



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 659 113 A5

⑤ Int. Cl.: F 16 C 3/02
B 23 Q 1/08

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 943/83

㉓ Inhaber:
Fritz Studer AG, Thun

㉒ Anmeldungsdatum: 21.02.1983

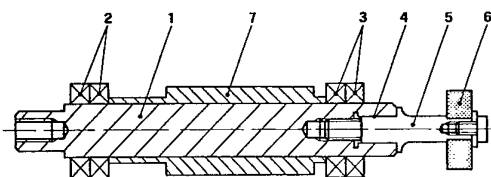
㉔ Patent erteilt: 31.12.1986

㉕ Patentschrift
veröffentlicht: 31.12.1986

㉗ Erfinder:
Renker, Hansjörg, Hilterfingen

⑤④ **Mehrfach gelagerte Spindel für den allgemeinen Maschinenbau.**

⑤⑦ Die mehrfach gelagerte Spindel ist aus mehreren Teilen zusammengesetzt, wobei die einzelnen Spindelteile (1, 7) aus Werkstoffen mit verschiedenem Elastizitätsmodul und verschiedenem Dämpfungsverhalten aufgebaut sind. Die einzelnen Spindelteile (1, 7) können gegeneinander verspannt sein. Durch diese konstruktiven Massnahmen wird ein verbessertes Dämpfungsverhalten der Spindel erreicht.



PATENTANSPRÜCHE

1. Mehrfach gelagerte Spindel für den allgemeinen Maschinenbau, insbesondere für den Werkzeugmaschinenbau, wobei die Spindel aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Spindelteile aus Werkstoffen mit verschiedenem Elastizitätsmodul und verschiedenem Dämpfungsverhalten aufgebaut sind.

2. Mehrfach gelagerte Spindel nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Spindelteile aus Werkstoffen mit verschiedenem Elastizitätsmodul und verschiedenem Dämpfungsverhalten gegeneinander verspannt sind.

3. Mehrfach gelagerte Spindel nach den Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf den zentral angeordneten Spindelteilen aus Stahl am Umfang gleichmäßig Teile aus Material mit höherem Elastizitätsmodul und höherer Dämpfung angeordnet sind.

4. Mehrfach gelagerte Spindel nach den Patentansprüchen 1, 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzfugen der Spindelteile coaxial zur Spindelachse angeordnet sind.

5. Mehrfach gelagerte Spindel nach den Patentansprüchen 1, 2, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzfugen der Spindelteile senkrecht zur Spindelachse angeordnet sind.

6. Mehrfach gelagerte Spindel nach den Patentansprüchen 1, 2, 3, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzfugen der Spindelteile mit einem dämpfenden Material ausgefüllt sind.

Die Erfindung betrifft eine mehrfach gelagerte Spindel für den allgemeinen Maschinenbau, insbesondere für den Werkzeugmaschinenbau.

Mehrfach gelagerte Spindeln für den allgemeinen Maschinenbau, insbesondere für den Werkzeugmaschinenbau als die den Bearbeitungsprozess durchführende Bauelemente sind bekannt. Diese Bauelemente werden im Werkzeugmaschinenbau zumeist als Arbeitsspindel bezeichnet.

Spindeln im Werkzeugmaschinenbau sollten neben hoher Steifigkeit ebenfalls über eine hohe Dämpfung verfügen.

Hohe Steifigkeit der Spindel wird in erster Linie durch eine entsprechende Gestaltung derselben sowie durch eine entsprechend konzipierte Lagerung erreicht.

Die Beeinflussung der Dämpfung eines Spindel-Lagerungssystems ist wesentlich schwieriger.

Durch das Konzept der Spindellagerung als Wälzlagerung, hydrodynamische Lagerung oder hydro- beziehungsweise gasstatische Lagerung lässt sich die Dämpfung derselben in einem weiteren Bereich variieren und somit konstruktiv festlegen.

Die Spindel, welche bis heute in einem Stück zumeist aus Stahl gefertigt wird, kann in bezug auf ihr Dämpfungsverhalten praktisch nicht beeinflusst werden. Auf der Spindel befestigte Antriebsräder und Spannfutter erhöhen die Dämpfung nur um ein geringes Mass, können also deren Gesamtwert und somit das Verhalten der Spindel nur gering beeinflussen.

Diese Elemente sind zumeist auch noch in Bereichen der Spindel befestigt, in welchen dieselbe geringe, von der Belastung herrührende Durchbiegung besitzt, wodurch die dabei vorhandene geringe Befestigungsbreite nur vernachlässigbare Dämpfung bewirkt.

Durch geeignete Materialwahl lässt sich die Dämpfung einer Spindel in geringem Masse verbessern. Materialdämpfung ist jedoch nicht in allen Fällen ausreichend, um die Bearbeitungscharakteristik einer Werkzeugmaschinen- spindel grundlegend zu verändern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Dämpfung des eigentlichen, den Bearbeitungsprozess massgebend beeinflussenden Bauelementes, nämlich der Spindel, zu erhöhen.

Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass die einzelnen Spindelteile aus Werkstoffen mit verschiedenem Elastizitätsmodul und verschiedenem Dämpfungsverhalten aufgebaut sind. Die einzelnen Spindelteile aus Werkstoffen mit verschiedenem Elastizitätsmodul und verschiedenem Dämpfungsverhalten können gegeneinander verspannt sein.

Im folgenden werden an Hand der beiliegenden Zeichnung zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Innenschleifspindel, welche aus zwei coaxialen Teilen zusammengesetzt ist.

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine Werkstückspindel, welche aus drei coaxialen Teilen zusammengesetzt ist, wobei zwei Trennfugen und eine Aussparung mit einem Material ausgefüllt sind, welches einen höheren Elastizitätsmodul als Stahl besitzt.

Fig. 3 einen Querschnitt durch die in Fig. 2 dargestellte Werkstückspindel.

Der in Fig. 1 dargestellte zentrische Teil 1 der Innenschleifspindel ist in den Schrägkugellagerpaaren 2 und 3 gelagert und besitzt an seinem vorderen Ende den Aufnahmesitz 4, in welchem der Schleifdorn 5 mit aufgebrachter Schleifscheibe 6 befestigt wird.

Auf dem zwischen den Schrägkugellagerpaaren 2 und 3 liegenden zentrischen Teil 1 der Innenschleifspindel ist der rohrförmige Teil 7 mittels Festsitz aufgebracht.

Der in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellte zentrische Teil 8 der Werkstückspindel besitzt eine Aussparung 9, in welcher Kohlefasern vom Hochmodultyp 10 in der Spindelachsrichtung unidirektional in einer Aralditmatrix 11 verlegt sind.

Die Kohlefaser-Aralditverbundschicht 10, 11 wird durch ein Stahlrohr 12 abgedeckt, auf welchem sowohl die Antriebszahnäder 13, 14 als auch die Lagerringe 15, 16 angebracht sind, welche durch die Distanzringe 17, 18 und 19 in Längsposition gehalten werden.

Durch die in der Erfindung beschriebene Anordnung weist eine Spindel gegenüber einer aus Vollmaterial gefertigten Spindel verschiedene Einzelteile mit verschiedenen Elastizitätsmodulen auf. Während des Betriebes wird dadurch in den Fugenflächen Reibung erzeugt, was zu erhöhter Dämpfung führt.

Gleichzeitig besitzen die verschiedenen Spindelteile verschiedene Eigenschwingzahlen, wodurch sich eine Spindelresonanzschwingung nie in der gleichen Höhe wie bei einer aus Vollen gefertigten Spindel entwickeln kann.

Fig. 1

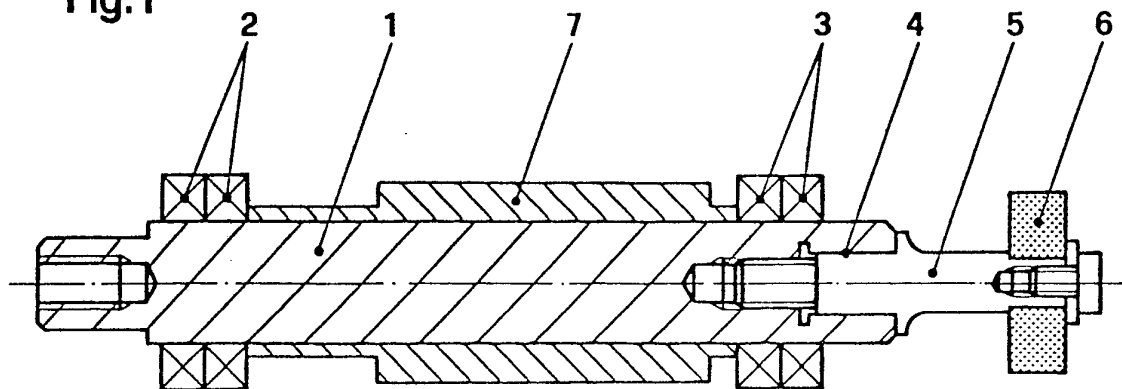


Fig. 2

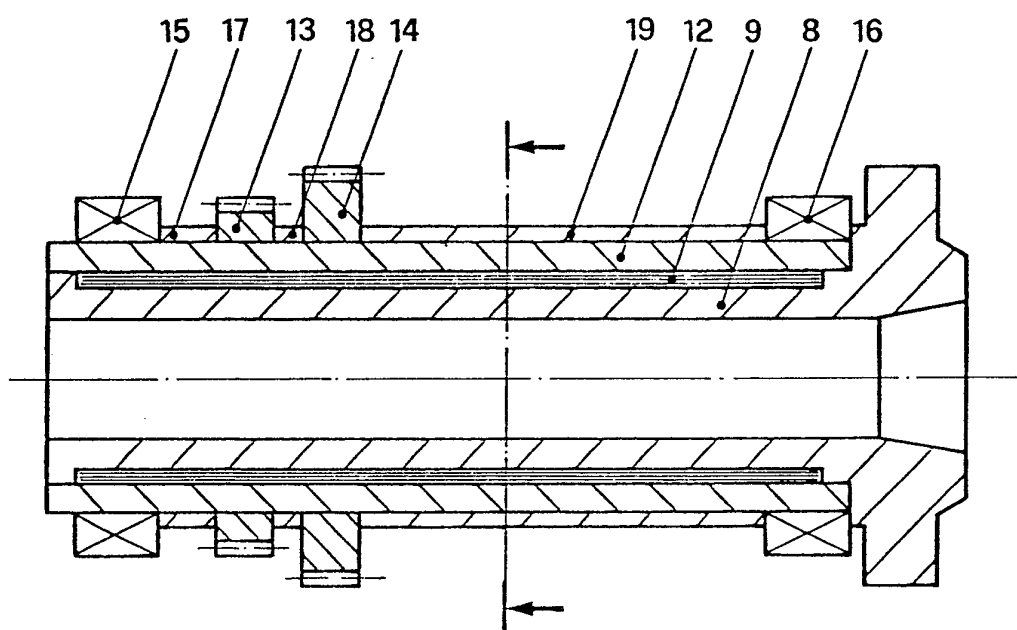


Fig. 3

