

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0154 031

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) F 16 H 21/04

B 29 C 17/10

B 26 D 3/22

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

|     |                    |      |          |      |          |
|-----|--------------------|------|----------|------|----------|
| 21) | WP F 16 H/ 224 891 | (22) | 03.11.80 | (44) | 17.02.82 |
|-----|--------------------|------|----------|------|----------|

71) siehe (72)

72) STEIN, WALTER; DD;

73) siehe (72)

74) MANFRED GARBERDING, VEB PLASTMASCHINENWERK, 2701 SCHWERIN-SUED, POSTFACH

## 54) VORSCHUBGETRIEBE ZUR ERZEUGUNG EINER RADIALBEWEGUNG AN ROTIERENDEN WERKZEUGTRÄGERN

57) Das Vorschubgetriebe dient zur Realisierung der Zustellbewegung für einen Trenn- und Anfasmeißel beim Abtragen von Kunststoffrohren. Ziel ist es, die Funktionssicherheit und Gebrauchswertparameter zu verbessern sowie die Bedienung zu vereinfachen. Die Aufgabe besteht darin, die Funktionen Führen und Bewegen der Druckscheibe durch ein entsprechendes Hebelsystem und Übertragungselemente zu verwirklichen. Das Hebelsystem besteht aus einem gabelförmigen Doppelhebel. Ein Hebelende ist mit einem Antriebsglied verbunden, in den Gabelenden des Doppelhebels sind gleichseitige Doppelhebel gelagert. Diese Hebel sind mit einem Ende einer Kulisse und mit der Druckscheibe verbunden. Am anderen Ende der Kulissen sind Streben gelagert, die mit der Druckscheibe verbunden sind. Die Kulissen sind in Führungen längsverschiebbar. In der Druckscheibe ist eine Laufrille angeordnet, in der Druckrollenpaare abrollen, die im rotierenden Werkzeugträger verschiebbar gelagert sind und über Vorschubkurven die Vorschubbewegung auf die Meißel übertragen. Anwendungsgebiete sind der Verarbeitungsmaschinenbau, wo Rohre abgelaengt werden.

### Titel

Vorschubgetriebe zur Erzeugung einer Radialbewegung an rotierenden Werkzeugträgern

### Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft ein Vorschubgetriebe zur Erzeugung einer radial gerichteten Vorschubbewegung an rotierenden Werkzeugträgern, insbesondere für Schneidwerkzeuge an Rohrtrennmaschinen. Das Vorschubgetriebe ist besonders geeignet für Rohrtrennmaschinen zum Ablängen von im Extrusionsverfahren hergestellten Kunststoffrohren.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind zwei Gruppen von Lösungsmöglichkeiten zur Erzeugung von radialen Vorschubbewegungen an Werkzeugträgern bekannt. Bei den technischen Lösungen der ersten Gruppe wird die Vorschubbewegung dadurch erreicht, daß der Werkzeugträger und ein Kurvenkörper mit einer Drehzahldifferenz zueinander rotieren, wobei der Schneidwerkzeughalter, der am Werkzeugträger befestigt ist, die Vorschubkurve abtastet, deren Kurvenkontur einen stetig veränderlichen Abstand zur Rohrmitte aufweist. Der Kurvenkörper ist dabei so gestaltet, daß der gesamte Vorschubweg einem Drehwinkel von ca.  $300^\circ$  an der Vorschub-

kurve entspricht. Der restliche Drehwinkel weist eine Verbindung von Kurvenanfang und Kurvenende auf und dient zur Rückführung des Schneidwerkzeuges.

Lösungen dieser Art sind u.a. in der SU-PS 429.901, in der DE-PS 1.154.931 und in der DD-PS 41.261 beschrieben.

Den technischen Lösungen der zweiten Gruppe ist gemeinsam, daß eine in Bewegungsrichtung des zu trennenden Gutes gerichtete Vorschubkraft eingeleitet und in eine radial gerichtete Kraft umgeformt wird. Der Vorteil solcher Lösungen liegt darin, daß die komplizierte Vorschubkurve durch eine einfache Vorschub-schräge ersetzt werden kann. Aus der Praxis ist eine technische Lösung der zuletzt genannten Art bekannt, auf die in der vor-liegenden Erfindung Bezug genommen wird. Bei dieser bekannten Lösung wird eine Druckscheibe über ein Hebelgestänge und einen pneumohydraulischen Antrieb axial bewegt. Die Fixierung der Lage der Druckscheibe und die Geradföhrung derselben erfolgt dadurch, daß die Druckscheibe als Schiebehölse auf einer fest-stehenden Lagerbuchse ausgebildet ist. Über Laufrollen, die auf der Druckscheibe abrollen und mit Vorschubschrägen in Ver-bindung stehen, wird die Axialbewegung der Druckscheibe in eine radiale Vorschubbewegung umgeformt.

Diese Lösung hat den Nachteil, daß die Schubelementenpaarung Druckscheibe/Lagerbuchse vom Prinzip her zu Klemmerscheinungen neigt, da das Verhältnis Durchmesser/Länge der Druckscheibe in einer solchen Maschine ungünstig ist. Um diese Klemmer-scheinungen zu vermeiden, ist es notwendig die Druckscheibe relativ lang zu gestalten. Dadurch wird die kleinste herstell-bare Rohrlänge und damit die Leistungsfähigkeit der Maschine im Verhältnis zu ihrer Länge ungünstig beeinflußt. Ferner wird mit einer großen Länge der Druckscheibe auch der Abstand der Klemm-einrichtungen für das Rohr zu beiden Seiten der Schnittstelle größer, wodurch Schwingungen am zu trennenden Rohr auftreten, die die Qualität des Schnittes ungünstig beeinflussen.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß erhöhte Reibungswiderstände bei nicht exakt im Zentrum der Druckscheibe angreifenden Kräften auftreten. Diese Kräftesituation liegt in der Praxis vor, da Rohrtrennmaschinen mit gegenüberliegend angeordneten Schneidwerkzeugen zum Trennen und zum Anfasen des Rohres versehen sind und beide Zerspanungsvorgänge unterschiedliche Kräfte an der Druckscheibe verursachen. Von Nachteil ist außerdem, daß die Verbindung Laufrolle/Druckscheibe so gestaltet ist, daß Gleitschlupf an den Lauflächen der Rolle und der Druckscheibe auftritt und eine Spieleinstellung der Laufrollen in der Laufrolle der Druckscheibe nicht möglich ist. Das bedeutet, daß ein von vornherein mögliches Spiel der genannten Paarung Beschleunigungsvorgänge mit großer Häufigkeit an der jeweiligen Laufrolle beim Wechsel von Entlastung zu Belastung (Umkehr von Werkzeugvorlauf zu Werkzeuggücklauf) bedingt, was zu erheblichem Verschleiß und damit zu weiterer Spielvergrößerung führen kann. Zum anderen kann eine Spielvergrößerung der Paarung Laufrolle/Druckscheibe durch den vorhandenen Gleitschlupf eintreten. Dieses Spiel führt beim Umsteuern der Vorschubbewegung der Schneidwerkzeuge zu Stößen an der Maschine.

Die bekannte Lösung weist ferner den Nachteil auf, daß Korrekturen der Fasenabmessungen während des Anfahrprozesses der Extrusionslinie bzw. bei Veränderung der Rohrwanddicke durch Verschiebung der Anfaskurve nur in Extrusionsrichtung möglich sind. Hierdurch ändert sich jedoch die relative Stellung beider Schneidwerkzeuge zueinander, so daß eine nachträgliche Einjustierung des Anfaswerkzeuges zum Trennwerkzeug erforderlich ist, wenn die verfahrenstechnisch günstige Bedingung:

- Beginn des Trennvorganges vor dem Anfasvorgang
- Ende des Anfasvorganges vor Ende des Trennvorganges

erreicht werden soll. Dies ist ein Nachteil bezüglich der Handhabung bzw. Bedienung der Maschine.

Hinsichtlich einer klemmungsfreien Geradföhrung der Druckscheibe wird auf Mechanismen verwiesen, wie sie in den Patentschriften CH-PS 504 637; DD-PS 19 521; DE-PS 2.619.347 oder im Fachbuch "Grundzüge der Getriebelehre" (Jahr/Knechtel) Bd. 1, S. 277ff beschrieben sind.

Alle diese Mechanismen sind jedoch zum Lösen der Funktion "Föhren und Bewegen der Druckscheibe" ungeeignet, da sie entweder nur annähernde Geradföhren darstellen oder aber keine Fixierung der Lage der Druckscheibe während der geraden Bewegung gewährleisten.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Funktionssicherheit von Rohrtrennmaschinen auf denen im Extrusionsverfahren hergestellte Kunststoffrohre abgelängt werden sollen zu erhöhen, die Gebrauchswertparameter "kleinste herstellbare Rohrlänge" und "max. Schnitthäufigkeit" zu verbessern sowie die Handhabung und Bedienung derselben zu vereinfachen.

#### Darstellung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Vorschubgetriebe zur Erzeugung einer Radialbewegung an rotierenden Werkzeugträgern zu entwickeln, bei dem die beiden Funktionen "Föhren und Bewegen der Druckscheibe" von einem Hebelsystem erfüllt werden, das ein Verklemmen der Druckscheibe ausschließt, bei dem durch eine enge Verknüpfung der Druckscheibe mit den Vorschubkurven eine kompakte Bauweise erreicht wird und zum Variieren der Fasenabmessungen eine einfache Verstellmöglichkeit vorhanden ist.

### Merkmale der Erfindung

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Druckscheibe durch einen Geradföhrungsmechanismus geföhrt und bewegt wird.

Der Geradföhrungsmechanismus besteht aus einem gabelförmigen Doppelhebel, der in am Maschinengestell fest angeordneten Drehpunkten gelagert ist. Ein Hebelende ist mit einem Antriebsglied verbunden, während an den Gabelenden des Doppelhebels sich Drehpunkte befinden, in denen gleichseitige Doppelhebel in ihrem mittleren Drehpunkt gelagert sind. Diese Hebel sind an einem Ende mittels Gelenkbolzen mit einem Ende einer Kulisse und an ihrem anderen Ende durch Gelenkbolzen mit der Druckscheibe verbunden. Am anderen Ende der Kulissen sind in Drehpunkten Streben gelagert, die über weitere Drehpunkte mit der Druckscheibe verbunden sind. Die Kulissen sind in Führungsbuchsen, die am Maschinengestell befestigt sind, längsverschiebbar gelagert. Die Drehpunkte des Doppelhebels, die am Maschinengestell fest angeordnet sind, liegen mit den Längsachsen der Kulissen in einer senkrechten Ebene. Der Abstand der Gelenkpunkte an den Kulissen ist gleich dem Abstand der Gelenkpunkte an der Druckscheibe. Die Hebel und die Streben, durch die die Kulissen mit der Druckscheibe verbunden sind, besitzen die gleiche Länge. Die Hebelarme des gabelförmigen Doppelhebels, an die die Hebel zur Verbindung der Kulissen mit der Druckscheibe angelenkt sind, besitzen die halbe Länge dieser verbindenden Hebel. Ferner liegen die Drehpunkte des gabelförmigen Doppelhebels mit den oberen Gelenkpunkten der Druckscheibe in einer Ebene, die im rechten Winkel zu der Ebene steht, in der die Kulissen bewegt werden. Die Druckscheibe besitzt radial am Umfang eine Laufrille, über die diese mit den Vorschubschrägen über Laufrollenpaare, Traversen und Druckbolzen so in Wirkverbindung steht, daß jeweils eine Laufrolle des Laufrollenpaares an je einer Flanke der Laufrille anliegt. In den Traversen ist je eine Laufrolle des Laufrollenpaares in Extrusionsrichtung verstellbar gelagert. Die Lauflächen

der Laufrollen und der Laufrille der Druckscheibe sind unter einem Winkel  $\angle$  aus der senkrechten Ebene heraus geneigt. Die Vorschubkurve für den Anfasvorgang ist so am entsprechenden Druckbolzen angeordnet, daß die Kurve in Richtung ihrer Steigung verschiebbar ist.

#### Ausführungsbeispiel

Nachstehend soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden:

Es zeigen:

- Fig. 1:           Vorschubgetriebe im Längsschnitt
- Fig. 2:           Anordnung der Schneidwerkzeuge in der  
Trennebene des Rohres
- Fig. 3:           Anordnung eines Laufrollenpaares
- Fig. 4:           Schnitt A-A einer verstellbaren Laufrolle
- Fig. 5:           Anordnung des Geradföhrungsmechanismus zum Rohr

In Fig. 1 ist das erfindungsgemäße Vorschubgetriebe als Gesamtansicht im Längsschnitt dargestellt.

Ein vorzugsweise pneumohydraulischer Antrieb 1 leitet die Antriebskraft in den Geradföhrungsmechanismus. Dieser besteht aus einem gabelförmigen Doppelhebel 2, 2' 2", den Doppelhebels 3' und 3", den Streben 4' und 4", den Kulissen 5' und 5" und der Druckscheibe 6, die durch die Anordnung ihrer Anlenkpunkte 7' ; 7" und 8' ; 8" gleichzeitig eine den Kulissen 5' und 5" entsprechende Gliedlänge des Geradföhrungsmechanismus ersetzt. Der Doppelhebel 2 ist im Bereich der unteren Hebelarme 2' und 2" als Bügel ausgeföhrt, so daß alle Elemente des Geradföhrungsmechanismus von den Hebelenden 2' , 2" an zu beiden Seiten des zu bearbeitenden Kunststoffrohres 11 angeordnet sind und im Hebel 2 die Zusammenföhrung auf ein Antriebselement erfolgt. Die Druck-

scheibe 6 erhält auf diese Weise zwei obere Anlenkpunkte 7' und 7" und zwei untere Anlenkpunkte 8' und 8". Sämtliche Glieder des Geradföhrungsmechanismus sind durch Gelenkbolzen 12 miteinander verbunden.

Der Geradföhrungsmechanismus ist durch die beiden Gelenkpunkte 13';13" und je zwei Föhrungsbuchsen 14';14" für die Kulissen 5';5" am Maschinengestell 15 gelagert. (Siehe auch Fig. 5)

Der Mechanismus ist so aufgebaut, daß die festen Drehpunkte 13';13" des Doppelhebels 2 mit den Längsachsen der Kulissen 5';5" in einer senkrechten Ebene 17 liegen, die Bolzenabstände 12 in den Kulissen 5';5" gleich dem Abstand der Gelenkpunkte an der Druckscheibe 7';8' bzw. 7";8" sind, die Doppelhebel 3' und 3" sowie die Streben 4' und 4" die gleiche Länge besitzen, die Gelenkpunkte 9';9" an den Enden der Hebelarme 2' bzw. 2" des Doppelhebels 2 die Doppelhebel 3' bzw. 3" halbieren, die Hebelarme 2' bzw. 2" bezüglich ihrer Länge gleich der halben Länge der Doppelhebel 3' bzw. 3" sind und die oberen Gelenkpunkte 7';7" der Druckscheibe 6 mit den festen Drehpunkten 13';13" des Doppelhebels 2 in einer Ebene 18 liegen, die im rechten Winkel zur Ebene 17 steht.

Die Druckscheibe 6 ist mit einer ringförmigen Laufrille 10 versehen, in die zwei gegenüberliegend angeordnete Laufrollenpaare 19 eingreifen, die an Traversen 20 befestigt sind. (Siehe Fig. 3 und 4). Die Flanken der Laufrille 10 und die Mantellinien der Laufrollenpaare 19 sind um einen gemeinsamen Winkel  $\mathcal{L}$  geneigt, wodurch Gleitschlupf vermieden wird. Der Winkel  $\mathcal{L}$  kann aus der Beziehung  $\tan \mathcal{L} = \frac{d}{D}$  ermittelt werden. Jeweils eine Laufrolle

eines Laufrollenpaares 19 ist in der Traverse 20 in Extrusionsrichtung verschiebbar aufgenommen. Auf diese Weise wird erreicht, daß ständig jeweils eine Laufrolle mit der einen Flanke und die andere Laufrolle eines Laufrollenpaares mit der anderen Flanke der Laufrille der Druckscheibe verbunden ist. Das hat zur Folge, daß eine stoßfreie Funktionsweise der Maschine beim Umsteuern von Schneidwerkzeugvorlauf in Schneidwerkzeugeilrücklauf gegeben ist und häufige Beschleunigungsvorgänge an der jeweiligen Laufrolle

beim Wechsel von Entlastung zu Belastung vermieden werden, wodurch der Verschleiß erheblich gemindert wird.

Die Traversen 20 sind über Druckbolzen 21;22 mit der Vorschubkurve 23 für den Anfasvorgang bzw. der Vorschubkurve 24 für den Trennvorgang verbunden und im rotierenden Werkzeugträger 25 in Extrusionsrichtung verschiebbar gelagert. Der Anfasmeißel 26 und der Trennmeißel 27 sind in radial verschiebbaren Aufnahmen 28 eingespannt. (Siehe Fig. 1 und 2). Diese Aufnahmen enthalten Abtastrollen 29, die infolge von Fliehkraftwirkung bzw. mit Federkraftunterstützung an den Vorschubkurven 23; 24 anliegen. Der Druckbolzen 21 ist so ausgebildet, daß an seinem Ende ein Steg 32 angearbeitet ist, der sich aus einer zur Steigung der Vorschubkurve 23 parallelen Fußfläche 33 erhebt. Dieser Steg 32 enthält ein ebenfalls in Richtung der Steigung der Vorschubkurve 23 verlaufendes Langloch 34. Die Vorschubkurve 23 für den Anfasvorgang ist u-förmig ausgebildet, so daß sie sich auf den Steg 32 aufstecken läßt. Der eine Schenkel der Vorschubkurve 23 enthält eine Durchgangsbohrung, der andere eine Gewindebohrung, so daß mittels einer Klemmschraube 35 die Vorschubkurve 23 am Druckbolzen 21 feststellbar ist. Der erfindungsgemäße Geradföhrungsmechanismus, der dem Prinzip nach vom "genauen Ellipsenlenker" ausgeht, wurde so erweitert, daß neben der Funktion "Bewegen der Druckscheibe auf einer genau geraden Bahn" auch die Funktion "Fixieren der Lage der Druckscheibe 6 zur Bewegungsrichtung" mit übernommen wird. Auf diese Weise wird die Föhrungslänge der Druckscheibe 6 im Verhältniß zu ihrem Durchmesser für eine absolut klemmungsfreie Bewegungsübertragung bedeutungslos, da die Druckscheibe losgelöst vom Maschinengestell 15 lediglich an vier Gelenkpunkten 7'; 7"; 8'; 8" gelagert ist. Die zwei Kulissenföhrungen 5'; 5", die innerhalb des Geradföhrungsmechanismus erforderlich sind, konnten an eine Stelle hin verlagert werden, wo das Durchmesser/Längen-Verhältniß dieser Kulissen sehr günstig gestaltet werden konnte. Auf diese Weise kann ein Verklemmen der Druckscheibe 6 ausgeschlossen werden. Die besonders gedrängte Bauweise in Extrusionsrichtung

wird einerseits durch den Geradföhrungsmechanismus, der eine extrem kurze Baulänge der Druckscheibe 6 ermöglieht und zum anderen durch die Gestaltung der Druckscheibe mit einer Lauf-  
 rille 10 erreicht, durch die eine enge Verknüpfung der Druck-  
 scheibe 6 mit den Vorschubkurven 23;24 möglich ist. Aus ver-  
 fahrenstechnischer Sicht ist für die Maschine die Einhaltung  
 der folgenden Bedingung günstig: Der Trennvorgang sollte zeit-  
 lich vor dem Anfasvorgang beginnen. Auf diese Weise findet  
 an der empfindlichen Spitze des Anfasmeißels 26 keine Zerspan-  
 arbeit statt, wodurch die Standzeit dieses Werkzeuges günstig  
 beeinflußt wird.

Ferner sollte der Anfasvorgang beendet sein, bevor das Kunst-  
 stoffrohr 11 durchtrennt ist. Dadurch wird das Rohr während  
 der erhöhten Kräfteeinwirkung durch den Anfasvorgang ruhiger  
 in den Klemmeinrichtungen aufgenommen, die hier nicht näher  
 beschrieben und dargestellt sind und der Schnitt wird sauberer.  
 Diese Forderung bedingt, daß der Trennmeißel 27 und der Anfas-  
 meißel 26 stets eine bestimmte Stellung zueinander haben und  
 die Vorschubkurven 23;24 entsprechend gestaltet sind.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung ist durch eine in Richtung ihrer  
 Steigung verstellbare Anordnung der Vorschubkurve 23 am Druck-  
 bolzen 21 eine Veränderung der Fasenabmaße von Rohren möglich,  
 ohne daß sich dadurch eine Neujustierung des Anfasmeißels  
 erforderlich macht. Dies bedeutet eine Gebrauchswertsteigerung  
 durch einfachere Bedienung.

Der Funktionsablauf des Vorschubgetriebes ist wie folgt:

Der Werkzeugträger 25, der an seinem äußeren Umfang gleichzeitig  
 als Keilriemenscheibe ausgebildet ist, wird über einen Keilrie-  
 mentrieb 30 von einem nicht dargestellten Elektromotor in Rota-  
 tion versetzt. Zusammen damit rotieren der Trennmeißel 27 und  
 der Anfasmeißel 26. Zu Beginn des Zerspanungsvorganges besitzt  
 die Druckscheibe 6 eine solche axiale Stellung, daß über die  
 Laufrollen 19, Traversen 20, Druckbolzen 21 bzw. 22 und Vor-  
 schubkurven 23 bzw. 24 die Anfas- bzw. Trennmeißel 26;27, die  
 infolge Fliehkraft und Federkraftunterstützung an den Vorschub-  
 kurven mit ihren Abtastrollen 29 anliegen, radial am weitesten

nach außen arretiert sind, also den größten Abstand zum Kunststoffrohr 11 besitzen.

Infolge des rotierenden Werkzeugträgers 25 und der stillstehenden Druckscheibe 6 rollen die Laufrollen 19 mit einer erheblichen, aus dem Größenunterschied zwischen Druckscheibe 6 und Laufrollen resultierenden, Drehzahl auf den Flanken der Laufrille 10 der Druckscheibe 6 ab. Hierdurch ist die Verbindung von den rotierenden Elementen der Maschine zu den stillstehenden, aber verschiebbaren, Teilen gegeben. Zur Einleitung der Vorschubbewegung für den Zerspanprozeß wird dem gabelförmigen Doppelhebel 2 über den pneumohydraulischen Antrieb 1 eine entgegen dem Uhrzeigersinn gerichtete Schwenkbewegung erteilt. (Siehe Fig. 1). Dadurch wird den Doppelhebeln 3' und 3" eine Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn unter gleichzeitiger Aufwärtsbewegung der Kulissen 5' und 5" in ihren Führungsbuchsen 14'; 14" erteilt. Die oberen Drehpunkte der Doppelhebel 3' und 3", die gelenkig mit den oberen Aufnahmepunkten 7' und 7" der Druckscheibe 6 verbunden sind, bewegen sich nach rechts auf der horizontalen Ebene 18. Da durch die Gelenkabstände der Kulissen 5' und 5" und die Abstände der Anlenkpunkte 7'; 8' und 7"; 8" der Druckscheibe 6 sowie durch die gleiche Länge der Doppelhebel 3' und 3" und der Streben 4' und 4" ein Parallelogramm gebildet wird, behält während der Vorschubbewegung die Druckscheibe 6 exakt ihre Lage zur horizontal und genau gerade verlaufenden Bewegungsrichtung bei. Mit der auf diese Weise vollzogenen Verschiebbewegung der Druckscheibe 6 werden über die Laufrollenpaare 19, Traversen 20, Druckbolzen 21 bzw. 22 die Vorschubkurven 23 und 24 in gleicher Richtung wie die Druckscheibe axial im rotierenden Werkzeugträger 25 verschoben. Dabei rollen die Abtastrollen 29 auf den Vorschubkurven 23; 24 ab und erteilen dem Anfas- und Trennmeißel 26 und 27 radial gerichtete Vorschubbewegungen. Da die Meißel in den Aufnahmen 28 zu Beginn bezüglich ihrer Stellung zueinander justiert wurden, dringt zuerst der Trennmeißel 27 in das Kunststoffrohr 11 ein, während der

Anfasmeißel 26 zeitverzögert mit dem Anfasprozeß beginnt. Die gewünschte Faserabmessung des Kunststoffrohres 11 wurde vor Beginn des Arbeitsablaufes durch Verschieben der Vorschubkurve 23 für den Anfasvorgang am Druckbolzen 21 in Richtung ihrer Steigung eingestellt und mit Hilfe der Klemmschraube 35 in der Sollstellung gesichert. Der Anfasmeißel 26 dringt nun solange in das Kunststoffrohr ein, bis die Schräge der Vorschubkurve 23 vollständig abgetastet wurde. Danach bewegt sich die Abtastrolle 29 des Anfasmeißels 26 entlang der horizontalen Kontur der Vorschubkurve 23, ohne weiteren Vorschub des Anfasmeißels 26 zu bewirken. Die Vorschubkurve 24 für den Trennvorgang dagegen erteilt während dieser Zeit dem Trennmeißel 27 eine weitere Vorschubbewegung, wodurch das Kunststoffrohr vollständig durchtrennt wird. Diese Endstellung ist in Fig. 1 dargestellt. Danach erfolgt durch Umsteuern der Bewegungsrichtung mit gleichzeitiger Geschwindigkeitserhöhung am pneumohydraulischen Antrieb 1 die Einleitung des Eilrücklaufes. Während dieser Zeit bewirken wiederum Fliehkräfte bzw. Federkraftunterstützung die ständige Anlage der Abtastrollen 29 an den Vorschubkurven 23 bzw. 24.

# Erfindungsanspruch

1. Vorschubgetriebe zur Erzeugung einer Radialbewegung an rotierenden Werkzeugträgern, insbesondere für Schneidwerkzeuge an Trennmaschinen zum Ablängen von extrudierten Kunststoffrohren, bestehend aus einem auf einer feststehenden Lagerbuchse drehbar gelagerten Werkzeugträger, in dem senkrecht zur Rotations-ebene als Schrägen ausgebildete Vorschubkurven angeordnet sind, die über Druckbolzen und daran befestigte Laufrollen mit einer Druckscheibe und einem an einem Hebelsystem angreifenden pneumohydraulischen Antrieb in Verbindung stehen, gekennzeichnet dadurch, daß die Druckscheibe (6) durch einen Geradföhrungsmechanismus geführt und bewegt wird, der aus einem gabelförmigen Doppelhebel (2,2',2'') besteht, dieser Doppelhebel in am Maschinengestell (15) fest angeordneten Drehpunkten (13';13'') gelagert ist, an den Enden der Hebelarme (2';2'') sich Drehpunkte (9';9'') befinden, in denen gleichseitige Doppelhebel (3';3'') drehbar gelagert sind, diese Doppelhebel (3';3'') an ihren Enden jeweils mittels Gelenkbolzen (12) mit einem Ende einer Kulisse (5' bzw. 5'') und in Anlenkpunkten (7';7'') mit der Druckscheibe (6) verbunden sind, die Kulissen (5';5'') in Führungsbuchsen (14';14''), die auf dem Maschinengestell befestigt sind, längsverschiebbar gelagert sind und am anderen Ende der Kulissen (5';5'') Streben (4';4'') angelenkt sind, die über Anlenkpunkte (8';8'') mit der Druckscheibe (6) verbunden sind, wobei die Drehpunkte (13';13'') mit den

Längsachsen der Kulissen (5';5") in einer senkrechten Ebene (17) liegen, der Abstand der Gelenkpunkte in den Kulissen (5';5") gleich dem Abstand der Anlenkpunkte (7';8') bzw. (7";8") der Druckscheibe (6) ist, die Doppelhebel (3';3") und die Streben (4';4") die gleiche Länge besitzen, die Hebellänge der Hebelarme (2';2") gleich der halben Länge der Doppelhebel (3';3") ist, die Anlenkpunkte (7';7") der Druckscheibe (6) mit den Drehpunkten (13';13") des gabelförmigen Doppelhebels (2;2';2") in einer Ebene (18) liegen, die im rechten Winkel zur senkrechten Ebene (17) steht, die Druckscheibe (6) eine Laufrille (10) aufweist, über die diese mit den Vorschubkurven über Laufrollenpaare (19), Traversen (20) und Druckbolzen (21) bzw. (22) so in Wirkverbindung steht, daß jeweils eine Laufrolle des Laufrollenpaares (19) an je einer Flanke der Laufrille (10) anliegt.

2. Vorschubgetriebe nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Mantellinien der Laufrollen des Laufrollenpaares (19) und die Flanken der Laufrille (10) der Druckscheibe (6) um einen gemeinsamen Winkel  $\alpha$  aus der senkrechten Ebene heraus geneigt sind, dessen Größe sich aus der Beziehung  $\tan \alpha = \frac{d}{D}$  ergibt.
3. Vorschubgetriebe nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß jeweils eine Laufrolle des Laufrollenpaares (19) in der Traverse (20) in Extrusionsrichtung verstellbar aufgenommen ist.
4. Vorschubgetriebe nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Vorschubkurve (23) für den Anfasvorgang am Druckbolzen (21) so angeordnet ist, daß die Kurve in Richtung ihrer Steigung verschiebbar und mittels Klemmschraube (35) in der Sollage feststellbar ist.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

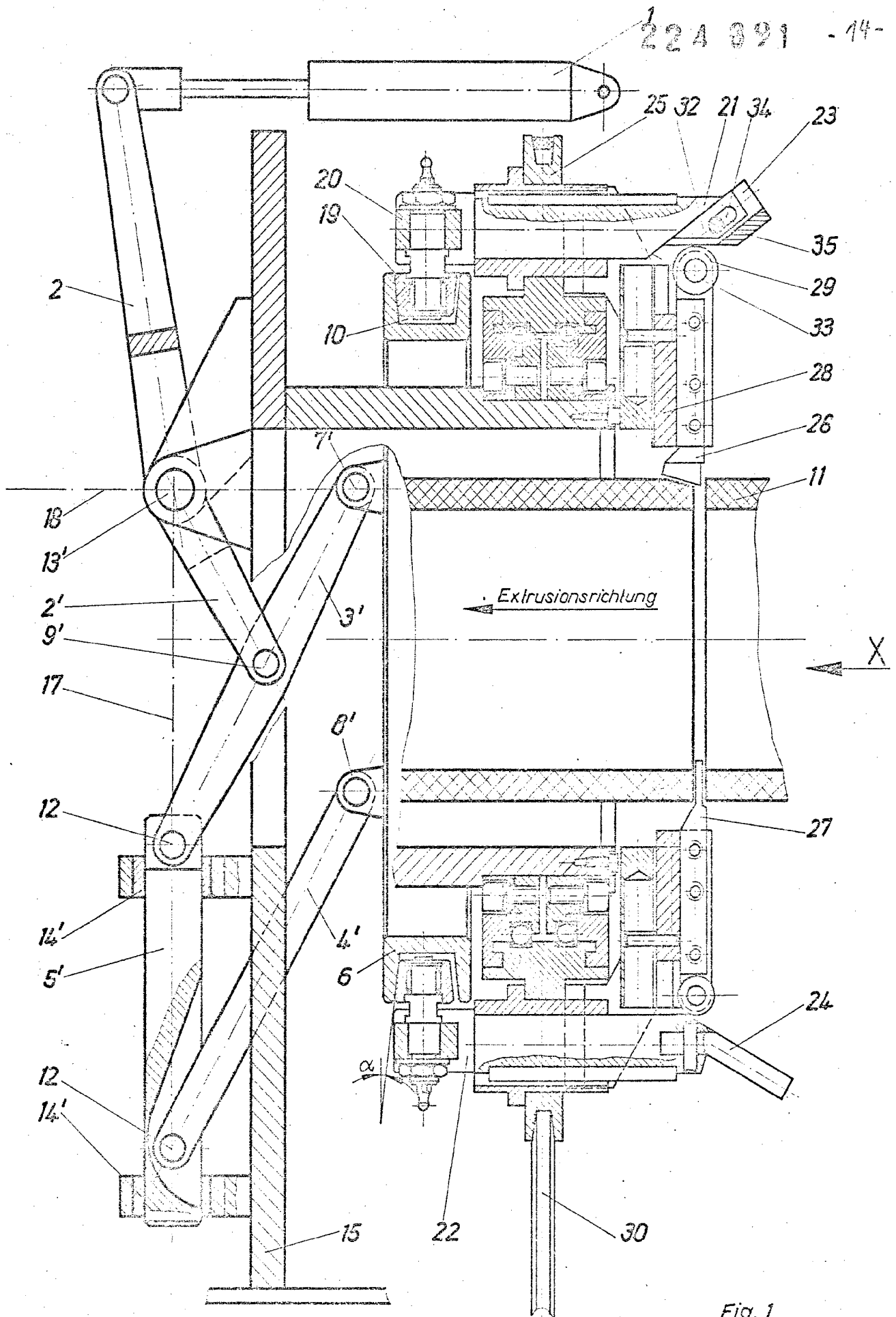


Fig. 1

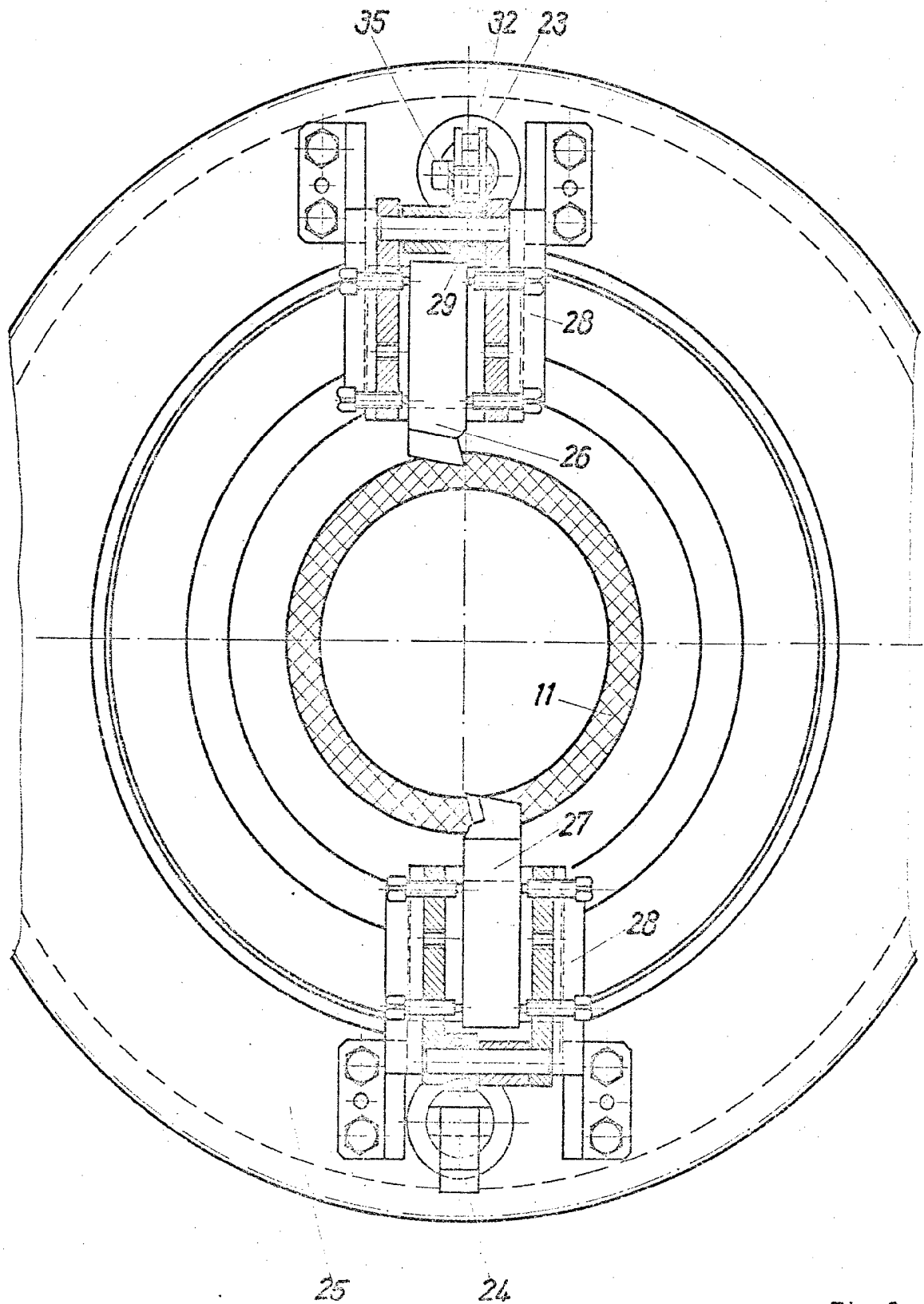


Fig. 2



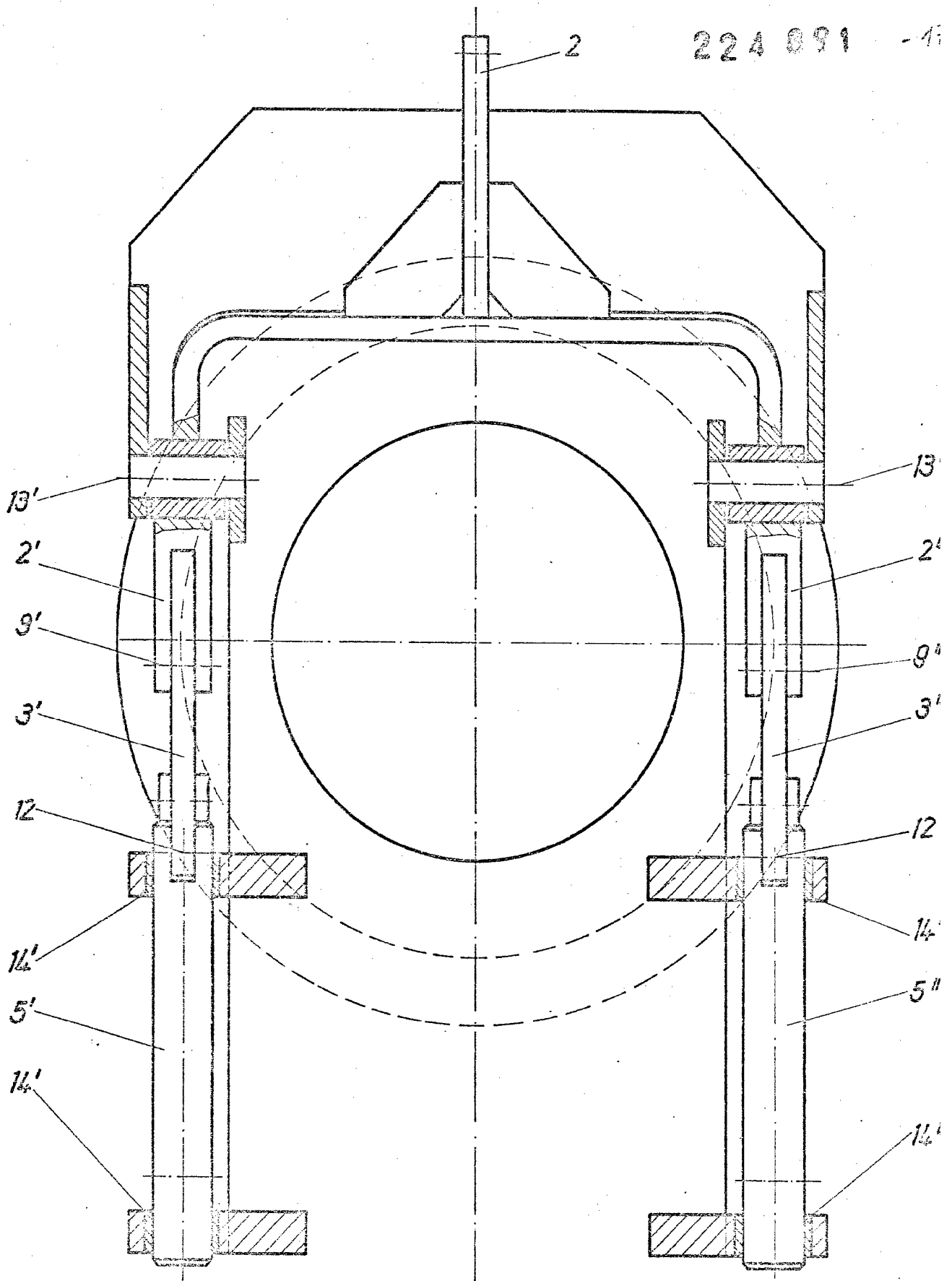


Fig. 5