



## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 B / 255 218 5

(22) 29.09.83

(44) 23.01.85

(71) VEB Kombinat NAGEMA, 8045 Dresden, Breitscheidstraße 46/56, DD

(72) Schindler, Andreas; Herbst, Holger; Schäfer, Eberhard, DD

(54) Spanndorn zur Aufnahme von Zahnrädern

(57) Die Erfindung betrifft einen Spanndorn zur Aufnahme von Zahnrädern an einer Bearbeitungsmaschine, bestehend aus einem zylindrischen Aufnahmekörper, auf dem die Zahnräder mit ihrer Innenbohrung aufsteckbar sind, sowie einem verstellbaren, die Spannkraft erzeugenden Spannelement. Die Erfindung bezweckt, die Aufnahme der Zahnräder an einer Bearbeitungsmaschine zu automatisieren. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, den Spanndorn derart zu gestalten, daß das Spannen und Entspannen mittels einfacher relativer Stellbewegungen erreichbar ist. Nach der Erfindung wird dies dadurch erreicht, daß der vordere Teil des Aufnahmekörpers als Spannelement ausgebildet ist und aus einem versetzt zur Symmetrieachse angeordneten Lagerzapfen mit einer drehbaren Spannhülse im Außendurchmesser des Aufnahmekörpers besteht, deren Innenbohrung einen Versatz im gleichen Abstand aufweist, wobei zentral in dem zylindrischen Aufnahmekörper eine Stellstange gelagert ist, die vorn im Bereich der Spannhülse mit einem durch einen Längsschlitz in dem Lagerzapfen geführten Stellzapfen versehen ist, der in einem Schrägschlitz in der Spannhülse eingreift. Fig. 1

## Spanndorn zur Aufnahme von Zahnrädern

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Spanndorn zur Aufnahme von Zahnrädern mit kreisförmiger Bohrung an einer Bearbeitungsmaschine, vorzugsweise Entgratungsmaschine, bestehend aus einem zylindrischen Aufnahmekörper, auf dem die Zahnräder bis zu einem festen Anschlag mit ihrer Innenbohrung aufsteckbar sind, sowie einem verstellbaren, die Spannkraft erzeugenden Spannelement.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt sind Spanndorne für Werkstücke mit einer kreisförmigen Bohrung, die einen außen zylindrischen, innen kegeligen, in Achsrichtung mehrfach geschlitzten hülsen- oder buchenförmigen Spannkörper haben, der mittels eines zu dem Innenkegel passenden außen kegeligen Körpers durch eine in Richtung der Kegelachse wirkende Kraft zum Spannen des Werkstückes gespreizt werden kann. Dabei kann der Spanndorn von Hand entweder nur von ihrer äußeren, der Halterung abgewandten Seite oder über eine im Grundkörper des Spanndornes angeordneten in Richtung senkrecht zur Kegelachse bedienbaren Spanneinrichtung (Exzenter) u. ä. oder durch eine vom inneren Ende des Spanndornes angreifende Zugstange gespannt werden (DE-OS 1602757).

Außerdem sind Spanndorne bekannt, bei denen in der Längsbohrung mehrfach geschlitzte Druck- bzw. Expansionskörper (Hülsen, Ringscheiben) auf einer Gewindeachse aneinander aufgereiht und in die Längsbohrung genau auswechselbar eingepaßt sind und in deren Bereich der Dorn mindestens annähernd über die Aufspannlänge mehrfach längsgeschlitzt ist. Beim Zusammenziehen der Expansionskörper durch die Gewindeachse (per Hand) dehnen sich diese radial aus und übertragen ihre Expansion gleichmäßig über die ganze Aufspannlänge des Dornes (DE-OS 1943325).

Weiterhin sind hydraulische Spanndorne bekannt, die aus einem Dornschaft und einer oder mehreren Spannhülsen bestehen. Einmal besitzen die Spannhülsen Druckkammern, die mit dem durch eine von Hand verstellbare Druckschraube und einem Druckkolben abgeschlossenen Druckraum im Dornschaft über schräge Kanäle verbunden sind (DE-AS 1287906).

Schließlich sind Spanndorne bekannt, bei denen der Dornschaft an seiner Mantelfläche eine Vielzahl flacher, miteinander in Verbindung stehender, in Achsrichtung, in Umfangsrichtung oder schraubenförmig verlaufenden Abflachungen oder Nuten aufweist, die mit dem Druckraum im Dornschaft in Verbindung stehen. Auf dem Dornschaft ist eine Spannhülse mit dünner Wandung aufgeschoben, die in ihren Enden gegenüber dem Tragkörper durch elastische Dichtungsringe abgedichtet ist (DE-OS 1777257).

Alle vorgenannten Spanndorne haben den Nachteil, daß sie nur mit großem baulichen Aufwand für automatischen Betrieb anwendbar gemacht werden können.

### Ziel der Erfindung

Die Erfindung bezweckt, die Aufnahme der Zahnräder an einer Bearbeitungsmaschine zu automatisieren.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, den Spanndorn derart zu gestalten, daß das Spannen und Entspannen mittels einfacher relativer Stellbewegungen erreichbar ist. Nach der Erfindung wird dies dadurch erreicht, daß der vordere Teil des Aufnahmekörpers als Spannelement ausgebildet ist und aus einem versetzt zur Symmetrieachse angeordneten zylindrischen Lagerzapfen mit einer darauf drehbaren Spannhülse im Außendurchmesser des Aufnahmekörpers besteht, deren Innenbohrung einen Versatz im gleichen Abstand zur Symmetrieachse aufweist, wobei zentral in dem zylindrischen Aufnahmekörper längs eine axial verschiebbare Stellstange gelagert ist, die vorn im Bereich der Spannhülse mit einem durch einen Längsschlitz in dem Lagerzapfen geführten Stellzapfen versehen ist, der mit seinem freien Ende in einen Schrägschlitz in der Spannhülse eingreift. Dadurch können die zu bearbeitenden Zahnräder vorteilhaft mit geringem Aufwand sicher unter Einleitung einer einfachen Stellbewegung auf dem Spanndorn aufgespannt und entspannt werden.

Vorteilhaft ist weiterhin, daß es der Aufbau des Spanndornes gestattet, unter Verwendung von zylindrischen Zwischenhülsen auch Zahnräder mit unterschiedlichen Bohrungen aufzunehmen. Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die Stellstange über dem motorischen Antrieb der Bearbeitungsmaschine verstellbar angeordnet. Damit ist die Voraussetzung geschaffen, die Bearbeitung automatisch abwickeln zu können.

Die Erfindung ist schließlich noch dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende der Stellstange, unter Vorspannung einer Druckfeder stehend, axial verstellbar an einem den Antrieb der Bearbeitungsmaschine stillsetzenden Endscharter anliegt. Damit ist es vorteilhaft möglich, den Antrieb der Bearbeitungswerkzeuge stillzusetzen, falls kein Zahnrad auf dem Spanndorn vorhanden sein sollte.

### Ausführungsbeispiel

In der Zeichnung ist die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt des Spanndornes

Fig. 2 wie vor, mit aufgesetzter Zwischenhülse in entspannter Endstellung

Fig. 3 wie vor, in gespannter Endstellung

Fig. 4 eine Seitenansicht der Zahnradentgratungsmaschine

Fig. 5 eine Draufsicht auf die Zahnradentgratungsmaschine

Der erfindungsgemäße Spanndorn ist Bestandteil einer Zahnradentgratungsmaschine, wie sie in Fig. 4 und 5 dargestellt ist.

Diese Zahnradentgratungsmaschine besteht im wesentlichen aus einem Gehäuseteil A, auf dem zentral ein absatzweise angetriebener Bearbeitungsteller B lagert. In dem Bearbeitungsteller B sind auf gleichem Teilkreis symmetrisch verteilt vier einzelne Spanndorne S angeordnet, die nachfolgend noch näher beschrieben werden. An den Seiten des Gehäuseteiles A befinden sich ortsfeste Bearbeitungsstationen a; b; c, auf die im Zusammenhang mit der Erfüllung nicht näher eingegangen zu werden braucht. Der Bearbeitungsteller B ist dabei derart schaltbar angetrieben, daß die Spanndorne S an jeder Seite des Gehäuseteiles A mittig zum Stillstand kommen. Das Gehäuseteil A ist unterhalb der Spanndorne S an den Bearbeitungsstationen a; b; c noch mit Endschartern E ausgestattet, während auf der Seite, wo sich keine Bearbeitungsstation B befindet, ein Pneumatikzylinder P angeordnet ist. Die Endscharter E und der Pneumatikzylinder P sind für die automatische

Die auf dem Bearbeitungsteller B angeordneten Spanndorne S sind in einem größeren Maßstab noch einmal in der Fig. 1 bis 3 dargestellt. Diese Spanndorne S besitzen einen zylindrischen Aufnahmekörper 1, dessen vorderer Teil als Spannelement ausgebildet ist und aus einem versetzt zur Symmetrieachse angeordneten zylindrischen Lagerzapfen 2 mit einer darauf drehbaren Spannhülse 3 im Außendurchmesser des Aufnahmekörpers 1 besteht. Die Innenbohrung dieser Spannhülse 3 weist mit gleichem Abstand zur Symmetrieachse einen Versatz, wie der Lagerzapfen 2, auf. In dem zylindrischen Aufnahmekörper 1 ist zentral eine Stellstange 4 axial verschiebbar gelagert. Diese Stellstange 4 ist vorn im Bereich der Spannhülse 3 mit einem Stellzapfen 5 versehen, der durch einen Längsschlitz 6 in dem Lagerzapfen 2 ragt und mit seinem freien Ende in einen Schrägschlitz 7 in der Spannhülse 3 eingreift. Die Spannhülse 3 wird mittels eines, durch einen Wellensicherungsring 8 fixierten Zwischenringes 9 auf dem Lagerzapfen 2 gehalten. Nach der Spannhülse 3 verbleibt bis zu einem Anschlag 1a auf dem Aufnahmekörper noch ein ortsfester Flansch 1b, so daß die Innenbohrung des Zahnrades Z zum Teil auf der Spannhülse 3 und auf dem Flansch 1b aufliegen kann. Soweit der Grundaufbau des Aufnahmekörpers 1, wie er insbesondere aus Fig. 1 zu erkennen ist. Zur Bestückung des Spanndornes S mit Zahnrädern Z unterschiedlicher Bohrungen, kann auf die Spannhülse 3 und den Flansch 1b jeweils eine zylindrische Zwischenhülse 10a; 10b aufgeschoben werden, wie in Fig. 2 und 3 dargestellt ist. Diese Zwischenhülsen 10a; 10b sind vorn durch eine Verschlussschraube 11 fixiert. Die in dem Aufnahmekörper 1 axial verschiebbar gelagerte Stellstange 4 ist von einer Druckfeder 12 umgeben, die unter Vorspannung auf der einen Seite an dem Aufnahmekörper 1 und an der anderen Seite an einer aufgeschraubten Mutter 13 am freien Ende der Stellstange 4 anliegt. Zur Sicherung ist auf der Stellstange 4 neben der Mutter 13 noch eine Hutmutter 14 befestigt. Die Wirkungsweise der beschriebenen Vorrichtung kann der folgenden Beschreibung entnommen werden.

Ein zu entgratendes Zahnrad Z wird an der ersten Station I der Entgratungsmaschine auf den Spanndorn S aufgesteckt. Der Spanndorn S ist an dieser Station I zunächst noch gespannt, d. h. die Druckfeder 12 hält über die Stellstange 4 die Spannhülse 3 in einer Spannstellung. Die Spannhülse 3 ist dabei durch den Stellzapfen 5 exzentrisch so auf dem Lagerzapfen 2 verdreht, daß der Mantel der Spannhülse 3 einen den kreisförmigen Durchmesser nach außen verlassende Stellung einnimmt. In dieser Stellung ist das Zahnrad Z mit seiner Bohrung nicht aufsteckbar, da diese kleiner als die Spannhülse 3 ist. An dieser Station I wird dann noch in Ruhestellung des Bearbeitungstellers B der Pneumatikzylinder P in Richtung des Pfeiles x ausgefahren. Dieser Pneumatikzylinder P kommt dadurch an der Hutmutter 14 der Stellstange 4 zur Anlage und wird soweit ausgefahren, bis unter Überwindung der Gegenkraft der Druckfeder 12 der Stellzapfen 5 der Stellstange 4 das andere Ende des Längsschlitzes 6 erreicht. Dadurch verdreht sich die Spannhülse 3 über die Schrägführung, Schrägschlitz 7 und Stellzapfen 5 soweit, daß der Außendurchmesser der Spannhülse 3 mit Außendurchmesser des Aufnahmekörpers 1 deckungsgleich 1 ist. Entsprechend des Durchmessers der Innenbohrung des zu bearbeitenden Zahnrades Z werden dann die Zwischenhülsen 10a; 10b und das Zahnrad Z aufgesteckt, wie insbesondere aus Fig. 2 zu ersehen ist.

Nach dem Aufbringen des Zahnrades Z auf den Spanndorn S kehrt der Pneumatikzylinder P in seine Anfangsstellung wieder zurück. Dadurch kommt die Druckfeder 12 wieder zur Wirkung und verdreht über die Verstellorgane, Stellstange 4, Stellzapfen 5, die Spannhülse 3 exzentrisch auf dem Stellzapfen 5 bis das Zahnrad Z fest aufgespannt zwischen der Spannhülse 3 und dem Flansch 1b sitzt. Wie insbesondere aus Fig. 3 zu ersehen ist, bewegt sich der Stellzapfen 5 in dem Längsschlitz 6 und dem Schrägschlitz 7 in Spannstellung im Gegensatz zu der Darstellung in Fig. 1 nicht bis zu den beiden Schlitzenden 6; 7 zurück. Der Bearbeitungsteller B schaltet dann in Richtung des Pfeiles y mit dem aufgesteckten Zahnrad Z zur Arbeitsstation II, anschließend zu den Arbeitsstationen III und IV. An diesen Arbeitsstationen II bis IV sind die Endschalter E angeordnet. Falls nun auf der Station I kein Zahnrad Z aufgesetzt worden ist, verbleibt die Stellstange 4 in ihrer ausgefahrenen Stellung, entsprechend der Darstellung in Fig. 1 und berührt mit deren Hutmutter 14 den Endschalter E. Dadurch werden die Bearbeitungsstationen a; b; c außer Betrieb gesetzt, so daß keine Beschädigungen der nicht mit dargestellten Werkzeuge auftreten können. Nachdem das bearbeitete Zahnrad Z die Bearbeitungsstationen a; b; c passiert hat, kehrt dies entgratet auf dem Spanndorn S an die Station I zurück. Dort wird der Pneumatikzylinder P wieder ausgefahren und die Spannhülse 3 über die Stellstange 4 entspannt, so daß das Zahnrad Z von dem Aufnahmekörper 1 ohne Zwang abgezogen werden kann. Nachfolgend ist der Spanndorn S für ein neues zu entgratendes Zahnrad Z wieder aufnahmebereit.

#### Erfindungsansprüche

1. Spanndorn zur Aufnahme von Zahnrädern mit kreisförmiger Bohrung an einer Bearbeitungsmaschine, vorzugsweise Entgratungsmaschine, bestehend aus einem zylindrischen Aufnahmekörper, auf dem die Zahnräder bis zu einem festen Anschlag mit ihrer Innenbohrung aufsteckbar sind, sowie einem verstellbaren, die Spannkraft erzeugenden Spannelement, **dadurch gekennzeichnet**, daß der vordere Teil des Aufnahmekörpers (1) als Spannelement ausgebildet ist und aus einem versetzt zur Symmetrieachse angeordneten zylindrischen Lagerzapfen (2) mit einer darauf drehbaren Spannhülse (3) im Außendurchmesser des Aufnahmekörpers (1) besteht, deren Innenbohrung einen Versatz im gleichen Abstand zur Symmetrieachse aufweist, wobei zentral in dem zylindrischen Aufnahmekörper (1) längs eine axial verschiebbare Stellstange (4) gelagert ist, die vorn im Bereich der Spannhülse (3) mit einem durch einen Längsschlitz in dem Lagerzapfen geführten Stellzapfen (5) versehen ist, der mit seinem freien Ende in einen Schrägschlitz (7) in der Spannhülse (3) eingreift.
2. Spanndorn nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stellstange (4) über den motorischen Antrieb der Bearbeitungsmaschine verstellbar angeordnet ist.
3. Spanndorn nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das freie Ende der Stellstange (4), unter Vorspannung einer Druckfeder (12) stehend, axial verstellbar an einem den Antrieb der Bearbeitungsmaschine stillsetzenden Endschalter (E) anliegt.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Fig.1

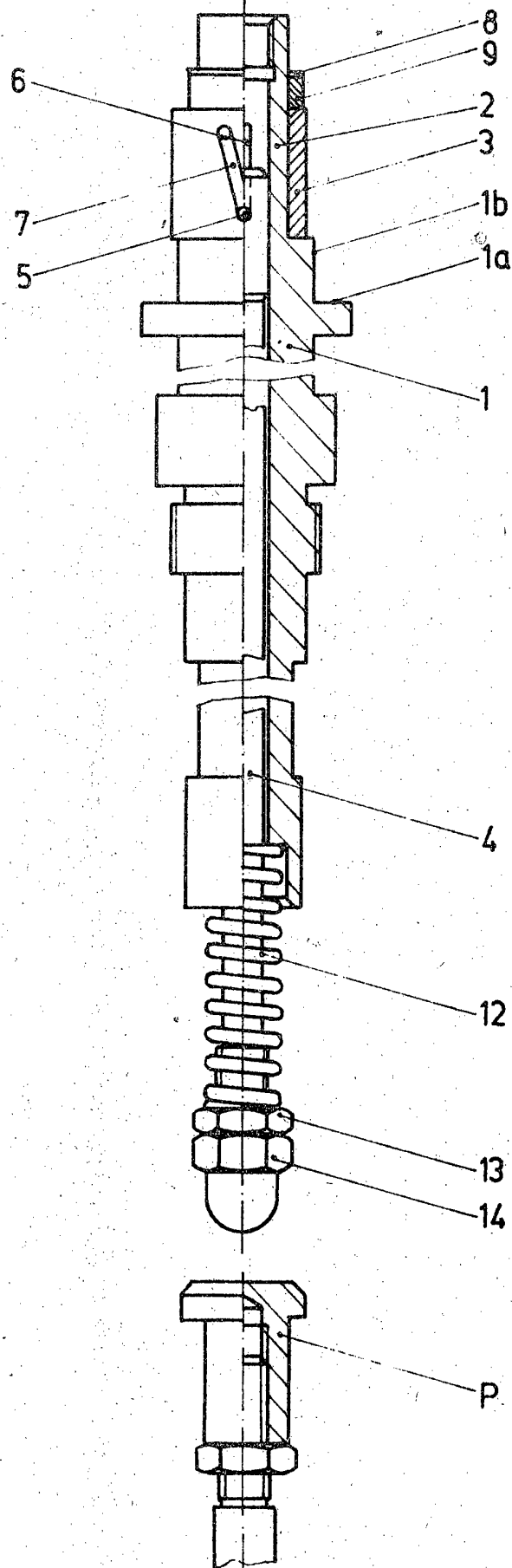


Fig. 2

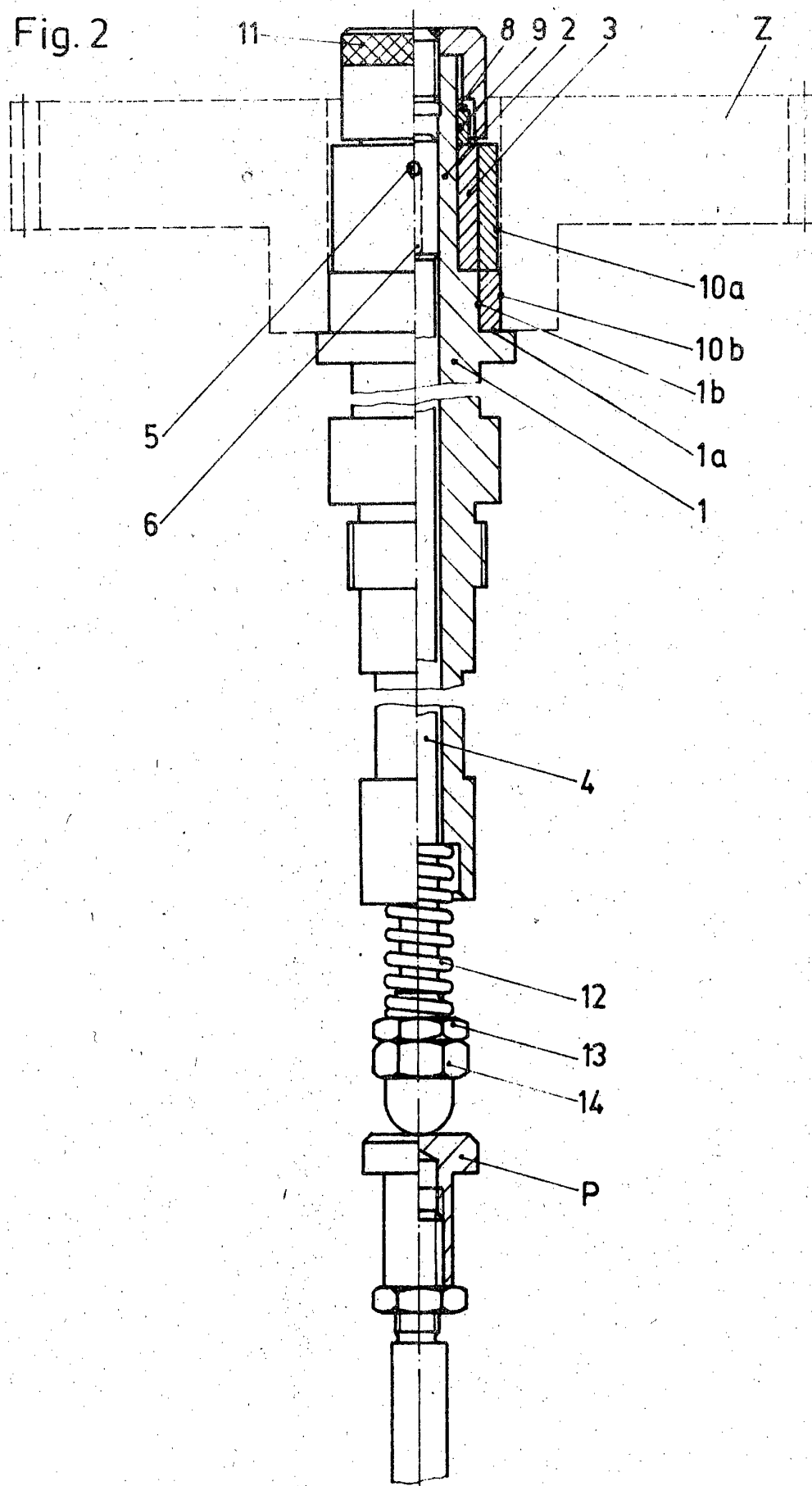


Fig. 3

