

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 738 693 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.11.2020 Patentblatt 2020/47

(51) Int Cl.:
B22D 17/32^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: 19174312.9

(22) Anmeldetag: 14.05.2019

(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: **Bühler AG**
9240 Uzwil (CH)

(72) Erfinder:

- Hersche, Lukas
9000 St. Gallen (CH)
- Widler, Dominik
8280 Kreuzlingen (CH)
- Eberle, Beat
8304 Wallisellen (CH)

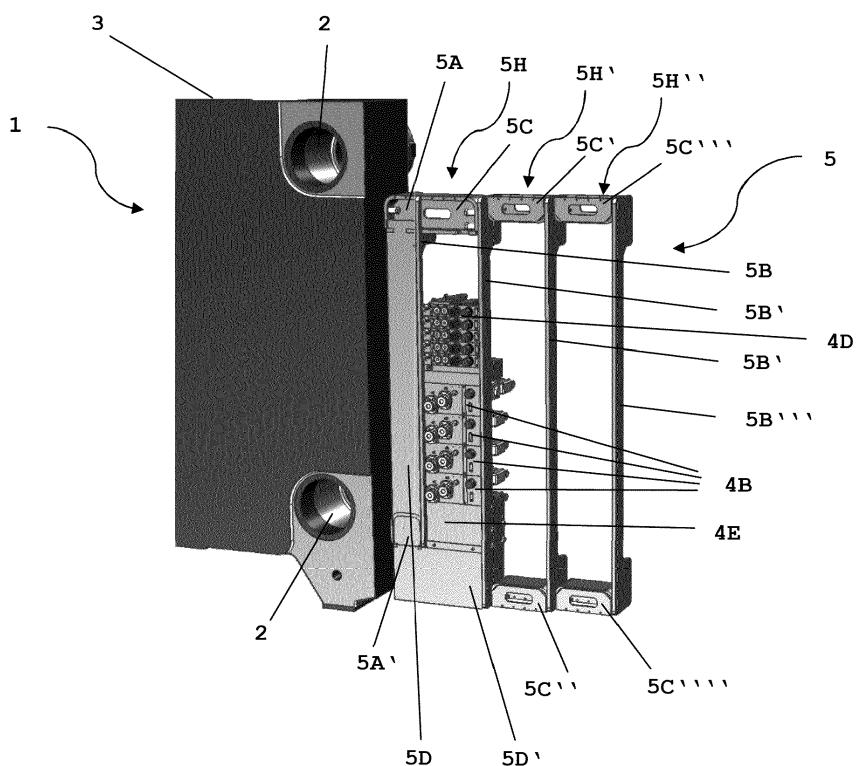
(74) Vertreter: **Hepp Wenger Ryffel AG**
Friedtalweg 5
9500 Wil (CH)

(54) DRUCKGIESSMASCHINE MIT ENERGIERAHMEN

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Druckgießmaschine (1), umfassend mindestens einen Aufnahmerahmen (5) für Energiemodule (4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F), wobei der Aufnahmerahmen (5) Befestigungsmittel

(5A, 5A') zur Befestigung des Aufnahmerahmens (5) an der Druckgießmaschine (1) und 1 bis 3 Reihen (5H, 5H', 5H'') zur Aufnahme von Energiemodulen (4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F) aufweist.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Druckgiessmaschine mit einem Aufnahmerahmen zur Aufnahme von Energiemodulen.

[0002] Druckgiessmaschinen sind hinlänglich bekannt (vgl. z.B. Brunhuber, Praxis der Druckgussfertigung, Berlin, 3. Aufl. 1980). In einer Druckgussmaschine wird eine aus zwei Hälften bestehende Form unter hohem Druck geschlossen, geschmolzenes Metall (oder eine Metall-Legierung) wird in die geschlossene Form eingeführt, und nach Erkalten des Giessmaterials kann das fertige Druckgussteil durch Öffnung der Form entnommen werden. Die Formhälften sind an einer festen und einer beweglichen Aufspannplatte angeordnet, und das Schließen der Form erfolgt durch entsprechende Bewegung der beweglichen Aufspannplatte auf Führungssäulen zur festen Aufspannplatte hin.

[0003] Für den Betrieb der Giessform einer Druckgiessmaschine ist es erforderlich, dass Energiemodule an der Druckgiessmaschine bereitgestellt werden, um die entsprechenden Komponenten der Druckgiessmaschine mit elektrischer Energie oder Hydraulikmedium zu versorgen. Herkömmlicherweise werden diese Energiemodule in festgelegten freien Bereichen an der festen und/oder beweglichen Aufspannplatte angeordnet.

[0004] In Fig. 1 ist schematisch eine Frontansicht einer Druckgiessmaschine aus dem Stand der Technik gezeigt. Die Druckgiessmaschine 1 umfasst eine (hier beispielhaft feste) Aufspannplatte 3 und Öffnungen 2 in der Aufspannplatte 2 für (nicht gezeigte) Führungssäulen zur Bewegung einer (nicht gezeigten) beweglichen Aufspannplatte. An den Seiten der Aufspannplatte 2 sind Module 4A zur Versorgung der Druckgiessmaschine mit elektrischer Energie, Module 4B zum Betreiben von Kernzügen, ein Modul 4C zur Kühlung und ein Modul 4D zum Betreiben eines Nachverdichters angeordnet.

[0005] Die für die Module verfügbaren Bereiche sind klein und können in der Regel nur für das entsprechende Modul, nicht aber für andere Energiemodule genutzt werden. Die Anordnung der Bereiche für die Energiemodule hängt von der Art der Druckgiessmaschine ab, d.h. von den an einer spezifischen Druckgiessmaschine verfügbaren Räumen. In Fig. 1 sind beispielsweise die Module 2C zur Versorgung der Druckgiessmaschine mit elektrischer Energie aufgrund ihrer Grösse nur sehr hoch anordenbar, weswegen sie für einen schematisch dargestellten Benutzer nur schwer zugänglich sind.

[0006] Ein Umbau einer herkömmlichen Druckgiessmaschine ist mit erheblichem Aufwand verbunden, da zusätzliche erforderliche Energiemodule wenn überhaupt nur in den wenigen verbliebenen freien Bereichen der Druckgiessmaschine angeordnet werden können. Ein Versetzen bereits vorhandener Energiemodule ist aufgrund der Platzproblematik und der bereits bestehenden Verkabelung bzw. Versorgung mit Schläuchen wenn überhaupt nur mit grossem Aufwand möglich.

[0007] Ein Umbau auf eine andere Maschinengrösse

ist mit erheblichem Aufwand verbunden, da jede Maschinengrösse unterschiedliche Schnittstellen aufweist.

[0008] In der US-2001/0035277 A1 ist vorgeschlagen worden, mehrere Spritzgiessseinheiten über gemeinsame Energiemodule zu betreiben. Diese Lösung ist aber für voluminöse Druckgiessmaschinen offensichtlich ungeeignet, da sie enormen Platz beansprucht und zudem üblicherweise keine Vielzahl an Druckgiessmaschinen in ausreichender Nähe zueinander betrieben werden.

[0009] Es war die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Druckgiessmaschine bereitzustellen, die einen geringen Platzbedarf hat und auf einfache Weise umrüstbar ist.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine Druckgiessmaschine gemäss Anspruch 1 gelöst.

[0011] Im Detail betrifft die vorliegende Erfindung eine Druckgiessmaschine, umfassend mindestens einen Aufnahmerahmen für Energiemodule, wobei der Aufnahmerahmen aufweist:

- 20 - Befestigungsmittel zur Befestigung des Aufnahmerahmens an der Druckgiessmaschine,
- 1 bis 3 Reihen zur Aufnahme von Energiemodulen, wobei jede Reihe zwei Profilstücke umfasst, die, vorzugsweise an ihren Enden, durch jeweils ein Verbindungsstück oder ein Energiemodul unter Ausbildung eines viereckigen, vorzugsweise rechteckigen Innenraums miteinander verbunden sind, wobei die Reihen Mittel zur Anordnung von Energiemodulen in ihrem Innenraum aufweisen und, sofern mehrere Reihen vorhanden sind, miteinander verbunden sind, und,

wobei die Befestigungsmittel zur Befestigung des Aufnahmerahmens an der Druckgiessmaschine an einem eine Aussenfläche des Aufnahmerahmens bildenden Profilstück angeordnet sind und der Aufnahmerahmen über die Befestigungsmittel an der Druckgiessmaschine befestigt ist, vorzugsweise unter Ausbildung eines Zwischenraums zwischen der Druckgiessmaschine und der Druckgiessmaschine benachbarten Reihe.

[0012] Erfindungsgemäss bevorzugt handelt es sich bei der Druckgiessmaschine um eine Zwei-Platten-Druckgiessmaschine oder um eine Drei-Platten-Druckgiessmaschine.

[0013] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem Konzept, alle für die Druckgiessmaschine notwendigen Energiemodule in einem Aufnahmerahmen bereitzustellen, welcher an der Druckgiessmaschine angeordnet ist. Dies ermöglicht eine besonders platzsparende Anordnung der Energiemodule sowie eine sehr einfache Umrüstung der Druckgiessmaschine, sollten zusätzliche und/oder andere Energiemodule zur Verfügung zu stellen sein. Der für die Energiemodule erforderliche Platz wird optimal genutzt und so klein wie möglich gehalten. Mit anderen Worten wird der sogenannte "Fussabdruck" der Druckgiessmaschine optimiert.

[0014] Der Aufnahmerahmen weist Befestigungsmittel

auf, um an der Druckgiessmaschine befestigt zu werden. Vorzugsweise erfolgt die Befestigung des Aufnahmerahmens an einer Seitenfläche einer der Aufspannplatten der Druckgiessmaschine, beispielsweise an der festen oder beweglichen Aufspannplatte einer Druckgiessmaschine, vorzugsweise an einer Seitenfläche der beweglichen Aufspannplatte. Für den Fall der Bereitstellung mehrerer Aufnahmerahmen an einer Druckgiessmaschine können die Aufnahmerahmen sowohl an der festen als auch an der beweglichen Aufspannplatte angeordnet werden.

[0015] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind Aufnahmerahmen auf beiden Seiten der Druckgiessmaschine symmetrisch angeordnet, vorzugsweise an beiden Seiten einer oder mehrerer Aufspannplatten einer Druckgiessmaschine.

[0016] Üblicherweise befindet sich an einer Druckgiessmaschine ein Podest, auf welches das Bedienungspersonal beispielsweise über eine Treppe gelangen kann, um den Raum zu erreichen, in welchem die Formhälften angeordnet sind. Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der mindestens eine Aufnahmerahmen an der Druckgiessmaschine an der Podesthöhe der Druckgiessmaschine ausgerichtet. Dadurch sind die im Aufnahmerahmen angeordneten Energiemodule für das Bedienungspersonal auf dem Podest gut zugänglich. Erfindungsgemäss besonders bevorzugt befindet sich das untere Ende des Aufnahmerahmens 10-50 mm, insbesondere bevorzugt 20-40 mm oberhalb des Bodens des Podests.

[0017] Die Befestigungsmittel müssen so ausgelegt sein, dass sie den während des Betriebs der Druckgiessmaschine auftretenden Kräften standhalten und eine stabile Anordnung des Aufnahmerahmens an der Druckgiessmaschine in allen Betriebssituationen gewährleisten. Bei einer Druckgiessmaschine kann beispielsweise die Durchführung eines Notstopps erforderlich werden, bei welchem die bewegliche Aufspannplatte so schnell wie möglich vollständig gehalten werden muss. Die Befestigungsmittel müssen den hierbei auftretenden Kräften standhalten.

[0018] Gemäss der vorliegenden Erfindung kann es sich bei den Befestigungsmitteln um Verbindungsstücke aus einem ausreichend festen Werkstoff, beispielsweise einem geeigneten metallischen Werkstoff wie Eisen, Stahl oder dergleichen handeln. Das Verbindungsstück weist vorzugsweise eine Materialdicke von 10-50 mm, besonders bevorzugt 10-20 mm auf. Die Breite des Verbindungsstücks (d.h. die Dimension zwischen seitlichem Ende des Aufnahmerahmens und Außenfläche der Druckgiessmaschine, an welcher der Aufnahmerahmen befestigt ist) ist vorzugsweise 100-200 mm, besonders bevorzugt 150 -180 mm. Die Tiefe des Verbindungsstücks (d.h. die Dimension senkrecht zur Höhe und parallel zu dieser Außenfläche der Druckgiessmaschine) ist vorzugsweise 100-200 mm, besonders bevorzugt 120-160 mm. Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können die Befesti-

gungsmittel T-förmig oder als Hohlquader ausgestaltet sein.

[0019] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Aufnahmerahmen 5 zwei Befestigungsmittel auf, welche im oberen beziehungsweise unteren Viertel, vorzugsweise an den Ecken, des seitlichen Endes der nachstehend beschriebenen, eine Außenfläche des Aufnahmerahmens bildenden benachbarten Reihe des Aufnahmerahmens angeordnet sind und sich von der Reihe seitlich erstrecken.

[0020] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform 10 der vorliegenden Erfindung erfolgt die Befestigung des Aufnahmerahmens an der Druckgiessmaschine unter Ausbildung eines Zwischenraums zwischen der Druckgiessmaschine und der Druckgiessmaschine benachbarten Reihe. Da die Befestigungsmittel eine vorstehend beschriebene Breite aufweisen, liegt der Aufnahmerahmen bei dieser Ausführungsform nicht direkt an der Seitenfläche der Druckgiessmaschine an, sondern es ist ein Zwischenraum zwischen Druckgiessmaschine und Aufnahmerahmen ausgebildet. Dieser Zwischenraum kann beispielsweise zur Anordnung von Schläuchen oder Kabeln verwendet werden.

[0021] Der erfindungsgemäße Aufnahmerahmen ist 15 modular aufgebaut. Er umfasst 1 bis 3 Reihen zur Aufnahme von Energiemodulen.

[0022] Gemäss der vorliegenden Erfindung umfasst 20 jede Reihe zwei Profilstücke, die, vorzugsweise an ihren Enden, durch jeweils ein Verbindungsstück oder ein Energiemodul unter Ausbildung eines viereckigen, vorzugsweise rechteckigen Innenraums miteinander verbunden sind. Die Profilstücke bilden die seitliche Begrenzung der Reihen und sind im an der Druckgiessmaschine verbauten Zustand vorzugsweise parallel zur Ebene der Außenfläche der Druckgiessmaschine, an welcher der Aufnahmerahmen befestigt ist, angeordnet. Eine leichte Abweichung von einer exakt parallelen Ausrichtung zur Außenfläche der Druckgiessmaschine ist denkbar. Die Anordnung von Energiemodulen in den Reihen des Aufnahmerahmens darf aber nicht beeinträchtigt werden.

[0023] Gemäss der vorliegenden Erfindung ist ein Profilstück ein Bauteil mit festgelegten Dimensionen. Vorzugsweise handelt es sich bei den Profilstücken um langgestreckte Bauteile aus einem ausreichend festen Werkstoff, beispielsweise einem geeigneten metallischen Werkstoff wie Eisen, Stahl oder dergleichen. Das Profilstück muss analog zu den Verbindungsstücken den beim Betrieb der Druckgiessmaschine auftretenden Kräften standhalten. Zudem müssen die Profilstücke die Last der Energiemodule tragen können, die an ihnen befestigt werden.

[0024] Ein Profilstück weist vorzugsweise eine Materialdicke von 10-50 mm, besonders bevorzugt 10-20 mm auf. Die Tiefe des Profilstücks (d.h. die Dimension senkrecht zur Höhe und parallel zu dieser Außenfläche der Druckgiessmaschine) ist vorzugsweise 100-300 mm, besonders bevorzugt 150-200 mm. Die Höhe des Profilstücks (d.h. die Dimension parallel zur Höhe dieser Aus-

senfläche der Druckgiessmaschine) ist vorzugsweise 1000-2000 mm, besonders bevorzugt 1500-1900 mm.

[0025] Beim erfindungsgemäßen Aufnahmerahmen sind jeweils zwei Profilstücke miteinander durch Verbindungsstücke oder durch Energiemodule verbunden, beispielsweise durch schraubenförmige Verbindungen. Vorzugsweise erfolgt die Verbindung an den Enden der Profilstücke, d.h. direkt am Ende der Profilstücke oder zumindest im jeweiligen letzten Viertel der Höhe der Profilstücke. Diese Verbindungsstücke entsprechen von ihrem Aufbau her den als Befestigungsmittel vorstehend beschriebenen Verbindungsstücken, weisen aber vorzugsweise eine grössere Breite auf, damit herkömmliche Energiemodule im Aufnahmerahmen aufgenommen werden können. Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind diese Verbindungsstücke aus einem ausreichend festen Werkstoff, beispielsweise einem geeigneten metallischen Werkstoff wie Eisen, Stahl oder dergleichen gefertigt. Jedes Verbindungsstück weist vorzugsweise eine Materialdicke von 10-50 mm, besonders bevorzugt 10-20 mm auf. Die Breite jedes Verbindungsstücks (d.h. die Dimension senkrecht zur Aussenfläche der Druckgiessmaschine, an welcher der Aufnahmerahmen befestigt ist) ist vorzugsweise 100-300 mm, besonders bevorzugt 200 -270 mm. Die Tiefe des Verbindungsstücks (d.h. die Dimension senkrecht zur Höhe und parallel zu dieser Aussenfläche der Druckgiessmaschine) ist vorzugsweise 100-200 mm, besonders bevorzugt 120-160 mm. Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können die Verbindungsstücke T-förmig oder als Hohlquader ausgestaltet sein.

[0026] Gemäss einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann mindestens ein Befestigungsmittel ein oberes oder unteres Verbindungsstück der benachbarten Reihe bilden. Mit anderen Worten erstreckt sich bei dieser Ausführungsform das Befestigungsmittel nicht nur von der Aussenfläche der Druckgiessmaschine bis zum zur Druckgiessmaschine nächstgelegenen Profilstück der benachbarten Reihe des Aufnahmerahmens, sondern bis zu von der Druckgiessmaschine entfernteren Profilstück der benachbarten Reihe des Aufnahmerahmens. In diesem Fall beträgt die Breite des entsprechenden Befestigungsmittels/Verbindungsstücks vorzugsweise 200-500 mm, besonders bevorzugt 350 -450 mm.

[0027] Gemäss einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann eine Verbindung zwischen zwei Profilstücken statt durch ein Verbindungsstück durch ein Energiemodul realisiert sein.

[0028] Jede Reihe umfasst zwei Profilstücke, welche unter Ausbildung eines viereckigen, vorzugsweise rechteckigen Innenraums miteinander verbunden sind. In diesen Innenraum können herkömmliche oder speziell für diesen Zweck bereitgestellte Energiemodule angeordnet werden. Hierfür weisen die Reihen Mittel zur Anordnung von Energiemodulen in ihrem Innenraum auf. Beispielsweise kann es sich bei diesen Mitteln um Bohrlöcher in

den Profilstücken zur Aufnahme von Schrauben handeln, d.h. die Energiemodule weisen in diesem Fall ebenfalls in ihren Seitenflächen Bohrlöcher auf, welche eine Schraube aufnehmen können. Alternativ können auch andere Mittel an den Profilstücken vorgesehen sein, beispielweise sich in den Innenraum der Reihe erstreckende Träger oder Schienen.

[0029] Weist ein erfindungsgemässer Aufnahmerahmen mehrere Reihen auf, so sind diese miteinander verbunden. Gemäss dieser Ausführungsform erfolgt die Verbindung der Reihen entweder durch eine Verbindung aneinander grenzender Profilstücke miteinander, beispielsweise durch eine schraubenförmige Verbindung. Vorzugsweise weisen aber zueinander benachbarte Reihen ein gemeinsames Profilstück auf. Mit anderen Worten teilen sich zwei benachbarte Reihen ein zwischen den Reihen befindliches Profilstück. Jede der benachbarten Reihen wird dann durch sich von dem gemeinsamen Profilstück erstreckende Verbindungsstücke und je ein weiteres, mit diesen Verbindungsstücken verbundenes, Profilstück gebildet.

[0030] Gemäss einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Reihen im erfindungsgemässen Aufnahmerahmen in der Tiefe (d.h. die Dimension senkrecht zur Höhe und parallel zur Aussenfläche der Druckgiessmaschine, an welcher der Aufnahmerahmen befestigt ist) zueinander versetzt angeordnet. Dies bedeutet, dass die Kanten der Verbindungsstücke zueinander benachbarter Reihen zueinander versetzt sind. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass zwei aneinander grenzende Profilstücke zueinander versetzt verbunden werden, beispielsweise schraubenförmig. Alternativ und bevorzugt können auch die Verbindungsstücke an den verschiedenen Seiten eines gemeinsamen Profilstücks zueinander benachbarter Reihen versetzt zueinander angeordnet werden, beispielsweise durch schraubenförmige Verbindungen. Erfindungsgemäss bevorzugt sind bei dieser Ausführungsform die Reihen um einen Betrag von 10-100 mm, vorzugsweise 30-70 mm zueinander versetzt.

[0031] Gemäss einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass ein gemeinsames Profilstück zwischen benachbarten Reihen sich nicht über die gesamte Höhe der benachbarten Reihen erstreckt. Beispielsweise kann das Profilstück nicht bis zum unteren Ende der benachbarten Reihen hinab bereitgestellt sein. Dadurch wird der Innenraum im entsprechenden unteren Bereich erweitert, da die Innenräume der benachbarten Reihen dort nicht voneinander getrennt sind, sondern vielmehr ineinander übergehen. Dies ermöglicht die Anordnung von Energiemodulen im Aufnahmerahmen, welche eine grössere Breite aufweisen als die Breite einer Reihe des Aufnahmerahmens. Es ist auch denkbar, dass mehrere benachbarte Profilstücke analog kürzer ausgebildet sind und somit einen noch grösseren gemeinsamen Bereich des Innenraums bereitstellen.

[0032] Gemäss einer weiteren Ausführungsform der

vorliegenden Erfindung müssen nicht alle Reihen eines Aufnahmerahmens die gleiche Höhe aufweisen. Vorfzugsweise kann vorgesehen sein, dass die zu den Befestigungsmitteln benachbarte Reihe eine geringere Höhe aufweist als mindestens eine weitere Reihe.

[0033] Gemäss einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können an dem Aufnahmerahmen ein oder mehrere Abdeckelemente angeordnet sein. Es kann sich hierbei um Bleche beziehungsweise Blenden handeln, welche einen Teil des Innenraums des Aufnahmerahmes oder vorzugsweise einen Bereich seitlich oder unterhalb des Aufnahmerahmens abdecken. Vorzugsweise kann ein Abdeckelement an einem unteren Verbindungsstück oder seitlich an einem Profilstück (vorzugsweise an einem den Aufnahmerahmen abschliessenden Profilstück) einer Reihe angeordnet sein. Diese Abdeckelemente dienen zum Schutz und sollen beispielsweise verhindern, dass Bedienungspersonal unter oder seitlich am Aufnahmerahmen vorbei zu Bereichen der Druckgiessmaschine gelangt, wo ein Aufenthalt während des Betriebs der Druckgiessmaschine mit Gefahren verbunden ist.

[0034] Energiemodule im Sinn der vorliegenden Erfindung sind Geräte, mit welchen Komponenten der Druckgiessmaschine mit Energie versorgt werden können, beispielsweise in Form elektrischer Energie oder in Form eines unter Drucks stehenden Hydraulikmediums, oder mit Wasser, Vakuum, Druckluft, oder heissem Öl. Derartige Energiemodule sind herkömmlich bekannt und verfügbar. Sie sind grundsätzlich kastenförmig, weisen Anschlüsse zur Zu- und Ableitung von elektrischem Strom beziehungsweise Hydraulikmedium und gegebenenfalls Bedienelemente wie Schalter, Drehknöpfe etc. auf. Der erfindungsgemässen Aufnahmerahmen ist zur Aufnahme bekannter und verfügbarer Energiemodule vorgesehen. Es ist aber selbstverständlich auch möglich, speziell entwickelte Energiemodule im Aufnahmerahmen bereitzustellen. Die Energiemodule weisen Vorfzugsweise Mittel zur Befestigung im erfindungsgemässen Aufnahmerahmen auf, wie Bohrungen zur Aufnahme und Befestigung von Schrauben. Beispiele einsetzbarer Energiemodule sind elektrische Geräte wie Stromverteilter, Transformatoren oder Gleichrichter, oder hydraulische Geräte wie Module zum Betreiben eines Ausstosszylinders, zum Betreiben von Kernzugzylindern oder Nachverdichterzylindern, oder zum Anlegen von Vakuum.

[0035] Erfindungsgemäss ist mindestens ein Energiemodul in einer Reihe mindestens eines Aufnahmerahmens angeordnet. In der Regel sind zum Betrieb einer Druckgiessmaschine jedoch eine Mehrzahl an Energiemodulen erforderlich, beispielsweise 5 bis 15.

[0036] In der Regel wird mindestens ein Energiemodul ein Gerät zum Betreiben hydraulischer Elemente der Druckgiessmaschine sein. Erfindungsgemäss besonders bevorzugt sind Energiemodule zum Betreiben hydraulischer Elemente der Druckgiessmaschine in einer zur Druckgiessmaschine benachbarten Reihe mindes-

tens eines Aufnahmerahmens angeordnet. Dies ist aufgrund des hohen Eigengewichts derartiger Energiemodule und der bereitzustellenden Schlauchverbindungen besonders vorteilhaft.

[0037] Um die Druckgiessmaschine möglichst platzsparend auszustalten, d.h. ihren "Fussabdruck" zu optimieren, sollten die Energiemodule so nahe wie möglich zur Druckgiessmaschine angeordnet sein.

[0038] Mit anderen Worten sollte ein zusätzliches Energiemodul in einem freien Bereich eines möglichst nahe zur Druckgiessmaschine angeordneten Innenraum des Aufnahmerahmes angeordnet werden. Ein Innenraum einer weiter von der Druckgiessmaschine entfernter Reihe sollte erst mit Energiemodulen bestückt werden, wenn näher zur Druckgiessmaschine angeordnete Innenräume vollständig bestückt sind. Auf diese Weise kann die Zahl an erforderlichen Reihen des Aufnahmerahmens so klein wie möglich gehalten werden.

[0039] Die vorliegende Erfindung wird nachstehend anhand von nicht einschränkenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Frontansicht einer Druckgiessmaschine aus dem Stand der Technik
- Fig. 2 eine schematische Ansicht eines an einer Aufspannplatte einer Druckgiessmaschine befestigten erfindungsgemässen Aufnahmerahmens
- Fig. 3A Eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemässen Aufnahmerahmens mit einer Reihe
- Fig. 3B Eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemässen Aufnahmerahmens mit zwei Reihen
- Fig. 3C Eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemässen Aufnahmerahmens mit drei Reihen
- Fig. 3D Eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemässen Aufnahmerahmens mit drei Reihen und einem verkürzten Profilstück
- Fig. 4 Eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemässen Aufnahmerahmens mit verlängertem Befestigungsmittel
- Fig. 5 eine Draufsicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemässen Aufnahmerahmens mit versetzten Reihen

[0040] In den Zeichnungen bezeichnen gleiche Bezugssymbole gleiche Bauteile.

[0041] In Fig. 1 ist schematisch eine Frontansicht einer Druckgiessmaschine aus dem Stand der Technik gezeigt. Die Druckgiessmaschine 1 umfasst eine (hier beispielhaft feste) Aufspannplatte 3 und Öffnungen 2 in der Aufspannplatte 2 für (nicht gezeigte) Führungssäulen zur Bewegung einer (nicht gezeigten) beweglichen Aufspannplatte. An den Seiten der Aufspannplatte 2 sind

Module 4A zur Versorgung der Druckgiessmaschine mit elektrischer Energie, Module 4B zum Betreiben von Kernzügen, ein Modul 4C zur Kühlung und ein Modul 4D zum Betreiben eines Nachverdichters angeordnet. Schematisch angedeutet ist ein Podest mit darauf befindlichem Bedienungspersonal.

[0042] In Fig. 2 ist eine schematische Ansicht eines an einer Aufspannplatte 3 einer Druckgiessmaschine 1 befestigten erfindungsgemässen Aufnahmerahmens 5 gezeigt. In der Aufspannplatte sind Öffnungen 2 für Führungssäulen zum Bewegen einer beweglichen Aufspannplatte erkennbar.

[0043] Der Aufnahmerahmen 5 besteht bei dieser Ausführungsform aus drei Reihen 5H, 5H', 5H'', welche durch die Profilstücke 5B, 5B', 5B'' und 5B''' sowie die Verbindungsstücke 5c, 5C', 5C'', 5C''' und 5C'''' gebildet werden.

[0044] Die innere Reihe 5H wird durch die Profilstücke 5B und 5B' begrenzt, welche durch das Verbindungsstück 5C und das Energiemodul 4E (hier ein Basisblock eines Hydraulikmodulturms) miteinander verbunden sind. An dem Profilstück 5B sind die Befestigungsmittel 5A und 5A' angeordnet, über welche der Aufnahmerahmen 5 mit der Aufspannplatte 3 verbunden ist. Die Befestigungsmittel 5A und 5A' sind über (nicht gezeigte) Schrauben mit der Aufspannplatte 3 und dem Profilstück 5B verbunden.

[0045] Zwischen den Befestigungsmitteln 5A und 5A' ist ein (hier nicht erkennbarer) Zwischenraum 5I ausgebildet, der zur Anordnung von Schläuchen oder Kabeln verwendet werden kann und bei dieser Ausführungsform mit Hilfe eines Abdeckelements 5D (Abdeckblech) nach vorne hin verschlossen ist.

[0046] In der inneren Reihe 5H sind Energiemodule 4B, 4D und 4E bereitgestellt. Es handelt sich bei dieser Ausführungsform um Hydraulikmodule, nämlich Module 4B zum Betreiben von Kernzügen, Module 4D zum Betreiben von Nachverdichtern sowie einen Basisblock 4E zum Verteilen von Hydraulikmedium auf die anderen Hydraulikmodule. Die Energiemodule 4B, 4D und 4E sind an den Profilstücken 5B und 5B' der inneren Reihe 5H mit Hilfe von (nicht gezeigten) Schrauben befestigt.

[0047] Eine mittlere Reihe 5H' wird durch die Profilstücke 5B' und 5B'' begrenzt, welche durch die Verbindungsstücke 5C' und 5C'' miteinander verbunden sind. Die innere Reihe 5H und die mittlere Reihe 5H' weisen somit ein gemeinsames Profilstück 5B' auf. Die Verbindungsstücke 5C' und 5C'' sind am Profilstück 5B' etwas nach hinten versetzt über (nicht gezeigte) Schrauben befestigt. Dadurch ist im Aufnahmerahmen 5 die mittlere Reihe 5H' gegenüber der inneren Reihe 5H versetzt angeordnet.

[0048] Eine äussere Reihe 5H'' wird durch die Profilstücke 5B'' und 5B''' begrenzt, welche durch die Verbindungsstücke 5C''' und 5C'''' miteinander verbunden sind. Die mittlere Reihe 5H' und die äussere Reihe 5H'' weisen somit ein gemeinsames Profilstück 5B'' auf. Die Verbindungsstücke 5C''' und 5C'''' sind am Profilstück 5B'' im

Vergleich zu den Verbindungsstücken 5C' und 5C'' etwas nach hinten versetzt über (nicht gezeigte) Schrauben befestigt. Dadurch ist im Aufnahmerahmen 5 die äussere Reihe 5H'' gegenüber der mittleren Reihe 5H' versetzt angeordnet.

[0049] Der Bereich unterhalb des Zwischenraums 5I und der inneren Reihe 5H ist bei dieser Ausführungsform zusätzlich mit einem Abdeckelement (Abdeckblech) 5D' nach vorne hin geschlossen.

[0050] In Fig. 3A ist eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemässen Aufnahmerahmens 5 mit einer Reihe 5H gezeigt. Bei dieser einfachsten Ausgestaltung des erfindungsgemässen Aufnahmerahmens 5 ist lediglich eine Reihe 5H vorhanden, welche durch Profilstücke 5B und 5B' begrenzt ist, die ihrerseits durch die Verbindungsstücke 5C und 5C' über (nicht gezeigte) Schrauben miteinander verbunden sind. An dem Profilstück 5B sind die Befestigungsmittel 5A und 5A' über (nicht gezeigte) Schrauben angeordnet, über welche der Aufnahmerahmen 5 mit einer (hier nicht gezeigten) Aufspannplatte 3 unter Ausbildung eines Zwischenraums 5I verbunden werden kann.

[0051] In Fig. 3B ist eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemässen Aufnahmerahmens 5 mit zwei Reihen 5H, 5H' gezeigt. Bei dieser Ausgestaltung des erfindungsgemässen Aufnahmerahmens 5 ist eine innere Reihe 5H vorhanden, welche durch Profilstücke 5B und 5B' begrenzt ist, die ihrerseits durch die Verbindungsstücke 5C und 5C' über (nicht gezeigte) Schrauben miteinander verbunden sind. An dem Profilstück 5B sind die Befestigungsmittel 5A und 5A' über (nicht gezeigte) Schrauben angeordnet, über welche der Aufnahmerahmen 5 mit einer (hier nicht gezeigten) Aufspannplatte 3 unter Ausbildung eines Zwischenraums 5I verbunden werden kann.

[0052] An dem Profilstück 5B' sind weiterhin Verbindungsstücke 5C'' und 5C''' über (nicht gezeigte) Schrauben befestigt. Die innere Reihe 5H und die äussere Reihe 5H' weisen somit ein gemeinsames Profilstück 5B' auf. Die Verbindungsstücke 5C'' und 5C''' sind am Profilstück 5B' im Vergleich zu den Verbindungsstücken 5C und 5C' etwas nach hinten versetzt über (nicht gezeigte) Schrauben befestigt. Dadurch ist im Aufnahmerahmen 5 die äussere Reihe 5H' gegenüber der inneren Reihe 5H versetzt angeordnet. Die äussere Reihe 5H' wird durch das Profilstück 5B'' nach aussen begrenzt. An dem Profilstück 5B'' sind die Verbindungsstücke 5C'' und 5C''' ebenfalls über (nicht gezeigte) Schrauben befestigt.

[0053] In Fig. 3C ist eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemässen Aufnahmerahmens 5 mit drei Reihen 5H, 5H', 5H'' gezeigt. Gegenüber der Ausführungsform gemäss Fig. 3B ist eine zusätzliche Reihe 5H'' bereitgestellt, welche auf analoge Weise durch zusätzliche Verbindungsstücke 5C'' und 5C'''' sowie das zusätzliche Profilstück 5B''' gebildet wird. Die Verbindungsstücke 5C''' und 5C'''' sind über (nicht gezeigte) Schrauben an den Profilstücken 5B'' und 5B''' befestigt. Die mittlere Reihe 5H' und die äussere

Reihe 5H" weisen somit ebenfalls ein gemeinsames Profilstück 5B" auf. Die Verbindungsstücke 5C'" und 5C"" sind am Profilstück 5B" im Vergleich zu den Verbindungsstücken 5C" und 5C'" etwas nach hinten versetzt über (nicht gezeigte) Schrauben befestigt. Dadurch ist im Aufnahmerahmen 5 die mittlere Reihe 5H' gegenüber der äusseren Reihe 5H" versetzt angeordnet. Die äussere Reihe 5H" wird durch das Profilstück 5B"" nach aussen begrenzt.

[0054] Die in Fig. 3D gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der in Fig. 3C gezeigten Ausführungsform dahingehend, dass das Profilstück 5B" verkürzt ist und nicht bis zu den Verbindungsstücken 5C'" und 5C"" hinabreicht. Unterhalb der Zwischenstücke 5E und 5E' sind somit die Innenräume der mittleren und äusseren Reihe 5H', 5H" vereinigt und zur Aufnahme grösserer Energiemodule geeignet.

[0055] In Fig. 4 ist eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemässen Aufnahmerahmens 5 gezeigt. Diese Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungsmittel 5A verlängert ist und sich zusätzlich über die innere Reihe 5H des Aufnahmerahmens 5 erstreckt. Das Befestigungsmittel 5A nimmt hier die zusätzliche Funktion eines Verbindungsstücks ein und ist am Profilstück 5B über (nicht gezeigte) Schrauben befestigt. In Fig. 4 sind zusätzlich Schienen 5F und 5F' gezeigt, welche zur Aufnahme von Energiemodulen dienen. Ansonsten entspricht der Aufbau dieser Ausführungsform dem in Fig. 2 gezeigten Aufbau.

[0056] Fig. 5 ist eine Draufsicht auf eine Ausführungsform eines erfindungsgemässen Aufnahmerahmens 5 mit versetzten Reihen 5H, 5H'. Analog zu den Fig. 2 bis 4 sind die Verbindungsstücke 5C und 5C" am Profilstück 5B' versetzt zueinander befestigt, und zwar um den Abstand X. X beträgt vorzugsweise 10-100 mm, besonders bevorzugt 30-70 mm. In Fig. 5 sind die Schrauben 5G, 5G', 5G" und 5G"" gezeigt, mit denen die Verbindungsstücke 5C und 5C" mit den Profilstücken 5B, 5B' und 5B" verbunden sind.

Patentansprüche

1. Druckgiessmaschine (1), umfassend mindestens einen Aufnahmerahmen (5) für Energiemodule (4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F), wobei der Aufnahmerahmen (5) aufweist:
 - Befestigungsmittel (5A, 5A') zur Befestigung des Aufnahmerahmens (5) an der Druckgiessmaschine (1),
 - 1 bis 3 Reihen 5H, 5H', 5H" zur Aufnahme von Energiemodulen (4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F), wobei jede Reihe 5H, 5H', 5H" zwei Profilstücke (5B, 5B', 5B", 5B") umfasst, die, vorzugsweise an ihren Enden, durch jeweils ein Verbindungsstück (5C, 5C', 5C", 5C"', 5C'"', 5C'"') oder ein
2. Druckgiessmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmerahmen (5) zwei Befestigungsmittel (5A, 5A') aufweist, welche im oberen beziehungsweise unteren Viertel, vorziehungsweise an den Ecken, des seitlichen Endes der benachbarten Reihe (5H) angeordnet sind und sich von der Reihe (5H) seitlich erstrecken.
3. Druckgiessmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reihen (5H, 5H', 5H") im Aufnahmerahmen (5) in der Tiefe zueinander versetzt angeordnet sind.
4. Druckgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zueinander benachbarte Reihen (5H, 5H', 5H") ein gemeinsames Profilstück (5B, 5B") aufweisen.
5. Druckgiessmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Befestigungsmittel (5A, 5A') ein oberes oder unteres Verbindungsstück der benachbarten Reihe (5H, 5H', 5H") bildet.
6. Druckgiessmaschine nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein gemeinsames Profilstück (5B") zwischen benachbarten Reihen (5H, 5H', 5H") sich nicht über die gesamte Höhe der benachbarten Reihen (5H, 5H', 5H") erstreckt.
7. Druckgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu den Befestigungsmitteln (5A, 5A') benachbarte Reihe (5H) eine geringere Höhe aufweist als mindestens eine weitere Reihe (5H', 5H").
8. Druckgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Auf-

Energiemodul (4E) unter Ausbildung eines vier-eckigen, vorzugsweise rechteckigen Innenraums miteinander verbunden sind,

wobei die Reihen (5H, 5H', 5H") Mittel zur Anordnung von Energiemodulen (4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F) in ihrem Innenraum aufweisen und, sofern mehrere Reihen (5H, 5H', 5H") vorhanden sind, miteinander verbunden sind, und,
wobei die Befestigungsmittel (5A, 5A') zur Befestigung des Aufnahmerahmens (5) an der Druckgiessmaschine (1) an einem eine Aussenfläche des Aufnahmerahmens (5) bildenden Profilstück (5B) angeordnet sind und der Aufnahmerahmen (5) über die Befestigungsmittel (5A, 5A') an der Druckgiessmaschine (1) befestigt ist, vorzugsweise unter Ausbildung eines Zwischenraums (5I) zwischen der Druckgiessmaschine (1) und der der Druckgiessmaschine (1) benachbarten Reihe.

20 2. Druckgiessmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmerahmen (5) zwei Befestigungsmittel (5A, 5A') aufweist, welche im oberen beziehungsweise unteren Viertel, vorziehungsweise an den Ecken, des seitlichen Endes der benachbarten Reihe (5H) angeordnet sind und sich von der Reihe (5H) seitlich erstrecken.

30 3. Druckgiessmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reihen (5H, 5H', 5H") im Aufnahmerahmen (5) in der Tiefe zueinander versetzt angeordnet sind.

35 4. Druckgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zueinander benachbarte Reihen (5H, 5H', 5H") ein gemeinsames Profilstück (5B, 5B") aufweisen.

40 5. Druckgiessmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Befestigungsmittel (5A, 5A') ein oberes oder unteres Verbindungsstück der benachbarten Reihe (5H, 5H', 5H") bildet.

45 6. Druckgiessmaschine nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein gemeinsames Profilstück (5B") zwischen benachbarten Reihen (5H, 5H', 5H") sich nicht über die gesamte Höhe der benachbarten Reihen (5H, 5H', 5H") erstreckt.

7. Druckgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu den Befestigungsmitteln (5A, 5A') benachbarte Reihe (5H) eine geringere Höhe aufweist als mindestens eine weitere Reihe (5H', 5H").

8. Druckgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Auf-

nahmerahmen (5) ein oder mehrere Abdeckelemente 5D, 5D', 5D'') anordnenbar sind, vorzugsweise an einem unteren Verbindungsstück (5C, 5C', 5C'', 5C''', 5C''', 5C''''' einer Reihe (5H, 5H', 5H'').

5

9. Druckgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Aufnahmerahmen (5) an einer Seitenfläche einer Aufspannplatte (3) der Druckgiessmaschine (1) angeordnet ist, vorzugsweise an einer Seitenfläche der beweglichen Aufspannplatte. 10

10. Druckgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Aufnahmerahmen (5) auf beiden Seiten der Druckgiessmaschine (1) symmetrisch angeordnet sind, vorzugsweise an beiden Seiten einer oder mehrerer Aufspannplatten (3) der Druckgiessmaschine (1). 15

11. Druckgiessmaschine nach einem der einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung des mindestens einen Aufnahmerahmens (5) an der Druckgiessmaschine (1) an der Podesthöhe der Druckgiessmaschine (1) ausgerichtet ist. 20 25

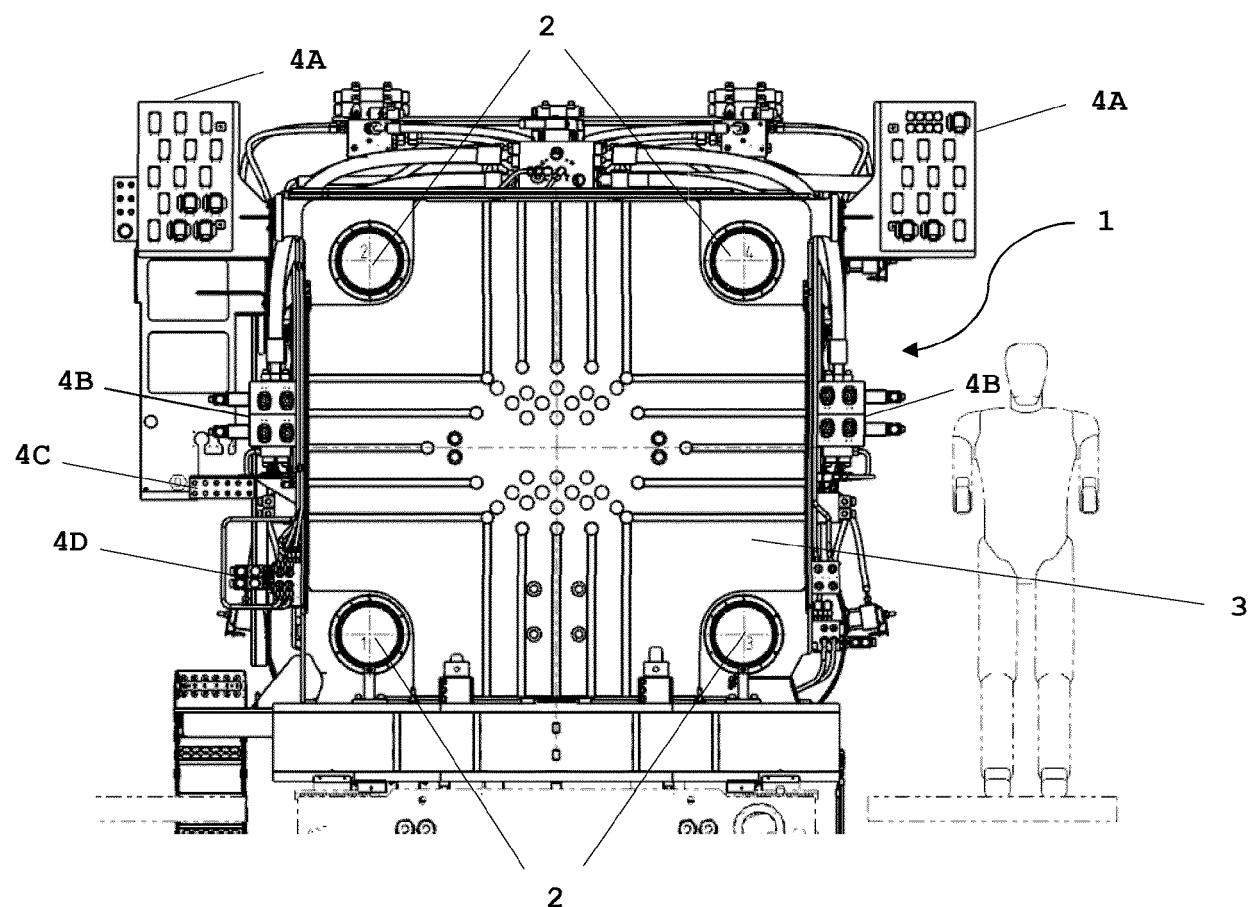
12. Druckgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Energiemodul (4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F) in einer Reihe (5H, 5H', 5H'') des mindestens einen Aufnahmerahmens (5) angeordnet ist. 30

13. Druckgiessmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Energiemodul (4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F) ein Gerät zum Betreiben hydraulischer Elemente der Druckgiessmaschine (1) ist und in einer zur Druckgiessmaschine (1) benachbarten Reihe (5H) des mindestens einen Aufnahmerahmens (5) angeordnet ist. 35 40

14. Druckgiessmaschine nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Energiemodul (4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F) in einer Reihe (5H, 5H', 5H'') des mindestens einen Aufnahmerahmens (5) so nahe wie möglich zur Druckgiessmaschine (1) angeordnet ist. 45

15. Druckgiessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich um eine Zwei-Platten-Druckgiessmaschine oder um eine Drei-Platten-Druckgiessmaschine handelt. 50

55



(Stand der Technik)

Fig. 2

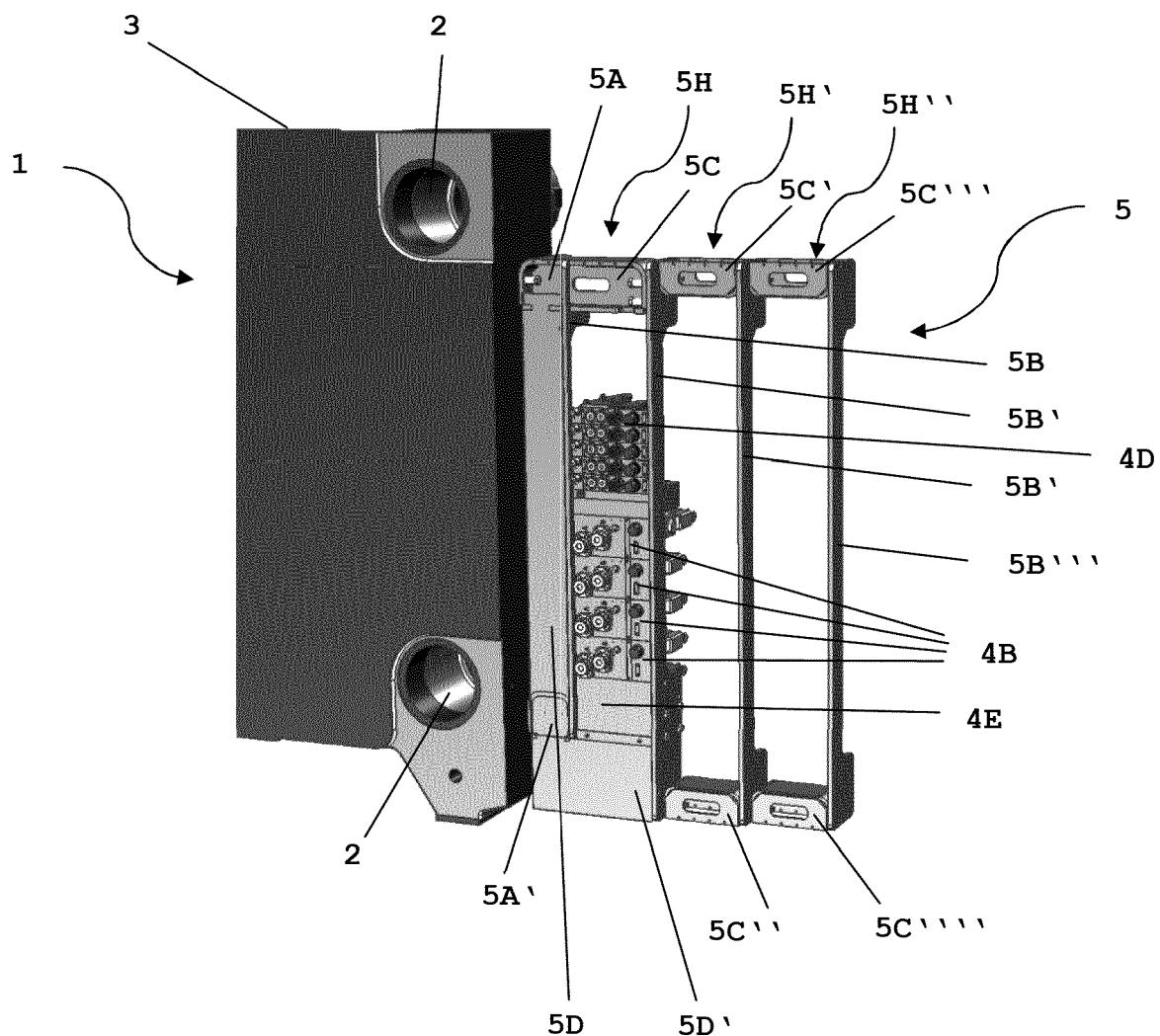


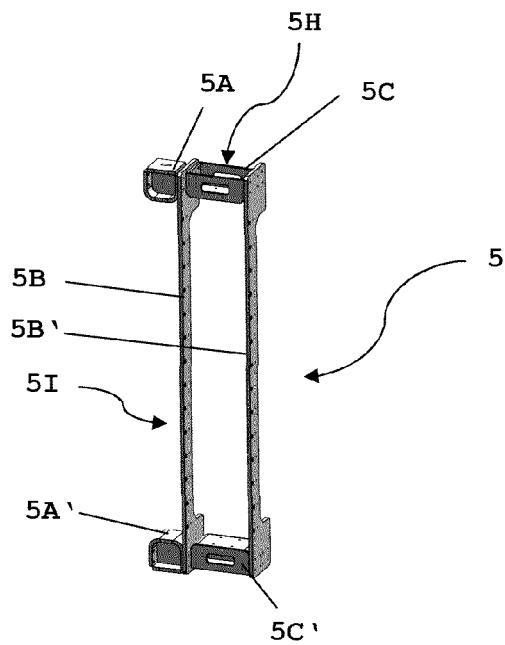
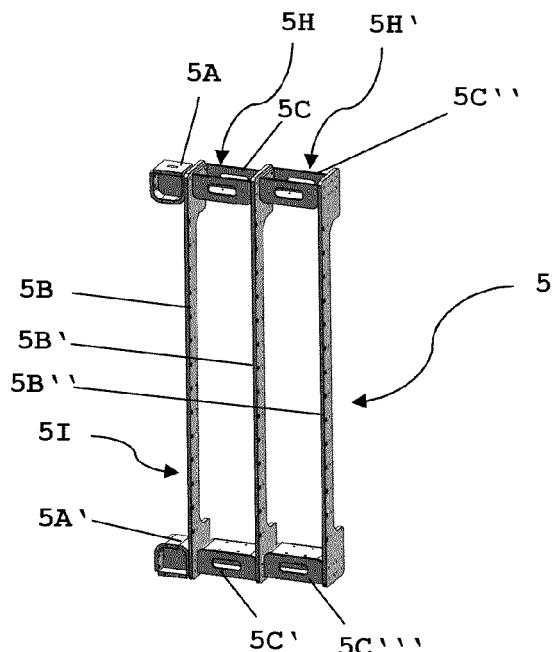
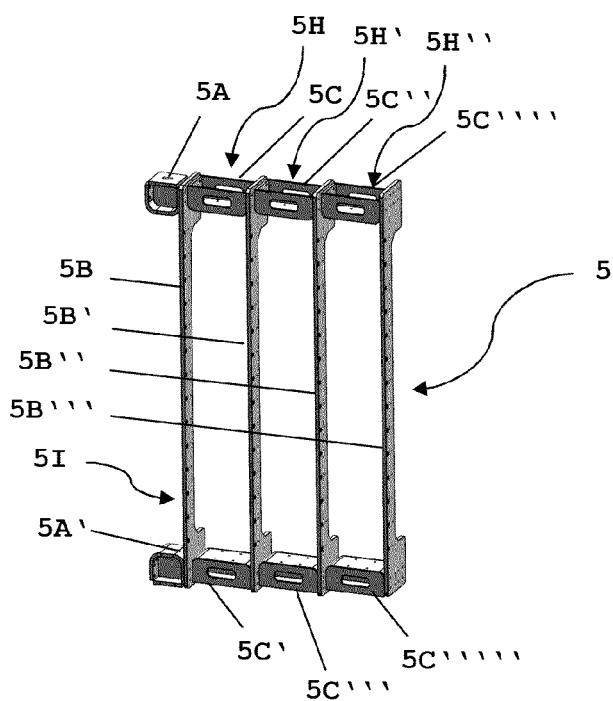
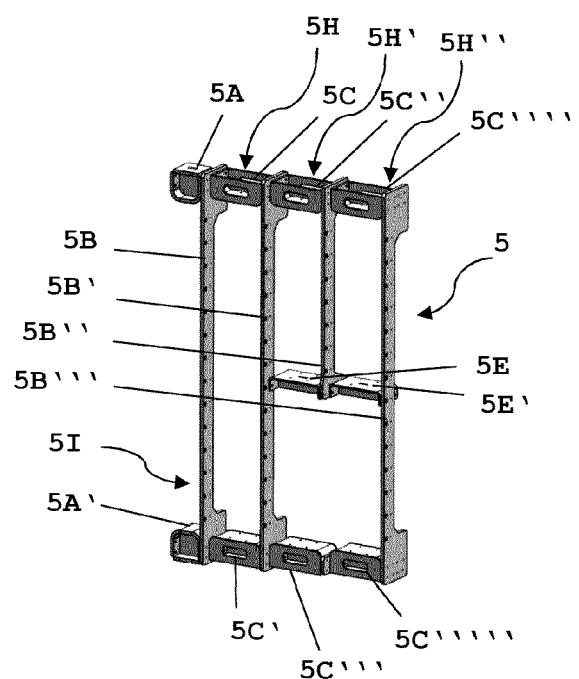
Fig. 3A**Fig. 3B****Fig. 3C****Fig. 3D**

Fig. 4

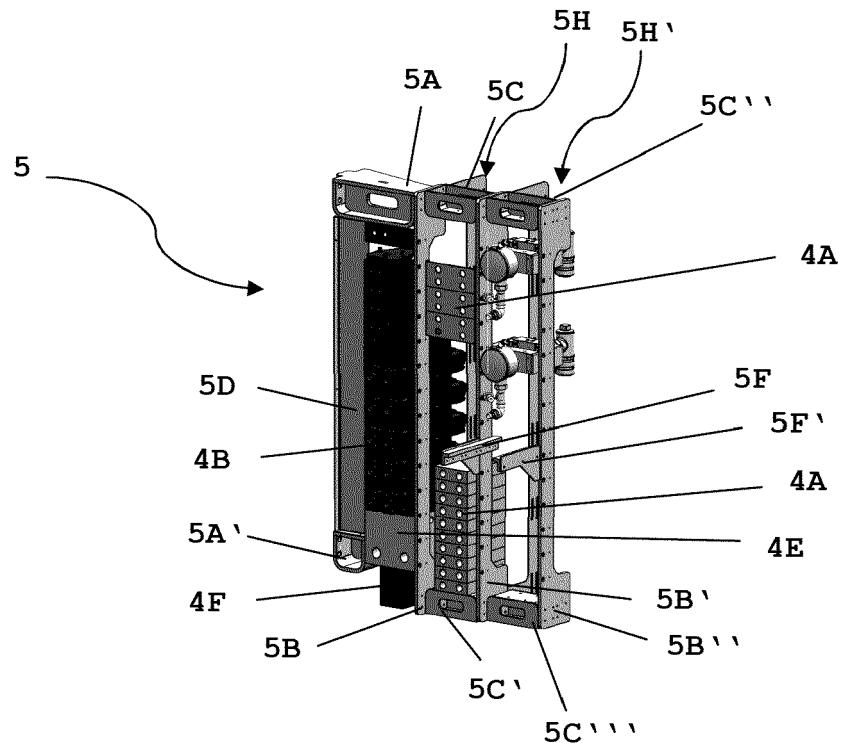
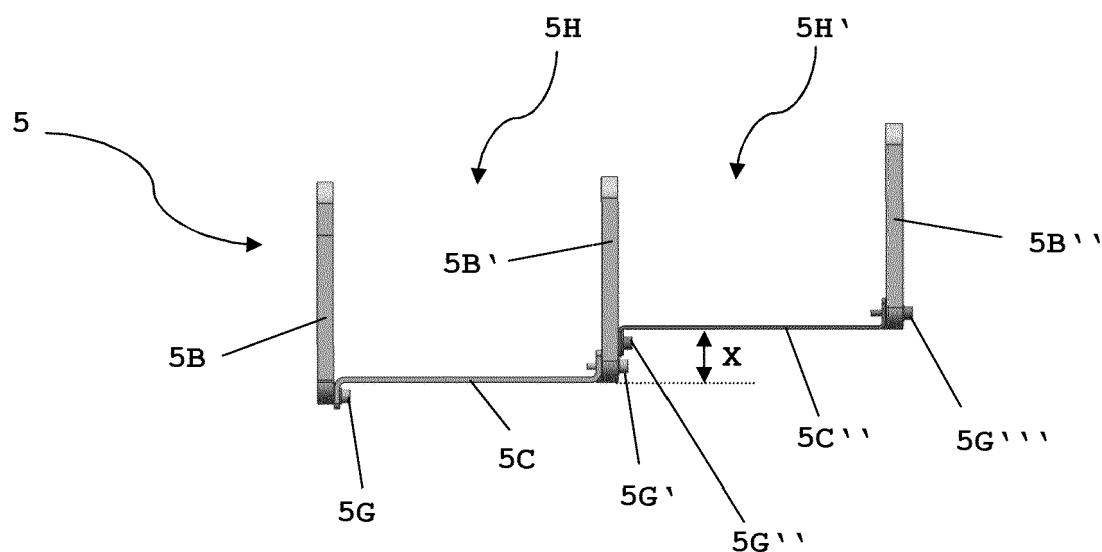


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 17 4312

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	US 2001/035277 A1 (MACHESKE ROBERT L [US] ET AL) 1. November 2001 (2001-11-01) * Abbildung 1 *	1-15	INV. B22D17/32
A	JP 2001 191381 A (NIIGATA ENGINEERING CO LTD) 17. Juli 2001 (2001-07-17) * Zusammenfassung *	1-15	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)			
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 9. Juli 2019	Prüfer Baumgartner, Robin
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum 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 19 17 4312

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

09-07-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2001035277 A1	01-11-2001	US 6425435 B1 US 2001035277 A1 US 2002166652 A1	30-07-2002 01-11-2001 14-11-2002
20	JP 2001191381 A	17-07-2001	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

- US 20010035277 A1 [0008]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **BRUNHUBER.** Praxis der Druckgussfertigung. 1980 [0002]