

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 611 612 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.03.1997 Patentblatt 1997/12

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 22/14**

(21) Anmeldenummer: **94100538.1**

(22) Anmeldetag: **15.01.1994**

(54) **Drückwalzmaschine**

Spinning machine

Machine à repousser

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES

(30) Priorität: **19.02.1993 US 20061**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.08.1994 Patentblatt 1994/34

(73) Patentinhaber: **Leifeld GmbH & Co.**
D-59229 Ahlen (DE)

(72) Erfinder:
• **Wenzel, Helmut**
D-59269 Beckum (DE)

• **Köstermeier, Karl-Heinz**
D-33397 Rietberg (DE)

(74) Vertreter: **Schulze Horn, Stefan, Dipl.-Ing. M.Sc.**
et al
Goldstrasse 50
48147 Münster (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 558 815 **DD-A- 121 281**
DD-A- 204 047 **DD-A- 223 083**
DE-C- 1 137 408 **US-A- 1 866 895**
US-A- 3 262 191

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).

EP 0 611 612 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Drückwalzmaschine mit einem Maschinenrahmen, mit einer Spindel, mit einem an einem Stirnende der Spindel angebrachten Drückwerkzeug, mit einem mit der Spindel fluchtenden axial verfahrbaren Gegenhalter für ein auf das Drückwerkzeug aufgesetztes Werkstück und mit mindestens zwei drehbaren Drückrollen, die im Maschinenrahmen geführt in Spindel-Radialrichtung zustellbar sind, wobei zur Durchführung eines Drückwalzvorganges die Spindel zusammen mit dem Gegenhalter in Spindel-Axialrichtung relativ zum Maschinenrahmen und zu den Drückrollen verfahrbar ist, wobei ein Werkstückabstreifer vorgesehen ist, der an dem Maschinenrahmen geführt parallel zur Spindel mittels dieser frei verschiebbar ist, und wobei der Verschiebungsweg des Werkstückabstreifers in Rückführungsrichtung der Spindel so begrenzt ist, daß der Verschiebungsweg des Werkstückabstreifers geringer ist als der Verschiebungsweg der Spindel.

Eine Drückwalzmaschine der genannten Art ist aus DD-A-121 281 bekannt. Bei dieser bekannten Drückwalzmaschine ist ein Faltenhalter vorgesehen, der am freien Stirnende des fertiggestellten Werkstücks liegt und auch als Werkstückabstreifer am Ende des Drückwalzvorganges funktionieren kann. Weiterhin ist bei dieser bekannten Drückwalzmaschine vorgesehen, daß die Spindel verdrehfest positioniert ist und daß die Drückrollen zur Durchführung eines Drückwalzvorganges um die Spindel rotieren. Dies macht einen relativ hohen mechanischen Aufwand für die Halterung, den Antrieb und die Positionsverstellung der Drückrollen erforderlich. Außerdem besteht bei dieser bekannten Drückwalzmaschine die Gefahr, daß es relativ leicht zu einem Verkanten des fertiggestellten Werkstücks auf dem Drückwerkzeug kommt, wenn es mittels des Werkstückabstreifers vom Drückwerkzeug getrennt werden soll. Ein solches Verkanten tritt immer dann auf, wenn das Werkstück Asymmetrien an seinem freien Stirnende aufweist, die z.B. infolge von Materialdickenschwankungen und dadurch hervorgerufenen Zipfelbildungen auftreten können.

Es stellt sich deshalb die Aufgabe, eine Drückwalzmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der bei vergleichsweise einfacher mechanischer Konstruktion das Abnehmen der fertig umgeformten Werkstücks vom Drückwerkzeug zuverlässig, einfach und in kurzer Zeit durchführbar ist, wobei eine hohe Produktqualität sichergestellt werden soll.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß durch eine Drückwalzmaschine der eingangs genannten Art, die dadurch gekennzeichnet ist,

- daß die Spindel mittels eines Drehantriebes drehbar ist,
- daß zur Durchführung eines Drückwalzvorganges zusammen mit der Spindel ihr Drehantrieb in Spindel-Axialrichtung verfahrbar ist,

- daß der Werkstückabstreifer gabelförmig mit wenigstens zwei Abstreiffingern ausgebildet ist und
- daß die Abstreiffinger eine gelenkige und/oder elastische Lagerung zum Ausgleich von Asymmetrien zwischen den jeweiligen Kontaktbereichen von Werkstück und Abstreiffingern aufweisen.

Bei der erfindungsgemäßen Drückwalzmaschine wird während des Drückwalzvorganges, für den die Drückrollen durch Zustellen in Spindel-Radialrichtung in Eingriff mit dem Umfang des Werkstückrohlings gebracht werden, die Hauptspindel unter Drehung um ihre Längsachse zusammen mit dem Drückwerkzeug und Werkstückrohling und mit ihrem Drehantrieb und dem Gegenhalter in Spindel-Axialrichtung vorgefahren, bis der Umformvorgang erfolgt ist, d.h. bis der Werkstückrohling zum Werkstück umgeformt ist. Die Drückrollen brauchen dabei keine Bewegung in Spindel-Axialrichtung und auch keine Bewegung in Spindel-Umfangsrichtung auszuführen und werden am Ende des Drückwalzvorganges nur in Spindel-Radialrichtung wieder nach außen bewegt. Üblicherweise sind zwei oder drei Drückrollen gleichmäßig über den Spindelumfang verteilt angeordnet. Nach dem Umformvorgang wird die Spindel mit ihrem Drehantrieb zusammen wieder zurückgefahren, wobei nun der Gegenhalter nicht mit zurückfährt. Durch die Begrenzung des Verschiebungsweges des Werkstückabstreifers wird erreicht, daß nach einer Teilstrecke der Rückführungsbewegung der Spindel der Werkstückabstreifer dieser Bewegung nicht mehr folgen kann. Von diesem Moment an wird das Werkstück nun seinerseits von dem Werkstückabstreifer daran gehindert, der Rückführungsbewegung der Spindel und des damit verbundenen Drückwerkzeuges zu folgen. Dabei wird das Drückwerkzeug aus dem Werkstück herausgezogen, bis das Werkstück frei ist. Der Werkstückabstreifer benötigt für seine Funktion keine eigenen Antriebsmittel. Die gelenkige und/oder elastische Lagerung der Abstreiffinger des Werkstückabstreifers stellt sicher, daß auch bei Asymmetrien und dadurch hervorgerufenen Wellen- oder Zipfelbildungen am freien Ende des Werkstücks die Abstreiffinger im Kontaktbereich mit dem Werkstück immer mit weitestgehend untereinander gleicher Kraft an dem Werkstück angreifen. Hierdurch werden Verkantungen des Werkstücks beim Herausziehen des Drückwerkzeuges verhindert und damit Beschädigungen des Werkstücks und des Drückwerkzeuges ausgeschlossen. Eine entsprechende Gelenkigkeit der Abstreiffinger kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß sie nach Art einer Wippe gelagert sind; eine elastische Lagerung kann z.B. durch je eine Elastomer-Zwischenlage an jedem Abstreiffinger verwirklicht werden.

Weiterhin ist bei der Drückwalzmaschine gemäß einer Weiterbildung des Erfindung vorgesehen, daß der Drehantrieb mit der Spindel durch Übertragungsmittel verbunden ist, die an dem Stirnende der Spindel angeordnet sind, an dem auch das Drückwerkzeug angebracht ist. Mit dieser Anordnung wird erreicht, daß die

Antriebskraft für die Durchführung des Drückwalzvorganges sehr nahe an dem Drückwerkzeug zur Spindel übertragen wird. Dies vereinfacht die Lagerung der Spindel und ermöglicht die Verwendung einer schwächer dimensionierten Spindel, weil diese keine hohen Drehmomente über große Längen übertragen muß, wie dies bei einem Spindeltrieb an dem dem Drückwerkzeug abgewandten Ende der Spindel der Fall wäre.

Hinsichtlich des Antriebes der Spindel ist bevorzugt vorgesehen, daß der Drehantrieb durch einen Elektromotor gebildet ist und daß die Übertragungsmittel aus zwei Riemenscheiben und einem Mehrfach- oder Poly-V-Riementrieb bestehen. Mit diesen Mitteln wird ein einfacher, aber zuverlässiger Antrieb der Spindel erreicht.

Um das Abnehmen des fertig umgeformten Werkstücks vom Drückwerkzeug zu unterstützen, kann an der Drückwalzmaschine gemäß Erfindung zentral in der Spindel und im Drückwerkzeug ein relativ zu diesen beiden axial verfahrbarer Werkstückausstoßer vorgesehen sein. Zum Abnehmen des Werkstücks vom Drückwerkzeug kann der Ausstoßer durch geeignete Betätigungsmittel, z.B. eine hydraulisch betätigbare Kolben-Zylinder-Einheit, so verschoben werden, daß der Ausstoßer mit seiner dem Werkstück zugewandten Stirnseite das Werkstück von dem Drückwerkzeug schiebt. Dieses Abschieben des Werkstücks durch den Ausstoßer kann ergänzend zum Abnehmen des Werkstücks durch den Werkstückabstreifer erfolgen.

Um den Werkstückausstoßer auch für weitere Anwendungen nutzen zu können, ist vorgesehen, daß dieser an seinem an der Stirnseite des Drückwerkzeuges liegenden Stirnende Verbindungsmittel zur zentrierten Anbringung von zusätzlichen Werkzeugteilen oder Meßeinrichtungen aufweist. Mit den zusätzlichen Werkzeugteilen ist ein zeitsparender modulartiger Aufbau des Drückwerkzeuges zur Anpassung an unterschiedliche auf der Drückwalzmaschine herzustellende Werkstücke möglich. Mit den Meßeinrichtungen kann die Drückwalzmaschine z.B. hinsichtlich ihrer Einstellungs- und Arbeitsgenauigkeit und ihres Verschleißes überprüft und anhand der Prüfungsergebnisse neu justiert und kalibriert werden.

Der zusätzliche Werkzeugteil ist bevorzugt ein Werkstück-Zentriereinsatz, der für einen genau zentrischen Sitz des Werkstücks auf dem Drückwerkzeug sorgt, wodurch die auf der Drückwalzmaschine gefertigten Werkstücke sehr gute Rundlaufeigenschaften erhalten.

Hinsichtlich der Meßeinrichtung ist bevorzugt vorgesehen, daß diese einen Meßkopf und einen Meßfühler in Form eines Fingers oder einer Scheibe umfaßt und daß damit insbesondere Verläufe von Drückrollenkonturen relativ zum Drückwerkzeug erfaßbar sind. Derartige Meßköpfe sind für sich aus anderen Anwendungen bekannt, können aber auch bei der erfindungsgemäßen Drückwalzmaschine für deren Prüfung und Kalibrierung genutzt werden, wobei dann je nach dem gewünschten Meßzweck ein geeigneter Meßfühler verwendet wird. Der Meßkopf kann beispielsweise elektri-

sche Meßsignale liefern, die in Abhängigkeit von dem Maß einer Verformung oder Auslenkung des Meßfühlers variieren, wie sie bei Rundlaufungenauigkeiten der Drückrolle und/oder des Drückwerkzeuges auftreten. Nach Auswertung dieser Meßfühler-Signale kann dann eine entsprechende Justierung der Drückwalzmaschine und ihrer Teile erfolgen, um wieder eine genaue Kalibrierung und damit eine hohe Produktqualität sicherzustellen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen im einzelnen:

- | | |
|-----------------|--|
| Figur 1 | eine Drückwalzmaschine in Seitenansicht in schematischer Darstellung, teils im Schnitt, |
| Figur 2a bis 2f | einen typischen Arbeitsverlauf der Drückwalzmaschine anhand mehrerer Arbeitsschritte, |
| Figur 3 | ein Drückwerkzeug als Teil der Drückwalzmaschine in einer abschnittswisen Schnittdarstellung und |
| Figur 4 | das Drückwerkzeug aus Figur 3 mit einer angebauten Meßeinrichtung. |

Wie die Figur 1 der Zeichnung zeigt, besitzt das hier dargestellte Ausführungsbeispiel der Drückwalzmaschine 1 als tragenden Teil einen Maschinenrahmen 10. Auf dem in Figur 1 linken Teil des Maschinenrahmens 10 ist eine erste Führung 12 aufgebaut, auf welcher ein Spindelschlitten 23 in Richtung des Bewegungspfeiles 29 verfahrbar geführt ist. Für die Betätigung des Spindelschlittens 23 ist eine Schlittenantriebseinheit 24 innerhalb der Führung 12 und unterhalb des Spindelschlittens 23 vorgesehen. Auf dem Spindelschlitten 23 ist eine Spindel 2 gelagert, die um eine zentrische Drehachse 20 drehantreibbar ist.

Zur Erzeugung der Drehbewegung der Spindel 2 dient ein Drehantrieb 3, der oberhalb der Spindel 2 angeordnet ist und der aus einem Elektromotor 3' mit einer auf dessen Drehachse 30 angeordneten Riemenscheibe 32, aus einer nahe dem rechten Stirnende 21 der Spindel 2 angeordneten zweiten Riemenscheibe 22 sowie einem über die beiden Riemenscheiben 22 und 32 geführten Riementrieb 33 aus hier insgesamt drei einzelnen Riemen, z.B. Keilriemen oder Poly-V-Riemen besteht. Der Elektromotor 3' ist auf einem Motorträger 34 angeordnet, der mit der Spindel 2 auf dem Spindelschlitten 23 angeordnet ist und zusammen mit diesen in Richtung des Bewegungspfeiles 29 verfahrbar ist.

An dem in Figur 1 rechten Stirnende 21 der Spindel 2 ist mittels eines Flansches 42 ein auswechselbares Drückwerkzeug 4 angebracht, das hier die Form eines zur Spindeldrehachse 20 rotationssymmetrischen Zylinders hat.

Im Inneren des Drückwerkzeuges 4 ist zentrisch und koaxial ein Werkstück-Ausstoßer 5 geführt, der sich bis in die Spindel 2 erstreckt. Innerhalb der Spindel 2 ist eine hydraulisch betätigbare Kolben-Zylinder-Einheit 54 vorgesehen, mittels welcher der Werkstück-Ausstoßer 5 im Sinne des Bewegungspfeiles 59 in Spindel-Axialrichtung bewegbar ist. An seinem freien, d.h. in Figur 1 rechten Ende ist der Ausstoßer 5 mit Verbindungsmitteln 51 ausgebildet, hier mit einer hinterschnittenen, T-förmigen Nut, die zur Anbringung von zusätzlichen Werkzeugteilen oder anderen Einrichtungen, insbesondere Meßeinrichtungen, dienen. An der freien, in Figur 1 rechten Stirnseite 41 des Drückwerkzeuges 4 ist eine konische Öffnung mit einem Innenkonus 44 angebracht, die zur Zentrierung der erwähnten zusätzlichen Werkzeugteile oder Meßeinrichtungen dient.

Rechts neben der schon beschriebenen Führung 12 ist auf dem Maschinenrahmen 10 eine zweite Führung 18 angeordnet, auf welcher ein zweiter Schlitten 83 im Sinne des Bewegungspfeiles 89 in Spindel-Axialrichtung verfahrbar ist. Auf dem Schlitten 83 ist ein Werkstückabstreifer 8 angebracht, der aus einem mit dem Schlitten 83 verschraubten ringförmigen Trägerteil 84 mit einer zentralen Öffnung 87 und aus zwei Abstreiffingern 85, 85' besteht. Zwischen dem Trägerteil 84 und jedem Abstreiffinger 85, 85' ist eine Elastomer-Lage 86, 86' vorgesehen, die für eine gewisse relative Beweglichkeit der Abstreiffinger 85, 85' zueinander und zu dem Trägerteil 84 sorgen. Einen eigenen Antrieb für die Verschiebung benötigt der Schlitten 83 nicht; er wird hier einfach passiv verschoben. In Bewegungsrichtung nach links hin wird der Verschiebungsweg des Schlittens 83 durch einen auf der Führung 18 angebrachten Anschlag 88 begrenzt. Je nach Einsatzzweck und Einsatzbedingungen der Drückwalzmaschine 1 kann der Anschlag 88 an einer geeigneten Stelle auf der Führung 18 fixiert werden.

Am äußeren rechten Ende der Drückwalzmaschine 1 erstreckt sich ein Teil 10' des Maschinenrahmens 10 nach oben hin. An diesem Teil 10' des Maschinenrahmens 10 sind ein Gegenhalter 6 und zwei Drückrollen gehalten, wobei in der Zeichnung nur die eine Drückrolle 7 sichtbar ist.

Der Gegenhalter 6 besteht aus einem im wesentlichen zylindrischen Körper, der in einer Führung 63 drehbar gelagert und im Sinne des Bewegungspfeiles 69 in Spindel-Axialrichtung verschiebbar ist. Die Mittelachse des Gegenhalters 6 fluchtet dabei mit der Mittelachse 20 der Spindel 2 und des Drückwerkzeuges 4. An seinem in Figur 1 linken Ende ist der Gegenhalter 6 mit einem Stirnende 61 ausgebildet, wobei dessen Stirnfläche parallel und konzentrisch zur Stirnfläche 41 des Drückwerkzeuges 4 verläuft. Zur Erzeugung der Verschiebungsbewegung in Richtung des Bewegungspfeiles 69 ist der Gegenhalter 6 mit einer geeigneten Betätigungseinrichtung 64, z.B. eine hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit, versehen.

Im rechten oberen Teil der Drückwalzmaschine gemäß Figur 1 ist schließlich die eine der zwei Drückrollen

7 sichtbar, die um eine Drehachse 70 drehbar ist und die mittels einer geeigneten Führungs- und Betätigungseinrichtung 73 in Richtung des Bewegungspfeiles 79 verfahrbar ist. Die Bewegungsrichtung 79 verläuft dabei in einer Richtung senkrecht zur Drehachse 20 der Spindel 2, d.h. in Spindel-Radialrichtung. Eine verfahrbarkeit in Spindel-Axialrichtung weist die Drückrolle 7 bei dieser Drückwalzmaschine 1 auch auf. Die zweite Drückrolle ist identisch ausgebildet und um 180° um die Spindelachse 20 versetzt zur ersten Drückrolle 7 angeordnet. Es können auch drei Drückrollen 7 vorgesehen werden, die dann vorzugsweise symmetrisch um je 120° beabstandet um das Drückwerkzeug 4 herum angeordnet sind.

Zur Herstellung eines Werkstücks auf dieser Drückwalzmaschine 1 wird zunächst ein Werkstückrohling in Spindel-Radialrichtung vor die Stirnseite des Gegenhalters 61 geführt. Hieran anschließend wird die Spindel 2 in Spindel-Axialrichtung nach rechts vorgefahren, wobei das Drückwerkzeug 4 durch die Öffnung 87 des Werkstück-Abstreifers 8 hindurchfährt, bis die Stirnseite 41 des Drückwerkzeuges 4 in Anlage an den Werkstückrohling gelangt. Gleichzeitig wird der Gegenhalter 6 nach links verfahren, bis der Werkstückrohling fest zwischen den Stirnseiten 41, 61 von Drückwerkzeug 4 und Gegenhalter 6 eingespannt ist. Der Werkstück-Abstreifer 8 liegt dabei mit seinen Abstreiffingern 85, 85' links von dem Werkstückrohling. Zur Durchführung des Drückwalzvorganges werden die Drückrollen 7 in Spindel-Radialrichtung zugestellt und dann die Spindel 2 zusammen mit ihrem Drehantrieb 3 und dem Drückwerkzeug 4 sowie dem Werkstückrohling und dem Gegenhalter 6 nach rechts vorgefahren, bis der Drückwalzvorgang beendet ist. Je nach der Länge des durch den Drückwalzvorgang hergestellten Werkstücks wird die Vorschubbewegung entsprechend weit ausgeführt, wobei bei Bedarf der Schlitten 83 mit dem Werkstück-Abstreifer 8 passiv mit nach rechts bewegt wird. Am Ende des Drückwalzvorganges werden die Drückrollen 7 wieder zurückgefahren und die Spindel 2 wird nach links verfahren, wobei das noch auf dem Drückwerkzeug 4 befindliche Werkstück den Werkstück-Abstreifer 8 mit nach links nimmt, bis dieser mit seinem Schlitten 83 auf den Anschlag 88 aufläuft. Von nun an können das Werkstück und der Schlitten 83 des Werkstück-Abstreifers 8 der weiteren Rückzugsbewegung der Spindel 2 nicht mehr folgen, wodurch das Drückwerkzeug 4 nun aus dem stillstehenden Werkstück herausgezogen wird. Sobald das Werkstück frei ist, kann es wieder in Spindel-Radialrichtung abgeführt werden.

Ein Ablaufbeispiel eines Drückwalzvorganges wird im folgenden im Detail anhand der Figuren 2a bis 2f erläutert, die verschiedene wesentliche Arbeitsschritte bei der Umformung zeigen. In allen Figuren 2a bis 2f ist das rechte Ende der Spindel 2 mit dem Drückwerkzeug 4 dargestellt, die um die Drehachse 20 drehbar sind. Außerdem zeigen alle Figuren 2a bis 2f ein Werkstück 9, das Ende des Gegenhalters 6 und die eine von zwei Drückrollen 7, jeweils in Schnittdarstellung. Außerdem

ist der mit dem Werkstück 9 in Kontakt tretende Teil des Werkstück-Abstreifers 8 dargestellt.

In dem Maschinenzustand gemäß Figur 2a sind das Drückwerkzeug 4 und der Gegenhalter 6 voneinander beabstandet, so daß in Spindel-Radialrichtung der Rohling des Werkstücks 9 zugeführt werden kann. Die Drückrollen 7 stehen hier noch außer Eingriff mit dem Werkstück 9. Der Werkstück-Abstreifer 8 umgibt das Drückwerkzeug 4, ebenfalls ohne in Kontakt mit dem Werkstück 9 zu stehen. Von dem Zustand gemäß Figur 2a zu dem Zustand gemäß Figur 2b gelangt die Drückwalzmaschine durch Verfahren der Spindel 2 mit dem Drückwerkzeug 4 nach rechts um den Verschiebungsweg L_1 . Hierdurch wird das rechte Ende des Drückwerkzeuges 4 in Anlage an das Werkstück 9 gebracht, wodurch dieses fest zwischen dem Drückwerkzeug 4 und dem Gegenhalter 6 eingespannt wird.

Zur Durchführung des Umformens des Werkstücks 9 durch den Drückwalzvorgang wird gemäß Figur 2c die Spindel 2 um einen weiteren Verschiebungsweg L_2 nach rechts verfahren, wodurch die Drückrollen 7 in Eingriff mit dem Umfangsbereich des Werkstückes 9 gelangt. Der Gegenhalter 6 wird nun zusammen mit der Spindel 2 nach rechts bewegt, wobei die Klemmung des Werkstücks 9 erhalten bleibt. Der Werkstück-Abstreifer 8 umgibt weiterhin das Drückwerkzeug 4 in dem nicht von dem Werkstück 9 belegten Teil, wobei der Werkstück-Abstreifer 8 bisher seine Stellung beibehalten hat.

Nach einem weiteren Verschieben der Spindel 2 um einen Verschiebungsweg L_3 nach rechts ist der Drückwalzvorgang abgeschlossen, nach welchem die Drückrollen 7 in Spindel-Radialrichtung nach außen zurückgefahren werden. Der Werkstückabstreifer 8 ist inzwischen in Anlage an die Stirnseite der Spindel 2 gelangt und ist von dieser um einen Teil des Verschiebungsweges mit nach rechts bewegt worden.

Um das nun fertig umgeformte Werkstück 9 von dem Drückwerkzeug 4 zu trennen, wird die Spindel 2 zunächst um einen Verschiebungsweg L_4 zurückgefahren, d.h. in Figur 2e nach links bewegt, wobei der Werkstückabstreifer 8 in Anlage an den linken Stirnrand 93 des Werkstückes 9 gelangt. Um einen gewissen Verschiebungsweg 1 kann der Werkstück-Abstreifer 8 der Rückführungsbewegung der Spindel 2 folgen, bis der Werkstück-Abstreifer 8, wie anhand von Figur 1 erläutert, an den zugehörigen Anschlag 88 läuft. Von nun an können der Werkstück-Abstreifer 8 und das Werkstück 9 der sich weiter um den Verschiebungsweg L_5 nach links bewegenden Spindel 2, wie in Figur 2f gezeigt, nicht mehr folgen. Das Drückwerkzeug 4 wird also, wie der Übergang von Figur 2e zu Figur 2f zeigt, aus dem Werkstück 9 herausgezogen. Gleichzeitig wird dabei die Rückbewegung des Gegenhalters 6 nach links begrenzt, und zwar so, daß der Gegenhalter 6 wieder seine Position gemäß Figur 2a erreicht. Der Abstand zwischen dem Gegenhalter 6 und der Stirnseite des Drückwerkzeuges 4 ist in dem in Figur 2f gezeigten Zustand der Drückwalzmaschine so groß, daß das fertig umgeformte, nun längere Werkstück 9 trotzdem pro-

blemlos in Spindel-Radialrichtung entfernt werden kann. Es kann nun wieder ein neuer Werkstückrohling zugeführt werden und der Arbeitsablauf wiederholt werden.

Aufgrund der rein in Spindel-Radialrichtung durchführbaren Zuführung des Werkstückrohlings und Abführung des fertig umgeformten Werkstücks kann die Taktzeit für die Umformung eines Werkstücks stark reduziert werden, weil ein Bewegen des Werkstückrohlings und des Werkstücks in Spindel-Axialrichtung weder beim Aufsetzen noch beim Abnehmen erforderlich ist.

Figur 3 der Zeichnung zeigt das freie Ende des Drückwerkzeuges 4 im Längsschnitt in vergrößerter Darstellung, wobei im Zentrum des Drückwerkzeuges 4 das rechte Ende des Werkstück-Ausstoßers 5 sichtbar ist. Der Werkstück-Ausstoßer 5 ist, ebenso wie das Drückwerkzeug 4, konzentrisch zur Drehachse 20 der Spindel angeordnet. Außerdem ist, wie schon in Figur 1 erläutert, der Werkstück-Ausstoßer 5 in Axialrichtung im Sinne des Bewegungspfeiles 59 bewegbar. Am rechten Ende des Ausstoßers 5 sind die Verbindungsmittel 51 erkennbar, die in Form einer hinterschnittenen, T-förmigen Nut ausgebildet sind, welche in einer Richtung senkrecht zur Zeichnungsebene durch den Ausstoßer 5 verläuft.

Mit Hilfe der Verbindungsmittel 51 des Ausstoßers 5 ist ein zusätzlicher Werkzeugteil 40 mit dem Drückwerkzeug 4 an dessen Stirnende 41 verbunden. Dieser zusätzliche Werkzeugteil 40 ist im dargestellten Beispiel gemäß Figur 3 ein Werkstück-Zentriereinsatz, der mit seinem zentralen, über die Stirnfläche 41 des Drückwerkzeuges 4 vorragenden Teil in eine entsprechend dimensionierte Durchbrechung des Werkstücks greift und letzteres so auf dem Drückwerkzeug 4 zentriert. Um den zusätzlichen Werkzeugteil 40 gegenüber dem Drückwerkzeug 4 genau zu zentrieren, ist an dem Drückwerkzeug 4 ein Innenkonus 44 und an dem zusätzlichen Werkzeugteil 40 ein Außenkonus 44' vorgesehen. Mittels eines zwischen dem Ende des Ausstoßers 5 und dem zusätzlichen Werkzeugteil 40 angeordneten Kopfbolzens 43 wird der zusätzliche Werkzeugteil 40 mit seinem Außenkonus 44' in den Innenkonus 44 des Drückwerkzeuges 4 gezogen und dadurch genau zentriert verspannt.

Figur 4 der Zeichnung zeigt ein Beispiel für die Anbringung einer Meßeinrichtung 40' an dem Drückwerkzeug 4 anstelle des zuvor anhand von Figur 3 beschriebenen zusätzlichen Werkzeugteils 40. Das Drückwerkzeug 4 ist hier gegenüber dem in Figur 3 beschriebenen Drückwerkzeug unverändert; auch hier befindet sich konzentrisch im Inneren des Drückwerkzeuges 4 der Ausstoßer 5, der in Richtung des Bewegungspfeiles 59 hin- und herbewegbar ist. Auch das Stirnende 41 des Drückwerkzeuges 4 ist mit einem Innenkonus 44 ausgebildet, der zur zentrischen Einspannung der Meßeinrichtung 40' dient. Diese besitzt hierzu einen entsprechend geformten Außenkonus 44', der wieder mittels eines Kopfbolzens 43 fest in den

Innenkonus 44 gezogen wird. Weiter besitzt die Meßeinrichtung einen Meßkopf 45, an dessen äußerem, d.h. in Figur 4 rechten Ende ein Meßfühler in Form einer Meßscheibe 46 angeordnet ist. Mittels dieser Meßscheibe 46 ist vorzugsweise die Kontur der Drückrolle 7 abtastbar, um eine Justierung und Kalibrierung der Drückwalzmaschine vornehmen zu können

Patentansprüche

1. Drückwalzmaschine (1) mit einem Maschinenrahmen (10), mit einer Spindel (2), mit einem an einem Stirnende (21) der Spindel (2) angebrachten Drückwerkzeug (4), mit einem mit der Spindel (2) fluchtenden axial verfahrbaren Gegenhalter (6) für ein auf das Drückwerkzeug (4) aufgesetztes Werkstück (9) und mit mindestens zwei drehbaren Drückrollen (7), die im Maschinenrahmen (10) geführt in Spindel-Radialrichtung (79) zustellbar sind, wobei zur Durchführung eines Drückwalzvorganges die Spindel (2) zusammen mit dem Gegenhalter (6) in Spindel-Axialrichtung relativ zum Maschinenrahmen (10) und zu den Drückrollen (7) verfahrbar ist, wobei ein Werkstückabstreifer (8) vorgesehen ist, der an dem Maschinenrahmen (10) geführt parallel zur Spindel (2) mittels dieser frei verschiebbar ist, und wobei der Verschiebungsweg (1) des Werkstückabstreifers (8) in Rückführungsrichtung der Spindel (2) so begrenzt ist, daß der Verschiebungsweg (1) des Werkstückabstreifers (8) geringer ist als der Verschiebungsweg (L) der Spindel (2), **dadurch gekennzeichnet,**
 - daß die Spindel (2) mittels eines Drehantriebes (3) drehbar ist,
 - daß zur Durchführung eines Drückwalzvorganges zusammen mit der Spindel (2) ihr Drehantrieb (3) in Spindel-Axialrichtung verfahrbar ist,
 - daß der Werkstückabstreifer (8) gabelförmig mit wenigstens zwei Abstreiffingern (85, 85') ausgebildet ist und
 - daß die Abstreiffinger (85, 85') eine gelenkige und/oder elastische Lagerung zum Ausgleich von Asymmetrien zwischen den jeweiligen Kontaktbereichen von Werkstück (9) und Abstreiffingern (85, 85') aufweisen.
2. Drückwalzmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehantrieb (3) mit der Spindel (2) durch Übertragungsmittel (22, 32, 33) verbunden ist, die an dem Stirnende (21) der Spindel (2) angeordnet sind, an dem auch das Drückwerkzeug (4) angebracht ist.
3. Drückwalzmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehantrieb (3) durch einen Elektromotor (3') gebildet ist und daß die Übertragungsmittel aus zwei Riemenscheiben (22, 32) und einem Mehrfach- oder Poly-V-Riementrieb

(33) bestehen.

4. Drückwalzmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zentral in der Spindel (2) und im Drückwerkzeug (4) ein relativ zu diesen beiden axial verfahrbarer Werkstück-Ausstoßer (5) vorgesehen ist.
5. Drückwalzmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstück-Ausstoßer (5) an seinem an der Stirnseite (21) des Drückwerkzeuges (2) liegenden Stirnende Verbindungsmittel (51) zur zentrierten Anbringung von zusätzlichen Werkzeugteilen (40) oder Meßeinrichtungen (40') aufweist.
6. Drückwalzmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der zusätzliche Werkzeugteil (40) ein Werkstück-Zentriereinsatz ist.
7. Drückwalzmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (40') einen Meßkopf (45) und einen Meßfühler (46) in Form eines Fingers oder einer Scheibe umfaßt und daß damit insbesondere Verläufe von Drückrollenkonturen relativ zum Drückwerkzeug (4) erfaßbar sind.

Claims

1. Spinning machine (1) comprising a machine frame (10), a spindle (2), a spinning tool (4) attached to a front end (21) of the spindle (2), a holder-up (6) for a work-piece (9) put onto the spinning tool (4) with the holder-up axially to be traversed in alignment with the spindle (2), and at least two rotatable spinning rollers (7) to be advanced in the radial direction (79) of the spindle, and guided in the machine frame (10), wherein for accomplishing a spinning operation the spindle (2) together with the holder-up (6) is to be traversed in the axial direction of the spindle in relation to the machine frame (10), and the spinning rollers (7), wherein a work-piece stripper (8) is provided which is freely displaceable by the spindle (2) in parallel with the spindle while guided at the machine frame (10), and wherein the displacement distance (1) of the work-piece stripper (8) in the return direction of the spindle (2) is limited such, that the displacement distance (1) of the work-piece stripper (8) is smaller than the displacement distance (L) of the spindle (2), **characterized in,**
 - that the spindle (2) is rotatable by means of a rotary drive (3),
 - that for accomplishing a spinning operation the spindle (2) together with the rotary drive (3) thereof is to be traversed in the axial direction of the spindle,

- that the work-piece stripper (8) is forked with at least two stripping fingers (85, 85'), and
 - that the stripping fingers (85, 85') comprise an articulated and/or elastic support for balancing asymmetries between the respective contact areas of the work-piece (9) and the stripping fingers (85, 85').
- 5
2. Spinning machine according to claim 1, characterized in that the rotary drive (3) is connected with the spindle (2) by means of transfer means (22, 32, 33) which are arranged at the front end (21) of the spindle (2) where also the spinning tool (4) is attached.
- 10
3. Spinning machine according to claim 2, characterized in that the rotary drive (3) is an electric motor (3'), and that the transfer means consist of two pulleys (22, 32), and a multiple or poly-V-belt transmission (33).
- 15
4. Spinning machine according to one of the claims 1 to 3, characterized in that centered in the spindle (2), and the spinning tool (4) a work-piece ejector (5) is provided with the work-piece ejector axially to be traversed in relation to the spindle, and the spinning tool.
- 20
- 25
5. Spinning machine according to claim 4, characterized in that the work-piece ejector (5) at the front end thereof abutting at the front end (21) of the spinning tool (4) comprises connecting means (51) for the centered attachment of additional tool parts (40) or measuring devices (40').
- 30
6. Spinning machine according to claim 5, characterized in that the additional tool part (40) is a work-piece centering insert.
- 35
7. Spinning machine according to claim 5, characterized in that the measuring device (40') comprises a measuring head (45), and a sensor (46) in the form of a finger or a disk, and that particularly progressions of spinning roller contours in relation to the spinning tool (4) are measurable therewith.
- 40
- 45
- Revendications**
1. Machine (1) à repousser comportant un bâti (10) de machine, une broche (2), un outil (4) à repousser monté à une extrémité frontale (21) de la broche (2), un appui (6) mobile dans la direction axiale, en alignement avec la broche (2) et destiné à une pièce (9) mise en place sur l'outil (4) à repousser et comportant au moins deux galets (7) à repousser tournants qui peuvent être approchés dans la direction radiale (79) de la broche en étant guidés dans le bâti (10) de machine, la broche (2) pouvant, pour exécuter une opération de repoussage, être déplacée avec l'appui (6) dans la direction axiale de la
- 50
- 55
- broche par rapport au bâti (10) de machine et aux galets (7) à repousser, un déchaussoir (8) de pièce étant prévu, lequel déchaussoir peut, en étant guidé sur le bâti (10) de machine, être déplacé librement parallèlement à la broche (2) au moyen de celle-ci et la course (1) de déplacement du déchaussoir (8) de pièce étant limitée dans la direction de recul de la broche (2) de telle manière que la course (1) de déplacement du déchaussoir (8) de pièce est inférieure à la course (L) de déplacement de la broche (2),
- caractérisée en ce
- que la broche (2) peut être entraînée en rotation au moyen d'un mécanisme (3) d'entraînement en rotation,
 - que pour exécuter une opération de repoussage, le mécanisme (3) d'entraînement en rotation de la broche (2) peut être déplacé avec celle-ci dans la direction axiale de la broche,
 - que le déchaussoir (8) de pièce est réalisé en forme de fourche avec au moins deux ergots (85, 85'), et
 - que les ergots (85, 85') du déchaussoir présentent un montage flexible et/ou élastique en vue de compenser des dissymétries entre les zones de contact de la pièce (9) et des ergots (85, 85') du déchaussoir.
2. Machine à repousser selon la revendication 1, caractérisée en ce que le mécanisme (3) d'entraînement en rotation est relié à la broche (2) par des moyens (22, 32, 33) de transmission qui sont disposés à l'extrémité frontale (21) de la broche (2) sur laquelle est également monté l'outil (4) à repousser.
3. Machine à repousser selon la revendication 2, caractérisée en ce que le mécanisme (3) d'entraînement en rotation est formé par un moteur (3') électrique et que les moyens de transmission sont constitués de deux poulies (22, 32) et d'un entraînement (33) à courroie multiple ou multi-V.
4. Machine à repousser selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que dans la broche (2) et dans l'outil (4) à repousser, il est prévu en position centrée un éjecteur (5) de pièce qui peut être déplacé axialement par rapport à ladite broche et à l'outil à repasser.
5. Machine à repousser selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'éjecteur (5) de pièce comporte, à son extrémité frontale située sur la face frontale (41) de l'outil (4) à repousser, des moyens d'assemblage (51) destinés à monter en position centrée des éléments d'outil (40) supplémentaires

ou des dispositifs de mesure (40').

6. Machine à repousser selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'élément d'outil (40) supplémentaire est un insert de centrage de pièce. 5
7. Machine à repousser selon la revendication 5, caractérisée en ce que le dispositif de mesure (40') comprend une tête de mesure (45) et un capteur de mesure (46) se présentant sous la forme d'un doigt ou d'une plaque et que le dispositif de mesure permet notamment de détecter des positions de contours de galets à repousser par rapport à l'outil (4) à repousser. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

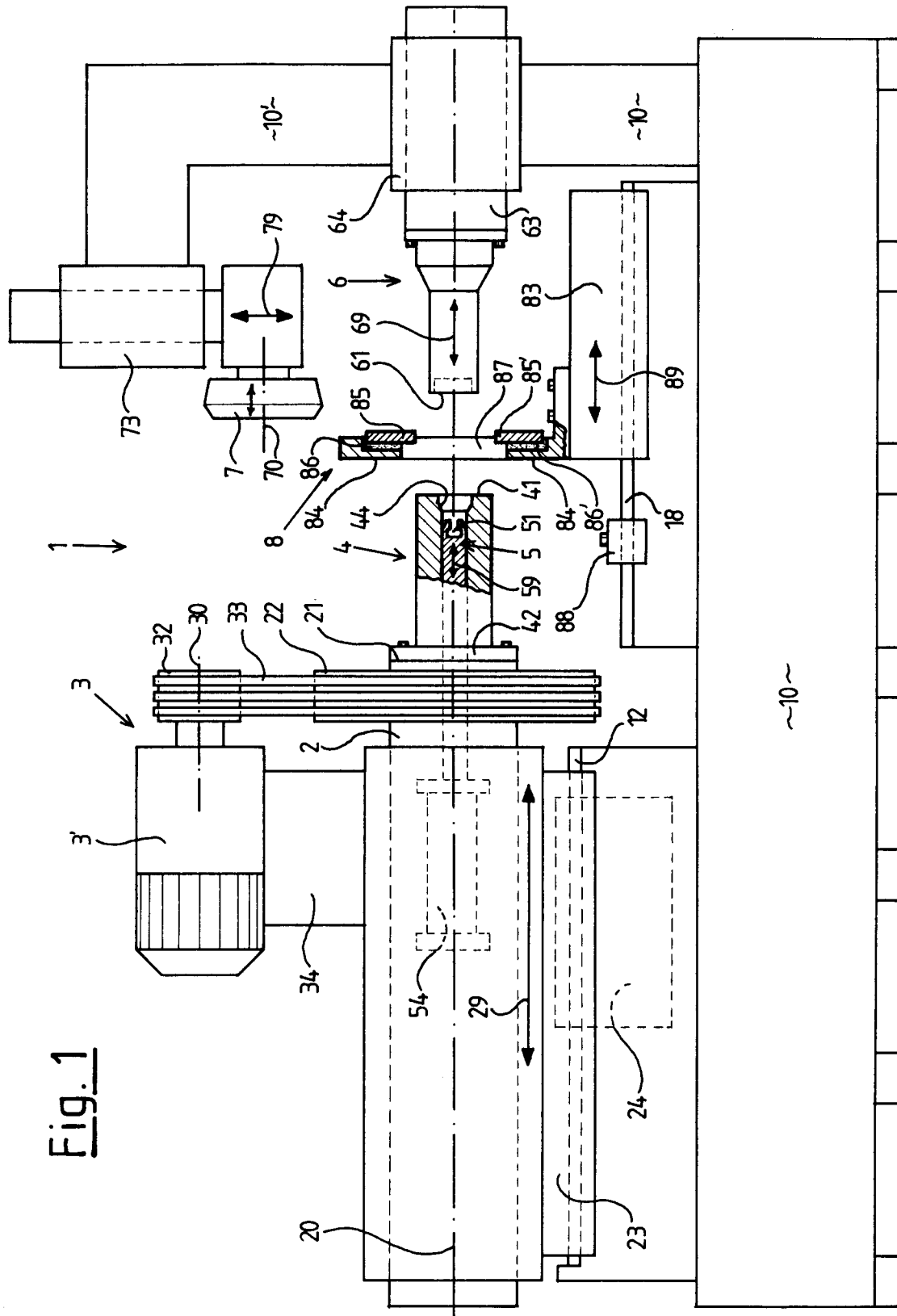


Fig. 2a

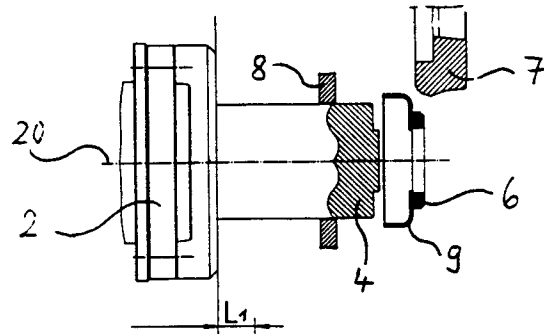


Fig. 2b

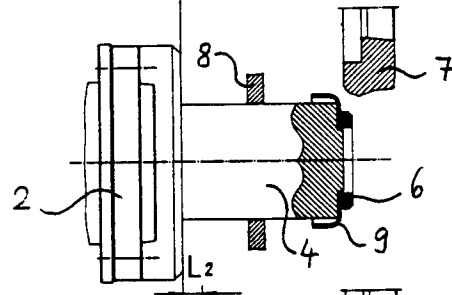


Fig. 2c

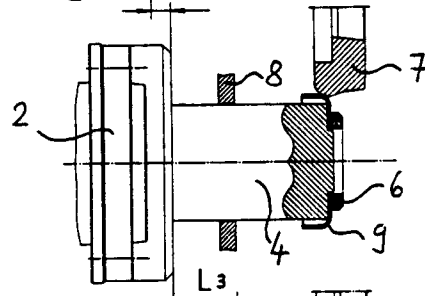


Fig. 2d

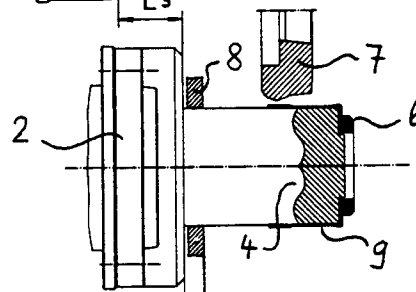


Fig. 2e

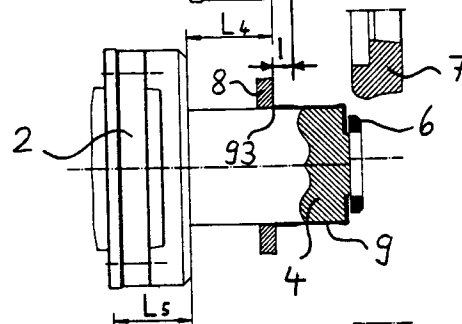


Fig. 2f

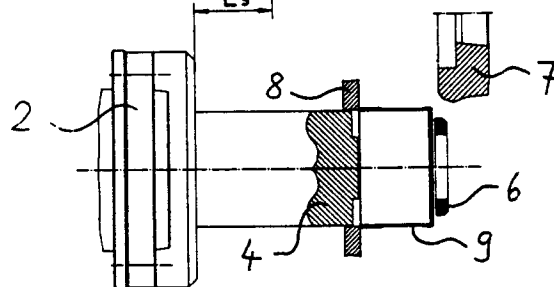


Fig. 3

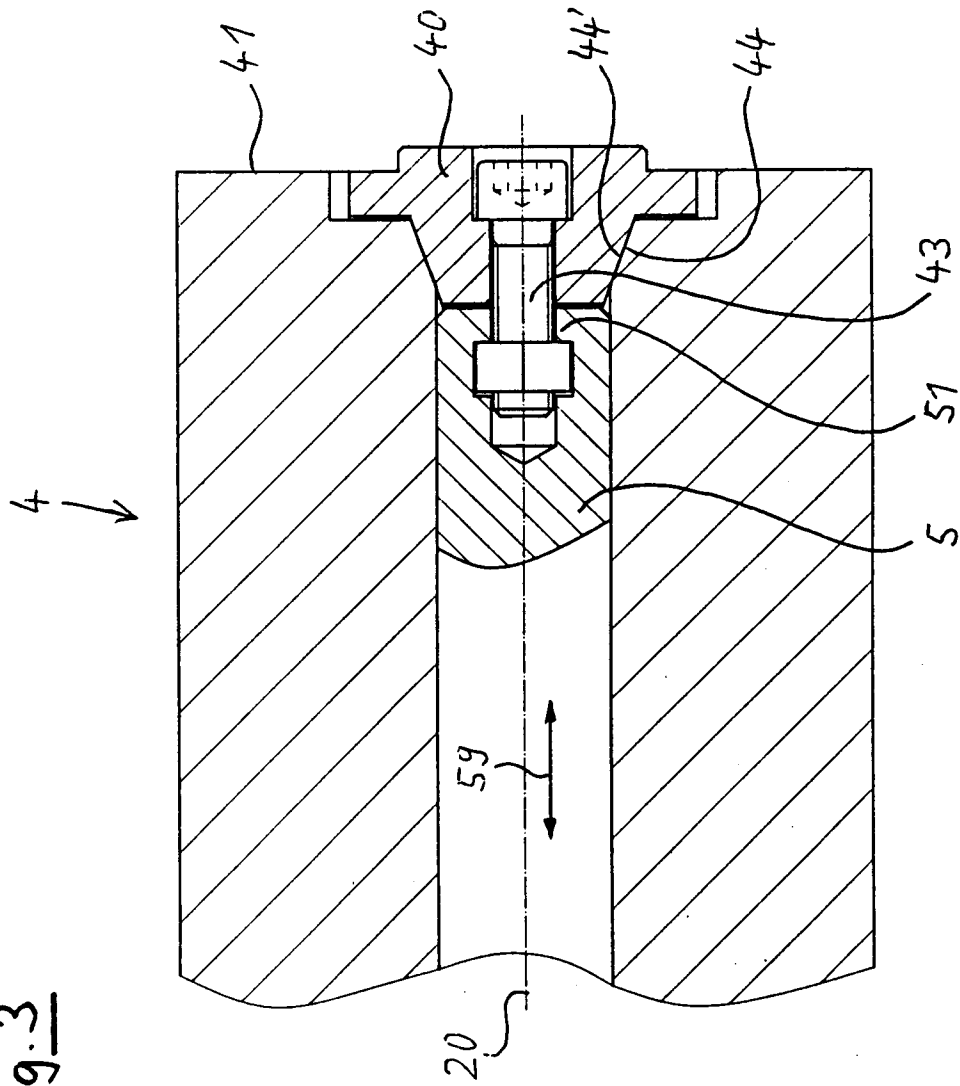


Fig. 4

