

(19)



(11)

EP 1 838 571 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.10.2011 Patentblatt 2011/40

(51) Int Cl.:
B63C 11/46 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06700473.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/000139

(22) Anmeldetag: **10.01.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/074896 (20.07.2006 Gazette 2006/29)

(54) **MOTORWASSERFAHRZEUG MIT EINER STEUEREINRICHTUNG**

MOTORIZED WATERCRAFT WITH A CONTROL DEVICE

BATEAU A MOTEUR A DISPOSITIF DE COMMANDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **13.01.2005 DE 102005001817**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.2007 Patentblatt 2007/40

(73) Patentinhaber: **Rotinor GmbH**
70499 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **BAUER, Ralf**
74172 Neckarsulm (DE)
• **GRIMMEISEN, Jürgen**
70469 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Fleck, Hermann-Josef**
Klingengasse 2
71665 Vaihingen/Enz (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 413 512

EP 1 838 571 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Motorwasserfahrzeug mit einer Steuereinrichtung und mit einer Antriebseinheit, die eine durch einen Elektromotor angetriebene Wasserschraube aufweist, wobei der Elektromotor, eine Bedieneinheit, eine Motorsteuerung, eine Akkumulatorsteuerung und ein Akkumulator in einem Fahrzeugrumpf angeordnet sind und wobei die Wasserschraube in einem Strömungskanal in dem Fahrzeugrumpf angeordnet ist.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Betrieb einer Steuereinrichtung eines Motorwasserfahrzeugs mit einer Antriebseinheit, die eine durch einen Elektromotor angetriebene Wasserschraube aufweist, wobei der Elektromotor, eine Bedieneinheit, eine Motorsteuerung, eine Akkumulatorsteuerung und ein Akkumulator in einem Fahrzeugrumpf angeordnet sind und wobei die Wasserschraube in einem Strömungskanal in dem Fahrzeugrumpf angeordnet ist.

[0003] Ein Motorwasserfahrzeug im Sinne der Erfindung ist ein motorangetriebenes Wasserfahrzeug, bei dem die das Wasserfahrzeug steuernde Person auf oder unter der Wasseroberfläche gezogen wird. Das Wasserfahrzeug dient als Fortbewegungshilfe für einen Schwimmer oder Taucher. Auch unter dem Namen Nasstauchboot ist ein solches Wasserfahrzeug bekannt, da der Schwimmer oder Taucher in keiner Kabine oder auch auf dem Fahrzeug sitzt, sondern unmittelbar mit dem Wasser in Kontakt ist.

[0004] Aus der DE 90 05 333 ist ein Motorwasserfahrzeug bekannt, welches einen zylindrischen Hauptkörper besitzt, in dem die Batterien und sonstige Steuerteile angeordnet sind. Am Heck sind in einem ringförmigen Körper sowohl der Elektromotor als auch die Wasserschraube angebracht. Dieses Wasserfahrzeug kann sowohl zum Antrieb eines kleinen Bootes als auch einer Einzelperson dienen. Die durch den Elektromotor und die Wasserschraube erzeugte Strömung trifft dabei auf die zu transportierende Person auf.

[0005] Ein weiteres Motorwasserfahrzeug ist durch die WO 01/62347 bekannt. Dabei liegt der Benutzer auf dem Fahrzeugrumpf und die Wasserschraube im Strömungskanal wird durch einen von Batterien gespeisten Elektromotor so angetrieben, dass eine Wasserströmung durch den Strömungskanal gesaugt wird, die entgegen der Fahrtrichtung des Motorwasserfahrzeuges verläuft. Die Wasserströmung wird somit vom Benutzer ferngehalten und kann durch die Form des Fahrzeugrumpfes auch am Benutzer vorbeigeführt werden. Dies erleichtert das Schwimmen und das Tauchen mit dem Motorwasserfahrzeug. Dabei sind eine Wasserschraube, ein Elektromotor und ein Steuergerät zu einer Einheit zusammengefasst und im Strömungskanal des Motorwasserfahrzeuges untergebracht. Dies bringt eine wesentliche Vereinfachung im Aufbau und für die Wartung des Motorwasserfahrzeuges mit sich. Die in einem getrennten Gehäuse untergebrachten Batterien sind für den Ladevorgang leicht herausnehmbar und durch ein neues Gehä-

se mit geladenen Batterien ersetzbar.

[0006] Das Dokument EP 1413512, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, beschreibt ein weiteres Wasserfahrzeug, mit einer einfachen Betriebsweise.

[0007] Beim bestimmungsgemäßen Einsatz ist das Motorwasserfahrzeug Süß- oder Salzwasser, Temperaturschwankungen und Beaufschlagung durch den Wasserdruck ausgesetzt. Wird das Gerät in einem Verleih eingesetzt, sind besondere Sicherheitsmaßnahmen und unterschiedlich geschulte Benutzer zu berücksichtigen. Insbesondere müssen Fehlfunktionen des Gerätes, die den Benutzer schädigen könnten, weitgehend vermieden werden.

[0008] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Motorwasserfahrzeug der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welches aufgrund seiner Systemarchitektur einen besonders sicheren Betrieb ermöglicht.

[0009] Es ist weiterhin Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum besonders sicheren Betrieb des Motorwasserfahrzeugs bereitzustellen.

[0010] Die die Vorrichtung betreffende Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Bedieneinheit, die Motorsteuerung und die Akkumulatorsteuerung mittels einer über die Steuereinrichtung gesteuerten Kommunikationseinrichtung in Datenverbindung gebracht sind. Hierdurch kann erreicht werden, dass die Datenübertragung besonders störungssicher ist, eine ständige Überwachung der Systemkomponenten durchgeführt und bei Bedarf eine Not-Abschaltung vorgenommen werden kann.

[0011] Sind in einem lösbaren Hochstrom-Steckverbinder Datenübertragungskontakte und Leistungsübertragungskontakte zusammengefasst, kann eine robuste lösbare Verbindung zwischen der Akkumulatorsteuerung und der Motorsteuerung verwirklicht werden.

[0012] Weist die gesteuerte Kommunikationseinrichtung einen Systembus für den Datenaustausch auf, ist die Systemarchitektur besonders übersichtlich, da in allen Komponenten identische Signale zur Verfügung stehen und bei Änderungen diese gleichzeitig an allen Komponenten wirksam werden.

[0013] Ist der Systembus als Zweidrahtsystem mit bidirektionaler differentieller Signalübertragung ausgeführt, kann trotz hoher mittelfrequenter Ströme in der Motorsteuerung und der Antriebseinheit und der damit verbundenen elektromagnetischen Störeinflüsse ein sicherer Datentransport erreicht werden.

[0014] Kostengünstige Standardbauteile können verwendet werden, wenn die gesteuerte Kommunikationseinrichtung eine RS-485-Übertragungseinrichtung aufweist.

[0015] Sind die Bedieneinheit als Bus-Master und die Motorsteuerung und Akkumulatorsteuerung als Bus-Slave ausgeführt, kann erreicht werden, dass die Datenverarbeitungseinheit mit Speicher den Datenverkehr überwachen und eine Unterbrechung feststellen kann. In einem solchen Fehler-Fall kann eine Notabschaltung ausgelöst werden.

[0016] Ist für den Datenaustausch zwischen der Steuereinrichtung und einer Serviceeinrichtung eine drahtlose Schnittstelle vorgesehen, kann eine vor eindringendem Wasser geschützte Datenverbindung realisiert werden.

[0017] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass die drahtlose Schnittstelle als bidirektionale Infrarotschnittstelle oder andere optische Schnittstelle ausgeführt ist. Viele tragbare Computer sind mit einer solchen Schnittstelle ausgerüstet und sind somit ohne Aufrüstung zur Wartung des Motorwassergerätes einsetzbar.

[0018] Ist für die drahtlose Schnittstelle ein Zeitmultiplexverfahren mit einem variablen Zeitraster für Sender und Empfänger vorgesehen, wird die verfügbare Bandbreite optimal für den Datenverkehr ausgenutzt.

[0019] Ein erstmaliges Laden von Programmen in die Datenverarbeitungseinrichtung in die Bedieneinheit und/oder die Motorsteuerung und/oder die Akkumulatorsteuerung als auch die Erneuerung der Programme wird ohne zusätzliche Maßnahmen ermöglicht, wenn für die gesteuerte Kommunikationseinrichtung eine Boot-Loader-Software zum Datentransfer über die drahtlose Schnittstelle vorgesehen ist.

[0020] Sind für den Datentransfer über die drahtlose Schnittstelle Zugriffsberechtigungen vorgesehen, kann erreicht werden, dass die Programme gegen unbefugten Zugriff geschützt sind.

[0021] Eine Ausführungsform mit Anpassungsmöglichkeiten der Betriebsparameter für geschulte Bediener und erweiterte Berechtigungen für Servicepersonal sieht vor, dass für den Zugriff auf interne Parameter, Messwerte, Einstellungen und Programmierungen Zugriffsberechtigungen vorgesehen sind.

[0022] Eine gegen unbefugtes Öffnen und/oder eindringendes Wasser geschützte Ausführung sieht vor, dass die Motorsteuerung mindestens einen Lichtsensor und mindestens einen Wassersensor aufweist.

[0023] Weist die Akkumulatorsteuerung mindestens einen Lichtsensor und mindestens einen Wassersensor auf, ist das Motorwasserfahrzeug besonders vor elektrischer Fehlfunktion geschützt.

[0024] Sind wasserdichte versteckte Bedienelemente an der Steuereinrichtung angeordnet, können Sonderfunktionen wie die Rückstellung der Mietdauer-Uhr ausgelöst werden, ohne die wasserdichte Umhüllung des Gerätes zu öffnen.

[0025] Ist in der Akkumulatorsteuerung eine akustische Alarmeinrichtung vorgesehen, kann der Bediener auf kritische Betriebszustände wie eine Übertemperatur von Komponenten oder eine Fehlfunktion aufmerksam gemacht werden.

[0026] Eine besonders zur Vermietung des Motorwasserfahrzeuges geeignete Ausführung sieht vor, dass in der Steuereinrichtung eine auf die Antriebseinheit wirkende Zeiterfassungseinrichtung vorgesehen ist.

[0027] Die maximale Tauchtiefe kann an die Belastbarkeit der wasserdichten Umhüllung des Motorwasser-

fahrzeugs als auch an die Fähigkeiten des Bedieners angepasst werden, wenn in der Steuereinrichtung mindestens ein Wasserdruck-Sensor angeordnet ist.

[0028] Eine robuste Ausführungsform der Bedieneinrichtung des Motorwasserfahrzeugs sieht vor, dass die Bedieneinheit mindestens einen Handgriff mit einem Haltegriff-Sensor aufweist und dass der Haltegriff-Sensor aus einem beweglich gelagerten Permanentmagneten besteht, der in Wirkverbindung mit zwei Magnetfeld-Sensoren steht.

[0029] Eine Selbstüberwachung der Bedieneinrichtung, und damit eine besonders funktionssichere Ausführung, kann erreicht werden, indem für die Auswertung der Signale der zwei Magnetfeld-Sensoren im Haltegriff-Sensor eine Fehlererkennung durch Bildung eines Summensignals aus den beiden Signalen der Magnetfeld-Sensoren vorgesehen ist.

[0030] Die das Verfahren betreffende Aufgabe wird dadurch gelöst, dass zwischen der Bedieneinheit, der Motorsteuerung und der Akkumulatorsteuerung Daten mittels einer gesteuerten Kommunikationseinrichtung übertragen werden. Dies ermöglicht eine Überwachung der Komponenten und damit einen besonders sicheren Betrieb.

[0031] Eine Erhöhung der Betriebsbereitschaft durch auswechselbare Akkumulatoren bei gleichzeitig sicherer Betriebsweise durch Integration des Akkumulators und einer intelligenten Akkumulatorsteuerung kann erreicht werden, indem die Datenübertragung und die Leistungsübertragung über einen lösbaren Hochstrom-Steckverbinder vorgenommen wird. Somit ist es möglich, neben der Leistungsübertragung auch Programme in die Akkumulatorsteuerung zu übertragen und Parameter und Daten zwischen Bedieneinheit und Akkumulatorsteuerung auszutauschen.

[0032] Eine sicherere Betriebsweise wird erreicht, indem bei einer Unterbrechung oder Störung der gesteuerten Kommunikationseinrichtung von länger als 3 Sekunden die Akkumulatorsteuerung die Spannung am Hochstrom-Steckverbinder vollständig abschaltet. Hierdurch wird eine Gefährdung von Bedienern als auch eine Beschädigung von Bauteilen vermieden.

[0033] Die elektrische Sicherheit nach außen als auch der Schutz von Bauteilen werden verbessert, indem bei stehendem Elektromotor maximal 16 V bei einer Strombegrenzung von 500mA von der Akkumulatorsteuerung an den Hochstrom-Steckverbinder durchgeschaltet werden.

[0034] Eine Fehlersuche als auch eine Entscheidung im Falle von Regressansprüchen werden erleichtert, indem in der Steuereinrichtung Diagnoseinformationen zu Extremwerten von mindestens einem der Zustände Temperatur, Strom und Wasserdruck sowie mindestens einem der Ereignisse geöffnetes Gerät, eingedrungenes Wasser, Antriebsfehlfunktion und Sensorfehler gespeichert werden.

[0035] Wird bei Auslösung eines Not-Halts von der Bedieneinheit über den Systembus ein Befehl zum Stopp

des Elektromotors an die Motorsteuerung gesendet, und fragt die Bedieneinheit die Drehzahl des Elektromotors über den Systembus ab, und wird bei einer dabei festgestellten Drehzahl größer Null eine Leistungsstufe der Motorsteuerung abgeschaltet, und wird bei einer danach festgestellten Drehzahl größer Null über ein von dem Systembus unabhängiges Not-Aus-Signal die Spannungsversorgung der Motorsteuerung abgeschaltet, kann erreicht werden, dass durch mehrere unabhängige Maßnahmen ein Not-Halt des Elektromotors bewirkt werden kann und eine Fehlfunktion sehr unwahrscheinlich ist.

[0036] Eine besonders einfach zu bedienende und trotzdem den Sicherheits-Vorschriften genügende Ausführungsform sieht vor, dass zum Transport des Motorwasserfahrzeugs bei angeschlossenem Ladegerät über die Bedieneinheit ein Signal an die Akkumulatorsteuerung gegeben wird, worauf die Akkumulatorsteuerung den Ladezustand des Akkumulators überprüft und bei einem Ladezustand von mehr als 10% der Maximalkapazität einen Fehler signalisiert und bei einem Ladezustand von weniger als 10% der Maximalkapazität einen Ladevorgang bis 10% der Maximalkapazität startet.

[0037] Wird zum Transport des Motorwasserfahrzeugs von der Bedieneinheit ein Befehl zum Übergang in einen Transportmodus über den Systembus an die Akkumulatorsteuerung übertragen und trennt die Akkumulatorsteuerung die Betriebsspannung vom Hochstrom-Steckverbinder und werden in der Akkumulatorsteuerung alle Komponenten bis auf einen Sicherheitscontroller von der Stromversorgung getrennt, kann erreicht werden dass ein sicherer Transport möglich ist und dennoch die Selbstüberwachung der Akkumulatorsteuerung erhalten bleibt.

[0038] Überwacht der Sicherheitscontroller im Transportmodus die Spannung und Temperatur des Akkumulators sowie einen Lichtsensor, kann erforderlichenfalls bei einem unzulässigen Betriebszustand des Akkumulators wie Übertemperatur oder drohender Tiefentladung eine Warnung erfolgen als auch ein unberechtigtes Öffnen der Akkumulatorsteuerung protokolliert werden.

[0039] Überwacht im Transportmodus der Sicherheitscontroller die Ladebuchse, und versetzt er bei Verbindung mit einem Ladegerät die Akkumulatorsteuerung in den Normalbetriebs-Modus, kann das Motorwasserfahrzeug ohne zusätzliche Einrichtungen vom Transportmodus in den Normalbetriebs-Modus umgeschaltet werden. Aufwachen aus dem Transport-Modus erfolgt, wenn die Spannung des Ladegerätes innerhalb eines zulässigen Spannungsbereichs liegt.

[0040] Die Erfindung wird im Folgenden anhand des in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung der Steuereinrichtung für ein Motorwasserfahrzeug

[0041] Figur 1 zeigt eine Steuereinrichtung 1 für ein

Motorwasserfahrzeug mit einem Bedienteil 10 und einer von ihm gesteuerten Motorsteuerung 20, die eine Antriebseinheit 30 mit einem Elektromotor 31 steuert und überwacht. Die Motorsteuerung 20 und das Bedienteil 10 sind über einen Hochstrom-Steckverbinder 40 mit einer Akkumulatorsteuerung 50 verbunden, die die Versorgung der Steuereinrichtung 1 aus einem Akkumulator 60 steuert und überwacht.

[0042] Das Bedienteil 10 dient zur Eingabe von Fahrbefehlen an das zum Über- und Unterwasserbetrieb geeignete Fahrzeug sowie zur Ausgabe von Nachrichten über den Zustand des Fahrzeugs an den Bediener. Weiterhin dient es zur Dateneingabe für Programme und Parameter für die Steuereinrichtung 1.

[0043] Der Benutzer liegt oder steht auf dem Fahrzeug und hält sich an einem linken Handgriff 15 und einem rechten Handgriff 16 fest. Fahrbefehle werden über den rechten Handgriff 16 gegeben, der einen Haltegriff-Sensor 18 aufweist. Der Haltegriff-Sensor 18 besteht aus zwei horizontal in Fahrtrichtung hintereinander angeordneten Magnetfeldsensoren und einem darüber angeordneten lotrecht montierten Permanentmagneten, der an einer Blattfeder aufgehängt ist und dessen einer Pol sich über dem in Fahrtrichtung vorderen Magnetfeldsensor befindet. Für einen Fahrbefehl wird der rechte Handgriff 16 zum Bediener hin geneigt. Dadurch bewegt sich der Pol des Permanentmagneten von dem vorderen Magnetfeldsensor weg zum hinteren Magnetfeldsensor hin. Bei maximaler Auslenkung steht er direkt über dem hinteren Magnetfeldsensor. Bei der beschriebenen Bewegung des rechten Handgriffes 16 nimmt das Magnetfeld am vorderen Magnetfeldsensor stetig ab, während es am hinteren Magnetfeldsensor stetig zunimmt. Beide Signale werden einer Datenverarbeitungseinheit mit Speicher 14 zugeführt, die sie auf Plausibilität prüft und Fahrbefehle daraus ableitet. Die Plausibilitätsprüfung umfasst eine Berechnung eines Maßes für das Gesamt-Magnetfeld an beiden Sensoren und einen Vergleich mit oberen und unteren Grenzwerten. Liegt das Gesamt-Magnetfeld außerhalb der Grenzwerte, wird auf einen Fehler geschlossen und ein Not-Halt veranlasst. Weiterhin wird das Ereignis im Speicher der Datenverarbeitungseinheit mit Speicher 14 eingetragen.

[0044] Schiebt der Bediener den rechten Handgriff 16 nach vorne, wird die Energieversorgung der Antriebseinheit 30 und damit die Fahrtgeschwindigkeit verringert. Lässt der Bediener den rechten Handgriff los, kehrt dieser in die vordere Position zurück und die Energieversorgung der Antriebseinheit 30 wird abgeschaltet; dies tritt auch ein, wenn der Bediener das Wasserfahrzeug unwillentlich verlässt.

[0045] Zur Kommunikation mit dem Bediener weist die Bedieneinheit 10 ein LC-Display 13 auf. Ein Wasserdruksensor 17 dient der Überwachung der Tauchtiefe des Gerätes. Wird ihr einstellbarer Maximalwert überschritten, kann die Antriebseinheit 30 vorübergehend ausgeschaltet werden, so dass das Gerät durch den Eigenauftrieb in niedrigere Tauchtiefen aufsteigt.

[0046] Für Sonderfunktionen, die dem Bediener nicht zugänglich sein sollen, verfügt das Bedienteil über zwei versteckt angeordnete Hall-Sensoren 11 und 12. Sie können beispielsweise links und rechts des LC-Displays 13 angeordnet sein. Werden sie mit zugehörigen Permanentmagneten aktiviert, lässt sich so beispielsweise eine Mietdauer-Uhr zurücksetzen.

[0047] Das Bedienteil 10 kommuniziert mit der Motorsteuerung 20 und der Akkumulatorsteuerung 50 über einen Systembus 43. Wegen der möglicherweise durch die hohen mittelfrequenten elektrischen Ströme in der Motorsteuerung 20 auftretenden elektrischen Störungen sind die Motorsteuerung 20 und die Antriebseinheit 30 räumlich von der Bedieneinheit 10 getrennt und der Systembus 43 in einer bidirektionalen differentiellen Signalübertragungstechnik wie RS-485 realisiert. Auf dem Bus arbeitet das Bedienteil 10 als Bus-Master und die Motorsteuerung 20 und die Akkumulatorsteuerung 50 als Bus-Slave. Der Bus-Master sendet Befehle an die Slaves und erhält zu jeder Anfrage eine Bestätigung, die wiederum die ursprüngliche Anfrage enthält.

[0048] Dadurch kann der Bus-Master feststellen, ob ein Befehl den Slaves erreicht hat und korrekt verstanden und bearbeitet wurde. Stellt der Bus-Master einen Fehler fest, kann er den Befehl erneut senden oder Sicherheitsmaßnahmen wie einen Not-Halt einleiten.

[0049] An dem Bedienteil 10 ist eine bidirektionale Infrarotschnittstelle 70 angebracht. Über sie kann von außen auf die Programme in Bedienteil 10, Motorsteuerung 20 und Akkumulatorsteuerung 50 zugegriffen werden und gegebenenfalls können neue Programme eingespeichert werden. Weiterhin können Parameter aus diesen Einheiten gelesen als auch in diese geschrieben werden. In der Datenverarbeitungseinheit mit Speicher 14 ist hierzu eine Boot-Loader-Software vorgesehen. Dort findet auch eine Authentifizierung der Eingaben über einen PIN-Code statt. Es sind unterschiedliche Ebenen von Berechtigungen für Benutzer, Besitzer, Service und Fabrik vorgesehen, die den Zugang zu Programmiermöglichkeiten und Daten freigeben und sperren. Über den durch PIN gesicherten Zugang kann auch die Verleihdauer für ein Mietgerät und die maximale Tauchtiefe eingestellt werden. Hierbei kann die maximale Tauchtiefe vom "Benutzer" mit dessen PIN soweit verstellt werden, wie es die durch die "Fabrik"-PIN festgelegten Grenzen zulassen. Nach Festlegung der Verleihdauer kann die Zeitangabe abwärts zählen und so dem Benutzer die verbleibende Restdauer auf dem LC-Display 13 anzeigen. Es kann vorgesehen sein, dass bei einer vorgegebenen Restdauer die Leistung des Elektroantriebes reduziert wird, um dem Benutzer die Aufforderung zur Rückkehr zusätzlich zur Anzeige zu signalisieren, ihm aber eine Rückkehr mit verminderter Fahrt zu ermöglichen.

[0050] Die Befehle der Bedieneinheit 10 werden in der Motorsteuerung 20 über eine Regelung 22 an eine Leistungsstufe 25 weitergeleitet. Die Leistungsstufe 25 wird mit einem Temperatursensor 24 überwacht und vor

Überlastung geschützt. Die Leistungsstufe 25 ist mit der Antriebseinheit 30 über eine Leistungsübertragung 36 und eine Datenübertragung 37 verbunden.

[0051] Die Drehzahl des Elektromotors 31 wird mittels Hall-Sensoren 32, 33 und 34 gemessen, über den Systembus 43 weitergeleitet und in der Bedieneinheit 10 von der Datenverarbeitungseinheit mit Speicher 14 mit Soll-Werten verglichen. Im Falle einer Abweichung von den Soll-Werten, wenn beispielsweise trotz eines Befehls zur Reduktion der Drehzahl des Elektromotors 31 auf Null über den Systembus 43 die Drehzahl des Elektromotors 31 nicht auf Null zurückgeht, kann mit dem Not-Aus-Signal 26, das unabhängig vom Systembus 43 wirkt, die gesamte Stromversorgung der Motorsteuerung 20 abgeschaltet werden und so eine sicheres Anhalten des Motors erreicht werden.

[0052] Die Temperatur des Elektromotors 31 wird fortlaufend mittels des Temperatursensors 35 überwacht, so dass im Falle einer Überlastung eine Not-Abschaltung erfolgen kann.

[0053] Als Maßnahme zur Energieeinsparung kann bei abgeschaltetem Antrieb die Leistungsstufe 25 komplett ausgeschaltet werden.

[0054] Der Akkumulator 60 und die zugehörige Akkumulator-Steuerung 50 sind austauschbar um eine ständige Bereitschaft des Gerätes zu erreichen. Ihre Verbindung zum Systembus wird über den Hochstrom-Steckverbinder 40 hergestellt, der neben zwei Leistungsübertragungs-Kontakten 42 zwei Datenübertragungs-Kontakte 41 aufweist. Durch die Ausbildung des Systembus als seriellen Bus reichen zwei Datenübertragungs-Kontakte 41 aus und eine besonders robuste Steckverbindung mit nur vier Kontakten kann gewählt werden. Der Akkumulator 60 ist mit der Akkumulator-Steuerung 50 über eine Leistungsübertragung 57 und eine

[0055] Datenübertragung 58 verbunden. Über die Datenübertragung 58 überwacht ein Sicherheitscontroller 55 die Akkumulatorspannung und die Temperatur mittels der Temperatursensoren 61, 62. Der Sicherheitscontroller 55 gibt bei Überhitzungsgefahr als auch möglicher Tiefentladung ein Warnsignal über eine akustische Alarmanrichtung 54 aus.

[0056] Der Sicherheitscontroller 55 überwacht den Hochstrom-Steckverbinder 40 auf einen möglichen Kurzschluss durch Salzwasser oder leitfähige Gegenstände. Hierzu kann bei stehendem Motor die Spannung an den Leistungsübertragungs-Kontakten 42 auf einen ungefährlichen Wert von 16V begrenzt sein und weiterhin der Maximalstrom begrenzt sein. In der Praxis hat sich ein Wert von 500mA für die Strombegrenzung als geeignet erwiesen. Die Fahrspannung wird eingeschaltet, sobald der Benutzer den Haltegriff-Sensor betätigt. Daraufhin erfolgt der Befehl zum Einschalten des Motors durch die Bedieneinheit

[0057] Der Sicherheitscontroller 55 überwacht den Hochstrom-Steckverbinder 40 auch auf eine Unterbrechung der Datenübertragung über den Systembus 43 und schaltet bei einer Unterbrechung von mehr als 3 Se-

kunden die Spannung an den Leistungsübertragungs-Kontakten 42 ab.

[0058] Die Motorsteuerung 20 und die Akkumulatorsteuerung 50 enthalten Wassersensoren 23 und 53, so dass die bei einer Leckage der Einheiten dieses Ereignis in den Fehlerspeicher in der Datenverarbeitungseinrichtung mit Speicher 14 eingetragen werden kann und der Antrieb ausgeschaltet werden kann. Bei Wasser im Akku wird auch ein Eintrag im Speicher der Akkusteueringetragen, da der Akku auch getrennt von der Bedieneinheit betrieben werden kann. Im Falle eines Wassereintrittes kann so frühzeitig eine Tauchfahrt abgebrochen werden, ehe das Motorwasserfahrzeug größeren Schaden nimmt. Weiterhin enthalten die Motorsteuerung 20 und die Akkumulatorsteuerung 50 Lichtsensoren 21 und 52, die ein Öffnen der Bauteile erkennen und eine Protokollierung in der Datenverarbeitungseinrichtung mit Speicher 14 ermöglichen. Bei Wasser im Akku wird auch ein Eintrag im Speicher der Akkusteueringetragen, da der Akku auch getrennt von der Bedieneinheit betrieben werden kann.

[0059] Ein unbefugtes Öffnen des Gerätes kann so erkannt werden und der Ursachenfindung für mögliche Schadensfälle dienen.

[0060] Die Akkumulatorsteuerung 50 kann über eine Ladebuchse 51 mit einem hier nicht dargestellten Ladegerät verbunden werden. Stellt der Sicherheitscontroller 55 eine geeignete Ladespannung an den Kontakten der Ladebuchse 51 fest, beginnt der von einer Ladesteuerung 56 überwachte Ladevorgang des Akkumulators 60. Hierbei überwacht der Sicherheitscontroller 55 die Temperatur des Akkumulators 60 mit Temperatursensoren 61 und 62. Als Akkumulator kommt wegen der hohen Kapazität bevorzugt ein Lithium-Ionen-Akkumulator zum Einsatz.

[0061] Für einen Flugtransport muss der Hochstrom-Steckverbinder 40 spannungsfrei sein und der Ladezustand des Akkumulators 60 darf höchstens 10% der Maximalkapazität betragen. Zur Vorbereitung kann der Benutzer bei angeschlossenem Ladegerät über die Bedieneinheit 10 ein Signal über den Systembus 43 an den Sicherheitscontroller 55 geben. Ist der momentane Ladezustand unzulässig hoch, wird ein Warnsignal ausgegeben und der Benutzer muss den Akkumulator bis zur zulässigen Grenze entladen. Ist der Ladezustand unter 10%, wird der Akkumulator 60 auf 10% seiner Maximalkapazität geladen. Anschließend trennt der Sicherheitscontroller 55 die Spannungsversorgung von den Leistungsübertragungs-Kontakten 42 und den übrigen Verbrauchern. Lediglich der Sicherheitscontroller 55 selber bleibt aktiv und überwacht Spannung und Temperatur am Akkumulator 60 sowie den Lichtsensor 52. Die Steuereinrichtung 1 ist zum Transport bereit.

[0062] Zur Beendigung des Transportmodus wird das Ladegerät erneut angeschlossen. Stellt der Sicherheitscontroller 55 eine zulässige Ladespannung fest, aktiviert er die Komponenten der Steuereinrichtung 1 wieder und leitet eine Aufladung des Akkumulators 60 bis auf Soll-

Kapazität ein.

[0063] Durch diese Systemarchitektur kann auch unter kritischen Betriebsbedingungen wie elektromagnetischen Störungen, einer Leckage am Hochstrom-Steckverbinder 40 oder im Gehäuse der Motorsteuerung 20 oder der Antriebseinheit 30 und selbst bei einer Fehlfunktion des Systembusses 43 ein sicherer Betrieb erreicht werden.

Patentansprüche

1. Motorwasserfahrzeug mit einer Steuereinrichtung (1) und mit einer Antriebseinheit (30), die eine durch einen Elektromotor (31) angetriebene Wasserschraube aufweist, wobei der Elektromotor (31), eine Bedieneinheit (10), eine Motorsteuerung (20), eine Akkumulatorsteuerung (50) und ein Akkumulator (60) in einem Fahrzeuggrumpf angeordnet sind und wobei die Wasserschraube in einem Strömungskanal in dem Fahrzeuggrumpf angeordnet ist, wobei die Bedieneinheit (10), die Motorsteuerung (20) und die Akkumulatorsteuerung (50) mittels einer über die Steuereinrichtung (1) gesteuerten Kommunikationseinrichtung in Datenverbindung gebracht sind, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die gesteuerte Kommunikationseinrichtung einen Systembus (43) für den Datenaustausch aufweist.
2. Wasserfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** in einem lösbaren Hochstrom-Steckverbinder (40) Datenübertragungskontakte (41) und Leistungsübertragungskontakte (42) zusammengefasst sind.
3. Wasserfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Systembus (43) als Zweidrahtsystem mit bidirektionaler differentieller Signalübertragung ausgeführt ist.
4. Wasserfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die gesteuerte Kommunikationseinrichtung eine RS-485-Übertragungseinrichtung aufweist.
5. Wasserfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Bedieneinheit (10) als Bus-Master und die Motorsteuerung (20) und Akkumulatorsteuerung (50) als Bus-Slave ausgeführt sind.
6. Wasserfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** für den Datenaustausch zwischen der Steuereinrichtung (1) und einer Serviceeinrichtung eine

- drahtlose Schnittstelle vorgesehen ist.
7. Wasserfahrzeug nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die drahtlose Schnittstelle als bidirektionale Infrarotschnittstelle (70) oder andere optische Schnittstelle ausgeführt ist. 5
8. Wasserfahrzeug nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass für die drahtlose Schnittstelle ein Zeitmultiplexverfahren mit einem variablen Zeitraster für Sender und Empfänger vorgesehen ist. 10
9. Wasserfahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass für die gesteuerte Kommunikationseinrichtung eine Boot-Loader-Software zum Datentransfer über die drahtlose Schnittstelle vorgesehen ist. 15
10. Wasserfahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass für den Datentransfer über die drahtlose Schnittstelle Zugriffsberechtigungen vorgesehen sind. 20
11. Wasserfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass für den Zugriff auf interne Parameter, Messwerte, Einstellungen und Programmierungen Zugriffsberechtigungen vorgesehen sind. 30
12. Wasserfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Motorsteuerung (20) mindestens einen Lichtsensor (21) und mindestens einen Wassersensor (23) aufweist. 35
13. Wasserfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Akkumulatorsteuerung (50) mindestens einen Lichtsensor (52) und mindestens einen Wassersensor (53) aufweist. 40
14. Wasserfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass wasserdichte versteckte Bedienelemente an der Steuereinrichtung (1) angeordnet sind. 45
15. Wasserfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Akkumulatorsteuerung (50) eine akustische Alarmeinrichtung (54) vorgesehen ist. 50
16. Wasserfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Steuereinrichtung (1) eine auf die Antriebseinheit (30) wirkende Zeiterfassungseinrichtung vorgesehen ist. 5
17. Wasserfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Steuereinrichtung (1) mindestens ein Wasserdruck-Sensor (17) angeordnet ist. 10
18. Wasserfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bedieneinheit (10) mindestens einen Handgriff (15, 16) mit einem Haltegriff-Sensor (18) aufweist und dass der Haltegriff-Sensor (18) aus einem beweglich gelagerten Permanentmagneten besteht, der in Wirkverbindung mit zwei Magnetfeld-Sensoren steht. 20
19. Wasserfahrzeug nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass für die Auswertung der Signale der zwei Magnetfeld-Sensoren im Haltegriff-Sensor (18) eine Fehlererkennung durch Bildung eines Summensignals aus den beiden Signalen der Magnetfeld-Sensoren vorgesehen ist. 25
20. Verfahren zum Betrieb einer Steuereinrichtung (1) eines Motorwasserfahrzeugs mit einer Antriebseinheit (30), die eine durch einen Elektromotor (31) angetriebene Wasserschraube aufweist, wobei der Elektromotor (31), eine Bedieneinheit (10), eine Motorsteuerung (20), eine Akkumulatorsteuerung (50) und ein Akkumulator (60) in einem Fahrzeugumpf angeordnet sind und wobei die Wasserschraube in einem Strömungskanal in dem Fahrzeugumpf angeordnet ist, wobei zwischen der Bedieneinheit (10), der Motorsteuerung (20) und der Akkumulatorsteuerung (50) Daten mittels einer gesteuerten Kommunikationseinrichtung übertragen werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Datenübertragung und die Leistungsübertragung über einen lösbaren Hochstrom-Steckverbinder (40) vorgenommen wird. 40
21. Verfahren nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer Unterbrechung oder Störung der gesteuerten Kommunikationseinrichtung von länger als 3 Sekunden die Akkumulatorsteuerung (50) die Spannung am Hochstrom-Steckverbinder (40) vollständig abschaltet. 50
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 oder 21, 55

dadurch gekennzeichnet,

dass bei stehendem Elektromotor (31) maximal 16 V bei einer Strombegrenzung von 500mA von der Akkumulatorsteuerung (50) an den Hochstrom-Steckverbinder (40) durchgeschaltet werden.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** in der Steuereinrichtung (1) Diagnoseinformationen zu Extremwerten von mindestens einem der Zustände Temperatur, Strom und Wasserdruck sowie mindestens einem der Ereignisse geöffnetes Gerät, eingedrungenes Wasser, Antriebsfehlfunktion und Sensorfehler gespeichert werden.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** bei Auslösung eines Not-Halts von der Bedieneinheit (10) über den Systembus (43) ein Befehl zum Stopp des Elektromotors (31) an die Motorsteuerung (20) gesendet wird, und **dass** die Bedieneinheit (10) die Drehzahl des Elektromotors (31) über den Systembus (43) abfragt, und **dass** bei einer dabei festgestellten Drehzahl größer Null eine Leistungsstufe (25) der Motorsteuerung (20) abgeschaltet wird und **dass** bei einer danach festgestellten Drehzahl größer Null über ein von dem Systembus (43) unabhängiges Not-Aus-Signal (26) die Spannungsversorgung der Motorsteuerung (20) abgeschaltet wird.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 24, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** zum Transport des Motorwasserfahrzeugs bei angeschlossenem Ladegerät über die Bedieneinheit (10) ein Signal an die Akkumulatorsteuerung (50) gegeben wird, worauf die Akkumulatorsteuerung (50) den Ladezustand des Akkumulators (60) überprüft und bei einem Ladestand von mehr als 10% der Maximalkapazität einen Fehler signalisiert und bei einem Ladestand von weniger als 10% der Maximalkapazität einen Ladevorgang bis 10% der Maximalkapazität startet.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 25, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** zum Transport des Motorwasserfahrzeugs von der Bedieneinheit (10) ein Befehl zum Übergang in einen Transportmodus über den Systembus (43) an die Akkumulatorsteuerung (50) übertragen wird und **dass** die Akkumulatorsteuerung (50) die Betriebsspannung vom Hochstrom-Steckverbinder (40) trennt und **dass** in der Akkumulatorsteuerung (50) alle Komponenten bis auf einen Sicherheitscontroller (55) von der Stromversorgung getrennt werden.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 26, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Sicherheitscontroller (55) im Transportmodus die Spannung und Temperatur des Akkumulators (60) sowie einen Lichtsensor (52) überwacht.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 27, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** im Transportmodus der Sicherheitscontroller (55) die Spannung an der Ladebuchse (51) überwacht, und bei Verbindung mit einem Ladegerät die Akkumulatorsteuerung (50) in den Normalbetriebsmodus versetzt.

Claims

1. Motorized watercraft with a control device (1) and with a drive unit (30) which has a water propeller driven by an electric motor (31), with the electric motor (31), a control unit (10), a motor controller (20), a rechargeable-battery controller (50) and a rechargeable battery (60) being arranged in a watercraft hull, and with the water propeller being arranged in a flow channel in the watercraft hull, with the control unit (10), the motor controller (20) and the rechargeable-battery controller (50) being linked for data purposes by means of a communication device controlled by the control device (1), **characterized in that** the controlled communication device has a system bus (43) for data interchange.
2. Watercraft according to Claim 1, **characterized in that** data transmission contacts (41) and power transmission contacts (42) are combined in one detachable high-current plug connector (40).
3. Watercraft according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the system bus (43) is in the form of a two-wire system with bidirectional differential signal transmission.
4. Watercraft according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the controlled communication device has an RS-485 transmission device.
5. Watercraft according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the control unit (10) is in the form of a bus master, and the motor controller (20) and the rechargeable-battery controller (50) are in the form of a bus slave.
6. Watercraft according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that**

a wire-free interface is provided for data interchange between the control device (1) and a service device.

7. Watercraft according to Claim 6,
characterized in that
the wire-free interface is in the form of a bidirectional infrared interface (70) or some other optical interface. 5
8. Watercraft according to Claim 7 or 8,
characterized in that
a time-division multiplexing method with a variable time pattern for the transmitter and the receiver is provided for the wire-free interface. 10
9. Watercraft according to one of Claims 6 to 8,
characterized in that
boot loader software for data transfer via the wire-free interface is provided for the controlled communication device. 15
10. Watercraft according to one of Claims 6 to 9,
characterized in that
access authorizations are provided for the data transfer via the wire-free interface. 20
11. Watercraft according to one of the preceding claims,
characterized in that
access authorizations are provided for access to internal parameters, measured values, settings and programmings. 25
12. Watercraft according to one of the preceding claims,
characterized in that
the motor controller (20) has at least one light sensor (21) and at least one water sensor (23). 30
13. Watercraft according to one of the preceding claims,
characterized in that
the rechargeable-battery controller (50) has at least one light sensor (52) and at least one water sensor (53). 35
14. Watercraft according to one of the preceding claims,
characterized in that
watertight concealed control elements are arranged on the control device (1). 40
15. Watercraft according to one of the preceding claims,
characterized in that
an audible alarm device (54) is provided in the rechargeable-battery controller (50). 45
16. Watercraft according to one of the preceding claims,
characterized in that
a time recording device, which acts on the drive unit (30), is provided in the control device (1). 50

17. Watercraft according to one of the preceding claims,
characterized in that
at least one water-pressure sensor (17) is arranged in the control device (1). 5
18. Watercraft according to one of the preceding claims,
characterized in that
the control unit (10) has at least one handle (15, 16) with a holding-grip sensor (18), and **in that** the holding-grip sensor (18) consists of a permanent magnet which is mounted such that it can move and is operatively connected to two magnetic-field sensors. 10
19. Watercraft according to Claim 18,
characterized in that
fault identification is provided for the evaluation of the signals from the two magnetic-field sensors in the holding-grip sensor (18), by forming a sum signal from the two signals from the magnetic-field sensors. 15
20. Method for operation of a control device (1) for a motorized watercraft with a drive unit (30) which has a water propeller driven by an electric motor (31), with the electric motor (31), a control unit (10), a motor controller (20), a rechargeable-battery controller (50) and a rechargeable battery (60) being arranged in a watercraft hull, and with the water propeller being arranged in a flow channel in the watercraft hull, with data being transmitted by means of a controlled communication device between the control unit (10), the motor controller (20) and the rechargeable-battery controller (50), **characterized in that**
the data transmission and the power transmission take place via a detachable high-current plug connector (40). 20
21. Method according to Claim 20,
characterized in that,
if the controlled communication device is interrupted or disturbed for more than 3 seconds, the rechargeable-battery controller (50) completely switches off the voltage at the high-current plug connector (40). 25
22. Method according to one of Claims 20 and 21,
characterized in that,
when the electric motor (31) is stationary, a maximum of 16V is passed on from the rechargeable-battery controller (50) to the high-current plug connector (40), with the current being limited to 500 mA. 30
23. Method according to one of Claims 20 to 22,
characterized in that
diagnosis information is stored in the control device (1), relating to extreme values of at least one of the states of temperature, current and water pressure as well as at least one of the events of open appliance, water ingress, drive malfunction and sensor fault. 35

24. Method according to one of Claims 20 to 23,

characterized in that,

when the control unit (10) initiates an emergency stop, a command to stop the electric motor (31) is sent via the system bus (43) to the motor controller (20),

and **in that** the control unit (10) checks the rotation speed of the electric motor (31) via the system bus (43)

and **in that** if it is found in this case that the rotation speed is greater than zero, a power stage (25) of the motor controller (20) is switched off,

and **in that** if it is subsequently found that the rotation speed is greater than zero, the voltage supply to the motor controller (20) is switched off via an emergency-off signal (26) which is independent of the system bus (43).

25. Method according to one of Claims 20 to 24,

characterized in that,

in order to transport the motorized watercraft with a charger connected, a signal is passed via the control unit (10) to the rechargeable-battery controller (50), in response to which the rechargeable-battery controller (50) checks the state of charge of the rechargeable battery (60) and signals a fault if the state of charge is more than 10% of the maximum capacity, and starts a charging process up to 10% of the maximum capacity if the state of charge is less than 10%.

26. Method according to one of Claims 20 to 25,

characterized in that,

in order to transport the motorized watercraft, the control unit (10) transmits a command to change to a transport mode, via the system bus (43) to the rechargeable-battery controller (50),

and **in that** the rechargeable-battery controller (50) disconnects the operating voltage from the high-current plug connector (40),

and **in that** all the components except for a safety controller (55) are disconnected from the power supply in the rechargeable-battery controller (50).

27. Method according to one of Claims 20 to 26,

characterized in that,

in the transport mode, the safety controller (55) monitors the voltage and the temperature of the rechargeable battery (60), as well as a light sensor (52).

28. Method according to one of Claims 20 to 27,

characterized in that,

in the transport mode, the safety controller (55) monitors the voltage at the charging socket (51) and, when a charger is connected, switches the rechargeable-battery controller (50) to the normal operating mode.

Revendications

1. Véhicule nautique motorisé comprenant un dispositif de commande (1) et comprenant une unité d'entraînement (30), laquelle présente une vis sans fin hydraulique entraînée par un moteur électrique (31), le moteur électrique (31), une unité de contrôle (10), une commande de moteur (20), une commande d'accumulateur (50) et un accumulateur (60) étant disposés dans une coque de véhicule et la vis sans fin hydraulique étant disposée dans un conduit d'écoulement dans la coque de véhicule, l'unité de contrôle (10), la commande de moteur (20) et la commande d'accumulateur (50) étant mises en liaison de données par le biais d'un dispositif de communication commandé par le biais du dispositif de commande (1), **caractérisé en ce que** le dispositif de communication commandé présente un bus système (43) pour l'échange de données.

2. Véhicule nautique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des contacts de transmission de données (41) et des contacts de transmission de puissance (42) sont regroupés dans un connecteur enfichable à courant fort (40) amovible.

3. Véhicule nautique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le bus système (43) est réalisé sous la forme d'un système à deux fils avec transmission du signal bidirectionnelle différentielle.

4. Véhicule nautique selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de communication commandé présente un dispositif de transmission RS-485.

5. Véhicule nautique selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'unité de contrôle (10) est réalisée sous la forme d'un maître de bus et la commande de moteur (20) ainsi que la commande d'accumulateur (50) sous la forme d'esclaves de bus.

6. Véhicule nautique selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**une interface sans fil est prévue pour l'échange de données entre le dispositif de commande (1) et un dispositif de service.

7. Véhicule nautique selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'interface sans fil est réalisée sous la forme d'une interface à infrarouges bidirectionnelle (70) ou d'une autre interface optique.

8. Véhicule nautique selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce qu'**un procédé de multiplexage dans le temps avec une grille de temps variable pour l'émetteur et le récepteur est prévu pour l'interface sans fil.

9. Véhicule nautique selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce qu'un** logiciel de chargeur d'amorçage destiné au transfert des données par le biais de l'interface sans fil est prévu pour le dispositif de communication commandé. 5
10. Véhicule nautique selon l'une des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** des autorisations d'accès sont prévues pour le transfert de données par le biais de l'interface sans fil. 10
11. Véhicule nautique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des autorisations d'accès sont prévues pour l'accès aux paramètres, valeurs de mesure, réglages et programmations internes. 15
12. Véhicule nautique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la commande de moteur (20) présente au moins un détecteur de lumière (21) et au moins un détecteur d'eau (23). 20
13. Véhicule nautique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la commande d'accumulateur (50) présente au moins un détecteur de lumière (52) et au moins un détecteur d'eau (53). 25
14. Véhicule nautique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des éléments de contrôle étanches à l'eau cachés sont disposés sur le dispositif de commande (1). 30
15. Véhicule nautique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** dispositif d'alarme sonore (54) est prévu dans la commande d'accumulateur (50). 35
16. Véhicule nautique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** dispositif d'acquisition du temps agissant sur l'unité d'entraînement (30) est prévu dans le dispositif de commande (1). 40
17. Véhicule nautique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'au moins un** détecteur de pression d'eau (17) est disposé dans le dispositif de commande (1). 45
18. Véhicule nautique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (10) présente au moins une poignée de maintien (15, 16) munie d'un détecteur de poignée de maintien (18) et **en ce que** le détecteur de poignée de maintien (18) se compose d'un aimant permanent logé de manière mobile qui se trouve en liaison active avec deux détecteurs de champ magnétique. 50 55
19. Véhicule nautique selon la revendication 18, **carac-**
- térisé en ce que** pour l'interprétation des signaux des deux détecteurs de champ magnétique dans le détecteur de poignée de maintien (18), il est prévu une détection de défaut en formant un signal total à partir des deux signaux des détecteurs de champ magnétique.
20. Procédé de fonctionnement d'un dispositif de commande (1) d'un véhicule nautique motorisé comprenant une unité d'entraînement (30), laquelle présente une vis sans fin hydraulique entraînée par un moteur électrique (31), le moteur électrique (31), une unité de contrôle (10), une commande de moteur (20), une commande d'accumulateur (50) et un accumulateur (60) étant disposés dans une coque de véhicule et la vis sans fin hydraulique étant disposée dans un conduit d'écoulement dans la coque de véhicule, des données étant transmises entre l'unité de contrôle (10), la commande de moteur (20) et la commande d'accumulateur (50) par le biais d'un dispositif de communication commandé, **caractérisé en ce que** la transmission de données et la transmission de puissance sont réalisées par le biais d'un connecteur enfichable à courant fort (40) amovible.
21. Procédé selon la revendication 20, **caractérisé en ce qu'en cas d'interruption ou de perturbation** du dispositif de communication commandé pendant plus de 3 secondes, la commande d'accumulateur (50) déconnecte complètement la tension sur le connecteur enfichable à courant fort (40).
22. Procédé selon l'une des revendications 20 ou 21, **caractérisé en ce que** lorsque le moteur électrique (31) est à l'arrêt, un maximum de 16 V avec une limitation du courant à 500 mA est commuté depuis la commande d'accumulateur (50) sur le connecteur enfichable à courant fort (40).
23. Procédé selon l'une des revendications 20 à 22, **caractérisé en ce que** dans le dispositif de commande (1) sont enregistrées des informations de diagnostic à propos des valeurs extrêmes de l'au moins un des états température, courant et pression d'eau ainsi qu'au moins l'un des événements appareil ouvert, eau ayant pénétré, défaut de fonctionnement de l'entraînement et défaut du détecteur.
24. Procédé selon l'une des revendications 20 à 23, **caractérisé en ce qu'en cas de déclenchement** d'un arrêt d'urgence par l'unité de contrôle (10) par le biais du bus système (43), une instruction visant à arrêter le moteur électrique (31) est envoyée à la commande de moteur (20), et **en ce que** l'unité de contrôle (10) interroge la vitesse de rotation du moteur électrique (31) par le biais du bus système (43), et **en ce qu'en présence d'une vitesse de rotation**

ainsi constatée supérieure à zéro, un étage de puissance (25) de la commande de moteur (20) est mis hors circuit et **en ce qu'**en présence d'une vitesse de rotation ensuite constatée supérieure à zéro, l'alimentation électrique de la commande de moteur (20) est mise hors circuit par le biais d'un signal d'arrêt d'urgence (26) indépendant du bus système (43).

25. Procédé selon l'une des revendications 20 à 24, **caractérisé en ce que** pour le transport du véhicule nautique motorisé lorsque le chargeur est raccordé, un signal est délivré à la commande d'accumulateur (50) par le biais de l'unité de contrôle (10), après quoi la commande d'accumulateur (50) vérifie le niveau de charge de l'accumulateur (60) et, en présence d'un niveau de charge supérieur à 10% de la capacité maximale, signale un défaut et, en présence d'un niveau de charge inférieur à 10 % de la capacité maximale, initie un processus de charge jusqu'à 10% de la capacité maximale.
26. Procédé selon l'une des revendications 20 à 25, **caractérisé en ce que** pour le transport du véhicule motorisé, une instruction est transmise à la commande d'accumulateur (50) par l'unité de contrôle (10) par le biais du bus système (43) en vue de passer dans un mode de transport, et **en ce que** la commande d'accumulateur (50) déconnecte la tension de service du connecteur enfichable à courant fort (40) et **en ce que** dans la commande d'accumulateur (50), tous les composants à part un contrôleur de sécurité (55) sont déconnectés de l'alimentation électrique.
27. Procédé selon l'une des revendications 20 à 26, **caractérisé en ce que** le contrôleur de sécurité (55), en mode de transport, surveille la tension et la température de l'accumulateur (60) ainsi qu'un détecteur de lumière (52).
28. Procédé selon l'une des revendications 20 à 27, **caractérisé en ce qu'**en mode de transport, le contrôleur de sécurité (55) surveille la tension au niveau de la douille de charge (51) et, en cas de liaison avec un chargeur, place la commande d'accumulateur (50) dans le mode de fonctionnement normal.

50

55

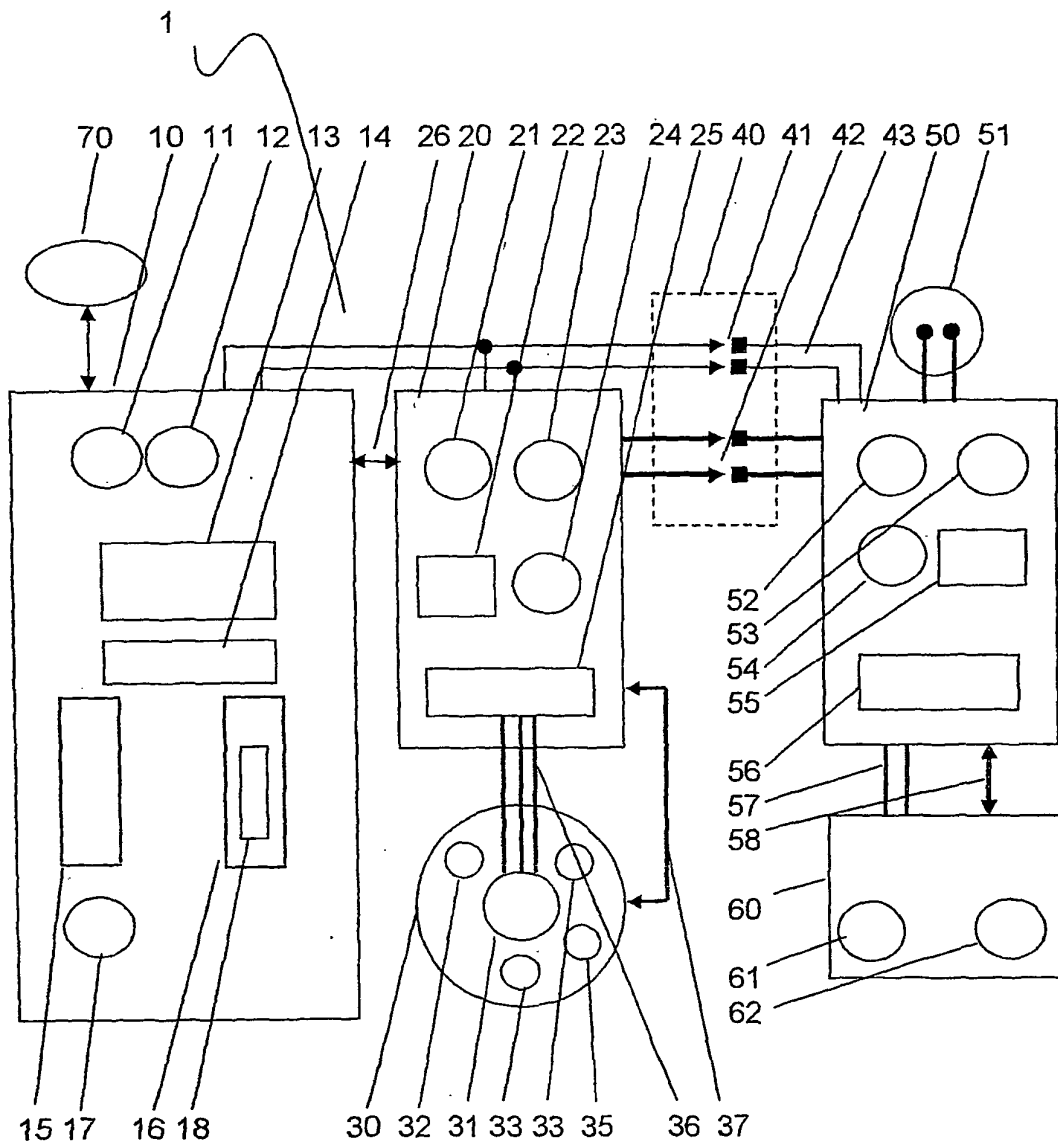


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 9005333 [0004]
- WO 0162347 A [0005]
- EP 1413512 A [0006]