

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 344 464
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89107651.5

(51) Int. Cl.⁴: H01R 39/14

(22) Anmeldetag: 27.04.89

(30) Priorität: 01.06.88 CH 2081/88

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.12.89 Patentblatt 89/49(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES IT LI(71) Anmelder: ASEA BROWN BOVERI AG
Haselstrasse
CH-5401 Baden(CH)(72) Erfinder: Junghans, Klaus
Rottweilerstr. 4
CH-5200 Brugg(CH)
Erfinder: Steinegger, Jakob
Zinggenstr. 11
CH-8953 Dietikon(CH)

(54) Schleifringanordnung für rotierende elektrische Maschinen.

(57) Zur mechanischen und thermischen Entkopplung der Schleifringe (2) vom sie tragenden Laufradaussenkranz (1) eines Aussenkranzgenerators sind in Umfangsrichtung verlaufende Blattfedern (4) vorgesehen, die am einen Ende am Laufradaussenkranz (1), am anderen Ende an Tragelementen (7), welche die Schleifringe (2) tragen, befestigt sind.

Auf diese Weise können sich die Schleifringe um mehr als 4 mm im Durchmesser dehnen, ohne dass deren Zentrität und Stabilität der Verankerung beeinträchtigt wird.

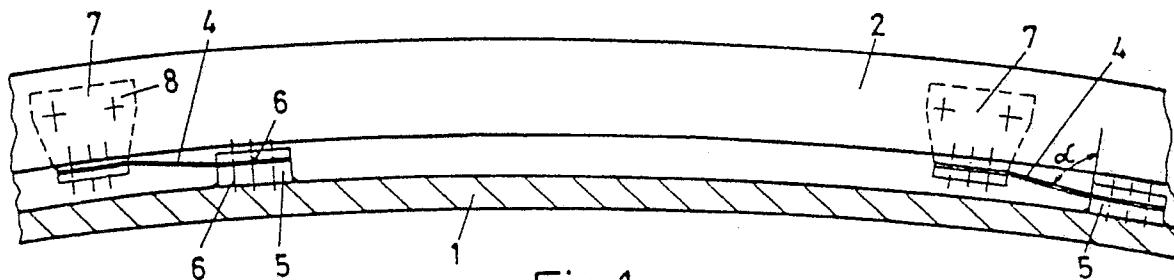


Fig.1

EP 0 344 464 A1

Schleifringanordnung für rotierende elektrische Maschinen

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schleifringanordnung für rotierende elektrische Maschinen mit grossem Rotordurchmesser, insbesondere Hydrogeneratoren, wobei die paarig angeordneten Schleifringe an einer zylindrischen Mantelfläche des Rotors neben den Rotorspulen befestigt sind.

Die Erfindung nimmt dabei Bezug auf einen Stand der Technik, wie er sich beispielsweise durch den Aussenkranzgenerator des österreichischen Kraftwerkes Weinzödl, geliefert von der Firma Elin-Union AG, ergibt:

Technologischer Hintergrund und Stand der Technik

Bei grossen Wasserkraftmaschinen, insbesondere Aussenkranzgeneratoren - von der Literatur häufig mit "STRAFLO"-Generatoren bezeichnet - ist der Generator nicht wie bei konventionellen Rohrturbinengeneratoren in einer vom Triebwasser umströmten Birne untergebracht, sondern der Generator ist um das Turbinenlaufrad konzentrisch angeordnet und liegt zur Gänze ausserhalb der Triebwasserführung.

Die Pole sind auf dem äusseren Ring des Laufradaussenkranzes der Turbine aufgeschraubt. Die Erregerstromzuleitung erfolgt über zwei einteilige Schleifringe, die unterwasserseitig am Aussenkranz angeflanscht sind. Zu diesem Zweck weist der Aussenkranz eine flanschartige Erweiterung auf, an welche die beiden Schleifringe mittels axial verlaufender Bolzen gegen den Aussenkranz und gegeneinander isoliert angeschraubt sind.

Aufgrund der hohen Temperaturdifferenzen zwischen Aussenkranz, der etwa die Temperatur des Triebwassers annimmt und den Schleifringen, deren Betriebstemperatur bis 70 °C betragen kann, treten bei den heute üblichen Aussenkranzdurchmessern zwischen typisch 3 und 6 m enorme Wärmedehnungen auf, die abhängig vom Schleifringmaterial zwischen 2 mm (bei Stahlschleifringen) und 4mm (bei Bronzeschleifringen) liegen. An die Befestigung der Schleifringe am Aussenkranz des Rotors werden daher sehr hohe Anforderungen gestellt.

Ähnliche Probleme ergeben sich bei Erz- und Zementmühlen, allgemein Drehrohröfen mit Direktantrieb, wo die Temperaturdifferenzen noch erheblich höher sein können. Hinzu kommt, dass die

Temperaturverteilung in Umfangsrichtung des Drehrohrs aufgrund der geringen Drehzahl und des Einsatzgutes ungleichmässig ist.

Kurze Darstellung der Erfindung

Ausgehend vom Bekanntem liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Schleifringanordnung für rotierende elektrische Maschinen mit grossen Rotordurchmessern anzugeben, welche den unterschiedlichen Betriebsanforderungen, insbesondere den Wärmebeanspruchungen, standhält, eine hervorragende Zentrität zwischen Schleifring und Schleifringträger gewährleistet und darüber hinaus einfach und wirtschaftlich ist.

Die Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifringe über Federelemente an der Mantelfläche des Rotors mittelbar oder unmittelbar befestigt sind, wobei die Federelemente gegenüber der Radialen in Axial- und/oder Umfangsrichtung geneigt sind.

Auf diese Weise sind die Schleifringe vom Rotor mechanisch und thermisch entkoppelt.

Die erfindungsgemässe Schleifringanordnung eignet sich insbesondere für Aussenkranzgeneratoren und Zement- oder Erzmühlen mit Direktantrieb.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung veranschaulicht; dabei zeigt

Fig. 1 einen teilweisen Radialschnitt durch den Rotor eines Aussenkranzgenerators unmittelbar neben den Schleifringen mit in Umfangsrichtung verlaufenden Blattfedern;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Schleifringanordnung gemäss Fig. 1;

Fig. 3 eine Abwandlung von Fig. 1 mit symmetrisch eingespannten Blattfedern;

Fig. 4 eine weitere Abwandlung von Fig. 1 mit in Rotorlängsrichtung verlaufenden Blattfedern;

Fig. 5 eine weitere Abwandlung von Fig. 1 mit paarig angeordneten, in Umfangsrichtung verlaufenden Blattfedern.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele

Auf dem Laufradaussenkranz 1 eines Aussenkranzgenerators sind paarig angeordnete Schleifringe 2,3 isoliert befestigt. Zur thermischen und mechanischen Entkopplung der Schleifringe 2,3 vom Laufradaussenkranz 1 sind annähernd in Umfangsrichtung ausgerichtete und in eine Richtung weisende Blattfedern 4, im Beispielsfall je aus zwei Federblättern 4a,4b bestehend, vorgesehen. Diese Blattfedern sind gleichmässig über den gesamten Umfang des Laufradaussenkranzes verteilt. Die kranzseitigen Enden der Blattfedern 4 sind mit angeschweissten oder angeschraubten Klötzen 5, die mit Gewindebohrungen 6 versehen sind, auf das Laufrad 1 aufgeschraubt.

Die schleifringseitigen Enden der Blattfedern 4 sind mit trapezförmigen Distanzelementen 7 verschraubt, welche in den Zwischenraum zwischen den beiden Schleifringen 2,3 hineinragen.

Jedes Distanzelement 7 weist zwei axial verlaufende Bohrungen 8 auf, welche mit Bohrungen 9 gleichen Durchmessers in den beiden Schleifringen 2,3 fluchten. Durch die Bohrungen 8,9 sind mit einem Isolierrohr 10 versehene Bolzen 11 mit Gewinden an beiden Bolzenenden gesteckt. Isolierscheiben 12 bis 15 beidseits jedes Schleifrings 2,3 dienen zur elektrischen Isolation der Schleifringe 2,3 gegenüber den Distanzelementen 7 und damit des Laufradaussenkranzes 1. Die Verspannung der Schleifringanordnung erfolgt durch Metallscheiben 16, Tellerfederpaketen 17, Muttern 18 und Sicherungen 19 an beiden Bolzenenden.

Aus Gründen der Vollständigkeit sind beidseits der Schleifringe Dichtungsanordnungen 22,23 eingezeichnet, welche den Schleifringraum gegenüber dem Äusseren abdichten.

Die Montage der Schleifringanordnung gestaltet sich in groben Zügen wie folgt:

Ausserhalb der Maschine werden die Schleifringe 2,3 samt Isolieringen, Distanzelementen und daran befestigten Blattfedern 4 und Klötzen 5 vormontiert. Danach wird die Schleifringanordnung auf den Aussenkranz 1 aufgeschoben, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme einer Montage-Hilfsvorrichtung ausgerichtet und zentriert. Denach werden die Klötze samt dem Laufradkranz 1 verschweisst.

Die erfindungsgemässe Schleifringanordnung ist aufgrund der in Umfangsrichtung gerichteten Blattfedern in Axialrichtung sehr steif, weist eine gute Zentrierung auch bei unterschiedlichen Temperaturen auf und kann gleichwohl Wärmedehnungen frei folgen.

Der Winkel α , den die freien Blattfederteile mit der Radialen einschliessen, liegt vorzugsweise zwischen 45° und 90° , im Grenzfall sind demnach die Blattfedern tangential ausgerichtet. Die obere Grenze, d.h. der kleinste Winkelwert richtet sich nach den jeweiligen Platzverhältnissen, sollte jedoch stets einen von Null verschiedenen Wert auf-

weisen.

Anstelle einer Einspannung nach Fig. 1 können die Blattfedern 4 auch gemäss Fig. 4 eingespannt werden, wo jeweils die beiden Federenden mit benachbarten Distanzelementen 7 verbunden sind; die Blattfedern 4 sind hingegen im mittleren Abschnitt mit den Klötzen 5 verschraubt. Diese Art der Einsparung ergibt eine wesentlich höhere Steifigkeit in Radialrichtung, führt aber zu einer verstärkten Belastung der Blattfedern 4.

In der in Fig. 4 dargestellten Variante sind bei ansonsten gleichem Aufbau die Blattfedern in Axialrichtung angeordnet. Die analog Fig. 3 geformten Blattfedern 4 sind an den beiden Enden an Klötzen 5a,5b angeschraubt, die ihrerseits am Laufradaussenkranz 1 mittels Schrauben 20 auf angeschweisste Klötze 5a,5b geschraubt sind. Im mittleren Teil sind die Blattfedern 4 am Distanzstück 7 angeschraubt.

Auch bei dieser Variante ist eine nur einseitige Einspannung analog Fig. 1 bzw. 2 möglich.

Fig. 5 schliesslich zeigt eine Abwandlung von Fig. 1 mit paarig angeordneten, in Umfangsrichtung verlaufenden Blattfedern 4, die beidseits der Schleifringe angeordnet und analog Fig. 1 an Klötzen 5a,5b am Laufradaussenkranz 1 angeschraubt sind. Dabei entfällt das mittlere Distanzelement (Pos. 7 in Fig. 7) und ist ersetzt durch eine Distanzscheibe 21. Die schleifringseitigen Enden der Blattfedern 4 sind an Tragelementen 7a,7b angeschraubt.

Bei allen Ausführungsformen ist es möglich, auf die Klötze 5 zu verzichten und die Blattfedern unmittelbar auf dem Laufradaussenkranz 1 zu befestigen, z.B. aufzuschrauben.

Ansprüche

1. Schleifringanordnung für rotierende elektrische Maschinen mit grossem Rotordurchmesser, insbesondere Hydrogeneratoren, wobei die paarig angeordneten Schleifringe (2,3) an einer zylindrischen Mantelfläche (1) des Rotors neben den Rotorpolen befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifringe (2,3) über Federelemente (4) an der Mantelfläche (1) mittelbar oder unmittelbar befestigt sind, wobei die Federelemente (4) gegenüber der Radialen in Axial- und/oder Umfangsrichtung geneigt sind.

2. Schleifringanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente (4) an ihren mantelseitigen Enden an der Mantelfläche (1), mit ihren schleifringseitigen Enden an Trag- und/oder Distanzelementen (7;7a,7b), welche zur Abstützung der Schleifringe (2,3) dienen, befestigt sind.

3. Schleifringanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente (4) an beiden Enden an der Mantelfläche (1) und im mittigen Abschnitt an einem Trag-und/oder Distanzelement (7) befestigt sind, an welchen Distanzelementen (7) die Schleifringe (2,3) abgestützt sind.

5

4. Schleifringanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente (4) mit der Radialen einen Winkel (α) grösser als 45° einschliessen.

10

5. Schleifringanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente als ein- oder mehrlagige Blattfedern (4;4a,4b) ausgebildet sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 2

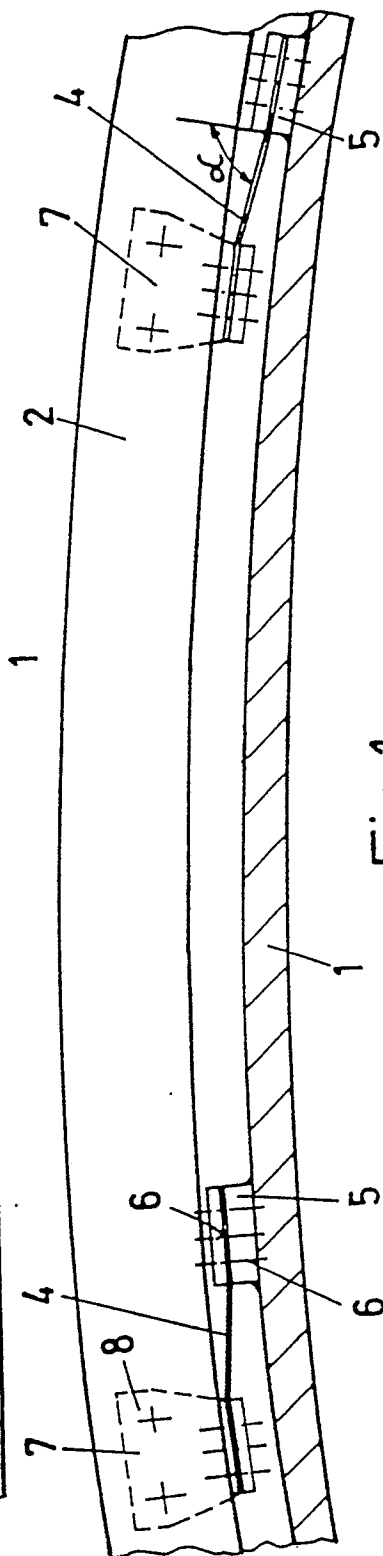
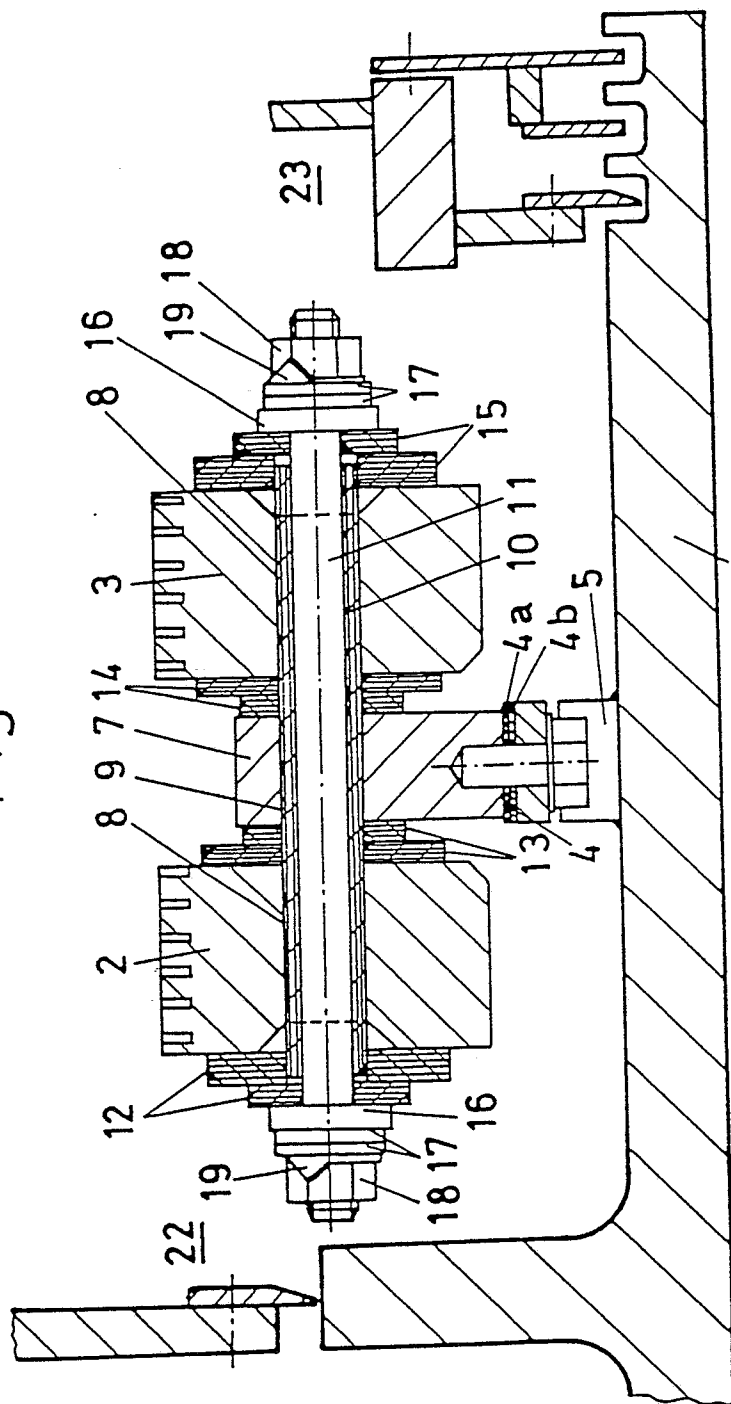


Fig. 1

Fig. 3

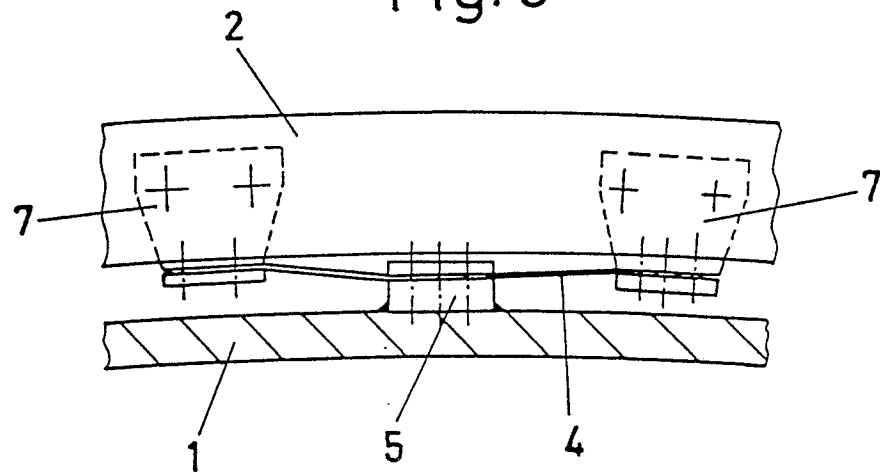
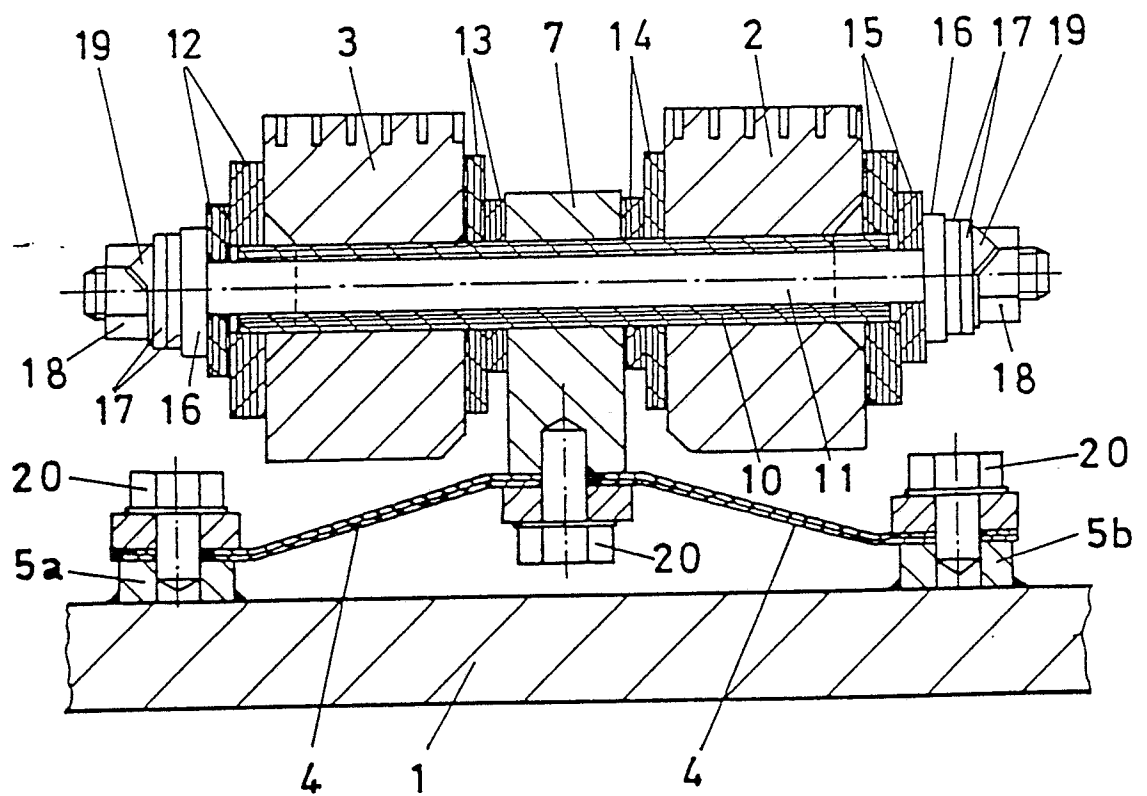


Fig. 4



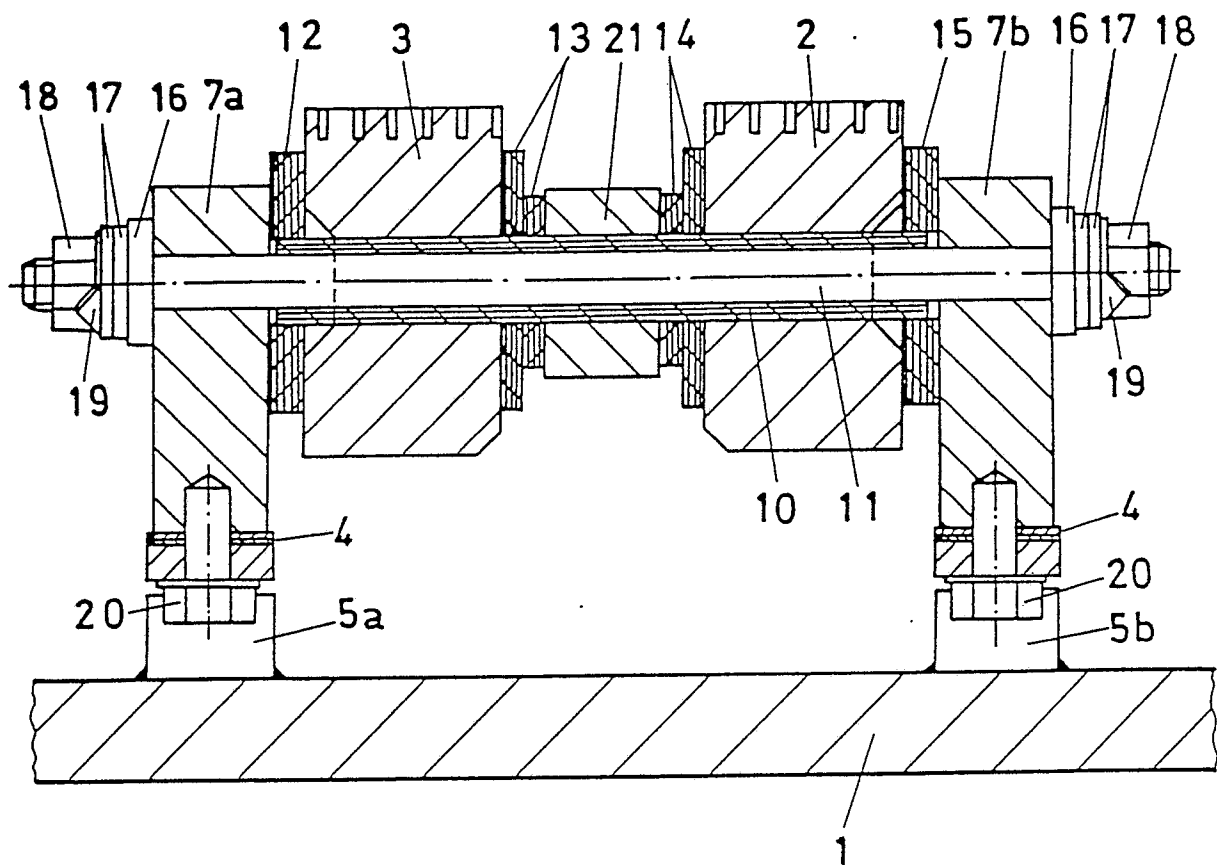


Fig.5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 10 7651

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-C- 890 986 (CONRADTY) * Seite 2, Zeilen 67-79,107-112; Figur 3 *	1,2	H 01 R 39/14
Y	---	4,5	
Y	FR-A- 695 639 (ALS-THOM) * Seite 2, Zeilen 73-87; Figur 4 *	4,5	
A	---	1,2	
A	GB-A-1 416 142 (LUCAS) * Seite 1, Zeilen 62-68; Figur *	1,3	
A	FR-A- 429 842 (ALSACIENNE) * Seite 1, Zeilen 23-41; Figuren * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			H 01 R H 02 K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-07-1989	Prüfer HORAK A. L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	