



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: F 16 D

1/02

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



⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

630 706

②① Gesuchsnummer: 7147/78

⑦③ Inhaber:
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.,
Baden

②② Anmeldungsdatum: 30.06.1978

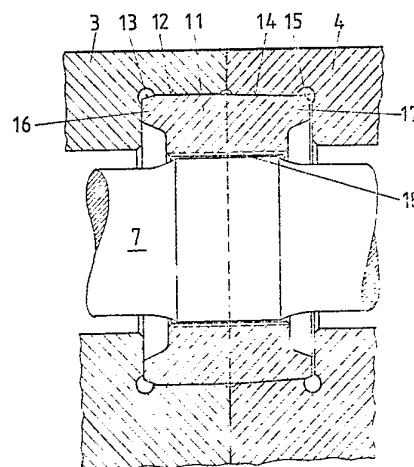
②④ Patent erteilt: 30.06.1982

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.06.1982

⑦② Erfinder:
Felix R. Bernasconi, Zollikerberg

⑤④ **Starre Kupplung, insbesondere für Turbogeneratoren.**

⑤⑦ Die Kupplung weist in die beiden Kupplungsflanschen (3, 4) eingreifende Scherbüchsen (11) auf, die bei Überlastung einen Teil des Drehmomentes aufnehmen. Die Scherbüchsen (11) sitzen mit einem zylindrischen Teil (12) ihrer Mantelfläche mit Schrumpfsitz im einen Kupplungsflansch (3), während der restliche Teil (14) der Mantelfläche der Scherbüchsen (11) kegelig ausgeführt ist und diese kegeligen Teile (14) der Scherbüchsen (11) beim Zusammenbau der Kupplung in kegelige Bohrungen des anderen Kupplungsflansches (4) eingepresst werden, so dass die Scherbüchsen (11) in beiden Kupplungsflanschen (3, 4) spielfrei sitzen. Bei dem Nenn-drehmoment überlagertem, mehrfach grösserem Zusatzdrehmoment wird dieses durch die eine formschlüssige Verbindung der Kupplungsflansche (3, 4) bildenden Scherbüchsen (11) übernommen. Zusätzlich ist eine gegenseitige Radialverschiebung der Wellenachsen vermieden sowie dadurch hervorgerufene Vibrationen der Turbomaschine. Lagetoleranzen der Bohrungen in den Kupplungsflanschen (3, 4) gleichen sich durch Querverformung der Scherbüchsen (11) aus.



PATENTANSPRÜCHE

1. Starre Kupplung, insbesondere für Turbomaschinen, mit je einem Kupplungsflansch für die zu verbindenden Wellen, wobei die Kupplungsflanschen mit den zu verbindenden Wellen aus einem Stück bestehen oder auf die Wellen aufgesetzt sind, mit Scherbüchsen, die in die Stirnflächen der beiden Kupplungsflanschen eingreifen, und mit Schrauben zur Verbindung der beiden Kupplungsflanschen, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hälfte (12) der äusseren Mantelfläche der Scherbüchsen (11) zylindrisch mit Übermass gegenüber der für sie vorgesehenen Bohrung im einen Kupplungsflansch (3) eingeschrumpft ist, dass die zweite Hälfte (14) der äusseren Mantelfläche der Scherbüchsen (11) und ihre zugehörigen Bohrungen im anderen Kupplungsflansch (4) konisch ausgebildet sind und im zusammengebauten Zustand der beiden Kupplungsflanschen (3, 4) zusammen eine Presspassung bilden.

2. Starre Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnflächen der Scherbüchsen (11) einen Kragen (16, 17) aufweisen.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine starre Kupplung, insbesondere für Turbogeneratoren, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei grossen Kupplungen, bei denen der Aussendurchmesser aus baulichen Gründen beschränkt ist, kann wegen des beschränkten Gesamtquerschnitts der Spannschrauben in der Regel nicht mehr das volle Nenndrehmoment allein durch Reibung übertragen werden. Diesem Nenndrehmoment wird im Kurzschlussfall und bei elektrischen Schaltvorgängen im Netz ein mehrfach grösseres Zusatzdrehmoment im positiven oder negativen Drehsinn überlagert. Der nicht durch Reibschluss übertragbare Anteil wird durch formschlüssige Elemente, vorzugsweise Scherbüchsen, übertragen. Die Spannschrauben dienen dann vorwiegend zur Erzeugung des Reibschlusses und zur Aufnahme von Axialzugkräften und Biegekräften.

Bei austauschbaren Kupplungshälften grosser Abmessungen sind auch relativ grosse Fertigungstoleranzen für die Lage der Aufnahmebohrungen für die Scherbüchsen nötig, um die Kupplungshälften paaren zu können. Diese relativ lose Passung der Scherbüchsen erlaubt bei einer Überwindung des Reibschlusses ein Rutschen der Kupplung in Umfangs- und Radialrichtung.

Eine gegenseitige Radialverschiebung der Wellenachsen führt zu unzulässigen Vibrationen und damit zu einer schädlichen Beanspruchung von Wellen, Lagern und der übrigen Struktur der Turbomaschine.

Um diese unerwünschten Wirkungen zu vermeiden, sind verschiedene Massnahmen vorgeschlagen worden, die sich aber praktisch nicht durchsetzen konnten, so dass man sich nach wie vor damit behilft, die Toleranzen für die Durchmesser und gegenseitigen Abstände der Bohrungen für die Aufnahme der Scherbüchsen in den beiden Kupplungsflanschen so eng festzulegen, dass bei eingesetzten Scherbüchsen das Umfangsspiel der Kupplungsflanschen gegeneinander unter Berücksichtigung der Montagemöglichkeit so gering wie möglich wird, um zu verhindern, dass bei einer Überwindung des Reibschlusses zwischen den aufeinanderliegenden Stirnflächen der Kupplungsflanschen, wie sie bei einer Überlast auftreten kann, die Relativbewegung zwischen den Kupplungshälften unzulässig gross wird.

Der im Patentanspruch 1 gekennzeichneten Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu vermeiden.

Im folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf

die Zeichnung beispielsweise näher beschrieben. In dieser stellen dar:

Fig. 1 eine starre Kupplung der gegenständlichen Art teilweise in Schnittrichtung, und

Fig. 2 einen Ausschnitt aus einer solchen Kupplung im Bereich einer Scherbüchse.

In Fig. 1 bezeichnen 1 und 2 die beiden zu verbindenden Wellenenden z. B. einer Turbogeneratorgruppe. Die Kupplungsflanschen 3 und 4 bestehen mit ihren Wellen 1 und 2 aus einem Stück, könnten aber natürlich auch als getrennte Teile ausgeführt und durch Keile oder sonstwie mit ihren Wellen verbunden sein. Zur Zentrierung ist der Kupplungsflansch 3 an seiner Stirnfläche mit einem zylindrischen Zentriersatz 5 versehen, der in eine entsprechende Ausnehmung des anderen Kupplungsflansches 4 eingreift.

Am Rand der Kupplungsflanschen befindet sich, in gleichem Abstand voneinander, eine Anzahl von Scherbüchsen 6, die je ca. zur Hälfte ihrer Länge in entsprechenden Bohrungen der aufeinanderliegenden Stirnseiten der beiden Kupplungsflanschen sitzen. Zur axialen Verspannung der beiden Kupplungsflanschen dienen Schrauben 7, welche die Scherbüchsen 6 mit Spiel durchsetzen und einen zylindrischen, in einer Ansenkung des Kupplungsflansches sitzenden Kopf 8 aufweisen. Die dazugehörigen Muttern sind mit 9 bezeichnet. Um zu grosse Torsionsbeanspruchung der Schraubenbolzen beim Anziehen zu vermeiden, werden sie gewöhnlich zum Einbau erwärmt und die Muttern nur schwach angezogen, so dass die Schraube nach dem Erkalten praktisch nur auf Zug beansprucht ist. Mit 10 ist eine Abdruckschraube bezeichnet, die es gestattet, durch Einschrauben in eine Anzahl von dafür vorgesehenen Gewindebohrungen die beiden Kupplungsflanschen voneinander zu trennen.

Fig. 2 zeigt in grösserem Massstab die Ausbildung einer Scherbüchse nach der vorliegenden Erfindung, die jedoch gegenüber der aus Fig. 1 ersichtlichen Ausführung einige Unterschiede aufweist. Diese Scherbüchse 11 besitzt an ihren beiden Stirnflächen tiefe Eindrehungen. Die dadurch gebildeten Krägen 16 und 17 verleihen der Scherbüchse in radialer Richtung eine gewisse Elastizität, die zur Folge hat, dass im eingebauten Zustand der Verlauf der Flächenpressung von den Rändern der Scherbüchse zu ihrer Mitte hin weniger schroff ist als bei der hohlzylindrischen Scherbüchse nach Fig. 1. Zum besseren Einführen der Scherbüchse in die zu ihrer Aufnahme bestimmten Bohrungen in den beiden Kupplungsflanschen 3 und 4 ist sie an ihren Rändern mit Fasen 13 und 15 versehen.

Die im Kupplungsflansch 3 sitzende Mantelfläche 12 der Scherbüchse weist eine zylindrische Mantelfläche auf und ist gegenüber ihrer Aufnahmebohrung im Kupplungsflansch 3 mit Übermass gefertigt. Sie muss deshalb zur Montage mit z. B. Kohlenäureschnee oder flüssigem Stickstoff soweit abgekühlt werden, dass sie sich in die zylindrische Bohrung im Kupplungsflansch 3 einführen lässt, worauf sie nach Wiedererreichen der Umgebungstemperatur mit Schrumpfpassung in der Bohrung festsitzt.

Die zweite, mit 14 bezeichnete Mantelhälfte der Scherbüchse 11 ist schwach konisch ausgeführt, vorzugsweise mit einem schwachen Kegel von 1 : 200, auf jeden Fall aber mit einem Kegelwinkel, der wesentlich kleiner ist als der Reibungswinkel. In der Zeichnung ist der Kegelwinkel übertrieben gross dargestellt. Die zur Aufnahme der konischen Mantelhälfte 14 bestimmte Bohrung im Kupplungsflansch 4 ist mit dem gleichen Konuswinkel ausgeführt wie die Mantelhälfte 14, diese beiden Kegelflächen bilden also ebenfalls eine spielfreie Paarung, wenn die Mantelhälfte 14 in der

Längsrichtung in die Kegelbohrung hineingedrückt wird. Die grössten Durchmesser der beiden Kegelflächen sind so bemessen, dass es möglich ist, beim axialen Zusammenschauben der beiden Kupplungsflanschen 3 und 4 mittels der Schrauben 7 die beiden Stirnflächen der Kupplungsflanschen, deren Reibung im Normalfall zur Übertragung der auftretenden Drehmomente genügen soll, zur Anlage aufeinander zu bringen. Die kegeligen Mantelhälften 14 der Scherbüchsen 11 sitzen dann unter grosser radialer Vorspannung selbsthemmend in den kegeligen Bohrungen im Kupplungsflansch 4, so dass jegliches Spiel in Umfangsrichtung ausgeschlossen ist. Die im Austauschbau unvermeidlichen Lage-
toleranzen der Bohrungen im Kupplungsflansch 4 gegenüber den Bohrungen im Kupplungsflansch 3 gleichen sich durch eine Querverformung der Scherbüchsen aus. Da die Schäfte der Schrauben 7 mit Spiel in den Bohrungen 18 der Scherbüchsen sitzen, ist diese Querverformung beim Zusammen-
spannen der Kupplungsflanschen nicht behindert.

Die Bohrungen 18 sind als Gewindebohrungen ausgeführt, um zwecks Demontage der Scherbüchsen Abziehschrauben in diese Gewindebohrungen einführen zu können. Das Abziehen der mit der zylindrischen Mantelhälfte 12 im Kupplungsflansch 3 sitzenden Scherbüchsen kann z. B. erfolgen, indem man auf die Stirnfläche des Flansches 3 einen Rohrstutzen aufsetzt, dessen Innendurchmesser grösser ist als der Durchmesser der kegeligen Mantelhälfte 14. Die Abziehschraube wird dann in die Gewindebohrung 18 eingeschraubt, wobei sich der Kopf der Abziehschraube auf dem erwähnten Rohrstutzen abstützt. Es ist aber auch möglich, eine Abziehschraube zu verwenden, deren Kopf sich auf der inneren Stirnseite der Scherbüchse 11 abstützt, während die Ausziehkraft durch eine auf dem Rohrstutzen aufliegende Mutter erzeugt wird. Falls erforderlich, kann zur Erleichterung des Ausziehens das Scherbüchsenübermass durch Abkühlen verringert werden.

FIG.1

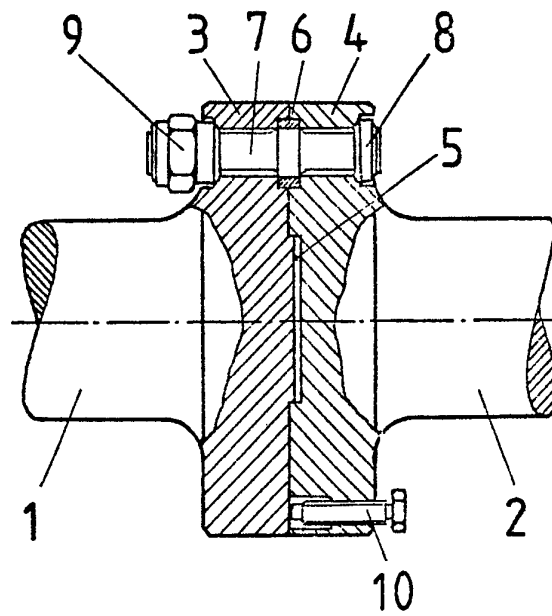


FIG. 2

