

(12) **Ausschließungspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **226 628 A5**4(51) **F 16 C 13/06****AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP F 16 C / 265 520 6
(31) 3427/83(22) 20.07.84
(32) 03.10.83(44) 28.08.85
(33) HU

(71) siehe (73)

(72) Egetó, Csaba, Dipl.-Ing.; Szalay, Zoltán; Dörömbösy, Béla; Krauz, Károly, Dipl.-Ing., HU

(73) NIKEX Nehézipari Külkereskedelmi Vállalat, 1016 Budapest, Mészáros u. 48–54, HU

(54) **Kugellagergehäuse**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Kugellagergehäuse, insbesondere zur selbsteinstellenden Lagerung der Tragrolle von Förderbändern. Die Erfindung bezieht sich auf eine ökonomisch vorteilhafte, einfache selbsteinstellende Lagerung, wobei die Lager in Großserien auf herkömmlichen Werkzeugmaschinen mit relativ großem Toleranzbereich hergestellt werden können. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß ein billiges Radialkugellager 3 in ein Kunststoffgehäuse 5 eingebaut wird. Dieses Gehäuse ist von einem weiteren Kunststoffring 4 umschlossen, dessen Erweichungstemperatur mindesten 20°C kleiner ist als die des Lagergehäuses, wobei zwischen seiner Erweichungs- und Schmelztemperatur mindestens ein Unterschied von 30°C besteht, so daß bei übermäßiger Erwärmung des Lagers ein Gleitlager zwischen Kunststoffgehäuse und Kunststoffring entsteht, welches über einen kurzen Zeitraum die Lagerfunktion übernimmt. Die gemeinsame Berührungsfläche zwischen Lagergehäuse und Ring ist kugelförmig ausgebildet, um eventuelle Exzentrizitäten durch Selbsteinstellung zu kompensieren. Der Ring 4 wird durch Umbörteln gegen einen Sitz in der Rolle befestigt. Fig. 1

Kugellagergehäuse

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kugellagergehäuse, insbesondere zur Lagerung von Rollen in Förderbändern.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Die Lebensdauer von Kugellagern hängt von mehreren Faktoren ab. Ein wichtiger, den Gegenstand der Erfindung bildender Faktor ist die Gleichlaufgenauigkeit des äußeren und inneren Kugellagerringes, d.h. die Gleichachsigkeit der zylinderförmigen Auflageflächen für den äußeren und inneren Lagerring.

Es ist bekannt, daß aus konstruktiven oder technologischen Gründen der gleichachsige Lauf der zylindrischen Flächen für den äußeren und inneren Lagerring nicht immer gesichert werden kann. Die Lagerkataloge enthalten für solche Fälle Lagerserien, die durch geringe Verminderung der Belastbarkeit eine gegebene Achsabweichung für den inneren und äußeren Lagerring ermöglichen. Lager für die Kompensation größerer Achsabweichungen sind die bekannt kostspieligen selbsteinstellenden Kugellager. Diese Lager bzw. Lagertypen sind auf der Grundlage von Kompromissen unter-

schiedlicher Art entwickelt worden, was sich beispielsweise auf die Lebensdauer, die Abmessungen und den Preis der Lager nachteilig auswirkte.

Nach allgemeiner Auffassung der Fachwelt können selbst-einstellende Kugellager die Achsabweichungen zwischen den Lagerringen ohne Einkerbungen oder Bruch aushalten, bei der Herstellung von Serienerzeugnissen in der Massenproduktion nicht eingesetzt werden, da der relativ niedrige Preis dieser Produkte u.a. vom Höchstpreis, der in großen Stückzahlen eingesetzten Bau- und Normteile bestimmt bzw. begrenzt wird. Zu solchen Erzeugnissen gehören auch Förderbänder, in denen die Anzahl der Bandtragrollen sehr groß ist. Die Herstellung der Lagersitze in diesen Bandrollen erfordert jedoch den Einsatz von Werkzeugmaschinen, die mit hoher Genauigkeit aber nur über eine verhältnismäßig kleine Produktivität verfügen. Der Einsatz dieser Bearbeitungsmaschinen kommt auf Grund der relativ hohen Selbstkosten für die Bearbeitung der Lagersitze in den Tragrollen daher kaum in Frage. Um die Selbstkosten möglichst niedrig zu halten, werden meist einfachere Werkzeugmaschinen eingesetzt. Demzufolge ist der Gleichlauf der Lagerleitflächen in den Tragrollen nur eine Bestrebung, d.h. ein unerreichbares Endziel. Die Lebensdauer der auf dem internationalen Markt angebotenen Förderbänder, und somit der Bandtragrollen, beträgt minimal 22 000 Betriebsstunden. Es wurden auch schon Bänder mit einer Laufdauer von 40 000 Betriebsstunden angeboten. Die Lebensdauer der für das Inland bestimmten Förderbänder beträgt etwa 10 000 Betriebsstunden. Dieser Wert ist selbst dann zu niedrig, wenn man davon ausgeht, daß die Reparatur-, Wartungs- und Betriebskosten zur Lebensdauer umgekehrt proportional sind. Demzufolge können die für den Inlandbedarf bestimmten Förderbänder nur mit höheren Kosten betrieben werden. Außerdem ist eine zusätzliche Bereitstellung von Ersatzteilen notwendig. Andererseits

können Ungenauigkeiten in der Gleichachsigkeit zu einer starken Erwärmung von Kugellagern führen und Bandbrände auslösen, die außerordentlich große Schäden und Unfallgefahr verursachen.

Ziel der Erfindung:

Durch die Erfindung werden die aufgezeigten Nachteile beseitigt und eine einfache, kostengünstige Lagerung zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen und Achsabweichungen vorgeschlagen.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kugellagergehäuse der eingangs genannten Art zu entwickeln, das den Einsatz einfacher Radialkugellager ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Lagergehäuse aus einem Kunststoff besteht und die äußere Stirnfläche eine Kugelfläche ist, während zur Ausfüllung des Raumes zwischen dem Lagergehäuse und der zu lagernden Rolle ein weiterer Ring aus einem Kunststoff vorgesehen ist, dessen Erweichungstemperatur jedoch mindestens 20°C kleiner ist als die des Lagergehäuses, und der Unterschied zwischen seiner Erweichungs- und Schmelztemperatur zweckmäßig 30°C beträgt. Die mit dem Lagergehäuse in Berührung kommende Fläche des Kunststoffringes ist als negative Kugelfläche ausgebildet. Das Kugellagergehäuse ist in der Ebene der Berührungspunkte der Rollemente des Lagers geteilt und durch Umbörteln über Druckringe gegen ein in der Rolle vorgesehenen Sitz befestigt.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung werden folgende Forderungen erfüllt:

1. Der äußere Ring des Kugellagers ist elastisch im Lagergehäuse gefestigt und kann in erforderlichem Maße vorgespannt werden;
2. Eventuelle Achsenabweichungen zwischen den Rotationsflächen der Welle und der Rolle für die Aufnahme des Lagers werden elastisch durch Energievernichtung kompensiert;
3. Bei einer Erwärmung des Lagers aus irgendeinem Grund erweicht sich der in diesem Beispiel aus PVC hergestellte Ring, dessen Erweichungstemperatur 80°C beträgt. Die Kompensation der periodischen Kräfte durch die Achsenabweichung wird durch eine größere Energievernichtung verstärkt;
4. Im Extremfall wird der zum Beispiel aus PVC hergestellte Ring, dessen Schmelztemperatur 150°C beträgt, bei dieser Temperatur seinen festen Zustand verlieren, wobei die Vorspannung zwischen dem Lagergehäuse und dem äußeren Lagerring verschwindet und für kurze Zeit die Kugelfläche des Lagergehäuses und die Kugelfläche des äußeren Lagerringes - aufeinander gleitend - als Gleitlager arbeiten. Dieser Zustand kann jedoch nur für einen kurzen Zeitraum aufrecht erhalten werden und demzufolge nur ein Norbehelf sein;
5. Die Lebensdauer der Rollen, d.h. die Anzahl der Betriebsstunden wird um 100 bis 200 % gegenüber den bisherigen Lösungen erhöht.

6. Die erfindungsgemäßen Kugellagergehäuse können in Großserien bzw. in Massenfertigung rationell hergestellt werden.

Gegenüber den bisher bekannten Lagergehäusen aus Kunststoff weicht das Kugellagergehäuse nach der Erfindung in der Anwendung zweier Kunststoffe mit verschiedenen mechanischen Eigenschaften, in der Unterteilung des Gehäuses in ein Lagergehäuse und einen Ring um das Lagergehäuse, in der kugelförmigen Anpassung zwischen dem Lagergehäuse und dem Ring und schließlich in der Befestigung des Kugellagergehäuses über den Ring gegen einen Lagersitz im Innern der Rolle durch Umbörteln ab.

Gemäß der Erfindung ist auf der Welle 1 ein billiges, einreihiges Tiefspaltnagellager 3 aufgezogen. Auf den Außenring des Nagellagers 3 sind von beiden Seiten her die beiden Hälften des geteilten Lagergehäuses 5 aus Kunststoff aufgeschoben. Das Gehäuse 5 ist mit entsprechenden Fettäumen versehen, um das Lager zu schmieren. Die äußere Fläche des Gehäuses 5 ist kugelförmig. Auf diese kugelförmige Fläche wird ein ebenfalls geteilter Ring 4 von beiden Seiten aufgesetzt, der eine innere kugelförmige Fläche besitzt und dem Lagergehäuse angepaßt ist. Die so vormontierte Lagerung wird in den entsprechend ausgebildeten Sitz der Rolle eingepreßt, wobei der äußere Ring 4 beiderseitig durch je einen Druckring 6 aus Metall eingefaßt wird. Das eingepreßte Kugellagergehäuse wird durch Umbörteln des überstehenden Randes der Rolle 2 befestigt und dabei gleichzeitig der Kunststoffring 4 und das Gehäuse 5 entsprechend vorgespannt.

Für das Kugellagergehäuse wird vorzugsweise PVC verwendet, daß in gewisser Weise wasserähnliche Eigenschaften zeigt, d.h. PVC kann durch Druck zur Formänderung, jedoch nicht zur Volumenänderung gezwungen werden. PVC ist daher

ausgezeichnet zur Kompensation von Lagerungsungenauigkeiten oder anders ausgedrückt, zur Aufnahme und Vernichtung periodischer Kräfte geeignet und führt so zu einer erheblichen Steigerung der Lebensdauer des Kugellagers. Bei einer Erwärmung des Lagers aus irgendeinem Grund oder bei einer Verschlechterung der Rolleigenschaften des Kugellagers, die mit einem Ansteigen der Betriebstemperatur auf über 80°C verbunden ist, wird ein weiterer Materialparameter von PVC wirksam. PVC verliert bei dieser Temperatur seinen festen Zustand und wird plastisch, d.h. es versucht den zur Verfügung stehenden Raum mit immer kleiner werdendem Widerstand auszufüllen, selbst dann, wenn sich die Form dieses Raumes - beim gleichbleibenden Volumen - periodisch ändert, z.B. bei einer nicht achsgleichen Lagerung. Damit wird die Fähigkeit des Lagergehäuses zur Vernichtung von Energie erheblich gesteigert. Bei einem weiteren Temperaturanstieg auf über 150°C geht PVC in eine schwerflüssige Schmelze über, die teilweise aus dem Sitz herausquillt. Die Preßkraft zwischen dem äußeren Ring des Kugellagers und dem Lagergehäuse und die Einheit arbeitet für kurze Zeit und bis zu einer bestimmten Temperaturgrenze als Kunststoffgleitlager. Aufgrund dieser Eigenschaften können die billigsten Kugellager in der erfindungsgemäßen Konstruktion eingesetzt werden.

Die erfindungsgemäße Konstruktion besitzt gegenüber herkömmlichen Lösungen eine Reihe von Vorteilen, die sich u.a. aus der Steuerwirkung des Kunststofflagergehäuses ergeben. Sofern die Betriebstemperatur des Lagers steigt, z.B. durch schlechte Schmierung, falsche Vorspannung oder durch Fremdkörper im Lagerraum, wird die schädliche Spannung dem Wärmeüberschuß proportional vermindert (selbst bei nicht achsengleicher Lagerung). Auch die eventuell eine Überlastung hervorrufenden Störungen werden vermin-

dert, sofern sie nicht zu den eine bleibende Schädigung verursachenden Wärmequellen gehören. Durch das Kugellagergehäuse wird die Belastung für das Kugellager etwas verringert und dadurch seine Betriebsdauer verlängert. Durch die erfindungsgemäße Lösung können Förderbandrollen in großen Serien ohne zusätzliche Investitionen mit dem vorhandenen Maschinenpark hergestellt werden, da sich das Kugellagergehäuse aus einfachen Preßteilen zusammensetzt. Dieser Umstand wirkt sich ökonomisch günstig auf die gesamte Lagerhaltung, den Absatz und den Verkaufspreis für die Rollen aus.

Für den Spannring können alle PVC-Werkstoffe bzw. Werkstoffe eingesetzt werden, deren Erweichungstemperatur mindestens 20°C kleiner ist als die des Lagergehäuses, und deren Erweichungstemperatur und Schmelztemperatur mindestens einen Unterschied von 30°C aufweisen. Diese Merkmale besitzen bereits zahlreiche Kunststoffe.

P a t e n t a n s p r u c h :

Kugellagergehäuse, insbesondere zur Lagerung von Rollen in Förderbändern, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagergehäuse (5) aus Kunststoff besteht und eine äußere Kugelfläche aufweist, während zur Ausfüllung des Raumes zwischen dem Lagergehäuse (5) und der zu lagernden Rolle (2) ein weiterer Ring (4) aus einem Kunststoff vorgesehen ist, dessen Erweichungstemperatur mindestens 20°C kleiner ist als die des Lagergehäuses (5) und zwischen seiner Erweichungs- und seiner Schmelztemperatur mindestens ein Unterschied von 30°C besteht, wobei seine mit dem Lagergehäuse (5) in Berührung kommende Fläche eine (negative) Kugelfläche ist, und das Lagergehäuse (5) und der Ring (4) in der Ebene der Berührungspunkte der Rollemente des Lagers (3) geteilt, während der Ring (4) über Druckringe (6) durch Umbörteln gegen einen Sitz in der Rolle (2) verspannt ist.

- Hierzu 1 Blatt Zeichnung -

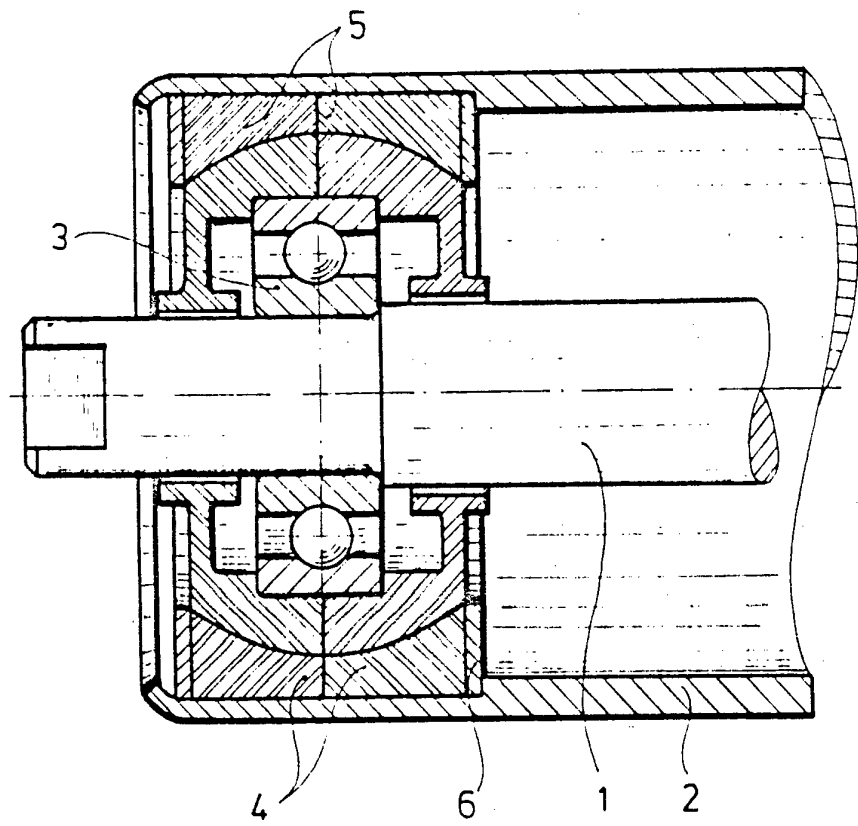


Fig. 1