

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 314 640 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.08.2006 Patentblatt 2006/31

(51) Int Cl.:
B63B 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **01128195.3**

(22) Anmeldetag: **27.11.2001**

(54) **Schwimmelement**

Float element

Elément flotteur

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.05.2003 Patentblatt 2003/22

(73) Patentinhaber: **SCHIFFKO GmbH,
Forschung und Entwicklung maritimer Systeme
20459 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Pruin, Berend
21423 Winsen (DE)**

• **Delius, Albrecht
23339 Hamburg (DE)**

(74) Vertreter: **Heim, Hans-Karl et al
Weber & Heim
Patentanwälte
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 2 227 670 DE-A- 2 456 202
DE-A- 3 423 020 DE-A- 19 638 917
US-A- 3 596 622 US-A- 3 920 871
US-A- 4 263 862 US-A- 4 318 361
US-A- 5 203 271**

EP 1 314 640 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schwimmelement insbesondere zum Transport von Lasten, umfassend wenigstens einen Schwimmkörper.

[0002] Das konstruktive Grundprinzip von Schwimmelementen zum Transport von Lasten ist seit alters her bekannt, d.h. das Schwimmelement wird durch einen schwimmfähigen Schiffskörper gebildet, der aus den bisherigen, klassischen Schiffsbauwerkstoffen wie Holz, Metall und neuerdings aus Kunststoffverbundwerkstoffen besteht. Dabei ist allerdings das besagte konstruktive Prinzip als von oben offener oder geschlossener Schwimmkörper, in den oder auf dem Lasten zum Transport eingeladen bzw. geladen werden, nicht verlassen worden. Solche Schwimmelemente werden als Kähne, Barge oder Leichter bezeichnet und werden überwiegend in Flüssen, Kanälen, Seen, aber auch im Randbereich von Meeren und sogar auf dem offenem Meer (Seeleichter) zum Transport von Lasten eingesetzt. Schwimmelemente dieser Art werden entweder durch eine Antriebseinheit geschoben (Schubverband) oder von einer Antriebseinheit gezogen (klassischer Schleppbetrieb). Bisweilen weisen derartige Schwimmelemente einen Eigenantrieb auf, bspw. die sog. Binnenschiffe, die mit eigener Kraft auf Flüssen, Seen und Kanälen die in ihnen aufgenommenen Lasten befördern.

[0003] Die Konstruktion, der Bau und die Unterhaltung derartiger klassisch aufgebauter Schwimmelemente mit klassischer Rumpfform ist kostspielig, was der späteren Verwendung derartiger Schwimmelemente zuwider läuft, zumal sie i.d.R. lediglich verhältnismäßig einfache Transportaufgaben zu leisten haben. Da im vorgesehenen Aufgabenbereich, d.h. auf Seen, auf Flüssen oder Binnenkanälen regelmäßig kein hoher Seegang zu erwarten ist, ist zwar die klassische Rumpfform der für den Nicht-Meeresbereich bestimmten Schwimmelemente, bspw. normalerweise gekennzeichnet durch ein großes Freibord seegehender Schiffe, deutlich reduziert, gleichwohl aber immer noch mehr oder weniger deutlich ausgeprägt.

[0004] Das führt dazu, wie eingangs schon angedeutet, daß die klassisch aufgebauten Schwimmelemente kostspielig in der Konstruktion und in der Herstellung sind und aufgrund ihres verhältnismäßig hohen Gewichtes auch kostspielig in der Unterhaltung sind, was einerseits aufgrund der wartungsbedingten Kosten zu Buche schlägt und andererseits durch die hohen Betriebskosten aufgrund des verhältnismäßig hohen Eigengewichtes. In der US-A-3 203 271 ist eine katamaranartige Barke beschrieben, die ein geringes Eigengewicht erreicht, indem sie aus zwei Pontons besteht, welche mit geschäumtem Kunststoff gefüllt sind. Diese Pontons werden mit Gurten an einer Unterkonstruktion des Deckes befestigt. Durch die mit geschäumtem Kunststoff gefüllten Pontons erhält die gesamte Konstruktion ein sehr geringes Eigengewicht. Das Füllen der Pontons mit Kunststoffschaum kann aber nicht an den fertigen Pon-

tons erfolgen, da diese dann keine genügend großen Zugänge zum Einbringen des Kunststoffs aufweisen. Außerdem ist die Befestigung der Pontons durch Gurte an der Unterkonstruktion des Deckes nur eine Lösung, welche nicht für einen Dauereinsatz geeignet ist.

Aus der US 4,318,361 ist ein Floß bekannt, welches eine Hülle aus Beton aufweist. Diese Hülle ist entweder mit einem schwimmfähigen Schaum ausgefüllt oder hohl belassen. Die Betonhülle selbst ist an bestimmten Stellen, insbesondere in Ecken, verstärkt ausgebildet.

[0005] Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Schwimmelement der eingangs genannten Art zu schaffen, das bei hoher Transportkapazität ein entscheidend geringeres Eigengewicht als klassisch aufgebaute Schwimmelemente hat, das im Vergleich zu klassisch aufgebauten Schwimmelementen beträchtlich geringere Gestehungskosten aufweist und die Fertigungs- und Unterhaltungskosten gegenüber klassisch aufgebauten Schwimmelementen drastisch reduziert sind, wobei das Schwimmelement dennoch mechanisch wenigstens so stabil wie ein klassisch aufgebautes Schwimmelement sein soll und auch gegenüber groben Handhabungen beim Transport sowie beim Stau- und Löschbetrieb von Lasten robust sein soll. Gelöst wird die Aufgabe, durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0006] Die Verwendung eines Werkstoffblockes, mit einem spezifischen Gewicht des Werkstoffs von < 1 als Auftriebskörper hat den enormen Vorteil gegenüber klassischen Schwimmkörperkonstruktionen, daß dieser praktisch in einem Zuge als Block hergestellt werden kann und, da dieser in der Regel nicht an eine besondere Rumpfform gebunden ist, wie sie bei klassischen Schwimmkörpern anzutreffen ist, kann ein derartiger Block, wie aufgabengemäß angestrebt, unter Aufwendung lediglich geringer Kosten für den Werkstoff und für den Fertigungsverfahren als solchem hergestellt werden, wobei die blockförmige Form des Schwimmkörpers auf die spezielle Rumpfbauweise klassischer Schwimmelemente grundsätzlich nicht abgestellt zu werden braucht, so daß dadurch, wie ebenfalls angestrebt, eine erhebliche Gewichtseinsparung gegenüber klassisch aufgebauten Schwimmelementen möglich ist. Die Werkstoffblöcke lassen sich z.B. in Form gießen und sind in der Regel wesentlich leichter bearbeitbar als beispielsweise Metall, das zur Ausbildung bisheriger Schwimmkörper bzw. Schiffskörper verwendet wird.

[0007] Da der den Schwimmkörper erfindungsgemäß bildende Werkstoffblock im wesentlichen homogen ausgebildet sein kann, ist der Schwimmkörper auch vorteilhafterweise, wie ebenfalls aufgabengemäß angestrebt, sehr robust gegen mechanische Einflüsse beim Transport, beim Beladen und beim Löschen von damit beförderten Lasten sowie gegen Beschädigungen.

[0008] Der den Schwimmkörper bildende Werkstoff kann grundsätzlich ein beliebiger geeigneter Kunststoff sein, bspw. Polyurethan bzw. geschäumtes Polyurethan. Grundsätzlich sind aber ohne Einschränkungen beliebige geeignete Kunststoffe verwendbar, soweit sie die er-

forderliche mechanische Festigkeit haben und eine Beständigkeit gegenüber dem flüssigen Medium wie Seewasser, Brakwasser, Flußwasser haben und auch bis zu hohen Verschmutzungsgraden durch industrielle Abwässer stabil sind. Sie sind zudem in der Lage, den Schwimmkörper sinksicher auszubilden, d.h., der Schwimmkörper kann nicht untergehen.

[0009] Es ist möglich, den Werkstoffblock aus Keramik bzw. Keramikschaum auszubilden, d.h. solchem keramischen Werkstoff, der eine Vielzahl von geschlossenen Hohlräumen aufweist bzw. in sich einschließt.

Um einerseits den Auftrieb des Schwimmkörpers durch Verringerung seines Gewichts zu verbessern und andererseits auch die mechanische Stabilität zu verbessern und die Herstellungskosten durch Verminderung des normalerweise zur Ausbildung des Werkstoffblocks benötigten Werkstoffs zu reduzieren, weist der Schwimmkörper wenigstens einen Hohlraum auf. Der Hohlraum kann dabei grundsätzlich beliebig geeignet ausgebildet bzw. ausgestaltet sein, es hat sich aber als besonders vorteilhaft herausgestellt, diesen rohrförmig auszubilden, da im Zuge der Herstellung des Schwimmkörpers entsprechende hohlkörperbildende Formen leicht aus dem Schwimmkörper herausgelöst werden können, wenn der Bildungsvorgang des Schwimmkörpers abgeschlossen ist. Die Formen können nach der Herstellung aber auch im Schwimmkörper belassen werden und beispielsweise als Transportleitungen für Treibstoff, als Treibstofftanks oder auch als Ladungsträger selbst genutzt werden. Sie können auch als Kanäle für Kabel und/oder Hydraulikleitungen und/oder Steuerungseinrichtungen und -leitungen genutzt werden.

Der Hohlraum ist zudem noch ummantelt ausgebildet, d.h. bspw. in Form eines Rohres aus Kunststoff, Metall oder eines beliebigen anderen geeigneten Werkstoffs, um dadurch auch noch die mechanische Stabilität des Hohlkörpers zu verbessern.

[0010] Unabhängig davon, welcher Werkstoff zur Ausbildung des Werkstoffblocks verwendet wird, ist es vorteilhaft, diesen mit Verstärkungsmitteln zu versehen, um die mechanische Festigkeit in Querrichtung und/oder in Längsrichtung des Schwimmelements bzw. des Schwimmkörpers zu erhöhen.

[0011] Vorteilhafterweise eignen sich als Verstärkungsmittel insbesondere Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder metallische Verstärkungsmittel wie Längs- und/oder quer zum Schwimmkörper verlaufende Träger und Streben.

[0012] Gem. einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Schwimmelements weist der Schwimmkörper an seiner dem flüssigen Medium abgewandten Seite ein erstes Deckelement auf, das vorzugsweise in Form einer Platte ausgebildet ist. Das Deckelement bzw. die das Deckelement bildende Platte schafft im angrenzenden Oberflächenbereich des Schwimmkörpers eine stabile Auflage für die zu transportierende Last und dient gleichzeitig der gleichmäßigen Einleitung der durch die Last auf den Schwimmkörper einwirkenden Kräfte. Wenn

mehrere Schwimmkörper das Schwimmelement bilden, sorgt das erste Deckelement zudem dafür, daß die auf das Deckelement wirkende Kraft infolge der Last in alle Schwimmkörper im wesentlichen gleichmäßig eingeleitet wird

[0013] Bei einer Grundversion des Schwimmelementes, ob nun aus mehreren Schwimmkörpern oder aus wenigstens einem bestehend, weist das Schwimmelement eine pontonartige Struktur auf, auf der die zu transportierenden Lasten lediglich abgesetzt und ggf. mit dem Schwimmelement verzurrt werden, um eine Transportsicherung zu gewährleisten. Diese Grundstruktur wird regelmäßig für den Transport von Behältern wie den allseits bekannten Transportcontainern herangezogen oder zum Transport von Stückgut und Fahrzeugen.

[0014] Soll bspw. Schüttgut wie Sand, Gestein oder sonstiges Gut mit nicht fester Struktur, bspw. Säcke, mit dem Schwimmelement transportiert werden, bspw. auch schüttfähige Futtermittel, Getreide und sonstige schüttfähigen Naturprodukte, ist es vorteilhaft, das Schwimmelement derart auszubilden, daß vorzugsweise wenigstens eine Seitenwand am Schwimmkörper vorgesehen ist, wobei die Seitenwand entweder lediglich auf dem ersten Deckelement des Schwimmkörpers angeordnet ist, oder auch vorzugsweise auf oder an einem Seitenkörper, der den Schwimmkörper wenigstens teilweise seitlich begrenzt. Die Seitenwand kann vorzugsweise auch seitlich direkt an dem Schwimmkörper angeordnet werden.

[0015] Die Seitenwand besteht bei einer vorzugsweisen Ausgestaltung des Seitenelements wenigstens teilweise aus einem Werkstoffblock ähnlich oder gleich dem den Schwimmkörper bildenden Block mit einem spezifischen Gewicht von < 1 , was auch für die Art des verwendbaren Werkstoffs gilt.

[0016] Auch die Seitenwand kann dabei zur Gewichtsverminderung und zur Stabilitätserhöhung wenigstens einen Hohlraum aufweisen, der ebenfalls vorzugsweise rohrförmig ausgebildet sein kann und ebenfalls vorzugsweise ummantelt sein kann, genau so wie im Zusammenhang mit den entsprechenden Ausgestaltungen des eigentlichen Schwimmkörpers beschrieben.

[0017] Die Seitenwand bzw. die Seitenwände des Schwimmelementes kann bzw. können bei einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung des Schwimmelements bspw. in Form wenigstens einer Wrange bzw. bspw. vorteilhafterweise in Form einer Doppelwrange ausgebildet sein, wenn bspw. Rohre und Hölzer bzw. Baumstämme transportiert werden sollen, wobei diese Wrangen, ob nun als einzeln mit dem Schwimmelement verbindbare Wrangen oder in Form von Doppelwrangen, derart ausgestaltet sein können, daß sie einfach mit dem Schwimmelement für die jeweilige Transportaufgabe verbunden werden können bzw. dann, wenn das Schwimmelement für andere Transportzwecke anderer Lasten verwendet werden soll, von diesem auf einfache Weise wiederum entfernt werden können.

[0018] Bei einer noch anderen weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist der Schwimmkörper an seiner dem

flüssigen Medium abgewandten Seite ein zweites Deckelement auf, das dem Schwimmelement in seiner Gesamtheit nochmals eine Vergrößerung des Auftriebs ermöglicht. Zudem kann das zweite Deckelement die Querbzw. Horizontalstabilität des Schwimmelements nochmals gegenüber Ausgestaltungen, die ein zweites Deckelement nicht aufweisen, verbessern und das zweite Deckelement kann auch für den Fall, daß bei einer Ausbildung des Schwimmelements eine Mehrzahl von Schwimmkörpern vorgesehen ist und einer oder mehrere der Schwimmkörper durch Beschädigungen ihre Auftriebsfähigkeit verloren bzw. vermindert haben, einen Teil der verlorengegangenen Auftriebsfähigkeit zumindest temporär ausgleichen, bis der bzw. die defekte Schwimmkörper repariert bzw. ersetzt worden ist bzw. sind.

[0019] Vorzugsweise weist das zweite Deckelement einen Aufbau aus Kunststoff auf, wobei vorzugsweise der Kunststoff wiederum ein spezifisches Gewicht von < 1 hat und wobei ebenfalls geschäumter Kunststoff verwendet werden kann, wie er zur Ausbildung des eigentlichen Schwimmkörpers verwendet werden kann, was auch für die Art des verwendbaren Werkstoffs gilt. Grundsätzlich kann das zweite Drehelement aber auch aus metallischem Werkstoff, bspw. Stahl, bestehen.

[0020] Auch das zweite Deckelement weist aus Gründen der Gewichtsersparnis einerseits und der Erhöhung der mechanischen Stabilität andererseits wenigstens einen Hohlraum auf, wobei vorzugsweise eine Mehrzahl voneinander beabstandeter Hohlräume vorgesehen ist, die im wesentlichen parallel zueinander im zweiten Deckelement ausgebildet sind.

[0021] Auch diese Hohlräume sind vorzugsweise wenigstens teilweise ummantelt ausgebildet, wobei der Mantel im Querschnitt wenigstens im wesentlichen nach Art eines Halbkreises, eines Rechteckes oder eines Trapezes ausgebildet sein kann und wobei auch Mischformen der vorangehend aufgeführten Querschnittsformen möglich sind. Insbesondere die Mäntel verleihen dem zweiten Deckelement, insbesondere in Längsrichtung des Schwimmkörpers, aber auch zu einem beträchtlichen Teil in Querrichtung des Schwimmkörpers, eine sehr hohe Stabilität mit der Folge, daß auch große Lasten mit sehr kleinen Druckflächen vom Schwimmelement aufgenommen werden können und in das zweite Deckelement bzw. das erste Deckelement eingeleitet werden können, ohne daß es zu Beschädigungen kommt. Derartige punktförmige Druckflächen sind bspw. bei klassischen Transportcontainern zu erwarten, die lediglich über ihre vier Eckbeschläge auf dem Untergrund, hier dem zweiten Deckelement, aufliegen.

[0022] Ganz besonders vorteilhaft ist es, den Schwimmkörper bzw. die Mehrzahl von Schwimmkörpern, wenn diese Mehrzahl das Schwimmelement ausgebildet, mit einem diesen bzw. diese wenigstens teilweise umlaufenden ersten Randbereich zu versehen, der einen Puffer für das Schwimmelement nach Art eines wenigstens teilweise umlaufenden Fenders bildet. Die-

ses als Puffer wirkende Randelement kann nicht nur eine passive Funktion als Dämpfungselement ausüben, wenn ein so ausgebildetes Schwimmelement bspw. an einem Schiff oder einer Kaimauer zu liegen kommt, um Ladung aufzunehmen bzw. zu löschen, vielmehr ist es auch möglich, auch ein derart aufgebautes Schwimmelement als Antriebseinheit, bspw. als Schubeinheit, zu verwenden, so daß die Schubeinheit über das als Puffer ausgebildete Randelement die damit zu schiebenden, antriebslos ausgebildeten Schwimmelemente unter jeweiliger Dämpfung in den aneinandergrenzenden Bereichen antreiben kann.

[0023] Um auch ein möglichst großes horizontales "Freibord" (Freiraum) zu erreichen, ist das Schwimmelement vorzugsweise derart ausgestaltet, daß das Randelement vom Schwimmkörper abstehend angeordnet ist, d.h. über die Seiten des Schwimmkörpers hinaus.

[0024] Um die Dämpfungswirkung des Randelements nochmals zu vergrößern, weist der Schwimmkörper ein wenigstens teilweise umlaufendes zweites Randelement auf, das wenigstens teilweise federnde Eigenschaften aufweist. Dadurch wird, beispielsweise beim Anlegen an Kaimauern oder größeren Schiffen, um Ladung auf dem Schwimmelement aufzunehmen bzw. von diesem zu löschen, nicht nur der Schwimmkörper bzw. die Schwimmkörper gegen Stöße geschützt, sondern darüber hinaus auch noch die beim Anlegen, Ablegen sowie dem Beladen und Löschen zwangsweise auftretenden Stöße von der eigentlichen Last weitgehend ferngehalten, ohne daß aufwendige Fendermaßnahmen vorgesehen werden müssen.

[0025] Die Federn bzw. das zweite Randelement selbst, was gewissermaßen auch für das erste Randelement gilt, können wenigstens teilweise aus elastomerem Werkstoff ausgebildet sein und wenigstens teilweise auch hohl ausgebildet sein, wobei in den Hohlräumen nach Art von Reifen unter Druck befindliche Luft aufgenommen werden kann.

[0026] Der Schwimmkörper kann, um seine mechanische Stabilität bzw. Belastbarkeit gegenüber äußeren Einflüssen zu erhöhen, was ggf. weiterhin auch für seine chemische Stabilität gegenüber dem umgebenden flüssigen Medium gilt, mit einem ihn wenigstens teilweise umgebenden Mantel versehen sein, wobei der Mantel gewissermaßen eine den Werkstoffblock umhüllende Haut darstellt. Der Mantel ist dabei vorzugsweise aus Metall ausgebildet, es ist aber auch möglich, diesen Mantel aus gegenüber dem Umgebungsmedium sehr viel resistenteren Werkstoff auszubilden als es der innere Werkstoffblock ist, der den eigentlichen Schwimmkörper bildet. Es ist aber auch vorzugsweise möglich, den Werkstoffblock im Außen- oder Mantelbereich im Zuge der Fertigung stärker zu verdichten als das Innenvolumen des Werkstoffblocks, so daß eine gegebenenfalls porenfreie äußere Haut als besagter Mantel entsteht. Das innere des Werkstoffvolumens des Schwimmkörpers kann dann eine Porenstruktur aufweisen. Solche Werkstoffe können bspw. Polyesterverbindungen, die bspw. glas-

und/oder kohlefaserverstärkt ausgebildet sein können, bzw. Keramikschaum bilden.

[0027] Es ist schon angedeutet worden, daß das Schwimmelement ein passives Schwimmelement nach Art eines Kahn, einer Barge oder einer Schute sein kann, es ist aber auch vorteilhafterweise möglich, das Schwimmelement bei grundsätzlich gleichem Aufbau, wie vorangehend beschrieben, als aktives Schwimmelement auszubilden, wobei dann dieses vorzugsweise mit einer Antriebs- und/oder Wohn- und/oder Steuereinrichtung versehen ist, die auch vorzugsweise in Form von vorgefertigten Einheiten auf geeignete Weise mit dem Schwimmelement auf dem ersten Deckelement und/oder dem zweiten Deckelement lösbar abgestellt und befestigt werden können.

[0028] Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die nachfolgenden schematischen Zeichnungen anhand mehrerer Ausführungsbeispiele eingehend beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1 in der Seitenansicht einen Schubverband aus den Schwimmelementen gem. der Erfindung, wobei ein Schwimmelement mit einem Antrieb versehen ist, das die beiden anderen antriebslosen Schwimmelemente schiebt,

Fig. 2 sehr schematisch die Seitenansicht eines Schwimmelementes gem. der Erfindung mit einem einheitlichen durchgehenden Schwimmkörper bzw. mehreren parallel zueinander angeordneten Schwimmkörpern,

Fig. 3 in der Seitenansicht ein Schwimmelement, das in Schiffslängsrichtung aus einer Mehrzahl von Schwimmkörpern besteht, die über scharnierartige Verbindungen bzw. scharnierartige Kupplungen miteinander verbunden sind, wobei eine Bewegung um die Scharnierachsen in Schiffsquerrichtung möglich ist,

Fig. 4 in der Seitenansicht im Schnitt einen Grundaufbau eines erfindungsgemäßen Schwimmelementes mit drei darauf, gestrichelt dargestellt, angeordneten Transportcontainern,

Fig. 5 eine Darstellung gem. Fig. 4, bei der jedoch die Schwimmelemente Hohlräume aufweisen, die ummantelt sind,

Fig. 6 eine modifizierte Ausführungsform des Schwimmelements gem. Fig. 4 im Querschnitt im Schnitt, bei der Backbord und Steuerbord Seitenwände vorhanden sind, um bspw. schüttfähiges Gut zu sichern,

Fig. 7 eine Darstellung gem. Fig. 6, bei der die Seitenwände jedoch im wesentlichen im Unterwasserbereich gegenüber der Ausführungs-

form gemäß Fig. 6 modifiziert sind, und

Fig. 8 eine Darstellung gem. Fig. 7, bei der die Seitenwandbereiche im wesentlichen Unterwasserbereich und im Oberwasserbereich, im Bereich des zweiten Deckelement, gegenüber der Ausführungsform gemäß Fig. 7 modifiziert sind.

[0029] In Fig. 1 ist ein aus drei Schwimmelementen 10 bestehender Schubverband schematisch dargestellt. Das in der Fig. 1 links dargestellte Schwimmelement 10 umfaßt eine Antriebseinrichtung 21, ist also ein den Schubverband aktiv antreibendes Schwimmelement 10, wohingegen das mittlere Schwimmelement 10 und das rechte Schwimmelement 10, bezogen auf die Darstellung von Fig. 1, passive Schwimmelemente 10 sind, die lediglich zur Aufnahme von Lasten 12 dienen. Lasten 12, die mit den Schwimmelementen 10 transportiert werden können, sind prinzipiell alle Lasten, wie sie beim Gütertransport allgemein anfallen, bspw. Behälter, Transportcontainer, Stückgut, Baumstämme, Rohre usw. sowie Schüttgüter aller Art.

[0030] Auf den Aufbau des in Fig. 1 links dargestellten antreibenden Schwimmelements 10 wird noch weiter unten eingehender eingegangen.

[0031] Fig. 2 zeigt schematisch die Seitenansicht eines Schwimmelementes 10 gem. der Erfindung, ohne Beschränkung der Länge in Schiffslängsrichtung und der Breite.

[0032] Fig. 3 zeigt in der Seitenansicht eine Darstellung des Schwimmelements 10 gem. Fig. 2, bei dem jedoch, abweichend von dem gem. Fig. 2, das Schwimmelement 10 aus einer Mehrzahl hintereinander angeordneter Schwimmkörper 11 besteht, die zum Gesamtschwimmelement 10 jeweils mit einem quer zur Schiffslängsrichtung angeordneten scharnierartigen Element 116 quer zur Schiffslängsrichtung drehbar miteinander verbunden sind. Fig. 3 ist stark schematisiert. Das scharnierartige Element 116 ist beispielsweise nach Art einer Deichsel (nicht dargestellt) aufbaubar, wie sie bei Kraftfahrzeugen bzw. Kraftfahrzeuganhängern anzutreffen ist und mit Kupplung bzw. Kupplungsschloß versehen, die ggf. auch automatisch verbindbar und lösbar ist. Das scharnierartige Element 116 im vorbeschriebenen Sinne kann auch zur Verbindung einzelner Schwimmelemente 10 verwendet werden, wie sie in Fig. 1 dargestellt sind. Unabhängig davon, ob scharnierartige Elemente eine Mehrzahl von Schwimmelementen 10 gemäß Fig. 1 oder eine Mehrzahl von Schwimmkörpern 11 gemäß Fig. 3, die ein Schwimmelement 10 bilden, verbinden, können sie auch zusätzlich als Träger zur Aufnahme von Ladegut, beispielsweise von Containern, dienen.

[0033] Der prinzipielle Aufbau eines Schwimmelementes 10 ist im Querschnitt in Fig. 4 dargestellt und wird nachfolgend anhand dieses Grundaufbaues beschrieben. Das Schwimmelement 10 besteht hier aus drei im Querschnitt rechteckförmigen Schwimmkörpern 11. Je-

der Schwimmkörper 11 besteht aus einem Werkstoffblock mit einem spezifischen Gewicht von < 1 , beispielsweise Schaumstoff. Es sei darauf hingewiesen, daß, wie hier beispielhaft dargestellt, die drei nebeneinander angeordneten Schwimmkörper 11 keine Einschränkung der Variationsmöglichkeit zum Aufbau des Schwimmelements 10 darstellen. Es können prinzipiell beliebig viele Schwimmkörper 11 neben- und/oder hintereinander angeordnet sein, die Grundfunktion des Schwimmelements 10 wird allerdings auch schon dann, ggf. für spezielle Transportaufgaben, mit einem Schwimmkörper 11 erfüllt.

[0034] Jeder Schwimmkörper 11 ist hier wenigstens teilweise mit einem Mantel 20 umgeben, der bspw. einen U-profilförmigen Querschnitt aufweist, so daß die beiden Seiten 111, 112 sowie die Unterseite 110 gegen das flüssige Medium 13, das regelmäßig Wasser sein wird, abgetrennt und/oder geschützt ist. Der Mantel 20 ist aber nicht zwingend erforderlich. Der Mantel 20 bildet, soweit vorgesehen, sowohl einen mechanischen Schutz des Werkstoffblocks, der den eigentlichen Schwimmkörper 11 bildet, als auch einen Schutz vor aggressiven flüssigen Medien, d.h. solchen Verunreinigungen, die bspw. im Wasser vorhanden sind, die normalerweise den Werkstoffblock chemisch angreifen können. Der Mantel 20 kann auch einen Schutz vor mechanischen Einflüssen wie Eis oder im Wasser 13 treibende Gegenstände bilden. Ggf. kann der Mantel 20 auch die Oberseite 113 des Werkstoffblocks bedecken, so daß der Schwimmkörper 11 faktisch vollständig vom Mantel 20 eingeschlossen ist. Die Schwimmkörper 11 können in Schiffslängsrichtung und/oder in Schiffsquerrichtung aneinanderliegend und/oder voneinander beabstandet ausgebildet sein. Dieses kann durch geeignete Formgebung der Seitenbereiche der Schwimmkörper 11 bzw. der jeweiligen Mäntel 20, soweit vorhanden, gewährleistet werden oder durch Abstands- und/oder Kupplungselemente, die die Schwimmkörper 11 formschlüssig und/oder kraftschlüssig lösbar miteinander verbindbar ausbilden können.

[0035] Bei der Ausgestaltung von Fig. 4 ist das Schwimmelement 10 zudem noch an den beiden äußeren Seiten mit jeweils einem Seitenschwimmkörper 24 versehen, der prinzipiell genauso aufgebaut sein kann wie der zuvor beschriebene Schwimmkörper 11, wobei die Seitenschwimmkörper 24 ebenfalls mit einem Mantel 26 versehen sein können, und zwar genauso wie zuvor im Zusammenhang mit dem Mantel 20 des Schwimmkörpers 11 beschrieben. Die Seitenschwimmkörper 24 können auch integral mit dem Schwimmkörper 11 ausgebildet sein.

[0036] Der Schwimmkörper 11 ist an seiner dem flüssigen Medium 13 abgewandten Seite 113 mit einem ersten Deckelement 14 versehen. Das erste Deckelement 14 weist eine plattenförmige Struktur, bspw. aus Metall, auf, kann aber auch selbst eine Sandwichstruktur in Form eines plattenförmigen Grundkörpers aufweisen. Der Schwimmkörper 11 gem. Fig. 4 weist zudem an sei-

ner dem flüssigen Medium 15 abgewandten Seite 113 ein zweites Deckelement auf. Das zweite Deckelement 17 ist hier zwischen dem ersten Deckelement 14 und dem Schwimmkörper 11 ausgebildet. Das zweite Deckelement 17 weist eine Mehrzahl von nebeneinander, hier in Schiffslängsrichtung angeordneter, Hohlräume 170 auf. Anstatt der Hohlräume 170 oder zusätzlich zu den Hohlräumen 170 können auch Versteifungselemente, beispielsweise in Form von Profilen, die ggf. auch als Halbzeuge erhaltbar sind, zur Versteifung bzw. Erhöhung der Stabilität des Schwimmelements 10 angesetzt werden. Sie können zusätzlich oder alternativ auch auf das Deckelement 16 und/oder das Deckelement 17 aufgesetzt sein. Die Hohlräume 117 sind im Querschnitt nach Art eines Halbkreises, nach Art eines Rechteckes oder nach Art eines Trapezes ausgebildet, wobei hier in Fig. 4 der Hohlraum 170 durch eine Mischform gebildet wird, d.h. der Querschnitt weist im oberen Bereich, bezogen auf die Darstellung von Fig. 4, einen trapezförmigen Abschnitt auf, wohingegen der untere Bereich, ebenfalls bezogen auf Fig. 4, einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist. Es ist auch möglich, abweichend von der streng symmetrischen Anordnung der Hohlräume 171 im Querschnitt unterschiedlich gestaltete Hohlräume vorzusehen, um bspw. in bestimmten Bereichen des Schwimmkörpers 10, in die im Vergleich zu anderen Bereichen sehr große Kräfte aufgrund der auf ihnen liegenden Last 12 eingeleitet werden, den speziell zu erwartenden hohen Kräften Rechnung zu tragen, d.h. in den entsprechenden Bereichen solche Querschnittsformen vorzusehen, die die größeren Kräfte aufzunehmen vermögen. Die Hohlräume 170 sind zudem mit einem Mantel 171 versehen, der der Querschnittsform der Hohlräume 171 im Sinne des vorangehend Gesagten folgt.

[0037] Das zweite Deckelement 17 besteht hier, soweit es nicht durch die ummantelten 171 Hohlräume 170 gebildet wird, vorzugsweise aus Kunststoff, wobei der Kunststoff vorzugsweise ein spezifisches Gewicht von < 1 hat. Der Werkstoff kann aber auch der gleiche wie der sein, der den Werkstoff des Schwimmkörpers 11 bildet. Das zweite Deckelement 17 und/oder das erste Deckelement 16 könnten bzw. kann zweckmäßigerweise wenigstens unter den Punktlasten angeordnet werden, die die Last 12 auf den bzw. die Schwimmkörper 11 bzw. das Schwimmelement 10 ausübt.

[0038] Das erste und das zweite Deckelement 16, 17 bilden zusammen mit den Hohlräumen 117 sowie den ggf. vorhandenen Trägern und/oder Versteifungselementen und/oder Mänteln 117 eine hochtragfähige Konstruktion, die zur Gesamtfestigkeit des Schwimmelements 10 beiträgt.

[0039] Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausgestaltung des Schwimmelements 10 ist das zweite Deckelement 17 derart ausgebildet, daß es die drei nebeneinander sowie ggf. die Mehrzahl hintereinander angeordneten Schwimmkörper 11 sowie die Seitenschwimmkörper 24 integral übergreift. Es ist aber auch möglich, das zweite Deckelement 17 jeweils den oberen Dimensionen des

Schwimmkörpers 11 (Länge und Breite des Schwimmkörpers 11) entsprechend auszugestalten und, falls, wie in Fig. 4 dargestellt, mehrere Schwimmkörper 11 neben- und ggf. hintereinander angeordnet sind, geeignet miteinander mechanisch zu verbinden, so daß eine einheitliche Fläche des zweiten Deckelements 17 entsteht, die auch im Stande ist, auf sie einwirkende Kräfte in Form einer Last 12 auf die anderen Schwimmkörper 11 zu verteilen bzw. in diese einzuleiten.

[0040] Prinzipiell das Gleiche wie das zum zweiten Deckelement 17 Gesagte gilt für das erste Deckelement 14. Die Last 12, die in Fig. 4 beispielhaft dargestellt ist, besteht hier bspw. aus drei nebeneinander angeordneten Transportcontainern. Diese liegen mit ihren Eckbeschlägen auf dem ersten Deckelement 14 auf.

[0041] Die Ausgestaltung des Schwimmelements 10 gem. Fig. 5 unterscheidet sich von der gem. Fig. 4 lediglich dadurch, daß der Schwimmkörper 11 Hohlräume 114 aufweist, die hier bspw. rohrförmig, bspw. in Schiffs-längsrichtung und/oder bspw. in Schiffsquerrichtung verlaufend, ausgebildet sind. Die Hohlräume 114 sind hier im Querschnitt kreisförmig ausgebildet, grundsätzlich kann aber jede beliebige geeignete Querschnittsform gewählt werden, wenn es nach Art und Umständen sowie der Verwendung des Schwimmelements 10 erforderlich ist, um ggf. stabilitätserhöhende Maßnahmen vorzusehen und das Gewicht des Schwimmkörpers 11 zu vermindern. Die Hohlräume 114 sind hier ummantelt 115 ausgebildet. Die Mäntel 115 können aus Kunststoff oder Metall oder aus sonstigen beliebigen geeigneten Verbundwerkstoffen bestehen. Auch die Seitenschwimmkörper 24 können einen Hohlraum 240 sowie einen Mantel 241 aufweisen, wobei für diese Hohlräume 240 und die Mäntel 241 das Gleiche in bezug auf Aufbau und Werkstoffwahl gilt, was vorangehend zu den Hohlräumen 114 und den Mänteln 115 des Schwimmkörpers 11 gesagt worden ist. Die Hohlräume 114 und/oder die Hohlräume 240 können ggf. auch der Aufnahme von Ladung, Treibstoff oder als Kanäle für elektrische und/oder hydraulische Leitungen dienen.

[0042] Das Schwimmelement 10 gem. Fig. 6 unterscheidet sich von denen gem. Fig. 4 und 5 im wesentlichen dadurch, daß im Querschnitt Steuerbord- und Backbordseitenwände 15, 16 vorgesehen sind, die den Schwimmkörper 11 seitlich begrenzen. Bei der Ausgestaltung des Schwimmelements 10 gem. Fig. 6 sind die Seitenwände 15, 16 jeweils auf den die drei benachbart zueinander angeordneten Schwimmkörper 11 begrenzenden Seiten auf den schon erwähnten Seitenschwimmkörpern 24 angeordnet, die allerdings bis zur Höhe des ersten Deckelements 14 aus dem flüssigen Medium 13 herausstehen, anders als in den Darstellungen von Fig. 4 und 5. Die Seitenwände 15, 16 können in ihrer vertikalen Ausdehnung variieren, vgl. die Unterschiede zwischen dem Schwimmelement 10 gem. Fig. 7 und dem jetzt im Zusammenhang mit Fig. 6 beschriebenen Schwimmelement 10. Auch die Seitenwände 15, 16 können wenigstens teilweise aus einem Werkstoff-

block bestehen, der vorzugsweise ebenfalls ein spezifisches Gewicht von < 1 aufweist. Die Seitenwände 15, 16 können ebenfalls Hohlräume 150, 160 aufweisen. Die Hohlräume 150, 160 können rohrförmig und in Schiffs-längsrichtung und/oder Schiffsquerrichtung verlaufend ausgebildet sein, wobei die Hohlräume 150, 160 zudem ummantelt ausgebildet sein können, und zwar genauso wie es im Zusammenhang mit den Seitenschwimmkörpern 24 und den Schwimmkörpern 11 vorangehend beschrieben worden ist. Auch die Hohlräume 150 können ggf. auch der Aufnahme von Ladung, Treibstoff oder als Kanäle für elektrische und/oder hydraulische Leitungen dienen.

[0043] Nicht gesondert dargestellt ist eine Form der Seitenwände 15, 16 in Form von Wrangen, die entweder jeweils auf den Seitenschwimmkörpern 24 lösbar befestigbar sind, oder auf dem ersten Deckelement 14 und/oder auf dem zweiten Deckelement 17 lösbar befestigbar sind. Zum Transport von langen Gegenständen wie Langholz und Rohren sind die besagten Wrangen bspw. als Doppelwrangen mit U-förmigem Querschnitt ausgebildet, die auf vorbeschriebene Weise mit dem Schwimmelement 10 befestigt werden können bzw. von diesem zur Umrüstung des Schwimmelements 10 auf andere Transportaufgaben entfernt werden können. Die U-förmig ausgebildeten Doppelwrangen dienen auch der Verbesserung der Lastverteilung.

[0044] Die Ausgestaltung des Schwimmelements 10 gem. Fig. 7 unterscheidet sich von der Ausgestaltung des Schwimmelements 10 gem. Fig. 6 dadurch, daß bei der Ausgestaltung gem. Fig. 7 das erste und zweite Deckelement 14, 17, ähnlich der Grunddarstellung des Schwimmelements 10 gem. Fig. 4, Steuerbord und Backbord über die jeweiligen Schwimmkörper 11 hinausstehen. Hier sind die Seitenwände 15, 16 direkt auf dem ersten Deckelement 14 und/oder dem zweiten Deckelement 17 angeordnet. Die Seitenschwimmkörper 24, die die Schwimmkörper 11 des Schwimmelements 10 jeweils seitlich begrenzen, weisen einen dreieckförmigen Querschnitt auf, wodurch ggf. die Manövrierfähigkeit des Schwimmelements 10 gegenüber rechteckförmigen Querschnitten verbessert und/oder vereinfacht werden kann.

[0045] Das in Fig. 8 dargestellte Schwimmelement 10 unterscheidet sich von allen in den vorangehenden Figuren dargestellten Schwimmelementen 10 dadurch, daß dieses zusätzlich ein den Schwimmkörper 11 wenigstens teilweise umlaufendes erstes Randelement 18 aufweist. Das erste Randelement 18 kann bspw. auch aus einem vollelastomeren Werkstoff bestehen, es kann aber auch bspw. nach Art eines Reifens mit unter Druck befindlicher Luft gefüllt sein. Das Randelement 18 ist derart mit dem Schwimmkörper 11 verbunden, daß es von diesem, bei einem Schwimmkörper 11, der das Schwimmelement 10 bildet, bzw. von diesen, wenn eine Mehrzahl von Schwimmkörpern 11 vorgesehen sind, abstehend angeordnet ist. Das Randelement 18 kann somit als Dämpfungselement gegen auf das Schwimmelement

10 einwirkende seitliche Stöße nach Art eines Fenders wirken. Es ist aber auch möglich, das erste Randelement 18 bspw. aus einem metallischen Werkstoff nach Art eines Rohres auszubilden bzw. aus einem Kunststoff- bzw. Kunststoffverbundwerkstoff. In diesem Falle kann es vorteilhaft sein, um die Dämpfungswirkung des ersten Randelements 18 zu verbessern, ein zweites Randelement 19 vorzusehen, das den Schwimmkörper 11 bzw. das erste Randelement 18 wenigstens teilweise umläuft. Dabei ist das zweite Randelement 19 derart ausgebildet, daß es wenigstens teilweise federnde Eigenschaften aufweist. Die federnde Eigenschaft kann durch horizontal vom Schwimmkörper 11 bzw. dem ersten Randelement 18 abstehende Federn erreicht werden (nicht dargestellt), die in horizontaler Richtung mit einem das erste Randelement 18 wenigstens teilweise umlaufenden Plankenelement verbunden sind. Es ist aber auch möglich, ebenfalls das zweite Randelement 19 wenigstens teilweise aus elastomerem Werkstoff auszubilden, dieses ggf. zu dem hohl auszubilden und den Hohlraum mit unter Druck befindlicher Luft nach Art eines Reifens zu füllen. Bei der Ausgestaltung des Schwimmelements 10, wie es in Fig. 8 dargestellt ist, sind die Seitenwände 15, 16 direkt auf dem ersten Randelement 18 angeordnet. Es ist aber auch möglich, das zweite Randelement 19 alternativ oder zusätzlich auch zwischen dem ersten Randelement 18 und dem Schwimmkörper 11 vorzusehen.

[0046] Obwohl aus den Figuren im einzelnen nicht ersichtlich, können die Seitenwände 15, 16 in allen möglichen Ausgestaltungen auch an der Bug- und Heckseite des Schwimmkörpers 11 angeordnet sein, d.h. umfassen den Staubereich des ersten Deckelements 14 und/oder des zweiten Deckelements 17 ringförmig, so daß ein durch die Seitenwände 15, 16 quasi eingeschlossenes Deck entsteht. Die vertikale Höhe der Seitenelemente 15, 16 kann prinzipiell beliebig, je nach Art der zu transportierenden Last 12, variieren und geeignet gewählt wurden und kann, vgl. Fig. 4 und 5, auch ggf. gänzlich entfallen. Auch die Seitenwände 15, 16 können, ebenfalls wie die oben beschriebenen Wrangen, ggf. lösbar entfernbar vom ersten Deckelement 14 und/oder vom zweiten Deckelement 17 oder integral mit diesem bzw. diesen ausgebildet sein.

[0047] Anstelle der Schwimmkörper 24 sind bei der Ausgestaltung des Schwimmelements 10, wie es in Fig. 8 dargestellt ist, Knotenelemente 25 vorgesehen, die nach Art eines Kragarmes das erste Randelement 18 mit dem jeweils angrenzenden Schwimmkörper 11 verbinden.

[0048] Alle Schwimmkörper 11 können sowohl in Schiffsängsrichtung als auch in Schiffsquerrichtung auf beliebige geeignete Weise, ggf. lösbar befestigbar sein, bspw. mittels hier nicht gesondert dargestellter Schraub- und/oder Rastverbindungen, oder aber auch ggf. einfach metallisch miteinander verbunden werden, bspw. mittels Schweißung.

[0049] Zurückkommend auf die Darstellung eines Schubverbandes gem. Fig. 1 wird Bezug genommen auf

das Schwimmelement 10, das in Fig. 1 links dargestellt ist. Dieses aktive Schwimmelement 10 weist neben der Antriebseinrichtung 21 auch eine Wohn Einrichtung 22 und einen festen oder beweglichen Steuerstand bzw. eine feste oder bewegliche Steuereinrichtung 23 auf, die hier auch eine Brücke aufweist, von der aus das aktiv angetriebene Schwimmelement 10 bzw. der hier aus zwei passiven Schwimmelementen 10 bestehende Schubverband gesteuert werden kann. Die Antriebs-, Wohn- und Steuereinrichtungen 23 können derart modular aufgebaut sein, daß sie bei Bedarf auf das Schwimmelement 10 gem. Fig. 4 bis 8 aufgesetzt und geeignet befestigt werden können. Das Schwimmelement 10 ist derart ausbildbar, daß es bei Entfernung der Antriebs-, Wohn- und Steuereinrichtung 21, 22, 23 als passives Schwimmelement 10 verwendbar ist, um ganz normale Lasten 12 wie Behälter, Transportcontainer, Stückgut, Schüttgut und dgl. aufzunehmen. Es kann beim Schwimmelement 10 auch eine Fernsteuerung (nicht dargestellt) vorgesehen werden, so daß das Schwimmelement 10 bzw. der gesamte Schubverband beispielsweise von Land aus gesteuert werden kann, bspw. beim Einfahren in und Ausfahren aus einer Schleuse.

[0050] Sowohl in den vorangehend in bezug genommenen Figuren als auch in der dazugehörigen Beschreibung ist immer eine bestimmte Anzahl von Schwimmkörpern 11 nebeneinander angeordnet dargestellt bzw. beschrieben worden. Grundsätzlich kann die Anzahl der nebeneinander und/oder hintereinander, d.h. in Schiffsquerrichtung und/oder in Schiffsängsrichtung, beliebig sein. Die Anzahl richtet sich nach der gewünschten Länge und Breite des Schwimmelements 10 für die jeweilige Transportaufgabe. Das Schwimmelement 10 kann deshalb derart modular aufgebaut werden, daß die Länge und/oder die Breite des Schwimmkörpers 11 derart bemessen ist, daß ein ganzzahliges Vielfaches jeweils der Länge und/oder jeweils der Breite des Schwimmkörpers 11 das Schwimmelement bildet. Dieses gilt entsprechend auch für das erste und/oder zweite Deckelement 14, 17.

Bezugszeichenliste:

[0051]

10	Schwimmelement
11	Schwimmkörper
110	Unterseite
111	Seite
112	Seite
113	Oberseite
114	Hohlraum
115	Mantel
116	Scharnier
12	Last-/Behälter (Container) /Stückgut / Schüttgut
13	flüssiges Medium / Wasser
14	erstes Deckelement
15	Seitenwand

150 Hohlraum
 151 Mantel
 16 Seitenwand
 160 Hohlraum
 161 Mantel
 17 zweites Deckelement
 170 Hohlraum
 171 Mantel
 18 erstes Randelement
 19 zweites Randelement
 20 Mantel
 21 Antriebseinrichtung
 22 Wohneinrichtung
 23 Steuereinrichtung
 24 Seitenschwimmkörper
 240 Hohlraum
 241 Mantel
 25 Knotenelement
 26 Mantel

Patentansprüche

1. Schwimmelement (10), insbesondere zum Transport von Lasten (12), umfassend wenigstens einen Schwimmkörper (11), wobei der Schwimmkörper einen Werkstoff mit einem spezifischen Gewicht von < 1 aufweist, **dadurch gekennzeichnet**,
 - a) daß der Schwimmkörper (11) mindestens aus einem oder mehreren Werkstoffblöcken besteht,
 - b) daß jeder Werkstoffblock aus Kunststoff oder Keramik mit einem spezifischen Gewicht < 1 besteht,
 - c) daß der Schwimmkörper (11) wenigstens einen Hohlraum (114) aufweist,
 - d) daß der Hohlraum (114) ummantelt ist und
 - e) daß der Werkstoffblock im Außenbereich stärker verdichtet ist als im Innenbereich.
2. Schwimmelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Werkstoff des Werkstoffblocks wenigstens teilweise geschäumt ist.
3. Schwimmelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Werkstoffblock mit Verstärkungsmitteln versehen ist.
4. Schwimmelement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verstärkungsmittel Glasfasern und/oder Kohlefasern und/oder metallische Verstärkungsmittel sind.
5. Schwimmelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß**

der Schwimmkörper (11) an seiner dem flüssigen Medium (13) abgewandten Seite (113) ein erstes Deckelement (14) aufweist.

- 5 6. Schwimmelement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Deckelement (14) in Form einer Platte ausgebildet ist.
- 10 7. Schwimmelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hohlraum (114) rohrförmig ausgebildet ist.
- 15 8. Schwimmelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwimmkörper (11) wenigstens eine Seitenwand (15; 16) aufweist.
- 20 9. Schwimmelement nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seitenwand (15; 16) wenigstens einen Schwimmkörper (11) wenigstens teilweise begrenzt.
- 25 10. Schwimmelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seitenwand (15; 16) über das erste Deckelement (14) horizontal hinaussteht.
- 30 11. Schwimmelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seitenwand (15; 16) wenigstens teilweise aus einem Werkstoffblock mit einem spezifischen Gewicht von < 1 besteht.
- 35 12. Schwimmelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seitenwand (15; 16) wenigstens einen Hohlraum (160) aufweist.
- 40 13. Schwimmelement nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hohlraum (160) rohrförmig ausgebildet ist.
- 45 14. Schwimmelement nach einem oder beiden der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hohlraum (160) ummantelt (161) ist.
- 50 15. Schwimmelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seitenwand (15; 16) in Form wenigstens einer Wange ausgebildet ist.
- 55 16. Schwimmelement nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wange als Doppelwange ausgebildet ist.
17. Schwimmelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwimmkörper (11) an seiner dem flüssigen

Medium (13) abgewandten Seite (113) ein zweites Deckelement (17) aufweist.

18. Schwimmelement nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Deckelement (17) aus einem Kunststoff besteht.
19. Schwimmelement nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kunststoff ein spezifisches Gewicht von < 1 hat.
20. Schwimmelement nach einem oder beiden der Ansprüche 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Deckelement (17) wenigstens einen Hohlraum (170) aufweist.
21. Schwimmelement nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Mehrzahl voneinander beabstandeter Hohlräume (170) vorgesehen ist.
22. Schwimmelement nach einem oder beiden der Ansprüche 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hohlraum (170) wenigstens teilweise ummantelt (171) ausgebildet ist.
23. Schwimmelement nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mantel (171) im Querschnitt wenigstens im wesentlichen nach Art eines Halbkreises ausgebildet ist.
24. Schwimmelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 18 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Deckelement (17) zwischen erstem Deckelement (17) und dem Schwimmkörper (11) angeordnet ist.
25. Schwimmelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwimmkörper (11) ein wenigstens teilweise umlaufendes erstes Randelement (18) aufweist.
26. Schwimmelement nach Ansprüche 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Randelement (18) als wenigstens teilweise hohler Körper ausgebildet ist.
27. Schwimmelement nach einem oder beiden der Ansprüche 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Randelement (18) vom Schwimmkörper (11) abgehend angeordnet ist.
28. Schwimmelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwimmkörper (11) ein wenigstens teilweise umlaufendes zweites Randelement (19) aufweist, das wenigstens teilweise federnde Eigenschaft aufweist.
29. Schwimmelement nach einem oder mehreren der

Ansprüche 1 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Randelement (19) wenigstens teilweise aus elastomerem Werkstoff ausgebildet ist.

30. Schwimmelement nach einem der Ansprüche 1 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Mantel (20) vorgesehen ist, der aus Metall ausgebildet ist.
31. Schwimmelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, daß** es mit einer Antriebs- (21) und/oder Wohn- (22) und/oder Steuereinrichtung (23) versehbar ist.
32. Schwimmelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Länge und/oder die Breite des Schwimmkörpers (11) derart bemessen ist, daß ein ganzzahliges Vielfaches jeweils der Länge und/oder jeweils der Breite des Schwimmkörpers (11) das Schwimmelement (10) bildet.

25 Claims

1. Float element (10), particularly for transporting loads (12), comprising at least one float (11) made from a material with a specific gravity of < 1, **characterized in that**
 - a) the float (11) comprises at least one or more material blocks,
 - b) each material block is made from plastic or ceramic with a specific gravity < 1,
 - c) the float (11) has at least one cavity (114),
 - d) the cavity (114) is enveloped and
 - e) the material block is more compressed in the outer area than in the inner area.
2. Float element according to claim 1, **characterized in that** the material of the material block is at least partly foamed.
3. Float element according to one or more of claims 1 to 2, **characterized in that** the material block is provided with reinforcing means.
4. Float element according to claim 3, **characterized in that** the reinforcing means are glass fibres and/or carbon fibres and/or metallic reinforcing means.
5. Float element according to one or more of the claims 1 to 4, **characterized in that**

- on its side (113) remote from the liquid medium (13)
the float (11) has a first deck element (14).
6. Float element according to claim 5,
characterized in that
the first deck element (14) is constructed in the form
of a plate.
7. Float element according to one of the claims 1 to 6,
characterized in that
the cavity (114) is tubular.
8. Float element according to one or more of the claims
1 to 7,
characterized in that
the float (11) has at least one side wall (15; 16).
9. Float element according to claim 8,
characterized in that
the side wall (15; 16) at least partly bounds at least
one float (11).
10. Float element according to one or more of the claims
8 or 9,
characterized in that
the side wall (15; 16) extends horizontally beyond
the first deck element (14).
11. Float element according to one or more of the claims
8 to 10,
characterized in that
the side wall (15; 16) at least partly comprises a ma-
terial block with a specific gravity of < 1 .
12. Float element according to one or more of the claims
8 to 11,
characterized in that
the side wall (15; 16) has at least one cavity (160).
13. Float element according to claim 12,
characterized in that
the cavity (160) is tubular.
14. Float element according to one or both of the claims
12 or 13,
characterized in that
the cavity (160) is enveloped (161).
15. Float element according to one or more of the claims
1 to 14,
characterized in that
the side wall (15; 16) is constructed in the form of at
least one floor-timber.
16. Float element according to claim 15,
characterized in that
the floor timber is constructed as a double floor tim-
ber.
17. Float element according to one or more of the claims
1 to 16,
characterized in that
on its side (113) remote from the liquid medium (13)
the float (11) has a second deck element (17).
18. Float element according to claim 17,
characterized in that
the second deck element (17) is made from plastic.
19. Float element according to claim 18,
characterized in that
the plastic has a specific gravity of < 1 .
20. Float element according to one or both of the claims
18 or 19,
characterized in that
the second deck element (17) has at least one cavity
(170).
21. Float element according to claim 20,
characterized in that
there is a plurality of mutually spaced cavities (170).
22. Float element according to one or both of the claims
20 or 21,
characterized in that
the cavity (170) is at least partly enveloped (171).
23. Float element according to claim 22,
characterized in that
in cross-section the envelope (171) is at least sub-
stantially constructed in the manner of a semicircle.
24. Float element according to one or more of the claims
18 to 23,
characterized in that
the second deck element (17) is placed between a
first deck element (17) and the float (11).
25. Float element according to one or more of the claims
1 to 24,
characterized in that
the float (11) has an at least partly, circumferential,
first marginal element (18).
26. Float element according to claim 25,
characterized in that
the first marginal element (18) is constructed as an
at least partly hollow body.
27. Float element according to one or both of the claims
25 and 26,
characterized in that
the marginal element (18) projects from the float (11).
28. Float element according to one or more of the claims
1 to 27,

characterized in that

the float (11) has an at least partly circumferential, second marginal element (19), which at least partly has resilient characteristics.

29. Float element according to one or more of the claims 1 to 28,

characterized in that

the second marginal element (19) is at least partly formed from elastomeric material.

30. Float element according to one of the claims 1 to 29, **characterized in that** an envelope (20) is provided, which is made of metal.

31. Float element according to one or more of the claims 1 to 30, **characterized in that** it can be provided with a drive (21) and/or living (22) and/or controller (23) device.

32. Float element according to one or more of the claims 1 to 31, **characterized in that** the length and/or width of the float (11) is dimensioned in such a way that an integral multiple of in each case the length and/or in each case the width of the float (11) forms the float element (10).

Revendications

1. Élément flottant (10), notamment pour transporter des charges (12), comprenant au moins un corps de flotteur (11), le corps de flotteur étant en matériau ayant une poids volumique < 1, **caractérisé en ce que**
 - a) le corps de flotteur (11) est formé d'au moins un ou plusieurs blocs de matériau,
 - b) chaque bloc de matériau est en matière plastique ou en céramique avec une poids volumique < 1,
 - c) le corps de flotteur (11) comporte au moins une cavité (114),
 - d) la cavité (114) est enveloppée et
 - e) le bloc de matériau est plus comprimé dans sa zone extérieure que dans sa zone intérieure.
2. Élément flottant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau du bloc est au moins en partie moussé.
3. Élément flottant selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** le bloc de matériau comporte des moyens de renforcement.

4. Élément flottant selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les moyens de renforcement sont des fibres de verre et/ou des fibres de carbone et/ou des moyens de renforcement métalliques.

5. Élément flottant selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le corps flottant (11) comporte un premier élément de pont (14) sur son côté (113), non tourné vers le milieu liquide (13).

6. Élément flottant selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le premier élément de pont (14) est sous la forme d'une plaque.

7. Élément flottant selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la cavité (114) est tubulaire.

8. Élément flottant selon une ou plusieurs des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le corps de flotteur comporte (11) au moins une paroi latérale (15; 16).

9. Élément flottant selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la paroi latérale (15; 16) délimite au moins partiellement au moins un corps de flotteur (11).

10. Élément flottant selon l'une ou plusieurs des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** la paroi latérale (15; 16) dépasse horizontalement du premier élément de pont (14).

11. Élément flottant selon une ou plusieurs des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** la paroi latérale (15; 16) est au moins en partie en un bloc de matériau ayant une poids volumique < 1.

12. Élément flottant selon l'une ou plusieurs des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** la paroi latérale (15; 16) comporte au moins une cavité (160).

13. Élément flottant selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la cavité (160) est tubulaire.

14. Élément flottant selon l'une ou plusieurs des revendications 12 ou 13, **caractérisé en ce que**

la cavité (160) est enveloppée (161).

15. Elément flottant selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 14,

caractérisé en ce que

la paroi latérale (15, 16) a la forme d'au moins une varangue.

16. Elément flottant selon la revendication 15,

caractérisé en ce que

la varangue est une double varangue.

17. Elément flottant selon une ou plusieurs des revendications 1 à 16,

caractérisé en ce que

le corps de flotteur (11) comporte un second élément de pont (17) sur son côté (113) non tourné vers le milieu liquide (13).

18. Elément flottant selon la revendication 17,

caractérisé en ce que

le second élément de pont (17) est en matière plastique.

19. Elément flottant selon la revendication 18,

caractérisé en ce que

la matière plastique a une poids volumique < 1 .

20. Elément flottant selon une ou plusieurs des revendications 18 ou 19,

caractérisé en ce que

le second élément de pont (17) comporte au moins une cavité (170).

21. Elément flottant selon la revendication 20,

caractérisé par

plusieurs cavités (170) écartées les unes des autres.

22. Elément flottant selon une ou plusieurs des revendications 20 ou 21,

caractérisé en ce que

la cavité (170) est au moins en partie enveloppée (171).

23. Elément flottant selon la revendication 22,

caractérisé en ce que

l'enveloppe (171) a en coupe une forme essentiellement de demi-cercle.

24. Elément flottant selon une ou plusieurs des revendications 18 à 23,

caractérisé en ce que

le second élément de pont (17) est installé entre le premier élément de pont (17) et le corps de flotteur (11).

25. Elément flottant selon une ou plusieurs des revendications 1 à 24,

caractérisé en ce que

le corps de flotteur (11) comporte un premier élément de bord (18) au moins en partie périphérique.

- 5 26. Elément flottant selon la revendication 25,

caractérisé en ce que

le premier élément de bord (18) est réalisé au moins en partie sous la forme d'un corps creux.

- 10 27. Elément flottant selon une ou plusieurs des revendications 25 ou 26,

caractérisé en ce que

l'élément de bord (18) est en saillie par rapport au corps de flotteur (11).

- 15 28. Elément flottant selon une ou plusieurs des revendications 1 à 27,

caractérisé en ce que

le corps de flotteur (11) comporte un second élément de bord (19) au moins en partie périphérique ayant au moins partiellement des propriétés élastiques.

- 20 29. Elément flottant selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 28,

caractérisé en ce que

le second élément de bord (19) est au moins en partie en matériau élastique.

- 25 30. Elément flottant selon l'une des revendications 1 à 29,

caractérisé par

il est prévu une enveloppe (20) qui est formée en métal.

- 30 31. Elément flottant selon une ou plusieurs des revendications 1 à 30,

caractérisé en ce qu'

il est possible de munir d'une installation d'entraînement (21) et/ou d'habitation (22) et/ou d'une installation de commande (23).

- 35 32. Elément flottant selon une ou plusieurs des revendications 1 à 31,

caractérisé en ce que

la longueur et/ou la largeur du corps de flotteur (11) sont dimensionnées pour que chaque fois un multiple entier de la longueur et/ou de la largeur du corps de flotteur (11) constitue l'élément flottant (10).

Fig. 1

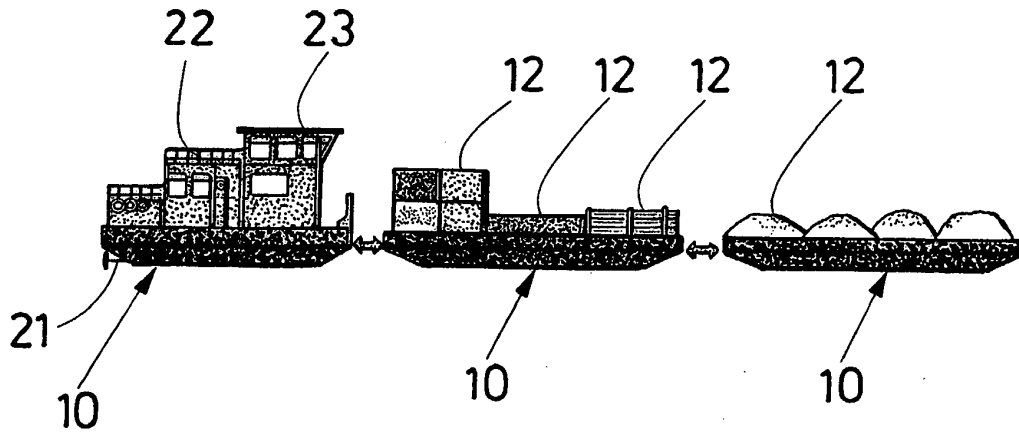


Fig. 2

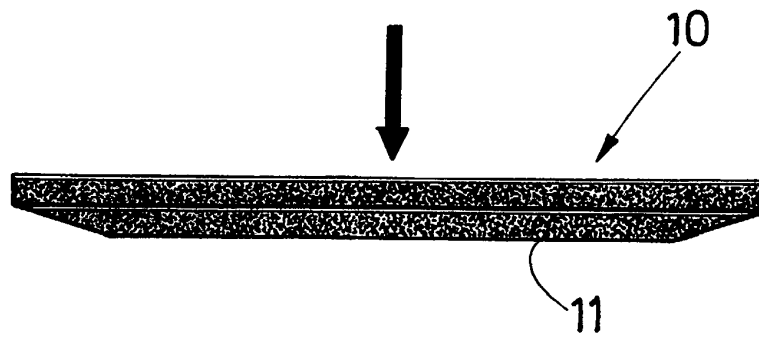


Fig. 3

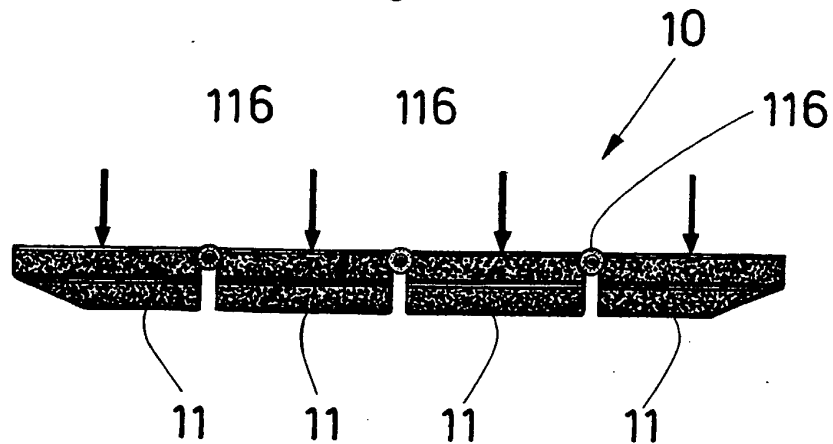


Fig. 4

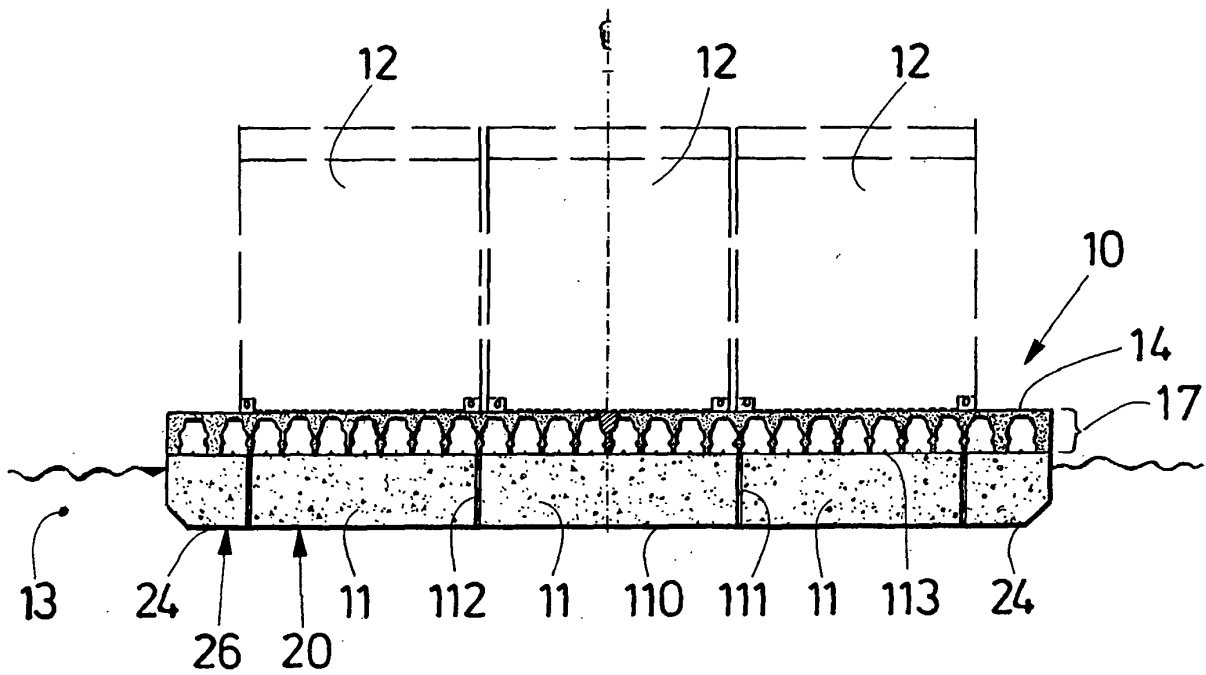


Fig. 5

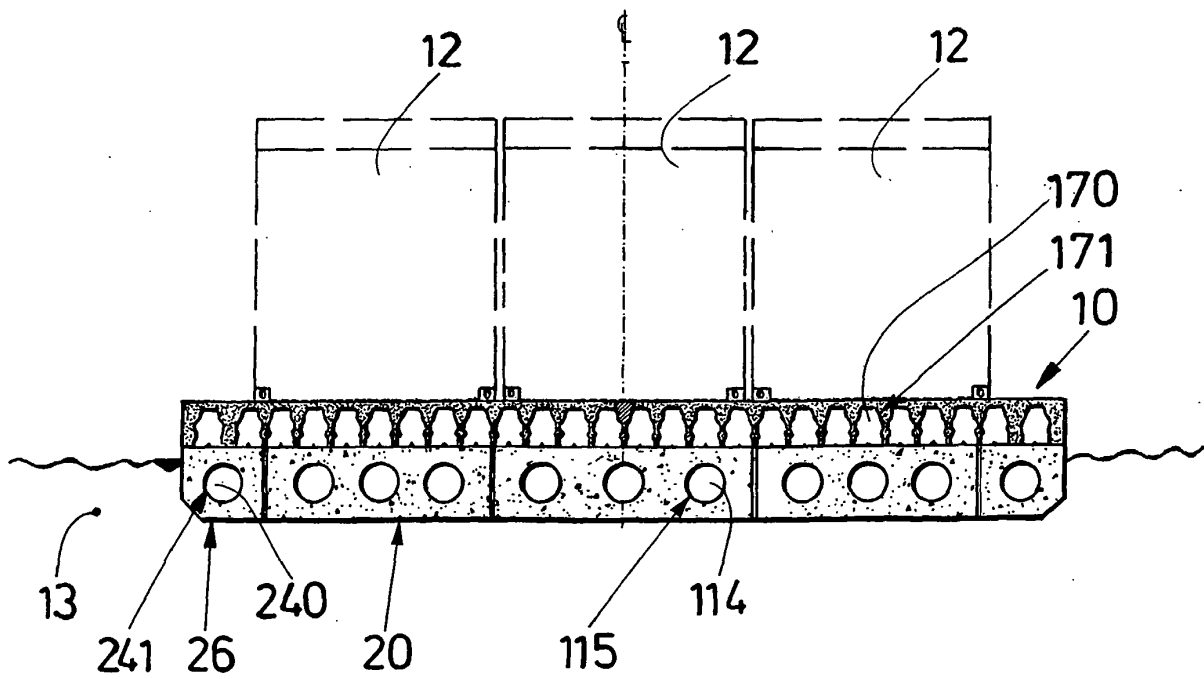


Fig. 6

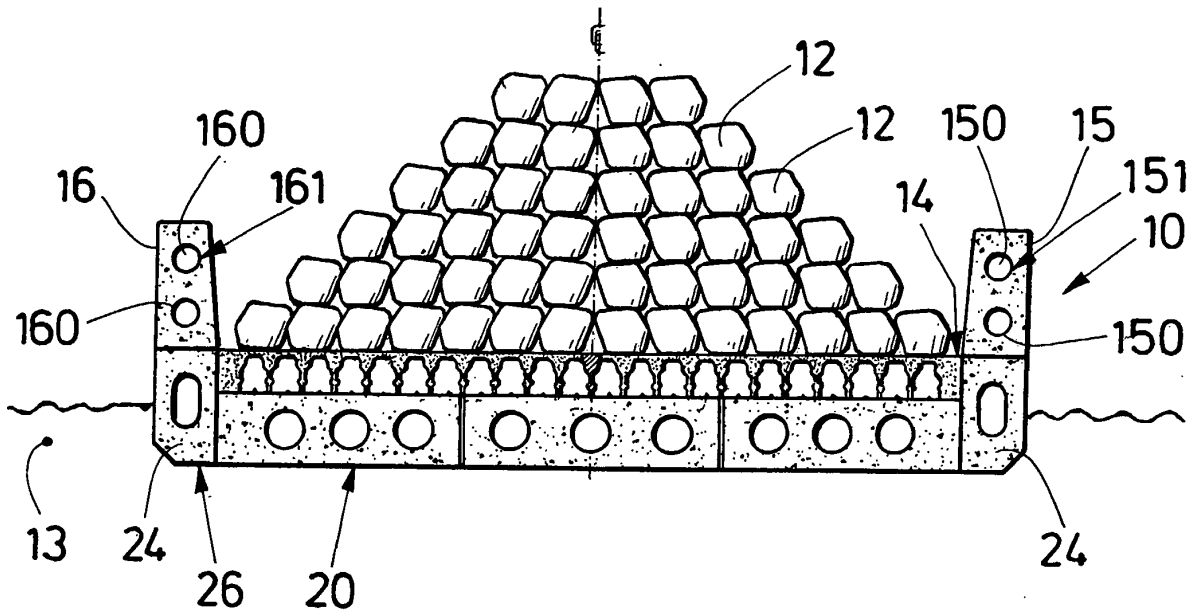


Fig. 7

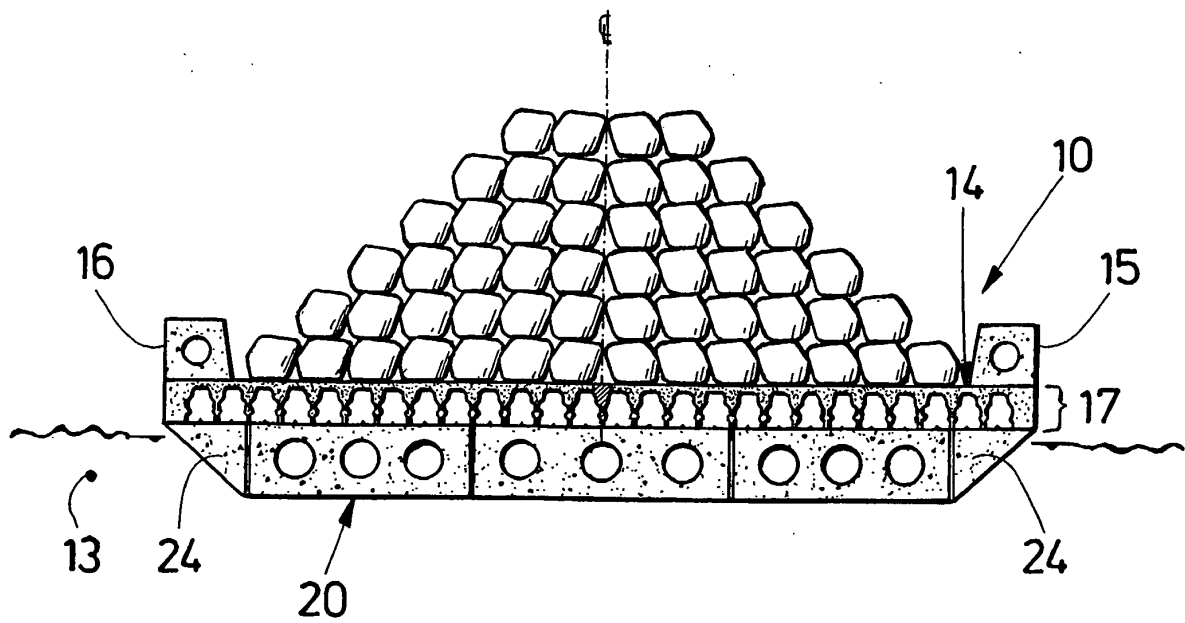


Fig. 8

