

27.09.17

Neuartige Doppelmutter verbessert Kugelgewindetrieb und erhöht Lebensdauer

Kugelrollspindeln oder Kugelgewindetriebe sind Schraubgetriebe zwischen Schraube und Mutter eingefügten Kugeln. Sie dienen der Umsetzung einer Drehbewegung in eine Längsbewegung oder umgekehrt. Im Vergleich zu konventionellen Schraubgetrieben mit aufeinander gleitenden Teilen, bei denen etwa 50 bis 90 Prozent der eingeleiteten Leistung in Wärme umgewandelt wird, haben Kugelgewindetriebe weniger Reibung, eine hohe Positioniergenauigkeit und einen geringeren Verschleiß. Den höheren Herstellungskosten stehen Vorteile im Gebrauch und eine längere Lebenszeit gegenüber. Mehr als ein Drittel der Werkzeugmaschinenausfälle sind auf Ermüdungserscheinungen bei Kugelgewindetrieben zurückzuführen. Um die geforderte Genauigkeit und Steifigkeit einer Kugelrollspindel zu sichern, wird beispielsweise mittels sogenannten Doppelmuttern eine Vorspannung eingestellt. Trotz Vorspannung kann es jedoch bei großen Axialkräften zu einem Überlastzustand kommen, bei dem eine der beiden Mutterhälften vollständig entlastet wird. In der Folge können übermäßige Gleitbewegungen und ein Abriss des Schmierfilms zur frühzeitigen Zerstörung der Kugelrollspindel führen. Um dieses zu vermeiden, werden üblicherweise hohe Vorspannwerte eingestellt, was jedoch zu mehr Reibung und dadurch zu einem höheren Verschleiß führt. Dieses beeinflusst wiederum die Genauigkeit und Lebensdauer der Spindel. Weiterhin verringert eine geringere Vorspannung in einer Spindelmutter die mechanische und thermische Belastung der Spindel und erhöht die zu erwartende Lebensdauer. Eine konstante Vorspannung kann beispielsweise durch ein Federelement zwischen den beiden Mutterhälften erreicht werden, wie es bei einigen alternativen Doppelmutterssystemen praktiziert wird. Aufgrund der hohen Nachgiebigkeit durch das Federelement lassen sich solche Systeme jedoch nicht für Anwendungen mit hoher Genauigkeit und Dynamik einsetzen. An der Universität Stuttgart entwickelte Dr.-Ing. Siegfried Frey eine Lösung, die es ermöglicht, trotz einer minimalen Vorspannkraft eine hohe Steifigkeit und somit eine hohe Genauigkeit und eine lange Lebensdauer zu sichern. Zwischen den beiden Mutterhälften einer symmetrisch aufgebauten Doppelmutter werden zusätzliche Elemente – deren E-Modul geringer ist als das der Muttermaterialien – beispielsweise innerhalb einer ringförmigen Nut eingebracht (siehe Grafik). Diese befinden sich dabei im Kraftnebenschluss zwischen Mutterkörper und Befestigungsflansch und sind im Ruhezustand – im Gegensatz zu bereits bekannten Lösungen mit Federelementen – ohne Funktion. Bei hohen axialen Belastungen hingegen treten die vorgespannten Elemente aus dem Kraftnebenschluss aus und erzeugen eine Restvorspannkraft in der entlasteten Mutterhälfte, bevor eine völlige Entlastung eintreten kann. Dadurch kann es nicht zu übermäßigen Gleitbewegungen kommen. Durch die Anordnung der Federelemente im Kraftnebenschluss ergeben sich so gut wie keine Nachteile für die Steifigkeit des Gesamtsystems. Die Restvorspannkraft lässt sich über die Verhältnisse der E-Module frei wählen. Durch die Erfindung

Pressekontakt

Annette Siller, M.A.

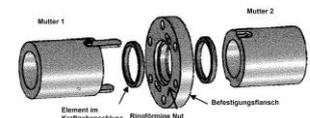
Technologie-Lizenz-Büro (TLB)

Ettlinger Straße 25

76137 Karlsruhe | Germany

Telefon +49 721-79004-0

asilier@tlb.de | www.tlb.de



Neue Erfindung: Verbesserter Kugelgewindetrieb mit erhöhter Lebensdauer durch neuartige Doppelmutter.

wird es einfach und kostengünstig möglich, Kugelgewindetriebe mit einer deutlich geringeren Vorspannkraft auszuliegen, ohne dass dies einen Nachteil für die Steifigkeit und Genauigkeit des Gesamtsystems bedeutet. Die Lösung eignet sich für eine breite Palette von Kugelrollspindeln, besonders für Werkzeugmaschinen mit hohen Anforderungen. Je nach Anwendung und Art der Belastung lässt sich damit die Lebensdauer eines Kugelgewindetriebs um ein Vielfaches steigern, während die Genauigkeit und Steifigkeit nicht gemindert wird. Die Patente für die Erfindung wurden in Deutschland erteilt (DE102009049936B4) und in verschiedenen europäischen Ländern (EP Patent) angemeldet. Die Technologie-Lizenz-Büro (TLB) GmbH unterstützt die Universität Stuttgart bei der Patentierung und Vermarktung der Innovation. TLB ist im Auftrag der Universität mit der weltweiten wirtschaftlichen Umsetzung dieser zukunftsweisenden Technologie beauftragt und bietet Unternehmen Möglichkeiten der Lizenzierung bzw. Kauf der Patente. Für weitere Informationen: Innovationsmanager Dipl.-Ing. Emmerich Somlo (somlo@tlb.de)