

(19)



(11)

EP 1 874 516 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.06.2013 Patentblatt 2013/26

(51) Int Cl.:
B28B 7/00 ^(2006.01) **B28B 1/08** ^(2006.01)
B28B 7/26 ^(2006.01) **B30B 15/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06723847.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/002880

(22) Anmeldetag: **30.03.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/111254 (26.10.2006 Gazette 2006/43)

(54) **VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON BETONFORMSTEINEN UND FORMENSYSTEM ZUR VERWENDUNG IN EINER SOLCHEN VORRICHTUNG**

DEVICE FOR PRODUCTION OF MOULDED CONCRETE BLOCKS AND MOULD SYSTEM FOR APPLICATION IN SUCH A DEVICE

DISPOSITIF POUR PRODUIRE DES BLOCS AGGLOMERES DE BETON ET SYSTEME DE MOULAGE DESTINE A ETRE UTILISE DANS UN TEL DISPOSITIF

(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 102005017670**

(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)
• **STICHEL, Holger**
08485 Pechtelsgrün (DE)

(74) Vertreter: **Baur & Weber Patentanwälte**
Rosengasse 13
89073 Ulm (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 201 960 DE-A1- 10 233 776
DE-A1- 10 333 743

EP 1 874 516 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.

[0002] Zur Herstellung von Betonformsteinen oder Formkörpern aus einem vergleichbaren Material durch Verdichten eines in eine Form eingefüllten erdfeuchten Betongemisches, nachfolgend kurz als Frischbeton bezeichnet, sind Formmaschinen im Einsatz, bei welchen eine auswechselbare Form mit einem oder mehreren die Gestalt der Betonformsteine im wesentlichen bestimmenden Formnestern auswechselbar in der Formmaschine gehalten ist. In der NL 8 602 100 ist beispielsweise eine Vorrichtung beschrieben, bei welcher ein dauerhaft in der Formmaschine angeordneter Halterahmen eine Aufnahme für eine Form bildet, welche mittels vertikal angeordneter Schrauben in dem Halterahmen gehalten ist. Die Form ist in gebräuchlicher Weise mittels des Halterahmens vertikal auf einen Rütteltisch gedrückt, wobei während eines Rüttelvorgangs erhebliche Beschleunigungskräfte auf die Form und den in dieser befindlichen Beton einwirken. Zur Dämpfung der Kraftüberkopplung von der Form auf den Halterahmen sind zwischen vertikal gegenüber stehende Flächen von Form und Halterahmen im Bereich der Befestigungsschrauben elastische Dämpfungselemente, beispielsweise Tellerfedern oder Elastomerkörper eingefügt. Aus der DE 27 10 643 A1 ist eine Anordnung bekannt, bei welcher eine Form in einem maschinenseitigen Rahmen durch eine zwischen gegenüber stehende Wandflächen von Form und Rahmen eingefügte relativ dicke Gummileiste gehalten ist. Die Gummileiste ist über Reliefstrukturen sowohl an der Form als auch an dem Rahmen gehalten, zum einfachen Formwechsel auf Seiten des Rahmens eine in eine Vertiefung der Gummileiste eingreifende Schiene horihorizontal verstellbar ist Die Verstellung der Schiene kann über eine Reihe von Schrauben erfolgen oder durch Verschwenken einer Rahmenseite nach oben.

[0003] In anderer überwiegend benutzter Ausführung sind in der Formmaschine an gegenüber liegenden Vertikalführungen der Formmaschine Befestigungsflansche als dauerhafte Einrichtungen vorgesehen, an welchen Formen mit Flanschleisten auswechselbar befestigt werden. Die Flanschleisten werden durch unter hohem Druck stehende, mit einem Druckfluid beaufschlagte hydraulische oder pneumatische Balge gegen die Befestigungsflansche gespannt. Die Formen sind durch Lösen der Spannbalge schnell auswechselbare. Die Formen können in einem Formrahmen mit den Befestigungsflanschen und einem elastisch gedämpft in diesem gehaltenen Formeinsatz unterteilt sein, welche aber als eine Baueinheit gehandhabt werden. Eine solche Form mit Dämpfungsmitteln zwischen Formrahmen und Formeinsatz ist beispielsweise aus der EP 730 936 A1 bekannt.

[0004] Die DE 102 01 960 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Herstellung von Betonformsferner gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und zeigt eine Form mit einem Rahmen aus miteinander verschraubten Längs-

leisten und Querleisten und einem in dem Rahmen gedämpft gehaltenen Formeinsatz, wobei in diesem Fall die Dämpfung über fluidgefüllte Hohlkörper bewerkstelligt ist und der Fluiddruck steuerbar veränderlich ist.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine vorteilhafte Vorrichtung zur Herstellung von Betonformsteinen mit einer auswechselbar in einem Halterahmen gehaltenen Form sowie ein Formensystem mit unterschiedlichen Formen zur Verwendung in einer solchen Vorrichtung anzugeben.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung ist in dem unabhängigen Anspruch 1 beschrieben. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung.

[0007] Die horizontale Verschiebbarkeit der Halteelemente zwischen einer Eingriffsstellung, in welcher eine Kraftkopplung zur Übertragung vertikaler Kräfte zwischen den Halterahmen und der Form besteht, und einer Lösestellung, in welcher diese Kraftkopplung aufgehoben und die Form aus dem Halterahmen entnehmbar oder in diesem einsetzbar ist, ermöglicht einen einfachen und schnellen Wechsel der Form im Halterahmen bei vorteilhafter Gestaltungsmöglichkeit der Halteelemente und/oder beliebigen, insbesondere auch sehr geringen Höhen der Form.

[0008] Insbesondere kann in besonders vorteilhafter Ausführung die Form in gegenüber dem Halterahmen angehobener Position zusammen mit der zugehörigen Auflastvorrichtung aus einem vorzugsweise dauerhaft in der Formmaschine verbleibenden Halterahmen entnehmbar sein. In anderer vorteilhafter Ausführung kann vorgesehen sein, dass der Halterahmen an einer Seite geöffnet werden kann und die Form samt Auflastvorrichtung in horizontaler Richtung entnommen bzw. eingesetzt werden kann.

[0009] Der Halterahmen bildet einen allseitig um die Form geschlossenen im wesentlichen rechteckigen Rahmen mit Längsleisten und Querleisten, wobei als Querleisten die den Vertikalführungen der Formmaschine zugewandten Seiten des Halterahmens bezeichnet seien und die Längsleisten die Enden der Querleisten miteinander verbinden.

[0010] In der Lösestellung der Haltestrukturen ist vorteilhafterweise an allen Seiten der Form im Vertikalbereich der Haltestruktur ein freier Spalt zwischen der Außenkontur der Form und der Innenkontur des Halterahmens jeweils einschließlich der Haltestrukturen mit Dämpfungselementen gegeben. Die Spaltbreite beträgt vorteilhafterweise allseitig wenigstens 0,5 mm, vorzugsweise wenigstens 1 mm.

[0011] In bevorzugter Ausführungsform ist wenigstens eine, vorzugsweise beide Längsleisten relativ zu den Querleisten verschiebbar und mit bezüglich der Längsleiste feststehenden Halteelementen ausgestattet, welche durch Verschiebung der Längsleiste bezüglich der Gegenhalteelementen der Form in die Eingriffsstellung oder die Lösestellung gebracht werden können. Vorzugsweise sind beide Längsleisten in entgegen gesetz-

ter Bewegungsrichtung relativ zu den Querleisten verschiebbar, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch über ein entsprechendes gasförmiges oder flüssiges Druckfluid. In der Eingriffsstellung der Haltestrukturen ist die wenigstens eine verschiebbare Längsleiste vorteilhafterweise formschlüssig mit den beiden Querleisten verbunden. Für eine einseitige Öffnung des Halterahmens kann eine der Längsleisten abnehmbar oder vorzugsweise um eine vertikale Schwenkachse horizontal verschwenkbar und in geschlossener Rahmenstellung verriegelbar sein.

[0012] Die Halteelemente und Gegenhalteelemente greifen vorteilhafterweise in der Eingriffsstellung in Verschieberichtung zwischen Eingriffsstellung und Lösestellung horizontal überlappend ineinander und sind formstabil und relativ zu Halterahmen bzw. Form lagestabil oder enthalten zumindest Elementteile, welche diese Eigenschaften aufweisen, so dass quer zur Verschieberichtung, insbesondere in vertikaler Richtung prinzipiell beliebig hohe Kräfte übertragbar sind. Die Halteelemente und Gegenhalteelemente weisen vorteilhafterweise horizontal überlappend ineinander greifende Vorsprünge und Vertiefungen auf. Vorteilhafterweise bewirken die einzelnen Halteelemente und Gegenhalteelemente wenigstens in vertikaler Richtung, vorzugsweise auch in der quer zur jeweiligen horizontalen Verschieberichtung verlaufenden horizontalen Richtung eine Abstützung des Halterahmens gegen die Form bzw. umgekehrt. Vorteilhafterweise kann auch noch eine Abstützung zwischen Halterahmen und Form in Verschieberichtung der Halteelemente gegeben sein.

[0013] Vorteilhafterweise sind zwischen Halteelementen und Gegenhalteelementen in dem Weg der Kraftübertragung von Form zu Halterahmen bzw. umgekehrt Dämpfungselemente eingefügt, welche insbesondere eine Schwingungsbewegung kleiner Amplitude der Form während der Einwirkung der Rüttleinrichtung, insbesondere in vertikaler Richtung, relativ zu dem Halterahmen ermöglichen, wobei eine Relativbewegung zwischen Halterahmen und Form erfolgt. Der Halterahmen kann dabei als feststehend angesehen werden oder auch den Schwingungsbewegungen in verringertem gedämpftem Umfang folgen. Die Dämpfung kann für verschiedene Richtungen der Kraftübertragung zwischen Halterahmen und Form unterschiedlich sein. Das Dämpfungsmaß kann insbesondere von Form, Material und Anzahl der Dämpfungselemente abhängig und über diese Parameter veränderlich, insbesondere auch in Abstimmung auf die jeweilige Form vorgebbbar sein. Dämpfungselemente können mit Halteelementen oder Gegenhalteelementen fest verbunden sein und als Teil von diesen angesehen werden.

[0014] Das Dämpfungsmaß der Dämpfungselemente kann ferner über eine ohne Einwirkung der Rüttelvorrichtung vorteilhaft gegebene elastische Vorspannung von elastisch verformbarem Material der Dämpfungselemente beeinflussbar sein. Haltestrukturen zwischen einem Rahmen und einem Formeinsatz mit in Eingriffsstellung

horizontal überlappenden, form- und lagestabilen Halteelementen und Gegenhalteelementen sind z. B. aus der DE 102 33 776 A1 in Form von Reliefstrukturen an hydraulisch oder über Gewinde verschiebbaren Halteelementen oder aus der DE 103 33 743 A1 mit Dämpfungselementen mit fluidgefüllten Kammern bekannt.

[0015] Die Dämpfungselemente können in vorteilhafter Ausführung auch aus einer Kombination unterschiedlicher Materialien aufgebaut sein. Insbesondere können die Dämpfungselemente Kammern aufweisen, welche mit einem Fluid gefüllt sind und mit einer Druckquelle, insbesondere einer Pumpe und/oder einem Druckbehälter in fluidleitender Verbindung stehen, über welche der statische Druck des Fluids veränderlich vorgebbbar ist. Es können mehrere einzeln ansteuerbare und mit unterschiedlichem Fluiddruck beaufschlagbare Dämpfungselemente oder Gruppen von Dämpfungselementen vorgesehen sein. Ferner können innerhalb einzelner Dämpfungselemente mehrere getrennte und getrennt mit unterschiedlichem Fluiddruck beaufschlagbare Kammern vorgesehen sein, welche mit verschiedenen Fluiddruckquellen in Verbindung stehen.

[0016] Besonders vorteilhaft sind Ausführungsformen, bei welchen Halteelemente und/oder Gegenhalteelemente bzw. zwischen diese eingefügte Dämpfungselemente in Verschieberichtung verjüngt bzw. erweitert sind und mit schräg gegen die Verschieberichtung geneigten Flächen aneinander anliegen. Bei gegen die Verschieberichtung geneigten Flächen an Dämpfungselementen kann über eine in Verschieberichtung ausgeübte Andrückkraft und/oder die relative Position von Halteelementen und Gegenhalteelementen vorteilhaft das Dämpfungsmaß der Schwingungsdämpfung von Form zu Halterahmen beeinflusst und gezielt eingestellt werden. In besonders vorteilhafter Ausführung können entlang einer Längsleiste eines Halterahmens mehrere diskrete, in Leistenrichtung beabstandete Halteelemente angeordnet sein, welche zusammen mit der jeweiligen Halteleiste relativ zu der Form kollektiv horizontal verschiebbar sind und mit Dämpfungselementen als Zwischenlage in korrespondierend an der Form ausgebildete Gegenhalteelemente eingreifen, wobei vorteilhafterweise die horizontale Andrückkraft für alle Halteelemente an die Gegenhalteelemente durch eine Verspannung der jeweiligen Halteleiste gegen die anderen Rahmenleisten vorgebbbar sein kann. Eine solche Verspannung kann in vorteilhafter Ausführung mittels fluidbetätigter Zylinder erfolgen, so dass die Andrückkraft besonders einfach über den Fluiddruck im Zylinder eingestellt werden kann.

[0017] In bevorzugter Ausführung mit über ein Fluid betätigbaren Zylindern zur Verschiebung wenigstens einer Halteleiste zwischen der Eingriffsstellung und der Lösestellung der Halteelemente können die Zylinder vorteilhafterweise als sogenannte an sich bekannte Verriegelungszylinder in einer Endstellung, hier insbesondere der Eingriffsstellung der Halteelemente, durch Verriegelungsmittel unabhängig vom Fluiddruck gehalten sein. Die Verriegelungsmittel können durch Druckbeaufschla-

gung des Zylinder in Richtung der Lösestellung entriegelt werden. Hierdurch ist eine Druckbeaufschlagung der Zylinder nur während der Verschiebung der Halteleiste zum Formwechsel, nicht aber während des Haltens erforderlich.

[0018] Die Erfindung ist besonders vorteilhaft in Verbindung mit einem Formensystem, welches einen einheitlichen Halterahmen und eine Mehrzahl unterschiedlicher, insbesondere auch unterschiedlich hoher Formen mit im Füllzustand stark unterschiedlicher Masse, insbesondere Massenunterschieden um den Faktor 2 oder höher umfasst, wobei die Formen jeweils Gegenhalteelemente in einer Anordnung und Ausführung enthalten, welche zu den Halteelementen des einheitlichen Halterahmens kompatibel ist. Die Halteelemente sind für unterschiedliche Formen dabei nach Anordnung, Anzahl und Ausführung nicht notwendigerweise identisch, so dass in ein und demselben Halterahmen unterschiedliche Formen mit unterschiedlichem Dämpfungsmaß gehalten sein können. Beispielsweise können gegenüber der Anzahl der rahmenseitigen Halteelemente auf Seiten der Form weniger Gegenhalteelemente vorgesehen sein, so dass einige der rahmenseitigen Halteelemente ohne Wirkung bleiben, oder die Gegenhalteelemente können unterschiedlich groß gewählt sein, so dass z. B. eine beim Eingriff auftretende elastische Verformung von Dämpfungselementen je nach deren Ausführung unterschiedlich ausfällt.

[0019] Bei identischer Ausführung der formseitigen Halteelemente nach Anordnung, Anzahl und Ausführung bei unterschiedlichen, insbesondere unterschiedlich hohen Formen können verschiedene Dämpfungsmaße durch rahmenseitige Merkmale, wie Variation der horizontalen Andrückkraft der Halteelemente an die Gegenhalteelemente und/oder Fluidruck in fluidgefüllten Halteelementen eingestellt werden. Dies kann insbesondere auch automatisch durch eine Steuereinrichtung nach Maßgabe der eingesetzten Form, welche in einer Weiterbildung gleichfalls automatisch erfasst werden kann, vorgenommen werden.

[0020] Der Halterahmen kann durch die Verwendbarkeit für unterschiedliche Formen vorteilhafterweise dauerhaft in der Formmaschine angeordnet sein oder zumindest über eine größere Anzahl von Formwechseln in der Maschine verbleiben. In anderer Ausführung kann der Halterahmen auch schnell auswechselbar in der Formmaschine gehalten sein und bei jedem Formwechsel zusammen mit der Form in an sich herkömmlicher Weise der Handhabung von Formen mit Flanschleisten aus der Form entnommen und gegen einen gleichen Halterahmen mit anderer Form ausgetauscht werden, wodurch u. U. der Formwechsel in der Formmaschine schneller erfolgen kann. Durch die einheitliche Gestaltung der rahmenseitigen Haltestrukturen für mehrere Formen eines Formensystems kann der aus der Formmaschine entnehmbare Halterahmen für mehrere Formen benutzt werden. Ein Wechsel der in dem Halterahmen gehaltenen Form erfolgt dann außerhalb der Formmaschine, wo-

bei aber die einfach lösbaren Haltestrukturen auch hier von Vorteil sind, da der Benutzer Halterahmen und Form selbst ohne Einschalten des Formenherstellers trennen und neu zusammenstellen kann. Der aus der Formmaschine entnehmbare Halterahmen ist auch von Bedeutung als Übergangslösung für den Betrieb in vorhandenen Formmaschinen.

[0021] Die Erfindung ist nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Abbildungen noch eingehend veranschaulicht. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine Rahmen-Form-Haltestruktur mit verschiebbarer Rahmenleiste,
- Fig. 2 eine Rahmen-Form-Haltestruktur mit verschiebbaren Halteelementen,
- Fig. 3 eine Haltestruktur für eine sehr geringe Formhöhe,
- Fig. 4 eine Haltestruktur mit von der Form abstehenden Gegenhalteelementen,
- Fig. 5 eine Schrägansicht eines Halterahmens mit Form,
- Fig. 6 einen Schnitt durch Fig. 5 in y-z-Schnittebene,
- Fig. 7 einen Schnitt durch Fig. 5 in x-z-Schnittebene,
- Fig. 8 eine Draufsicht auf die Anordnung nach Fig. 5,
- Fig. 9 die Anordnung nach Fig. 8 in Lösestellung,
- Fig. 10 eine Schrägansicht der Anordnung nach Fig. 9,
- Fig. 11 die Anordnung nach Fig. 10, teilweise zerlegt,
- Fig. 12 eine Anordnung mit verschwenkbarer Rahmenleiste,
- Fig. 13 eine Variante einer hohen Form,
- Fig. 14 einen auswechselbaren Halterahmen,
- Fig. 15 einen Schnitt durch eine vorteilhafte Ausführung einer Vorrichtung,
- Fig. 16 einen Schnitt durch eine Haltestruktur der Fig. 15,
- Fig. 17 eine alternative Ausführung eines Halteelements,
- Fig. 18 eine weitere Ausführung eines Halteelements,

Fig. 19 eine erste Ausführung mit reduzierter Haltestruktur,

Fig. 20 eine weitere Ausführung mit reduzierter Haltestruktur.

[0022] In Fig. 1 ist schematisch eine erste bevorzugte Ausführung von Haltestrukturen zwischen einer Halteleiste HL eines maschinenseitigen Halterahmens und einer in diesem gehaltenen Form FE skizziert. Die Form FE weist in gebräuchlicher Weise eine Mehrzahl von Formnestern FN auf und steht mit ihrer unteren Begrenzungsebene UE auf einer Unterlage SB, beispielsweise einem Brett, auf, welches seinerseits auf einem Rütteltisch RT angeordnet ist. Als Höhe der Form sei der Abstand der unteren Begrenzungsebene UE von einer oberen Begrenzungsebene OE betrachtet.

[0023] Die Haltestrukturen seien in allgemeiner Form durch Halteelemente HE1, welche mit der Halteleiste HL verbunden sind, und Gegenhalteelemente GE1 auf Seiten der Form FE gegeben. Die Haltestrukturen sind in Fig. 1 (A) in Eingriffsstellung, in Fig. 1 (B) in Lösestellung skizziert.

[0024] Die Halteelemente HE1 sind in dem bevorzugten Beispiel nach Fig. 1 als fest mit der Halteleiste HL verbundene und von der inneren Wandfläche WA der Halteleiste HL abstehende Elemente angenommen. Die Gegenhalteelemente GE1 auf Seiten der Form FE seien als Aussparungen in der äußeren Wandfläche WF der Form FE ausgebildet. Die innere Wandfläche WH der Halteleiste und die äußere Wandfläche WF der Form stehen sich beabstandet gegenüber. Vorteilhafterweise ist ein in der Eingriffsstellung nach Fig. 1 (A) vorliegender Spalt SPE zwischen den gegenüber stehenden Wandflächen WH und WF nach unten erweitert, so dass von oben eventuell einfallende Schmutzpartikel ungehindert nach unten ausfallen können. Die Spaltweite des Spaltes SPE an der engsten Stelle oben liegt typischerweise zwischen 0,5 mm und 2 mm. In einer Ruhestellung vor Beginn eines Rüttelvorgangs liegen vorteilhafterweise die obere Begrenzungsebene OE der Form FE und eine obere Fläche OR der Halteleiste HL in einer Ebene.

[0025] In der skizzierten bevorzugten Ausführungsform ist die Halteleiste HL mit den fest mit dieser verbundenen Halteelementen HE1 in einer horizontalen Verschieberichtung VR relativ zu der Form FE zwischen der in Fig. 1 (A) skizzierten Eingriffsstellung der Haltestrukturen und der in Fig. 1 (B) skizzierten Lösestellung verschiebbar. Möglichkeiten einer solchen Verschiebung sind dem Fachmann an sich bekannt, besonders vorteilhafte Beispiele sind in weiteren Figuren noch veranschaulicht.

[0026] Die Halteelemente HE1 sind im skizzierten Beispiel vorteilhafterweise in Verschieberichtung auf die Form FE zuweisend konisch verjüngt und die Gegenhalteelemente GE1 als Aussparungen in der Wandfläche WF der Form sind korrespondierend geformt und in Verschieberichtung auf die Halteleiste HL zu konisch erwei-

tert.

[0027] In der in Fig. 1 (B) skizzierten Lösestellung sind die Halteelemente HE1 von der äußeren Kante der Gegenhalteelemente GF1 horizontal in Verschieberichtung durch einen Spalt SPR beabstandet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

[0028] Die Halteleiste HL als eine von mehreren Rahmenleisten eines maschinenseitigen Halterahmens ist mittels Verfahrereinrichtungen, beispielsweise Hydraulikzylindern, auf Seiten der Formmaschine in einer vertikalen Verfahrerrichtung VH mit dem gesamten Halterahmen verfahrbar. Bei der in Fig. 1 (A) skizzierten Eingriffsstellung der Haltestrukturen bewirkt eine Verfahrung des Halterahmens nach oben ein Abheben der Form FE von dem als Unterlage dienenden Brett SB, wodurch beispielsweise während eines vorangegangenen Rüttelvorgangs in den Formnestern FN verdichtete Betonformsteine aus den Formnestern ausgeformt werden können und auf der Unterlage SB, welche typischerweise auch zum Transport der verdichteten Betonformsteine dient, verbleiben. Ein Verfahren des Halterahmens VH nach unten bewirkt ein Aufsetzen der Form FE auf ein leeres Brett SB und nachfolgend durch weitere Krafteinwirkung der maschinenseitigen Verfahrereinrichtung ein Andrücken der Form FE auf das Brett SB. Sowohl beim Abheben der Form FE nach oben als auch beim Andrücken der Form auf das Brett SB nach unten übertragen die Haltestrukturen vertikale Kräfte zwischen der Halteleiste HL des mit der Formmaschine verbundenen Halterahmens einerseits und der Form FE andererseits. Während eines Rüttelvorgangs treten zusätzliche starke Vertikalkräfte sowie auch durch die nicht rein vertikale Rüttelbewegung der Form horizontale Kräfte auf, welche über die Haltestrukturen abgefangen werden, wofür in bevorzugter Ausführungsform zwischen die Halteelemente HE1 und die Gegenhalteelemente GE1 elastisches Material eingefügt ist. Das elastisch verformbare Dämpfungsmaterial kann fest mit Halteelementen oder Gegenhalteelementen verbunden sein und einen Teil derselben bilden. Vorteilhafterweise greifen Halteelemente HE1 und Gegenhalteelemente GE1 bzw. bei Vorliegen von zwischengefügtem Dämpfungsmaterial starre Teile von Halteelementen und Gegenhalteelementen mit horizontaler Überlappung ineinander, so dass das Dämpfungsmaterial bei der Übertragung von Vertikalkräften im wesentlichen nur auf Druck und nicht primär auf Scherung beansprucht ist. Über zwischengefügtes Dämpfungsmaterial können auch horizontale Kräfte zwischen Halteleiste und Form FE abgefangen werden.

[0029] In der in Fig. 1 (B) skizzierten Lösestellung kann die Halteleiste HL, welche auch in dieser Stellung noch Bestandteil des mit der Formmaschine verbundenen und in dieser vertikal verfahrbaren Halterahmens ist, vertikal in Verfahrerrichtung VH verfahren werden, ohne dass die Form FE diese Vertikalbewegung mitmacht. Dies kann insbesondere zum Wechsel der Form FE dienen, wofür der Halterahmen je nach Art des Formwechsels gegenüber der skizzierten Vertikalposition nach unten oder nach oben verfahren wird. Um die Form FE samt der

zugehörigen Auflastvorrichtung aus der Formmaschine zu entnehmen bzw. in diese einzusetzen, wird bei in Eingriff befindlichen Haltestrukturen und von der Unterlage abgehobener Form das Brett SB durch eine Unterlage größerer Höhe ersetzt bzw. ergänzt, die Form FE auf dieser Unterlage abgesetzt, die Haltestrukturen gelöst und der Halterahmen weiter nach unten verfahren, so dass die Form durch Formtransporteinrichtungen gegriffen und aus der Maschine entnommen werden kann. Das Einsetzen einer neuen Form erfolgt entsprechend in umgekehrter Reihenfolge dieser Schritte.

[0030] In Fig. 2 ist eine alternative Ausführung von Haltestrukturen schematisch skizziert. Hierbei sind in einer Halteleiste HL2 als einer von mehreren Rahmenleisten eines mit der Formmaschine verbundenen und in dieser in vertikaler Verfahrrichtung VH verfahrbaren Halterahmens Halteelemente HE2 in horizontaler Verschieberichtung VR verschiebbar geführt. Die Halteleiste HL2 wird in dieser Ausführung nicht horizontal verschoben. Der Wechsel zwischen der in Fig. 2 (A) skizzierten Eingriffstellung und der in Fig. 2 (B) skizzierten Lösestellung, in welcher zwischen den Halteelementen und den Gegenhalteelementen ein Spalt SPR in Verschieberichtung vorliegt, erfolgt ausschließlich durch horizontale Verschiebung der Halteelemente HE2 in Verschiebeführungen der Halteleiste HL2. Die Verschiebung der Halteelemente HE2 kann beispielsweise über ein Gewinde oder hydraulisch oder pneumatisch erfolgen. Derartige verschiebbare Halteelemente sind an sich bekannt. Die Halteelemente und Gegenhalteelemente greifen in der Eingriffstellung nach Fig. 2 (A) wieder mit horizontaler Überlappung ineinander, so dass prinzipiell beliebig hohe Kräfte zwischen Halteleiste HL2 und Form FE übertragbar sind.

[0031] Bei einem Formensystem mit mehreren verschiedenen Formen sind die Gegenhalteelemente GE2 auf Seiten der unterschiedlichen Formen jeweils kompatibel zu dem in der Formmaschine verbleibenden, für die verschiedenen Formen einheitlichen Halterahmen und den Halteelementen. Die Gegenhalteelemente auf Seiten der Form sind dabei vorteilhafterweise für alle Formen im wesentlichen gleich, können aber insbesondere bei Vorliegen von Dämpfungsmaterial zwischen starren Teilen von Halteelementen und Gegenhalteelementen auch in geringem Umfang variieren, um beispielsweise das Maß einer Vorspannung des Dämpfungsmaterials in Eingriffstellung und/oder das im Rüttelbetrieb wirksame Dämpfungsmaß des elastischen Materials zu beeinflussen. Die Gegenhalteelemente in Form von konischen Aussparungen GE1 nach Fig. 1 können dabei beispielsweise im Durchmesser geringfügig variieren, wodurch eine unterschiedliche Vorspannung von elastischem Dämpfungsmaterial in der Eingriffstellung erzielt werden kann. Ferner kann vorgesehen sein, dass bei unterschiedlichen Formen nicht immer alle Halteelemente des Halterahmens in Gegenhalteelemente der Form eingreifen. Stattdessen kann beispielsweise vorgesehen sein, dass Gegenhalteelemente auf Formseite in Form von

Aussparungen der in Fig. 1 für die Gegenhalteelemente GE1 skizzierten Art ersetzt sind durch größere Aussparungen, in welchen die Halteelemente HE1 zwar einliegen, aber keine Kräfte zwischen Halteleiste und Form übertragen.

[0032] Bei besonders niedrigen Formhöhen kann u. U. die Formhöhe nicht ausreichen für die vertikale Erstreckung von Gegenhalteelementen der in Fig. 1 als Aussparungen in der Wand WF der Form FE eingebrachten Aussparungen bzw. Vertiefungen. In Fig. 3 ist für eine solche Form FEM besonders geringer Höhe HM eine Ausführung skizziert, bei welcher ein der Halteleiste HL zugewandter Randbereich der Form FEM gegenüber der unteren Begrenzungsebene UE des Flächenbereichs der Form FEM mit den Formnestern FN seitlich des von dem Brett SB eingenommenen Flächenbereichs nach unten durch eine Stufe FST fortgesetzt ist und dadurch wieder eine ausreichende vertikale Erstreckung der Formwand WFM erzielt wird.

[0033] Eine alternative Ausführung mit einer Umkehr der Form von Halteelementen und Gegenhalteelementen ist in Fig. 4 skizziert. Dabei sind die Halteelemente HE4 als Vertiefungen in der Innenwand der Halteleiste HL4 ausgeführt. Die Gegenhalteelemente GE4 auf Seiten der Form FE4 sind gegenüber der Außenwand der Form in Richtung der Halteleiste vorspringend. Halteelemente HE4 und Gegenhalteelemente GE4 greifen wiederum mit horizontaler Überlappung ineinander. Zum Wechsel zwischen der Eingriffstellung und der Lösestellung wird vorteilhafterweise die Halteleiste HL4 in Verschieberichtung VR relativ zur Form FE4 verschoben.

[0034] In Fig. 5 ist in Schrägdarstellung eine Vorrichtung mit einem Halterahmen HR und einer in diesem gehaltenen Form FE dargestellt. Der Halterahmen HR ist über Führungsflansche FF in Vertikalführungen VF einer nicht weiter dargestellten Formmaschine dauerhaft bzw. unabhängig von einem Formenwechsel gehalten und vertikal verschiebbar geführt. Die Form FE steht mit ihrer unteren Begrenzungsebene auf einem Brett SB auf, welches auf einem Rütteltisch RT angeordnet ist. Der Rütteltisch RT ist ohne Einzelheiten einer technischen Realisierungsform lediglich schematisch dargestellt. Weitere Bestandteile einer Rüttelanordnung sind der Übersichtlichkeit halber nicht mit eingezeichnet. Mit eingezeichnet ist ein x-y-z-Koordinatensystem, dessen z-Richtung parallel zur vertikalen Verfahrrichtung VH des Halterahmens in der Formmaschine verläuft. Der Rütteltisch RT ist typischerweise ortsfest in der Formmaschine angeordnet.

[0035] Der Halterahmen HR besteht im skizzierten vorteilhaften Beispiel aus zwei in x-Richtung verlaufenden Querleisten QL, welche die Form FE in y-Richtung zwischen sich einschließen und welche die Führungsflansche FF tragen. Die Querleisten QL seien horizontal in der Formmaschine festgelegt und über die Führungsflansche FF vertikal verfahrbar. Die in x-Richtung entgegengesetzten Enden der beiden Querleisten QL sind über y-Richtung verlaufende Längsleisten LL miteinander verbunden. Haltestrukturen seien in dieser skizzierten vor-

teilhaften Ausführung lediglich zwischen den Innenwandflächen der beiden Längsleisten LL und den diesen zugewandten Außenwandflächen der Form FE vorgesehen. In dem Schnittbild nach Fig. 6 in einer y-z-Ebene durch die Vorrichtung nach Fig. 5 ist daher zwischen Form FE und Querleisten QL ein durchgehender Spalt SPQ ausgebildet, welcher hinreichend groß ist, um bei einem Rüttelvorgang ein Anschlagen der Form FE an die Querleisten QL zu verhindern.

[0036] In Fig. 7 ist ein Schnittbild durch die Vorrichtung nach Fig. 5 in einer x-z-Schnittebene skizziert, aus welcher Haltestrukturen mit Halteelementen HE und Gegenhalteelementen GE zwischen Längsleisten LL und der Form FE nach Art der Fig. 1 erkennbar sind. In y-Richtung, d. h. senkrecht zur zweiten Ebene der Fig. 7 seien eine Mehrzahl von Halteelementen und Gegenhalteelementen beabstandet vorgesehen.

[0037] In Fig. 8 ist eine Draufsicht auf die Vorrichtung nach Fig. 5 dargestellt. Aus dieser ist ersichtlich, dass zwischen Form FE und Querleisten QL bzw. Längsleisten LL als Rahmenleisten des Halterahmens HR umlaufend ein Spalt SPL bzw. SPQ frei ist. In dem Spalt SPL zwischen Längsleisten LL und Form FE sind die mehreren Halteelemente HEL angedeutet.

[0038] Bei der Vorrichtung nach Fig. 5 bis 8 seien die Längsleisten LL entsprechend der in Fig. 1 bereits im Detail beschriebenen Ausführung relativ zu den horizontal bezüglich der Formmaschine feststehenden Querleisten QL in Verschieberichtung VR verschiebbar und insbesondere aus der in Fig. 5 bis 8 entnehmbaren Eingriffstellung der Haltestrukturen von den Querleisten in x-Richtung weg verschiebbar in die in Fig. 9 in Draufsicht skizzierte Lösestellung der Haltestrukturen. Wie aus Fig. 9 deutlich ersichtlich ist, sind in dieser Lösestellung die Halteelemente HEL horizontal in x-Richtung jeweils von der gegenüberstehenden Außenwandfläche der Form FE deutlich beabstandet. Längsleisten LL und Querleisten QL befinden sich unverändert in einem Verbund als Halterahmen und sind über die Vertikalführungen VF der Formmaschine gemeinsam vertikal verschiebbar, wodurch in der bereits beschriebenen Weise ein Wechsel der Form FE stattfinden kann. In Fig. 10 ist der Halterahmen mit der Form in der Lösestellung der Haltestrukturen in Schrägansicht skizziert.

[0039] Für die Verschiebung der Längsleisten relativ zu den Querleisten sind in vorteilhafter Ausführung Verschiebeeinrichtungen in oder an den Querleisten angeordnet. Die Verschiebung der Längsleisten relativ zu den Querleisten erfolgt vorteilhafterweise geführt durch in Verschieberichtung x verlaufende Führungseinrichtungen, beispielsweise mit den Querleisten QL an deren in in x-Richtung entgegen gesetzten Stirnflächen angeordnete Führungsstifte FS, welche in Führungsbohrungen FB der Querleisten verschiebbar sind. Die Führungsstifte FS in den Führungsbohrungen FB dienen zugleich zumindest in der Eingriffsstellung vorteilhafterweise zur formschlüssigen Verbindung von Querleisten und Längsleisten und insbesondere zum Abfangen von Mo-

menten der Querleisten um deren Längsrichtung x und sind in der in Fig. 5 oder Fig. 8 skizzierten geschlossenen Stellung des Rahmens im wesentlichen nur auf Scherung beansprucht. Hierfür sind vorteilhafterweise an jeder Eckverbindung zwischen Querleisten und Längsleisten jeweils wenigstens zwei Führungselemente oder in anderer Ausführung nicht drehsymmetrische Führungsquerschnitte vorgesehen.

[0040] Die Verschiebung der Längsleisten relativ zu den Querleisten kann auf unterschiedliche Arten erfolgen. Eine einfache Ausführungsform sieht eine Gewindeführung, beispielsweise eine in x-Richtung verlaufende Gewindespindel in einer Gewindehülse für jede der Eckverbindungen von Längsleisten und Querleisten vor. Die Betätigung der Gewindeverbindung zum Wechsel zwischen Eingriffstellung und Lösestellung kann durch Drehung der Hülse oder der Spindel manuell oder über einen motorischen Drehantrieb erfolgen. Eine besonders vorteilhafte Ausführung sieht fluidbetätigte Zylinder zur Verschiebung der Längsleisten in x-Richtung relativ zu den Querleisten vor. Die Fluidzylinder QZ, hydraulische oder pneumatische Zylinder, sind vorteilhafterweise in die Querleisten integriert und vorzugsweise als bidirektional arbeitende Zylinder ausgeführt. Eine vorteilhafte Ausführung ist in Fig. 11 in teilzerlegter Darstellung veranschaulicht. Die doppelt wirkenden Zylinder QZ sind in Aussparungen AQ der Querleisten QL angeordnet und dort über erste Bolzen BO1 verriegelt. Der Zylinder QZ kann in einer Öffnung QB der Stirnseite der Querleiste QL abgelagert und auch durch diese einführbar sein. Die Kolbenstange QS ragt mit einem Anschlussstück an ihrem freien Ende in eine Aussparung LQ der Längsleiste und ist an diesem Verbindungsstück über einen weiteren Bolzen 802 mit der Längsleiste lösbar verbunden. Die Verschiebung über druckmittelbetätigte Zylinder QZ ermöglicht ein besonders schnelles Lösen der Haltestrukturen und somit einen schnellen Formwechsel in der Formmaschine.

[0041] Die Verschiebung der Längsleisten über druckmittelbetätigte Zylinder bietet ferner in einer Ausführungsform, bei welcher eine variable Andruckkraft der Halteelemente in die Gegenhalteelemente in Verschieberichtung vorgesehen ist, die Möglichkeit, eine solche variable Andruckkraft über den Fluiddruck in den Zylindern QZ auf einfache Weise zu steuern. In anderer Ausführung können die Zylinder vorteilhafterweise als sogenannte an sich bekannte Verriegelungszylinder mit interner mechanischer Verriegelung ausgeführt sein.

[0042] In Fig. 12 ist eine Ausführungsform gezeigt, bei welcher wiederum die Form FE lediglich über Haltestrukturen zwischen Längsleisten und Form im Halterahmen gehalten ist. Zur Lösung der Haltestrukturen kann bei einer hinten liegenden ersten Längsleiste LL1 wieder derselbe Mechanismus mit Verschiebung der Längsleiste in x-Richtung relativ zu den Querleisten gegeben sein. Die in der Formmaschine vorne, d. h. in Entnahmerichtung der fertigen Betonformsteine und in Richtung, in welche ein Wechsel der eingesetzten Form stattfindet,

liegende Längsleiste LL2 ist in diesem Beispiel an dem in x-Richtung vorne liegenden Ende einer ersten Querleiste QL1 in einem Schwenkgelenk um eine vertikale Schwenkachse SA horizontal nach vorne wegschwenkbar. Die vordere Längsleiste LL2 ist zu diesem Zweck an der Verbindung zur zweiten Querleiste QL2 über einen Riegelbolzen RB von einer Führungsstange PF2 lösbar. In der in Fig. 12 skizzierten geöffneten Stellung kann die Form FE ohne vertikale Verschiebung des Formrahmens horizontal entnommen werden.

[0043] Soweit ein Lösen der Haltestrukturen zwischen der hinten liegenden Längsleiste und der Form auch allein durch die horizontale Entnahme der Form aus dem geöffneten Halterahmen möglich ist, kann die hintere Längsleiste LL1, abweichend von der skizzierten Ausführung, auch unverschiebbar fest mit den beiden Querleisten QL1 verbunden sein.

[0044] Die vordere Querleiste LL2 kann vorteilhafterweise in einem geschlossenen, d. h. mit ihrem freien Ende an der Führungsstange PF2 über den Riegelbolzen RB verriegelten Zustand wiederum relativ zu beiden Querleisten QL1, QL2 über Verschiebeeinrichtungen der bereits erwähnten Art verschiebbar sein. Dabei kann auch wieder eine Zentrierung und formschlüssige Verbindung von Längsleiste LL2 mit den Stirnseiten beider Querleisten über Führungsstifte oder dergleichen vorgesehen sein. Ein Eingriff der Halteelemente auf Seiten der Längsleiste LL2 in die korrespondierenden Gegenhalteelemente in der Außenwand der Form FE erfolgt vorteilhafterweise erst durch die Längsverschiebung der geschlossenen Längsleiste LL2 relativ zu den Querleisten.

[0045] Eine formschlüssige Verbindung der Längsleiste LL2 mit den Querleisten kann anstelle von Führungsstiften auch wie in Fig. 12 skizziert durch nicht drehsymmetrische Ausbildung von Führungsstangen PF2, PF1 erfolgen, welche in entsprechend geformte Aussparungen PO1 bzw. PO2 der Längsleiste LL2 eingreifen und auch in den Querleisten gegen Verdrehung gesichert geführt sind. Führungsstangen und Aussparungen können beispielsweise polygonale Querschnitte aufweisen.

[0046] In anderer Ausführung, insbesondere wenn der Abstand zwischen der Schwenkachse und dem dieser am nächsten liegenden Gegenhalteelemente ausreichend groß ist, kann auch ein Eingriff der Halteelemente auf Seiten der Längsleiste LL2 in die Gegenhalteelemente auf Seiten der Form FE unmittelbar durch den schließenden Schwenkvorgang der Längsleiste LL2 erfolgen.

[0047] Während in den vorangegangenen Beispielen gemäß besonders vorteilhafter Ausführungen jeweils angenommen ist, dass die Gegenhalteelemente bei allen verschiedenen hohen Formen jeweils im wesentlichen die gleiche relative Vertikalposition bezüglich der oberen Begrenzungsebene OE der jeweiligen Form aufweisen und dabei vorteilhafterweise obere Begrenzungsebene der Form und obere Fläche OR des Halterahmens in einer Ebene liegen, kann in anderer Ausführungsform auch vorgesehen sein, dass die Gegenhalteelemente für Formen unterschiedlicher Höhe nicht in konstanter relativer

Höhenlage bezüglich der oberen Begrenzungsebene der Form liegen. Insbesondere können die Gegenhalteelemente dann in fester relativer Höhenlage bezüglich der unteren Begrenzungsebene der Form für alle Formen gleich angeordnet sein. In Fig. 13 ist hierzu eine höhere Form FEH skizziert, bei welcher Gegenhalteelemente GE in einem unteren Sockelbereich SO angeordnet sind. Die obere Begrenzungsebene der Form ist durch eine Deckplatte DP abgeschlossen, welche wiederum seitlich in definierter relativer Position an eine maschinenseitige Fläche anschließen kann und wieder eine durchgehende Fläche bildet, über welche der Füllwagen der Formmaschine gefahren wird.

[0048] Während bei den vorangegangenen Beispielen angenommen ist, dass der Halterahmen im wesentlichen dauerhaft in der Formmaschine verbleibt und insbesondere auch die Querleisten horizontal in definierter Position in der Formmaschine geführt sind, ist in Fig. 14 eine Variante skizziert, bei welcher auf Maschinenseite in bei gebräuchlichen Maschinen üblicher Weise ein Maschinenflansch MF vorhanden ist, welcher über die maschinenseitigen Verfahreinrichtungen vertikal verfahrbar und dabei in Vertikalführungen VF geführt ist. Der Halterahmen WR ist in dieser Ausführung an den Querleisten WQ mit Flanschleisten FL versehen und über diese in für austauschbare Formen gebräuchlicher Weise an dem Maschinenflansch MS lösbar verspannbar. Ein Wechsel der in den Halterahmen WR eingesetzten Form kann dann sowohl durch Lösen der zwischen Halterahmen WR und Form in Eingriff befindlichen Haltestrukturen, beispielsweise in einer der vorangehend beschriebenen Weisen erfolgen, als auch durch Wechsel des Halterahmens WR samt Form und gegebenenfalls zugehöriger Auflastvorrichtung aus der Formmaschine und Wechsel der Form FE in dem Halterahmen WR außerhalb der Formmaschine. Hierdurch kann zum einen u. U. die Zeit zum Wechsel der Form in der Formmaschine weiter verkürzt werden, wenn der Austausch des Halterahmens WR samt Form in der Formmaschine schneller erfolgen kann als der Wechsel der Form FE im Halterahmen WR, zum anderen können durch diese Ausführungsform auf einfache Weise mehrere unterschiedliche Formensysteme mit jeweils eigenen Halterahmen problemlos in derselben Formmaschine gehandhabt werden. Unterschiedliche Formensysteme können beispielsweise gegeben sein in Form von Pflasterstein-Formen mit möglichst vollständiger Flächenbelegung durch die Formnester und typischerweise aus einem massiven Stück gefertigter Form einerseits und Formsystemen für Sonderformen von Betonformsteinen, beispielsweise Bogensegmenten, bei welchen die Flächenbelegung durch die Formnester einen wesentlich geringeren Anteil ausmacht und die Formen aus Blechen aufgebaut sind, so dass hier eventuell andere Gestaltungen der Haltestrukturen günstiger sind.

[0049] In Fig. 15 ist eine Vorrichtung mit in einem Halterahmen HR gehaltener Form FE in einem Ausgangszustand vor Beginn eines Rüttelvorgangs im Querschnitt skizziert. Der Halterahmen HR liegt auf einem maschi-

nenseitigen Vertikalanschlag AM auf. Die Form FE liegt mit ihrer unteren Begrenzungsebene auf der Unterlage SB auf, welche sich wiederum auf Schlagleisten VL oder Schlagplatten einer Rüttleinrichtung im Ruhezustand abstützt. Die Haltestrukturen umfassen als Halteelemente formstabile und positionsstabil mit dem Halterahmen HR verbundene Bolzen KE. Die Gegenhalteelemente sind durch konische Aussparungen in der Seitenwand der Form FE gebildet. Zwischen die Bolzen KE als Halteelemente und die Aussparungen FA als Gegenhalteelemente sind Dämpfungselemente DE eingeführt, welche aus elastisch verformbarem Material bestehen und in welchen fluidgefüllte Kammern LK1 und LK2 ausgebildet sind. In der skizzierten Position von Halterahmen und Form bilden die obere Begrenzungsebene OE der Form und die obere Fläche OR des Halterahmens wieder eine bis auf einen Spalt durchgehende ebene Fläche. Die Dämpfungselemente DE sind durch Verformung und/oder durch Fluiddruck in den Kammern LK1, LK2 so vorgespannt, dass sie eine vertikale Andrückkraft der Form FE auf die Unterlage SB bewirken. Während eines Rüttelvorgangs schwingen die Schlagleisten VL auf und ab und zwingen der Form gleichfalls eine vertikale Auf- und Abbewegung auf. Im oberen Umkehrpunkt einer solchen Auf- und Abbewegung ist die durch die Haltestrukturen zwischen Halterahmen HR und Form FE wirkende Vertikalkraft je nach Gestaltung der Halteelemente und der Verbindung der Fluidkammern mit einer Fluidquelle im wesentlichen gleichbleibend oder höher als in der in Fig. 15 skizzierten Ausgangsposition. Im unteren Umkehrpunkt der Bewegung der Schlagleisten VL sind diese typischerweise gering von der Unterlage SB nach unten versetzt, so dass die Unterlage SB bei der Bewegung nach unten auf feststehende Tragbalken TB aufschlägt und bei erneuter Aufwärtsbewegung der Schlagleisten VL wiederum schlagartig nach oben beschleunigt wird. Der Anschaulichkeit halber ist in Fig. 15 abweichend von den Beispielen nach den vorangegangenen Zeichnungen die Haltestrukturen an den Rahmenleisten vorgesehen, welche auch an den Anschlagelementen vertikal anliegen, welche typischerweise die Querleisten des Halterahmens sind, so dass die Ansicht nach Fig. 15 mit Blick in x-Richtung anzusehen ist. Da bei der Vertikalbewegung Längsleisten und Querleisten starr als Halterahmen gekoppelt sind, ist die Ausführung zu Fig. 15 hinsichtlich der Haltestrukturen in analoger Weise auf die Anordnung von Haltestrukturen in Längsleisten übertragbar.

[0050] In Fig. 16 ist ein Querschnitt durch ein Dämpfungselement DE der in Fig. 15 skizzierten Art dargestellt. Hierbei sind auch die in Fig. 15 der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichneten Fluidzuleitungen zu den Fluidkammern in Form von in Längsrichtung des Bolzens verlaufenden Kanälen K1, K2 und Querbohrungen Q1, Q2 dargestellt. Durch die getrennten Zuleitungen können beide Fluidkammern mit unterschiedlichem Fluiddruck beaufschlagt werden. In einfacherer Ausführung kann auch für beide Kammern derselbe Fluiddruck vorgese-

hen sein. Als Fluid wird vorzugsweise Druckluft eingesetzt.

[0051] In Fig. 17 ist eine Variante eines Dämpfungselements DES ähnlich der in Fig. 16 skizzierten Art dargestellt. Hier ist nur eine einzige Fluidkammer vorgesehen, welche sich um ein Winkelsegment WS von mehr als 180° um den zentralen Bolzen KE erstreckt. Durch den großen Winkelsektor kann, wenn der Fluiddruck in der Hohlkammer LK auf Außendruck abgesenkt wird, die Haltestruktur besonders einfach und ohne Beschädigungsgefahr für das elastische Dämpfungselement gelöst werden. Durch die Ausrichtung der Fluidkammer LK bezüglich des rahmenseitigen Halteelements KE nach unten kann über die Kammer besonders vorteilhaft die Andrückkraft bzw. das Dämpfungsmaß einer solchen Haltestruktur eingestellt werden.

[0052] In Fig. 18 ist ein demgegenüber besonders einfach und kostengünstig ausgeführtes Halteelemente dargestellt, bei welchem auf einen Bolzen ein vorzugsweise konisches Dämpfungselement DEK aus massivem elastisch verformbarem Material, insbesondere einem Elastomer, ohne Fluidkammern gebildet ist. Das Dämpfungsmaß eines solchen Halteelements ist primär durch Gestalt und Art des Dämpfungselements bestimmt. Das konische Dämpfungselement greift vorteilhafterweise in eine gleichfalls konische Aussparung als Gegenhalteelement ein. Die Konuswinkel von Halteelement und Gegenhalteelement können auch unterschiedlich sein. Es kann auch ein konisches Gegenhalteelement in Verbindung mit einer zylindrischen Außenfläche des Dämpfungselements oder ein konisches Bolzenende vorgesehen sein.

[0053] In Fig. 19 ist dargestellt, wie bei Verwendung von Dämpfungselementen mit Fluidkammern eine Variation des Dämpfungsmaßes bzw. der Andrückkraft nicht nur im Rahmen der Variation des Fluiddrucks aus einer Fluidquelle, sondern in weiterem Variationsbereich, beispielsweise für stark unterschiedliche Formgrößen, auch noch dadurch variiert werden kann, dass die mit einem Fluid druckbeaufschlagten und in Aussparungen FAZ als Gegenhalteelemente eingreifende Halteelemente in wenigstens zwei unterschiedlichen Gruppen zusammengefasst sind und die Hohlkammern von Dämpfungselementen DEA einer ersten Gruppe über Fluidzuleitungen FLA, KA, QA mit einem anderen Druck beaufschlagbar sind als Hohlkammern von Dämpfungselementen DEB einer zweiten Gruppe über Fluidleitungen FLB, KB, QB. Insbesondere können für geringe Andrückkraft auch die Kammern einer Gruppe von Dämpfungselementen drucklos gelassen sein.

[0054] Bei Verwendung von Dämpfungselementen aus massivem elastischem Material der in Fig. 18 skizzierten Art können unterschiedliche Formen beispielsweise dadurch mit unterschiedlichen Andruckkräften im Ruhezustand nach Fig. 1 beaufschlagt und mit unterschiedlichem Dämpfungsmaß während des Rüttelvorgangs gehalten sein, dass für geringere Andruckkraft und weichere Halterung beim Rüttelvorgang, wie in Fig. 20

skizziert, nicht allen Halteelementen gleich gestaltete Gegenhalteelemente gegenüber stehen, sondern neben Kraft übertragenden und dämpfungswirksamen Gegenhalteelementen GEA auch anstelle von gleichartigen Gegenhalteelementen Aussparungen GEB vorgesehen sein können, welche im wesentlichen keine oder eine stark reduzierte Kraftübertragungswirkung aufweisen. Vorteilhafterweise sind diese Aussparungen aber durch die Dämpfungselemente entlang der Aussparungsränder abgedichtet, so dass im Betrieb, insbesondere während des Rüttelvorgangs, kein Schmutz in die Aussparungen eindringt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Betonformsteinen mit einer über Haltestrukturen auswechselbar in einem zwei entgegen gesetzt gegenüber liegende und die Form zwischen sich einschließende Querleisten (QL) und zwei diese miteinander verbindende Längsleisten (LL) aufweisenden Halterahmen gehaltenen Form, welche mittels des Halterahmens relativ zu einer Unterlage (SB) höhenverstellbar und während der Einwirkung einer Rüttleinrichtung auf die Unterlage andrückbar ist, wobei der Halterahmen (HR) mit einer Formmaschine verbunden ist und Vertikalführungen zugewandte Seiten des Halterahmens durch die Querleisten gebildet sind, und wobei zwischen Halterahmen (HR) und Form (FE) Haltestrukturen mit lösbar ineinander greifenden Halteelementen (HE) auf Seiten des Halterahmens und Gegenhalteelementen (GE) auf Seiten der Form vorliegen, und wobei die Halteelemente relativ zu der Form horizontal verschiebbar sind zwischen einer Eingriffsstellung, in welcher eine Kraftkopplung zur Übertragung vertikaler Kräfte zwischen Halterahmen und Form besteht, und einer Lösestellung, in welcher diese Kraftkopplung aufgehoben und die Form relativ zum Halterahmen verschiebbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen zum Verbleib in der Formmaschine bei einem Wechsel der Form ausgebildet und mit der Formmaschine verbunden ist, und dass Halteelemente (HE) nur an den Längsleisten (LL) und bezüglich dieser feststehend an diesen angeordnet sind und wenigstens eine der Längsleisten (LL) relativ zu den Querleisten (QL) horizontal verschiebbar ist, und dass die Halteelemente und Gegenhalteelemente auch in der quer zur horizontalen Verschieberichtung verlaufende horizontalen Richtung eine Abstützung des Halterahmens gegen die Form bzw. umgekehrt bewirken.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querleisten (QL) horizontal relativ zueinander und zu der Formmaschine eine gleichbleibende Position einnehmen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querleisten (QL) höhenverstellbar in Vertikalführungen der Formmaschine geführt sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Längsleiste (LL) über eine fluidbetätigbare (QZ) und/oder eine Gewindeverbindung enthaltende Verschiebeeinrichtung relativ zu den Querleisten (QL) verschiebbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Längsleisten (LL2) um eine horizontale Achse (SA) zum Öffnen oder Schließen des Rahmens verschwenkbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** Halteelemente (HE) und Gegenhalteelemente (GE) horizontal überlappend ineinandergreifen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteelemente (HE) und die Gegenhalteelemente (GE) quer zur jeweiligen Verschieberichtung in jeweils wenigstens zwei orthogonalen Richtungen gegeneinander abgestützt sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen formstabile Teile von Halteelementen und Gegenhalteelementen elastisch verformbare Dämpfungselemente (DE) eingefügt sind.
9. Vorrichtung nach Ansprüche 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Halteelemente und/oder Gegenhalteelemente und/oder zwischen diese eingefügte Dämpfungselemente (DE, DEK) in Verschieberichtung konisch verjüngt oder erweitert sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteelemente und/oder Gegenhalteelemente mit einem Fluid unter Druck beaufschlagbare Hohlkörper (DEA, DEB) enthalten.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** Halteelemente (HE) als Vorsprünge gegen Seitenflächen der Längsleisten des Halterahmens ausgeführt sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenhalteelemente (GE) als Vertiefungen in Seitenflächen der Form ausgeführt sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen

durch die Kombination von dauerhaft in der Formmaschine angeordneten Halterungen und einem lösbar mit diesen verbundenen und aus der Formmaschine entnehmbaren Hilfsrahmen gebildet ist, und dass die Form über die Haltestrukturen lösbar in dem Hilfsrahmen gehalten ist.

14. Formensysteme mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 sowie mit mehreren unterschiedlichen Formen, welche zur wechselweisen Verwendung in dem für die verschiedenen Formen einheitlichen Halterahmen (HR) ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenhalteelemente und/oder mit Gegenhalteelementen gegebenenfalls verbundene Dämpfungselemente für unterschiedliche Formen zumindest teilweise verschieden ausgeführt und jeweils kompatibel zu dem einheitlichen Halterahmen ausgeführt sind.
15. Formensystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen als Hilfsrahmen ausgeführt ist, welcher zur wechselweisen Aufnahme unterschiedlicher Formen ausgeführt und seinerseits auswechselbar in eine Formmaschine einsetzbar ist.
16. Formensystem nach einem der Ansprüche 14 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenhalteelemente rotationssymmetrisch ausgeführt sind.
17. Formensysteme nach Anspruch 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenhalteelemente konisch verjüngt sind.
18. Formensystem nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenhalteelemente als Vertiefungen in Seitenwänden der Formen ausgeführt sind.

Claims

1. Device for the production of moulded concrete blocks comprising a mould which is held exchangeably via holding structures in a holding frame having two transverse rails (QL) and two longitudinal rails (LL) interconnecting the latter, which transverse rails are situated mutually opposite and facing one another and enclose the mould therebetween, which mould is height-adjustable relative to a support (SB) by means of the holding frame and can be pressed onto the support during the action of a vibrating device, wherein the holding frame (HR) is connected to a moulding machine and sides of the holding frame which face vertical guides are formed by the transverse rails, and wherein holding structures with detachably inter-engaging holding elements (HE) on the holding frame side and counterholding elements

(GE) on the mould side are present between holding frame (HR) and mould (FE), and wherein the holding elements are horizontally displaceable relative to the mould between an engagement position, in which there is a force coupling for transmitting vertical forces between holding frame and mould, and a release position, in which this force coupling is cancelled and the mould is displaceable relative to the holding frame, **characterized in that** the holding frame is designed to remain in the moulding machine during a change of the mould and is connected to the moulding machine, and **in that** holding elements (HE) are arranged only on the longitudinal rails (LL) and fixedly on the latter with respect thereto and at least one of the longitudinal rails (LL) is horizontally displaceable relative to the transverse rails (QL) and **in that** the holding elements and counterholding elements also support the holding frame against the mould, or vice versa, in the horizontal direction extending transversally with respect to the horizontal displacement direction.

2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the transverse rails (QL) assume a uniform position horizontally relative to one another and to the moulding machine.
3. Device according to Claim 2, **characterized in that** the transverse rails (QL) are guided height-adjustably in vertical guides of the moulding machine.
4. Device according to Claim 1, **characterized in that** the at least one longitudinal rail (LL) is displaceable relative to the transverse rails (QL) via a displacement device which can be fluid actuated (QZ) and/or contains a threaded connection.
5. Device according to Claim 1, **characterized in that** one of the longitudinal rails (LL2) can be pivoted about a horizontal axis (SA) for opening or closing the frame.
6. Device according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** holding elements (HE) and counterholding elements (GE) inter-engage in a horizontally overlapping manner.
7. Device according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the holding elements (HE) and the counterholding elements (GE) are supported with respect to one another transversally to the respective displacement direction in in each case at least two orthogonal directions.
8. Device according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** elastically deformable damping elements (DE) are inserted between dimensionally stable parts of holding elements and counterholding el-

ements.

9. Device according to Claim 8, **characterized in that** holding elements and/or counterholding elements and/or damping elements (DE, DEK) inserted therebetween are conically tapered or widened in the displacement direction. 5
10. Device according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the holding elements and/or counterholding elements contain hollow bodies (DEA, DEB) which can be supplied with a fluid under pressure. 10
11. Device according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** holding elements (HE) are designed as projections against side faces of the longitudinal rails of the holding frame. 15
12. Device according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the counterholding elements (GE) are designed as depressions in side faces of the mould. 20
13. Device according to one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the holding frame is formed by the combination of holders permanently arranged in the moulding machine and an auxiliary frame which is detachably connected to these holders and can be removed from the moulding machine and **in that** the mould is held detachably in the auxiliary frame via the holding structures. 25 30
14. Mould system comprising a device according to one of Claims 1 to 13 and a plurality of different moulds which are designed for interchangeable use in the holding frame (HR) which is uniform for the different moulds, **characterized in that** the counterholding elements and/or damping elements optionally connected to counterholding elements are designed to be at least partially different for different moulds and are in each case designed to be compatible with the uniform holding frame. 35 40
15. Mould system according to Claim 14, **characterized in that** the holding frame is designed as an auxiliary frame which is designed for interchangeably receiving different moulds and for its part can be interchangeably inserted into a moulding machine. 45
16. Mould system according to one of Claims 14 and 15, **characterized in that** the counterholding elements are designed to be rotationally symmetrical. 50
17. Mould system according to Claims 14 to 16, **characterized in that** the counterholding elements are conically tapered. 55
18. Mould system according to one of Claims 14 to 17,

characterized in that the counterholding elements are designed as depressions in side walls of the moulds.

Revendications

1. Dispositif pour produire des blocs agglomérés de béton avec un moule maintenu de façon échangeable au moyen de structures de maintien dans un cadre de maintien présentant deux traverses (QL) situées en face l'une de l'autre et enfermant le moule entre elles et deux longerons (LL) reliant celles-ci l'une à l'autre, qui est réglable en hauteur par rapport à une base (SB) au moyen du cadre de maintien et qui peut être appliqué sur la base pendant l'action d'un dispositif à secousses, dans lequel le cadre de maintien (HR) est relié à une machine de moulage et des côtés du cadre de maintien tournés vers des guides verticaux sont formés par les traverses, et dans lequel il se trouve entre le cadre de maintien (HR) et le moule (FE) des structures de maintien avec des éléments de maintien (HE) sur des côtés du cadre de maintien et des éléments de maintien opposés (GE) sur des côtés du moule, qui s'engagent de façon amovible les uns dans les autres, et dans lequel les éléments de maintien sont déplaçables horizontalement par rapport au moule entre une position d'engagement, dans laquelle il existe un couplage de force pour la transmission de forces verticales entre le cadre de maintien et le moule, et une position de libération, dans laquelle ce couplage de force est supprimé et le moule est déplaçable par rapport au cadre de maintien, **caractérisé en ce que** le cadre de maintien est conçu pour rester dans la machine de moulage lors d'un changement du moule et est relié à la machine de moulage, et **en ce que** des éléments de maintien (HE) ne sont disposés que sur les longerons (LL) et sur ceux-ci de façon fixe par rapport à ceux-ci et au moins un des longerons (LL) est déplaçable horizontalement par rapport aux traverses (QL), et **en ce que** les éléments de maintien et les éléments de maintien opposés assurent un appui du cadre de maintien contre le moule et inversement également dans la direction horizontale s'étendant transversalement à la direction de déplacement horizontale.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les traverses (QL) occupent une position invariable horizontalement l'une par rapport à l'autre et par rapport à la machine de moulage.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les traverses (QL) sont guidées de façon réglable en hauteur dans des guides verticaux de la machine de moulage.

4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit au moins un longeron (LL) est déplaçable par rapport aux traverses (QL) au moyen d'un dispositif de déplacement actionnable par un fluide (QZ) et/ou comportant une liaison fileté. 5
5. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** des longerons (LL2) peut pivoter autour d'un axe horizontal (SA) pour ouvrir ou fermer le cadre. 10
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** des éléments de maintien (HE) et des éléments de maintien opposés (GE) s'engagent horizontalement les uns dans les autres avec recouvrement. 15
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les éléments de maintien (HE) et les éléments de maintien opposés (GE) sont appuyés les uns contre les autres, transversalement à leur direction de déplacement respective, chacun dans au moins deux directions orthogonales. 20
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** des éléments d'amortissement (DE) élastiquement déformables sont insérés entre des parties indéformables d'éléments de maintien et d'éléments de maintien opposés. 25
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** des éléments de maintien et/ou des éléments de maintien opposés et/ou des éléments d'amortissement (DE, DEK) insérés entre ceux-ci sont de forme conique décroissante ou croissante dans la direction de déplacement. 30
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les éléments de maintien et/ou les éléments de maintien opposés contiennent des corps creux (DEA, DEB) pouvant être mis sous pression avec un fluide. 35
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** des éléments de maintien (HE) sont réalisés sous forme de saillies contre des faces latérales des longs côtés du cadre de maintien. 40
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** les éléments de maintien opposés (GE) sont réalisés sous forme de creux dans des faces latérales du moule. 45
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le cadre de maintien est formé par la combinaison de supports disposés en permanence dans la machine de moulage et d'un cadre auxiliaire attaché à ceux-ci de façon amovible et pouvant être extrait hors de la machine de moulage, et **en ce que** le moule est maintenu de façon amovible dans le cadre auxiliaire au moyen des structures de maintien. 50
14. Système de moules avec un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 ainsi qu'avec plusieurs moules différents, qui sont conçus pour une utilisation alternée dans le cadre de maintien (HR) unique pour les différents moules, **caractérisé en ce que** les éléments de maintien opposés et/ou des éléments d'amortissement éventuellement reliés à des éléments de maintien opposés pour des moules différents sont réalisés de façon au moins partiellement différente et sont réalisés chaque fois de façon compatible avec le cadre de maintien unique. 55
15. Système de moules selon la revendication 14" **caractérisé en ce que** le cadre de maintien est conçu comme cadre auxiliaire, qui est réalisé de façon à recevoir alternativement des moules différents et qui peut de son côté être introduit de façon échangeable dans une machine de moulage.
16. Système de moules selon l'une quelconque des revendications 14 à 15, **caractérisé en ce que** les éléments de maintien opposés sont symétriques en rotation.
17. Système de moules selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, **caractérisé en ce que** les éléments de maintien opposés se rétrécissent en forme de cône.
18. Système de moules selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, **caractérisé en ce que** les éléments de maintien opposés sont réalisés sous forme de creux dans des parois latérales des moules.

Fig 1

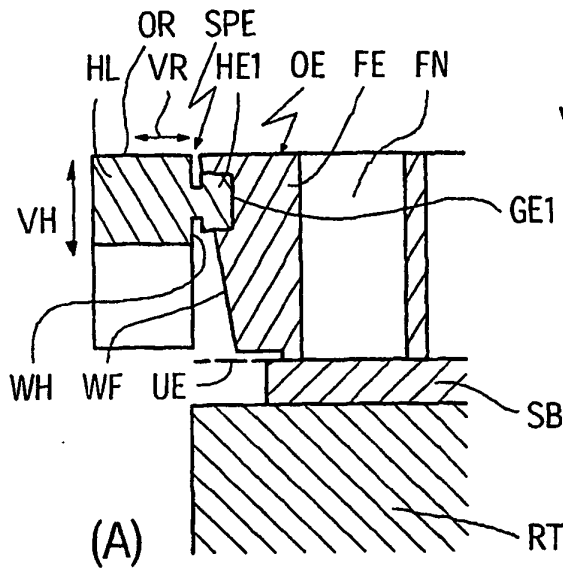


Fig 2

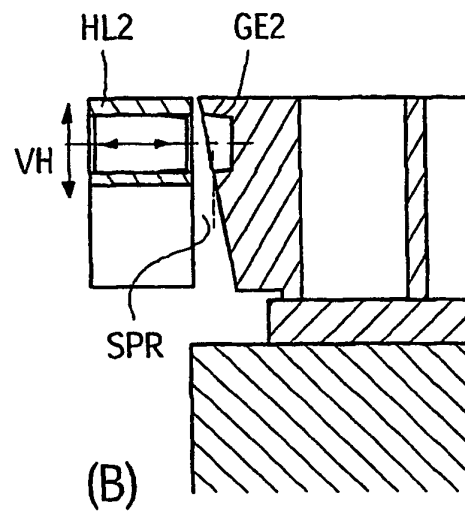
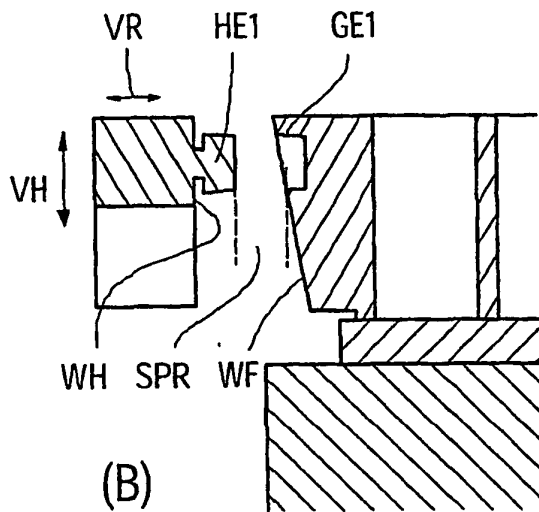
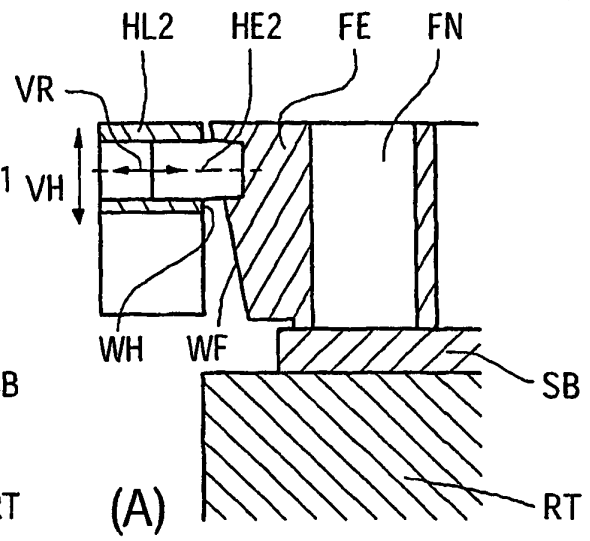


Fig 3

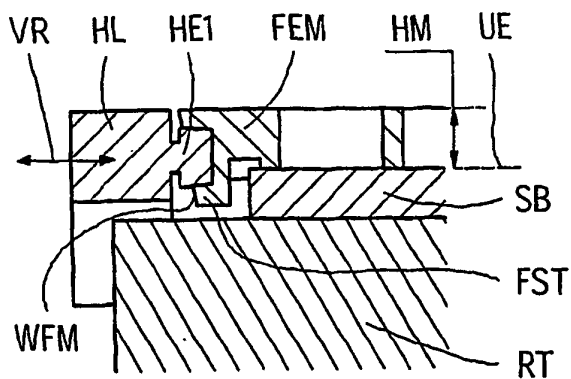


Fig 4

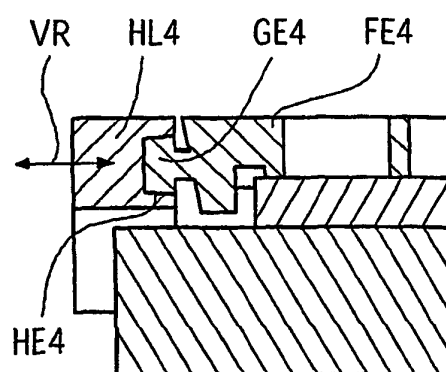


Fig 5

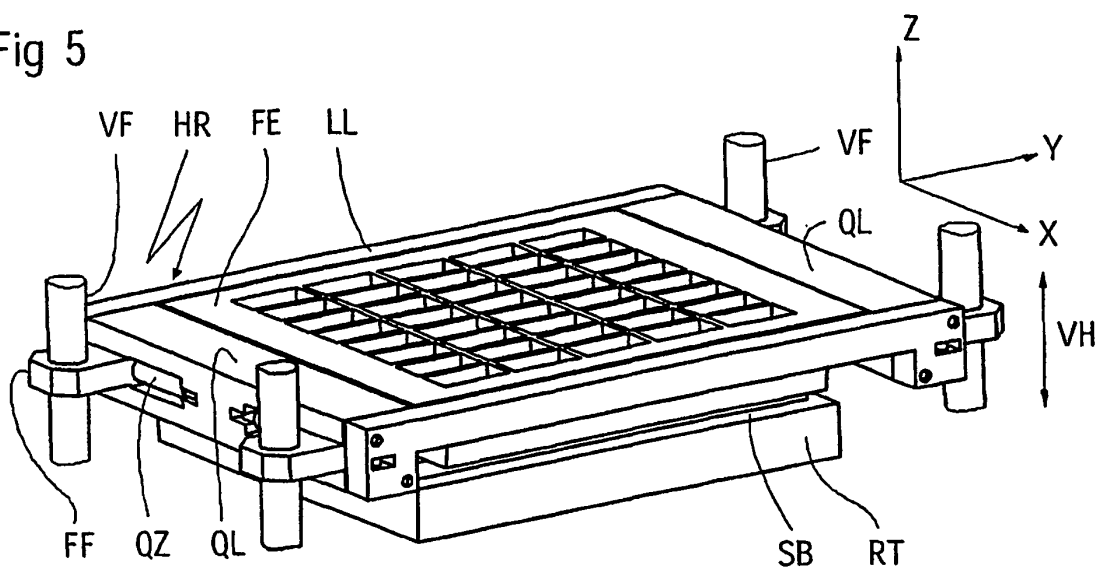


Fig 6

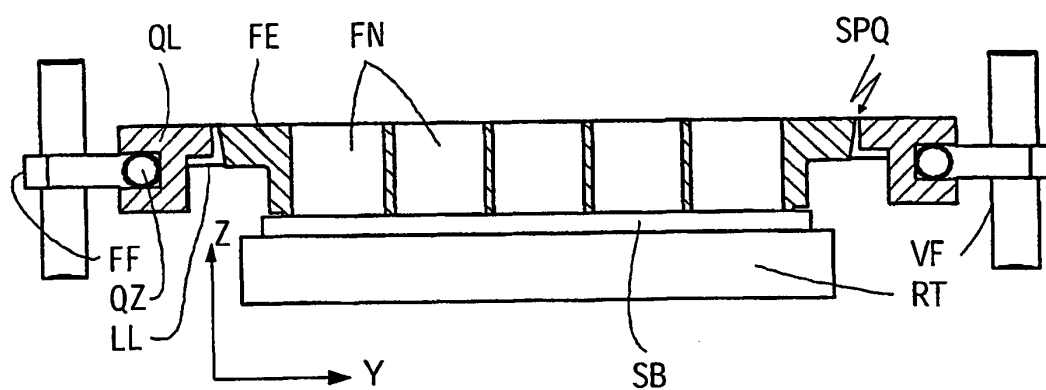


Fig 7

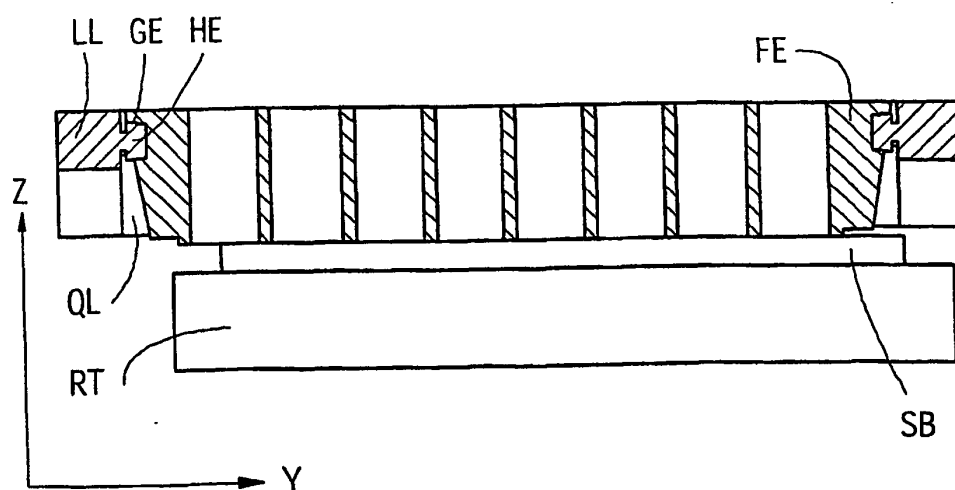


Fig 8

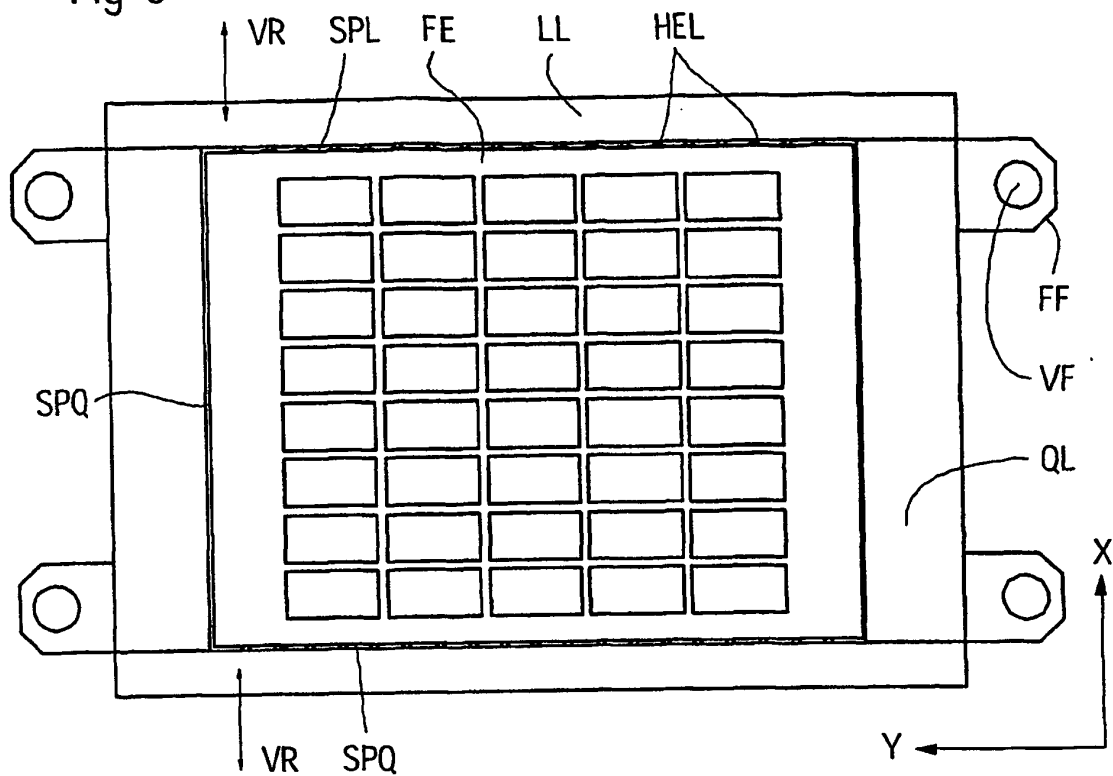


Fig 9

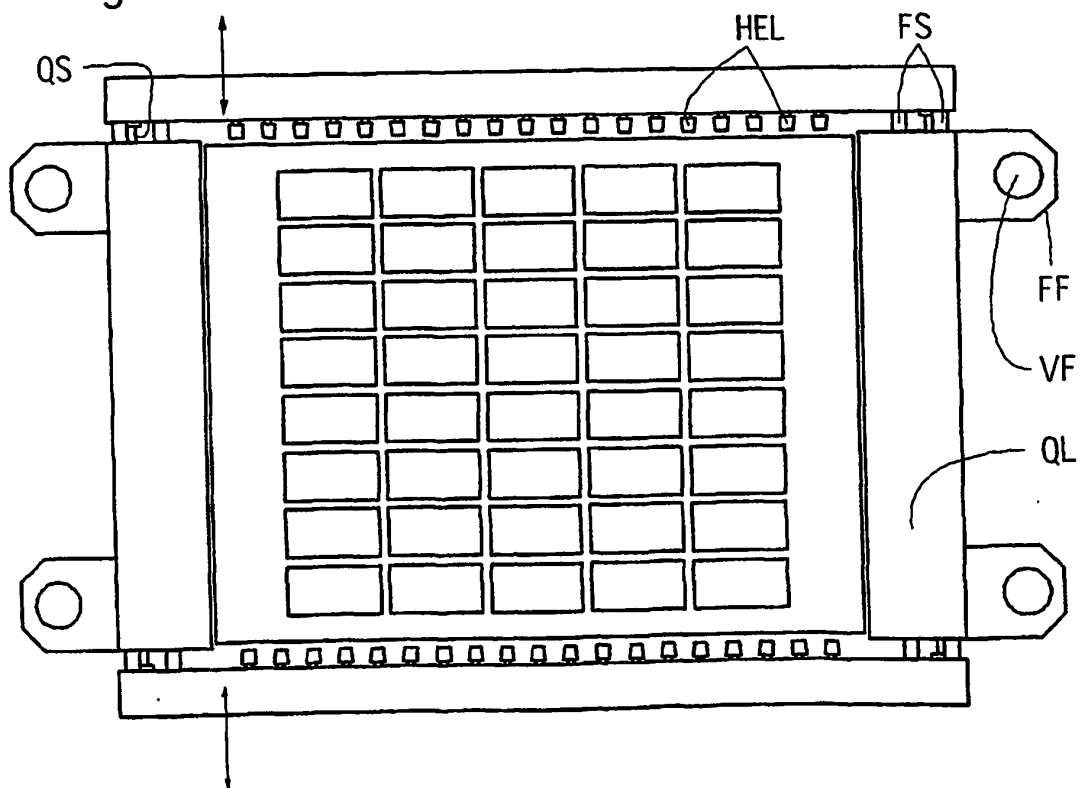
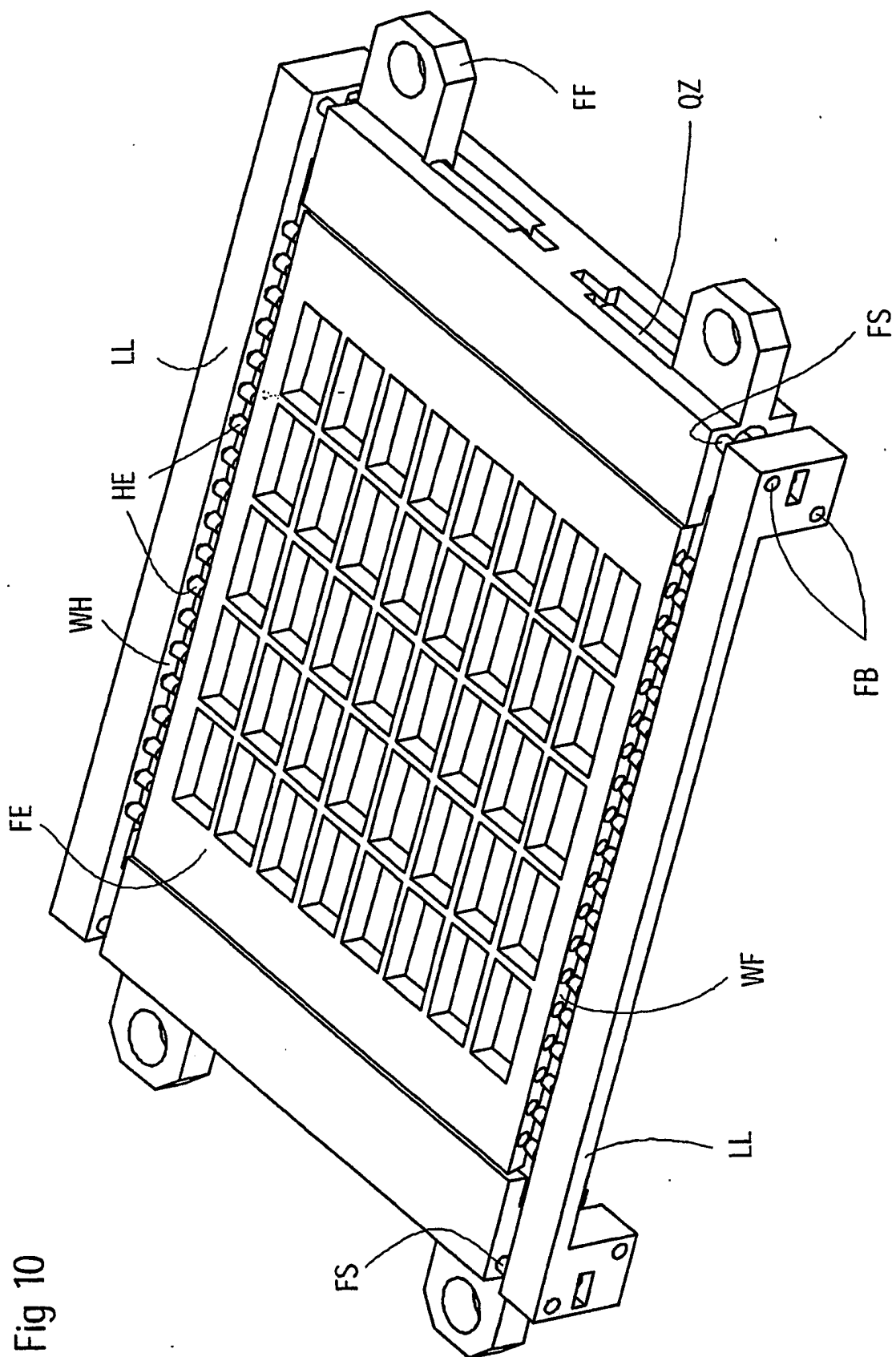


Fig 10



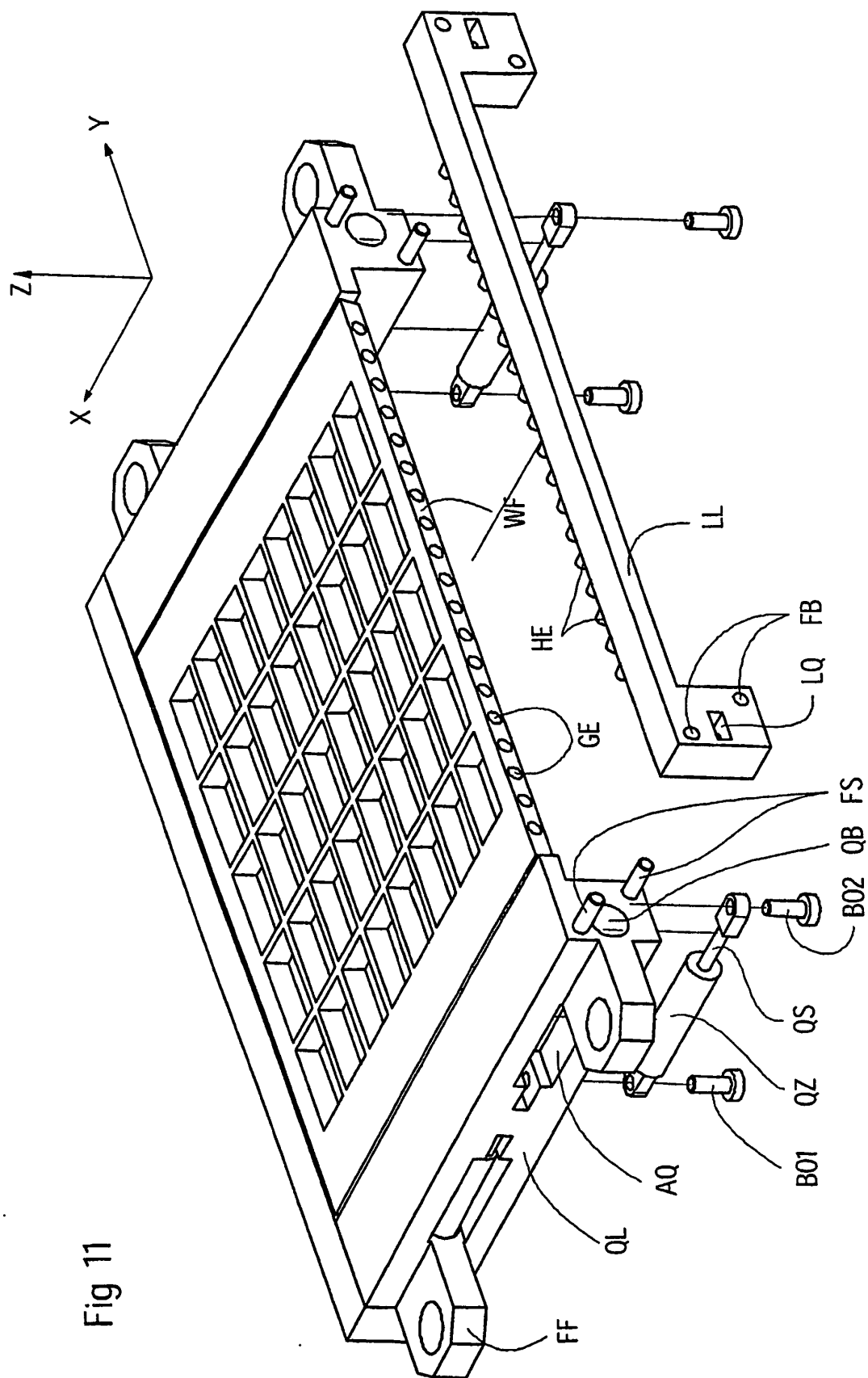
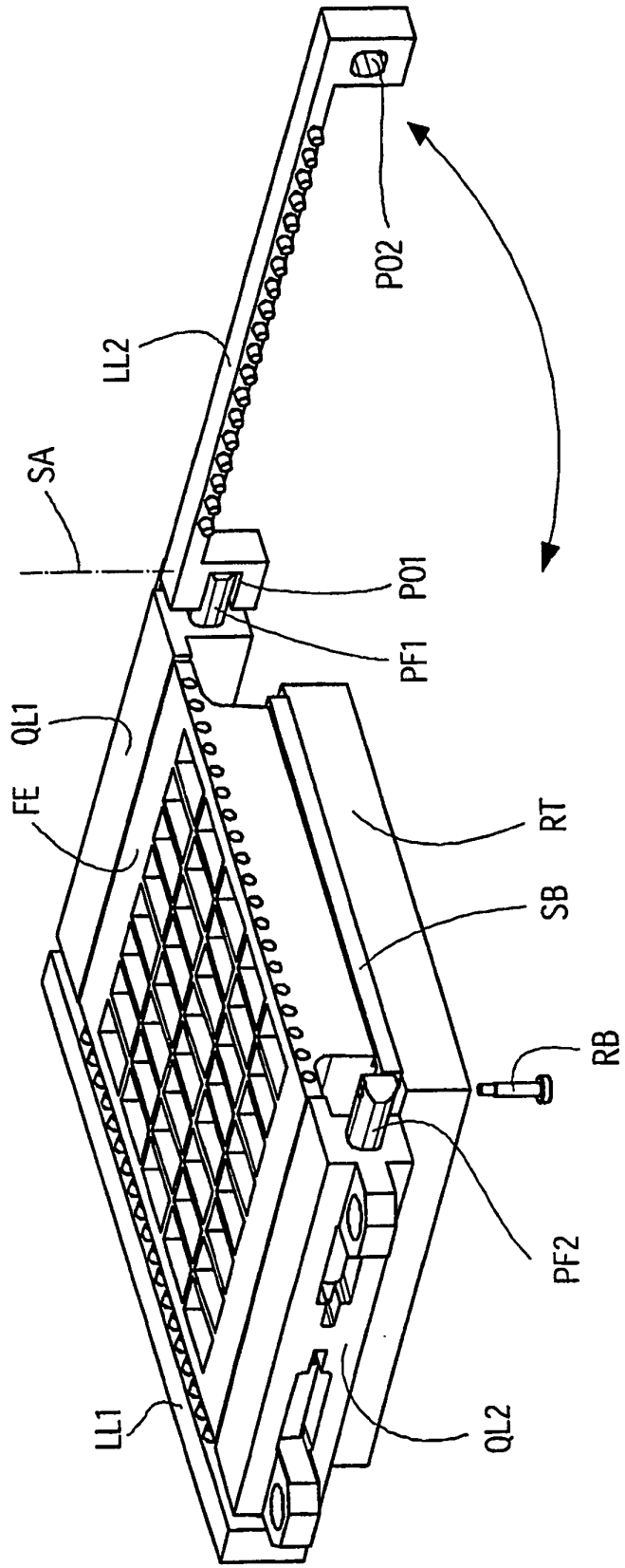
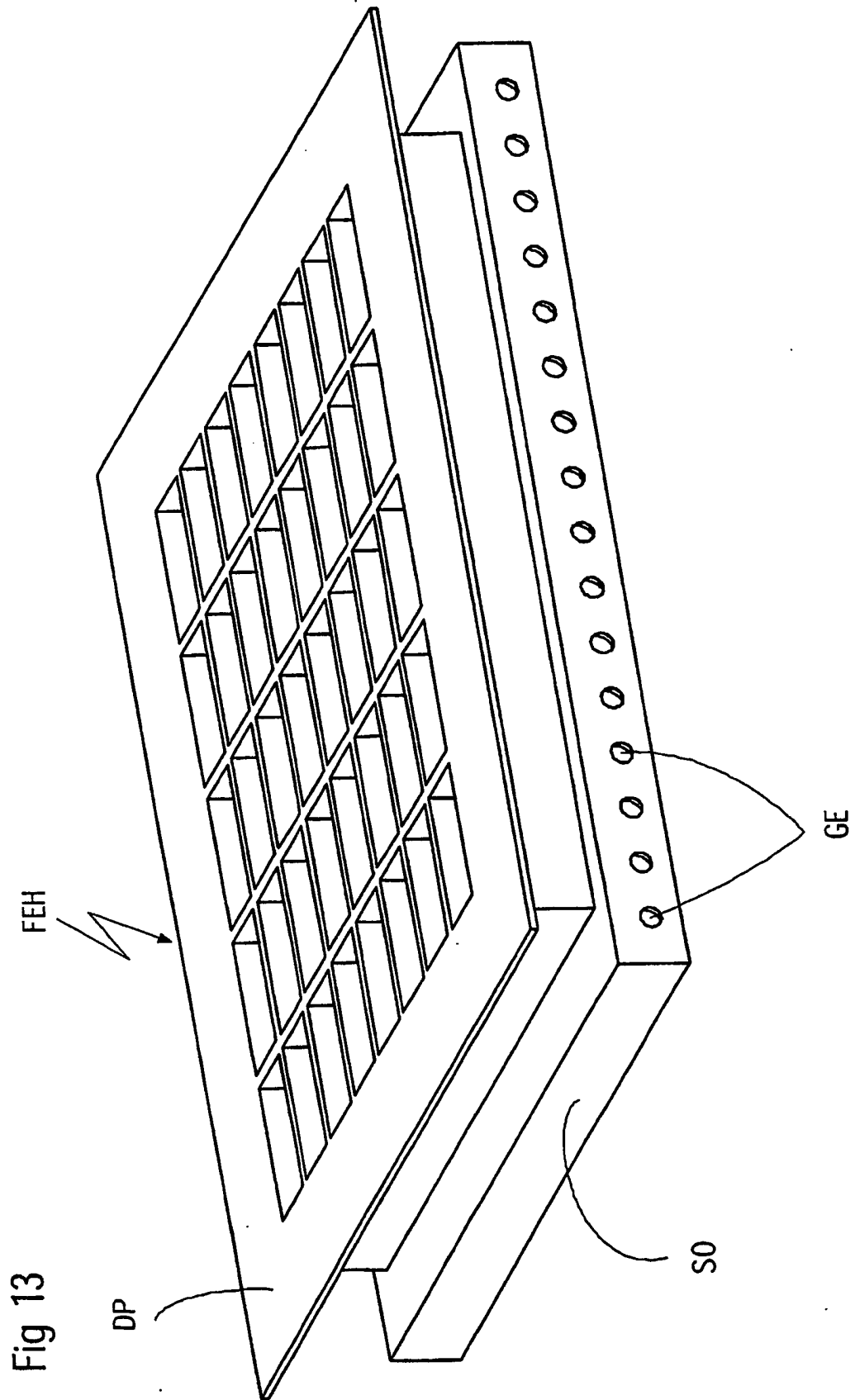


Fig 11

Fig 12





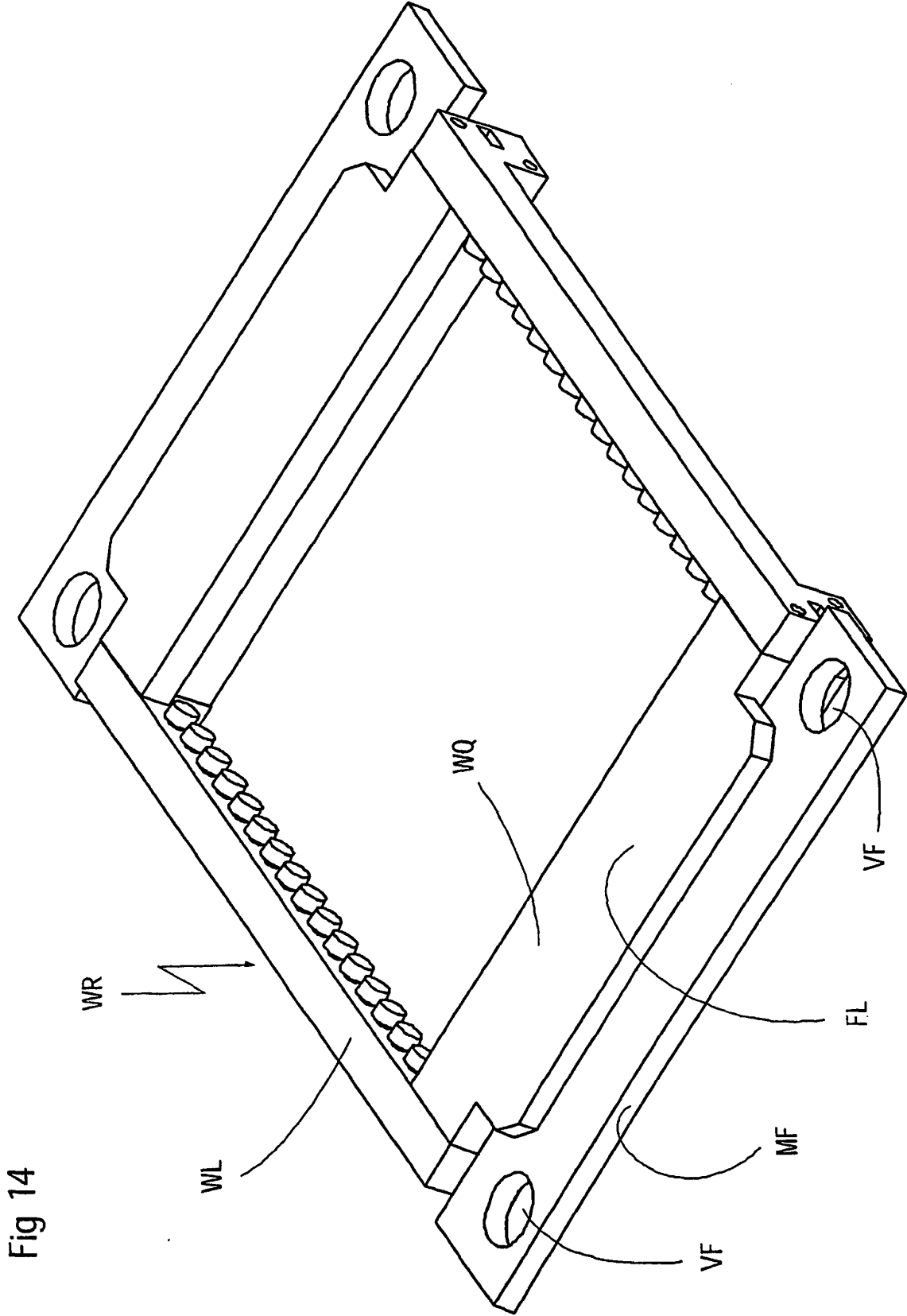


Fig 15

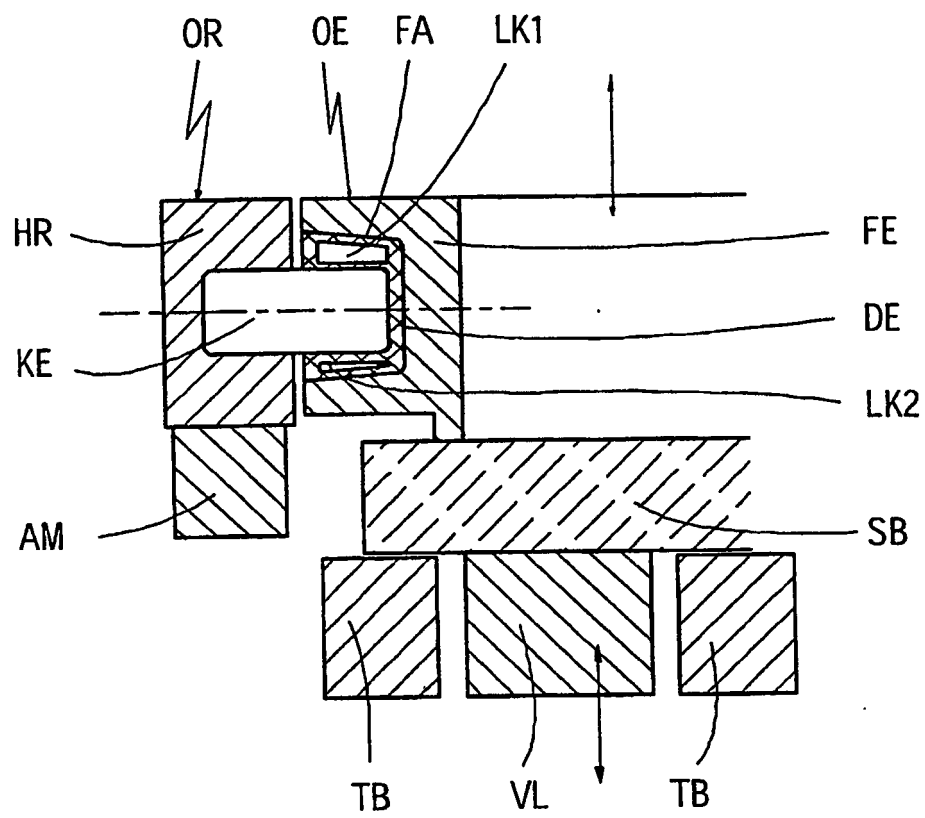


Fig 16

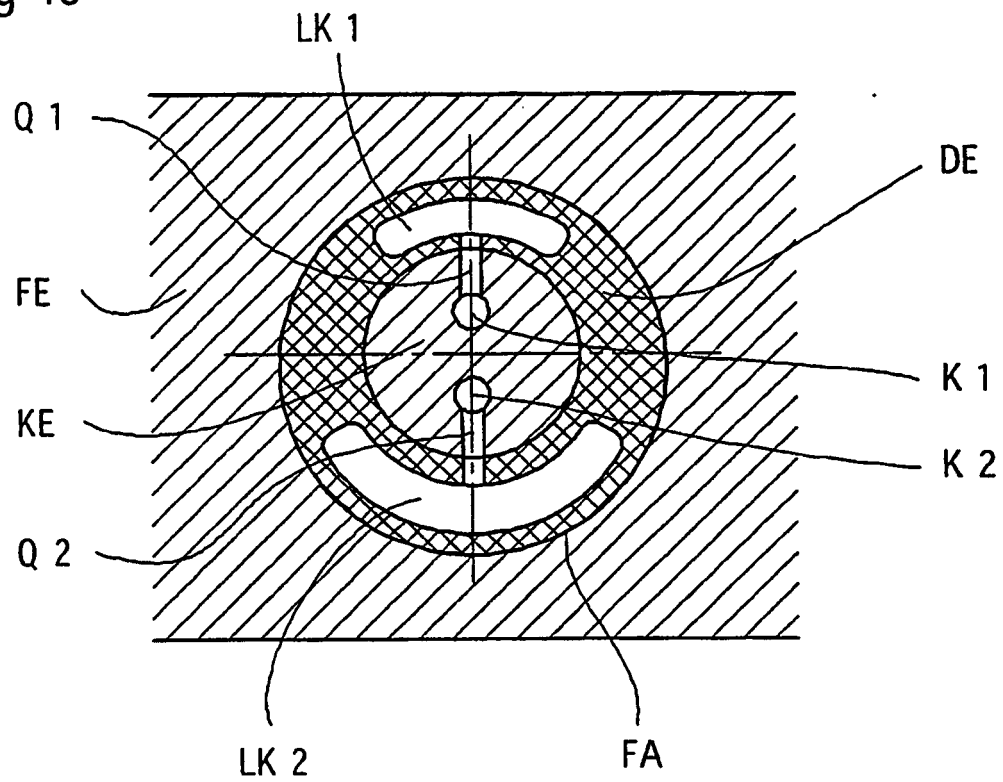


Fig 17

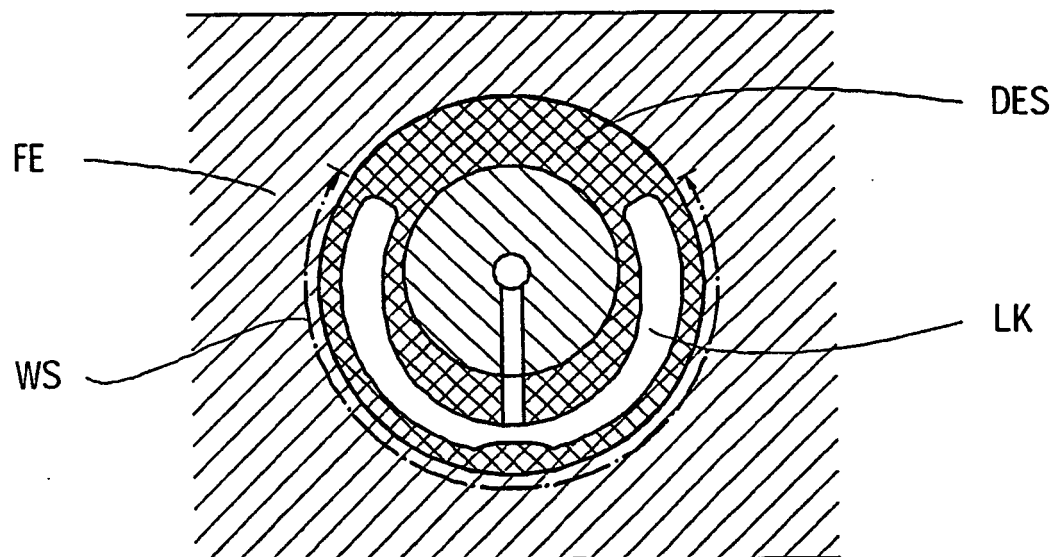


Fig 18

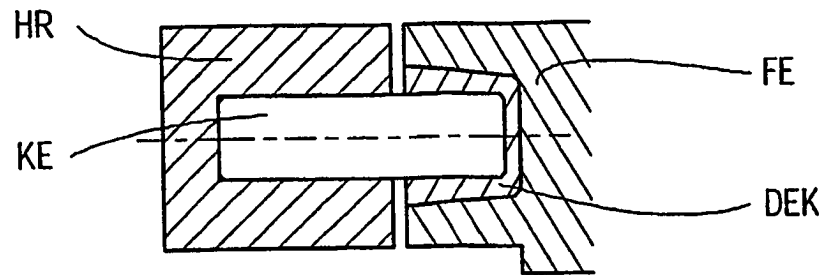


Fig 19

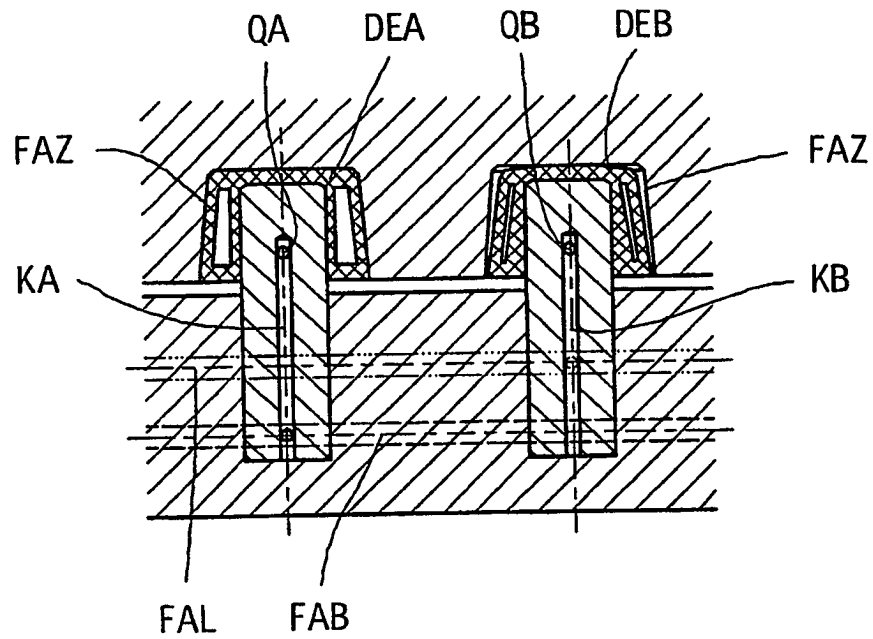
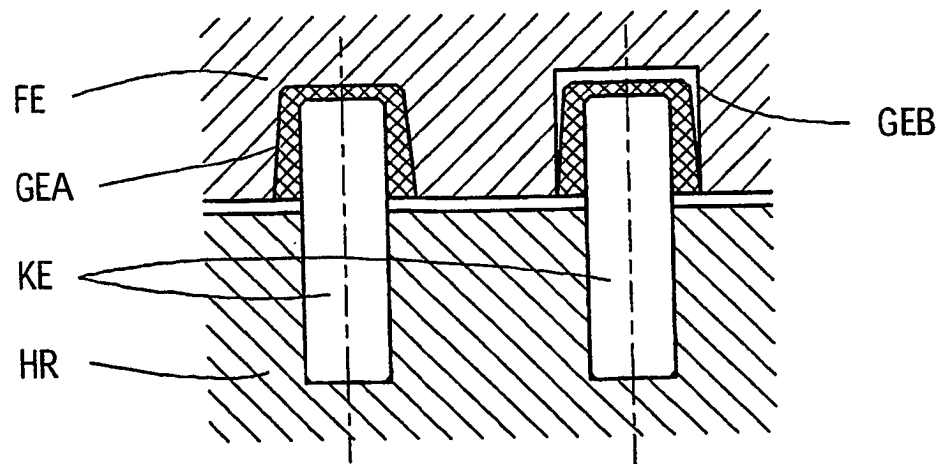


Fig 20



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]
- DE 2710643 A1 [0002]
- EP 730936 A1 [0003]
- DE 10201960 A1 [0004]
- DE 10233776 A1 [0014]
- DE 10333743 A1 [0014]