

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

0 346 615 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **07.04.93** (51) Int. Cl.⁵: **C21B 7/16**

(21) Numéro de dépôt: **89108668.8**

(22) Date de dépôt: **13.05.89**

(54) **Dispositif d'injection d'air préchauffé dans un four à cuve.**

(30) Priorité: **13.06.88 LU 87240**

(43) Date de publication de la demande:
20.12.89 Bulletin 89/51

(45) Mention de la délivrance du brevet:
07.04.93 Bulletin 93/14

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

(56) Documents cités:
DE-C- 546 593
DE-C- 1 037 658
FR-A- 2 101 124
US-A- 3 766 868

DE - A - F 7065 VI a (29.10.1953)
(FEUERUNGSBAU)

(73) Titulaire: **PAUL WURTH S.A.**
32 rue d'Alsace
L-1122 Luxembourg(LU)

(72) Inventeur: **Solvi, Marc**
56 route des Trois Cantons
L-3961 Ehlang/Mess(LU)

(74) Mandataire: **Freylinger, Ernest T. et al**
Office de Brevets Ernest T. Freylinger 321,
route d'Arlon Boîte Postale 48
L-8001 Strassen (LU)

EP 0 346 615 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 concerne un dispositif d'injection d'air préchauffé dans un four à cuve, composé de plusieurs éléments tubulaires garnis d'un revêtement réfractaire intérieur et reliés, d'un côté, par un coude, un busillon et une tuyère à la paroi du four et, de l'autre côté, à une conduite circulaire principale disposée autour du four et alimentée en air préchauffé par une installation comprenant une soufflante, plusieurs cowpers et une chambre de mélange.

Un dispositif de ce genre, plus généralement connu sous le nom de "porte-vent" est connu du brevet US 3766868. Ces porte-vents sont disposés, en un nombre relativement élevé, autour de la base d'un four, par exemple d'un haut fourneau, en vue d'y injecter de l'air chaud pour l'entretien du processus de combustion et de réduction dans le four. A cet effet, l'air est injecté à une température de l'ordre de 1200 °C ou plus et le réchauffement à cette température est réalisé dans des réchauffeurs d'air couramment appelés "cowpers". Compte-tenu de cette température élevée de l'air traversant les porte-vents, ceux-ci doivent comporter un épais revêtement réfractaire intérieur, d'une part, pour éviter les déperditions thermiques et, d'autre part, pour protéger le blindage métallique extérieur contre les rayonnements thermiques et la température élevée de l'air. Malheureusement, l'épaisseur élevée de ce revêtement réfractaire influence défavorablement le prix de fabrication des porte-vents, et augmente, en outre, le poids et l'encombrement de ceux-ci. Malgré certaines tentatives, une alternative plus avantageuse n'a pu être réalisée jusqu'à présent.

Le but de la présente invention est de prévoir un nouveau porte-vent dont le revêtement réfractaire, à performance au moins égale, est moins épais que ceux des porte-vents connus.

Pour atteindre cet objectif, l'invention propose un dispositif du genre décrit dans le préambule qui est essentiellement caractérisé par des serpentins de refroidissement noyés dans la masse du revêtement réfractaire et alimentés en air de refroidissement circulant à travers les serpentins dans le même sens que l'air préchauffé, la sortie des serpentins débouchant dans le canal intérieur véhiculant l'air préchauffé.

Ces serpentins s'étendent, de préférence, de la région de la conduite circulaire jusque dans le busillon.

Ces serpentins, qui peuvent être constitués par des tuyaux en cuivre, sont de préférence divisés en plusieurs sections indépendantes débouchant chacune dans le canal intérieur.

Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif comporte des moyens permettant à l'air de

refroidissement circulant dans les serpentins d'être au moins une partie de l'air froid envoyé par la soufflante dans la chambre de mélange pour le réglage de la température de l'air préchauffé. Autrement dit, l'air froid qui, auparavant, était envoyé dans la chambre de mélange pour le réglage de la température de l'air préchauffé dans les cowpers est, dans le dispositif selon la présente invention, mélangé, au moins partiellement, avec l'air préchauffé à l'intérieur des porte-vents pour assurer le même effet de réglage de la température. Il n'y a donc pas de nécessité de prévoir une soufflante supplémentaire pour alimenter les serpentins de refroidissement du porte-vent selon la présente invention.

D'autres particularités et caractéristiques ressortiront de la description d'un mode de réalisation avantageux présenté ci-dessous, à titre d'illustration, en référence aux dessins annexés dans lesquels la figure 1 montre une coupe verticale schématique à travers un porte-vent selon la présente invention et

la figure 2 représente un schéma en blocs illustrant l'alimentation des serpents de refroidissement du porte-vent.

Le porte-vent représenté sur la figure 1 comporte un élément tubulaire rectiligne 10 dont l'extrémité supérieure est articulée sur une tubulure 12 qui est bridée sur la conduite circulaire non représentée et dont l'extrémité inférieure est articulée sur une tubulure 14 qui est bridée sur l'extrémité supérieure d'un coude 16 dont l'extrémité opposée est fixée à un busillon 18. La pointe de ce busillon 18 communique par un joint à rotule avec une tuyère par laquelle l'air préchauffé est injecté dans le four non représenté. Les articulations de part et d'autre de la tubulure 10 peuvent être réalisées, de façon connue en soi, par des accouplements à cardan 22,24, associés à des compensateurs à soufflet 26,28 pour assurer l'étanchéité.

Tous les éléments du porte-vent comportent un revêtement réfractaire intérieur 30 qui est appliqué sur la surface intérieure d'un blindage métallique extérieur 32. C'est donc ce revêtement réfractaire 30 qui définit le canal 34 par lequel l'air préchauffé traverse le porte-vent. Ce revêtement réfractaire 30 a la double fonction d'éviter les pertes thermiques de l'air préchauffé traversant le canal 34 et de protéger le blindage métallique 32 contre les températures excessives.

Conformément à la présente invention on a prévu un refroidissement du revêtement réfractaire 30 à l'aide de serpentins 36 qui sont noyés dans la masse du revêtement 30 à proximité immédiate du blindage 32. La fonction de protection et d'isolation du blindage 32 assurée dans les porte-vents connus par le revêtement réfractaire est donc, au moins en partie, assurée dans le dispositif selon la

présente invention par les serpentins 36, de sorte que l'épaisseur du revêtement réfractaire 30 peut être considérablement réduite car l'isolation formée par les serpentins est régénérée en permanence grâce à la circulation de l'air.

Les serpentins 36 peuvent être constitués de tubes en cuivre d'un diamètre intérieur de 1 à 2 cm.

Pour assurer un refroidissement efficace, le circuit de refroidissement est de préférence constitué de plusieurs sections indépendantes, en l'occurrence de trois sections, la première section 36a évoluant dans la section rectiligne du porte-vent, la seconde section 36b évoluant dans le coude et la troisième section 36c évoluant dans le busillon 18. Chacune des sections de refroidissement 36a, 36b, 36c comporte une entrée E et une sortie S pour le fluide de refroidissement qui circule donc dans le sens de propagation de l'air préchauffé à travers le canal 34. Selon un mode de réalisation avantageux, on utilise, comme agent de refroidissement, de l'air froid en provenance de l'installation de production d'air préchauffé, cet air de refroidissement étant mélangé, dans le porte-vent, à l'air préchauffé afin d'en régler la température. C'est la raison pour laquelle toutes les sorties S des trois sections de refroidissement sont dirigées dans le canal 34.

L'alimentation des trois circuits de refroidissement d'un porte-vent 40 est schématiquement illustrée sur la figure 2. Les références 42 et 44 désignent une batterie de cowpers dans lesquels l'air froid en provenance d'une soufflante 46 est chauffé, de façon connue en soi, à la température requise. Il est à noter que la notion "air froid" est tout à fait relative étant donné que l'air "froid" possède déjà une température de l'ordre de 100°C, par suite d'un réchauffement dans la soufflante 46. Etant donné que l'air est injecté dans le four à une température bien déterminée, aussi constante que possible, de l'ordre de 1200 degré, l'air préchauffé quittant les cowpers 42 et 44 doivent être à une température supérieure. En outre, il n'est pas possible de produire dans les cowpers 42, 44 de l'air à une température constante et on s'arrange donc pour produire dans les cowpers de l'air à une température supérieure afin d'en régulariser la température à la valeur requise par un mélange contrôlé avec de l'air froid dans une station de mélange 48. Cet air froid est envoyé dans la station de mélange 48 directement par la soufflante 46 sous le contrôle d'une vanne automatique 50 qui règle le débit de l'air en fonction de la température de l'air préchauffé pénétrant dans la station de mélange 48. L'air préchauffé est alors envoyé de la station de mélange 48 à température constante à travers une conduite 52 vers la conduite circulaire 54 alimentant les porte-vents 40.

La présente invention propose d'utiliser au moins une partie de l'air froid destiné à la chambre de mélange 48 pour alimenter les circuits de refroidissement du porte-vent 40. Les trois circuits de refroidissement sont donc branchés à travers des conduites 56a, 56b, 56c à la conduite d'air froid pénétrant dans la chambre de mélange 48 entre celle-ci et la vanne automatique 50. Autrement dit, le réglage de la température de l'air préchauffé par addition contrôlée d'air froid se fait en partie dans la chambre de mélange 48 et en partie à l'intérieur des porte-vents 40. Par conséquent, le refroidissement des porte-vents 40 ne perturbe pas la température de l'air préchauffé et ne nécessite pas de soufflantes supplémentaires. On pourrait même imaginer la possibilité d'une suppression complète de l'admission d'air froid à la chambre de mélange 48 pour envoyer la totalité de l'air froid de réglage de la température de l'air préchauffé dans les circuits de refroidissement des porte-vents 40 et réaliser ainsi complètement le réglage de la température à l'intérieur des porte-vents.

Revendications

1. Dispositif d'injection d'air préchauffé dans un four à cuve composé de plusieurs éléments tubulaires garnis d'un revêtement réfractaire intérieur (30) et reliés d'un côté, par un coude (16), un busillon (18) et une tuyère (20) à la paroi du four et, de l'autre côté, à une conduite circulaire principale disposée autour du four et alimentée en air préchauffé par une installation comprenant une soufflante (46), plusieurs cowpers (42), (44) et une chambre de mélange (48), caractérisé par des serpentins de refroidissement (36) noyés dans la masse de revêtement réfractaire (30) et alimentés en air de refroidissement circulant à travers les serpentins (36) dans le même sens que l'air préchauffé et en ce que la sortie (S) des serpentins débouche dans le canal intérieur (34) véhiculant l'air préchauffé.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les serpentins (36) s'étendent de la région de la conduite circulaire jusque dans le busillon (18).
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les serpentins (36) sont constitués de plusieurs sections indépendantes (36a), (36b), (36c) débouchant chacune dans le canal intérieur (34).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les serpentins (36) sont constitués par des tuyaux en

cuivre.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens permettant à l'air de refroidissement circulant dans les serpentins (36) d'être, au moins, une partie de l'air froid envoyé par la soufflante (46) dans la chambre de mélange (48) pour le réglage de la température de l'air préchauffé.

Claims

1. Device for blowing preheated air into a shaft furnace consisting of several tubular components provided with an internal refractory lining (30) and connected at one end to the wall of the furnace by an elbow pipe (16), blow pipe (18) and tuyere (20) and at the other end to a main bustle pipe disposed around the furnace and supplied with preheated air by an installation comprising a blower (46), several cowper stoves (42), (44) and a mixing chamber (48), characterised by cooling coils (36) embedded in the body of the refractory lining (30) and supplied with cooling air circulating through the coils (36) in the same direction as the preheated air and in that the outlet (S) from the coils opens into the inner duct (34) conveying the preheated air.
2. Device according to Claim 1, characterised in that the coils (36) extend from the region of the bustle pipe into the blow pipe (18).
3. Device according to one of Claims 1 or 2, characterised in that the coils (36) consist of several independent sections (36a), (36b), (36c) each opening into the inner duct (34).
4. Device according to any one of Claims 1 to 3, characterised in that the coils (36) are formed from copper pipes.
5. Device according to any one of Claims 1 to 4, characterised in that it includes means enabling the cooling air circulating in the coils (36) to be at least a proportion of the cold air sent by the blower (46) into the mixing chamber (48) for regulating the temperature of the preheated air.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Einblasen von vorerhitzter Luft in einen Schachtofen, wobei diese Vorrichtung aus mehreren rohrförmigen Bauteilen besteht, die mit einer feuerfesten Auskleidung

(30) versehen sind, und auf der einen Seite über ein Kniestück (16), ein Düsenrohr (18) und eine Düse (20) mit der Wand des Ofens verbunden sind, und auf der anderen Seite mit einer kreisförmigen Haupt-Rohrleitung verbunden sind, die um den Ofen herum angeordnet ist und über eine Anlage, die ein Gebläse (46), mehrere Cowpers (42), (44), und eine Mischkammer (48) aufweist, mit vorerhitzter Luft versorgt wird, gekennzeichnet durch Kühlschlangen (36), die in die Masse der feuerfesten Auskleidung (30) eingebettet sind und mit Kühlluft versorgt werden, die in der gleichen Richtung wie die vorerhitzte Luft strömt, und daß der Auslaß (S) der Kühlschlangen in den inneren Kanal (34) mündet, der die vorerhitzte Luft befördert.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlschlangen (36) sich von dem Gebiet der kreisförmigen Rohrleitung bis in das Düsenrohr (18) erstrecken.
3. Vorrichtung gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlschlangen (36) aus mehreren, voneinander unabhängigen Abschnitten (36a), (36b), (36c) bestehen, von denen jeder in den inneren Kanal (34) mündet.
4. Vorrichtung gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlschlangen (36) aus Kupferrohren bestehen.
5. Vorrichtung gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie Mittel aufweist, die ermöglichen, daß für die durch die Kühlschlangen (36) strömende Kühlluft mindestens ein Teil der kalten Luft genommen wird, die zur Regelung der Temperatur der vorerhitzten Luft von dem Gebläse (46) nach der Mischkammer (48) befördert wird.



