



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 674 270 A5

⑤① Int. Cl.⁵: G 05 G 15/06
H 01 H 35/10

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 1264/88

⑫② Anmeldungsdatum: 07.04.1988

⑫③ Priorität(en): 21.04.1987 DE 3713353

⑫④ Patent erteilt: 15.05.1990

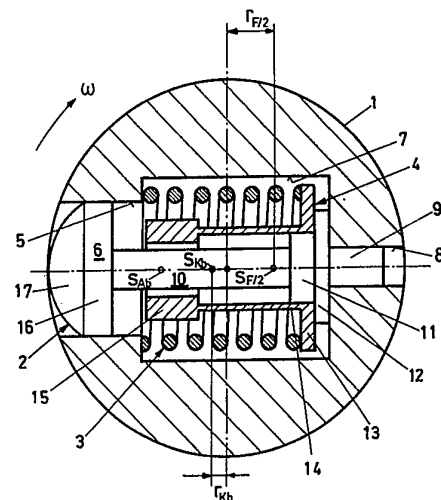
⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.05.1990

⑫⑦ Inhaber:
BBC Brown Boveri AG, Baden

⑫⑦ Erfinder:
Plangger, Rico, Turgi
Prochazka, Kamil, Windisch

⑫④ **Fliehkraftbetätigtes, federbelastetes Schaltglied.**

⑫⑤ Das Schaltglied zur Auslösung einer Abschalt- oder Regelfunktion ist in einer Welle (1), beispielsweise eines Drehzahlwächters, untergebracht. Ein federbelasteter Auslösebolzen (2) ist coaxial von einer Kompensierbüchse (4) mit einem Kompenserring (15), einem Federteller (13) und einem Nabenrohr (14) umgeben, deren Schwerpunkt (S_{Kb}) so liegt, dass er bei drehender Welle (1) die als Zusatzkraft zur Federvorspannkraft wirkende Fliehkraft der dem Federteller (13) benachbarten Federhälfte mit dem Schwerpunkt ($S_{F/2}$) ausgleicht.



PATENTANSPRÜCHE

1. Fliehkraftbetätigtes, federbelastetes Schaltglied, mit einem Auslösebolzen (2), der koaxial zueinander einen Auslösekopf (6), einen Schaft (10), einen als Federabstützung dienenden Bund (12) und einen Führungszapfen (9) aufweist, wobei der Auslösebolzen (2) mit seinem Auslösekopf (6) und dem Führungszapfen (9) in zwei radialen Führungen (5 bzw. 8) einer Welle (1) verschieblich gelagert ist und durch eine zwischen einer wellenfesten Auflagefläche und dem Bund (12) der Federabstützung des Auslösebolzens (2) eingespannten Schraubenfeder (3) radial einwärts belastet ist, gekennzeichnet durch eine den Auslösebolzen (2) koaxial umgebende Kompensierbüchse (4) mit einem bezüglich der Achse der Welle (1) auf der Seite des Auslösekopfes (6) befindlichen Kompensiererring (15), einem auf der entgegengesetzten Seite der Welle (1) befindlichen Federteller (13), der sich auf den Bund (12) abstützt, und einem den Kompensiererring (15) mit dem Federteller (13) verbindenden Nabenrohr (14), wobei der Schwerpunkt (S_{Kb}) der Kompensierbüchse (4) auf der Seite des Auslösekopfes (6) liegt und die Schraubenfeder (3) zwischen dem Federteller (13) und der erwähnten wellenfesten Auflagefläche eingespannt ist und je zur Hälfte beidseits der Wellenachse liegt.

2. Schaltglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslösebolzen (2) einen Zentrieransatz (1) zur Führung des Federtellers (13) der Kompensierbüchse (4) aufweist.

3. Schaltglied nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen auf dem Nabenrohr (14) verschraubbaren Federteller zur Einstellung der Vorspannkraft der Schraubenfeder (3).

BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein fliehkraftbetätigtes, federbelastetes Schaltglied, mit einem Auslösebolzen, der koaxial zueinander einen Auslösekopf, einen Schaft, einen als Federabstützung dienenden Bund und einen Führungszapfen aufweist, wobei der Auslösebolzen mit seinem Auslösekopf und dem Führungszapfen in zwei radialen Führungen einer Welle verschieblich gelagert ist und durch eine zwischen einer wellenfesten Auflagefläche und dem Bund der Federabstützung des Auslösebolzens eingespannte Schraubenfeder radial einwärts belastet ist.

Stand der Technik

Schaltglieder dieser Art findet man z. B. in Drehzahlwächtern von Gas- und Dampfturbinen, welche die Aufgabe haben, bei einer vorbestimmten Überschreitung der zulässigen Betriebsdrehzahl die Brennstoff- bzw. Dampfzufuhr zu drosseln oder abzustellen, um die Drehzahl auf den zulässigen Wert zurückzuführen oder die Maschine ganz stillzusetzen. Bei Erreichen der vorbestimmten Drehzahl wird der Auslösebolzen durch die Fliehkraft gegen den Widerstand einer vorgespannten Schraubenfeder aus der Begrenzung der Welle herausgedrückt und betätigt dadurch eine Klinke, die auf ein Regelgerät einwirkt, das in der Folge wie erwähnt die Brennstoffzufuhr zur Brennkammer oder die Dampfzufuhr drosselt oder absperrt.

Bei der Rotation der Drehzahlwächterwelle wirkt auf die beiden gleich langen Federhälften auf entgegengesetzten Seiten der Wellenachse eine gleich grosse, entgegengesetzt radial nach aussen wirkende Fliehkraft. Das eine Federende stützt sich dabei auf eine wellenfeste Auflagefläche ab, das andere auf einen starr mit dem Auslösebolzen verbundenen Federteller, der sich im Ruhezustand und bis zum Erreichen der Drehzahl, bei der die Fliehkraft auf den Auslösebolzen

die Federkraft überwiegt, ebenfalls auf eine wellenfeste Auflagefläche abstützt. Sobald jene Drehzahl erreicht ist, hebt sich der Federteller von seiner wellenfesten Auflagefläche ab und das dortige Federende wird mit ihm radial einwärts gezogen. Der Auslösebolzen tritt jetzt aus der Begrenzung der Drehzahlwächterwelle heraus und betätigt die Klinke, durch die dann in weiterer Folge ein Regeleingriff oder ein Abstellen der Maschine ausgelöst wird.

Idealerweise sollte die Vorspannkraft der Feder bis zum Erreichen der Auslösedrehzahl konstant bleiben. Bei bekannter Federcharakteristik liesse sich die erforderliche Vorspannkraft durch die bekannte zugehörige Zusammendrückung der Feder beim Einbau genügend genau einstellen. Diese Vorspannkraft wird jedoch bei der bekannten Ausführung bei rotierender Drehzahlwächterwelle durch die von der Drehzahl abhängige Fliehkraft der Feder vergrößert. Damit daher die für eine bestimmte Auslösedrehzahl erforderliche Vorspannkraft bei dieser Drehzahl tatsächlich erhalten bleibt, muss sie im Ruhezustand um so viel kleiner sein, wie die Feder durch ihre Fliehkraft bei der Auslösedrehzahl dazu beiträgt.

Der Nachteil dieser bekannten Einrichtung besteht darin, dass für jede Einstellung auf eine andere Auslösedrehzahl dieser Anteil der Federfliehkraft neu ermittelt werden muss, um die für diese neue Auslösedrehzahl erforderliche Ruhevorspannkraft zu erhalten.

Aufgabe der Erfindung

Die vorliegende Erfindung entstand aus der Aufgabe, Mittel zu finden, die den Einfluss der mit der Drehzahl veränderlichen Federfliehkraft auf die Vorspannkraft der Feder ausschalten. Bei einem solchen Schaltglied bleibt die Ruhevorspannkraft über den ganzen Drehzahlbereich konstant gleich in der für den Auslösevorgang erforderlichen Grösse, und bei einer Neueinstellung auf einen anderen Auslösewert braucht die Federfliehkraft nicht berücksichtigt zu werden.

Das erfindungsgemässe fliehkraftbetätigte, federbelastete Schaltglied ist gekennzeichnet durch eine den Auslösebolzen koaxial umgebende Kompensierbüchse mit einem bezüglich der Achse der Welle auf der Seite des Auslösekopfes befindlichen Kompensiererring, einem auf der entgegengesetzten Seite der Welle befindlichen Federteller, der sich auf den Bund abstützt, und einem den Kompensiererring mit dem Federteller verbindenden Nabenrohr, wobei der Schwerpunkt der Kompensierbüchse auf der Seite des Auslösekopfes liegt und die Schraubenfeder zwischen dem Federteller und der erwähnten wellenfesten Auflagefläche eingespannt ist und je zur Hälfte beidseits der Wellenachse liegt.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Schaltgliedes sind Mittel zur Einstellung der Federvorspannkraft vorgesehen, beispielsweise ein verschraubbarer Federteller oder Scheiben, die zwischen den Federteller und den zu seiner Abstützung dienenden Bund eingesetzt werden.

Die Figur zeigt einen Querschnitt durch die Welle eines Drehzahlwächters in Höhe der Achse des Auslösebolzens.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In der Welle 1 befindet sich eine diametral verlaufende, abgestufte Bohrung, welche den Auslösebolzen 2, eine Schraubenfeder 3 und eine Kompensierbüchse 4 aufnimmt. Die abgestufte Bohrung setzt sich zusammen aus einer Führung 5 für den Auslösekopf 6 des Auslösebolzens 2, einem Federraum 7 und einer Führung 8 für einen Führungszapfen 9 des Auslösebolzens 2. Dieser weist ferner einen Schaft 10, einen Zentrieransatz 11 und einen Bund 12 auf, wobei der Zentrieransatz 11 zur koaxialen Fixierung der Kompensierbüchse 4 gegenüber der Achse des Auslösebolzens 2 und der

Bund 12 als Abstützung für einen Federteller 13 der Kompensierbüchse 4 dient.

Wenn man sich beim bisher beschriebenen Aufbau die Kompensierbüchse 4 wegdenkt und den Bund 11 im Durchmesser soweit vergrößert, dass er als Federteller für die Feder 3 fungieren kann, so entspricht diese Einrichtung der eingangs beschriebenen bekannten Bauart, deren Nachteile mit der vorliegenden Erfindung behoben werden sollen.

Demnach verkörpert die Kompensierbüchse 4 das erfindungsmerkmal des neuen Schaltgliedes. Der Federteller 13 der Kompensierbüchse 4 ist über ein dünnwandiges Nabrohr 14 mit einem Kompenserring 15 verbunden, dessen Aufgabe darin besteht, die bei rotierender Welle 1 auf die rechte Federhälfte wirkende Fliehkraft im Gleichgewicht zu halten, da diese sonst, wie erwähnt, die auf die Überdrehzahl im Ruhezustand eingestellte Vorspannkraft der Feder 3 erhöhen und der Auslösebolzen 2 erst bei einer höheren als der vom Drehzahlwächter zu verhindernden Überdrehzahl aus seiner Führung heraustreten würde, um die zu überwachende Maschine zu drosseln oder abzuschalten.

Um eine Kompensation der Federfliehkraft zu erreichen, muss die Gleichgewichtsbedingung $m_{kb} r_{kb} \omega^2 = m_{F/2} r_{F/2} \omega^2$ erfüllt sein, d. h. also vereinfacht, $m_{kb} r_{kb} = m_{F/2} r_{F/2}$, worin m_{kb} und r_{kb} die Masse der Kompensierbüchse 4 bzw. den Abstand ihres Schwerpunktes S_{kb} von der Drehachse der Welle 1, $m_{F/2}$ und $r_{F/2}$ die Masse bzw. den Abstand des Schwerpunktes $S_{F/2}$ der rechten Federhälfte von der Drehachse und die Winkelgeschwindigkeit der Welle 1 bedeuten. Die vereinfachte Gleichgewichtsbedingung zeigt, dass das Gleichgewicht zwischen der rechten halben Federmasse und der Kompensierbüchse 4 von der Winkelgeschwindigkeit ω unabhängig ist, also für den ganzen Drehzahlbereich gilt.

Bis zum Erreichen der Auslösedrehzahl presst die Feder 3 den Bund 12 des Auslösebolzens 2 an die hintere Wand des Federraumes 7. Bis dahin hält die Fliehkraft der Kompensierbüchse 4 der Fliehkraft auf die rechte Federhälfte das

Gleichgewicht, so dass auf den Auslösebolzen 2 neben der Fliehkraft nur die von der Zusammendrückung der Feder 3 abhängige Vorspannkraft der Feder wirkt. Bei der Auslösedrehzahl wird die Feder vom Auslösebolzen zusammengedrückt und dabei wandern die Schwerpunkte S_{kp} und $S_{F/2}$ der Kompensierbüchse 4 bzw. der rechten Federhälfte in die gleiche Richtung nach links wie der Schwerpunkt S_{ab} des Auslösebolzens 2. Dabei wird der Schwerpunktsabstand r_{kb} der Kompensierbüchse 4 und daher ihre Fliehkraft grösser und der Schwerpunktsabstand $r_{F/2}$ der rechten Federhälfte sowie ihre Fliehkraft entsprechend kleiner, so dass nach Erreichen der Auslösedrehzahl der daraus resultierende Fliehkraftüberschuss der Kompensierbüchse 4 die auf den Auslösebolzen 2 wirkende Kraft unterstützt. Die Kompensierbüchse 4 hat also zwei vorteilhafte Wirkungen, indem sie erstens unterhalb der Auslösedrehzahl die Federfliehkraft aufhebt und dadurch ihren verfälschenden Einfluss auf die Auslösedrehzahl ausschaltet, und zweitens nach Erreichen der Auslösedrehzahl das Ausschieben des Auslösebolzens 2 mit seinem Führungsteil 16 und dem halbkugeligen Kopf 17 aus der Begrenzung der Drehzahlwächterwelle unterstützt.

Die Figur zeigt schematisch nur das Prinzip dieses Schaltglieds ohne die für einen Einbau in die Welle erforderlichen Elemente. Bei praktischen Ausführungen könnten auch Elemente für die Änderung der Federvorspannkraft vorgesehen werden. Z. B. könnte der Federteller 13 auf dem Nabrohr 14 verschraubbar sein, wobei zur Sicherung seiner Position eine Kontermutter oder ein radialer Gewindestift vorzusehen wäre. Zur Änderung der Federvorspannkraft könnten auch Scheiben verschiedener Stärken oder in verschiedener Anzahl zwischen dem festen Federteller 13 und dem Bund 12 des Auslösebolzens 2 angebracht werden. Radiale Schlitzte in solchen Scheiben von der Breite entsprechend dem Durchmesser des Zentrieransatzes 11 würden ein seitliches Einschieben solcher Scheiben zwischen den Federteller 13 und den Bund 12 ermöglichen.

