

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 241 730 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **11.09.91**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B63H 25/46**

21 Anmeldenummer: **87103778.4**

22 Anmeldetag: **16.03.87**

54 **Antriebseinrichtung für insbesondere flachgehende Wasserfahrzeuge.**

30 Priorität: **18.03.86 DE 3609032**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.10.87 Patentblatt 87/43**

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**11.09.91 Patentblatt 91/37**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT NL**

56 Entgegenhaltungen:  
**DE-C- 423 687**  
**GB-A- 2 071 592**  
**US-A- 2 112 948**

73 Patentinhaber: **Schottel-Werft Josef Becker  
GmbH & Co KG.**

**W-5401 Spay/Rhein(DE)**

72 Erfinder: **Krautkremer, Franz, Dipl.-Kaufmann  
Im Mühren 41  
W-5401 Spay/Rhein(DE)**

74 Vertreter: **Walter, Helmut, Dipl.-Ing.  
Aubinger Strasse 81  
W-8000 München 60(DE)**

**EP 0 241 730 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 Antriebseinrichtung wie wie im Oberbegriff des Hauptanspruchs beschrieben ist. Eine solche Antriebseinrichtung ist in der GB 2 071 592 A beschreiben und von ihr geht die Erfindung aus.

Wasserfahrzeuge für flache Gewässer haben geringen Tiefgang und reagieren daher empfindlich auf Gewichts- und Verdrängungsveränderungen, insbesondere wenn zur Wasserführung der Antriebseinrichtung Kanäle oder Tunnel im Schiffskörper vorgesehen sind. Überdies sollen derartige Fahrzeuge sehr wendig sein und müssen dabei möglichst mühelos manövriert werden können. Erschwerend kommt dazu, daß solche Fahrzeuge durch Grundberührung sehr gefährdet sind.

Nach der Erkenntnis des Erfinders genügt es nicht, daß die Antriebseinrichtung geschützt, insbesondere gegen Grundberührung, eingebaut ist, sie muß auch bei kleinstem Tiefgang des Wasserfahrzeugs selbstansaugend funktionieren, und die Kreiselpumpe als Teil der Antriebseinrichtung soll unter diesem und anderen Gesichtspunkten möglichst nahe dem Ansaugquerschnitt des Kanals oder Tunnels im Schiffskörper angeordnet sein, durch den der mittels der Kreiselpumpe zum Antrieb und zur Steuerung des Schiffs benutzte Wasserstrahl gefördert wird. Diese Bedingungen haben zur Folge, daß die Kreiselpumpe selbst gefährdet ist durch angesaugte Verunreinigungen des Wassers.

Es ist deshalb bei gattungsgemäßen Antriebseinrichtungen üblich, zum Schutz der Antriebseinrichtung an der Wassereintriffsöffnung (Ansaugöffnung) ein Sieb oder Gitter vorzusehen. Derartige Vorrichtungen sind aber unvollkommen. Entweder ist das Sieb oder Gitter eng, dann werden die Verunreinigungen mehr oder weniger gut abgehalten, aber der Wirkungsgrad der Kreiselpumpe sinkt ab, insbesondere wenn diese Schutzvorrichtung sich zusetzt. Oder die Maschen sind weit, dann ist der Wirkungsgrad zunächst besser, aber die Verunreinigungen werden nur unvollkommen abgehalten. Außerdem machen es diese der Kreiselpumpe vorgeschalteten Schutzvorrichtungen unmöglich, die Kreiselpumpe so nahe der Ansaugöffnung des Kanals bzw. Tunnels anzuordnen, wie es an sich wünschenswert ist, was oben bereits erläutert wurde.

Diese Problematik ist auch bei einer anderen bekannten Antriebseinrichtung gegeben, die oben drein nicht gattungsgemäß ist (deutsche Patentschrift 423 687). Dort verbindet eine Pumpendruckleitung einen etwa vertikalen festen Ansaugrohrabschnitt mit einem ebenfalls etwa senkrechten Auslaßrohrabschnitt, der als drehbare Auslaßdüse mit Schaufeln ausgebildet ist, die gegeneinander und gegen den Düsenmantel durch eine mittlere Rippe

versteift sind. Der Ansaugrohrabschnitt ist ein Gehäuse, in dem ein ummanteltes Laufrad zwischen feststehenden Leitschaufelkränzen angeordnet ist. Die Ummantelung des Laufrades trägt zur Definition des Strömungskanals bei und der vor dem Laufrad angeordnete Leitschaufelkranz soll das angesaugte Wasser dem Laufrad verlustarm zuführen. Der Mantel des Laufrades versteift mit einer gewissen Zwangsläufigkeit das Laufrad, ohne daß dies seine Aufgabe wäre und der Leitschaufelkranz vor dem Laufrad könnte in Grenzen im Wasser mitgeführte Verunreinigungen vom Laufrad fernhalten, ohne daß aber auch dies seine eigentliche Aufgabe wäre. Außerdem verhindert der Leitschaufelkranz bei dieser Lösung wie die Schutzgitter bei gattungsgemäßen Antriebseinrichtungen eine Anordnung des Lauf- bzw. Kreiselpumpenrades möglichst nahe am Einlaß des Strömungskanals.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Kreiselpumpe selbst gegen die besagten Verunreinigungen unempfindlich zu machen, um so die bekannten Schutzvorrichtungen vermeiden zu können.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

An sich ist ein derartiger Ring eher schädlich für den Wirkungsgrad der Kreiselpumpe. Der Erfinder hat aber beobachtet, daß der Wirkungsgrad bei der bekannten Bauweise mit der Zeit stark abfällt. Das war darauf zurückzuführen, daß mitgerissene Steine u.dgl. die Blätter der Kreiselpumpe verbiegen oder auf andere Weise beschädigen, was ihre Funktion beeinträchtigt. Durch den Ring nach der Erfindung behält der Läufer der Kreiselpumpe seine Form und gewährleistet eine konstante Förderung, d.h. einen konstanten Wirkungsgrad. Außerdem ist es damit möglich, das Kreiselpumpenrad erfindungsgemäß sehr nahe - im Grenzfall sogar im - Einlaß des Strömungskanals anzuordnen. Auch bei einer solchen Anordnung ist das Kreiselpumpenlaufrad nicht durch Steine, Äste o. dgl. gefährdet, die im angesaugten Wasser mitgeführt werden. Das Laufrad ist eben sehr formstabil und widerstandsfähig gegen mechanische Beschädigungen.

Da die Antriebseinrichtung nach der Erfindung ein Mitreißen von Steinen oder dergleichen erlaubt, die die Laufruhe des Antriebs beeinträchtigen können, was wiederum Rückwirkungen auf die Steuerungseinrichtung, d.h. das Steuern der Schwenkbewegung des Krümmers, verursachen kann, ist eine Ausgestaltung mit den Merkmalen des Anspruchs 2 zweckmäßig.

Die oben geschriebene Gesamtkombination erlaubt eine sehr gedrängte Bauweise, die mit den Merkmalen des Anspruchs 3 erzielt wird.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung hervor.

Die Erfindung ist anhand der Figuren 1 bis 3 beschrieben.

Fig.1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Propellerpumpe,

Fig.2 zeigt ein anderes Beispiel mit einer Propellerpumpe,

Fig.3 zeigt als Beispiel einen Läufer zu Zentrifugalpumpen

Die Figuren sind als Schema zu verstehen, alle Teile, die nicht zum Verständnis der Erfindung erforderlich sind, wie Lager, Dichtungen usw., wurden fortgelassen.

Unter Kreiselpumpen werden im Sinne der Erfindung alle Pumpen mit rotierenden Läufern verstanden. Unter Krümmer wird jede Vorrichtung verstanden, die einen Wasserstrahl aus einer Richtung in eine andere Richtung umlenkt, so z.B. auch ein Spiralgehäuse, das einen zur Pumpe axialen Strom in einen radialen Strom umlenkt.

In dem Rumpf 1 (Fig.1) eines flachgehenden Wasserfahrzeugs ist ein Krümmer 2 um eine vertikale Schwenkachse 3 schwenkbar gelagert. Der Krümmer besteht aus einem Ansaugrohr 5 mit einer Ansaugöffnung 9 und einem Ausstoßrohr 6. Das Ausstoßrohr kann als Düse ausgebildet sein. Zwischen Ansaug- und Ausstoßrohr ist eine Propellerpumpe 7 gelagert, die am unteren Ende einer Pumpenwelle 8 befestigt ist. Die Pumpenwelle ist im Krümmer 2 exzentrisch und parallel zur Schwenkachse 3 angeordnet. Das Ausstoßrohr ist schräg nach unten gerichtet, wodurch eine Antriebskomponente für das Schiff hervorgerufen wird. Durch die Exzentrizität ergibt sich ein kleiner umbauter Raum für das Gehäuse 10 des Krümmers 2. Der Krümmer ragt nicht unter den Schiffsboden 4 oder den Kiel. Der Propeller der Propellerpumpe ist dicht über der Ansaugöffnung angeordnet.

Das Gehäuse 10 des Krümmers kann ganz oder teilweise aus schäumbar Kunststoff bestehen, wodurch ein dichtes und sehr leichtes Gehäuse erzielt wird. Die Lagerung des Gehäuses ist mit 11 und Dichtungen mit 12 schematisch angedeutet. Es sind alle bekannten Gesichtspunkte für geeignete Lagerungen und Dichtungen zu berücksichtigen. Die Schwenkbewegung des Krümmers 2 bzw. seines Gehäuses 10 wird von einem Steuermotor 13 angetrieben, der über eine Schnecke 14 und ein Schneckenrad 15 auf den Krümmer einwirkt. Dieses Schneckengetriebe ist selbsthemmend. Die Rotation der Propellerpumpe 7 wird von einem Antriebsmotor 16 angetrieben, der im Rumpf 1 gelagert ist. Vom Antriebsmotor aus wirkt der Antrieb gegebenenfalls über eine Kupplung 17, eine Gelenkwelle 18, ein Kegelritzel 19 auf ein Kegelrad 20, das auf einer Übertragungswelle 21 sitzt, die in der Schwenkachse 3 des Krümmers 2 drehbar gelagert ist. Am freien Ende der Übertragungswelle

ist ein Zahnrad 22 angeordnet, das mit einem zweiten Zahnrad 23 kämmt, welches am oberen Ende der Propellerwelle 8 befestigt ist. Durch die Exzentrizität der Propellerwelle ist ein extrem kleiner Durchmesser des Krümmergehäuses erzielbar. Die Propellerblätter 24 der Propellerpumpe 7 sind mit einem Ring 25 miteinander verbunden. Der Krümmer kann dadurch erleichtert werden, daß das Gehäuse 10 ganz oder teilweise aus schäumbarem Kunststoff hergestellt wird.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei der die Pumpenwelle 30 der Propellerpumpe 33 und das Ansaugrohr 31 in die Ausaugrichtung geneigt sind. Dadurch ergibt sich ein geringerer Ansaugwiderstand, zumal die Ansaugöffnung hydrodynamisch günstig gestaltet werden kann. Ferner ergibt auch der Sog des Propellers eine Komponente in der Antriebsrichtung. Die Propellerwelle 30 kann mit der Übertragungswelle 21 mittels eines Kugelgelenks 32 oder eines Kegelradgetriebes oder einer Gelenkwelle oder einem anderen geeigneten Element gekuppelt werden. Das Drehmoment kann auch dadurch übertragen werden, daß der Antriebsmotor 16 eine Pumpe oder Stromerzeuger antreibt und an der Propellerwelle 30 ein dazugehöriger hydraulischer oder elektrischer Motor angeordnet ist. Dadurch kann sich eine sehr vorteilhafte Möglichkeit zur Verteilung von Motor und einer oder mehrerer Strahlantriebsvorrichtungen im Schiff ergeben. Für die Schwenkbewegung ist wieder der Steuermotor 13 vorgesehen, der über das selbsthemmende Schneckengetriebe 14, 15 den Krümmer 2 antreibt. Die Blätter 34 der Propellerpumpe 33 werden mit einem Ring 35 miteinander verbunden, der ihnen die gewünschte Stabilität verleiht.

Die Propellerpumpe kann durch eine Zentrifugalpumpe 40 gemäß Fig. 3 ersetzt werden, die mit geneigter Pumpenwelle in den Krümmer 2 so eingebaut ist, daß die Zentrifugalpumpe exzentrisch liegt.

Die Schaufeln 45 der Zentrifugalpumpe sind untereinander mit einem Ring 46 verbunden, wodurch deren gewünschte Stabilität gewährleistet wird.

#### Begriffsliste

	1	Rumpf
	2	Krümmer
	3	Schwenkachse
	4	Boden
	5	Ansaugrohr
	6	Ausstoßrohr
	7	Propellerpumpe
	8	Pumpenwelle
	9	Ansaugöffnung
	10	Gehäuse

11	Lager	
12	Dichtung	
13	Steuermotor	
14	Schnecke	
15	Schneckenrad	5
16	Antriebsmotor	
17	Kupplung	
18	Gelenkwelle	
19	Kegelritzel	
20	Kegelrad	10
21	Übertragungswelle	
22	Zahnrad	
23	Zahnrad	
24	Propellerblätter	
25	Ring	15
26		
27		
28		
29		
30	Pumpenwelle	20
31	Ausaugrohr	
32	Kugelgelenk	
33	Propellerpumpe	
34	Blätter	
35	Ring	25
36		
37		
38		
39		
40	Zentrifugalpumpe	30
41		
42		
43		
44		
45	Schaufeln	35
46	Ring	

### Patentansprüche

1. Antriebseinrichtung für flachgehende Wasserfahrzeuge mit einem um eine vertikale Schwenkachse (3) schwenkbaren Gehäuse (10), das einen von einem Ansaugrohr (5) und einem Ausstoßrohr (6) gebildeten Rohrkrümmer umschließt, wobei zwischen dem Ende des Ansaugrohres (5) und dem Anfang des Ausstoßrohres (6) ein Kreiselpumpenrad (7) um eine zur Schwenkachse (3) seitlich versetzt drehbar angeordnet ist und wobei weiter die Einlaßöffnung des Ansaugrohres und die Auslaßöffnung des Ausstoßrohres in der Ebene des Bodens (4) des Schiffsrumpfes liegen und schließlich das Ansaugrohr und das Ausstoßrohr schräg zum Boden des Schiffsrumpfes hin verlaufen, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Anordnung des Kreiselpumpenrades (7) dicht oberhalb der Einlaßöffnung des Ansaugrohres im Sinn einer Anordnung möglichst in dieser Einlaßöffnung und bei Verzicht auf eine Schutzeinrichtung zwischen dem Kreiselpumpenrad und der Einlaßöffnung die Schaufeln des von Haus aus nicht ummantelten Kreiselpumpenrades am Außenumfang durch einen die Schaufelstabilität gewährleistenden Ring (25) miteinander verbunden sind.
2. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der schwenkbare Krümmer (2) von einem Motor (13) aus über ein selbsthemmendes Schneckengetriebe (14, 15) antreibbar ist.
3. Antriebseinrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rotationsachse der Pumpenwelle (8,30,41) außermittig der Schwenkachse (3) des Krümmers (2) angeordnet ist.

### Claims

1. A propulsion system for shallow-draught watercraft, comprising a housing (10) pivotable about a vertical pivot axis (3) and enclosing a pipe bend formed by an intake pipe (5) and an ejector pipe (6), a centrifugal pump impeller (7) being disposed between the end of the intake pipe (5) and the start of the ejector pipe (6) for rotation about an axis laterally offset from the pivot axis (3), the inlet opening of the intake pipe and the outlet opening of the ejector pipe being situated in the plane of the bottom (4) of the hull and, finally, the intake pipe and the ejector pipe extending at an angle to the bottom of the hull, characterised in that the centrifugal pump impeller (7) is disposed closely above the inlet aperture of the intake pipe in such manner as to be disposed in said opening as far as possible and while no protective means are provided between the centrifugal pump impeller and the inlet aperture the blades of the centrifugal pump impeller, which are left unshrouded, are interconnected at the outer periphery by a ring (25) guaranteeing the blade stability.
2. A propulsion system according to claim 1, characterised in that the pivotable bend (2) is adapted to be driven from a motor (13) via a self-locking wormgear (14, 15).
3. A propulsion system according to at least one of claims 1 and 2, characterised in that the rotational axis of the pump shaft (8, 30, 41) is disposed eccentrically of the pivot axis (3) of the bend (2).

## Revendications

1. Dispositif de propulsion pour navires à faible tirant d'eau, comportant un carter (10) susceptible de pivoter autour d'un axe de pivotement (3) et renfermant une tubulure coudée constituée par un conduit d'aspiration (5) et un conduit d'éjection (6), un rotor de pompe centrifuge (7) étant disposé entre la fin du conduit d'aspiration (5) et le début du conduit d'éjection (6) en étant monté tournant sur un axe décalé latéralement par rapport à l'axe de pivotement (3), l'ouverture d'entrée du conduit d'aspiration et l'ouverture de sortie du conduit d'éjection étant, par ailleurs, situées dans le plan du fond de carène (4) de la coque du navire, et le conduit d'aspiration ainsi que le conduit d'éjection s'étendant finalement de manière inclinée par rapport au fond de carène de la coque du navire, caractérisé en ce que pour une disposition du rotor de pompe centrifuge (7) directement au-dessus de l'ouverture d'entrée du conduit d'aspiration dans le sens d'une disposition la plus proche possible de cette ouverture d'aspiration, et en renonçant à un système de protection entre le rotor de pompe centrifuge et l'ouverture d'entrée, les aubes du rotor de pompe centrifuge qui d'origine est dépourvu d'une enveloppe, sont reliées entre-elles sur leur périphérie extérieure, par un anneau (25) garantissant la stabilité des aubes.
 

5  
10  
15  
20  
25  
30
2. Dispositif de propulsion selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tubulure coudée (2) peut être entraînée à partir d'un moteur (13), par l'intermédiaire d'une transmission à vis sans fin (14, 15) irréversible.
 

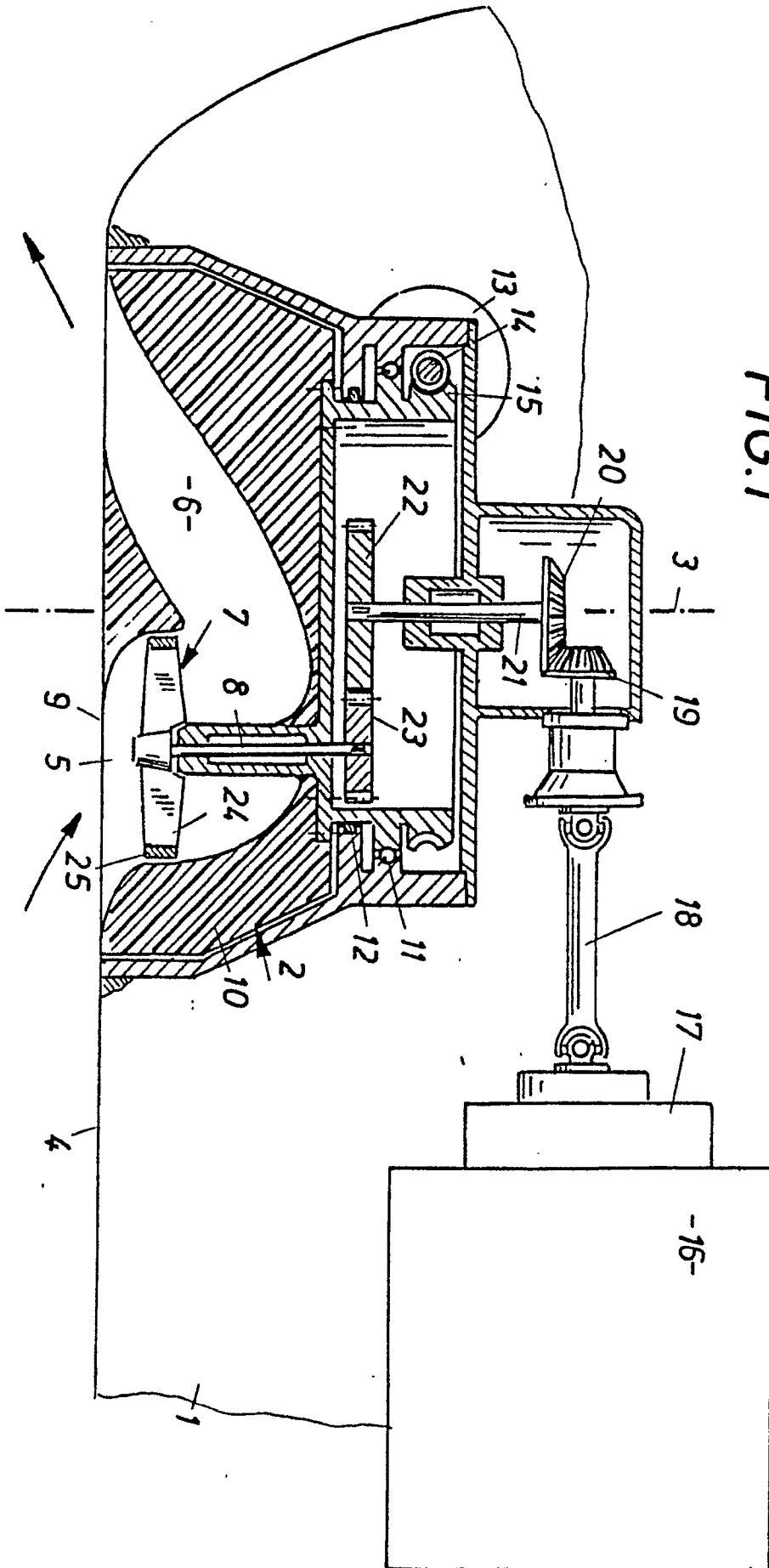
35
3. Dispositif de propulsion selon au moins l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'axe de rotation de l'arbre de pompe (8, 30, 41) est disposé de manière excentrée par rapport à l'axe de pivotement (3) de la tubulure coudée (2).
 

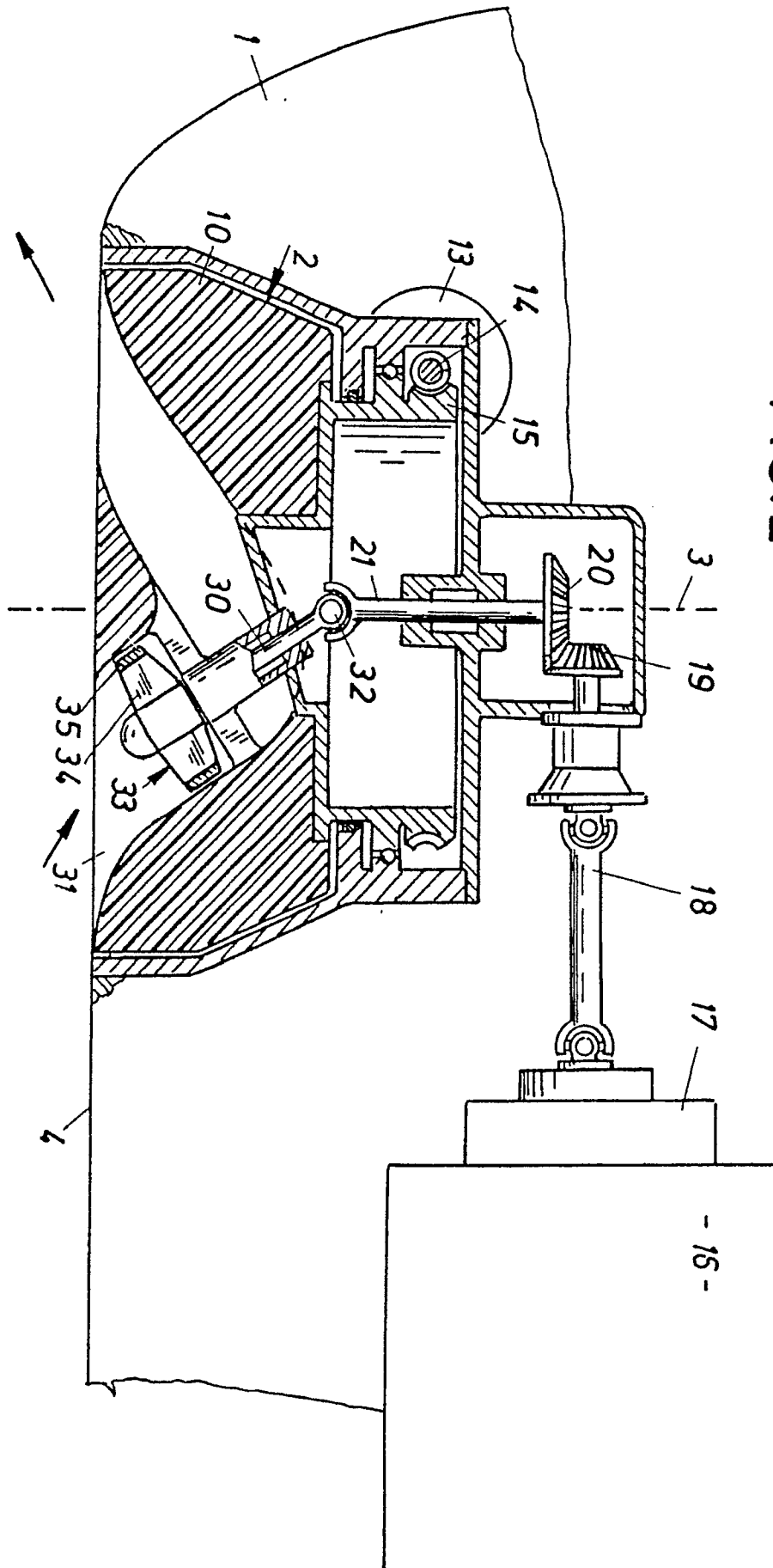
40  
45

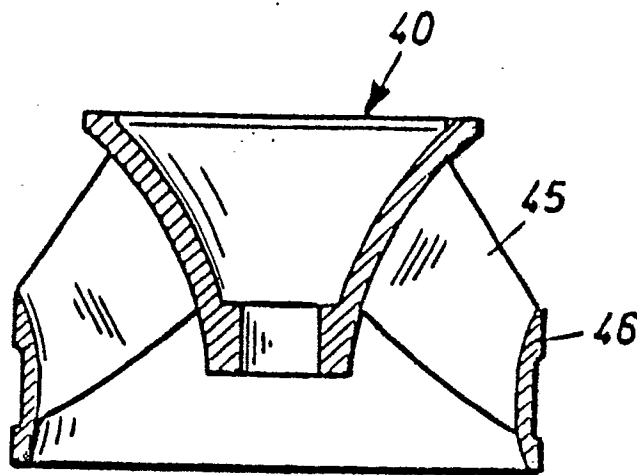
50

55

FIG.1







*FIG. 3*