(19) Republik Österreich Patentamt

(11) Nummer: AT 402 125 B

(12) # PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2398/93

(22) Anmeldetag: 26.11.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1996

(45) Ausgabetag: 25. 2.1997

(51) Int.Cl.[6] : H01R 39/08
H01R 39/00

(56) Entgegenhaltungen:

US 4890501A

(73) Patentinhaber:

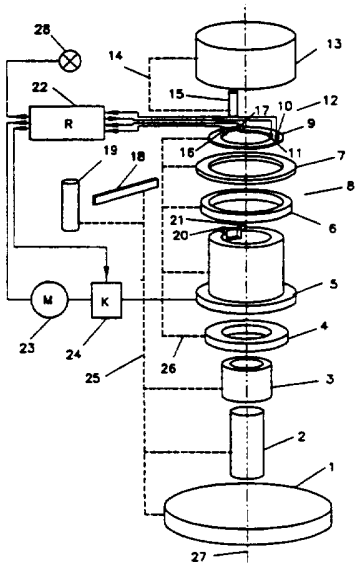
FILZ KARL DIPL.ING.
A-2821 LANZENKIRCHEN, NIEDERÖSTERREICH (AT).
ATTWENGER THOMAS DIPL.ING.
A-5020 SALZBURG, SALZBURG (AT).
GANDER HELMUT DR.
A-6094 GRINZENS, TIROL (AT).
PRENNINGER JOHANN DR.
A-4400 STEYR, OBERÖSTERREICH (AT).
VINCZE MARKUS DR.
A-1050 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

FILZ KARL DIPL.ING.
LANZENKIRCHEN, NIEDERÖSTERREICH (AT).
ATTWENGER THOMAS DIPL.ING.
SALZBURG, SALZBURG (AT).
GANDER HELMUT DR.
GRINZENS, TIROL (AT).
PRENNINGER JOHANN DR.
STEYR, OBERÖSTERREICH (AT).
VINCZE MARKUS DR.
WIEN (AT).

(54) SCHLEIFRINGSYSTEM ZUR KRAFT- UND MOMENTENFREIEN ÜBERTRAGUNG VON ELEKTRISCHER LEISTUNG UND ELEKTRISCHEN SIGNALEN AUF EINEN UM EINE DREHACHSE BELIEBIG ROTIERENDEN KÖRPER

(57) Die Erfindung betrifft die Übertragung elektrischer Energie und/oder elektrischer Signale auf einen um eine Drehachse beliebig rotierenden Körper (13) ohne auf diesen Körper Haft- und/oder Gleitreibung auszuüben. Die Übertragung erfolgt durch ein Schleifringsystem, das mechanisch vom rotierenden Körper (13) getrennt und mit einer eigenen Lagerung (3) ausgestattet ist. Ein geeigneter Antrieb (23) führt den beweglichen Teil des Schleifringsystems dem rotierenden Körper (13) nach. Die Haft und/oder Gleitreibung die durch die tangential an den elektrisch leitenden Schleifringen (6) schleifenden elektrisch leitenden Schleifer (18) verursacht wird, beeinflußt nur den Antrieb (23) und die Regelung des Schleifringsystems aber nicht die Bewegung des rotierenden Körpers (13). Hoch flexible Kabelschleifen (12) stellen die elektrische Verbindung zwischen Schleifringsystem und rotierendem Körper (13) dar.



AT 402 125 B

Die Erfindung betrifft ein Schleifringsystem zur kraft- und momentenfreien Übenragung von elektrischer Leistung und/oder elektrischen Signalen auf einen um eine Drehachse beliebig rotierenden Körper.

Die Übertragung elektrischer Energie und/oder elektrischer Signale auf einen um eine Drehachse beliebig rotierenden Körper erfolgt hauptsächlich durch Schleifringe. Die Signalübertragung erfolgt bei Schleifringen durch elektrisch leitende Schleifer, die auf elektrisch leitenden Ringen schleifen. Durch diesen schleifenden Kontakt tritt zwischen dem am rotierenden Körper befestigten Schleifring und den Schleifern unerwünschte Haft- und/oder Gleitreibung auf, die nicht genau bestimmbar ist. Für rotierende Körper mit hoch genauer Lagerung, z.B. Luftlager, und/oder Positionierung bewirken diese durch Haft- und/oder Gleitreibung verursachten Kräfte und/oder Momente eine unzulässige Schiefstellung der Drehachse und/oder erschweren die Regelung der Rotation um die Drehachse.

Das Patent US-A-4890501 (Schumacher) verfügt über keine vollkommen getrennte Lagerung des Schleifringkörpers und des rotierenden Körpers. Der Schleifringkörper ist starr auf der Welle montiert und beeinflußt durch die auftretende Reibung zwischen Schleifer und Schleifringkörper die Bewegung der Welle (des rotierenden Körpers).

Der Zweck der Erfindung ist die weitgehende Vermeidung dieser durch Haft- und/oder Gleitreibung verursachten Kräfte und/oder Momente auf den rotierenden Körper. Die Übertragung erfolgt für den rotierenden Körper nahezu kraft- und momentenfrei und ist unabhängig von der Regelung oder Steuerung der Beschleunigung und/oder Drehzahl der Drehbewegung des rotierenden Körpers. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der Schleifringkörper durch eine eigene Lagerung, die von der Lagerung des rotierenden Körpers vollkommen unabhängig ist, vom rotierenden Körper mechanisch vollständig getrennt ist.

Vorteilhaft werden durch die Erfindung folgende Anforderungen erfüllt:

- elektrische Signale und/oder Energie werden auf einen um eine Drehachse beliebig rotierenden Körper übertragen
- ohne auf den rotierenden Körper Haft- und/oder Gleitreibung auszuüben wie sie von einem Schleifringsystem verursacht werden,
- mit einer nur aus hoch flexiblen Kabelschleifen bestehenden elektrischen Verbindung zwischen Schleifringsystem und rotierendem Körper,
- mit einem Antrieb der ein Drehmoment auf den/die Schleifring/e aufbringt um den/diese den rotatorischen Bewegungen des rotierenden Körpers nachzuführen,
- mit einer Kupplung zwischen Antrieb und Schleifring um ein Freischalten des Schleifringes zu ermöglichen,
- mit einer Vorrichtung zur mechanischen Kopplung des Schleifringes an den rotierenden Körper um im Fehlerfall ein gewaltsames Trennen der elektrischen Verbindungen zu verhindern,
- mit einem Sensor zur Erfassung der rotatorischen Position des Schleifrings relativ zum rotierenden Körper, und/oder
- mit einem Drehgeber zur Erfassung des Verdrehwinkels des Schleifrings absolut zu dessen Befestigung.

Die Erfindung wird am deutlichsten durch Figur beschrieben.

Um diesen Anforderungen zu genügen wird das Schleifringsystem folgendermaßen ausgeführt. Auf die stillstehende Grundplatte **1** ist eine Achse **2** angeflanscht **25**, die auch als Hohlachse ausgeführt werden kann. Diese Achse trägt das Lager **3**, das je nach Anzahl der Schleifringe **6** als einzelnes Rillenkugellager oder Luftlager oder als Lagerkombination, bestehend z.B. aus einem Fest- und einem Loslager, ausgeführt wird. Auf diesem Lager läuft der Schleifringkörper **26**. Der Schleifringkörper besteht aus einem elektrisch nicht leitenden, hohlen Kunststoffzylinder **5**, den elektrisch leitenden Schleifringen, den elektrisch nicht leitenden Isolierringen **7** und der Sensorplatine **9**. Die Schleifringe sind abwechselnd mit den Isolierringen über den Kunststoffzylinder geschoben und durch Kabel **8** mit der Sensorplatine verbunden. Die Sensorplatine ist fest mit dem Kunststoffzylinder verbunden und stellt die elektrische Verbindung zwischen dem Schleifringsystem und den Kabelschleifen **12** zum rotierenden Körper **13** her. Auf der Sensorplatine befindet sich ein Sensor **10**, **11**, der den relativen Verdrehwinkel zwischen Kunststoffzylinder und rotierendem Körper erfaßt und über einen Schleifring der Regeleinheit **22** zuführt. Dieser Sensor besteht aus einer oder mehreren Lichtquellen **11**, z.B. Leuchtdioden, und einem oder mehreren diesen frontal gegenüberstehenden Photoempfängern **10**, kann aber auch als optischer, induktiver, kapazitiver oder anders kontaktlos messender Sensor ausgeführt werden. Zur Erfassung des absoluten Verdrehwinkels dient der Drehgeber **4**, der als Hallsensor, Inkrementalgeber oder sonstiger Drehgeber ausgeführt ist.

Die Bürstenträger **19** sind ebenfalls auf der Grundplatte montiert und tragen die aus elektrisch leitendem, federndem Material bestehenden Schleifer **18**, die tangential an den Schleifringen schleifen.

Elektrische Signale und/oder Energie werden von den Schleifern durch einen schleifenden Kontakt auf die Schleifringe und von diesen über die Kabel zur Sensorplatine übertragen. Mit den Kabelschleifen **12** erfolgt dann die Übertragung auf den rotierenden Körper **13**.

Der Schleifringkörper wird durch einen eigenen Antrieb **23** bertrieben der direkt auf der Achse oder seitlich neben der Achse sitzt Der Antrieb bringt das Drehmoment über eine Kupplung **24** auf den Schleifringkörper auf. Durch die Kupplung kann der Antrieb vom Schleifringkörper entkoppelt werden. Der Antrieb kann elektro-magnetisch, pneumatisch, hydraulisch oder auch in einer anderen denkbaren Weise mit und ohne Getriebe verwirklicht werden.

Außerhalb der Drehachse **27** des rotierenden Körpers werden ein oder mehrere Bolzen **15** am rotierenden Körper angebracht, die den Schleifringkörper mit dem rotierenden Körper mitdrehen, wenn der Antrieb, die Kupplung oder die Regeleinheit des Schleifringkörpers ausfallen. Zwischen den Bolzen und den zu diesen gehörenden Ausnehmungen im Schleifringkörper existiert ein radialer Luftspalt von zwei oder mehr Millimetern. Erst wenn der relative Verdrehwinkel zwischen Schleifringkörper und rotierendem Körper größer als eine einzustellende maximal zulässige Abweichung wird, berühren die Bolzen den Schleifringkörper. Der Aufprall der Bolzen auf den Schleifringkörper wird durch Puffer **20**, **21** gedämpft, die in den Ausnehmungen des Schleifringkörpers montiert sind. Bevor die Bolzen mit den Puffern am Schleifringkörper in Kontakt kommen berühren sie je nach Drehrichtung einen der beiden auf der Sensorplatine tangential auf beiden Seiten eines Bolzen montierten Schalter **16** oder **17** und lösen über diesen die Kupplung. Damit ist der Antrieb vom Schleifringkörper entkoppelt.

Die Regeleinheit kann als digitaler und/oder analoger Regler ausgeführt sein und regelt den relativen Verdrehwinkel zwischen Schleifringkörper und rotierendem Körper auf Null aus. Bei ordnungsgemäßer Funktion des Antriebs, der Regeleinheit, der Kupplung und aller anderen im Schleifringsystem vorhandenen Teile gibt die Regeleinheit ein Funktionssignal **28** aus um die Funktionstüchtigkeit des Systems anzuzeigen.

Patentansprüche

1. Schleifringsystem zur kraft- und momentenfreien Übertragung von elektrischer Leistung und/oder elektrischen Signalen auf einen um eine Drehachse beliebig rotierenden Körper, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schleifringkörper (26) durch eine eigene Lagerung (3), die von der Lagerung des rotierenden Körpers (13) vollkommen unabhängig ist, vom rotierenden Körper mechanisch vollständig getrennt ist.

2. Schleifringsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schleifringkörper (26) mit einem eigenen Antrieb (23) versehen ist.

3. Schleifringsystem nach den Ansprüchen 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nachführung des Schleifringkörpers (26) durch Messung des relativen Vedrehwinkels zwischen rotierendem Körper (13) und Schleifringkörper (26) mit einem kontaktlos messenden Sensor (10, 11) erfolgt.

4. Schleifringsystem nach den Ansprüchen 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nachtuhrung des Schleifringkörpers (26) durch Messung des absoluten Verdrehwinkels des rotierenden Körpers (13) mit einem Drehgeber (4) erfolgt.

5. Schleifringsystem nach den Ansprüchen 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Kupplung (24) den Antrieb (23) vom Schleifringkörper (26) im Fehlerfall entkoppelt.

6. Schleifringsystem nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein oder mehrere auf dem rotierenden Körper (13) befestigte Bolzen (15) bei Versagen der Regelung oder eines anderen Teiles der Nachführung den Schleifringkörper (26) mit dem rotierenden Körper (13) mitdrehen.

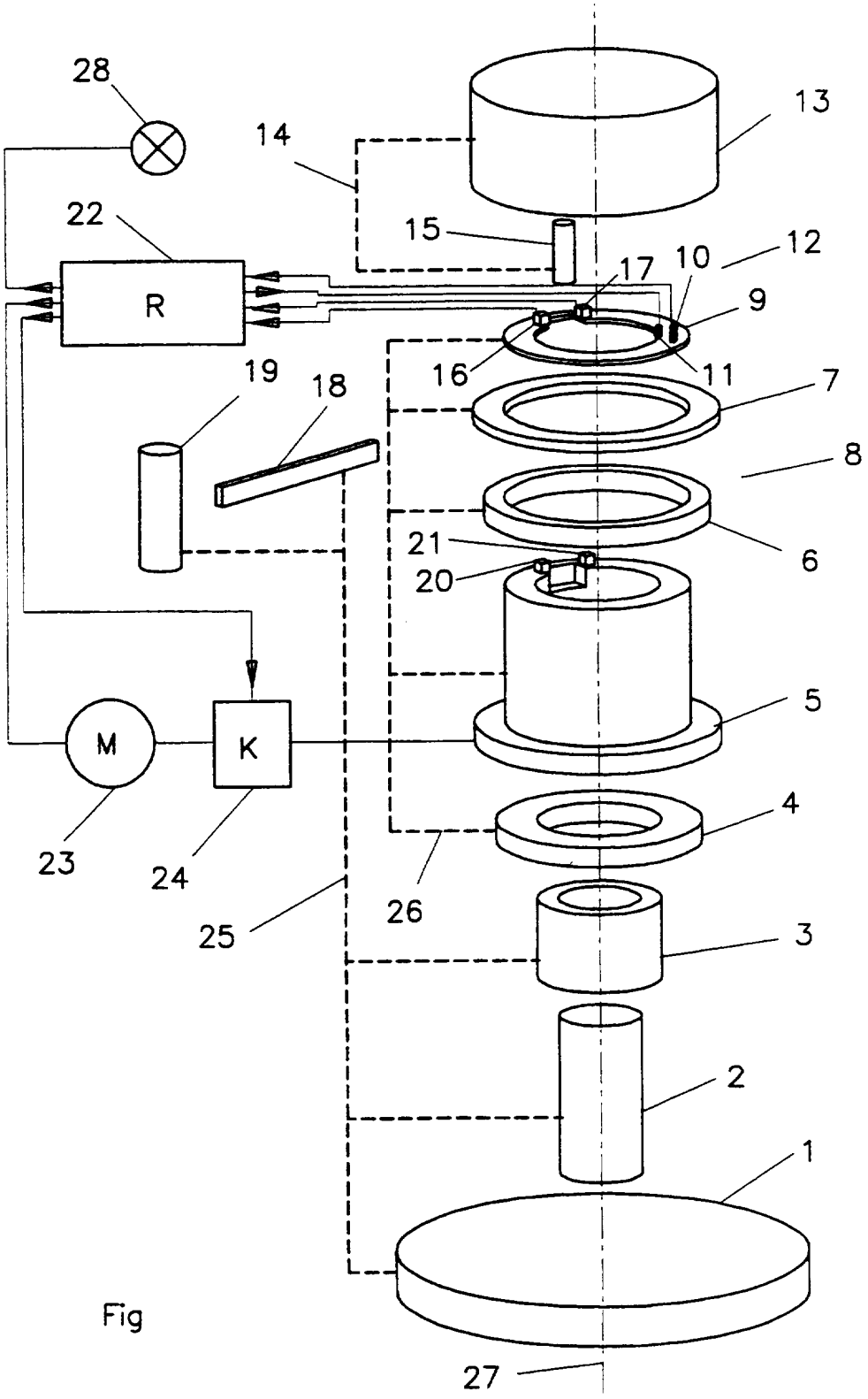
7. Schleifringsystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Fehlerfall Bolzen (15) ein gewaltsames Trennen der Kabelschleifen (12) verhindern.

8. Schleifringsystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß Puffer (20, 21) den Aufprall beim mechanischen Mitnehmen durch Bolzen (15) vermindern.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT
Ausgegeben 25. 2.1997
Blatt 1

Patentschrift Nr. AT 402 125 B
Int. Cl.[6] : H01R 39/08
H01R 39/00



Fig