

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 451 062 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2006 Patentblatt 2006/23

(21) Anmeldenummer: **02791756.6**

(22) Anmeldetag: **02.12.2002**

(51) Int Cl.:
B63H 25/46 ^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/013595

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/047966 (12.06.2003 Gazette 2003/24)

(54) **QUERSTRAHLRUDER, INSBESONDERE BUGSTRAHLRUDER, FÜR SCHIFFE**

TRANSVERSE THRUSTER, IN PARTICULAR A BOW THRUSTER FOR SHIPS

PROPULSEUR TRANSVERSAL, NOTAMMENT PROPULSEUR D'ETRAVE DESTINE A DES
BATEAUX

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

(30) Priorität: **05.12.2001 DE 20119724 U**
13.12.2001 DE 20120232 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.09.2004 Patentblatt 2004/36

(73) Patentinhaber: **Jastram Gmbh & Co. KG**
21033 Hamburg (DE)

(72) Erfinder: **JASTRAM, Peter**
D-21465 Wentorf (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 306 642	DE-A- 1 456 282
DE-U- 9 412 386	DE-U- 20 119 724
DE-U- 20 120 232	GB-A- 1 107 461

- **TSCHUMPEL DIETER: "SCHALLISOLIERUNG UND ELASTISCHE LAGERUNG VON QUERSTRAHLAGGREGATEN" SCHIFF UND HAFEN, Bd. 21, Nr. 4, April 1969 (1969-04), Seiten 244-253, XP002244664 UETERSEN, DE**
- **WALTER HEINZ: "FORSCHRITTLICHE LÄRM- UND VIBRATIONSBEKÄMPFUNG AUF DEN GROSSBAGGERN "RUDOLF SCHMIDT" UND "JOHANNES GÄHRS"" SCHIFF UND HAFEN, Bd. 14, Nr. 2, Februar 1962 (1962-02), Seiten 85-99, XP002244665 UETERSEN, DE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 451 062 B1

Beschreibung

Anwendungsgebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Querstrahlruder, insbesondere Bugstrahlruder, für Schiffe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Querstrahlruder sind bekannt. Bei diesen läuft in einem Querschiffs im Bug und/oder Heck angebrachten Kanal ein Propeller um und drückt das angesaugte Wasser, ähnlich wie eine Axialpumpe arbeitend, je nach der gewählten Drehrichtung oder der Flügelstellung bei Verstellpropellern nach Steuer- oder Backbord. Mit einer derartigen Querschubanlage wird insbesondere auch das Manövrieren eines Schiffes bei geringer Fahrt erleichtert.

[0003] Beim Arbeiten von Querstrahlrudern entstehen meist unangenehme Geräusche, die besonders unter Wohn- und Aufenthaltsräumen auf Schiffen sehr belästigend wirken. Diese Geräusche entstehen durch das Arbeiten der Getriebezähne und durch Wassergeräusche, die vom Propeller kommen. Ferner entstehen bei den meist hochbelasteten Schrauben Kavitationen, d. h. Hohlraumbildung, durch Unterdruck. Wenn diese Dampfblaschen schlagartig kondensieren, entstehen hammerartige Schläge, die sich über die Tunnelwand in das Schiffsinnere als Körperschall sowie durchs Wasser als Wasserschall unangenehm bemerkbar machen. In den Wohnräumen bzw. Aufenthaltsräumen ist dann das Raumgeräusch für die Besatzung und Fahrgäste zum Teil unerträglich.

[0004] Ein Querstrahlruder gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist durch die EP-A-0 306 642 bekannt. Bei dem dort beschriebenen Querstrahlruder ist das Tunnelrohr unter Ausbildung eines Zwischenraumes doppelwandig ausgebildet. In dem Zwischenraum ist zur Körperschallminderung ein Dämmmaterial, u. a. auch eine Sandfüllung, angeordnet. Voraussetzung für die Anordnung von Dämmmaterial ist hiemach eine doppelwandige Ausgestaltung des Tunnelrohres. Vor dem Einbau des Querstrahlruders muss das Tunnelrohr entsprechend ausgebildet sein. Ein bereits eingebautes einwandiges Tunnelrohr muss daher für eine Körperschallminderung durch ein doppelwandiges, mit Dämmmaterial im Wandungszwischenraum gefülltes Tunnelrohr ausgetauscht werden.

[0005] Es hat sich jedoch gezeigt, dass die doppelwandige Ausgestaltung des Tunnelrohres mit der im ausgebildeten Zwischenraum angeordneten Sandfüllung zwar zu einer Minderung des Körperschalls beiträgt, jedoch nicht ausschließt, dass die durch die hammerartigen Schläge bei der Kondensation der Kavitationsblaschen entstehenden Druck- und Schallwellen auf das gesamte System übertragen und in die Wohn- und Arbeitsräume auf den Schiffen weitergeleitet werden, die im Be-

reich des Querstrahlruders liegen, da die entstehenden Vibrationsgeräusche nicht gänzlich von der Dämmfüllung absorbiert werden, sondern an die Außenwand des doppelwandigen Tunnelrohres weitergegeben werden, denn die beiden Tunnelrohrwände mit der Dämmfüllung bilden ein geschlossenes sandwichartiges System.

[0006] Durch die DE-B-2 644 844 ist ferner ein Verfahren und eine Einrichtung zum Einführen von Gas und Wasser in den Propellerbereich eines Strahlruders bekannt. Dieses Verfahren besteht darin, dass Gas, z. B. Luft, und Wasser in gleichmäßigen Gemisch als gerichteter Strahl eingespritzt werden. Durch das Einspritzen eines Luft/Wasser-Gemisches in Form eines Strahles in den Propellerbereich soll die Geräuschverminderung weitgehend unabhängig von der damit verbundenen Leistungsverringerung verbessert werden. Das Problem, die bei der schlagartigen Kondensation der Kavitationsblaschen entstehenden hammerartigen Schläge zu dämmen, wird jedoch mit diesem Verfahren nicht erreicht, denn das nach diesem Verfahren mit der Luft in den Propellerbereich einströmende Wasser führt nicht zur Beseitigung oder Dämmung der durch die hammerartigen Schläge bei der Kondensation der Kavitationsblaschen entstehenden Druck- und Schallwellen, denn mit einem Luft/Wasser-Gemisch wird im Wasser kein ausreichendes weiches Polster geschaffen, welches in seiner Funktion als Absorptionskörper die vom Propeller durch Erzeugung von Kavitationsblaschen hervorgerufenen hammerartigen Schläge aufnimmt, so dass die bei der schlagartigen Kondensation von Kavitationsblaschen entstehenden hammerartigen Schläge und die damit verbundenen Schallwellen nicht ausreichend gedämmt bzw. absorbiert werden. Gerade durch die Zufuhr eines Luft/Wasser-Gemisches in den Propellerbereich wird zusätzlich Wasser in den Propellerbereich geleitet, durch das die Bildung und Entstehung hammerartiger Schläge noch unterstützt wird.

[0007] Zur Schalldämmung von Querstrahl-Steueranlagen ist es durch die WO 84/03078 bekannt, separate, mit Gas gefüllte Hohlräume in einem mit Wasser angefüllten Zwischenraum des doppelwandig ausgebildeten Tunnelgehäuses, in dem der Propeller angeordnet ist, zu schaffen.

[0008] Eine weitere Anordnung zur Schalldämmung geht aus der DE-A-2 803 336 hervor, die eine Anordnung zur Schalldämmung von Querstrahl-Steueranlagen für Schiffe betrifft, bei der das den Propeller aufnehmende Tunnelrohr unter Ausbildung eines ringförmigen Zwischenraumes in einem Querrohr angeordnet ist, das im Schiffskörper quer zu dessen Längsachse liegt. Die Wand des Tunnelrohres stützt sich dabei an der Wand des Querrohres unter Zwischenschaltung von elastischen Formkörpern ab. Eine derartige Anordnung dämmt die vom Tunnelrohr ausgehenden Schallwellen, jedoch die vom Getriebe bzw. vom Antrieb des Propellers ausgehenden Geräusche werden durch eine derartige elastische Aufhängung des Tunnelrohres nicht gemindert, da keine direkte elastische Aufhängung des Getrie-

begehäuses erfolgt. Die FR-A-2 252 949 sieht zur Verhinderung von Kavitationserosionen die Einführung von Druckluft in den Mantelbereich von ummantelten Propellern vor, wobei jedoch eine Ausbildung eines ringförmigen Druckluftzuführungsbereiches im Bereich der beidseitigen Öffnungen des Mantelrohres nicht vorgesehen ist, so dass kein Polster aus Luft und Wasser zur Absorption der bei der Kondensation von Kavitationsbläschen entstehenden hammerartigen Schläge gebildet werden kann.

Aufgabe, Lösung, Vorteil

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, nicht nur eine Minderung der durch beim schlagartigen Kondensieren von Kavitationsbläschen entstehenden hammerartigen, sich über die Tunnelwand in das Schiffsinnere als Körperschall geleiteten Schläge und die vom Propellergetriebe ausgehenden mechanischen Geräusche bei Querstrahlrudern, sowie die durch eine Lufteinblasung entstehenden Geräusche zu erreichen und die damit verbundenen unangenehm auftretenden Geräusche beim Arbeiten von Querstrahlrudern zu vermeiden, sondern zu verhindern, dass ein Tunnelrohrsystem als Einheit die hammerartigen, beim Kondensieren von Kavitationsbläschen entstehenden Schläge in das Schiffsinnere und insbesondere in den Wohn- und Aufenthaltsräumen, die insbesondere im Bereich der Querstrahlruder liegen, als Körperschall leitet, auch wenn dem angesogenen, dem Tunnelrohr zugeführten Wasser Luft zugeführt wird.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

[0011] Hiernach ist erfindungsgemäß nach Anspruch 1 bei einem Querstrahlruder gemäß bekannter Art auf das einwandig ausgebildete Tunnelrohr ein dieses teilweise oder halbrundförmig oder ganz umschließendes kastenförmiges Gehäuse aufgesetzt, in dem ein Support-Kasten angeordnet ist, der mit dem Dämmmaterial versehen ist und der mit dem Dämmmaterial, dem Getriebe und dem Propeller über federnd-elastische Elemente in dem Gehäuse elastisch gelagert ist.

[0012] Weitere erfindungsgemäße Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0013] Dadurch, dass das Tunnelrohr des Querstrahlruders ganz oder teilweise von einem gesonderten kastenförmigen Gehäuse umgeben ist, wird ein relativ großer Innenraum geschaffen, der relativ große Mengen an Dämmmaterial, wie Sand, aufnimmt, so dass ein großes schallminderndes Polster geschaffen wird. Die vom Propeller durch Erzeugung von Kavitationsbläschen hervorgerufenen hammerartigen Schläge und damit verbundenen Schallwellen werden vom Dämmmaterial absorbiert und in keiner Weise als unangenehme Geräusche an die Wohn- und Aufenthaltsräume von Schiffen weitergeleitet, insbesondere dann, wenn diese im Bereich des Querstrahlruders liegen. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung wird kein System geschaffen, bei dem das

Dämmmaterial integrierter Bestandteil des Tunnelrohres ist, sondern durch die Aufnahme des Dämmmaterials in einem gesonderten außerhalb des Tunnelrohres angeordneten Gehäuses, wird erreicht, dass die auftretenden Schallwellen vollständig von dem Dämmmaterial absorbiert werden, ohne dass dabei die Schallwellen über das Tunnelrohrsystem weitergegeben werden.

[0014] Nach einer weiteren Ausführungsform sind in der Wand des Tunnelrohres eine Anzahl von Luftdüsen zur Lufteinblasung in den Innenraum des Tunnelrohres angeordnet, die mit einem Ringkanal verbunden sind, dem die Luft über eine Druckluftherzeugungsvorrichtung zugeführt wird.

[0015] Des weiteren ist vorgesehen, dass in der Wand des Tunnelrohres zur Lufteinblasung in den Innenraum des Tunnelrohres eine Anzahl von Luftdüsen angeordnet sind, denen einzelne Ventile zugeordnet sind, die miteinander und mit einer Druckluftherzeugungsvorrichtung verrohrt sind.

[0016] Durch die zusätzliche Lufteinblasung wird die Durchmischung des angesaugten Wassers mit den feinen Luftblasen insbesondere dadurch unterstützt, dass im Propellerbereich die Ansaugwirkung für das Wasser am größten ist und in diesem Bereich die beste Durchmischung erreicht wird. Wenn wenig oder gar kein Platz zur Verfügung steht, dann ist es vorteilhaft, über einen Ringkanal die Einblasung der Luft zu beiden Seiten des Propellers vorzunehmen. Aufgrund der zusätzlichen erfindungsgemäßen Anordnung der Luftzuführungsrohre bzw. der Luftaustrittsöffnungen benachbart zum Propeller wird der Vorteil einer guten Durchmischung von Luft und Wasser im gesamten Bereich erreicht, was gleichzeitig zu einer Optimierung der Geräuschminderung ohne Leistungsverlust durch die erzeugten vielen kleinen Luftbläschen beiträgt.

[0017] Auch bei denjenigen Tunnelrohrausgestaltungen, bei denen im Bereich der seitlichen Öffnungen des Tunnelrohres diese Öffnungen verschließende Ringgitter angeordnet sind, wirkt sich die erfindungsgemäße Dämmung unter Verwendung eines das Dämmmaterial aufnehmenden Support-Kasten, vorteilhaft aus, insbesondere dann, wenn über die Ringgitter dem angesogenen Wasser Luft zugeführt wird.

[0018] So weist jedes Ringgitter eine Anzahl von rohrförmigen Ringkörpern auf, die eine Anzahl von über jeden Ringkörper verteilt angeordnete Luftaustrittsdüsen aufweisen, wobei alle Ringkörper über eine Luftzuführungsleitung mit einer Druckluftherzeugungseinrichtung verbunden sind.

[0019] Neben der Ringgitteranordnung kann noch vorgesehen sein, dass mindestens die beiden äußeren Ringkörper der beiden Ringgitter in ihren unteren Bereichen Leitbleche aufweisen, die nach vorn bzw. zum Bug hin gerichtet sind oder deren vordere Leitblechabschnitte eine nach unten in Richtung zu den seitlichen Öffnungen gerichtete und geneigte bzw. nach vorn hin gerichtete Stellung aufweisen, und dass jedes Ringgitter eine Anzahl von rohrförmigen Ringkörpern umfasst, die eine An-

zahl von über jeden Ringkörper verteilt angeordnete Luftaustrittsdüsen aufweisen, wobei alle Ringkörper über eine Luftzuführungsleitung mit einer Druckluftherzeugungseinrichtung verbunden sind.

[0020] Hiernach sind bei einem Querstrahlruder die Ringkörper eines jeden Ringgitters rohrförmig ausgebildet, wobei die Ringkörper eine Anzahl von über jeden Ringkörper verteilt angeordnete Luftaustrittsdüsen aufweisen. Alle Ringkörper sind dabei über eine Luftzuführungsleitung mit einer Druckluftherzeugungseinrichtung verbunden.

[0021] Jedes Ringgitter weist eine beliebige Anzahl von Ringkörpern, bevorzugterweise zwei Ringkörper mit Luftaustrittsdüsen auf, die so an dem Ringkörper angeordnet sind, dass Luftstrahlen aus den Luftaustrittsdüsen austreten.

[0022] Dabei wird erreicht, dass bereits im Eingangsbereich des Tunnelrohres und zwar jeweils saugseitig dem angesaugten Wasser Luft zugeleitet wird, d. h. der Lufteinblasungsbereich ist damit in den Bereich der seitlichen Öffnungen des Tunnelrohres verlegt. Die Durchmischung des angesaugten Wassers mit den feinen Luftblasen erfolgt somit bereits im Bereich der seitlichen Öffnungen des Tunnelrohres und zwar dort, wo die Turbulenzen erfahrungsgemäß sehr groß sind, so dass in diesem Bereich ein hoher Durchmischungsgrad erreicht wird. Eine derart erfindungsgemäße Querstrahlruder- ausgestaltung zeigt ihre größte Wirkung bei solchen konstruktiven Ausgestaltungen. Bereits vor dem Propeller wird eine gute Durchmischung von Luft und Wasser im gesamten Bereich erreicht, was gleichzeitig zu einer Optimierung der Geräuschminderung ohne Leistungsverlust durch die erzeugten vielen kleinen Luftbläschen beiträgt.

[0023] Um ansaugseitig das Einstromen des Wassers in das Tunnelrohr zu unterstützen, ist vorgesehen, dass die jeweils beiden äußeren Ringkörper der beiden Ringgitter in ihren unteren Bereichen Leitbleche mit einer nach unten in Richtung zu den seitlichen Öffnungen des Tunnelrohres gerichtete und geneigte Stellung aufweisen. Die nach vorn gerichtete Neigung der Leitbleche an den beiden äußeren Ringkörpern eines jeden Ringgitters ist dabei derart, dass die Anströmflächen der Leitbleche für das angesogene Wasser in einem Winkel u. a. auch in etwa im rechten Winkel zu der Neigung der Schiffskörperseitenwände stehen.

[0024] Die Ausrichtung der Leitbleche erfolgt jeweils nach den örtlichen Gegebenheiten und muss nicht immer rechtwinklig zur Außenhaut sein. Die Leitbleche können auch nach vorne zum Bug des Schiffes hin geneigt sein. Dies insbesondere dann, wenn das Bugstrahlruder auch bei Fahrt wirksam sein soll, denn im Allgemeinen verschlechtert sich die Zustromsituation am Einlauf an der Vorderkante des Rohres bei Fahrt.

[0025] Besonders vorteilhaft ist nach der Erfindung eine Ausgestaltung, bei der im Bereich der seitlichen Öffnungen des Tunnelrohres und zwar im Übergangsbereich zwischen der Wand des Tunnelrohres und der Sei-

tenwand des Schiffskörpers je ein ringförmiges Luftzuführungsrohr mit Luftaustrittsdüsen angeordnet ist, wobei das Luftzuführungsrohr mit der Druckluftherzeugungseinrichtung verbunden ist und in der von der Schiffsseitenwand gebildeten schräg verlaufenden Ebene im Bereich der seitlichen Öffnung des Tunnelrohres angeordnet ist. Aufgrund dieser Ausgestaltung wird bereits dem Wasser im Einstrombereich zum Tunnelrohr Luft zugeführt, so dass in einem Bereich vor der seitlichen Öffnung des Tunnelrohres bereits eine gute Durchmischung von Luft und Wasser noch zusätzlich erreicht wird.

[0026] Die Anordnung der Düsen ist den konstruktiven Gegebenheiten überlassen. Bei einer weiteren konstruktiven Ausgestaltung ist das Luftzuführungsrohr gleichzeitig das Verbindungsrohr an der Nahtstelle zwischen dem Bugstrahlrudertunnel und der Schiffsaußenhaut. Hier wird oftmals ein Rohr eingelegt, weil sich dann ein Anschluss sehr gut und wirtschaftlich herstellen lässt.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0027] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 in einer schaubildlichen Ansicht ein Querstrahlruder mit einem Dämmmaterial aufnehmenden, das Tunnelrohr des Querstrahlruders halbrundförmig umgebenden Gehäuse,
- Fig. 2 eine schaubildliche Ansicht einer weiteren Ausführungsform des Querstrahlruders gemäß Fig. 1, jedoch mit einem das Dämmmaterial aufnehmenden und das Tunnelrohr vollrundförmig umgebenden Gehäuse,
- Fig. 3 einen senkrechten Querschnitt durch das Tunnelrohr eines Querstrahlruders mit einem das Tunnelrohr halbrundförmig umschließenden Aufnahmegehäuse für einen Dämmmaterial aufnehmenden Support-Kasten und mit einer Lufteinblasung über einen Ringkanal,
- Fig. 3A einen senkrechten Längsschnitt durch das Querstrahlruder gemäß Fig. 3,
- Fig. 4 einen senkrechten Querschnitt durch das Tunnelrohr eines Querstrahlruders mit einem das Tunnelrohr halbrundförmig umschließenden Aufnahmegehäuse für einen Dämmmaterial aufnehmenden Support-Kasten und mit einer Lufteinblasung über einzelne Luftdüsen mit Ventilen, die miteinander und mit einer Druckluftherzeugungsvorrichtung verrohrt sind,
- Fig. 4A einen senkrechten Längsschnitt, teils in Ansicht, durch das Querstrahlruder gemäß Fig. 4,
- Fig. 5 einen senkrechten Querschnitt, teils in Ansicht, durch das Tunnelrohr eines Querstrahlruders mit einem das Tunnelrohr vollrundförmig

- mig umschließenden Aufnahmegehäuse für einen Dämmmaterial aufnehmenden Support-Kasten und mit einer Lufteinblasung über einen Ringkanal,
- Fig. 5A einen senkrechten Querschnitt, teils in Ansicht, durch das Querstrahlruder gemäß Fig. 5,
- Fig. 6 einen senkrechten Querschnitt, teils in Ansicht, durch das Tunnelrohr eines Querstrahlruders mit einem das Tunnelrohr vollrundförmig umschließenden Aufnahmegehäuse für einen Dämmmaterial aufnehmenden Support-Kasten und mit einer Lufteinblasung über einzelne Ventile, die miteinander und mit einer Drucklufterzeugungsvorrichtung verrohrt sind,
- Fig. 6A einen senkrechten Querschnitt, teils in Ansicht, durch das Querstrahlruder gemäß Fig. 6,
- Fig. 7 einen senkrechten Schnitt durch ein Tunnelrohr mit in den seitlichen Tunnelrohröffnungen angeordneten Ringgittern mit Luftaustrittsdüsen aufweisenden Ringkörpern,
- Fig. 8 einen vergrößerten senkrechten Schnitt durch das Tunnelrohr im Bereich seiner seitlichen Öffnung mit in dieser angeordnetem Ringgitter, mit Leitblechen und ringförmigen Luftzuführungsrohren,
- Fig. 8A einen vergrößerten senkrechten Schnitt der Nahtstelle zwischen dem Bugstrahlrudertunnel und der Schiffsaußenhaut mit im Nahtstellenbereich angeordnetem Luftzuführungsrohr,
- Fig. 9 eine vergrößerte Ansicht von vorn auf ein Ringgitter mit Luftaustrittsdüsen,
- Fig. 10 eine vergrößerte Ansicht von vorn auf ein Ringgitter und
- Fig. 11 einen vergrößerten senkrechten Schnitt durch das Tunnelrohr im Bereich seiner seitlichen Öffnungen mit in dieser angeordneten Leitbleche tragenden Ringgitter.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung und bester Weg zur Ausführung der Erfindung

[0028] Das Querstrahlruder 10 gemäß Fig. 1 und 2 besteht aus einem in einem in der Zeichnung nicht dargestellten Schiffskörper ausgebildeten Tunnelrohr 20 als Querschubkanal, in dem ein über einen Antriebsmotor 26, z. B. ein E-Motor, und ein Winkelgetriebe verbundener Propeller 25 angeordnet ist, die in einem Getriebegehäuse 24 untergebracht sind (Fig. 3A). Die das Tunnelrohr bildende Wand ist mit 21 und seine Außenwandfläche mit 21 a bezeichnet. Die seitlichen Öffnungen des Tunnelrohres 21 sind mit 20a, 20b bezeichnet.

[0029] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist auf das Tunnelrohr 20 ein kastenförmiges Gehäuse 32 aufgesetzt, dass das Tunnelrohr 20 teilweise bzw. halbrund-

förmig umgreift und zwar im Bereich des halbkreisförmigen oberen Wandbereiches 22 des Tunnelrohres 20. Der von der Außenwandfläche 21 a des Tunnelrohres 21 im Bereich des oberen halbkreisförmigen Wandbereiches 22 und von der Innenwandfläche 30a des Gehäuses 32 gebildete Innenraum 31 ist mit einem Dämmmaterial, bevorzugterweise mit einer Sandfüllung 35, ausgefüllt, wobei als Dämmmaterial alle solchen Materialien zum Einsatz kommen können, die in etwa gleiche schallmindernde Eigenschaften aufweisen, wobei anstelle von Sand auch entsprechend geeignete Kunststoffe eingesetzt werden können.

[0030] Das Gehäuse 32 kann sich über die gesamte Länge des Tunnelrohres 20 erstrecken, jedoch auch so lang bemessen sein, dass Bereiche benachbart zu den seitlichen Öffnungen 20a, 20b des Tunnelrohres 20 von dem Gehäuse 30 ausgespart werden.

[0031] Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist das mit der Sandfüllung 35 versehene kastenförmige Gehäuse 32 bis unterhalb des Tunnelrohres 20 geführt, so dass quasi das Tunnelrohr im Innenraum 31 des Gehäuses 30 angeordnet ist; die Sandfüllung 35 umgibt dann gänzlich das Tunnelrohr 20 und liegt wie ein fester Ring um das Tunnelrohr 20.

[0032] Das Gehäuse 32 kann bevorzugterweise die in den Fig. 1 und 2 gezeigte kastenförmige Ausgestaltung aufweisen; jedoch auch andere geometrische Formgebungen des Gehäuses 32 sind möglich. Das Gehäuse 32 besteht aus Stahl oder anderen geeigneten Materialien.

[0033] Bei den Fig. 3, 3A, 4, 4A, 5, 5A und 6, 6A ist ebenfalls auf das Tunnelrohr 20 ein kastenförmiges Gehäuse 32 aufgesetzt, das als Aufnahmegehäuse 32' für einen Support-Kasten 30 dient, der mit einer Füllung aus einem Dämmmaterial, bevorzugterweise mit einer Sandfüllung 35 versehen ist. Der Support-Kasten 30 mit der Sandfüllung 35, dem Getriebe 24 und dem Propeller 25 ist über federnd-elastische Elemente 39, wie z. B. über Elemente aus Gummi oder anderen geeigneten Materialien, in dem Aufnahmegehäuse 32' elastisch gelagert.

[0034] Nach Fig. 3, 3A und 4, 4A umgreift das Aufnahmegehäuse 32 den Support-Kasten 30 und mit diesem zusammen das Tunnelrohr 20 teilweise bzw. halbrundförmig im oberen Wandbereich des Tunnelrohres 20. Der von der Außenwandfläche 21a des Tunnelrohres 20 im Bereich des oberen halbkreisförmigen Wandbereiches 22 und von der Innenwandfläche 30a des Support-Kastens 30 gebildete Innenraum 31 ist mit der Sandfüllung 35 versehen. Das Getriebe 24 mit dem Propeller 25 ist an dem Support-Kasten 30 mittels Getriebestützbleche 27 abgestützt.

[0035] Das Gehäuse 32 bzw. das Aufnahmegehäuse 32' für den Support-Kasten 30 ist Teil des Tunnelrohres 20. Aufgrund dieser konstruktiven Ausgestaltung ist in dem Aufnahmegehäuse 32' der gedämmte, das Getriebe 24 mit dem Propeller 25 tragende Support-Kasten 30 angeordnet und in dem Aufnahmegehäuse 32' elastisch gelagert bei 39.

[0036] Bei dem Querstrahlruder 10 nach Fig. 3 und 3A ist in der Wand des Tunnelrohres 20 eine Anzahl von Luftdüsen 40a zur Lufteinblasung in den Innenraum des Tunnelrohres 20 angeordnet. Diese Luftdüsen 40a stehen über einen Ringkanal 41 in Verbindung, dem über eine Druckluftherzeugungsvorrichtung 45 die Luft zugeführt wird.

[0037] Bei dem Querstrahlruder 10 gemäß Fig. 4 und 4A ist das Tunnelrohr 20 ebenfalls wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 und 3A teilweise bzw. halbrundförmig von dem Aufnahmegehäuse 32' für den Support-Kasten 30 umgeben, das mit der Sandfüllung 35 versehen ist. Das Einblasen von Luft erfolgt hier über in der Wand des Tunnelrohres 20 angeordnete Luftdüsen 50a, denen einzelne Ventile 50 zugeordnet sind, die miteinander und mit einer bei 55 angedeuteten Druckluftherzeugungsvorrichtung verrohrt sind. Die Luftzuführ-Ventil-Verrohrung ist mit 51 bezeichnet. Die Luftzuführ-Ventile 50 sind außerhalb des Support-Kasten-Aufnahmegehäuses 52 angeordnet, das Teil des Tunnelrohres 20 ist.

[0038] Nach Fig. 5, 5A und 6, 6A umgreift das Aufnahmegehäuse 32 den Support-Kasten 30 und mit diesem zusammen das Tunnelrohr 20 gänzlich bzw. vollrundförmig. Der von der Außenwandfläche 21 a des Tunnelrohres 20 und von der Innenwandfläche 30a des Support-Kastens 30 gebildete Innenraum 31 ist mit der Sandfüllung 35 versehen, so dass das Tunnelrohr 20 von dem Dämmmaterial völlig umgeben ist. Auch bei diesen Ausführungsformen ist in dem Aufnahmegehäuse 32' der gedämmte, das Getriebe 24 mit dem Propeller 25 tragende Support-Kasten angeordnet und in dem Aufnahmegehäuse 32' elastisch gelagert.

[0039] Bei dem Querstrahlruder 10 gemäß Fig. 5 und 5A ist in der Wand des Tunnelrohres 20 ist eine Anzahl von Luftdüsen 60a zur Lufteinblasung in den Innenraum des Tunnelrohres 20 angeordnet. Diese Luftdüsen 60a stehen über einen Ringkanal 61 in Verbindung, dem über eine Druckluftherzeugungsvorrichtung 65 Luft zugeführt wird.

[0040] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 6 und 6A erfolgt das Einblasen von Luft über in der Wand des Tunnelrohres 20 angeordnete Luftdüsen 70a, denen einzelne Ventile 70 zugeordnet sind, die miteinander und mit einer bei 75 angedeuteten Druckluftherzeugungsvorrichtung verrohrt sind. Die Luftzuführ-Ventil-Verrohrung ist mit 71 bezeichnet. Die Luftzuführ-Ventile 70 sind außerhalb des Support-Kasten-Aufnahmegehäuses 32' angeordnet, das Teil des Tunnelrohres 20 ist.

[0041] Die Luftdüsen 40a, denen die Luft über einen Ringkanal 41 zugeführt wird, die Luftdüsen 50a mit den ihnen zugeordneten Ventilen 50, die Luftdüsen 60a, denen die Luft über einen Ringkanal 51 zugeführt wird und die Luftdüsen 70a mit den ihnen zugeordneten Ventilen 70 sind ringförmig in der Wand des Tunnelrohres 20 angeordnet, und zwar entweder einendseitig oder beidendseitig vom Tunnelrohr 20, wobei auch die Möglichkeit besteht, mehrere Ringgruppen von Luftdüsen anzuordnen.

[0042] Bei der in Fig. 7 gezeigten Ausführungsform eines Schiffsquerstrahlruders 120 ist mit 110 der Schiffskörper eines Schiffes mit seinen Seitenwänden 111, 112 angedeutet. In dem Schiffskörper 110 ist das Querstrahlruder angeordnet, das von einem Tunnelrohr 130 gebildet wird, dessen Wand mit 131 bezeichnet ist. Die seitlichen Öffnungen des Tunnelrohres 130 sind mit 130a, 130b bezeichnet. Im Innenraum 130c des Tunnelrohres 130 ist ein Getriebegehäuse 124 mit einer Propellergondel 126 angeordnet, die einen Propeller 125 aufweist. Das Getriebegehäuse 124 mit dem Propeller 125 ist in einer rohrartigen Verlängerung 123 aufgehängt, die an dem Tunnelrohr 130 ausgebildet ist. Auch bei dieser Ausführungsform ist das Tunnelrohr 130 von einem das Dämmmaterial aufnehmenden Gehäuse umgeben.

[0043] In den beiden seitlichen Öffnungen 130a, 130b des Tunnelrohres 130 sind Ringgitter 140, 140' angeordnet (Fig. 7, 10 und 11). Die beiden Ringgitter 140, 140' sind gleich ausgebildet. Die Ringgitter 140, 140' gemäß Fig. 10 und 11 weisen keine Luftaustrittsdüsen auf, wohingegen die Ringgitter 140, 140' der Fig. 7, 8, 8A und 9 mit Luftaustrittsdüsen 143 bzw. 163 versehen sind. Jedes Ringgitter 140, 140' umfasst eine Anzahl von rohrförmigen Ringkörpern 141, 142, die eine Anzahl von über jeden Ringkörper verteilt angeordnete Luftaustrittsdüsen 143 aufweisen, wobei alle Ringkörper 141, 142 über eine Luftzuführungsleitung 144 mit einer Druckluftherzeugungseinrichtung 145 verbunden sind. Die Anzahl der Ringkörper eines jeden Ringgitters 140, 140' kann beliebig gewählt sein; sie richtet sich jeweils nach der Größe der seitlichen Öffnungen 130a, 130b des Tunnelrohres. Bevorzugterweise werden Ringgitter 140, 140' mit zwei Ringkörpern 141, 142 eingesetzt, wie dies in Fig. 8 und 9 dargestellt ist, wobei von den beiden Ringkörpern der Ringkörper 141 den äußeren Ringkörper und der Ringkörper 142 den inneren Ringkörper bilden. Die Luftaustrittsdüsen 143 der Ringkörper 141, 142 sind dabei derart angeordnet, dass Luftstrahlen aus den Luftaustrittsdüsen in das Wasser austreten.

[0044] Wie die Fig. 7 und 8 zeigen, sind die beiden Ringgitter 140, 140' in den seitlichen Öffnungen 130a, 130b des Tunnelrohres 130 entsprechend der Neigung der Seitenwände 111, 112 des Schiffskörpers 110 angeordnet, so dass die einzelnen Ringkörper 141, 142 zu einander versetzt liegend sind, was zur Folge hat, dass über die Luftaustrittsdüsen 143 von den Ringkörpern 141, 142 Luft ungehindert in das angesogene Wasser eingeblasen werden kann.

[0045] Im Einströmungsbereich der seitlichen Öffnungen 130a, 130b des Tunnelrohres 130 bzw. der Ringgitter 140, 140' weisen die jeweils beiden äußeren Ringkörper 141, 142 der beiden Ringgitter 140, 140' in ihren unteren Bereichen Leitbleche 150 mit einer nach unten und bei Bedarf nach vorn in Richtung zu den seitlichen Öffnungen 130a, 130b des Tunnelrohres 130 gerichteten, geneigten Stellung, wie in Fig. 8, 10 und 11 dargestellt. Die leicht geneigten vorderen Abschnitte der Leitbleche sind mit 150a bezeichnet. Die Leitbleche selbst

sind parallel zur Längsachse des Tunnelrohres 130 liegend angeordnet, wohingegen die vorderen Leitblechabschnitte 150a leicht nach unten geneigt ausgebildet sind. Die nach vorn gerichtete Neigung der Leitbleche 150 an den beiden äußeren Ringkörpern 141, 142 eines jeden Ringgitters 140, 140' kann dabei derart sein, dass die Anströmflächen der Leitbleche 150 für das angesogene Wasser in etwa im rechten Winkel zu der Neigung der Schiffskörperseitenwände 111, 112 stehen, jedoch auch andere Winkelstellungen sind möglich.

[0046] Um eine Lufteinblasung bereits vor den seitlichen Öffnungen 130a, 130b des Tunnelrohres 130 bzw. im unmittelbaren Bereich dieser beiden seitlichen Öffnungen 130a, 130b zu erreichen, ist, wie Fig. 8 zu entnehmen, im Bereich jeder seitlichen Öffnung 130a, 130b des Tunnelrohres 130 und zwar im Übergangsbereich zwischen der Wand 131 des Tunnelrohres 130 und der Seitenwand 111 bzw. 112 des Schiffskörpers 110 je ein ringförmiges Luftzuführungsrohr 160 mit nach innen gerichteten Luftaustrittsdüsen 163 angeordnet, wobei das Luftzuführungsrohr 160 ebenfalls mit der Druckluftherzeugungseinrichtung 145 verbunden ist. Die Anordnung des ringförmigen Luftzuführungsrohres 160 im Bereich einer jeder seitlichen Öffnung 130a, 130b des Tunnelrohres 130 ist derart, dass die von dem Luftzuführungsrohr 160 gebildete Fläche schräg verlaufend und in der von der Schiffsseitenwand 111 bzw. 112 gebildeten schräg verlaufenden Ebene im Bereich der seitlichen Öffnung des Tunnelrohres liegend ist.

[0047] Fig. 8A zeigt eine konstruktive Ausgestaltung, bei der das Luftzuführungsrohr 160 gleichzeitig das Verbindungsrohr an der Nahtstelle zwischen dem Bugstrahlrudertunnel 130 bzw. der Tunnelseitenwand und der Seitenwand 111 bzw. 112 des Schiffskörpers 110 bzw. der Schiffsaußenhaut bildet, wobei das Luftzuführungsrohr 160, wie dargestellt, aufgesetzt ist mit einem Überstand 160a aus der Ebene der Schiffsaußenhaut bzw. der Schiffskörperseitenwand 111 und einem Überstand 160b aus der Ebene der Seitenwand des Tunnelrohres 130.

Patentansprüche

1. Querstrahlruder, insbesondere Bugstrahlruder, für Schiffe, bestehend aus einem in dem Schiffskörper ausgebildeten, aus einem Tunnelrohr (20; 130) bestehenden Querschubkanal, in dem ein Antriebsmotor und ein Propeller (25) angeordnet sind, wobei das Tunnelrohr (20; 130) gänzlich oder im Propellerbereich doppelwandig unter Ausbildung eines Zwischenraumes ausgebildet ist, der mit einem Dämmmaterial, bevorzugterweise mit einer Sandfüllung, versehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf das Tunnelrohr (20; 120) ein dieses teilweise oder halbrundförmig oder ganz umschließendes kastenförmiges Gehäuse (32') aufgesetzt ist, in

dem ein Support-Kasten (30) angeordnet ist, der mit dem Dämmmaterial (35) versehen ist und der mit dem Dämmmaterial, dem Getriebe (24) und dem Propeller (25) über elastische Elemente (39) in dem Gehäuse (32') elastisch gelagert ist.

2. Querstrahlruder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Wand des Tunnelrohres (20; 130) eine Anzahl von Luftdüsen (40) zur Lufteinblasung in den Innenraum des Tunnelrohres (20; 130) angeordnet sind, die mit einem Ringkanal (41) verbunden sind, dem die Luft über eine Druckluftherzeugungsvorrichtung (45) zugeführt wird.
3. Querstrahlruder nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Wand des Tunnelrohres (20; 130) zur Lufteinblasung in den Innenraum des Tunnelrohres eine Anzahl von Luftdüsen (50a) angeordnet sind, denen einzelne Ventile (50) zugeordnet sind, die miteinander und mit einer Druckluftherzeugungsvorrichtung (55) verrohrt sind.
4. Querstrahlruder nach einem der Ansprüche 2 und 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Wand des Tunnelrohres (20; 130) eine Anzahl von Luftdüsen (60a) zur Lufteinblasung in den Innenraum des Tunnelrohres (20; 130) angeordnet sind, die mit einem Ringkanal (61) verbunden sind, dem die Luft über eine Druckluftherzeugungsvorrichtung (65) zugeführt wird.
5. Querstrahlruder nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Wand des Tunnelrohres (20; 130) zur Lufteinblasung in den Innenraum des Tunnelrohres eine Anzahl von Luftdüsen (70a) angeordnet sind, denen einzelne Ventile (70) zugeordnet sind, die miteinander und mit einer Druckluftherzeugungsvorrichtung (75) verrohrt sind.
6. Querstrahlruder nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das kastenförmige Gehäuse (32) mit dem mit der Sandfüllung (35) versehene Support-Kasten (30) sich etwa bis zur Seitenwandmitte des Tunnelrohres (20; 130) erstreckt, so dass die Sandfüllung (35) das Tunnelrohr (20) in seinem halbkreisförmigen oberen Wandbereich (22) umgibt.
7. Querstrahlruder nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das kastenförmige Gehäuse (32) mit dem mit der Sandfüllung (35) versehenen Support-Kasten (30) sich bis unterhalb des Tunnelrohres (20) erstreckt.

8. Querstrahlruder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das kastenförmige Gehäuse (32) mit dem mit der Sandfüllung (35) versehenen Support-Kasten (30) sich über die gesamte Länge des Tunnelrohres (20; 130) erstreckt. 5
9. Querstrahlruder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das kastenförmige Gehäuse (32) mit dem mit der Sandfüllung (35) versehenen Support-Kasten (30) sich über eine Teillänge des Tunnelrohres (20; 130), insbesondere im Propellerbereich erstreckt. 10
10. Querstrahlruder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Anordnung der Luftdüsen (40, 60) und der Ventile (50, 70) in der Wand des Tunnelrohres (20; 130) ringförmig ist. 15 20
11. Querstrahlruder nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**,
dass in der Wand des Tunnelrohres (20; 130) mindestens eine ringförmige Anordnung von Luftdüsen (40, 60) und Ventile (50, 70) angeordnet ist. 25
12. Querstrahlruder nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**,
dass im Bereich der beiden seitlichen Öffnungen (130a, 130b) des Tunnelrohres (20; 130) diese Öffnungen verschließende Ringgitter (140, 140') angeordnet sind. 30
13. Querstrahlruder nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**,
dass im Bereich der beiden seitlichen Öffnungen (130a, 130b) des Tunnelrohres (20; 130) diese Öffnungen verschließende Ringgitter (140, 140') angeordnet sind, wobei mindestens die beiden äußeren Ringkörper (141, 142) der beiden Ringgitter (140, 140') in ihren unteren Bereichen Leitbleche (150) aufweisen, die nach vorn bzw. zum Bug hin gerichtet sind oder deren vordere Leitblechabschnitte (150a) eine nach unten in Richtung zu den seitlichen Öffnungen (130a, 130b) gerichtete und geneigte bzw. nach vorn hin gerichtete Stellung aufweisen. 35 40 45
14. Querstrahlruder nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**,
dass im Bereich der beiden seitlichen Öffnungen (130a, 130b) des Tunnelrohres (20; 130) diese Öffnungen verschließende Ringgitter (140, 140') angeordnet sind, wobei jedes Ringgitter (140, 140') eine Anzahl von rohrförmigen Ringkörpern (141, 142) umfasst, die eine Anzahl von über jeden Ringkörper verteilt angeordnete Luftaustrittsdüsen (143) aufweisen, wobei alle Ringkörper (141, 142) über eine Luftzuführungsleitung (144) mit einer Druckluf- 50 55
- zeugungseinrichtung (145) verbunden sind.
15. Querstrahlruder nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**,
dass im Bereich der beiden seitlichen Öffnungen (130a, 130b) des Tunnelrohres (20; 130) diese Öffnungen verschließende Ringgitter (140, 140') angeordnet sind, dass mindestens die beiden äußeren Ringkörper (141, 142) der beiden Ringgitter (140, 140') in ihren unteren Bereichen Leitbleche (150) aufweisen, die nach vorn bzw. zum Bug hin gerichtet sind oder deren vordere Leitblechabschnitte (150a) eine nach unten in Richtung zu den seitlichen Öffnungen (130a, 130b) gerichtete und geneigte bzw. nach vorn hin gerichtete Stellung aufweisen, und dass jedes Ringgitter (140, 140') eine Anzahl von rohrförmigen Ringkörpern (141, 142) umfasst, die eine Anzahl von über jeden Ringkörper verteilt angeordnete Luftaustrittsdüsen (143) aufweisen, wobei alle Ringkörper (141, 142) über eine Luftzuführungsleitung (144) mit einer Druckluf- 50 55
- zeugungseinrichtung (145) verbunden sind.
16. Querstrahlruder nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**,
dass jedes Ringgitter (140, 140') eine beliebige Anzahl von Ringkörpern, bevorzugterweise zwei Ringkörper (141, 142), mit Luftaustrittsdüsen (143) aufweist, die so an den Ringkörpern (141, 142) angeordnet sind, dass Luftstrahlen aus den Luftaustrittsdüsen (143) austreten und Luft in das angesogene Wasser eingeblasen wird.
17. Querstrahlruder nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Ringgitter (140, 140') in den seitlichen Öffnungen (130a, 130b) des Tunnelrohres (20; 130) entsprechend der Neigung der Seitenwände (111, 112) des Schiffskörpers (110) angeordnet sind, so dass die einzelnen Ringkörper (141, 142) zueinander versetzt liegend sind. 35 40 45
18. Querstrahlruder nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die eine nach vorn gerichtete Neigung aufweisenden Leitblechabschnitte (150a) der Leitbleche (150) an den beiden äußeren Ringkörpern (141, 142) eines jeden Ringgitters (140, 140') derart ist, dass die Anströmflächen der Leitbleche (150) für das angesogene Wasser in einem Winkel bzw. in etwa im rechten Winkel zu der Neigung der Seitenwände (111, 112) des Schiffskörpers (110) stehen. 50 55
19. Querstrahlruder nach einem der Ansprüche 12 bis 18,

dadurch gekennzeichnet,

dass im Bereich der seitlichen Öffnungen (130a, 130b) des Tunnelrohres (20; 130) und zwar im Übergangsbereich zwischen der Wand (131) des Tunnelrohres (20; 130) und der Seitenwand (111, 112) des Schiffskörpers (110) je ein ringförmiges Luftzuführungsrohr (160) mit Luftaustrittsdüsen (163) angeordnet ist, wobei das ringförmige Luftzuführungsrohr (160) mit der Druckluftherzeugungseinrichtung (145) verbunden ist, und in der von der Schiffsseitenwand (111, 112) des Schiffskörpers (110) gebildeten schräg verlaufenden Ebene im Bereich der seitlichen Öffnung (130a, 130b) des Tunnelrohres (20; 130) angeordnet ist.

20. Querstrahlruder nach Anspruch 19,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Luftzuführungsrohr (160) gleichzeitig das Verbindungsrohr an der Nahtstelle zwischen dem Tunnelrohr (20; 130) bzw. der Tunnelrohrseitenwand und der Seitenwand (111; 112) des Schiffskörpers (110) bzw. der Schiffsaußenhaut, wobei das Luftzuführungsrohr (160)

a.) aufgesetzt ist oder

b.) mit einem Überstand (160a) aus der Ebene der Schiffsaußenhaut bzw. der Schiffskörperseitenwand (111) und einem Überstand (160b) aus der Ebene der Seitenwand des Tunnelrohres (20; 130) aufgesetzt ist.

Claims

1. Transverse thruster, in particular bow thruster for ships, consisting of a transverse thrust duct formed in the hull, made of a tunnel tube (20; 130), in which a driving engine and a propeller (25) are placed, whereby the tunnel tube (20; 130) is configured double-walled entirely or in the propeller area by forming an intermediate space which is provided with an insulating material, preferably a sand filling, **characterized in that** a box-type housing (32') which encloses partially or semicircularly the tunnel tube (20; 120) is set thereon, housing in which a support box (30) is placed which is provided with the insulating material (35) and which is elastically positioned in the housing (32') with the insulating material, the gear (24) and the propeller (25) over elastical elements (39).
2. Transverse thruster according to claim 1, **characterized in that** a number of air nozzles (40) are placed in the wall of the tunnel tube (20; 130) for the air injection into the inner space of the tunnel tube (20; 130), air nozzles which are connected with a ring channel (41) to which the air is fed over a compressed air produc-

tion device (45).

3. Transverse thruster according to claim 2, **characterized in that** a number of air nozzles (50a) are placed in the wall of the tunnel tube (20; 130) for the air injection into the inner space of the tunnel tube, air nozzles to which single valves (50) are associated which are connected by tubes with each other and with a compressed air production device (55).
4. Transverse thruster according to any of the claims 2 or 3, **characterized in that** a number of air nozzles (60a) are placed in the wall of the tunnel tube (20; 130) for the air injection into the inner space of the tunnel tube (20; 130), air nozzles which are connected with a ring channel (61) to which the air is fed over a compressed air production device (65).
5. Transverse thruster according to any of the claims 2 to 4, **characterized in that** a number of air nozzles (70a) are placed in the wall of the tunnel tube (20; 130) for the air injection into the inner space of the tunnel tube, air nozzles to which individual valves (70) are associated which are connected by tubes with each other and with a compressed air production device (75).
6. Transverse thruster according to any of the claims 1 to 5, **characterized in that** the box-type housing (32) extends with the support box (30) provided with the sand filling (35) approximately to the side wall middle of the tunnel tube (20; 130) so that the sand filling (35) encloses the tunnel tube (20) in its semicircular upper wall area (22).
7. Transverse thruster according to any of the claims 1 to 5, **characterized in that** the box-type housing (32) extends with the support box (30) provided with the sand filling (35) up to below the tunnel tube (20).
8. Transverse thruster according to any of the claims 1 to 7, **characterized in that** the box-type housing (32) with the support box (30) provided with the sand filling (35) extends over the whole length of the tunnel tube (20; 130).
9. Transverse thruster according to any of the claims 1 to 5, **characterized in**

that the box-type housing (32) with the support box (30) provided with the sand filling (35) extends over a partial length of the tunnel tube (20; 130), in particular in the propeller area.

10. Transverse thruster according to any of the claims 1 to 9,

characterized in

that the arrangement of the air nozzles (40, 60) and of the valves (50, 70) in the wall of the tunnel tube (20; 130) is ring-shaped.

11. Transverse thruster according to claim 10,

characterized in

that at least one ring-shaped arrangement of air nozzles (40, 60) and valves (50, 70) is placed in the wall of the tunnel tube (20; 130).

12. Transverse thruster according to any of the claims 1 to 11,

characterized in

that ring grids (140, 140') are placed in the area of both lateral openings (130a, 130b) of the tunnel tube (20; 130), whereby these ring grids close these openings.

13. Transverse thruster according to any of the claims 1 to 12,

characterized in

that ring grids (140, 140') are placed in the area of both lateral openings (130a, 130b) of the tunnel tube (20; 130), whereby these ring grids close these openings, whereby both outer ring elements (141, 142) of both ring grids (140, 140') have guiding plates (150) in their lower areas which are orientated to the front or to the bow or the front guiding plate sections (150a) of which have a position orientated downwards in direction of the lateral openings (130a, 130b) and inclined or orientated to the front.

14. Transverse thruster according to any of the claims 1 to 13,

characterized in

that ring grids (140, 140') are placed in the area of both lateral openings (130a, 130b) of the tunnel tube (20; 130), whereby these ring grids close these openings, whereby each ring grid (140, 140') comprises a number of tubular ring elements (141, 142) which have a number of air outlet nozzles (143) placed distributed over each ring element, whereby all ring elements (141, 142) are connected by an air supply duct (144) with a compressed air production device (145).

15. Transverse thruster according to any of the claims 1 to 14,

characterized in

that ring grids (140, 140') are placed in the area

of both lateral openings (130a, 130b) of the tunnel tube (20; 130), that at least the two outer ring elements (141, 142) of both ring grids (140, 140') have in their lower areas guiding plates (150) which are orientated to the front or to the bow or the front guiding plate sections (150a) of which have a position orientated downwards in direction of the lateral openings (130a, 130b) and inclined or orientated to the front and that each ring grid (140, 140') comprises a number of tubular ring elements (141, 142) which have a number of air outlet nozzles (143) placed distributed over each ring element, whereby all ring elements (141, 142) are connected by an air supply duct (144) with a compressed air production device (145).

16. Transverse thruster according to any of the claims 12 to 15,

characterized in

that each ring grid (140, 140') has any number of ring elements, preferably two ring elements (141, 142) with air outlet nozzles (143) which are placed on the ring elements (141, 142) in such a manner that air jets come out of the air outlet nozzles (143) and air is injected into the sucked water.

17. Transverse thruster according to any of the claims 12 to 16,

characterized in

that the ring grids (140, 140') are placed in the lateral openings (130a, 130b) of the tunnel tube (20 ; 130) according to the inclination of the side walls (111, 112) of the hull so that the single ring elements (141, 142) are offset to each other.

18. Transverse thruster according to any of the claims 12 to 17,

characterized in

that the guiding plate sections (150a) of the guiding plates (150) which have an inclination orientated to the front on both outer ring elements (141, 142) of each ring grid (140, 140') are such that the surfaces of the guiding plates (150) against which the sucked water comes are at an angle or approximately at a right angle to the inclination of the side walls (111, 112) of the hull (110).

19. Transverse thruster according to any of the claims 12 to 18,

characterized in

that respectively one ring-shaped air admission tube (160) with air outlet nozzles (163) is placed in the area of the lateral openings (130a, 130b) of the tunnel tube (20 ; 130), namely in the transition area between the wall (131) of the tunnel tube (20 ; 130) and the side wall (111, 112) of the hull (110), whereby the ring-shaped air admission pipe (160) is connected with the compressed air production device (145)

and is placed in the oblique plane formed by the ship side wall (111, 112) of the hull in the area of the lateral opening (130a, 130b) of the tunnel tube (20 ; 130).

20. Transverse thruster according to claim 19, characterized in

that the air admission pipe (160) is simultaneously the connecting pipe at the junction between the tunnel tube (20; 130) or the tunnel tube side wall and the side wall (111; 112) of the hull (110) or the ship outer skin, whereby the air admission tube (160)

a) is placed upon or

b) placed upon with a projection (160a) out of the surface plane of the ship outer skin or of the hull side wall (111) and a projection (160b) out of the surface plane of the side wall of the tunnel tube (20; 130).

Revendications

1. Propulseur transversal, notamment propulseur d'étrave, pour navires, constitué par un conduit de poussée transversale constitué par un tube de tunnel (20 ; 130), dans lequel un moteur d'entraînement et une hélice (25) sont placés, le tube de tunnel (20 ; 130) étant configuré à double paroi entièrement ou dans la zone de l'hélice en formant un espace intermédiaire qui est pourvu d'un matériau d'étanchéité, de préférence d'un remplissage de sable,

caractérisé en ce

qu'un boîtier en forme de caisse (32') qui entoure le tube de tunnel (20 ; 120) partiellement ou en forme semi-circulaire ou entièrement est posé sur celui-ci, boîtier dans lequel une caisse de support (30) est placée qui est pourvue du matériau d'étanchéité (35) et qui est positionnée élastique avec le matériau d'étanchéité, l'engrenage (24) et l'hélice (25) dans le boîtier (32') par des éléments élastiques (39).

2. Propulseur transversal selon la revendication 1, **caractérisé en ce**

qu'un certain nombre de tuyères à air (40) sont placées dans la paroi du tube de tunnel (20 ; 130) pour l'insufflation d'air dans l'espace intérieur du tube de tunnel (20 ; 130), ces tuyères à air étant reliées à un conduit annulaire (41) auquel l'air est amené par un dispositif de production d'air comprimé (45).

3. Propulseur transversal selon la revendication 2, **caractérisé en ce**

qu'un certain nombre de tuyères à air (50a) sont placées dans la paroi du tube de tunnel (20 ; 130) pour l'insufflation d'air dans l'espace intérieur du tube de tunnel (20 ; 130), tuyères à air auxquelles correspondent différentes soupapes (50) qui sont re-

liées par des tuyaux les unes avec les autres et avec un dispositif de production d'air comprimé (55).

4. Propulseur transversal selon l'une des revendications 2 et 3,

caractérisé en ce

qu'un certain nombre de tuyères à air (60a) sont placées dans la paroi du tube de tunnel (20 ; 130) pour l'insufflation d'air dans l'espace intérieur du tube de tunnel (20 ; 130), tuyères à air qui sont reliées à un conduit annulaire (61) auquel l'air est amené par un dispositif de production d'air comprimé (65).

5. Propulseur transversal selon l'une des revendications 2 à 4,

caractérisé en ce

qu'un certain nombre de tuyères à air (70a) sont placées dans la paroi du tube de tunnel (20 ; 130) pour l'insufflation d'air dans l'espace intérieur du tube de tunnel, tuyères à air auxquelles correspondent différentes soupapes (70) qui sont reliées par des tuyaux les unes avec les autres et avec un dispositif de production d'air comprimé (75).

6. Propulseur transversal selon l'une des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce

que le boîtier en forme de caisse (32) s'étend avec la caisse de support (30) pourvue du remplissage de sable (35) à peu près jusqu'au milieu de la paroi latérale du tube de tunnel (20 ; 130) si bien que le remplissage de sable (35) entoure le tube de tunnel (20) dans sa zone de paroi supérieure en forme de demi-cercle (22).

7. Propulseur transversal selon l'une des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce

que le boîtier en forme de caisse (32) s'étend avec la caisse de support (30) pourvue du remplissage de sable (35) jusqu'en dessous du tube de tunnel (20).

8. Propulseur transversal selon l'une des revendications 1 à 7,

caractérisé en ce

que le boîtier en forme de caisse (32) s'étend avec la caisse de support (30) pourvue du remplissage de sable (35) sur toute la longueur du tube de tunnel (20 ; 130).

9. Propulseur transversal selon l'une des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce

que le boîtier en forme de caisse (32) s'étend avec la caisse de support (30) pourvue du remplissage de sable (35) sur une longueur partielle du tube de tunnel (20 ; 130), en particulier dans la zone de l'hé-

- lice.
10. Propulseur transversal selon l'une des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce
que la disposition des tuyères à air (40, 60) et des soupapes (50, 70) dans la paroi du tube de tunnel (20 ; 130) est en forme d'anneau. 5
11. Propulseur transversal selon la revendication 10,
caractérisé en ce
qu'au moins un arrangement en forme d'anneau de tuyères à air (40, 60) et des soupapes (50, 70) est placé dans la paroi du tube de tunnel (20 ; 130). 10
12. Propulseur transversal selon l'une des revendications 1 à 11,
caractérisé en ce
que dans la zone des deux ouvertures latérales (130a, 130b) du tube de tunnel (20 ; 130) il est placé des grilles en anneau (140, 140') qui ferment ces ouvertures. 15
13. Propulseur transversal selon l'une des revendications 1 à 12,
caractérisé en ce
que dans la zone des deux ouvertures latérales (130a, 130b) du tube de tunnel (20 ; 130) il est placé des grilles en anneau (140, 140') qui ferment ces ouvertures, au moins les deux corps annulaires extérieurs (141, 142) des deux grilles annulaires (140, 140') présentant, dans leurs zones inférieures, des tôles déflectrices (150) qui sont orientées vers l'avant ou vers l'étrave ou leurs sections de tôle déflectrices antérieures (150a) présentant une position orientée vers le bas en direction des ouvertures latérales (130a, 130b) et inclinée ou orientée vers l'avant. 20
14. Propulseur transversal selon l'une des revendications 1 à 13,
caractérisé en ce
que dans la zone des deux ouvertures latérales (130a, 130b) du tube de tunnel (20 ; 130) il est placé des grilles en anneau (140, 140') qui ferment ces ouvertures, chaque grille an anneau (140, 140') comprenant un certain nombre de corps annulaires en forme de tube (141, 142) qui présentent un certain nombre de tuyères de sortie de l'air (143) placées réparties sur chaque corps annulaire, tous les corps annulaires (141, 142) étant reliés par une conduite d'amenée de l'air (144) à un dispositif de production d'air comprimé (145). 25
15. Propulseur transversal selon l'une des revendications 1 à 14,
caractérisé en ce
que dans la zone des deux ouvertures latérales (130a, 130b) du tube de tunnel (20 ; 130) il est placé des grilles en anneau (140, 140') qui ferment ces ouvertures, qu'au moins les deux corps annulaires extérieurs (141, 142) des deux grilles annulaires (140, 140') présentent, dans leurs zones inférieures, des tôles déflectrices (150) qui sont orientées vers l'avant ou vers l'étrave ou dont les sections de tôle déflectrices antérieures (150a) présentent une position orientée vers le bas en direction des ouvertures latérales (130a, 130b) et inclinée ou orientée vers l'avant et que chaque grille annulaire (140, 140') comprend un certain nombre de corps annulaires en forme de tube (141, 142) qui présentent un certain nombre de tuyères de sortie d'air (143) placées réparties sur chaque corps annulaire, tous les corps annulaires (141, 142) étant reliés par une conduite d'amenée de l'air (144) à un dispositif de production d'air comprimé (145). 30
16. Propulseur transversal selon l'une des revendications 12 à 15,
caractérisé en ce
que chaque grille annulaire (140, 140') présente un nombre quelconque de corps annulaires, de préférence deux corps annulaires (141, 142) avec des tuyères de sortie d'air qui sont placées sur les corps annulaires (141, 142) de telle manière que des jets d'air sortent des tuyères de sortie d'air (143) et que de l'air est insufflé dans l'eau aspirée. 35
17. Propulseur transversal selon l'une des revendications 12 à 16,
caractérisé en ce
que les grilles annulaires (140, 140') sont placées dans les ouvertures latérales (130a, 130b) du tube de tunnel (20 ; 130) selon l'inclinaison des parois latérales (111, 112) de la coque (110) si bien que les différents corps annulaires (141, 142) sont placés décalés l'un par rapport à l'autre. 40
18. Propulseur transversal selon l'une des revendications 12 à 17,
caractérisé en ce
que les sections de tôle déflectrice (150a) des tôles déflectrices (150) qui présentent une inclinaison orientée vers l'avant sont sur les deux corps annulaires extérieurs (141, 142) de chaque grille annulaire (140, 140') tels que les surfaces d'afflux des tôles de guidage (150) pour l'eau aspirée sont à un angle ou à peu près à angle droit par rapport à l'inclinaison des parois latérales (111, 112) de la coque (110). 45
19. Propulseur transversal selon l'une des revendications 12 à 18,
caractérisé en ce
que dans la zone des ouvertures latérales (130a, 130b) du tube de tunnel (20 ; 130), et ce dans la 50

zone de transition entre la paroi (131) du tube de tunnel (20 ; 130) et de la paroi latérale (111, 112) de la coque (110) il est placé respectivement un tube d'amenée d'air en forme d'anneau (180) avec des tuyères de sortie d'air (163), le tube d'amenée d'air en forme d'anneau (160) étant relié au dispositif de production d'air comprimé (145) et étant placé dans le plan incliné formé par la paroi latérale du navire (111, 112) de la coque (110) dans la zone de l'ouverture latérale (130a, 130b) du tube de tunnel (20 ; 130).

20. Propulseur transversal selon la revendication 19, caractérisé en ce

que le tube d'amenée d'air (160) est en même temps le tube de jonction à la jonction entre le tube de tunnel (20 ; 130) ou la paroi latérale du tube de tunnel et la paroi latérale (111 ; 112) de la coque (110) ou du bordé de navire, le tube d'amenée d'air (160)

a) étant posé dessus ou

b) étant posé avec un porte-à-faux (160a) à partir du plan du bordé du navire ou de la paroi latérale de la coque (111) et un porte-à-faux (160b) à partir du plan de la paroi latérale du tube de tunnel (20 ; 130).

30

35

40

45

50

55

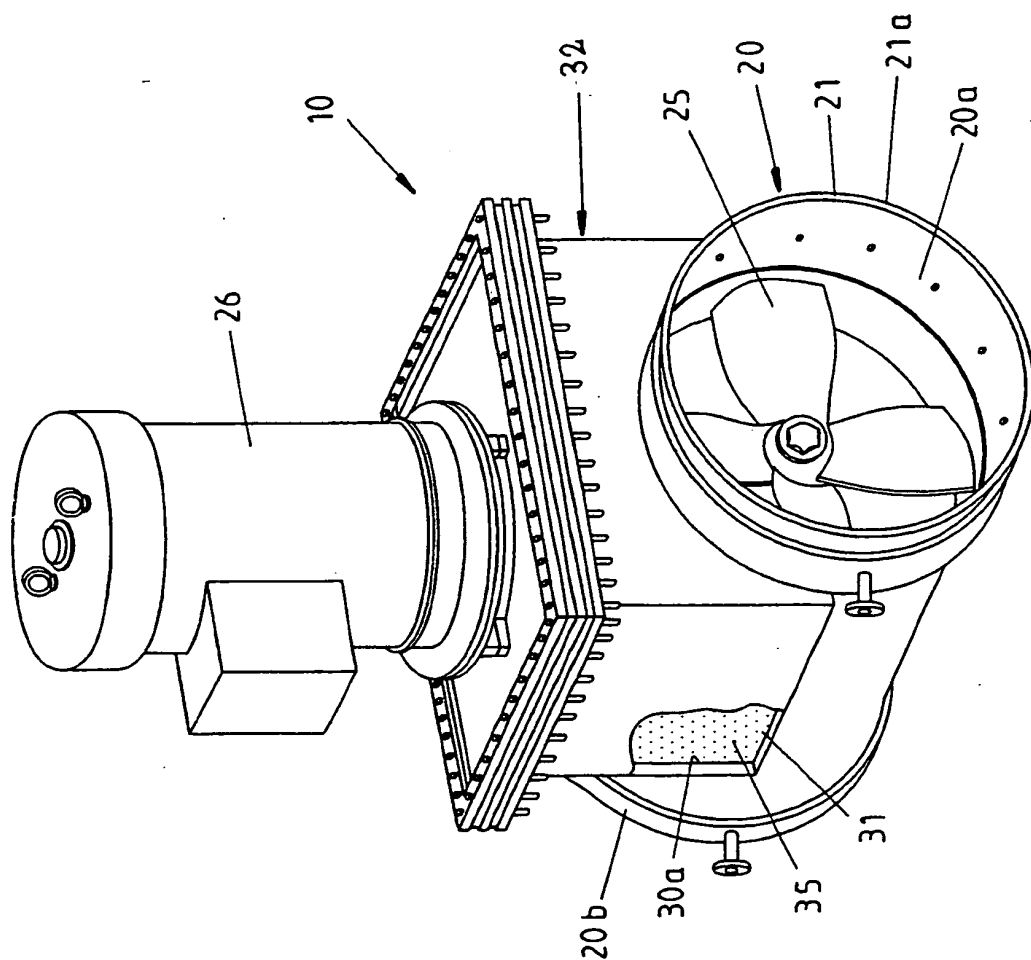


Fig. 1

Fig. 2

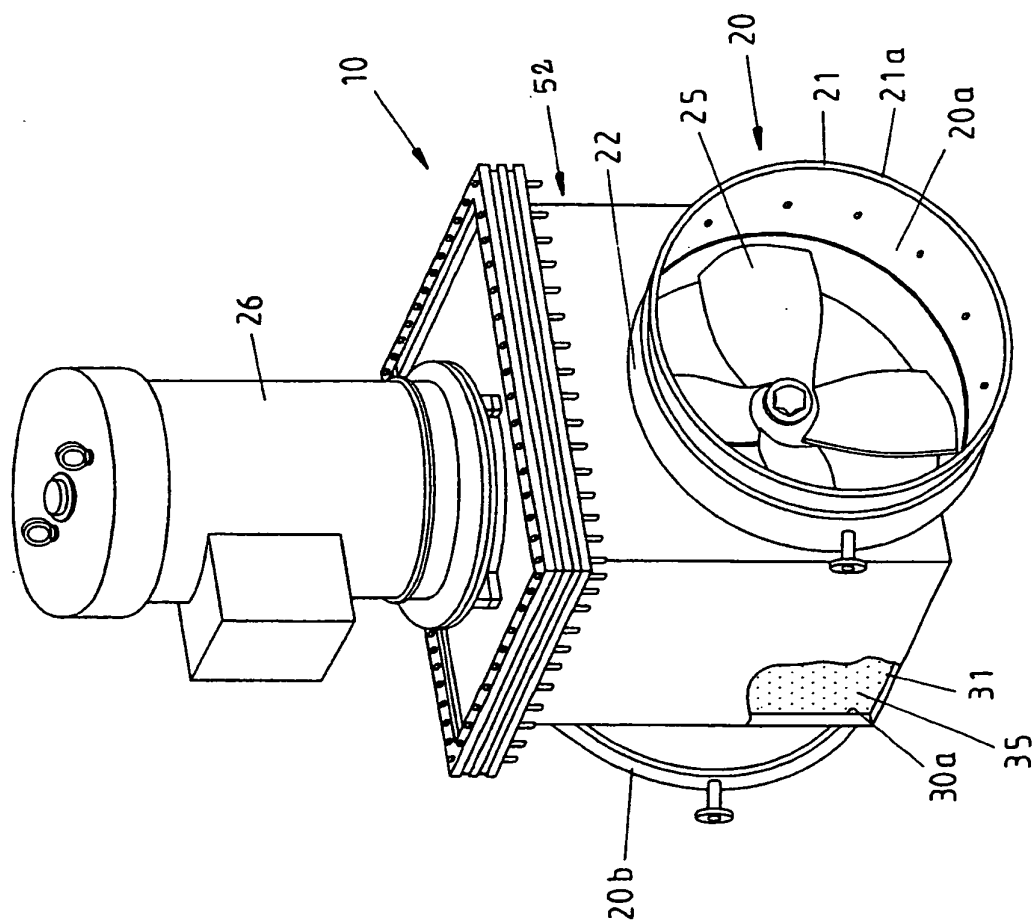


Fig. 3

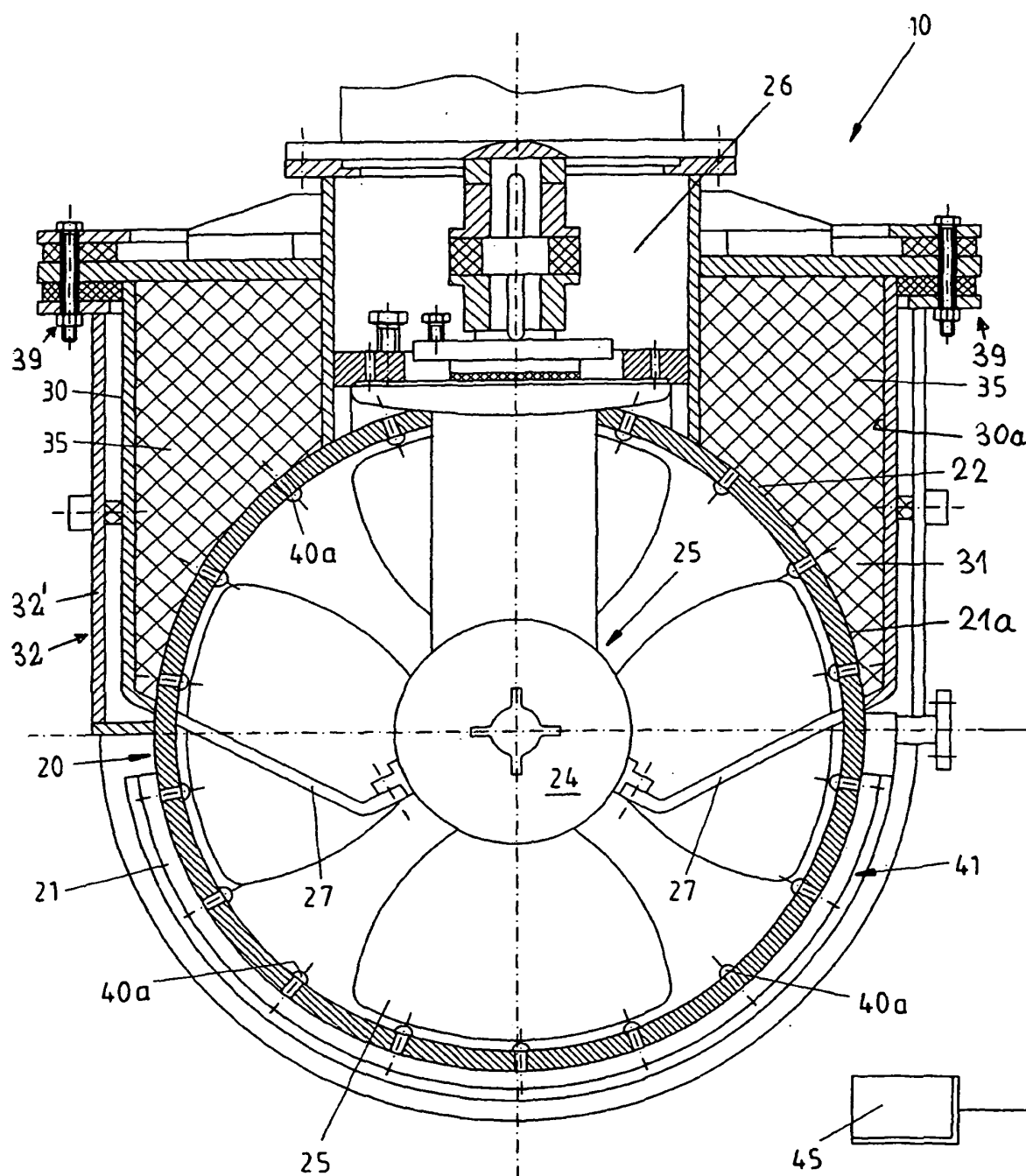


Fig. 3 A

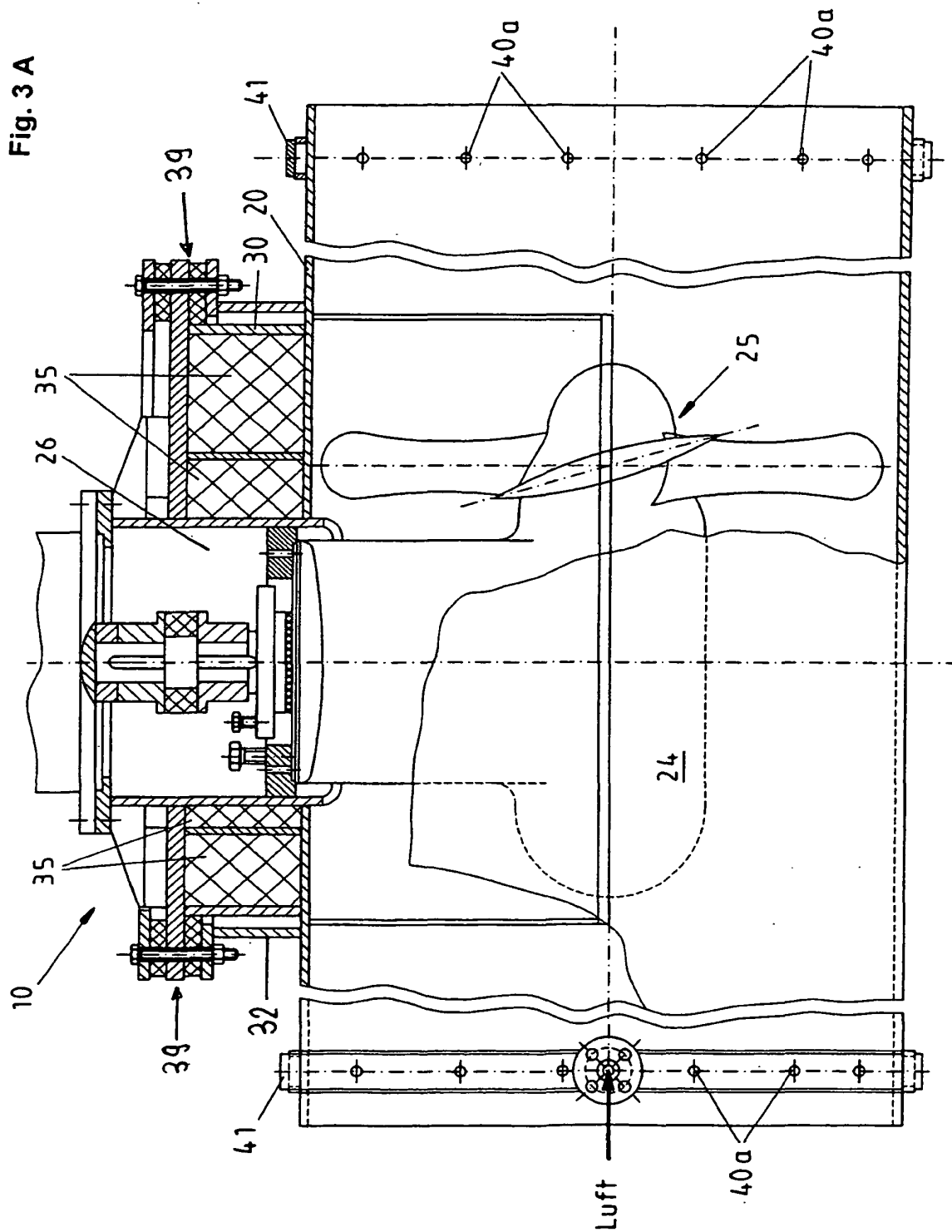


Fig. 4

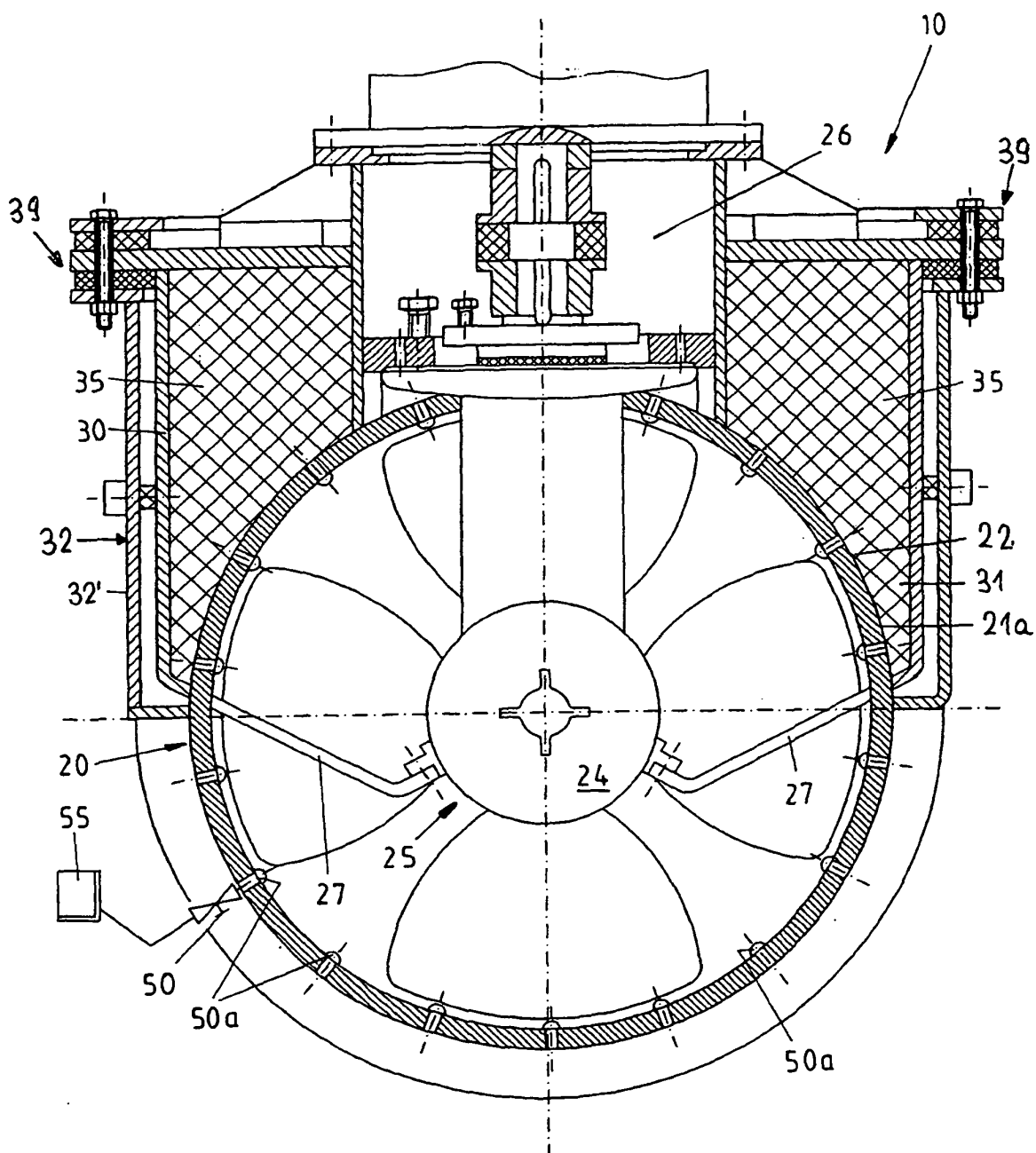


Fig. 4 A

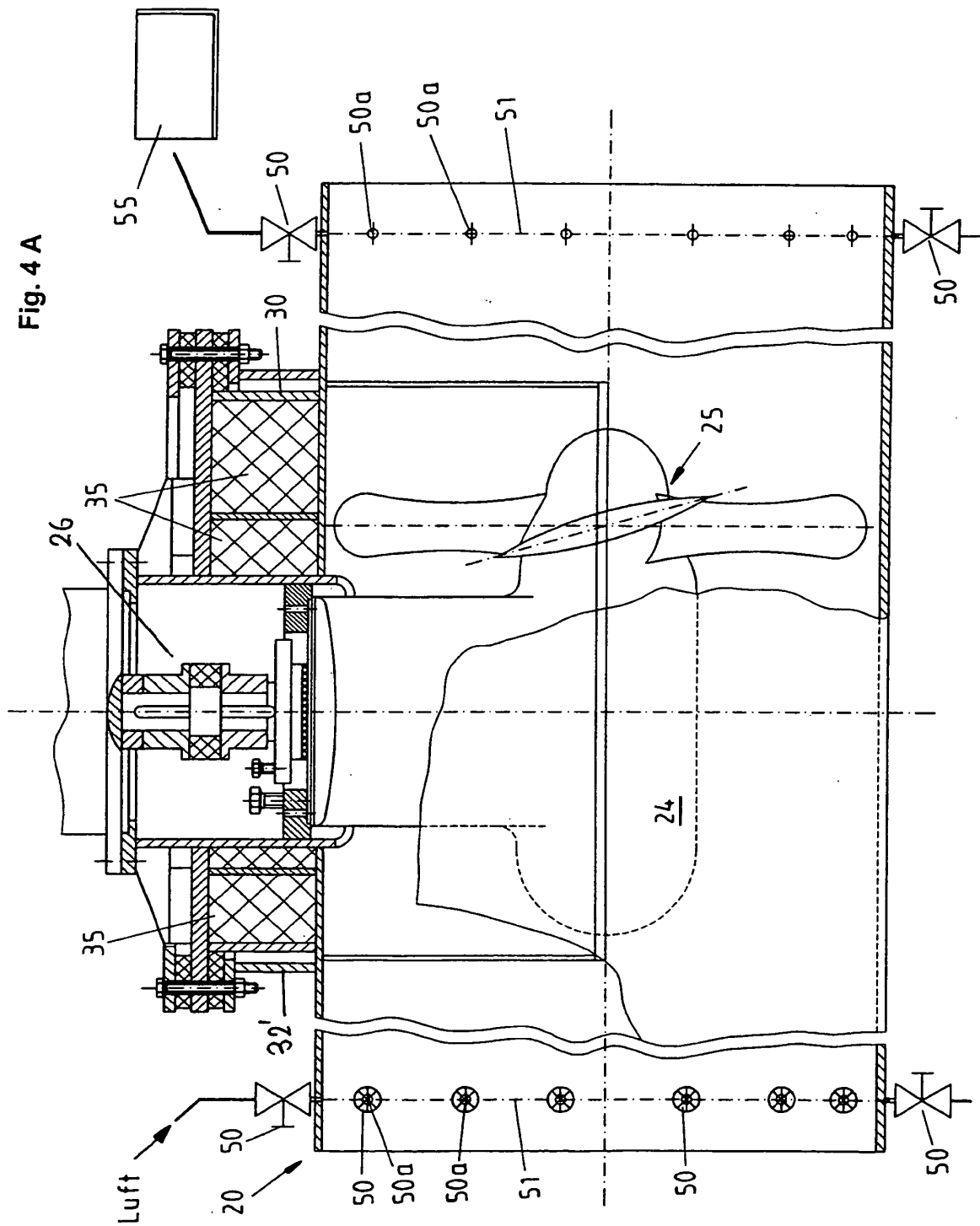


Fig. 5

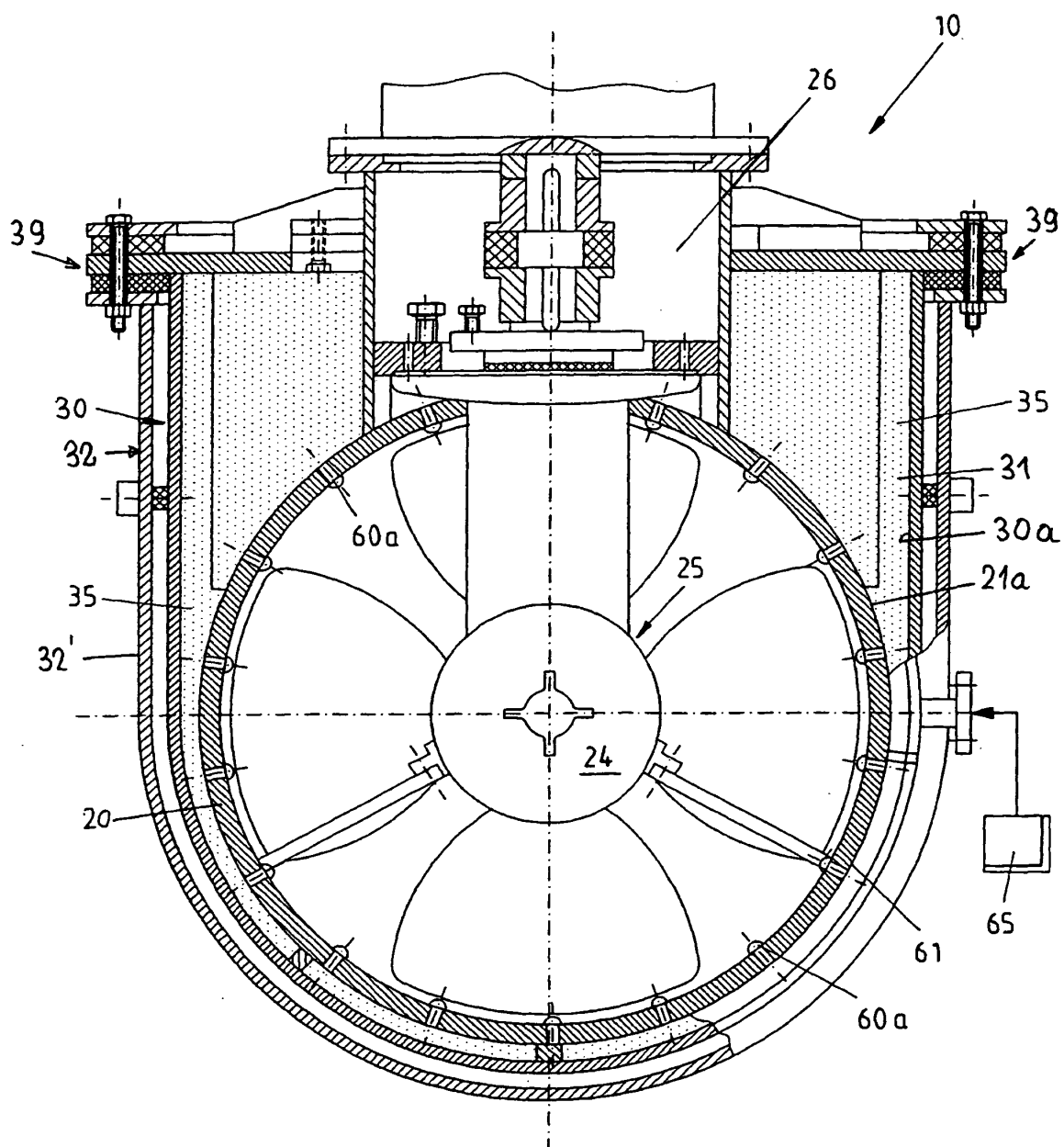


Fig. 5 A

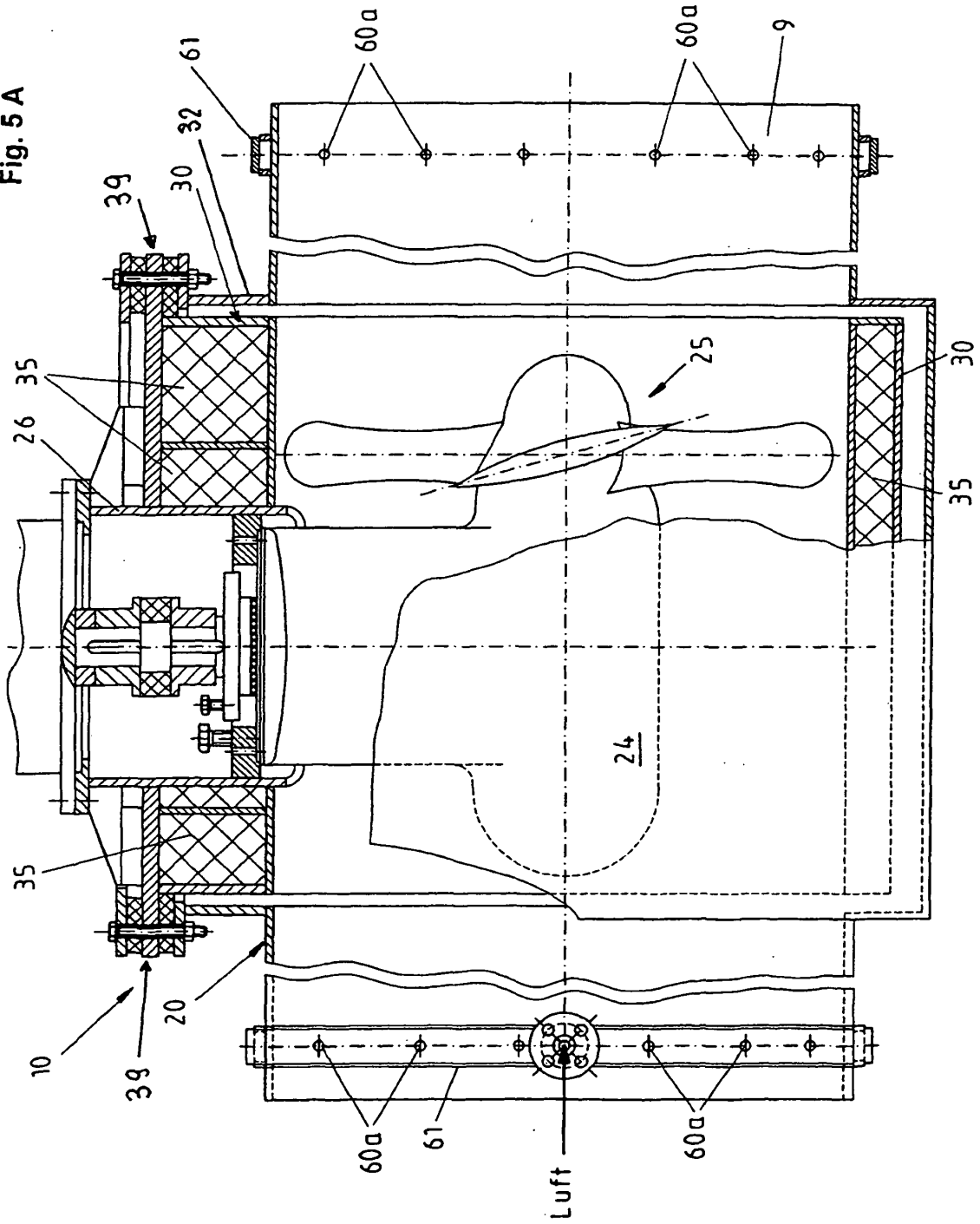


Fig. 6

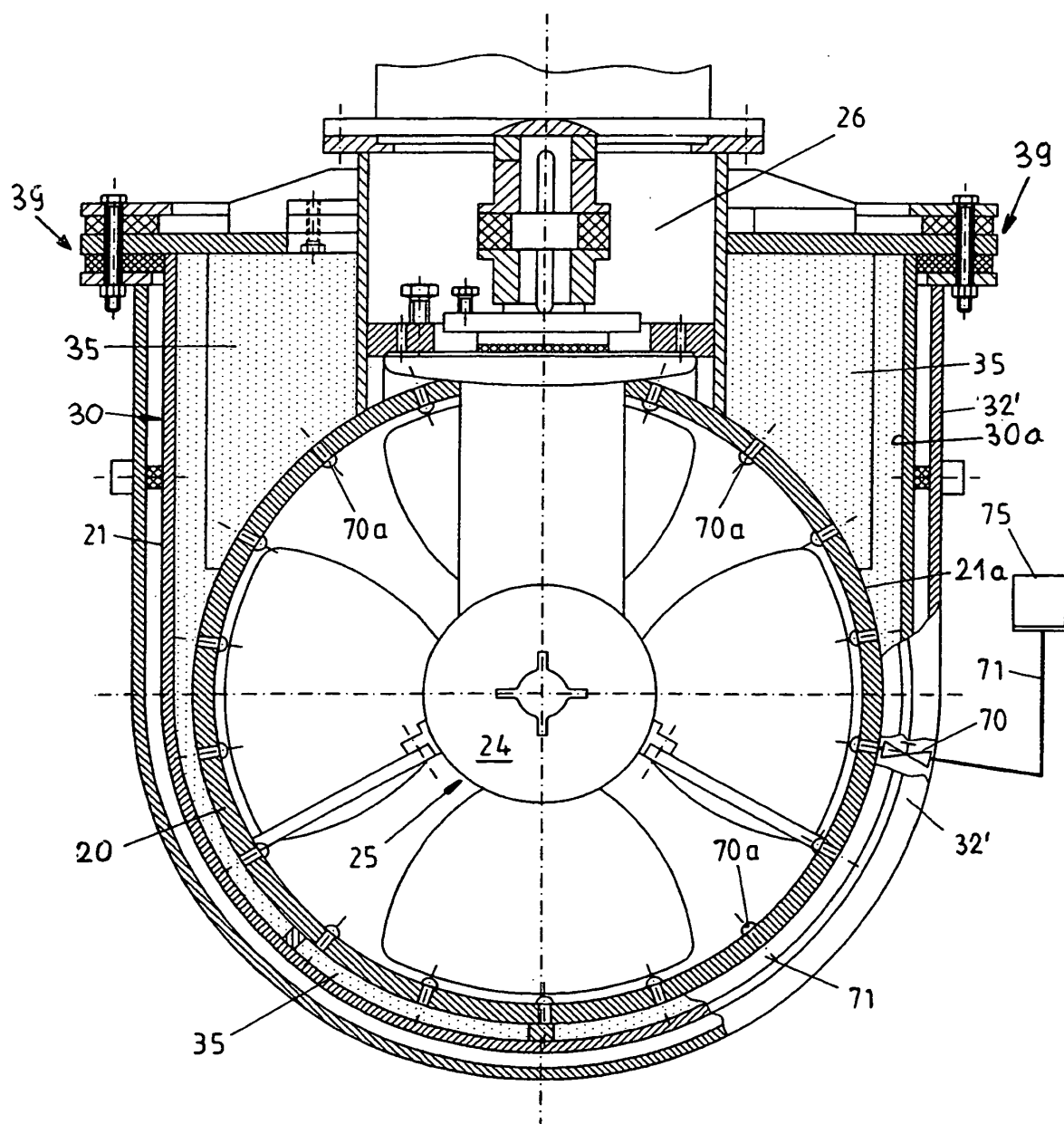
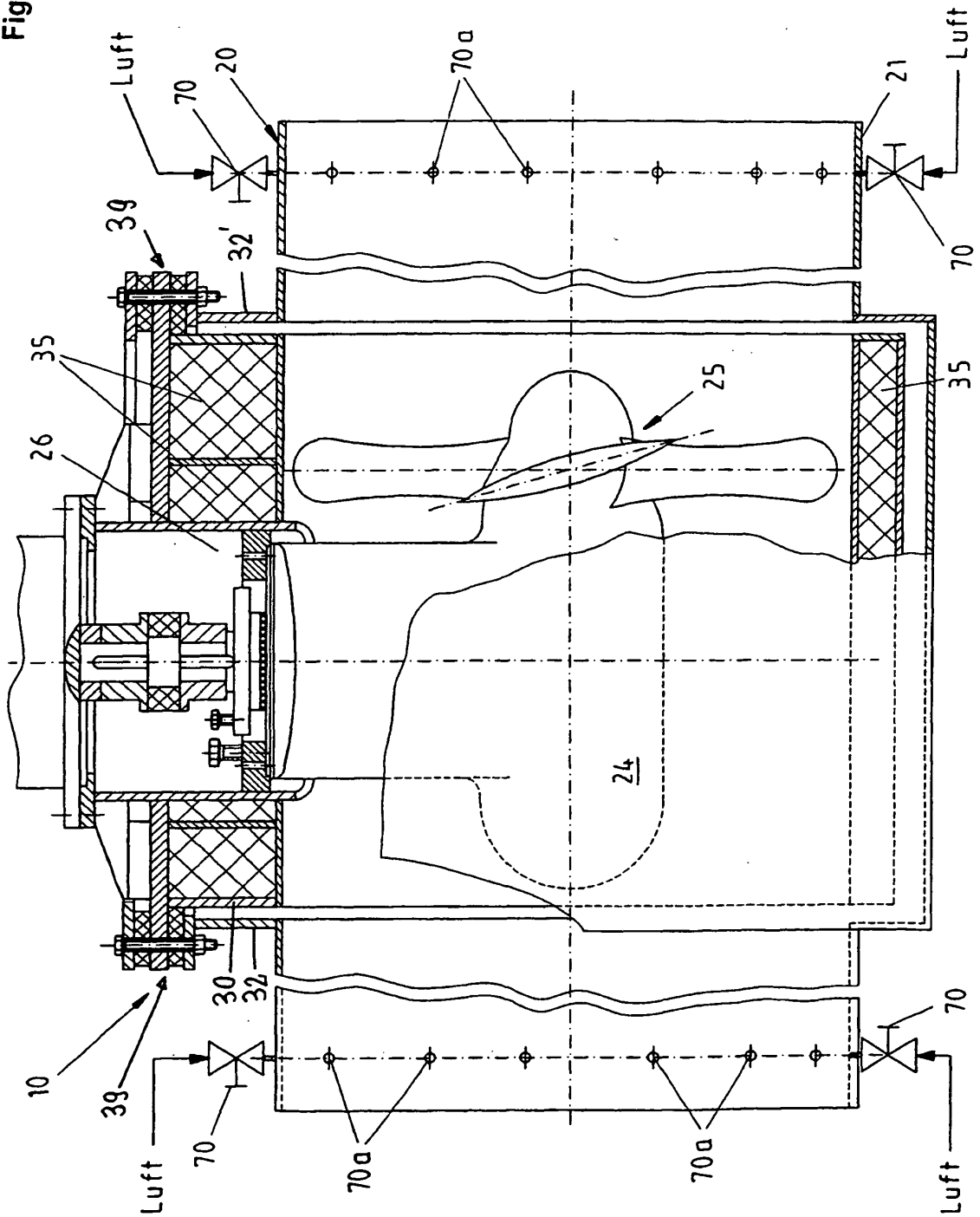


Fig. 6 A



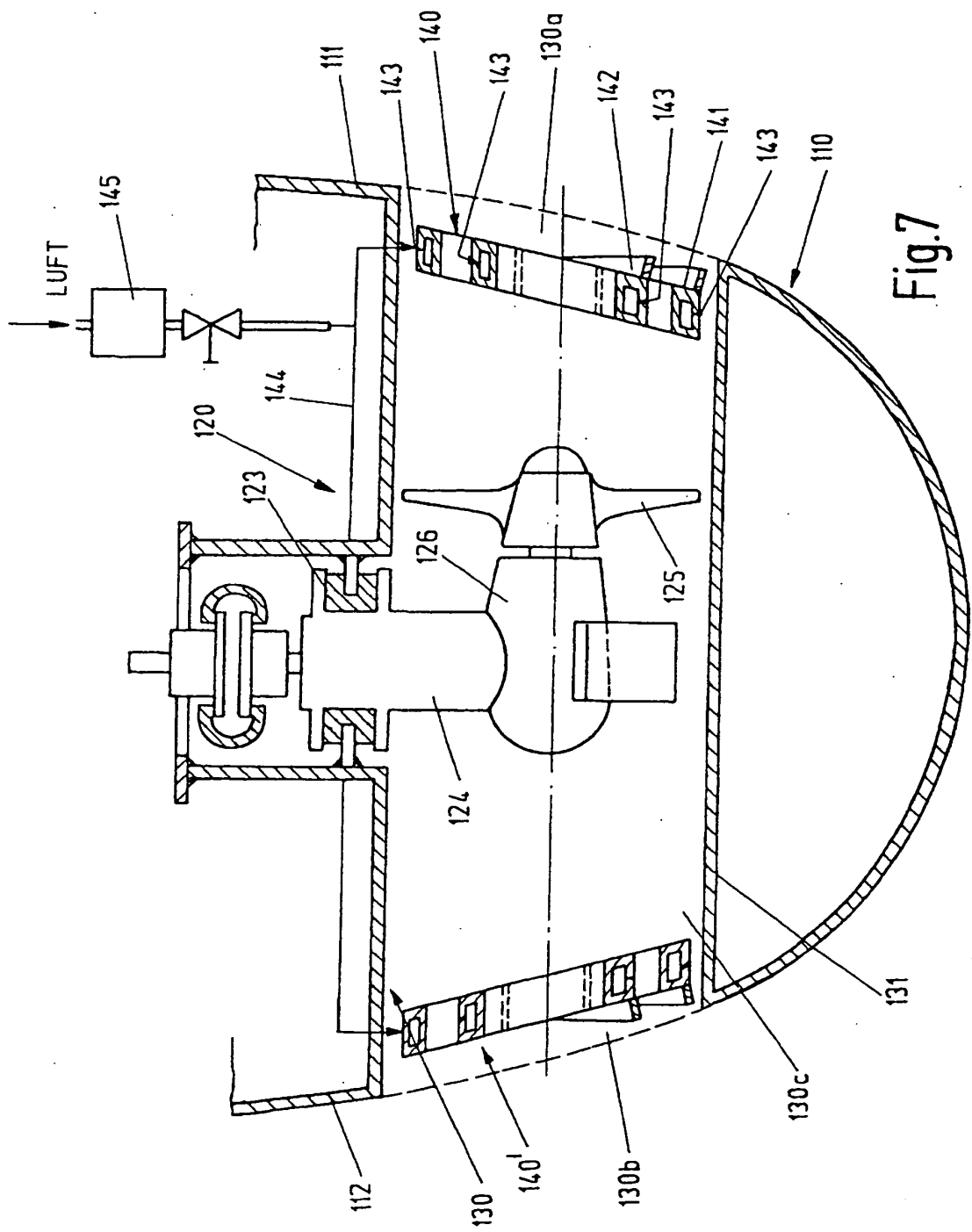


Fig. 7

