

(19)



(11)

EP 3 825 219 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.05.2021 Patentblatt 2021/21

(51) Int Cl.:
B63B 1/10 (2006.01) **B63B 1/22 (2006.01)**
B63B 34/00 (2020.01) **B63B 1/20 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20207928.1**

(22) Anmeldetag: **16.11.2020**

(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 KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Nickel, Matthias**
18276 Sarmstorf (DE)
• **Mahrwald, Jürgen**
18273 Güstrow (DE)

(74) Vertreter: **Wenzel Nemetzade Warthmüller**
Patentanwälte Part mbB
Maximilianstraße 2
80539 München (DE)

(30) Priorität: **20.11.2019 DE 102019008096**

(71) Anmelder: **Nickel, Matthias**
18276 Sarmstorf (DE)

(54) **WASSERFAHRZEUG**

(57) Wasserfahrzeug, insbesondere Sportboot, mit einer Mehrzahl von Schwimmkörpern, die zum Gleiten auf dem Wasser ausgebildet sind, und mit wenigstens

einem Unterwasserauftriebskörper zur Verringerung einer Anleitetgeschwindigkeit der Schwimmkörper durch Erzeugung eines statischen Auftriebs.

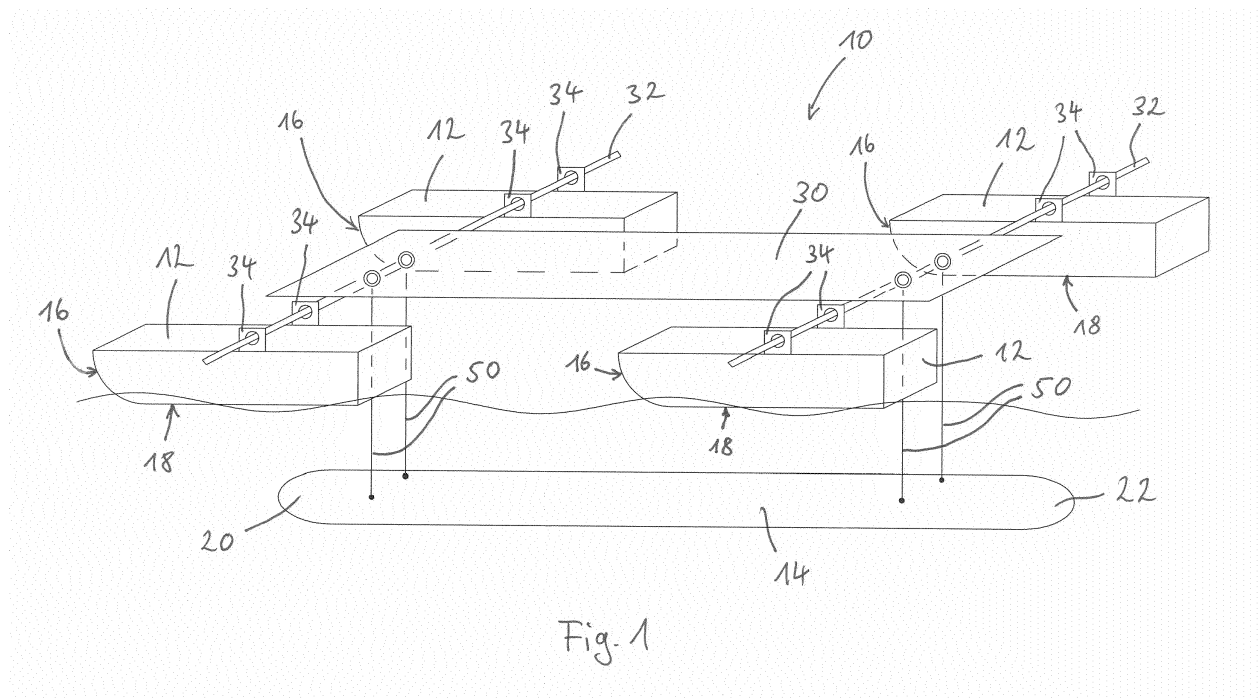


Fig. 1

EP 3 825 219 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wasserfahrzeug, insbesondere ein Sport- und/oder Freizeitboot und/oder Kleinwasserfahrzeug. Die Erfindung betrifft ebenso ein Verfahren zum Betreiben eines Wasserfahrzeugs.

[0002] Wasser weist eine höhere Dichte auf als Luft. Dies führt dazu, dass bei Wasserfahrzeugen auch der Wasserwiderstand höher ist als der Luftwiderstand bei Landfahrzeugen. Der Kraftstoffverbrauch von Schiffen und Booten kann beispielsweise das 10- bis 20-fache von vergleichbaren Autoantrieben betragen.

[0003] Sogenannte Verdränger befinden sich dabei mit ihrem Unterwasserschiff im Wasser und verdrängen dieses. Sie bilden eine Bug- und Heckwelle aus, die sie nicht ohne weiteres überholen können. Diese Grenzgeschwindigkeit wird als Rumpfgeschwindigkeit bezeichnet und ist auch von der Bootslänge abhängig. Kleine, kurze Boote sind regelmäßig langsamer als große beziehungsweise gestreckte Boote. Um eine schnellere Fortbewegung auch der kleinen Boote auf dem Wasser zu ermöglichen, wurden sogenannte Gleiter entwickelt. Diese können sich mittels eines starken Antriebes gegen den Wasserwiderstand aus dem Wasser heben und auf diesem gleiten. Zuerst hebt sich der Bug aus dem Wasser, wodurch sich der Widerstand durch die Bugwelle reduziert. Bei weiterer Geschwindigkeitserhöhung beginnt auch das Heck zu gleiten.

[0004] Der Übergang von der Verdränger- zur Gleitfahrt benötigt verhältnismäßig viel Energie und ist mit dem Durchbrechen der Schallmauer bei Flugzeugen vergleichbar. Sobald die Antriebsleistung wieder vermindert wird, sackt das Boot in das Wasser zurück und folgt den Regeln der Verdrängerfahrt. Im Betrieb von Gleitern kommt es daher zu einer geschwindigkeitsabhängigen Folge, nämlich der Verdrängerfahrt anfangs, einer anschließenden Gleitfahrt und zum Schluss wieder der Verdrängerfahrt.

[0005] Mit kleinen Wasserfahrzeugen können daher nur begrenzt hohe Geschwindigkeiten erreicht werden beziehungsweise sind hohe Antriebsleistungen für das Erreichen einer Gleitfahrt erforderlich.

[0006] Im Bereich der Kleinwasserfahrzeuge beziehungsweise Sportboote werden Bootskörper eingesetzt, deren Teile oder Abschnitte fast unlösbar miteinander verbunden sind und ein großes Volumen umschließen. Ein solcher Bootskörper besteht nicht nur aus dem notwendigen Volumen, um überhaupt schwimmfähig zu sein, sondern zusätzlich aus einem Freibord, der einen weit größeren Hohlraum umschließt. Insbesondere der Rumpf solche Sportboote besteht meist aus einem Stück. Die Handhabung wird dadurch erschwert, beispielsweise beim Slippen, Wassern, Trailern oder beim sonstigen Transportieren. Ebenso ist die Lagerung derartiger Rumpfkörper außerhalb des Wassers mit hohen Kosten oder Platzproblemen verbunden.

[0007] Boote und Schiffe haben üblicherweise einen starren Antrieb und werden über ein Ruder am Heck ge-

lenkt. Damit fehlt eine Spurhaltung und alle so konstruierten Wasserfahrzeuge tendieren zum seitlichen Ausbrechen. Es muss also ständig nachgesteuert werden, woraus sich ein zackiger beziehungsweise plötzlich ändernder Schiffskurs ergeben kann. Bei Kleinwasserfahrzeugen wird auch direkt mit dem Außenbootsmotor gelenkt. Beides zwingt zu einer starren und unnatürlichen Körperhaltung. Die Ruderbewegung kann außerdem dazu führen, dass das Bootsheck seitlich ausweicht, was für ungeübte Bootsführer problematisch sein kann, da es einer üblichen Lenkbewegung, wie etwa bei PKWs und Fahrrädern, in Richtung Ziel entgegengesetzt ist.

[0008] Vor dem oben dargelegten Hintergrund hat der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde gelegen, ein Wasserfahrzeug anzugeben, mit dem bei geringer Antriebskraft höhere Geschwindigkeiten erzielt werden können. Insbesondere hat der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde gelegen, ein Wasserfahrzeug anzugeben, das bei Muskel- und/oder Solarantrieb eine Gleitfahrt ermöglicht. Ferner hat der Erfindung die Aufgabe zugrunde gelegen, ein Wasserfahrzeug anzugeben, das eine verbesserte Handhabung beziehungsweise Nutzerfreundlichkeit für die Inbetriebnahme und/oder Aufbewahrung gewährleistet. Es ist ebenso Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Betrieb eines Wasserfahrzeugs anzugeben.

[0009] In Bezug auf ein Wasserzeug ist diese Aufgabe durch den Gegenstand von Anspruch 1, 24 beziehungsweise 25 gelöst worden. Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Betrieb eines Wasserfahrzeugs ist Gegenstand von Anspruch 26.

[0010] Ein erfindungsgemäßes Wasserfahrzeug kann insbesondere als Sportboot, Freizeitboot und/oder Kleinwasserfahrzeug ausgebildet sein. Dabei weist ein erfindungsgemäßes Wasserfahrzeug eine Mehrzahl von Schwimmkörpern auf, die zum Gleiten auf dem Wasser ausgebildet sind, sowie wenigstens einen Unterwasserauftriebskörper zur Verringerung einer Angleitgeschwindigkeit der Schwimmkörper durch Erzeugung eines statischen Auftriebs.

[0011] Unter Angleitgeschwindigkeit soll hier diejenige Geschwindigkeit verstanden werden, bei der die Schwimmkörper in eine Gleitfahrt übergehen, insbesondere von einer Verdrängerfahrt oder einem Verdrängerzustand in eine Gleitfahrt übergehen.

[0012] Durch den statischen Auftrieb des Unterwasserauftriebskörpers wird ein tiefes Einsinken der Schwimmkörper in das Wasser vermieden, sodass der Wasserwiderstand auf ein geringes Maß reduziert werden kann. Bereits bei geringen Geschwindigkeiten oder unmittelbar nach Aufnahme der Fahrt können die Schwimmkörper damit ins Gleiten gebracht werden. Das Erreichen einer Gleitfahrt ist damit bereits bei geringen Antriebsleistungen möglich. Die Nutzerfreundlichkeit und Vielseitigkeit des erfindungsgemäßen Wasserfahrzeugs lassen sich auf diese Weise verbessern.

[0013] Aufgrund der Anordnung einer Mehrzahl von Schwimmkörpern kann zudem ein hohes Maß an Stabi-

lität im Wasser erreicht werden. Dies gilt insbesondere bei ausreichend großem Relativabstand zwischen den Schwimmkörpern beziehungsweise bei einer Anordnung, in der die Schwimmkörper eine ausreichend große Fläche aufspannen. Das Wasserfahrzeug kann auf diese Weise kentersicher ausgebildet sein.

[0014] Aufgrund des verringerten Wasserwiderstands lassen sich ferner auch Wellenschlag vermeiden oder verringern, sodass durch ein erfindungsgemäßes Wasserfahrzeug auch Beschädigungen oder Beeinträchtigungen in einem Uferbereich eines Gewässers verringern oder vermeiden lassen. Wellensysteme, die auf ein Ufer treffen, sind bei einem erfindungsgemäßen Wasserfahrzeug kleiner und bauen daher weniger Energie als Wellenschlag ab. Hierdurch kann ein Schutz der Ufer und der Natur insgesamt verbessert werden.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung kann es sich bei einem erfindungsgemäßen Wasserfahrzeug um ein Sportboot, Freizeitboot und/oder Kleinwasserfahrzeug mit einer Länge unter 30 Meter, unter 25 Meter, unter 20 Meter oder unter 15 Meter oder unter 10 Meter handeln. Ferner kann ein solches Sportboot, Freizeitboot und/oder Kleinwasserfahrzeug eine Länge von mehr als 3 Meter, mehr als 5 Meter, mehr als 10 Meter aufweisen.

[0016] In weiter bevorzugter Ausgestaltung kann das erfindungsgemäße Wasserfahrzeug solarkraftbetrieben und/oder muskelkraftbetrieben ausgebildet sein und/oder für den Betrieb mittels Solarantrieb und/oder Muskelkraftantrieb konfiguriert sein.

[0017] In weiter bevorzugter Ausgestaltung kann der statische Auftrieb des Unterwasserauftriebskörpers einstellbar sein. Es kann somit eine Anpassung an unterschiedliche Beladungszustände des Wasserfahrzeugs vorgenommen werden, sodass auch bei höherer Zuladung bereits bei geringen Geschwindigkeiten eine Gleitfahrt erreicht werden kann.

[0018] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausgestaltung können die Schwimmkörper als Schwimmgleitkörper ausgebildet sein. Derartige Schwimmgleitkörper können im Stillstand einen statischen Auftrieb erzeugen und/oder in Betriebsstellung zumindest auf dem Wasser aufliegen. Gleichzeitig können solche Schwimmgleitkörper durch das Aufnehmen von Fahrt ins Gleiten kommen. Hierzu können solche Schwimmgleitkörper bevorzugt mit einer glatten und/oder ebenen Unterseite versehen sein. Insbesondere können die Schwimmkörper auf der Unterseite eine Gleitfläche zum Gleiten auf einer Wasseroberfläche aufweisen. Ebenfalls können solche Schwimmgleitkörper zumindest in einem Vorderbereich strömungsdynamisch geformt und/oder abgerundet sein.

[0019] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausgestaltung kann der Unterwasserauftriebskörper eine Torpedoform aufweisen und/oder torpedoförmig ausgebildet sein. Hierdurch lassen sich die Strömungseigenschaften und damit das Seeverhalten des Wasserfahrzeugs verbessern. In einer Betriebsstellung des Unterwasserauftriebskörpers ist dieser bevorzugt vollständig unter Was-

ser getaucht.

[0020] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausgestaltung weist das Wasserfahrzeug wenigstens drei Schwimmkörper auf, insbesondere vier Schwimmkörper. Auf diese Weise kann ein hohes Maß an Stabilität auf dem Wasser erzielt werden und die Gefahr des Kenterns wird weiter verringert. In bevorzugter Weise sind die Schwimmkörper ausgeschäumt und/oder geschlossen ausgebildet. Die Bereitstellung eines statischen Auftriebs kann somit sicher und mit nur geringem konstruktivem Aufwand bewerkstelligt werden.

[0021] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausgestaltung können zumindest zwei Schwimmkörper entlang einer Fahrzeuglängsachse zueinander beabstandet angeordnet sein und/oder zumindest zwei Schwimmkörper sind quer zu einer Fahrzeuglängsachse zueinander beabstandet angeordnet. Die Stabilität des Wasserfahrzeugs auf dem Wasser lässt sich hierdurch weiter verbessern.

[0022] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausgestaltung kann der Unterwasserauftriebskörper in Draufsicht auf das Wasserfahrzeug auf einer Mittschiffslinie und/oder auf einer Fahrzeuglängsachse angeordnet sein und/oder sich entlang einer Mittschiffslinie und/oder sich entlang einer Fahrzeuglängsachse erstrecken. Ebenso kann der Unterwasserauftriebskörper einen statischen Auftrieb erzeugen, dessen Vektor auf einer Mittschiffslinie und/oder Fahrzeuglängsachse angeordnet ist und/oder durch die Mittschiffslinie und/oder Fahrzeuglängsachse verläuft. Ferner kann der Unterwasserauftriebskörper in einer Draufsicht auf das Wasserfahrzeug mittig zwischen zwei Schwimmkörpern angeordnet sein und/oder mittig durch mindestens ein Paar von Schwimmkörpern, bevorzugt mittig durch zwei Paare von Schwimmkörpern, verlaufen.

[0023] Gemäß einer noch weiter bevorzugten Ausgestaltung kann der Gesamtauftrieb der Schwimmkörper mindestens dem Gesamt- und/oder Maximalgewicht des Wasserfahrzeugs entsprechen. Das Gesamt- und/oder Maximalgewicht des Wasserfahrzeugs kann bestehen aus dem Materialgewicht der einzelnen Fahrzeugkomponenten sowie dem Gewicht einer maximalen Zuladung. Besonders bevorzugt kann der Gesamtauftrieb der Schwimmkörper mindestens dem Gesamt- und/oder Maximalgewicht des Wasserfahrzeugs zuzüglich eines Sicherheitszuschlags entsprechen. Auf diese Weise kann für unterschiedliche Betriebszustände ein ausreichend sicherer Auftrieb bereitgestellt werden.

[0024] Gemäß einer noch weiter bevorzugten Ausgestaltung weist das Wasserfahrzeug eine Plattform zum Besteigen durch Personen und/oder mit einer Nutzfläche für die Beladung mit Gegenständen und/oder Personen auf. Es ergibt sich hierdurch eine verbesserte Nutzerfreundlichkeit des Wasserfahrzeugs.

[0025] In weiter bevorzugter Weise kann eine solche Plattform bevorzugt mit zumindest einem Schwimmkörper und/oder mit dem Unterwasserauftriebskörper in Verbindung stehen, insbesondere gelenkig verbunden

sein. Eine gelenkige Verbindung zwischen einem Schwimmkörper und der Plattform kann eine Bewegung um eine Querachse erlauben. Dies ermöglicht das Ausgleichen von Seegang und Wellenschlag, insbesondere ein dem Seegang folgendes Stampfen und Nicken, ohne dass es zu einem unruhigen Seeverhalten der Plattform kommt.

[0026] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausgestaltung kann das Wasserfahrzeug ausgestattet sein mit einer Stellvorrichtung zur Verstellung und/oder Fixierung eines Anstellwinkels des wenigstens einen Schwimmkörpers oder aller Schwimmkörper relativ zur Wasseroberfläche. Wasserfahrzeuge stellen sich in Gleitfahrt schräg zur Wasserlinie an. Dieser Winkel ist überwiegend geschwindigkeitsabhängig. Durch eine erfindungsgemäße Stellvorrichtung kann dieser Anstellwinkel unabhängig von der Geschwindigkeit verstellbar und fixierbar sein. Der Anstellwinkel kann demnach frei gewählt werden.

[0027] Auf diese Weise kann vermieden werden, dass ein Schwimmkörper, insbesondere Gleitschwimmkörper, vollflächig mit der Wasseroberfläche in Kontakt bleibt beziehungsweise an dieser "klebt". Dieses würde eine bremsende Welle erzeugen. Es ist deshalb sachdienlich, den Anstellwinkel zur Wasseroberfläche durch einen Bediener vorzugeben. Hierzu ist eine geschwindigkeitsunabhängige Einstellbarkeit von Vorteil. Der jeweilige Bediener des Wasserfahrzeugs kann dann bedingt durch die jeweilige Fahrsituation aktiv den Anstellwinkel verstellen beziehungsweise eine geeignete Anstellwinkelposition wählen und diese fixieren.

[0028] Weiter bevorzugt kann die Stellvorrichtung zur Verstellung und/oder Fixierung einer Position und/oder Rotationslage des wenigstens einen Schwimmkörpers relativ zur Plattform ausgebildet sein, insbesondere zur Verstellung und/oder Fixierung einer Position und/oder Rotationslage des Schwimmkörpers um eine Querachse relativ zur Plattform. Durch eine solche Stellvorrichtung lässt sich in besonders vorteilhafter Weise der Anstellwinkel des Schwimmkörpers relativ zu einer Wasseroberfläche einstellen und fixieren. Der Anstellwinkel des jeweiligen Schwimmkörpers kann demnach unabhängig von der räumlichen Lage der Plattform eingestellt werden.

[0029] In bevorzugter Weise kann die Stellvorrichtung zur Verstellung und/oder Fixierung einer Position und/oder Rotationslage mehrerer Schwimmkörper, insbesondere von zwei Schwimmkörpern, oder sämtlicher Schwimmkörper des Wasserfahrzeugs ausgebildet sein. Ebenso kann ein Wasserfahrzeug mehrere solcher Stellvorrichtungen aufweisen, um insgesamt mehrere beziehungsweise sämtliche Schwimmkörper im Hinblick auf den Anstellwinkel zu verstellen und/oder zu fixieren. Insbesondere können zwei Stellvorrichtungen vorgesehen sein, eine Stellvorrichtung bugseitig und eine Stellvorrichtung heckseitig. Jeweils eine Stellvorrichtung kann in bevorzugter Weise für die Verstellung und/oder Fixierung einer Position und/oder Rotationslage von zwei

Schwimmkörpern vorgesehen sein.

[0030] Gemäß einer noch weiter bevorzugten Ausgestaltung kann zumindest ein Schwimmkörper über einen Querträger, insbesondere über eine Querstange, mit der Plattform verbunden sein. Bevorzugt können zwei Schwimmkörper über einen Querträger mit der Plattform verbunden sein und/oder zwei Querträger können für die Verbindung der Plattform mit insgesamt vier Schwimmkörper vorgesehen sein. Schließlich kann die Plattform in bevorzugter Weise auf zwei Querträgern aufliegen. Es ergibt sich hierdurch ein konstruktiv einfacher Aufbau mit einem hohen Maß an mechanischer Stabilität.

[0031] Noch weiter bevorzugt kann die Stellvorrichtung zur Einstellung und/oder Fixierung einer Position und/oder Rotationslage des wenigstens einen Schwimmkörpers um den Querträger, insbesondere um die Querstange, ausgebildet sein. Ein ohnehin vorgesehener Querträger für die Anordnung des Schwimmkörpers an der Plattform kann auf diese Weise auch zur schwenkbeweglichen beziehungsweise rotierbaren Lagerung vorgesehen sein. Zudem ergibt sich hierdurch ein insgesamt stabiler Aufbau mit geringer Störanfälligkeit.

[0032] Es kann weiterhin vor Vorteil sein, wenn die Stellvorrichtung eine quer zur Fahrzeuglängsachse verlaufende und rotierbar an der Plattform angeordneten Antriebsachse aufweist. Eine solche Antriebsachse kann zur Kraftübertragung zwecks Verstellung und/oder zur Fixierung des wenigstens einen Schwimmkörpers konfiguriert sein. Die Antriebsachse kann bevorzugt parallel zum Querträger beziehungsweise zu der Querstange verlaufen.

[0033] Weiter bevorzugt kann die Stellvorrichtung eine Kurbellasche zur Kraftübertragung von der Antriebsachse auf den Schwimmkörper aufweisen. Somit kann die Antriebsachse über die Kurbellasche mit dem Schwimmkörper gekoppelt sein. Durch Rotation der Antriebsachse kann somit über die Kurbellasche eine Kraftübertragung auf den Schwimmkörper und damit dessen Bewegung beziehungsweise rotatorische Positionsverstellung erfolgen.

[0034] Noch weiter bevorzugt kann eine Handkurbelvorrichtung für den Antrieb der Antriebsachse vorgesehen sein, wobei zwischen der Antriebsachse und der Handkurbelvorrichtung weiter bevorzugt ein Gewindetrieb, beispielsweise in Form eines Schraub- und/oder Schneckengetriebes, und/oder eine fest mit der Antriebsachse verbundene Kurbellasche vorgesehen sein kann. Hierdurch kann mit geringem Handhabungsaufwand über die Handkurbelvorrichtung eine Kraftübertragung auf die Antriebsachse erfolgen. Mit anderen Worten kann durch die Handkurbelvorrichtung eine Bewegung erzeugt werden, die bevorzugt über einen Gewindetrieb auf eine Kurbellasche übertragen und hierdurch die Antriebsachse rotiert wird. Durch Rotation der Antriebsachse wird aufgrund der Kraftübertragung der weiteren Kurbellasche eine rotatorische Verstellung des wenigstens einen Schwimmkörpers vorgenommen.

[0035] Eine Fixierung des Anstellwinkels des Schwimmkörpers relativ zur Wasseroberfläche beziehungsweise der Position und/oder Rotationslage des Schwimmkörpers relativ zur Plattform kann beispielsweise durch Arretierung einer der beweglichen Komponenten im gesamten Antriebsstrang erfolgen oder bereits durch eine Selbsthemmung des Gewindetriebs gewährleistet werden.

[0036] Gemäß einer noch weiter bevorzugten Ausgestaltung können vier Schwimmkörper die Plattform rechteckförmig einfassen und/oder angrenzend an den äußeren Ecken der Plattform angeordnet sein. Besonders bevorzugt können zwei Paare von Schwimmkörper und/oder jeweils zwei Schwimmkörper auf derselben Höhe entlang der Fahrzeuglängsachse vorgesehen sein. Die Stabilität des Wasserfahrzeugs auf dem Wasser lässt sich durch eine derartige Anordnung weiter verbessern und das Risiko des Kenterns im Betrieb verringern.

[0037] Gemäß einer noch weiter bevorzugten Ausgestaltung kann der Unterwasserauftriebskörper abschnittsweise ausgeschäumt sein. Durch eine abschnittsweise ausgeschäumte Ausbildung kann ein statischer Auftrieb erzeugt werden, der bevorzugt geringer ist als das Eigengewicht des Unterwasserauftriebskörpers. Im Betrieb kann der Unterwasserauftriebskörper also durch das Eigengewicht in eine abgesenkte Stellung gebracht werden, ohne dass ein Nutzer hierdurch besondere Kraftanstrengungen aufbringen muss. Der Unterwasserauftriebskörper kann insbesondere durch das Eigengewicht selbsttätig absinken.

[0038] Gemäß einer noch weiter bevorzugten Ausgestaltung kann der Unterwasserauftriebskörper gekammert sein und/oder einen Hohlraum aufweisen. Durch einen Hohlraum und/oder eine gekammerte Ausbildung kann wahlweise ein zusätzlicher Auftrieb bereitgestellt werden, der den Auftrieb durch die ausgeschäumte Ausgestaltung ergänzt. Ferner kann der Unterwasserauftriebskörper wenigstens eine Wassereinlass- und/oder Auslassöffnung aufweisen, bevorzugt auf einer Unterseite des Unterwasserauftriebskörpers. Eine solche Öffnung kann mit dem Hohlraum und/oder des gekammerten Bereichs in Fluidverbindung stehen. So kann Wasser über eine solche Öffnung in den Hohlraum und/oder in einen gekammerten Bereich hinein und/oder aus diesem heraus gelangen. Der Auftrieb des Unterwasserauftriebskörpers lässt sich somit verändern.

[0039] Gemäß einer noch weiter bevorzugten Ausgestaltung kann der Unterwasserauftriebskörper, insbesondere dessen Hohlraum, mit einem Luftschlauch verbunden sein, bevorzugt auf einer Oberseite des Unterwasserauftriebskörpers. Weiter bevorzugt kann der Luftschlauch zu der Plattform führen. Über einen solchen Luftschlauch kann Luft in den Hohlraum und/oder den gekammerten Bereich des Unterwasserauftriebskörpers hinein und/oder aus diesem heraus gelangen. Ein solches Einbringen und/oder Ausbringen von Luft kann einhergehen mit dem Ein- und/oder Ausbringen von Wasser über die Wassereinlass- und/oder Auslassöffnung auf ei-

ner Unterseite des Unterwasserauftriebskörpers.

[0040] Gemäß einer noch weiter bevorzugten Ausgestaltung kann der Unterwasserauftriebskörper mit luftführenden Ventilen für den Hohlraum, insbesondere Belüftungs- und/oder Entlüftungsventile, und/oder mit einer Luftpumpe verbunden sein. Es kann hierdurch mit nur geringem Aufwand ein Belüften und/oder Entwässern des Hohlraums und/oder des gekammerten Bereichs des Unterwasserauftriebskörpers bewerkstelligt werden. Das Belüften und/oder Entwässern erfolgt insbesondere durch die Lufteinlass- und/oder Luftauslassöffnung auf der Oberseite des Unterwasserauftriebskörpers und die Wassereinlass- und/oder Wasserauslassöffnung auf einer Unterseite des Unterwasserauftriebskörpers. Durch das Belüften und/oder Entwässern des Unterwasserauftriebskörpers vergrößert sich der Auftrieb und hierdurch kann sich der Tiefgang der Schwimmkörper im Stillstand verringern. Durch die Verringerung des Tiefgangs lässt sich auch die Anleitetgeschwindigkeit der Schwimmkörper verringern.

[0041] Die luftführenden Ventile, insbesondere Belüftungs- und/oder Entlüftungsventile, und/oder die Luftpumpe können an einem Luftschlauch vorgesehen sein, insbesondere auf der Höhe der Plattform. Auf diese Weise ergibt sich eine gute Bedienbarkeit für einen Nutzer des Wasserfahrzeugs.

[0042] Gemäß einer noch weiter bevorzugten Ausgestaltung kann der Unterwasserauftriebskörper mit einem Schwimmerventil zur Begrenzung des Belüftens und/oder Entwässerns des Hohlraums verbunden sein. Ein zu starker Auftrieb des Unterwasserauftriebskörpers wird auf diese Weise vermieden. Das Schwimmerventil kann bevorzugt auf der Höhe einer Konstruktionswasserlinie angeordnet sein. Die Konstruktionswasserlinie kann sich bevorzugt auf der Höhe der Unterseiten der Schwimmkörper befinden. Durch eine solche Anordnung des Schwimmerventils kann insbesondere vermieden werden, dass sich einer der Schwimmkörper von der Wasseroberfläche abhebt beziehungsweise den Kontakt zur Wasseroberfläche verliert und sich damit eine instabile Lage des Wasserfahrzeugs einstellt.

[0043] Weiter bevorzugt kann in einer Zuleitung des Schwimmerventils ein Schließventil vorgesehen sein, dass in geschlossener Stellung die im Unterwasserauftriebskörper vorhandenen Luftmenge festlegt. Der Auftrieb durch den Unterwasserauftriebskörper kann nach Schließen des Schließventils unverändert bleiben und der aktuellen Beladung entsprechen. Das Schließen des Schließventils kann bei einer optimalen Eintauchtiefe der Schwimmkörper vorgenommen werden. Bei dem Schließventil kann es sich um ein luftführendes Ventil handeln.

[0044] Gemäß einer noch weiter bevorzugten Ausgestaltung kann der Unterwasserauftriebskörper relativ zu den Schwimmkörpern und/oder an der Plattform und/oder relativ zu einem Querträger befestigt sein. Dies ist konstruktiv einfach zu bewerkstelligen und gewährleistet gleichzeitig eine sichere Befestigung.

[0045] Weiter bevorzugt kann der Unterwassertauchkörper in der Höhe verstellbar sein, insbesondere durch schwenkbewegliche Befestigung relativ zu mindestens einem Querträger. Das Slippen und/oder Wassern des Wasserfahrzeugs kann damit vereinfacht werden, da

hierzu der Unterwassertauchkörper in angehobener Stellung angeordnet und erst im Wasser abgelassen werden kann.

[0046] Weiter bevorzugt kann der Unterwassertauchkörper in abgesenkter Stellung arretierbar sein. Für den Betrieb kann die abgesenkte Stellung des Unterwassertauchkörpers damit sicher festgelegt werden, wodurch ein gutes Seeverhalten des Wasserfahrzeugs erreicht wird.

[0047] Gemäß einer noch weiter bevorzugten Ausgestaltung kann der Unterwassertauchkörper durch zumindest einen Tauchkörperhalter, insbesondere durch eine Mehrzahl von Tauchkörperhaltern, befestigt sein, insbesondere an wenigstens einem Querträger, bevorzugt an einer Mehrzahl von Querträgern. Hierdurch kann eine sichere Befestigung des Unterwassertauchkörpers mit nur einfachen konstruktiven Mitteln ermöglicht werden.

[0048] Weiter bevorzugt kann eine Mehrzahl an Tauchkörperhaltern zusammen mit dem Unterwasserauftriebskörper und/oder der Plattform eine Parallelogramm-Führung und/oder ein Parallelkurbel-Getriebe bilden. Das Absenken und/oder Anheben des Unterwassertauchkörpers relativ zu den Schwimmkörper und/oder relativ zu der Plattform kann hierdurch entlang einer vorgegebenen Bewegungsbahn und damit kontrolliert vorgenommen werden.

[0049] Gemäß einer noch weiter bevorzugten Ausgestaltung kann die Mehrzahl der Schwimmkörper und/oder der Unterwasserauftriebskörper und/oder die Plattform zur manuellen Handhabung, zum händischen Tragen, zur Montage und/oder zur Demontage durch einen Endnutzer ausgebildet sein. Die Vielseitigkeit des Wasserfahrzeugs lässt sich auf diese Weise besonders vorteilhaft verbessern. Insbesondere kann eine solche Ausgestaltung nach Art eines Baukastens ausgebildet sein, aus dem je nach Einsatzzweck die notwendigen Teile entnommen und zusammengebaut werden.

[0050] In besonders bevorzugter Ausgestaltung können die einzelnen Komponenten des Wasserfahrzeugs, insbesondere die Schwimmkörper und/oder der Unterwasserauftriebskörper und/oder die Plattform, in Einzelteilen in einem PKW transportierbar ausgestaltet sein. Werden diese Teile so bemessen, dass sie durchgehend ein geringes Gewicht aufweisen, kann der Transport in einem PKW beziehungsweise einem einfachen Anhänger erfolgen und der Zusammenbau der Komponenten für eine einzelne Person einfach durchführbar sein. Die Handhabung eines größeren und sperrigen Bootsrumpfes kann dadurch vermieden werden.

[0051] In besonders bevorzugter Ausgestaltung können die Schwimmkörper und/oder der Unterwasserauftriebskörper und/oder die Plattform jeweils ein Gewicht von maximal 30 kg, bevorzugt von maximal 25 kg, weiter

bevorzugt von maximal 20 kg oder 15 kg, aufweisen. Die Handhabbarkeit lässt sich auf diese Weise weiter verbessern, was insbesondere für Freizeit- und/oder Gelegenheitsanwender des Wasserfahrzeugs von besonderem Vorteil ist.

[0052] In besonders bevorzugter Ausgestaltung kann eine Mehrzahl an Fahrzeugkomponenten, insbesondere die Mehrzahl der Schwimmkörper und/oder der Unterwasserauftriebskörper und/oder die Plattform, eine modulare Anordnung bilden. Eine solche modulare Anordnung kann insbesondere zur Montage und/oder Demontage durch einen Endnutzer und/oder zur werkzeugfreien Montage und/oder Demontage durch einen Endnutzer ausgebildet sein. Die Nutzerfreundlichkeit für Freizeit-anwender lässt sich hierdurch weiter verbessern.

[0053] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausgestaltung können zumindest zwei Schwimmkörper, bevorzugt sämtliche Schwimmkörper, identisch ausgebildet und/oder untereinander austauschbar sein. Der Ersatz einzelner Schwimmkörper im Falle von Beschädigungen sowie auch die Montage der Schwimmkörper mit weiteren Fahrzeugkomponenten wird hierdurch vereinfacht.

[0054] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausgestaltung weist das Wasserfahrzeug eine Ruderanordnung nach Art einer Vorderradlenkung auf. Eine solche Ruderanordnung ist intuitiv zu bedienen, insbesondere für Freizeit- und/oder Gelegenheitsanwender. Ein seitliches Ausschwenken des Bootshecks in einer dem gewünschten Ziel entgegengesetzten Richtung, wie dies bei konventionellen Ruderanordnungen üblich ist, kann durch eine Ruderanordnung nach Art einer Vorderradlenkung vermieden werden.

[0055] Gemäß einer noch weiter bevorzugten Ausgestaltung weist das Wasserfahrzeug eine Ruderanordnung mit wenigstens einem Ruderblatt auf, das bugseitig angeordnet ist und/oder das mit geringem Abstand zum Fahrzeugbug als zum Fahrzeugheck angeordnet ist. Bevorzugt sind sämtliche Ruderblätter bugseitig angeordnet. Das Lenkverhalten einer solchen Anordnung ist für Freizeitnutzer eines Wasserfahrzeugs besonders angenehm und intuitiv.

[0056] Weiter bevorzugt kann das wenigstens eine Ruderblatt an einem bugseitigen Querträger und/oder einem bugseitigem Tauchkörperhalter befestigt sein. Dies kann mit nur geringem Aufwand bewerkstelligt werden und ermöglicht daher eine einfache Montage des Wasserfahrzeugs bei gleichzeitig intuitivem Lenkverhalten des Wasserfahrzeugs.

[0057] Weiter bevorzugt kann das Wasserfahrzeug eine Ruderanordnung mit wenigstens zwei bugseitig angeordneten Ruderblättern aufweisen, die bevorzugt gelenkte Teile eines Lenktrapezes bilden. Eine solche Ruderanordnung ist robust im Aufbau und erlaubt eine genaue Lenkübersetzung. Durch die bugseitige Anordnung kann zu dem ein seitliches Ausscheren des Fahrzeugs vermieden oder zumindest auf ein geringes Maß verringert werden.

[0058] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausgestal-

tung weist das Wasserfahrzeug eine Ruderanordnung nach Art einer Vorderradlenkung auf, deren gedachter Hinterachsmittelpunkt auf der Höhe heckseitig angeordneter Tauchkörperhalterungen angeordnet ist und/oder deren gedachte Hinterachse durch einen heckseitigen Querträger gebildet wird. Auf diese Weise kann seitliches Ausscheren des Fahrzeugs besonders sicher vermieden beziehungsweise noch weiter verringert werden.

[0059] Ein weiterer unabhängiger Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Wasserfahrzeug, insbesondere gemäß der voranstehenden Beschreibung, mit zumindest einer Mehrzahl von Schwimmkörpern, die eine modulare Anordnung bilden und von einem Endnutzer händisch tragbar sowie von einem Endnutzer manuell montier- und demontierbar sind.

[0060] Ein weiterer unabhängiger Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Wasserfahrzeug, insbesondere gemäß der voranstehenden Beschreibung, mit einer Ruderanordnung mit wenigstens einem Ruderblatt, das mit geringem Abstand zum Fahrzeugbug als zum Fahrzeugheck angeordnet ist, insbesondere sämtliche Ruderblätter einer Ruderanordnung mit geringerem Abstand zum Fahrzeugbug als zum Fahrzeugheck angeordnet sind. Eine solche Ruderanordnung ist besonders intuitiv zu bedienen, insbesondere für Freizeit- und/oder Gelegenheitsanwender. In besonderes vorteilhafter Weise kann hierdurch ein seitliches Ausschwenken des Bootshecks in einer dem gewünschten Ziel entgegengesetzten Richtung vermieden werden.

[0061] Ein weiterer unabhängiger Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Wasserfahrzeug, insbesondere gemäß der voranstehenden Beschreibung, mit einer Mehrzahl von Schwimmkörpern, die zum Gleiten auf dem Wasser ausgebildet sind, und mit einer Stellvorrichtung zur Verstellung und/oder Fixierung eines Anstellwinkels wenigstens eines Schwimmkörpers relativ zur Wasseroberfläche, insbesondere mit einer Mehrzahl an Stellvorrichtungen zur Verstellung und/oder Fixierung der Anstellwinkel sämtlicher Schwimmkörper relativ zur Wasseroberfläche.

[0062] Ein weiterer unabhängiger Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Wasserfahrzeug, insbesondere gemäß der voranstehenden Beschreibung, mit einer Mehrzahl von Schwimmkörpern, die zum Gleiten auf dem Wasser ausgebildet sind, mit einer Plattform, an der die Schwimmkörper beweglich befestigt sind, und mit einer Stellvorrichtung zur Verstellung und/oder Fixierung eines Anstellwinkels wenigstens eines Schwimmkörpers relativ zur Wasseroberfläche.

[0063] Ein noch weiterer unabhängiger Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Wasserfahrzeug, insbesondere gemäß der voranstehenden Beschreibung, mit einer Mehrzahl von Schwimmkörpern, die zum Gleiten auf dem Wasser ausgebildet sind, mit einer Plattform, an der die Schwimmkörper beweglich befestigt sind, und mit einer Stellvorrichtung zur Verstellung und/oder Fixierung einer Position und/oder Rotationslage wenigstens eines Schwimmkörpers relativ zur Plattform.

[0064] Ein weiterer unabhängiger Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Wasserfahrzeugs, insbesondere eines vorstehenden beschriebenen Wasserfahrzeugs, bei dem eine Mehrzahl von Schwimmkörpern, die zum Gleiten auf dem Wasser ausgebildet sind, auf eine Wasseroberfläche gebracht werden, bei dem wenigstens ein Unterwasserauftriebskörper bewässert und/oder entlüftet wird, bei dem der Unterwasserauftriebskörper relativ zu den Schwimmkörpern abgesenkt wird, bei dem der Unterwasserauftriebskörper in abgesenkter Stellung arretiert wird und bei dem der Unterwasserauftriebskörper zur Verringerung einer Anleitetgeschwindigkeit der Schwimmkörper durch Erzeugung eines statischen Auftriebs in abgesenkter und arretierter Stellung entwässert und/oder belüftet wird.

[0065] Durch das Entwässern und/oder Belüften des Unterwasserauftriebskörpers in abgesenkter und arretierter Stellung kann der Auftrieb des Unterwasserauftriebskörpers vergrößert werden. Hierdurch verringert sich der Tiefgang der Schwimmkörper und diese können beim Aufnehmen von Fahrt schneller beziehungsweise bei geringerer Geschwindigkeit ins Gleiten kommen. Somit ist eine Gleitfahrt schon bei geringen Antriebsleistungen, wie etwa bei Solarantrieben und/oder Muskelkraftantrieben, zu bewerkstelligen. Zudem verringert sich hierdurch der Wellenschlag, sodass sich Schäden und Beeinträchtigungen im Uferbereich eines Gewässers verringern lassen.

[0066] Die vorstehend in Bezug auf das Wasserfahrzeug beschriebenen Einzelheiten gelten in gleicher Weise auch für das erfindungsgemäße Verfahren.

[0067] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Es zeigen, jeweils schematisch:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Wasserfahrzeugs gemäß einer Ausführungsform,

Fig. 2 eine Heckansicht eines erfindungsgemäßen Wasserfahrzeugs gemäß einer Ausführungsform,

Fig. 3 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Wasserfahrzeugs gemäß einer Ausführungsform mit unterschiedlichen Höhenstellungen eines Unterwasserauftriebskörpers,

Fig. 4 eine weitere Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Wasserfahrzeugs gemäß einer Ausführungsform,

Fig. 5 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Wasserfahrzeug gemäß einer Ausführungsform,

Fig. 6 eine Detailansicht einer Ruderanordnung eines

erfindungsgemäßen Wasserfahrzeugs gemäß einer Ausführungsform,

Fig. 7 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Wasserfahrzeugs gemäß einer weiteren Ausführungsform.

[0068] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Wasserfahrzeugs 10 gemäß einer Ausführungsform und Fig. 2 zeigt eine Heckansicht des Wasserfahrzeugs 10 von Fig. 1.

[0069] Bei dem Wasserfahrzeug 10 handelt es sich insbesondere um ein Sportboot, Freizeitboot und/oder Kleinwasserfahrzeug, insbesondere mit einer Länge von weniger als 20 Metern oder weniger als 15 Metern.

[0070] Das Wasserfahrzeug 10 weist eine Mehrzahl von Schwimmkörpern 12 auf, die zum Gleiten auf dem Wasser ausgebildet sind. Es handelt sich bei den Schwimmkörpern 12 insbesondere um sogenannten Schwimmgleitkörper. Das Wasserfahrzeug 10 weist ferner wenigstens einem Unterwasserauftriebskörper 14 auf. Der Unterwasserauftriebskörper 14 ist zur Verringerung einer Anleitetgeschwindigkeit der Schwimmkörper 12 durch Erzeugung eines statischen Auftriebs ausgebildet und/oder angeordnet.

[0071] Im Stillstand erzeugen die Schwimmkörper 12 einen statischen Auftrieb. Aufgrund des statischen Auftriebs des Unterwasserauftriebskörpers 14 liegen die Schwimmkörper 12 in Betriebsstellung auf dem Wasser auf und tauchen nicht oder nur geringfügig in das Wasser ein. Auf diese Weise gelangen die Schwimmkörper 12 bereits bei geringen Geschwindigkeiten ins Gleiten oder bereits unmittelbar nach Aufnahme von Fahrt.

[0072] Wie den Fig. 1 und 5 entnommen werden kann, weist das Wasserfahrzeug 10 insgesamt vier Schwimmkörper 12 auf. Die Schwimmkörper 12 können insbesondere aus Aluminiumblech bestehen. Sie können beispielsweise Abmessungen von 100 cm x 50 cm x 25 cm aufweisen. Jeder Schwimmkörper 12 kann beispielsweise einen Auftrieb von 100 kg bereitstellen. Die Schwimmkörper 12 können quaderförmig ausgebildet und/oder an der Vorderseite 16 abgerundet sein. An der Unterseite 18 können die Schwimmkörper 12 eine Gleitfläche zum Gleiten auf einer Wasseroberfläche aufweisen. Die Schwimmkörper 12 sind bevorzugt ausgeschäumt und/oder geschlossen ausgebildet.

[0073] Der Gesamtauftrieb der Schwimmkörper 12 kann mindestens dem Gesamt- und/oder Maximalgewicht des Wasserfahrzeugs 10 entsprechen. Das Gesamt- und/oder Maximalgewicht des Wasserfahrzeugs 10 kann aus dem Materialgewicht der einzelnen Fahrzeugkomponenten sowie dem Gewicht einer maximalen Zuladung bestehen. Der Gesamtauftrieb der Schwimmkörper 12 kann mindestens dem Gesamt- und/oder Maximalgewicht des Wasserfahrzeugs 10 zuzüglich eines Sicherheitszuschlags entsprechen.

[0074] Der Unterwasserauftriebskörper 14 weist eine Torpedoförmigkeit auf und/oder ist torpedoförmig ausgebildet.

In Betriebsstellung ist der Unterwasserauftriebskörper 14 vollständig unter Wasser getaucht. Der Unterwasserauftriebskörper 14 kann aus einem Aluminiumrohr bestehen, beispielsweise mit einer Länge von 1 Meter bis 5 Meter, insbesondere 2,5 Meter, und/oder einem Durchmesser von 40 cm.

[0075] Der Unterwasserauftriebskörper 14 ist an den Endabschnitten 20 und 22 hydrodynamisch geformt, so dass ein nur geringer Strömungswiderstand entsteht. Die Endabschnitten 20 und 22 können ausgeschäumt sein, wie in Fig. 4 schematisch dargestellt. Durch die ausgeschäumten Endabschnitte 20 und 22 kann ein statischer Auftrieb erzeugt werden, der bevorzugt geringer ist als das Eigengewicht des Unterwasserauftriebskörpers 14.

[0076] Der Unterwasserauftriebskörper 14 kann einen Auftrieb von über 200 kg bereitstellen, insbesondere in einem vollständig entwässerten und/oder belüfteten Zustand. Wie in Fig. 4 dargestellt ist, ist für das Entwässern und/oder Belüften des Unterwasserauftriebskörpers 14 an dessen Unterseite 18 eine Wassereinlass- und/oder Auslassöffnung 24 vorgesehen. Ferner weist der Unterwasserauftriebskörpers 14 eine Öffnung 26 auf einer Oberseite auf. Der Unterwasserauftriebskörpers 14 weist einen Hohlkörper 28 auf. Über die Öffnung 26 kann Luft in den Hohlraum 28 eingebracht und dadurch Wasser durch die Öffnung 24 herausgedrückt werden, was nachfolgend noch im Einzelnen erläutert wird.

[0077] Das Wasserfahrzeug 10 weist ferner eine Plattform 30 zum Besteigen durch Personen und/oder mit einer Nutzfläche für die Beladung mit Gegenständen und/oder Personen auf. Die Plattform 30 steht bevorzugt mit zumindest einem Schwimmkörper 12 und/oder mit dem Unterwasserauftriebskörper 14 in Verbindung, insbesondere in gelenkiger Verbindung. Eine solche gelenkige Verbindung zwischen einem Schwimmkörper 12 und der Plattform 30 erlaubt bevorzugt eine Bewegung um eine Querachse.

[0078] Die Schwimmkörper 12 sind über die Querträger 32, welche insbesondere als Querstangen ausgebildet sein können, mit der Plattform 30 verbunden. Die Plattform 30 kann auf den beiden Querträgern 32 aufliegen. Auf der Oberseite der Schwimmkörper 12 können jeweils zwei Buchsen 34 vorgesehen sein, die zur Befestigung eines Querträgers 32 ausgebildet sind, insbesondere zur gelenkigen Lagerung eines Querträgers 32 beziehungsweise zur gelenkigen Lagerung relativ zu einem Querträgers 32. Die Buchsen 34 können aus Polyoxymethylene POM ausgebildet sein. Es ist auch möglich, dass nur eine Buchse 34 pro Schwimmkörper 12 vorgesehen ist. Die Schwimmkörper 12 können so um die Querträger herumschwenken und so eine dem Wellengang folgende Bewegung absolvieren, wodurch der Komfort für die Nutzer des Wasserfahrzeugs 10 verbessert wird.

[0079] Wie in der Fig. 4 entnommen werden kann ist der Unterwasserauftriebskörper 14, insbesondere dessen Hohlraum 28, mit einem Luftschlauch 36 verbunden. Der Luftschlauch 36 kann bevorzugt mit der Öffnung 26

auf einer Oberseite des Unterwasserauftriebskörpers 14 verbunden sein. Der Luftschlauch 36 führt von dem Unterwasserauftriebskörper 14 zu der Plattform 30.

[0080] Ferner ist der Unterwasserauftriebskörper 14 mit luftführenden Ventilen 38 für den Hohlraum 28 verbunden. Der Unterwasserauftriebskörper 14 kann ferner mit einer Luftpumpe 40 und/oder einem Schwimmerventil 42 verbunden sein. Schließlich kann der Unterwasserauftriebskörper 14, insbesondere der Hohlraum 28 des Unterwasserauftriebskörpers 14, je nach Ventilstellung auch mit der freien Atmosphäre 46 in Fluidverbindung gebracht werden, worauf nachfolgend noch näher eingegangen wird. Die luftführenden Ventile 38 können insbesondere über den Luftschlauch 36 mit dem Hohlraum 28 des Unterwasserauftriebskörpers 14 verbunden sein.

[0081] Das Schwimmerventil 42 kann zur Begrenzung des Belüftens und/oder Entwässerns des Hohlraums 28 mit dem Unterwasserauftriebskörper 14 verbunden sein. Das Schwimmerventil 42 kann auf der Höhe einer Konstruktionswasserlinie angeordnet sein, die sich weiter bevorzugt auf der Höhe der Unterseiten 18 der Schwimmkörper 12 befindet. Über die Luftpumpe 40 kann Luft in den Hohlraum 28 gepumpt und dadurch Wasser über die Öffnung 24 aus dem Hohlraum 28 gedrückt werden. Hierzu ist das Luftpumpenventil 44 zu öffnen.

[0082] Über das Ausblasventil 46 kann Luft aus dem Hohlraum 28 gelassen und dadurch der Hohlraum 28 geflutet beziehungsweise bewässert werden. In einer Zuleitung 47 zum Schwimmerventil 42 kann ferner ein Schließventil 48 vorgesehen sein, mit der ein dauerhaftes Verschließen der Zuleitung 47 vorgenommen werden kann.

[0083] Der Unterwassertauchkörper 14 kann relativ zu den Schwimmkörpern 12 und/oder an der Plattform 30 und/oder relativ zu einem Querträger 32 befestigt sein. Ferner kann der Unterwassertauchkörper 14 in der Höhe verstellbar sein, wie dies in Fig. 3 schematisch angedeutet ist. Die Höhenverstellbarkeit kann insbesondere durch eine schwenkbewegliche Befestigung relativ zu mindestens einem Querträger 32 gewährleistet sein. In abgesenkter Stellung kann der Unterwassertauchkörper 14 arretierbar sein.

[0084] Der Unterwassertauchkörper 14 kann durch zumindest einen Tauchkörperhalter 50, insbesondere durch eine Mehrzahl von Tauchkörperhaltern 50, befestigt sein, insbesondere an wenigstens einem Querträger 32, bevorzugt an einer Mehrzahl von Querträgern 32. Eine Mehrzahl von Tauchkörperhaltern 50 kann zusammen mit dem Unterwasserauftriebskörper 14 und/oder der Plattform 30 eine Parallelogramm-Führung und/oder ein Parallelkurbel-Getriebe bilden.

[0085] Die Mehrzahl der Schwimmkörper 12 und/oder der Unterwasserauftriebskörper 14 und/oder die Plattform 30 können zur manuellen Handhabung, zum händischen Tragen, zur Montage und/oder zur Demontage durch einen Endnutzer ausgebildet sein. Dies gilt auch für die Querträger 32 und/oder die Tauchkörperhalterun-

gen 50 und/oder sonstige Komponenten des Wasserfahrzeugs 10. Eine Mehrzahl an Fahrzeugkomponenten, insbesondere die Mehrzahl der Schwimmkörper 12 und/oder der Unterwasserauftriebskörper 14 und/oder die Plattform 30, können eine modulare Anordnung bilden, die insbesondere zur Montage und/oder Demontage durch einen Endnutzer und/oder zur werkzeugfreien Montage und/oder Demontage durch einen Endnutzer ausgebildet ist.

[0086] Wie in Fig. 5 dargestellt, weist das Wasserfahrzeug 10 eine Ruderanordnung 52 nach Art einer Vorderadlenkung auf. Die Ruderanordnung 52 weist wenigstens ein Ruderblatt 54, insbesondere zwei Ruderblätter 54 auf. Das mindestens eine Ruderblatt ist bugseitig angeordnet beziehungsweise mit geringerem Abstand zum Fahrzeugbug als zum Fahrzeugheck angeordnet. Insbesondere sind sämtliche Ruderblätter 54 bugseitig angeordnet sind. Das wenigstens eine Ruderblatt 54 kann an einem bugseitigen Querträger 32 und/oder einem bugseitigem Tauchkörperhalter 50 befestigt sein. Hierzu können die vorderen Tauchkörperhalter 50 mit Buchsen 51 für die Anordnung der Ruderblätter 54 ausgestattet sein.

[0087] Die Ruderanordnung 52 kann wenigstens zwei bugseitig angeordneten Ruderblätter 54 aufweisen, die bevorzugt gelenkte Teile eines Lenktrapezes 56 bilden. Bei der Ruderanordnung 52 kann der gedachter Hinterachsmittelpunkt auf der Höhe heckseitig angeordneter Tauchkörperhalterungen 50 angeordnet sein.

[0088] Die Ruderanordnung 52 kann ferner eine Lenkstange 58, Seilzüge 60 sowie ein Ruderrad 62 aufweisen. Das Wasserfahrzeug 10 kann ferner mit einem Außenbordmotor 64 mit Antriebspropeller 66 ausgestattet sein.

[0089] Für den Betrieb des Wasserfahrzeugs 10 können die Schwimmkörper 12, die zum Gleiten auf dem Wasser ausgebildet sind, auf eine Wasseroberfläche gebracht werden. Der Unterwasserauftriebskörper 14 wird anschließend entlüftet und/oder bewässert. Dadurch sinkt der Unterwasserauftriebskörper 14 relativ zu den Schwimmkörpern 12 in seine tiefste Stellung, wird dort arretiert und zur Verringerung einer Anleitetgeschwindigkeit der Schwimmkörper 12 durch Erzeugung eines statischen Auftriebs in dieser abgesenkten und arretierten Stellung wieder belüftet beziehungsweise entwässert.

[0090] Eine beispielhafte Nutzung des Wasserfahrzeugs wird im Folgenden beispielhaft erläutert. Die benötigten Teile des Wasserfahrzeugs 10 werden beschafft, mit PKW und/oder Hänger zum Einsatzort gefahren und dort in Wassernähe per Hand abgeladen. Zwei Schwimmgleitkörper 12 werden mit einem Abstand von ca. 3 Meter am Ufer abgelegt. Die abgerundeten Vorderseiten 16 weisen in Richtung Fahrwasser. Ein Querträger 32 wird durch die Buchsen 34 eines Schwimmgleitkörpers 12 gesteckt und mittels Stellringen arretiert. Anschließend werden zwei Plattformhalterungen sowie die beiden oberen Gelenke der Tauchkörperhalterungen 50 auf den jeweiligen Querträger 32 aufgeschoben und dann der zweite Schwimmgleitkörper 12

auf das andere Ende Querträgers 32 aufgeschoben. Auch dieser Schwimmgleitkörper 12 wird arretiert. Anschließend wird die Plattform 30 an den beiden Halterungen auf dem Querträger 32 befestigt und arretiert.

[0091] Dieser nun "vordere" Teil des Wasserfahrzeugs 10 wird in das Wasser geschoben, bis er aufschwimmt. Das hintere Plattformteil bleibt dabei am Ufer liegen und wird nun wie das vordere Teil mit Querträger 32, Schwimmgleitkörpern 12 und hinteren Gelenken für die Tauchkörperhalterungen 50 verbunden. Das Wasserfahrzeug 10 ist damit schwimmfähig und wird nun vollständig ins Wasser geschoben und in Ufernähe festgemacht. Das Wasserfahrzeug 10 weist mit dem Heck zum Ufer.

[0092] Der Unterwasserauftriebskörper 14 wird ins Wasser geschoben und mittig unter das Wasserfahrzeug 10 eingeschommen. Er wird gelenkig mit den vier Tauchkörperhalterungen 50 verbunden. Die Armaturen beziehungsweise Ventile 38 sowie die Luftpumpe 40 werden auf der Plattform 30 befestigt.

[0093] Der Unterwasserauftriebskörper 14 wird mit dem Luftschlauch 36 und den Armaturen beziehungsweise Ventilen 38 sowie der Luftpumpe 40 verbunden. Alle Ventile 38 werden geschlossen, so dass bei der folgenden Wasserung nur wenig Wasser in den Unterwasserauftriebskörper 14 eindringt und dieser voll schwimmfähig bleibt.

[0094] Die Ruderblätter 54 werden eingehängt und mit der Lenkstange 58 verbunden. Diese ist an einem Seilzug 60 befestigt, der nach Umlenkungen mittels Rollen zum Ruderrad 62 führt. Das Wasserfahrzeug 10 ist nun als Verdränger mit Tiefgang betriebsbereit.

[0095] Es wird bemannt, Ladung aufgenommen und in tieferes Wasser gefahren. Dann wird der Antrieb 64 abgestellt und durch Öffnung des Ausblasventils 46 zur freien Atmosphäre der Unterwasserauftriebskörper 14 abgesenkt. Sobald dieser seine tiefste Stellung erreicht hat, werden die Tauchkörperhaltungen 50 arretiert. Dann wird das Ausblasventil 46 zur freien Atmosphäre geschlossen und das Luftpumpenventil 44 zur Luftpumpe 40 geöffnet und mit dieser Luft in den Unterwasserauftriebskörper 14 geblasen. Das Wasserfahrzeug 10 wird leichter und verliert dadurch Tiefgang.

[0096] Nun wird das Schließventil 48 in der Zuleitung 47 zum Schwimmerventil 42 geöffnet, um ein zu weites Herausheben des Wasserfahrzeugs 10 aus dem Wasser zu vermeiden. Das Schwimmerventil 42 befindet sich noch im Wasser und verhindert, dass am Schwimmerventil 42 Luft entweichen kann. Es wird so viel Luft eingeblasen, bis die Unterseiten 18 der Schwimmgleitkörper 12 die Wasseroberfläche gerade noch berühren. Das Schwimmerventil 42 ist für diese Höhe eingestellt und lässt dann beim Luftpumpen diese am Schwimmerventil 42 entweichen. Das wird bemerkt und alle luftführenden Ventile 38 geschlossen. Das Wasserfahrzeug 10 ist nun als Gleiter ohne oder mit nur geringem Tiefgang betriebsbereit.

[0097] Nach der Nutzung wird die Luft aus dem Unter-

wasserauftriebskörper 14 abgelassen und das Wasserfahrzeug 10 in umgekehrter Reihenfolge demontiert, in Einzelteilen transportiert und beispielsweise im Keller eines Wohnhauses gelagert.

[0098] Fig. 7 zeigt eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Wasserfahrzeugs 10 gemäß einer weiteren Ausführungsform. Das Wasserfahrzeug 10 gemäß Fig. 7 unterscheidet sich von der Ausführungsform in Fig. 1 durch die Anordnung zumindest einer Stellvorrichtung 68. Dabei sind in der Ausführungsform gemäß Fig. 7 zwei Stellvorrichtungen 68 vorgesehen, eine für die bugseitigen Schwimmkörper 12 und eine für die heckseitigen Schwimmkörper 12.

[0099] Jede der Stellvorrichtungen 68 ist dazu ausgebildet, den Anstellwinkel wenigstens eines Schwimmkörpers 12 relativ zur Wasseroberfläche zu verstellen und/oder zu fixieren. Durch eine solche Stellvorrichtung 68 kann der Anstellwinkel unabhängig von der Geschwindigkeit des Wasserfahrzeugs 10 verstellbar und anschließend fixierbar sein. Der Anstellwinkel kann demnach frei gewählt werden.

[0100] Insbesondere kann jede der Stellvorrichtungen 68 zur Verstellung und/oder Fixierung einer Position und/oder Rotationslage wenigstens eines Schwimmkörpers 12 relativ zur Plattform 30 ausgebildet sein, insbesondere zur Verstellung und/oder Fixierung einer Position und/oder Rotationslage des Schwimmkörpers 12 um eine Querachse 70 relativ zur Plattform 30. Eine solche Querachse 70 kann insbesondere durch den Querträger 32 beziehungsweise durch einen als Querstange ausgeführten Querträger 32 gebildet sein.

[0101] Jede der Stellvorrichtungen 68 kann eine quer zur Fahrzeuglängsachse verlaufende und rotierbar an der Plattform 30 angeordneten Antriebsachse 72 aufweisen. Über die Antriebsachse 72 kann eine Kraftübertragung zwecks Verstellung und/oder zur Fixierung des wenigstens einen Schwimmkörpers 12 erfolgen. Die Antriebsachse 72 kann bevorzugt parallel zum Querträger 32 beziehungsweise zu dem als Querstange ausgeführten Querträger 32 oder parallel zur Querachse 70 verlaufen.

[0102] Weiterhin kann jede der Stellvorrichtungen 68 einen Hebel 74 mit Rollrad 75 zur Kraftübertragung von der Antriebsachse 72 auf den wenigstens einen Schwimmkörper 12 aufweisen. Die Antriebsachse 72 kann über die Kurbellasche 74 mit Rollrad 75 auf die Stellung des Schwimmkörpers 12 einwirken. So kann durch Rotation der Antriebsachse 72 über die Kurbellasche 74 mit Rollrad 75 eine Kraftübertragung auf den Schwimmkörper 12 erfolgen und damit dessen Bewegung beziehungsweise rotatorische Positionsverstellung relativ zur Wasseroberfläche beziehungsweise relativ zur Plattform 30 initiiert werden. Das Rollrad 75 kann bei einem solchen Verstellvorgang auf dem jeweiligen Schwimmkörper 12 abrollen.

[0103] Schließlich kann jede der Stellvorrichtungen 68 eine Handkurbelvorrichtung 76 für den Antrieb der Antriebsachse 72 aufweisen, wobei zwischen der Antriebs-

achse 72 und der Handkurbelvorrichtung 76 weiter bevorzugt ein Gewindetrieb 78, der beispielsweise als Schraub- und/oder Schneckengetriebe ausgebildet sein kann, und/oder eine fest mit der Antriebsachse 72 verbundener Hebel 80 mit Drückerplatte 82 vorgesehen sein kann.

[0104] Über die Handkurbelvorrichtung 76 kann eine Kraftübertragung auf die Antriebsachse 72 erfolgen. Durch die Handkurbelvorrichtung 76 kann insbesondere eine Drehbewegung erzeugt werden, die bevorzugt über einen Gewindetrieb 78 auf einen Hebel 80 mit Drückerplatte 82 übertragen wird. Hierdurch wird die Antriebsachse 72 rotiert und durch Rotation der Antriebsachse 72 wird aufgrund der Kraftübertragung über den weiteren Hebel 74 mit Rollrad 75 eine rotatorische Verstellung des wenigstens einen Schwimmkörpers 12 vorgenommen. Der Anstellwinkel des Schwimmkörpers 12 kann dadurch mit nur geringem Aufwand angepasst werden.

[0105] Eine Fixierung des Anstellwinkels des Schwimmkörpers 12 relativ zur Wasseroberfläche beziehungsweise der Position und/oder Rotationslage des Schwimmkörpers 12 relativ zur Plattform 30 kann beispielsweise durch Arretierung einer der beweglichen Komponenten, beispielsweise der Antriebsachse 72, der Handkurbelvorrichtung 76 und/oder des Gewindetriebs 78 erfolgen. Ebenso kann bereits durch eine Selbsthemmung des Gewindetriebs 78 gewährleistet werden.

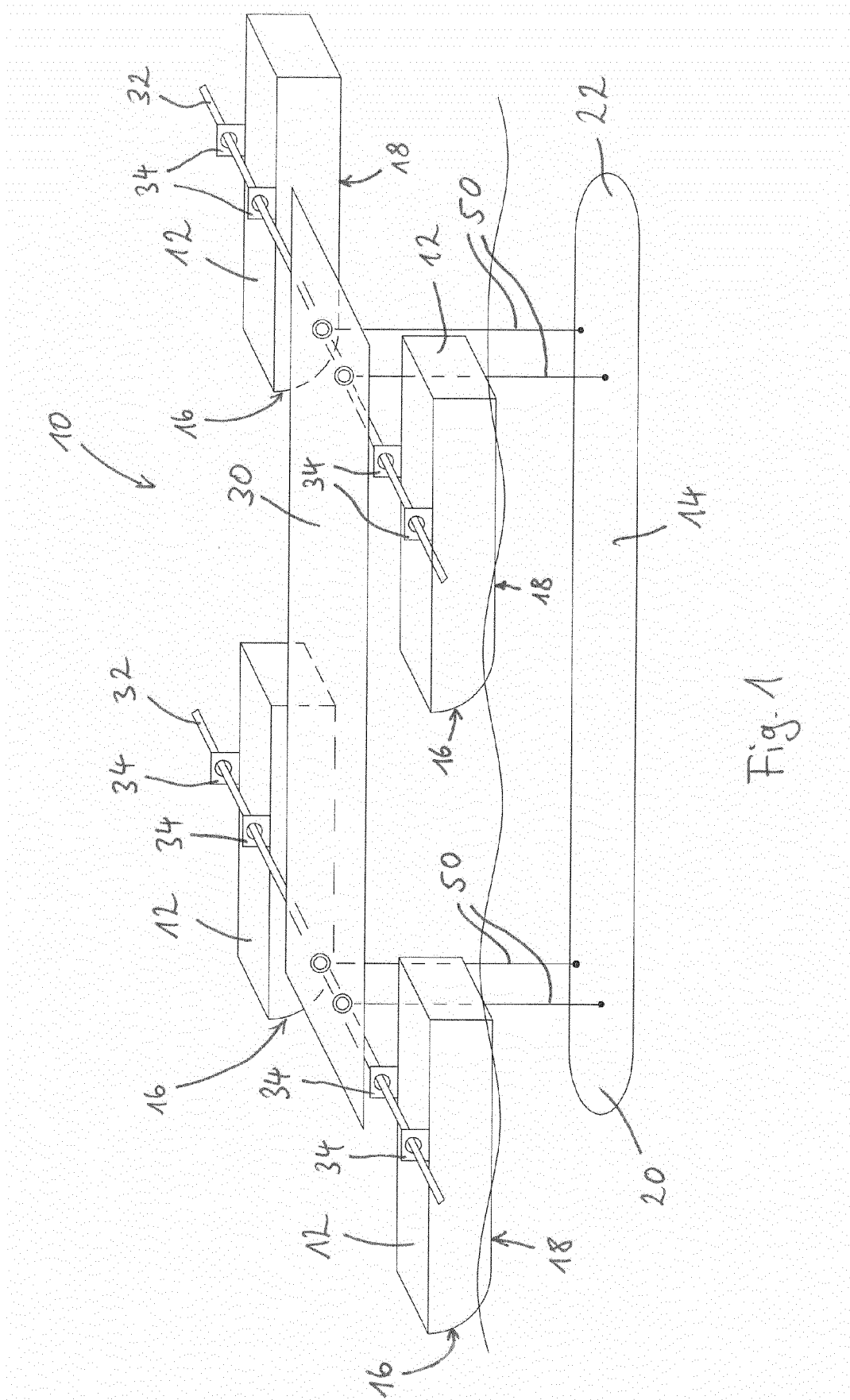
Patentansprüche

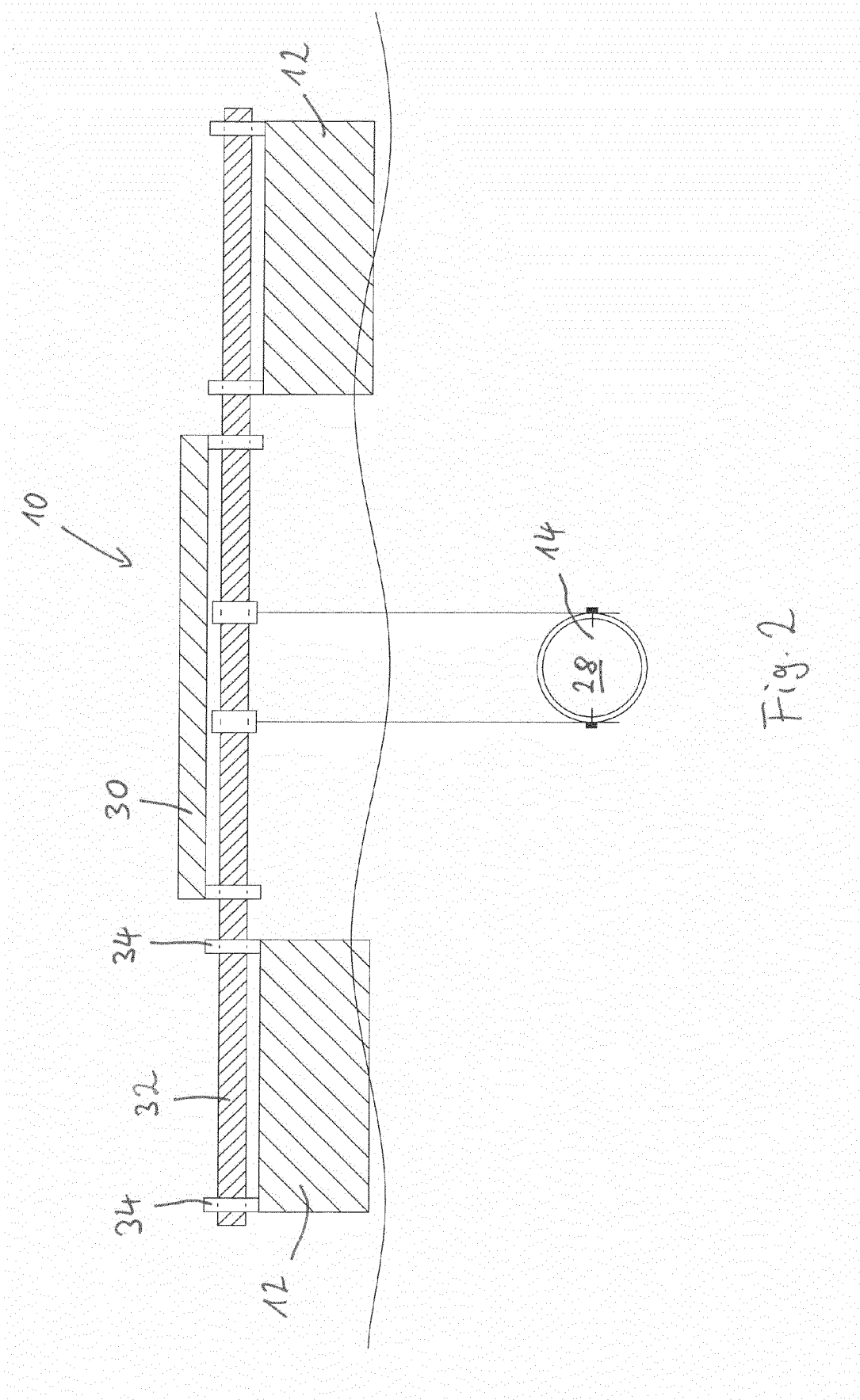
1. Wasserfahrzeug (10), insbesondere Sportboot, mit einer Mehrzahl von Schwimmkörpern (12), die zum Gleiten auf dem Wasser ausgebildet sind, und mit wenigstens einem Unterwasserauftriebskörper (14) zur Verringerung einer Anleitetgeschwindigkeit der Schwimmkörper (12) durch Erzeugung eines statischen Auftriebs.
2. Wasserfahrzeug (10) nach Anspruch 1, wobei der Unterwasserauftriebskörper (14) eine Torpedoform aufweist und/oder torpedoförmig ausgebildet ist und/oder in Betriebsstellung vollständig unter Wasser getaucht ist und/oder in einer Draufsicht mittig entlang einer Fahrzeuglängsachse verläuft.
3. Wasserfahrzeug (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** wenigstens drei Schwimmkörper (12), insbesondere durch vier Schwimmkörper (12), wobei die Schwimmkörper (12) bevorzugt ausgeschäumt und/oder geschlossen ausgebildet sind und/oder an der Unterseite (18) eine Gleitfläche zum Gleiten auf einer Wasseroberfläche aufweisen und/oder wobei zumindest zwei Schwimmkörper (12) entlang einer Fahrzeuglängsachse zueinander beabstandet angeordnet sind und/oder wobei zumindest zwei Schwimmkörper (12) quer zu einer Fahrzeuglängsachse zueinander

beabstandet angeordnet sind.

4. Wasserfahrzeug (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Plattform (30) zum Besteigen durch Personen und/oder mit einer Nutzfläche für die Beladung mit Gegenständen und/oder Personen, wobei die Plattform (30) bevorzugt mit zumindest einem Schwimmkörper (12) und/oder mit dem Unterwasserauftriebskörper (14) in Verbindung steht, insbesondere gelenkig verbunden ist und/oder eine gelenkige Verbindung zwischen einem Schwimmkörper (12) und der Plattform (30) eine Bewegung um eine Querachse erlaubt.
5. Wasserfahrzeug (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Stellvorrichtung (68) zur Verstellung und/oder Fixierung eines Anstellwinkels des wenigstens einen Schwimmkörpers (12) relativ zur Wasseroberfläche und/oder zur Verstellung und/oder Fixierung einer Position und/oder Rotationslage des wenigstens einen Schwimmkörpers (12) relativ zur Plattform (30), insbesondere einer Position und/oder Rotationslage des Schwimmkörpers (12) um eine Querachse relativ zur Plattform (30).
6. Wasserfahrzeug (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei zumindest ein Schwimmkörper (12) über einen Querträger (32), insbesondere über eine Querstange, mit der Plattform (30) verbunden ist, bevorzugt zwei Schwimmkörper (12) über einen Querträger (32) mit der Plattform (30) verbunden sind und/oder wobei zwei Querträger (32) für die Verbindung der Plattform (30) mit insgesamt vier Schwimmkörper (12) vorgesehen sind und/oder die Plattform (30) auf zwei Querträgern (32) aufliegt und/oder wobei die Stellvorrichtung (68) zur Verstellung und/oder Fixierung einer Position und/oder Rotationslage des wenigstens einen Schwimmkörpers (12) um den Querträger (32), insbesondere um eine Querstange, ausgebildet ist.
7. Wasserfahrzeug (10) nach einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei die Stellvorrichtung eine quer zur Fahrzeuglängsachse verlaufende und rotierbar an der Plattform (30) angeordneten Antriebsachse (72) aufweist, wobei die Stellvorrichtung (68) bevorzugt ferner eine Kurbellasche (74) zur Kraftübertragung von der Antriebsachse (72) auf den Schwimmkörper (12) und/oder eine Handkurbelvorrichtung (76) für den Antrieb der Antriebsachse (72) aufweist, wobei zwischen der Antriebsachse (72) und der Handkurbelvorrichtung (76) weiter bevorzugt ein Gewindetrieb (78) und/oder eine fest mit der Antriebsachse (72) verbundene Kurbellasche (80) vorgesehen ist.
8. Wasserfahrzeug (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Unterwasserauftriebskörper

- (14) gekammert ist und/oder einen Hohlraum (28) aufweist und/oder wenigstens eine Wassereinlass- und/oder Auslassöffnung (24) aufweist, bevorzugt auf einer Unterseite des Unterwasserauftriebskörpers (14), und/oder wobei der Unterwasserauftriebskörper (14), insbesondere dessen Hohlraum (28), mit einem Luftschlauch (36) verbunden ist, bevorzugt auf einer Oberseite des Unterwasserauftriebskörpers (14), und/oder wobei der Luftschlauch (36) zu der Plattform (30) führt und/oder wobei der Luftschlauch (36) den Unterwasserauftriebskörper (14) mit luftführenden Ventilen (38) verbindet und/oder wobei der Unterwasserauftriebskörper mit luftführenden Ventilen (38, 44, 46, 48) für den Hohlraum (28) und/oder mit einer Luftpumpe (40) verbunden ist, wobei die luftführenden Ventile (38, 44, 46, 48) insbesondere als absperrbare Verbindungen zu einer Luftpumpe (40), einem Schwimmerventil (42) und/oder der freien Atmosphäre ausgebildet sind.
9. Wasserfahrzeug (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Unterwasserauftriebskörper (14) mit einem Schwimmerventil (42) zur Begrenzung des Belüftens und/oder Entwässerns des Hohlraums (28) verbunden ist, wobei das Schwimmerventil (42) bevorzugt auf der Höhe einer Konstruktionswasserlinie angeordnet ist, wobei sich die Konstruktionswasserlinie bevorzugt auf der Höhe der Unterseiten (18) der Schwimmgleitkörper (12) befindet.
10. Wasserfahrzeug (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Unterwassertauchkörper (14) relativ zu den Schwimmkörpern (12) und/oder an der Plattform (30) und/oder relativ zu einem Querträger (32) befestigt ist und/oder wobei der Unterwassertauchkörper (14) in der Höhe verstellbar ist, insbesondere durch schwenkbewegliche Befestigung relativ zu mindestens einem Querträger (32), und/oder in abgesenkter Stellung arretierbar ist und/oder wobei der Unterwassertauchkörper (14) durch zumindest einen Tauchkörperhalter (50), insbesondere durch eine Mehrzahl von Tauchkörperhaltern (50) befestigt ist, insbesondere an wenigstens einem Querträger (32), bevorzugt an einer Mehrzahl von Querträgern (32), befestigt ist und/oder wobei eine Mehrzahl an Tauchkörperhaltern (50) zusammen mit dem Unterwasserauftriebskörper (14) und/oder der Plattform (30) eine Parallelogramm-Führung und/oder ein Parallelkurbel-Getriebe bilden.
11. Wasserfahrzeug (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Ruderanordnung (52) nach Art einer Vorderradlenkung und/oder durch eine Ruderanordnung (52) mit wenigstens einem Ruderblatt (54), das bugseitig angeordnet ist und/oder das mit geringerem Abstand zum Fahrzeugbug als zum Fahrzeugheck angeordnet ist, und/oder wobei sämtliche Ruderblätter (54) bugseitig angeordnet sind und/oder wobei das wenigstens eine Ruderblatt (54) an einem bugseitigen Querträger (32) und/oder einem bugseitigem Tauchkörperhalter (50) befestigt ist.
12. Wasserfahrzeug (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Ruderanordnung (52) mit wenigstens zwei bugseitig angeordneten Ruderblättern (54), die bevorzugt gelenkte Teile eines Lenktrapezes (56) bilden und/oder durch eine Ruderanordnung (52) nach Art einer Vorderradlenkung, deren gedachter Hinterachsmittelpunkt auf der Höhe heckseitig angeordneter Tauchkörperhalterungen (50) angeordnet ist und/oder deren gedachte Hinterachse durch einen heckseitigen Querträger (32) gebildet wird.
13. Wasserfahrzeug (10), insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit zumindest einer Mehrzahl von Schwimmkörpern (12), die eine modulare Anordnung bilden und von einem Endnutzer handlich tragbar sowie von einem Endnutzer manuell montier- und demontierbar sind.
14. Wasserfahrzeug (10), insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Ruderanordnung mit wenigstens einem Ruderblatt (54), das mit geringerem Abstand zum Fahrzeugbug als zum Fahrzeugheck angeordnet ist, insbesondere sämtliche Ruderblätter (54) einer Ruderanordnung (52) und/oder sämtliche Ruderblätter (52) des Wasserfahrzeugs (10) mit geringerem Abstand zum Fahrzeugbug als zum Fahrzeugheck angeordnet sind.
15. Verfahren zum Betreiben eines Wasserfahrzeugs (10), insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche,
- bei dem eine Mehrzahl von Schwimmkörpern (12), die zum Gleiten auf dem Wasser ausgebildet sind, auf eine Wasseroberfläche gebracht werden,
 - bei dem wenigstens ein Unterwasserauftriebskörper (14) mit bewässert und/oder entlüftet wird,
 - bei dem der Unterwasserauftriebskörper (14) relativ zu den Schwimmkörpern (12) abgesenkt wird,
 - bei dem der Unterwasserauftriebskörper (14) in abgesenkter Stellung arretiert wird und
 - bei dem der Unterwasserauftriebskörper (14) zur Verringerung einer Anleitetgeschwindigkeit der Schwimmkörper (12) durch Erzeugung eines statischen Auftriebs in abgesenkter und arretierter Stellung entwässert und/oder belüftet wird.





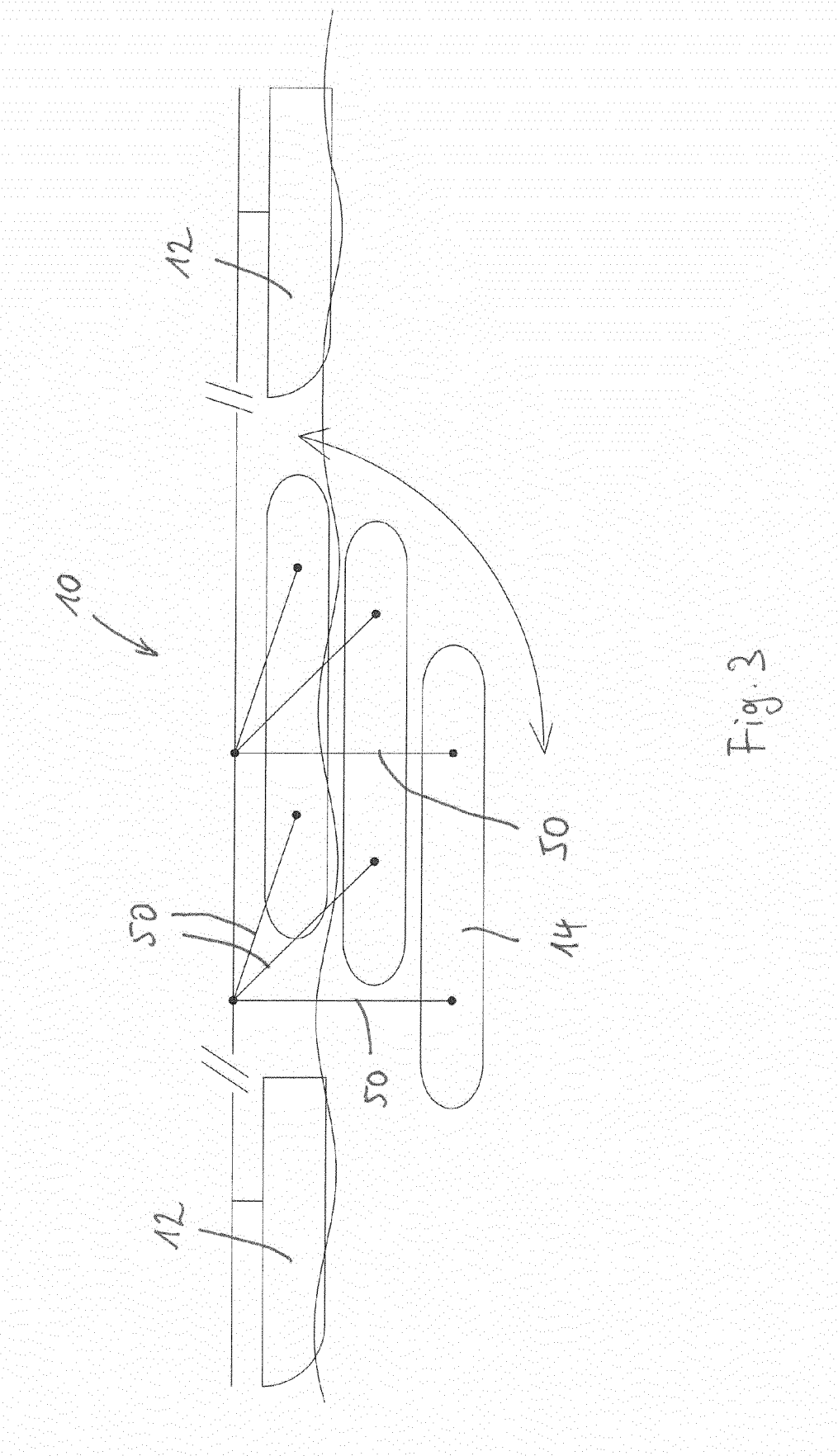


Fig. 3

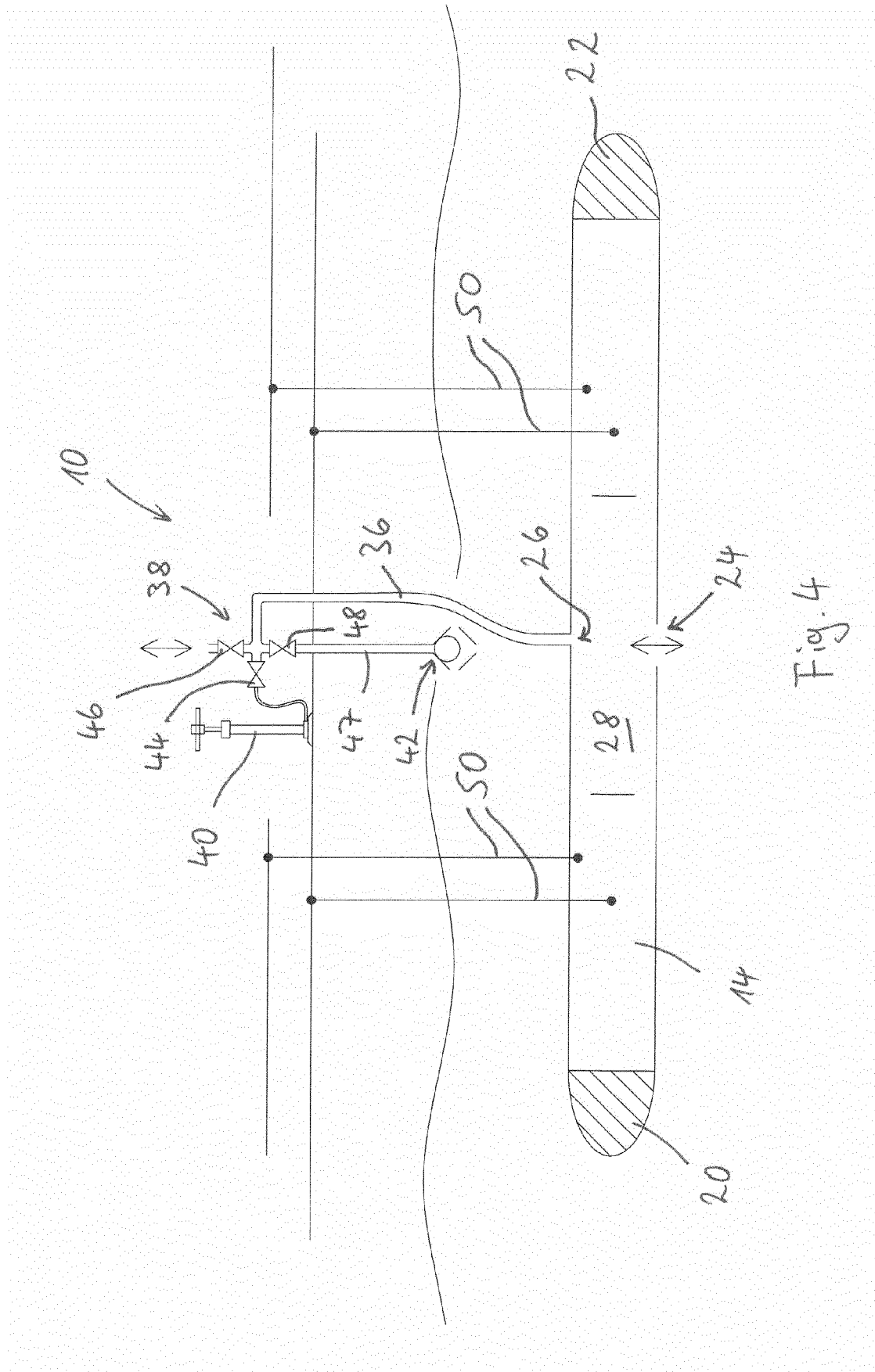
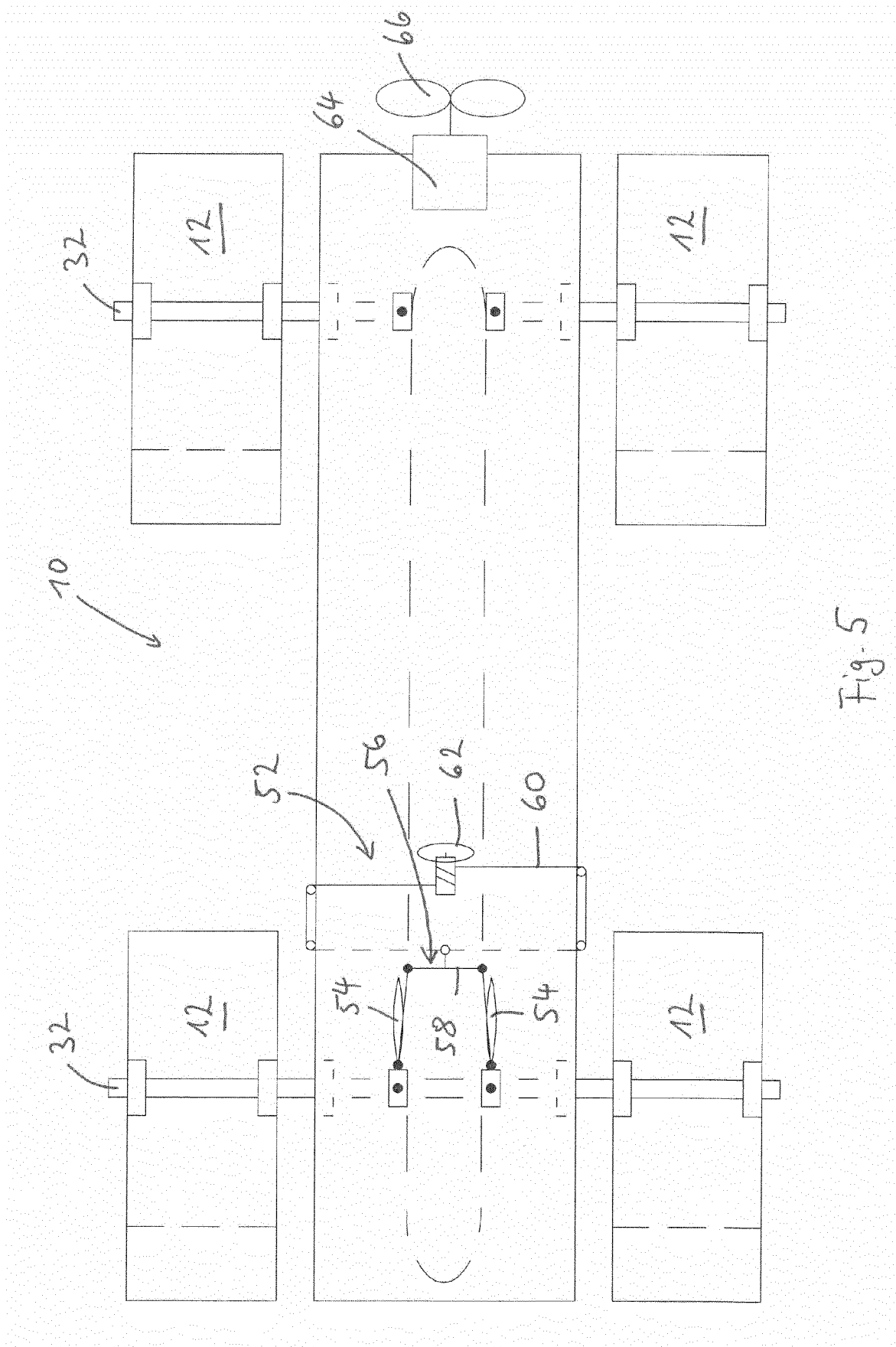
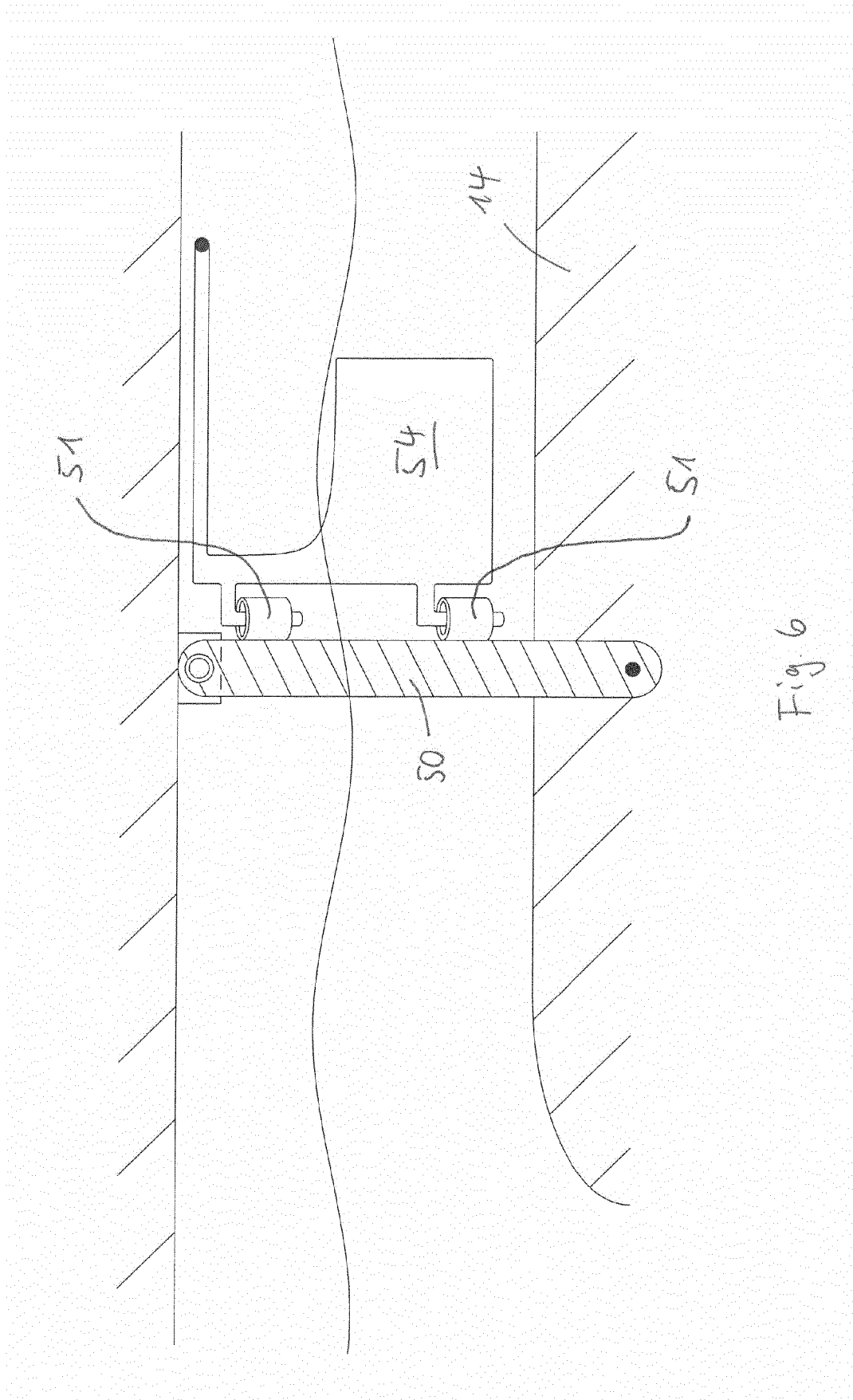


Fig. 4





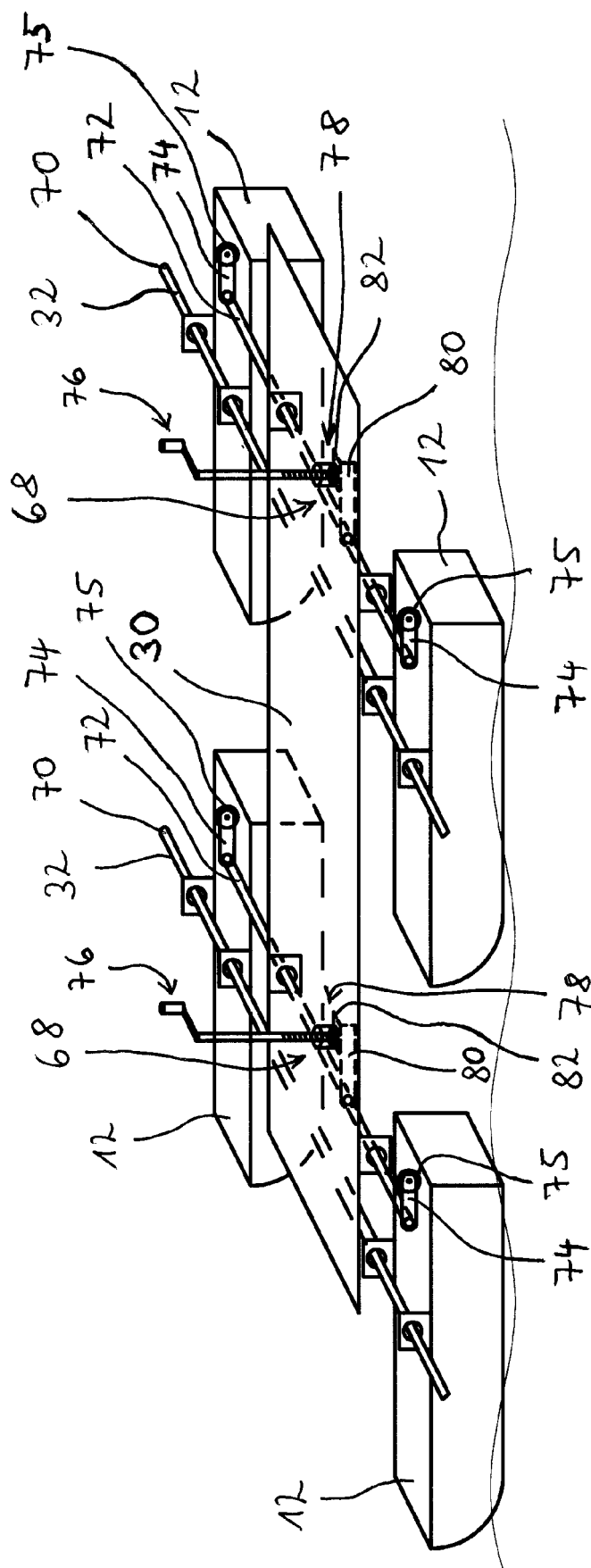


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 20 7928

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2015 004898 A1 (HUBER GABRIELE [DE]) 5. November 2015 (2015-11-05) * Abbildungen 3a, 3b * * Absätze [0032], [0033], [0044], [0045] *	1-15	INV. B63B1/10 B63B1/22 B63B34/00 B63B1/20
X	DE 196 01 167 A1 (RUSCHHAUPT WILHELM DIPL ING [DE]) 17. Juli 1997 (1997-07-17) * Abbildung 1 *	1-15	
X	US 2007/157864 A1 (ALDIN GERARD [FR] ET AL) 12. Juli 2007 (2007-07-12) * Abbildungen 9-12 * * Absatz [0090] *	1-12,14, 15	
X	DE 846 660 C (FOERSTER MORITZ GOTTHOLD) 14. August 1952 (1952-08-14) * Abbildungen 1-7 * * Spalte 2, Zeilen 14-16, 41-42 *	13,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B63B B63H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. April 2021	Prüfer Freire Gomez, Jon
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	

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

EP 20 20 7928

5 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.

12-04-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015004898 A1	05-11-2015	DE 102015004898 A1 DE 202014003766 U1	05-11-2015 04-06-2014
DE 19601167 A1	17-07-1997	KEINE	
US 2007157864 A1	12-07-2007	EP 1716040 A2 FR 2862602 A1 US 2007157864 A1 WO 2005054049 A2	02-11-2006 27-05-2005 12-07-2007 16-06-2005
DE 846660 C	14-08-1952	KEINE	

EPO FORM P0461

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