



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 440 985 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

49

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **13.07.94**

51

Int. Cl.<sup>5</sup>: **B63H 25/36**

21

Anmeldenummer: **90125577.8**

22

Anmeldetag: **27.12.90**

54

**Fahrtzustandsanzeige für Schiffe.**

30

Priorität: **03.02.90 DE 4003221**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.08.91 Patentblatt 91/33**

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**13.07.94 Patentblatt 94/28**

84

Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE DK ES FR GB GR IT NL SE**

56

Entgegenhaltungen:  
**GB-A- 1 307 251**  
**US-A- 3 976 023**

**AVIATION WEEK & SPACE TECHNOLOGY.**  
no. 25, Juni 1986, NEW YORK, U.S.A. Seiten  
114 - 116; DORNHEIM: "CREW SITUATIONAL  
AWARENESS DRIVES AVIONICS DEVELOP-  
MENTS."

**AVIATION WEEK & SPACE TECHNOLOGY.**  
no. 25, Juni 1986, NEW YORK, U.S.A. Seiten  
109 - 113; MERRIFIELD: "BOEING DEVEL-  
PING NEW COCKPIT DISPLAYS TO EASE PI-  
LOT WORKLOAD."

73

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

**D-56322 Spay(DE)**

72

Erfinder: **Düning, Ulrich, Dipl.-Ing.(FH)**  
**In der Streng 4**

**W-5400 Koblenz(DE)**

Erfinder: **Knecht, Reinhold, Dipl.-Ing.(FH)**

**Auf dem Felde 17**

**W-5401 Rhens(DE)**

Erfinder: **Lais, Siegfried, Dipl.-Ing. (FH)**

**Dorfstrasse 8**

**W-5401 Spay(DE)**

74

Vertreter: **Walter, Helmut, Dipl.-Ing.**  
**Aubinger Strasse 81**

**D-81243 München (DE)**

**EP 0 440 985 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

Bei einem Schiff mit motorgetriebenen Propellern zur Erzeugung des Vortriebes und einer Ruderanordnung zur Bestimmung der Vortriebsrichtung des Schiffes ist für den Schiffsführer der Zusammenhang zwischen Einleitung und Ergebnis der Veränderung der Kriterien für die Schiffsbewegung ohne große Schwierigkeiten erkennbar. Wird mittels eines Stellhebels oder - bei älteren Lösungen - eines Handrades eine Änderung der Fahrtrichtung veranlaßt, so sind Stellhebeländerung und Fahrtrichtungsänderung stets einander entsprechend. Verändert der Schiffsführer die Hebelstellung für eine Fahrtrichtungsänderung nach Steuerbord, so ist das Ergebnis der Hebelverstellung ohne weiteres voraussehbar. Eine Hebelverstellung, die nicht zum gewollten Ergebnis führt, ist praktisch nicht denkbar.

Finden dagegen zum Vortrieb und zur Steuerung eines Schiffes Ruderpropeller oder Pumpjets Anwendung, so sind die Verhältnisse viel komplizierter, insbesondere wenn mehrere einzeln und unabhängig voneinander verstellbare Ruderpropeller oder Pumpjets Anwendung finden, ist die Wirkung der Verstellung der Ruderpropeller bzw. Pumpjets viel schwieriger voraussehbar und nur für einen geübten Schiffsführer möglich. Dies rührt daher, daß durch Verstellbewegungen der Antriebsaggregate nahezu jede beliebige Veränderung der Vortriebsrichtung des Schiffes erzielbar ist, worin ja ein Hauptvorteil solcher Antriebsanlagen zu sehen ist. Diese Schwierigkeit rührt insbesondere daher, daß manche Verstellbewegungen von mehreren Ruderpropellern bzw. Pumpjets bezüglich Drehzahl und Ausstoßrichtung des erzeugten Wasserstrahles zu anderen als ohne eingehendere Kenntnis zu erwartenden Veränderungen der Schiffsbewegung führen. Die Folge hiervon ist, daß bei solchen Schiffen nur gut ausgebildete und regelmäßig in Übung befindliche Schiffsführer zum Einsatz kommen können und auch diesen noch Steuerfehler unterlaufen können, wenn sie sich unvorbereitet einer veränderten Situation gegenübersehen.

Auf dem Weg, diesen Problemen abzuweichen, ist gemäß GB-A-1 307 251 bei einem Schiff, das der Verlegung von Öl- und Gasleitungen dient, ein Anzeigestand für sechs Antriebseinheiten vorgesehen, von denen jede einen horizontalen Schubstrahl erzeugt und zur Bestimmung der Richtung des Schubstrahles um eine vertikale Achse schwenkbar ist. Der Anzeigestand weist für jede Antriebseinheit ein Feld für die Wiedergabe eines Betriebszustandes der Antriebseinheit auf. In diesem Feld ist für jede Antriebseinheit eine Kathodenstrahlröhre vorgesehen, auf der eine Linie den Strahlvektor der jeweiligen Antriebseinheit wiedergibt, wobei diese Linie im Zentrum der Kathoden-

strahlröhre ihren Anfang hat und mit ihrer Länge als Maß für den Schub gilt. Die Richtung dieser Linie zeigt die Strahlrichtung an. In einem anderen Fall des Anzeigenstandes werden mit anderen, entsprechenden Wiedergabemitteln andere Betriebszustände der Antriebseinheiten wiedergegeben, wie Motordrehzahl, Öldruck, Stellung der Antriebseinheit und dgl. Schließlich wird in einem Feld des Anzeigestandes der aktuelle Kurs des Schiffes angezeigt. Auch diese Anlage setzt erhebliches Können des Schiffsführers voraus, wie es aber bei dem für ein schon von der Aufgabenstellung her anspruchsvollen Schiff, einem Schiff zum Verlegen von Rohrleitungen, auch ohne weiteres erwartet werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, den sich aus Schiffen, bei denen der Vortrieb und die Steuerung mit Ruderpropellern oder Pumpjets bewirkt werden, ergebenden Problemen so weitgehend Rechnung zu tragen, daß es auch einem Schiffsführer, der den Umgang mit solchen Schiffen nicht gewohnt ist, möglich ist, allenfalls nach kurzer Eingewöhnungszeit solche Schiffe gefahrlos fahren und steuern zu können, auch wenn er sich mit einem solchen Schiff einer Situation gegenüber sieht, die ein längeres Nachdenken über notwendige Antriebsveränderungen nicht zuläßt.

Die Lösung der Erfindung ergibt sich aus den Patentansprüchen, sie ist nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung ist ein- und dieselbe Anzeigetafel, die im Aufenthaltsbereich des Schiffsführers installiert ist mehrmals dargestellt, allerdings mit Wiedergabe des Antriebes des Schiffes in verschiedenen Betriebszuständen und entsprechend unterschiedlichen Fahrbedingungen des Schiffes. Dabei handelt es sich um eine sogenannte Flüssigkeitskristallanzeige, und sie ist für ein Schiff vorgesehen, das mittels zweier Ruderpropeller oder Pumpjets angetrieben wird und steuerbar ist. Solche Schiffe und solche Antriebe selbst sind allgemein bekannt und müssen deshalb im vorliegenden Zusammenhang nicht näher erläutert werden. Lediglich als ein Beispiel für einen hier vorausgesetzten Pumpjetantrieb sei dies genannt. Das vorausgesetzte Schiff weist zwei solcher Anlagen in einem vorgegebenen Versatz zum Lateralschwerpunkt des Schiffes auf. Das Symbol für jede Antriebsvorrichtung auf der Flüssigkeitskristallanzeige 1 ist einer der beiden Pfeile 2,3, das Symbol für das Schiff selbst ist die ausgefüllte Schiffsumgrenzung 4, sein Bezugssymbol eine fix angeordnete, nicht ausgefüllte Schiffsumgrenzung 5. Die das Schiff selbst symbolisierende Schiffsumgrenzung 4 ist symmetrisch zu beiden Seiten einer Längslinie 6 angeordnet.

Um die Fahrtrichtung eines Schiffes darzustellen, müßten an sich alle einwirkenden Kräfte be-

kannt sein. Da Ruderpropeller und Pumpjets der hier vorausgesetzten Art eine Kraft in jede Richtung wirken lassen können, spielt die Darstellung ihrer Betriebsparameter eine besondere Rolle. Als erstes muß der Winkel der Krafrichtung (Schubrichtung) einer jeden Anlage eines Schiffes erfaßt werden. Dies geschieht, indem vorhandene Rückmelder der Steuerungs- oder Anzeigeelektronik zusätzlich von einem Rechner der Fahrtrichtungsanzeige abgefragt werden. Zweitens wird der Kraftbetrag (Schubstärke) der einzelnen Anlagen benötigt. Im Normalfall werden hier die Rückmelder der Drehzahlelektronik des Antriebsmotors und der dazu gehörige Kupplungskontakt vom Rechner ausgewertet. Es ist aber auch möglich, auf der Antriebswelle des jeweiligen Aggregates einen digitalen Drehzahlnehmer zu installieren, dessen Impulse direkt vom Rechner in einen Kraftbetrag umgesetzt werden. Drittens sollten dem Rechner die Angriffspunkte der Kräfte in Relation zum Lateralschwerpunkt des Schiffes und vorzugsweise noch einige grundlegende Maße des Schiffskörpers (Länge, Breite, Kielform usw.) mitgeteilt werden. Da alle diese Werte konstant sind, werden sie bei der Inbetriebnahme der Fahrtrichtungsanzeige fest im Rechner eingespeichert. Auf die Auswertung von Fremdkräften (Strömung, Wind usw.) wird dagegen wegen der Komplexität der Erfassung dieser Werte verzichtet.

Aus diesen Daten werden nun gemäß der Zeichnung folgende Symbole graphisch dargestellt. Im unteren Teil der Anzeige werden zu Kontrolle und besserem Überblick die Einzelkräfte der Anlagen dargestellt. Die Richtung der hierzu dienenden Pfeile 2,3, wovon jeder einer der beiden im betrachteten Fall vorausgesetzten Antriebs- und Steuereinheit (Ruderpropeller bzw. Pumpjet) zugeordnet ist, gibt die Schubrichtung der Anlagen an. In dem Schaft jedes einzelnen Pfeils ist eine Balkenanzeige integriert, die der Motordrehzahl und somit der Schubstärke der Anlage entspricht. Die Spitzen der Pfeile zeigen den Kupplungszustand an, wobei eine leere Spitze für einen ausgekuppelten, eine ausgefüllte Spitze für einen eingekuppelten Zustand steht. Im oberen Teil der Anzeige befindet sich die eigentliche Funktion der Fahrtrichtungsanzeige. Der Rechner ermittelt nach den Gesetzen der "Lehre der Kräfte" aus den Einzelkräften die resultierende Gesamtkraft und stellt sie in Form eines sich bewegenden Schiffes (ausgefüllte Schiffskontur) dar. Um einen besseren Bezug zur Ruhelage des Schiffes zu bekommen, werden in der Ausgangslage ein fester Umriß dieses Schiffes (unausgefüllte Schiffskontur) und der Weg des Lateralschwerpunktes als Linie 7 angezeigt. Damit auch die Richtung leichter Schiffsbewegungen gut ablesbar ist, verhält sich die Fahrtrichtungsanzeige progressiv. Kleine Kräfte werden dabei im Verhältnis grö-

ßer dargestellt als große Kräfte.

In Fig. 1 ist der Ruhezustand des vorausgesetzten Schiffes mit zwei symmetrisch zur Schiffslängsmittellinie im Heck angeordneten Antrieben in nach vorn weisenden aber nicht wirksamen Vorschubrichtungen dargestellt, was sich für den Schiffsführer ohne längeres Nachdenken daraus ergibt, daß die ausgefüllte Schiffskontur bzw. Schiffsumgrenzung 4 als Symbol des Schiffes mit dem Bezugssymbol in der Form der nicht ausgefüllten Schiffsumgrenzung 5 in Fahrtrichtung weisend deckungsgleich sind, während die beiden Pfeile 2,3 als Symbol der Antriebsvorrichtungen in Schubrichtung weisend nicht ausgefüllt sind, also weder einen Kupplungszustand (nicht ausgefüllte Köpfe) noch einen Kraftbetrag (Balkenanzeige) im Schaft der Pfeile anzeigen.

In Fig. 2 ist als weiteres Beispiel für die Anzeige eines Betriebszustandes einer resultierenden Bewegung des Schiffes (Symbol 4) gegenüber dem Bezugssymbol 5 aus einer Vorschubbewegung und einem seitlichen Versatz bei noch nicht voller Fahrt dargestellt, was auf den Betriebszustand der Antriebe gemäß den Pfeilen 2,3 zurückgeht: die Antriebe sind eingekuppelt gemäß den ausgefüllten Pfeilköpfen, es wird etwa dreiviertel des maximal möglichen Kraftbetrages aufgebracht gemäß der Balkenanzeige in den Pfeilschäften und die Richtung beider Pfeile liegt parallel schräg seitlich nach vorn als Symbol für einen entsprechend gerichteten Schubstrahlaustritt an beiden Antrieben. Der Schiffslateralschwerpunkt wandert auf der Linie 7, die gleichzeitig die Fahrtrichtung symbolisiert.

In Fig. 3 ist translatorischer Schiffsvortrieb bei maximaler Fahrt aus der Stellung gemäß Fig. 1 heraus symbolisiert. Die Kupplungen sind eingerückt gemäß den ausgefüllten Pfeilköpfen, die Pfeilschäfte sind voll ausgefüllt, was vollen Schub symbolisiert, die Pfeile 2,3 weisen gleichgerichtet nach vorn, was auf gleichgerichtete Strahlaustritte zur translatorischen Bewegung des Schiffes nach vorn hinweist, wobei sich die translatorische Schiffsbewegung nach vorn als Versatz der ausgefüllten Schiffskontur 4 nach vorn gegenüber dem an Ort und Stelle verbliebenen nicht ausgefüllten Schiffssymbol 5 ausweist.

In Fig. 4 ist ein Betriebszustand der Antriebe mit dem Ziel dargestellt, das Schiff auf der Stelle mit dem Heck stärker ausschwenkend nach Steuerbord zu wenden. Der Backbord-Antrieb (Pfeil 2) ist stillgesetzt und/oder nicht eingekuppelt, was sich aus dem in seiner Gesamtheit nicht ausgefüllten linken Pfeil 2 ergibt. Der Steuerbord-Antrieb (Pfeil 3) hat eine Strahlauslaßrichtung nach Steuerbord, bringt den Vortrieb für etwa halbe Fahrt und ist eingekuppelt, was sich beides aus dem ausgefüllten Kopf des Pfeiles 3 und der Balkenanzeige im Schaft des Pfeiles 3 entnehmen läßt. Das Heck des

Schiffes (Symbol 4) wird gegenüber dem Bezugssymbol 5 nach Backbord zum entsprechenden Wenden des Schiffes weggedrückt. Daß der stillgelegte Backbord-Antrieb in eine Vortriebsrichtung nach Steuerbord geschwenkt ist, dient dem Zweck, das Wendemanöver aufzustoppen.

In Fig. 5 schließlich ist ein Manöver dargestellt, das ohne die erfindungsgemäße Hilfe nur von einem geübten Schiffsführer ohne Probleme durchgeführt werden könnte. Das Schiff (Symbol 4) wird mit sehr leichter Schräglage gegenüber dem Bezugssymbol rückwärts (mit dem Heck voraus) versetzt. Die Steuermanöver für die beiden Antriebe können nur unter Beobachtung der Pfeile 2,3 als Symbole für Arbeitsstärke und Wirkrichtung der Antriebe und Kontrolle der Schiffsbewegung durch Beobachten der Bewegung des Symbols 4 relativ zum Symbol 5 durchgeführt werden.

Ersichtlich ist also mit der Erfindung eine zuverlässige Hilfe für das Manövrieren eines Schiffes mit Ruderpropeller- oder Pumpjetantrieb gegeben, auf die nach einer gewissen Eingewöhnungszeit auch ein erfahrener Schiffsführer nicht verzichten wollen. Darüber hinaus kann die erfindungsgemäße Vorrichtung aber auch gut als Schulungsgerät eingesetzt werden, um in der Ausbildung befindliche Schiffsführer an die Probleme der Führung von Schiffen mit Ruderpropeller- oder Pumpjetantrieb heranzuführen bzw. mit ihnen vertraut zu machen.

## Patentansprüche

1. Fahrtzustandsanzeige für Schiffe mit mindestens einem Ruderpropeller oder Pumpjet, vorzugsweise mehreren solcher Einrichtungen zur Bestimmung der Fahrtrichtung des Schiffes und seiner Geschwindigkeit in der gewählten Fahrtrichtung und mit einer optischen Anzeige im Standortbereich des Schiffsführers, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der optischen Anzeige im Standortbereich des Schiffsführers mittels eines in Umrandungslinien wiedergegebenen Pfeiles je Ruderpropeller bzw. Pumpjet abhängig von dessen Betriebszustand die Schubstärke und der Winkel der Kraftrichtung zu einer Bezugsrichtung in der Form angezeigt werden, daß der Stiel des Pfeiles zur Symbolisierung der Schubstärke dieses Ruderpropellers bzw. Pumpjets entsprechend anteilig ausgefüllt ist, um eine Balkenanzeige zu ergeben.
2. Fahrtzustandsanzeige nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als den Winkel der Kraftrichtung bestimmender Betriebszustand die Stellung des oder der Ruderpropeller(s) bzw. Pumpjet(s) und als die

Schubstärke bestimmender Betriebszustand die Drehzahl des oder der Ruderpropeller(s) bzw. Pumpjet(s) ermittelt und in geeigneter Form auf der optischen Anzeige durch entsprechende Symbole wiedergegeben werden.

3. Fahrtzustandsanzeige nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Darstellung des Kupplungszustandes des Ruderpropellers bzw. Pumpjets mittels der Pfeilspitze erfolgt, indem der entkuppelte Zustand durch eine unausgefüllte, der gekuppelte Zustand durch eine ausgefüllte Pfeilspitze dargestellt werden.
4. Fahrtzustandsanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zur Darstellung notwendigen Betriebszustände des oder der Ruderpropeller(s) bzw. Pumpjet(s) einem Rechner zugeführt werden und die resultierende Gesamtkraft als weiteres Symbol auf der optischen Anzeige dargestellt wird.
5. Fahrtzustandsanzeige nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Darstellung der resultierenden Gesamtkraft in der Form einer bezüglich eines Bezugssymbols sich bewegenden Schiffskontur erfolgt.
6. Fahrtzustandsanzeige nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bezugssymbol eine entsprechende Schiffskontur ist, wozu die eine Schiffskontur, insbesondere die die resultierende Gesamtkraft darstellende Schiffskontur eine ausgefüllte, die andere Schiffskontur, vorzugsweise die das Bezugssymbol darstellende Schiffskontur eine nicht ausgefüllte Schiffskontur ist.
7. Fahrtzustandsanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß Zustandsanzeige des oder der Ruderpropeller(s) bzw. Pumpjet(s) von einem Rechner bewirkt wird, der Rückmeldungen der Drehzahlelektronik des Antriebsmotors des Ruderpropellers bzw. Pumpjets sowie ein Kupplungskontaktsignal auswertet.
8. Fahrtzustandsanzeige nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Rechner bei der Bildung des Ausgangssignals für die optische Anzeige einige weitere Schiffssparameter, wie Angriffspunkt der Kräfte in Relation zum Lateralschwerpunkt, Schiffslänge, Schiffsbreite und/oder Schiffskielform berücksichtigt werden, Fremdkräfte, wie Wasserströmung und Wind, dagegen unberücksichtigt bleiben.

## Claims

1. A state-of-movement display for ships having: at least one rudder propeller or pump jet, preferably a number of such devices, for determining the direction of movement of the ship and its speed in the selected direction of movement; and a visual display at the ship's operator's station, characterised in that thrust strength and the angle of force direction relatively to a reference direction are so displayed on the visual display at the ship's operator's station by means of an arrow reproduced in outline for each such propeller or jet in dependence upon the operative state of such propeller or jet that to symbolise the thrust strength of such propeller or jet the arrow shaft is filled in accordingly to give a bar display.
  2. A display according to claim 1, characterised in that the position of the or each rudder propeller or pump jet is ascertained as the operative state determining the angle of force direction and the speed of the or each such propeller or jet is ascertained as the operative state determining the thrust strength and such position and speed are reproduced in an appropriate form on the visual display by appropriate symbols.
  3. A display according to claim 1, characterised in that to display the coupling state of the or each rudder propeller or pump jet by means of the arrow head the uncoupled state is represented by an empty head and the coupled state by a full head.
  4. A display according to any of claims 1 to 3, characterised in that such operative states of the or each rudder propeller or pump jet as are required to be represented are fed to a computer and the resulting total force is represented on the visual display as another symbol.
  5. A display according to claim 4, characterised in that the resulting total force is represented as a ship's outline which moves relatively to a reference symbol.
  6. A display according to claim 5, characterised in that the reference symbol is a corresponding ship's outline, to which end one ship's outline, more particularly the one representing the resulting total force, is a filled-in outline whereas the other ship's outline, preferably the one representing the reference symbol, is an empty ship's outline.
  7. A display according to any of claims 1 to 6, characterised in that the display of the state of the or each rudder propeller or pump jet is prepared by a computer which evaluates return information from the speed electronics of the driving engine of such propeller or jet and also evaluates a coupling contact signal.
  8. A display according to claim 7, characterised in that in forming the output signal for the visual display the computer considers other ship's parameters, such as the position where the forces act relatively to the lateral centre of gravity, and the length, width and/or keel shape of the ship but disregards external forces such as water flow and wind.

## Revendications

1. Indicateur d'état de marche pour navires comportant au moins une hélice de gouvernail actif ou un hydrojet, de préférence plusieurs de ces dispositifs, pour la détermination de la direction de route du navire et de sa vitesse dans la direction de route sélectionnée, et comportant également un indicateur optique au niveau du poste de commande du conducteur du navire, caractérisé en ce que sur l'indicateur optique au niveau du poste de commande du conducteur du navire sont indiqués, au moyen d'une flèche, représentée par une ligne de contour, pour chaque hélice de gouvernail actif ou chaque hydrojet, en fonction de leur état de fonctionnement, l'intensité de la poussée et l'angle de la force par rapport à une direction de référence, sous une forme telle, que la tige de la flèche, en vue de symboliser l'intensité de la poussée de cette hélice de gouvernail actif ou de cet hydrojet, est remplie pour une part correspondante, en vue de donner une indication du type diagramme à bâtons.
2. Indicateur d'état de marche selon la revendication 1, caractérisé en ce que sont déterminés et reproduits sous une forme appropriée sur l'indicateur optique, par des symboles correspondants, en tant qu'état de fonctionnement déterminant l'angle de la direction de la force, la position de l'hélice ou des hélices de gouvernail actif ou de l'hydrojet ou des hydrojets, et tant qu'état de fonctionnement déterminant l'intensité de la poussée, la vitesse de rotation de l'hélice ou des hélices de gouvernail actif ou de l'hydrojet ou des hydrojets.
3. Indicateur d'état de marche selon la revendication 1, caractérisé en ce que la représentation de l'état d'accouplement de l'hélice de gouver-

nail actif ou de l'hydrojet s'effectue à l'aide de la pointe de la flèche, par le fait que l'état désaccouplé est représenté par une pointe de flèche non remplie, et l'état accouplé par une pointe de flèche remplie.

5

4. Indicateur d'état de marche selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les états de fonctionnement de l'hélice ou des hélices de gouvernail actif ou de l'hydrojet ou des hydrojets nécessaires à la représentation, sont transmis à un calculateur, et la force totale résultante est représentée en tant que symbole supplémentaire sur l'indicateur optique. 10 15
5. Indicateur d'état de marche selon la revendication 4, caractérisé en ce que la représentation de la force totale s'effectue sous la forme d'un contour de navire se déplaçant par rapport à un symbole de référence. 20
6. Indicateur d'état de marche selon la revendication 5, caractérisé en ce que le symbole de référence est un contour de navire correspondant, l'un des contours de navire, notamment celui représentant la force totale résultante, étant un contour de navire rempli, tandis que l'autre contour de navire, de préférence celui représentant le symbole de référence, étant un contour de navire non rempli. 25 30
7. Indicateur d'état de marche selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'indication de l'état de l'hélice ou des hélices de gouvernail actif ou de l'hydrojet ou des hydrojets, est élaborée par un calculateur qui exploite les informations de retour de l'électronique de commande de vitesse de rotation du moteur d'entraînement de l'hélice de gouvernail actif ou de l'hydrojet, ainsi qu'un signal de contact d'accouplement. 35 40
8. Indicateur d'état de marche selon la revendication 7, caractérisé en ce que dans le calculateur, lors de l'élaboration du signal de sortie pour l'indicateur optique, on prend en considération quelques autres paramètres du navire, tels que le point d'application des forces en relation avec le centre de gravité latéral, la longueur du navire, la largeur du navire et/ou la forme de la quille du navire, mais qu'à l'inverse on ne tient pas compte de forces extérieures, telles que le courant de l'eau, le vent. 45 50 55

