

(12) **Ausschließungspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **231 832 A5**

4(51) F 16 C 29/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP F 16 C / 273 478 5

(22) 22.02.85

(44) 08.01.86

(31) 702/84

(32) 22.02.84

(33) HU

(71) siehe (73)

(72) Fiák, László; Derzsényi, Sándor; Darin, Sándor, HU

(73) Magyar Gördülöcsapágy Művek, 4011 Debrecen, Szabadság utja 129, HU

(54) Rollenlager für eine geradlinige Führung von Maschinenteilen

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Rollenlager zur geradlinigen Führung von Maschinenteilen mit hoher Präzision. Durch die Erfindung wird mit relativ einfachen Mitteln eine rationelle Fertigung und Montage derartiger Lagerungen und eine höhere funktionelle Betriebsdauer erreicht. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß im Hauptkörper Seitenführungsklemmrillen und Sicherungseinsatzklemmrillen so angeordnet sind, daß sie eine Verbindung des Hauptkörpers mit den Seitenführungen, die eine geradlinige Führung der Rollenelemente gewährleisten, und den Sicherungseinsatzlücken, die ein Herausrutschen der Rollenelemente bei nicht eingebauter Rollengleitstückstruktur verhindern, ohne Verwendung eines Hilfselementes ermöglichen.

Patentansprüche:

1. Rollenlager für geradlinige Führung von Maschinenteilen, die sich aufeinander bewegen, bestehend aus einem Hauptkörper mit Einzelteilen, die geradlinige Abschnitte einer selbst-wiederkehrenden geschlossenen Rollenführungsbahn bilden, Laufbahnabschnitten zur Umkehrung der Bewegung der Rollen und einer Folge von lasttragenden Rollenelementen in Kreislaufbewegung, **gekennzeichnet dadurch**, daß Seitenführungsklemmrillen (z_1) und Sicherungseinsatzstück-Klemmrillen (z_2) im Hauptkörper (1) so ausgeführt sind, daß sie die Verbindung des Hauptkörpers (1) mit den Seitenführungen (2), die eine geradlinige Führung der Rollenelemente (5) gewährleisten, und Sicherungseinsatzstücken (3), die das Herausrutschen der Rollenelemente aus der Rollengleitstückstruktur, wenn sie nicht eingebaut ist, verhindern, jeweils ohne Verwendung eines Verbindungselementes ermöglichen.
2. Rollengleitstückkonstruktion nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die lasttragende Fläche des Hauptkörpers (1) nicht in einer Ebene mit den Ansenkflächen (c) von Stiftschraubenköpfen, die den Körper (1) gegen die Rollbahnfläche der Führungsschienen (f) halten, liegt, sondern eine Erhöhung (x) in bezug auf die Ansenkfläche (c) aufweist, so daß die Genauigkeit bei der Herstellung erhöht werden kann.
3. Rollengleitstückkonstruktion nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die lasttragende Fläche (b) des Hauptkörpers (1) für eine längere Einsatzdauer, günstigere Arbeitskennwerte, gleichmäßigen, einwandfreien, geräuschlosen Lauf mit Einlauf- und Auslaufabschnitten (v_2) versehen ist, die mit ihr durch Übergangsbögen (R_2) mit einer eindeutigen bestimmten Höhe (u_2) verbunden sind, die eine gleichmäßige und allmähliche Aufnahme der Last gewährleisten.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Rollenlager für eine geradlinige Führung von Maschinenteilen, z. B. Schlitten, Tischen usw., die sich aufeinander bewegen. Die erfindungsgemäße Konstruktion weist gegenüber den bekannten erhebliche Vorteile in bezug auf die Herstellung und die funktionelle Lebensdauer auf.

Die Vorteile werden ausschließlich durch die erfindungsgemäße Konstruktion erzielt, die sich von allen bekannten und patentierten Rollengleitstückkonstruktionen unterscheidet.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Ein Teil der Patentspezifikationen über Rollengleitstückkonstruktionen, z. B. US-PS 3.111.350, 3.955.513, DE-PS 2.239.782, 2.416.198, 2.123.529, CH-PS 572.168 und GB-PS 1.407.387 befaßt sich mit der Ausführung von Abstandsstücken zwischen den Rollen, in anderen Patentspezifikationen werden Lösungen für die Gestaltung der im Hauptkörper vorhandenen Rillen und für die Befestigungsmethode von Stirnführungen vorgeschlagen. US-PS 3.920.289, 3.915.513, DE-PS 2.116.322, 2.421.328, 2.202.085 betreffen das zuletzt genannte Thema.

Es wurden Patente über die Rollengleitstückkonstruktion erteilt, die sich auf die Gestaltung von lasttragenden Flächen und die Verringerung von dynamischen Kräften konzentrieren, die an den Einlauf- und Auslaufenden durch die Ansammlung von Schneidspänen entstehen. Solche Patente werden in den US-PS 3.977.736, CH-PS 594.148, GB-PS 1.380.221 und DE-PS 2.121.847 beschrieben.

Die GB-PS 1.472.287 und 1.474.051 betreffen Konstruktionen, die vollkommen vom Gegenstand der vorliegenden Anmeldung abweichen.

Die in der HU-PS 178.294 beschriebene Ausführung des Rollengleitstückes unterscheidet sich gleichfalls ganz erheblich von der erfindungsgemäßen Lösung. Einerseits enthält sie verschiedene komplizierte Einzelteile, die nicht direkt am Hauptarbeitsvorgang beteiligt sind und deren Herstellung teuer ist, andererseits verlangt die Vereinigung von komplizierten und gelenkigen Einzelteilen eine Menge zusätzlicher Verbindungselemente, die zur Ursache für Ungenauigkeiten der Einstellung werden können.

Die Gestaltung des Hauptkörpers, die in der zuletzt genannten Patentspezifikation als ein Vorteil gepriesen wird und bei der die lasttragende Fläche in einer Ebene mit anderen Flächen des Hauptkörpers, in denen sich verschiedene Rillen und Bohrungen befinden, verläuft, ist auf jeden Fall ein Nachteil, weil während der spanenden Bearbeitung dieser Flächen durch Planschleifen in der Linie der Bohrungen beträchtliche Oberflächenwelligkeit infolge der Schleifscheibenregulierung entsteht.

Durch den Läppvorgang wird lediglich diese Oberflächenwelligkeit verringert oder beseitigt; denn er beeinflußt nicht die Einsatzdauer und die Genauigkeitskennwerte des Rollengleitstückes.

Die Einsatzdauer, die durch das Hochleistungs-Planschleifen erzielte Oberflächenbeschaffenheit bestimmt, wird nicht durch das Läppen, sondern den „Schling“-Effekt der Rollenelemente gewährleistet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die erfindungsgemäße Konstruktion basiert auf der Konzeption, daß die Rollengleitstückkonstruktion hinsichtlich der Ausführung der Hauptfunktionen, d. h. der Übertragung von Last und Kraft, aus zwei wichtigen Einzelteilen, und zwar dem Hauptkörper und den Rollen besteht.

Die Anzahl der für Nebenfunktionen erforderlichen Einzelteile ist auf ein Minimum beschränkt, und ihre Ausführung entspricht den für eine gewinnbringende Massenproduktion mit hoher Genauigkeit gestellten Bedingungen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anschließend ausführlich unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, in denen echte Ausführungsformen der Rollengleitstückkonstruktion gezeigt werden.

In den Zeichnungen stellen dar:

Fig. 1 eine Unteransicht der erfindungsgemäßen Rollengleitstückkonstruktion, die ihre Arbeitsfläche zeigt;

Fig. 2 eine Seitenansicht der Konstruktion von Fig. 1;

Fig. 3 eine Draufsicht der Konstruktion von Fig. 1, d. h. eine Ansicht ihrer mit der Konstruktionseinheit verbundenen Fläche, die geradlinig geführt werden soll;

Fig. 4 eine Stirnansicht der Ausführung von Fig. 1 in den Bewegungsrichtungen;

Fig. 5 eine Schnittansicht auf der Linie I-I von Fig. 2;

Fig. 6 eine Schnittansicht auf der Linie II-II von Fig. 2;

Fig. 7 einen Senkrechtlängsschnitt auf der Linie III-III der Fig. 3, 4, 5 und 6;

Fig. 8 einen Senkrechtlängsschnitt in der Mittelebene auf der Linie IV-IV der Fig. 3, 4, 5 und 6;

Fig. 9 einen Querschnitt des Hauptkörpers der Rollengleitstückkonstruktion;

Fig. 10 eine vergrößerte Ansicht von Detail B von Fig. 6, die Konstruktionsbeziehungen zwischen dem Hauptkörper, den darin zurückliegenden Rollenelementen und einem Halter zeigt;

Fig. 11 eine vergrößerte Ansicht von Detail A von Fig. 6, die Konstruktionsbeziehungen zwischen dem Hauptkörper, den auf der lasttragenden Fläche laufenden Rollenelementen und der Seitenführung zeigt;

Fig. 12 eine vergrößerte Ansicht von Detail C von Fig. 8, die Konstruktionsbeziehungen für die Zuführung von Rollenelementen auf die lasttragende Fläche des Hauptkörpers sowie ein bogenförmiges Einsatzstück zeigt, das so ausgeführt ist, daß eine Bahn für das darin erfolgende Zurücklaufen der Rollenelemente gebildet wird;

Fig. 13 einen horizontalen Teillängsschnitt auf der Linie V-V von Fig. 2;

Fig. 14 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Rollengleitstückkonstruktion mit vollständig abgeschlossener Rückführung der Rollen.

Wie aus den Figuren zu erkennen ist, sind die Hauptbestandteile der Rollengleitstückstruktur der Hauptkörper 1, die Rollenelemente 5 sowie die Seitenführung 2.

Für das Auslaufen, Einlaufen und die Rückführung der Rollenelemente dienen Stirnführungen 6 und bogenförmige Einsatzstücke 4. Sicherungseinsatzstücke 3 können verhindern, daß die Rollenelemente 5, die sich in durch die Flächen $d-m_2$ des Hauptkörpers 1 gebildeten Führungsrillen befinden, aus der vollständig montierten, aber noch nicht eingebauten Rollengleitstückeinheit herausrutschen. Auf der gegenüberliegenden Seite g der Arbeitsfläche wird die gleiche Aufgabe durch Sicherungsränder n_1 der Seitenführungen 2 erfüllt, welche die Rollenelemente 5 in der durch die Führungsflächen m_1 der Seitenführungen 2 und die lasttragende Fläche b des Hauptkörpers 1 gebildeten Laufrippe festhalten.

Stopfen 7 verschließen die in den Stirnführungen 6 befindlichen Bohrungen, die für die Zuführung von Schmiermittel vorgesehen sind. In den Stirnführungen 6 festgeklemmte Abstreifeinsatzstücke 8 dienen zur Säuberung der Laufbahnfläche der Führungsschiene f und verhindern, daß Verschmutzungsstoffe in die inneren Teile des Rollengleitstückes eindringen.

Die Stirnführungen 6 sind durch die Stirnführungsschrauben 9 an dem Hauptkörper 1 befestigt.

Die Befestigung des Rollengleitstückes an der Aufspannfläche e eines sich bewegenden Maschinenteiles kann entweder durch Stiftschrauben 10 erfolgen oder durch die Verbindung der in dem sich bewegenden Maschinenteil sitzenden Stiftschrauben mit dem Außengewinde M von in dem Hauptkörper 1 befindlichen Stiftschrauben.

Die Querschnittsansicht des Hauptkörpers 1 (Fig. 9) zeigt alle die Flächen und Oberflächenkonfigurationen, die im wesentlichen eine bestimmte Rolle hinsichtlich einiger Einzelteile des Rollengleitstückes sowie auch deren Arbeitsweise spielen; gleichzeitig stellen diese Flächenkonfigurationen die absolute Neuheit des erfindungsgemäßen Rollengleitstückes gegenüber allen bekannten Konstruktionen dar.

Die Aufspannfläche a , die die statische Last tragende Fläche des Hauptkörpers 1 bildet, ist mit der Aufspannfläche e des beweglichen Maschinenteiles dadurch verbunden, daß die Köpfe der Stiftschrauben 10, die von einer Ansenkfläche c gehalten werden, den Hauptkörper 1 durch die Stiftschraubenbohrungen p direkt an dem beweglichen Maschinenteil befestigen.

Die Befestigung der lasttragenden Fläche b und der Aufspannfläche e aneinander ohne Verwindung und ohne die Anwendung der Stiftschrauben 10 kann auch so erfolgen, daß die in einem beweglichen Maschinenteil befindlichen Stiftschrauben mit den im Hauptkörper 1 befindlichen Außengewinden M der Stiftschraube in Eingriff gebracht werden.

Die Seitenführungen 2 sind durchgehend mit dem Hauptkörper 1 ohne irgendein Verbindungselement verbunden, allerdings durch die Klemmrillen z_1 mit trapezförmigem Querschnitt bei einer Ausführungsart.

Die Sicherungseinsatzstücke 3 sind gleichfalls durchgehend mit dem Hauptkörper 1 ohne ein Verbindungselement verbunden, jedoch durch die Klemmrillen z_2 mit trapezförmigem Querschnitt bei einer Ausführungsart.

Die nicht belasteten Rollenelemente 5 werden durch die Stirnführungen 6 in der durch die Seitenflächen m_2 und die Unterfläche d des Hauptkörpers 1 gebildeten Rücklaufrippe in die lasttragende Laufbahnrippe, die durch die lasttragende Fläche b und die Führungsflächen m_1 der Seitenführungen 2 gebildet wird, zurückgeführt. Die lasttragende Fläche b wird in dem Hauptkörper 1 von der Seite der Rollengleitstückstruktur gebildet und ist die sogenannte innere Laufbahnebene.

Die Ebene der lasttragenden Fläche b in dem Hauptkörper 1 weist in bezug auf die Ansenkfläche c der Köpfe der Stiftschrauben 10 eine Erhöhung x auf, so daß die spanende Bearbeitung der lasttragenden Fläche b und der Ansenkfläche c unabhängig voneinander vorgenommen werden kann, wodurch die Genauigkeit und die Lebensdauer des Rollengleitstückes günstig beeinflusst werden. Dadurch üben die Bohrungen P in der Ansenkfläche c , die für die Stiftschrauben 10 vorgesehen sind, auf die Oberflächenbeschaffenheitskennwerte, die durch das spanende Bearbeiten der lasttragenden Fläche b erzielt werden, keinen nachteiligen Einfluß aus.

Der Hauptkörper 1 ist daher als Ganzes ein prismenförmiger Körper mit dem Querschnitt nach Fig. 9, der in Querrichtung zwischen der Ansenkfläche c und der Aufspannfläche a durch die für die Stiftschrauben 10 vorgesehenen Bohrungen p festgehalten wird, wie nur aus den Fig. 5 und 7 zu erkennen ist.

Die lasttragende Fläche b und die Rollenelementeunterfläche d des Hauptkörpers 1 sind am Einlauf und am Auslauf der Rollenelemente nach Fig. 8 und Detail C von Fig. 12 gestaltet. Die Konstruktion von Detail C gilt daher im eigentlichen Sinne für alle vier Punkte des Einlaufs und Auslaufs der Führung der Rollenelemente.

Wie oben erwähnt, haben beide Flächen b und d einen Rolleneinlaufabschnitt v_2 mit der Höhe u_2 an der Verbindungsstelle oder der Verbindungsebene mit dem bogenförmigen Einsatzstück 4 und stehen mit den Flächen b bzw. d durch die Übergangsbögen R_2 in Verbindung.

Der Rolleneinlaufabschnitt v_2 mit der Höhe u_2 , der den Übergangsbogen R_2 berührt, ist für die Arbeitskennwerte und die Haltbarkeit der Rollengleitstückstruktur von fundamentaler Bedeutung.

Die mit Gewinde versehenen Einstellbohrungen q des Hauptkörpers 1 dienen zur Befestigung der Stirnführungen 6, die die bogenförmigen Einsatzstücke 4 aufweisen, wie in den Fig. 7 und 13 dargestellt ist.

Aus Herstellungsgründen erstrecken sich die mit Gewinde versehenen Einstellbohrungen q und die Stiftschraubenbohrungen p ineinander.

Wie in Detail A von Fig. 11 gezeigt wird, besteht die Hauptaufgabe der Seitenführung 2 darin, die Rollenelemente 5 durch die Führungsseitenflächen m_1 zu führen, d. h. seitliche Kräfte in der Ebene der Flächen m_1 in Form von Gleitreibung aufzunehmen. Der Sicherungsrand n_1 verhindert, daß die Rollenelemente 5 aus dem nicht eingebauten Rollengleitstück herausrutschen. Der Spalt h zwischen dem Sicherungsgrad n_1 und dem Rollenelementzapfen k dient zur Verringerung der inneren Reibung. Zwischen der unteren, durch die Seitenführungen 2 begrenzten Ebene und der Führungslaufbahnfläche, die mit der Arbeitsfläche g der Rollenelemente 5 identisch ist, d. h. mit der äußeren Laufbahnebene, befindet sich eine Erhöhung der Arbeitsfläche oder ein Spalt y_1 .

Die einzige Aufgabe des Sicherungseinsatzstückes 3 besteht, wie in Detail B von Fig. 10 gezeigt wird, darin, mit Hilfe des Randes n_2 das Herausrutschen der Rollenelemente 5 aus der Rücklauffrille zu verhindern, wenn das Rollengleitstück nicht eingebaut ist. Der Spalt h zwischen dem Rand n_2 des Sicherungseinsatzstückes 3 und dem Rollenzapfen k der Rollenelemente 5 sorgt für eine Verringerung der inneren Reibung.

Die bogenförmigen Einsatzstücke 4 stehen in den Stirnführungen 6 mit dem Paßkranz r in Eingriff und dienen als bogenförmige Laufbahn für die Rollenelemente 5 innerhalb der Stirnführungen 6.

Konstruktive Beziehungen der bogenförmigen Einsatzstücke 4 zu anderen Einzelteilen gehen aus den Fig. 8, 12 und 13 hervor.

Wie in Fig. 12 gezeigt wird, sind zylindrische Flächen der bogenförmigen Einsatzstücke 4 mit dem Rolleneinlaufabschnitt v_2 des Hauptkörpers 1 durch den Paßübergang v_3 verbunden.

Die Rollenelemente 5 laufen bei ihrer endlosen Bewegung durch drei verschiedene Laufbahnabschnitte.

Der erste Abschnitt ist eine lasttragende Laufbahnfläche, die von der lasttragenden Fläche b des Hauptkörpers, den Führungsflächen m_1 der Seitenführungen 2 sowie der Laufbahnfläche der Führungsschiene f flankiert wird.

Die Rollenelemente 5 werden nur in dem oben erklärten Abschnitt belastet und sie übertragen die Lastkraft zwischen der lasttragenden Fläche b des Hauptkörpers 1 und der Laufbahnfläche der Führungsschiene f senkrecht zu diesen Flächen.

Seitliche, d. h. Gleitkräfte in der Mantelebene der Rollenelemente 5 entstehen durch den ungenauen Einbau des Rollengleitstückmechanismus, das heißt dann, wenn der bewegliche Maschinenteil, der geradlinig geführt werden soll, zu „Schlingern“ beginnt. Diese Kräfte werden von den Seitenführungen 2 aufgenommen.

Im zweiten Abschnitt erfolgt eine Umkehrung der geradlinigen Bewegung der Rollenelemente in einem Bogen von 180° . Das Zurückführen der Rollenelemente 5 erfolgt in der Umkehrlaufbahn, die in den Stirnführungen 6 mit den bogenförmigen Einsatzstücken 4 vorhanden ist.

Der dritte Abschnitt ist eine Rollenrückführungsrille, die von den Seitenflächen m_2 im Hauptkörper 1 und der Rillenunterfläche d sowie der Aufspannfläche e für bewegliche Maschinenteile flankiert wird. In dem Abschnitt befindet sich ein Spalt y_2 zwischen der oberen Hüllfläche, der von den Rollenelementen 5 und der Aufspannfläche e begrenzt wird. Zur Optimierung der Dehnungsverteilung auf die Rollenelemente 5 und die lasttragende Fläche b sowie die Laufbahnfläche der Führungsschiene f weisen die Rollenelemente 5 die in Fig. 10 gezeigte Form auf.

Sie sind an beiden Enden abgerundet; der Biegeradius R_1 ergibt sich aus einer Länge der Rundung v_1 und einer Höhe der Rundung u_1 .

Der Rollenelementzapfen k gewährleistet, daß die Rollenelemente 5 in einer Rille geführt werden können.

Die Stirnführungen 6 sind mit dem Hauptkörper 1 durch die Stirnführungsschrauben 9 und die Einstellgewindebohrungen q verbunden, wie in Fig. 13 gezeigt wird.

Fig. 14 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Rollengleitstückmechanismus, in dem die Aufgabe des Sicherungseinsatzstückes 3 umfassender ist und nicht nur im Festhalten der Rollenelemente 5 in der Rückleitungsrille besteht, sondern auch den vollständigen Staubschutz der Rille umfaßt. Ein staubdichtes Sicherungseinsatzstück 31, das mit den Klemmrillen z_1 des Hauptkörpers 1 in Berührung steht, verschließt die Rücklauffrille einwandfrei. Um übermäßige Beanspruchungen zu verhindern, befindet sich ein Spalt y_3 zwischen der oberen Fläche des staubdichten Sicherungseinsatzstückes 31 und der Aufspannfläche.

Als Werkstoff für den Hauptkörper 1 und die Rollenelemente 5 dient hochfester Lagerstahl, alle übrigen Bestandteile, mit Ausnahme der Stirnführungsschrauben 9 und der Stiftschrauben 10, können aus Kunststoffen oder Leichtmetall unterschiedlicher Festigkeit und Härte gefertigt werden.

Höhere Festigkeits- und Abriebbeständigkeitsanforderungen werden in bezug auf die Seitenführungen 2 und die Stirnführungen 6 gestellt.

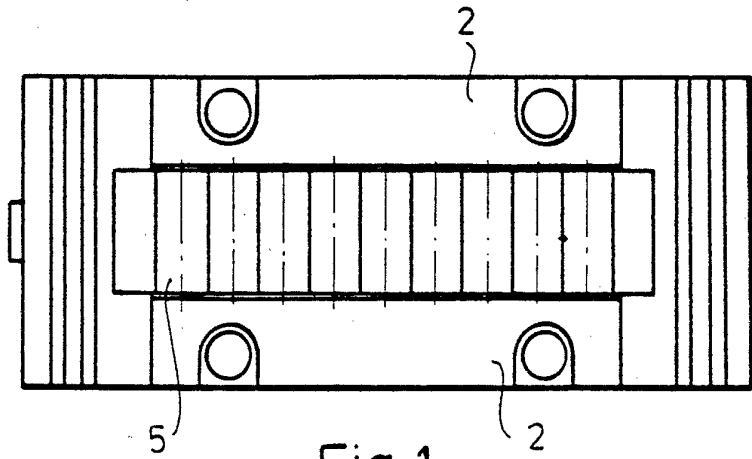


Fig. 1

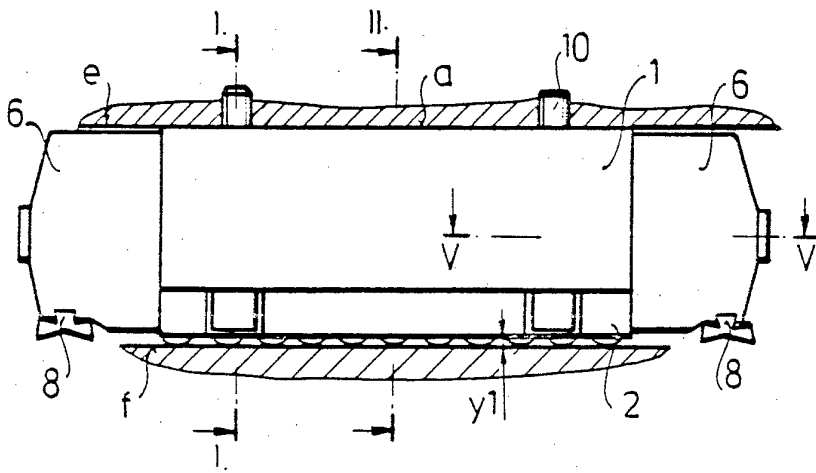


Fig. 2

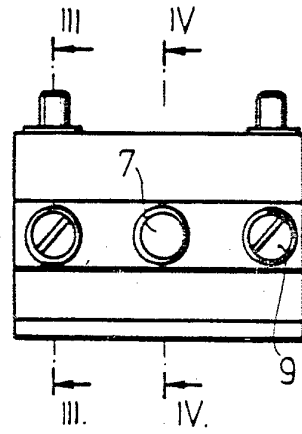


Fig. 4

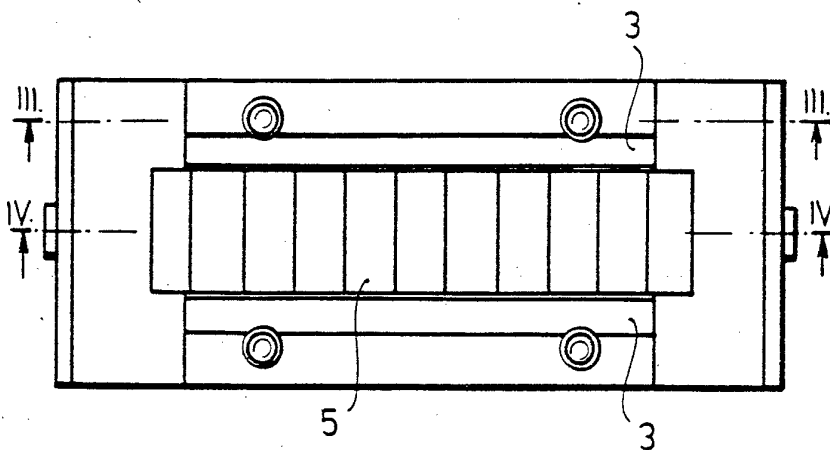


Fig. 3

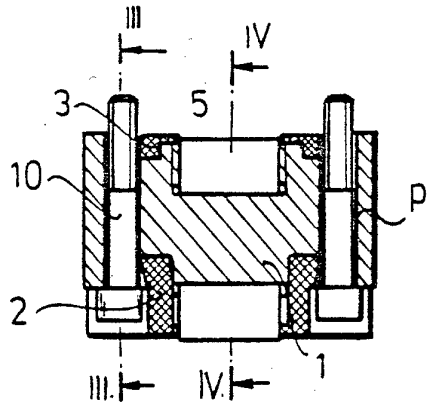


Fig. 5

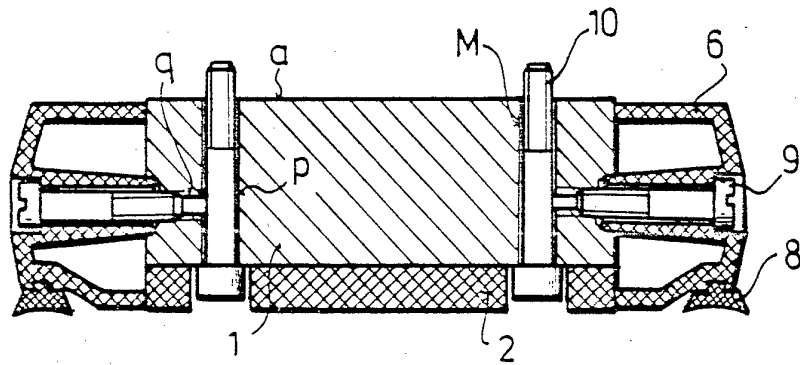


Fig. 7

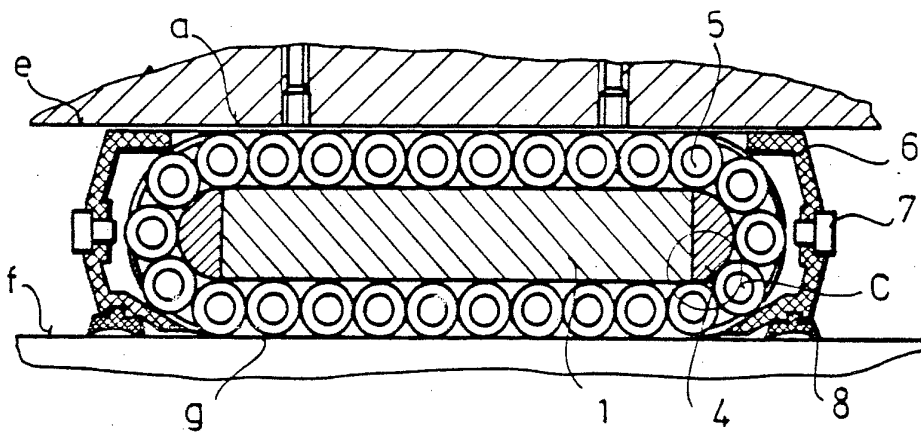


Fig. 8

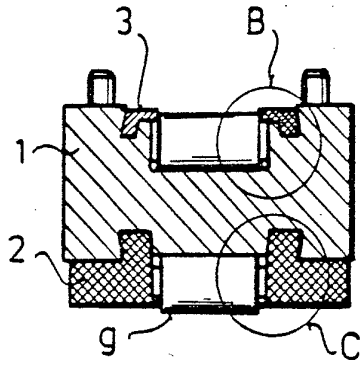


Fig. 6

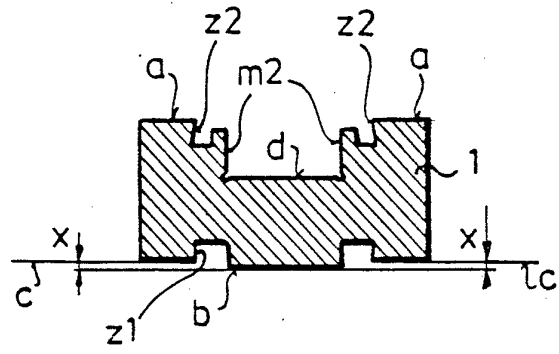


Fig. 9

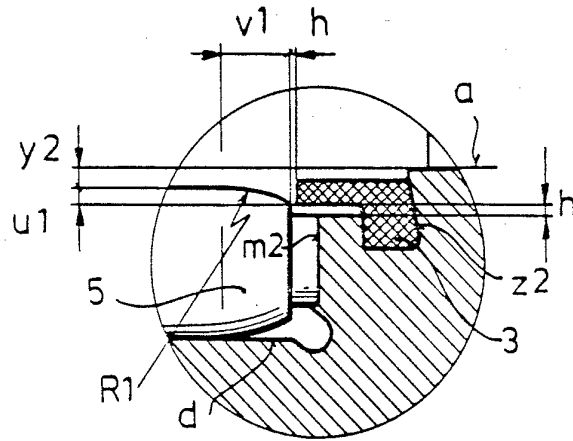


Fig. 10

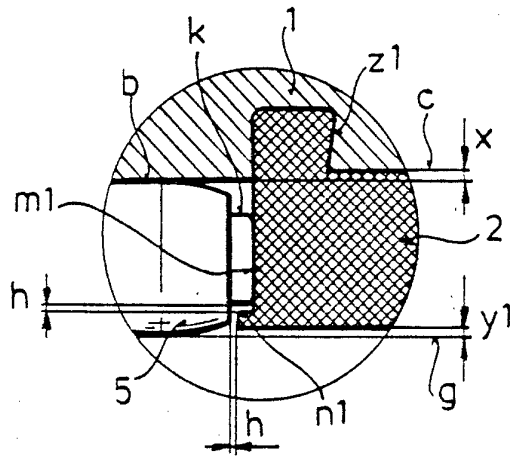


Fig. 11

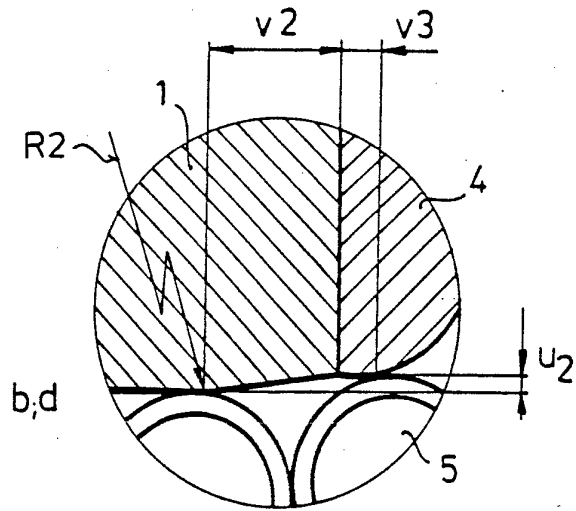


Fig. 12

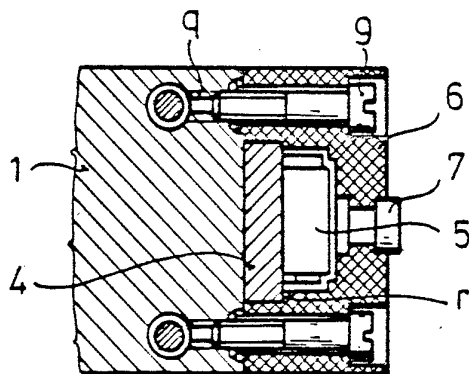


Fig. 13

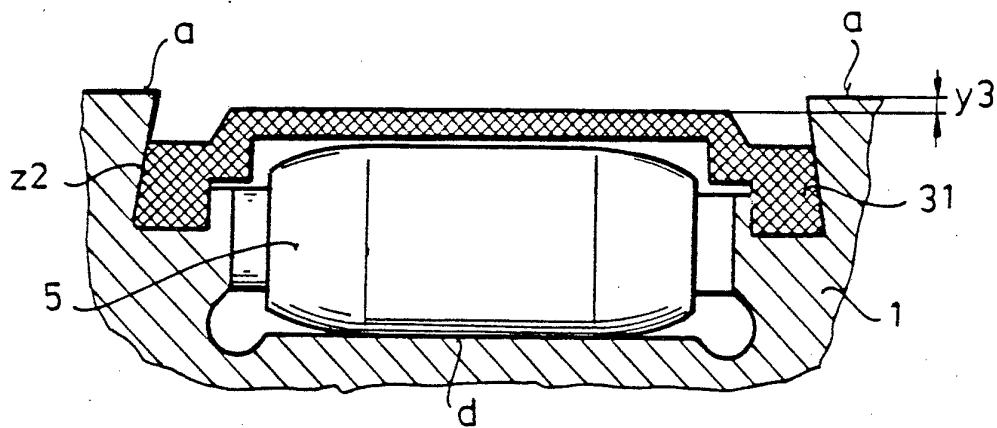


Fig. 14