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

(11) **EP 3 245 346 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.08.2019 Patentblatt 2019/35

(21) Anmeldenummer: **16700593.3**

(22) Anmeldetag: **14.01.2016**

(51) Int Cl.:
E04B 5/32 *(2006.01)* ***E04C 5/06*** *(2006.01)*
E04C 5/065 *(2006.01)* *E04C 5/20* *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/050611

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/113326 (21.07.2016 Gazette 2016/29)

(54) **BETONDECKE**

CONCRETE SLAB

PLAFOND EN BÉTON

(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

(30) Priorität: **16.01.2015 EP 15405004**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.11.2017 Patentblatt 2017/47

(73) Patentinhaber: **Heinze Gruppe Verwaltungs GmbH**
32051 Herford (DE)

(72) Erfinder:
- **MIEDZIK, Georg**
  8335 Hittnau (CH)
- **MEIER, Hugo**
  8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

(74) Vertreter: **Dantz, Jan Henning et al**
Loesenbeck - Specht - Dantz
Patent- und Rechtsanwälte
Am Zwinger 2
33602 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A1- 2012 200 004 **US-A1- 2013 212 974**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 245 346 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Betondecke umfassend wenigstens ein Modul nach dem Oberbgriff des Anspruches 1 und 3. Die Betondecke kann sowohl im Ortbeton Verfahren (insitu) als auch im Fertigteilwerk hergestellt sein.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind derartige Verdrängungskörper-Module, die in Betonschichten bzw. Betonteilen eingegossen werden, um diese leichter und gleichzeitig kostengünstiger zu gestalten, grundsätzlich bekannt. Zur Modulherstellung werden die Verdrängungskörper typischer Weise in Gitterkörbe eingesetzt, welche das zu fertigende Betonelement zugleich tragfähiger machen. Hierzu bestehen die Stäbe der Gitterkörbe in der Regel aus Stahl, insbesondere aus Bewehrungsstahl.

[0003] Ein derartiges Modul ist beispielsweise aus EP 2075387 A1 bekannt, das einen länglichen, wannenartigen und im Querschnitt U- oder trapezförmigen Gitterkorb aufweist, der aus vier in Längsrichtung verlaufenden Längsstäben und sowie dazu senkrecht angeordneten, im Wesentlichen U- oder trapezförmigen Querstabbügeln besteht. Die Längsstäbe und Querstabbügel sind miteinander verbunden und bilden gemeinsam das die Verdrängungskörper aufnehmende Gitterwerk. Die Querstabbügel sind dabei so an den Längsstäben angeordnet, dass jeweils zwei benachbarte Querstabbügel zusammen mit den Längsstäben einen Aufnahmeraum für je einen Verdrängungskörper definieren. Der Aufnahmeraum ist so ausgebildet, dass er den Verdrängungskörper dahingehend umschliesst bzw. fixiert, dass ein Auftreiben bzw. Verrutschen des Verdrängungskörpers innerhalb des Aufnahmeraums im Wesentlichen vermieden werden kann. Der Gitterkorb kann sich grundsätzlich über eine nahezu beliebige Größe erstrecken. Die Verdrängungskörper können jeweils durch vorübergehendes Aufweiten der beiden Schenkelseiten des im Querschnitt U- oder trapezförmigen, elastischen Gitterkorbs über dessen offene, im späteren Einbauzustand nach unten weisende Grundseite in die jeweiligen Aufnahmeräume eingebracht werden.

[0004] Zur Herstellung eines Betonteils, etwa einer Betondecke, werden zunächst eine oder mehrere dieser Module nebeneinander auf Armierungsträgern, etwa auf einer Armierungsmatte, positioniert, die wiederum über einer Verschalung angeordnet sind. Auf den Modulen werden typischer Weise noch weitere Armierungsträger angeordnet und das Gesamtkonstrukt sodann mit Beton ausgegossen. Das Ausgiessen kann auch schritt- bzw. schichtweise während des Aufbaus der Gesamtkonstruktion aus Armierungsträgern und Modulen erfolgen.

[0005] Der Zusammenbau der aus EP 2075387 A1 bekannten Module erfolgt typischer Weise auf der Baustelle, wobei insbesondere die Gitterkörper in der Regel bereits als Fertigteile auf die Baustelle geliefert werden. Zwar lassen sich die vorgefertigten, wannenartigen Gitterkörbe prinzipiell ineinander stapeln. Aufgrund ihrer voluminösen Form beanspruchen die Gitterkörbe jedoch trotz der Stapelbarkeit sehr viel Transportkapazität. Zudem macht der vorausgehende Schritt des In-Form-Biegens der U- bzw. trapezförmigen Querstabbügel und das anschliessende Verbinden, insbesondere Verschweissen, der Querstabbügel mit den Längsstäben die Herstellung solcher Gitterkörbe sehr aufwendig.

[0006] Die US 2012/0200004 A1 offenbart eine gerichtsreduzierte Deckenkonstruktion, bei der Verdrängungskörper zwischen ein unteres und ein oberes horizontal ausgerichtetes Gitter aus Bewehrungsstahl positioniert werden. Die beiden Gitter werden dann über Haken miteinander verbunden, bevor ein Vergießen von Beton erfolgt. Jeder Verdrängungskörper weist an der Oberseite und der Unterseite einen Ring aus hervorstehenden Ringsegmenten auf, die in einer Öffnung eines Gitters mit Spiel eingefügt werden. Die Anlieferung und die Positionierung der horizontalen Gitter ist aufwändig und kann bei größeren Flächen nur durch mehrere Personen durchgeführt werden.

[0007] Ferner offenbart die US 2013/0212974 A1 ein Beton-Giessverfahren zur Herstellung von Betonteilen unter Verwendung von Einschlusskörpern aus Kunststoff. Diese Einschlusskörper können dabei auch zwischen zwei horizontale Stahlgitter positioniert werden, wobei optional auch Hohlkörper zwischen den Stahlgittern positioniert werden. Die Stahlgitter besitzen ein hohes Eigengewicht und lassen sich daher nur schlecht verarbeiten. Zudem werden die Stahlgitter nur in vorbestimmten Größen bereitgestellt, so dass die Ausrichtung und Montage vergleichsweise aufwändig ist.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Betondecke mit einem verbesserten Modul für die Herstellung der Betondecke anzugeben, bei dem das Gitterwerk zum einen einfach und kostengünstig herstellbar und zum anderen unter Beanspruchung möglichst geringer Transportkapazitäten und darüber hinaus mit geringem logistischem Aufwand transportierbar ist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Betondecke mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Betondecke mit den Merkmalen des Anspruchs 3 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Der Kern der Erfindung besteht darin, die voluminösen und aufwendig herzustellenden Gitterkörbe durch ein Gitterwerk zu ersetzen, das lediglich aus wenigstens zwei einzelnen, vorzugsweise flachen Gittern besteht, die den beiden Schenkelseiten der aus dem Stand der Technik bekannten Gitterkörbe entsprechen und die in einfacher Weise mit der Gesamtheit der in wenigstens einer Reihe nebeneinander eingeordneten Verdrängungskörpern derart verbindbar sind, dass sämtliche Verdrängungskörper unverlierbar von den beiden seitlich flankierenden Gittern als Verbund im Wesentlichen umklammernd zusammengehalten werden.

[0011] Gemäss der Erfindung ist es hierzu vorgesehen, dass das Gitterwerk aus wenigstens zwei einzelnen, in Längsrichtung verlaufenden Gittern gebildet ist, deren

Gitterflächen quer oder geneigt zur Horizontalen ausgerichtet sind und die jeweils wenigstens einen ersten und einen zweiten Längsstab, die parallel voneinander beabstandet in Längsrichtung verlaufen, sowie mehrere voneinander beabstandete und quer oder geneigt zur Horizontalen ausgerichtete Querstäbe aufweisen, die jeweils mit den Längsstäben verbunden, insbesondere verschweisst, sind.

[0012] Zum Anbinden der Gitter an Verdrängungskörper ist es gemäss einer ersten erfindungsgemässen Lösung für zumindest einreihige Module vorgesehen, dass wenigstens einer der Verdrängungskörper in der einen Reihe an seiner Aussenseite für jedes Gitter jeweils wenigstens eine erste und wenigstens eine zweite Halteeinrichtung aufweist, die derart ausgebildet und zueinander angeordnet sind, dass jeweils beide Gitter durch Aufnahme des ersten Längsstabes in der ersten Halteeinrichtung und Aufnahme des zweiten Längsstabes in der zweiten Halteeinrichtung zumindest formschlüssig und unverlierbar zwischen der ersten und zweiten Halteeinrichtung festgelegt sind und dadurch alle Verdrängungskörper zusammenhalten. Insoweit reicht es aus, dass das Gitter mit dem wenigstens einen ersten und zweiten Längsstab an wenigstens einem Verdrängungskörper festgelegt ist, während die anderen Verdrängungskörper in der Reihe lediglich durch die beiden Gitter von dem wenigstens einen ersten und zweiten Längsstab und den mehreren Querstäben im Wesentlichen klammerartig zusammengehalten sind, nicht notwendiger Weise aber mit diesen Stäben über eine Halteeinrichtung verbunden sind.

[0013] Um die Stabilität des Verbunds aus den beiden Gittern und der Gesamtheit der nebeneinander angeordneten Verdrängungskörper zu steigern, ist es nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass mehrere Verdrängungskörper, insbesondere jeder zweite Verdrängungskörper, bevorzugt alle Verdrängungskörper in der Reihe für wenigstens eines der Gitter, vorzugsweise für beide Gitter, jeweils wenigstens eine erste und eine zweite Halteeinrichtung zur Aufnahme des entsprechenden ersten bzw. zweiten Längsstabes aufweisen.

[0014] Da gemäss der Erfindung das Gitterwerk nunmehr aus lediglich zwei einzelnen Gittern gebildet ist, werden zum einen die beanspruchten Transportkapazitäten und der logistische Aufwand zur Anlieferung des Gitterwerks bzw. seiner Komponenten vom Zulieferer bzw. Produzenten auf die Baustelle deutlich reduziert, wodurch sich insgesamt die Modularität erhöht. Denn einzelne Gitter, insbesondere wenn sie im Wesentlichen flach ausgebildet sind, lassen sich deutlich platzsparender stapeln und daher wesentlich effizienter transportieren. Zum anderen lassen sich die einzelnen Gitter, insbesondere wenn diese im Wesentlichen flach ausgebildet sind, mit deutlich geringerem Arbeits- und Kostenaufwand herstellen. Die wenigstens zwei einzelnen Gitter sind daher bevorzugt im Wesentlichen flach ausgebildet und weisen gerade Längsstäbe und gerade Querstäbe auf.

[0015] Ein weiterer Nachteil der aus dem Stand der Technik bekannten vorgefertigten Gitterkörbe besteht darin, dass sie keine mehrlagige Anordnung von Modulen erlauben, die jeweils aus einer einzelnen Reihe in einem Korb eingeschlossener Verdrängungskörper bestehen. Massgebend hierfür ist, dass eine Konstruktion aus mehreren übereinander gestapelten, mit Verdrängungskörpern gefüllten Gitterkörben keine in vertikaler Richtung durchgehenden Querstäbe aufweist, was sich nachteilig auf die Statik der Bewehrung auswirkt und daher zumeist nicht den geforderten bautechnischen Auflagen entspricht. Der erfindungsgemässe Kerngedanke, nämlich die Gitterkörbe durch ein Gitterwerk zu ersetzen, das lediglich aus wenigstens zwei einzelnen, vorzugsweise flachen Gittern besteht, erlaubt es dahingegen in einfacher Weise, die beiden Gitter in vertikaler Richtung über mehrere übereinander gestapelte Reihen von nebeneinander angeordneten Verdrängungskörpern auszudehnen. Damit lässt sich der erfindungsgemässe Kerngedanke auch zur Realisierung eines mehrreihigen Moduls heranziehen, das mehrere übereinander angeordnete Reihen aus mehreren in einer horizontalen Längsrichtung nebeneinander angeordneten Verdrängungskörpern umfasst und insbesondere zur Herstellung von dickeren Betonteilen genutzt werden kann.

[0016] Daher besteht eine erfindungsgemässe Lösung für mehrreihige Module gemäss Anspruch 3 darin, dass das Gitterwerk ebenfalls aus wenigstens zwei einzelnen, in Längsrichtung verlaufenden Gittern gebildet ist, deren Gitterflächen quer oder geneigt zur Horizontalen ausgerichtet sind, wobei jedes der Gitter wiederum wenigstens einen ersten und einen zweiten Längsstab, die parallel voneinander beabstandet in Längsrichtung verlaufen, sowie mehrere voneinander beabstandete und quer oder geneigt zur Horizontalen ausgerichtete Querstäbe aufweist, die jeweils mit den Längsstäben verbunden, insbesondere verschweisst, sind. Um gemäss dieser Lösung den Verbund der Gesamtheit aller Verdrängungskörper mit den beiden Gittern zu erreichen, ist es vorgesehen, dass wenigstens einer der Verdrängungskörper in der untersten Reihe an seiner Ausseiten für jedes Gitter jeweils wenigstens eine erste Halteeinrichtung und wenigstens einer der Verdrängungskörper in der obersten Reihe an seiner Aussenseite jeweils wenigstens eine zweite Halteeinrichtung aufweist. Dabei sind die ersten und zweiten Halteeinrichtungen derart ausgebildet und zueinander angeordnet, dass jeweils beide Gitter jeweils durch Aufnahme des ersten Längsstabes in der ersten Halteeinrichtung und Aufnahme des zweiten Längsstabes in der zweiten Halteeinrichtung zumindest formschlüssig und unverlierbar zwischen der ersten und zweiten Halteeinrichtung festgelegt sind und dadurch alle Verdrängungskörper zusammenhalten. Insoweit reicht es ebenfalls aus, dass die anderen Verdrängungskörper in der obersten und untersten Reihe sowie die Verdrängungskörper etwaiger weiterer Reihen, die nicht unmittelbar über eine Halteeinrichtung mit

den Längsstäben des Gitters verbunden sind, durch die beiden Gitter von den wenigstens einen ersten und zweiten Längsstäben und den mehreren Querstäben lediglich zusammengehalten sind.

[0017] Auch bei der Lösung für mehrreihige Module sind die beiden Gitter einfach und kostengünstig herstellbar und zudem unter Beanspruchung geringer Transportkapazitäten bzw. mit geringem logistischem Aufwand transportierbar. Bevorzugt sind die wenigstens zwei einzelnen Gitter wiederum im Wesentlichen flach ausgebildet und weisen gerade Längsstäbe und gerade Querstäbe auf. Die Anbindung der Gitter an die Gesamtheit der Verdrängungskörper für mehrreihige Module nach Anspruch 3 unterscheidet sich von der erfindungsgemässen Lösung nach Anspruch 1 dadurch, dass bei letzterer mindestens ein Verdrängungskörper für jedes Gitter jeweils sowohl eine erste Halteeinrichtung als auch eine zweite Halteeinrichtung aufweist, um jedes Gitter zumindest formschlüssig und unverlierbar an einem einzigen Verdrängungskörper festzulegen, während alle übrigen Verdrängungskörper im Wesentlichen von den beiden Gittern mitgehalten werden. Demgegenüber kann es bei mehrreihigen Modulen für einen stabilen und verliersicheren Verbund ausreichen, wenn das Gitter zwischen zwei Verdrängungskörpern in der obersten und in der untersten Reihe festgelegt ist, während die übrigen Verdrängungskörper lediglich von der Gitterstruktur zusammengehalten werden.

[0018] Gemäss einer vorteilhaften Ausgestaltung der Betondecke nach Anspruch 3 kann es im Sinne eines gesteigerten Zusammenhalts des Verbunds vorgesehen sein, dass mehrere, insbesondere jeder zweite, vorzugsweise alle Verdrängungskörper in der untersten Reihe wenigstens eine erste Halteeinrichtung für den ersten Längsstab wenigstens eines der Gitter, vorzugsweise aller Gitter, aufweisen. Alternativ oder zusätzlich können mehrere, insbesondere jeder zweite, vorzugsweise alle Verdrängungskörper in der obersten Reihe jeweils wenigstens eine zweite Halteeinrichtung für den zweiten Längsstab wenigstens eines der Gitter, vorzugsweise aller Gitter, aufweisen.

[0019] Selbstverständlich kann bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Betondecke nach Anspruch 3 auch in wenigstens einer weiteren Reihe wenigstens ein Verdrängungskörper mit einer ersten oder zweiten Halteeinrichtung für wenigstens eines der Gitter vorgesehen sein. Hierzu weist das Gitter vorzugsweise einen weiteren ersten oder zweiten Längsstab auf. Denkbar ist natürlich auch, dass bei der Betondecke nach Anspruch 3 in wenigstens einer der Reihen auch solche Verdrängungskörper verwendet werden, die - wie bei der Betondecke nach Anspruch 1 - sowohl eine erste als auch eine zweite Halteeinrichtung für wenigstens eines der Gitter oder beide Gitter aufweisen. Wird bei einer Betondecke nach Anspruch 3 ein solcher Verdrängungskörper mit wenigstens einer ersten und zweiten Halteeinrichtung für wenigstens eines der Gitter in einer Reihe verwendet, so kann das entsprechende Gitter für diese Reihe vorzugsweise einen ersten und zweiten bzw. ggf. einen zusätzlichen ersten oder zweiten Längsstab aufweisen.

[0020] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist jeder der Verdrängungskörper wenigstens eine erste und eine zweite Halteeinrichtung für jeweils beide Gitter auf. Ein solcher Verdrängungskörper ist in vorteilhafter Weise universell sowohl für einreihige als auch für mehrreihige Module verwendbar.

[0021] Die Bezeichnung "erster" und "zweiter" Längsstab bezieht sich auf die Bestimmung des entsprechenden Längsstabes, in einer ersten bzw. zweiten Halteeinrichtung aufgenommen zu werden. Die Bezeichnung "erste" und "zweite" Halteeinrichtung wiederum bezieht sich grundsätzlich darauf, dass zum Festlegen eines Gitters grundsätzlich wenigstens zwei einander ergänzende bzw. zusammenwirkende Halteeinrichtungen vorgesehen sind, zwischen denen das Gitter zumindest formschlüssig und unverlierbar festgelegt ist. Bei einem einreihigen Modul sind die zusammenwirkenden ersten und zweiten Halteeinrichtungen an einem einzigen Verdrängungskörper angeordnet, wohingegen bei einem mehrreihigen Modul die zusammenwirkenden ersten und zweiten Halteeinrichtungen jeweils an unterschiedlichen Verdrängungskörpern in unterschiedlichen Reihen, vorzugsweise der untersten und obersten Reihe, angeordnet sein können. Unabhängig von der Anzahl der Reihen, d.h. sowohl bei einreihigen als auch bei zweireihigen Modulen, kann aber grundsätzlich jede erste Halteeinrichtung auch zusätzlich mit einer oder mehreren weiteren zweiten Halteeinrichtungen zusammenwirken, die entweder am selben Verdrängungskörper oder an einem anderen Verdrängungskörper derselben oder einer anderen Reihe angeordnet sind. Das Gleiche gilt umgekehrt für die zweiten Halteeinrichtungen.

[0022] Um die Stabilität des Verbunds zwischen der Gesamtheit aller Verdrängungskörper und den Gittern noch weiter zu erhöhen, kann es nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, dass wenigstens ein Verdrängungskörper jeweils mehrere, in Längsrichtung fluchtend nebeneinander angeordnete erste Halteeinrichtungen und/oder jeweils mehrere, in Längsrichtung fluchtend nebeneinander angeordnete zweite Halteeinrichtungen aufweist, in denen der jeweilige erste bzw. zweite Längsstab gleichzeitig aufgenommen ist. Damit ist der jeweilige Stab an wenigstens zwei Halteeinrichtungen im Sinne einer Mehrpunktfixierung an einem einzigen Verdrängungskörper festgelegt.

[0023] Zum wahlweisen Festlegen wenigstens eines der Gitter in verschiedenen Positionen quer oder geneigt zur Horizontalen, in denen die Gitterfläche gegenüber der Vertikalen unter einen Winkel zwischen 0° und kleiner 90°, vorzugsweise 0° bis 30°, angeordnet ist, kann der eine oder die mehreren Verdrängungskörper jeweils mehrere erste und/oder mehrere zweite Halteeinrichtungen aufweisen, die quer zur Längsrichtung zueinander versetzt angeordnet sind. Die quer zur Längsrichtung

versetzte Anordnung zwischen den mehreren ersten oder zwischen den mehreren zweiten Halteeinrichtungen kann insbesondere ausschliesslich senkrecht zur Längsrichtung ausgerichtet sein oder zusätzlich auch eine Komponente in Längsrichtung aufweisen. Die mehreren zueinander quer zur Längsrichtung versetzt angeordneten ersten bzw. zweiten Halteeinrichtungen können sich insbesondere in der Art ihrer Ausbildung unterscheiden oder gleichartig ausgebildet sein.

[0024] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist wenigstens eine der ersten und/oder zweiten Halteeinrichtungen als Rasteinrichtung, vorzugsweise als Rasthaken, Rastvertiefung, Rastnut, Rastkerbe oder Rastklemme, ausgebildet. Insbesondere können die jeweils zusammenwirkenden ersten und zweiten Halteeinrichtungen derart komplementär zueinander ausgebildet und angeordnet sein, dass das zwischen ihnen festgelegte Gitter nur aufgrund der Zusammenwirkung der ersten und zweiten Halteeinrichtung verliersicher an der Gesamtheit der Verdrängungskörper angebunden ist. Dies kann etwa dadurch erreicht werden, dass das Gitter zwischen der wenigstens einen ersten und zweiten Halteeinrichtung durch das Einbringen des jeweiligen ersten und zweiten Längsstabes, etwa unter vorübergehender elastischer Verformung der beispielsweise als Rastnuten oder Rastkerben ausgebildeten und zueinander unbeweglich angeordneten ersten und zweiten Halteeinrichtung, eingespannt ist. Bei mehrreihigen Modulen sind die einzelnen Verdrängungskörper hierzu derart gegeneinander abgestützt, dass sie als Verbund die durch die Einspannung des Gitters bedingte Gegenkraft aufnehmen können, so dass das zusammengesetzte Modul aus Verdrängungskörpern und Gittern gesamthaft stabil zusammengehalten ist. Bei mehrreihigen Modulen können zudem in Sinne einer Verstärkung des Verbunds zwischen benachbarten Reihen, insbesondere zwischen je zwei übereinander angeordneten Verdrängungskörpern benachbarter Reihen, Stützelemente, insbesondere Stützringe, die wie Zentrierringe wirken, angeordneten sein. Ein einzelner in der jeweiligen Halteeinrichtung aufgenommener Längsstab bzw. ein lediglich allein in der ersten oder zweiten Halteeinrichtung aufgenommenes Gitter muss nicht notwendiger Weise verliersicher festgelegt sein. Selbstverständlich können die wenigstens eine erste und/oder zweite Halteeinrichtung aber auch derart, insbesondere als Rasteinrichtungen, ausgebildet sein, dass ein einzelner Stab bereits durch die Aufnahme in der jeweiligen Halteeinrichtung verliersicher festgelegt ist. Hierzu kann die entsprechende Halteeinrichtung etwa als Rastklemme oder klippartige Rasteinrichtung ausgebildet sein.

[0025] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann wenigstens eine der ersten und/oder zweiten Halteeinrichtungen eine in Längsrichtung verlaufende Nut oder kerbenartige Vertiefung aufweisen, in die ein entsprechender Längsstab gegebenenfalls unter vorübergehender elastischer Deformierung eingebracht werden kann. Vorzugsweise weist die Nut oder kerbenartige Vertiefung eine gekrümmte, insbesondere kreissegmentförmige Querschnittsprofillinie auf, die vorzugsweise dem Radius der Längsstäbe angepasst ist. Durch diese vorteilhafte Ausgestaltung kann der Zusammenbau des Moduls wesentlich vereinfacht werden. So können beispielsweise bei einem einreihigen Modul die wenigstens eine oder die mehreren ersten Halteeinrichtungen als Längsnuten oder Kerben mit kreissegmentförmigem Profil ausgebildet sein, in die zunächst der erste Längsstab eingebracht, im einfachsten Falle eingelegt wird. Aufgrund des kreissegmentförmigen Profils kann/können die erste(n) Halteeinrichtung(en) zugleich als Drehlager für das Gitter dienen, so dass das Gitter mit seinem zweiten Längsstab im Weiteren durch eine einfache Schwenkbewegung um die Längsachse des in der/den ersten Halteeinrichtung(en) aufgenommenen ersten Längsstabes in die zweite(n) Halteeinrichtung(en) eingebracht werden kann. Gleiches ist auch auf mehrreihige Module anwendbar, bei denen etwa die erste(n) Halteeinrichtung(en) in der untersten Reihe als Längsnuten oder Kerben mit kreissegmentförmigem Profil ausgebildet sein können.

[0026] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können die Haltereinrichtungen, insbesondere die Nut oder kerbenartige Vertiefung, in einem Stegfortsatz auf der Aussenfläche des Verdrängungskörpers ausgebildet sein, der sich vorzugsweise quer zur Längsrichtung erstreckt. Ein solcher Stegfortsatz kann zum einen als Verstärkungsrippe für einen insbesondere als geschlossenen oder teilweise offenen Hohlköper oder ausgebildeten Verdrängungskörper wirken. Zum anderen können die Stegfortsätze dazu dienen, die unter Umständen bautechnisch geforderten Überdeckungswerte (Schichtdicke des Betons zwischen Armierungsträgern und darauf oder darunter angeordneten Verdrängungskörpern) einzuhalten, indem der Stegfortsatz zur Vergrösserung des Abstands zwischen Verdrängungskörper und Längsstab dient, an dem typischerweise die Armierungsträger unmittelbar anliegen.

[0027] Unter anderem können zu diesem Zweck nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung bei wenigstens einem Verdrängungskörper die eine oder die mehreren ersten Halteeinrichtungen auf der Unterseite und/oder die eine oder die mehreren zweiten Halteeinrichtungen auf der Oberseite des Verdrängungskörpers angeordnet sein. Bevorzugt sind die Verdrängungskörper im Wesentlichen als oblate Rotationsellipsoide mit abgeflachten Ober- und Unterseiten ausgebildet, womit sich insbesondere flache Betonteile herstellen lassen. Zudem kann es vorgesehen sein, dass bei wenigstens einem Verdrängungskörper die wenigstens eine zweite Halteeinrichtung für das eine Gitter und die wenigstens eine zweite Halteeinrichtung für das andere Gitter derart zueinander angeordnet sind, dass der Abstand zwischen den jeweils darin aufgenommenen zweiten Längsstäben höchstens 75 mm, insbesondere höchstens 60 mm, bevorzugt höchstens 50 mm beträgt. Hierdurch wird bei einreihigen Modulen und für die oberste Reihe bei mehrrei-

higen Modulen bewirkt, dass das Modul beim Herstellen eines Betonteils auf den beiden oberen, zweiten Längsstäben der beiden Gitter begehbar ist, ohne dass die Gefahr besteht, dass eine Person mit dem Fuss zwischen den Längsstäben hindurch unmittelbar auf den Verdrängungskörper gelangt. Insbesondere als fragile Hohlkörper ausgebildete Verdrängungskörper sind insoweit begehsicher im dem Gitterwerk eingeschlossen, als das Gewicht einer auf dem Modul stehenden Person vornehmlich über das Gitterwerk nach unten abgeleitet wird. Um einen sicheren Stand des Moduls auf der darunter angeordneten Bewehrung sicherzustellen, kann es bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, dass die wenigstens eine erste Halteeinrichtung für das eine Gitter und die wenigstens eine erste Halteeinrichtung für das andere Gitter, bei mehrreihigen Modulen insbesondere in der untersten Reihe, derart zueinander angeordnet sind, dass der Abstand zwischen den jeweils darin aufgenommenen ersten Längsstäben wenigstens 75 mm, wenigstens 150 mm, bevorzugt 185 mm beträgt.

[0028] Gemäss einer vorteilhaften und besonders kostengünstig herzustellenden Ausführungsform der Erfindung sind wenigstens eine der ersten und/oder zweiten Halteeinrichtungen, vorzugsweise alle Halteeinrichtungen, einstückig mit dem entsprechenden Verdrängungskörper ausgebildet. Um die Verdrängungskörper möglichst schnell zu einem Modul zusammenzubauen und insoweit mehrere mögliche Einbaurichtungen vorzusehen, die ein aufwendiges Drehen und Positionieren des Verdrängungskörpers in die korrekte Einbaurichtung vermeiden, kann wenigstens einer der Verdrängungskörper, bevorzugt alle Verdrängungskörper, bezüglich einer vertikalen Ebene parallel zur Längsrichtung und/oder bezüglich einer horizontalen Ebene spiegelsymmetrisch ausgebildet sein. Wie bereits erwähnt ist in vorteilhafter Weise wenigstens einer der Verdrängungskörper bzw. sind bevorzugt alle Verdrängungskörper als Hohlkörper ausgebildet. Der Hohlkörper kann entweder als geschlossener Hohlkörper oder als teilweise offener Hohlkörper mit im Modul nach unten weisender Öffnung ausgebildet sein. Denkbar sind insbesondere Kugel, Rotationsellipsoide, Halbkugelschalen oder kuppelartige Schalen. Darüber hinaus kann wenigstens einer, bevorzugt alle Verdrängungskörper, aus zwei Halbkörperelementen, insbesondere zwei Halbschalenelementen bestehen. Durch die halbteilige bzw. halbschalige Ausführung wird erreicht, dass die Halbschalen platzsparend ineinander bzw. aufeinander stapelbar sind, so dass nur ein geringeres Transportvolumen anfällt, wodurch Transportkapazitäten besser ausgenutzt und erhebliche Kosten eingespart werden können. Zudem können die Halbkörperelemente bzw. Halbschalenelemente identisch sein, so dass zum Herstellen eines Verdrängungskörpers aus diesem Element kein andersartiges, komplementäres Element erforderlich ist, sondern wiederum nur genau das Gleiche. Damit sind nicht nur Verwechslungen ausgeschlossen, sondern auch die Möglichkeit, dass eine abweichende Anzahl jeweils komplementärer Elemente an eine Baustelle angeliefert werden können. Letzteres kann insbesondere dann zu erheblichem Zeitverlust und damit zu Mehrkosten führen, wenn die Elemente auf dem Seeweg über lange Strecken wie z. B. von Europa nach Asien befördert werden müssen. Vorzugsweise bestehen die Verdrängungskörper aus Kunststoff und/oder sind als Kunststoffspritzteil ausgebildet.

[0029] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass sich zwischen je zwei benachbarten Verdrängungskörpern in einer Reihe zumindest bereichsweise je wenigstens ein Querstab erstreckt und/oder dass jeder Verdrängungskörper in Längsrichtung zwischen je zwei Querstäben angeordnet ist, die insbesondere an dem Verdrängungskörper anliegen, vorzugsweise derart, dass die Querstäbe die Verdrängungskörper gegen ein Verschieben entlang der Längsrichtung und zur Seite hin sichern. Insgesamt definieren somit jeweils zwei Querstabpaare zusammen mit dem wenigstens einen ersten und zweiten Längsstab einen Aufnahmeraum für einen Verdrängungskörper oder eine Säule aus Verdrängungskörpern, der den oder die Verdrängungskörper dahingehend umschliesst bzw. fixiert, dass ein Auftreiben bzw. Verrutschen innerhalb des Aufnahmeraums im Wesentlichen vermieden werden kann. Die Querstäbe verhindern zudem, dass sich bei einem aus zwei Halbschalen zusammengesetzten Verdrängungskörper versehentlich die Verbindung zwischen den beiden Halbschalenelementen löst. Wenn der Verdrängungskörper beispielsweise aus zwei Halbschalenelementen besteht, die über einen Schiebeverschluss durch seitliches Zusammenschieben der beiden Halbschalenelemente parallel zur gemeinsamen Kontaktebene zusammengefügt werden, so ist ein solcher Verdrängungskörper vorzugsweise derart im Modul angeordnet, dass die Wirkrichtung des Schiebeverschluss parallel zur Längsrichtung des Moduls ausgerichtet ist, so dass ein versehentliches Öffnen des Schiebeverschlusses von den Querstäben verhindert wird.

[0030] Bevorzugt bestehen die Längsstäbe und/oder die Querstäbe aus Stahl, insbesondere aus Bewehrungsstahl. Zudem weisen alle Längsstäbe und/oder die Querstäbe den gleichen Durchmesser auf.

[0031] Weitere Ziele, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen.

[0032] Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines möglichen Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen einreihigen Moduls zur Herstellung eines Betonteils,

Fig. 2 eine Frontansicht des einreihigen Moduls gemäss Fig. 1 in verschiedenen Stufen des Zusammenbaus,

Fig. 3 die Detailansicht A des einreihigen Moduls gemäss Fig. 2,

Fig. 4 die Detailansicht B des einreihigen Moduls gemäss Fig. 2, und

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines möglichen Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen mehrreihigen Moduls zur Herstellung eines Betonteils.

[0033] Die Fig. 1 bis 4 zeigen ein mögliches Ausführungsbeispiel eines einreihigen Moduls 1a zur Herstellung eines Betonteils. Das Modul 1a umfasst eine Reihe 2 aus mehreren in einer horizontalen Längsrichtung L nebeneinander angeordneten Verdrängungskörpern 100, die unverlierbar einem Gitterwerk aus zwei einzelnen, in Längsrichtung L verlaufenden Gittern 10, 20 gehalten sind, deren Gitterflächen quer oder geneigt zur Horizontalen ausgerichtet sind. Dabei weist jedes der Gitter 10, 20 wenigstens einen ersten und einen zweiten Längsstab 11, 12 bzw. 21, 22, die parallel voneinander beabstandet in Längsrichtung L verlaufen, sowie mehrere voneinander beabstandete und quer oder geneigt zur Horizontalen ausgerichtete Querstäbe 13, 23 auf, die jeweils mit den Längsstäben 11, 12 bzw. 21, 22 verbunden, vorzugsweise verschweisst, sind. Die Längsstäbe 11, 12, bzw. 21, 22 und Querstäbe 13, 23 bestehen bevorzugt aus Bewehrungsstahl und weisen denselben Durchmesser auf. Wenn im vorliegenden Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen einreihigen Moduls 1a gemäss Fig. 1 aus Gründen der Übersicht insgesamt nur zwei Verdrängungskörper 100 gezeigt sind, so steht diese Illustration auch stellvertretend für Module mit mehr als zwei Verdrängungskörpern in einer Reihe. Insoweit ist daher das Modul 1a in Längsrichtung L beliebig verlängerbar. Typischerweise können die Module in Längsrichtung L eine Ausdehnung von bis zu etwa 250 cm aufweisen und insgesamt bis etwa vierzehn nebeneinander angeordnete Verdrängungskörper 100 umfassen.

[0034] Sämtliche Verdrängungskörper 100 weisen an ihrer Aussenseite jeweils für beide Gitter 10 bzw. 20 wenigstens eine erste Halteeinrichtung 311 bzw. 321 und wenigstens eine zweite Halteeinrichtung 412 bzw. 422 auf, die derart ausgebildet und zueinander angeordnet sind, dass jeweils beide Gitter 10 bzw. 20 durch Aufnahme des ersten Längsstabes 11 bzw. 21 in der ersten Halteeinrichtung 311 bzw. 321 und Aufnahme des zweiten Längsstabes 12 bzw. 22 in der zweiten Halteeinrichtung 412 bzw. 422 zumindest formschlüssig und unverlierbar zwischen der ersten und zweiten Halteeinrichtung 311, 312 bzw. 412, 422 festgelegt sind und dadurch insgesamt alle Verdrängungskörper 100 zusammenhalten.

[0035] Die ersten Halteeinrichtungen 311, 321 für die ersten Längsstäbe 11, 21 des ersten und zweiten Gitters 10, 20 sind senkrecht zur Längsrichtung L auf der Unterseite der Verdrängungskörper in einem Abstand D1 angeordnet, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel etwa 185 mm beträgt. Damit ist gewährleistet, dass das Modul 1a einen sicheren Stand auf den typischerweise darunter angeordneten (hier nicht gezeigten) Armierungsträgern hat, auf denen die ersten Längsstäbe 11, 12 bei der Herstellung von Betonteilen in der Regel unmittelbar aufliegen. Wie insbesondere den Fig. 1 und 2 zu entnehmen ist, sind die jeweils zweiten Halteeinrichtungen 412, 422 für die zweiten Längsstabe 12, 22 auf der Oberseite der Verdrängungskörper 100 in einem Abstand D2 angeordnet, der deutlich kleiner ist als der Abstand D1 auf der Unterseite und im vorliegenden Ausführungsbeispiel etwa nur 50 mm beträgt. Ein Abstand D2 in dieser Grössenordnung stellt sicher, dass das Modul 1a beim Herstellen eines Betonteils auf den beiden oberen, zweiten Längsstäben 12, 22 der beiden Gitter 10, 20 sicher begehbar ist, ohne dass die Gefahr besteht, dass eine Person mit dem Fuss zwischen den beiden Längsstäben 12, 22 hindurch unmittelbar auf die Verdrängungskörper 100 tritt und diese dabei beschädigen könnte. In Längsrichtung L betrachtet - wie in Fig. 2 gezeigt - sind die Gitterflächen der beiden Gitter 10, 20 daher jeweils gegenüber der Vertikalen unter einem Winkel α von etwa 15° geneigt angeordnet.

[0036] Wie insbesondere in den Fig. 3 und 4 zu erkennen ist, sind die ersten Halteeinrichtungen 311, 321 auf der Unterseite der Verdrängungskörper 100 als Nuten bzw. kerbenartige Vertiefungen in Stegfortsätzen ausgebildet, die quer zur Längsrichtung L auf der Aussenseite der Verdrängungskörper angeordnet sind. Jeder Verdrängungskörper 100 weist jeweils zwei erste Halteeinrichtung 311 bzw. 321 für jeden der Längsstäbe 11 bzw. 21 des ersten bzw. zweiten Gitters 10, 20 auf, die in Längsrichtung L nebeneinander angeordnet sind und in denen der jeweilige Längsstab 11, 21 gleichzeitig aufgenommen ist. Hierzu fluchten die jeweiligen Nuten oder kerbenartigen Vertiefungen der ersten Halteeinrichtungen 311 bzw. 321, die einem der Längsstäbe 11 bzw. 21 zugeordnet sind, in Längsrichtung L. Die Tiefe der Nuten bzw. kerbenartigen Vertiefungen und die Höhe der Stegfortsätze sind so gewählt, dass bautechnisch geforderte Überdeckungswerte (Schichtdicke des Betons zwischen Armierungsträgern und darauf oder darunter angeordneten Verdrängungskörpern) eingehalten werden können. Die verwendeten zweiten Halteeinrichtungen 412, 422 auf der Oberseite der Verdrängungskörper 100 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel im Wesentlichen als Rasthaken ausgebildet, die ebenfalls quer zur Längsrichtung L, vorliegend senkrecht zur Längsrichtung L, ausgerichtet sind. Für jeden der Längsstäbe 12, 22 befindet sich wenigstens eine als Rasthaken ausgebildete zweite Halteeinrichtung 412, 422 auf der Oberseite.

[0037] In Fig. 2 ist unter anderem ein vorteilhaftes Verfahren zum Herstellen bzw. zum Zusammenbauen eines Moduls 1a illustriert. Hierzu werden die beiden Gitter 10, 20 zunächst parallel zur Längsrichtung L im Abstand D1 flach nebeneinander auf einen ebenen Untergrund gelegt. Sodann werden die Verdrängungskörper 100 in Längsrichtung L nebeneinander auf den Gittern 10, 20

derart angeordnet, dass die Nuten bzw. kerbenartigen Vertiefengen der ersten Halteeinrichtungen 311 bzw. 321 mit den ersten Längsstäben 11 bzw. 21 in Eingriff gelangen. Im Weiteren werden die beiden Gitter 10 bzw. 20 um die Längsachse der jeweiligen ersten Längsstäbe 11 bzw. 21 nach oben umgeklappt, bis die jeweiligen zweiten Längsstäbe 12 bzw. 22 in den als Rasthaken ausgebildeten zweiten Halteeinrichtungen 412 bzw. 422, etwa unter vorübergehender elastischer Verformung der Rasthaken, einrasten. Wie insbesondere in Fig. 4 zu erkennen ist, weist die Nut bzw. kerbenartige Vertiefung der ersten Halteeinrichtung 311, 321 eine kreissegmentförmige Querschnittsprofillinie auf, die vorzugsweise dem Radius der Längsstäbe 11, 21 angepasst ist, so dass die Nuten bzw. kerbenartigen Vertiefungen in vorteilhafter Weise als Drehlager für die jeweiligen ersten Längsstäbe 11, 12 dienen. Insgesamt führt das Zusammenwirken der Aufnahme der jeweils ersten Längsstäbe 11, 21 mit den ersten Halteeinrichtungen 311, 321 und der jeweils zweiten Längsstäbe 12, 22 mit den zweiten Halteeinrichtungen 412, 422 dazu, dass die beiden Gitter 10, 20 jeweils einzelne an den Verdrängungsköpern 100 formschlüssig und unverlierbar festgelegt sind und somit die Gesamtheit alle Verdrängungskörper zusammenhalten.

[0038] Wie ausserdem insbesondere in Fig. 1 zu erkennen ist, weist jedes Gitter 10, 20 pro Verdrängungskörper 100 je zwei Querstäbe 13 bzw. 23 auf, die seitlich an dem entsprechenden Verdrängungskörper 100 anliegen, vorliegend derart, dass die Querstäbe 13, 23 die Verdrängungskörper 100 gegen ein Verschieben entlang der Längsrichtung L sichern. Insgesamt definieren somit jeweils zwei Querstabpaare 13 bzw. 23 und die jeweiligen ersten und zweiten Längsstäbe 11, 12 bzw. 21, 22 einen Aufnahmeraum für je einen Verdrängungskörper 100, der den Verdrängungskörper 100 dahingehend umschliesst bzw. fixiert, dass ein Auftreiben bzw. Verrutschen des Verdrängungskörpers innerhalb des Aufnahmeraums im Wesentlichen vermieden werden kann.

[0039] Wie den Fig. 1 und 2 ferner zu entnehmen ist, sind die Verdrängungskörper 100 im vorliegenden Ausführungsbeispiel alle identisch und bezüglich einer Ebene parallel zur Horizontalen (bis auf die Vertiefungen auf der Ober- und Unterseite) spiegelsymmetrisch ausgebildet. Daher weisen die Verdrängungskörper sowohl auf der Unterseite als auch auf der Oberseite mehrere Halteeinrichtungen auf, die u.a. quer zur Längsrichtung L versetzt angeordnet sind. Insoweit sind die oben beschriebenen ersten Halteeinrichtungen 311 bzw. 321 auf der Unterseite des Verdrängungskörpers 100 identisch zu den weiteren zweiten Halteeinrichtung 312 bzw. 322 auf seiner Oberseite. Analog sind die oben beschriebenen zweiten Halteeinrichtungen 412 bzw. 422 auf der Oberseite des Verdrängungskörpers 100 identisch zu den beiden weiteren Halteeinrichtungen 411 bzw. 421 auf seiner Unterseite. Hierdurch erhöht sich die Modularität der Verdrängungskörper 100, da sie zumindest bezüglich Ober- und Unterseite keine zwingend vorgebebene Einbaurichtung aufweisen, so dass die Module sehr schnell und ohne aufwendiges Drehen und Positionieren der Verdrängungskörper zusammengebaut werden können.

[0040] Anstelle einer oder beider der oben beschriebenen ersten und zweiten Halteeinrichtungen 311, 321 bzw. 412, 422 können alternativ auch die weiteren ersten bzw. weiteren zweiten Halteeinrichtungen 411, 421 bzw. 312, 322 zum Festlegen des jeweiligen Gitters verwendet werden, wobei hierfür ggf. der Abstand zwischen den beiden Längsstäben eines Gitters angepasst werden muss. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass das jeweilige Gitter 10, 20 in verschiedenen Positionen quer zur Horizontalen an den Verdrängungskörpern 100 festgelegt werden kann. So können beispielsweise die beiden Gitter 10, 20 mit ihren jeweiligen ersten Längsstäben 11, 21 jeweils in den ersten Halteeinrichtungen 311 und 321 an der Unterseite der Verdrängungskörper 100 und mit ihren jeweiligen zweiten Längsstäben 12, 22 an den weiteren zweiten Halteeinrichtungen 312 und 322 an der Oberseite der Verdrängungskörper 100 festgelegt werden. In diesem Fall sind die beiden Gitterflächen parallel zur Vertikalen bzw. senkrecht zur Horizontalen ausgerichtet.

[0041] Zudem sind die Verdrängungskörper 100 im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Hohlkörper ausgebildet, die aus zwei identischen Halbschalenelementen aus Kunststoff zusammengesetzt sind, die platzsparend ineinander bzw. aufeinander stapelbar sind. Zudem ist zum Herstellen eines Verdrängungskörpers aus diesen Elementen kein andersartiges, komplementäres Element erforderlich. Alle Verdrängungskörper 100 sind im Wesentlichen als oblate Rotationsellipsoide mit abgeflachten Ober- und Unterseiten ausgebildet, womit sich insbesondere flache Betonteile herstellen lassen. Zudem sind sämtliche Halteeinrichtungen einstückig mit den Verdrängungskörpern bzw. den Halbschalenelementen ausgebildet, etwa als singuläres Spritzgussteil.

[0042] Fig. 5 zeigt ein mögliches Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen mehrreihigen Moduls 1b, das insbesondere zur Herstellung dickerer Betonteile dient. Das Modul 1b umfasst mehrere übereinander angeordnete Reihen 2, 3 aus mehreren in einer horizontalen Längsrichtung L nebeneinander angeordneten Verdrängungskörpern 100, die identisch zu den Verdrängungskörpern 100 in den Fig. 1 bis 4 sind. Die Verdrängungskörper 100 sind ebenfalls unverlierbar in einem Gitterwerk aus zwei einzelnen, in Längsrichtung L verlaufenden Gittern 10, 20 gehalten, deren Gitterflächen quer oder geneigt zur Horizontalen ausgerichtet sind. Wenn im vorliegenden Ausführungsbeispiel des Moduls 1b gemäss Fig. 5 aus Gründen der Übersicht insgesamt nur zwei Reihen 2, 3 mit je zwei Verdrängungskörpern 100 gezeigt sind, so steht diese Illustration auch stellvertretend für Module mit mehr als zwei Reihen und/oder mehr als zwei Verdrängungskörpern 100 pro Reihe. Insoweit ist daher das Modul 1b in Längsrichtung L und/oder in horizontaler Richtung beliebig verlängerbar bzw. skalier-

bar.

[0043] Jedes der Gitter 10, 20 weist wenigstens einen ersten und einen zweiten Längsstab 11, 12 bzw. 21, 22, die parallel voneinander beabstandet in Längsrichtung L verlaufen, sowie mehrere voneinander beabstandete und quer oder geneigt zur Horizontalen ausgerichtete Querstäbe 13, 23 auf, die jeweils mit den Längsstäben 11, 12 bzw. 21, 22 verbunden, insbesondere verschweisst, sind. Die ersten Längsstäbe 11, 21 der beiden Gitter 10, 20 sind - analog zum einreihigen Modul 1a - jeweils in ersten Halteeinrichtungen 311, 321 an der Unterseite der Verdrängungskörper 100 in der untersten Reihe 2 aufgenommen, während die zweiten Längsstäbe 12, 22 jeweils in zweiten Halteeinrichtung 312, 322 an der Oberseite der Verdrängungskörper 100 in der obersten Reihe 3 aufgenommen sind. Dies reicht bereits aus, um jeweils beide Gitter 10, 20 zumindest formschlüssig und unverlierbar zwischen den ersten Halteeinrichtungen 311 bzw. 321 und den zweiten Halteeinrichtungen 312 bzw. 322 festzulegen, so dass dadurch bereits alle Verdrängungskörper 100 als Verbund zwischen beiden Gittern 10, 20 zusammengehalten sind.

[0044] Um den Verbund zu stärken, weisen die beiden Gitter 10, 20 jeweils zusätzlich einen weiteren ersten Längsstab 11.1 bzw. 21.1 und einen weiteren zweiten Längsstab 12.1 bzw. 22.1 auf, die entsprechend in den weiteren ersten Halteeinrichtungen 311.1 bzw. 321.1 auf der Unterseite der Verdrängungskörper 100 der oberen Reihe 3 bzw. in den weiteren zweiten Halteeinrichtungen 412.1 bzw. 422.1 auf der Oberseite der Verdrängungskörper 100 der unteren Reihe 2 aufgenommen sind. Bei mehr als zwei Reihen ist es analog denkbar, dass jeder Verdrängungskörper jeweils in einer ersten Halteeinrichtung, etwa an seiner Unterseite, und in einer zweiten Halteeinrichtung, etwa an seiner Oberseite, mit einem korrespondierenden ersten bzw. zweiten Längsstab eines der Gitter zusammenwirkt. Denkbar ist aber auch, auf alle weiteren ersten und zweiten Längsstäbe zu verzichten und das Gitter wie oben beschrieben nur zwischen den ersten Halteeinrichtungen der untersten Reihe und den zweiten Halteeinrichtungen der obersten Reihe festzulegen. Insbesondere wäre es denkbar, bei den beiden in Fig. 5 gezeigten Gittern 10, 20 jeweils die beiden zusätzlichen Längsstäbe 11.1, 12.1 bzw. 21.1, 22.1 wegzulassen und die jeweils zweiten Längsstäbe 12, 22 anstelle der Halteeinrichtungen 312 bzw. 322 in den weiteren zweiten Halteeinrichtungen 412 bzw. 422 aufzunehmen, mit dem Ergebnis, dass die Gitter 10, 20 gegenüber der Vertikalen geneigt wären. In sämtlichen dieser Konfigurationen kann das mehrreihige Modul in vorteilhafter Weise analog wie für das einreihige Modul durch Umklappen der Gitter zusammengebaut werden.

Patentansprüche

1. Betondecke, umfassend wenigstens ein Modul (Ia), das eine Reihe (2) aus mehreren in einer horizontalen Längsrichtung (L) nebeneinander angeordneten Verdrängungskörpern (100) umfasst, die unverlierbar einem Gitterwerk aus wenigstens zwei einzelnen, in Längsrichtung (L) verlaufenden Gittern (10, 20) gehalten sind, wobei jedes der Gitter (10, 20) wenigstens einen ersten und einen zweiten Längsstab (11, 12 bzw. 21, 22), die parallel voneinander beabstandet in Längsrichtung (L) verlaufen, sowie mehrere voneinander beabstandete Querstäbe (13, 23) aufweist, die jeweils mit den Längsstäben (11, 12 bzw. 21, 22) verbunden sind, wobei wenigstens einer der Verdrängungskörper (100) für jedes Gitter (10, 20) jeweils wenigstens eine erste Halteeinrichtung (311 bzw. 321) und wenigstens eine zweite Halteeinrichtung (412 bzw. 422) an seiner Aussenseite aufweist, die derart ausgebildet und zueinander angeordnet sind, dass jeweils beide Gitter (10, 20) durch Aufnahme des ersten Längsstabes (11 bzw. 21) in der ersten Halteeinrichtung (311 bzw. 321) und Aufnahme des zweiten Längsstabes (12 bzw. 22) in der zweiten Halteeinrichtung (412 bzw. 422) zumindest formschlüssig und unverlierbar zwischen der ersten und zweiten Halteeinrichtung festgelegt sind und dadurch alle Verdrängungskörper (100) zusammenhalten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gitter (10, 20) mit ihren Gitterflächen quer oder geneigt zur Horizontalen ausgerichtet sind, wobei jedes der Gitter (10, 20) mehrere quer oder geneigt zur Horizontalen ausgerichtete Querstäbe (13, 23) aufweist, die jeweils mit den Längsstäben (11, 12 bzw. 21, 22) verbunden sind.

2. Betondecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Verdrängungskörper (100) in der einen Reihe (2) für wenigstens eines der Gitter (10, 20) jeweils wenigstens eine erste und eine zweite Halteeinrichtung (311, 321; 412, 422) zur Aufnahme des entsprechenden ersten bzw. zweiten Längsstabes (11; 21 bzw. 12; 22) aufweisen.

3. Betondecke, umfassend wenigstens ein Modul (Ib), das mehrere übereinander angeordnete Reihen (2, 3) aus mehreren in einer horizontalen Längsrichtung (L) nebeneinander angeordneten Verdrängungskörpern (100) umfasst, die unverlierbar einem Gitterwerk aus wenigstens zwei einzelnen, in Längsrichtung (L) verlaufenden Gittern (10, 20) gehalten sind, deren Gitterflächen quer oder geneigt zur Horizontalen ausgerichtet sind, wobei jedes der Gitter (10, 20) wenigstens einen ersten und einen zweiten Längsstab (11, 12 bzw. 21, 22), die parallel voneinander beabstandet in Längsrichtung (L) verlaufen, sowie mehrere voneinander beabstandete und quer oder geneigt zur Horizontalen ausgerichtete Querstäbe (13, 23) aufweist, die jeweils mit den Längsstäben (11, 12 bzw. 21, 22) verbunden sind, wobei wenigstens einer der Verdrängungskörper (100) in der untersten Reihe (2) an seiner Ausseiten für jedes

Gitter (10, 20) jeweils wenigstens eine erste Halteeinrichtung (311 bzw. 321) und wenigstens einer der Verdrängungskörper (100) in der obersten Reihe (3) an seiner Ausseiten jeweils wenigstens eine zweite Halteeinrichtung (312 bzw. 322) aufweist, die derart ausgebildet und zueinander angeordnet sind, dass jeweils beide Gitter (10, 20) durch Aufnahme des ersten Längsstabes (11 bzw. 21) in der ersten Halteeinrichtung (311 bzw. 321) und Aufnahme des zweiten Längsstabes (12 bzw. 22) in der zweiten Halteeinrichtung (312 bzw. 322) zumindest formschlüssig und unverlierbar zwischen der ersten und zweiten Halteeinrichtung festgelegt sind und dadurch alle Verdrängungskörper (100) zusammenhalten.

4. Betondecke nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Verdrängungskörper (100) in der untersten Reihe (2) wenigstens eine erste Halteeinrichtung (311; 321) für den ersten Längsstab (11, 21) wenigstens eines der Gitter (10, 20) aufweisen und/oder dass mehrere Verdrängungskörper (100) in der obersten Reihe (3) jeweils wenigstens eine zweite Halteeinrichtung (312; 322) für den zweiten Längsstab (12, 22) wenigstens eines der Gitter (10, 20) aufweisen.

5. Betondecke nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer oder mehrere Verdrängungskörper (100) in wenigstens einer der Reihen (2, 3) wenigstens eine erste und zweite Halteeinrichtung (311, 311.1, 321, 321.1 bzw. 312, 312.1, 322, 322.1) für wenigstens eines der Gitter (10, 20) aufweisen, wobei das Gitter für diese Reihe vorzugsweise einen ersten bzw. weiteren ersten und einen zweiten bzw. weiteren zweiten Längsstab (11, 11.1, 21, 21.1 bzw. 12, 12.1, 22, 22.1) aufweist.

6. Betondecke nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Verdrängungskörper (100) jeweils mehrere in Längsrichtung (L) nebeneinander angeordnete erste und/oder zweite Halteeinrichtungen (311, 311.1, 321, 321.1 bzw. 312, 312.1, 322, 322.1) aufweist, in denen der jeweilige erste bzw. zweite Längsstab gleichzeitig aufgenommen ist.

7. Betondecke nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum wahlweisen Festlegen wenigstens eines der Gitter (10, 20) in verschiedenen Positionen quer oder geneigt zur Horizontalen der eine oder die mehreren Verdrängungskörper (100) jeweils mehrere erste und/oder zweite Halteeinrichtungen (311, 311.1, 321, 321.1; 312, 312.1, 322, 322.1; 411, 411.1, 421, 421.1; 412, 412.1, 422, 422.1) aufweisen, die quer zur Längsrichtung zueinander versetzt angeordnet sind.

8. Betondecke nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der ersten und/oder zweiten Halteeinrichtungen (311, 311.1, 321, 321.1; 312, 312.1, 322, 322.1; 411, 411.1, 421, 421.1; 412, 412.1, 422, 422.1) als Rasteinrichtung, vorzugsweise als Rasthaken, Rastvertiefung, Rastnut, Rastkerbe oder Rastklemme, ausgebildet ist.

9. Betondecke nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der ersten und/oder zweiten Halteeinrichtungen (311, 311.1, 321, 321.1; 312, 312.1, 322, 322.1) eine in Längsrichtung (L) verlaufende Nut oder kerbenartige Vertiefung zur Aufnahme eines der ersten bzw. zweiten Längsstabe (11, 12, 21, 22) aufweist, wobei die Nut oder kerbenartige Vertiefung vorzugsweise eine gekrümmte, insbesondere kreissegmentförmige Querschnittsprofillinie aufweist.

10. Betondecke nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut oder kerbenartige Vertiefung in einem Stegfortsatz auf der Aussenfläche des Verdrängungskörpers (100) ausgebildet ist, der sich vorzugsweise quer zur Längsrichtung (L) erstreckt.

11. Betondecke nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der ersten und/oder zweiten Halteeinrichtungen, vorzugsweise alle Halteeinrichtungen (311, 311.1, 321, 321.1; 312, 312.1, 322, 322.1; 411, 411.1, 421, 421.1; 412, 412.1, 422, 422.1), einstückig mit dem entsprechenden Verdrängungskörper (100) ausgebildet ist.

12. Betondecke nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei wenigstens einem Verdrängungskörper (100) die eine oder die mehreren ersten Halteeinrichtungen (311, 311.1, 321, 321.1; 411, 411.1, 421, 421.1) auf einer Unterseite des Verdrängungskörpers (100) und/oder die eine oder die mehreren zweiten Halteeinrichtungen (312, 312.1, 322, 322.1; 412, 412.1, 422, 422.1) auf einer Oberseite des Verdrängungskörpers (100) angeordnet sind.

13. Betondecke nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei wenigstens einem Verdrängungskörper (100) die wenigstens eine zweite Halteeinrichtung (412) für das eine Gitter (10) und die wenigstens eine zweite Halteeinrichtung (422) für das andere Gitter (20) derart zueinander angeordnet sind, dass der Abstand (D2) zwischen den jeweils darin aufgenommenen zweiten Längsstäben (12, 22) höchstens 75 mm, insbesondere höchstens 60 mm, bevorzugt höchstens 50 mm beträgt und/oder dass die wenigstens eine erste Halteeinrichtung (311) für das eine Gitter (10) und die wenigstens eine

erste Halteeinrichtung (321) für das andere Gitter (20) derart zueinander angeordnet sind, dass der Abstand (D1) zwischen den jeweils darin aufgenommenen ersten Längsstäben (11, 21) wenigstens 75 mm, wenigstens 150 mm, bevorzugt 185 mm beträgt.

14. Betondecke nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der Verdrängungskörper (100), bevorzugt alle Verdrängungskörper (100),

a. bezüglich einer vertikalen Ebene parallel zur Längsrichtung (L) und/oder bezüglich einer horizontalen Ebene spiegelsymmetrisch ausgebildet sind; und/oder
b. als geschlossener Hohlkörper oder als weilweise offener Hohlkörper mit im Modul nach unten weisender Öffnung ausgebildet ist; und/oder
c. aus Kunststoff besteht, insbesondere als Kunststoffspritzteil ausgebildet ist; und/oder
d. aus zwei identischen Halbkörperelementen, insbesondere zwei identischen Halbschalenelementen besteht.

15. Betondecke nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zwischen je zwei benachbarten Verdrängungskörpern (100) in einer Reihe (2, 3) zumindest bereichsweise je wenigstens ein Querstab (13; 23) erstreckt und/oder dass jeder Verdrängungskörper (100) in Längsrichtung (L) zwischen je zwei Querstäben (13; 23) angeordnet ist, die insbesondere an dem Verdrängungskörper (100) anliegen, vorzugsweise derart, dass die Querstäbe (13; 23) den Verdrängungskörper (100) gegen ein Verschieben entlang der Längsrichtung (L) und zur Seite hin sichern.

Claims

1. A concrete ceiling, comprising at least one module (1a) which comprises a row (2) of a plurality of displacement bodies (100) being adjacently arranged in a horizontal longitudinal direction (L), which are held captively in a grid structure made of at least two individual grids (10, 20) running in the longitudinal direction (L), wherein each of the grids (10, 20) comprises at least a first and a second longitudinal bar (11, 12 or 21, 22), arranged at a distance in parallel to one another and running in the longitudinal direction (L), and a plurality of transverse bars (13, 23) being arranged at a distance from one another, which are respectively connected with the longitudinal bars (11, 12 or 21, 22), wherein at least one of the displacement bodies (100) for each grid (10, 20) comprises respectively at least one first retaining device (311 or 321) and at least one second retaining device (412 or 422) on its outer side, said retaining devices being formed and arranged in relation to one another in such a way that both respective grids (10, 20) are at least interlockingly and captively secured between the first and second retaining device by accommodating the first longitudinal bar (11 or 21) in the first retaining device (311 or 321) and accommodating the second longitudinal bar (12 or 22) in the second retaining device (412 or 422), and thereby holding together all displacement bodies (100)
characterized in that
the grid surfaces of the grids (10, 20) are oriented in a transverse or inclined manner in relation to the horizontal, whereby each grid (10, 20) comprises a plurality of transverse bars (13, 23) being oriented in a transverse or inclined manner in relation to the horizontal, which are respectively connected to the longitudinal bars (11, 12 or 21, 22).

2. The concrete ceiling according to claim 1, **characterised in that** a plurality of displacement bodies (100) in the one row (2) for at least one of the grids (10, 20) comprise respectively at least a first and a second retaining device (311, 321; 412, 422) for accommodating the relevant first or second longitudinal bar (11; 21 or 12; 22).

3. A concrete ceiling, comprising at least one module (1b) which comprises a plurality of stacked rows (2, 3) of a plurality of displacement bodies (100) being adjacently arranged in a horizontal longitudinal direction (L), which are held captively in a grid structure made of at least two individual grids (10, 20) running in the longitudinal direction (L), whose grid surfaces are oriented in a transverse or inclined manner in relation to the horizontal, wherein each of the grids (10, 20) comprises at least a first and a second longitudinal bar (11, 12 or 21, 22), arranged at a distance in parallel to one another and running in the longitudinal direction (L), and a plurality of transverse bars (13, 23) being arranged at a distance from one another and oriented in a transverse or inclined manner in relation to the horizontal, which are respectively connected with the longitudinal bars (11, 12 or 21, 22), wherein at least one of the displacement bodies (100) in the bottom row (2) on its outer side for each grid (10, 20) comprises respectively at least one first retaining device (311 or 321) and at least one of the displacement bodies (100) in the top row (3) on its outer side respectively at least one second retaining device (312 or 322), said retaining devices being formed and arranged in relation to one another in such a way that both respective grids (10, 20) are at least interlockingly and captively secured between the first and second retaining device by accommodating the first longitudinal bar (11 or 21) in the first retaining device (311 or 321) and accommodating the second longitudinal bar (12 or 22) in the second

retaining device (312 or 322), and thereby holding together all displacement bodies (100).

4. The concrete ceiling according to claim 3, **characterised in that** a plurality of displacement bodies (100) in the bottom row (2) comprise at least a first retaining device (311; 321) for the first longitudinal bar (11, 21) of at least one of the grids (10, 20) and/or that a plurality of displacement bodies (100) in the top row (3) respectively comprise at least a second retaining device (312; 322) for the second longitudinal bar (12, 22) of at least one of the grids (10, 20).

5. The concrete ceiling according to claim 4, **characterised in that** one or a plurality of displacement bodies (100) in at least one of the rows (2, 3) comprise at least a first and second retaining device (311, 311.1, 321, 321.1 or 312, 312.1, 322, 322.1) for at least one of the grids (10, 20), wherein the grid for this row preferably comprises a first or further first and a second or further second longitudinal bar (11, 11.1, 21, 21.1 or 12, 12.1, 22, 22.1).

6. The concrete ceiling according to any of the preceding claims,
characterised in that at least one displacement body (100) respectively comprises a plurality of first and/or second retaining devices (311, 311.1, 321, 321.1 or 312, 312.1, 322, 322.1) being adjacently arranged in the longitudinal direction (L), in which the respective first or second longitudinal bar is simultaneously accommodated.

7. The concrete ceiling according to any of the preceding claims,
characterised in that for the optional securing of at least one of the grids (10, 20) in various positions transversely or inclined towards the horizontal the one or the plurality of displacement bodies (100) respectively comprise a plurality of first and/or second retaining devices (311, 311.1, 321, 321.1; 312, 312.1, 322, 322.1; 411, 411.1, 421, 421.1; 412, 412.1, 422, 422.1) which are offset to each other transversely to the longitudinal direction.

8. The concrete ceiling according to any of the preceding claims,
characterised in that at least one of the first and/or second retaining devices (311, 311.1, 321, 321.1; 312, 312.1, 322, 322.1; 411, 411.1, 421, 421.1; 412, 412.1, 422, 422.1) is formed as a locking device, preferably as a locking hook, locking recess, locking nut, locking groove or locking clamp.

9. The concrete ceiling according to any of the preceding claims,
characterised in that at least one of the first and/or second retaining devices (311, 311.1, 321, 321.1; 312, 312.1, 322, 322.1) comprises a nut or groove-like recess running in the longitudinal direction (L) to accommodate one of the first or second longitudinal bars (11, 12, 21, 22), wherein the nut or groove-like recess preferably comprises a contorted, specifically circle segment-shaped cross-sectional profile line.

10. The concrete ceiling according to claim 9, **characterised in that** the nut or groove-like recess is formed in a web extension on the outer surface of the displacement body (100), which preferably extends transversely to the longitudinal direction (L).

11. The concrete ceiling according to any of the preceding claims, **characterised in that** at least one of the first and/or second retaining devices, preferably all retaining devices (311, 311.1, 321, 321.1; 312, 312.1, 322, 322.1; 411, 411.1, 421, 421.1; 412, 412.1, 422, 422.1) is formed as a single piece with the relevant displacement body (100).

12. The concrete ceiling according to any of the preceding claims,
characterised in that on at least one displacement body (100) the one or plurality of first retaining devices (311, 311.1, 321, 321.1; 411, 411.1, 421, 421.1) are arranged on a lower side of the displacement body (100) and/or the one or plurality of second retaining devices (312, 312.1, 322, 322.1; 412, 412.1, 422, 422.1) are arranged on an upper side of the displacement body (100).

13. The concrete ceiling according to claim 12, **characterised in that** with at least one displacement body (100) the at least one second retaining device (412) for the one grid (10) and the at least one second retaining device (422) for the other grid (20) are arranged together such that the interval (D2) between the respectively accommodated second longitudinal bars (12, 22) does not exceed 75 mm, specifically does not exceed 60 mm, preferably does not exceed 50 mm and/or that the at least one first retaining device (311) for the one grid (10) and the at least one first retaining device (321) for the other grid (20) are arranged relative to each other such that the interval (D1) between the respectively accommodated first longitudinal bars (11, 21) is at least 75 mm, at least 150 mm, preferably 185 mm.

14. The concrete ceiling according to any of the preceding claims,
characterised in that at least one of the displacement bodies (100), preferably all displacement bodies (100)

a. are formed parallel to the longitudinal direction (L) relative to a vertical level and/or mirror-symmetrically relative to a horizontal level; and/or

b. is formed as a closed hollow body or as a partially open hollow body with the opening downwardly facing into the module; and/or
c. is made of plastic, is formed specifically as a plastic injection moulded part; and/or
d. consists of two identical half-body elements, specifically two identical half-shell elements.

15. The concrete ceiling according to any of the preceding claims,
characterised in that each at least one transverse bar (13; 23) extends between each two adjacent displacement bodies (100) in a row (2, 3) at least sectionally and/or that each displacement body (100) in the longitudinal direction (L) is arranged between each two transverse bars (13; 23), which preferably abut against the displacement body (100), preferably such that the transverse bars (13; 23) secure the displacement body (100) against adjustment along the longitudinal direction (L) and to the side.

Revendications

1. Dalle en béton comprenant au moins un module (la) qui présente une rangée (2) de plusieurs blocs de refoulement (100) disposés les uns à côté des autres dans un sens longitudinal (L) horizontal, qui sont retenus de façon imperdable dans un treillis formé d'au moins deux grilles (10, 20) orientées dans le sens longitudinal (L), chacune des grilles (10, 20) comprenant au moins un premier barreau longitudinal et un deuxième (11, 12 et 21, 22) écartés parallèlement l'un à l'autre dans le sens longitudinal (L) et plusieurs barreaux transversaux (13, 23) écartés les uns des autres et reliés chacun aux barreaux longitudinaux (11, 12 et 21, 22), dans laquelle au moins un des blocs de refoulement (100) comprend pour chaque grille (10, 20) au moins un premier dispositif de maintien (311 ou 321) et au moins un deuxième dispositif de maintien (412 ou 422) sur sa face extérieure, qui sont conformés et disposés l'un par rapport à l'autre de telle manière que les deux grilles (10, 20) soient fixées au moins par engagement positif et de façon imperdable entre le premier dispositif de maintien et le deuxième par l'insertion du premier barreau longitudinal (11 ou 21) dans le premier dispositif de maintien (311 ou 321) et l'insertion du deuxième barreau longitudinal (12 ou 22) dans le deuxième dispositif de maintien (412 ou 422) et que tous les blocs de refoulement (100) soient ainsi tenus ensemble, **caractérisée en ce que** les grilles (10, 20) sont orientées avec leurs surfaces de grille placées transversalement ou à l'oblique par rapport à l'horizontale, chacune des grilles (10, 20) présentant plusieurs barreaux transversaux (13, 23) orientés transversalement ou à l'oblique par rapport à l'horizontale, qui sont reliés chacun avec les barreaux longitudinaux (11, 12 ou 21, 22).

2. Dalle en béton selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** plusieurs blocs de refoulement (100) d'une rangée (2) comportent pour au moins une des grilles (10, 20) chacun au moins un premier dispositif de maintien et un deuxième (311, 321 ; 412, 422) pour recevoir le premier ou deuxième barreau longitudinal (11 ; 21 ou 12 ; 22) correspondant.

3. Dalle en béton comprenant au moins un module (1b) qui présente plusieurs rangées (2, 3) superposées de plusieurs blocs de refoulement (100) disposés les uns à côté des autres dans un sens longitudinal (L) horizontal, qui sont retenus de manière imperdable dans un treillis formé d'au moins deux grilles (10, 20) orientées dans le sens longitudinal (L) dont les surfaces de grille sont orientées transversalement ou à l'oblique par rapport à l'horizontale, chacune des grilles (10, 20) comprenant au moins un premier barreau longitudinal et un deuxième (11, 12 et 21, 22) écartés parallèlement l'un à l'autre dans le sens longitudinal (L) et plusieurs barreaux transversaux (13, 23) écartés les uns des autres et orientés transversalement ou à l'oblique par rapport à l'horizontale qui sont reliés chacun aux barreaux longitudinaux (11, 12 et 21, 22), dans laquelle au moins un des blocs de refoulement (100) de la rangée la plus basse (2) présente sur ses faces extérieures, pour chaque grille (10, 20), au moins un premier dispositif de maintien (311 ou 321) et au moins un des blocs de refoulement (100) de la rangée la plus haute (3) présente sur ses faces extérieures au moins un deuxième dispositif de maintien (312 ou 322), qui sont conformés et disposés l'un par rapport à l'autre de telle manière que les deux grilles (10, 20) soient fixées au moins par engagement positif et de façon imperdable entre le premier dispositif de maintien et le deuxième par l'insertion du premier barreau longitudinal (11 ou 21) dans le premier dispositif de maintien (311 ou 321) et l'insertion du deuxième barreau longitudinal (12 ou 22) dans le deuxième dispositif de maintien (312 ou 322) et que tous les blocs de refoulement (100) soient ainsi tenus ensemble.

4. Dalle en béton selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** plusieurs blocs de refoulement (100) de la rangée la plus basse (2) comportent au moins un premier dispositif de maintien (311 ; 321) pour le premier barreau longitudinal (11, 21) d'au moins une des grilles (10, 20) et/ou **en ce que** plusieurs blocs de refoulement (100) de la rangée la plus haute (3) présentent chacun au moins un deuxième dispositif de maintien (312 ; 322) pour le deuxième barreau longitudinal (12, 22) d'au moins une des grilles (10, 20).

5. Dalle en béton selon la revendication 4, **caractéri-**

sée en ce qu'un ou plusieurs blocs de refoulement (100) dans au moins une des rangées (2, 3) présentent au moins un premier dispositif de maintien et un deuxième (311, 311.1, 321, 321.1 et 312, 312.1, 322, 322.1) pour au moins une des grilles (10, 20), laquelle grille présente de préférence pour cette rangée un premier ou un autre premier ou un deuxième ou un autre deuxième barreau longitudinal (11, 11.1, 21, 21.1 ou 12, 12.1, 22, 22.1).

6. Dalle en béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un bloc de refoulement (100) présente plusieurs premiers et/ou deuxièmes dispositifs de maintien (311, 311.1, 321, 321.1 et/ou 312, 312.1, 322, 322.1) disposés les uns à côté des autres dans le sens longitudinal (L), dans lesquels le premier ou deuxième barreau longitudinal est logé en même temps.

7. Dalle en béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**afin de fixer sélectivement au moins une des grilles (10, 20) dans différentes positions transversales ou obliques par rapport à l'horizontale, le ou les plusieurs blocs de refoulement (100) présentent chacun plusieurs premiers et/ou deuxièmes dispositifs de maintien (311, 311.1, 321, 321.1 ; 312, 312.1, 322, 322.1 ; 411, 411.1, 421, 421.1 ; 412, 412.1, 422, 422.1) qui sont disposés transversalement par rapport au sens longitudinal et décalés les uns par rapport aux autres.

8. Dalle en béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un des premiers et/ou deuxièmes dispositifs de maintien (311, 311.1, 321, 321.1 ; 312, 312.1, 322, 322.1 ; 411, 411.1, 421, 421.1 ; 412, 412.1, 422, 422.1) est conformé comme un dispositif d'enclenchement, de préférence comme un crochet d'enclenchement, un creux d'enclenchement, une rainure d'enclenchement, une encoche d'enclenchement ou une pince d'enclenchement.

9. Dalle en béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un des premiers et/ou deuxièmes dispositifs de maintien (311, 311.1, 321, 321.1 ; 312, 312.1, 322, 322.1) présente une rainure dans le sens longitudinal (L) ou un creux en forme d'encoche pour recevoir l'un des premiers ou deuxièmes barreaux longitudinaux (11, 12, 21, 22), la rainure ou le creux en forme d'encoche présentant de préférence une ligne de profil en coupe transversale incurvée, de préférence en forme de segment de cercle.

10. Dalle en béton selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la rainure ou le creux en forme d'encoche est formée sur une saillie en forme de barrette sur la surface extérieure du bloc de refoulement (100), qui s'étend de préférence transversalement par rapport au sens longitudinal (L).

11. Dalle en béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un des premiers et/ou deuxièmes dispositifs de maintien, de préférence tous les dispositifs de maintien (311, 311.1, 321, 321.1 ; 312, 312.1, 322, 322.1 ; 411, 411.1, 421, 421.1 ; 412, 412.1, 422, 422.1), sont formés d'un seul tenant avec le bloc de refoulement (100) correspondant.

12. Dalle en béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les uns ou plusieurs premiers dispositifs de maintien (311, 311.1, 321, 321.1 ; 411, 411.1, 421, 421.1) d'au moins un bloc de refoulement (100) sont disposés sur une face inférieure du bloc de refoulement (100) et le ou les plusieurs deuxièmes dispositifs de maintien (312, 312.1, 322, 322.1 ; 412, 412.1, 422, 422.1) sur une face supérieure du bloc de refoulement (100).

13. Dalle en béton selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** l'au moins un deuxième dispositif de maintien (412) d'au moins un bloc de refoulement (100) pour une grille (10) et l'au moins un deuxième dispositif de maintien (422) pour l'autre grille (20) sont disposés l'un par rapport à l'autre de telle manière que la distance (D2) entre les deuxièmes barreaux longitudinaux (12, 22) qui y sont logés soit de 75 mm au maximum, en particulier de 60 mm au maximum, de préférence de 50 mm au maximum et/ou **en ce que** l'au moins un premier dispositif de maintien (311) pour une grille (10) et l'au moins un premier dispositif de maintien (321) pour l'autre grille (20) sont disposés l'un par rapport à l'autre de telle manière que la distance (D1) entre les premiers barreaux longitudinaux (11, 21) qui y sont logés soit d'au moins 75 mm, d'au moins 150 mm, de préférence d'au moins 185 mm.

14. Dalle en béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un des blocs de refoulement (100), de préférence tous les blocs de refoulement (100),

a. sont symétriques en miroir par rapport à un plan vertical parallèle au sens longitudinal (L) et/ou par rapport à un plan horizontal et/ou
b. sont conformés comme un corps creux fermé ou comme un corps creux partiellement ouvert avec une ouverture dirigée vers le bas dans le module et/ou
c. se composent de plastique, en particulier sont conçus comme des pièces en plastique moulées par injection, et/ou
d. se composent de deux éléments de demi-bloc, en particulier de deux éléments de demi-

coque identiques.

15. Dalle en béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un barreau transversal (13 ; 23) s'étend au moins par zones entre deux blocs de refoulement (100) voisins d'une rangée (2, 3) et/ou **en ce que** chaque bloc de refoulement (100) est disposé, dans le sens longitudinal (L), entre deux barreaux transversaux (13 ; 23) qui reposent en particulier sur le bloc de refoulement (100), de préférence de telle manière que les barreaux transversaux (13 ; 23) empêchent le bloc de refoulement (100) de se déplacer dans le sens longitudinal (L) et vers le côté.

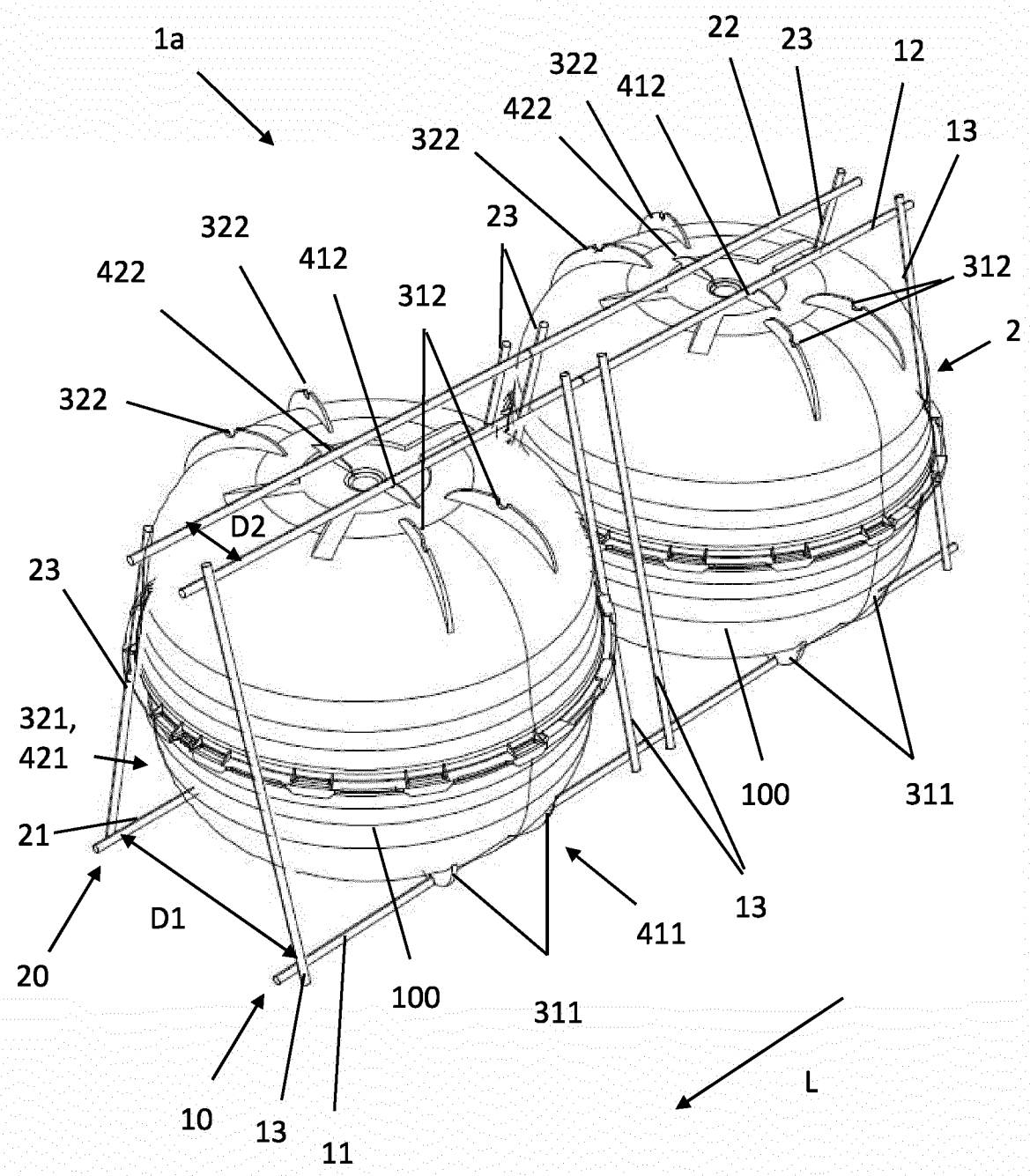
1a
22
23
12
322
412
422
322
13
23
322
422
412
312
312
2
322
312
D2
23
321,
421
21
20
D1
10
13
11
100
311
411
13
100
311
L

Fig. 1

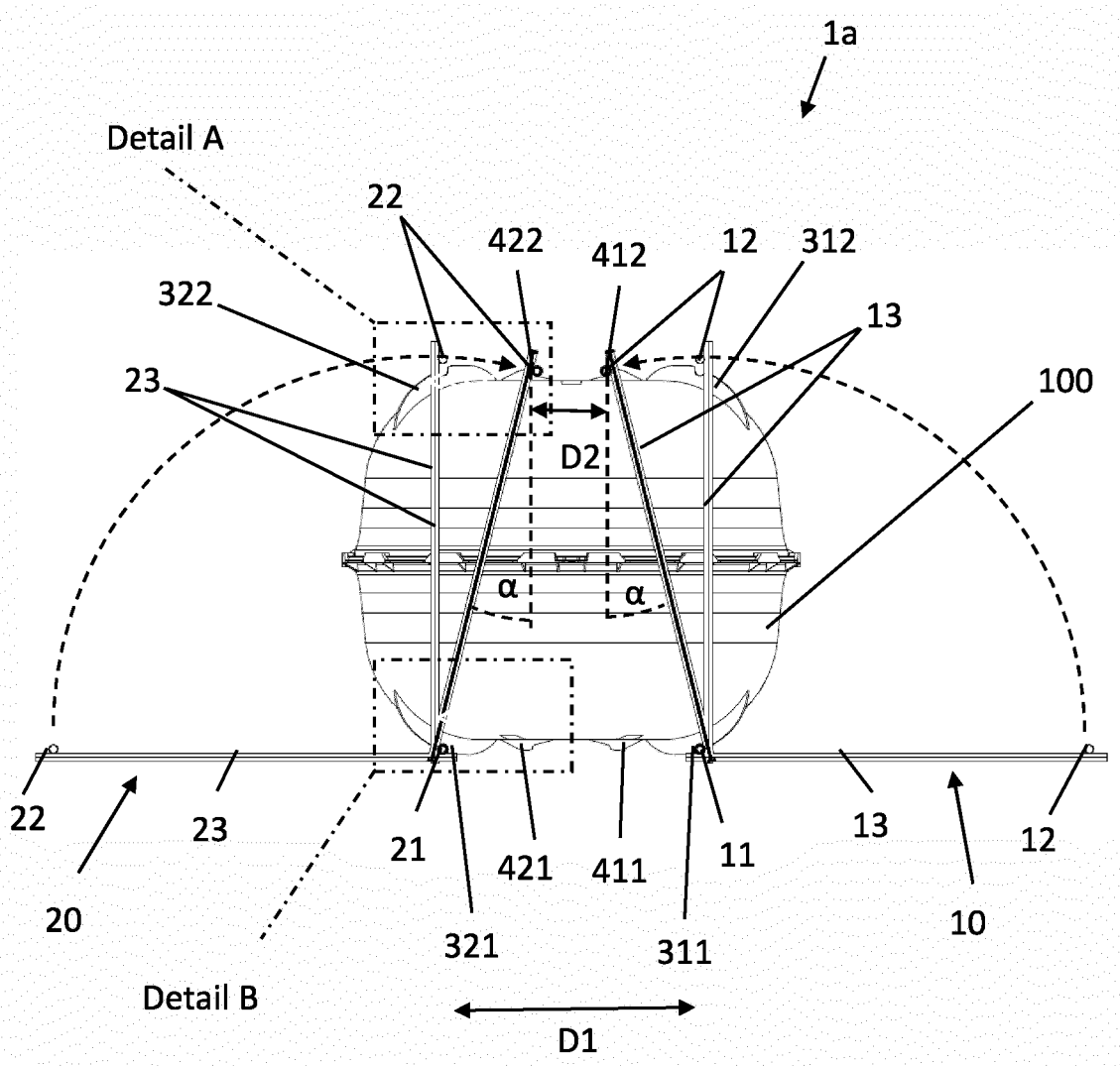
1a
Detail A
22
422
412
12
312
322
13
23
100
D2
α
α
22
23
21
421
411
11
13
12
20
321
311
10
Detail B
D1

Fig. 2

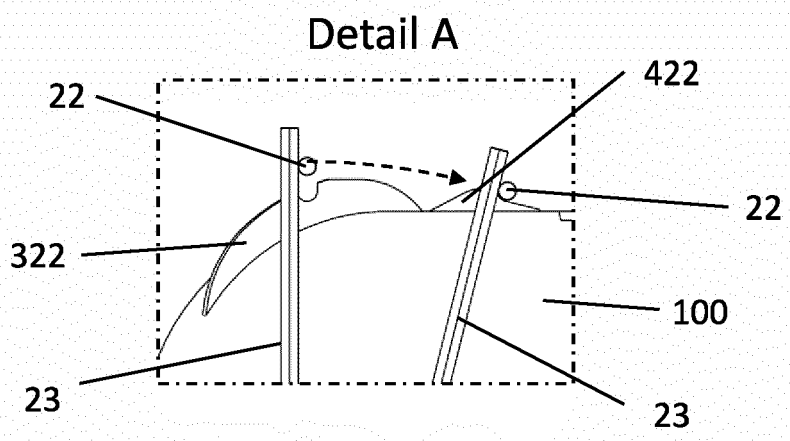

Fig. 3

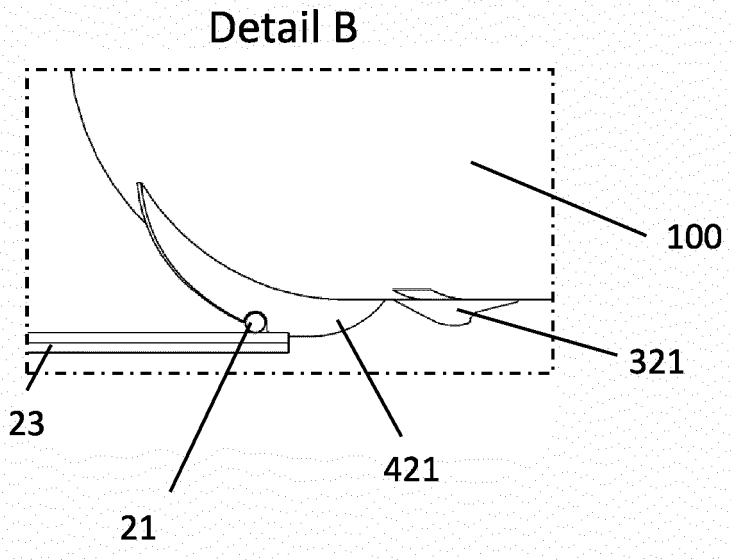

Fig. 4

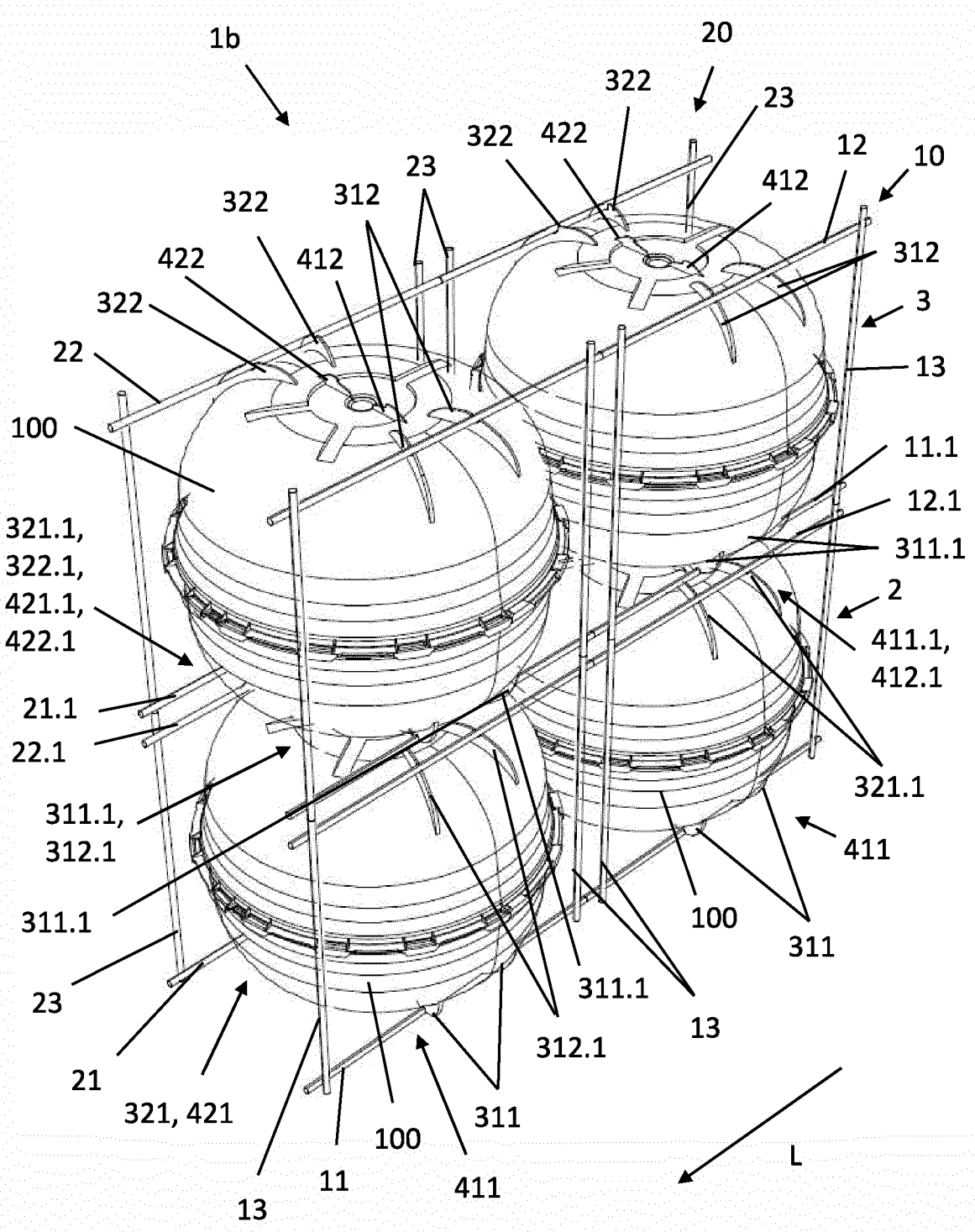
1b
20
322
23
322
422
12
10
23
312
412
322
422
412
312
322
3
22
13
100
11.1
12.1
321.1,
322.1,
421.1,
422.1
311.1
2
411.1,
412.1
21.1
22.1
321.1
311.1,
312.1
411
311.1
100
311
23
311.1
13
312.1
21
321, 421
100
311
L
13
11
411

Fig. 5

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

- EP 2075387 A1 **[0003] [0005]**
- US 20120200004 A1 **[0006]**
- US 20130212974 A1 **[0007]**