

BUNDESPATENTGERICHT

8 W (pat) 43/99

(Aktenzeichen)

Verkündet am
13. März 2001

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 197 34 043.1-12

...

hat der 8. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 13. März 2001 unter Mitwirkung des Richters Dr.-Ing. C .Maier als Vorsitzenden, sowie der Richter Viereck, Dipl.-Ing. Dehne und Dr. agr. Huber

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

G r ü n d e

I

Die Patentanmeldung mit der Bezeichnung "Kugelgewindetrieb" ist am 6. August 1997 beim Deutschen Patentamt eingegangen und von dessen Prüfungsstelle für Klasse F 16 H mit Beschluss vom 18. März 1999, in dem auf die Gründe des Erstbescheids vom 12. Mai 1998 verwiesen worden war, zurückgewiesen worden.

In diesem Bescheid hatte die Prüfungsstelle u.a. auf die DE-Z Werkstatttechnik 80, (1990), S 366 bis 368 und die DE 195 45 272 A1 verwiesen und die Auffassung vertreten, dass der beanspruchte Gegenstand demgegenüber nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruhe.

Gegen den Zurückweisungsbeschuß hat der Anmelder Beschwerde eingelegt.

Er hat in der mündlichen Verhandlung ua eine neue Fassung des Anpruchs 1 vorgelegt.

Der Patentanspruch 1 lautet:

"Kugelgewindetrieb mit einer Gewindespindel (1) und zwei darauf sitzenden Gewindemuttern (2, 3) die über in Gewindegängen von Spindeln und Mutter angeordneten Kugeln (4) miteinander gekoppelt und relativ zueinander um die Spin-

del-Längsachse drehbar sind, sowie mit einem die Mutter aufnehmenden Gehäuse (5), in dem die Mutter und über die Kugeln die Spindel unter axialer Vorspannung gelagert sind, wobei die Vorspannung durch eine Druckeinrichtung aufgebracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckeinrichtung zur Übertragung der axialen Vorspannung auf die Gewindemutter (2, 3) zumindest ein ein Bogenprofil bildendes, axial wirkendes Druckelement (7, 8, 9, 10, 11, 18) mit einem kleinen gegen Null gehenden Steigungswinkel gegenüber der Längsachse der Gewindespindel aufweist, das mit dem drehenden Teil des Kugelgewindetriebs verbunden ist und dessen axiale Länge die Vorspannung im wesentlichen bestimmt, und daß das Druckelement so ausgelegt ist, daß dessen axiale Länge beim Drehen durch die dabei wirksame Zentrifugalkraft verändert wird und eine Verringerung der axialen Vorspannung hervorruft, wobei das Druckelement bei einer Drehung der Spindel durch Zentrifugalkräfte nach außen auslenkbare Massen (7, 18) aufweist, die über elastische, im wesentlichen parallel zur Längsachse der Gwindespindel verlaufende Stäbe (10, 11) mit Druckringen verbunden sind."

Wegen des Wortlauts der untergeordneten Patentansprüche 2 bis 6 wird auf die Akten Bezug genommen.

Der Anmelder vertritt die Auffassung, der Patentgegenstand sei neu und beruhe auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Er beantragt,

den Beschluß der Prüfungsstelle für Klasse F 16 H des Patentamts vom 18. März 1999 aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 6, Beschreibung Seiten 1 bis 6, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung,
4 Blatt Zeichnungen Figuren 1 bis 7, eingegangen am 6. August 1997.

II

Die zulässige Beschwerde ist nicht begründet.

1. Die Anmeldung betrifft einen Kugelgewindetrieb mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Bei diesem sollen aufgabengemäß (S 1, letzter Abs der Beschreibung) die Vorspannungskräfte bei steigenden Drehzahlen automatisch reduziert werden, so daß eine optimale Funktion des Kugelgewindetriebs erreicht wird.

Die Lösung erfolgt mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Dieser enthält die folgenden Merkmale:

- 1 Der Kugelgewindetrieb hat eine Gewindespindel und zwei darauf sitzende Gewindemuttern, die über in Gewindegängen von Spindel und Muttern angeordnete Kugeln miteinander gekoppelt und um die Spindel-Längsachse drehbar sind;

- 2 in einem die Muttern aufnehmenden Gehäuse sind die Muttern und über die Kugeln die Spindel unter axialer Vorspannung gelagert;
- 3 zumindest ein Druckelement überträgt die axiale Vorspannung auf die Gewindemutter:
 - 3.1 das Druckelement bildet ein axial wirkendes Bogenprofil;
 - 3.1.1 das Bogenprofil hat einen kleinen gegen Null gehenden Steigungswinkel gegenüber der Längsachse der Gewindespindel;
 - 3.2 das Druckelement ist mit dem drehenden Teil des Kugelgewindetriebs verbunden;
 - 3.3 die Veränderung der axialen Länge des Druckelements beim Drehen verringert die axiale Vorspannung;
 - 3.3.1 das Druckelement weist bei einer Drehung durch Zentrifugalkräfte nach außen auslenkbare Massen auf;
 - 3.3.1.1 die Massen sind über elastische, im wesentlichen parallel zur Längsachse der Gewindespindel verlaufende Stäbe mit Druckringen verbunden;

3.3.2 beim Drehen des Druckelements wird dessen axiale Länge durch die dabei wirksame Zentrifugalkraft verändert.

2. Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht nicht auf erfinderischer Tätigkeit. Der Aufsatz "Vorspannungsregelung im Kugelgewindetrieb - ein neuer Ansatz – für Zeitschrift Werkstattstechnik 80 (1990), S 366 bis 368 beschreibt einen Kugelgewindetrieb mit dem Merkmal 1 obiger Anspruchsgliederung. Dabei kann unterstellt werden, daß die Muttern in üblicher Weise durch ein Gehäuse umfaßt sind (Merkmal 2). Ein Druckelement überträgt dabei die axiale Vorspannung auf die Gewindemuttern (Merkmal 3). Das Druckelement ist bei dem bekannten Kugelgewindetrieb ua durch einen Piezoaktuator (s Bild 5 und Beschreibung S 367 Mitte) gebildet, der die axiale Vorspannung auf die Gewindemuttern überträgt und dabei ein drehzahlabhängiges Verstellen der Vorspannkraft im Betrieb ermöglicht.

Dem Aufsatz ist auf S 367, letzter Absatz, unter "Vorteile der Vorspannungsregelung" zu entnehmen, daß mit der dort vorgeschlagenen Lösung die in der Anmeldung genannten Ziele zu verwirklichen sind.

Die Veränderung der axialen Länge des Druckelements verringert dabei die axiale Vorspannung (Merkmal 3.3).

Unterschiedlich gegenüber der beschriebenen bekannten Lösung (piezo-elektrischer Aktuator) ist die vorliegend beanspruchte Art des Druckelements, welches nach Art eines Fliehkraftreglers ("Zentrifugal-Regler") ausgebildet ist und dazu die Merkmale 3.3.1, 3.3.1.1 und 3.3.2 aufweist.

Da die auf der Seite 1 der Beschreibung gestellte Aufgabe durch den bekannten Kugelgewindetrieb bereits gelöst ist, stellt sich dem Fachmann, einem mit der Verbesserung der bekannten Vorspannungssteuerung befaßten Maschinenbauingenieur mit einschlägigen Kenntnissen in der Werkzeugmaschinentechnik und den

dazu erforderlichen Steuerungen und Regelungen, objektiv die Aufgabe, die bekannte Stellgliedtechnik zu vereinfachen und zu verbilligen (vgl S 1, Abs 3 der Beschr). Der Fachmann erkennt schon aus der hier wie dort vorliegenden Problematik der Notwendigkeit, die axial wirkenden Vorspannungskräfte mit steigender Drehzahl der Spindel zu reduzieren, daß die bekannte Lösung ein eigenes Messelement für die Drehzahlerkennung erforderlich macht, was zusätzlichen Aufwand bedeutet. Er wird auf der Suche nach einfacheren Lösungen sich nach Stellgliedern umsehen, die eine axiale Wegverstellung in möglichst unmittelbarer Abhängigkeit von der Drehzahl ermöglicht.

Zum einschlägigen Stand der Technik gehört die DE 195 45 272 A1. Sie zeigt eine Vorrichtung zum Steuern der Vorspannung von Drehtagern bei Werkzeugmaschinenspindeln. Deren Vorspannung soll bei zunehmender Drehzahl verringert werden können, wozu ein "Fliehkraftregler" vorgeschlagen wird, mittels den gemäß der Sp 2, Z 51 die Vorspannungskräfte der Lagerung bei höheren Drehzahlen reduziert werden. Diese gleiche Problematik einer Vorspannungsverringernng mit zunehmender Drehzahl liegt aber beim bekannten Kugelgewindetrieb auch vor, so daß schon aus dieser Gleichartigkeit der Problemstellung heraus der Fachmann veranlaßt wird, zu prüfen, ob der an sich bekannte "Fliehkraftregler" auch für den vorliegenden Anwendungsfall eines langsamer laufenden Vorschubspindel-Kugelgewindetriebs geeignet ist und die in diesem Zusammenhang vorgeschlagenen aufwendigen piezoelektrischen Vorspannungsregler ersetzen kann.

Unüberwindbare Hindernisse für einen Übergang von einem elektrisch betätigten Piezo-Stellglied in ein fliehkraftbetätigtes Druckelement vermag der Senat nicht zu erkennen. Insbesondere der Einwand des Anmelders, der entgegengehaltene "Fliehkraftregler" sei für den beanspruchten Zweck eines langsam laufenden Kugelgewindetriebs ungeeignet, da er zu große Steigungswinkel aufweise, vermochte den Senat nicht zu überzeugen. Die Anpassung eines "Fliehkraftreglers" an die vorliegenden Kraft- Weg- und Drehzahlverhältnisse gehört vielmehr zum fachlichen Wissen des angesprochenen Maschinenbauers und er ist aufgrund

dessen ohne weiteres in der Lage, die bekannte Druckstelleinrichtung an die erforderliche Regelcharakteristik anzupassen. Das in der DE 195 45 272 A1 gezeigte und beschriebene Druckelement ist ein "Fliehkraftregler" mit auslenkbaren Massen, durch welche die Vorspannkräfte auf die Druckringe bei höherer Drehzahl verringert werden (Beschreibung, S 3 unten bis S 4, Abs 2). Das Druckelement ist, abgesehen vom Bezug auf den Kugelgewindetrieb, mit den Merkmalen 3.1, 3.2, 3.3, 3.3.1, 3.3.1.1 und 3.3.2 der obigen Anspruchsgliederung ausgestattet. Das das Bogenprofil betreffende Merkmal 3.1.1 ist dabei mit kleinem Steigungswinkel bereits erfüllt (vgl Fig 3) dieser geht allerdings dort nicht gegen Null. In der Beschreibung der DE 195 45 272 A1 ist zum Bogenprofil der elastischen Elemente lediglich ausgesagt, daß es eine konvexe oder konkave Form haben kann (Sp 2, Z 11 bis 13; Sp 3, Z 14). Da das Bogenprofil gemäß Sp 2, Z 34 ff durch die Festlegung und Einstellung der Spindellager-Grundvorspannung entsteht, indem die Mutter 15 mittelbar mehr oder weniger stark auf den Druckring 9 drückt und dieser die elastischen Elemente 6 mehr oder weniger ausbiegt, stellt sich deren Steigungswinkel gegenüber der Längsachse der Spindel in Abhängigkeit der Stellung der Mutter 15 auf einen Winkel ein, der im Falle einer gewünschten geringen Lager-Grundvorspannung auch sehr klein sein kann. In dem Merkmal 3.1.1 kann der Senat somit nur eine Bemessungsregel sehen, die der Fachmann bei sachgerechter Anpassung der bekannten Lagervorspannungssteuerung auf die Kugelgewindemuttern Vorspannungssteuerung und bei Bedarf einer Modifikation der Reglerkennung aufgrund einfacher Versuche ohne weiteres auffinden kann.

Mithin enthält der Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1 keine Merkmale, die der Fachmann nicht aufgrund seines Fachwissens und des einschlägigen Standes der Technik ohne weiteres hätte auffinden können.

Mit dem Anspruch 1 müssen auch die zugeordneten Unteransprüche fallen.

Dr.-Ing C. Maier

Viereck

Dehne

Dr. agr. Huber

Ja