

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Dezember 2007 (13.12.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/141214 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/055411

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Juni 2007 (01.06.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 026 115.1 3. Juni 2006 (03.06.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **KOBRA FORMEN GMBH** [DE/DE]; Plohnbachstrasse 1, 08485 Lengenfeld (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DIETRICH, Swen** [DE/DE]; Wetzelsgrün 14e, 08233 Treuen (DE). **BRAUN-GARDT, Rudolf** [DE/DE]; Hochsteiger Weg 15, 82205

Gilching (DE). **STICHEL, Holger** [DE/DE]; Bergstrasse 33, 08485 Lengenfeld/OT Pechtelsgrün (DE).

(74) Anwalt: **WEBER, Gerhard**; Rosengasse 13, 89073 Ulm (DE).

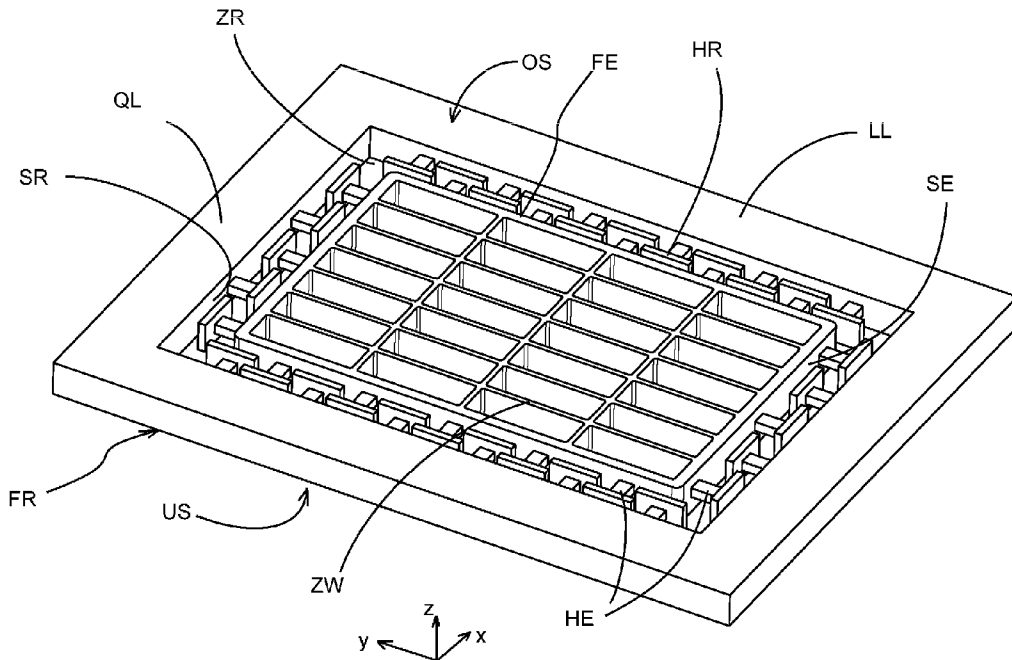
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: APPARATUS FOR PRODUCING MOULDED CONCRETE BRICKS, MOULD FOR SUCH AN APPARATUS AND PROCESS FOR PRODUCING SUCH A MOULD

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG ZUR HERSTELLUNG VON BETONFORMSTEINEN, FORM FÜR EINE SOLCHE ANORDNUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER SOLCHEN FORM



(57) Abstract: For a mould for producing moulded concrete bricks in a moulding machine, a configuration having a mould frame, a mould insert and a connecting material connecting these in an intermediate space is proposed and it is proposed that the mould insert and mould frame be connected via holding elements projecting into the intermediate space and preferably a polymer as connecting material.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/141214 A2



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Für eine Form zur Herstellung von Betonformsteinen in einer Formmaschine wird eine Ausführung mit einem Formrahmen, einem Formeinsatz und einem diese in einem Zwischenraum verbindenden Verbindungsmaterial vorgeschlagen, Formeinsatz und Formrahmen über in den Zwischenraum ragende Halteelemente und vorzugsweise ein Polymer als Verbindungsmaterial zu verbinden.

**Anordnung zur Herstellung von Betonformsteinen, Form für eine solche
Anordnung und Verfahren zur Herstellung einer solchen Form.**

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Herstellung von Betonformsteinen,
5 eine Form für eine solche Anordnung und ein Verfahren zur Herstellung einer
solchen Form.

Zur Herstellung von Betonformsteinen sind insbesondere Anordnungen ge-
bräuchlich, bei welchen in einer Formmaschine eine Form mit einem oder meh-
10 reren Formnestern gehalten ist. Die Formnester der Form sind nach oben und
unten offen. Die Form ist relativ zu einer Unterlage höhenverstellbar und ins-
besondere auf die Unterlage aufsetzbar, welche dann die unteren Öffnungen
verschließt. In die unten verschlossenen Formnester wird durch deren obere
15 Öffnungen ein feuchtes Betongemenge eingefüllt. Die oberen Öffnungen wer-
den durch in diese eintauchende Druckplatten einer Auflastvorrichtung ver-
schlossen. Die Druckplatten drücken auf das Betongemenge. In einem Rüttel-
vorgang wird über eine Rüttleinrichtung die Unterlage mit der Form zu insbe-
sondere vertikalen Rüttelschwingungen angeregt, wobei sich die Rüttelbewe-
20 gungen der Unterlage in das Betongemenge fortpflanzen und dieses dabei in
kurzer Zeit zu formstabilen Betonformsteinen verdichtet wird. Die Form ist typi-
scherweise auswechselbar in der Formmaschine gehalten.

Es ist bekannt, die Form in einen Formrahmen und einen Formeinsatz zu un-
terteilen, wobei der Formrahmen in der Formmaschine und der Formeinsatz in
25 dem Formrahmen gehalten ist. Insbesondere kann durch Einfügen von elasti-
schem Dämpfungsmaterial in einen Zwischenraum zwischen Formrahmen und
Formeinsatz eine Reduzierung der Übertragung der Rüttelbewegungen der
Form auf den Formrahmen erreicht werden. Aus der EP 730 936 A1 ist bei-
spielsweise bekannt, dass Formrahmen und Formeinsatz über Vorsprünge und

Vertiefungen ineinander greifen und zwischen einander gegenüber stehenden Flächen der Vorsprünge und Vertiefungen Platten aus dämpfendem Material eingefügt sind.

- 5 In der WO 03/092973 A1 ist eine Form beschrieben, bei welcher in einen Spalt zwischen Formeinsatz und Formrahmen ein elastisches Schwingungsdämpfungsmittel eingebracht ist, welches mit den einander gegenüber stehenden Wänden von Formeinsatz und Formrahmen, welche den Spalt zwischen sich ausbilden, verklebt ist. Das Schwingungsdämpfungsmittel wird in flüssiger
- 10 Form in den Spalt eingespritzt und verklebt dort mit den Wandflächen und härtet aus.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine vorteilhafte Anordnung zur Herstellung von Betonformsteinen mit einer solchen geteilten Form, eine Form
- 15 für eine solche Anordnung und ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Form anzugeben.

- Erfindungsgemäße Lösungen sind in den unabhängigen Ansprüchen beschrieben. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen und
- 20 Weiterbildungen der Erfindung.

- Die verschiedenen Ausführungsvarianten der Erfindung gehen jeweils davon aus, dass eine Form einen Formrahmen und einen in diesem gehaltenen Formeinsatz enthält, wobei der Formrahmen in eine Formmaschine einspannbar
- 25 ist oder eingespannt ist und der Formeinsatz ein oder mehrere Formnester enthält und auf eine rüttelbare Unterlage aufsetzbar ist und während eines Rüttelvorgangs über die rüttelbare Unterlage zu Rüttelbewegungen veranlaßt wird. Die Auflageebene der rüttelbaren Unterlagen, auf welche der Formeinsatz mit einer unteren Auflageebene aufsetzbar ist, verläuft typischerweise hori-

zontal. Soweit im Zusammenhang mit der Form obere, untere, seitliche, horizontale oder vertikale Ausrichtungen genannt sind, sind diese auf die reguläre Betriebsposition der Form bezogen. Formeinsatz und Formrahmen bestehen typischerweise aus Stahl, wobei insbesondere der Formeinsatz zur Verminderung des Abriebs zusätzlich einem Vorgang einer Oberflächenhärtung erzogen
5 worden sein kann. Gehärtet werden vorteilhafterweise insbesondere die mit dem Betongemenge bzw. den verfestigten Betonformsteinen in Kontakt stehenden Oberflächen. Der Formeinsatz kann aber teilweise oder vollständig auch aus einem anderen Material bestehen.

10

Zwischen Formrahmen und Formeinsatz ist ein Zwischenraum ausgebildet, welcher vorteilhafterweise zumindest teilweise mit einem von Formrahmen und Formeinsatz verschiedenen Material, nachfolgend auch als Verbindungsmaterial bezeichnet, ausgefüllt ist. In den Zwischenraum ragen erste Halteelemente
15 von dem Formeinsatz und zweite Halteelemente von dem Formrahmen. Wesentlich ist, dass die im Betrieb zwischen Formrahmen und Formeinsatz auftretenden Kräfte, insbesondere die Kräfte zur Anpressung des Formeinsatzes mit seiner Unterseite auf die rüttelbare Unterlage und die im Rüttelbetrieb auftretenden zusätzlichen Rüttelkräfte sowie die Haltekräfte bei von der Unterlage
20 vertikal beabstandetem Formeinsatz, beispielsweise bei der Entformung der verfestigten Betonformsteine durch die unteren Öffnungen der Formnester, zumindest überwiegend (d. h. >50%), typischerweise vollständig zwischen den ersten und zweiten Haltestrukturen über das Verbindungsmaterial übertragen werden.

25

Als Verbindungsmaterial wird vorzugsweise ein aus einer flüssigen Phase verfestigbares Polymer benutzt, welches nach präziser relativer Ausrichtung von Formrahmen und Formeinsatz in den zwischen diesen ausgebildeten Zwischenraum eingebracht und in dem Zwischenraum ausgehärtet wird. Vorzugs-

weise ist keine Verklebung des Polymers mit den einander zuweisenden
Wandflächen von Formeinsatz und Formrahmen, welche den Zwischenraum
zwischen Formrahmen und Formeinsatz seitlich begrenzen, erforderlich oder
vorgesehen. Insbesondere kann zulässig und besonders vorteilhaft sein, dass
5 sich das Volumen des Verbindungsmaterial bei der Verfestigung, z. B. durch
Polymerisation in geringem Maße verringert, das Verbindungsmaterial also
schrumpft und keine feste direkte Verbindung mit einer oder beiden gegenüber
stehenden Wänden ausbildet. Mehrseitig von dem Verbindungsmaterial umge-
bene und in dieses eingeschlossene Haltestrukturen wirken dabei als
10 Schrumpfzentren (auch als Schrumpfkern bezeichnet). Das Verbindungsmate-
rial wird vorteilhafterweise bei Temperaturen unter 80°C, vorzugsweise bei
Raumtemperatur als flüssige Phase in den Zwischenraum eingebracht. Das
Maß der Schrumpfung des verfestigten Verbindungsmaterials gegenüber der
flüssigen Phase beträgt vorteilhafterweise wenigstens 1 %, insbesondere we-
15 nigstens 2 % bezogen auf das Volumen. Das volumenbezogene Schrump-
fungsmaß ist vorteilhafterweise höchstens 6 %, insbesondere höchstens 4 %.

Nachfolgend seien die einander zuweisenden und den Zwischenraum begren-
zenden Seitenwände von Formeinsatz und Formrahmen auch einfach als Sei-
20 tenwände von Formrahmen und/oder Formeinsatz bezeichnet. Diese Seiten-
wände verlaufen vorzugsweise, aber nicht notwendigerweise, im wesentlichen
vertikal, d. h. senkrecht zu einer Auflageebene und zu der unteren Begren-
zungsebene des Formeinsatzes, mit welcher dieser auf die Auflageebene auf-
setzbar ist.

25

In vorteilhafter Ausführungsform sind Haltestrukturen, welche von den Seiten-
wänden von Formeinsatz und/oder Formrahmen dem Zwischenraum zuweisen,
so gestaltet, dass die Haltestrukturen Halteelemente aufweisen, welche in ih-
rem Verlauf von der sie jeweils tragenden Wand weg in den Zwischenraum

sich quer zur kürzesten Verbindung der gegenüber stehenden Seitenwände verbreitern. Die Verbreiterungen der Halteelemente können auf besonders vorteilhafte Weise als Schrumpfkern oder Schrumpfzentren bezüglich einer Schrumpfung des Verbindungsmaterials in radialer Richtung zwischen den
5 gegenüber stehenden Seitenflächen von Formeinsatz und Formrahmen wirken, auf welche hin die Schrumpfung des Kunststoffes bei der Polymerisation erfolgt. Dies führt zu einer besonders festen Umschließung der Halteelemente durch den Kunststoff und eine besonders gute mechanische formschlüssige Verankerung von Formeinsatz und Formrahmen mit dem Kunststoff in dem
10 Zwischenraum. Insbesondere ist eine Verklebung des Kunststoffes mit den Halteelementen nicht erforderlich.

Die horizontale Richtung in Richtung der kürzesten Verbindung zwischen einander gegenüber stehenden, vorzugsweise im wesentlichen senkrechten Seitenwänden von Formrahmen und Formeinsatz sei auch als radiale Richtung
15 bezeichnet. In typischer Ausführungsform von Formrahmen und Formeinsatz mit im wesentlichen rechteckiger Kontur des zwischen diesen ausgebildeten Zwischenraums seien die Seiten als Längsseiten und als Querseiten von Formrahmen bzw. Formeinsatz bezeichnet.

20 Vorzugsweise sind sowohl auf Seiten des Formrahmens als auch auf Seiten des Formeinsatzes in den Zwischenraum ragende Halteelemente der Haltestrukturen ausgebildet.

25 Zumindest einige der ersten Halteelemente und/oder der zweiten Halteelemente weisen vorzugsweise in der genannten radialen Richtung eine Erstreckung auf, die größer ist als die kleinste Querabmessung des jeweiligen Halteelements senkrecht zur radialen Richtung, insbesondere die Querabmessung in vertikaler Richtung.

In vorteilhafter Ausführungsform sind die Haltestrukturen an den Seitenwänden von Formrahmen und/oder Formeinsatz in Richtung der jeweiligen Seiten der Seitenwände in mehrere, insbesondere wenigstens drei Halteelemente unter-
5 teilt. Dies begünstigt den Fluss des dünnflüssig eingebrachten Verbindungsmaterials und die vollständige Ausfüllung des Zwischenraums bzw. des für das Verbindungsmaterial vorgesehenen Teils des Zwischenraums. Begünstigt wird ferner bei einer Schrumpfung das Verbindungsmaterial dessen Schrumpfung auf die Haltestrukturen hin.

10

In vorteilhafter Ausführung überlappen Halteelemente an Seitenwänden des Formeinsatzes in radialer Richtung mit benachbarten Halteelementen von Formrahmen und/oder umgekehrt. Als benachbart seien die quer zur jeweiligen radialen Richtung nächstliegenden Halteelemente des jeweils anderen Bauteils
15 angesehen. Eine Überlappung kann sowohl bei Blick in Umfangsrichtung des Zwischenraums, also horizontal und quer zur jeweiligen radialen Richtung, als auch in vertikaler Draufsicht auf den Zwischenraum gegeben sein.

In einer vorteilhaften Ausführungsform bilden in Umfangsrichtung entlang einer
20 Seite von Formeinsatz oder Formrahmen aufeinanderfolgende Halteelemente zwischen sich Lücken, in welche Halteelemente des jeweils anderen Bauteils, also des Formrahmens bzw. des Formeinsatzes eingreifen.

In vorteilhafter Ausführungsform können Halteelemente von Formeinsatz und
25 Formrahmen in vertikaler Draufsicht überlappen, wobei vorzugsweise die Halteelemente des Formeinsatzes zumindest in den Überlappungsbereichen unterhalb der Halteelemente des Formrahmens verlaufen. Eine solche Anordnung hat den besonderen Vorteil, dass bei den besonders hohen Kräften des Anpressens des Formeinsatzes auf die Unterlage mittels des Formrahmens und

während des Rüttelvorgangs der Kunststoff zwischen den sich vertikal gegenüber stehenden Flächen von Halteelementen von Formeinsatz und Formrahmen auf Druck beansprucht ist und eine Beanspruchung des Kunststoffes auf Zug nur bei von der Unterlage abgehobenem Formeinsatz auftritt, wo die Kräfte
5 wesentlich geringer sind. Vorteilhafterweise weisen alle oder zumindest die überwiegende Zahl der Halteelemente sowohl nach oben weisende als auch nach unten weisende Flächen in Kontakt mit dem Kunststoff in dem Zwischenraum auf.

10 Vorzugsweise ist der gesamte Zwischenraum zwischen Formeinsatz und Formrahmen mit dem Kunststoff gefüllt, welcher einen einteiligen materialhomogenen Kunststoffkörper unter Einschluss der Halteelemente bildet. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass mehrere Vergusskörper an verschiedenen Stellen des Zwischenraums getrennt vorliegen und/oder dass in einem Vergusskörper
15 an Stellen, an welchen keine oder nur geringe Kräfte übertragen werden, Aussparungen vorgesehen sind. Die getrennten Kunststoffkörper können aus dem gleichen Material oder aus verschiedenen Materialien bestehen. Die Haltestrukturen können in verschiedenen Ausführungen gemischt auftreten. Insbesondere kann auch vorgesehen sein, dass an verschiedenen Seiten unterschiedliche Typen oder Anordnungen von Haltestrukturen vorgesehen sind,
20 wobei vorzugsweise an gegenüber liegenden Seiten gleichartige Haltestrukturen ausgebildet sind.

Die Herstellung der Form erfolgt vorzugsweise in der Art, dass nach präziser
25 relativer Ausrichtung von Formeinsatz und Formrahmen der zwischen diesen gebildete Zwischenraum nach unten abgedichtet und mit Verbindungsmaterial in flüssiger Phase gefüllt wird, welches bei gleichbleibender relativer Fixierung von Formeinsatz und Formrahmen aushärtet, insbesondere durch Polymerisation. Für die Befüllung des Zwischenraums können Formrahmen und Formein-

satz auch mit ihren jeweiligen Oberseiten nach unten auf eine gemeinsame ebene oder auf eine gezielt nicht ebene Auflagefläche aufgelegt werden, so dass automatisch sich durch die Auflagefläche eine mit den Oberseiten von Formeinsatz und Formrahmen bündige obere Fläche des Kunststoffkörpers in dem Zwischenraum ausbildet.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass sich der Kunststoff aus dem Zwischenarm über diesen hinaus an die Oberseite von Formrahmen und/oder Formeinsatz ortsfest und zumindest einen Teil der Oberseite von Formrahmen bzw. Formeinsatz bildet.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele noch eingehend veranschaulicht. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Schrägansicht einer ersten vorteilhaften Ausführungsform,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Form nach Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt durch Fig. 2 entlang B – B,

20

Fig. 4 eine Zusammenbaudarstellung einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform,

Fig. 5 eine Schrägdarstellung der aus den Teilen der Fig. 4 zusammengesetzten Form,

25

Fig. 6 eine Draufsicht auf die Form der Fig. 5,

Fig. 7 einen Schnitt durch Fig. 6 entlang G – G,

Fig. 8 eine weitere Ausführung mit Blick in Seitenrichtung,

Fig. 9 einen Schnitt durch Fig. 8 entlang IX – IX.

5

In Fig. 1 ist ein erstes vorteilhaftes Ausführungsbeispiel einer Form nach der vorliegenden Erfindung in Schrägansicht von oben skizziert. Die Form enthält einen Formeinsatz FE, in welchem eine Mehrzahl von durch Zwischenwände ZW getrennten Formnestern FN ausgebildet sind. Die Formnester FN sind nach oben und nach unten offen und im wesentlichen zylindrisch. Der Formeinsatz FE ist von einem Formrahmen FR umgeben, welcher in x-Richtung eines mit eingezeichneten xyz-Koordinatensystems verlaufende Querleisten QL und in y-Richtung verlaufende Längsleisten LL enthält.

15 Einander zuweisende Seitenwände SE des Formeinsatzes und Seitenwände SR des Formrahmens begrenzen seitlich einen umlaufenden Zwischenraum ZR. Von den Seitenwänden SE des Formeinsatzes ragen erste Halteelemente HE als erste Haltestrukturen in den Zwischenraum und von den Seitenwänden SR des Formrahmens FR ragen zweite Halteelemente HR als zweite Haltestrukturen in den Zwischenraum. Der Zwischenraum ist in der fertigen Form mit einem Kunststoff teilweise oder vollständig vergossen. In Fig. 1 ist der Kunststoff der Übersichtlichkeit halber nicht mit eingezeichnet oder als vollständig transparent angenommen. Die relativen Lagen von Formeinsatz FE und Formrahmen FR in Fig. 1 entsprechen deren Lage in der fertigen Form mit dem Kunststoff-Verbundmaterial im Zwischenraum ZR.

25

In Fig. 2 ist eine Draufsicht auf die Form nach Fig. 1 dargestellt. Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch die Form nach Fig. 2 entlang der gestuften Schnittebene B – B. In Fig. 3 sind mit unterbrochener Linie an den Querleisten QL Flanschlei-

sten FL zur Einspannung der Form in eine Formmaschine und an der unteren Begrenzungsebene der Unterseite US des Formeinsatzes ein Steinbrett SB und ein Rütteltisch RT als rüttelbare Unterlage angedeutet.

- 5 Die von den einander zuweisenden Seitenwänden SE des Formeinsatzes und SR des Formrahmens in den zwischen diesen liegenden Zwischenraum ragenden Haltestrukturen sind im skizzierten Beispiel als eine Mehrzahl von Halteelementen angenommen. Insbesondere sind entlang jeder Längsseite (y-Richtung) und Querseite (x-Richtung) des im wesentlichen rechtwinkligen Zwischenraums von beiden Bauteilen, d. h. von Formeinsatz und Formrahmen,
10 jeweils mehrere in den Zwischenraum ragende Halteelemente vorgesehen.

- Im skizzierten Beispiel sind zwischen Halteelementen einer Seite eines Bauteils, also zwischen ersten Halteelementen HE des Formeinsatzes und/oder
15 zwischen zweiten Halteelementen HR des Formrahmens jeweils Lücken gebildet, in welche Halteelemente des jeweils anderen Bauteiles eingreifen. In dem skizzierten Beispiel, welches insbesondere für Formen mit geringer Höhe der Formnester vorteilhaft ist, sind die ersten Halteelemente des Formeinsatzes und die zweiten Halteelemente des Formrahmens horizontal aufeinander folgend und zueinander auf Lücke in Seitenrichtung x bzw. y angeordnet.
20

- Die Halteelemente aus dem Beispiel nach Fig. 1 bis Fig. 3 zeigen ein vorteilhaftes Merkmal, wonach die Halteelemente sich in radialer Richtung von der Seitenwand, an welcher sie jeweils befestigt sind, weg quer zu dieser radialen
25 Richtung verbreitern. Als radiale Richtung sei dabei die Richtung der kürzesten Verbindung der gegenüber stehenden Seitenwände SE und SR verstanden. Unabhängig von Längsleisten und Querleisten sei daher nachfolgend auch von Seitenrichtung und radialer Richtung die Rede. Die radiale Richtung verläuft dabei im skizzierten Beispiel horizontal und zu den jeweiligen Seitenrichtun-

gen senkrecht, d. h. für die an den Seitenleisten sich gegenüber stehenden
Seitenflächen verläuft die Seitenrichtung in y-Richtung und die radiale Rich-
tung in x-Richtung, für die sich an den Querleisten QL gegenüber stehenden
Seitenflächen verläuft die Seitenrichtung in x-Richtung und radiale Richtung in
5 y-Richtung.

Die Verbreiterung der Halteelemente in Richtung von der haltenden Seiten-
wand weg in den Zwischenraum hinein bewirkt eine besonders zuverlässige
Verankerung der Halteelemente in dem in den Zwischenraum eingebrachten
10 Verbindungsmaterial bei dessen Aushärtung. Eine typische Volumenschrump-
fung eines durch Polymerisation aushärtenden Kunststoffes als Verbindungs-
material führt bei der vorteilhaften Verbreiterung der Halteelemente und/oder
deren Ineinandergreifen günstigerweise dazu, dass die Schrumpfung quer zur
radialen Richtung zu den Halteelementen, und in radialer Richtung insbeson-
15 dere deren Verbreiterungen hin erfolgt. Die Oberflächen der Halteelemente
können für eine besonders gute Verbindung mit dem Kunststoff des Verbin-
dungsmaterials gezielt vorbehandelt sein. Die Gestalt der Halteelemente kann
im einzelnen variieren und von der in dem Beispiel nach Fig. 1 bis Fig. 3 skiz-
zierten Form abweichen. Insbesondere können anstelle der im skizzierten Bei-
20 spiel plattenförmigen Verbreiterungen der Halteelemente mit vertikalen Plat-
tenflächen andere Formen der Verbreiterung vorgesehen sein.

In dem weiteren vorteilhaften Beispiel nach Fig. 4 bis Fig. 7 ist eine Form der
Halteelemente beschrieben, bei welcher diese eine überwiegend flache Gestalt
25 haben und vertikal in verschiedenen Ebenen liegen.

In Fig. 4 sind Formeinsatz und Formrahmen getrennt dargestellt, wobei durch
die Lage von Formrahmen FR und Formeinsatz FE angedeutet ist, dass der
Formrahmen FR von oben mit dem Formeinsatz zusammengefügt werden soll.

Aus der Schrägdarstellung der zusammengefügte Form nach Fig. 5 und der Draufsicht nach Fig. 6 ist ersichtlich, dass erste Halteelemente EF am Formeinsatz und zweite Halteelemente RF am Formrahmen sich in vertikaler Projektion radial überlappen. Aus der geschnittenen Seitenansicht nach Fig. 7 ist

5 erkenntlich, dass die ersten Halteelemente EF des Formeinsatzes unterhalb der zweiten Halteelemente RF des Formrahmens liegen. Ein den Zwischenraum ZR ausfüllendes Verbindungsmaterial liegt dann sowohl oberhalb als auch unterhalb der ersten Halteelemente EF und der zweiten Halteelemente RF und insbesondere auch in vertikaler Richtung zwischen den ersten und den

10 zweiten Halteelementen. Vorteilhafterweise wird dadurch für die Übertragung besonders hoher Kräfte zwischen Formrahmen und Formeinsatz, was beim Anpressen des Formeinsatzes auf eine rüttelbare Unterlage, beispielsweise ein in Fig. 7 angedeutetes Brett SB auf einem Rütteltisch, über den in eine Formmaschine eingespannten Formrahmen der Fall ist, das Kunststoff-

15 Verbindungsmaterial im wesentlichen auf Druck zwischen vertikal übereinander liegenden Überlappungsbereichen UB von ersten und zweiten Halteelementen beansprucht.

Die Halteelemente sind in dem skizzierten Beispiel, wie insbesondere aus Fig. 6 ersichtlich, in Umfangsrichtung des Zwischenraums ZR auf Lücke zueinander

20 versetzt angeordnet. Die Halteelemente können aber auch in Umfangsrichtung vollständig überlappend ausgeführt sein. Die Halteelemente können auch, wie zu dem Beispiel nach Fig. 1 bis Fig. 3 ausgeführt, von den Seitenwänden von Formeinsatz und/oder Formrahmen weg in den Zwischenraum ZR hinein sich

25 verbreiternd ausgeformt sein. Die Erstreckung der Halteelemente in radialer Richtung ist vorteilhafterweise größer als die kleinste Abmessung der Halteelemente quer zur radialen Richtung, im skizzierten Beispiel die Höhe der Halteelemente in z-Richtung.

Fig. 8 zeigt einen Ausschnitt zu einer weiteren Ausführung, bei welcher erste Halteelemente als Bolzen BE und zweite Halteelemente als Bolzen BR mit jeweils einem verbreiterten Kopf ausgeführt und in Bohrungen der Seitenwände SE oder SR von Formeinsatz FE bzw. Formrahmen FR eingeschraubt oder
5 eingepresst oder mit den Seitenwänden verschweißt sind. Die Bolzen ragen in radialer Richtung RR überlappend in den Zwischenraum zwischen Formeinsatz und Formrahmen und sind in dem Vergusskörper eingeschlossen. Die mit der Seitenwand SE des Formeinsatzes verbundenen Bolzen BE sind innerhalb des Zwischenraums tiefer angeordnet als die mit der Seitenwand SR des Formrah-
10 mens verbundenen Bolzen BR gemäß der Ansicht nach Fig. 9 entlang IX – IX von Fig. 8 sind die Bolzen BE in Seitenrichtung auf Lücke zu den Bolzen BR angeordnet, ohne dass sich in vertikaler Projektion die Bolzen BE und BR überdecken. Die gestufte Schnittlinie VIII- VIII in Fig. 9 gibt den Verlauf der
Schnittdarstellung der Fig. 8 an.

15

In Fig. 8 sind mit SS zusätzlich Spalte zwischen dem Vergusskörper GD und den Seitenwänden SE bzw. SR bezeichnet, welche sich beim Volumenschrumpfen eines polymerisierenden Vergussmaterials ergeben können, wenn die Bolzen und Bolzenköpfe als Schrumpfzentren wirken. Derartige Spalte SS
20 betragen typischerweise nur Bruchteile von Millimetern. Die Oberseite des Kunststoff-Gusskörpers liegt im wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene mit der oberen Begrenzungsebene OE des Formeinsatzes und der Oberseite des Formrahmens. Eine Befüllvorrichtung wird für eine Befüllung der Formnester horizontal über die gemeinsame Ebene bewegt.

25

Die Halteelemente können in einer ersten Ausführung direkt beim Fräsen von Formeinsatz bzw. Formrahmen aus einem Metallblock einstückig mit Formrahmen bzw. Formeinsatz hergestellt werden. Die Halteelemente können in anderer Ausführung an Seitenwänden von Formrahmen und/oder Formeinsatz befe-

- stigt, insbesondere in Bohrungen eingesetzt und/oder mit den Seitenwänden verschweißt werden. Die Halteelemente können auch als entlang der Seiten durchgehende Leisten ausgeführt sein, wobei dann vorteilhafterweise in den Leisten von unten nach oben durchgehende Durchbrüche, Bohrungen oder
- 5 dergleichen vorgesehen sein können, um Materialbrücken des Kunststoff-Verbindungsmaterials zu bilden und eine feste Verankerung der Halteelement in dem Kunststoffverbindungsmaterial herzustellen. Für die Form der Halteelemente sind eine Vielzahl von Gestaltungsvarianten möglich.
- 10 Für die Herstellung der Form werden Formrahmen und Formeinsatz einschließlich Halteelementen getrennt vorbereitet und, wie in Fig. 4 angedeutet, in eine definierte relative Position gebracht und in dieser relativen Position fixiert. Der dabei zwischen den Seitenwänden SE und SR von Formeinsatz bzw. Formrahmen gebildete Zwischenraum wird zumindest nach unten verschlossen
- 15 und Kunststoffmaterial in flüssiger Phase wird in den Zwischenraum eingebracht. Das flüssige Kunststoffmaterial wird vorteilhafterweise mit Temperaturen unter 80°C, vorzugsweise annähernd bei Raumtemperatur eingebracht. Die Verfestigung des Kunststoffmaterials, insbesondere durch Polymerisation, kann durch eine Volumenschrumpfung begleitet sein, was im vorliegenden Fall vor-
- 20 teilhaft und gewünscht sein kann. Das Kunststoffmaterial kann vorteilhafterweise Polyurethan sein. Die Position von Formrahmen und Formeinsatz bleibt über Hilfseinrichtungen bis zur Verfestigung des flüssig eingebrachten Kunststoffmaterials erhalten. Um eine durchgehende ebene Fläche an der Oberseite der fertigen Form zu erhalten, kann auch vorgesehen sein, dass Formeinsatz
- 25 und Formrahmen mit nach unten weisenden Oberseiten auf eine ebene Auflagefläche aufgelegt werden, welche den Zwischenraum ZR fluchtend mit den Oberseiten von Formrahmen und Formeinsatz abschließt, und von den dabei nach oben weisenden Unterseiten von Formrahmen und Formeinsatz her das flüssige Verbindungsmaterial in den Zwischenraum eingebracht wird.

Wenn nicht der gesamte Zwischenraum mit dem Verbindungsmaterial ausgefüllt werden soll, können, beispielsweise in den Eckbereichen, auch während des Vergusses Aussparungskörper in den Zwischenraum eingesetzt werden.

5

In den dargestellten Beispielen sind jeweils im wesentlichen nur die Form bzw. deren Bestandteile selbst dargestellt. Die Form kann in an sich bekannter Weise auswechselbar in einer Formmaschine gehalten sein, wobei an dem Formrahmen typischerweise Flanschleisten oder andere Elemente zum Einspannen der Form in die Maschine vorgesehen sein können. Die Form ist mit der Unterseite des Formeinsatzes auf eine rüttelbare Unterlage, insbesondere ein Brett auf einem Rütteltisch, aufsetzbar, wobei die Unterseite der Formnester durch die Unterlage verschlossen wird. Nach Befüllen der Formnester mit einem feuchten Betongemenge über an sich bekannte Fülleinrichtungen werden Druckplatten einer Auflastvorrichtung in die oberen Öffnungen der Formnester eingesetzt. Die Druckplatten drücken auf die obere Fläche des Betongemenges. Eine Rüttleinrichtung, wofür verschiedene Bauweisen bekannt sind, regt die Unterlage zu vorwiegend vertikalen Rüttelschwingungen an, welche sich in das Betongemenge übertragen, wodurch das Betongemenge in kurzer Zeit zu formstabilen Betonformsteinen verfestigt wird. Durch relative vertikale Verfah-
rung von Form und Unterlage, z. B. durch Anheben der Form und/oder Absenken der Unterlage können die verfestigten Betonformsteine durch die unteren Öffnungen der Formnester, typischerweise unter Einwirkung der Druckplatten, aus den Formnestern entformt werden und insbesondere auf dem die Unterlage bildenden Brett für weiteren Transport und Lagerung abgelegt werden. Solche weitere Komponenten einer Anordnung zur Herstellung von Betonformsteinen, wie z. B. Formmaschine, Rüttleinrichtung, Unterlage, Auflastvorrichtung, Flanschleisten usw. sind der Übersichtlichkeit halber in den Figuren nicht mit

10

15

20

25

eingezeichnet oder lediglich angedeutet, sind aber dem Fachmann aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt.

Die vorstehend und die in den Ansprüchen angegebenen sowie die den Abbil-
5 dungen entnehmbaren Merkmale sind sowohl einzeln als auch in verschiede-
ner Kombination vorteilhaft realisierbar. Die Erfindung ist nicht auf die be-
schriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern im Rahmen fachmän-
nischen Könnens in mancherlei Weise abwandelbar.

Ansprüche:

1. Form zur maschinellen Herstellung von Betonformsteinen

5 - mit einem Formeinsatz mit einem oder mehreren Formnestern und einer horizontalen unteren Begrenzungsebene, mit welcher der Formeinsatz auf eine rüttelbare Unterlage aufsetzbar ist,

10 - mit einem den Formeinsatz seitlich umgebenden Formrahmen, welcher Mittel zur Einspannung in eine Formmaschine aufweist,

wobei zwischen Formeinsatz und Formrahmen ein Zwischenraum besteht und wobei erste Haltestrukturen von dem Formeinsatz und zweite Haltestrukturen von dem Formrahmen dem Zwischenraum zuweisen und über
15 in dem Zwischenraum befindliches Verbindungsmaterial zur Übertragung von vertikalen Rüttelkräften zwischen Formrahmen und Formeinsatz ausgebildet sind,

dadurch gekennzeichnet, dass erste Haltestrukturen von dem Formeinsatz
20 aus und zweite Haltestrukturen von dem Formrahmen aus in den Zwischenraum ragen und dass das Verbindungsmaterial wenigstens einen Vergusskörper zwischen Formeinsatz und Formrahmen bildet, welcher sowohl erste als auch zweite Haltestrukturen umschließt und kraftübertragend verbindet.

25 2. Form nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere der ersten Haltestrukturen sich von dem Formeinsatz und/oder mehrere der zweiten Haltestrukturen sich von dem Formrahmen weg aufweiten, insbesondere horizontal aufweiten, und allseitig von dem Verbindungsmaterial umgeben sind.

3. Form nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Formrahmen und Formeinsatz den Zwischenraum entlang von Längsseiten und Querseiten im wesentlichen rechteckig begrenzen und an wenigstens zwei gegenüber liegenden Seiten wenigstens zwei Halteelemente einer Haltestruktur in jeweiliger Seitenrichtung eine Lücke zwischen sich bilden und wenigstens ein Halteelement der jeweils anderen Haltestruktur in die Lücke ragt.
- 5
- 10 4. Form nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass erste und zweite Haltestrukturen sich in Projektion senkrecht zur unteren Begrenzungsebene teilweise überdecken, dass zumindest in den Überdeckungsbereichen zumindest Teile der ersten Haltestrukturen unterhalb der zweiten Haltestrukturen liegen.
- 15
5. Form nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass erste Haltestrukturen und zweite Haltestrukturen in radialer Richtung zwischen Formeinsatz und Formrahmen überlappen.
- 20 6. Form nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der ersten und/oder der zweiten Haltestrukturen in radialer Richtung von Formeinsatz zu Formrahmen bzw. umgekehrt größer ist als die kleinste mittlere Abmessung quer zu dieser Richtung.
- 25 7. Form nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmaterial ein Polymer ist.
8. Form nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch Polyurethan als Polymer.

9. Anordnung zur Herstellung von Betonformsteinen in einer Formmaschine mit einer Form mit einem Formrahmen und einem Formeinsatz, wobei der Formrahmen der Form in der Formmaschine einspannbar ist und der Formeinsatz mit einer unteren Begrenzungsebene auf eine rüttelbare Unterlage aufsetzbar und während eines Rüttelvorgangs gegen die Unterlage anpressbar ist und wobei vertikale Kräfte zwischen Einspannung des Formrahmens und Unterlage über den Formrahmen und den Formeinsatz und das in dem Zwischenraum zwischen diesen befindliche Verbindungsmaterial übertragbar sind, gekennzeichnet durch eine Form nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
10. Verfahren zur Herstellung einer Form nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Formeinsatz unter Bildung eines umlaufenden Zwischenraums in definierter Position in den Formrahmen eingesetzt wird und dass der Zwischenraum mit einem sich verfestigenden Kunststoff ausgegossen wird.

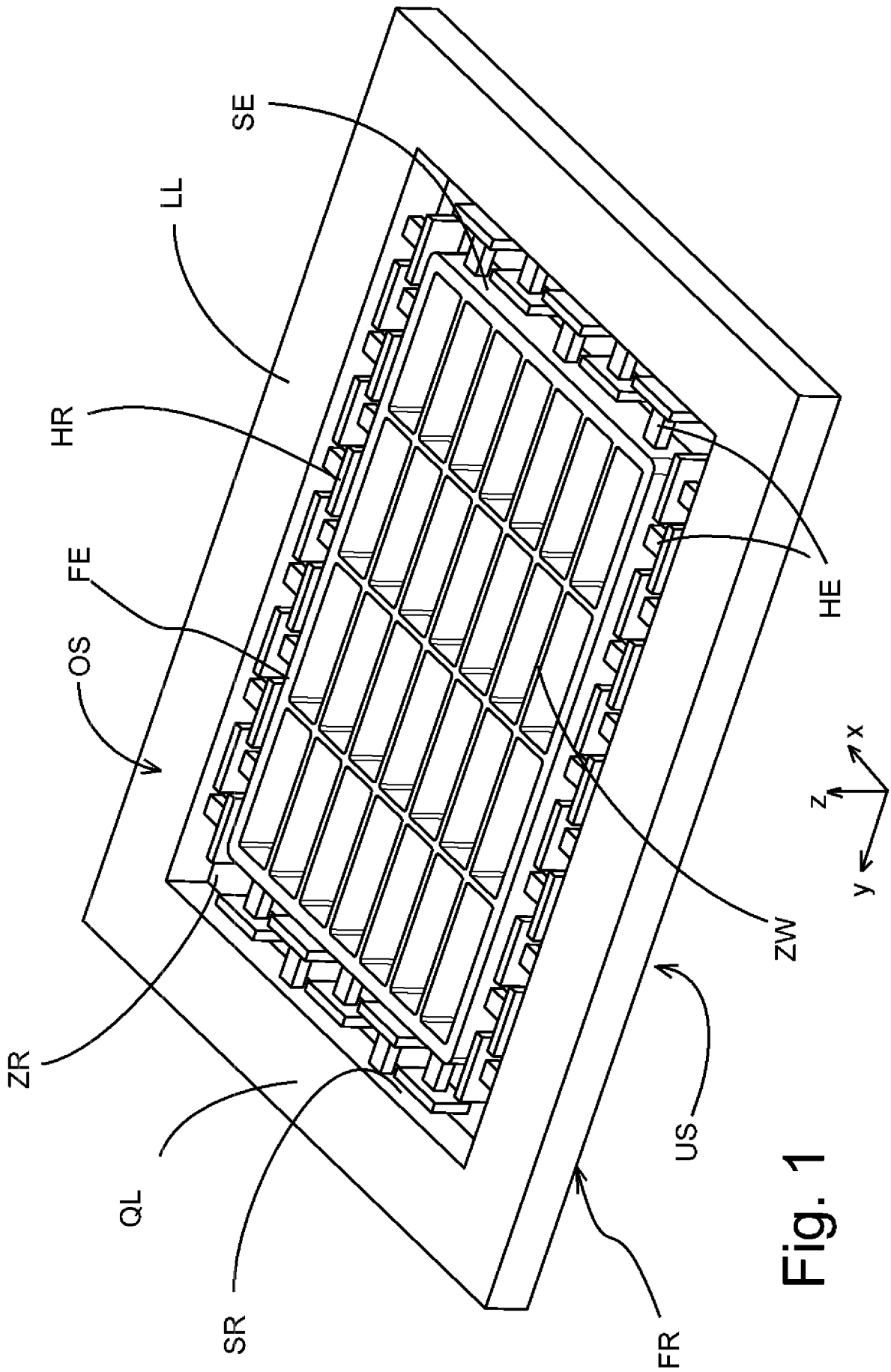


Fig. 1

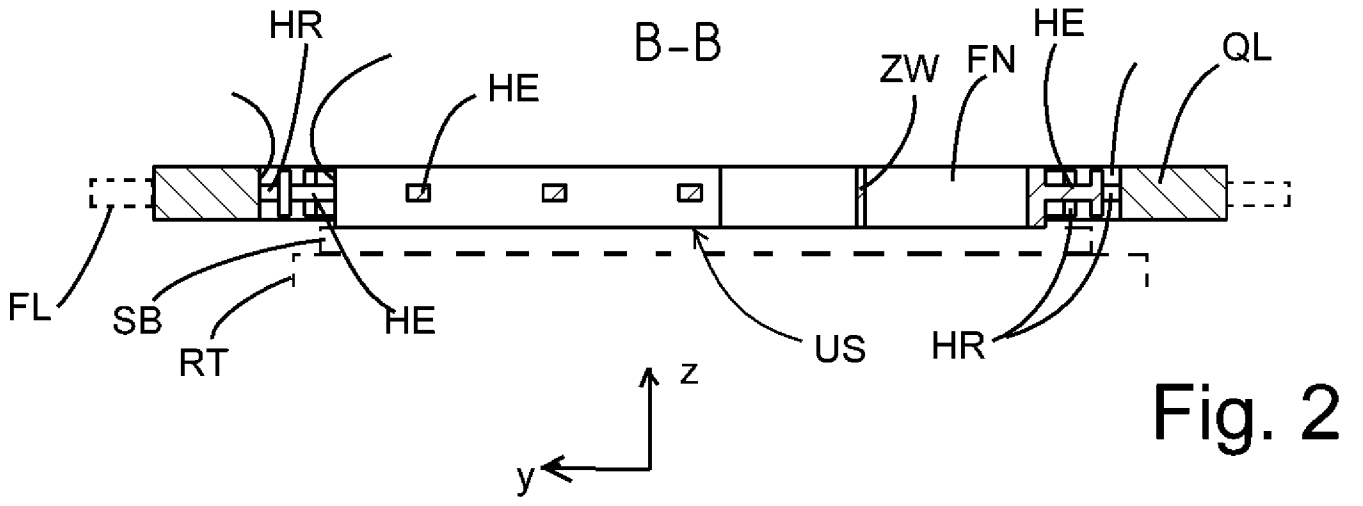


Fig. 2

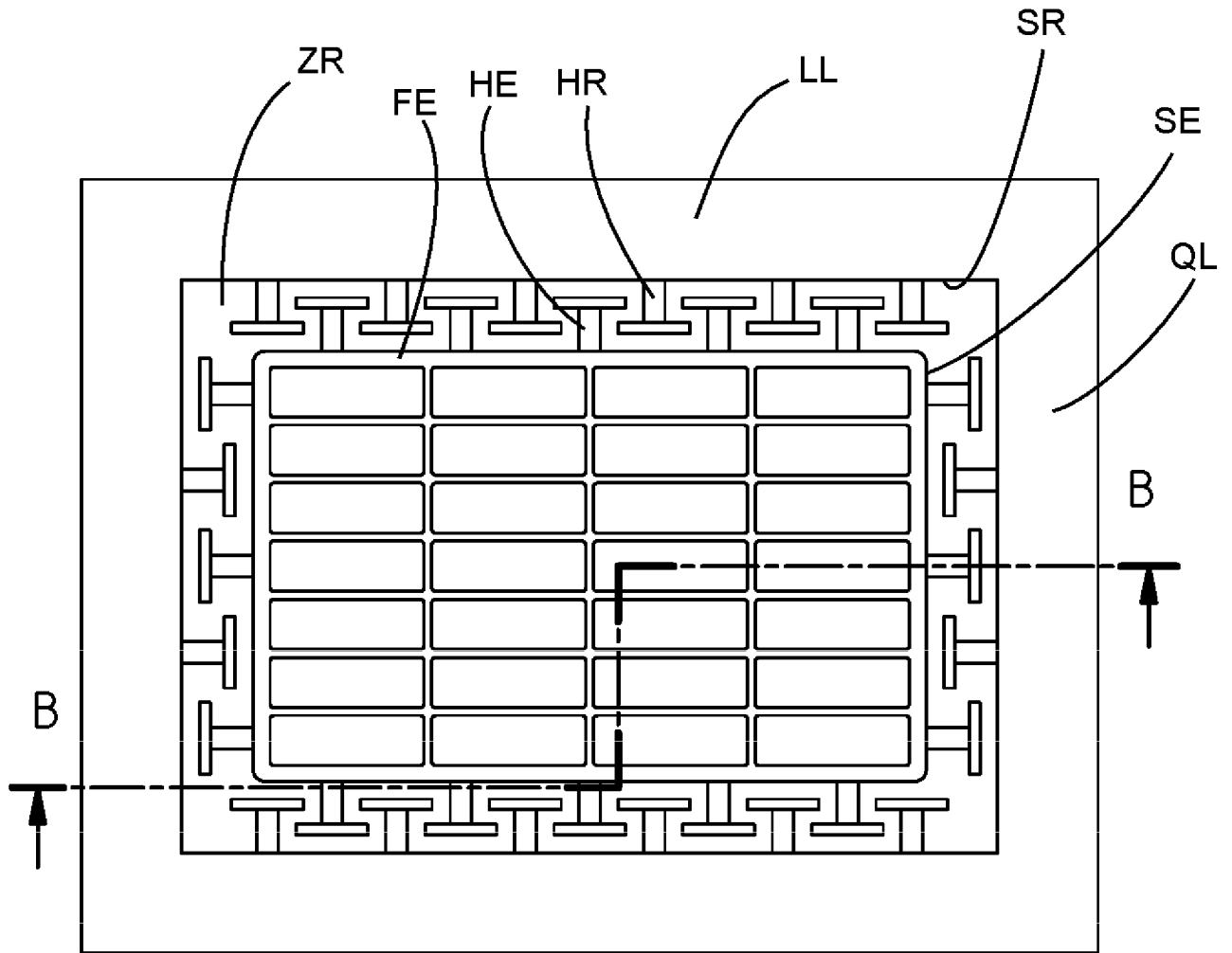


Fig. 3

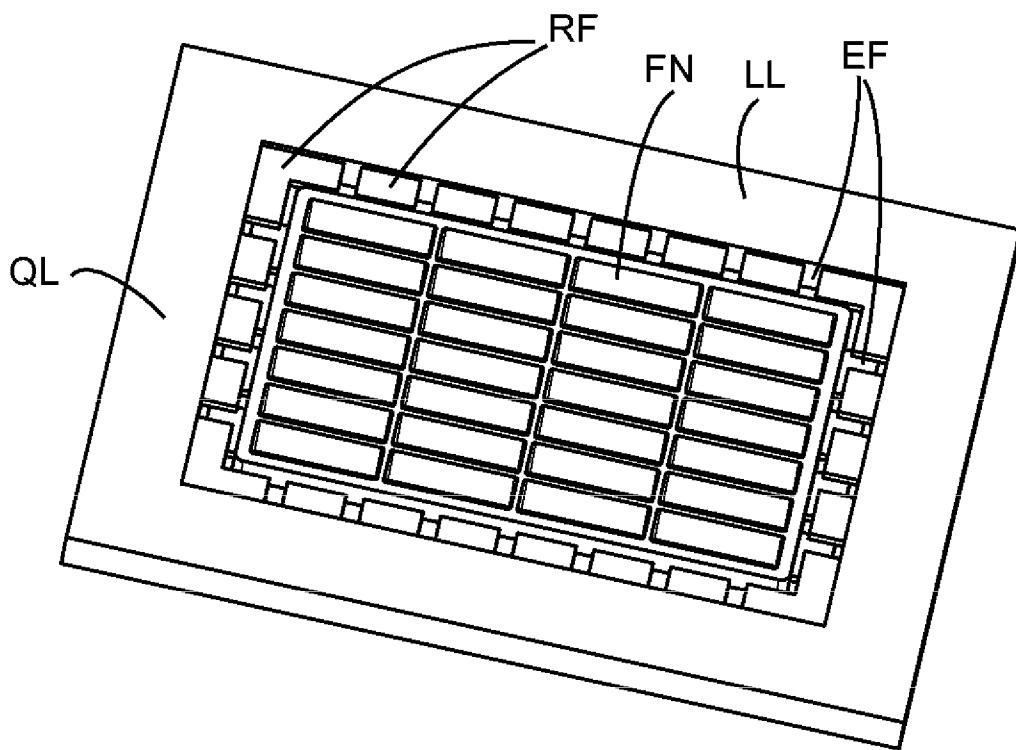
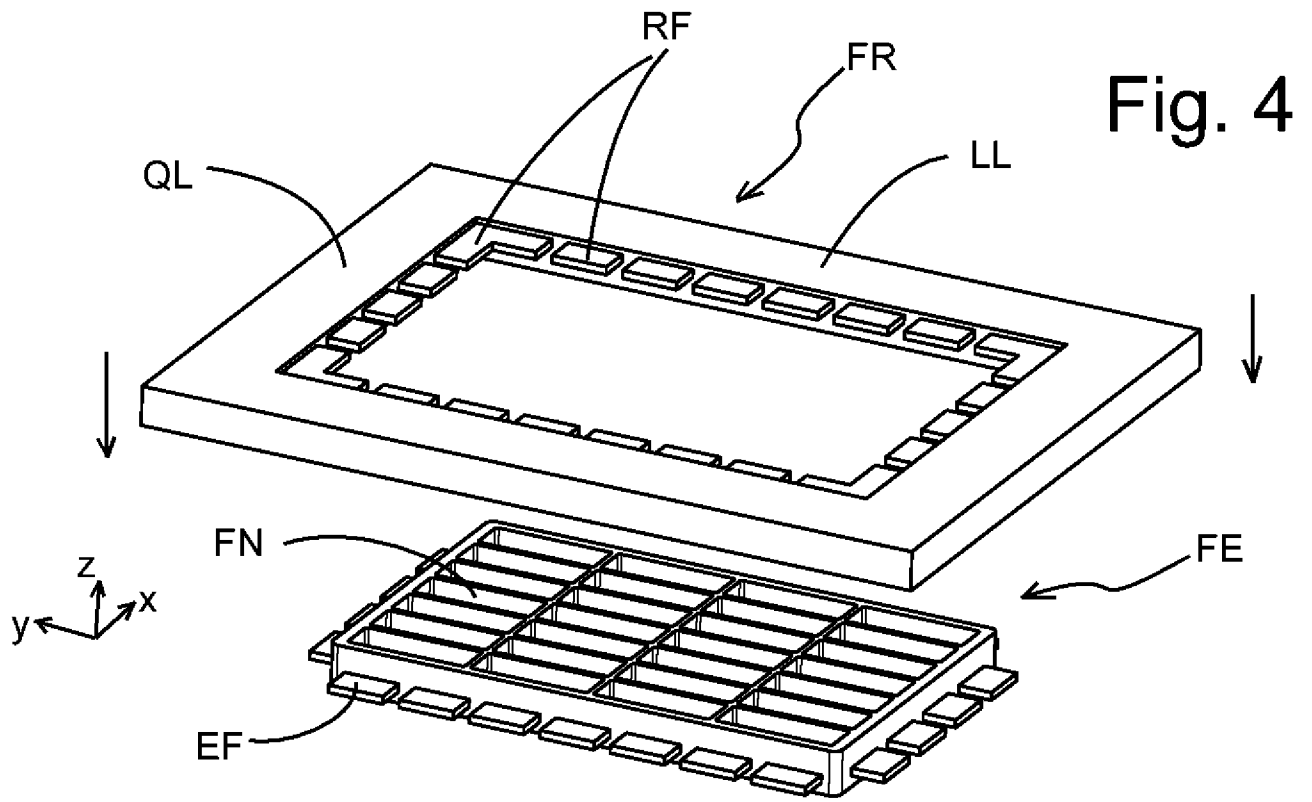


Fig. 7

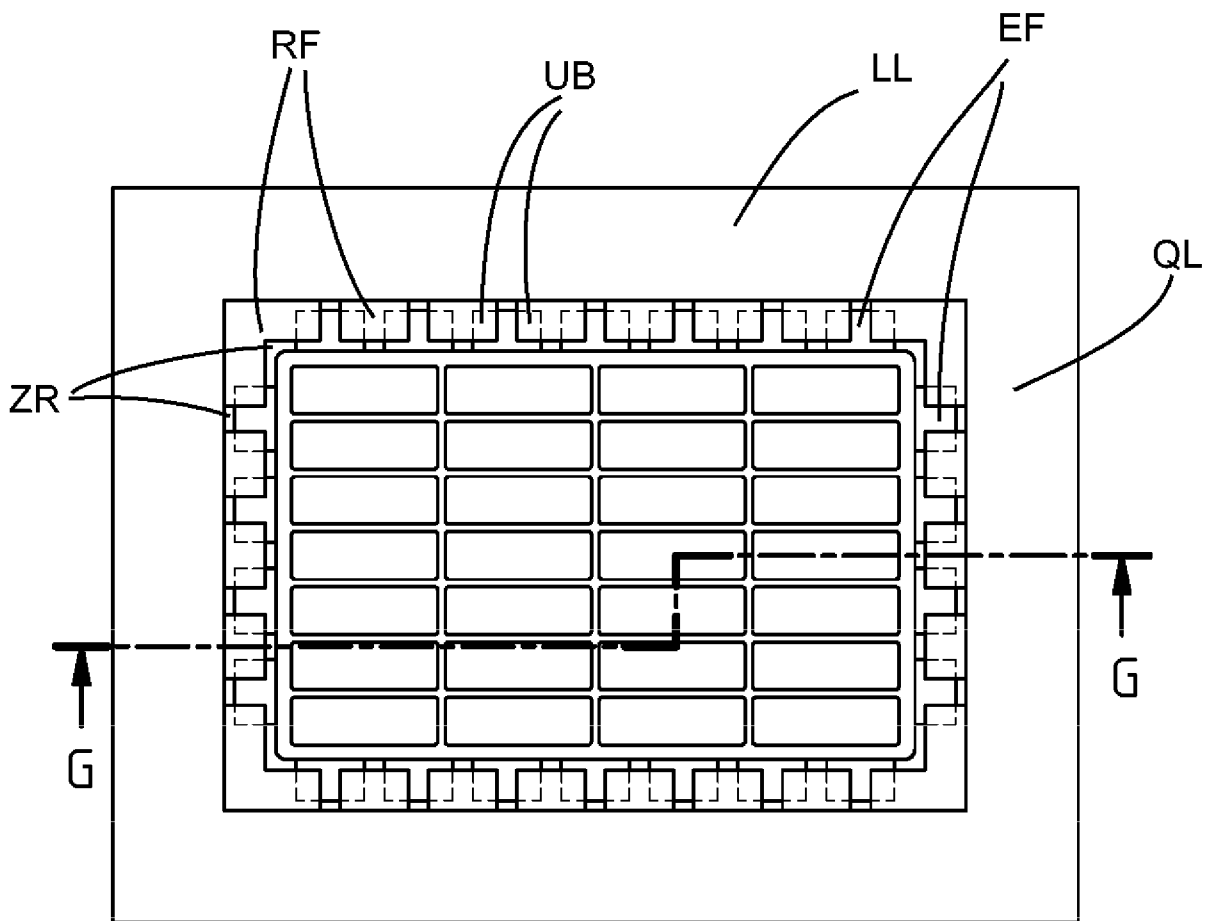
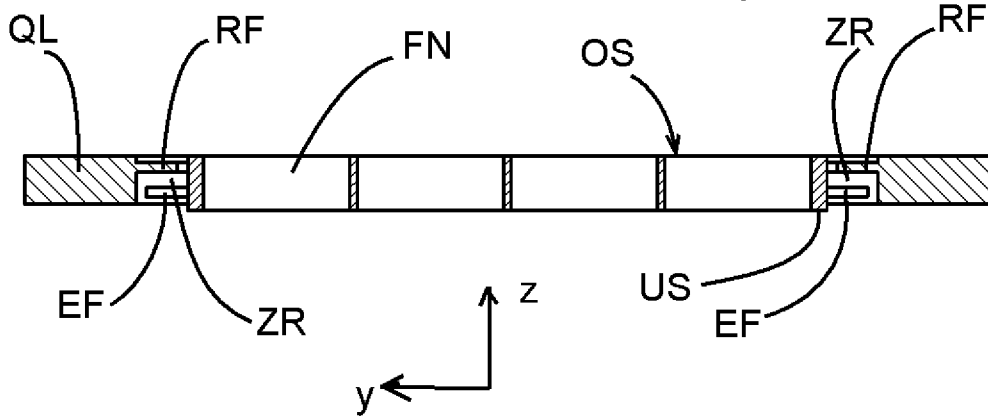
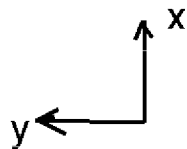


Fig. 6



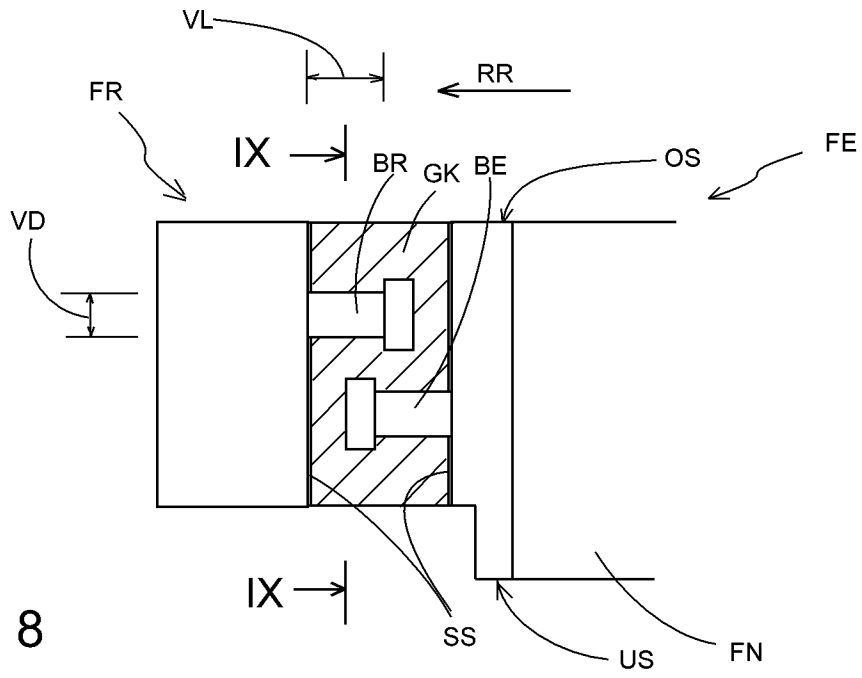


Fig. 8

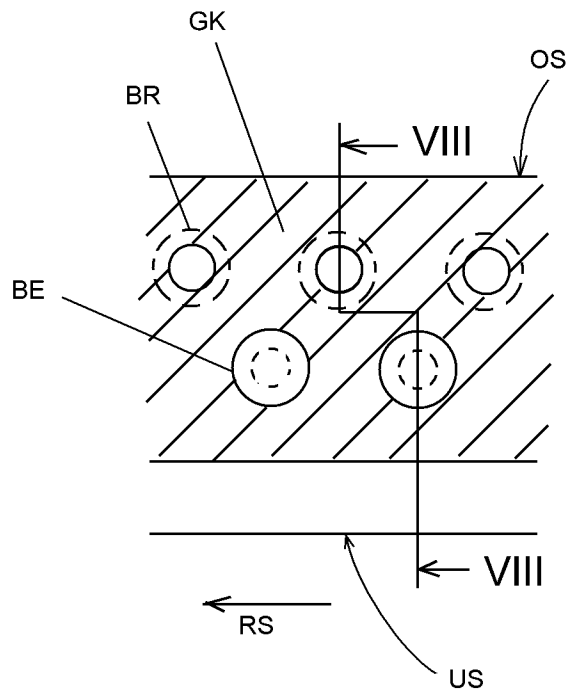


Fig. 9