



(11) **EP 1 921 004 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.05.2008 Patentblatt 2008/20

(51) Int Cl.:
B63G 8/00 (2006.01) H02B 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07020367.4**

(22) Anmeldetag: **18.10.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(72) Erfinder:
• **Iskra, Michael, Dipl.-Ing.
24146 Kiel (DE)**
• **Rahrish, Marcel, Dipl.-Ing.
24149 Kiel (DE)**
• **Schmetzke, Sven, Dipl.-Ing.
23554 Lübeck (DE)**

(30) Priorität: **08.11.2006 DE 102006052548**

(71) Anmelder: **Howaldtwerke-Deutsche Werft GmbH
24143 Kiel (DE)**

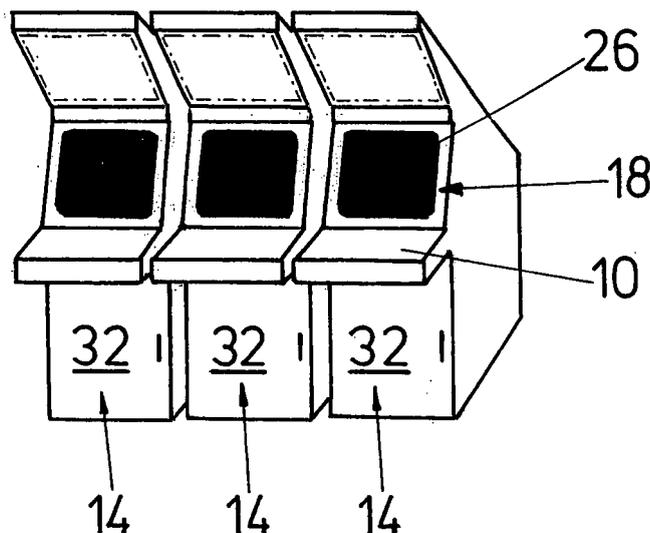
(74) Vertreter: **Hemmer, Arnd et al
Patentanwälte Wilcken & Vollmann
Bei der Lohmühle 23
23554 Lübeck (DE)**

(54) **Unterseeboot**

(57) Ein Unterseeboot weist eine Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen mit mindestens einer Rechneinheit (14) für Steuerungs- und Überwachungsfunktionen sowie min-

destens eine Anzeige- und Bedieneinheit (18) auf. Die Einrichtung ist modular aus einer oder mehreren Rechneinheiten und einer oder mehreren Anzeige- und Bedieneinheiten aufgebaut, die über einen Datenbus signalverbunden sind.

Fig.4



EP 1 921 004 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Unterseeboot mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0002] In Unterseebooten ist es üblich, eine Vielzahl von Bootsfunktionen automatisiert auszuführen. Hierzu zählen beispielsweise die Ballastverteilung mit dem hiermit im Zusammenhang stehenden Trimmen des Unterseebootes, dem Lenzen der Ballasttanks sowie dem Regelzellenausgleich, die Feuerüberwachung und Feuerlöschung sowie die Atemluftüberwachung. Die Überwachung, Diagnose und Steuerung der Betriebszustände der hierfür an Bord des Unterseebootes vorgesehenen technischen Einrichtungen erfolgt mittels einer Einrichtung zur Überwachung und Steuerung dieser automatisierter Bootsfunktionen.

[0003] Die Art und Anzahl der in einem Unterseeboot automatisiert ausgeführten Bootsfunktionen kann sich bei ansonsten baugleichen Unterseebooten erheblich unterscheiden, da die entsprechende Ausgestaltung des Unterseebootes in der Regel auf der Grundlage von Spezifikationen des Betreibers erfolgt. Daneben besteht seitens der Betreiber von Unterseebooten oftmals auch zu einem späteren Zeitpunkt der Wunsch, weitere Bootsfunktionen zu automatisieren, was dazu führt, dass die Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen entsprechend aufwendig umgestaltet werden muss. Bei den Einrichtungen zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen handelt es sich daher jeweils um Einzelkonstruktionen, was deren Planung und Herstellung sowie die Ausstattung von Unterseebooten mit solchen Einrichtungen zeit- und kostenintensiv macht.

[0004] Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der Erfindung, ein Unterseeboot zu schaffen, welches zeit- und kostengünstig an unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der Art und Anzahl der zu überwachenden und zu steuernden automatisierten Bootsfunktionen angepasst werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Unterseeboot mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie der Zeichnung.

[0006] Das erfindungsgemäße Unterseeboot weist eine Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen mit mindestens einer Rechneinheit für Steuerungs- und Überwachungsfunktionen sowie mindestens eine Anzeige- und Bedieneinheit auf. Erfindungsgemäß ist die Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen modular aus einer oder mehreren Rechneinheiten sowie einer oder mehreren Anzeige- und Bedieneinheiten aufgebaut, die über einen Datenbus signalverbunden sind.

[0007] Der modulare Aufbau der Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen ermöglicht es in vorteilhafter Weise, die einzelnen

Komponenten der Einrichtung, d.h. die Rechner-, Bedien- und Anzeigeeinheiten, im Wesentlichen an beliebiger Stelle und gegebenenfalls voneinander getrennt in dem Unterseeboot anzuordnen, so dass diese Module ggf. auch dezentral über den gesamten Druckkörper des Unterseebootes verteilt sein können. Hierdurch wird bei dem erfindungsgemäßen Unterseeboot eine flexible Anpassung der Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen an einen beliebigen Innenausbau und eine beliebige Innenraumausgestaltung des Unterseebootes möglich, wobei wegen der gegenüber der gesamten Einrichtung deutlich kleineren Größe der Einzelmodule auch verhältnismäßig begrenzte Stauräume innerhalb des Unterseebootes zur Unterbringung der Rechner-, Anzeige- und Bedieneinheiten genutzt werden können. Weiter erlaubt es der modulare Aufbau der Einrichtung auch, in dem erfindungsgemäßen Unterseeboot zu einem späteren Zeitpunkt zusätzliche Bootsfunktionen zu automatisieren. Hierzu ist es lediglich erforderlich weitere Module, d.h. Rechneinheiten und gegebenenfalls Anzeige- und Bedieneinheiten in dem Unterseeboot einzubauen.

[0008] Vorteilhaft weist die Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen mehrere Rechneinheiten auf, die jeweils mit mindestens einer zu überwachenden und/oder zu steuernden technischen Einrichtung des Unterseebootes signalverbunden sind, um auf diese Weise einen Datenaustausch zwischen der zu überwachenden Einrichtung und der Rechneinheit zu ermöglichen. Bei den Rechneinheiten handelt es sich zweckmäßigerweise um programmierbare Steuerungseinrichtungen, vorzugsweise um speicherprogrammierbare Steuerungen, die bevorzugt mittels optischer Kabel jeweils mit der bzw. den zu steuernden Einrichtungen signalverbunden sind. Die Rechneinheiten können sowohl in unmittelbarer Nähe der zu überwachenden technischen Einrichtung als auch weit davon entfernt angeordnet sein, wobei der Aufstellungsort der einzelnen Rechneinheiten in Abhängigkeit von dem im Druckkörper des Unterseebootes zur Verfügung stehende Raumangebot gewählt werden kann.

[0009] Daneben weist die Einrichtung vorzugsweise mehrere Anzeige- und Bedieneinheiten auf, die jeweils einer, gegebenenfalls mehreren Rechneinheiten zugeordnet sind. Die Datenkommunikation zwischen den Anzeige- und Bedieneinheiten einerseits und den Rechneinheiten andererseits erfolgt über einen Datenbus, vorzugsweise über ein in dem erfindungsgemäßen Unterseeboot fest installiertes Datenbussystem, mit dem sowohl die Rechner- als auch die Anzeige- und Bedieneinheiten signalverbunden sind. Derart ausgebildet erlaubt es die Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen, die miteinander kommunizierenden Rechneinheiten, Anzeigeeinheiten und Bedieneinheiten voneinander räumlich getrennt anzuordnen, wobei es allerdings gegebenenfalls auch möglich ist, die Rechneinheiten mit den entsprechenden Anzeige- und Bedieneinheiten leitstandartig in einer ge-

meinsamen Bedienkonsole anzuordnen.

[0010] Zweckmäßigerweise sind die Einzelkomponenten der Einrichtung, d.h. die Rechner-, Anzeige- und Bedieneinheiten, jeweils identisch bzw. baugleich ausgebildet. Dies führt zu einer erheblichen Kosteneinsparung bei der Konstruktion, der Fertigung und einer eventuellen Fehleranalyse der Einzelbauteile. Des Weiteren können mit dieser Standardisierung der Einzelkomponenten der Einrichtung deren Systembeschreibung und Dokumentation in großem Maße standardisiert werden, wobei gegebenenfalls lediglich ausgewählte Zusatzfunktionen in die Systembeschreibung und die Dokumentation zusätzlich aufgenommen werden müssen. Auch dies führt vorteilhaft zu einer Verringerung der Kosten.

[0011] Die Anpassung der einzelnen Rechneinheiten an ihren speziellen Verwendungszweck, d.h. an ihre spezielle Überwachungs- und Steuerungsaufgaben, kann günstigstenfalls allein über eine Umprogrammierung oder einen Austausch von Software-Programmen erfolgen.

[0012] Der Datenbus, über welchen die Rechner- sowie Anzeige und Bedieneinheiten miteinander kommunizieren ist bei der Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen vorteilhaft als optischer Datenbus ausgebildet. Dementsprechend kann der Datenaustausch potentialfrei mittels Lichtleit- oder Lichtwellenleittechnik erfolgen. Gegenüber elektrisch leitenden Bussystemen können auf diese Weise eine breitbandigere und verlustärmere Signalübertragung sowie eine völlige Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Störfeldern erzielt werden.

[0013] Die Topologie des verwendeten Datenbussystems ist grundsätzlich beliebig. So kann das Datenbusystem z.B. eine Sternstruktur oder Peer-to-peer-Struktur aufweisen. Bevorzugt weist der Datenbus allerdings eine Ringstruktur auf. Dementsprechend sind alle Rechner-, Anzeige und Bedieneinheiten und gegebenenfalls auch die zu überwachenden und/oder zu steuernden technischen Einrichtungen des Unterseebootes hintereinander an einem Datenbus angeschlossen, der im Wesentlichen einen geschlossenen Ring bildet, wobei die Daten jeweils zu beiden Seiten den Ring durchlaufen und somit Redundanz gegeben ist.

[0014] Auch die Bus-Architektur ist bei dem verwendeten Datenbus grundsätzlich frei wählbar. Zweckmäßigerweise ist der Datenbus jedoch als Industrie-Standard-Datenbus ausgebildet.

[0015] Die Energieversorgung der Rechneinheiten sowie der Anzeige- und Bedieneinheiten erfolgt vorteilhaft direkt über die elektrische Antriebsanlage des Unterseebootes, was keine zusätzliche unterbrechungsfreie Stromversorgung mit dabei erforderlichen Redundanzen in dem Unterseeboot erforderlich macht. So sieht eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Unterseebootes vor, dass die Rechneinheit bzw. die Rechneinheiten der Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen zur Stromversorgung mit zumindest einer Fahrbatterie des Unter-

seebootes leitungsverbunden sind.

[0016] Zweckmäßigerweise ist die Rechneinheit bzw. sind die Rechneinheiten der Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen mit zwei Fahrbatterien des erfindungsgemäßen Unterseebootes leitungsverbunden, wobei vorzugsweise durch Dioden dafür gesorgt ist, dass kein Strom zwischen den Fahrbatterien fließt und die Rechneinheiten jeweils nur von einer Fahrbatterie gespeist werden. Bei Ausfall dieser Fahrbatterie erfolgt die Stromversorgung dann automatisch von der zweiten Fahrbatterie.

[0017] In ähnlicher Weise sind auch die Anzeige- und Bedieneinheiten der Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen zur Stromversorgung vorteilhaft mit zumindest einer Fahrbatterie des Unterseebootes leitungsverbunden und bevorzugt mit beiden Fahrbatterien in verschiedener Weise.

[0018] Zweckmäßig weisen die Rechneinheit und vorteilhafterweise auch die Anzeige- und Bedieneinheit bei einer Stromversorgung über die Fahrbatterie ein Netzteil auf, mit welchem die an der Fahrbatterie anliegende veränderbare Spannung auf die in der Rechner- sowie in der Anzeige- und Bedieneinheit erforderlichen konstanten Spannungswerte gewandelt werden kann.

[0019] Um die Rechner- sowie Anzeige- und Bedieneinheiten bei einer Schockbeanspruchung des erfindungsgemäßen Unterseebootes vor Beschädigungen zu schützen, sind die mindestens eine Rechneinheit und die mindestens eine Anzeige- und Bedieneinheit in dem Unterseeboot schockfest gelagert.

[0020] Hierzu können an der Rechner- sowie der Anzeige- und Bedieneinheit Feder- bzw. Dämpfungselemente vorgesehen sein, mit denen sich diese Einheiten gegenüber Wänden des Unterseebootes oder gegenüber Wänden benachbart angeordneter Einbauten abstützen und so einen direkten Kontakt dieser Einheiten mit anderen Einbauten oder Wänden des Unterseebootes verhindern. Weiter ist es auch möglich sowohl die Rechner- als auch die Anzeige- und Bedieneinheit in einem schockfest gelagerten Gehäuse anzuordnen, wobei in diesem Fall die Feder- bzw.

[0021] Dämpfungselemente auch oder nur an diesem Gehäuse vorgesehen sein können.

[0022] Eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung sieht vor, die Rechneinheit in einem geschlossenen Gehäuse anzuordnen. Dieses Gehäuse kann beispielsweise schaltschrankartig ausgebildet sein. Neben einer geschützten Anordnung der Rechneinheit ermöglicht diese Ausgestaltung vorteilhaft eine weitgehend fabriksseitige Vormontage der Rechneinheit.

[0023] Bei der Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen des erfindungsgemäßen Unterseebootes bildet die Anzeige- und Bedieneinheit die Benutzerschnittstelle zwischen einem Operator und mindestens einer zu überwachenden und steuernden technischen Einrichtung des Unterseebootes. Diese Anzeige- und Bedieneinheit ist zweckmäßigerweise als ein Touch-Screen-Bildschirm ausgebildet,

so dass der Bildschirm nicht nur eine reine Anzeigeeinrichtung bildet, sondern auch zur Befehlseingabe dient. Besonders vorteilhaft ist die Anzeige- und Bedieneinheit als Panel-PC ausgebildet, bei dem als Anzeige- und Bedieneinrichtung ein Touch-Screen Bildschirm vorgesehen ist.

[0024] Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Bedienkonsole zur Aufnahme einer Rechneinheit sowie einer Anzeige- und Bedieneinheit,
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer als Panel-PC ausgebildeten Anzeige- und Bedieneinheit,
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer in einem Gehäuse angeordneten Rechneinheit und
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer Anordnung von drei nebeneinander angeordneten Bedienkonsolen mit darin angeordneten Anzeige- und Bedieneinheiten sowie Rechneinheiten.

[0025] Das in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen, bei der die Module dieser Einrichtung, d.h. Rechneinheiten 14 sowie Anzeige- und Bedieneinheiten 18 nicht voneinander räumlich getrennt sondern gemeinsam in Bedienkonsolen 2 angeordnet sind.

[0026] Eine solche Bedienkonsole 2 zeigt Fig. 1. Die Bedienkonsole 2 ist an ihrer Frontseite 4 im Wesentlichen offen ausgebildet. Sie steht auf Standfüßen 6, die an der Unterseite einer Bodenplatte 8 der Bedienkonsole 2 angeordnet sind. Zur schockfesten Lagerung der Bedienkonsole 2 können die Standfüße 6 selbst als Dämpfungselemente ausgebildet sein oder über separate Dämpfungselemente mit der Bodenplatte 8 der Bedienkonsole 2 gekoppelt sein.

[0027] An der Frontseite 4 der Bedienkonsole 2 krägt ein Bord 10 nach außen, welches eine Auflage- bzw. Ablagefläche für einen Operator der normalerweise in der Bedienkonsole 2 angeordneten Anzeige- und Bedieneinheit 18 bildet. Das Bord 10 teilt die Bedienkonsole 2 in einen unteren Einschub 12 für die in Fig. 3 dargestellte Rechneinheit 14 sowie einen oberhalb des Bords 10 angeordneten Einschub 16 für eine in Fig. 2 dargestellte Anzeige- und Bedieneinheit 18.

[0028] Im Bereich des Einschubs 16 für die Anzeige- und Bedieneinheit 18 verzüngt sich die Bedienkonsole 2, wobei die Frontseite 4 und die Rückseite 20 der Bedienkonsole 2 in diesem Bereich schräg aufeinander zu laufen. Dabei ist das die Rückseite 20 der Bedienkonsole 2 bildende Verkleidungsblech 22 über die Frontseite 4 nach vorne hin verlängert und bildet derart einen Blendschutz oberhalb des Bords 10. Dabei ist das Verklei-

dungsblech 22 in dem über das Bord 10 ragenden Bereich auch seitlich verkleidet und bildet so einen nach unten offenen weiteren Einschub 24 für Zusatzmodule der Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen, die allerdings nicht zu deren standardisierter Ausstattung zählen.

[0029] Fig. 2 zeigt die in Einschub 16 der Bedienkonsole 2 anzuordnende Anzeige- und Bedieneinheit 18. Diese ist als Panel-PC 18 ausgebildet, wobei ein Bildschirm 26, der als Touch-Screen-Bildschirm ausgebildet ist, sowohl eine Anzeige- als auch eine Befehlseingabe-einrichtung der Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen bildet.

[0030] Die in Fig. 3 dargestellte Rechneinheit 14 weist ein geschlossenes Gehäuse auf, welches eine programmierbare Steuerungseinrichtung 28 zur Ansteuerung der von der Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen überwachten und ansteuerbaren technischen Einrichtung des Unterseebootes sowie eine Energieversorgungseinrichtung in Form eines Netzteils 30 beherbergt. Sowohl die programmierbare Steuerungseinrichtung 28 als auch das Netzteil 30 sind an der Rückwand des Gehäuses der Rechneinheit 14 angeordnet.

[0031] Die Größe des Gehäuses der Rechneinheit 14 korrespondiert mit der Größe des Einschubs 12 an der Bedienkonsole 2. Im eingebauten Zustand ist das Gehäuse der Rechneinheit 14 in dem Einschub 12 schockgedämpft gelagert. An seiner Vorderseite weist das Gehäuse der Rechneinheit 14 eine Tür 32 auf. Diese Tür 32 verkleidet im eingebauten Zustand der Rechneinheit 14 die Frontseite 4 der Bedienkonsole 2 im Bereich des Einschubs 12.

[0032] An der Rückwand des Gehäuses der Rechneinheit 14 ist eine in Fig. 3 nicht ersichtliche Kabeleinführöffnung vorgesehen, durch die bootsseitig verlegte optische Signalkabel, die zur Kommunikation zwischen der Rechneinheit 14 und der zu überwachenden und steuernden technischen Einrichtung des Unterseebootes dienen, sowie Energieversorgungskabel, mit denen die Rechneinheit 14 an zwei ebenfalls nicht dargestellten Fahrbatterien des Unterseebootes angeschlossen ist, in das Gehäuse der Rechneinheit 14 einführbar sind. Zum Anschluss dieser Kabel ist eine an der Rückwand des Schaltschranks 14 angeordnete Klemmleiste 32 vorgesehen.

[0033] Fig. 4 zeigt drei leicht voneinander abgesetzt dargestellte Bedienkonsolen 2 mit darin angeordneten Rechneinheiten 14 sowie Anzeige- und Bedieneinheiten 18, welche einen leitstandartigen Mehrpersonenarbeitsplatz der Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen bilden. Dabei sind von jeder der in den drei Bedienkonsolen 2 angeordneten Anzeige- und Bedieneinheiten 18 in der Regel unterschiedliche Bootsfunktionen überwacht- und steuerbar. Die Bedienkonsolen 2 beinhalten in den Einschüben 12 jeweils baugleiche Rechneinheiten 14, deren Ausstattung hinsichtlich der darin angeordneten programmier-

baren Steuerungseinrichtung 28, Energieversorgungseinrichtung 30 sowie Klemmleiste 34 identisch ist. Darüber hinaus sind in den Einschüben 16 der Bedienkonsolen 2 jeweils identische Anzeige- und Bedieneinheiten 18, d.h. Panel-PCs mit Touch-Screen-Bildschirmen 26 angeordnet. Der obere, unterhalb des Verkleidungsblechs 22 vorgesehene Einschub 24 ist bei allen Bedienkonsolen 2 leer und lediglich mit einem Verkleidungsblech 36 verschlossen.

Bezugszeichenliste

[0034]

2	Bedienkonsole
4	Frontseite
6	Standfuß
8	Bodenplatte
10	Bord
12	Einschub
14	Rechnereinheit
16	Einschub
18	Anzeige- und Bedieneinheit
20	Rückseite
22	Verkleidungsblech
24	Einschub
26	Bildschirm, Touch-Screen-Bildschirm
28	Steuerungseinrichtung
30	Energieversorgungseinrichtung, Netzteil
32	Tür
34	Klemmleiste
36	Verkleidungsblech

Patentansprüche

1. Unterseeboot mit einer Einrichtung zur Überwachung und Steuerung automatisierter Bootsfunktionen mit mindestens einer Rechneinheit (14) für Steuerungs- und Überwachungsfunktionen, einer Anzeige- und Bedieneinheit (18), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung modular aus einer oder mehreren Rechneinheiten (14) und einer oder mehreren Anzeige- und Bedieneinheiten (18) aufgebaut ist, die über einen Datenbus signalverbunden sind.
2. Unterseeboot nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datenbus als ein optischer Datenbus ausgebildet ist.
3. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datenbus eine Ring-Struktur aufweist.
4. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rechneinheit (14) mit zumindest einer Fahrbatte-

rie des Unterseeboots leitungsverbunden ist.

5. Unterseeboot nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rechneinheit (14) mit zwei elektrisch voneinander getrennten Fahrbatterien des Unterseebootes leitungsverbunden ist, und dass Mittel, vorzugsweise Dioden, vorgesehen sind, welche einen Stromfluss zwischen den Fahrbatterien verhindern.
6. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedien- und Anzeigeeinheit (18) zur Stromversorgung mit zumindest einer Fahrbatterie des Unterseebootes leitungsverbunden ist.
7. Unterseeboot nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeige- und Bedieneinheit (18) mit zwei elektrisch voneinander getrennten Fahrbatterien des Unterseebootes leitungsverbunden ist, und dass Mittel, vorzugsweise Dioden, vorgesehen sind, welche einen Stromfluss zwischen den Fahrbatterien verhindern.
8. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Rechneinheit (18) ein Netzteil (30) aufweist.
9. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rechneinheit (14) und die Anzeige- und Bedieneinheit (18) in dem Unterseeboot schockfest gelagert sind.
10. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rechneinheit (14) in einem geschlossenen Gehäuse angeordnet ist.
11. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Anzeige- und Bedieneinheit (18) als Touch-Screen-Bildschirm (26) ausgebildet ist.

Fig.1

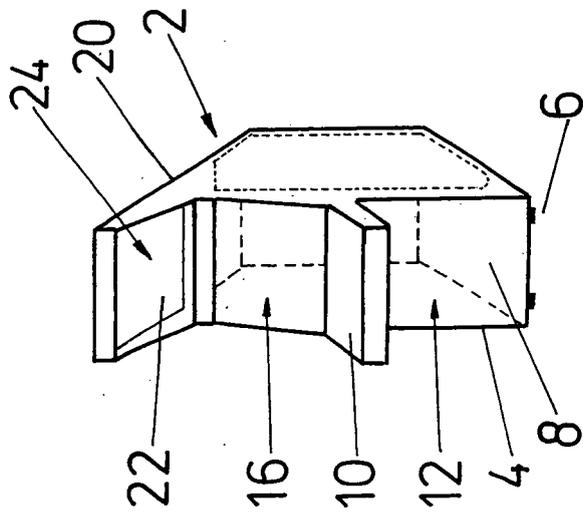


Fig.2

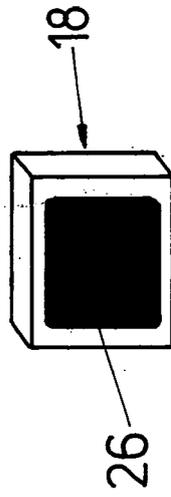


Fig.3

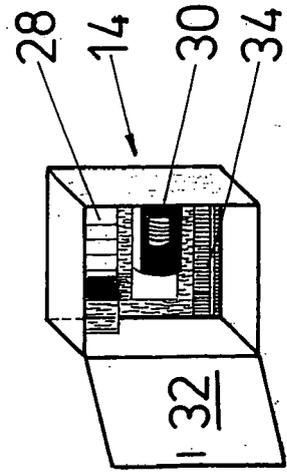


Fig.4

