



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 648 386 A5

⑤ Int. Cl.⁴: F 16 D 7/00
B 25 F 5/00

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 7411/80

㉒ Anmeldungsdatum: 03.10.1980

③① Priorität(en): 12.12.1979 DE 2949990

㉔ Patent erteilt: 15.03.1985

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.03.1985

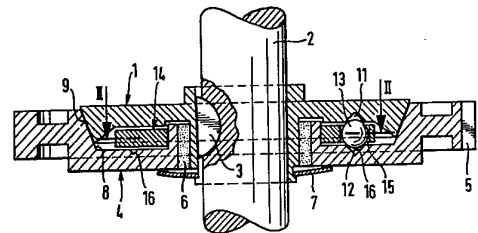
⑦③ Inhaber:
Hilti Aktiengesellschaft, Schaan (LI)

⑦② Erfinder:
Weilenmann, Walter, Schaanwald (LI)
Frick, Nikolaus, Schaan (LI)

⑦④ Vertreter:
Dr. A. R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑤④ Reibkupplung zum Uebertragen eines begrenzten Drehmomentes.

⑤⑦ Im gekuppelten Zustand stehen zwei scheibenförmige Triebteile (1, 4) mit deren Reibflächen (8, 9) unter Federkraft in Berührung. Wird das begrenzte Drehmoment überschritten, so beginnen die Triebteile (1, 4) sich gegenseitig zu verdrehen, wobei zwischen den Triebteilen gelagerte Wälzkörper (13) die Triebteile auseinanderdrücken. Die Triebteile (1, 4) können sich nun unter Rollreibung relativ verdrehen. Gegenüber bekannten Reibkupplungen zeichnet sich diese Kupplung durch ein minimales Leerlaufmoment aus. Die Kupplung eignet sich insbesondere für motorisch angetriebene Handwerkzeuge.



PATENTANSPRÜCHE

1. Reibkupplung zum Übertragen eines begrenzten Drehmomentes, mit zwei scheibenförmigen Triebteilen, die unter axialem Verschieben entgegen einer Federkraft gegenseitig auskuppelbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Triebteilen Wälzkörper (13) angeordnet sind, die derart in Vertiefungen (11, 12) der Triebteile (1, 4) sitzen, dass die Reibflächen (8, 9) in Kontakt stehen und bei Auftreten gegenseitigen Verdrehens der Triebteile zufolge Überschreitens des begrenzten Drehmomentes die Wälzkörper unter axialem Verschieben der Triebteile entgegen der Federkraft aus den Vertiefungen wenigstens eines Triebteiles gelangen.

2. Reibkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest drei Wälzkörper (13) in gleichem Winkelabstand und in gleichem radialem Abstand zum Zentrum der Triebteile (1, 4) vorgesehen sind.

3. Reibkupplung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wälzkörper zu deren Führung in einem Käfig (14) gefasst sind.

4. Reibkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wälzkörper als Kugeln (13) ausgebildet sind.

5. Reibkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der Triebteile (1, 4) eine ringförmige Führungsbahn (16) für die Kugeln (13) aufweist.

6. Reibkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Triebteile (1, 4) kegelförmige Reibflächen (8, 9) aufweisen.

Die Erfindung betrifft eine Reibkupplung zum Übertragen eines begrenzten Drehmomentes, mit zwei scheibenförmigen Triebteilen, die unter axialem Verschieben entgegen einer Federkraft gegenseitig auskuppelbar sind.

Bei motorisch angetriebenen Handwerkzeugen, wie beispielsweise Handbohrmaschinen oder Bohrhämmer, ist aus Sicherheitsgründen im Drehantrieb zwischen Motor und Werkzeug eine Sicherheitskupplung vorzusehen, die bei allfälligem Blockieren des Werkzeuges zufolge Verklemmens im Bearbeitungsmaterial den Kraftfluss zwischen Motor und Werkzeug unterbrechen soll.

Fast ausschliesslich werden zu diesem Zwecke mechanische Sicherheitskupplungen eingesetzt, wobei es sich vor allem um Kugelrastkupplungen oder Reibkupplungen handelt. Den bekanntesten Ausführungen dieser beiden Kupplungsgattungen ist der erhebliche Nachteil zu eigen, dass nach Überschreiten des maximalen kupplungsbezogenen Drehmomentes die Triebteile der Kupplung sich gegenseitig zwar verdrehen können; dieses gegenseitige Verdrehen erfolgt jedoch unter einem im Vergleich zum Auslösemoment noch relativ hohen Leerlaufmoment, so dass der Handhabende trotz erfolgtem Auslösen der Kupplung bei weiterlaufendem Motor einer Gefährdung durch das sich auf den Handgriff des Gerätes übertragende hohe Leerlaufmomentes ausgesetzt bleibt.

Eine bekannte Reibkupplung besteht aus einem scheibenförmigen Triebteil, der drehfest auf einer Antriebswelle sitzt. Ein zweiter scheibenförmiger Triebteil, der die Abtriebsfunktion erfüllt, ist auf dem ersten Triebteil konzentrisch und axial verschieblich gelagert. Mittels einer Druckfeder wird der zweite Triebteil zwecks Übertragung eines Drehmomentes unter Zwischenlage einer Reibscheibe gegen eine Stirnfläche des ersten Triebteiles gepresst. Wird das durch den Reibwert der Reibscheibe und die Federkraft definierte begrenzte Drehmoment überschritten, so verdrehen sich die

beiden Triebteile gegeneinander, wobei während dieses Verdrehens die Druckfeder die beiden Triebteile mit der Reibscheibe in reibschlüssigem Berührungskontakt hält, so dass das besagte nachteilig hohe Leerlaufmoment zwischen den Triebteilen gegeben ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sicherheitskupplung zum Übertragen von Drehmomenten zu schaffen, die sich durch ein minimales Leerlaufmoment auszeichnet.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass zwischen den Triebteilen Wälzkörper angeordnet sind, die derart in Vertiefungen der Triebteile sitzen, dass die Reibflächen in Kontakt stehen und beim Auftreten gegenseitigen Verdrehens der Triebteile zufolge Überschreitens des begrenzten Drehmomentes die Wälzkörper unter axialem Verschieben der Triebteile entgegen der Federkraft aus den Vertiefungen wenigstens eines Triebteiles gelangen.

Die Triebteile stehen durch die Federkraft gegenseitig in reibschlüssigem Berührungskontakt, wobei sich der Reibschluss durch entsprechende Wahl der Federkraft und geeignete Materialwahl für die Reibflächen der Triebteile steuern lässt. In diesem gekuppelten Zustand sitzen die zwischen den Triebteilen angeordneten Wälzkörper passiv, in paarweise sich deckenden Vertiefungen beider Triebteile. Die Vertiefungen weisen zweckmässig gleiche Tiefe und Form auf.

Blockiert nun beispielsweise das Werkzeug beim Arbeitsvorgang, so wirkt auf die Triebteile schlagartig ein sehr hohes Drehmoment, das unter Überwindung des Reibschlusses zwischen den Triebteilen ein Verdrehen letzterer gegeneinander bewirkt. Mit Beginn dieses gegenseitigen Verdrehens gelangen die Wälzkörper zwangsweise zumindest aus den Vertiefungen des einen Triebteiles, was ein axiales Abheben dieses Triebteiles gegenüber dem anderen zur Folge hat. Damit wird aber auch der Berührungskontakt zwischen den Reibflächen der Triebteile augenblicklich unterbrochen, was somit auch für die Übertragung des Drehmomentes zwischen den Triebteilen zutrifft.

Beim weiteren gegenseitigen Verdrehen der Triebteile rollen die Wälzkörper zwischen den Triebteilen ab und halten letztere in ausgekuppelter Stellung. Die Wälzkörper bilden demnach ein Wälzlager für die sich gegenseitig verdrehenden Triebteile, so dass das gegenseitige Verdrehen der Triebteile unter Rollreibung, und somit ohne nennenswerte Reibhemmung, erfolgt – es wird also ein minimales Leerlaufmoment erzielt.

Ein abermaliges Einkuppeln der Triebteile während deren gegenseitigen Verdrehens auch unter niedrigen Arbeitsdrehzahlen kann mit Sicherheit auch sägezahnförmig profilierte Vertiefungen unterbunden werden, wobei die Steifflanke in Rollrichtung der Wälzkörper vorgeordnet ist. Dadurch überspringen die Wälzkörper den tiefsten Bereich der Vertiefung, so dass die Kontaktflächen in Distanz zueinander bleiben.

Um einerseits ein definiertes und gleichmässiges Auskuppeln der Triebteile zu erzielen und andererseits ein planparalleles Führen der Triebteile zueinander im ausgekuppelten Zustand sicherzustellen, sind vorzugsweise zumindest drei Wälzkörper in gleichem Winkelabstand und in gleichem radialem Abstand zum Zentrum der Triebteile vorgesehen.

Während des gegenseitigen Verdrehens der Triebteile behalten die aus den Vertiefungen gelangten Wälzkörper beim Abrollen erfahrungsgemäss den gleichen Winkelabstand bei. Durch Verschmutzung oder andere störende Einflüsse kann sich im Laufe der Zeit jedoch der Winkelabstand ändern, weshalb nach einem weiteren Vorschlag die Wälzkörper zu deren Führung in einem Käfig gefasst sein können. Der Käfig kann dabei z. B. als Stern, dessen Arme die Kugeln im Winkelabstand halten, gestaltet sein. Als vorteilhafte einfache Ausbildung des Käfigs hat sich jedoch ein Ring

erwiesen, der im besagten Winkelabstand und entsprechend dem radialen Abstand der Vertiefungen vom Zentrum der Triebteile Aufnahmebohrungen für die Wälzkörper besitzt. Die Aufnahmebohrungen halten demnach die Kugeln auch im radialen Abstand zum Zentrum des Ringes beziehungsweise der Triebteile, was insbesondere bei hochtourigen Geräten, bei denen die Kupplungsteile bereits einer beachtlichen Fliehkraft ausgesetzt sind, von Vorteil ist.

Als problemlos haben sich kugelförmige Wälzkörper erwiesen. Während auch zylindrische Wälzkörper, insbesondere zum Aufbringen grosser Auskuppelungskräfte, geeignet sein können, haben Kugeln im vorliegenden Einsatzfall doch den grossen Vorteil eines guten Abrollverhaltens. Zudem handelt es sich bei Kugeln um in beliebigen Qualitäten kostengünstig erhältliche Massenartikel.

Zur Führung der Kugeln in radialer Hinsicht weist bei einer weiteren Ausführungsform zumindest einer der Triebteile eine ringförmige Führungsbahn auf. Durch diese konstruktive Massnahme kann unter Umständen auf das radiale Führen der Wälzkörper mittels eines Käfigs verzichtet werden.

Zur Erzielung hoher Kupplungskräfte weisen die Triebteile vorzugsweise kegelförmige Reibflächen auf. Die Winkelstellung der Reibflächen kann dabei zweckmässig so gewählt werden, dass zwischen den Triebteilen ein selbsthemmender Eingriff zustande kommt.

Die Erfindung soll nunmehr anhand einer Zeichnung beispielhaft näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Reibkupplung in gekuppeltem Zustand in Schnittdarstellung,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Reibkupplung gemäss Fig. 1, entsprechend dem Schnittverlauf II-II.

Die in Fig. 1 dargestellte Reibkupplung besteht aus einem treibenden Triebteil 1, der auf einer Welle 2 sitzt und mit dieser über einen Rundkeil 3 drehfest und axial unverschieblich verbunden ist. Auf dem scheibenförmigen Triebteil 1 sitzt konzentrisch ein weiterer, anzutreibender Triebteil 4 mit einer Aussenverzahnung 5. Der drehbaren Lagerung des Triebteiles 4 gegenüber dem treibenden Triebteil 1 dient

ein Gleitlager 6, wobei dieses Gleitlager auch eine gegenseitige axiale Verschieblichkeit der Triebteile 1, 4 gewährleistet. Eine sich am Triebteil 1 abstützende Druckfeder 7 beaufschlagt den einen Triebteil 4, so dass dieser mit seiner kegelförmigen Reibfläche 8 gegen die korrespondierend kegelige Reibfläche 9 des anderen Triebteiles 1 gespannt wird, wodurch der Kupplungskontakt zustande kommt.

Die einander zugewandten Stirnflächen der beiden Triebteile 1, 4 weisen beispielsweise V-förmige Vertiefungen 11 beziehungsweise 12 auf, deren jeweils eine der beiden Triebteile in gekuppeltem Zustand der letzteren, wie in Fig. 1 gezeigt, einander gegenüberliegen. In jeweils einem solchen Paar von Vertiefungen 11, 12, deren es über den Umfang der Triebteile 1, 4 in gleichem Winkelabstand verteilt zumindest drei Stück gibt, sitzen als Kugeln 13 ausgebildete Wälzkörper. Letztere sind ferner in einem zwischen den Triebteilen 1, 4 drehbar angeordneten ringförmigen Käfig 14, das heisst in hierin vorgesehenen Aufnahmebohrungen 15, gefasst.

Als Führungshilfe für die Kugeln 13 im ausgekuppelten Zustand dient ferner eine ringförmige Führungsbahn 16 im Triebteil 4, die in Bezug auf die Welle 2 denselben Zentrumsabstand wie die Vertiefungen 12, 11 aufweist und somit in drei Vertiefungen 12 einläuft.

Die Fig. 2 zeigt das Anordnen von jeweils drei Vertiefungen 11, 12 beziehungsweise Kugeln 13 in gleichem Winkelabstand. Ferner ist der Verlauf der im Vergleich zu den Vertiefungen 12 weniger tiefen Führungsbahn verdeutlicht.

Bei Überschreiten des durch den Haftwert zwischen den Reibflächen 8, 9 definierten übertragbaren Drehmomentes beginnen sich die Triebteile 1, 4 gegenseitig zu verdrehen. Dadurch gelangen die Kugeln 13 zwangsweise aus den Vertiefungen 11, 12 und drängen so die Triebteile axial auseinander, wodurch der Kupplungskontakt zwischen den Reibflächen 8, 9 unterbrochen wird. Bei weiterem gegenseitigen Verdrehen der Triebteile 1, 4 rollen die Kugeln 13 sodann entlang der Führungsbahn 16 beziehungsweise auf dem selben Kreisbogen auf der inneren Stirnfläche des Triebteiles 1. Die Triebteile 1, 4 werden so ausser Kupplungskontakt gehalten und können sich unter minimalem Leerlaufmoment gegeneinander verdrehen.

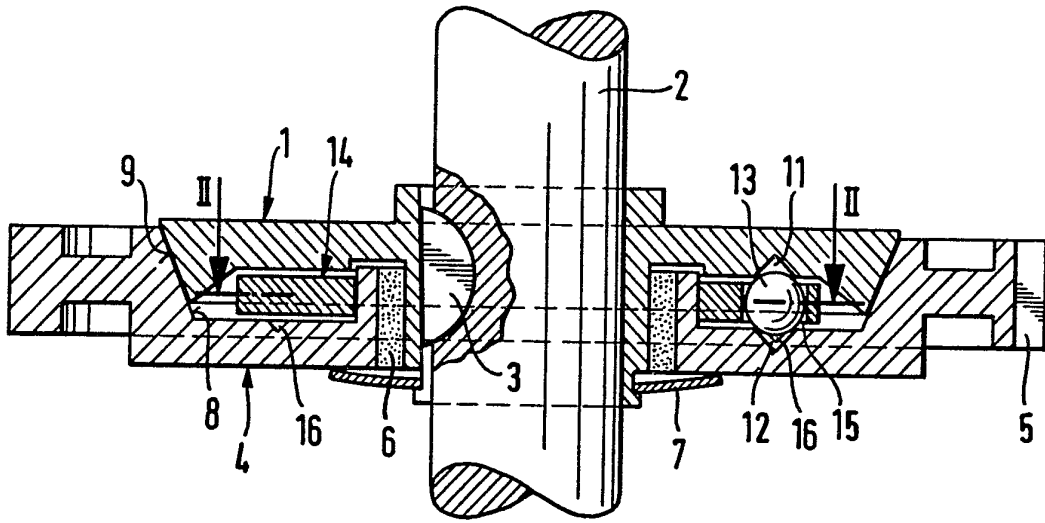


Fig. 1

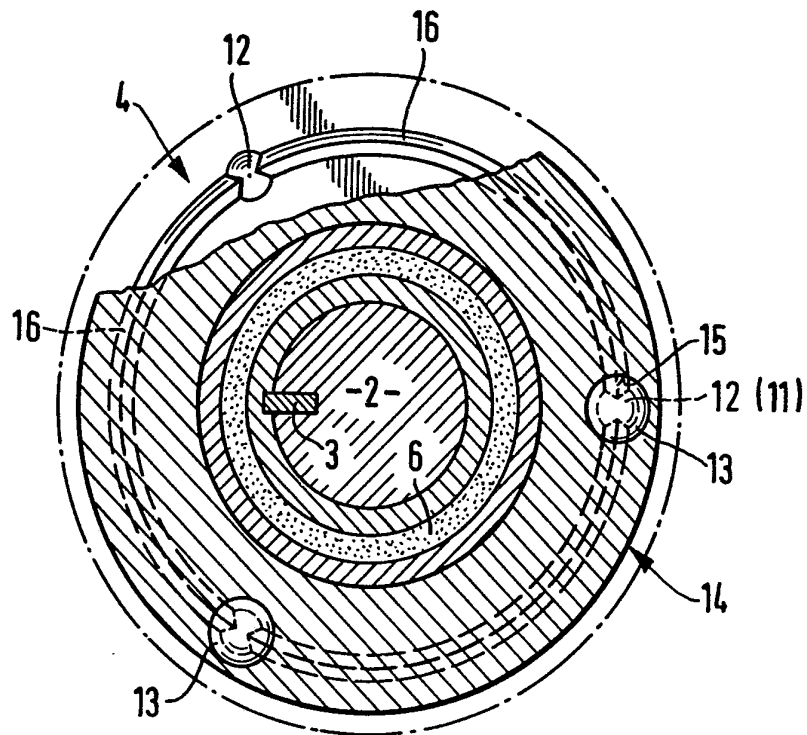


Fig. 2