

(19)



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

(11)

N° de publication :

LU500045

(12)

BREVET D'INVENTION**B1**

(21)

N° de dépôt: LU500045

(51)

Int. Cl.:
E04B 5/32

(22)

Date de dépôt: 16/04/2021

(30)

Priorité:

(72)

Inventeur(s):
HAMBURG Anna - Allemagne

(43)

Date de mise à disposition du public: 17/10/2022

(74)

Mandataire(s):
BOHEST AG - 4051 Basel (Suisse)

(47)

Date de délivrance: 17/10/2022

(73)

Titulaire(s):
HAMBURG Anna - 65307 Bad
Schwalbach (Allemagne)

(54)

Verdrängungskörper und Betonformungseinlage.

(57)

Die Erfindung betrifft einen Verdrängungskörper, der dazu ausgebildet ist, vor einem Betoniervorgang in einer Schalung angeordnet zu werden. Der Verdrängungskörper weist wenigstens eine erste Aufnahmevorrichtung auf, die dazu ausgebildet ist, einen in einer ersten Ebene verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu einer, insbesondere horizontalen, Referenzebene der geschlossenen Hülle zu halten. Der Verdrängungskörper weist außerdem wenigstens eine zweite Aufnahmevorrichtung auf, die dazu ausgebildet ist, einen in einer zweiten Ebene, die zu der ersten Ebene parallel und beabstandet ist, verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der Referenzebene der geschlossenen Hülle zu halten. Der Verdrängungskörper weist außerdem wenigstens eine dritte Aufnahmevorrichtung auf, die dazu ausgebildet ist, einen in einer dritten Ebene, die zu der ersten und der zweiten Ebene parallel und beabstandet ist, verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der Referenzebene der geschlossenen Hülle zu halten.

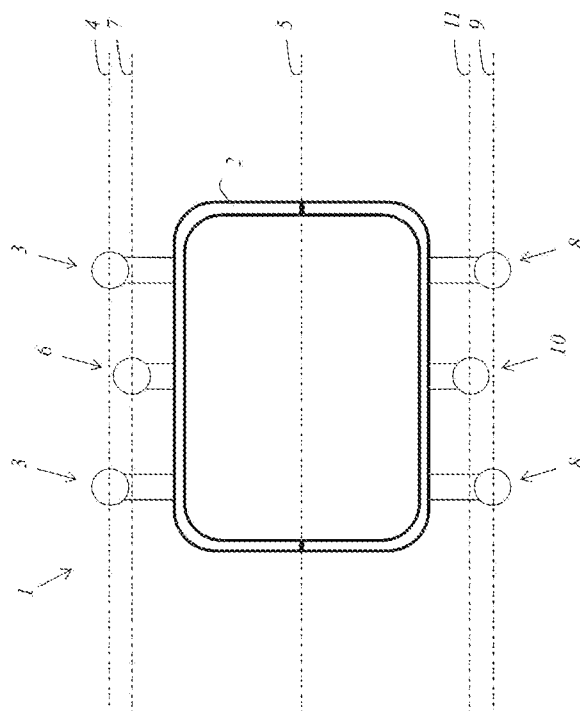


Fig. 1

Beschreibung

Titel: Verdrängungskörper und Betonformungseinlage

- 5 Die Erfindung betrifft einen Verdrängungskörper, der dazu ausgebildet ist, vor einem Betoniervorgang in einer Schalung angeordnet zu werden.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Betonformungseinlage mit mehreren Verdrängungskörpern.

10

Beim Herstellen von Betondecken werden oftmals außer einer Bewehrung Verdrängungskörper in dem von einer Schalung umgebenen Raum angeordnet. Dies den Vorteil, dass Beton eingespart werden kann und leichtere Betondecken hergestellt werden können.

15

- In EP 1 568 827 A1 wird vorgeschlagen, Verdrängungskörper, die z.B. als Kunststoffbälle ausgebildet sind, in zu einer Seite geöffneten Gitterwerken einzusperren, und diese Module dann in eine erste oder zweite Schicht aus Beton, die schon eine erste Armierungsmatte enthalten kann, einzudrücken. Das so hergestellte Halbzeug wird dann bei der späteren Fertigstellung mit Betonmasse bedeckt.
- 20

- Aus DE 20 2006 002 540 U1 ist ein Modul zur Herstellung von Betonteilen, insbesondere von Betonhalbzeug oder von Betondecken bekannt. Das Modul weist eine Vielzahl von in einer Längsrichtung nebeneinander angeordneten einsetzbaren Verdrängungskörpern, vorzugsweise Kunststoffhohlkugeln, Kunststoffkugeln oder Kunststoffhalbschalen, auf, wobei die Vielzahl von nebeneinander angeordneten Verdrängungskörpern jeweils unverlierbar in einem Gitterwerk aus Stäben angeordnet ist. Das Modul ist dazu vorgesehen, in eine Betonschicht eingedrückt zu werden, auf eine untere Bewehrung gestellt zu werden oder auf eine Filigranplatte gestellt zu werden. Das Gitterwerk weist eine
- 25
- 30

rinnenartige Form mit einem schmalen Rinnengrund und einer breiten Rinnenöffnung auf und ist bei nichteingesetzten Verdrängungskörpern raumsparend stapelbar.

- 5 Aus EP 2 075 387 A1 ist ein Modul zur Herstellung von Betonteilen, insbesondere von Betonhalbzeug oder von relativ dünnen Ortbetondecken bekannt. Das Modul weist eine Vielzahl von in einer Längsrichtung nebeneinander angeordneten einsetzbaren Verdrängungskörpern auf, wobei die Vielzahl von nebeneinander
- 10 angeordneten Verdrängungskörpern jeweils unverlierbar in einem Gitterwerk aus Stäben angeordnet ist. Jeder Verdrängungskörper ist als im Wesentlichen oblates Rotationsellipsoid mit zwei zumindest geringfügig abgeplatteten Polseiten ausgebildet.
- 15 Aus EP 3 045 605 A1 ist ein Modul zur Herstellung von Betonteilen im Ortbetonverfahren oder in einer Fertigteilwerk bekannt, das eine Reihe aus mehreren in einer horizontalen Längsrichtung nebeneinander angeordneten Verdrängungskörpern umfasst, die unverlierbar in einem Gitterwerk aus wenigstens zwei einzelnen, in Längsrichtung verlaufenden
- 20 Gittern gehalten sind, deren Gitterflächen quer zur Horizontalen ausgerichtet sind, wobei jedes der Gitter wenigstens einen ersten und einen zweiten Längsstab, die parallel voneinander beabstandet in Längsrichtung verlaufen, sowie mehrere voneinander beabstandete und quer zur Horizontalen ausgerichtete Querstäbe aufweist, die jeweils mit
- 25 den Längsstäben verbunden sind. Wenigstens einer der Verdrängungskörper weist für jedes Gitter jeweils wenigstens eine erste und wenigstens eine zweite Halteeinrichtung an seiner Außenseite auf, die derart ausgebildet und zueinander angeordnet sind, dass jeweils beide Gitter durch Aufnahme des ersten Längsstabes in der ersten
- 30 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.

Die bislang bekannten Betonformungseinlagen haben zumeist den Nachteil, dass sie speziell jeweils für einen Größenbereich eines herzustellenden Betonteils verwendbar sind. Insoweit ist es beispielsweise
5 nötig, für die Herstellung dünner Betondecke kleinere Verdrängungskörper bereit zu halten, während für die Herstellung dickerer Betondecken größere Verdrängungskörper bereit gehalten werden müssen.

10 In DE 20 2020 106 300 U1 wird vorgeschlagen, Verdrängungskörper vertikal übereinander anzuordnen, wenn ein dickeres Betonteil, beispielsweise eine dickere Betondecke, hergestellt werden soll.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Verdrängungskörper
15 anzugeben, der an unterschiedliche Dicken des herzustellenden Betonbauteils angepasst verwendbar ist.

Die Aufgabe wird durch einen Verdrängungskörper gelöst, der

- 20 a. wenigstens eine erste Aufnahmevorrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, einen in einer ersten Ebene verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu einer, insbesondere horizontalen, Referenzebene der geschlossenen Hülle zu halten, und der
- 25 b. wenigstens eine zweite Aufnahmevorrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, einen in einer zweiten Ebene, die zu der ersten Ebene parallel und beabstandet ist, verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der Referenzebene der geschlossenen Hülle zu
- 30 halten,

- 5 c. wenigstens eine dritte Aufnahmevorrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, einen in einer dritten Ebene, die zu der ersten und der zweiten Ebene parallel und beabstandet ist, verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der Referenzebene der geschlossenen Hülle zu halten.

Der erfindungsgemäße Verdrängungskörper kann vorteilhaft insbesondere als Teil einer Betonformungseinlage zum Einsatz kommen, bei der mehrere Verdrängungskörper zwischen wenigstens zwei Bewehrungsstäben angeordnet sind, wobei jeder der Bewehrungsstäbe jeweils in wenigstens einer der Aufnahmevorrichtungen jedes Verdrängungskörpers auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der Referenzebene der geschlossenen Hülle des Verdrängungskörpers gehalten ist. Eine solche Betonformungseinlage kann vorteilhafter Weise auf der Baustelle aus 15 Teilen zusammengebaut werden, die einzeln einfach transportierbar und einfach handhabbar sind.

Zur Herstellung der Betonformungseinlage, insbesondere auf der Baustelle, können in einfacher und flexibler Weise insbesondere einzelne 20 Bewehrungsstäbe, die nicht mit anderen Bauteilen oder anderen Bewehrungsstäben verbunden sind und die vorzugsweise nicht Teil eines Baustahlgewebes und/oder eines verschweißten Bewehrungsgitters sind, verwendet werden. Nach einem eigenständigen Erfindungsgedanken kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die, vorzugsweise zunächst 25 einzelnen und nicht mit weiteren Bauteilen verbundenen, Bewehrungsstäbe ausschließlich mittels mehrerer der erfindungsgemäßen Verdrängungskörper miteinander verbunden werden, um gemeinsam mit den Verdrängungskörpern eine Betonformungseinlage zu bilden. Zum Verankern der Betonformungseinlage innerhalb einer Schalung können 30 die verwendeten Bewehrungsstäbe der Betonformungseinlage mit anderen Bewehrungen des herzustellenden Betonteils, beispielsweise

mittels Bindendraht, verbunden werden.

Die Erfindung hat insbesondere den ganz besonderen Vorteil, dass unter Verwendung derselben Verdrängungskörper Betonformungseinlagen mit unterschiedlichen effektiven Höhen, nämlich mit unterschiedlichen Vertikalabständen der Bewehrungsstäbe, zwischen denen die Verdrängungskörper angeordnet sind, herstellbar sind. Insbesondere können die Verdrängungskörper und die Bewehrungsstäbe durch die Auswahl und Verwendung einer möglichen Kombination von Aufnahmevorrichtungen jedes Verdrängungskörpers zu einer Betonformungseinlage mit einer größeren effektiven Höhe zusammengesetzt werden, wenn ein dickeres Betonteil (beispielsweise eine dickere Betondecke) betoniert werden soll, während dieselben Verdrängungskörper und dieselben Bewehrungsstäbe alternativ auch durch die Auswahl und Verwendung einer anderen Kombination von Aufnahmevorrichtungen jedes Verdrängungskörpers zu einer Betonformungseinlage mit einer geringeren effektiven Höhe zusammengesetzt werden können, wenn ein dünneres Betonteil (beispielsweise eine dünnere Betondecke) betoniert werden soll. Auch Zwischenstufen sind möglich, was weiter unten ausführlich erläutert ist. Insbesondere ist es möglich, dass eine Vielzahl von unterschiedlichen effektiven Höhen mit ein und denselben Bauteilen realisierbar ist.

Beispielsweise kann der Verdrängungskörper auf der Unterseite wenigstens eine erste Aufnahmevorrichtung aufweisen, die dazu ausgebildet ist, einen in einer ersten Ebene verlaufenden unteren Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu einer, insbesondere horizontalen, Referenzebene (die beispielsweise die horizontale Mittelebene der geschlossenen Hülle sein kann) der geschlossenen Hülle zu halten. Der Verdrängungskörper kann auf der Oberseite wenigstens eine zweite Aufnahmevorrichtung und wenigstens eine dritte Aufnahmevorrichtung aufweisen, wobei die zweite Aufnahmevorrichtung

dazu ausgebildet ist, einen in einer zweiten Ebene, die zu der ersten Ebene parallel und beabstandet ist, verlaufenden oberen Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der Referenzebene der geschlossenen Hülle zu halten, und wobei die dritte Aufnahmeevorrichtung

5 dazu ausgebildet ist, einen in einer dritten Ebene, die zu der ersten und der zweiten Ebene parallel und beabstandet ist, verlaufenden oberen Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der Referenzebene der geschlossenen Hülle zu halten. Der Benutzer kann nun wählen, ob er auf der Oberseite die zweite oder die dritte

10 Aufnahmeevorrichtung zur Halterung des oberen Bewehrungsstabes verwenden möchte. Durch seine Auswahl bestimmt er, welchen Vertikalabstand der obere und der untere Bewehrungsstab zueinander aufweisen. Beispielsweise, wenn auf der Unterseite noch eine vierte Aufnahmeevorrichtung vorhanden ist, die dazu ausgebildet ist, einen in

15 einer vierten Ebene, die zu der ersten und der zweiten und der dritten Ebene parallel und beabstandet ist, verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der Referenzebene der geschlossenen Hülle zu halten, gibt es auch für den unteren Bewehrungsstab zwei Auswahlmöglichkeiten mit unterschiedlichen

20 Vertikalabständen des unteren Bewehrungsstabes zu geschlossenen Hülle und/oder zu der Referenzebene. Insgesamt gibt es bereits bei diesem Beispiel eine Vielzahl Kombinationsmöglichkeiten, um den Abstand der Ebenen des unteren und oberen Bewehrungsstabes festzulegen und die herzustellende Betonformungseinlage so an die Dicke des herzustellenden

25 Betonteils anzupassen.

Ganz allgemein und losgelöst von dem obigen Beispiel kann der Verdrängungskörper wenigstens eine vierte Aufnahmeevorrichtung aufweisen, die dazu ausgebildet ist, einen in einer vierten Ebene, die zu

30 der ersten und der zweiten und der dritten Ebene parallel und beabstandet ist, verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der Referenzebene der geschlossenen

Hülle zu halten. In gleicher Weise kann der Verdrängungskörper beliebig viele weitere Aufnahmevorrichtungen (wenigstens eine fünfte, eine sechste, eine siebente ...) zum Halten der Bewehrungsstäbe in unterschiedlichen, von einander beabstandeten parallelen Ebenen aufweisen.

Der Verdrängungskörper kann insbesondere mehrere erste Aufnahmevorrichtungen aufweisen, von denen jede dazu ausgebildet ist, jeweils einen eigenen in der ersten Ebene verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu einer, insbesondere horizontalen, Referenzebene der geschlossenen Hülle zu halten.

Analog kann der Verdrängungskörper (alternativ oder zusätzlich) mehrere zweite Aufnahmevorrichtungen aufweisen, von denen jede dazu ausgebildet ist, jeweils einen eigenen in der zweiten Ebene verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu einer, insbesondere horizontalen, Referenzebene der geschlossenen Hülle zu halten. Der Verdrängungskörper kann in gleicher Weise (alternativ oder zusätzlich) mehrere dritte Aufnahmevorrichtungen aufweisen, von denen jede dazu ausgebildet ist, jeweils einen eigenen in der dritten Ebene verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu einer, insbesondere horizontalen, Referenzebene der geschlossenen Hülle zu halten. Gleiches gilt analog für etwaig vorhandene vierte, fünfte, sechste (usw.) Aufnahmevorrichtungen.

Insbesondere ist es aus Stabilitätsgründen von Vorteil, wenn wenigstens zwei untere Bewehrungsstäbe in derselben Ebene gehalten sind.

Die oben genannte Referenzebene kann eine beliebige, insbesondere horizontale, Ebene mit festem räumlichem Bezug zu dem Verdrängungskörper sein. Beispielsweise kann die Referenzebene die, insbesondere horizontale, Mittelebene der geschlossenen Hülle sein. Die

Referenzebene kann insbesondere auch die Verbindungsebene sein, in der zwei (vorzugsweise gleiche) Verdrängungskörperteile miteinander verbunden sind, aus denen Verdrängungskörper zusammengesetzt ist. Wenn der Verdrängungskörper aus zwei gleichen

5 Verdrängungskörperteilen, insbesondere schalenförmigen, zusammengesetzt ist, ist die o.g. Verbindungsebene vorzugsweise identisch zu der Mittelebene der geschlossenen Hülle. Bei den oben genannten) Ebenen (erste, zweite, dritte und vierte Ebene), in denen ein Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der

10 Referenzebene der geschlossenen Hülle gehalten werden kann, handelt es sich vorzugsweise um Ebenen, die sich horizontal und/oder außerhalb der geschlossenen Hülle erstrecken.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung ist der

15 Verdrängungskörper aus einem ersten Verdrängungskörperteil und einem zweiten Verdrängungskörperteil zusammengesetzt. Das erste Verdrängungskörperteil und das zweite Verdrängungskörperteil können vorteilhaft derart geformt sein, dass sie miteinander verbindbar sind und im verbundenen Zustand gemeinsam die geschlossene Hülle bilden. Eine

20 solche Ausführung ist insbesondere aus logistischer Sicht vorteilhaft, weil die Verdrängungskörperteile, insbesondere wenn sie ineinander stapelbar ausgebildet sind, besonders raumsparend transportiert werden können. Insbesondere können das erste Verdrängungskörperteil und das zweite Verdrängungskörperteil gleich ausgebildet sein, was ebenfalls aus

25 logistischer Sicht vorteilhaft ist.

Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das erste Verdrängungskörperteil eine erste Verbindungsvorrichtung aufweist und dass das zweite Verdrängungskörperteil eine zweite

30 Verbindungsvorrichtung aufweist, wobei die erste Verbindungsvorrichtung und die zweite Verbindungsvorrichtung zusammen wirken, um das erste Verdrängungskörperteil und das zweite Verdrängungskörperteil zu

verbinden.

Vorzugsweise sind die erste Verbindungsvorrichtung und die zweite Verbindungsvorrichtung gleich ausgebildet. Beispielsweise können die
5 erste Verbindungsvorrichtung und die zweite Verbindungsvorrichtung jeweils wenigstens ein Rastelement aufweisen.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführung sind das erste Verdrängungskörperteil und das zweite Verdrängungskörperteil jeweils
10 schalenförmig ausgebildet und können durch Ausführen einer Verbindungsbewegung senkrecht zur Ebene der Schalenöffnung mittels der Verbindungsvorrichtungen miteinander verbunden werden. Eine solche Ausführung erlaubt ein einfaches, vorzugsweise werkzeugfreies, Herstellen eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers auf der
15 Baustelle.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung und nach einem eigenständigen Erfindungsgedanken, der insbesondere auch losgelöst von den in Anspruch 1 genannten Merkmalen realisierbar ist, weist das
20 erste Verdrängungskörperteil eine am Rand wenigstens teilweise umlaufende Dichtungsnut auf, in die eine Feder des zweiten Verdrängungskörperteils eingreift. Alternativ oder zusätzlich kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das zweite Verdrängungskörperteil eine am Rand wenigstens teilweise umlaufende Dichtungsnut aufweist, in die
25 eine Feder des ersten Verdrängungskörperteils eingreift. Eine solche Ausführung ist ganz besonders gut gegen Undichtigkeiten geschützt. Insbesondere sind Undichtigkeiten insbesondere auch dann vermieden, wenn die (beispielsweise als Kunststoffspritzgussteile ausgebildeten) Verdrängungskörperteile, beispielsweise durch eine unsachgemäße
30 Lagerung und/oder durch einen unsachgemäßen Transport, dauerhaft oder vorübergehend verformt sind. Derartige Verformungen können bei herkömmlichen Verdrängungskörperteilen zu Problemen führen, weil die

Verdrängungskörperteile nicht ausreichend dicht aneinander anliegen, so dass flüssiger Beton ins Innere eindringen kann.

Bei einer vorteilhaften Ausführung, bei der das erste und das zweite
5 Verdrängungskörperteil gleich ausgebildet sein können, weist das erste Verdrängungskörperteil eine entlang der Hälfte des Randes umlaufende erste Dichtungsnut auf in die eine entlang der Hälfte des Randes umlaufende zweite Feder des zweiten Verdrängungskörperteils eingreift. Analog weist das zweite Verdrängungskörperteil eine entlang der Hälfte
10 des Randes umlaufende zweite Dichtungsnut auf, in die eine entlang der Hälfte des Randes umlaufende erste Feder des ersten Verdrängungskörperteils eingreift.

Vorzugsweise befinden sich wenigstens zwei der ersten, zweiten und
15 dritten (und ggf. weiteren) Aufnahmevorrichtungen auf unterschiedlichen Seiten der geschlossenen Hülle befinden. Wie bereits erwähnt, kann beispielsweise wenigstens eine erste Aufnahmevorrichtung auf der Unterseite der geschlossenen Hülle angeordnet sein, während wenigstens eine zweite Aufnahmevorrichtung auf der Oberseite der geschlossenen
20 Hülle angeordnet ist. Alternativ oder zusätzlich kann realisiert sein, dass sich wenigstens zwei der ersten, zweiten und dritten (und ggf. weiteren) Ebenen auf unterschiedlichen Seiten der geschlossenen Hülle und/oder der Referenzebene befinden.

Bei einer vorteilhaften Ausführung befinden sich wenigstens zwei der
25 Aufnahmevorrichtungen auf einer Unterseite der geschlossenen Hülle. Insbesondere, wenn mehrere gleiche (insbesondere mehrere erste und/oder mehrere zweite und/oder mehrere dritte und/oder mehrere vierte) Aufnahmevorrichtungen auf der Unterseite der geschlossenen Hülle
30 angeordnet sind, ist es möglich, dort wenigstens zwei Bewehrungsstäbe in derselben (ersten oder zweiten oder dritten oder vierten) Ebene anzuordnen, was eine hohe Standsicherheit und Stabilität der

herzustellenden Betonformungseinlage zur Folge hat.

Im Hinblick auf eine gute Standsicherheit können mehrere der auf der Unterseite der geschlossenen Hülle angeordneten
5 Aufnahmevorrichtungen als Standfüße ausgebildet sein.

Eine Aufnahmevorrichtung kann mehrere unterschiedliche Funktionselemente, insbesondere zum Herstellen einer Reibschlussverbindung und/oder zum Herstellen einer
10 Formschlussverbindung und/oder zum Einklemmen und/oder Umgreifen und/oder Positionieren eines Bewehrungsstabes aufweisen.

Bei einer vorteilhaften Ausführung weist wenigstens eine der Aufnahmevorrichtungen eine Nut auf, in die ein Bewehrungsstab
15 formschlüssig einfügbar ist. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass wenigstens eine der Aufnahmevorrichtungen wenigsten zwei Nuten aufweist, die derart angeordnet sind, dass ein (und derselbe) Bewehrungsstab formschlüssig in beide Nuten einfügbar ist.

Alternativ oder zusätzlich kann wenigstens eine der Aufnahmevorrichtungen einen Haken aufweisen, der dazu ausgebildet ist, einen Bewehrungsstab zu umgreifen. Beispielsweise kann der Haken als Schnapphaken und/oder Rasthaken ausgebildet sein. Der Haken kann
20 beispielsweise derart ausgebildet und insbesondere unter einem von 90 Grad verschiedenen Winkel zur gewünschten Endausrichtung des Bewehrungsstabes angeordnet sein, dass ein elastisch bewegbarer Teil des Hakens beim Einlegen eines Bewehrungsstabes von dem Bewehrungsstab zur Seite gedrückt wird und anschließend auf Grund seiner Elastizität über den Bewehrungsstab zurück in seine
25 Ausgangsstellung springt, so dass der Bewehrungsstab von dem Haken gehalten wird. Der Winkel kann insbesondere 45 Grad betragen.

Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass wenigstens eine der Aufnahmevorrichtungen wenigstens zwei, insbesondere gleiche, Haken aufweist, die dazu ausgebildet und angeordnet sind, denselben Bewehrungsstab zu umgreifen. Die Haken können insbesondere einander
5 entgegengesetzt ausgerichtet sein, was ein besonders sicheres und zuverlässiges Halten des Bewehrungsstabes gewährleistet. Jeder der Haken kann wie oben beschrieben ausgebildet sein.

Alternativ oder zusätzlich kann wenigstens eine der Aufnahmevorrichtungen einen Klemmspalt aufweist. Ein Klemmspalt ist insbesondere vorteilhaft, um einen Bewehrungsstab in axialer Richtung zu sichern. Der Klemmspalt kann beispielsweise zwischen zwei zueinander nicht parallelen Klemmkanten ausgebildet sein. Insbesondere kann der Klemmspalt zwischen zwei Kegeln oder Kegelstümpfen ausgebildet sein.
15 Bei einer vorteilhaften Ausführung gibt es vorzugsweise ein Paar von senkrecht von der geschlossenen Hülle abstehenden konischen Stiften, die den Bewehrungsstab zwischen sich einklemmen. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass wenigstens eine der Aufnahmevorrichtungen wenigstens zwei Klemmspalte aufweist, die derart
20 angeordnet sind, dass ein (und derselbe) Bewehrungsstab formschlüssig in beide Klemmspalte einfügbar ist und von beiden Klemmspalten gehalten wird.

Bei einer ganz besonders vielseitig einsetzbaren Ausführung weist der Verdrängungskörper, insbesondere auf derselben Seite, wenigstens zwei Aufnahmevorrichtungen auf, wobei eine der Aufnahmevorrichtungen, insbesondere ausschließlich, dazu ausgebildet ist, einen Bewehrungsstab aufzunehmen, der entlang einer ersten Richtung ausgerichtet ist, und wobei die andere Aufnahmevorrichtung, insbesondere ausschließlich,
25 dazu ausgebildet ist, einen Bewehrungsstab aufzunehmen, der in einer zur ersten Richtung senkrechten Richtung ausgerichtet ist. Eine solche Ausführung ermöglicht es beispielsweise, einen oberen Bewehrungsstab,
30

beispielsweise mit einer zweiten Aufnahmevorrichtung, (in der Vertikalprojektion) senkrecht zu einem unteren Bewehrungsstab, der mittels einer ersten Aufnahmevorrichtung gehalten ist, an dem Verdrängungskörper festzulegen. Zusätzlich kann beispielsweise auf der

5 Oberseite eine dritte Aufnahmevorrichtung vorhanden sein, die alternativ zu der zweiten Aufnahmevorrichtung für den oberen Bewehrungsstab verwendbar ist und die den oberen Bewehrungsstab zur Realisierung eines anderen Vertikalabstandes zu dem unteren Bewehrungsstab in einer anderen Ebene hält. Die dritte Aufnahmevorrichtung kann dazu

10 ausgebildet sein, den oberen Bewehrungsstab parallel zu dem unteren Bewehrungsstab zu halten.

Alternativ oder zusätzlich kann insoweit ganz allgemein vorgesehen sein, dass der Verdrängungskörper, insbesondere auf derselben Seite,

15 wenigstens zwei Aufnahmevorrichtungen aufweist, wobei eine der Aufnahmevorrichtungen, insbesondere ausschließlich, dazu ausgebildet ist, einen Bewehrungsstab aufzunehmen, der entlang einer Richtung ausgerichtet ist, und wobei die andere Aufnahmevorrichtung, insbesondere ausschließlich, dazu ausgebildet ist, einen Bewehrungsstab

20 aufzunehmen, der in derselben Richtung ausgerichtet ist.

Von ganz besonderem Vorteil ist eine Betonformungseinlage mit mehreren erfindungsgemäßen Verdrängungskörpern, die zwischen wenigstens zwei Bewehrungsstäben angeordnet sind, wobei jeder der Bewehrungsstäbe

25 jeweils in einer der Aufnahmevorrichtungen auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der Referenzebene der geschlossenen Hülle gehalten ist. Insbesondere kann die Betonformungseinlage derart ausgebildet sein, dass unterschiedliche Kombinationen von Aufnahmevorrichtungen, mittels denen die Bewehrungsstäbe auf Abstand

30 zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der, insbesondere horizontalen, Referenzebene der geschlossenen Hülle gehalten sind, auswählbar und verwendbar sind, wobei für unterschiedliche Kombinationen

unterschiedliche Abstände, insbesondere Vertikalabstände, der Ebenen, insbesondere Vertikalebenen, resultieren, in denen die der Bewehrungsstäbe angeordnet sind.

- 5 Von ganz besonderem Vorteil ist eine Betonformungseinlage, die dazu ausgebildet ist, vor einem Betoniervorgang in einer Schalung angeordnet zu werden, beinhaltend wenigstens einen Verdrängungskörper, der zwischen zwei horizontal verlaufenden Bewehrungsstäben angeordnet ist oder anordenbar ist, die unmittelbar von Aufnahmevorrichtungen des
- 10 Verdrängungskörpers auf Abstand gehalten werden, wobei der Verdrängungskörper mehrere Aufnahmevorrichtungen aufweist, die derart angeordnet und/oder ausgebildet sind, dass unterschiedliche Vertikalabstände der Bewehrungsstäbe realisierbar sind.
- 15 Bei einer besonders im Hinblick auf die Standsicherheit und den Material aufwand besonders vorteilhaften Ausführung der Betonformungseinlage weist wenigstens einer der Verdrängungskörper genau drei an ihm festgelegte Bewehrungsstäbe auf, wobei vorzugsweise zwei, insbesondere zueinander parallele, Bewehrungsstäbe auf den Unterseiten der
- 20 Verdrängungskörper und ein Bewehrungsstab auf den Oberseiten der Verdrängungskörper gehalten ist.

- Ganz allgemein kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass auf einer Seite, insbesondere auf der Unterseite, wenigstens zwei, insbesondere
- 25 zueinander parallele, Bewehrungsstäbe angeordnet sind. Insbesondere kann darüber hinaus vorteilhaft vorgesehen sein, dass auf der anderen Seite, insbesondere auf der Oberseite, genau ein Bewehrungsstab angeordnet ist.

- 30 Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung und nach einem eigenständigen Erfindungsgedanken, der insbesondere auch losgelöst von den in Anspruch 1 genannten Merkmalen realisierbar ist, sind die

Verdrängungskörper als Verbindungselemente ausgebildet, die die Bewehrungsstäbe, insbesondere unmittelbar, miteinander verbinden. Hierbei kann im Hinblick auf einen möglichst geringen Materialaufwand und eine einfache Handhabbarkeit ganz besonders vorteilhaft
5 vorgesehen sein, dass die Verdrängungskörper die einzigen Verbindungselemente sind, die die Bewehrungsstäbe, insbesondere unmittelbar, miteinander verbinden. Insbesondere kann hierbei vorteilhaft vorgesehen sein, dass wenigstens ein Verdrängungskörper der Betonformungseinlage als Verbindungselement fungiert, das zwei
10 Bewehrungsstäbe miteinander verbindet, die in unterschiedlichen zueinander parallelen, insbesondere horizontalen, Ebenen angeordnet sind.

Ganz besonders vorteilhaft ist eine Ausführung der Betonformungseinlage,
15 bei der mittels der Verdrängungskörper einzelne Bewehrungsstäbe miteinander verbunden werden, die nicht Teil einer Bewehrungsmatte aus miteinander verschweißten Bewehrungsstäben sind. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass wenigstens ein Verdrängungskörper der Betonformungseinlage wenigstens zwei Bewehrungsstäbe miteinander
20 verbindet, die in unterschiedlichen zueinander parallelen, insbesondere horizontalen, Ebenen angeordnet sind und die in der Projektion auf eine der Ebenen orthogonal zueinander angeordnet sind. Alternativ oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass wenigstens ein Verdrängungskörper der Betonformungseinlage zwei zueinander parallele
25 Bewehrungsstäbe miteinander verbindet, die in unterschiedlichen zueinander parallelen, insbesondere horizontalen, Ebenen angeordnet sind.

Auf diese Weise lassen sich weitgehend beliebig geformte und an die
30 jeweiligen räumlichen Anforderungen angepasste Betonformungseinlagen, insbesondere auf der Baustelle, herstellen. Insbesondere sind nicht nur Betonformungseinlagen herstellbar, bei denen

sämtliche Verdrängungskörper linear in einer Reihe angeordnet sind. Vielmehr sind beispielsweise auch eine gewinkelte Betonformungseinlage und/oder eine Betonformungseinlage, die in zwei Dimensionen jeweils mehrere Verdrängungskörper aufweist und sich über eine größere Fläche, 5 beispielsweise die gesamte Deckenfläche in einem im Bau befindlichen Gebäude, ausdehnt. Eine solche Betonformungseinlage kann in ganz besonders vorteilhafter Weise individuell an die Form und die Größe des herzustellenden Betonbauteils, insbesondere einer Betondecke, angepasst hergestellt werden, wobei die Herstellung in ganz besonders vorteilhafter 10 Weise auf Grund der einfachen Verbindbarkeit der Komponenten mittels der Aufnahmevorrichtungen unmittelbar auf der Baustelle erfolgen kann.

Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass wenigstens ein Verdrängungskörper der Betonformungseinlage wenigstens einen unteren 15 und wenigstens einen oberen Bewehrungsstab miteinander verbindet, die in der Projektion, insbesondere auf eine Ebene, die zu beiden Bewehrungsstäbe parallel ist und/oder die eine horizontale Ebene ist, orthogonal zueinander angeordnet sind. Dies kann dadurch realisiert sein, dass der untere Bewehrungsstab an einer an einer unteren 20 Aufnahmevorrichtung des Verdrängungskörpers, insbesondere vorteilhaft durch eine Rastverbindung, festgelegt wird, während ein oberer Bewehrungsstab in der Projektion orthogonal zu dem unteren Bewehrungsstab an einer an einer oberen Aufnahmevorrichtung des Verdrängungskörpers, insbesondere vorteilhaft durch eine 25 Rastverbindung, festgelegt wird.

Von besonderem Vorteil ist ein Verfahren zum Herstellen einer, insbesondere erfindungsgemäßen, Betonformungseinlage, bei dem mehrere erfindungsgemäße Verdrängungskörper zwischen wenigstens 30 zwei Bewehrungsstäben angeordnet werden, wobei diejenigen der Aufnahmevorrichtungen zur Aufnahme der Bewehrungsstäbe ausgewählt werden, die einen für die jeweilige Anwendung (insbesondere das

herzustellende Betonteil) gewünschten Abstand der Ebenen, insbesondere Horizontalebene, der Bewehrungsstäbe ermöglichen.

5 Von besonderem Vorteil ist außerdem ein Verfahren zum Herstellen eines Betonbauteils, insbesondere einer Betondecke, bei dem in einer Schalung wenigstens eine erfindungsgemäße Betonformungseinlage angeordnet, insbesondere befestigt, wird und dass die Schalung in einem oder in mehreren Schritten mit flüssigem Beton aufgefüllt wird.

10 Besonders vorteilhaft ist ein Betonbauteil, insbesondere eine Betondecke, die wenigstens einen erfindungsgemäßen Verdrängungskörper und/oder eine erfindungsgemäße Betonformungseinlage beinhaltet.

15 In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielhaft und schematisch dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend beschrieben, wobei gleiche oder gleich wirkende Elemente auch in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen zumeist mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Dabei zeigen:

20 Fig. 1 schematisch eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers,

25 Fig. 2 bis 6 schematisch das erste Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers mit in unterschiedlichen Ebenen gehaltenen Bewehrungsstäben,

30 Fig. 7 schematisch eine Ansicht von oben auf ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers,

- Fig. 8 schematisch eine Ansicht von unten auf das zweite Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers,
- 5 Fig. 9 schematisch eine Seitenansicht auf das zweite Ausführungsbeispiel mit Blickrichtung B-B,
- Fig. 10 schematisch eine Seitenansicht auf das zweite Ausführungsbeispiel mit Blickrichtung A-A,
- 10 Fig. 11 schematisch eine Ansicht von oben auf das zweite Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers mit einer ersten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben,
- 15 Fig. 12 schematisch eine Ansicht von unten auf das zweite Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers mit der ersten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben,
- 20 Fig. 13 schematisch eine Seitenansicht mit Blickrichtung B-B auf das zweite Ausführungsbeispiel mit der ersten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben mit Blickrichtung B-B,
- 25 Fig. 14 schematisch eine Ansicht von oben auf das zweite Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers mit einer zweiten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben,
- 30 Fig. 15 schematisch eine Ansicht von unten auf das zweite Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers mit der zweiten Konstellation von

gehaltenen Bewehrungsstäben,

- Fig. 16
5 schematisch eine Seitenansicht mit Blickrichtung B-B auf das zweite Ausführungsbeispiel mit der zweiten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben mit Blickrichtung B-B,
- Fig. 17
10 schematisch eine Ansicht von oben auf das zweite Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers mit einer dritten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben,
- Fig. 18
15 schematisch eine Ansicht von unten auf das zweite Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers mit der dritten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben,
- Fig. 19
20 schematisch eine Seitenansicht mit Blickrichtung B-B auf das zweite Ausführungsbeispiel mit der dritten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben mit Blickrichtung B-B,
- Fig. 20
25 schematisch eine Seitenansicht mit Blickrichtung A-A auf das zweite Ausführungsbeispiel mit der dritten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben,
- Fig. 21
30 eine schematische Detailansicht eines Ausführungsbeispiels einer Aufnahmevorrichtung eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers,
- Fig. 22
eine schematische Detailansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen

Verdrängungskörpers.

- 5 Fig. 23 eine perspektivische Ansicht eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers,
- 10 Fig. 24 eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage,
- 15 Fig. 25 eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage,
- 20 Fig. 26 eine Detailansicht des zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage,
- 25 Fig. 27 eine Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage,
- 30 Fig. 28 eine Ansicht eines vierten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage,
- 35 Fig. 29 eine Ansicht eines fünften Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage, und
- 40 Fig. 30 eine Ansicht eines sechsten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage.
- 45 Fig. 1 zeigt schematisch eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers 1 mit einer geschlossenen Hülle 2. In Figur 1 sind der besseren Übersichtlichkeit

halber keine Bewehrungsstäbe eingezeichnet. Hingegen zeigen die Figuren 2 bis 4 exemplarisch den Verdrängungskörper 1 mit unterschiedlichen Konstellationen von Bewehrungsstäben, die bei diesem Ausführungsbeispiel senkrecht zur Zeichenebene verlaufen, wobei nicht
5 alle möglichen Konstellationen dargestellt sind.

Der Verdrängungskörper 1 weist auf seiner Oberseite zwei erste Aufnahmeverrichtungen 3 auf, die dazu ausgebildet sind, jeweils einen in einer ersten Ebene 4 verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand (von
10 beispielsweise 20 mm) zu der geschlossenen Hülle 2 und/oder zu einer, insbesondere horizontalen, Referenzebene 5 der geschlossenen Hülle 2 zu halten.

Der Verdrängungskörper 1 weist auf seiner Oberseite außerdem eine
15 zweite Aufnahmeverrichtung 6 auf, die dazu ausgebildet ist, einen in einer zweiten Ebene 7, die zu der ersten Ebene 4 parallel und beabstandet ist, (und senkrecht zur Zeichenebene) verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand (von beispielsweise 15 mm) zu der geschlossenen Hülle 2 und/oder zu der Referenzebene 5 der geschlossenen Hülle zu halten.

20 Der Verdrängungskörper 1 weist auf seiner Unterseite zwei dritte Aufnahmeverrichtungen 8 auf, die dazu ausgebildet sind, jeweils einen in einer dritten Ebene 9, die zu der ersten Ebene 4 und zu der zweiten Ebene 7 parallel und beabstandet ist, verlaufenden Bewehrungsstab auf
25 Abstand (von beispielsweise 20 mm) zu der geschlossenen Hülle 2 und/oder zu der Referenzebene 5 der geschlossenen Hülle 2 zu halten.

Der Verdrängungskörper 1 weist auf seiner Unterseite außerdem eine
30 vierte Aufnahmeverrichtung 10 auf, die dazu ausgebildet ist, einen in einer vierten Ebene 11, die zu der ersten Ebene 4 und der zweiten Ebene 7 und der dritten Ebene 9 parallel und beabstandet ist, verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand (von beispielsweise 15 mm) zu der

geschlossenen Hülle 2 und/oder zu der Referenzebene 5 der geschlossenen Hülle 2 zu halten.

Figur 2 zeigt das erste Ausführungsbeispiel in einer ersten möglichen
5 Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben 12, 13. Bei dieser Konstellation sind zwei untere Bewehrungsstäbe 12 von den dritten Aufnahmevorrichtungen 8 auf der Unterseite gehalten, während auf der Oberseite ein oberer Bewehrungsstab 13 von der zweiten Aufnahmevorrichtung 6 gehalten wird. Die Längserstreckungsrichtungen
10 der Bewehrungsstäbe 12, 13 verlaufen senkrecht zur Zeichenebene. Die zweite Ebene 7, in der der obere Bewehrungsstab 13 angeordnet ist, und die dritte Ebene 9, in der die unteren Bewehrungsstäbe 12 angeordnet sind, weisen zueinander einen ersten Abstand 14 auf.

Figur 3 zeigt das erste Ausführungsbeispiel in einer zweiten möglichen
15 Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben 12, 13. Bei dieser Konstellation sind zwei untere Bewehrungsstäbe 12 von den dritten Aufnahmevorrichtungen 8 auf der Unterseite gehalten, während auf der Oberseite zwei obere Bewehrungsstäbe 13 von den ersten
20 Aufnahmevorrichtungen 3 gehalten sind. Die Längserstreckungsrichtungen der Bewehrungsstäbe 12, 13 verlaufen senkrecht zur Zeichenebene. Die erste Ebene 4, in der die oberen Bewehrungsstäbe 13 angeordnet sind, und die dritte Ebene 9, in der die unteren Bewehrungsstäbe 12 angeordnet ist, weisen zueinander einen
25 zweiten Abstand 15 auf, der größer ist als der erste Abstand 14.

Figur 4 zeigt das erste Ausführungsbeispiel in einer dritten möglichen
Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben 12, 13. Bei dieser Konstellation ist ein unterer Bewehrungsstab 12 von der vierten
30 Aufnahmevorrichtung 10 auf der Unterseite gehalten, während auf der Oberseite ein oberer Bewehrungsstab 13 von der zweiten Aufnahmevorrichtung 6 gehalten wird. Die Längserstreckungsrichtungen

der Bewehrungsstäbe 12, 13 verlaufen senkrecht zur Zeichenebene. Die zweite Ebene 7, in der der obere Bewehrungsstab 13 angeordnet ist, und die vierte Ebene 11, in der der untere Bewehrungsstab 12 angeordnet ist, weisen zueinander einen dritten Abstand 16 auf, der kleiner ist als der erste Abstand 14 und der zweite Abstand 16.

Figur 5 zeigt das erste Ausführungsbeispiel in einer vierten möglichen Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben 12, 13. Bei dieser Konstellation sind zwei untere Bewehrungsstäbe 12 von den dritten Aufnahmeverrichtungen 8 auf der Unterseite gehalten, während auf der Oberseite ein einziger oberer Bewehrungsstab 13 von einer der ersten Aufnahmeverrichtungen 3 gehalten ist. Insoweit liegt auf der Oberseite eine asymmetrische Anordnung des oberen Bewehrungsstabes 13 vor. Die Längserstreckungsrichtungen der Bewehrungsstäbe 12, 13 verlaufen senkrecht zur Zeichenebene. Die erste Ebene 4, in der die oberen Bewehrungsstäbe 13 angeordnet sind, und die dritte Ebene 9, in der die unteren Bewehrungsstäbe 12 angeordnet ist, weisen zueinander einen zweiten Abstand 15 auf, der größer ist als der erste Abstand 14.

Figur 6 zeigt das erste Ausführungsbeispiel in einer fünften möglichen Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben 12, 13. Bei dieser Konstellation ist ein einziger unterer Bewehrungsstab 12 von einer der dritten Aufnahmeverrichtungen 8 auf der Unterseite gehalten, während auf der Oberseite zwei obere Bewehrungsstäbe 13 von den ersten Aufnahmeverrichtungen 3 gehalten sind. Insoweit liegt auf der Unterseite eine asymmetrische Anordnung des unteren Bewehrungsstabes 12 vor. Die Längserstreckungsrichtungen der Bewehrungsstäbe 12, 13 verlaufen senkrecht zur Zeichenebene. Die erste Ebene 4, in der die oberen Bewehrungsstäbe 13 angeordnet sind, und die dritte Ebene 9, in der die unteren Bewehrungsstäbe 12 angeordnet ist, weisen zueinander einen zweiten Abstand 15 auf, der größer ist als der erste Abstand 14.

Fig. 7 zeigt schematisch eine Ansicht von oben auf ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers 2.

Der Verdrängungskörper 1 weist auf seiner Oberseite drei erste
5 Aufnahmevorrichtungen 3 auf, die dazu ausgebildet sind, jeweils einen in einer ersten Ebene 4 verlaufenden oberen Bewehrungsstab 13 auf Abstand zu der geschlossenen Hülle 2 und/oder zu einer, insbesondere horizontalen, Referenzebene 5 der geschlossenen Hülle 2 zu halten. Zwei
10 der ersten Aufnahmevorrichtungen 3 sind dazu ausgebildet, jeweils einen in Richtung B-B ausgerichteten oberen Bewehrungsstab 13 zu halten. Eine andere der ersten Aufnahmevorrichtungen 3 ist dazu ausgebildet, einen in Richtung A-A ausgerichteten oberen Bewehrungsstab 13 zu halten.

Der Verdrängungskörper 1 weist auf seiner Oberseite drei zweite
15 Aufnahmevorrichtungen 6 auf, die dazu ausgebildet sind, jeweils einen in einer zweiten Ebene 7 verlaufenden oberen Bewehrungsstab 13 auf Abstand zu der geschlossenen Hülle 2 und/oder zu einer, insbesondere horizontalen, Referenzebene 5 der geschlossenen Hülle 2 zu halten. Zwei
20 der ersten Aufnahmevorrichtungen 3 sind dazu ausgebildet, jeweils einen in Richtung A-A ausgerichteten oberen Bewehrungsstab 13 zu halten. Eine andere der ersten Aufnahmevorrichtungen 3 ist dazu ausgebildet, einen in Richtung B-B ausgerichteten oberen Bewehrungsstab 13 zu halten.

Fig. 8 zeigt schematisch eine Ansicht von unten auf das zweite
25 Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers 2.

Der Verdrängungskörper 1 weist auf seiner Unterseite drei dritte
Aufnahmevorrichtungen 8 auf, die dazu ausgebildet sind, jeweils einen in einer dritten Ebene 9 verlaufenden unteren Bewehrungsstab 12 auf
30 Abstand zu der geschlossenen Hülle 2 und/oder zu einer, insbesondere horizontalen, Referenzebene 5 der geschlossenen Hülle 2 zu halten. Zwei der dritten Aufnahmevorrichtungen 3 sind dazu ausgebildet, jeweils einen

in Richtung B-B ausgerichteten unteren Bewehrungsstab 12 zu halten. Eine andere der dritten Aufnahmevorrichtungen 8 ist dazu ausgebildet, einen in Richtung A-A ausgerichteten oberen Bewehrungsstab 12 zu halten.

- 5 Der Verdrängungskörper 1 weist auf seiner Unterseite drei vierte Aufnahmevorrichtungen 10 auf, die dazu ausgebildet sind, jeweils einen in einer vierten Ebene 11 verlaufenden unteren Bewehrungsstab 12 auf Abstand zu der geschlossenen Hülle 2 und/oder zu einer, insbesondere horizontalen, Referenzebene 5 der geschlossenen Hülle 2 zu halten. Zwei
- 10 der vierten Aufnahmevorrichtungen 10 sind dazu ausgebildet, jeweils einen in Richtung A-A ausgerichteten unteren Bewehrungsstab 12 zu halten. Eine andere der vierten Aufnahmevorrichtungen 10 ist dazu ausgebildet, einen in Richtung B-B ausgerichteten unteren Bewehrungsstab 12 zu halten.

15

Fig. 9 zeigt schematisch eine Seitenansicht auf das zweite Ausführungsbeispiel mit Blickrichtung B-B, wobei der besseren Übersichtlichkeit halber nur die Aufnahmevorrichtungen zum Halten der in Richtung B-B ausgerichteten Bewehrungsstäbe 12, 13 gezeigt sind.

20

Fig.10 zeigt schematisch eine Seitenansicht auf das zweite Ausführungsbeispiel mit Blickrichtung A-A, wobei der besseren Übersichtlichkeit halber nur die Aufnahmevorrichtungen zum Halten der in Richtung A-A ausgerichteten Bewehrungsstäbe 12, 13 gezeigt sind.

25

Fig. 11 zeigt schematisch eine Ansicht von oben auf das zweite Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers 2 mit einer ersten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben 12, 13. Auf der Oberseite ist ein einziger oberer Bewehrungsstab 13, der in Richtung B-

30 B ausgerichtet ist, von der zweiten Aufnahmevorrichtung 6 gehalten.

Fig. 12 zeigt schematisch eine Ansicht von unten auf das zweite

Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers 2 mit der ersten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben 12, 13. Auf der Unterseite sind zwei untere Bewehrungsstäbe 12 von den dritten Aufnahmeevorrichtungen 8 gehalten.

5

Fig. 13 zeigt schematisch eine Seitenansicht mit Blickrichtung B-B auf das zweite Ausführungsbeispiel mit der ersten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben 12, 13. Es ist zu erkennen, dass sich die oberen und unteren Bewehrungsstäbe 12,13 in der zweiten Ebene 7 und in der dritten Ebene 9 befinden und einen ersten Abstand 14 zueinander aufweisen.

10

Fig. 14 zeigt schematisch eine Ansicht von oben auf das zweite Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers 2 mit einer zweiten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben 12, 13. Auf der Oberseite sind zwei obere Bewehrungsstäbe 13, die in Richtung B-B ausgerichtet sind, von den ersten Aufnahmeevorrichtungen 3 gehalten.

15

Fig. 15 zeigt schematisch eine Ansicht von unten auf das zweite Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers 2 mit der zweiten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben 12, 13. Auf der Unterseite sind zwei untere Bewehrungsstäbe 12 von den dritten Aufnahmeevorrichtungen 8 gehalten.

20

Fig. 16 zeigt schematisch eine Seitenansicht mit Blickrichtung B-B auf das zweite Ausführungsbeispiel mit der zweiten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben 12, 13. Es ist zu erkennen, dass sich die oberen und unteren Bewehrungsstäbe 12,13 in der ersten Ebene 4 und in der dritten Ebene 9 befinden und einen zweiten Abstand 15 zueinander aufweisen, der größer ist als der erste Abstand 14.

25

30

Fig. 17 zeigt schematisch eine Ansicht von oben auf das zweite Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers 2 mit

einer dritten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben 12, 13. Auf der Oberseite ist ein einziger oberer Bewehrungsstab 13, der in Richtung B-B ausgerichtet ist, von der zweiten Aufnahmevorrichtung 6 gehalten.

- 5 Fig. 18 zeigt schematisch eine Ansicht von unten auf das zweite Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers 2 mit der dritten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben 12, 13. Auf der Unterseite sind zwei untere Bewehrungsstäbe 12 von den dritten Aufnahmevorrichtungen 8 gehalten.

10

Fig. 19 zeigt schematisch eine Seitenansicht mit Blickrichtung B-B auf das zweite Ausführungsbeispiel mit der dritten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben 12, 13. Es ist zu erkennen, dass sich die oberen und unteren Bewehrungsstäbe 12,13 in der zweiten Ebene 7 und in der vierten Ebene 11 befinden und einen dritten Abstand 16 zueinander aufweisen, der kleiner als der erste Abstand 14 und kleiner als der zweite Abstand 15 ist.

15

20

Fig. 20 zeigt schematisch eine Seitenansicht mit Blickrichtung A-A auf das zweite Ausführungsbeispiel mit der dritten Konstellation von gehaltenen Bewehrungsstäben 12, 13. Es ist auch in dieser Figur zu erkennen, dass sich die oberen und unteren Bewehrungsstäbe 12,13 in der zweiten Ebene 7 und in der vierten Ebene 11 befinden und einen dritten Abstand 16 zueinander aufweisen, der kleiner als der erste Abstand 14 und kleiner als der zweite Abstand 15 ist.

25

30

Fig. 21 zeigt eine schematische Detailansicht eines Ausführungsbeispiels einer Aufnahmevorrichtung 17 eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers 2, die beispielsweise eine erste Aufnahmevorrichtung 3, eine zweite Aufnahmevorrichtung 6 usw. sein kann.

Die Aufnahmevorrichtung 17 weist mehrere unterschiedliche Funktionselemente zum Herstellen von Reibschlussverbindungen und Formschlussverbindungen mit einem Bewehrungsstab 12, 13 auf. Es ist allerdings möglich, dass eine andere mögliche Aufnahmevorrichtung

5 vollständig oder teilweise andere Funktionselemente und/oder eine andere Kombination von diesen Funktionselementen (oder einigen dieser Funktionselemente) mit anderen Funktionselementen aufweist.

Die Aufnahmevorrichtung 17 weist eine Nut 18 auf, in die ein (in der Figur gestrichelt dargestellter) Bewehrungsstab 12, 13 formschlüssig einfügbar

10 ist.

Die Aufnahmevorrichtung 17 weist außerdem einen Haken 19 auf, der dazu ausgebildet ist, einen Bewehrungsstab 12, 13 zu umgreifen und der

15 als Schnapphaken ausgebildet ist. Der Haken 18 ist unter einem Winkel von 45 Grad Längserstreckungsrichtung des zu haltenden Bewehrungsstabes 12, 13 angeordnet. Ein elastisch bewegbarer oberer Teil 20 des Hakens wird beim Einlegen eines Bewehrungsstabes 12, 13 von dem Bewehrungsstab 12, 13 zur Seite gedrückt und springt anschließend

20 auf Grund seiner Elastizität über den Bewehrungsstab 12, 13 zurück in seine Ausgangsstellung, so dass der Bewehrungsstab 12, 13 von dem Haken 19 umgriffen ist und gehalten wird.

Die Aufnahmevorrichtung 17 weist außerdem einen Klemmspalt 21 auf.

25 Der Klemmspalt 21 ist zwischen zwei Kegelstümpfen 22 ausgebildet, die von der geschlossenen Hülle 2 abstehen.

Fig. 22 zeigt eine Detailansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers 2 mit einer ersten

30 Aufnahmevorrichtung 3 die dazu ausgebildet ist, einen in einer ersten Ebene 4 verlaufenden Bewehrungsstab 12, 13 auf Abstand (von beispielsweise 20 mm) zu der geschlossenen Hülle 2 zu halten, und mit

einer zweiten Aufnahmevorrichtung 6 die dazu ausgebildet ist, einen in einer zweiten Ebene 7 verlaufenden Bewehrungsstab 12, 13 auf Abstand (von beispielsweise 15 mm) zu der geschlossenen Hülle 2 zu halten.

- 5 Fig. 23 zeigt eine perspektivische Ansicht eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verdrängungskörpers 1. Der Verdrängungskörper 1 ist aus einem ersten Verdrängungskörperteil 23 und einem zweiten Verdrängungskörperteil 24 zusammengesetzt. Das erste Verdrängungskörperteil 23 und das zweite Verdrängungskörperteil 24 sind
10 gleich ausgebildet und mittels ersten und zweiten Verbindungsvorrichtungen 25, 26 miteinander rastend verbunden.

- Der Verdrängungskörper 1 weist auf seiner Oberseite drei erste Aufnahmevorrichtungen 3 auf, die dazu ausgebildet sind, jeweils einen in
15 einer ersten Ebene 4 verlaufenden oberen Bewehrungsstab 13 auf Abstand zu der geschlossenen Hülle 2 und/oder zu einer, insbesondere horizontalen, Referenzebene 5 der geschlossenen Hülle 2 zu halten.

- Der Verdrängungskörper 1 weist auf seiner Oberseite außerdem drei
20 zweite Aufnahmevorrichtungen 6 auf, die dazu ausgebildet sind, jeweils einen in einer zweiten Ebene 7 verlaufenden oberen Bewehrungsstab 13 auf Abstand zu der geschlossenen Hülle 2 und/oder zu einer, insbesondere horizontalen, Referenzebene 5 der geschlossenen Hülle 2 zu halten.

- 25 Die Aufnahmevorrichtungen 3, 6 weisen mehrere Nuten 18 auf, in die ein Bewehrungsstab 12, 13 formschlüssig einfügbar ist. Die Aufnahmevorrichtungen 3, 6 weisen außerdem Haken 19 auf, die dazu ausgebildet sind, jeweils einen Bewehrungsstab 12, 13 zu umgreifen. Bei dieser Ausführung gehört jeder der Haken 19 zu zwei der
30 Aufnahmevorrichtungen 3, 6. Die Aufnahmevorrichtungen 3, 6 weisen außerdem mehrere Klemmspalte 21 auf, die jeweils zwischen zwei Kegelstümpfen 22 ausgebildet sind, die von der geschlossenen Hülle 2

abstehen.

Fig. 24 zeigt eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage 27, die mehrere in einer Reihe angeordnete Verdrängungskörper 1 aufweist. Die Verdrängungskörper 1 der Betonformungseinlage 27 fungieren als Verbindungselemente, die vier Bewehrungsstäbe 12, 13 miteinander verbinden, die in unterschiedlichen horizontalen Ebenen angeordnet sind. Konkret sind untere Bewehrungsstäbe 12 mittels dritten Aufnahmevorrichtungen 8 der Verdrängungskörper 1 festgelegt, während die oberen Bewehrungsstäbe 13 mittels ersten Aufnahmevorrichtungen 3 der Verdrängungskörper 1 festgelegt sind.

Fig. 25 zeigt eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage 27, die mehrere in einer Reihe angeordnete Verdrängungskörper 1 aufweist. Bei dieser Ausführung sind untere Bewehrungsstäbe 12 mittels dritten Aufnahmevorrichtungen 8 der Verdrängungskörper 1 festgelegt, während ein oberer Bewehrungsstab 13 mittels zweiten Aufnahmevorrichtungen 6 der Verdrängungskörper 1 festgelegt ist, wodurch ein geringerer Abstand der Ebenen der oberen und unteren Bewehrungsstäbe 12, 13 realisiert ist, als bei dem ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage 27.

Fig. 26 zeigt eine Detailansicht des zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage 27.

Fig. 27 zeigt eine Ansicht von oben auf ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage 27, bei der jeder Verdrängungskörper 1 mit zwei unteren Bewehrungsstäben 12 und mit einem oberen Bewehrungsstab 13 verbunden ist, wobei die unteren Bewehrungsstäbe 12 in der Projektion auf eine horizontale Ebene

orthogonal zu den oberen Bewehrungsstäben 13 angeordnet sind.

Fig. 28 zeigt eine Ansicht von oben auf ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage 27, bei der jeder
5 Verdrängungskörper 1 mit zwei unteren Bewehrungsstäben 12 und mit zwei oberen Bewehrungsstäben 13 verbunden ist, wobei die unteren Bewehrungsstäbe 12 in der Projektion auf eine horizontale Ebene orthogonal zu den oberen Bewehrungsstäben 13 angeordnet sind.

10 Fig. 29 zeigt eine Ansicht von oben auf ein fünftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage 27, bei der jeder Verdrängungskörper 1 mit einem unteren Bewehrungsstab 12 und mit einem oberen Bewehrungsstab 13 verbunden ist, wobei die unteren Bewehrungsstäbe 12 in der Projektion auf eine horizontale Ebene
15 orthogonal zu den oberen Bewehrungsstäben 13 angeordnet sind.

Fig. 30 zeigt eine Ansicht von oben auf ein sechstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage 27, bei der jeder Verdrängungskörper 1 mit zwei unteren Bewehrungsstäben 12 und mit
20 einem oberen Bewehrungsstab 13 verbunden ist, wobei die unteren Bewehrungsstäbe 12 in der Projektion auf eine horizontale Ebene orthogonal zu den oberen Bewehrungsstäben 13 angeordnet sind.

Die Ausführungsbeispiele der Betonformungseinlagen 27, insbesondere
25 das sechste Ausführungsbeispiel, zeigen, dass sich mit den erfindungsgemäßen Verdrängungskörpern 1 zusammen mit einzelnen Bewehrungsstäben 12, 13, die vorzugsweise nicht mit anderen Bewehrungsstäben unmittelbar verbunden, insbesondere verschweißt, sind und die insbesondere nicht Teil einer verschweißten
30 Bewehrungsmatte sind, weitgehend beliebig geformte und an die jeweiligen räumlichen Anforderungen angepasste Betonformungseinlagen 27 bilden lassen.

Bezugszeichenliste:

	1	Verdrängungskörper
	2	geschlossene Hülle
5	3	erste Aufnahmevorrichtung
	4	erste Ebene
	5	Referenzebene
	6	zweite Aufnahmevorrichtung
	7	zweite Ebene
10	8	dritte Aufnahmevorrichtung
	9	dritte Ebene
	10	vierte Aufnahmevorrichtung
	11	vierte Ebene
	12	unterer Bewehrungsstab
15	13	oberer Bewehrungsstab
	14	erster Abstand
	15	zweiter Abstand
	16	dritter Abstand
	17	Aufnahmevorrichtung
20	18	Nut
	19	Haken
	20	oberer Teil des Hakens 19
	21	Klemmspalt
	22	Kegelstumpf
25	23	Erstes Verdrängungskörperteil
	24	Zweites Verdrängungskörperteil
	25	Verbindungsvorrichtung
	26	Verbindungsvorrichtung
	27	Betonformungseinlage
30		

Patentansprüche

1. Verdrängungskörper mit einer geschlossenen Hülle, der dazu ausgebildet ist, vor einem Betoniervorgang in einer Schalung
5 angeordnet zu werden, der
 - a. wenigstens eine erste Aufnahmevorrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, einen in einer ersten Ebene verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu einer, insbesondere horizontalen, Referenzebene
10 der geschlossenen Hülle zu halten, und der
 - b. wenigstens eine zweite Aufnahmevorrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, einen in einer zweiten Ebene, die zu der ersten Ebene parallel und beabstandet ist, verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der Referenzebene der geschlossenen Hülle zu halten,
15
 - c. wenigstens eine dritte Aufnahmevorrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, einen in einer dritten Ebene, die zu der ersten und der zweiten Ebene parallel und beabstandet ist, verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der Referenzebene der geschlossenen Hülle zu halten.
20
2. Verdrängungskörper nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch
25 wenigstens eine vierte Aufnahmevorrichtung, die dazu ausgebildet ist, einen in einer vierten Ebene, die zu der ersten und der zweiten und der dritten Ebene parallel und beabstandet ist, verlaufenden Bewehrungsstab auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der Referenzebene der geschlossenen Hülle zu halten.
3. Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch
30 gekennzeichnet, dass der Verdrängungskörper aus einem ersten

Verdrängungskörperteil und einem zweiten Verdrängungskörperteil zusammengesetzt ist.

4. Verdrängungskörper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
5 dass das erste Verdrängungskörperteil eine erste
Verbindungsvorrichtung aufweist und dass das zweite
Verdrängungskörperteil eine zweite Verbindungsvorrichtung
aufweist, wobei die erste Verbindungsvorrichtung und die zweite
Verbindungsvorrichtung zusammen wirken und das erste
Verdrängungskörperteil und das zweite Verdrängungskörperteil
10 verbinden.
5. Verdrängungskörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Verbindungsvorrichtung und die zweite
Verbindungsvorrichtung gleich ausgebildet sind.
6. Verdrängungskörper nach Anspruch 4 oder 5, dadurch
15 gekennzeichnet, dass die erste Verbindungsvorrichtung und die
zweite Verbindungsvorrichtung jeweils wenigstens ein Rastelement
aufweisen.
7. Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch
20 gekennzeichnet, dass das erste Verdrängungskörperteil und das
zweite Verdrängungskörperteil jeweils schalenförmig ausgebildet
sind und durch Ausführen einer Verbindungsbewegung senkrecht
zur Ebene der Schalenöffnung mittels der
Verbindungsvorrichtungen miteinander verbindbar oder verbunden
sind.
- 25 8. Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, dass das erste Verdrängungskörperteil eine am
Rand wenigstens teilweise umlaufende Dichtungsnut aufweist, in
die eine Feder des zweiten Verdrängungskörperteils eingreift
und/oder dass das zweite Verdrängungskörperteil eine am Rand

wenigstens teilweise umlaufende Dichtungsnut aufweist in die eine Feder des ersten Verdrängungskörperteils eingreift.

- 5 9. Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Verdrängungskörperteil eine entlang der Hälfte des Randes umlaufende erste Dichtungsnut aufweist, in die eine entlang der Hälfte des Randes umlaufende zweite Feder des zweiten Verdrängungskörperteils eingreift, und dass das zweite Verdrängungskörperteil eine entlang der Hälfte des Randes umlaufende zweite Dichtungsnut aufweist, in die eine
- 10 10. entlang der Hälfte des Randes umlaufende erste Feder des ersten Verdrängungskörperteils eingreift.
- 15 10. Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich wenigstens zwei der Aufnahmevorrichtungen auf unterschiedlichen Seiten der geschlossenen Hülle befinden.
- 20 11. Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass sich wenigstens zwei der Ebenen auf unterschiedlichen Seiten der geschlossenen Hülle und/oder der Referenzebene befinden.
- 25 12. Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass sich wenigstens zwei der Aufnahmevorrichtungen auf einer Unterseite der geschlossenen Hülle befinden.
13. Verdrängungskörper nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere der auf der Unterseite der geschlossenen Hülle angeordneten Aufnahmevorrichtungen als Standfüße ausgebildet sind.
14. Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Aufnahmevorrichtungen

eine Nut aufweist, in die ein Bewährungsstab formschlüssig einfügbar ist.

- 5 15. Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Aufnahmevorrichtungen wenigstens zwei Nuten aufweist, die derart angeordnet sind, dass ein (und derselbe) Bewährungsstab formschlüssig in beide Nuten einfügbar ist.
- 10 16. Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Aufnahmevorrichtungen einen Haken aufweist, der dazu ausgebildet ist, einen Bewährungsstab zu umgreifen.
- 15 17. Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Aufnahmevorrichtungen wenigstens zwei Haken aufweist, die dazu ausgebildet und angeordnet sind, denselben Bewährungsstab zu umgreifen.
18. Verdrängungskörper nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Haken als Schnapphaken und/oder Rasthaken ausgebildet ist bzw. dass die Haken als Schnapphaken und/oder Rasthaken ausgebildet sind.
- 20 19. Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Aufnahmevorrichtungen einen Klemmspalt aufweist.
- 25 20. Verdrängungskörper nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmspalt zwischen zwei zueinander nicht parallele Klemmkanten ausgebildet ist.
21. Verdrängungskörper nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmspalt zwischen zwei Kegeln oder Kegelstümpfen ausgebildet ist.

22. Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Aufnahmevorrichtungen wenigstens zwei Klemmspalte aufweist, die derart angeordnet sind, dass ein (und derselbe) Bewehrungsstab formschlüssig in beide
- 5 Klemmspalte einfügbar ist.
23. Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrängungskörper, insbesondere auf derselben Seite, wenigstens zwei Aufnahmevorrichtungen aufweist, wobei eine der Aufnahmevorrichtungen, insbesondere
- 10 ausschließlich, dazu ausgebildet ist, einen Bewehrungsstab aufzunehmen, der entlang einer ersten Richtung ausgerichtet ist, und wobei die andere Aufnahmevorrichtung, insbesondere ausschließlich, dazu ausgebildet ist, einen Bewehrungsstab aufzunehmen, der in einer zur ersten Richtung senkrechten Richtung
- 15 ausgerichtet ist.
24. Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrängungskörper, insbesondere auf derselben Seite, wenigstens zwei Aufnahmevorrichtungen aufweist, wobei eine der Aufnahmevorrichtungen, insbesondere
- 20 ausschließlich, dazu ausgebildet ist, einen Bewehrungsstab aufzunehmen, der entlang einer Richtung ausgerichtet ist, und wobei die andere Aufnahmevorrichtung, insbesondere ausschließlich, dazu ausgebildet ist, einen Bewehrungsstab aufzunehmen, der in derselben Richtung ausgerichtet ist.
- 25 25. Betonformungseinlage mit mehreren Verdrängungskörpern nach einem der Ansprüche 1 bis 24, die zwischen wenigstens zwei Bewehrungsstäben angeordnet sind, wobei jeder der Bewehrungsstäbe jeweils in einer der Aufnahmevorrichtungen auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der
- 30 Referenzebene der geschlossenen Hülle gehalten ist.

26. Betonformungseinlage nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass unterschiedliche Kombinationen von Aufnahmevorrichtungen, mittels denen die Bewehrungsstäbe auf Abstand zu der geschlossenen Hülle und/oder zu der, insbesondere horizontalen, Referenzebene der geschlossenen Hülle gehalten sind, auswählbar und verwendbar sind, wobei für unterschiedliche Kombinationen unterschiedliche Abstände, insbesondere Vertikalabstände, der Ebenen, insbesondere Vertikalebene, resultieren, in denen die der Bewehrungsstäbe angeordnet sind.
- 5
27. Betonformungseinlage nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer Seite, insbesondere auf der Unterseite, wenigstens zwei, insbesondere zueinander parallele, Bewehrungsstäbe angeordnet sind.
- 10
28. Betonformungseinlage nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer anderen Seite, insbesondere auf der Oberseite, genau ein Bewehrungsstab angeordnet ist.
- 15
29. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 25 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängungskörper als Verbindungselemente ausgebildet sind, die die Bewehrungsstäbe, insbesondere unmittelbar, miteinander verbinden.
- 20
30. Betonformungseinlage nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängungskörper die einzigen Verbindungselemente sind, die die Bewehrungsstäbe, insbesondere unmittelbar, miteinander verbinden.
- 25
31. Betonformungseinlage, insbesondere nach einem der Ansprüche 25 bis 30, die dazu ausgebildet ist, vor einem Betonvorgang in einer Schalung angeordnet zu werden, beinhaltend wenigstens einen Verdrängungskörper, der zwischen zwei horizontal verlaufenden Bewehrungsstäben angeordnet ist oder anordenbar ist, die unmittelbar von Aufnahmevorrichtungen des
- 30

- Verdrängungskörpers auf Abstand gehalten werden, wobei der Verdrängungskörper mehrere Aufnahmevorrichtungen aufweist, die derart angeordnet und/oder ausgebildet sind, dass unterschiedliche Vertikalabstände der Bewehrungsstäbe realisierbar sind
- 5
32. Verfahren zum Herstellen einer Betonformungseinlage, insbesondere einer Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 25 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 24 zwischen
- 10
- wenigstens zwei Bewehrungsstäben angeordnet werden, wobei diejenigen der Aufnahmevorrichtungen zur Aufnahme der Bewehrungsstäbe ausgewählt werden, die einen für die jeweilige Anwendung gewünschten Abstand der Ebenen, insbesondere Horizontalebenen, der Bewehrungsstäbe ermöglichen.
- 15
33. Verfahren zum Herstellen eines Betonbauteils, insbesondere einer Betondecke, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 25 bis 31 und/oder wenigstens eine gemäß dem Verfahren nach Anspruch 31 hergestellte Betonformungseinlage in einer Schalung
- 20
- angeordnet, insbesondere befestigt, wird und dass die Schalung in einem oder in mehreren Schritten mit flüssigem Beton aufgefüllt wird.
- 25
34. Betonbauteil, insbesondere Betondecke, beinhaltend wenigstens einen Verdrängungskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 24 oder eine Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 25 bis 31.

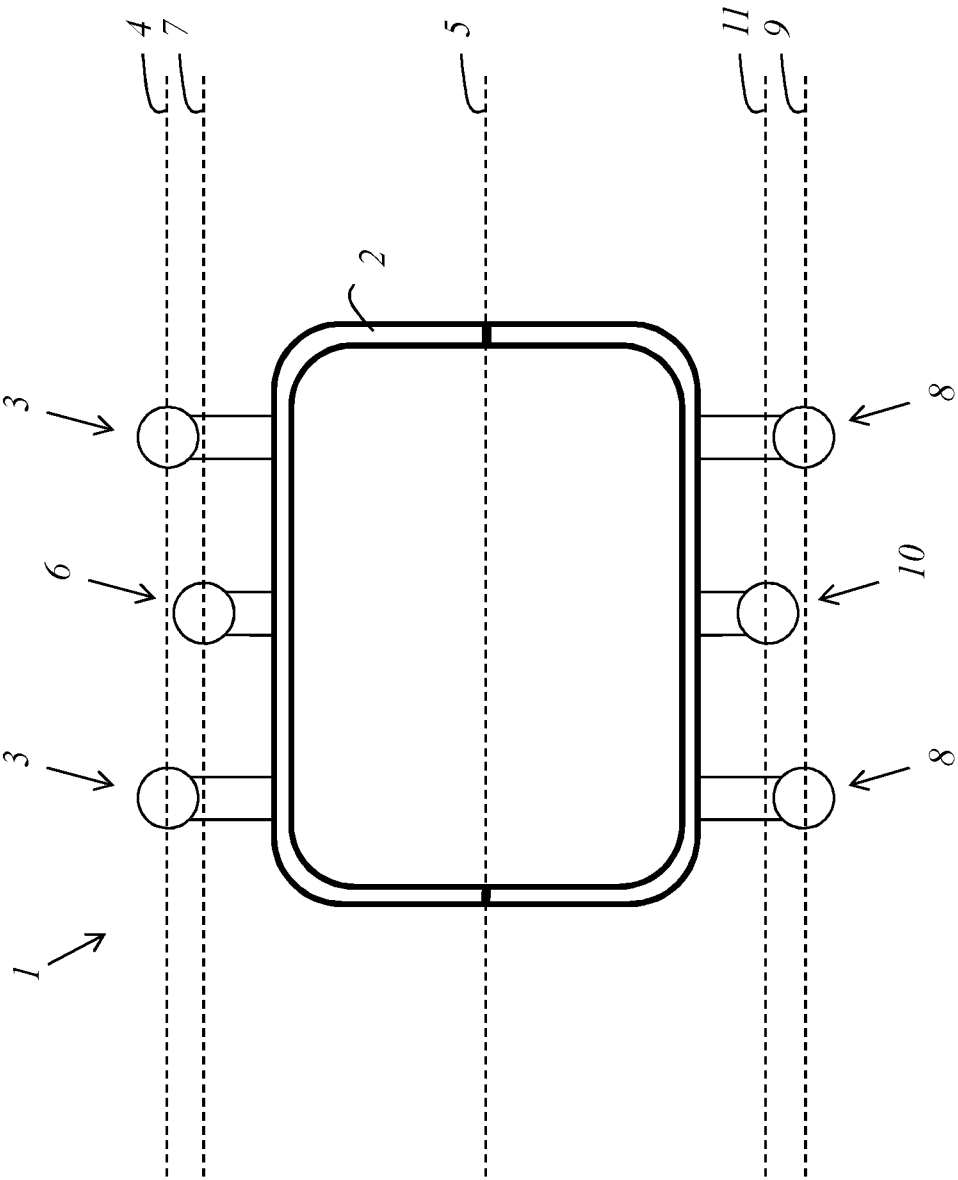


Fig. 1

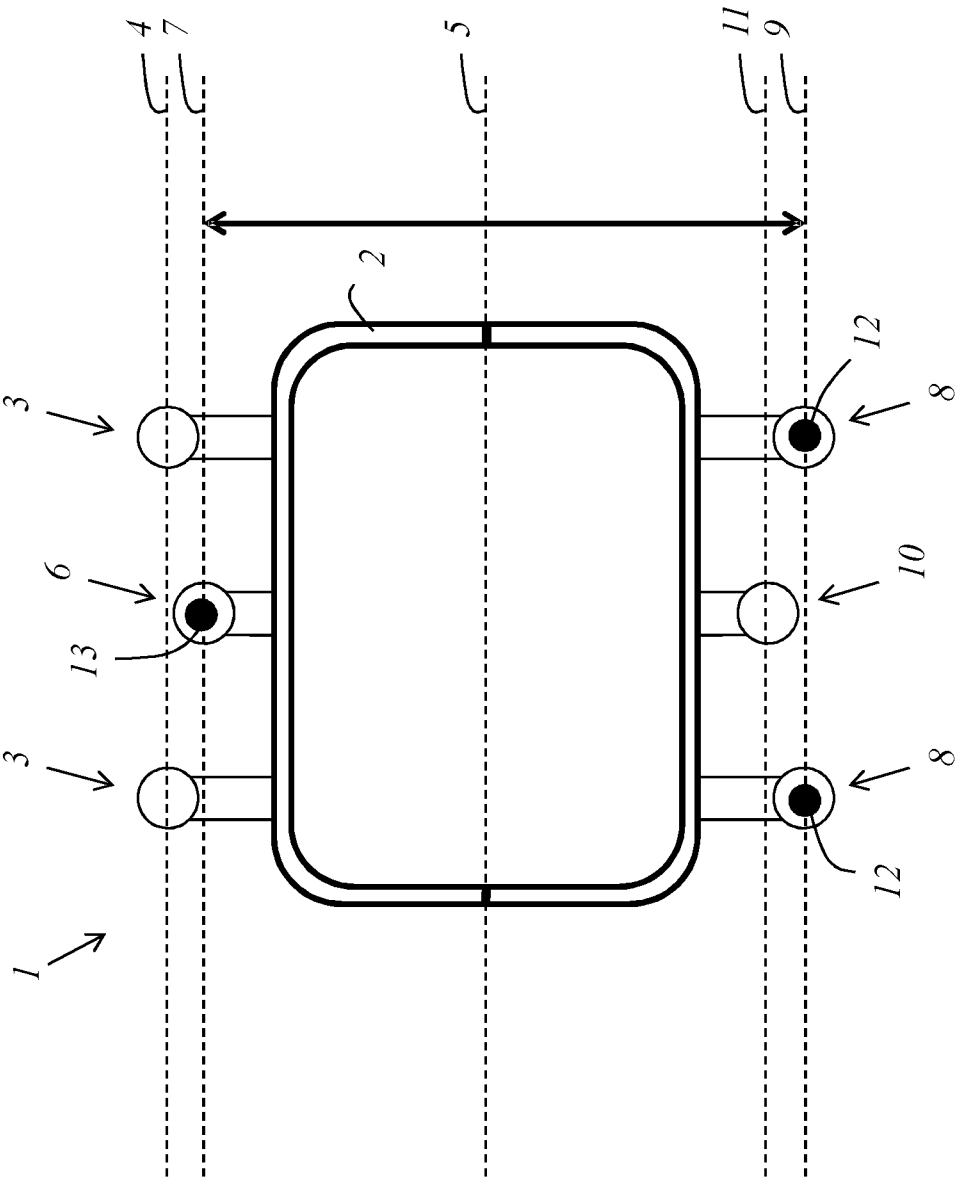


Fig. 2

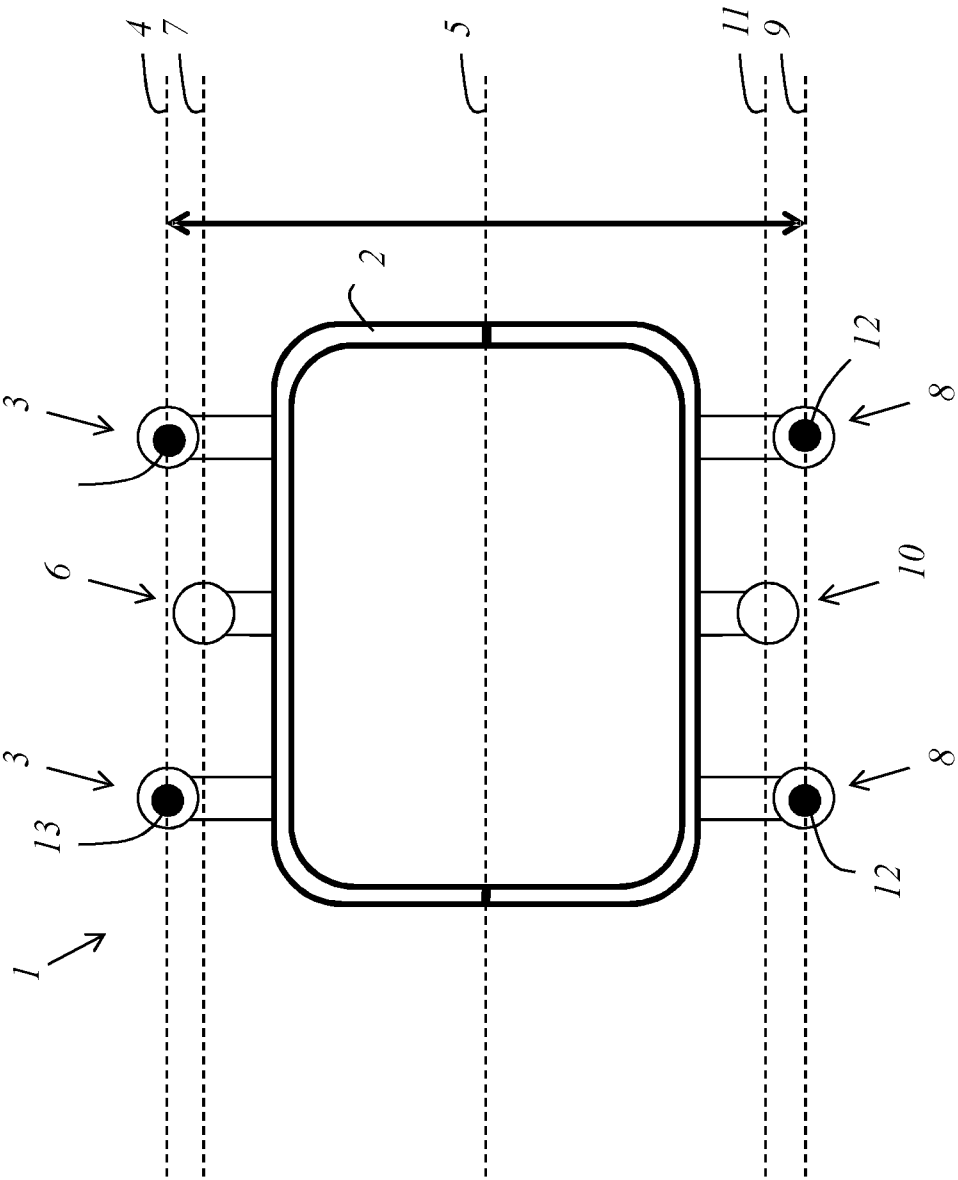


Fig. 3

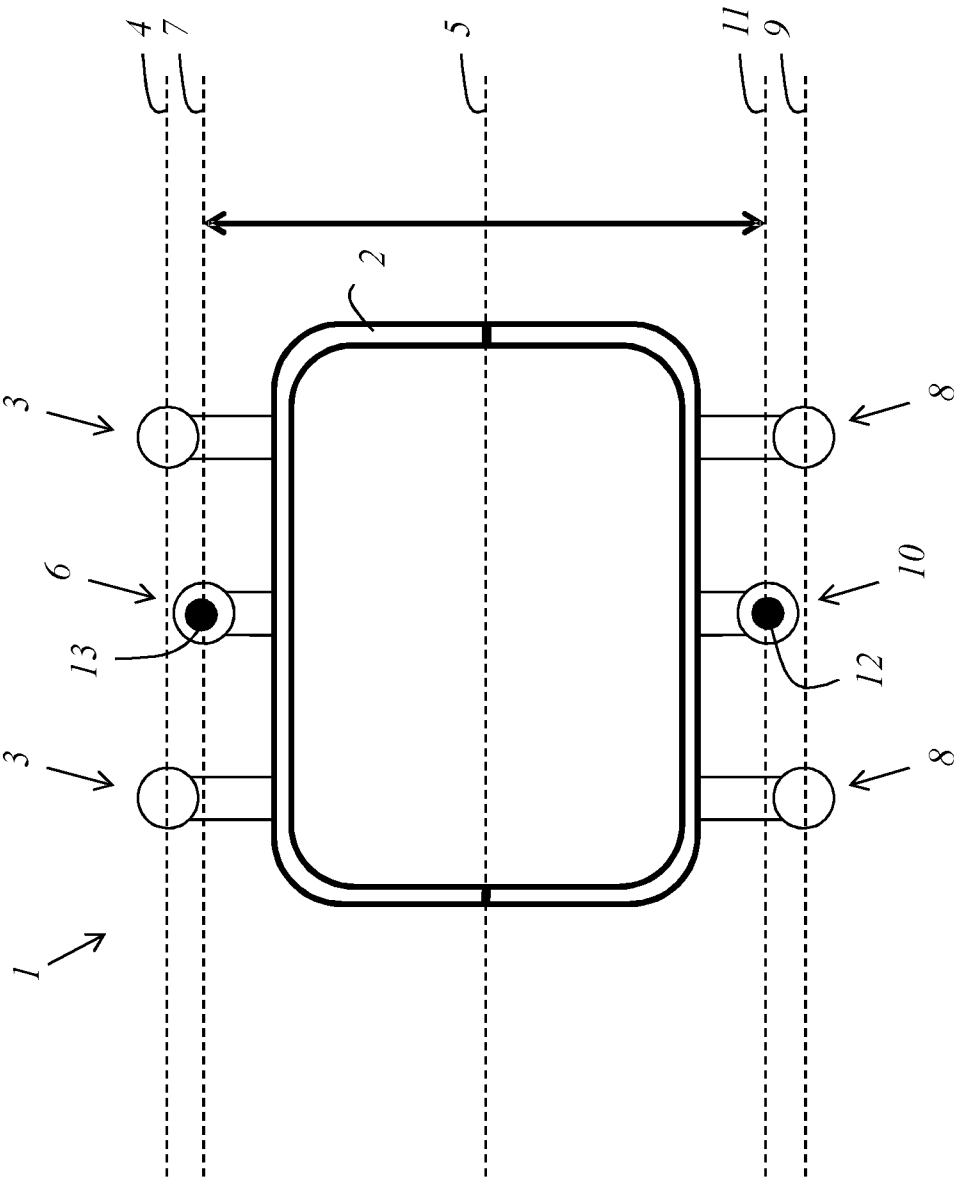


Fig. 4

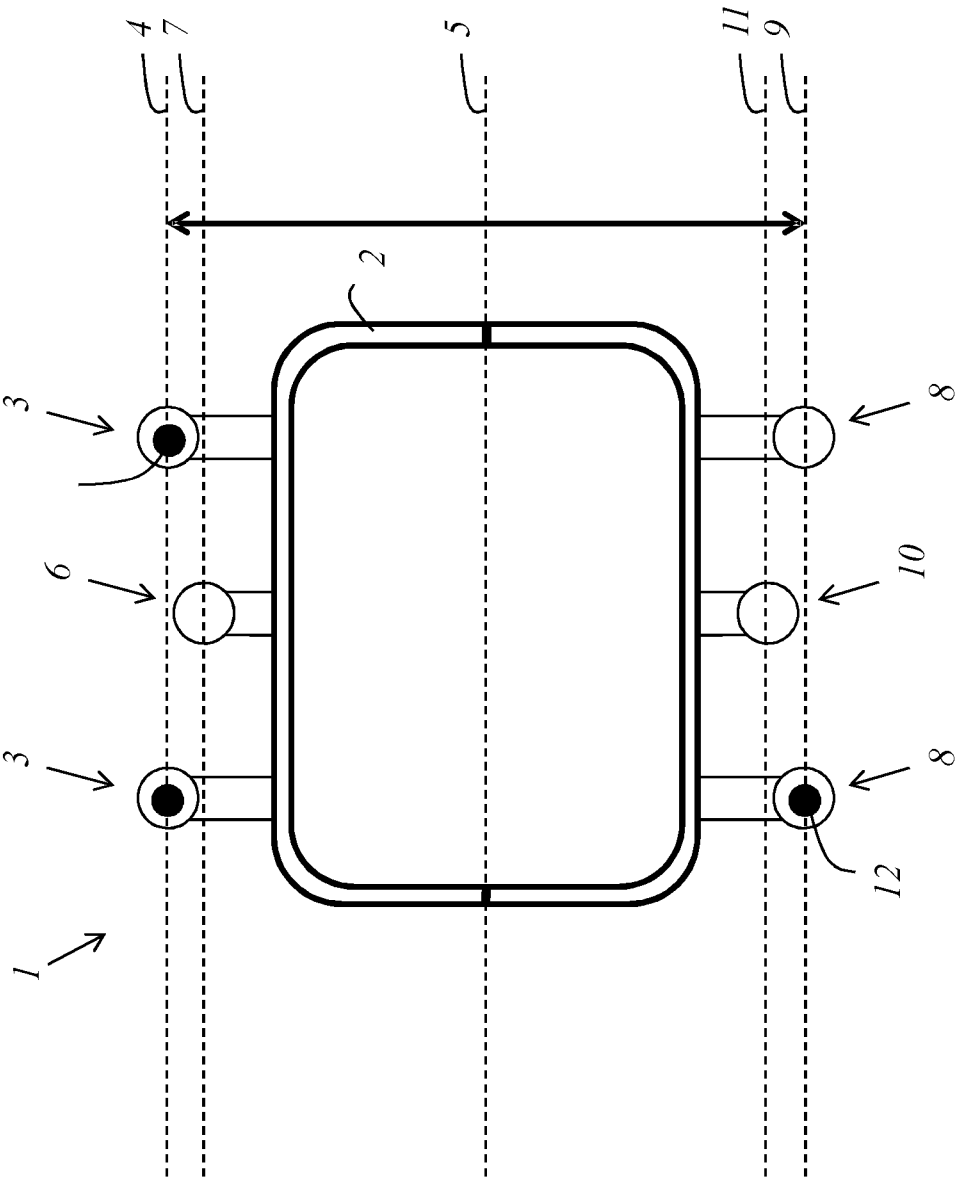


Fig. 6

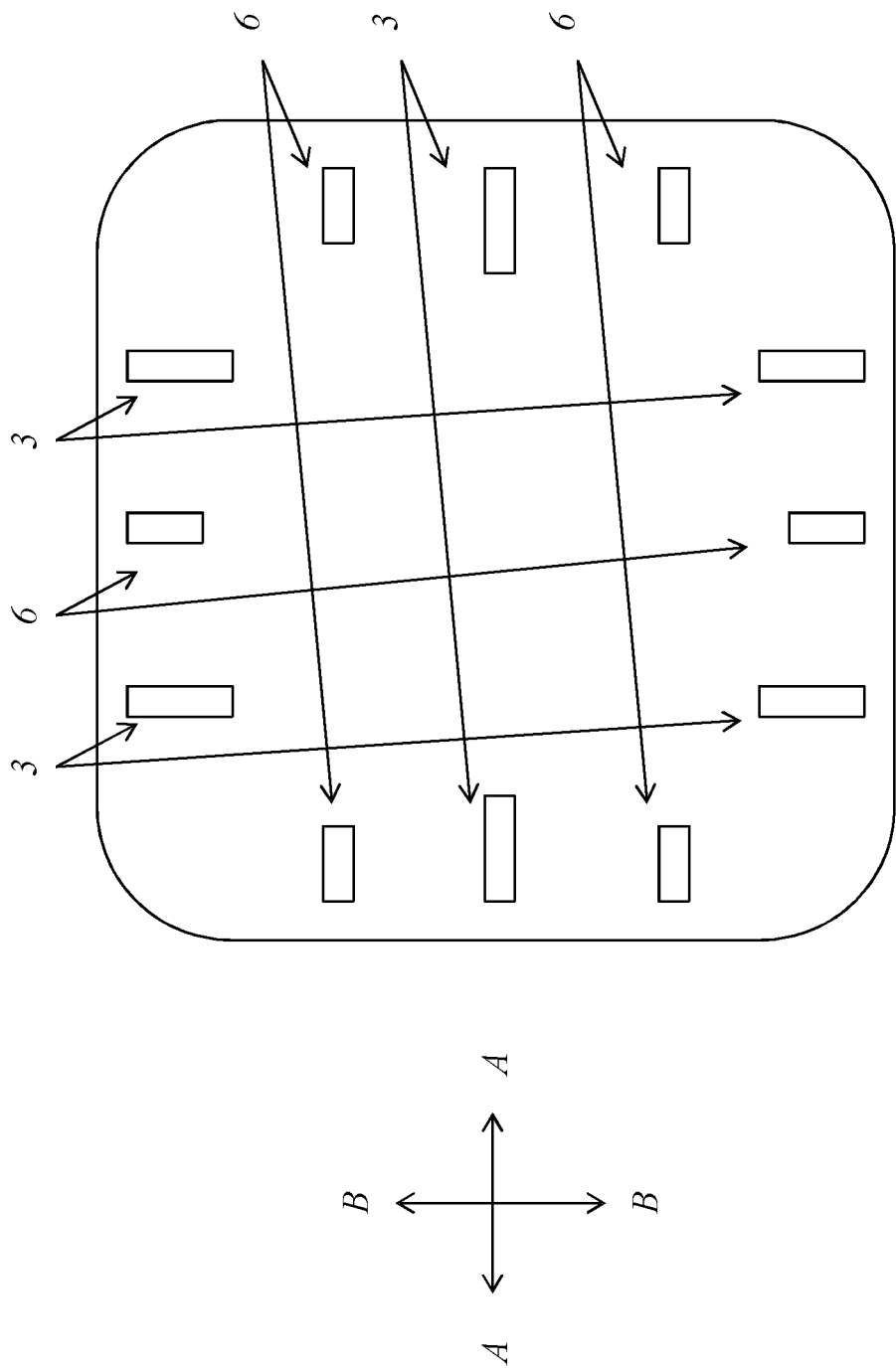


Fig. 7

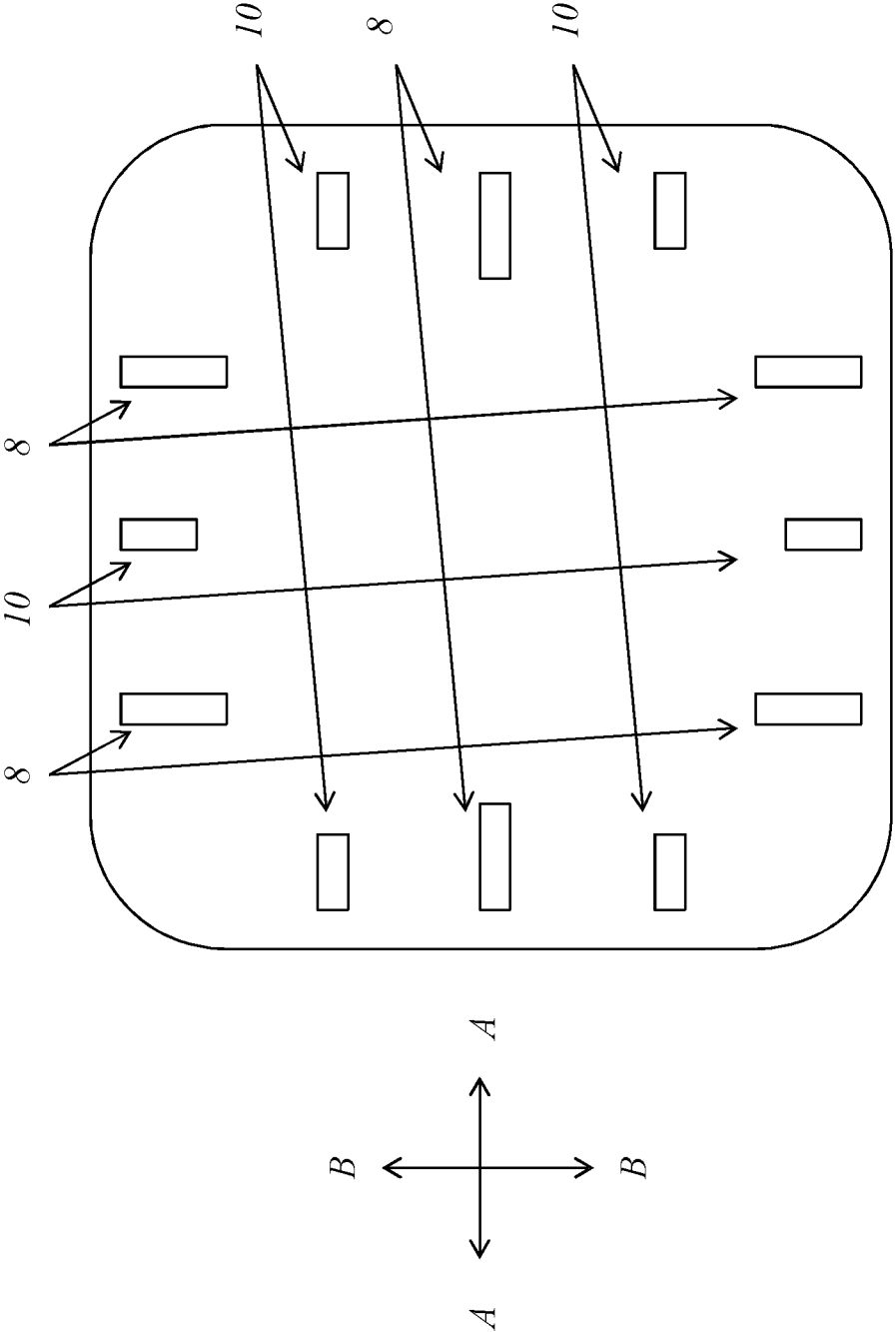


Fig. 8

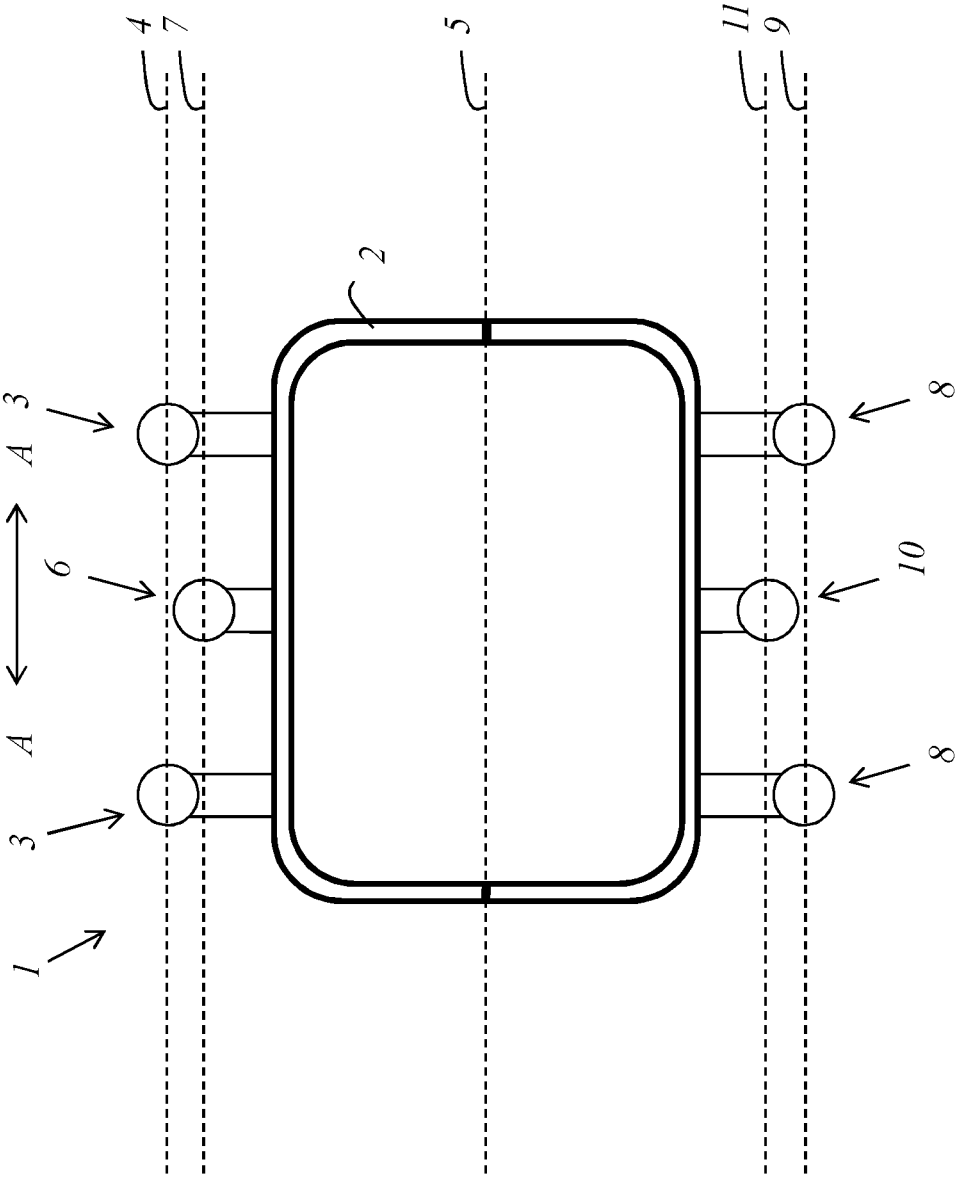


Fig. 9

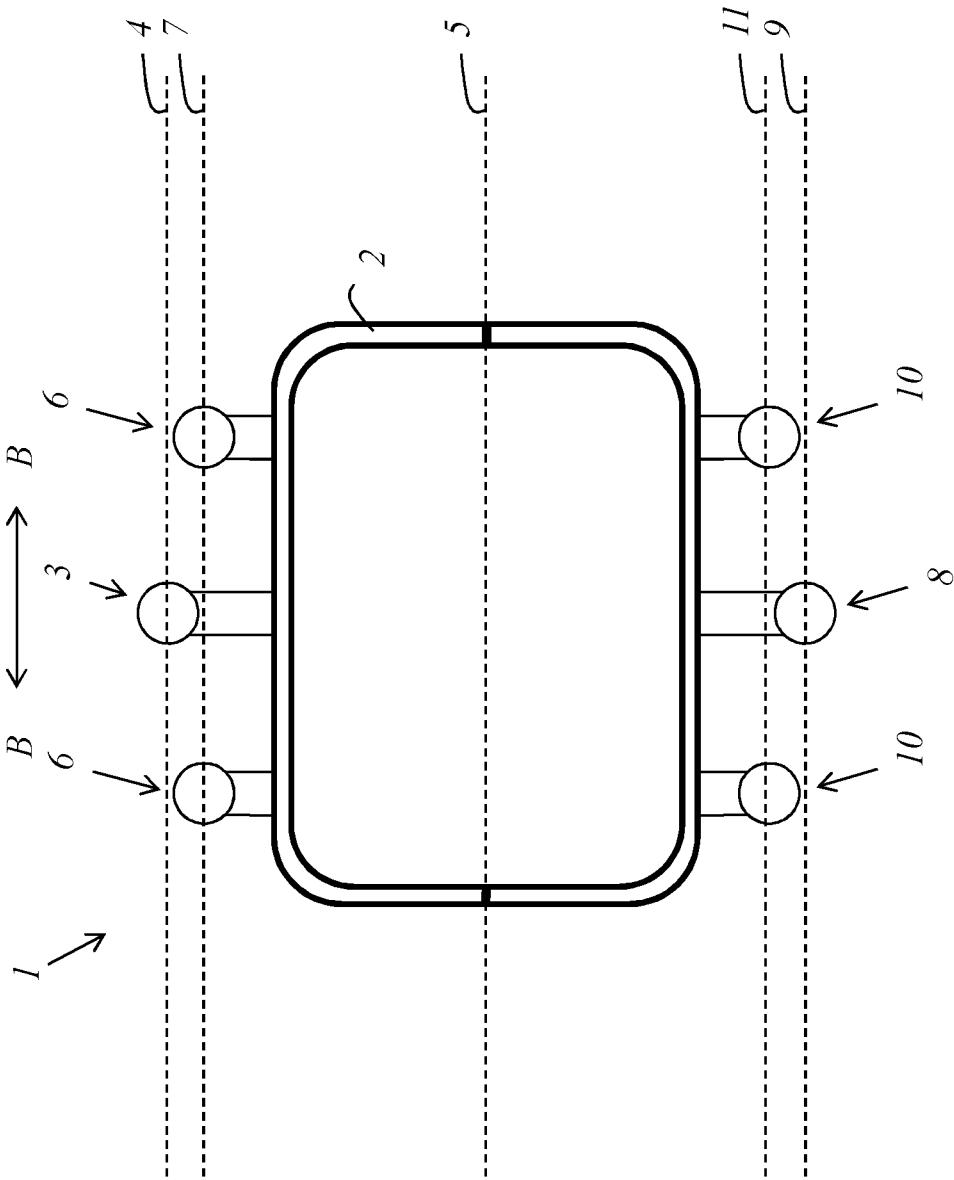
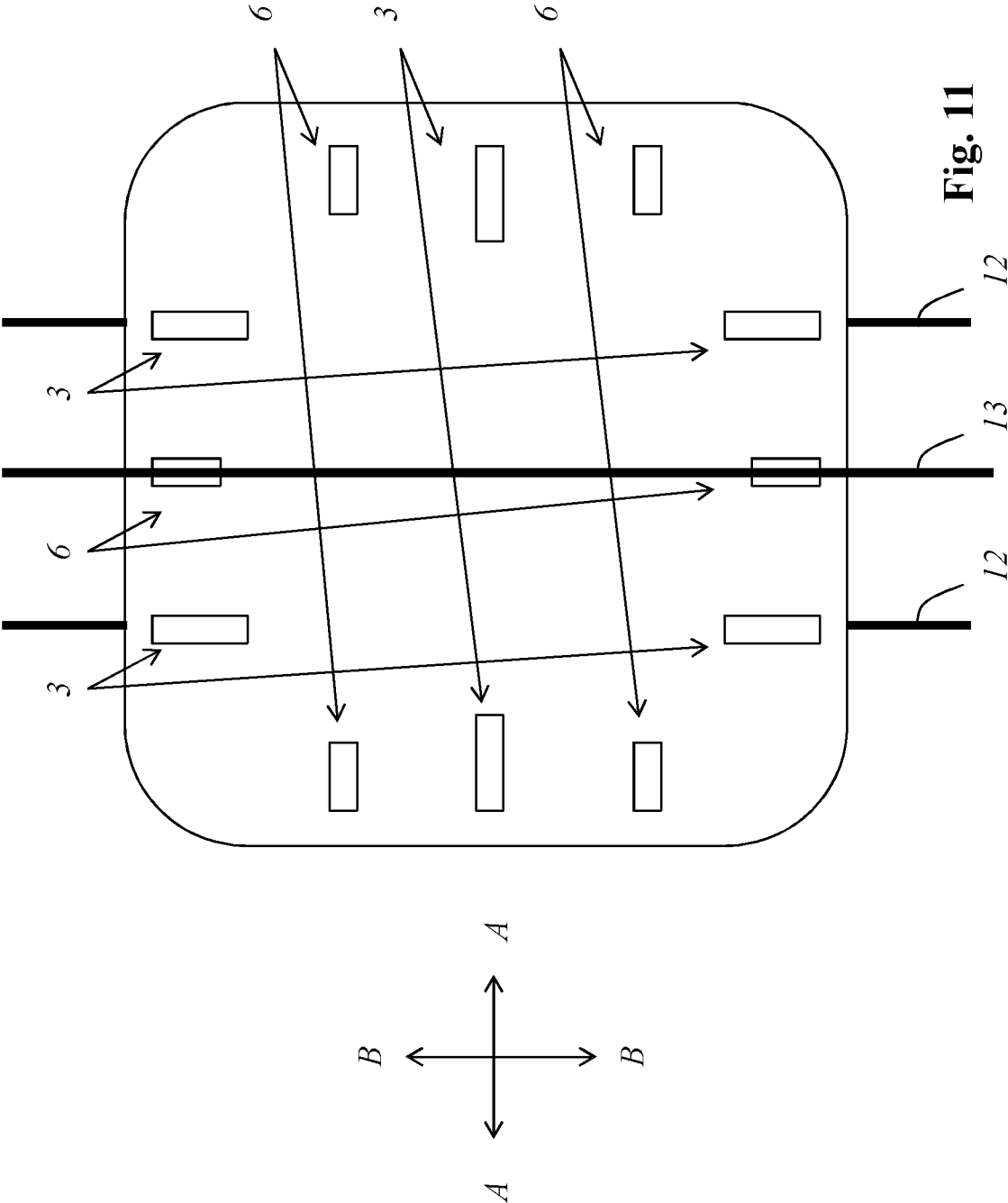
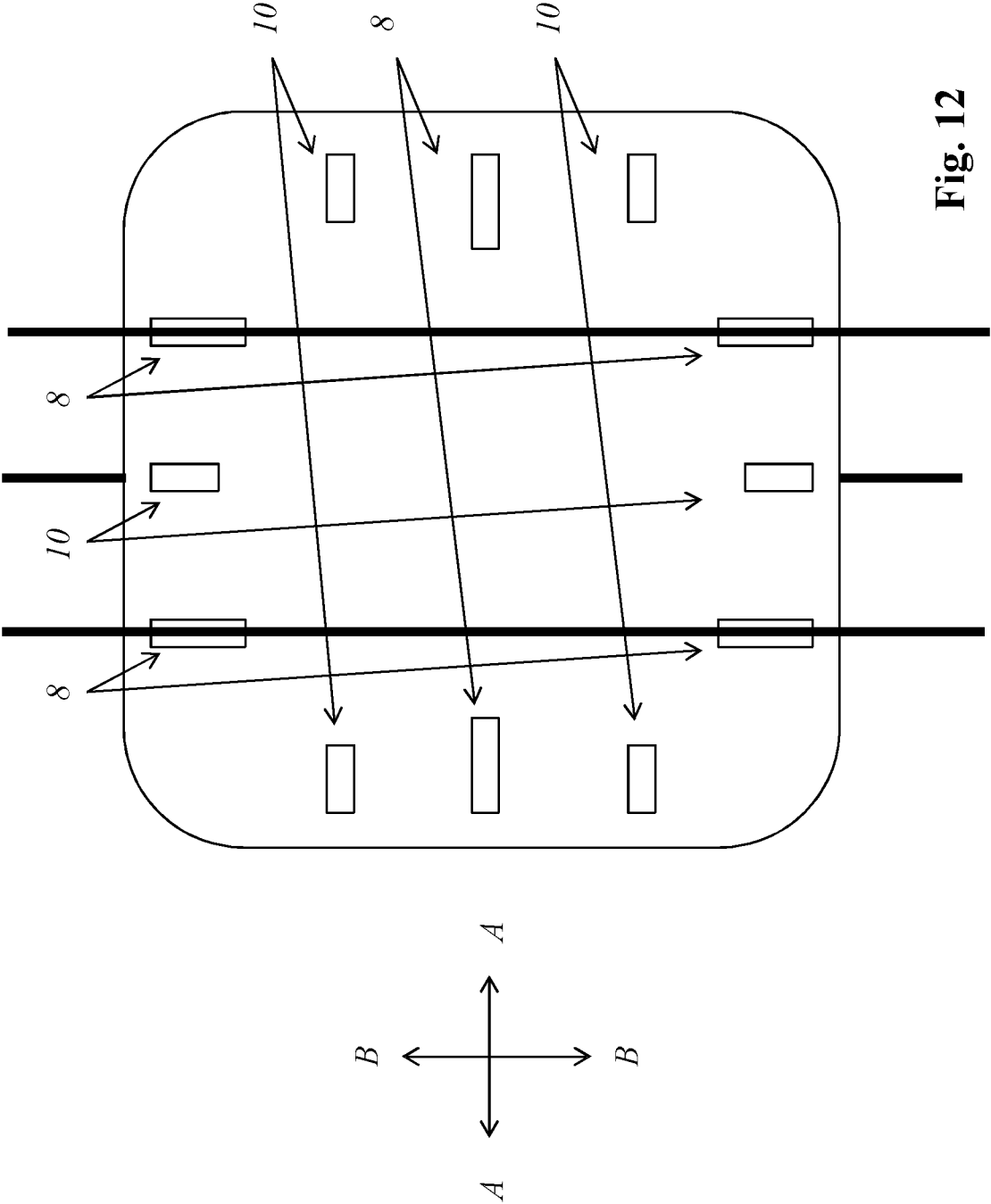


Fig. 10





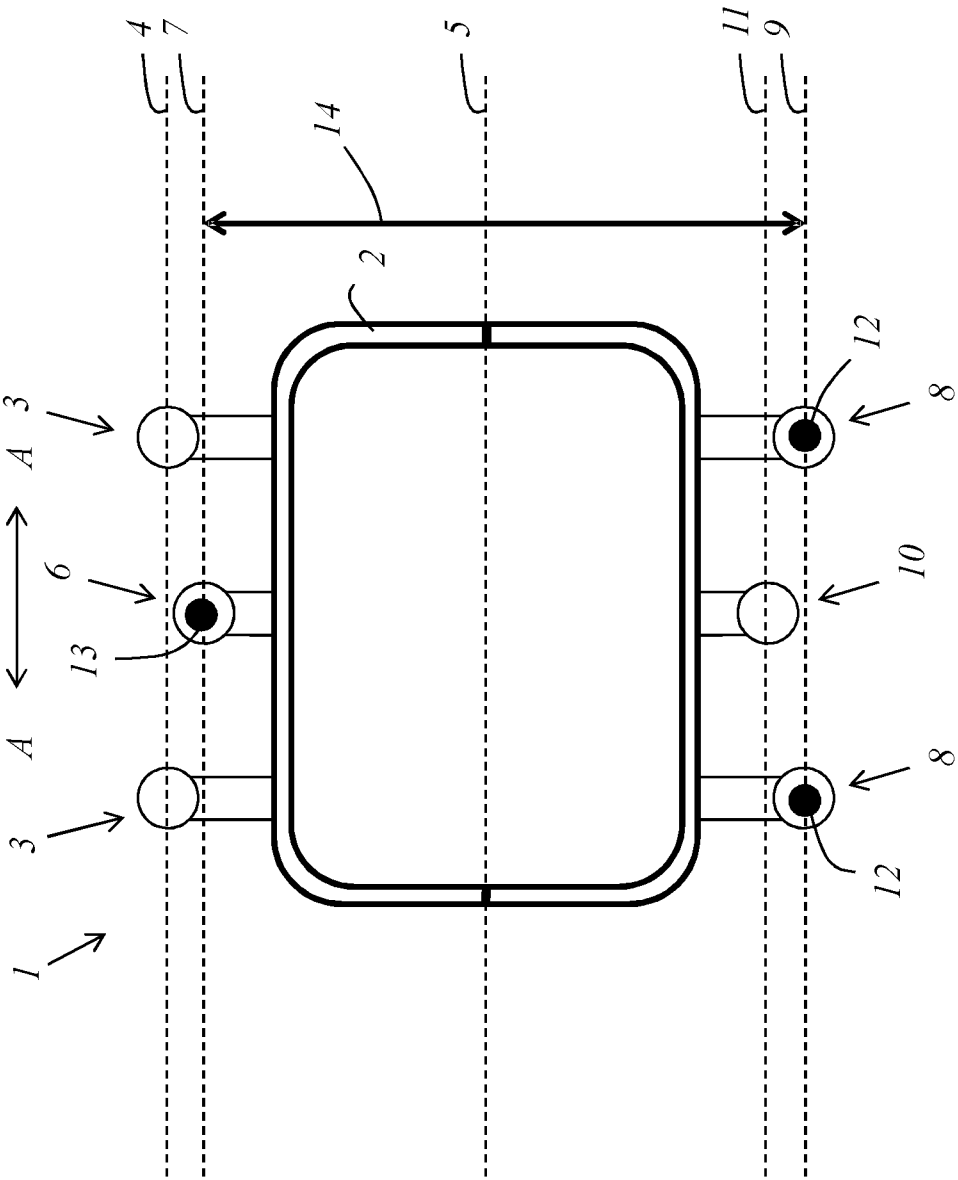


Fig. 13

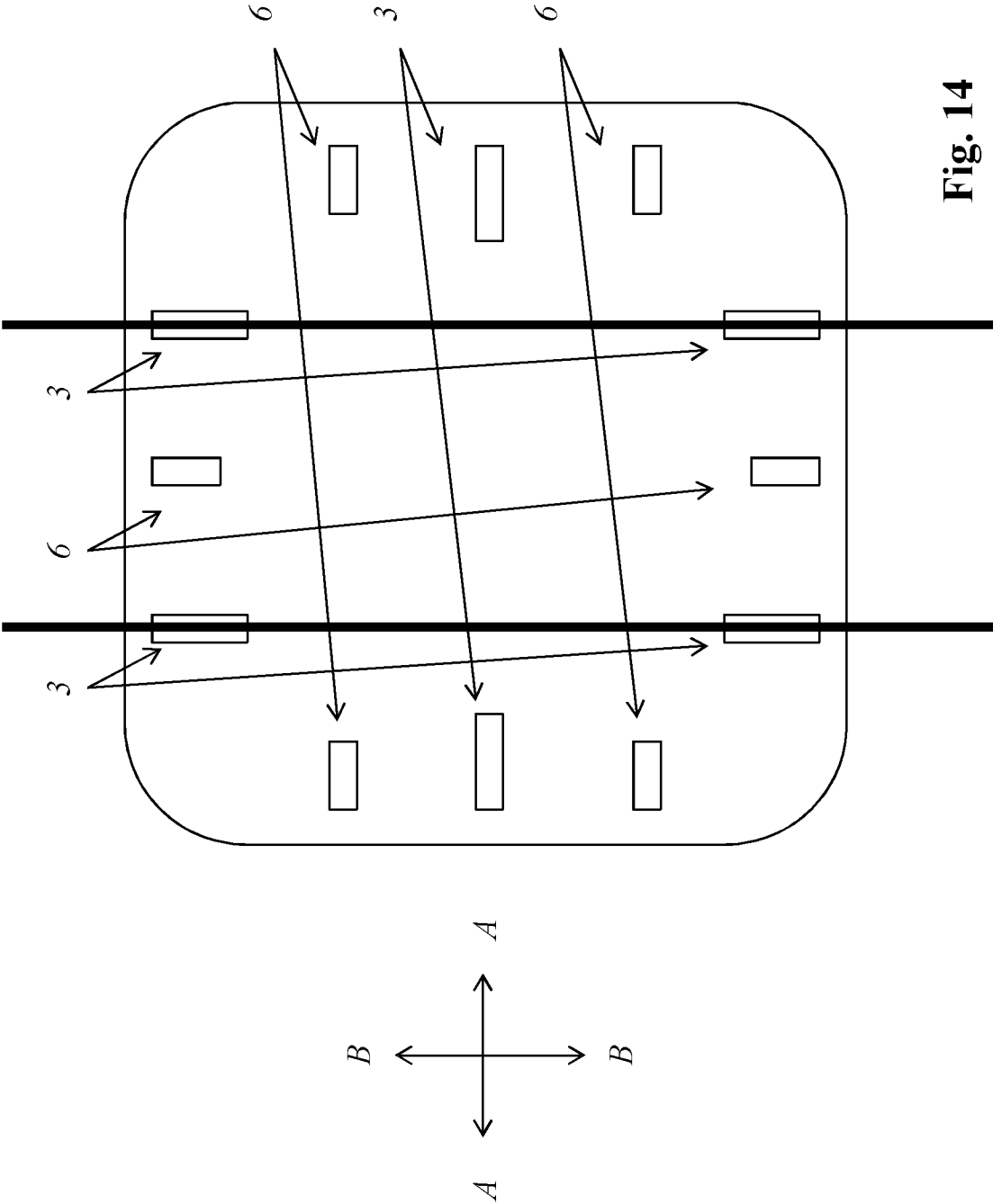


Fig. 14

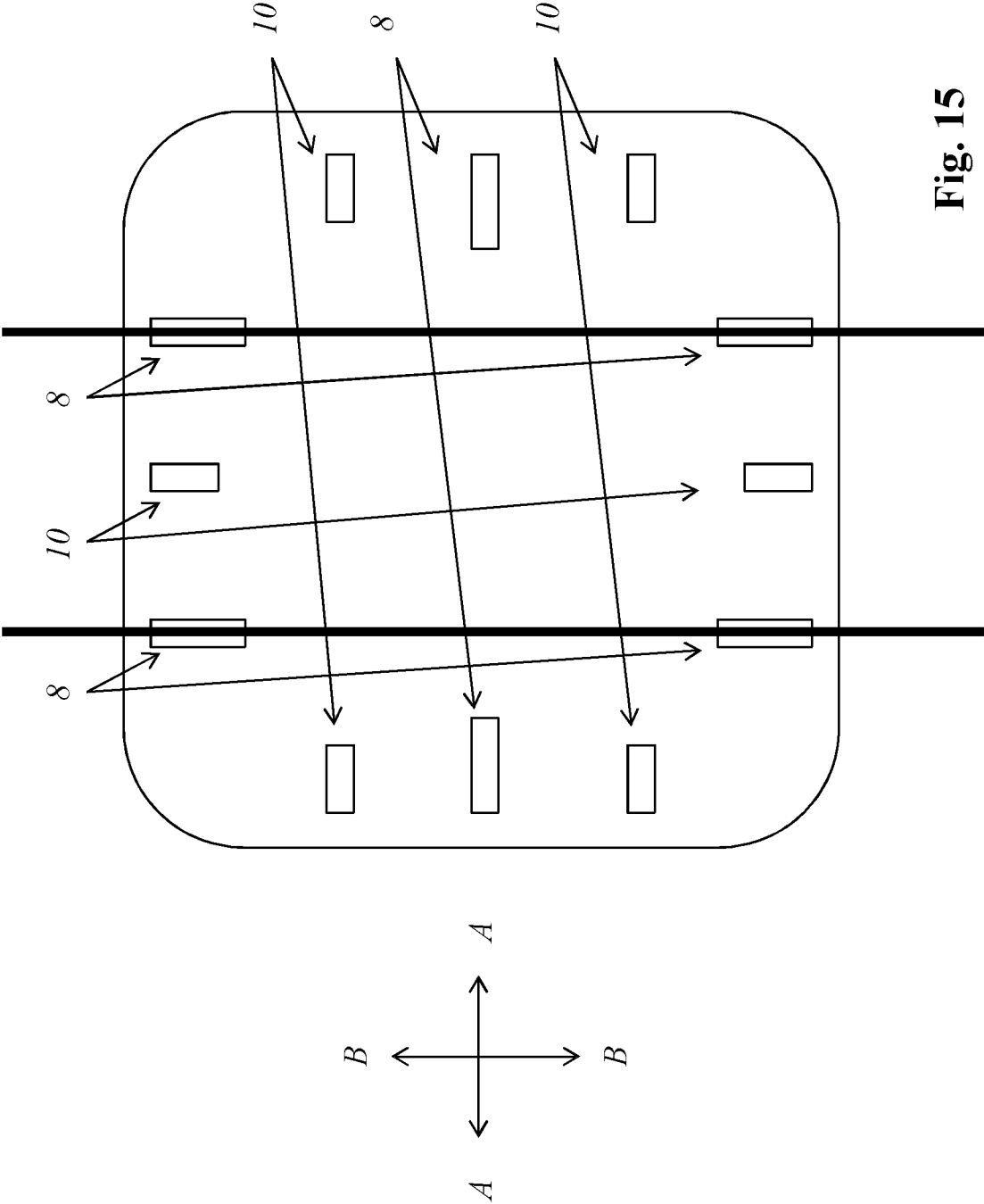


Fig. 15

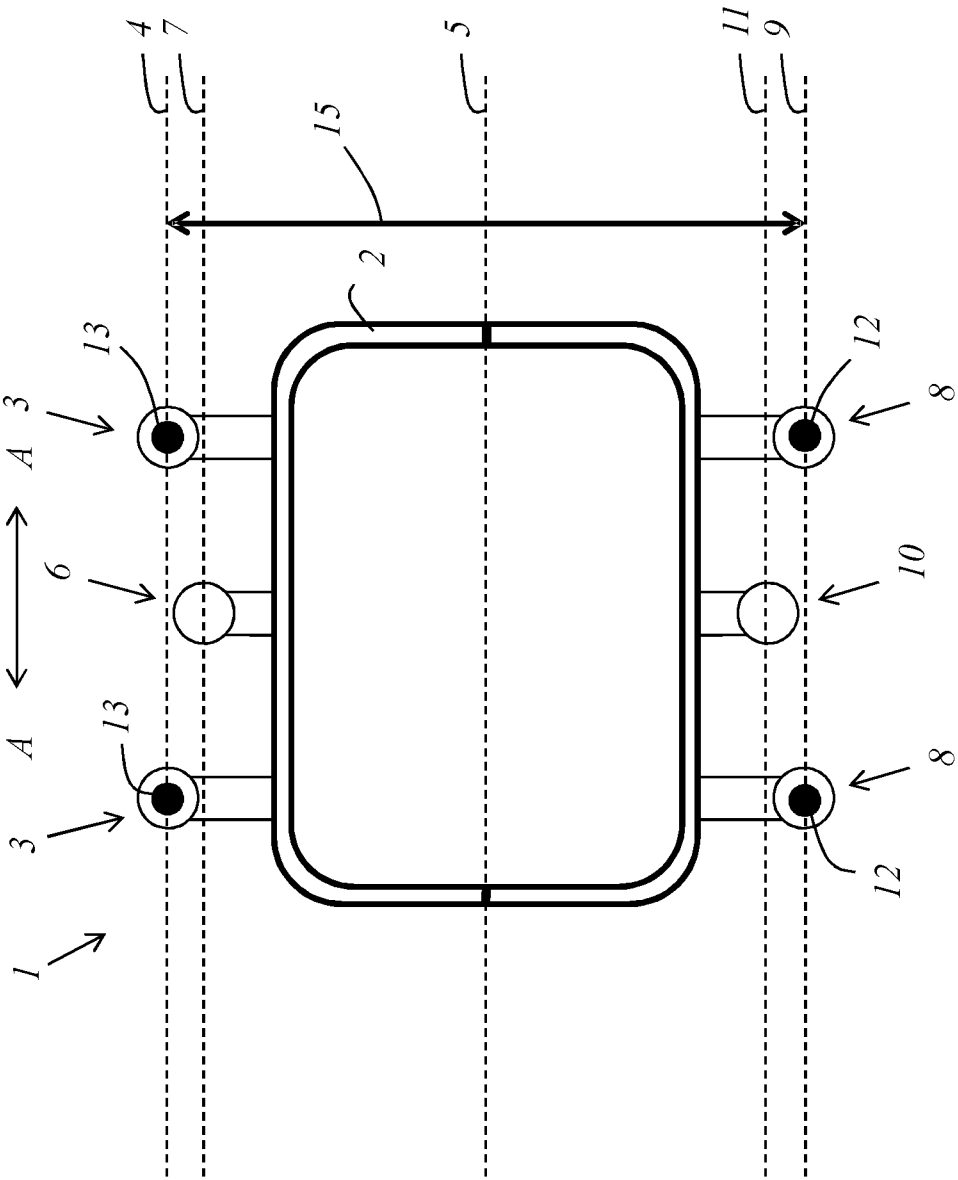
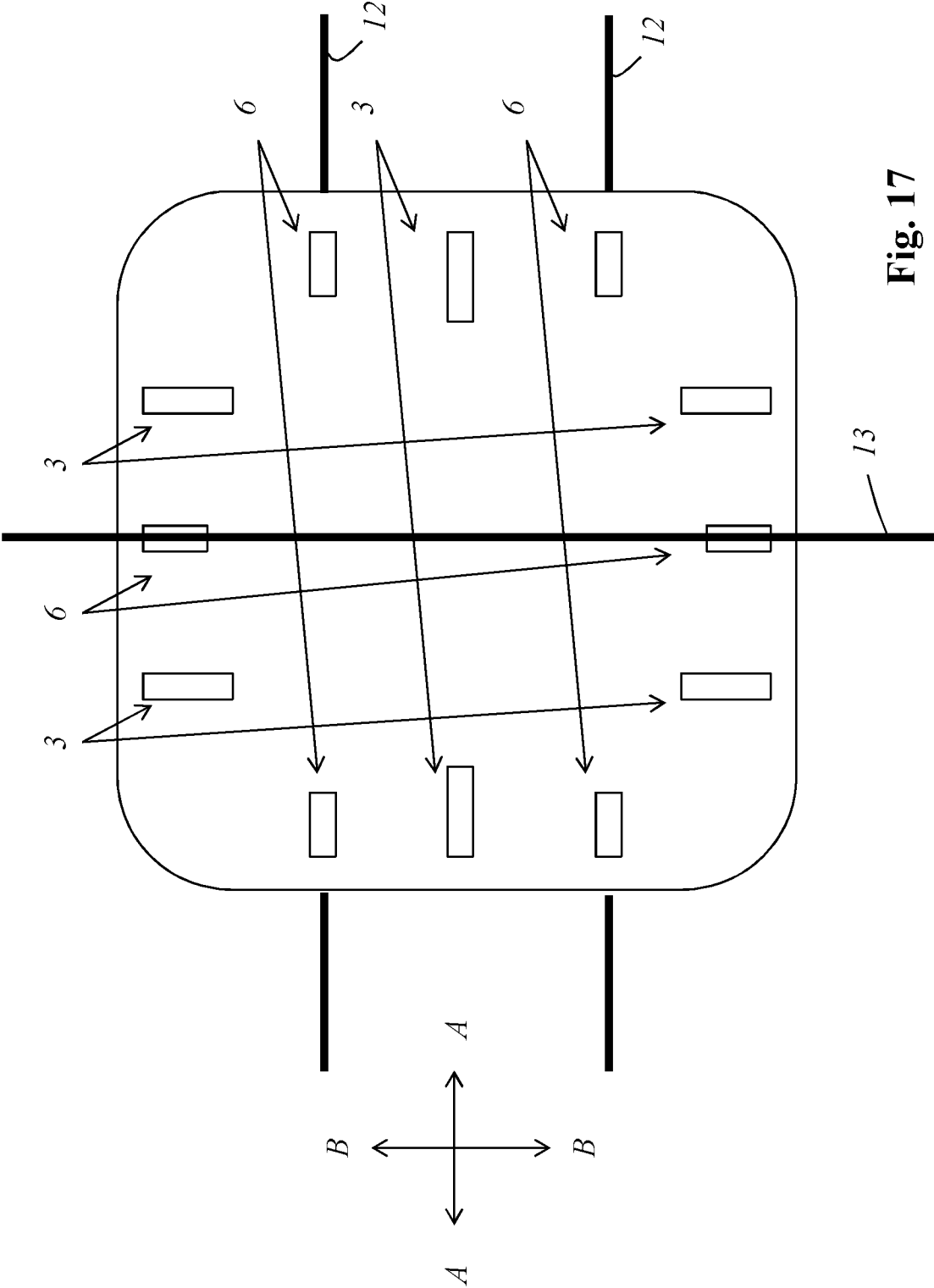


Fig. 16



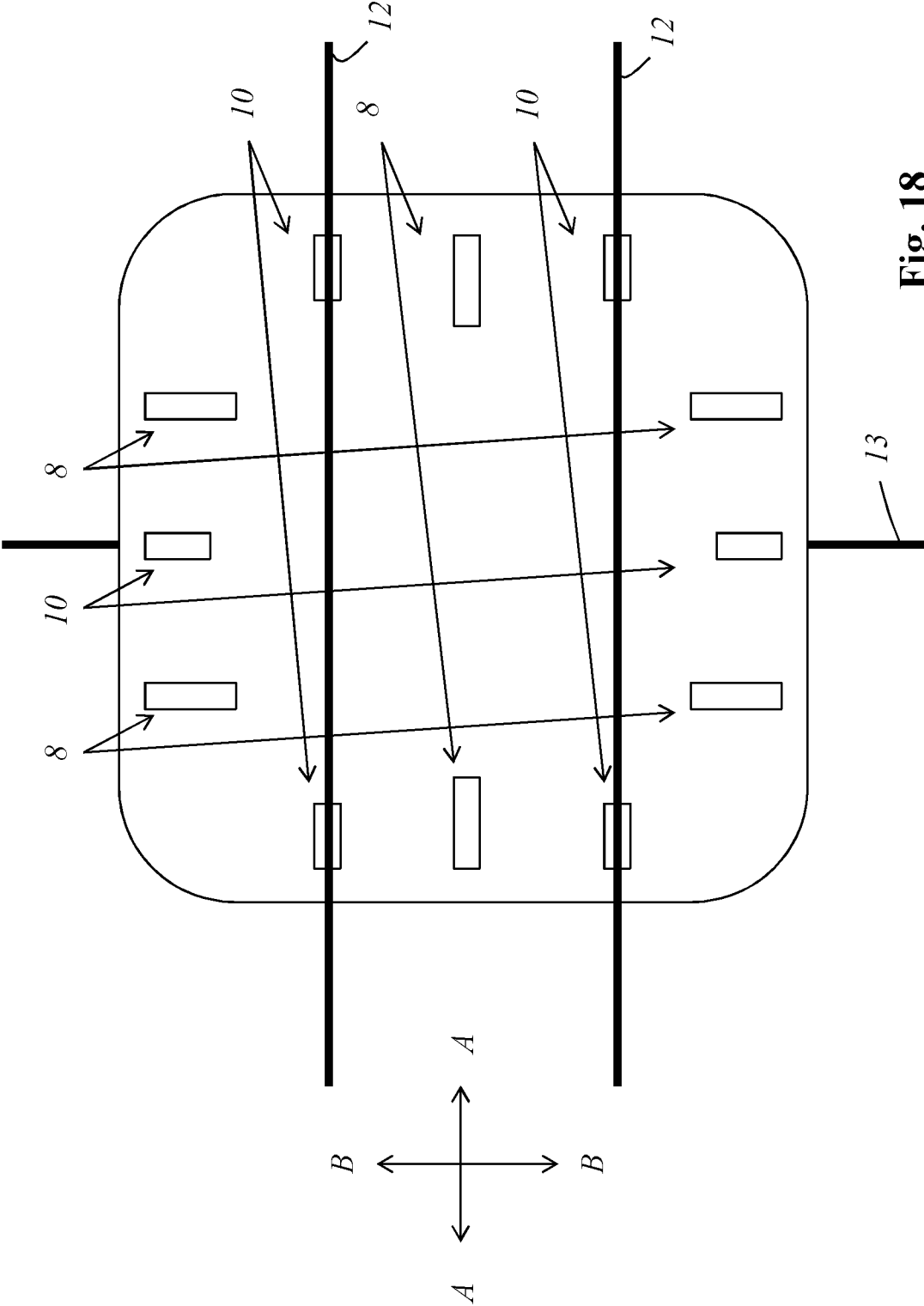


Fig. 18

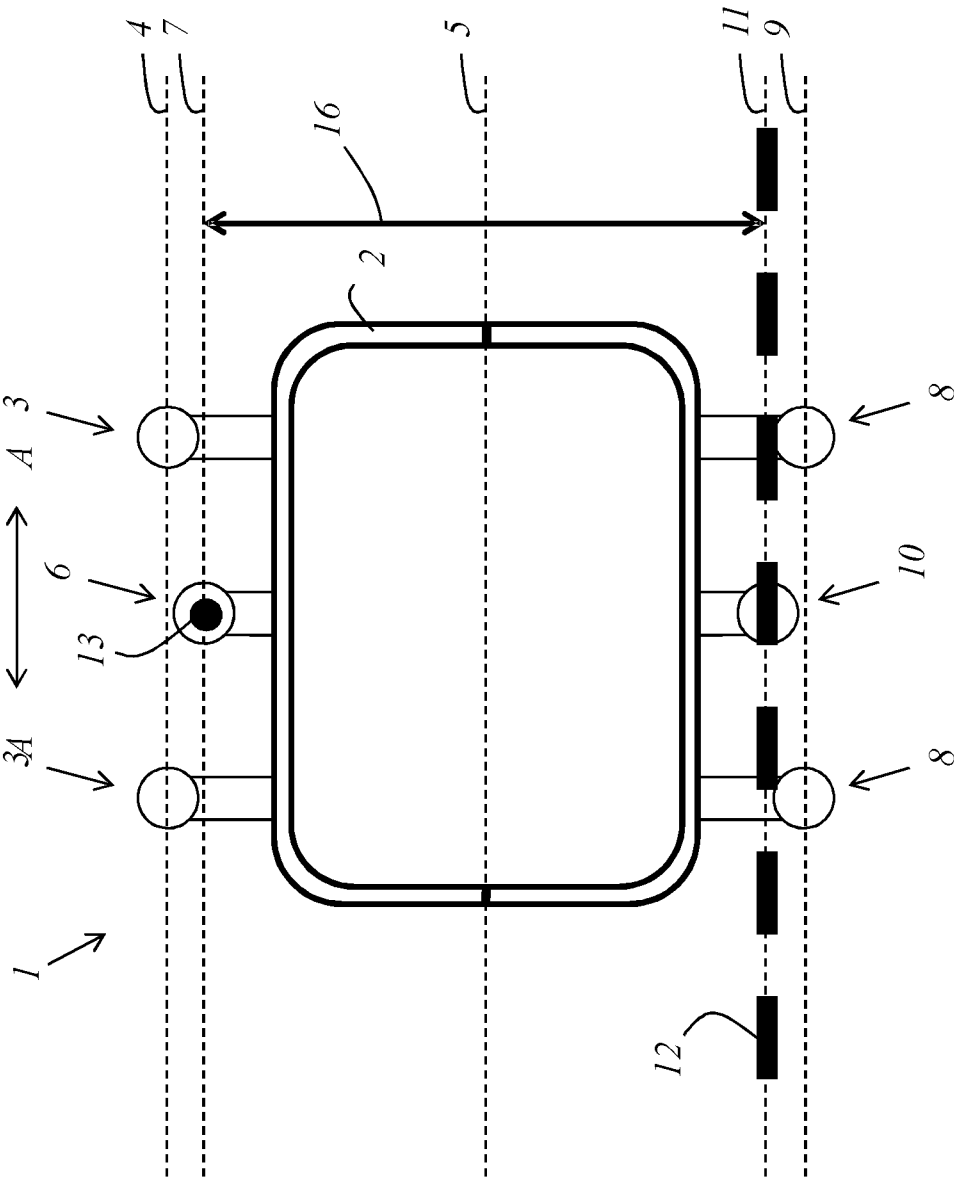


Fig. 19

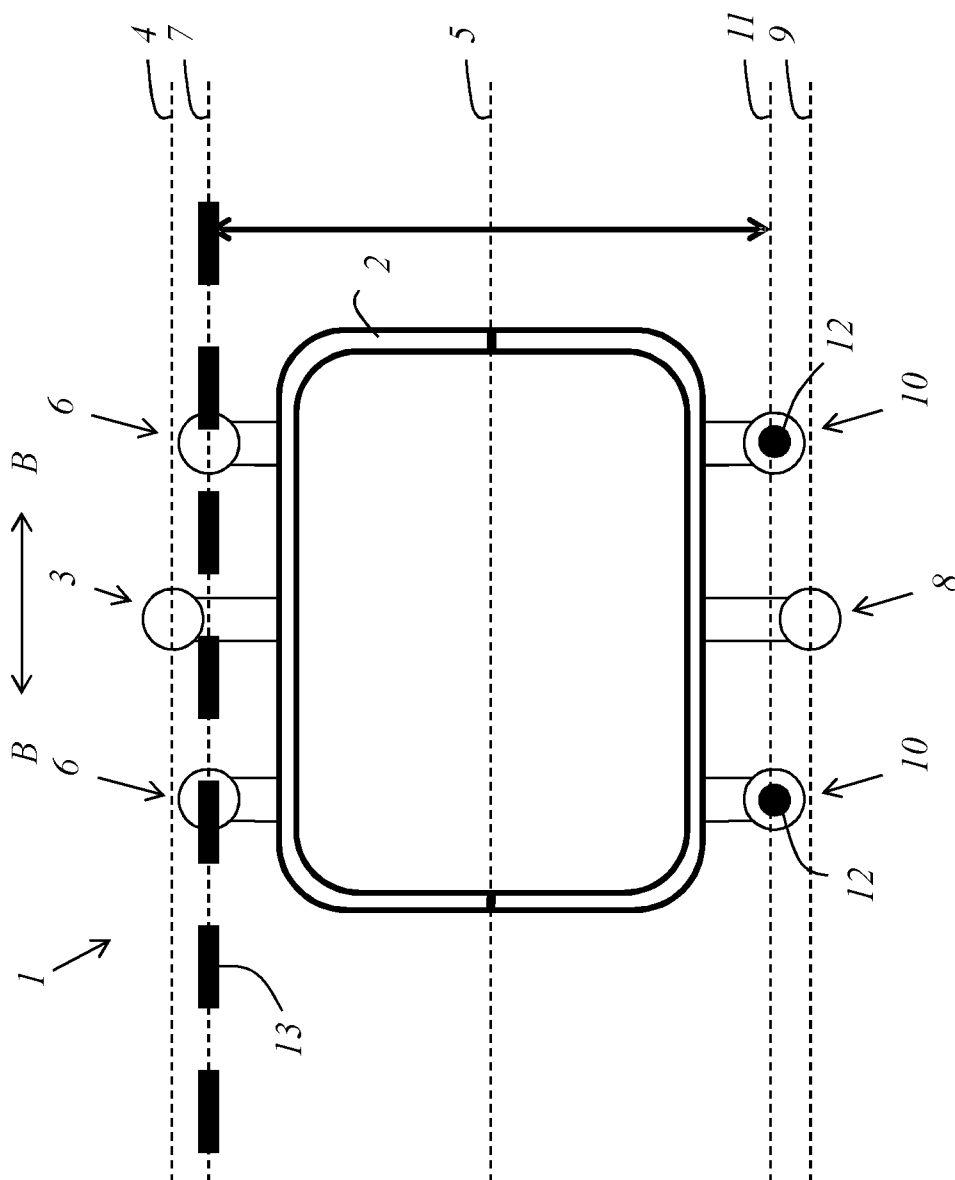


Fig. 20

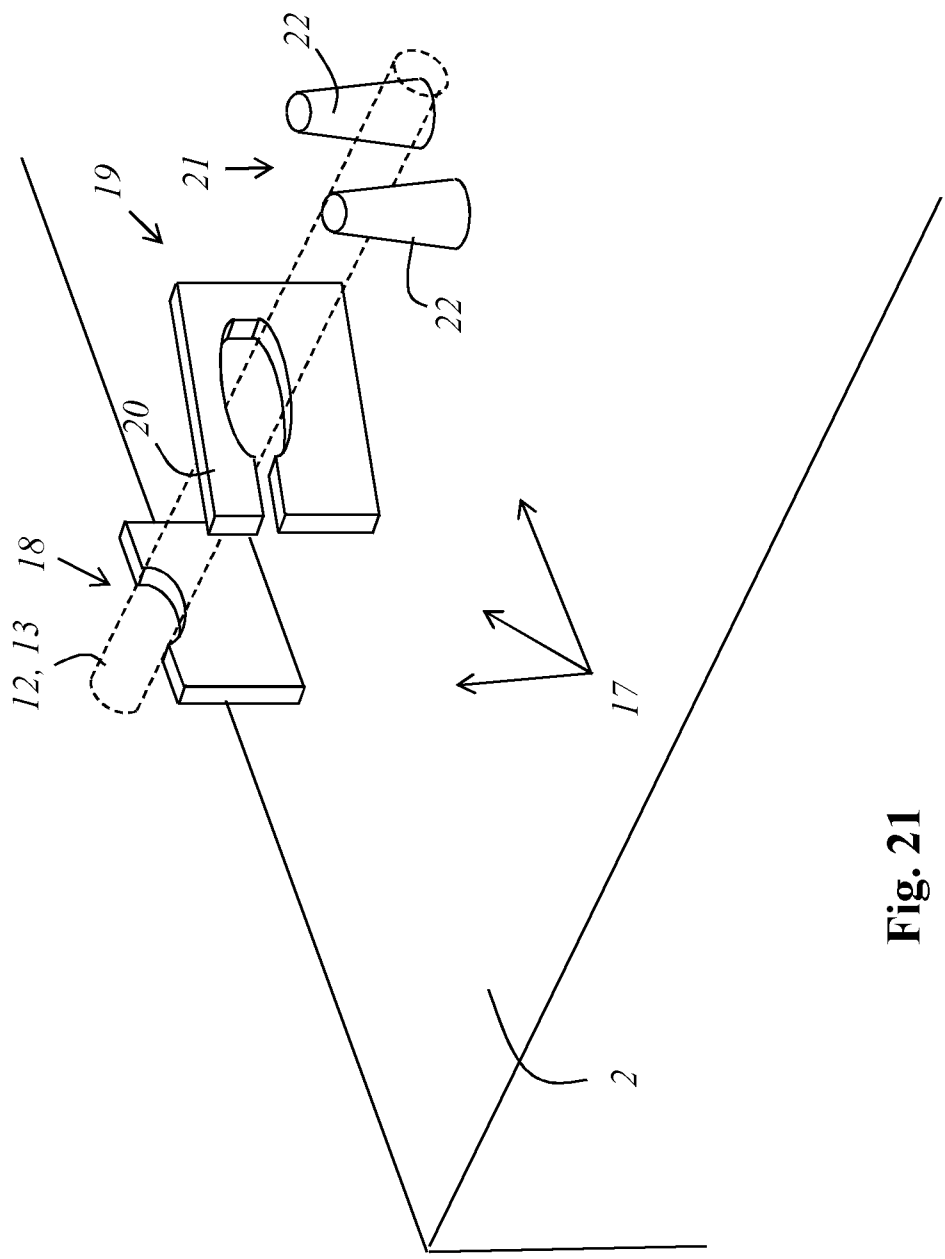


Fig. 21

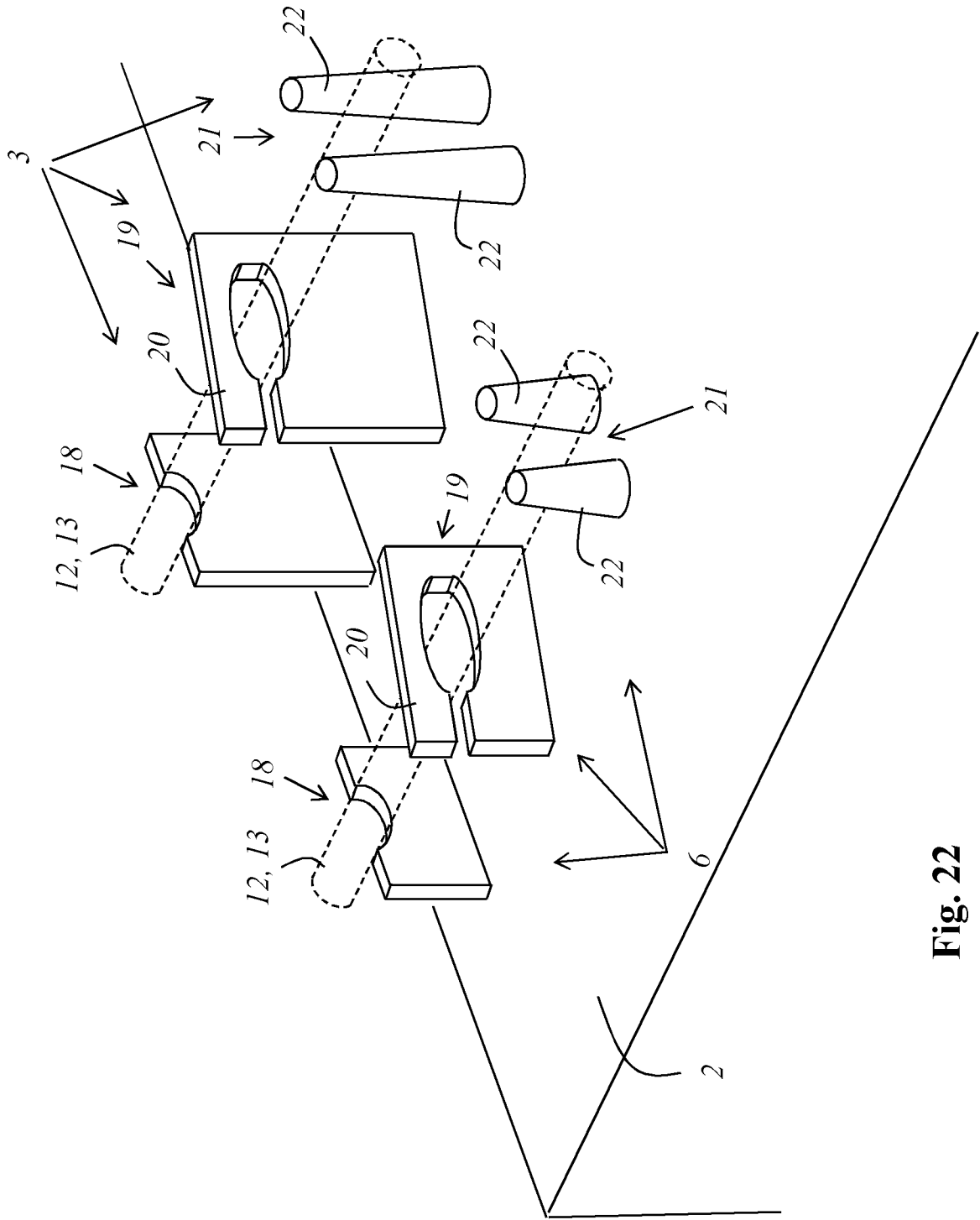


Fig. 22

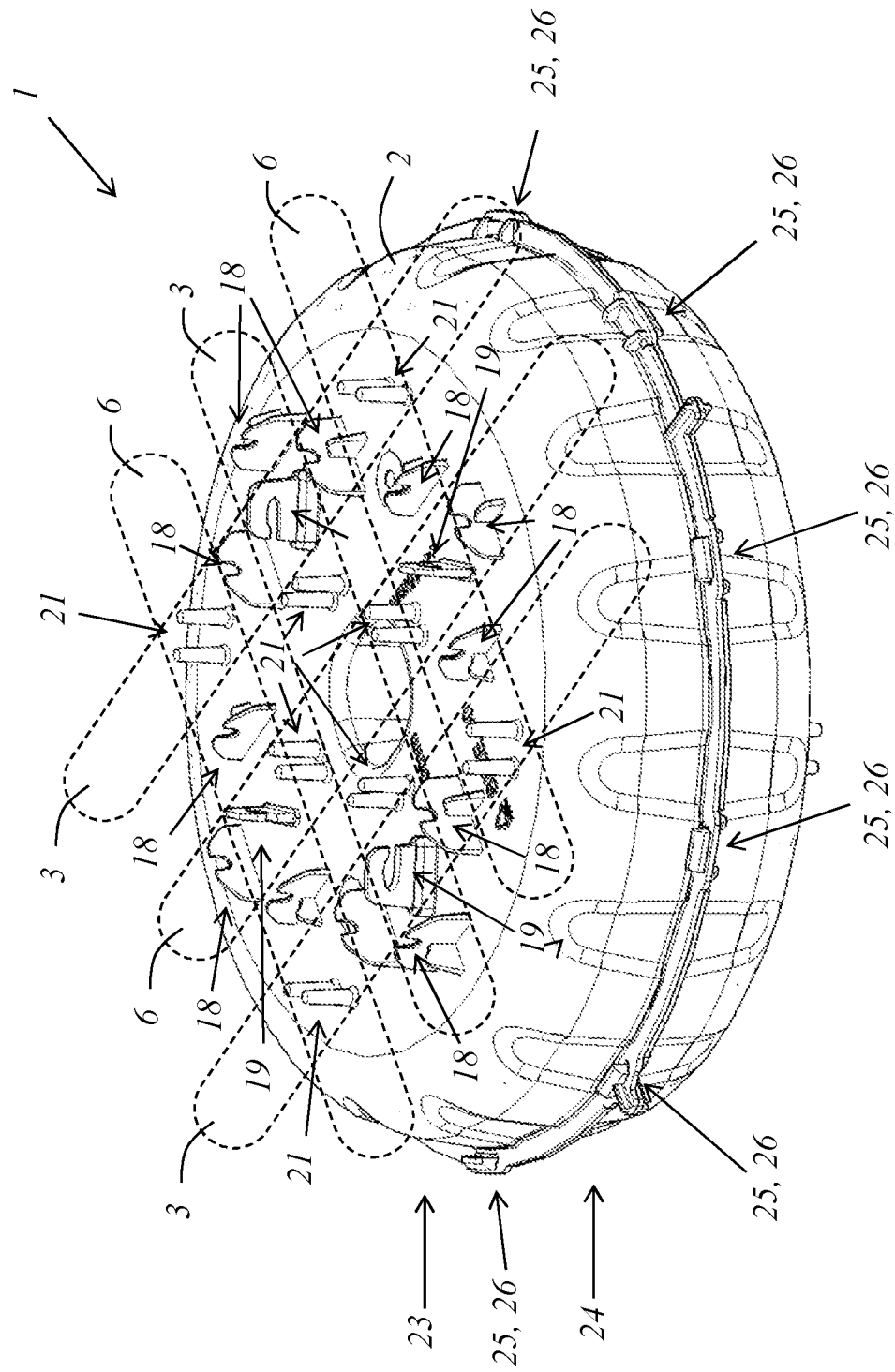


Fig. 23

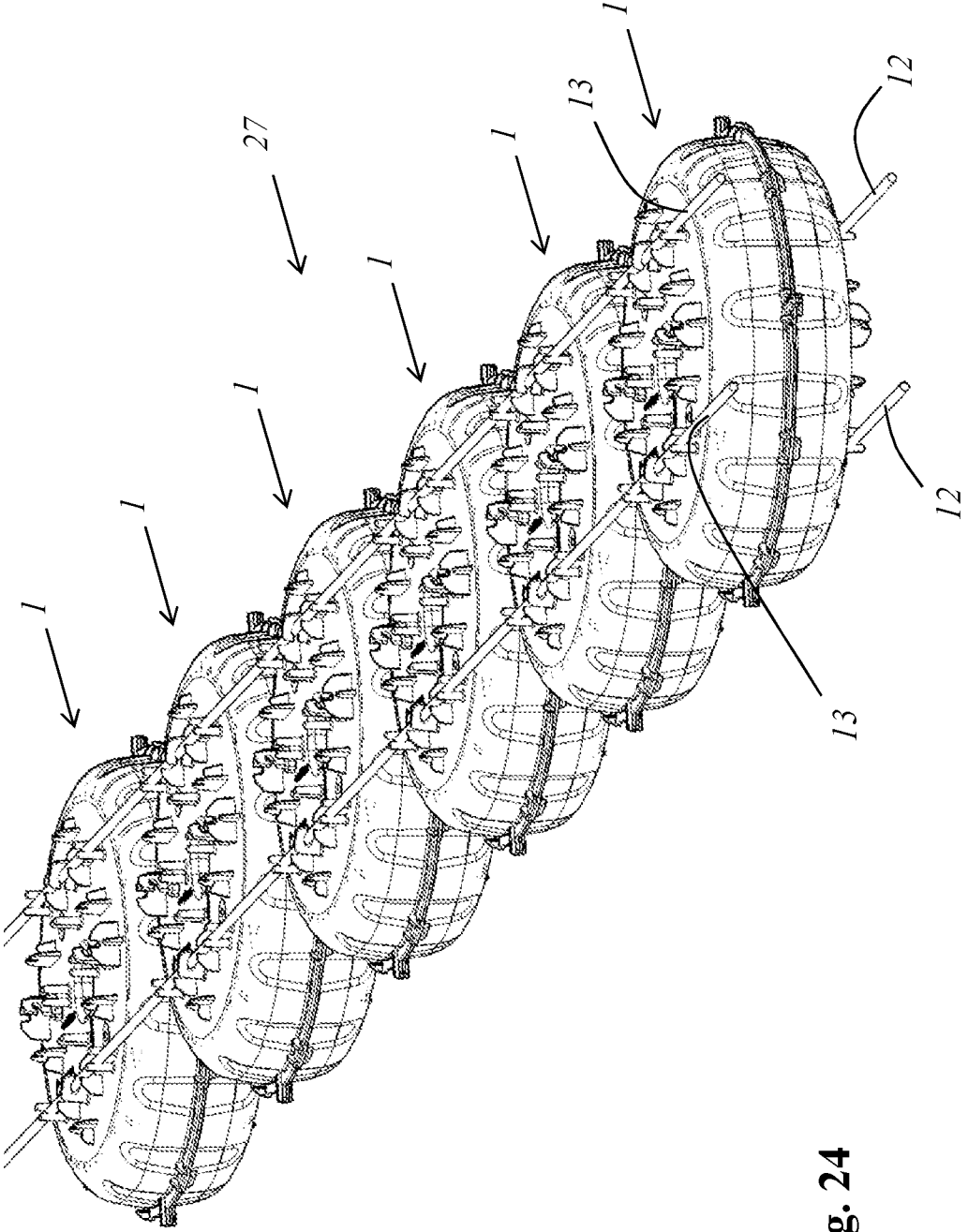


Fig. 24

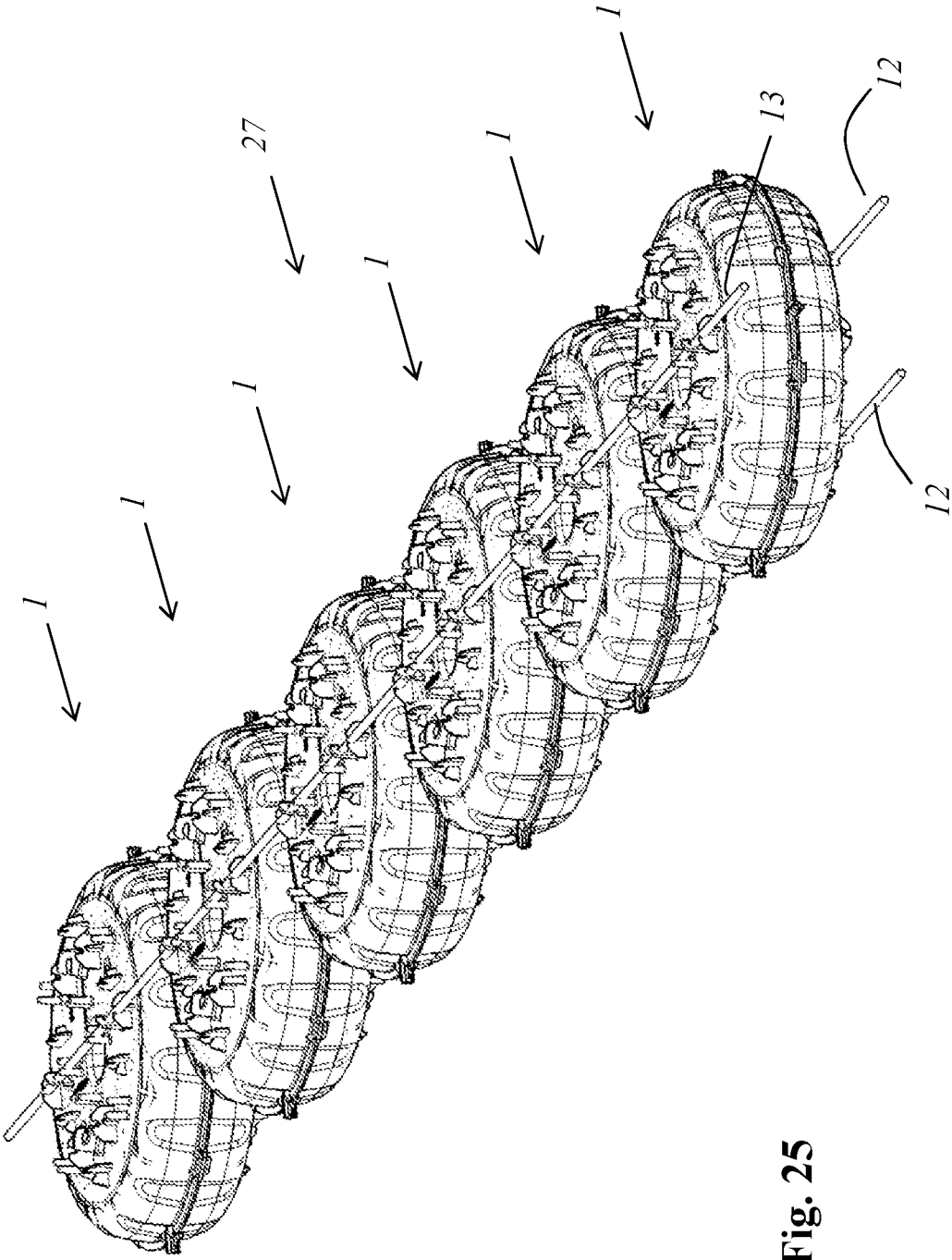


Fig. 25

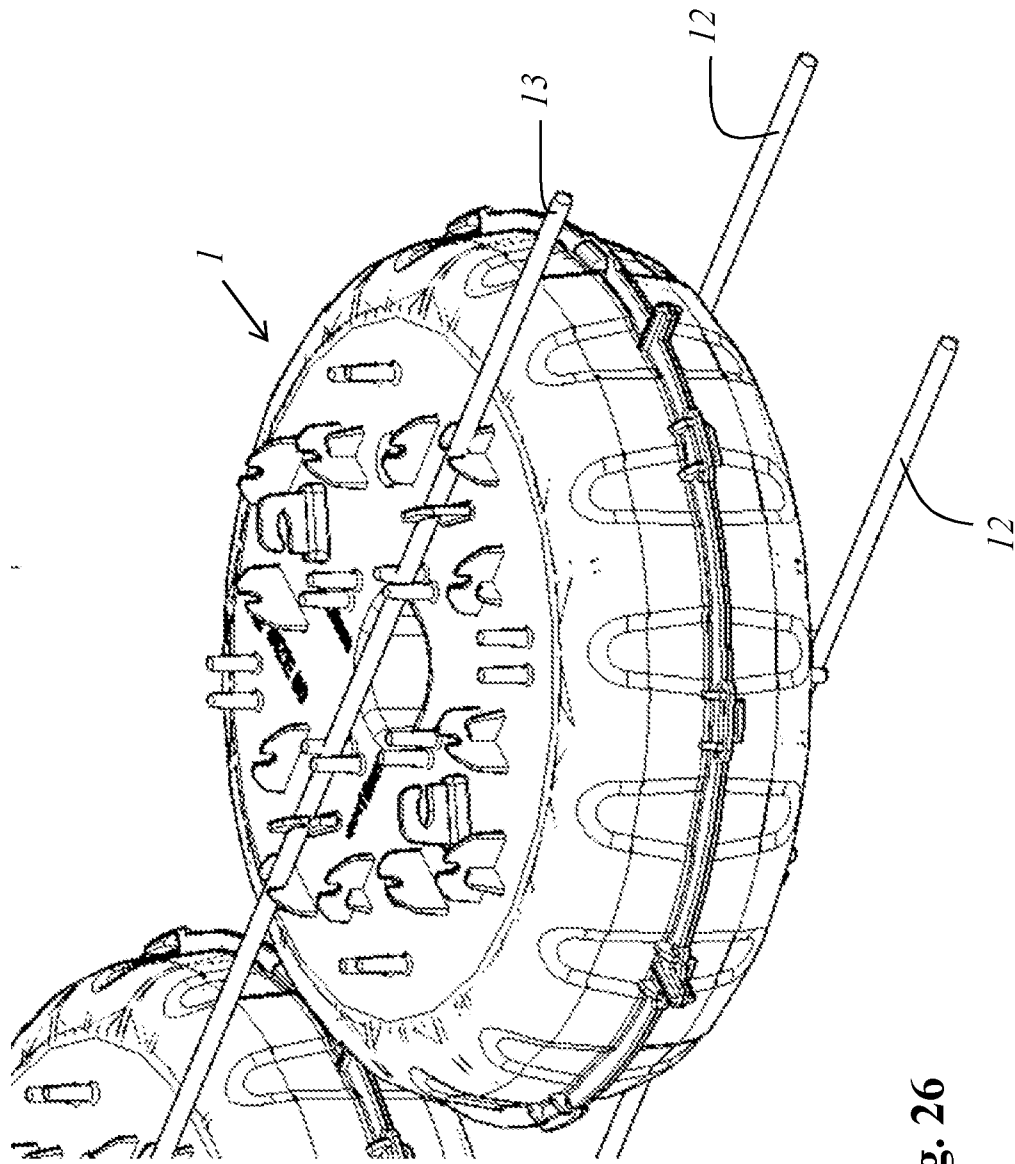


Fig. 26

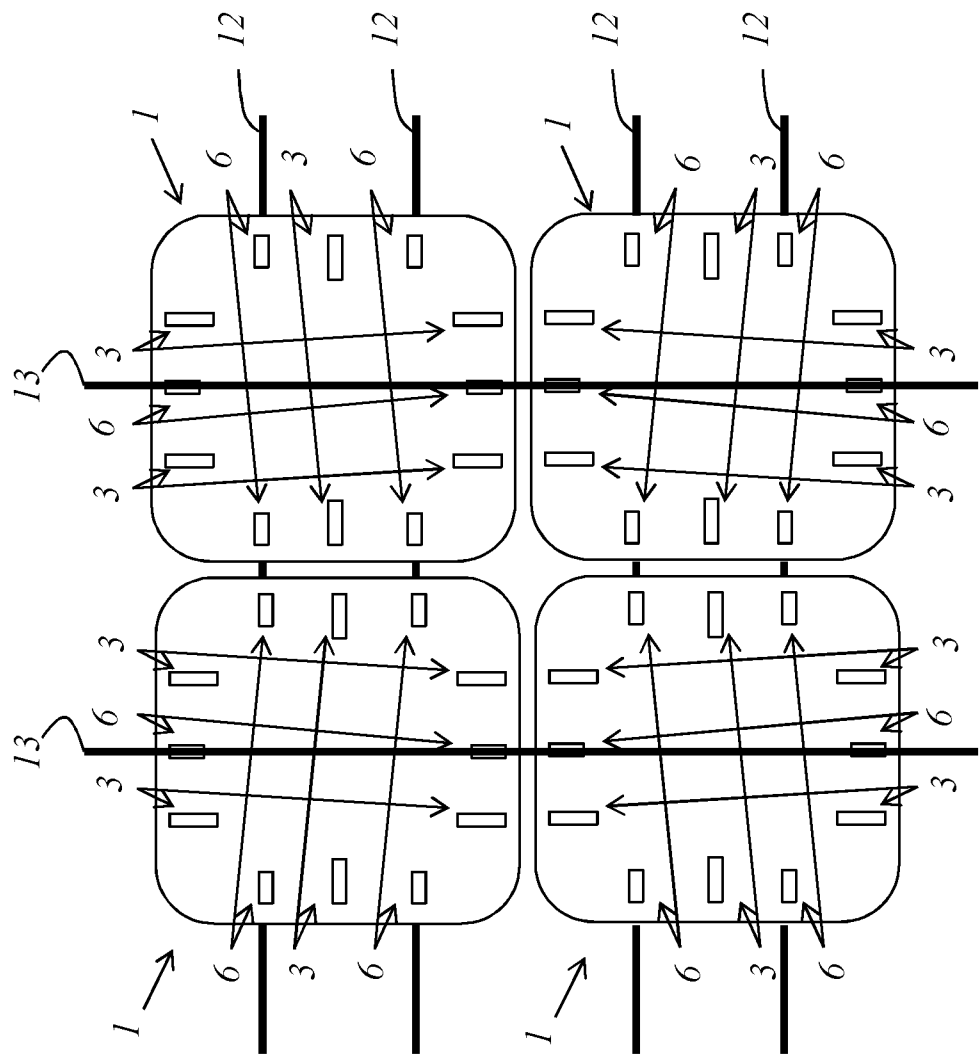


Fig. 27

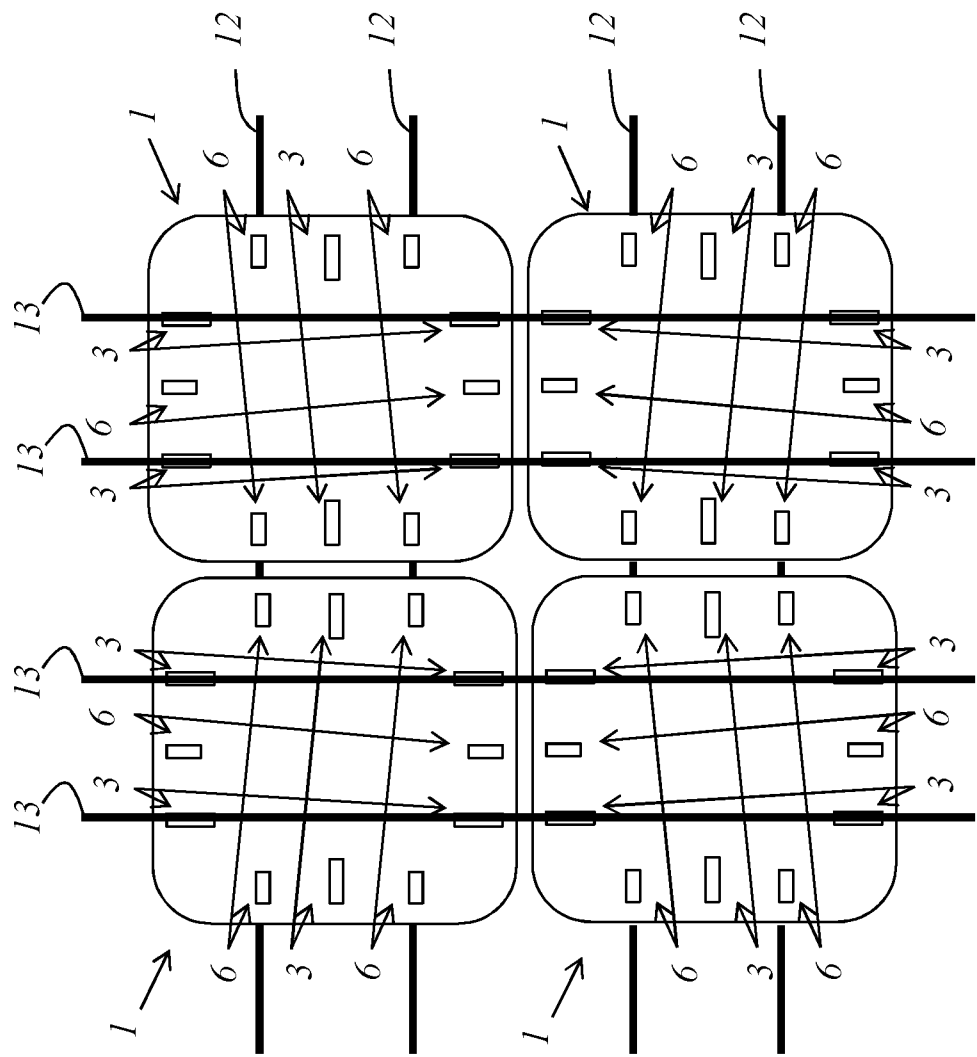


Fig. 28

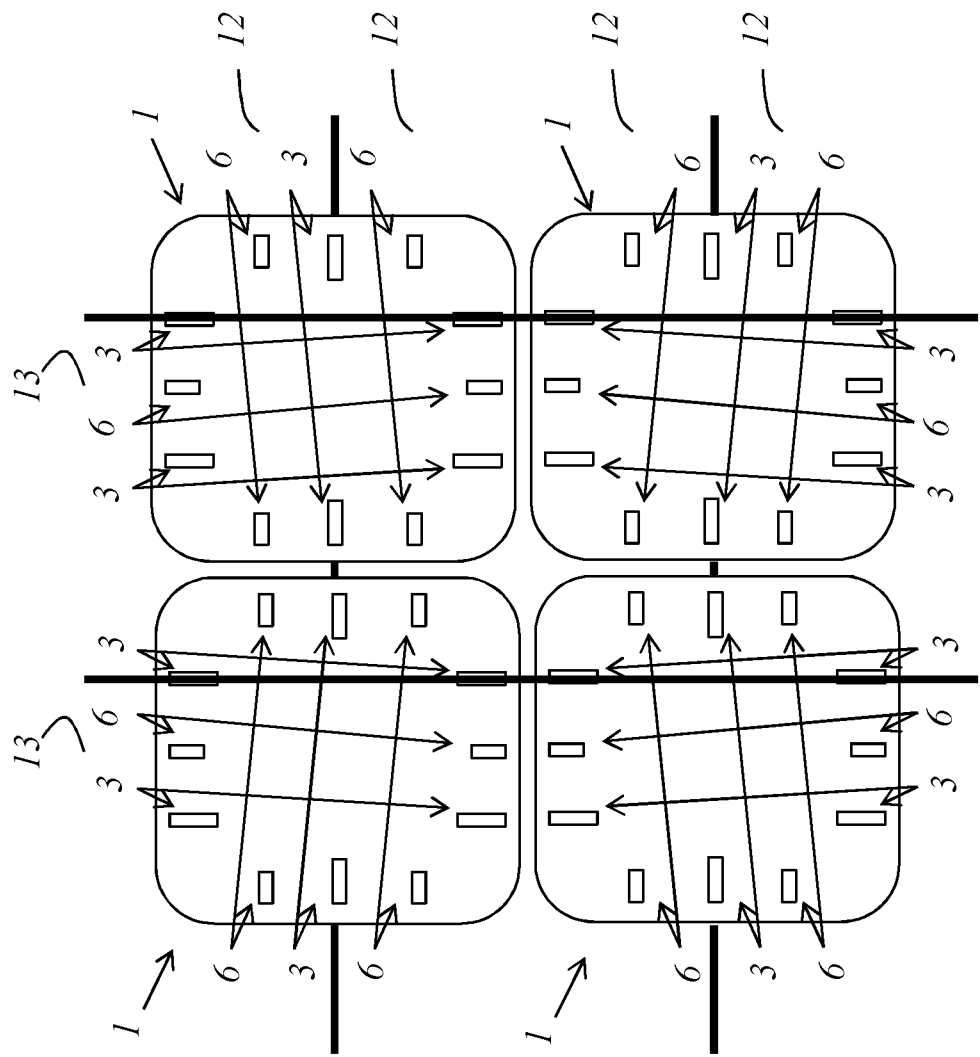


Fig. 29

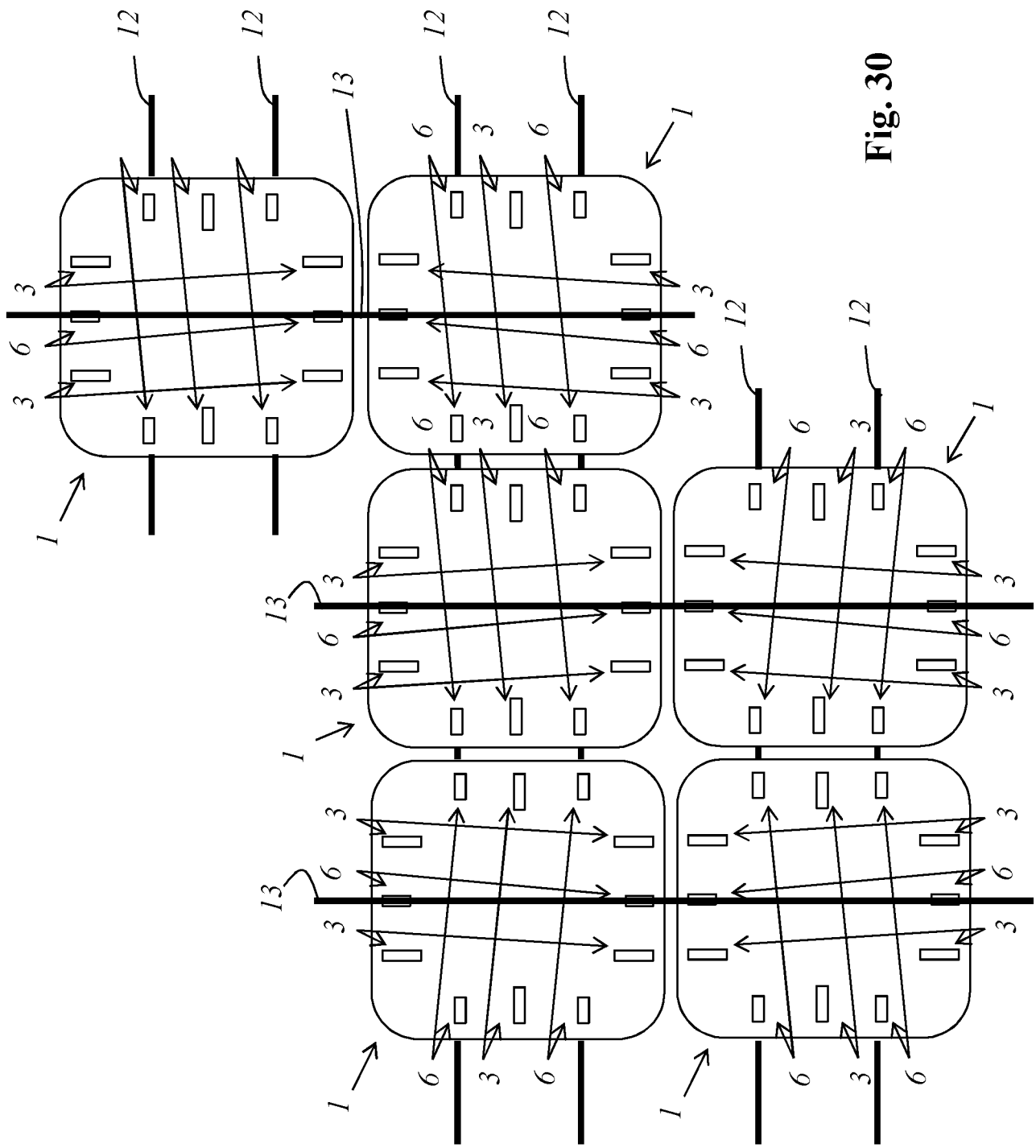


Fig. 30