

(19)



(11)

**EP 3 718 718 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**07.10.2020 Patentblatt 2020/41**

(51) Int Cl.:  
**B28B 3/02 (2006.01) B30B 15/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20167773.9**

(22) Anmeldetag: **02.04.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **KOBRA Formen GmbH**  
**08485 Lengenfeld (DE)**

(72) Erfinder: **STICHEL, Holger**  
**08485 Lengenfeld-OT Pechtelsgrün (DE)**

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

(30) Priorität: **02.04.2019 DE 102019108574**

(54) **FÜHRUNGSEINRICHTUNG IN EINER FORMMASCHINE UND FORMMASCHINE MIT EINER SOLCHEN FÜHRUNGSEINRICHTUNG**

(57) Es wird eine Führungseinrichtung in einer Formmaschine (FM) und eine Formmaschine (FM) mit einer derartigen Führungseinrichtung (FE) angegeben, die ein Formoberteil (FO) zur Übertragung einer Druckkraft auf wenigstens eine Druckplatte (DP) umfasst, die in Einschubrichtung (ER) in eine Öffnung (OE) eines Formunterteils (FU) einführbar ist, wobei dem Formoberteil (FO) ein magnetisierbares erstes Führungselement (FE1) und dem Formunterteil (FU) ein magnetisierbares zweites Führungselement (FE2) zugeordnet sind, die sich außer-

halb der Öffnung (OE) an wenigstens zwei Positionen entlang der Einschubrichtung (ER) berührungslos in einem Führungsbereich überlappen, so dass das Formunterteil (FU) mittels einer magnetischen Kraft zwischen dem ersten Führungselement (FE1) und dem zweiten Führungselement (FE2) einen quer zur Einschubrichtung (ER) verlaufenden vordefinierten Abstand (SP) zum Formoberteil (FO) beim Einführen der Druckplatte (DP) in das Formunterteil (FU) einhält.

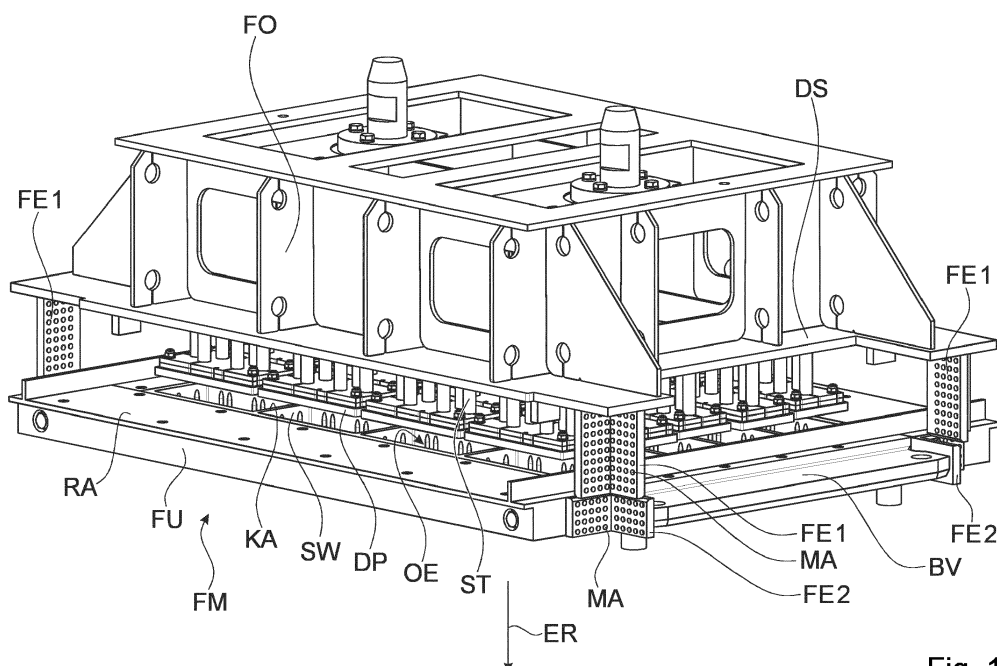


Fig. 1

**EP 3 718 718 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Führungseinrichtung für eine Formmaschine und Formmaschine mit einer solchen Führungseinrichtung.

**[0002]** Die Herstellung von Betonformteilen, wie z. B. Pflastersteine erfolgt typischerweise im Rahmen einer maschinellen Fertigung mittels einer Formmaschine mit einer Stempereinheit und ein als Form ausgebildetes Formunterteil, in das die Stempereinheit eingreifen kann. In dem Formunterteil sind üblicherweise ein oder mehrere Formnester ausgebildet, die nach oben und unten geöffnet sind. Das Formunterteil wird mit einer unteren Begrenzungsebene eines Steinfelds auf eine horizontale Unterlage aufgesetzt, die die unteren Öffnungen der Form verschließt. Durch die oberen Öffnungen werden die Formnester mit Betongemenge befüllt, das anschließend über an der Stempereinheit angeordnete Druckplatten gepresst wird, in dem die Druckplatten durch die oberen Öffnungen in die Formnester eingesenkt werden. Anschließend erfolgt durch Rütteln der Unterlage eine Verfestigung des Betongemenges zu formstabilen Betonformteilen. Diese werden durch die unteren Öffnungen der Formnester entformt.

**[0003]** Die Stempereinheit ist mit einer typischerweise hydraulisch betätigten Vertikalbewegungseinheit der Formmaschine verbunden und mittels dieser vertikal verfahrbar. Die Verbindung kann in gebräuchlicher Bauweise über eine Auflasteinheit gegeben sein, die gewöhnlich mit der Stempereinheit ein Formoberteil als einheitlich handhabbare Baugruppe bildet. Mittels eines Anschlags an Stempeln der Stempereinheit wird eine gleichmäßige Steinhöhe auch bei unterschiedlicher Verdichtung des Betongemenges erreicht.

**[0004]** Bei bekannten Formmaschinen kommt der Verbindung zwischen dem Formoberteil und dem Formunterteil eine besondere Bedeutung zu. So ist beispielsweise aus der DE 36 38 207 A1 bekannt, dass bei derartigen Formen bei einer unzureichenden Ausrichtung des Formoberteils auf das Formunterteil die Gefahr einer Kollision des Druckstempels mit einer Oberseite des Formunterteils besteht. Dies tritt insbesondere dann auf, wenn das Formoberteil in die Formmaschine in das Formunterteil geführt wird, um das herzustellende Betonformteil zu formen und zu verdichten. Gemäß aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen wurde dies versucht dadurch zu umgehen, dass das Formoberteil gegen das Formunterteil exakt ausgerichtet wird und entsprechende Einlaufschrägen an den Formnestern vorgesehen werden, die das Einführen der Druckplatten erleichtern.

**[0005]** Aus der DE 10 2005 048 930 A1 ist eine Steinform zur Herstellung von Betonsteinen bekannt, die ein Formoberteil mit wenigstens einem Stempel mit einem Druckstück und ein Formunterteil mit wenigstens einem Formnest zur Verwendung in einer Steinformmaschine umfaßt, wobei das Formunterteil in einer Steinformmaschine auf- und abwärts bewegbar ist. Das Formunterteil

ist auf eine Formunterlage der Steinformmaschine ablegbar und das Formoberteil ist mit einer auf- und abwärts bewegbaren Maschinenaufnahme der Steinformmaschine kuppelbar. Ein Füllkasten der Steinformmaschine ist über das Formunterteil verfahrbar und das Formoberteil und/oder das Formunterteil weist zu einem Maschinenrahmen der Steinformmaschine Spiel auf. Hierbei ist zum Ausrichten des Formunterteils und des Formoberteils in einer xy-Ebene eine Zentriereinrichtung vorgesehen. Dabei wird eine exakte Zentrierung der beiden Formteile zueinander bewirkt, wobei ein konischer Abschnitt an der Zentriereinrichtung nach dem Eintauchen des Druckstücks in das Formnest die Zentrierung der Formteile langsam wieder frei gibt.

**[0006]** Aus der DE 10 2015 103 829 A1 ist eine Vorrichtung zur Herstellung von Betonformteilen in einer Formmaschine bekannt, die ein Formoberteil mit wenigstens einem Druckstempel zur Übertragung einer Kraft auf wenigstens eine Druckplatte umfasst, wobei die Druckplatte in vertikaler Richtung in eine Öffnung eines Formnestes in einem Formunterteil einführbar ist, wobei das Formunterteil von einem Rahmen umgeben ist, der ein mit dem Formoberteil verbundenes Führungsmittel aufweist, das so ausgebildet ist, dass das Formunterteil gegen das Formoberteil aus der vertikalen Richtung während des Eingreifens der Druckplatten in die Öffnungen des Formnests kippbar ist.

**[0007]** In der DE 10 2005 054 993 A1 wird eine Vorrichtung zur Herstellung von Betonformsteinen durch Verdichten eines Betongemenges beschrieben, bei der auf eine Form vertikale Rüttelbewegungen einwirken, wobei die Form auf einer rüttelbaren Unterlage angeordnet ist und über eine relativ zur Form verfahrbaren Auflasteinrichtung verdichtet werden kann, wobei erfindungsgemäß eine oder mehrere der relativ zueinander vertikal verfahrbaren Baugruppen horizontal durch Magnetkräfte zentriert werden. Hierbei wird eine Magnetaordnung mit zwei Teilanordnungen beschrieben, die berührungslos zentriert werden. Dabei sind die zweiten Teilanordnungen ortsfest bezüglich eines Teils der Vorrichtung und dienen als Vertikalführungen der Formmaschine, so dass eine Zentrierung der beweglichen Auflastvorrichtung relativ zu einem Maschinenrahmen geschaffen wird.

**[0008]** Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Führungseinrichtung in einer Formmaschine und Formmaschine mit einer solchen Führungseinrichtung zu schaffen, bei der die Zentrierung zwischen Formoberteil und Formunterteil weiter verbessert wird, indem die Führungseinrichtung einen geringen Verschleiß aufweist.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind jeweils Gegenstand der Unteransprüche. Diese können in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden. Die Beschreibung, insbesondere im Zusammenhang mit der Zeichnung, charakterisiert und spezifiziert die Erfindung zusätzlich.

**[0010]** Gemäß der Erfindung wird eine Führungseinrichtung in einer Formmaschine geschaffen, die ein Formoberteil zur Übertragung einer Druckkraft auf wenigstens eine Druckplatte umfasst, die in Einschubrichtung in eine Öffnung eines Formunterteils einführbar ist, wobei dem Formoberteil ein magnetisierbares erstes Führungselement und dem Formunterteil ein magnetisierbares zweites Führungselement zugeordnet sind, die sich außerhalb der Öffnung an wenigstens zwei Positionen entlang der Einschubrichtung berührungslos in einem Führungsbereich überlappen, so dass das Formunterteil mittels einer magnetischen Kraft zwischen den Führungselementen einen quer zur Einschubrichtung verlaufenden vordefinierten Abstand zum Formoberteil beim Einführen der Druckplatte in das Formunterteil einhält, wobei das zweite Führungselement an wenigstens zwei diagonal gegenüberliegenden Eckbereichen der Öffnung außerhalb des Formnests am Rahmen angeordnet sind und das erste Führungselement an einer der Druckplatte zugeordneten Druckstempelplatte befestigt ist.

**[0011]** Demnach wird eine Führungseinrichtung geschaffen, bei der das Formoberteil und das Formunterteil der Formmaschine mittels einer Magnetführung zueinander ausgerichtet sind. Aufgrund der berührungslosen Führung mittels der erfindungsgemäßen Führungseinrichtung ist es somit möglich, Verschleiß der Führungseinrichtung zu vermeiden bzw. zu verringern. Neben den im Vergleich zu mechanischen Führungen verbesserten Standzeiten besteht ein weiterer Vorteil darin, dass Rüttelenergieverluste verringert werden. Üblicherweise wird bei der Herstellung von Betonformsteinen das Formunterteil nach Einfüllen des Betongemenges und einer Druckbeaufschlagung mittels einer Auflasteinheit über einen Rütteltisch weiter komprimiert. Eine mechanische Führung zwischen dem Formoberteil und dem Formunterteil entzieht jedoch diesem Prozess Energie, was bei der Auslegung der Betriebsparameter des Rütteltisches entsprechend berücksichtigt werden muss. Die magnetische Führung gemäß der Erfindung schafft hier Abhilfe. Aufgrund der magnetischen Führung mittels der beiden Führungselemente kann sichergestellt werden, dass Druckplatten des Formoberteils nicht mit Seitenwänden im Formunterteil in Berührung kommen können, wodurch mögliche Beschädigungen sowohl am Formunterteil als auch an den Druckplatten verhindert werden können. Die bisher im Stand der Technik übliche Einlauffase an den Wänden des Formunterteils kann somit entfallen, wodurch auch entsprechende Abnutzung im Bereich der Oberkante des Formunterteils vermieden werden kann. Ein nachträgliches, sehr zeitintensives Aufschweißen der Oberkante des Formunterteils ist daher nicht mehr notwendig. Dadurch werden aber auch die Bereitstellungskosten des Formunterteils reduziert, da die Überhöhung der Form des Formunterteils geringer gewählt werden kann, da kein Bereich mehr für die Einlauffase vorgesehen werden muss.

**[0012]** Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung

weist zur Erzeugung der magnetischen Kraft das erste Führungselement oder das zweite Führungselement auf einer dem anderen Führungselement zuweisenden Oberseite im Führungsbereich eine Vielzahl von Permanentmagneten oder Elektromagneten auf.

**[0013]** Während das Bereitstellen der magnetischen Kraft mittels Permanentmagneten eine einfache und kostengünstige Möglichkeit zur Schaffung einer magnetischen Führungseinrichtung darstellt, kann es in anderen Anwendungsfällen vorteilhaft sein, mittels Elektromagneten die magnetische Lagerkraft entsprechend einstellbar zu gestalten. Dabei ist sowohl die Vorgabe eines vorherbestimmten Wertes als auch die aktive Einstellbarkeit zur Dämpfung der Relativbewegung zwischen Formoberteil und Formunterteil möglich. Die Ausgestaltung der Magneten im Führungsbereich kann dabei auf unterschiedliche Weise erfolgen, wobei es sowohl vorgesehen ist, sowohl auf dem ersten Führungselement als auch auf dem zweiten Führungselement entsprechende Permanent- oder Elektromagnete anzuordnen. Ein magnetisches Lager ist jedoch auch durch Anordnen von Magneten lediglich am ersten Führungselement oder am zweiten Führungselement denkbar, da beispielsweise am anderen Führungselement entsprechende Wirbelströme erzeugt werden würden. Neben einer Vielzahl einzelner Magnete, die beispielsweise in einer Matrixform angeordnet sein können, ist auch das Anbringen großflächiger Magnete möglich. Der Führungsbereich wird dabei so mit Magneten versehen, dass die magnetische Kraft entlang der Einschubrichtung der Druckplatten über eine größere Wegstrecke erhalten bleibt, so dass das Formunterteil zum Formoberteil in der Formmaschine zentriert werden kann. Durch ein Abschalten der Elektromagnete kann auch die Effizienz beim Rüttelvorgang gesteigert werden, da diesem keine Energie mehr entzogen wird. Bei der Anordnung der Vielzahl einzelner Magnete in Matrixform kann durch Wahl einer entsprechenden Polung einzelner Magnete der Feldverlauf und damit die magnetische Kraft zwischen dem ersten Führungselement und dem zweiten Führungselement beeinflusst werden. Hierbei ist es auch denkbar, dass zusätzlich eine residuale Kraft auch in axialer Richtung, d.h. parallel zur Einschubrichtung erzeugt werden kann.

**[0014]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind das erste Führungselement und das zweite Führungselement an zwei diagonal gegenüber liegenden Eckbereichen oder in Viereckbereichen der Öffnung angeordnet.

**[0015]** Die erfindungsgemäße Führungseinrichtung schafft einen translatorischen Freiheitsgrad entlang der Einschubrichtung, wobei in der Ebene der Druckplatten eine entsprechende Zentrierung erfolgt. Hierbei kann die Zentrierung sowohl über zwei, vorzugsweise an gegenüber liegenden Ecken des Formunterteils angebrachte Führungsbereiche oder auch in allen Viereckbereichen erfolgen. Hierbei sind prinzipiell zwei Möglichkeiten denkbar. Zum einen können die Eckbereiche jeweils eine Öffnung umgeben. In diesem Fall weist das Formunterteil

Führungseinrichtungen für jede Kombination aus Druckplatte und dazugehöriger Öffnung auf. Üblicherweise ergänzen sich eine Vielzahl von Öffnungen, die jeweils mit einer eigenen Druckplatte versehen sind, zu einem Formnest im Formunterteil, wobei in den Eckbereichen des Formunterteils an zwei oder vier Positionen entsprechende Führungselemente angeordnet sein können. Während die erstgenannte Variante eine magnetische Führung für jede Druckplatte schafft, wird bei der zweiten Variante eine magnetische Führung für eine gesamte Formmaschine bereitgestellt.

**[0016]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das zweite Führungselement an Außenseiten des Rahmens und einer Befestigungsvorrichtung zur Befestigung des Formunterteils in einem Maschinenrahmen angeordnet.

**[0017]** Die Führungseinrichtung lässt sich vorteilhafterweise so am Formunterteil befestigen, dass die Führung lediglich zwischen Formoberteil und Formunterteil erfolgt, ohne dabei die übrigen Komponenten der Formmaschine, wie Auflasteinrichtung oder Maschinenrahmen berücksichtigen zu müssen. Die Führungseinrichtung ist somit auf die Kombination aus Formoberteil und Formunterteil abgestimmt, so dass bei Wechsel eines oder beider Teile keine Umbauten an den übrigen Komponenten der Formmaschine vorgenommen werden müssen. Dies ist auch bei Änderungen an der Steinhöhe vorteilhaft.

**[0018]** Die Führungseinrichtung kann dabei so ausgestaltet sein, dass das Formunterteil gegen das Formoberteil entlang der Einschubrichtung kippbar ist. Die Führungseinrichtung wurde somit einen Rotationsfreiheitsgrad schaffen, bei dem der Kippwinkel typischerweise auf 1 bis 2° beschränkt wird, wie dies bereits aus dem Stand der Technik bei mechanischen Führungen vorteilhaft realisiert wurde.

**[0019]** Im Führungsbereich, bei dem sich typischerweise die Magnete des ersten Führungselements und des zweiten Führungselements gegenüberstehen, können auf unterschiedliche Weise ausgebildet sein. So ist es möglich, dass das erste Führungselement und das zweite Führungselement mit korrespondierenden Oberflächen ausgebildet sind, die beispielsweise als gewinkelte Wandflächen entlang der Einschubrichtung ausgestaltet sind. Typischerweise wurde hier eine L-förmige oder V-förmige Ausgestaltung der Führungselemente gewählt werden, wobei das zweite Führungselement an einem die Öffnung umgebenden Rahmen angeordnet sein kann und das erste Führungselement quer zur Einschubrichtung beabstandete zum zweiten Führungselement angeordnet werden könnte.

**[0020]** In einer anderen Ausgestaltung kann das erste Führungselement oder das zweite Führungselement das jeweils andere Führungselement umschließen, wobei hier bevorzugt das erste Führungselement in Form eines Stiftes und das zweite Führungselement in Form einer Buchse ausgebildet sein können.

**[0021]** Gemäß dieser Ausführungsform umschließt

das Einführungselement das andere vollständig, so dass sowohl eine magnetische Führung als auch ein magnetisches Lager ausgebildet werden können, die eine Zentrierung des Formoberteils gegenüber dem Formunterteil erlauben.

**[0022]** Desweiteren wird eine Formmaschine zur Herstellung von Betonformsteinen mit einer Führungseinrichtung angegeben, wie sie oben beschrieben wurde.

**[0023]** Bei einer derartigen Formmaschine kann die magnetische Kraft einstellbar oder steuerbar sein. Die magnetische Kraft bleibt dabei während eines Einfädelns von Druckplatten in die Öffnung, während einer Verdichtung des Betongemenges oder während eines Entschalvorgangs des Betonformsteins aufrechterhalten.

**[0024]** Vorteilhafterweise kann die magnetische Kraft während eines Rüttelvorgangs verringert werden oder gänzlich fehlen, um dem Rüttelvorgang keine Energie durch die Führung des Formunterteils im Formoberteil zu entziehen.

**[0025]** Die magnetische Kraft kann darüber hinaus auch beim Einbau des Formunterteils in die Formmaschine vorliegen, so dass eine Zentrierung von Formoberteil zum Formunterteil während des Einbaus möglich ist.

**[0026]** Vorteilhafterweise kann die Führungseinrichtung das Einbauen des Formunterteils in die Formmaschine mit einer an dem ersten Führungselement oder dem zweiten Führungselement angeordneten Einlauffase unterstützen.

**[0027]** Nachfolgend werden einige Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Formmaschine mit einer Führungseinrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung in einer perspektivischen Seitenansicht,
- Fig. 2a die Formmaschine aus Fig. 1 in einer Ansicht von ihrer Unterseite,
- Fig. 2b die Formmaschine aus Fig. 2a in einer Detailansicht,
- Fig. 3 die Führungseinrichtung aus Fig. 1 in einer weiteren perspektivischen Seitenansicht,
- Fig. 4 eine Formmaschine mit einer Führungseinrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung in einer perspektivischen Seitenansicht,
- Fig. 5a die Formmaschine aus Fig. 4 in einer Ansicht von ihrer Unterseite,
- Fig. 5b die Formmaschine aus Fig. 5a in einer Detailansicht,

Fig. 6 die Führungseinrichtung aus Fig. 4 in einer weiteren perspektivischen Seitenansicht.

**[0028]** In den Figuren sind gleiche oder funktional gleich wirkende Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0029]** In Figur 1 ist ein Teil einer Formmaschine FM gezeigt, wie sie für die Herstellung von Betonformteilen durch Komprimieren eines Betongemenges verwendet wird. Der in Figur 1 gezeigte Teil umfasst dabei diejenigen Teile, welche das Formen der Betonformteilen beim Komprimieren des Betongemenges bewirken. Die übrigen Bestandteile, wie ein die gezeigten Teile tragender Maschinenrahmen, ein Rütteltisch, auf dem Bestandteile der Erfindung ruhen, eine Füllvorrichtung zum Befüllen mit dem Betongemenge und eine üblicherweise hydraulisch betätigte Vorrichtung zum Komprimieren des Betongemenges sind dem Fachmann bekannt.

**[0030]** Die Formmaschine FM ist in Fig. 1 in einer perspektivischen Seitenansicht gezeigt. Man erkennt, dass ein Formoberteil FO mit einer Vielzahl von Druckplatten DP in Verbindung steht, wobei über eine nicht dargestellte Auflasteinheit das Formoberteil FO in Richtung einer Einschubrichtung ER bewegt werden kann. Zwischen den Druckplatten DP und dem Formoberteil FO sind entsprechende Stempel ST vorgesehen, die die Druckplatten DP am Formoberteil FO halten. Sämtliche Druckplatten DP sind über ihre Stempel ST mittels einer Druckstempelplatte DS verbunden, so sich die Druckplatten DP über die nicht dargestellte Auflasteinheit gemeinsam noch oben und unten bewegen können. Bei der Bewegung nach unten greifen die Druckplatten DP in entsprechende Öffnungen OE eines Formunterteils FU ein. Die Öffnungen OE sind dabei von einem Rahmen RA umgeben. Der Rahmen RA weist an zwei gegenüberliegenden Seiten Befestigungsvorrichtungen BV auf, mittels derer das Formunterteil FU an dem oben erwähnten Maschinenrahmen befestigt wird.

**[0031]** In die Öffnungen OE wird beim Betrieb der Formmaschine FM ein Betongemenge eingefüllt, so dass nach Eindringen der Druckplatten DP entlang der Einschubrichtung ER eine Komprimierung des Betongemenges möglich ist. Das Formunterteil FU wird üblicherweise auf dem oben erwähnten Rütteltisch abgelegt.

**[0032]** Neben der Produktion eines einzelnen Betonformsteins wird typischerweise das Formunterteil FU in mehrere Öffnungen OE unterteilt, die über entsprechend geformte Seitenwände SW voneinander abgetrennt sind. Eine Vielzahl derartiger Öffnungen wird typischerweise als Formnest bezeichnet. An der oberen Kante KA der Seitenwände SW des Formunterteils FU ist erfindungsgemäß keine Einlauffase vorgesehen. Dies wird dadurch erreicht, dass die Zentrierung von Formoberteil FO und Formunterteil FU mittels einer Führungseinrichtung erfolgt, die wie in Fig. 1 gezeigt ist, ein erstes Führungselement FE1 und ein zweites Führungselement FE2 aufweist. Das erste Führungselement FE1 ist dabei dem Formoberteil zugeordnet. Das zweite Führungselement

FE2 ist dem Formunterteil FU zugeordnet und kann an einem Abschnitt des Formunterteils FU angeordnet sein, das einem außerhalb des Formnests ausgebildeten Rahmens entspricht.

**[0033]** Die Positionierung der Führungseinrichtung FE mittels des ersten Führungselements FE1 und des zweiten Führungselements FE2 wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 2a und 2b nochmals näher erläutert. Figur 2a zeigt dabei die Unterseite des Formunterteils entgegengesetzt zur Einschubrichtung ER. Figur 2b entspricht einer Detailansicht eines Eckbereiches aus Figur 2a. In diesem Beispiel weist das Formunterteil FU mehrere Öffnungen OE auf, die von der Seitenwand SW als Formnest FN abgetrennt sind.

**[0034]** Man erkennt, dass am Formunterteil FU in allen vier Eckbereichen EB jeweils das erste Führungselement FE1 und das zweite Führungselement FE2 angeordnet sind. Das zweite Führungselement FE2 ist dabei mit Wandflächen am Formunterteil ausgebildet, die einen Winkel von 90° zueinander aufweisen können. In einem vordefinierten Abstand, in Figur 2 als Spalt SP angedeutet, befindet sich das erste Führungselement FE1, das mit dem Formoberteil korrespondiert. Durch die Vielzahl der Magnete MA, die auf den jeweiligen Oberflächen des ersten Führungselements FE1 und des zweiten Führungselements FE2 ausgebildet sind, erfolgt die Führung des Formunterteils FU relativ zum Formoberteil FO mittels einer magnetischen Kraft, die für eine entsprechende Zentrierung sorgt. Die Magnete MA können dabei sowohl als Permanentmagnete als auch als Elektromagnete ausgebildet sein. Neben dem Anbringen der Führungseinrichtung in allen vier Eckbereichen EB ist es auch möglich, diese beispielsweise nur an zwei diagonal gegenüber liegenden Eckbereichen EB auszubilden.

**[0035]** Das zweite Führungselement FE2 ist mit einer Wandfläche an einer Außenseite des Rahmens RA und mit der anderen Wandfläche an einer Außenseite der Befestigungsvorrichtung BV angeordnet. Das erste Führungselement FE1 ist an der Druckstempelplatte DS befestigt. Die Druckstempelplatte DS ist dabei so geformt, dass sie die Außenseite des Rahmens RA und der Befestigungsvorrichtung BV überspannt und die Position des ersten Führungselements FE1 an der Druckstempelplatte DS ist so gewählt, dass das erste Führungselement FE1 und das zweite Führungselement FE2 in dem vordefinierten Abstand des Spalts SP zu liegen kommen.

**[0036]** In Figur 3 ist die Führungseinrichtung FE nochmals einzeln ohne die entsprechenden Bestandteile der Formmaschine FM gezeigt. Man erkennt, dass das erste Führungselement FE1 entlang der Einschubrichtung ER eine erste Ausdehnung AD1 aufweist, die größer als eine zweite Ausdehnung AD2 des zweiten Führungselements FE2 gewählt ist. Somit überdecken sich das erste Führungselement FE1 und das zweite Führungselement FE2 entlang eines Führungsbereiches, der entlang eines größeren Abschnitts entlang der Einschubrichtung ER für die entsprechende Zentrierung sorgt. Das erste Führungselement FE1 ist mit einer Einlauffase EF und das

zweite Führungselement FE2 mit einer korrespondierenden weiteren Einlauffase EF' ausgebildet, die den Zusammenbau von Formunterteil FU und Formoberteil FO erleichtern sollen.

**[0037]** In Figur 4 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Im Unterschied zu der Ausführungsform gemäß Figur 1 bis 3 werden hier die Führungselemente FE1 und FE2 nicht mit korrespondierenden Oberflächen gebildet, sondern sind so angeordnet, dass das erste Führungselement FE1 in das zweite Führungselement FE2 eingreift. Das zweite Führungselement FE2 umgibt daher das erste Führungselement FE1 vollständig.

**[0038]** In den Figuren 5a und 5b ist die entsprechende Anordnung der Führungselemente FE1 und FE2 in den Eckbereichen EB des Formunterteils entsprechend dargestellt. Man erkennt, insbesondere in Figur 5b, dass sich auch hier wiederum zwischen dem ersten Führungselement FE1 und dem zweiten Führungselement FE2 ein entsprechender Spalt SP ausbildet. Das zweite Führungselement FE2 ist wiederum an den Außenseiten des Rahmens RA und der Befestigungsvorrichtung BV angeordnet. Das erste Führungselement FE1 ist an der Druckstempelplatte DS befestigt.

**[0039]** In Figur 6 ist die Führungseinrichtung FE wiederum ohne die Bestandteile der Formmaschine gezeigt. Man erkennt, dass das erste Führungselement in Form eines Stiftes ausgebildet ist, der wiederum im Führungsbereich mit einer Vielzahl von Magneten MA an seiner Oberseite versehen ist. Das zweite Führungselement FE2 ist in Form einer Buchse oder eines Hohlzylinders ausgebildet, auf dessen Innenseite ebenfalls eine Vielzahl von Magnete MA angeordnet sind. Das erste Führungselement FE1 ist wiederum mit einer Einlauffase EF ausgebildet.

**[0040]** Die Magnete MA können sowohl bei der Ausführung gemäß Figur 4 bis 6 als auch bei der Ausführung gemäß Figur 1 bis 3 sowohl durch Permanentmagnete als auch durch Elektromagnete gebildet werden. Während im ersten Fall eine einfache aber dennoch zuverlässige Führung zwischen Formoberteil FO und Formunterteil FU möglich ist, kann im zweiten Fall auch eine Steuerung oder Einstellbarkeit der magnetischen Kraft erreicht werden.

**[0041]** Die Steuerung kann dabei die magnetische Kraft zu unterschiedlichen Betriebszeitpunkten der Formmaschine FM entsprechend beeinflussen, um beispielsweise während eines Einfädelns von Druckplatten DP in die Öffnung OE, während einer Verdichtung des Betongemenges in der Öffnung OE beim Eindringen der Druckplatten DP oder während eines Entschalvorgangs des Betonformsteins aufrechtzuerhalten. Vorteilhafterweise kann die magnetische Kraft während eines Rüttelvorgangs verringert werden oder gänzlich fehlen, um dem Rüttelvorgang keine Energie durch die Führung des Formunterteils FU im Formoberteil FO zu entziehen.

**[0042]** Die vorstehend und die in den Ansprüchen angegebenen sowie die den Abbildungen entnehmbaren

Merkmale sind sowohl einzeln als auch in verschiedener Kombination vorteilhaft realisierbar. Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern im Rahmen fachmännischen Könnens in mancherlei Weise abwandelbar.

Liste der Bezugszeichen:

#### **[0043]**

AD1	erste Ausdehnung
AD2	zweite Ausdehnung
BV	Befestigungsvorrichtung
DP	Druckplatte
DS	Druckstempelplatte
EB	Eckbereich
EF	Einlauffase
EF'	weitere Einlauffase
ER	Einschubrichtung
FE	Führungseinrichtung
FE1	erstes Führungselement
FE2	zweites Führungselement
FM	Formmaschine
FN	Formnest
FO	Formoberteil
FU	Formunterteil
KA	obere Kante
MA	Magnet
OE	Öffnung
RA	Rahmen
SP	Spalt
ST	Stempel
SW	Seitenwand

#### **Patentansprüche**

1. Führungseinrichtung in einer Formmaschine (FM), die ein Formoberteil (FO) zur Übertragung einer Druckkraft auf wenigstens eine Druckplatte (DP) umfasst, die in Einschubrichtung (ER) in wenigstens eine Öffnung (OE) eines Formunterteils (FU) einführbar ist, wobei die wenigstens eine Öffnung (OE) des Formunterteils (FU) ein Formnest (FN) bilden und von einem Rahmen (RA) umgeben ist, wobei dem Formoberteil (FO) ein magnetisierbares erstes Führungselement (FE1) und dem Formunterteil (FU) ein magnetisierbares zweites Führungselement (FE2) zugeordnet sind, die sich außerhalb der Öffnung (OE) an wenigstens zwei Positionen entlang der Einschubrichtung (ER) berührungslos in einem Führungsbereich überlappen, so dass das Formunterteil (FU) mittels einer magnetischen Kraft zwischen dem ersten Führungselement (FE1) und dem zweiten Führungselement (FE2) einen quer zur Einschubrichtung (ER) verlaufenden vordefinierten Abstand (SP) zum Formoberteil (FO) beim Einführen der Druckplatte (DP) in das Formunterteil (FU) einhält,

- wobei das zweite Führungselement (FE2) an wenigstens zwei diagonal gegenüberliegenden Eckbereichen (EB) der Öffnung (OE) außerhalb des Formnests (FN) am Rahmen (RA) angeordnet sind und das erste Führungselement (FE1) an einer der Druckplatte (DP) zugeordneten Druckstempelplatte (DS) befestigt ist.
2. Führungseinrichtung nach Anspruch 1, bei der zur Erzeugung der magnetischen Kraft das erste Führungselement (FE1) oder das zweite Führungselement (FE2) auf einer dem anderen Führungselement zuweisenden Oberseite im Führungsbereich eine Vielzahl von Permanentmagneten oder Elektromagneten aufweist. 5
  3. Führungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der das erste Führungselement (FE1) und das zweite Führungselement (FE2) in vier Eckbereichen (EB) der Öffnung (OE) angeordnet sind. 10
  4. Führungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der das zweite Führungselement (FE2) an Außenseiten des Rahmens (RA) und einer Befestigungsvorrichtung (BV) zur Befestigung des Formunterteils (FU) in einem Maschinenrahmen angeordnet ist. 15
  5. Führungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der sich eine Vielzahl von Öffnungen (OE) zu einem Formnest (FN) ergänzen, das in den Eckbereichen (EB) von dem ersten Führungselement (FE1) und dem zweiten Führungselement (FE2) umgeben ist. 20
  6. Führungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der das Formunterteil (FU) gegen das Formoberteil (FO) entlang der Einschubrichtung (ER) kippbar ist. 25
  7. Führungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der das erste Führungselement (FE1) und das zweite Führungselement (FE2) mit korrespondierenden Oberflächen ausgebildet sind. 30
  8. Führungseinrichtung nach Anspruch 7, bei der das erste Führungselement (FE1) und das zweite Führungselement (FE2) jeweils mit zwei Wandflächen ausgebildet sind, die zueinander entlang der Einschubrichtung (EB) gewinkelt angeordnet. 35
  9. Führungseinrichtung nach Anspruch 7 oder 8, bei der das zweite Führungselement (FE2) an einem die Öffnung (OE) umgebenden Rahmen angeordnet ist und das erste Führungselement (FE1) quer zur Einschubrichtung (ER) beabstandet zum zweiten Führungselement (FE2) angeordnet ist. 40
  10. Führungseinrichtung nach Anspruch 7, bei der das erste Führungselement (FE1) oder das zweite Führungselement (FE2) das andere Führungselement umschließt. 45
  11. Führungseinrichtung nach Anspruch 10, bei der das erste Führungselement (FE1) in Form eines Stifts und das zweite Führungselement (FE2) in Form einer Buchse ausgebildet sind. 50
  12. Formmaschine (FM) zur Herstellung von Betonformsteinen mit einer Führungseinrichtung (FE) nach einem der Ansprüche 1 bis 11. 55
  13. Formmaschine nach Anspruch 12, bei der die magnetische Kraft einstellbar oder steuerbar ist.
  14. Formmaschine nach Anspruch 12 oder 13, bei der die magnetische Kraft während eines Einfädels von Druckplatten (DP) in die Öffnung (OE), während einer Verdichtung des Betongemenges oder während eines Entschalvorgangs des Betonformsteins aufrechterhalten ist.
  15. Formmaschine nach einem der Ansprüche 12 bis 14, bei der die magnetische Kraft bei einer Zentrierung von Formoberteil (FO) und Formunterteil (FU) während des Einbaus aufrechterhalten ist.

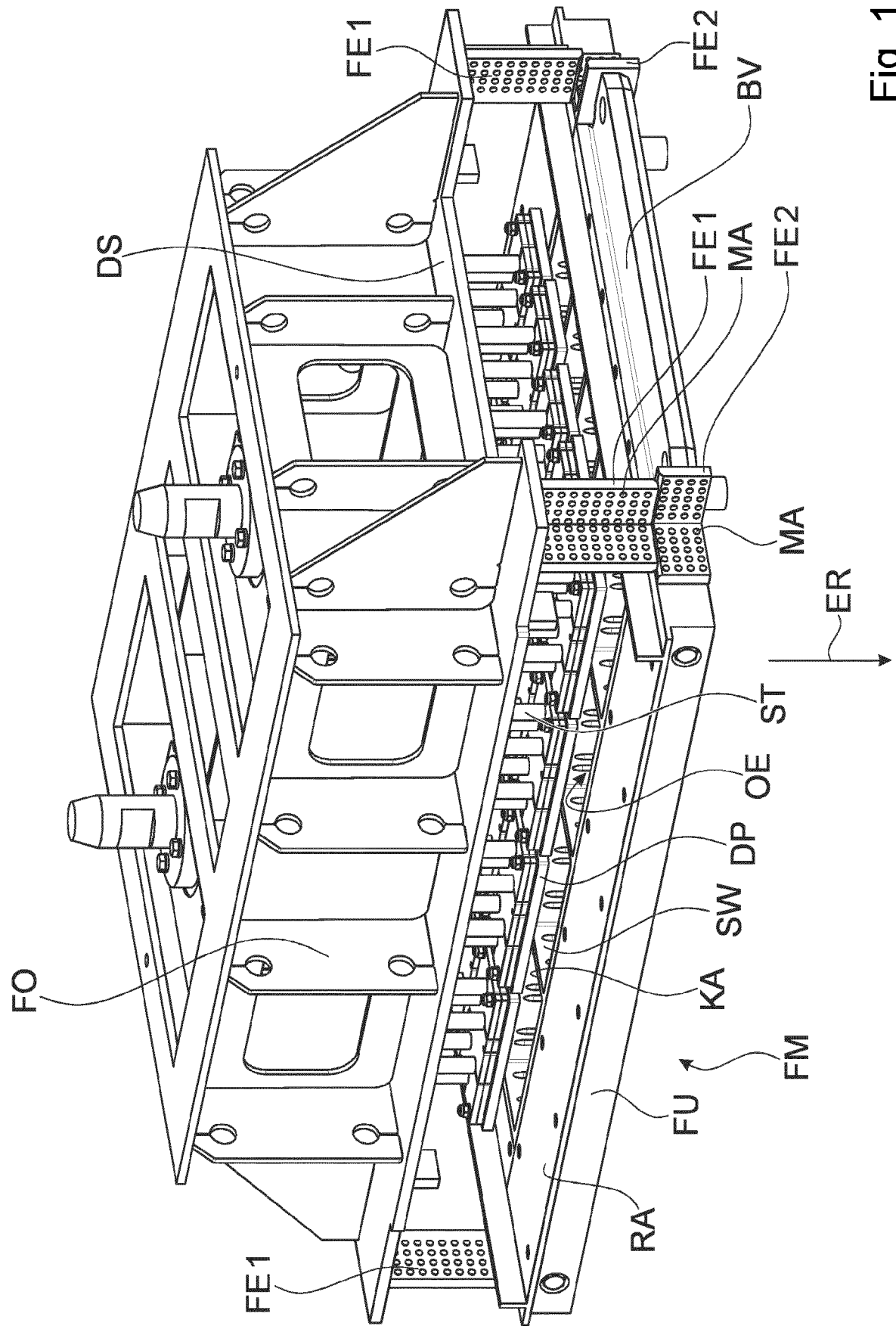


Fig. 1

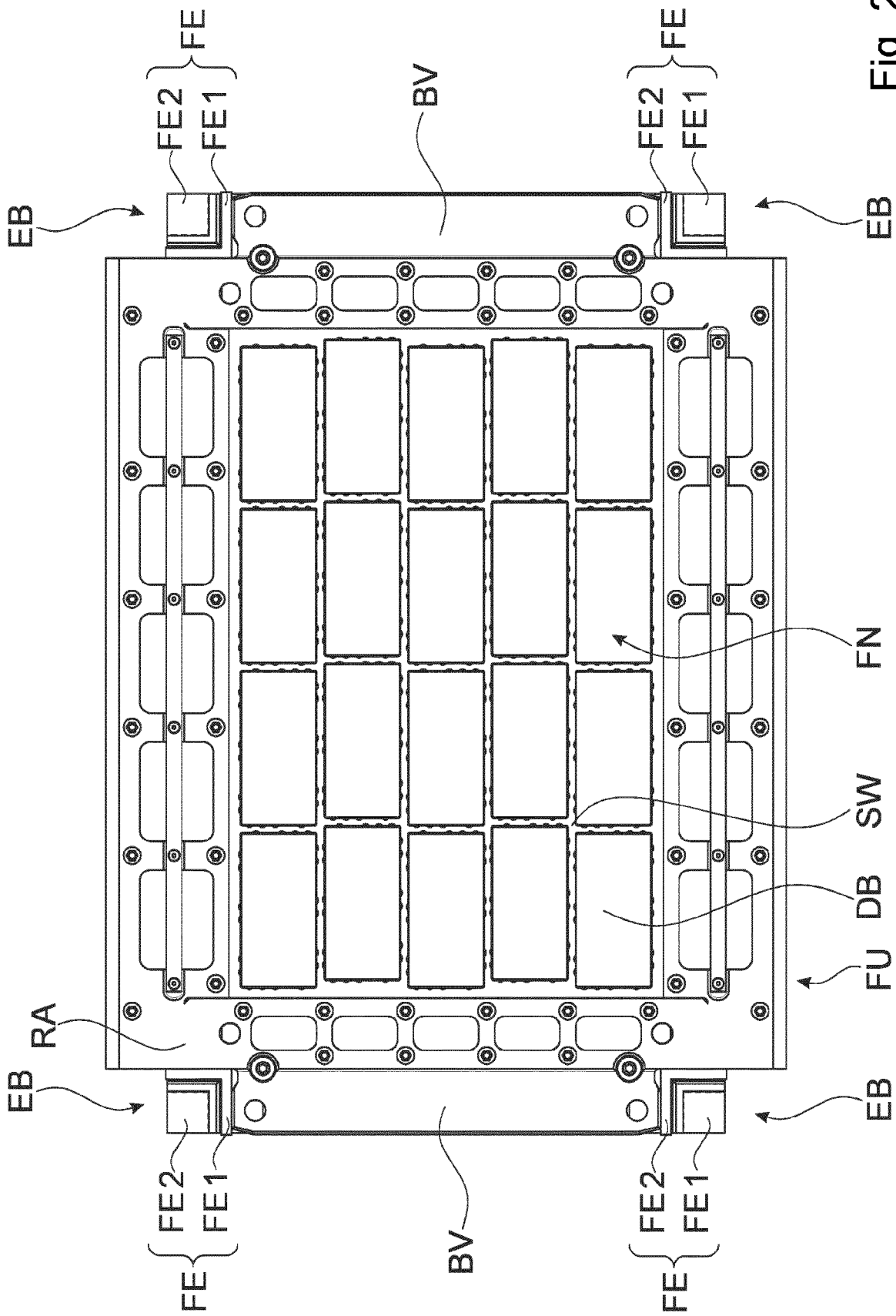


Fig. 2a

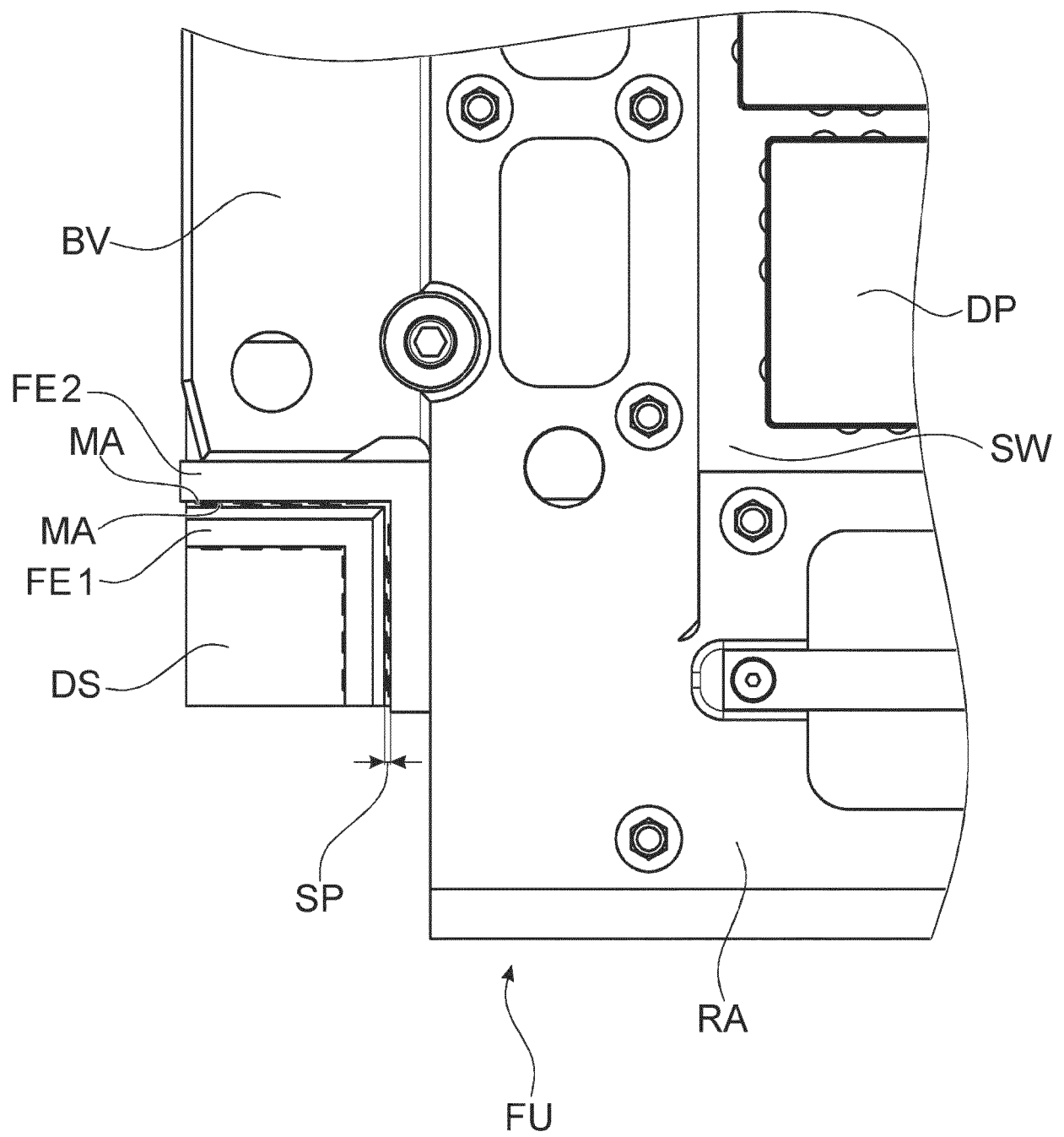


Fig. 2b

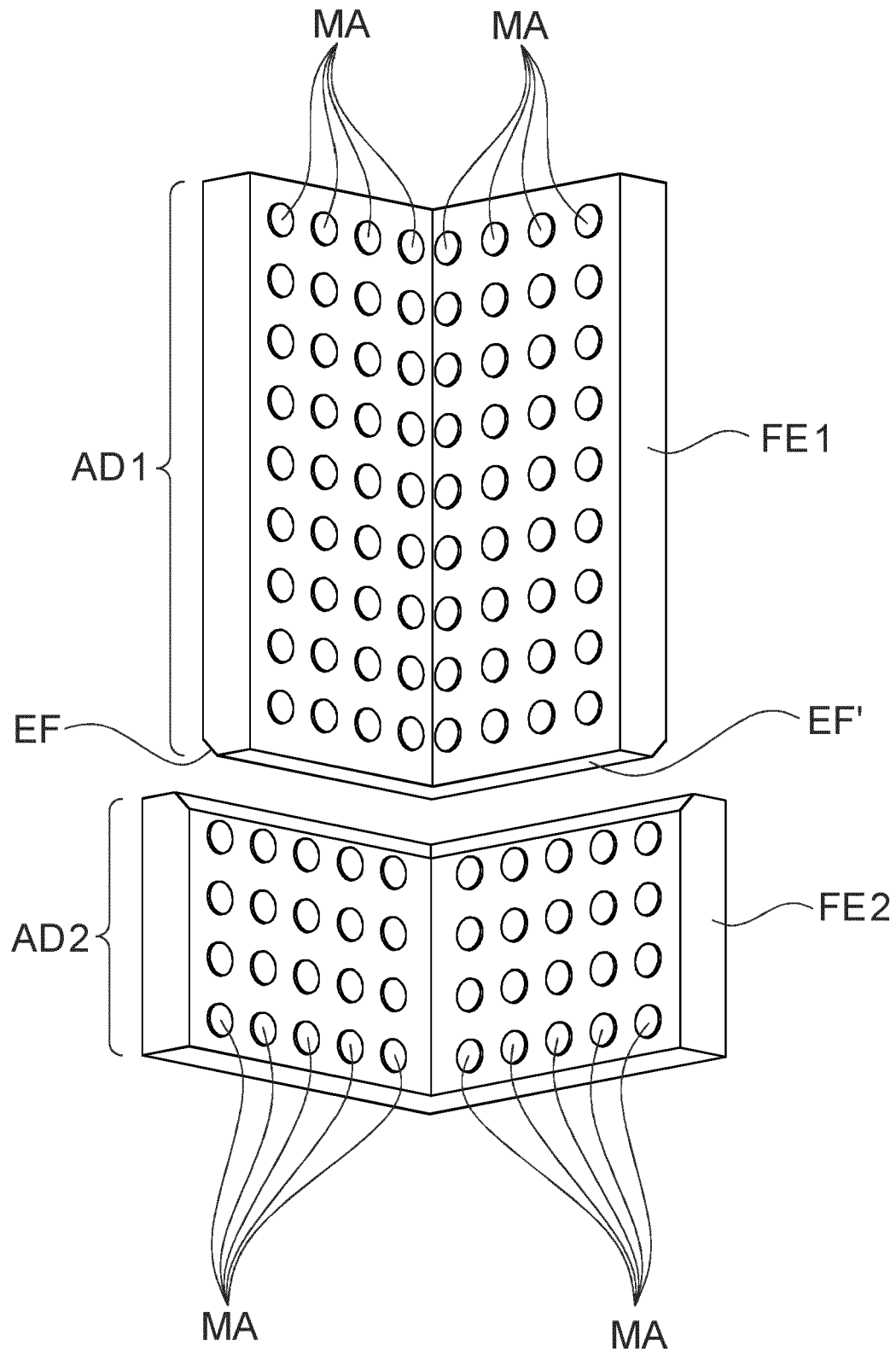
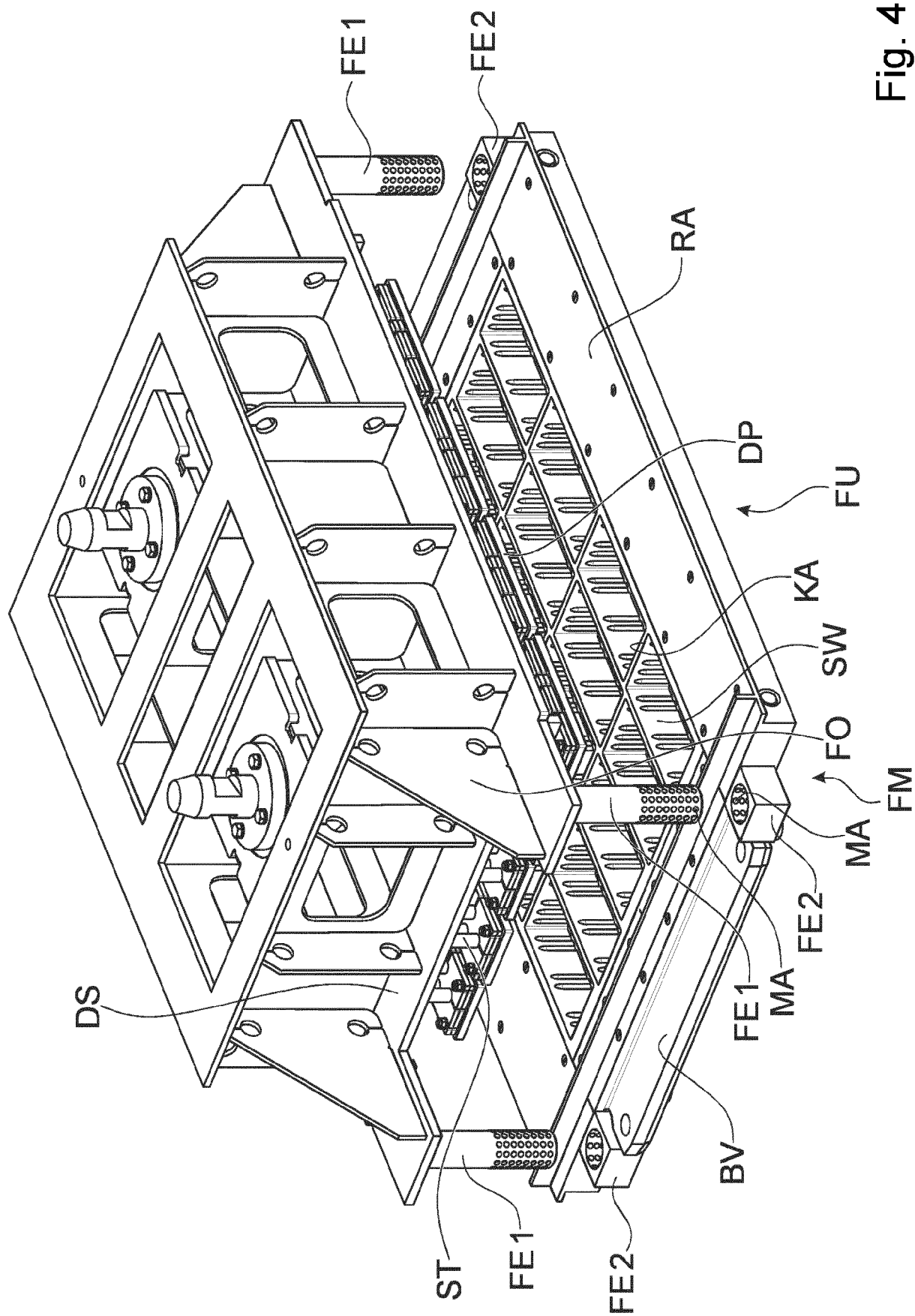
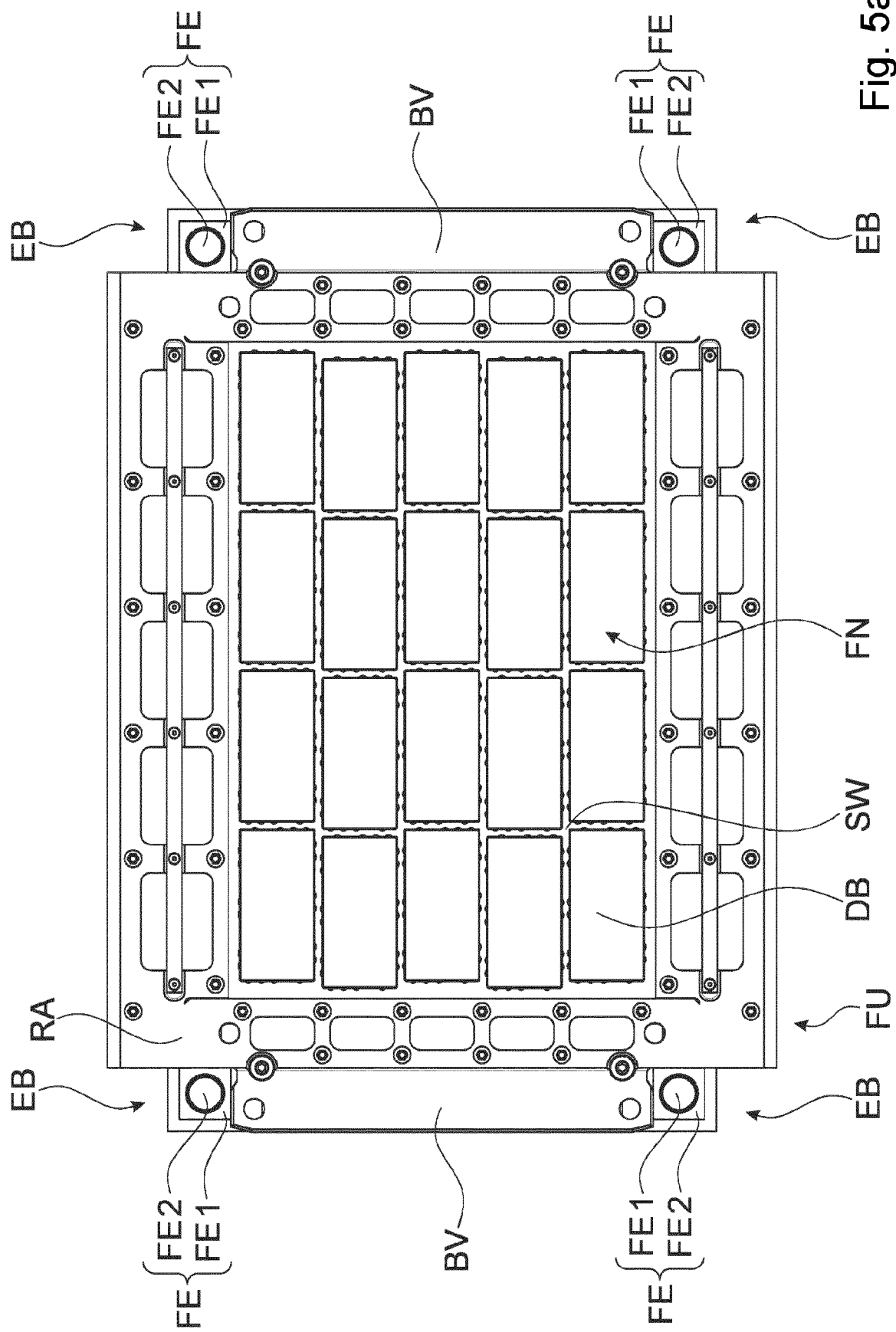


Fig. 3



**Fig. 4**



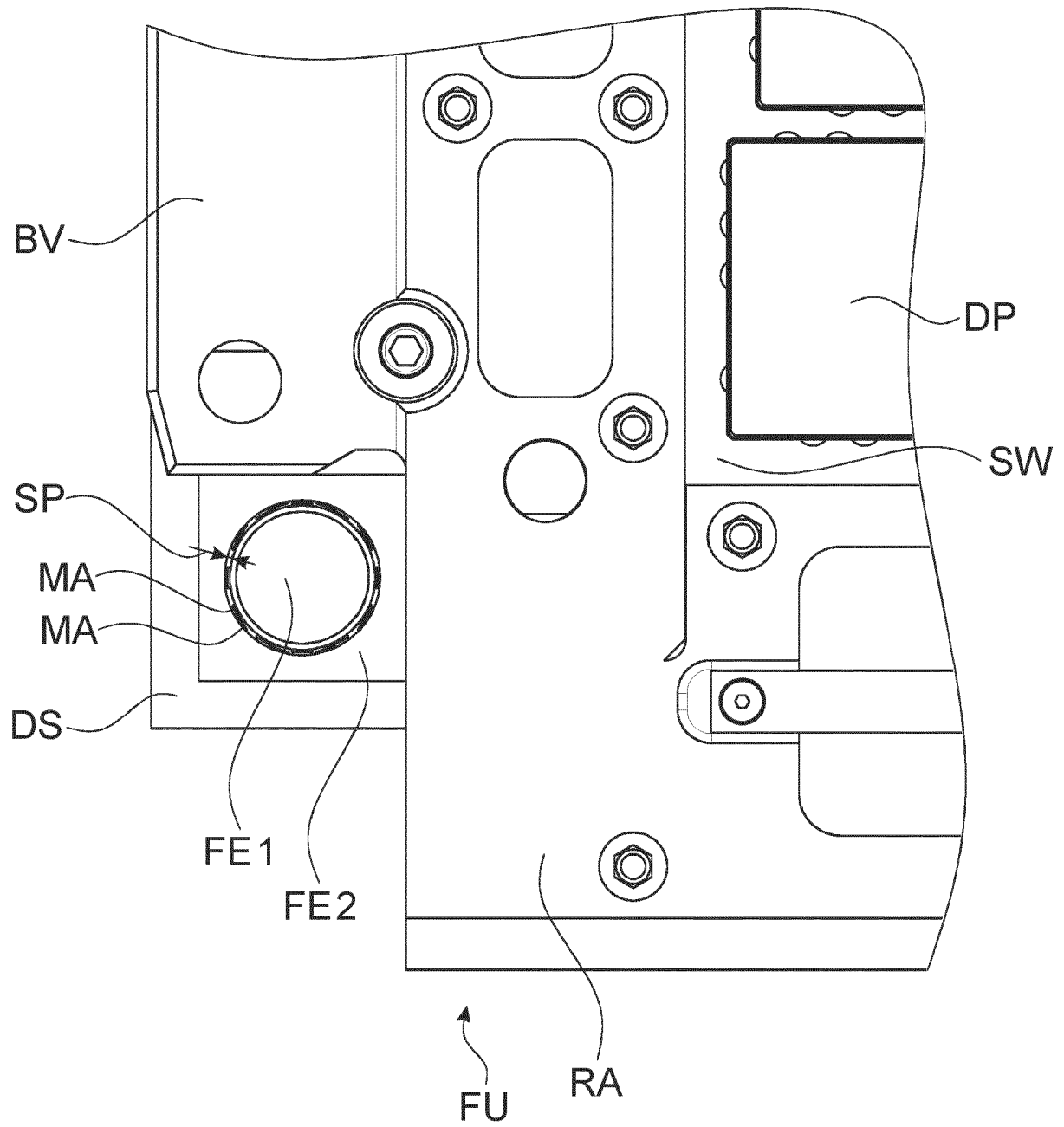


Fig. 5b

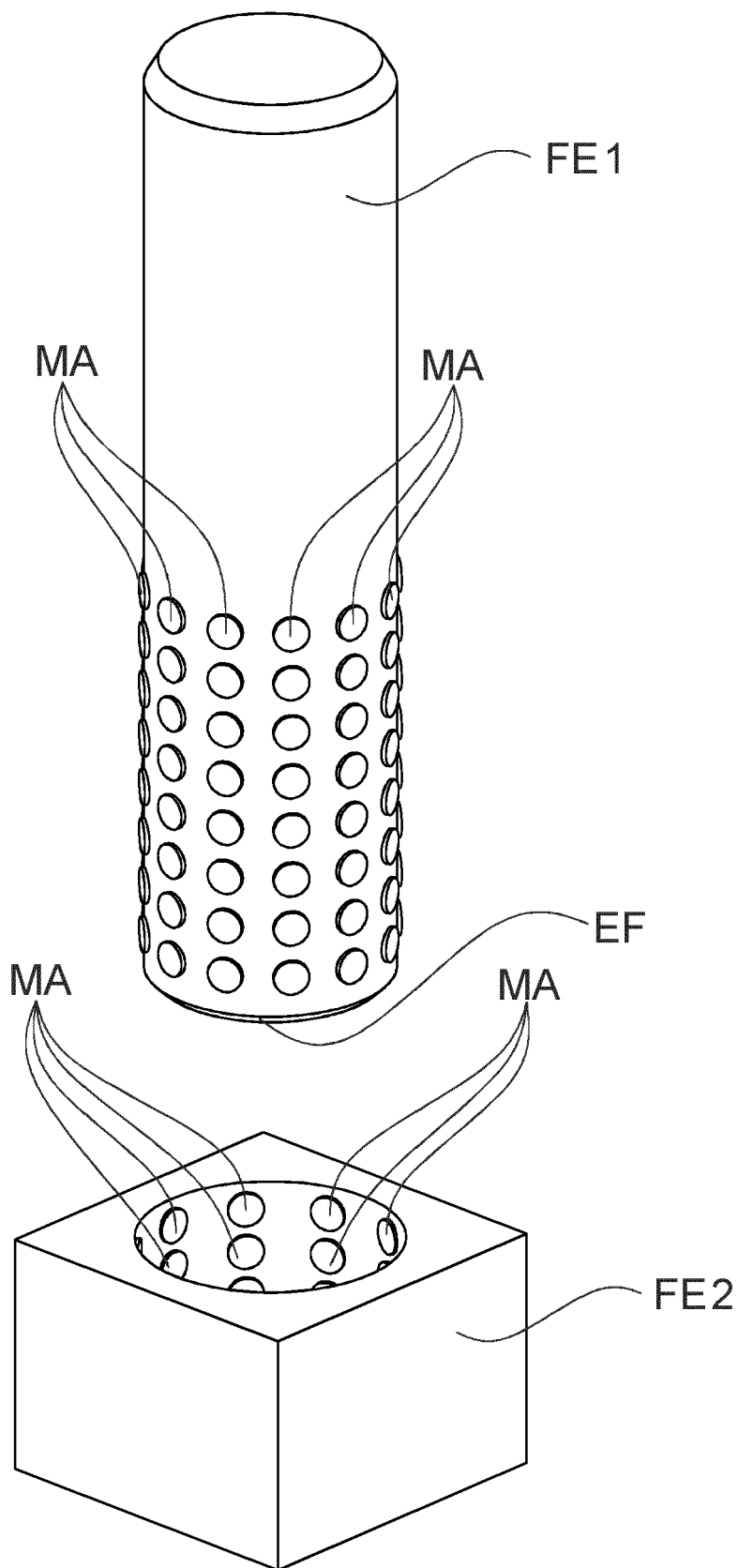


Fig. 6



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 20 16 7773

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 10 2005 054993 A1 (KOBRA FORMEN GMBH [DE]) 31. Mai 2007 (2007-05-31)	1-5, 7-10, 12-15 6,11	INV. B28B3/02 B30B15/04
Y	* Absatz [0007] * * Absatz [0020] - Absatz [0044]; Abbildungen *		
Y,D	DE 10 2015 103829 A1 (KOBRA FORMEN GMBH [DE]) 22. September 2016 (2016-09-22) * Anspruch 1; Abbildungen 5,6 *	6	
Y,D	DE 10 2005 048930 A1 (RAMPF FORMEN GMBH [DE]) 18. Mai 2006 (2006-05-18) * Abbildungen 1a, 1b, 1c *	11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B28B B30B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>28. August 2020</b>	Prüfer <b>Orij, Jack</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 16 7773

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-08-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102005054993 A1	31-05-2007	DE 102005054993 A1	31-05-2007
			EP 1951487 A1	06-08-2008
			WO 2007057088 A1	24-05-2007
15	-----	-----	-----	-----
	DE 102015103829 A1	22-09-2016	CA 2923914 A1	16-09-2016
			DE 102015103829 A1	22-09-2016
			EP 3075504 A1	05-10-2016
			US 2016271828 A1	22-09-2016
20	-----	-----	-----	-----
	DE 102005048930 A1	18-05-2006	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- DE 3638207 A1 **[0004]**
- DE 102005048930 A1 **[0005]**
- DE 102015103829 A1 **[0006]**
- DE 102005054993 A1 **[0007]**