

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 949/2006

(51) Int. Cl.⁸: **B63H 5/125** (2006.01)

(22) Anmeldetag: 2006-06-01

B63H 20/08 (2006.01)

(43) Veröffentlicht am: 2008-01-15

(56) Entgegenhaltungen:

US 3797448A US 6899577B2
US 2936730A US 2335597
US 3396692A US 1980685A
DE 3519599A1 DE 2043781A
WO 2005/007503A1 WO 2000/58151A1

(73) Patentanmelder:

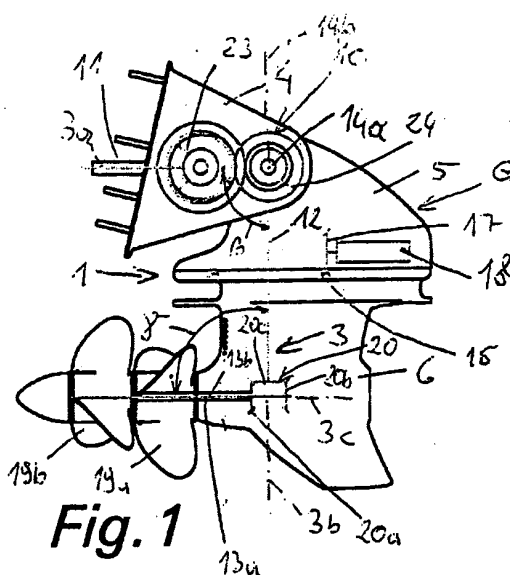
BRAIN AUTOMOTIVE GMBH
A-8510 STAINZ (AT)

(72) Erfinder:

JEGEL FRANZ PETER ING.
STEYR (AT)
MÜLLER HERMANN DIPL.ING.
LASSNITZHÖHE (AT)
BERNÖGGER JOHANNES
MOLLN (AT)
LANG THOMAS
STEYR (AT)

(54) ANTRIEBSEINRICHTUNG FÜR EIN WASSERFAHRZEUG

(57) Die Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung (1) für ein Wasserfahrzeug (2) mit einem U- oder Z-förmigen Antriebsstrang, wobei das Antriebsdrehmoment vorzugsweise über zumindest zwei Kegelradgetriebe (23, 24, 20) zwischen einer Motorwelle einer vorzugsweise durch eine Brennkraftmaschine gebildeten Antriebsmaschine und zumindest einer Propellerwelle (13a, 13b) in der Betriebslage zumindest zweimal um einen Winkel (β , γ) > 0 umgelenkt wird. Um einfache Steuerbarkeit und hohen Schaltkomfort zu erreichen, ist vorgesehen, dass das Gehäuse (G) der Antriebseinrichtung (1) aus einem ersten, einem zweiten und einem dritten Gehäuseteil (4, 5, 6) besteht, wobei die drei Gehäuseteile (4, 5, 6) drehbar miteinander verbunden sind, und wobei der erste Gehäuseteil (4) fest mit einer Montagewand (2a) des Wasserfahrzeuges (2) verbindbar ist, der zweite Gehäuseteil (5) um eine erste Drehachse (14a) schwenkbar mit dem ersten Gehäuseteil (4) verbunden ist und der dritte Gehäuseteil (6) um eine zweite Drehachse (14b) drehbar mit dem zweiten Gehäuseteil (5) verbunden ist.



Die Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung für ein Wasserfahrzeug mit einem U- oder Z-förmigen Antriebsstrang, wobei das Antriebsdrehmoment vorzugsweise über zumindest zwei Kegelradgetriebe zwischen einer Motorwelle eines vorzugsweise durch eine Brennkraftmaschine gebildeten Antriebsmaschine und zumindest einer Propellerwelle in der Betriebslage zumindest zweimal um einen Winkel >0 umgelenkt wird, wobei das Gehäuse der Antriebseinrichtung aus einem ersten, einem zweiten und einem dritten Gehäuseteil besteht, wobei die drei Gehäuseteile drehbar miteinander verbunden sind, und wobei der erste Gehäuseteil fest mit einer Montagewand des Wasserfahrzeuges verbindbar ist, der zweite Gehäuseteil um eine erste Drehachse schwenkbar mit dem ersten Gehäuseteil verbunden ist und der dritte Gehäuseteil um eine zweite Drehachse drehbar mit dem zweiten Gehäuseteil verbunden ist.

Es sind Außenbordantriebssysteme für Boote bekannt, wobei zur Steuerung des Bootes der gesamte mit einer Montagewand verbundene Motor verdreht wird. Die Lenkbewegung kann über Hebel oder Seile auf den Außenbordmotor übertragen werden. Es ist auch bekannt, Elektromotoren einzusetzen, um die Lenkbewegung mittel Seilen und Hebeln auf den Außenbordmotor zu übertragen.

Aus der US 3,797,448 ist ein elektrischer Trolling-Motor zum Antrieb von kleinen Booten bekannt. Der den Propeller antreibende Motor treibt dabei einen Getriebestrang über elektrische Kupplungen an. Dabei kann über ein weiteres Lenkgetriebe der Trolling-Motor im Bezug auf ein bootsfestes Montagerohr verdreht werden. Motorgehäuse samt Getriebe sind dabei unterhalb des Wasserspiegels angeordnet. Nachteilig ist, dass bei Lenkbewegungen das gesamte Motorgehäuse samt Elektromotor und Getriebe verdreht werden muss, was aufgrund der Massenträgheit nur für leistungsschwache Antriebseinheiten mit geringem Gewicht akzeptabel ist.

Die WO 2005/007503 A1 beschreibt eine zweistufige Antriebseinrichtung für Wasserfahrzeuge, wobei eine Eingangswelle über eine erste Kupplung mit einer coaxialen Ausgangswelle verbunden ist. Weiters kann die Eingangswelle über eine zweite Kupplung mit der Ausgangswelle über ein Getriebe verbunden werden, wobei die Antriebswege über die erste und die zweite Kupplung verschiedene Übersetzungen aufweisen.

Die US 6,899,577 B2 beschreibt einen Außenbordmotor mit einem Vorwärtsgang und einem Rückwärtsgang, wobei zwei elektromagnetische Kupplungen vorgesehen sind, um wahlweise die Vorwärtsgangstufe oder die Rückwärtsgangstufe mit der Propellerwelle zu verbinden.

Aus der DE 35 19 599 A1 ist ein Bootsantrieb bekannt, welcher als sogenannter U-Antrieb ausgeführt ist, wobei zur Vergrößerung der Vortriebskraft und zur Erzielung eines verbesserten Schraubenwirkungsgrades vorne am Gehäuseunterteil des Bootantriebes zwei vorwärtsgerichtete, in einander entgegengesetztem Drehsinn antreibbare Antriebsschrauben vorgesehen sind. Ein ähnlicher Bootsantrieb ist auch aus der WO 2000/58151 A1 bekannt.

Die US 2,936,730 A offenbart einen Z-förmigen Propellerantrieb für ein Wasserfahrzeug, welcher aus drei Gehäuseteilen besteht, die jeweils gegeneinander drehbar sind und dabei wird das Antriebsdrehmoment von der Antriebsmaschine zu zumindest einer Propellerwelle jeweils über ein Kegelgetriebe übertragen, wobei zwei Umlenkwinkel größer als 0° sind. Der erste Gehäuseteil ist mit der Bootswand verbunden, die weiteren beiden Gehäuseteile sind drehbar angeordnet.

Ein im ersten Gehäuseteil angeordnetes Schaltgetriebe ist nicht vorgesehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Schiffsantrieb zu schaffen, mit welchem eine einfache Steuerbarkeit auch von leistungsstarken Motoren erreicht werden kann. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, den Komfort bei Wende- und Schaltmanövern zu erhöhen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass im ersten Gehäuseteil ein Schaltgetriebe

angeordnet ist, dessen Ausgangswelle koaxial zur zweiten Drehachse angeordnet ist. Dadurch kann die Masse für die Steuerbewegung möglichst gering gehalten werden. Vorzugsweise ist die Propellerwelle im dritten Gehäuseteil gelagert.

- 5 Eine besonders einfache Steuerung der Antriebseinrichtung wird möglich, wenn der dritte Gehäuseteil ein koaxial mit der zweiten Drehachse angeordnetes Kronenzahnrad oder Kegelzahnrad aufweist, in welches die Zähne eines Antriebszahnrad kämmend eingreifen, wobei das Antriebszahnrad vorzugsweise durch einen im zweiten Gehäuseteil gelagerten elektrischen Servomotor antreibbar ist. Zum Steuern des Wasserfahrzeuges wird nur der unterhalb des
- 10 Wasserspiegels angeordnete dritte Teil verdreht. Dadurch, dass der Antrieb für die Verdrehbewegung im zweiten Gehäuseteil und das Getriebe im fahrzeugfesten ersten Gehäuseteil angeordnet sind, müssen relativ geringe Massen - nämlich nur der dritte Gehäuseteil mit der Propellerwelle - zur Steuerung des Bootes verdreht werden, was schnelle Steuerbewegungen und eine hohe Wendigkeit ermöglicht. Der Antrieb über die Verbindungswelle erlaubt außerdem
- 15 sehr große Lenk ausschläge (360°, bzw. endlos), was die Wendigkeit des Bootes weiter begünstigt. Um freiliegende Leitungen zu vermeiden, ist es besonders vorteilhaft, wenn der dritte Gehäuseteil zumindest eine Kühlwassereintrittsöffnung aufweist, welche über einen innerhalb des zweiten und ersten Gehäuseteils angeordneten Kühlmittelströmungsweg mit dem Antriebsmotor verbunden ist, und wenn vorzugsweise der dritte Gehäuseteil zumindest eine Abgasaustrittsöffnung aufweist, welche über einen Abgasströmungsweg, welcher innerhalb des dritten, zweiten und ersten Gehäuseteils geführt ist, mit dem Antriebsmotor verbunden ist. Außerhalb des Gehäuses sind somit keinerlei Kühlmittel- oder Abgasleitungen zu sehen.
- 20

- In weiterer Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass pro Vorwärtsschaltstufe zumindest
- 25 eine schaltbare Kupplung vorgesehen ist, wobei durch Aktivieren einer ersten Kupplung die Eingangswelle über die erste Vorwärtsschaltstufe mit der Ausgangswelle und durch Aktivieren einer zweiten Kupplung die Eingangswelle über die zweite Vorwärtsschaltstufe mit der Ausgangswelle verbunden ist, und wobei in einem Leerlauf sowohl die erste, als auch die zweite Kupplung deaktiviert und die Eingangswelle von der Ausgangswelle getrennt ist, und dass der
- 30 Rückwärtsgang durch Schalten einer dritten Kupplung vorzugsweise von einer Vorwärtsschaltstellung in eine Rückwärtsschaltstellung aktivierbar ist. In einer bevorzugten Ausführungsvariante kann dabei vorgesehen sein, dass die dritte Kupplung als Umschaltkupplung ausgebildet ist, wobei die Eingangswelle in der Vorwärtsschaltstellung über die erste oder die zweite Vorwärtsschaltstufe und in einer Rückwärtsschaltstellung über eine Rückwärtsschaltstufe mit der Ausgangswelle verbindbar ist, wobei vorzugsweise die dritte Kupplung durch eine Synchronisierereinrichtung gebildet ist.
- 35

- Die dritte Kupplung kann im Antriebsstrang zwischen Eingangswelle und Ausgangswelle in Serie zur ersten und/oder zweiten Vorwärtsschaltstufe angeordnet sein. Alternativ dazu ist es
- 40 auch möglich, dass die dritte Kupplung im Antriebsstrang zwischen Eingangswelle und Ausgangswelle parallel zur ersten und/oder zweiten Vorwärtsschaltstufe angeordnet ist.

Die Kupplungen können beispielsweise durch Konuskupplungen gebildet sein.

- 45 Besonders schnelle und automatisierte Gangwechsel sind möglich, wenn die erste, zweite und/oder dritte Kupplung elektrisch betätigbar ist. Alternativ zu elektrisch betätigten Kupplungen können die Gangwechsel auch hydraulisch unterstützt erfolgen.

- Dadurch, dass mindestens zwei Kupplungen schleifend umschalten, wird ermöglicht, dass die
- 50 Vorwärtsschaltstufen und vorzugsweise auch die Rückwärtsschaltstufe lastschaltbar ist.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

- Es zeigen Fig. 1 eine erfindungsgemäße Antriebseinrichtung in einer Seitenansicht, Fig. 2 die
- 55 Antriebseinrichtung in einer Ansicht von hinten, Fig. 3 die Antriebseinrichtung in einer Drauf-

sicht, Fig. 4 die Antriebseinrichtung in einer Seitenansicht mit schematisch eingezeichneten Kühl- und Abgasströmungswegen, Fig. 5 die Antriebseinrichtung aus Fig. 4 in einer Ansicht von hinten, Fig. 6 die Antriebseinrichtung in einer Draufsicht, Fig. 7 ein Boot mit einer erfindungsgemäßen Antriebseinrichtung im Schnitt in einer Ansicht von hinten, Fig. 8 das Boot aus Fig. 7 im Schnitt in einer Ansicht von hinten mit ausgelenkter Antriebseinrichtung, Fig. 9 das Boot in einer Draufsicht, Fig. 10 das Boot in einer Draufsicht mit ausgelenkter Antriebseinrichtung, Fig. 11 eine Seitenansicht des Bootes mit montierter Antriebseinrichtung, Fig. 12 das Boot in einer Ansicht von hinten, Fig. 13 das Boot mit aufgeklappter Antriebseinrichtung in einer Seitenansicht, Fig. 14 das Boot mit aufgeklappter Antriebseinrichtung in einer Ansicht von hinten, Fig. 15 ein Schaltgetriebe der erfindungsgemäßen Antriebseinrichtung in einer ersten Ausführungsvariante, Fig. 16 ein Schaltgetriebe für dieses Schaltgetriebe, Fig. 17 ein Schaltgetriebe für eine erfindungsgemäße Antriebseinrichtung einer zweiten Ausführungsvariante, Fig. 18 ein Schaltgetriebe für dieses Schaltgetriebe, Fig. 19 ein Schaltgetriebe für eine erfindungsgemäße Antriebseinrichtung in einer dritten Ausführungsvariante, Fig. 20 ein Schaltgetriebe für dieses Schaltgetriebe, Fig. 21 ein Schaltgetriebe für eine erfindungsgemäße Antriebseinrichtung in einer vierten Ausführungsvariante und Fig. 22 ein Schaltgetriebe für dieses Schaltgetriebe.

Die Antriebseinrichtung 1 für ein Wasserfahrzeug 2, zum Beispiel ein Boot, weist in den Ausführungsvarianten einen U-förmigen Antriebsstrang 3 auf, wobei die Hauptachsen des Antriebsstranges mit 3a, 3b, 3c bezeichnet sind. Zumindest zwei der Hauptachsen 3a, 3b, 3c spannen in der Betriebslage - also in der normalen Fahrtstellung - einen Winkel β , γ größer als 0° auf. Das Gehäuse G der Antriebseinrichtung 1 weist drei Gehäuseteile 4, 5, 6 auf. Im ersten Gehäuseteil 4 ist ein Schaltgetriebe 10 angeordnet, welches über eine Eingangswelle 11 mit einer Antriebsmaschine, beispielsweise einer nicht weiter dargestellten Brennkraftmaschine, und über eine Ausgangswelle 12 mit zumindest einer Propellerwelle 13a, 13b verbunden ist. Der erste Gehäuseteil 4 ist an einer Montagewand 2a des Bootes befestigbar und starr mit dem Wasserfahrzeug 2 verbindbar. Mit dem ersten Gehäuseteil 4 ist ein um eine Drehachse 14a drehbarer zweiter Gehäuseteil 5 verbunden. Der zweite Gehäuseteil 5 ist mit einem dritten Gehäuseteil 6 verbunden, wobei der dritte Gehäuseteil 6 bezüglich des zweiten Gehäuseteils 5 um die - im Betrieb vertikal ausgerichtete - zweite Drehachse 14b drehbar ist. Die zweite Drehachse 14b ist achsparallel zur Hauptachse 3b des Antriebsstranges 3 angeordnet. Der dritte Gehäuseteil 6 weist dabei ein Kronenrad 15 auf, in welches ein Antriebszahnrad 17 eingreift, welches von einem beispielsweise elektrisch angetriebenen Servomotor 18 betätigt wird. Servomotor 18 und Antriebszahnrad 17 sind innerhalb des zweiten Gehäuseteils 5 angeordnet.

Im dritten Gehäuseteil 6 sind Propellerwelle 13a, 13b gelagert, wobei im dargestellten Beispiel die erste Propellerwelle 13a aus einer Hohlwelle und die zweite Propellerwelle 13b aus einer innerhalb der Hohlwelle geführten Innenwelle besteht. Mit den beiden Propellerwellen 13a, 13b werden zwei Propeller 19a, 19b in verschiedenen Drehrichtungen angetrieben. Der Antrieb der beiden Propellerwellen 13a, 13b erfolgt über ein Kegelradgetriebe 20 mit den Kegelrädern 20a, 20b, 20c durch die Ausgangswelle 12 des Getriebes 10.

Der dritte Gehäuseteil 6 weist bugseitig zumindest eine Eintrittsöffnung 21 für Kühlwasser auf, über welche Kühlwasser angesaugt und der Antriebsmaschine entsprechend dem Pfeilen K in den Fig. 4 bis 6 zugeführt wird. Weiters weist der dritte Gehäuseteil heckseitig zumindest eine Austrittsöffnung 22 auf, über welche Abgase mit der Antriebsmaschine verbundenen Abgasleitungen ausgeblasen werden, wobei die Abgasleitungen mit den Pfeilen A in den Fig. 4 bis 6 angedeutet sind. Die Leitungen für das Kühlwasser K und die Abgase A sind zur Gänze innerhalb der Gehäuseteile 4, 5, 6 geführt, so dass freiliegende Leitungen vermieden werden.

In den Fig. 7 bis 10 ist die Lenkbewegung des dritten Gehäuseteils 6 durch Verdrehen des Kronenrades 15 durch den Servomotor 18 dargestellt. Dadurch, dass nur der dritte Gehäuseteil 6 verdreht wird, lassen sich große Auslenkwinkel α (360° , bzw. endlos) realisieren.

Dadurch, dass das Schaltgetriebe 10 in dem mit dem Wasserfahrzeug 2 fest verbundenen

ersten Gehäuseteil 4 angeordnet ist, lassen sich die beiden anderen Gehäuseteile 5, 6 relativ einfach durch Schwenken um die horizontale Achse 14 aus dem Wasser heben, wie in den Fig. 11 bis 14 angedeutet ist.

- 5 Das Schaltgetriebe 10 ist als Kegelradgetriebe mit zumindest zwei Schaltkupplungen K1, K2 für mindestens zwei Vorwärtsschaltstufen V1, V2, sowie einer Rückwärtsschaltstufe R ausgebildet. Fig. 15 zeigt eine erste Ausführungsvariante des Getriebes 10 mit zwei schaltbaren Kupplungen K1, K2, welche beide als elektrisch betätigbare Konuskupplungen ausgeführt sein können. Die Übertragung auf die Wellen w1, w2 erfolgt über ein erstes Kegelradgetriebe 23, zwei Vorwärtsschaltstufen V1, V2 mit unterschiedlichen Übersetzungen und ein zweites Kegelradgetriebe 24 auf die Ausgangswelle 12. Mit w3 und w4 sind Zwischenwellen bezeichnet. Im Leerlauf sind beide Kupplungen K1, K2 deaktiviert und die Eingangswelle 11 ist von der Ausgangswelle 12 getrennt. Durch Aktivieren der ersten Kupplung K1 wird die Eingangswelle 11 über die erste Vorwärtsschaltstufe V1 mit der Ausgangswelle 12 verbunden, durch Aktivieren der zweiten Kupplung K2 die Eingangswelle 11 über die zweite Vorwärtsschaltstufe V2 mit der Ausgangswelle 12 verbunden.

- 20 Durch die spezielle Anordnung des Schaltgetriebes 10 mit den Kegelradgetrieben 23, 24 ist eine sehr einfache und günstige Lift-Bewegung des Gehäuses G um die Drehachse 14a möglich. Außerdem ist dadurch ein sehr großer Lift- und Schwenkbereich realisierbar. Weiters wird eine optimale Hochschwenkstellung (Trailer-up-Position) des Gehäuses gewährleistet. Die Lenk- und Liftbewegungen können unabhängig ausgeführt werden, wobei die Mechanismen für die Bewegungen relativ einfach ausgeführt werden können.

- 25 Im Gegensatz zu einem Antrieb über Kreuzgelenke wird der Kraftfluss mittels der Kegelradgetriebe bei Aufschwenken des Gehäuses G - etwa bei einer Kollision mit einem Hindernis - nicht blockiert. Bei Kontakt mit Fremdkörpern schwenkt die Antriebseinrichtung 1 einfach weg.

- 30 Durch die große Liftbewegung ist eine freie Zugänglichkeit zu den Propellern 19a, 19b und zu der Eintrittsöffnung 21 für das Kühlwasser zwecks Reinigung und Wartung gegeben. Das Boot braucht somit für eine Wartung nicht aus dem Wasser gehievt werden. Auch ein Taucheinsatz zu Instandsetzungszwecken ist nicht notwendig.

- 35 Das Schaltschema des in Fig. 15 dargestellten Schaltgetriebes 10 ist in Fig. 16 dargestellt.

- In Leerlauf L sind die beiden Kupplungen K1, K2 geöffnet. Eine dritte, durch die eine Synchronisationseinrichtung gebildete Kupplung K3 befindet sich in der in Fig. 15 eingezeichneten Position "B".

- 40 Beim Schalten aus dem Leerlauf L in die erste Vorwärtsschaltstufe V1 wird die erste Kupplung K1 aktiviert. Die dritte Kupplung K3 befindet sich weiterhin in der Position "B". Beim Schalten von der ersten Vorwärtsschaltstufe V1 in die zweite Vorwärtsschaltstufe V2 wird die erste Kupplung K1 getrennt und die zweite Kupplung K2 schleifend eingekuppelt, wobei ein möglichst weicher Übergang angestrebt wird. In der zweiten Vorwärtsschaltstufe V2 befindet sich die zweite Kupplung K2 somit im eingekuppelten Zustand und die dritte Kupplung K3 in der Position "B". Das Schalten in die Rückwärtsschaltstufe R erfolgt dadurch, dass - wenn die zweite Kupplung K2 aktiviert ist - diese getrennt und die erste Kupplung K1 eingekuppelt wird. Nach Einkuppeln der ersten Kupplung K1 wird die dritte Kupplung in die Position "A" geschaltet. Dies bewirkt, dass die Drehrichtung der Welle w4 sich umkehrt. Danach wird die erste Kupplung K1 wieder getrennt und die zweite Kupplung K2 eingekuppelt. Dadurch wird die Richtung der Zwischenwelle w4 abermals geändert. Diese Schritte bewirken ein Abbremsen der Ausgangswelle 12 und verhindert Schäden durch abrupte Richtungsumkehr. In der Rückwärtsschaltstufe R ist die erste Kupplung K1 getrennt und die zweite Kupplung K2 eingekuppelt, während die dritte Kupplung K3 sich in der Position "A" befindet.

- 55

Fig. 17 zeigt ein Schaltgetriebe 10 mit zwei Zwischenwellen w_1 , w_2 , zwei schaltbare als Konuskupplungen ausgebildete Kupplungen K1, K2 und eine durch eine Synchronisationseinrichtung, eine Kupplungshülse oder eine Klaue gebildete dritte Kupplung K3, welche zwischen zwei Stellungen A und B umschaltbar ist. Die Umschaltvorgänge werden anhand der in Fig. 18 dargestellten Tabelle schematisch beschrieben. Im Leerlauf L sind die ersten und zweiten Kupplungen K1, K2 getrennt, die dritte Kupplung K3 befindet sich in der Position A. Das Schalten in die erste Vorwärtsschaltstufe V1 erfolgt durch Einkuppeln der ersten Kupplung K1, während die dritte Kupplung K3 in der Stellung "A" belassen wird. Das Schalten in die zweite Vorwärtsschaltstufe V2 erfolgt durch Trennen der ersten Kupplung K1 und durch Einkuppeln der zweiten Kupplung K2, wobei ein weicher Übergang erfolgen sollte. Die dritte Kupplung K3 befindet sich nach wie vor in der Position "A". Wird in die Rückwärtsschaltstufe R geschaltet, werden zweite Kupplung K2 (oder erste Kupplung K1) getrennt, die dritte Kupplung K3 in die Position "B" geschoben. Danach wird die erste Kupplung K1 eingekuppelt.

Fig. 19 zeigt eine dritte Ausführungsvariante des Schaltgetriebes 10 im Zweiwellen-Design, wobei drei beispielsweise durch Konuskupplungen gebildete Kupplungen K1, K2, K3 vorgesehen sind. Im Leerlauf sind die Kupplungen K1, K2, K3 getrennt. Wird in die erste Vorwärtsschaltstufe V1 geschaltet, wird die erste Kupplung K1 eingekuppelt. Ein Schalten in die zweite Vorwärtsschaltstufe V2 erfolgt durch Auskuppeln der ersten Kupplung K1 und Einkuppeln der zweiten Kupplung K2 mit weichem Übergang. Das Schalten in den Retourgang R erfolgt durch Auskuppeln der ersten oder zweiten Kupplung K1, K2 und durch Einkuppeln der dritten Kupplung K3.

Die Fig. 21 zeigt eine vierte Ausführungsvariante eines Schaltgetriebes 10 mit drei Zwischenwellen w_1 , w_2 , w_3 , zwei durch Konuskupplungen gebildete Kupplungen K1, K2 und eine durch eine Synchronisiereinrichtung gebildete dritte Kupplung K3. Im Leerlauf L ist die erste Kupplung K1 und die zweite Kupplung K2 getrennt, die Kupplung K3 befindet sich in einer neutralen Position. Das Schalten in die erste Vorwärtsschaltstufe V1 erfolgt durch Einkuppeln der ersten Kupplung K1. Ein Weiterschalten in eine zweite Vorwärtsschaltstufe V2 wird dadurch eingeleitet, dass die dritte Kupplung K3 in die Position "B" geschaltet wird. Während die erste Kupplung K1 getrennt wird, wird die zweite Kupplung K2 eingekuppelt (sanfter Übergang). Das Schalten in den Retourgang R erfolgt durch Auskuppeln der zweiten Kupplung K2 (falls diese eingekuppelt ist) und durch Einkuppeln der ersten Kupplung K1. Die dritte Kupplung K3 wird in die Position "A" geschaltet, während die erste Kupplung K1 wieder getrennt wird, wird die zweite Kupplung K2 eingekuppelt (sanfter Übergang). In der Rückwärtsschaltstufe R ist somit die erste Kupplung K1 getrennt, die zweite Kupplung K2 eingekuppelt und die dritte Kupplung K3 in der Position "A".

Patentansprüche:

1. Antriebseinrichtung (1) für ein Wasserfahrzeug (2) mit einem U- oder Z-förmigen Antriebsstrang, wobei das Antriebsdrehmoment vorzugsweise über zumindest zwei Kegelradgetriebe (23, 24, 20) zwischen einer Motorwelle eines vorzugsweise durch eine Brennkraftmaschine gebildeten Antriebsmaschine und zumindest einer Propellerwelle (13a, 13b) in der Betriebslage zumindest zweimal um einen Winkel (β , γ) > 0 umgelenkt wird, wobei das Gehäuse (G) der Antriebseinrichtung (1) aus einem ersten, einem zweiten und einem dritten Gehäuseteil (4, 5, 6) besteht, wobei die drei Gehäuseteile (4, 5, 6) drehbar miteinander verbunden sind, und wobei der erste Gehäuseteil (4) fest mit einer Montagewand (2a) des Wasserfahrzeuges (2) verbindbar ist, der zweite Gehäuseteil (5) um eine erste Drehachse (14a) schwenkbar mit dem ersten Gehäuseteil (4) verbunden ist und der dritte Gehäuseteil (6) um eine zweite Drehachse (14b) drehbar mit dem zweiten Gehäuseteil (5) verbunden ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass im ersten Gehäuseteil (4) ein Schaltgetriebe (10) angeordnet ist, dessen Ausgangswelle (12) coaxial zur zweiten Drehachse (14b) angeordnet ist.

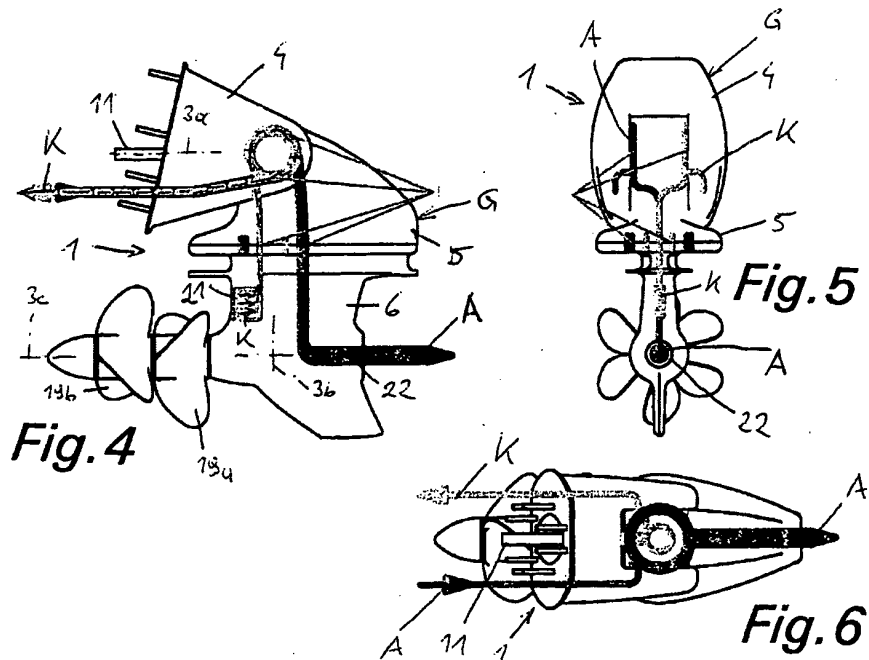
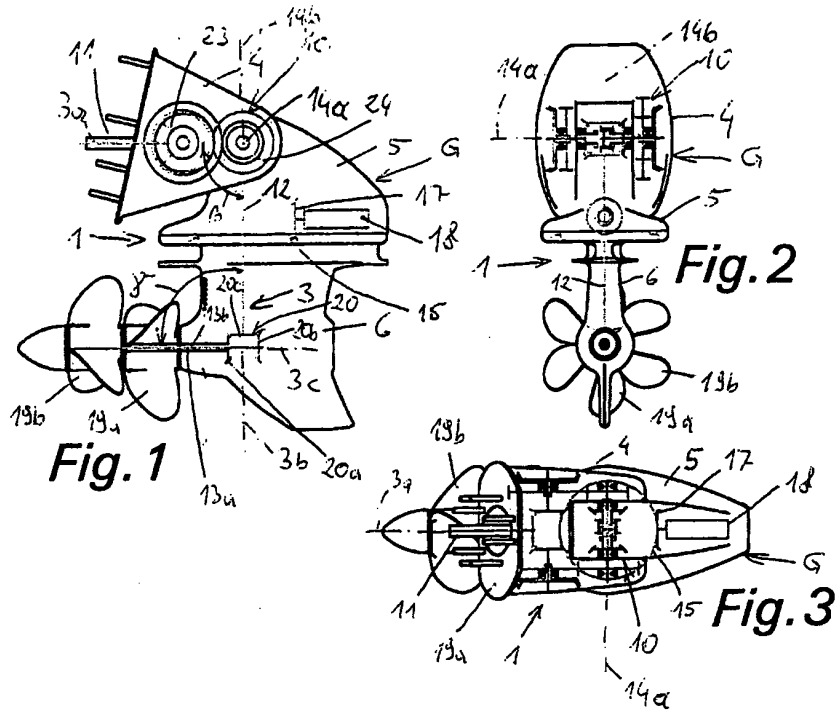
2. Antriebseinrichtung (1) nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass zumindest eine Propellerwelle (13a, 13b) im dritten Gehäuseteil (6) gelagert ist.
3. Antriebseinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass der dritte Gehäuseteil (6) ein koaxial mit der zweiten Drehachse (14b) angeordnetes Kronenzahnrad (15) oder Kegelzahnrad aufweist, in welches die Zähne eines Antriebszahnrades (17) kämmend eingreifen, wobei das Antriebszahnrad (17) vorzugsweise durch einen im zweiten Gehäuseteil (5) gelagerten elektrischen Servomotor (18) antreibbar ist.
4. Antriebseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass der dritte Gehäuseteil (6), vorzugsweise bugseitig, zumindest eine Eintrittsöffnung (21) für Kühlwasser (K) aufweist, welche über einen vorzugsweise vollständig innerhalb des ersten, zweiten und dritten Gehäuseteils (4, 5, 6) angeordneten Kühlmittelströmungsweg mit der Antriebsmaschine verbunden ist.
5. Antriebseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass der dritte Gehäuseteil (6), vorzugsweise heckseitig, zumindest eine Austrittsöffnung (22) für Abgas (A) aufweist, welche über einen Abgasströmungsweg, welcher vorzugsweise vollständig innerhalb des ersten, zweiten und dritten Gehäuseteils (4, 5, 6) geführt ist, mit der Antriebsmaschine verbunden ist.
6. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Schaltgetriebe zumindest eine erste und eine zweite Vorwärtsschaltstufe (V1, V2) und eine Rückwärtsschaltstufe (R), sowie eine mit einer Motorwelle einer Antriebsmaschine verbundene Eingangswelle (11) und eine Ausgangswelle (12) aufweist, und dass pro Vorwärtsschaltstufe (V1, V2) zumindest eine schaltbare Kupplung (K1, K2, K3) vorgesehen ist, wobei durch Aktivieren einer ersten Kupplung (K1) die Eingangswelle (11) über die erste Vorwärtsschaltstufe (V1) mit der Ausgangswelle (12) und durch Aktivieren einer zweiten Kupplung (K2) die Eingangswelle (11) über die zweite Vorwärtsschaltstufe (V2) mit der Ausgangswelle (12) verbunden ist, und wobei in einem Leerlauf (L) sowohl die erste, als auch die zweite Kupplung (K1, K2) deaktiviert und die Eingangswelle (11) von der Ausgangswelle (12) getrennt ist, und dass die Rückwärtsschaltstufe (R) durch Schalten einer dritten Kupplung (K3) vorzugsweise von einer Vorwärtsschaltstellung in eine Rückwärtsschaltstellung aktivierbar ist.
7. Antriebseinrichtung (10) nach Anspruch 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Vorwärtsschaltstufen (V1, V2) und vorzugsweise auch die Rückwärtsschaltstufe (R) lastschaltbar ist.
8. Antriebseinrichtung (10) nach Anspruch 6 oder 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass die dritte Kupplung (K3) als Umschaltkupplung ausgebildet ist, wobei die Eingangswelle (11) in der Vorwärtsschaltstellung über die erste oder die zweite Vorwärtsschaltstufe (V1, V2) und in der Rückwärtsschaltstellung über ein Umkehrgetriebe mit der Ausgangswelle (12) verbindbar ist.
9. Antriebseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass die dritte Kupplung (K3) durch eine Synchronisiereinrichtung, eine Kupplungshülse oder eine Klaue gebildet ist.
10. Antriebseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass die dritte Kupplung (K3) im Antriebsstrang (3) zwischen Eingangswelle (11) und Ausgangswelle (12) in Serie zur ersten und/oder zweiten Vorwärtsschaltstufe (V1, V2) angeordnet ist.
11. Antriebseinrichtung (10) nach Anspruch 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die dritte Kupp-

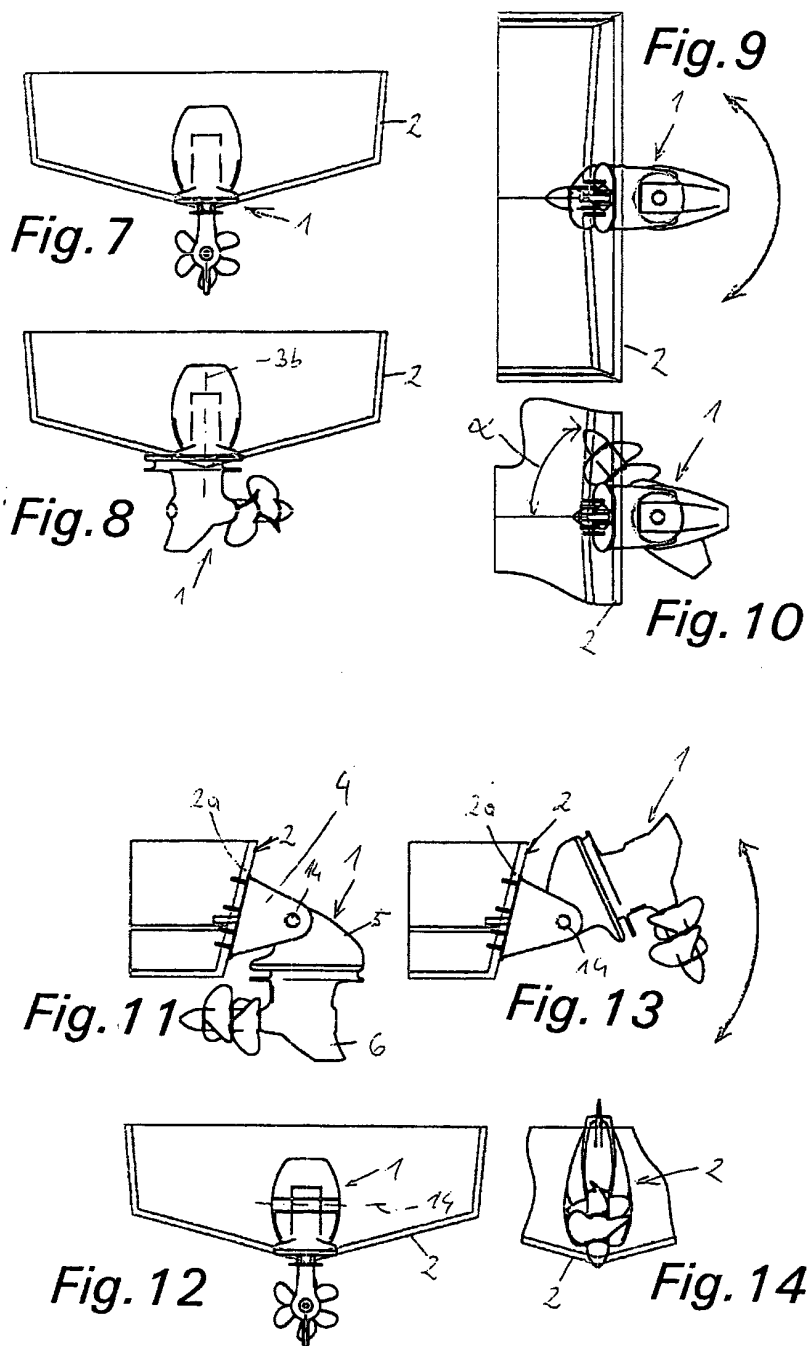
lung (K3) im Antriebsstrang (3) zwischen Eingangswelle (11) und Ausgangswelle (12) parallel zur ersten und/oder zweiten Vorwärtsschaltstufe (V1, V2) angeordnet ist.

12. Antriebseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 6 bis 11, *dadurch gekennzeichnet*, dass die erste, zweite und/oder dritte Kupplung (K1, K2, K3) als Konuskupplung ausgebildet ist.

13. Antriebseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 6 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, dass die erste, zweite und/oder dritte Kupplung (K1, K2, K3) elektrisch oder hydraulisch betätigbar ist.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen





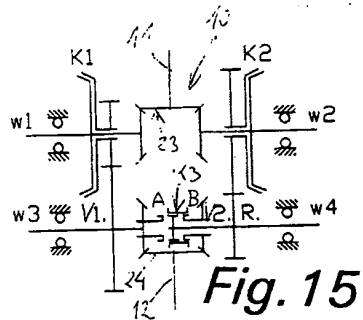


Fig. 15

	K1	K2	A	B
L				
V1	x			x
V2		x		x
R		x	x	

Fig. 16

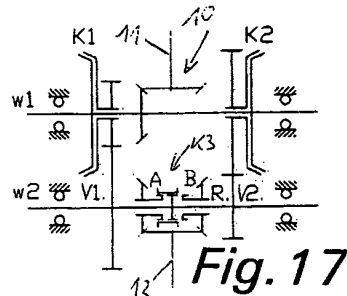


Fig. 17

	K1	K2	A	B
L				
V1	x		x	
V2		x	x	
R	x			x

Fig. 18

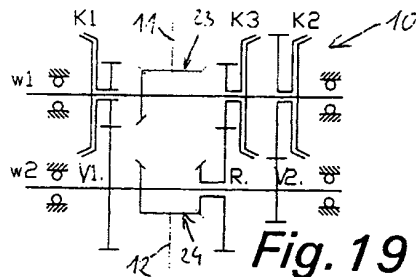


Fig. 19

	K1	K2	K3
L			
V1	x		
V2		x	
R			x

Fig. 20

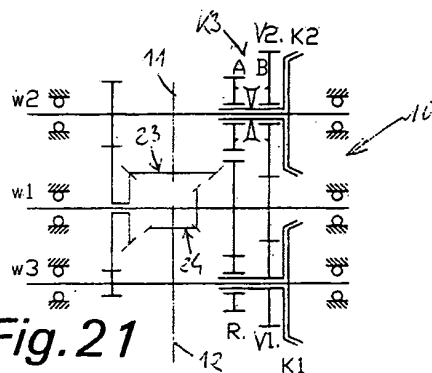


Fig. 21

	K1	K2	A	B
L				
V1	x			
V2		x		x
R		x	x	

Fig. 22