



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 664 052 A5

⑤① Int. Cl. 4: H 02 K 49/02

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 3378/84

⑦③ Inhaber:
LGZ Landis & Gyr Zug AG, Zug

⑫② Anmeldungsdatum: 12.07.1984

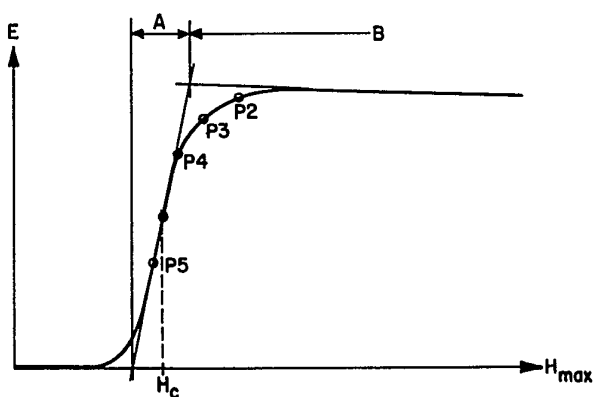
⑫④ Patent erteilt: 29.01.1988

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 29.01.1988

⑦② Erfinder:
Lechner, Hubert, Zug

⑤④ Hysteresekupplung.

⑤⑦ Die Hysteresekupplung mit einem angetriebenen Polrad aus permanent hartmagnetischem Werkstoff und einem mit einem Abtrieb versehenen und mittels eines Luftspalts vom Polrad getrennten Läufering aus Hysteresewerkstoff wird durch geeignete Wahl der Polpaare (P), der Aussteuerungsfeldstärke ($H_{\max}$) und des Volumens des Läuferings derart betrieben, dass die Kupplung in einem abgeflachten Gebiet der durch das Verhältnis der spezifischen Hysteresearbeit (E) zur Aussteuerungsfeldstärke ($H_{\max}$) bestimmten Kurve oberhalb der Koerzitivfeldstärke (H_c) arbeitet. Das Polrad besteht aus einem kunststoffgebundenen Ferrit und der Läufering aus einem Kobalt- oder Kobalt-Vanadiumstahl gleicher Breite wie beim Polrad.



PATENTANSPRÜCHE

1. Hysteresekupplung mit einem Polrad und einem mittels eines Luftspalts vom Polrad getrennten Läuferferring aus Hysteresewerkstoff, dadurch gekennzeichnet, dass das Polrad (1) aus einem Zylinder aus permanent hartmagnetischem Werkstoff besteht und dessen Polpaarzahl (P) sowie das Volumen (V) und die Aussteuerungsfeldstärke ($H_{\max}$) des Läuferferrings (3) derart ausgewählt sind, dass der Arbeitspunkt der Kupplung in einem abgeflachten Bereich der durch das Verhältnis der spezifischen Hysteresearbeit (E) zur Aussteuerungsfeldstärke ($H_{\max}$) bestimmten Kurve oberhalb der Koerzitivfeldstärke (H_c) liegt.

2. Hysteresekupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Polrad (1) aus einem kunststoffgebundenen Ferrit mit breiter Hysteresekurve besteht.

3. Hysteresekupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Läuferferring (3) aus einem Kobaltstahl oder Kobalt-Vanadiumstahl besteht, der im wesentlichen gleiche Breite wie das Polrad (1), eine schmale Hysteresekurve und eine grosse spezifische Hysteresearbeit (E) aufweist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung bezieht sich auf eine Hysteresekupplung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Hysteresekupplungen werden in Apparaten und Maschinen benötigt, bei denen ein lautloser Lauf und ein bei Überlast auftretender Schlupf angestrebt werden. Sie bestehen aus einem Polrad aus einem hartmagnetischen Werkstoff und aus einem mittels eines Luftspalts von diesem getrennten Läuferferring aus einem halbharmagnetischen Werkstoff mit Dauermagneteigenschaft mit niedriger Koerzitivfeldstärke H_c und möglichst hohen Ummagnetisierungsverlusten. Die Aussteuerungsfeldstärke des Polrads soll dieser Koerzitivfeldstärke H_c angepasst sein, damit der im folgenden «Hysteresewerkstoff» genannte Werkstoff des Läuferferrings vom Drehfeld des umlaufenden Polrads vollständig ummagnetisiert werden kann.

In der Zeitschrift ETZ-A, Band 87 (1966), Seite 665 bis 673 sind die Eigenschaften von Hysteresekupplungen im Vergleich zu Hysteresemotoren beschrieben, wobei bei beiden im Betrieb die Koerzitivfeldstärke H_c nicht wesentlich über der Aussteuerungsfeldstärke $H_{\max}$ liegen soll.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hysteresekupplung zu schaffen, deren Drehmoment unabhängig von fertigungs-, temperatur- und alterungsbedingten Streuungen der Geometrie- und Stoffwerte des Magneten des Polrades ist und die sich insbesondere für Stellantriebe in der Wärmetechnik eignet.

Die Erfindung ist im Anspruch 1 gekennzeichnet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es bedeuten:

Fig. 1 eine Hysteresekupplung und

Fig. 2 ein Diagramm.

Die Hysteresekupplung nach der Fig. 1 besteht aus einem Polrad 1 mit zwei Polpaaren und einem durch einen Luftspalt 2 davon getrennten Läuferferring 3. Das Polrad 1 wird durch eine Achse 4 angetriebene, während eine nichtgezeichnete Abtriebsachse mit dem Läuferferring 3 fest verbunden ist. Die An- und Abtriebsachsen können auch umgekehrt angeordnet sein. Die

Breite des Polrads 1 ist nur unwesentlich breiter als diejenige des Läuferferrings 3 und symmetrisch zu diesem. Dadurch können axiale Kräfte vermieden werden. Die einfache Form der Hysteresekupplung ermöglicht eine wirtschaftliche Herstellung.

Das Polrad 1 ist aus einem permanent hartmagnetischen Material mit breiter Hysteresekurve. Es besteht aus einem Zylinder aus einem kunststoffgebundenen Ferrit, der leicht in der gewünschten Form durch Spritzen hergestellt werden kann.

Der Läuferferring 3 ist aus halbharmagnetischen Hysteresematerial, beispielsweise aus einem Kobaltstahl oder Kobalt-Vanadiumstahl mit überwiegender Wechselhysteresese gefertigt. Dieser Stahl weist eine schmale Hysteresekurve und eine grosse spezifische Hysteresearbeit E auf.

Die Wirkungsweise der Hysteresekupplung nach der Fig. 1 wird anhand des Diagramms der Fig. 2 erklärt. In diesem Diagramm ist in der Vertikalen die spezifische Hysteresearbeit E und in der Horizontalen die Aussteuerungsfeldstärke $H_{\max}$ des Läuferferrings 3 eingetragen. Bei der Aussteuerungsfeldstärke $H_{\max}$ werden zwei Abschnitte, die mit A und B bezeichnet sind, unterschieden. Im ersten Abschnitt A liegt ungefähr in der Mitte des aufsteigenden Astes der Kurve die Koerzitivfeldstärke H_c .

Im Bereich dieses Abschnitts A wurden bisher die Hysteresekupplungen betrieben, wobei im allgemeinen nicht bis zum obersten Teil des aufsteigenden Astes angesteuert wurde.

Im Gegensatz zur üblichen Aussteuerung im Abschnitt A arbeitet die beschriebene Hysteresekupplung im Abschnitt B, also in einem abgeflachten Bereich der nach dem Maximum infolge eines geringen Anteils an Rotationshysteresese leicht abfallenden, durch das Verhältnis der spezifischen Hysteresearbeit E zur Aussteuerungsfeldstärke $H_{\max}$ bestimmten Kurve oberhalb der Koerzitivfeldstärke H_c . Auf diese Weise wird erreicht, dass sich die fertigungs-, temperatur-, und alterungsbedingten Streuungen der Geometrie- und Werkstoffwerte des Magneten des Polrads 1 nur minim auf das Drehmoment der Hysteresekupplung auswirken. Dabei wird das gesamte Volumen des Läuferferrings 3 bei jeder Umdrehung ummagnetisiert.

Das Drehmoment M einer Hysteresekupplung errechnet sich aus folgender Beziehung

$$M = \frac{P}{2\pi} EV$$

Darin bedeutet P die Polpaarzahl, E die spezifische Hysteresearbeit und V das Volumen des Läuferferrings 3 aus dem Hysteresematerial. Die Polpaarzahl P des Polrades sowie das Volumen V und die Aussteuerungsfeldstärke $H_{\max}$ und damit die Hysteresearbeit E sind für eine gegebene Hysteresekupplung feste Werte. Gemäss der Erfindung wird eine Polpaarzahl P2 oder P3 gewählt, wobei P2 zwei Polpaare und P3 drei Polpaare bedeutet, womit die Hysteresekupplung im obenerwähnten Bereich B arbeitet. Bei einer höheren Zahl von Polpaaren, z.B. P4 mit vier Polpaaren oder P5 mit fünf Polpaaren, würde die Hysteresekupplung, wie aus der Fig. 2 ersichtlich ist, nicht erfindungsgemäss, sondern im Bereich A der $EH_{\max}$ -Kurve arbeiten und das Drehmoment wäre daher neben anderen Abweichungen insbesondere stark durch Temperaturschwankungen beeinflusst. Dieses Verhalten würde die Verwendung der Hysteresekupplung als Überlastsicherung für Stellantriebe in der Wärmetechnik praktisch verunmöglichen.

Fig. 1

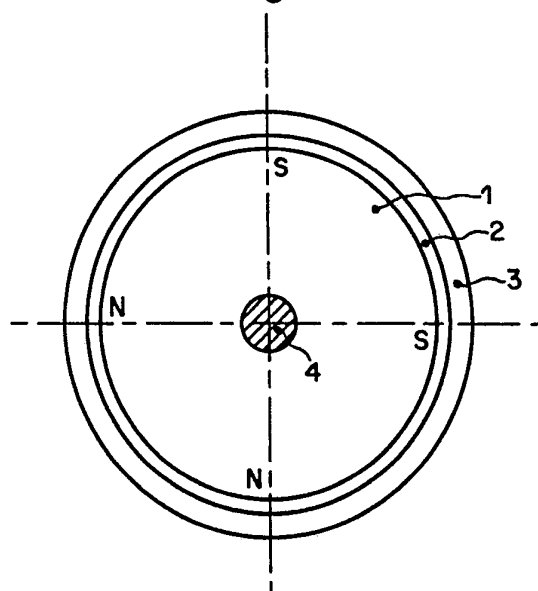


Fig. 2

