

(19)



(11)

EP 1 874 514 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.10.2012 Patentblatt 2012/40

(51) Int Cl.:
B28B 3/02 (2006.01) B28B 1/087 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06723846.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/002879

(22) Anmeldetag: **30.03.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/111253 (26.10.2006 Gazette 2006/43)

(54) **VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON BETONFORMSTEINEN**

DEVICE FOR PRODUCTION OF MOULDED CONCRETE BLOCKS

DISPOSITIF POUR PRODUIRE DES BLOCS AGGLOMERES DE BETON

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **16.04.2005 DE 102005017669**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.01.2008 Patentblatt 2008/02

(73) Patentinhaber: **KOBRA Formen GmbH
08485 Lengenfeld (DE)**

(72) Erfinder: **BRAUNGARDT, Rudolf
82205 Gilching (DE)**

(74) Vertreter: **Weber, Gerhard
Patentanwalt
Postfach 2029
89010 Ulm (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 10 333 743 DE-C- 951 797
FR-A- 710 287**

- **DATABASE WPI Section PQ, Week 198346
Derwent Publications Ltd., London, GB; Class
P64, AN 1983-818958 XP002385355 -& SU 988 560
A (UKRTYAZHSTROIINDUST) 15. Januar 1983
(1983-01-15)**

EP 1 874 514 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Betonformsteinen durch Verdichten von Frischbeton in einer Formmaschine unter Einwirkung von Rüttelkräften.

[0002] Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise in der NL 86 02 100 beschrieben. Ein Formeinsatz ist auswechselbar in einem Halterahmen befestigt, welcher entlang vertikaler Führungssäulen einer Formmaschine vertikal verfahrbar ist. Der Formeinsatz ist auf eine unterhalb des Formrahmens befindliche Unterlage aufsetzbar und durch den Halterahmen auf die Unterlage aufpressbar und kann mittels einer Rüttleinrichtung zu Vibrationen angeregt werden. Nach Befüllen des Formeinsatzes mit erdfeuchtem Beton, nachfolgend als Frischbeton bezeichnet, wird eine Auflast mit Stempelplatten in die oberen Öffnungen der Formnester abgesenkt und drückt auf den Frischbeton. In dem nachfolgenden Rüttelvorgang wird die Unterlage z. B. durch rotierende Unwuchtmassen oder durch Schlagleisten zu Vibrationen angeregt, welche auch auf den Formeinsatz und den Frischbeton übertragen werden. Nach kurzer Rüttelzeit können die verdichteten Formkörper aus den Formnestern entformt werden, wofür der Formrahmen nach oben verfahren wird und die Stempel der Auflast die Formkörper auf der Unterlage halten. Während des Rüttelvorgangs ist der Formeinsatz, welcher mit dem Halterahmen verschraubt ist, über den Halterahmen mit hoher Kraft auf die Unterlage gedrückt. Zwischen die Andrückkraft übertragende, vertikal gegenüber stehende Flächen von Halterahmen und Formeinsatz ist eine Lage Dämpfungsmaterial eingefügt.

[0003] Aus der EP 730 936 B1 ist eine Vorrichtung bekannt, bei welcher eine Form aus einem Formrahmen und einem unter Zwischenfügen von elastisch vorgespanntem Dämpfungsmaterial in dem Formrahmen gehaltenen Formeinsatz besteht, welche als Form gemeinsam gehandhabt werden und durch den Benutzer nicht voneinander getrennt werden. Über Flanschleisten an der Außenseite des Formrahmens ist die Form in Klemmhaltungen der Formmaschine fest einspannbar. Bei einer Vorrichtung nach der WO 03/092973 werden die Kräfte zwischen Formrahmen und Formeinsatz während des Rüttelvorgangs durch eine dünne elastische Schicht, mit welcher ein Spalt zwischen Formrahmen und Formeinsatz ausgegossen ist, aufgefangen.

[0004] Aus der SU 988 560 A ist eine Anordnung zur Fixierung einer Form auf einer Rüttelunterlage mittels zusammenwirkender horizontaler und vertikaler Bolzen bekannt.

[0005] Die DE 103 33 743 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Herstellung von Betonformsteinen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, welche einen Formrahmen und einen in diesem gehaltenen Formeinsatz enthält. Am Formrahmen befestigte Halteelemente greifen unter Zwischenfügen von fluidgefüllten Dämpfungselementen in Vertiefungen des Formeinsatzes ein. Die Halteelemente

können am Formrahmen verschiebbar angeordnet sein, wodurch der Einsatz aus dem Formrahmen entnehmbar ist. Aus der DE 951 797 C ist eine Steinformmaschine bekannt, bei welcher ein Formkasten auf einem Aufgabentisch aufsetzbar und über einen Eingriff von Führungsstangen und Führungsmuffen auf dem Arbeitstisch festgehalten ist.

[0006] Bei einer aus der DE 203 01 954 U1 bekannten Vorrichtung zur Formgebung von Gemengen ist ein Formeinsatz über Verspannungselemente mit einem Rütteltisch, an welchem ein harmonisches Schwingungserzeugungssystem angebracht ist, gekoppelt. Zum Auswechseln der Form werden die Verspannungselemente gelöst.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine vorteilhafte Vorrichtung zur Herstellung von Betonformsteinen anzugeben.

[0008] Die Erfindung ist im Patentanspruch 1 beschrieben. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung.

[0009] Durch die Kombination einer lösbaren Spanneinrichtung zwischen Formeinsatz und rüttelbarer Unterlage einerseits und einer lösbaren Halteeinrichtung zwischen einem maschinenseitigen Halterahmen und dem Formeinsatz andererseits ergibt sich eine vorteilhafte funktionale Trennung unterschiedlicher Verbindungen des Formeinsatzes in unterschiedlichen Zeitabschnitten der aufeinanderfolgenden Fertigungszyklen. Insbesondere von Vorteil ist die Möglichkeit der losen Kopplung oder vorzugsweise der vollständigen Entkopplung des Formeinsatzes vom Halterahmen in der Rüttelphase. Insbesondere werden keine vertikalen Anpresskräfte zwischen Halterahmen und Formeinsatz übertragen. Andererseits ist der Formeinsatz zwischen zwei Rüttelvorgängen in der Eingriffsstellung der Halteeinrichtungen über diese mit dem Halterahmen, insbesondere auch dessen vertikaler Beweglichkeit relativ zu der rüttelbaren Unterlage so starr gekoppelt, dass ein passgenaues Eintauchen einer Druckplatte einer Auflastvorrichtung in das wenigstens eine Formnest und die präzise vertikale Position von Druckplatten und Unterkante des Formnestes beim Entformen zuverlässig gewährleistet sind. Der Einsatz ist dadurch wie ein herkömmlicher Formeinsatz beim Befüllen und Entformen handhabbar. In der Lösestellung der Halteeinrichtungen ist die Kraftkopplung zwischen Halterahmen und Formeinsatz über die Halteeinrichtung vorzugsweise vollständig aufgehoben oder so stark reduziert, dass beim Rüttelvorgang die Halterahmen messbare Beschleunigung maximal 20 %, insbesondere maximal 10 % der Beschleunigung am über die Halteeinrichtungen verbundenen Teil des Formeinsatzes beträgt.

[0010] Die Halteeinrichtungen und Spanneinrichtungen sind automatisch, insbesondere über ein Druckfluid, vorzugsweise hydraulisch betätigbar. Vorzugsweise steuert eine Steuereinrichtung in Koordination mit anderen Betätigungselementen der Formmaschine die zeitrichtige Betätigung der Halteeinrichtungen und Span-

neinrichtungen.

[0011] Hinsichtlich der Art der Rüttelanregung bestehen keine Einschränkungen, insbesondere kann auch die Schockvibration mit Schlagleisten zum Einsatz kommen. Eine Rüttleinrichtung mit Schwingungserregern zwischen der Unterlage und einer Gegenmasse weist vorteilhaft eine gegenüber dem Formeinsatz große Gegenmasse auf.

[0012] Die Halteeinrichtungen weisen vorteilhafterweise auf Seiten des mit der Formmaschine verbundenen Halterahmens bewegliche, vorzugsweise automatisch betätigbare Halteelemente und auf Seiten des Formeinsatzes nur passive Gegenelemente zum lösbaren Eingriff mit den Halteelementen auf. Die passiven Gegenelemente können insbesondere Öffnungen in dem Formeinsatz sein, in welche die Halteelemente eingeführt werden können.

[0013] Die Halteelemente sind dabei in vorteilhafter Ausföhrung zumindest an ihren dem Formeinsatz zugewandten Ende bolzenförmig ausgeföhrte. Die Öffnung im Formeinsatz ist vorteilhafterweise auf den den Halterahmen abgewandten Ende eines Bereichs für den Eingriff der Halteelemente aufgeweitet und nach unten offen. Hierdurch kann Frischbeton, welcher u. U. in den Bereich der Öffnungen gelangt ist, zu der Aufweitung hin verschoben werden und nach unten ausfallen.

[0014] In anderer vorteilhafter Ausföhrung sind die Halteeinrichtungen zwischen der Lösestellung und der Eingriffsstellung im wesentlichen unbeweglich und enthalten Halteelemente, deren Kraftkopplung zwischen Halterahmen und Formeinsatz veränderlich ist. In einer bevorzugten Ausbildung enthalten die Halteelemente fluidgefüllte Hohlkörper, deren Kraftkopplung durch Veränderung des Fluiddruckes über Zuleitungen zu den Hohlkörpern einstellbar ist. Für die starre Kopplung in der Eingriffsstellung werden die Hohlkörper mit hohem Fluiddruck beaufschlagt, für die Lösestellung werden die Hohlkörper mit geringem Druck beaufschlagt oder drucklos geschaltet und dadurch weich im Koppelverhalten. In anderer Ausbildung können die Halteelemente Magnetspulen enthalten, welche Magnetfelder für die Eingriffsstellung erzeugen, insbesondere abstoßend wirkende Magnetfelder, wobei vorzugsweise auf Seiten des Formeinsatzes Permanentmagnete angeordnet sind.

[0015] Die weitgehende Entkopplung des Halterahmens vom Formeinsatz während des Rüttelvorgangs, insbesondere der Wegfall der vertikalen Anpresskräfte zwischen Halterahmen und Formeinsatz vereinfacht auch wesentlich die Befestigung eines in der Formmaschine vertikal verfahrbaren und während der Rüttelvorgang feststehenden Halterahmens.

[0016] Der Halterahmen besteht vorteilhafterweise aus lediglich zwei an gegenüberliegenden Seiten des Formeinsatzes angeordneten und einzeln mit der Formmaschine verbundenen Halteflanschen oder Halteleisten. Der Halterahmen kann aber in anderer Ausföhrung auch den Formeinsatz als U-Form an drei oder geschlossenen an allen vier Seiten umgeben.

[0017] Die Halteelemente halten den Formeinsatz in einer horizontalen Ebene vorteilhafterweise in einer definierten Position, so dass keine weiteren Zentrierelemente zur genauen Ausrichtung von Formeinsatz und Druckplatten einer Auflastvorrichtung notwendig sind. Die Halteelemente tragen den Formeinsatz in von der Rüttelunterlage abgehobener Position, insbesondere bei der Entformung der verdichteten Betonformkörper aus dem Formeinsatz.

[0018] Spannelemente der Spanneinrichtungen greifen vorteilhafterweise von unten in den Formeinsatz in Gegenelemente ein, insbesondere in nach unten offene und vorzugsweise nach oben gegen das Einfallen von Frischbeton geschlossene Öffnungen in der Unterseite des Formeinsatzes. Spannelemente und Gegenspannelemente sind vorteilhafterweise relativ zueinander verdrehbar ausgeföhrte. Anlageflächen zur Verspannung der Spanneinrichtungen können dann vorteilhafterweise zumindest annähernd als Wendelabschnitte um die Drehachse von Spannelement bzw. Gegenspannelement ausgebildet sein. In bevorzugter Ausföhrung greifen die Spannelemente und Gegenspannelemente über ein Gewinde ineinander.

[0019] Die Spanneinrichtungen verspannen für den Rüttelvorgang den Formeinsatz gegen die Unterlage mit einer Kraft, welche typischerweise auch ausreicht, um ein seitliches Verschieben des vom Rahmen entkoppelten Formeinsatzes auf der Unterlage zuverlässig zu verhindern. Zusätzlich können zwischen Rüttelunterlage und Formeinsatz Zentrierelemente vorgesehen sein, welche bei auf der Rüttelunterlage aufgesetztem Formeinsatz mit Strukturen und Gegenstrukturen formschlüssig ineinander eingreifen und die Position des Formeinsatzes auf der Rüttelunterlage bestimmen und gegen horizontale Verschiebung des Formeinsatzes relativ zu der Unterlage sichern. Zwischen den metallischen Formeinsatz und die typischerweise gleichfalls metallische Rüttelunterlage kann in an sich bekannter Weise eine Zwischenlage, üblicherweise in Form eines Holzbretts, eingefügt sein, welche vor allem für die Ein-Lagen-Fertigung auch als Unterlage für den Abtransport und die Zwischenlagerung der Betonformkörper dient.

[0020] Die Erfindung ist nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Abbildungen noch eingehend veranschaulicht. Dabei zeigt:

- | | |
|--------|--|
| Fig. 1 | einen Formeinsatz von einer Rüttelunterlage abgehoben, |
| Fig. 2 | eine Draufsicht auf Formeinsatz mit Halterahmen, |
| Fig. 3 | einen vergrößerten Schnitt entlang III - III von Fig. 2, |
| Fig. 4 | einen vergrößerten Schnitt entlang IV - IV von Fig. 2, |

- Fig. 5 den Ausschnitt V von Fig. 2 vergrößert,
- Fig. 6 eine bevorzugte Ausführung eines Spannelements,
- Fig. 7 das Spannelement nach Fig. 6 in teilweise geschnittener Seitenansicht,
- Fig. 8 einen Schnitt entlang VIII - VIII von Fig. 7,
- Fig. 9 bis 21 eine Betätigungs-Abfolge für Halteeinrichtungen und Spanneinrichtungen,
- Fig. 22 eine Schrägansicht eines Formeinsatzes für größere Steinhöhen auf einer Rüttelunterlage,
- Fig. 23 die Anordnung von Fig. 21 von schräg unten,
- Fig. 24 einen Schnitt durch eine Anordnung nach Fig. 22,
- Fig. 25 einen Ausschnitt XXV aus Fig. 24,
- Fig. 26 einen um einen Formeinsatz geschlossenen Halterahmen,
- Fig. 27 einen hohen Formeinsatz mit Halteeinrichtungen im unteren Bereich,
- Fig. 28 den Formeinsatz nach Fig. 27 von schräg unten,
- Fig. 29 eine Maschinennachrüstung mit Hilfs-Halterahmen,
- Fig. 30 die Anordnung nach Fig. 29 mit einem Formeinsatz nach Fig. 27,
- Fig. 31 ein Beispiel mit fluidgefüllten Hohlkörpern in den Halteeinrichtungen,
- Fig. 32 ein Beispiel mit Magnetspulen in den Halteeinrichtungen.

[0021] Fig. 1 zeigt in Schrägansicht von oben einen in einer Formmaschine in vertikaler z-Richtung höhenverfahrbar angeordneten Halterahmen, in welchem vertikal von einer Rüttelunterlage beabstandet ein Formeinsatz

gehalten ist.
[0022] Der Halterahmen besteht im skizzierten bevorzugten Beispiel aus zwei in horizontaler γ -Richtung des mit eingezeichneten Koordinatensystems an gegenüberliegenden Seiten des Formeinsatzes FE angeordneten Halteleisten HLL, HLR. Die Halteleisten sind dauerhaft mit der Maschine verbunden und zur Aufnahme verschiedener austauschbarer Formeinsätze vorgese-

hen. Die Halteleisten sind in für Halterahmen an sich gebräuchlicher Weise mittels Hydraulikzylindern vertikal verfahrbar und dabei in Vertikalführungen, welche auch durch die Hydraulikzylinder selbst gebildet sein können, geführt. Von der Formmaschine sind der Übersichtlichkeit halber nur die Vertikalführungen eingezeichnet. Der Formeinsatz weist in einem mittleren Bereich ein Steinfeld mit mehreren Formnestern FN auf, welche nach oben und unten offene Aufnahmen für Frischbeton oder ein ähnliches Gemenge bilden. Die Formnester bestimmen wesentlich die Gestalt der auf dem Formeinsatz hergestellten Betonformkörper. Seitlich des Formnester-Bereichs zu den Halteleisten HLL, HLR hin weist der Formeinsatz Anschlussbereiche ABL bzw. ABR auf, welche in skizzierten Beispiel bis auf einen schmalen Spalt SP an die zugeordneten Halteleisten heranreichen. In den Anschlussbereichen sind Gegenhalteelemente zu Halteeinrichtungen zwischen Halteleisten und Formeinsatz sowie Gegenspannelemente von Spanneinrichtungen zum vertikalen Verspannen des Formeinsatzes gegen die Rüttelunterlage angeordnet, welche nachfolgend noch anhand vorteilhafter Ausführungsformen veranschaulicht sind. Die in Eingriffsstellung befindlichen Halteeinrichtungen bestimmen die horizontale Position des Formeinsatzes bezüglich der Halteleisten und koppeln den Formeinsatz an die vertikale Verschiebung der Halteleisten entlang der Vertikalführungen.

[0023] Die rüttelbare Unterlage ist im skizzierten Beispiel als rechteckiger Rütteltisch RT dargestellt, welcher über nur schematisch angedeutete Rüttleinrichtungen RE zu Vibrationen anregbar ist, wobei die Vibrationen vorzugsweise überwiegend vertikale Komponenten aufweisen. Zur Anregung der Vibrationen können dem Fachmann an sich bekannte Rüttleinrichtungen, insbesondere auch aus dem eingangs genannten Stand der Technik entnehmbare Rüttleinrichtungen mit harmonischer Unwuchtrüttelung oder Schockvibration über Schlagleisten dienen. Die Amplituden der angeregten Vibrationen des Rütteltisches liegen typischerweise in einem Bereich zwischen 0,5 mm und 5 mm.

[0024] Auf der dem Formeinsatz zugewandten Oberseite des Rütteltisches ist in gebräuchlicher Weise ein Steinbrett SB, welches typischerweise aus Holz oder Kunststoff besteht, aufgelegt. Das Steinbrett SB nimmt in γ -Richtung nicht die gesamte Tischbreite des Rütteltisches RT in Anspruch. In γ -Richtung beidseitig des Steinbretts sind Seitenbereiche SSL, SSR des Rütteltisches mit Spannelementen SE von Spanneinrichtungen versehen. Die Spannelemente ragen in der skizzierten Ausführungsform über die Tischoberfläche nach oben und auch über die Tischunterseite nach unten hinaus. Die Gegenspannelemente der Spanneinrichtungen sind in den Anschlussbereichen ABL, ABR des Formeinsatzes angeordnet, vorzugsweise an dessen Unterseite. Besonders vorteilhafte Ausführungen solcher Spanneinrichtungen sind nachfolgend noch im Detail beschrieben. Das Steinbrett wird, insbesondere bei Ein-Lagen-Fertigung als Transport- und Lagerunterlage mit den verdichteten

und entformten Betonformkörpern vom Rütteltisch in x-Richtung verschoben, weshalb entlang dieser Brettkante keine Spannelemente über die Tischoberfläche hinaus stehen, und durch ein leeres Steinbrett ersetzt.

[0025] Zusätzlich zu Rütteltisch und Formeinsatz ist typischerweise noch eine Auflastvorrichtung in der Formmaschine enthalten, welche allgemein bekannt und in Fig. 1 der Übersichtlichkeit halber nicht mit eingezeichnet ist. Die Auflastvorrichtung greift mit an Stempeln befestigten Druckplatten in die oberen Öffnungen der mit Frischbeton gefüllten Formnester ein und übt während des Rüttelvorgangs Druck auf den Beton aus. Die Druckplatten dienen ferner zur zuverlässigen Entformung der verdichteten Betonformkörper aus den Formnestern nach unten, indem nach Abschluss des Rüttelvorgangs bei im wesentlichen gleichbleibender vertikaler relativer Position von Steinbrett und Druckplatten der Formeinsatz relativ zu diesen nach oben verfahren wird und die verdichteten Betonformkörper auf dem Steinbrett bleiben.

[0026] In Fig. 2 ist der zwischen den den Halterahmen bildenden Halteleisten HLL, HLR gehaltene Formeinsatz in Draufsicht dargestellt, wobei die Halteeinrichtungen zwischen Halterahmen und Formeinsatz teilweise aufgeschnitten dargestellt sind. Die Halteleisten sind vereinfacht dargestellt ohne die Verbindung zu den Vertikalführungen der Formmaschine. Fig. 3 bis Fig. 5 zeigen vergrößerte Ausschnitte mit verschiedenen der mehreren Halteeinrichtungen.

[0027] Die Halteeinrichtungen HE1, HE2, HE3 und HE4 sind jeweils durch ein Halteelement auf Seiten der Halteleiste und ein Gegenhalteelement auf Seiten des Formeinsatzes gebildet. In vorteilhafter Ausführung sind die Halteelemente quer zu einander an dem Spalt SP gegenüberstehenden Wandflächen von Halteleiste und Formeinsatz, vorzugsweise im wesentlichen senkrecht zu diesen Wandflächen linear verschiebbar. Die Halteelemente HB sind vorteilhafterweise zumindest an ihren dem Formeinsatz zuweisenden Enden bolzenartig mit im wesentlichen konstantem Querschnitt ausgeführt. Die Gegenhalteelemente im Formeinsatz umfassen insbesondere eine Öffnung, vorzugsweise als Bohrung, in der Wand des Formeinsatzes, welche geringfügig größer ist als der Querschnitt der bolzenförmigen Halteelemente. Über die lineare Verschiebbarkeit können die Halteelemente zwischen einer Eingriffsstellung mit in die Öffnungen GB ragenden Enden und einer aus der Öffnung zurückgezogenen Lösestellung verschoben werden. Die Verschiebung erfolgt über in den Halteleisten angeordnete Betätigungsmittel, welche vorzugsweise als druckmittelbetätigte Zylinder ausgeführt sind. Die horizontale Verschiebung der Halteelemente ermöglicht eine geringe Bauhöhe der Anschlussbereiche ABL, ABR und ist damit vorteilhaft geeignet auch für Formeinsätze zu geringen Steinhöhen von z. B. nur wenigen Zentimetern.

[0028] Die Halteelemente HB sind in den Halteleisten und durch den Eingriff in die Öffnungen GB des Formeinsatzes auch dort gegen Verkippen um die Verschie-

berichtung gesichert und stabilisieren daher in der Eingriffsstellung die Position des Formeinsatzes jeweils quer zur jeweiligen Verschieberichtung. Um eine in der Zeichenebene der Fig. 2 eindeutige Position des Formeinsatzes zwischen den Halteleisten zu gewährleisten, sind vorteilhafterweise verschiedene Halteeinrichtungen mit unterschiedlichen Verschieberichtungen der linear verschiebbaren Halteelemente ausgerichtet. Die Halteeinrichtungen HE1 und HE3 weisen eine zur γ -Richtung parallele Verschieberichtung auf und stabilisieren die Position des Formeinsatzes gegen relative Verlagerungen von Formeinsatz und Halterahmen in x- und in z-Richtung, die Halteeinrichtungen HE2 und HE4 wirken mit zur x-Richtung parallelen Verschieberichtungen positionsstabilisierend gegen relative Verlagerungen in γ - und in z-Richtung. So wird mit einfach gestalteten Halteeinrichtungen eine Stabilisierung der Position des Formeinsatzes im Halterahmen in alle Richtungen gewährleistet. Für die unterschiedlichen Ausrichtungen der einzelnen Halteeinrichtungen ist der Verlauf der Spalte SP in der Zeichenebene der Fig. 2 vorteilhaft von einem linearen Verlauf abweichend gestuft. Für den Spalt sind andere äquivalente Verläufe möglich. Bei mehrseitiger Umfassung des Formeinsatzes durch den Halterahmen können insbesondere auch Halteelemente an in γ -Richtung durchgehenden Rahmenabschnitten angeordnet sein.

[0029] Der Spalt ist vorzugsweise nur luftgefüllt. Von oben einfallender Schmutz kann nach unten ausfallen. Um zu vermeiden, dass Schmutzpartikel, welche in der Lösestellung der Halteeinrichtungen sich an Halteelementen HB und/oder Öffnungen GB anlagern, beim Wechsel zur Eingriffsstellung in die Öffnungen eingedrückt werden diese nach und nach ausfüllen, sind die Öffnungen GB an den den Halteleisten abgewandten Enden aufgeweitet. Die Aufweitungen ER sind vorteilhafterweise nach unten offen. In die Öffnung gelangende Schmutzpartikel werden dadurch bei Bewegungen des Halteelementes HB in die Eingriffsstellung über den Eingriffsbereich der Öffnung GB hinaus in die Aufweitung ER verschoben und fallen nach unten aus. Im Spalt können zusätzlich Anschlagelemente, vorzugsweise aus elastischem Material zur Begrenzung der Bewegung des Formeinsatzes relativ zum Halterahmen in der x-y-Ebene vorgesehen sein. Der Spalt kann in anderer Ausführung auch mit einer Dichteinrichtung zur Abdichtung gegen das Eindringen von Schmutz versehen sein, welche aber leicht verformbar sein soll und weder vertikale Haltekräfte zum Abheben des Formeinsatzes von der Rüttelunterlage noch vertikale Anpresskräfte während des Rüttelvorgangs aufzubringen hat und auch keine nennenswerten Anteile der Rüttelbewegung des Formeinsatzes auf die Halteleisten übertragen soll.

[0030] In Fig. 3 ist die Halteeinrichtung HE1 als Schnitt entlang III - III von Fig. 2 dargestellt. Ein Halteelement HB ist hier in einer Zwischenstellung zwischen ausgezogener Position und vollständigem Eingriff in den zylindrischen Eingriffsbereich der Öffnung GB skizziert. Die Öffnung weist an ihrem der Halteleiste HLL abgewandten

Ende eine Aufweitung ER auf, welche nach unten offen ist. Aus Fig. 3 ist auch entnehmbar, dass die untere Begrenzungsebene UE des Formeinsatzes im Bereich der Formnester tiefer liegt als die untere Fläche des Anschlussbereichs ABL. Die Fläche des Formeinsatzes ist im skizzierten Beispiel in einer oberen Begrenzungsebene OE vom Bereich der Formnester über den Anschlussbereich ABL durchgehend, kann aber auch gestuft sein oder ein Deckblech oder eine Schiene für einen Füllwagen in an sich bekannter Art aufweisen. Die Höhe des Formeinsatzes zwischen oberer und unterer Begrenzung der Formnester ist mit EH bezeichnet.

[0031] Im Anschlussbereich ABL ist ferner noch ein Gegenspannelement GS einer Spanneinrichtung ange-
deutet. In Fig. 2 sind Positionen mehrerer solcher Gegenspannelemente GS in den Anschlussbereichen an-
gedeutet.

[0032] Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch die Halteeinrichtung HE2 entlang IV - IV von Fig. 2. Aus dieser Ansicht ist der bevorzugte kreissymmetrische Querschnitt von Halteelement HB und Öffnung GB ersichtlich sowie die vorteilhafte Erweiterung der Aufweitung ER auch nach unten.

[0033] Fig. 5 zeigt die Halteeinrichtung HE3 als Ausschnitt V aus Fig. 2 in teilweise aufgeschnittener Ansicht. Die Aufweitung ER ist in dem skizzierten Beispiel annähernd ein halber Kegelstumpf.

[0034] Der Formeinsatz ist, wie bereits zu Fig. 1 ausgeführt, durch lösbare Spanneinrichtungen gegen die rüttelbare Unterlage verspannbar, um ein unkontrolliertes Abheben des Formeinsatzes von dem Rütteltisch RT bzw. dem Steinbrett SB während des Rüttelvorgangs zu verhindern. Die Spanneinrichtungen umfassen Spannelemente SE auf Seiten des Rütteltisches in Seitenbereichen SSL, SSR und Gegenspannelemente auf Seiten des Formeinsatzes, vorzugsweise an dessen Unterseite der Anschlussbereiche ABL, ABR, welche lösbar ineinander greifen können und eine hohe vertikale Spannkraft zwischen Rütteltisch und Formeinsatz aufbringen können.

[0035] In Fig. 6 bis Fig. 8 ist eine bevorzugte Ausführung von Spannelementen skizziert. Das skizzierte Spannelement enthält insbesondere eine um eine vertikale Schraubenachse SA drehbare Spannschraube SS, welche am Rütteltisch gegen Zugkräfte nach oben abgestützt ist. Die Spannschraube greift mit ihrem Schraubengewinde SG in ein Gegengewinde GG als Gegenspannelement im Formeinsatz FE, vorzugsweise in einem Anschlussbereich ABL, ABR wie zu Fig. 1 bis Fig. 5 bereits erläutert, ein und verspannt beim Anziehen der Gewindeverbindung Formeinsatz und Rütteltisch vertikal gegeneinander. Das Drehen der Spannschraube erfolgt vorzugsweise durch einen Motor MO.

[0036] Vorteilhafterweise sind eine Führungshülse HS und der Motor MO zu einer in Fig. 6 in Schrägansicht, in Fig. 7 in teilweise geschnittener Seitenansicht und in Fig. 8 als Schnitt entlang VIII - VIII von Fig. 7 skizzieren Baueinheit als Spannelement verbunden. Die Spannschrau-

be S ist mit ihrem Schraubenkopf SK an der Hülse HS abgestützt und mit ihrem Schaft durch die Hülse nach oben geführt.

[0037] Eine Antriebswelle MW des Motors greift, z. B. über einen Mehrkant-, in der Skizze nach Fig. 8 einen Vierkant-Querschnitt in den Schraubenkopf SK ein, so dass Drehung der Schraube und Drehung der Motorwelle gekoppelt sind. Die Motorwelle ist in dem Schraubenkopf nur eingesteckt, so dass bei einem Defekt oder Verschleiß Komponenten des Spannelements einzeln ausgetauscht werden können.

[0038] Motor MO und Hülse HS sind im skizzierten Beispiel über weitere Schrauben ST verbunden und in definiertem Abstand gehalten. Die Hülse HS kann in den Rütteltisch von unten eingesetzt und/oder in den Rütteltisch eingeschweißt sein. Die Struktur der Hülse HS kann auch ohne die Hülse als eigenes Bauteil im Tischkörper des Rütteltisches selbst ausgebildet sein.

[0039] In besonders vorteilhafter Ausführung kann die Spannschraube SS entgegen einer Rückstellkraft in Richtung des Aufsetzens des Formeinsatzes auf den Rütteltisch, d. h. in z-Richtung verschiebbar sein. Eine solche Rückstellkraft ist im Beispiel der Fig. 7 bis Fig. 9 durch eine Druckfeder VS aufgebracht. Die Verschiebbarkeit entgegen der Rückstellkraft ermöglicht das Aufsetzen des Formeinsatzes auf dem Rütteltisch RT bzw. das Steinbrett SB bevor die Spannschraube SS mit ihrem Schraubengewinde in ein Gegengewinde GG als Gegenspannelement auf Seiten des Formeinsatzes verschraubt wird. Die Spannschraube liegt dann mit ihrem oberen Ende unter Einwirkung der Rückstellkraft der Feder VS am Eingang des Gegengewindes GG an, welches in Fig. 7 in der Unterseite eines Anschlussbereichs ABR eines Formeinsatzes FE angedeutet ist.

[0040] Für die Verschiebbarkeit der Spannschraube ist die Aufnahme WA im Schraubenkopf für die Antriebswelle MW des Motors in z-Richtung hinreichend tief, um ein Eintauchen des Endes der antreibenden Motorwelle MW in die Aufnahme bei Verschiebung der Schraube nach unten zu ermöglichen.

[0041] Die Abstützung der Spannschraube SS in der Hülse gegen vertikale Zugkräfte erfolgt vorteilhafterweise über konische Anlageflächen AF von Hülse und Schraubenkopf, wodurch eventuell einfallende Schmutzpartikel entlang der schrägen Flächen nach unten ausfallen.

[0042] In Fig. 9 bis Fig. 21 sind in Seitenansicht mit Blick in x-Richtung ein Formeinsatz mit Halteleisten und eine rüttelbare Unterlage in mehreren Stadien eines Herstellungszyklus in einer Formmaschine skizziert, wobei Gesamtseitenansichten und vergrößerte Ausschnitte gezeigt sind. Dabei sind der Übersichtlichkeit halber die Rüttel Einrichtung, die Vertikalführung der Halteleisten, die Auflastvorrichtung und andere Baugruppen der Formmaschine nicht mit eingezeichnet.

[0043] In Fig. 9 ist der Formeinsatz FE mit in Eingriff befindlichen Halteeinrichtungen in den Halteleisten HLL, HLR des Formeinsatzes gehalten und vertikal von der

Rüttelunterlage mit Rütteltisch RT und Steinbrett SB beabstandet. Der in Fig. 10 vergrößert dargestellte Ausschnitt X aus Fig. 9 zeigt, dass ein Halteelement HB von der Halteleiste HLR über den Spalt SP in das Gegenhalteelement im Anschlussbereich ABR des Formeinsatzes eingreift. Die Spannelemente SE auf Seiten des Rütteltisches sind nicht in Kontakt mit den Gegenspannelementen des Formeinsatzes. Die Spannschraube SS ist durch die Rückstellkraft der Feder VS im Spannelement in ihre obere Stellung in der mit dem Rütteltisch verbundenen Hülse HS gedrückt.

[0044] Beim Absenken des Formeinsatzes mit Halterahmen in Pfeilrichtungen der Fig. 9 und Fig. 10 kommen die oberen Enden der Spannschrauben SS in Anlage mit dem Eingang der Gegengewinde im Formeinsatz. Die Spannschrauben werden entgegen der Rückstellkräfte der Federn in den Spannelementen in den Hülzen HS nach unten gedrückt, bis die untere Begrenzungsebene UE des Formeinsatzes in Fig. 11 die obere Fläche des Steinbretts SB erreicht und der Formeinsatz auf der Unterlage abgesetzt ist. Der in Fig. 12 gezeigte Ausschnitt XII aus Fig. 11 veranschaulicht in vergrößerter Darstellung, dass der Formeinsatz auf dem Steinbrett abgesetzt ist und die Spannschraube SS nicht in das Gegengewinde GG eingreift, sondern in der Hülse nach unten verschoben ist.

[0045] Das Halteelement HB ist noch in Eingriff mit dem Gegenhalteelement im Formeinsatz, ist aber in dieser Position im Idealfall im wesentlichen belastungsfrei, da das Gewicht des Formeinsatzes nun auf dem Steinbrett SB ruht.

[0046] In einem nächsten Schritt, in welchem Formeinsatz FE, Halterahmen HLL, HLR und Rütteltisch RT mit Steinbrett SB gemäß Fig. 13 in zu Fig. 11 unveränderter Position sind, werden alle Spannschrauben SS in die Gegengewinde SS eingeschraubt, wie in Fig. 14 als Ausschnitt XIV aus Fig. 13 deutlich ersichtlich. Die Halteelemente HB der Halteeinrichtungen sind unverändert in Eingriff mit den Gegenhalteelementen.

[0047] Anschließend werden die Halteeinrichtungen bei weiter unveränderter relativer Lage von Formeinsatz FE, Halterahmen HLL, HLR und Rütteltisch RT mit Steinbrett SB nach Fig. 15 gelöst, indem die Halteelemente HB aus den Gegenhalteelementen GB des Formeinsatzes zurückgezogen werden. Formeinsatz FE und Halterahmen mit Halteleisten HLL, HLR sind nun vollständig voneinander entkoppelt und durch den Spalt SP getrennt, wie in Fig. 16 als Ausschnitt XVI aus Fig. 15 verdeutlicht ist.

[0048] Die Betätigung der Spanneinrichtungen kann vorteilhafterweise in zwei Stufen erfolgen, wobei in einer ersten Stufe alle Spannschrauben mit geringem Anzugsmoment in die Gegengewinde eingedreht werden und in einer zweiten Stufe ein Anziehen der Schrauben mit hohem Moment zur Erzielung einer starken vertikalen Verspannung erfolgt. Das Anziehen mit hohem Moment in der zweiten Stufe kann vor oder auch erst nach dem Lösen der Halteeinrichtungen erfolgen.

[0049] Die darauf folgenden Vorgänge des Befüllens der Formnester des Formeinsatzes FE mit Frischbeton, das Einfahren von Druckplatten der Auflastvorrichtung in die oberen Öffnungen der Formnester und der Rüttelvorgang mit Vibrationsanregung des Rütteltisches, während der Formeinsatz fest mit dem Rütteltisch bzw. dem Steinbrett vertikal verspannt bleibt, sind allgemein bekannt und daher nicht gesondert gezeichnet.

[0050] Während des Rüttelvorgangs führt der Formeinsatz zusammen mit Rütteltisch und Steinbrett Rüttelbewegungen relativ zu dem in der Formmaschine fixierten Halterahmen aus. Die Druckplatten der Auflastvorrichtung senken sich in dem Maß der Verdichtung des Betons weiter in die Formnester ein.

[0051] Nach Abschluss des Rüttelvorgangs befinden sich in Fig. 17 Formeinsatz, Halterahmen und Rütteltisch wieder in der gleichen relativen Position wie in Fig. 15 und die Halteeinrichtungen werden wieder in Eingriffsstellung gebracht, indem die Halteelemente HB wieder über den Spalt SP in die Gegenhalteelemente GB eingeschoben werden, wie in Fig. 18 als Ausschnitt VIII aus Fig. 17 ersichtlich ist. Die Druckplatten der Auflastvorrichtung (nicht eingezeichnet) sind in abgesenkter Stellung in den Formnestern. Die Spannschrauben sind noch in die Gegengewinde eingedreht.

[0052] Im nächsten Schritt gemäß Fig. 19 und dem vergrößerten Ausschnitt XX in Fig. 20 werden die Spannschrauben aus den Gegengewinden GG herausgedreht, wobei der Formeinsatz auf dem Steinbrett aufgesetzt bleibt und die Spannschrauben SS in den Hülzen HS nach unten gedrückt werden.

[0053] Die Reihenfolge des Eingreifens der Halteeinrichtungen und des Lösen der Spanneinrichtungen kann auch umgekehrt sein.

[0054] Der Formeinsatz kann nun durch Verfahren des Halterahmens nach oben in die in Fig. 21 gezeigte Stellung von dem Steinbrett abgehoben werden, wobei aber die hier eingezeichnete Auflastvorrichtung AL nicht mit angehoben wird und die Druckplatten DP die verdichteten Betonformkörper BK auf dem Steinbrett halten, so dass beim Anheben des Formeinsatzes FE die Betonformkörper BK aus den Formnestern entformt werden. Beim Anheben des Formeinsatzes werden die Spannschrauben durch die Rückstellkräfte der Federn wieder in den Hülzen in ihre obere Stellung gedrückt. Die Vertikalposition des Halterahmens und des Formeinsatzes muss relativ genau eingehalten werden, damit die Betonformkörper zuverlässig aus den Formnestern ausgedrückt werden, die Druckplatten aber noch in den Formnestern geführt bleiben.

[0055] Nach Anheben der Auflastvorrichtung in eine Position oberhalb des Formeinsatzes, Entfernen des Steinbretts mit den verdichteten Betonformkörpern und Einlegen eines leeren Steinbretts auf dem Rütteltisch ist wieder die in Fig. 9 skizzierte Ausgangsposition für einen neuen Zyklus erreicht.

[0056] Die vertikale Verfahung des Formeinsatzes relativ zu Rütteltisch und/oder Auflastvorrichtung kann

auch bei in der Formmaschine fest positioniertem Halterahmen und vertikalen Bewegungen von Rütteltisch bzw. Auflastvorrichtung erfolgen.

[0057] Die Verfahrung des Halterahmens und der Auflastvorrichtung in der Formmaschine, die Betätigung der Halteeinrichtungen und der Spanneinrichtungen sowie der Rüttleinrichtung und die koordinierte Steuerung gegebenenfalls weiterer Vorgänge innerhalb eines Zyklus erfolgt vorteilhafterweise durch eine Steuereinheit der Formmaschine automatisch oder teilautomatisch mit manueller Auslösung einzelner Zyklusschritte. Gegenüber herkömmlichen Steuerungen von Formmaschinen ist insbesondere die zeitrichtige Einbindung der Betätigung von Halteeinrichtungen und Spanneinrichtungen von Bedeutung. Zur Überwachung der richtig erfolgten Betätigung aller Elemente können Sensoren für die aktuelle Position von Halteelementen und/oder von Spannelementen oder von damit korrespondierenden zusätzlichen Elementen vorgesehen sein.

[0058] Die Funktionen der beispielhaft geschilderten Halteeinrichtungen, welche den Formeinsatz in allen Richtungen in definierter Position relativ zum Halterahmen sichern, können auch aufgeteilt sein auf die Vertikalposition von Halterahmen und Formeinsatz koppelnde Tragelemente ohne Zentrierfunktion einerseits und die Horizontalposition des Formeinsatzes relativ zum Halterahmen in einer x-y-Ebene bestimmende Zentrier-elemente andererseits, welche gleichzeitig oder nacheinander betätigbar sind.

[0059] In Fig. 22 ist in Schrägansicht von oben und in Fig. 23 in Schrägansicht von unten eine Kombination von Halterahmen, Formeinsatz und Rütteltisch mit Steinbrett skizziert, bei welcher der Formeinsatz eine wesentlich größere Höhe zwischen unterer und oberer Begrenzungsebene des Steinfelds mit den Formnestern aufweist. Die Handhabung dieses Formeinsatzes erfolgt im wesentlichen gleich wie bei vorangegangenen ausführlich beschriebenen Beispielen, wobei hier aber die am Formeinsatz ausgebildeten Gegenhalteelemente in z-Richtung deutlich von den Gegenspannelementen beabstandet sind. Allgemein gilt für ein bevorzugtes Formensystem mit mehreren Formeinsätzen unterschiedlicher Höhe zur Verwendung in einer Vorrichtung der erfindungsgemäßen Art, dass die Lage der Gegenhalteelemente und der Gegenspannelemente in x- und in γ -Richtung für alle verschiedenen Formen im wesentlichen gleich ist, und dass die relative vertikale Position DG der Gegenspannelemente für alle verschiedenen Formen in z-Richtung bezüglich der unteren Begrenzungsebene UE der Formeinsätze gleich ist. Vorteilhafterweise ist zusätzlich die Lage DH der Gegenhalteelemente in z-Richtung bezüglich der oberen Begrenzungsebene OE für alle Formeinsätze gleich. Die genannten relativen Lagegrößen in z-Richtung sind in Fig. 25 an einem vergrößerten Ausschnitt aus dem Schnittbild nach Fig. 24 durch eine Kombination nach Fig. 22 und Fig. 23 mit einem Formeinsatz FE, dessen beliebige Höhe HEV durch die horizontale Unterbrechung angedeutet ist, veranschau-

licht. Die Formeinsätze unterschiedlicher Höhe können dann besonders vorteilhaft mit denselben Halterahmen mit Halteelementen und demselben Rütteltisch mit Spannelementen eingesetzt werden, und zeigen ohne weitere Aufbauten jeweils eine einheitliche Oberseite mit der oberen Begrenzungsebene OE

[0060] Um auch bei höheren Formeinsätzen den Gewichtsanteil des Anschlussbereichs mit Gegenhalteelementen und Gegenspannelementen gering zu halten, kann der Anschlussbereich unterhalb eines oberen Plattenabschnitts AP, in welchem die Gegenhalteelemente angedeutet sind, gegenüber einer massiven Blockform bis zu den an der Unterseite des Formeinsatzes angeordneten Gegenspannelementen größere Aussparungen AA aufweisen. Die Gegenspannelemente sind in dem Beispiel der Fig. 22 und Fig. 23 an den Unterseiten von Materialstegen MS angeordnet.

[0061] In Fig. 26 ist in Schrägansicht eine Kombination eines Formeinsatzes mit einem diesen an allen vier Seiten umgebenden geschlossenen Halterahmen HR skizziert.

[0062] Um eine seitliche Verschiebung in x- oder γ -Richtung des gegen den Rütteltisch verspannten und vom Halterahmen entkoppelten Formeinsatzes relativ zum Rütteltisch während des Rüttelvorgangs zu verhindern, können zusätzliche Zentriereinrichtungen zwischen Rütteltisch und Formeinsatz vorgesehen sein, welche beim Aufsetzen des Formeinsatzes vorgesehen sein, welche beim Aufsetzen des Formeinsatzes auf dem Rütteltisch oder beim Verspannen mittels der Spanneinrichtungen in Eingriff treten und zusätzlich zu der hohen kraftschlüssigen Festlegung des Formeinsatzes auf dem Rütteltisch in der x-y-Ebene noch eine formschlüssige Lagesicherung bewirken.

[0063] Während in Fig. 22 bis Fig. 25 bei höheren Formeinsätzen in bevorzugter Ausführung davon ausgegangen ist, dass die Halteeinrichtungen zwischen dem maschinenseitigen Halterahmen und dem Formeinsatz in zur oberen Begrenzungsebene OE des Formeinsatzes definierter Höhenlage DH liegen und damit immer ohne zusätzlichen Aufbau eine gleichbleibende obere Begrenzung, über welche der Füllwagen geführt wird, gegeben ist, kann in anderer Ausführung auch eine bestimmte gleichbleibende Höhenlage zwischen den Halteeinrichtungen und der unteren Begrenzungsebene UE des Formeinsatzes gegeben sein. Eine solche Ausführung ist insoweit stärker an gebräuchliche Formmaschinen angepasst, als diese üblicherweise mit einer maschinenseitigen Spannleiste zur Aufnahme eines Flansches einer auswechselbaren Form zum Aufsetzen des Formeinsatzes auf das Steinbrett bzw. dem Rütteltisch die Spannleiste bis zu einem festen Anschlag in der Maschine nach unten verfahren.

[0064] In Fig. 27 ist von schräg oben und in Fig. 28 von schräg unten ein Formeinsatz skizziert, bei welchem im unteren Bereich eine Grundplatte GP als Anschlussbereich das Steinfeld mit den mehreren Formenstern seitlich überragt und sowohl die Gegenhalteelemente der

Halteeinrichtungen in Form der Bohrungen GB mit Erweiterungen ER als auch die Gegenspannenelemente in Form der Gegengewinde GG enthält. Auf Höhe der oberen Begrenzungsebene des Formeinsatzes ist der Bereich des Steinfeldes durch eine Deckplatte HP seitlich verbreitert. Die Außenkanten der Deckplatte bilden Anschlusskanten AKM für maschinenseitige Auflagen oder Führungsbleche, welche beim Befüllvorgang an die Deckplatte mehrseitig angrenzend angeordnet sind. Die Deckplatte HP ist durch Knotenbleche KN abgestützt, welche an Seitenflächen des Einsatzes befestigt sind und vorzugsweise bis zu der Grundplatte GP reichen.

[0065] In Fig. 29 ist ein derartiger Formeinsatz FEL an sich beliebiger Höhe HEL in Seitenansicht und in Fig. 30 ein vergrößerter Ausschnitt XXX daraus skizziert. In dieser Ausführungsform mit im unteren Bereich des Formeinsatzes FEL angeordneten Gegenhalteelementen der Halteeinrichtungen sind die Gegenhalteelemente GB in für alle Formeinsätze gleichbleibender relativer Höhenposition DHL bezüglich der unteren Begrenzungsebene UE des Formeinsatzes angeordnet. Die Position der Gegenhalteelemente sei durch eine definierte Linie der Gegenhalteelemente, z. B. die Mittelachse einer Bohrung repräsentiert.

[0066] In Fig. 31 ist eine vorteilhafte Möglichkeit der Ergänzung bestehender Formmaschinen zu einer erfindungsgemäßen Vorrichtung skizziert. übliche Formmaschinen weisen beidseitig einen Aufnahmeraum für eine Form bzw. einen Formeinsatz jeweils einen Maschinenflansch MF mit vorgegebenem Anschlussbild für eine Form auf. Die Form ihrerseits weist dann an gegenüberliegenden Seiten je einen Anschlussflansch in zum Maschinenflansch korrespondierender Ausführung auf.

[0067] In Fig. 31 sind in einer herkömmlichen Formmaschine die Maschinenflansche MF mit je einer Halteleiste HL versehen, welche die im Sinne der vorliegenden Erfindung maschinenseitigen Halteelemente HB der Halteeinrichtungen zwischen Formrahmen und Formeinsatz aufweisen. Die Halteleisten HL können zur Verwendung mit mehreren verschiedenen Einsätzen dauerhaft mit den Maschinenflanschen verbunden, z. B. verschraubt oder verschweißt sein, oder nach Art der gebräuchlichen Formflansche nur auf den Maschinenflanschen festgespannt und jeweils zusammen mit dem Formeinsatz austauschbar sein. In Fig. 32 ist eine Vorrichtung nach Fig. 31 mit eingesetztem Formeinsatz skizziert. Anschlüsse zur Betätigung der Halteelemente HB, insbesondere Druckmittelanschlüsse und Leitungen sind vorzugsweise ausschließlich in den Halteleisten HL vorgesehen.

[0068] Für die Gestaltungen der Halteeinrichtungen und der Spanneinrichtungen im Detail sind eine Mehrzahl anderer Lösungen dem Fachmann an sich geläufig und bekannt, beispielsweise Keiflächen oder Hydraulikzylinder für die Spanneinrichtungen, schwenkbare Halteelemente.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung wenigstens eines Betonformkörpers durch Verdichten von Frischbeton in einer Formmaschine mit einem maschinenseitigen Halterahmen (HLL HLR, HR) einer rüttelbaren Unterlage (RT) und einem Formeinsatz (FE) mit wenigstens einem Formnest (FN), welcher während eines Rüttelvorgangs auf der Unterlage (RT) haltbar und zum Entformen des verdichteten, wenigstens einen Betonformkörpers aus dem Formnest (FN) relativ zu der Unterlage (RT) vertikal verlagerbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- Spanneinrichtungen (SE) zur Verspannung des Formeinsatzes (FE) gegen die Unterlage (RT) und Halteeinrichtungen (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) zum Halten des Formeinsatzes (FE) im Halterahmen (HLL HLR, HR) vorgesehen sind,
- Halteeinrichtungen (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) und Spanneinrichtungen (SE) automatisch betätigbar sind,
- während eines Rüttelvorgangs die Spanneinrichtungen (SE) den Formeinsatz (FE) gegen die Unterlage (RT) verspannen und die Halteeinrichtungen (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) zwischen Formeinsatz (FE) und Halterahmen (HLL HLR, HR) in einer Lösestellung sind,
- zum Entformen die Spanneinrichtungen (SE) gelöst und die Halteeinrichtungen (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) in einer Eingriffsstellung sind und
- die Kraftkopplung zwischen Formeinsatz (FE) und Halterahmen (HLL HLR, HR) in der Lösestellung der Halteeinrichtungen (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) geringer ist als in deren Eingriffsstellung.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinrichtung die Betätigung der Halteeinrichtungen (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) und/oder der Spanneinrichtungen (SE) im Verlauf eines Herstellungszyklus steuert.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen wenigstens zwei horizontal gegenüberliegende, den Formeinsatz zwischen sich einschließende Halteleisten (HLL, HLR) aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen den Formeinsatz (FE) dreiseitig oder allseitig geschlossen umgibt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtungen (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) den Formeinsatz in alle Richtungen in definierter Position bezüglich des Halterahmens (HLL HLR, HR) halten.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtungen (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) zwischen Halterahmen (HLL HLR, HR) und Formeinsatz (FE) verschiebbare, insbesondere linear verschiebbare Halteelemente enthalten. 5
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** verschiedene Halteelemente (HB) in unterschiedliche, insbesondere zueinander orthogonale Richtungen verschiebbar sind. 10
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Halteelemente (HB) in Halteöffnungen (GB) des Formeinsatzes (FE) eingreifen. 15
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen dem Halterahmen (HLL HLR, HR) abgewandt Aufweitungen (ER) aufweisen. 20
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufweitungen (ER) nach unten offen sind. 25
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtungen (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) feststehende, in ihrer Kraftkopplung veränderbare Halteelemente (HB) enthalten. 30
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in ihrer Kraftkopplung veränderbaren Halteelemente (HB) fluidgefüllte Hohlkörper sind und zur Veränderung der Kraftkopplung der Fluiddruck über Zuleitungen zu den Hohlkörpern veränderbar ist. 35
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in ihrer Kraftkopplung veränderbaren Halteelement (HB) Magnetspulen enthalten. 40
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanneinrichtungen (SE) ein drehbares Spannelement (SS) enthalten. 45
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das drehbare Spannelement (SS) auf Seiten der rüttelbaren Unterlage (RT) angeordnet ist und zur Verspannung in ein Gegenspannelement (GG) auf Seiten des Formeinsatzes (FE) eingreift. 50
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gegenspannelement (GG) als eine Öffnung in der Unterseite des Formeinsatzes

(FE) ausgeführt ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** Spannelement (SS) und/oder Gegenspannelement (GG) eine Anlagefläche in Form eines Wendelabschnitts um die Drehachse (SA) des Spannelements aufweisen.
18. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** Spannelement und Gegenspannelement über ein Gewinde (SG, GG) ineinandergreifen.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** Spannelemente (SS) auf Seiten der Unterlage (RT) und Gegenspannelemente (GG) auf Seiten des Formeinsatzes (FE) beim Aufsetzen des Formeinsatzes auf die Unterlage vor Erreichen der Endstellung aneinander anliegen und entgegen einer Rückstellkraft in Aufsetzrichtung verschiebbar sind und bei auf die Unterlage aufgesetzten Formeinsatz unter der Einwirkung der Rückstellkraft vorgespannt aneinander anliegen.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Unterlage (RT) und Formeinsatz (FE) Zentriereinrichtungen vorgesehen sind.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** Spanneinrichtungen (SE) und/oder Halteeinrichtungen (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) durch druckbeaufschlagtes Fluid, insbesondere hydraulisch betätigbar sind.

Claims

1. Device for the production of at least one moulded concrete block by the compaction of fresh concrete in a moulding machine having a holding frame (HLL, HLR, HR) on the machine, a vibrating base (RT) and a mould insert (FE) having at least one mould cavity (FN), which frame is capable of being held on the base (RT) during a vibration process and is capable of vertical displacement relative to the base (RT) for the purpose of demoulding the, at least one, compacted moulded concrete block from the mould cavity (FN), **characterized in that**
 - clamping means (SE) for clamping the mould insert (FE) to the base (RT) and holding means (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) for holding the mould insert (FE) in the holding frame (HLL, HLR, HR) are provided,
 - holding means (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) and clamping means (SE) are capable of automatic actuation,

- during a vibration process, the clamping means (SE) clamp the mould insert (FE) to the base (RT), and the holding means (HE1, HE2, HE3, HE4) are in a release position between the mould insert (FE) and the holding frame (HLL, HLR, HR),
 - for the purpose of demoulding, the clamping means (SE) are released and the holding means (HE1, HE2, HE3, HE4) are in an engagement position, and
 - the force coupling between the mould insert (FE) and the holding frame (HLL, HLR, HR) in the release position of the holding means (HE1, HE2, HE3, HE4) is lower than in its engagement position.
2. Device according to Claim 1, **characterized in that** a control means controls the actuation of the holding means (HE1, HE2, HE3, HE4) and/or the clamping means (SE) in the course of a manufacturing cycle.
 3. Device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the holding frame exhibits at least two horizontally opposed holding rails (HLL, HLR) enclosing the mould insert between them.
 4. Device according to Claim 3, **characterized in that** the holding frame surrounds the mould insert (FE) on three sides or encloses it on all sides.
 5. Device according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the holding means (HE1, HE2, HE3, HE4) hold the mould insert in all directions in a defined position relative to the holding frame (HLL, HLR, HR).
 6. Device according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the holding means (HE1, HE2, HE3, HE4) contain displaceable, in particular linearly displaceable, holding elements between a holding frame (HLL, HLR, HR) and a mould insert (FE).
 7. Device according to Claim 6, **characterized in that** various holding elements (HB) are displaceable in different directions, in particular directions that are orthogonal to one another.
 8. Device according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** holding elements (HB) engage in holding openings (GB) in the mould insert (FE).
 9. Device according to Claim 8, **characterized in that** the openings exhibit widened areas (ER) facing away from the holding frame (HLL, HLR, HR).
 10. Device according to Claim 9, **characterized in that** the widened areas (ER) are open at the bottom.
 11. Device according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the holding means (HE1, HE2, HE3, HE4) contain fixed holding elements (HB) that are variable in their force coupling.
 12. Device according to Claim 11, **characterized in that** the holding elements (HB) that are variable in their force coupling are fluid-filled cavities and, for the purpose of varying the force coupling, the fluid pressure is variable via supply lines to the cavities.
 13. Device according to Claim 11, **characterized in that** the holding elements (HB) that are variable in their force coupling contain solenoid coils.
 14. Device according to one of Claims 1 to 13, **characterized in that** the clamping means (SE) contain a clamping element (SS) that is capable of rotating.
 15. Device according to Claim 14, **characterized in that** the clamping element (SS) that is capable of rotating is arranged on the side of the vibrating base (RT) and, for the purpose of clamping, engages in a counter-clamping element (GG) on the side of the mould insert (FE).
 16. Device according to Claim 15, **characterized in that** the counter-clamping element (GG) is embodied as an opening in the underside of the mould insert (FE).
 17. Device according to Claim 15 or 16, **characterized in that** the clamping element (SS) and/or the counter-clamping element (GG) exhibit(s) a contact surface in the form of a helical section about the axis of rotation (SA) of the clamping element.
 18. Device according to Claim 14, **characterized in that** the clamping element and the counter-clamping element engage in one another by means of a thread (SG, GG).
 19. Device according to one of Claims 1 to 18, **characterized in that** the clamping element (SS) and the counter-clamping element (GG) are in contact with one another, on the side of the base (RT) and on the side of the mould insert (FE) respectively, when the mould insert is placed on the base before reaching the end position, and are capable of displacement against a restoring force in the direction of placement and, once the mould insert has been placed on the base, are in preloaded contact with one another under the effect of the restoring force.
 20. Device according to one of Claims 1 to 19, **characterized in that** centring devices are provided between the base (RT) and the mould insert (FE).
 21. Device according to one of Claims 1 to 20, **charac-**

terized in that clamping means (SE) and/or holding means (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) are capable of being actuated, in particular hydraulically, by means of a pressurized fluid.

Revendications

1. Dispositif pour produire des blocs de béton moulés par compactage de béton frais dans une machine de moulage avec un cadre de maintien côté machine (HLL, HLR, HR), une base vibrante (RT) et une grille de moulage (FE) avec au moins une niche de moulage (FN), qui peut être maintenue sur la base (RT) pendant une opération de vibration et qui peut être déplacée verticalement par rapport à la base (RT) pour le démoulage dudit au moins un corps de béton moulé compacté hors de la niche de moulage (FN), **caractérisé en ce que**

- il est prévu des dispositifs de serrage (SE) pour le serrage de la grille de moulage (FE) contre la base (RT) et des dispositifs de maintien (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) pour le maintien de la grille de moulage (FE) dans le cadre de maintien (HLL, HLR, HR),
- les dispositifs de maintien (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) et les dispositifs de serrage (SE) peuvent être actionnés automatiquement,
- pendant une opération de vibration, les dispositifs de serrage (SE) serrent la grille de moulage (FE) contre la base (RT) et les dispositifs de maintien (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) se trouvent dans une position libre entre la grille de moulage (FE) et le cadre de maintien (HLL, HLR, HR),
- pour le démoulage, les dispositifs de serrage (SE) sont desserrés et les dispositifs de maintien (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) se trouvent dans une position d'engagement, et
- le couplage de force entre la grille de moulage (FE) et le cadre de maintien (HLL, HLR, HR) dans la position libre des dispositifs de maintien (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) est plus faible que dans leur position d'engagement.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** dispositif de commande commande l'actionnement des dispositifs de maintien (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) et/ou des dispositifs de serrage (SE) au cours d'un cycle de production.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le cadre de maintien présente au moins deux barres de maintien (HLL, HLR) placées horizontalement l'une en face de l'autre et enfermant entre elles la grille de moulage.
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en**

ce que le cadre de maintien entoure la grille de moulage (FE) sur trois côtés ou de façon fermée sur tous les côtés.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les dispositifs de maintien (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) maintiennent la grille de moulage (FE) dans toutes les directions dans une position définie par rapport au cadre de maintien (HLL, HLR, HR).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les dispositifs de maintien (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) comprennent des éléments de maintien mobiles, en particulier mobiles linéairement, entre le cadre de maintien (HLL, HLR, HR) et la grille de moulage (FE).
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** des éléments de maintien différents (HB) sont mobiles dans des directions différentes, en particulier orthogonales l'une à l'autre.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** des éléments de maintien (HB) s'engagent dans des ouvertures de maintien (GB) de la grille de moulage (FE).
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les ouvertures présentent des élargissements (ER) situés à l'opposé du cadre de maintien (HLL, HLR, HR).
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les élargissements (ER) sont ouverts vers le bas.
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les dispositifs de maintien (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) comprennent des éléments de maintien (HB) stationnaires, dont le couplage de force peut changer.
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les éléments de maintien (HB) pouvant changer de couplage de force sont des corps creux remplis de fluide et la pression du fluide peut changer via des conduites d'alimentation des corps creux pour faire varier le couplage de force.
13. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les éléments de maintien (HB) pouvant changer de couplage de force comprennent des bobines magnétiques.
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** les dispositifs de serrage (SE) comprennent un élément de serrage rotatif

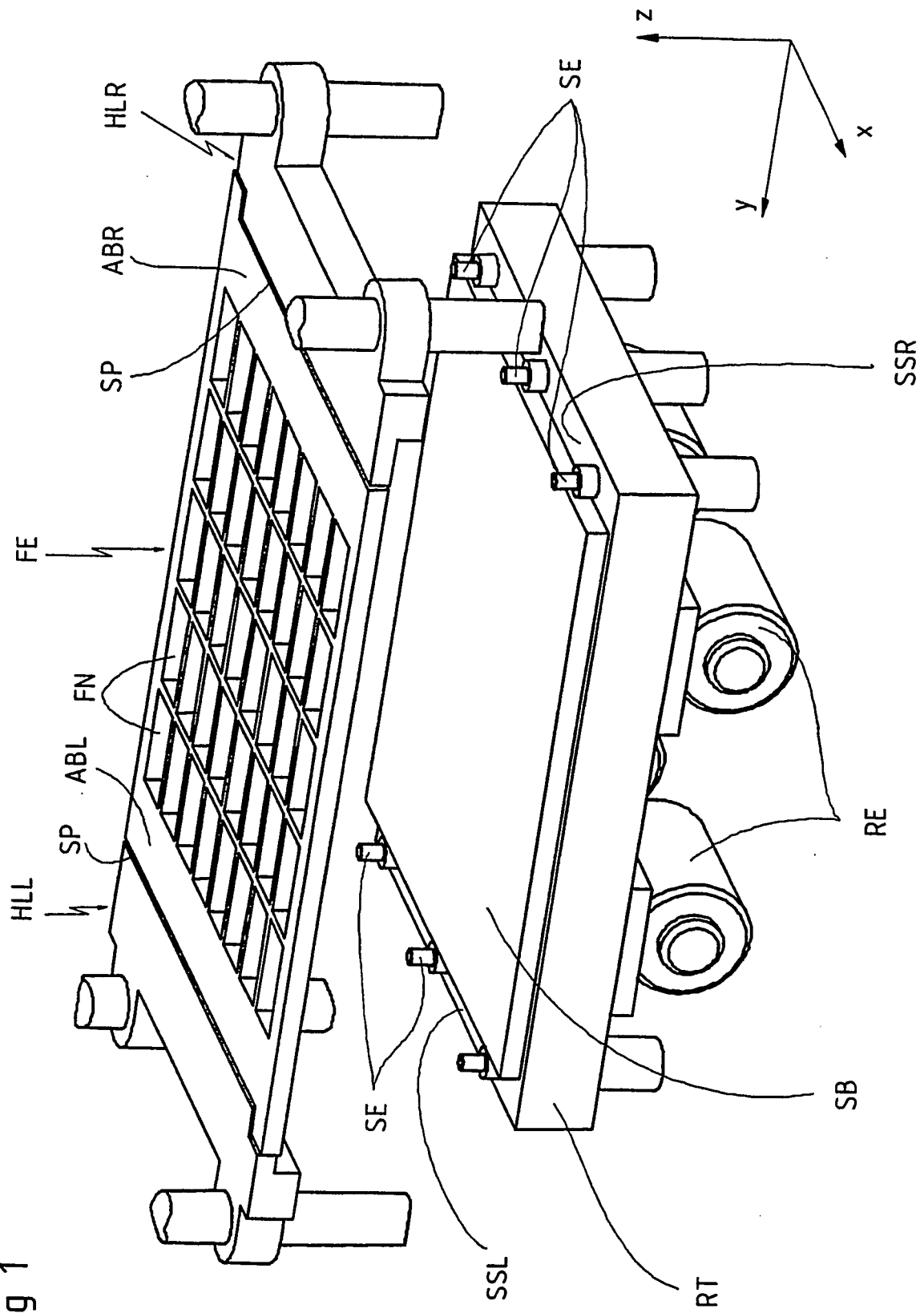
(SS).

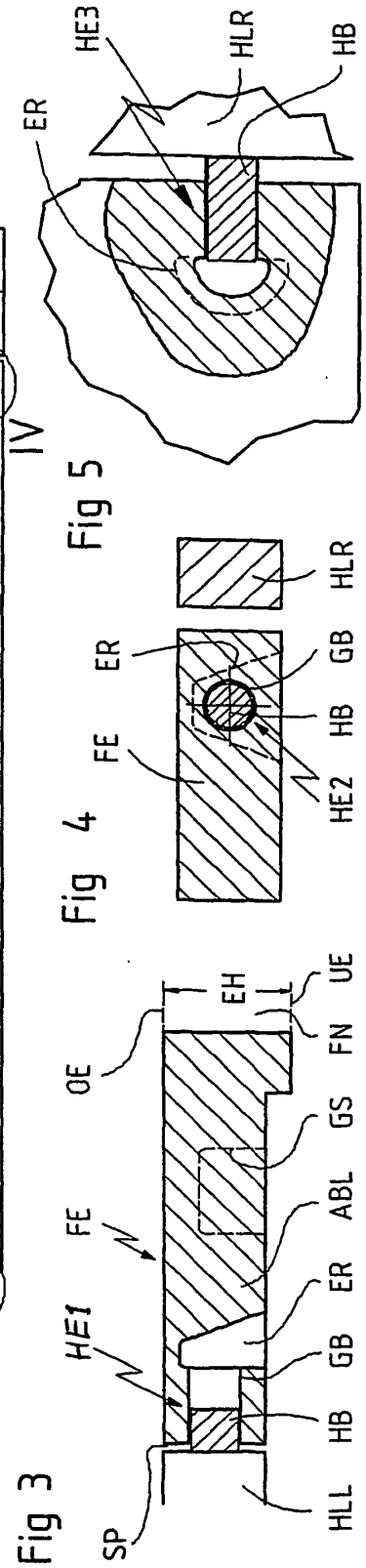
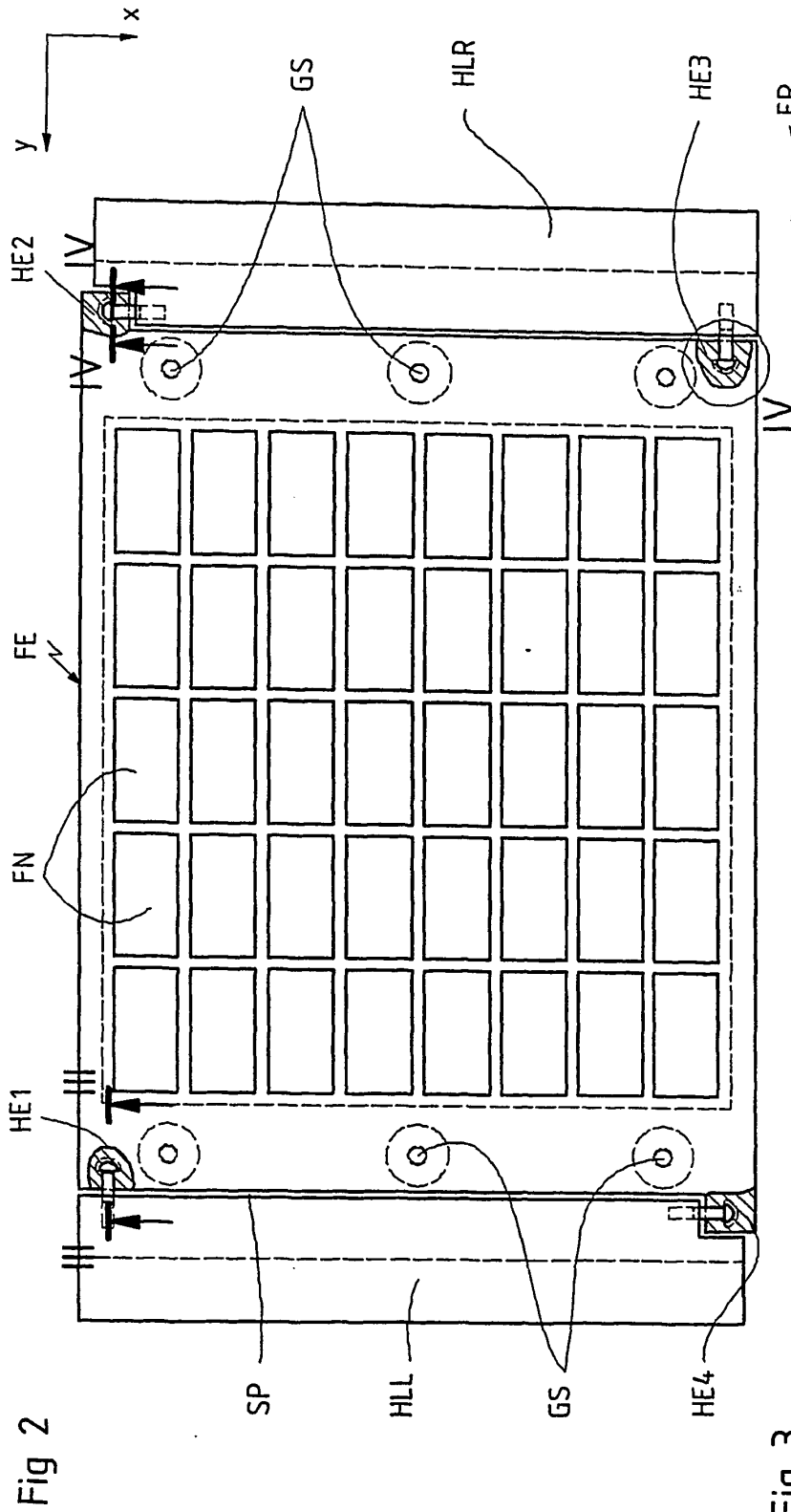
15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'élément de serrage rotatif (SS) est disposé sur des côtés de la base vibrante (RT) et s'engage pour le serrage dans un élément de serrage opposé (GG) sur des côtés de la grille de moulage (FE). 5
16. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** l'élément de serrage opposé (GG) est réalisé sous la forme d'une ouverture dans la face inférieure de la grille de moulage (FE). 10
17. Dispositif selon la revendication 15 ou 16, **caractérisé en ce que** l'élément de serrage (SS) et/ou l'élément de serrage opposé (GG) présente(nt) une face d'appui sous la forme d'une partie d'hélice autour de l'axe de rotation (SA) de l'élément de serrage. 15
18. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'élément de serrage et l'élément de serrage opposé s'engagent l'un dans l'autre au moyen d'un filet (SG, GG). 20
19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce que** des éléments de serrage (SS) sur des côtés de la base (RT) et des éléments de serrage opposés (GG) sur des côtés de la grille de moulage (FE) reposent l'un sur l'autre avant d'avoir atteint la position finale lors de la pose de la grille de moulage sur la base, et sont mobiles dans la direction de pose contre une force de rappel et ils reposent l'un sur l'autre à l'état précontraint par l'action de la force de rappel lorsque la grille de moulage est posée sur la base. 25
30
35
20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, **caractérisé en ce qu'il** est prévu des dispositifs de centrage entre la base (RT) et la grille de moulage (FE). 40
21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, **caractérisé en ce que** des dispositifs de serrage (SE) et/ou des dispositifs de maintien (HE₁, HE₂, HE₃, HE₄) peuvent être actionnés par un fluide sous pression, en particulier par voie hydraulique. 45

50

55

Fig 1





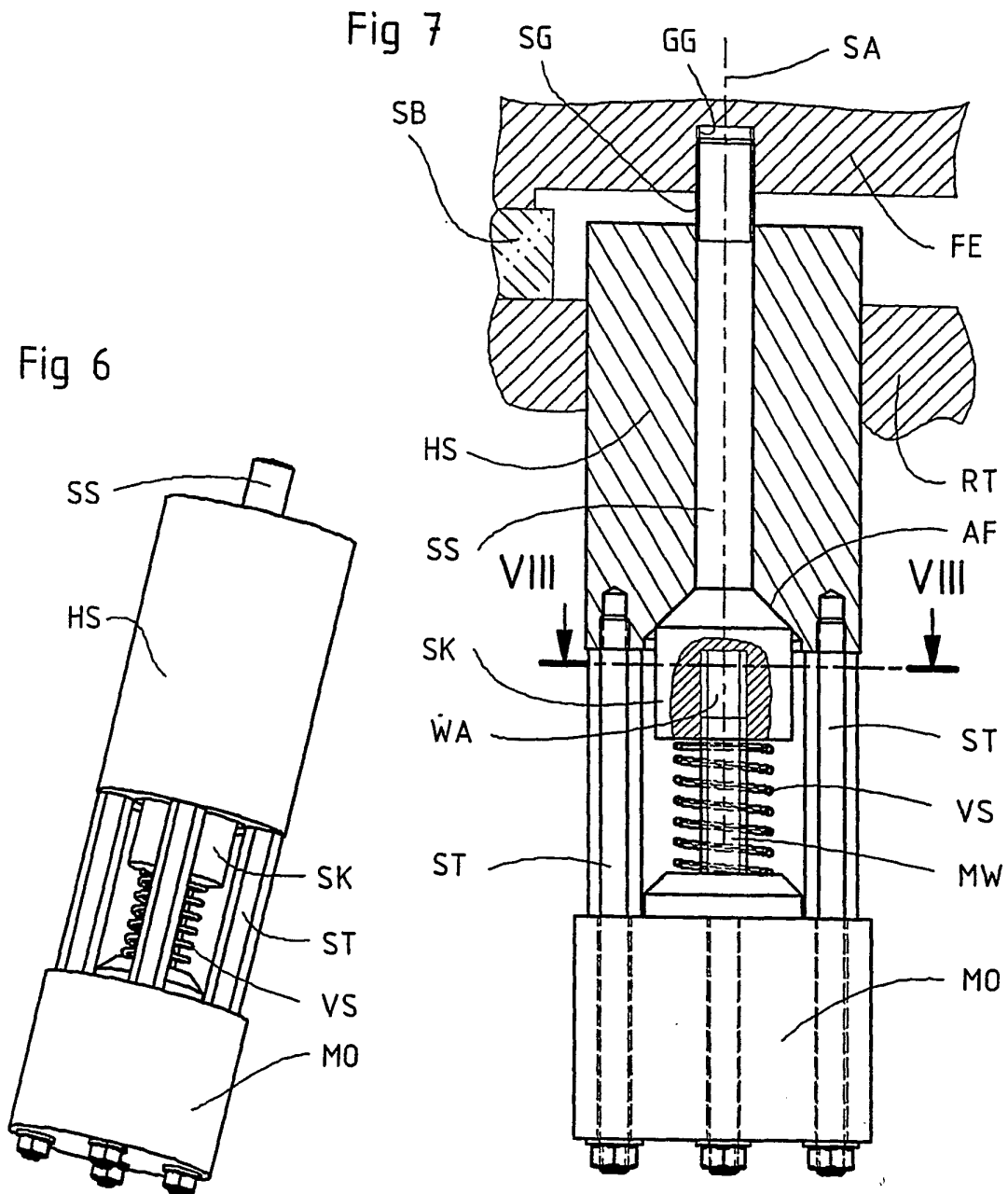


Fig 9

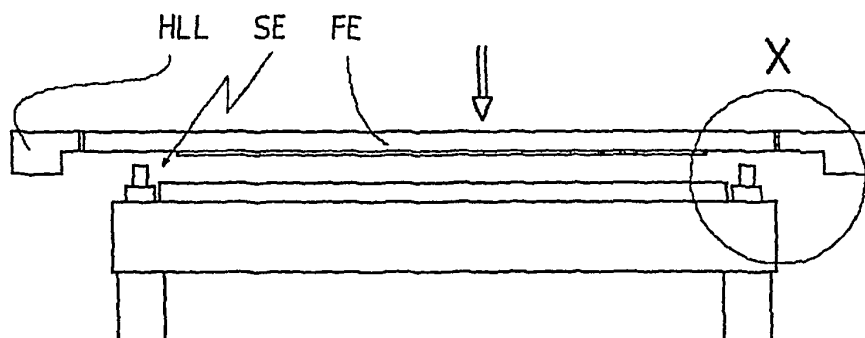


Fig 10

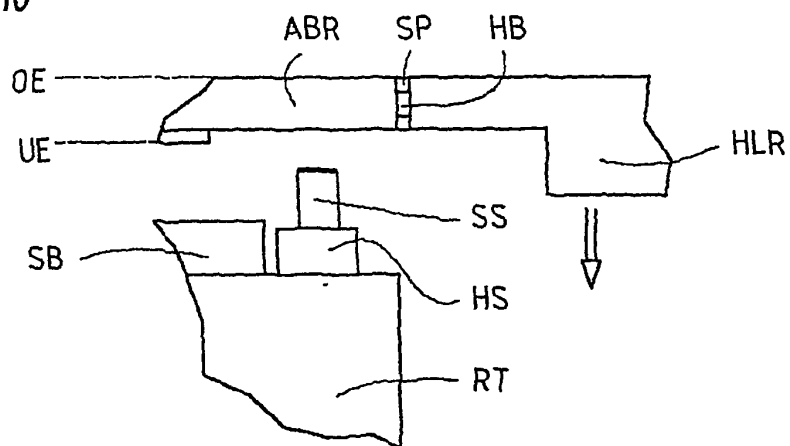


Fig 11

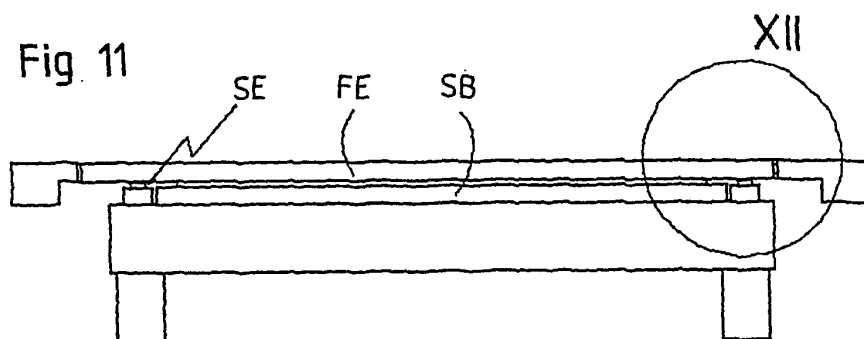


Fig 12

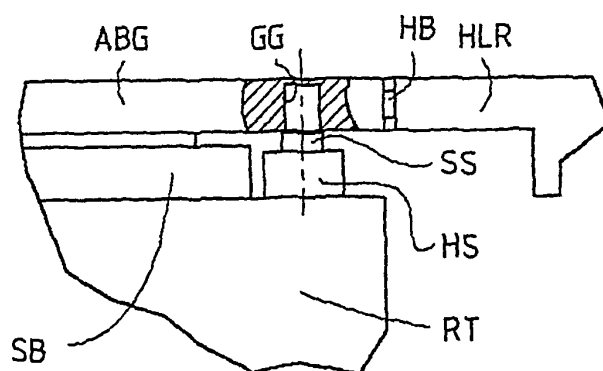


Fig 13

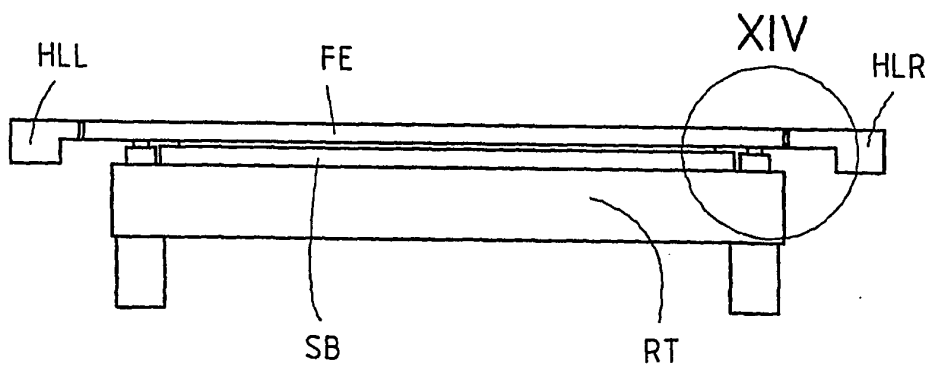


Fig 14

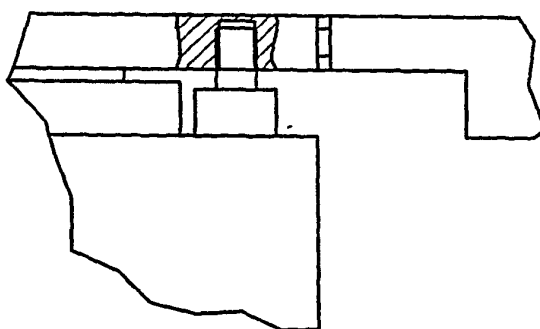


Fig 15

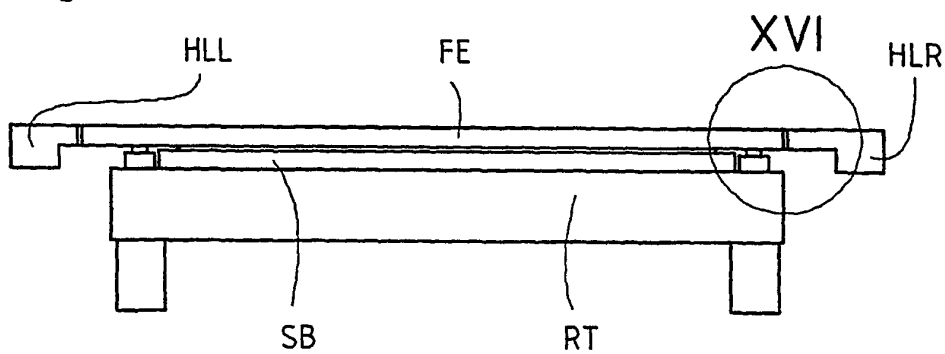


Fig 16

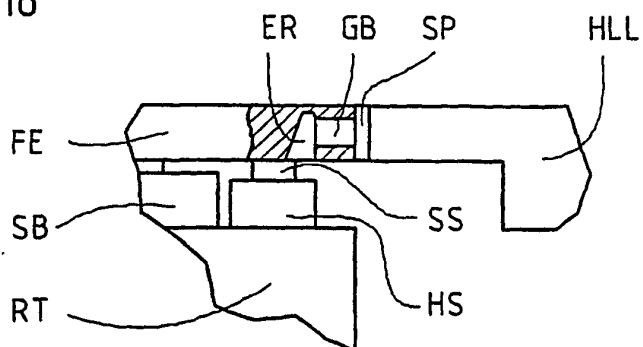


Fig 17

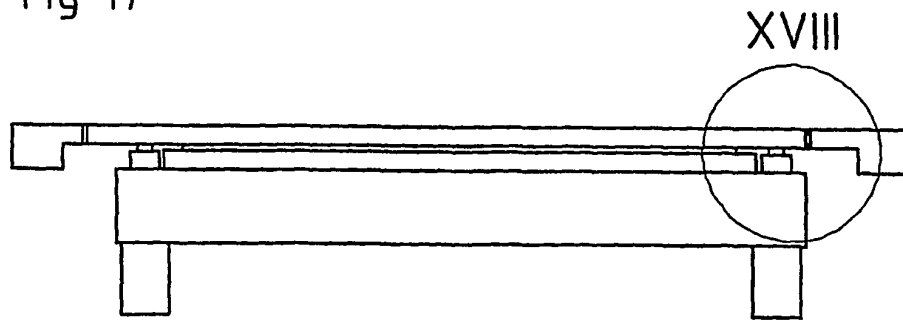


Fig 18

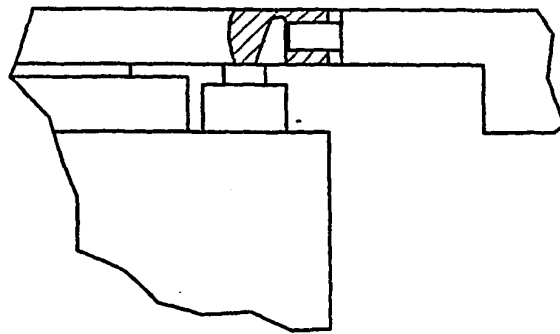


Fig 19

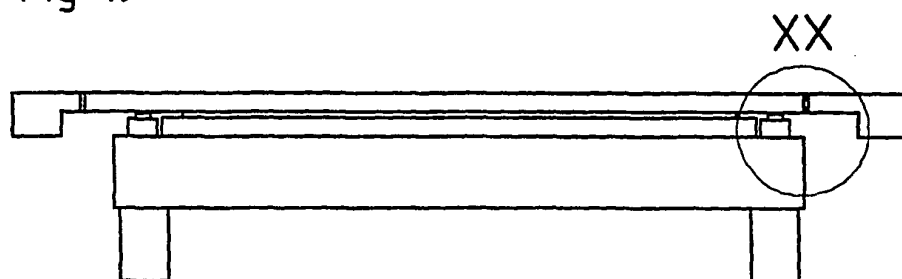


Fig 20

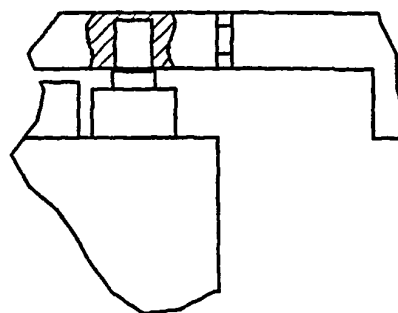


Fig 21

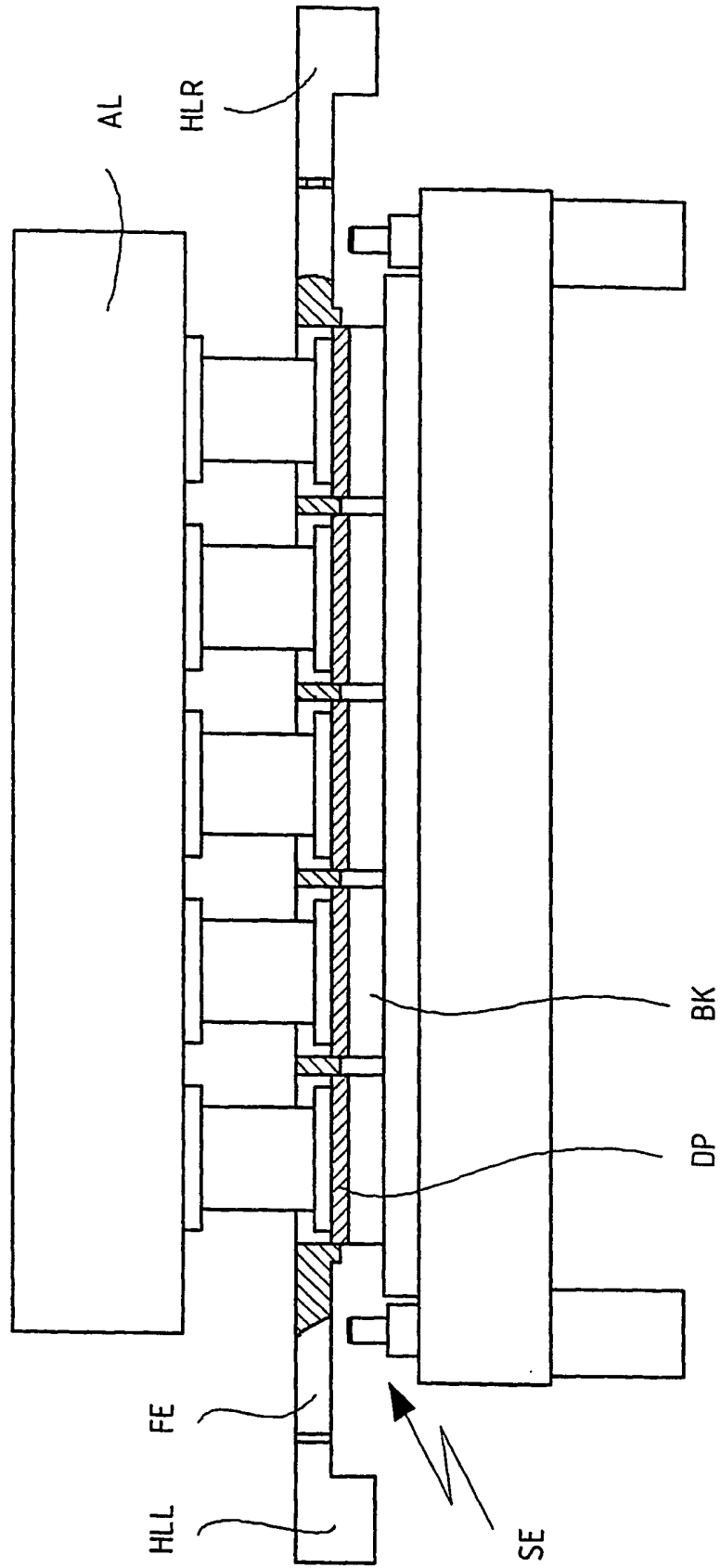


Fig 22

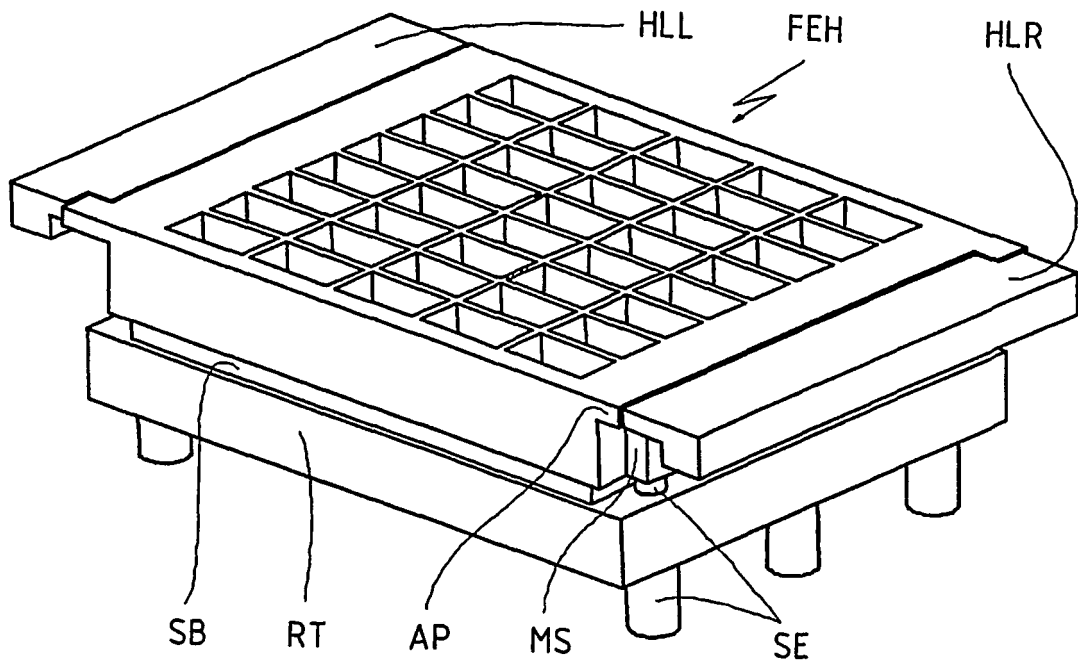
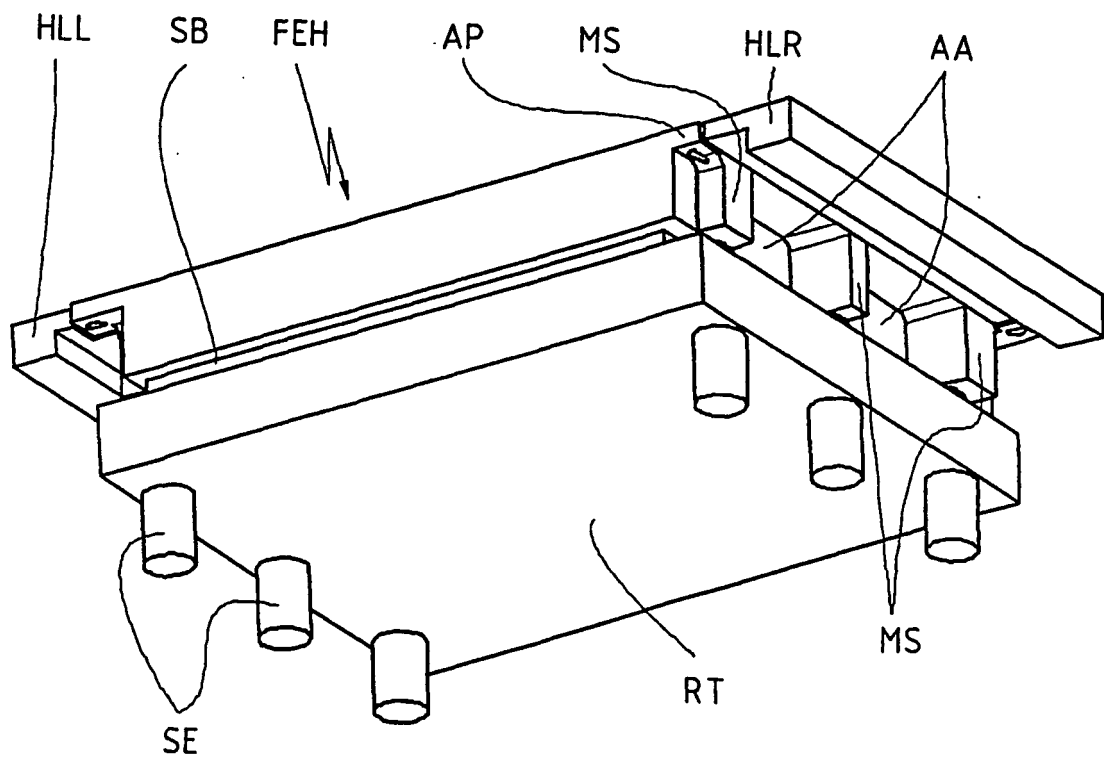


Fig 23



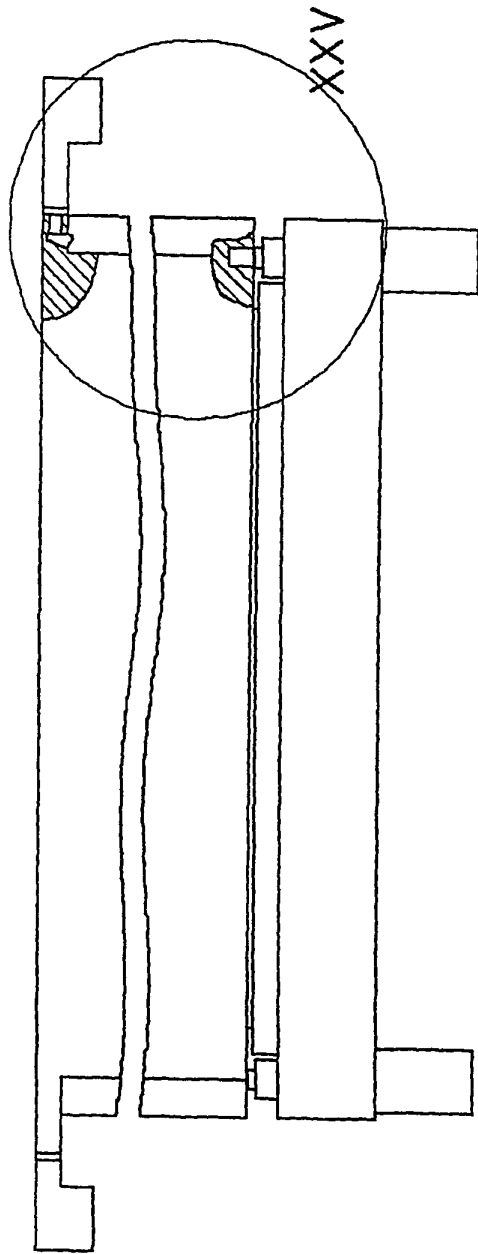


Fig 24

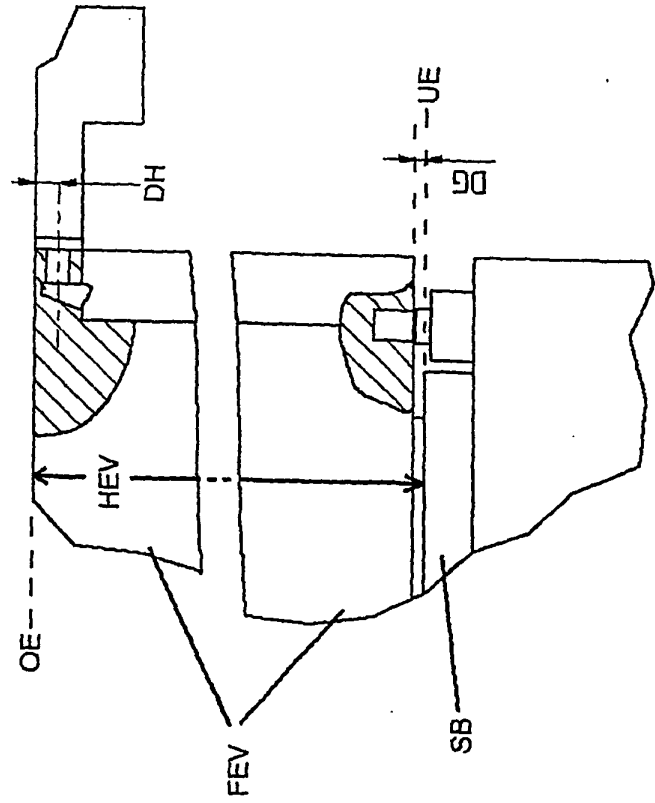


Fig 25

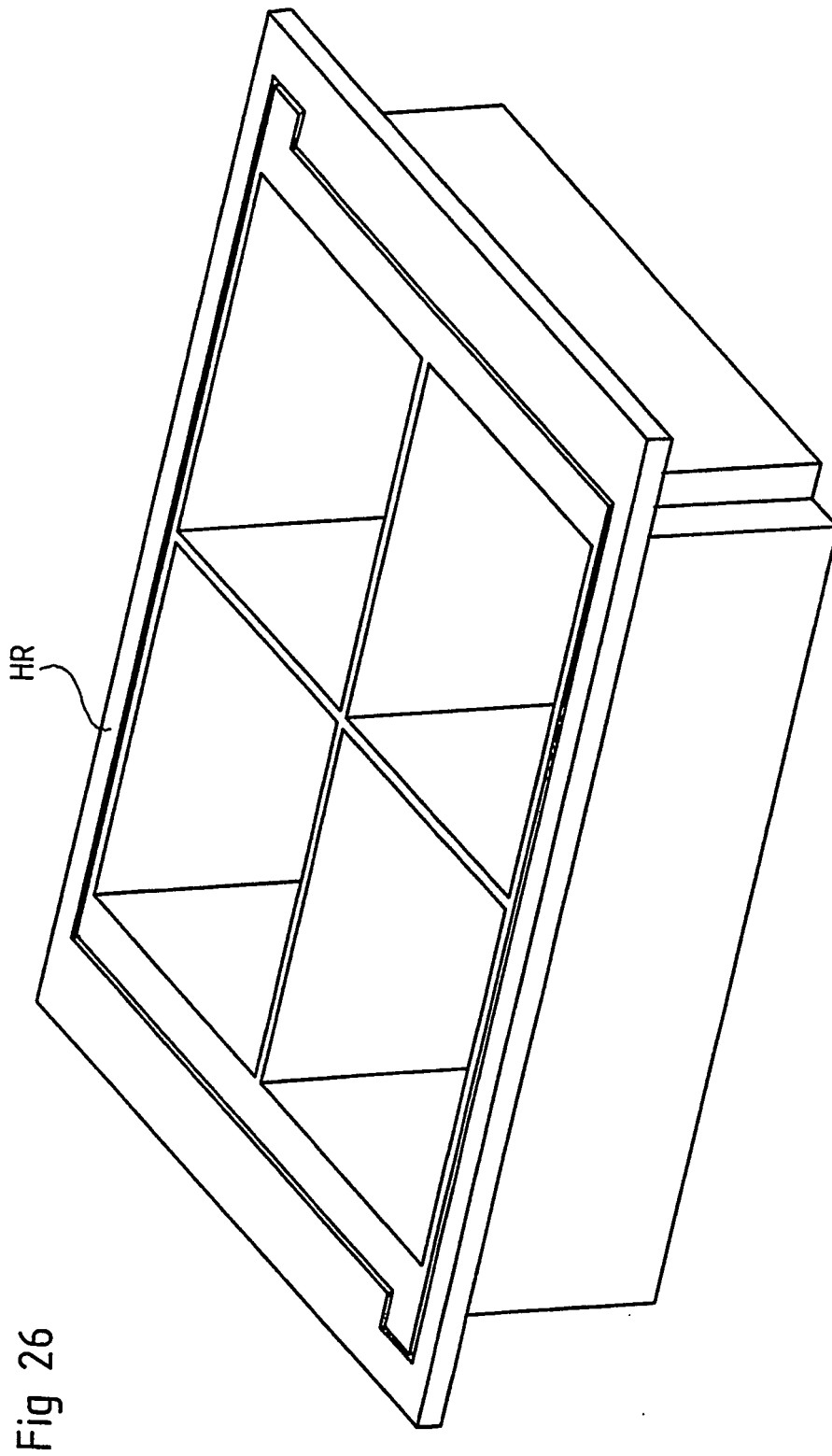


Fig 26

Fig 27

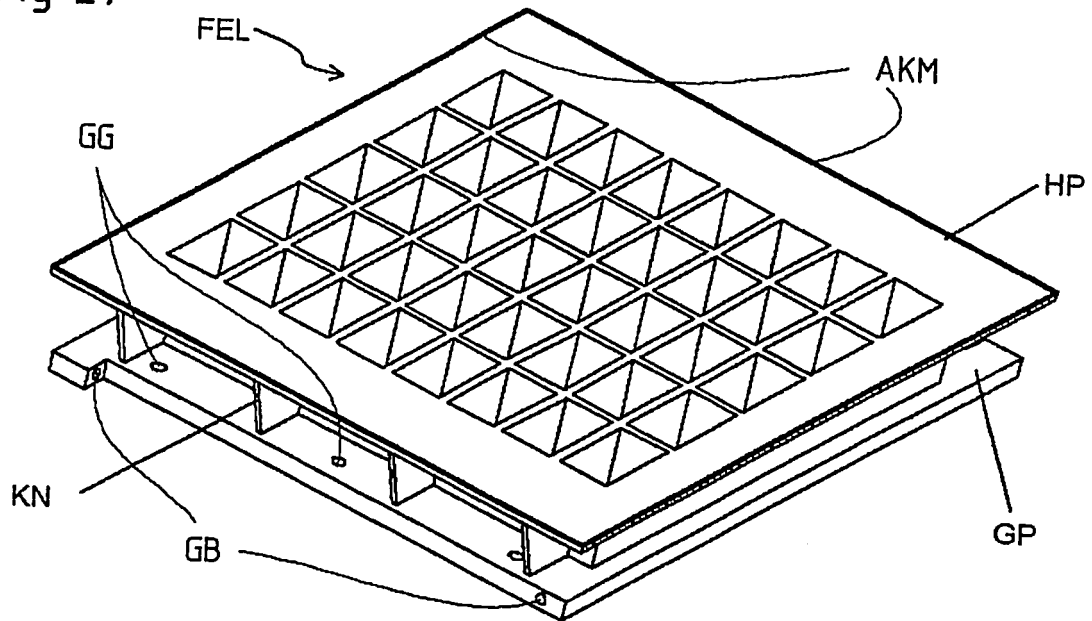
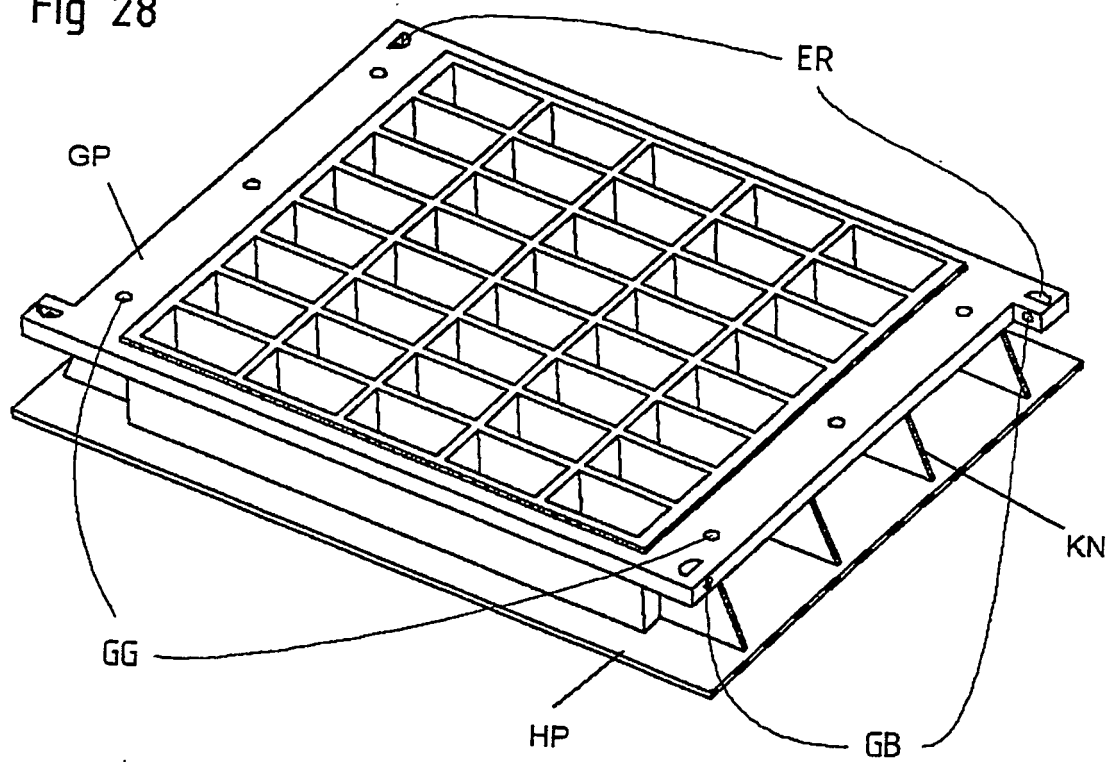


Fig 28



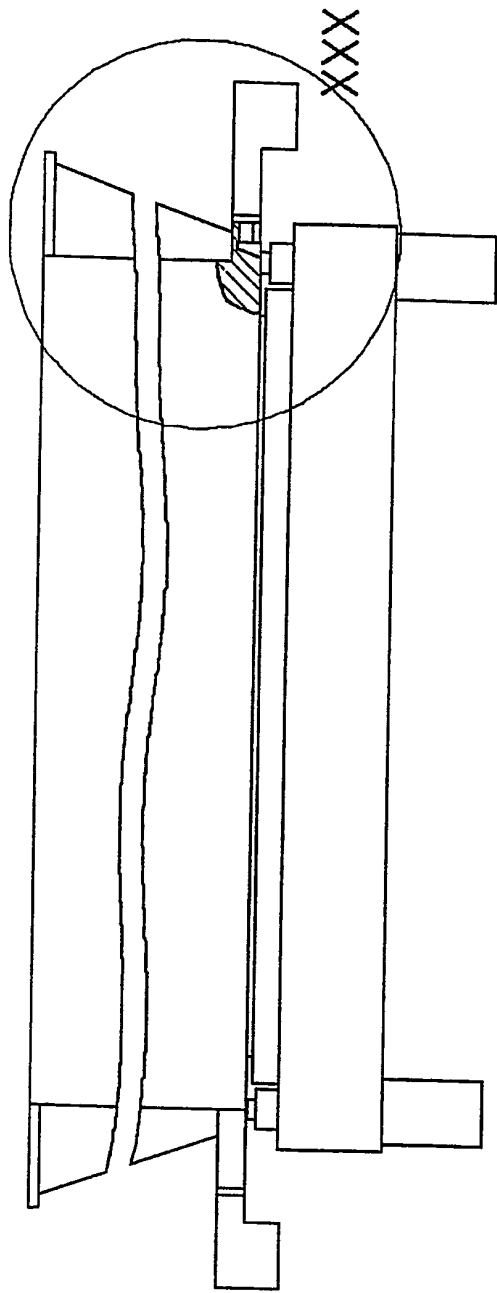


Fig. 29

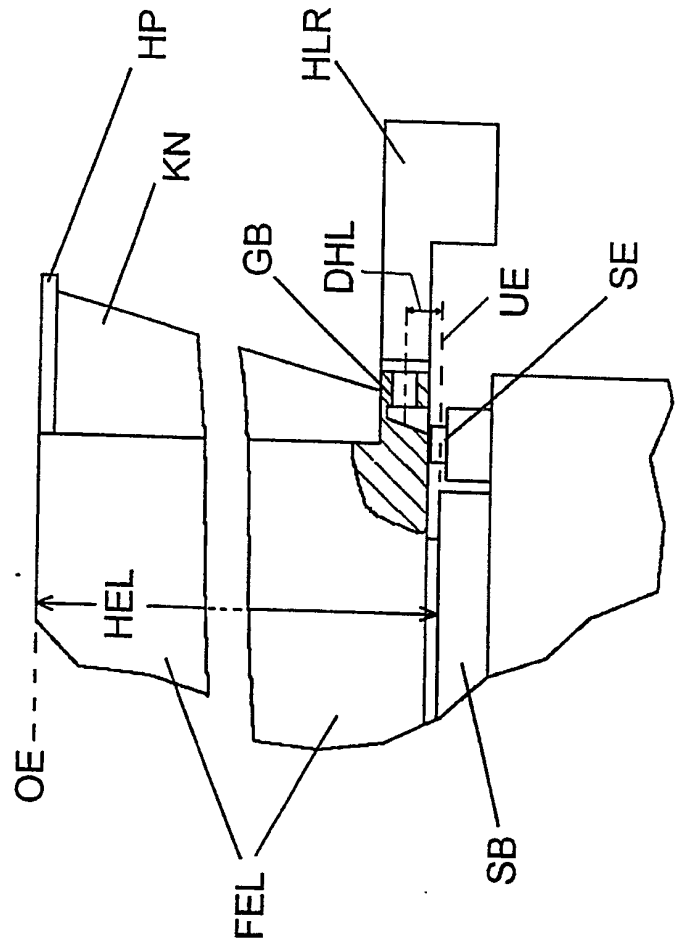
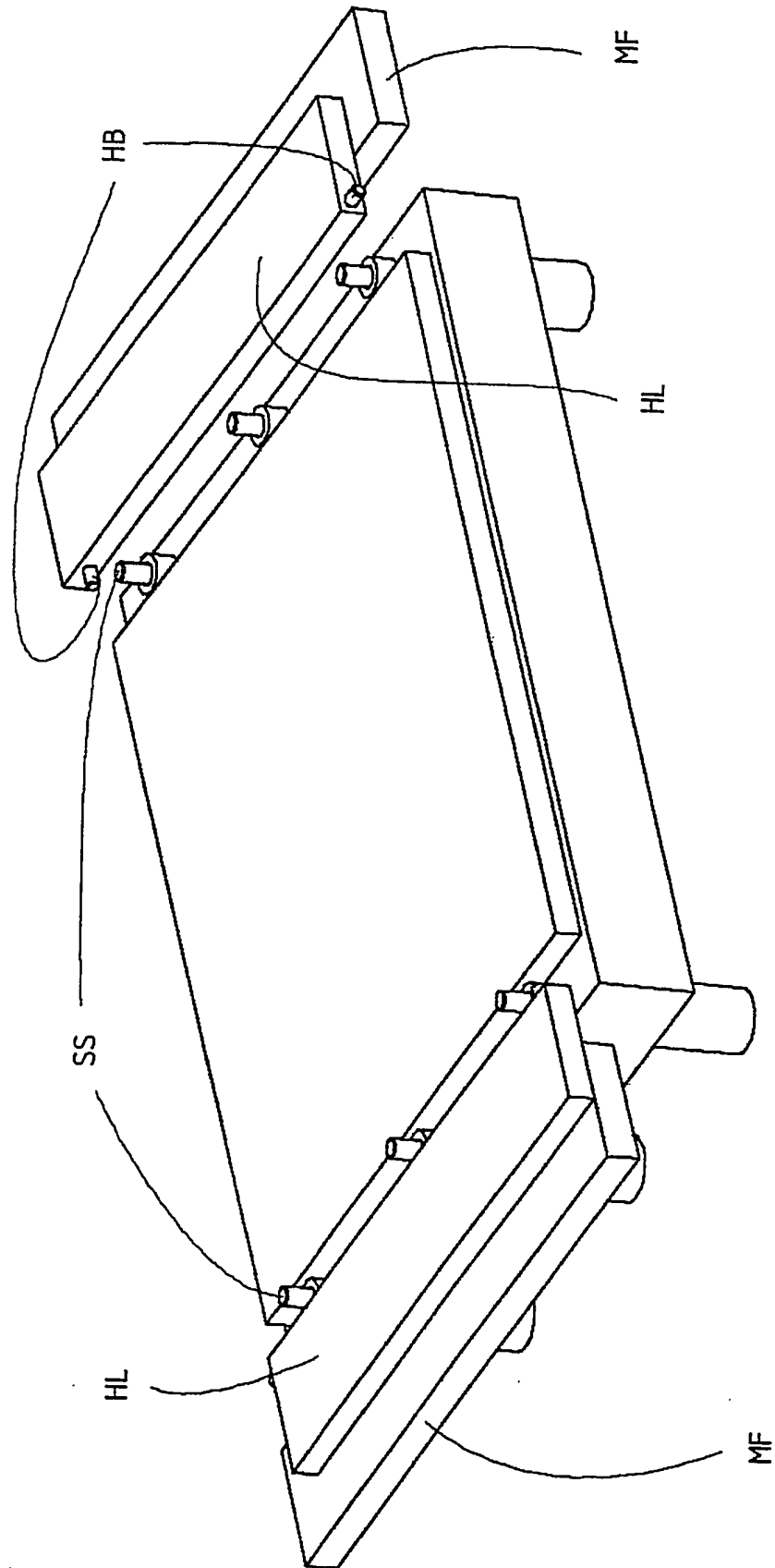


Fig. 30

Fig. 31



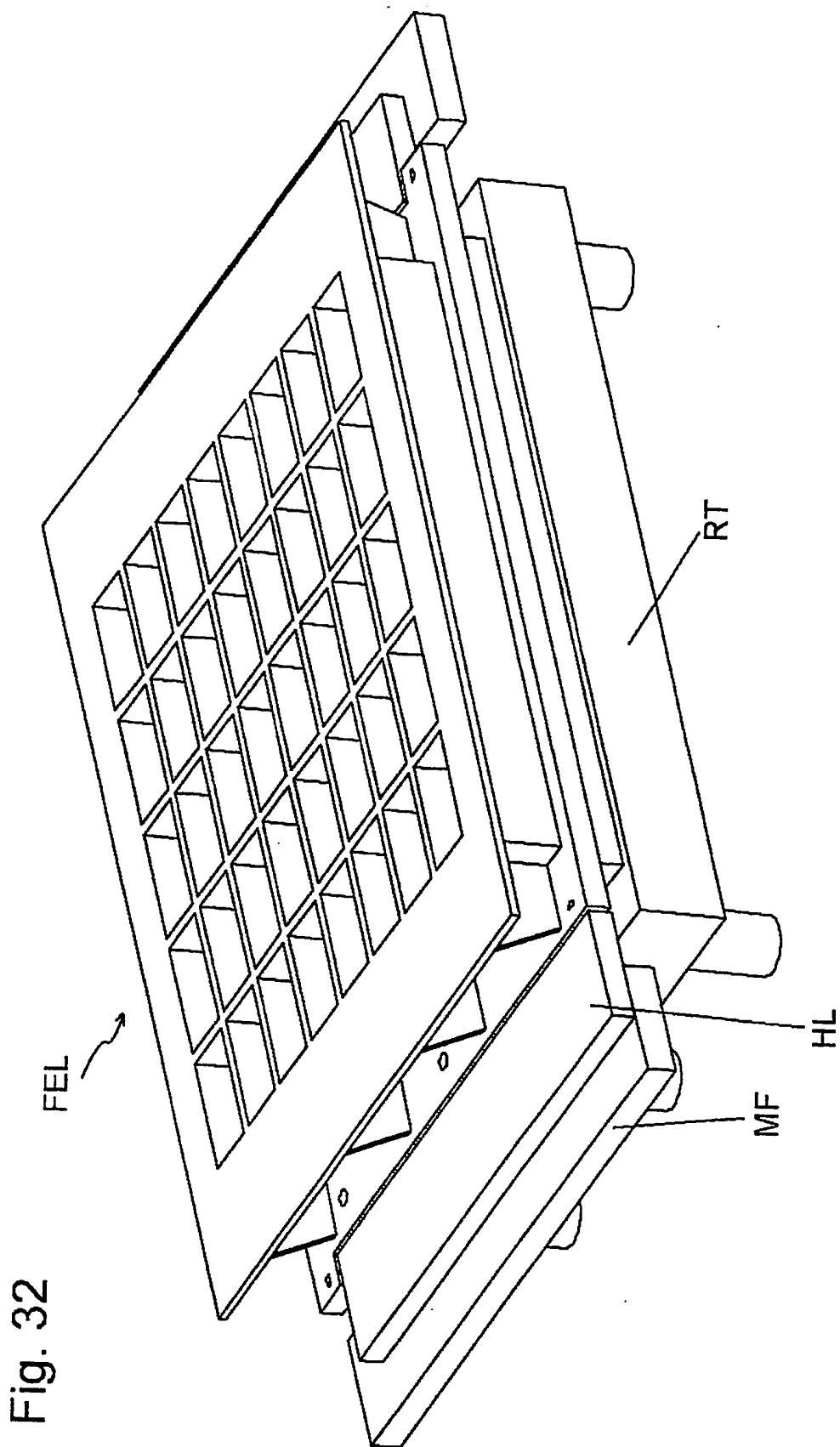


Fig. 32

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- NL 8602100 [0002]
- EP 730936 B1 [0003]
- WO 03092973 A [0003]
- SU 988560 A [0004]
- DE 10333743 A1 [0005]
- DE 951797 C [0005]
- DE 20301954 U1 [0006]