

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 8/2009
(22) Anmeldetag: 02.01.2009
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2010

(51) Int. Cl.⁸: **B63C 11/12** (2006.01)
G02B 27/10 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2005/0183721A1
US 5446506A US 6181644B1
US 4869575A WO 02/00299A1
WO 93/00134A1 US 5033818A
US 6039446A GB 2277451A

(73) Patentinhaber:
DIVE SYSTEM
I-58024 MASSA MARITTIMA (GR) (IT)
(72) Erfinder:
SIEBER ARNE DIPL.ING. DR.
ZELL AM SEE (AT)

(54) ANZEIGEGERÄT FÜR EINE TAUCHERMASKE

(57) Die Erfindung betrifft ein Anzeigegerät (10) für eine Tauchermaske (15), mit einer elektronischen Anzeigeeinrichtung (5) und zumindest einer Fokussiereinrichtung (7), wobei in der optischen Strecke zwischen der elektronischen Anzeigeeinrichtung (5) und der Fokussiereinrichtung (7) zumindest eine Umlenkeinrichtung (4) angeordnet ist, und wobei das Anzeigegerät (10) an der Außenfläche eines Sichtfensters (1) der Tauchermaske (15) anbringbar ist, die optische Strecke zwischen der elektronischen Anzeigeeinrichtung (5) und dem Eintritt in das Sichtfenster (1) der Tauchermaske (15) durch einen transparenten Festkörper (3) gebildet ist, und wobei der transparente Festkörper (3) direkt fest mit dem Sichtfenster (1) verbindbar ist.

Um auf möglichst einfache Weise eine gute Ablesbarkeit und eine universelle Einsatzfähigkeit wird vorgeschlagen, dass die durch eine optische Linse gebildete Fokussiereinrichtung (7) an der Innenseite (1a) des Sichtfensters (1) der Tauchermaske (15) fest anbringbar, vorzugsweise aufklebbar ist.

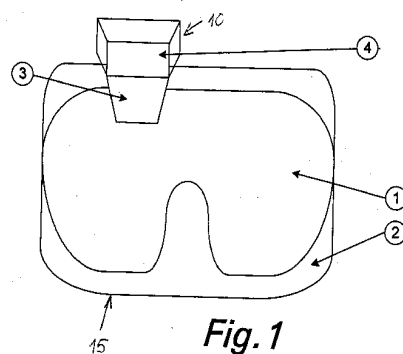


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Anzeigegerät für eine Tauchermaske, mit einer elektronischen Anzeigeeinrichtung und zumindest einer Fokussiereinrichtung, wobei in der optischen Strecke zwischen der elektronischen Anzeigeeinrichtung und der Fokussiereinrichtung zumindest eine Umlenkeinrichtung angeordnet ist, und wobei das Anzeigegerät an der Außenfläche eines Sichtfensters der Tauchermaske anbringbar ist, die optische Strecke zwischen der elektronischen Anzeigeeinrichtung und dem Eintritt in das Sichtfenster der Tauchermaske durch einen transparenten Festkörper gebildet ist, und wobei der transparente Festkörper direkt fest mit dem Sichtfenster verbindbar ist.

[0002] Derartige Anzeigegeräte werden unter anderem als Anzeige für Tauchcomputer eingesetzt.

[0003] Bei einem Tauchcomputer werden üblicherweise tauchgangsrelevante Daten wie Tiefe, Tauchzeit, Nullzeit/Dekompression, Aufstiegsgeschwindigkeit und zusätzlich abhängig vom Modell auch noch der verbleibende Druck in der/den Tauchflaschen, Himmelsrichtung, oder dergleichen angezeigt. Solch ein Tauchcomputer wird am Arm getragen oder ist in einer Konsole integriert.

[0004] Bei Kreislauftauchgeräten wird üblicherweise der Sauerstoffpartialdruck mit einem oder mehreren elektrochemischen Sensoren bei halbgeschlossenen Systemen überwacht beziehungsweise bei geschlossenen Systemen manuell oder automatisch geregelt. Der Sauerstoffpartialdruck wird dann üblicherweise mit analogen oder digitalen Anzeigegeräten dargestellt. Solche Anzeigen werden als alleinstehende Geräte oder integriert in Tauchcomputern eingesetzt.

[0005] Während eines Tauchganges ist es wichtig, dass der Taucher in kontinuierlichen Abständen diese Anzeigen kontrolliert, um stets über die Tauchgangsdaten informiert zu sein und dem entsprechend reagieren zu können. Das ständige Kontrollieren der Tauchgangsdaten ist insbesondere bei anspruchsvollen Tauchgängen sehr wichtig, da Werte außerhalb der Norm schnell lebensbedrohend werden können (zu große Tiefe, falsches Gasgemisch bei entsprechender Tiefe, zu hohe Aufstiegsgeschwindigkeit, abweichender Sauerstoffpartialdruck in Kreislauftauchgeräten, zur Neige gehender Gasvorrat, und dergleichen).

[0006] Ein Tauchcomputer wird üblicherweise in bestimmten Abständen regelmäßig abgelesen. Probleme treten dabei auf, falls:

[0007] - der Taucher beeinträchtigt ist (beispielsweise durch Stickstoffnarkose) und auf ein Ablesen der Daten vergisst

[0008] - der Taucher abgelenkt ist (interessante Umgebung, Probleme oder dergleichen)

[0009] - die mangelnde Sicht im Wasser das Ablesen des Tauchcomputers behindert (etwa durch aufgewirbelten Schlick)

[0010] Um tauchgangsrelevante Daten ständig im Blickfeld zu haben, wurden in der Vergangenheit mehrere Möglichkeiten entwickelt:

[0011] Kreislauftauchgeräte werden häufig mit sogenannten Head Up Displays (HUD) ausgestattet, welche an der Atemschlange des Kreislaufgerätes im Blickfeld des Tauchers montiert sind. Als Atemschlange wird im Allgemeinen die Gesamtheit der mundnahen Bauelemente - verschließbares Mundstück, Richtungsventile und Schläuche zur Gaszuführung - bezeichnet. Ein HUD besteht im Normalfall aus mehreren Leuchtdioden, die mittels verschiedener Farben/Blinksequenzen den aktuellen Status der Sauerstoffpartialdruckanzeige darstellt. Im einfachsten Fall ist dies zum Beispiel eine rote Lampe, welche aufleuchtet, sobald der Sauerstoffpartialdruck außerhalb eines voreingestellten Bereiches liegt. Die Anzahl der Informationen, welche mit herkömmlichen HUD's an den Taucher weitergegeben werden, ist Aufgrund der limitierten Zustände von Lampen (ein, aus, blinken) beschränkt, bzw. falls codierte Blinksequenzen verwendet werden, sind diese nur von geübten Benutzern auswertbar.

[0012] In manchen Geräten wird zusätzlich noch eine taktile Anzeige verwendet, welche im Fall von als gefährlich eingestuften Daten Warnungen an den Taucher abgibt (US 2005/0183721 A1).

[0013] Aus der US 5,446,506 A ist ein Anzeigegerät für eine Tauchermaske bekannt, welches in die Tauchermaske integriert oder als Retrofiteinheit ausgeführt ist. Das Anzeigegerät weist ein LCD-Display, einen Umlenkspiegel und eine Fresnel-Linse auf.

[0014] Aus der US 6,181,644 B1 ist ein Anzeigegerät mit einem wasserdichten Gehäuse bekannt, welches an die Außenseite einer Tauchermaske anbringbar ist.

[0015] Die US 4,869,575 A beschreibt eine Periskopeinrichtung mit einem Display, welches einen Prismenbereich und einen Linsenbereich aufweist. Die Displayeinrichtung ist über eine Befestigungsklammer am Bügel einer herkömmlichen Brille befestigbar.

[0016] Die Veröffentlichungen WO 02/00299 A1, WO 93/00134 A1, US 5,033,818 A beschreiben Tauchermasken mit integrierten Anzeigevorrichtungen.

[0017] Die US 6,039,446 A beschreibt eine Tauchermaske mit Haltemitteln für Armbanduhren-ähnliche Geräte, wie einen Tauchcomputer.

[0018] Die GB 2 277 451 A beschreibt eine Tauchermaske, in welche ein Computer und optische Einrichtungen integriert sind, um über Linsen dem Taucher relevante Daten anzuzeigen.

[0019] Die direkte Integration eines Tauchcomputers in eine Tauchermaske ist jedoch sehr aufwändig und kostspielig, was sich im Endpreis der Tauchermaske niederschlägt. Es ist aus Kostengründen auch kaum möglich auf anatomische Verschiedenheiten verschiedener Gesichtsförmigkeiten einzugehen.

[0020] Wenn die Anzeige außerhalb der Taucherbrille montiert ist, ergeben sich zusätzliche optische Probleme: Displays direkt vor dem Auge montiert benötigen ein optisches System um einwandfrei ablesbar zu sein, da das normalsichtige Auge nicht auf so kurze Distanzen fokussieren kann. Bedingt durch die unterschiedlichen optischen Brechungsindizes von Wasser und Luft erscheinen Gegenstände unter Wasser näher und größer als über Wasser. Dementsprechend verändert sich auch der optische Weg. Falls nun ein Teil des optischen Weges durch Wasser verläuft, wird das Display, welches auf optimale Ablesbarkeit unter Wasser eingestellt ist, über Wasser nur schwer ablesbar sein. Der Übergang von einem optischen Medium zum anderen - Luft (in der Taucherbrille) zu Wasser - bewirkt auch eine optische Brechung des Lichtes. Dies ist besonders dann ein Problem, falls das Display am Rande der Taucherbrille angebracht ist, und der Benutzer zum Ablesen des Displays unter einem Winkel ungleich 90° durch das Sichtfenster der Taucherbrille blickt. Eine jeweilige mechanische Neujustierung ist notwendig, um das Display über Wasser und unter Wasser ablesen zu können.

[0021] Weiters können optische Brechungserscheinungen die Anzeigequalität verschlechtern, falls nicht monochromatisches Licht verwendet wird (Farbsäume können auftreten, da der Übergang von Luft zu Wasser in einem Winkel ungleich 90° wie ein Prisma wirkt und Licht abhängig von der Wellenlänge bricht).

[0022] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Anzeigegerät zu entwickeln, welches auf möglichst einfache Weise eine gute Ablesbarkeit sowohl unter Wasser, als auch über Wasser und eine universelle Einsatzfähigkeit bei verschiedenen Tauchermasken ermöglicht.

[0023] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die durch eine optische Linse gebildete Fokussiereinrichtung an der Innenseite des Sichtfensters der Tauchermaske fest anbringbar, vorzugsweise aufklebbar ist. Dies ermöglicht eine besonders kleine Bauweise.

[0024] Dadurch, dass die optische Strecke zwischen der elektronischen Anzeigeeinrichtung und dem Eintritt in das Sichtfenster der Tauchermaske durch einen transparenten Festkörper und nicht durch Luft geführt ist, ist kein druckfestes Gehäuse erforderlich. Dies erlaubt eine leichte und kostengünstige Bauweise. Der transparente Festkörper kann dabei durch Acrylglas oder Plexiglas gebildet sein.

[0025] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Anzeigegerät zerstörungsfrei an der Tauchermaske anbringbar und zerstörungsfrei wieder von dieser entfernbar ist. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass der transparente Festkörper, vorzugsweise mit doppelseitigem und transparentem Klebeband, an das Sichtfenster anklebbar ist.

[0026] Wesentlich ist, dass der transparente Festkörper direkt fest mit dem Sichtfenster verbindbar ist. Dadurch kann auf optische Bauelemente verzichtet werden, welche unterschiedliche Brechungseffekte durch den optischen Übergang von Luft zu Wasser, bzw. umgekehrt, korrigieren.

[0027] Um optische Fehler durch eine Blickrichtung beispielsweise nach oben zu vermeiden, kann vorgesehen sein, dass die Fokussiereinrichtung prismenförmig gestaltet ist.

[0028] Das Anzeigegerät weist somit zwei getrennt an der Tauchermaske angebrachte Teile auf: den transparenten Festkörper und die Fokussiereinrichtung. Der transparente Festkörper und die elektronische Anzeigeeinrichtung ist außerhalb der Tauchermaske angebracht. Zwischen der Anzeigeeinrichtung und dem Sichtfenster der Tauchermaske befindet sich der transparente Festkörper. Das Bild wird durch eine durch eine verspiegelte Oberfläche gebildete Umlenkeinrichtung umgelenkt: Zwischen der Anzeigeeinrichtung und der Tauchermaske befindet sich somit keine optische Strecke im Wasser, daher ist die Anzeigeeinrichtung sowohl über Wasser, als auch unter Wasser bestens ohne Neujustierung ablesbar.

[0029] Innerhalb der Tauchermaske wird eine prismenförmige Linse angebracht. Dies erlaubt das Ablesen der elektronischen Anzeigeeinrichtung, welche für den Betrachter in einem „virtuellen“ Abstand von ungefähr 1 Meter erscheint. Durch die prismenförmige Anordnung blickt der Betrachter in einem rechten Winkel durch die Linse, somit wird die optische Qualität maximiert.

[0030] Im Rahmen der Erfindung ist weiters vorgesehen, dass das Anzeigegerät mit einem Bediengerät, vorzugsweise kabellos, verbunden ist. Dabei kann das Bediengerät einen Tauchcomputer aufweisen. Alternativ dazu kann auch in das Anzeigegerät ein Tauchcomputer integriert sein.

[0031] Dadurch, dass das Anzeigegerät außerhalb des Sichtfensters auf eine beliebige Tauchermaske montiert wird, ist die Anwendbarkeit der Erfindung nicht auf ein bestimmtes Modell einer Tauchermaske beschränkt. Da eine Integration in eine Tauchermaske nicht mehr nötig ist, entfällt ein Großteil der diesbezüglichen Entwicklungskosten.

[0032] Als elektronische Anzeigeeinrichtung wird ein Anzeigefenster mit organischen Leuchtdioden (OLED) eingesetzt (zum Beispiel 128x64 Bildpunkte), welches somit eine Vielzahl von Zeichen, Schrift und dergleichen darstellen und somit über eine umfassende Anzahl von Tauchgangsdaten informieren kann. Die organischen Leuchtdioden erlauben weiters eine kostengünstige Bauweise.

[0033] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0034] Es zeigen schematisch Fig. 1 eine Tauchermaske mit einem erfindungsgemäßen Anzeigegerät in einer Vorderansicht, Fig. 2 die Tauchermaske in einer Seitenansicht und Fig. 3 das Anzeigegerät samt Bediengerät.

[0035] Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Tauchermaske 15 besteht aus einem Sichtfenster 1 und einer flexiblen Einfassung 2, welche die Tauchermaske 15 am Gesicht eines Tauchers abdichtet, dessen Augen mit Bezugszeichen 16 angedeutet sind.

[0036] Das Anzeigegerät 10 besteht aus einem transparenten Festkörper 3, beispielsweise aus Acrylglas oder Plexiglas, der elektronischen Anzeigeeinrichtung 5 samt Elektronik, einer optischen Umlenkeinrichtung 4 und einer durch eine Linse gebildeten Fokussiereinrichtung 7. Die Linse ist prismenförmig angeschliffen, wodurch die Linsenkrümmung normal zur optischen Achse 17 verläuft. Die elektronische Anzeigeeinrichtung 5 wird durch ein Anzeigefenster mit organischen Leuchtdioden (OLED) gebildet, welches ebenfalls normal zur optischen Achse 17 angeordnet ist.

[0037] Der transparente Festkörper 3 wird an der Außenseite 1b, die Fokussiereinrichtung 7 an der Innenseite 1a des Sichtfensters 1 der Tauchermaske 15 mittels eines doppelseitigen und transparenten Klebebandes angeklebt.

[0038] Fig. 3 zeigt das Anzeigegerät 10 mit dem an einem Sichtfenster 1 einer Tauchermaske 15 angeklebten transparenten Festkörper 3. Mit dem Kabel 6 ist die elektronische Anzeigeeinrichtung 5 mit einem Bediengerät 9 verbunden. Alternativ oder zusätzlich kann auch eine kabellose Übertragung vorgesehen sein. Das Bediengerät 9 weist einen vollwertigen Tauchcomputer und ein Aluminiumgehäuse 8, ein 128x64-Pixel Display, welches hinter einer 3mm Acrylglas-scheibe angebracht ist, auf. Unter zwei Bedienknöpfen 11 ist ein nicht weiter ersichtliches Batteriefach angeordnet. Mit einem Stopfen 14 ist das Aluminiumgehäuse 8 wasserdicht verschlossen. Weiters verfügt das Bediengerät 9 über zwei wasserdichte Steckbuchsen 12, 13, wobei an einer Buchse 13 das Kabel 6 des Anzeigegerätes 10 angeschlossen werden kann. Die zweite Buchse 12 dient dazu, das Bediengerät 9 mit einem nicht weiter dargestellten Kreislauf-Tauchgerät zu verbinden, wobei zwei analoge Kanäle mit Sauerstoffsensoren verbunden werden können. Weiters stehen noch digitale Leitungen zur Verfügung, um eine Kommunikation mit einem Mikrocontroller des Kreislauf-Tauchgerätes zu ermöglichen.

[0039] Die Software des Tauchcomputers liest kontinuierlich die Signale der Sauerstoffsensoren und die Tiefe ein. Basierend darauf können durch die elektronische Anzeigeeinrichtung 5 und/oder auf dem Display des Bediengerätes 9 tauchrelevante Informationen, wie Tiefe, Partialdruck des Sauerstoffs, Tauchzeit, Temperatur, CNS% (Central Nervous System), OTU (Oxygen Toxicity Unit), Dekompressionsinformationen, Warnungen und/oder Handlungsempfehlungen angezeigt werden.

Patentansprüche

1. Anzeigegerät (10) für eine Tauchermaske (15), mit einer elektronischen Anzeigeeinrichtung (5) und zumindest einer Fokussiereinrichtung (7), wobei in der optischen Strecke zwischen der elektronischen Anzeigeeinrichtung (5) und der Fokussiereinrichtung (7) zumindest eine Umlenkeinrichtung (4) angeordnet ist, und wobei das Anzeigegerät (10) an der Außenfläche eines Sichtfensters (1) der Tauchermaske (15) anbringbar ist, die optische Strecke zwischen der elektronischen Anzeigeeinrichtung (5) und dem Eintritt in das Sichtfenster (1) der Tauchermaske (15) durch einen transparenten Festkörper (3) gebildet ist, und wobei der transparente Festkörper (3) direkt fest mit dem Sichtfenster (1) verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die durch eine optische Linse gebildete Fokussiereinrichtung (7) an der Innenseite (1a) des Sichtfensters (1) der Tauchermaske (15) fest anbringbar, vorzugsweise aufklebbar ist.
2. Anzeigegerät (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der transparente Festkörper (3) durch Acrylglas oder Plexiglas gebildet ist.
3. Anzeigegerät (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anzeigegerät (10) zerstörungsfrei an der Tauchermaske (15) anbringbar und zerstörungsfrei wieder von dieser entfernbar ist.
4. Anzeigegerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der transparente Festkörper (3), vorzugsweise mit doppelseitigem und transparentem Klebeband, an das Sichtfenster (1) anklebbar ist.
5. Anzeigegerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fokussiereinrichtung (7) prismenförmig gestaltet ist.
6. Anzeigegerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronische Anzeigeeinrichtung (5) durch ein Anzeigefenster mit organischen Leuchtdioden gebildet ist.
7. Anzeigegerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anzeigegerät (10) mit einem Bediengerät (9), vorzugsweise kabellos, verbindbar ist.

8. Anzeigegerät (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bediengerät (9) einen Tauchcomputer aufweist.
9. Anzeigegerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass in das Anzeigegerät (10) ein Tauchcomputer integriert ist.
10. Verwendung eines Anzeigegerätes (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 bei einer Tauchermaske (15).

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

