

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 270 468 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.09.2004 Patentblatt 2004/38

(51) Int Cl.7: **B65H 18/00**, B65H 18/12

(21) Anmeldenummer: **02012660.3**

(22) Anmeldetag: **07.06.2002**

(54) **Verfahren zum Aufwickeln des Folienrestgitters einer Thermoformmaschine und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens**

Method for winding a film matrice in a thermoforming machine and device for performing the method

Méthode pour enrouler une matrice de film dans une machine de thermoformage et dispositif pour mettre en oeuvre ce procédé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(73) Patentinhaber: **ILLIG, ADOLF,
Maschinenbau GmbH & Co.
74081 Heilbronn (DE)**

(30) Priorität: **28.06.2001 DE 10131403**

(72) Erfinder: **Karbach, Helmut
74076 Heilbronn (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.2003 Patentblatt 2003/01

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 2 741 083 DE-A- 4 003 290
DE-A- 19 651 030 DE-C- 3 536 177
DE-U- 7 725 758 DE-U- 9 302 057**

EP 1 270 468 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 3.

[0002] Aus der DE 35 36 177 C1 ist es bekannt, das Folienrestgitter einer intermittierend betriebenen Thermoformmaschine mittels eines Aufwickeldornes aufzuwickeln. Der Aufwickeldorn wird mittels eines Antriebes intermittierend verdreht. Das Folienrestgitter wird über eine Tänzerschwinge geführt und der Antrieb des Aufwickeldornes startet und stoppt in Abhängigkeit der Lage der Tänzerschwinge. Dieses Verfahren über Tänzerschwinge hat eine Reihe von Nachteilen bezüglich Kosten, Einführen des Anfanges eines neuen Folienrestgitters, Platzbedarf und unterschiedliche Zugkraft am Folienrestgitter in Abhängigkeit des Durchmessers der aufgewickelten Rolle, da der Antrieb ein konstante Drehmoment aufweist und der Durchmesser sich laufend ändert.

[0003] Durch den durch den Anmelder bekannten Einsatz eines pneumatischen Antriebes werden zwar diese Nachteile teilweise vermieden, es verbleibt aber der Nachteil der sich mit dem Durchmesser der Rolle des aufgewickelten Folienrestgitters ändernden Zugkraft. Um auch bei großem Durchmesser eine Mindestzugkraft zu erhalten muss ein entsprechend hoher Luftdruck für den pneumatischen Antrieb eingestellt werden. Bei kleinem Durchmesser besteht dabei die Gefahr, dass das labile, nur von Zwischenstegen gebildete Folienrestgitter zu straff aufgewickelt wird und reißt. Hierdurch wird - auch materialabhängig - die mögliche Höhe des einzustellenden Luftdruckes begrenzt.

[0004] Ein weiteres Problem entsteht bei einer hohen Transportgeschwindigkeit der Folienbahn in der Thermoformmaschine, wie sie mit modernen Servomotoren zur Erzielung hoher Taktzahlen angestrebt wird. Das Folienrestgitter wird dabei mit gleicher Geschwindigkeit der Vorrichtung zum Aufwickeln zur Verfügung gestellt, wobei deren Antrieb bei niedrigem Druck nicht schnell genug beschleunigen kann und sich eine Schlaufe bildet. Dieser Effekt wird umso größer, je größer der

[0005] Durchmesser der aufgewickelten Rolle ist wegen der zu beschleunigenden Masse. Diese sich nach oben wölbende Schlaufe führt dazu, dass die noch im Folienrestgitter hängenden geformten Teile ausbrechen und unter das Folienrestgitter gelangen, was ihre Entnahme wesentlich erschwert und eine Unfallgefahr für die Bedienungsperson bedeutet, da die Folienränder relativ scharf sind. Es besteht die Gefahr, dass die Teile dabei deformiert werden. Ein automatisches Austrennen der Teile durch scharfkantiges Umlenken des Folienrestgitters und Führen der Teile auf eine Rutsche wird durch diese Schlaufenbildung erschwert oder unmöglich gemacht und ist störungsanfällig.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren so durchzuführen, dass auch bei hoher Transportgeschwindigkeit der Folienbahn in der Thermoformmaschine eine Schlaufenbildung des verbleibenden Folienrestgitters vor der Vorrichtung zum Aufwickeln des Folienrestgitters verhindert wird. Dabei sollte die Zugkraft am Folienrestgitter möglichst gering gehalten werden können, sodass keine Gefahr des zu straffen Aufwickelns und keine Rissgefahr besteht.

[0007] Gelöst ist diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches 1 angegebenen Maßnahmen sowie durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 3. Die Unteransprüche stellen vorteilhafte Weiterbildungen dar.

[0008] Das Verfahren ist anhand der schematischen Zeichnungen der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens einschließlich der vorgeschalteten Thermoformmaschine.

Figur 2 eine Draufsicht auf einen Teil der Vorrichtung, teilweise im Schnitt.

[0009] Die Vorrichtung zum Aufwickeln des Folienrestgitters 2 ist in Figur 1 mit Pos. 1 bezeichnet und ist wie dargestellt in eine Thermoformmaschine 3 integriert oder kann dieser als eigene Vorrichtung nachgeschaltet sein. In der Thermoformmaschine 3 wird eine Folienbahn 4, die von einer Rolle 5 abgewickelt oder von einem Extruder direkt zugeführt wird, zu Teilen 6 verformt. Sie weist hierzu eine intermittierend betriebene Transporteinrichtung 7, eine Heizeinrichtung 8, eine Formstation 9 und eine Stanzstation 10 auf. Die von der Heizeinrichtung 8 erwärmte Folienbahn 4 wird in der Formstation 9 mittels eines Tiefziehwerkzeuges 11 und durch Druckluft oder Vakuum zu Teilen 6 tiefgezogen. In der Stanzstation 10 erfolgt mittels eines Stanzwerkzeuges 12 das Austrennen der Teile 6 bis auf geringe Stege, sodass diese im Folienrestgitter 2 hängend in eine Nachfolgestation 13 überführt werden können.

Diese Nachfolgestation 13 ist in Figur 1 als Handabnahmestation dargestellt, d.h. die Teile 6 werden von Hand aus dem Folienrestgitter 2 ausgebrochen und entnommen. Es ist aber auch möglich, durch scharfes Umlenken des Folienrestgitters 2 über eine Umlenkwalze 14 ein automatisches Ausbrechen der Teile 6 zu erreichen, die dann über eine Rutsche 15 geleitet werden.

Die Nachfolgestation 13 kann aber auch als automatische Stapelstation ausgebildet sein, in der die Teile 6 vertikal von einem Stapelteller ausgebrochen und in Stapelmagazine überführt werden. Die sich bildenden Stapel werden nach einer vorgegebenen Stückzahl horizontal auf ein Leitblech abgeschoben.

[0010] Bei allen Gestaltungen der Nachfolgestation 13 wird das Folienrestgitter 2 der Vorrichtung 1 zum Aufwickeln zugeführt, wobei es über eine oder mehrere

Umlenkwalzen 16 zu dem Aufwickeldorn 17 geführt wird. Dieser weist nicht dargestellte Einrichtungen zum Einhängen oder Festklemmen des Anfanges des Folienrestgitters 2 auf. Er ist vorzugsweise fliegend in Lagern 18 (siehe Figur 2) gelagert, sodass die fertig aufgewickelte Rolle 19 nach dem Abschneiden des Folienrestgitters 2 nach vorne abgezogen werden kann.

Angetrieben wird der Aufwickeldorn 17 über einen vorzugsweise direkt gekoppelten pneumatischen Antrieb 20, der eine Zuleitung 21 aufweist. Diese Zuleitung 21 wird von einem Druckluftnetz 22 über ein Ventil 23 und dann in einem ersten Zweig 32 über einen Druckregler 24 und ein Rückschlagventil 25 mit einem am Druckregler 24 eingestellten Druck P1 gespeist. Vor dem Druckregler 24 führt ein zweiter Zweig 26 über einen Druckregler 27 und ein Ventil 28 mit Absperr- bzw. Durchflussstellung zu der Zuleitung 21. Am Druckregler 27 wird ein Druck P2 eingestellt, der höher gewählt ist als P1.

[0011] Das mit dem Verfahren zu lösende Problem tritt dann auf, wenn die Transporteinrichtung 7 der Thermoformmaschine 3 einen Transportschritt um einen Nutzen durchführt. Wird das Folienrestgitter 2 nicht synchron aufgewickelt bildet sich eine in Figur 1 strichpunktiert dargestellte Schlaufe 29, die zu den in der Einleitung genannten Problemen führt.

[0012] Um diese Schlaufe 29 zu vermeiden wird der Antrieb 20 bei Beginn oder kurz vor dem Beginn eines Transportschrittes von Folienbahn 4 und Folienrestgitter 2 durch Umschalten des Ventils 28 auf Durchgang mit dem höheren Druck P2 versorgt, sodass dieser ein hohes Drehmoment entwickelt und die Rolle 19 entsprechend rasch in Drehung versetzt wird. Nach kurzer Zeit wird das Ventil 28 wieder auf Sperrung geschaltet, weil jetzt der Druck P1 ausreicht, die Drehbewegung mit der erforderlichen Geschwindigkeit weiterzuführen mit dem Vorteil, dass beim Stopp der Drehbewegung - wenn der transportierte Abschnitt des Folienrestgitters 2 aufgewickelt ist - die Zugkraft am Folienrestgitter 2 entsprechend des niedrigen Druckes P1 relativ gering ist.

[0013] In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, über einen Sensor 30 den Durchmesser der Rolle 17 zu erfassen und einer Steuerung 31 zu melden. Diese steht andererseits mit einem oder beiden Druckreglern 24, 27 in Verbindung in der Weise, dass sie den an diesen eingestellten Druck vorgeben und verändern kann. Auf diese Weise ist es möglich, den Druck während des Starts bzw. am Ende des Aufwickelvorganges optimal den Erfordernissen in Abhängigkeit des Durchmessers der Rolle 17 anzupassen. Dies kann in Stufen oder kontinuierlich erfolgen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufwickeln eines Folienrestgitters (2) einer intermittierend betriebenen Thermoformmaschine (3), die eine Folienbahn (4) verformt und die verformten Teile (6) austrennt, bei dem das Fo-

lienrestgitter (2) auf einem mittels eines pneumatischen Antriebes taktweise verdrehten Aufwickeldorn (17) zu einer Rolle (19) aufgewickelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zuleitung (21) des Antriebes (20) mit zwei auf unterschiedlichen Druck (P1,P2) einstellbaren Zweigen eines Druckluftnetzes (22) in Verbindung steht, so dass der Antrieb (20) des Aufwickeldomes (17) unmittelbar vor oder beim Einsetzen eines Transportschrittes von Folienbahn (4) und Folienrestgitter (2) mit einem hohen Druck (P2) beaufschlagt und während des Transportschrittes der Druck (P2) auf einen niedrigeren Druck (P1) verändert wird, wobei im Zweig für den höheren Druck ein Ventil (28) entsprechend umgeschaltet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorgegebene hohe Druck (P2) und/oder der niedrige Druck (P1) in Abhängigkeit des Durchmessers der Rolle (19) stufenweise oder stufenlos verändert wird.
3. Vorrichtung zum Aufwickeln eines Folienrestgitters (2) einer intermittierend betriebenen Thermoformmaschine (3), die eine Folienbahn (4) verformt und die verformten Teile (6) austrennt, mit einem von einem pneumatischen Antrieb (20) taktweise verdrehten Aufwickeldorn (17) zum Aufwickeln des Folienrestgitters (2) zu einer Rolle (19), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zuleitung (21) des Antriebes (20) mit zwei auf unterschiedlichen Druck (P1, P2) einstellbaren Zweigen eines Druckluftnetzes (22) in Verbindung steht, wobei im Zweig für den höheren Druck (P2) ein pro Takt der Thermoformmaschine (3) schaltbares Ventil (28) vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer oder beide der Druckregler (24, 27) mit einer Steuerung (31) in Verbindung steht, die in Abhängigkeit des über einen Sensor (30) erfassten Durchmessers der Rolle (19) den Druck der Druckregler (24, 27) verändert.

Claims

1. Method of winding up a residual film lattice (2) of an intermittently operated thermomoulding machine (3), which shapes a film strip (4) and separates out the shaped parts (6), in which the residual film lattice (2) is wound up on a winding-up mandrel (17), which is cyclically rotated by means of a pneumatic drive, to form a roll (19), **characterised in that** a feed line (21) of the drive (20) is connected with two branches, which are settable to a different pressure (P1, P2), of a compressed air system (22), so that the drive (20) of the winding-up mandrel (17) is act-

ed on by a high pressure (P2) directly before or during starting a transport step of film strip (4) and film residual lattice (2) and the pressure (P2) is changed to a lower pressure (P1) during the transport step, wherein a valve (28) is correspondingly switched over in the branch for the higher pressure.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the predetermined high pressure (P2) and/or the low pressure (P1) is varied in stepped manner or steplessly in dependence on the diameter of the roll (19).
3. Device for winding up a residual film lattice (2) of an intermittently operated thermomoulding machine (3), which shapes a film strip (4) and separates out the shaped parts (6), with a winding-up mandrel (17), which is cyclically rotated by a pneumatic drive (20), for winding up the film residual lattice (2) to form a roll (19), **characterised in that** a feed line (21) is connected with two branches, which are settable to a different pressure (P1, P2), of a compressed air system (22), wherein a valve (28) switchable for each cycle of the thermomoulding machine (3) is provided in the branch for the higher pressure (P2).
4. Device according to claim 3, **characterised in that** one or both of the pressure regulators (24, 27) is connected with a control (31) which varies the pressure of the pressure regulators (24, 27) in dependence on the diameter of the roll (19) detected by way of a sensor (30).

Revendications

1. Procédé pour enrouler une matrice de film (2) dans une machine de thermoformage (3) entraînée en discontinu et qui déforme une bande de film (4) et sépare les parties déformées (6), en enroulant la matrice de film (2) en un rouleau (19) sur un mandrin d'enroulement (17) pivoté par impulsions au moyen d'un entraînement pneumatique, **caractérisé en ce qu'** une conduite d'amenée (21) de l'entraînement (20) est relié à deux branches d'un réseau d'air comprimé (22) réglables à des pressions différentes (P1, P2), de sorte que l'entraînement (20) du mandrin d'enroulement (17) est alimenté par une pression élevée (P2) directement avant ou lors d'une étape de transport de la bande de film (4) et de la matrice de film (2), et que pendant l'étape de transport la pression (P2) est modifiée à une pression inférieure (P1), une soupape (28) étant commutée en fonction dans la branche de la pression plus élevée.
2. Procédé selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

la pression élevée prédéfinie (P2) et/ou la pression inférieure (P1) est/sont modifiée(s) en fonction du diamètre du rouleau (19) par échelons ou en continu.

3. Dispositif pour enrouler une matrice de film (2) dans une machine de thermoformage (3) entraînée en discontinu qui déforme une bande de film (4) et sépare les parties déformées (6), avec un mandrin d'enroulement (17) pivoté partiellement par un entraînement pneumatique (20) pour enrouler la matrice de film (2) en un rouleau (19), **caractérisé en ce qu'** une conduite d'amenée (21) de l'entraînement (20) est relié à deux branches d'un réseau d'air comprimé (22) réglables à des pressions différentes (P1, P2), une soupape (28) commutable par impulsion de la machine de thermoformage (3) étant prévue dans la branche de la pression plus élevée (P2).
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'** un ou les deux régulateurs de pression (24, 27) sont reliés à une commande (31) qui modifie la pression des régulateurs de pression (24, 27) en fonction du diamètre du rouleau (19) détecté à l'aide d'un capteur (30).

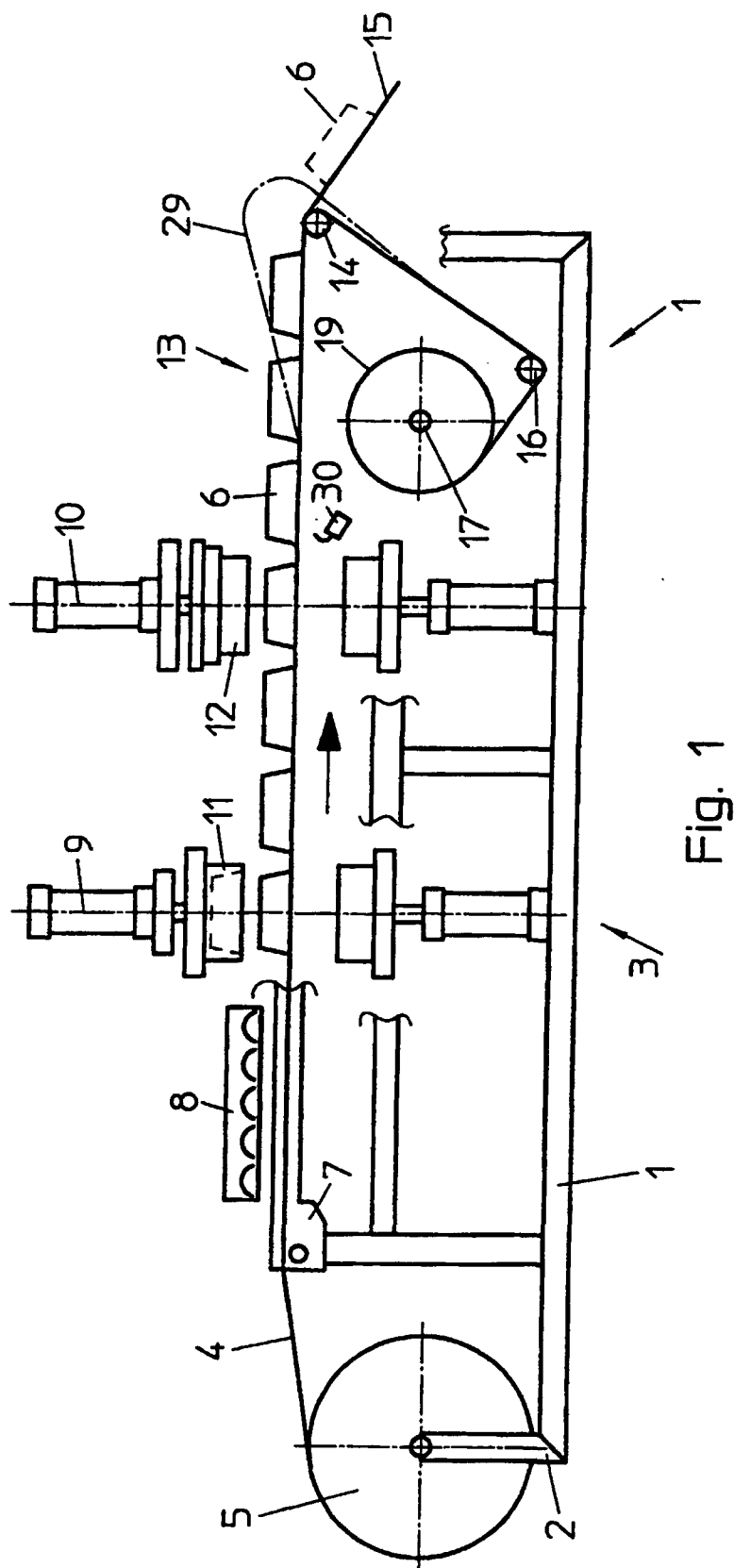


Fig. 1

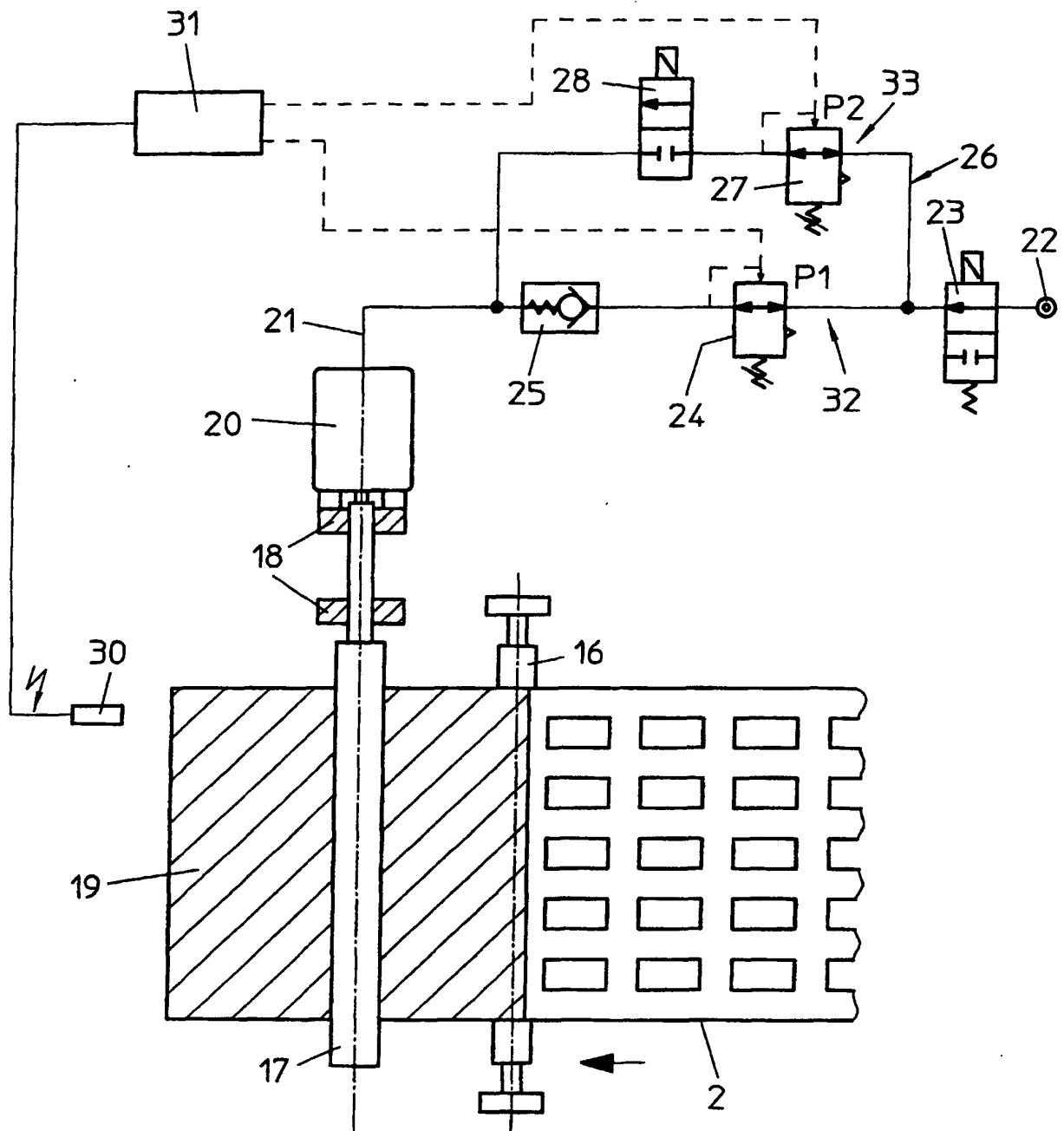


Fig. 2