

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81103933.8

51 Int. Cl.³: **B 63 C 11/08**
//B63C9/16, B63C11/32

22 Anmeldetag: 22.05.81

30 Priorität: 24.05.80 DE 3019993
 24.07.80 DE 3028070

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 09.12.81 Patentblatt 81/49

84 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: Birle, Theo
 Quellenweg 11
 D-8531 Markt Erlbach(DE)

72 Erfinder: Birle, Theo
 Quellenweg 11
 D-8531 Markt Erlbach(DE)

74 Vertreter: Patentanwälte Czowalla . Matschur +
 Partner
 Königstrasse 1
 D-8500 Nürnberg 106(DE)

54 **Vorrichtung zur selbsttätigen Begrenzung der Steiggeschwindigkeit beim Auftauchen von Tauchern.**

57 Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung zur selbsttätigen Begrenzung der Steiggeschwindigkeit beim Auftauchen von Tauchern mit luftgefüllter Rettungsweste. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, sicherzustellen, daß der Taucher auch beim Auftreten von Notsituationen und bei Bewußtseinsstörungen nicht mit zu großer Geschwindigkeit aufsteigt und hierdurch bedingt körperliche Schädigungen erleidet. Dieses Ziel wird erfindungsgemäß erreicht durch eine mit dem Rettungswesteninnenraum (3) verbundene Kammer (1) mit einer diese unterteilenden, elastisch längsbeweglichen, dichten Trennwand (7 bzw. 17), die mit einem dichtend verschiebbar nach außen führenden Ventilschließteil (12) verbunden ist, dessen zugehöriger Ventil Sitz (15) in der Rettungswestenaußenwand (4) angeordnet ist, wobei die durch die Trennwand (7 bzw. 17) gebildeten Kammerabschnitte (18, 19) durch eine Dosierdüse (11 bzw. 23) und ein in Richtung zum abgeschlossenen Kammerabschnitt (18) öffnendes Rückschlagventil (10) miteinander verbunden sind. Hierdurch ist gewährleistet, daß der Auftrieb der Rettungsweste unabhängig vom Zutun des Tauchers bei einem zu schnellen Auftauchen vermindert und damit die Steiggeschwindigkeit auf ein körpervetragliches Maß reduziert wird.

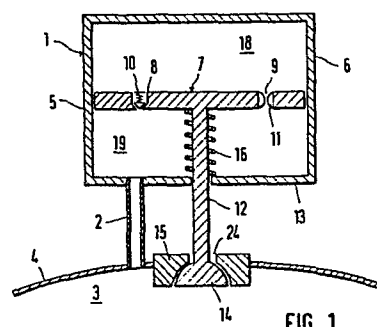


FIG. 1

"Vorrichtung zur selbsttätigen Begrenzung der Steiggeschwindigkeit beim Auftauchen von Tauchern"

Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung zur selbsttätigen Begrenzung der Steiggeschwindigkeit beim Auftauchen von Tauchern.

- 5 Beim Auftauchen kann die in den Lungenbläschen des Tauchers unter erhöhtem Druck stehende Luft nicht schnell genug entweichen, da die starke Volumenänderung (mit abnehmbarem Druck insbesondere im Bereich zwischen -2 und -3 Bar) zu groß ist. Platzt ein Teil der Lungenbläschen, tritt Luft
10 in ungelöster Form in die Blutbahn und über die linke Herz-
hälfte in den Körper und gelangt in das Gehirn, was zu einer Gehirnembolie führen kann.

- Bereits bei geringem Lungenüberdruck können durch das Über-
15 dehnen der Lungenbläschen Kreislaufstörungen und Schwindelanfälle auftreten. Gerät der Taucher demnach in eine Not-
situation, muß er einerseits versuchen, möglichst schnell aufzutauchen, andererseits darf er zur Vermeidung der ge-
nannten Lungenschädigungen eine von der jeweiligen Tiefe
20 abhängige, maximale Auftauchgeschwindigkeit nicht über-
schreiten. Als Faustregel gilt hierfür z. B. die Steiggeschwindigkeit kleiner Luftbläschen, die vom Wasserdruck und damit von der jeweiligen Tiefe abhängig ist.

- 25 Es sind bereits verschiedene Vorrichtungen bekannt, die dem Taucher als Hilfe beim Aufstieg aus der Tiefe dienen sollen. Eine solche Vorrichtung zeigt dem Taucher an, ob eine konstant vorgegebene Aufstiegsgeschwindigkeit eingehalten wird,

wobei hierbei aufgrund der Tiefenabhängigkeit der höchstzulässigen Aufstiegs geschwindigkeit nicht die minimale Aufstiegszeit erreicht werden kann, wie dies im Notfall erforderlich ist. Eine weitere bekannte, äußerst aufwendige elektronische Vorrichtung zeigt dem Taucher durch Signale an, wenn eine bestimmte maximale Aufstiegs geschwindigkeit überschritten wird. Eine solche Anzeige ist aber dann praktisch wertlos, wenn der Taucher in eine Notsituation gerät und hierdurch bedingt den Aufstiegs vorgang nach Maßgabe des Signals nicht mehr steuern kann, was in jedem Fall dann zutrifft, wenn der Taucher bewußtlos wird.

Hiervon ausgehend hat es sich die Erfindung zum Ziel gesetzt, eine einfach und preisgünstig herzustellende, auch unter harten Einsatzbedingungen strapazierfähige und zuverlässig arbeitende Vorrichtung zu schaffen, die in jedem Fall, also auch beim Auftreten von außergewöhnlichen Notsituationen, gewährleistet, daß der Taucher nicht mit zu großer Geschwindigkeit aufsteigt und dabei lebensgefährliche Verletzungen erleidet.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art, die sich auszeichnet durch eine mit dem Rettungswesteninnenraum verbundene Kammer, mit einer diese unterteilenden, elastisch längsbeweglichen, dichtenden Trennwand, die mit einem dichtend verschiebbar nach außen führenden Ventilschließteil verbunden ist, dessen zugehöriger Ventilsitz in der Rettungswestenaußenwand angeordnet ist, wobei die durch die Trennwand gebildeten Kammerabschnitte durch eine Dosierdüse und ein in Richtung zum abgeschlossenen Kammerabschnitt öffnendes Rückschlagventil miteinander verbunden sind.

Beim Abtauchen wird durch das geöffnete Rückschlagventil und die Dosierdüse ein Druckausgleich zwischen dem Luftdruck in der Rettungsweste und dem damit unmittelbar verbundenen Kammerabschnitt einerseits und dem anderen Kammerabschnitt andererseits über das Rückschlagventil und die Dosierdüse hergestellt. Auch beim langsamen Auftauchen findet ein Druckausgleich zwischen den beiden Kammerabschnitten über die Dosierdüse statt. Beim schnellen, unkontrollierten Auftauchen jedoch reicht der Luftdurchsatz durch die Dosierdüse nicht mehr aus, um einen Druckausgleich herzustellen. Da aber der Luftdruck in der Rettungsweste und in dem damit unmittelbar verbundenen Kammerabschnitt beim Auftauchen aufgrund des nachlassenden Wasserdrucks und der damit verbundenen Expansion der Rettungsweste abnimmt, entsteht gegenüber dem abgeschlossenen Kammerabschnitt ein Unterdruck, was dazu führt, daß die elastische Trennwand nach unten gedrückt wird und mit ihr das damit verbundene Ventilschließeteil, das damit vom Ventilsitz in der Rettungswestenaußenwand abgehoben wird, so daß durch die Ventilöffnung Luft aus der Rettungsweste nach außen entweicht, wodurch die Steiggeschwindigkeit selbsttätig vermindert wird, bis sich wieder ein solcher Wert der Steiggeschwindigkeit einstellt, bei dem ein Druckausgleich zwischen den Kammerabschnitten über die Dosierdüse stattfinden kann, so daß die Trennwand mit dem Ventilschließeteil wieder elastisch in ihre Ausgangsposition zurückkehrt, in der das die Rettungsweste öffnende Ventil geschlossen ist.

Durch diese selbsttätige Regelung ist sichergestellt, daß der Taucher auch dann nicht zu schnell aufsteigt, wenn er in Panik gerät oder aufgrund eines starken Schwindelanfalls oder von Bewußtlosigkeit eine bewußte und überlegte Kontrolle des Aufstiegsvorgangs nicht mehr durchführen kann.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die Trennwand als federbeaufschlagter Kolben ausgebildet ist. Ein solcher Kolben ist erfindungsgemäß dann längs der Seitenwand der Kammer dichtend geführt und wird durch eine
5 Feder in die Ausgangsstellung gedrückt.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung kann hierbei vorgesehen sein, daß das Rückschlagventil und die Dosierdüse in dem Kolben angeordnet sind. Dies bedeutet, daß der Kolben
10 zwischen seinen Stirnseiten die Düse und das Rückschlagventil aufnehmende Bohrungen aufweist, wodurch eine besonders einfache Konstruktion erreicht wird.

Gemäß einer anderen erfindungsgemäßen Ausführungsform ist
15 die Trennwand als Membrane ausgebildet und das Ventilschließteil in deren Mittelbereich befestigt. Der Außenrand der Membrane ist hierbei mit der Kammeraußenwand dichtend und fest verbunden und das Ventilschließteil dort befestigt, wo die aufgrund der Elastizität der Membrane mögliche maximale Bewegung bei einer Druckbelastung der Membrane auf-
20 tritt. Die Rückstellung erfolgt problemlos aufgrund der Eigenelastizität der Membrane. Die Verbindung der beiden durch die Membrane gebildeten Kammerabschnitte erfolgt durch zwei nach außen um den Membranenbereich geführte Leitungen, von
25 denen die eine über das Rückschlagventil und die andere über die Dosierdüse führt.

Als besonders günstig kann es sich erweisen, daß bei der vorstehend beschriebenen Anordnung die Dosierdüse mit einer
30 Einrichtung zur Regelung des Durchsatzes versehen ist. Die Dosierdüse wird von der Fertigung her so bemessen, daß sie bei normalen bzw. zulässigen Auf- und Abtauchgeschwindigkeiten einen hinreichenden Druckausgleich zwischen den bei-

den Kammerabschnitten ermöglicht. Um die erfindungsgemäße Vorrichtung aber auch nachträglich noch den jeweiligen Einsatzgegebenheiten besonders anpassen zu können, erweist sich die vorgesehene Verstellung der Durchsatzmenge der Dosierdüse als günstig.

Eine Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten erfährt die erfindungsgemäße Vorrichtung schließlich noch dadurch, daß die bewegliche Trennwand mit einer Anzeigeeinrichtung gekoppelt ist. Hierdurch kann der Taucher in solchen Fällen, wo er die Tiefenveränderung bewußt kontrollieren kann, der Anzeigevorrichtung entnehmen, ob er sich mit seiner Steiggeschwindigkeit in einem kritischen Bereich befindet.

Eine besonders strapazierfähige Ausführungsform wird bei einer solchen Vorrichtung erreicht durch eine erste Kammer, die zumindest teilweise durch eine elastische Wand gegenüber dem umgebenden Wasser begrenzt ist und eine zweite Kammer mit einer diese abschließenden, in einer Richtung elastisch längsbeweglichen, dichtenden Trennwand, die mit einem Ventilschließteil verbunden ist, dessen zugehöriger Ventilsitz in der Rettungswestenaußenwand angeordnet ist, wobei die erste und zweite Kammer durch ein Dosierventil verbunden ist.

Die Funktion der elastischen Wand der Rettungsweste übernimmt bei dieser Ausführungsform die elastische Wand der ersten Kammer, die sich unter dem Druck des umgebenden Wassers und abhängig von demselben deformieren kann und so zu einer Druckänderung in der ersten Kammer führt, der dann, wenn er allmählich erfolgt, durch das Dosierventil sich mit dem Druck in der zweiten Kammer ausgleicht. Erfolgt die Druckänderung in der ersten Kammer zu schnell,

so reicht die Durchsatzmenge des Dosierventils, die einer vorbestimmten maximalen Steiggeschwindigkeit angepaßt ist, nicht mehr aus, um einen Druckausgleich in der Kammer 2 über das Dosierventil zu ermöglichen. Die in der Kammer 2 eingeschlossene Luftmenge drückt deshalb auf die einseitig längsbewegliche, dichtende Trennwand, z. B. eine Membrane, die mit dem Ventilschließteil verbunden ist. Dies führt zu einer Öffnung des Rettungswestenventils und damit zu einer Absenkung der Steiggeschwindigkeit, bis die gesamte Anordnung wieder im Druck-Gleichgewicht ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann mit besonderem Vorteil vorgesehen sein, daß die erste und zweite Kammer getrennt voneinander und die Dosierdüse in einer Verbindungsleitung zwischen den Kammern angeordnet sind.

Hierdurch wird es möglich, eine sehr flache Bauweise zu erzielen.

Die Einsatzmöglichkeiten der beschriebenen Vorrichtung sind nicht nur auf deren Verwendung bei Tauchern beschränkt, sondern umfassen Tauchgeräte aller Art, z. B. auch U-Boot Taucher.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform sowie anhand der Zeichnung. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Fig. 2 einen schematischen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform,

Fig. 3 einen schematischen Längsschnitt durch ^{je} eine dritte und vierte und 4 Ausführungsform.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist eine nach
5 außen abgeschlossene Kammer 1 über eine Verbindungsleitung 2 mit dem Innenraum 3 der Rettungsweste 4 verbunden. In der Kammer 1 ist ein gegenüber den Seitenwänden 5, 6 der Kammer längs dichtend verschiebbarer Kolben 7 angeordnet.

10 Der Kolben weist zwei Bohrungen 8 und 9 auf, wovon die erste ein Rückschlagventil 10 und die zweite eine Dosierdüse 11 aufnimmt. Der Kolben 7 ist mit einem Ventilschließteil 12 verbunden, das durch die Bodenwand 13 der Kammer 1 dichtend nach außen geführt ist und ein halbkugelförmig verdicktes Ende 14 aufweist. Dieses Ende 14 liegt im Ruhezustand am Ventilsitz 15 an, der in der Außenwand der Rettungsweste 4 befestigt ist. Zwischen dem Kammerboden 13 und dem Kolben 7 ist konzentrisch um das Ventilschließteil 12
15 eine Schraubenfeder 16 angeordnet.

20

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist wiederum die Kammer 1 über eine Leitung 2 mit dem Innenraum 3 der Rettungsweste 4 verbunden. Eingespannt zwischen den Seitenwänden 5 und 6 der Kammer 1 ist eine Membrane 17 ringsum
25 dichtend befestigt. An der Membrane 17 ist das Ventilschließteil 12 befestigt. Die durch die als Trennwand fungierende Membrane gebildeten Kammerhälften 18 und 19 werden durch Leitungen 20 und 21 verbunden, die jeweils oberhalb und unterhalb der Membrane 17 in das Kammerinnere münden. In der
30 Leitung 20 ist ein Rückschlagventil 10 und in der Leitung 21 eine Dosierdüse 22 angeordnet. Der Durchsatz der Dosierdüse 22 ist mittels einer Verstelleinrichtung 23 veränderbar.

Beide Vorrichtungen funktionieren analog, und zwar wie folgt:

Beim langsamen Auf- bzw. Abtauchen findet über die Leitung 2 bzw. über die Dosierdüse 11 ein kontinuierlicher Druckausgleich zwischen dem Luftdruck im Innenraum 3 der Rettungsweste 4, dem Kammerabschnitt 19 und dem Kammerabschnitt 18, der keine unmittelbare Verbindung mit der Rettungsweste 4 aufweist, statt. Bei einem schnellen Abtauchen, z. B. beim Springen aus dem Boot ins Wasser, öffnet sich das Rückschlagventil 10, so daß die Trennwand 7 bzw. 17 im wesentlichen in ihrer Ruhelage verbleibt oder allenfalls ganz kurz ausgelenkt und sodann unverzüglich wieder in die Ausgangsposition zurückgeführt wird.

Wird nun aber beim Auftauchen ein bestimmter Wert der Steiggeschwindigkeit überschritten, so dehnt sich aufgrund des geringer werdenden Wasserdrucks die Rettungsweste 4 schnell aus, so daß der Luftdruck im Innenraum der Rettungsweste 4 und im Kammerabschnitt 19 schnell absinkt, und dieses Absinken auch durch die Dosierdüse 9 bzw. 23 nicht kompensiert werden kann. Durch den entstehenden Unterdruck im Kammerabschnitt 19 gegenüber dem Kammerabschnitt 18 wird die Trennwand, der Kolben 7 bzw. die Membrane 17, zusammen mit dem damit verbundenen Ventilschließeteil 12 nach unten bewegt, so daß durch die Ventilöffnung 24 Luft aus dem Rettungswesteninnenraum 3 nach außen strömen kann, wodurch der Auftrieb der Rettungsweste und damit die Steiggeschwindigkeit vermindert wird.

Ist dies erreicht, stellt sich nach kurzer Zeit über die Dosierdüse 9 bzw. 23 in den Kammerabschnitten 18 und 19 wieder der gleiche Druck ein, und die Trennwand wird zusammen mit dem Ventilschließeteil 12 wieder in die Ausgangsposition zurückgeführt. Dies erfolgt im Fall des Kolbens 7 durch die

Rückstellkraft der Schraubenfeder 16 und bei der Membrane 17 durch deren Eigenelastizität.

5 Da der Luftdruck in der Rettungsweste abhängig ist von der jeweiligen Tiefe, wird auch der Zeitpunkt, zu dem das Ventil 12, 14, 15 geöffnet wird, also die maximale Steiggeschwindigkeit, tiefenabhängig, so daß in der jeweiligen Tiefe einerseits sichergestellt ist, daß die maximal verträgliche Geschwindigkeit nicht überschritten wird, andererseits aber
10 die gesamte Auftauchstrecke doch in der kürzestvertretbaren Zeit zurückgelegt wird.

In der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform umfaßt die erfindungsgemäße Vorrichtung zwei Kammern 101 und 102, die von
15 einer festen seitlichen Wandung 105 begrenzt sind. Eine gemeinsame Zwischenwand 106 trennt die beiden Kammern 101 und 102. Die obere abschließende Querfläche der Kammer 101 wird durch eine Membran 107 gebildet, die an der Wandung 105 dichtend befestigt ist. Die Kammer 102 wird nach unten durch eine
20 Membran 108 abgeschlossen, die lediglich nach außen, in der Zeichnung also nach unten, beweglich ist, da sie zur Innenseite der Kammer 102 hin durch eine mit Löchern 110 versehene siebartige Abdeckung 111 im wesentlichen in einer ebenen Position gehalten wird.

25 Die gemeinsame Wandung 105 der Kammern 101 und 102 ist mit einer Halterung 112 verbunden, die ihrerseits mit dem Außenmantel 104 der Rettungsweste dichtend verbunden ist. Die Halterung 112 umfaßt auch eine Ventilanordnung 113, die auf einer
30 Öffnung 114 des Rettungswestenmantels 103 angeordnet ist. Im Grundzustand ist das Ventilschließeteil 115 im Ventilsitz 116 in Schließposition. Eine Schraubenfeder 117 drückt die Membrane 108 gegenüber der Ventilanordnung 113 und damit das

Ventilschließteil 115 in diese Schließposition. Bohrungen 118 in der Halterung 112 ermöglichen das Austreten von Luft aus dem Rettungswesteninnenraum 103 nach außen, wenn das Ventil 113 geöffnet ist.

5

Die Vorrichtung arbeitet wie folgt: Beim Abtauchen erhöht sich der Wasserdruck kontinuierlich, wodurch die Membrane 107 zunehmend nach innen gedrückt wird, während die Membrane 108 durch die siebartige Wand 111 im wesentlichen in ihrer Position gehalten wird. Durch das Dosierventil 109 erfolgt ein kontinuierlicher Druckausgleich.

Beim Auftauchen mit hinreichend langsamer, ungefährlicher Steiggeschwindigkeit geht die elastische Membran 107 allmählich wieder in ihre in der Zeichnung dargestellte Ausgangslage zurück, wodurch der Druck des in der Kammer 101 eingeschlossenen Luftvolumens abnimmt. Durch das Dosierventil 109 strömt deshalb Luft, die durch den Wasserdruck in größeren Tiefen bedingt unter höherem Druck steht, von der Kammer 102 in die Kammer 101. Es wird auf diese Weise der Druck in der Kammer 102 abgebaut und die Membran 108 bleibt im wesentlichen eben in ihrer Position. Bei einem zu schnellen Auftauchen reicht der Durchsatz durch das Dosierventil 109 nicht mehr aus, um einen Druckausgleich herbeizuführen, so daß sich aufgrund des noch immer hohen Luftdrucks in der Kammer 102 und des abnehmenden äußeren Wasserdrucks die Membran 108 nach außen durchbeult, was dazu führt, daß das Ventilschließteil 115 vom Ventilsitz 116 abgehoben wird und Luft aus dem Rettungswesteninnenraum 103 durch die Öffnung 114 und die Bohrungen 118 nach außen entweichen kann und somit die Steiggeschwindigkeit vermindert wird.

Ist die Steiggeschwindigkeit vermindert, kann kurze Zeit darauf über das Dosierventil 109 ein Druckausgleich herbeigeführt

werden, so daß die Membran 108 und mit ihr das Ventilschließ-
teil 115 durch die Feder 117 wieder in Schließposition ge-
drückt werden. Dieses Ventil kann auch als Rückschlagventil
oder als Drosselrückschlagventil ausgelegt sein, welches bei
5 normalem, kontrolliertem Notaufstieg geschlossen ist. Der
eventuell nachteilige Effekt, der auftreten kann, wenn der
Taucher in einer Paniksituation mit den Flossen die Aufstiegs-
geschwindigkeit erhöht (die Weste wäre dann an der Oberfläche
leer, und ein eventuell bewußtloser Taucher würde ja nach
10 Austarierung wieder absinken), wird damit beseitigt. Der Fe-
derdruck des Rückschlag- bzw. Rückschlagdrosselventils muß
daher so ausgelegt sein, daß ab einem bestimmten Grenzüber-
druck in Kammer 102 ein (evtl. nur teilweiser) Druckausgleich
zwischen Kammer 101 und Kammer 102 erfolgt. Der Überdruck in
15 Kammer 102 würde jedoch durch evtl. zu schnellen Aufstieg
sofort wieder aufgebaut. Folglich würde ein stoßweise ge-
bremster Aufstieg entstehen, welcher jedoch innerhalb eines
medizinisch vertretbaren Rahmens liegt. Diese Anordnung ist
vor allem bei Notaufstiegen aus U-Booten in extremen Tiefen
20 durch geschultes Personal anwendbar.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform ist in der
Zwischenwand 206 ein Überdruckventil 227 und ein Ventil 208
angeordnet, wobei letzteres dafür sorgt, daß dann, wenn der
25 Taucher vor der Oberfläche, z. B. fünf Meter unter derselben,
angelangt ist, zwischen den beiden Kammern 201 und 202 ein
Druckausgleich hergestellt wird. Im einzelnen ist die Wir-
kungsweise des Ventils 208 wie folgt: Die Membran 207 wird
durch den Wasserdruck angedrückt. Dabei strömt Luft über die
30 Düse 209 und teilweise über das Ventil 208 in die Kammer 202
und den Bereich oberhalb der Membran 208'. Aufgrund des Git-
ters 211 wird die Membran nicht eingedrückt. Ab ca. 1 bar
Überdruck drückt die Membran 207 auf das Schließteil des
Ventils 208 und hält es geschlossen. Ab einem bestimmten

Überdruck, welcher von den Volumenverhältnissen der Kammern abhängt, liegt die Membran 207 an den Wänden der Kammer 201 an. Wird mit einer bestimmten Normalgeschwindigkeit aufgetaucht, strömt die Luft aus der Kammer 202 über die Düse 209 und ab einem Druck von ca. 1 bar über das Ventil 208 in die Kammer 201 zurück. Die Membran 208', welche durch die Feder 217 druckbeaufschlagt ist, bewegt sich nicht. Bei zu schnellem Auftauchen kann die Luft durch die Düse 209 nicht schnell genug zurückströmen, die Membran 208' beult sich aus und drückt über eine wippelartige Konstruktion 218 den in der Zeichnung rechten Arm der Wippe nach unten, so daß die Luft aus dem Auftriebskörper strömt. Die Membran 207 drückt bis z. B. 0,5 bar Überdruck auf das Ventil 208 (da ja ein Teil der Luft noch in Kammer 202 ist) und stellt dann durch Öffnen sofort den Druckausgleich zwischen den Kammern 201 und 202 her. Die Wippenanordnung 218 schließt dann sofort. Bei zu schnellem Auftauchen drückt die Membran 207 noch bis 0,5 bar Überdruck auf das Ventil 208, da das Druckgefälle zwischen den Kammern 201 und 202 bei einem normalen Aufstieg kleiner ist als beim schnellen Aufsteigen, d. h. das Ventil 208 sorgt dafür, daß dann, wenn nur ein geringer Überdruck anliegt, die Membran 208' nicht ausgebeult ist, wodurch die Klappe an der Rettungsweste zu lange offengehalten würde. So ist sichergestellt, daß ein bewußtloser Taucher an der Oberfläche gehalten werden kann. Die Beeinflussung der Einrichtung durch den Überdruck ist abhängig von der Elastizität der Membran 207, der Größe des Ventilschließteils des Ventils 208, dem Abstand der Membran 207 von der Zwischenwand 206 und dem Ventil 208 und vom Umgebungsdruck. Dies kann auch durch das Überdruckventil 227, welches zwischen den Kammern 201 und 202 eingebaut ist, erreicht werden (stoßweise Reaktionsmöglichkeit). Durch die Feder 217 kann indirekt die Durchflußmenge der Düse 209 verstellt werden. Höhere Federkraft bedeutet größeren Druck in der Kammer 202, d. h. eine größere

Durchflußmenge durch die Düse 209, da die Druckdifferenz zwischen den Kammern 201 und 202 größer ist als bei kleinem Federdruck. Dadurch kann bei einer verhältnismäßig großen Grunddüse das Gerät individuell dem jeweiligen Tauchgang
5 angepasst werden, wobei durch eine große Federkraft ein Blockieren und durch eine kleine Federkraft ein Ansprechen auch bei normaler Aufstiegsgeschwindigkeit erzielt wird. Bei dieser Ausführungsform ist darüber hinaus eine Einrichtung 219 zur manuellen Betätigung der Wippeinrichtung 218
10 als Schnellstoppeinrichtung vorgesehen, wobei die Wippeinrichtung gleichzeitig als Überdruckeinrichtung wirkt, welche das Platzen der Rettungsweste verhindert.

Bei dieser Ausführungsform ist weiterhin vorgesehen, daß die
15 Membran 208' von der siebartigen Wand 211 beabstandet angeordnet ist.

Bei dieser Ausführungsform wird die erfindungsgemäße Vorrichtung auf das Ventilgewinde der Rettungsweste bei 220
20 aufgeschraubt, so daß das durch den zweiten Hebelarm 221 der Wippenanordnung 218 gebildete Ventilschließeteil zur dichtenden Anlage an der Aus- bzw. Einlaßöffnung der Rettungsweste gelangt.

25 Um die Düse 109 so dimensionieren zu können, daß der Gefahr einer Vereisung vorgebeugt wird, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform oberhalb der mit einer ferromagnetischen Metallplatte verbundenen oder metallisierten Membran 208' ein Magnet 222 angeordnet, der die Membran 208' und damit
30 das Schließeteil 221 in Schließstellung hält, so daß die Öffnung durch das Schließeteil 221 spontan dann erfolgt, wenn durch die sich einstellende Druckdifferenz die magnetische Haltekraft überwunden wird. Selbstverständlich liegt es im Rahmen der Erfindung, den Magneten 222 auch im Bereich des Schließteils 221 anzuordnen.

Patentansprüche:

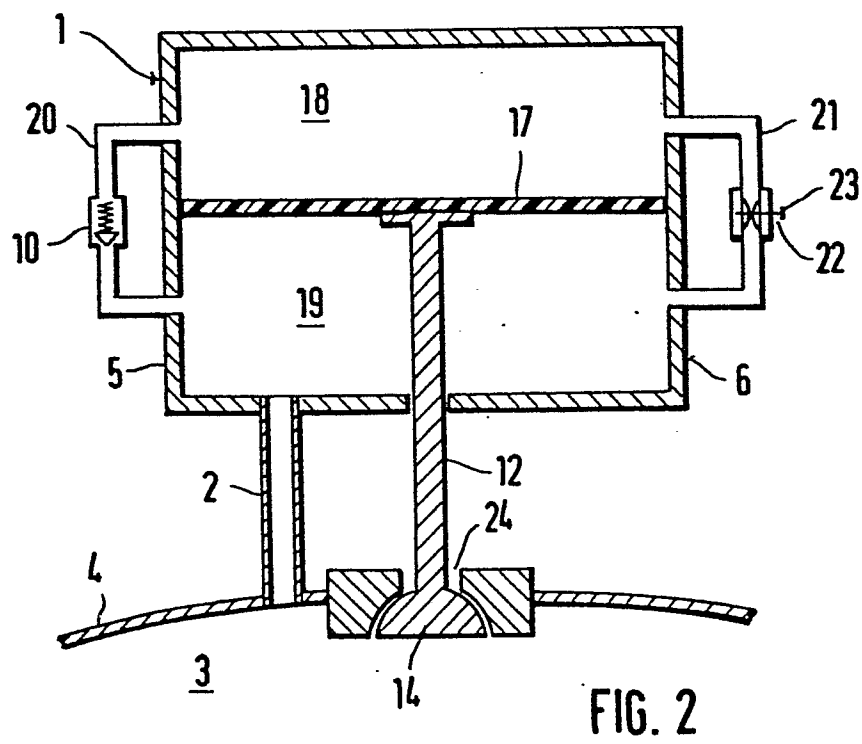
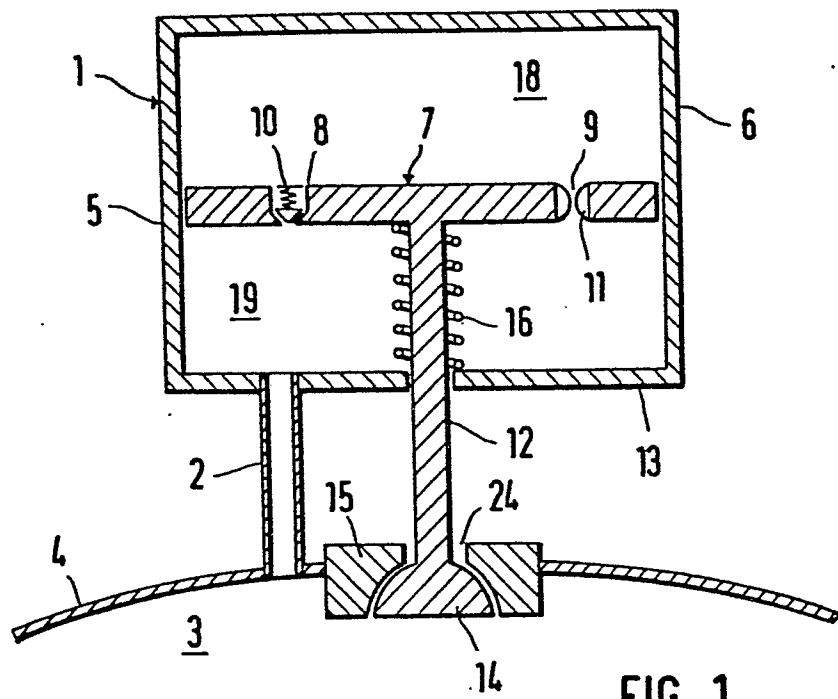
1. Vorrichtung zur selbsttätigen Begrenzung der Steiggeschwindigkeit beim Auftauchen von Tauchern mit luftgefüllter Rettungsweste, gekennzeichnet durch eine mit dem Rettungswesteninnenraum (3) verbundene Kammer (1) mit einer diese unterteilenden, elastisch längsbeweglichen, dichtenden Trennwand (7 bzw. 17), die mit einem dichtend verschiebbar nach außen führenden Ventilschließteil (12) verbunden ist, dessen zugehöriger Ventilsitz (15) in der Rettungswestenaußenwand (4) angeordnet ist, wobei die durch die Trennwand (7 bzw. 17) gebildeten Kammerabschnitte (18, 19) durch eine Dosierdüse (11 bzw. 23) und ein in Richtung zum abgeschlossenen Kammerabschnitt (18) öffnendes Rückschlagventil (10) miteinander verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand als federbeaufschlagter Kolben (7) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil (10) und die Dosierdüse (11) in dem Kolben (7) angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand als Membrane (17) ausgebildet und das Ventilschließteil (12) in deren Mittelbereich befestigt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchsatz der Dosierdüse (11) verstellbar ist.

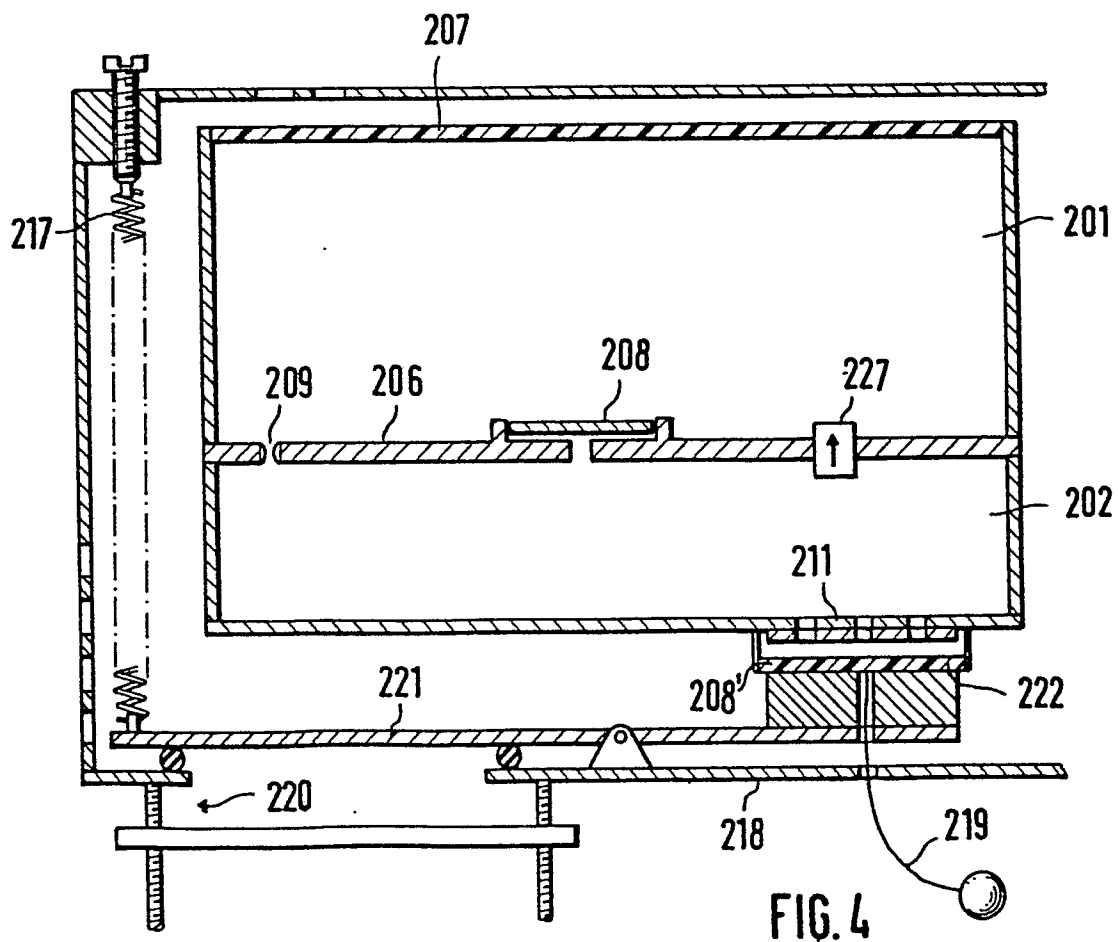
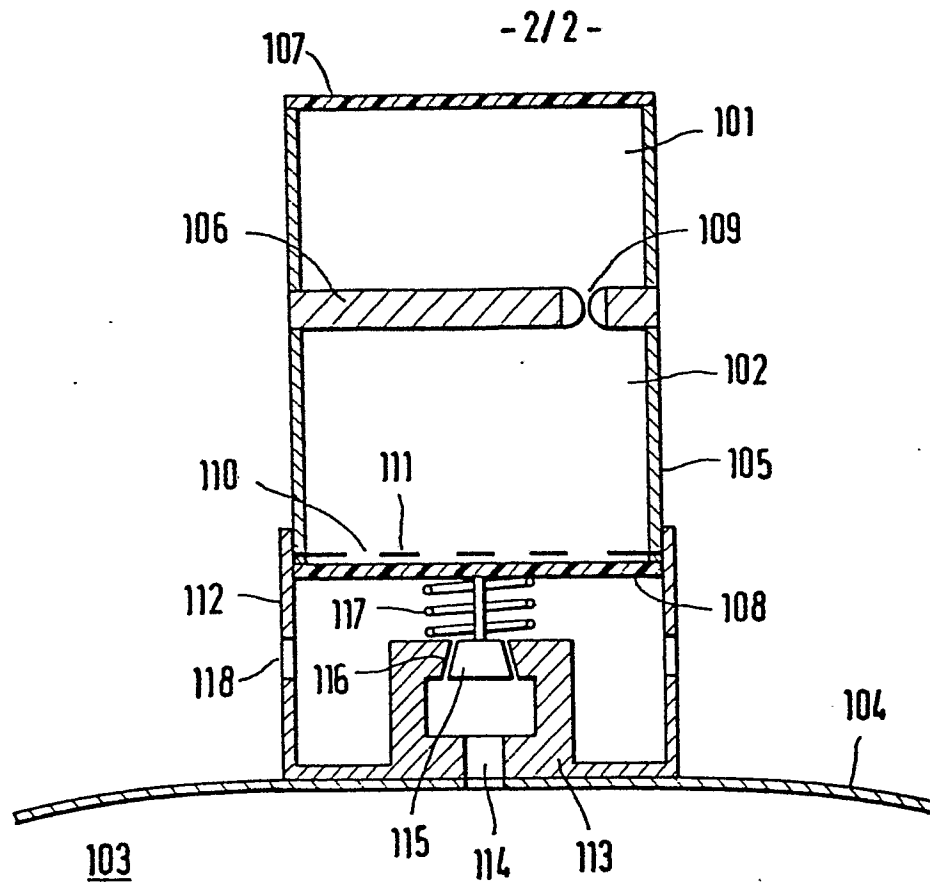
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Trennwand (7 bzw. 17) mit einer Anzeigeeinrichtung gekoppelt ist.
- 5 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (15) so ausgebildet ist, daß die Durchsatzmenge durch die Ventilöffnung (24) proportional zur Auslenkung des Ventilschließteils (12) ist.
- 10 8. Vorrichtung zur selbsttätigen Begrenzung der Steiggeschwindigkeit beim Auftauchen von Tauchern mit luftgefüllter Rettungsweste, gekennzeichnet durch eine erste Kammer (101), die zumindest teilweise durch eine elastische Wand (107) gegenüber dem umgebenden Wasser begrenzt ist, und eine
15 zweite Kammer (102) mit einer diese abschließenden, in einer Richtung elastisch längsbeweglichen, dichtenden Trennwand (108), die mit einem Ventilschließteil (115) verbunden ist, dessen zugehöriger Ventilsitz (116) in der Rettungswestenaußenwand (104) angeordnet ist, wobei
20 die erste und zweite Kammer (101 und 102) durch ein Dosierventil (109) verbunden ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und zweite Kammer (101 und 102) getrennt von-
25 einander und das Dosierventil (109) in einer Verbindungsleitung zwischen den Kammern (101 und 102) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (208) mit einer ferromagnetischen Metallplatte verbunden und oberhalb der Membran
30 (208) bzw. im Bereich des Schließteils (221) ein Magnet angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die das Schließteil (221) beaufschlagende Feder (217) in ihrer Vorspannung manuell verstellbar ist.

5

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zwischenwand (206) ein Ventil (208) angeordnet ist, welches durch die Membran (207) in Schließstellung gedrückt werden kann.







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0041194

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 3933

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>DE - A - 1 673 537</u> (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP.) * Seiten 1-7; Figuren 1,2,2A *	1,4	B 63 C 11/08// B 63 C 9/16 B 63 C 11/32
	--		
	<u>GB - A - 1 131 230</u> (SOCIETE NATIONALE DES PETROLES D'AQUITAINE) * Seiten 2,3; Figur *	1	
	& DE - A - 1 523 393		
	--		
	<u>GB - A - 911 739</u> (C. ALINARI) * Seite 1, Zeilen 82-89; Seite 2; Figuren 1,2 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) B 63 C
	--		
	<u>FR - A - 1 429 303</u> (VILLARRUBIS) * Seite 2; Figur 3 *	1	
	--		
	<u>US - A - 3 866 253</u> (A.J. SINKS et al.) * Spalte 3, Zeilen 23-64; Figur 4 *	1	
	--		
	<u>GB - A - 1 532 411</u> (D.G. POPE) * Seiten 3-5; Seite 6, Zeilen 1-69; Figuren 2-8 *	1	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		21-08-1981	PRUSSEN