

(12) **Patentschrift**

(21)	Anmeldenummer:	A 9055/2018	(51)	Int. Cl.:	<b>B29C 45/42</b>	(2006.01)
(86)	PCT-Anmeldenummer:	PCT/CA18050209			<b>B29C 45/32</b>	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	23.02.2018			<b>B29B 11/08</b>	(2006.01)
(45)	Veröffentlicht am:	15.11.2021			<b>B29C 45/16</b>	(2006.01)
					<b>B29C 45/72</b>	(2006.01)
					<b>B29C 45/76</b>	(2006.01)
					<b>B29K 105/00</b>	(2006.01)

(30) Priorität:  
24.02.2017 US 62/463,416 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:  
EP 1174242 A2  
DE 10243130 B3  
EP 1297940 A1  
DE 19519586 A1  
EP 0358104 A2  
DE 112014002134 T5  
CA 2607310 A1

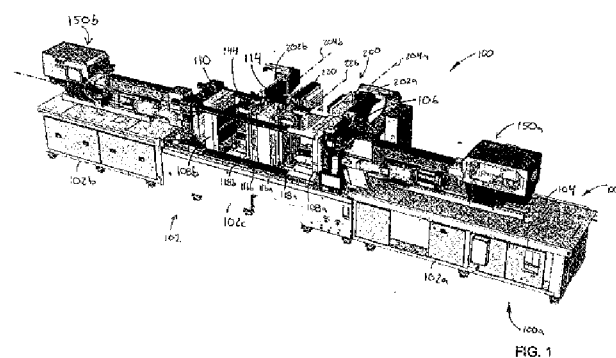
(73) Patentinhaber:  
NIIGON MACHINES LTD.  
L4H 0S8 Vaughan (CA)

(72) Erfinder:  
Schad Robert D.  
M4N 3C9 Toronto (CA)  
Sicilia Roberto  
L4Z 2N6 Mississauga (CA)

(74) Vertreter:  
Gibler & Poth Patentanwälte KG  
1010 Wien (AT)

(54) **Spritzgießmaschine zum Giessen von Vorformlingen**

(57) Eine Spritzgießmaschine (100) umfasst eine Maschinenbasis (102), die sich entlang einer horizontalen Maschinenachse (104) erstreckt; eine stationäre und eine bewegliche Aufspannplatte (106,110) um je eine Hohlraumformhälfte (108a, 108b) zu tragen; einen Mittelabschnitt (114), der von der Basis axial zwischen beiden Aufspannplatten (106,110) getragen wird; wobei der Mittelabschnitt (114) zwei gegenüberliegende Mittelabschnittsflächen (116a,116b) zum Tragen jeweils einer Kernformhälfte (118a, 118b) aufweist, wobei die bewegliche Aufspannplatte (110) und der Mittelabschnitt (114) entlang der Maschinenachse (104) verschiebbar sind zwischen einer Form-Offen-Position und einer Form-Geschlossen-Position; eine erste Entnahmeplatte (202a), eine zweite Entnahmeplatte (202b) und eine Übergabemaske (220) auf einer Nicht-Bediennerseite der Maschine; wobei der Mittelabschnitt (114) einen Auswurfmechanismus (210) aufweist, der eine erste Auswurfeinrichtung (212a), um das Auswerfen erster Vorformlinge aus einer ersten Kernformhälfte (118a) und in den Halteeingriff auf der ersten Entnahmeplatte (202a) zu erleichtern, und eine zweite Auswurfvorrichtung (212b), um das Auswerfen zweiter Vorformlinge aus einer zweiten Kernformhälfte (118b) und in einen Halteeingriff auf der zweiten Entnahmeplatte (202b) zu unterstützen.



## Beschreibung

### SPRITZGIESSMASCHINE ZUM GIESSEN VON VORFORMLINGEN

**[0001]** Die Anmeldung bezieht sich auf Spritzgießmaschinen zum Formen und Handhaben von gegossenen Vorformlingen, sowie auf Verfahren zu deren Betrieb.

### HINTERGRUND

**[0002]** Die US-Patentanmeldungsoffenlegungsschrift Nr. 2014/0374956A1 (Schad et al.) offenbart eine Spritzgießmaschine, die eine Basis; ein Paar Aufspannplatten, die von der Basis getragen sind, wobei die Aufspannplatten jeweils Formhälften zum Bilden einer Form tragen; und eine Teilehandhabungsvorrichtung aufweist zum Halten und Behandeln von Gegenständen aus der Form, wobei die Teilehandhabungsvorrichtung von der Form getrennt ist. Die Teilehandhabungsvorrichtung weist eine Entnahmeplatte auf, die wenigstens einen Satz erster Kühlungsaufnehmer zum Aufnehmen und Halten eines ersten Satzes gegossener Gegenstände aus der Form aufweist, wobei die ersten Kühlungsaufnehmer eine erste Menge an Wärmeenergie von den ersten geformten Gegenständen leitend abführen; und eine Zusatzkühlplatte, die wenigstens einen Satz zweiter Kühlungsaufnehmer zum Aufnehmen und Halten des ersten Satzes von Gegenständen; wobei die zweiten Kühlungsaufnehmer eine zweite Menge an Wärmeenergie von den ersten geformten Gegenständen leitend abführen.

**[0003]** Das US-Patent Nr. 5,773,049 (Kashiwa et al.) offenbart eine Zweischicht-Schaumspritzgießmaschine zum Gießen von Schaumformteilen, bei denen ein Oberflächenelement, das aus einer Schaumschicht und einer Hautschicht auf der Oberfläche der Schaumschicht besteht, in einen Körper auf einem aus einem Hartharz gefertigten Kernelement laminiert ist. Die Zweischicht-Schaumspritzgießmaschine umfasst hauptsächlich eine feststehende Platte, die an einer Primärform zum Formen (Gießen) des Kernelements befestigt ist und mit einer Primär-Einspritzeinheit zum Zuführen des Kernelements versehen ist; eine Drehplatte, die so angeordnet ist, dass sie von und zu der feststehenden Platte geöffnet und geschlossen werden kann und ein Paar aus einer ersten Form, die der Primärform zugewandt ist, und einer zweiten Form zum Formen des Oberflächenelements aufweist, die einer Sekundärform zugewandt ist und die die gleiche Form wie die erste Form aufweist, derart, dass diese durch Drehen ausgetauscht werden können; eine bewegliche Platte, die so angeordnet ist, dass sie von und zu der Drehplatte geöffnet und geschlossen werden kann, an der Sekundärform angebracht ist und mit einer Sekundär-Einspritzeinheit versehen ist; erste Formaufspannmittel zum Aufspannen der Primärform der feststehenden Platte und der ersten Form oder der zweiten Form der Drehplatte; zweite Formaufspannmittel zum Aufspannen der Sekundärform der beweglichen Platte und der zweiten Form oder der ersten Form der Drehplatte; und Formöffnungsmittel, die so vorgesehen sind, dass sie die bewegliche Platte und die Drehplatte trennen, um einen Raum zwischen der zweiten Form oder der ersten Form und der Sekundärform bereitzustellen, die öffnungsfähig gehalten wird.

**[0004]** Das US-Patent Nr. 7,306,445 (Wobbe et al.) offenbart eine Formschließvorrichtung einer Spritzgießmaschine zur Herstellung von Kunststoffteilen aus zwei oder mehr Kunststoffteilen. Zwischen zwei äußeren Formmontageplatten ist ein zentrales Formträgererelement angeordnet, das zwei oder vier gegenüberliegende, paarweise angeordnete Formmontagebereiche zur Befestigung von zwei oder vier Formhälften aufweist und mit einer in einem Stützrahmen gestützten Drehvorrichtung ausgestattet ist. Jede der Formhälften des Formträgererelements kann durch einen Antriebsmechanismus und eine Formpresseinheit gegen die Formhälften der äußeren Formmontageplatten geschlossen werden. Die äußeren Formmontageplatten sind durch Stützen miteinander verbunden, die sich durch den Stützrahmen für das zentrale Formträgererelement erstrecken. Der Stützrahmen ist fest mit dem Maschinenrahmen verbunden, während die äußere Formmontageplatte verschiebbar auf dem Maschinenrahmen getragen wird.

**[0005]** Aus der EP 1174242 A2, der DE 10243130 B3, der EP 1297940 A1, der DE 19519586 A1, der EP 0358104 A2, der DE 1120014002134 T5 und der CA 2607310 A1 sind diverse Spritzgießmaschinen bekannt mit äußeren Formhälften bekannt, die an einer stationären Aufspann-

platte und einer beweglichen Aufspannplatte befestigt sind, wobei die geformten Gegenstände beim Öffnen der Form in den äußeren Formhälften gehalten werden.

**[0006]** Aus der EP0947304 A2 ist eine Vorrichtung zum Einspritzen von Vorformlinge bekannt, bei der es sich um eine Zwei-Platten-Anordnung handelt.

## ÜBERBLICK

**[0007]** Der folgende Überblick soll den Leser in verschiedene Aspekte der Lehre des Anmelders einführen, jedoch nicht eine Erfindung definieren. Im Allgemeinen werden hier ein oder mehrere Verfahren oder Vorrichtungen im Zusammenhang mit dem Spritzgießen offenbart.

**[0008]** Gemäß einigen Aspekten umfasst eine Spritzgießmaschine (a) eine Maschinenbasis, die sich entlang einer horizontalen Maschinenachse erstreckt; (b) eine stationäre Aufspannplatte, die an der Basis befestigt ist, um eine erste Hohlraumformhälfte zu tragen; und (c) eine bewegliche Aufspannplatte, die von der Basis getragen wird und entlang der Maschinenachse zu der stationären Aufspannplatte und von derselben weg verschiebbar ist. Die bewegliche Aufspannplatte dient zum Tragen einer zweiten Hohlraumformhälfte.

**[0009]** Die Maschine enthält ferner (d) einen Mittelabschnitt, der von der Basis axial zwischen den stationären und beweglichen Aufspannplatten getragen wird. Der Mittelabschnitt weist eine erste Mittelabschnittsfläche zum Tragen einer ersten Kernformhälfte und eine der ersten Mittelabschnittsfläche gegenüberliegende zweite Mittelabschnittsfläche zum Tragen einer zweiten Kernformhälfte auf. Die bewegliche Aufspannplatte und der Mittelabschnitt sind entlang der Maschinenachse zwischen einer Form-Offen-Position, in der die erste Hohlraumformhälfte von der ersten Kernformhälfte axial beabstandet ist und die zweite Hohlraumformhälfte von der zweiten Kernformhälfte axial beabstandet ist, und einer Form-Geschlossen-Position verschiebbar, in der die erste Hohlraumformhälfte mit der ersten Kernformhälfte in Eingriff ist, um einen Satz von ersten Formhohlräumen zum Formen eines Satzes von ersten gegossenen Vorformlingen zu definieren, und die zweite Hohlraumformhälfte mit der zweiten Kernformhälfte in Eingriff ist, um einen Satz von zweiten Formhohlräumen zum Formen eines Satzes zweiter gegossener Vorformlinge zu definieren.

**[0010]** Die Maschine enthält ferner (e) eine erste Entnahmeplatte auf einer Nicht-Bediennerseite der Maschine. In einigen Beispielen ist die erste Entnahmeplatte von der Basis getragen. Die erste Entnahmeplatte ist relativ zu der Basis beweglich zwischen wenigstens einer ersten vorgerückten Position, in der sie zwischen die erste Hohlraumformhälfte und die ersten Kernformhälfte reicht, wenn sich die bewegliche Aufspannplatte und der Mittelabschnitt in der Form-Offen-Position befinden, um den Übergang der ersten Vorformlinge aus der ersten Kernformhälfte in einen Halteeingriff an der ersten Entnahmeplatte zu erleichtern, und einer ersten zurückgezogenen Position, in der die erste Entnahmeplatte von der ersten Hohlraumformhälfte und der ersten Kernformhälfte frei ist.

**[0011]** Die Maschine enthält ferner (f) eine zweite Entnahmeplatte auf der Nicht-Bediennerseite der Maschine. In einigen Beispielen wird die zweite Entnahmeplatte von der Basis getragen. Die zweite Entnahmeplatte ist relativ zu der Basis beweglich zwischen wenigstens einer zweiten vorgerückten Position, in der sie zwischen die zweite Hohlraumformhälfte und die zweite Kernformhälfte reicht, wenn sich die bewegliche Aufspannplatte und der Mittelabschnitt in der Form-Offen-Position befinden, um den Übergang der zweiten Vorformlinge aus der zweiten Kernformhälfte in einen Halteeingriff auf der zweiten Entnahmeplatte zu erleichtern, und einer zweiten zurückgezogenen Position, in der die zweite Entnahmeplatte von der zweiten Hohlraumformhälfte und der zweiten Kernformhälfte frei ist.

**[0012]** In einigen Beispielen verschiebt sich die erste Entnahmeplatte entlang einer horizontalen ersten Entnahmeplattenachse zwischen den ersten vorgerückten und zurückgezogenen Positionen, und die zweite Entnahmeplatte verschiebt sich entlang einer horizontalen zweiten Entnahmeplattenachse zwischen den zweiten vorgerückten und zurückgezogenen Positionen. Die erste und die zweite Entnahmeplattenachse stehen senkrecht zu der Maschinenachse.

**[0013]** In einigen Beispielen enthält die erste Entnahmeplatte wenigstens einen Satz erster Kühlrohre zum Halten und Kühlen der ersten Vorformlinge und wenigstens eine erste innere Fluidleitung zum Leiten von Kühlmittel zu und von den ersten Kühlrohren. Die zweite Entnahmeplatte enthält wenigstens einen Satz zweiter Kühlrohre zum Halten und Kühlen der zweiten Vorformlinge und wenigstens eine zweite innere Fluidleitung zum Leiten von Kühlmittel zu und von den zweiten Kühlrohren.

**[0014]** In einigen Beispielen enthält die erste Entnahmeplatte einen Satz aus ersten Satz-A-Kühlrohren und einen Satz aus ersten Satz-B-Kühlrohren, wobei die erste Entnahmeplatte verschiebbar ist in eine erste vorgerückte Satz-A-Position zum Ausrichten der ersten Satz-A-Kühlrohre auf erste Formkernstifte der ersten Kernformhälfte und eine erste vorgerückte Satz-B-Position zum Ausrichten der ersten Satz-B-Kühlrohre auf die ersten Formkernstifte. Die ersten vorgerückten Satz-A- und Satz-B-Positionen sind entlang der ersten Entnahmeplattenachse gegeneinander versetzt.

**[0015]** In einigen Beispielen enthält die zweite Entnahmeplatte einen Satz aus zweiten Satz-A-Kühlrohren und einen Satz aus zweiten Satz-B-Kühlrohren, und die zweite Entnahmeplatte ist verschiebbar in eine zweite vorgerückte Satz-A-Position zum Ausrichten der zweiten Satz-A-Kühlrohre auf zweite Formkernstifte der zweiten Kernformhälfte und eine zweite vorgerückte Satz-B-Position zum Ausrichten der zweiten Satz-B-Kühlrohre auf die zweiten Formkernstifte. Die zweiten vorgerückten Satz-A- und Satz-B-Positionen sind entlang der zweiten Entnahmeplattenachse gegeneinander versetzt.

**[0016]** In einigen Beispielen enthält die Maschine ferner eine Übergabemaske auf der Nicht-Bedienerseite der Maschine, die axial zwischen der ersten und der zweiten Entnahmeplatte liegt. In einigen Beispielen wird die Übergabemaske von der Basis getragen. Die Übergabemaske enthält eine erste Maskenfläche mit einem Satz erster Übergabestifte, die zum Halten der ersten Vorformlinge davon hervorstehen, und eine der ersten Maskenfläche gegenüberliegende zweite Maskenfläche. Die zweite Maskenfläche weist einen Satz zweiter Übergabestifte auf, die zum Halten der zweiten Vorformlinge davon hervorstehen.

**[0017]** In einigen Beispielen ist die erste Entnahmeplatte, wenn sie sich in der ersten zurückgezogenen Position befindet, parallel zur Maschinenachse in Richtung zu der Übergabemaske zu einer ersten Maskenübergabeposition verschiebbar, um das Übergeben der ersten Vorformlinge in den Halteeingriff an den ersten Übergabestiften zu erleichtern. Wenn sich die zweite Entnahmeplatte in der zweiten zurückgezogenen Position befindet, ist sie parallel zur Maschinenachse in Richtung zu der Übergabemaske zu einer zweiten Maskenübergabeposition verschiebbar, um das Übergeben der zweiten Vorformlinge in den Halteeingriff an den zweiten Übergabestiften zu erleichtern.

**[0018]** In einigen Beispielen ist die Übergabemaske um eine horizontale Maskenachse weitgehend senkrecht zur Maschinenachse drehbar. Die Übergabemaske ist drehbar zwischen einer Ladeposition, in der die erste Maskenfläche axial in Richtung zu der ersten Entnahmeplatte gerichtet ist und die zweite Maskenfläche axial in Richtung zu der zweiten Entnahmeplatte gerichtet ist, einer ersten Entladeposition, in der die erste Maskenfläche nach unten gerichtet ist, um die ersten Vorformlinge von der Maske zu lösen, und einer zweiten Entladeposition, in der die zweite Maskenfläche nach unten gerichtet ist, um die zweiten Vorformlinge von der Übergabemaske zu lösen.

**[0019]** Gemäß einigen Aspekten umfasst ein Verfahren zum Handhaben von spritzgegossenen Vorformlingen (a) das Verschieben einer ersten Entnahmeplatte senkrecht zu einer Maschinenachse zu einer ersten vorgerückten Position zwischen einer ersten Hohlraumformhälfte, die von einer stationären Aufspannplatte getragen wird, und einer ersten Kernformhälfte, die von einem Mittelformabschnitt getragen wird, und das Verschieben einer zweiten Entnahmeplatte senkrecht zu der Maschinenachse zu einer zweiten vorgerückten Position zwischen einer zweiten Hohlraumformhälfte, die von einer beweglichen Aufspannplatte getragen wird, und einer zweiten Kernformhälfte, die von dem Mittelformabschnitt gegenüberliegend der ersten Kernformhälfte getragen wird. Das Verfahren umfasst ferner (b), nach dem Schritt (a), das Übergeben eines Satzes

gegossener erster Vorformlinge von der ersten Kernformhälfte in den Halteeingriff auf der ersten Entnahmeplatte, und das Übertragen eines Satzes gegossener zweiter Vorformlinge von der zweiten Kernformhälfte in den Halteeingriff auf der zweiten Entnahmeplatte. Das Verfahren enthält ferner (c), nach dem Schritt (b), das Verschieben der ersten Entnahmeplatte in eine erste zurückgezogene Position frei von der ersten Hohlraumformhälfte und der ersten Kernformhälfte, und das Verschieben der zweiten Entnahmeplatte in eine zweite zurückgezogene Position frei von der zweiten Hohlraumformhälfte und der zweiten Kernformhälfte.

**[0020]** In einigen Beispielen umfasst das Verfahren ferner (d), nach dem Schritt (c), das Übergeben der ersten und zweiten Vorformlinge von der ersten und der zweiten Entnahmeplatte in den Halteeingriff auf einer Übergabemaske axial zwischen der ersten und der zweiten Entnahmeplatte.

**[0021]** In einigen Beispielen enthält das Verfahren ferner, nach dem Schritt (c) und vor dem Schritt (d), das Verschieben jeder der ersten und zweiten Entnahmeplatten parallel zur Maschinenachse in Richtung zu der Übergabemaske.

**[0022]** Gemäß einigen Aspekten umfasst eine Spritzgießmaschine zum Formen von Vorformlingen (a) eine Maschinenbasis, die sich entlang einer horizontalen Maschinenachse erstreckt; (b) eine stationäre Aufspannplatte, die an einem Aufspannplattenträgerabschnitt der Basis befestigt ist, um eine erste Hohlraumformhälfte zu tragen; und (c) eine bewegliche Aufspannplatte, die von dem Aufspannplattenträgerabschnitt getragen wird und von der stationären Aufspannplatte axial beabstandet ist. Die bewegliche Aufspannplatte dient zum Tragen einer zweiten Hohlraumformhälfte.

**[0023]** Die Maschine umfasst ferner (d) einen Mittelabschnitt, der durch den Aufspannplattenträgerabschnitt axial zwischen den stationären und beweglichen Aufspannplatten getragen wird. Der Mittelabschnitt weist eine erste Mittelabschnittsfläche zum Tragen einer ersten Kernformhälfte und eine der ersten Mittelabschnittsfläche gegenüberliegende zweite Mittelabschnittsfläche zum Tragen einer zweiten Kernformhälfte auf. Die bewegliche Aufspannplatte und der Mittelabschnitt sind entlang der Maschinenachse verschiebbar zwischen einer Form-Offen-Position, in der die erste Hohlraumformhälfte von der ersten Kernformhälfte axial beabstandet ist und die zweite Hohlraumformhälfte von der zweiten Kernformhälfte axial beabstandet ist, und einer Form-Geschlossen-Position, in der die erste Hohlraumformhälfte mit der ersten Kernformhälfte in Eingriff ist, um einen Satz von ersten Formhohlräumen zum Formen eines Satzes erster gegossener Vorformlinge zu definieren, und die zweite Hohlraumformhälfte mit der zweiten Kernformhälfte in Eingriff ist, um einen Satz von zweiten Formhohlräumen zum Formen eines Satzes zweiter gegossener Vorformlinge zu definieren.

**[0024]** Die Maschine umfasst ferner (e) eine zweistufige erste Einspritzeinheit, die von einem ersten Einspritzeinheit-Unterstützungsabschnitt der Basis getragen wird und hinter der stationären Aufspannplatte angeordnet ist, um ein erstes Harz durch die stationäre Aufspannplatte in die ersten Formhohlräume einzuspritzen. Die erste Einspritzeinheit umfasst eine erste Plastifiziervorrichtung zum Plastifizieren des ersten Harzes und eine erste Kolbenvorrichtung, die zu der ersten Plastifiziervorrichtung quer versetzt ist, um das erste Harz von der ersten Plastifiziervorrichtung aufzunehmen und das erste Harz durch eine erste Düse der zweiten Einspritzeinheit in die ersten Formhohlräume zu drücken.

**[0025]** Die Maschine umfasst ferner (f) eine zweistufige zweite Einspritzeinheit, die von einem zweiten Einspritzeinheit-Unterstützungsabschnitt der Basis getragen wird und axial hinter der beweglichen Aufspannplatte angeordnet ist, um ein zweites Harz durch die bewegliche Aufspannplatte in die zweiten Formhohlräume einzuspritzen. Die zweite Einspritzeinheit umfasst eine zweite Plastifiziervorrichtung zum Plastifizieren des zweiten Harzes und eine zweite Kolbenvorrichtung, die zu der zweiten Plastifiziervorrichtung quer versetzt ist, um das zweite Harz von der zweiten Plastifiziervorrichtung aufzunehmen und das zweite Harz durch eine zweite Düse der zweiten Einspritzeinheit in die zweiten Formhohlräume zu drücken. Die zweite Einspritzeinheit ist entlang der Maschinenachse verschiebbar zwischen einer vorgerückten Position der Einspritzeinheit, die der Form-Geschlossen-Position der beweglichen Aufspannplatte entspricht, und einer

zurückgezogenen Position der Einspritzeinheit, die der Form-Offen-Position der beweglichen Aufspannplatte entspricht, um der Verschiebung der beweglichen Aufspannplatte während der Bewegung zwischen der Form-Offen- und der Form-Geschlossen-Position Rechnung zu tragen.

**[0026]** In einigen Beispielen befindet sich die zweite Düse während des Maschinenbetriebs (d.h. während des Spritzvorgangs und während der Verschiebung der beweglichen Aufspannplatte und des Mittelabschnitts zwischen der Form-Offen- und der Form-Geschlossen-Position und der Verschiebung der zweiten Einspritzeinheit zwischen der vorgerückten und der zurückgezogenen Position der Einspritzeinheit) in einer feststehenden Position bezüglich der beweglichen Aufspannplatte. In einigen Beispielen umfasst die Maschine wenigstens ein Angusseingriff-Betätigungselement, das mit der zweiten Einspritzeinheit gekoppelt ist, um die zweite Düse während des Maschinenbetriebs mit einem Anguss der zweiten Hohlraumformhälfte in Eingriff zu halten. In einigen Beispielen umfasst das Angusseingriff-Betätigungselement wenigstens einen Hydraulikzylinder, der an einem Ende mit der beweglichen Aufspannplatte verbunden ist und an einem gegenüberliegenden Ende mit der zweiten Kolbenvorrichtung verbunden ist.

**[0027]** In einigen Beispielen umfasst die Maschine eine Hubanordnung zum Verschieben der beweglichen Aufspannplatte und des Mittelabschnitts zwischen der Form-Offen- und der Form-Geschlossen-Position und der zweiten Einspritzeinheit zwischen der vorgerückten und der zurückgezogenen Position der Einspritzeinheit.

**[0028]** In einigen Beispielen umfasst die Hubanordnung wenigstens ein Formhubbetätigungselement, das an der Basis montiert ist und mit der beweglichen Aufspannplatte gekoppelt ist, um die bewegliche Aufspannplatte entlang der Maschinenachse zu verschieben. In einigen Beispielen ist/sind das/die Formhubbetätigungselement(e) am Aufspannplattenträgerabschnitt montiert. In einigen Beispielen umfasst die Hubanordnung wenigstens ein Einspritzeinheitshubbetätigungselement, das an der Basis montiert ist und mit der zweiten Einspritzeinheit gekoppelt ist, um die zweite Einspritzeinheit entlang der Maschinenachse zu verschieben. In einigen Beispielen ist/sind das/die Einspritzeinheitshubbetätigungselement(e) am zweiten Einspritzeinheitsträgerabschnitt montiert. In einigen Beispielen umfasst die Hubanordnung beide Arten von Hubbetätigungselementen, d.h. wenigstens ein Formhubbetätigungselement und wenigstens ein Einspritzeinheitshubbetätigungselement.

**[0029]** In einigen Beispielen ist das Einspritzeinheitshubbetätigungselement so betreibbar, dass sie die zweite Einspritzeinheit entlang der Maschinenachse über wenigstens eine Einspritzeinheitshublänge verschiebt. Die Einspritzeinheitshublänge ist gleich einer Formhublänge, die die bewegliche Aufspannplatte axial verfährt, wenn sie sich zwischen der Form-Offen- und der Form-Geschlossen-Position bewegt. In einigen Beispielen stellt das Einspritzeinheitshubbetätigungselement wenigstens einen Teil einer Einspritzeinheitshubkraft zur Verfügung, die erforderlich ist, um die zweite Einspritzeinheit über die Einspritzeinheitshublänge zu verschieben, und das Formhubbetätigungselement stellt wenigstens einen Teil einer Formhubkraft zur Verfügung, die erforderlich ist, um die bewegliche Aufspannplatte und den Mittelabschnitt zwischen der Form-Offen- und der Form-Geschlossen-Position zu verschieben. In einigen Beispielen wird eine Summe aus der Einspritzeinheitshubkraft und der Formhubkraft durch eine Kombination aus dem Formhubbetätigungselement und dem Einspritzeinheitshubbetätigungselement zur Verfügung gestellt.

**[0030]** In einigen Beispielen umfasst das Einspritzeinheitsbetätigungselement einen Kugelgewindetrieb, der am zweiten Einspritzeinheitsträgerabschnitt montiert ist und von einem Einspritzeinheitshubantrieb angetrieben wird.

**[0031]** In einigen Beispielen umfasst das wenigstens eine Formhubbetätigungselement einen Kugelgewindetrieb, der an der Basis montiert ist und mit der beweglichen Aufspannplatte gekoppelt ist und von einem Formhubantrieb angetrieben wird. In einigen Beispielen umfasst das wenigstens eine Formhubbetätigungselement zweifache Formhub-Kugelgewindetriebe, die parallel zueinander und zu der Maschinenachse an der Basis montiert sind.

**[0032]** In einigen Beispielen sind die erste und die zweite Einspritzeinheit untereinander austauschbar.

**[0033]** Gemäß einigen Aspekten umfasst ein Verfahren zum Betreiben einer Spritzgießmaschine zum Gießen von Vorformlingen (a) das Plastifizieren eines ersten Harzes in einer ersten Plastifiziervorrichtung einer ersten zweistufigen Einspritzeinheit, die hinter einer stationären Aufspannplatte getragen wird, und das Plastifizieren eines zweiten Harzes in einer zweiten Plastifiziervorrichtung einer zweiten zweistufigen Einspritzeinheit, die hinter einer beweglichen Aufspannplatte getragen wird; und (b) das Drücken des ersten Harzes aus einem ersten Schusstopf, der zu der ersten Plastifiziervorrichtung quer versetzt ist, durch die stationäre Aufspannplatte und in einen Satz erster Formhohlräume, um einen Satz erster gegossener Vorformlinge zu formen. Die ersten Formhohlräume sind definiert durch eine erste Hohlraumformhälfte, die von der stationären Aufspannplatte getragen wird, und eine erste Kernformhälfte, die von einem Mittelformabschnitt getragen wird. Das Verfahren umfasst ferner (c) das Drücken des zweiten Harzes aus einem zweiten Schusstopf, der zu der zweiten Plastifiziervorrichtung quer versetzt ist, durch die bewegliche Aufspannplatte und in einen Satz zweiter Formhohlräume, um einen Satz zweiter gegossener Vorformlinge zu formen. Die zweiten Formhohlräume sind definiert durch eine zweite Hohlraumformhälfte, die von der beweglichen Aufspannplatte getragen wird, und eine zweite Kernformhälfte, die von dem Mittelformabschnitt gegenüberliegend der ersten Kernformhälfte getragen wird.

**[0034]** In einigen Beispielen umfasst das Verfahren ferner, nach Schritt (c), (d) das Aktivieren eines Formhubbetätigungselements, um wenigstens einen Teil einer Formhubkraft bereitzustellen, die erforderlich ist, um die bewegliche Aufspannplatte und den Mittelabschnitt von der stationären Aufspannplatte weg zu verschieben, um die Form zu öffnen. In einigen Beispielen umfasst das Verfahren ferner, während des Schrittes (d), (e) das Aktivieren eines Einspritzeinheitshubbetätigungselements, um wenigstens einen Teil einer Einspritzeinheitshubkraft bereitzustellen, die erforderlich ist, um die zweite Einspritzeinheit von der stationären Aufspannplatte weg zu verschieben, um der Verschiebung der beweglichen Aufspannplatte Rechnung zu tragen.

**[0035]** Andere Aspekte und Merkmale der vorliegenden Patentschrift werden für Fachleute nach dem Durchlesen der folgenden Beschreibung spezifischer Beispiele der Patentschrift offensichtlich.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0036]** Die hier enthaltenen Zeichnungen dienen der Veranschaulichung verschiedener Beispiele von Gegenständen, Verfahren und Vorrichtungen der vorliegenden Patentschrift und sollen den Umfang der Lehre in keiner Weise einschränken. In den Zeichnungen sind:

- [0037]** Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer beispielhaften Spritzgießmaschine von der Bedienerseite aus;
- [0038]** Figur 2A eine schematische Aufrissansicht der Maschine der Figur 1, die von der Bedienerseite aus in einem Form-Offen-Zustand gezeigt ist;
- [0039]** Figur 2B eine schematische Aufrissansicht wie in Figur 2A, wobei jedoch die Maschine in einem Form-Geschlossen-Zustand gezeigt ist;
- [0040]** Figur 3 eine Seitenansicht eines beispielhaften gegossenen Vorformlings, der von einer Maschine wie derjenigen der Figur 1 geformt wird;
- [0041]** Figur 3A eine Draufsicht auf den Vorformling der Figur 3;
- [0042]** Figur 3B eine Querschnittsansicht entlang der Linie 3B-3B des Vorformlings der Figur 3A;
- [0043]** Figur 4 eine schematische Aufrissansicht der Maschine der Figur 1, die von der Nicht-Bedienerseite aus im Form-Offen-Zustand gezeigt ist;
- [0044]** Figur 5 eine schematische Draufsicht auf die Aufspan- und Teilehandhabungsabschnitte der Maschine der Figur 1, die die Entnahmeplatten der Teilehandhabungsabschnitte in einem zurückgezogenen Zustand und eine Übergabemaske der Teilehandhabungsabschnitte in einem Ladezustand zeigt;

- [0045]** Figur 6 eine schematische Draufsicht wie diejenige der Figur 5, die jedoch die Entnahmeplatten in einem vorgerückten Zustand zeigt;
- [0046]** Figur 7 eine schematische Draufsicht wie diejenige der Figur 5, die jedoch die Entnahmeplatten im Maskeneingriffszustand zeigt;
- [0047]** Figur 8 eine schematische Draufsicht wie diejenige der Figur 5, die jedoch die Übergabemaske in einem ersten Entladezustand zeigt;
- [0048]** Figur 9 eine schematische Aufrissansicht der Struktur der Figur 8, von der Nicht-Bediennerseite aus betrachtet; und
- [0049]** Figur 10 eine schematische Draufsicht wie diejenige der Figur 5, die jedoch die Entnahmeplatten in einem weiteren vorgerückten Zustand zeigt.

## AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

**[0050]** Im Folgenden werden verschiedene Vorrichtungen oder Verfahren beschrieben, um ein Beispiel für eine Ausführungsform jeder beanspruchten Erfindung zu geben. Keine der nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt irgendeine beanspruchte Erfindung, und jede beanspruchte Erfindung kann Verfahren oder Vorrichtungen umfassen, die sich von den nachfolgend beschriebenen unterscheiden. Die beanspruchten Erfindungen sind nicht auf Vorrichtungen oder Verfahren beschränkt, die alle Merkmale einer der nachfolgend beschriebenen Vorrichtungen oder Verfahren aufweisen, oder auf Merkmale, die mehreren oder allen der nachfolgend beschriebenen Vorrichtungen gemein sind. Es ist möglich, dass eine Vorrichtung oder ein Verfahren, die im Folgenden beschrieben werden, keine Ausführungsform einer beanspruchten Erfindung ist. Jede Erfindung, die in einer nachstehend beschriebenen Vorrichtung oder einem nachstehend beschriebenen Verfahren offenbart wird und nicht in diesem Dokument beansprucht wird, kann Gegenstand eines anderen Schutzrechts sein, wie z. B. einer fortgesetzten Patentanmeldung, wobei die Anmelder, Erfinder oder Eigentümer nicht beabsichtigen, eine solche Erfindung durch ihre Offenlegung in diesem Dokument aufzugeben, abzustreiten oder der Öffentlichkeit zu überlassen.

**[0051]** In Figur 1 ist ein Beispiel einer Spritzgießmaschine 100 gezeigt, die zum Gießen von Vorformlingen eingerichtet ist, die als Ausgangsmaterial für die Weiterverarbeitung verwendet werden können, wie z.B. für einen Blasformvorgang zur Herstellung von Getränkebehältern. In dem gezeigten Beispiel umfasst die Maschine 100 eine Maschinenbasis 102, die sich in Längsrichtung entlang einer weitgehend horizontalen Maschinenachse 104 erstreckt. Die Basis 102 umfasst einen ersten Einspritzeinheitsträgerabschnitt 102a, einen zweiten Einspritzeinheitsträgerabschnitt 102b, der vom ersten Einspritzeinheitsträgerabschnitt 102a axial beabstandet ist, und einen Aufspannplattenträgerabschnitt 102c, der axial zwischen dem ersten und dem zweiten Einspritzeinheitsträgerabschnitt 102a, 102b angeordnet ist.

**[0052]** In dem gezeigten Beispiel ist eine stationäre Aufspannplatte 106 am Aufspannplattenträgerabschnitt 102c befestigt und trägt eine erste Hohlraumformhälfte 108a. Eine bewegliche Aufspannplatte 110 ist durch den Aufspannplattenträgerabschnitt 102c getragen und ist von der stationären Aufspannplatte 106 axial beabstandet. Die bewegliche Aufspannplatte 110 trägt eine zweite Hohlraumformhälfte 108b. Ein Mittelabschnitt 114 wird durch den Aufspannplattenträgerabschnitt 102c axial zwischen den stationären und beweglichen Aufspannplatten 106, 110 getragen. Der Mittelabschnitt 114 weist eine erste Mittelabschnittsfläche 116a auf, die auf die stationäre Aufspannplatte 106 gerichtet ist und eine erste Kernformhälfte 118a trägt, sowie eine gegenüber der ersten Mittelabschnittsfläche 116a angeordnete zweite Mittelabschnittsfläche 116b, die auf die bewegliche Aufspannplatte 110 gerichtet ist. Die zweite Mittelabschnittsfläche 116b trägt eine zweite Kernformhälfte 118b.

**[0053]** Wie in Figur 2A gezeigt ist, umfasst die Maschine 100 in dem gezeigten Beispiel wenigstens ein Formhubbetätigungselement 120 zum Verschieben der beweglichen Aufspannplatte 110 und des Mittelabschnitts 114 entlang der Maschinenachse 104 zwischen einer Form-Offen-Position (Figur 2A) und einer Form-Geschlossen-Position (Figur 2B). In dem gezeigten Beispiel um-



fasst das Formhubbetätigungselement 120 wenigstens einen Formhubantriebsmechanismus zum Bewirken der Verschiebung der beweglichen Aufspannplatte 110 und des Mittelabschnitts 114. In dem gezeigten Beispiel umfasst das Formhubbetätigungselement 120 ein Paar lateral beabstandete Formhubantriebsmechanismen. In dem gezeigten Beispiel umfasst jeder Formhubantriebsmechanismus einen Formhub-Kugelgewindetrieb 121, der am Aufspannplattenträgerabschnitt 102c montiert ist und von einem Formhubantrieb 123 angetrieben wird.

**[0054]** Wenn sich in dem gezeigten Beispiel die bewegliche Aufspannplatte 110 und der Mittelabschnitt 114 in der Form-Offen-Position befinden, ist die erste Hohlraumformhälfte 108a von der ersten Kernformhälfte 118a axial beabstandet und die zweite Hohlraumformhälfte 108b ist von der zweiten Kernformhälfte 118b axial beabstandet. Wie in Figur 2B gezeigt ist, ist dann, wenn sich die bewegliche Aufspannplatte 110 und der mittlere Abschnitt 114 in der Form-Geschlossen-Position befinden, die erste Hohlraumformhälfte 108a mit der ersten Kernformhälfte 118a in Eingriff, um einen Satz von ersten Formhohlräumen 122a zum Formen eines Satzes erster gegossener Vorformlinge 124a zu definieren (z.B. den in Figur 3 gezeigten gegossenen Vorformling 124), und die zweite Hohlraumformhälfte 108b ist mit der zweiten Kernformhälfte 118b in Eingriff, um einen Satz von zweiten Formhohlräumen 122b zum Formen eines Satzes zweiter gegossener Vorformlinge 124b zu definieren (z.B. den in Figur 3 gezeigten gegossenen Vorformling 124). In dem gezeigten Beispiel umfasst die Form 96 erste Formhohlräume 122a und 96 zweite Formhohlräume 122b, für insgesamt 192 Hohlräume.

**[0055]** In Figur 3 ist ein Beispiel für einen gegossenen Vorformling 124 gezeigt. Die ersten und zweiten Vorformlinge 124a, 124b können im Allgemeinen ähnlich wie der geformte Vorformling 124 sein, wobei ähnliche Bezugszeichen werden verwendet, um ähnliche Merkmale zu kennzeichnen. In dem gezeigten Beispiel sind die ersten Vorformlinge 124a und die zweiten Vorformlinge 124b gleich. In einigen Beispielen können die ersten Vorformlinge 124a eine andere Form aufweisen als die zweiten Vorformlinge 124b.

**[0056]** In dem gezeigten Beispiel weist der Vorformling 124 einen im Allgemeinen langgestreckten rohrförmigen Körper 126 auf, der sich entlang einer Vorformlingsachse 128 zwischen einem offenen Ende 130a und einem gegenüberliegenden geschlossenen Ende 130b des Vorformlings 124 erstreckt. Ein Gewindeabschnitt 132 zur Aufnahme eines Verschlusses ist angrenzend an das offene Ende 130a vorgesehen. Ein sich radial nach außen erstreckender Ringflansch 134 grenzt an den Gewindeabschnitt 132, wobei sich der Gewindeabschnitt 132 axial zwischen dem offenen Ende 130a und dem Flansch 134 befindet. Der Vorformling 124 weist eine Innenfläche 136 auf. Die Innenfläche 136 umfasst einen weitgehend zylindrischen Innenwandabschnitt 136a, der sich entlang der axialen Ausdehnung des Vorformlings 124 (zwischen dem offenen und dem geschlossenen Ende 130a, 130b) erstreckt, und einen weitgehend konkaven inneren Endabschnitt 136b am geschlossenen Ende 130b. Der Vorformling 124 weist eine Außenfläche 138 auf, die von der Innenfläche 136 beabstandet ist. Die Außenfläche 138 umfasst einen weitgehend zylindrischen Außenwandabschnitt 138a, der sich entlang der axialen Ausdehnung des Vorformlings 124 erstreckt, und einen konvexen äußeren Endabschnitt 138b am geschlossenen Ende 130b. Der Abstand zwischen der Innen- und Außenfläche 136, 138 definiert im Allgemeinen eine Vorformlingswanddicke 139.

**[0057]** Wie in Figur 2A gezeigt ist, umfasst die erste Hohlraumformhälfte 108a in dem gezeigten Beispiel einen Satz erster Aussparungen 140a zum Formen der Außenfläche 138 der ersten Vorformlings 124a. Die erste Kernformhälfte 118a umfasst einen Satz erster Formkernstifte 142a zum Einsetzen in die ersten Aussparungen 140a, um die Innenfläche 136 der ersten Vorformlinge 124a zu formen. Die zweite Hohlraumformhälfte 108b umfasst einen Satz zweiter Aussparungen 140b zum Formen der Außenfläche 138 der zweiten Vorformlinge 124b. Die zweite Kernformhälfte 118b umfasst einen Satz zweiter Formkernstifte 142b zum Einsetzen in die zweiten Aussparungen 140b, um die Innenfläche 136 der zweiten Vorformlinge 124b zu formen.

**[0058]** Wie in Figur 1 gezeigt ist, erstreckt sich eine Vielzahl von Zugstäben 144 parallel zur Maschinenachse 104 zwischen der stationären und der beweglichen Aufspannplatte 106, 110. Die bewegliche Aufspannplatte 110 kann lösbar an den Zugstäben 144 verriegelt werden, um eine

Schließkraft auf die Formhälften 108a, 118a, 108b, 108b, 118b auszuüben, wenn sich die bewegliche Aufspannplatte 110 und der Mittelabschnitt 114 in der Form-Geschlossen-Position befinden (Figur 2B).

**[0059]** Wie in Figur 2A gezeigt ist, umfasst die Maschine 100 eine erste Einspritzeinheit 150a, die durch den ersten Einspritzeinheitsträgerabschnitt 102a hinter (d.h. axial außerhalb) der stationären Aufspannplatte 106 gestützt ist, um eine erste Schmelze durch die stationäre Aufspannplatte 106 in die ersten Formhohlräume 122a einzuspritzen. Eine zweite Einspritzeinheit 150b ist durch den zweiten Einspritzeinheitsträgerabschnitt 102b hinter (d.h. axial außerhalb) der beweglichen Aufspannplatte 110 gestützt, um eine zweite Schmelze durch die bewegliche Aufspannplatte 110 in die zweiten Formhohlräume 122b einzuspritzen. Die zweite Einspritzeinheit 150b ist entlang der Maschinenachse 104 verschiebbar, um der Verschiebung der beweglichen Aufspannplatte 110 während der Bewegung zwischen der Form-Offen-Position und der Form-Geschlossen-Position Rechnung zu tragen.

**[0060]** In dem gezeigten Beispiel umfasst die erste Einspritzeinheit 150a eine zweistufige Einspritzeinheit mit einer ersten Plastifiziervorrichtung 152a zum Plastifizieren eines ersten Harzes (auch als "erste Schmelze" bezeichnet). Die erste Plastifiziervorrichtung 152a umfasst eine erste Plastifizierschnecke, die in einem ersten Plastifizierzylinder 154a untergebracht ist. Die erste Plastifizierschnecke wird durch einen ersten Drehantrieb angetrieben, der in einem ersten Antriebsgehäuse 156a untergebracht ist.

**[0061]** In dem gezeigten Beispiel umfasst die erste Einspritzeinheit 150a ferner eine erste Kolbenvorrichtung 158a mit einem ersten Schusstopf 160a zur Aufnahme des ersten Harzes aus der ersten Plastifiziervorrichtung 152a. Die erste Kolbenvorrichtung 158a kann das erste Harz aus dem ersten Schusstopf 160a und durch eine erste Einspritzeinheitsdüse 162a der ersten Einspritzeinheit 150a drücken, um das erste Harz durch einen ersten Heißkanal 109a der ersten Hohlraumformhälfte 108a in die ersten Hohlräume 122a einzuspritzen. In dem gezeigten Beispiel ist die erste Kolbenvorrichtung 158a zu der ersten Plastifiziervorrichtung 152a transversal versetzt. In dem gezeigten Beispiel befindet sich die erste Kolbenvorrichtung 158a unterhalb der ersten Plastifiziervorrichtung 152a.

**[0062]** In dem gezeigten Beispiel ist die erste Einspritzeinheitsdüse 162a weitgehend um die Maschinenachse 104 zentriert. In dem gezeigten Beispiel ist der erste Schusstopf 160a weitgehend um die Maschinenachse 104 zentriert.

**[0063]** In dem gezeigten Beispiel erstreckt sich der erste Plastifizierzylinder 154a entlang einer ersten Zylinderachse 164a. In dem gezeigten Beispiel ist die erste Zylinderachse 164a vertikal über der Maschinenachse 104 beabstandet. In dem gezeigten Beispiel ist die erste Zylinderachse 164a weitgehend parallel zur Maschinenachse 104.

**[0064]** In dem gezeigten Beispiel umfasst die Maschine 100 ein erstes Angusseingriffsbetätigungselement 166a, das mit der ersten Einspritzeinheit 150a gekoppelt ist, um während des Einspritzens des ersten Harzes in die ersten Hohlräume 122a die erste Einspritzdüse 162a in Eingriff mit einem ersten Anguss 123a (Figur 2B) der ersten Hohlraumformhälfte 108a zu halten. In dem gezeigten Beispiel umfasst das erste Angusseingriffsbetätigungselement 166a wenigstens einen Hydraulikzylinder, der an einem Ende mit der stationären Aufspannplatte 106 und an einem gegenüberliegenden Ende mit einem ersten Kolbenvorrichtungsgehäuse 168a der ersten Kolbenvorrichtung 158a verbunden ist.

**[0065]** In dem gezeigten Beispiel umfasst die zweite Einspritzeinheit 150b eine zweistufige Einspritzeinheit ähnlich der ersten Einspritzeinheit 150a, wobei ähnliche Merkmale durch gleiche Bezugszeichen mit einem Suffix "b" gekennzeichnet sind.

**[0066]** In dem gezeigten Beispiel sind die ersten und die zweiten Einspritzeinheit 150a, 150b weitgehend austauschbar. In dem gezeigten Beispiel haben die erste und die zweite Einspritzeinheit weitgehend die gleiche physikalische Größe. In dem gezeigten Beispiel haben die erste und die zweite Einspritzeinheit 150a, 150b weitgehend den gleichen Eingriff mit den stationären und beweglichen Aufspannplatten 106, 110. In dem gezeigten Beispiel ist die erste Einspritzein-

heit 150a entweder auf dem ersten Einspritzeinheitsträgerabschnitt 102a montierbar, um Harz durch die stationäre Aufspannplatte 106 einzuspritzen, oder auf dem zweiten Einspritzeinheitsträgerabschnitt 102b, um Harz durch die bewegliche Aufspannplatte 110 einzuspritzen, wobei die zweite Einspritzeinheit 150b entweder auf dem ersten Einspritzeinheitsträgerabschnitt 102a montierbar ist, um Harz durch die stationäre Aufspannplatte 106 einzuspritzen, oder auf dem zweiten Einspritzeinheitsträgerabschnitt 102b, um Harz durch die bewegliche Aufspannplatte 110 einzuspritzen.

**[0067]** In dem gezeigten Beispiel umfasst die zweite Einspritzeinheit 150b eine zweite Plastifiziervorrichtung 152b zum Plastifizieren eines zweiten Harzes (auch als "zweite Schmelze" bezeichnet). Die zweite Plastifiziervorrichtung 152b umfasst eine zweite Plastifizierschnecke, die in einem zweiten Plastifizierzylinder 154b untergebracht ist. Die zweite Plastifizierschnecke wird durch einen zweiten Drehantrieb angetrieben, der in einem zweiten Antriebsgehäuse 156b untergebracht ist.

**[0068]** In dem gezeigten Beispiel umfasst die zweite Einspritzeinheit 150b ferner eine zweite Kolbenvorrichtung 158b mit einem zweiten Schusstopf 160b zur Aufnahme des zweiten Harzes aus der zweiten Plastifiziervorrichtung 152b. Die zweite Kolbenvorrichtung 158b kann das zweite Harz aus dem zweiten Schusstopf 160b und durch eine zweite Einspritzeinheitsdüse 162b der zweiten Einspritzeinheit 150b drücken, um das zweite Harz durch einen zweiten Heißkanal 109b der zweiten Hohlraumformhälfte 108b in die zweiten Formhöhlräume 122b einzuspritzen. In dem gezeigten Beispiel ist die zweite Kolbenvorrichtung 158b zur zweiten Plastifiziervorrichtung 152b transversal versetzt. In dem gezeigten Beispiel befindet sich die zweite Kolbenvorrichtung 158b unterhalb der zweiten Plastifiziervorrichtung 152b.

**[0069]** In dem gezeigten Beispiel ist die zweite Einspritzeinheitsdüse 162b weitgehend um die Maschinenachse 104 zentriert. In dem gezeigten Beispiel ist der zweite Schusstopf 160b weitgehend um die Maschinenachse 104 zentriert. In dem gezeigten Beispiel sind der erste und der zweite Schusstopf 160a, 160b weitgehend kollinear.

**[0070]** In dem gezeigten Beispiel erstreckt sich der zweite Plastifizierzylinder 154b entlang einer zweiten Zylinderachse 164b. In dem gezeigten Beispiel ist die zweite Zylinderachse 164b vertikal über der Maschinenachse 104 beabstandet. In dem gezeigten Beispiel ist die zweite Zylinderachse 164b weitgehend parallel zur Maschinenachse 104. In dem gezeigten Beispiel befinden sich der erste und der zweite Plastifizierzylinder 154a, 154b in einer allgemein üblichen Höhe. In dem gezeigten Beispiel sind die erste und die zweite Zylinderachse 164a, 164b weitgehend kollinear.

**[0071]** In dem gezeigten Beispiel umfasst die Maschine 100 ein zweites Angusseingriffsbetätigungselement 166b, das mit der zweiten Einspritzeinheit 150b gekoppelt ist, um die zweite Einspritzdüse 162b in Eingriff mit einem zweiten Anguss 123b (Figur 2B) der zweiten Hohlraumformhälfte 108b zu halten, während das zweite Harz in die zweiten Hohlräume 122b eingespritzt wird. In dem gezeigten Beispiel umfasst das zweite Angusseingriffsbetätigungselement 166b einen Hydraulikzylinder, der an einem Ende mit der beweglichen Aufspannplatte 110 und an einem gegenüberliegenden Ende mit einem zweiten Kolbenvorrichtungsgehäuse 168b der zweiten Kolbenvorrichtung 158b verbunden ist. In dem gezeigten Beispiel wird die zweite Einspritzeinheit 150b relativ zu der beweglichen Aufspannplatte 110 in fester Position gehalten, um sie während des normalen Maschinenbetriebs (d.h. während des Einspritzens und Verschiebens der beweglichen Aufspannplatte 110 und des Mittelabschnitts 114 zwischen der Form-Offen-Position und der Form-Geschlossen-Position) gegen die bewegliche Aufspannplatte 110 zu stützen und mit ihr zu verschieben.

**[0072]** In dem gezeigten Beispiel umfasst die Maschine 100 ein mit der zweiten Einspritzeinheit 150b gekoppeltes Einspritzeinheitshubbetätigungselement 170, um die Verschiebung der zweiten Einspritzeinheit 150b entlang der Maschinenachse 104 zu bewirken. Wie in Figur 2B gezeigt ist, ist das Einspritzeinheitshubbetätigungselement 170 in dem gezeigten Beispiel in der Lage, die Verschiebung der zweiten Einspritzeinheit 150b über wenigstens eine Einspritzeinheitshublänge 172 zu bewirken. Die Einspritzeinheitshublänge 172 entspricht einer Formhublänge 174,

die die bewegliche Aufspannplatte 110 bei der Bewegung zwischen der Form-Offen-Position und der Form-Geschlossen-Position axial verfährt.

**[0073]** In dem gezeigten Beispiel stellt das Formhubbetätigungselement 120 wenigstens einen Teil einer Formhubkraft zur Verfügung, die erforderlich ist, um die bewegliche Aufspannplatte 110 und den Mittelabschnitt 114 zwischen der Form-Offen-Position und der Form-Geschlossen-Position zu verschieben, und das Einspritzeinheitshubbetätigungselement 170 stellt wenigstens einen Teil einer Einspritzeinheitshubkraft zur Verfügung, die erforderlich ist, um die zweite Einspritzeinheit 150b über die Einspritzeinheitshublänge 172 zu verschieben. Eine Summe aus der Formhubkraft und der Einspritzeinheitshubkraft (d.h. eine Gesamtkraft, die erforderlich ist, um die bewegliche Aufspannplatte 110 und den Mittelabschnitt 114 zwischen der Form-Offen-Position und der Form-Geschlossen-Position und die zweite Einspritzeinheit 150b über die Einspritzeinheitshublänge 172 zu bewegen) wird durch eine Kombination aus dem Formhubbetätigungselement 120 und dem Einspritzeinheitshubbetätigungselement 170 zur Verfügung gestellt. Die Bereitstellung eines zweiten Einspritzeinheitsbetätigungselements, das von dem Formhubbetätigungselement 120 getrennt ist, kann dazu beitragen, die Last auf dem Formhubbetätigungselement 120 zu reduzieren, und kann auch dazu beitragen, die Beanspruchungen, die auf die bewegliche Aufspannplatte 110 während der Bewegung zwischen der Form-Offen-Position und der Form-Geschlossen-Position ausgeübt werden, zu verringern.

**[0074]** In dem gezeigten Beispiel umfasst das Einspritzeinheitshubbetätigungselement 170 wenigstens einen Einspritzeinheitsantriebsmechanismus zum Bewirken der Verschiebung der zweiten Einspritzeinheit 150b über die Einspritzeinheitshublänge 172. In dem gezeigten Beispiel umfasst das zweite Einspritzeinheitsbetätigungselement 170 einen einzelnen Einspritzeinheitsantrieb. In dem gezeigten Beispiel umfasst der Einspritzeinheitsantrieb einen Einspritzeinheitskugelgewindetrieb 176, der am zweiten Einspritzeinheitsträgerabschnitt 102b montiert ist und von einem Einspritzeinheitshubantrieb 178 angetrieben wird. Der Einspritzeinheitskugelgewindetrieb 176 erstreckt sich parallel zur Maschinenachse 104 über eine Kugelgewindetrieblänge 180. Die Kugelgewindetrieblänge 180 ist wenigstens gleich der Formhublänge 174. In dem gezeigten Beispiel ist die Kugelgewindetrieblänge 180 größer als die Formhublänge 174.

**[0075]** In einigen Beispielen sind jeweils die Formhubantriebsmechanismen und die Einspritzeinheitsantriebsmechanismen identisch.

**[0076]** In einigen Beispielen kann der Einspritzeinheitsantriebsmechanismus einen Hydraulikzylinder umfassen, der am zweiten Einspritzeinheitsträgerabschnitt 102b montiert ist.

**[0077]** Wie in Figur 2B gezeigt ist, ist in dem gezeigten Beispiel die zweite Einspritzeinheit 150b gleitend auf einer Gleitfläche 182 unterstützt, die auf dem zweiten Einspritzeinheitsträgerabschnitt 102b montiert ist, um die Verschiebung der zweiten Einspritzeinheit 150b über die Einspritzeinheitshublänge 172 zu erleichtern. In dem gezeigten Beispiel erstreckt sich die Gleitfläche 182 parallel zur Maschinenachse 104 über eine Gleitflächenlänge 184. Die Gleitflächenlänge 184 ist wenigstens gleich der Formhublänge 174. In dem gezeigten Beispiel ist die Gleitflächenlänge 184 größer als die Formhublänge 174. In dem gezeigten Beispiel umfasst die Gleitfläche 182 ein Paar seitlich beabstandeter Linearschienen 186, die sich parallel zur Maschinenachse 104 erstrecken.

**[0078]** In dem gezeigten Beispiel ist der Einspritzeinheitskugelgewindetrieb 176 lateral zwischen den Linearschienen 186 montiert. In dem gezeigten Beispiel ist der Einspritzeinheitskugelgewindetrieb 176 auf dem zweiten Einspritzeinheitsträgerabschnitt 102b montiert. In dem gezeigten Beispiel ist der Einspritzeinheitskugelgewindetrieb 176 allgemein unterhalb der zweiten Einspritzeinheit 150b montiert. In dem gezeigten Beispiel überlappt der Einspritzeinheitskugelgewindetrieb 176 axial das zweite Antriebsgehäuse 156b der zweiten Einspritzeinheit 150b.

**[0079]** Wie in Figur 1 gezeigt ist, umfasst die Maschine 100 in dem gezeigten Beispiel eine Teilehandhabungsvorrichtung 200 für ein Zusammenwirken mit dem ersten und dem zweiten Vorformling 124a, 124b. Die Teilehandhabungsvorrichtung 200 kann beispielsweise zum Entladen, Übergeben und/oder Kühlen der Vorformlinge 124a, 124b verwendet werden. In dem gezeigten Beispiel weist die Maschine 100 eine Bedienerseite 100a und eine der Bedienerseite 100a lateral

gegenüberliegende Nicht-Bediennerseite 100b auf. In dem gezeigten Beispiel befindet sich die Teilehandhabungsvorrichtung 200 auf der Nicht-Bediennerseite 100b der Maschine 100.

**[0080]** Wie in Figur 4 gezeigt ist, umfasst die Teilehandhabungsvorrichtung 200 in dem gezeigten Beispiel eine erste Entnahmeplatte 202a, die von der Basis 102 auf der Nicht-Bediennerseite 100b der Maschine 100 getragen wird, und eine zweite Entnahmeplatte 202b, die von der Basis 102 auf der Nicht-Bediennerseite 100b der Maschine 100 getragen und von der ersten Entnahmeplatte 202a axial beabstandet ist.

**[0081]** Wie in die Figuren 5 und 6 gezeigt ist, ist die erste Entnahmeplatte 202a relativ zu der Basis 102 beweglich zwischen einer ersten zurückgezogenen Position (Figur 5) und wenigstens einer ersten vorgerückten Position (Figur 6), wenn sich die bewegliche Aufspannplatte 110 und der Mittelabschnitt 114 in der Form-Offen-Position befinden. In der ersten vorgerückten Position reicht die erste Entnahmeplatte 202a zwischen die erste Hohlraumformhälfte 108a und die erste Kernformhälfte 118a, um die Übergabe der ersten Vorformlinge 124a von der ersten Kernformhälfte 118a in den Halteeingriff auf der ersten Entnahmeplatte 202a zu erleichtern. In der ersten zurückgezogenen Position ist die erste Entnahmeplatte frei von der ersten Hohlraumformhälfte 108a und der ersten Kernformhälfte 118a.

**[0082]** In dem gezeigten Beispiel ist die zweite Entnahmeplatte 202b relativ zu der Basis 102 beweglich zwischen einer zweiten zurückgezogenen Position (Figur 5) und wenigstens einer zweiten vorgerückten Position (Figur 6), wenn sich die bewegliche Aufspannplatte 110 und der Mittelabschnitt 114 in der Form-Offen-Position befinden. In der zweiten vorgerückten Position reicht die zweite Entnahmeplatte 202b zwischen die zweite Hohlraumformhälfte 108b und die zweite Kernformhälfte 118b, um die Übergabe der zweiten Vorformlinge 124b von der zweiten Kernformhälfte 118b in den Halteeingriff auf der zweiten Entnahmeplatte 202b zu erleichtern. In der zweiten zurückgezogenen Position ist die zweite Entnahmeplatte 202b frei von der zweiten Hohlraumformhälfte 108b und der zweiten Kernformhälfte 118b.

**[0083]** In dem gezeigten Beispiel verschiebt sich die erste Entnahmeplatte 202a entlang einer horizontalen ersten Entnahmeplattenachse 204a zwischen der ersten vorgerückten und der ersten zurückgezogenen Position, und die zweite Entnahmeplatte 202b verschiebt sich entlang einer horizontalen zweiten Entnahmeplattenachse 204b zwischen der zweiten vorgerückten und der zweiten zurückgezogenen Position. In dem gezeigten Beispiel stehen die erste und die zweite Entnahmeplattenachse 204a, 204b senkrecht zur Maschinenachse 104.

**[0084]** Optional kann die erste Entnahmeplatte 202a, wenn sie sich in der ersten vorgerückten Position befindet, parallel zur Maschinenachse 104 in Richtung zu der ersten Kernformhälfte 118a verschiebbar sein, um die Übergabe der ersten Vorformlinge 124a zu der ersten Entnahmeplatte 202a zu erleichtern. Optional kann die zweite Entnahmeplatte 202b, wenn sie sich in der zweiten vorgerückten Position befindet, parallel zur Maschinenachse 104 in Richtung zu der zweiten Kernformhälfte 118b verschiebbar sein, um die Übergabe der zweiten Vorformlinge 124b zu der zweiten Entnahmeplatte 202b zu erleichtern.

**[0085]** Wie in Figur 6 gezeigt ist, kann der Mittelabschnitt 114 optional einen Auswurfmechanismus 210 (in den Figuren 6 und 7 schematisch gezeigt) aufweisen, um die Übergabe der ersten und zweiten Vorformlinge 124a, 124b von den ersten und zweiten Kernformhälften 118a, 118b in den Halteeingriff auf der ersten und der zweiten Entnahmeplatte 202a, 202b zu erleichtern, wenn sich die erste und die zweite Entnahmeplatte 202a, 202b in der ersten bzw. der zweiten vorge-rückten Position befinden.

**[0086]** Wie in Figur 7 gezeigt ist, umfasst der Auswurfmechanismus 210 in dem gezeigten Beispiel eine erste Auswurfeinrichtung 212a, um das Auswerfen der ersten Vorformlinge 124a aus der ersten Kernformhälfte 118a und in den Halteeingriff auf der ersten Entnahmeplatte 202a zu erleichtern. Die erste Auswurfeinrichtung 212a umfasst ein erstes Verstärkerbetätigungselement 214a zum Brechen der ersten Vorformlinge 124a aus dem Eingriff mit den ersten Formkernstiften 142a und ein erstes Ausbrechbetätigungselement 216a zum Drücken der ersten Vorformlinge 124a weiter in Richtung zu der ersten Entnahmeplatte 202a, um die Übergabe der ersten Vor-

formlinge 124a in den Halteeingriff auf der ersten Entnahmeplatte 202a zu erleichtern. In dem gezeigten Beispiel umfasst das erste Verstärkerbetätigungselement 214a ein Kurzhubbetätigungselement mit hoher Kraft und das erste Ausbrechbetätigungselement 216a umfasst ein Langhubbetätigungselement mit geringer Kraft.

**[0087]** In dem gezeigten Beispiel umfasst der Auswurfmechanismus 210 ferner eine zweite Auswurfvorrichtung 212b, um das Auswerfen der zweiten Vorformlinge 124b aus der zweiten Kernformhälfte 118b und in einen Halteeingriff auf der zweiten Entnahmeplatte 202b zu unterstützen. Die zweite Auswurfvorrichtung 212b umfasst ein zweites Verstärkerbetätigungselement 214b zum Brechen der zweiten Vorformlinge 124b aus dem Eingriff mit den zweiten Formkernstiften 142b und ein zweites Ausbrechbetätigungselement 216b zum Drücken der zweiten Vorformlinge 124b weiter in Richtung zu der zweiten Entnahmeplatte 202b, um die Übergabe der zweiten Vorformlinge 124a in den Halteeingriff auf der zweiten Entnahmeplatte 202a zu erleichtern. In dem gezeigten Beispiel umfasst das zweite Verstärkerbetätigungselement 214b ein Kurzhubbetätigungselement mit hoher Kraft und das zweite Ausbrechbetätigungselement 216b ein Langhubbetätigungselement mit geringer Kraft.

**[0088]** Wie in Figur 6 gezeigt ist, umfasst die erste Entnahmeplatte 202a in dem gezeigten Beispiel wenigstens einen Satz erster Kühlrohre 206a zum Halten und Kühlen der ersten Vorformlinge 124a. Die erste Entnahmeplatte 202a umfasst ferner wenigstens eine erste innere Fluidleitung 208a zum Leiten von Kühlmittel zu und von den ersten Kühlrohren 206a, um das Kühlen der Außenfläche 138 der ersten Vorformlinge 124a zu erleichtern, die in den ersten Kühlrohren 206a gehalten werden. Die zweite Entnahmeplatte umfasst wenigstens einen Satz zweiter Kühlrohre 206b zum Halten und Kühlen der zweiten Vorformlinge 124b. Die zweite Entnahmeplatte 202b umfasst ferner wenigstens eine zweite innere Fluidleitung 208b zum Leiten von Kühlmittel zu und von den zweiten Kühlrohren 206b, um das Kühlen der Außenfläche 138 der zweiten Vorformlinge 124b zu erleichtern, die in den zweiten Kühlrohren 206b gehalten werden.

**[0089]** In dem gezeigten Beispiel umfasst die Teilehandhabungsvorrichtung 200 ferner eine Übergabemaske 220, die von der Basis 102 auf der Nicht-Bediennerseite 100b der Maschine 100 gestützt wird. Die Übergabemaske 220 befindet sich axial zwischen der ersten und der zweiten Entnahmeplatte 202a, 202b. Die Übergabemaske 220 umfasst eine erste Maskenfläche 222a, die einen Satz erster Übergabestifte 224a aufweist, die davon hervorstehen, um die ersten Vorformlinge 124a zu halten, und eine der ersten Maskenfläche 222a gegenüberliegende zweite Maskenfläche 222b. Die zweite Maskenfläche 222b weist einen Satz zweiter Übergabestifte 224b auf, die davon hervorstehen, um die zweiten Vorformlinge 124b zu halten. In dem gezeigten Beispiel ist die Anzahl der ersten Übergabestifte 224a gleich der Anzahl der ersten Kühlrohre 206a und die Anzahl der zweiten Übergabestifte 224b gleich der Anzahl der zweiten Kühlrohre 206b. In dem gezeigten Beispiel weist die Übergabemaske 220 wenigstens ein internes Kopfteil in Verbindung mit einer Saugquelle auf zum Ansaugen von Umgebungsluft durch die ersten und zweiten Übergabestifte 224a, 224b, um das Kühlen, das Übergeben und/oder Halten der ersten und zweiten Vorformlinge 124a, 124b zu erleichtern.

**[0090]** Wie in Figur 7 gezeigt ist, ist in dem gezeigten Beispiel die erste Entnahmeplatte 202a entlang der ersten Entnahmeplattenachse 204a in eine zurückgezogene Position verschiebbar, in der die ersten Kühlrohre 206a jeweils auf entsprechende erste Übergabestifte 224a ausgerichtet sind. In dem gezeigten Beispiel ist die zweite Entnahmeplatte 202b entlang der zweiten Entnahmeplattenachse 204b in eine zweite zurückgezogene Position verschiebbar, in der die zweiten Kühlrohre 206b jeweils auf entsprechende zweite Übergabestifte 224b ausgerichtet sind.

**[0091]** In dem gezeigten Beispiel ist die erste Entnahmeplatte 202a, wenn sie sich in der ersten zurückgezogenen Position befindet, parallel zur Maschinenachse 104 in Richtung zu der Übergabemaske 220 in eine erste Maskenübergabeposition verschiebbar, um das Übergeben von wenigstens einem Satz der ersten Vorformlinge 124a von der ersten Entnahmeplatte 202a in den Halteeingriff auf den ersten Übergabestiften 224a zu erleichtern. Wenn sich die zweite Entnahmeplatte 202b in der zweiten zurückgezogenen Position befindet, ist sie parallel zur Maschinenachse 104 in Richtung zu der Übergabemaske 220 in eine zweite Maskenübergabeposition ver-

schiebbar, um das Übergeben von wenigstens einem Satz der zweiten Vorformlinge 124b von der zweiten Entnahmeplatte 202b in den Halteeingriff auf den zweiten Übergabestiften 224b zu erleichtern.

**[0092]** Wie in die Figuren 7 und 8 gezeigt ist, ist die Übergabemaske 220 in dem gezeigten Beispiel um eine horizontale Maskenachse 226 weitgehend senkrecht zur Maschinenachse 104 drehbar. Die Übergabemaske 220 ist drehbar zwischen einer Ladeposition (Figur 7), einer ersten Entladeposition (Figuren 8 und 9) und einer zweiten Entladeposition. Wenn sich die Übergabemaske 220, wie in Figur 7 gezeigt ist, in der Ladeposition befindet, ist die erste Maskenfläche 222a axial in Richtung zu der ersten Entnahmeplatte 202a gerichtet, und die zweite Maskenfläche 222b ist axial in Richtung zu der zweiten Entnahmeplatte 202b gerichtet, um das Übergeben der Vorformlinge 124a, 124b von der ersten und der zweiten Entnahmeplatte 202a, 202b zu der Übergabemaske 220 zu erleichtern. Wie in die Figuren 8 und 9 gezeigt ist, ist dann, wenn sich die Übergabemaske 220 in der ersten Entladeposition befindet, die erste Maskenfläche 222a nach unten gerichtet, um die ersten Vorformlinge 124a von der Übergabemaske 220 zu lösen. Wenn sich die Übergabemaske 220 in der zweiten Entladeposition befindet, ist die zweite Maskenfläche 222b nach unten gerichtet, um die zweiten Vorformlinge 124b von der Übergabemaske 220 zu lösen.

**[0093]** Wie in Figur 9 gezeigt ist, können eine oder mehrere Strukturen der Teilehandhabungsvorrichtung 200 auf einer Schienenanordnung 228 unterstützt sein, die an einer Seitenwand 230 des Aufspannplattenträgerabschnitts 102c auf der Nicht-Bediennerseite 100b befestigt ist. In dem gezeigten Beispiel ist die erste Entnahmeplatte 202a auf der Schienenanordnung 228 unterstützt. In dem gezeigten Beispiel ist die zweite Entnahmeplatte 202b ebenfalls auf der Schienenanordnung 228 unterstützt. In dem gezeigten Beispiel ist die Übergabemaske 220 auch auf der Schienenanordnung 228 unterstützt. In dem gezeigten Beispiel umfasst die Schienenanordnung 228 ein Paar vertikal beabstandeter Linearschienen 232, die an der Seitenwand 230 befestigt sind und sich parallel zur Maschinenachse 104 erstrecken. In dem gezeigten Beispiel sind die erste und die zweite Entnahmeplatte 202a, 202b jeweils durch die Schienenanordnung 228 verschiebbar unterstützt, um die Verschiebung der ersten und der zweiten Entnahmeplatte 202a, 202b parallel zu der Maschinenachse 104 zu erleichtern.

**[0094]** Wie in Figur 10 gezeigt ist, ist in dem gezeigten Beispiel die Menge der ersten Kühlrohre 206a größer als die Menge der ersten Formhohlräume 122a. In dem gezeigten Beispiel umfasst die erste Entnahmeplatte 202a einen Satz erster Satz-A-Kühlrohre 206a und einen Satz erster Satz-B-Kühlrohre 206a. In dem gezeigten Beispiel umfasst die erste Entnahmeplatte 202a ferner einen Satz erster Satz-C-Kühlrohre 206a. In dem gezeigten Beispiel sind die ersten Satz-A-Kühlrohre 206a, die ersten Satz-B-Kühlrohre 206a und die ersten Satz-C-Kühlrohre 206a entlang der ersten Entnahmeplattenachse 204a gegeneinander versetzt. In dem gezeigten Beispiel umfasst jeder Satz erster Kühlrohre 206a 96 Kühlrohre, für insgesamt 288 erste Kühlrohre 206a.

**[0095]** In dem gezeigten Beispiel ist die erste Entnahmeplatte 202a verschiebbar in eine erste vorgerückte Satz-A-Position (Figur 6) zum Ausrichten der ersten Satz-A-Kühlrohre 206a auf die ersten Formkernstifte 142a, um das Übergeben der ersten Vorformlinge 124a in den Halteeingriff in den ersten Satz-A-Kühlrohren 206a zu erleichtern, und eine erste vorgerückte Satz-B-Position (Figur 10) zum Ausrichten der ersten Satz-B-Kühlrohre 206a auf die ersten Formkernstifte 142a, um das Übergeben der ersten Vorformlinge 124a in den Halteeingriff in den ersten Satz-B-Kühlrohren 206a zu erleichtern. In dem gezeigten Beispiel ist die erste Entnahmeplatte 202a weiter in eine erste vorgerückte Satz-C-Position (nicht gezeigt) verschiebbar, um die ersten Satz-C-Kühlrohre 206a auf die ersten Formkernstifte 124a auszurichten, um die Übergabe der ersten Vorformlinge 124a in den Halteeingriff in den ersten Satz-C-Kühlrohren 206a zu erleichtern. In dem gezeigten Beispiel sind die erste vorgerückte Satz-A-Position, die erste vorgerückte Satz-B-Position und die erste vorgerückte Satz-C-Position entlang der ersten Entnahmeplattenachse 204a gegeneinander versetzt.

**[0096]** In dem gezeigten Beispiel ist die Menge der zweiten Kühlrohre 206b größer als die Menge der zweiten Formhohlräume 122b. In dem gezeigten Beispiel umfasst die zweite Entnahmeplatte

202b einen Satz zweiter Satz-A-Kühlrohre 206b und einen Satz von zweiter Satz-B-Kühlrohre 206b. In dem gezeigten Beispiel umfasst die zweite Entnahmeplatte 202b ferner einen Satz zweiter Satz-C-Kühlrohre 206b. Die zweiten Satz-A-Kühlrohre 206b, die zweiten Satz-B-Kühlrohre 206b und die zweiten Satz-C-Kühlrohre 206b sind entlang der zweiten Entnahmeplattenachse 204b gegeneinander versetzt. In dem gezeigten Beispiel umfasst jeder Satz zweiter Kühlrohre 206b 96 Kühlrohre, für insgesamt 288 zweite Kühlrohre 206b.

**[0097]** In dem gezeigten Beispiel ist die zweite Entnahmeplatte 202 verschiebbar b in eine zweite vorgerückte Satz-A-Position (Figur 6) zum Ausrichten der zweiten Satz-A-Kühlrohre 206b auf die zweiten Formkernstifte 142b, um das Übergeben der zweiten Vorformlinge 124b in den Halteeingriff in den zweiten Satz-A-Kühlrohren 206b zu erleichtern, und eine zweite vorgerückte Satz-B-Position (Figur 10) zum Ausrichten der zweiten Satz-B-Kühlrohre 206b auf die zweiten Formkernstifte 142b, um das Übergeben der zweiten Vorformlinge 124b in den Halteeingriff in den zweiten Satz-B-Kühlrohren 206b zu erleichtern. In dem gezeigten Beispiel ist die zweite Entnahmeplatte 202b weiter in eine zweite vorgerückte Satz-C-Position verschiebbar (nicht gezeigt), um die zweiten Satz-C-Kühlrohre 206b auf die zweiten Formkernstifte 142b auszurichten, um die Übergabe der zweiten Vorformlinge 124b in den Halteeingriff in den zweiten Satz-C-Kühlrohren 206b zu erleichtern. In dem gezeigten Beispiel sind die zweite vorgerückte Satz-A-Position, die zweite vorgerückte Satz-B-Position und die zweite vorgerückte Satz-C-Position entlang der zweiten Entnahmeplattenachse 204b gegeneinander versetzt.

**[0098]** In dem gezeigten Beispiel weist die Übergabemaske 220 drei Sätze erster Übergabestifte 224a auf - erste Satz-A-Übergabestifte 224a, erste Satz-B-Übergabestifte 224a und erste Satz-C-Übergabestifte 224a. Wenn sich die erste Entnahmeplatte 202a in der ersten zurückgezogenen Position befindet, sind die ersten Satz-A-, Satz-B- und Satz-C-Kühlrohre 206a jeweils auf die ersten Satz-A-, Satz-B- und Satz-C-Übergabestifte 224a ausgerichtet. In dem gezeigten Beispiel weist die Übergabemaske 220 drei Sätze zweiter Übergabestifte 224b auf - zweite Satz-A-Übergabestifte 224b, zweite Satz-B-Übergabestifte 224b und zweite Satz-C-Übergabestifte 224b. Wenn sich die zweite Entnahmeplatte 202b in der zweiten zurückgezogenen Position befindet, sind die zweiten Satz-A-, Satz-B- und Satz-C-Kühlrohre 206b jeweils auf die zweiten Satz-A-, Satz-B- und Satz-C-Übergabestifte 224b ausgerichtet.

**[0099]** Im Gebrauch plastifiziert die erste Plastifiziervorrichtung 152a das erste Harz und die zweite Plastifiziervorrichtung 152b plastifiziert das zweite Harz. Nach dem Plastifizieren wird das erste Harz im ersten Schusstopf 160a aufgenommen und das zweite Harz wird im zweiten Schusstopf 160b aufgenommen. Wenn eine ausreichende Klemmbelastung auf die Form aufgebracht worden ist, wird das erste Harz aus dem ersten Schusstopf 160a durch die stationäre Aufspannplatte 106 in die ersten Formhohlräume 122a gedrückt, um einen Satz erster Satz-A-Vorformlinge 124a zu formen, und das zweite Harz wird aus dem zweiten Schusstopf 160b durch die bewegliche Aufspannplatte 110 in die zweiten Formhohlräume 122b gedrückt, um einen Satz zweiter Satz-A-Vorformlinge 124b zu formen.

**[00100]** Nach Abschluss der Einspritzung kann die Klemmbelastung reduziert werden. Das Formhubbetätigungselement 120 wird aktiviert, um wenigstens einen Teil einer Formhubkraft bereitzustellen, die erforderlich ist, um die bewegliche Aufspannplatte 110 und den Mittelabschnitt 114 von der stationären Aufspannplatte 106 wegzuschieben, um die Form zu öffnen, und das Einspritzeinheitshubbetätigungselement 170 wird aktiviert, um wenigstens einen Teil einer Einspritzeinheitshubkraft bereitzustellen, die erforderlich ist, um die zweite Einspritzeinheit 150b von der stationären Aufspannplatte 106 wegzuschieben, um der Verschiebung der beweglichen Aufspannplatte 110 Rechnung zu tragen. In dem gezeigten Beispiel arbeiten das Formhubbetätigungselement 120 und das Einspritzeinheitshubbetätigungselement 170 übereinstimmend, um die bewegliche Aufspannplatte 110 und die zweite Einspritzeinheit 150b synchron zu verschieben. Die Kraft, die benötigt wird, um die bewegliche Aufspannplatte 110 und die zweite Einspritzeinheit 150b synchron zu bewegen, wird durch eine Kombination aus dem Formhubbetätigungselement 120 und dem Einspritzeinheitshubbetätigungselement 170 bereitgestellt.

**[00101]** Nach dem Öffnen der Form wird die erste Entnahmeplatte 202a in die erste vorgerückte



Satz-A-Position verschoben und die zweite Entnahmeplatte 202b wird in die zweite vorgerückte Satz-A-Position verschoben.

**[00102]** Wenn sich die erste Entnahmeplatte 202a in der ersten vorgerückten Satz-A-Position befindet, werden die ersten Satz-A-Vorformlinge 124a von der ersten Kernformhälfte 118a gelöst und in den Halteeingriff in den ersten Kühlrohren 206a übergeben. Genauer, das erste Verstärkerbetätigungselement 214a bricht die ersten Vorformlinge 124a aus dem Eingriff mit den ersten Formkernstiften 142a, und das erste Ausbrechbetätigungselement 216a drückt die ersten Vorformlinge 124a weiter in Richtung zu der ersten Entnahmeplatte 202a, um die Übergabe der ersten Vorformlinge 124a in den Halteeingriff in den ersten Satz-A-Kühlrohre 206a zu erleichtern.

**[00103]** Wenn sich die zweite Entnahmeplatte 202b in der zweiten vorgerückten Satz-A-Position befindet, werden die zweiten Satz-A-Vorformlinge 124b von der zweiten Kernformhälfte 118b gelöst und in den Halteeingriff in den zweiten Satz-A-Kühlrohren 206b übergeben. Genauer, das zweite Verstärkerbetätigungselement 214b bricht die zweiten Vorformlinge 124b aus dem Eingriff mit den zweiten Formkernstiften 142b, und das zweite Ausbrechbetätigungselement 216b drückt die zweiten Vorformlinge 124b weiter in Richtung zu der zweiten Entnahmeplatte 202b, um die Übergabe der zweiten Vorformlinge 124b in den Halteeingriff in den zweiten Satz-A-Kühlrohren 206b zu erleichtern.

**[00104]** Nach dem Aufnehmen der ersten und zweiten Satz-A-Vorformlinge 124a, 124b werden die erste und die zweite Entnahmeplatte 202a, 202b jeweils in die erste bzw. zweite zurückgezogene Position gebracht.

**[00105]** Nach Erreichen der ersten und der zweiten zurückgezogenen Position werden die erste und die zweite Entnahmeplatte 202a, 202b parallel zu der Maschinenachse 104 in Richtung zu der Übergabemaske 220 in die erste bzw. die zweite Maskenübergabeposition verschoben.

**[00106]** In dem gezeigten Beispiel weist die erste Entnahmeplatte 202a drei Sätze erster Kühlrohre 206a auf, und die ersten Satz-A-Vorformlinge 124a verbleiben in den ersten Satz-A-Kühlrohren 206a, bis die ersten Satz-B- und Satz-C-Kühlrohre 206a mit entsprechenden Sätzen erster Vorformlinge 124a beladen sind. Wenn sich die erste Entnahmeplatte 202a in der ersten Maskenübergabeposition befindet, wird Umgebungsluft durch die ersten Übergabestifte 224a gesaugt, um das Kühlen der Innenflächen der ersten Satz-A-Vorformlinge 124a zu erleichtern. Die erste Entnahmeplatte 202a trennt sich von der Übergabemaske 220, indem sie sich parallel zur Maschinenachse 104 zurück in die erste zurückgezogene Position bewegt und die ersten Satz-A-Vorformlinge 124a mit sich führt, bevor sie an geeigneten Punkten in den nächsten beiden Zyklen in die ersten vorgerückten Satz-B- und Satz-C-Positionen verschoben wird.

**[00107]** Die zweite Entnahmeplatte 202b weist drei Sätze zweiter Kühlrohre 206b auf, und die zweiten Satz-A-Vorformlinge 124b verbleiben in den zweiten Satz-A-Kühlrohren 206b, bis die zweiten Satz-B- und Satz-C-Kühlrohre 206b mit entsprechenden Sätzen zweiter Vorformlingen 124b beladen sind. Wenn sich die zweite Entnahmeplatte 202b in der zweiten Maskenübergabeposition befindet, wird Umgebungsluft durch die zweiten Übergabestifte 224b gesaugt, um das Kühlen der Innenflächen der zweiten Satz-A-Vorformlinge 124b zu erleichtern. Die zweite Entnahmeplatte 202b löst sich von der Übergabemaske 220, indem sie sich parallel zur Maschinenachse 104 zurück in die zweite zurückgezogene Position bewegt und die zweiten Satz-A-Vorformlinge 124b mit sich führt, bevor sie an geeigneten Satz-B- und Satz-C-Kühlrohre in den nächsten beiden Zyklen in die zweiten vorgerückten Satz-B- und Satz-C-Positionen verschoben wird.

**[00108]** Nachdem die ersten Satz-B- und Satz-C-Kühlrohre 206a beladen worden sind, bewegt sich die erste Entnahmeplatte 202a wieder in die erste Maskenübergabeposition. Vor dem Lösen von der Übergabemaske 220 werden die ersten Satz-A-Vorformlinge 124a von den ersten Satz-A-Kühlrohren 206a gelöst und in den Halteeingriff an den ersten Satz-A-Übergabestiften 224a übergeben. Die erste Entnahmeplatte 202a löst sich dann von der Übergabemaske 220, wobei die ersten Satz-A-Kühlrohre 206a leer sind und bereit sind, den nächsten Satz erster Vorformlinge 124a von der ersten Kernformhälfte 118a aufzunehmen.

**[00109]** Nachdem die zweiten Satz-B- und Satz-C-Kühlrohre 206b beladen worden sind, bewegt sich die zweite Entnahmeplatte 202b wieder in die zweite Maskenübergabeposition. Vor dem Lösen von der Übergabemaske 220 werden die zweiten Satz-A-Vorformlinge 124b von den zweiten Satz-A-Kühlrohren 206b gelöst und in den Halteeingriff an den zweiten Satz-A-Übergabestiften 224b übergeben. Die zweite Entnahmeplatte 202b löst sich dann von der Übergabemaske 220, wobei die zweiten Satz-A-Kühlrohre 206b leer sind und bereit sind, den nächsten Satz zweiter Vorformlinge 124b von der zweiten Kernformhälfte 118b aufzunehmen.

## Patentansprüche

1. Spritzgießmaschine (100) zum Gießen von Vorformlingen, umfassend:
  - a) eine Maschinenbasis (102), die sich entlang einer horizontalen Maschinenachse (104) erstreckt;
  - b) eine stationäre Aufspannplatte (106), die an der Basis befestigt ist, um eine erste Hohlraumformhälfte (108a) zu tragen;
  - c) eine bewegliche Aufspannplatte (110), die von der Basis getragen wird und entlang der Maschinenachse (104) in Richtung zu der stationären Aufspannplatte (106) und von dieser weg verschiebbar ist, wobei die bewegliche Aufspannplatte (110) zum Tragen einer zweiten Hohlraumformhälfte (108b) dient;
  - d) einen Mittelabschnitt (114), der axial zwischen der stationären und der beweglichen Aufspannplatte (106, 110) von der Basis getragen wird, wobei der Mittelabschnitt (114) eine erste Mittelabschnittsfläche (116a) zum Tragen einer ersten Kernformhälfte (118a) und eine der ersten Mittelabschnittsfläche (116a) gegenüberliegende zweite Mittelabschnittsfläche (116b) zum Tragen einer zweiten Kernformhälfte (118b) aufweist, wobei die bewegliche Aufspannplatte (110) und der Mittelabschnitt (114) entlang der Maschinenachse (104) verschiebbar sind zwischen einer Form-Offen-Position, in der die erste Hohlraumformhälfte (108a) von der ersten Kernformhälfte (118a) axial beabstandet ist und die zweite Hohlraumformhälfte (108b) von der zweiten Kernformhälfte (118b) axial beabstandet ist, und einer Form-Geschlossen-Position, in der die erste Hohlraumformhälfte (108a) mit der ersten Kernformhälfte (118a) in Eingriff ist, um einen Satz erster Formhöhlräume (122a) zum Formen eines Satzes erster gegossener Vorformlinge zu definieren, und in der die zweite Hohlraumformhälfte (108b) mit der zweiten Kernformhälfte (118b) in Eingriff ist, um einen Satz zweiter Formhöhlräume (122b) zum Formen eines Satzes zweiter gegossener Vorformlinge zu definieren;
  - e) eine erste Entnahmeplatte (202a) auf einer Nicht-Bediennerseite der Maschine, wobei die erste Entnahmeplatte (202a) relativ zu der Basis beweglich ist zwischen wenigstens einer ersten vorgerückten Position, in der sie zwischen die erste Hohlraumformhälfte (108a) und die erste Kernformhälfte (118a) reicht, wenn sich die bewegliche Aufspannplatte (110) und der Mittelabschnitt (114) in der Form-Offen-Position befinden, um das Übergeben der ersten Vorformlinge von der ersten Kernformhälfte (118a) in den Halteeingriff an der ersten Entnahmeplatte (202a) zu erleichtern, und einer ersten zurückgezogenen Position, in der die erste Entnahmeplatte (202a) von der ersten Hohlraumformhälfte und der ersten Kernformhälfte frei ist;
  - f) eine zweite Entnahmeplatte (202b) auf der Nicht-Bediennerseite der Maschine, wobei die zweite Entnahmeplatte (202b) relativ zu der Basis beweglich ist zwischen wenigstens einer zweiten vorgerückten Position, in der sie zwischen die zweite Hohlraumformhälfte (108b) und die zweite Kernformhälfte (118b) reicht, wenn sich die bewegliche Aufspannplatte (110) und der Mittelabschnitt (114) in der Form-Offen-Position befinden, um das Übergeben der zweiten Vorformlinge von der zweiten Kernformhälfte (118b) in den Halteeingriff an der zweiten Entnahmeplatte (202b) zu erleichtern, und einer zweiten zurückgezogenen Position, in der die zweite Entnahmeplatte (202b) von der zweiten Hohlraumformhälfte und der zweiten Kernformhälfte frei ist, und
- eine Übergabemaske (220) auf der Nicht-Bediennerseite der Maschine umfassend, die axial zwischen der ersten und der zweiten Entnahmeplatte angeordnet ist, wobei die Übergabemaske eine erste Maskenfläche (222a) aufweist, die einen Satz davon hervorstehender erster Übergabestifte (224a) zum Halten der ersten Vorformlinge von der ersten Entnahmeplatte (202a) in der ersten zurückgezogenen Position aufweist, und eine der ersten Maskenfläche (222a) gegenüberliegende zweite Maskenfläche (222b) umfasst, wobei die zweite Maskenfläche (222b) einen Satz davon hervorstehender zweiter Übergabestifte (224b) zum Halten der zweiten Vorformlinge von der zweiten Entnahmeplatte (202b) in der zweiten zurückgezogenen Position aufweist; und
- wobei der Mittelabschnitt (114) einen Auswurfmechanismus (210) aufweist, umfassend eine erste Auswurfeinrichtung (212a) auf dem Mittelabschnitt (114), um das Auswerfen der ersten

Vorformlinge aus der ersten Kernformhälfte (118a) und in den Halteeingriff auf der ersten Entnahmeplatte (202a) zu erleichtern, und eine zweite Auswurfvorrichtung (212b) auf dem Mittelabschnitt (114), um das Auswerfen der zweiten Vorformlinge aus der zweiten Kernformhälfte (118b) und in einen Halteeingriff auf der zweiten Entnahmeplatte (202b) zu unterstützen.

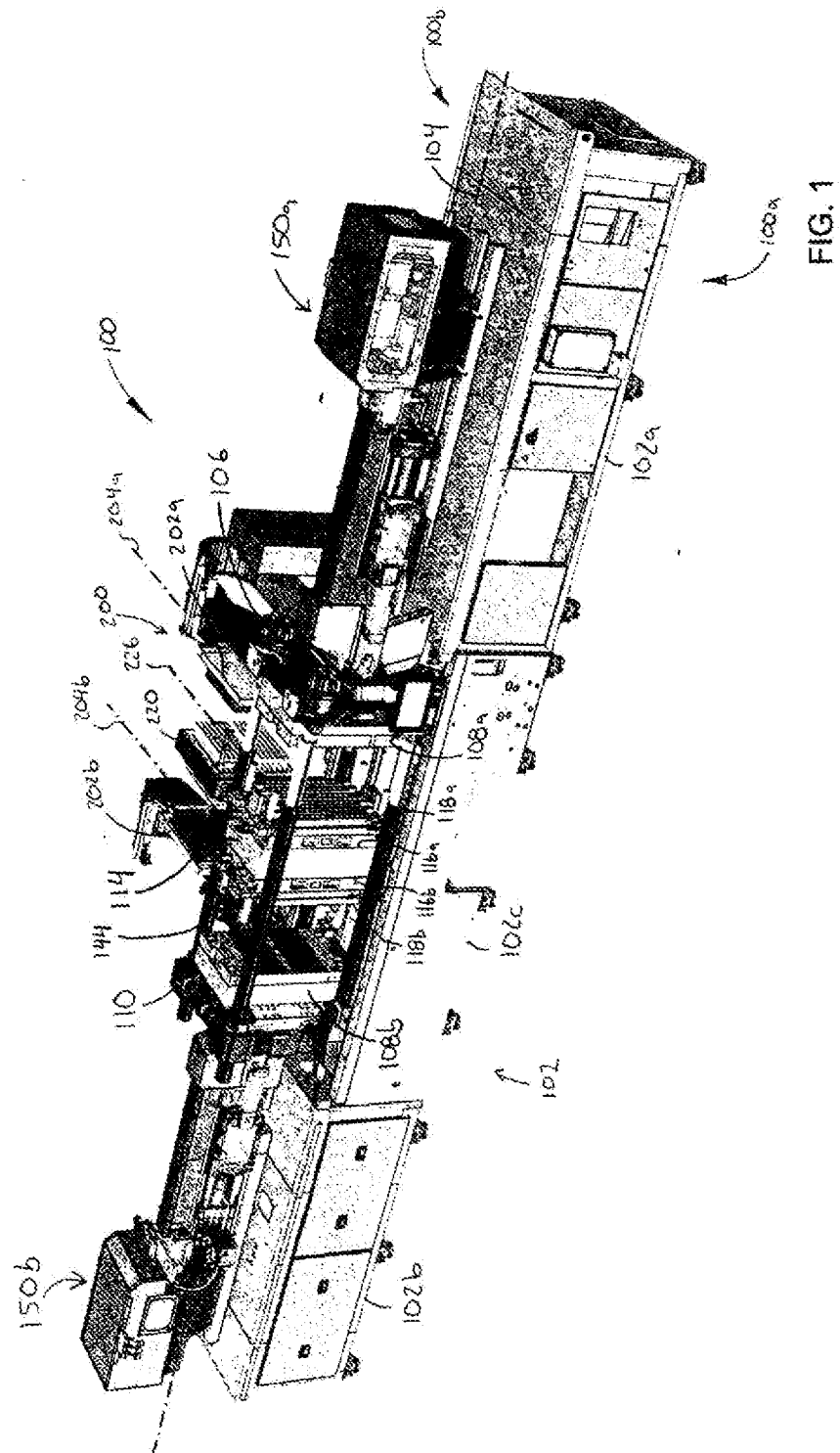
2. Maschine nach Anspruch 1, wobei die erste Auswurfeinrichtung (212a) ein erstes Verstärkerbetätigungselement (214a) zum Brechen der ersten Vorformlinge aus dem Eingriff mit den ersten Formkernstiften (142a) der ersten Kernformhälfte (118a) und ein erstes Ausbrechbetätigungselement (216a) zum Drücken der ersten Vorformlinge weiter in Richtung zu der ersten Entnahmeplatte (202a), um die Übergabe der ersten Vorformlinge in den Halteeingriff auf der ersten Entnahmeplatte (202a) zu erleichtern, umfasst.
3. Maschine nach Anspruch 2, wobei die zweite Auswurfvorrichtung (212b) ein zweites Verstärkerbetätigungselement (214b) zum Brechen der zweiten Vorformlinge aus dem Eingriff mit den zweiten Formkernstiften (142b) der zweiten Kernformhälfte (118b) und ein zweites Ausbrechbetätigungselement (216b) zum Drücken der zweiten Vorformlinge weiter in Richtung zu der zweiten Entnahmeplatte (202b), um die Übergabe der zweiten Vorformlinge in den Halteeingriff auf der zweiten Entnahmeplatte (202b) zu erleichtern, umfasst.
4. Maschine nach Anspruch 1, wobei die erste Entnahmeplatte (202a) entlang einer horizontalen ersten Entnahmeplattenachse (204a) zwischen der ersten vorgerückten und der ersten zurückgezogenen Position verschoben wird und die zweite Entnahmeplatte (202b) entlang einer horizontalen zweiten Entnahmeplattenachse (204b) zwischen der zweiten vorgerückten und der zweiten zurückgezogenen Position verschoben wird, wobei die erste und die zweite Entnahmeplattenachse senkrecht zu der Maschinenachse (104) stehen.
5. Maschine nach Anspruch 4, wobei die erste Entnahmeplatte (202a) wenigstens einen Satz erster Kühlrohre (206a) zum Halten und Kühlen der ersten Vorformlinge und wenigstens eine erste innere Fluidleitung (208a) zum Leiten von Kühlmittel zu und von den ersten Kühlrohren umfasst, und wobei die zweite Entnahmeplatte (202b) wenigstens einen Satz zweiter Kühlrohre (206b) zum Halten und Kühlen der zweiten Vorformlinge und wenigstens eine zweite innere Fluidleitung (208b) zum Leiten von Kühlmittel zu und von den zweiten Kühlrohren umfasst.
6. Maschine nach Anspruch 5, wobei die erste Entnahmeplatte (202a) einen Satz erster Satz-A-Kühlrohre und einen Satz erster Satz-B-Kühlrohre umfasst, und wobei die erste Entnahmeplatte (202a) verschiebbar ist in eine erste vorgerückte Satz-A-Position zum Ausrichten der ersten Satz-A-Kühlrohre auf erste Formkernstifte (142a) der ersten Kernformhälfte (118a), und eine erste vorgerückte Satz-B-Position zum Ausrichten der ersten Satz-B-Kühlrohre auf die ersten Formkernstifte (142a), wobei die ersten vorgerückten Satz-A- und Satz-B-Positionen entlang der ersten Entnahmeplattenachse (204a) gegeneinander versetzt sind.
7. Maschine nach Anspruch 6, wobei die zweite Entnahmeplatte (202b) einen Satz zweiter Satz-A-Kühlrohre und einen Satz zweiter Satz-B-Kühlrohre umfasst, und wobei die zweite Entnahmeplatte (202b) verschiebbar ist in eine zweite vorgerückte Satz-A-Position zum Ausrichten der zweiten Satz-A-Kühlrohre auf zweite Formkernstifte (142b) der zweiten Kernformhälfte (118b), und in eine zweite vorgerückte Satz-B-Position zum Ausrichten der zweiten Satz-B-Kühlrohre auf die zweiten Formkernstifte (142b), wobei die zweiten vorgerückten Satz-A- und Satz-B-Positionen entlang der zweiten Entnahmeplattenachse (204b) gegeneinander versetzt sind.
8. Maschine nach Anspruch 7, wobei die erste Entnahmeplatte (202a), wenn sie sich in der ersten zurückgezogenen Position befindet, parallel zu der Maschinenachse (104) in Richtung zu der Übergabemaske (220) in eine erste Maskenübergabeposition verschiebbar ist, um die Übergabe der ersten Vorformlinge in den Halteeingriff an den ersten Übergabestiften (224a) zu erleichtern, und wobei die zweite Entnahmeplatte (202b), wenn sie sich in der zweiten zurückgezogenen Position befindet, parallel zu der Maschinenachse (104) in Richtung zu

der Übergabemaske (220) in eine zweite Maskenübergabeposition verschiebbar ist, um die Übergabe der zweiten Vorformlinge in den Halteeingriff an den zweiten Übergabestiften (224b) zu erleichtern.

9. Maschine nach einem der Ansprüche 7 bis 8, wobei die Übergabemaske (220) um eine horizontale Maskenachse (226) senkrecht zu der Maschinenachse (104) drehbar ist, wobei die Übergabemaske (220) drehbar ist zwischen einer Ladeposition, in der die erste Maskenfläche (222a) axial auf die erste Entnahmeplatte (202a) gerichtet ist und die zweite Maskenfläche (222b) axial auf die zweite Entnahmeplatte (202b) gerichtet ist, einer ersten Entladeposition, in der die erste Maskenfläche (222a) nach unten gerichtet ist, um die ersten Vorformlinge aus der Maske zu lösen, und einer zweiten Entladeposition, in der die zweite Maskenfläche (222b) nach unten gerichtet ist, um die zweiten Vorformlinge aus der Übergabemaske zu lösen.
10. Verfahren zum Handhaben von spritzgegossenen Vorformlingen, umfassend:
  - a) Verschieben einer ersten Entnahmeplatte (202a) senkrecht zu einer Maschinenachse (104) in eine erste vorgerückte Position zwischen einer ersten Hohlraumformhälfte (108a), die von einer stationären Aufspannplatte (106) getragen wird, und einer ersten Kernformhälfte (118a), die von einem Mittelformabschnitt (114) getragen wird, und Verschieben einer zweiten Entnahmeplatte (202b) senkrecht zu der Maschinenachse (104) in eine zweite vorgerückte Position zwischen einer zweiten Hohlraumformhälfte (108b), die von einer beweglichen Aufspannplatte (110) getragen wird, und einer zweiten Kernformhälfte (118b), die von dem Mittelformabschnitt (114) gegenüberliegend der ersten Kernformhälfte (118a) getragen wird;
  - b) nach dem Schritt (a), Übergeben eines Satzes erster gegossener Vorformlinge von der ersten Kernformhälfte (118a) in den Halteeingriff auf der ersten Entnahmeplatte (202a), wobei das Übergeben des Satzes erster gegossener Vorformlinge ein Aktivieren einer ersten Auswurfeinrichtung (212a) des Mittelabschnitts (114) umfasst, und Übergeben eines Satzes zweiter gegossener Vorformlinge von der zweiten Kernformhälfte (118b) in den Halteeingriff auf der zweiten Entnahmeplatte (202b), wobei das Übergeben des Satzes zweiter gegossener Vorformlinge ein Aktivieren einer zweiten Auswurfeinrichtung (212b) des Mittelabschnitts (114) umfasst;
  - c) nach dem Schritt (b), Verschieben der ersten Entnahmeplatte (202a) in eine erste zurückgezogene Position, die von der ersten Hohlraumformhälfte (108a) und der ersten Kernformhälfte (108a) frei ist, und Verschieben der zweiten Entnahmeplatte (202b) in eine zweite zurückgezogene Position, die von der zweiten Hohlraumformhälfte (108b) und der zweiten Kernformhälfte (108b) frei ist; und
  - d) nach dem Schritt (c), Übergeben der ersten und zweiten Vorformlinge von der ersten und der zweiten Entnahmeplatte (202a, 202b) in den Halteeingriff an einer Übergabemaske (220), die axial zwischen der ersten und der zweiten Entnahmeplatte (202a, 202b) angeordnet ist.
11. Verfahren nach Anspruch 10, ferner umfassend, nach dem Schritt (c) und vor Schritt (d), Verschieben jeweils der ersten und der zweiten Entnahmeplatte (202b) parallel zu der Maschinenachse (114) in Richtung zu der Übergabemaske (220).
12. Verfahren nach Anspruch 10, ferner umfassend, vor dem Schritt (d), Drehen der Übergabemaske (220) um eine horizontale Maskenachse (226) in eine Ladeposition, in der eine erste und eine zweite Maskenfläche (222a, 222b) im Wesentlichen vertikal ausgerichtet sind, und wobei ein Übergeben der ersten Vorformlinge von der ersten Entnahmeplatte (202a) zu der Übergabemaske (220) in Schritt (d) ein Übergeben der ersten Vorformlinge zu einem Set von ersten Übergabestiften (224a) umfasst, die von einer ersten Maskenfläche (222a) der Übergabemaske (220) hervorstehen, und wobei ein Übergeben der zweiten Vorformlinge von der zweiten Entnahmeplatte (202b) zu der Übergabemaske (220) in Schritt (d) ein Übergeben der zweiten Vorformlinge zu einem Set von zweiten Übergabestiften (224b) umfasst, die von einer zweiten Maskenfläche (222b) der Übergabemaske (220) hervorstehen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, ferner umfassend, nach dem Übergeben der ersten und zweiten Vorformlinge zu der Übergabemaske (220), Drehen der Übergabemaske (220) um die horizontale Maskenachse (226) zu einer ersten Entladeposition, in der die erste Maskenfläche (222a) nach unten gerichtet ist, und Lösen der ersten Vorformlinge von der Übergabemaske (220), und Drehen der Übergabemaske (220) um die Maskenachse (226) zu einer zweiten Entladeposition, in der die zweite Maskenfläche (222b) nach unten gerichtet ist und Lösen der zweiten Vorformlinge von der Übergabemaske (220).
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei das Aktivieren der ersten Auswurf-einrichtung (212a) des Mittelabschnitts (114) ein Aktivieren eines ersten Verstärkerbetätigungs-elements (214a) zum Brechen der ersten Vorformlinge aus dem Eingriff mit den ersten Formkernstiften (142a) der ersten Kernformhälfte (118a) und optional weiter ein Aktivieren eines ersten Ausbrechbetätigungselements (216a) zum Drücken der ersten Vorformlinge weiter in Richtung zu der ersten Entnahmeplatte (202a) umfasst.
15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei das Aktivieren der zweiten Auswurfvorrichtung (212b) des Mittelabschnitts (114) ein Aktivieren eines zweiten Verstärkerbetätigungselements (214b) zum Brechen der zweiten Vorformlinge aus dem Eingriff mit den zweiten Formkernstiften (142b) der zweiten Kernformhälfte (118b) und optional weiter ein Aktivieren eines zweiten Ausbrechbetätigungselements (216b) zum Drücken der zweiten Vorformlinge weiter in Richtung zu der zweiten Entnahmeplatte (202b) umfasst.

**Hierzu 7 Blatt Zeichnungen**



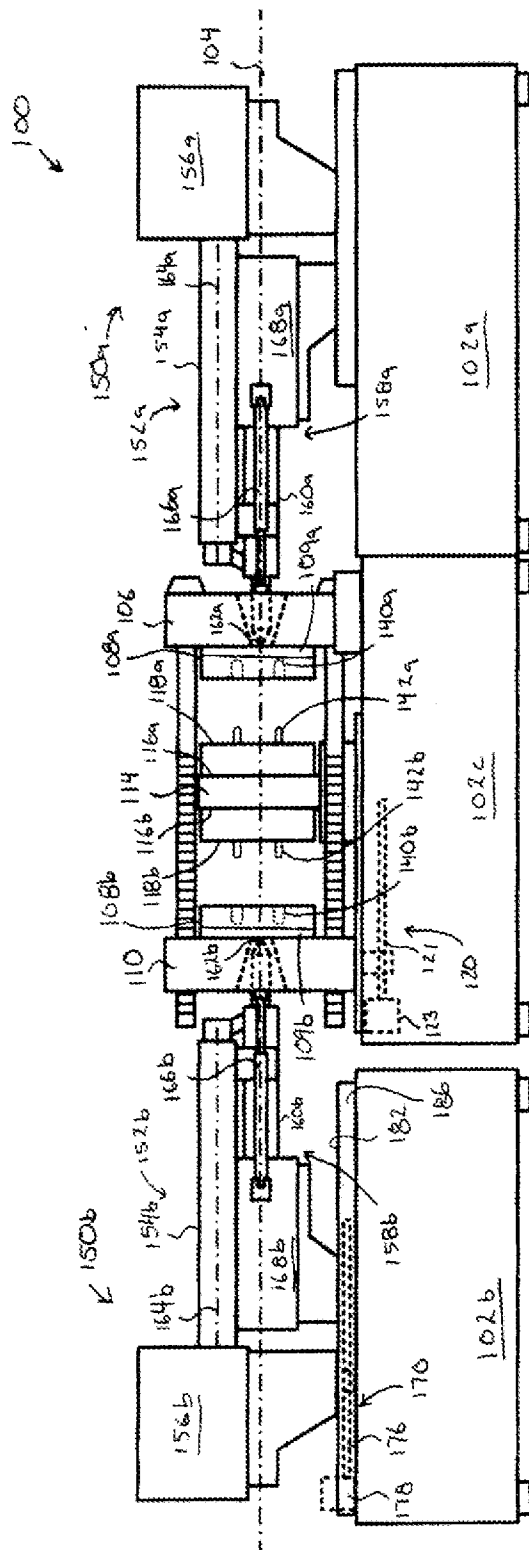


FIG. 2A

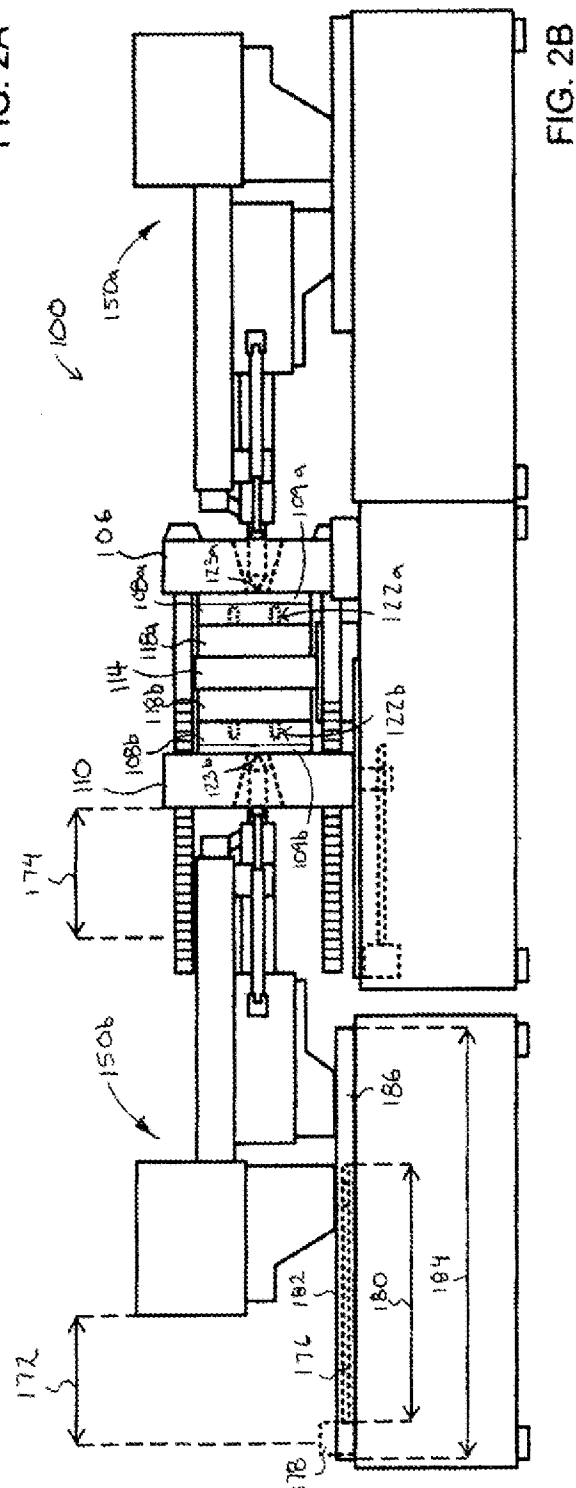
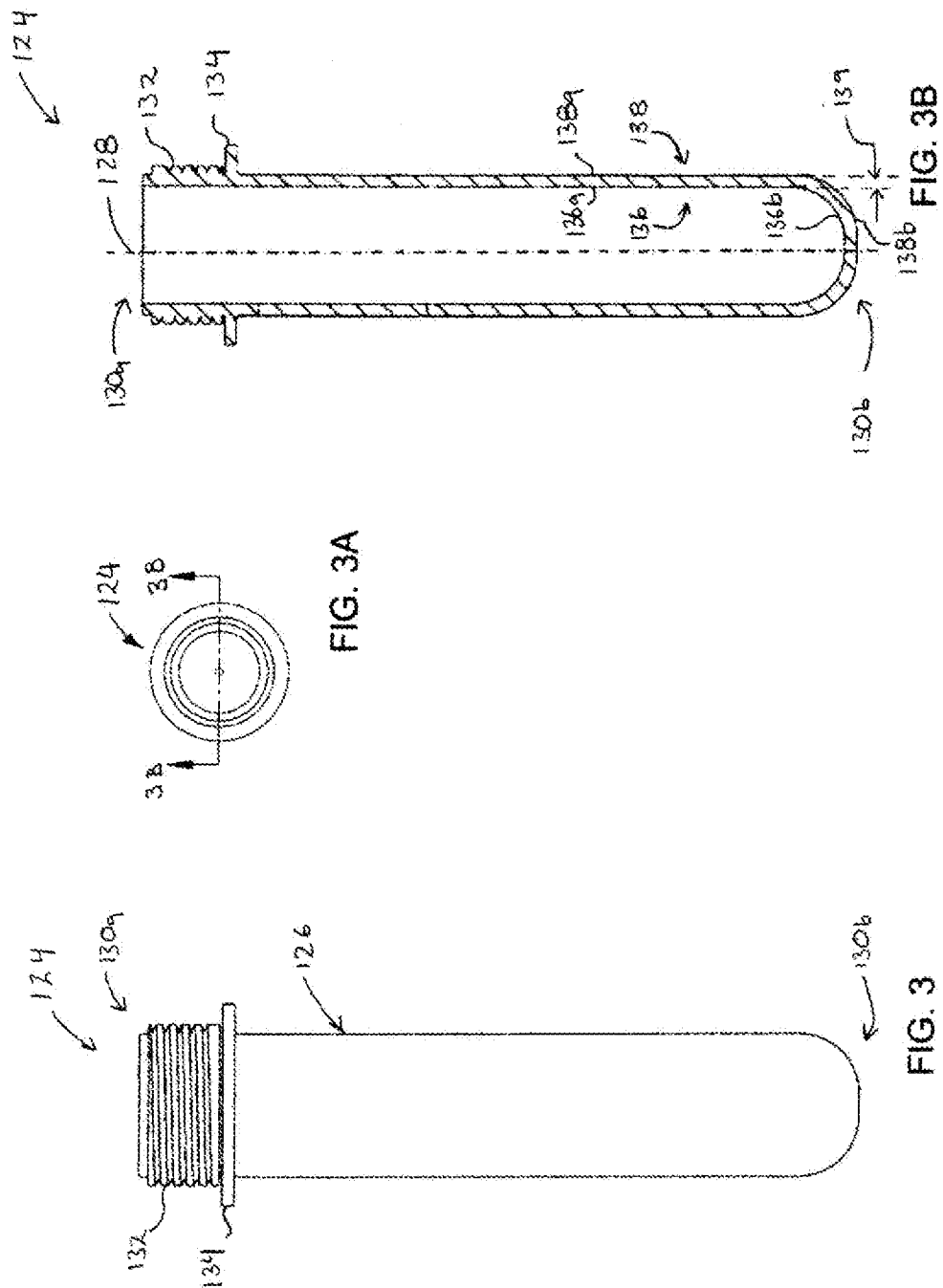


FIG. 2B





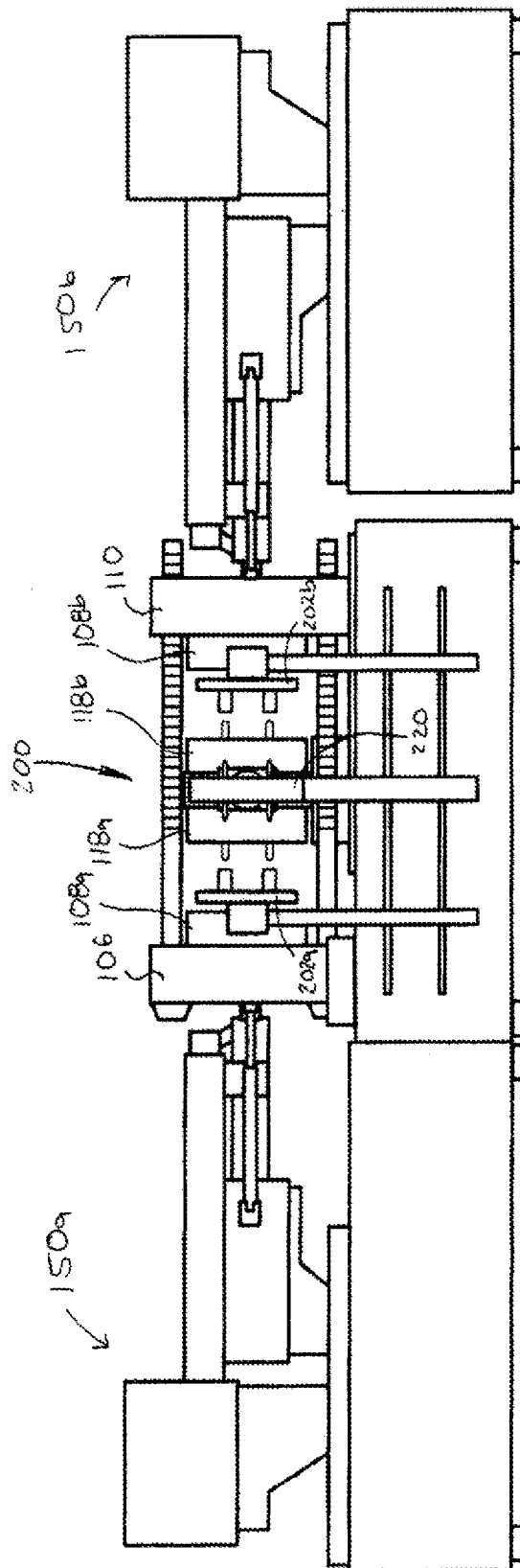
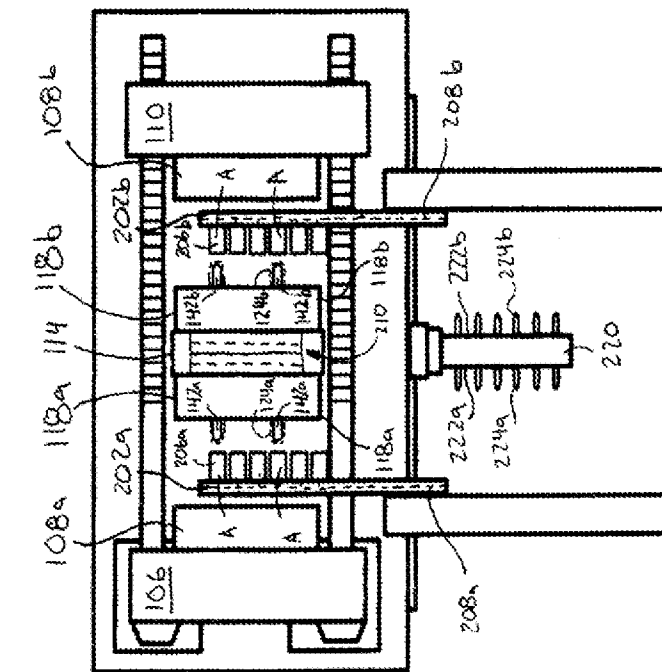


FIG. 4



666

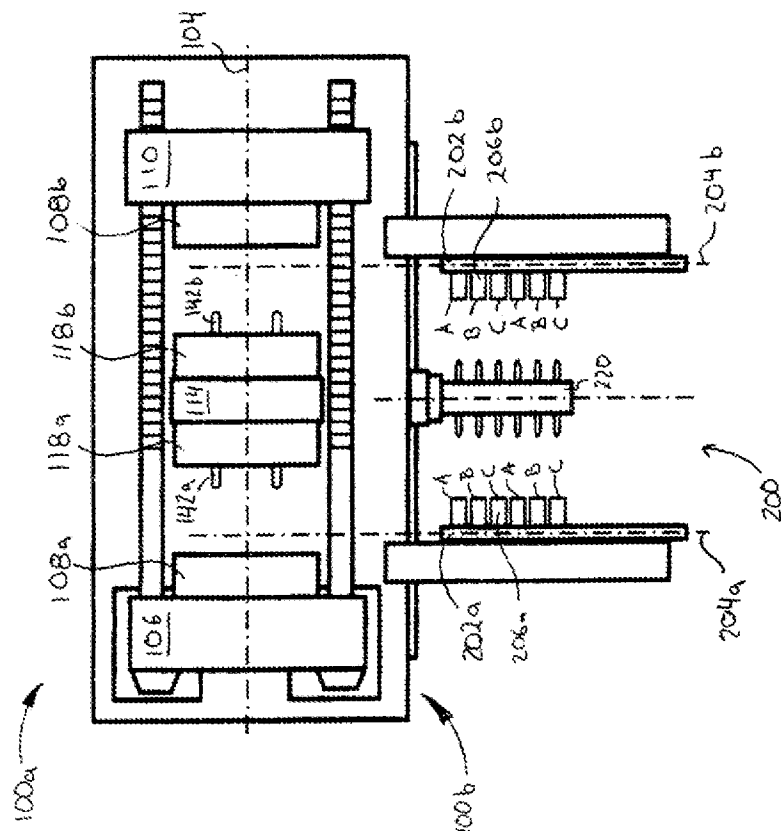


Fig. 5

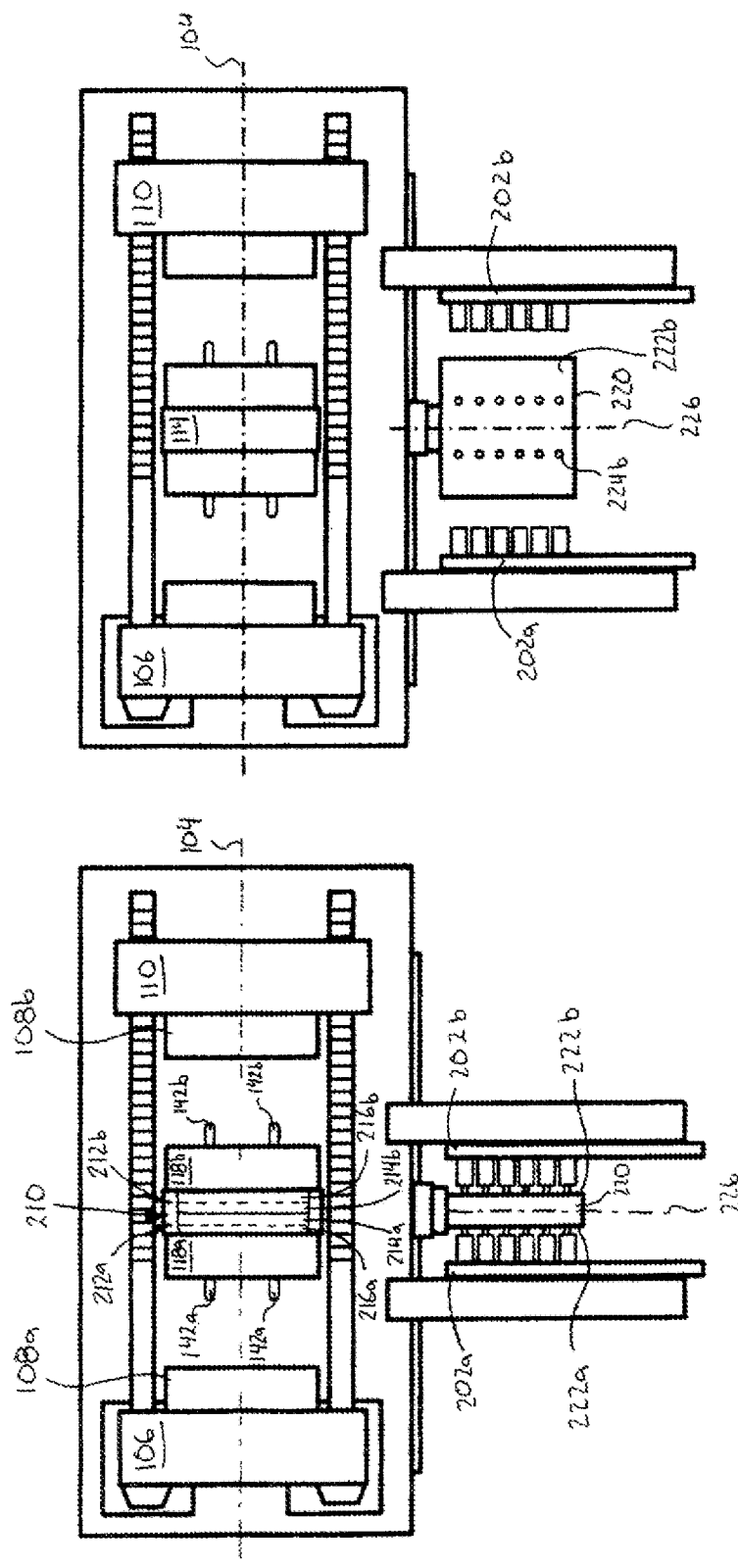


FIG. 8

FIG. 7

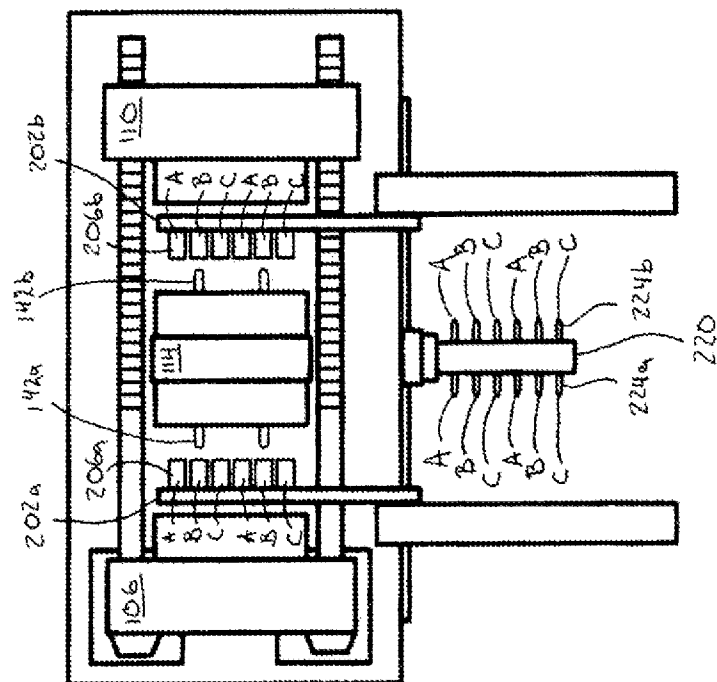


FIG. 10

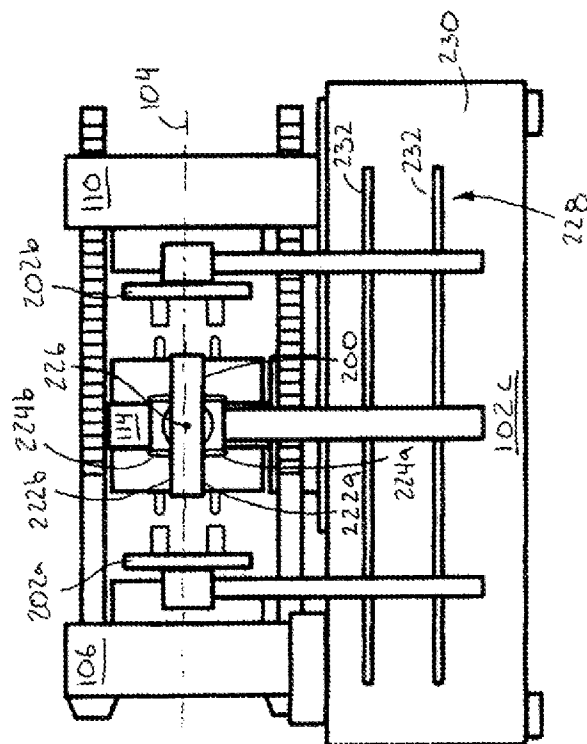


FIG. 9