

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

URKUNDE

über die Erteilung des

Patents

Nr. 103 32 087

IPC

B63B 3/00

Bezeichnung

Verfahren zur Herstellung eines Schwimmelements

Patentinhaber

Schiffko GmbH Forschung und Entwicklung maritimer Systeme, 20459
Hamburg, DE

Erfinder

Pruin, Berend, 21423 Winsen, DE; Delius, Albrecht, 22339 Hamburg, DE

Tag der Anmeldung

15.07.2003

München, den 24.02.2005



Der Präsident des Deutschen Patent- und Markenamts

Dr. Schade



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 32 087 B3 2005.02.24

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 103 32 087.3
 (22) Anmeldetag: 15.07.2003
 (43) Offenlegungstag: –
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: 24.02.2005

(51) Int Cl.7: **B63B 3/00**
 B63B 3/04, B63B 5/24, B63B 9/06

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
**Schiffko GmbH Forschung und Entwicklung
 maritimer Systeme, 20459 Hamburg, DE**

(74) Vertreter:
Weber & Heim Patentanwälte, 81479 München

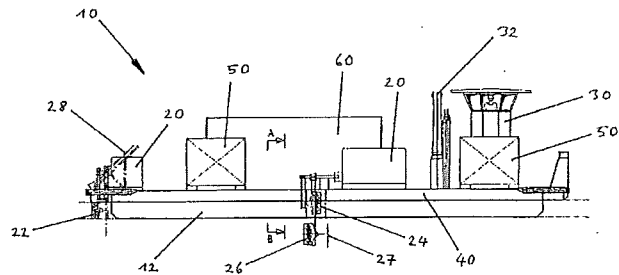
(72) Erfinder:
**Pruin, Berend, 21423 Winsen, DE; Delius,
 Albrecht, 22339 Hamburg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 101 42 447 C2
DE 9 40 787 C
DE 199 14 420 A1
DE 21 09 934 A
DE 17 78 614 A
DE 296 03 740 U1
DE 91 13 042 U1
DE 69 22 897 U
DE 69 04 315 U
WO 30/45 772 A1

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines Schwimmelements**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Schwimmelements mit einem Auftriebskörper und einer Verstärkungsstruktur, insbesondere für Bootskörper, Schiffskörper oder flachgehende Wasserfahrzeuge, bei dem die Verstärkungsstruktur in einer Gussform positioniert wird, die Gussform mit einem, insbesondere schaumartigen, Material ausgegossen wird, wobei die Verstärkungsstruktur wenigstens teilweise von dem Material umschlossen wird, das Material zur Bildung des Auftriebskörpers aushärtet und eine Außenfläche des Auftriebskörpers, insbesondere eine wasserseitige Begrenzungsfläche, wenigstens teilweise mit einer Schutzschicht aus einem schlagzähen Material versehen wird. Die Erfindung betrifft außerdem ein nach dem Verfahren hergestelltes Schwimmelement, einen Schwimmkörper und eine Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens.



dung kann angesehen werden, die Schwimmelemente unter Verwendung von gezielt und speziell für diesen Zweck angefertigten Gussformen herzustellen.

[0018] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine Fertigungsmethode bereitgestellt, mit der der Bau von Wasserfahrzeugen auch mit komplizierteren Unterwasserformen stark vereinfacht wird.

[0019] Weiterhin ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren unter Anwendung von innovativen Baustrukturen und durch Kombination mit bekannten und neuen Materialien extrem leichte und dabei tragfähige Bauweisen und Konstruktionen für sehr flachgehende Wasserfahrzeuge.

[0020] Schließlich kann bei den erfindungsgemäß hergestellten Schwimmelementen durch die Verwendung von geeigneten Kombinationen von Bauelementen und Materialien eine Sinksicherheit in bisher nicht bekannter Weise ebenso wie die erforderliche Robustheit erzielt werden.

[0021] Prinzipiell können erfindungsgemäß beliebig geformte Schwimmkörper mit rohrartiger Infrastruktur gefertigt werden, die durch beliebige leichte Schaumstoffe fixiert wird.

[0022] Die Aufgabe wird in weiteren Aspekten der Erfindung durch ein Schwimmelement mit den Merkmalen des Anspruchs 7, durch einen Schwimmkörper mit den Merkmalen des Anspruchs 15 und durch die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 29 gelöst.

[0023] Das erfindungsgemäße Schwimmelement weist einen Auftriebskörper aus einem, insbesondere schaumartigen, Material sowie eine von dem Material wenigstens teilweise umschlossene Verstärkungsstruktur auf, wobei eine Außenfläche des Auftriebskörpers, insbesondere eine wasserseitige Begrenzungsfläche, mit einer Schutzschicht aus einem schlagzähen Material versehen ist.

[0024] Der erfindungsgemäße Schwimmkörper, bei dem es sich insbesondere um einen Bootskörper, einen Schiffskörper oder ein flachgehendes Wasserfahrzeug handeln kann, ist aus einem oder mehreren erfindungsgemäßen Schwimmelementen aufgebaut, die jeweils modular ausgebildet sind.

[0025] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens weist eine Gussform zur Aufnahme eines gießfähigen, insbesondere schaumartigen, Materials auf, die mit einer der Außenform des Auftriebskörpers entsprechenden Innenkontur versehen ist.

[0026] Vorteilhafte Varianten des Verfahrens, des Schwimmelements, des Schwimmkörpers und der

Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0027] Als Material zum Ausgießen der Gussform kann ein Kunststoffmaterial, ein Keramikschaum, ein Porenbetonschaum und/oder ein Aluminiumschaum verwendet werden. Diese Materialien bilden auch geschlossensorige Strukturen.

[0028] Bevorzugt weist die Verstärkungsstruktur eine Mehrzahl von Verstärkungselementen, insbesondere Rohren, auf, die vor dem Ausgießen in der Gussform positioniert werden. Der Einsatz einer Vielzahl von Verstärkungselementen ermöglicht variable Strukturen, die differenziert an die jeweiligen mechanischen Erfordernisse angepasst werden können. Dies ermöglicht eine kostengünstige Herstellung von Schwimmelementen mit den jeweils geforderten Stabilitätseigenschaften.

[0029] Vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang insbesondere eine kreuzweise Anordnung der Verstärkungselemente. Dies ermöglicht wegen der Stabilisierung in mehreren Richtungen besonders stabile Aufbauten.

[0030] Zweckmäßig kann in diesem Zusammenhang eine Einrichtung zum Positionieren der Verstärkungsstruktur vorgesehen sein. Bei einer einfachen und kostengünstigen, gleichwohl aber effektiven Variante werden die Verstärkungselemente mit Hilfe von Abstandsstücken, die insbesondere aus dem zum Ausgießen verwendeten Material aber prinzipiell auch aus jedem anderen Material bestehen können, in der Gussform positioniert und/oder die Verstärkungselemente werden in die Gussform eingehängt.

[0031] Die Verstärkungsstruktur kann, insbesondere beim Einsatz von Rohren als Verstärkungselementen, eine Vielzahl von Hohlräumen aufweisen, die zur Integration von funktionellen Einheiten genutzt werden können. Prinzipiell können beispielsweise Rohre der Verstärkungsstruktur als Tankvolumen zum Lagern von Kabeln oder als Rohrleitung dienen. Insgesamt kann also eine multifunktionale Rohrstruktur vorgesehen sein.

[0032] Das Schwimmelement und/oder der Schwimmkörper können mit oder ohne Antriebsaggregat vorgesehen sein. Die erfindungsgemäßen Schwimmkörper eignen sich insbesondere zum Aufbau von sogenannten Schubverbänden, d.h. einem Verband von mehreren nicht angetriebenen Schwimmkörpern, die von mindestens einem angetriebenen Schwimmkörper, der auch als Schubboot bezeichnet werden kann, geschoben werden. Entsprechend ist selbstverständlich auch ein Ziehen mehrerer antriebsloser Schwimmkörper möglich.

[0033] Bei einem solchen als Schubboot ausgebildeten Schwimmelement kann zur Aufnahme einer

dere an dem Schwimmkörper ein umlaufender Absatz vorgesehen sein kann.

[0049] Der Schutzrahmen kann auch mehrteilig, insbesondere bug- und/oder heckseitig, vorgesehen sein, wobei in diesem Zusammenhang ein besonders einfacher Zusammenbau mit Hilfe formschlüssiger Aufnahmen in dem entsprechenden Schwimmelement erreicht werden kann.

[0050] Eine weitere Erfindung besteht darin, den Schutzrahmen als Stoßdämpfer, vergleichbar den im Automobilbau eingesetzten Stoßdämpfern, auszubilden.

[0051] Insbesondere für ein Antriebsfahrzeug oder Schubboot kommen solche Stoßdämpfer in Betracht, die bug- und heckseitig vorgesehen sein können. Die Stoßdämpfer können entweder fest, in sich federnd oder generell federnd am Schwimmelement oder Schwimmkörper gelagert oder angebracht sein. Die Stoßdämpfer können zweckmäßig als Träger für weitere Einheiten, insbesondere für Antriebseinheiten, wie Motoren, beispielsweise aber auch für Winden, ausgebildet sein.

[0052] Um die Schutzrahmen und damit auch das Schwimmelement vor Beschädigungen zusätzlich zu schützen, ist es zweckmäßig, wenn zumindest an Teilen des Schutzrahmens Fender angeordnet sind.

[0053] Im Gegensatz zu empfindlichen Fahrgastschiffen mit einfachen und leichten Fendungen benötigen Arbeitsschiffe robuste, feste oder federnde Fenderkonstruktionen. Auch an einem festen Schutzrahmen in robuster Bauweise können außen herkömmliche Schiffsfender angebracht, beispielsweise angehängt werden. Ergänzend oder alternativ hierzu kann der Schutzrahmen gegenüber dem Gesamtschwimmkörper abgesenkt werden. Dies ist konstruktiv besonders einfach möglich, wenn an dem Schwimmkörper oder Schwimmelement ein umlaufender Absatz vorgesehen ist.

[0054] Zur Erzielung einer robusten Deckfläche des Schwimmkörpers, die auch hohen Anforderungen im Arbeitsbetrieb standhält, wird eine Oberseite des Schwimmkörpers bevorzugt mit einer Trägerplatte, die insbesondere in Sandwich-Konstruktion ausgeführt sein kann, vorgesehen.

[0055] Zur Erhöhung der Stabilität kann eine solche Trägerplatte eine Mehrzahl von verstärkten Hohlräumen, insbesondere von rohrförmigen Gebilden, aufweisen.

[0056] Varianten solcher Trägerplatten sind in WO 03/045772 A1 beschrieben.

[0057] Zur Übertragung der Antriebskraft von einer

Antriebseinheit, wie beispielsweise einem Motor, auf eine Propulsionseinheit, insbesondere eine Schiffschraube, ist zweckmäßig eine Übertragungseinrichtung vorgesehen, bei der es sich beispielsweise um einen Riemenantrieb, einen Kettenantrieb und/oder ein Transmissionsgestänge handeln kann. Durch die erfindungsgemäß erzielte große Variabilität bei der Formgebung der Schwimmelemente kann insbesondere die wasserseitige Begrenzungsfläche der Schwimmelemente gezielt an die jeweiligen Antriebsvarianten angepasst werden. Auch in strömungstechnischer Hinsicht sind so deutliche Verbesserungen möglich.

[0058] Wenn das Schubboot besonders rauen Arbeitsbedingungen, beispielsweise häufigen Stößen ausgesetzt ist, kann es von Vorteil sein, wenn die Übertragungseinrichtung schwingungselastisch ausgebildet ist.

[0059] Die Gussform kann prinzipiell als separates Teil gefertigt sein, wobei es insbesondere zur Herstellung von besonders großen Schwimmelementen von Vorteil ist, wenn die Gussform in den Erdboden eingelassen ist. Dies lässt sich zum einen kostengünstig realisieren und außerdem kann der Raumbedarf auf ein erforderliches Minimum begrenzt werden.

[0060] Eine Innenfläche der Gussform kann dabei zweckmäßig aus Metall oder einem, insbesondere leicht verformbaren, Kunststoff gefertigt sein.

[0061] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens verbleibt zumindest ein Teil der Gussform nach dem Aushärten als Schutzschicht an dem Auftriebskörper.

[0062] In diesem Zusammenhang kann es weiterhin zweckmäßig sein, wenn bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verbinden zumindest eines Teils der Gussform als Schutzschicht mit dem Auftriebskörper auf der Innenfläche der Gussform eine Mehrzahl von Verankerungselementen vorgesehen ist. So kann eine besonders feste Verbindung zwischen Schutzschicht und Auftriebskörper erzielt werden.

[0063] Eine besonders einfache Variante einer erfindungsgemäßen Gussform besteht in einem geeignet modulierten und anschließend verspachtelten Ytong-Stein.

Ausführungsbeispiel

[0064] Weitere Vorteile und Eigenschaften der Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die beigelegten schematischen Figuren beschrieben.

[0065] Dort zeigt:

[0066] Fig. 1 in einer Seitenansicht ein erstes Aus-

Schiffsschraube gekennzeichnet, wohingegen eine nach oben gefahrene und um 180° gedrehte Schiffsschraube das Bezugszeichen 24 trägt.

[0095] Zum Durchgriff der Schiffsschrauben 12 und der zwischen den Motoren 20 und den Schiffsschrauben 24, 26 jeweils vorgesehenen Einrichtungen zur Übertragung der Antriebskraft, sind in dem Schwimmelement 12 jeweils geeignete Durchbrüche ausgebildet.

[0096] Zur Manipulation der Komponenten auf dem Schwimmelement 12 ist ein bordeigenes Hebezeug 32 vorgesehen, mit dem beispielsweise auch ein im gezeigten Ausführungsbeispiel bugseitig angeordnetes Deckhaus entfernt oder versetzt werden kann.

[0097] Die Höhenverstellbarkeit und Drehbarkeit der Schiffsschrauben 24 und 26, durch die hervorragende Manövriermöglichkeiten erzielt werden, ist außerdem in Fig. 3 in einer Teilschnittansicht dargestellt. Hierbei ist mit dem Bezugszeichen 21 eine axiale Ebene gekennzeichnet. Aus Fig. 3 geht weiterhin das Antriebskonzept hervor, bei dem, um einen optimalen Zustrom und Abstrom des Wassers zu erreichen, die Schiffsschraube 24, 26 als Propulsionseinheit durch einen geöffneten Schacht unterhalb des Wasserfahrzeugs 10 abgesenkt werden kann.

[0098] Im Heckbereich des Schwimmkörpers 10 sind außerdem eine Mehrzahl von Ankern 28 und dazugehörige, hier nicht gezeigte Winden, vorgesehen.

[0099] In den Fig. 1 bis 3 ist insgesamt die Anordnung von Bunkertanks 50, eines Nutzvolumens 60, bei dem es sich insbesondere auch um eine Wohneinheit handeln kann, eines Steuerhauses 30, eines Hebezeugs 32 und von Propulsionseinheiten 20, 22, 24, 26 beispielhaft modular dargestellt.

[0100] Ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schwimmkörpers 10 ist in den Fig. 4 bis 6 schematisch gezeigt, wobei entsprechende Komponenten jeweils dieselben Bezugszeichen tragen wie in den Fig. 1 bis 3. Insgesamt liegt dem dort gezeigten Ausführungsbeispiel eine ähnliche Konzeption wie bei den Fig. 1 bis 3 zugrunde.

[0101] Wesentliche Unterschiede bestehen aber in der Anordnung der Antriebskomponenten, d.h. der Motoren 20 und der dazugehörigen Schiffsschrauben 22. Im Unterschied zu dem in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Beispiel sind bei der Variante der Fig. 4 bis 6 zur Übertragung der Antriebskraft auf die Schiffsschrauben 22 Gelenkwellen 90, 92 vorgesehen. Die Gelenkwelle 92, die die auf dem Schwimmelement 12 an Deck angeordneten Motoren 20 mit heckseitig angeordneten Schiffsschrauben verbindet, verläuft teilweise oberhalb des Schwimmelements 12, knickt dann ab, um die heckseitig vorgesehenen Schiffss-

schrauben zu erreichen, die in den vorliegenden Darstellungen aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt sind.

[0102] Die Gelenkwelle 90 verbindet in Vertiefungen abgesenkt angeordnete Motoren 20 geradlinig mit Schiffsschrauben 22. Statt der Gelenkwellen 90, 92 können auch Elemente mit vergleichbaren Eigenschaften, wie beispielsweise Riementreibe, Ketentreibe oder andere Transmissionstribe oder auch Propellereinheiten verwendet werden. Bezüglich der in den Vertiefungen angeordneten Motoren 20 ist insbesondere zweckmäßig, wenn diese Vertiefung als wasserdichte Box ausgebildet ist. Durch geeignete Kupplungen können diese Antriebseinheiten oder Motoren unter Wasser an eine Antriebswelle mit dem Propeller gekoppelt werden. Bei besonders rauen Arbeitsbedingungen können außerdem schwingelastische Verbindungen bevorzugt sein.

[0103] Fig. 6 zeigt eine Detailansicht des Schwimmkörpers aus Fig. 4 in Blickrichtung des Pfeils 34.

[0104] Fig. 7 zeigt eine Rohrinfrastruktur, die eine Rundum-Innenoberfläche aufweisen kann oder auch Teiloberflächen aus verdichtetem, insbesondere wasserdichtem, Material oder Metall.

[0105] In den Fig. 7 bis 9 ist zum einen die Konstruktionsstruktur von kreuzweise verlegten Verstärkungen 72 bzw. Verstreben, die aus beliebig geformten geometrischen Elementen in den gesamten Auftriebskörper 14 eingelegt werden, gezeigt. Zur Positionierung der rohrartigen Infrastruktur und ihrer kreuzweisen Verlegung sind Stützblöcke oder Abstandsstücke 74 aus Schaumstoff oder aus beliebigem anderem Material, wie in den Fig. 7 und 8 schematisch dargestellt, angeordnet. Im rechten Bereich in Fig. 7 sowie in Fig. 9 ist außerdem die geometrische Positionierung der kreuzweise angeordneten Verstärkungseinheiten 72 durch geeignete Aufhängungen 76 gezeigt.

[0106] Fig. 7 zeigt zwei Teilschnittansichten durch ein erfindungsgemäßes Schwimmelement 12. Im linken Bereich von Fig. 7 ist ein Schnitt durch ein Schwimmelement gezeigt, bei dem eine Verstärkungsstruktur 70 durch eine Mehrzahl von kreuzweise angeordneten Rohren 72 als Verstärkungselementen gebildet wird. Zur kreuzweisen Positionierung der Rohre 72 vor dem erfindungsgemäßen Ausgießen der Gussform wird dabei, wie in Fig. 8 schematisch dargestellt, eine Mehrzahl von Abstandsstücken 74 verwendet. Die Abstandsstücke 74, die insbesondere aus demselben Kunststoffmaterial, aus dem auch der Auftriebskörper 14 gebildet ist, bestehen können, sind dabei in geeigneter Weise so ausgebildet, dass sie mit den Rohren 72 jeweils in form-schlüssigen Eingriff kommen. Bei dem in Fig. 7 ge-

Schächte durchgängig oder, beispielsweise wenn dort ein Motor untergebracht werden soll, mit einem wasserdichten Boden versehen werden. Bei dem Durchbruch 78 im linken Bereich der Fig. 20 und 21 durchgreift die Verstärkungsstruktur 70 den Durchbruch, d.h. die Rohre 72 sind nicht unterbrochen. Demgegenüber ist bei dem im rechten Bereich der Fig. 20 und 21 gezeigten Durchbruch 79 die Verstärkungsstruktur 70 durchbrochen. Die in den Fig. 20 und 21 gezeigten Geräteträger weisen also unten und/oder oben offene oder geschlossene Schächte 78, 79 auf, die gegebenenfalls zur Aufnahme von allgemeinen Ausrüstungskomponenten und/oder Antriebselementen geeignet sein können.

[0117] Beispiele für den Aufbau einer Guss- oder Fertigungsform 100 zur Herstellung der erfindungsgemäßen Schwimmelemente und Schwimmkörper, bzw. zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Fig. 22 und 23 dargestellt.

[0118] Fig. 22 zeigt eine Gussform 100 mit einem Schwimmelement 12 mit interner Verstärkungsstruktur 70. Zur Erzeugung einer konkaven Auswölbung 18 am Schwimmelement 12 weist die Gussform 100 eine entsprechende konvexe Auswölbung 106 auf. Derartige konvexe Auswölbungen werden insbesondere bei angetriebenen Wasserfahrzeugen vorgesehen.

[0119] Die in Fig. 22 gezeigte Gussform ist in den Boden eingesenkt und eignet sich daher besonders zur Herstellung von sehr großen Schwimmelementen 12.

[0120] Eine alternative Ausgestaltung einer Gussform 100 ist in Fig. 23 zusammen mit einem Schwimmelement 12 gezeigt, das im Wesentlichen die Form eines flachen Quaders aufweist. Solche Schwimmelemente 12 werden insbesondere für nicht angetriebene Wasserfahrzeuge eingesetzt.

[0121] Die aufgestellte Form 100 in Fig. 23 wird im Wesentlichen durch einen Boden 108 sowie durch eine Mehrzahl von Seitenwänden 104 gebildet.

[0122] Die Erfindung beruht also wesentlich auf dem Konstruktionsprinzip des Ausschäumens mit eingelegten Strukturen zur Verstärkung bzw. aufgelegten Trägerplattformen mit der gleichen Funktion. Dadurch können erhebliche Einsparungen sowohl beim Gewicht als insbesondere auch bei den Baukosten erreicht werden. Kompliziert verformbare Außenhautplatten können dadurch vermieden werden, dass für den Bau, insbesondere für den Serienbau, einfach geformte Modelle aus beliebigem Material, bevorzugt aber aus Leichtbaumaterialien, wie Porenbeton oder vergleichbar leicht zu bearbeitenden Materialien, verwendet werden. Die Formen können dabei entweder oberirdisch sein oder, wenn es sich ein-

facher machen lässt, auch in den Boden eingelassen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Schwimmelements (10) mit einem Auftriebskörper (14) und einer Verstärkungsstruktur (70), insbesondere für Bootskörper, Schiffskörper oder flachgehende Wasserfahrzeuge, bei dem

- a) die Verstärkungsstruktur (70) in einer Gussform (100) positioniert wird,
- b) zur Bildung der Verstärkungsstruktur (70) eine Mehrzahl von Verstärkungselementen (72) vor dem Ausgießen in der Gussform (100) positioniert wird,
- c) die Gussform (100) mit einem, insbesondere schaumartigen, Material ausgegossen wird,
- d) wobei die Verstärkungsstruktur (70) wenigstens teilweise von dem Material umschlossen wird,
- e) das Material zur Bildung des Auftriebskörpers (14) aushärtet, und
- f) eine Außenfläche des Auftriebskörpers (14), insbesondere eine wasserseitige Begrenzungsfläche, wenigstens teilweise mit einer Schutzschicht (16) aus einem schlagzähen Material versehen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Material zum Ausgießen der Gussform (100) ein Kunststoffmaterial, ein Keramikschaum, ein Porenbetonschaum und/oder ein Aluminiumschaum verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkungselemente (72) mit Hilfe von Abstandsstücken (74), insbesondere aus dem zum Ausgießen verwendeten Material, positioniert und/oder dass die Verstärkungselemente (72) in die Gussform (100) eingehängt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass als schlagzähendes Material ein Metall oder ein harter Kunststoff verwendet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Gussform (100) nach dem Aushärten als Schutzschicht (16) an dem Auftriebskörper (14) verbleibt.

6. Schwimmelement, insbesondere für Bootskörper, Schiffskörper oder flachgehende Wasserfahrzeuge, hergestellt nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einem Auftriebskörper (14) aus einem, insbesondere schaumartigen, Material und mit einer von dem Material wenigstens teilweise umschlossenen Verstärkungsstruktur (70), wobei eine Außenfläche des Auftriebskörpers (14), insbesondere eine wasserseitige Begrenzungsfläche, mit einer Schutzschicht (16) aus einem schlagzähen Material

29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung zum Positionieren der Verstärkungsstruktur (70) vorgesehen ist.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenfläche der Gussform (100) aus Metall oder einem, insbesondere leicht verformbaren, Kunststoff ausgebildet ist.

31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Gussform (100) in den Erdboden eingelassen oder eine aufgestellte Form ist.

32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 28 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verbinden zumindest eines Teils der Gussform (100) als Schutzschicht (16) mit dem Auftriebskörper (14) auf der Innenfläche der Gussform (100) eine Mehrzahl von Verankerungselementen vorgesehen ist.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

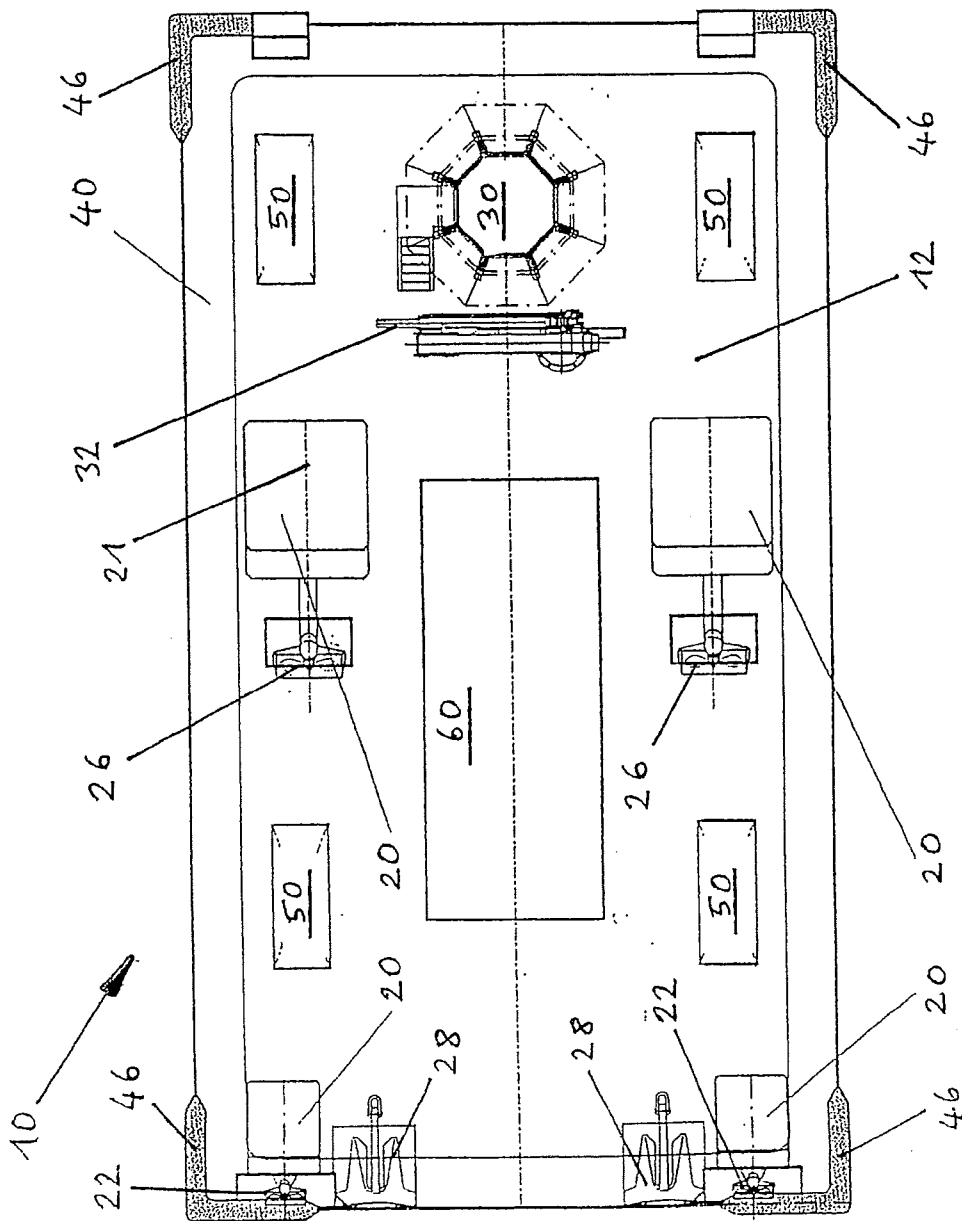


Fig. 2

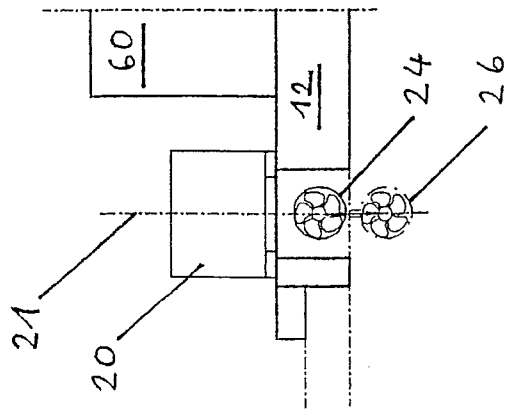


Fig. 3

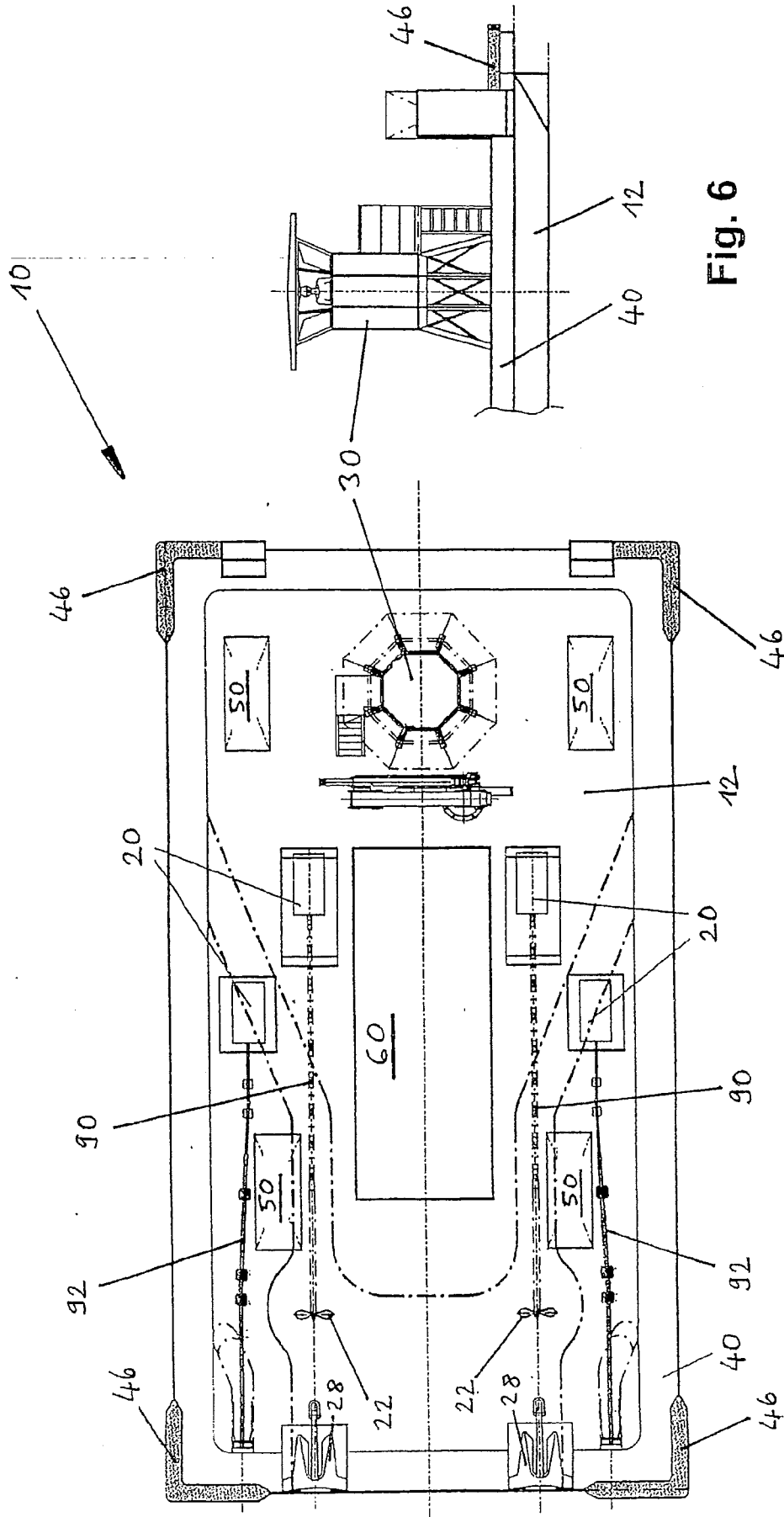


Fig. 6

Fig. 5

Fig. 10

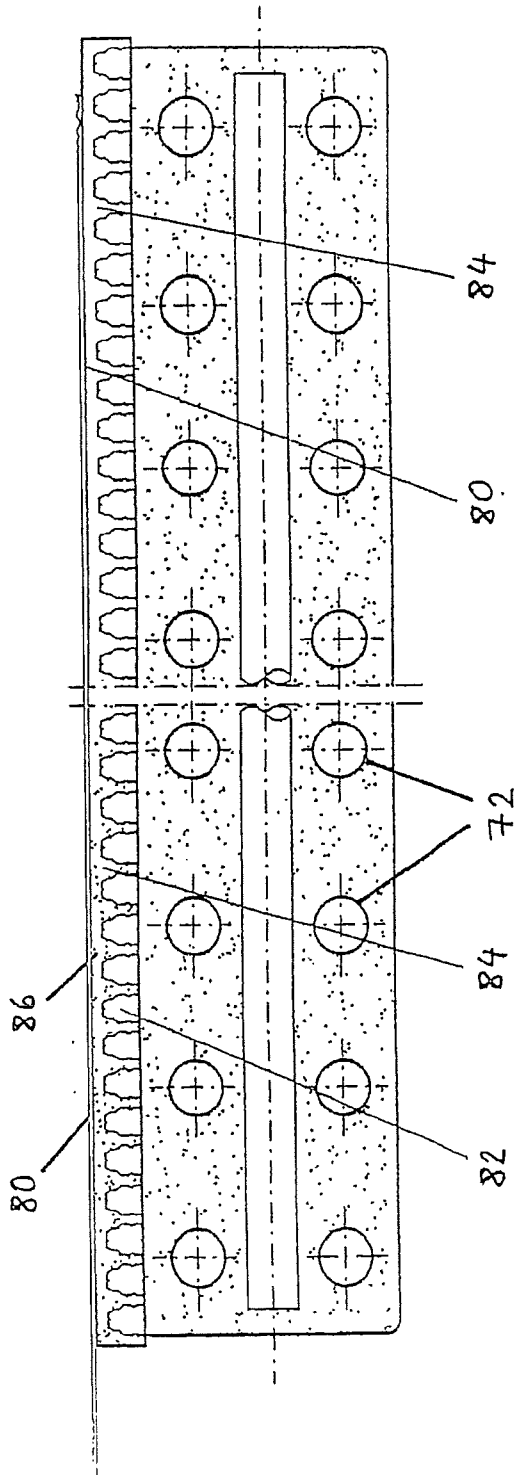
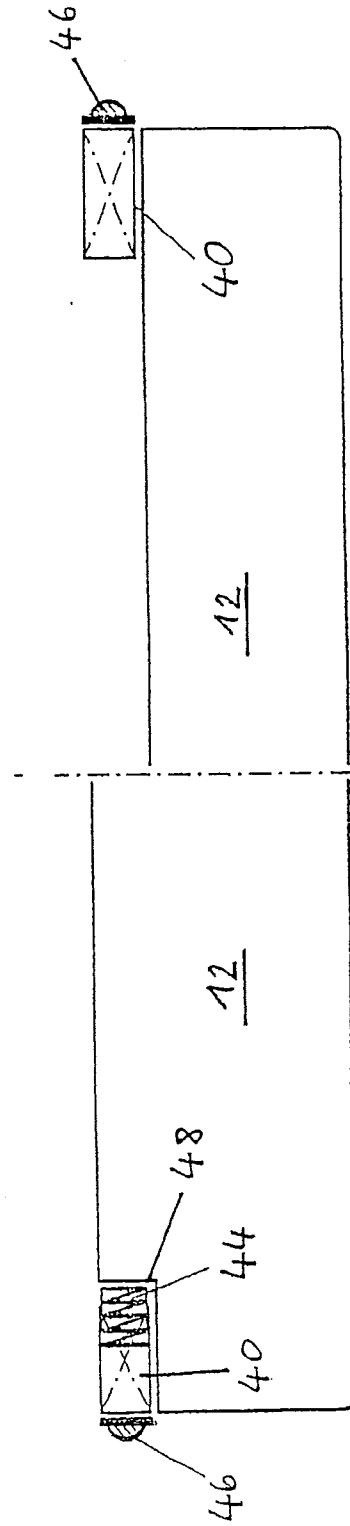


Fig. 11



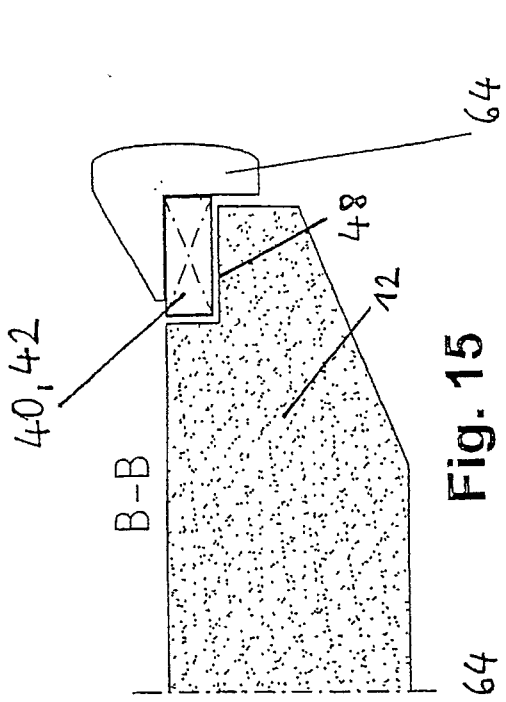


Fig. 15

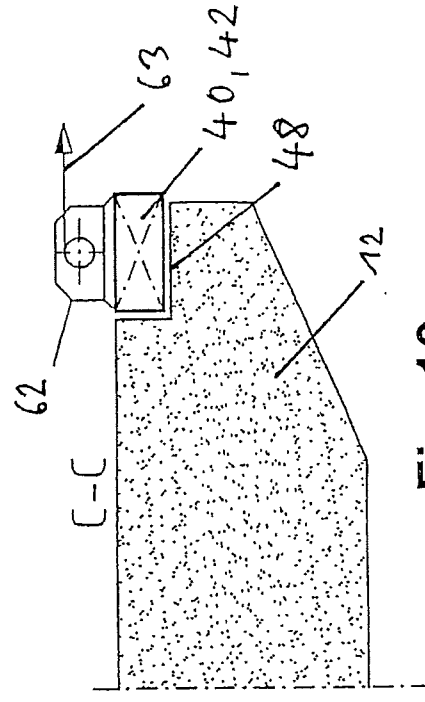


Fig. 16

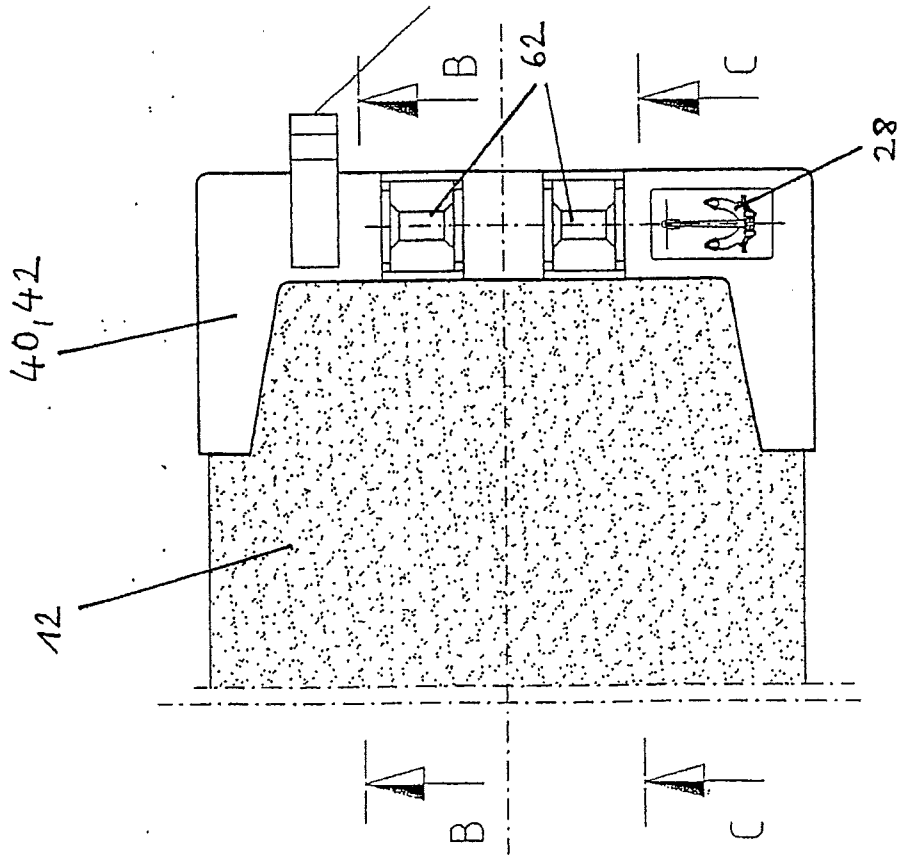


Fig. 14

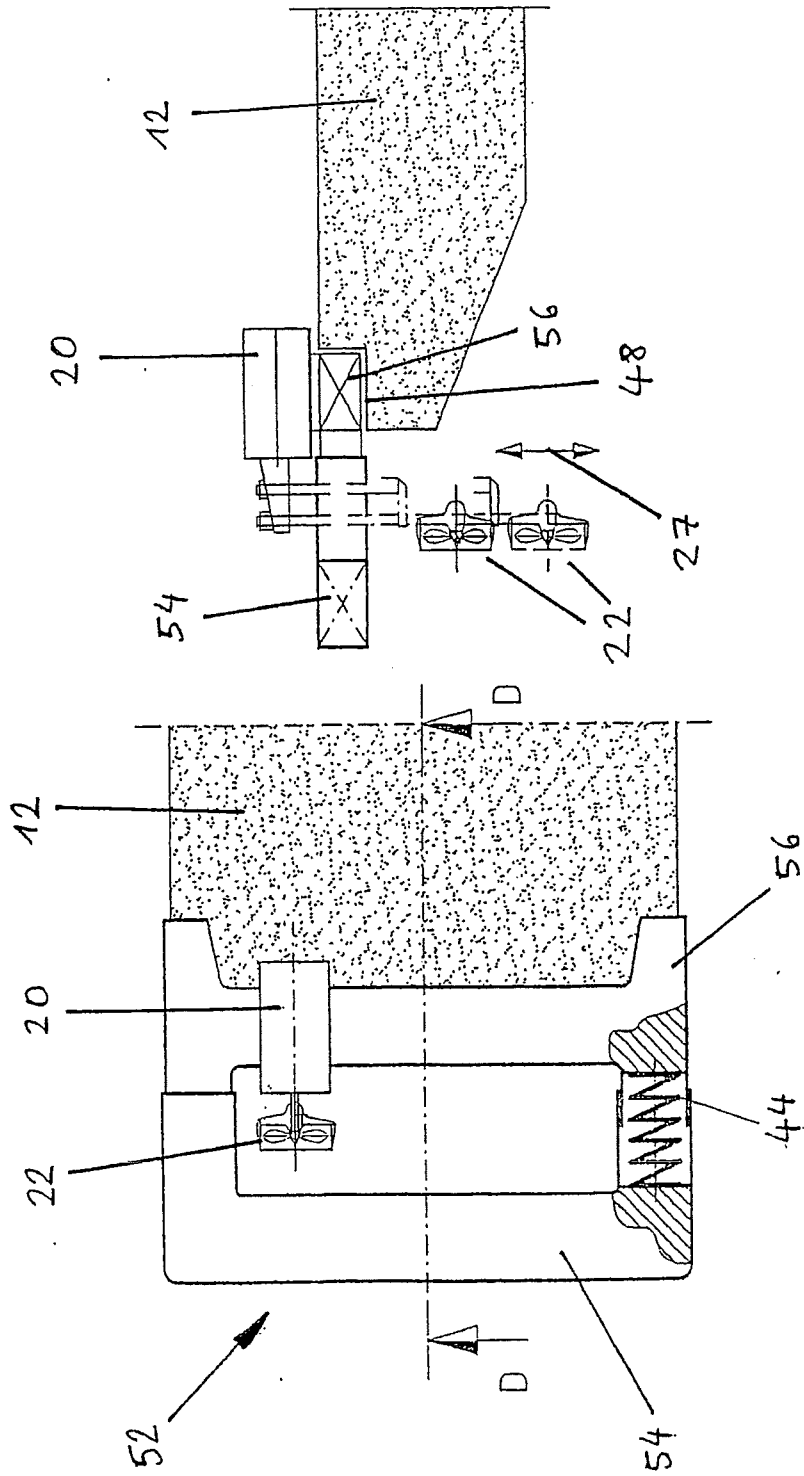


Fig. 19

Fig. 18

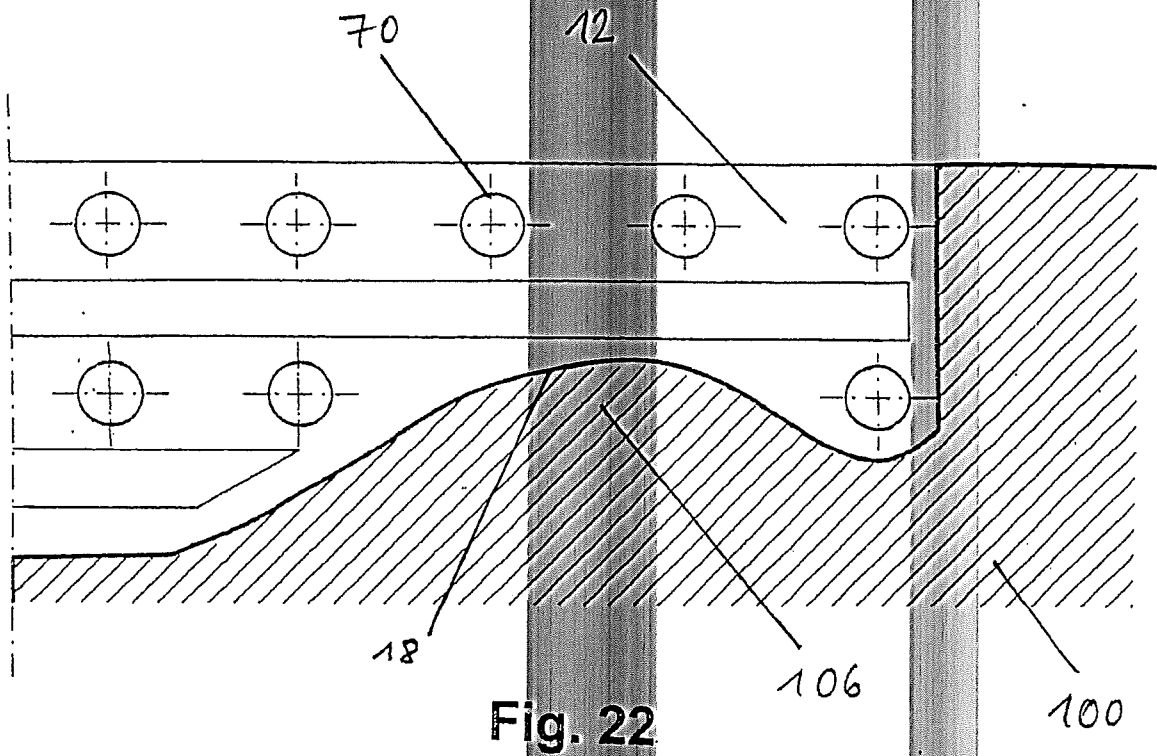


Fig. 22

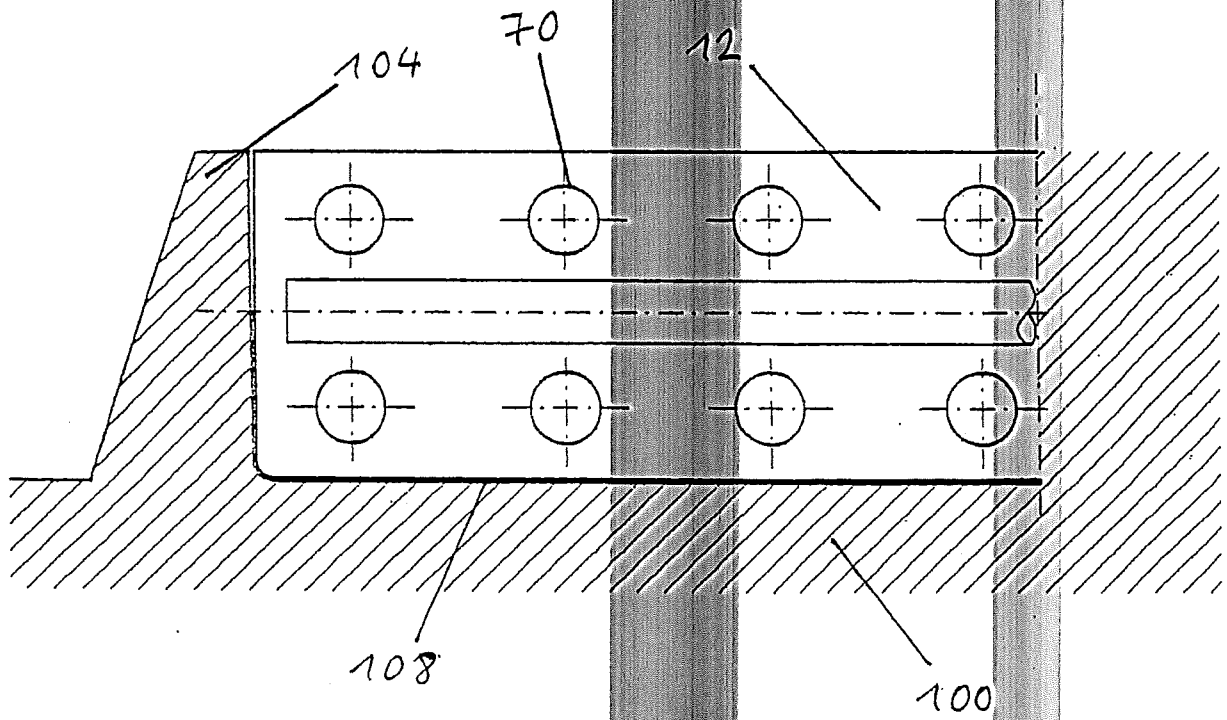


Fig. 23