(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 357 590**
A1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **89890214.3**

(22) Anmeldetag: **18.08.89**

(51) Int. Cl.[5]: **F 22 B 1/18**
F 22 B 29/04

(30) Priorität: **29.08.88 AT 2116/88**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.90 Patentblatt 90/10

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **SIMMERING-GRAZ-PAUKER AKTIENGESELLSCHAFT**
Brehmstrasse 16
A-1110 Wien (AT)

(72) Erfinder: **Budin, Kurt, Ing.**
Hauffgasse 21/1/5/16
A-1110 Wien (AT)

Gasteiger, Georg, Dipl.-Ing.-Dr.
Formanekgasse 66/4
A-1190 Wien (AT)

(74) Vertreter: **Köhler-Pavlik, Johann, Dipl.-Ing.**
Margaretenplatz 5
A-1050 Wien (AT)

(54) **Abhitze-Dampferzeuger.**

(57) Abhitze-Dampferzeuger in vertikaler Bauart mit einer Trommel (2), welche in ein Umlaufsystem bestehend aus Fallrohren (3), Verdampferheizfläche (1) und Steigrohren (4) eingebunden ist. Zur Erzielung eines Wasserumlaufes ohne Verwendung einer Umwälzpumpe sind die Fallrohre (3) mit der Verdampferheizfläche (1) bzw. deren Eintrittssammler (7) über einen Unterhub (29) verbunden. Außerdem können die Steigrohre (4) mit dem Dampfraum (26) der Trommel (2) über einen Überhub (9) und oder mit dem Wasserraum (11) der Trommel (2) direkt verbunden sein.

EP 0 357 590 A1

Beschreibung

Abhitze-Dampferzeuger

Die Erfindung betrifft einen Abhitze-Dampferzeuger in der Verwendung hinter einer Gasturbine, wobei mindestens eine Trommel vorgesehen ist, welche in ein Umlaufsystem, bestehend aus mindestens einem Fallrohr, mindestens einer Verdampferheizfläche und mindestens einem Steigrohr eingebunden ist.

Üblicherweise werden Abhitze-Dampferzeuger in zwei Bauarten ausgeführt u.zw. mit Naturumlauf oder Zwangsumlauf. Beim Naturumlauf sind die Verdampferbündel in einem horizontalen Rauchgaskanal in vertikaler Einbaulage angeordnet und über Fallrohre und Steigrohre mit mindestens einer Dampftrommel verbunden. Hiebei können die Heizflächenrohre vom Überhitzer und Economizer bzw. von diversen anderen Heizflächen falls vorhanden, in waagrechter und bzw. oder senkrechter Anordnung ausgeführt sein.

Beim Zwangsumlauf sind die Heizflächenrohre vom Überhitzer, Verdampfer und Economizer bzw. andere Heizflächen, falls vorhanden, in einem vertikalen Rauchgaskanal in horizontaler Einbaulage angeordnet. Die Verdampferheizflächen sind über Fallrohre, Umwälzpumpen und Steigrohre mit mindestens einer Dampftrommel verbunden. Die Umwälzpumpen, welche den Wasserumlauf im Verdampfer sicherstellen, sind mit einem Kosten- und Arbeitsaufwand bei der Erstellung der Anlage verbunden und bilden außerdem einen Störfaktor.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung eines Abhitze-Dampferzeugers, welcher einer Gasturbine nachgestellt ist und den Vorteil hat, daß der Wasserumlauf ohne Verwendung einer Umwälzpumpe sichergestellt wird.

Diese Aufgabe wird bei einem Abhitze-Dampferzeuger der eingangs erwähnten Art durch die Kombination folgender Merkmale gelöst:

a) daß die Fallrohre mit der Verdampferheizfläche über einen Unterhub

b) daß die Verdampferheizfläche horizontal angeordnet ist und

c) daß der Umlauf ein Naturumlauf ist.

Durch die Verwendung einer horizontal angeordneten Verdampferheizfläche wird eine kompakte Konstruktion des Dampferzeugers erzielt, wobei der Unterhub den richtigen Wasserumlauf sicherstellt, ohne daß es einer Umwälzpumpe bedarf, die abgesehen vom Kostenaufwand die Konstruktion verkompliziert und die Störanfälligkeit der Anlage erhöht.

Zur Beschleunigung des Wasserumlaufes in der Anfahrphase ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung in Fallrohrsystem ein Injektor vorgesehen, welcher in der Anfahrphase in das Fallrohrsystem zusätzlich Wasser in der Strömungsrichtung einspeist.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann die Beschleunigung des Wasserumlaufes in der Anfahrphase durch einen im Steigrohrsystem angeordneten Injektor erreicht werden, der Wasser in das Steigrohrsystem in der Strömungsrichtung einspeist.

Gemäß einer anderen Variante der Erfindung ist zur Beschleunigung des Wasserumlaufes in der Anfahrphase eine Einrichtung zur Einspeisung von Dampf, Dampfwassergemisch, Gasen, wie Stickstoff od. dgl. in das Steigrohrsystem vorgesehen.

Schließlich kann zur Beschleunigung des Wasserumlaufes in der Anfahrphase zwischen dem Ein- und dem Austrittssammler der Verdampferheizflächen eine absperrbare Verbindungsleitung vorgesehen sein.

Weiterė Einzelheiten der Erfindung werden anhand der Zeichnung näher erläutert, in welcher ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Abhitze-Dampferzeugers schematisch dargestellt ist.

Der gegenständliche Abhitze-Dampferzeuger ist in vertikaler Ausführung mit einer Verdampferheizfläche 1, einer Trommel 2, einem Fallrohrsystem 3, einem Steigrohrsystem 4, sowie einer Speiseleitung 5 mit einer Speisepumpe 6 versehen. Die Trommel 2 ist wasserseitig an das Fallrohrsystem 3 angeschlossen, welches über einen Unterhub 29 in einen Eintrittssammler 7 mündet, an den das Rohrsystem der Verdampferheizfläche 1 angeschlossen ist. Der Begriff "Unterhub" ist so zu verstehen, daß die Fallrohre 3 nach unten bis zu einer Ebene geführt sind, die tiefer gelegen ist als der Eintrittssammler 7 der Verdampferheizfläche 1, sodaß das Wasser von unten nach oben strömt bevor es in den Sammler eintritt. Der "Unterhub" kann somit als eine Art Wassersack verstanden werden. Die Verdampferheizfläche 1 ist ausgangsseitig an einen Austrittssammler 8 angeschlossen, in welchen das Steigrohrsystem 4 mündet, das mit dem Dampfraum der Trommel 2 über einen Überhub 9, oder direkt über ein Rohrsystem 10 mit dem Wasserraum 11 der Trommel 2 verbunden ist. Der Begriff "Überhub" ist so zu verstehen, daß das Dampfwassergemisch höher als der Spiegel des Wassers in der Trommel 2 in diese eingeführt wird.

Die Speisepumpe 6 fördert aus einem Speisewasserbehälter od.dgl. über die Speiseleitung 5 Wasser in den Wasserraum 11 zur Nachspeisung.

Zur Beschleunigung des Wasserumlaufes in der Anfahrphase können als Anfahrhilfe diverse Systeme eingesetzt werden:

Nach einer ersten Variante ist im Fallrohrsystem 3 ein Injektor 12 vorgesehen, welcher über eine mit einem Absperrorgan 14, z.B. einem Ventil, einem Hahn od.dgl. versehene Leitung 13 an die Speiseleitung 5 angeschlossen ist. Durch Einspeisung eines Teilstromes aus der Speiseleitung 5 in das Fallrohrsystem 3 in der Strömungsrichtung im Fallrohrsystem 3 wird eine dynamische Anregung des Wasserumlaufes in der Anfahrphase sichergestellt.

Eine zweite Variante sieht eine Pumpe 16 in einer Nebenstromleitung 15 vor, welche das Fallrohrsystem 3 mit einem Injektor 17 im Steigrohrsystem 4 verbindet. Diese Pumpe 16 speist Kesselwasser, in das Steigrohrsystem 4 in deren Strömungsrichtung ein, wodurch der Wasserumlauf in der Anfahrphase

dynamisch angeregt wird und nach Erreichen des stationären Umlaufzustandes durch Abschalten der Pumpe 16 die Anregung wieder ausgeschaltet werden kann.

Im Rahmen der Erfindung besteht auch die Möglichkeit, die Leitung 15 an die Leitung 5 anzuschließen, in welchem Fall Speisewasser eingeführt wird, wobei die Pumpe 16 entfallen kann. Natürlich kann Wasser auch aus jedem anderen System genommen werden.

Gemäß einer dritten Variante kann in das Steigrohrsystem 4 aus einer Leitung 18, in welcher sich ein Absperrorgan 19, z.B. ein Ventil, ein Hahn od.dgl. befindet, Dampf, Stickstoff oder ein anderes Gas eingeblasen werden. Durch diese Maßnahme wird die Thermosyphonwirkung verstärkt und eine Beschleunigung des Umlaufvorganges in der Anfahrphase sichergestellt.

Eine vierte Variante sieht eine durch ein Absperrorgan 21, z.B. ein Ventil, einen Hahn od.dgl. absperrbare Leitung 22 vor, welche den Eintrittssammler 7 mit dem Austrittssammler 8 der Verdampferheizfläche 1 verbindet. Der Einbau einer solchen absperrbaren Verbindungsleitung 22 zwischen mindestens einem Ein- und mindestens einem Austrittssammler 7 bzw. 8 der Verdampferheizflächen 1 stellt sicher, daß bei Bildung der ersten Dampfblasen diese durch direkte Ableitung in das Steigrohrsystem 4 den Wasserumlauf in der Anfahrphase anregen.

Durch geeignete Dimensionierung des Rohrsystems der Verdampferheizflächen 1 und des Fall- und des Steigrohrsystems 3 bzw. 4 kann die Thermosyphonwirkung des Wasserumlaufes vorteilhaft beeinflußt werden.

Außerdem ist es vorteilhaft für die Verdampferheizfläche 1, wie in der Zeichnung angedeutet ist, Rippenrohre zu verwenden.

Durch den Unterhub 29 und vorzugsweise auch den Überhub 9 und bzw. oder die direkte Verbindung des Steigrohrsystems 4 mit dem Wasserraum 11 der Trommel 2 kann die Abhitzekesselausführung in der bekannten Ausführungsform beibehalten werden und auf die Verwendung von Umwälzpumpen im Kreislauf verzichtet werden.

Für die Verwendung des Abhitze-Dampferzeugers hinter Gasturbinen wird die Verdampferheizfläche 1, wie dargestellt, in horizontaler Anordnung in einem Abgaskanal 23 angeordnet, in welchen die Abgase einer oder mehrerer Gasturbinen in Richtung des Pfeiles A einströmen, wobei über und bzw. oder unter der Verdampferheizfläche 1 eine Überhitzerheizfläche 24 ebenfalls in horizontaler Anordnung vorgesehen sein kann, die eingangsseitig über einen Eintrittssammler 30 und eine Leitung 25 mit dem Dampfraum 26 der Trommel 2 in Verbindung steht und ausgangsseitig über einen Austrittssammler 31 und eine mit einem Absperrorgan 28 versehene Leitung 27 zur Turbine führt.

Patentansprüche

1. Abhitze-Dampferzeuger in der Verwendung hinter einer Gasturbine, wobei mindestens eine Trommel vorgesehen ist, welche in ein Umlaufsystem, bestehend aus mindestens einem Fallrohr, mindestens einer Verdampferheizfläche und mindestens einem Steigrohr, eingebunden ist, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:

a) daß die Fallrohre (3) mit der Verdampferheizfläche (1) über einen Unterhub (29) verbunden sind,

b) daß die Verdampferheizfläche (1) horizontal angeordnet ist und

c) daß der Umlauf ein Naturumlauf ist.

2. Abhitze-Dampferzeuger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdampferheizfläche (1) aus Rippenrohren besteht.

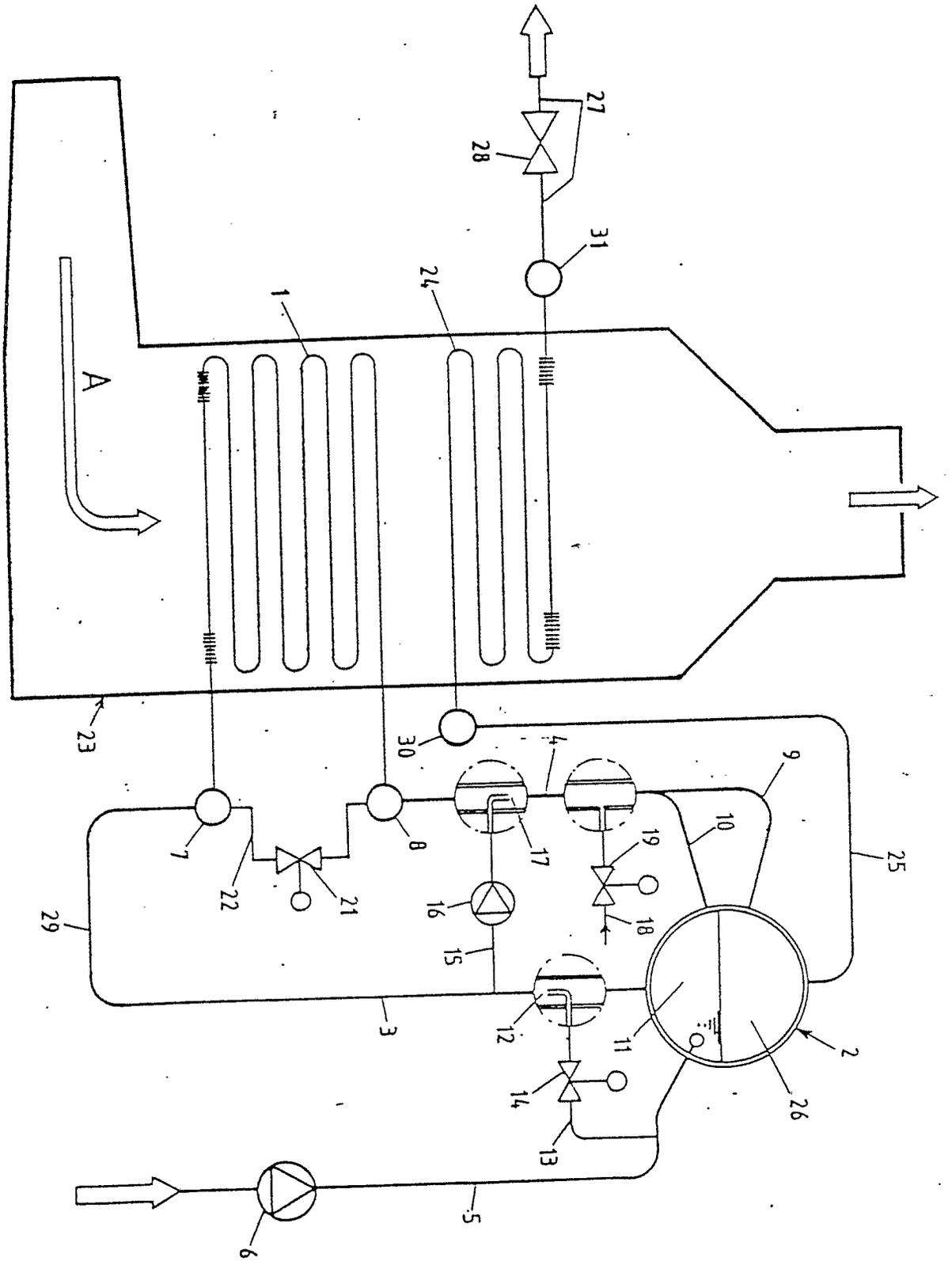
3. Abhitze-Dampferzeuger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigrohre (4) mit der Trommel (2) über einen Unterhub (9) mit dem Dampfraum (26) und bzw. oder der Trommel (2) direkt verbunden sind.

4. Abhitze-Dampferzeuger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigrohre (4) mit der Trommel (2) mit dem Wasserraum (11) derselben direkt verbunden sind.

5. Abhitze-Dampferzeuger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beschleunigung des Wasserumlaufes in der Anfahrphase im Steigrohrsystem (4) ein Injektor (17) angeordnet ist, der Wasser in das Steigrohrsystem (4) einspeist.

6. Abhitze-Dampferzeuger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beschleunigung des Wasserumlaufes in der Anfahrphase eine Einrichtung zur Einspeisung von Dampf, Dampfwassergemisch, Gasen, wie Stickstoff od. dgl. in das Steigrohrsystem (4) vorgesehen ist.

7. Abhitze-Dampferzeuger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beschleunigung des Wasserumlaufes in der Anfahrphase zwischen dem Ein- und dem Austrittssammler (7 bzw. 8) der Verdampferheizfläche (1) eine absperrbare Verbindungsleitung (22) vorgesehen ist.


A
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 89 0214

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-2702026 (DALIN) * Spalte 2, Zeilen 18 - 28; Figur 1 *	1, 4	F22B1/18 F22B29/04
A	US-A-2031423 (KEENAN) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 44 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 21; Figuren *	1, 2	
A	GB-A-810900 (VORKAUF) * Seite 1, Zeile 54 - Seite 2, Zeile 21; Figuren 1-3 *	1	
A	US-A-4188916 (CSATHY) * Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 4, Zeile 3; Figuren *	1	
A	GB-A-2070224 (GENERAL ELECTRIC)		

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)

F01K
F22B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	20 NOVEMBER 1989	VAN GHEEL J.U.M.

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

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)