

(19)



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

(11)

N° de publication :

LU500409

(12)

BREVET D'INVENTION

B1

(21)

N° de dépôt: LU500409

(51)

Int. Cl.:
E04B 5/32, E04B 5/26

(22)

Date de dépôt: 08/07/2021

(30)

Priorité:

(72)

Inventeur(s):
PFEFFER Karsten – Allemagne, ALBERT Fiona –
Allemagne

(43)

Date de mise à disposition du public: 13/01/2023

(74)

Mandataire(s):
ARROBA GBR – 65307 Bad Schwalbach (Allemagne)

(47)

Date de délivrance: 13/01/2023

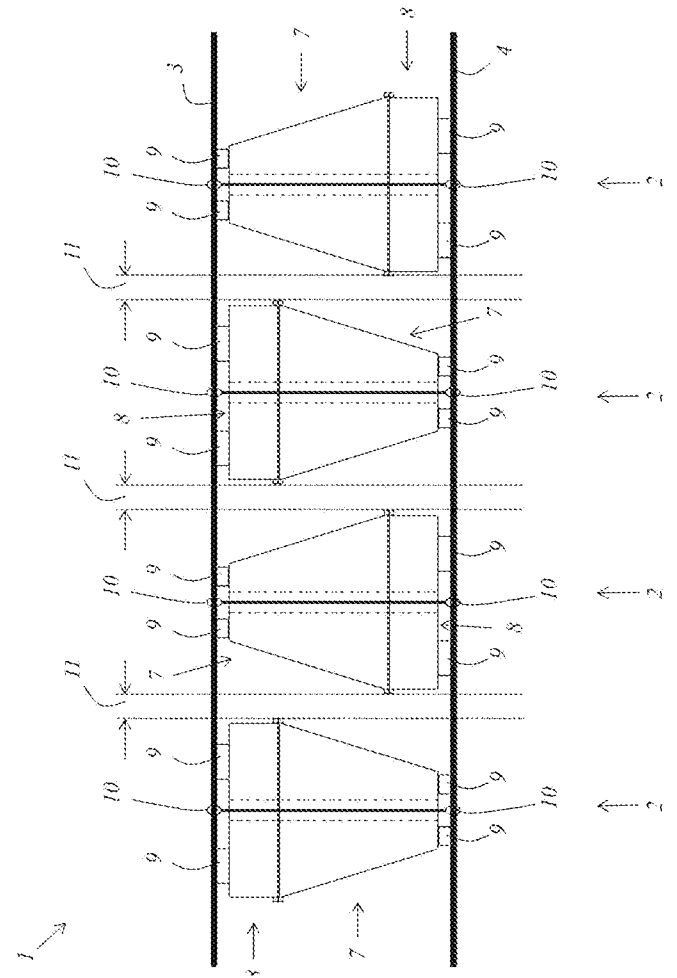
(73)

Titulaire(s):
Unidome Deutschland GmbH – 65344 Eltville am
Rhein (Allemagne)

(54)

Betonformungseinlage.

- 57 Die Erfindung betrifft eine Betonformungseinlage, die dazu ausgebildet ist, vor einem Betoniervorgang in einer Schalung angeordnet zu werden, beinhaltend mehrere Verdrängungskörper, die zwischen einem ersten Halteelement und einem zweiten Halteelement angeordnet sind und jeweils einen Durchgangstunnel aufweisen, durch den jeweils ein die Halteelemente verbindendes Verbindungsbauteil verläuft. Die Verdrängungskörper weisen jeweils einen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt auf.



Beschreibung

Titel: Betonformungseinlage

- 5 Die Erfindung betrifft eine Betonformungseinlage, die dazu ausgebildet ist, vor einem Betoniervorgang in einer Schalung angeordnet zu werden, beinhaltend mehrere Verdrängungskörper, die zwischen einem ersten Halteelement und einem zweiten Halteelement angeordnet sind und jeweils einen Durchgangstunnel aufweisen, durch den jeweils ein die
- 10 Halteelemente verbindendes Verbindungsbauteil verläuft.

Die Erfindung betrifft außerdem ein Betonformungssystem, das mehrere Betonformungseinlagen aufweist.

- 15 Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zum Herstellen einer Betonformungseinlage.

- Beim Herstellen von Betondecken werden oftmals außer einer Bewehrung Verdrängungskörper in dem von einer Schalung umgebenen Raum
- 20 angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass Beton eingespart werden kann und leichtere Betondecken hergestellt werden können. Allerdings kann die Verwendung von Verdrängungskörpern auch erhebliche Einbußen der Tragfähigkeit mit sich bringen.

- 25 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
- 30 Fertigstellung mit Betonmasse bedeckt.

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 Halbfertigplatte gestellt zu werden. Das Gitterwerk weist eine rinnenartige Form mit einem schmalen Rinnengrund und einer breiten Rinnenöffnung auf und ist bei nichteingesetzten Verdrängungskörpern raumsparend stapelbar.

Aus DE 10 2015 009 485 B4 ist eine Anordnung von Verdrängungskörpern, eine Anordnung von Verdrängungskörpern zum Einbringen in Stahlbetonbauteile bekannt, bei der die Verdrängungskörper eine kegelstumpfförmige oder mehr- oder vieleckig pyramidenstumpfförmige Grundform mit einer Grundfläche und einer Deckfläche aufweisen und im Stahlbetonbauteil in linienförmiger Anordnung zueinander angeordnet sind, bei der eine Anzahl kegelstumpfförmiger oder mehr- oder vieleckig pyramidenstumpfförmiger Verdrängungskörper linienförmig in einer alternierenden Orientierung von Grundfläche und Deckfläche jeweils benachbarter Verdrängungskörper zueinander und jeweils benachbarte Verdrängungskörper beabstandet voneinander angeordnet sind. Sowohl die Verdrängungskörper, als auch die damit hergestellte Anordnung ist jedoch nur umständlich und aufwändig herstellbar.

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

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.

5

Aus EP 3 045 605 A1 ist ein Modul zur Herstellung von Betonteilen im Ortbetonverfahren oder in einem 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 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 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 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.

25

Aus WO 2021 089560 A1 ist eine Betonformungseinlage bekannt, die dazu ausgebildet ist, vor einem Betoniervorgang in einer Schalung angeordnet zu werden. Die Betonformungseinlage beinhaltet ein erstes Halteelement und ein zweites Halteelement, zwischen denen wenigstens ein Verdrängungskörper angeordnet ist. Die Betonformungseinlage zeichnet sich dadurch aus, dass der Verdrängungskörper einen Durchgangstunnel aufweist und dass das erste Halteelement und das zweite Halteelement

30

mit wenigstens einem Verbindungsbauteil miteinander verbunden sind, das durch den Durchgangstunnel verläuft.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine
5 Betonformungseinlage anzugeben, die leicht herstellbar und dennoch vielseitiger einsetzbar ist.

Die Aufgabe wird durch eine Betonformungseinlage der eingangs
genannten Art gelöst, die dadurch gekennzeichnet, dass die
10 Verdrängungskörper jeweils einen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweisen.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein
Betonformungssystem anzugeben, das mehrere Betonformungseinlagen
15 aufweist und das besonders sicher und vielseitig einsetzbar ist.

Die weitere Aufgabe wird nach einem eigenständigen
Erfindungsgedanken durch ein Betonformungssystem gelöst, das die
ersten Halteelemente benachbarter Betonformungseinlagen mittels
20 wenigstens eines Querverbindungsbauteils kraftübertragend miteinander verbunden sind und/oder die zweiten Halteelemente mittels wenigstens eines Querverbindungsbauteils kraftübertragend miteinander verbunden sind.

25 Es ist außerdem eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren anzugeben, das ein sehr flexibles und kostengünstiges Herstellen von vielseitig einsetzbaren Betonformungseinlagen, insbesondere auf der Baustelle, ermöglicht.

30 Die weitere Aufgabe wird durch ein Verfahren gelöst, das dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Verdrängungskörper, die jeweils einen Durchgangstunnel sowie einen kegelstumpfförmig oder

pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweisen, zwischen einem ersten Haltelement und einem zweiten Haltelement angeordnet werden, wobei das erste Haltelement und das zweite Haltelement mittels jeweils eines Verbindungsbauteils verbunden werden, das durch den

5 Durchgangstunnel des jeweiligen Verdrängungskörpers verläuft.

In erfindungsgemäßer Weise wurde erkannt, dass durch die besondere Kombination einer flexiblen und sicheren Möglichkeit zur Halterung der Verdrängungskörper relativ zueinander mit einer speziellen Form der

10 Verdrängungskörper, nämlich mit einer wenigstens abschnittsweisen kegelstumpfförmigen oder pyramidenstumpfförmigen Form, besonders vielseitig und an die jeweiligen statischen Verhältnisse besonders flexibel anpassbare Betonformungseinlagen herstellbar sind.

15 Die erfindungsgemäße Betonformungseinlage hat nämlich den ganz besonderen Vorteil, dass die Verdrängungskörper in stabiler, zuverlässiger dennoch einfacher Weise derart angeordnet werden können, dass sie Zwischenräume für den Beton lassen, die in etwa genauso ausgerichtet sind, wie die in einer Decke oder in einem Fundament auftretenden

20 Kräfte, wobei gleichzeitig jedoch eine einfache Herstellbarkeit und vielseitige Einsetzbarkeit der Betonformungseinlage gegeben ist. Vorzugsweise sind hierbei unmittelbar benachbarte Verdrängungskörper bezogen auf den kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt entgegengesetzt ausgerichtet.

25 Insbesondere hat die Erfindung den ganz besonderen Vorteil, dass die Betonformungseinlage in einfacher Weise derart stabil hergestellt werden kann, dass die einzelnen Verdrängungskörper beim Aufbau und beim Betoniervorgang relativ zueinander stabil angeordnet bleiben. Die

30 einzelnen Verdrängungskörper bleiben insbesondere auch im rauen Baustellenalltag sowohl beim Aufbau als auch beim Betoniervorgang relativ zueinander stabil angeordnet, wenn Bauarbeiter auf den

Betonformungseinlagen bzw. auf den Betonformungssystemen, die erfindungsgemäße Betonformungseinlagen beinhalten, herumlaufen.

Vorzugsweise sind die Verdrängungskörper als Hohlkörper ausgebildet.

- 5 Dies hat insbesondere den ganz besonderen Vorteil, dass die Verdrängungskörper aus ineinander stapelbaren Verdrängungskörperteilen, insbesondere am Ort des herzustellenden Betonteils, zusammengesetzt werden können. Dies ist sowohl für die Lagerung als auch für den Transport der Verdrängungskörper von Vorteil,
10 weil weniger Lagerraum und weniger Transportraum benötigt wird.

- Im Hinblick auf ein besonders günstiges Verhältnis hinsichtlich der Einsparung an Beton und Verlust an Tragfähigkeit des herzustellenden Betonteils, insbesondere der herzustellenden Betondecke oder des
15 herzustellenden Betonfundaments, bei gleichzeitig vergleichsweise geringer Belastung der Verdrängungskörper ist es von ganz besonderem Vorteil, wenn der kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildete Abschnitt bezogen auf die Richtung des Verbindungsbauteils und/oder bezogen auf die Richtung des
20 Durchgangstunnels eine axiale Höhe L , ein schmales Ende mit einer radialen Breite S und ein breites Ende mit einer radialen Breite B aufweist, wobei gilt, dass $(B-S)/L$ im Bereich von 0,7 bis 2,4, insbesondere im Bereich von 1,1 bis 2,0, liegt.

- 25 Wie bereits erwähnt kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass wenigstens einer der Verdrängungskörper, insbesondere jeder der Verdrängungskörper, wenigstens aus einem ersten Verdrängungskörperteil und einem zweiten Verdrängungskörperteil zusammengefügt ist. Hierbei kann insbesondere vorteilhaft vorgesehen sein, dass das erste
30 Verdrängungskörperteil den kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweist, wobei sich der kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildete

Abschnitt (entlang der Richtung des Verbindungsbauteils und/oder bezogen auf die Richtung des Durchgangstunnels) zumindest über einen Großteil der Höhe des ersten Verdrängungskörperteils erstreckt.

- 5 Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung erstreckt sich der kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildete Abschnitt bis zu einem Ende des ersten Verdrängungskörperteils, an dem das erste Verdrängungskörperteil mit dem zweiten Verdrängungskörperteil verbunden ist. Eine solche Ausführung ermöglicht ein einfaches
- 10 Zusammensetzen des Verdrängungskörpers aus den Verdrängungskörperteilen, wobei der resultierende Verdrängungskörper dennoch eine besonders große Stabilität aufweist. Das zweite Verdrängungskörperteil kann insbesondere schüssel- oder topfförmig, insbesondere mit einem kreisrunden oder polygonförmigen
- 15 Horizontalquerschnitt, ausgebildet sein. Eine solche Form trägt ebenfalls zu einer großen Stabilität des Verdrängungskörpers bei.

- Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung weist das erste Verdrängungskörperteil eine Höhe im Bereich von 10 cm bis 50 cm,
- 20 insbesondere im Bereich von 15 cm bis 38 cm, auf. Alternativ oder zusätzlich kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das zweite Verdrängungskörperteil eine Höhe im Bereich von 2 cm bis 30 cm, insbesondere im Bereich von 3 cm bis 26 cm, aufweist. Im Hinblick darauf, dass bei einer Betondecke oder bei einem Betonfundament oberhalb und
- 25 unterhalb der Verdrängungskörper jeweils noch eine Schicht von Beton verbleiben muss, können mit einem Sortiment von Verdrängungskörperteilen, das erste Verdrängungskörperteile mit einer Höhe im Bereich von 15 cm bis 38 cm (beispielsweise in Abstufungen von 2 cm) und zweite Verdrängungskörperteile mit einer Höhe im Bereich von 3
- 30 cm bis 26 cm (beispielsweise in Abstufungen von 2 cm) aufweist, Betondecken oder Betonfundamente mit einer beliebigen Dicke im Bereich von 32 cm bis 100 cm vorteilhaft hergestellt werden.

Vorzugsweise sind die Verdrängungskörperteile, insbesondere werkzeugfrei, mittels einer Rastverbindung und/oder einer Steckverbindung aneinander befestigt. Dies ermöglicht ein einfaches, schnelles und damit kostengünstiges Zusammenfügen der Verdrängungskörperteile, insbesondere am Ort der Verwendung, nämlich auf der Baustelle.

Ebenfalls im Hinblick auf ein einfaches, schnelles und damit kostengünstiges Herstellen der erfindungsgemäßen Betonformungseinlage können die Verbindungsbauteile länglich ausgebildet sein und an ihren Enden Verbindungselemente zum mechanischen Ankoppeln an das erste Haltelement und das zweite Haltelement aufweisen. Die Verbindungselemente können insbesondere derart ausgebildet sein, dass sie werkzeugfrei und/oder zerstörungsfrei wieder lösbar mit den Haltelementen koppelbar sind. Insbesondere können die Verbindungselemente vorteilhaft derart ausgebildet sein, dass sie ohne zusätzliche Befestigungsmittel an den Haltelementen festgelegt werden können. Beispielsweise können die Verbindungselemente als Rastelemente, insbesondere als Rasthaken, ausgebildet sein.

Die Abstände unmittelbar benachbarter Verdrängungskörper können vorteilhaft gleich sein. Dies hat den ganz besonderen Vorteil, dass eine Vibrationsflasche überall in gleicher Weise in jeden der Zwischenräume zwischen benachbarten Verdrängungskörpern eingeführt werden kann, um den flüssigen Beton dort jeweils zu verdichten.

Das erste Verdrängungskörperteil kann vorteilhaft einen ersten Durchgangstunnelteil mit einer ersten Durchgangstunnelwandung aufweisen. Analog kann auch das zweite Verdrängungskörperteil einen zweiten Durchgangstunnelteil mit einer zweiten Durchgangstunnelwandung aufweisen. Der erste Durchgangstunnelteil

und der zweite Durchgangstunnelteil stützen sich bei einer solchen Ausführung gegenseitig aufeinander ab und bilden gemeinsam den Durchgangstunnel, durch den das Verbindungsbauteil verläuft. Außerdem bildet die erste Durchgangstunnelwandung zusammen mit der zweiten

5 Durchgangstunnelwandung eine insbesondere vertikal stabilisierende, zentrale Säule innerhalb des Verdrängungskörpers.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung und nach einem eigenständigen Erfindungsgedanken werden in ein und dasselbe Betonteil

10 unterschiedlichartige Verdrängungskörper einbetoniert. Insbesondere kann hierbei vorteilhaft vorgesehen sein, dass eine Betonformungseinlage, insbesondere eine erfindungsgemäße Betonformungseinlage, unterschiedlichartige Verdrängungskörper, insbesondere Verdrängungskörper mit unterschiedlicher Außenform, aufweist.

15

Hintergrund ist, dass innerhalb einer Betondecke die Querkräfte, also die Kräfte in vertikaler Richtung, in Richtung zum Auflager der Betondecke hin zunehmen, während die Biegebelastung gleichzeitig abnimmt. Bislang ist es so, dass Verdrängungskörper ausschließlich in einem Bereich einer

20 Betondecke verwendet werden, in dem hauptsächlich Biegekräfte auftreten und die Querkräfte maximal 50 % der von einer gleichen Betondecke ohne Verdrängungskörper maximal aufnehmbaren Querkräfte betragen, also hauptsächlich in der Mitte der Betondecke weit beabstandet zu ihren Auflagern. Der Zwischenbereich zwischen diesem

25 Bereich und den Auflagern blieb bislang frei von Verdrängungskörpern. Bei Betonfundamenten ist die Belastungssituation ähnlich, jedoch bezogen auf eine horizontale Ebene insbesondere spiegelverkehrt, zur Belastungssituation bei einer Betondecke. Hintergrund ist, dass die Querkräfte innerhalb des Betonfundaments, also die Kräfte in vertikaler

30 Richtung, in Richtung zu einem auf dem Betonfundament stehenden Wand- oder Stützenfuß hin zunehmen, während die Biegebelastung gleichzeitig abnimmt. Bislang ist es so, dass Verdrängungskörper

ausschließlich in einem Bereich eines Betonfundaments verwendet werden, in dem hauptsächlich Biegekräfte auftreten und die Querkkräfte maximal 50 % der von einem ansonsten gleichen Betonfundament ohne Verdrängungskörper maximal aufnehmbaren Querkkräfte betragen, also

5 hauptsächlich in der Mitte des Betonfundaments weit beabstandet zu Wand- oder Stützenfüßen. Der Zwischenbereich zwischen diesem Bereich und den Wand- oder Stützenfüßen blieb bislang frei von Verdrängungskörpern.

- 10 Eine eigenständige Erfindungsidee besteht nun darin, auch in diesem Zwischenbereich Verdrängungskörper anzuordnen, nämlich Verdrängungskörper, die jeweils einen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweisen. Dies ist nach der eigenständigen Erfindungsidee möglich, weil diese
- 15 Verdrängungskörper, wie oben bereits erwähnt, in Bezug auf Querkkräfte besonders vorteilhaft anordenbar sind. Der Vorteil wirkt sich bei besonders dicken Betondecken ganz besonders aus, weil Verdrängungskörper bei dicken Betondecken bislang sogar nur bis zu einer Linie von 45% der Querkkräfte eingesetzt werden.

20

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Betonformungseinlage ist daher vorgesehen, dass zwischen den zwei Halteelementen wenigstens ein anderer Verdrängungskörper angeordnet ist, der eine andere Form aufweist als die

25 Verdrängungskörper. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der andere Verdrängungskörper keinen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweist. Dies hat den ganz besonderen Vorteil, dass die anderen Verdrängungskörper in dem Bereich einer Betondecke oder eines Betonfundaments angeordnet

30 werden können, in dem die Querkkräfte maximal 50 % (bei dicken Betondecken 45%) der von einer gleichen Betondecke ohne Verdrängungskörper maximal aufnehmbaren Querkkräfte betragen,

während die Verdrängungskörper, die einen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweisen, vorzugsweise abwechselnd entgegengesetzt ausgerichtet, wenigstens in einem Teil des Zwischenbereichs, in dem die Querkräfte höher als 50 %
5 (bei dicken Betondecken 45%) der von einer gleichen Betondecke ohne Verdrängungskörper maximal aufnehmbaren Querkräfte sind, angeordnet werden können.

Von besonderem Vorteil ist ganz allgemein und nach einem
10 eigenständigen Erfindungsgedanken ein Betonteil, insbesondere eine Betondecke oder ein Betonfundament, das unterschiedlichartige Verdrängungskörper aufweist. Von besonderem Vorteil ist eine Betondecke, die in einem von den Auflagern beabstandeten Bereich, in dem die Querkräfte maximal 50 %, insbesondere maximal 45 %, der von
15 einer gleichen Betondecke ohne Verdrängungskörper maximal aufnehmbaren Querkräfte betragen, Verdrängungskörper aufweist, die keinen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweisen, und die in einem Zwischenbereich, in dem die Querkräfte mehr als 45 %, insbesondere mehr als 50 %, der von einer
20 gleichen Betondecke ohne Verdrängungskörper maximal aufnehmbaren Querkräfte betragen, Verdrängungskörper aufweist, die einen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweisen.

25 Vorzugsweise weist der andere Verdrängungskörper einen Durchgangstunnel auf, durch den ein weiteres die Halteelemente verbindendes Verbindungsbauteil verläuft.

Insbesondere im Hinblick auf ein besonders günstiges Verhältnis
30 hinsichtlich der Einsparung an Beton und einem für den Bereich, in dem die Querkräfte maximal 50 % der von einer ansonsten gleichen Betondecke ohne Verdrängungskörper bzw. einem ansonsten gleichen

Betonfundament ohne Verdrängungskörper maximal aufnehmbaren Querkräfte betragen, vertretbaren Verlust an Tragfähigkeit ist es von ganz besonderem Vorteil, wenn die anderen Verdrängungskörper im Vertikalquerschnitt (also in einem Querschnitt, der die Richtung des
5 Durchgangstunnels und/oder des Verbindungsbauteils beinhaltet) kreisförmig oder oval ausgebildet sind.

Vorzugsweise sind auch die anderen Verdrängungskörper als Hohlkörper ausgebildet. Dies hat insbesondere den ganz besonderen Vorteil, dass
10 auch die anderen Verdrängungskörper aus ineinander stapelbaren Verdrängungskörperteilen, insbesondere am Ort der Herstellung des Betonteils, zusammengesetzt werden können. Dies ist sowohl für die Lagerung als auch für den Transport der anderen Verdrängungskörper von Vorteil, weil weniger Lagerraum und weniger Transportraum benötigt
15 wird.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung ist wenigstens einer der anderen Verdrängungskörper, insbesondere jeder der anderen Verdrängungskörper, wenigstens aus einem ersten anderen
20 Verdrängungskörperteil und einem zweiten anderen Verdrängungskörperteil zusammengefügt. Insbesondere können das erste andere Verdrängungskörperteil und das zweite andere Verdrängungskörperteil gleich ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das erste andere
25 Verdrängungskörperteil und das zweite andere Verdrängungskörperteil schüssel- oder topfförmig ausgebildet sind. Eine solche Ausführung ist besonders stabil und dennoch stapelbar herstellbar, was den Transport und die Lagerung vereinfacht.

30 Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung ist vorteilhaft vorgesehen, dass das erste andere Verdrängungskörperteil und das zweite Verdrängungskörperteil gleich ausgebildet sind, und/oder dass das

zweite andere Verdrängungskörperteil und das zweite Verdrängungskörperteil gleich ausgebildet sind. Dies hat den ganz besonderen Vorteil, dass insgesamt zur Herstellung der Betonformungseinlage weniger unterschiedliche Arten von Verdrängungskörperteilen benötigt werden. Vielmehr kann eine Art von Verdrängungskörperteilen sowohl zum Herstellen eines Verdrängungskörpers, der einen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweist, als auch zum Herstellen eines Verdrängungskörpers, der keinen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweist, verwendet werden.

Bei einer vorteilhaften Ausführung weisen das erste Verdrängungskörperteil und das erste andere Verdrängungskörperteil bezogen auf die Richtung des Verbindungsbauteils dieselbe Höhe auf. Dies hat den besonderen Vorteil, dass unter Verwendung von diesen Verdrängungskörperteilen in Kombination mit gleich hohen zweiten Verdrängungskörperteilen und anderen Verdrängungskörperteilen im Ergebnis gleich hohe Verdrängungskörper und andere Verdrängungskörper zusammengesetzt werden können.

Vorzugsweise sind die anderen Verdrängungskörperteile, insbesondere werkzeugfrei, mittels einer Rastverbindung und/oder einer Steckverbindung aneinander befestigt. Dies ermöglicht ein einfaches, schnelles und damit kostengünstiges Zusammenfügen der anderen Verdrängungskörperteile, insbesondere am Ort der Verwendung, nämlich auf der Baustelle.

Die Abstände unmittelbar benachbarter Verdrängungskörper und/oder anderer Verdrängungskörper können vorteilhaft gleich sein. Dies hat den ganz besonderen Vorteil, dass eine Vibrationsflasche überall in gleicher Weise in jeden der Zwischenräume zwischen benachbarten

Verdrängungskörpern eingeführt werden kann, um den flüssigen Beton dort jeweils zu verdichten.

5 Vorzugsweise sind die Verdrängungskörper und/oder die anderen Verdrängungskörper einer Betonformungseinlage in einer Reihe angeordnet. Eine solche Ausführung ist einfach herstellbar und sehr flexibel einsetzbar.

10 Die Haltelemente können beispielsweise als Bewehrungsstäbe ausgebildet sein oder jeweils einen Bewehrungsstab aufweisen.

15 Nach einem eigenständigen Erfindungsgedanken ist ganz allgemein ein Betonformungssystem von ganz besonderem Vorteil, bei dem die Betonformungseinlagen, die vorzugsweise jeweils in einer Reihe angeordnete Verdrängungskörper aufweisen, mittels wenigstens eines Querverbindungsbauteils kraftübertragend miteinander verbunden sind. Ein wesentlicher Aspekt ist hierbei, dass die Verdrängungskörper in der Bauphase nicht umfallen sollen. Insbesondere bei der Verwendung von Verdrängungskörpern, die einen kegelstumpfförmig oder

20 pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweisen und die in den einzelnen Betonformungseinlagen abwechselnd entgegengesetzt ausgerichtet sind, ist die kraftübertragende Verbindung der einzelnen Betonformungseinlagen mittels wenigstens eines Querverbindungsbauteils ganz besonders vorteilhaft.

25 Insoweit ist ein Betonformungssystem ganz besonders vorteilhaft, das mehrere erfindungsgemäße Betonformungseinlagen aufweist, wobei die ersten Haltelemente benachbarter Betonformungseinlagen mittels wenigstens eines Querverbindungsbauteils kraftübertragend miteinander

30 verbunden sind und/oder wobei die zweiten Haltelemente mittels wenigstens eines Querverbindungsbauteils kraftübertragend miteinander verbunden sind.

- Vorzugsweise weist das Querverbindungsbauteil Befestigungselemente zum, insbesondere werkzeugfreien, Festlegen des Querverbindungsbauteils an den Haltebauteilen auf. Beispielsweise
- 5 können die Befestigungselemente als Rastelemente ausgebildet sein. Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung weisen die Befestigungselemente Rastausnehmungen auf, in die die Halteelemente eingerastet sind.
- 10 Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung ist das Querverbindungsbauteil zusätzlich als Abstandhalter zu einer an das Betonformungssystem angrenzenden Bewehrung ausgebildet. Auf diese Weise ist vorteilhaft erreicht, dass das Betonformungssystem lediglich auf eine untere Bewehrung aufgelegt und dort fixiert zu werden braucht,
- 15 wobei sich der notwendige Abstand der unteren Bewehrung zu den Verdrängungskörpern automatisch einstellt. Auf das Betonformungssystem kann anschließend eine obere Bewehrung aufgelegt und ggf. fixiert werden, wobei sich der notwendige Abstand der oberen Bewehrung zu den Verdrängungskörpern automatisch einstellt.
- 20
- Vor diesem Hintergrund ist eine Schalungsanordnung mit einer unteren Bewehrung, auf der ein erfindungsgemäßes Betonformungssystem aufliegt, und/oder mit einer oberen Bewehrung, die auf einem erfindungsgemäßen Betonformungssystem aufliegt, besonders vorteilhaft.
- 25
- Die Verdrängungskörper können einen pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt mit einem Polygon als Grundfläche aufweisen. Allerdings sind auch andere Grundflächen, insbesondere auch unsymmetrische Grundflächen und/oder Grundflächen, die nicht
- 30 drehsymmetrisch sind, grundsätzlich möglich. Insbesondere können die Verdrängungskörperteile im Horizontalquerschnitt entsprechend ausgebildet sein, wenn der Verdrängungskörper aus

Verdrängungskörperteilen zusammengesetzt wird.

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

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen
10 Betonformungseinlage,

Fig. 2 einen der Verdrängungskörper 2 des ersten Ausführungsbeispiels in einer Explosionsdarstellung,

15 Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage,

Fig. 4 einen der anderen Verdrängungskörper 19 des zweiten
20 Ausführungsbeispiels in einer Explosionsdarstellung,

Fig. 5 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Betonformungssystems in einer Draufsicht von oben,

25 Fig. 6 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage in einer Explosionsdarstellung,

Fig. 7 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Betonformungssystems in einer perspektivischen Ansicht, und

30 Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Betonformungsanordnung.

Fig. 1 zeigt schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage 1, die dazu ausgebildet ist, vor einem Betoniervorgang in einer Schalung angeordnet zu werden, beinhaltend mehrere jeweils als Hohlkörper ausgebildete Verdrängungskörper 2, die zwischen einem ersten Halteelement 3 und einem zweiten Haltelement 4 angeordnet sind und jeweils einen Durchgangstunnel 5 aufweisen, durch den jeweils ein die Halteelemente 3, 4 verbindendes Verbindungsbauteil 6 verläuft. Die Verdrängungskörper 2 weisen jeweils einen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt 7 und einen schüssel- oder topfförmigen Abschnitt 8 auf.

Das erste Halteelement 3 und das zweite Halteelement 4 sind jeweils als Bewehrungsstab ausgebildet. Die Bewehrungsstäbe sind übereinander angeordnet und verlaufen parallel zueinander.

Die Verdrängungskörper 2 weisen Lagerelemente 9 für die Halteelemente 3, 4 auf. Die Lagerelemente 9 können insbesondere derart ausgebildet sein, dass sie Halteelemente 3, 4 wenigstens in horizontaler Richtung relativ zu dem Verdrängungskörper 2 fixieren. Beispielsweise können die Lagerelemente 9 als Rippen, insbesondere als gekreuzte Rippen, ausgebildet sein und eine Mulde aufweisen, in die die Halteelemente 3, 4 eingefügt sind, was in der Figur der besseren Übersichtlichkeit halber jedoch nicht dargestellt ist.

Die Verdrängungskörper 2 sind gleich ausgebildet und derart angeordnet, dass unmittelbar benachbarte Verdrängungskörper 2 bezogen auf den kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt 7 entgegengesetzt ausgerichtet sind.

Die Verdrängungskörper 2 können vorteilhaft, was in Figur 1 nicht

dargestellt ist, nach außen hervorstehende Elemente 28 aufweisen, die als Standfüße fungieren können und/oder die als Abstandsanschlätze fungieren können, um den notwendigen Abstand zu benachbarten Bewehrungen sicherstellen.

5

Die Verbindungsbauteile 6 sind jeweils länglich ausgebildet und weisen an ihren Enden Verbindungselemente 10 zum mechanischen Ankoppeln an das erste Haltelement 3 und das zweite Haltelement 4 auf. Die Verbindungselemente 10 können insbesondere derart ausgebildet sein, dass sie werkzeugfrei und/oder zerstörungsfrei wieder lösbar mit den Haltelementen 3, 4 koppelbar sind. Insbesondere können die Verbindungselemente 10 vorteilhaft derart ausgebildet sein, dass sie ohne zusätzliche Befestigungsmittel mit den Haltelementen 3, 4 koppelbar sind. Beispielsweise können die Verbindungselemente 10 als Rastelemente, insbesondere als Rasthaken, ausgebildet sein.

15

Die Abstände 11 unmittelbar benachbarter Verdrängungskörper 2 sind gleich ausgebildet. Dies hat den ganz besonderen Vorteil, dass eine Vibrationsflasche überall gleich in jeden der Zwischenräume zwischen benachbarten Verdrängungskörpern 2 eingeführt werden kann, um den flüssigen Beton dort jeweils zu verdichten.

20

In der Figur 1 sind exemplarisch vier Verdrängungskörper 2 abgebildet. Insbesondere kann die Betonformungseinlage 1 auch eine wesentlich größere Anzahl von Verdrängungskörpern 2 aufweisen.

25

Fig. 2 zeigt einen der Verdrängungskörper 2 der in Figur 1 dargestellten Betonformungseinlage 1 in einer Explosionsdarstellung.

Der Verdrängungskörper 2 ist aus einem ersten Verdrängungskörperteil 12 und einem zweiten Verdrängungskörperteil 13 zusammengefügt. Das erste Verdrängungskörperteil 12 weist den kegelstumpfförmig oder

30

pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt 7 auf, während das zweite Verdrängungskörperteil 13 den schüssel- oder topfförmig ausgebildeten Abschnitt 8 aufweist.

- 5 Der kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildete Abschnitt 7 weist bezogen auf die Richtung des (in Figur 2 nicht dargestellten) Verbindungsbauteils 6 und bezogen auf Richtung des Durchgangstunnels 5 eine axiale Höhe L, ein schmales Ende mit einer radialen Breite S und ein breites Ende mit einer radialen Breite B auf, wobei
- 10 gilt, dass $(B-S)/L$ im Bereich von 0,7 bis 2,4, insbesondere im Bereich von 1,1 bis 2, liegt. Der kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildete Abschnitt 7 erstreckt sich über einen Großteil der Höhe des ersten Verdrängungskörperteils 12.
- 15 Der kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildete Abschnitt 7 erstreckt sich bis zu einem Ende des ersten Verdrängungskörperteils 12, an dem das erste Verdrängungskörperteil 12 mit dem zweiten Verdrängungskörperteil 13 verbunden ist.
- 20 Das erste Verdrängungskörperteil 12 und das zweite Verdrängungskörperteil 13 sind, insbesondere werkzeugfrei, mittels Verbindungselementen 14 miteinander verbindbar bzw. miteinander verbunden, die eine Rastverbindung und/oder eine Steckverbindung bilden.
- 25 Das erste Verdrängungskörperteil 12 weist einen ersten Durchgangstunnelteil 15 auf. Der erste Durchgangstunnelteil 15 weist eine erste Durchgangstunnelwandung 16 auf. Das zweite Verdrängungskörperteil 13 weist einen zweiten Durchgangstunnelteil 17
- 30 auf. Der zweite Durchgangstunnelteil 17 weist eine zweite Durchgangstunnelwandung 18 auf. Der erste Durchgangstunnelteil 15 und der zweite Durchgangstunnelteil 17 stützen sich gegenseitig ab und bilden

gemeinsam den Durchgangstunnel 5. Außerdem bildet die erste Durchgangstunnelwandung 16 zusammen mit der zweiten Durchgangstunnelwandung 18 eine insbesondere vertikal stabilisierende, zentrale Säule innerhalb des Verdrängungskörpers 2.

5

Figur 3 zeigt schematisch ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Betonformungseinlage 1, die dazu ausgebildet ist, vor einem Betoniervorgang in einer Schalung angeordnet zu werden, beinhaltend mehrere jeweils als Hohlkörper ausgebildete Verdrängungskörper 2, die zwischen einem ersten Halteelement 3 und einem zweiten Halteelement 4 angeordnet sind und jeweils einen Durchgangstunnel 5 aufweisen, durch den jeweils ein die Halteelemente 3, 4 verbindendes Verbindungsbauteil 6 verläuft. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Betonformungseinlage 1 zwei Arten von Verdrängungskörpern 2 auf, nämlich Verdrängungskörper 2, die einen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt 7 und einen schüssel- oder topfförmigen Abschnitt 8 aufweisen, und andere Verdrängungskörper 19, die keinen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt 7 aufweisen.

20

Wie insbesondere Figur 4 zeigt, ist jeder der anderen Verdrängungskörper 19 aus einem ersten anderen Verdrängungskörperteil 20, das schüssel- oder topfförmig ausgebildet ist, und einem zweiten anderen Verdrängungskörperteil 21, das schüssel- oder topfförmig ausgebildet ist, zusammengefügt.

25

Das erste andere Verdrängungskörperteil 20 weist einen ersten anderen Durchgangstunnelteil 22 auf. Der erste andere Durchgangstunnelteil 22 weist eine erste andere Durchgangstunnelwandung 23 auf. Das zweite andere Verdrängungskörperteil 21 weist einen zweiten anderen Durchgangstunnelteil 24 auf. Der zweite andere Durchgangstunnelteil 24 weist eine zweite andere Durchgangstunnelwandung 25 auf. Der erste

30

andere Durchgangstunnelteil 22 und der zweite andere Durchgangstunnelteil 24 stützen sich gegenseitig ab und bilden gemeinsam den Durchgangstunnel 5. Außerdem bildet die andere erste Durchgangstunnelwandung 23 zusammen mit der zweiten anderen
5 Durchgangstunnelwandung 25 eine insbesondere vertikal stabilisierende, zentrale Säule innerhalb des anderen Verdrängungskörpers 19.

Eine Besonderheit besteht darin, dass die zweiten anderen Verdrängungskörperteile 21 der anderen Verdrängungskörper 19 und die
10 zweiten Verdrängungskörperteile 13 der Verdrängungskörper 2 gleich ausgebildet sind. Dies hat den ganz besonderen Vorteil, dass insgesamt zur Herstellung der Betonformungseinlage 1 lediglich drei (und nicht vier) unterschiedliche Arten von Verdrängungskörperteilen 12, 13, 20, 21 benötigt werden.

15

Die Abstände 11 unmittelbar benachbarter Verdrängungskörper 2 und/oder anderer Verdrängungskörper 19 sind gleich ausgebildet. Dies hat den ganz besonderen Vorteil, dass eine Vibrationsflasche überall gleich in jeden der Zwischenräume zwischen benachbarten
20 Verdrängungskörpern 2 und/oder anderer Verdrängungskörpern 19 eingeführt werden kann, um den flüssigen Beton dort jeweils zu verdichten.

Figur 5 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen
25 Betonformungssystems in einer Draufsicht von oben, das mehrere parallel zueinander angeordnete Betonformungseinlagen 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel (Figur 1) aufweist.

Die ersten Halteelemente 3 benachbarter Betonformungseinlagen sind
30 mittels Querverbindungsbauteilen 26 kraftübertragend miteinander verbunden. Es kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass zusätzlich auch die (in dieser Figur nicht sichtbaren) zweiten Halteelemente 4 mittels

Querverbindungsbauteilen 26 kraftübertragend miteinander verbunden sind.

Jedes der Querverbindungsbauteile 26 ist länglich ausgebildet und weist
5 an seinen Enden Befestigungselemente 27 zum, insbesondere
werkzeugfreien, Festlegen an den ersten Haltebauteilen 3 auf.
Insbesondere können die Befestigungselemente 27 vorteilhaft derart
ausgebildet sein, dass sie ohne zusätzliche Befestigungsmittel mit den
Halteelementen 3, 4 koppelbar sind. Beispielsweise können die
10 Befestigungselemente 27 als Rastelemente ausgebildet sein und/oder
Rasthaken aufweisen. Alternativ oder zusätzlich können die
Befestigungselemente Rastausnehmungen aufweisen, in die
Halteelemente 3, 4 eingerastet sind.

15 Figur 6 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen
Betonformungseinlage 1 in einer Explosionsdarstellung. Die
Betonformungseinlage 1 beinhaltet mehrere jeweils als Hohlkörper
ausgebildete Verdrängungskörper 2, die zwischen einem ersten
Halteelement 3 und einem zweiten Haltelement 4 angeordnet sind und
20 jeweils einen Durchgangstunnel 5 aufweisen, durch den jeweils ein die
Halteelemente 3, 4 verbindendes Verbindungsbauteil 6 verläuft. Die
Verdrängungskörper 2 weisen jeweils einen kegelstumpfförmig oder
pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt 7 und einen schüssel-
oder topfförmigen Abschnitt 8 auf.

25 Das erste Halteelement 3 und das zweite Haltelement 4 sind jeweils als
Bewehrungsstab ausgebildet. Die Bewehrungsstäbe sind übereinander
angeordnet und verlaufen parallel zueinander.

30 Die Verdrängungskörper 2 weisen Lagerelemente 9 für die Halteelemente
3, 4 auf. Die Lagerelemente 9 sind derart ausgebildet, dass sie
Halteelemente 3, 4 in horizontaler Richtung fixieren. Die Lagerelemente 9

sind als gekreuzte Rippen ausgebildet, die eine Mulde aufweisen, in die die Haltelemente 3, 4 eingefügt werden.

Die Verdrängungskörper 2 weisen nach außen hervorstehende
5 rippenartige Elemente 28 auf, die als Standfüße fungieren können.

Die Verdrängungskörper 2 sind gleich ausgebildet und derart angeordnet, dass unmittelbar benachbarte Verdrängungskörper 2 bezogen auf den kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten
10 Abschnitt 7 entgegengesetzt ausgerichtet sind.

Die Verbindungsbauteile 6 sind jeweils länglich ausgebildet und weisen an ihren Enden Verbindungselemente 10 zum mechanischen Ankoppeln an das erste Haltelement 3 und das zweite Haltelement 4 auf. Die
15 Verbindungselemente 10 können insbesondere derart ausgebildet sein, dass sie werkzeugfrei und/oder zerstörungsfrei wieder lösbar mit den Haltelementen 3, 4 koppelbar sind. Insbesondere können die Verbindungselemente 10 vorteilhaft derart ausgebildet sein, dass sie ohne zusätzliche Befestigungsmittel mit den Haltelementen 3, 4 koppelbar sind.
20 Beispielsweise können die Verbindungselemente 10 als Rastelemente, insbesondere als Rasthaken, ausgebildet sein.

Fig. 7 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Betonformungssystems in einer perspektivischen Ansicht, das mehrere
25 parallel zueinander angeordnete Betonformungseinlagen 1 gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel (Figur 6) aufweist.

Die ersten Haltelemente 3 benachbarter Betonformungseinlagen sind mittels Querverbindungsbauteilen 26 kraftübertragend miteinander
30 verbunden. Es kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass zusätzlich auch die (in dieser Figur nicht sichtbaren) zweiten Haltelemente 4 mittels Querverbindungsbauteilen 26 kraftübertragend miteinander verbunden

sind.

Jedes der Querverbindungsbauteile 26 ist länglich ausgebildet und weist an seinen Enden Befestigungselemente 27 zum, insbesondere
5 werkzeugfreien, Festlegen an den ersten Haltebauteilen 3 auf. Insbesondere können die Befestigungselemente 27 vorteilhaft derart ausgebildet sein, dass sie ohne zusätzliche Befestigungsmittel mit den Halteelementen 3, 4 koppelbar sind. Beispielsweise können die Befestigungselemente 27 als Rastelemente ausgebildet sein und/oder
10 Rasthaken aufweisen. Alternativ oder zusätzlich können die Befestigungselemente Rastausnehmungen aufweisen, in die Halteelemente 3, 4 eingerastet sind.

Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen
15 Betonformungsanordnung mit einer unteren Bewehrung 29, die beispielsweise ein Bewehrungsgitter sein kann, und einer oberen Bewehrung 30, die beispielsweise ein weiteres Bewehrungsgitter sein kann, und mit einem Betonformungssystem, das mehrere Betonformungseinlagen 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel (Figur 1)
20 aufweist. Das Betonformungssystem liegt auf der unteren Bewehrung 29 auf. Die obere Bewehrung 30 liegt auf dem Betonformungssystem auf.

Die Querverbindungsbauteile 26, die die zweiten Haltelemente 4 verbinden, fungieren als Abstandhalter zu der an das
25 Betonformungssystem angrenzenden unteren Bewehrung 29.

Die Querverbindungsbauteile 26, die die ersten Haltelemente 3 verbinden, fungieren als Abstandhalter zu der an das Betonformungssystem angrenzenden oberen Bewehrung 30.

Bezugszeichenliste:

	1	Betonformungseinlage
	2	Verdrängungskörper
5	3	erstes Halteelement
	4	zweites Halteelement
	5	Durchgangstunnel
	6	Verbindungsbauteil
	7	kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmiger Abschnitt
10	8	schüssel- oder topfförmiger Abschnitt
	9	Lagerelemente
	10	Verbindungselemente
	11	Abstand
	12	erstes Verdrängungskörperteil
15	13	zweites Verdrängungskörperteil
	14	Verbindungselement
	15	erstes Durchgangstunnelteil
	16	erste Durchgangstunnelwandung
	17	zweites Durchgangstunnelteil
20	18	zweite Durchgangstunnelwandung
	19	anderer Verdrängungskörper
	20	erstes anderes Verdrängungskörperteil
	21	zweites anderes Verdrängungskörperteil
	22	erstes anderes Durchgangstunnelteil
25	23	erste andere Durchgangstunnelwandung
	24	zweites anderes Durchgangstunnelteil
	25	zweite andere Durchgangstunnelwandung
	26	Querverbindungsbauteil
	27	Befestigungselement
30	28	rippenartige Elemente
	29	untere Bewehrung
	30	obere Bewehrung

L	axiale Höhe
S	radiale Breite
B	radiale Breite

Patentansprüche

1. Betonformungseinlage, die dazu ausgebildet ist, vor einem
Betoniervorgang in einer Schalung angeordnet zu werden,
5 beinhaltend mehrere Verdrängungskörper, die zwischen einem
ersten Halteelement und einem zweiten Halteelement angeordnet
sind und jeweils einen Durchgangstunnel aufweisen, durch den
jeweils ein die Halteelemente verbindendes Verbindungsbauteil
verläuft, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängungskörper
10 jeweils einen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig
ausgebildeten Abschnitt aufweisen.
2. Betonformungseinlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Verdrängungskörper als Hohlkörper ausgebildet sind.
3. Betonformungseinlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
15 gekennzeichnet, dass die Verdrängungskörper gleich ausgebildet
sind.
4. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, dass unmittelbar benachbarte
Verdrängungskörper bezogen auf den kegelstumpfförmig oder
20 pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt
entgegengesetzt ausgerichtet sind.
5. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, dass der kegelstumpfförmig oder
pyramidenstumpfförmig ausgebildete Abschnitt bezogen auf die
25 Richtung des Verbindungsbauteils und/oder bezogen auf die
Richtung des Durchgangstunnels eine axiale Höhe L, ein schmales
Ende mit einer radialen Breite S und ein breites Ende mit einer
radialen Breite B aufweist, wobei gilt, dass $(B-S)/L$ im Bereich von 0,7
bis 2,4, insbesondere im Bereich von 1,1 bis 2,0, liegt.

- 5 6. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Verdrängungskörper, insbesondere jeder der Verdrängungskörper, wenigstens aus einem ersten Verdrängungskörperteil und einem zweiten Verdrängungskörperteil zusammengefügt ist.
7. Betonformungseinlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Verdrängungskörperteil den kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweist.
- 10 8. Betonformungseinlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich der kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildete Abschnitt zumindest über einen Großteil der Höhe des ersten Verdrängungskörperteils erstreckt.
- 15 9. Betonformungseinlage nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich der kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildete Abschnitt bis zu einem Ende des ersten Verdrängungskörperteils erstreckt, an dem das erste Verdrängungskörperteil mit dem zweiten Verdrängungskörperteil verbunden ist.
- 20 10. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Verdrängungskörperteil eine Höhe im Bereich von 10 cm bis 50 cm, insbesondere im Bereich von 15 cm bis 38 cm, aufweist.
- 25 11. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Verdrängungskörperteil schüssel- oder topfförmig ausgebildet ist.
12. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Verdrängungskörperteil eine Höhe im Bereich von 2 cm bis 30 cm, insbesondere im Bereich von 3 cm bis 26 cm, aufweist.

13. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängungskörperteile, insbesondere werkzeugfrei, mittels einer Rastverbindung und/oder einer Steckverbindung aneinander befestigt sind.
- 5 14. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den zwei Halteelementen wenigstens ein anderer Verdrängungskörper angeordnet ist, der eine andere Form aufweist als die Verdrängungskörper.
- 10 15. Betonformungseinlage nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der andere Verdrängungskörper einen Durchgangstunnel aufweist, durch den ein weiteres die Halteelemente verbindendes Verbindungsbauteil verläuft.
- 15 16. Betonformungseinlage nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der andere Verdrängungskörper keinen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweist.
17. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der andere Verdrängungskörper als Hohlkörper ausgebildet ist.
- 20 18. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere gleiche andere Verdrängungskörper vorhanden sind.
- 25 19. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der anderen Verdrängungskörper, insbesondere jeder der anderen Verdrängungskörper, wenigstens aus einem ersten anderen Verdrängungskörperteil und einem zweiten anderen Verdrängungskörperteil zusammengefügt ist.

20. Betonformungseinlage nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das erste andere Verdrängungskörperteil und das zweite andere Verdrängungskörperteil gleich ausgebildet sind.
- 5 21. Betonformungseinlage nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass das erste andere Verdrängungskörperteil und das zweite andere Verdrängungskörperteil schüssel- oder topfförmig ausgebildet sind.
22. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 a. das erste andere Verdrängungskörperteil und das zweite Verdrängungskörperteil gleich ausgebildet sind, und/oder dass
- b. das zweite andere Verdrängungskörperteil und das zweite Verdrängungskörperteil gleich ausgebildet sind.
- 15 23. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Verdrängungskörperteil und das erste andere Verdrängungskörperteil bezogen auf die Richtung des Verbindungsbauteils dieselbe Höhe aufweisen.
- 20 24. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die anderen Verdrängungskörperteile, insbesondere werkzeugfrei, mittels einer Rastverbindung und/oder einer Steckverbindung aneinander befestigt sind.
- 25 25. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstände benachbarter Verdrängungskörper und/oder anderer Verdrängungskörper gleich sind.
26. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängungskörper in einer Reihe angeordnet sind

27. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängungskörper und/oder die anderen Verdrängungskörper in einer Reihe angeordnet sind.
- 5 28. Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltelemente als Bewehrungsstäbe ausgebildet sind oder jeweils einen Bewehrungsstab aufweisen.
- 10 29. Betonformungssystem, das mehrere Betonformungseinlagen nach einem der Ansprüche 1 bis 28 aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Haltelemente benachbarter Betonformungseinlagen mittels wenigstens eines Querverbindungsbauteils kraftübertragend miteinander verbunden sind und/oder die zweiten Haltelemente mittels wenigstens eines Querverbindungsbauteils kraftübertragend miteinander verbunden sind.
- 15 30. Betonformungssystem nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass das Querverbindungsbauteil Befestigungselemente zum, insbesondere werkzeugfreien, Festlegen des Querverbindungsbauteils an den Haltebauteilen aufweist.
- 20 31. Betonformungssystem nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungselemente als Rastelemente ausgebildet sind.
- 25 32. Betonformungssystem nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungselemente Rastausnehmungen aufweisen, in die Haltelemente eingerastet sind.
33. Betonformungssystem nach einem der Ansprüche 29 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass das Querverbindungsbauteil als Abstandhalter zu einer an die Betonformungssystem angrenzenden Bewehrung fungiert.

34. Betonformungsanordnung mit einer unteren Bewehrung, auf der ein Betonformungssystem nach einem der Ansprüche 29 bis 33, insbesondere unmittelbar, aufliegt, und/oder mit einer oberen Bewehrung, die, insbesondere unmittelbar, auf einer Betonformungssystem nach einem der Ansprüche 29 bis 33 aufliegt.
- 5
35. Verfahren zum Herstellen einer Betonformungseinlage, insbesondere einer Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 28 oder zum Herstellen eines Betonformungssystems nach einem der Ansprüche 29 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Verdrängungskörper, die jeweils einen Durchgangstunnel sowie einen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweisen, zwischen einem ersten Haltelement und einem zweiten Haltelement angeordnet werden, wobei das erste Haltelement und das zweite Haltelement mittels jeweils eines Verbindungsbauteils verbunden werden, das durch den Durchgangstunnel des jeweiligen Verdrängungskörpers verläuft.
- 10
- 15
36. Verfahren nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängungskörper, insbesondere am Ort der Herstellung eines Betonbauteils, jeweils aus einem ersten Verdrängungskörperteil und einem zweiten Verdrängungskörperteil zusammengefügt werden.
- 20
37. Verfahren nach Anspruch 35 oder 36, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich andere Verdrängungskörper zwischen dem ersten Haltelement und dem zweiten Haltelement angeordnet werden, die eine andere Form aufweisen als die Verdrängungskörper.
- 25
38. Verfahren nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, dass die anderen Verdrängungskörper, insbesondere am Ort der Herstellung eines Betonbauteils, jeweils aus einem ersten anderen Verdrängungskörperteil und einem zweiten anderen Verdrängungskörperteil zusammengefügt werden.
- 30

39. Verfahren nach Anspruch 36 und 38, dadurch gekennzeichnet, dass, insbesondere am Ort der Herstellung eines Betonbauteils,
- 5 a. eine Vielzahl von zweiten Verdrängungskörperteilen und eine Vielzahl von ersten anderen Verdrängungskörperteilen und eine Vielzahl von zweiten anderen Verdrängungskörperteilen, die schüssel- oder topfförmig ausgebildet sind, sowie
- 10 b. eine Vielzahl von ersten Verdrängungskörperteilen, die einen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweisen, bereit gestellt wird, und dass
- c. die Verdrängungskörper und die anderen Verdrängungskörper aus den bereit gestellten Verdrängungskörperteilen, insbesondere werkzeugfrei, zusammengefügt werden.
40. Verfahren nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, dass
- 15 a. die ersten anderen Verdrängungskörperteile und die zweiten anderen Verdrängungskörperteile gleich ausgebildet sind oder dass
- b. die erste Verdrängungskörperteile und die ersten anderen Verdrängungskörperteile dieselbe Höhe aufweisen.
- 20 41. Verfahren nach Anspruch 39 oder 40, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. die ersten anderen Verdrängungskörperteile und die zweiten Verdrängungskörperteile gleich ausgebildet sind, und/oder dass
- 25 b. die zweiten anderen Verdrängungskörperteile und die zweiten Verdrängungskörperteile gleich ausgebildet sind.
42. Betonteil, insbesondere Betondecke oder Betonfundament, das eine Betonformungseinlage nach einem der Ansprüche 1 bis 28 oder ein Betonformungssystem nach einem der Ansprüche 29 bis 33 oder eine Betonformungsanordnung nach Anspruch 34 beinhaltet.

43. Betondecke, insbesondere nach Anspruch 42, die in einem von einem Auflager beabstandeten Bereich, insbesondere in einem Bereich, in dem die Querkräfte maximal 50 %, insbesondere maximal 45 %, der von einer gleichen Betondecke ohne Verdrängungskörper maximal aufnehmbaren Querkräfte betragen, Verdrängungskörper aufweist, die keinen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweisen, und die in einem Zwischenbereich zwischen dem Bereich und dem Auflager, insbesondere in einem Bereich, in dem die Querkräfte mehr als 45 %, insbesondere mehr als 50 %, der von einer gleichen Betondecke ohne Verdrängungskörper maximal aufnehmbaren Querkräfte betragen, Verdrängungskörper aufweist, die einen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweisen.
44. Betonfundament, insbesondere nach Anspruch 42, das in einem von einem Wand- oder Stützenfuß beabstandeten Bereich, insbesondere in einem Bereich, in dem die Querkräfte maximal 50 %, insbesondere maximal 45 %, der von einem gleichen Betonfundament ohne Verdrängungskörper maximal aufnehmbaren Querkräfte betragen, Verdrängungskörper aufweist, die keinen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweisen, und die in einem Zwischenbereich zwischen dem Bereich und dem Wand- oder Stützenfuß, insbesondere in einem Bereich, in dem die Querkräfte mehr als 45 %, insbesondere mehr als 50 %, der von einem gleichen Betonfundament ohne Verdrängungskörper maximal aufnehmbaren Querkräfte betragen, Verdrängungskörper aufweist, die einen kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Abschnitt aufweisen.

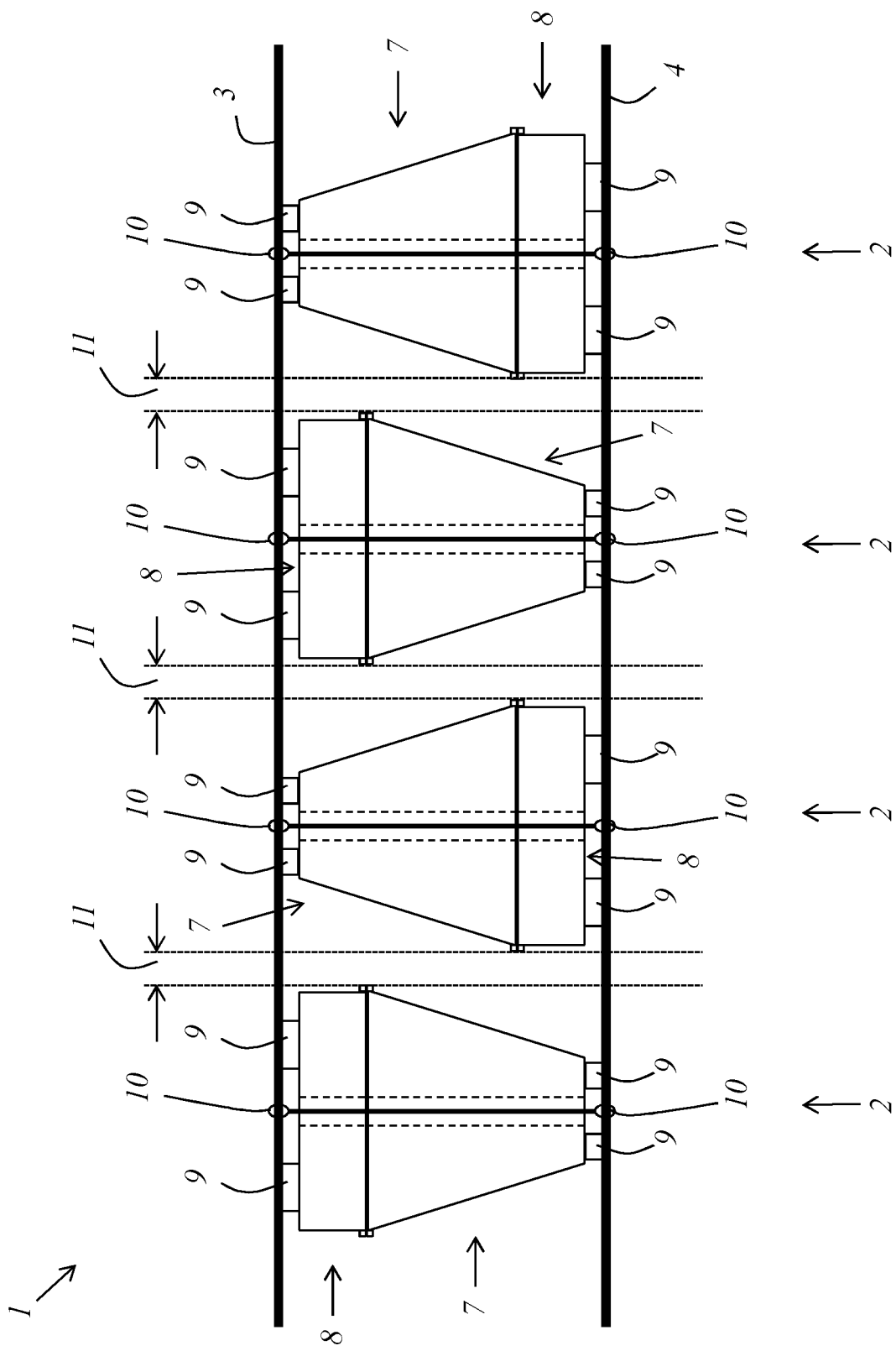


Fig. 1

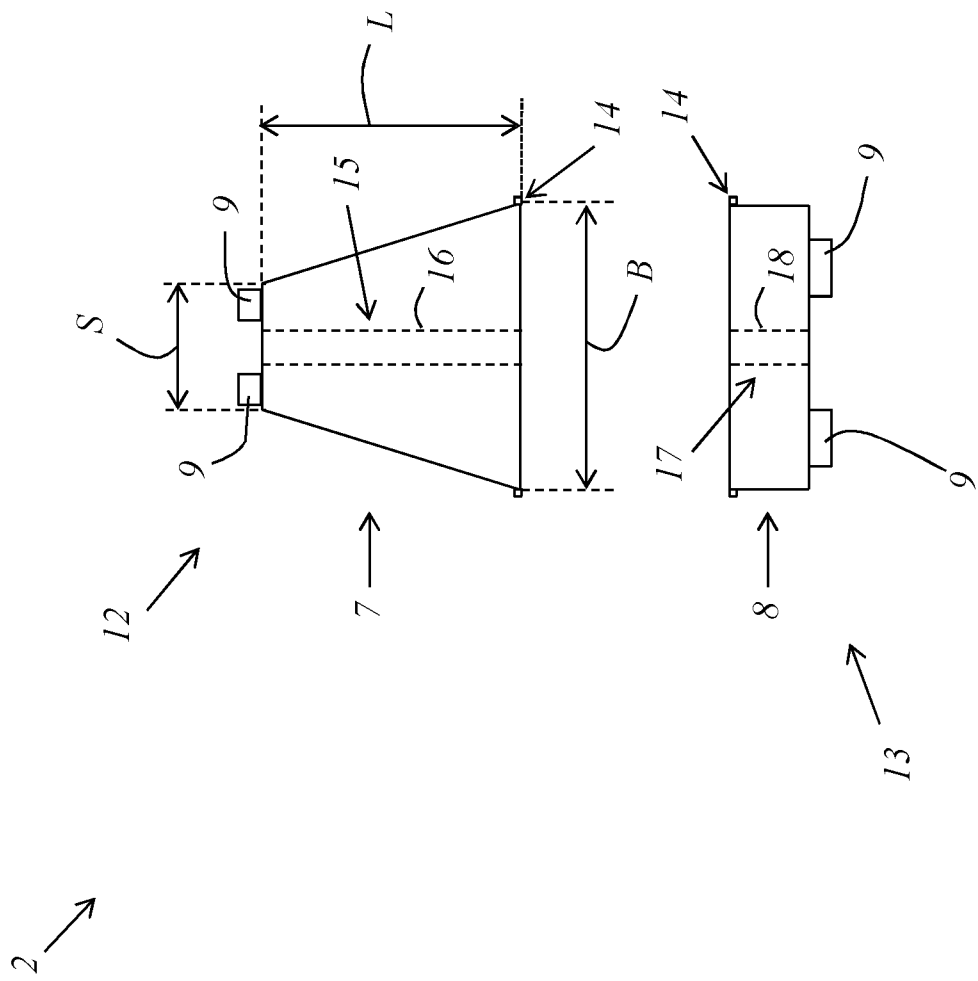


Fig. 2

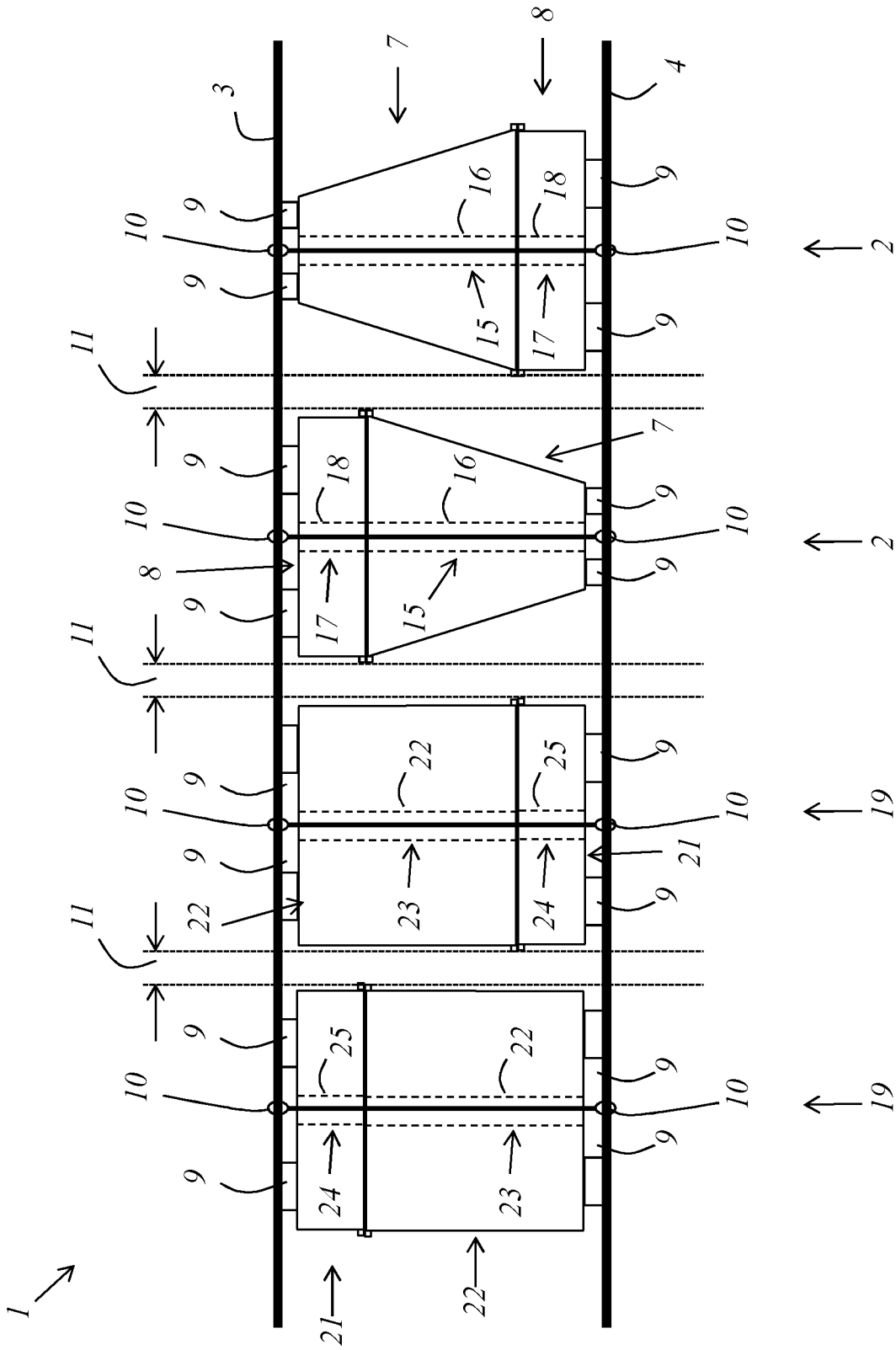


Fig. 3

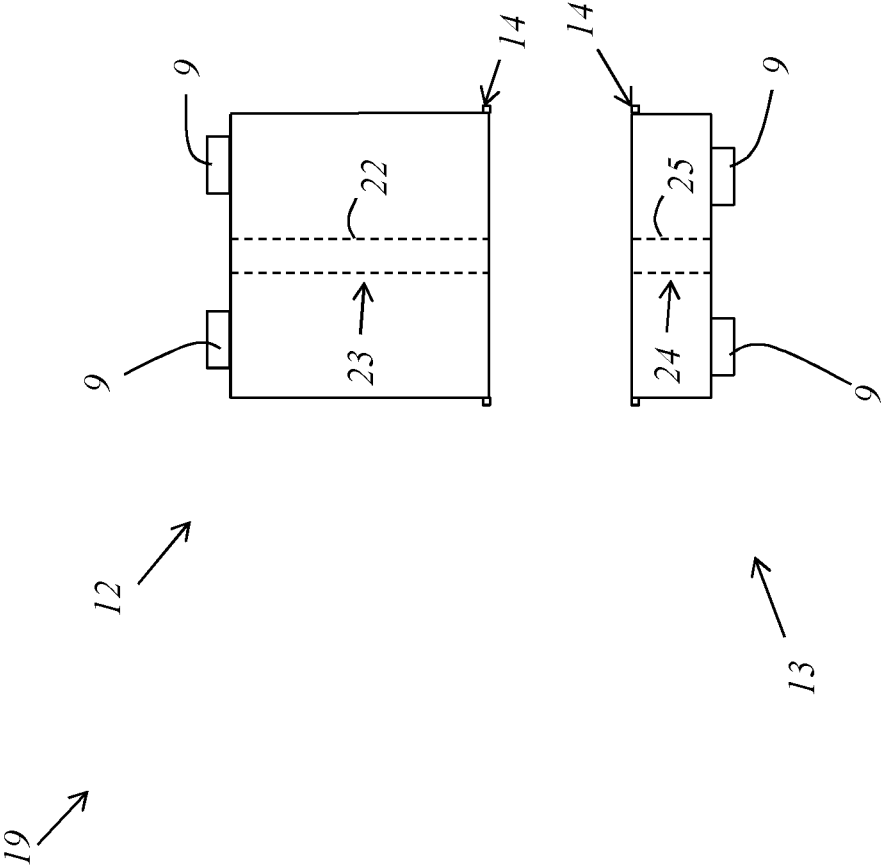


Fig. 4

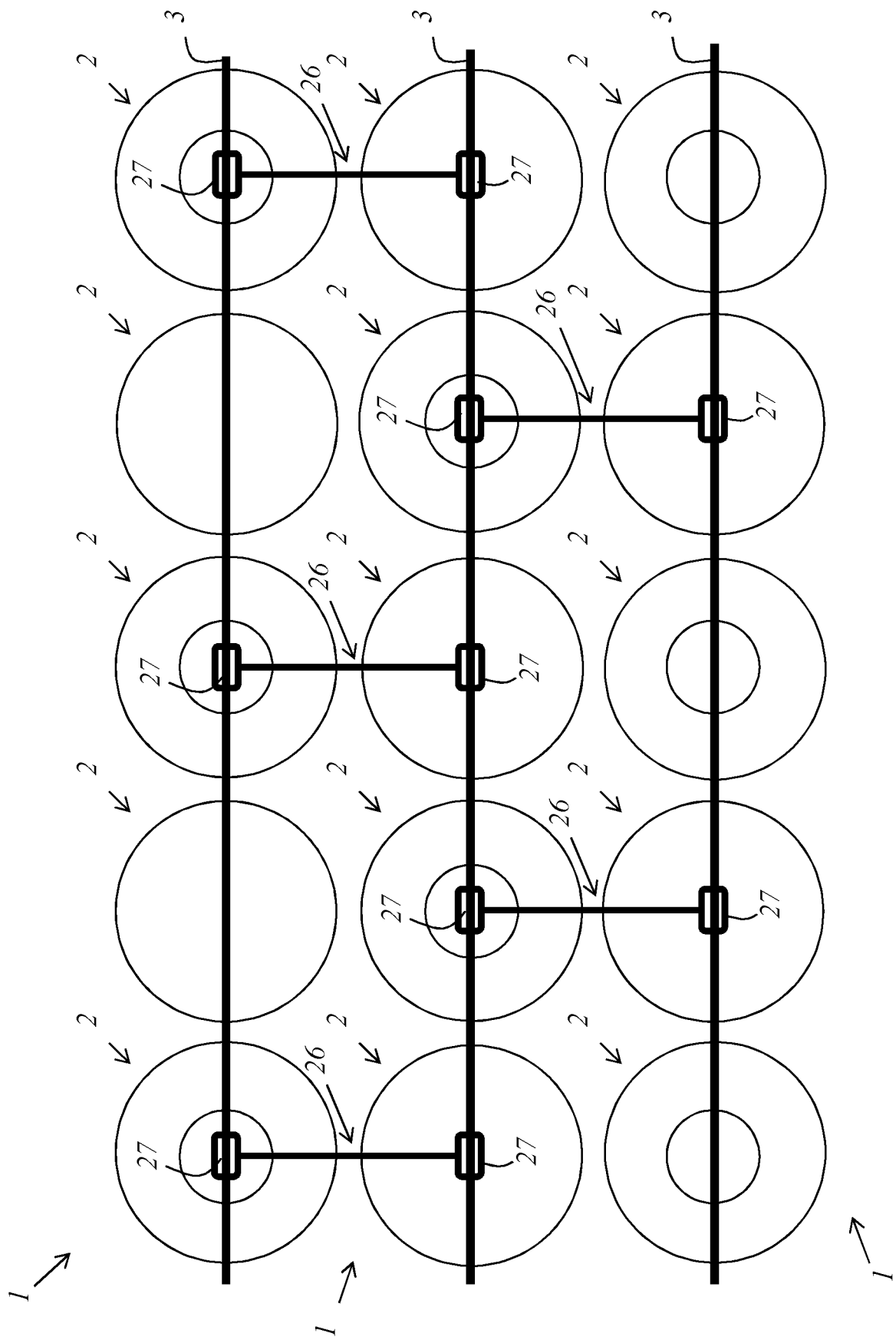


Fig. 5

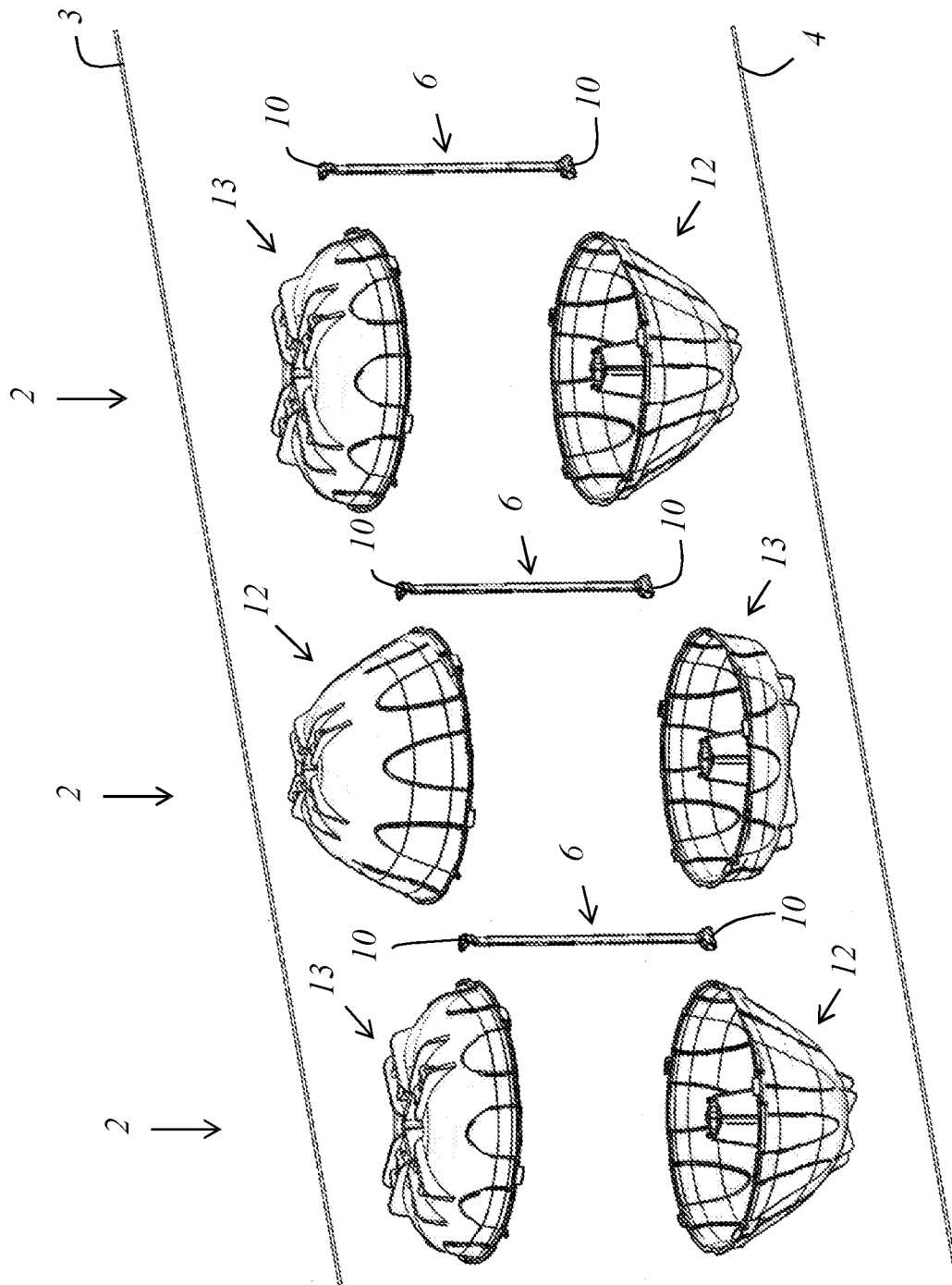


Fig. 6

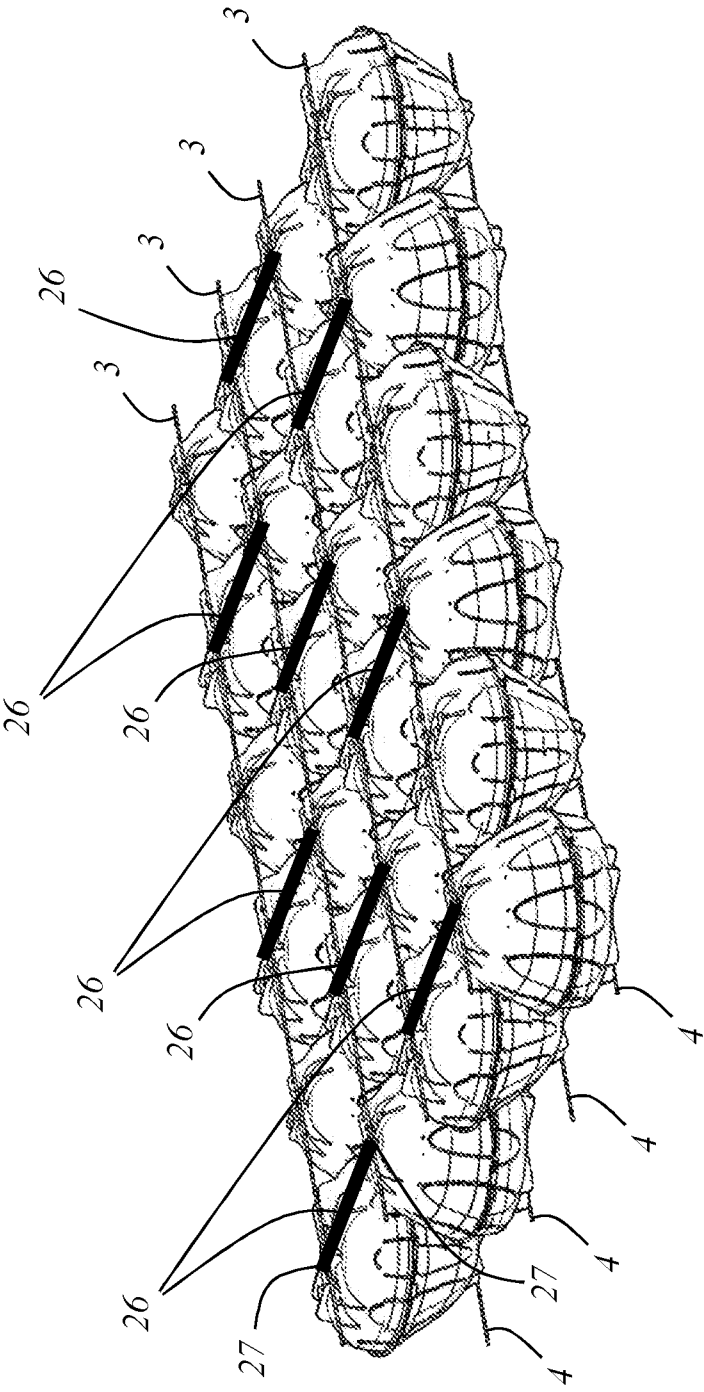


Fig. 7

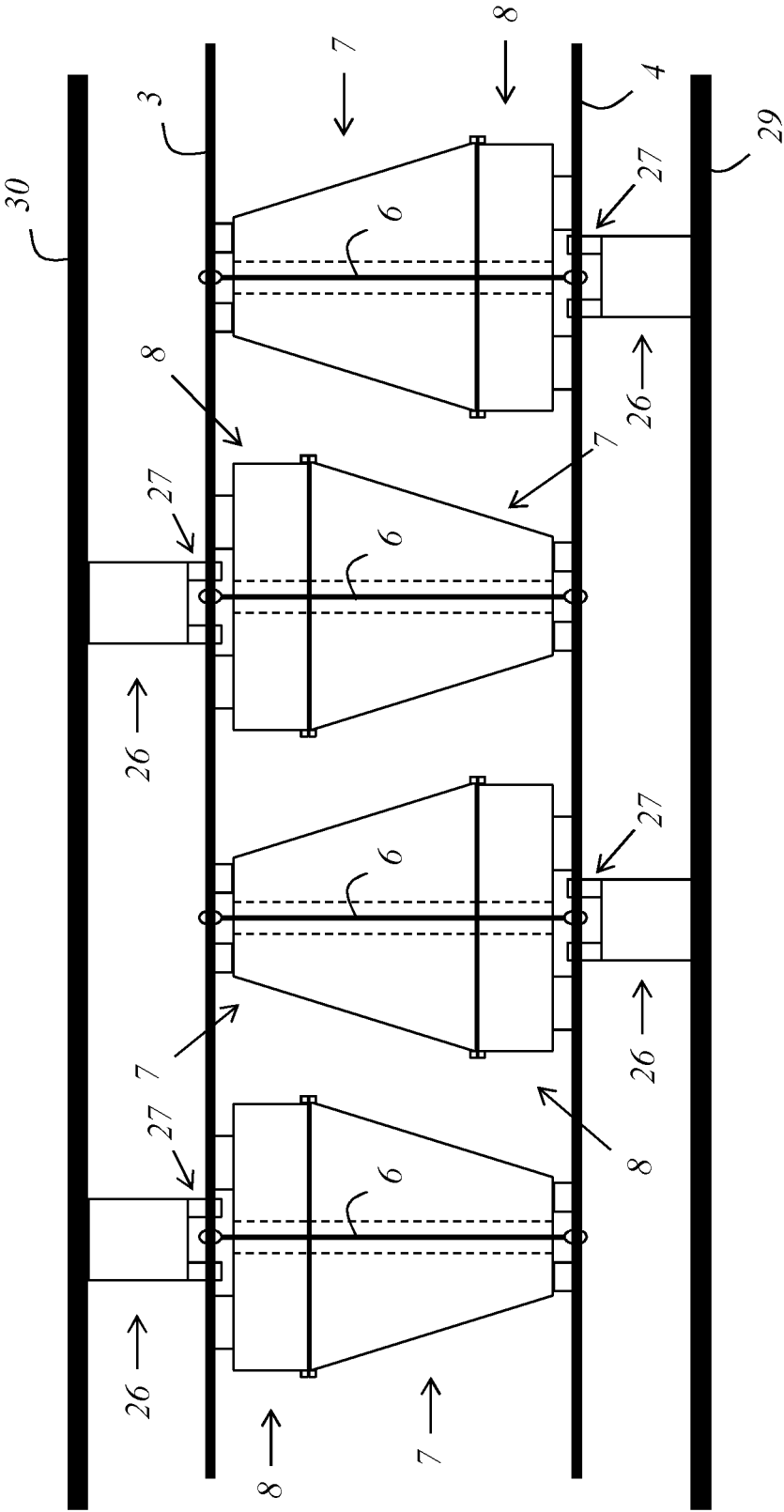


Fig. 8