

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 265 645 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **20.03.91**

(51) Int. Cl.⁵ **B63H 5/16**

(21) Anmeldenummer: **87113375.7**

(22) Anmeldetag: **12.09.87**

(54) **Strömungsleitfläche.**

(30) Priorität: **03.10.86 DE 3633689**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.05.88 Patentblatt 88/18

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
20.03.91 Patentblatt 91/12

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 858 213
DE-C- 3 216 578
GB-A- 2 177 365

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

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

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

EP 0 265 645 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Strömungsleitfläche für Doppelschraubenanordnungen von Schiffen, die durch Wellenböcke gehalten sind unter Verwendung einer profilierten sowie bogenförmigen Ausbildung, wobei der Bogen quer zur Strömungsrichtung vor dem Propeller mindestens im Sektor zwischen den Wellenbockarmen angeordnet ist und der bogenförmige Teil der Leitfläche eine nach hinten zur Propellerwelle geneigte Skelettlinie aufweist.

Nach der DE-C-32 16 578 ist eine Strömungsleitfläche am Heck von Einschraubenschiffen bekannt. Hierbei bilden die Leitflächen zusammen mit der Außenhaut einen geschlossenen Ring. Durch diese Ausbildung wird die Strömung an der Außenhaut im Bereich der Leitfläche beschleunigt, und es wird im wesentlichen eine Reduktion der Strömungsablösung am Schiffskörper erzielt. Dieses tritt aber bei Schiffen mit Doppelschrauben nicht auf.

Bei Schiffen mit Doppelschrauben werden die Propellerwellen über eine solche Strecke frei durch das Wasser geführt, daß die Propellerwellen am Ende unterstützt werden müssen. Dieses geschieht meist durch zweiarmlige Wellenböcke. Die schräg zur Strömung geführten Propellerwellen und die Wellenböcke bremsen die Strömungsgeschwindigkeit und verstärken somit den Mitstrom, der durch die Grenzschicht des Schiffskörpers und durch die Strömungsablösung zu Stande kommt. Die Ungleichförmigkeit des Wasserzustroms zum Propeller bedeutet eine Verschlechterung des Propellerwirkungsgrades. Das Gebiet niedriger Anströmgeschwindigkeit ist zugleich ein Gebiet höherer örtlicher Propellerbelastung. Das bedeutet, daß von dort stärkere Druckimpulse auf die nahen Außenhautbereiche ausgeübt werden. Gerade dieser Bereich hoher Druckemission liegt normalerweise der Außenhaut am nächsten. Auch ist dieser Bereich der hohen Schubbelastung wegen und durch die relativ geringe Wassersäule darüber besonders kavitationsgefährdet.

Zur Vergleichmäßigung der Propelleranströmgeschwindigkeit sind folgende konstruktive Maßnahmen bekannt:

- einarmige Wellenböcke, die aber noch größere Querschnitte der Arme erfordern als zweiarmlige Wellenböcke;
- Grimsche Wellen, bei denen die Propellerwelle in einem elastischen Rohr geführt wird, an dessen propellerseitigem Ende ein Traglager eingebaut ist;
- Benutzung der Wellenbockarme als Leitflächen mit der Wirkung, den Bereich zwischen den Armen als Düse zu gestalten. Weiterhin kann mit den Wellenbockarmen ein Gegendrall erzeugt werden;
- Abschirmung des Schiffskörpers von der Propellerwirkung durch ein in Strömungsrichtung zwischen Propeller und Schiffsaußenhaut angeordnetes Blech. Damit wird nicht die Ungleichmäßigkeit des Propellerzustroms beseitigt, aber die Druckimpulse können abgefangen werden;
- weiterhin ist eine zwischen den Wellenbocknüssen oder in Höhe der oberen Propellerflügel angeordnete horizontale Leitfläche bekannt. Diese nutzt - soweit sie im Propellerzustrom liegt - den Vordrall zum Vortrieb, wodurch einige Prozent Leistungersparnis bewirkt werden können. Diese Leitfläche beschleunigt aber nicht den Zustrom zum oberen Propellerflügel. Eher tritt eine Verzögerungswirkung ein, die bewirkt, daß die oberen Propellerflügel stärker belastet werden und stärkere Druckimpulse aussenden, wodurch stärkere Schwingungen ausgelöst werden können. In der DE-Z. "Hansa", 1970, Nr. 18, Seite 1519-1524, ist eine horizontale Leitfläche für eine Doppelschrauben-Anordnung beschrieben worden.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Anordnung zu schaffen, die eine Vergleichmäßigung der Propellerzuströmung mit einer Verbesserung des Propellerwirkungsgrades ermöglicht und eine Bildung stärkerer Druckimpulse auf die Außenhaut vermeidet.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß die Leitfläche unter Bildung eines Durchtrittsbereiches zur Schiffsaußenhaut sowie im Abstand von der Propellerwelle an der Profilaustrittskante zwischen 70 und 130 % des Propellerradius angeordnet ist und die Saugseite des Düsenprofils im bogenförmigen Düsenteil zur Propellerwelle gerichtet ist und daß an der nach mittschiffs gerichteten Seite die Leitfläche an einen etwa horizontal und radial zur Propellerwelle verlaufenden zusätzlichen Leitflächenteil anschließt.

Hierdurch wird erreicht, daß die Zustromgeschwindigkeit in dem Bereich, den die Leitfläche einschließt, erhöht wird. Diese örtliche Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit findet in einem Bereich stärkeren Nachstroms statt. Damit ist eine Vergleichmäßigung der Propellerzuströmung und eine Verbesserung des Propellerwirkungsgrades verbunden. Gleichzeitig wird erreicht im Bereich zwischen Wellen und Rumpf den vom Propeller induzierten Vordrall zu nutzen, so daß auch dieser Teil der Leitfläche eine resultierende Auftriebskraft hat, die eine Vortriebskomponente besitzt. Es hat sich gezeigt, daß eine Leistungseinsparung durch den zusätzlichen radialen Leitflächenteil mit oben nach außen schlagendem Propeller größer ist als

bei nach innen schlagenden Propellern.

Bei diesen Leitflächen besteht der Vorteil, daß die oberen Propellerflügelspitzen infolge höherer Anströmungsgeschwindigkeiten entlastet werden. Damit ergeben sich zusätzliche Möglichkeiten von Einsparungen, nämlich:

- 5 a) Die Abstände der Propellerflügelspitzen von der Außenhaut und auch die Wellenböcke können kleiner gehalten werden. Damit wird der Widerstand der Wellenböcke und der schrägliegenden Wellen kleiner.
- b) Durch die Strömungsleitfläche werden die Wellenbockarme statisch entlastet und können in ihren Abmessungen weiter verkleinert werden.
- 10 c) Bei der Propellerformgebung braucht weniger Rücksicht auf Vibrationen genommen zu werden, die Flügelspitzenentlastung kann ganz oder weitgehend entfallen und ermöglicht, daß die Steigung an den Flügelspitzen nicht reduziert und die Profillänge in den Außenbereichen nicht gekürzt zu werden braucht. Auch eine Skew-Back-Form ist unnötig oder braucht zumindest nicht so ausgeprägt, wie heute üblich, zu sein.

Zur Verbesserung der erfindungsgemäßen Anordnung ist vorgesehen, daß ein über die Wellenbockarme hinausgehender Sektor durch die Leitfläche eingenommen wird

Weiterhin wird vorgeschlagen, daß das Profil der Leitfläche mindestens in einem Teilbereich einen derart gekrümmten Verlauf aufweist, daß das Profilhinterende der Strahlkontraktion folgt.

Zur Propellerflügelspitzenentlastung und Vibrationsreduktion ist vorgesehen, daß Luftaustrittsöffnungen in der Leitfläche zur Luftzuführung in den Propellerzustrom angeordnet sind.

20 Selbstverständlich ist der Effekt eingeblassener Luft an sich bekannt. Hierbei wird aber die Luft durch ein gesondertes Rohrsystem geleitet oder über ein durch den Propeller verlegtes Leitungssystem. Ein Rohrsystem verursacht zusätzlichen Widerstand und die Lufteinleitung durch den Propeller ist aufwendig und kostspielig. Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Lufteinleitung gemäß der Erfindung auf den oberen Propellersektor zu begrenzen.

25 In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung mit Zweischraubenschiffen schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt einer Anordnung querschiffs nach vorn gerichtet gemäß Linie B-B der Fig. 2,

Fig. 2 einen Schnitt einer Anordnung längsschiffs parallel zur Mittschiffsebene nach Linie A-A der Fig. 1,

30 Fig. 3 und 4 eine Ausführungsform gemäß Fig. 1 und 2 mit einer Profilform der Leitfläche für höher belastete Propeller,

Fig. 5 Darstellung des Mitstromfeldes mit einer Leitfläche,

Fig. 6 Darstellung des Mitstromfeldes ohne Leitfläche.

Fig. 7 einen Teilschnitt durch eine Leitfläche mit Luftaustrittsöffnungen.

Bei den dargestellten Anordnungen ist jeweils eine Mittschiffsebene 1, eine Spantkontur 2 und eine Gillinglinie 3 einer Seitenkontur im Propellerbereich eines Schiffskörpers bezeichnet. Hierbei ist der 35 Propeller 6 über seine Propellerwelle 8 über Arme 4 zur Bildung eines Wellenbockes gehalten und mit einer Wellenbocknuß 5 versehen. Oberhalb der Propellerwelle 8 ist im Sektor zwischen den Armen 4 und darüber seitlich hinausgehend eine profilierte bogenförmige Leitfläche 9 angeordnet. Diese Leitfläche 9 ist mit einer nach hinten fallenden Skelettlinie angeordnet, daß die Zustromgeschwindigkeit in diesem Bereich erhöht 40 wird. Der vordere Staupunkt der Leitfläche 9 besitzt somit eine größere Entfernung von der Propellerwelle 8 als das Profilende. Diese örtliche Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit findet in einem Bereich stärkeren Nachstroms statt und bedeutet eine Vergleichmäßigung der Propellerzuströmung sowie zugleich eine Verbesserung des Propellerwirkungsgrades.

45 In sämtlichen Darstellungen ist gezeigt, daß zwischen den Wellenböcken der Schiffskörper heruntergezogen ist. Hierbei ist der Nachstrom im Propellerbereich besonders unterschiedlich verteilt. Aber auch bei flachen Heckformen ohne Teile des Schiffskörpers zwischen den Propellern steigt der Nachstrom von der Propellermitte zur Mittschiffsebene stark an.

Aus den Darstellungen des Mitstromfeldes gemäß Fig. 5 und 6 ist zu entnehmen, daß das Mitstromfeld im Schraffurbereich 10 mäßig ausgeprägt und zwischen den Armen 4 im Bereich 11 stärker ausgeprägt ist. 50 Durch die Leitfläche 9 wird das Mitstromfeld beeinflusst und der Propellerzustrombereich weist eine gleichmäßigere Geschwindigkeitsverteilung auf.

Es wird somit erreicht, daß die durch die Leitfläche 9 geführte Strömung beschleunigt und die Propelleranströmung vergleichmäßigt wird, da die Leitfläche 9 vor dem Propeller 6 im stärkeren Nachstrom angeordnet ist. Damit werden auch die vom Propeller erregten Vibrationen stark reduziert. Ferner wird die 55 Strömung zwischen Leitfläche 9 und Außenhaut des Schiffskörpers verzögert. Die Verlangsamung der Strömung bedeutet hier eine Verringerung des Reibungswiderstandes.

Gemäß Fig. 7 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der die Leitfläche 9 zur Luftzuführung benutzt wird. Hierbei wird der Innenraum 13 durch eine Innenwandung 14 und eine Außenwandung 15 begrenzt und

durch Druckluft versorgt. Die Druckluft tritt über entsprechende Austrittsöffnungen 16 der Leitfläche in den Propellerzustrom aus, und es tritt hierdurch eine Propellerspitzenentlastung und Vibrationsreduktion auf.

5

Ansprüche

1. Strömungsleitfläche für Doppelschraubenanordnungen von Schiffen, die durch Wellenböcke (4) gehalten sind unter Verwendung einer profilierten sowie bogenförmige Ausbildung, wobei der Bogen quer zur Strömungsrichtung vor dem Propeller (6) mindestens im Sektor zwischen den Wellenbockarmen (4) angeordnet ist und der bogenförmige Teil der Leitfläche (9) eine nach hinten zur Propellerwelle (8) geneigte Skelettlinie aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitfläche (9) unter Bildung eines Durchtrittsbereiches zur Schiffsaußenhaut sowie im Abstand von der Propellerwelle (8) an der Profilaustrittskante zwischen 70 und 130 % des Propellerradius angeordnet ist und die Saugseite des Düsenprofils im bogenförmigen Düsenteil zur Propellerwelle (8) gerichtet ist und daß an der nach mittschiffs gerichteten Seite die Leitfläche (9) an einen etwa horizontal und radial zur Propellerwelle (8) verlaufenden zusätzlichen Leitflächenteil (12) anschließt.
2. Strömungsleitfläche nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein über die Wellenbockarme (4) hinausgehender Sektor durch die Leitfläche (9) eingenommen wird.
3. Strömungsleitfläche nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil der Leitfläche (9) mindestens in einem Teilbereich einen derart gekrümmten Verlauf aufweist, daß das Profilhinterende der Strahlkontraktion folgt.
4. Strömungsleitfläche nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Luftaustrittsöffnungen in der Leitfläche (9) zur Luftzuführung in den Propellerzustrom angeordnet sind.

Claims

1. Flow control surface for ships' double-threaded screws, which are held by shaft supports (4) through the use of a streamlined as well as curved formation, whereby the curve is arranged obliquely to the direction of the flow in front of the propellor (6) at least within the sector between the shaft support arms (4) and the curved part of the control surface (9) produces a skeleton line sloping at the back towards the propellor shaft (8), characterised by the fact that the control surface (9) is arranged by the formation of an entry point into the ship's hull as well as at a distance between the propellor shaft (8) and the trailing edge of the profile of between 70% and 130% of the propellor radius and the suction side of the nozzle profile in the curved nozzle piece is pointing to the propellor shaft (8) and that on the side pointing to midships the control surface (9) is connected to an additional control surface component (12) running approximately horizontally and radially to the propellor shaft (8).
2. Flow control surface in accordance with Claim 1, characterised by the fact that a sector going out over the shaft support arms (4) is taken in through the control surface (9).
3. Flow control surface in accordance with one of Claims 1 and 2, characterised by the fact that the profile of the control surface (9) in at least one partial area produces such circuitous flow that the rear end of the profile follows the shortening of the jet.
4. Flow control surface in accordance with one of Claims 1 to 3, characterised by the fact that air outlet openings in the control surface (9) are arranged for the supply of air into the propellor inflow.

Revendications

55

1. Surface de guidage de filets d'eau pour appareils à deux hélices de navires qui sont soutenus par des supports d'arbre porte-hélices (4), la surface de guidage se présentant sous une forme profilée et arquée, l'arc étant prévu transversalement au sens du courant à l'avant de l'hélice propulsive (6), au

moins dans le secteur compris entre les bras du support d'arbre porte-hélices (4) et la partie arquée de la surface de guidage (9) présentant une ligne d'ossature inclinée vers l'arrière en direction de l'arbre (8) de l'hélice propulsive, la surface de guidage de filets d'eau (9) étant caractérisée en ce qu'elle est prévue de façon à former une zone de passage vers le bordage de carène du navire et à se trouver, au côté de sortie du profil, à une distance de l'arbre (8) de l'hélice propulsive d'une valeur allant de 70 à 130 % de la valeur du rayon de l'hélice propulsive, en ce que le côté d'aspiration du profil de tuyère dans la partie arquée de tuyère est dirigé vers l'arbre (8) de l'hélice propulsive, et en ce qu'au côté dirigé vers le milieu du navire, la surface de guidage (9) comporte une partie complémentaire (12) qui suit une allure horizontale et radiale par rapport à l'arbre (8) de l'hélice propulsive.

2. Surface de guidage de filets d'eau suivant la revendication 1, caractérisée en ce qu'un secteur s'étendant au-delà des bras du support d'arbre porte-hélices (4) est contenu dans la surface de guidage (9).
3. Surface de guidage de filets d'eau suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que son profil suit, au moins dans une zone partielle, une allure incurvée de telle sorte que l'extrémité postérieure du profil suive la contraction du jet.
4. Surface de guidage de filets d'eau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que des ouvertures de sortie d'air sont prévues dans la surface de guidage (9) pour l'amenée d'air dans l'afflux d'eau vers l'hélice propulsive.

FIG.2

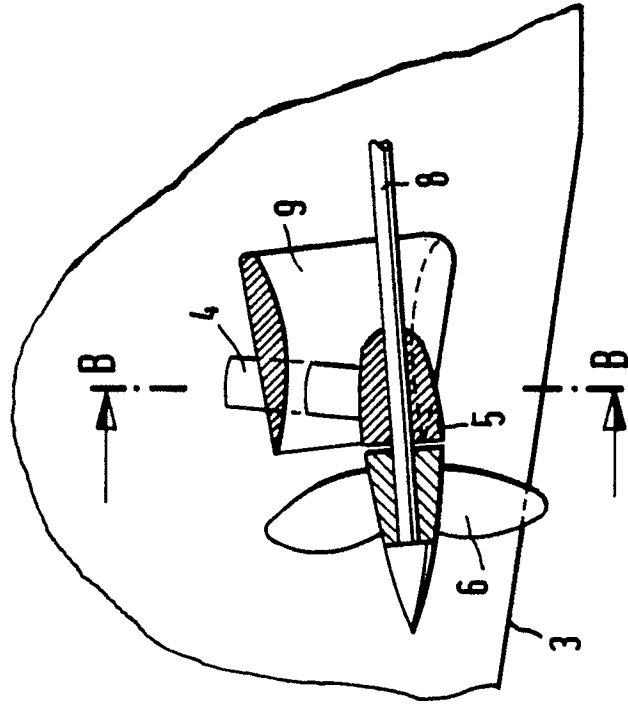


FIG.1

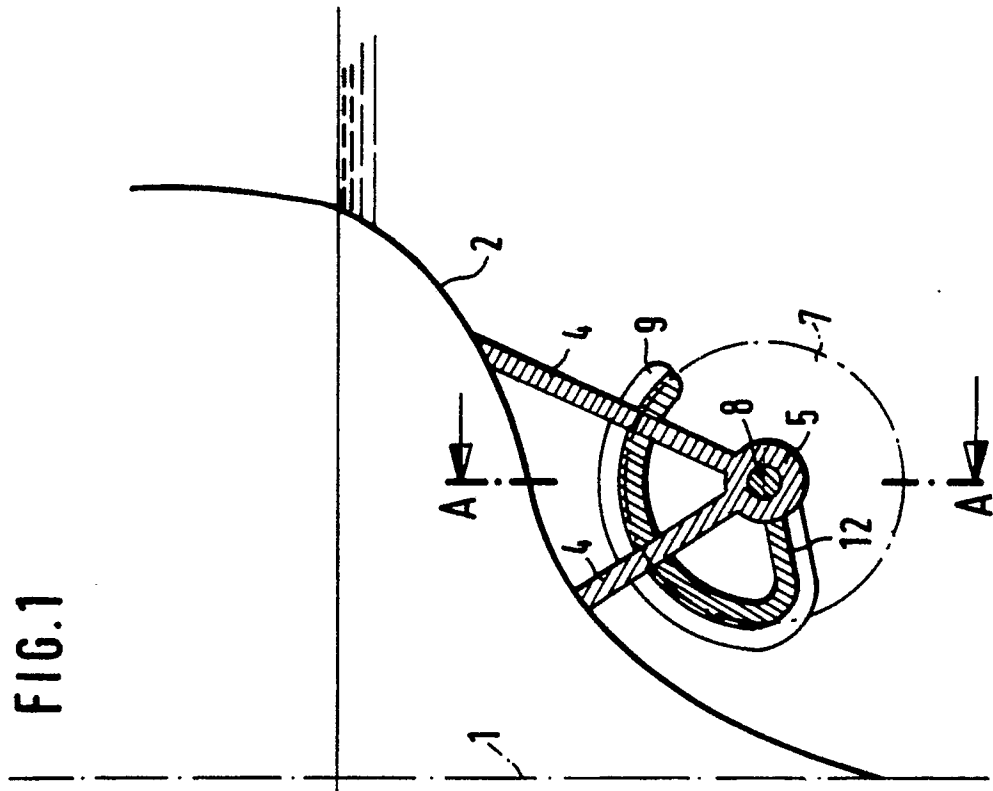


FIG.3

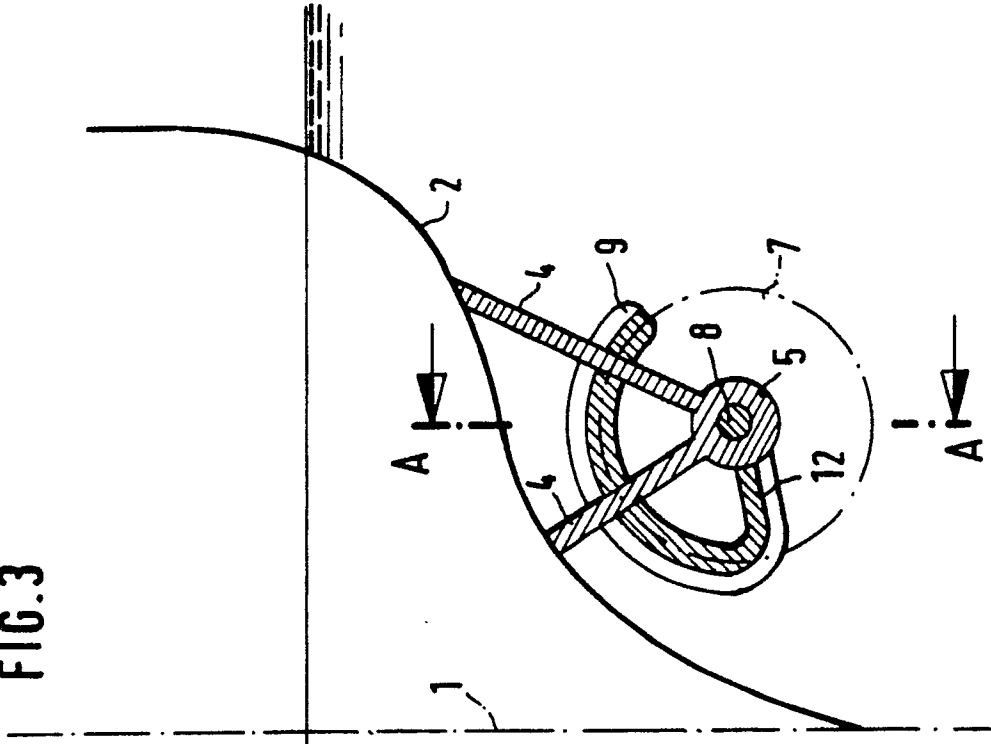
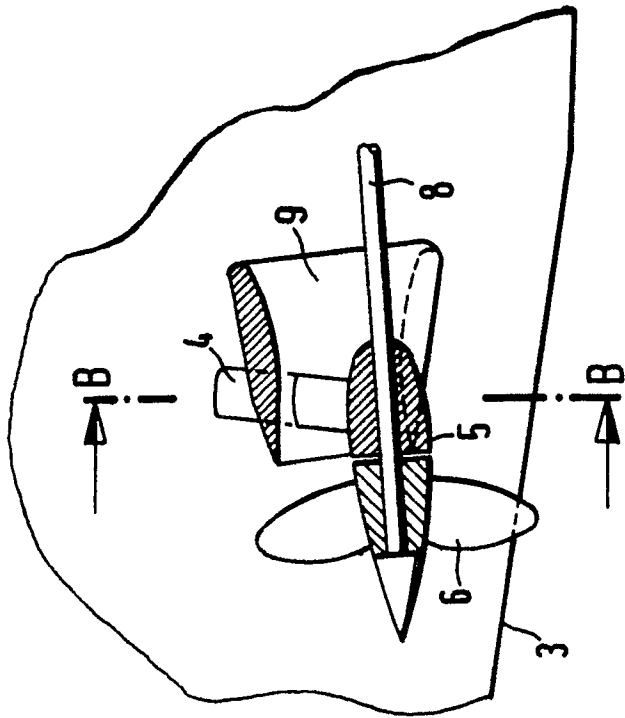
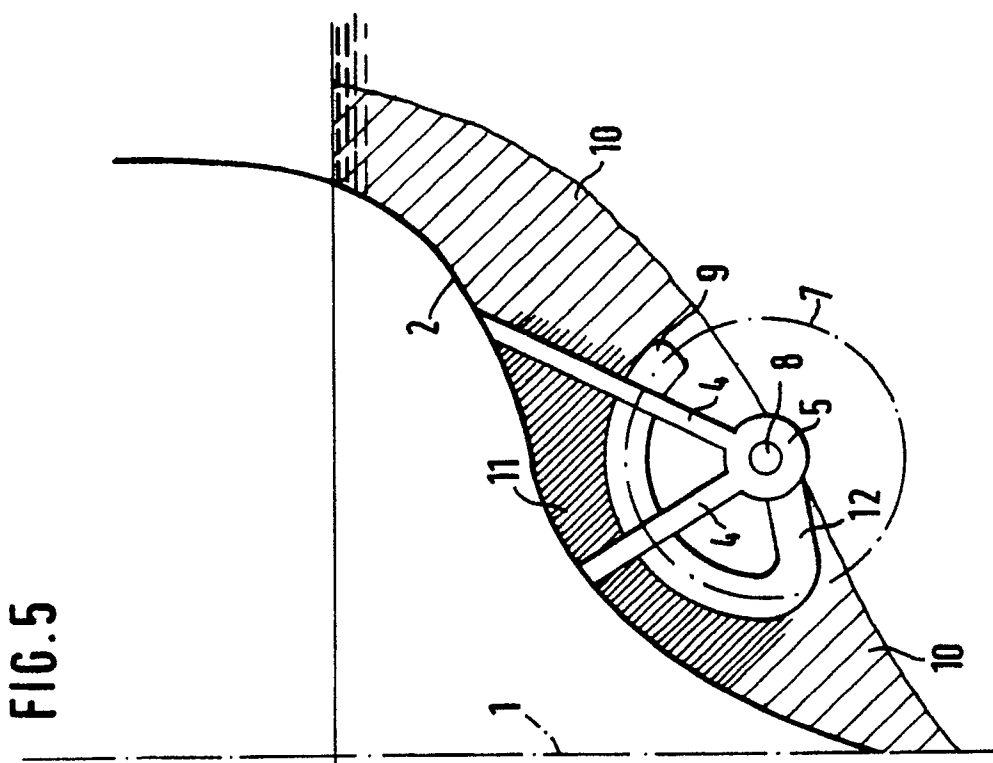
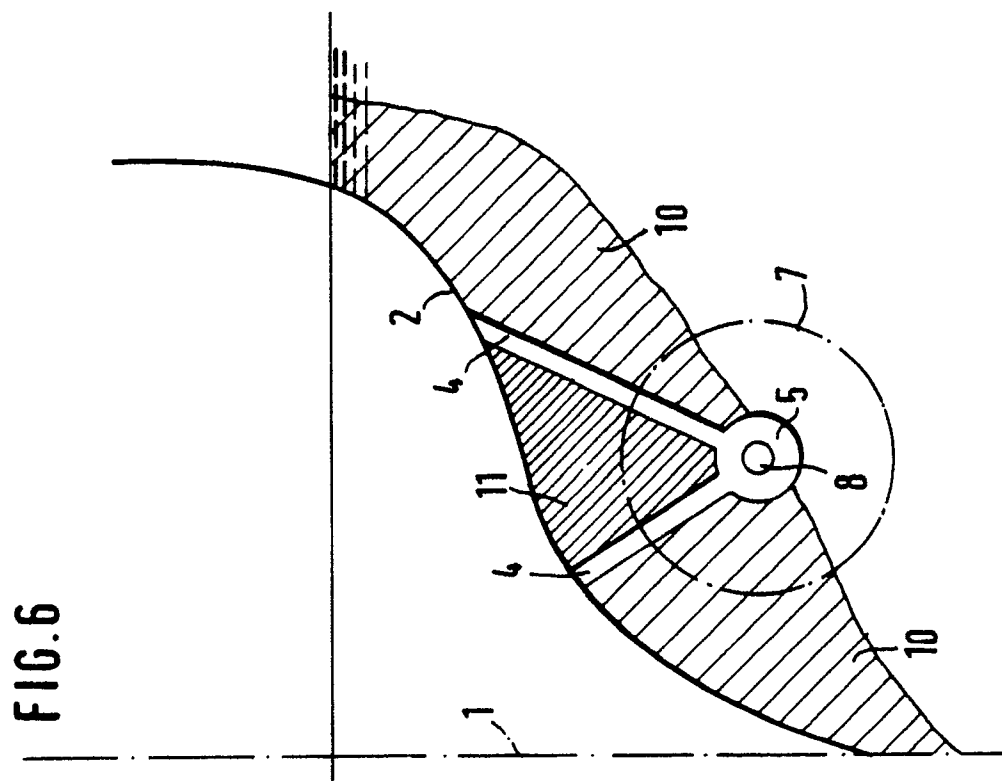


FIG.4





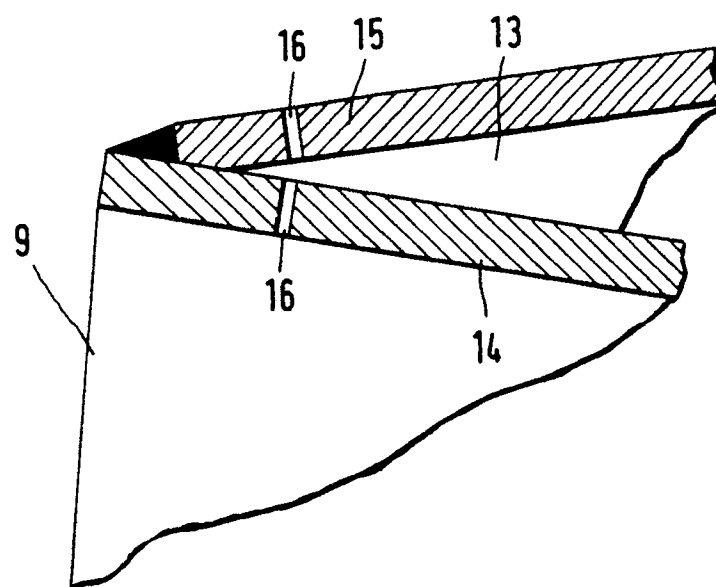


FIG. 7