



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 247 493 A1

4(51) F 16 H 25/24

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht.

(21) WP F 16 H / 288 587 0

(22) 01.04.86

(44) 08.07.87

(71) VEB Carl Zeiss JENA, 6900 Jena, Carl-Zeiss-Straße 1, DD

(72) Tappert, Jürgen, DD

(54) Spielfreier Antrieb

(57) Die Erfindung betrifft einen spielfreien Antrieb eines Getriebes mit Vorschubspindel für einen begrenzten Bewegungsbereich. Es kann für Präzisionsantriebe, beispielsweise an Scanningtischen von Mikroskopen oder Meßgeräten, eingesetzt werden. Das Ziel der Erfindung besteht darin, den konstruktiven und damit verbundenen materialtechnischen Aufwand bei hoher Übertragungsgenauigkeit zu reduzieren. Die Aufgabe besteht darin, diesen spielfreien Antrieb so zu gestalten, daß über den gesamten Bewegungsbereich, eine konstante das Spiel beseitigende Kraft vorhanden ist und daß die Bewegungstoleranzen eines Schlittens in rechtwinklig horizontaler und vertikaler Richtung gegenüber einer Vorschubspindel absorbiert werden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine kraftschlüssige Verbindung der Mutter mit dem Schlitten gelöst, die so gestaltet ist, daß ein durch die kraftschlüssige Verbindung erzeugtes Drehmoment die Mutter stets an ein und derselben Anlagefläche der Vorschubspindel andrückt. Fig. 1

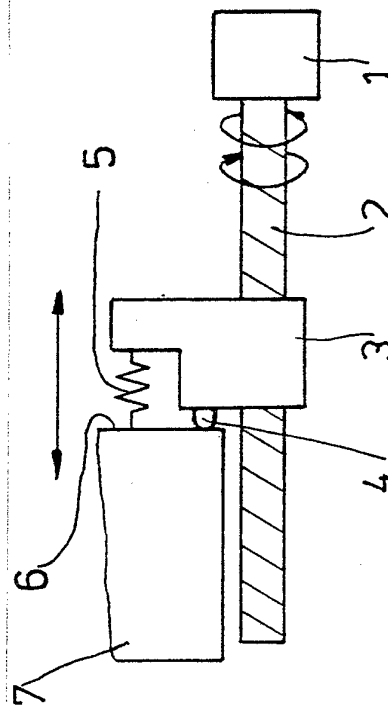


Fig. 1

Spiel zwischen Vorschubspindel-Mutter beseitigende Kraft besitzt und so ausgebildet ist, daß Bewegungstoleranzen eines Schlittens in rechtwinklig horizontaler und vertikaler Richtung gegenüber einer Vorschubspindel absorbiert werden. Die Aufgabe wird durch einen spielfreien Antrieb gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Patentanspruches 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungsformen sind in den Patentansprüchen 2 bis 4 beschrieben.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung und Gestaltung der Elemente des spielfreien Antriebes wird um den Anlagepunkt des Anlageelementes an der Fläche des Schlittens ein Drehmoment erzeugt, welches die Mutter stets gegen ein und dieselbe Anlagefläche der Vorschubspindel drückt. Dadurch wird ein Spiel zwischen Vorschubspindel und Mutter, selbst wenn es sich durch mechanische Abnutzung vergrößert, absorbiert. Weiterhin ist damit auch eine spielfreie Verbindung zwischen der Mutter und dem Schlitten realisiert, so daß Bewegungstoleranzen des Schlittens in rechtwinklig horizontaler und vertikaler Richtung gegenüber der Vorschubspindel nicht beachtet werden müssen. Die Anordnung ist mit geringem technischem Aufwand realisiert.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen skizziert und in schematischer Darstellung

Fig. 1: einen spielfreien Antrieb eines Getriebes mit Vorschubspindel sowie einer Zugfeder und  
Fig. 2: einen spielfreien Antrieb eines Getriebes mit Vorschubspindel sowie einen Magneten als Zugelement.

In Fig. 1 ist schematisch ein spielfreier Antrieb eines Getriebes mit Vorschubspindel dargestellt, bei dem eine Vorschubspindel 2 mit einem Getriebeantrieb 1 verbunden ist und mittels diesem bewegt wird. Auf der Vorschubspindel 2 ist eine Mutter 3 angeordnet, die eine entsprechende Gegenkontur aufweist und gegen Rotation gesichert ist. Parallel, zumindest annähernd, zur Vorschubspindel 2 ist ein translatorisch geführter Schlitten 7 angebracht. Die Fläche 6 des Schlittens 7 ist der Mutter 3 zugewandt.

Ein an der Mutter 3 befestigtes Zugelement in Form einer Zugfeder 5, ist gleichfalls an der Fläche 6 des Schlittens 7 befestigt. Diese Zugfeder 5 ist an der der Vorschubspindel 2 abgewandten Seite der Mutter 3 und der Fläche 6 angeordnet.

Auf der der Vorschubspindel 2 zugewandten Seite liegt die Fläche 6 an einem Anlageelement 4 an. Das Anlageelement 4 ist fest mit der Mutter 3 verbunden. Die der Fläche 6 zugewandte Fläche des Anlageelementes 4 ist vorzugsweise sphärisch ausgebildet, so daß eine punktförmige Anlage realisiert ist.

Mittels der Zugfeder 5 und dem Anlageelement 4 sind der Schlitten 7 und die Mutter 3 kraftschlüssig verbunden. Durch die Zugkraft der Zugfeder 5 wird ein Drehmoment erzeugt, das die Mutter 3 stets gegen ein und dieselbe Anlagefläche der Vorschubspindel drückt.

Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel bei dem gegenüber dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel die Zugfeder 5 als Zugelement durch einen Magnet 9 ersetzt ist. Wobei der Magnet 9 so angeordnet ist, daß zwischen diesen und der Fläche 6 ein Luftspalt vorhanden ist.

Die Fläche 6 des Schlittens 7 besteht aus magnetischem Material.

Dieses Ausführungsbeispiel läßt größere Bewegungstoleranzen des Schlittens 7 in rechtwinklig horizontaler und vertikaler Richtung in Bezug auf die Vorschubspindel 2 zu.

#### Patentanspruch:

1. Spielfreier Antrieb eines Getriebes mit Vorschubspindel für einen begrenzten Bewegungsbereich, bestehend aus einem translatorisch geführten Schlitten sowie einer mit einem Getriebeantrieb gekoppelten Vorschubspindel, **gekennzeichnet dadurch**, daß auf der Vorschubspindel (2) eine entsprechende Gegenkontur aufweisende sowie gegen Rotation gesicherte Mutter (3, 8) angeordnet ist und die Mutter (3, 8) mit dem translatorisch geführten Schlitten (7) über ein Anlageelement (4) sowie einem an der Mutter (3, 8) befestigten Zugelement (5, 9) kraftschlüssig in Wirkverbindung steht.
2. Spielfreier Antrieb nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die der Fläche (6) des Schlittens (7) zugewandte Fläche des Anlageelementes (4) sphärisch ausgebildet ist.
3. Spielfreier Antrieb nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Zugelement eine Zugfeder (5) ist.
4. Spielfreier Antrieb nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Zugelement ein Magnet (9) ist sowie zwischen dem Magnet (9) und der Fläche (6) ein Luftspalt vorgesehen ist und zumindest die Fläche (6) des Schlittens (7) aus einem magnetischen Werkstoff besteht.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen spielfreien Antrieb eines Getriebes mit Vorschubspindel für einen begrenzten Bewegungsbereich. Es kann für Präzisionsantriebe, beispielsweise an Soanningtischen von Mikroskopen oder an Meßgeräten, eingesetzt werden.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In vielen Anwendungsfällen ist es erforderlich, das Spiel in Getrieben zu beseitigen und somit zwischen An- und Abtrieb eine fest Zuordnung zu erreichen. Dazu sind eine Vielzahl von Getriebeanordnungen bekannt.

Bei Stirnradgetrieben wird das Spiel beispielsweise dadurch beseitigt, daß zwei gleiche aufeinanderliegende Stirnräder, von denen eines mit einer Drehachse fest verbunden ist, gegeneinander über ein Federelement verspannt werden und gemeinsam in ein folgendes Stirnrad oder eine Zahnspanne eingreifen. Durch die Verspannung werden stets die Zahnflanken der ineinander eingreifenden Stirnräder gegeneinander gedrückt. Bei mehrstufigen Getrieben ist es erforderlich, die Verspannung in jeder Stufe durchzuführen. Das hat zur Folge, daß der Montageaufwand sehr hoch ist. Bei der Übertragung hoher Kräfte über die nachgiebigen Zahnflanken kann es zum Abheben von der festen Zahnflanke kommen, was einer Lose entspricht. Das gleiche Prinzip wird auch bei Schneckengetrieben angewandt, wobei das Schneckenrad senkrecht zur Drehachse geteilt wird und die Teile gegeneinander verspannt in eine Schnecke eingreifen.

Weiterhin sind spielfreie Schneckengetriebe bekannt, bei denen ein Schneckenrad über einen zusätzlichen Motor gegen die Schnecke gedreht wird. Dadurch wird ein Drehmoment erzeugt, so daß das Schneckenrad immer an einer Flanke der Schnecke anliegt. Das Anwendungsgebiet derartiger Getriebe ist jedoch, bedingt durch die zusätzliche Antriebseinheit, stark eingeschränkt.

In DD-WP 203610 wird eine Kombination von Schneckengetriebe mit verspanntem Stirnradgetriebe beschrieben, wobei über die verspannten Stirnräder das Spiel im Schneckengetriebe beseitigt wird.

Neben den genannten Möglichkeiten zur Beseitigung des Spiels in Getrieben ist eine Lösung bekannt, bei der Stirnräder aus nachgiebigem Material verwendet werden. Diese Stirnräder werden spielfrei montiert, wobei die Unrundheit der Stirnräder durch die Nachgiebigkeit des verwendeten Materials ausgeglichen wird.

Der wesentliche Nachteil der beschriebenen Getriebearten besteht darin, daß bei mehrstufigen Anordnungen jede Stufe mit den entsprechenden spielbeseitigenden Elementen versehen werden muß.

Eine weitere, sehr häufig angewendete Lösung zur Beseitigung des Spiels in Getrieben, die für einen begrenzten Bewegungsbereich eingesetzt werden, besteht darin, daß das gesamte Spiel durch eine Feder, die einmal mit dem anzutreibenden Teil und zum anderen mit einem Fixpunkt der Einrichtung verbunden ist, herausgedrückt wird.

Nachteilig dabei ist jedoch, daß die Feder entsprechend dem Bewegungsbereich mehr oder weniger gespannt wird und somit unterschiedliche Kräfte auftreten. Soll diese Kräftedifferenz in erträglichen Grenzen gehalten werden, muß die eingesetzte Feder zum Bewegungsbereich relativ lang sein. Das hat zur Folge, daß neben den veränderlichen Kräften die Baugröße des Getriebes oftmals relativ groß ist. Um eine konstante spielbeseitigende Kraft zu erhalten, werden mitunter Gewichte verwendet, deren Einsatz bei beweglichen Einrichtungen, insbesondere bei Präzisionsantrieben in der Feingerätetechnik bedingt durch Größe, Masse, Beschleunigung, Lage, Weg usw. mit hohem konstruktiven Aufwand verbunden ist.

#### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, den konstruktiven und damit verbundenen materialtechnischen Aufwand bei hoher Übertragungsgenauigkeit zu reduzieren.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen spielfreien Antrieb eines Getriebes mit Vorschubspindel für einen begrenzten Bewegungsbereich zu entwickeln, welcher über den gesamten Bewegungsbereich, unabhängig von Verschleißerscheinungen an den Bewegungsübertragungselementen Vorschubspindel — Mutter und Mutter — Mitnehmer-Schlitten, eine konstante, das

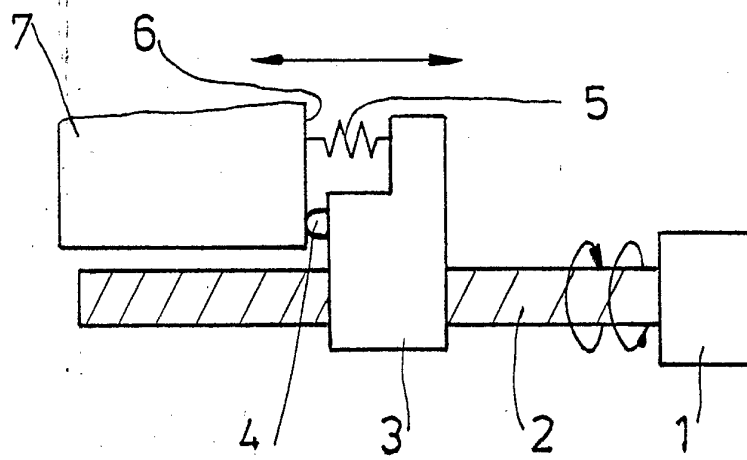


Fig. 1

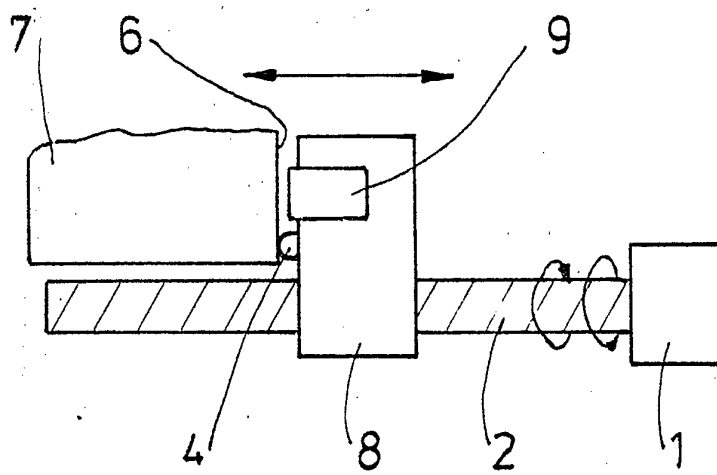


Fig. 2