(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 10 565 T2** 2007.09.27

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 524 092 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 10 565.3**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 396 094.9**
(96) Europäischer Anmeldetag: **14.10.2003**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.04.2005**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **20.12.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.09.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***B29C 45/66*** (2006.01)

(73) Patentinhaber:
Daiwa Kasei Industry Co. Ltd., Okazaki, Aichi, JP

(74) Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, DK, FR, GB, IT, NL

(72) Erfinder:
Hazama, Daiwa Kasei Industry Co., Syuuichi, Okazaki-shi Aichi 444-0004, JP

(54) Bezeichnung: **Motorgetriebene Spritzgiessmaschine**

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

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine motorbetriebene Spritzgussvorrichtung, in welcher ein elektrischer Motor Metallgussformen öffnet und schließt, ein geschmolzenes Material einspritzt und ein geformtes Produkt ausgibt.

2. Beschreibung des zugehörigen Fachgebiets

[0002] Allgemein ist eine Spritzgussmaschine aufgebaut aus einem Metallgussform-Öffnungs- und Schließmechanismus, welcher Metallgussformen öffnet und schließt, um die Gussform zu klemmen, einen Einspritzmechanismus, welcher ein Pellet eines zu formenden Materials oder dergleichen schmilzt, um es einzuspritzen, sowie einem Antriebsmechanismus, welcher automatisch diese Mechanismen bewegt. Der Metallgussform-Öffnungs- und Schließmechanismus ist ein Mechanismus, welcher die Metallgussformen durch einen hohen Druck klemmt, so dass die Gussformklemmung ausgeführt wird, und ein Typ der Gussformklemmung desselben ist grob unterteilt in einen Kniehebeltyp, welcher durch einen Kniehebelmechanismus die Metallgussformen öffnet und schließt und die Gussformen klemmt, sowie einen Direkthydrauliktyp, welcher die Gussformen direkt durch einen Hydraulikzylinder oder dergleichen klemmt. Eine Spritzgussvorrichtung mit einem Klemmmechanismus gemäß dem Stand der Technik ist beispielsweise durch die Druckschrift US-A-2003-0017230 beschrieben.

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

[0003] In diesem Fall kann die motorbetriebene Spritzgussvorrichtung vom Kniehebeltyp durch den Kniehebelmechanismus einen hohen Formungsdruck erzeugen. Da jedoch der Mechanismus viel Platz in Anspruch nimmt, weisen die meisten Vorrichtungen vom Kniehebeltyp große Abmessungen auf.

[0004] Andererseits weist in einer Spritzgussvorrichtung **400** vom Direkthydrauliktyp, welche einen Hydraulikzylinder **401** verwendet, wie in Fig. 11A gezeigt, die Vorrichtung selbst aufgrund des Platzes für die Installation des Hydraulikzylinders **401** große Abmessungen auf. Ferner ist in der Vorrichtung vom Direkthydrauliktyp eine motorbetriebene Spritzgussvorrichtung **300** bekannt, welche eine Struktur aufweist, in der der Hydraulikzylinder **401** durch eine Kugelumlaufspindel **301** ersetzt ist, die in Fig. 11B gezeigt ist. Die motorbetriebene Spritzgussvorrichtung **300** vom Direkthydrauliktyp, welche die Kugelumlaufspindel **301** verwendet, weist jedoch das folgende Problem auf. In diesem Fall bezeichnen in den Fig. 11A und Fig. 11B die Bezugszeichen **305** und **402** eine Rahmenhalteträgerplatte.

[0005] Im Normalfall sind vier Spurstangen **303** (zwei von diesen sind im Schatten der anderen unsichtbar) in einer Stempelplatte **302** vorgesehen, die dafür eingerichtet ist, die Metallgussform zu öffnen und zu schließen, wobei sich die Platte **302** entlang der Spurstangen **303** durch Druckausübung durch die Kugelumlaufspindel **301** bewegt, um ein Öffnen und ein Schließen einer Metallgussform **304** zu ermöglichen. Da ferner in der oben erwähnten, die Kugelumlaufspindel **301** verwendenden Struktur ein Raum S für das Vorstehen der Kugelumlaufspindel **301** von dem Öffnungs- und Schließmechanismus oder dem Einspritzmechanismus notwendig ist, weist die Vorrichtung große Abmessungen auf.

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine motorbetriebene Spritzgussvorrichtung bereitzustellen, in welcher die Gesamtheit der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung leicht und kompakt ausgebildet werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Vorrichtung des Anspruchs 1 erzielt.

[0008] Um die oben erwähnte Aufgabe zu erzielen, wird gemäß der vorliegenden Erfindung eine motorbetriebene Spritzgussmaschine bereitgestellt, welche umfasst:
eine feste Zentralplatte, welche eine stationäre Gussform einer Metallgussform trägt;
eine bewegliche Gussformplatte, welche beweglich eingerichtet ist, so dass sie sich der festen Zentralplatte annähert und sich von dieser entfernt, und welche eine bewegliche Gussform der Metallgussformen trägt;
eine Verschiebungsführung, welche einen unteren Abschnitt der beweglichen Gussformplatte aufnimmt und die bewegliche Gussformplatte in der Annäherungsrichtung sowie in der Entfernungsrichtung verschiebbar führt;
Kugelumlaufspindeln, welche sich in einem freitragenden Zustand von der festen Zentralplatte zur beweglichen Gussformplatte hin erstrecken, beispielsweise zwei Kugelumlaufspindeln zum Öffnen und Schließen der Gussform, wobei die Kugelumlaufspindeln mit der beweglichen Gussformplatte an zwei Punkten in gegenüberliegenden Ecken der beweglichen Gussformplatte in Eingriff stehen;
einen Elektromotor zum Öffnen und Schließen der Gussform, wobei der Elektromotor die Kugelumlaufspindeln in dem freitragenden Zustand sowohl in Vorwärtsrichtung als auch in Rückwärtsrichtung dreht und die bewegliche Gussformplatte der festen Zentralplatte annähert sowie die bewegliche Gussformplatte von der festen Zentralplatte entfernt; und
einen Elektromotor zum Einspritzen, wobei der Elektromotor auf einer der beweglichen Gussformplatte

bezüglich der festen Zentralplatte gegenüberliegenden Seite angeordnet ist, und zwar derart, dass er einem die oben erwähnte Struktur aufweisenden Gussform-Öffnungs- und Schließmechanismus gegenüberliegt, sowie zum Vortreiben eines geschmolzenen Harzes in die Metallgussform in einem Gussformklemmzustand der stationären Gussform und der beweglichen Gussform bei Annäherung der beweglichen Gussformplatte an die stationäre Gussformplatte.

[0009] Da, wie oben erwähnt, die bewegliche Gussformplatte durch die Verschiebungsführung geführt wird, die den unteren Abschnitt der beweglichen Gussformplatte trägt, und die herkömmlichen Spurstangen (Führungssäulen) beseitigt werden, wird die Anzahl an Bauteilen verringert, der Abschnitt für den Durchtritt der Spurstangen durch diese ist in der beweglichen Gussformplatte nicht notwendig und nur eine geeignete Anzahl, beispielsweise zwei Kugelumlaufspindeln, treten an den gegenüberliegenden Ecken durch die bewegliche Gussformplatte hindurch. Dementsprechend ist es möglich, die bewegliche Gussformplatte kompakt zu gestalten und der Aufbau der Platte wird einfach.

[0010] Da ferner die Kugelumlaufspindel, beispielsweise die beiden durch die bewegliche Gussformplatte hindurch tretenden Kugelumlaufspindeln in freitragender Art gehalten sind, ist eine Endplatte zum Halten eines Endabschnitts der Kugelumlaufspindel nicht notwendig. Da dementsprechend die Anzahl an Bauteilen weiter reduziert werden kann und die Endplatte beseitigt werden kann, wird die Struktur einfach. Da ferner der Raum für die Anordnung der Endplatte nicht notwendig ist, ist die Vorrichtung kompakter aufgebaut. Da in diesem Fall die Kugelumlaufspindeln in dem freitragenden Zustand über eine Riemenscheibe oder dergleichen gedreht werden, um die bewegliche Gussformplatte zu bewegen, kann die bewegliche Gussformplatte den Betrieb des Öffnens und des Schließens der Gussform ohne Nachteil ausführen. Da die Kugelumlaufspindeln ferner mit der beweglichen Gussformplatte in Eingriff sind, obwohl sie in dem freitragenden Zustand vorgesehen sind, können die Kugelumlaufspindeln durch die bewegliche Gussformplatte aufgenommen werden. Dementsprechend bewegen die Kugelumlaufspindeln die bewegliche Gussformplatte und die bewegliche Gussformplatte trägt die Enden der Kugelumlaufspindeln im freitragenden Zustand, so dass diese unabhängig sind, wodurch die Kugelumlaufspindeln und die bewegliche Gussformplatte in Zusammenwirkung eine Vereinfachung und eine kompakte Struktur der Vorrichtung erreichen.

[0011] Wie oben erwähnt, wird ferner die Anzahl an Bauteilen reduziert, indem die Spurstangen zum Führen der Kugelumlaufspindeln beseitigt werden und die Kugelumlaufspindeln in dem freitragenden Zustand aufgebaut werden, so dass die Endplatte beseitigt wird, und somit kann die Struktur der Vorrichtung synergetisch vereinfacht werden und eine kompakte Struktur kann erzielt werden. Im Ergebnis wird der ausschließliche Bereich für die Installation reduziert und es ist möglich, die Anzahl an motorbetriebenen Spritzgussvorrichtungen, die in einem vorbestimmten Raum installiert werden können, zu vergrößern.

[0012] Als nächstes ist es in der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung, welche die oben erwähnte Struktur aufweist, möglich, in einem Gussformklemmbetrieb in dem Öffnungs- und Schließmechanismus einen Gussformklemmhub auf Grundlage einer Änderung eines Laststromwerts des Elektromotors zu erfassen, der ausschließlich für den Öffnungs- und Schließmechanismus vorgesehen ist. Da in diesem Fall kein Sensor zum Erfassen einer Position der beweglichen Gussformplatte oder dergleichen verwendet wird, ist es möglich, einen Arbeitsaufwand für eine erneute Positionierung des Sensors einzusparen, und zwar selbst in dem Fall, dass eine Dicke der Metallgussform sich geändert hat.

[0013] Andererseits kann die Einspritzmenge in dem Einspritzmechanismus auf Grundlage eines Signals gesteuert/geregelt werden, das von einem Sensor zum Erfassen eines Füllzustands des zu formenden Materials in dem Formhohlraum der Metallspritzgussform ausgegeben wird. In diesem Fall ist der Sensor in der Metallgussform vorgesehen, um eine Einfüllmenge des zu formenden Materials zu erfassen, und eine geeignete Einspritzmenge kann auf Grundlage des Signals gesteuert/geregelt werden. Dementsprechend ist es nicht notwendig, zwei Sensoren zu verwenden, umfassend den Sensor zum Erfassen des Bewegungsbetrags des Kolbens oder dergleichen und den Sensor zum Erfassen des Einspritzdrucks, was einen Unterschied zu den herkömmlichen darstellt, und es kann eine Kostenreduzierung erzielt werden.

[0014] Ferner kann in dem Einspritzmechanismus bereitgestellt werden: eine Einspritzröhre mit einer Kolbenschraube (engl.: plunger-in screw), welche eine Schraube zum Mischen des zu formenden Materials umfasst, wobei die Schraube an einer festgelegten Position in einer axialen Richtung der Einspritzröhre drehbar ist, ein Aufnahmeloch, welches an einer Mittelachse der Schraube hindurchgeführt ist und das gemischte Formungsmaterial speichert, sowie einen Kolben, der durch das Aufnahmeloch eingeführt ist und das gemischte Formungsmaterial einspritzt. In diesem Fall schmilzt die Schraube das Formungsmaterial auf eine Temperatur, die zum Formen geeignet ist, während sie das Formungsmaterial sofort mischt, und anschließend spritzt der Kolben das gemischte Formungsmaterial durch einen geeigneten Druck in die Metallgussform ein. Dementspre-

chend ist es möglich, einen Einspritzvorgang schnell und effizient auszuführen, und es ist möglich, den Einspritzmechanismus im Vergleich mit der normalen Schraubenstruktur kompakt herzustellen.

[0015] Ferner sind zwei Sätze von Einspritzmechanismen vorgesehen, um unabhängig einzuspritzen, zwei stationäre Metallgussformen sind an der festen Zentralplatte in dem Gussformöffnungs- und Schließmechanismus angebracht, und eine bewegliche Metallgussform ist so ausgebildet, dass sie in einer Richtung senkrecht zur Bewegungsrichtung der beweglichen Platte verschiebbar ist, und zwar in Positionen, die jeweils durch einen Verschiebungsmechanismus an die zwei stationären Metallgussformen an der Öffnungsseite und der Schließseite der beweglichen Platte angepasst sind. Ein Zweifarbenspritzguss kann auf Grundlage der oben erwähnten Struktur ausgeführt werden. Mit anderen Worten kann der Zweifarbenspritzguss selbst in der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung, die die Drehung der Kugelumlaufspindel für den Öffnungs- und Schließmechanismus verwendet, ausgeführt werden, indem zwei stationäre Metallgussformen an der festen Zentralplatte angebracht werden und die oben erwähnte Struktur erzielt wird. In diesem Fall ist es für den Verschiebungsmechanismus der beweglichen Metallgussform möglich, die gleiche Kugelumlaufspindel oder dergleichen zu verwenden wie die bewegliche Platte.

[0016] In einer Kombination von zwei Sätzen der oben erwähnten Einspritzmechanismen werden zwei Sätze als Primärseite und als Sekundärseite festgelegt, und die Primärseite und die Sekundärseite können entsprechend dem zu verwendenden Formungsmaterial aus den folgenden Kombinationen gewählt werden. Die Kombinationen umfassen eine Kombination derart, dass sowohl die Primärseite als auch die Sekundärseite in Zweifarbenspritzguss vom Kolbentyp sind, eine Kombination derart, dass eine Seite, Primärseite oder Sekundärseite, von Kolbentyp ist und die andere Seite vom Kolbenschraubentyp ist, sowie eine Kombination derart, dass sowohl die Primärseite als auch die Sekundärseite vom Kolbenschraubentyp sind.

[0017] Nach Maßgabe des Formungsmaterials, der Form des gewünschten geformten Produkts oder dergleichen wird das Einspritzverfahren als ein Verfahren in Richtung des Kolbentyps oder in Richtung des Kolbenschraubentyps bestimmt. Da der Kolbentyp einen großen Retentionsteil zum Zeitpunkt des Einspritzens aufweist und einen großen Einspritzdruckverlust aufweist, ist es schwierig, ein Material mit schlechter Wärmestabilität einzuspritzen. Dementsprechend ist es bei einem Zweifarbenspritzguss durch ein Kombinieren des Kolbentyps und des Kolbenschraubentyps entsprechend dem zu verwendenden Formungsmaterial, wie oben erwähnt, möglich, das Einspritzen effizient voranzubringen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0018] Fig. 1 ist eine zum Teil ausgeschnittene, perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0019] Fig. 2 ist eine teilweise vergrößerte Querschnittsansicht, welche einen Öffnungs- und Schließmechanismusabschnitt in Fig. 1 in vergrößerter Darstellung zeigt;

[0020] Fig. 3 ist eine Draufsicht von vorn, welche eine Verschiebungsführung einer beweglichen Gussformplatte zeigt;

[0021] Fig. 4A ist eine Ansicht, welche eine Funktion eines Sensors zur Steuerung/Regelung einer Einspritzmenge erläutert;

[0022] Fig. 4B ist eine Ansicht, welche Fig. 4A fortsetzt;

[0023] Fig. 5 ist eine Ansicht, welche einen Betrieb der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung in Fig. 1 erläutert;

[0024] Fig. 6 ist eine zum Teil herausgeschnittene, perspektivische Ansicht, welche eine modifizierte Ausführungsform der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung in Fig. 1 zeigt;

[0025] Fig. 7 ist eine Teildraufsicht einer motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung, welche einen Zweifarbenspritzguss ausführen kann;

[0026] Fig. 8 ist eine Ansicht, welche einen Betrieb des Zweifarbenspritzguss der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung in Fig. 7 erläutert;

[0027] Fig. 9 ist eine Draufsicht, welche eine Ausführungsform zeigt, in der eine Düse eines Einspritzmechanismus von einem Zentrum der Vorrichtung versetzt ist;

[0028] Fig. 10 ist eine Draufsicht, welche eine Ausführungsform zeigt, in welcher die Struktur in Fig. 1 weiter vereinfacht ist;

[0029] Fig. 11A ist eine Draufsicht von vorn, welche eine Ausführungsform einer herkömmlichen motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung zeigt; und

[0030] Fig. 11B ist eine Ansicht, welche Fig. 11A fortsetzt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0031] Nachfolgend wird eine Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0032] Eine motorbetriebene Spritzgussvorrichtung **1** (im Folgenden auch als eine Vorrichtung bezeichnet) entsprechend einer Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung, welche in Fig. 1 gezeigt ist, weist auf: einen eine Basis der Vorrichtung **1** bildenden Rahmen, eine feste Zentralplatte **3**, die in einem Zentrum der Vorrichtung **1** vorgesehen und durch einen Befestigungsabschnitt **4** an dem Rahmen **2** befestigt ist, sowie einen Gussform-Öffnungs- und Schließmechanismusabschnitt **10** sowie einen Einspritzmechanismusabschnitt **30**, die an der Grenze der festen Zentralplatte **3** getrennt sind. Ferner sind Antriebsmechanismusabschnitte **50** und **50** zum Antreiben des Gussform-Öffnungs- und Schließmechanismusabschnitt **10** und des Einspritzmechanismusabschnitts **30** in einem inneren Abschnitt des Rahmens **2** und in dem Außenrand des Rahmens **2** vorgesehen.

[0033] Der Gussform-Öffnungs- und Schließmechanismusabschnitt **10** ist mit der festen Zentralplatte **3** und einer öffnungs- und schließseitigen beweglichen Platte **13** (einer beweglichen Gussformplatte) ausgestattet, welche so eingerichtet ist, dass sie sich der festen Zentralplatte **3** annähert und sich von dieser entfernt. Öffnungs- und schließseitige Kugelumlaufspindeln **17** und **18** sind an gegenüberliegenden Ecken durch die bewegliche Gussformplatte **13** eingeführt. Diese Elemente weisen eine Struktur auf, wie sie in Fig. 2 gezeigt ist, so dass ein Gewindeabschnitt der öffnungs- und schließseitigen Kugelumlaufspindel **18** durch Einschrauben in eine Mutter **21** für die Kugelumlaufspindel eingeführt ist, die in der beweglichen Gussformplatte **13** vorgesehen ist (da die andere Kugelumlaufspindel **17** die gleiche Struktur aufweist, ist die Kugelumlaufspindel **18** als Beispiel angeführt).

[0034] Ferner kann die öffnungs- und schließseitige Kugelumlaufspindel **18** durch einen in Fig. 1 gezeigten öffnungs- und schließseitigen Motor **51** über einen Zeitsteuerungsriemen **56** und Riemenscheiben **55** und **55**, die als Übertragungselement dienen, gedreht werden, und die Kugelumlaufspindel **18** ist durch die feste Zentralplatte **3** über ein Lager **22** eingeführt (Fig. 2). In diesem Fall weist die öffnungs- und schließseitige Kugelumlaufspindel **17** die gleiche Struktur auf. Durch Antreiben des Motors **51** werden beide Kugelumlaufspindeln **17** und **18** über den Zeitsteuerungsriemen **56** und die Riemenscheiben **55** und **55** synchron in der gleichen Richtung zueinander gedreht, wodurch die bewegliche Gussformplatte **13** in Bezug auf die feste Zentralplatte **3** bewegt wird.

[0035] Die bewegliche Gussformplatte (die öffnungs- und schließseitige bewegliche Platte) **13** wird durch eine Verschiebungsführung in dem Gussform-Öffnungs- und Schließmechanismus **10** in einer Richtung verschiebbar geführt, in der sich die bewegliche Gussformplatte **13** der festen Zentralplatte **3** annähert oder sich von dieser entfernt. Die Verschiebungsführung ist mit zwei Linearschienen **15** und **16** ausgestattet, welche an einer oberen Fläche des Rahmens **2** entlang einer Bewegungsrichtung der beweglichen Gussformplatte **13** angeordnet und parallel zueinander sind, sowie mit Lagereinheiten **14** und **14**, welche an beiden Seiten eines unteren Abschnitts der beweglichen Gussformplatte **13** befestigt sind, und sie weist eine solche Struktur auf, dass die jeweiligen Lagereinheiten **14** an den Linearschienen **15** und **16** angesetzt sind, um sich auf der Schiene zu bewegen.

[0036] Wie in Fig. 3 gezeigt ist, ist jede der Lagereinheiten **14** ausgestattet mit Kugeln **26** und **26**, welche entlang oberer Kugelnuten entsprechend den beiden Seiten der Schiene **15** oder **16** rollen, so dass sie zirkulieren, Kugeln **27** und **27**, welche entlang unterer Kugelnuten rollen, so dass sie zirkulieren, sowie Kugelhaltern **28** und **28**, welche die Kugeln **26** und **27** halten, eine Last der beweglichen Gussformplatte **13** wird durch die Schienen **15** und **16** über jede der Kugeln **26** und **27** aufgenommen und jede der Kugeln **26** und **27** rollt derart, dass eine Reibung entsprechend der Bewegung der beweglichen Gussformplatte **13** auf den Schienen **15** und **16** reduziert wird.

[0037] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, sind Endabschnitte der Kugelumlaufspindeln **17** und **18**, die zu einer Außenseite (einer der festen Zentralplatte **3** gegenüberliegenden Seite) hin von der beweglichen Gussformplatte **13** aus vorstehen, nicht durch eine Endplatte gestützt, sondern sind in einem freitragenden Zustand gebaut, so dass die Endabschnitte in Gewindeeingriff mit der beweglichen Gussformplatte **13** entsprechend einem anzutreibenden Objekt stehen, wodurch sie gestützt werden. Die oben erwähnte Riemenscheibe **55** ist an dem Endabschnitt in dem freitragenden Zustand jeder der Kugelumlaufspindeln **17** und **18** angebracht, der durch den Motor **51** angetriebene Zeitsteuerungsriemen **56** ist um die Riemenscheiben **55** und **55** gewickelt und zwei Kugelumlaufspindeln **17** und **18**, die in dem freitragenden Zustand gedreht werden, bewegen die bewegliche Gussformplatte **13**. Jede der Kugelumlaufspindeln **17** und **18** erstreckt sich durch zwei Punkte an den gegenüberliegenden Ecken der beweglichen Gussformplatte **13** und die Struktur ist so aufgebaut, dass eine Antriebskraft der Kugelumlaufspindeln **17** und **18** auf die bewegliche Gussformplatte **13** so gleichmäßig wie möglich ausgeübt wird. Der oben erwähnte Motor **51** ist ein Elektromotor zum Öffnen und Schließen der Gussform, welcher die Kugelumlaufspindeln **17** und **18** in dem freitragenden Zustand sowohl in Vorwärts-

als auch in Rückwärtsrichtung dreht, so dass sich die bewegliche Gussformplatte **13** der festen Zentralplatte **3** annähert und sich die bewegliche Gussformplatte **13** von der festen Zentralplatte **13** entfernt.

[0038] Da keine Spurstange (keine Führungstange) vorhanden ist, die die bewegliche Gussformplatte **13** führt, ist es nicht notwendig, den Führungsabschnitt (Durchgangsloch oder dergleichen) für die Spurstange in der beweglichen Platte **13** bereitzustellen, und es ist möglich, eine kleine Form der beweglichen Gussformplatte **13** herzustellen. Wie in Fig. 3 gezeigt ist, ist es beispielsweise möglich, eine kompakte Form zu erzielen, die durch Weglassen des Abschnitts (z.B. eines rechten oberen Abschnitts der Platte **13**) erhalten wird, durch den sich herkömmlich die Spurstange erstreckt. Da die Spurstange nicht vorgesehen ist, ist die Endplatte zum Tragen des Endabschnitts nicht notwendig. Wenngleich die Kugelumlaufspindeln **17** und **18** vorhanden sind, so sind die Kugelumlaufspindeln doch in dem freitragenden Zustand angetrieben, indem die Endplatte zum Stützen der Endabschnitte der Kugelumlaufspindeln weggelassen wurden, wodurch es möglich ist, eine extrem einfache und kompakte motorbetriebene Spritzgussvorrichtung bereitzustellen, in welcher die Endplatte und die Spurstange beseitigt sind.

[0039] Eine bewegliche Metallgussform **12** ist in der beweglichen Gussformplatte **13** zusammengebaut und eine stationäre Metallgussform **11** ist in der festen Zentralplatte **3** zusammengebaut. Die bewegliche Metallgussform **12** bewegt sich gemeinsam mit der beweglichen Gussformplatte **13**, ein Klemmen der Gussform zwischen den beiden Metallgussformen **11** und **12** wird unter Annäherung der beweglichen Gussformplatte **13** ausgeführt und ein Öffnen der Gussform wird unter Wegbewegung der beweglichen Gussformplatte **13** ausgeführt.

[0040] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, ist der Einspritzmechanismusabschnitt **30** ausgestattet mit der festen Zentralplatte **3**, einer einspritzseitigen festen Platte **34**, und einer einspritzseitigen beweglichen Platte **33**, die zwischen der festen Zentralplatte **3** und der einspritzseitigen festen Platte **34** angeordnet und in der Lage ist, sich in axialer Richtung zu bewegen. Durch die einspritzseitige bewegliche Platte **33** sind ferner zwei einspritzseitige Spurstangen **35** und **36** und zwei einspritzseitige Kugelumlaufspindeln **37** und **38** an gegenüberliegenden Ecken eingeführt. Die einspritzseitige bewegliche Platte **33** weist eine solche Struktur auf, dass sie sich in einer axialen Richtung bewegt, indem die einspritzseitigen Kugelumlaufspindeln **37** und **38** über Riemenscheiben **57** und **57** und den Zeitsteuerungsriemen **56** durch einen einspritzseitigen Motor **52** gedreht werden.

[0041] In diesem Fall kann die Struktur derart aufgebaut sein, dass die einspritzseitige bewegliche Platte **33** in Bezug auf den Rahmen **2** durch die in Fig. 1 und Fig. 3 gezeigte Verschiebungsführung geführt ist, d.h. durch die Schienen **15** und **16** und die Lagereinheiten **14** und **14**, die in den Schienen **15** und **16** eingebaut sind.

[0042] Der Kolben **42** zum Einspritzen des Formungsmaterials (des Harzes) ist an einer Mittelachse der einspritzseitigen beweglichen Platte **33** befestigt und ein Zylinder **41**, welcher koaxial mit dem Kolben **42** vorgesehen ist und den Kolben **42** aufnehmen kann, ist annähernd in einem Zentrum des Einspritzmechanismusabschnitts **30** angeordnet. Mit anderen Worten weist der Einspritzmechanismusabschnitt **30** der motorbetriebenen Einspritzvorrichtung **1** die Struktur vom Kolbentyp auf. Ein Tank **43** zum Zuführen des Formungsmaterials zu dem Einspritzmechanismusabschnitt **30** ist oberhalb des Zylinders **41** vorgesehen und eine Heizung **40** zum Erhitzen des Formungsmaterials zur Ausbildung eines einzuspritzenden geschmolzenen Körpers ist an einem Außenumfangsabschnitt des Zylinders **41** vorgesehen. Der Kolben **42** weist eine solche Struktur auf, dass er eine Hin- und Herbewegung entsprechend einer Bewegung der einspritzseitigen beweglichen Platte **33** in einer axialen Richtung wiederholt ausführt.

[0043] In diesem Fall ist die Struktur so aufgebaut, dass das geschmolzene Material in den Gussformöffnungs- und Schließmechanismusabschnitt **10** aus dem Einspritzmechanismus **30** über die feste Zentralplatte **3** eingespritzt wird.

[0044] Die Antriebsmechanismusabschnitte **50** und **50** in beiden Endabschnitten der oben erwähnten Vorrichtung **1** weisen eine solche Struktur auf, dass der öffnungs- und schließseitige Motor **51** zum Antreiben der öffnungs- und schließseitigen Kugelumlaufspindeln **17** und **18** des Öffnungs- und Schließmechanismusabschnitts **10** und der einspritzseitige Motor **52** zum Antreiben der einspritzseitigen Kugelumlaufspindeln **37** und **38** des Einspritzmechanismusabschnitts **30** in dem inneren Abschnitt des Rahmens **2** eingesetzt sind.

[0045] Ein Sensor zum Erfassen eines Laststromwerts des Antriebs ist in dem öffnungs- und schließseitigen Motor **51** eingebaut. Dieser Sensor ist zur Steuerung/Regelung eines Hubs für das Klemmen der Gussform in dem Öffnungs- und Schließmechanismus vorgesehen und stoppt den Antrieb des Motors **51** dann, wenn ein vorbestimmter Laststromwert erhalten wird, indem ein Laststromwert des Motors **51** entsprechend des Gussformklemmdrucks eingestellt wird, wodurch ein Einspritzvorbereitungszustand festgelegt wird.

[0046] Wie in **Fig.** 4 gezeigt ist, ist eine Auswerferplatte **83** innerhalb der beweglichen Metallgussform **12** mit einem Sensor **70** versehen, um eine Ladungs-

menge eines geschmolzenen Materials W zu erfassen, das durch den Kolben **42** eingespritzt wurde. Mit anderen Worten wird in einem in Fig. 4A gezeigten Gussformklemmzustand, da das Formungsmaterial W noch nicht eingefüllt worden ist, ein vorderes Ende **73** eines Formungsprodukt-Vorsprungsstifts **85** durch eine Blattfeder **72** beaufschlagt, die an einer Endfläche des Sensors **70** gebildet ist, um geringfügig in den Hohlraum **74** hinein vorzustehen. Wenn als nächstes, wie in Fig. 4B gezeigt, das Formungsprodukt W durch den Kolben **42** eingespritzt wird, so dass es in den Hohlraum **74** gefüllt wird, so bewegt sich der Formungsprodukt-Vorsprungsstift **85** auf Grundlage des Drucks von dem Formungsmaterial W im geringen Maße und die Blattfeder **72** wird elastisch annähernd in eine flache Plattenform verformt, so dass sie in Kontakt mit dem Sensor **70** gelangt. Ferner ist die Struktur so vorgesehen, dass die Einspritzmenge durch den einspritzseitigen Motor **52** (Fig. 1) auf Grundlage eines Signals von dem kontaktierten Sensor **70** gesteuert/geregelt wird.

[0047] Als nächstes wird ein Formungsmechanismus der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung **1** mit der oben erwähnten Struktur vom Klemmen der Gussform bis zum Einspritzen unter Bezugnahme auf Fig. 5 beschrieben. In diesem Fall zeigt Fig. 5 eine vereinfachte Ansicht, in welcher zum Zweck des leichten Verständnisses die Spurstangen auf der Einspritzmechanismusseite weggelassen sind und zwei Kugelumlaufspindeln gezeigt sind.

[0048] Zunächst drehen sich die Kugelumlaufspindeln **17** und **18** in der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung **1** in einem in (d) von Fig. 5 gezeigten Bereitschaftszustand nach Maßgabe des Betriebs des öffnungs- und schließseitigen Motors **51**, wodurch die bewegliche Gussformplatte **13** sich nahe an die feste Zentralplatte **3** heranbewegt, und die bewegliche Metallgussform **12** tritt nach Maßgabe der Bewegung der beweglichen Gussformplatte **13** in einen Gussformklemmzustand ein, der in (A) von **Fig.** 4 gezeigt ist. Dieser Endzustand des Klemmens der Gussform wird dadurch erfasst, dass der Laststromwert des öffnungs- und schließseitigen Motors **51** einen vorbestimmten Wert erreicht. Nachfolgend werden in diesem Zustand die Kugelumlaufspindeln **37** und **38** durch Betätigung des einspritzseitigen Motors **52** gedreht, wodurch sich die einspritzseitige bewegliche Platte **33** zur festen Zentralplatte **3** bewegt und der Kolben **42** sich in gleicher Weise nahe an die feste Zentralplatte **3** heranbewegt, wodurch der in (b) von Fig. 5 gezeigte Einspritzzustand eingestellt wird.

[0049] In diesem Fall bewegt sich die einspritzseitige bewegliche Platte **33** nahe an die feste Zentralplatte **3** heran, bis das Einfüllen des Formungsmaterials in den Hohlraum **74** (**Fig.** 4) durch den in den beweglichen Metallgussform **12** vorgesehenen Sensor **70** (**Fig.** 4) beendet wird, wodurch der Einspritzvorgang beendet wird.

[0050] Wenn von dem Sensor **70** das Signal übertragen wird, welches das Beenden des Einfüllens anzeigt, so kehrt der einspritzseitige Motor **52** die Antriebsrichtung um und der Kolben **42** bewegt sich zusammen mit der einspritzseitigen beweglichen Platte **33** nahe an die einspritzseitige feste Platte **34** heran, wie in (c) von Fig. 5 gezeigt ist, wodurch ein Bereitschaftszustand eingestellt wird. Andererseits kehrt der öffnungs- und schließseitige Motor **51** die Antriebsrichtung auch dann um, wenn eine feste Haltezeit nach dem Einspritzen verstrichen ist, und die bewegliche Metallgussform **12** bewegt sich in der Öffnungsrichtung gemeinsam mit der beweglichen Gussformplatte **13**, wodurch ein Gussformöffnungszustand eingestellt wird, der in (c) von Fig. 5 gezeigt ist.

[0051] Wenngleich auf eine Illustration in Fig. 5 verzichtet wurde, wird in diesem Fall das geformte Produkt A auf Grundlage eines vorbestimmten Betriebs eines Luftzylinders aus dem Hohlraum entfernt und das geformte Produkt wird von einem Abnahmeabschnitt **60** abgenommen.

[0052] Als nächstes ist eine modifizierte Ausführungsform der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung **1** in Fig. 6 gezeigt. In diesem Fall sind denselben Strukturen und Mechanismen wie bei der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung **1** die gleichen Bezugszeichen hinzugefügt und eine Beschreibung dieser wird weggelassen. In einem Einspritzmechanismusabschnitt **130** einer motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung **100** ist eine Schraube **145** zum Mischen des Formungsmaterials in einem Zylinder **141** ausgebildet. Ferner ist ein Aufnahmeloch **146** zum Speichern des gemischten Formungsmaterials an einer Mittelachse der Schraube **145** so ausgebildet, dass es hindurchläuft, und ein Kolben **142** ist verschiebbar in das Aufnahmeloch **146** in einem solchen Zustand eingesetzt, dass sich die Schraube **145** drehen kann, wodurch sich die Struktur eines Einspritzmechanismusabschnitts **130** vom Kolbenschraubentyp ergibt. In diesem Fall wird die Schraube **145** durch den Motor **53** angetrieben, der in dem inneren Abschnitt des Rahmens **2** vorgesehen ist.

[0053] Gemäß der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung **100** mit der oben erwähnten Struktur wird das Material gleichmäßig und wirkungsvoll geschmolzen, da das von dem Tank **43** eingefüllte Formungsmaterial durch eine Heizung **140** geschmolzen wird, während es durch die Schraube **145** innerhalb des Zylinders **141** gemischt wird. Ferner wird das geschmolzene Material (Harz) in dem in einem vorderen Ende der Schraube **145** ausgebildeten Aufnahmeloch **146** gespeichert, während der Kolben **142** zurückbewegt wird, und das geschmolzene Harz in dem Aufnahmeloch **146** wird nach Maßgabe einer Vor-

wärtsbewegung des Kolbens **142** in die Metallgussform eingespritzt. In der Struktur vom Kolbenschraubentyp, in welcher die Schraube **145** an einer festen Position gedreht wird und sich der Kolben **142** im inneren Abschnitt derselben vorwärts bewegt, bewegt sich der Kolben **142** über die oben erwähnte einspritzseitige bewegliche Platte **33** vorwärts und rückwärts.

[0054] Fig. 7 zeigt eine motorbetriebene Spritzgussvorrichtung **200**, welche in der Lage ist, einen so genannten Zweifarbenspritzguss auszuführen, und welche mit zwei Sätzen von Einspritzmechanismusabschnitten **30** der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung **1** in Fig. 1 versehen ist. In diesem Fall sind den gleichen Strukturen und Mechanismen wie in der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung **1** die gleichen Bezugszeichen beigefügt und eine Beschreibung dieser wird weggelassen. Die Vorrichtung **200** ist von solcher Struktur, dass in einem Öffnungs- und Schließmechanismusabschnitt **290** zwei stationäre Metallgussformen, d.h. eine primärseitige stationäre Metallgussform **220** und eine sekundärseitige stationäre Metallgussform **221**, an der festen Zentralplatte **3** für den Zweifarbenspritzguss angebracht sind. Andererseits ist eine bewegliche Metallgussform **210** an der beweglichen Metallgussplatte **13** angebracht und die bewegliche Metallgussform **210** kann durch eine Metallgussformbewegung-Kugelumlaufspindel **213**, die in einer zur Bewegungsrichtung (der axialen Richtung) der beweglichen Platte **13** orthogonalen Richtung angeordnet ist, in der Richtung derselben verschoben werden und kann an jeder der beiden stationären Metallgussformen **220** und **221** nach Maßgabe dieser Verschiebungsbewegung angeklemmt werden.

[0055] Die Metallgussformbewegung-Kugelumlaufspindel **213** wird über eine Metallgussformbewegung-Riemenscheibe **212** durch einen Motor (nicht gezeigt) zur ausschließlichen Verwendung der Metallgussformbewegung-Kugelumlaufspindel gedreht und die bewegliche Metallgussform **210** bewegt sich zwischen einer ersten, der primärseitigen stationären Metallgussform **220** gegenüberliegenden Stellung und einer zweiten, der sekundärseitigen stationären Metallgussform **221** gegenüberliegenden Stellung.

[0056] Andererseits ist der Einspritzmechanismusabschnitt **280** ausgestattet mit einer primärseitigen Einspritzeinheit **230** zum Einspritzen des Formungsmaterials (des geschmolzenen Harzes) in die primärseitige stationäre Metallgussform **220** und einer sekundärseitigen Einspritzeinheit **240** zum Einspritzen des Formungsmaterials in die sekundärseitige stationäre Metallgussform **221**, und beide Einheiten werden durch die gleiche Struktur und den gleichen Mechanismus angetrieben. Beide Einheiten **230** und **240** umfassen einspritzseitige feste Platten **234** und **244**, die in Endabschnitten vorgesehen sind, einspritzseitige Kugelumlaufspindeln **232** und **242**, die beide an jeweils gegenüberliegenden Ecken vorgesehen sind, Spurstangen **231** und **241**, die jeweils in dazu kreuzenden gegenüberliegenden Ecken vorgesehen sind, sowie einspritzseitige bewegliche Platten **233** und **243**, die sich jeweils entlang der Spurstangen **231** und **241** entsprechend der Drehung der einspritzseitigen Kugelumlaufspindeln **232** und **242** bewegen. Ferner sind Kolben **235** und **245** in den beweglichen Platten **233** und **243** montiert und die Kolben **235** und **245** bewegen sich in einer axialen Richtung innerhalb von Zylindern **236** und **246**, die das geschmolzene Harz des Formungsmaterials speichern. Ferner werden die Kolben **235** und **245** wahlweise vorwärts bewegt, wodurch das geschmolzene Harz wahlweise in eine der primären oder sekundären stationären Metallgussformen eingespritzt wird.

[0057] Nachfolgend wird ein Betrieb der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung **200** unter Bezugnahme auf Fig. 8 beschrieben. In diesem Fall wird jeder der Mechanismen, der Öffnungs- und Schließmechanismus und der Einspritzmechanismus, durch den gleichen Mechanismus angetrieben, wie in der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung **1**. Zuerst werden, wie in (a) von Fig. 8 gezeigt, die primärseitige stationäre Metallgussform **220** und die bewegliche Metallgussform **210** zusammengeklemmt. Das Ende des Klemmens der Gussform wird durch den Laststromwert des öffnungs- und schließseitigen Motors in gleicher Weise erfasst, wie bei der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung **1**. Anschließend wird das geschmolzene Harz auf Grundlage der Bewegung der einspritzseitigen beweglichen Platte **233** von der primärseitigen Einspritzeinheit **230** in die Primärseite eingespritzt. Das Ende des Einspritzvorgangs wird durch den Sensor zum Erfassen des Einfüllzustands des geschmolzenen Harzes in den Hohlraum definiert, wie oben erwähnt wurde. Wenn eine festgelegte Haltezeit nach dem Einspritzen verstrichen ist, so werden die einspritzseitige bewegliche Platte **233** und die bewegliche Gussformplatte **13** in Öffnungsrichtung bewegt, wie in (b) von Fig. 8 gezeigt ist.

[0058] Aus einem in (b) von Fig. 8 gezeigten Zustand heraus wird die Metallgussformbewegungs-Kugelumlaufspindel **213** gedreht und die bewegliche Metallgussform **210** bewegt sich in die Nähe der Sekundärseite ((c) von Fig. 8). Dann bewegt sich die bewegliche Metallgussform **210**, welche sich zur Sekundärseite bewegt hat, zusammen mit der öffnungs- und schließseitigen beweglichen Platte **13** in die Nähe der festen Zentralplatte **3**, wodurch sie in einen Gussformklemmzustand eingestellt wird. Dieser Zustand wird ebenfalls durch den Motorlaststromwert erfasst, in gleicher Weise wie bei der Primärseite. Wie in (d) von Fig. 8 gezeigt ist, wird das geschmolzene Harz dann auf der Grundlage der Bewegung der einspritzseitigen beweglichen Platte **243** von der sekundärseitigen Einspritzeinheit **240** in

die Sekundärseite eingespritzt. Wenn eine festgelegte Haltezeit verstrichen ist, nachdem der gleiche Sensor wie der der Primärseite das Ende des Einspritzvorgangs erfasst hat, so bewegen sich die einspritzseitige bewegliche Platte **243** und die bewegliche Gussformplatte **13** in der Öffnungsrichtung, wie in (e) von Fig. 8 gezeigt. Das zweifarbengespritzte Produkt B kann dann gemäß einer Operation eines Luftzylinders (nicht gezeigt) entnommen werden.

[0059] In diesem Fall ist der Einspritzmechanismusabschnitt **280** der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung **200** von solcher Struktur, dass in zwei Sätzen von Einspritzeinheiten sowohl die Primärseite als auch die Sekundärseite durch den Kolbentyp in der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung **1** in Fig. 1 gebildet sind. Die Kombination kann jedoch eine Kombination sein, in welcher eine Seite vom Kolbentyp ist und die andere Seite vom Kolbenschraubentyp ist, oder kann eine Kombination sein, in welcher beide Seiten vom Kolbenschraubentyp sind.

[0060] Fig. 9 zeigt eine Draufsicht einer weiteren verschiedenen Ausführungsform. Der Gussformöffnungs- und Schließmechanismus **10** in der motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung **300** ist, in gleicher Weise wie bei der in Fig. 1 gezeigten Struktur, von solcher Struktur, dass die bewegliche Gussformplatte **13** die Gussform-Öffnungs- und Schließbewegung in Bezug auf die feste Zentralplatte **3** ausführt, indem die Kugelumlaufspindeln **17** und **18** in dem freitragenden Zustand angetrieben werden, jedoch ist ein Einspritzmechanismus **290** so eingerichtet, dass ein Einspritzkopf **82** desselben um einen festgelegten Betrag L in Bezug auf eine Mittellinie des Gussform-Öffnungs- und Schließmechanismus **10** versetzt ist. Der Einspritzmechanismus **290** ist ausgestattet mit einer ersten einspritzseitigen festen Platte **81** und einer zweiten einspritzseitigen festen Platte **134**, welche so vorgesehen sind, dass sie in einer Position befestigt sind, in der sie einen vorbestimmten Abstand voneinander entfernt liegen, und eine einspritzseitige bewegliche Platte **133** wird zwischen diesen entlang zweier Spurstangen (nicht gezeigt) geführt, die durch gegenüberliegende Ecken in gleicher Weise hindurchgeführt sind, wie beim in Fig. 1 gezeigten Aspekt, und sie wird angetrieben durch zwei Kugelumlaufspindeln **137** und **138**, die durch andere gegenüberliegende Ecken hindurchtreten und im Gewindeeingriff stehen.

[0061] Beide Endabschnitte der Kugelumlaufspindeln **137** und **138** und die Spurstangen (nicht gezeigt) sind durch die ersten und zweiten einspritzseitigen festen Platten **81** und **134** abgestützt und ein Einspritzbetätigungselement (ein Extrusionselement), wie etwa ein Kolben oder dergleichen, das an der einspritzseitigen beweglichen Platte **133** befestigt ist, spritzt das geschmolzene Harz nach Maßgabe der Vorwärtsbewegung der einspritzseitigen beweglichen Platte **133** über die zentralseitige feste Platte **3** von einem vorderen Ende des Einspritzkopfs **82** in einen Hohlraum ein, der durch den Gussformklemmzustand zwischen der stationären Gussform **11** und der beweglichen Gussform **12** gebildet ist.

[0062] Ein Angießkanal der einem Durchgang des geschmolzenen Harzes entspricht, ist in der stationären Gussform **11** ausgebildet, wobei jedoch in dem Fall, dass der Hohlraum in einer Draufsicht (in einer Richtung L in Fig. 9) in länglicher Form ausgebildet ist, eine Tendenz erkannt wird, dass ein Harzformungsprodukt mit guter Qualität dadurch erhalten werden kann, dass das geschmolzene Harz von einer Seite (einer Endseite) in Längsrichtung des Hohlraums einfließt und zur gegenüberliegenden Seite hin (einer anderen Endseite) fließt, und dass der Hohlraum schließlich mit dem geschmolzenen Harz gefüllt wird, im Gegensatz zu einem Fall, in welchem das geschmolzene Harz vom Zentrum des Hohlraums aus zugeführt wird, sodass es zur rechten und linken Seite des Hohlraums hin fließt.

[0063] Wenn in diesem Fall der Einspritzkopf **82** im Zentrum des Hohlraums positioniert wird (eine Mittellinie des Einspritzkopfs **82** fluchtet mit einer Mittellinie des Gussformöffnungs- und -schließmechanismus **10**), so wird der Angießkanal, der in der stationären Gussform **11** oder dgl. auszubilden ist, lang (eine Verlängerung vom Zentrum des Hohlraums zu einem Endabschnitt ist notwendig). Wenn dagegen der Einspritzkopf **82** zuvor in der Nähe der einen Endseite des länglichen Hohlraums positioniert wird, d.h. in einer versetzten Weise angeordnet wird, so kann eine Formdistanz des Angießkanals verkürzt werden, es ist einfach, die Metallgussform herzustellen, und es ist möglich, die Struktur des Angießkanals zu vereinfachen.

[0064] Fig. 10 zeigt eine weitere unterschiedliche Ausführungsform. In einer motorbetriebenen Spritzgussvorrichtung **350** gemäß dieser Ausführungsform setzt der Einspritzmechanismus **330** die gleiche Struktur ein wie die Struktur des Gussformöffnungs- und -schließmechanismus **10**, d.h. die Struktur, in welcher der untere Abschnitt der beweglichen Gussformplatte **13** durch die Schienen **15** und **16** der Verschiebungsführung getragen ist, und die bewegliche Gussformplatte **13** wird durch die beiden Kugelumlaufspindeln **17** und **18** im freitragenden Zustand (verlaufend durch die gegenüberliegenden Ecken der beweglichen Gussformplatte **13**) bewegt. Mit anderen Worten ist eine einspritzseitige bewegliche Platte **333** so eingerichtet, dass sich eine Lagereinheit (Fig. 1 und Fig. 3), die an einem unteren Abschnitt der einspritzseitigen beweglichen Platte **333** befestigt ist, einer festen Zentralplatte **3** annähert und sich von dieser entfernt, und zwar durch eine Verschiebungsführung, die auf Linearschienen **315** und **316** läuft, die an dem Rahmen ausgebildet sind. Es gibt keine

Spurstange (keine Führungsstange) zum Führen der beweglichen Platte **333**.

[0065] Ferner verlaufen zwei Kugelumlaufspindeln **337** und **338** von der festen Zentralplatte **3** zu dem Einspritzmechanismus **330** hin und die Kugelumlaufspindeln **337** und **338** treten durch die Platte **333** in solcher Weise hindurch, dass sie mit der einspritzseitigen beweglichen Platte **333** an zwei Punkten an gegenüberliegenden Ecken in Gewindeeingriff stehen. Jede der Kugelumlaufspindeln **337** und **338** weist eine solche Struktur auf, dass jeder Endabschnitt in einem freitragenden Zustand vorgesehen ist, ohne durch die Endplatte abgestützt zu sein, und Riemenscheiben **355** und **355** sind an den freitragenden Endabschnitten angebracht. Ein Zeitsteuerungsriemen **356**, der um die Riemenscheiben **355** und **355** gewickelt ist, wird durch den einspritzseitigen Motor **352** angetrieben. Dementsprechend werden die Kugelumlaufspindeln **337** und **338** in der gleichen Richtung bei gleicher Geschwindigkeit gedreht und bewegen die einspritzseitige bewegliche Platte **333**. Ein Kolben **342** wird durch die einspritzseitige bewegliche Platte **333** zum Einspritzen des Harzes vorwärts bewegt.

[0066] Wie vorstehend erwähnt, werden die Spurstange und die Endplatte sowohl auf der Seite des Gussformöffnungs- und -schließmechanismus **10** als auch der Seite des Einspritzmechanismus **330** beseitigt und die bewegliche Gussformplatte **13** sowie die einspritzseitige bewegliche Platte **333** werden durch Drehung der Kugelumlaufspindeln im freitragenden Zustand bewegt, wodurch die Anzahl an Bauteilen reduziert werden kann, und die Struktur der Vorrichtung wird besonders einfach. Ferner kann die Vorrichtung einfach strukturiert sein und es ist möglich, eine große Wirkung in Bezug auf Vereinfachung und kompakte Größe zu erhalten.

Patentansprüche

1. Motorbetriebene Spritzgussvorrichtung (**1**) umfassend:
eine feste Zentralplatte (**3**), welche eine stationäre Gussform (**11**) aus einer Metallgussform trägt;
eine bewegliche Gussformplatte (**13**), welche beweglich eingerichtet ist, so dass sie sich der festen Zentralplatte (**3**) annähert und sich von dieser entfernt, und welche eine bewegliche Gussform (**12**) der Metallgussformen trägt;
eine Verschiebungsführung, welche einen unteren Abschnitt der beweglichen Gussformplatte (**13**) aufnimmt und die bewegliche Gussformplatte (**13**) in der Annäherungsrichtung sowie in der Entfernungsrichtung verschiebbar führt,
Kugelumlaufspindeln (**17**, **18**) zum Öffnen und Schließen der Gussform (**11**, **12**), wobei die Kugelumlaufspindeln sich von der festen Zentralplatte (**3**) zu der beweglichen Gussformplatte (**13**) erstrecken und in einem freitragenden Zustand aus der beweglichen Platte heraus vorstehen;
ein Elektromotor (**51**) zum Öffnen und Schließen der Gussform, wobei der Elektromotor die Kugelumlaufspindeln (**17**, **18**) in dem freitragenden Zustand in Vorwärtsrichtung und in Rückwärtsrichtung dreht und die bewegliche Gussformplatte (**13**) der festen Zentralplatte (**3**) annähert und die bewegliche Gussformplatte (**13**) von der festen Zentralplatte (**3**) entfernt; und
einen Elektromotor (**52**) zum Einspritzen, wobei der Elektromotor (**52**) auf einer der beweglichen Gussformplatte (**13**) bezüglich der festen Zentralplatte (**3**) gegenüber liegenden Seite angeordnet ist, und zwar derart, dass er einem die oben erwähnte Struktur aufweisenden Gussform-Öffnungs- und Schließmechanismus (**10**) gegenüber liegt, sowie zum Vortreiben eines geschmolzenen Harzes in die Metallgussform (**11**, **12**) in einem Gussformklemmzustand der festen Gussform (**11**) und der beweglichen Gussform (**12**) durch Annäherung der stationären Gussformplatte und der beweglichen Gussformplatte (**13**).

2. Motorbetriebene Spritzgussvorrichtung (**1**) nach Anspruch 1, wobei die Kugelumlaufspindeln (**17**, **18**) zwei Kugelumlaufspindeln sind, welche mit der beweglichen Gussformplatte (**13**) an zwei Punkten an gegenüber liegenden Ecken der beweglichen Gussformplatte (**13**) in Eingriff stehen.

3. Motorbetriebene Spritzgussvorrichtung (**1**) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Rotationantriebskraft des Gussformöffnungs- und -schließelektromotors (**51**) auf einen Abschnitt der Kugelumlaufspindel (**17**, **18**) übertragen wird, welcher in dem freitragenden Zustand von der beweglichen Gussformplatte (**13**) aus nach außen vorsteht, wodurch die Kugelumlaufspindel in dem freitragenden Zustand gedreht wird.

4. Motorbetrieben Spritzgussvorrichtung (**1**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Einspritzmechanismus (**30**) umfasst:
eine einspritzseitige bewegliche Platte (**33**), welche so eingerichtet ist, dass sie sich der festen Zentralplatte (**3**) oder einer anderen festen Platte frei annähert oder sich von der festen Zentralplatte (**3**) oder der anderen festen Platte frei entfernt, und welche einen Kolben (**42**) trägt, der das geschmolzene Harz in die Metallgussform (**11**, **12**) treibt;
ein Führungsmechanismus, welcher die einspritzseitige bewegliche Platte (**33**) in der Annäherungs- und der Entfernungsrichtung führt; eine Einspritz-Kugelumlaufspindel (**37**, **38**), die sich von der festen Zentralplatte (**3**) oder der anderen festen Platte zu einer Seite der einspritzseitigen beweglichen Platte (**33**) hin erstreckt und in Gewindeeingriff mit der einspritzseitigen beweglichen Platte (**33**) steht; und
einen Einspritzelektromotor (**52**), welcher die Kugelumlaufspindel (**37**, **38**) in Vorwärts- und Rück-

wärtsrichtung dreht, um die einspritzseitige bewegliche Platte (**33**) der festen Zentralplatte (**3**) oder der anderen festen Platte anzunähern oder von der festen Zentralplatte (**3**) oder der anderen festen Platte zu entfernen, wodurch das geschmolzene Harz durch den Kolben (**42**) in die Metallgussform getrieben wird.

5. Motorbetriebene Spritzgussvorrichtung (**1**) nach Anspruch 4, wobei sich die Einspritz-Kugelumlaufspindel (**37**, **38**) von der festen Zentralplatte (**3**) oder der anderen festen Platte aus zu einer Seite der einspritzseitigen beweglichen Platte (**33**) erstreckt, so dass sie mit der einspritzseitigen beweglichen Platte (**33**) in Gewindeeingriff steht, wobei der von der einspritzseitigen beweglichen Platte (**33**) aus vorstehende Abschnitt durch die einspritzseitige feste Platte (**34**) getragen ist oder ohne einspritzseitige feste Platte in freitragendem Zustand vorgesehen ist, und wobei die Rotationantriebskraft des Einspritzelektromotor (**52**) auf den vorstehenden Abschnitt der Kugelumlaufspindel (**37**, **38**) übertragen wird, um die Kugelumlaufspindel zu drehen.

6. Motorbetriebene Spritzgussvorrichtung (**1**) nach Anspruch 4, wobei die einspritzseitige bewegliche Platte (**33**) so konstruiert ist, dass zwei Kugelumlaufspindeln (**37**, **38**) an einem Paar gegenüber liegender Ecken eingeschraubt sind, wobei zwei Führungsstangen (**35**, **36**) an einem anderen Satz gegenüber liegender Ecken durchgeführt/vorbeigeführt sind, und wobei Endabschnitte der Führungsstangen (**35**, **36**) sowie der Kugelumlaufspindeln (**37**, **38**) durch die einspritzseitige feste Platte (**34**) getragen sind.

7. Motorbetriebene Spritzgussvorrichtung (**350**) nach Anspruch 4, wobei die einspritzseitige bewegliche Platte (**333**) so konstruiert ist, dass zwei Kugelumlaufspindeln (**337**, **338**) an einem Satz gegenüber liegender Ecken eingeschraubt sind, keine Führungsstange als Führungselement der einspritzseitigen beweglichen Platte (**333**) vorhanden ist, eine Verschiebungsführung, welche den unteren Abschnitt der einspritzseitigen beweglichen Platte (**333**) aufnimmt und die bewegliche Platte (**333**) in der Annäherungs- und der Entfernungsrichtung führt, als der Führungsmechanismus vorgesehen ist, der von der einspritzseitigen beweglichen Platte (**333**) vorstehende Abschnitt der Kugelumlaufspindel (**337**, **338**) in einem freitragenden Zustand vorgesehen ist und die Rotationsantriebskraft des Einspritzmotors (**352**) auf den Abschnitt übertragen wird.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

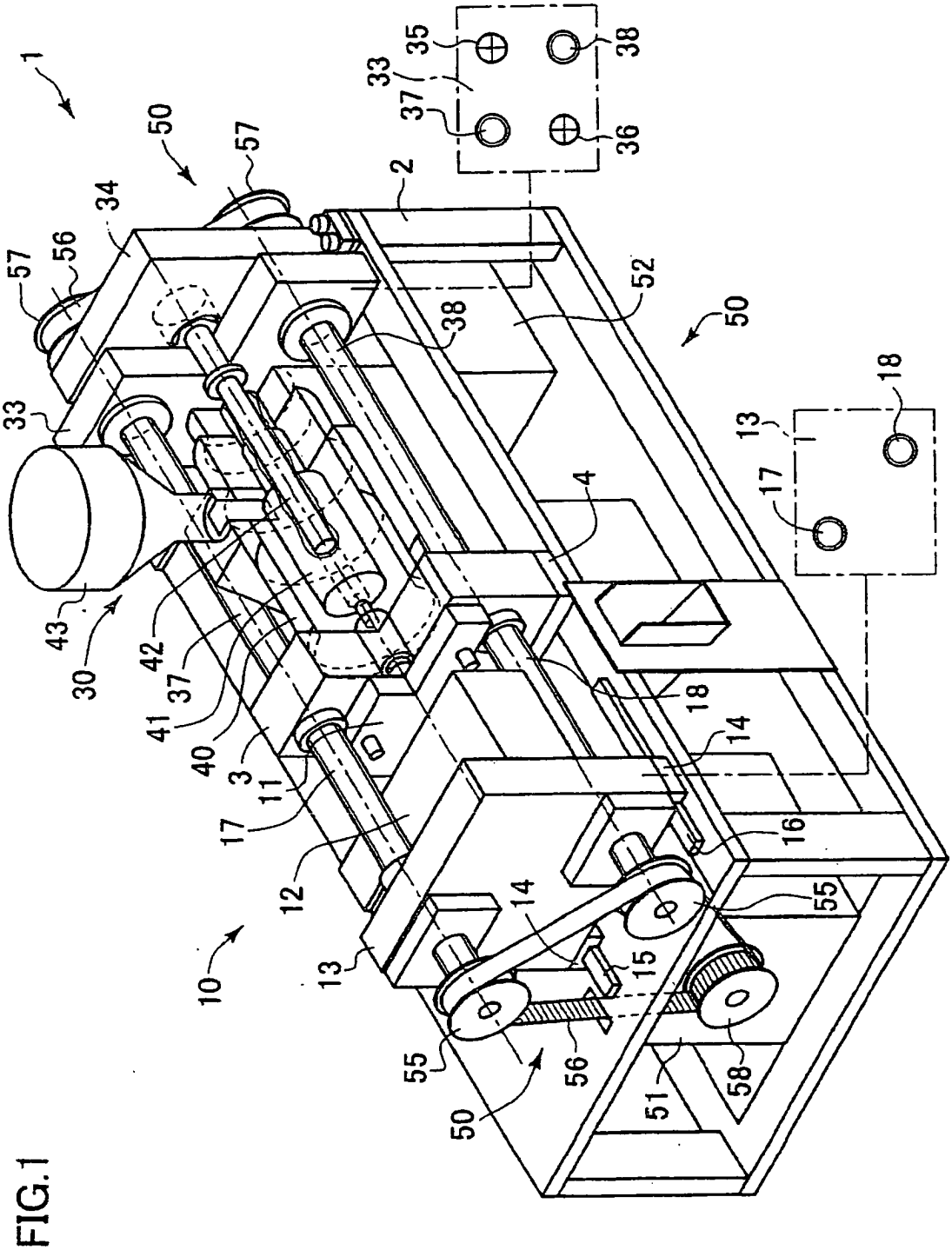


FIG.1

FIG.2

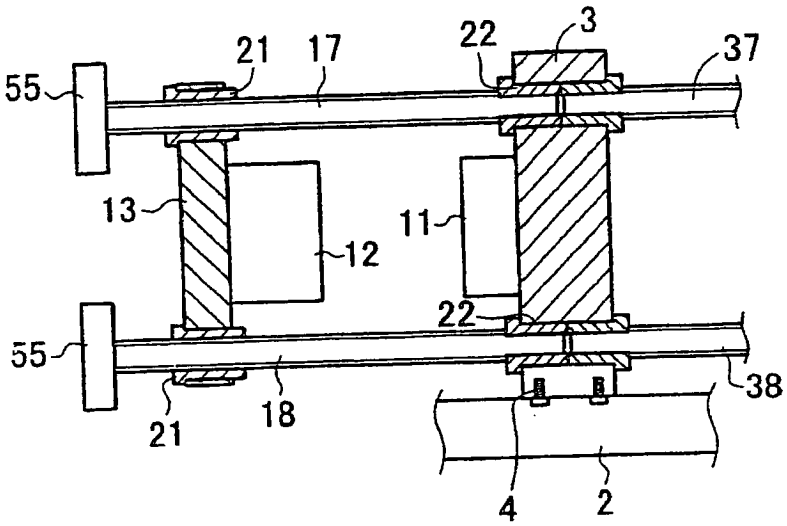

55
21
17
22
3
37
13
12
11
22
55
21
18
38
4
2

FIG.3

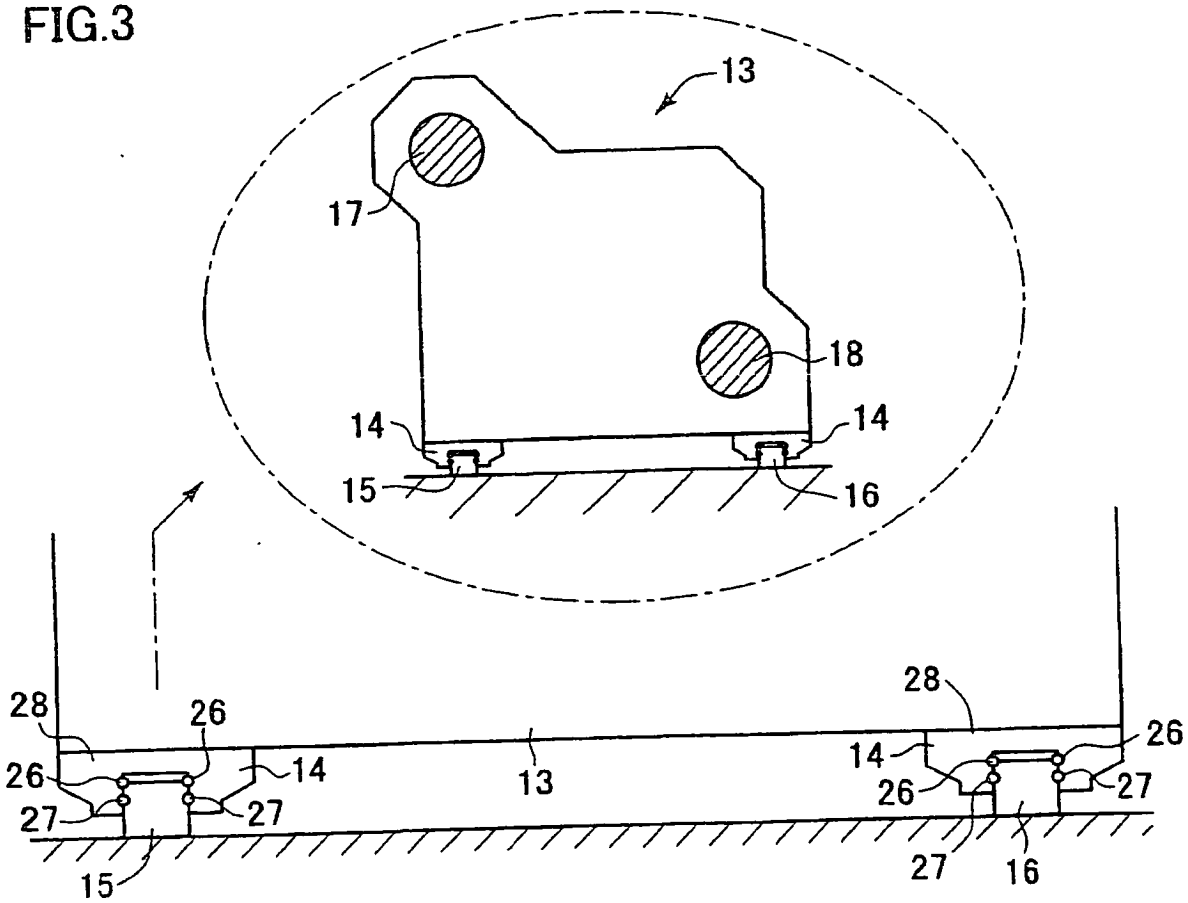

13
17
18
14
14
15
16
28
26
26
14
13
28
14
26
26
27
27
27
27
15
16

FIG.4A

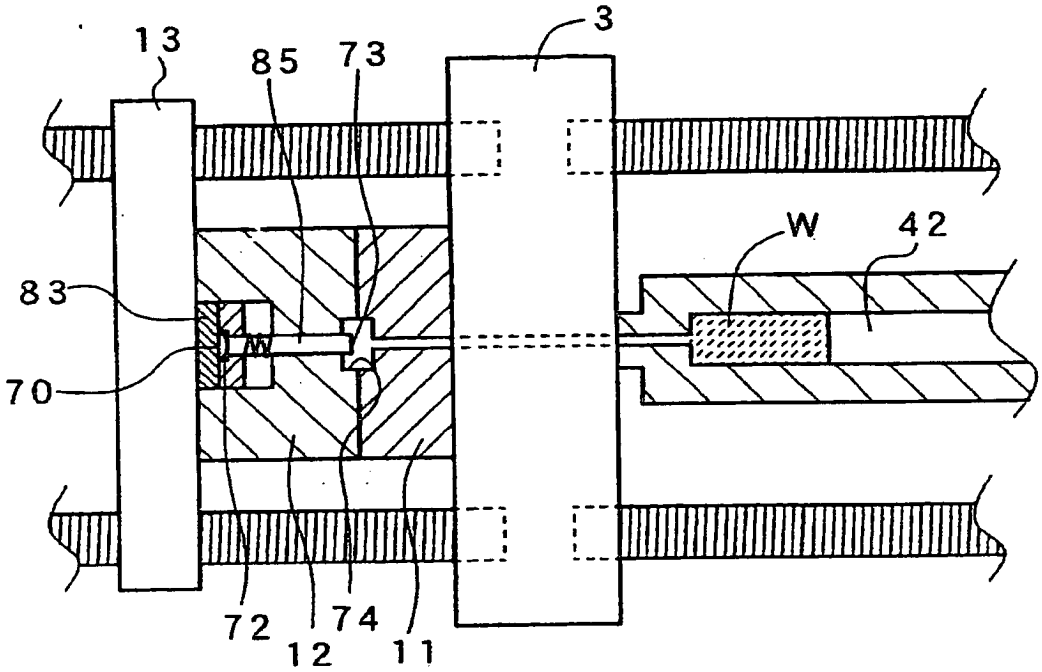


FIG.4B

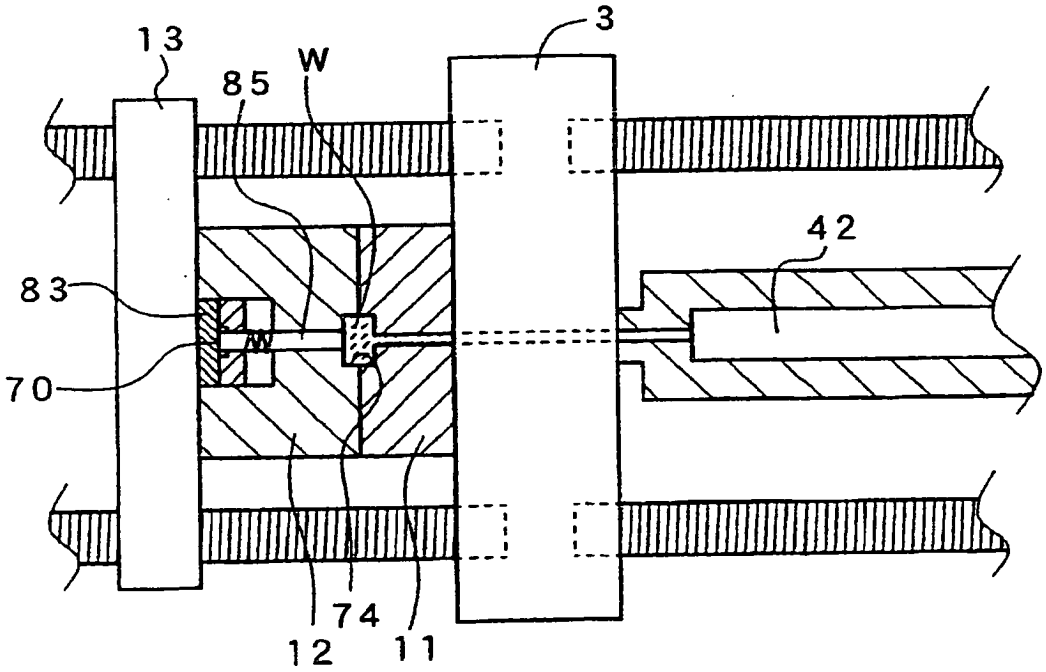
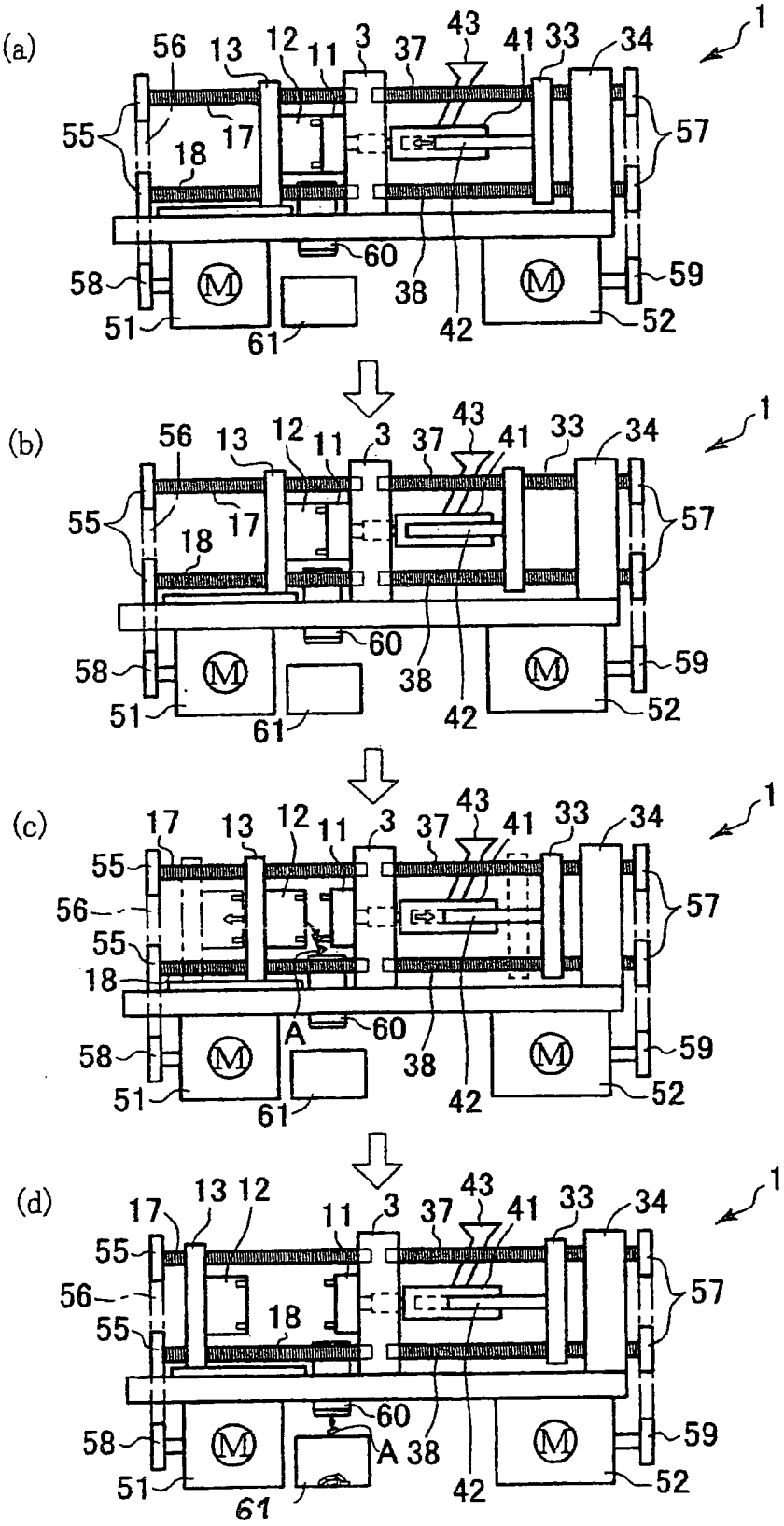


FIG.5


(a)
(b)
(c)
(d)
1
3
11
12
13
17
18
33
34
37
38
41
42
43
51
52
55
56
57
58
59
60
61
A
M

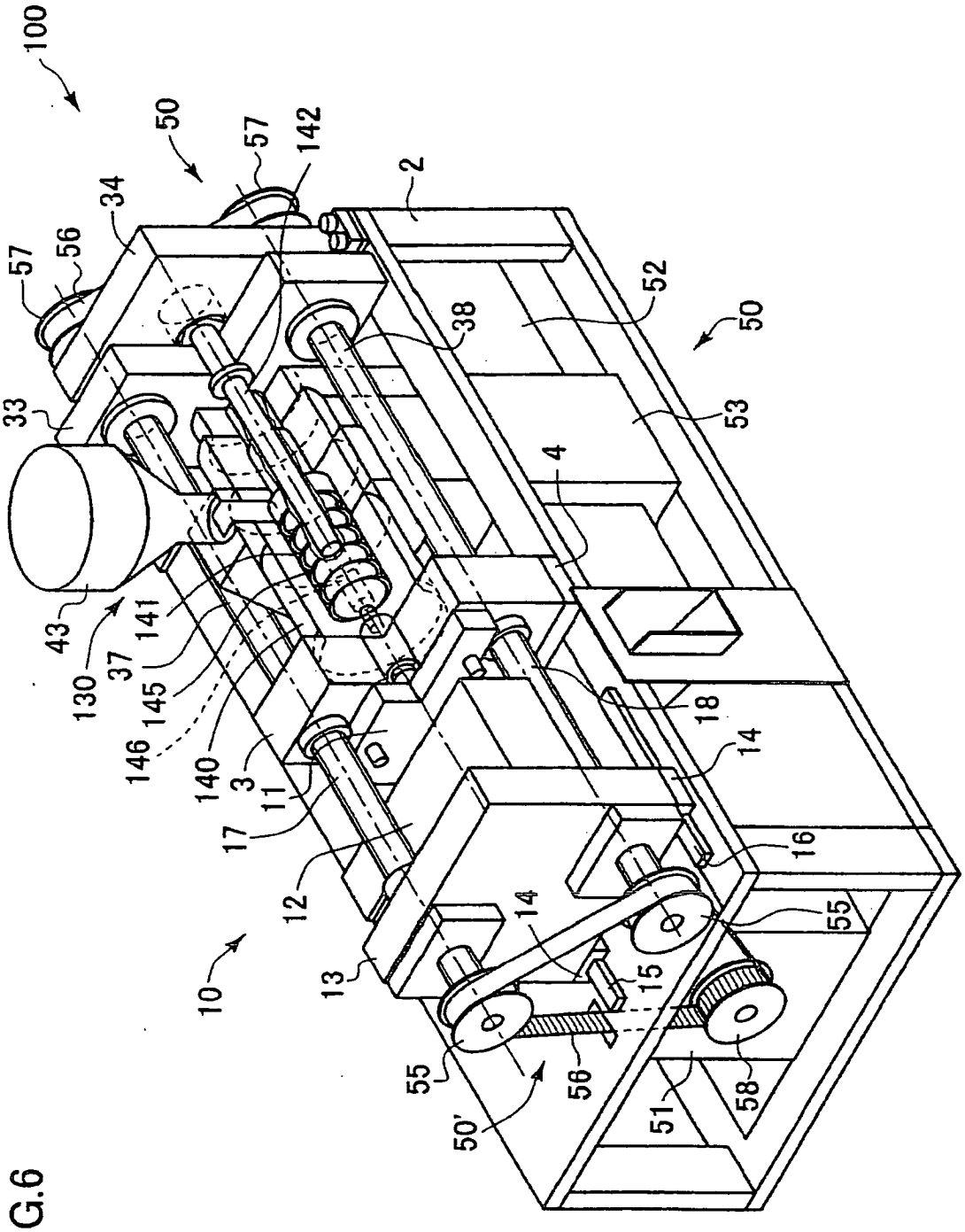

100
50
57
142
2
34
56
57
52
38
50
33
53
4
43
141
37
130
145
146
140
3
11
17
12
10
13
14
15
55
56
50'
51
58
18
14
16
55

FIG.6

FIG.7

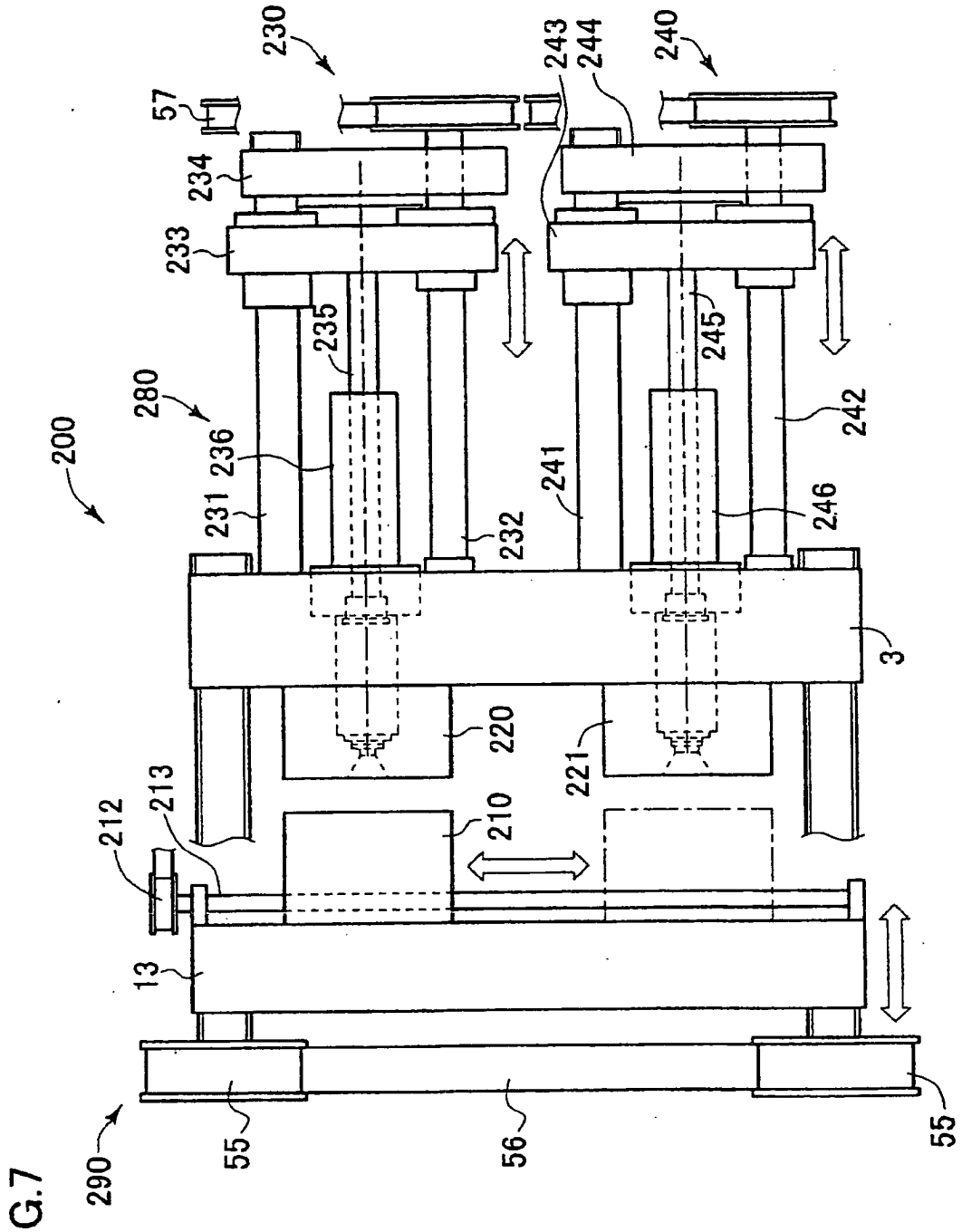
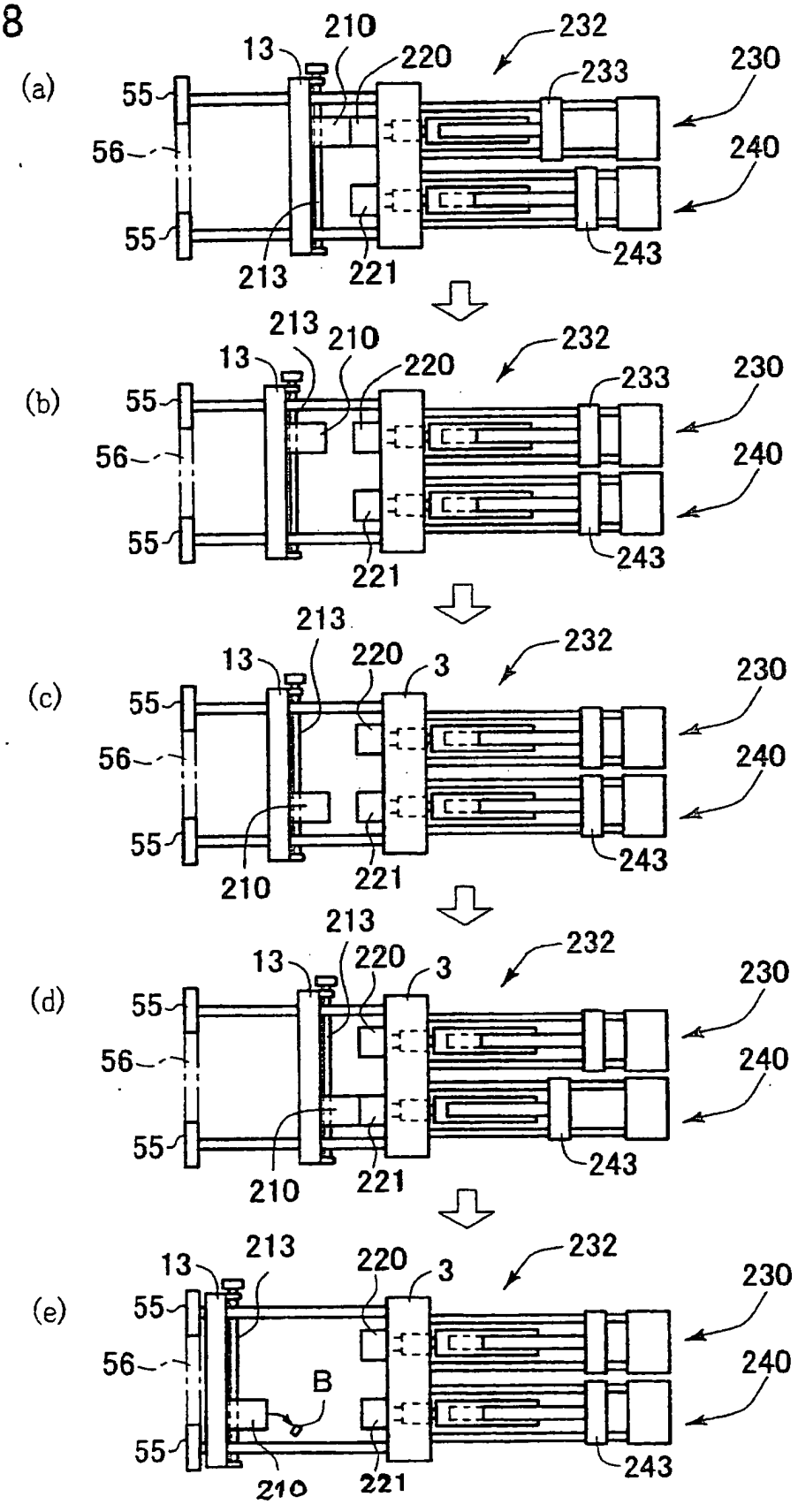

230
243
244
240
57
234
233
235
245
280
200
236
242
241
231
246
232
3
220
221
213
212
210
13
290
55
56
55

FIG.8



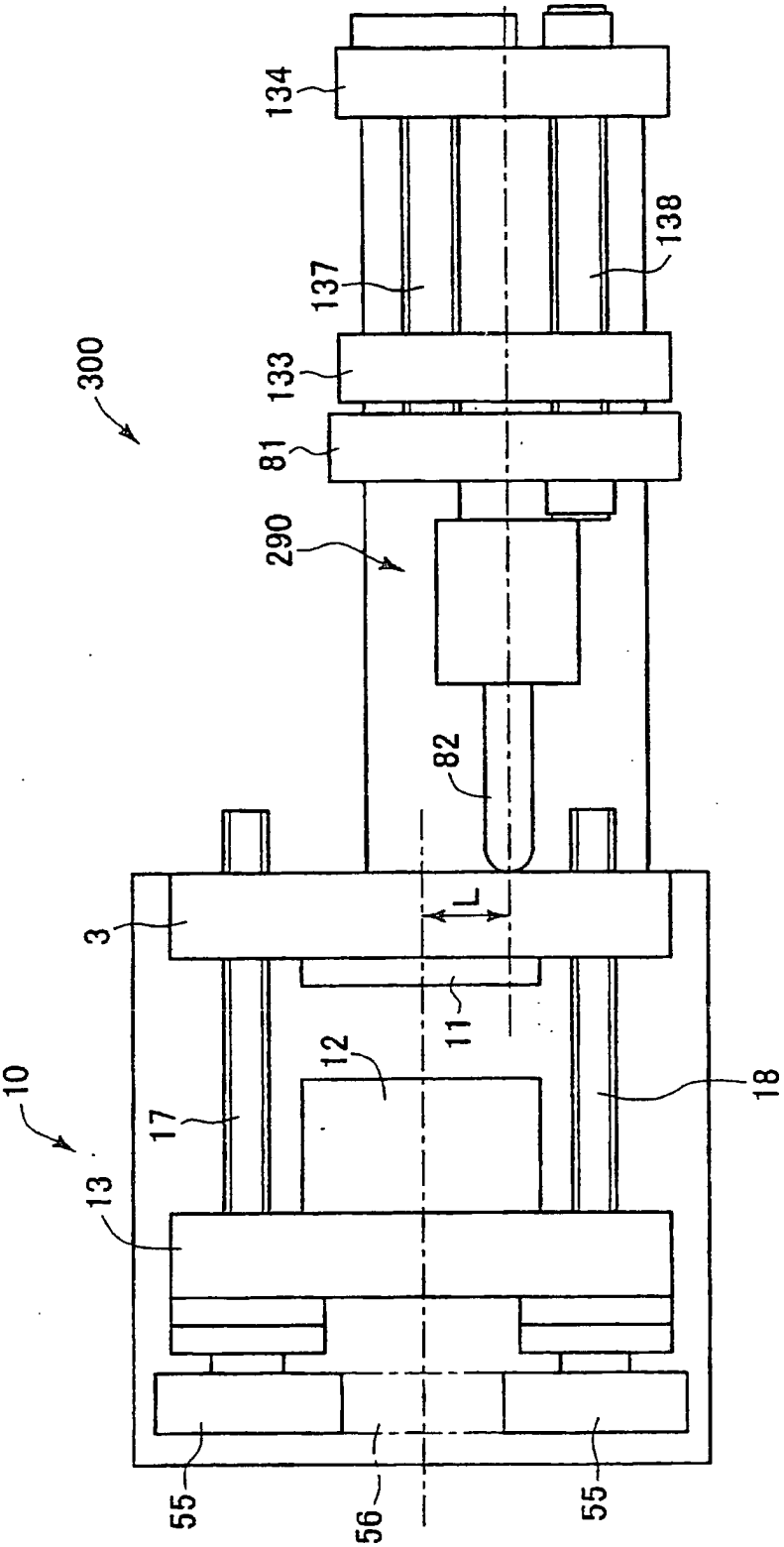


FIG.9

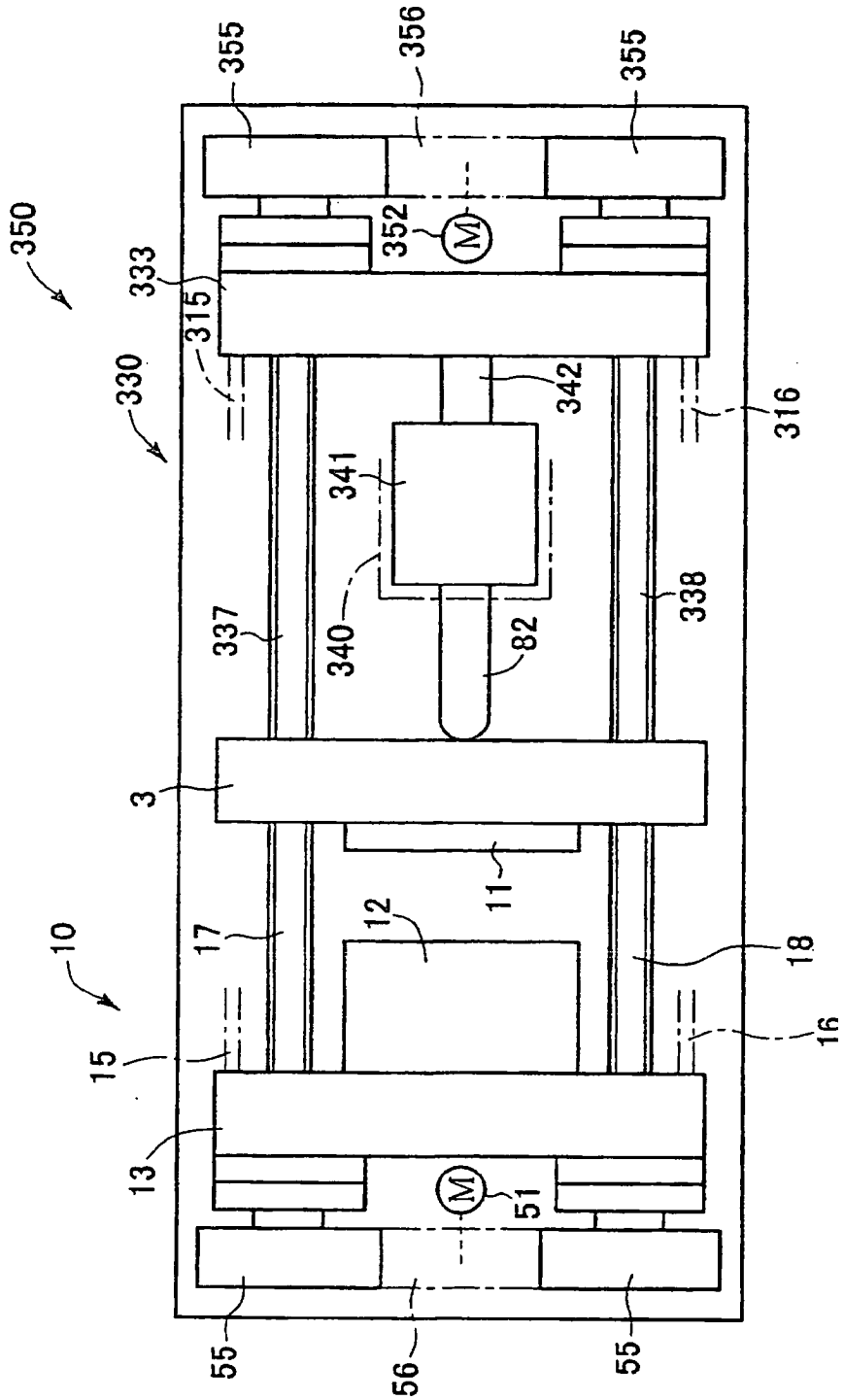

355
356
355
350
352
M
333
315
330
342
316
341
340
82
338
337
3
11
12
10
17
18
15
16
13
M
51
55
56
55

FIG.10

FIG.11A

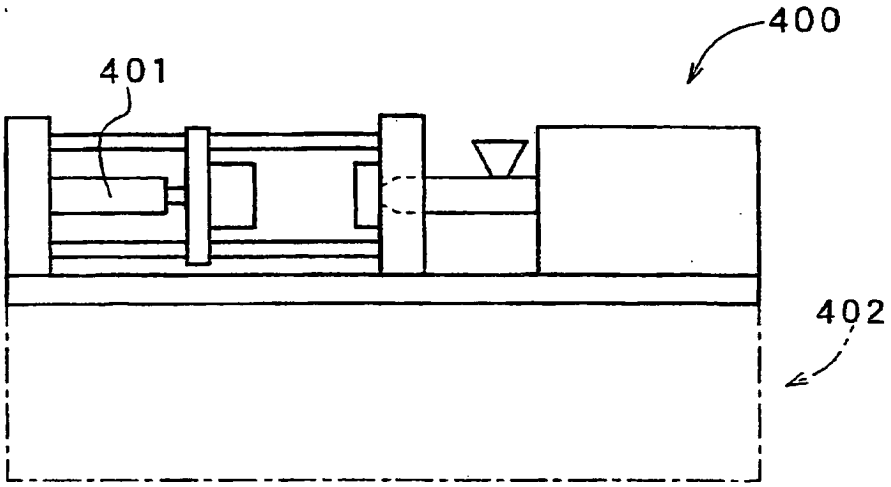


FIG.11B

