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

(10) **DE 699 07 308 T2** 2004.04.01

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 943 411 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 07 308.1**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 102 745.9**
(96) Europäischer Anmeldetag: **22.02.1999**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.09.1999**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **02.05.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.04.2004**

(51) Int Cl.[7]: **B29C 45/14**

(30) Unionspriorität:
**3859398 20.02.1998 JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**BE, DE, ES, FR, GB, IT, NL, SE**

(73) Patentinhaber:
**Dai Nippon Printing Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP**

(72) Erfinder:
**Atake, Hiroyuki, 1-chome, Tokyo 162-01, JP**

(74) Vertreter:
**Müller-Boré & Partner, Patentanwälte, European Patent Attorneys, 81671 München**

(54) Bezeichnung: **Mit Folien dekorierende 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

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine mit Folien dekorierende Spritzgießmaschine bzw. eine foliendekorierende Spritzgießmaschine, die fähig ist, gleichzeitig einen Harzformling und ein dekoratives Muster auf einer Oberfläche des Harzformlings in einer Form durch Spritzgießen auszubilden. Genauer bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine foliendekorierende Spritzgießmaschine, die fähig ist, eine dekorative Folie bzw. ein dekoratives Blatt, das mit Mustern, Buchstaben und/oder dgl. bedruckt ist, auf eine Oberfläche eines Harzformlings, der durch Spritzgießen ausgebildet ist, zur Dekoration zu laminieren.

[0002] Verschiedene foliendekorierende Spritzgießverfahren, welche gleichzeitig ein Formen eines Harzformlings durch Spritzgießen und ein Laminieren eines dekorativen Blatts bzw. einer dekorativen Folie auf eine Oberfläche des Harzformlings ausführen, wurden vorgeschlagen. Die meisten dieser bekannten foliendekorierenden Spritzgießverfahren umfassen alle oder einige der folgenden Schritte (a) bis (i). Die Schritte werden aufeinanderfolgend oder einige der Schritte werden gleichzeitig oder parallel zueinander ausgeführt (siehe JP-B Nr. 3-56344 und JP-B Nr. 50-19132 und 7-41637).

(a) Ein Folienzufuhrschritt eines Zuführens einer dekorativen Folie auf die Trennoberfläche der aufnehmenden Form bzw. Matrize einer Form zum Spritzgießen;

(b) ein Folienhalteschritt eines festen Haltens einer dekorativen Folie auf der Trennoberfläche der aufnehmenden Form;

(c) ein Folienerweichungsschritt eines Erweichens der dekorativen Folie durch Erhitzen bzw. Erwärmen der dekorativen Folie mit einer Heizplatte oder dgl.;

(d) ein Folienziehschritt eines Ziehens der dekorativen Folie durch ein Saugen und/oder pneumatisches Drucken, so daß die dekorative Folie mit einer Oberfläche, die einen Hohlraum in der aufnehmenden Form definiert, übereinstimmt;

(e) ein Formklemmschritt eines Bewegens der aufnehmenden Form zu der aufzunehmenden Form bzw. Patrize der Form oder eines Bewegens der aufzunehmenden Form zu der aufnehmenden Form (in den meisten Fällen wird die aufnehmende Form zu der aufzunehmenden Form bewegt), um die Form zu verschliessen und zu klemmen bzw. verrasten;

(f) ein Spritzgießschritt eines Einspritzens eines fluiden bzw. flüssigen Harzes (geschmolzenen Harzes) durch die aufzunehmende Form in einen Hohlraum, der durch die aufzunehmende und die aufnehmende Form definiert ist, und eines Erhärtens bzw. Verfestigens des Harzes in dem Hohlraum;

(g) ein Formöffnungsschritt eines Trennens der aufzunehmenden Form und der aufnehmenden Form voneinander, um die Form zu öffnen;

(h) ein Folientrimmschritt bzw. ein Folienzuschnittschritt eines Abtrennens von Randbereichen der dekorativen Folie von einem Teil der dekorativen Folie, die an einem Formling, der durch Spritzgießen geformt wurde, festgelegt bzw. angehaftet ist; und

(i) ein Ausstoßschritt eines Ausstoßens eines foliendekorierten Formlings (Produkt), der mit der dekorativen Folie dekoriert ist, aus der aufnehmenden Form oder der aufzunehmenden Form.

[0003] Die gleichzeitige Durchführung der Mehrzahl von Schritten ist für die Leistungsfähigkeit der Mehrzahl von Schritten in einem einzigen Verfahren signifikant. Spezifischer ist die dekorative Folie fest zwischen der aufzunehmenden und aufnehmenden Form in dem Formklemmverfahren (e) gehalten, um den Folienhalteschritt (b) und den Formklemmschritt (e) gleichzeitig auszuführen, oder die dekorative Folie wird durch die Hitze und den Druck des geschmolzenen Harzes in dem Spritzgießschritt (f) gezogen und erhitzt, um den Folienziehschritt (d) und den Spritzgießschritt (f) gleichzeitig auszuführen.

[0004] Eine dekorative Laminatfolie oder eine dekorative Transferfolie wird als die dekorative Folie in Abhängigkeit von der Art des Produkts verwendet. Wenn eine dekorative Laminatfolie verwendet wird, ist die dekorative Laminatfolie vollständig in einen Formling während dem Spritzgießen inkorporiert bzw. aufgenommen, um eine dekorative Schicht auf der Oberfläche des Formlings auszubilden. Wenn eine dekorative-Transferfolie als die dekorative Folie verwendet wird, wird das Basisblatt der dekorativen Transferfolie, die in die Oberfläche eines Formlings aufgenommen ist, abgeschält, um eine Transferschicht auf dem Formling zu belassen, um eine dekorative Schicht auszubilden.

[0005] In dem foliendekorierenden Spritzgießverfahren ist der Folienzufuhrschritt (a) eines Zuführens einer dekorativen Folie auf die Trennoberfläche der aufnehmenden Form einer Form zum Spritzgießen unentbehrlich. Es wurden Versuche getätigt, um den Folienzufuhrschritt zu automatisieren. Ein Zufuhrverfahren für eine dekorative Folie ist in JP-A Nr. 5-318523 geoffenbart (Folienzufuhrverfahren (1) verwendet eine Zufuhrvorrichtung für eine dekorative Folie und eine Aufnahmevorrichtung und wickelt ein aufgerolltes, dekoratives Gewebe ab, um eine festgelegte Länge des dekorativen Gewebes ab, die für einen Spritzgießzyklus notwendig ist, d. h. eine dekorative Folie bzw. ein dekoratives Blatt auf einmal. Ein Zufuhrverfahren für eine dekorative Folie, das in JP-A Nr. 7-241873 geoffenbart ist, (Folienzufuhrverfahren (2)) verwendet einen Folienfördermechanismus, der mit Foliengreifern, wie Spannfutter bzw. Backen, versehen ist, die fähig sind, einen Führungskantenbereich oder gegenüberliegende Seitenkantenteile einer dekorativen Folie zu ergreifen, um eine dekorative Folie zuzuführen.

[0006] Probleme treten bei diesen Folienzufuhrverfahren (1) und (2) bei stabilem und effizientem Zuführen einer dekorativen Folie auf die Trennoberfläche der aufnehmenden Form, wenn die Trennoberfläche

eben ist, nicht auf. In einer foliendekorierenden Spritzgießmaschine ist es jedoch häufig erforderlich, eine aufnehmende Form zu verwenden, die eine allgemein konvexe oder konkave Trennoberfläche gemäß der Form des zu formenden, foliendekorierten Produkts aufweist.

[0007] Beispielsweise wird, wenn eine dekorative Folie, die auf einer flachen Trennoberfläche gehalten ist, gezogen wird, um mit der Oberfläche eines Hohlraums, der die Form eines Tiefziehstempels aufweist, gezogen wird, wenn ein Produkt ausgebildet wird, das eine gekrümmte Oberfläche mit großen Krümmungsradien besitzt, wie die Oberfläche eines Artikels, der durch Tiefziehen, durch foliendekorierendes Spritzgießen ausgebildet wird, die dekorative Folie verlagert und stark gestreckt, und die dekorative Folie kann möglicherweise geknittert, gespannt oder zerrissen werden. Wenn Formungsbedingungen, umfassend die Intensität von Wärme und das Druckniveau reduziert bzw. gemildert werden, um ein Knittern, Spannen oder Reißen der dekorativen Folie zu vermeiden, ist es schwierig, die dekorative Folie zu ziehen, so daß sie sich perfekt in engem Kontakt mit der Oberfläche des Hohlraums erstreckt.

[0008] Eine beispielsweise in der JP-A Nr. 9-39025 vorgeschlagene foliendekorierende Spritzgießmaschine zum Lösen eines derartigen Problems verwendet eine aufnehmende Form, die eine allgemein konkave, gekrümmte Trennoberfläche entsprechend der Form eines Produkts, das zu formen ist, aufweist, damit die Tiefe des Hohlraums der aufnehmenden Form, d. h. die Tiefe von der Trennoberfläche, selbst beim Formen eines Produkts, das eine gekrümmte Oberfläche mit großen Krümmungen aufweist, nicht sehr groß sein muß.

[0009] Wie oben erwähnt, bewegen die Folienzufuhrverfahren (1) und (2) eine dekorative Folie in eine Ebene, wenn die dekorative Folie auf die allgemein konkave, gekrümmte Trennoberfläche einer aufnehmenden Form zugeführt wird. Daher kann die dekorative Folie nicht geeignet gedehnt werden, um mit der konkaven, gekrümmten Trennoberfläche der aufnehmenden Form übereinzustimmen, es wird ein großer Raum zwischen der dekorativen Folie und der Trennoberfläche ausgebildet und folglich können der folgende Folienhalteschritt und der Ziehschritt nicht geeignet bzw. ordnungsgemäß ausgeführt werden.

[0010] Die foliendekorierende Spritzgießmaschine, die in JP-A Nr. 9-39025 geoffenbart ist, ist mit Folienzufuhrmitteln zum Zuführen einer dekorativen Folie auf die konkave, gekrümmte Trennoberfläche einer aufnehmenden Form versehen, umfassend ein Paar von flexiblen, verlängerten bzw. länglichen Folienfördermitteln, wie Ketten, Seilen oder Gurten, die mit Folien- bzw. Blattgreifern versehen sind, um gegenüberliegende Seitenkantenbereiche einer dekorativen Folie zu ergreifen. Die Folienfördermittel werden entlang von Führungsnuten bzw. -rillen, die in der aufnehmenden Form ausgebildet sind, bewegt, die die konkave, gekrümmte Trennoberfläche aufweist, um die dekorative Folie, die durch die Foliengreifer gehalten ist, überall an der konkaven, gekrümmten Trennoberfläche der aufnehmenden Form zu dehnen.

[0011] Obwohl diese bekannten Folienzufuhrmittel fähig sind, die dekorative Folie entlang der konkaven, gekrümmten Trennoberfläche zu dehnen, können die Folienfördermittel nicht wesentlich gespannt bzw. unter Spannung gesetzt werden, da die Folienfördermittel freie Vorderenden besitzen, die Folienfördermittel einfach abgewickelt werden, um die dekorative Folie zuzuführen, und dieselben wieder aufgenommen werden, nachdem die dekorative Folie auf die konkave, gekrümmte Trennoberfläche der aufnehmenden Form zugeführt wurde. Dementsprechend ist es schwierig, die Folienfördermittel und die Foliengreifer der Folienzufuhrmittel zu positionieren, wodurch die Folienfördermittel und die Folien- greifer, die auf den Folienfördermitteln gehalten sind; nicht stabil in und aus den Führungsnuten bewegt werden können, und folglich ist es möglich, daß die dekorative Folie nicht glatt auf die konkave, gekrümmte Trennoberfläche zugeführt werden kann. Allgemein wird eine aufnehmende Form (bewegbare Form) einer Form zu und weg von einer aufzunehmenden Form (stationären Form) der Form bewegt, um die Form zu öffnen und zu schließen. Wenn die Position der Folienzufuhrmittel festgelegt ist oder die Folienzufuhrmittel und die aufnehmende Form voneinander getrennt sind, sind daher die Foliengreifer, die auf den Folienzufuhrmitteln gehalten sind, nicht fähig, sich glatt bzw. sanft in die Führungsnuten, die in der aufnehmenden Form ausgebildet sind, zu bewegen, wenn die aufnehmende Form von einer korrekten Anfangsposition verlagert wird, d. h. einer Position, wo die aufnehmende Form gehalten ist, wenn die Form geöffnet wird. Folglich ist es möglich, daß die dekorative Folie nicht glatt gefördert werden kann und die Verbindung der dekorativen Folie mit einem Formling nicht geeignet erreicht werden kann.

[0012] JP 09039025 offenbart ein gleichzeitiges Spritzgieß- und Musterbildungsverfahren und eine Vorrichtung, in welchem(r) ein gekrümmter Nutenteil auf der Oberfläche einer aufnehmenden Form ausgebildet ist und ein gekrümmter, vorragender Teil, der die Form entsprechend dem Nutenteil der aufnehmenden Form aufweist, auf einer Folienklammer bzw. -klemme ausgebildet ist. Ein Paar von Folienführungsnuten ist in dem gekrümmten Nutenteil der aufnehmenden Form ausgebildet. Beide Seitenenden einer Musterfolie werden durch die Foliengreifmittel ergriffen und laufen innerhalb eines Paares der Folienführungsnuten, um die Musterfolie zu der aufnehmenden Form in einem gekrümmten Zustand zuzuführen.

[0013] Es ist das Ziel der vorliegenden Erfindung, eine foliendekorierende Spritzgießmaschine zur Verfügung zu stellen die fähig ist, stabil und effizient eine dekorative Folie zuzuführen.

[0014] Dieses Ziel wird gemäß der Erfindung durch

eine foliendekorierende Spritzgießmaschine gelöst, die die in Anspruch 1 geoffenbarten Merkmale aufweist. Bevorzugte Ausbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0015] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine foliendekorierende Spritzgießmaschine zur Verfügung gestellt, die fähig ist, die übermäßige Verlagerung und Verwindung eines dekorativen Blatts bzw. einer dekorativen Folie während eines Folienziehschritts zu vermeiden, selbst wenn eine aufnehmende Form eine allgemein konvexe, gekrümmte Trennoberfläche besitzt, und eine dekorative Folie glatt und schnell zuzuführen.

[0016] Unter Berücksichtigung des vorher genannten Ziels umfaßt eine foliendekorierende Spritzgießmaschine gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung eine aufnehmende Form bzw. Matrize mit einem Hohlraum und einer den Hohlraum umgebenden Trennoberfläche, eine aufzunehmende Form bzw. Patrize, die gegenüberliegend der aufnehmenden Form angeordnet ist, um eine dekorative Folie bzw. ein dekoratives Blatt zwischen der aufnehmenden und der aufzunehmenden Form zu halten, und die mit einem Angußsystem versehen ist, durch welches ein geschmolzenes Harz in einen durch die aufnehmende Form und die aufzunehmende Form definierten Hohlraum eingespritzt ist, Folienzufuhrmittel zum Zuführen einer dekorativen Folie auf die Trennoberfläche der aufnehmenden Form, um den Hohlraum der aufnehmenden Form abzudecken, und Blatt- bzw. Folienhaltemittel zum Halten einer dekorativen Folie an der Trennoberfläche der aufnehmenden Form, worin die Trennoberfläche der aufnehmenden Form einen im wesentlichen konvexen, gekrümmten Abschnitt umfaßt und die Folienzufuhrmittel eine dekorative Folie so bewegen, daß die dekorative Folie sich entlang der Trennoberfläche der aufnehmenden Form erstreckt.

[0017] In dieser foliendekorierenden Spritzgießmaschine umfassen die Folienzufuhrmittel ein Paar von Folienfördermitteln, die sich jeweils an den gegenüberliegenden Seiten eines Folienzufuhrdurchgangs erstrecken und die fähig sind, in Krümmungen bzw. Kurven gebogen zu sein, Foliengreifer, die an den Folienfördermitteln festgelegt sind, um die gegenüberliegenden Seitenkantenteile einer dekorativen Folie zu ergreifen, und Antriebs- und Führungsmittel, um die Folienfördermittel anzutreiben und zu führen, so daß wenigstens Foliengreifmittel der Foliengreifer sich entlang der Trennoberfläche der aufnehmenden Form bewegen. Weiters sind die Folienfördermittel endlose, ringförmige Glieder und die Antriebs- und Führungsmittel weisen eine Mehrzahl von rotierenden Gliedern auf, um welche die endlosen, ringförmigen Glieder gewickelt sind. Vorzugsweise bewegen die Antriebs- und Führungsmittel der Folienzufuhrmittel die Folienfördermittel zwischen einer Warteposition, wo die Foliengreifer entfernt von der aufnehmenden Form angeordnet sind, und einer Zufuhrposition hin und her, wo die Foliengreifer auf der Trennoberfläche der aufnehmenden Form angeordnet sind.

[0018] In dieser foliendekorierenden Spritzgießmaschine ist es bevorzugt, daß die Folienzufuhrmittel an der aufnehmenden Form für eine gemeinsame Bewegung mit der aufnehmenden Form festgelegt sind.

[0019] In dieser foliendekorierenden Spritzgießmaschine ist es bevorzugt, daß die aufnehmende Form mit einem Paar von Führungsnuten versehen ist, die sich entlang der Trennoberfläche erstrecken, und sich die Folienfördermittel bzw. -mittel entlang dieser Führungsnuten bzw. -rillen bewegen. Vorzugsweise haben die Führungsnuten eine Querschnittsform, die jener eines Querschnitts der Folienfördermittel entspricht, um die Folienfördermittel von einer Bewegung in Richtung senkrecht zu einer Folienförderrichtung abzuhalten.

[0020] Es ist bevorzugt, daß diese foliendekorierende Spritzgießmaschine weiters Spannmittel zum Spannen der Folienfördermittel mit einer vorbestimmten Spannung umfassen. Vorzugsweise umfassen die Spannmittel rotierende Mittel, die gegen die Folienfördermittel gepreßt sind.

[0021] In dieser foliendekorierenden Spritzgießmaschine ist es bevorzugt, daß jeder der Foliengreifer der Folienzufuhrmittel mit Folienfreigabemitteln bzw. Folienlösemitteln versehen ist, welche mit den Folienhaltemittel zusammenwirken, um den Foliengreifer eine dekorative Folie freigeben zu lassen, und daß die Antriebs- und Führungsmittel der Folienzufuhrmittel die Folienfördermittel nach rückwärts zu der Warteposition beabstandet von der aufnehmenden Form in einen Zustand bewegen, wo die dekorative Folie an der Trennoberfläche der aufnehmenden Form gehalten ist, nachdem die Foliengreifer die dekorative Folie freigegeben haben.

[0022] Es ist bevorzugt, daß die foliendekorierende Spritzgießmaschine weiters eine Heizvorrichtung umfaßt, die eine Heizoberfläche einer Form aufweist, die dem im wesentlichen konvexen, gekrümmten Abschnitt der Trennoberfläche der aufnehmenden Form entspricht und die fähig ist, gegenüberliegend der Trennoberfläche so angeordnet zu werden, daß die dekorative Folie, die auf die Trennoberfläche der aufnehmenden Form zugeführt wurde, zu dieser schaut. Vorzugsweise umfaßt die Heizvorrichtung eine erste Heizplatte, die eine Heizoberfläche aufweist, und eine zweite Heizplatte, die eine Heizoberfläche aufweist, wobei benachbarte Enden der ersten und zweiten Heizplatte miteinander so verbunden sind, daß die erste und zweite Heizplatte relativ zueinander verschwenkbar bzw. drehbar sind, um den Winkel zwischen der ersten und zweiten Heizplatte zu verändern, wobei der Winkel zwischen der ersten und zweiten Heizplatte so eingestellt werden kann, daß die entsprechenden Heizoberflächen der ersten und der zweiten Heizplatte in im wesentlichen gleichen Abständen von der gekrümmten Trennoberfläche der aufnehmenden Form sind, und der Winkel zwischen der ersten und zweiten Heizplatte kann auf etwa 180°

erhöht werden, wenn die Heizvorrichtung in einer Warteposition entfernt von der aufnehmenden Form angeordnet ist.

[0023] In dieser foliendekorierenden Spritzgießmaschine kann die Trennoberfläche der aufnehmenden Form einen im wesentlichen konkav gekrümmten Abschnitt zusätzlich zu dem konvex gekrümmten Abschnitt aufweisen. Wenn die Trennoberfläche der aufnehmenden Form einen im wesentlichen konvex gekrümmten Abschnitt und einen im wesentlichen konkav gekrümmten Abschnitt aufweist, ist es bevorzugt, daß die foliendekorierende Spritzgießmaschine weiters eine Heizvorrichtung umfaßt, die fähig ist, gegenüberliegend der Trennoberfläche der aufnehmenden Form angeordnet zu werden, und die eine Heizoberfläche einer Form aufweist, die mit dem im wesentlichen konvex gekrümmten Abschnitt und dem im wesentlich konkav gekrümmten Abschnitt der Trennoberfläche der aufnehmenden Form übereinstimmt. Vorzugsweise umfaßt die Heizvorrichtung eine erste Heizplatte, die eine Heizoberfläche aufweist, eine zweite Heizplatte, die eine Heizoberfläche aufweist und die schwenkbar an einem Ende der ersten Heizplatte so festgelegt ist, daß die erste und zweite Heizplatte relativ zueinander verschwenkbar sind, um den Winkel zwischen der ersten und zweiten Heizplatte zu verändern, und eine dritte Heizplatte, die eine Heizoberfläche aufweist und verschwenkbar an einem Ende der ersten Heizplatte so festgelegt ist, um relativ zu der ersten Heizplatte drehbar bzw. verschwenkbar zu sein, um den Winkel zwischen der ersten und der dritten Heizplatte zu verändern, wobei der Winkel zwischen der ersten und der zweiten Heizplatte so eingestellt werden kann, daß die entsprechenden Heizoberflächen der ersten und zweiten Heizplatte in im wesentlichen gleichen Abständen von dem konvex gekrümmten Abschnitt der Trennoberfläche der aufnehmenden Form angeordnet sind, und der Winkel zwischen der ersten und der dritten Heizplatte so eingestellt werden kann, daß die entsprechenden Heizoberflächen der ersten und der dritten Heizplatte in im wesentlichen gleichen Abständen von dem im wesentlichen konkaven, gekrümmten Abschnitt der Trennoberfläche der aufnehmenden Form angeordnet sind, wenn die Heizvorrichtung sich an einer Heizposition gegenüberliegend der Trennoberfläche der aufnehmenden Form befindet, und der Winkel zwischen der ersten und der zweiten Heizplatte kann auf etwa 180° erhöht werden kann und der Winkel zwischen der ersten und dritten Heizplatte kann auf etwa 180° abgesenkt werden kann, wenn sich die Heizvorrichtung in einer Warteposition entfernt von der aufnehmenden Form befindet.

[0024] Gemäß der vorliegenden Erfindung muß, da die Trennoberfläche der aufnehmenden Form den im wesentlich konvex gekrümmten Abschnitt umfaßt und die Blattzufuhrmittel eine dekorative Folie so zuführen, daß sich die dekorative Folie entlang der Trennoberfläche der aufnehmenden Form erstreckt, die Tiefe des Hohlraumes der aufnehmenden Form der Trennoberfläche nicht sehr groß sein, selbst wenn ein Produkt, das zu formen ist, eine Oberfläche aufweist, die große Krümmungen aufweist, wie die Oberfläche eines Produkts, das durch Tiefziehen hergestellt wird. Daher wird die dekorative Folie nicht leicht verknittert, gespannt oder zerrissen, die dekorative Folie kann geeignet so gezogen werden, daß sie sich in engem Kontakt mit der Oberfläche des Hohlraums der aufnehmenden Form befindet, und es kann somit ein Produkt mit guter Qualität sicher geformt werden.

[0025] Da die dekorative Folie zum Fördern durch die notwendige Anzahl von Foliengreifern, die an den endlosen, ringförmigen Gliedern, d. h. den Folienfördermittel angelenkt sind, ergriffen ist, können die Folienfördermittel geeignet gespannt werden und die entsprechenden Positionen der Folienfördermittel und der Foliengreifer, die an den Folienfördermitteln relativ zu den Führungsrillen bzw. -nuten der aufnehmenden Form festgelegt sind, können definitiv bestimmt werden. Folglich kann die Kollision bzw. das Anschlagen der Folienfördermittel oder der Foliengreifer mit den Kanten bzw. Rändern der Führungsnuten bzw. Führungsrillen der aufnehmenden Form oder die Interferenz bzw. das Auftreffen zwischen den Folienfördermitteln oder den Foliengreifern und den Kanten der Führungsnuten der aufnehmenden Form effizient vermieden werden, wodurch die Fördermittel stabil durch die Führungsnuten bzw. -rillen gefördert bzw. geführt werden können und somit die dekorative-Folie glatt und schnell zugeführt werden kann.

[0026] Die aufnehmende Form, d. h. die bewegbare Form, ist zu und weg von der aufzunehmenden Form, d. h. der stationären Form, bewegbar, um die Form zu schließen und zu öffnen. Da die Folienzufuhrmittel gemeinsam mit der aufnehmenden Form bewegt werden, sind die Folienfördermittel und die Foliengreifer, die an den Folienfördermitteln festgelegt sind, fähig, sich in die und aus den Führungsnuten der aufnehmenden Form korrekt hinein zu bewegen und heraus zu bewegen, und die dekorative Folie kann glatt und stabil zugeführt werden, selbst wenn die aufnehmende Form von einer korrekten Offenposition, d. h. einer Anfangsposition, wenn dieselbe geöffnet ist, verlagert bzw. verschoben ist.

[0027] In der foliendekorierenden Spritzgießmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung sind die aufnehmende und die aufzunehmende Form aus einem Metall, wie Eisen, oder einem keramischen Material gefertigt und falls notwendig, sind sie mit kleinen Löchern zum Ansaugen und Einblasen von Druckluft versehen. Die aufnehmende Form kann eine gespaltene oder unterteilte Form aus einer Einsatzkonstruktion sein, die durch Zusammenbauen einer Mehrzahl von Komponententeilen ausgebildet wird, und die Teile können mit Spalten zwischen den benachbarten Teilen zusammengebaut werden, um die Spalte als Saugschlitze zu verwenden. Es ist

wünschenswert, einen Anguß und eine notwendige Anzahl von Toren auszubilden, durch welche ein fluides Harz in den Hohlraum eingespritzt wird. Die Anzahl, die Positionen und die Formen der Tore sind von der Form und somit von einem Produkt, das zu formen ist, abhängig.

[0028] Vorzugsweise kann das Paar von Folienfördermitteln ein Paar von biegbaren Gliedern sein, wie ein Paar von Ketten, Seilen oder Gurten, die in einer endlosen Form ausgebildet sind.

[0029] Die Folienhaltemittel zum festen bzw. fixen Halten einer dekorativen Folie auf der konvexen, gekrümmten Trennoberfläche der aufnehmenden Form weist eine Druck- bzw. Preßoberfläche mit einer Form entsprechend der Trennoberfläche der aufnehmenden Form auf. Die Folienhaltemittel können ein Halterahmen sein. Die Folienhaltemittel können durch eine Antriebskraft für einen Formvorgang angetrieben sein, wie einen Formklemmvorgang, eine Antriebskraft zum Antreiben eines Auswurfzapfen-Antriebsmechanismus oder eines unabhängigen Antriebsmittels, wie einer hydraulischen Betätigungseinrichtung. Die an den Folienfördermitteln festgelegten Foliengreifer können geschlossen werden, um eine dekorative Folie zu ergreifen, und geöffnet werden, um die dekorative Folie loszulassen, indem der Folienhaltevorgang der Folienhaltemittel, eine Antriebskraft zum Antreiben eines Auswurfzapfenantriebsmechanismus oder ein unabhängiges Antriebsmittel, wie eine hydraulische Betätigungsvorrichtung bzw. ein hydraulisches Stellglied, verwendet wird.

[0030] Die dekorative Folie kann entweder eine dekorative Laminatfolie, die durch ein Laminieren einer dekorativen Folie auf ein Basisblatt ausgebildet wird, oder eine dekorative Transferfolie sein, die durch ein Beschichten eines Basisblatts mit einer Transferschicht ausgebildet wird. Die dekorative Laminatfolie ist vollständig in einem Formling durch Spritzgießen inkorporiert, um ein Produkt zu vervollständigen. Die dekorative Transferfolie ist an einen Formling durch Spritzgießen gebunden und das Basisblatt wird von dem Formling entfernt, um nur die Transferschicht auf dem Formling zurück zu lassen.

[0031] Das Basisblatt bzw. die Basisfolie einer laminierten, dekorativen Folie kann eine Folie aus einem thermoplastischen Harz sein, wie eines aus Polyolefinharzen, umfassend Polyethylenharze und Polypropylenharze, ein Polyvinylchloridharz, ein Acrylharz, ein Polystyrolharz, ein ABS-Harz, ein Polycarbonatharz oder ein Polyesterharz. Die Dicke des Basisblatts ist in dem Bereich von etwa 20 bis 500 µm. Die dekorative Schicht kann eine Schicht aus einem gedruckten Muster, einer gefärbten oder transparenten Schicht, einem dünnen Metallfilm oder einer funktionellen Schicht, wie einer Hartlackschicht, einer Antitrübungsfarbschicht oder einer leitfähigen Schicht sein.

[0032] Eine dekorative Transferfolie wird durch ein Beschichten eines abtrennbaren Basisblatts mit einer Transferschicht, wie einer Musterschicht, ausgebildet und die dekorative Transferschicht wird auf ein Werkstück übertragen. Wenn notwendig, kann eine Ablöse- bzw. Freisetzungsschicht auf der Basisfolie ausgebildet werden. Die Transferschicht kann eine Lösungsschicht bzw. Freisetzungsschicht, eine dekorative Schicht, eine Klebeschicht oder dgl. enthalten. Eine Schicht außer einer dekorativen Schicht kann selektiv, wenn erforderlich, verwendet werden. Die dekorative Schicht kann eine Schicht aus einem Muster, teilweise oder vollständig aus einem dünnen Metallfilm oder einer funktionellen Schicht, wie einer Hartlackschicht, einer Antitrübungsfarbschicht oder einer leitfähigen Schicht sein. Die Basisfolie kann ein flexibler, thermoplastischer Harzfilm, wie ein Film aus einem Polyamidharz, wie Nylon 6 oder Nylon 66, ein Film aus einem von Polyolefinharzen, umfassend ein Polyethylenharz und ein Polypropylenharz, oder ein Film aus einem Polyvinylchloridharz sein, oder kann ein Laminat, ein flexibler Film, der durch Laminieren eines derartigen, flexiblen, thermoplastischen Harzfilms ausgebildet ist, sein.

[0033] Harze zum Ausbilden eines Formlings durch foliendekorierendes Spritzgießen können bekannte Harze für foliendekorierendes Spritzgießen sein, wie thermoplastische Harze, umfassend ABS-Harze (Acrylnitril-Butadien-Styrolharze), Polystyrolharze, Polyvinylchloridharze, Acrylharze, Polycarbonatharze und dgl., und nicht gehärtete, flüssige Harze, umfassend Zwei-Komponentenharze und katalytisch härtende Harze, umfassend Urethanharze und Polyesterharze. In geeigneter Weise wird eines dieser Harze selektiv gemäß den erforderlichen physikalischen Eigenschaften und den Kosten des Produkts verwendet.

[0034] **Fig.** 1 ist eine schematische, vordere Aufrißansicht einer foliendekorierenden Spritzgießmaschine in einer bevorzugten Ausbildung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0035] **Fig.** 2 ist eine perspektivische Ansicht eines Teils der in **Fig.** 1 gezeigten foliendekorierenden Spritzgießmaschine um eine aufnehmende Form;

[0036] **Fig.** 3 ist eine vordere Aufrißansicht eines Teils der in **Fig.** 1 gezeigten foliendekorierenden Spritzgießmaschine um eine aufnehmende Form;

[0037] **Fig.** 4 ist eine schematische, vergrößerte Draufsicht in der Richtung des Pfeils IV in **Fig.** 1;

[0038] **Fig.** 5 ist eine horizontale Schnittansicht eines Teils der in **Fig.** 1 gezeigten foliendekorierenden Spritzgießmaschine um eine aufnehmende Form;

[0039] **Fig.** 6 ist eine vergrößerte seitliche, fragmentarische Aufrißansicht einer Endloskette und eines Foliengreifers, die in der in **Fig.** 1 gezeigten foliendekorierenden Spritzgießmaschine enthalten sind;

[0040] **Fig.** 7 ist eine fragmentarische, vergrößerte Schnittansicht zur Unterstützung beim Erklären des Zusammenhangs zwischen der Endloskette und dem Foliengreifer und einer Führungsnut, welche in einer aufnehmenden Form in der in **Fig.** 1 gezeigten foliendekorierenden Spritzgießmaschine ausgebildet ist;

[0041] **Fig.** 8 ist eine vergrößerte, fragmentarische

Schnittansicht zur Unterstützung bei der Erläuterung der Arbeitsweise der Endloskette und des Foliengreifers in der in **Fig.** 1 gezeigten foliendekorierenden Spritzgießmaschine;

[0042] **Fig.** 9 und 10 sind eine perspektivische Ansicht bzw. eine Schnittansicht zur Unterstützung beim Erklären eines Folienzufuhrschritts und eines Folienhalteschritts, die durch die in **Fig.** 1 gezeigte, foliendekorierende Spritzgießmaschine auszuführen sind;

[0043] **Fig.** 11 ist eine Schnittansicht zur Unterstützung beim Erklären eines Heißerweichungsschritts, der mit der in **Fig.** 1 gezeigten foliendekorierenden Spritzgießmaschine auszuführen ist;

[0044] **Fig.** 12 ist eine Schnittansicht zur Unterstützung beim Erklären eines Formklemmschritts, der durch die in **Fig.** 1 foliendekorierende Spritzgießmaschine auszuführen ist;

[0045] **Fig.** 13 ist eine Schnittansicht zur Unterstützung beim Erklären eines Spritzgießschritts, der durch die in **Fig.** 1 gezeigte foliendekorierende Spritzgießmaschine auszuführen ist;

[0046] **Fig.** 14 und 15 sind eine Seitenaufrißansicht bzw. eine perspektivische Ansicht einer Heizvorrichtung, die in der in **Fig.** 1 gezeigten foliendekorierenden Spritzgießmaschine enthalten ist:

[0047] **Fig.** 16 und 17 sind eine Schnittansicht bzw. eine seitliche Aufrißansicht einer aufnehmenden Form und einer Heizvorrichtung, die in einer anderen Ausbildung gemäß der vorliegenden Erfindung enthalten sind; und

[0048] **Fig.** 18A und 18B sind perspektivische Ansichten von foliendekorierten Formlingen (Produkten), die durch die in **Fig.** 1 gezeigte, foliendekorierende Spritzgießmaschine hergestellt wurden.

[0049] Bevorzugte Ausbildungen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben.

## Erste Ausbildung

[0050] **Fig.** 1 bis 15 zeigen eine foliendekorierende Spritzgießmaschine in einer ersten Ausbildung gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0051] Bezugnehmend auf **Fig.** 1 ist eine foliendekorierende Spritzgießmaschine **10**, die die vorliegende Erfindung darstellt bzw. verkörpert, mit einer aufnehmenden Form **12** und einer aufzunehmenden Form **25** versehen. Die aufnehmende Form **12** weist eine Bodenwand auf, die an einer Auflageplatte **11** festgelegt ist, die durch einen Kolben bzw. Stempel **9**, der in einer hydraulischen Zylinderbetätigungseinrichtung enthalten ist, in horizontalen Richtungen, d. h. Richtungen parallel zu einer Y-Achse, angetrieben ist, um die aufnehmende Form **12** zu und weg von der aufzunehmenden Form **25** zu bewegen. Die aufnehmende Form **12** und die aufzunehmende Form **25** werden miteinander, wie dies in **Fig.** 12 und 13 gezeigt ist, geklemmt bzw. zusammengeklammert. Obwohl die aufnehmende Form **12** eine bewegbare Form in der ersten Ausbildung ist, kann die aufzunehmende Form **25** eine bewegbare Form sein, oder die aufnehmende Form **12** und die aufzunehmende Form **25** können vertikal einander gegenüberliegend angeordnet sein und entweder die aufnehmende Form **12** oder die aufzunehmende Form **25** kann vertikal bewegt werden.

[0052] Die aufnehmende Form **12** ist eine gespaltene bzw. unterteilte Form einer Einsatzkonstruktion, die durch einen Zusammenbau von einer Mehrzahl von Komponentenstücken geformt ist. Die aufnehmende Form **12** weist einen Hohlraum **13**, der eine Bodenoberfläche mit einem im wesentlichen V-förmigen Querschnitt aufweist, und eine Trennoberfläche **14** auf, die das offene Ende des Hohlraums **13** umgibt. Wie dies in **Fig.** 2, 3, 10 und 11 gezeigt ist, ist die Trennoberfläche **14** eine abgestufte Trennoberfläche, bestehend aus einer äußeren Trennoberfläche **14a** und einer inneren Trennoberfläche **14b**, die gegenüber der äußeren Trennoberfläche **14a** vertieft ist. Sowohl die äußere Trennoberfläche **14a** als auch die innere Trennoberfläche **14b** sind im wesentlichen konvexe, gekrümmte Oberflächen, konvex zu der aufzunehmenden Form **25**.

[0053] Wie dies in **Fig.** 3 gezeigt ist, ist eine endlose Saugnut **16** mit einem rechteckigen Querschnitt zum Ansaugen einer dekorativen Folie **S** durch Vakuum an der inneren Trennoberfläche **14b** der Trennoberfläche **14** so ausgebildet, um das offene Ende des Hohlraums **13** zu umgeben. Eine vorbestimmte Anzahl von Sauglöchern **17** ist in vorbestimmten Abständen in dem Boden der Saugnut **16** ausgebildet.

[0054] Wie dies in **Fig.** 10 gezeigt ist, sind schmale Spalte **15**, die als Saugschlitze dienen, zwischen den zusammengesetzten Teilen bzw. Stücken der aufnehmenden Form **12** ausgebildet. Die schmalen bzw. engen Spalte **15** öffnen bzw. münden in die Grenzflächen zwischen den abgerundeten Ecken des Hohlraums **13** und der flachen Oberfläche, die an die abgerundeten Ecken anschließt. Die schmalen Spalte **15** sind mit den Sauglöchern **17** verbunden. Die schmalen Spalte **15** sind in den Grenzflächen geöffnet, da Markierungen, die durch die schmalen Spalte **15** ausgebildet sind, die als Saugschlitze dienen, auf einem foliendekorierten Formling **P** besonders dunkel sind, wenn dieselben in Bereichen des foliendekorierten Formlings **P** ausgebildet sind, die den abgerundeten Ecken des Hohlraums **13** entsprechen. Die Sauglöcher **17**, welche in die Saugnut **16** öffnen, und die schmalen Spalte **15** sind durch einen Saugdurchgang **18**, der in der aufnehmenden Form **12** ausgebildet ist, und eine Leitung **19** mit einer externen Vakuumpumpe verbunden. In der ersten Ausbildung bilden die schmalen Spalte **15**, die Saugnut **16**, die Sauglöcher **17**, der Saugdurchgang **18**, die Leitung **19** und die externe Vakuumpumpe ein Saugsystem aus.

[0055] Eine Endlosnut **23** zum Aufnehmen eins O-Rings **22** ist in einem Innenumfangsteil der äußeren Trennoberfläche **14a** der aufnehmenden Form **12** ausgebildet. Wenn die dekorative Folie **S** gegen die

äußere Trennoberfläche **14a** durch ein Folienhalteglied **20** gepreßt wird, dichtet der O-Ring **22**, der in die Endlosnut **23** eingesetzt bzw. eingepaßt ist, den Hohlraum **13** in einer luftdichten Weise ab.

[0056] Das Folienhalteglied **20** preßt die dekorative Folie **S** gegen die äußere Trennoberfläche **14a** der aufnehmenden Form **12** und hält dieselbe an der äußeren Trennoberfläche **14a**. Das Folienhalteglied **20** ist gegenüberliegend der äußeren Trennoberfläche **14a** angeordnet. Das Folienhalteglied **20** ist in eine Form entsprechend jener der äußeren Trennoberfläche **14a** gekrümmt und ist ein im wesentlichen rechteckiger Rahmen, der eine rechteckige Form in einer Aufrissansicht von vorne und eine Form aufweist, die im wesentlichen dem Buchstaben V in der Aufrißansicht von der Seite ähnelt. Das Folienhalteglied **20** ist mit vier Verbindungsstangen **24** verbunden, die axial gleitbar in Durchgangslöcher eingesetzt sind, die in den vier Ecken der aufnehmenden Form **12** ausgebildet sind. Ein Antriebsmechanismus, nicht dargestellt, treibt die Verbindungsstangen **24** an, um das Folienhalteglied **20** in Richtungen senkrecht zu der Trennoberfläche **14** der aufnehmenden Form **12** zu bewegen. Wie dies in **Fig.** 12 gezeigt ist, ist die aufzunehmende Form **25** mit einer Ausnehmung bzw. Vertiefung **29** mit einer ausreichenden Tiefe versehen, um es dem Folienhalteglied **20** zu ermöglichen, sich von der aufnehmenden Form **12** weg zu bewegen, um die dekorative Folie **S** freizugeben, wobei die aufnehmende Form **12** und die aufzunehmende Form **25** miteinander geklemmt sind.

[0057] Wie dies in **Fig.** 1 gezeigt ist, ist die aufzunehmende Form **25** an einer stationären Auflageplatte **31** festgelegt, die mit einer Düse verbunden ist, die in einer Einspritzeinheit **32** enthalten ist. Die aufzunehmende Form **25** weist einen Kern **33** aus einer Form, die komplementär zu jener des foliendekorierten Formlings **P** ist, und eine im wesentlichen konkave Trennoberfläche **34** mit einer V-Form in der Seitenaufrißansicht auf. Wie dies in **Fig.** 13 gezeigt ist, ist die aufzunehmende Form **25** mit zwei Angüssen **27**, durch welche das geschmolzene Harz **P** in einen Hohlraum, der in dem Hohlraum **13** der aufnehmenden Form **12** ausgebildet ist, eingespritzt wird, und zwei Toren **28** versehen, die jeweils mit den zwei Angüssen **27** verbunden sind.

[0058] Der foliendekorierte Formling **P**, der durch die foliendekorierende Spritzgießmaschine **10** der ersten Ausbildung auszubilden ist, ist eine rechteckige Tafel, die im wesentlichen in eine V-Form, wie dies in **Fig.** 18A gezeigt ist, gebogen ist. Die dekorative Folie **S** ist eine dekorative Laminatfolie, die vollständig in einen Harzformling aufzunehmen ist, um den foliendekorierten Formling **P** zu vervollständigen. Die dekorative Folie **S** hat ein 125 μm dickes Basisblatt aus einem Acrylharz, eine dekorative Schicht aus einer 1 : 1 Mischung (Gewichtsverhältnis) aus einem Acrylharz und einem Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer, das durch Tiefdrucken auf der Basisfolie ausgebildet ist, und eine Klebeschicht aus einem Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer. Die dekorative Schicht (Musterschicht) hat ein Holzfasermuster, das durch Verwenden von drei Farbgalvanoplatten ausgebildet ist. Die Klebeschicht ist in 2 μm Dicke durch Zweifarb-Schichtdrucken unter Verwendung einer festen Tiefdruckplatte von 60 μm Ätztiefe und 40 Zeilen/cm Siebweite ausgebildet.

[0059] Die foliendekorierende Spritzgießmaschine **10** ist mit einem Folienzufuhrmechanismus (Folienzufuhrmittel) **5** zum Zuführen der dekorativen Folie **S** auf die Trennoberfläche **14** der aufnehmenden Form **12** zusätzlich zu der aufnehmenden Form **12**, der aufzunehmenden Form **25** und dem Folienhaltemittel **20** versehen.

[0060] Wie dies in **Fig.** 1 gezeigt ist, weist der Folienzufuhrmechanismus **5** einen Basisrahmen **6**, der zu einer horizontalen Bewegung unterstützt ist, d. h. einer Bewegung in Richtung entlang der Y-Achsen, entlang von Schienen **3**, die auf einer Supportstruktur **1** liegen. Der Basisrahmen **6** ist fest mit einer bewegbaren Auflageplatte **11** durch ein Verbindungsglied **7** verbunden. Wie dies in **Fig.** 2 gezeigt ist, weist der Folienzufuhrmechanismus **5** ein Paar von Supportplatten **8** auf, die sich unter der aufnehmenden Form **12** erstrecken, die an der bewegbaren Träger- bzw. Auflageplatte **11** festgelegt sind, um zwei Paare von Zahnrädern **42** und **43** (rotierende Glieder) zu unterstützen. Der Folienzufuhrmechanismus **5** kann gemeinsam mit der aufnehmenden Form **12** in horizontalen Richtungen zu und weg von der aufzunehmenden Form **25** bewegt werden.

[0061] Wie dies in **Fig.** 1 gezeigt ist, ist eine Folienzufuhrvorrichtung **RS**, die ein aufgerolltes Gewebe aus dekorativen Folien **S** unterstützt bzw. trägt, an dem Basisrahmen **6** festgelegt. Das abgewickelte Gewebe der dekorativen Folien **S** wird durch die Folienzufuhrvorrichtung **RS** durch eine Mehrzahl von Führungswalzen **48** zugeführt. Wie dies in **Fig.** 1 und 4 gezeigt ist, sind zwei Paare von Zahnrädern bzw. Zahnwalzen **41** und **44** (rotierenden Gliedern) an einem vorderen Endteil, d. h. einem rechten Endteil auf der Seite der aufnehmenden Form **12**, wie dies in **Fig.** 1 gesehen wird, des Basisrahmens **6** abgestützt, und ein Paar von Zahnwalzen **45** (rotierenden Gliedern) ist an dem rückwärtigen Endteil, d. h. einem linken Endteil, wie er in **Fig.** 1 gesehen ist, des Basisrahmens **6** abgestützt. Eine dekorative Folie für einen Spritzgießzyklus wird durch die Folienzufuhrvorrichtung **RS** durch die Führungsrollen bzw. -walzen **48** auf die Trennoberfläche **14** der aufnehmenden Form **12** zugeführt. Die Zahnräder bzw. Ritzel **41**, die an dem vorderen Endteil des Basisrahmens **6** angeordnet sind, werden durch einen Schrittmotor **52** zur Rotation angetrieben. Ein Paar von Endlosketten (Endlosgliedern) **50** ist um die Zahnräder **41**, **44** und **45**, die entlang der rechten Seite des Basisrahmens **6** angeordnet sind, und die Zahnräder **42** und **43**, die unter der rechten Seite der aufnehmenden Form **12** angeordnet sind, und die Zahnräder **41**, **44** und **45**, die entlang der linken Seite des Basisrahmens **6** an-

geordnet sind, und die Zahnräder **42** und **43**, die unter der linken Seite der aufnehmenden Form **12** angeordnet sind, gewickelt. Die Zahnräder **41**, **42**, **43**, **44** und **45** und der Schrittmotor **52** bilden einen Antriebs- und Führungsmechanismus (Antriebs- und Führungsmittel) aus.

[0062] Wie dies in **Fig.** 6 und 7 gezeigt ist, sind die Endlosketten **50** mit Supportgliedern **61** bei jedem zweiten Abstand derselben versehen und größere Rollen **62** und eine kleinere Rolle **63** sind auf jedem Supportglied **61** getragen. Eine vorbestimmte Anzahl von Foliengreifern **60** zum Ergreifen der gegenüberliegenden Seitenkantenteile der dekorativen Folie **S** sind in einem vorbestimmten Abstand, wie fünf Abständen bzw. Gliedern der Endlosketten **50** über den Supportgliedern **61** abgestützt. Die Foliengreifer **60** sind in einem vorbestimmten Folienhalteabschnitt von jedem Paar der Endlosketten **50** so angeordnet, um eine Länge der dekorativen Folie **S** für einen Spitzgießzyklus zu halten.

[0063] Der Führungs- und Antriebsmechanismus, umfassend die Zahnräder **41**, **42**, **43**, **44** und **45** und den Schrittmotor **52** des Folienzufuhrmechanismus **5**, ist fähig, die Folienhalteabschnitte, d. h. die Abschnitte, an welchen die Foliengreifer **60** angeordnet sind, um die dekorative Folie **S** zu ergreifen, der Endlosketten **50** zwischen einer Warteposition in dem Basisrahmen **6**, der über der aufnehmenden Form **12** angeordnet ist, und einer Folienzufuhrposition direkt gegenüberliegendder Trennoberfläche **14** der aufnehmenden Form **12** zu bewegen.

[0064] Spezifischer wird eine Länge des Gewebes von dekorativen Folien **S** entsprechend einer dekorativen Folie für einen Spritzgießzyklus durch die Folienzufuhrvorrichtung **RS** zugeführt und aus einem Folienhaltemechanismus **55**, der an dem Basisrahmen **6** in einer Richtung parallel zu der Y-Achse festgelegt ist, zu der Warteposition durch einen Folienziehmechanismus **57** gezogen, welcher entlang eines Paares von Schienen **59** gleitet. Der Folienziehmechanismus **57** ergreift einen Führungskantenbereich der dekorativen Folie **S**, wie dies in **Fig.** 2 gezeigt ist. Die vorbestimmte Anzahl von Foliengreifern **60**, die durch Endlosketten **50** unterstützt sind, ergreifen die gegenüberliegenden Seitenkantenbereiche der dekorativen Folie **S** und die dekorative Folie **S** wird von dem Gewebe von dekorativen Folien **S** durch einen Folienschneider **56** abgeschnitten. Die dekorative Folie **S** für einen Spritzgießzyklus wird zu der Folienzufuhrposition direkt gegenüberliegend der Trennoberfläche **14** der aufnehmenden Form **12** bewegt. Dann drückt das Folienhalteglied **20** die dekorative Folie **S** gegen und hält dieselbe auf der Trennoberfläche **14** der aufnehmenden Form **12** fest. Dann werden die Endlosketten **50** umgekehrt, um die Abschnitte derselben, die die Foliengreifer **60** unterstützen, zu der Warteposition zurückzuführen.

[0065] Bezugnehmend auf **Fig.** 2, 3 und 5 ist die aufnehmende Form **12** in ihrer Vorderoberfläche entfernt von der bewegbaren Auflageplatte **11** mit einem Paar von nach vorne gerichteten Führungsnuten **36** versehen, um das Paar von Endlosketten **50**, die größere Walze **62** und die kleinere Walze **63** zu führen. Die Vorwärtsführungsnuten **36** erstrecken sich senkrecht, d. h. in einer Richtung entlang der Z-Achse, und sind in Übereinstimmung mit der äußeren Trennoberfläche **14a** gekrümmt. Ein Paar von Rückwärtsführungsnuten **38** ist in der Bodenoberfläche der aufnehmenden Form **12** ausgebildet, um die Endlosketten **50** und die größeren Walzen **62** zu führen. Die Rückwärtsführungsnuten **38** sind gerade und erstrecken sich senkrecht.

[0066] Die Vorwärtsführungsnuten **36** weisen einen Querschnitt mit einer Form auf, die fähig ist, die Endloskette **50** und die Foliengreifer **60** an einer Bewegung in Richtungen senkrecht zu einer Folienförderrichtung zu hindern, d. h. Richtungen parallel zu der X- und der Y-Achse. Konkreter ragt, wie dies in **Fig.** 7 und 8 gezeigt ist, eine Mittelwand **36A** horizontal nach außen in jede der Vorwärtsführungsnuten **36** vor, die größeren Walzen **62** und die kleineren Walzen **63**, die durch die Endloskette **50** getragen sind, rollen bzw. laufen jeweils entlang der unteren und der oberen Oberfläche der mittleren Wand **36A**. Positioniernuten **36c** und **36d** sind in der Bodenoberfläche der Vorwärtsführungsnut **36** bzw. der unteren Oberfläche der mittleren Wand **36A** ausgebildet. Die größeren Walzen **62** sind lose in die Führungspositionierungsnuten **36c** und **36d** eingepaßt. Eine offene Nut **36a**, die in die Trennoberfläche **14** mündet, ist an der Oberseite der Mittelwand **36A** ausgebildet. Stationäre Greifglieder **65**, die in den Foliengreifern **60** inkludiert sind, ragen in die offene Nut **36a** vor. Die Positioniernuten **36c** und **36d** und die Mittelwand **36A** beschränken die Bewegung der Endlosketten **50** und der Foliengreifer **60** in Richtungen, d. h. horizontale und vertikale Richtung, wie dies in **Fig.** 7 und 8 gesehen wird, senkrecht auf die Folienförderrichtung, d. h. eine Richtung entlang der im wesentlichen gekrümmten Trennoberfläche **14**.

[0067] Jeder Foliengreifer **60** weist die stationären Greifmittel **65** seitlich von einem oberen Teil des Supportglieds **61** so vorragend, um sich in Kontakt mit der rückwärtigen Oberfläche der dekorativen Folie **S** zu befinden, und ein bewegbares Greifglied **66** schwenkbar auf einer Supportplatte **64** angelenkt auf, um sich in einer Ebene über der Trennoberfläche **14** zu erstrecken. Das bewegbare Greifglied **66** ist durch eine Kompressionsschraubenfeder **67** in einer Richtung vorgespannt bzw, beaufschlagt, um das dekorative Blatt bzw. die dekorative Folie **S** zwischen dem stationären Greifglied **65** und dem bewegbaren Greifglied **66** zu ergreifen. Die dekorative Folie **S**, die durch die Foliengreifer **60** ergriffen ist, wird im wesentlichen entlang der konvexen, gekrümmten Trennoberfläche **14** der aufnehmenden Form **12** bewegt. Die Greifteile der stationären Greifglieder **65** und der bewegbaren Greifglieder **66** können mit Paßzähnen oder kleinen, geprägten Vorsprüngen oder Hohlräumen versehen sein, um die dekorative Folie **S** fest zu

ergreifen.

[0068] Eine Walze **68** ist zur Rotation auf einem Endteil von jedem bewegbaren Greifglied **66** gegenüberliegend einem Greifendteil desselben abgestützt. Wenn das Blatthalteglied **20** die dekorative Folie **S** gegen die Trennoberfläche **14** der aufnehmenden Form **12** preßt und dieselbe dagegen hält, drückt eine Nockenoberfläche **21a**, die einen Teil einer Entspannungsausnehmung **31** definiert, die in dem Folienhalteglied **20** ausgebildet ist, die Walze **68**, um das bewegbare Greifglied **66** gegen die Elastizität der Kompressionsfeder **67** zu drücken, um das Greifendteil des bewegbaren Greifglieds **66** von dem Greifendteil des stationären Greifglieds **65**, wie dies in **Fig.** 8 gezeigt ist, zu trennen, und folglich wird die dekorative Folie **S** von den Foliengreifern **60** freigegeben bzw. gelöst. Die Supportplatte **64**, das bewegbare Greifglied **66**, die Kompressionsschraubenfeder **67** und die Walze **68** bilden ein Folienfreisetzungsmittel aus, welches mit dem Folienhalteglied **20** zusammenwirkt bzw. kooperiert, um die dekorative Folie **S** von dem Foliengreifer **60** freizugeben.

[0069] Wie dies in **Fig.** 1 gezeigt ist, sind die Endlosketten **50** geeignet durch ein Paar von Spannzahnräder **46** vorgespannt, die unter der aufnehmenden Form **12** angeordnet und gegen die Endlosketten **50** gepreßt sind. Die Spannung der Endlosketten **50** ist durch ein Einstellen der Position der Spannzahnräder **46** in bezug auf Richtungen entlang der Y-Achse relativ zu den Endlosketten **50** eingestellt. So werden die entsprechenden Positionen der Endlosketten **50** und der Foliengreifer **60** relativ zu den Vorwärtsführungsnuten **36** der aufnehmenden Form **12** bestimmt. Spannzahnräder **47** können über, d. h. auf der stromaufwärtigen Seite, der aufnehmenden Form **12**, wie dies mit strichlierten Linien in **Fig.** 1 angedeutet ist, angeordnet sein.

[0070] In der foliendekorierenden Spritzgießmaschine **10** in der ersten Ausbildung ist es nicht wünschenswert, eine Heizvorrichtung zu verwenden, die eine flache Heizoberfläche besitzt, um die dekorative Folie **S**, die fest an der Trennoberfläche **14** durch die Folienhaltemittel **20** gehalten ist, zu erhitzen und zu erweichen, da die Trennoberfläche **14** der aufnehmenden Form **12** eine im wesentlichen konvexe, gekrümmte Oberfläche ist. Dementsprechend wendet die foliendekorierende Spritzgießmaschine **10** eine Heizvorrichtung **70** an, wie sie in **Fig.** 14 und 15 gezeigt ist.

[0071] Indem auf **Fig.** 14 und 15 Bezug genommen wird, umfaßt die Heizvorrichtung **70** ein flaches, rechteckiges Haltegehäuse **75**, Klammern bzw. Träger **78**, die an den entsprechenden Mittelteilen und Seitenwänden des Haltegehäuses **75** angelenkt bzw. festgelegt sind, eine erste Heizplatte **71** und eine zweite Heizplatte **72**. Die erste Heizplatte **71** und die zweite Heizplatte **72** sind durch Gelenke bzw. Scharniere **79** an den Klammern **78** abgestützt, um sich auf den Klammern **78** zu verschwenken bzw. zu drehen. Das Haltegehäuse **75** ist mit dem Ende beispielsweise einer Kolbenstange **86** verbunden, die in einer Hydraulikzylinder-Betätigungsvorrichtung, d. h. einem Antriebsmittel, enthalten ist. Die Hydraulikzylinder-Betätigungseinrichtung bewegt das Haltegehäuse **75** horizontal in Richtungen parallel zur X-Achse, um das Haltegehäuse **75** zu und weg von der Trennoberfläche **14** der aufnehmenden Form **12** zu bewegen. Ein Ende einer Verbindung bzw. eines Zwischenstücks **73** ist schwenkbar mit einem Mittelteil einer Seitenoberfläche der ersten Heizplatte **71** verbunden und ein Ende einer Verbindung **74** ist schwenkbar mit einem Mittelteil einer Seitenoberfläche der zweiten Heizplatte **72** verbunden. Die anderen Enden der Verbindungen **73** und **74** sind schwenkbar mit den Enden von Kolbenstangen **80a** und **80b** verbunden, die in einem pneumatischen Zylinder-Stellglied **80** enthalten sind, das in dem Haltegehäuse **72** durch Verbindungsmittel **81** bzw. **82** angeordnet ist. Die Verbindungsglieder **81** und **82**, welche schwenkbar die Verbindungen **73** und **74** mit den Enden der Kolbenstangen **80a** und **80b** verbinden, gleiten entlang von Schlitzen **77**, die in der Seitenwand des Haltegehäuses **75** vorgesehen sind.

[0072] Die Kolbenstangen **80a** und **80b** der pneumatischen Zylinder-Betätigungseinrichtung **80** sind nach außen durch Vorspannungsmittel, wie eine Schraubenfeder, vorgespannt. Wenn die Heizvorrichtung **70** an einer Warteposition auf einer Seite der aufnehmenden Form **12** in bezug auf eine Richtung parallel zu der X-Achse gehalten ist, befinden sich die Kolbenstangen **80a** und **80b** in ihren äußersten Positionen. In diesem Zustand liegen die erste Heizplatte **71** und die zweite Heizplatte **72** ähnlich einer einzigen flachen Platte in einer Ebene, wie dies durch gepunktete Linien in **Fig.** 14 gezeigt ist. Wenn die Heizvorrichtung **70** zu einer Heizposition zum Erhitzen der dekorativen Folie **S**, die auf der im wesentlichen konvexen, gekrümmten Trennoberfläche **14** der aufnehmenden Form **12** gehalten ist, bewegt wird, werden die Kolbenstangen **80a** und **80b** zu ihren innersten Positionen zurückgezogen. Folglich werden die erste Heizplatte **71** und die zweite Heizplatte **72** an den Gelenken **79** jeweils in entgegengesetzte Richtungen verschwenkt, um sich unter einem geeigneten Winkel zueinander im wesentlichen entlang der dekorativen Folie **S** im wesentlichen in einer V-Form zu erstrecken.

[0073] Da sich die erste Heizplatte **71** und die zweite Heizplatte **72** so in einem geeigneten Winkel zueinander im wesentlichen entlang der dekorativen Folie **S** im wesentlichen in einer V-Form erstrecken, ist der Abstand **Lb** zwischen einem oberen Kantenteil (unterer Kantenteil) der dekorativen Folie **S** und der Heizoberfläche **71a** und **72a** bedeutend kleiner als der Abstand **La**, um welchen die Heizoberfläche einer konventionellen, flachen Heizplatte von dem oberen Kantenbereich (unteren Kantenbereich) der dekorativen Folie **S** beabstandet sein kann, und die Heizvorrichtung **70** ist fähig, die dekorative Folie **S** gleichmäßiger zu erhitzen als die konventionelle

Heizvorrichtung, die eine flache Heizoberfläche besitzt, so daß der Bereich einer Temperaturverteilung in der dekorativen Folie **S**, die durch die Heizvorrichtung **70** erhitzt wird, enger ist als in der dekorativen Folie **S**, die durch die konventionelle Heizvorrichtung erhitzt wurde. wenn eine Heizvorrichtung angewandt wird, die eine flache Heizplatte aufweist, ist ein Rippenbereich, d. h. ein vorragender Mittelbereich der dekorativen Folie **S** nahe der Heizoberfläche der Heizvorrichtung, während der obere Kanten bzw. Randbereich (unterer Randbereich) der dekorativen Folie **S** weit entfernt von der Heizoberfläche der Heizeinrichtung ist. Wenn die Heizeinrichtung **70** verwendet wird, ist der Unterschied bzw. die Differenz zwischen der maximalen und der minimalen Distanz zwischen den Heizoberflächen **71a** und **72a** der Heizplatten **71** und **72** und der dekorativen Folie **S** sehr klein, so daß die dekorative Folie **S** gleichmäßig gezogen werden kann, da die dekorative Folie **S** gleichmäßig erhitzt wird und folglich wird ein auf der dekorativen Folie **S** ausgebildetes Muster kaum verzerrt und wird kaum von einer korrekten Position auf einem Harzformling verlagert.

[0074] Die Arbeitsweise der foliendekorierenden Spritzgießmaschine **10** in der ersten Ausbildung, die so ausgebildet bzw. konstruiert ist, wird unten beschrieben.

[0075] Das aufgerollte Gewebe von dekorativen Folien **S** wird durch die Folienzufuhrvorrichtung **RS**, die geneigt über der aufnehmenden Form **12** an einer stromaufwärtigen Seite in bezug auf die Folienförderrichtung angeordnet ist, abgewickelt, die Foliengreifer **60**, die an dem Paar von Endlosketten **50** abgestützt sind, ergreifen gegenüberliegende Seitenkantenbereiche einer dekorativen Folie **S** für einen Spritzgießzyklus, und die Folienschneideeinrichtung **56** schneidet die dekorative Folie **S** von dem Gewebe auf der Seite der Folienzufuhrvorrichtung RS.

[0076] Das Paar von Endlosketten **50** wird um den rechten und linken Satz von Zahnrädern bzw. Ritzeln **41**, **42**, **43**, **44** und **45** so gewickelt, daß sich Abschnitte des Paars von Endlosketten **50** durch die Vorwärtsführungsnuten **36** und die Rückwärtsführungsnuten **38** erstrecken. Zu diesem Zeitpunkt sind die Foliengreifer **60** an der Warteposition beabstandet von der aufnehmenden Form **12**, wie dies in **Fig.** 1 und 2 gezeigt ist.

[0077] Dann wird die Abtriebswelle des Schrittmotors **52** zur Rotation in der normalen Richtung (Vorwärtsrichtung) um eine vorbestimmte Anzahl von Umdrehungen angetrieben, um die Zahnräder **41**, **42**, **43**, **44** und **45** in der normalen Richtung zu drehen, um die Endlosketten **50** in der normalen Richtung zu drehen. So werden die Foliengreifer **60**, die jeweils das stationäre Greifglied **65** und das bewegbare Greifglied **66** aufweisen, auf die Trennoberfläche **14** bewegt, während die größeren Walzen **62** und die kleineren Walzen **63** in die Vorwärtsführungsnuten **36** bewegt werden, die so ausgebildet sind, um mit der Trennoberfläche **14**, spezifischer der äußeren Trennoberfläche **14a**, übereinzustimmen, um die dekorative Folie S, die durch die Foliengreifer **60** ergriffen ist, zu positionieren, um sich entlang der konvexen, gekrümmten Trennoberfläche **14** der aufnehmenden Form **12**, wie dies in **Fig.** 9 und 10 gezeigt ist, zu erstrecken; d. h. die Foliengreifer **60** werden von der Warteposition zu der Folienzufuhrposition bewegt.

[0078] Nachfolgend hält das Folienhalteglied **20** die dekorative Folie **S** fest an der äußeren Trennoberfläche **14a** der aufnehmenden Form **12** (Folienhalteschritt). Wenn das Folienhalteglied **20** für einen Folienhaltevorgang bewegt wird, um die dekorative Folie **S** fest an der äußeren Trennoberfläche **14a** der aufnehmenden Form **12** durch das Folienhalteglied **20** zu halten, werden die Foliengreifer **60** geöffnet, um die dekorative Folie **S** freizugeben. Wie dies in **Fig.** 7 und 8 gezeigt ist, werden die Walzen **68**, die durch die bewegbaren Greifglieder **66** der Foliengreifer **60** gehalten sind, durch die Nockenoberfläche **21a** gedrückt, die einen Teil der Entlastungsvertiefung **31** bildet, die in dem Folienhalteglied **20** ausgebildet ist. Nachfolgend werden die bewegbaren Greifglieder **66** von den entsprechenden stationären Greifgliedern **65** gegen die Rückstellkraft der Kompressionsschraubenfedern **67** getrennt, um die dekorative Folie **S** von den Foliengreifern **60** freizugeben.

[0079] Nachdem die dekorative Folie **S**, die an der äußeren Trennoberfläche **14a** gehalten wurde, so von den Foliengreifern **60** freigegeben wurde, wird der Schrittmotor **52** umgekehrt, um die Zahnräder **41**, **42**, **43**, **44** und **45** und die Endlosketten **50** in der umgekehrten Richtung zu bewegen, wodurch die größeren Walzen **62** und die kleineren Walzen **63** nach rückwärts aus den Vorwärtsführungsnuten **36**, die entlang der Trennfläche **14** (der äußeren Trennoberfläche **14a**) der aufnehmenden Form **12** ausgebildet sind, bewegt werden, um die Foliengreifer **60**, die jeweils das stationäre Greifglied **65** und das bewegbare Greifglied **66** aufweisen, zu der Warteposition zurückzuführen. So wird eine dekorative Folie **S** für den nächsten Spritzgießzyklus herausgezogen und wird durch die Foliengreifer **60** ergriffen.

[0080] Mit der von den Foliengreifern **60** freigegebenen, dekorativen Folie **S**, die an der äußeren Trennoberfläche **14a** der aufnehmenden Form **12** durch das Folienhalteglied **20** gehalten ist, wird die Heizvorrichtung **70** von der Warteposition zu der Heizposition direkt gegenüberliegend der dekorativen Folie **S** vorgetrieben und die erste Heizplatte **71** und die zweite Heizplatte **72** werden so gedreht bzw. geschwenkt, daß die Heizoberflächen **71a** und **72a** derselben sich entlang der äußeren Trennoberfläche **14a**, wie dies in **Fig.** 11 gezeigt ist, erstrecken. Dann wird die dekorative Folie **S** durch die Heizvorrichtung **70** erhitzt und erweicht (Heiz- und Erweichungsschritt). Nachfolgend wird die dekorative Folie **S** an die innere Trennoberfläche **14b** und die Oberfläche des Hohlraums **13** der aufnehmenden Form **12** durch ein Saugen, das durch ein Saugen von Luft durch die Sauglöcher

**17** und die Spalte **15** erzeugt wird, angezogen (Ziehschritt).

[0081] Dann wird ein bekanntes Folienklemmverfahren ausgeführt, um die bewegbare aufnehmende Form **12** zu der aufzunehmenden Form **25** zu bewegen und mit derselben zu verbinden, wie dies in **Fig.** 12 gezeigt ist. Wenn die aufnehmende Form **12** so bewegt wird, bewegt sich der Folienzufuhrmechanismus **5** gemeinsam mit der aufnehmenden Form **12**. Dann wird ein Spritzgießschritt ausgeführt, um ein fluides Harz (geschmolzenes Harz) **P** durch die Angüsse **27** und die Tore **28**, die in der aufzunehmenden Form **25** ausgebildet sind, in einen Hohlraum, der durch die aufnehmende Form **12** und die aufzunehmende Form **25** gebildet ist, wie dies in **Fig.** 13 gezeigt ist, einzuspritzen. Nachdem das geschmolzene Harz **P**, das in den Hohlraum eingespritzt wurde, sich in einen Harzformling verfestigt hat, werden ein Formöffnungsschritt zum Öffnen der Form durch ein Bewegen der aufnehmenden Form **12** weg von der aufzunehmenden Form **25**, ein Folientrimm- bzw. -zuschneideschritt zum Entfernen von unnötigen Teilen der dekorativen Folie **S**, die mit dem Harzformling verbunden sind, von der dekorativen Folie **S** und ein Auswurfschritt zum Auswerfen eines foliendekorierten Harzformlings, d. h. eines Produkts, das eine Form, wie sie in **Fig.** 18A gezeigt ist, aufweist, von der aufnehmenden Form **12** aufeinanderfolgend ausgeführt.

[0082] In der foliendekorierenden Spritzgießmaschine **10** in der ersten Ausbildung weist die Trennoberfläche **14** der aufnehmenden Form **12** im wesentlichen eine konvexe, gekrümmte. Oberfläche auf und der Folienzufuhrmechanismus **5** bewegt die dekorative Folie **S** so, um sich entlang der Trennoberfläche **14** der aufnehmenden Form **12** zu erstrecken. Daher muß die Tiefe des Hohlraums **13** der aufnehmenden Form **12** von der Trennoberfläche **14** nicht sehr groß sein, selbst wenn die Oberfläche des Harzformlings, der zu formen ist, mit großen Krümmungen ähnlich der Oberfläche eines Gegenstands, der durch Tiefziehen ausgebildet wird, gekrümmt bzw. gebogen ist. Dementsprechend wird die dekorative Folie **S** kaum geknittert, gedehnt oder zerrissen, die dekorative Folie **S** kann gedehnt werden, um sich in engem Kontakt mit der Oberfläche des Hohlraums **13** zu erstrecken, ohne daß Formbedingungen, umfassend Bedingungen für Hitze und Druck, reduziert werden und ein Produkt mit ausreichender bzw. zufriedenstellender Qualität kann mit Zuverlässigkeit hergestellt werden.

[0083] Da die dekorative Folie **S** gefördert bzw. transportiert und zugeführt wird, indem die dekorative Folie **S** durch die Foliengreifer **60** ergriffen wird, die an den Endlosketten **50**, d. h. den Folienfördermittel, festgelegt sind, und die Endlosketten **50** durch die Zahnräder **41**, **42**, **43**, **44** und **45**, d. h. Führungs- und Antriebsmittel, angetrieben und geführt sind, können die Endlosketten **50**, d. h. die Folienfördermittel, geeignet gespannt werden, und somit können die Endlosketten **50** und die Foliengreifer **60**, die an den Endlosketten **50** abgestützt bzw. getragen sind, exakt relativ zu den Vorwärtsführungsnuten **36** der aufnehmenden Form **12** positioniert werden. Folglich kann die Kollision der Endlosketten **50** und der Foliengreifer **60** gegen die Kanten der Vorwärtsführungsnuten **36** der aufnehmenden Form **12** oder die Interferenz zwischen den Endlosketten **50** oder den Foliengreifern **60** und den Kanten der Vorwärtsführungsnuten **36** der aufnehmenden Form **12** effizient vermieden werden, wodurch die Endlosketten **50** stabil durch die Vorwärtsführungsnuten **36** geführt werden und somit die dekorative Folie **S** glatt und schnell zugeführt werden kann.

[0084] Da der Folien- bzw. Blattzufuhrmechanismus **5** fähig ist, sich gemeinsam mit der aufnehmenden Form (bewegbaren Form) **12** zu bewegen, wenn die aufnehmende Form **12** zu der auf zunehmenden Form (stationären Form) **25** zum Klemmen der Form bewegt wird und von der von der aufzunehmenden Form **25** zum Formöffnen wegbewegt wird, sind die Endlosketten **50** und die Foliengreifer **60**, die von den Endlosketten **50** unterstützt sind, fähig, sich in die und aus den Vorwärtsführungsnuten **36** der aufnehmenden Form **12** zu bewegen, selbst wenn die aufnehmende Form **12** von der korrekten Anfangsposition (Offenposition) verlagert bzw. verschoben ist, so daß die dekorative Folie **S** glatt und stabil zugeführt werden kann.

[0085] So ist die foliendekorierende Spritzgießmaschine **10** in der ersten Ausbildung fähig, stabil und effizient die dekorative Folie **S** zuzuführen, die übermäßige Verlagerung und Verwindung der dekorativen Folie während dem Folienziehschritt zu vermeiden, selbst wenn die aufnehmende Form **12** eine allgemein konvexe, gekrümmte Trennoberfläche **14** aufweist, und die dekorative Folie **S** glatt und schnell zuzuführen.

## Zweite Ausbildung

[0086] Eine foliendekorierende Spritzgießmaschine in einer zweiten Ausbildung gemäß der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf **Fig.** 16 und 17 beschrieben, inwelchen Teile übereinstimmend oder entsprechend zu jenen Teilen der ersten Ausbildung, die in **Fig.** 1 bis 15 gezeigt ist, mit denselben Bezugszeigen bezeichnet sind und die Beschreibung derselben weggelassen werden wird.

[0087] Eine aufnehmende Form **12**, die in einer foliendekorierende Spritzgießmaschine **10** gemäß der zweiten Ausbildung aufgenommen ist, weist eine Trennoberfläche **14** auf, die im wesentlichen konvexe, gekrümmte Abschnitte und im wesentlichen konkave, gekrümmte Abschnitte aufweist. Spezifischer besteht die Trennoberfläche **14** aus einer äußeren Trennoberfläche **14a**, die einen im wesentlichen konvexen, gekrümmten Abschnitt **14a'** und einen im wesentlichen konkaven, gekrümmten Abschnitt **14a"** aufweist, und einer inneren Trennoberfläche **14b**, die

einen im wesentlichen konvexen, gekrümmten Abschnitt **14b'** und einen im wesentlichen konkaven, gekrümmten Abschnitt **14b"** aufweist.

[0088] Obwohl eine Heizvorrichtung **70** von derselben Form, wie sie in **Fig.** 11, 14 und 15 gezeigt ist, sein kann, ist es bevorzugt, daß die Heizvorrichtung **17** zusätzlich zu einer ersten Heizplatte **71** und einer zweiten Heizplatte **72** eine dritte Heizplatte **71'** aufweist, die mit dem freien Ende der ersten Heizplatte **71** verbunden ist, um eine Heizoberfläche einer Form entsprechend den konkaven, gekrümmten Abschnitten **14a"**, **14b"**, wie sie in **Fig.** 16 gezeigt sind, zu besitzen. Die dritte Heizplatte **71'** weist eine Heizoberfläche **71a'** auf, die in einer umgekehrten Richtung zu jener der Heizoberfläche **71a** der ersten Heizplatte **71** entsprechend den konvexen, gekrümmten Abschnitten **14a'** und **14b'** geneigt ist.

[0089] Die Heizoberflächen **71a**, **71a'** und **72a** der Heizvorrichtung **70** können in im wesentlichen gleichen Abständen von den konkaven, gekrümmten Abschnitten **14a"** und **14b"** und den konvexen, gekrümmten Abschnitten **14a'** und **14b'** der Trennoberfläche **14** angeordnet sein, und somit ist die Heizvorrichtung **70**, die die erste Heizplatte **71**, die zweite Heizplatte **72** und die dritte Heizplatte **71'** aufweist, wie dies in **Fig.** 16 gezeigt ist, welche, wie oben erwähnt, angeordnet sein können, fähig, genauer und gleichmäßiger eine dekorative Folie S, die sich entlang der konkaven, gekrümmten Abschnitte **14a"** und **14b"** und der konvexen, gekrümmten Abschnitte **14a'** und **14b'** der Trennoberfläche **14** erstreckt, als die Heizvorrichtung **70**, die in **Fig.** 11 gezeigt ist, zu erhitzen.

[0090] In der Heizvorrichtung **70**, die in **Fig.** 16 gezeigt ist, steigt der Winkel zwischen den Heizoberflächen **71a** und **71a'** mit dem Anstieg der entsprechenden Tiefen der konkaven, gekrümmten Abschnitte **14a"** und **14b"** der Trennoberfläche **14** an. Daher kann die Dicke der Heizvorrichtung **70** nicht ausreichend durch Drehen der ersten Heizplatte **71** und der zweiten Heizplatte **72** zu einem Haltegehäuse **75** verringert werden, wenn die Heizvorrichtung **70** weg von dem Raum zwischen der aufnehmenden Form **12** und der aufzunehmenden Form **25** in ihre Warteposition bewegt wird.

[0091] Wenn die Heizoberfläche **71a'** der dritten Heizplatte **71'** in einem großen Winkel zu der Heizoberfläche **71a** der ersten Heizplatte **71** geneigt werden muß, wird die dritte Heizplatte **71'** schwenkbar an das freie Ende der ersten Heizplatte **71** durch ein Gelenk bzw. Scharnier **85** angelenkt, ein Ende eines Gelenks **73** wird schwenkbar mit einem Mittelteil einer Seitenoberfläche der ersten Heizplatte **71** verbunden, und ein Ende einer anderen Verbindung **73'** wird schwenkbar mit einem Mittelteil einer Seitenoberfläche der dritten Heizplatte **71'** verbunden. Die anderen Enden der Verbindungen **73** und **73'** sind schwenkbar mit einer Kolbenstange **80a** einer pneumatischen Zylinder-Betätigungseinrichtung **80** verbunden, die fest in dem Haltegehäuse **72** durch Verbindungsglieder **81** bzw. **81'** angeordnet ist. Die Verbindungsglieder **81** und **81'**, die die Verbindungen **73** und **73'** mit der Kolbenstange **80a** schwenkbar verbinden, gleiten entlang eines vertikalen Schlitzes **77**, der in der Seitenwand des Haltegehäuses **75** ausgebildet ist. Wenn die erste Heizplatte **71** und die zweite Heizplatte **72** zu den Heizpositionen gedreht bzw. verschwenkt werden, ist der Winkel zwischen der Heizoberfläche **71a** der ersten Heizplatte **71** und der Heizoberfläche **71a'** der dritten Heizplatte **71'** vergrößert, um die Heizplatten **71**, **71'** und **72** in Positionen, die mit durchgezogenen Linien in **Fig.** 17 gezeigt sind, festzulegen. Wenn die Heizvorrichtung **70** in der Warteposition gehalten ist, werden die Verbindungen **73**, **73'** zu dem Haltegehäuse **75** gedreht, um die Heizplatten **71**, **71'** und **72** gerade auszurichten, wie dies mit gepunkteten bzw. strichlierten Linien in **Fig.** 17 gezeigt ist.

[0092] Ein foliendekorierter Harzformling (Produkt), der mit der foliendekorierenden Spritzgießmaschine gemäß der zweiten Ausbildung geformt wurde, ist eine Platte, die rechteckig in der Ebene ist und die einen im wesentlichen wellenförmigen Querschnitt, wie dies in **Fig.** 18B gezeigt ist, besitzt.

## Patentansprüche

1. Blatt- bzw. Foliendekorierende Spritzgießmaschine (**10**) umfassend:

eine aufnehmende Form bzw. Matrize (**12**) mit einem Hohlraum (**13**) und einer den Hohlraum (**13**) umgebenden Trennoberfläche bzw. Trennfläche (**14**);

eine aufzunehmende Form bzw. Patrize (**25**), die gegenüberliegend der aufnehmenden Form (**12**) angeordnet ist, um eine dekorative Folie bzw. ein dekoratives Blatt (**S**) zwischen der aufnehmenden und aufzunehmenden Form (**12**, **25**) zu halten, und die mit einem Öffnungs- bzw. Angußsystem (**27**; **28**) versehen ist, durch welches ein geschmolzenes Harz in einen durch die aufnehmende Form (**12**) und die aufzunehmende Form (**25**) definierten Hohlraum eingespritzt ist;

Folienzufuhrmittel (**5**) zum Zuführen einer dekorativen Folie (**S**) auf die Trennoberfläche (**14**) der aufnehmenden Form (**12**) und Anordnen der dekorativen Folie (**S**), um den Hohlraum (**13**) der aufnehmenden Form (**12**) abzudecken; und Blatthaltemittel (**20**) zum Halten einer dekorativen Folie (**S**) an der Trennoberfläche (**14**) der aufnehmenden Form (**12**);

worin die Trennoberfläche (**14**) der aufnehmenden Form (**12**) einen im wesentlichen konvexen, gekrümmten Abschnitt umfaßt und die Blattzufuhrmittel (**5**) so ausgebildet sind, um eine dekorative Folie (**S**) so zu bewegen, daß die dekorative Folie (**S**) sich entlang der Trennoberfläche der aufnehmenden Form (**12**) erstreckt, und

worin die Folienzufuhrmittel (**5**) ein Paar von eine Folie führenden bzw. fördernden Gliedern (**50**), die sich jeweils an den gegenüberliegenden Seiten eines Folienzufuhrdurchgangs erstrecken und die fähig sind,

in Krümmungen bzw. Kurven gebogen zu sein, Foliengreifer (**60**), die an den Folienfördermitteln (**50**) festgelegt sind, um die gegenüberliegenden Seitenkantenteile einer dekorativen Folie (**S**) zu ergreifen, und Antriebs- und Führungsmittel (**41**; **42**; **43**; **44**; **45**) umfassen, um die Folienförderglieder (**50**) anzutreiben und zu führen, wodurch wenigstens Foliengreifglieder der Foliengreifer (**60**) sich entlang der Trennoberfläche der aufnehmenden Form (**12**) bewegen,
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Folienförderglieder (**50**) endlose, ringförmige Glieder sind und die Antriebs- und Führungsmittel eine Mehrzahl von rotierenden Gliedern aufweisen, um welche die endlosen, ringförmigen Glieder (**50**) gewickelt bzw. gewunden sind.

2. Foliendekorierende Spritzgießmaschine nach Anspruch 1, worin die Antriebs- und Führungsmittel (**41**; **42**; **43**; **44**; **45**) der Folienzufuhrmittel (**5**) ausgebildet sind, um die Folienförderglieder (**50**) zwischen einer Warteposition, wo die Foliengreifer (**60**) beabstandet von der aufnehmenden Form (**12**) angeordnet sind, und einer Zufuhrposition, wo die Foliengreifer (**60**) an der Trennoberfläche der aufnehmenden Form (**12**) angeordnet sind, hin und her zu bewegen.

3. Foliendekorierende Spritzgießmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, worin die Folienzufuhrmittel (**5**) an der aufnehmenden Form (**12**) für eine gemeinsame Bewegung mit der aufnehmenden Form (**12**) festgelegt sind.

4. Foliendekorierende Spritzgießmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, worin die aufnehmende Form (**12**) mit einem Paar von Führungsrillen (**36**) versehen ist, die sich entlang der Trennoberfläche (**14**) erstrecken, und die Folienförderglieder (**50**) ausgebildet sind, um sich entlang der Führungsrillen bzw. -nuten (**36**) zu bewegen.

5. Foliendekorierende Spritzgießmaschine nach Anspruch 4, worin die Führungsrillen (**36**) eine Querschnittsform aufweisen, die jener eines Querschnitts der Folienförderglieder (**50**) entspricht, um die Folienförderglieder (**50**) von einer Bewegung in Richtungen senkrecht zu einer Folienförderrichtung abzuhalten.

6. Foliendekorierende Spritzgießmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, weiters umfassend Spannmittel (**46**), um die Folienförderglieder (**50**) in einer vorbestimmten Spannung zu spannen.

7. Foliendekorierende Spritzgießmaschine nach Anspruch 6, worin die Spannmittel (**46**) drehbare Glieder (**46**) umfassen, die gegen die Folienförderglieder (**50**) gepreßt sind.

8. Foliendekorierende Spritzgießmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, worin jeder der Foliengreifer (**60**) der Folienzufuhrmittel (**5**) mit Folienlöse- bzw. -freigebemitteln (**66**; **67**; **68**) versehen ist, welche mit den Folienhaltemitteln (**20**) kooperieren bzw. zusammenwirken, damit die Foliengreifer (**60**) eine dekorative Folie (**S**) loslassen bzw. freigeben.

9. Foliendekorierende Spritzgießmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, worin die Antriebs- und Führungsmittel (**41**–**45**) der Folienzufuhrmittel (**5**) steuer- bzw. regelbar sind, um die Folienförderglieder (**50**) nach rückwärts in die Warteposition beabstandet von der aufnehmenden Form (**12**) in einen Zustand zu bewegen, wo die dekorative Folie (**S**) an der Trennoberfläche (**14**) der aufnehmenden Form (**12**) gehalten ist, nachdem die Foliengreifer (**60**) die dekorative Folie (**S**) losgelassen haben.

10. Foliendekorierende Spritzgießmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, weiters umfassend eine Heizvorrichtung (**70**), die eine Heizoberfläche bzw. -fläche (**71**; **72**) einer Form entsprechend dem im wesentlichen konvexen, gekrümmten Abschnitt der Trennoberfläche (**14**) der aufnehmenden Form (**12**) aufweist, und die fähig ist, gegenüberliegend der Trennoberfläche (**14**) angeordnet zu werden, wodurch die Heizvorrichtung (**70**) zu einer dekorativen Folie (S) gerichtet ist, die auf die Trennoberfläche (**14**) der aufnehmenden Form (**12**) zugeführt wird.

11. Foliendekorierende Spritzgießmaschine nach Anspruch 10, worin die Heizvorrichtung (**70**) eine erste Heizplatte (**71**), die eine Heizoberfläche aufweist, und eine zweite Heizplatte (**72**) umfaßt, die eine Heizoberfläche aufweist, benachbarte Enden der ersten und zweiten Heizplatte (**71**; **72**) miteinander verbunden sind, wodurch die erste und zweite Heizplatte (**71**; **72**) relativ zueinander drehbar bzw. schwenkbar sind, um den Winkel zwischen der ersten und zweiten Heizplatte (**71**; **72**) zu verändern, der Winkel zwischen der ersten und der zweiten Heizplatte (**71**; **72**) so eingestellt werden kann, daß die entsprechenden Heizoberflächen der ersten und der zweiten Heizplatte (**71**; **72**) sich jeweils im wesentlichen in gleichen Abständen von der gekrümmten Trennfläche (**14**) der aufnehmenden Form (**12**) befinden und der Winkel zwischen der ersten und der zweiten Heizplatte (**71**; **72**) auf etwa 180° erhöht werden kann, wenn die Heizvorrichtung (**70**) an einer Warteposition beabstandet von der aufnehmenden Form (**12**) angeordnet ist.

12. Foliendekorierende Spritzgießmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, worin die Trennoberfläche (**14**) der aufnehmenden Form (**12**) einen im wesentlichen konkaven, gekrümmten Quer- bzw. Abschnitt zusätzlich zu dem

im wesentlichen konvexen, gekrümmten Quer- bzw. Abschnitt aufweist.

13. Foliendekorierende Spritzgießmaschine nach Anspruch 12, weiters umfassend eine Heizvorrichtung (**70**), die fähig ist, gegenüberliegend der Trennoberfläche (**14**) der aufnehmenden Form (**12**) positioniert zu werden, und die eine Heizoberfläche entsprechend dem im wesentlichen konvexen, gekrümmten Abschnitt der Trennoberfläche (**14**) und dem im wesentlichen konkaven, gekrümmten Abschnitt der Trennoberfläche (**14**) der aufnehmenden Form (**12**) aufweist.

14. Foliendekorierende Spritzgießmaschine nach Anspruch 13, worin die Heizvorrichtung (**70**) eine erste Heizplatte (**71**), die eine Heizoberfläche bzw. -fläche besitzt, eine zweite Heizplatte (**72**), die eine Heizoberfläche besitzt und die mit einem Ende der ersten Heizplatte (**71**) verbunden ist, wodurch die erste und zweite Heizplatte (**71**; **72**) drehbar bzw. schwenkbar relativ zueinander angeordnet sind, um den Winkel zwischen der ersten und der zweiten Heizplatte (**71**; **72**) zu verändern, und eine dritte Heizplatte (**71'**) umfaßt, die eine Heizoberfläche bzw. -fläche aufweist und schwenkbar an das andere Ende der ersten Heizplatte (**71**) angelenkt ist, wodurch die dritte Heizplatte (**71'**) relativ zu der ersten Heizplatte (**71**) schwenkbar ist, um den Winkel zwischen der ersten und der dritten Heizplatte (**71**; **71'**) zu verändern, wobei der Winkel zwischen der ersten und der zweiten Heizplatte (**71**; **72**) so eingestellt werden kann, daß die entsprechenden Heizoberflächen der ersten und der zweiten Heizplatte (**71**; **72**) sich in im wesentlichen gleichen Abständen von dem konvexen, gekrümmten Abschnitt der Trennoberfläche (**14**) der aufnehmenden Form (**12**) befinden und der Winkel zwischen der ersten und der dritten Heizplatte (**71**; **71'**) so eingestellt werden kann, daß die entsprechenden Heizoberflächen der ersten und der dritten Heizplatte (**71**; **71'**) in im wesentlichen gleichen Abständen von dem im wesentlichen konkaven, gekrümmten Abschnitt der Trennoberfläche (**14**) der aufnehmenden Form (**12**) befinden, wenn sich die Heizvorrichtung (**70**) an einer Heizposition gegenüberliegend der Trennoberfläche (**14**) der aufnehmenden Form (**12**) befindet, und der Winkel zwischen der ersten und der zweiten Heizplatte (**71**; **72**) auf etwa 180° erhöht werden kann und der Winkel zwischen der ersten und der dritten Heizplatte (**71**; **71'**) auf etwa 180° verkleinert werden kann, wenn die Heizvorrichtung (**70**) sich an einer Warteposition beabstandet von der aufnehmenden Form (**12**) befindet.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

**Anhängende Zeichnungen**

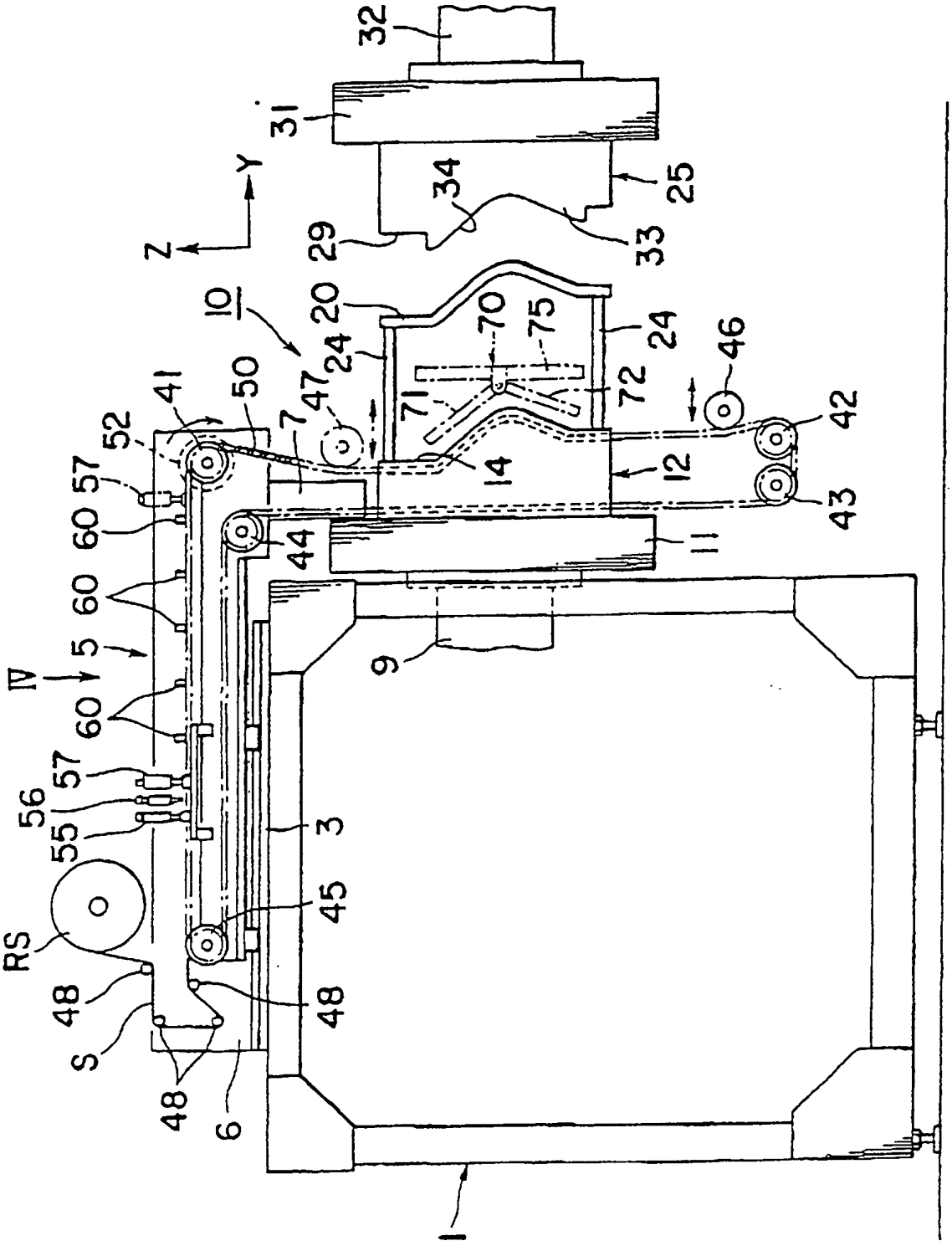



FIG. 1

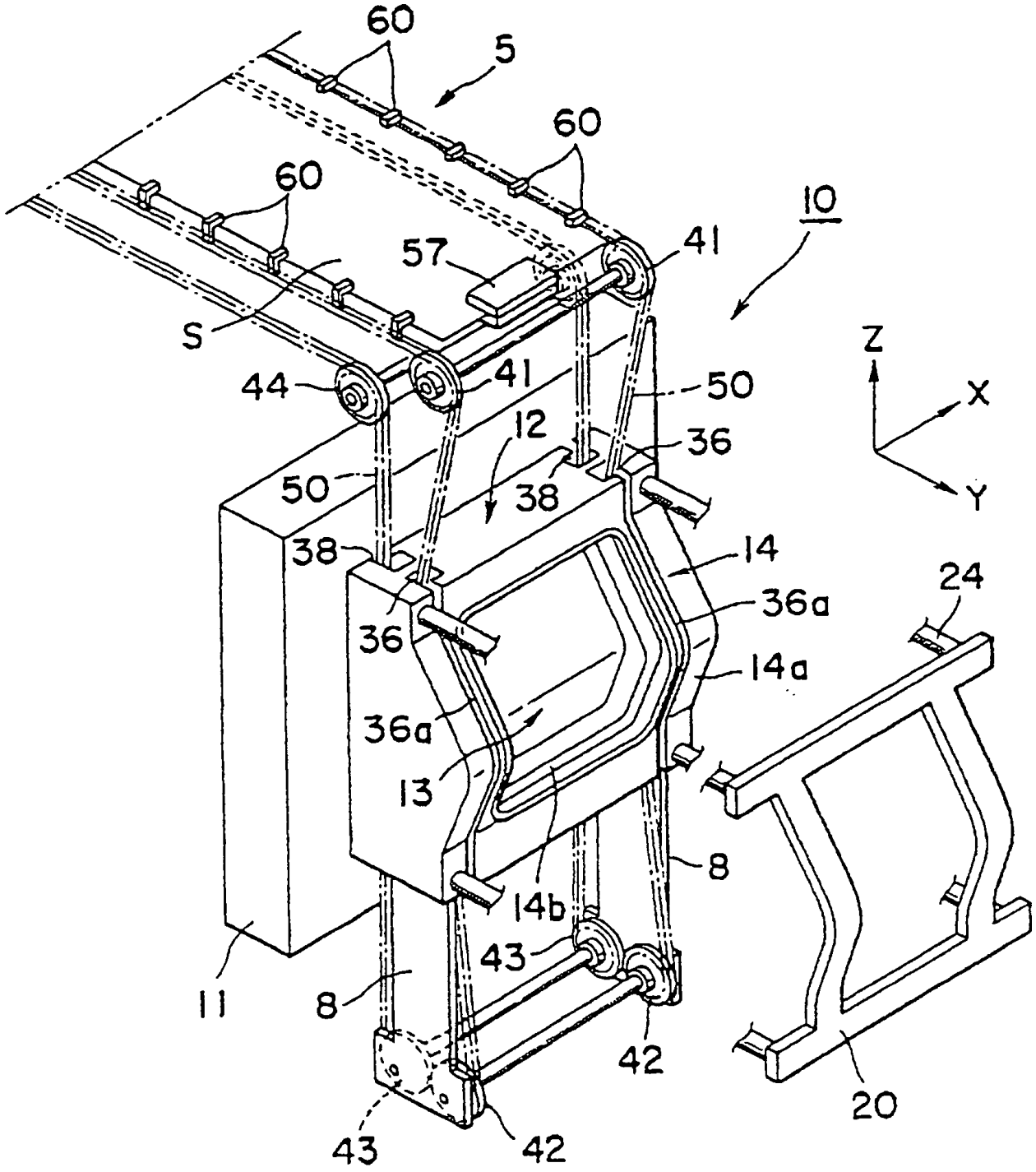

60
5
60
60
10
57
41
S
Z
X
Y
44
41
50
12
36
50
38
38
14
24
36a
36
14a
36a
13
8
14b
43
11
8
42
20
43
42

FIG. 2

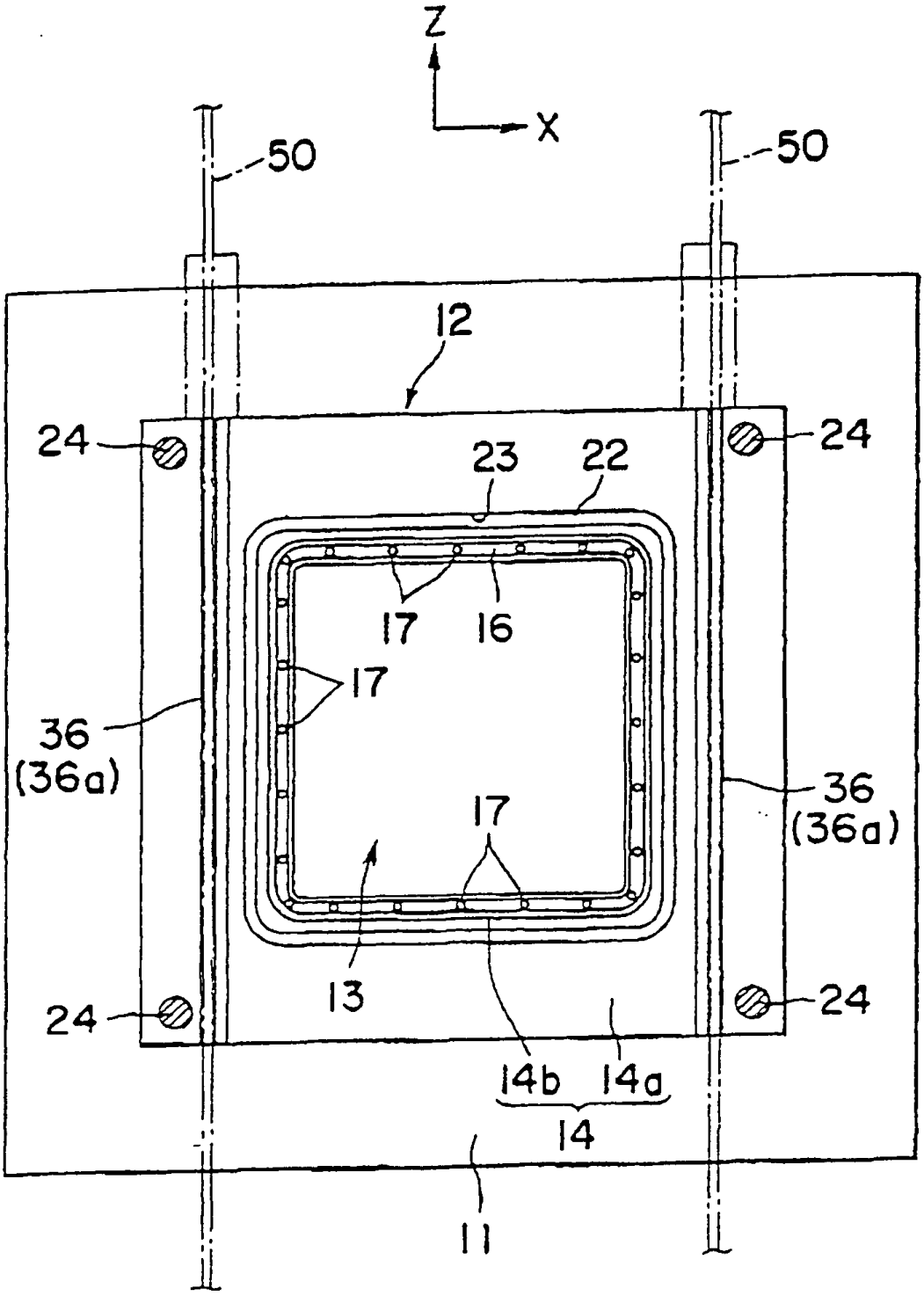

Z
X
50
50
12
24
24
23
22
17
16
17
36
(36a)
17
36
(36a)
24
24
13
14b
14a
14
11

FIG. 3

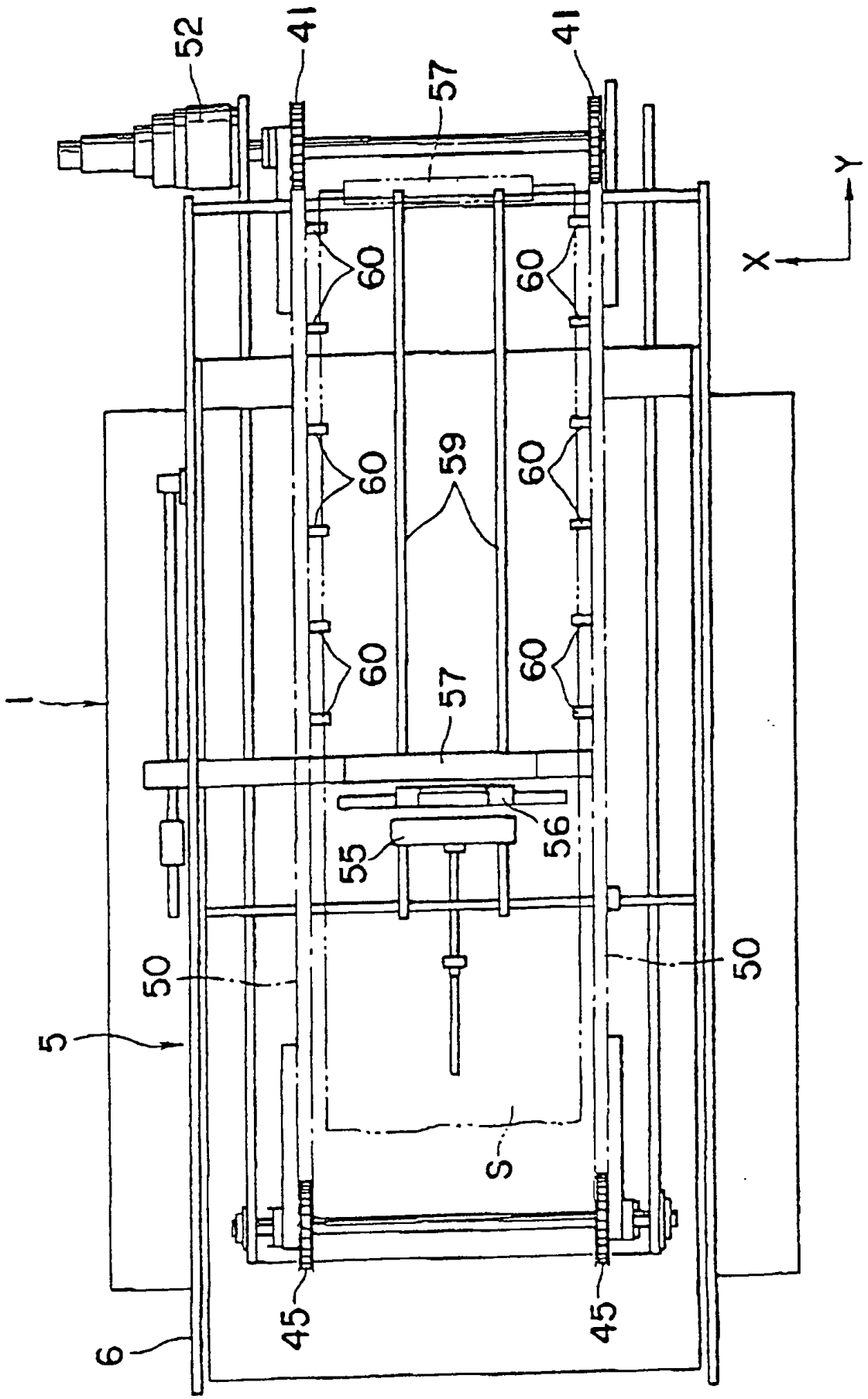



FIG. 4

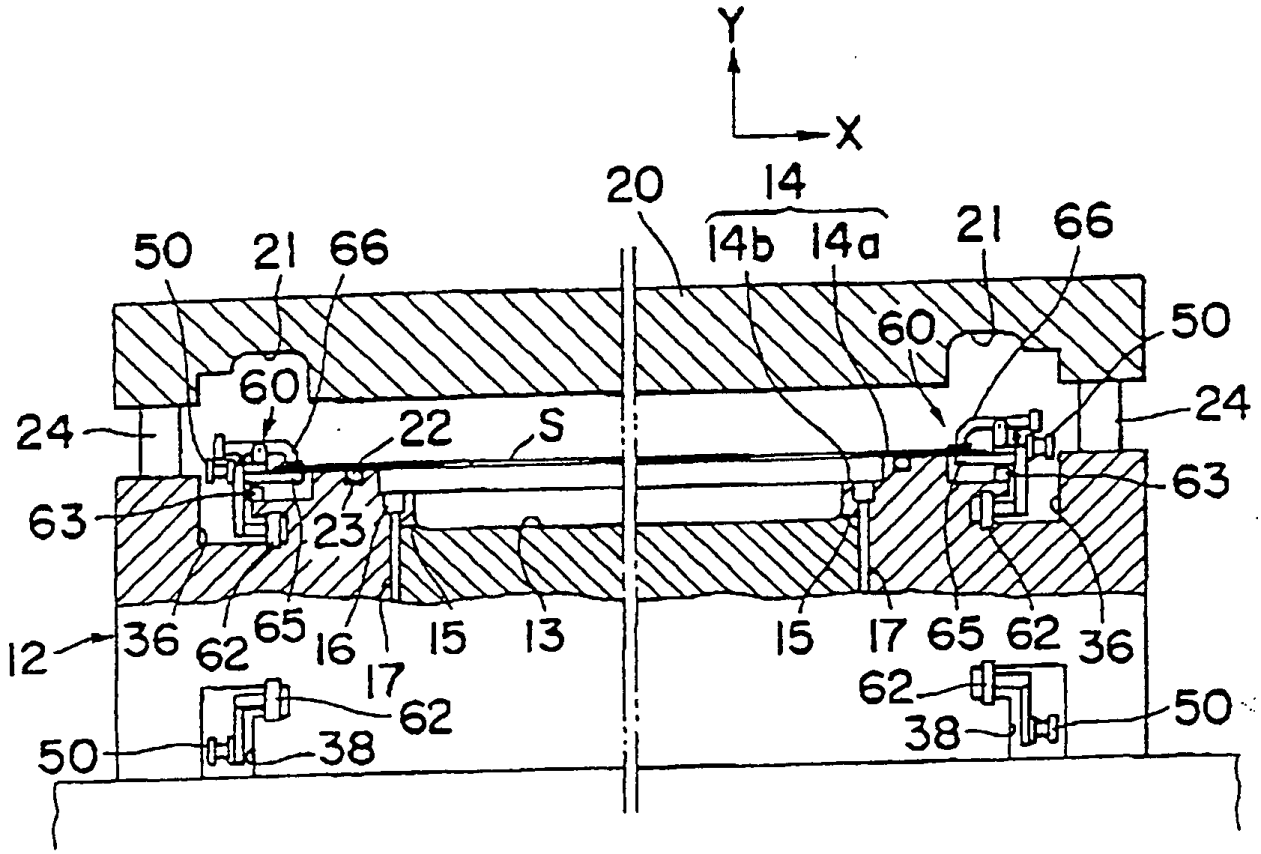

Y
X
20
14
14b
14a
50
21
66
60
24
22
S
63
23
12
36
62
65
16
17
15
13
38

FIG. 5

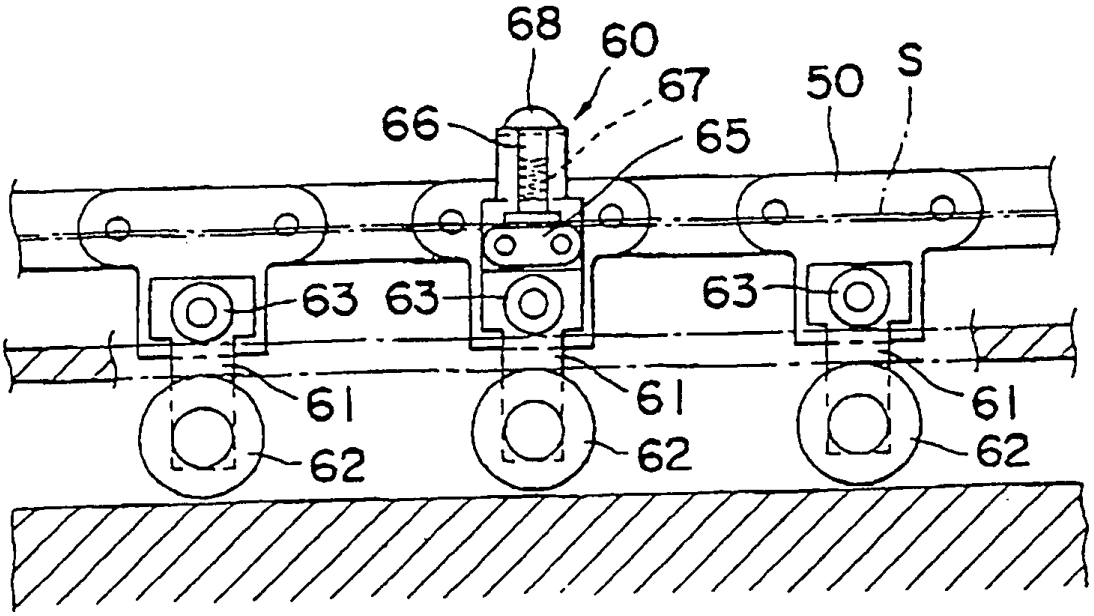

68
60
67
66
65
50
S
63
61
62

FIG. 6

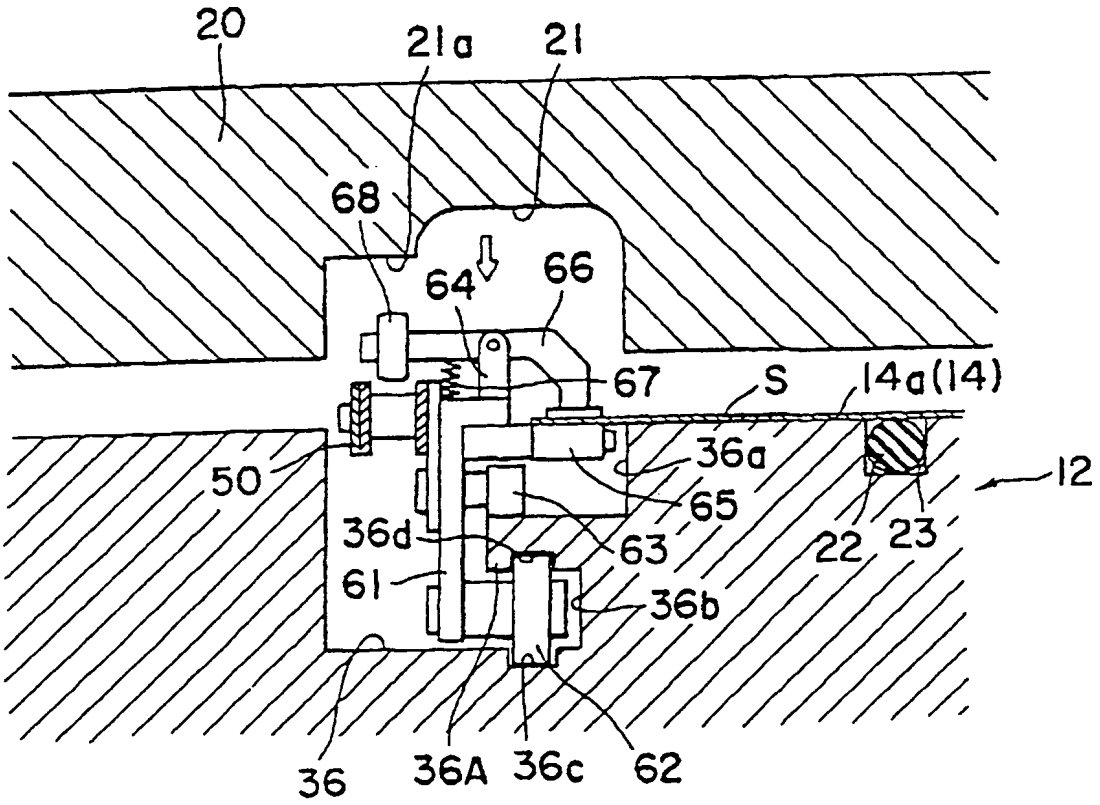

20
21a
21
68
64
66
67
S
14a(14)
36a
12
50
65
36d
63
22
23
61
36b
36
36A
36c
62

FIG. 7

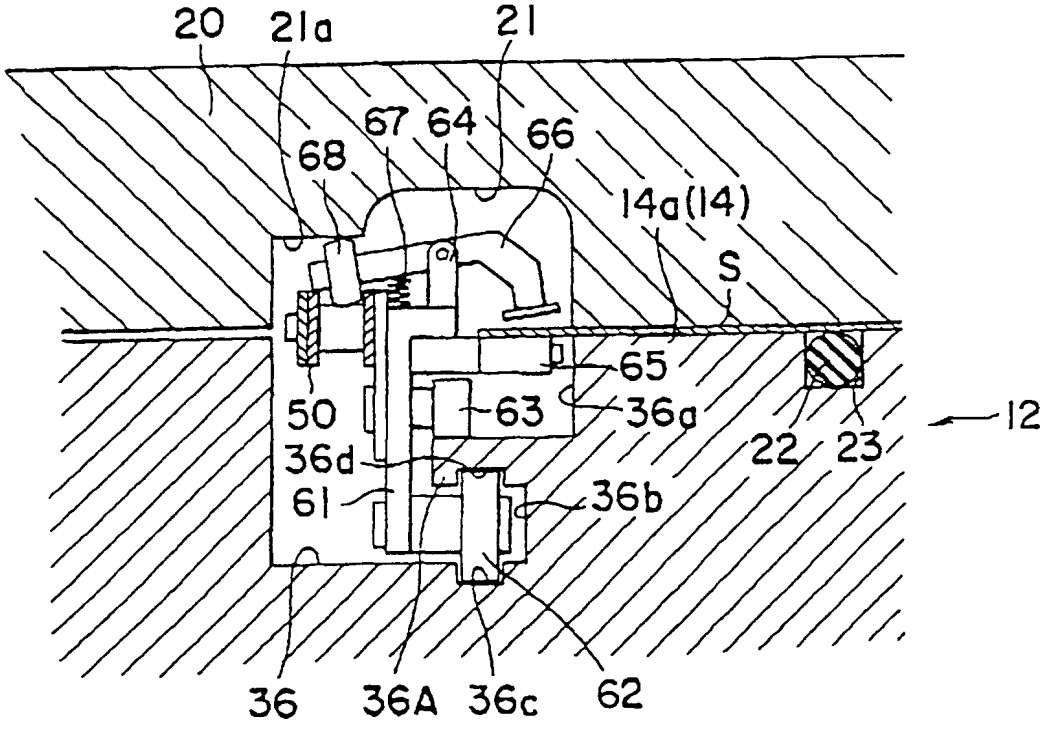

20
21a
21
67
64
66
68
14a(14)
S
65
50
63
36a
12
22
23
36d
61
36b
36
36A
36c
62

FIG 8

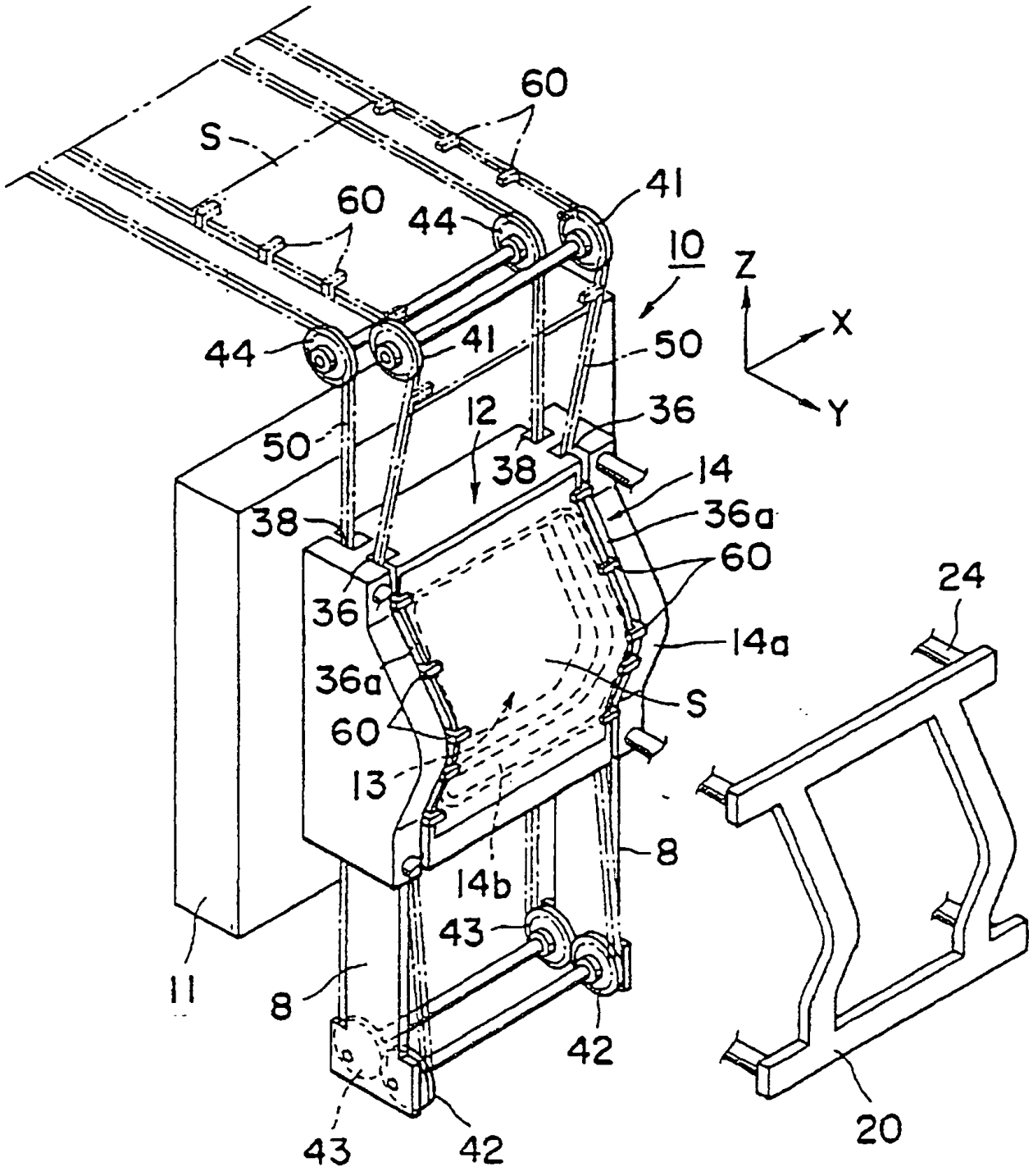

60
S
60
44
41
10
Z
X
Y
44
41
50
12
36
50
38
14
38
36a
60
36
24
14a
36a
S
60
13
8
14b
43
11
8
42
43
42
20

FIG. 9

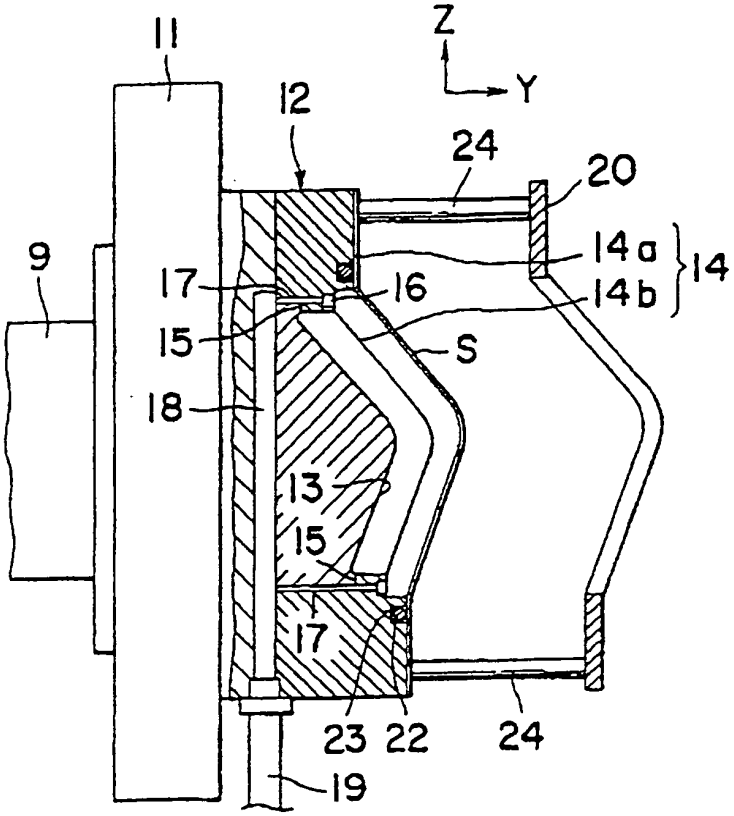

11
12
Z
Y
24
20
14a
14b
14
9
17
16
15
S
18
13
15
17
23
22
24
19

FIG. 10

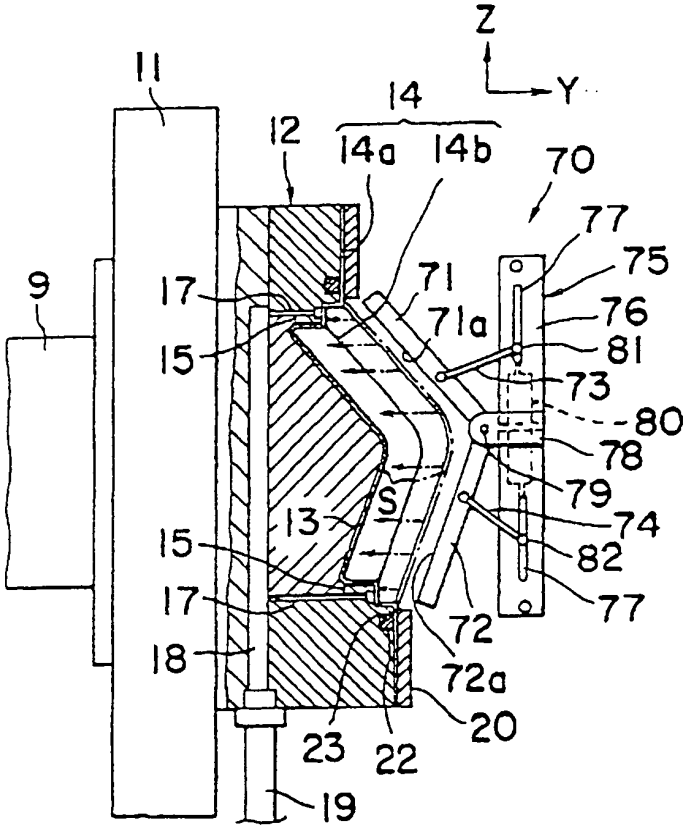

Z
Y
11
14
12
14a
14b
70
77
75
9
17
71
71a
76
15
81
73
80
78
79
S
13
74
15
82
17
77
72
18
72a
20
23
22
19

FIG. 11

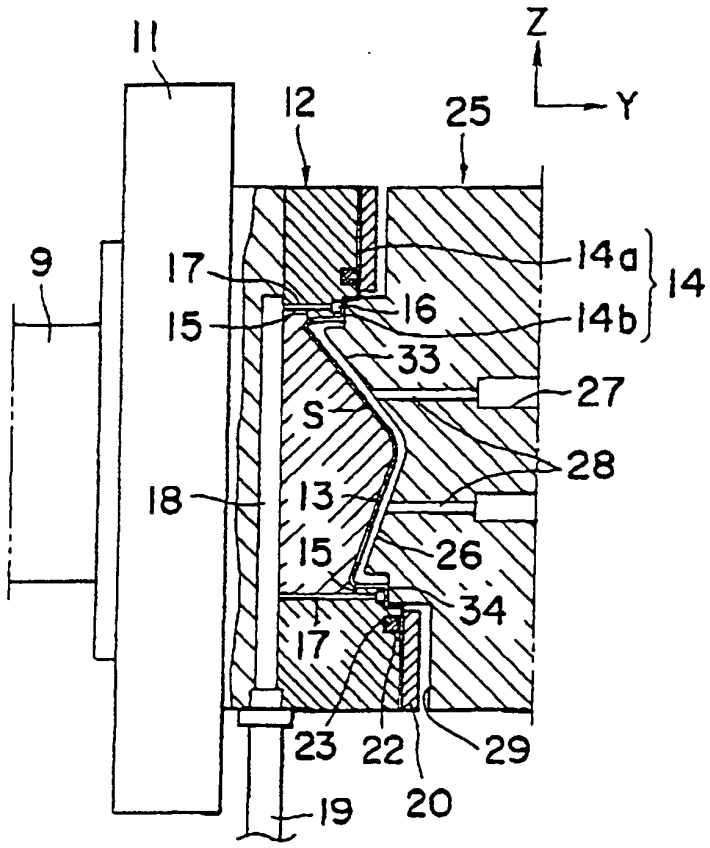

11
12
25
Z
Y
9
17
15
16
14a
14b
14
33
27
S
28
18
13
15
26
34
17
23
22
29
20
19

FIG. 12

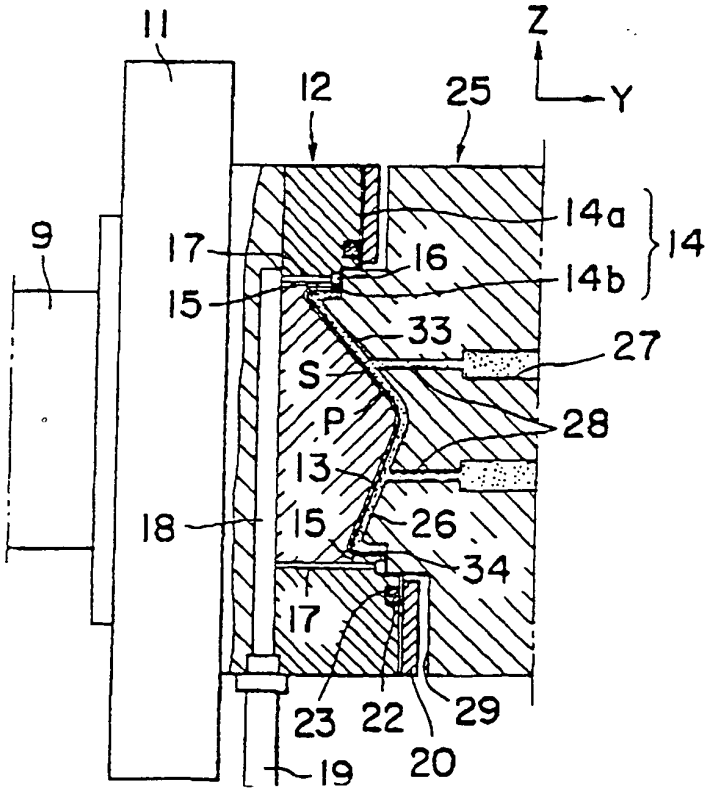

11
12
25
Z
Y
9
17
15
16
14a
14b
14
33
27
S
P
28
13
18
15
26
34
17
23
22
29
20
19

FIG. 13

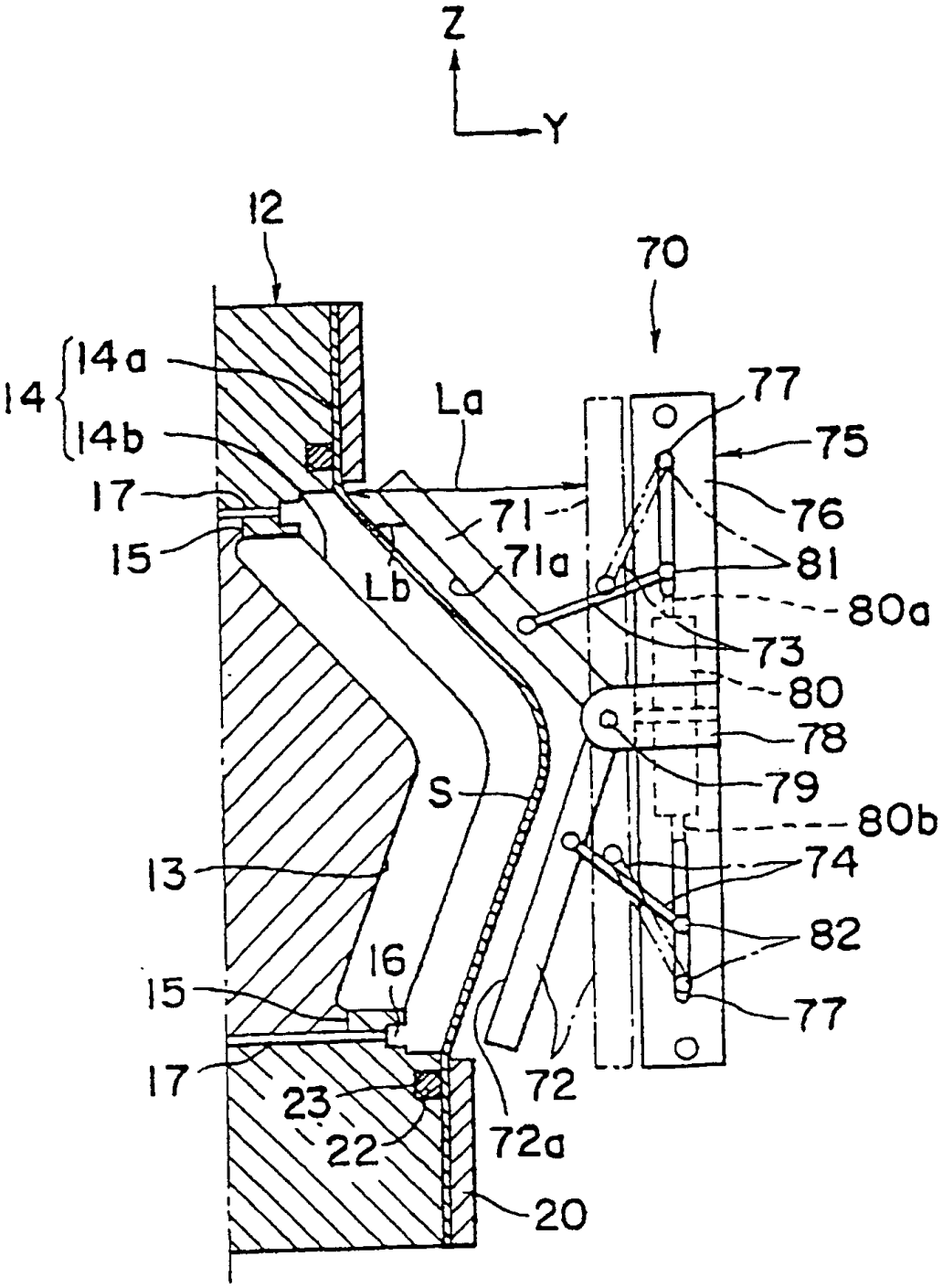

Z
Y
12
70
14
14a
14b
La
77
75
17
71
76
15
71a
81
Lb
80a
73
80
78
S
79
80b
13
74
82
16
15
77
17
72
23
72a
22
20

FIG. 14

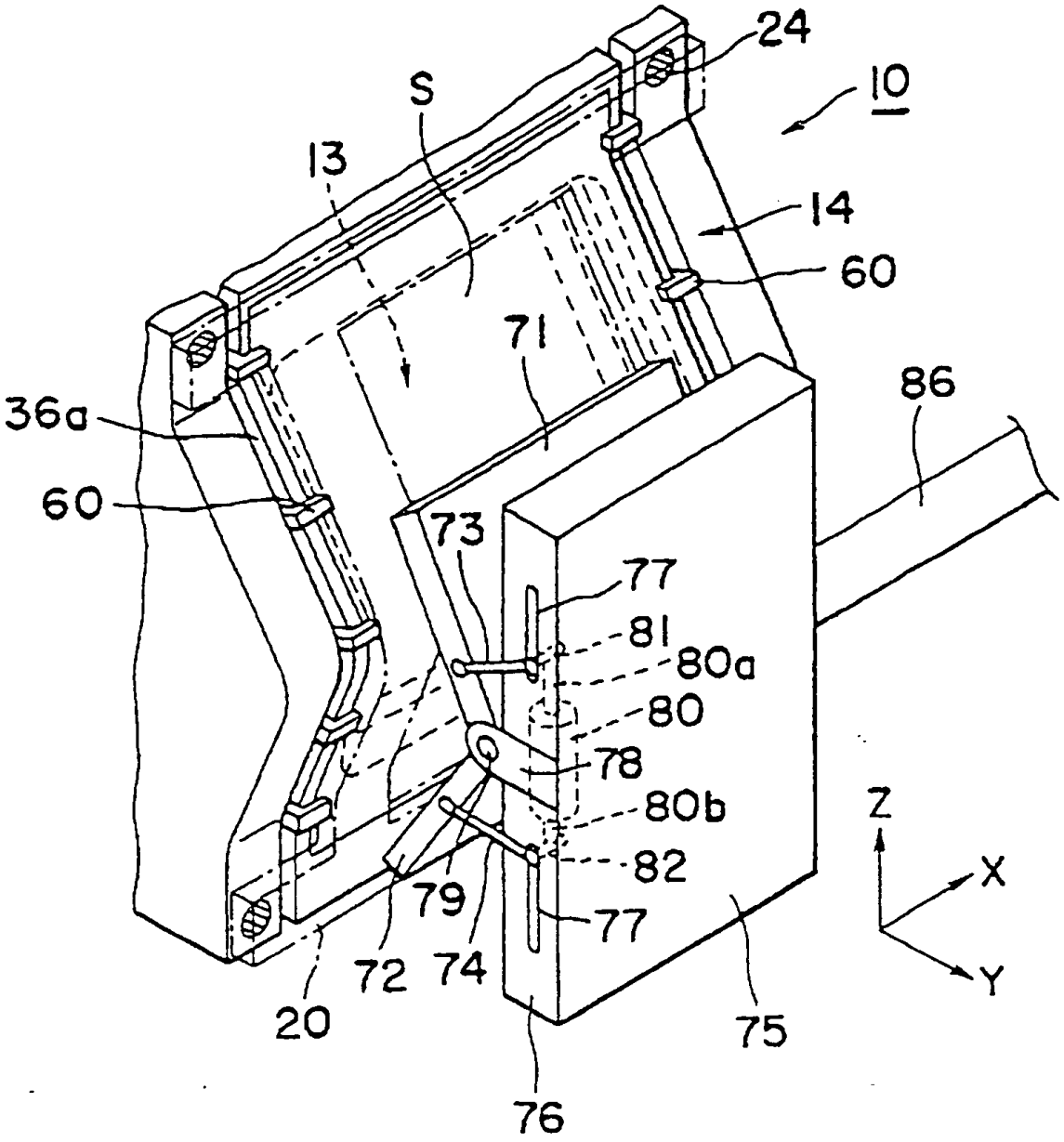

24
10
S
13
14
60
71
86
36a
60
73
77
81
80a
80
78
80b
82
79
77
72
74
20
75
76
Z
X
Y

FIG. 15

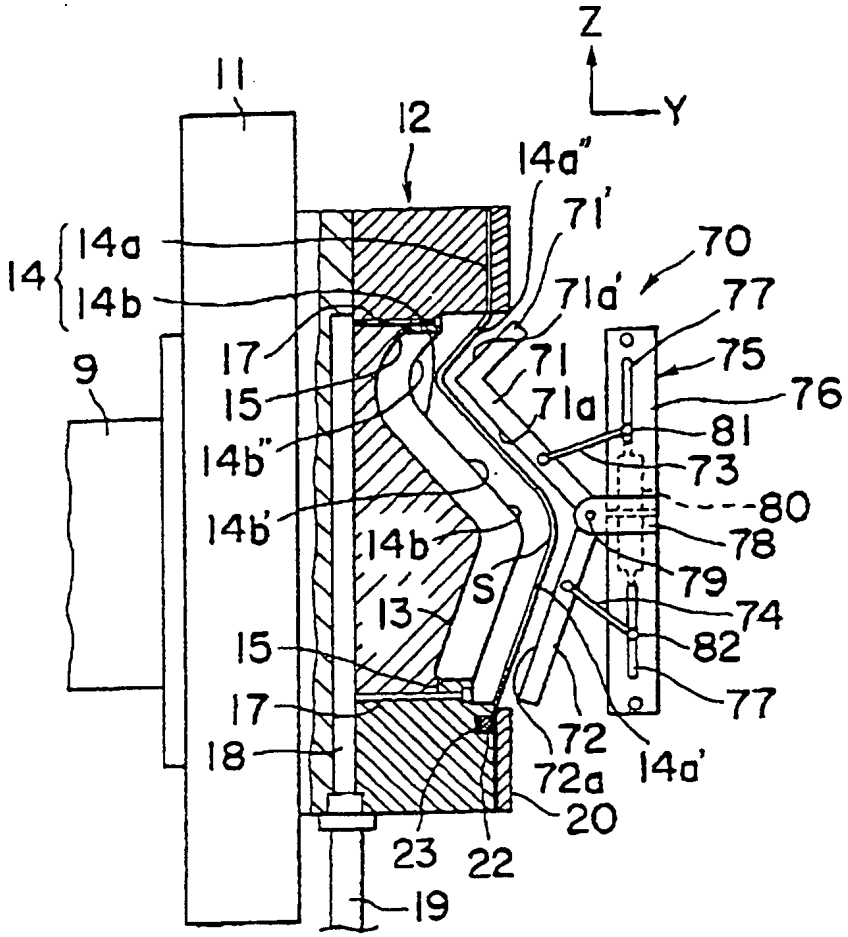

Z
Y
11
12
14a"
71'
70
14
14a
14b
71a'
77
17
71
75
9
15
71a
76
14b"
81
73
14b'
80
14b
78
S
79
13
74
15
82
17
77
72
18
72a
14a'
20
23
22
19

FIG. 16

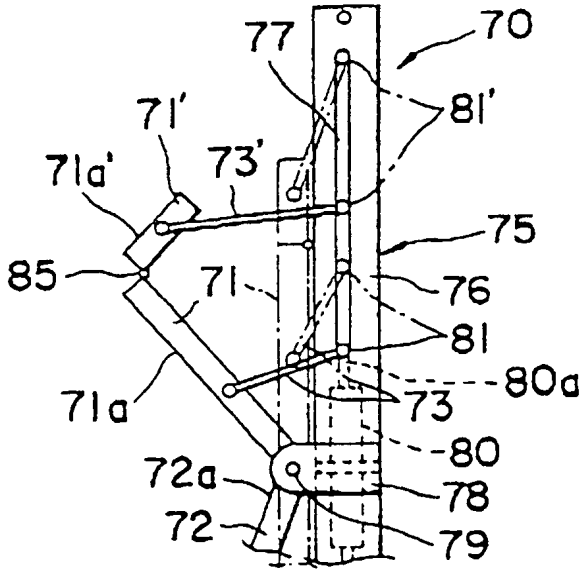

77
70
71'
81'
71a'
73'
75
85
71
76
81
80a
71a
73
80
72a
78
72
79

FIG. 17

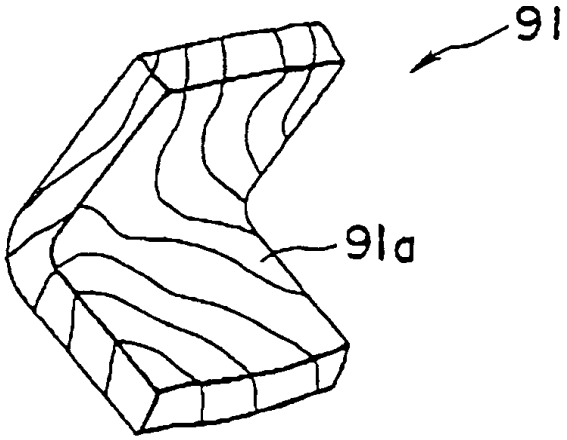



FIG. 18A

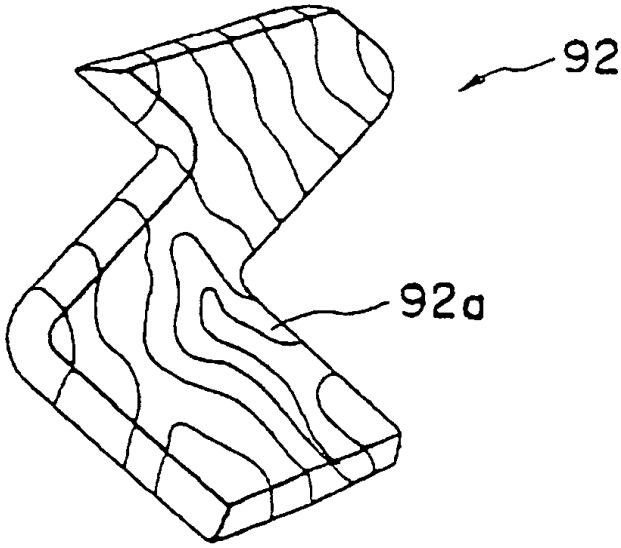



FIG. 18B