



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

1597 97

Int.Cl.³

3(51) F 01 D 9/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 01 D/ 2309 415

(22) 19.06.81

(44) 06.04.83

(71) siehe (72)

(72) SPEICHER, KARL;DD;

(73) siehe (72)

(74) KARL-HEINZ KRUEGER, VEB BERGMANN-BORSIG/GMB, PATENTBUERO, 1106 BERLIN, KURZE
STRASSE

(54) STEUEREINRICHTUNG FÜR EINEN DAMPF- ODER GASSTROM EINER TURBOMASCHINE

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuereinrichtung für einen Dampf- oder Gasstrom einer Turbomaschine, vorzugsweise einer Dampfturbine, mittels verstellbar angeordneter Leitschaufeln. Dabei steht das Ziel, die bisher bei Dampfturbinen übliche Drossel- oder Düsengruppenregelung durch eine echte Mengenregelung zu ersetzen. Aufgabe ist es, ein neuartig steuerbares, variables Leitgitter zu entwickeln, dessen Durchströmquerschnitt von seinem Maximalwert auf den Wert Null gebracht werden kann. Das wird dadurch erreicht, daß auf den am beweglichen Teil einer drehschieberartigen Steuereinrichtung befestigten Lagerbolzen drehbar in der Nähe ihres Kräftepunktes gelagerte Leitschaufeln angeordnet und deren Enden durch am feststehenden Teil der Steuereinrichtung schräg zur Bewegungsrichtung des beweglichen Teiles der Steuereinrichtung angebrachten Auflagen oder über einen Hebel an der Auflage gleitfähig fixiert sind.

- 1 -
230941 5

Titel der Erfindung

Steuereinrichtung für einen Dampf- oder Gasstrom einer Turbomaschine

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Steuereinrichtung für einen Dampf- oder Gasstrom einer Turbomaschine, vorzugsweise einer Dampfturbine, mittels verstellbar angeordneter Leitschaufeln.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Gegenwärtig werden zur Steuerung der Arbeitsmittelmenge bei Dampfturbinen entweder Ventile oder Drehschieber verwendet, in denen der Dampfstrom, ehe er durch die Leiteinrichtung tritt, mehr oder weniger gedrosselt wird, wodurch sich der Wirkungsgrad der Turbomaschine merklich verringert.

Durch Teilung des durch die Maschine strömenden Dampfes in mehrere Teilströme, wie z. B. bei einer Düsengruppenregelung, können die Verluste zwar verkleinert werden, sie bleiben aber trotzdem relativ groß. Diese Konstruktion bedingt auch erhöhten Bauaufwand, und außerdem ist, verwendet man Drehschieber, eine exakte Trennung der Teilströme wegen ständig vorhandener Lässigkeit nicht erreichbar.

Alle gegenwärtig bekannten Lösungen zur Steuerung der Arbeitsmittelmengen in beispielsweise Dampfturbinen sind prinzipiell unbefriedigend. Eine echte ohne Drosselung des Dampfes mögliche Mengenregelung, wie sie eigentlich notwendig wäre, ist nicht bekannt.

Verstell-schau-feln, wie sie vereinzelt im Verdichterbau und in neuer Zeit auch bei einigen Gasturbinen angewandt werden, haben im Dampfturbinenbau bisher keinen Eingang gefunden, weil die beim Dauerbetrieb zu erwartenden Schwierigkeiten bei den herkömmlichen Konstruktionen zu groß sind, der Aufbau recht kompliziert ist und große Verstellkräfte überwunden werden müssen.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat zum Ziel, die bisher bei Dampfturbinen übliche Drossel- oder Düsengruppenregelung durch eine echte Mengenregelung zu ersetzen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein neuartig steuerbares, variables Leitgitter zu entwickeln, dessen Durchströmquerschnitt von seinem Maximalwert auf den Wert Null gebracht werden kann, den Arbeitsmittelstrom dabei ohne Drosselwirkung zu steuern gestattet, mit einem Minimum an Bauelementen auskommt, verschleißende Bauteile weitgehend vermeidet oder sie kräftemäßig entlastet und dessen zur Verstellung nötigen Antriebskräfte möglichst gering sind.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß auf den am beweglichen Teil einer drehschieberartigen Steuereinrichtung befestigten Lagerbolzen drehbar in der Nähe ihres Kräftemittelpunktes gelagerte Leitschau-feln angeordnet und deren Enden durch am feststehenden Teil der Steuereinrichtung schräg zur Bewegungsrichtung des beweglichen Teiles der Steuereinrichtung angebrachten Auflagen

oder über einen Hebel an der Auflage gleitfähig fixiert sind.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß die Lagerbolzen zur Lagerung der Leitschaukeln und diese selbst im feststehenden Teil der Steuereinrichtung angeordnet sind und diese Leitschaukeln an ihrem Kopf Arme besitzen, die sich gleitfähig an den Steuernasen des beweglichen Teiles der Steuereinrichtung abstützen.

Beide Varianten können sowohl radial als auch axial durchströmt werden. Zweckmäßig ist, daß bei axial durchströmter Anordnung zwischen dem feststehenden Teil der dreh-schieberartigen Steuereinrichtung und dem beweglichen Teil der Steuereinrichtung mit Dampf gespeiste Entlastungskammern angeordnet sind.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

In der Zeichnung wird das Segment der erfindungsgemäßen Steuereinrichtung, die radial oder axial durchströmt werden kann, vereinfacht dargestellt.

Das vom Stellmotor bewegte Teil der Steuereinrichtung wird als Drehring 1 und das feststehende Teil, auf welchem der Drehring 1 gelagert ist, als Düsendeckel 2 bezeichnet. Bei Verstellung der Steuereinrichtung gleitet der Drehring 1 auf dem Düsendeckel 2. Beide, der Drehring 1 und der Düsendeckel 2, sind vereinfacht ungekrümmt dargestellt, da die Krümmung an sich keine Bedeutung hat, und weil beim axial durchströmten Steuerorgan ohnehin bei dieser Ansicht keine Krümmung vorhanden ist.

Die beiden Seitenelemente des Drehringes 1 werden durch Lagerbolzen 3 miteinander verbunden. Diese Lagerbolzen 3 dienen gleichzeitig zur Lagerung für die auf ihnen und zwischen den Seitenelementen angeordneten Leitschaukeln 4.

Auch der Düsendeckel 2 besitzt zwei Seitenelemente, die mit den Seitenelementen des Drehringes 1 einen ringförmigen Kanal bilden, in welchem die Leitschaufeln 4 mit etwas Seitenspiel eingepaßt sind und sich mit ihrem Rücken auf aus den Seiten auskragenden Auflagen 5 abstützen. Die von den Seitenteilen und den Bauch- bzw. Rückenseiten der Leitschaufeln 4 gebildeten Strömungskanäle für den zu steuernden Dampf haben in der ausgezogen gezeichneten Schaufellage ihren größten Querschnitt. Durch Verschieben des Drehringes 1 gegenüber dem Düsendeckel 2 können die Strömungskanäle stetig bis auf den Flächenwert "0" des Querschnittes verkleinert werden (gestrichelt gezeichnete Schaufellage). Bei der Verschiebung drehen sich die Leitschaufeln 4 auf ihrem Lagerbolzen 3 und gleiten gleichzeitig mit ihrem Rücken auf den ihnen zugeordneten Auflagen 5. Durch geeignete Wahl der Lagerbohrung der Leitschaufeln 4 wird erreicht, daß die Dampfströmung eine ausreichende, aber nicht zu große Auflagekraft auf die Auflage 5 ausübt.

Bei der radial durchströmten Anordnung werden die statischen Dampfkräfte von den Leitschaufeln 4 über ihre Lagerbolzen 3 auf den Drehring 1 übertragen. Wegen der hier wirkenden zentripetalen Kräfte, die sich gegenseitig aufheben, bleibt dieser praktisch kräftefrei. Lediglich die geringen Reibkräfte zwischen den Leitschaufelrücken und den Auflagen 5 erzeugen eine gewisse Reibkraft, die vom Stellorgan überwunden werden muß.

Bei der axial durchströmten Anordnung können zwecks Verminderung der Betätigungskräfte zwischen Drehring 1, der hier nicht von vornherein statisch entlastet ist, und dem Düsendeckel 2 z. B. Entlastungstaschen 6, in denen der Dampf eine Gegenkraft erzeugt, angeordnet werden, wie strichpunktiert in der Zeichnung, und zwar im Drehring 1, angedeutet wurde.

Zum Schwenken der Leitschaufeln 4 um die Lagerbolzen 3 bei einer Relativbewegung zwischen Drehring 1 und Düsendeckel 2 müssen nicht unbedingt die Auflagen 5 verwendet werden.

Vielmehr können diese zugunsten anderer Teile, die diese Stütz- und Führungsaufgabe übernehmen, entfallen.

So ist es möglich, Hebel 7 z. B. am Leitschaufelkopf anzubringen, die sich auf am Düsendeckel 2 angeordneten Leisten 8 abstützen und die gleiche Wirkung wie die Auflagen 5 haben. Diese Variante ist in der Zeichnung ebenfalls angedeutet (gestrichelter Hebel 7 und gestrichelte Leiste 8).

Darüber hinaus sind noch weitere nicht dargestellte Möglichkeiten zum Schwenken der Leitschaufeln 4 denkbar, wie z. B. Hebel an den dann in den Seitenteilen des Drehringes 1 drehbaren Bolzen, auf denen die Leitschaufeln 4 fest angeordnet sind.

Für bestimmte Zwecke kann es auch sinnvoll sein, die Unterstützungen nicht nur kraft-, sondern auch formschlüssig auszuführen.

Weiterhin ist denkbar, die Leitschaufeln 4 im Düsendeckel 2 anzuordnen und den beweglichen Drehring 1 mit den schräg zur Bewegungsrichtung angeordneten Leisten 8' oder Unterstützungen zu versehen.

Erfindungsanspruch

1. Steuereinrichtung für einen Dampf- oder Gasstrom einer Turbomaschine, vorzugsweise einer Dampfturbine, mittels verstellbar angeordneter Leitschaufeln, gekennzeichnet dadurch, daß auf den am Drehring (1) einer drehschieberartigen Steuereinrichtung befestigten Lagerbolzen (3) drehbar in der Nähe ihres Kräftemittelpunktes gelagerte Leitschaufeln (4) angeordnet und deren Enden durch am Düsendeckel (2) der Steuereinrichtung schräg zur Bewegungsrichtung des Drehringes (1) der Steuereinrichtung angebrachten Auflagen (5) oder die über einen Hebel (7) an der Auflage (8) gleitfähig fixiert sind.
2. Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Lagerbolzen (3) zur Lagerung der Leitschaufeln (4) und diese selbst im Düsendeckel (2) der Steuereinrichtung angeordnet sind und die Leitschaufeln (4) an ihrem Kopf Hebel (7) besitzen, die sich gleitfähig an den Leisten (8) des Drehringes (1) der Steuereinrichtung abstützen.
3. Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß bei axial durchströmter Anordnung zwischen dem Düsendeckel (2) der drehschieberartigen Steuereinrichtung und dem Drehring (1) der Steuereinrichtung mit Dampf gespeiste Entlastungstaschen (6) angeordnet sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnung

