

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84102623.0

51 Int. Cl.³: **B 63 H 5/14**
B 63 H 23/24

22 Anmeldetag: 10.03.84

30 Priorität: 02.04.83 DE 3312063

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 14.11.84 Patentblatt 84/46

84 Benannte Vertragsstaaten:
 BE DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
 Theodor-Stern-Kai 1
 D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

72 Erfinder: Kranert, Klaus, Dr.-Ing.
 Wittenbergener Weg 9
 D-2000 Hamburg 56(DE)

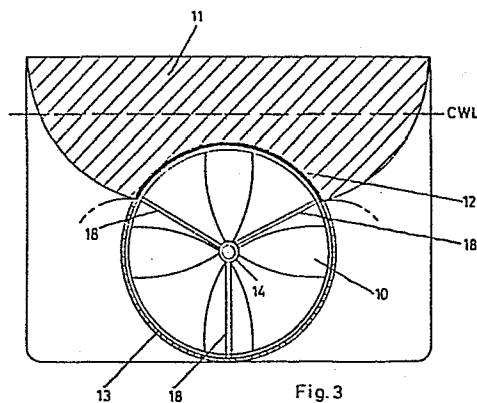
72 Erfinder: Billerbeck, Klaus, Dipl.-Ing.
 Langenkamp 11
 D-2358 Kaltenkirchen(DE)

72 Erfinder: Hars, Wolfgang, Dr.-Ing.
 Elbchaussee 189c
 D-2000 Hamburg 52(DE)

74 Vertreter: Lertes, Kurt, Dr.
 Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH Theodor-Stern-Kai 1
 D-6000 Frankfurt/M 70(DE)

54 Elektrisch angetriebener Schiffspropeller mit Permanenterregung in dem an den Flügeln befestigten Mantelring.

57 Um einen optimalen Propulsionsgütegrad bei maximaler Propellerabmessung zu erhalten, ist der Propeller (10) zumindest teilweise in einem in das Schiffsheck integrierten Tunnel (12) angeordnet, der durch einen Düsenring (13) um den restlichen Umfang des Propellers geschlossen ist. Zur Lagerung der Propellerwelle (14) dienen Wellenblöcke (18) zur Schiffsaußenhaut und zur Ruderhacke (17) und/oder eine Wellenaufnahme im feststehenden Teil (15) des Ruderblattes (16).



Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70

PTL-HH/Sa/mar
HH 83/02

BEZEICHNUNG GEÄNDERT
siehe Titelseite

"Schiffsintegrierter Motorpropeller"

Die Erfindung betrifft einen elektrisch angetriebenen Propeller für Wasserfahrzeuge mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

- 15 Es sind Motorpropeller bekannt, bei denen der Propeller in einer Düse läuft, die um den Umfang verteilt die Statorwicklung aufnimmt. Die Flügelenden des Propellers sind über eine Gurtung miteinander verbunden. In die Gurtung sind, ebenfalls über den Umfang verteilt, Permanentmagnete zur Erregung des
- 10 Motors eingesetzt. Ein derartiger Motorpropeller ist in der DE-Anmeldung P 32 46 730.3 beschrieben und bringt eine wesentliche Wirkungsgradverbesserung gegenüber Antrieben mit sich, die von der Propellernabe angetrieben werden (vergl. DE-PS 688 114).

- 15 Es ist weiterhin bekannt, daß eine Verminderung der Drehzahl eines Propellers auf beispielsweise 58 U/min bei einer Durchmesservergrößerung auf 9 m zu einer Wirkungsgradverbesserung

von ca. 15 % führt (vergl. STG-Jahrbuch 1980, Seiten 130 ff).
Wegen des bei Schiffen herkömmlicher Bauart gegebenen Kon-
struktionstiefganges ist eine Vergrößerung des Propellerdurch-
messers auf optimale Werte meistens nicht möglich. Insbesondere
05 sind dann Grenzen zu beachten, wenn das Schiff bestimmte Fahrt-
routen mit vorgegebenen Wassertiefen befährt.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe ist daher darin
zu sehen, eine Anordnung der eingangs beschriebenen Art zu
10 schaffen, mit der ein optimaler Propulsionsgütegrad bei maxi-
malen Propellerabmessungen erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen
des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

15 Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen
gekennzeichnet.

Die Anordnung nach der Erfindung bringt wesentliche Vorteile
20 mit sich. Wird die Statorwicklung in das an den Motorpropeller
angepaßte Hinterschiff gelegt, so ist eine maximale Durch-
messerausnutzung des Propellers gegeben. Eine weitere Ver-
besserung der Effektivität kann erreicht werden, wenn die
Schiffsaußenhaut, die bei einem Zwei-Schraubenschiff den
25 Propellermotor mehr als 50 % umgibt, zu einem Tunnel ausge-
bildet wird. Dieser Teiltunnel kann durch einen Düsenring
geschlossen werden. Durch Wegfall der Wellenhose und der
Wellenleitung und entsprechende Ausgestaltung des Hinter-
schiffes wird eine gleichmässige Anströmung erzielt. Dadurch
30 wird der Gesamtpropulsionsgütegrad gesteigert.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele nach der Erfindung
dargestellt. Es zeigen

35 Fig. 1 eine perspektivische Darstellung des Hecks eines
Zweischraubenschiffes,
Fig. 2 Ansicht der in das Heck integrierten Doppelschrauben,

Fig. 3 Heckansicht bei einem Einschraubenschiff,

Fig. 4 Seitenansicht des Motorpropellers als Radialfeld-Maschine

Fig. 5 Rotor- und Statorausführungen

05 Fig. 6 Seitenansicht des Propellers als Achsialfeld-Maschine mit Doppelrotor

Fig. 7 eine vergrößerte Darstellung des Doppelrotors aus Fig. 6 und

Fig. 8 eine Variante für einen Radialfeld-Doppelrotor.

10

Aus Fig. 1 ist zu ersehen, daß die beiden Propeller 1 und 2 so in das Hinterschiff 3 eingesetzt sind, daß sie in einer tunnelartigen Ausnehmung 4 laufen. Die besondere Ausbildung des Hinterschiffes 3 in der Form eines flossenartigen Fort-
15 satzes 5 des Kieles führt zu einer mehr als 50 % Eintunnelung der Propeller 1, 2. Zur vollständigen Umfassung der Propeller kann ein Teildüsenring 6 an die Teiltunnel eingefügt werden. Diese konstruktiv einfachere Form des Hinterschiffes 3 führt zu einer gleichmäßigen Anströmung der Propeller 1, 2 und
20 kann im günstigen Fall zu einer ca. 20 % Steigerung des Gesamtpropulsionsgütegrades führen.

Aus Fig. 2 ist noch deutlicher zu erkennen, daß die Propeller 1, 2 in das Hinterschiff 3 integriert sind. Die tunnelförmigen
25 Ausnehmungen 4 werden durch die Düsenringe 6 ergänzt, so daß die Statorwicklungen gleichmäßig über den Umfang der Propeller verteilt werden können. Angedeutet sind die zur Halterung der Propellerwellen 7 dienenden Wellenböcke 8, die mit der Schiffshaut fest verbunden sind. Durch diese Ausbildung des Hinter-
30 schiffes wird selbst bei optimalen Propellerdurchmessern der Konstruktionstiefgang des Schiffes nicht überschritten.

Die Fig. 3 und 4 zeigen das Heck eines Einschraubenschiffes. Der Propeller 10 läuft konstruktionsbedingt nur zu etwa 1/3
35 seines Umfangs in einem in das Hinterschiff 11 integrierten Tunnel 12, während ca. 2/3 von einem Düsenring 13 gebildet werden.

Die Lagerung der Propellerwelle 14 und die Aufnahme der Schubkräfte kann im feststehenden Teil 15 eines Halbschwereruders 16 erfolgen, alternativ auch in einem Steg zur Ruderhacke 17. Radialkräfte können durch Gelenkarme 18 aufgenommen werden.

Die Statorwicklung 19 ist, wie in Fig. 4 angedeutet, über den Tunnel 12 und den Düsenring 13 verteilt angeordnet. Die Erregung des Motors wird durch Permanentmagnete 20 erzeugt, die ebenfalls über den Umfang des Propellers in einer Gurtung 21 verteilt sind. Die Statorwicklung 19 wird zweckmässig von einem separaten Generator gespeist und mit einer Spannung entsprechend der Bordnetzspannung ausgelegt. Dadurch ist bei Ausfall der Hauptmaschine ein take-home-Betrieb über die Bordnetzgeneratoren und Umrichter möglich.

Um den Vorteil einer wirbelstromfreien Ablösung des Propellerstrahles hinter dem Propeller-Düsenring 22 zu erhalten, wie Fig. 5a und 5b zeigen, wird die Schiffsaußenhaut örtlich hinter der Statorwicklung 23, aber vor dem Ende der stromlinienförmig ausgebildeten Propellergurtung 22 enden (Fig. 5a).

Die Schiffsaußenhaut kann als Abrißkante oder Ablaufwulst 24, auch abnehmbar, gestaltet sein (Fig. 5b). Anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung wird diese Ausführung näher behandelt.

In Fig. 6 ist eine Variante gezeigt, bei der die Flügelenden des Propellers 25 mit einer Ringscheibe 26 verbunden sind. In die einander gegenüberliegenden Ringflächen sind Permanentmagnete 27, 28 über den Umfang verteilt eingelassen. Die Ringscheibe 26 läuft in einer Ringnut 29 des Teiltunnels und des Düsenringes, die entsprechend stärker in der Wandung ausgeführt sind. Der Rotor ist hier nach Art eines Achsialfeld-Doppelrotors ausgeführt. Zu beiden Seiten der Ringnut 29 sind die Statorwicklungen 30, 31 angeordnet.

Die Propellerwelle 32 ist sowohl am festen Teil 33 des Ruders als auch mittels Gelenkarmen 34 an der Schiffsaußenhaut gelagert, um die Schub- und Querkräfte aufzunehmen. Der Spalt zwischen Ringscheibe 26 und Ringnut 29 ist geflutet und am Eingang mit einer Grobdichtung 35 versehen, um Fremdkörper fernzuhalten.

Aus Fig. 7, die den in Fig. 6 kreisförmig umrandeten Teil vergrößert darstellt, geht hervor, daß die hintere Statorwicklung 31 in einem Ringwulst 36 angeordnet ist, der zur Herabsetzung des Wasserwiderstandes am Ende 37 stromlinienförmig ausläuft. Um die Wartung und Reparatur des Propellers zu erleichtern, ist der Ringwulst 36 nach achtern abnehmbar. Die Trennfuge kann dabei in der Mitte des Stegringes 38 verlaufen. In den Stegtring können zur Wasserseite periphere Öffnungen 39 vorgesehen sein, um eine Spülung des gefluteten Ringspaltes sowie eine Kühlung des Motors zu gewährleisten.

Schließlich sind in einer weiteren Variante gemäß Fig. 8 Ringscheibe und Ringnut nach Fig. 6 durch zur Propellerachse parallele Ansätze L-förmig ausgebildet, wobei die elektrisch wirksamen Komponenten in die horizontalen Teile gelegt sind. Mit den Flügelenden des Propellers 40 ist wiederum eine Ringscheibe 41 verbunden, die allerdings einen horizontalen, zur Propellerachse parallelen Ansatz 42 erhält. Dieser weist auf einander gegenüberliegenden Flächen und verteilt über den Umfang Permanentmagnete 43, 44 auf. Die den L-förmigen Rotor, der hier als Radialfeld-Doppelrotor wirkt, aufnehmende Ringnut 45 im Teiltunnel des Hinterschiffes und im Düsenring weist in den den Rotormagneten gegenüberliegenden Flächen Statorwicklungen 46, 47 auf.

Die Flügelenden können dicht an die Innenwand des Tunnels bzw. Düsenringes herangeführt werden. Die den radialen Teil 41 des Rotors aufnehmende Ringnut kann dagegen relativ breit

ausgeführt werden und erhält am Eingang wiederum eine Grob-
dichtung 48.

05 Die Statorwicklungen 46, 47 sind in einem mit dem Hinter-
schiff beispielsweise über Schraubenbolzen 49 verbundenen
Ringwulst 50 gelegt. Dadurch wird Wartung und Reparatur
des Propellers 40 erleichtert. Auch hier können Öffnungen
51 zur Wasserseite im Ringwulst vorgesehen werden.

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70

PTL-HH/Sa/mar
HH 83/02

PATENTANSPRÜCHE

1. Elektrisch angetriebener Propeller für Wasserfahrzeuge mit Permanenterregung in einer die Propellerflügelenden verbindenden Gurtung und einer ortsfest angebrachten Statorwicklung, bei dem der Ringspalt zwischen Stator und Rotor geflutet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Propeller (1, 10) zumindest teilweise in einem in das Schiffsheck integrierten Tunnel (4, 12) angeordnet ist, der durch einen Düsenring (6, 13) um den restlichen Umfang des Propellers geschlossen ist, wobei zur Lagerung der Propellerwelle (7, 14) Wellenböcke (8, 18) zur Schiffsaußenhaut und zur Ruderhacke (17) und/oder eine Wellenaufnahme im feststehenden Teil (15) des Ruderblattes (16) dienen.

2. Elektrisch angetriebener Propeller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Einsatz einer Radialfeldmaschine Ständerwicklung und die Permanentmagnete in der Propellergurtung in der Tunnel- und Düsenringwandung versenkt sind.

3. Elektrisch angetriebener Propeller nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenring (6, 13) als Teilkorddüse ausgebildet ist.
- 05 4. Elektrisch angetriebener Propeller nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das achterliche Ende von Tunnel (4, 12) und Düsenring (6, 13) vor der achterlichen Kante der Rotorgurtung (22) endet und als Abreißkante oder Wulst (24) ausgebildet ist.
- 10 5. Elektrisch angetriebener Propeller nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorgurtung stromlinienförmig ausgebildet ist.
- 15 6. Elektrisch angetriebener Propeller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwandung von Tunnel und Düsenring eine radiale Ringnut (29) aufweist, in deren seitliche Begrenzungsflächen die Statorwicklungen (30, 31) eingesetzt sind, und daß der mit den Flügelenden verbundene
- 20 Rotor als radiale Ringscheibe (26) in die Ringnut eingreift und mit den Statorwicklungen gegenüberliegenden Erregermagneten (27, 28) versehen ist.
7. Elektrisch angetriebener Propeller nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Ringnut (29) und Ringscheibe (26) eine Grobdichtung (35) angeordnet ist.
- 25 8. Elektrisch angetriebener Propeller nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnut (45) in der Tunnel- und Düsenringwandung und die mit ihr zusammenwirkende Ringscheibe (41) durch einen achsialen Ansatz (42) L-förmig ausgebildet sind, wobei Statorwicklungen (46, 47) und Erregermagnete (43, 44) im achsialen Teil einander gegenüber-
- 30 liegend angeordnet sind.

9. Elektrisch angetriebener Propeller nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der achsiale Ansatz (42) der Ringnut mit den einander gegenüberliegenden Statorwicklungen (46, 47) in einem als Wulstring (50) ausgebildeten Bauteil vorgesehen sind, der von achtern an das Schiffsheck anbringbar ist.
10. Elektrisch angetriebener Propeller nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Wulstring (50) zur Herabsetzung des Wasserwiderstandes stromlinienförmig ausgebildet ist.
11. Elektrisch angetriebener Propeller nach Anspruch 6 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnut (45) bzw. deren achsialer Ansatz (42) durch periphere Öffnungen (51) mit dem umgebenden Wasser verbunden ist.
12. Elektrisch angetriebener Propeller nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die hintere Statorwicklung (31) in einem wulstförmigen Bauteil (36) untergebracht ist, der abnehmbar mit dem Schiffsheck verbunden ist.

Fig. 1

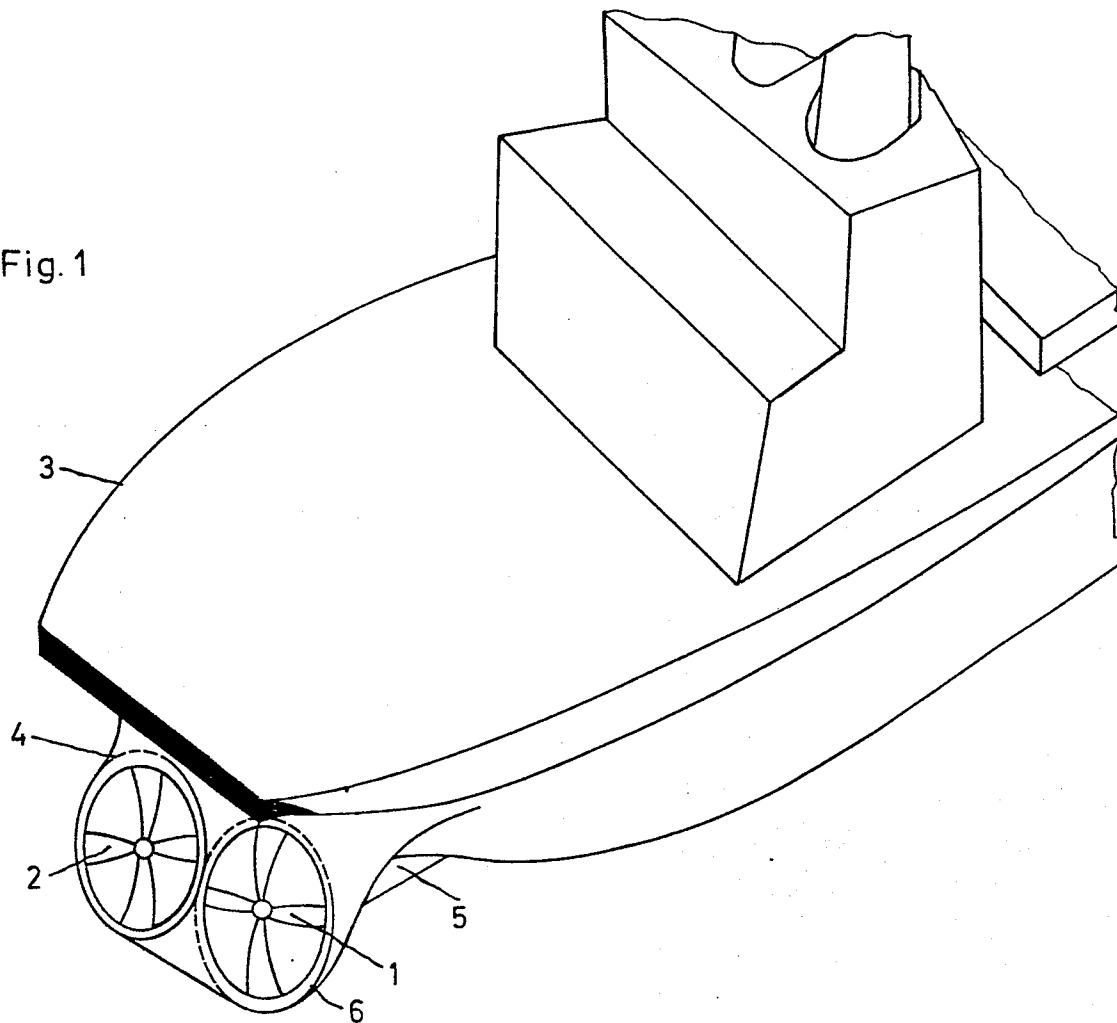
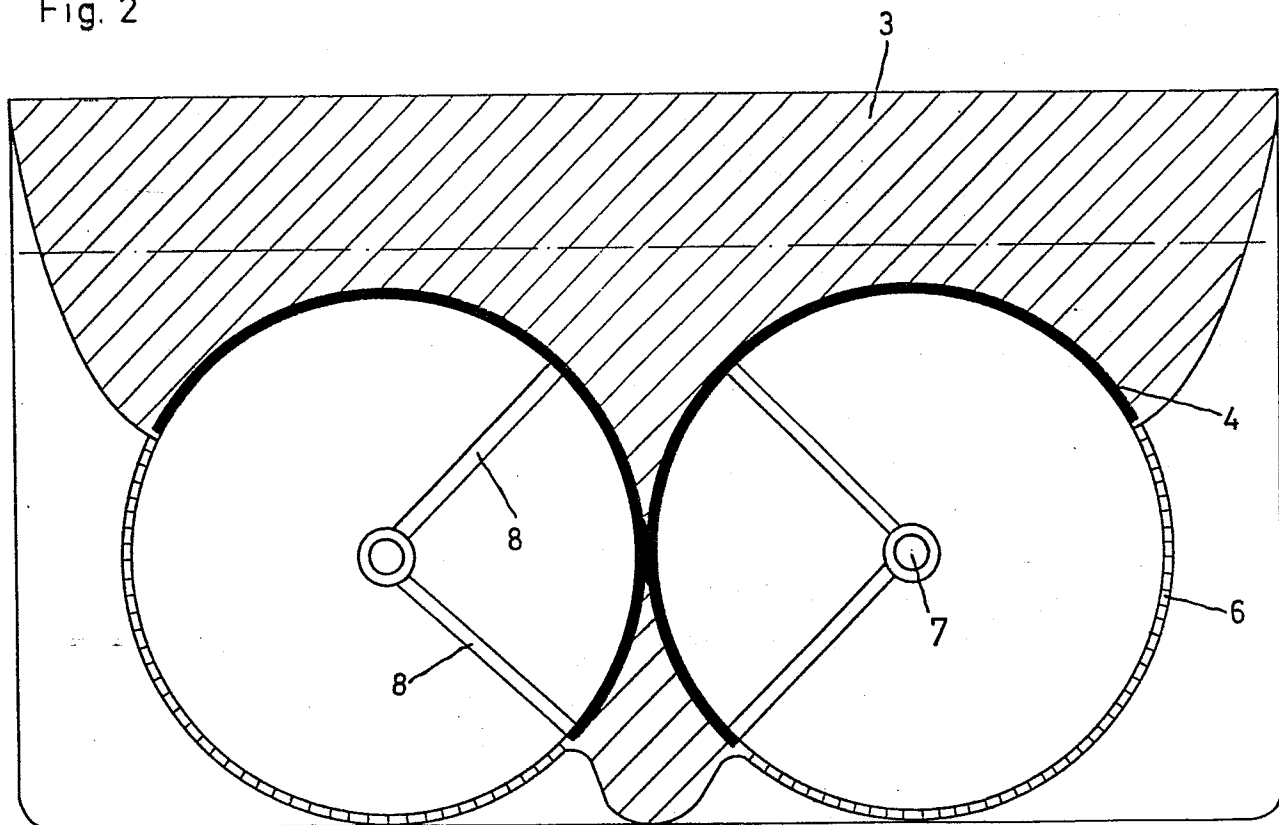
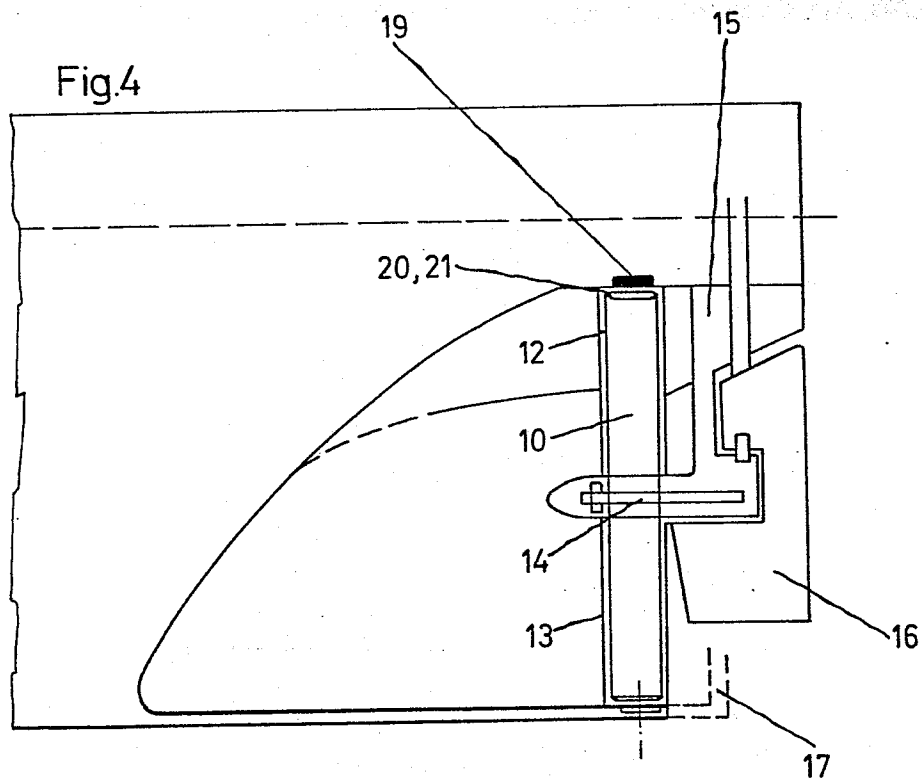
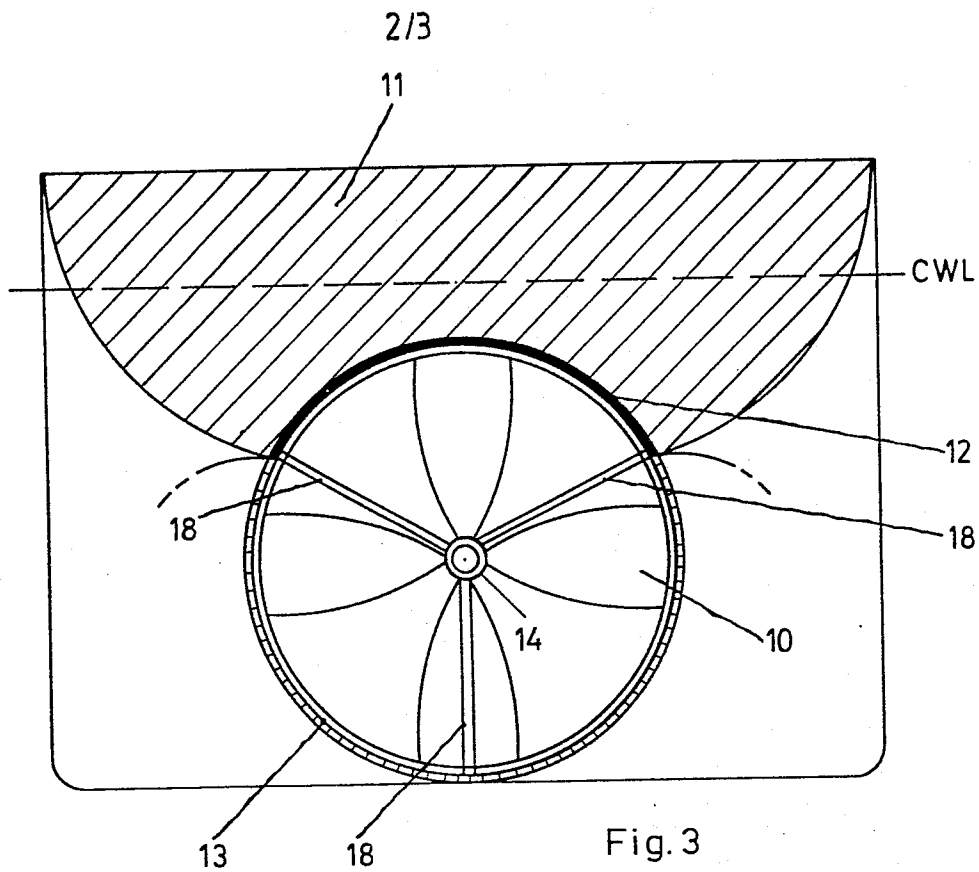


Fig. 2





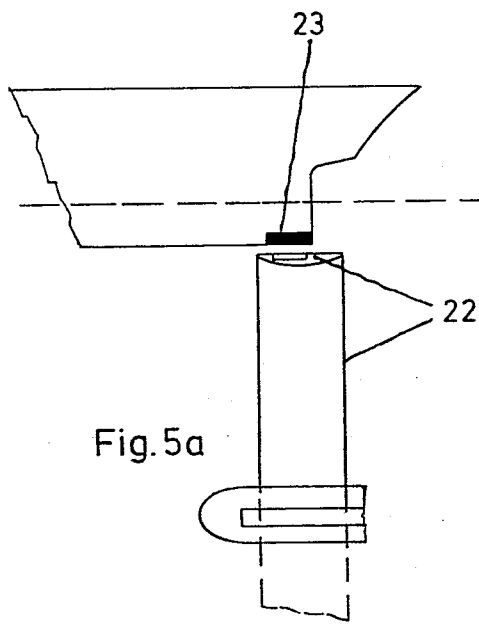


Fig. 5a

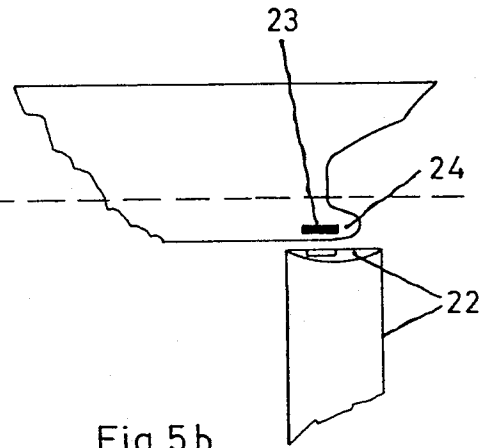


Fig. 5b

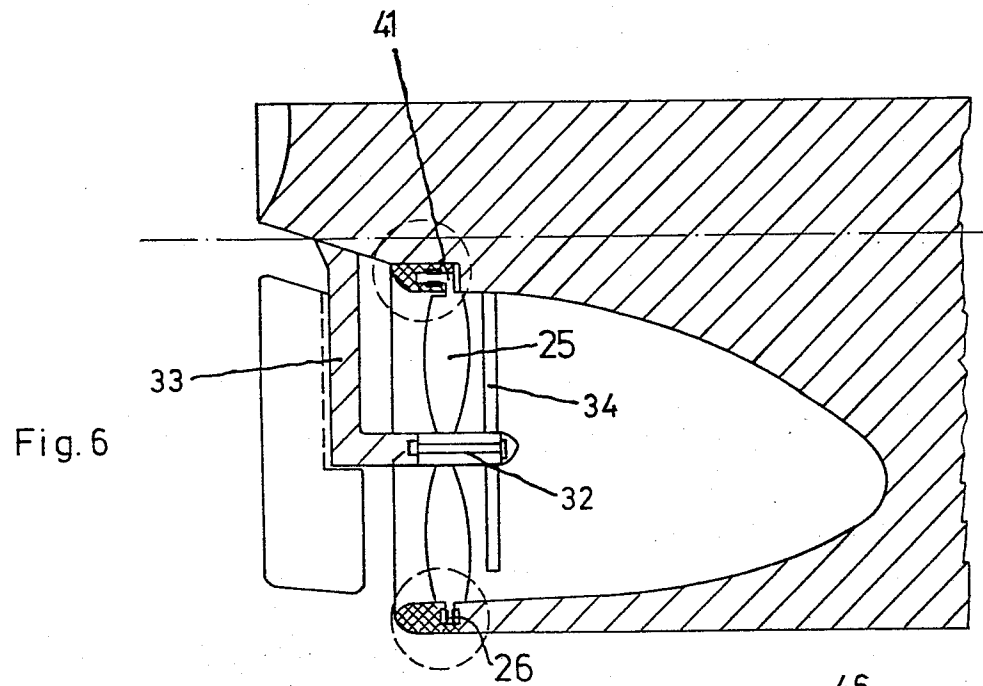


Fig. 6

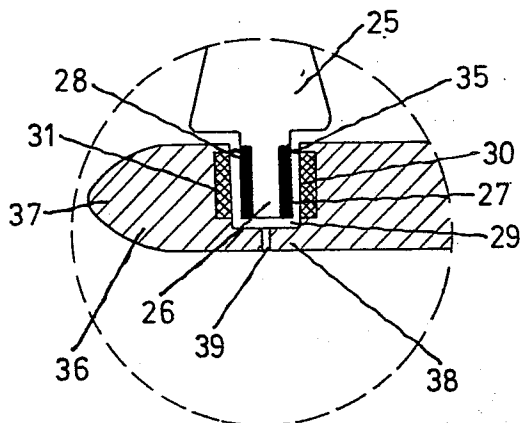


Fig. 7

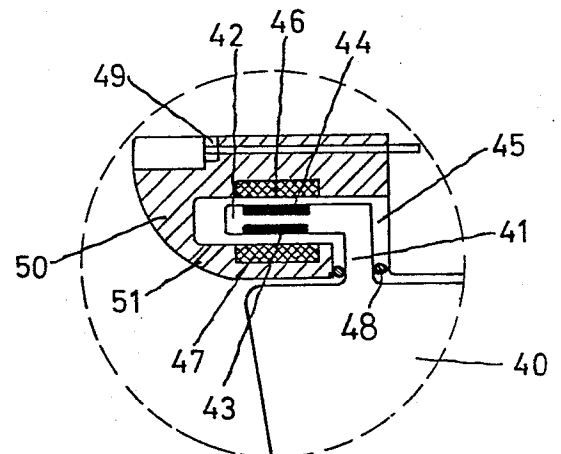


Fig. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

01 247 20
Nummer der Anmeldung

EP 84 10 2623

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
P, Y	DE-A-3 141 339 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GmbH) * Insgesamt *	1, 2, 5, 6	B 63 H 5/14 B 63 H 23/24
Y	US-A-2 153 055 (WEISSMANN) * Insgesamt *	1, 2, 5, 6	
A	US-A-3 487 805 (SATTERTHWAITE) * Spalte 9, Zeilen 10-50; Abbildungen 1, 8, 9 *	1, 9, 10, 12	
A	DE-A-1 781 332 (LIEBAU) * Seite 13, Zeilen 9-18; Seite 15, Zeile 26 - Seite 16, Zeile 9 *	1, 2, 9, 10, 12	
E, D	EP-A-0 111 908 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GmbH) * Insgesamt *	1, 3-5	B 63 H
A	DE-C- 690 233 (KORT) * Abbildung 1 *	11	
A	DE-A-2 744 913 (HATLAPA) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05-07-1984	Prüfer DE SCHEPPER H.P.H.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			