



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

(11) DD 294 648 A5

5(51) B 23 B 19/02
B 23 Q 1/08
B 23 C 1/12

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD B 23 B / 341 033 1 (22) 28.05.90 (44) 10.10.91

(71) siehe (73)

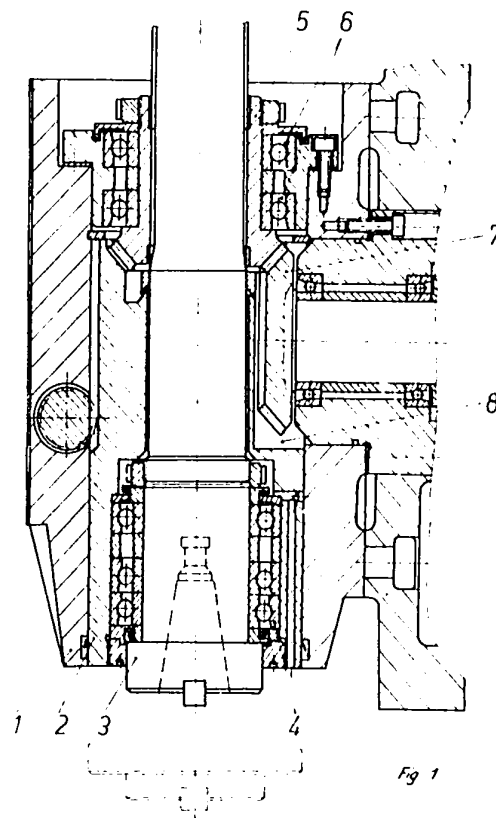
(72) Gündel, Matthias, Dipl.-Ing.; Otto, Wolfgang, DE

(73) VEB Werkzeugmaschinenfabrik Auerbach, Bertolt-Brecht-Straße 6, O - 9700 Auerbach, DE

(54) Pinolenspindel mit im wesentlichen rechtwinklig zur Spindelachse eingeleitetem Spindeltrieb

(55) Werkzeugmaschine; Pinolenspindel; Spindeltrieb;
Kegelradgetriebe; Spindellagerung

(57) Die Erfindung betrifft eine Pinolenspindel mit im wesentlichen rechtwinklig zur Spindelachse eingeleitetem Spindeltrieb. Derartige Pinolenspindeln sind beispielsweise in den Vertikalapparaten von Universalfräsmaschinen angeordnet. Die Erfindung sieht in Höhe des Spindeltriebes eine Abflachung oder Aussparung der Pinole vor, welche dem Antriebskegelrad für die Spindel Raum gibt. Das Abtriebskegelrad weist einen Durchmesser auf, der gleich groß oder kleiner als der Außendurchmesser der Pinole ist. Gelagert ist die Spindel in der Pinole nur an deren der Spindelstirn nächstliegendem Ende (Festlager) und andererseits außerhalb der Pinole (Loslager). Fig. 1



Patentansprüche:

1. Pinolenspindel mit im wesentlichen rechtwinklig zur Spindelachse eingeleitetem Spindelantrieb und in der Pinole gelagerter Spindel, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Pinole (2) in Höhe des Spindelantriebes eine diesem zugewandte Abflachung oder Aussparung (8) aufweist, welche dem Antriebskegelrad (7) für die Spindel (3) Raum gibt, wobei das mit diesem Antriebskegelrad (7) kämmende, drehfest mit der Spindel (3) verbundene Abtriebskegelrad (5) in seinem maximalen Durchmesser gleichgroß oder kleiner als der Außendurchmesser der Pinole (2) ist, und daß die Spindel (3) nur an dem der Spindelstirn nächstliegenden Ende der Pinole (2) in dieser gelagert und andererseits außerhalb der Pinole (2) geführt und gelagert ist.
2. Pinolenspindel nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Spindel (2) an ihrem der Spindelstirn abgewandten Ende im Abtriebskegelrad (5) des Spindelantriebes längsbeweglich und drehfest geführt und mit diesem in dem die Pinolenspindel aufnehmenden Gehäuse (1) gelagert ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist bei allen derartigen Pinolenspindeln anwendbar. Insbesondere bei solchen, die mit einer hohen Drehzahl betrieben werden, bringt sie maximale Vorteile mit sich. Das ist z.B. bei den Vertikalapparaten von Universalwerkzeugfräsmaschinen der Fall.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bei allgemein bekannten Pinolenspindeln ist die Spindel in der Pinole gelagert und mit derselben längsbeweglich geführt. Wird die Pinole aus ihrer Führung ausgefahren, dann verschlechtert sich das Führungsverhältnis, die Pinole kippt in zunehmendem Maße.

Bei den Vertikalapparaten von Universalfräsmaschinen wird der Antrieb für ihre Pinolenspindel von einer im wesentlichen rechtwinklig dazu im Maschinenständer angeordneten Welle abgeleitet. Übertragungselemente sind üblicherweise Kegelräder. Dabei ist das eine Kegelrad direkt auf die in der Pinole gelagerte Spindel aufgesetzt und muß einen Innendurchmesser der Verzahnung aufweisen, der größer ist als der Außendurchmesser der Pinole. Das heißt, der Durchmesser des Kegelrades wird vom Außendurchmesser der Pinole bestimmt, welcher wiederum in Abhängigkeit von den Abmessungen der Spindellager und von der geforderten Pinolensteife dimensioniert wird. Infolge dessen wird der Kegelraddurchmesser in der Regel recht groß. Dadurch sind aber auch die Umfangsgeschwindigkeit des Kegelrades und folglich dessen Zahngeschwindigkeit hoch, was wegen der damit verbundenen Geräuschentwicklung im Kegelradtrieb unerwünscht ist. Es besteht also ein Widerspruch zwischen der Forderung nach einer möglichst hohen Steife der Pinole, welche einen großen Pinolendurchmesser erforderlich macht und einen großen Kegelraddurchmesser zur Folge hat, und der Forderung nach möglichst geringer Geräuschentwicklung im Pinolentrieb, was mit kleiner Umfangsgeschwindigkeit der Kegelräder, also mit kleinem Kegelraddurchmesser erreichbar wäre. Die Forderung nach immer höheren Umdrehungsfrequenzen der Spindel verschärft diesen Widerspruch.

Solche Lösungen zeigen die DE 2450323, DE 2835965 und DE 3707176.

Im gewissen Grade kann mit einer sehr hohen Güte der Kegelradverzahnung der Geräuschpegel dieses Getriebes herabgesetzt werden. Dazu ist jedoch ein erheblicher technologischer Aufwand erforderlich.

Bei einer bekannten Lösung wurde, um mit kleineren Kegelrädern antreiben zu können, auf die Spindel ein Stirnrad gesetzt, welches in einem Übersetzungsverhältnis mit einem anderen Stirnrad kämmt, und letzteres wird über ein Kegelradgetriebe angetrieben. Dieses Stirnradzwischengetriebe verursacht jedoch einen erheblichen zusätzlichen Aufwand.

Ziel der Erfindung

Es soll mit geringem Aufwand das Geräusch des die Pinolenspindel direkt antreibenden Kegelradgetriebes herabgesetzt werden, ohne dazu die Pinolensteife zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Pinolenspindel mit im wesentlichen rechtwinklig zur Spindelachse eingeleitetem Spindelantrieb zu schaffen, welche bei hoher Pinolensteife, d.h. bei entsprechend großem Pinolenaußendurchmesser, ein relativ kleines, direkt auf der Spindel angeordnetes Kegelrad aufweist. Dazu soll die Länge der Pinole nicht verringert werden, und die Achse des Antriebskegelrades soll möglichst nahe der Stirn der Pinolenspindel liegen. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Pinole in Höhe des Spindelantriebes eine Abflachung oder Aussparung aufweist, welche dem Antriebskegelrad Raum gibt. Das mit diesem kämmende Abtriebskegelrad weist einen Durchmesser auf, der gleichgroß oder kleiner als der Außendurchmesser der Pinole ist. Die Spindel ist erfindungsgemäß in der Pinole an deren der Spindelstirn nächstliegendem Ende drehbar gelagert und andererseits außerhalb der Pinole geführt und gelagert.

Eine vorteilhafte Gestaltung der Erfindung sieht vor, die Spindel an ihrem der Spindelstirn abgewandten Ende im Abtriebszahnrad des Spindeltriebes längsbeweglich und drehfest zu führen und mit demselben drehbar zu lagern. Die Wirkungsweise der Erfindung wird anhand des nachfolgenden Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Ausführungsbeispiel

Die zugehörige Zeichnung zeigt mit

Fig. 1: einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäß gestaltete Pinolenspindel.

In dem Gehäuse 1 ist die Pinole 2 aufgenommen. Die Spindel 3 ist mittels der Lager 4 einerseits in der Pinole 2 drehbar gelagert. Andererseits ist die Spindel 3 im Abtriebskegelrad 5 längsbeweglich und drehfest geführt. Dies kann z. B. mittels Keilwellenprofil oder durch die Paarung Feder/Nut geschehen. Das Abtriebskegelrad 5 ist durch die ortsfesten Lager 6 im Gehäuse 1 drehbar gelagert. Sein Außendurchmesser entspricht maximal dem Außendurchmesser der Pinole 2 im Bereich ihrer Führung im Gehäuse 1. Mit dem Abtriebskegelrad 5 kämmt das orthogonal zur Spindelachse angeordnete Antriebskegelrad 7, welches mit dem nicht dargestellten Hauptantrieb der Maschine in an sich bekannter Weise verbunden ist.

Die Pinole 2 weist eine Abflachung oder Aussparung 8 auf, welche so bemessen und so angeordnet ist, daß sie bei nicht ausgefahrener Pinole 2 dem Antriebskegelrad 7 Raum gibt. Das Antriebskegelrad 7 befindet sich also ganz oder teilweise im Bereich der Pinolenwandung oder durchdringt diese ganz oder teilweise, ohne dieselbe zu berühren.

Durch diese Gestaltung der Pinolenspindel ist es möglich, vergleichsweise kleine Kegelräder 5, 7 für den Antrieb der Spindel 3 zu verwenden, ohne die Steife der Pinole 2 zu verringern.

Vielmehr können die Pinole 2 und ihre Lagerung entsprechend den Erfordernissen dimensioniert werden, ohne daß dadurch der Durchmesser der Kegelräder 5, 7 direkt beeinflußt wird.

Kleine Kegelräder verursachen bekanntlich aufgrund der geringeren Umfangsgeschwindigkeit weniger Geräusch, so daß mit gleicher Herstellgüte höhere Drehzahlen realisierbar sind.

Die Lagerung der Spindel 3 nur einerseits in der Pinole 2 an deren der Spindelstirn nächstliegenden Ende und andererseits über die Lager 6 für das Abtriebskegelrad 5 vergrößert die Stützweite. Bei ausfahrender Pinole 2 tritt im Gegensatz zu bekannten Lösungen keine Zunahme des Pinolenkippens ein, da die zunehmende Lagerstützweite das verhindert. Folglich entfällt der negative Einfluß des Ausfahrens der Pinole 2 auf das Kippen derselben.

Ein weiteres positives Ergebnis der erfindungsgemäßen Gestaltung des Antriebes der Pinolenspindel ist im Vergleich zum Stand der Technik der Wegfall von Spindellagern, woraus auch eine Verringerung der Erwärmung der Umbauteile und auch der Spindel 3 resultiert.

Außerdem ist festzustellen, daß durch den Wegfall von Spindellagern auch die Gefahr der Überbestimmung im Bereich Pinole 2—Kegelradlager 6 entfällt und des weiteren infolge des Anordnens des Festlagers der Spindel 3 an deren Vorderteil (Lager 4 nahe der Spindelstirn) die Spindelerwärmung durch dieses Lager nur zu einem vernachlässigbar kleinen Axialwachstum der Spindel führt.

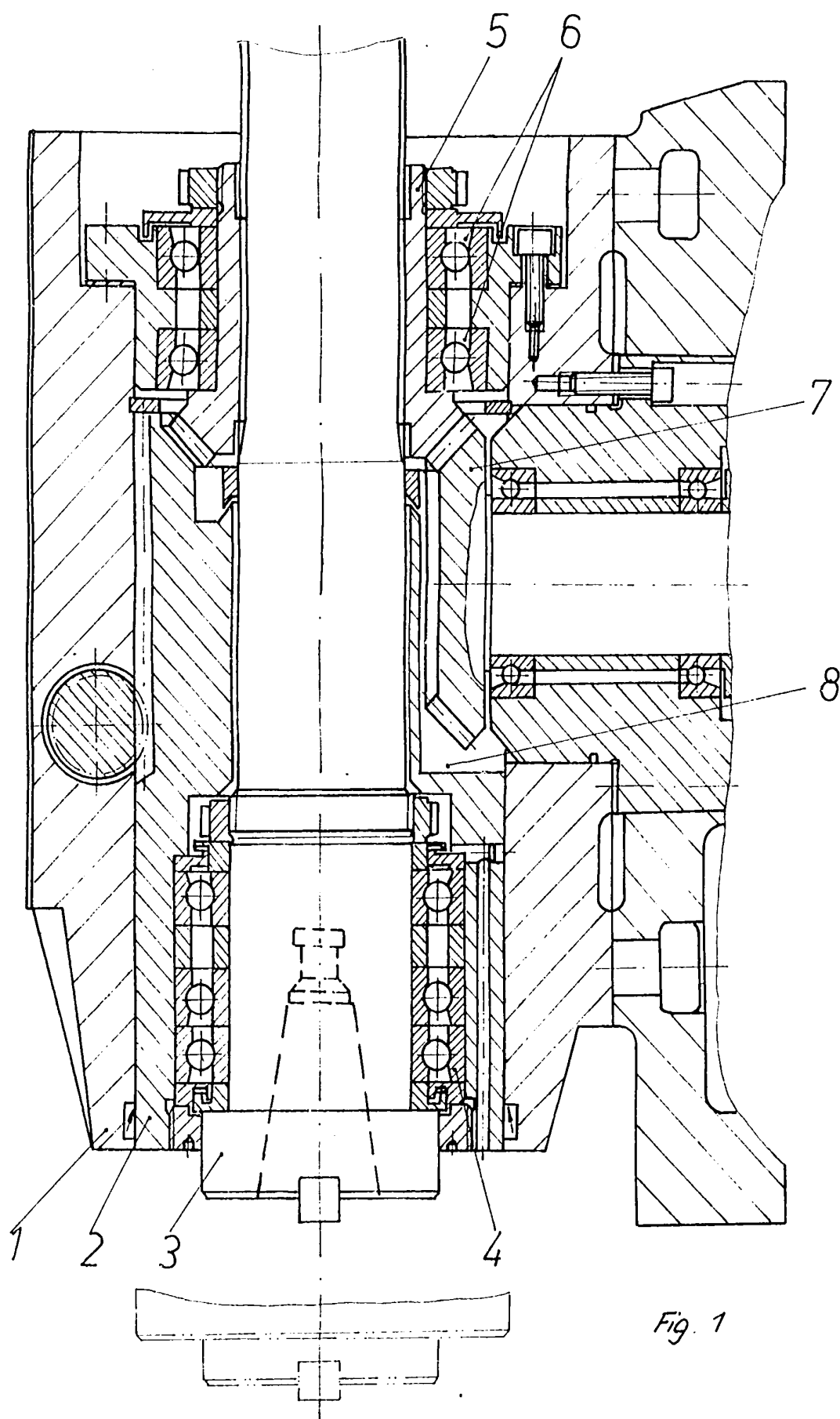


Fig. 1