



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 63 H / 289 469 5

(22) 22.04.86

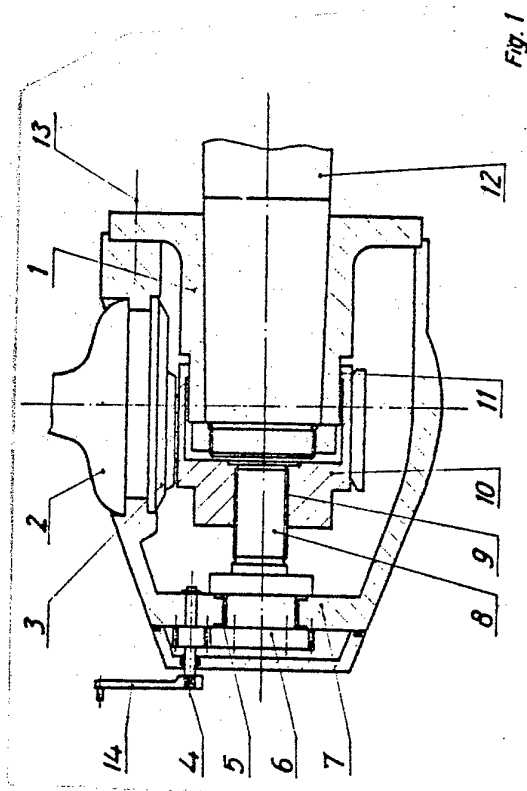
(44) 05.08.87

(71) VEB Dieselmotorenwerk Rostock, 2500 Rostock 6, Erich-Schlesinger-Straße 50, DD

(72) Symanzik, Jürgen, Dipl.-Ing.; Neumann, Gerhard, Dipl.-Phys.; Grimmer, Klaus, Dipl.-Ing., DD

(54) Schiffspropeller mit von außen einstellbaren Flügeln

(57) Die Erfindung beinhaltet einen Schiffspropeller mit von außen begrenzt einstellbaren drehbar gelagerten Propellerflügeln, der im Austausch gegen einen Festpropeller nachrüstbar ist. Mit dem zu schaffenden Schiffspropeller soll eine Optimierung des Schiffspropellers in Abhängigkeit der Betriebsbedingungen und Schiffskörpereinflüsse ermöglicht werden mit dem Ziel, daß die Antriebsanlage, insbesondere gegenüber Festpropellern, ökonomischer und effektiver betrieben werden kann. Die Lösung sieht dazu die Befestigung eines nach dem Verstellpropellerprinzip arbeitenden Schiffspropellers vor, der mittels einer in das Nabeninnere gerichteten Flanschhülse auf der vorhandenen Propellerwelle kraftschlüssig durch einen Preßverband befestigt wird und bei dem die Veränderung der Propellerflügelsteigung von außen mittels einer angreifenden Betätigungseinrichtung über eine Zug-Druckspindel, die mit dem Verstelljoch gekoppelt ist, erfolgt. Die vorgeschlagene Lösung ist im Schiffbau anwendbar. Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Schiffspropeller mit begrenzt von außen einstellbaren Propellerflügeln, der auf einer massiven Propellerwelle aufsetzbar ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß in bekannter Weise eine nach vorn offene Nabe (7) eines Verstellpropellers vorgesehen ist, die zur Befestigung auf der Propellerwelle – (12) eine topfförmig in den Innenraum der Nabe (7) gerichtete Flanschhülse (1) mit einer Paßbohrung für den Preßverband aufweist und daß diese Flanschhülse (1) ein gleichermaßen topfförmig ausgebildetes Verstelljoch (10) in der äußeren Längsführung (11) abstützt und daß dieses Verstelljoch (10) achsmittig mittels einer Gewindepaarung (9) mit einer im Boden der Nabe (7) gelagerten Zug-Druckspindel (8) gekoppelt ist, die einen durch die Nabenwand führenden Drehantrieb (4) aufweist.
2. Schiffspropeller nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Propellerebene, insbesondere der Propellerschwerpunkt, im Axialbereich des Preßsitzes der Propellerwelle (12) liegt und daß dazu die Flanschhülse (1) innerhalb der Nabe (7) über die Drehachse der Propellerflügel (2) reicht.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung befaßt sich mit einem Schiffspropeller mit begrenzt drehbaren und von außen einstellbaren Flügeln, der im Austausch gegen einen Festpropeller ohne Veränderung der Befestigungsart nachgerüstet werden kann, bei dem das Verstellen der Flügel bei nicht oder langsam drehender Propellerwelle mittels einer Betätigungseinrichtung von außen vorgenommen werden kann.

Charakteristik der bekannten technischen Lösung

International gebräuchlich sind Verstellpropeller, bei denen die Propellerflügel über einen Winkelbereich von „voll voraus“ verstellt werden.

Hierbei sind die unterschiedlichsten Übertragungsmechanismen in Anwendung oder wurden vorgeschlagen, von Kurbelschleifantrieb über Zahnradgetriebe bis zum Drehflügelmotor.

Wie die Betriebserfahrung gezeigt hat, ist es für viele Einzelfälle, insbesondere bei Frachtschiffen, nicht notwendig, den großen Verstellbereich von Verstellpropellern zur Verfügung zu haben. Andererseits erfüllt ein Festpropeller nicht die an eine moderne Propulsionsanlage gestellten Anforderungen, da durch sich ändernde Betriebszustände oder Schiffskörpereinflüsse die Motorleistung nicht immer optimal genutzt werden kann. Es ist daher in vielen Fällen wünschenswert, eine Anpassung der Flügelsteigung in einem begrenzten Vorausbereich vornehmen zu können, um diese Einflußfaktoren ausgleichen zu können und somit einen optimalen und ökonomischen Schiffsbetrieb zu erreichen.

Es sind, entsprechend der genannten Zielstellung, Lösungen bekannt, die in Verbindung mit dem bekannten Kurbelschleifenantrieb wirken. Mit Hilfe eines lösbaren Ölpreßverbandes kann das Verstelljoch bei einer bestimmten Flügelstellung arretiert bzw. gelöst und verstellt werden (DD-WP 85286).

Dieses Verstellsystem ist sehr bauaufwendig und durch die erforderlichen Passungssysteme sehr fertigungsaufwendig.

Weiterhin sind zusätzliche Zuführungseinrichtungen für das Arbeitsmedium in der Propellerwelle sowie entsprechende Übertragungseinrichtungen und Druckerzeugungseinrichtungen erforderlich. Auf Grund dieser Bedingungen können gegenüber üblichen Verstellpropelleranlagen kaum kostensenkende Vorteile erzielt werden. Außerdem ist das System sehr wartungsaufwendig.

Bei einer anderen Variante soll die Verstellung durch eine direkt an den Propellerflügelfüßen wirkende thermomechanische Festsitzverbindung, die nur während des Stellvorganges gelöst wird, erreicht werden (DD-WP 74187). Dieses Verstellsystem ist ebenfalls sehr bauaufwendig, insbesondere hinsichtlich seines Stellmotors.

Mit dem DD-WP 78914 wird ein Stellmechanismus vorgeschlagen, bei dem die Stellkraft aus der Propellerwelle mit Hilfe von Reibkupplungen entnommen und durch ein Schraubenge triebe auf die Propellerflügel übertragen wird. Diese Lösungsvorgänge, bei denen die Verstellung der Flügel bei drehenden Propellerwellen vorgenommen werden soll, beanspruchen eine große Baulänge und einen erheblichen Fertigungsaufwand.

Auf Grund ihres komplizierten Aufbaues ist eine ökonomische Nachrüstung von mit Festpropellern ausgestatteten Schiffen nicht möglich.

Es sind auch Lösungen bekannt, bei denen die Verstellung bei nicht drehender Welle durch einen Taucher oder bei gedocktem oder vertrimmtem Schiff von außen vorgenommen werden kann. Eine solche Einrichtung wird mit dem GB-PS 1.066.718 vorgeschlagen, wo mit Hilfe eines komplizierten Federmechanismus und einer von außen zu betätigenden Einstellschraube die Fixierung der Propellerflügel in der gewünschten Stellung vorgenommen wird.

Ein weiterer Vorschlag nach DD-WP 233390 nutzt das Prinzip der schiefen Ebene aus, um die Verstellung der Propellerflügel durch entsprechende Längsnuten im Verstelljoch, in welches die Zapfen der Propellerlagerteller eingreifen und somit verstellt werden können. Diese auf Selbsthemmung ausgeführte Einrichtung ist jedoch gegen dynamische Belastung sehr empfindlich und gibt damit keine Garantie für die Beibehaltung der eingestellten Steigung der Propellerflügel.

Bei allen Lösungen von begrenzt einstellbaren Verstellpropellern erfolgt ihre Befestigung auf der Propellerwelle grundsätzlich mittels einer Schraubenverbindung. Dazu tragen diese Schraubenwellen einen angeschmiedeten Wellenflansch. Dieses Befestigungsprinzip ist aber auch bei allen übrigen VSP-Typen zu finden.

Neben dem hohen Fertigungsaufwand einer solchen Befestigungsart muß festgestellt werden, daß diese für eine Nachrüstvariante für einen begrenzt einstellbaren Propeller völlig ungeeignet ist. Um die üblicherweise bei Festpropellern angewandte Befestigungsform mittels eines Preßverbandes beibehalten zu können, wären zusätzlich Zwischenglieder (Adapter) erforderlich.

Eine solche Lösung ist für Schiffspropeller nicht verwendbar, da damit die Einhaltung der gleichen Propellerebene nicht möglich ist, was eine negative Veränderung der hydrodynamischen Bedingung im Heckbereich des Schiffes zur Folge hat. Außerdem vergrößert sich die Baulänge der Propelleranlage, die eine Anordnung zwischen Ruder und Stevenrohrnauß ohne schiffbauliche Veränderung nur in Ausnahmefällen zuläßt. Durch diese Schwerpunktverlagerung verändert sich auch die Wellen- und Lagerbelastung, die zu einer höheren Beanspruchung führt.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung orientiert auf die Anordnung einer Einrichtung zum begrenzten Verstellen von drehbar in einem Nabenkörper gelagerten Schiffspropellerflügel, die in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen und Schiffskörpereinflüssen in Vorausrüstung optimiert werden können und somit einen ökonomischen Betrieb der Antriebsanlage ermöglichen. Insbesondere soll mit einem solchen verstellbaren Propeller die Nachrüstung von bereits in Betrieb befindlichen Festpropelleranlagen ermöglicht werden, ohne daß dazu die Propellerwelle einschl. der Propelleraufnahme verändert werden muß. Gleichzeitig soll gewährleistet werden, daß der einstellbare Schiffspropeller gegenüber der Festpropellervariante in der gleichen Propellerflügelebene liegt, um somit bauliche Veränderungen am Schiffskörper und Veränderungen der Wellen- und Lagerbelastung zu vermeiden.

Die Einrichtung soll insgesamt eine geringe Baulänge aufweisen und über eine funktionssichere Konstruktion verfügen, die mit geringen fertigungstechnischen Mitteln realisierbar ist.

Das Verstellen der zu entwickelnden Einrichtung soll in Anbetracht des hauptsächlichen Verwendungszweckes als Nachrüstungsvariante nach Schaffung einer Zugänglichkeit zum Nabenkörper, z. B. bei vertrimmtem Schiff oder durch einen Taucher, im Hinblick auf die zu erwartenden Betriebs- und Fahrtbedingungen, vorgenommen werden können, wobei für das Halten der eingestellten Flügelsteigung keine zusätzliche Energie erforderlich sein soll.

Wesen der erfindungsgemäßen Lösung

Die Aufgabe der Erfindung sieht vor, daß insbesondere an die vorhandene Propellerwelle eines bisher mit einem Festpropeller ausgerüsteten Schiffes, eine Nabe mit drehbar gelagertem Propellerflügel kraftschlüssig angebracht wird, wobei die Betätigung des Verstellmechanismus zum begrenzten Verstellen der Propellerflügel im Vorausrüstbereich von außerhalb des Nabenkörpers erfolgen soll, ohne daß ein Aufbohren der Propellerwelle und eine Durchdringung des Stevenrohrlagers erforderlich ist. Insbesondere soll der Einstellpropeller so konstruktiv aufgebaut sein, indem seine Befestigung auf der Propellerwelle unter Einhaltung der gleichen Propellerebene erfolgt, wie sie der Festpropeller eingenommen hat.

Die erfindungsgemäße Ausführung besteht darin, daß der Einstellpropeller unter Verwendung des bekannten Kurvenschleifentriebes zur Verstellung der Propellerflügel eine einteilige, nach vorn offene Nabe bekannter Bauart aufweist, der stirnseitig zum Verschluß und für die Befestigung auf der Propellerwelle eine Flanschhülse zugeordnet ist, die mit ihrer Hülse in den Innenraum der Nabe mindestens bis zur Schwerpunktschwerachse des Einstellpropellers reicht und eine Paßbohrung trägt, die als Preßsitz ausgebildet ist.

Entsprechend dem vorgegebenen Verstellprinzip und der zur Befestigung vorgesehenen Flanschhülse ist das Verstelljoch topfförmig ausgebildet, in der Art, daß es über die Hülse greift und sich auf dieser in einer äußeren Längsführung abstützt. Gleichzeitig ist das Verstelljoch mit einer Zug-Druckspindel gekoppelt, die im hinteren Teil der Nabe gelagert ist und gleichzeitig einen durch die Nabenwand führenden Drehantrieb aufweist. Der Drehantrieb kann als Zahnradvorgelege mit Kubelantrieb oder aber als direkte Verlängerung der Zug-Druckspindel ausgeführt sein, wobei im letzteren Fall für den Spindeltrieb ein separater Verstellmotor oder aber eine schiffsseitig zustellbare Arretierungsvorrichtung vorgesehen ist.

Die Veränderung der Propellerflügelsteigung erfolgt in der Weise, daß durch eine von außen an die Nabe angreifende Betätigungsvorrichtung (Drehkurbel bzw. Verstellmotor) bei der stehenden Propellerwelle eine Drehbewegung in die Zug-Druckspindel eingeleitet wird, oder daß bei langsam drehender Propellerwelle eine Abbremsung oder schiffsfeste Arretierung der Zug-Druckspindel erfolgt. In beiden Fällen wird eine Längsbewegung des Verstelljoches und damit über das Kurvenschleifengetriebe eine Verstellung der Propellerflügel erzeugt.

Der vorgeschlagene Einstellpropeller zeichnet sich durch einen konstruktiv einfachen und wartungsarmen Aufbau aus. Bei Einhaltung einer geringen Baulänge, insbesondere durch die vorgeschlagene Flanschhülse sowie das topfförmige Verstelljoch wird die Lage der Propellerebene des Einstellpropellers gegenüber einem Festpropeller nur unwesentlich beeinflusst. Damit können Baumaßnahmen am Schiffskörper, soweit keine schiffsseitige Arretierung vorgesehen ist, vermieden werden. Der vorgeschlagene Einstellpropeller kann bei geringem fertigungstechnischen Aufwand realisiert werden, wobei wesentliche Großteile der herkömmlichen Verstellpropellerfertigung entnommen werden können, so daß insgesamt eine rationelle Fertigung erreichbar ist.

Bei der Verwendung eines derartigen Einstellpropellers ergeben sich gegenüber sonst üblichen Verstellpropellern kostengünstige Vorteile in der Art, daß ein Aufbohren der Propellerwelle, oder das Durchdringen der Stevenrohrabdichtung nicht erforderlich ist und, wobei der entscheidende Vorteil gegenüber Festpropellern darin besteht, daß mit dem vorgeschlagenen Einstellpropeller dem Betreiber ein Antriebssystem zur Verfügung gestellt wird, mit dem es bei geringem Aufwand möglich ist, eine Anpassung an die Betriebsbedingungen vorzunehmen und somit einen ökonomischen Betrieb der Antriebsanlage zu erreichen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend an 2 Ausführungsbeispielen nochmals verdeutlicht werden. Es zeigen:

Fig. 1: Ein Einstellpropeller mit Zahnradgetriebe für die Zug-Druckspindel

Fig. 2: Ein Einstellpropeller mit separatem Drehflügelmotor für den Antrieb der Zug-Druckspindel.

Entsprechend der Darstellung nach Fig. 1 ist die Flanschhülse 1 durch einen kegligen Ölpreßverband auf dem Konus der Propellerwelle 12 aufgedreht und durch Schrauben 13 flanschseitig an der vorderen offenen Seite der Nabe 7 befestigt. Mit einer Stützfläche 11 wird das topfförmige Joch 10 auf dem Schaft der Flansche zu 1 axial geführt. Gleichzeitig ist das Verstelljoch durch eine Gewindepaarung 9 mit der Zug-Druckspindel 8 wirkungsverbunden, die im Boden der Nabe 7 durch Drucklager 5 gegen eine axiale Verschiebung gesichert ist und über ein Zahnradgetriebe 6 mit einem Kurbelzapfen 4 in Verbindung steht, an welchem z. B. ein Hand- oder Kettenrad als Betätigungseinrichtung 14 angebracht werden kann.

Das Verstellen der Propellerflügel 2 erfolgt in der Weise, daß mit Hilfe einer an den Kurbelzapfen 4 angreifenden Betätigungseinrichtung 14 durch einen Taucher oder bei vertrimmtem Schiff die Zug-Druckspindel 8 über das Zahnradgetriebe 6 in Drehung versetzt wird und damit eine Längsbewegung des Verstelljoches 10 entsprechend der Drehrichtung der Zug-Druckspindel 8 hervorgerufen wird, die dann mittels des bekannten Kurvenschleifenantriebes mit Hilfe des Lagertellers 3 in eine Drehbewegung der Propellerflügel 2 umgesetzt wird.

Die Anordnung nach Fig. 2 ist ähnlich der nach Fig. 1 aufgebaut, nur erfolgt hier der Antrieb der Zug-Druckspindel 8 direkt, indem diese zentrisch aus der Nabe 7 herausgeführt wird und an dem Kurbelzapfen 4 eine Betätigungseinrichtung 14 angeschlossen ist. Im vorliegenden Beispiel wird ein hydraulischer Drehflügelmotor zum Einsatz gebracht.

Diese Betätigungseinrichtung 14 kann von einem Taucher an der Nabe 7 angebracht werden und über entsprechende Zuleitungen 15 an Bord des Schiffes oder einem Beiboot mit Drucköl beaufschlagt werden, um so eine Drehung der Zug-Druckspindel 8 hervorzurufen.

Als eine weitere Antriebsvariante für die Zug-Druckspindel 8 kann eine schiffsfeste Halte- oder Bremseinrichtung vorgesehen werden, die bei einer erforderlichen Verstellung der Propellerflügel mit dem Kurbelzapfen 4 in Eingriff gebracht wird und daß dann die Zug-Druckspindel 8 an einem phasengleichen Mitdrehen mit der sich drehenden Propellerwelle 12 verhindert und so die gewünschte Längsbewegung des Verstelljoches 10 herbeigeführt wird. Als ökonomische Variante bietet sich hierbei bei stehendem Schiff das Drehen der Propellerwelle 12 mit der Törnmaschine der Antriebsmaschine an.

Fig. 1

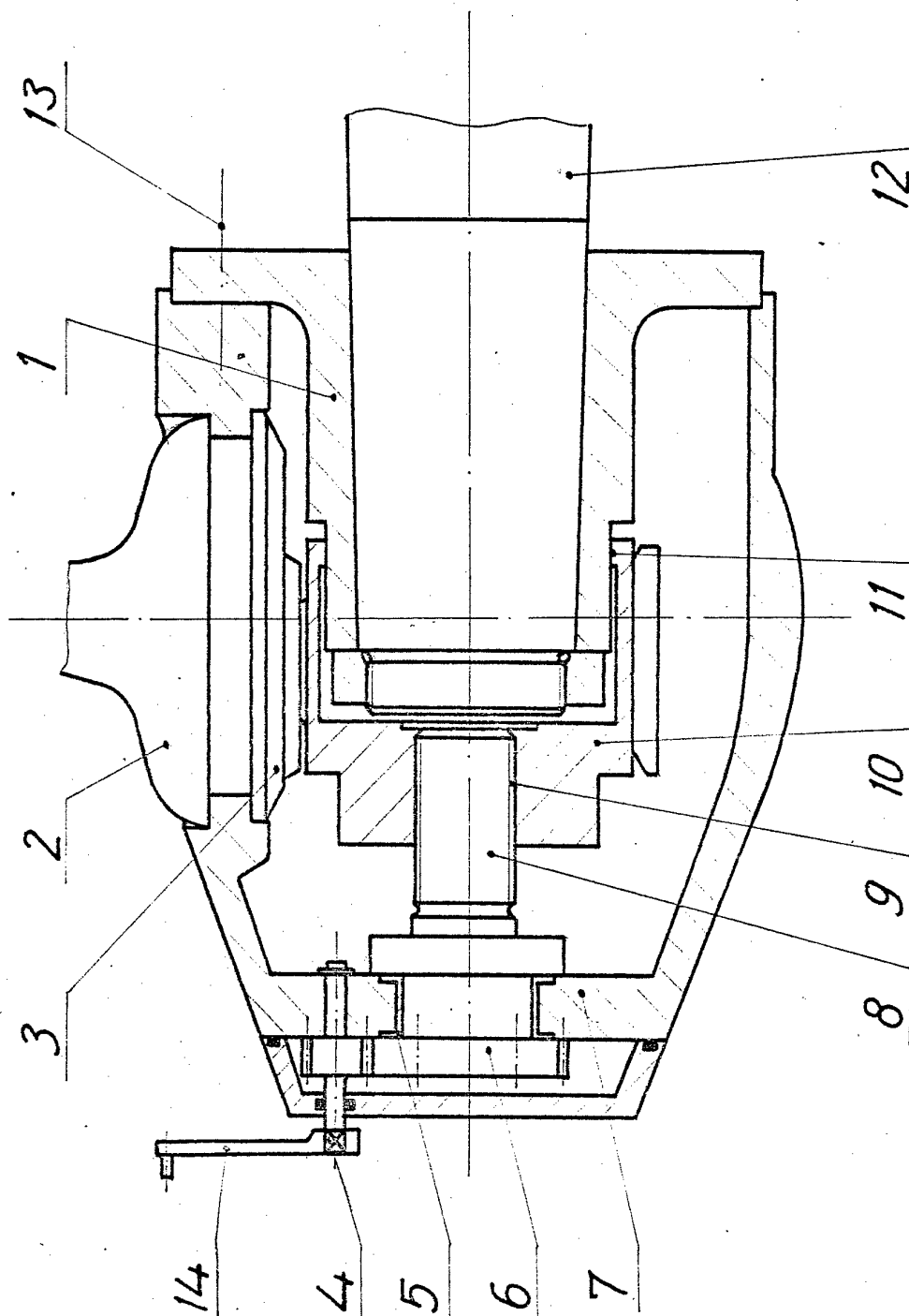


Fig. 2

