

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 738 943 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

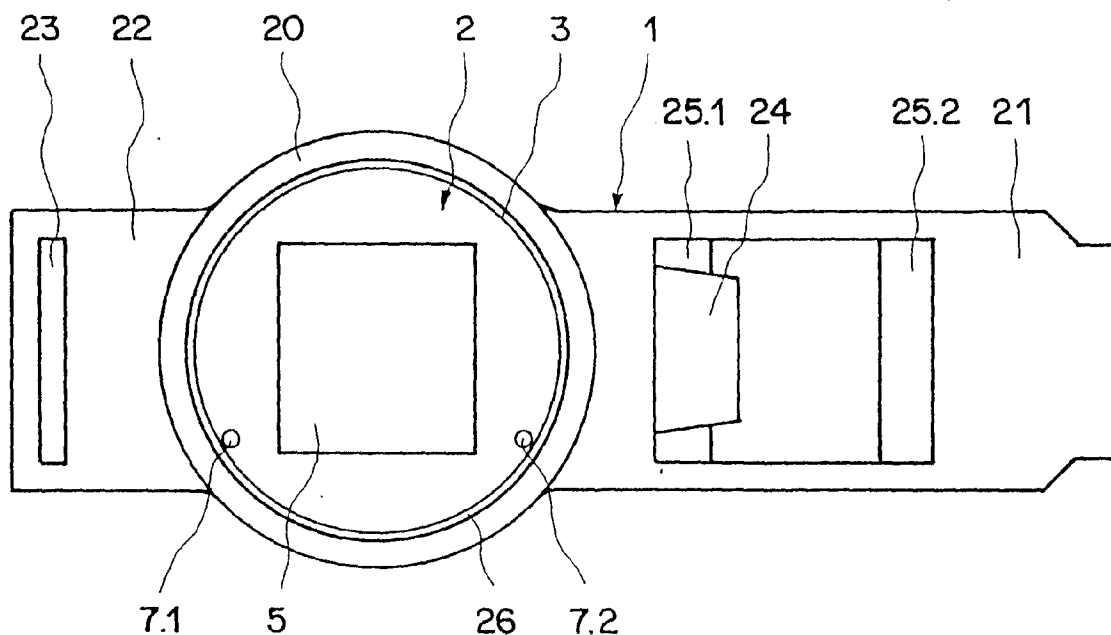
23.10.1996 Patentblatt 1996/43(51) Int Cl.⁶: **G04G 1/00, G04C 3/00**(21) Anmeldenummer: **96810234.3**(22) Anmeldetag: **15.04.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE FI FR IT LI(30) Priorität: **21.04.1995 CH 1152/95**(71) Anmelder: **Scubapro EU****8444 Henggart (CH)**(72) Erfinder: **Egli, Wendelin****8404 Reutlingen (CH)**(74) Vertreter: **BOVARD AG - Patentanwälte****Optingenstrasse 16****3000 Bern 25 (CH)****(54) Tauchmessgerät, insbesondere Tauchcomputer**

(57) Ein Tauchcomputer (2) weist ein Gehäuse (3) auf, in welchem Elektronikbauelemente (4), mindestens ein Tauchdatenanzeigemittel (5) und eine elektrische Energiequelle (6) wasserdicht angeordnet sind. Es sind im weiteren von aussen zugängliche Mittel (7.1, 7.2) zum Anschalten der Energiequelle an die Elektronikbauelemente vorhanden. Das Tauchdatenanzeigemittel ist bevorzugt ein Flüssigkristallanzeigemodul (5), in das eine ein- und ausschaltbare Hintergrundbeleuchtung integriert ist. Zum Ein- und Ausschalten dieser genannten

Beleuchtung sind im Tauchcomputer ein Beschleunigungsmessfühler (8) und ein Auswerteelektronikstromkreis (10) eingebaut. Die letztgenannten Teile bewirken, dass die Beleuchtung lediglich durch das Klopfen an oder auf den Tauchcomputer oder durch Anschlagen des letzteren gegen einen anderen Gegenstand ein- oder ausgeschaltet werden kann. Dies ist ein Vorgang, der auch unter Wasser mit lediglich einer Hand trotz den relativ dicken Taucherhandschuhen einfach und sicher ausgeführt werden kann.

FIG. 1

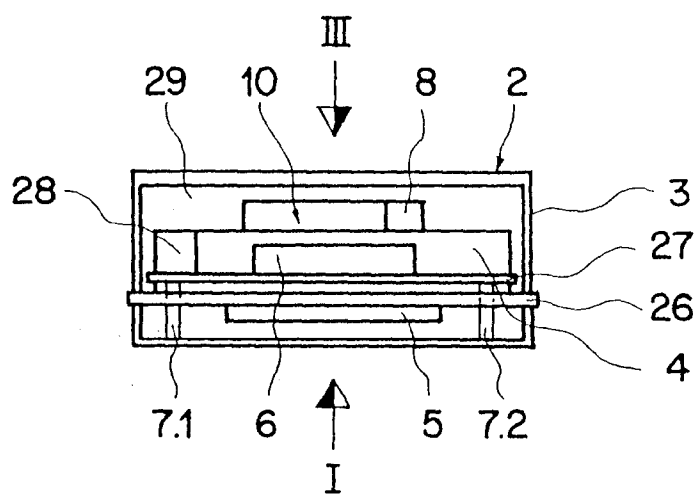


FIG. 2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Tauchmessgerät, insbesondere einen Tauchcomputer, mit einem Gehäuse, in welchem Elektronikbauelemente, mindestens ein Tauchdatenanzeigemittel und eine elektrische Energiequelle wasserdicht angeordnet sind und das Mittel zum Anschalten der Energiequelle an Elektronikbauelemente aufweist, wobei dem Tauchdatenanzeigemittel eine ein- und ausschaltbare Beleuchtung zugeordnet ist.

Tauchmessgeräte oder Tauchcomputer der obengenannten Gattung sind bereits seit einigen Jahren bekannt und werden von Tauchern, insbesondere von Sporttauchern, die Pressluft-Tauchgeräte verwenden, zur Erhöhung ihrer Sicherheit eingesetzt.

Unsere Atmungsluft ist ein Gemisch von etwa 21 % Sauerstoff, 78 % Stickstoff und 1 % anderer Gase. Stickstoff befindet sich im Blut und im Körpergewebe des Menschen in gelöster Form. Die Menge ist abhängig von dem den menschlichen Körper umgebenden Druck. Auf der Erdoberfläche ist dies der Luftdruck. Taucht ein Taucher in eine gewisse Tiefe, so nimmt der seinen Körper umgebende Druck zu. Daraus folgt, dass das Blut und das Körpergewebe des Tauchers in der Tiefe ein Mehrfaches an Stickstoff aufnehmen könne, als dies an der Oberfläche möglich ist. Beim Auftauchen des Tauchers diffundiert der Stickstoff infolge des abnehmenden Umgebungsdruckes aus den Geweben ins Blut zurück und wird von ihm zur Lunge transportiert, wo er ausgeschieden wird. Nimmt nun der Umgebungsdruck zu schnell ab, so kann der im Blut und im Körpergewebe gelöste Stickstoff nicht schnell genug ausgeatmet werden. Als Folge dieser Übersättigungen fallen Gasblasen aus, die im Organismus zu Schädigungen führen können.

Ein Tauchcomputer hat nun die wesentliche Aufgabe, behilflich zu sein, dass die obengenannten Schädigungen nicht auftreten. Der bei einem Tauchgang mitgeführte Tauchcomputer stellt das Tauchprofil des Tauchers in Abhängigkeit der Zeit fest und berechnet daraus anhand bekannter Formeln oder Tabellen die Stickstoffzunahme bzw. Abnahme im menschlichen Körper beim Verweilen des Tauchers in einer grösseren bzw. in einer kleineren Tiefe. Insbesondere zeigt der Tauchcomputer dem Taucher an, wie er aufzutauchen hat und in welchen Auftauchtiefen er wie lange zu verweilen hat, damit die vorgenannte Gasblasenbildung im Blut nicht eintreten kann. Neuere Tauchcomputer führen selbstständig ein sogenanntes Logbuch, womit auch die Verweilzeit an der Erdoberfläche zwischen zwei oder mehreren Tauchgängen berücksichtigt wird.

Modernste Technik wird bei diesen kleinen Wundergeräten eingesetzt. Die Berechnungen werden von Mikroprozessoren durchgeführt und die Anzeige der Tauchdaten erfolgt heute vorzugsweise mit einer Flüssigkristallanzeige (LCD, Liquid Cristal Display). Damit die Tauchdaten auch im Wasser, insbesondere in grö-

seren Tiefen, gut ablesbar sind, werden Flüssigkristallanzeigemodule mit einer Hintergrundbeleuchtung eingesetzt. Diese letztere ist durch den Taucher ein- und ausschaltbar gestaltet. Die US-Firma seaQuest hat unter dem Namen SUUNTO EON einen Tauchcomputer mit einem beleuchtbaren LCD-Modul auf den Markt gebracht, bei dem zum Ein- und Ausschalten der Beleuchtung an einer markierten Stelle auf das Gehäuse des Tauchcomputers gedrückt werden muss. Dies ist insbesondere unter Wasser ein recht schwierig vollziehbarer Vorgang. Mit den dicken Tauchhandschuhen ist es problematisch, eine fest definierte kleine Druckstelle präzise zu betätigen. Üblicherweise werden dazu beide Hände benötigt. Zudem ist die Ausgestaltung und die Herstellung einer dichten elastischen Gehäusestelle, unterhalb welcher ein Druckschalter angeordnet ist, technisch recht schwierig und aufwendig.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Tauchmessgerät, insbesondere einen Tauchcomputer zu schaffen, der die obengenannten Nachteile nicht aufweist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass zum Ein- und Ausschalten der Beleuchtung ein auf Bewegungsänderungen ansprechendes Organ vorhanden ist.

Damit wird erreicht, dass man zum Ein- und Ausschalten der Beleuchtung des Tauchdatenanzeigemittels lediglich mit einer Hand oder einem Gegenstand gegen den Tauchcomputer zu klopfen braucht oder dass der letztere gegen einen anderen Gegenstand angeschlagen wird. Wird der Tauchcomputer beispielsweise mit einem Befestigungsband am Handgelenk oder am Arm getragen, genügt es, das Handgelenk oder den Arm gegen den Körper zu schlagen. Dadurch erzeugt das genannte, auf Bewegungsänderungen ansprechbare Organ ein elektrisches Signal, das zum Ein- bzw. Ausschalten der Beleuchtung genutzt werden kann.

Egal wie der erfindungsgemässe Tauchcomputer getragen wird, ist das Ein- und Ausschalten dadurch, dass keine bestimmte Stelle am Gehäuse gedrückt werden muss, einfach und kann auf jeden Fall mit nur einer Hand ausgeführt werden.

Als ein auf Bewegungsänderungen ansprechendes Organ wird vorzugsweise ein Beschleunigungsmessfühler eingesetzt. Anstelle dieses wäre auch die Verwendung eines Mikrophones denkbar. Der Beschleunigungsmessfühler oder das Mikrofon sind im Gehäuse des Tauchcomputers wasserdicht eingebaut und von aussen nicht zugänglich. Die Anordnung ist demzufolge gegenüber einem Druckschalter, der von aussen mindestens indirekt betätigbar sein muss, einfach und unproblematisch. Es treten insbesondere keine Abdichtungsprobleme auf. Dünnwandige elastische Stellen, sogenannte Schwachstellen, sind am Gehäuse des erfindungsgemässen Tauchcomputers nicht vorhanden.

Zum Anzeigen der Tauchdaten werden heute üblicherweise Flüssigkristallanzeigemodule mit einer Hintergrundbeleuchtung verwendet. Andere Arten von Anzeigemitteln mit einer ein- und ausschaltbaren Beleuch-

tung sind ebenfalls denkbar und sind von dieser Erfindung nicht ausgeschlossen.

Der bevorzugt eingesetzte Beschleunigungsmessfühler gibt ein von der Grösse einer Bewegungsänderung abhängiges elektrisches Signal aus. Dieses Signal wird zum Ein- und Ausschalten der Beleuchtung der Tauchdatenanzeigemittel einer Auswerteelektronik zugeführt und dort entsprechend ausgewertet. Ein Auswerteelektronikstromkreis umfasst im wesentlichen einen Verstärker, eine bistabile Schaltstufe und einen Treiberstromkreis zum Ansteuern der Beleuchtung. Die Auswerteelektronik ist derart ausgelegt, dass insbesondere kleine Signale, die lediglich durch ein Reiben am Gehäuse des Tauchcomputers oder durch ein langsames Bewegen desselben entstehen, kein Schalten der Beleuchtung bewirken.

Durch das Klopfen auf das Gehäuse oder das Anschlagen des letzteren gegen einen anderen Gegenstand werden vom Beschleunigungsmessfühler typische Signale in einem tiefen Frequenzbereich abgegeben. Um Störsignale von diesen typischen Signalen, die ein Ein- oder Ausschalten der Beleuchtung bewirken sollen, unterscheiden zu können, ist ein Tiefpass- oder vorzugsweise ein Bandpassfilter vorgesehen. Die obere Grenzfrequenz des eingesetzten Filters liegt etwa zwischen 20 und 50 Hz, vorzugsweise bei 25 Hz. Die untere Grenzfrequenz des bevorzugt eingesetzten Bandpassfilters ist 6 Hz. Sie kann in einem Frequenzbereich von 3 bis 15 Hz liegen. Das Tiefpassfilter oder das Bandpassfilter kann als aktives oder passives RC-Filter aufgebaut sein. Vorteilhafterweise ist das Filter dem genannten Verstärker vorgeschaltet.

Eine bevorzugte Ausführung des erfindungsgemässen Tauchmessgerätes ist im folgenden anhand von Figuren beispielsweise beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine Aufsicht auf einen erfindungsgemässen Tauchcomputer, der in der Art einer Armbanduhr in einer Tragvorrichtung mit einem Befestigungsband angeordnet ist,

Fig. 2 eine Seitenansicht des aus der Tragvorrichtung der Fig. 1 herausgelösten Tauchcomputers,

Fig. 3 eine Rückansicht des Tauchcomputers gemäss den Fig. 1 und 2,

Fig. 4 eine Seitenansicht einer Ausführungsvariante des Tauchcomputers,

Fig. 5 ein Blockschaltbild eines Auswerteelektronikstromkreises für das Ein- und Ausschalten der Beleuchtung der Tauchdatenanzeigemittel und

Fig. 6 Dämpfungskurven von im Auswerteelektronikstromkreis einsetzbaren Filtern.

In der Fig. 1 ist eine Aufsicht auf eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemässen Tauchmessgerätes 1 dargestellt. Es handelt sich dabei um einen Tauchcomputer 2, der in einer Tragvorrichtung 20 aus vorzugsweise einem elastischen Material, beispielsweise einem silikonhaltigen Material, gehalten ist. Der im ge-

zeigten Beispiel im wesentlichen zylinder- und tablettenförmig gestaltete Tauchcomputer 2 ist dabei in eine hohlzylinderförmige Öffnung der Tragvorrichtung 20 eingeschoben. An der letzteren ist ein Befestigungsband 21 vorhanden, welches zum Befestigen des Tauchmessgerätes 1 an einem Arm oder Bein des Tauchers bestimmt ist. Es wird dazu um das entsprechende Glied geschlauft, durch eine Durchführöffnung 23 einer Befestigungslasche 22 der Tragvorrichtung geführt, durch weitere Durchführöffnungen 25.1, 25.2 geleitet und mit einer Verriegelungslasche 24 in Eingriff gebracht. Das Befestigungsband 21 und die Befestigungslasche 22 sind einem Armband einer Armbanduhr ähnlich an der Tragvorrichtung 20, welche im wesentlichen einem Uhrengehäuse entspricht, angebracht. Damit das Befestigungsband 21 mit der Verriegelungslasche 24 in Eingriff gelangen kann, sind am nicht gezeichneten Teil des Befestigungsbandes in periodischen Abständen quer zum Band verlaufende schlitzartige Öffnungen vorhanden.

Der Tauchcomputer 2 ist in einem becherförmigen Gehäuse 3, vorteilhafterweise aus einem transparenten Kunststoff, eingebaut. Eine umlaufende Gehäuserippe 26 begrenzt im gezeigten Ausführungsbeispiel die Einschiebetiefe in die genannte hohlzylinderförmige Öffnung der Tragvorrichtung 20. Auf der Innenseite unmittelbar benachbart zum Gehäuseboden, ist ein Anzeigemittel 5 angeordnet. Dieses ist vorzugsweise ein Flüssigkristallanzeigemodul 5, dessen Anzeigefeld durch den transparenten Gehäuseboden hindurch sichtbar ist. Im Gehäuseboden sind zwei kleine Öffnungen angebracht, durch die je ein Metallstift 7.1, 7.2 geführt ist, derart, dass die Stirnfläche der genannten Metallstifte, vorzugsweise aus rostfreiem Stahl, bündig mit der äusseren Fläche des Gehäusebodens sind. Die Metallstifte sind zum Einschalten des Tauchcomputers bestimmt. Sie werden im Wasser durch den Wasserleitwert elektrisch miteinander verbunden und bewirken auf diese Art das Einschalten des Tauchcomputers. Dieser bleibt demzufolge mindestens während dem ganzen Tauchvorgang eingeschaltet.

In der Seitenansicht des Tauchcomputers 2 gemäss der Fig. 2 erkennt man durch das durchsichtige Gehäuse hindurch das Flüssigkristallanzeigemodul 5, die Kontaktstifte 7.1, 7.2, welche Bauteile im wesentlichen auf der dem Gehäuseboden des Gehäuses 3 zugewandten Seite einer Leiterplatte 27 angeordnet sind. Auf der gegenüberliegenden Seite dieser Leiterplatte 27 sind mehrere als Block 4 dargestellte Elektronikelemente vorhanden. Diese umfassen einen Mikroprozessor, Speichermittel, Widerstände, Kapazitäten sowie einen Drucksensor 28. Die Elektronikbauelemente werden mit einer elektrischen Energiequelle, vorzugsweise einer Lithiumbatterie 6, gespeist. Diese ist mit den Einschaltmitteln 7.1, 7.2 an die Elektronikbauelemente anschaltbar. Mit 8 ist das erfindungsgemässe Organ, welches auf Bewegungsänderungen anspricht, gezeichnet. Wie bereits gesagt, ist dieses Organ vorzugsweise

ein Beschleunigungsmessfühler. Es kann aber auch ein Mikrofon, beispielsweise ein Elektret-Mikrofon, eingesetzt werden. Mit 10 ist ein Auswerteelektronikstromkreis gekennzeichnet, der Signale, die vom Beschleunigungsmessfühler bei Bewegungsänderungen ausgegeben werden, auswertet und dabei ein Ausgangssignal erzeugt, das zum Ein- und Ausschalten einer Hintergrundbeleuchtung bestimmt ist, die in das Flüssigkristallanzeigemodul 5 integriert ist. Das becherförmige Gehäuse 3 ist mit einer dauerelastischen Silikonmasse gefüllt. Sämtliche im Gehäuse untergebrachten Bauteile sind deshalb gegen Wasser und Feuchtigkeit geschützt. Das Austauschen der Batterie 6, was bei regem Gebrauch des Tauchcomputers erst nach einer Zeitspanne von etwa fünf Jahren erfolgen muss, geschieht durch Öffnen der Silikonvergussmasse an der entsprechenden Stelle und durch ein Wiedervergiessen nach dem Wechseln der Batterie. Der Drucksensor 28 kann dank der dauerelastischen Silikonvergussmasse den Umgebungsdruck ausserhalb dem Gehäuse wahrnehmen.

Der Beschleunigungsmessfühler 8 kann auch derart ausgebildet sein, dass er Bewegungsänderungen in einer Richtung bevorzugt feststellt. Diese Richtung kann eine Richtung etwa senkrecht zu den Stirnflächen des tablettenförmigen Tauchcomputers 2 sein.

Von der Rückseite gemäss der Fig. 3 betrachtet sind im wesentlichen die Leiterplatte 27, die als Block zusammengefassten Elektronikbauelemente 4, das auf Bewegungsänderungen ansprechende Organ 8, der diesem zugeordnete Auswerteelektronikstromkreis 10 sowie die elektrische Energiequelle 6 sichtbar. Der Auswerteelektronikstromkreis 10 und das Organ 8, welche Teile hier nur symbolisch dargestellt sind, sind bevorzugt selbstverständlich ebenfalls auf der Leiterplatte 27 angeordnet. Zum relativ einfachen Wechseln der Batterie ist der der Leiterplatte abgewandte Raum oberhalb der Energiequelle bzw. Batterie frei zugänglich. Die Silikonvergussmasse kann deshalb an dieser Stelle leicht entfernt, die Batterie getauscht und die dazu entstandene Öffnung wieder mit einer Silikonvergussmasse verschlossen werden.

Selbstverständlich ist es auch denkbar, das becherförmige Gehäuse 3 mit einem Gehäusedeckel 30 abzudecken. Eine solche Ausführungsform ist in der Fig. 4 dargestellt. Vorteilhafterweise versieht man dabei den Gehäusedeckel 30 mit einer ersten Öffnung, durch welche ein Batteriefach, in welchem die elektrische Energiequelle 6 eingelegt ist, zugänglich ist. Das Batteriefach ist mit einem Batteriefachverschluss 31 wasserdicht verschliessbar. Im Gehäusedeckel ist eine weitere Öffnung 32 vorhanden, die einerseits als Vergussöffnung zum Einfüllen der Silikonvergussmasse dient. Andererseits ist sie zum Übertragen des von aussen auf den Tauchcomputer 2 wirkenden Druckes auf den Druckmessfühler 28 bestimmt.

In der Fig. 5 ist der Auswerteelektronikstromkreis zum Auswerten des vom Beschleunigungsmessfühler 8

ausgegebenen Signales 9 blockschaltbildmässig dargestellt. Das vom Beschleunigungsmessfühler bei einer Bewegungsänderung abgegebene elektrische Signal 9 wird einem Filter 14 zugeführt. Dieses kann ein aktives oder passives RC-Filter sein und als Tiefpassfilter oder bevorzugt als Bandpassfilter ausgebildet sein. Das gefilterte Signal gelangt über einen Filterausgang 34 an einen mit 11 bezeichneten Verstärker. Das Signal wird dort verstärkt und anschliessend einer bistabilen Schaltstufe 2 zugeführt. Diese schaltet einen Treiberstromkreis 13 entweder ein oder aus. Der Treiberstromkreis 13 führt im eingeschalteten Zustand die elektrische Energie 33, die für die Hintergrundbeleuchtung des LCD-Modules 5 notwendig ist, zu. Jedesmal, wenn die bistabile Schaltstufe 12 an ihrem Eingang vom Verstärker 11 ein entsprechend grosses Signal, das eine bestimmte, voreingestellte Schwelle übersteigt, empfängt, schaltet die Schaltstufe von ihrem gerade befindlichen ein- oder ausgeschalteten Zustand in den anderen bistabilen Zustand. Sie verharrt dort so lange, bis wieder ein Eingangssignal, das die genannte Schwelle übersteigt, eintrifft. Die Beleuchtung der Anzeigemittel, insbesondere die Hintergrundbeleuchtung des LCD-Modules 5, wird auch immer dann ausgeschaltet, wenn am letzteren keine Anzeige von Daten vorgesehen ist. Dies ist immer bei ausgeschaltetem Tauchcomputer der Fall. Es kann aber auch bei eingeschaltetem Tauchcomputer ein anzeigeloser Zustand vorkommen. Das Ausschalten der Beleuchtung im letzteren Fall kann beispielsweise über eine entsprechend auf die bistabile Schaltstufe 12 wirkende, mit den Elektronikbauelementen 4 im Verbindung stehende Leitung erfolgen. Das Filter 14 hat die Aufgabe, die typischen Signale, die der Beschleunigungsmessfühler 8 beim Anschlagen oder Anklopfen des Tauchcomputers 2 abgibt, zu filtern und dem Verstärker 11 zuzuführen. Das Filter soll verhindern, dass Signale von lediglich schwachen Bewegungsänderungen oder Reibgeräusche ebenfalls ein Einschalten oder Ausschalten der Beleuchtung bewirken können. Man hat festgestellt, dass beim Anschlagen oder Anklopfen des Tauchcomputers der Beschleunigungsmessfühler 8 ausgeprägte Signale im Frequenzbereich zwischen 6 und 25 Hz abgibt. Damit bevorzugt nur diese Signale an den Verstärker 11 angelegt werden, ist vorgesehen, diesem ein Bandpassfilter mit einer in der Fig. 6 gezeigten, mit 36 bezeichneten Durchlasskennlinie vorzuschalten. Das Bandpassfilter hat eine obere Grenzfrequenz 37 von vorzugsweise 25 Hz und eine untere Grenzfrequenz von vorzugsweise 6 Hz. Die Grenzfrequenzen können jedoch in etwa in den eingangs genannten Frequenzbereichen liegen.

Anstelle eines Bandpassfilters könnte auch ein Tiefpassfilter vorgesehen sein. Eine entsprechende Kennlinie eines solchen Filters ist in der Fig. 6 mit dem Bezugszeichen 35 gekennzeichnet.

Die beschriebene Ausführung des Ein- und Ausschaltens der Beleuchtung der Anzeigemittel des erfindungsgemässen Tauchcomputers zeigt, dass der

Schaltvorgang lediglich durch Anklopfen an den Tauchcomputer oder durch Anschlagen des letzteren an irgend einen anderen Gegenstand, insbesondere unter Wasser einfach und sicher vorgenommen werden kann. Es ist dabei egal, ob der Tauchcomputer, wie gemäss der Fig. 1 gezeigt, um einen Arm oder um ein Bein geschlaucht getragen wird, oder ob er lediglich an einem Befestigungsband an einer Stelle des Taucheranzuges oder an einen Gegenstand der Taucherausrüstung angehängt wird.

Die ganze Vorrichtung zum Ein- und Ausschalten der Beleuchtung ist wasserdicht in der Vergussmasse eingegossen. Besondere Probleme, insbesondere Abdichtprobleme beim Herstellen des Tauchcomputers, treten deshalb nicht auf.

Es ist naheliegend, dass die erfindungsgemässe Lösung zum Ein- und Ausschalten der Beleuchtung auch zum Ein- und Ausschalten von anderen Tauchmessgeräten oder anderen Teilen des Tauchcomputers benutzt werden könnte. Es könnte auch mehr als ein Flüssigkeitsanzeigeelement eingebaut sein, wovon mit der erfindungsgemässen Schaltvorrichtung die Hintergrundbeleuchtung von lediglich einem oder mehreren dieser LCD-Module ein- und ausgeschaltet werden könnten.

Patentansprüche

1. Tauchmessgerät (1), insbesondere Tauchcomputer (2), mit einem Gehäuse (3), in welchem Elektronikbauelemente (4), mindestens ein Tauchdatenanzeigemittel (5) und eine elektrische Energiequelle (6) wasserdicht angeordnet sind, und das Mittel (7.1, 7.2) zum Anschalten der Energiequelle an die Elektronikbauelemente aufweist, wobei dem Tauchdatenanzeigemittel eine ein- und ausschaltbare Beleuchtung zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass zum Ein- und Ausschalten der Beleuchtung ein auf Bewegungsänderungen ansprechendes Organ (8) vorhanden ist. 30
2. Tauchmessgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das auf Bewegungsänderungen ansprechende Organ ein Beschleunigungsmessfühler (8) ist. 45
3. Tauchmessgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das auf Bewegungsänderungen ansprechende Organ ein Mikrofon (8) ist. 50
4. Tauchmessgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das auf Bewegungsänderungen ansprechende Organ (8) im Gehäuse (3) wasserdicht eingebaut ist. 55
5. Tauchmessgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens

eine Tauchdatenanzeigemittel ein LCD-Modul (5) mit einer Hintergrundbeleuchtung ist.

6. Tauchmessgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das auf Bewegungsänderungen ansprechende Organ (8) ein von der Grösse einer Bewegungsänderung abhängiges elektrisches Signal (9) ausgibt, welches Signal einem Auswerteelektronikstromkreis (10) zuführbar ist, der im wesentlichen einen Verstärker (11), eine bistabile Schaltstufe (12) und einen Treiberstromkreis (13) zum Ansteuern der Beleuchtung umfasst. 10
7. Tauchmessgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Auswerteelektronikstromkreis (10) ein Tiefpassfilter (14) enthält, dessen Grenzfrequenz 20 bis 50 Hz, vorzugsweise 25 Hz ist. 15
8. Tauchmessgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Auswerteelektronikstromkreis (10) ein Bandpassfilter (14) enthält, dessen obere Grenzfrequenz 20 bis 50 Hz, vorzugsweise 25 Hz ist, und dessen untere Grenzfrequenz 3 bis 15 Hz, vorzugsweise 6 Hz ist. 20
9. Tauchmessgerät nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Tiefpassfilter oder das Bandpassfilter ein aktives oder ein passives RC-Filter (14) ist. 25
10. Tauchmessgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Tiefpassfilter (14) oder das Bandpassfilter (14) dem Verstärker (11) vorgeschaltet ist. 30

FIG. 1

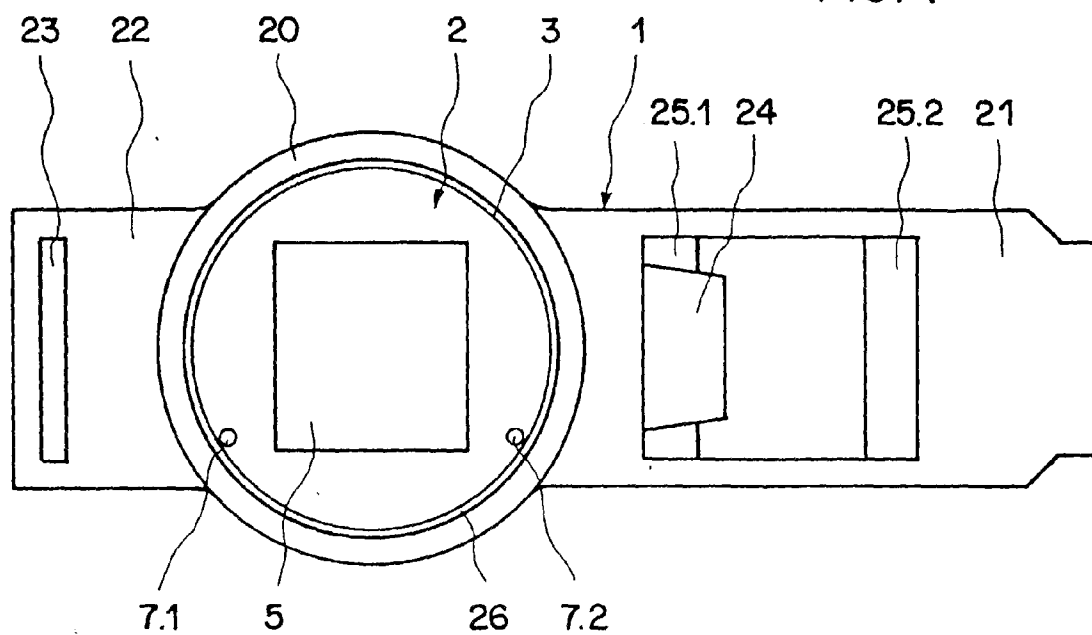


FIG. 2

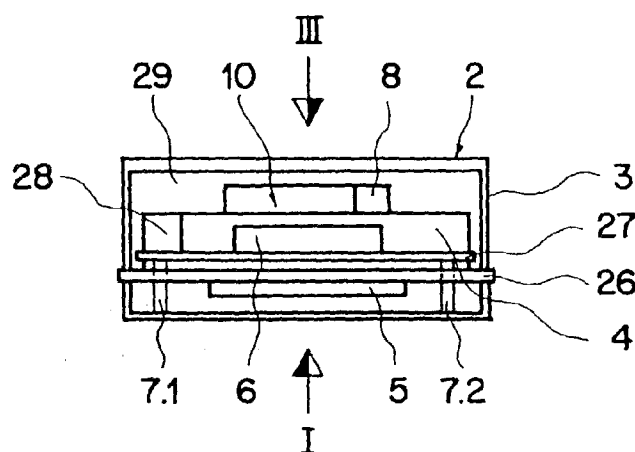


FIG. 3

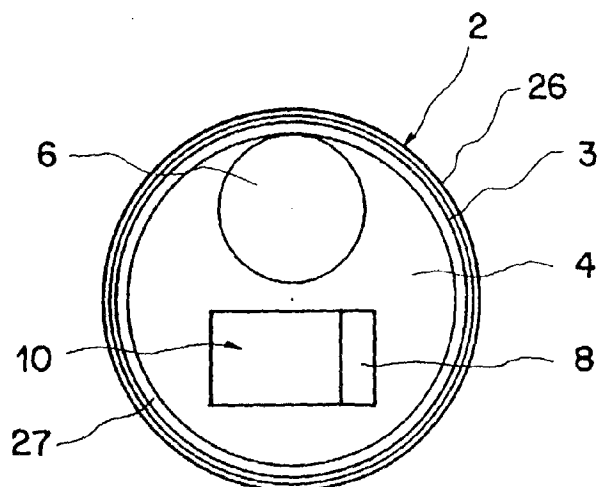


FIG. 5

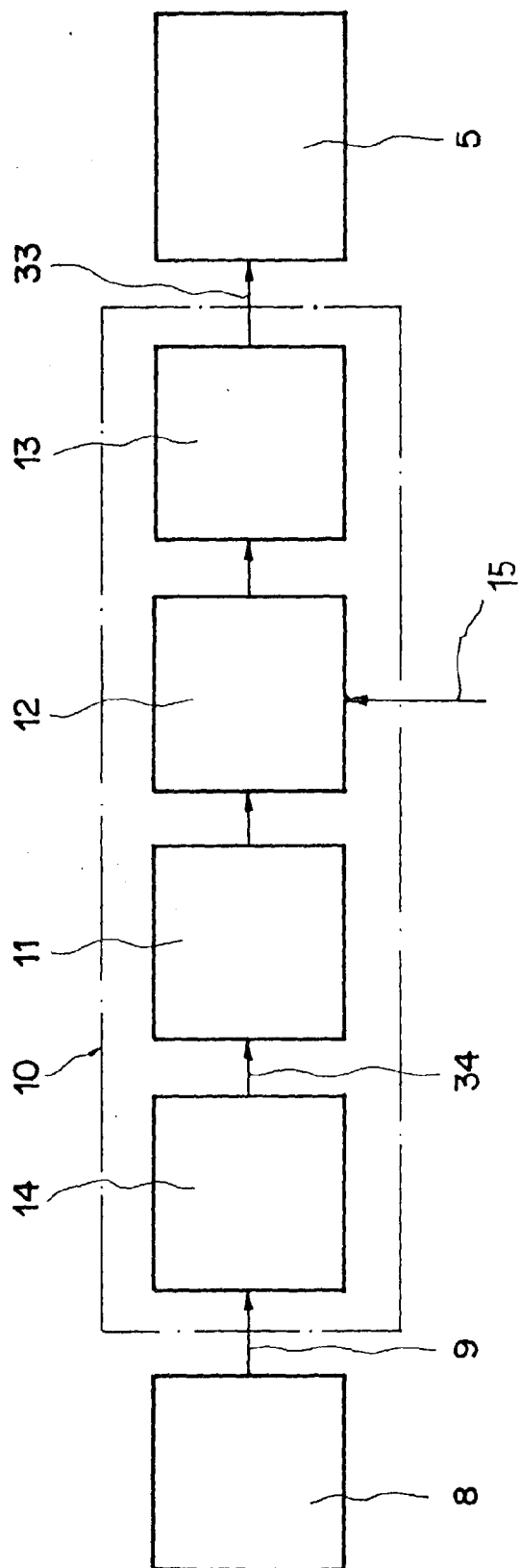


FIG. 6

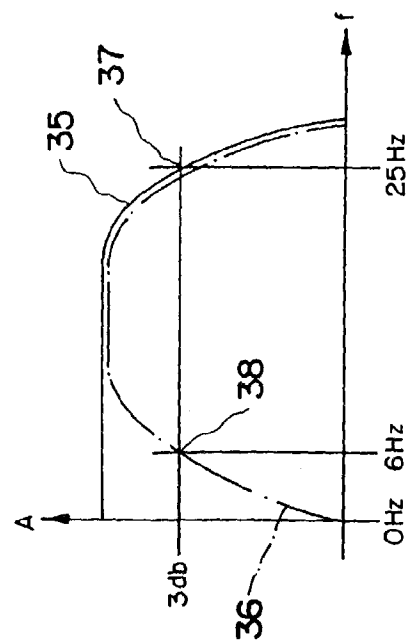
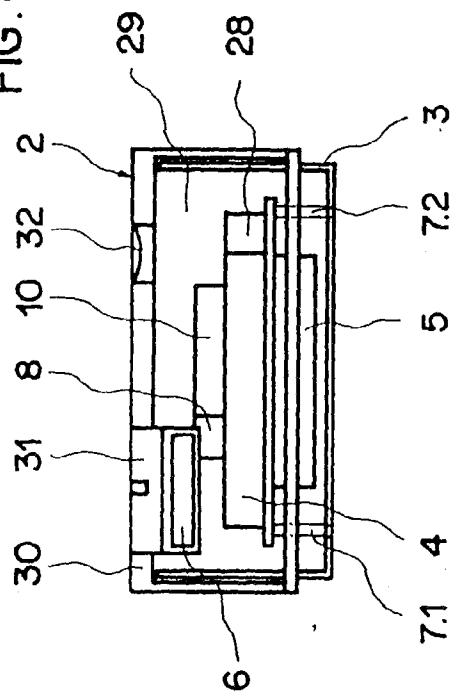


FIG. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 81 0234

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	US-A-4 036 007 (E.F. SHELLEY) 19.Juli 1977 * Spalte 1, Zeile 7-51; Abbildungen 1-4 *	1-10	G04G1/00 G04C3/00
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 327 (P-513), 7.November 1986 & JP-A-61 133891 (CITITEN WATCH CO LTD) * Zusammenfassung *	1,2	
Y	EP-A-0 152 823 (BRAUN AG) 28.August 1985 * Seite 4, Zeile 8 - Seite 6, Zeile 14; Abbildungen 1-3 *	3-10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 220 (P-226), 30.September 1983 & JP-A-58 111790 (SHIMAUCHI SEIKI KK) * Zusammenfassung *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 290 (P-742), 9.August 1988 & JP-A-63 066489 (CITIZEN WATCH CO LTD) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			G04G G04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22.Juli 1996	Prüfer Exelmans, U
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)