



(11)

EP 3 738 694 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.11.2020 Patentblatt 2020/47

(51) Int Cl.:
B22D 17/32 (2006.01) F15B 13/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19174313.7**

(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)

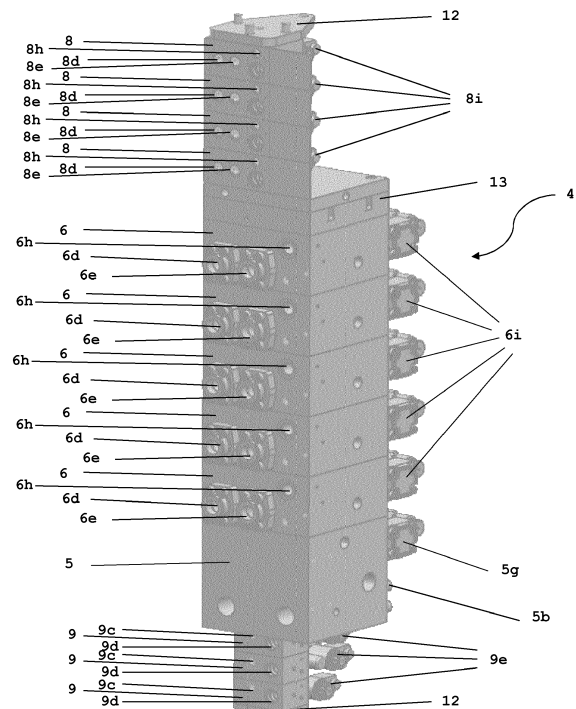
(72) Erfinder:
• **Widler, Dominik**
8280 Kreuzlingen (CH)
• **Eberle, Beat**
8304 Wallisellen (CH)
• **Hersche, Lukas**
9000 St. Gallen (CH)

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

(54) **HYDRAULIK-VORRICHTUNG FÜR EINE DRUCKGIESSMASCHINE**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung (4) zur Versorgung und/oder Steuerung hydraulisch betriebener Komponenten einer Druckgießmaschine (1), umfassend einen Basisblock (5) mit einer Haupteinlassöffnung (5a) und einer Hauptausslassöffnung (5b) für Hydraulikmedium, sowie mindestens zwei verschiedene Modulkomponenten die ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Kernzugmodulen (6), Kernzugentlastungsmodulen (13), Nachverdichtermodulen (8), Nebenbewegungsmodulen (9), und Vakuummodulen, und welche mit dem Basisblock (5) fluidisch verbunden sind. Die vorliegende Erfindung betrifft eine Druckgießmaschine (1) mit einer solchen Vorrichtung und ein Verfahren zur Versorgung und/oder Steuerung hydraulisch betriebener Komponenten einer Druckgießmaschine (1).

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Versorgung und/oder Steuerung hydraulisch betriebener Komponenten einer Druckgiessmaschine.

[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 Module an der Druckgiessmaschine bereitgestellt werden, um die entsprechenden Komponenten der Druckgiessmaschine mit Hydraulikmedium zu versorgen. Herkömmlicherweise werden diese Module in festgelegten freien Bereichen an der festen und/oder beweglichen Aufspannplatte angeordnet. 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.

[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 3 für (nicht gezeigte) Führungssäulen zur Bewegung einer (nicht gezeigten) beweglichen Aufspannplatte. An den Seiten der Aufspannplatte 2 sind Module 10 zur Versorgung der Druckgiessmaschine mit elektrischer Energie, Module 6 zum Betreiben von Kernzügen, ein Modul 7 zur Kühlung und ein Modul 8 zum Betreiben eines Nachverdichters angeordnet. Die verschiedenen Module sind über die gesamte Druckgiessmaschine verteilt. Die einzelnen Hydraulikmodule müssen aufwendig mit Rohren und Schläuchen an die im Maschinenrahmen angeordneten Hydraulikleitungen angeschlossen werden. Je nach anzuschließendem Modul sind herkömmliche Hydraulikanschlüsse oder Sonderkonstruktion einzusetzen. Die im Stand der Technik eingesetzte Vorgehensweise ist wenig flexibel und erfordert eine zeitintensive Montage.

[0005] Eine Umrüstung 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.

[0006] Auch ein Umrüsten auf eine andere Maschinengrösse ist mit den herkömmlichen Energiemodulen nicht einfach möglich, da jede Maschinengrösse unterschiedliche Schnittstellen aufweist.

[0007] In der US-2001/0035277 A1 ist vorgeschlagen worden, mehrere Spritzgiesseinheiten 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.

[0008] Es war die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung für eine Druckgiessmaschine bereitzustellen, mit welcher die erforderliche Versorgung hydraulisch betriebener Maschinenkomponenten mit geringerem Platzbedarf und mit einfachem, flexiblen und leicht umrüstbarem Aufbau bereitgestellt werden kann.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Druckgiessmaschine gemäss Anspruch 1 gelöst.

[0010] Im Detail betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Versorgung und/oder Steuerung hydraulisch betriebener Komponenten einer Druckgiessmaschine, umfassend

- einen Basisblock mit einer Haupteinlassöffnung und einer Hauptausslassöffnung für Hydraulikmedium, welche vorzugsweise an der Rückseite des Basisblocks angeordnet sind, sowie mit Verbindungsöffnungen in der Dachfläche und der Bodenfläche des Basisblocks zur Aus- und Einleitung von Hydraulikmedium, wobei die Haupteinlassöffnung und Hauptausslassöffnung durch Leitungen im Basisblock mit den Verbindungsöffnungen verbunden sind,
- mindestens zwei verschiedene Modulkomponenten die ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Kernzugmodulen, Kernzugentlastungsmodulen, Nachverdichtermodulen, Nebenbewegungsmodulen, und Vakuummodulen, und welche in der Dachfläche und der Bodenfläche Verbindungsöffnungen zur Aus- und Einleitung von Hydraulikmedium und in ihrem Inneren diese Öffnungen verbindende Leitungen aufweisen, wobei mindestens eine der Modulkomponenten derart auf der Dachfläche oder der Bodenfläche des Basisblocks angeordnet ist, dass die entsprechenden Verbindungsöffnungen der Modulkomponente mit den entsprechenden Verbindungsöffnungen des Basisblocks eine fluidische Verbindung bilden, und wobei die mindestens zwei verschiedenen Modulkomponenten Anschlüsse zur Verbindung mit einer hydraulisch betriebenen Komponente der Druckgiessmaschine aufweisen,
- Endplatten zum Verschliessen nicht verbundener Einlassöffnungen und Auslassöffnungen des Basisblocks und/oder einer Modulkomponente.

[0011] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem Konzept, alle bislang über die gesamte Druckgiessmaschine verteilte Hydraulikmodule zu einem einzigen Block zusammenzufassen, der vorliegend als Hydraulikturm bezeichnet wird. Dieser Hydraulikturm benötigt nur einen Anschluss zur Zuführung von Hydraulikmedium. Das Hydraulikmedium wird innerhalb des Hydraulikturms durch alle Modulkomponenten durchlaufende Leitungen auf die einzelnen Modulkomponenten verteilt. Zurückgeführtes Hydraulikmedium wird im Hydraulikturm zusammengefasst und durch einen einzigen Anschluss aus dem Hydraulikturm heraus von der Druckgiessmaschine weggeführt.

[0012] Auf diese Weise kann die Anzahl von Rohren und Schläuchen, die zur Versorgung der Druckgiessmaschine erforderlich ist, erheblich reduziert werden. In dem erfindungsgemässen Hydraulikturm können zudem verschiedene Anzahlen und Arten von Modulkomponenten zusammengefasst werden, was eine deutlich erhöhte Flexibilität, Platzeinsparung und einfache Umrüstbarkeit bietet. Zudem ist die Bedienung der Druckgiessmaschine erleichtert, da sämtliche Modulkomponenten an einem Ort zusammengefasst sind. Der sogenannte "Fussabdruck" der Druckgiessmaschine ist optimiert.

[0013] Der erfindungsgemässe Hydraulikturm kann vorzugsweise in einem Aufnahmerahmen an der Druckgiessmaschine angeordnet werden, wie er in der von der Anmelderin am gleichen Tag eingereichten Europäischen Patentanmeldung mit dem Titel "Druckgiessmaschine mit Energierahmen" beschrieben ist.

[0014] Erfindungsgemäss bevorzugt handelt es sich bei der Druckgiessmaschine um eine Zwei-Platten-Druckgiessmaschine oder um eine Drei-Platten-Druckgiessmaschine.

[0015] Komponenten zur Versorgung und/oder Steuerung hydraulisch betriebener Komponenten einer Druckgiessmaschine, sind an sich bekannt. Es handelt sich um Komponenten, die mit Hydraulikmedium versorgt werden und dieses kontrolliert an die entsprechenden Maschinenbauteile weiterleitet.

[0016] Als Hydraulikmedium kommen übliche verwendete Flüssigkeiten wie Mineralöle, Öl-in-Wasser-Emulsionen, Wasser-in-Öl-Emulsionen, Wasser-Glykol-Mischungen oder wasserfreie Flüssigkeiten wie beispielsweise Phosphatester in Frage.

[0017] Wie vorstehend ausgeführt weisen derartige im Stand der Technik verwendete Komponenten separate Anschlüsse zur Zu- und Abführung von Hydraulikmedium auf, d.h. zu jeder Komponente müssen eigene Versorgungsrohre oder -schläuche verlegt werden. Im Gegensatz hierzu sind die erfindungsgemässen Modulkomponenten derart konzipiert, dass sie zu einem einzigen Block, dem Hydraulikturm, zusammengeführt werden können.

[0018] Der erfindungsgemässe Hydraulikturm wird nur über eine einzige Komponente von extern mit Hydraulikmedium versorgt. Diese Komponente wird erfindungsgemäss als Basisblock bezeichnet. Der Basisblock weist

ein vorzugsweise quaderförmiges oder würfelförmiges Gehäuse aus einem geeigneten Werkstoff (beispielsweise einem metallischen Werkstoff) auf. Aus Gewichtsgründen ist der Basisblock vorzugsweise ein Hohlkörper.

[0019] Der erfindungsgemässe Basisblock weist vorzugsweise Mittel zur Befestigung des Blocks direkt an der Druckgiessmaschine oder in einem an der Druckgiessmaschine angeordneten Aufnahmerahmen auf, wie er in der von der Anmelderin am gleichen Tag eingereichten Europäischen Patentanmeldung mit dem Titel "Druckgiessmaschine mit Energierahmen" beschrieben ist. Bei diesen Mitteln handelt es sich vorzugsweise um Bohrungen zur Aufnahme von Befestigungsschrauben. Besonders bevorzugt sind diese Mittel in den Seitenflächen des Basisblocks angeordnet.

[0020] Der erfindungsgemässe Basisblock ist mit einer Haupteinlassöffnung und einer Hauptauslassöffnung für Hydraulikmedium ausgestattet. Diese Hauptöffnungen sind vorzugsweise an der Rückseite des Basisblocks angeordnet, damit an der Vorderseite des Hydraulikturms keine gegebenenfalls störenden grossen Rohre oder Schläuche bereitzustellen sind.

[0021] Die Hauptöffnungen des erfindungsgemässen Basisblocks sind auf übliche Weise ausgestaltet, beispielsweise als Anschlüsse, welche mit üblichen Rohren oder Schläuchen auf herkömmliche Weise dichtend verbunden werden können. Beispielhaft seien Muffenverbindungen genannt.

[0022] Weiterhin ist der erfindungsgemässe Basisblock mit Verbindungsöffnungen in der Dachfläche und der Bodenfläche zur Aus- und Einleitung von Hydraulikmedium ausgestattet. Es ist daher erfindungsgemäss möglich, Modulkomponenten auf der Dachfläche und/oder der Bodenfläche des Basisblocks anzuordnen, welche vom Basisblock durch die genannten Verbindungsöffnungen mit Hydraulikmedium versorgt werden können beziehungsweise Hydraulikmedium in den Basisblock zurückführen können.

[0023] Hierzu weisen die weiteren Modulkomponenten, wie nachstehend ausgeführt, entsprechende Verbindungsöffnungen auf, welche mit den Verbindungsöffnungen des Basisblocks passgenau und dichtend, d.h. fluidisch verbunden werden können.

[0024] Unter einer fluidischen Verbindung ist erfindungsgemäss eine Verbindung zwischen zwei Leitungen zu verstehen, durch welche ein Fluid, vorzugsweise ein Hydraulikmedium, ungehindert und ohne Leckage strömen kann. Diese fluidischen Verbindungen können auf herkömmliche Weise realisiert werden, beispielsweise durch mit Dichtringen ausgestattete Klemmverbindungen.

[0025] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind der Basisblock und die auf seiner Dach- und/oder Bodenfläche angeordneten Modulkomponenten durch Befestigungsmittel verbunden. Für diesen Zweck sind in der Dach- und/oder Bodenfläche des Basisblocks vorzugsweise Bohrungen zur Aufnahme von Befestigungsschrauben oder Steckver-

bindungen bereitgestellt, wobei die entsprechenden Befestigungsschrauben oder Steckverbindungen an der entsprechenden Dach- und/oder Bodenfläche der Modulkomponenten angeordnet sind.

[0026] Erfindungsgemäss besonders bevorzugt sind der Basisblock und die auf seiner Dach- und/oder Bodenfläche angeordneten Modulkomponenten durch eine oder mehrere Gewindestangen verbunden. Diese Gewindestangen werden durch entsprechende Bohrungen der Modulkomponenten geführt und weisen ein Ende auf, welches in einer entsprechenden Endbohrung des Basisblocks und/oder einer Modulkomponente fest angeordnet werden kann (beispielsweise eingeschraubt). Das andere Ende der Gewindestangen befindet sich entweder fixiert innerhalb einer Modulkomponente oder ausserhalb auf der Dachfläche einer Modulkomponente, wo es auf bekannte Weise (beispielsweise mit einer Mutter über eine Gewindeverbindung) befestigt werden kann. Die Variante mit Gewindestangen führt zu einem besonders stabil ausgebildeten Hydraulikturm.

[0027] Die Haupteinlassöffnung und Hauptauslassöffnung des Basisblocks sind durch Leitungen im Basisblock mit den Verbindungsöffnungen verbunden. Diese Leitungen sind auf herkömmliche Art ausgebildet, z.B. in Form von Rohren oder in Form von Bohrungen in einem Basisblock in Form eines massiven Körpers wie eines Gussteils.

[0028] Gemäss einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann der Basisblock zusätzliche Anschlüsse zur Verbindung mit einer hydraulisch betriebenen Komponente der Druckgiessmaschine aufweisen. In diesem Fall dient der Basisblock nicht nur zur Verteilung von Hydraulikmedium auf andere Modulkomponenten, sondern dient auch zur Steuerung einer hydraulisch betriebenen Komponente der Druckgiessmaschine.

[0029] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform wird mit Hilfe des Basisblocks ein Auswerfzylinder bedient, d.h. ein in der beweglichen Aufspannplatte einer Druckgiessmaschine eingebauter Zylinder, mit welchem das Gussteil nach beendetem Giessvorgang aus der Form ausgestossen wird.

[0030] Bei dieser alternativen Ausführungsform gehen von den Leitungen im Basisblock, welche von den Hauptöffnungen zu den Verbindungsöffnungen in der Dach- und Bodenfläche des Basisblocks führen, Nebenleitungen ab, welche vorzugsweise über eine Einheit zur Modifizierung des Flusses von Hydraulikmedium, vorzugsweise ein Ventil, zu den zusätzlichen Anschlüssen führen.

[0031] Mit Hilfe der Einheit zur Modifizierung des Flusses von Hydraulikmedium, vorzugsweise einem Ventil, kann die zur Steuerung an die Maschinenkomponente wie dem Auswerfzylinder abzugebende Menge an Hydraulikmedium eingestellt werden. Je nach Bedarf kann es sich hierbei um einfaches Schwarz-Weiss-Ventil, ein Positionierungsventil oder um ein Proportionalventil handeln. Derartige Ventile sind bekannt.

[0032] Das Schwarz-Weiss-Ventil kann beispielsweise ein 4-3-Wege-Solenoidventil sein, mit welchem der Auswerfzylinder bis in seine End-Position und wieder zurückgefahren werden kann.

[0033] Das Positionierungsventil kann aus einer Kombination von drei Ventilen bestehen, mit deren Hilfe eine sehr akkurate Bewegung des Zylinders in einer vorgegebene Position erreicht werden kann, mit einer Genauigkeit von beispielsweise ± 1 mm. Beispielsweise kann es sich um eine Kombination eines 4-3-Wege-Solenoidventils (Hauptventil) mit zwei 2-2-Wege-Solenoidventilen (Nebenventile) handeln, welche so angeordnet sind, dass bei geschlossener Position des Hauptventils im Notfall Hydraulikmedium über die Nebenventile abfließen kann und kein Überdruck in der Leitung entsteht.

[0034] Das Proportionalventil kann ein 4-3-Wege-Solenoidventil mit integrierter Regelung sein, welche eine sehr genaue Bewegung und Positionierung des Zylinders in Abhängigkeit von einer Positionsbestimmung des Zylinders erlaubt.

[0035] Vorzugsweise ist das Ventil auf der Seite des Basisblocks angeordnet, auf welcher sich die Hauptöffnungen befinden. Die zusätzlichen Anschlüsse zur Verbindung des Basisblocks mit einer Maschinenkomponente wie dem Auswerfzylinder sind vorzugsweise seitlich am Basisblock mit Ausrichtung nach hinten angeordnet. Die zusätzlichen Anschlüsse können mit üblichen Rohren oder Schläuchen auf herkömmliche Weise dichtend verbunden werden. Beispielsweise seien Muffenverbindungen genannt.

[0036] Auf der Dachfläche des Basisblocks ist mindestens eine weitere Modulkomponente angeordnet, wie vorstehend beschrieben. Diese weitere Modulkomponente kann ausgewählt sein aus der Gruppe bestehend aus Kernzugmodulen, Kernzugentlastungsmodulen, Nachverdichtermodulen, Nebenbewegungsmodulen, und Vakuummodulen.

[0037] Erfindungsgemäss bevorzugt ist auf der Dachfläche des Basisblocks ein Kernzugmodul angeordnet.

[0038] Ein Kernzugmodul dient zur Steuerung eines Kernzugzylinders, welcher einen beweglichen Kern oder allgemein ein bewegliches Formelement in der Form bewegt. Mit Hilfe dieser beweglichen Kerne kann die Form des zu giessenden Gussteils modifiziert werden. Mit Kernzugmodulen werden Kerne (oder allgemein Formelemente) hydraulisch aus der Form bewegt, welche nicht mechanisch durch die Öffnung der Form entfernt werden.

[0039] Bewegliche Kerne und Kernzugzylinder sind hinlänglich bekannt. In der Regel sind in einer Giessform einer Druckgiessmaschine mehrere, beispielsweise 1 bis 10 und vorzugsweise 1 bis 5, Kernzugzylinder und bewegliche Kerne bereitgestellt. Für jeden Kernzugzylinder ist ein zugehöriges Kernzugmodul bereitzustellen. Mit Hilfe des erfindungsgemässen Kernzugmoduls kann ein Kernzugzylinder bewegt und vorzugsweise zusätzlich eine Druckverringerung durchgeführt werden.

[0040] Ein erfindungsgemässes Kernzugmodul weist ein vorzugsweise quaderförmiges oder würfelförmiges

Gehäuse aus einem geeigneten Werkstoff (beispielsweise einen metallischen Werkstoff) auf. Aus Gewichtsründen ist das Kernzugmodul vorzugsweise ein Hohlkörper. Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind in der Bodenfläche des Kernzugmoduls vorzugsweise Befestigungsschrauben oder Steckverbindungen angeordnet, um das Kernzugmodul mit dem Basisblock zu verbinden. In der Dachfläche des Kernzugmoduls sind vorzugsweise Bohrungen zur Aufnahme entsprechender Befestigungsmittel eines darüber angeordneten Kernzugmoduls bereitgestellt. Erfindungsgemäss besonders bevorzugt sind aber im Kernzugmodul durchgehende Bohrungen vorgesehen, durch welche wie vorstehend beschrieben Gewindestangen geführt werden können. Zusätzlich können in den Seitenflächen eines Kernzugmoduls Mittel zur Befestigung des Kernzugmoduls direkt an der Druckgiessmaschine oder in einem an der Druckgiessmaschine angeordneten Aufnahmerahmen vorgesehen sein, wie er in der von der Anmelderin am gleichen Tag eingereichten Europäischen Patentanmeldung mit dem Titel "Druckgiessmaschine mit Energierahmen" beschrieben ist, vorgesehen sein. Bei diesen Mitteln handelt es sich vorzugsweise um Bohrungen zur Aufnahme von Befestigungsschrauben.

[0041] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in der Dachfläche des Kernzugmoduls ein Mittel zum Anheben des Kernzugmoduls bereitgestellt. Vorzugsweise handelt es sich hierbei um eine Bohrung zur festen Anordnung einer Augenschraube oder eines Hakens, um das Kernzugmodul mit einem daran befestigten Seil mittels eines Krans hochheben zu können.

[0042] Ein erfindungsgemässes Kernzugmodul weist in der Dachfläche und der Bodenfläche Verbindungsöffnungen zur Aus- und Einleitung von Hydraulikmedium auf. Im Fall eines auf der Dachfläche des Basisblocks angeordneten Kernzugmoduls sind diese Verbindungsöffnungen mit den entsprechenden Verbindungsöffnungen des Basisblocks wie vorstehend beschrieben fluidisch verbunden. Die Verbindungsöffnungen des Kernzugmoduls sind analog zu den vorstehend beschriebenen Verbindungsöffnungen des Basisblocks ausgestaltet. Ein erfindungsgemässes Kernzugmodul weist in seinem Inneren Leitungen auf, welche die Verbindungsöffnungen in der Dachfläche und der Bodenfläche miteinander verbinden. Sind mehrere Kernzugmodule übereinander angeordnet, sind sämtliche Kernzugmodule über ihre inneren Leitungen miteinander verbunden und können vom Basisblock mit Hydraulikmedium versorgt werden beziehungsweise Hydraulikmedium zum Basisblock zurückführen.

[0043] Mit Hilfe eines Kernzugmoduls wird ein Kernzugzylinder bedient. Zu diesem Zweck gehen von den Leitungen im Kernzugmodul, welche von den Verbindungsöffnungen in der Bodenfläche des Kernzugmoduls zu den Verbindungsöffnungen in der Dachfläche des Kernzugmoduls führen, Nebenleitungen ab, welche vorzugsweise über eine Einheit zur Modifizierung des Flus-

ses von Hydraulikmedium, vorzugsweise ein Ventil, zu den Anschlüssen für den Kernzugzylinder führen.

[0044] Vorzugsweise ist das Ventil auf der Rückseite des Kernzugmoduls angeordnet. Die Anschlüsse zur Verbindung des Kernzugmoduls mit einem Kernzugzylinder sind vorzugsweise auf der Vorderseite des Kernzugmoduls angeordnet und somit für das Bedienungspersonal leicht zugänglich. Die zusätzlichen Anschlüsse können mit üblichen Rohren oder Schläuchen auf herkömmliche Weise dichtend verbunden werden. Beispielfhaft seien Muffenverbindungen genannt.

[0045] Gemäss einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können zusätzliche Anschlüsse, vorzugsweise in einer Seitenfläche des Kernzugmoduls, bereitgestellt sein, welche ebenfalls Hydraulikmedium über eine Einheit zur Modifizierung des Flusses von Hydraulikmedium, vorzugsweise ein Ventil, zugeführt bekommen beziehungsweise zurückführen können.

[0046] Das Ventil kann beispielsweise ein 4-3-Wege-Solenoidventil sein, mit welchem der Kernzugzylinder bis in seine End-Position und wieder zurückgefahren werden kann.

[0047] Vorzugsweise kann an mindestens einem Anschluss ein Verteilelement bereitgestellt sein, um die verfügbare Anzahl an Anschlüssen zusätzlich zu erhöhen. Dieses Verteilelement hat beispielsweise einen Einlass, der fluidisch mit einem Anschluss des Kernzugmoduls verbunden wird, und mindestens zwei Auslässe zur Verbindung mit Maschinenkomponenten.

[0048] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das erfindungsgemässe Kernzugmodul die Funktion der Druckverringerung auf. In diesem Fall umfasst das Kernzugmodul weiterhin ein Druckverringerungsventil, welches zwischen der vom Basisblock kommenden Leitung mit unter Druck befindlichem Hydraulikmedium und dem vorstehend beschriebenen Ventil angeordnet ist. Druckverringerungsventile sind hinlänglich bekannt. Das Druckverringerungsventil kann vorzugsweise mit Hilfe eines Bedienelements, beispielsweise eines Drehreglers, gesteuert werden. Das Bedienelement befindet sich vorzugsweise an der Frontseite des Kernzugmoduls, neben den Anschlüssen für den Kernzugzylinder.

[0049] Weiterhin kann das Kernzugmodul gemäss dieser Ausführungsform einen Anschluss zur Druckmessung umfassen. An diesem Anschluss kann ein übliches Druckmessgerät wie ein Manometer angeschlossen werden, um den im Kernzugmodul anliegenden Druck zu bestimmen und erforderlichenfalls mit Hilfe des Druckreduzierventils zu modifizieren. Der Anschluss zur Druckmessung befindet sich vorzugsweise an der Frontseite des Kernzugmoduls, neben den Anschlüssen für den Kernzugzylinder.

[0050] Gemäss dieser Ausführungsform ist es möglich, im Fall der Bereitstellung mehrerer Kernzugmodule im Hydraulikturm den Druck in jedem Kernzugmodul separat zu bestimmen und zu verändern.

[0051] Gemäss einer weiteren Ausführungsform der

vorliegenden Erfindung kann am Kernzugmodul ein Sicherheitsmodul bereitgestellt werden, welches im Hydraulik-Kreislauf zwischen dem vorstehend beschriebenen Ventil und dem Kernzugzylinder angeordnet ist und eine unerwünschte Bewegung des Kernzugzylinders aufgrund seines Eigengewichts verhindert.

[0052] Im erfindungsgemässen Hydraulikturm sind vorzugsweise sämtliche bereitgestellte Kernzugmodule übereinander und auf der Dachfläche des Basisblocks angeordnet. Durch die im Basisblock und in sämtlichen Kernzugmodulen vorhandenen Leitungen ist ein durchgehender Hydraulikfluss möglich.

[0053] Oberhalb des Kernzugmoduls oder der Kernzugmodule, d.h. auf der Dachfläche des obersten Kernzugmoduls, ist gemäss einer bevorzugten Ausführungsform ein Kernzugentlastungsmodul angeordnet. Mit Hilfe des Kernzugentlastungsmoduls kann in den Leitungen vorhandener Druck aus dem Hydraulikturm zum Tank abgeleitet werden, sodass beispielsweise Verbindungen zu Maschinenkomponenten einfach gelöst werden können. Hierfür weist das Kernzugentlastungsmodul Leitungen auf, welche mit den Verbindungsöffnungen in der Dachfläche des obersten Kernzugmoduls fluidisch verbunden werden können und zu einem Entlastungsventil führen. Bei Betätigung des Entlastungsventils werden die Leitungen mit dem Tank verbunden. Ein erfindungsgemässes Kernzugentlastungsmodul weist ein vorzugsweise quaderförmiges oder würfelförmiges Gehäuse aus einem geeigneten Werkstoff (beispielsweise einen metallischen Werkstoff) auf. Aus Gewichtsgründen ist das Kernzugentlastungsmodul vorzugsweise ein Hohlkörper. Das Entlastungsventil ist vorzugsweise auf der Rückseite angeordnet, d.h. im Hydraulikturm auf der von den Anschlüssen und Bedienelementen abgewandten Seite.

[0054] Gemäss einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann anstelle eines Kernzugentlastungsmoduls auch eine Endplatte zum Verschliessen der Verbindungsöffnungen in der Dachfläche des obersten Kernzugmoduls aufweisen. Es handelt sich hierbei um eine Platte aus einem geeigneten Werkstoff (beispielsweise einen metallischen Werkstoff) mit erforderlichen Dimensionen zum Verschliessen der Verbindungsöffnungen, welche auf der Dachfläche des obersten Kernzugmoduls befestigt werden kann, beispielsweise durch schraubenförmige Verbindungen.

[0055] Der erfindungsgemässe Hydraulikturm kann weiterhin mindestens ein Nachverdichtermodul umfassen, beispielsweise 1 bis 10 und vorzugsweise 1 bis 5 Nachverdichtermodule. Die Nachverdichtermodule dienen zur Betätigung von Nachverdichterzylindern, um in der Giessform befindliches Giessmaterial vor dem Erstarren zusätzlich mit Druck zu beaufschlagen und somit zu verdichten.

[0056] Das erfindungsgemässe Nachverdichtermodul entspricht in seinem Aufbau vorzugsweise im Wesentlichen dem vorstehend beschriebenen Kernzugmodul mit Druckverringerungsventil, sodass die vorstehenden

Ausführungen zum Kernzugmodul analog gelten. Zusätzlich weist aber das Nachverdichtermodul vorzugsweise ein Drosselventil auf. Von den durch das Nachverdichtermodul von den Verbindungsöffnungen in der Bodenfläche zu den Verbindungsöffnungen in der Dachfläche führenden Leitungen gehen zwei Leitungen ab, von denen eine Leitung über eine Einheit, vorzugsweise ein Ventil, insbesondere bevorzugt ein 4-3-Wege-Solenoidventil, zur Modifizierung des Flusses von Hydraulikmedium zu einem der Anschlüsse führt. Die andere abgehende Leitung wird nach Verlassen des Ventils zunächst durch ein Druckreduzierventil und anschliessend durch ein an sich bekanntes Drosselventil geführt, ehe sie zu dem anderen Anschluss geführt wird. Auf diese Weise kann die Kolbenkammerseite des Nachverdichterzylinders mit Hilfe der zusätzlichen Ventile gezielt beeinflusst werden.

[0057] Für das zusätzliche Drosselventil ist vorzugsweise ebenfalls ein Bedienelement, beispielsweise ein Drehregler, zur Steuerung bereitgestellt. Das Bedienelement befindet sich vorzugsweise an der Frontseite des Nachverdichtermoduls, neben den Anschlüssen für den Nachverdichterzylinder. Das erfindungsgemässe Vakuummodul entspricht in seinem Aufbau vorzugsweise im Wesentlichen dem vorstehend beschriebenen Kernzugmodul mit Druckverringerungsventil, sodass die vorstehenden Ausführungen zum Kernzugmodul analog gelten.

[0058] Vorzugsweise sind der oder die Nachverdichtermodule oberhalb des oder der Kernzugmodule angeordnet. In diesem Fall ist auf der Dachfläche des obersten Nachverdichtermoduls (und nicht auf der Dachfläche des obersten Kernzugmoduls) die vorstehend beschriebene Endplatte angeordnet.

[0059] Der erfindungsgemässe Hydraulikturm kann weiterhin mindestens ein Vakuummodul umfassen, mit dessen Hilfe ein Zylinder zur Beeinflussung eines Vakuums in der Giessform betätigt werden kann.

[0060] Der erfindungsgemässe Hydraulikturm kann weiterhin mindestens ein Nebenbewegungsmodul umfassen. Unter Nebenbewegungen versteht man hydraulische betriebene Bewegungen von Maschinenkomponenten, welche nicht die hauptsächlichen hydraulischen Maschinenbewegungen (wie beispielsweise das Schliessen der Giessform) betreffen. Beispielhafte Nebenbewegungen bei einer Druckgiessmaschine sind die Bewegungen des Klemmmechanismus in der festen Aufspannplatte für die Führungssäulen, die Bewegung der Klemmzylinder, die Bewegung der Zylinder zur horizontalen Bewegung des Formträgers, oder die Bewegung der Zylinder zum Ausstossen der Giessform.

[0061] Das oder die Nebenbewegungsmodule sind vorzugsweise unterhalb des Basisblocks angeordnet, wobei ein Nebenbewegungsmodul mit der Bodenfläche des Basisblocks fluidisch verbunden ist, analog zur fluidischen Verbindung eines Kernzugmoduls mit der Dachfläche des Basisblocks.

[0062] Sind mehrere Nebenbewegungsmodule im Hy-

draulikturm vorhanden, sind diese vorzugsweise als Einheit zusammengefasst und auf der Bodenfläche des Basisblocks angeordnet. Analog zu den vorstehend beschriebenen Kernzugsmodulen und Nachverdichtermodule sind auch die Nebenbewegungsmodule miteinander und dem Basisblock fest verbunden, beispielsweise durch schraubenförmige Verbindungen oder vorzugsweise mit einer oder mehreren Gewindestangen, die durch Bohrungen in den Nebenbewegungsmodulen geführt werden.

[0063] Gemäss der vorliegenden Erfindung ist eine Endplatte zum Verschliessen der Verbindungsöffnungen in der Bodenfläche des Basisblocks (sofern keine Nebenbewegungsmodule vorhanden sind) oder der Bodenfläche des untersten Nebenbewegungsmoduls aufweisen. Es handelt sich hierbei um eine Platte aus einem geeigneten Werkstoff (beispielsweise einen metallischen Werkstoff) mit erforderlichen Dimensionen zum Verschliessen der Verbindungsöffnungen, welche auf der Bodenfläche des Basisblocks (sofern keine Nebenbewegungsmodule vorhanden sind) oder der Bodenfläche des untersten Nebenbewegungsmoduls befestigt werden kann, beispielsweise durch schraubenförmige Verbindungen. Zusätzlich können in den Seitenflächen eines Nebenbewegungsmoduls Mittel zur Befestigung des Nebenbewegungsmoduls direkt an der Druckgiessmaschine oder in einem an der Druckgiessmaschine angeordneten Aufnahmerahmen vorgesehen sein, wie er in der von der Anmelderin am gleichen Tag eingereichten Europäischen Patentanmeldung mit dem Titel "Druckgiessmaschine mit Energierahmen" beschrieben ist, vorgesehen sein. Bei diesen Mitteln handelt es sich vorzugsweise um Bohrungen zur Aufnahme von Befestigungsschrauben.

[0064] Ein erfindungsgemässes Nebenbewegungsmodul weist ein vorzugsweise quaderförmiges oder würfelförmiges Gehäuse aus einem geeigneten Werkstoff (beispielsweise einen metallischen Werkstoff) auf. Aus Gewichtsgründen ist das Nebenbewegungsmodul vorzugsweise ein Hohlkörper.

[0065] Ein erfindungsgemässes Nebenbewegungsmodul weist in der Dachfläche und der Bodenfläche Verbindungsöffnungen zur Aus- und Einleitung von Hydraulikmedium auf. Im Fall eines auf der Bodenfläche des Basisblocks angeordneten Nebenbewegungsmoduls sind diese Verbindungsöffnungen mit den entsprechenden Verbindungsöffnungen des Basisblocks wie vorstehend beschrieben fluidisch verbunden. Die Verbindungsöffnungen des Nebenbewegungsmoduls sind analog zu den vorstehend beschriebenen Verbindungsöffnungen des Basisblocks ausgestaltet.

[0066] Ein erfindungsgemässes Nebenbewegungsmodul weist in seinem Inneren Leitungen auf, welche die Verbindungsöffnungen in der Dachfläche und der Bodenfläche miteinander verbinden. Sind mehrere Nebenbewegungsmodule übereinander angeordnet, sind sämtliche Nebenbewegungsmodule über ihre inneren Leitungen miteinander verbunden und können vom Ba-

sisblock mit Hydraulikmedium versorgt werden beziehungsweise Hydraulikmedium zum Basisblock zurückführen.

[0067] Mit Hilfe eines Nebenbewegungsmoduls wird ein Zylinder bedient, durch welchen Nebenbewegungen ausgelöst werden. Zu diesem Zweck gehen von den Leitungen im Nebenbewegungsmodul, welche von den Verbindungsöffnungen in der Bodenfläche des Nebenbewegungsmoduls zu den Verbindungsöffnungen in der Dachfläche des Nebenbewegungsmoduls führen, Nebenleitungen ab, welche vorzugsweise über eine Einheit zur Modifizierung des Flusses von Hydraulikmedium, vorzugsweise ein Ventil, zu den Anschlüssen für den Zylinder führen.

[0068] Die verschiedenen Nebenbewegungsmodule unterscheiden sich in der Art und Anzahl der Ventile, die zur Durchführung der jeweiligen Nebenbewegung am Nebenbewegungsmodul bereitgestellt werden müssen. Die für eine bestimmte Nebenbewegung erforderliche Ventilanordnung ist dem Fachmann bekannt.

[0069] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind beim vorstehend beschriebenen Hydraulikturm alle an Modulkomponenten bereitgestellten Anschlüsse (d.h. die Hauptanschlüsse mit Ausnahme etwaiger an einer Seitenfläche angeordneter Nebenanschlüsse) zur Verbindung mit einer hydraulisch betriebenen Komponente der Druckgiessmaschine sowie alle Bedienelemente an einer Seite angeordnet, vorzugsweise an der von der Haupteinlassöffnung und Hauptauslassöffnung abgewandten Seite. Eine vor dem Hydraulikturm stehende Bedienungsperson kann somit auf einfache Weise den Hydraulikturm bedienen und verwenden.

[0070] Wie vorstehend bereits ausgeführt ist der erfindungsgemässe Hydraulikturm zur Versorgung und/oder Steuerung hydraulisch betriebener Komponenten einer Druckgiessmaschine vorgesehen. Die vorliegende Erfindung betrifft somit auch eine Druckgiessmaschine, umfassend mindestens eine vorstehend beschriebene Vorrichtung (Hydraulikturm), welche mittels Befestigungsmitteln an der Druckgiessmaschine angeordnet ist.

[0071] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst die Druckgiessmaschine weiterhin mindestens einen Aufnahmerahmen für Energiemodule, wobei der Aufnahmerahmen aufweist:

- Befestigungsmittel zur Befestigung des Aufnahmerahmens an der Druckgiessmaschine,
- mindestens ein, vorzugsweise 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 einer Aussenfläche des Aufnahmerahmens bildenden Reihe angeordnet sind und der Aufnahmerahmen über die Befestigungsmittel an der Druckgiessmaschine befestigt ist, vorzugsweise unter Ausbildung eines Zwischenraums zwischen der Druckgiessmaschine und der der Druckgiessmaschine benachbarten Reihe, dadurch gekennzeichnet, dass in der der Druckgiessmaschine benachbarten Reihe des Aufnahmerahmens die vorstehend beschriebene Vorrichtung (Hydraulikturm) angeordnet ist.

[0072] 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. 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.

[0073] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die vorstehend beschriebene Vorrichtung (Hydraulikturm) in der der Druckgiessmaschine benachbarten Reihe des Aufnahmerahmens derart angeordnet, dass der Basisblock der Vorrichtung die Profilstücke der Reihe unten verbindet.

[0074] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind oberhalb des Basisblocks 1 bis 5 Kernzugmodule und oberhalb der Kernzugmodule 1 bis 5 Nachverdichtermodule sowie unterhalb des Basisblocks 1 bis 5 Nebenbewegungsmodule angeordnet.

[0075] Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Druckgiessmaschine eine bewegliche Aufspannplatte auf, welche auf beiden Seiten den Aufnahmerahmen mit einer in der der Druckgiessmaschine benachbarten Reihe des Aufnahmerahmens angeordneten Vorrichtung (Hydraulikturm) aufweist. Besonders bevorzugt umfasst hierbei die Vorrichtung auf einer Seite der beweglichen Aufspannplatte einen Basisblock, welcher Anschlüsse für den Anschluss von Auswerfzylindern aufweist.

[0076] Eine derartige Druckgiessmaschine, mit Aufnahmerahmen ist in der von der Anmelderin am gleichen Tag eingereichten Europäischen Patentanmeldung mit dem Titel "Druckgiessmaschine mit Energierahmen" im Detail beschrieben.

[0077] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Versorgung und/oder Steuerung hydraulisch betriebener Komponenten einer Druckgiessmaschine, umfassend die Schritte

- Bereitstellung einer vorstehend beschriebenen Vorrichtung (Hydraulikturm) an der Druckgiessmaschine,

- Einleiten von Hydraulikmedium in den Basisblock der Vorrichtung,
- Weiterleiten des Hydraulikmediums durch mindestens einen mit einer hydraulisch betriebenen Komponente der Druckgiessmaschine verbundenen Anschluss in mindestens einer Modulkomponente und/oder dem Basisblock.

[0078] Erfindungsgemäss bevorzugt wird hierbei das Weiterleiten des Hydraulikmediums durch mindestens eine Einheit, vorzugsweise ein Ventil, modifiziert.

[0079] 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 erfindungsgemässen Hydraulikturms
- Fig. 3 Eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemässen Hydraulikturms mit Gewindestangen zur Befestigung der einzelnen Modulkomponenten
- Fig. 4A Eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines Basisblocks des erfindungsgemässen Hydraulikturms
- Fig. 4B Eine schematische Ansicht einer anderen Ausführungsform eines Basisblocks des erfindungsgemässen Hydraulikturms
- Fig. 5A Eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines Kernzugmoduls des erfindungsgemässen Hydraulikturms
- Fig. 5B Eine schematische Ansicht einer anderen Ausführungsform eines Kernzugmoduls des erfindungsgemässen Hydraulikturms
- Fig. 6 Eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines Nachverdichtermoduls des erfindungsgemässen Hydraulikturms
- Fig. 7 Eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines Nebenbewegungsmoduls des erfindungsgemässen Hydraulikturms

[0080] In den Zeichnungen bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Bauteile.

[0081] 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 3 für (nicht gezeigte) Führungssäulen zur Bewegung einer (nicht gezeigten) beweglichen Aufspannplatte. An den Seiten der Aufspannplatte 2 sind Module 10 zur Versorgung der Druckgiessmaschine mit elektrischer Energie, Module 6 zum Betreiben von Kernzügen, ein Modul 7 zur Kühlung und ein Modul 8 zum Betreiben eines Nachverdichters angeordnet. Die verschiedenen Module sind über die gesamte Druckgiessmaschine verteilt. Die einzelnen Hydraulikmodule müssen aufwendig mit Rohren und Schläuchen an die im

Maschinenrahmen angeordneten Hydraulikleitungen angeschlossen werden.

[0082] In Fig. 2 ist eine schematische Ansicht eines erfindungsgemässen Hydraulikturms 4 gezeigt. Dieser Hydraulikturm 4 umfasst ein Basisblock 5 mit einer (nicht gezeigten) Haupteinlassöffnung 5a und einer Hauptausslassöffnung 5b. Gemäss der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform weist der Basisblock 5 ein Ventil 5g auf, mit dessen Hilfe Hydraulikmedium kontrolliert an (nicht gezeigte) zusätzliche Anschlüsse 5h abgegeben werden kann, beispielsweise zur Steuerung eines Auswerfzylinders.

[0083] Auf der Dachfläche des Basisblocks 5 ist ein Block aus (in dieser Ausführungsform) 5 Kernzugmodulen 6 angeordnet. Die Kernzugmodule 6 weisen jeweils auf ihrer Fronseite Anschlüsse 6d, 6e zur Verbindung mit einem Kernzugzylinder und auf ihrer Rückseite ein Ventil 6i auf, mit dessen Hilfe Hydraulikmedium kontrolliert an die Anschlüsse 6d, 6e abgegeben werden kann. Die Ventile 6i können über Druckregler 6h geregelt werden.

[0084] Die Kernzugmodule 6 sind über (in Fig. 2 nicht gezeigte) Verbindungsöffnungen mit dem Basisblock 5 sowie untereinander fluidisch verbunden, sodass Hydraulikmedium vom Basisblock 5 aus durch alle Kernzugmodule 6 zirkulieren und über die Anschlüsse 6d, 6e abgegeben werden kann.

[0085] Auf dem obersten Kernzugmodul 6 ist ein Kernentlastungsmodul 13 angeordnet. Das Kernentlastungsmodul 13 dient, wie vorstehend beschrieben, zur Druckentlastung der hydraulischen Leitungen im Hydraulikturm 4, mit Hilfe eines (in Fig. 2 nicht gezeigten) Entlastungsventils.

[0086] Auf der Dachfläche des Kernentlastungsmoduls 13 ist ein Block aus (in Fig. 2) 4 Nachverdichtermodule 8 angeordnet. Die Nachverdichtermodule 8 weisen jeweils auf ihrer Fronseite Anschlüsse 8d, 8e zur Verbindung mit einem Nachverdichtungszylinder und auf ihrer Rückseite mindestens ein Ventil 8i auf, mit dessen Hilfe Hydraulikmedium kontrolliert an die Anschlüsse 8d, 8e abgegeben werden kann. Die Ventile 8i können über Druckregler 8h geregelt werden. Jedes Nachverdichtermodule kann zusätzlich jeweils ein (in Fig. 2 nicht gezeigtes) Druckreduzierventil und Drosselventil mit zugehörigen Reglern aufweisen.

[0087] Die Nachverdichtermodule 8 sind über (in Fig. 2 nicht gezeigte) Verbindungsöffnungen mit dem Basisblock 5, den Kernzugmodulen 6, dem Kernentlastungsmodul 13 sowie untereinander fluidisch verbunden, sodass Hydraulikmedium vom Basisblock 5 aus durch alle Nachverdichtermodule 8 zirkulieren und über die Anschlüsse 8d, 8e abgegeben werden kann.

[0088] Auf der Dachfläche des obersten Nachverdichtermoduls 8 ist eine Endplatte 12 zum Verschliessen der den Hydraulikturm 4 durchlaufenden Leitungen befestigt.

[0089] Auf der Bodenfläche des Basisblocks 5 ist ein Block aus (in Fig. 2) 3 Nebenbewegungsmodulen 9 angeordnet. Die Die Nachverdichtermodule 9 weisen jeweils auf ihrer Fronseite Anschlüsse 9c, 9d zur Verbin-

dung mit einem Nebenbewegungszylinder und auf ihrer Rückseite mindestens einen Ventilblock 9e auf, mit dessen Hilfe Hydraulikmedium kontrolliert an die Anschlüsse 9c, 9d abgegeben werden kann.

[0090] Auf der Bodenfläche des untersten Nebenbewegungsmoduls 9 ist eine Endplatte 12 zum Verschliessen der den Hydraulikturm 4 durchlaufenden Leitungen befestigt.

[0091] In Fig. 3 ist eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemässen Hydraulikturms mit Gewindestangen zur Befestigung der einzelnen Modulkomponenten gezeigt. Gewindestangen 11a, 11b unterschiedlicher Länge sind durch Bohrungen in den Modulkomponenten, 5, 6, 8, 9, 13 geführt. Ein Ende 11d der Gewindestangen 11a, 11b ist in einer Endbohrung einer Modulkomponente befestigt, beispielsweise eingeschraubt. Das andere Ende 11c der der Gewindestangen 11a, 11b ist mit Hilfe einer Nut fixiert. Auf die in dieser Ausführungsform gezeigte Weise ist eine feste Verbindung der Modulkomponenten gewährleistet. Der Hydraulikturm 4 ist sehr stabil und hält den während des Betriebs einer Druckgiessmaschine auftretenden Kräften stand.

[0092] In Fig. 4A ist eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines Basisblocks 5 des erfindungsgemässen Hydraulikturms 4 gezeigt.

[0093] Der Basisblock weist eine Haupteinlassöffnung 5a auf, welche über Leitungen 5a1, 5a2 (beispielsweise Rohre in einem Hohlkörper oder Bohrungen in einem massiven Körper) mit einer Verbindungsöffnung 5c in der Dachfläche des Basisblocks 5 und einer Verbindungsöffnung 5e in der Bodenfläche des Basisblocks 5 fluidisch verbunden ist. Durch die Haupteinlassöffnung 5a in den Basisblock 5 eingeleitetes Hydraulikmedium kann durch die Verbindungsöffnungen 5c, 5e auf (hier nicht gezeigte) Modulkomponenten verteilt werden, welche auf der Dachfläche beziehungsweise Bodenfläche des Basisblocks 5 angeordnet sind.

[0094] Der Basisblock 5 weist weiterhin eine Hauptausslassöffnung 5ba auf, welche über Leitungen 5b1, 5b2 mit einer Verbindungsöffnung 5d in der Dachfläche des Basisblocks 5 und einer Verbindungsöffnung 5f in der Bodenfläche des Basisblocks 5 fluidisch verbunden ist. Durch die Hauptausslassöffnung 5b kann Hydraulikmedium aus den Basisblock 5 in einen (nicht gezeigten) Tank geleitet werden. Das auszuleitende Hydraulikmedium kann durch die Verbindungsöffnungen 5d, 5f von (hier nicht gezeigte) Modulkomponenten in den Basisblock 5, welche auf der Dachfläche beziehungsweise Bodenfläche des Basisblocks 5 angeordnet sind, eingeleitet werden.

[0095] In Fig. 4B ist eine schematische Ansicht einer anderen Ausführungsform eines Basisblocks 5 des erfindungsgemässen Hydraulikturms 4 gezeigt. Dieser Basisblock 5 unterscheidet sich von der in Fig. 4A gezeigten Ausführungsform dadurch, dass am Basisblock 5 Anschlüsse 5h zur Verbindung des Basisblocks 5 mit einer Maschinenkomponente, vorzugsweise einem Auswerf-

zylinder, sowie ein Ventil 5g zur Regelung des Hydraulikflusses zu den Anschlüssen 5h angeordnet sind. Von den (in Fig. 4B nicht gezeigten) Leitungen 5a2, 5b2 gehen Nebenleitungen in das Ventil 5g und von dort zu den Anschlüssen 5h, wie vorstehend im Detail beschrieben.

[0096] In Fig. 5A ist eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines Kernzugmoduls 6 des erfindungsgemässen Hydraulikturms 5 gezeigt.

[0097] Das Kernzugmodul 6 weist in seinem Innern (nicht gezeigte) Leitungen auf, welche mit Verbindungsöffnungen 6a, 6b in der Dachfläche des Kernzugmoduls 6 und (nicht gezeigten) Verbindungsöffnungen in der Bodenfläche des Kernzugmoduls 6 fluidisch verbunden sind. Von den (nicht gezeigten) Leitungen gehen Nebenleitungen in das Ventil 6i beziehungsweise über das Druckreduzierventil 6g in das Ventil 6g und von dort zu den Anschlüssen 6d, 6e, wie vorstehend im Detail beschrieben. Die Anschlüsse 6d, 6e können mit einem Kernzugzylinder verbunden werden.

[0098] Das Druckreduzierventil 6g kann mit Hilfe eines Druckreglers 6h geregelt werden. Zusätzlich ist an der Frontseite des Kernzugmoduls 6 ein Anschluss 6f zur Druckmessung bereitgestellt, an welchen ein herkömmliches Druckmessgerät wie ein Manometer angeschlossen werden kann.

[0099] Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 5a ist in der Dachfläche des Kernzugmoduls 6 eine Bohrung 6c zur Aufnahme einer (nicht gezeigten) Augenschraube vorgesehen. Mit Hilfe einer solchen Augenschraube kann das Kernzugmodul 6 angehoben und auf einfache Weise montiert beziehungsweise entfernt werden.

[0100] Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 5a sind an einer Seitenfläche zusätzliche Nebenanschlüsse 6j, 6k bereitgestellt. Diese Nebenanschlüsse sind analog zu den Anschlüssen 6d, 6e hydraulisch angeschlossen und dienen zur Verbindung mit einem (nicht gezeigten) optionalen Hydraulikverteiler.

[0101] In Fig. 5B ist eine schematische Ansicht einer anderen Ausführungsform eines Kernzugmoduls 6 des erfindungsgemässen Hydraulikturms 5 gezeigt. Dieses Kernzugmodul 6 unterscheidet sich von der in Fig. 4A gezeigten Ausführungsform dadurch, dass auf den Anschlüssen 6d und 6e jeweils ein Verteilelement 61, 61' angeordnet ist, um die Zahl an verfügbaren Anschlüssen zu erhöhen (hier zu verdoppeln).

[0102] In Fig. 6 ist eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines Nachverdichtermoduls 8 des erfindungsgemässen Hydraulikturms 5 gezeigt.

[0103] Das Nachverdichtermodul 8 weist in seinem Innern (nicht gezeigte) Leitungen auf, welche mit Verbindungsöffnungen 8a, 8b in der Dachfläche des Nachverdichtermoduls 8 und (nicht gezeigten) Verbindungsöffnungen in der Bodenfläche des Nachverdichtermoduls 8 fluidisch verbunden sind. Von den (nicht gezeigten) Leitungen gehen Nebenleitungen in das Ventil 8i beziehungsweise über das Druckreduzierventil 8g und das Drosselventil 81 in das Ventil 8g und von dort zu den Anschlüssen 8d, 8e, wie vorstehend im Detail beschrie-

ben. Die Anschlüsse 8d, 8e können mit einem Nachverdichterzylinder verbunden werden.

[0104] Das Druckreduzierventil 8g kann mit Hilfe eines Druckreglers 8h geregelt werden. Das Drosselventil 81 kann mit Hilfe eines Reglers 8m geregelt werden. Zusätzlich ist an der Frontseite des Nachverdichtermoduls 8 ein Anschluss 8f zur Druckmessung bereitgestellt, an welchen ein herkömmliches Druckmessgerät wie ein Manometer angeschlossen werden kann.

[0105] Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 6 ist in der Dachfläche des Nachverdichtermoduls 8 eine Bohrung 8c zur Aufnahme einer (nicht gezeigten) Augenschraube vorgesehen. Mit Hilfe einer solchen Augenschraube kann das Nachverdichtermodul 8 angehoben und auf einfache Weise montiert beziehungsweise entfernt werden.

[0106] Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 6 sind an einer Seitenfläche zusätzliche Nebenanschlüsse 8j, 8k bereitgestellt. Diese Nebenanschlüsse sind analog zu den Anschlüssen 8d, 8e hydraulisch angeschlossen und dienen zur Verbindung mit einem (nicht gezeigten) optionalen Hydraulikverteiler.

[0107] In Fig. 7 ist eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines Nebenbewegungsmoduls 9 des erfindungsgemässen Hydraulikturms 5 gezeigt.

[0108] Das Nebenbewegungsmodul 9 weist in seinem Innern (nicht gezeigte) Leitungen auf, welche mit Verbindungsöffnungen 9a, 9b in der Dachfläche des Nebenbewegungsmoduls 9 und (nicht gezeigten) Verbindungsöffnungen in der Bodenfläche des Nebenbewegungsmoduls 9 fluidisch verbunden sind. Von den (nicht gezeigten) Leitungen gehen Nebenleitungen in den Ventilblock 9e und von dort zu den Anschlüssen 9c, 9d, wie vorstehend im Detail beschrieben. Die Anschlüsse 9c, 9d können mit einem Nebenbewegungszylinder verbunden werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (4) zur Versorgung und/oder Steuerung hydraulisch betriebener Komponenten einer Druckgiessmaschine (1), umfassend

- einen Basisblock (5) mit einer Haupteinlassöffnung (5a) und einer Hauptauslassöffnung (5b) für Hydraulikmedium, welche vorzugsweise an der Rückseite des Basisblocks (5) angeordnet sind, sowie mit Verbindungsöffnungen (5c, 5d, 5e, 5f) in der Dachfläche und der Bodenfläche des Basisblocks (5) zur Aus- und Einleitung von Hydraulikmedium, wobei die Haupteinlassöffnung (5a) und Hauptauslassöffnung (5b) durch Leitungen (5a1, 5a2, 5b1, 5b2) im Basisblock (5) mit den Verbindungsöffnungen (5c, 5d, 5e, 5f) verbunden sind,
- mindestens zwei verschiedene Modulkompo-

- nenten die ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Kernzugmodulen (6), Kernzugentlastungsmodulen (13), Nachverdichtermodulen (8), Nebenbewegungsmodulen (9), und Vakuummodulen, und
welche in der Dachfläche und der Bodenfläche Verbindungsöffnungen (6a, 6b, 8a, 8b, 9a, 9b) zur Aus- und Einleitung von Hydraulikmedium und in ihrem Inneren diese Öffnungen verbindende Leitungen aufweisen,
wobei mindestens eine der Modulkomponenten (6, 8, 9, 13) derart auf der Dachfläche oder der Bodenfläche des Basisblocks (5) angeordnet ist, dass die entsprechenden Verbindungsöffnungen (6a, 6b, 8a, 8b, 9a, 9b) der Modulkomponente (6, 8, 9, 13) mit den entsprechenden Verbindungsöffnungen (5c, 5d, 5e, 5f) des Basisblocks (5) eine fluidische Verbindung bilden, und
wobei die mindestens zwei verschiedenen Modulkomponenten (6, 8, 9, 13) Anschlüsse (6d, 6e, 8d, 8e, 9c, 9d) zur Verbindung mit einer hydraulisch betriebenen Komponente der Druckgiessmaschine (1) aufweisen,
- Endplatten (12) zum Verschliessen nicht verbundener Einlassöffnungen und Auslassöffnungen (5c, 5d, 5e, 5f, 6a, 6b, 8a, 8b, 9a, 9b) des Basisblocks (5) und/oder einer Modulkomponente (6, 8, 9, 13).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einer freien Dachfläche oder Bodenfläche einer Modulkomponente (6, 8, 9, 13) mindestens eine weitere Modulkomponente (6, 8, 9, 13) angeordnet ist, die ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Kernzugmodulen (6), Kernzugentlastungsmodulen (13), Nachverdichtermodulen (8), Nebenbewegungsmodulen (9), und Vakuummodulen, und welche in der Dachfläche und der Bodenfläche Verbindungsöffnungen (6a, 6b, 8a, 8b, 9a, 9b) zur Aus- und Einleitung von Hydraulikmedium und in ihrem Inneren diese Öffnungen verbindende Leitungen aufweist,
wobei die weitere Modulkomponente (6, 8, 9, 13) derart auf der Dachfläche oder der Bodenfläche der benachbarten Modulkomponente (6, 8, 9, 13) angeordnet ist, dass die entsprechenden Verbindungsöffnungen (6a, 6b, 8a, 8b, 9a, 9b) der weiteren Modulkomponente (6, 8, 9, 13) mit den entsprechenden Verbindungsöffnungen (6a, 6b, 8a, 8b, 9a, 9b) der benachbarten Modulkomponente (6, 8, 9, 13) eine fluidische Verbindung bilden, und
wobei die weitere Modulkomponente (6, 8, 9, 13) Anschlüsse (6d, 6e, 8d, 8e, 9c, 9d) zur Verbindung mit einer hydraulisch betriebenen Komponente der Druckgiessmaschine (1) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Basisblock (5) und die zwei verschiedenen und gegebenenfalls weiteren Modulkomponenten (6, 8, 9, 13) durch Befestigungsmittel, vorzugsweise eine oder mehrere Gewindestangen (11a, 11b), verbunden sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an mindestens einem Anschluss (6d, 6e, 8d, 8e, 9c, 9d) zur Verbindung mit einer hydraulisch betriebenen Komponente der Druckgiessmaschine (1) eine Verteilereinheit (61, 61') mit mindestens einem zusätzlichen Anschluss angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Basisblock (5) Anschlüsse (5h) zur Verbindung mit einer hydraulisch betriebenen Komponente der Druckgiessmaschine (1) aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Basisblock (5) und/oder mindestens eine Modulkomponente (6, 8, 9, 13) mindestens eine Einheit, vorzugsweise ein Ventil (5g, 6g, 6i, 8g, 8h, 8i, 8j, 9e), zur Modifizierung des Flusses von Hydraulikmedium zu den Anschlüssen (5h, 6d, 6e, 8d, 8e, 9c, 9d) aufweist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Basisblock (5) und/oder mindestens eine Modulkomponente (6, 8, 9, 13) mindestens ein Bedienelement (6h, 8h, 8m) aufweist, und dass alle an Modulkomponenten (6, 8, 9, 13) bereitgestellten Anschlüsse (6d, 6e, 8d, 8e, 9c, 9d) zur Verbindung mit einer hydraulisch betriebenen Komponente der Druckgiessmaschine (1) sowie alle Bedienelemente (6h, 8h, 8m) an einer Seite angeordnet sind, vorzugsweise an der von der Haupteinlassöffnung (5a) und Hauptauslassöffnung (5b) abgewandten Seite.
8. Druckgiessmaschine (1), umfassend mindestens eine Vorrichtung (4) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7, welche mittels Befestigungsmitteln an der Druckgiessmaschine (1) angeordnet ist.
9. Druckgiessmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckgiessmaschine (1) weiterhin mindestens einen Aufnahmerahmen für Energiemodule umfasst, wobei der Aufnahmerahmen aufweist:
- Befestigungsmittel zur Befestigung des Aufnahmerahmens an der Druckgiessmaschine,
 - mindestens ein, vorzugsweise 1 bis 3, Reihen zur Aufnahme von Energiemodulen (5, 6, 7, 8, 9, 10), wobei jede Reihe zwei Profilstücke umfasst, die, vorzugsweise an ihren Enden, durch

jeweils ein Verbindungsstück oder ein Energiemodul (5) unter Ausbildung eines viereckigen, vorzugsweise rechteckigen Innenraums miteinander verbunden sind,

wobei die Reihen Mittel zur Anordnung von Energiemodulen (5, 6, 7, 8, 9, 10) in ihrem Innenraum aufweisen und, sofern mehrere Reihen vorhanden sind, miteinander verbunden sind, und, wobei die Befestigungsmittel zur Befestigung des Aufnahmerahmens an der Druckgiessmaschine (1) an einer Aussenfläche des Aufnahmerahmens bildenden Reihe angeordnet sind und der Aufnahmerahmen über die Befestigungsmittel an der Druckgiessmaschine (1) befestigt ist, vorzugsweise unter Ausbildung eines Zwischenraums zwischen der Druckgiessmaschine (1) und der Druckgiessmaschine (1) benachbarten Reihe, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der der Druckgiessmaschine (1) benachbarten Reihe des Aufnahmerahmens eine Vorrichtung (4) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8 angeordnet ist.

10. Druckgiessmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (4) in der der Druckgiessmaschine benachbarten Reihe des Aufnahmerahmens derart angeordnet ist, dass der Basisblock (5) der Vorrichtung (4) die Profilstücke der Reihe unten verbindet.

11. Druckgiessmaschine nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** oberhalb des Basisblocks (5) 1 bis 5 Kernzugmodule (6) und oberhalb der Kernzugmodule (6) 1 bis 5 Nachverdichtermodule (8) sowie unterhalb des Basisblocks (5) 1 bis 5 Nebenbewegungsmodule (9) angeordnet sind.

12. Druckgiessmaschine nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckgiessmaschine eine bewegliche Aufspannplatte (3) aufweist, welche auf beiden Seiten den Aufnahmerahmen mit einer in der der Druckgiessmaschine (1) benachbarten Reihe des Aufnahmerahmens angeordneten Vorrichtung (4) aufweist.

13. Druckgiessmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (4) auf einer Seite der beweglichen Aufspannplatte (3) einen Basisblock (5) umfasst, welcher Anschlüsse (5h) für den Anschluss von Auswerfzylindern aufweist.

14. Verfahren zur Versorgung und/oder Steuerung hydraulisch betriebener Komponenten einer Druckgiessmaschine (1), vorzugsweise einer Druckgiessmaschine, umfassend die Schritte

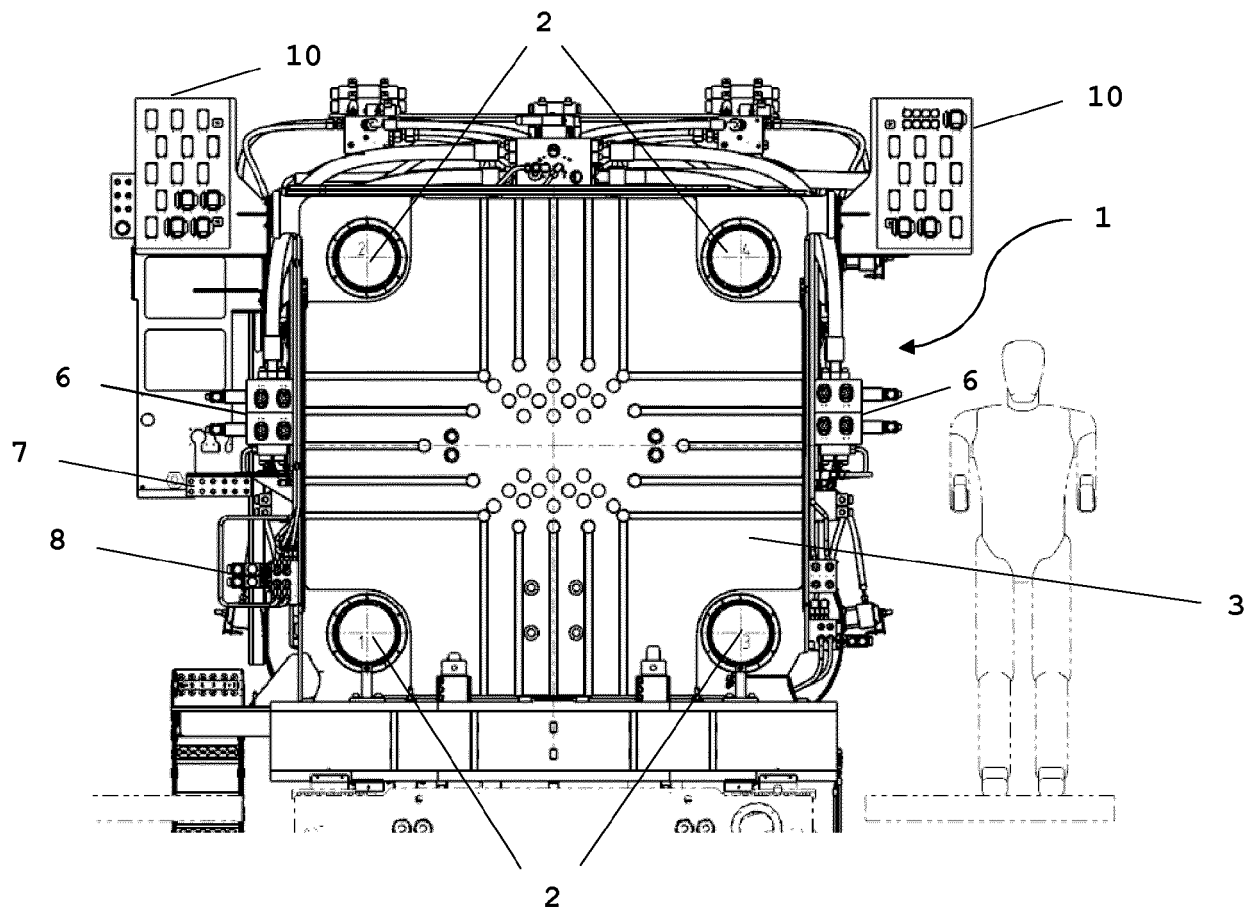
- Bereitstellung einer Vorrichtung (4) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8 an der Druckgiess-

maschine (1),

- Einleiten von Hydraulikmedium in den Basisblock (5) der Vorrichtung (4),
- Weiterleiten des Hydraulikmediums durch mindestens einen mit einer hydraulisch betriebenen Komponente der Druckgiessmaschine (1) verbundenen Anschluss (5h, 6d, 6e, 8d, 8e, 9c, 9d) in mindestens einer Modulkomponente (6, 8, 9, 13) und/oder dem Basisblock (5).

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Weiterleiten des Hydraulikmediums durch mindestens eine Einheit, vorzugsweise ein Ventil (5g, 6g, 6i, 8g, 8h, 8i, 8j, 9e), modifiziert wird.

Fig. 1



(Stand der Technik)

Fig. 2

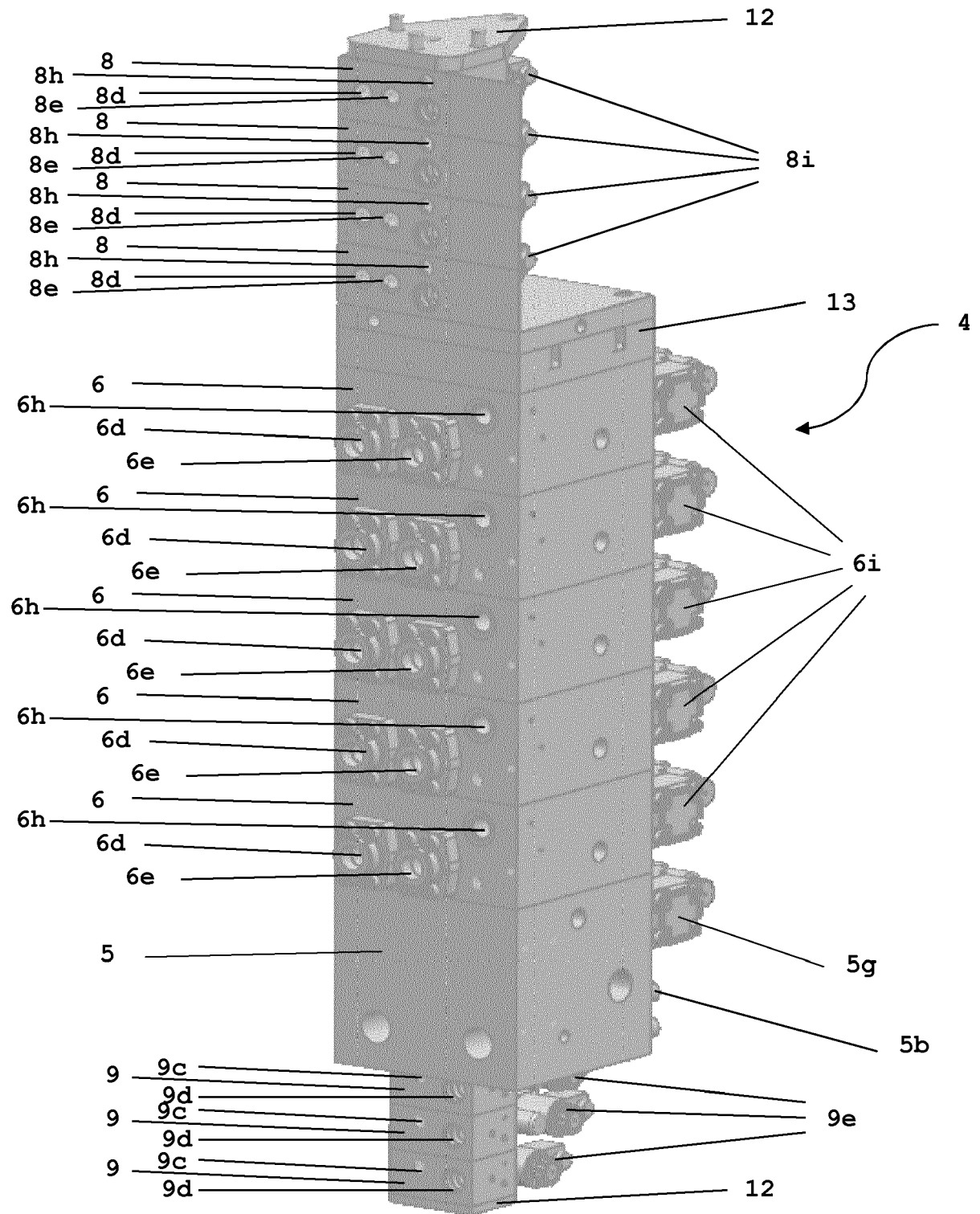


Fig. 3

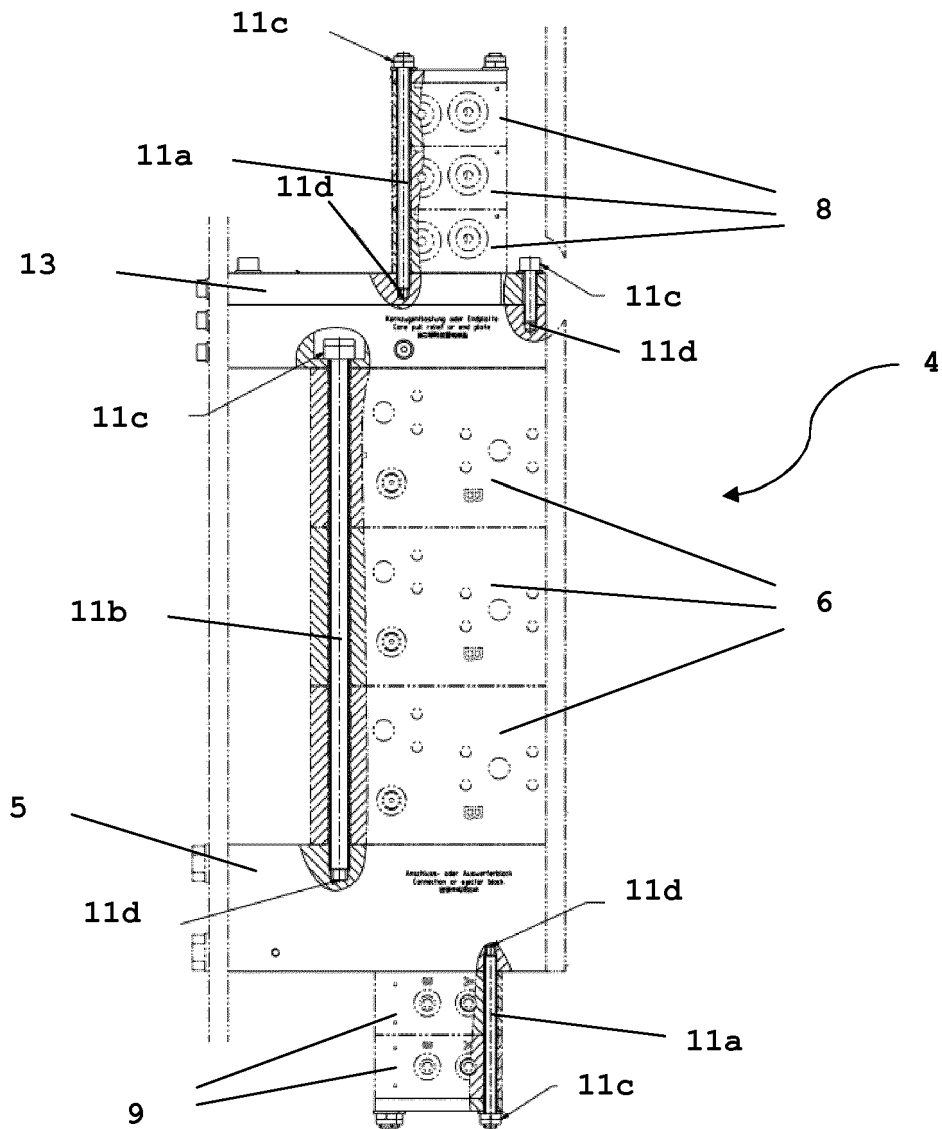


Fig. 4a

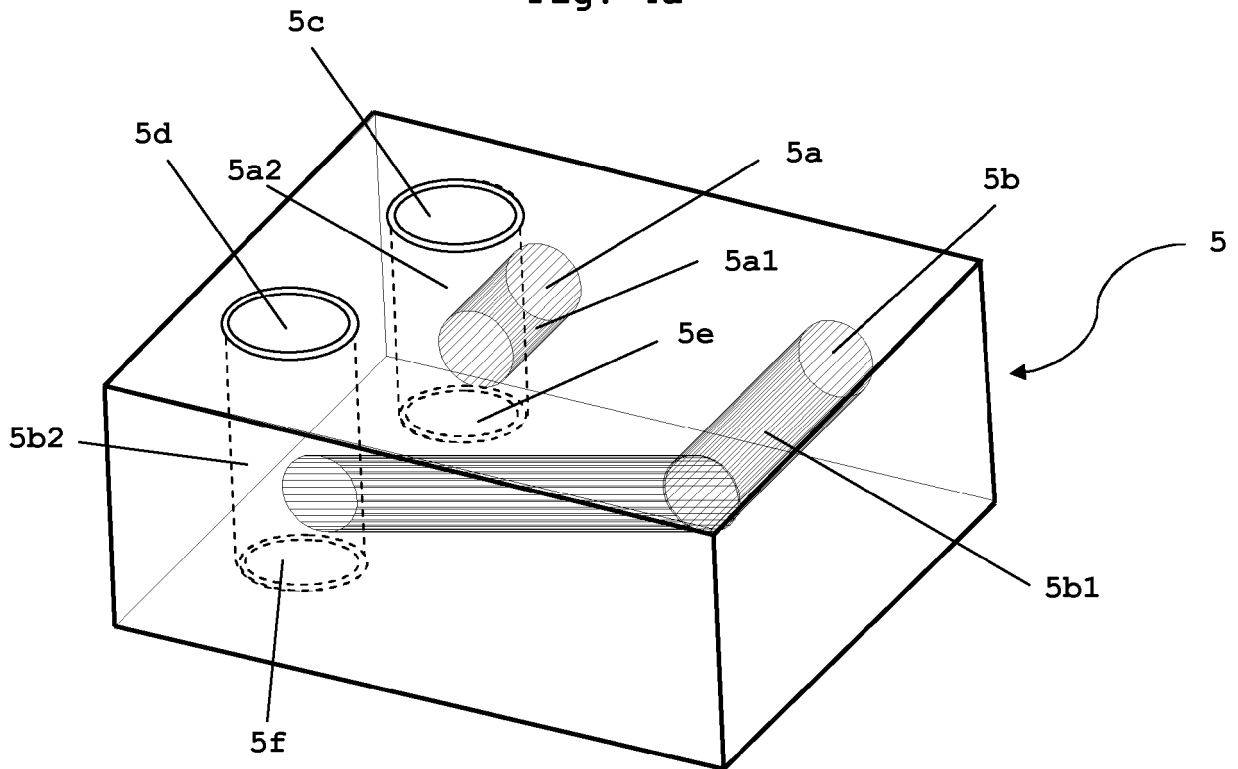


Fig. 4b

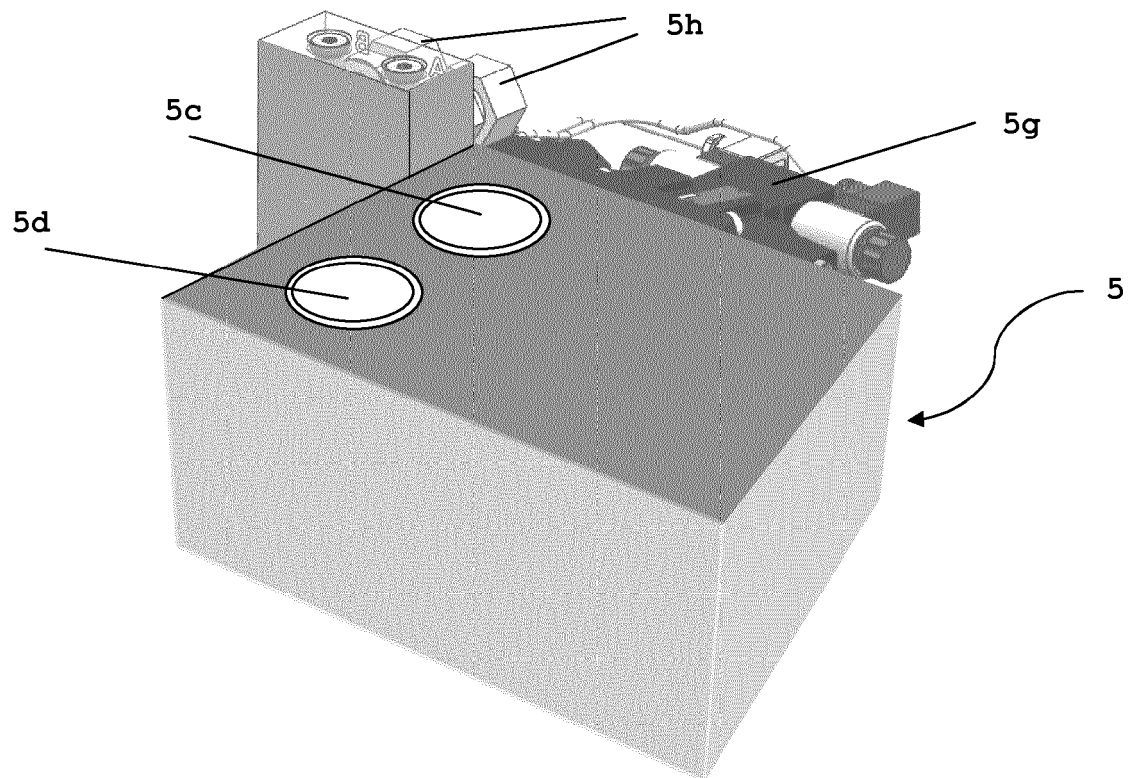


Fig. 5a

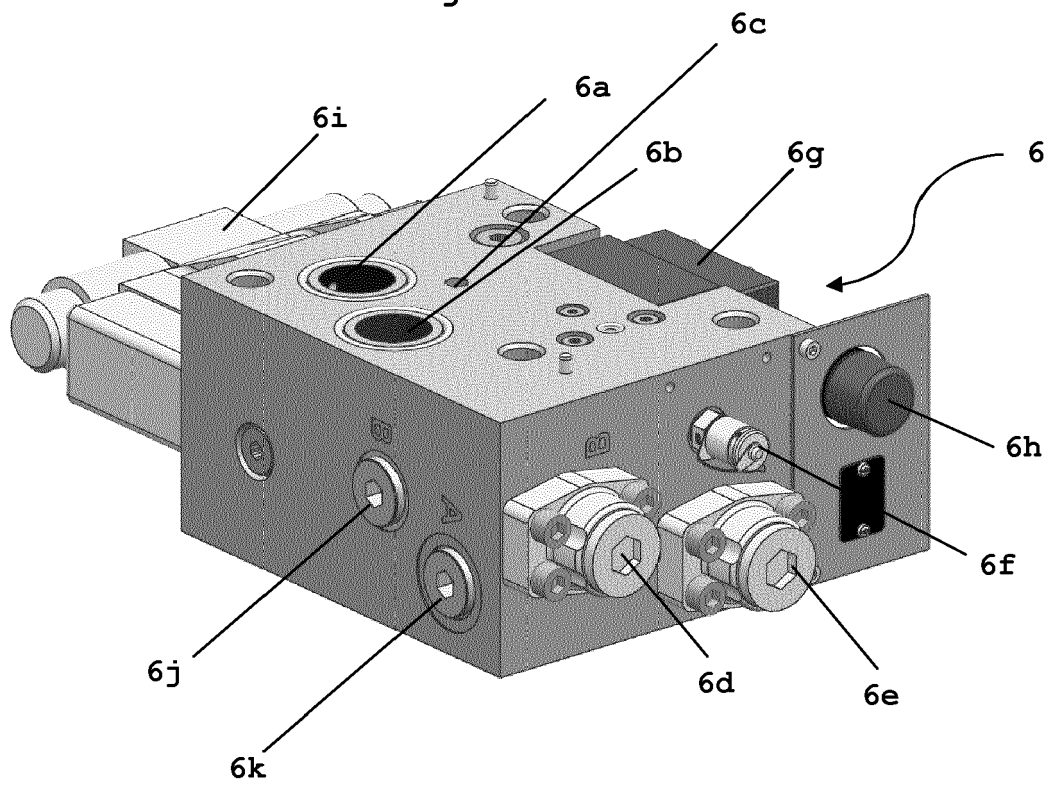


Fig. 5b

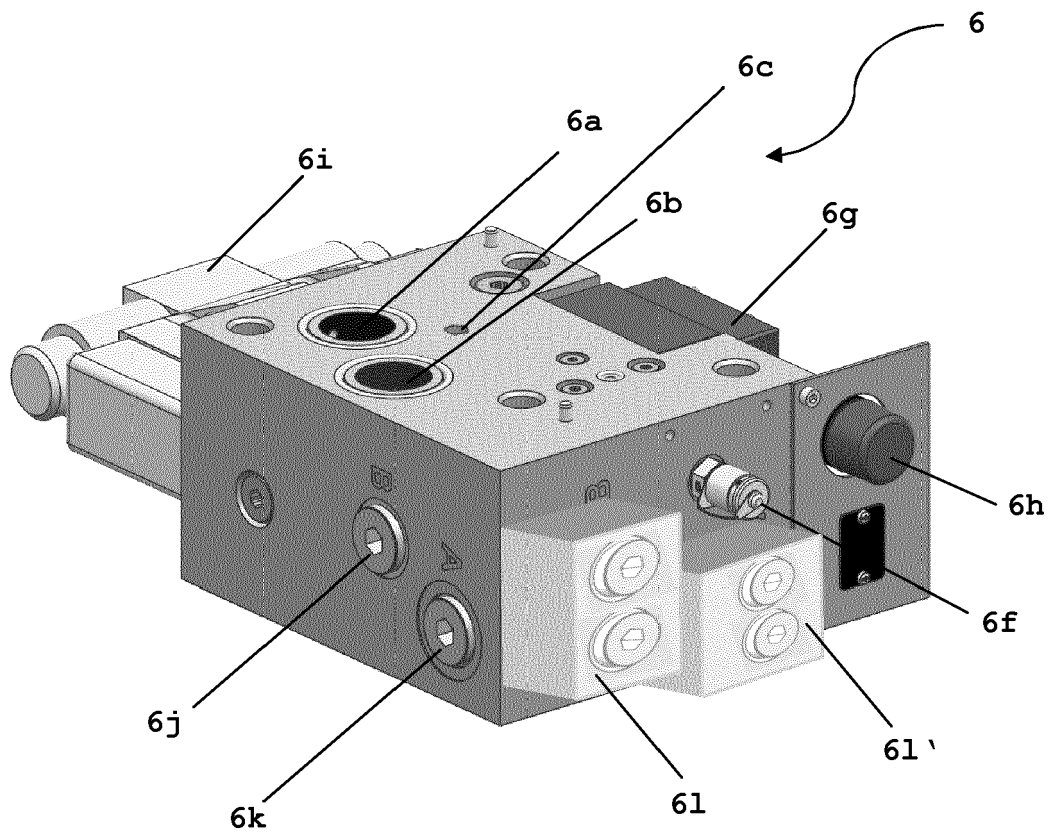


Fig. 6

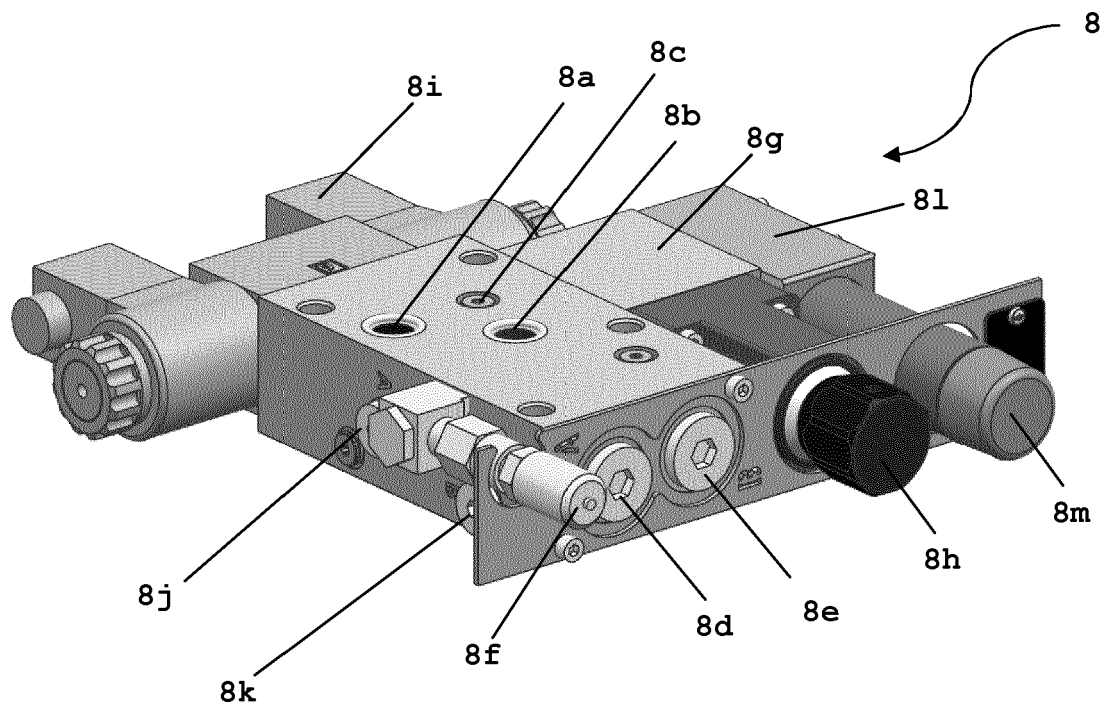
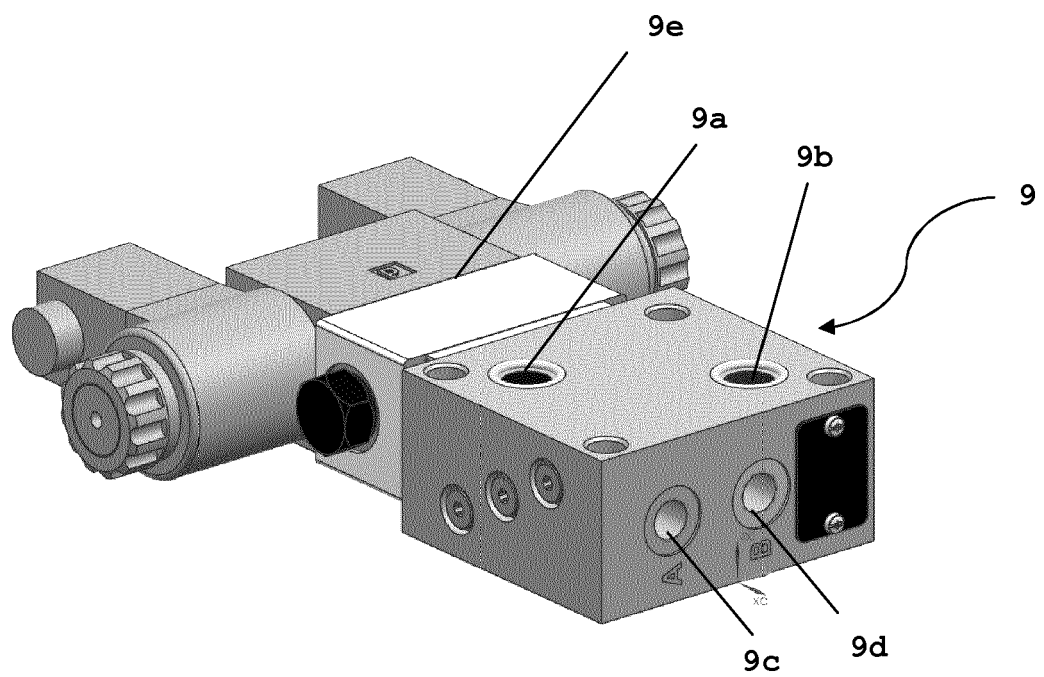


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 17 4313

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 100 54 868 A1 (MANNESMANN REXROTH AG [DE]) 23. Mai 2002 (2002-05-23)	1-7	INV.
A	* das ganze Dokument *	8-15	B22D17/32 F15B13/08
X	EP 0 142 281 A1 (FLUIDCIRCUITS INC [US]) 22. Mai 1985 (1985-05-22)	1-7	
A	* das ganze Dokument *	8-15	
X	Rextoth Bosch Group: "Modulare Plattensysteme Typ IH20", 1. Januar 2016 (2016-01-01), Seiten 1-80, XP002792041, Gefunden im Internet: URL: https://www.boschrexroth.com/en/xr/myrexroth/mediadirectory?language=de-DE&publication=NET&filterMediatype=1584&search_query=51159&search_action=submit&edition_enum=rd51159 [gefunden am 2019-06-13]	1-7	
A	* Seiten 1-8 *	8-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A,D	US 2001/035277 A1 (MACHESKE ROBERT L [US] ET AL) 1. November 2001 (2001-11-01) * das ganze Dokument *	1-15	B22D F15D F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Juni 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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 19 17 4313

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.

14-06-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	DE 10054868	A1	23-05-2002	DE 10054868 A1		23-05-2002
				WO 0237003 A1		10-05-2002
15	EP 0142281	A1	22-05-1985	EP 0142281 A1		22-05-1985
				JP S6098201 A		01-06-1985
	US 2001035277	A1	01-11-2001	US 6425435 B1		30-07-2002
20				US 2001035277 A1		01-11-2001
				US 2002166652 A1		14-11-2002
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 [0007]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

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