

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 599 736 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
21.05.1997 Bulletin 1997/21

(51) Int Cl.⁶: **F22B 1/18, F22B 15/00**

(21) Numéro de dépôt: **93402859.8**

(22) Date de dépôt: **25.11.1993**

(54) **Chaudière de récupération de gaz chauds en particulier en sortie de turbine à gaz**

Abhitzekessel für Heissgas insbesondere aus einer Gasturbine

Heat recovery boiler for hot gases in particular from a gas turbine

(84) Etats contractants désignés:
BE DE ES FR GB IT NL

(30) Priorité: **27.11.1992 FR 9214317**

(43) Date de publication de la demande:
01.06.1994 Bulletin 1994/22

(73) Titulaire: **STEIN INDUSTRIE**
F-78140 Vélizy-Villacoublay (FR)

(72) Inventeurs:
• **Saujet, Jean-Francois**
F-92600 Asnières (FR)
• **Daoud, Djamel**
F-75015 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Fournier, Michel et al**
c/o ALCATEL ALSTHOM,
Département de Propriété Industrielle,
30, avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(56) Documents cités:
DE-A- 4 038 813 **FR-A- 1 065 284**
FR-A- 2 374 588

- **OIL AND GAS JOURNAL** vol. 83, no. 48 ,
Décembre 1985 , **TULSA US** pages 116 - 125
GANAPATHY 'Heat-recovery boiler design for
cogeneration'
- **BWK BRENNSTOFF WARME KRAFT** vol. 35, no.
12 , Décembre 1983 , **WÜRZBURG DE** pages 499
- 504 **GERICKE**
'Abhitzedampf-Erzeugersysteme: Bauelemente
in verfahrenstechnischen Prozessen'

EP 0 599 736 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention se rapporte à une chaudière de récupération en sortie de turbine à gaz.

Elle concerne plus précisément une chaudière de récupération en sortie d'une turbine à gaz comportant un conduit d'entrée des gaz de direction générale sensiblement horizontale, un conduit de déviation des gaz raccordé au conduit précédent et débouchant sur une enceinte de direction sensiblement verticale et contenant un ensemble d'étages d'échange thermique sensiblement horizontaux et superposés et un conduit d'évacuation des fumées à l'extrémité supérieure de l'enceinte, un échangeur thermique étant disposé en amont de ladite enceinte.

Une chaudière de ce type est décrite dans le document de brevet FR-A-1 065 284.

Les températures des gaz en sortie d'une turbine à gaz sont très élevées et peuvent actuellement atteindre 650°C. Les conduits d'entrée et de déviation doivent donc être conçus pour résister à ces températures. Ils ne peuvent être réalisés totalement en acier inoxydable compte tenu des problèmes de dilatation qui en résulteraient étant donné leur taille importante. Ils sont donc en général constituées d'une tôle dite tiède constituée d'une tôle d'acier, d'une couche d'isolant thermique et de plaquettes en acier inoxydable disposées sous forme d'écailles. Ainsi la tôle d'acier, en particulier en acier E24, est maintenue à une température d'environ 320°C. Outre sa constitution relativement complexe, une telle tôle pose des problèmes de relative fragilité.

La présente invention se propose de résoudre ces problèmes et pour ce faire, au moins un échangeur thermique est disposé à proximité de la sortie dudit conduit d'entrée de manière à réduire la température des gaz à la sortie de cet échangeur, ledit échangeur thermique étant incliné, sa surface de sortie étant tournée vers l'entrée de l'enceinte.

Ainsi, le conduit, où la température est très élevée par exemple d'environ 650°C, est limité au conduit d'entrée de dimension plus réduite. Dans le conduit de déviation règne une température plus basse, par exemple de 560°C, permettant de se dégager dans ce conduit des contraintes d'isolation et en particulier ne nécessitant plus une tôle dite tiède.

De plus par cet agencement, l'on obtient un meilleur écoulement des gaz en aval de l'échangeur grâce à la perte de charge créée par le passage dans les tubes de l'échangeur, ainsi que par la canalisation des gaz à travers l'échangeur.

Etant donné que ledit échangeur thermique est incliné, sa surface de sortie étant tournée vers l'entrée de l'enceinte, la répartition du flux de gaz est améliorée en aval de l'échangeur avant l'entrée des gaz dans l'enceinte de la chaudière. Cette disposition permet de plus de réduire la hauteur de la chaudière.

La température y étant diminuée, le conduit de déviation peut être en acier, de préférence en acier à

2,25% de chrome.

Sa dimension étant limitée, le conduit d'entrée peut être en acier inoxydable.

Avantageusement, la surface de sortie du conduit d'entrée et la surface d'entrée du conduit de déviation sont inclinées, tournées vers l'entrée de l'enceinte et raccordés par un joint de dilatation.

Une telle inclinaison du joint de dilatation entraîne qu'il ne travaille pas en pur cisaillement sous l'effet de la dilatation verticale de la chaudière supportée en partie haute mais en compression cisaillement ce qui le rend plus fiable.

Dans ce cas de préférence, l'échangeur est disposé juste en amont du joint de dilatation.

De préférence, l'échangeur constitue au moins partiellement un étage inférieur d'échange thermique de la chaudière.

L'invention est décrite ci-dessous en référence aux figures qui ne représentent qu'un mode préféré de l'invention.

La figure 1 est une vue en coupe verticale d'une chaudière conforme à l'invention.

La figure 2 schématise le circuit eau-vapeur des étages d'échange thermique dans le cas d'une chaudière de récupération à trois pressions et resurchauffe et d'un cycle combiné de turbine à gaz et de turbine à vapeur.

La chaudière de récupération représentée est disposée en sortie d'une turbine à gaz et comporte de façon classique un conduit d'entrée 1 des gaz de direction générale sensiblement horizontale, un conduit de déviation 2 des gaz raccordé au conduit précédent 1 et débouchant sur une enceinte 3 de direction sensiblement verticale et contenant un ensemble d'étages d'échange thermique sensiblement horizontaux et superposés et un conduit d'évacuation 4 des fumées à l'extrémité supérieure de l'enceinte 3.

HP signifiant haute pression, IP pression intermédiaire, LP basse pression, HT haute température, IT température intermédiaire et LT basse température, sont schématisés sur la figure 2:

- un préchauffeur condensateur 10
- un réservoir d'alimentation 11
- un évaporateur déaérateur 12 en parallèle à ce dernier
- une pompe alimentaire HP 20 en sortie du réservoir 11
- une pompe alimentaire IP/LP 30 en sortie du réservoir 11
- des économiseurs HP1, HP2 et HP3, 21, 22 et 23 en série et en sortie de la pompe 20
- un réservoir HP 24
- un évaporateur HP 25 en parallèle au réservoir 24
- des surchauffeurs LT, IT et HT, 26, 27 et 28 en série et en sortie desquels la vapeur est envoyée au corps HP d'une turbine à vapeur
- un économiseur IP1/LP 31 en sortie de la pompe 30

- un économiseur IP2 32 en sortie de l'économiseur 31
- un réservoir IP 33
- un évaporateur IP 34 en parallèle au réservoir 33
- un surchauffeur IP 35
- un resurchauffeur LT 36
- un resurchauffeur HT 37 en sortie duquel la vapeur est envoyée au corps IP d'une turbine à vapeur
- un réservoir LP 40 en sortie de l'économiseur 31
- un évaporateur LP 41 en parallèle du réservoir 40
- un surchauffeur LP 42 en sortie duquel la vapeur est envoyée au corps LP d'une turbine à vapeur.

Si l'on se réfère à la figure 1, au moins un échangeur thermique 5 est disposé à proximité de la sortie dudit conduit d'entrée 1. Il est incliné, sa surface de sortie 6 étant tournée vers l'entrée 7 de l'enceinte 3.

Le conduit de déviation 2 est en acier, de préférence en acier à 2,25% de chrome et le conduit d'entrée 1 en acier inoxydable. La surface de sortie du conduit d'entrée 1 et la surface d'entrée du conduit de déviation 2 sont inclinées, tournées vers l'entrée de l'enceinte 3 et raccordés par un joint de dilatation 8 et l'échangeur 5 est disposé juste en amont du joint de dilatation 8.

L'échangeur 5 constitue au moins partiellement un étage inférieur d'échange thermique de la chaudière. Dans le cas décrit, l'échangeur 5 est double et constitué du surchauffeur HT 28 et du resurchauffeur HT 37.

Selon l'art antérieur, ce surchauffeur HT 28 et ce resurchauffeur HT 37 sont disposés avec les autres étages d'échange thermique dans l'enceinte 3 de la chaudière. Dans ce cas de réalisation précis, l'invention consiste à transférer au moins l'un de ces éléments en sortie du conduit d'entrée 1.

Revendications

1. Chaudière de récupération en sortie d'une turbine à gaz comportant un conduit d'entrée (1) des gaz de direction générale sensiblement horizontale, un conduit de déviation (2) des gaz raccordé au conduit précédent (1) et débouchant sur une enceinte (3) de direction sensiblement verticale et contenant un ensemble d'étages d'échangeurs thermiques sensiblement horizontaux et superposés et un conduit d'évacuation (4) des fumées à l'extrémité supérieure de l'enceinte (3), un échangeur thermique (5) étant disposé en amont de ladite enceinte (3), chaudière caractérisée en ce que l'échangeur thermique (5) est disposé à proximité de la sortie dudit conduit d'entrée (1), ledit échangeur thermique (5) étant incliné, sa surface de sortie (6) étant tournée vers l'entrée (7) de l'enceinte (3).
2. Chaudière selon la revendication 1, caractérisée en ce que le conduit de déviation (2) est en acier.

3. Chaudière selon la revendication 2, caractérisée en ce que le conduit de déviation est en acier à 2,25% de chrome.

4. Chaudière selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le conduit d'entrée (1) est en acier inoxydable.

5. Chaudière selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la surface de sortie du conduit d'entrée (1) et la surface d'entrée du conduit de déviation (2) sont inclinées, tournées vers l'entrée de l'enceinte (3) et raccordés par un joint de dilatation (8).

6. Chaudière selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'échangeur (5) est disposé juste en amont du joint de dilatation (8).

7. Chaudière selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'échangeur (5) constitue au moins partiellement un étage inférieur d'échange thermique de la chaudière.

Patentansprüche

1. Abhitzeessel am Ausgang einer Gasturbine, der eine Eingangsleitung (1) für die Gase mit allgemein waagrechtlicher Richtung, eine Umlenkleitung (2) der Gase, die an die vorhergehende Leitung (1) angeschlossen ist und in einem Raum (3) von im wesentlichen senkrechter Ausdehnung mündet, der eine Einheit von im wesentlichen waagrechten und übereinanderliegenden Wärmetauscherstufen enthält, und eine Auslaßleitung (4) für den Rauch am oberen Ende des Raums (3) aufweist, wobei ein Wärmetauscher (5) vor dem Raum (3) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (5) in der Nähe des Ausgangs der Eingangsleitung (1) angeordnet ist, wobei der Wärmetauscher (5) geneigt ist und seine Ausgangsfläche (6) zum Eingang (7) des Raums (3) hin zeigt.
2. Abhitzeessel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkleitung (2) aus Stahl ist.
3. Abhitzeessel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkleitung aus Stahl mit 2,25% Chromanteil ist.
4. Abhitzeessel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangsleitung (1) aus rostfreiem Stahl ist.
5. Abhitzeessel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsfläche der Eingangsleitung (1) und die Ein-

gangsfläche der Umlenkleitung (2) geneigt, und zwar zum Eingang des Raums (3) hin, und durch eine Dehnungsdichtung (8) miteinander verbunden sind.

5

6. Abhitzekessel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (5) direkt vor der Dehnungsdichtung (8) angeordnet ist.
7. Abhitzekessel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (5) zumindest teilweise eine untere Wärmetauscherstufe des Abhitzekessels bildet.

10

15

Claims

1. A boiler for recovering heat from the outlet of a gas turbine including a gas inlet duct (1) extending generally horizontally, a gas deflection duct (2) connected to the inlet duct (1) and opening out to a substantially vertical enclosure (3) that contains a set of superposed and substantially horizontal heat exchanger stages plus a flue gas exhaust duct (4) at the top of the enclosure (3), a heat exchanger (5) being disposed upstream from said enclosure (3), the boiler being characterized in that the heat exchanger (5) is disposed in the proximity of the outlet of said inlet duct (1), said heat exchanger (5) being inclined and its outlet surface (6) facing towards the inlet (7) of the enclosure (3).
2. A boiler according to claim 1, characterized in that the deflection duct (2) is made of steel.
3. A boiler according to claim 2, characterized in that the deflection duct is made of steel having 2.25% chromium.
4. A boiler according to any preceding claim, characterized in that the inlet duct (1) is made of stainless steel.
5. A boiler according to any preceding claim, characterized in that the outlet surface of the inlet duct (1) and the inlet surface of the deflection duct (2) are inclined, both facing towards the inlet of the enclosure (3) and connected together by an expansion joint (8).
6. A boiler according to claim 5, characterized in that the heat exchanger (5) is disposed immediately upstream of the expansion joint (8).
7. A boiler according to any preceding claim, characterized in that the heat exchanger (5) constitutes at least a portion of a bottom heat exchange stage of the boiler.

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

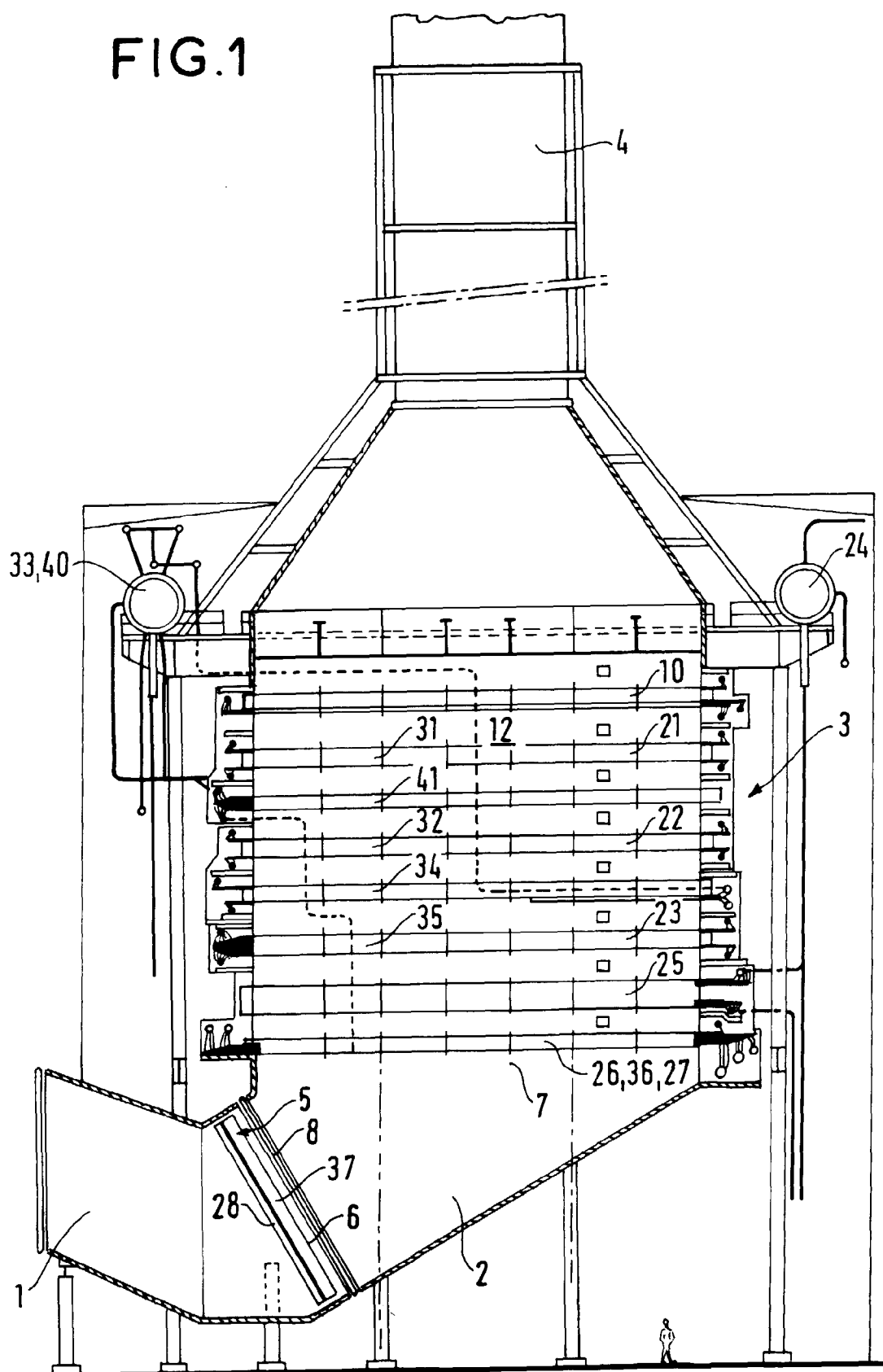


FIG. 2

