



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.10.2001 Patentblatt 2001/42

(51) Int Cl.7: **F22B 1/18**

(21) Anmeldenummer: **01108442.3**

(22) Anmeldetag: **04.04.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Hettwer, Martin**
59269 Beckum (DE)
• **Feistel, Udo**
51647 Gummersbach (DE)
• **Swart, Roy**
2287 VJ Rijswijk (NL)

(30) Priorität: **11.04.2000 DE 10017987**

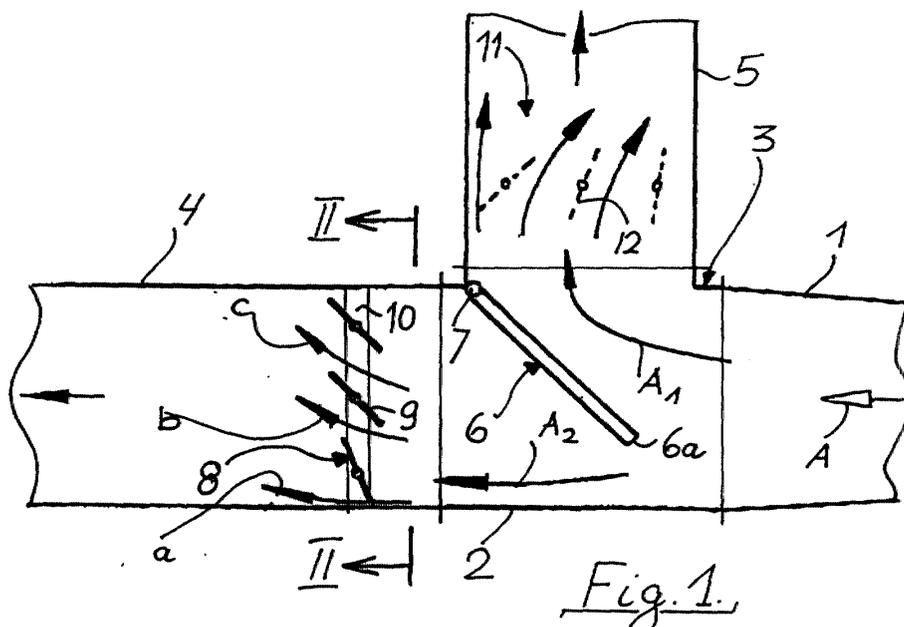
(71) Anmelder: **NEM Power-Systems,**
Niederlassung Deutschland der NEM B.V.
Niederlande
45665 Recklinghausen (DE)

(74) Vertreter: **Radünz, Ingo, Dipl.-Ing.**
Schumannstrasse 100
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **Verfahren und Anordnung zur Beaufschlagung eines Abhitzekekessels mit dem Abgas einer Gasturbine**

(57) Bei einem Verfahren zur Beaufschlagung eines Abhitzekekessels mit über einen Diverter (3) mit verschwenkbaren Klappe (6) herangeführtem Abgas (A1) einer Gasturbine, bei dem beim Öffnen der Klappe zum Anfahren des Abhitzekekessels das Abgas die freie Kante (6a) der Klappe umströmt, ist zur Verringerung des Auf-

wands für den Abhitzekekessels hinsichtlich unterschiedlicher Wärmebelastungen vorgesehen, dass zumindest beim Anfahren die Gasströmung stromab der Klappe (6) zumindest teilweise umgelenkt (8;9) wird. Vorzugsweise wird diese Umlenkung nach dem Anfahren des Abhitzekekessels wieder aufgehoben.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beaufschlagung eines Abhitzekekessels mit über einen Diverter mit verschwenkbarer Klappe herangeführtem Abgas einer Gasturbine, bei dem beim Öffnen der Klappe zum Anfahren des Abhitzekekessels das Abgas die freie Kante der Klappe umströmt.

[0002] Beim Anfahren des einer Gasturbine über einen Diverter nachgeschalteten Abhitzekekessels treten infolge unterschiedlicher Wärmebelastungen lokale kritische Materialspannungen in Kesselbauteilen auf, die durch lokale Strähnen hoher Temperatur in dem zugeführten Abgas hervorgerufen werden. Die Strähnen werden durch partielles Öffnen des Divertes beim Überströmen der freien Kante der Klappe ggf. in Verbindung mit dem dem der Gasströmung aufgeprägten Gasturbindrall erzeugt. Entsprechend werden beim Einsatz eines Divertes, der bei Bedarf das Abgas der Gasturbine einem Bypasskamin zuführen kann, die Kesselbauteile aufwendig hinsichtlich Wanddicke, Dehnbögen, Regelungen ausgelegt.

[0003] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren der gattungsgemäßen Art anzugeben, bei dem der Abhitzekeessel weniger aufwendig ausgeführt werden muss.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass zumindest beim Anfahren die Gasströmung stromab der Klappe zumindest teilweise umgelenkt wird.

[0005] Beim Anfahren des Kessels wird bei dieser Verfahrensführung eine vergleichmäßige Verteilung der lokalen Strähnen über den Anströmquerschnitt des Abhitzekekessels erreicht, so dass die Auslegung der Kesselbauteile für erheblich niedrigere Spannungen erfolgen kann.

[0006] Durch die Umlenkung wird ein zusätzlicher Druckverlust im Kesselbetrieb erzeugt. Dieser Druckverlust kann verringert werden, wenn nach dem Anfahren des Abhitzekekessels bei geöffneter Klappe die Umlenkung stromab der Klappe im wesentlichen wieder aufgehoben wird.

[0007] Die erfindungsgemäße Verfahrensführung kann auch eingesetzt werden, um z. B. eine verbesserte Anströmung eines in dem vom Diverter ausgehenden Bypasskamins angeordneten Schalldämpfers zu erreichen.

[0008] Die Erfindung richtet sich auch auf eine Anordnung zur Beaufschlagung eines Abhitzekekessels mit dem Abgas einer Gasturbine, bei der zwischen Abhitzekeessel und Gasturbine ein Diverter mit einer verschwenkbaren Klappe angeordnet ist.

[0009] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass stromab der verschwenkbaren Klappe eine Leiteinrichtung mit mindestens einem Leitblech zur zumindest teilweisen Umlenkung der Gasströmung beim Anfahren angeordnet ist.

[0010] Das Leitblech ist vorzugsweise schwenkbar angeordnet, um nach dem Anfahren bei geöffnetem Di-

verter einen möglichst geringen Druckverlust zu erhalten.

[0011] Zusätzlich kann in dem vom Diverter ausgehenden Bypass eine zweite Leiteinrichtung mit mindestens einem Leitblech zur zumindest teilweisen Umlenkung der Strömung in dem Bypass angeordnet sein.

[0012] Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der erfindungsgemäßen Anordnung.

[0013] Die Erfindung soll nun anhand der beigefügten Figuren näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Anordnung, bei der sich die Klappe des Divertes und die Leitbleche der Leiteinrichtung in der Regelstellung "Kesselanfahren" befinden,

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 1 in Blickrichtung der Pfeile II-II und

Fig. 3 und 4 die Anordnung gemäß Fig. 1 und 2, bei der sich die Klappe des Divertes und die Leitbleche der Leiteinrichtung in Offenstellung "Kesselbetrieb" befinden.

[0014] Gemäß Fig. 1 wird von einer nicht gezeigten Gasturbine Abgas A über einen sich in Strömungsrichtung erweiternden Kanal 1 dem Gehäuse 2 eines Divertes 3 herangeführt. Auf der vom Kanal 1 abgewandten Seite ist der Diverter 3 mit einem Kanal 4 verbunden, der das Abgas A einem nicht gezeigten Abhitzekeessel zuführt. Von dem Gehäuse 2 zweigt ein zu einem nicht gezeigten Bypasskamin führender Bypasskanal 5 ab. Im Divertergehäuse 2 ist eine Klappe 6 um eine horizontale Achse 7 derart schwenkbar gelagert, dass sie entweder den Kanal 4 oder den Kanal 5 unter Einhaltung verschiedener Zwischenstellungen absperrern kann. In der in der Fig. 1 gezeigten Stellung tritt ein Teil A1 des von der Gasturbine herangeführten Abgases A in den Bypasskanal 5 ein, während ein anderer Teil A2 die freie Kante 6a der Klappe umströmt.

[0015] In der Strömung A1 kommt es bei Umströmung der Kante 6a zur Bildung lokaler Strähnen, die unter Umständen von dem durch die Gasturbine aufgeprägten Drall unterstützt wird. Die Strähnenbildung in der Strömung A2 führt zu einer ungleichmäßigen Wärmebeaufschlagung des Querschnitts des Kanals 4 und damit des nicht dargestellten Abhitzekekessels.

[0016] Zwischen Gehäuse 2 und den Kanälen 4 und 5 sind in bekannter Weise nicht dargestellte Kompensatoren angeordnet.

[0017] Erfindungsgemäß ist in dem Einströmende des Kanals 4 eine Leiteinrichtung 8 angeordnet. Diese Leiteinrichtung weist sechs um jeweils eine horizontale Achse verschwenkbare und in einer vertikalen Quer-

schnittsebene angeordnete Leitbleche 9 auf, die in zwei Reihen nebeneinander angeordnet und ggf. getrennt voneinander bewegbar sind. Zur mittigen Lagerung der Leitbleche 9 ist in den Kanal 4 noch ein Träger 10 angeordnet. Bei den in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsformen liegt eine zentrische Anordnung der Wellen vor. Es ist jedoch auch eine exzentrische Anordnung möglich.

[0018] Die Leiteinrichtung 8 deckt den gesamten Querschnitt des Kanals 4. Es ist jedoch auch möglich, dass nur eine Teilabdeckung des Gesamtquerschnitts in Abhängigkeit von der Strähnenverteilung in der Strömung A2 erfolgt, z. B. dass nur eine Leiteinrichtung mit den in der Fig. 2 gezeigten vier unteren Leitblechen 9 vorgesehen ist.

[0019] Wie aus der Fig. 1 ersichtlich ist, können die Schwenkwinkel der einzelnen Leitelemente 9 unabhängig voneinander eingestellt werden, um die erforderliche Umlenkung an die gegebene Strähnenkonfiguration besser anpassen zu können.

[0020] Die Verstellantriebe für die Klappe 6 und die Leitbleche 9 sind nicht mit dargestellt. Sie können aber regeltechnisch so kombiniert werden, dass die Verschwenkung der Leitbleche in Abhängigkeit von der Verschwenkung der Klappe 6 erfolgt.

[0021] Beim Anfahren nehmen die Leitbleche 9 die in der Fig. 1 gezeigten Stellungen ein, wodurch die Strömung A2 im wesentlichen in drei Teilströme a, b und c aufgeteilt wird, von denen die Teilströme b und c in größerem Maße umgelenkt sind. Auf diese Weise wird die Gasströmung A2 gleichmäßiger über den Querschnitt des Kanals 4 verteilt.

[0022] Nach Ende des Anfahrvorgangs sperrt die Klappe 6 den Bypasskanal 5 ab und es nehmen die Leitbleche die in den Fig. 3 und 4 dargestellte Lage ein, in der die von der Turbine herangeführte Gasströmung A ohne Ablenkung in der Leiteinrichtung 8 dem Abhitzekeessel zuströmt. In dieser Stellung erzeugt die Leiteinrichtung keinen nennenswerten Druckverlust auf.

[0023] Bei der gezeigten Ausführungsform ist die Leiteinrichtung 8 in den Kanal 4 eingebaut. Es ist durchaus denkbar, dass die Leiteinrichtung bei entsprechender Gestaltung des Klappengehäuses 2 mit in das Klappengehäuse eingebaut wird.

[0024] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 4 ist in dem Bypasskanal eine der Leiteinrichtung 8 vergleichbare Leiteinrichtung 11 angeordnet, die z. B. die Anströmung eines im Bypasskanal 11 oder dem nachgeordneten Bypasskamin angeordneten Schalldämpfers verbessern kann. Die Leitbleche 12 können-ggf. unabhängig voneinander - verstellbar sein.

[0025] Die Leitbleche müssen nicht wie bei der beschriebenen Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 4 rechteckig sein, sondern können z. B. auch kreisrund oder oval sein, da es nur auf eine Vergleichmäßigung der Wärmesträhnen nicht aber auf eine Absperrung des Strömungsquerschnitts durch die Leitbleche ankommt. Es kann auch eine geringere Anzahl von Leitblechen

eingesetzt werden. Unter Umständen reicht ein einzelnes Leitblech aus.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Beaufschlagung eines Abhitzekeessel mit über einen Diverter mit verschwenkbarer Klappe herangeführtem Abgas einer Gasturbine, bei dem beim Öffnen der Klappe zum Anfahren des Abhitzekeessels das Abgas die freie Kante der Klappe umströmt,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest beim Anfahren die Gasströmung stromab der Klappe zumindest teilweise umgelenkt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Anfahren des Abhitzekeessels bei geöffneter Klappe die Umlenkung stromab der Klappe im wesentlichen wieder aufgehoben wird.
3. Anordnung zur Beaufschlagung eines Abhitzekeessels mit dem Abgas einer Gasturbine, bei der zwischen Abhitzekeessel und Gasturbine ein Diverter mit einer verschwenkbaren Klappe angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass stromab der verschwenkbaren Klappe (6) eine Leiteinrichtung (8) mit mindestens einem Leitblech (9) zur zumindest teilweisen Umlenkung (a; b; c) der Gasströmung beim Anfahren angeordnet ist.
4. Anordnung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass in dem vom Diverter (3) ausgehenden Bypass (5) eine zweite Leiteinrichtung (11) mit mindestens einem Leitblech (12) zur zumindest teilweisen Umlenkung der Strömung in dem Bypass angeordnet ist.
5. Anordnung nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass das Leitblech (9) zwischen einer Umlenkstellung (Fig.1) und einer die Gasströmung im wesentlichen nicht beeinflussenden Stellung (Fig.3) verschwenkbar ist.
6. Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Leiteinrichtung (8) sich über den gesamten Strömungsquerschnitt oder nur über einen Teilbereich erstreckt.
7. Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das einzelne Leitblech rechteckig (9), kreisrund oder oval ausgebildet ist.
8. Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche

3 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, dass die Leiteinrichtung (8) eine Vielzahl von ggf. unabhängig voneinander verstellbaren Leitblechen (9) aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

