



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.01.2013 Patentblatt 2013/03

(51) Int Cl.:
B63C 11/08 (2006.01) B63C 11/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12004564.6**

(22) Anmeldetag: **18.06.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Hubein, Isabell**
30519 Hannover (DE)
- **Lussenhop, Riccardo**
31535 Neustadt a. Rbge (DE)
- **Schulz, Janett**
30519 Hannover (DE)
- **Forsslund, Johan**
112666 Stockholm (SE)
- **Moeller, Rudolf**
30989 Gehrden (DE)

(30) Priorität: **09.07.2011 DE 102011107028**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Meyer, Heinz-Hermann**
30926 Seelze (DE)

(74) Vertreter: **Thürer, Andreas**
Bosch Rexorth AG
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main (DE)

(54) **Tauchausrüstung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Tauchausrüstung, umfassend eine Druckluftquelle (1), welche mit einem Atemgerät in Verbindung steht, und eine aufblasbare Weste (2), über welche ein Auftrieb austarierbar ist, indem die Weste (2) im Normalbetrieb mit der Druckluftquelle (1) zum Aufblasen oder mit einem Auslass zum Ablassen von Luft verbindbar ist. Zudem ist eine Kontrolleinrichtung (8) mit einer Zeitkontrolleinheit (9) vorgesehen, welche durch Verbinden mit der Druckluftquelle (1) aktivierbar ist und über pneumatische Verzögerungsmittel verfügt. Die pneumatischen Verzögerungsmittel leiten nach Ablauf einer definierten Zeit und bei Ausbleiben einer Atemtätigkeit am Atemgerät in einen Notfallbetrieb

über und bewegen ein Notfallventil (18) über eine erste Steuerleitung (19) in eine Notfallstellung, das in dieser Stellung die Weste (2) mit der Druckluftquelle (1) verbindet und damit ein Aufblasen der Weste (2) erzwingt. Um nun unabhängig von einer Tauchtiefe stets ein konstantes Überführen in den Notfallbetrieb darzustellen, verfügt das Notfallventil (18) über eine zweite Steuerleitung (20), welche mit einem umliegenden Wasserdruck beaufschlagt ist und eine zur ersten Steuerleitung (19) entgegengesetzte Ansteuerung vornimmt. Dabei ist die Ansteuerung über die zweite Steuerleitung (20) hinsichtlich einer Ansteuerung über die erste Steuerleitung (19) überproportional.

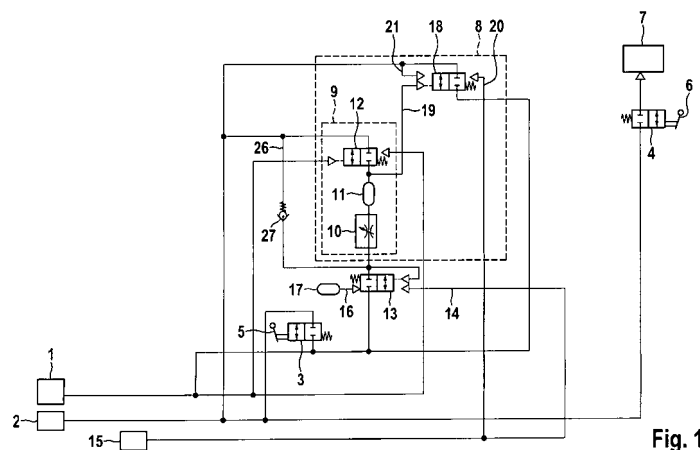


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Tauchausrüstung, umfassend eine Druckluftquelle, welche mit einem Atemgerät in Verbindung steht, und eine aufblasbare Weste, über welche ein Auftrieb austarierbar ist, indem die Weste im Normalbetrieb mit der Druckluftquelle zum Aufblasen oder mit einem Auslass zum Ablassen von Luft verbindbar ist, wobei eine Kontrolleinrichtung mit einer Zeitkontrolleinheit vorgesehen ist, welche durch Verbinden mit der Druckluftflasche aktivierbar ist und über pneumatische Verzögerungsmittel verfügt, wobei die pneumatischen Verzögerungsmittel nach Ablauf einer definierten Zeit und bei Ausbleiben einer Atemtätigkeit am Atemgerät in einen Notfallbetrieb überführen und ein Notfallventil über eine erste Steuerleitung in eine Notfallstellung bewegen, das in dieser Stellung die Weste mit der Druckluftquelle verbindet und damit ein Aufblasen der Weste erzwingt.

[0002] Moderne Tauchausrüstungen umfassen üblicherweise eine Tarierweste, auch BCD (Buoyancy Control device) genannt, welche üblicherweise als Tragegestell für eine Druckluftflasche der Tauchausrüstung dient und mit deren Hilfe der Taucher in jeder Tiefe mittels Einblasen oder Ablassen von Luft genau seinen Auftrieb regulieren und austarieren kann.

[0003] Im Allgemeinen sind dabei in einer Tarierweste mehrere Ventile vorgesehen, welche zur Steuerung des Einblasens oder Ablassens von Luft in eine Luftblase der Weste und häufig auch zur Einleitung von Notmaßnahmen vorgesehen sind. Diese Notmaßnahmen werden beispielsweise im Falle des Unterschreitens einer definierten Druckluftmenge in der Druckluftflasche oder bei fehlender Atemtätigkeit des Tauchers eingeleitet.

[0004] Aus der W02007/058615 A1 geht eine Tauchausrüstung hervor, welche sich aus einer Tarierweste und einer Druckluftquelle in Form einer Druckluftflasche, sowie einer Ventilanordnung zur Steuerung einer Druckluftzufuhr von der Druckluftflasche zur Tarierweste zusammensetzt. Über die Tarierweste wird dabei ein Auftrieb eines Tauchers austariert, indem die Weste in einem Normalbetrieb entweder über die Druckluftflasche aufgeblasen oder Druckluft aus der Weste abgelassen wird. Die Ventilanordnung umfasst dabei eine Kontrolleinrichtung, mittels welcher von dem Normalbetrieb in einen Notfallbetrieb übergewechselt werden kann. Zu diesem Zweck ist ein Steuerventil vorgesehen, welches in Abhängigkeit eines umliegenden Wasserdrucks die Kontrolleinrichtung aktiviert. Die Kontrolleinrichtung weist dabei eine Zeitkontrolleinheit auf, welche sich aus einem Membranventil und pneumatischen Verzögerungsmitteln zusammensetzt. Bei Aktivierung der Kontrolleinrichtung über das Steuerventil wird das Membranventil mit Druckluft aus der Druckluftflasche beaufschlagt und leitet die Druckluft über eine erste Arbeitsleitung weiter zu den Verzögerungsmitteln. Wird nun durch den Taucher an dem Atemgerät ein Atemzug genommen, so wird die zum Membranventil geleitete Druckluft über eine

zweite Arbeitsleitung zu den Verzögerungsmitteln weitergeführt, wobei die Druckluftzufuhr über die zweite Arbeitsleitung eine Rücksetzung der Verzögerungsmittel bewirkt. Nimmt der Taucher jedoch über einen, durch die Verzögerungsmittel definierten Zeitraum keinen Atemzug am Atemgerät, so betätigen die Verzögerungsmittel über eine Steuerleitung ein Notfallventil, dass dabei die Weste mit der Druckluftflasche verbindet und damit deren Aufblasen erzwingt. In der Folge wird der vermeintlich nicht atmende Taucher dann an die Wasseroberfläche zurück befördert.

[0005] Ausgehend vom vorstehend beschriebenen Stand der Technik ist es nun die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Tauchausrüstung zur Verfügung zu stellen, bei welcher unabhängig von der Tauchtiefe stets ein konstanter Zeitraum definiert wird, nach dessen Verstreichen und ausbleibender Atemtätigkeit in einen Notfallbetrieb übergegangen wird.

[0006] Diese Aufgabe wird ausgehend vom Oberbegriff des Anspruchs 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die hierauf folgenden, abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

[0007] Gemäß der Erfindung umfasst eine Tauchausrüstung eine Druckluftquelle, welche mit einem Atemgerät in Verbindung steht, und verfügt zudem über eine aufblasbare Weste, über welche ein Auftrieb austarierbar ist, indem die Weste im Normalbetrieb mit der Druckluftquelle zum Aufblasen oder mit einem Auslass zum Ablassen von Luft verbunden wird. Des Weiteren ist eine Kontrolleinrichtung mit einer Zeitkontrolleinheit vorgesehen, welche durch Verbinden mit der Druckluftquelle aktiviert wird und über pneumatische Verzögerungsmittel verfügt. Durch die pneumatischen Verzögerungsmittel wird nach Ablauf einer definierten Zeit und bei Ausbleiben einer Atemtätigkeit am Atemgerät in einen Notfallbetrieb übergeleitet und hierbei ein Notfallventil über eine erste Steuerleitung in eine Notfallstellung bewegt. Dabei verbindet das Notfallventil dann die Weste mit der Druckluftquelle und erzwingt damit ein Aufblasen der Weste. Im Sinne der Erfindung erfolgt eine Aktivierung der Zeitkontrolleinheit dabei durch ein davorliegendes Steuerventil, indem durch das Steuerventil der umliegende Wasserdruck in Relation zu einem Referenzdruck, bevorzugt dem atmosphärischen Druck, gesetzt wird und bei Überschreiten des Referenzdrucks die Zeitkontrolleinheit mit der Druckluftquelle verbunden wird.

[0008] Die Erfindung umfasst nun die technische Lehre, dass das Notfallventil über eine zweite Steuerleitung verfügt, welche mit einem umliegenden Wasserdruck beaufschlagt ist und eine zur ersten Steuerleitung entgegengesetzte Ansteuerung vornimmt, wobei die Ansteuerung über die zweite Steuerleitung hinsichtlich einer Ansteuerung über die erste Steuerleitung überproportional ist. Mit anderen Worten ist also eine zweite Steuerleitung vorgesehen, über welche das Notfallventil bei Druckbeaufschlagung in Richtung einer Grundstellung bewegt wird. Dabei ist zweite Steuerleitung mit dem umliegenden

Wasserdruck beaufschlagt, so dass seitens der zweiten Steuerleitung ein Druck in Höhe des aktuellen umliegenden Wasserdrucks auf eine entsprechende Steuerseite des Notfallventils einwirkt. Hierbei erfolgt eine Ansteuerung über diese zweite Steuerleitung im Vergleich zu einer Ansteuerung über die erste Steuerleitung überproportional, d.h. bei gleichem vorherrschenden Druck in beiden Steuerleitungen würde über die zweite Steuerleitung eine stärkere Ansteuerung des Notfallventils hervorgerufen und dieses somit in Richtung der Grundstellung betätigt. Hintergrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist, dass mit Vergrößerung der Tauchtiefe sich der Druck der Druckluftquelle um den Betrag des umliegenden ansteigenden Wasserdrucks erhöht. Dies wird deswegen vorgenommen, um den in den jeweiligen Leitungen der Tauchausrüstung vorherrschenden Druck immer auf einem gleichbleibenden Niveau zum umliegenden Wasserdruck zu halten. Durch diese Kopplung des Drucks der Druckluftquelle wird allerdings auch das durch die Zeitkontrolleinheit definierte Zeitfenster beeinflusst, so dass mit Steigerung der Tauchtiefe die Zeit bis zum Überführen der Kontrolleinrichtung in den Notfallbetrieb und das Erzwingen eines Aufblasens der Weste im Falle eines Ausbleibens einer Atemtätigkeit verkürzt wird. Dies kann dann vereinzelt dazu führen, dass ein für den Taucher überraschendes, frühes Aufblasen der Weste stattfindet.

[0009] Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird nun die zweite Steuerleitung mit einem Druck in Höhe des umliegenden Wasserdrucks beaufschlagt, was aufgrund der entgegengesetzten Ansteuerung zur ersten Steuerleitung den Druckanteil in Höhe des umliegenden Wasserdrucks seitens der ersten Steuerleitung eliminiert. Dies allein würde aber noch keine zeitkonstante Überführung in den Notbetrieb unabhängig von der Tauchtiefe bewirken, da die druckluftquellenseitige Kopplung mit dem umliegenden Wasserdruck auch ein Strömungsverhalten der Druckluft über die pneumatischen Verzögerungsmittel beeinflusst. So verändern sich mit steigendem Druck der Druckluftquelle Befüllzeiten der pneumatischen Verzögerungsmittel, was ebenfalls Einfluss auf die Größe des Zeitfensters der Zeitkontrolleinheit bis zum Einleiten des Notfallbetriebs hat. Denn in den pneumatischen Verzögerungsmitteln wird üblicherweise das Zeitfenster durch kontinuierliches Befüllen eines entsprechenden Volumens definiert. Diese Befüllzeit steht nun im physikalischen Zusammenhang mit dem druckluftquellenseitigen Druck, da durch einen höheren Druck höhere Strömungsgeschwindigkeiten und damit ein schnelleres Befüllen stattfindet. Dieser Aspekt wird nun dadurch ausgeglichen, dass seitens der zweiten Steuerleitung eine überproportionale Ansteuerung im Vergleich einer Ansteuerung über die erste Steuerleitung stattfindet. Durch diese Maßnahme wird die mit zunehmender Tauchtiefe auftretende Füllzeitverkürzung der pneumatischen Verzögerungsmittel und einen damit einhergehende Verkleinerung des Zeitfensters der Zeitkontrolleinheit im Bereich des Notfallventils kompensiert.

In der Folge kann damit eine konstante Zeit bis zur Überführung des Notfallventils in die Notfallstellung unabhängig vom umliegenden Wasserdruck erzielt werden.

[0010] Im Unterschied hierzu wird bei der WO 2007/058615 A1 keine derartige Kompensation vorgenommen, so dass mit zunehmender Tauchtiefe das definierte Zeitfenster der Zeitkontrolleinheit stetig verkleinert wird, indem durch den proportional mit dem umliegenden Wasserdruck ansteigenden Druck der Druckluftquelle die Auslösezeit der Verzögerungsmittel beeinflusst wird. In der Folge wird mit zunehmender Tauchtiefe bei Ausbleiben einer Atemtätigkeit der Notfallbetrieb immer früher eingeleitet, so dass es unter Umständen zu einem ungewollten Aufblasen der Weste kommen kann.

[0011] Entsprechend einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung stehen die Steuerleitungen jeweils mit einer je zugehörigen Steuerfläche des Notfallventils in Verbindung, wobei eine der zweiten Steuerleitung zugeordnete Steuerfläche größer ist als eine Steuerfläche der ersten Steuerleitung. Durch eine derartige Gestaltung der zugehörigen Steuerflächen kann auf zuverlässige Art und Weise die überproportionale Ansteuerung über die zweite Steuerleitung dargestellt werden. Bevorzugt sind die Steuerflächen hierbei jeweils durch eine zugehörige stirnseitige Kolbenfläche eines verschiebbaren Kolbens des Notfallventils ausgestaltet. Alternativ dazu kann aber eine Definition der unterschiedlichen Steuerflächen auch durch Gestaltung entsprechender Membranen dargestellt werden.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung ist zwischen der Druckluftquelle und den Verzögerungsmitteln ein Druckregler vorgesehen. Eine derartige Ausgestaltung hat hierbei den Vorteil, dass durch den Druckregler zudem ein Einfluss auf die Verzögerungsmittel durch unterschiedliche eingangsseitige Drücke kompensiert werden kann. Denn auch ein abweichender Fülldruck der Druckluftflasche der Druckluftquelle bewirkt unterschiedliche Auslösezeiten der Verzögerungsmittel der Zeitkontrolleinheit, so dass je nach Druckniveau ein unterschiedlich frühes Auslösen des Notfallbetriebes auftreten kann, was für den Benutzer der jeweiligen Tauchausrüstung nicht vorhersehbar ist und damit zu einem ungewollten Aufblasen der Weste führen kann. So würde die Verwendung einer Druckluftflasche mit einem höheren Fülldruck erneut eine Verkleinerung des Zeitfensters bis zum Auslösen des Notfallbetriebs bewirken. Durch den zwischen geschalteten Druckregler kann der druckquellenseitige Druck nun unabhängig von der jeweiligen verwendeten Druckluftflasche auf ein konstantes Druckniveau eingestellt werden, so dass der in der jeweiligen Druckluftflasche vorherrschende Druck nicht den Betrieb der pneumatischen Verzögerungsmittel beeinflusst.

[0013] Erfindungsgemäß umfassen die pneumatischen Verzögerungsmittel dabei eine Füllblende, welche zwischen der Druckluftquelle und einem Kontrollvolumen platziert ist und ab Aktivierung der pneumatischen Verzögerungsmittel ein gedrosseltes Strömen von unter Druck stehendem Fluid in das Kontrollvolumen ermög-

licht, wobei der Druckregler unmittelbar vor der Füllblende angeordnet ist. Mittels einer derartigen Ausgestaltung der pneumatischen Verzögerungsmittel kann auf zuverlässige Art und Weise ein Zeitfenster definiert werden, ab dessen Überschreitung bei Ausbleiben der Atemtätigkeit in den Notfallbetrieb überführt wird. Denn durch Vorsehen einer Füllblende, über welche ab Aktivierung der Kontrolleinrichtung stetig unter Druck stehendes Fluid in das nachgeschaltete Kontrollvolumen strömt, kann entsprechend der Drosselung über die Füllblende und der Größe des Kontrollvolumens das gewünschte Zeitfenster der pneumatischen Verzögerungsmittel zuverlässig definiert werden.

[0014] Entsprechend einer vorteilhaften Ausgestaltung der beiden vorgenannten Ausführungsformen ist der Druckregler als Druckbegrenzungsventil ausgestaltet. Hierbei ist dieses Druckbegrenzungsventil derart platziert, dass ab Überschreiten eines festgelegten Drucks Druckluft über einen parallel zu den pneumatischen Verzögerungsmitteln liegenden Bypass abgeführt wird. Vorteilhafterweise kann hierdurch auf einfache Art und Weise eine Einstellung des druckluftquellenseitigen Drucks vorgenommen werden.

[0015] Die Erfindung ist nicht auf die angegebene Kombination der Merkmale des Hauptanspruchs oder der abhängigen Ansprüche beschränkt. Es ergeben sich darüber hinaus Möglichkeiten, einzelne Merkmale, auch soweit sie aus den Ansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung einer Ausführungsform oder unmittelbar aus den Zeichnungen hervorgehen, miteinander zu kombinieren. Die Bezugnahme der Ansprüche auf die Zeichnungen durch Verwendung von Bezugszeichen soll den Schutzzumfang der Ansprüche nicht beschränken.

[0016] Weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, die Bezug auf die in den Zeichnungen dargestellten Figuren nimmt. Es zeigt:

Figur 1 ein Blockschaltbild einer Tauchausrüstung gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung; und

Figur 2 eine schematische Darstellung im Bereich eines Notfallventils der Tauchausrüstung gemäß Figur 1.

[0017] Aus Figur 1 geht ein Blockschaltbild einer Tauchausrüstung gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung hervor. Dabei umfasst diese Tauchausrüstung eine Druckluftquelle 1, welche einem - vorliegend nicht weiter dargestellten - Atemgerät Druckluft zuführt, so dass ein Taucher unter Wasser mit Atemluft versorgt werden kann. Hierbei wird diese Druckluftquelle 1 durch eine - vorliegend ebenfalls nicht dargestellte - Druckluftflasche gebildet, wobei ein Druck der Druckluftflasche hierbei bei Verwendung der Tauchausrüstung um den umliegenden Wasserdruck erhöht wird, so dass

in Leitungen der Tauchausrüstung stets ein gleichbleibendes Druckniveau im Vergleich zum umliegenden Wasserdruck vorhanden ist.

[0018] Des Weiteren ist eine aufblasbare Weste 2 vorgesehen, welche mit einer Luftblase versehen ist, wobei diese Luftblase entweder durch die Druckluftquelle 1 mit Druckluft aufgeblasen oder gezielt Luft aus dieser abgelassen werden kann. Hierüber kann ein Auftrieb des Tauchers austariert werden, in dem durch gezieltes Zuführen einer entsprechenden Luftmenge ein Aufsteigen und durch Ablassen von Luft ein Absinken darstellbar ist.

[0019] In einem Normalbetrieb wird das Zuführen und das Ablassen von Luft in die Weste 2 hierbei über zwischenliegende Ventile in Form eines Aufblasventils 3 und eines Ablassventils 4 gesteuert, welche jeweils über ein zugeordnetes Stellelement 5 bzw. 6 durch den Taucher betätigt werden können. Vorliegend sind diese Stellelemente 5 und 6 jeweils als Druckknopf ausgestaltet, bei dessen jeweiliger Betätigung das Aufblasventil 3 bzw. das Ablassventil 4 in einer Betätigungsstellung bewegt werden kann. Sowohl das Aufblasventil 3 als auch das Ablassventil 4 sind dabei als 2/2-Wegeventile ausgeführt und werden jeweils über eine zugeordnete Feder in eine, vorliegend dargestellte Grundstellung vorgespannt, aus welcher sie dann durch Betätigung des zugehörigen Stellelementes 5 bzw. 6 in die Betätigungsstellung bewegt werden können. In der Betätigungsstellung verbindet das Aufblasventil 3 dann die Druckluftquelle 1 mit der Weste 2, so dass die Weste 2 durch Zuführen von Druckluft aufgeblasen wird. Hingegen wird bei Betätigung des Stellelements 6 und einer Überführung des Ablassventils 4 in die Betätigungsstellung die Weste 2 mit einem Mundstück 7 verbunden, über welches Druckluft aus der Weste 2 in die Umgebung entweichen und damit ein Ablassen von Druckluft aus der Weste 2 darstellbar ist. Zudem kann über das Mundstück 7 aber auch ein manuelles Befüllen der Weste 2 im Einzelfall vorgenommen werden. Entsprechend einer Betätigung der beiden Ventile 3 und 4 kann der Taucher also seinen Auftrieb entsprechend der Befüllung oder Entleerung der Weste 2 austarieren.

[0020] Wie des Weiteren aus Figur 1 ersichtlich ist, verfügt die erfindungsgemäße Tauchausrüstung über eine Kontrolleinrichtung 8, durch welche ein Ausbleiben einer Atemtätigkeit des Tauchers an dem Atemgerät erfasst und in diesem Fall gezielt in einen Notbetrieb übergegangen und ein Aufblasen der Weste 2 erzwungen werden kann, so dass der Taucher als Folge des Aufblasens an die Wasseroberfläche zurück befördert wird. Zu diesem Zweck verfügt die Kontrolleinrichtung 8 über eine Zeitkontrolleinheit 9, über welche eine Zeit definiert wird, nach deren Ablauf bei Ausbleiben der Atemtätigkeit am Atemgerät in den besagten Notfallbetrieb überführt wird. Die Zeitkontrolleinheit 9 verfügt dabei über pneumatische Verzögerungsmittel, welche vorliegend durch eine Füllblende 10, ein Kontrollvolumen 11 und ein Entleerventil 12 gebildet sind. Ab Aktivierung der Zeitkontrolleinheit 9 wird das Kontrollvolumen 11 über die Füllblende 10 kontinuierlich mit unter Druck stehender Luft befüllt,

wobei bei Atemtätigkeit des Tauchers und einem hiermit einhergehenden Druckabfall in dem mit der Druckluftquelle 1 verbundenen Leitungssystem über das Entleerventil 12 ein Entleeren des Kontrollvolumens 1 vorge­nommen wird. Dabei ist das ablaufseitig zum Kontrollvo­lumen 11 vorgesehene Entleerventil 12 ebenfalls als 2/2-Wegeventil ausgestaltet und steuerseitig derart mit der Druckluftquelle 1 gekoppelt, dass bei einem Atemzug des Tauchers über das Atemgerät auf einer Steuerseite der besagte Druckabfall auftritt und in der Folge das Entleerventil 12 in die das Kontrollvolumen 11 entleerende Betätigungsstellung bewegt wird. Der Zeitbereich bis zur Überführung in den Notbetrieb wird dabei durch eine geeignete Wahl eines Volumens des Kontrollvolumens 11 und einer Drosselung über die Füllblende 10 definiert, da diese Parameter im Zusammenspiel angeben, ab wann bei kontinuierlichem Befüllen des Kontrollvolumens 11 über die Füllblende 10 ein definierter Druck im Kontrollvolumen 11 erreicht wird. Das Erreichen dieses definierten Drucks gibt dabei den Zeitpunkt an, ab welchem in den Notbetrieb übergeleitet wird.

[0021] Zur Aktivierung der Kontrolleinrichtung 8 ist der Zeitkontrolleinheit 9 ein Steuerventil 13 vorgeschaltet, welches die Kontrolleinrichtung 8 in Abhängigkeit des aktuell umliegenden Wasserdrucks aktiviert. Zu diesem Zweck ist das Steuerventil 13 zum einen über eine Steuerleitung 14 mit einem Druckanschluss 15 verbunden, über welchen das Steuerventil 13 mit dem umliegenden Wasserdruck beaufschlagt ist. Zum anderen wird das Steuerventil 13 noch über eine anderen Steuerleitung 16 mit einem Referenzvolumen 17 verbunden, in welchem ein Referenzdruck vorherrscht, bevorzugt der atmosphärische Druck. Das vorliegend als 2/2-Wegeventil ausgestaltete Steuerventil 13 trennt die dahinter liegende Zeitkontrolleinheit 9 in der dargestellten Grundstellung von der Druckluftquelle 1, wobei das Steuerventil 13 dann aber in eine Betätigungsstellung überführt wird, sobald der umliegende Wasserdruck den Druck im Referenzvolumen 17 und einen durch ein Federelement des Steuerventils 13 dargestellten Druck überschritten hat. In dieser Betätigungsstellung wird dann die Zeitkontrolleinheit 9 mit der Druckluftquelle 1 verbunden, so dass Druckluft zur Füllblende 10 strömen kann. Folglich wird also die Kontrolleinrichtung 8 ab Erreichen einer definierten Wassertiefe durch das Steuerventil 13 aktiviert.

[0022] Zum Überführen in den Notbetrieb mit der Folge eines Aufblasens der Weste 2 umfasst die Kontrolleinrichtung 8 des Weiteren ein Notfallventil 18, das vorliegend ebenfalls als 2/2-Wegeventil ausgestaltet ist und in einer Betätigungsstellung die Druckluftquelle 1 direkt mit der Weste 2 verbindet, so dass dabei ein Aufblasen der Weste 2 vorgenommen wird. Zum Überführen in diese Betätigungsstellung ist das Notfallventil 18 über eine erste Steuerleitung 19 mit der Zeitkontrolleinheit 9 verbunden, wobei diese erste Steuerleitung 19 dabei zwischen dem Kontrollvolumen 11 und dem Entleerventil 12 abzweigt. Auf der entgegengesetzten Seite zu der ersten Steuerleitung 19 ist das Notfallventil 18 allerdings noch

über eine zweite Steuerleitung 20 ansteuerbar und zudem mit einem Federelement versehen, welches einer Überführung des Notfallventils 18 in die Betätigungsstellung einen entsprechenden Widerstand entgegensetzt.

[0023] Über die zweite Steuerleitung 20 wird dabei eine Kompensation des seitens der ersten Steuerleitung 19 mit zunehmender Tauchtiefe ansteigenden Drucks erreicht. Denn aufgrund der Kopplung des durch die Druckluftquelle 1 dargestellten Drucks mit dem umliegenden Wasserdruck, um das schon im Vorfeld erwähnte Druckniveau in Leitungen der Tauchausrüstung gegenüber dem umliegenden Wasserdruck konstant zu halten, wird mit zunehmender Tauchtiefe das durch die Zeitkontrolleinheit 9 vorgegebene Zeitfenster verkürzt. Dies hängt damit zusammen, dass aufgrund des höheren Drucks der in das Kontrollvolumen 11 einströmenden Druckluft früher der Auslösedruck in dem Kontrollvolumen 11 erreicht wird, was in einem früheren Überführen des Notfallventils 18 in die Betätigungsstellung resultieren würde. Dadurch, dass nun auf einer zur ersten Steuerleitung 19 entgegengesetzten Seite des Notfallventils 18 die zweite Steuerleitung 20 eine Ansteuerung des Notfallventils 18 mit einem Druck in Höhe des umliegenden Wasserdrucks vornimmt, wird dieser Druckanteil im Bereich des Notfallventils 18 über die zweite Steuerleitung 20 kompensiert. Insgesamt wird damit das Notfallventil 18 in die Betätigungsstellung bewegt, wenn eine Ansteuerung des Notfallventils 18 über die erste Steuerleitung 19 größer ausfällt als eine Ansteuerung des Notfallventils 18 über die zweite Steuerleitung 20 und dabei zudem eine durch das Federelement hervorgerufene Kraft überstiegen wird. Ist das Notfallventil 18 dann einmal in die Betätigungsstellung bewegt, so wird es durch eine weitere Steuerleitung 21 aufgrund des dann vorherrschenden Drucks in dieser Position gehalten.

[0024] Als Besonderheit erfolgt nun allerdings über die zweite Steuerleitung 20 hinsichtlich einer Ansteuerung über die erste Steuerleitung 19 eine überproportionale Ansteuerung des Notfallventils 18. Denn zwar wird durch Vorsehen der zweiten Steuerleitung 20 der Druckanteil in Höhe des umliegenden Wasserdrucks kompensiert, ein Strömungsverhalten der Druckluft in der Zeitkontrolleinheit 9 verändert sich aber aufgrund des mit zunehmender Tauchtiefe zunehmenden Drucks, was zusätzlich zu einer Variation der durch die Zeitkontrolleinheit 9 definierten Zeit führt. Mit steigendem Druck der Druckluft verändert sich nämlich das Strömen der Druckluft über die Füllblende 10, indem bei einem höheren Druck ein hoher Durchfluss in der Füllblende 10 und damit eine kürzere Befüllzeit des Kontrollvolumens 11 dargestellt wird. So wird durch dieses schnellere Befüllen des Kontrollvolumens 11 auch der zum Überführen des Notfallventils 18 in die Betätigungsstellung vorgegebene Auslösedruck früher erreicht und damit mit zunehmender Tauchtiefe kürzere Auslösezeiten definiert. Diesem Umstand wird nun entgegengewirkt, indem eine Ansteuerung über die zweite Steuerleitung 20 überproportional hinsichtlich einer Ansteuerung über die erste Steuerlei-

tung 19 ist, so dass seitens der zweiten Steuerleitung 20 dadurch mehr als nur der umliegende Wasserdruck kompensiert wird. Dies hat dann insgesamt zur Folge, dass der mit zunehmender Tauchtiefe aufgrund des sich verändernden Strömungsverhaltens der Druckluft über die Füllblende 10 hervorgerufene Einfluss auf das Auslösen des Notfallventils 18 ebenfalls kompensiert wird. In der Folge ist damit das durch die Zeitkontrolleinheit 9 definierte Zeitfenster unabhängig von der Tauchtiefe konstant. Hinsichtlich der konkreten Darstellung der überproportionalen Ansteuerung über die zweite Steuerleitung 20 wird nun die weitere Figur 2 zur Hilfe genommen. Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, ist seitens der zweiten Steuerleitung 20 eine Steuerfläche 22 größer ausgestaltet als eine Steuerfläche 23 seitens der ersten Steuerleitung 19. Zu diesem Zweck ist eine stirnseitige Kolbenfläche 24 auf Seiten der zweiten Steuerleitung 20 größer gewählt als eine stirnseitige Steuerfläche 25 seitens der ersten Steuerleitung 19.

[0025] Als weitere Besonderheit ist parallel zu der Zeitkontrolleinheit 9 ein Bypass 26 ausgestaltet, in welchem ein Druckregler in Form eines Druckbegrenzungsventils 27 vorgesehen ist. Dieser Bypass 26 zweigt dabei zwischen dem Steuerventil 13 und der Füllblende 10 ab und führt bei Öffnen des Druckbegrenzungsventils 27 Druckluft unmittelbar zur Weste 2. Mittels des Bypasses 26 und des Druckbegrenzungsventils 27 kann damit ein eingangsseitiger Druck der Zeitkontrolleinheit 9 auf ein definiertes Maß begrenzt werden, so dass der ungewollte Einfluss unterschiedlicher Fülldrücke von Druckluftflaschen seitens der Druckluftquelle 1 verhindert werden kann. Denn hierdurch wird erreicht, dass eingangsseitig der Zeitkontrolleinheit 9 ein bestimmtes Druckniveau nicht überschritten wird und es somit nicht zu einer ungewollten Verkürzung des durch die Zeitkontrolleinheit 9 definierten Zeitfensters kommt.

[0026] Mittels der erfindungsgemäßen Ausgestaltung einer Tauchausrüstung ist es somit möglich, eine Überführung in einen Notbetrieb über die Kontrolleinrichtung 8 unabhängig von der jeweiligen Tauchtiefe innerhalb eines konstanten Zeitfensters stattfinden zu lassen.

Bezugszeichenliste

[0027]

- 1 Druckluftquelle
- 2 Weste
- 3 Aufblasventil
- 4 Ablassventil
- 5 Stellelement
- 6 Stellelement

- 7 Mundstück
- 8 Kontrolleinrichtung
- 5 9 Zeitkontrolleinheit
- 10 Füllblende
- 11 Kontrollvolumen
- 10 12 Entleerventil
- 13 Steuerventil
- 15 14 Steuerleitung
- 15 Druckanschluss
- 16 Steuerleitung
- 20 17 Referenzvolumen
- 18 Notfallventil
- 25 19 erste Steuerleitung
- 20 zweite Steuerleitung
- 21 weitere Steuerleitung
- 30 22 Steuerfläche
- 23 Steuerfläche
- 35 24 Kolbenfläche
- 25 Kolbenfläche
- 26 Bypass
- 40 27 Druckbegrenzungsventil

Patentansprüche

- 45 1. Tauchausrüstung, umfassend eine Druckluftquelle (1), welche mit einem Atemgerät in Verbindung steht, und eine aufblasbare Weste (2), über welche ein Auftrieb austarierbar ist, indem die Weste (2) im
- 50 Normalbetrieb mit der Druckluftquelle (1) zum Aufblasen oder mit einem Auslass zum Ablassen von Luft verbindbar ist, wobei eine Kontrolleinrichtung (8) mit einer Zeitkontrolleinheit (9) vorgesehen ist, welche durch Verbinden mit der Druckluftquelle (1) aktivierbar ist und über pneumatische Verzögerungsmittel verfügt, wobei die pneumatischen Verzögerungsmittel nach Ablauf einer definierten Zeit und bei Ausbleiben einer Atemtätigkeit am Atemgerät in
- 55

einen Notfallbetrieb überführen und ein Notfallventil (18) über eine erste Steuerleitung (19) in eine Notfallstellung bewegen, das in dieser Stellung die Weste (2) mit der Druckluftquelle (1) verbindet und damit ein Aufblasen der Weste (2) erzwingt, 5

dadurch gekennzeichnet, dass das Notfallventil (18) über eine zweite Steuerleitung (20) verfügt, welche mit einem umliegenden Wasserdruck beaufschlagt ist und eine zur ersten Steuerleitung (19) entgegengesetzte Ansteuerung vornimmt, wobei die Ansteuerung über die zweite Steuerleitung (20) hinsichtlich einer Ansteuerung über die erste Steuerleitung (19) überproportional ist. 10

2. Tauchausrüstung nach Anspruch 1, 15
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerleitungen (19, 20) jeweils mit einer je zugehörigen Steuerfläche (22, 23) des Notfallventils (18) in Verbindung stehen, wobei eine der zweiten Steuerleitung (20) zugeordnete Steuerfläche (22) größer ist als eine Steuerfläche (23) der ersten Steuerleitung (19). 20

3. Tauchausrüstung nach Anspruch 2, 25
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerflächen (22, 23) jeweils durch eine zugehörige stirnseitige Kolbenfläche (24, 25) eines verschiebbaren Kolbens des Notfallventils (18) ausgestaltet sind.

4. Tauchausrüstung nach Anspruch 1, 30
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Druckluftquelle (1) und den pneumatischen Verzögerungsmitteln ein Druckregler vorgesehen ist.

5. Tauchausrüstung nach Anspruch 4, 35
dadurch gekennzeichnet, dass die pneumatischen Verzögerungsmittel eine Füllblende (10) umfassen, welche zwischen der Druckluftquelle (1) und einem Kontrollvolumen (11) platziert ist und ab Aktivierung der pneumatischen Verzögerungsmittel ein gedrosseltes Strömen von unter Druck stehendem Fluid in das Kontrollvolumen (11) ermöglicht, wobei der Druckregler unmittelbar vor der Füllblende (10) angeordnet ist. 40

6. Tauchausrüstung nach Anspruch 4 oder 5, 45
dadurch gekennzeichnet, dass der Druckregler als Druckbegrenzungsventil (27) ausgestaltet ist, welches in einem parallel zu den pneumatischen Verzögerungsmitteln liegenden Bypass (26) platziert ist. 50

55

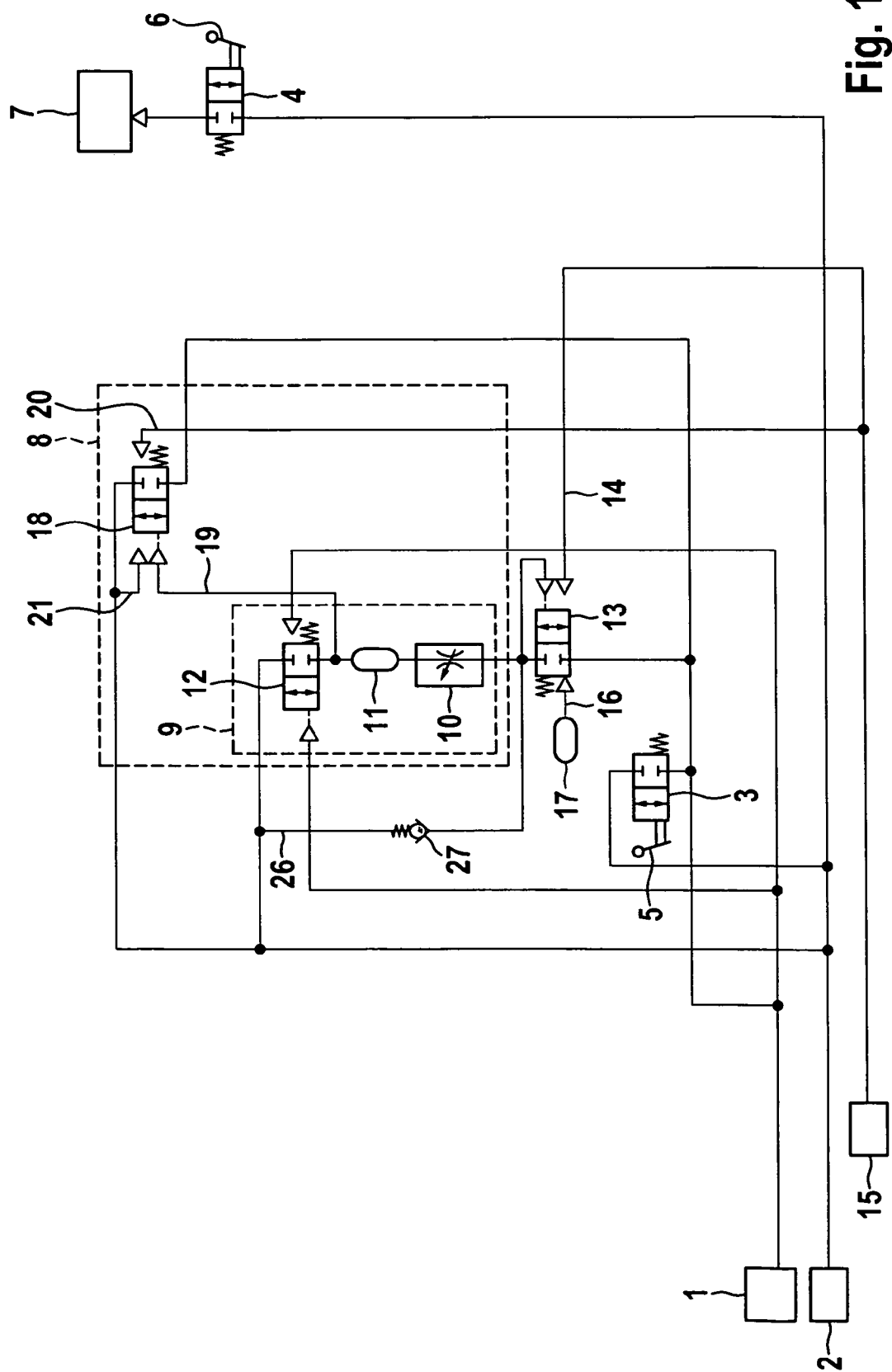


Fig. 1

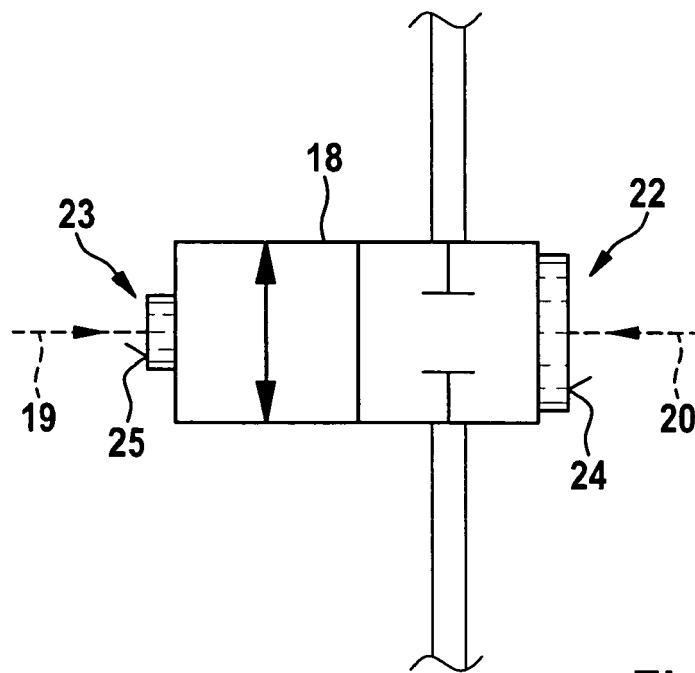


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 00 4564

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	WO 2008/143581 A1 (CONSENSUM AS [NO]; STOEED JAN [SE]; PATRIKSSON OLA [SE]) 27. November 2008 (2008-11-27)	1-4	INV. B63C11/08 B63C11/22
A	* Seite 3, Zeilen 7-27 * * Seite 4, Zeilen 20-22,33-37 * * Seite 5, Zeilen 14-18 * * Seite 7, Zeilen 6-16 * * Seite 8, Zeilen 18-21 * * Seite 9, Zeile 19 - Seite 11, Zeile 12 * * Seite 12, Zeilen 18-20 * * Seite 13, Zeilen 2-5,25 - Seite 14, Zeilen 7,16-25 * * Seite 15, Zeile 18 - Seite 17, Zeilen 6,30-36 * * Seite 18, Zeile 16 - Seite 20, Zeile 2 * * Abbildungen 1a-6a *	5,6	
Y	GB 2 126 534 A (BUOYCO) 28. März 1984 (1984-03-28)	1-4	
A	* Seite 2, Zeilen 1-72 * * Zusammenfassung * * Abbildung 1 *	5,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 3 605 418 A (LEVINE SAMUEL) 20. September 1971 (1971-09-20) * Spalte 1, Zeilen 13-37,46-59,67-70 * * Spalte 2, Zeilen 7-10,31 - Spalte 3, Zeile 11 * * Spalte 3, Zeilen 26-73 * * Spalte 5, Zeilen 41-57 * * Abbildungen 1-5 *	1-3	B63C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. Oktober 2012	Prüfer Blazquez Lainez, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 00 4564

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-10-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008143581 A1	27-11-2008	EP 2148809 A1	03-02-2010
		NZ 582157 A	31-08-2012
		SE 0701214 A	19-11-2008
		US 2010183373 A1	22-07-2010
		WO 2008143581 A1	27-11-2008

GB 2126534 A	28-03-1984	KEINE	

US 3605418 A	20-09-1971	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- WO 2007058615 A1 [0004] [0010]