

 EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 82109033.9

 Int. Cl.³: **B 63 H 1/28**
B 63 H 5/06

 Anmeldetag: 30.09.82

 Priorität: 27.10.81 DE 3142498

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 04.05.83 Patentblatt 83/18

 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

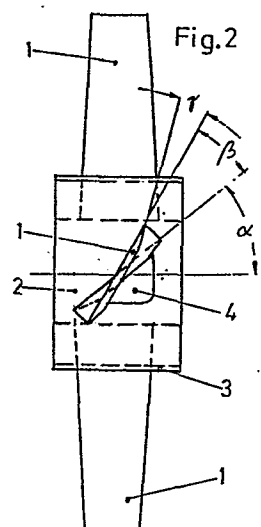
 Anmelder: **Jägers, Leopold**
Rudolf-Diesel-Strasse 1
D-5350 Euskirchen(DE)

 Erfinder: **Jägers, Leopold**
Rudolf-Diesel-Strasse 1
D-5350 Euskirchen(DE)

 Vertreter: **Patentanwaltsburo Cohausz & Florack**
Schumannstrasse 97
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

 Schiffsantriebspropeller.

 Die Erfindung betrifft einen Schiffsantriebspropeller mit Flügeln, zu deren Sog- bzw. Rückseite Luft geführt wird. Die Luftaustrittsöffnungen sind zwischen den Flügelfüßen nahe den Flügelrückseiten in dem zylindrischen Mantel der Propellernabe oder eines zur Propellerachse coaxialen Ringes angeordnet.



- 1 -

21.9.82

1 Leopold Jägers
Rudolf-Diesel-Str. 1
5350 Euskirchen

5

10

Schiffsantriebspropeller

:

15

Es ist bekannt (US-PS 2 058 361), auf der Sogseite eines Propellers durch Öffnungen Luft austreten zu lassen, welche das Vakuum ausgleichen sollen. Diese Anordnungen haben aber gegenüber einem normalen Propeller keine wesentliche Erhöhung des Wirkungsgrades erbracht. Ferner ist die Herstellung aufwendig, und sie sind für erhöhte Drehzahlen nicht geeignet.

20

25

Der Gedanke der Erfindung beruht auf der Tatsache, daß die Druckseite der Propellerflügel immer mit Wasser beaufschlagt wird, daß dagegen auf der Sogseite naturgemäß durch den erforderlichlich größeren Anstellwinkel ein Vakuum erzeugt wird, welches hinter dem sich drehenden Propellerflügel herläuft.

30

Weil der Sog sich nicht in der Richtung des fahrenden Schiffes bewegt, sondern quer dazu in der Richtung des sich drehenden Propellers, wird die meiste Kraft, welche dort ange-

36 225 EU
HC/Be

1 wendet wird, nicht zur Vorwärtsbewegung des Schiffes benutzt, sondern zum Verquirlen des Wasserstromes vergeudet.

Die hier vergeudete Kraft beträgt meist mehr als $1/3$ der
5 aufgebrauchten Leistung. Das heißt, kann die Verquirlung des Wassers hier verringert werden, würde dies gleichzeitig eine entsprechende Erhöhung der Wirtschaftlichkeit bedeuten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den Wirkungsgrad
10 des Propellers wesentlich zu erhöhen und einen mit Luft gemischten Wasserstrom zu erzeugen, der keinen bzw. nur sehr geringen Verlust durch Verquirlung des Propellerstromes aufweist. Weiterhin soll die Drehgeschwindigkeit wesentlich erhöht werden.

15 Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch den Anspruch 1 gelöst.

Die hinter dem Propellerflügel ausströmende Luft verhindert
20 nicht nur ein Vakuum und damit die Gefahr einer Kavitation, sondern es wird auch die Verquirlung des Wassers im Propeller um ca. 50% verringert und somit die Leistung um ca. 20% heraufgesetzt. Das Beharrungsvermögen des Wassers wird genutzt, damit die Druckseite nicht schon eine zu starke
25 Verquirlung einleitet, und es wird eine größere Propellergeschwindigkeit als bisher erreicht. Eine Einschnürung des Wasserstromes hinter dem Propeller wird vermieden. Weiterhin werden gemäß der Erfindung wesentlich schmälere Propeller verwendet als dies beim herkömmlichen Propeller
30 üblich ist.

Bei einfachster Bauart wird die Luftzuführung zum Propeller dadurch unterstützt oder erst erreicht, daß die Flügel durch den koaxialen Mantel oder Ring hindurchreichen, an einer

- 1 inneren Propellerwelle oder -nabe befestigt sind und mit diesen inneren Bereichen Luft für die Luftaustrittsöffnungen ansaugen.
- 5 Eine strömungsgünstige Luftzuführung wird dadurch geschaffen, daß die Luftaustrittsöffnungen mit einem Bereich des Öffnungsrandes an die Flügelrückseite angrenzen. Dabei kann für jeden Flügel nur eine Luftaustrittsöffnung im Mantel oder Ring vorgesehen sein.
- 10 Vorzugsweise wird vorgeschlagen, daß der Propeller Teil einer strömungsgünstigen Antriebseinheit ist, die nahe dem Schiffsrumpf außen befestigt ist.
- 15 Durch die beschriebene Antriebseinheit ist es möglich, ohne Unterstützung eines Gebläses eine ausreichende Menge Luft in die verschiedenen Öffnungen, welche sich vor, im und hinter dem Propeller befinden können, einzubringen, um erstens die Sogseite der Propellerflügel mit Luft zu versorgen und zweitens eine Einschnürung des Propeller-
- 20 stromes hinter dem Propeller weitgehend zu vermeiden, damit ein zylinderförmiger Druckaufbau im abströmenden Wasser erreicht wird.
- 25 Durch die vorne angeordneten Propeller wird nicht nur eine Wassermulde am Heck und ein Wasserberg am Bug verhindert, sondern sie erzeugen auch eine Wassermulde am Bug, in die das Schiff hineinläuft. Es wird also eine Art Talfahrt erzeugt. Dabei kann dafür gesorgt werden, daß das ausgestoßene Wasser unter das Hinterschiff gebracht wird, so
- 30 daß die Talfahrt noch verstärkt wird. Eine noch größere Verstärkung der Talfahrt wird dadurch erzeugt, daß mit dem ausgestoßenen Wasser Luft vom Propeller abgegeben

1 wird, die in der ausgestoßenen Wassersäule enthalten ist
und unter den Schiffsrumpf, insbesondere das Hinterschiff,
gelangt, um dort einen Auftrieb gleich einem Luftkissen
zu erzeugen. Dies verbessert weiter die Lage des Schiffes
5 im Wasser.

Die von den Schiffspropellern ausgestoßene Luft gelangt
in Form von Luftbläschen an die Rumpfaußenwandung, um
dort eine Luftansammlung, insbesondere einen Luftfilm zu
10 erzeugen, der die Reibung zwischen dem Wasser und der Wan-
dung verringert.

Die außermittig angeordneten Propeller sollten schräg zur
Schiffsmitte hin gerichtet sein, wodurch die mit Luft ver-
15 mischten säulenförmigen Wassermengen mit Sicherheit unter
die Rumpfmittle gelangen und nicht frühzeitig seitlich ent-
weichen und damit auch unter den hinteren Bereich des
Rumpfes fließen. Dies führt zu einer optimalen Nutzung
der unter den Schiffsrumpf gebrachten Luftmengen und da-
20 mit zu einem optimalen Auftrieb und geringster Reibung.

Eine optimale Ausrichtung der außermittigen Propeller auch
noch nach Erstellung des Schiffes und insbesondere ent-
sprechend unterschiedlicher Schiffsgeschwindigkeiten wird
25 dadurch erreicht, daß die außermittig angeordneten Pro-
peller um eine etwa senkrechte Achse drehverstellbar sind.

Vorzugsweise wird vorgeschlagen, daß auf beiden Seiten
des Schiffes parallel zur Schiffslängsachse Wände in das
30 Wasser reichen, die einen nach vorn, hinten und unten
offenen Kanal unterhalb des Schiffsrumpfes bilden, durch
den das von den Propellern verdrängte Wasser strömt. Hier-
durch wird ein Ausweichen der Luft bzw. des Luftkissens

- 1 und des Luftfilms zu den Seiten verhindert, und ferner
werden die unter dem Schiffsboden vorstehenden Propeller
vor Grundberührung geschützt.
- 5 Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform ist dann ge-
geben, wenn der Propeller auf der Druckseite zentrale Luft-
austrittsöffnungen aufweist. Hierdurch kann eine sehr große
Luftmenge in das abgedrückte Wasser eingegeben werden, wo-
bei der Propeller die Luft ansaugt. Durch das zentrale
10 Einbringen der Luft bleibt die Luft relativ lange in dem
rohrförmigen Wasserstrahl als rohrförmiger Luftstrahl er-
halten und kann damit an eine günstige Stelle des Schiffsrumpfes,
insbesondere des Hinterschiffes gelangen, so daß
dort gleich einem Luftkissen ein Auftrieb erzeugt wird.
15 Vorzugsweise wird dabei die mittlere Luftaustrittsöffnung
am hinteren Ende der Propellernabe oder -welle angeordnet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen
dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

20 Es zeigen:

- Fig. 1 einen Propeller mit vier Flügeln in Vorder-
ansicht,
- 25 Fig. 2 den Propeller nach Fig. 1 in Seitenansicht,
- Fig. 3 den Schiffsbug mit der Antriebseinheit in Sei-
tenansicht,
- 30 Fig. 4 den Propeller schräg von hinten,
- Fig. 5 die Abwicklung des Mantelringes,
- Fig. 6 den Propeller schräg von vorne,

- | | | |
|----|---------|---|
| 1 | Fig. 7 | die Umlenkung des Wassers bei einem Propellerflügel ohne Luftzuführung, |
| 5 | Fig. 8 | den Fluß des Wassers bei einem Propellerflügel mit Luftzuführung, |
| | Fig. 9 | die Verwirbelung des Wassers bei einem Propeller ohne Luftzuführung, |
| 10 | Fig. 10 | den Fluß des Wassers bei einem Propeller mit Luftzuführung, |
| | Fig. 11 | einen waagerechten Schnitt durch die Antriebseinheit, |
| 15 | Fig. 12 | eine Seitenansicht eines Schiffsrumpfes mit am Bug befestigten Propellern, |
| | Fig. 13 | eine Vorderansicht des Rumpfes nach Fig. 12, |
| 20 | Fig. 14 | eine Unteransicht des Rumpfes nach Fig. 12 und 13, |
| | Fig. 15 | eine Seitenansicht eines vorderen Teils eines Schiffsrumpfes mit drei Propellern, |
| 25 | Fig. 16 | eine Vorderansicht des Rumpfes nach Fig. 15, |
| | Fig. 17 | eine Unteransicht des Rumpfes nach Fig. 15 und 16, |
| 30 | Fig. 18 | eine Seitenansicht des Bugs eines Schiffes im Ausschnitt, |

- 1 Fig. 19 eine schematische Darstellung der vom Propeller
abgegebenen Wassersäule im Schnitt nach IX-IX
in Fig.18 in einem kleineren Maßstab,
- 5 Fig. 20 eine Sicht auf die Saugseite eines Propellers,
- Fig. 21 eine Seitenansicht des Propellers nach Fig.20,
- Fig. 22 einen Schnitt nach XII-XII in Fig. 20,
- 10 Fig. 23 einen Schnitt nach XIII-XIII in Fig. 20, und
- Fig. 24 einen Ausschnitt aus Fig. 21, einen einzigen
Flügel darstellend.

15 Der Propeller hat im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2
vier Flügel 1, die an einer Nabe 2 unter dem Anstellwin-
kel α befestigt und die durch einen coaxialen Mantelring
3 ausgesteift sind. Der Mantelring 3 bildet zur Nabe 2
20 einen ringförmigen Abstandsraum 3a. Die Flügel sind um den
 β verdrallt und an den Stirnseiten um den γ ange-
pfeilt. Die Flügel reichen durch den Mantelring 3 hindurch
und sind mit ihren inneren Enden an der Propellernabe 2
befestigt. Die Flügelbereiche 1a zwischen Nabe 2 und Ring
25 3 saugen durch den Abstandsraum 3a Luft an, da der Abstands-
raum mit Luftzuführungskanälen verbunden ist. In dem Man-
telring 3, an der Rückseite der Flügel, sind dreieckförmige
Luftaustrittsöffnungen 4 ausgeschnitten, von denen ein
Öffnungsrandbereich an die Flügelrückseite angrenzt. Die
30 Flügel 1 können dabei durch die Öffnungen 4 hindurchge-
steckt sein.

Die Nabe 2 hat eine kegelförmige Bohrung 5 zur Befestigung
auf der Antriebswelle 6. Die Antriebswelle 6 ist in den

1 Lagern 7 und 8 gelagert und wird über ein Kegelradgetriebe
9 von einer schräg verlaufenden Antriebswelle 25 angetrie-
ben. Die Lager 7 und 8 sind in einem Verbindungskasten 10
angebracht, der unterhalb des Schiffsbugs 11 befestigt
5 ist. Der Propeller dreht in Pfeilrichtung D und treibt das
Schiff in Fahrtrichtung C vorwärts.

Das Wasser 20 (dargestellt als Linien) wird durch die in
Richtung D umlaufenden Propellerflügel abgeschnitten und
10 in Pfeilrichtung E durch die Propellervorderseite 21 be-
schleunigt. Auf der Propellerrückseite 22 entsteht ein
starker Sog, weil das Wasser nicht so schnell nachströmen
kann, es entsteht ein Vakuum 23. Dieses Vakuum 23 führt
zu einer Umlenkung des aus der Fahrtrichtung anströmenden
15 Wassers, und durch das Vakuum wird das beschleunigte Was-
ser ebenfalls aus der Fahrtrichtung schräg umgelenkt, was
durch die Rotation einer spiralförmigen Verdrallung ent-
spricht. Die Vakuumbildung wird dadurch verhindert, daß
durch die Öffnungen 4 das Vakuum 23 durch Luft 24 aufge-
20 füllt wird, hierdurch wird kein Sog auf das Wasser ausge-
führt, und es bleibt bei einer geraden Anströmung des Pro-
pellers, ebenfalls erfährt das beschleunigte Wasser keine
Umlenkung. Hierdurch wird die volle Antriebsleistung zur
Vorwärtsbewegung ausgenutzt.

25 Im Schiffsbug des Schiffsrumpfes 102 befinden sich Luft-
zuführungsröhren 12 und 13. Die Röhre 12 mündet in einer
strömungsgünstigen, insbesondere torpedoförmigen, unter-
halb des Rumpfes vorne befestigten Antriebseinheit U mit
30 einem vorderen, senkrechten, den Querschnitt einer Linse
aufweisenden Hohlkörper 14 als Träger, an dessen Ende
sich ein kegelförmiger Hohlkörper 15 mit waagerechter
Achse anschließt. Die Luft strömt aus dem Hohlkörper 14

- 1 über die Öffnung 16 in den Hohlkörper 15. Über den Ring-
spalt 17 zwischen Hohlkörper 15 und Ring 3 kann eine be-
stimmte Menge Luft austreten. Die meiste Luft wird über
5 die Flügelbereiche 1a, die sich zwischen der Nabe 2 und
dem Nabenring 3 befinden, durch die dreieckförmigen Öff-
nungen 4 auf die Sogseite des Propellers geleitet, wo sie
dann von dem Druckwasser mitgerissen wird. An dem Mantel-
ring 3 schließt eine zylindrische Umkleidung 6a an, die
10 die Antriebswelle 6 und die Lager 7, 8 coaxial umgibt und
einen etwas kleineren Durchmesser aufweist als der Mantel-
ring 3. Zwischen 3 und 6a besteht hierdurch ein Ringspalt
17a, durch den Luft austritt, die außen an der Umkleidung
6a entlangströmt.
- 15 Die Röhre 13 mündet in einem im wesentlichen rechteckigen
Hohlkörper 18, der nach hinten und vorne offen ist und
unten halbrundförmig geschlossen ist. Durch die Saugwir-
kung des Wassers wird über die Öffnung 19 aus dem Hohlkör-
per 18 und der Röhre 13 Luft gesaugt, die sich dann mit dem
20 Wasser mischt.

In den Ausführungsbeispielen ab Fig. 12 sind am Bug 101
eines Rumpfes 102 zwei oder mehr Propeller 104 oder An-
triebseinheiten an der Unterseite befestigt, wobei der
25 Rumpf in seiner Form nicht oder nur wenig von üblichen
Schiffsrümpfen abweicht und die Propellerachse in einer
senkrechten Ebene einen Winkel α von 0 bis 20° mit der
Waagerechten, vorzugsweise $\alpha = \text{ca. } 10^\circ$, bildet. In einer
waagerechten Ebene ist die Propellerachse bei einem mitti-
30 gen Propeller in Längsrichtung des Schiffes ausgerichtet,
wogegen seitlich versetzte Propeller einen Winkel von
 $\beta = 2$ bis 10°, vorzugsweise ca. 5°, mit der senkrechten
Schiffslängsebene E bilden. Zur Veränderung des Winkels β

1 können die seitlichen Propeller 104 an eine senkrechte
oder entsprechend α aus der senkrechten, schräggestell-
ten Achse drehverstellbar sein, um die Luft/Wassersäule
optimal auszurichten. Während beim Ausführungsbeispiel
5 nach den Fig. 13 bis 14 nur zwei Propeller 104 angeordnet
sind, die beide außerhalb der Mitte liegen, sind nach dem
Ausführungsbeispiel nach Fig. 15 bis 17 drei Propeller am
Bug befestigt, von denen nur die zwei äußeren einen Win-
kel mit der senkrechten Schiffslängsebene E bilden. Die
10 äußeren Propeller 104 sorgen durch ihre Schrägstellung
dafür, daß die Luft/Wassersäulen zur Rumpfmittle gelangen,
so daß die Luft nicht vorzeitig seitlich entweicht und da-
bei auch genügend Luft zum Heck 105 des Schiffes gelangt.
Dies kann auch darüber hinaus dadurch gefördert werden,
15 daß der Schiffsrumpf zwei zur Schiffslängsachse parallele
seitliche Wände (Kufen) 106 besitzt, die unterhalb des
Schiffes einen Kanal 106a bilden, der vorne und hinten als
auch nach unten hin offen ist. In diesem Kanal sind die
Propeller 104 angeordnet, wobei die Wände nach unten hin
20 tiefer vorstehen als die Propeller.

Die Nabe 107 bzw. die rohrförmige Propellerwelle weist auf
der Propellerdruckseite D eine zentrale Luftaustrittsöff-
nung 108 auf, deren Durchmesser etwa $1/3$ des Propeller-
25 durchmessers beträgt. Die aus dieser Öffnung 108 durch
den Propellersog austretende Luft bildet in der vom Pro-
peller abgedrückten Wassersäule 109 eine mittlere Luft-
säule 110 (Fig. 18), die noch weit hinter dem Propeller
erhalten bleibt und Luft dem mittleren hinteren Rumpfbe-
reich zuführt. Der Propellernabe 107 wird die Luft über
30 die Propellerantriebswelle und ein Luftzuführungsrohr 111
zugebracht.

Um dem im Querschnitt ringförmigen äußeren Bereich der vom
35

1 Propeller abgedrückten Luft/Wassersäule Luft zuzuführen,
sind die Propellerflügel 112 von zwei Wandungen 112a aus
Blech, insbesondere Stahlblech, gebildet, die bogenförmig
ausgeführt sind und die an der vorderen Anströmkante 113
5 im Querschnitt V-förmig miteinander verbunden sind und
an der gegenüberliegenden Hinterkante (Abströmkante) 114
auf der Saugseite S einen Spalt 115 bilden, der bis zur
Peripherie des Flügels und bis zur Hinterkante reicht,
und aus dem Luft austritt. Der Spalt 115 öffnet somit den
10 Hohlraum 116 des Flügels 112, wobei der Hohlraum 116 über
Öffnungen 117 in der Nabenseitenwand mit der Luftzuführung
verbunden ist. Die Öffnungen 117 weisen unterschiedliche
Größen auf, entsprechend der zunehmenden Dicke des Flügel-
profils von der Flügelvorderkante 113 aus zur Hinterkante
15 114 hin.

20

25

30

35

PATENTANWALTE

Dipl.-Ing. W. COHAUSZ · Dipl.-Ing. R. KNAUF · Dipl.-Ing. H. B. COHAUSZ · Dipl.-Ing. D. H. WERNER

- 12 -

21.9.82

1

Ansprüche

5

1. Schiffsantriebspropeller mit Flügeln, zu deren Sog- bzw.
Rückseite Luft geführt wird, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Luftaustrittsöffnungen
10 (4, 117) zwischen den Flügelfüßen nahe den Flügelrücksei-
ten in dem zylindrischen Mantel der Propellernabe (107)
oder eines zur Propellerachse coaxialen Ringes (3) ange-
ordnet sind.
- 15 2. Schiffsantriebspropeller nach Anspruch 1 oder 2, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Flügel
(1) durch den coaxialen Mantel oder Ring (3) hindurchrei-
chen, an einer inneren Propellerwelle oder -nabe (2) be-
festigt sind und mit diesen inneren Bereichen (1a) Luft
20 für die Luftaustrittsöffnungen (4) ansaugen.
3. Schiffsantriebspropeller nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Luftaustrittsöff-
nungen (4) mit einem Bereich des Öffnungsrandes an die
25 Flügelrückseite angrenzen.
4. Schiffsantriebspropeller nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß durch
den von dem coaxialen Ring (3) umgebenen Ringraum (3a)
30 Luft zu den Luftaustrittsöffnungen geführt wird.

- 1 5. Schiffsantriebspropeller nach einem der Ansprüche 1 bis
4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
für jeden Flügel (1) nur eine Luftaustrittsöffnung (4)
im Mantel oder Ring vorgesehen ist.
- 5
6. Schiffsantriebspropeller nach einem der Ansprüche 1 bis
5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
der Propeller Teil einer strömungsgünstigen Antriebs-
einheit (U) ist, die nahe dem Schiffsrumpf (102) außen
10 befestigt ist.
7. Schiffsantriebspropeller nach einem der Ansprüche 1
bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß nahe der Naben- oder Ringmantelfläche in Fahrtrich-
15 tung vor den Flügeln (1) Luftaustrittsöffnungen oder eine
koaxiale ringförmige Luftaustrittsöffnung (17) vorge-
sehen ist, durch die ein Luftmantel über die Mantelflä-
che erzeugbar ist.
- 20 8. Schiffsantriebspropeller nach Anspruch 6 oder 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß nahe der
Naben- oder Ringmantelfläche (3) in Fahrtrichtung hinter
den Flügeln (1) eine Luftaustrittsöffnung (17a) vorge-
sehen ist, durch die ein Luftmantel über der Mantelflä-
25 che der Antriebseinheit erzeugbar ist.
9. Schiffsantriebspropeller nach einem der Ansprüche 6
bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß in Fahrtrichtung am hinteren Ende der Antriebsein-
30 heit eine oder mehrere Luftaustrittsöffnungen (19) zen-
tral vorgesehen sind.
10. Schiffsantriebspropeller nach einem der Ansprüche 6 bis 9,

- 1 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
die die Antriebseinheit tragenden Streben oder Befestigungsarme (14, 18) hohl sind und die Luft für die
Luftaustrittsöffnungen zuführen.
- 5
11. Schiffsantriebspropeller nach einem der Ansprüche
1 bis 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t , daß die Propellerwelle (6) über ein Kegelrad-
getriebe (9) vom Antriebsmotor angetrieben ist und
10 die Antriebswelle (25) zur Propellerwelle geneigt ver-
läuft.
12. Schiffsantriebspropeller nach einem der Ansprüche
1 bis 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
15 n e t , daß mindestens eine Antriebseinheit (U) im
vorderen Schiffsbereich unter dem Rumpf angeordnet
ist.
13. Schiffsantriebspropeller nach Anspruch 12, d a -
20 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß aus dem
oder den Propellern (104) Luft austritt, die durch die
Propeller unter den Schiffsrumpf (102) gedrückt wird.
14. Schiffsantriebspropeller nach Anspruch 12 oder 13,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
außermittig angeordneten Propeller (104) schräg zur
Schiffsmitte hin gerichtet sind.
15. Schiffsantriebspropeller nach Anspruch 14, d a -
30 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
außermittig angeordneten Propeller (104) um eine etwa
senkrechte Achse drehverstellbar sind.
16. Schiffsantriebspropeller nach einem der Ansprüche
35

1 12 bis 15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t , daß auf beiden Seiten des Schiffs parallel
zur Schiffslängsachse Wände (106) in das Wasser rei-
chen, die einen nach vorn, hinten und unten offenen
5 Kanal (106a) unterhalb des Schiffsrumpfes bilden, durch
den das von den Propellern (104) verdrängte Wasser
strömt.

17. Schiffsantriebspropeller nach einem der Ansprüche
10 14 bis 16, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t , daß der Propeller (104) auf der Druckseite
(D) zentrale Luftaustrittsöffnungen (108) aufweist.

18. Schiffsantriebspropeller nach Anspruch 17, d a -
15 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
zentrale Luftaustrittsöffnung (108) am hinteren Ende
der Propellernabe oder -welle (107) angeordnet ist.

20

25

30

35

Fig.2

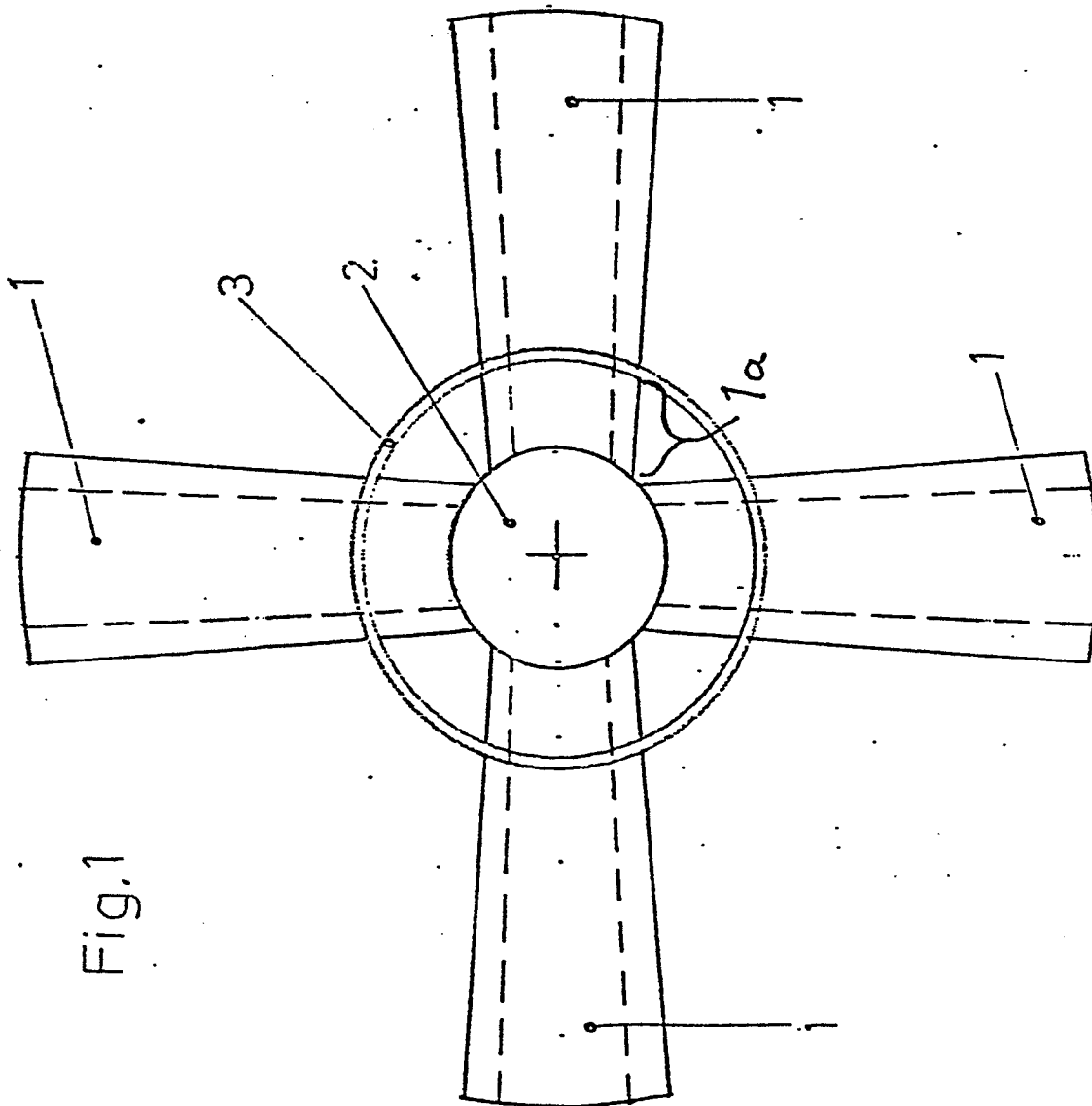
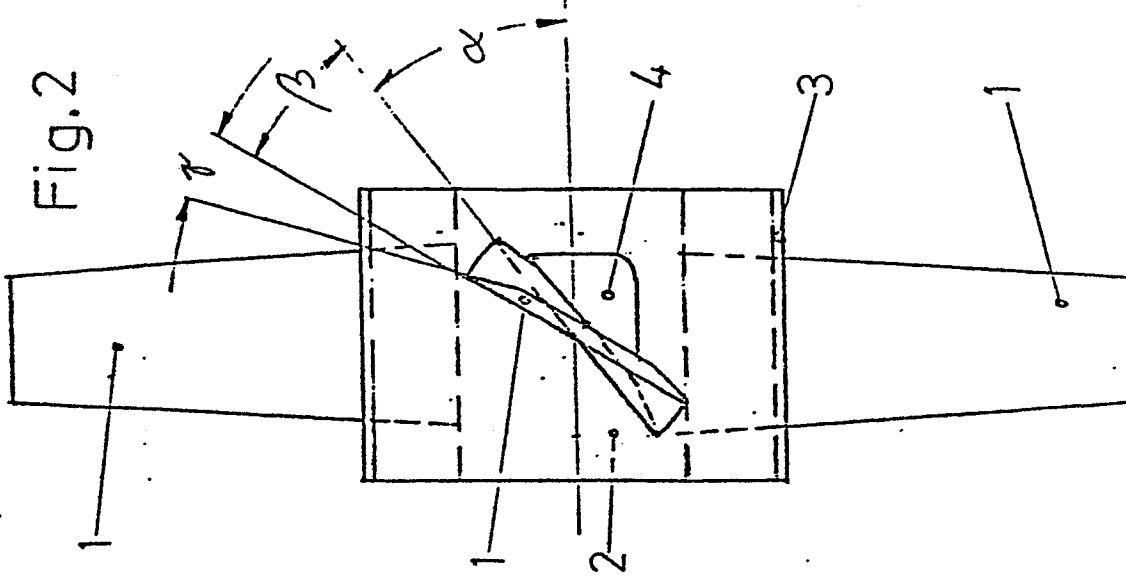


Fig.1

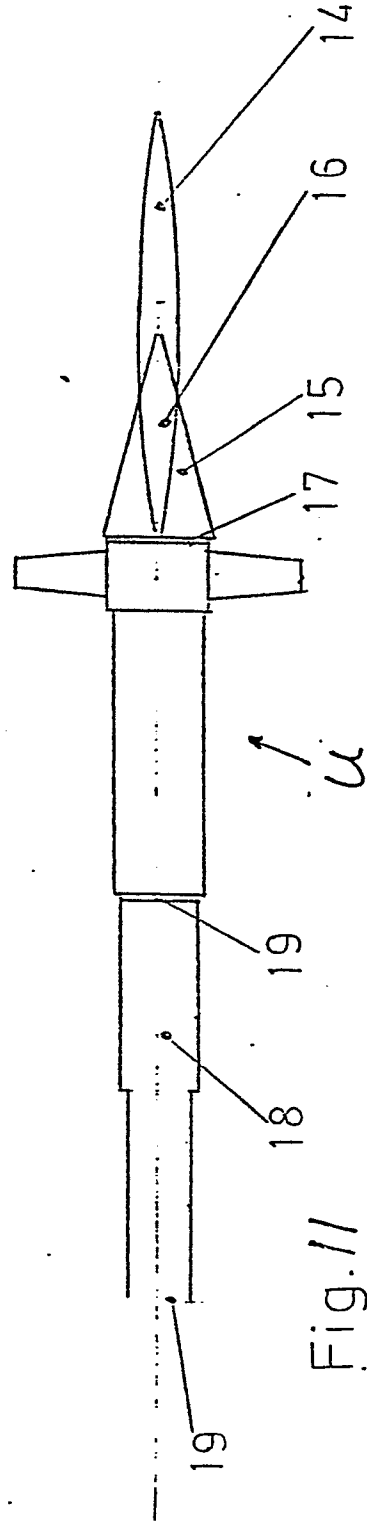
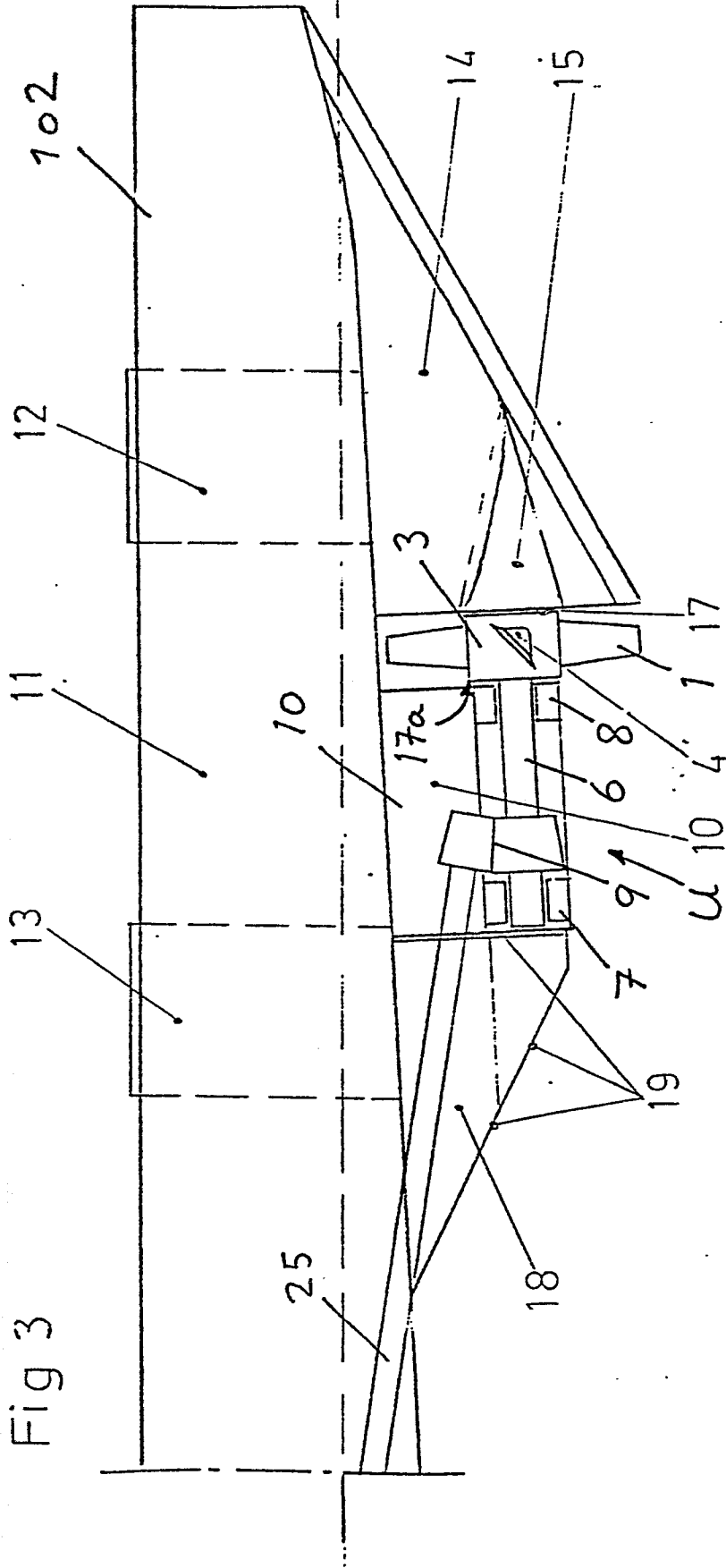


Fig. 11

3/12

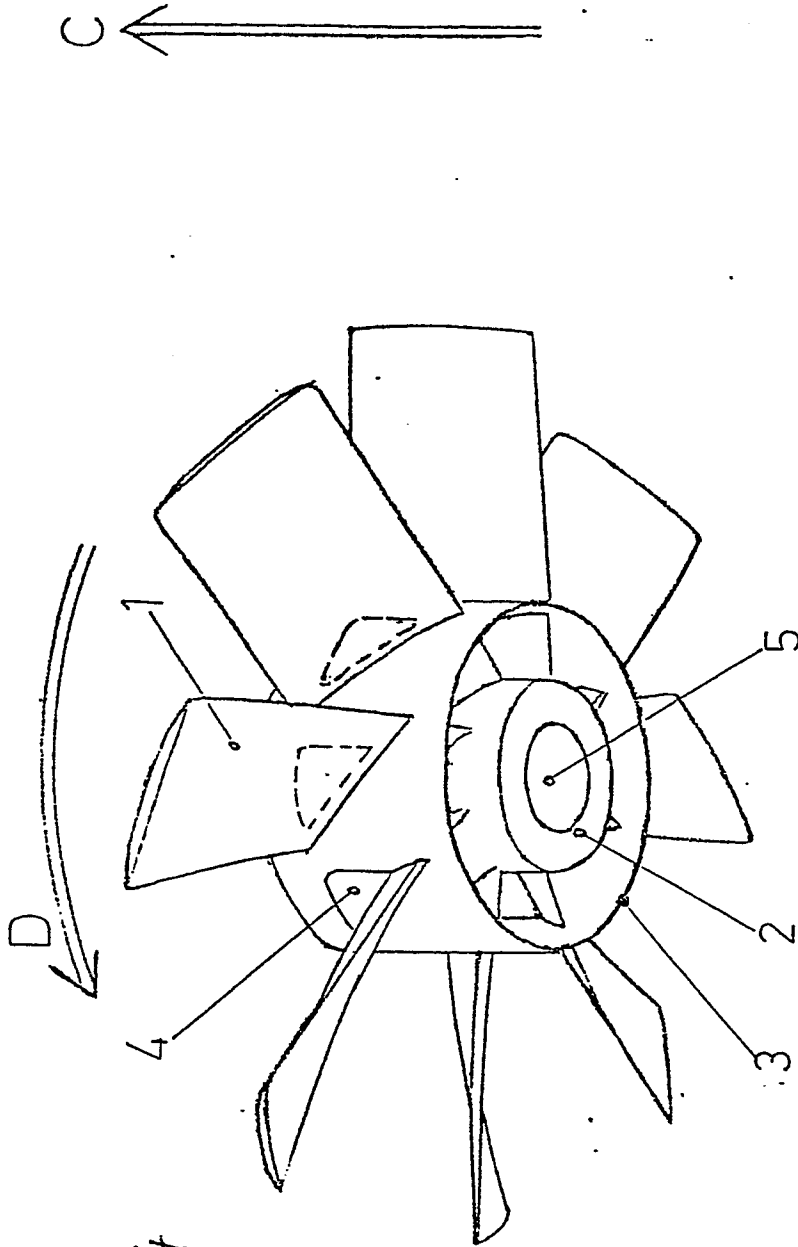


Fig. 4

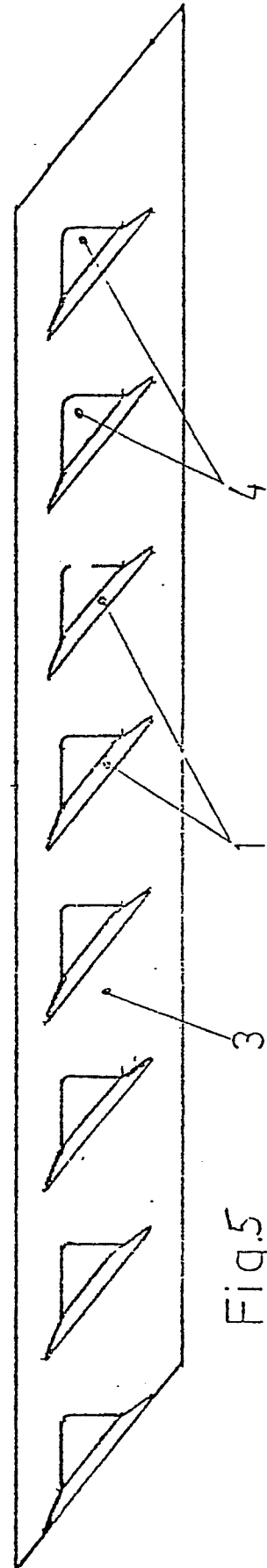


Fig. 5

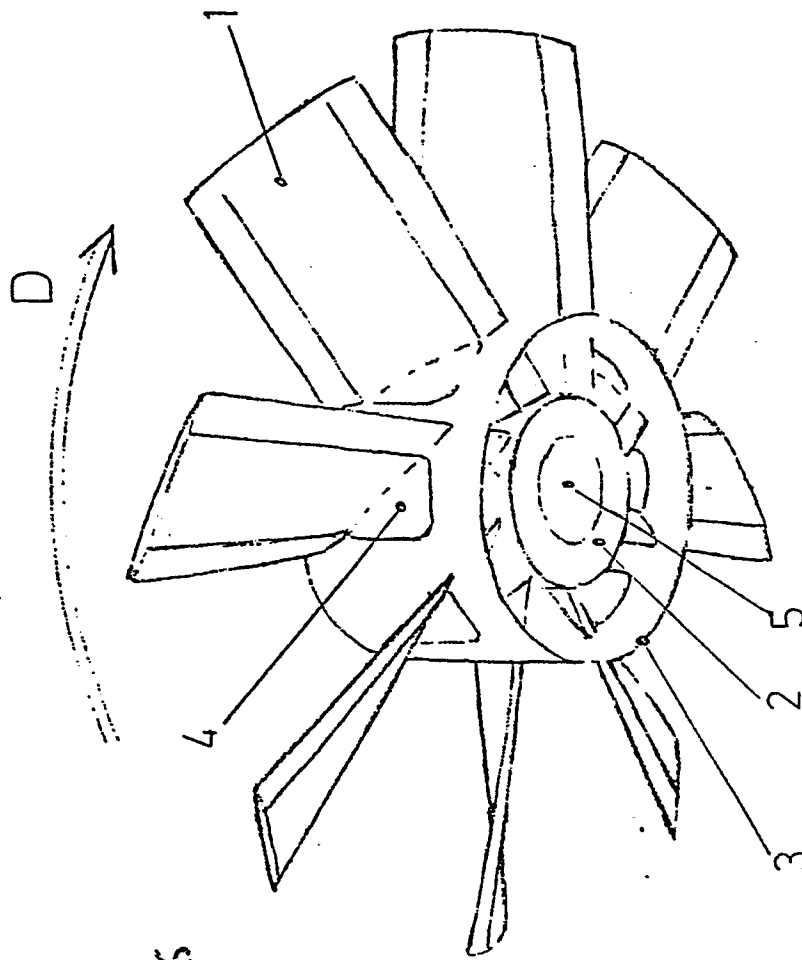


Fig 6

Fig. 8

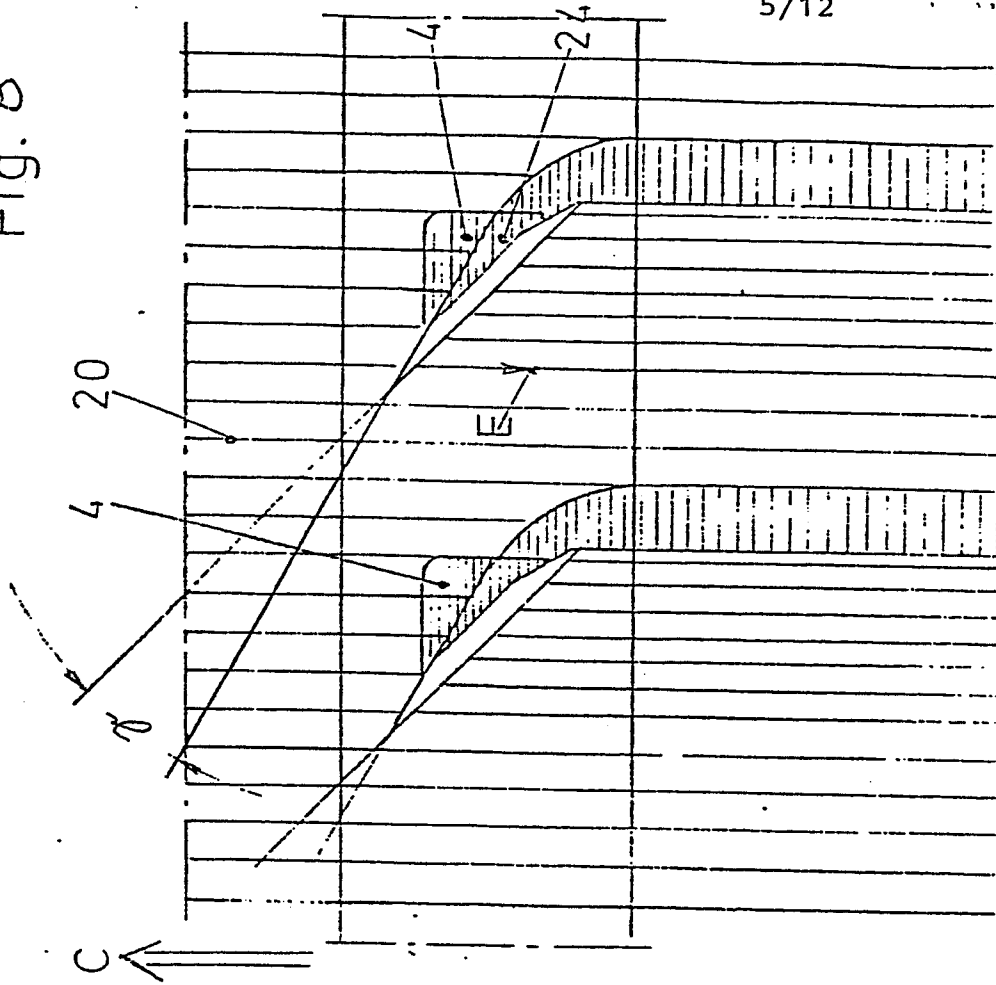
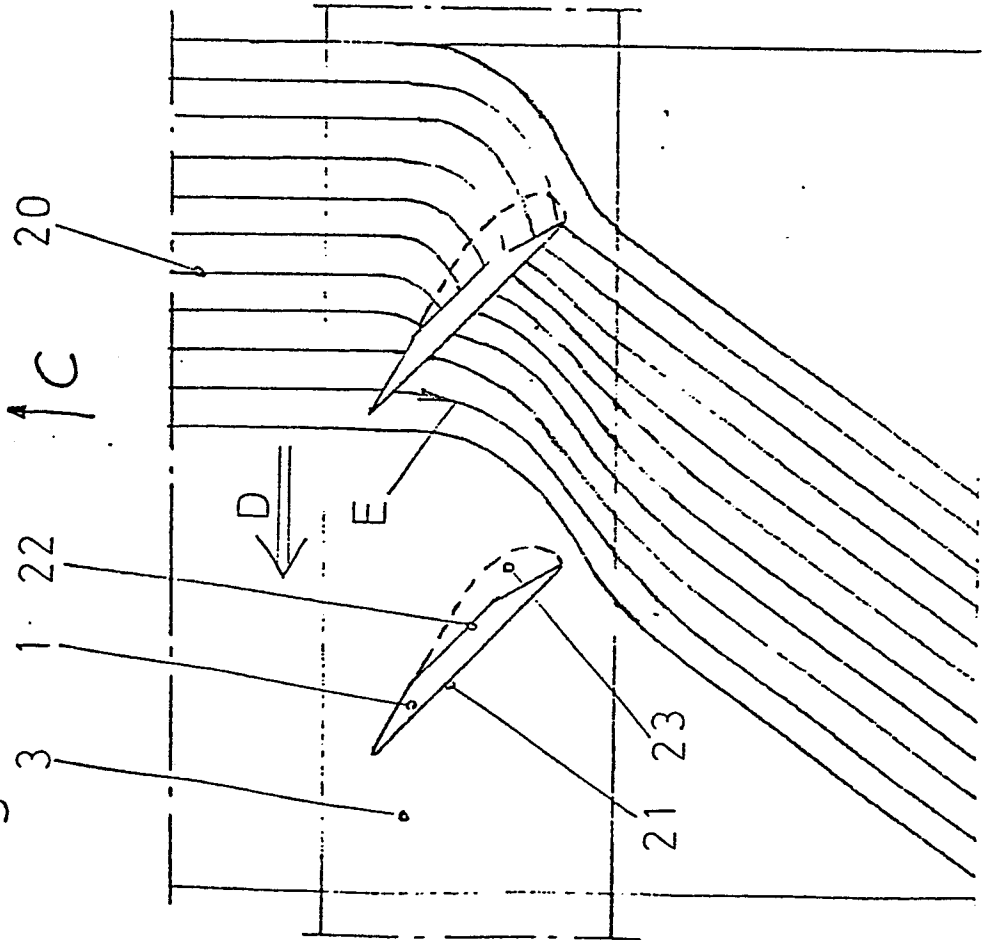


Fig. 7



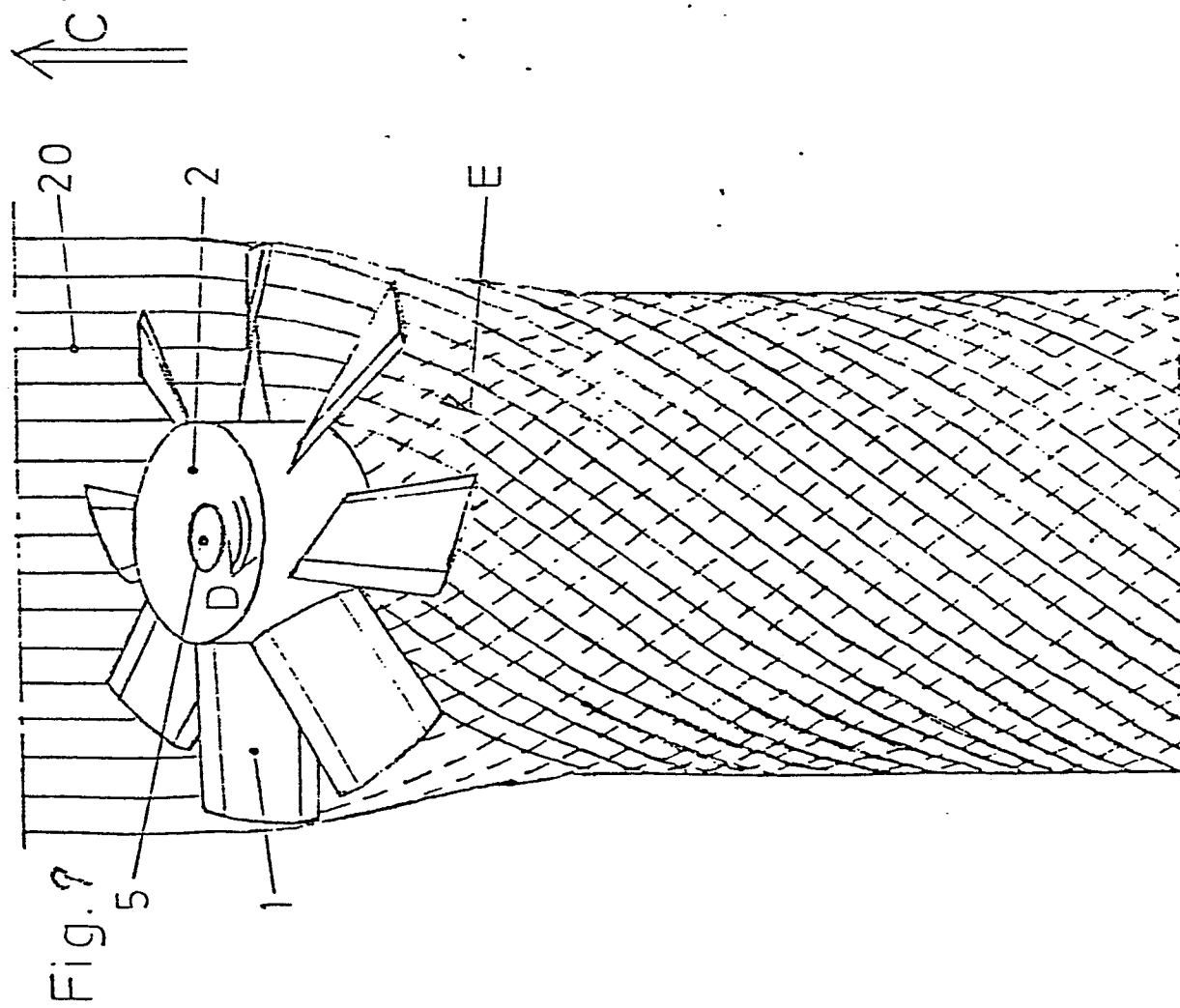
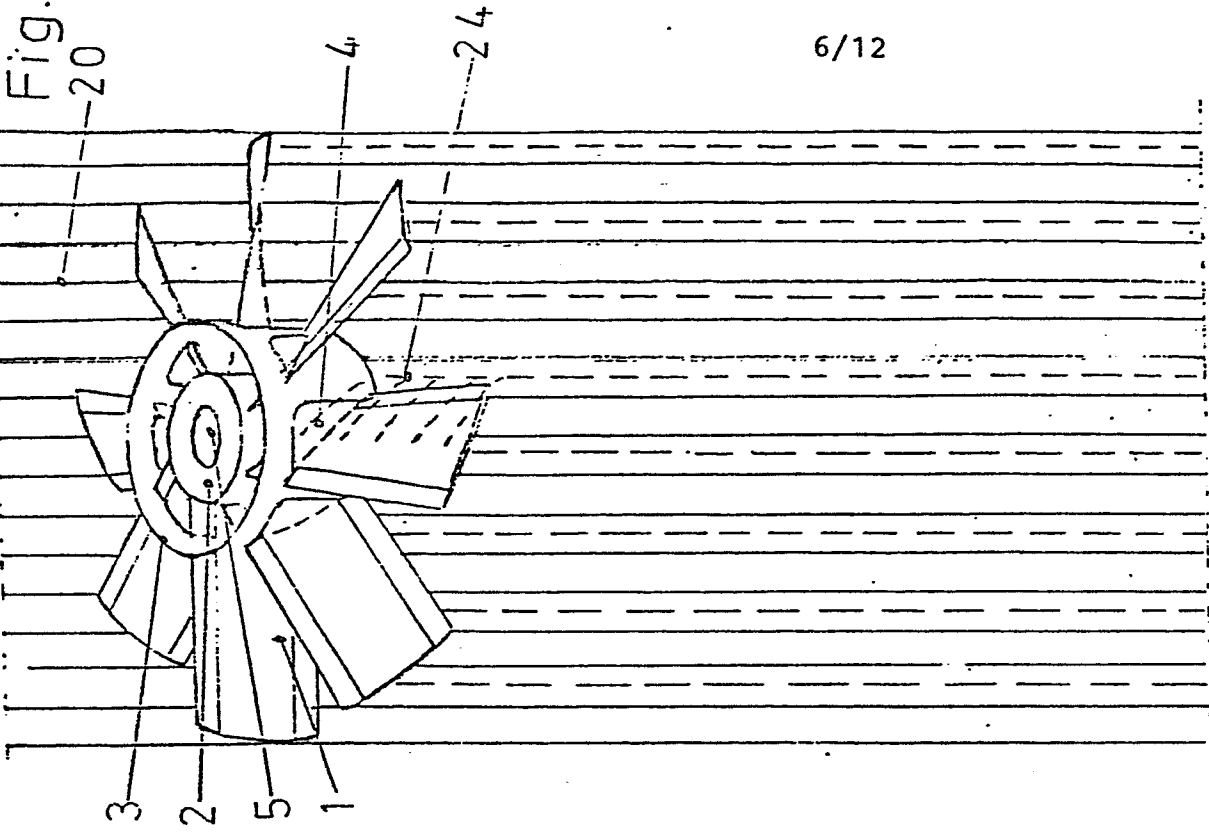
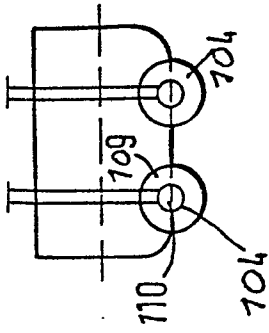


Fig. 13



7/12

Fig. 12

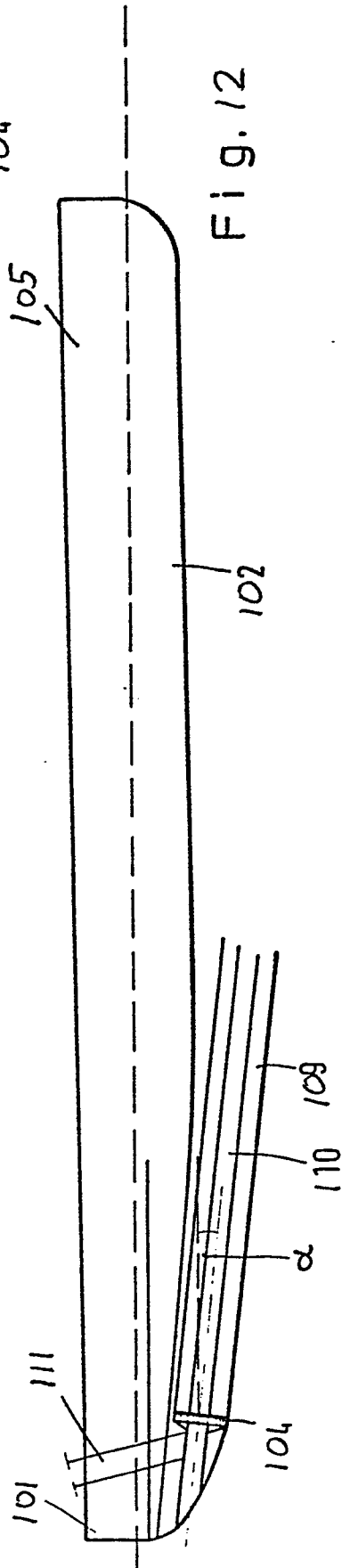


Fig. 14

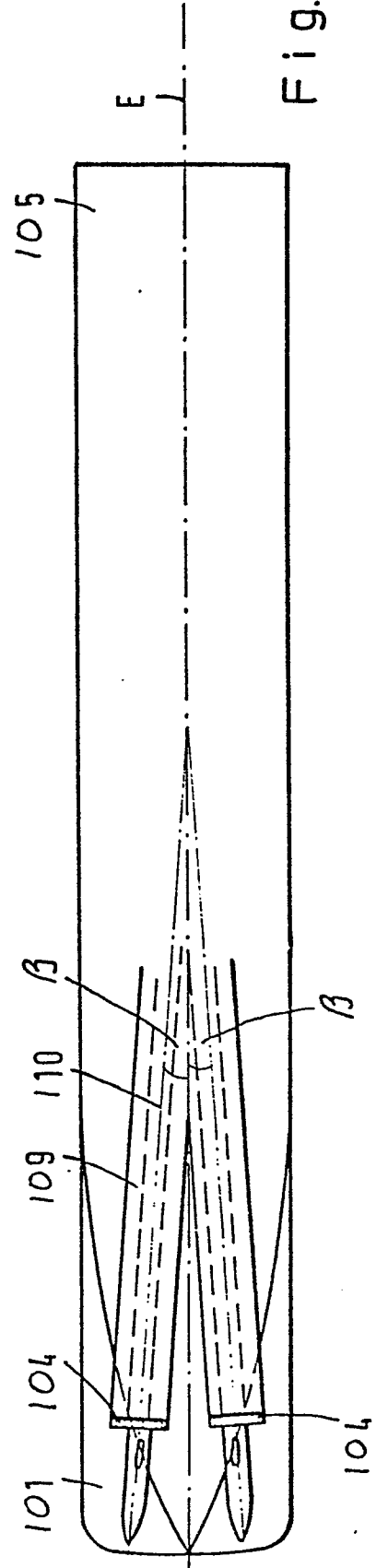


Fig 15

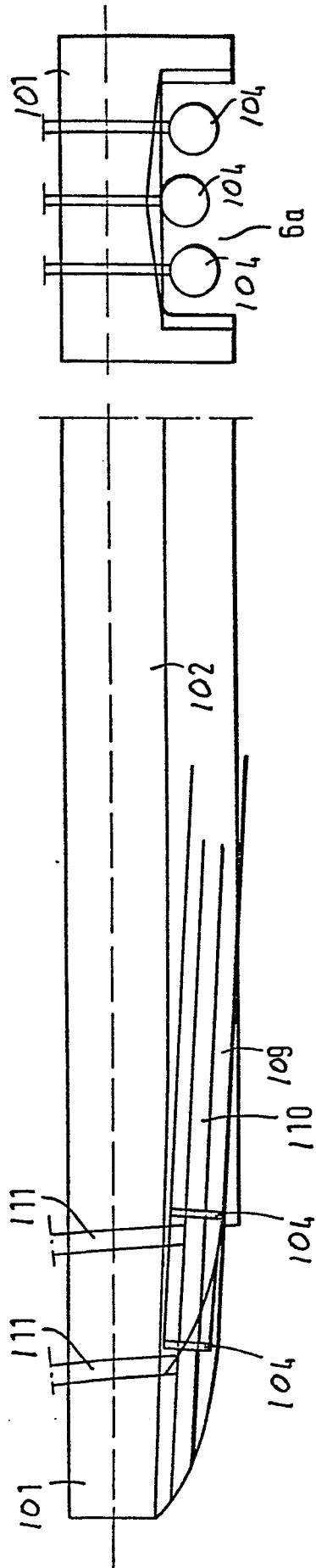
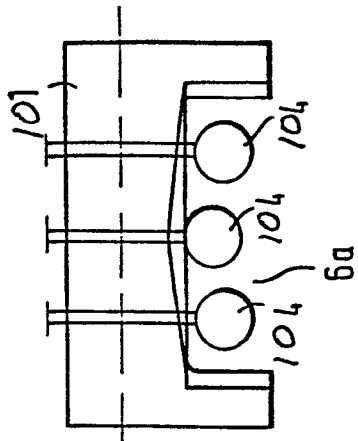


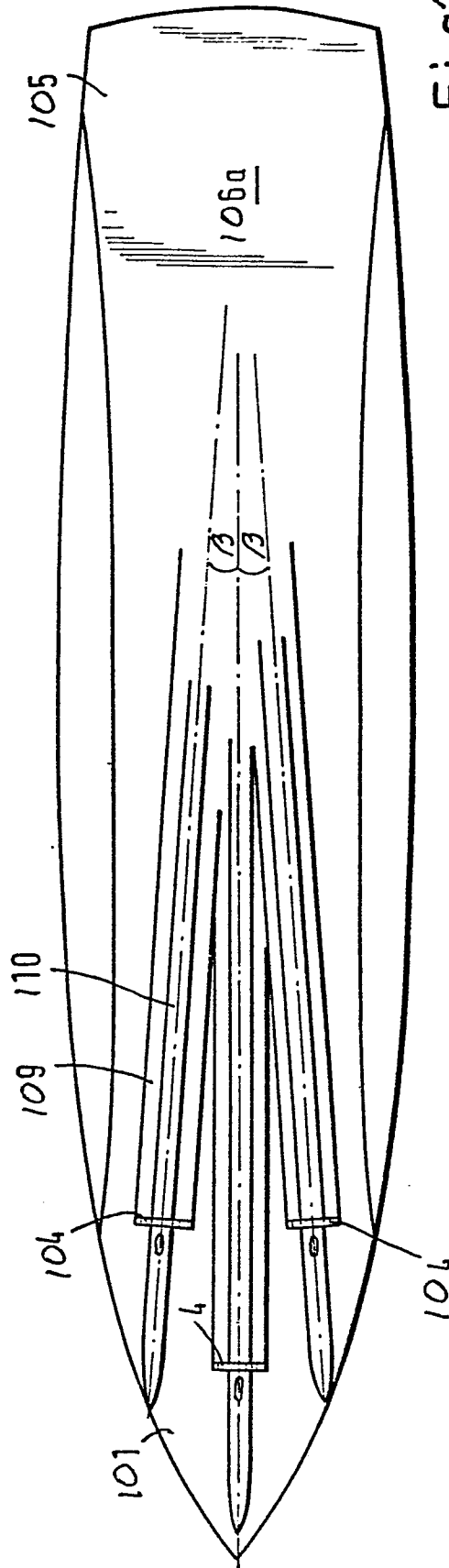
Fig 16



8/12

0077931

Fig 17



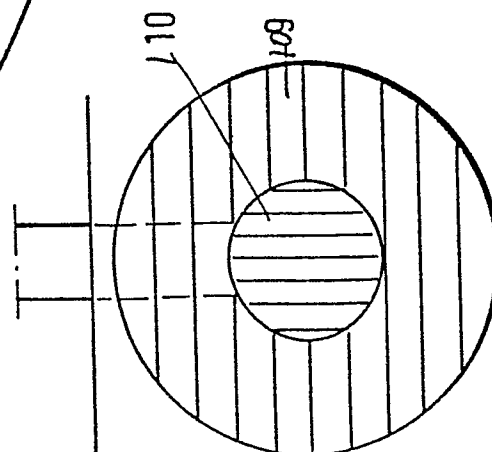
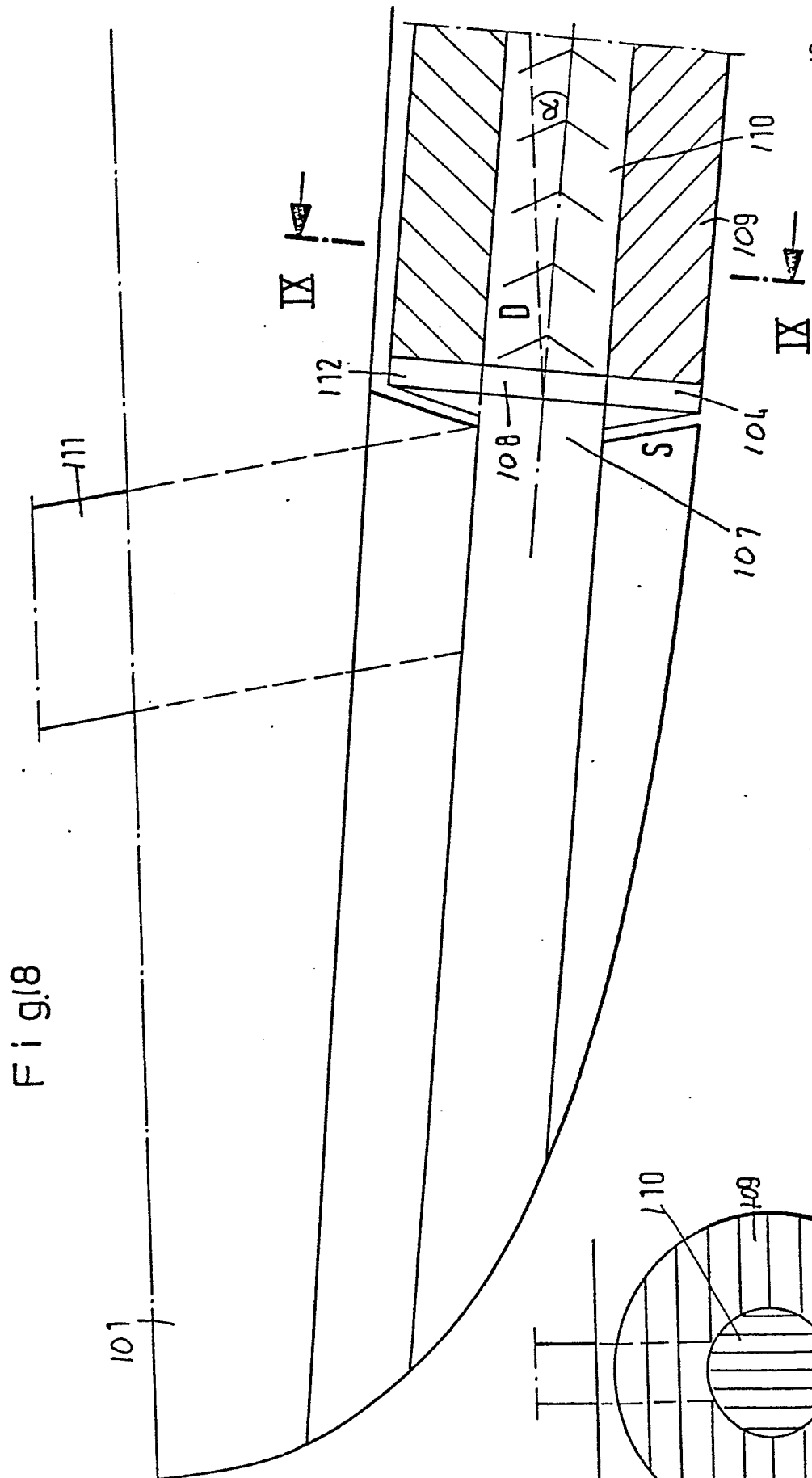


Fig. 20

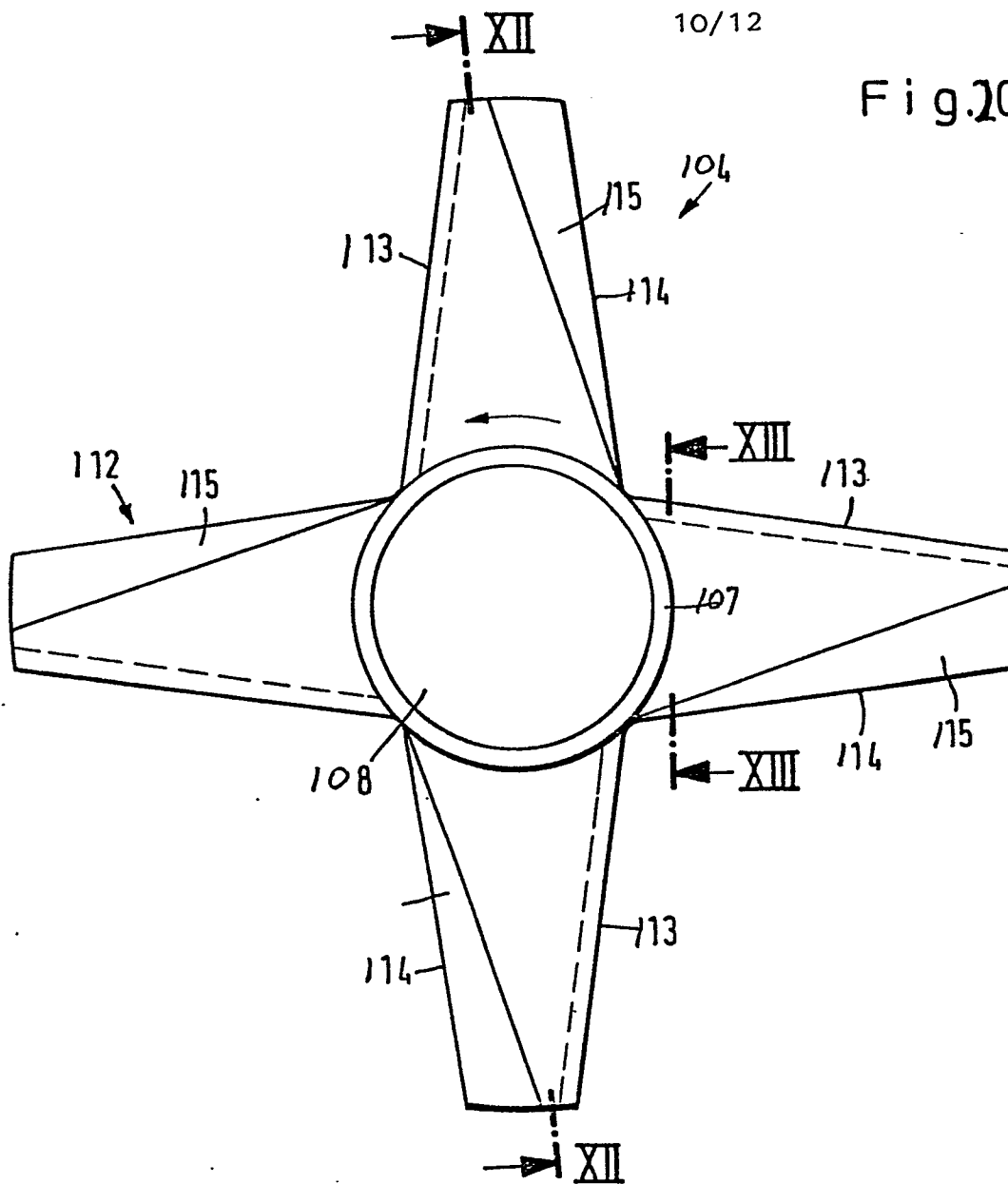
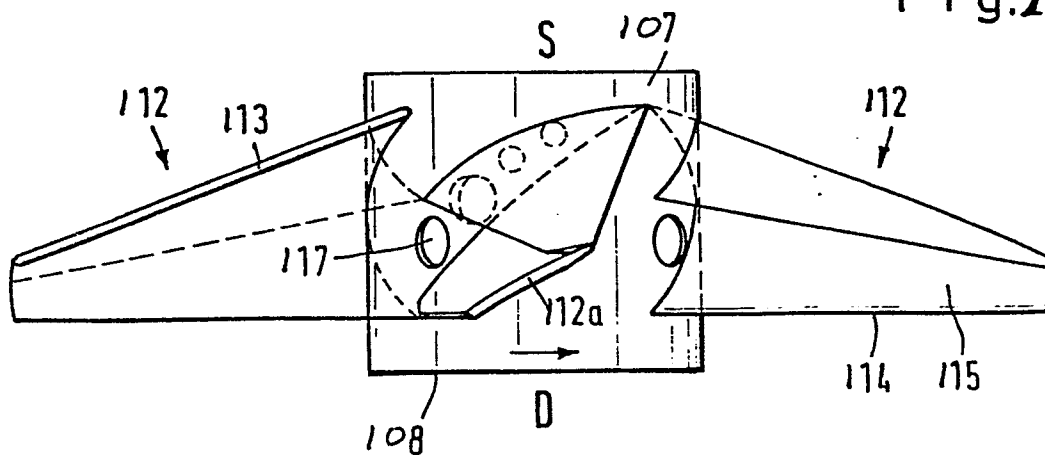


Fig. 21



11/12

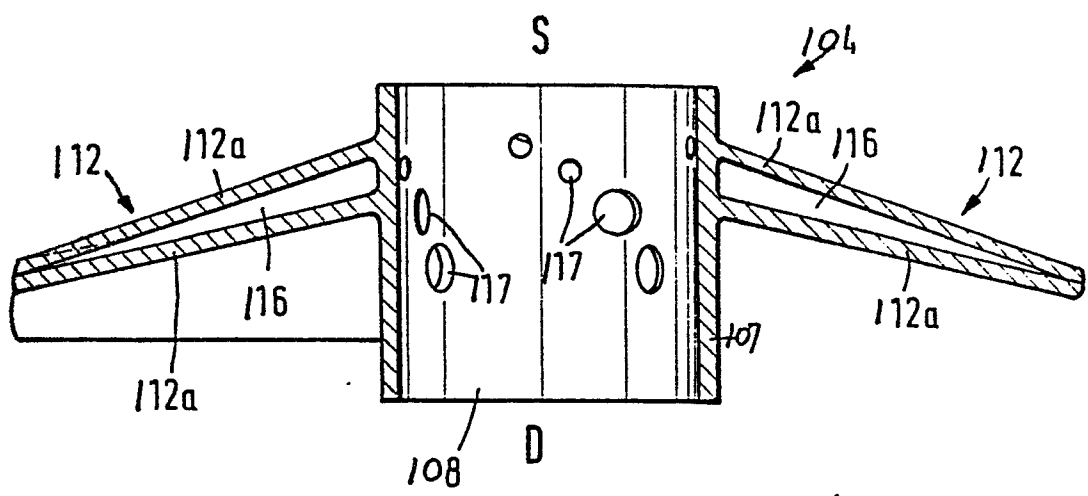


Fig. 12

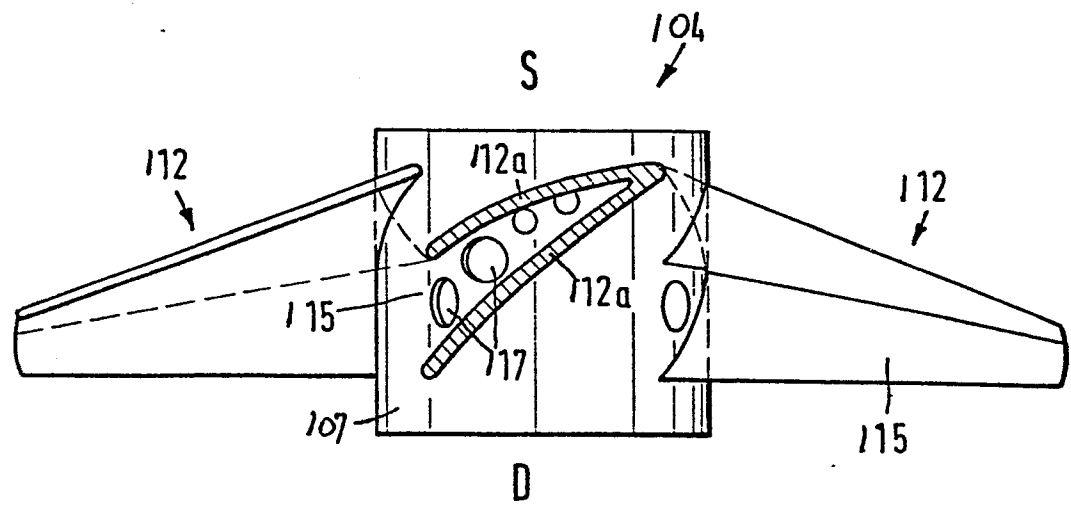


Fig. 23

12/12

Fig. 24

