



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 08 790 T2 2006.03.30**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 363 753 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 08 790.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CA01/01634**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 273 763.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 02/066183**

(86) PCT-Anmeldetag: **21.11.2001**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **29.08.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **26.11.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **02.02.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **30.03.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B22D 17/00 (2006.01)**

B22D 17/20 (2006.01)

B29C 45/17 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

791374 23.02.2001 US

(73) Patentinhaber:

**Husky Injection Molding Systems Ltd., Bolton,
Ontario, CA**

(74) Vertreter:

**Dr. Volker Vossius, Corinna Vossius, Tilman
Vossius, Dr. Martin Grund, Dr. Georg Schnappauf,
81679 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**KESTLE, Martin R., Everett, Ontario L0M 1J0, CA;
TOOMEY, Clive A., Caledon East, CA; PAULOVIC,
Anthony, Irishtown, CA**

(54) Bezeichnung: **EINSPRITZEINHEIT**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Spritzgießmaschinen und insbesondere auf eine Einspritzeinheit einer Spritzgießmaschine. Spritzgießmaschinen umfassen Maschinen zum Einspritzen von Kunststoffmaterial oder Metallmaterial oder Metallmaterial in einem thixotropen Zustand.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Im Betrieb einer Spritzgießmaschine wird die Einspritzeinheit mit einer Anzahl von Kräften, Drücken und Beanspruchungen beaufschlagt. Beispielsweise ist die axiale Schlittenkraft eine Kraft, die aufgebracht wird, um das Düsenende der Trommelanordnung gegen die Einlaufbuchse einer Form zu drücken. Diese ergibt eine durch Kraft abgedichtete Verbindung zwischen der Düse und der Einlaufbuchse, welche ein Lecken des geschmolzenen Materials während des Einspritzens verhindert. Die Schlittenkraft wird vor dem Einspritzen der Materialschmelze aufgebracht und aufrechterhalten.

[0003] Die Einspritzkraft ist eine Kraft, die über die Länge einer hin- und hergehenden Schnecke gerichtet ist, die in einer Bohrung einer Trommelanordnung angeordnet ist. Die Einspritzkraft resultiert im Einspritzen einer Materialschmelze in eine Form. Es gibt eine axiale Reaktionseinspritzkraft, die als Ergebnis der Vorwärtsbewegung einer Schnecke während des Einspritzstadiums eines Spritzgießverfahrens über die Länge der Trommelanordnung wirkt.

[0004] Der Einspritzdruck ist ein Druck, der erforderlich ist, um den Widerstand des Stromes der Materialschmelze in der Düse, dem Einlaufkanalsystem und dem Formhohlraum zu überwinden. Der Einspritzdruck wird auf die Schmelze an der Vorderseite der Schneckenspitze während des Einspritzstadiums eines Formungsvorganges ausgeübt. Das Akkumulatorende einer Trommelanordnung muß dem Einspritzdruck standhalten.

[0005] Einspritzeinheiten für Spritzgießmaschinen sind sehr gut bekannt. Beispielsweise wurde das Buch mit dem Titel „Injection Molding Machines A User's Guide 3rd Edition“ von Johannaber 1994 im Carl Hanser Verlag (ISBN 1-56990-169-4) veröffentlicht, und enthält eine detaillierte Beschreibung von konventionellen Einspritzeinheiten für Kunststoffspritzgießmaschinen im Kapitel 3 auf den Seiten 38, 39, 42, 43, 44, 75 und 76. Die hin- und hergehende Schnecke (RS) der Einspritzeinheit umfaßt eine Trommelanordnung, welche eine Düse, einen Trommelkopf, eine Trommel, eine Axialbohrung, eine Einlaßöffnung, Heizbänder und Thermoelemente aufweist. Eine hin- und hergehende Schnecke, die ein Rückschlagventil aufweist, ist in der Axialbohrung der Trommel angeordnet. Die Axialbohrung der Trommel umfaßt einen Dosierabschnitt und einen Zuführabschnitt. Eine elektrischer oder hydraulischer Antrieb betätigt die Schnecke, um eine Materialschmelze zuzuführen und zu dosieren und das dosierte Material in eine Form einzuspritzen. Die Trommelanordnung ist fixiert und auskragend an einem Ende der Trommel durch einen Schlitten abgestützt. Hydraulische oder elektrische Betätiger verbinden den Schlitten und ein Rahmenelement oder eine feststehende Platte des Spritzgießsystems. Der Betrieb der Betätiger bewegt die Trommelanordnung gegen die stationäre Platte und von dieser weg und erzeugt während des Einspritzens eine axiale Schlittenkraft über die gesamte Länge der Trommel, die ein Lecken zwischen der Düsen spitze und der Einlaufbuchse minimiert. Die axiale Reaktionskraft ist über die gesamte Länge der Trommel während des Einspritzens gerichtet.

[0006] Das Buch mit dem Titel „Injection Molding Operations“, veröffentlicht von der Husky Injection Molding Systems Ltd. und gedruckt in Kanada, Copyright 1980, enthält auf den Seiten 41 bis 44 ebenfalls eine Beschreibung von konventionellen Einspritzeinheiten für Kunststoffspritzgießmaschinen. Wiederum ist für die hin- und hergehende Schneckeneinspritzeinheit eine Trommel an einem fernen Ende durch einen Schlitten abgestützt, der einen Einspritzzylinder und einen Drehantrieb aufnimmt. Ein Hydraulikzylinder ist zwischen dem Schlitten und einer stationären Platte zwischengeschaltet. Im Betrieb des Hydraulikzylinders wird die Schlittenkraft über die gesamte Länge der Trommel aufgebracht. Für eine zweistufige Einspritzeinheit ist eine Trommel an einem Ende durch einen Schlitten abgestützt. Der Schlitten nimmt den Antrieb auf. Die Düse der Trommel speist einen Einschußtopf, der einen Einspritzkolben aufweist. Der Schlitten stützt ein anderes Ende des Einschußtopfes ab. Ein Hydraulikzylinder ist zwischen dem Schlitten und einer stationären Platte zwischengeschaltet. Im Betrieb des Hydraulikzylinders wird die Schlittenkraft über die gesamte Länge des Einschußtopfes aufgebracht. Die axiale Reaktionskraft ist während des Einspritzens über die gesamte Länge des Einschußtopfes gerichtet.

[0007] Das US-Patent 5,040,589, erteilt am 20. August 1991 an Bradley et al. (übertragen auf die The Dow Chemical Company), beschreibt eine Einspritzvorrichtung zum Spritzgießen einer thixotropen halbfesten Metalllegierung. Das Patent enthält eine Beschreibung einer Vorrichtung zum Verarbeiten eines metallischen Einsatzes in einen thixotropen Zustand, wenn das Metall dem Trichter zugeführt wird, der an einem Ende der Trommel angeordnet ist, und in eine Sammelzone transportiert wird, die am anderen Ende der Trommel angeordnet ist. Die Trommel ist aus einem einzigen Materialstück mit dicken Wänden gebildet. Eine Anzahl von Heizzonen ist über die Länge der Trommel definiert, einschließlich in Abschnitten der Trommel, die unterschiedliche Dicke haben. Die Zuführhalszone und die Zone 4 sind relativ dicke Abschnitte. Die Zone 3 ist ein geringfügig dünnerer Abschnitt, und die Zone 2 ist der dünnste Abschnitt. Die Trommel ist in konventioneller Weise in der Einspritzeinheit montiert. Ein Zuführhalsende der Trommel ist in einem aufrechten Träger montiert, der am Rahmen der Einspritzeinheit angeordnet ist. Eine Bodenfläche der Trommel zwischen den fernen Trommelenden ruht auf einer zweiten Abstützung, die ebenfalls an dem Rahmen fixiert ist. Die Schlittenkraft wird im Betrieb der Vorrichtung über die gesamte Länge der Trommel aufgebracht. Alle Abschnitte der offenbarten Trommel müssen dick genug sein, um der Kombination aus axialer Schlittenkraft und axialer Reaktions einspritzkraft standzuhalten, die während des Einspritzens über die gesamte Länge der Trommel gerichtet ist.

[0008] Das US-Patent 5,983,978, erteilt am 16. November 1999 an Vining et al. (übertragen an Thixomat Inc.), beschreibt eine Vorrichtung zum Spritzgießen eines thixotropen Metalls. Die Trommel ist aus zwei Abschnitten gebildet, um einen Hochdruckabschnitt und einen Niederdruckabschnitt zu definieren. Der Niederdruckabschnitt ist dünner als der Hochdruckabschnitt. Ein Zuführhalsende der Trommel ist in einer aufrechten Abstützung einer Einspritzeinheit montiert. Die Bodenfläche der Trommel zwischen den fernen Trommelenden ruht auf einer zweiten Abstützung, die ebenfalls am Rahmen befestigt ist. Die Schlittenkraft wird im Betrieb der Vorrichtung über die gesamte Länge der Trommel aufgebracht. Alle Abschnitte der offenbarten Trommel müssen dick genug sein, um der Kombination aus axialer Schlittenkraft und reaktiver Einspritzkraft über die gesamte Länge der Trommel während des Spritzgießens standzuhalten.

[0009] Das US-Patent 4,863,362, erteilt am 5. September 1989 an Hehl, ist auf eine verbesserte Plastifizieranordnung gerichtet. Gemäß dieser Erfindung ist der Plastifizierzylinder in einem Verstärkungsskelett angeordnet, einschließlich einer Bahn, die durch eine Bahnfläche auf einer Bahnstange gebildet ist, die vom Plastifizierzylinder durch radiale Abstandhalter beabstandet ist, von denen einer der Abstandhalter fix mit der Bahn und mit einem hinteren Teil des Plastifizierzylinders verbunden ist, und zumindest ein zentrierender Abstandhalter mit der Bahn verbunden ist und den Plastifizierzylinder mit einem Gleitsitz umgibt und ein Spiel mit dem Plastifizierzylinder definiert. In der Einspritzeinheit ist die Plastifizieranordnung nach der Installation um einen Mittelteil zwischen den Schenkeln eines U-förmigen Trägers abgestützt, die bezüglich des Einspritzeinheitrahmens fixiert ist; diese Anordnung resultiert in einer einfachen Führung der Plastifizieranordnung mit dem Eingriff von stationären Rollen, die drehbar in dem U-förmigen Träger mit der Bahn des Skelettes montiert sind. Außerdem ist der Teil des Plastifizierzylinders, der aus einem das Skelett umgebenden Schutzteil vorschaut, von der Hinterseite mit axialem Gleitsitz in der Bohrung eines Aufnahmekörpers der Einspritzeinheit aufgenommen; im Betrieb des Plastifizierzylinders ist die Einspritzeinheit nur durch seinen Eingriff mit dem Aufnahmekörper dieser Einspritzeinheit axialkraft gekuppelt, und somit wirkt die axiale Schlittenkraft über die gesamte Länge des Plastifizierzylinders.

[0010] Das britische Patent 1297783, erteilt am 29. November 1972 an Haynes et al., ist auf eine Einspritzeinheit gerichtet, welche das Rückschlagventil der Schnecke und die zugeordneten Herstellungs- und Zusammenbauprobleme vermeidet. Die Erfindung schafft eine Einspritzeinheit mit: einem Einspritzkopf mit einer Einspritzdüse, die in einem Kopfteil montiert ist; einer Kunststoffzuführstruktur, die relativ zum Einspritzkopf bewegbar ist und mit diesem eine teleskopische Einspritzkammer bildet, wobei die Zuführstruktur eine Trommel aufweist, eine Schnecke, die drehbar in einer Zuführleitung der Trommel aufgenommen ist, die mit einer Kunststoffzuführquelle verbunden sein kann; und Mitteln zum Bewegen der Zuführstruktur als eine Einheit in Vorwärtsrichtung relativ zum Einspritzkopf, um einen Einspritzhub auszuführen, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführschnecke einen vorderen Endteil hat, der mit einem Teil der Trommel nahe der Einspritzkammer zusammenwirkt, um ein Ventil zu bilden, mit welchem die Zuführleitung geöffnet und geschlossen werden kann, wobei Mittel vorgesehen sind, um die Schnecke axial relativ zur Trommel zu bewegen, um dieses Ventil zu öffnen, um die Kammer mit Kunststoffmaterial zu füllen, und sie während der Durchführung des Einspritzhubes zu schließen. Die Konfiguration der Einspritzeinheit ist derart getroffen, daß sie kein gesteuertes Aufbringen einer Schlittenkraft gestattet, welche die Einspritzanordnung mit der stationären Platte verbindet.

[0011] Die japanische Veröffentlichung 59187824, veröffentlicht am 25. Oktober 1984 an Hiroshi, ist auf ein Servicewerkzeug gerichtet, um die Wartung und Inspektion der Trommel einer Einspritzeinheit zu erleichtern.

Gemäß der Erfindung kann das Servicewerkzeug in einem abnehmbaren Halter einer Trommel angeordnet sein. Das Servicewerkzeug besteht aus einem Halter, einschließlich einer Schaftabstützung zum drehbaren Abstützen eines Zapfens, der vorspringt und an der Trommel montiert ist. Während der Wartung wird die Trommel durch das Servicewerkzeug drehbar abgestützt und kann somit in der horizontalen Lage gehalten werden, und die Einspritzschnecke kann aus dem Heizzylinder herausgezogen werden. Die axiale Schlittenkraft wird über die Befestigungsplatte und über die Länge der Trommel aufgebracht, um die Einspritzdüse in Eingriff mit der Einlaufbuchse zu halten.

[0012] Es gibt eine Anzahl von Problemen und Nachteilen der bekannten Vorrichtungen nach dem Stand der Technik. Trommeln sind infolge der Materialmenge teuer, die erforderlich ist, um eine ausreichende Dicke zur Aufnahme der Axialkraft über die gesamte Länge der Trommel bereitzustellen. Die Axialkraft kann die Schlittenkraft oder die Reaktionseinspritzkraft oder eine Kombination dieser beiden Kräfte sein.

[0013] Spezialmaterialien sind für Trommeln erforderlich, die mit thixotropen Materialien verwendet werden, und diese Spezialmaterialien sind sehr teuer und schwierig herzustellen.

[0014] Dicke Trommeln haben einen hohen Wärmewiderstand, welcher die Wirksamkeit und Steuerbarkeit der Erhitzung eines Materials in der Axialbohrung einer Trommel beeinträchtigt.

[0015] Trommeln, die auf konventionelle Weise in Einspritzeinheiten montiert sind, sind typischerweise schwierig zu installieren und zu entfernen. Der Installations- und Entfernungsvorgang innerhalb eines Schlittens ist zeitaufwendig. Die Installation der Trommel in einem Schlitten leidet ferner unter Ausrichtungsproblemen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0016] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird eine Einspritzanordnung mit einer Trommelanordnung und einer Schlittenanordnung geschaffen. Die Trommelanordnung weist einen ersten und einen zweiten Trommelteil auf, die mit einer Axialbohrung versehen sind, und einem ersten Trommelkuppler, wobei die Lage des ersten Trommelkupplers eine Grenze zwischen dem ersten Trommelteil und dem zweiten Trommelteil definiert. Die Schlittenanordnung weist einen ersten Schlittenkuppler auf, der mit dem ersten Trommelkuppler in Eingriff versetzbar ist, und einen Schüttenbetätiger zur Verbindung mit einer stationären Platte einer Klemmeinheit. Die Einspritzanordnung ist in einer Einspritzeinheit montiert und hat eine Antriebsanordnung zur Betätigung einer Schnecke, die in der Axialbohrung der Trommelanordnung angeordnet ist. Im Betrieb verriegelt der erste Trommelkuppler mit dem ersten Schlittenkuppler, um die Trommelanordnung in der Schlittenanordnung festzulegen, wodurch der zweite Trommelteil von der Schlitten-Axialkraft isoliert wird.

[0017] Als Alternative kann die Einspritzanordnung Merkmale aufweisen, wie sie in die abhängigen Ansprüchen 2–44 angegeben sind.

[0018] Weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nun beispielsweise unter Bezugnahme auf die angeschlossenen Figuren beschrieben, in denen zeigen:

[0020] [Fig. 1](#) eine schematische Seitenansicht, die eine Spritzgießmaschine gemäß der Erfindung darstellt, welche eine Klemmeinheit illustriert, die mit einer Spritzgießeinheit verbunden ist;

[0021] [Fig. 2](#) eine Perspektivansicht einer Einspritzanordnung;

[0022] [Fig. 3](#) eine gesprengte Perspektivansicht der Einspritzanordnung, welche eine Trommelanordnung und eine Schlittenanordnung illustriert;

[0023] [Fig. 4](#) eine Querschnittsansicht nach der Linie AA in [Fig. 2](#), die eine mehrteilige Trommelanordnung illustriert, die in der Schlittenanordnung angeordnet ist;

[0024] [Fig. 5](#) eine Querschnittsansicht nach der Linie AA in [Fig. 2](#), die einen Düsenabschnitt mit einer Zapfenspitze darstellt;

- [0025] [Fig. 6](#) eine Querschnittsansicht nach der Linie AA in [Fig. 2](#), die einen alternativen Düsenabschnitt mit einer Halbkugelspitze darstellt;
- [0026] [Fig. 7](#) eine Perspektivansicht, die einen Akkumulatorabschnitt der Trommelanordnung und einen ersten Trommelkuppler zeigt;
- [0027] [Fig. 8](#) eine Querschnittsansicht nach der Linie AA in [Fig. 2](#), die einen Akkumulatorabschnitt der Trommelanordnung und einen ersten Trommelkuppler zeigt;
- [0028] [Fig. 9](#) eine Querschnittsansicht nach der Linie AA in [Fig. 2](#), die einen zweiten Abschnitt der Trommelanordnung zeigt;
- [0029] [Fig. 10](#) eine Teilperspektivansicht eines zweiten Teiles der Trommelanordnung, die einen zweiten Trommelkuppler zeigt;
- [0030] [Fig. 11](#) eine Draufsicht des Wiegenelementes;
- [0031] [Fig. 12](#) eine Querschnittsseitenansicht des Wiegenelementes nach der Linie C-C von
- [0032] [Fig. 11](#), welche den ersten Schlittenkuppler, den zweiten Schlittenkuppler, das erste Trommelstützelement und das zweite Trommelstützelement zeigt;
- [0033] [Fig. 13](#) eine Vorderansicht des Wiegenelementes, welche den ersten Trommelkuppler und das erste Trommelstützelement zeigt;
- [0034] [Fig. 14](#) eine Endansicht des Wiegenelementes, welche die Antriebsbefestigung zeigt;
- [0035] [Fig. 15](#) eine Vorderansicht des Joches;
- [0036] [Fig. 16](#) eine Rückansicht des Joches;
- [0037] [Fig. 17](#) eine Querschnittsseitenansicht des Joches nach der Linie D-D in [Fig. 16](#);
- [0038] [Fig. 18](#) eine Teilperspektivansicht der Trommelanordnung und der Schlittenanordnung, welche die Installation der Trommelanordnung innerhalb der Schlittenanordnung zeigt;
- [0039] [Fig. 19](#) eine Teilperspektivansicht der Trommelanordnung und der Schlittenanordnung, welche die Trommelanordnung in der Schlittenanordnung installiert zeigt;
- [0040] [Fig. 20](#) eine Draufsicht des Schlittens, welche die Beziehung zwischen dem zweiten Trommelkuppler und dem zweiten Schlittenkuppler illustriert;
- [0041] [Fig. 21](#) eine Teildrauf- und -querschnittsansicht nach der Linie BB in [Fig. 2](#), welche die Beziehung zwischen dem ersten Trommelkuppler und dem ersten Schlittenkuppler mit einer Zapfenspitzendüse für die axiale Schlittenkraft zeigt;
- [0042] [Fig. 22](#) eine Drauf- und Querschnittsansicht nach der Linie BB in [Fig. 2](#), welche die Beziehung zwischen der Trommelanordnung mit einer Zapfenspitzendüse und der Schlittenanordnung für die axiale Reaktionseinspritzkraft zeigt;
- [0043] [Fig. 23](#) eine Teildrauf- und -querschnittsansicht nach der Linie BB in [Fig. 2](#), welche die Beziehung zwischen dem ersten Trommelkuppler und dem ersten Schlittenkuppler mit einer halbkugelförmigen Düsen Spitze für die axiale Schlittenkraft zeigt;
- [0044] [Fig. 24](#) eine Drauf- und Querschnittsansicht nach der Linie BB in [Fig. 2](#), welche die Beziehung zwischen der Trommelanordnung mit einer halbkugelförmigen Düsen Spitze und der Schlittenanordnung für die axiale Reaktionseinspritzkraft zeigt;
- [0045] [Fig. 25](#) eine Querschnittsansicht nach der Linie AA in [Fig. 2](#), welche eine Schnecke zeigt, die in der Trommelanordnung in der ersten Betriebsstellung vorgesehen ist; und

[0046] Fig. 26 eine Querschnittsansicht nach der Linie AA in Fig. 2, welche eine Schnecke zeigt, die in der Trommelanordnung in einer zweiten Betriebsstellung vorgesehen ist.

Nomenklaturliste

10	Spritzgießmaschine
12	Klemmeinheit
14	Einspritzeinheit
16	Stationäre Platte
18	Klemmrahmenelement
20	Bewegte Platte
22	Betätiger
24	Bewegte Formhälfte
26	Stationäre Formhälfte
27	Einspritzanordnung
28	Einspritzeinheitrahmen
30	Trommelanordnung
32	Spannstange
34	Schlittenanordnung
36	Antriebsanordnung
38	Schneckentranslationsantrieb
40	Schneckendrehantrieb
42	Schlittenbetätiger
44	Erster Trommelteil
46	Erster Trommelkuppler
48	Zweiter Trommelteil
50	Joch
51	Öffnung
52	Wiegenelement

53	Öffnung
54	Antriebsbefestigung
55	Öffnung
56	Erster Schlittenbetätiger
57	Öffnung
58	Zweiter Schlittenbetätiger
60	Zweiter Trommelkuppler
62	Düse
64	Akkumulator
66	Dichtverbindung
68	Dichtverbindung
70	Langgestreckter Abschnitt
72	Befestigungsflansch
74	Bohrungen
76	Akkumulatortende
78	Zapfen
80	Axialbohrung mit einem ersten Durchmesser
82	Erster Konzentrierer
84	Axialbohrung zweiten Durchmessers einer Düse
86	Formende
88	Zapfenspitze
90	Halbkugelförmige Spitze
92	Öffnung
94	Öffnung
96	Axialkraft-Verbindungselement
98	Wärmeisolator
99	Verbindungselementisolator
100	Bohrung
102	Gewindebohrungen
104	Langgestreckter Abschnitt
108	Gewindebohrungen
110	Zweiter Konzentrierer
112	Akkumulator mit einer Bohrung ersten Durchmessers
114	Bohrung
116	Bohrung zweiten Durchmessers
118	Endwand

120	Erste Endwand
122	Bohrung
124	Zweite Endwand
126	Seite
128	Zylindrischer Verbinder
130	Flansch
132	Bohrungen
134	Zweite Öffnung
136	Zweite Endwand
138	Futter
140	Zuführhals
142	Äußere Trommel
146	Erste Öffnung
147	Axialbohrung
148	Zweiter Schlittenkuppler
150	Zweites Axialkraft-Verbindungselement
152	Erster Schlittenkuppler
153	Eingriffselement
155	Abstützfläche
156	Erster Schlittenanschlag
158	Zweiter Schlittenanschlag
160	Schneckenspitze
162	Rückschlagventil
164	Hin- und hergehender Schneckenkörper
170	Erstes Schlittenbetätigergehäuse
172	Zweites Schlittenbetätigergehäuse
174	Erstes Ende
176	Längsaxialöffnung
178	Erster Schlittenkuppler
180	Stützsteg
182	Oberes Schlittenelement
184	Unteres Schlittenelement
186	Stützsteg
188	Oberes Schlittenelement
190	Unteres Schlittenelement
192	Aufrechtes Wandelement

194	Aufrechtes Wandelement
196	Erste Abstützung
198	Erstes Kupplerelement
200	Zweites Kupplerelement
202	Erste Kupplungsfläche
204	Zweite Kupplungsfläche
206	Zweite Abstützung
208	Erstes Kupplungselement
210	Zweites Kupplungselement
212	Erstes Kupplungsfläche
214	Zweite Kupplungsfläche
216	Stützzapfen
218	Erstes Trommelstützelement
220	Zweites Trommelstützelement
222	Erster aufrechter Steher
224	Zweiter aufrechter Steher
226	Erster aufrechter Steher
228	Zweiter aufrechter Steher
230	Jochmontagefläche
232	Erste Trommelkuppleröffnung
234	Befestigungsfläche
236	Gewindebohrungen
238	Öffnung
240	Vorderseite
242	Rückseite
244	Linke Seite
246	Rechte Seite
248	Öffnung
250	Zentrale Axialbohrung
252	Trommelsitz
254	Erste Jochabstützung
256	Stützfläche
258	Zweite Jochabstützung
260	Stützfläche
262	Halteplatte

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0047] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anfänglich unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) beschrieben, die

eine Spritzgießmaschine zeigt, die allgemein mit **10** bezeichnet ist. Die Spritzgießmaschine umfaßt eine Klemmeinheit **12**, die mit einer Einspritzeinheit **14** verbunden und an dieser befestigt ist.

[0048] Eine stationäre Platte **16** ist an einem Klemmrahmenelement **18** der Klemmeinheit **12** fixiert. Eine bewegte Platte **20** ist zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung durch einen Betätiger **22** bewegbar. Der Fachmann versteht, daß der Betätiger **22** entweder hydraulisch, elektrisch oder eine Kombination von hydraulischen und elektrischen Betätigern sein kann. Eine Vielzahl von Spannstangen **32** erstreckt sich zwischen der stationären Platte **16** und dem Betätiger **22**. Eine bewegte Formhälfte **24** ist auf einer Seite der bewegten Platte **20** montiert, und eine stationäre Formhälfte **26** ist auf einer Seite der stationären Platte **16** montiert.

[0049] Die Klemmeinheit **12** nach [Fig. 1](#) ist eine Zweiplattenklemme. Alternativ kann die Klemmeinheit **12** eine Mehrstationseinheit sein, beispielsweise ein Stapelformträger, der mehr als eine bewegte Platte und mehr als eine Form aufweist. Alternativ kann die Klemmeinheit **12** eine Fortschaltklemmeinheit mit einem drehbaren mehrseitigen Revolverblock anstelle einer bewegten Platte sein. Alternativ kann die Klemmeinheit **12** eine Tandemklemmeinheit mit zwei Formen sein, die nacheinander betätigt werden.

[0050] Eine Einspritzanordnung **27** ist an einem Einspritzeinheitrahmen **28** der Einspritzeinheit **14** befestigt. Der Rahmen **28** nimmt typischerweise das Steuersystem, die Elektronik und ein Energiepack auf. Die Einspritzanordnung **27** umfaßt ferner eine Trommelanordnung **30**, eine Schlittenanordnung **34** zum Abstützen und Festlegen der Trommelanordnung **30** und eine Antriebsanordnung **36**. Der Antrieb dreht eine Schnecke, um eine Materialschmelze zu erzeugen und das Material in der Trommel zu einer Sammelzone zuzuführen. Der Antrieb bewegt die Schnecke auch hin und her, um die Materialschmelze in die Form einzuspritzen.

[0051] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) wird die Antriebsanordnung **36** weiter beschrieben. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Antriebsanordnung sowohl hydraulische als auch elektrische Komponenten auf. Ein Schneckentranslationsantrieb **38** erzeugt eine Axialbewegung der Schnecke (nicht gezeigt) in der Trommelanordnung **30**. Ein Schneckendrehantrieb **40** dreht die Schnecke (nicht gezeigt) innerhalb der Trommelanordnung **30**. Der Schneckentranslationsantrieb **38** ist hydraulisch und der Schneckendrehantrieb **40** elektrisch. Alternativ könnte der Antrieb komplett hydraulisch oder komplett elektrisch sein. Eine Betätigung des Translationsantriebes **38** bewegt die Schnecke ohne Drehung der Schnecke durch den Schneckendrehantrieb **40** axial hin und her.

[0052] Die Trommelanordnung **30** ist an der Schlittenanordnung **34** befestigt und innerhalb derselben festgelegt. Der Schlittenbetätiger **42** erstreckt sich zwischen der Schlittenanordnung **34** und der stationären Platte (siehe [Fig. 1](#)). Die Betätigung des Schlittenbetätigers **42** bewegt die Einspritzanordnung **27** gegen die stationäre Platte und von dieser weg, um das Ende einer Düse in Berührung mit einer Einlaufbuchse zu bewegen.

[0053] Unter Bezugnahme auf [Fig. 3](#) wird die Einspritzanordnung **27** weiter beschrieben. Die Schlittenanordnung **34** umfaßt ein Wiegenelement **52**, ein Joch **50** und eine Antriebsbefestigung **54** zur Befestigung der Antriebsanordnung **36** (siehe [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#)).

[0054] Die Trommelanordnung **30** umfaßt einen ersten Trommelteil **44**, einen ersten Trommelkuppler **46**, einen zweiten Trommelteil **48** und einen zweiten Trommelkuppler **60**. Der erste Trommelkuppler **46** ist an der Trommelanordnung **30** angeordnet und mit dem ersten Schlittenkuppler verriegelt, um die Trommelanordnung **30** in der Schlittenanordnung **34** festzulegen. Der erste Schlittenkuppler wird zwischen dem Joch **50** und einem Ende des Wiegenelementes **52** geformt, das später beschrieben wird.

[0055] Die Anordnung des ersten Trommelkupplers **46** definiert einen ersten Trommelteil **44** und einen zweiten Trommelteil **48** der Trommelanordnung **30**. Der erste Trommelteil **44** ist ein Abschnitt der Trommel, der befähigt ist, dem Einspritzdruck standzuhalten. Der zweite Trommelteil **48** ist ein Abschnitt der Trommel, der von Axialkräften, sowohl der axialen Schlittenkraft als auch der axialen Reaktionseinspritzkraft, isoliert ist.

[0056] Der zweite Kuppler **60** ist an dem zweiten Trommelteil **48** angeordnet und kommuniziert mit einem zweiten Schlittenkuppler, der am anderen Ende des Wiegenelementes **52** nahe der Antriebsbefestigung **54** angeordnet ist, wobei er den zweiten Teil **48** der Trommelanordnung **30** in der Wiegenanordnung **34** hält. Alternativ kann der zweite Kuppler **60** zwischen dem ersten Trommelkuppler **46** und einem Ende des zweiten Trommelteiles **48** angeordnet sein.

[0057] Der Schlittenbetätiger **42** umfaßt ein Paar von hydraulischen Betätigern, die mit **56** und **58** bezeichnet sind. Ein Ende des ersten Schlittenbetätigers **56** ist mit einer Seite der Schlittenanordnung **34** über konventio-

nelle Befestiger, wie ein Stift (nicht gezeigt) durch die Öffnungen **51** und **53**, verbunden. Das andere Ende des ersten Schlittenbetätigers **56** ist mit der stationären Platte (siehe [Fig. 1](#)) verbunden. Ein Ende des zweiten Schlittenbetätigers **56** ist mit einer zweiten Seite der Schlittenanordnung **34** durch einen anderen konventionellen Befestiger, wie einen Stift (nicht gezeigt) durch die Öffnungen **55** und **57**, verbunden. Das andere Ende des zweiten Schlittenbetätigers **58** ist mit der stationären Platte verbunden (nicht gezeigt).

[0058] Unter Bezugnahme auf [Fig. 4](#) wird ein Querschnitt der Trommelanordnung **30** weiter beschrieben. Die Trommelanordnung **30** ist innerhalb der Schlittenanordnung **34** montiert. Die Trommelanordnung **34** umfaßt den ersten Trommelteil **44** und den zweiten Trommelteil **48**. Der erste Trommelkuppler **46** ist an der Trommelanordnung **30** vorgesehen und definiert die Grenze zwischen dem ersten Trommelteil und dem zweiten Trommelteil. Der zweite Trommelkuppler **60** ist an einem Ende des zweiten Trommelteiles **48** vorgesehen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der erste Trommelkuppler **46** integral an dem ersten Trommelteil **44** geformt, und der zweite Trommelkuppler **60** ist an der Außenseite des zweiten Trommelteiles **48** ausgebildet.

[0059] Der erste Trommelteil **44** umfaßt eine Düse **62** und einen Akkumulator **64**. Die Düse **62** ist mechanisch durch eine Vielzahl von Befestigern an einem Ende des Akkumulators **64** festgelegt. Die Düse **62** dichtet an der Verbindung **66** mit dem Ende des Akkumulators **64** ab und verhindert ein Lecken von geschmolzenem Material. Eine Axialbohrung der Düse **62** ist mit einer Axialbohrung des Akkumulators **64** ausgerichtet und gestattet einen Schmelzenstrom während des Einspritzens. Alternativ ist die Düse **62** von einheitlicher Konstruktion mit der Trommelanordnung **30**.

[0060] Der zweite Trommelteil **48** ist ein Zuführabschnitt und mechanisch durch eine Vielzahl von Befestigern mit dem anderen Ende des Akkumulators **64** verbunden. Der zweite Trommelteil **48** dichtet an der Verbindung **68** an dem anderen Ende des Akkumulators **64** ab. Eine Axialbohrung des zweiten Trommelteiles **48** ist mit der Axialbohrung des Akkumulators ausgerichtet und gestattet einen Schmelzenstrom von dem zweiten Trommelteil **48** zum Akkumulator **64**. Bei einem alternativen Ausführungsbeispiel der Erfindung sind der erste Trommelteil **44** und der zweite Trommelteil **48** von einheitlicher Konstruktion mit den Verbindungen **66** und **68**.

[0061] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) werden zwei Ausführungsbeispiele einer Düse **62** beschrieben. Die Düse **62** hat einen langgestreckten zylindrischen Abschnitt **70**, der sich von einem Montageflansch **72** zu einem Formende **86** der Düse **62** erstreckt. Der Montageflansch **72** ist zylindrisch und integral mit dem langgestreckten zylindrischen Abschnitt **70** ausgebildet. Der Montageflansch **72** hat einen Durchmesser, der größer als der langgestreckte Abschnitt **70** ist. Der Montageflansch **72** umfaßt eine Vielzahl von beabstandeten Bohrungen **74** zur Aufnahme von Befestigungsbolzen (nicht gezeigt). Das Akkumulatorende **76** der Düse **62** umfaßt eine Einlaufdichtung **78**. Die Einlaufdichtung **78** ist zylindrisch und erstreckt sich von einer Seite des Flansches **72** nach außen. Die Düse **62** umfaßt einen Schmelzenkanal, der eine Axialbohrung **80** eines ersten Durchmessers aufweist, einen Konzentrierer **82** und eine Axialbohrung **84** eines zweiten Durchmessers. Im Betrieb während des Einspritzens nimmt der Schmelzenkanal die Schmelze vom Akkumulator über eine Öffnung **92** auf. Die Schmelze wandert entlang des Schmelzenkanals in der Düse **62** und tritt aus der Düse über eine andere Öffnung **94** auf ihrem Weg zu einer Form aus.

[0062] Bei einem ersten Ausführungsbeispiel der Düse **62** umfaßt das Formende **86** eine Zapfenspitze **88**. Die Zapfenspitze **88** ist zylindrisch und erstreckt sich in eine komplementäre zylindrische Bohrung in einer Einlaufbuchse (nicht gezeigt) zum abdichtenden Eingriff zwischen dem Formende **86** und der Düse **64** sowie der Einlaufbuchse während des Einspritzens einer Materialschmelze. Im Betrieb ist die Zapfenspitze **88** in abdichtendem Gleiteingriff mit der komplementären zylindrischen Bohrung der Einlaufbuchse. Die Zapfenspitze **88** kann sich bezüglich der Einlaufbuchse bewegen.

[0063] Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel der Düse **62** umfaßt das Formende eine konvexe halbkugelförmige Spitze **90**. Die halbkugelförmige Spitze **90** greift an einer komplementären konkaven, halbkugelförmigen Öffnung in einer Einlaufbuchse (nicht gezeigt) an, um einen dichten Eingriff zwischen dem Formende **86** und der Düse **64** sowie der Einlaufbuchse während des Einspritzens eines Schmelzenmaterials zu erzeugen. Im Betrieb ist die halbkugelförmige Spitze **90** in zwangsweisem abdichtenden Eingriff mit der komplementären konkaven, halbkugelförmigen Öffnung in der Einlaufbuchse.

[0064] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) wird ein Akkumulatorabschnitt, der allgemein mit **64** bezeichnet ist, beschrieben. Der Akkumulator umfaßt einen langgestreckten Abschnitt **104** und einen ersten Trommelkuppler **46**. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung umfaßt der Kuppler **46** ein Axialkraft-Verbindungselement, das bei **96** angedeutet ist, und einen Wärmeisolator **98**. Alternativ kann der Kuppler **46** einen Verbindungsisolator **99** haben, der in einem langgestreckten Axialkraft-Verbindungselement **96** mit einem Wär-

meisolator **98** integriert ist. Ein axialer Schmelzenkanal erstreckt sich durch den Akkumulator **64**. Der axiale Schmelzenkanal umfaßt einen Akkumulator mit einer Bohrung **112** ersten Durchmessers, einen zweiten Konzentrierer **110** und eine Bohrung **116** zweiten Durchmessers. Die Bohrung **112** ersten Durchmessers des ersten Akkumulators ist mit der Bohrung **80** ersten Durchmessers der Düse **62** ausgerichtet und verbunden. Die Bohrung **116** zweiten Durchmessers ist mit einer Axialbohrung **147** des zweiten Trommelteiles **48** ausgerichtet und verbunden (nicht gezeigt). Das von der Bohrung **116** zweiten Durchmessers definierte Volumen (welches eine Sammelzone definiert) bestimmt die maximal verfügbare Schußgröße für das Einspritzen in eine Form.

[0065] Der Akkumulator **64** ist im wesentlichen zylindrisch mit einer entsprechenden Wanddicke (zwischen der Außenfläche des langgestreckten Abschnittes **104** und dem Schmelzenkanal), um dem hohen Druck während des Einspritzens und der Reaktionseinspritzkraft standzuhalten. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung muß die Wanddicke des Akkumulators **64** ebenfalls der axialen Schlittenkraft standhalten.

[0066] Die Düse **62** ist mit einer Endwand **118** des Akkumulators **64** durch den Flansch **72** der Düse **62** verbunden. Die Endwand **118** des Akkumulators **64** umfaßt eine Vielzahl von Gewindebohrungen **108**. Der Flansch **72** der Düse **62** umfaßt eine entsprechende Vielzahl von Bohrungen **74**. Bolzen verbinden die Düse **62** mit dem Akkumulator **64** durch die Bohrungen **74** und die Gewindebohrungen **108**. Die Bohrung **114** in dem Akkumulator **64** hat komplementären Durchmesser, um den Zapfen **78** der Düse zum abdichtendem Eingriff zwischen der Düse **62** und dem Akkumulator **64** dicht aufzunehmen. Alternativ kann eine Dichtung installiert werden, um ein Lecken zwischen der Düse **62** und dem Akkumulator **64** zu verhindern. Heizbänder werden auf konventionelle Weise an der Außenfläche des Akkumulators **64** und der Seite **126** des Kupplers **46** angeordnet.

[0067] Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Kuppler **46** integral an einem Ende des Akkumulators **64** geformt. Alternativ kann der Kuppler **46** eine separate Komponente sein, die an dem Akkumulator **46** gehalten und befestigt ist. Beispielsweise kann der Kuppler **46** an die Außenfläche des Akkumulators **64** geschweißt werden oder mit dem Akkumulator **64** durch ein Gewinde verbunden sein. Dem Fachmann ist klar, daß jede Halte- und Festlegeverbindung so ausgebildet sein muß, daß sie Axialkräften standhält.

[0068] Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung umfaßt der Kuppler **46** ein Axialkraft-Verbindungselement **96**. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Axialkraft-Verbindungselement **96** ein Paar von sich nach außen erstreckenden Elementen, die integral an der ersten Endwand **120** des Kupplers **46** ausgebildet sind. Alternativ kann das Axialkraft-Verbindungselement **96** durch eine Vielzahl von sich nach außen erstreckenden Elementen gebildet sein oder eine Vielzahl von abstehenden Zapfen oder ein zylindrisches Ringelement, das integral oder getrennt von dem Kuppler ausgebildet sein kann. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung umfaßt der Kuppler **46** ein Paar von Axialkraft-Verbindungselementen (**150**, **96**, siehe [Fig. 21](#) und [Fig. 23](#)), die an der ersten Endwand **120** und an der zweiten Wand **124** des Kupplers **46** ausgebildet sind.

[0069] Dem Fachmann wird klar, daß die Querschnittsfläche des Kraftverbindungselementes **96** des Kupplers **46** derart ist, daß sie den erforderlichen Axialkräften standhält. Zusätzlich ist die Anordnung des Axialkraft-Verbindungselementes **96** derart, daß es sogar eine symmetrische Lastverteilung ermöglicht.

[0070] Alternativ kann der Kuppler **46** ein zweites Axialkraft-Verbindungselement aufweisen (oder einen Verbindungsisolierer), das an der zweiten Endwand **124** des Kupplers **46** angeordnet ist.

[0071] Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung umfaßt das Axialkraft-Verbindungselement **96** einen Wärmeisolator, der allgemein mit **98** bezeichnet ist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Wärmeisolator **98** integral an einem Ende des Axialkraft-Verbindungselementes **96** ausgebildet. Durch Minimieren der Querschnittsfläche des Verbindungselementes **96** für den Kontakt mit einem ersten Schlittenkuppler (nicht gezeigt) in dem Wiegenelement **52** reduziert der Wärmeisolator im Betrieb die Wärmeübertragung durch Wärmeleitung von dem heißen Akkumulator **64** und dem Kuppler **46** zum Wiegenelement **52** und zum Joch **50**. Alternativ kann der Wärmeisolator von dem Axialkraft-Verbindungselement **96** getrennt sein oder kann eine Beschichtung sein oder kann aus verschiedenem Material bestehen, um die Wärmeübertragung durch Wärmeleitung zu reduzieren. Der Wärmeisolator ist zwischen allen Kontaktflächen zwischen dem ersten Trommelkuppler **46** und dem ersten Schlittenkuppler angeordnet. Dem Fachmann wird klar, daß der Wärmeisolator derart ausgebildet ist, daß er den erforderlichen Axialkräften standhält.

[0072] Die Düse **62** und der Akkumulator **64** formen gemeinsam den ersten Trommelteil **44** der Trommelanordnung. Der erste Trommelteil **44** umfaßt gegebenenfalls ein Futter oder eine Schutzbeschichtung, um den

Schmelzenkanal vor abreibenden und korrodierenden Materialien zu schützen.

[0073] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) wird ein zweiter Trommelteil **48** beschrieben. Der zweite Trommelteil **48** ist in einem Zuführabschnitt der Trommelanordnung **30** gezeigt und umfaßt eine axiale Bohrung **147**, eine erste Öffnung **146**, eine zweite Öffnung **134** und einen Zuführhals **140**. Material tritt in den zweiten Teil **48** durch den Zuführhals **140** ein. Eine Schnecke (nicht gezeigt), die in der Axialbohrung **147** angeordnet ist, fördert das Material in der Axialbohrung **147** gegen den Akkumulator **64** vorwärts.

[0074] Der zweite Trommelteil **48** ist im wesentlichen zylindrisch ausgebildet, mit einer geeigneten Wandstärke (zwischen der Außenfläche der langgestreckten Trommel und der Axialbohrung **147**, die als Schmelzenkanal wirkt), um dem Druck standzuhalten, der infolge der Kompaktier- und Scherkräfte des Einsatzmaterials entwickelt wird. Axialkräfte werden durch den zweiten Trommelteil **48** nicht hindurchgeleitet.

[0075] Der zweite Trommelteil **48** umfaßt gegebenenfalls ein Futter **138**, das innerhalb einer äußeren Trommel **142** installiert ist, um die Trommel vor abreibenden und korrodierenden Materialien zu schützen.

[0076] Die Öffnung **146** gestattet die Installation und das Entfernen einer Schnecke (nicht gezeigt) innerhalb der Axialbohrung **147**.

[0077] Die zweite Endwand **136** des zweiten Teiles **48** verbindet die Kupplerseite des Akkumulators **64** durch den Flansch **130**. Die Endwand **120** des Kupplers **46** umfaßt eine Vielzahl von Gewindebohrungen **102**. Der Flansch **130** des zweiten Teiles **48** umfaßt eine entsprechende Vielzahl von Bohrungen **132**. Bolzen verbinden über die Bohrungen **132** und die Gewindebohrungen **102** den zweiten Teil **48** mit dem Kuppler **46**. Die Bohrung **100** des Kupplers **46** hat komplementären Durchmesser, um den zylindrischen Verbinder **128** des zweiten Teiles **48** zum abdichtenden Eingriff zwischen dem Kuppler **46** und dem zweiten Teil dicht aufzunehmen. Die Bohrung **122** im Kuppler **46** hat komplementären Durchmesser, um den Flansch **130** aufzunehmen. Alternativ kann eine Dichtung installiert werden, um ein Lecken zwischen dem ersten Teil und dem zweiten Teil **48** zu verhindern. Die Bohrung **116** zweiten Durchmessers des Akkumulators **64** ist axial mit der Axialbohrung **147** des zweiten Teiles **48** ausgerichtet.

[0078] Ein zweiter Trommelkuppler **60** ist an einem Ende des zweiten Teiles **48** ausgebildet. Der zweite Trommelkuppler **60** umfaßt zumindest ein Eingriffselement, das bei **153** angedeutet ist, für den komplementären Eingriff mit einem Wiegenelement zum Verhindern einer Drehbewegung der Trommelanordnung **30** während der Betriebsdrehung der Schnecke (nicht gezeigt). Heizbänder werden üblicherweise an der Außenfläche des zweiten Trommelteiles **48** befestigt.

[0079] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Eingriffselement **153** ein flacher Rücksprung, der an der Außenfläche der Trommel ausgeformt ist. Alternativ kann das Eingriffselement **153** ein nach außen ragendes Element oder eine Nut oder ein Schlitz oder ein Keil sein. Gegebenenfalls greift ein anderer Rücksprung **155** an einer Austragplatte an (nicht gezeigt), um zu verhindern, daß die Trommelanordnung nach vorne kippt, wenn sie aus dem Wiegenelement gelöst wird und um den zweiten Trommelteil vertikal mit der Antriebsanordnung auszurichten.

[0080] Bei einer Anwendung der Maschine, bei welcher die Materialschmelze ein Metall in einem thixotropen Zustand ist, beispielsweise Magnesium, kann die Düse **62** aus DIN 2888 oder DIN 2999 hergestellt werden. Der Akkumulator **44** und der erste Trommelkuppler **68** (einschließlich des Axialkraftisolators) können aus Inconel 718 mit einem Stellite 12 Futter hergestellt werden. Der zweite Teil **48** kann ebenfalls aus Inconel 718 mit einem Stellite 12 Futter hergestellt werden.

[0081] Bei einer Anwendung der Maschine, bei welcher die Materialschmelze Kunststoff ist, kann die Düse **62** aus SAE 4140 Stahl mit einer H13 Spitze hergestellt werden. Der Akkumulator **44** und der erste Trommelkuppler **68** (einschließlich des Axialkraftisolators) können aus 4140 mit einem gegossenen Futter hergestellt werden. Der zweite Teil **48** kann aus 4140 mit einem gegossenen Futter hergestellt werden.

[0082] Die Düse **62**, der Akkumulator **44**, der erste Trommelkuppler **68** und der zweite Teil **48** können aus einem Materialknüppel hergestellt werden, oder alternativ können sie durch ein isostatisches Heißpressen (HIP) und nachfolgendes Bearbeiten geformt werden.

[0083] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 3](#) und [Fig. 11](#) wird das Wiegenelement **52** der Schlittenanordnung **34** weiter beschrieben. Das Wiegenelement **52** ist im wesentlichen rechteckig, wie in der Draufsicht nach [Fig. 11](#)

gezeigt ist. Ein erster Schlittenkuppler **178** ist an einem Ende des Wiegenelementes **52** ausgebildet. Eine Antriebsbefestigung **54** ist an einem zweiten Ende des Wiegenelementes **52** ausgebildet. Die Antriebsbefestigung **54** umfaßt eine Axialbohrung, um die Antriebsanordnung mit einem Ende einer Schnecke zu verbinden, die in einer Axialbohrung einer Trommel (nicht gezeigt) angeordnet ist. Der erste Schlittenkuppler **178** und die Antriebsbefestigung **54** sind um eine Längsachse des Wiegenelementes **52** ausgerichtet.

[0084] Der erste Schlittenkuppler **178** und die Antriebsbefestigung **54** sind durch ein erstes Schlittenbetätigergehäuse **170** und ein zweites Schlittenbetätigergehäuse **172** verbunden.

[0085] Das erste Schlittengehäuse **170** bildet zur Aufnahme eines ersten Schlittenbetätigers **56** einen in Längsrichtung U-förmigen rechteckigen Kanal. Das erste Schlittengehäuse **170** umfaßt einen Stützsteg **180**, der nahe einem Ende des ersten Schlittengehäuses **170** angeordnet ist und sich zwischen einem oberen Schlittenelement **182** und einem unteren Schlittenelement **184** erstreckt. Ein aufrechtes Wandelement **192** verbindet das obere Schlittenelement **182** und das untere Schlittenelement **184**.

[0086] Das zweite Schlittengehäuse **172** bildet einen zweiten, in Längsrichtung U-förmigen, rechteckigen Kanal zur Aufnahme eines zweiten Schlittenbetätigers **58**. Das zweite Schlittengehäuse **172** umfaßt einen Stützsteg **186**, der nahe einem Ende des zweiten Schlittengehäuses **172** angeordnet ist und erstreckt sich zwischen einem oberen Schlittenelement **188** und einem unteren Schlittenelement **190**. Ein zweites aufrechtes Wandelement **194** verbindet das obere Schlittenelement **188** und das untere Schlittenelement **190**.

[0087] Das Wiegenelement **52** hat eine längsverlaufende Axialöffnung **176**, die sich von dem ersten Ende **174** des Wiegenelementes **52** zur Antriebsbefestigung **54** erstreckt. Diese Öffnung bildet einen klaren unbehinderten Zugang zum Einsetzen und Entfernen einer Trommelanordnung (siehe [Fig. 3](#)) innerhalb des Wiegenelementes **52**.

[0088] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) werden der erste Schlittenkuppler **178** und der zweite Schlittenkuppler **148** weiter beschrieben.

[0089] Das Wiegenelement **52** umfaßt eine zweite Abstützung **206**, die sich zwischen den aufrechten Wandelementen (**192**, **194**) am ersten Ende **174** des Wiegenelementes **52** erstreckt. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung umfaßt ein erster Schlittenkuppler **178** ein erstes Kupplungselement **208** und ein zweites Kupplungselement **210**. Die ersten und zweiten Kupplungselemente (**208**, **210**) erstrecken sich von den aufrechten Wandelementen (**190**, **192**) nach außen. Das erste Kupplungselement **208** umfaßt eine erste Kupplungsfläche **212**, und das zweite Kupplungselement **210** umfaßt eine zweite Kupplungsfläche **214**. Der erste Schlittenkuppler **178** bildet zur Aufnahme des Schlittenkupplers **46** eine Öffnung um die Längsachse. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung greifen die erste Kupplungsfläche **212** und die zweite Kupplungsfläche **214** an dem Axialkraft-Verbindungselement **96** des Trommelkupplers **60** an. Alternativ greifen die erste Kupplungsfläche **212** und die zweite Kupplungsfläche **214** an dem Wärmeisolator **98** an. Ein Paar von Stützzapfen **216** erstreckt sich zwischen einer Rückenfläche des ersten und zweiten Kupplungselementes (**208**, **210**) und den aufrechten Wandelementen (**192**, **194**).

[0090] Das Wiegenelement **52** umfaßt auch eine erste Abstützung **196**, die sich zwischen den aufrechten Wandelementen (**192**, **194**) und der Antriebsbefestigung **54** erstreckt. Die erste Abstützung **196** ist T-förmig. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung umfaßt der zweite Schlittenkuppler **148** ein erstes Kupplungselement **198** und ein zweites Kupplungselement **200**. Die ersten und zweiten Kupplungselemente (**198**, **200**) erstrecken sich von einer Stützfläche **196** nach oben und von den aufrechten Wandelementen (**192**, **194**) nach außen. Der zweite Schlittenkuppler **148** bildet zur Aufnahme des zweiten Trommelkupplers **60** eine Öffnung um die Längsachse. Eine erste Kupplungsfläche **202** und eine zweite Kupplungsfläche **204** greifen an komplementären Flächen (**153**) des zweiten Trommelkupplers **60** an.

[0091] Ein erstes Trommelstützelement **218** ist auf einer oberen Fläche der zweiten Abstützung **206** geformt. Das erste Trommelstützelement **218** umfaßt einen ersten aufrechten Steher **222** und einen zweiten aufrechten Steher **224**. Die Steher (**222**, **224**) haben eine Höhe oberhalb der oberen Fläche der zweiten Abstützung **206**, um an einer Außenfläche der Trommelanordnung **30** anzugreifen, um den ersten Trommelkuppler **46** bezüglich des ersten Schlittenkupplers **178** festzulegen.

[0092] Ein zweites Trommelstützelement **220** ist auf einer oberen Fläche der ersten Abstützung **196** geformt. Das zweite Trommelstützelement **220** umfaßt einen ersten aufrechten Steher **226** und einen zweiten aufrechten Steher **228**. Die Steher (**226**, **228**) haben eine Höhe oberhalb der oberen Fläche der zweiten Abstützung

196, derart, daß sie an einer Außenfläche der Trommelanordnung **30** angreifen, um den zweiten Trommelkuppler **60** bezüglich des zweiten Schlittenkupplers **148** festzulegen.

[**0093**] Das erste Trommelstützelement **218** und das zweite Trommelstützelement **220** bilden ein Trommelausrichtelement und richten axial die Trommelanordnung **30** aus, wenn sie in dem Wiegenelement **52** angeordnet ist. Das Wiegenelement **52** kann zusätzliche Trommelstützelemente aufweisen.

[**0094**] Unter Bezugnahme auf [Fig. 13](#) werden das erste Ende **174** und der erste Schlittenkuppler **178** des Wiegenelementes **52** beschrieben. Eine Jochmontagefläche **230** erstreckt sich zwischen dem ersten Schlittengehäuse **170** und dem zweiten Schlittengehäuse **172**. Die Jochmontagefläche **230** umfaßt eine Anzahl von Gewindebohrungen zur Aufnahme von Bolzen, um das Joch **50** an dem Wiegenelement **52** festzulegen. Der erste aufrechte Steher **222** und der zweite aufrechte Steher **224** sind in einem Abstand angeordnet, um eine Außenfläche der Trommelanordnung **30** sicher abzustützen. Die Querschnittsfläche der ersten Kupplungsfläche **212** und der zweiten Kupplungsfläche **214** werden gewählt, um die axiale Schlittenkraft des ersten Trommelkupplers **46** aufzunehmen und zu verteilen. Der erste Trommelkuppler **46** paßt in die erste Trommelkuppleröffnung, die allgemein mit **232** bezeichnet ist.

[**0095**] Unter Bezugnahme auf [Fig. 14](#) wird die Antriebsbefestigung **54** des Wiegenelementes **52** weiter beschrieben. Die Antriebsbefestigung **54** umfaßt eine Befestigungsfläche **234** zur Aufnahme einer Antriebsanordnung **36**. Eine Anzahl von Gewindebohrungen **236** ist vorgesehen, um Bolzen zum Befestigen der Antriebsanordnung **36** der Antriebsbefestigung **54** aufzunehmen. Eine Öffnung **238** ist vorgesehen, um die Antriebsanordnung **36** mit einem Ende einer Schnecke zu verbinden, die in einer Trommel montiert ist (nicht gezeigt).

[**0096**] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 15](#), [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) wird das Joch **50** weiter beschrieben. Das Joch **50** ist rechteckig mit einer Vorderseite **240**, einer Hinterseite **242**, einer linken Seite **244**, einer rechten Seite **246**, einer Ober- und einer Unterseite. Das Joch **50** hat geeignete Dicke, um der axialen Schlittenkraft standzuhalten. Das Joch **50** umfaßt eine Anzahl von Öffnungen **248** zur Aufnahme von Bolzen, um das Joch **50** an der Jochmontagefläche **230** des Wiegenelementes **52** festzulegen. Die zentrale Axialbohrung **250** hat zur Aufnahme der Trommelanordnung **30** einen ersten Durchmesser und zur Aufnahme des Trommelkupplers **46** einen zweiten Durchmesser. Die Kupplungsfläche des Joches **50** greift an dem zweiten Axialkraft-Verbindungselement **150** an. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Kupplungsfläche ein Trommelsitz **252**, der zwischen dem ersten Durchmesser und dem zweiten Durchmesser ausgebildet ist. Der Trommelsitz **254** hat eine Querschnittszone, um der axialen Schlittenkraft standzuhalten und diese zu verteilen.

[**0097**] Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der erste Schlittenkuppler **152** durch das Joch **50** und den ersten Schlittenkuppler **178** des Wiegenelementes **34** gebildet.

[**0098**] Das Joch **50** umfaßt ein Paar von Jochträgern (**254**, **258**). Ein erster Jochträger **254** ist an einer Seite des Joches **50** angeordnet. Ein zweiter Jochträger **258** ist an einer anderen Seite des Joches **50** gegenüber dem ersten Jochträger **254** angeordnet. Die Jochträger sind axial ausgerichtet. Der erste Jochträger **254** umfaßt eine Stützfläche **256**, und der zweite Jochträger **258** umfaßt eine Stützfläche **260**. Die Stützflächen (**256**, **260**) greifen an komplementären Flächen des ersten Schlittenbetätigers **56** und des zweiten Schlittenbetätigers **58** an, um das Joch **50** während des Zusammenbaues der Schlittenanordnung **34** abzustützen.

[**0099**] Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Joch eine Stahlplatte A36, und das Wiegenelement ist aus A536 gegossen. Alternativ kann das Wiegenelement durch ein Paar von Kupplern gebildet sein, die durch Spannstangen verbunden sind.

[**0100**] Bei einem alternativen Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der erste Schlittenkuppler mit dem zweiten Schlittenkuppler durch eine Vielzahl von Spannstangen verbunden. Bei einem alternativen Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der erste Schlittenkuppler mit dem zweiten Schlittenkuppler durch ein Rahmenelement verbunden.

[**0101**] Die Installation der Trommelanordnung **30** in der Schlittenanordnung **52** wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 18](#) und [Fig. 19](#) beschrieben. Das Wiegenelement **52** ist auf dem Rahmen **28** der Einspritzeinheit **14** zur Axialbewegung der Einspritzanordnung bezüglich dem Einspritzeinheitrahmen **28** (nicht gezeigt) montiert. Der Schlittenbetätiger **42** ist in dem Wiegenelement **52** montiert und mit einem stationären Element, beispielsweise der stationären Platte **16** der Spritzgießmaschine **10**, verbunden. Der Schlittenbetätiger **42** wird betätigt, um das Wiegenelement **52** von der stationären Platte **16** (siehe [Fig. 18](#)) wegzubewegen. Das Joch **50** wird auf dem Schlittenbetätiger **42** von dem ersten Ende **174** des Wiegenelementes **52** entfernt angeordnet. Die Stütz-

fläche **256** greift an dem einen Betätiger und die Stützfläche **260** an dem anderen Betätiger an.

[0102] Die Trommelanordnung **30** wird in die Öffnung des Wiegenelementes **34** abgesenkt. Der erste Trommelkuppler **46** wird mit dem ersten Schlittenkuppler **178** ausgerichtet. Der zweite Trommelkuppler **60** wird mit dem zweiten Schlittenkuppler **148** ausgerichtet. Die Trommelanordnung **30** wird abgesenkt, bis die Trommelanordnung **30** an dem ersten Trommelstützelement **218** und an dem zweiten Trommelstützelement **200** angreift. Die Trommelstützelemente (**218, 200**) richten die Trommelanordnung **30** in dem Wiegenelement **34** aus.

[0103] Eine rechteckige Halteplatte **262** (siehe [Fig. 19](#)) greift an der Stützfläche **155** des zweiten Trommelkupplers **60** an, um die Trommelanordnung **30** vertikal in dem Wiegenelement **52** zu halten. Die Platte **262** wird durch konventionelle Bolzen an dem ersten und zweiten Kupplungselement (**200, 198**) befestigt. Eine untere Fläche der Platte **262** greift an der Stützfläche **155** an und gestattet eine Axialbewegung der Trommelanordnung **30** in der Schlittenanordnung **34**.

[0104] Das Joch **50** wird gegen das erste Ende **174** des Wiegenelementes **52** bewegt und an dem ersten Ende **174** des Wiegenelementes **52** durch eine Anzahl von Bolzen festgelegt. Eine Anzahl von Ausrichtstiften und Öffnungen sind zwischen dem Joch **50** und der Jochmontagefläche **230** vorgesehen, um das Joch **50** in der Wiegenanordnung **34** auszurichten. Der erste Trommelkuppler **46** wird effektiv festgelegt und an der Schlittenanordnung festgeklemmt. Die hin- und hergehende Schnecke (die innerhalb der Axialbohrung der Trommelanordnung angeordnet ist) wird dann mit der Antriebsanordnung **36** verbunden.

[0105] Der Fachmann versteht, daß das Entfernen der Trommelanordnung **30** aus der Schlittenanordnung **52** der Umkehrvorgang zur Montage ist.

[0106] Unter Bezugnahme auf [Fig. 20](#) sind die Trommelanordnung **30** und der zweite Trommelkuppler **60** in der Schlittenanordnung **34** montiert gezeigt, und zwar in der Draufsicht, ohne das Joch **50**.

[0107] Der zweite Trommelkuppler **60** greift an dem zweiten Schlittenkuppler **148** an und hält den zweiten Trommelteil **48** der Trommelanordnung **30** an dem Wiegenelement **52**. Der zweite Trommelkuppler **60** und der zweite Schlittenkuppler **148** verhindern, daß die Trommelanordnung **30** während des Drehbetriebes der Schnecke um die Längsachse dreht (nicht gezeigt). Der zweite Trommelkuppler **60** und der zweite Schlittenkuppler **148** gestatten eine axiale Längsbewegung des zweiten Trommelteiles **48**, wodurch der zweite Trommelteil wirksam von Axialkräften isoliert wird.

[0108] Unter Bezugnahme auf [Fig. 21](#) ist eine Teilansicht der Trommelanordnung **30** gezeigt, die in der Schlittenanordnung **34** montiert ist, wie ein Teilquerschnitt nach der Linie BB in [Fig. 2](#) zeigt.

[0109] Die Trommelanordnung **30** ist in der Schlittenanordnung **34** angeordnet und festgelegt. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung greifen der Wärmeisolator und das erste Axialkraft-Verbindungselement **96** an einer Fläche des ersten Schlittenkupplers **152** an. Ein ringförmiges Axialkraft-Verbindungselement **150** ist auf einer anderen Seite des Kupplers **46** angeordnet. Eine Wärmeisolatorfläche des zweiten Axialkraft-Verbindungselementes **150** greift an der Innenfläche (Trommelsitz) des Joches **50** an. Das Joch **50** ist an der Vorderseite der Schlittenanordnung **34** angeordnet. Das Joch **50** ist an einem Vorderabschnitt der Schlittenanordnung **34** angebolzt, um den ersten Trommelkuppler **46** sicher festzuklemmen.

[0110] Die Klemmkraft zum Festlegen der Trommelanordnung **30** an der Schlittenanordnung **34** wird zwischen dem Joch **50** und der Schlittenanordnung **34** bereitgestellt. Die Klemmkraft ist durch das zweite Axialkraft-Verbindungselement **150** (einschließlich eines Wärmeisolators), den ersten Trommelkuppler **46** und das erste Axialkraft-Verbindungselement **96** (einschließlich eines Wärmeisolators) gerichtet.

[0111] Im Betrieb gibt es zwei verschiedene Anwendungen, bei denen die axiale Schlittenkraft durch den Trommelkuppler **46** gerichtet wird. Wenn die Düse **62** eine Zapfenspitze **88** (siehe [Fig. 5](#)) aufweist, hat das Joch einen ersten Schlittenanschlag **156** und einen zweiten Schlittenanschlag **158** (alternativ als einziger Schlittenanschlag). Der erste und der zweite Anschlag sind durch Bolzen an der Vorderseite des Joches **50** montiert. Der erste und der zweite Anschlag erstrecken sich von der Vorderseite **240** des Joches **50** nach außen, um an einer Oberfläche der stationären Platte anzugreifen. Die Länge des ersten und zweiten Anschlages ist derart, daß sie einen Eintritt einer Länge der Zapfenspitze **88** in die Einlaufbuchse gestatten. Der Betrieb des Schlittenbetätigers **42** bewegt die Schlittenanordnung **34** und die Trommelanordnung **30** gegen die stationäre Platte **16** (siehe [Fig. 1](#)), bis der erste und zweite Anschlag an der stationären Platte **16** angreifen und eine weitere Vorwärtsbewegung verhindern. Der Schlittenbetätiger **42** wird weiter betätigt, um die axiale Schlitten-

kraft zu erzeugen. Die axiale Schlittenkraft wird durch den ersten Schlittenbetätiger **56** und den zweiten Schlittenbetätiger **58** auf die Schlittenanordnung **34** gerichtet. Die Schlittenanordnung **34** richtet ferner die axiale Schlittenkraft durch den ersten Schlittenkuppler **152** zu dem ersten Axialkraft-Verbindungselement **96**, dem ersten Trommelkuppler **46**, dem zweiten Axialkraft-Verbindungselement **150**, dem Joch **50** und den ersten und zweiten Anschlägen. Dies isoliert beide Trommelteile **44** und **48** von der axialen Schlittenkraft.

[0112] Unter Bezugnahme auf [Fig. 22](#) wird die axiale Einspritzkraft beschrieben. Während der Einspritzphase wird der Schneckentranslationsantrieb **38** betätigt, um die Schnecke in der Trommelanordnung **30** vorwärtszubewegen. Die Einspritzkraft wird von dem Translationsantrieb **38** auf den hin- und hergehenden Schneckenkörper **164** und auf die Materialschmelze übertragen, die an der Vorderseite der hin- und hergehenden Schnecke angeordnet ist. Eine Reaktionseinspritzkraft wird durch den Akkumulator **64** auf den Trommelkuppler **46** (einschließlich der Verbindungselemente), auf den ersten Schlittenkuppler **152**, auf die ersten und zweiten Schlittenbetätigergehäuse (**170**, **172**), auf die Antriebsbefestigung **54** und auf die Schneckentranslationsantriebsanordnung **30** zurückübertragen. Der zweite Trommelteil ist von der axialen Reaktionseinspritzkraft isoliert.

[0113] Unter Bezugnahme auf [Fig. 23](#) ist ersichtlich, daß die Düse **62** eine halbkugelförmige Spitze **90** aufweist (siehe [Fig. 6](#)), und daß der erste Anschlag **156** und der zweite Anschlag **158** nicht erforderlich sind. Der Betrieb des Schlittenbetätigers **42** bewegt die Schlittenanordnung **34** und die Trommelanordnung **30** gegen die stationäre Platte **16**, und die halbkugelförmige Spitze **90** greift in die Einlaufbuchse ein. Der Schlittenbetätiger **42** wird weiter betätigt, um die axiale Schlittenkraft zu erzeugen. Die axiale Schlittenkraft ist durch den ersten Schlittenbetätiger **56** und den zweiten Schlittenbetätiger **58** auf die Schlittenanordnung **34** gerichtet. Die Schlittenanordnung **34** richtet ferner die axiale Schlittenkraft durch den ersten Schlittenkuppler **152** auf das erste Axialkraft-Verbindungselement **96**, den ersten Trommelkuppler **46**, den Akkumulator **64** und die Düse **62**. Der erste Trommelteil verteilt die axiale Schlittenkraft, und der zweite Trommelteil ist von der axialen Schlittenkraft isoliert.

[0114] Unter Bezugnahme auf [Fig. 24](#) wird die axiale Einspritzkraft beschrieben. Während der Einspritzphase wird der Schneckentranslationsantrieb **38** betätigt, um die Schnecke in der Trommelanordnung **30** vorwärtszubewegen. Eine Einspritzkraft wird vom Translationsantrieb **38** auf den hin- und hergehenden Schneckenkörper **164** und auf die Materialschmelze übertragen, die vor der hin- und hergehenden Schnecke angeordnet ist. Eine erste Reaktionseinspritzkraft wird durch den Akkumulator **64** auf den ersten Trommelkuppler **46** (einschließlich der Verbindungselemente), auf den ersten Schlittenkuppler **152**, auf die ersten und zweiten Schlittenbetätigergehäuse (**170**, **172**), auf die Antriebsbefestigung **54** und auf die Schneckentranslationsantriebsanordnung **30** zurückgerichtet. Eine zweite Reaktionseinspritzkraft wird durch die Düse **62** auf den Akkumulator **64**, auf den ersten Schlittenkuppler **46** (einschließlich der Verbindungselemente), auf den ersten Schlittenkuppler **152**, auf die ersten und zweiten Schlittenbetätigergehäuse (**170**, **172**), auf die Antriebsbefestigung **54** und auf die Schneckentranslationsantriebsanordnung **30** zurückgerichtet. Der zweite Trommelteil ist von der axialen Reaktionseinspritzkraft isoliert.

[0115] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 25](#) und [Fig. 26](#) wird der Betrieb der Schnecke in einer Trommelanordnung beschrieben. Die Trommelanordnung umfaßt die Düse **62**, den Akkumulator **64**, den ersten Trommelkuppler **46**, den zweiten Trommelteil **48** und den zweiten Trommelkuppler **60**, der in der Schlittenanordnung **34**, wie vorstehend beschrieben, festgelegt und gehalten ist. Eine Schnecke ist innerhalb der Axialbohrung des Akkumulators und des zweiten Trommelteiles angeordnet. Die Schnecke umfaßt eine Schneckenspitze **160**, ein Rückschlagventil **162** und einen hin- und hergehenden Schneckenkörper **164**. Die Schnecke ist zwischen einer Einspritzposition (siehe [Fig. 13](#)) und einer maximalen Schußposition (siehe [Fig. 14](#)) hin- und herbewegbar.

[0116] Im Betrieb beginnt die Schnecke an der Einspritzposition. Einsatzmaterial tritt in die Axialbohrung der Trommelanordnung durch die Zuführöffnung ein. Das Material ist geschmolzen und wird entlang des Schneckenkörpers **164** gegen die Schneckenspitze **160** vorwärtsgefördert. Ein Materialschuß entwickelt sich vor der Schneckenspitze **160** in der Sammelzone des Akkumulators **64**, wobei die Schnecke sich nach hinten bewegt, bis ein entsprechendes Schußvolumen in der Sammelzone aufgenommen worden ist. Dann wird die Schnecke vorwärtsbewegt und spritzt den Schmelzenschuß in eine Form. Das Rückschlagventil **162** gestattet der Schmelze, sich vorwärtszubewegen, aber nicht zur Hinterseite des Rückschlagventils. Im Betrieb bewegt sich das Rückschlagventil nur innerhalb der Axialbohrung des Akkumulators **64** hin und her.

[0117] Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird die Trommelanordnung durch eine einzige einheitliche Konstruktion gebildet. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist die Trommelanordnung ein erster Ab-

schnitt, der mit einem zweiten Abschnitt verbunden ist. Bei einer anderen Ausführungsform ist der erste Abschnitt eine Düse, die mit einem Akkumulator verbunden ist. Bei einer anderen Ausführungsform ist der erste Abschnitt die Düse, die mit einem Trommelkopf verbunden ist, der seinerseits mit einem Akkumulator verbunden ist.

[0118] Es ist dem Fachmann klar, daß die Erfindung nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt ist, die lediglich beste Ausführungsform der Erfindung darstellen und die Modifikationen hinsichtlich Form, Größe, Anordnung der Teile und Betriebsdetails unterliegen können. Die Erfindung soll alle derartige Modifikationen umfassen, die innerhalb des durch die Ansprüche definierten Schutzbereiches liegen.

Patentansprüche

1. Einspritzanordnung mit:
einer Trommelanordnung (30), und einer Schlittenanordnung (34);
wobei die Trommelanordnung einen ersten und einen zweiten Trommelteil aufweist, die mit einer Axialbohrung versehen sind, und einem ersten Trommelkuppler (46), wobei die Lage des ersten Trommelkupplers (46) eine Grenze zwischen dem ersten Trommelteil (44) und dem zweiten Trommelteil (48) definiert;
wobei die Schlittenanordnung (34) einen ersten Schlittenkuppler (178) aufweist, der mit dem ersten Trommelkuppler in Eingriff versetzbar ist, und einen Schlittenbetätiger (42) zur Verbindung mit einer stationären Platte einer Klemmeinheit (12);
wobei der erste Trommelkuppler (46) im Betrieb mit dem ersten Schlittenkuppler verriegelt wird, um die Trommelanordnung (30) in der Schlittenanordnung (34) festzulegen, wodurch der zweite Trommelteil (48) von der Schlitten-Axialkraft isoliert wird.
2. Einspritzanordnung nach Anspruch 1, bei welcher der erste Trommelkuppler (46) eine Endwand (120) und weiter ein Axialkraft-Verbindungselement (96) hat, das zumindest ein sich nach außen erstreckendes Element aufweist, das an der ersten Endwand (120) angeordnet ist.
3. Einspritzanordnung nach Anspruch 2, bei welcher der erste Trommelkuppler (46) einen Wärmeisolator (48) aufweist, der auf dem Axialkraft-Verbindungselement (96) angeordnet ist.
4. Einspritzanordnung nach Anspruch 3, bei welcher der erste Trommelkuppler (46) zumindest einen Verbindungselement-Isolator (99) aufweist.
5. Einspritzanordnung nach Anspruch 4, bei welcher der erste Trommelkuppler (46) eine zweite Wand (124) und zumindest ein zweites Axialkraft-Verbindungselement (150) an der zweiten Wand aufweist.
6. Einspritzanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei welcher das Axialkraft-Verbindungselement (96) eine Vielzahl von sich nach außen erstreckenden Elementen oder ein zylindrisches Ringelement aufweist.
7. Einspritzanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher der zweite Trommelteil (48) am Ende des ersten Trommelteiles befestigt ist.
8. Einspritzanordnung nach Anspruch 7, bei welcher der erste Trommelteil (44) eine Düse (62) aufweist, die an einem Ende eines Akkumulators (64) befestigt ist.
9. Einspritzanordnung nach Anspruch 8, bei welcher die Düse (62) einen langgestreckten zylindrischen Abschnitt (70) aufweist, der sich von einem Montageflansch (72) zu einem Formende (86) erstreckt.
10. Einspritzanordnung nach Anspruch 9, bei welcher das Akkumulatorende (76) der Düse (62) einen Zapfenabschnitt (78) aufweist und sich von einer Seite des Montageflansches (72) nach außen erstreckt.
11. Einspritzanordnung nach Anspruch 10, bei welcher das Formende (86) der Düse (62) eine Zapfenspitze (88) oder eine konvexe halbkugelförmige Spitze (90) aufweist.
12. Einspritzanordnung nach Anspruch 8, 9, 10 oder 11, bei welcher der Akkumulator einen langgestreckten zylindrischen Abschnitt (104) aufweist, wobei der erste Trommelkuppler (46) an einem ersten Ende des Abschnittes vorgesehen ist.
13. Einspritzanordnung nach Anspruch 12, bei welcher der Akkumulator ferner Bohrungen (100, 122) mit

- einem komplementären Durchmesser aufweist, um den zweiten Trommelteil (48) mit engem Sitz aufzunehmen.
14. Einspritzanordnung nach Anspruch 12, bei welcher der Akkumulator eine Bohrung (114) aufweist, um den Zapfen (78) der Düse mit engem Sitz aufzunehmen.
15. Einspritzanordnung nach Anspruch 12, bei welcher die Axialbohrung durch den ersten Trommelteil (44) entweder ein Futter oder eine Schutzbeschichtung aufweist.
16. Einspritzanordnung nach Anspruch 15, bei welcher der Akkumulator (44) und der erste Trommelkuppler (68) entweder aus INCONEL 718 mit einem STELLITE 12 Futter oder aus 4140 Stahl mit einem gegossenen Futter hergestellt sind.
17. Einspritzanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 16, bei welcher die Trommelanordnung (30) ferner einen zweiten Trommelkuppler (60) aufweist, der auf dem zweiten Trommelteil (48) angeordnet ist und mit einem zweiten Schlittenkuppler kommuniziert, der auf der Schlittenanordnung (34) angeordnet ist, um den zweiten Teil (48) der Trommelanordnung (30) zurückzuhalten.
18. Einspritzanordnung nach Anspruch 17, bei welcher der zweite Trommelkuppler (60) entweder zwischen dem ersten Trommelkuppler (46) und einem Ende des zweiten Trommelkupplers (48) oder an einem Ende an dem zweiten Trommelteil (48) angeordnet ist.
19. Einspritzanordnung nach Anspruch 18, bei welcher der zweite Trommelteil (48) eine zweite Endwand (136), einen Zuführhals (140) in Verbindung mit der Axialbohrung und einen Flansch (130) aufweist, der nahe der zweiten Endwand (136) angeordnet ist.
20. Einspritzanordnung nach Anspruch 19, bei welcher der zweite Trommelkuppler (60) zumindest ein Eingriffselement (153) aufweist.
21. Einspritzanordnung nach Anspruch 20, bei welcher das Eingriffselement (153) eine flache Ausnehmung ist, die in der Außenfläche des zweiten Trommelteiles (48) herausgearbeitet ist.
22. Einspritzanordnung nach Anspruch 19, bei welcher die Axialbohrung durch den zweiten Trommelteil (48) ein Futter (138) oder eine Schutzbeschichtung aufweist.
23. Einspritzanordnung nach Anspruch 17, bei welcher die Schlittenanordnung (34) ein Wiegenelement (52), ein Joch (50) und einen Antriebsträger (54) zur Lagerung der Antriebsanordnung (36) aufweist.
24. Einspritzanordnung nach Anspruch 23, bei welcher der erste Schlittenkuppler zwischen einem ersten Wiegenkuppler (178), welcher am Ende des Wiegenelementes (52) vorgesehen ist, und einem Jochkuppler ausgebildet ist, der an dem Joch (50) vorgesehen ist.
25. Einspritzanordnung nach Anspruch 24, bei welcher der zweite Schlittenkuppler auf dem Wiegenelement (52) angeordnet ist und den zweiten Trommelteil (48) der Trommelanordnung (30) in der Wiegenanordnung (34) hält.
26. Einspritzanordnung nach Anspruch 23, 24 oder 25, bei welcher der Antriebsträger (54) an einem zweiten Ende des Wiegenelementes (52) vorgesehen ist.
27. Einspritzanordnung nach einem der Ansprüche 23 bis 26, bei welcher das Wiegenelement (52) ein erstes und ein zweites Schlittenbetätigergehäuse (170, 172) aufweist, welche den ersten Schlittenkuppler (178) und den Antriebsträger (54) verbinden.
28. Einspritzanordnung nach Anspruch 27, bei welcher der Schlittenbetätiger (42) ein Paar von hydraulischen Betätigern (56) aufweist, die in dem ersten und zweiten Schlittengehäuse (170, 172) angeordnet sind.
29. Einspritzanordnung nach einem der Ansprüche 23 bis 28, bei welcher der erste Schlittenkuppler (178) ein erstes und ein zweites Kupplungselement (208, 210) aufweist, wobei die erste und die zweite Kupplungsfläche (212, 214) mit dem ersten Trommelkuppler (46) in Eingriff stehen.

30. Einspritzanordnung nach Anspruch 29, bei welcher das Wiegenelement (52) ein erstes Trommelstützelement (218) aufweist, um an der Außenfläche der Trommelanordnung (30) anzugreifen und den ersten Trommelkuppler (46) bezüglich des ersten Wiegenkupplers (178) anzuordnen.

31. Einspritzanordnung nach Anspruch 30, bei welcher das erste Trommelstützelement (218) einen ersten aufrechten Steher (222) und einen zweiten aufrechten Steher (224) aufweist.

32. Einspritzanordnung nach einem der Ansprüche 23 bis 31, bei welcher der zweite Schlittenkuppler (148) ein erstes Kupplungselement (198) und ein zweites Kupplungselement (200) aufweist, wobei die ersten und die zweiten Kupplungsflächen (202, 204) mit dem zweiten Trommelkuppler (60) in Eingriff stehen.

33. Einspritzanordnung nach Anspruch 32, bei welcher das Wiegenelement (52) ein zweites Trommelstützelement (220) aufweist, um an einer Außenfläche der Trommelanordnung (30) anzugreifen und den zweiten Trommelkuppler (60) bezüglich des zweiten Schlittenkupplers (148) anzuordnen.

34. Einspritzanordnung nach Anspruch 33, bei welcher das zweite Trommelstützelement (220) einen ersten aufrechten Steher (226) und einen aufrechten zweiten Steher (228) aufweist.

35. Einspritzanordnung nach Anspruch 27, bei welcher das Wiegenelement (52) ein erstes Ende (174) aufweist, welches eine Jochtragefläche (230) hat, die sich zwischen dem ersten Schlittengehäuse (170) und dem zweiten Schlittengehäuse (172) erstreckt.

36. Einspritzanordnung nach Anspruch 35, bei welcher das Joch (50) eine zentrale axiale Bohrung (250) mit einem ersten Durchmesser zur Aufnahme der Trommelanordnung (30), einem zweiten Durchmesser zur Aufnahme des ersten Trommelkupplers (46) und einer Kupplungsfläche aufweist.

37. Einspritzanordnung nach Anspruch 36, bei welcher das Joch (50) mit der Tragefläche (230) ein Trommelsitz (252) ist, der zwischen dem ersten Durchmesser und dem zweiten Durchmesser geformt ist.

38. Einspritzanordnung nach Anspruch 37, bei welcher das Joch (50) ein Paar von Jochstützen (254, 258) aufweist, die an dem ersten Schlittenbetätiger (56) und an dem zweiten Schlittenbetätiger (58) zum Abstützen des Joches (50) während des Zusammenbaues der Schlittenanordnung (34) angreifen.

39. Einspritzanordnung nach einem der Ansprüche 23 bis 38, bei welcher die Schlittenanordnung aus A536 gegossen ist.

40. Einspritzanordnung nach Anspruch 17, bei welcher die Schlittenanordnung (34) einen ersten Schlittenkuppler aufweist, der mit dem zweiten Schlittenkuppler durch eine Vielzahl von Spannstangen verbunden ist.

41. Einspritzanordnung nach Anspruch 17, bei welcher die Schlittenanordnung (34) einen ersten Schlittenkuppler aufweist, der mit dem zweiten Schlittenkuppler durch ein Rahmenelement verbunden ist.

42. Einspritzanordnung nach Anspruch 23, bei welcher das Joch (50) eine Vorderfläche hat und mit zumindest einem ersten Schlittenanschlag (156) versehen ist, wobei der erste Anschlag im Betrieb an einer Fläche einer stationären Platte angreift, wodurch der erste und der zweite Trommelteil (44, 48) von der Schlitten-Axialkraft isoliert werden.

43. Einspritzanordnung nach Anspruch 42, bei welcher das Joch (50) einen zweiten Schlittenanschlag (158) aufweist.

44. Einspritzanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Trommelanordnung und die Schlittenanordnung auf einem Einspritzeinheitrahmen montiert sind, und die Einspritzeinheit ferner eine Antriebsanordnung aufweist, welche im Betrieb eine Schnecke betätigt, die in der Axialbohrung der Trommelanordnung enthalten ist.

Es folgen 26 Blatt Zeichnungen

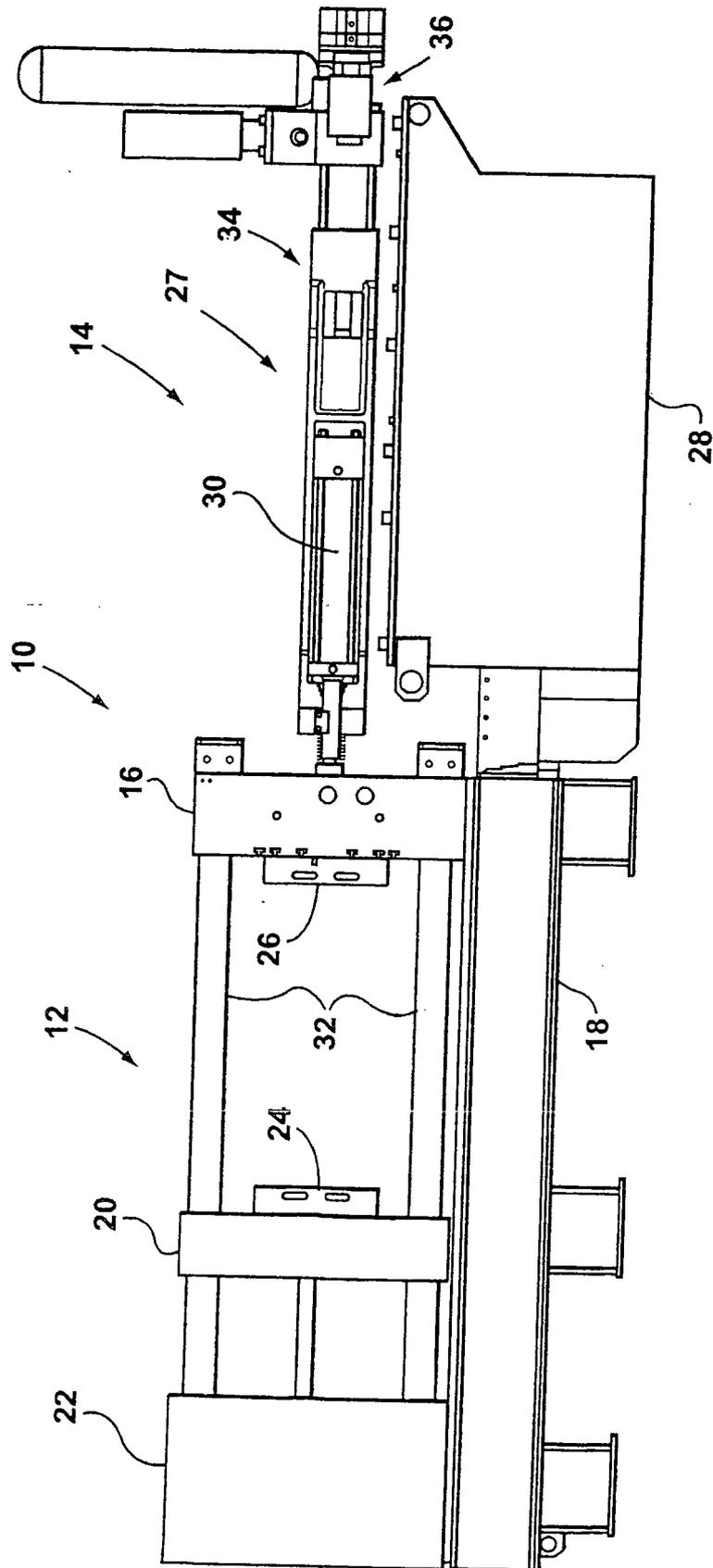


FIG. 1

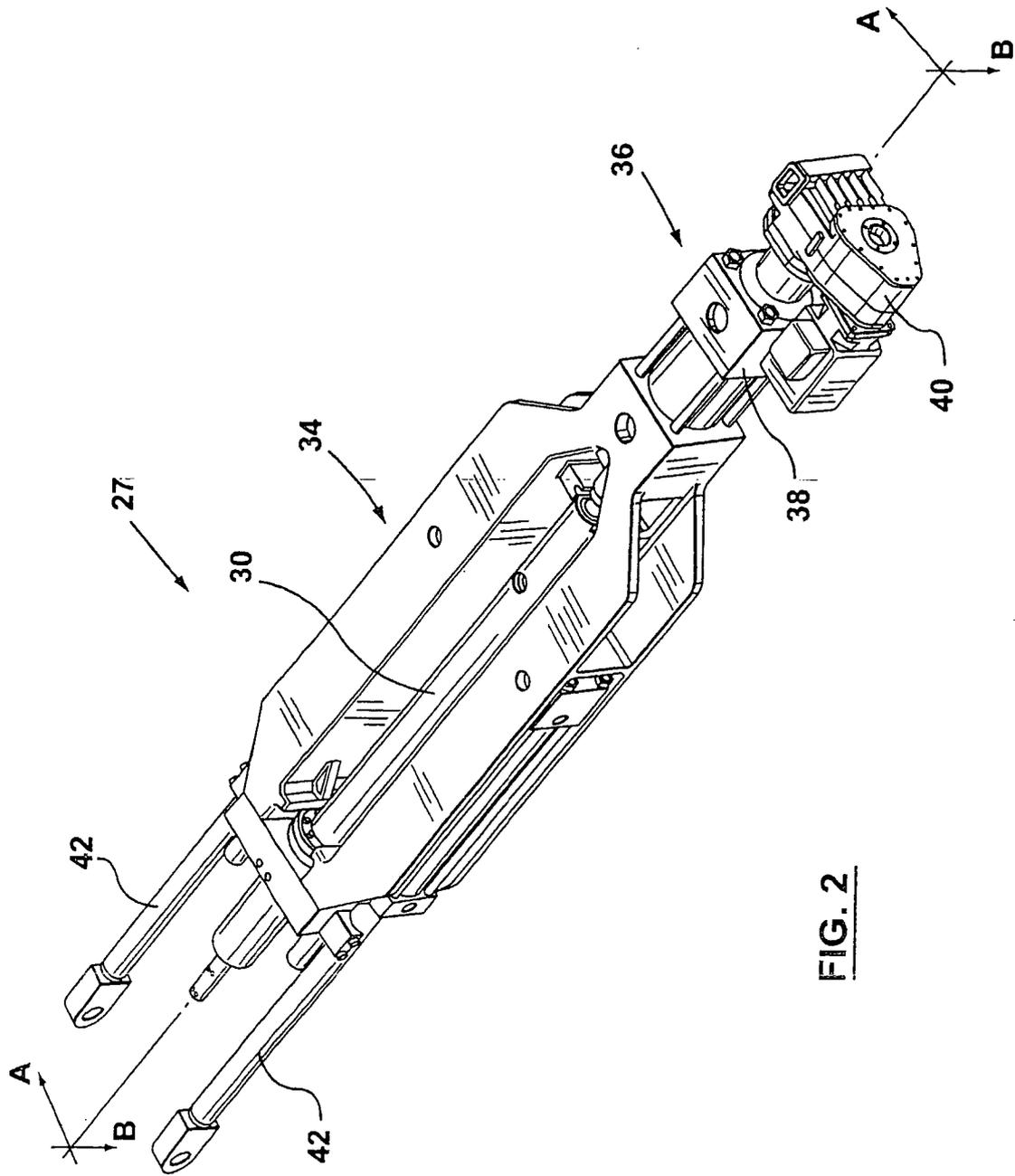


FIG. 2

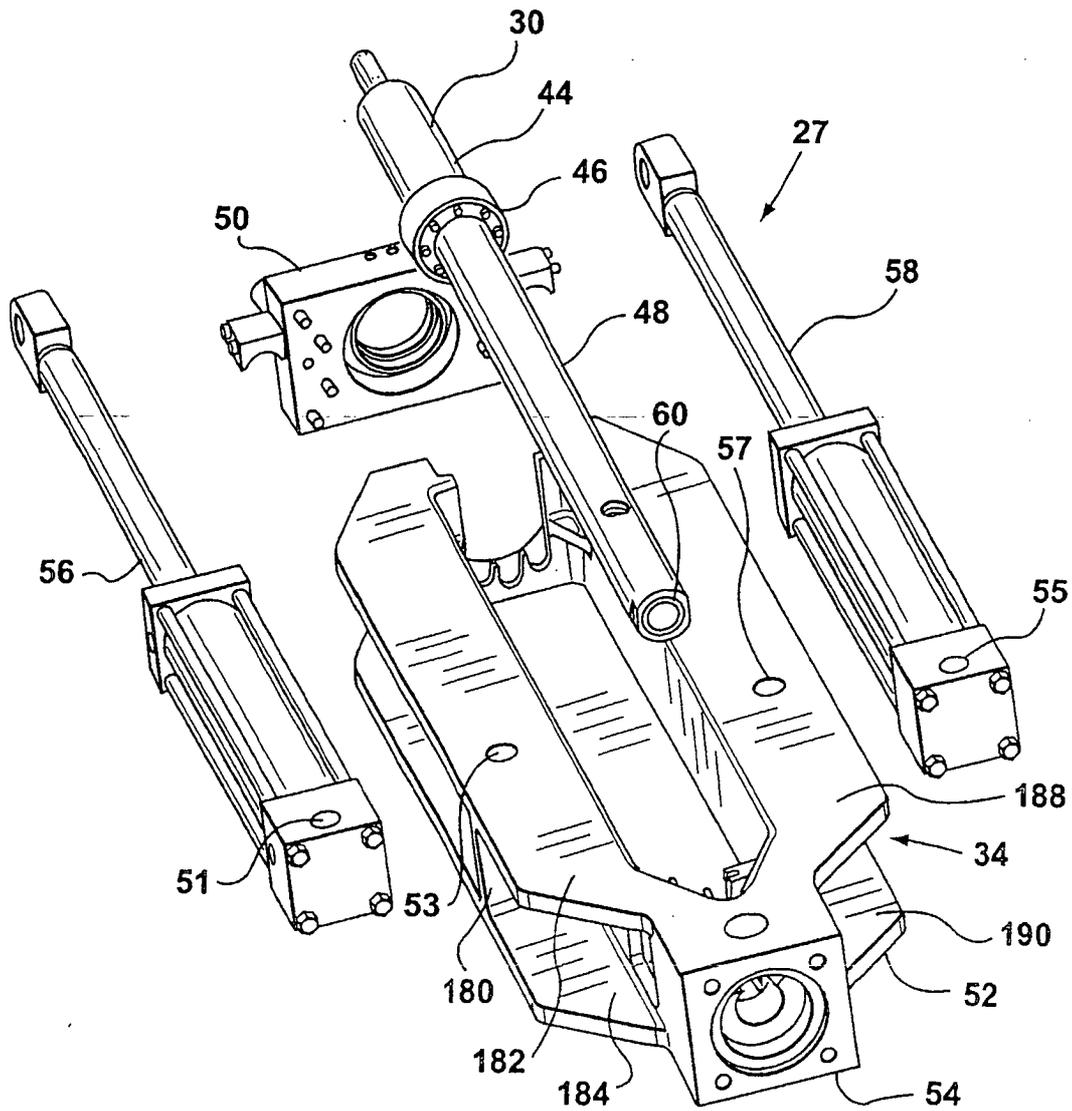


FIG. 3

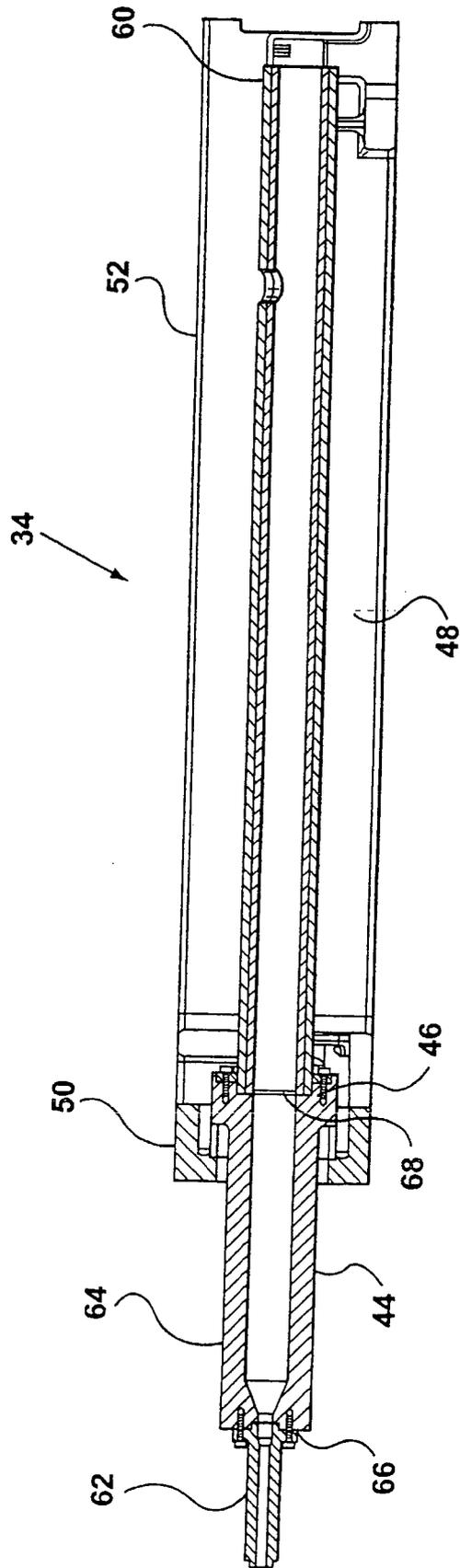


FIG. 4

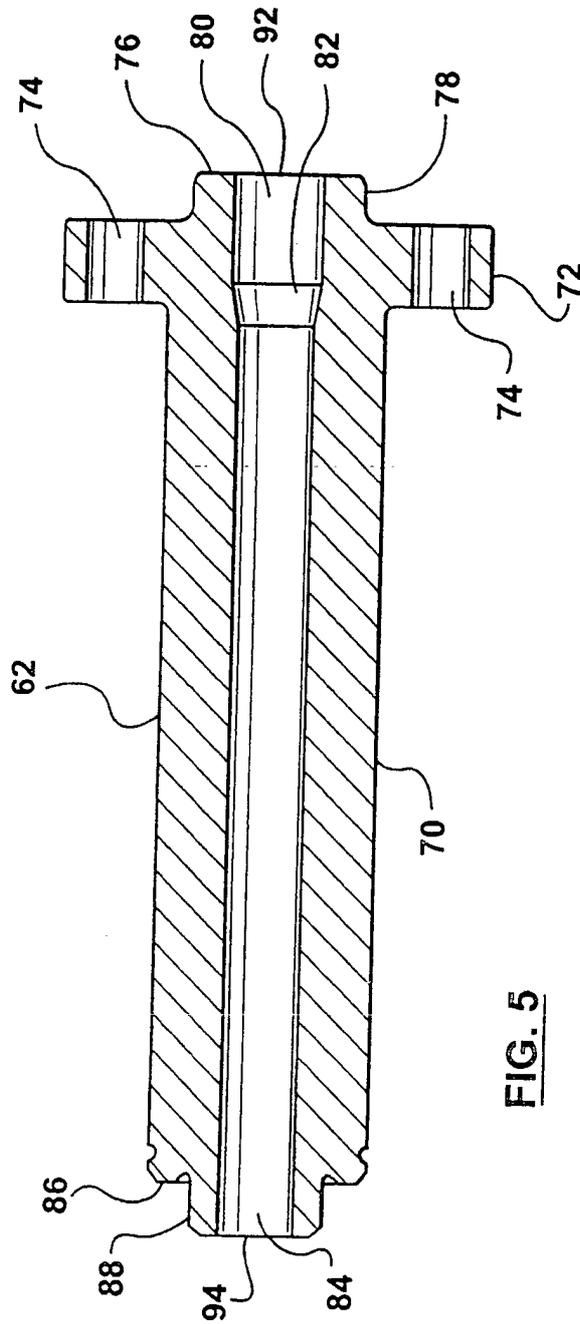


FIG. 5

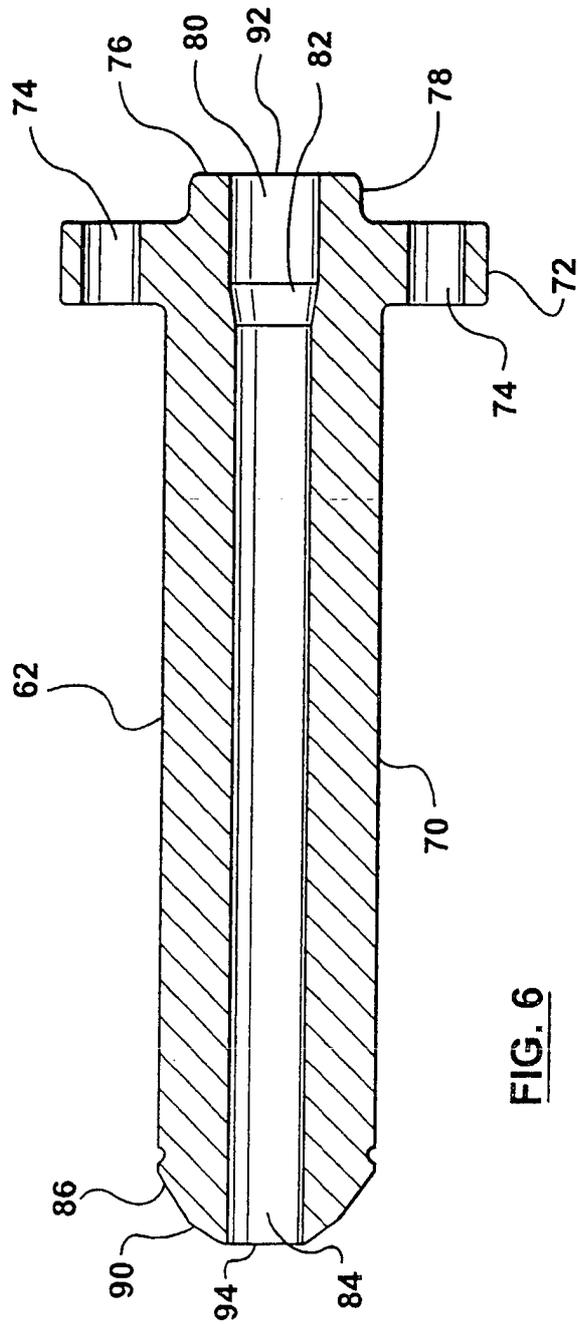


FIG. 6

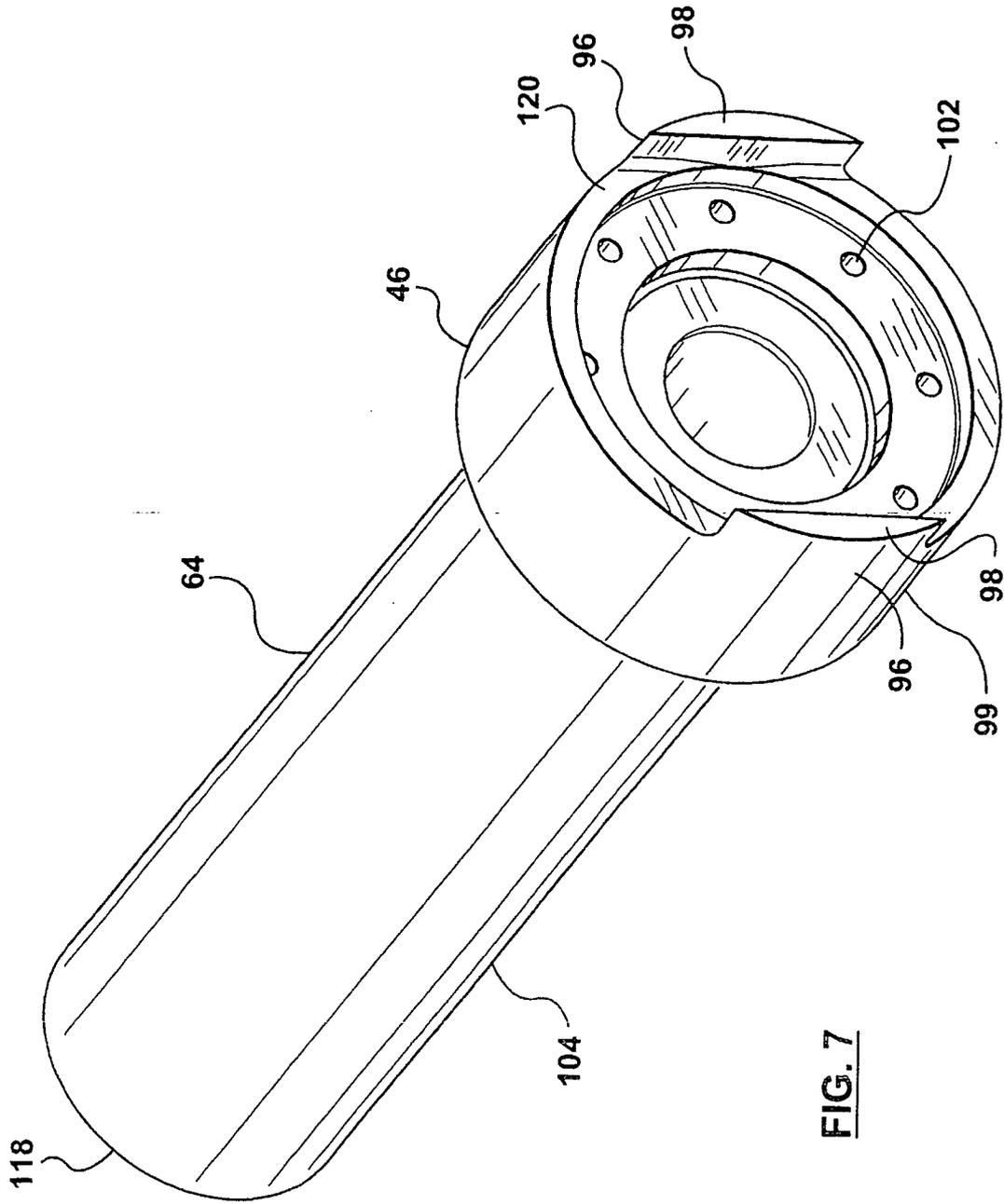


FIG. 7

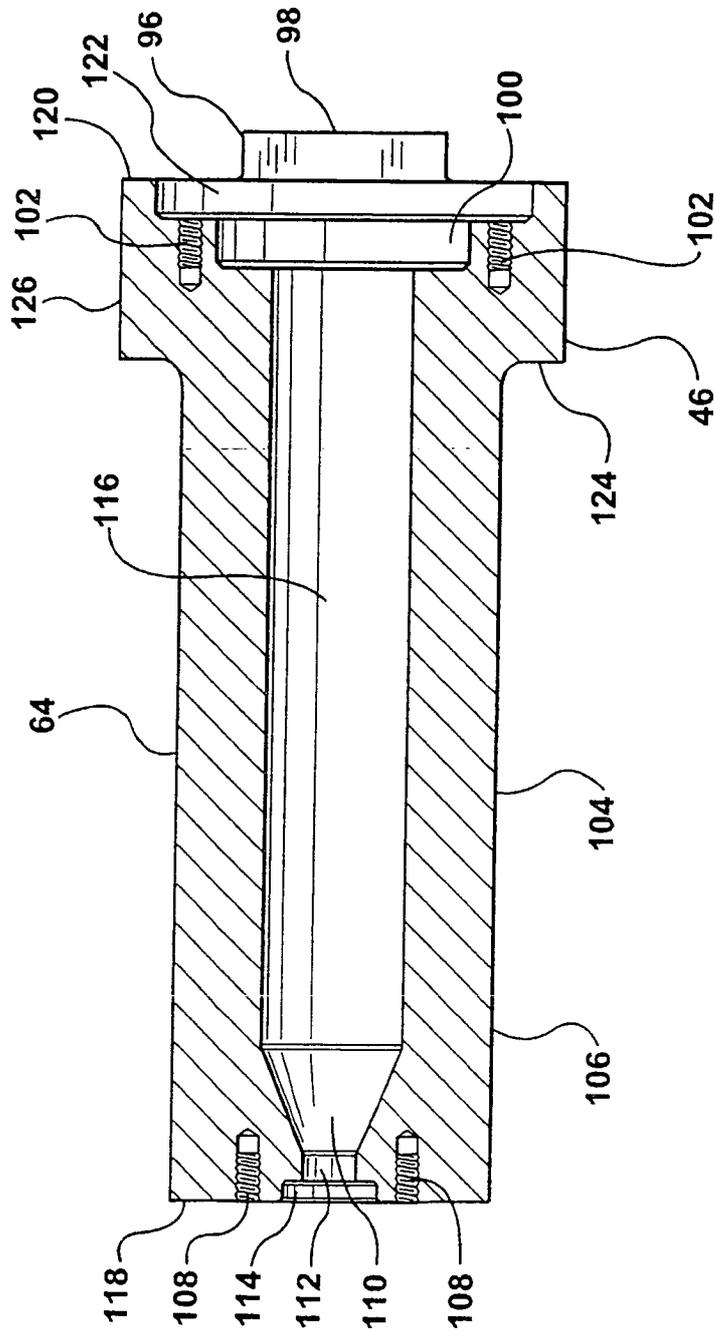


FIG. 8

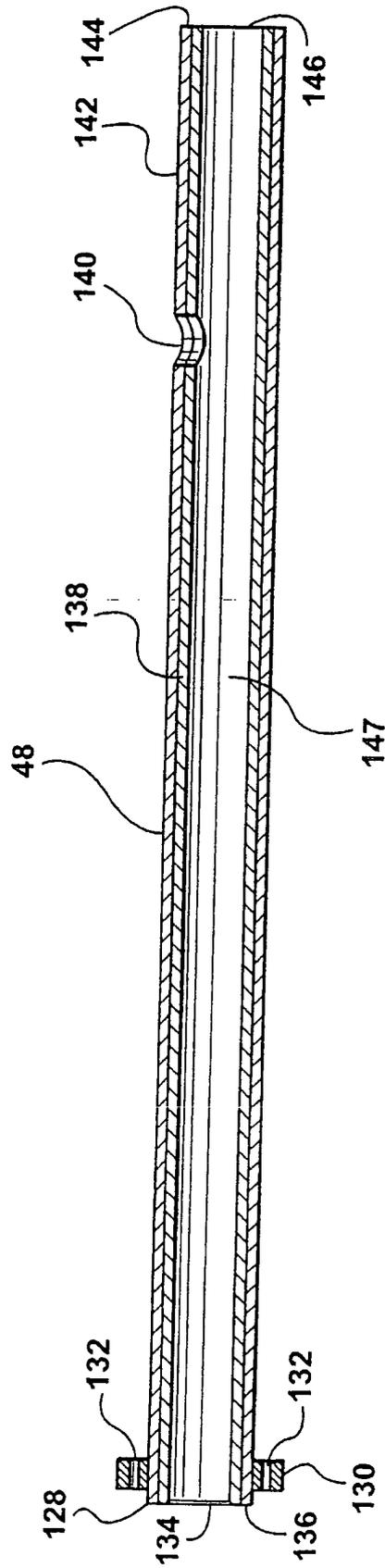


FIG. 9

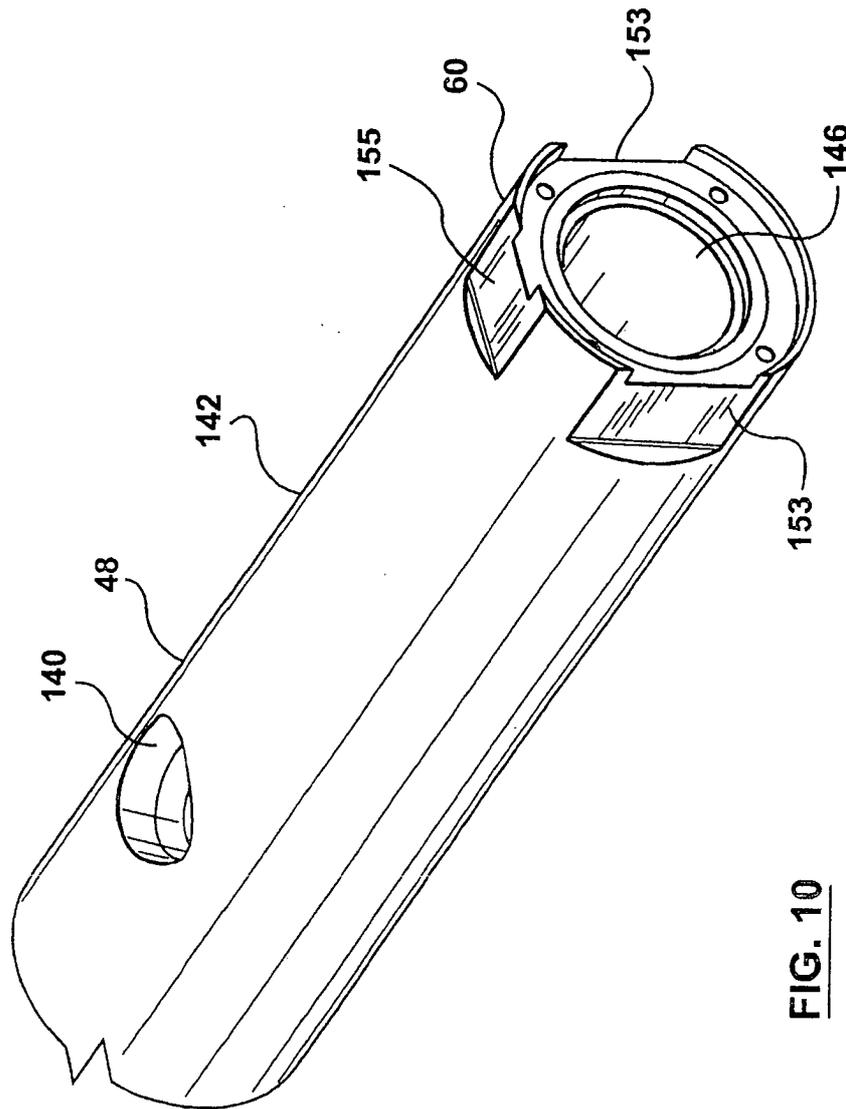


FIG. 10

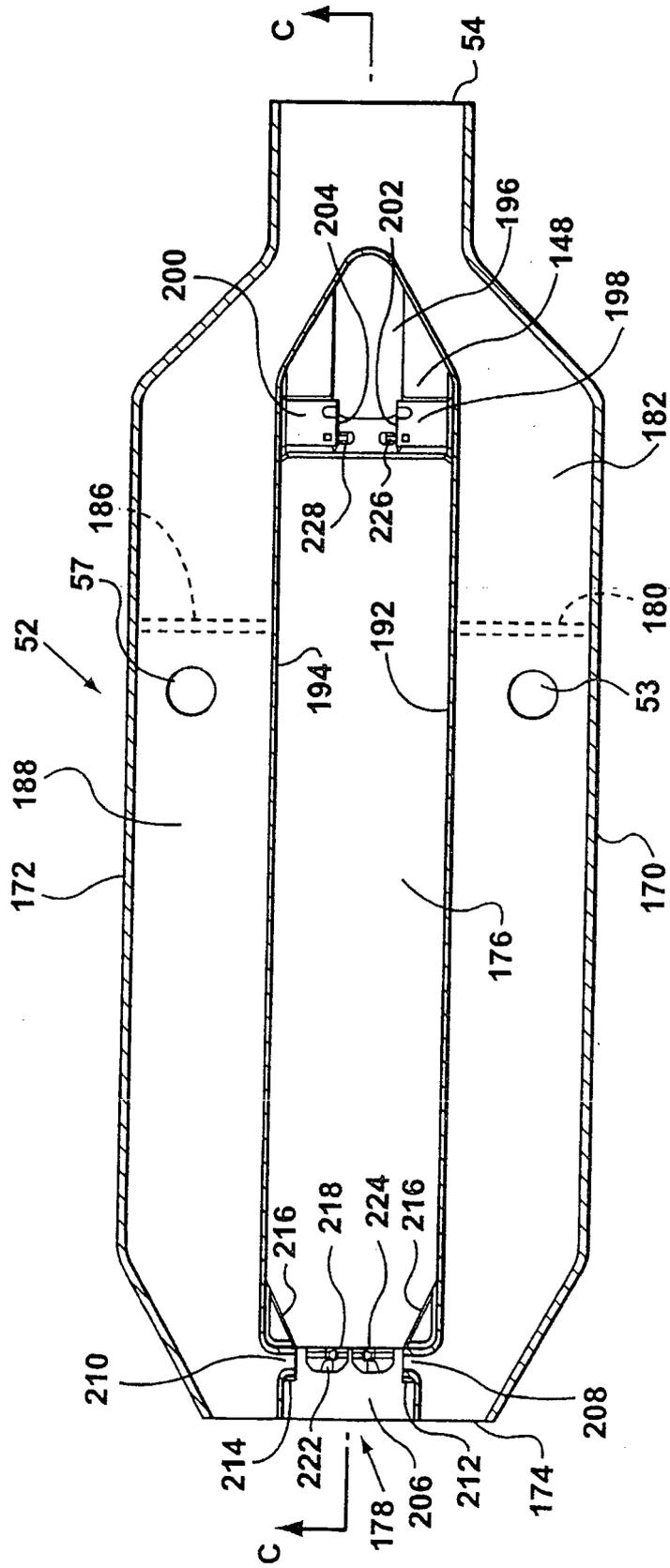


FIG. 11

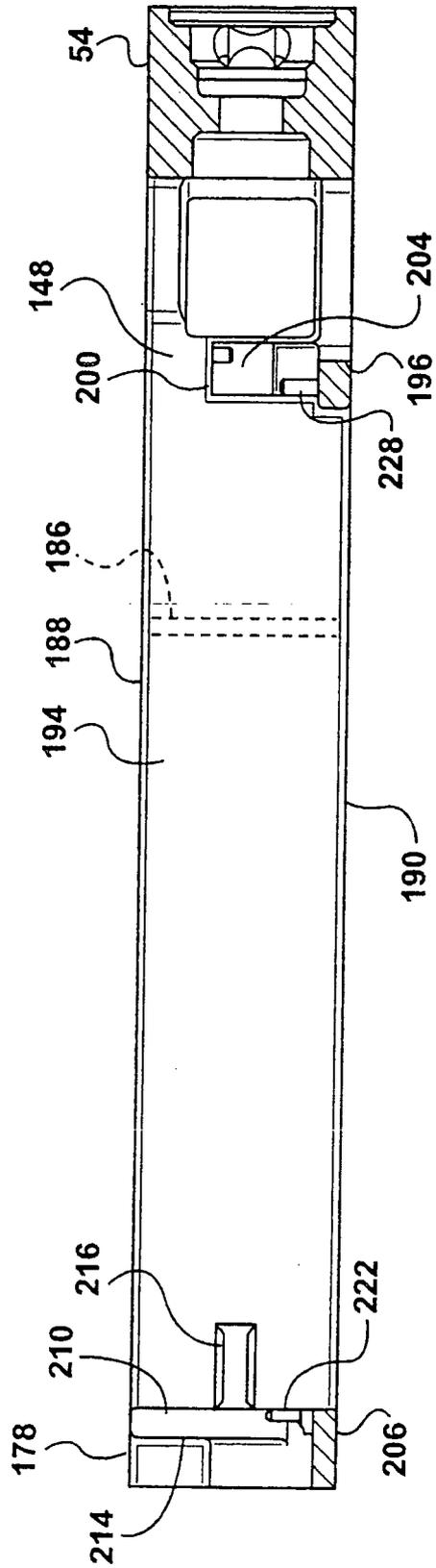


FIG. 12

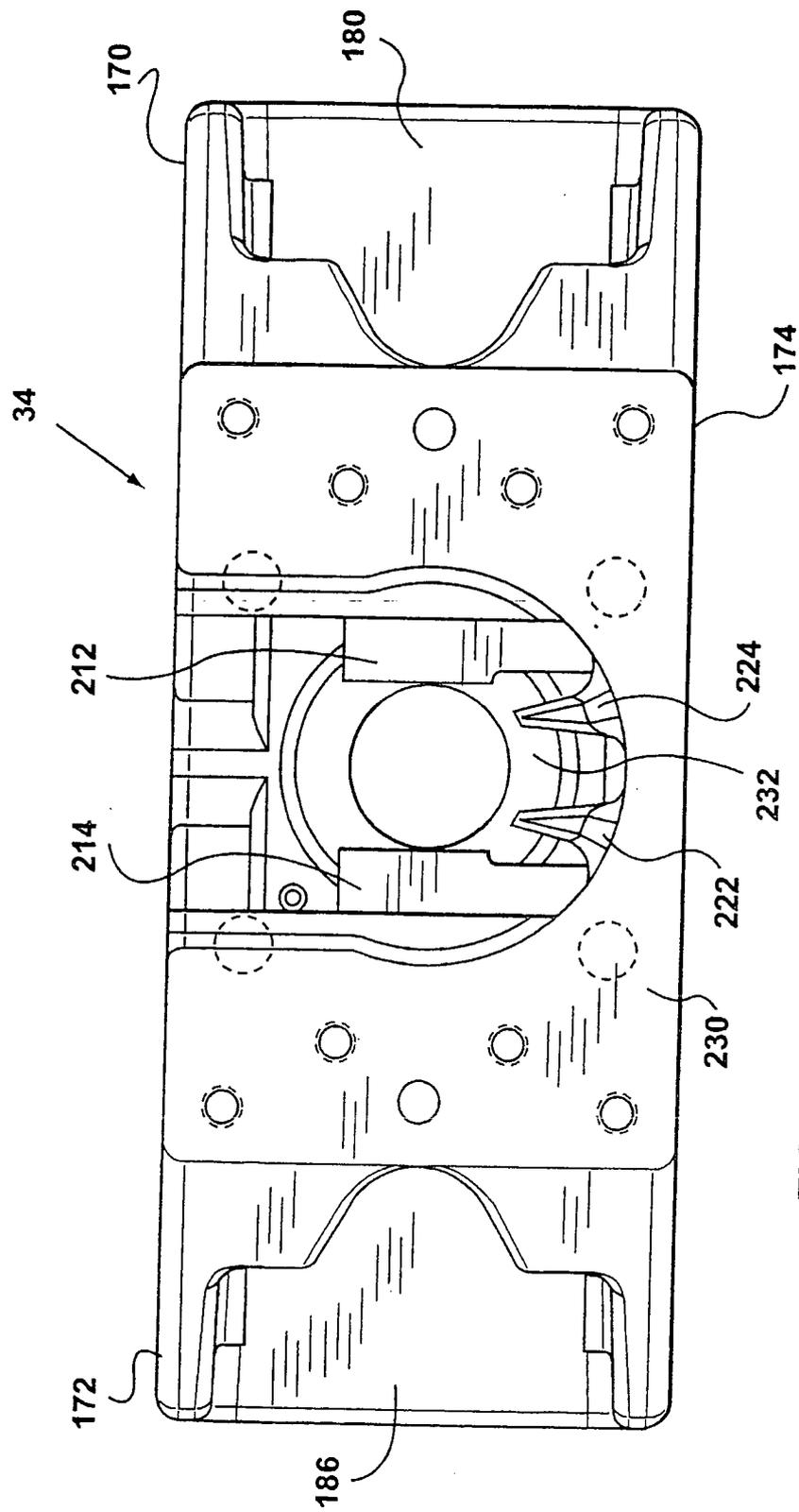


FIG. 13

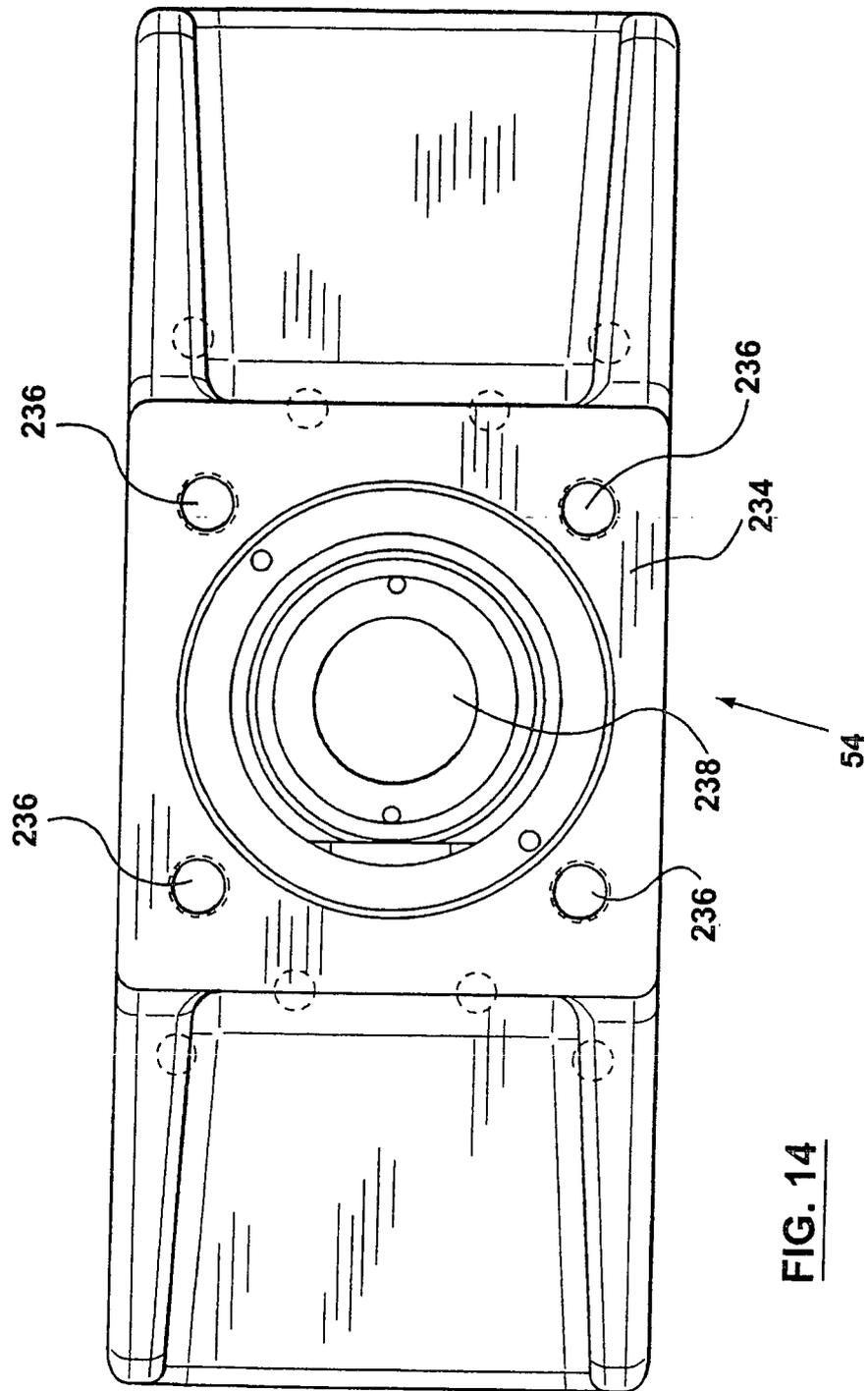


FIG. 14

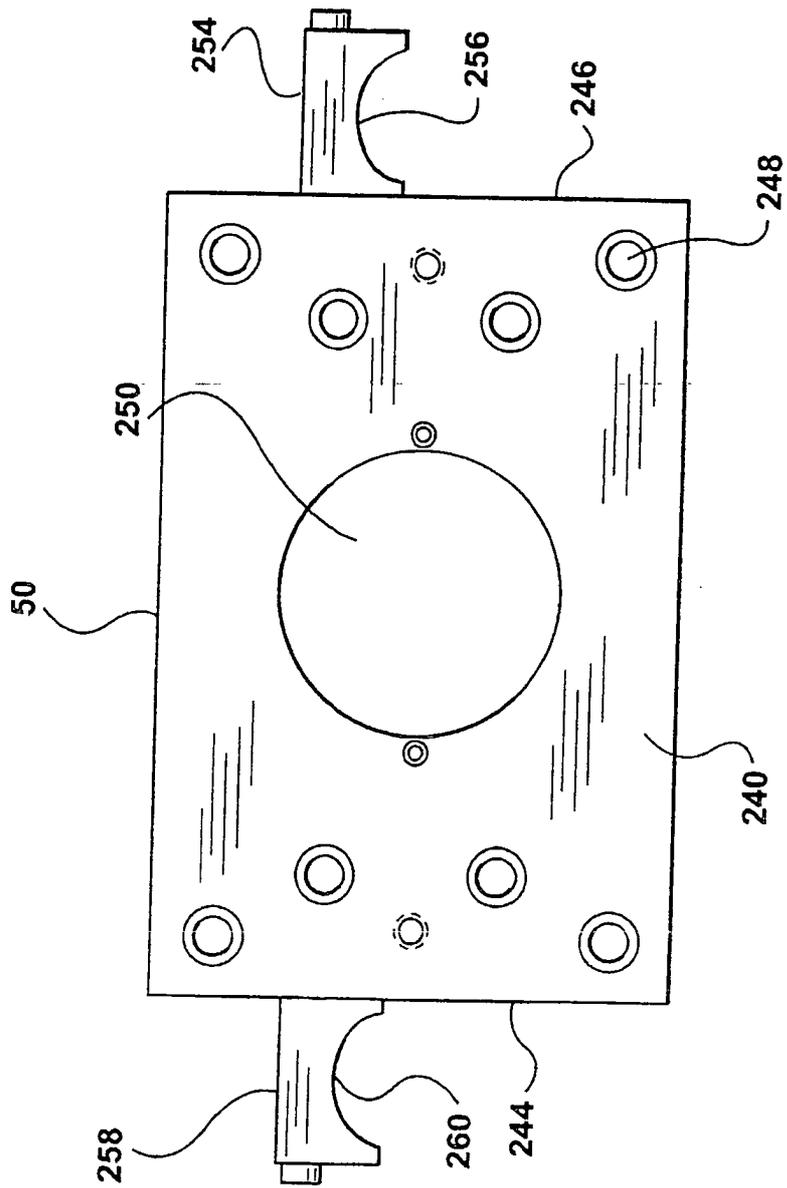


FIG. 15

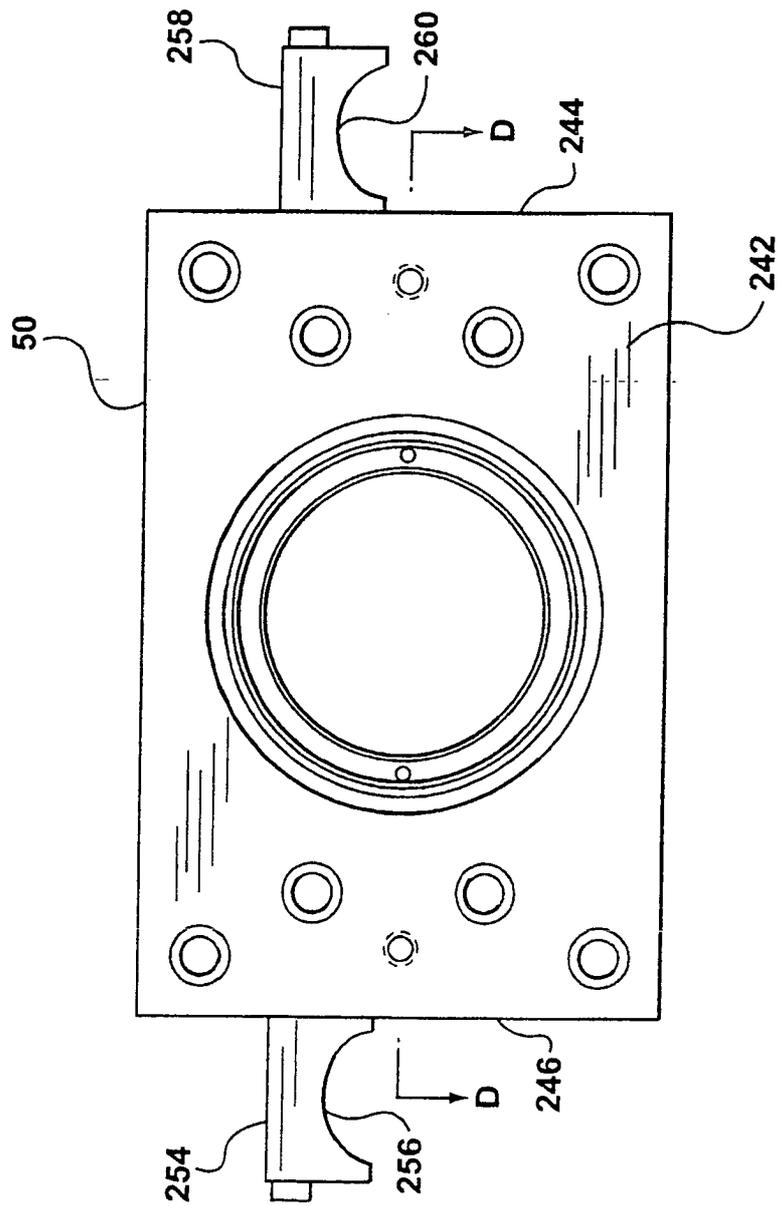


FIG. 16

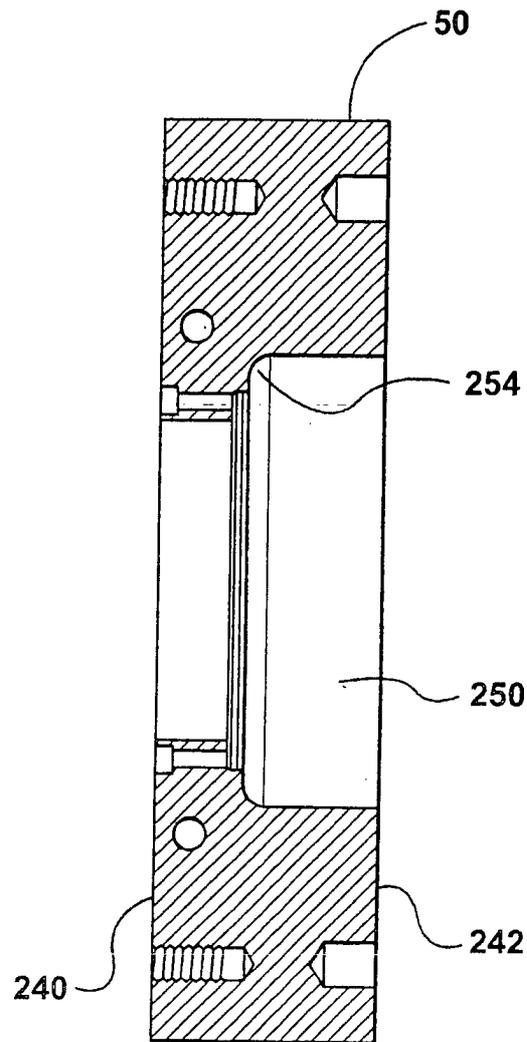


FIG. 17

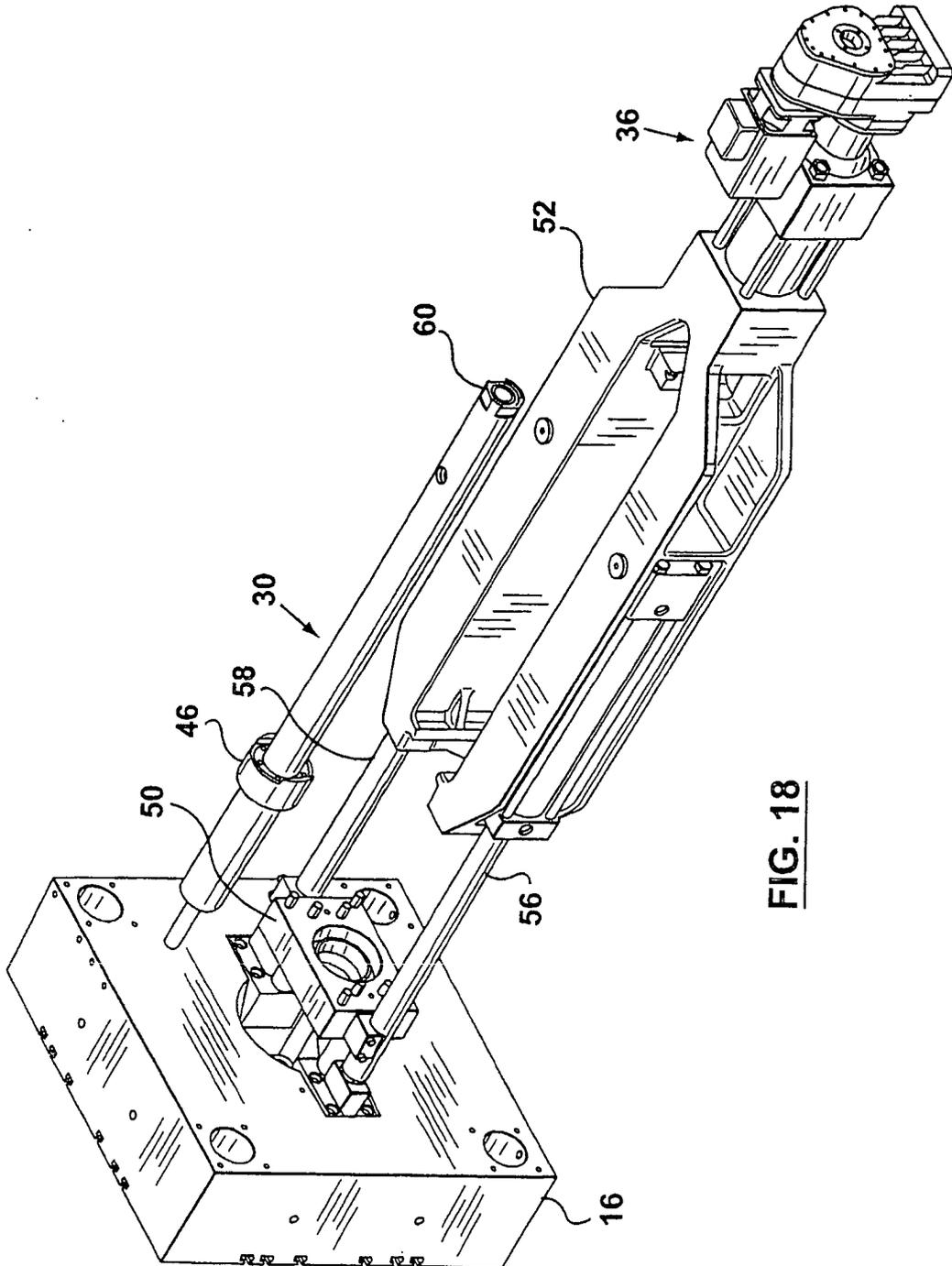


FIG. 18

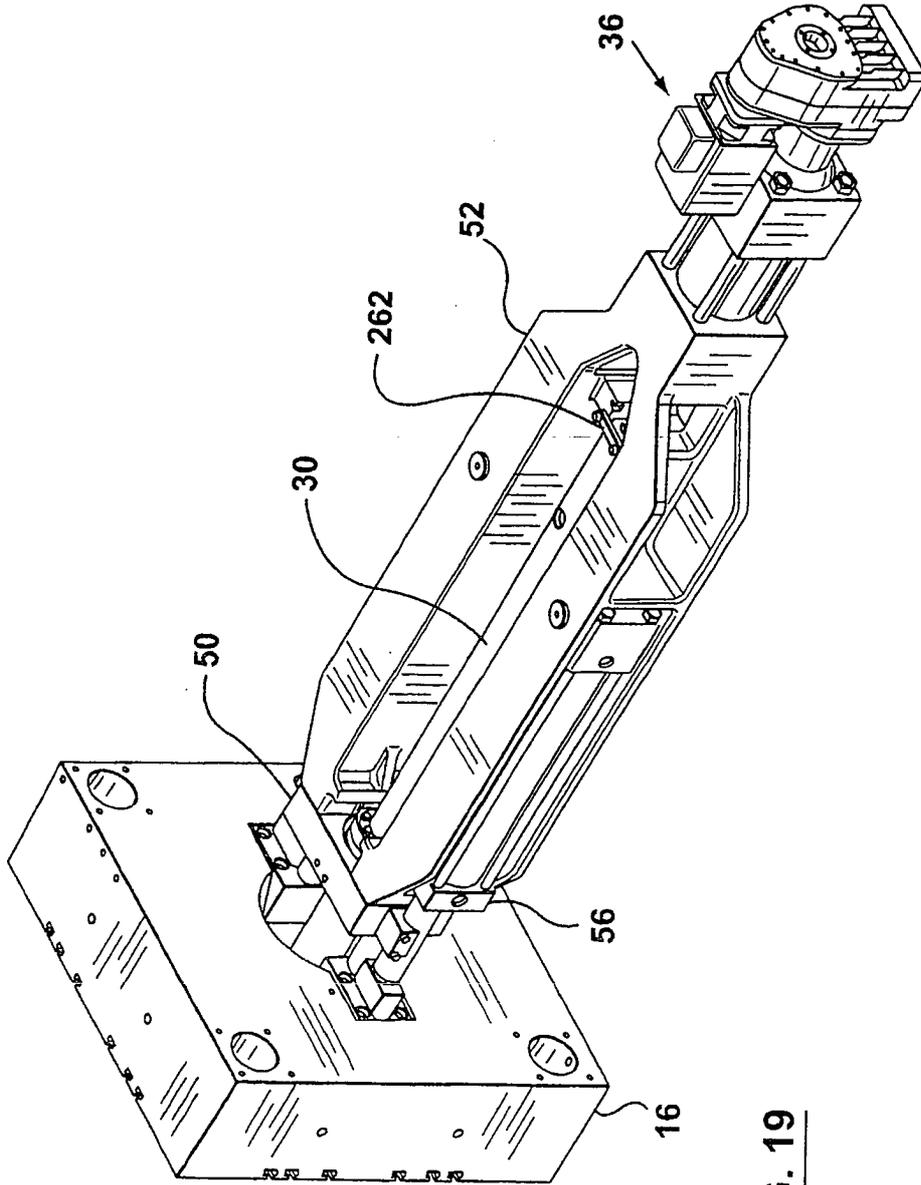


FIG. 19

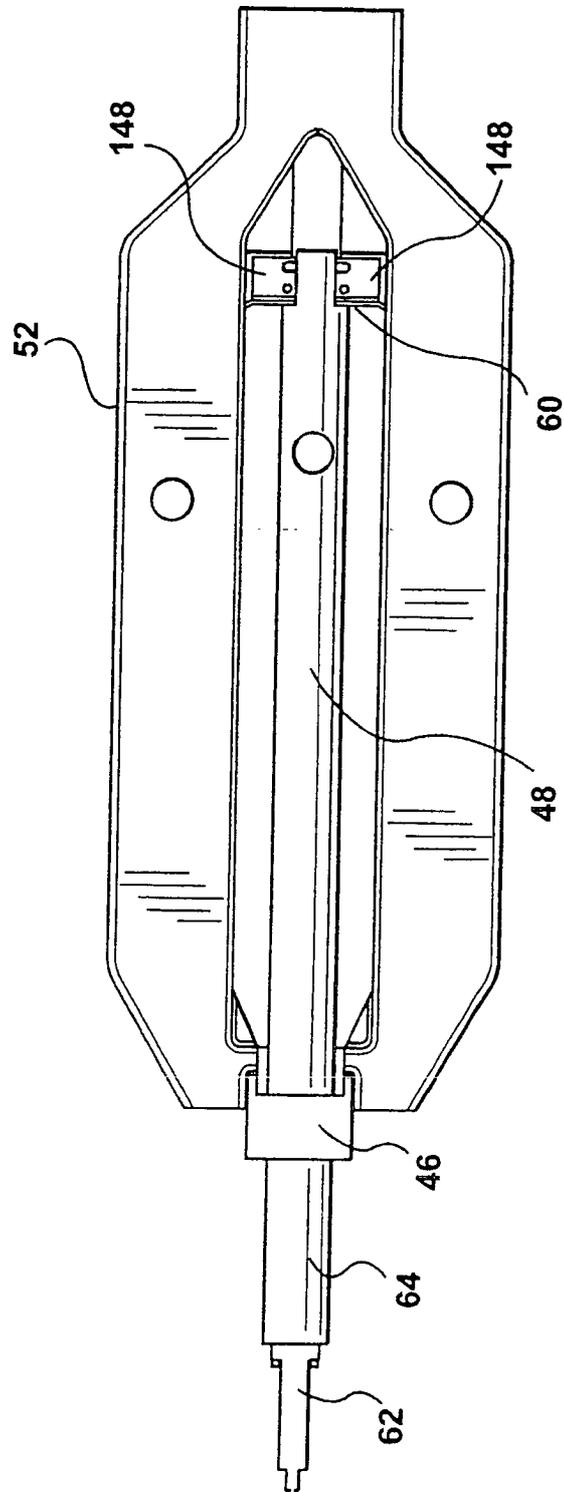
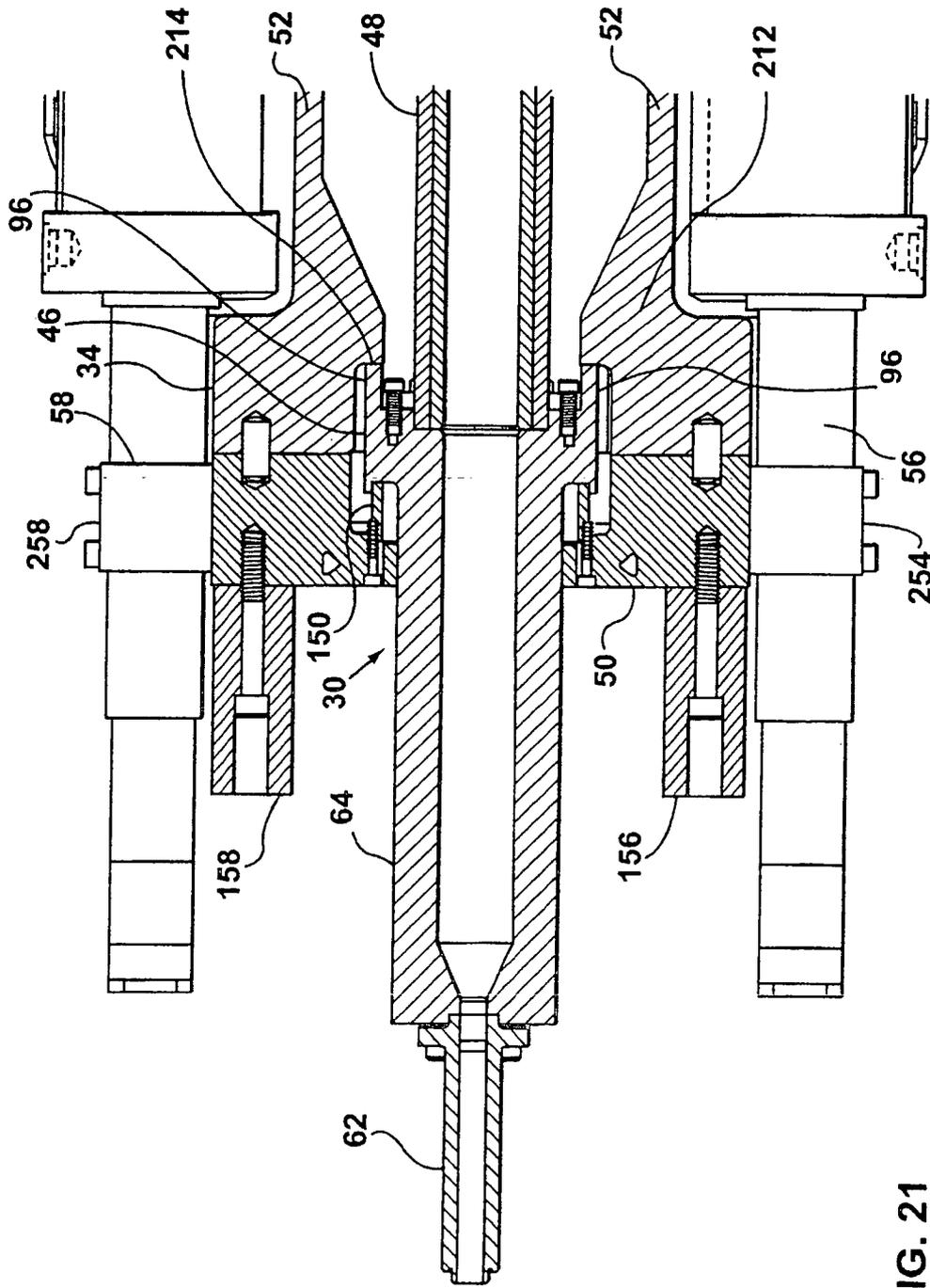


FIG. 20



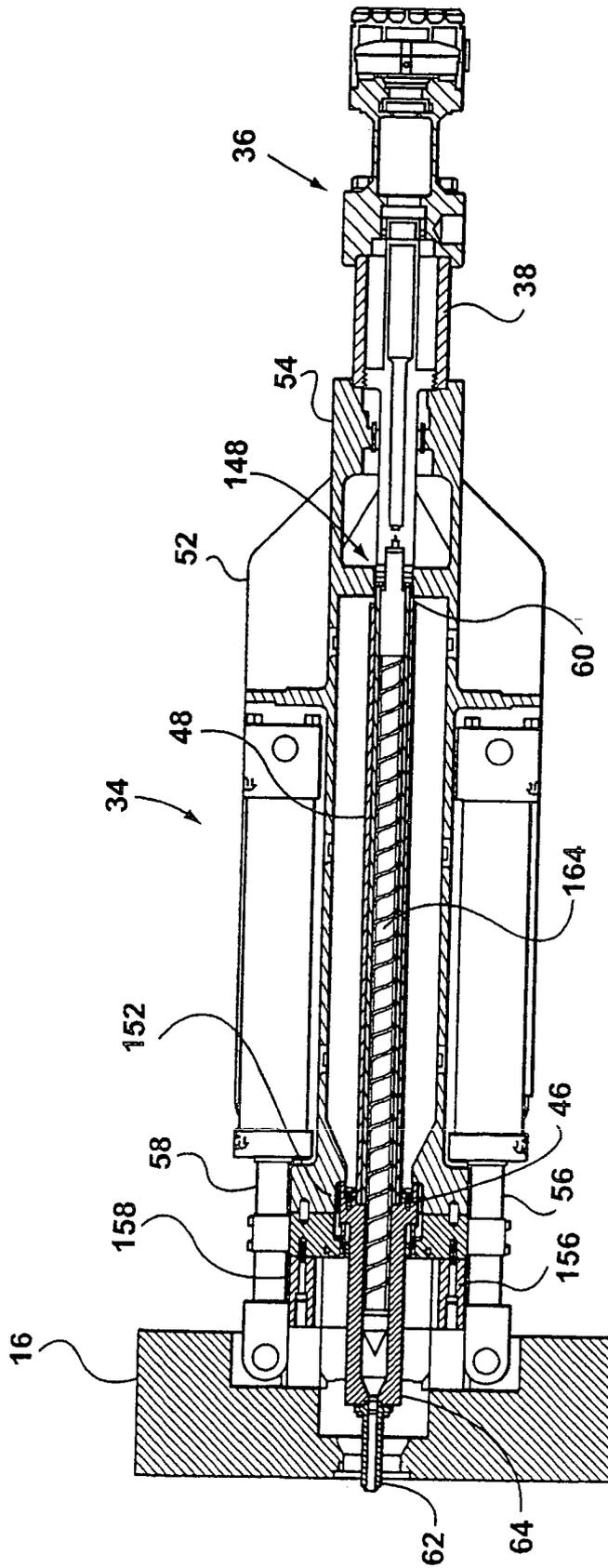
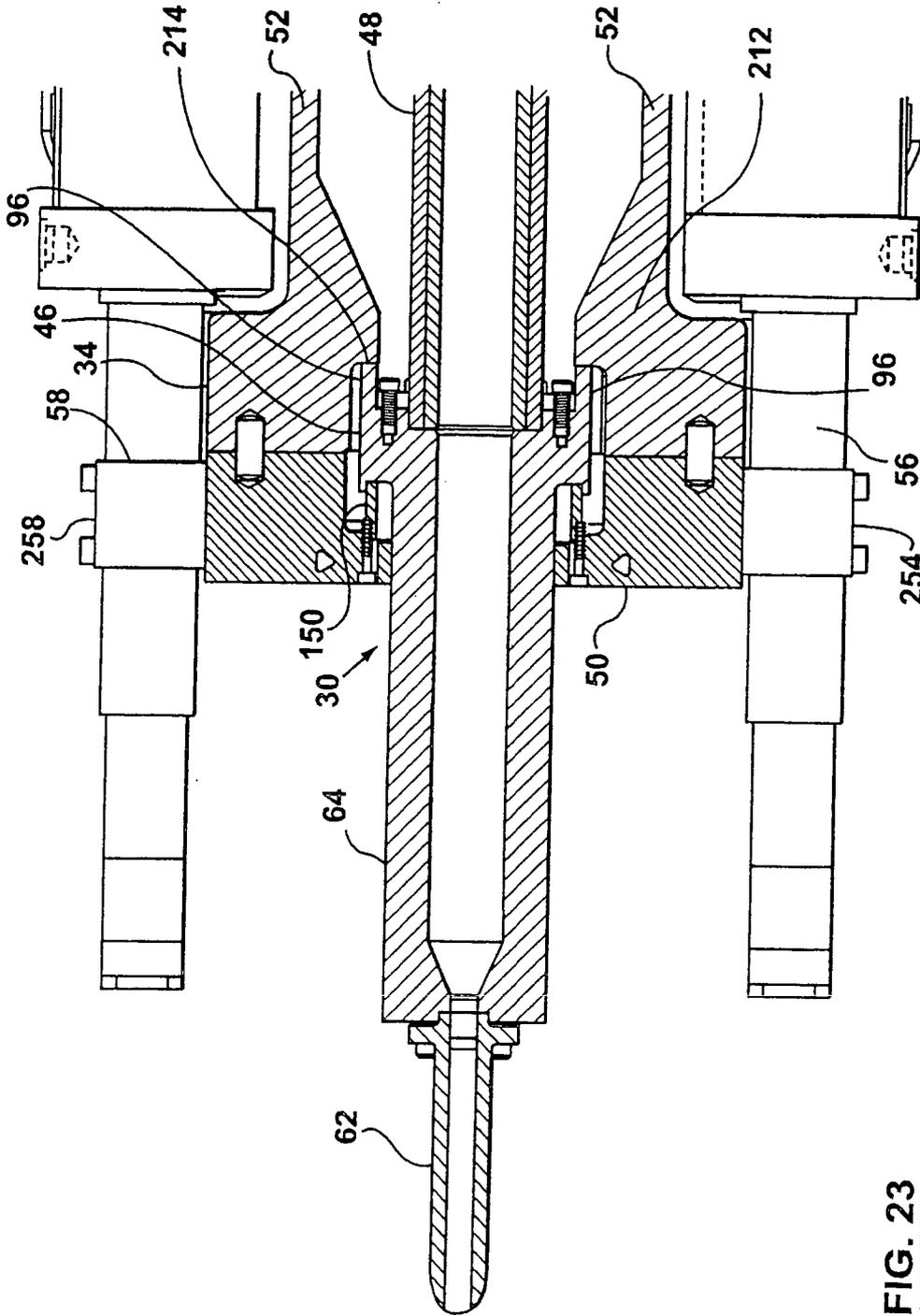
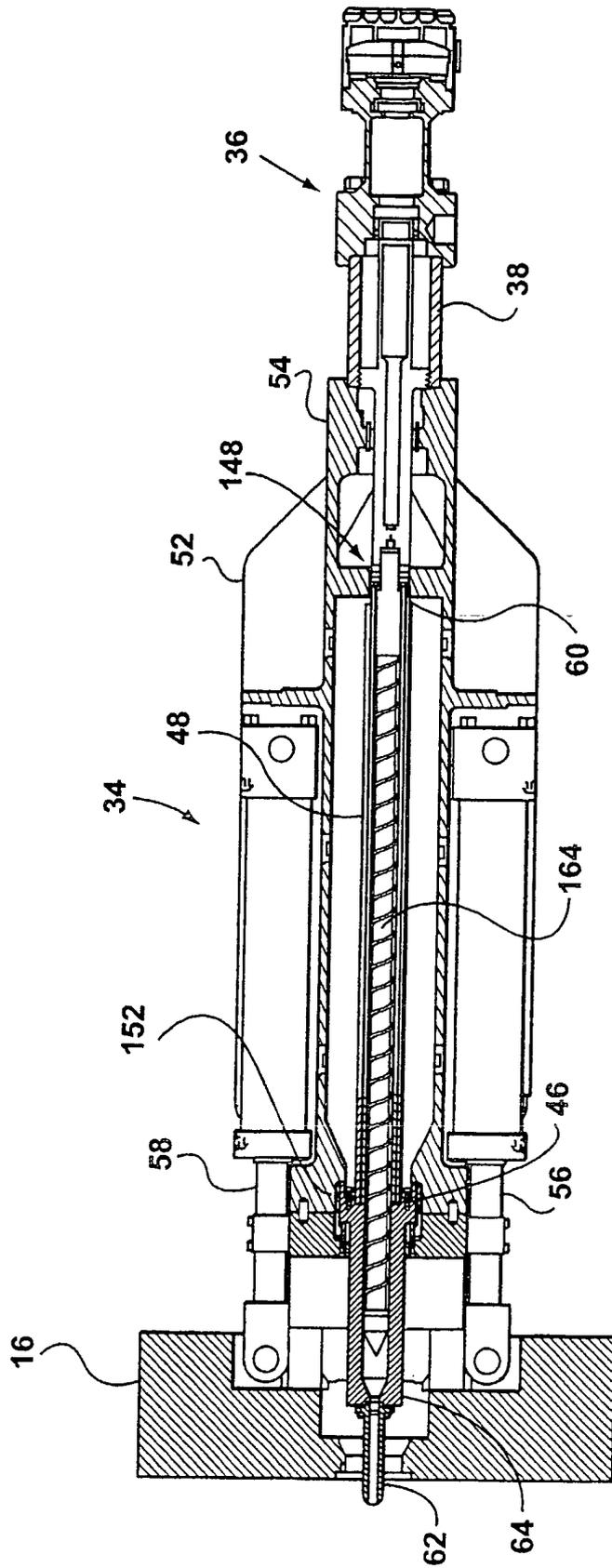


FIG. 22





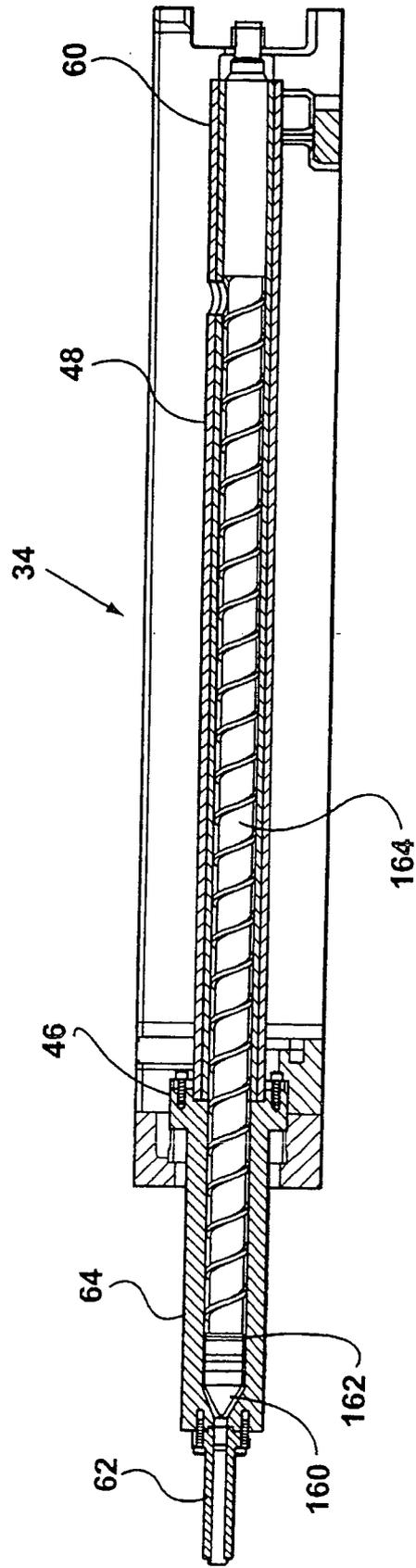


FIG. 25

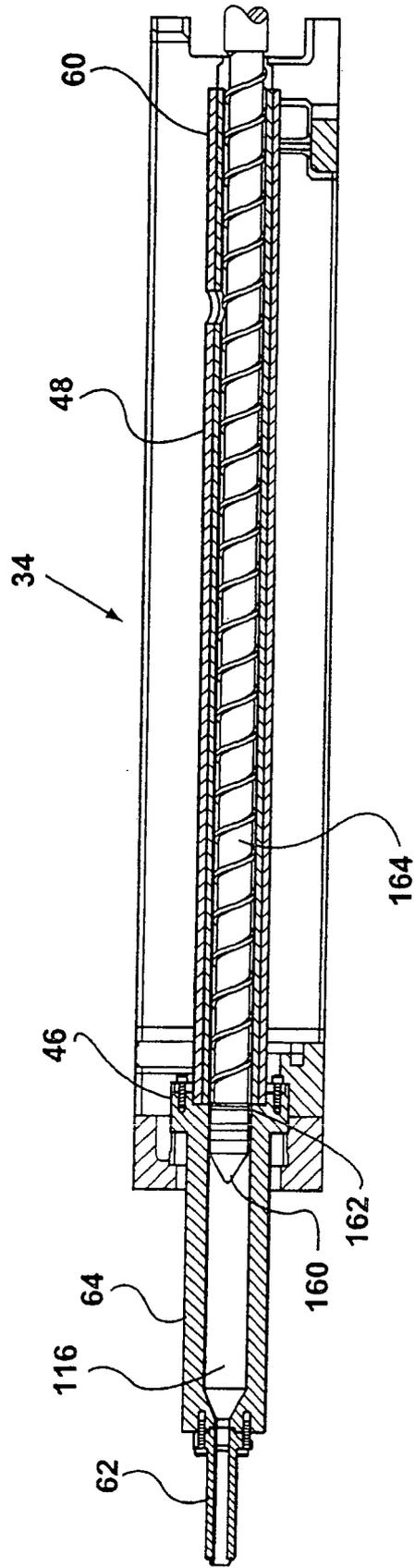


FIG. 26