

**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

**⑪ CH 687 657 A5**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>: H 02 K 049/06

## Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

**12 PATENTSCHRIFT A5**

②① Gesuchsnummer: 00045/93

②② Anmeldungsdatum: 07.01.1993

②④ Patent erteilt: 15.01.1997

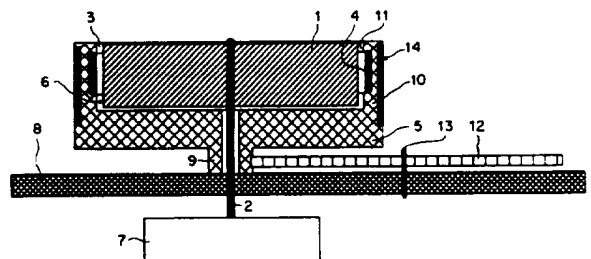
**(45) Patentschrift  
veröffentlicht: 15.01.1997**

**73** Inhaber:  
Landis & Gyr Technology Innovation AG,  
6301 Zug (CH)

**72** Erfinder:  
Fenner, Christoph, Rifferswil (CH)

### 54 Hysterese-Kupplung.

**57) Eine Hysteresekupplung besteht aus einem Polrad (1) aus einem permanent-magnetischen Material und einem mittels eines Luftspalts (3) vom Polrad (1) getrennten Läufer (4) aus einem Hysteresewerkstoff, der mit einem Läuferträger (5) fest verbunden ist. Die Hysteresekupplung überträgt das Drehmoment von einem Antrieb (7) auf ein Ritzel (9), das Teil des Läuferträgers (5) ist. Der Läufer (4) ist auf seiner Aussenseite von nichtmagnetischem Material hoher Dichte umgeben, um das Trägheitsmoment des Läuferträgers (5) zur Geräuschkämpfung zu erhöhen.**



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Hysteresekupplung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

Solche Hysteresekupplungen eignen sich beispielsweise zur Begrenzung des Drehmomentes in einem Antrieb und werden z.B. vorteilhaft zum Betätigen von Stellantrieben verwendet, wie sie bei Drehventilen, Lüftungsklappen etc. zum Einsatz kommen.

Es ist eine Hysteresekupplung dieser Art aus der CH-PS 664 052 bekannt, die ein Polrad und einen mittels eines Luftspaltes vom Polrad getrennten Läufering aufweist. Dieser Schrift kann auch die Arbeitsweise und die Lehre zur Bemessung der Teile für eine Hysteresekupplung mit einem vorbestimmten Drehmoment entnommen werden. Bei hohen Drehzahlen erzeugen diese Hysteresekupplungen ein Geräusch, das für Anwendungen im Wohnbereich oft störend wirkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Hysteresekupplung derart zu verbessern, dass die Übertragung des Drehmoments geräuscharm erfolgt.

Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Hysteresekupplung und  
Fig. 2 einen Antrieb mit der Hysteresekupplung.

In der Fig. 1 bedeutet 1 ein zylindrisches Polrad aus einem permanentmagnetischen Material mit einer Achse 2, 3 einen Luftspalt, 4 einen rohrförmigen Läufering aus einem ferro- oder ferri-magnetischen Material, dem Hysteresewerkstoff, und 5 einen Läuferingträger. Eine Hysteresekupplung besteht aus dem Polrad 1 und dem Läuferingträger 5 mit dem Läufering 4, die sich um die gemeinsame Achse 2 drehen. Beispielfhaft weist das Polrad 1 auf seiner Zylinderfläche 6 zwei gleichmässig am Umfang verteilte Polpaare N-S auf, die durch den Luftspalt 3 vom Läufering 4 getrennt sind. Die an jedem Nordpol N aus dem Polrad 1 austretenden Magnetfeldlinien überbrücken den Luftspalt 3 und werden durch den Läufering 4 zum nächstgelegenen Südpol S geleitet, um nach dem erneuten Überwinden des Luftspaltes 3 wieder am Südpol S in das Polrad 1 einzudringen, wo sich die Magnetfeldlinien schliessen. Das Material des Läuferings 4 ist auf den beiden Strecken zwischen den Nord- und Südpolen magnetisiert.

Anstelle der in der Zeichnung der Fig. 1 angegebenen Form der Magnetisierung des Polrads 1 kann durch eine andere Magnetisierung erreicht werden, dass sich auf dem Umfang der Zylinderoberfläche 6 die Nord- und Südpole in gleichen Abständen abwechseln und dass der Läufering 4 gleichmässiger vom Magnetfeld durchdrungen wird.

In der Fig. 2 ist beispielhaft eine Antriebseinheit mit der Hysteresekupplung im Schnitt dargestellt, wobei die Zeichnungsebene die Achse 2 enthält.

Ein Antrieb 7, beispielsweise ein Elektromotor, ist auf der einen Seite einer Platine 8 angeordnet. Die Antriebsachse des Antriebs 7 ist fest mit der drehbar durch die Platine 8 durchgeführten Achse 2 verbunden. Auf der anderen Seite der Platine 8 ist der Läuferingträger 5 frei drehbar aufgesteckt, wobei die Drehachse des rotationssymmetrischen Läuferingträgers 5 und die Achse 2 zusammenfallen.

Der Läuferingträger 5 ist aus einem nichtmagnetischen Werkstoff gefertigt, mit Vorteil aus einem kostengünstig zu verarbeitenden Kunststoff, und weist einen als Ritzel 9 ausgebildeten Sockel auf, der den Läuferingträger 5 gegen die Platine 7 drehbar abstützt. Auf der anderen Seite des Ritzels 9 verbreitert sich der Läuferingträger 5 tellerförmig und bildet mit einer Wand 10 eine zur Achse 2 zentrierte, topfförmige Ausnehmung, die das fest auf der Achse 2 sitzende Polrad 1 aufnehmen kann. Die Ausnehmung ist von der rohrförmigen Wand 10 umgeben, auf deren Innenseite 11 der Läufering 4 mit dem Läuferingträger 5 fest verbunden angeordnet ist, damit der Läufering 4 keine Relativbewegung zum Läuferingträger 5 ausführen kann. Zwischen dem Läufering 4 und der Zylinderfläche 9 verbleibt der Luftspalt 3.

Am Ritzel 9 greift ein auf der gleichen Seite der Platine 8 angeordnetes Zahnrad 12 ein, das um eine Drehachse 13 drehbar ist. Das Zahnrad 12 ist Teil eines hier nicht gezeigten Stellantriebes, dessen Ausgangswelle beispielsweise zum direkten Betätigen einer Regeleinrichtung verwendbar ist. Solche Regeleinrichtungen sind zum Beispiel Drehventile, Mischventile, Lüftungsklappen usw.

Der Antrieb 6 treibt über die Achse 2 das Polrad 1 an. Bis zu einem vorbestimmten Drehmoment vermag das Polrad 1 mittels seiner auf den Läufering 4 übergreifenden Magnetfelder den Läuferingträger 5 anzutreiben, da der Läufering 4 ausweicht, um eine Ummagnetisierung seines Materials zu vermeiden. Die Drehung des Läuferings 4 überträgt sich auf den Läuferingträger 5, dessen Ritzel 9 das Drehmoment auf das Zahnrad 1 des Stellantriebes weiterleitet. Erreicht die Stellantriebsachse eine ihrer beiden, durch die Regeleinrichtung bestimmten Endstellungen, steigt das für eine weitere Drehung des Läuferingträgers 5 benötigte Drehmoment steil an, bis die Magnetfelder des Polrads 1 das Drehmoment in der Hysteresekupplung nicht mehr übertragen können und statt dessen das magnetische Material des Läuferings 4 ummagnetisieren.

Nach der Lehre der obenerwähnten Patentschrift CH-PS 664 052

a) sind die Mantellinien auf der Zylinderfläche 6 nur unwesentlich länger als die Mantellinien des Läuferings 4 und

b) ist das von der Hysteresekupplung übertragbare Drehmoment direkt dem mit magnetischem Material erfüllten Volumen des Läuferings 4 proportional.

Da Stellantriebe oft hohe Ausgangsdrehmomente liefern müssen, ist für das Getriebe eine entsprechend hohe Untersetzung nötig, um für die Hystere-

se-Kupplung das Drehmoment auf ein übertragbares Mass zu reduzieren. Da der für die Hysterese-Kupplung vorbestimmte Platz und damit das erzielbare Drehmoment beschränkt ist, muss die Drehzahl der Achse 2 erhöht werden, mit der sich das Polrad 1 und der Läuferingträger 5 mit dem Läufering 4 drehen müssen, um die Regeleinrichtung in einer vorgegebenen Zeit zu öffnen oder zu schliessen.

Da der Läuferingträger 5 wegen seiner freien Drehbarkeit auf der Achse 2 ein Lagerspiel aufweisen muss und seine Lage wegen den magnetischen Kräften zwischen dem Polrad 1 und dem Läufering 4 nicht bezüglich der Achse 2 stabil ist, versetzen durch das Getriebe bedingte Ungleichheiten des am Ritzel 9 abgenommenen Drehmoments den Läuferingträger 5 in eine taumelnde Drehbewegung, die das störende Geräusch verursacht. Es zeigt sich, dass durch Vergrössern des Trägheitsmomentes des Läuferingträgers 5 diese Taumelbewegung reduzierbar ist, so dass das Geräusch vorteilhaft reduziert wird und nicht mehr störend wirkt.

Die Vergrösserung des Trägheitsmomentes kann auf einfache Weise erreicht werden, wenn der Läuferingträger 5 aus einem nichtmagnetischen Material, z.B. aus Wolframsintermetall, aus Messing usw. hergestellt wird, das eine wesentlich höhere Dichte aufweist als die Kunststoffe.

Zum Trägheitsmoment tragen ohnehin nur die weit von der Achse 2 entfernten Massen in der Wand 10 des Läuferingträgers 5 wesentlich bei. Eine radiale Vergrösserung des Läuferings 4 würde zwar die für die Geräuschreduzierung notwendige Erhöhung des Trägheitsmomentes bringen, scheidet aber aus, da sonst das übertragbare Drehmoment der Hysterese-Kupplung über einen zulässigen Wert ansteigt, der durch die Konstruktion des Getriebes und der Regeleinrichtung bestimmt ist. Beim Überschreiten dieses Wertes kann sowohl das Getriebe als auch die Regeleinrichtung Schaden erleiden.

Deshalb wird mit Vorteil die ganze Wand 10 oder wenigstens ein Teil von deren Wandstärke aus einem nichtmagnetischen Material mit einer im Vergleich zum Kunststoff hohen Dichte hergestellt. Das nichtmagnetische Material umgibt den Läufering 4 ringsum dergestalt, dass die Achse 2 und die axiale Schwerpunktslinie des ganzen Läuferingträgers 5 mit dem Läufering 5 und dem Ring 14 zusammenfallend bleiben.

Das nichtmagnetische Material kann im Material der Wand 10 oder des ganzen verteilt sein. Es ist vorstellbar, dass in der Wand 10 parallel zur Achse viele Nadeln aus dem dichteren Material eingelassen sind, um das Trägheitsmoment zu erhöhen. Es ist auch denkbar für die Wand 10 eine Ringform aus einem Verbundwerkstoff zu bilden, der in den Kunststoff eingebettete Partikel aus nichtmagnetischen Material enthält. Die Ringform trägt auf der Innenseite 11 den Läufering 4 und wird als Wand 10 mit dem tellerförmigen Teil des Läuferingträgers 5 fest verbunden.

Mit dem Vorteil der einfacheren Herstellung ist das nichtmagnetische Material in Form eines Rohrabschnitts, hier als Ring 14 bezeichnet, konzen-

trisch zum Läufering 4 angeordnet und auf dem Läuferingträger 5 befestigt.

Besonders einfach ist die Montage, wenn der Ring 14 längs einer seiner Mantellinien aufgeschnitten ist. Der Ring 14 ist auf die Wand 10 auf-schnappbar und in einer nutenförmigen Vertiefung fixierbar, die in die Aussenseite der Wand 10 eingelassen ist.

## 10 Patentansprüche

1. Hysterese-Kupplung mit einem aus einem permanentmagnetischen Material hergestellten Polrad (1) und einem mittels eines Luftspalts (3) vom Polrad (1) getrennten Läufering (4) aus einem Hysterese-Werkstoff, der mit einem Läuferingträger (5) fest verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Läufering (4) auf seiner Aussenseite von nichtmagnetischem Material hoher Dichte umgeben ist, das mit dem Läuferingträger (5) fest verbunden ist und das Trägheitsmoment des Läuferingträgers (5) erhöht.

2. Hysterese-Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das nichtmagnetische Material in Form eines Ringes (14) im Läuferingträger (5) angeordnet ist.

3. Hysterese-Kupplung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Läuferingträger (5) aus Kunststoff hergestellt ist.

4. Hysterese-Kupplung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Wand (10) des Läuferingträgers (5) aus einem Verbundmaterial aus Kunststoff und nichtmagnetischem Material hoher Dichte besteht.

5. Hysterese-Kupplung nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (14) auf der zylindrischen Aussenseite des Läuferingträgers (5) im Bereich des Läuferings (4) angeordnet ist.

6. Hysterese-Kupplung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (14) aus Messing besteht.

Fig. 1

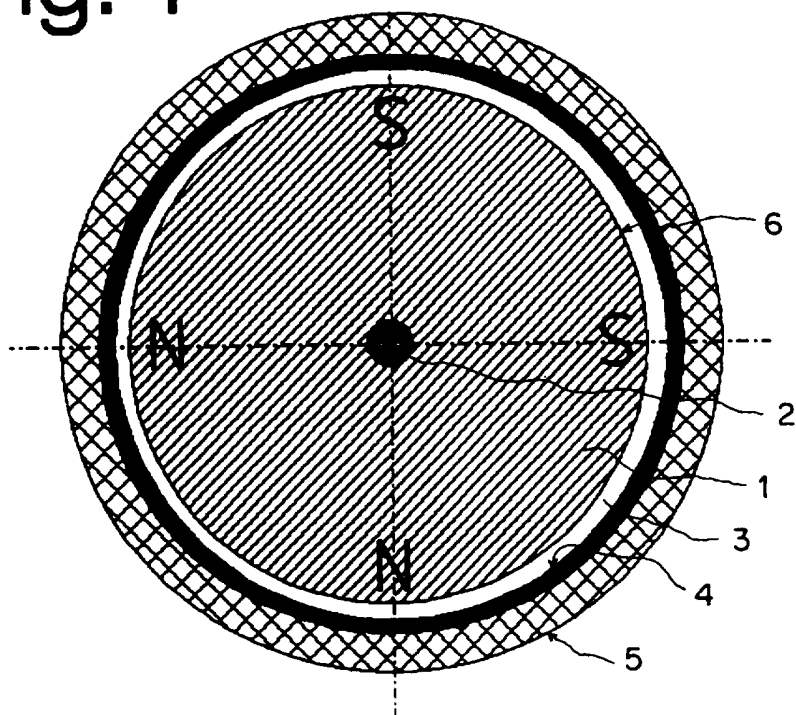


Fig. 2

