteten Ringdüsen richtet sich weitgehend nach der Schiffsform. Die Strömung verläuft meist zur Mittschiffsebene hin konvergierend und leicht nach hinten auflaufend. Die Achsrichtung der Ringdüsen wird etwa nach dieser Richtung orientiert. In vielen Fällen wird diese Strömung von einer anderen Strömung überlagert, die nur an der Außenhaut im Grenzschichtbereich auftritt. Diese Strömung ist im schiffsfesten Koordinatensystem schräg nach unten gerichtet.

Der Strömungswinkel geben die Horizontale kann dabei 60° und mehr sein. Diese Fallströmung ist meist nur in einer dünnen Wasserschicht in Außenhautnähe, etwa im Grenzschichtbereich im hinteren Schiffsviertel zu finden. Im größeren Abstand von der Außenhaut verläuft die Strömung mehr horizontal. Der Fallströmungseffekt hängt von der Druckverteilung und von den an der Kimm sich ablösenden Wirbeln ab.

Bei einer Anordnung von dem Propeller vorgeschalteten Ringdüsen, wie nach der DE-PS 32 16 578, treffen die vorgenannten Fallströmungen oft in einem solchen Winkel auf den dem Schiffskörper zugewandten Teil der Ringdüse, daß es im Grenzschichtbereich zu Strömungsablösungen kommt. Wenn diese Strömungsablösungen auch nur in einem schmalen Streifen längs der Schiffsaußenhaut entstehen, so haben sie doch die Tendenz, sich seitlich in die Nachbarbereiche der Ringdüse fortzusetzen.

Ein Abreißen dieser Strömung bedeutet einen Energieverlust, der den Wirkungsgrad des Propulsionssystems verschlechtert. Zur Vermeidung dieses Effektes ist es denkbar, in diesem Bereich das Düsenprofil und seine Richtung der dort vorherrschenden Anströmungsrichtung anzupassen. Hierfür wäre aber der Aufwand zum Bau von verwundenen Ringdüsen relativ groß und auch für erforderliche Modellversuche ist eine derartige Anordnung sehr umständlich.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, die gattungsgemäße Strömungsleitfläche in Kombination mit

Strömungsumlenkvorrichtungen zu verbessern.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß als weiteres Strömungselement vor der Ringdüse im Abstand bis zu einem Propellerdurchmesser an der Schiffsaußenhaut wenigstens eine gekrümmte Leitschaufel mit einer Eintrittstangente für einen Eintritt einer lokalen Grenzschichtströmung als Fallströmung und mit einer Austrittstangente, die im wesentlichen orthogonal zur Eintrittsebene der Ringdüse gerichtet ist.

Selbstverständlich sind bereits nach der DE-OS 33 24 753 sogenannte Grothues-Spoiler als Strömungsumlenkeinrichtungen bekannt.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung wird im wesentlichen eine horizontale Anströmung der Ringdüse im außenhautnahen Bereich erreicht und die Strömung hat kaum noch eine fallende Komponente. Damit wird ein Abreißen der Strömung im Grenzschichtbereich an der Profilaußenseite der Ringdüse verhindert. Außerdem erzeugt die Leitschaufel einen zusätzlichen Vortrieb. Ein Vorteil dieser Anordnung besteht auch darin, daß sowohl der Einbau für Neubauten als auch die Nachrüstung keine Schwierigkeiten macht.

Eine spezielle Ausbildung besteht in der Kombination aus einer Ringdüse mit wenigstens einer zugeordneten Leitschaufel gebildet ist, wobei der Schwerpunkt einer von der Ringdüse umschlossenen Querschnittsfläche oberhalb der Propellerachse liegt.

Eine günstige Ausbildung wird dadurch geschaffen, daß jede Leitschaufel als Dreieckselement in Form eines Ausschnittes der Mantelfläche eines Zylinderkörpers mit kreisförmigen oder elliptischen Querschnitt ausgebildet ist. Durch diese Ausbildung werden die Profilanstellwinkel vom Schiffskörper nach außen gehend in wünschenswerter Weise flacher.

Es ist vorgesehen, daß eine Spitze des Dreieckselementes als Leitschaufel nach vorne gerichtet ist, während eine Kathete des Dreieckselementes an der Schiffsaußenhaut angeordnet ist. Hierbei ist das Dreieckselement als Leitschaufel durch ein etwa rechtwinkliges Dreieck gebildet, von dem die längere Kathete an der Schiffsaußenhaut anliegt und eine Spitze mit einem kleineren Winkel nach vorn gerichtet ist. Es findet somit die stärkste Strömungsumlenkung an der Außenhaut statt, die sich nach außen verringert.

Es ist vorgesehen, daß einem unteren Bereich der Ringdüse Leitschaufeln vorgeschaltet sind. Leitschaufeln sind besonders wirksam, wenn sie vor den Düsenprofilen angeordnet werden. Die stärkste Wirkung haben dabei die vor dem unteren Düseneinlauf angeordneten Leitschaufeln.

Eine günstige Ausbildung besteht darin, daß mehrere Leitschaufeln etwa parallel angeordnet sind.

Um eine Versteifung für die Leitschaufeln zur Vermeidung von Eigenschwingungen zu schaffen und dabei gleichzeitig den hydrodynamischen Vorteil durch eine Ausbildung einer Endscheibe oder einem Winglet zu verstärken, wird vorgeschlagen, daß Leitschaufeln auf der von der Schiffsaußenhaut abgewandten Seite miteinander und/oder mit der Schiffsaußenhaut durch ein profiliertes Stützelement verbunden sind.

Um bei der Leitschaufel auch bei Schräganströmung die Strömung nicht abreißen zu lassen, ist vorgesehen, daß die Leitschaufeln als Profilkörper ausgebildet sind und eine abgerundete Eintrittskante aufweisen.

Ferner ist es vorteilhaft, daß die Leitschaufeln als Eisabweiser mit einer äußeren Spitze des Dreiecks in die Düseninnenwandung der Ringdüse einlaufen. Hierdurch erfolgt eine zusätzliche Abstützung.

In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Gesamtdarstellung einer Ringdüse mit Leitschaufeln in Seitenansicht,
- Fig. 2 eine Leitschaufel des Profilkörpers mit einem eingezeichneten Strömungsverlauf,
- Fig. 3 einen Strömungsverlauf bei einer Ringsdüse ohne Leitschaufeln mit einer Strömungsverwirbelung, gemäß dem Stand der Technik,
- Fig. 4 eine Anordnung gemäß Fig. 3 mit zwei zugeordneten Leitschaufeln,
- Fig. 5 eine Ringdüse mit einer Leitschaufel als Eisabweiser,
- Fig. 6 eine Anordnung gemäß Fig. 5 in einer um 90° gedrehten Darstellung von oben gesehen,
- Fig. 7 einen Querschnitt aus einer Vorderansicht mit einer Ausbildung von über Stützelemente verbundene Leitschaufeln.

Bei der dargestellten Anordnung ist eine Ringdüse 8 angeordnet, der vorgeschaltete, gekrümmte Leitschaufeln 9 zugeordnet sind. Zur Verdeutlichung der Zuordnung am Schiff ist eine Grundlinie 1 und eine seitliche Schiffskontur 2 sowie eine Konstruktionswasserlinie 7 bezeichnet. Zusätzlich sind Ruder 5 mit Ruderachse 6 und ein Propeller 3 mit Propellerachse 4 sowie eine Mittelschiffsebene 22, eine Spantkontur 23 und ein Propellerflügelspitzenkreis 24 dargestellt.

Durch diese vorgeschalteten Leitschaufeln 9 ist es möglich, ein Abreißen der Strömung und Strömungsablösungen zu vermeiden und dabei auch ein Abreißen der Strömung an den Profilunterseiten der Ringdüse 8 zu verhindern.

Der entsprechende Stromfadenverlauf 15 mit den angeordneten Leitschaufeln 9 ist in Fig. 4

dargestellt.

In Fig. 3 ist, gemäß dem Stand der Technik eine Ringdüse 8 ohne zugeordnete Leitschaufeln 9 dargestellt. Hierbei tritt im Stromfadenverlauf 15 u.a. eine Verwirbelungszone 16 unterhalb des unteren Düseneinlaufs der Ringdüse 8 in die Schiffsaußenhaut auf.

Gemäß Fig. 5 und 6 ist eine Leitschaufel 9 gleichzeitig als Eisabweiser angeordnet. Hierbei ist eine Wasserlinie 18 der Schiffsform als Horizontalabschnitt durch den Schiffskörper in Höhe des oberen Zustromdüseneinlaufs in die Schiffsaußenhaut und eine Wasserlinie 19 der Schiffsform in Höhe der Zustromdüsenachse sowie eine Wasserlinie 20 der Schiffsform in Höhe des unteren Zustromdüseneinlaufs in die Schiffsaußenhaut dargestellt.

In den Ausführungen gemäß Fig. 7 sind die Leitschaufeln 9 über profilierte Stützelemente 21 miteinander und mit der Schiffsaußenwand verbunden. Die Stützelemente wirken dabei als Versteifung, um auch Eigenschwingungen zu vermeiden und auch als Endscheibe oder Winglet, um den hydrodynamischen Vorteil zu verstärken.

Patentansprüche

1. Leitflächensystem am Heck von Einschraubenschiffen, bestehend aus Strömungselementen, wobei eine Ringdüse schiffsfest im Horizontalabstand bis zu einem Propellerdurchmesser vor dem Propeller angeordnet ist, die gegebenenfalls aus Halbschalen gebildet ist und die mit der Schiffsaußenhaut bzw. mit der Mittelschiffsebene jeweils einen geschlossenen Ring bilden, dadurch gekennzeichnet, daß als weiteres Strömungselement vor der Ringdüse (8) im Abstand bis zu einem Propellerdurchmesser an der Schiffsaußenhaut wenigstens eine gekrümmte Leitschaufel (9) mit einer Eintrittstangente für einen Eintritt einer lokalen Grenzschichtströmung als Fallströmung und mit einer Austrittstangente, die im wesentlichen orthogonal zur Eintrittsebene der Ringdüse (8) gerichtet ist.
2. Leitflächensystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kombination aus einer Ringdüse (8) mit wenigstens einer zugeordneten Leitschaufel (9) gebildet ist, wobei der Schwerpunkt einer von der Ringdüse (8) umschlossenen Querschnittsfläche oberhalb der Propellerachse (4) liegt.
3. Leitflächensystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede Leitschaufel (9) als Dreieckselement in Form eines Ausschnittes der Mantelfläche eines Zylinderskör-

pers mit kreisförmigen oder elliptischen Querschnitt ausgebildet ist.

4. Leitflächensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Spitze des Dreieckselementes als Leitschaufel (9) nach vorne gerichtet ist, während eine Kathete des Dreieckselementes an der Schiffsaußenhaut angeordnet ist. 5
- 10
5. Leitflächensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Dreieckselement als Leitschaufel (9) durch ein etwa rechtwinkliges Dreieck gebildet ist, von dem die längere Kathete an der Schiffsaußenhaut anliegt und eine Spitze mit einem kleineren Winkel nach vorn gerichtet ist. 15
6. Leitflächensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß einem unteren Bereich der Ringdüse (8) Leitschaufeln (9) vorgeschaltet sind. 20
7. Leitflächensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Leitschaufeln (9) etwa parallel angeordnet sind. 25
8. Leitflächensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Leitschaufeln (9) auf der von der Schiffsaußenhaut abgewandten Seite miteinander und/oder mit der Schiffsaußenhaut durch ein profiliertes Stützelement (21) verbunden sind. 30
9. Leitflächensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitschaufeln (9) als Profilkörper ausgebildet sind und eine abgerundete Eintrittskante aufweisen. 35
- 40
10. Leitflächensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitschaufeln (9) als Eisabweiser mit einer äußeren Spitze des Dreiecks in die Düseninnenwandung der Ringdüse (8) einlaufen. 45

50

55

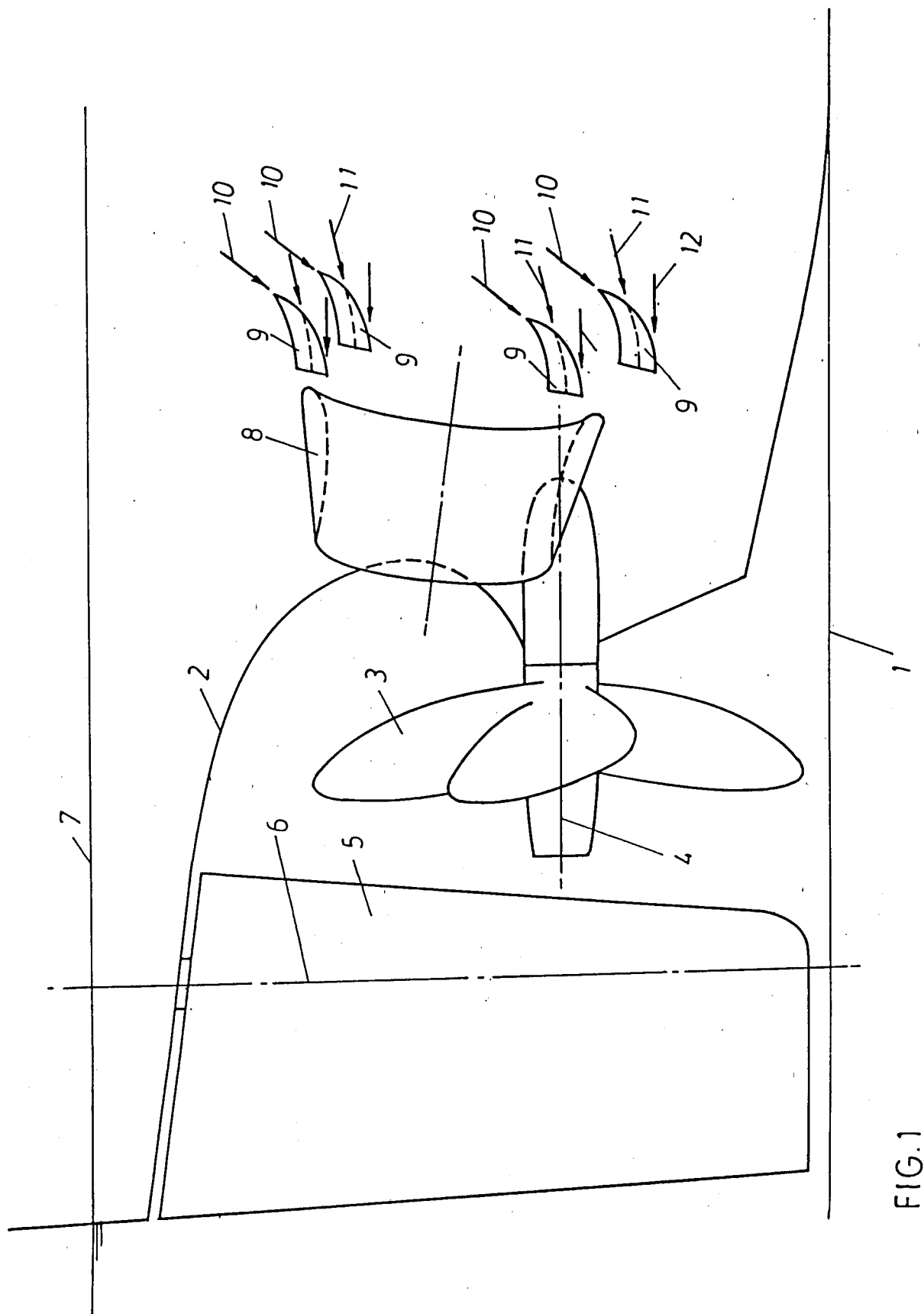


FIG. 1

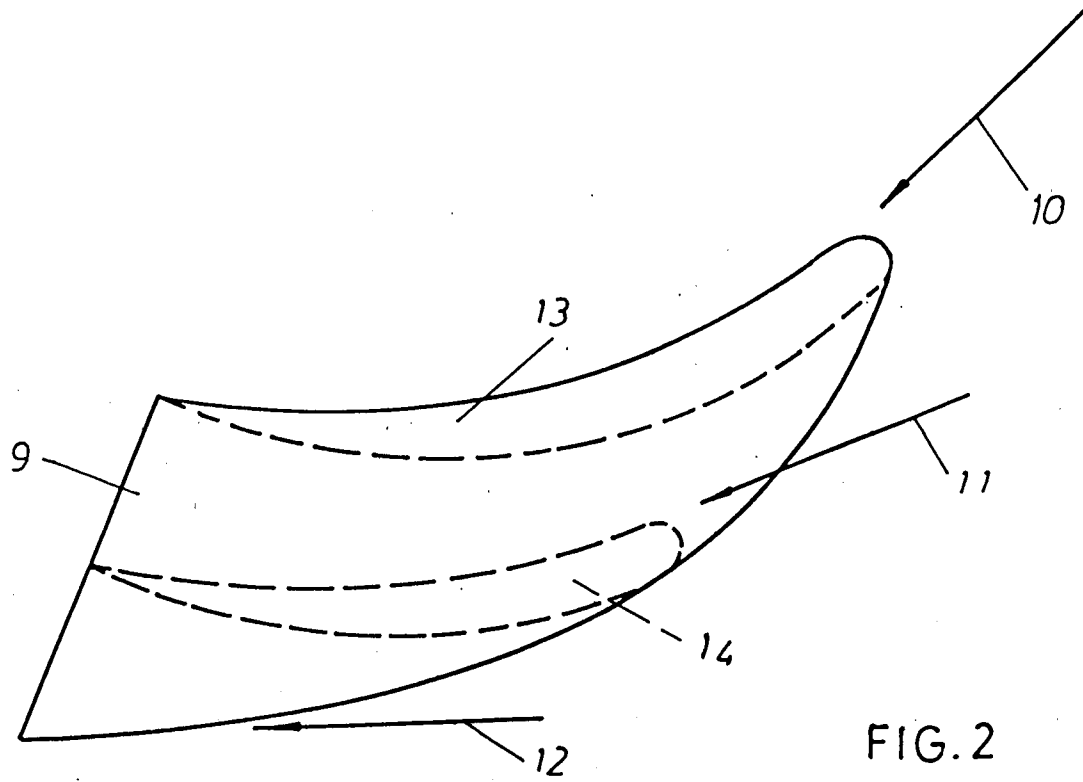


FIG. 2

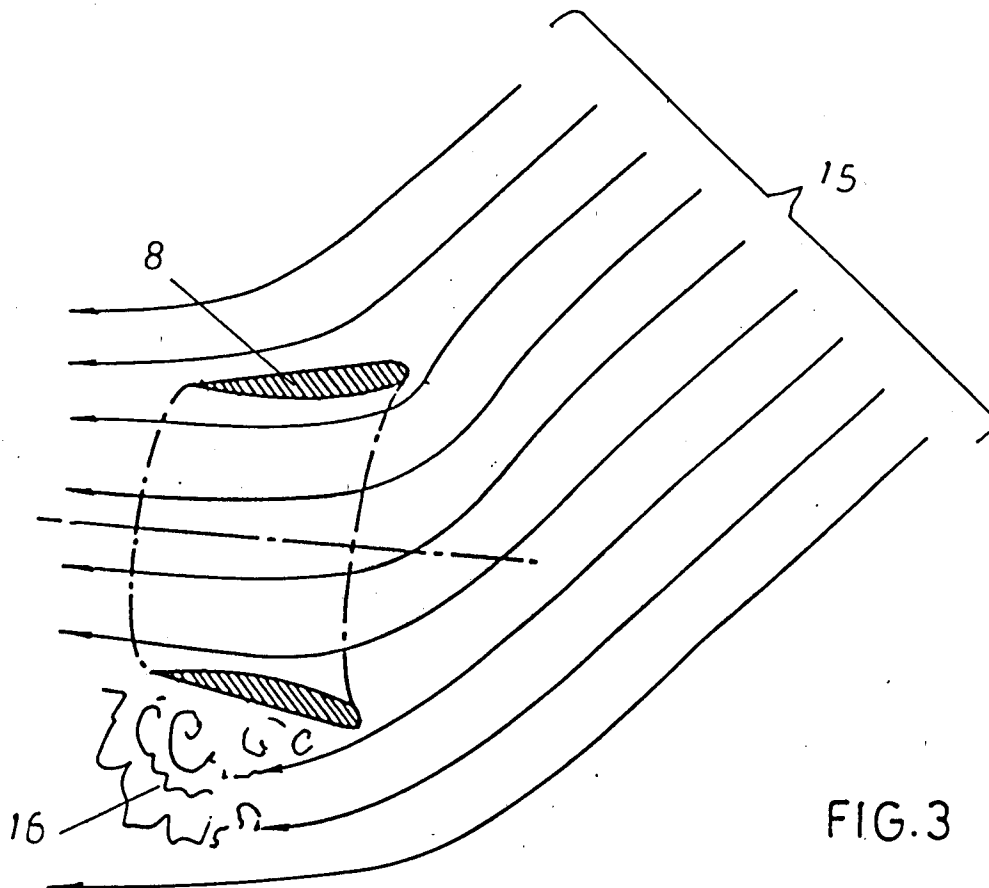
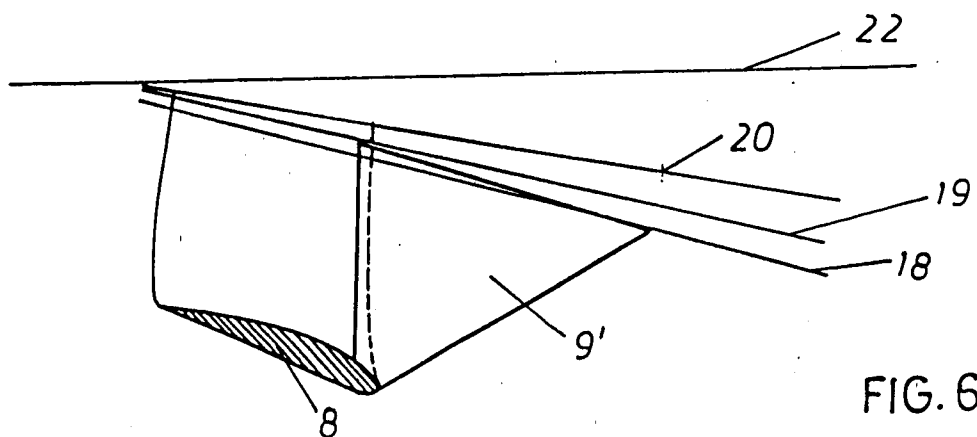
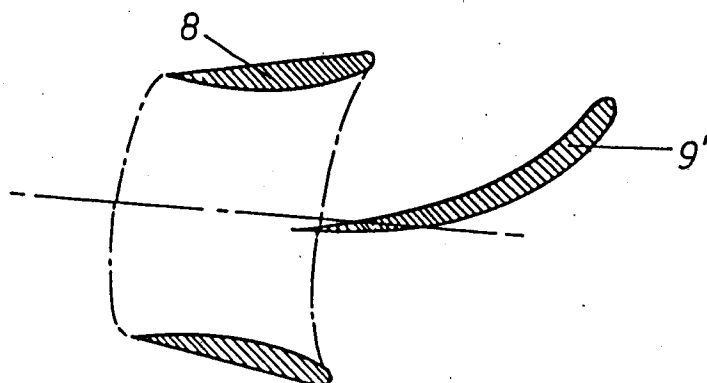
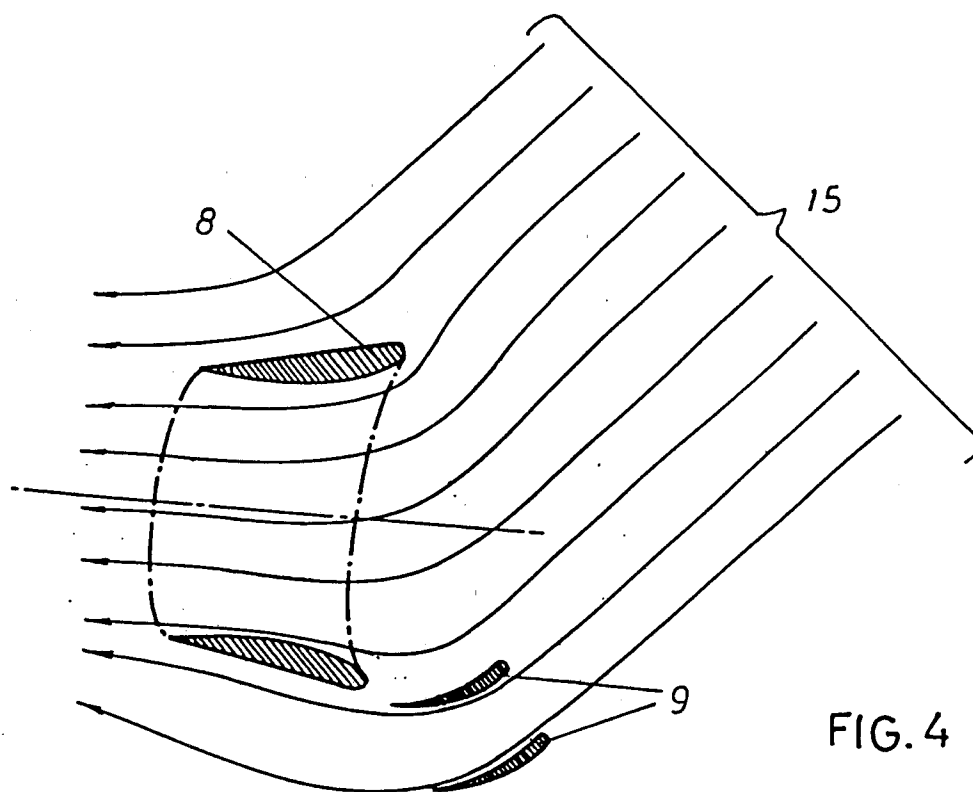


FIG. 3



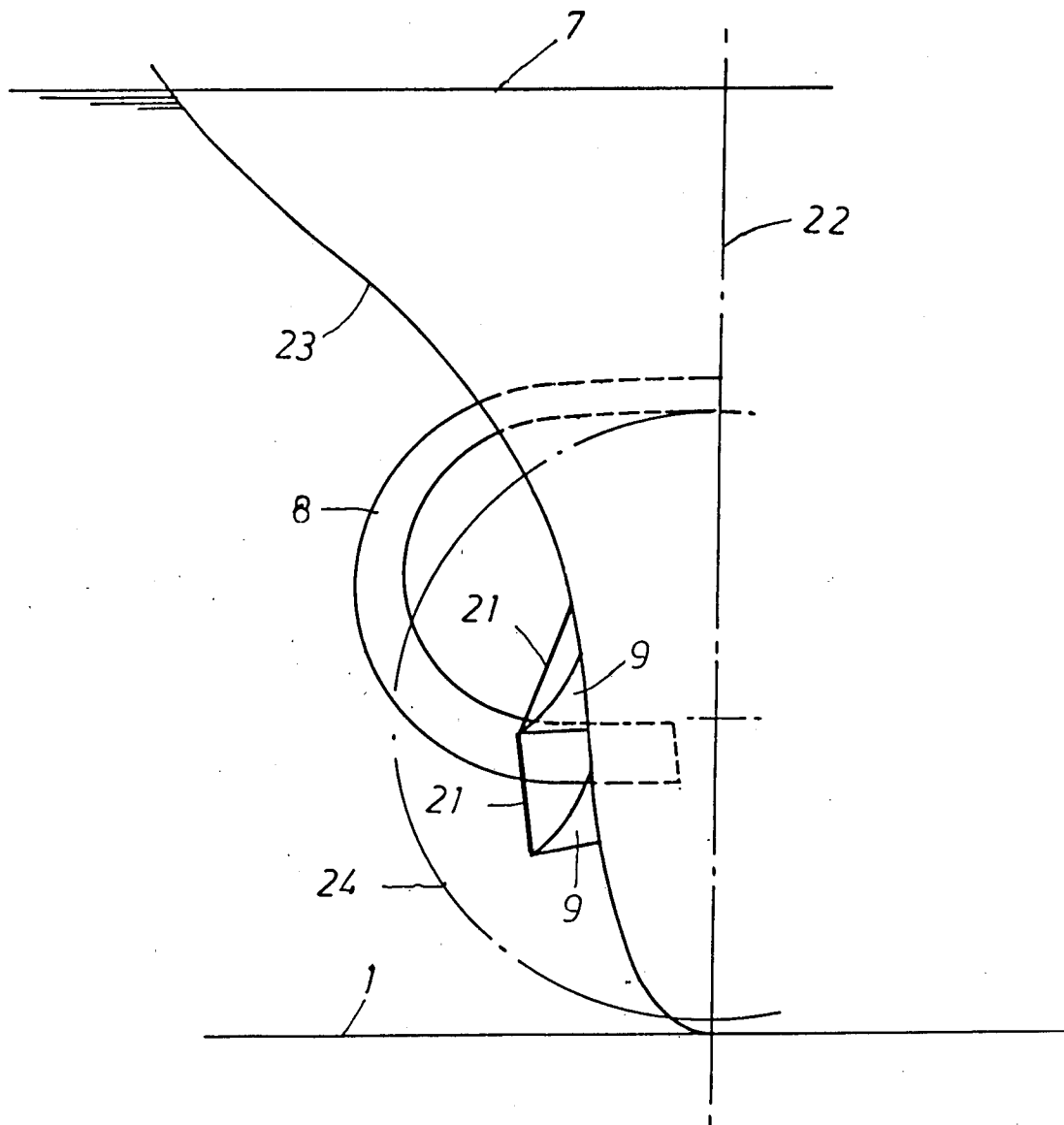


FIG. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 8534

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	DE-C-3 216 578 (SCHNEEKLUTH) * das ganze Dokument ** - - - -	1,2	B 63 H 5/16
A	DE-A-3 620 540 (SCHMIDT) * Spalte 6, Zeile 23 - Zeile 31; Abbildung 4 ** - - - -	1,2,6,8,9, 10	
A,D	DE-A-3 324 753 (GROTHUES-SPORK) * das ganze Dokument ** - - - -	1-5,7,9, 10	
A	GB-A-1 409 346 (LIAAIEN A.S) * Seite 1, Zeile 66 - Seite 2, Zeile 22; Abbildungen 1-3 ** - - - - -	1,2,6, 8-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 63 H B 63 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19 November 91	Prüfer DE SENA Y HERNANDORE
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 Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			