

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50552/2021
(22) Anmeldetag: 02.07.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2023

(51) Int. Cl.: **B29C 45/17** (2006.01)
B29C 45/67 (2006.01)
B29C 45/64 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 2008018617 A
EP 3597391 A1
US 2016031139 A1
WO 2008089542 A1
DE 10123104 A1

(73) Patentinhaber:
ENGEL AUSTRIA GmbH
4311 Schwertberg (AT)

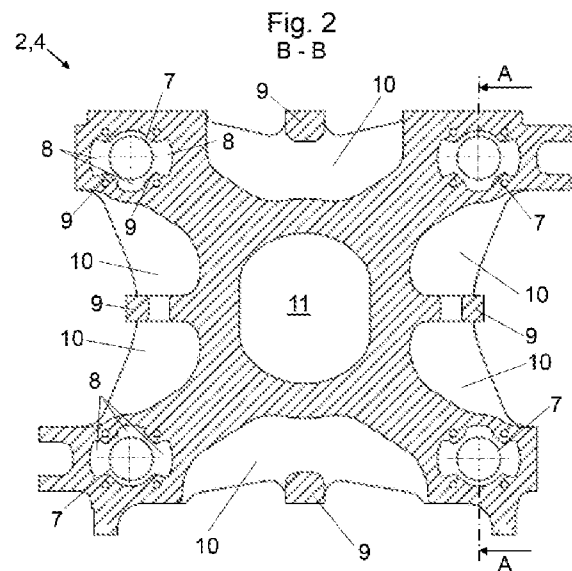
(72) Erfinder:
Buchner Manuel Dipl.-Ing.
4222 Langenstein (AT)

(74) Vertreter:
Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co
KG
6020 Innsbruck (AT)

(54) **Formaufspannplatte für eine Formgebungsmaschine, sowie Schließeinheit und Formgebungsmaschine mit einer solchen Formaufspannplatte**

(57) Formaufspannplatte für eine Formgebungsmaschine (1), wobei die Formaufspannplatte (2)

- eine Aufspannseite (5) aufweist, welche zumindest bereichsweise zum Aufspannen wenigstens eines Formwerkzeugteils (14) ausgebildet ist,
- eine von der Aufspannseite (5) abgewandte Befestigungsseite (6) aufweist, und
- wenigstens eine die Aufspannseite (5) und die Befestigungsseite (6) durchsetzende Aufnahmebohrung (7) aufweist, welche dazu ausgebildet ist, einen Holm (12) aufzunehmen, wobei die wenigstens eine Aufnahmebohrung (7) entlang ihrer Längserstreckung zwischen der Aufspannseite (5) und der Befestigungsseite (6) wenigstens eine Ausnehmung (8) quer zur Längserstreckung aufweist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Formaufspannplatte für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, eine Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine mit einer solchen Formaufspannplatte sowie eine Formgebungsmaschine mit einer solchen Formaufspannplatte.

[0002] Im Folgenden soll der Stand der Technik anhand einer Spritzgießmaschine umrissen werden. Analoges gilt allgemein für Formgebungsmaschinen.

[0003] Gattungsgemäße Formaufspannplatten für Spritzgießmaschinen weisen:

- eine Aufspannseite auf, welche zumindest bereichsweise zum Aufspannen wenigstens eines Formwerkzeugteils ausgebildet ist,
- eine von der Aufspannseite abgewandte Befestigungsseite auf und
- wenigstens eine die Aufspannseite und die Befestigungsseite durchsetzende Aufnahmebohrung auf, welche dazu ausgebildet ist, einen Holm aufzunehmen.

[0004] Es ist aus dem Stand der Technik bekannt, Spritzgießmaschinen mit einer festen Formaufspannplatte und zumindest einer beweglichen Formaufspannplatte auszugestalten, wobei die bewegliche Formaufspannplatte relativ zur festen Formaufspannplatte bewegbar ist.

[0005] Die bewegliche Formaufspannplatte und die feste Formaufspannplatte können über Holme zueinander geführt sein, wobei die Holme die Aufspannplatten durchsetzen. Die Holme können entweder dazu dienen, den durch einen Schließkraftmechanismus erzeugten Kraftfluss zum Aufeinanderpressen der festen und der beweglichen Formaufspannplatte zu schließen oder sie können als Zugholme ausgebildet sein.

[0006] An den einander zugewandten Seiten der beweglichen und der festen Formaufspannplatte - den Aufspannseiten - wird ein Formwerkzeug aufgebracht, welches Formkavitäten aufweist, wobei ein plastifizierter Kunststoff über die Spritzgießmaschine in die Formkavitäten einführbar oder einspritzbar ist.

[0007] In einem Spritzgießzyklus wird nun durch die Spritzgießmaschine die bewegliche Formaufspannplatte an die feste Formaufspannplatte herangeführt, bis ein Formwerkzeug (welches zumeist aus zwei Formhälften besteht) geschlossen ist und die Formkavität ausbildet. Anschließend wird eine Flächenpressung auf das Formwerkzeug ausgeübt, indem die bewegliche Formaufspannplatte an die feste Formaufspannplatte mittels einer Schließkraft angepresst wird.

[0008] Nach Aufbauen der Schließkraft wird über eine Einspritzeinheit der Formkavität ein plastifizierter Kunststoff zugeführt bzw. in die Formkavität eingespritzt, wobei diesem Einspritzdruck in die Formkavität mittels der Schließkraft entgegengewirkt wird, sodass sich das Formwerkzeug nicht öffnet.

[0009] Anschließend wird mit dem Öffnen des Formwerkzeugs zugewartet, bis der eingespritzte oder eingebrachte Kunststoff erstarrt ist.

[0010] Nach der Erstarrung kann die bewegliche Formaufspannplatte gegenüber der festen Formaufspannplatte in eine Öffnungsposition verfahren werden, wobei sich die Formaufspannplatten voneinander weg bewegen. Im Zuge dieser Öffnungsbewegung wird das Formwerkzeug geöffnet und die Formkavität freigegeben, wodurch das erzeugte Formteil freigegeben wird und aus der Form entnommen werden kann.

[0011] Aus diesem Bewegungsablauf und Einsatzgebiet ist erkennbar, dass die Formaufspannplatten (die feste Formaufspannplatte sowie die bewegliche Formaufspannplatte) hohen Kräften durch die Schließkräfte und Einspritzkräfte ausgesetzt sind, weswegen eine hohe Widerstandsfähigkeit sowie (Biege-) Steifigkeit der Formaufspannplatten erforderlich ist.

[0012] Entsprechende Formaufspannplatten sind aus dem Stand der Technik beispielsweise aus der JP 2008-018617 A, der EP 3597391 A1, der US 2016/031139 A1, der WO 2008/089542 A1 oder der DE 10 123 104 A1 bekannt.

[0013] Diese Anforderungen machen eine massive Ausgestaltung der Formaufspannplatten erforderlich, welche zumeist aus Gusseisen, Stahlguss oder anderem Eisenwerkstoff hergestellt werden, was durch die zunehmend wachsenden Einspritzkräfte und Schließkräfte zu immer massiveren Ausführungen der Formaufspannplatten führt.

[0014] Vorteilhaft wäre jedoch, die Formaufspannplatten gewichtsreduziert auszuführen, da einerseits die bewegliche Formaufspannplatte bewegt werden muss, wobei durch ein verringertes Gewicht die Anforderungen an die Antriebseinheiten für diese Bewegung gesenkt werden könnten und/oder auch Energie für die Bewegung eingespart werden könnte.

[0015] Aus ökonomischer sowie ökologischer Sicht ist man bestrebt Material einzusparen, was sich bei Gewichten der Formaufspannplatten von mehreren Tonnen bei den herrschenden Materialpreisen spürbar macht.

[0016] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine gegenüber dem Stand der Technik ausreichend steife und/oder materialsparendere und/oder widerstandsfähigere und/oder energieeffizientere Ausführungsvariante einer Formaufspannplatte bereitzustellen.

[0017] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Formaufspannplatte für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1, einer Schließeinheit mit einer solchen Formaufspannplatte sowie einer Formgebungsmaschine mit einer solchen Schließeinheit oder Formaufspannplatte gelöst.

[0018] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Formaufspannplatte

- eine Aufspannseite aufweist, welche zumindest bereichsweise zum Aufspannen wenigstens eines Formwerkzeugteils ausgebildet ist,
- eine von der Aufspannseite abgewandte Befestigungsseite aufweist und
- wenigstens eine die Aufspannseite und die Befestigungsseite entlang einer Längsrichtung durchsetzende Aufnahmebohrung aufweist, welche eine radiale Richtung quer zur Längsrichtung aufweist und dazu ausgebildet ist, einen Holm aufzunehmen,

wobei die wenigstens eine Aufnahmebohrung entlang der Längsachse zwischen der Aufspannseite und der Befestigungsseite wenigstens eine Ausnehmung quer zur Längserstreckung aufweist, wobei sich die wenigstens eine Ausnehmung in radialer Richtung der wenigstens einen Aufnahmebohrung ausgehend von der Aufnahmebohrung zumindest bereichsweise vergrößert.

[0019] Durch wenigstens eine Ausnehmung der wenigstens einen Aufnahmebohrung quer zur Längserstreckung zwischen der Aufspannseite und der Befestigungsseite der Formaufspannplatte kann in einem nur gering belasteten Bereich der Formaufspannplatte Material eingespart werden, ohne die Funktionalität der Formaufspannplatte zu beeinflussen.

[0020] So lässt sich weiterhin zumindest ein Holm in der wenigstens einen Aufnahmebohrung aufnehmen oder befestigen, indem der zumindest eine Holm an einem der Aufspannseite und der Befestigungsseite zugewandten Ende geführt werden kann.

[0021] In einem mittleren Bereich der Aufnahmebohrung ist es somit nicht erforderlich, den Holm durch einen Kontakt der Aufnahmebohrung mit dem zumindest einen Holm zu sichern oder zu führen, weswegen in diesem Bereich eine Ausnehmung in der Aufnahmebohrung der Formaufspannplatte umgesetzt werden kann.

[0022] So hat sich sogar durch Versuche der Anmelderin gezeigt, dass es vorteilhaft ist, den zumindest einen Holm nicht entlang der gesamten Dicke der Formaufspannplatte in einer Aufnahmebohrung zu führen, da bei Verformungen der Formaufspannplatte diese sich direkt über die Aufnahmebohrung und den Linienkontakt mit dem zumindest einen Holm auf den zumindest einen Holm übertragen.

[0023] So kann durch die Ausnehmung in der Aufnahmebohrung die Holmführung von Verformungen der Formaufspannplatte in einem gewissen Maßstab entkoppelt werden, sodass nicht nur eine Gewichtersparnis der Formaufspannplatte ermöglicht wird, sondern sogar eine konstruktiv überbestimmte Lagerung eines Holms in der Aufnahmebohrung beseitigt werden kann.

[0024] Des Weiteren lässt sich, wie bereits angesprochen, die Masse der Formaufspannplatte

signifikant verringern, wobei in einem nicht belasteten Bereich der Formaufspannplatte durch die wenigstens eine Ausnehmung Material eingespart werden kann.

[0025] Dass die wenigstens eine Aufnahmebohrung entlang ihrer Längserstreckung zwischen der Aufspannseite und der Befestigungsseite wenigstens eine Ausnehmung aufweist, kann so verstanden werden, dass im Bereich der Ausnehmung die Aufnahmebohrung quer zur Längserstreckung einen maximalen Querschnitt aufweist, welcher maximale Querschnitt größer als der Querschnitt der Aufnahmebohrung an der Aufnahmeseite oder der Befestigungsseite der Formaufspannplatte ist.

[0026] Unter Formgebungsmaschinen können Spritzgießmaschinen, Spritzpressen, Pressen und dergleichen verstanden werden. Auch Formgebungsmaschinen, bei welchen die plastifizierte Masse einem offenen Formwerkzeug zugeführt wird, sind durchaus denkbar.

[0027] Eine erfindungsgemäße Formaufspannplatte kann in bereits bekannten Ausführungsvarianten des Standes der Technik, wie beispielsweise in der Beschreibungseinleitung beschrieben, nachträglich installiert werden.

[0028] Im Zuge des vorliegenden Dokumentes ist - wenn von einer Platte die Rede ist - nicht zwangsläufig von einer ebenen, planen Platte auszugehen. Diese kann auch über Vertiefungen, Erhöhungen sowie eine konvexe Bearbeitung der Aufspannfläche für optimale Schließkraftverteilung im geschlossenen Zustand verfügen. Auch Ausführungen mit Rippen zur Stabilisierung sind durchaus denkbar.

[0029] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0030] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Eingangsquerschnitt der wenigstens einen Aufnahmebohrung an der Aufspannseite und/oder der Befestigungsseite als Kreisquerschnitt ausgebildet ist.

[0031] Es kann vorgesehen sein, dass der Eingangsquerschnitt der wenigstens einen Aufnahmebohrung an der Aufspannseite und/oder der Befestigungsseite als Führung und/oder Passung für den Holm ausgebildet ist.

[0032] Es kann auch vorgesehen sein, dass in der wenigstens einen Aufnahmebohrung eine Aufnahmebuchse vorgesehen ist, wobei der Holm in der Aufnahmebuchse gelagert oder geführt ist.

[0033] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Ausnehmung eine dem Eingangsquerschnitt abweichende - vorzugsweise ovale - Geometrie aufweist.

[0034] Es kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Ausnehmung zum Eingangsquerschnitt und/oder der wenigstens einen Aufnahmebohrung exzentrisch ausgebildet ist.

[0035] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Aufnahmebohrung eine zylindrische Mantelfläche aufweist, welche zylindrische Mantelfläche durch die wenigstens eine Ausnehmung erweitert wird.

[0036] Es kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Ausnehmung in einem Querschnitt quer zur Längserstreckung flügelförmig zur wenigstens einen Aufnahmebohrung ausgebildet ist.

[0037] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Formaufspannplatte in der wenigstens einen Aufnahmebohrung wenigstens eine Versteifungsstruktur zwischen der Aufspannseite und der Befestigungsseite aufweist.

[0038] Es kann vorgesehen sein, dass die Formaufspannplatte wenigstens eine weitere - vorzugsweise Versteifungsstrukturen aufweisende - Ausnehmung zwischen Aufspannseite und Befestigungsseite aufweist. Diese weitere Ausnehmung kann beispielsweise an einer die Aufspannseite und die Befestigungsseite verbindenden Seitenfläche angeordnet sein.

[0039] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Formaufspannplatte wenigstens eine zusätzliche Ausnehmung aufweist, welche zusätzliche Ausnehmung mit einer Düsenöffnung ver-

bunden ist. Durch eine entsprechende zusätzliche Ausnehmung, welche mit einer Düsenöffnung verbunden ist oder an diese angrenzt, kann die Formstabilität, die Steifigkeit und/oder ein Widerstandsmoment der Formaufspannplatte maßgeblich beeinflusst werden.

[0040] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Formaufspannplatte wenigstens eine Düsenöffnung für eine Einspritzeinheit, vorzugsweise eine Einspritzdüse, aufweist.

[0041] Es kann vorgesehen sein, dass die Aufnahmebohrung und die wenigstens eine Ausnehmung gegenüber der Umgebung lediglich durch Öffnungen an der Aufspannseite und der Befestigungsseite freigestellt sind.

[0042] Weiters wird Schutz begehrt für eine Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine mit einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel einer Formaufspannplatte.

[0043] Ebenfalls wird Schutz begehrt für eine Formgebungsmaschine mit einer solchen Schließeinheit und/oder wenigstens einer Formaufspannplatte gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0044] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigt:

[0045] Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Formaufspannplatte,

[0046] Fig. 2 eine Ansicht des Ausführungsbeispiels der Fig. 1,

[0047] Fig. 3a-3n verschiedene Ausführungsbeispiele einer Formaufspannplatte,

[0048] Fig. 4 eine Formgebungsmaschine und

[0049] Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel einer Schließeinheit.

[0050] Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer Formaufspannplatte 2, genauer gesagt einer festen Formaufspannplatte 4, wobei in Fig. 1 ein Schnitt A-A parallel zur Dicke der Formaufspannplatte 2 dargestellt ist und in Fig. 2 ein Schnitt durch das Ausführungsbeispiel der Fig. 1 parallel zur Aufspannseite 4 oder der Befestigungsseite 6.

[0051] Dabei ist der Schnitt A-A der Fig. 1 in der Fig. 2 gekennzeichnet und der Schnitt B-B der Fig. 2 in der Fig. 1 gekennzeichnet.

[0052] In diesem ersten Ausführungsbeispiel einer Formaufspannplatte 2 ist zu erkennen, dass die Formaufspannplatte 2 eine Aufspannseite 5 aufweist, welche dazu ausgebildet ist, zumindest bereichsweise ein Formwerkzeugteil 14 aufzunehmen.

[0053] Des Weiteren weist die Formaufspannplatte 2 eine von der Aufspannseite 5 abgewandte Befestigungsseite 6 auf, welche dazu ausgebildet ist, die Formaufspannplatte 2 gegenüber der restlichen Formgebungsmaschine 1 zu befestigen.

[0054] Weiters sind (vor allem in Fig. 2 ersichtlich) Aufnahmebohrungen 7 vorgesehen, welche die Aufspannseite 5 und die Befestigungsseite 6 durchsetzen und dazu ausgebildet sind, einen Holm 12 aufzunehmen, wobei durch die Holme 12 eine Führung der Formaufspannplatte 2 bewerkstelligt werden kann und/oder eine Schließkraft auf die Formaufspannplatte 2 ausgeübt werden kann.

[0055] Die Aufnahmebohrungen 7 dieses Ausführungsbeispiels weisen entlang ihrer Längserstreckung zwischen der Aufspannseite 5 und der Befestigungsseite 6 Ausnehmungen 8 quer zur Längserstreckung auf.

[0056] Die Aufnahmebohrungen 7 sind in diesem Ausführungsbeispiel mit einer zylindrischen Mantelfläche ausgebildet, wobei zentral zwischen der Aufspannseite 5 und der Befestigungsseite 6 in der Formaufspannplatte 2 die Ausnehmungen 8 vorgesehen sind.

[0057] Genau genommen ist die Ausnehmung 8 umlaufend um die zylindrische Mantelfläche der Aufnahmebohrung 7 ausgebildet, wobei die Aufnahmebohrung 7 bzw. die zylindrische Mantelflä-

che der Aufnahmebohrung 7 durch die Ausnehmung 8 erweitert wird.

[0058] An hier drei Stellen der Ausnehmung 8 weist die Ausnehmung 8 flügelartige Vertiefungen (vergleiche hierzu Fig. 2) auf, wodurch die Ausnehmung 8 zusätzlich erweitert wird.

[0059] Durch die verbleibenden Stege zwischen den flügelartigen Ausnehmungen 8 bilden sich Versteifungsstrukturen 9, welche sich entlang der Längsachse der Aufnahmebohrung 7 erstrecken und eine zusätzliche strukturelle Erhöhung der Steifigkeit und/oder der Widerstandsfähigkeit der Formaufspannplatte 2 darstellen.

[0060] Des Weiteren weist die Formaufspannplatte 2 weitere Ausnehmungen 10 auf, welche ebenfalls zur Gewichtsreduktion der Formaufspannplatte 2 bei dennoch ausreichender Steifigkeit und/oder Widerstandsfähigkeit der Formaufspannplatte 2 führen. Diese weiteren Ausnehmungen 10 dieses Ausführungsbeispiels weisen ebenfalls Versteifungsstrukturen 9 auf.

[0061] Generell ist die gezeigte Formaufspannplatte 2 dieses Ausführungsbeispiels durch ein Gussverfahren gefertigt, wobei einzelne Details (wie beispielsweise die Aufnahmebohrung 7) durch ein spanabtragendes Verfahren nachgefertigt wurden, um Form- und Maßtoleranzen einhalten zu können.

[0062] Die Aufnahmebohrung 7 weist in der der Aufspannseite 5 und der Befestigungsseite 6 zugewandten Seite eine Passungstoleranz auf, um einen Holm 12 oder gegebenenfalls eine Buchse zur Aufnahme des Holms 12 aufzunehmen.

[0063] Das Zentrum der gezeigten festen Formaufspannplatte 4 wird durch eine die Befestigungsseite 6 mit der Aufspannseite 5 verbindenden Düsenöffnung 11 durchsetzt.

[0064] Die Figuren 3a bis 3n zeigen weitere Ausgestaltungen und Ausführungsvarianten von Formaufspannplatten 2, wobei jeweils nur eine Detailansicht einer einzigen Aufnahmebohrung 7 dargestellt ist.

[0065] Dabei sind die Ausführungsbeispiele der Figuren 3e bis 3h als bevorzugte Varianten für bewegliche Formaufspannplatte 3 dargestellt und die verbleibenden Ausführungsbeispiele der Figur 3 zeigen bevorzugte Varianten von festen Formaufspannplatten 4, wobei die festen Formaufspannplatten 4 zentrisch in der Formaufspannplatte 2 eine Düsenöffnung 11 aufweisen, durch welche eine Einspritzdüse einer Einspritzeinheit 21 an ein Formwerkzeug 14 führbar ist.

[0066] Die Ausführungsformen der Figuren 3 sind rein beispielhaft zu verstehen, wobei einzelne Details nicht an die bewegliche Formaufspannplatte 3 oder die festen Formaufspannplatten 4 gebunden sind. Diese Details sind losgelöst für Formaufspannplatten 2 zu verstehen und können sowohl bei beweglichen Formaufspannplatten 3 als auch bei festen Formaufspannplatten 4 ihren Einsatz finden.

[0067] In den Ausführungsvarianten der Figuren 3a bis 3l sind zusätzliche Ausnehmungen 23 vorgesehen, welche zusätzliche Ausnehmungen 23 mit einer Düsenöffnung 11 verbunden sind. Durch diese zusätzlichen Ausnehmungen 23, welche mit einer Düsenöffnung 11 verbunden sind oder an diese angrenzen, kann die Formstabilität, die Steifigkeit und/oder ein Widerstandsmoment der Formaufspannplatte 2 maßgeblich beeinflusst werden.

[0068] Die in Fig. 4 dargestellte Formgebungsmaschine 1 weist eine Einspritzeinheit 21 und eine Schließeinheit 13 auf, welche gemeinsam auf einem Maschinenrahmen 17 angeordnet sind. Der Maschinenrahmen 17 könnte alternativ auch mehrteilig ausgebildet sein.

[0069] Die Schließeinheit 13 weist eine feststehende Formaufspannplatte 4, eine bewegbare Formaufspannplatte 3 und eine Stirnplatte 16 auf.

[0070] Die bewegbare Formaufspannplatte 3 ist über einen Kniehebelmechanismus 15 relativ zum Maschinenrahmen 17 bewegbar.

[0071] An der festen Formaufspannplatte 4 und der beweglichen Formaufspannplatte 3 können Formhälften eines Formwerkzeugs 14 aufgespannt oder montiert werden (gestrichelt dargestellt).

[0072] Die feste Formaufspannplatte 4, die bewegliche Formaufspannplatte 3 und die Stirnplatte

16 sind zueinander durch die Holme 12 gelagert und geführt.

[0073] Das in Fig. 4 geschlossen dargestellte Formwerkzeug 14 weist wenigstens eine Kavität auf. Zur Kavität führt ein Einspritzkanal, über welchen eine plastifizierte Masse des Plastifizieraggregates 22 zugeführt werden kann.

[0074] Die Einspritzeinheit 21 dieses Ausführungsbeispiels weist einen Einspritzzylinder 18 und eine im Einspritzzylinder 18 angeordnete Einspritzschnecke auf. Diese Einspritzschnecke ist um ihre Längsachse drehbar sowie entlang der Längsachse axial in Förderrichtung bewegbar.

[0075] Diese Bewegungen werden über eine schematisch dargestellte Antriebseinheit angetrieben. Bevorzugt umfasst diese Antriebseinheit einen Drehantrieb für die Drehbewegung und einen linearen Antrieb für die axiale Einspritzbewegung.

[0076] Fig. 4 zeigt eine Formgebungsmaschine 1 mit einer Einspritzeinheit 21, wobei die in diesem Ausführungsbeispiel gezeigte Einspritzeinheit 21 eine Einspritzschnecke aufweist, welche auch zur Plastifizierung eines zu plastifizierenden Materials genutzt wird (und somit ebenfalls die Plastifiziereinheit 22 der Formgebungsmaschine 1 ausbildet).

[0077] Die Einspritzschnecke ist im Einspritzzylinder 18 axial entlang einer Längsachse verschiebbar gelagert.

[0078] Das Plastifizieraggregat 22 (und somit die Einspritzeinheit 21) steht mit einer Steuer- oder Regeleinheit 19 in signaltechnischer Verbindung. Von der Steuer- oder Regeleinheit 19 werden Steuerbefehle an das Plastifizieraggregat 22 ausgegeben.

[0079] Die Steuer- oder Regeleinheit 19 kann mit einer Bedieneinheit und/oder einer Anzeigevorrichtung 20 verbunden sein oder integraler Bestandteil einer solchen Bedieneinheit sein.

[0080] Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Schließeinheit 13 für eine Formgebungsmaschine 1. Diese Ausführungsvariante der Figur 5 ist als Zwei-Platten-Schließeinheit ausgeführt.

[0081] Die feste Formaufspannplatte 4 ist dabei stationär am Maschinenrahmen 17 angeordnet, wohingegen die bewegliche Formaufspannplatte 3 relativ zur festen Formaufspannplatte 4 gleitend mittels der Führungsvorrichtung 24 am Maschinenrahmen 17 gelagert ist.

[0082] Die bewegliche Formaufspannplatte 3 kann zur Öffnungs- und Schließbewegung mittels einer Kolben-Zylinder-Einheit 28 verfahren werden.

[0083] Um eine Schließkraft zwischen der festen Formaufspannplatte 4 und der beweglichen Formaufspannplatte 3 aufzubringen, wird die bewegliche Formaufspannplatte 3 gegenüber der festen Formaufspannplatte über die Holme 12 und die Verriegelungsmuttern 26 verriegelt.

[0084] Die Verriegelung der Verriegelungsmuttern 26 wird in diesem Ausführungsbeispiel über die Verriegelungsvorrichtung 27 durchgeführt.

[0085] Nach Verriegelung der beweglichen Formaufspannplatte 3 gegenüber der festen Formaufspannplatte 4 kann über die Druckkissen 27 an der festen Formaufspannplatte 4 eine Zugkraft auf die Holme 12 übertragen werden, welche Holme 12 die bewegliche Formaufspannplatte 3 gegenüber der festen Formaufspannplatte 4 heranzieht und somit eine Schließkraft und/oder eine Druckkraft auf ein Formwerkzeug 14 ausübt, welches zwischen den Formaufspannplatten 3, 4 angeordnet werden kann.

[0086] Dieses Ausführungsbeispiel der Figur 5 einer Schließeinheit 13 stellt eine alternative Schließeinheit 13 ohne Kniehebelmechanismus 15 gegenüber der Figur 4 dar.

BEZUGSZEICHENLISTE:

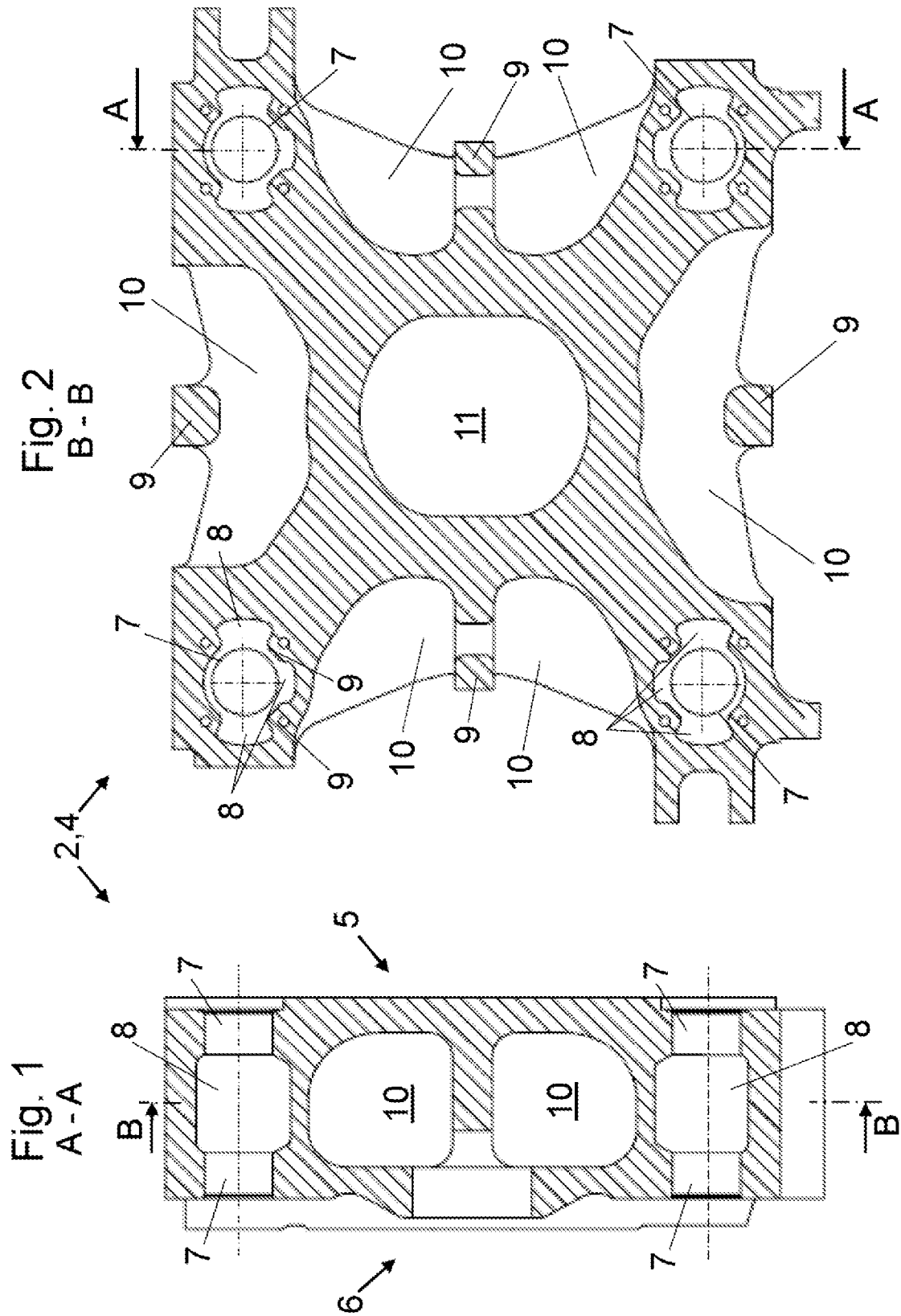
- 1 Formgebungsmaschine
- 2 Formaufspannplatte
- 3 bewegliche Formaufspannplatte
- 4 feste Formaufspannplatte
- 5 Aufspannseite
- 6 Befestigungsseite
- 7 Aufnahmebohrung
- 8 Ausnehmung
- 9 Versteifungsstruktur
- 10 weitere Ausnehmung
- 11 Düsenöffnung
- 12 Holm
- 13 Schließeinheit
- 14 Formwerkzeug
- 15 Kniehebelmechanismus
- 16 Stirnplatte
- 17 Maschinenrahmen
- 18 Einspritzzylinder
- 19 Steuer- oder Regeleinheit
- 20 Bedieneinheit und/oder Anzeigevorrichtung
- 21 Einspritzeinheit
- 22 Plastifizieraggregat
- 23 zusätzliche Ausnehmung
- 24 Führungsvorrichtung
- 25 Verriegelungsmutter
- 26 Verriegelungsvorrichtung
- 27 Druckkissen
- 28 Kolben-Zylinder-Einheit

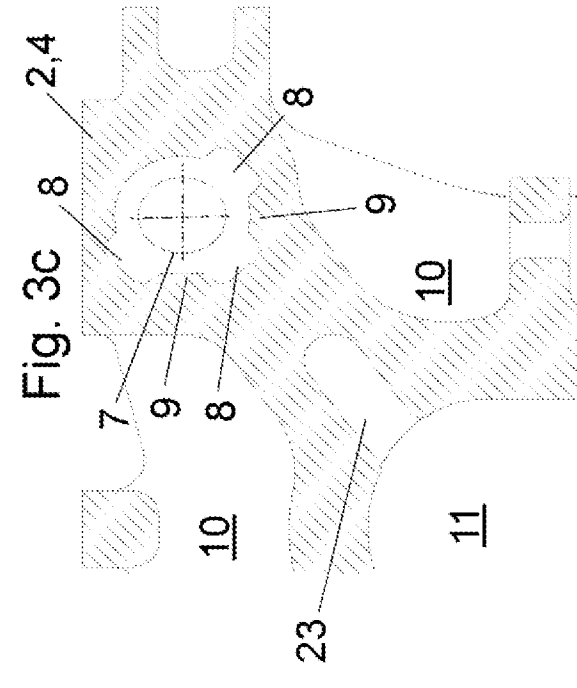
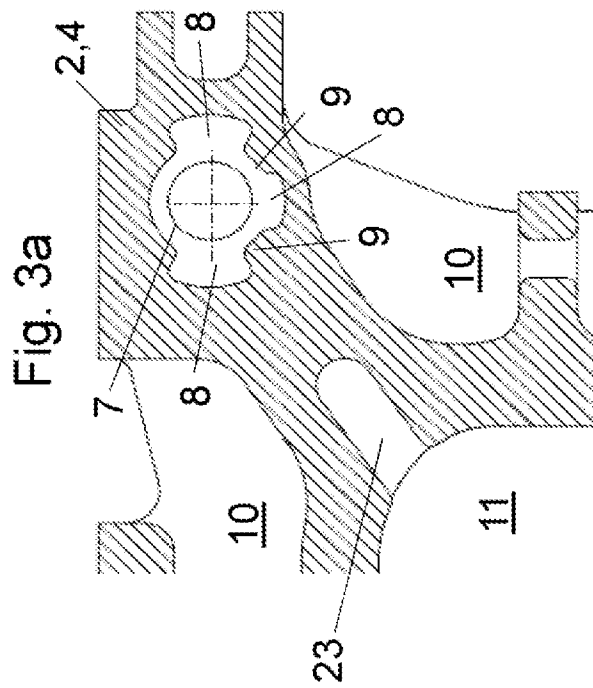
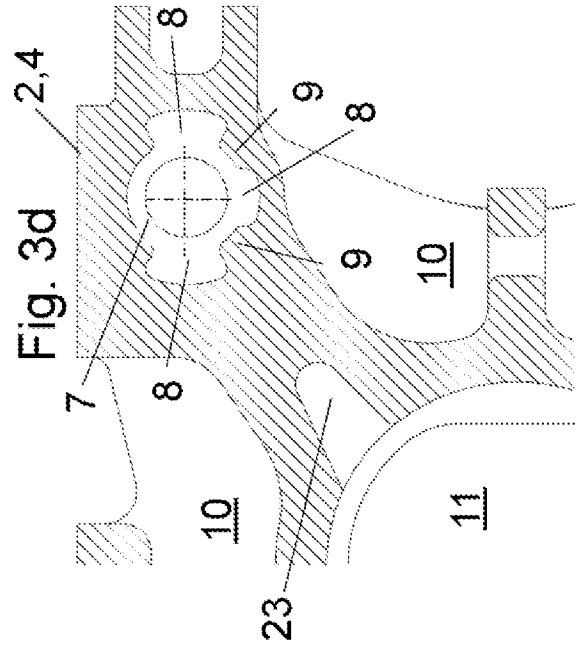
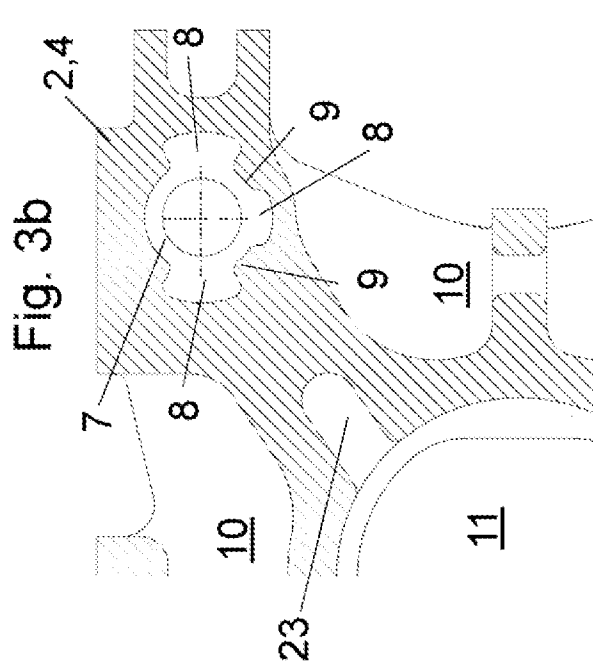
Patentansprüche

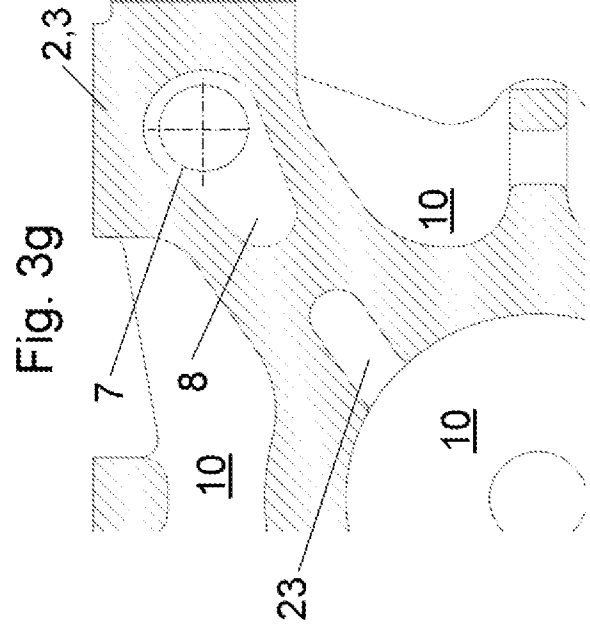
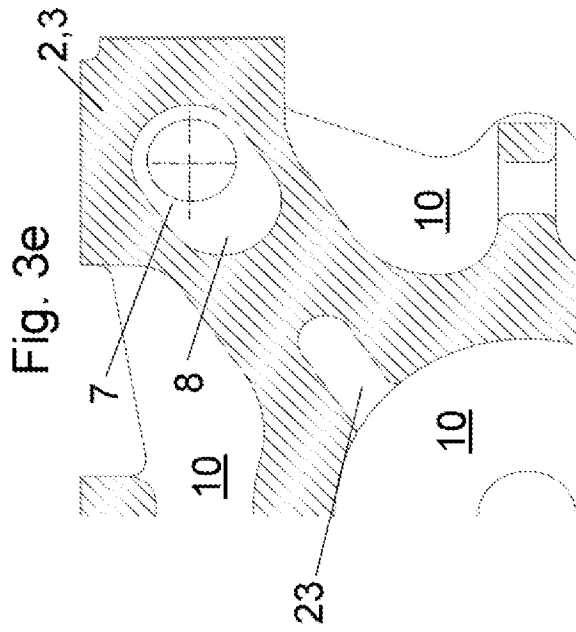
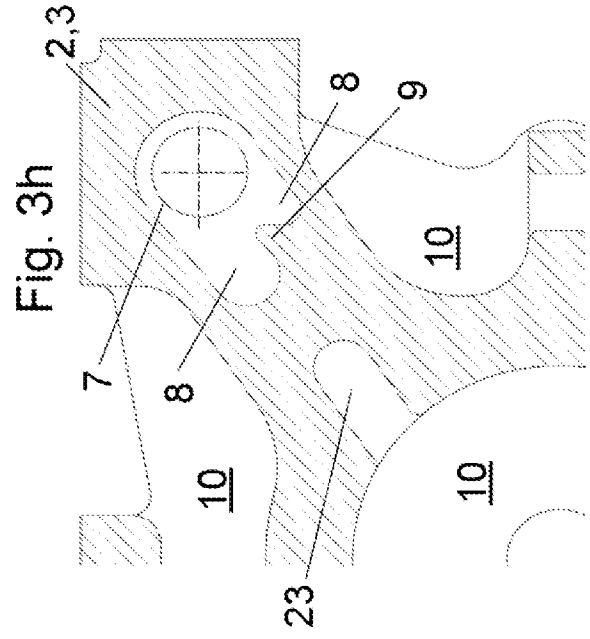
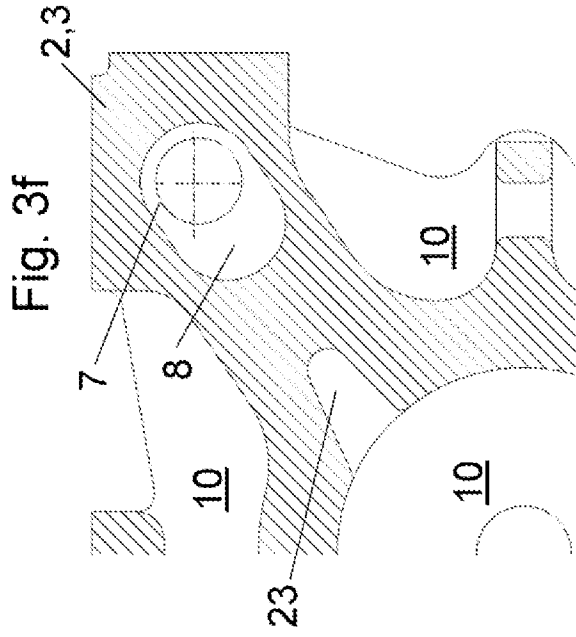
1. Formaufspannplatte für eine Formgebungsmaschine (1), wobei die Formaufspannplatte (2)
 - eine Aufspannseite (5) aufweist, welche zumindest bereichsweise zum Aufspannen wenigstens eines Formwerkzeugteils (14) ausgebildet ist,
 - eine von der Aufspannseite (5) abgewandte Befestigungsseite (6) aufweist, und
 - wenigstens eine die Aufspannseite (5) und die Befestigungsseite (6) entlang einer Längsrichtung durchsetzende Aufnahmebohrung (7) aufweist, welche eine radiale Richtung quer zur Längsrichtung aufweist und dazu ausgebildet ist, einen Holm (12) aufzunehmen, wobei die wenigstens eine Aufnahmebohrung (7) entlang der Längserstreckung zwischen der Aufspannseite (5) und der Befestigungsseite (6) wenigstens eine Ausnehmung (8) quer zur Längserstreckung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die wenigstens eine Ausnehmung (8) in radialer Richtung der wenigstens einen Aufnahmebohrung (7) ausgehend von der Aufnahmebohrung (7) bereichsweise vergrößert.
2. Formaufspannplatte nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Eingangsquerschnitt der wenigstens einen Aufnahmebohrung (7) an der Aufspannseite (5) und/oder der Befestigungsseite (6) als Kreisquerschnitt ausgebildet ist.
3. Formaufspannplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Eingangsquerschnitt der wenigstens einen Aufnahmebohrung (7) an der Aufspannseite (5) und/oder der Befestigungsseite (6) als Führung und/oder Passung für den Holm (12) ausgebildet ist.
4. Formaufspannplatte nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine Ausnehmung (8) eine vom Eingangsquerschnitt abweichende, vorzugsweise ovale, Geometrie aufweist.
5. Formaufspannplatte nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine Ausnehmung (8) zum Eingangsquerschnitt und/oder der wenigstens einen Aufnahmebohrung (7) exzentrisch ausgebildet ist.
6. Formaufspannplatte nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine Aufnahmebohrung (7) eine zylindrische Mantelfläche aufweist, welche zylindrische Mantelfläche durch die wenigstens eine Ausnehmung (8) erweitert wird.
7. Formaufspannplatte nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine Ausnehmung (8) in einem Querschnitt quer zur Längserstreckung flügelförmig zur wenigstens einen Aufnahmebohrung (7) ausgebildet ist.
8. Formaufspannplatte nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Formaufspannplatte (2) in der wenigstens einen Aufnahmebohrung (7) wenigstens eine Versteifungsstruktur (8) zwischen der Aufspannseite (5) und der Befestigungsseite (6) aufweist.
9. Formaufspannplatte nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Formaufspannplatte (2) wenigstens eine weitere - vorzugsweise Versteifungsstrukturen (9) aufweisende - Ausnehmung (10) zwischen Aufspannseite (5) und Befestigungsseite (6) aufweist.
10. Formaufspannplatte nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Formaufspannplatte (2) wenigstens eine zusätzliche Ausnehmung (23) aufweist, welche zusätzliche Ausnehmung mit einer Düsenöffnung (11) verbunden ist.
11. Formaufspannplatte nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Formaufspannplatte (2) wenigstens eine Düsenöffnung (11) für eine Einspritzeinheit (21), vorzugsweise eine Einspritzdüse, aufweist.
12. Formaufspannplatte nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Aufnahmebohrung (7) und die wenigstens eine Ausnehmung (8) gegenüber der Umgebung lediglich durch Öffnungen an der Aufspannseite (5) und der Befestigungsseite (6) freigestellt sind.

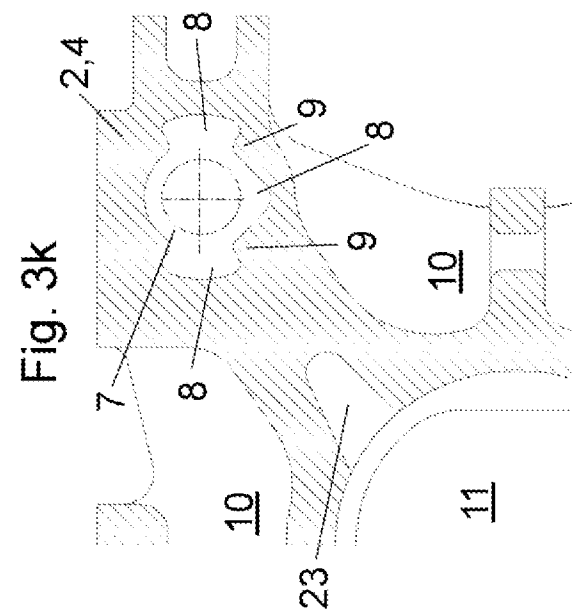
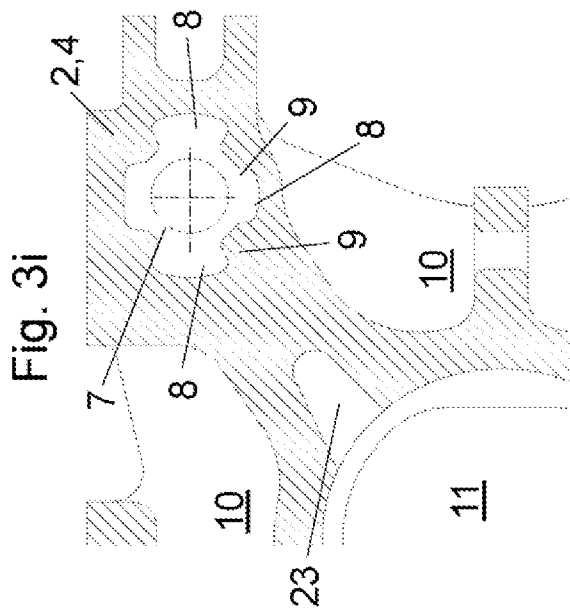
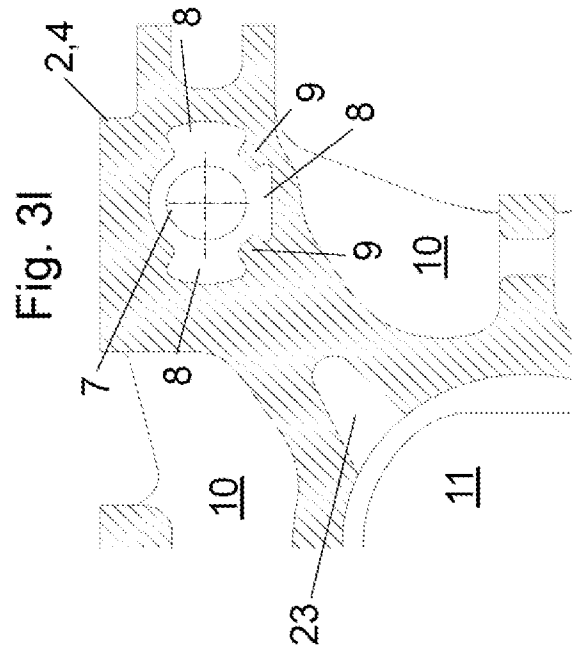
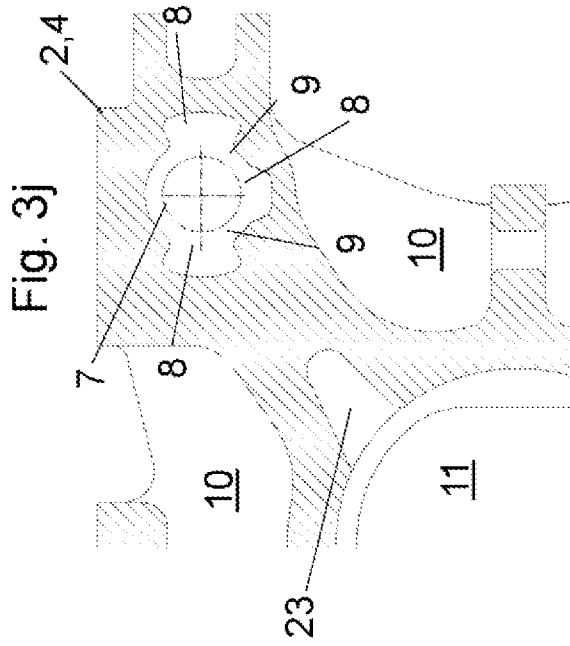
13. Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine (1) mit wenigstens einer Formaufspannplatte (2) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche.
14. Formgebungsmaschine mit einer Schließeinheit (13) nach dem vorhergehenden Anspruch und/oder wenigstens einer Formaufspannplatte (2) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12.

Hierzu 7 Blatt Zeichnungen









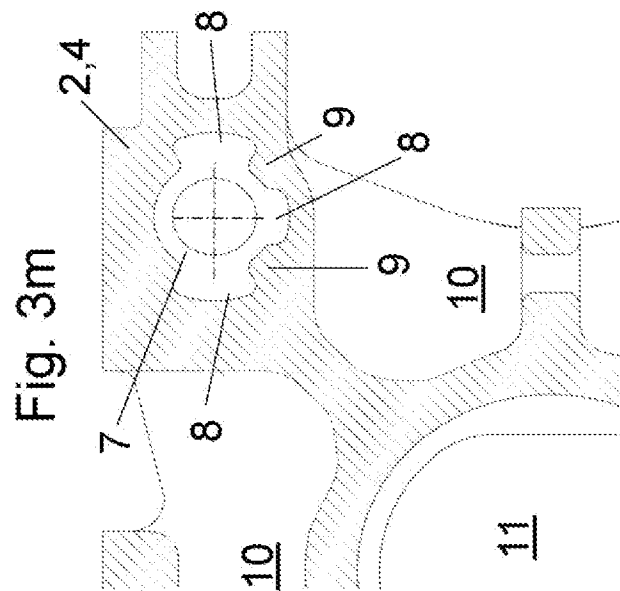
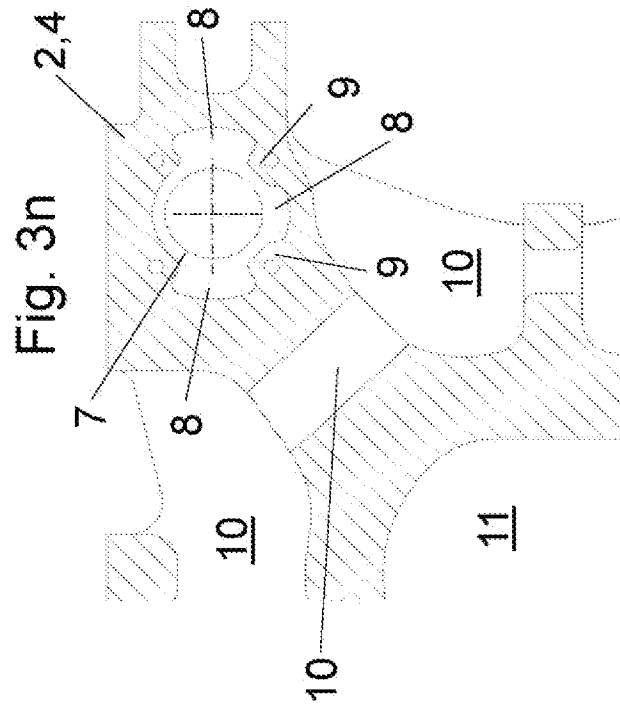


Fig. 4

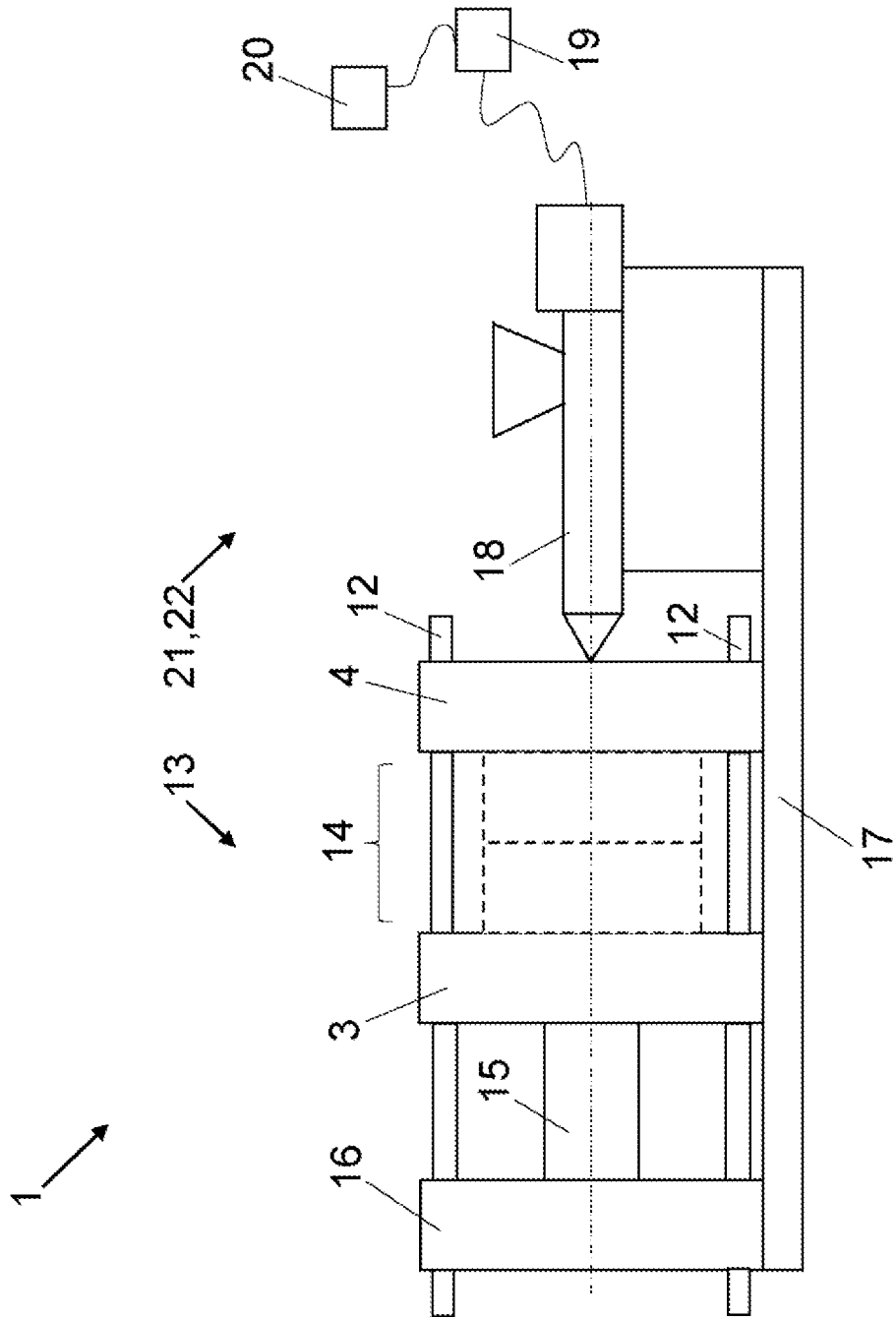


Fig. 5

