



PCT

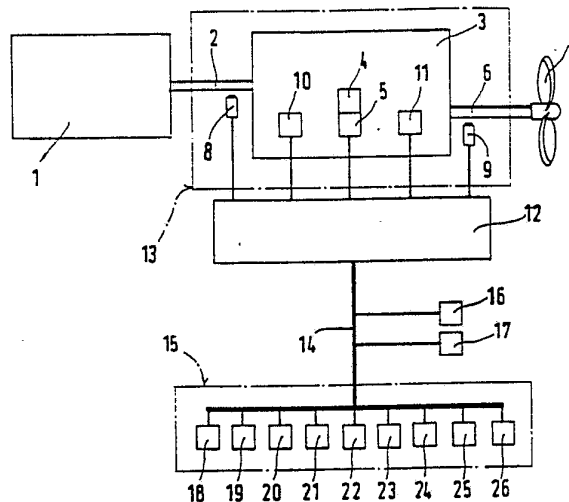
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation 5 : B63H 21/22, 23/26</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/02914 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Februar 1993 (18.02.93)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP92/01709 (22) Internationales Anmeldedatum: 28. Juli 1992 (28.07.92) (30) Prioritätsdaten: P 41 25 432.5 1. August 1991 (01.08.91) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; Löwentaler Straße 100, Postfach 25 20, D-7990 Friedrichshafen 1 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SCHWARZ, Josef [DE/DE]; Alpenstraße 28, D-7990 Friedrichshafen (DE). GÖBEL, Christoph [DE/DE]; Meersburger Straße 1, D-7997 Immenstaad (DE). VOSS, Thomas [DE/DE]; St.-Hubert-Str. 11, D-7992 Tettngang 1 (DE). MAURER, Gerhard [DE/DE]; Ailinger Straße 75, D-7990 Friedrichshafen (DE). BRAIG, Manfred [DE/DE]; Freschenstraße 1, D-7990 Friedrichshafen (DE). AUER, Raimund [DE/DE]; Marienstraße 57, D-7991 Eriskirch (DE). BRINCK, Peter [DE/DE]; Unteres Ried 14, D-7772 Uhdlingen-Mühlhofen 1 (DE). ROTH, Günter [DE/DE]; Am Sportplatz 3, D-7778 Markdorf (DE).</p>	<p>(74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; Löwentaler Straße 100, Postfach 25 20, D-7990 Friedrichshafen 1 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IT, LU, MC, NL, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: CONTROL SYSTEM FOR OPERATING THE DRIVE ASSEMBLY OF A SHIP

(54) Bezeichnung: STEUERSYSTEM ZUM BETREIBEN EINER ANTRIEBSANLAGE EINES SCHIFFES



(57) Abstract

A control system for operating the drive assembly of a ship has an engine (1), a gear (3) and an adjustable clutch (4) for forward and reverse motion. A control station (15), a control lever (27) and control electronics (15) allow the direction of motion and the speed of the ship to be adjusted. In order to influence the reaction of the ship when changing direction, the ship pilot can use several direction reversing aids by actuating a selection key (24) arranged at the control station.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Steuersystem zum Betreiben einer Antriebsanlage eines Schiffes. Dieses besteht aus einem Motor (1), einem Getriebe (3) und einer regelbaren Kupplung (4) für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt. Es ist eine Steuerstation (15), ein Steuerhebel (27) und eine Steuerelektronik (15) zur Einstellung der Fahrtrichtung und Geschwindigkeit des Schiffes vorhanden. Um die Reaktion des Schiffes beim Umsteuern zu beeinflussen, sind erfindungsgemäß mehrere Umsteuerhilfen vorgesehen. Der Schiffsführer kann von diesen Umsteuerhilfen durch Betätigen einer Wahl taste (24) an der Steuerstation Gebrauch machen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NL	Niederlande
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PT	Portugal
BR	Brasilien	IE	Irland	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SK	Slowakische Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Sowjet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechische Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei		

Steuersystem zum Betreiben
einer Antriebsanlage eines Schiffes

5 Die Erfindung bezieht sich allgemein auf ein
Steuersystem zum Betreiben einer Antriebsanlage eines
Schiffes. Die Antriebsanlage verfügt zumindest über einen
Motor, der über ein Getriebe mit mindestens einer regelbaren
Kupplung für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt eine
10 Propellerwelle antreibt. Es sind Steuer- und Sensormittel
vorgesehen, um die Motordrehzahl oder den Schlupfgrad der
Kupplung variieren zu können. Ferner ist mindestens eine
Steuerstation mit Steuermitteln vorhanden, über die der
Schiffsführer die Fahrtrichtung und die Geschwindigkeit
15 des Schiffes durch Betätigen mindestens eines Steuerhebels
beeinflussen kann. Ferner verfügt das Steuersystem über
eine Steuerelektronik zum Verarbeiten von Ein- und
Ausgangssignalen, um die gewünschten Betriebszustände der
Antriebsanlage aufrecht zu erhalten.

20 Bei einem bekannten Steuersystem zum Betreiben einer
Antriebsanlage ist eine Modus-Wähleinrichtung vorgesehen,
bei der eine bestimmte Betriebsart vorgewählt werden kann.
Je nach dem, welche Betriebsart vorgewählt wird, wird dem
25 Steuerhebel der Steuerstation eine bestimmte Funktion
zugeordnet. Wird der Reise-Modus (Cruise) angewählt, wird
die Kupplung für die Vorwärtsfahrt geschlossen. Mit dem
Steuerhebel wird die Motordrehzahl variiert, um eine
bestimmte Reisegeschwindigkeit einzustellen. Wenn mit der
30 Modus-Wähleinrichtung der Langsamfahrt-Modus (Trolling)
vorgewählt wird, ändert sich die dem Steuerhebel
zugeordnete Funktion. Solange dieser Modus gewählt ist,
wird der Motor mit einer bestimmten, gleichbleibenden
Drehzahl betrieben. Die Fahrtgeschwindigkeit wird über
35 den Steuerhebel in der Weise variiert, daß der
Schlupfgrad der Kupplung des Getriebes mehr oder weniger

groß gewählt wird. Über den Schlupfgrad der Kupplung wird somit die Drehzahl der Propellerwelle variiert. Das bekannte Steuersystem verfügt über eine Steuerelektronik, an die eine Ein- und Ausgabereinheit, eine Anzeigeeinheit und Steuer- und Sensormittel angeschlossen sind. Bei dem bekannten Steuersystem können Richtungsumkehrungen im Trolling- oder Reise-Modus durch eine entsprechende Bewegung des Richtungs-/Drehzahlhebels durchgeführt werden. Die Richtungsumkehrungen werden in einer automatisch getakteten Sequenz durch das Steuergerät ausgeführt. Beim Wechsel vom Reise-Modus zum Trolling-Modus reduziert der Motor die Drehzahl auf eine durch einen Drehsteller vorgewählte Drehzahl. Beim Wechsel vom Trolling-Modus zum Reise-Modus ändert sich die Motordrehzahl in Richtung zur Leerlaufdrehzahl, die Kupplung rückt vollständig ein, und sodann erhöht sich die Motordrehzahl bis zur Steuerhebelstellung (DE-A 39 07 841, Spalte 12, Zeilen 16 - 33).

Bei dem vorstehend erläuterten Steuersystem wird der Schiffsführer zwar durch eine automatisch getaktete Sequenz von der manuellen Bedienung entlastet, jedoch hat die dort vorgeschlagene Vorgehensweise praktisch keinen Einfluß auf das Zeitverhalten des Schiffes insgesamt beim Wechsel vom Trolling-Modus in den Reise-Modus und umgekehrt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Reaktion des Schiffes beim Umsteuern gezielt dadurch zu beeinflussen, daß der Schiffsführer von mindestens einer Umsteuerhilfe Gebrauch machen kann, durch die das Zeitverhalten des Schiffes in einer bestimmten Weise verändert wird. Hierbei sollen vor allem die Reaktionszeiten beim Anfahren oder bei Wendemanövern, insbesondere mit niedrigen Propellerwellendrehzahlen, verbessert werden.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in einer Betriebsart (Trolling) der Antriebsanlage die Kupplung nach Schalten der Fahrtrichtung vollständig geschlossen wird und die Beschleunigungsphase durch Übermittlung eines Steuersignals an die 5 Steuerelektronik durch Überführen der Kupplung in den geregelten Schlupfbetrieb beendet wird. Bei dieser Lösung handelt es sich um eine manuelle Umsteuerhilfe, die vom Schiffsführer durch Betätigen einer Wahltaste an der 10 Steuerstation angewählt wird. Bei Anfahr- oder Wendemanövern im Trolling-Modus wird die Kupplung nach Schalten der Fahrtrichtung zunächst vollständig geschlossen. Dadurch wird das Schiff mit einem der herrschenden Motordrehzahl entsprechenden Schub beschleunigt. Der Schiffsführer kann 15 die Beschleunigungsphase bei ausreichender Reaktion des Schiffes beenden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das Beenden der Beschleunigungsphase an eine Verstellbewegung des Fahrschalters (Steuerhebel) gebunden. Der Schiffsführer reagiert bei der Vorstellung "Ende der 20 Beschleunigung" normalerweise mit einer Verstellung des Steuerhebels im Sinne einer "Reduktion der Antriebsdrehzahl". Diese Reaktion wird genutzt, indem die Beschleunigungsphase durch geringfügiges Zurücknehmen der Trolling-Drehzahl beendet wird. Mit dem Erzeugen eines 25 negativen Verstellgradienten des Sollwertgebers für die Trolling-Drehzahl, wird der Steuerelektronik ein Steuersignal übermittelt. Die Steuerelektronik überführt die Kupplung sodann in den schlupfenden, geregelten Betrieb, so daß sich eine Trolling-Drehzahl selbsttätig einstellt. 30 Die Schiffsreaktion im Trolling-Betrieb wird bei Anfahr- und Wendemanövern erheblich verbessert. Die Steuerelektronik kann mit der schlupfenden Kupplung in der Weise zusammenwirken, daß die Kupplung vor thermischer Überlastung geschützt wird. 35

Eine weitere Lösung der gestellten Aufgabe besteht erfindungsgemäß darin, daß in einer Betriebsart (Trolling) der Antriebsanlage die Kupplung nach Schalten der Fahrtrichtung vollständig geschlossen wird und die Beschleunigungsphase durch Übermittlung eines Steuersignals an die Steuerelektronik bei geschlossener Kupplung durch Einstellen der Drehzahl der Propellerwelle auf eine Trolling-Drehzahl beendet wird. Hierbei ist es vorteilhaft, das Steuersignal für die Steuerelektronik von der Schiffsgeschwindigkeit abzuleiten. Bei Erreichen einer gewünschten Schiffsgeschwindigkeit wird das Steuersignal erzeugt bzw. an die Steuerelektronik geliefert. Bei einer bevorzugten Lösung wird die Soll-Schiffsgeschwindigkeit zum Beispiel mit dem Fahrschalter vorgewählt. Mit Hilfe eines geeigneten Meßglieds wird die Schiffsgeschwindigkeit ermittelt und das Steuersignal vom Soll-/Ist-Wertvergleich abgeleitet. Hierbei kann entweder die Relativgeschwindigkeit des Schiffs gegenüber dem Wasser oder die absolute Geschwindigkeit des Schiffs über Grund herangezogen werden. Die zuerst genannte Möglichkeit ist beispielsweise bei der Bergung eines Havaristen vorteilhaft, während von der weiteren Möglichkeit im Bereich ortsfester Anlagen Gebrauch gemacht wird. Mit diesem Vorschlag läßt sich eine mögliche Umsteuerhilfe automatisieren.

25

Schließlich besteht eine weitere Lösung der gestellten Aufgabe darin, daß in einer Betriebsart (Trolling) der Antriebsanlage die Kupplung so weit geschlossen wird, daß die vorgewählte Trolling-Drehzahl und Drehrichtung an der Propellerwelle eingestellt wird und die Steuerelektronik im Übergangsbereich, in dem der Propeller auch als Turbine angetrieben werden, kann die Propellerwellendrehzahl konstant hält. Bei dieser Lösung stellt sich selbsttätig die vorgewählte Trolling-Drehzahl und Drehrichtung am Propeller ein. Anschließend hält die Steuerelektronik mit Hilfe der

35

Steuer- und Sensormittel die Propellerdrehzahl konstant, und zwar unter Berücksichtigung der Tatsache, daß beim Reversiervorgang der Propeller in einem Übergangsbereich als Turbine angetrieben werden kann. Diese Umsteuerhilfe ist
5 - wie erwähnt - automatisierbar und ist insbesondere für Manöver besonders geeignet, bei denen die Schiffsgeschwindigkeit langsam gesteigert werden soll.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung eines Steuersystems
10 verfügt die Steuerstation über ein Mittel zur Vorwahl einer gewünschten Umsteuersequenz. Dieses Mittel kann zum Beispiel in einem Wahlschalter bestehen, der vorzugsweise als Leuchttaste ausgebildet ist. Durch Betätigen der Taste kann eine bestimmte Umsteuersequenz vorgewählt werden, die dann
15 beim Anfahren oder Reversieren des Schiffes semi- oder vollautomatisch abläuft. Bei der eingangs erwähnten, manuell einzuleitenden Umsteuerhilfe wird der Steuerhebel zur Verstellung der Trolling-Drehzahl kurzzeitig betätigt. Bei dieser Verstellung wird ein negativer Verstellgradient
20 erzeugt.

Eine vorteilhafte Auslegung der Steuerung zur Wahl der Fahrtgeschwindigkeit über einen Steuerhebel, mit dem die Motordrehzahl im Reise-Modus verstellt wird, besteht darin,
25 daß in einem Bereich des Wegs des Steuerhebels, in dem für Langsamfahrt zulässige Motordrehzahlen eingestellt werden können, eine Überlagerung der Sollwert-Drehzahl-Einstellung für den Langsamfahrt-Modus vorzunehmen. Die Überlagerung bedeutet, daß in diesem Bereich anstelle oder zusätzlich zu
30 einer Veränderung der Motordrehzahlen eine Veränderung der Propellerwellendrehzahl, das heißt der Trolling-Drehzahl, mit Priorität stattfindet. In vorteilhafter Weise kann diese Überlagerung mit bekannten elektrischen Mitteln gelöst
werden.
35

betrieben werden: sie ist entweder vollständig geöffnet oder vollständig geschlossen sein. Ferner kann sie in einem geregelten Schlupfbetrieb betrieben werden. Bei der Kupplung 4 handelt es sich vorzugsweise um eine hydraulisch betätigbare, naßlaufende Lamellenkupplung. Mit Hilfe eines Kupplungs-Druckstellers 5 kann der Schlupfgrad der Kupplung 4 eingestellt werden. Vom Getriebe 3 führt eine Abtriebswelle, die mit Propellerwelle 6 bezeichnet wird, zu einem Propeller 7.

10

Die Drehzahl der Abtriebswelle 2 des Motors 1 kann über einen Drehzahlsensor 8 erfaßt werden. Ein weiterer Drehzahlsensor 9 ist der Propellerwelle 6 zugeordnet, um deren Drehzahl zu erfassen.

15

Mit einem Fahrtrichtungssteller 10 wird das Getriebe 3 auf Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt geschaltet. Ein Temperatursensor 11 überwacht die Betriebstemperatur der Kupplung 4.

20

Die Drehzahlsensoren 8 und 9, der Kupplungsdrucksteller 5 und der Fahrtrichtungssteller 10 sind mit einem elektronischen Steuergerät 12 verbunden. Das Getriebe 3 mit den Sensor- und Steuermitteln 8, 9, 11 sowie 5 und 10 können zu einer Baueinheit 13 zusammengefaßt werden.

25

Das elektronische Steuergerät ist über eine elektrische Leitung 14 an eine Steuerstation 15 angeschlossen. In die Leitung 14 mündet ein Anschluß eines Sensors 16 für die Schiffsgeschwindigkeit sowie ein Anschluß für einen Systemstecker 17, an den bedarfsweise ein Gerät zur Systemdiagnose angeschlossen werden kann.

35

Die Steuerstation 15 umfaßt eine Reihe von Kontroll-, Schalt- und Stellelementen. Im einzelnen handelt es sich hierbei um einen Befehlsgeber 18 für die Fahrtrichtung, einen Sollwertgeber 19 für die Drehzahl der Propellerwelle 6
5 im Langsamfahrt-Modus (Trolling-Modus), eine Kontrolllampe 20, die dem Schiffsführer den ordnungsgemäßen Betrieb der Antriebsanlage anzeigt, sowie zwei Warnleuchten 21 und 22, die Abweichungen vom ordnungsgemäßen Betrieb signalisieren. Ein Betriebsschalter 23 dient dazu, den Betriebs-Modus
10 "Langsamfahrt" (Trolling) anzuwählen und ein weiterer Betriebsschalter 24 ist vorgesehen, um eine Umsteuerhilfe vorzuwählen. Bei der Taste 25 handelt es sich um einen Notschalter, und mit der Taste 26 wird die Stromversorgung ein- bzw. ausgeschaltet.

15

Ein wesentliches Merkmal der Erfindung besteht darin, daß der Schiffsführer im Langsamfahrt-Modus, das heißt im Trolling-Betrieb (Betriebsschalter 23 ist betätigt), die Möglichkeit hat, von Umsteuerhilfen Gebrauch zu machen. Mit
20 Hilfe des Betriebsschalters 24 kann der Schiffsführer eine bestimmte Umsteuerhilfe - je nach seinen Bedürfnissen - vorwählen. Die vorgewählte Umsteuerhilfe wird aktiviert, wenn dem elektronischen Steuergerät 12 ein bestimmtes Steuersignal übermittelt wird.

25

Das Ablaufdiagramm nach Fig. 2 verdeutlicht, wie eine Umsteuerhilfe, die halbautomatisch abläuft, wirkt. Das Schiff wird bei einer bestimmten Motordrehzahl, beispielsweise von 900 U/min angetrieben. Zunächst ist das
30 Getriebe 3 im Rückwärtsgang geschaltet (zweites Bild von oben). Das Schiff bewegt sich im Langsamfahrt-Modus bei einer Propellerwellendrehzahl von 100 U/min rückwärts. Die Kupplung 4 arbeitet im geregelten, schlupfenden Betrieb, d. h., sie ist mit einem bestimmten Kupplungsdruck
35 beaufschlagt, der eine Relativbewegung zwischen den

Lamellenpaketen zuläßt (vergleiche viertes Bild von oben). Die Propellerwellendrehzahl entspricht im Absolutbetrag der Trolling-Solldrehzahl von 100 U/min. Das Vorzeichen ist wegen der Rückwärtsfahrt negativ. Das Schiff bewegt sich
5 beispielsweise mit einer Rückwärtsfahrgeschwindigkeit von drei Knoten. Soll nun aus der Rückwärtsfahrt heraus reversiert werden, wird das Getriebe über eine Neutralstellung in die Vorwärtsfahrtrichtung geschaltet (zweites Bild von oben). Der Kupplungsdruck wird in der
10 Neutralstellung des Getriebes vollständig abgebaut. Mit dem Schalten der Vorwärtsfahrtrichtung wird die Kupplung vollständig geschlossen, so daß der Kupplungsdruck schnell sein Maximum erreicht (vergleiche viertes Bild von oben). Die Propellerwellendrehzahl beginnt zu steigen und erreicht
15 ihr Maximum im vorliegenden Ausführungsbeispiel bei 400 U/min. Dieser Drehzahlwert ist abhängig von der herrschenden Motordrehzahl und der Getriebeübersetzung. Die Schiffsgeschwindigkeit verlangsamt sich, geht durch Null und beginnt in Vorwärtsfahrtrichtung zu steigen (vergleiche
20 unterste Abbildung).

Mit dem vollständigen Schließen der Kupplung wird das Schiff mit einer aktuellen Propellerwellendrehzahl, die von
25 verschiedenen Einflüssen, zum Beispiel der Motordrehzahl, dem Kupplungsdruck, den Strömungsverhältnissen usw. abhängig ist, beschleunigt. Der Schiffsführer beobachtet die Reaktion des Schiffes. Sobald ihm die Schiffsreaktion ausreichend erscheint, beendet er die Beschleunigungsphase in folgender Weise:
30 Ein Steuerhebel 27, mit dem die Trolling-Soll-Drehzahl eingestellt wird, wird kurzzeitig im Sinne einer Reduzierung der eingestellten Trolling-Soll-Drehzahl verstellt. Bei diesem kurzzeitigen Zurücknehmen wird ein negativer Verstellgradient erzeugt, der dem Steuergerät 12 übermittelt
35 wird. Von dem Steuergerät 12 wird dieses Steuersignal

dahingehend interpretiert, daß die Beschleunigungsphase beendet werden soll. Das kurzzeitige Zurücknehmen der eingestellten Trolling-Soll-Drehzahl ist (dritte Abbildung von oben) dadurch schematisch angedeutet, daß in der
5 ansonsten als gerade verlaufenden Kennlinie der Trolling-Soll-Drehzahl eine Einkerbung ersichtlich ist. Sobald die Steuerelektronik das Steuersignal empfangen hat, wird der Kupplungsdruck auf einen Wert reduziert, der dem Kupplungsdruck entspricht, wie er der Trolling-Soll-Drehzahl
10 bzw. der Propellerwellendrehzahl bzw. einer gewünschten Schiffsgeschwindigkeit entspricht.

Die Wirksamkeit der Umsteuerhilfe wird bei Betrachtung der unteren Abbildung der Fig. 2 deutlich. Nach Schalten
15 der Vorwärtsfahrtrichtung und nach Durchlaufen der Schiffsgeschwindigkeit von Null steigt die Schiffsgeschwindigkeit in Vorwärtsfahrtrichtung relativ schnell an, bis der Schiffsführer durch Erzeugen des Steuersignals auf die vorstehend beschriebene Art und
20 Weise die Beschleunigungsphase beendet. Dieses Zeitverhalten ist in der unteren Abbildung mit den durchgezogenen dicken Linien gekennzeichnet. Im Vergleich hierzu zeigt die gestrichelte Linie 28 das Zeitverhalten des Schiffes ohne Umsteuerhilfe. Ersichtlich ist, daß die gewünschte
25 Schiffsgeschwindigkeit in Vorwärtsfahrtrichtung zu einem vergleichsweise sehr viel späteren Zeitpunkt erreicht wird.

Eine weitere Umsteuerhilfe, die mit der vorstehend erläuterten verwandt ist, besteht darin, daß im Trolling-
30 Betrieb die Kupplung 4 nach Schalten der Vorwärtsfahrtrichtung zunächst vollständig geschlossen wird. Dadurch wird das Schiff mit einem Schub beschleunigt, der der gewählten Motordrehzahl proportional ist. Sobald das Schiff unter Berücksichtigung der Systemdynamik die
35

gewünschte Geschwindigkeit erreicht hat, unterbricht die
Steuerelektronik 12 die Beschleunigung mit geschlossener
Kupplung und stellt die Trolling-Drehzahl an der
Propellerwelle ein, bis die Soll-Geschwindigkeit erreicht
5 ist. Zur Ermittlung der Geschwindigkeit dient der erwähnte
Sensor 16. Im Unterschied zur ersten Umsteuerhilfe kann
diese Art der Umsteuerhilfe automatisiert ablaufen.

10 Aus der Abbildung entsprechend Fig. 3 ist eine dritte
Möglichkeit einer Umsteuerhilfe zu ersehen. Aus der vierten
Abbildung von oben geht hervor, daß die Kupplung 4 beim
Schalten der Vorwärtsfahrtrichtung zunächst so weit
geschlossen wird, daß sich unmittelbar die vorgewählte
15 Trolling-Drehzahl und Drehrichtung an der Propellerwelle 6
einstellt. Die Steuerelektronik 12 hält auch die
Propellerwellendrehzahl konstant, und zwar entgegen einem am
Propeller 7 wirkenden Turbinen-Antriebsmoment. Die
erläuterte Umsteuerhilfe ist besonders dann vorteilhaft
20 einzusetzen, wenn Manöver gefahren werden sollen, die eine
langsame Geschwindigkeitssteigerung erfordern, wie dies zum
Beispiel beim Anschleppen erwünscht ist.

Mit dem Betriebsschalter 24 kann eine Umsteuerhilfe an-
bzw. vorgewählt werden. Besonders flexibel ist das
25 erfindungsgemäße Steuersystem dann, wenn sämtliche
Umsteuerhilfen auf Wunsch verfügbar sind. In diesem Fall
hat der Schiffsführer die Möglichkeit, über den
Betriebsschalter 24 eine - aus insgesamt drei verfügbaren -
Umsteuerhilfe 4 vorzuwählen. Die Antriebsanlage des
30 Schiffes wird in diesem Fall für praktische Verhältnisse
jeder Situation gerecht.

Den Diagrammen entsprechend den Fig. 4 bis 6 lassen sich die Drehzahlverhältnisse in Abhängigkeit der Schwenkwinkel der ihnen zugeordneten Steuerhebel entnehmen. Dem Diagramm entsprechend Fig. 4 liegt ein Deckschalter zugrunde, der zwei Steuerhebel aufweist. Ein erster Steuerhebel erlaubt das Schalten einer bestimmten Fahrtrichtung und das Einstellen einer bestimmten Motordrehzahl. Ein weiterer Steuerhebel läßt die Einstellung einer bestimmten Trolling-Soll-Drehzahl zu.

Dem Diagramm nach Fig. 5 liegt ein Deckschalter mit einem Steuerhebel zugrunde. Mit diesem Steuerhebel kann eine bestimmte Fahrtrichtung und eine bestimmte Motordrehzahl vorgewählt werden. In dem Bereich, in dem Motordrehzahlen eingestellt werden können, die auch für den Trolling-Betrieb zulässig bzw. geeignet sind, ist die Anordnung so getroffen, daß eine Überlagerung der Sollwerteinstellung für eine Trolling-Drehzahl selbsttätig mit Priorität stattfindet. Diese Bereiche, in denen dann im Langsamfahrt-Modus gefahren wird, sind mit gestrichelten Linien 31 eingezeichnet. Es ist vorteilhaft, daß die Drehzahlen so überlagert werden, daß bei einer minimalen Motordrehzahl eine minimale Trolling-Drehzahl eingestellt wird. Der im Trolling-Betrieb maximal zulässigen Motordrehzahl ist dann die maximal mögliche Trolling-Drehzahl zugeordnet.

Dem Diagramm entsprechend Fig. 6 liegt ein Deckschalter zugrunde, der entweder einen oder auch zwei Steuerhebel aufweisen kann. Im Reise-Modus wird mit einem bzw. beiden Steuerhebeln die Fahrtrichtung geschaltet und eine Motordrehzahl eingestellt (durchgezogene Linie). Im Trolling-Betrieb ist mit einem Steuerhebel eine Vorgabe der Trolling-Propellerwellendrehzahl möglich (gestrichelte

Linien). Das elektronische Steuergerät 12 bzw. eine
gesonderte Motorelektronik ordnet einer vorgewählten
Trolling-Drehzahl eine bestimmte Motor-Drehzahl zu. Diese
Zuordnung erfolgt in Abhängigkeit bestimmter
5 Betriebsparameter des Motors bzw. des Getriebes. Bei diesen
Betriebsparametern handelt es sich um charakteristische
Kenngrößen, wie beispielsweise den Kraftstoffverbrauch, die
thermische Belastung der Kupplung oder auch
10 Abgasemissionswerten.

In Fig. 7 ist schematisch der Steuerhebel 27 oder
Fahrschalter, mit dem eine Trolling-Drehzahl eingestellt
werden kann, abgebildet. Der Steuerhebel 27 ist zwischen
zwei Endlagen (z. B. 0 % und 100 %) schwenkbar. In einem
15 Sektor 29, der sich an eine Endlage (0 %) anschließt, ist
der Steuerhebel 27 nur gegen einen Widerstand,
beispielsweise die Kraft einer Druckfeder 30, im Sinne einer
weiteren Reduzierung verschwenkbar. Mit dieser Maßnahme wird
erreicht, daß ein negativer Verstellgradient auch dann
20 erzeugt werden kann, wenn sich der Steuerhebel 27 in einer
Endlage befindet, aus der heraus eine weitere Reduzierung
der Trolling-Solldrehzahl tatsächlich nicht mehr möglich
ist. Die vorstehend erläuterte Maßnahme erhöht die passive
25 Sicherheit des Systems.

30

35

Bezugszeichen

	1	Motor
	2	Abtriebswelle
5	3	Getriebe
	4	Kupplung
	5	Kupplungsdrucksteller
	6	Propellerwelle
	7	Propeller
10	8	Drehzahlsensor
	9	Drehzahlsensor
10	10	Fahrtrichtungssteller
	11	Temperatursensor
	12	Steuerelektronik
15	13	Baueinheit
	14	elektrische Leitung
	15	Steuerstation
	16	Sensor für Schiffsgeschwindigkeit
	17	Systemstecker
20	18	Befehlsgeber
	19	Sollwertgeber
	20	Kontrollampe
	21	Warnleuchte
	22	Warnleuchte
25	23	Betriebsschalter
	24	Betriebsschalter
	25	Taste
	26	Taste
	27	Steuerhebel, Fahrschalter
30	28	gestrichelte Linie
	29	Sektor
	30	Druckfeder
	31	gestrichelte Linie

A n s p r ü c h e

5 1. Steuersystem zum Betreiben einer Antriebsanlage
eines Schiffes mit mindestens einem Motor (1), der über
ein Getriebe (3) mit mindestens einer regelbaren
Kupplung (4) für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt eine
Propellerwelle (6) treibt, mit Steuer- und
10 Sensormitteln (5, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 27) zum
Beeinflussen der Motordrehzahl und/oder des Schlupfgrades
der Kupplung (4) mit mindestens einer Steuerstation (15)
mit Steuermitteln (18 - 26) zur Einstellung der
Fahrtrichtung und Geschwindigkeit des Schiffes durch
15 Betätigen mindestens eines Steuerhebels (27) sowie einer
Steuerelektronik (12) zum Verarbeiten von Ein- und
Ausgangssignalen, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß in einer Betriebsart (Langsamfahrt-Modus, Trolling) der
Antriebsanlage die Kupplung (4) nach Schalten der
Fahrtrichtung vollständig geschlossen wird und die
20 Beschleunigungsphase durch Übermittlung eines Steuersignals
an die Steuerelektronik (12) durch Überführen der
Kupplung (4) in den geregelten Schlupfbetrieb beendet wird.

25 2. Steuersystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß in einer
Betriebsart (Langsamfahrt-Modus, Trolling) der
Antriebsanlage die Kupplung (4) nach Schalten der
Fahrtrichtung vollständig geschlossen wird und die
Beschleunigungsphase durch Übermittlung eines Steuersignals
30 an die Steuerelektronik (12) bei geschlossener Kupplung (4)
durch Einstellen der Drehzahl der Propellerwelle (6) auf
eine Trolling-Drehzahl beendet wird.

3. Steuersystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Betriebsart (Langsamfahrt-Modus, Trolling) der Antriebsanlage die Kupplung (4) so weit geschlossen wird, daß die vorgewählte Trolling-Drehzahl und Drehrichtung an der Propellerwelle (6) eingestellt wird und die Steuerelektronik (12) im Übergangsbereich, in dem der Propeller (7) als Turbine wirken kann, die vorgewählte Propellerwellendrehzahl konstant hält.

10

4. Steuersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der aus einer Reduzierung der Trolling-Drehzahl resultierende negative Verstellgradient eines Steuerhebels das Steuersignal für die Steuerelektronik (12) liefert.

15

5. Steuersystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Erreichen einer definierten Schiffsgeschwindigkeit das Steuersignal für die Steuerelektronik (12) liefert.

20

6. Steuersystem mit einer Steuerstation (15), über die die Betriebsweise der Antriebsanlage kontrollierbar ist, nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (Betriebsschalter 24) zur Vorwahl einer Umsteuersequenz vorhanden sind.

25

7. Steuersystem mit mindestens einer Steuerstation (15) mit mindestens einem Steuerhebel, der zur Wahl der Fahrtgeschwindigkeit im Langsamfahrt-Modus zwischen zwei Endlagen schwenkbar ist, nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerhebel (27) in einem an eine der Endlagen angrenzenden Bereich gegen einen Widerstand verstellbar ist.

30
35

8. Steuersystem mit mindestens einer Steuerstation (15)
mit einem Steuerhebel zur Wahl der Fahrtgeschwindigkeit
durch Verstellen der Motordrehzahl im Reise-Modus (Cruise)
nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
5 g e k e n n z e i c h n e t , daß in einem Bereich des
Steuerhebels, in dem für Langsamfahrt zulässige
Motordrehzahlen einstellbar sind, eine Überlagerung der
Einstellung des Sollwerts der Propellerwellendrehzahl
mit Priorität stattfindet, so daß in diesem Bereich die
10 Antriebsanlage im Langsamfahrt-Modus betrieben wird.

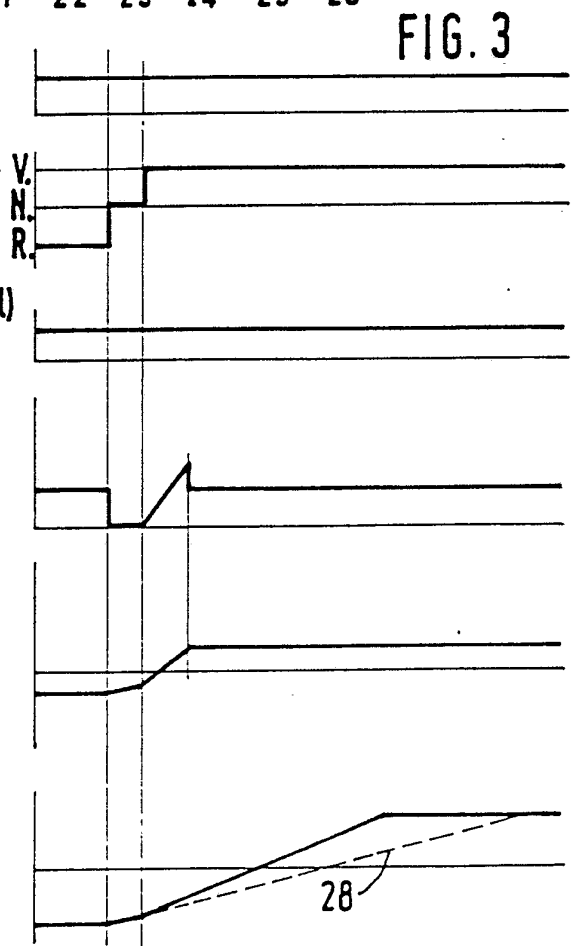
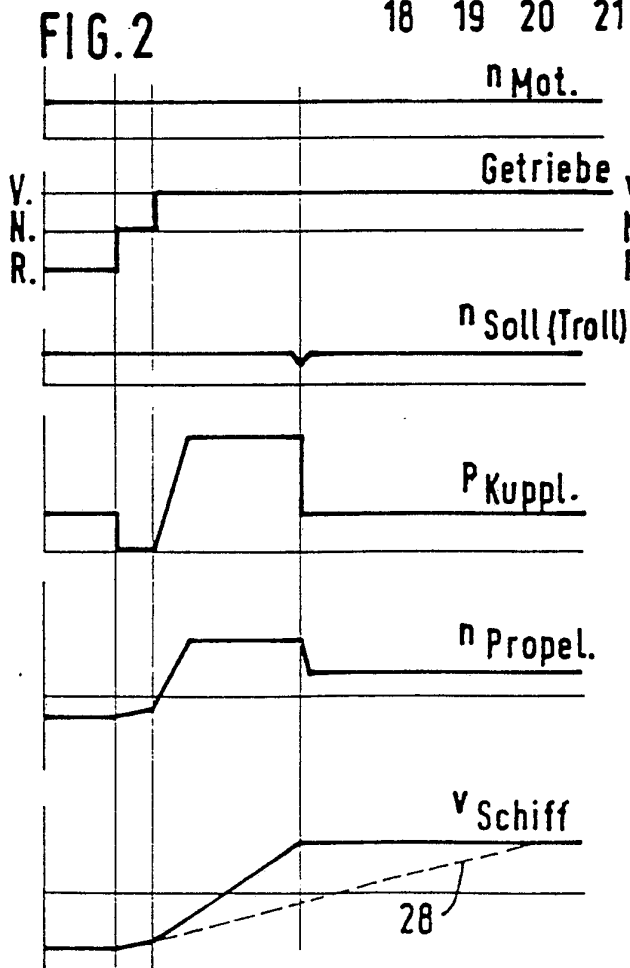
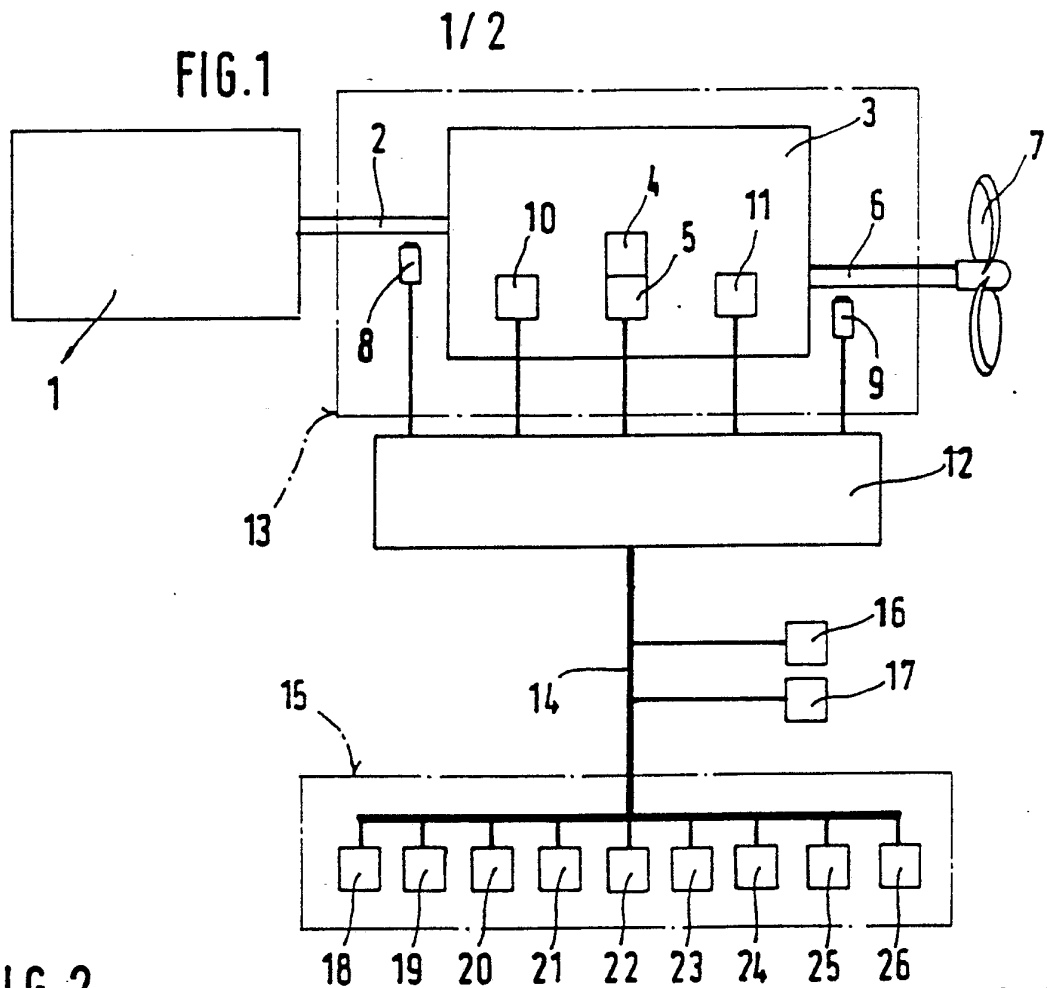
9. Steuersystem nach Anspruch 8, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Überlagerung mit
elektrischen Mitteln erfolgt.
15

10. Steuersystem nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß einer
vorgewählten Propellerwellendrehzahl für den Langsamfahrt-
Modus selbsttätig eine betriebsparameterabhängige
20 Motordrehzahl durch die Steuerelektronik (12) zugeordnet
wird.

25

30

35



2/2

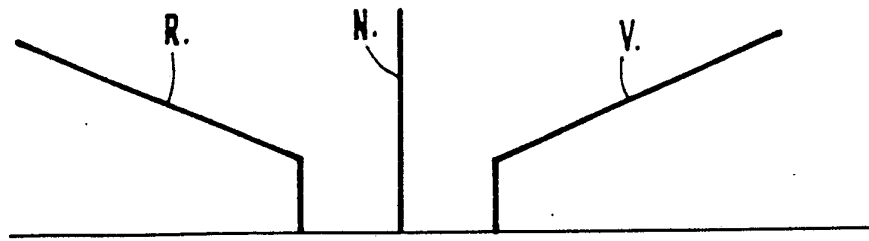


FIG. 4

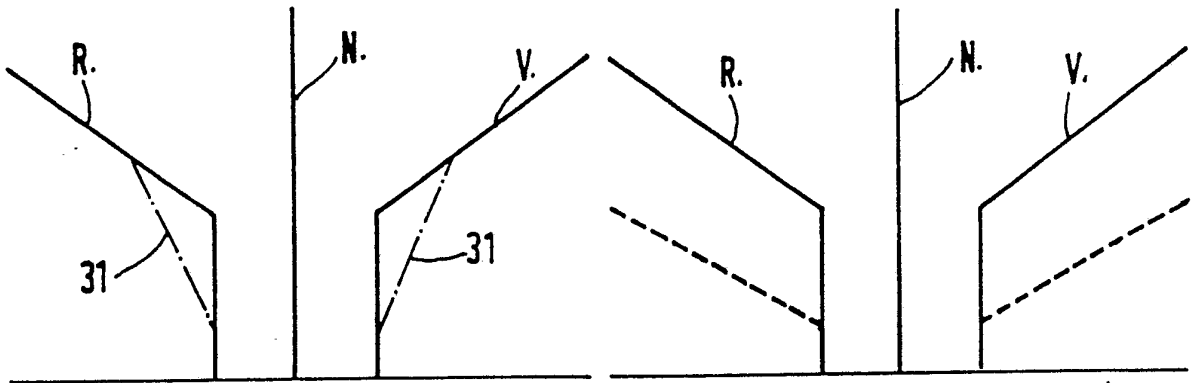


FIG. 5



FIG. 6

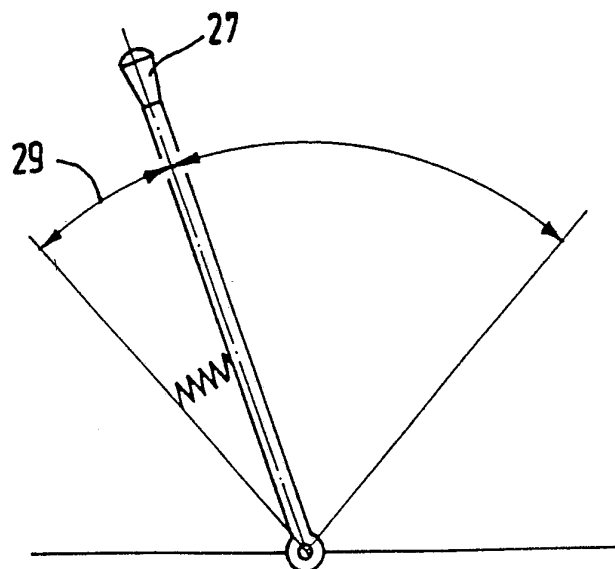


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 92/01709

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl. ⁵ B63H21/22; B63H23/26		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Int. Cl. ⁵ B63H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US,A,4 099 476 (INOUE ET AL) 11 July 1978	1,2,5-7
A	se the whole document ---	8-10
Y	US,A,2 925 156 (GRANT & KING) 16 February 1960 see column 7, line 21 - column 18, line 37; figures 1-8 ---	1,2,5-7
A	DE,A,2 558 577 (HANSEATISCHE KONSTRUKTIONS-G.M.B.H.) 1 September 1977 see page 12, paragraph 1 - page 19, last paragraph; figures 1-6 ---	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
22 October 1992 (22.10.92)		15 December 1992 (15.12.92)
Name and mailing address of the ISA/ EUROPEAN PATENT OFFICE		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. EP 9201709
SA 62590**

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 22/10/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4099476	11-07-78	JP-A- 52137890	17-11-77
US-A-2925156		None	
DE-A-2558577	01-09-77	None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 92/01709

Internationales Aktenzeichen

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Kl. 5 B63H21/22; B63H23/26		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	B63H	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
Y	US,A,4 099. 476 (INOUE ET AL) 11. Juli 1978	1,2,5-7
A	siehe das ganze Dokument ---	8-10
Y	US,A,2 925 156 (GRANT & KING) 16. Februar 1960 siehe Spalte 7, Zeile 21 - Spalte 18, Zeile 37; Abbildungen 1-8 ---	1,2,5-7
A	DE,A,2 558 577 (HANSEATISCHE KONSTRUKTIONS-G.M.B.H.) 1. September 1977 siehe Seite 12, Absatz 1 - Seite 19, letzter Absatz; Abbildungen 1-6 -----	1
<p>⁹ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
22. OKTOBER 1992		15. 12. 92
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
EUROPAISCHES PATENTAMT		DE SENA A.

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9201709
 SA 62590

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 22/10/92
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22/10/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4099476	11-07-78	JP-A- 52137890	17-11-77
US-A-2925156		Keine	
DE-A-2558577	01-09-77	Keine	

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82