



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.02.2021 Patentblatt 2021/06

(51) Int Cl.:
B63B 3/06 (2006.01) B63B 35/38 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19190142.0**

(22) Anmeldetag: **05.08.2019**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

• **Piacentini-Timm, Aldo**
18209 Wittenbeck (DE)

(74) Vertreter: **Grünbaum, Annekathrin et al**
Schnick & Garrels Patentanwälte PartG mbB
Schonenfahrerstraße 7
18057 Rostock (DE)

Bemerkungen:

Ein Antrag gemäss Regel 139 EPÜ auf der Berichtigung Beschreibung liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 3.).

(71) Anmelder:
• **Micklich, Delia, Dr. agr.**
19406 Ruchow (DE)
• **Piacentini-Timm, Aldo**
18209 Wittenbeck (DE)

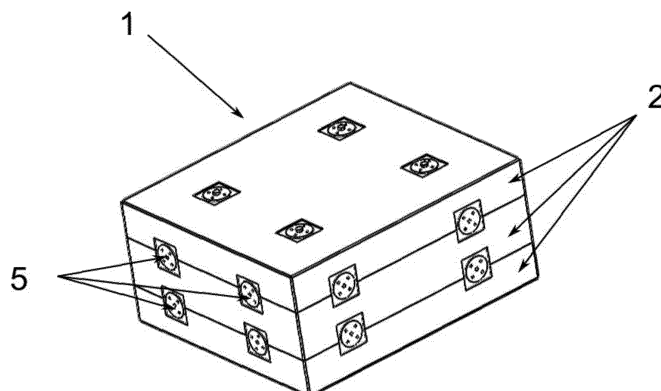
(72) Erfinder:
• **Micklich, Delia, Dr. agr.**
19406 Ruchow (DE)

(54) **EINZELSCHWIMMELEMENT, SOWIE SCHWIMMKÖRPER**

(57) Die Erfindung betrifft ein Einzelschwimmelement (1), sowie einen Schwimmkörper, welcher aus den Einzelschwimmelementen (1) modular aufgebaut ist, wobei es die Aufgabe der Erfindung ist, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und ein koppelbares Einzelschwimmelement (1) bereitzustellen, welches modular aufgebaut ist, wobei das Einzelschwimmelement (1) umweltverträgliche, stabile und kostengünstige Materialien aufweist und das Einzelschwimmelemente ein-

fach und kostengünstig herzustellen ist und dabei große Lasten, insbesondere Punkt- und Flächenlasten aufnehmen kann und diese auf weitere gekoppelte Einzelschwimmelemente (1) verteilt, wobei der Schwimmkörper aus Einzelschwimmelementen (1), welche simpel und mit einfachen technischen Werkzeugen und Maschinen miteinander zu größeren schwimmfähigen Einheiten verbunden bzw. gekoppelt werden, aufgebaut ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Einzelschwimmelement, sowie einen Schwimmkörper, welcher aus den Einzelschwimmelementen modular aufbaubar ist.

[0002] Unter einem Schwimmkörper ist ein Ponton oder Schwimmplattform zu verstehen, welche meist fest verankert, als wasserstandsabhängiger Träger für verschiedene Aufgaben verwendet wird. Im Gegensatz zum Boot ist er zwar meist transportfähig, aber nur eingeschränkt fahrtauglich. Pontons verfügen über keinen eigenen Antrieb und haben im Gegensatz zu Schiffen ohne eigenen Antrieb meist keine strömungsgünstige Form. Sie werden verwendet für schwimmende Schiffsanleger, als Schwimminseln an Badestellen, für spezielle Flöße, für Wohnboote und schwimmende Häuser, schwimmende Fundamente für Industrie- und Kraftwerksanlagen. Pontons sind üblicherweise geschlossen und luftgefüllt.

[0003] Als Materialien werden alle auch im Schiffs- und Bootsbau verwendeten Werkstoffe eingesetzt. Am häufigsten werden Stahlblech und Beton als Hülle, Aussteifung oder Trimmkörper sowie in Kombination mit Elementen aus Styropor, Polyurethan und Styrodur als Auftriebskörper oder Auftriebsmassen verwendet. Für kleinere Pontons werden auch Holz-, Leichtmetall- und Kunststoff-Konstruktionen oder mehrere Fässer eingesetzt.

[0004] Für Badestege und BootsLiegeplätze sind luftgefüllte, etwa würfelförmige Elemente aus geblasenem Thermoplast weit verbreitet. Sie werden an den vertikalen Kanten mit Bolzen, Klammern, Schekeln oder Seilen mit/und/ oder an Laschen zusammengehalten.

[0005] Ferner sind im Stand der Technik Pontons bekannt, welche von Betonteilen und/oder Betonschichten umschlossene Hohlräume aufweisen, welche zumindest teilweise mit Auftriebsmasse gefüllt sind, beispielsweise in DE 10 2011 100 627 A1 offenbart. Die Auftriebsmasse kann beispielsweise einen Schaumstoffkern und/oder Luft aufweisen.

[0006] Beispielsweise befasst sich die Druckschrift DE 1 927 274 A mit einem befahrbaren schwimmfähigen Ponton, welcher aus einem Schaumstoffkern, der mit einer Umhüllung aus glasfaserverstärktem Kunststoff umgeben ist. Zur Versteifung sieht die Druckschrift im Inneren angeordnete U-förmige Versteifungen vor, welche mit der Umhüllung verbunden sind.

[0007] Die Druckschrift DE 1 95229 8 A befasst sich mit der Verbesserung der leichten und mit geschäumten Kunststoffen gefüllten Körper, welche mit Glasfasereinlagen oder im Karbon-Verfahren gestärkt sind. Um zu verhindern, dass bei solchen Körpern Schwund bei einseitiger Belastung (beispielsweise durch Druck von oben) auftritt, wird ein schwimmfähiger Körper offenbart, welcher ein Tragelement aufweist, welchen zum Teil aus dem raumfüllenden Körper herausragt und dabei Anschlusselemente zum Verbinden mit Überbauten bzw. Anschlusskörper zum Verbinden mit weiteren Pontonelementen, bildet. Das Tragelement ist als eine Art Fach-

werk ausgebildet und dient der Stabilisierung der Pontonkörper, damit diese sich nicht verziehen. Jedoch ist das Tragelement nur in einer Fläche widerstandsfähig. Es ist zudem dicht an den Seitenwänden angeordnet.

[0008] Die Druckschriften DE 10 2007 063 514 A1 sowie EP000002226243A1 offenbaren eine Pontonanlage aus stabilisierten Einzelschwimmelementen als Fundament zur Aufnahme von Plattformen, Gebäuden oder technischen Einrichtungen. Die Einzelschwimmelemente bestehen aus Materialien wie Polysterol, Styrodur, Schaumglas oder Ähnlichem und einem Gerüst zur Verstärkung an Kanten und Ecken, wobei insbesondere die Ecken zusätzlich verstärkt sind und das Einzelschwimmelement die Form eines Blockes besitzt. Das Gerüst der Verstärkungen besteht aus Materialien wie Stahlblech, kunstharzverstärktes Polyestergewebe oder Ähnlichem. Die Einzelschwimmelemente lassen sich durch das Gerüst untereinander zu einer Pontonanlage verbinden. Die Einzelschwimmelemente lassen sich über entsprechende Rahmenkonstruktionen auch in größerem Abstand anordnen, wodurch Anordnungen von technischen Einrichtungen unterschiedlicher Größe, verbunden durch Streben unterschiedlichster Längen, problemlos realisierbar sind. Das Anwendungsgebiet des Gegenstandes liegt im Bau von schwimmenden Anlagen und Häusern.

[0009] Nachteile des Standes der Technik sind u.a. eine aufwendige und damit kostenintensive Herstellung der Pontons, eine Verwendung von kostenintensiven und insbesondere nicht umweltverträglichen Materialien. Gerade bei der Verwendung von Zement und/oder Beton in sehr sauren Gewässern können chemische Reaktionen zu einer Auflösung des Beton-/Zementkonstruktionen führen. Die Folge ist, dass entweder der Innenbereich der Pontons, also die mit Kunststoffschäum, beispielsweise Styropor, gefüllten Hohlräume, freigelegt werden und diese in das Gewässer und damit in die Umwelt gelangen oder Beton-Kunststoffgemische (Kunststoffbeton, Styro-Leichtbeton u.a.) sich auflösen und dadurch kleinste Kunststoffpartikel direkt ins Wasser gelangen. Zudem bestehen viele Schwimmkörper aus nach unten offenen, hohlen Betonkonstruktionen, in deren Hohlkörpern Styropor- oder andere Kunststoffblöcke als Auftriebselemente untergebracht sind. Diese Auftriebselemente bzw. -körper haben in der Regel direkten Kontakt mit dem umgebenden Wasser und sind Erosion, Frost und/oder sonstigen Umwelteinflüssen direkt ausgesetzt.

Darstellung der Erfindung

[0010] Es ist daher Aufgabe der Erfindung die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und ein koppelbares Einzelschwimmelement bereitzustellen, welches modular aufbaubar ist, wobei das Einzelschwimmelement umweltverträgliche, stabile und kostengünstige Materialien aufweist und das Einzelschwimmelemente einfach und kostengünstig herzustellen ist und dabei gro-

ße Lasten, insbesondere Punkt- und Flächenlasten aufnehmen kann und diese auf weitere gekoppelte Einzelschwimmelemente verteilt, und welches

[0011] Ferner ist es Aufgabe der Erfindung einen modular aufzubauenden Schwimmkörper zur Verfügung zu stellen, wobei der Schwimmkörper mittels Einzelschwimmelementen, welche simpel und mit einfachen technischen Werkzeugen und Maschinen miteinander zu größeren schwimmfähigen Einheiten verbunden bzw. gekoppelt werden, aufgebaut ist.

[0012] Es ist weiterhin Aufgabe der Erfindung Schwimmkörper bereitzustellen, dessen Auftriebsmaterial keinerlei Wechselwirkung/Verbindung mit allen bekannten Umweltchemikalien eingehen und fossile Rohstoff- und Energiereserven schonen und eine Mikroplastikexposition verhindern.

[0013] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die in den Ansprüchen aufgeführten Merkmale.

[0014] Die Aufgaben werden gelöst mittels eines koppelbaren Einzelschwimmelementes, wobei das Einzelschwimmelement folgende Komponenten aufweist: zumindest zwei quaderförmige Auftriebselemente und ein Gerüst, wobei das Gerüst längliche Hohlkörper aufweist, welche längs, quer und senkrecht zueinander angeordnet sind. Aus Gründen der Einfachheit wird im Folgenden von einer Anordnung des koppelbaren Einzelschwimmelementes in einem kartesischen Koordinatensystem ausgegangen, welches Achsen in x-, y- und z-Richtung aufweist, so dass die länglichen Hohlkörper in x-, y- und z-Richtung angeordnet sind. Die länglichen Hohlkörper sind mittels eines ersten Verbindungselementes miteinander gekoppelt. Ferner weist das Gerüst mindestens ein zweites Verbindungselement auf, wobei das zweite Verbindungselement stabförmig ausgebildet und in einem der länglichen Hohlkörper angeordnet ist.

[0015] Jedes quaderförmige Auftriebselement weist Durchbohrungen entlang zumindest einer der Achse auf, bevorzugt in x-Richtung, und an zumindest einer seiner Seitenflächen (z- oder y-Richtung) Nuten auf. Eine Nut ist eine längliche Vertiefung, welche durch verschiedene Verfahren hergestellt werden kann, beispielsweise mittels Fräsen, Hobeln, Ziehen, mittels einer Nutzenziehmaschine oder Räumen. Die Aufzählung ist nicht abschließend und eine Verwendung anderer Verfahren ist daher denkbar. Bevorzugt ist eine Nut U-Förmig ausgebildet.

[0016] Die quaderförmigen Auftriebselemente sind ferner derart aufeinander angeordnet, dass die Durchbohrungen aufeinander angeordnet sind und die Nuten längliche Hohlräume bilden. Bei vorhandenen Nuten auf einer Seite eines Auftriebselementes in y-Richtung und auf einer Seite eines zweiten Auftriebselementes in z-Richtung entstehen bei einem Aufeinanderlegen Auftriebselemente derart, dass sich die Seiten mit den Nuten berühren, längliche Hohlräume des Einzelschwimmelementes in y- und z-Richtung. Ferner kreuzen sich die länglichen Hohlräume und bilden Kreuzungen.

[0017] In den länglichen Hohlräumen und den Durchbohrungen sind die länglichen Hohlkörper des Gerüsts

angeordnet. An den Kreuzungen sind die ersten Verbindungselemente des Gerüsts angeordnet.

[0018] Eine zusätzliche Befestigung der quaderförmigen Auftriebselemente kann beispielsweise mittels Kleben erfolgen.

[0019] Ferner ist das zumindest eine zweite Verbindungselement, welches stabförmig ausgebildet und in zumindest einem länglichen Hohlkörper des Gerüsts angeordnet ist, an seinen beiden Enden formschlüssig mit je einer Spannbuchse verbunden. Eine Spannbuchse besteht im Wesentlichen aus einem Flansch und einer Gewindemuffe. Beides kann fest miteinander verbunden sein. Mittels Spannen des zweiten Verbindungselementes wird erreicht, dass die zumindest zwei quaderförmigen Auftriebselemente, welche sich durch die Anordnung des Gerüsts mit dem zweiten Verbindungselement innerhalb der Auftriebskörper, zwischen den Spannbuchsen befinden, miteinander kraft- und formschlüssig verbunden werden.

[0020] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen ist eine Spannbuchse neben dem Herstellen der kraft- und formschlüssigen Verbindung der Auftriebskörper ferner dafür ausgebildet, mittels einer kraft- und formschlüssigen Verbindung mit einem weiteren zweiten Verbindungselement eines zweiten Einzelschwimmelementes das zweite Einzelschwimmelemente an dem ersten Einzelschwimmelemente kraft- und formschlüssig zu koppeln. Auf diese Weise sind mehrere Einzelschwimmelemente miteinander zu einem größeren Schwimmkörper koppelbar. Hierfür ist auch denkbar, dass nur eine Gewindemuffe an den Verbindungsstellen der Einzelschwimmelemente verwendet wird, anstatt einer Spannbuchse, welche einen Gewindeflansch und eine Gewindemuffe aufweist.

[0021] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen weist der erfindungsgemäße schwimmfähige Körper Druckplatten auf, welche zwischen dem quaderförmigen Auftriebskörpern und einer Spannbuchse angeordnet sind. Hierfür können die quaderförmigen Auftriebskörper weitere rechteckige, runde oder quadratische Nuten oder Einbuchtungen zur Aufnahme der Druckplatten und/oder der Spannbuchsen aufweisen. Dies führt zu einer besseren Druckverteilung der punktförmigen Belastung durch die, durch die Spannbuchse in den Einzelschwimmkörper eingebrachten Kräfte, sowie der von außen auf den Schwimmkörper wirkenden Zug- und Druckkräfte.

[0022] Gemäß verschiedener Ausführungsformen weisen die Spannbuchsen ein Innengewinde auf und das zumindest eine zweite Verbindungselement weist an seinen beiden Enden je ein zum Innengewinde der Spannbuchsen passendes Außengewinde auf. Das zweite Verbindungselement ist bevorzugt als Gewindestange ausgebildet. Das zweite Verbindungselemente kann jedoch auch als Rundstab mit außen angebrachten Gewinden, als Riffel-Rundstange oder als Zahnstange ausgebildet sein. Sofern das zweite Verbindungselement kein Gewinde aufweist verfügen die Spannbuchsen über ent-

sprechende Innenverzahnungen oder Innenriffelungen um den sicheren Formschluss auf dem Verbindungselement herstellen zu können.

[0023] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen weisen die quaderförmigen Auftriebskörper Glas-schaum, Schaumglasbeton oder anderen Schaumglas-gemischen auf. Es wird jedoch die Verwendung von Schaumglasplatten als quaderförmige Auftriebskörper bevorzugt.

[0024] Bevorzugt weisen die quaderförmigen Auftriebskörper eine Beschichtung auf. Die Beschichtung kann beispielsweise Naturkautschuk, synthetischen Kautschuk, Polyurea und/oder ähnliche Materialien (beispielsweise Mehrkomponentengemische) aufweisen.

[0025] Ferner ist das erste Verbindungselement erfindungsgemäß dafür ausgebildet mittels Aufnahmeelementen die länglichen Hohlkörper aufzunehmen und miteinander formschlüssig zu verbinden.

[0026] Bevorzugt ist das erste Verbindungselement dafür ausgebildet, mittels der Aufnahmeelemente die länglichen Hohlkörper in 90° Winkeln zueinander anzuordnen. Andere Winkelgradzahlen sind jedoch denkbar.

[0027] Bevorzugt sind die Aufnahmeelemente des ersten Verbindungselementes Durchbohrungen bzw. Löcher und die länglichen Hohlkörper sind Rohre, so dass die Rohre durch die Durchbohrungen geführt werden können, um die Rohre miteinander formschlüssig zu verbinden.

[0028] Die Aufgabe wird auch gelöst mittels eines Schwimmkörpers aufweisend mindestens zwei Einzelschwimmelemente nach Anspruch 1, welche mittels zumindest des zweiten Verbindungselementes des ersten Einzelschwimmelementes und mittels einer Spanbuchse des zweiten Einzelschwimmelementes miteinander verbunden sind.

[0029] Die Verwendung von Schaumglasplatten als quaderförmige Auftriebskörper hat den Vorteil, dass industriell hergestelltes Schaumglas extrem leicht, wasserdicht, druckfest, dampfdicht, maßbeständig, nicht brennbar, säurebeständig, schädlingssicher ungiftig, umweltfreundlich, leicht zu bearbeiten, wiederverwertbar, weitestgehend frostsicher und wärmedämmend ist.

[0030] Aufgrund der vorgenannten Eigenschaften ist Schaumglas neutral gegenüber dem umgebenden Süß- oder Salzwasser, der Luft, dem Erdboden oder der Flora und Fauna. Zudem ist Schaumglas zu 100 Prozent beständig gegen ultraviolette Strahlung (UV) und geht keine Verbindungen mit der Umwelt ein. Insbesondere im Hinblick auf die ständig schärfer werdenden Diskussionen und daraus resultierenden administrativen Restriktionen in Bezug auf den Einsatz von verschiedenen Kunststoffen, aus denen durch Erosion Mikroplastik in die Umwelt gelangt, ist Schaumglas eine der wenigen Alternativen zu Styropor oder anderen Kunststoffen. Heute sind Kunststoffe der wesentliche Bestandteil von schwimmenden Fundamenten/Strukturen jedweder Bauart.

[0031] Eine Beschichtung der Einzelschwimmelemente verbessert die Eigenschaften des Schaumglases da-

hingehend, dass die Beschichtung Wasser daran hindert, in die äußere offene und harte Porenoberfläche einzudringen oder diese zu benetzen. Dadurch wird zunächst verhindert, dass die Oberfläche nicht von Organismen besiedelt werden kann. Zudem wird verhindert, dass eventuell durch Mikrorisse eindringendes Wasser bei Frost das Einzelschwimmelement beschädigt wird.

[0032] Eine Beschichtung ermöglicht zudem, dass die mechanischen Eigenschaften des Schaumglases hinsichtlich seiner nicht sehr abriebfesten Oberfläche, erheblich verbessert werden.

[0033] Ferner wird durch eine Außen- und ggf. Innenbeschichtung mit bspw. Polyurea erreicht, dass sich die mechanischen Eigenschaften des komplett montierten Einzelschwimmelementes hinsichtlich der Druck-, Zug- und dynamische Wechselbelastungen erheblich verbessern.

[0034] Die erfindungsgemäße Anordnung der quaderförmigen Auftriebskörper in Kombination mit einem formschlüssig verbundenen Gerüst im Inneren eines Einzelschwimmelementes, welches eine Verspannung der Auftriebskörper verhindert, ermöglicht die Verwendung von Glasschaumplatten. Die zusätzliche Verwendung von Druckplatten ermöglichen eine besser Druckverteilung der punktförmigen Belastung durch die Spannbuchsen. Zudem werden eventuell auftretende Punktlasten auf montierten Strukturen aus gekoppelten Einzelschwimmelementen über die miteinander gekoppelten Gerüste in die Gesamtstruktur aus mehreren gekoppelten Einzelschwimmelementen verteilt.

[0035] Die modulare Bauweise der Einzelschwimmelemente, sowie die Bauweise erlaubt eine Anpassung an den entsprechenden Einsatzbereich. Es können beliebig viele Einzelschwimmelemente in allen Richtungen (Höhe, Tiefe, Breite) miteinander gekoppelt werden.

[0036] Ferner können montierte Schwimmstrukturen aus mehreren miteinander gekoppelten Einzelschwimmelementen in ihrer Gesamtgröße verändert (vergrößert oder verkleinert) werden, da beliebig viele Einzelschwimmelemente miteinander gekoppelt oder voneinander getrennt werden können.

[0037] Ferner ist es möglich, dass die Einzelschwimmelement mit je zwei oder drei oder mehr Auftriebselementen nach standardisierten Maßen gefertigt werden, so dass diese unterschiedliche Traglasten aufweisen können und zudem für einen Transport gut in einen (20 oder 40 Fuß TEU-See-)Container passen.

[0038] Am Ort, an dem die schwimmfähige Struktur benötigt wird, werden die Einzelschwimmelemente an Land oder im Wasser miteinander verbunden um Schwimmstrukturen mit den benötigten Maßen schnell und unkompliziert zu erstellen. Hierfür werden kein besonders geschultes Personal, keine Spezialmaschinen oder aufwendige Hebetchnik benötigt.

Ausführung der Erfindung

[0039] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungs-

beispiels näher erläutert. Hierzu zeigen

- Figur 1 Einzelschwimmelement
 Figur 2 Spannbuchse
 Figur 3 Druckplatte
 Figur 4 das Gerüst, welches aus den Hohlkörpern und den ersten Verbindungselementen gebildet wird.
 Figur 5 ein erstes Verbindungselement,
 Figur 6 Detaillierter Aufbau der Einzelschwimmelemente
 Figur 7 Schwimmkörper aufgebaut aus mehreren Einzelschwimmelementen
 Figur 8 Detailzeichnung einer Verbindung von zwei Einzelschwimmelementen, wobei nur die Kombination der zweiten Verbindungselemente, der Druckplatten sowie der Spannbuchsen dargestellt ist

[0040] In der Beschreibung wird auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, in denen zur Veranschaulichung spezifische Ausführungsformen gezeigt sind, in denen die erfindungsgemäße Anordnung ausgeübt werden kann. In dieser Hinsicht wird eine Richtungs-terminologie wie etwa "oben", "unten" usw. mit Bezug auf die Orientierung der beschriebenen Zeichnungen verwendet. Die Richtungsterminologie dient der Veranschaulichung und ist auf keinerlei Weise einschränkend.

[0041] Es versteht sich, dass andere Ausführungsformen benutzt und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es versteht sich, dass die Merkmale der hierin beschriebenen verschiedenen beispielhaften Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können, sofern nicht spezifisch anders angegeben. Die folgende ausführliche Beschreibung ist deshalb nicht in einschränkendem Sinne aufzufassen, und der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung wird durch die angefügten Ansprüche definiert.

[0042] Im Rahmen dieser Beschreibung werden die Begriffe "verbunden", "angeschlossen" sowie "gekoppelt" zum Beschreiben verwendet sowohl einer direkten als auch einer indirekten Verbindung (beispielsweise ohmsch und/oder elektrisch leitfähig, z.B. in einer elektrisch leitfähigen Verbindung), eines direkten oder indirekten Anschlusses sowie einer direkten oder indirekten Kopplung.

[0043] In den Figuren werden identische oder ähnliche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen, soweit dies zweckmäßig ist.

[0044] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann der Begriff "gekoppelt" oder "Kopplung" im Sinne einer mechanischen, hydrostatischen, thermischen und/oder elektrischen Verbindung verstanden werden. Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann "gekuppelt" im Sinne einer mechanischen (körperlichen bzw. physikalischen) Kopplung verstanden werden. Eine Kupplung kann eingerichtet sein, um eine mechanische

Wechselwirkung (z.B. Kraft, Drehmoment) zu übertragen.

[0045] In Figur 1 ist das erfindungsgemäße Einzelschwimmelement 1 dargestellt. Es weist folgende Komponenten auf:

zumindest zwei quaderförmige Auftriebselemente 2 (hier abgebildet drei Auftriebselemente 2),

und ein Gerüst 3, aufweisend längliche Hohlkörper 31, welche mittels eines ersten Verbindungselementes 32 miteinander gekoppelt sind, und zumindest ein zweites Verbindungselement 33, wobei das zweite Verbindungselement 33 stabförmig ausgebildet und in einem Hohlkörper 31 angeordnet ist,

Jedes quaderförmige Auftriebselement 2 weist Durchbohrungen 21 entlang einer x-Achse und an zumindest einer seiner Seitenflächen Nuten 22 entlang einer y- oder z-Achse auf. Die quaderförmigen Auftriebselemente 2 sind derart aufeinander angeordnet sind, dass die Nuten 22 je einen länglichen Hohlraum 4 bilden. An den Stellen an denen sich die länglichen Hohlräume treffen werden Kreuzungen gebildet. In den länglichen Hohlräumen 4 und in den Durchbohrungen 21 sind die länglichen Hohlkörper 31 des Gerüsts 3 angeordnet. Das zumindest eine erste Verbindungselement 32 des Gerüsts 3 ist in einer Kreuzung angeordnet.

[0046] Das zumindest eine zweite Verbindungselement 33 ist an seinen beiden Seiten kraft- und formschlüssig mit je einer Spannbuchse 5 derart verbunden ist, dass die zumindest zwei quaderförmigen Auftriebselemente 2 miteinander form- und kraftschlüssig verbunden werden. Die quaderförmigen Auftriebskörper 2 weisen Glasschaum oder Glausschaumgemische auf (nicht dargestellt). Bevorzugt sind die quaderförmigen Auftriebskörper Schaumglasplatten. Weiter bevorzugt weisen die quaderförmigen Auftriebskörper 2 eine Beschichtung auf (hier nicht dargestellt), die Beschichtung Naturkautschuk, synthetischen Kautschuk und/oder Polyurea aufweisen kann.

[0047] Das in Figur 1 dargestellte Einzelschwimmelement 1 zeigt an dessen Außenseiten eingefrästen Flächen zur Aufnahme der Spannbuchsen oder der Druckplatten und Spannbuchsen.

[0048] Eine Spannbuchse 5, wie beispielsweise dargestellt in Figur 2, ist ferner dafür ausgebildet, mittels einer kraftschlüssigen Verbindung mit einem weiteren zweiten Verbindungselement 33 eines zweiten schwimmfähigen Einzelschwimmelementes 1 ein zweites Einzelschwimmelement 1 an dem ersten Einzelschwimmelement 1 kraftschlüssig zu koppeln. Hierfür können die Spannbuchsen 5 ein Innengewinde aufweisen. Ferner können die Spannbuchsen 5, für den Fall dass das zumindest eine zweite Verbindungselement 33 an seinen beiden Enden kein Außengewinde aufweist,

über entsprechende Innenverzahnungen oder Innenrif-
felungen aufweisen, um den sicheren Formschluss auf
dem Verbindungselement herstellen zu können. Spann-
buchse Eine Spannbuchse 5 ist beispielsweise aus Stahl
oder Edelstahl ausgebildet. Sie ist beispielsweise aus
einer Gewindehülse (mit Innengewinde) und einem Kopf
in Form eines Flansches (als Spannelement) mit min-
destens zwei Durchbohrungen gefertigt. Mittels des
Spannelementes bspw. einer Gewindebuchse 51 wird
das zweite Verbindungselement 33 gespannt.

[0049] Ein erfindungsgemäßes Einzelschwimme-
lement 1 weist ferner Druckplatten 6 auf, welche zwischen
dem quaderförmigen Auftriebskörper 2 und einer Spann-
buchse 5 angeordnet sind. Eine mögliche Variante einer
Druckplatte 6 ist in Figur 3 dargestellt. Die Druckplatten
sind mittig mit einer Bohrung versehen und aus Stahl-
blech bzw. Edelstahlblech in der Stärke von mehreren
Millimetern ausgeführt.

[0050] Figur 4 zeigt ein erstes Verbindungselement 32.
Das erste Verbindungselement 32 ist dafür ausgebildet,
mittels Aufnahmeelementen 321 die länglichen Hohlkör-
per 31 aufzunehmen und miteinander kraftschlüssig zu
verbinden. Bevorzugt sind die Aufnahmeelemente 321
derart ausgebildet, dass die länglichen Hohlkörper 31 in
90° Winkeln zueinander angeordnet werden. Die Auf-
nahmeelemente 321 sind beispielsweise Durchbohrun-
gen oder Löcher. Ein bevorzugtes Gerüst, welches durch
die Anordnung der länglichen Hohlkörper 31 mittels der
ersten Verbindungselemente, entsteht, ist in Figur 5 dar-
gestellt. Die länglichen Hohlkörper 31 des erfindungsge-
mäßigen Einzelschwimmelementes sind beispielsweise
Rohre.

[0051] In Figur 6 ein erstes Auftriebselement 2, wel-
ches unten angeordnet ist mit senkrechten Durchboh-
rungen 21 in x-Richtung und zwei Nuten 22 in y-Richtung
auf dessen Oberseite. In den Durchbohrungen 21 und
den Nuten 22 ist das Gerüst 3 angeordnet, welches läng-
liche Hohlkörper 31 sowie erste Verbindungselemente
32 aufweist. Die ersten Verbindungselemente 32 ordnen
die länglichen Hohlkörper 31 wie dargestellt an. An den
Außenseiten der Auftriebselemente 2 können weitere
Vertiefungen 22 (hier rechteckig dargestellt) angeordnet
sein, um eine verbesserte Aufnahme der Druckplatte 6
und/oder der Spannbuchsen 5 zu ermöglichen.

[0052] Ein erfindungsgemäßer Schwimmkörper, wel-
cher aus zwei Einzelschwimmelemente 1 nach Anspruch
1, welche mittels zumindest des zweiten Verbindungse-
lementes 33 des ersten Einzelschwimmelementes 1 und
mittels einer Spannbuchse 5 des zweiten Einzelschwim-
melementes 1 miteinander verbunden sind, ist in Figur
7 dargestellt.

[0053] Figur 8 zeigt eine Detailansicht einer Verbin-
dung zweier Einzelschwimmelemente 1, wobei die Auf-
triebselemente 2 nicht dargestellt sind. Dargestellt ist ein
zweites Verbindungselement 33 eines ersten Einzel-
schwimmelementes 1 und ein zweites Verbindungsele-
ment 33 eines zweiten Einzelschwimmelementes 1, so-
wie zwei Spannbuchse 5, welche jeweils an einem Ein-

zelschwimmelement 1 angeordnet sind, sowie zwei
Druckplatten 6. Es ist ersichtlich, dass die Verbindung
mittels des Verbindungselementes 33, welches nicht nur
mit der Spannbuchse 5 eines ersten Einzelschwimmele-
mentes gekoppelt ist, sondern auch mit der Spannbuch-
se 5 eines zweiten Einzelschwimmelementes, herge-
stellt wird. Alternativ kann für die Verbindung auch nur
eine Gewindemuffe 51 verwendet werden.

[0054] Für die Verbindung zweier Einzelschwimmele-
mente 1 ist es zudem denkbar anstatt von zwei zweiten
Verbindungselementen 33 nur ein zweites Verbindungs-
element 33 zu verwenden. Dieses ist dafür so lang aus-
gebildet, wie zwei Einzelschwimmelemente 1.

15 Bezugszeichen

[0055]

- | | |
|-----|---|
| 1 | Einzelschwimmelement |
| 2 | quaderförmige Auftriebselemente/-körper |
| 21 | Durchbohrung |
| 22 | Nut / Vertiefungen |
| 3 | Gerüst |
| 31 | länglicher Hohlkörper |
| 32 | erstes Verbindungselement |
| 321 | Aufnahmeelement |
| 33 | zweites Verbindungselement |
| 4 | länglicher Hohlraum |
| 5 | Spannbuchse |
| 51 | Gewindebuchse |
| 52 | Flansch/Gewindeflansch |
| 6 | Druckplatte |

40 Patentansprüche

1. Einzelschwimmelement (1) aufweisend
zumindest zwei quaderförmige Auftriebselemente
(2),
ein Gerüst (3), aufweisend längliche Hohlkörper
(31), welche mittels eines ersten Verbindungsele-
mentes (32) miteinander gekoppelt sind, und zumin-
dest ein zweites Verbindungselement (33), wobei
das zweite Verbindungselement (33) stabförmig
ausgebildet und in einem Hohlkörper 31 angeordnet
ist,
wobei jedes quaderförmige Auftriebselement (2)
Durchbohrungen (21) entlang einer x-Achse auf-
weist und an zumindest einer Seitenfläche Nuten
(22) entlang einer y- oder z-Achse aufweist, und wo-
bei die quaderförmigen Auftriebselemente (2) derart
aufeinander angeordnet sind, dass die Nuten (22) je
einen länglichen Hohlraum (4) bilden, wobei in den

- länglichen Hohlräumen (4) und in den Durchbohrungen (21) die länglichen Hohlkörper (31) des Gerüsts (3) sowie an Kreuzungen der länglichen Hohlräume (4) das zumindest eine erste Verbindungselement (32) des Gerüsts (3) angeordnet sind, wobei das zumindest eine zweite Verbindungselement (33) an seinen beiden Seiten kraft- und formschlüssig mit je einer Spannbuchse (5) derart verbunden ist, dass die zumindest zwei quaderförmigen Auftriebs Elemente (2) miteinander form- und kraftschlüssig verbunden sind.
2. Einzelschwimmelement (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Spannbuchse (5) ferner dafür ausgebildet ist, mittels kraft- und/oder formschlüssiger Verbindung mit einem weiteren zweiten Verbindungselement (33) eines zweiten Einzelschwimmelementes (1) an dem ersten Einzelschwimmelement (1) kraft- und formschlüssig zu koppeln.
 3. Einzelschwimmelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend Druckplatten (6), welche zwischen einem quaderförmigen Auftriebs Element (2) und einer Spannbuchse (5) angeordnet sind.
 4. Einzelschwimmelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannbuchsen (5) ein Innengewinde aufweisen und/oder dass das zumindest eine zweite Verbindungselement (33) an seinen beiden Ende je ein zum Innengewinde der Spannbuchsen (5) passendes Außengewinde aufweist.
 5. Einzelschwimmelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die quaderförmigen Auftriebs Element (2) Glas-schaum oder Glausschaumgemische aufweisen oder Schaumglasplatten sind.
 6. Einzelschwimmelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die quaderförmigen Auftriebs Elemente (2) eine Beschichtung aufweisen.
 7. Einzelschwimmelement (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung Naturkautschuk, synthetischen Kautschuk und/oder Polyurea aufweist.
 8. Einzelschwimmelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verbindungselement (32) dafür ausgebildet ist mittels Aufnahmeelementen (321) die länglichen Hohlkörper (31) aufzunehmen und miteinander formschlüssig zu verbinden.
 9. Einzelschwimmelement (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verbindungselement (32) dafür ausgebildet ist, mittels der Aufnahmeelemente (321) die länglichen Hohlkörper (31) in 90° Winkeln zueinander anzuordnen.
 10. Einzelschwimmelement (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeelemente (321) Durchbohrungen sind.
 11. Einzelschwimmelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die länglichen Hohlkörper (31) Rohre sind.
 12. Einzelschwimmelement (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannbuchse (5) einen Flansch (52) und eine Gewindemuffe (51) aufweist.
 13. Schwimmkörper aufweisend mindestens zwei Einzelschwimmelemente (1) nach Anspruch 1, welche mittels zumindest des zweiten Verbindungselementes (33) des zweiten Einzelschwimmelementes (1) und mittels einer Spannbuchse (4) des ersten Einzelschwimmelementes (1) miteinander verbunden sind.

Fig. 1

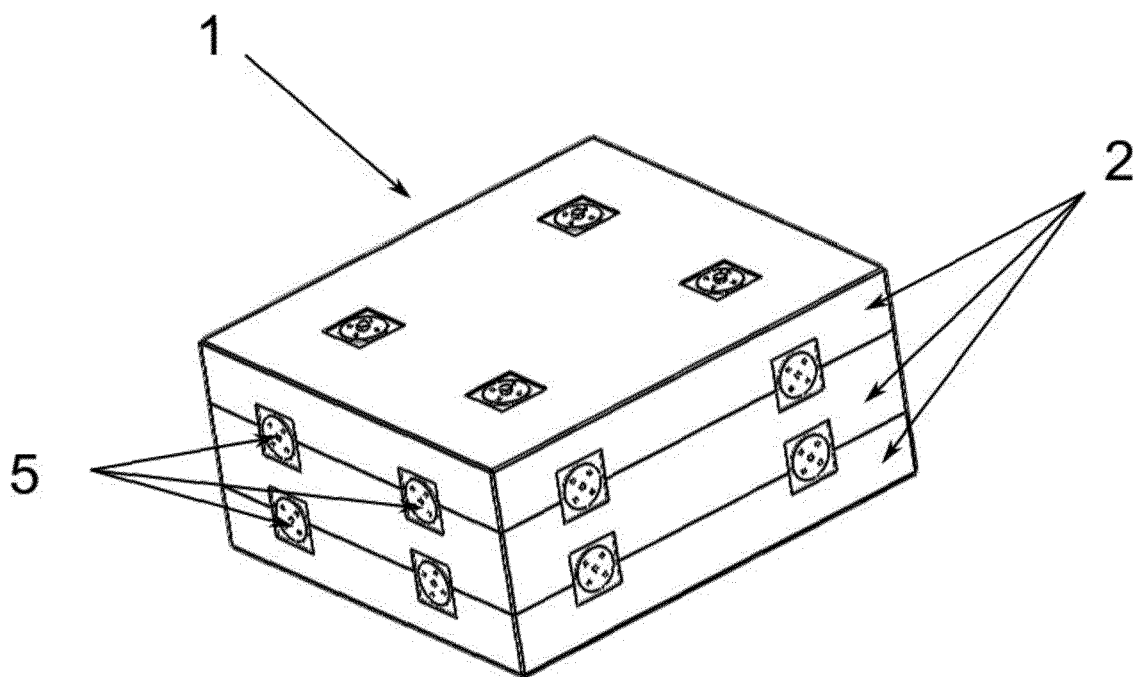


Fig. 2

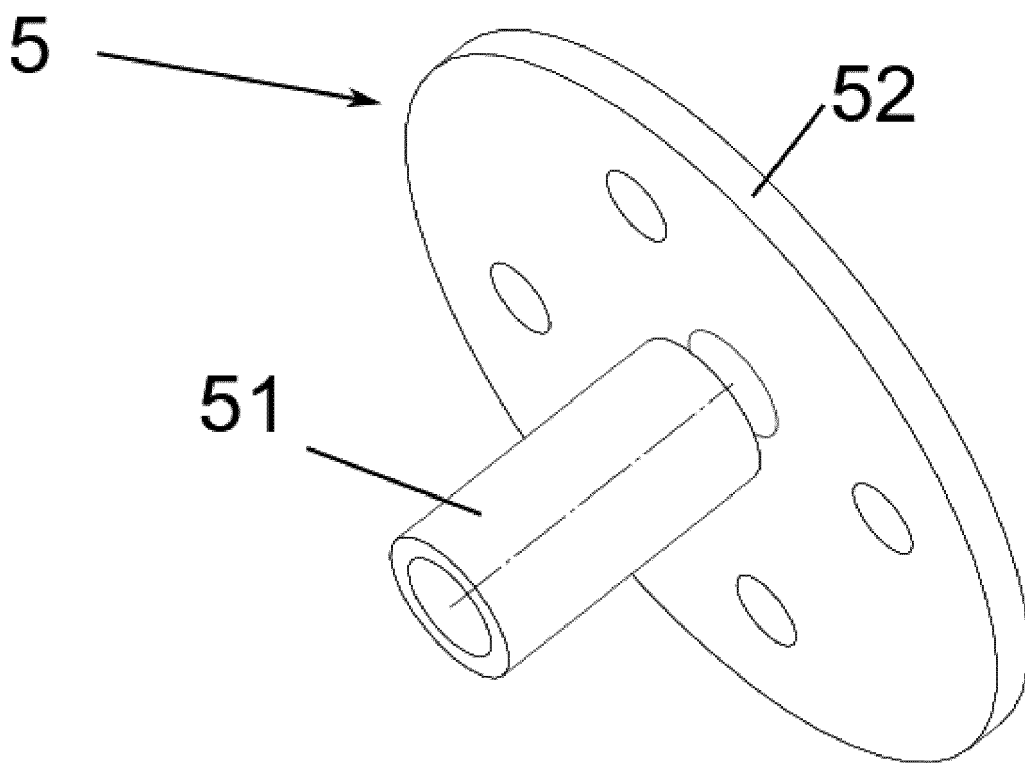


Fig. 3

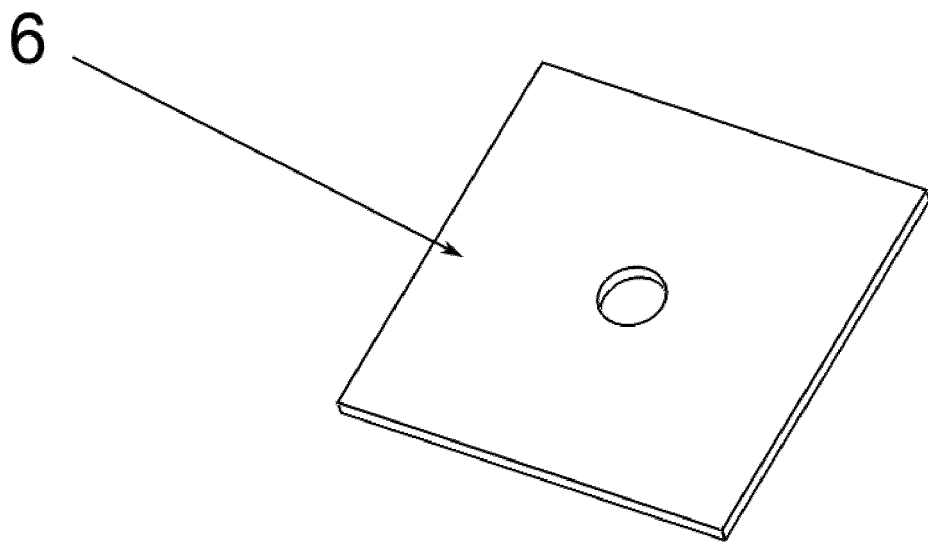


Fig. 4

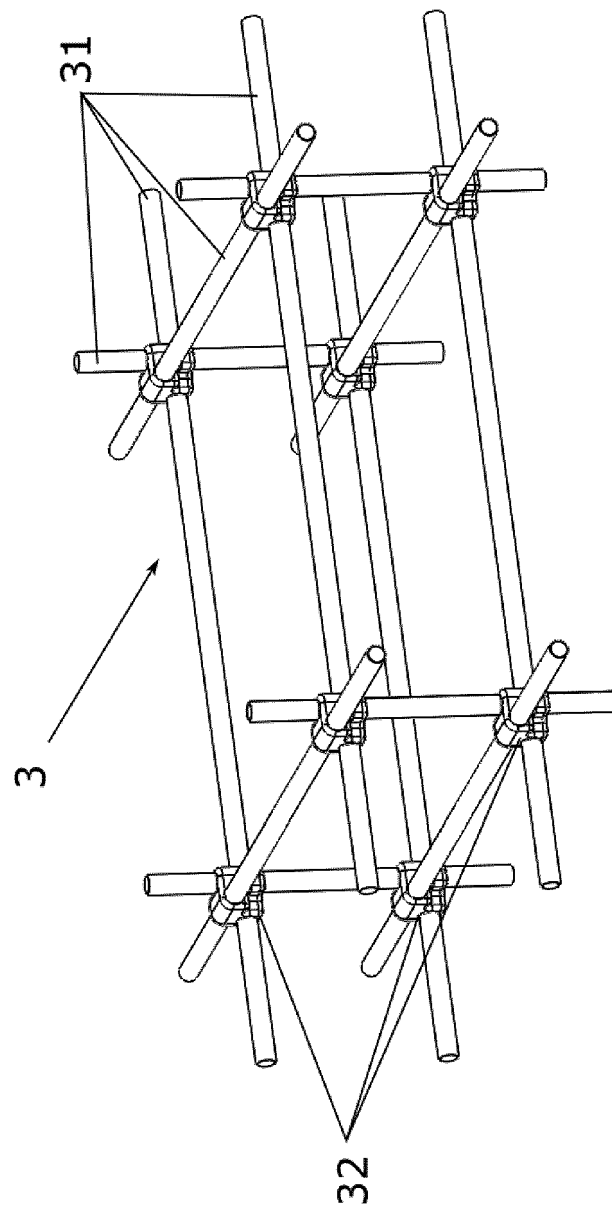


Fig. 5

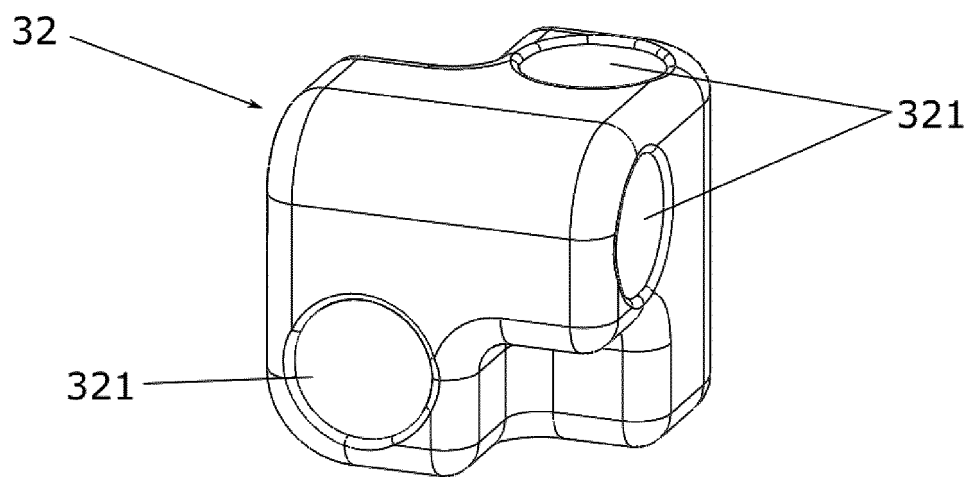


Fig. 6

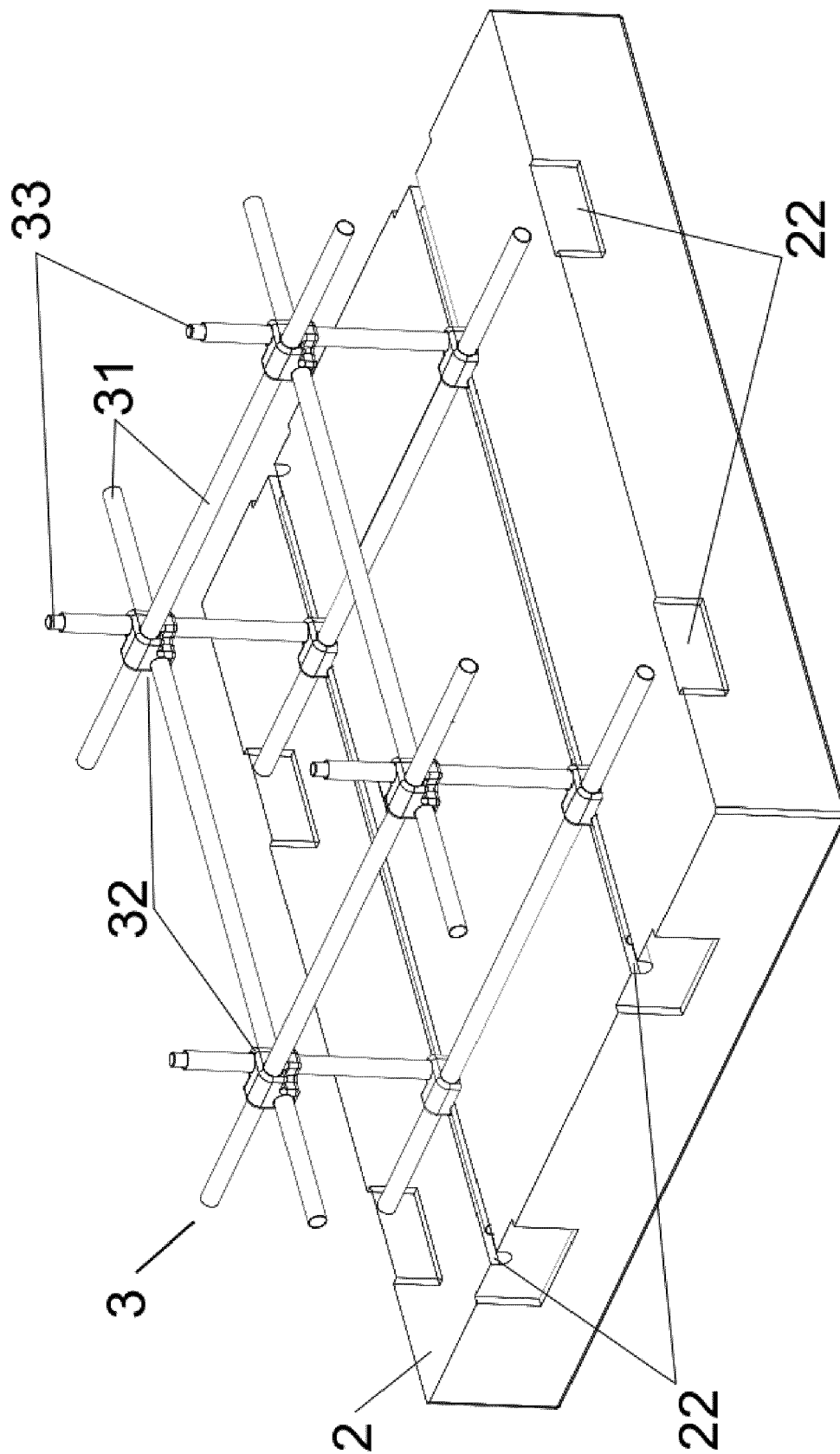
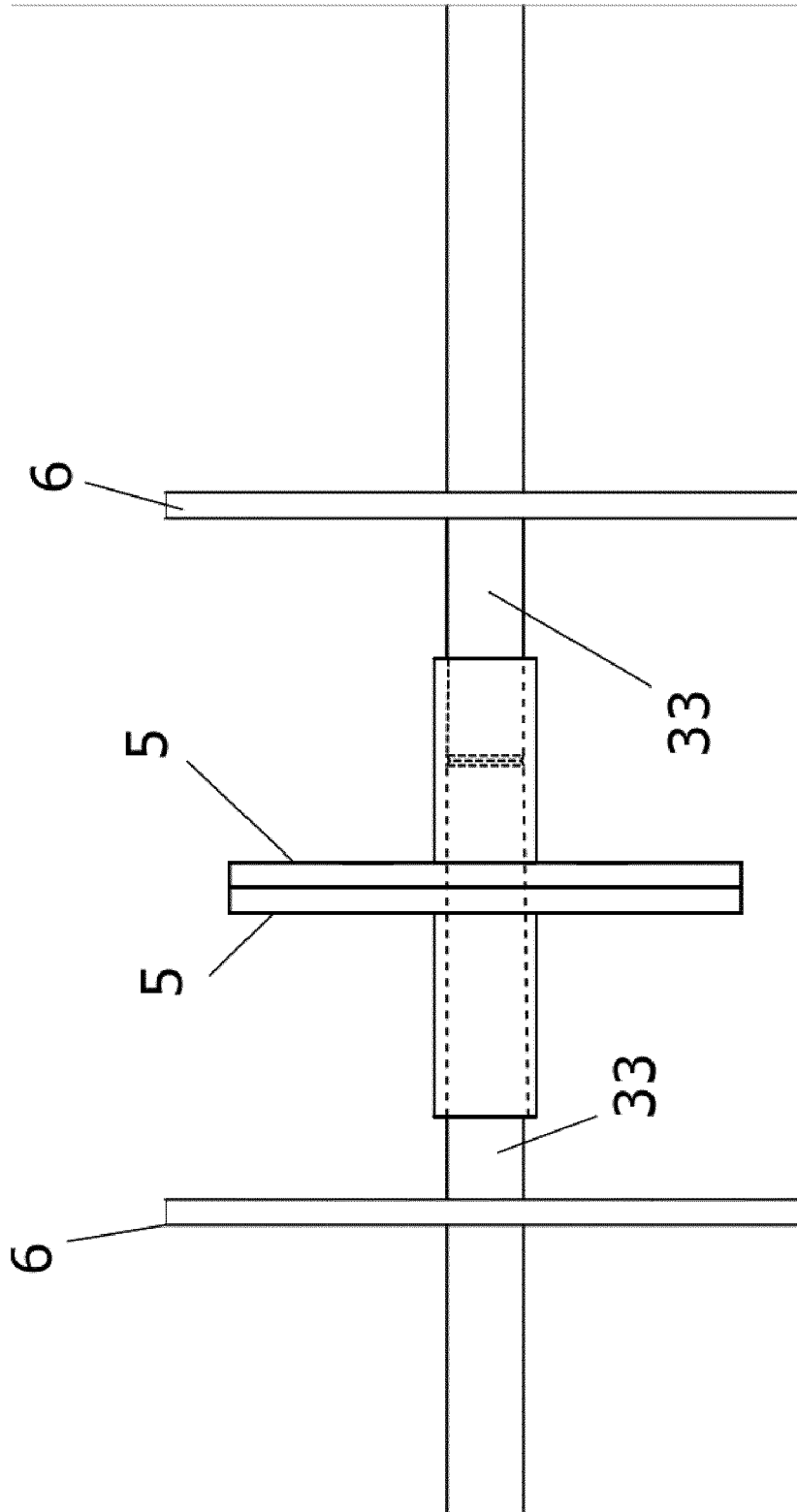


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 19 0142

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 751 264 A1 (DOBLANOVIC DUBRAVKO [HR]) 2. Januar 1997 (1997-01-02) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-13	INV. B63B3/06 B63B35/38
A	GB 2 170 760 A (DOMINION AL CHROME CORP) 13. August 1986 (1986-08-13) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	WO 2017/093772 A1 (POMPOR GYULA [HU]) 8. Juni 2017 (2017-06-08) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B63B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Februar 2020	Prüfer Balzer, Ralf
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 19 0142

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.

19-02-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 0751264	A1	02-01-1997	KEINE	
15	GB 2170760	A	13-08-1986	CA 1233704 A	08-03-1988
				GB 2170760 A	13-08-1986
				JP S61159297 U	02-10-1986
20	WO 2017093772	A1	08-06-2017	DE 212016000237 U1	16-07-2018
				EP 3383734 A1	10-10-2018
				HU 231023 B1	28-11-2019
				US 2020001950 A1	02-01-2020
				WO 2017093772 A1	08-06-2017
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102011100627 A1 [0005]
- DE 1927274 A [0006]
- DE 1952298 A [0007]
- DE 102007063514 A1 [0008]
- EP 000002226243 A1 [0008]