



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 020 241 B4** 2010.01.14

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 020 241.4**
 (22) Anmeldetag: **27.04.2006**
 (43) Offenlegungstag: **31.10.2007**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **14.01.2010**

(51) Int Cl.⁸: **B63H 25/46** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Voith Turbo Marine GmbH & Co. KG, 89522 Heidenheim, DE; Unterweser Reederei GmbH, 28209 Bremen, DE

(74) Vertreter:
Dr. Weitzel & Partner, 89522 Heidenheim

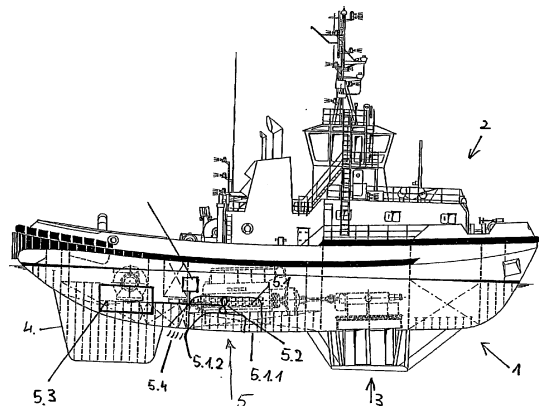
(72) Erfinder:
Bartels, Jens-Erk, Dr., 89522 Heidenheim, DE; Jürgens, Dirk, Dr., 89518 Heidenheim, DE; Büsing, Jens, 26919 Brake, DE; Meyer, Karl-Peter, 28876 Oyten, DE; Schumacher, Reiner, 27619 Schiffdorf, DE; Ippich, Michael, 27619 Schiffdorf, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	199 11 585	B4
DE	20 09 332	B
DE	103 02 662	A1
DE	33 21 163	A1
DE	32 46 730	A1
DE	27 18 831	A1
DE	26 55 667	A1
DE	696 03 745	T2
EP	06 72 582	A1
WO	97/35 761	A1

(54) Bezeichnung: **Schleppschiff**

(57) Hauptanspruch: Schleppschiff;
 1.1 mit einem Schiffskörper (1), der ein Vorschiff und ein Achterschiff aufweist;
 1.2 mit einer oder mehreren Antriebseinheiten (3) am Vorschiff;
 1.3 mit einer Finne (4) im Heckbereich;
 gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
 1.4 es ist eine Strahleinheit (5) vorgesehen, die einen Wasserstrom ansaugt und quer zur Längsachse des Schiffes wahlweise nach Steuerbord oder nach Backbord ausstößt;
 1.5 die Strahleinheit (5) ist im Bereich der Finne (4) angeordnet und in diese integriert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schleppschiff, das zwei oder mehrere Antriebseinheiten sowie eine Finne aufweist. Dabei handelt es sich um sogenannte azimuthale Antriebseinheiten, deren Schubrichtung in einer Horizontalebene über einen Winkelbereich von 360 Grad variierbar ist. Als Antriebseinheiten kommen beispielsweise Propeller oder Strahldüsen in Betracht.

[0002] An solche Schlepper werden ganz besondere Anforderungen gestellt, vor allem bezüglich der Schubkraft und der Manövrierbarkeit. Der Schlepper muss Schleppkraft nicht nur in Vorwärtsrichtung, sondern auch in Rückwärtsrichtung oder in seitlicher Richtung erzeugen. Höchste Zuverlässigkeit ist unerlässlich. Dies gilt insbesondere bei zwei azimuthalen Antriebseinheiten, die beidseits der Längs-Mittelebene des Schiffes angeordnet sind, wobei ein Ausfall einer dieser beiden Einheiten zu großen Komplikationen bezüglich des zu schleppenden Schiffes führen kann.

[0003] Es ist eine große Anzahl von Antriebs- und Steuersystemen von Schleppschiffen bekannt geworden.

[0004] DE 696 03 745 D2 beschreibt einen Schlepper mit zwei Antriebseinheiten, die beidseits der Längsmittlebene des Schiffskörpers im Vorschiff angeordnet sind, ferner mit einer dritten azimuthalen Antriebseinheit, die sich achtern befindet.

[0005] WO 97/35761 A1 beschreibt ein Schleppschiff mit vier Ruderpropellern, die jeweils paarweise am Vorschiff beziehungsweise am Achterschiff angeordnet sind.

[0006] Aus DE 27 18 831 A1 ist ein Wasserfahrzeug bekanntgeworden, das im Bug- wie auch im Heckbereich Propeller aufweist, beispielsweise Ruderpropeller. Dabei können jeweils zwei solcher Propeller vorgesehen sein.

[0007] DE 33 21 163 A1 beschreibt einen Bug für einen Schiffsrumpf. Der Bug weist einen Bugwulst auf. Der Bugwulst ist mit einer Einlassöffnung für einen Kanal. Der Kanal verzweigt sich und mündet in zwei Auslassöffnungen. Eine Schraube ist im Kanal angeordnet, die durch die Einlassöffnung Wasser ansaugt und durch die Auslassöffnung wieder ausstößt.

[0008] DE 199 11 585 B4 beschreibt eine kombinierte Ruder- und Antriebseinheit für Schiffe. Die Einheit ist über ein Versorgungsrohr mit einem Innenrohr und einem dieses konzentrisch umgebenden Außenrohr mit dem Schiffskörper verbunden. Durch das Innenrohr wird eine Hydraulikflüssigkeit in die Einheit gepumpt, und strömt durch das Außenrohr wieder aus.

[0009] Eine wichtige Funktion hat die Finne oder Stabilisierungsflosse. Solche Finnen können achtern angeordnet sein – siehe DE 26 55 667 A1. können sich aber auch am Vorschiff befinden, oder sich über den größten Teil des Kieles des Schiffes hinwegerstrecken – siehe EP 0 672 582 A1. Der Raum, den eine Finne einnimmt, steht natürlich nicht zur Verfügung zur Anordnung einer Antriebseinheit. Außerdem kann es zu einer gegenseitigen Beeinträchtigung der Funktionen von Finne und Antriebseinheit führen, wenn beide nahe beieinander angeordnet werden.

[0010] Die bisher bekannten Schleppschiffe haben nicht voll befriedigt, besonders bezüglich der Manövrierbarkeit, der Flexibilität und nicht zuletzt der Kosten.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schleppschiff gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 derart zu gestalten, dass gegenüber bekannten Schleppschiffen die Manövrierbarkeit gesteigert wird, insbesondere bei beengten Raumverhältnissen, ferner die Zuverlässigkeit des Manövrierens, und dass die Herstellungskosten begrenzt werden. Ein wichtiger Aspekt ist außerdem die Realisierung hoher Eskortkräfte bei hohen Schiffsgeschwindigkeiten von beispielsweise 4 bis 12 kn.

[0012] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

[0013] Demgemäß umfasst die Grundkonzeption eines erfindungsgemäßen Schleppschiffs wenigstens eine Antriebseinheit im Bugbereich, eine Finne im Heckbereich sowie eine Strahleinrichtung, die vorzugsweise im Heckbereich angeordnet ist, und mit welcher ein Wasserstrom quer zur Längsachse des Schleppschiffes ausgestoßen werden kann, wahlweise nach Steuerbord oder nach Backbord.

[0014] Ein großer Vorteil liegt in der Manövrierbarkeit auch in engen Kanälen, bei welchen eine Positionierung des Schleppschiffes quer zur Kanalrichtung nicht oder nur begrenzt möglich ist. Durch die kombinierte Wirkung von Finne und Wasserstrahl lassen sich erhebliche Querkräfte ausbilden. Die Vorteile ergeben sich besonders beim Escorting, insbesondere bei höheren Fahrgeschwindigkeiten. Die Finne erzeugt hohe Kräfte bei hohen Fahrgeschwindigkeiten, während die Strahleinrichtung hohe Kräfte bei geringen Fahrgeschwindigkeiten erzeugt.

[0015] Zusätzlich zu den Merkmalen gemäß Anspruch 1 kann ein erfindungsgemäßes Schleppschiff auch mehrere Antriebe aufweisen, beispielsweise zwei Antriebseinheiten im Bugbereich, und zwar beidseits der Schiffs-Längsachse, ferner eine oder zwei weitere Antriebseinheit an anderer Stelle, beispielsweise im Heckbereich. Bei diesen weiteren An-

triebseinheiten kann es sich um klassische Antriebseinheiten handeln, beispielsweise Voith-Schneider-Propeller®.

[0016] Auch kann sich die Finne über den gesamten Kiel des Schiffes erstrecken, oder es kann außer einer Heckfinne auch eine Bugfinne vorgesehen werden.

[0017] Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin ist im einzelnen folgendes dargestellt:

[0018] [Fig. 1](#) zeigt in Seitenansicht ein Schleppschiff mit einer im Schiffskörper eingebauten Strahleinrichtung, umfassend einen Strömungskanal, dessen Haupttrichtung in der Längsmittlebene des Schleppschiffes verläuft.

[0019] [Fig. 2](#) zeigt ein Schleppschiff in Seitenansicht mit einer Strahleinheit, die in die Finne eingebaut ist. Die Haupttrichtung des Strömungskanales der Strahleinrichtung verläuft wiederum in der Längsmittlebene des Schleppschiffes.

[0020] [Fig. 3](#) zeigt ein weiteres Schleppschiff in Seitenansicht einer Strahleinheit, die wiederum in die Finne eingebaut ist. Der Kanal der Strahleinheit verläuft quer zur Längsrichtung des Schleppschiffes.

[0021] [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zeigen eine Strahleinrichtung mit Darstellung der darin geführten Wasserströmung (Bauart Schottel).

[0022] [Fig. 6](#) zeigt in einer vergrößerten Schnittansicht eine Finne mit darin angeordneter Strahleinheit und mit einem senkrecht zur Längsachse des Schiffskörpers verlaufenden Strömungskanal.

[0023] Das in [Fig. 1](#) gezeigte Schleppschiff weist einen Schiffskörper **1** mit Aufbauten **2** auf. Im Vorschiffbereich befindet sich ein Antrieb **3**. Dabei handelt es sich um einen Voith-Schneider-Propeller®.

[0024] Im Heckbereich befindet sich eine Finne **4**.

[0025] In Fahrtrichtung kurz vor der Finne befindet sich eine Strahleinheit **5**. Diese umfasst einen Kanal **5.1**, einen im Kanal angeordneten Impeller **5.2**, sowie einen Antriebsmotor **5.3**.

[0026] Der Kanal **5.1** weist einen Einlass **5.1.1** sowie einen Auslass **5.1.2** auf. Wie man sieht, befindet sich der Einlass **5.1.1** in Fahrtrichtung des Schleppschiffes vor dem Auslass **5.1.2**. Der Auslass ist mit einem Auslassgitter **5.4** versehen. Dieses ist verdrehbar, so dass sich ein im Kanal **5.1** strömender Strahl richten lässt.

[0027] Die Strahleinheit **5** kann somit bei Umlauf

des Motors **5.3** mittels des Impellers **5.2** einen Wasserstrom durch den Einlass **5.1.1** einsaugen und durch den Auslass **5.1.2** wieder abgeben. Der ausgestoßene Wasserstrom lässt sich mittels des Auslassgitters **5.4** beispielsweise nach Steuerbord oder nach Backbord richten, aber auch in anderer Richtung. Der Strom muss nicht unbedingt horizontal verlaufen. Er kann auch gegen die Horizontale geneigt sein.

[0028] So wie hier dargestellt, wird sich der Einlass **5.1.1** im Schiffsboden befinden. Er könnte aber auch in einer Seitenwand liegen. Auch könnte sich Kanal **5.2** in Richtung des Wasserstromes im Kanal **5.1** verzweigen und es könnten zwei Auslässe vorgesehen werden, jeweils einer in einer Seitenwand. Auf welcher Seite der Wasserstrahl austritt, lässt sich durch entsprechende Leitorgane steuern.

[0029] Eine besonders interessante Ausführungsform ist in [Fig. 2](#) dargestellt. Dort befindet sich die Strahleinheit **5** innerhalb der Finne **4**. Ansonsten sind Gestalt und Anordnung des Kanals **5.1** gleich wie bei der Ausführungsform gemäß [Fig. 1](#). Auch hier befindet sich der Einlass **5.1.1** wieder vor dem Auslass **5.1.2** – in Fahrtrichtung des Schleppschiffes gesehen. Das Auslassgitter **5.4** ist gleich aufgebaut und hat dieselbe Funktion wie bei der Ausführungsform gemäß [Fig. 1](#).

[0030] Auch hier wäre es denkbar, den Kanal **5.1** zu verzweigen, so dass an den beiden Seitenflächen der Finne **4** jeweils ein Auslass vorgesehen ist. Auch hier kann wiederum wahlweise der nach Steuerbord oder der nach Backbord gerichtete Auslass durch entsprechende breite Organe beaufschlagt werden.

[0031] Die Ausführung gemäß [Fig. 2](#) ermöglicht in idealer Weise ein Zusammenarbeiten von Finne **4** und Strahleinheit **5**.

[0032] [Fig. 3](#) weist wiederum eine Finne **4** mit integrierter Strahleinheit **5** auf. Der Kanal **5.1** der Strahleinheit verläuft quer zur Längsrichtung des Schiffskörpers. Seine Längsachse liegt in einer Horizontalebene. Der Impeller ist hier nicht im einzelnen erkennbar. Die Ausstoßrichtung des mit dem Impeller erzeugten Wasserstrahles lässt sich steuern, beispielsweise durch Umschalten der Drehrichtung des Impellers.

[0033] Der Impeller kann beispielsweise nabenlos gestaltet sein.

[0034] Wie eine Strahleinheit aufgebaut sein kann, ergibt sich aus den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#). Diese Strahleinheit **5** umfasst einen zentralen Einlass **5.1.1**, der gegen den Schiffsboden hin offen ist. Die Pfeile veranschaulichen die eintretende Strömung.

[0035] Es sind zwei Auslässe **5.1.2** und **5.1.3** vorge-

sehen. Ein Laufrad **5.5** saugt das Wasser durch einen Einlauftrichter an, und fördert den Wasserstrom zu einem der Auslässe **5.1.2** und **5.1.3**, wobei die kinetische Energie in Druckenergie umgesetzt wird. Auch hier lässt sich wiederum der Abstrahlwinkel des Wasserstromes durch ein Auslassgitter **5.4** steuern.

[0036] **Fig. 6** zeigt eine Ausschnittansicht aus **Fig. 3**. Diese Ansicht ist eine Schnittdarstellung, gelegt in einer Horizontalebene, die durch die Längsachse des Kanals **5.1** verläuft. Dabei verlaufen die Längsachse des Kanals **5.1** und die Drehachse des Impellers **5.2** koaxial. Der Impeller umfasst als Vortriebsselement eine Schnecke **5.2.1**. Diese Schnecke ist von einem Impeller-Gehäuse **5.6** umschlossen, das ebenfalls koaxial zur Längsachse des Kanals **5.1** angeordnet ist. Das Gehäuse **5.6** bildet zugleich den Rotor des Antriebsmotors. Der Stator **5.3.1** des Antriebsmotors umschließt das Impeller-Gehäuse **5.6**.

[0037] Statt der hier gezeigten Ausführungsform des Impellers **5.2** mit einer Schnecke **5.2.1** kommt auch ein nabenloser Propeller in Betracht. Statt der Schnecke **5.2.1** wären dabei Schaufeln vorgesehen, die am Impeller-Gehäuse **5.6** – zugleich Rotor des Motors **5.3** – drehfest angebracht sind. Die Schaufeln ragen mit ihren freien Enden nach innen. Das Impeller-Gehäuse **5.6**, somit der Rotor des Motors **5.3** können dabei im Stator **5.3.1** gelagert sein.

[0038] Die Strahleinheit **5** gemäß der Erfindung ist bevorzugt im Bereich der Finne angeordnet, somit in Fahrtrichtung vor der Finne oder hinter der Finne oder in der Finne. Sie kann aber auch an einer anderen Stelle des Schiffskörpers angeordnet werden, beispielsweise am Bug, oder irgendwo zwischen Bug und Heck. Außerdem ist es denkbar, mehrere Finnen vorzustehen.

[0039] Statt der hier beschriebenen Strahleinheiten kommen jegliche andere Arten von querkrafterzeugenden Vorrichtungen in Betracht, beispielsweise Ruderpropeller oder Querstrahlanlagen oder Bugstrahlruder.

Bezugszeichenliste

1	Schiffskörper
2	Aufbauten
3	Antriebseinheit
4	Finne
5	Strahleinheit
5.1	Kanal
5.1.1	Einlass
5.1.2	Auslass
5.1.3	Auslass
5.2	Impeller
5.3	Motor
5.4	Auslassgitter
5.5	Laufrad

Patentansprüche

1. Schleppschiff;
 1.1 mit einem Schiffskörper (**1**), der ein Vorschiff und ein Achterschiff aufweist;
 1.2 mit einer oder mehreren Antriebseinheiten (**3**) am Vorschiff;
 1.3 mit einer Finne (**4**) im Heckbereich;
 gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
 1.4 es ist eine Strahleinheit (**5**) vorgesehen, die einen Wasserstrom ansaugt und quer zur Längsachse des Schiffes wahlweise nach Steuerbord oder nach Backbord ausstößt;
 1.5 die Strahleinheit (**5**) ist im Bereich der Finne (**4**) angeordnet und in diese integriert.

2. Schleppschiff nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
 2.1 die Strahleinheit (**5**) umfasst einen Kanal (**5.1**);
 2.2 der Kanal weist einen Einlass (**5.1.1**) und einen Auslass (**5.1.2**) auf;
 2.3 der Einlass (**5.1.1**) befindet sich in Fahrtrichtung des Schiffes gesehen vor dem Auslass (**5.1.2**, **5.1.3**);
 2.4 im Kanal ist ein Impeller (**2**) angeordnet, der von einem Motor (**5.3**) antreibbar ist.

3. Schleppschiff nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Kanal (**5.1**) in Strömungsrichtung gesehen hinter dem Einlass (**5.1.1**) verzweigt, und dass zwei Auslässe (**5.1.2**, **5.1.3**) vorgesehen sind, deren einer nach Steuerbord und deren anderer nach Backbord weist.

4. Schleppschiff nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal quer zur Längsrichtung des Schiffskörpers (**1**) verläuft.

5. Schleppschiff nach einem der Ansprüche 2 bis 4, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
 5.1 der Impeller (**5.2**) umfasst ein zylindrisches Gehäuse (**5.6**) das koaxial zur Drehachse des Impellers angeordnet und mit den Schaufeln des Impellers (**5.2**) drehfest verbunden ist;
 5.2 das Impeller-Gehäuse (**5.6**) ist von einem Stator (**5.3.1**) des Motors umschlossen;
 5.3 das Impeller-Gehäuse (**5.6**) ist als Rotor des Motors (**5.3**) gestaltet.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

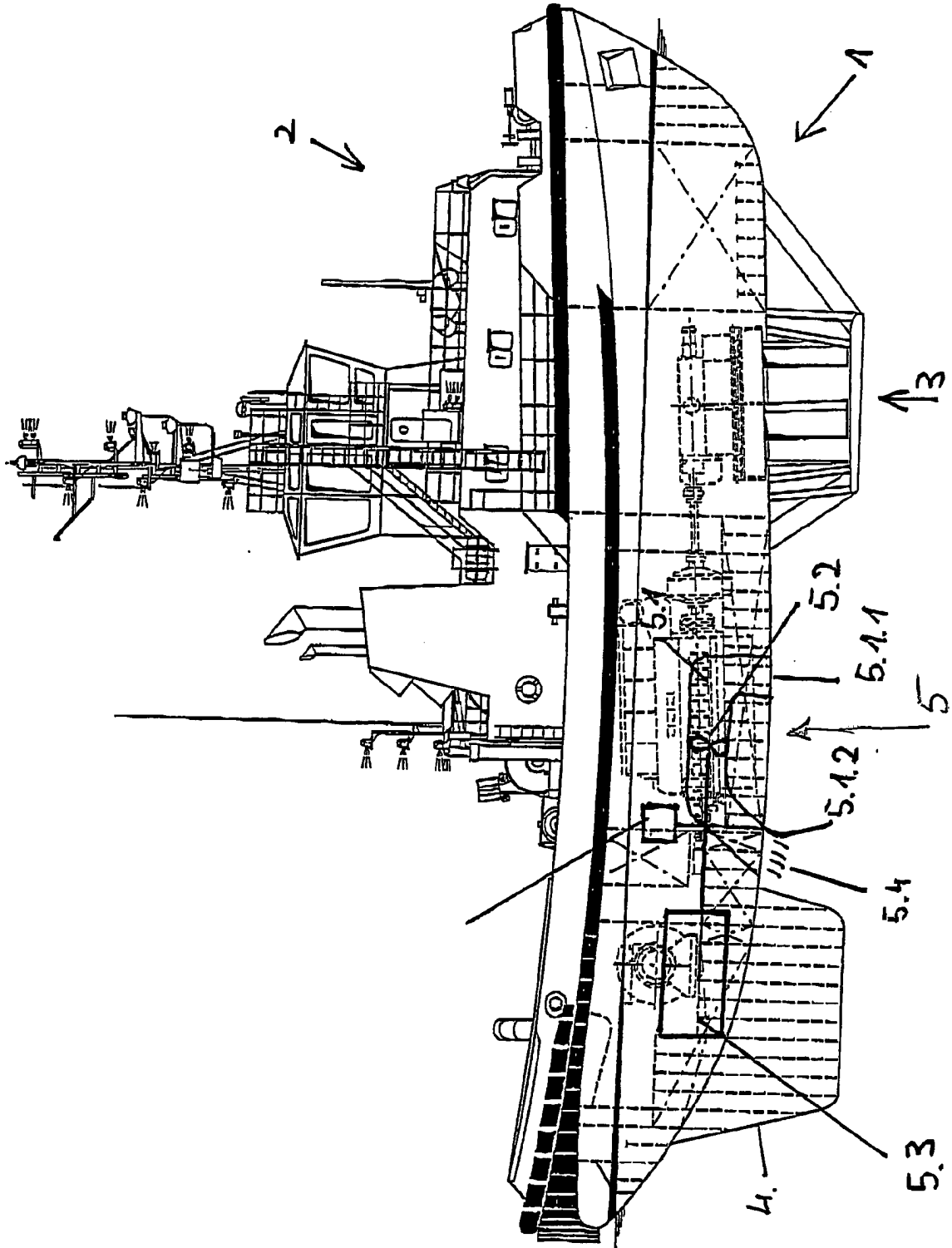
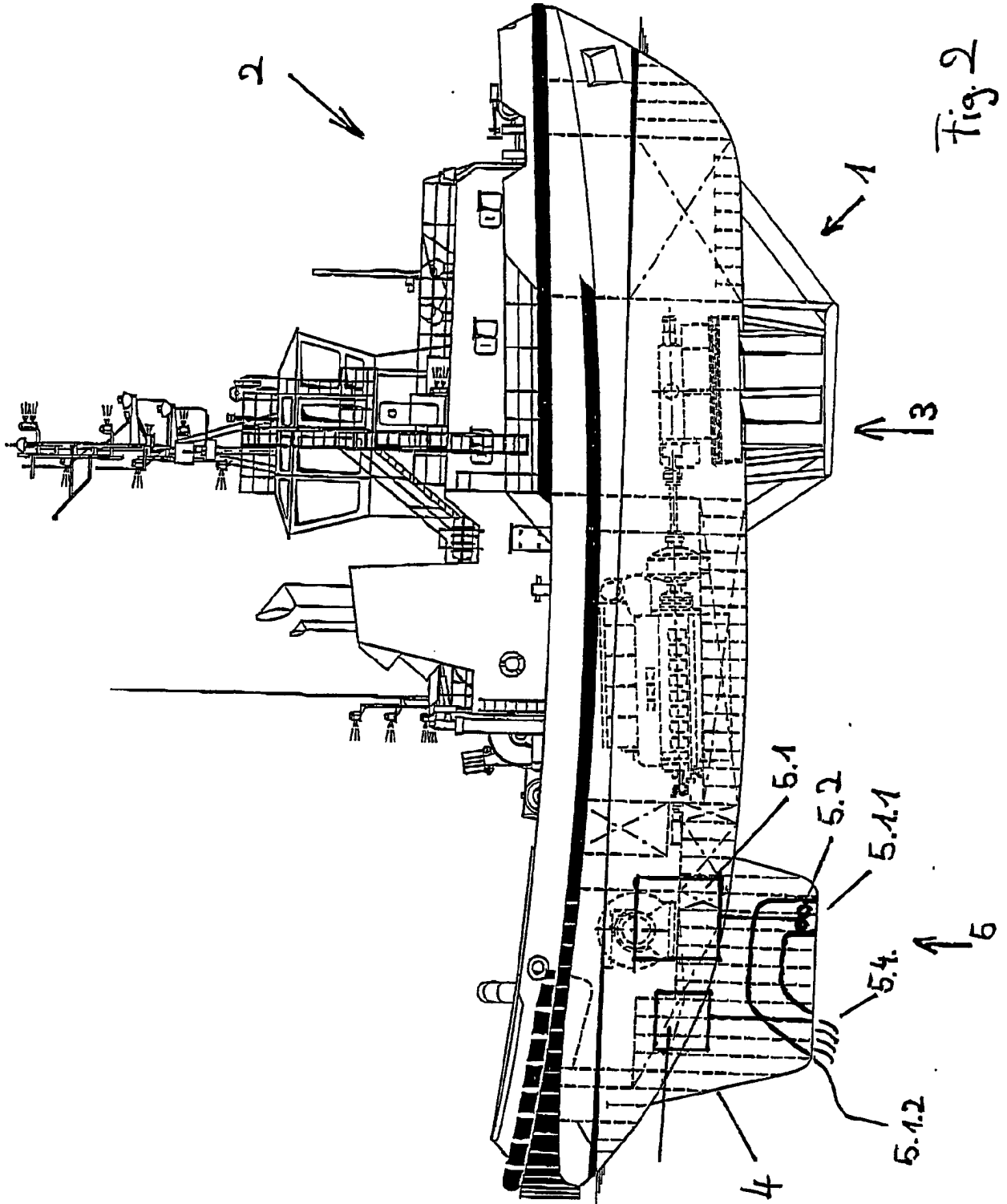
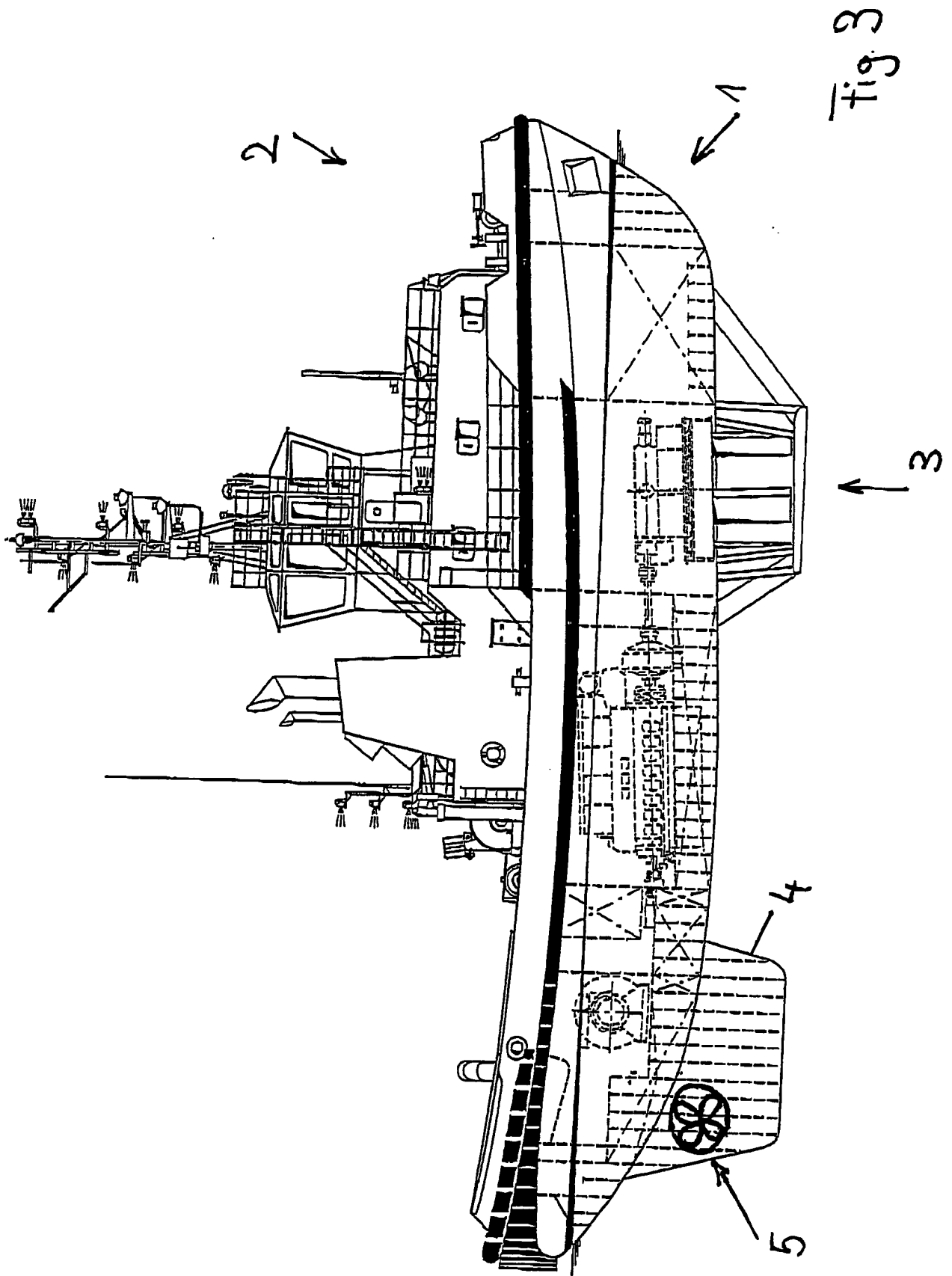


Fig. 1





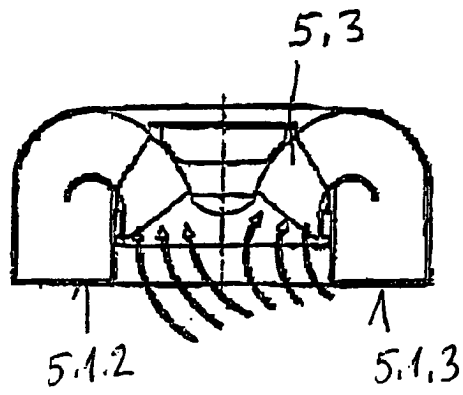


Fig. 4

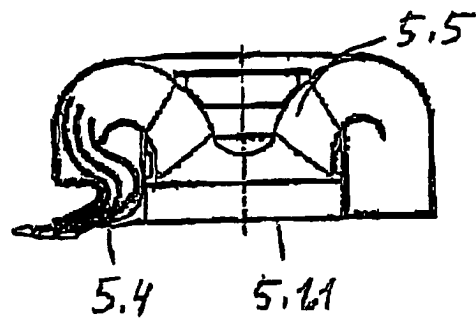


Fig. 5

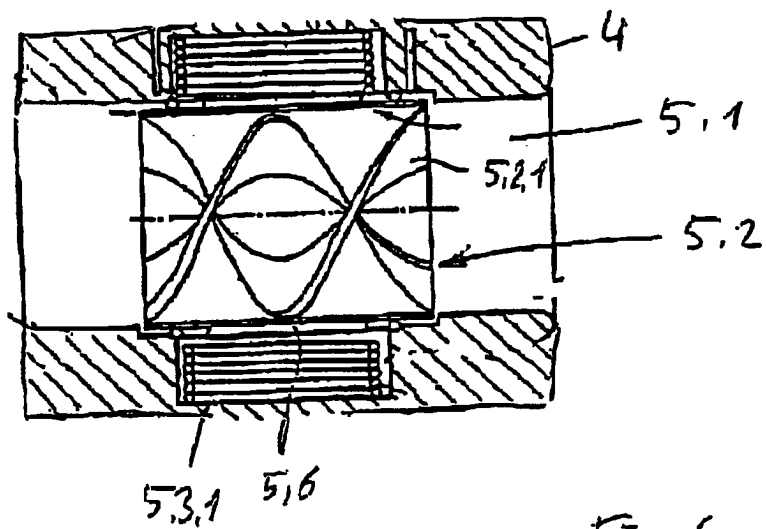


Fig. 6