

(19)



(11)

**EP 2 648 972 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**04.05.2016 Patentblatt 2016/18**

(51) Int Cl.:

**B63H 1/18 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP2012/050289**

(21) Anmeldenummer: **12700386.1**

(22) Anmeldetag: **10.01.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2012/100978 (02.08.2012 Gazette 2012/31)**

(54) **PROPELLER ODER REPELLER**

PROPELLER OR IMPELLER

HÉLICE OU ROTOR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft  
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **HOFFMANN, Joachim  
90559 Burgthann (DE)**

(30) Priorität: **28.01.2011 DE 102011003320**

(56) Entgegenhaltungen:

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.10.2013 Patentblatt 2013/42**

**FR-A1- 2 589 423 RU-C1- 2 009 957  
US-A1- 2003 186 599 US-B1- 6 293 754**

**EP 2 648 972 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Propeller oder Repeller gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1; ein derartiger Propeller ist beispielsweise aus der RU 2094304 C1 und US 2003 186 bekannt.

Beim Betrieb von Propellern, insbesondere von Schiffspopellern (häufig auch als "Schiffsschrauben" bezeichnet), kann es ab einer bestimmten Drehzahl zu Kavitation am Propeller kommen. Im Fall eines Schiffspopellers entsteht auf der Schubseite (bzw. der Vorderseite) der Propellerblätter ein großer Überdruck, während auf der Rückseite der Propellerblätter ein Unterdruck entsteht, der dort zu einer Verdampfung von Wasser führt.

Bei superkavitierenden Propellern wird die Kavitation gezielt genutzt um ein Objekt mit sehr geringem Strömungswiderstand

durch eine Flüssigkeit zu führen. Hierzu wird, wie beispielsweise in der US 4,188,906 A beschrieben, bei höheren Drehzahlen der Rückseite der Blätter Luft zugeführt, um mit dem Propeller in den Zustand der Superkavitation zu gelangen.

Ausgenommen hiervon wird Kavitation jedoch zumeist als ein unerwünschtes Problem angesehen, denn sie führt zur Bildung und Auflösung von Hohlräumen im Wasser und somit zu Druckschwankungen, die eine Erosion der Blätter zur Folge haben können. Außerdem werden durch die Kavitation Schallsignale erzeugt, die in verschiedenen Anwendungsfällen stören und zu betrieblichen Einschränkungen führen können. So können bei einem Einsatz des Schiffes als Forschungsschiff die Schallsignale Messungen im Wasser stören. Weiterhin können diese Geräusche Meerestiere stören, wodurch beispielsweise der Bewegungsradius von Kreuzfahrtschiffen oder Fähren eingeschränkt werden kann. Im Fall von Unterwasserschiffen können die Schallsignale zu einer erhöhten Detektierbarkeit des Unterwasserschiffes führen.

**[0002]** Ähnliche Probleme können auch bei einem Repeller entstehen, der die in einem bewegten Fluid enthaltene Energie in mechanische Energie umwandelt und hierdurch eine Arbeitsmaschine, wie z.B. einen Generator oder eine Pumpe, antreibt.

Auf der anderen Seite ist es bereits bekannt, die Kavitation durch gezielte Formgebung der Propellerblätter zu verringern. Allerdings ist es damit nicht möglich, die Kavitation vollständig auszuschalten.

Aus der RU 2094304 C1 ist es bekannt, die Blätter mit Kanälen zu versehen, die von deren Vorderseite zur Rückseite verlaufen und durch die Wasser von der Vorderseite zu der Rückseite der Blätter fließen kann. Mit Hilfe einer derartigen Wasserzufuhreinrichtung kann erreicht werden, dass der Druck auf der Rückseite erhöht und somit der Unterdruck auf der Rückseite gerade nicht mehr eine für die Kavitätsbildung kritische Höhe erreicht. Aus der US 6,368,059 B1 ist es zudem bekannt, entsprechende Kanäle mit Ventilen zu versehen.

Ausgehend hiervon ist es Aufgabe vorliegender Erfin-

dung, einen Propeller oder Repeller gemäß Anspruch 1.

**[0003]** Die Erfindung geht hierbei von der Erkenntnis aus, dass durch eine Druckerhöhung auf der Rückseite ein Teil des Schubs verloren geht, wodurch insbesondere das Beschleunigungs- bzw. Antriebsvermögen bei geringen Drehzahlen eingeschränkt wird.

**[0004]** Andererseits ist bei geringen Drehzahlen aber auch die Kavitation relativ gering und es bedarf zur Vermeidung von Kavitation keiner so großen Druckerhöhung wie bei großen Drehzahlen.

**[0005]** Dabei sind mehrere der Kanäle mit einem gemeinsamen Versorgungskanal verbunden und der Versorgungskanal umfasst als Stellglied einen Verschluss zum zumindest teilweisen Verschließen des Kanals.

Mit dem erfindungsgemäß vorgesehenen Stellglied kann gezielt die Druckerhöhung auf der Rückseite beeinflusst werden. Bei kleineren Drehzahlen des Propellers oder Repellers kann dann gezielt gar keine oder eine geringere Druckerhöhung auf der Rückseite bewirkt werden als bei vergleichsweise größeren Drehzahlen. Bei geringen Drehzahlen des Propellers bzw. Repellers, bei denen keine Kavitationsgefahr besteht, kann dann aufgrund der geringeren Druckerhöhung im Wesentlichen die gesamte Schub- bzw. Antriebskraft genutzt werden. Dies ist gerade wichtig bei Schiffen, die in einem Gefahrenfall möglichst schnell ihren Standort verlassen können müssen. Bei vergleichsweise höheren Drehzahlen mit entsprechend größerer Kavitationsgefahr kann dagegen durch Zufuhr einer entsprechend größeren Menge an Flüssigkeit zu der Rückseite der Blätter eine größere Druckerhöhung erzielt und somit Kavitation zuverlässig vermieden werden.

Gemäß der erfindungsgemäßen Lösung umfasst die Einrichtung zur Zufuhr einer Flüssigkeit in den Blättern zur deren Rückseite verlaufende Kanäle. Hierdurch kann der Rückseite die Flüssigkeit besonders einfach über die Rückseite verteilt zugeführt werden.

**[0006]** Bevorzugt ist der Versorgungskanal in einer Nabe des Propellers oder Repellers angeordnet. Er kann dann beispielsweise mit einer oder mehreren Öffnungen in der Nabe verbunden sein und hierüber mit der Flüssigkeit versorgt werden.

**[0007]** Der Verschluss kann beispielsweise in Form einer Klappe oder Abdeckung außen an der Oberfläche des Blattes oder der Nabe angeordnet sein. Er kann aber auch in Form eines Schiebers oder Ventils ähnlich einem Schott im Inneren des Blattes oder der Nabe angeordnet sein bzw. darin integriert sein.

**[0008]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung handelt es sich um einen beweglichen Verschluss, d.h. der Verschluss ist von einer ersten Position in eine zweite Position bewegbar, wobei der Verschluss den Kanal in der zweiten Position im Vergleich zu der ersten Position weniger verschließt oder überhaupt nicht verschließt.

**[0009]** Der Verschluss ist hierzu bevorzugt in dem Blatt derart beweglich gelagert, dass eine Bewegung des Verschlusses von der ersten Position in die zweite Position bei einer betriebsmäßigen Rotation des Blattes durch ei-

ne an dem Verschluss wirkende Zentrifugalkraft und/oder eine an dem Verschluss wirkende Trägheitskraft erfolgt. Es wird dann keine externe Energie für die Bewegung des Verschlusses benötigt. Hierbei liegt die Überlegung zugrunde, dass die Kavitationsgefahr gerade bei höheren Drehzahlen am größten ist, bei denen auch die Zentrifugalkraft bzw. die Trägheitskraft am größten ist. Diese Kräfte können somit gezielt zur Öffnung des Verschlusses und somit des Kanals genutzt werden. Es handelt sich dann um ein "passives" System. d.h. für die Bewegung des Verschlusses in die zweite Position wird keine zusätzliche externe Energie benötigt.

**[0010]** Dies ist für beide Drehrichtungen des Propellers bzw. Repellers konstruktiv einfach dadurch möglich, dass der Verschluss bezogen auf eine betriebsmäßige Rotationsachse des Blattes in einer Richtung radial nach außen beweglich in dem Blatt gelagert ist. Es wird dann nur von der Zentrifugalkraft

**[0011]** Bewegung des Verschlusses in die zweite Position Gebrauch gemacht.

Wenn der Verschluss mit einem Federelement gekoppelt ist, welches bei einer Bewegung des Verschlusses von der ersten Position in die zweite Position eine Kraft auf den Verschluss in Richtung zu der ersten Position ausübt, kann eine automatische Rückführung des Verschlusses in die erste Position erfolgen, sobald die auf den Verschluss einwirkende Zentrifugal- und/oder Trägheitskraft aufgrund abnehmender Drehzahlen kleiner wird als die auf den Verschluss einwirkende Federkraft. Auch die Bewegung des Verschlusses zurück in die erste Position ist somit rein passiv, d.h. es wird keine zusätzliche externe Energie benötigt.

Alternativ kann zur Bewegung des Verschlusses von der ersten Position in die zweite Position ein Stellantrieb vorhanden sein. Bei dem Stellantrieb kann es sich beispielsweise um einen elektrischen oder hydraulischen Stellantrieb handeln.

Hierdurch kann individuell und unabhängig von der Drehzahl des Propellers oder Repellers der Öffnungsgrad des Kanals eingestellt werden.

**[0012]** Gemäß der Erfindung sind mehrere der Kanäle mit einem gemeinsamen Versorgungskanal verbunden und der Versorgungskanal ist wiederum mit einer Förderpumpe für die Flüssigkeit als Stellglied verbunden.

Von Vorteil umfasst die Einrichtung zur Zufuhr einer Flüssigkeit zumindest einen Sensor zur Erfassung von Kavitationsgeräuschen des Propellers bzw. Repellers. Mit Hilfe eines derartigen Sensors kann die Zufuhr an Flüssigkeit zu der Rückseite der Blätter gezielt erst dann aktiviert werden, wenn die Geräusche einen vorgegebenen Grenzwert überschreiten. Darüber hinaus kann die Wasserzufuhr zu der Rückseite der Blätter stets derart eingestellt werden, dass der an den Blättern entstehende Unterdruck gerade nicht mehr eine für Kavitätsbildung kritische Höhe erreicht. Hierdurch kann die für eine Vermeidung von Kavitation maximal noch zu zur Verfügung stehende Schub- bzw. Antriebskraft genutzt werden. Der

zumindest eine Sensor kann beispielsweise an der Propeller- bzw. Repellernabe angeordnet sein.

**[0013]** Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gemäß Merkmalen der Unteransprüche werden im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen in den Figuren näher erläutert. Darin zeigen:

- FIG 1 eine Draufsicht auf einen aus dem Stand der Technik bekannten Propeller,
- FIG 2 einen Querschnitt entlang der Linie II-II durch ein Blatt des Propellers von FIG 1,
- FIG 3 einen Ausschnitt aus einem Propellerblatt eines erfindungsgemäßen Propellers mit einem verschlossenen Kanal,
- FIG 4 den Ausschnitt von FIG 3 mit einem geöffneten Kanal,
- FIG 5 einen erfindungsgemäßen Propeller oder Repeller,
- FIG 6 ein Blatt eines erfindungsgemäßen Propellers oder Repellers mit einem Stellantrieb für ein Verschließen eines Kanals,
- FIG 7 einen erfindungsgemäßen Propeller oder Repeller mit einem durch Öffnungen in einer Nabe versorgten Versorgungskanal,
- FIG 8 einen erfindungsgemäßen Propeller oder Repeller mit einem mit einer Förderpumpe verbundenen Versorgungskanal.

**[0014]** Die FIG 1 zeigt eine Draufsicht auf einen aus dem Stand der Technik bekannten Propeller 1, der eine Propellernabe 2 und mehrere daran befestigte Propellerblätter 3 umfasst. Die Propellerblätter 3 sind nur vereinfacht dargestellt und weisen in der Praxis eine wesentlich komplexere Form auf. Der Propeller 1 und die daran befestigten Blätter 3 drehen sich beim Betrieb des Propellers 1 um eine Drehachse 9.

**[0015]** Der Propeller 1 dient beispielsweise zum Vortrieb eines Schiffes und wird dann häufig auch als eine "Schiffsschraube" bezeichnet.

**[0016]** Wie auch in dem in FIG 2 gezeigten Querschnitt entlang der Linie II-II durch ein Propellerblatt 3 gezeigt ist, weist jedes der Propellerblätter 3 eine Vorderseite 4, manchmal auch als "Schubseite" bezeichnet, und eine Rückseite 5, manchmal auch als "Sogseite" oder "Unterdruckseite" bezeichnet, auf. Der Propeller 1 weist eine Einrichtung 20 zur Zufuhr von Wasser zu der Rückseite 5 in Form mehrerer von der Vorderseite 4 zu der Rückseite 5 verlaufender Kanäle 6 auf, die parallel zur Drehachse 9 quer durch jedes der Blätter 3 verlaufen. Durch diese Kanäle 6 kann beim Betrieb des Propellers 1 Wasser von der Vorderseite 4 zu der Rückseite 5 fließen, wodurch der Druck an der Rückseite der Blätter erhöht (bzw. der Unterdruck verringert) und somit Kavitation an der Rückseite 5 verhindert werden kann.

**[0017]** Bei einem in FIG 3 bis 5 gezeigten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Propellers 1 sind bei einem Blatt 3 diese Kanäle 6 durch einen Verschluss 7

verschießbar. Der Verschluss dient somit als ein Stellglied zur Verstellung der Zufuhr von Wasser zu der Rückseite der Blätter. In der FIG 3 ist hierzu ein Ausschnitt aus einem Propellerblatt 3 eines erfindungsgemäßen Propellers mit einem durch einen Verschluss 7 verschlossenen Kanal 6 gezeigt. Der Verschluss 7 ist in der Art eines Schottes ausgebildet, das in dem Blatt 3 angeordnet und in dieses integriert ist. Der Verschluss 7 ist von einer in FIG 3 gezeigten ersten Position 11, in der er den Kanal 6 vollständig verschließt, in eine in FIG 4 gezeigte zweite Position 12 bewegbar, in der der Kanal 6 unverschlossen ist. Der Verschluss 7 ist hierzu mittels einer Führung 8 beweglich in dem Blatt 3 gelagert. Die Lagerung ist dabei derart, dass eine Bewegung des Verschlusses 7 von der ersten Position 11 in die zweite Position 12 durch eine an dem Verschluss 7 wirkende Zentrifugalkraft und/oder eine an dem Verschluss wirkende Trägheitskraft aufgrund einer betrieblichen Drehung des Blattes 3 um eine Drehachse 9 (siehe FIG 1 und FIG 5) erfolgt.

**[0018]** Bei geringen Drehzahlen und somit geringer Zentrifugalkraft und/oder Trägheitskraft verbleibt der Verschluss 7 in der in FIG 3 gezeigten ersten Position 11 und verschließt den Kanal 6, während er sich bei zunehmend höheren Drehzahlen und somit höherer Zentrifugalkraft und/oder Trägheitskraft in die in FIG 4 gezeigte zweite Position 12 außerhalb des Kanals 6 bewegt, in der der Kanal 6 unverschlossen ist.

**[0019]** Da bei geringen Drehzahlen der Kanal 6 verschlossen ist, steht für diesen Drehzahlbereich die gesamte Schub- bzw. Antriebskraft zur Verfügung. Dies ist in Bezug auf die Kavitation auch gefahrlos möglich, da in diesem Bereich auch keine große Kavitationsgefahr besteht. Somit können Schub- bzw. Antriebskraftverluste in dem Bereich geringer Drehzahlen, in dem sie sich besonders deutlich bemerkbar machen und beispielsweise das Beschleunigungsvermögen eines Schiffes beeinträchtigen, ohne Kavitationsgefahr vermieden werden. Umgekehrt sind bei hohen Drehzahlen, bei denen die Kavitationsgefahr am größten ist, die Kanäle 6 geöffnet, wodurch dort mit nur relativ geringen Einschränkungen in der Schub- bzw. Antriebskraft eine Kavitation vermieden werden kann.

**[0020]** Zum Halten des Verschlusses 7 bei geringen Drehzahlen in der ersten Position 11 bzw. zum Zurückführen des Verschlusses 7 bei sinkenden Drehzahlen von der zweiten Position 12 in die erste Position 11 ist der Verschluss 7 mit einem Federelement 10 gekoppelt. Dieses Federelement 10 übt bei einer Bewegung von der ersten Position 11 in die zweite Position 12 und in der zweiten Position 12 eine Kraft auf den Verschluss 7 in Richtung zu der ersten Position 11 aus. Das Federelement 10 ist dabei derart ausgelegt, dass es erst ab einer Drehzahl, ab der eine höhere Kavitationsgefahr besteht, eine Bewegung des Verschlusses 7 ermöglicht, d.h. erst ab diesem Zeitpunkt ist die an dem Verschluss 7 wirkende Federkraft dann geringer als die an dem Verschluss 7 wirkende Zentrifugalkraft und/ der Trägheitskraft.

**[0021]** Zur Nutzung der Zentrifugalkraft und/oder Trägheitskraft zur Bewegung des Verschlusses 7 ist der Verschluss 7 - wie in FIG 5 gezeigt - in einer, bezogen auf die Drehachse 9 des Propellers 1 bzw. Blattes 3, Richtung radial bis tangential nach außen (d.h. weg von der Drehachse 9) beweglich durch die Führung 8 in dem Blatt 3 gelagert. Dieser Bereich ist in FIG 5 durch den Winkel  $\alpha$  gekennzeichnet.

**[0022]** Sofern das Propellerblatt 3 jedoch in Propellern 1 mit unterschiedlicher Drehrichtung verwendet werden können soll, wird bevorzugt auf die Nutzung der Trägheitskraft verzichtet und die Bewegung des Verschlusses 7 wird allein durch die Zentrifugalkraft bewirkt. Der Verschluss 7 ist dann, bezogen auf die Drehachse 9 des Propellers 1 bzw. Blattes 3, ausschließlich in einer Richtung radial nach außen beweglich durch die Führung 8 in dem Blatt 3 gelagert.

**[0023]** Wie in FIG 6 gezeigt, kann der Verschluss 7 anstatt durch die Zentrifugalkraft und/oder Trägheitskraft auch durch einen Stellantrieb 21 von der ersten Position 11 in die zweite Position 12 bewegt werden. Bei dem Stellantrieb 21 kann es sich beispielsweise um einen elektrischen oder hydraulischen Stellantrieb handeln. In dem Ausführungsbeispiel von FIG 6 ist der Verschluss 7 in Form einer bewegbaren Blende 22, die eine Öffnung 23 mit dem Durchmesser des Kanals 6 aufweist, ausgebildet. Die Blende 22 ist dann wiederum mit dem Stellantrieb 21 gekoppelt. Mit dem Stellantrieb 21 kann individuell und unabhängig von der Drehzahl des Propellers 1 oder Repellers der Öffnungsgrad des Kanals 6 eingestellt werden. Elektrische Energie für den Stellantrieb 21 kann beispielsweise induktiv in die Nabe 2 bzw. die Blätter 3 übertragen werden.

**[0024]** In einem in FIG 7 gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst die Einrichtung 20 zur Zufuhr von Wasser zu den Rückseiten der Blätter 3 zu deren Rückseite 5 verlaufende Kanäle 6, die mit einem gemeinsamen Versorgungskanal 24 verbunden sind, der in der Nabe 2 des Propellers 1 oder Repellers angeordnet ist und über Öffnungen 25 in der Nabe 2 mit Wasser versorgbar ist, das den Propeller 1 oder Repeller im Betrieb umströmt. In dem Versorgungskanal 24 ist als Stellglied für die Wasserzufuhr ein Verschluss 26 zum zumindest teilweisen Verschließen des Kanals 24 angeordnet. Der Verschluss 26 ist beispielsweise in Form eines Ventils ausgebildet, das über einen elektrischen Stellantrieb 27 betätigbar ist. Die elektrische Energie für den Stellantrieb kann beispielsweise induktiv in die Nabe 2 übertragen werden.

**[0025]** Bei einem in FIG 8 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Versorgungskanal 24 mit einer Förderpumpe 28 verbunden, die als Stellglied zur Verstellung der Zufuhr von Wasser zu der Rückseite 5 der Blätter 3 dient. Die Einrichtung 20 zur Zufuhr von Wasser umfasst darüber hinaus einen Sensor 29 zur Erfassung von Kavitationsgeräuschen am Propeller 1, eine Antriebseinrichtung 30 für den Antrieb der Förderpumpe 28 und eine mit dem Sensor 29 und der Antriebseinrichtung 30 gekoppelte Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 31 für

eine Steuerung- und/oder Regelung der Zufuhr an Wasser zu den Rückseiten der Blätter 3. Mit Hilfe des Sensors 29 kann gezielt eine Zufuhr von Wasser zu der Rückseite der Blätter 3 erst dann aktiviert werden, wenn die Geräusche einen vorgegebenen Grenzwert überschreiten. Außerdem kann durch die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 31 die Wasserzufuhr derart eingestellt werden, dass der an den Blättern 3 entstehende Unterdruck gerade nicht mehr eine für Kavitationsbildung kritische Höhe erreicht. Somit kann die für eine Vermeidung von Kavitation maximal noch zur Verfügung stehende Schub- bzw. Antriebskraft genutzt werden. Der Sensor 29 kann beispielsweise an der Propeller- bzw. Repellernabe 2 angeordnet sein. Die Förderpumpe 28, die Antriebseinrichtung 30 und die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 31 können außerhalb der Nabe 2 und einer mit der Nabe 2 gekoppelten Welle 32, z.B. im Rumpf eines Schiffes, angeordnet sein. Die Förderpumpe 28 kann über dem Fachmann geläufige fluidische Koppelemente mit dem Versorgungskanal 24 gekoppelt sein.

#### Patentansprüche

1. Propeller (1) oder Repeller mit Blättern (3), die jeweils eine Vorderseite (4) und eine Rückseite (5) aufweisen, und mit einer Einrichtung (20) zur Zufuhr einer Flüssigkeit, insbesondere von Wasser, zu der Rückseite der Blätter (3), wobei die Einrichtung (20) zur Zufuhr einer Flüssigkeit zumindest ein Stellglied zur Verstellung der Zufuhr an Flüssigkeit zu der Rückseite (5) der Blätter (3) sowie Kanäle (6), die in den Blättern (3) zu deren Rückseite (5) verlaufen, umfasst,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere der Kanäle (6) mit einem gemeinsamen Versorgungskanal (24) verbunden sind und dass der Versorgungskanal (24) als Stellglied einen Verschluss (7) zum zumindest teilweisen Verschließen des Kanals (6) umfasst.
2. Propeller oder Repeller (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kanäle (6) jeweils von der Vorderseite (4) der Blätter (3) zu der Rückseite (5) der Blätter (3) verlaufen und dass jeder der Kanäle (6) als Stellglied einen Verschluss (7) zum zumindest teilweisen Verschließen des Kanals (6) umfasst.
3. Propeller oder Repeller (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Versorgungskanal (24) in einer Nabe (2) des Propellers (1) oder Repellers angeordnet ist.
4. Propeller oder Repeller (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss (7) von einer ersten Position (11) in eine zweite Position

(12) bewegbar ist, wobei der Verschluss (7) den Kanal (6 bzw. 24) in der zweiten Position (12) im Vergleich zu der ersten Position weniger verschließt oder überhaupt nicht verschließt.

5. Propeller oder Repeller (1) nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** eine bewegliche Lagerung des Verschluss (7) in dem Blatt (3) derart, dass eine Bewegung des Verschlusses (7) von der ersten Position (11) in die zweite Position (12) bei einer betrieblichen Drehung des Blattes um eine Drehachse (9) **durch** eine an dem Verschluss (7) wirkende Zentrifugalkraft und/oder eine an dem Verschluss (7) wirkende Trägheitskraft erfolgt.
6. Propeller oder Repeller (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss bezogen auf eine betriebliche Drehachse (9) des Blattes (3) in einer Richtung radial nach außen beweglich in dem Blatt (3) gelagert ist.
7. Propeller oder Repeller (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss (7) mit einem Federelement (10) gekoppelt ist, welches bei einer Bewegung des Verschlusses (7) von der ersten Position (11) in die zweite Position (12) eine Kraft auf den Verschluss (7) in Richtung zu der ersten Position (11) ausübt.
8. Propeller oder Repeller (1) nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** einen Stellantrieb (21) zur Bewegung des Verschlusses (7) von der ersten Position (11) in die zweite Position (12).
9. Propeller oder Repeller (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere der Kanäle (6) mit einem gemeinsamen Versorgungskanal (24) verbunden sind und dass der Versorgungskanal (24) mit einer Förderpumpe (28) für die Flüssigkeit als Stellglied verbunden ist.
10. Propeller oder Repeller (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (20) zur Zufuhr einer Flüssigkeit zumindest einen Sensor (29) zur Erfassung von Kavitationsgeräuschen des Propellers (1) bzw. Repellers umfasst.

#### Claims

1. Propeller (1) or impeller having blades (3) which each have a front side (4) and a rear side (5), and having a device (20) for feeding a liquid, in particular water, to the rear side of the blades (3), wherein the device (20) for feeding a liquid comprises at least one actuating member for adjusting the feed of liquid to the rear side (5) of the blades (3), and channels

(6) which extend in the blades (3) to the rear side (5) thereof,

**characterised in that** several of the channels (6) are connected to a common supply channel (24) and **in that** the supply channel (24) as an actuating member comprises a shutter (7) to at least partially close the channel (6).

2. Propeller or impeller (1) according to claim 1, **characterised in that** the channels (6) each extend from the front side (4) of the blades (3) to the rear side (5) of the blades (3) and **in that** each of the channels (6) as an actuating member comprises a shutter (7) to at least partially close the channel (6).
3. Propeller or impeller (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the supply channel (24) is arranged in a hub (2) of the propeller (1) or impeller.
4. Propeller or impeller (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the shutter (7) can be moved from a first position (11) to a second position (12), wherein the shutter (7) closes the channel (6 or 24) less in the second position (12) compared to the first position or does not close it at all.
5. Propeller or impeller (1) according to claim 4, **characterised by** a movable mounting of the shutter (7) in the blade (3) such that a movement of the shutter (7) from the first position (11) to the second position (12) during an operational rotation of the blade about an axis of rotation (9) takes place by a centrifugal force acting on the shutter (7) and/or an inertial force acting on the shutter (7).
6. Propeller or impeller (1) according to claim 5, **characterised in that** the shutter is mounted in the blade (3) so as to move in a radially outward direction in relation to an operational axis of rotation (9) of the blade (3).
7. Propeller or impeller (1) according to claim 5 or 6, **characterised in that** the shutter (7) is coupled to a spring element (10), which during a movement of the shutter (7) from the first position (11) to the second position (12) exerts a force on the shutter (7) in the direction of the first position (11).
8. Propeller or impeller (1) according to claim 4, **characterised by** an actuating member (21) for moving the shutter (7) from the first position (11) to the second position (12).
9. Propeller or impeller (1) according to claim 1, **characterised in that** several of the channels (6) are connected to a common supply channel (24) and **in that** the supply channel (24) is connected as an

actuating member to a feed pump (28) for the liquid.

10. Propeller or impeller (1) according to one of the preceding claims,

**characterised in that** the device (20) for feeding a liquid comprises at least one sensor (29) for detection of cavitation noises of the propeller (1) or impeller.

## Revendications

1. Hélice ( 1 ) ou rotor ayant des pales ( 3 ), qui ont respectivement un côté ( 4 ) avant et un côté ( 5 ) arrière, et comprenant un dispositif ( 20 ) d'apport d'un liquide, notamment d'eau, au côté arrière des pales ( 3 ), le dispositif ( 20 ) d'apport d'un liquide comprenant au moins un élément de réglage pour régler l'apport de liquide au côté ( 5 ) arrière des pales ( 3 ), ainsi que des canaux ( 6 ) qui s'étendent dans les pales ( 3 ) vers leur côté ( 5 ) arrière, **caractérisée en ce que** plusieurs des canaux ( 6 ) communiquent avec un canal ( 24 ) commun d'alimentation et **en ce que** le canal ( 24 ) d'alimentation comprend comme élément de réglage une fermeture ( 7 ) pour fermer au moins en partie le canal ( 6 ).
2. Hélice ou rotor ( 1 ) suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les canaux ( 6 ) s'étendent respectivement du côté ( 4 ) avant des pales ( 3 ) au côté ( 5 ) arrière des pales ( 3 ) et **en ce que** chacun des canaux ( 6 ) comprend comme élément de réglage une fermeture ( 7 ) pour fermer au moins en partie le canal ( 6 ).
3. Hélice ou rotor ( 1 ) suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le canal ( 24 ) d'alimentation est disposé dans un moyeu ( 2 ) de l'hélice ( 1 ) ou du rotor.
4. Hélice ou rotor ( 1 ) suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la fermeture ( 7 ) peut passer d'une première position ( 11 ) à une deuxième position ( 12 ), la fermeture ( 7 ) fermant moins le canal ( 6 ou 24 ) dans la deuxième position que dans la première position ou ne le fermant pas du tout.
5. Hélice ou rotor ( 1 ) suivant la revendication 4, **caractérisé par** un montage mobile de la fermeture ( 7 ) dans la pale ( 3 ) de façon à ce qu'un passage de la fermeture ( 7 ) de la première position ( 11 ) à la deuxième position ( 12 ), alors que la pale tourne en fonctionnement autour d'un axe ( 9 ) de rotation, s'effectue par une force centrifuge s'appliquant à la fermeture ( 7 ) et/ou par une force d'inertie s'appliquant à la fermeture ( 7 ).

6. Hélice ou rotor ( 1 ) suivant la revendication 5,  
**caractérisé en ce que** la fermeture est, par rapport  
à un axe ( 9 ) de rotation de fonctionnement de la  
pale ( 3 ), montée mobile dans la pale ( 3 ) dans une  
direction radialement vers l'extérieur. 5
7. Hélice ou rotor ( 1 ) suivant la revendication 5 ou 6,  
**caractérisé en ce que** la fermeture ( 7 ) est couplée  
à un élément ( 10 ) de ressort qui, lorsque la ferme-  
ture ( 7 ) passe de la première position ( 11 ) à la 10  
deuxième position ( 12 ), applique une force à la fer-  
meture ( 7 ) dans la direction allant vers la première  
position ( 11 ).
8. Hélice ou rotor ( 1 ) suivant la revendication 4, 15  
**caractérisé par** un actionneur ( 21 ) pour faire pas-  
ser la fermeture ( 7 ) de la première position ( 11 ) à  
la deuxième position ( 12 ).
9. Hélice ou rotor ( 1 ) suivant la revendication 1, 20  
**caractérisé en ce que** plusieurs des canaux ( 6 )  
communiquent avec un canal ( 24 ) commun d'alim-  
entation et **en ce que** le canal ( 24 ) d'alimentation  
est relié à une pompe ( 28 ) de circulation du liquide  
comme élément de réglage. 25
10. Hélice ou rotor ( 1 ) suivant l'une des revendications  
précédentes,  
**caractérisé en ce que** le dispositif ( 20 ) d'apport  
d'un liquide comprend au moins un capteur ( 29 ) de 30  
détection de bruit de cavitation de l'hélice ou du rotor.

35

40

45

50

55

FIG 1

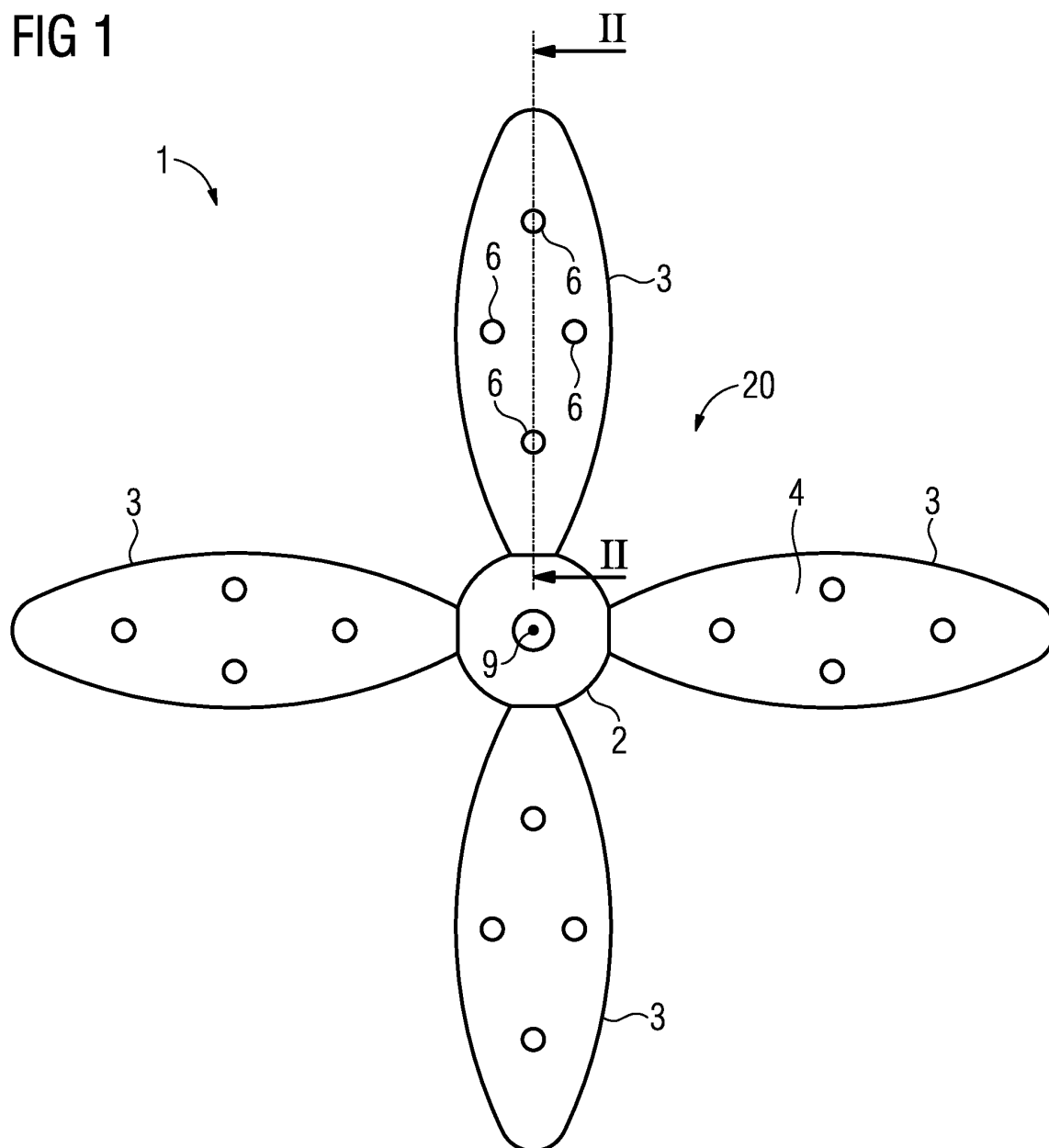


FIG 2

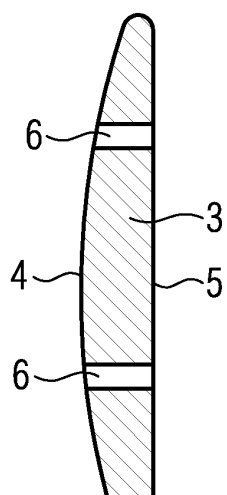




FIG 3

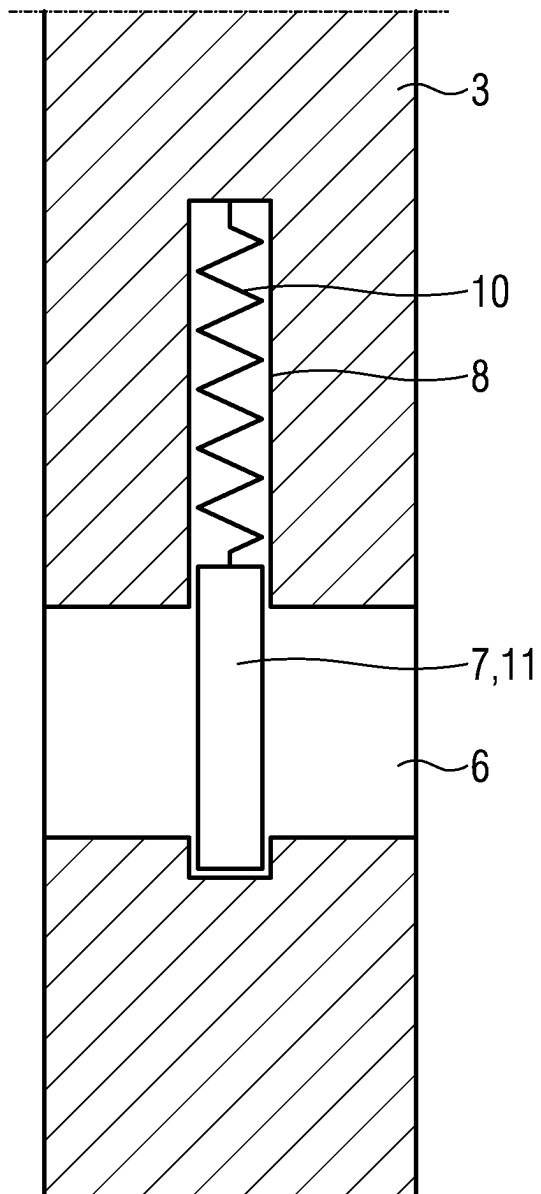


FIG 4

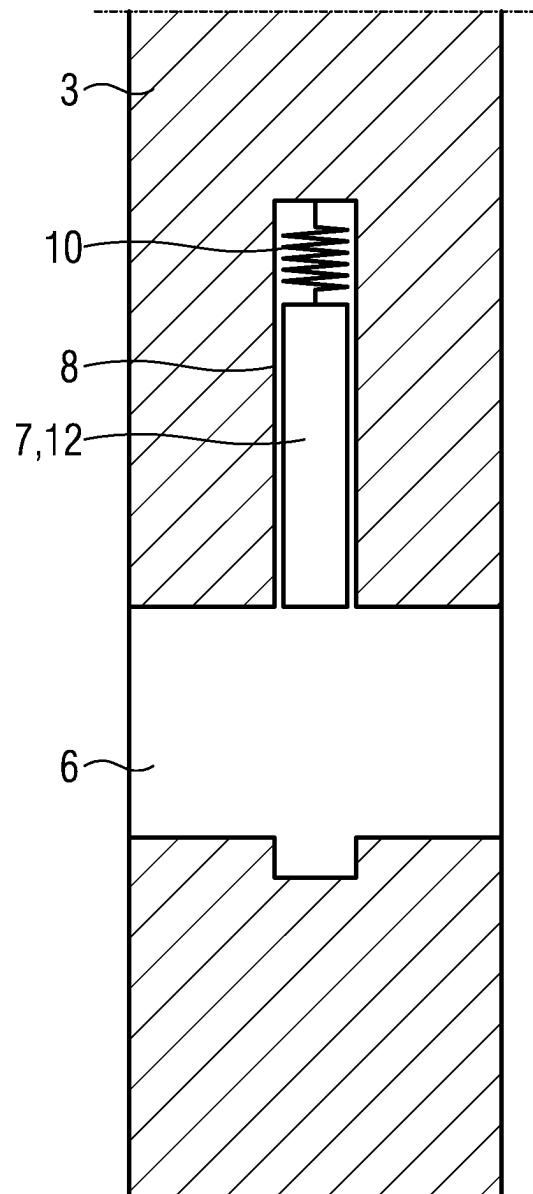


FIG 5

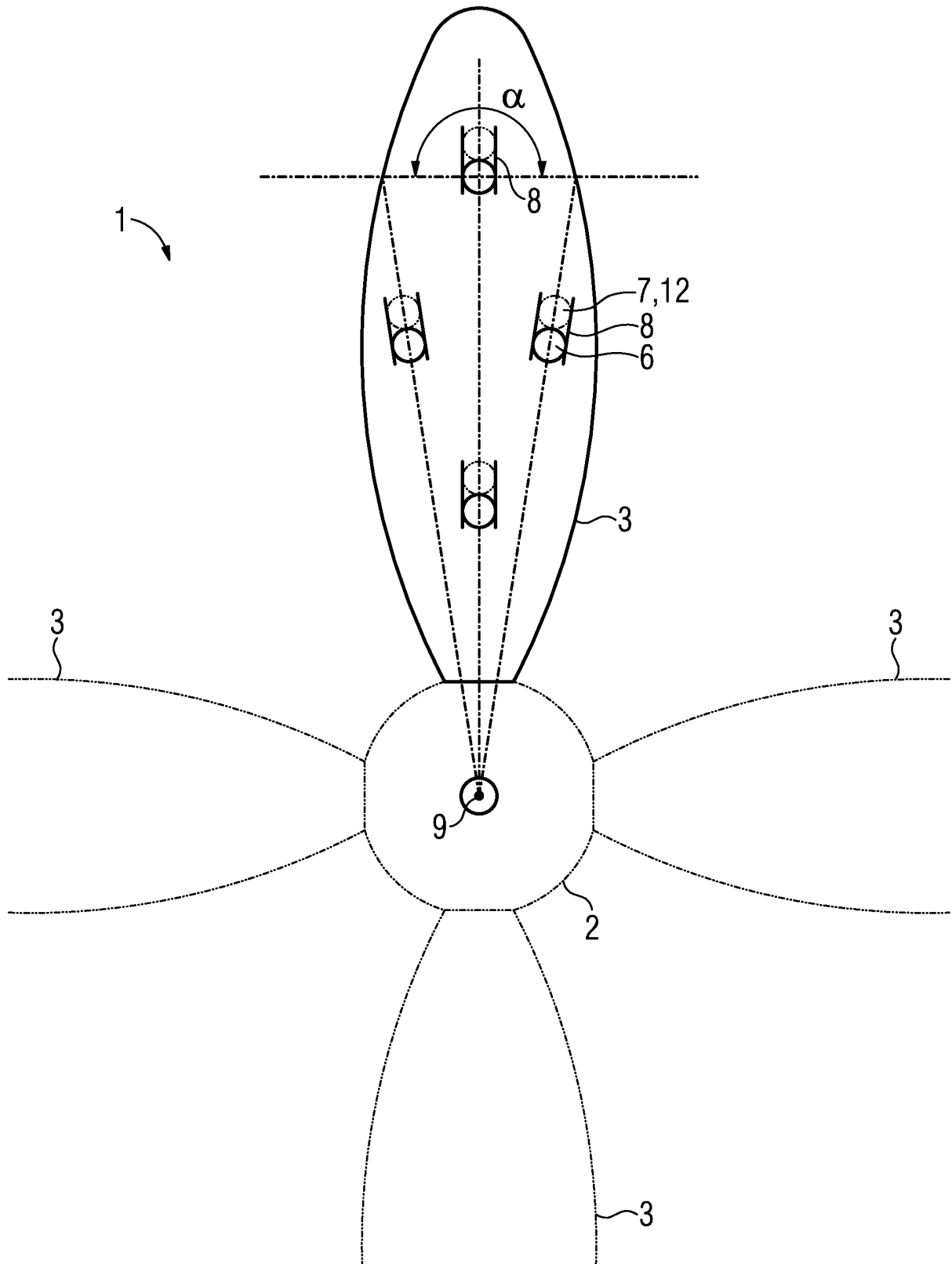


FIG 6

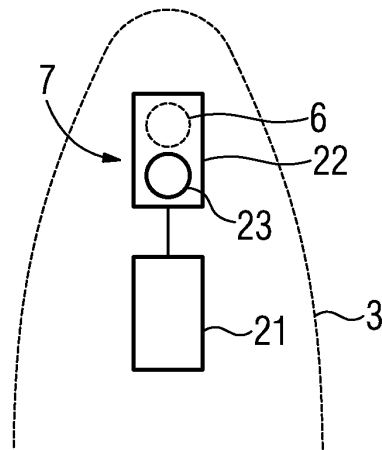


FIG 7

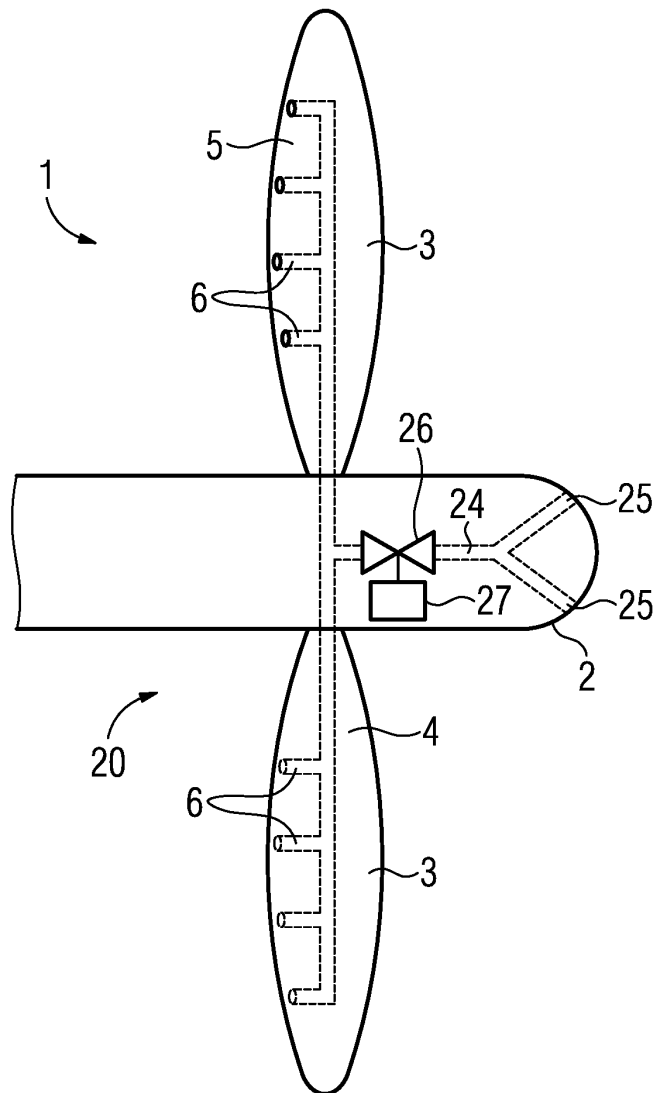
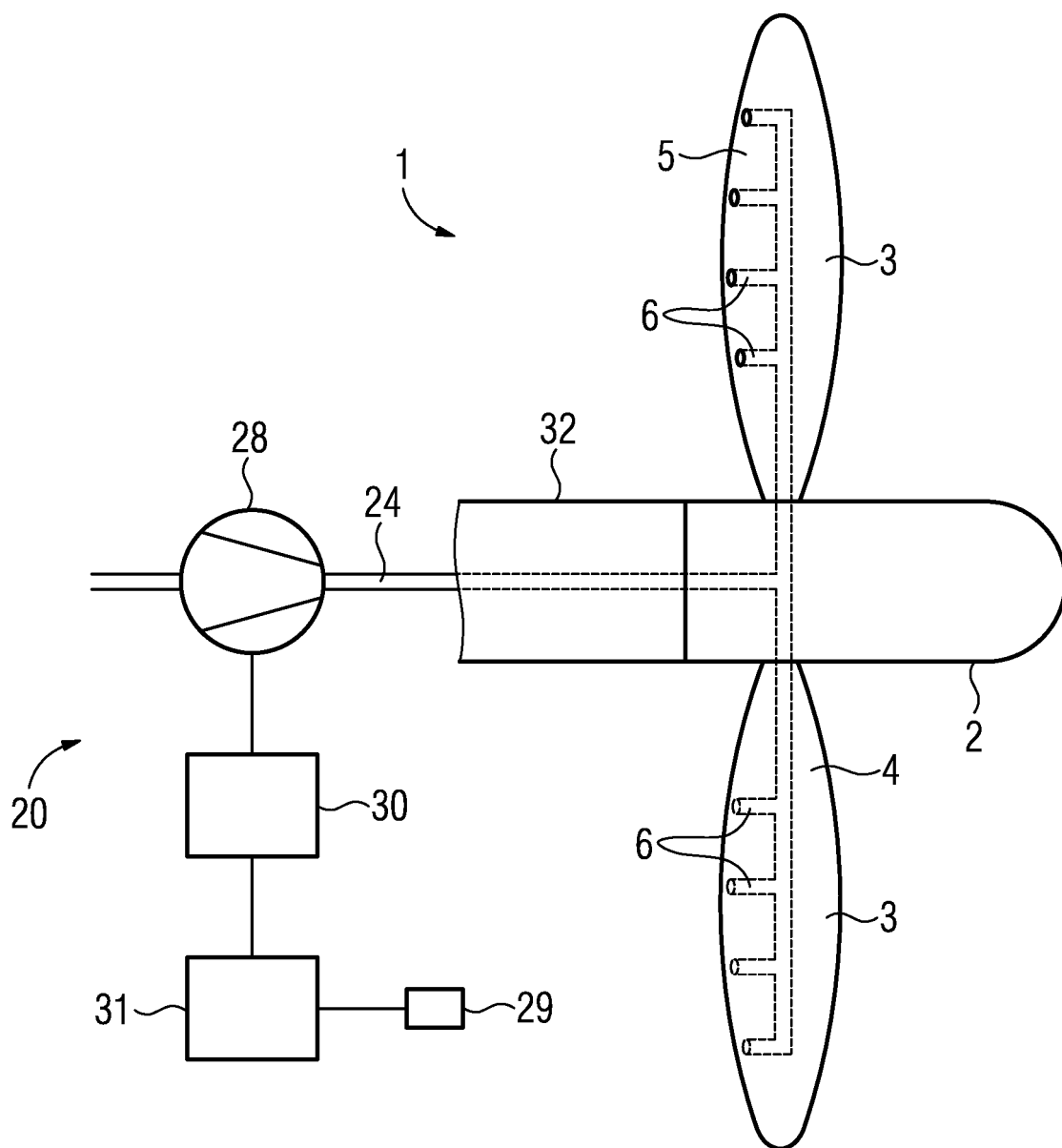


FIG 8



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- RU 2094304 C1 [0001] [0002]
- US 2003186 A [0001]
- US 4188906 A [0001]
- US 6368059 B1 [0002]