(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 867 360 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(51) Int. Cl.[6]: **B63C 11/46**

(21) Anmeldenummer: **98103947.2**

(22) Anmeldetag: **05.03.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **24.03.1997 DE 19712257**

(71) Anmelder:
Rudolph, Stephan, Dr.-Ing.
70569 Stuttgart (DE)

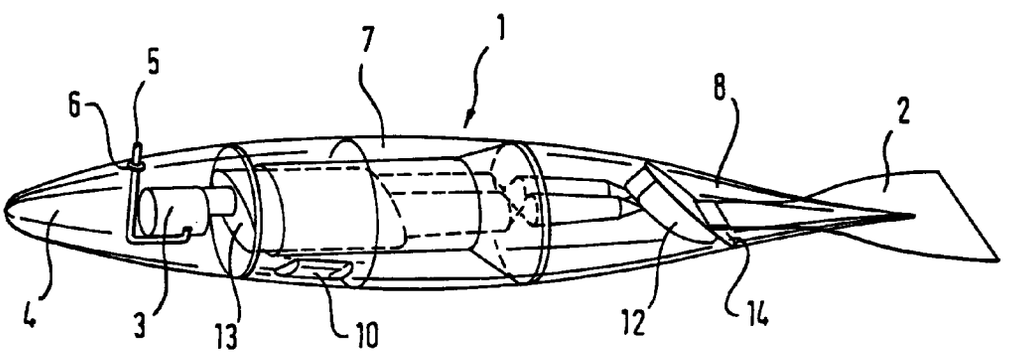
(72) Erfinder:
Rudolph, Stephan, Dr.-Ing.
70569 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & PARTNER GbR
Mauerkircherstrasse 45
81679 München (DE)

(54) Tauchgerät und Verfahren zu seiner Herstellung

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Tauchgerät, bestehend aus einem länglichen Hohlkörper (1), der einen sich in Hohlkörperlängsrichtung erstreckenden menschlichen Körper (13) vollständig aufnehmen kann und von dessen äußerer Form abweicht. Dabei ist der Hohlkörper (1) wenigstens in einem Bereich zur Antriebsbewegung elastisch ausgebildet und geht in seinem hinteren Bereich in wenigstens eine Antriebsflosse 2 über.

Fig. 2



EP 0 867 360 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Tauchgerät gemäß dem Anspruch 1 sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung gemäß dem Anspruch 38.

Taucher benutzen im allgemeinen Taucheranzüge und Flossen zur Fortbewegung im Wasser. Ein Nachteil liegt darin, daß der Taucheranzug meist nur aus einem relativ dünnen, synthetischen Material gefertigt ist, das sich eng an den menschlichen Körper anschmiegt, um so einen möglichst geringen Wasserwiderstand zu bieten. Der von der synthetischen Haut umgebene menschliche Körper ist folglich fast unmittelbar äußeren Einflüssen unter Wasser ausgesetzt,wie etwa Kälte oder Angriffen von Tieren.

Des weiteren muß bei herkömmlichen Taucheranzügen eine Sauerstoffflasche mitgeführt werden, um längere Zeit unter Wasser bleiben zu können. Da diese Sauerstoffflasche meist relativ sperrig ausgebildet ist und am Rücken des Tauchers mitgeführt wird, bietet sie einen zusätzlichen Widerstand im Wasser, was einen erhöhten Kraftaufwand für die Fortbewegung im Wasser zur Folge hat.

Ferner ist es bei dieser Art des Tauchens kaum möglich, längere Zeit, zum Beispiel mehrere Tage unter Wasser zu verbringen, da es sehr umständlich und mühsam ist, lebensnotwenige Dinge wie etwa Sauerstoff oder Trinkwasser mitzuführen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Tauchgerät zur Verfügung zu stellen, das einen längeren Aufenthalt im Wasser und einen besseren Schutz des Tauchers gegen Umwelteinflüsse ermöglicht. Darüber hinaus soll ein geeignetes Verfahren zur Herstellung eines derartigen Tauchgeräts angegeben werden.

Die vorrichtungsseitige Lösung der gestellten Aufgabe ist dem Anspruch 1 zu entnehmen. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen 2 bis 37 gekennzeichnet.

Dagegen ist die verfahrensseitige Lösung der gestellten Aufgabe dem Anspruch 38 zu entnehmen. In den Unteransprüchen 39 bis 45 sind vortellhafte Ausgestaltungen des Verfahrens genannt.

Ein Tauchgerät gemaß der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß es aus einem länglichen Hohlkörper besteht, der einen sich in Hohlkörperlängsrichtung erstreckenden, menschlichen Körper vollständig aufnehmen kann und von dessen äußeren Form abweicht, wobei der Hohlkörper wenigsten in einem Bereich zur Antriebsbewegung elastisch ausgebildet ist und in wenigstens eine Antriebsflosse übergeht.

Durch den länglichen Hohlkörper, der den menschlichen Körper vollständig umschließt, ist letzterer auf effektive Weise vor äußeren Einflüssen, wie etwa der Temperatur oder den Angriffen im Wasser lebender Tiere geschützt, da der Hohlkörper gut isolierend und im wesentlichen formstabil ist. Dabei liegt der menschliche Körper vollständig innerhalb des Hohlkörpers und berührt die innere Oberfläche des Hohlkörpers nur bereichsweise. Gleichzeitig wird durch die längliche und von der menschlichen Form abweichende Struktur des Hohlkörpers der Wasserwiderstand des Tauchgeräts verringert, wodurch eine kräftesparende Fortbewegung in Wasser ermöglicht wird.

Beim erfindungsgemäßen Tauchgerät erstreckt sich der menschliche Körper in Hohlkörperlängsrichtung, wobei sein Rücken vorzugsweise nach oben zur Wasseroberfläche und sein Kopf nach vorne in Fortbewegungsrichtung des Tauchgeräts weisen, wenn dieses im Betriebszustand horizontal im Wasser liegt, um so auf bequeme Weise Objekte vor, unter oder neben dem Tauchgerät beobachten zu können, zum Beispiel den Meeresgrund. Anderseits könnte der menschliche Körper aber auch mit Blick zur Wasseroberfläche im Betriebszustand des Tauchgeräts liegen, um so auf bequeme Weise Objekte über oder neben dem Tauchgerät zu beobachten, etwa bei der Sichtprüfung von im Wasser befindlichen Schiffskörpern auf Schäden.

Desweiteren ist wenigstens ein Bereich zur Antriebsbewegung elastisch bzw. flexibel ausgebildet, wobei der längliche Hohlkörper an einem Ende in eine Antriebsflosse übergeht, umso eine effektive und kraftsparende Bewegung zu Antriebszwecken zu ermöglichen, wobei der Hohlkörper immer im wesentlichen formstabil bleibt. Dabei kann der Hohlkörper ab dem Hauben- oder Kuppelende flexibel bzw. elastisch sein, insbesondere im Bereich der Antriebserzeugung in der Mitte und hinten.

Aufgrund der Elastizität des Hohlkörpers in wenigstens einem Antriebsbereich ist es möglich, zum Beispiel delphinähnliche, rhythmische Körperbewegungen um die Körperquerachse in eine Schlagbewegung der Antriebsflosse zu Antriebszwecken umzusetzen. Dabei kann der Hohlkörper außerhalb des für die Antriebsbewegung vorgesehenen Bereichs weniger elastisch ausgebildet sein. So könnte zum Beispiel der Bereich zur Antriebsbewegung etwa in der Mitte des Hohlkörpers liegen, so daß durch rhythmische Bewegungen des oberen Bereichs eines menschlichen Körpers die Schlagbewegungen der Antriebsflosse hervorgerufen werden, was einen effektiven Antrieb für das Tauchgerät darstellt.

Andererseits könnte der Bereich zur Antriebsbewegung aber auch im hinteren Teil des Hohlkörpers liegen, so daß die Schlagbewegung der Antriebsflosse durch Bewegung zum Beispiel des Bereichs unterhalb der Hüfte des menschlichen Körpers erzeugbar ist. Natürlich könnte der Hohlkörper auch vollständig elastisch ausgebildet sein.

Durch den oder die elastischen Bereiche zur Antriebsbewegung kann zusätzlich eine einfache Steuerung des Tauchgeräts gemäß der Erfindung erfolgen, und zwar durch geeignete Körperdrehungen des vom länglichen Hohlkörper umgebenen Menschens. Diese Körperdrehungen wirken durch den elastischen Bereich nach außen fort und bewirken durch Änderung der äußeren Geometrie des Hohlkörpers die gewünsch-

ten Richtungsänderungen.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Hohlkörper einstückig ausgebildet und zu Einstiegszwecken zu öffnen. Ein einstückig ausgebildeter Hohlkörper hat vor allem den Vorteil, daß bei der Herstellung die Wahrscheinlichkeit einer wasserundichten Stelle geringer ist als bei einem Hohlkörper, der aus mehreren Teilen zusammengesetzt wird, da weniger Nähte oder Fügestellen vorhanden sind.

Jedoch ist auch ein Hohlkörper, der aus mehreren Teilen gebildet ist, von Vorteil, da bei einem derartigen Hohlkörper einzelne Elemente ausgewechselt werden können, falls diese schadhaft sind.

Die Öffnung zu Einstiegszwecken bei dem einstükkig ausgebildeten Hohlkörper könnte zum Beispiel durch einen Reißverschluß oder Klettverschluß realisiert sein, wobei gewährleistet sein muß, daß diese Einstiegsöffnung wieder wasserdicht verschließbar ist. Ferner kann die Öffnung irgendwo am Hohlkörper ausgebildet sein, sofern das Ein-/Aussteigen des Menschen möglich ist.

Bei einem teilbaren Hohlkörper wird das Ein- und Aussteigen ebenfalls erleichtert, da er zu Einstiegszwecken leicht zerlegt und nach Einstieg wieder zusammengesetzt werden kann.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist ein vorderer, durchsichtiger Bereich des Hohlkörpers als Kuppel ausgebildet, so daß ein vom Hohlkörper umgebener Mensch aus dem Hohlkörper herausschauen kann.

Eine durchsichtige Kuppel im vorderen Bereich des Hohlkörpers bietet den Vorteil, daß das Sehfeld des vom Hohlkörper umgebenen Menschens vergrößert wird, wenn die Kuppel derart ausgebildet ist, daß eine weitgehend freie Bewegung des Kopfes nach vorne und zur Seite möglich ist.

Dabei kann die Kuppel auf den verbleibenden Bereich des Hohlkörpers aufsetzbar sein. Dies hat den Vorteil, daß bei Beschädigung der Kuppel diese einfach austauschbar ist. Es ist jedoch auch möglich, die durchsichtige Kuppel einstückig aus dem restlichen Hohlkörper hervorgehen zu lassen, so daß sie nicht separat transportiert werden muß.

Möglich ist es, den verbleibenden Bereich des Hohlkörpers in Hohlkörperlängsrichtung zu öffnen, um ein bequemes Einsteigen zu ermöglichen. Der verbleibende Bereich des Hohlkörpers könnte dazu zum Beispiel mit einem von innen oder außen zu öffnenden Reißverschluß versehen sein, der jedoch ein Eindringen von Wasser in den Hohlraum verhindern muß.

Dabei kann der verbleibende Bereich z. B. aus wenigstens zwei miteinander verbindbaren Schalen bestehen, die durch ein Scharnier miteinander verbunden sind, so daß durch Trennen beziehungsweise Verbinden der Schalen auf einfache Weise eine Ein-/Ausstiegsmöglichkeit geschaffen wird.

Nach einer noch anderen Weiterbildung der Erfindung ist die wenigstens eine Antriebsflosse über eine Verbindungseinrichtung mit den Füßen und/oder Waden des menschlichen Körpers verbindbar. Auf diese Weise erfolgt ein effektives Umsetzen der Fuß- bzw. Beinbewegungen in Schlagbewegungen der Antriebsflosse.

Dabei kann die wenigstens eine Antriebsflosse im Betriebszustand horizontal liegen, wobei der Betriebszustand durch den Zustand definiert ist, bei dem der Hohlkörper horizontal im Wasser liegt. Die Befestigung und die Muskelkraftübertragung vom Menschen auf die integrierte, waagrecht angebrachte Antriebsflosse an beiden Beinen erfolgt z. B. durch manschettenartige Laschen an beiden Unterschenkeln und Füßen. Die horizontal ausgebildete Antriebsflosse hat den Vorteil, daß mit dem Tauchgerät gemäß der Erfindung zum Beispiel sehr nahe über dem Gewässergrund operiert werden kann, wenn die Antriebsflosse nur ganz leichte Schlagbewegungen ausführt. Die Antriebsflosse kann aber auch nur mit den Füßen verbunden sein.

Nach einer anderen Ausgestaltungsform der Erfindung ist die wenigstens eine Antriebsflosse im Betriebszustand vertikal liegend, was den Vorteil hat, daß man mit dem Tauchgerät zum Beispiel sehr nahe an stellen Klippen entlangtauchen kann, wenn die vertikale Antriebsflosse durch Antriebsbewegungen nur leicht zur Seite ausgelenkt wird. Dazu ist das Flossenblatt senkrecht zur Körperquerachse in den Hohlraum zu integrieren.

Die vertikal liegende Antriebsflosse kann mit zwei hebelartigen Krageträgern verbunden sein und erstreckt sich vorzugsweise zwischen die Beine des menschlichen Körpers, so daß die Erzeugung des seitlichen Flossenschlags durch gegenseitige Längsverschiebung der Beine entlang der Körperlängsachse möglich ist. Dabei sind Schuhe an den beiden Kragträgern zur Aufnahme der Füße befestigt.

Vorzugweise ist der Hohlkörper stromlinienförmig ausgebildet, um so dem Wasser möglichst wenig Widerstand zu bieten. Er weist also eine strömungsgünstige Form auf und ist somit widerstandsarm.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist der Hohlkörper fischförmig ausgebildet, wodurch es möglich ist, sich zum Beispiel unbemerkt in Fischschwärmen aufzuhalten. Dabei sind andere Formen des Hohlkörpers, die der Tierwelt ähneln, denkbar.

In einer anderen Weiterbildung der Erfindung enthält der Hohlkörper für bestimmte Fischgruppen charakteristische, äußere Merkmale, um auf diese Weise die Tarnung des Tauchgeräts weiter zu verbessern. Solche charakteristischen Merkmale könnten zum Beispiel eine Rückenflosse, Attrappen von Kiemenrippen oder andere sein.

Zur weiteren Verbesserung der Tarnung könnte der Hohlkörper zusätzlich mit einer Farbgebung versehen sein, die ein biologisches Vorbild hat.

Nach der bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung besteht der Hohlkörper aus Gummi und/oder Kunststoff, wodurch eine einfache Fertigung des Hohlkörpers möglich ist. Andere in der Beschreibung nicht genannte

und für den Hohlkörper ebenfalls geeignete Stoffe sind denkbar.

Nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung besteht der Hohlkörper wenigstens aus einer äußeren wasserabweisenden Schicht und einer inneren, die äußere Schicht tragenden Stützschicht. Durch die äußere wasserabweisende Schicht wird verhindert, daß Wasser in den Hohlkörper eindringen kann. Die innere Stützschicht gibt dem gesamten Hohlkörper zu jeder Zeit eine im wesentlichen stabile und in den meisten Bereichen konvexe Form.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann die Stützschicht aus einem wasser- und/oder gasaufnehmenden Material bestehen. Die tragende Eigenschaft der Stützschicht ist dabei beizubehalten. Auf diese Weise kann z. B. Luft zu Atem- oder Auftriebszwecken durch die Stützschicht aufgesaugt bzw. aufgenommen werden.

Dabei kann die Innenseite der Stützschicht auch mit einem wasser- bzw. gasdichten Material abgedeckt sein, um ein Eindringen von in der Stützschicht gespeicherten Stoffen, z. B. Wasser, in den Innenraum des Hohlkörpers zu verhindern.

Die Stützschicht kann ferner in mehrere wasser- bzw. gasdichte voneinander getrennte Kammern unterteilt sein. Damit ist es möglich, unterschiedliche Stoffe in der Stützschicht unterzubringen, ohne daß diese miteinander vermischt werden.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind in der Wandung des Hohlkörpers Hohlkammern vorhanden, die auch über Kanäle miteinander verbindbar sein können, zum Beispiel über Schläuche.

Dabei können die Hohlkammern mit einer Flüssigkeit oder mit Gas füllbar sein, so daß zum Beispiel Trinkwasser oder Sauerstoff mitgeführt werden kann, umso längere Tauchvorgänge zu ermöglichen. Das Füllen der Hohlkammern mit einem festen Stoff ist dabei nicht ausgeschlossen. Mit den Hohlkammern kann auch ein Schlauchsystem kombiniert sein, um durch Füllen und Entleeren der Hohlkammern ein Austarieren des Tauchgeräts zu ermöglichen. Entsprechendes gilt auch für Kammern, die aus wasser- oder gasaufsaugendem Material bestehen. Im Falle der Hohlkammern können diese und das Schlauchsystem durch Umschäumen von vorher eingebrachten Behältern und Schläuchen gebildet werden.

Nach einer anderen Weiterbildung der Erfindung sind die Kammern bzw. Hohlkammern durch ein manuell betriebenes Pumpsystem zu befüllen oder zu entleeren. Dabei könnte das manuell betriebene Pumpsystem zum Beispiel durch Blasebalge ausgebildet sein, die über Schläuche mit den Kammern verbunden sind, und die durch Betätigung, zum Beispiel durch Arm- oder Handbewegungen des Tauchers Luft oder Wasser in die oder aus den Kammern bzw. Hohlkammern pumpen können. Mit Hilfe dieses Pumpsystems ist ein Austarieren des Tauchgeräts auf einfache Weise ohne elektrische Energie realisierbar, also ein Austarieren des Tauchgeräts ohne Einsatz von Fremdenergie nur durch die Muskelkraft des Tauchers.

Das Pumpsystem könnte jedoch auch elektrisch betrieben werden, wobei dann zum Beispiel in einer der Kammern eine Stromversorgung, zum Beispiel eine Batterie zur Verfügung gestellt werden muß. Alternativ könnte das Pumpsystem auch pneumatisch antreibbar sein; hierzu ist dann z. B. ein Energievorrat in Form von komprimierter Luft in Druckflaschen mitzuführen.

Nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist wenigstens eine der Kammern mit einem im Betriebszustand des Tauchgeräts nach oben weisenden Lufteinlaßstutzen sowie mit dem Inneren des Hohlkörpers verbunden. Auf diese Weise ist es möglich, Luft über den Lufteinlaßstutzen mittels des Pumpsystems anzusaugen und in wenigstens einer der Kammern zu speichern. Der Lufteinlaßstutzen weist zweckmäßigerweise nach oben, so daß im aufgetauchten Zustand des Tauchgeräts ein Ansaugen von Luft aus der Atmosphäre möglich ist. Diese Luft könnte dann in mindestens einer der Kammern gespeichert werden, um sie bei Bedarf zum Beispiel ebenfalls mittels des Pumpsystems zur Atmung in das Innere des Hohlkörpers abzugeben. Zum regelmäßigen Austausch der Atemluft in dem Hohlkörper kann der Taucher deshalb an die Wasseroberfläche kommen, um mittels des Pumpsystems, zum Beispiel der Blasebalge, die verbrauchte Luft abzupumpen und neue über den Luftansaugstutzen in den Hohlkörper anzusaugen.

Der Lufteinlaßstutzen könnte zum Beispiel direkt an der äußeren Oberfläche des Hohlkörpers integriert sein oder zum Beispiel in einer Rückenflosse liegen, wobei letztere lediglich aus dem Wasser herausragen muß, um Luft in mindestens eine der Kammern anzusaugen und bei Bedarf in das Innere des Hohlkörpers abzugeben.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind einige der Hohlkammern zur Innen- oder Außenseite des Hohlkörpers hin offen. Eine zur Innenseite des Hohlkörpers hin offene Kammer könnte zum Beispiel zur Unterbringung einer im Hohlkörper mitgeführten Sauerstoffflasche dienen, um so auf herkömmliche Weise eine Sauerstoffversorgung sicherzustellen.

Nach einer anderen Weiterbildung der Erfindung weist der Hohlkörper Öffnungen zum Durchtritt der Arme des menschlichen Körpers auf, wobei außenseitig offene Kammern zur Aufnahme der Arme ausgebildet sind. Auf diese Weise können die Arme eines vom Hohlkörper umgebenen Menschen einerseits sicher aufgenommen und andererseits zu Steuerzwecken seitlich abgespreizt werden.

Darüber hinaus können die Öffnungen mit geschlossenen Ärmeln zur Aufnahme der Arme verbunden sein, so daß ein einfaches Arbeiten außerhalb des Hohlkörpers möglich ist. Die Öffnungen könnten jedoch auch derart gestaltet sein, daß die Arme lediglich bei Bedarf nach außen abspreizbar sind, so daß sich diese im allgemeinen im Inneren des Hohlkörpers befinden,

um zum Beispiel Arbeiten im Inneren des Hohlkörpers durchzuführen. Durch die Möglichkeit, die Arme seitlich abspreizen und wieder anlegen zu können, kann auf einfache Weise ein mit Muskelkraft betriebenes Pumpsystem, das z. B. im Achselbereich zu liegen kommt, oder ein Lenksystem realisiert werden.

Die Gestaltung der Öffnungen für die nach außen offenen Hohlkammern der Arme könnte lippenförmig ausgeführt sein. Diese Lippen berühren ein ander entlang der äußeren Längsachse der Hohlkammer, so daß durch den vorhandenen Schlitz die Arme jederzeit hinausgeschoben und frei bewegt werden können. Durch die aneinander anliegenden Lippen der durch den vorhandenen Spalt im Prinzip offenen Hohlkammer zur Aufnahme der Arme werden die durch Verwirbelungen entstehenden Strömungsverluste klein gehalten.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung weist der Hohlkörper eine im Inneren liegende und an die Form des menschlichen Körpers angepaßte Körperstützeinrichtung auf, durch die ein ausdauerndes und kräftesparendes Liegen im Inneren des Hohlraums möglich ist. Die Stützstruktur könnte ferner derart ausgebildet sein, daß sie den menschlichen Körper zusätzlich zum Beispiel vor Kälte schützt. Durch die Stützstruktur bekommt der menschliche Körper im Inneren des Hohlraums mehr Halt und kann so effektiver die Körperbewegungen in eine Schlagbewegung der Antriebsflosse umsetzen.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist im vorderen Bereich des Hohlkörpers ein Schnorchel angeordnet. Dieser Schnorchel könnte sich zum Beispiel oben auf der Kuppel befinden und im Betriebszustand des Tauchgeräts nach oben zur Wasseroberfläche zeigen. Dadurch ist es möglich, bei Tauchvorgängen nahe der Wasseroberfläche über den Schnorchel Luft aus der Atmosphäre zu Atemzwecken anzusaugen. Der Schnorchel könnte aber auch in eine Rückenflosse integriert sein. Das Ansaugen kann dabei mit Hilfe des Pumpsystems oder der Atemwege des Tauchers erfolgen. Dabei sollte zweckmäßigerweise zwischen Schnorchel und Kuppel ein Ventil ausgebildet sein, das verhindert, daß bei tieferen Tauchvorgängen Wasser über den Schnorchel in die Kuppel eindringen kann. Das Ventil könnte manuell betätigt werden oder auch selbsttätig sein.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung Ist die Kuppel derart ausgebildet, daß Anzeigeinstrumente, wie etwa ein Geschwindigkeitsmessers oder ein Tiefenmesser integriert sind, so daß auf bequeme Art und Weise der Tauchvorgang jederzeit überwacht werden kann.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines Tauchgeräts aus einem länglichen Hohlkörper, der einen sich in Hohlkörperlängsrichtung erstreckenden menschlichen Körper aufnehmen kann, zeichnet sich durch folgende Schritte aus:

- Bildung einer Negativform wenigstens von Teilen des Hohlkörpers;
- Auskleiden der Negativform mit einer wasserdichten ersten Schicht: und
- Aufbringen wenigstens einer Isolationsschicht auf die Innenseite der in der Negativform liegenden ersten Schicht.

Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines Tauchgeräts gemäß der Erfindung liegt in der geringen Anzahl von Verfahrensschritten, was sich positiv auf die Herstellungskosten auswirkt.

Die Negativform kann zum Beispiel mehrschalig aufgebaut sein. Auf diese Weise ist eine einfache Herstellung der äußeren Form des Tauchgeräts möglich.

Nach einer Weiterbildung des Verfahrens gemäß der Erfindung wird die erste Schicht durch Unterdruck gegen die Negativform gezogen, wodurch die spätere Außenhaut, zum Beispiel seewasserfestes und -dichtes, flexibles Gummimaterial, formschlüssig an der Negativschale anliegt. Dabei könnte die Außenhaut aus irgendeinem anderen hierfür geeigneten Material bestehen, auch wenn dieses nicht in der Beschreibung explizit genannt ist.

Ferner kann nach der Erfindung die wenigstens eine Isolationsschicht durch Aufschäumen von Material gebildet werden. Der Schaumstoff ist dabei vorzugsweise flexibel und kann zur Aufnahme von Flüssigkeiten oder Gas geeignet sein, sofern er entsprechend porös ist. So entsteht nach dem Aushärten die mit einer Außenhaut sehr gut verklebte und mit einer konvexen Form versehene, aber trotzdem noch flexible äußere Form des Tauchgeräts.

Mit Hilfe dieser wenigstens einen Isolationsschicht ist es möglich, den im Hohlkörper befindlichen menschlichen Körper sehr lange vor Auskühlung zu bewahren. Statt nur einer Isolationsschicht auf der Innenseite der Außenhaut wären auch mehrere Isolationsschichten denkbar, wodurch sich das Wärmeisolationsverhalten des Tauchgeräts weiter verbessert.

Nach einer anderen Weiterbildung des Verfahrens gemäß der Erfindung wird zur Bildung der Isolationsschicht ein Bereich zwischen einer Positivform und der Negativform ausgeschäumt. Die Positivform kann zum Beispiel der Form eines menschlichen Körpers ähneln, wodurch eine individuelle Anpassung an den jeweiligen Taucher möglich ist. Sie kann auch mit einer wasserfesten und -dichten Isolierung versehen sein, die nach Abnahme der Positivform am Schaumstoff haften bleibt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das Einbringen der Hohlkammern und Kanäle in die Isolationsschicht durch Umschäumen entsprechender Behälter und Leitungen, die zuvor installiert wurden. Dadurch ist es möglich, alle Anschlüsse im voraus anzubringen beziehungsweise zu montieren und zu verbinden. Durch das abschließende Aufschäumen verkleben alle Flächen unablösbar

miteinander, wodurch die Behälter und Leitungen auf einfache Weise in die Wandung des Hohlkörpers integriert werden. Dies stellt einen einfachen und doch zuverlässigen Fertigungsvorgang sicher.

Nach einer noch weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zur Bildung der Isolationsschicht ein wasser- und/oder gasaufnehmendes Material verwendet, so daß die Isolationsschicht selbst wenigstens eine Kammer bilden kann. Es können aber auch mehrere Kammern auf diese Weise gebildet werden, die durch wasser- und/oder gasundurchlässiges Material voneinander getrennt sind.

Letztlich können gemäß der Erfindung zur Bildung des Hohlkörpers verschiedene Wandelemente hergestellt und dann zusammengesetzt werden. Dies hat den Vorteil, daß auf einfache Weise die verschiedenen Wandelemente aus unterschiedlichen Materialien gefertigt werden können.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Tauchgeräts gemäß der Erfindung:

Fig. 2 eine Gesamtansicht des ersten Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 als Drahtmodell:

Fig. 3 eine Detailzeichnung des hinteren Bereichs des Ausführungsbeispiels nach Fig. 2;

Fig. 4 eine Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels gemäß der Erfindung im Längsschnitt;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels der Erfindung:

Fig. 6 eine Gesamtansicht eines vierten Ausführungsbeispiels gemäß der Erfindung: und

Fig. 7 eine Draufsicht auf das vierte Ausführungsbeispiel nach Fig. 6.

Fig. 1 zeigt eine schattierte Gesamtansicht eines ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Tauchgeräts gemäß der Erfindung, bestehend aus einem länglichen Hohlkörper 1 und einer horizontalen Antriebsflosse 2,die einstückig mit dem Hohlkörper 1 verbunden ist.

In Fig. 1 ist ferner ein Kopf 3 eines in Hohlkörperlängsrichtung liegenden menschlichen Körpers zu sehen, der in eine durchsichtige Kuppel 4 hineinragt.

Die Kuppel 4 weist ferner einen nach oben stehenden Schnorchel 5 auf, wie in Fig. 1 zu sehen, der über eine Dichtung 6 in die Kuppel 4 hineinragt. Wie weiter zu erkennen ist, bietet die Kuppel 4 ausreichend Platz, um den Kopf 3 bequem nach vorne und zur Seite zu strecken.

Desweiteren weist das bevorzugte erste Ausführungsbeispiel der Erfindung einen etwa in der Mitte liegenden Bereich 7 auf, sowie einen Bereich zur Antriebsbewegung im hinteren Teil 8 des Hohlkörpers 1. Wie in Fig. 1 angedeutet, ist der mittlere Bereich 7 weniger elastisch ausgebildet als der hintere Teil 8 des Hohlkörpers 1. Ferner ist eine Isolationsschicht 9 zu erkennen, in die der Oberkörper des im Hohlkörper 1 liegenden Menschen eingebettet ist.

Fig. 2 zeigt eine Gesamtansicht des ersten Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 als Drahtmodell. Darin werden für die gleichen Teile die gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 1 verwendet.

Wie in Fig. 2 zu sehen, sind in dem bevorzugten ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung Hohlkammern 10 in der Wandung des Hohlkörpers 1 zur Aufnahme von flüssigen, gasförmigen oder festen Stoffen vorhanden. Im hinteren Teil 8 des Hohlkörpers 1 ist ferner eine Verbindungseinrichtung 11 ausgebildet, über die die Füße eines menschlichen Körpers 13 mit der Antriebsflosse 2 verbunden sind. Wie in Fig. 2 weiter zu sehen, erstreckt sich der hintere Teil 8 des Hohlkörpers 1 bis etwa zur Hüfte des menschlichen Körpers 13.

Fig. 3 zeigt eine Detailzeichnung des hinteren Teils 8 des ersten Ausführungsbeispiels nach Fig. 2. Darin sind ebenfalls für die gleichen Bestandteile die gleichen Bezugsziffern gewählt.

Wie in Fig. 3 zu sehen, sind bei dem bevorzugten ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung die Füße über Schuhe 12 an einer Platte 14 fixiert, die über die Verbindungseinheit 11 mit der Antriebsflosse 2 gekoppelt ist. Die Verbindungseinheit 11 besteht aus einer relativ steifen und länglich ausgebildeten Horizontalplatte, die z. B. einstückig aus der Antriebsflosse 2 hervorgeht und in Richtung zum menschlichen Körper 13 weist. Das in Richtung zum menschlichen Körper 13 freie Ende dieser Horizontalplatte ist schräg an der Platte 14 befestigt, beispielsweise über ein geeignet ausgebildetes Winkelelement 14a. Dabei liegt die Platte 14 schräg zur Längsrichtung des Hohlkörpers 1 und trägt an ihrer der Verbindungseinheit 11 gegenüberliegenden Seite fest mit ihr verbunden die Schuhe 12 zur Aufnahme der Füße des menschlichen Körpers 13. Die gesamte Verbindungseinheit 11 befindet sich im Innern des Hohlkörpers 1, so daß nur die Antriebsflosse 2 aus diesem herausragt. Dabei läuft das hintere Ende des Hohlkörpers 1 spitz in Richtung der Antriebsflosse 2 zu und ist dort mit dieser z. B. verschweißt oder verklebt.

Das hintere Ende des Hohlkörpers 1 ist im vorliegenden Fall stärker elastisch ausgebildet, um Schlagbewegungen der Beine des menschlichen Körpers 13 zuzulassen. Der mittlere Teil des Hohlkörpers könnte dann weniger elastisch sein und im wesentlichen der Formstabilisierung dienen. Andererseits ist es aber auch möglich, den gesamten außerhalb der Kuppel liegenden Bereich des Hohlkörpers 1 stärker elastisch,

jedoch immer noch formstabil auszubilden, um auch delphinartige Bewegungen des menschlichen Körpers 13 zuzulassen, die im wesentlichen dadurch erzeugt werden, daß letzterer auch in, Hüftbereich abgewinkelt werden kann.

Fig. 3 zeigt ferner eine wasserdichte erste Schicht 15, die den gesamten Hohlkörper 1 umschließt, wobei unter der Schicht 15 eine Stützschicht 15a liegt, die als Isolationsschicht ausgebildet ist.

Fig. 4 zeigt eine Seitenansicht eines zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung als Drahtmodell, wobei für gleiche Teile die gleichen Bezugsziffern wie in den Figuren 1 bis 3 gewählt sind.

Wie in Fig. 4 zu sehen, unterscheidet sich das zweite bevorzugte Ausführungsbeispiel vom ersten dadurch, daß die Antriebsflosse 2 im Betriebszustand vertikal angeordnet ist. Eine plattenförmige Fortsetzung 16 der Antriebsflosse 2 erstreckt sich bis in den Kniebereich des menschlichen Körpers 13 und ragt somit in das Innere des hinteren Teils 8 des Hohlkörpers 1.

Für den Antrieb der Antriebsflosse 2 sind zwei hebelartige Kragträger 17A. B an gegenüberliegenden Seiten des Fortsatzes 16 befestigt, über die die Füße des menschlichen Körpers 13 mit der Antriebsflosse 2 zur Antriebsbewegung verbunden sind. Dabei stecken die Füße in Schuhen 12, die an den Kragträgern 17A, B befestigt sind.

Fig. 5 zeigt eine Gesamtansicht eines dritten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung. Für gleiche Teile werden die gleichen Bezugsziffern wie in den vorangegangenen Figuren verwendet.

Die Fig. 5 unterscheidet sich von Fig. 1 im wesentlichen dadurch, daß in der Kuppel 4 kein Schnorchel 5 mehr vorhanden ist, und daß sich statt dessen ein Sauerstoffgerät 19 im Bereich des Rückens des menschlichen Körpers 13 befindet. Dieses Sauerstoffgerät 19 liegt in einem nach innen offenen Hohlraum des Hohlkörpers 1, wobei sich der Hohlraum in der Wandung des Hohlkörpers 1 befindet. Dabei steht das Sauerstoffgerät 19 mit einer Atemmaske in Verbindung, die der Taucher trägt.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 5 sind darüber hinaus die Schuhe 12 durch starre Stiefel mit langem Schaft ersetzt, uni noch mehr Kraft auf die Antriebsflosse 2 übertragen zu können.

Die Fig. 6 und 7 beziehen sich auf ein viertes Ausführungsbeispiel der Erfindung. Für gleiche Bestandteile werden wieder gleiche Bezugsziffern wie in den vorangegangenen Figuren verwendet.

Beim vierten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 6 und 7 befinden sich nach außen offene Hohlkammern 20 in der Seitenwand des Hohlkörpers 1. Diese Hohlkammern 20 erstrecken sich in Längsrichtung des Hohlkörpers 1 und dienen zur Aufnahme der Arme 18 des menschlichen Körpers 13, die durch die Wandung des Hohlkörpers 1 nach außen geführt sind. Hierzu ist die Wandung des Hohlkörpers 1 mit entsprechenden Durchgangsöffnungen versehen, die mit Ärmeln und weiter mit Handschuhen verbunden sein können, in die die Arme 18 des menschlichen Körpers 13 hineinragen, um zu verhindern, daß Wasser ins Innere des Hohlkörpers 1 gelangt, wenn sich die Arme 18 außerhalb des Hohlkörpers 1 befinden.

Die Arme 18 werden dann vom Hohlkörper 1 weggespreizt, wenn der Taucher dies zur Unterstützung des Längsbewegung seines Tauchkörpers für erforderlich erachtet, oder wenn er z. B. vom Boden des Meeresgrunds Gegenstände aufheben möchte. Bei Fahrt des Hohlkörpers 1 kann er die Arme 18 in die außen vorhandenen Hohlräume 20 hineinlegen, um dann den Strömungswiderstand zu verringern.

Die Wandstärke des Hohlkörpers 1 im Bereich der Hohlkammern 20 braucht nicht unbedingt genauso dick zu sein wie die Breite bzw. Dicke der Hohlkammern 6. Möglich ist es auch, daß die Hohlkammern 20 in den Hohlkörper 1 hinein konvex eingeformt werden. In jedem Falle ist auch im Innern der Hohlkammern 20 an der Außenseite eine wasserabweisende Schicht vorhanden.

Patentansprüche

1. Tauchgerät, bestehend aus einem länglichen Hohlkörper (1), der elnen sich in Hohlkörperlängsrichtung erstreckenden menschlichen Körper (13) vollständig aufnehmen kann und von dessen äußerer Form abweicht, und der wenigstens in einem Bereich zur Antriebsbewegung elastisch ausgebildet ist und in wenigstens eine Antriebsflosse (2) übergeht.

2. Tauchgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Hohlkörper (1) außerhalb des für die Antriebsbewegung vorgesehenen Bereichs weniger elastisch ausgebildet ist.

3. Tauchgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Bereich zur Antriebsbewegung etwa in der Mitte des Hohlkörpers liegt.

4. Tauchgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Bereich zur Antriebsbewegung im hinteren Teil des Hohlkörpers (8) liegt.

5. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Hohlkörper (1) einstückig ausgebildet und zu Einstiegszwecken zu öffnen ist.

6. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Hohlkörper (1) teilbar ist.

7. Tauchgerät nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß ein vorderer durchsichtiger Bereich des Hohlkörpers (1) als Kuppel (4) ausge-

bildet ist.

8. Tauchgerät nach Anspruch 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Kuppel ( )auf dem verbleibenden Bereich des Hohlkörpers (1) aufsetzbar ist.

9. Tauchgerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** daß der verbleibende Bereich des Hohlkörpers (1) in Hohlkörperlängsrichtung zu öffnen ist.

10. Tauchgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** daß der verbleibende Bereich aus wenigstens zwei miteinander verbindbaren Schalen besteht.

11. Tauchgerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Schalen durch ein Scharnier miteinander verbunden sind.

12. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** daß die wenigstens eine Antriebsflosse (2) über eine Verbindungseinrichtung (11) mit den Füßen und/oder Waden des menschlichen Körpers (13) verbindbar ist.

13. Tauchgerät nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet,** daß die wenigstens eine Antriebsflosse (2) im Betriebszustand horizontal liegt.

14. Tauchgerät nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet,** daß die wenigstens eine Antriebsflosse (2) im Betriebszustand vertikal liegt.

15. Tauchgerät nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet,** daß die vertikal liegende Antriebsflosse (2) mit zwei hebelartigen Kragträgern (17A, 17B) verbunden ist und sich bis zwischen die Beine des menschlichen Körpers (13) erstreckt.

16. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Hohlkörper (1) stromlinienförmig ausgebildet ist.

17. Tauchgerät nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Hohlkörper (1) fischformartig ausgebildet ist.

18. Tauchgerät nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Hohlkörper (1) für bestimmte Fischgruppen charakteristische äußere Merkmale aufweist.

19. Tauchgerät nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet,**daß der Hohlkörper (1) eine Farbgebung nach biologischem Vorbild aufweist.

20. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Hohlkörper (1) aus Gummi und/oder Kunststoff besteht.

21. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Hohlkörpers (1) wenigstens aus einer äußeren wasserabweisenden Schicht (15) und einer inneren, die äußere Schicht tragenden Stützschicht (15a) besteht.

22. Tauchgerät nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Stützschicht (15a) aus einem wasser- und/oder gasaufnehmenden Material besteht.

23. Tauchgerät nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Innenseite der Stützschicht (15a) mit einem wasser- bzw. gasdichten Material abgedeckt ist.

24. Tauchgerät nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Stützschicht (15a) in mehrere wasser- bzw. gasdicht voneinander getrennte Kammern unterteilt ist.

25. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet,** daß in der Wandung des Hohlkörpers (1) Hohlkammern (10) vorhanden sind.

26. Tauchgerät nach Anspruch 24 oder 25, **dadurch gekennzeichnet,** daß Kammern bzw. Hohlkammern über Kanäle miteinander in Verbindung stehen.

27. Tauchgerät nach Anspruch 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Hohlkammern mit einer Flüssigkeit oder mit Gas befüllbar sind.

28. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 24 bis 27, **dadurch gekennzeichnet,** daß zum Befüllen oder Entleeren der Kammern bzw. Hohlkammern ein Pumpsystem vorhanden ist.

29. Tauchgerät nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Pumpsystem manuell antreibbar bzw. muskelkraftbetrieben ist.

30. Tauchgerät nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet,** daß wenigstens eine der Kammern bzw. Hohlkammern mit einem im Betriebszustand des Tauchgeräts nach oben weisenden Lufteinlaßstutzen (5) sowie mit dem Inneren des Hohlkörpers (1) verbunden ist.

31. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 22 bis 27, **dadurch gekennzeichnet,** daß Hohlkammern zur Innen- oder Außenseite des Hohlkörpers (1) hin

offen sind.

32. Tauchgerät nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Hohlkörper (1) Öffnungen zum Durchtritt der Arme (18) des menschlichen Körpers (13) aufweist, und daß außenseitig offene Kammern (20) zur Aufnahme der Arme (18) ausgebildet sind.

33. Tauchgerät nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Öffnungen mit geschlossenen Ärmeln (21) zur Aufnahme der Arme (18) verbunden sind.

34. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 33, **gekennzeichnet durch** eine im Inneren des Hohlkörpers (1) angeordnete und an die Form des menschlichen Körpers (13) angepaßte Körperstützeinrichtung (9).

35. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 34, **dadurch gekennzeichnet,** daß im vorderen Bereich des Hohlkörpers (1) ein Schnorchel (5) angeordnet ist.

36. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 35, **dadurch gekennzeichnet,** daß in der Kuppel (4) Anzeigeinstrumente angeordnet sind.

37. Tauchgerät nach Anspruch 30 oder 35, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Lufteinlaßstutzen bzw. Schnorchel (5) durch eine Rückenflosse geführt ist.

38. Verfahren zur Herstellung eines Tauchgeräts aus einem länglichen Hohlkörper (1),der einen sich in Hohlkörperlängsrichtung erstreckenden menschlichen Körper (13) aufnehmen kann, mit folgenden Schritten:

- Bildung einer Negativform wenigstens von Teilen des Hohlkörpers (1);
- Auskleiden der Negativform mit einer wasserdichten ersten Schicht (15); und
- Aufbringen wenigstens einer Isolationsschicht (15a) auf die Innenseite der in der Negativform liegenden ersten Schicht (15).

39. Verfahren nach Anspruch 38, **dadurch gekennzeichnet,** daß die erste Schicht durch Unterdruck gegen die Negativform gezogen wird.

40. Verfahren nach Anspruch 38 oder 39, **dadurch gekennzeichnet,** daß die wenigstens eine Isolationsschicht durch Aufschäumen von Material gebildet wird.

41. Verfahren nach Anspruch 40, **dadurch gekennzeichnet,** daß zur Bildung der Isolationsschicht (9) ein Bereich zwischen einer Positivform und der Negativform ausgeschäumt wird.

42. Verfahren nach Anspruch 40 oder 41, **dadurch gekennzeichnet,** daß in der Wandung des Hohlkörpers (1) zu liegen kommende Hohlkammern und Kanäle in die Isolationsschicht (9) eingebracht werden.

43. Verfahren nach Anspruch 42, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Einbringen der Hohlkammern und Kanäle durch Umschäumen entsprechender Behälter und Leitungen erfolgt, die zuvor installiert wurden.

44. Verfahren nach einem der Ansprüche 38 bis 43, **dadurch gekennzeichnet,** daß zur Bildung der Isolationsschicht (9) ein wasser- und/oder gasaufnehmendes Material verwendet wird.

45. Verfahren nach einem der Ansprüche 38 bis 44, **dadurch gekennzeichnet,** daß zur Bildung des Hohlkörpers (1) verschiedene Wandelemente getrennt hergestellt und zusammengesetzt werden.

Fig. 1

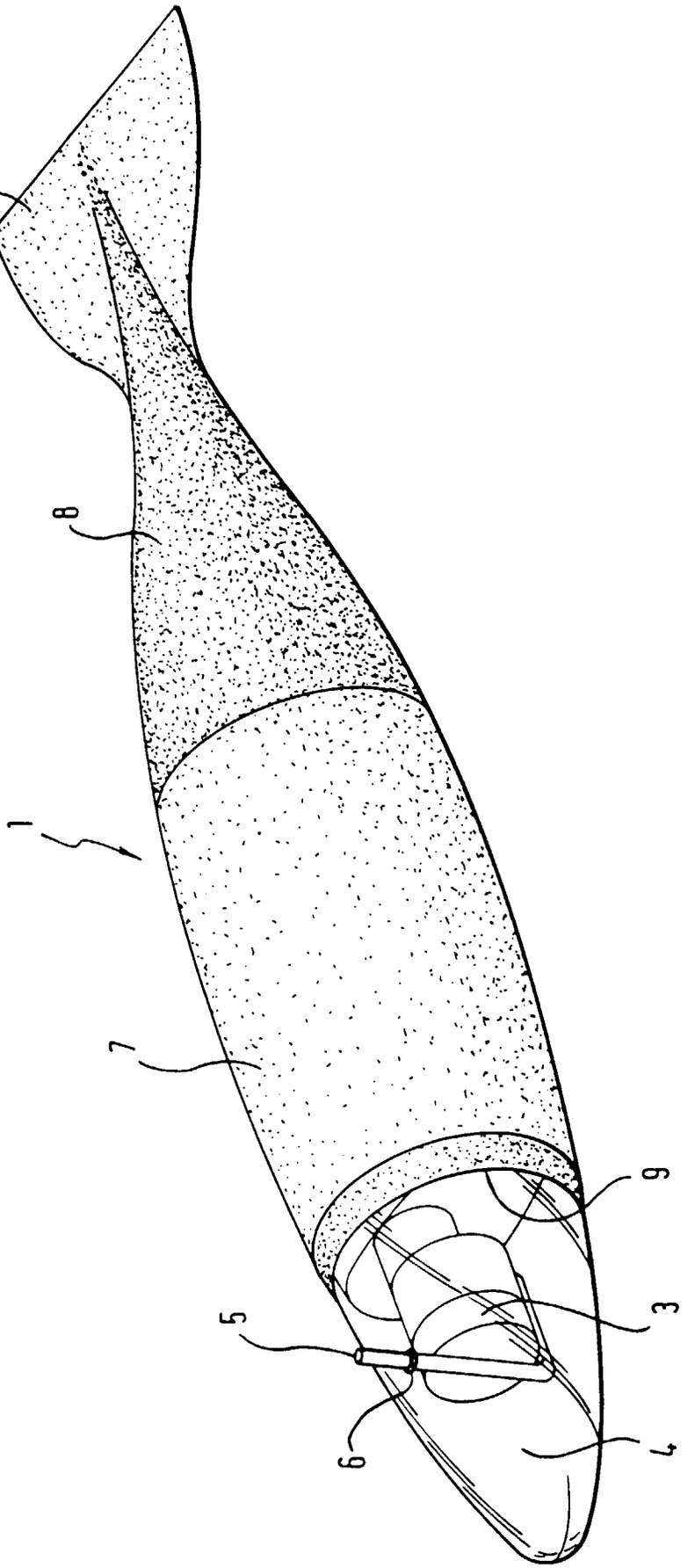


Fig. 2

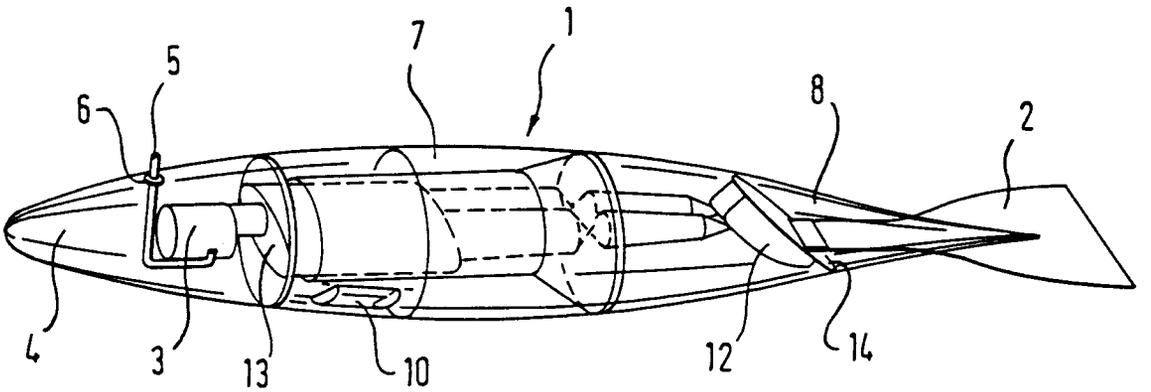


Fig. 3

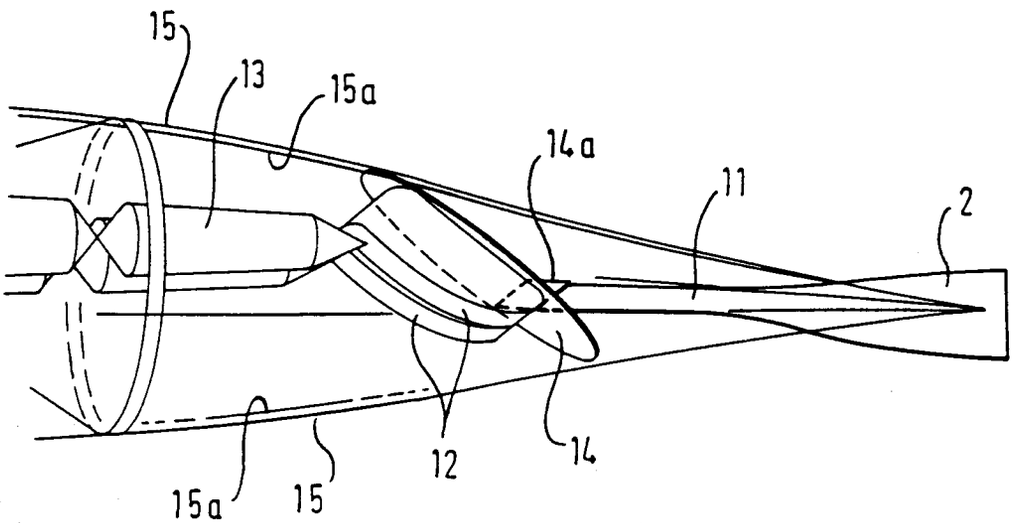


Fig. 4

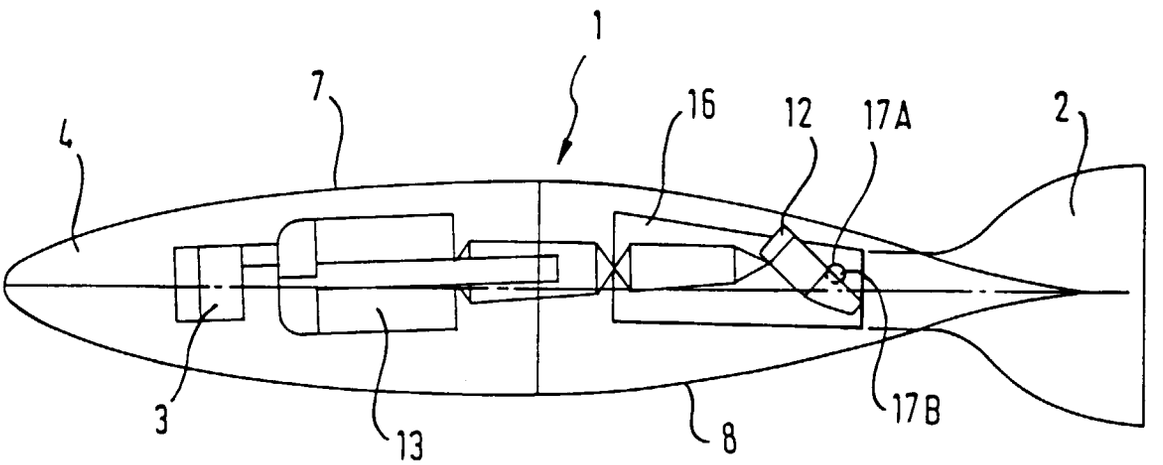


Fig. 5

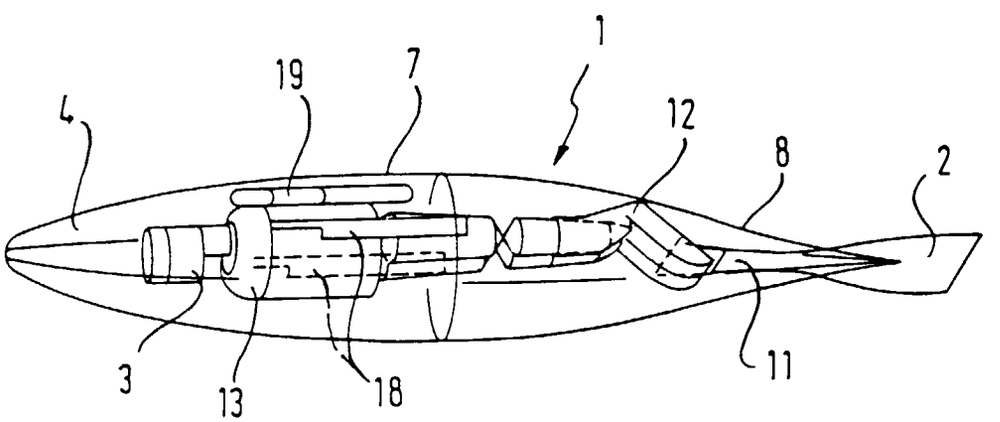


Fig. 6

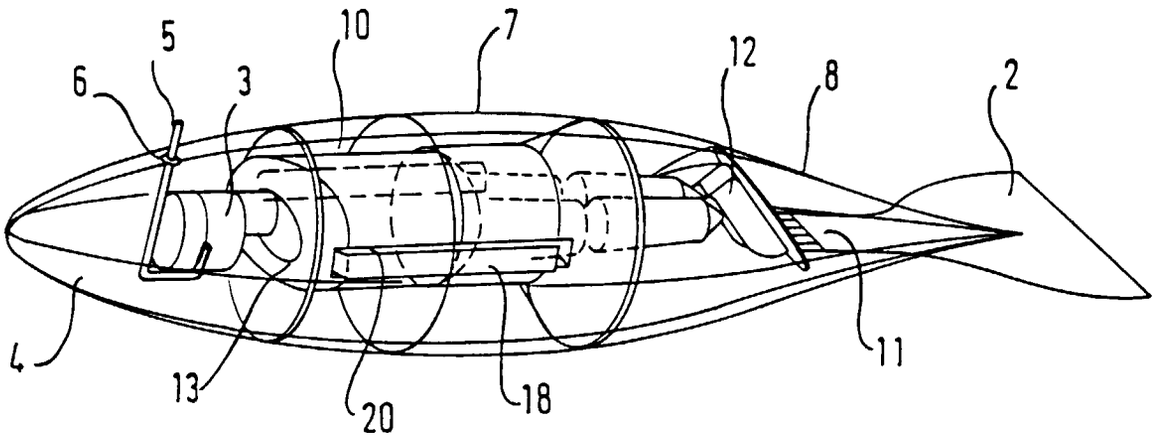


Fig. 7

