



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 134 298 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
19.09.2001 Bulletin 2001/38

(51) Int Cl.7: **C21D 9/56, C21D 1/52**

(21) Numéro de dépôt: **01400142.4**

(22) Date de dépôt: **18.01.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• **Delaunay, Didier**
91650 Breuillet (FR)
• **Morel, Alain**
69100 Villeurbanne (FR)

(30) Priorité: **08.03.2000 FR 0002990**

(74) Mandataire: **Armengaud Ainé, Alain et al**
Cabinet ARMENGAUD AINE
3 Avenue Bugeaud
75116 Paris (FR)

(71) Demandeur: **STEIN HEURTEY, Société Anonyme:**
91130 Ris Orangis (FR)

(54) **Perfectionnements apportés au préchauffage de bandes métalliques notamment dans des lignes de galvanisation ou de recuit**

(57) Procédé de réchauffage de bandes métalliques, notamment d'acier dans des sections de préchauffage à feu direct en vue de limiter l'oxydation des bandes métalliques chauffées, quelles que soient les configurations de production, qui consiste à mettre en oeuvre une zone de préchauffage pouvant être fractionnée, selon sa longueur, en une pluralité de zones de longueur unitaire correspondant à un brûleur, chacun desdits brûleurs pouvant être commandé individuellement à un régime fixe afin d'en ajuster avec précision le

réglage air/gaz donc l'atmosphère résultante dans le four, caractérisé en ce qu'on allume un certain nombre de brûleurs en partant de l'aval de la zone de préchauffage, la longueur de la zone du four concernée par l'allumage desdits brûleurs et la longueur de la zone de récupération, c'est-à-dire de la zone dans laquelle les brûleurs sont éteints étant variables en fonction de la demande calorifique et en ce que chaque brûleur fonctionne à pleine puissance et avec un réglage air/gaz constant.

EP 1 134 298 A1

Description

[0001] La présente invention concerne des perfectionnements apportés au préchauffage de bandes métalliques, notamment de bandes d'acier, dans des sections de préchauffage à feu direct, installées en particulier en entrée des lignes de galvanisation au trempé ou dans des lignes de recuit.

[0002] On sait que la préchauffe à feu direct avant galvanisation ou recuit, telle que réalisée à l'heure actuelle remplit trois fonctions :

- chauffage de la bande;
- élimination des résidus d'huiles de laminage ou de protection, présents lorsque la ligne n'est pas équipée d'une section préalable de dégraissage, et
- limitation ou élimination de l'oxydation de la bande d'acier, inhérente au chauffage par brûleurs.

[0003] Dans les lignes continues réalisées selon l'état actuel de la technique, la préchauffe est réalisée suivant plusieurs zones dont la régulation de température est indépendante, généralement suivant quatre zones pour les lignes de forte capacité et suivant deux zones pour les lignes de faible capacité, chacune de ces zones étant munie, par exemple, de quatre à six brûleurs de chaque côté du four.

[0004] Les bandes galvanisées ou recuites dans les lignes continues ont des nuances, des largeurs ou épaisseurs variables et elles défilent également à des vitesses variables, ce qui conditionne la demande calorifique des zones du four qui peut varier dans des proportions importantes. Pour faire face à cette demande calorifique variable, par exemple lorsque les formats ou la vitesse de bande sont faibles, on n'utilise généralement qu'un nombre réduit de ces zones de préchauffage en arrêtant les premières zones dans le sens d'avancement de la bande, ou en les maintenant à un régime thermique minimum, équivalent à environ 15 à 20% de leur puissance nominale.

[0005] Dans ce dernier cas, en particulier pour le préchauffage des produits les plus minces, on utilise peu de puissance.

[0006] Afin de bien faire comprendre le problème technique résolu par la présente invention on se réfère à la figure 1 des dessins annexés sur laquelle on a représenté de façon schématique, en élévation latérale, un exemple de réalisation d'une installation de préchauffage comportant deux zones de préchauffage. A cette figure 1 on a associé la figure 1A qui représente la puissance calorifique mise en oeuvre dans les deux zones de préchauffage et la courbe de variation de la température de la bande dans lesdites zones.

[0007] Sur cette figure 1 on voit que l'installation de préchauffage de la bande 1 comporte deux zones de préchauffage 2 et 3. Chacune de ces zones est équipée

de brûleurs 4 alimentés en air de combustion par un collecteur 5 et en combustible par un collecteur 7. La puissance injectée dans chaque zone est contrôlée par des vannes de réglage de débit de comburant et de carburant, respectivement 6 et 8. Dans cet exemple, la puissance calorifique représentée par la zone hachurée du graphe de la figure 1A correspond à 60% de la puissance nominale de la deuxième zone 3, la première zone 1 fonctionne au minimum de sa puissance, par exemple 15%. La courbe 9 présente l'élévation de température de la bande dans les zones de préchauffage. Dans ces conditions, la température de gaz et de parois de la deuxième zone de préchauffage 3 se stabilise à des niveaux faibles, de l'ordre de 1150°C ou inférieurs.

[0008] Il est connu que l'oxydation de la bande est d'autant plus faible que la température d'ambiance ou de parois de la zone du four de préchauffe à feu direct est importante. A cet égard, on peut se reporter en particulier à l'article «Direct-fired heating in continuous hot-dip galvanizing lines » publié dans le n° 4/1991 de « MPT-Metallurgical Plant and Technology International », dont la figure 2 est reprise dans les dessins annexés. Cette figure présente en ordonnée l'épaisseur de la couche d'oxyde formée à la surface de la bande, exprimée en Angströms, en fonction de la température des gaz ou des parois de la zone du four, présentée en abscisse, pour une température de sortie de la bande de la zone de préchauffe de 650°C. On voit sur cette figure que la formation des oxydes est maximale pour des températures de gaz ou de parois de 1150°C et qu'elle est beaucoup plus faible pour des températures de gaz ou de parois supérieures à 1250°C.

[0009] On voit également que le fonctionnement du four pour des cas de marche tels qu'évoqués ci-dessus place la bande dans des conditions où son oxydation est maximale.

[0010] L'oxydation formée à la surface de la bande dans ces conditions doit être éliminée, ce qui impose la mise en place, en aval de la zone de la préchauffe, d'une zone de maintien, sous une atmosphère contenant de l'hydrogène, assez longue pour supprimer par réduction les oxydes formés. Cette réduction doit être réalisée à haute température ce qui impose généralement le réchauffage de la bande à des niveaux qui ne sont souvent atteints qu'uniquement dans le but d'obtenir cette réduction alors qu'ils ne sont pas nécessaires pour le traitement métallurgique de la nuance d'acier de la bande.

[0011] Cette absence de souplesse dans le contrôle de l'apport calorifique dans la préchauffe selon l'état actuel de la technique ainsi que l'impossibilité de placer la bande dans des conditions où son oxydation peut être limitée débouchent généralement sur des températures de bande qui sont la conséquence de l'inadaptation de la ligne au cas de marche considéré. La conception des fours découle également de ces imperfections et elle conduit à la réalisation de lignes de grande longueur et dont les équipements de refroidissement sont impor-

tants. Il est évident que cette longueur supplémentaire de four augmente le prix de l'installation, son encombrement ainsi que les coûts de maintenance et d'exploitation.

[0012] La présente invention s'est fixée pour objectif de résoudre le problème technique mentionné ci-dessus en apportant un nouveau procédé et un four perfectionné permettant le chauffage de bandes dans des sections de préchauffe à feu direct, avec une oxydation limitée, ceci pour toutes les configurations de production (vitesse de la ligne, caractéristiques de traitement, caractéristiques des produits notamment nuance et format).

[0013] Par ailleurs, cette invention, outre l'amélioration de la qualité du produit fini qu'elle apporte résout le problème de l'encombrement des installations, rencontré dans l'état antérieur de la technique mentionné ci-dessus, étant donné que sa mise en oeuvre permet de limiter les dimensions et par conséquent les coûts des lignes de recuit ou de galvanisation sur lesquelles elle est appliquée.

[0014] En conséquence, cette invention concerne en premier lieu un procédé de réchauffage de bandes métalliques, notamment d'acier dans des sections de préchauffage à feu direct en vue de limiter l'oxydation des bandes métalliques chauffées, quelles que soient les configurations de production, qui consiste à mettre en oeuvre une zone de préchauffage pouvant être fractionnée, selon sa longueur, en une pluralité de zones de longueur unitaire correspondant à un brûleur, chacun desdits brûleurs pouvant être commandé individuellement à un régime fixe afin d'en ajuster avec précision le réglage air/gaz donc l'atmosphère résultante dans le four, caractérisé en ce qu'on allume un certain nombre de brûleurs en partant de l'aval de la zone de préchauffage, la longueur de la zone du four concernée par l'allumage desdits brûleurs et la longueur de la zone de récupération, c'est-à-dire de la zone dans laquelle les brûleurs sont éteints étant variables en fonction de la demande calorifique et en ce que chaque brûleur fonctionne à pleine puissance et avec un réglage air/gaz constant.

[0015] La mise en oeuvre du procédé objet de l'invention tel que spécifié ci-dessus apporte, notamment les résultats ci-après qui sont impossibles à obtenir avec les équipements selon l'état actuel de la technique, pour toutes les vitesses de lignes :

- la bande est chauffée dans une zone de préchauffage dont la longueur est variable mais les conditions de température et d'atmosphère sont optimales en regard de l'oxydation, ceci à tous les régimes de fonctionnement de la ligne, pour toutes les caractéristiques de bandes ou de cycles de traitement, la longueur de la zone de préchauffage ainsi définie est adaptée au tonnage produit par la ligne de traitement (notamment ligne de recuit ou de galvanisation), quels que soient les formats des pro-

duits traités ou la vitesse de ladite ligne;

- les brûleurs fonctionnent tous à un régime et à un réglage tels qu'ils offrent une géométrie et des caractéristiques de flamme optimales en regard du traitement chimique devant être opéré sur la surface de la bande.

[0016] On comprend que l'originalité du procédé objet de la présente invention réside dans la mise en oeuvre simultanée d'un certain nombre de caractéristiques (commande des brûleurs en mode tout ou rien ou proportionnel, zone de préchauffage à longueurs variables, rapport d'alimentation des brûleurs air/gaz adapté) dans une configuration telle que la finesse de fonctionnement de la ligne ainsi réalisée permet d'améliorer la qualité du produit fini dans de très larges gammes de production.

[0017] Selon la présente invention, la température d'ambiance et de parois de la zone de préchauffage est supérieure à 1100°C, de préférence comprise entre 1250 et 1300°C.

[0018] Selon un mode de mise en oeuvre de la présente invention appliqué au traitement thermique de bandes, la température de sortie de la zone de préchauffage est adaptée à ce traitement, ce qui permet de limiter, voire de supprimer la longueur des zones de refroidissement installées en aval de la zone de préchauffage.

[0019] Selon un autre mode de mise en oeuvre de la présente invention appliqué au traitement thermique de bandes d'acier, la température minimale de sortie de la zone de préchauffe est adaptée à ce traitement afin de limiter ou même de supprimer, le cas échéant, la longueur des zones de chauffage prévues en aval de la zone de préchauffage.

[0020] Cette invention concerne également un four pour la mise en oeuvre du procédé tel que spécifié ci-dessus qui comporte une zone de préchauffage fractionnée en une pluralité de zones de longueur unitaire correspondant chacune à un brûleur, chacun desdits brûleurs étant commandé individuellement à un régime fixe, caractérisé en ce que chaque brûleur est contrôlé individuellement à l'aide de vannes sur l'alimentation en comburant et de vannes sur l'alimentation en carburant de façon à allumer un nombre de brûleurs, en partant de l'aval de la zone de préchauffage, qui correspond à la demande calorifique et en ce que lesdits brûleurs fonctionnent à pleine puissance et avec un réglage air/gaz constant.

[0021] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-après en référence aux figures 3 et 3A des dessins annexés qui représentent respectivement une installation selon l'invention et la courbe montrant l'évolution de la température de la bande pour une température de sortie de la préchauffe identique à celle de la figure 1A.

[0022] Sur la figure 3 on a désigné par les mêmes ré-

férences les éléments similaires à ceux décrits ci-dessus en référence à la figure 1.

[0023] Sur cette figure 3 on voit que selon l'invention on remplace le découpage de la zone de préchauffage en zones de régulation classiques regroupant plusieurs brûleurs de l'état antérieur de la technique, par un découpage de cette zone de préchauffage en une pluralité de zones de longueur unitaire correspondant à un brûleur. Les brûleurs sont commandés par un système de régulation séparé pouvant être du type proportionnel classique ou du type tout ou rien.

[0024] Dans cet exemple de réalisation, la zone de préchauffage est découpée en deux zones de préchauffage alimentées en comburant et carburant par des collecteurs 5 et 7, chacun des brûleurs 4 des deux zones de préchauffage pouvant être commandé individuellement au moyen de vannes 10 sur le circuit comburant et de vannes 11 sur le circuit carburant. Ces vannes peuvent être commandées en mode proportionnel afin d'obtenir un réglage de la puissance injectée par la variation des débits de comburant ou de carburant, ou en mode tout ou rien, le réglage de la puissance injectée dans la zone étant alors ajusté par le rapport entre le temps de fonctionnement du brûleur et son temps d'arrêt ou bien encore ajusté par le choix du nombre de brûleurs en service à pleine puissance.

[0025] Il est ainsi possible, selon la présente invention de faire fonctionner un nombre de brûleurs correspondant à la demande calorifique du four à plein régime pour que la zone dans laquelle sont implantés ces brûleurs soit portée au niveau de température requis, par exemple 1300°C. Cette demande calorifique est mesurée et contrôlée par un système de régulation du four commandant l'allumage du nombre de brûleurs correspondant, ces brûleurs fonctionnant à plein régime. Dans l'exemple considéré, les quatre brûleurs implantés à la sortie de la zone de préchauffage fonctionnent en permanence à 100% de leur capacité nominale, le cinquième brûleur de cette zone ajustant la quantité de puissance injectée, soit selon une régulation en mode proportionnel de son débit, soit en ajustant son temps de fonctionnement.

[0026] Les variations de la demande calorifique du four liées aux modifications de vitesse ou de format du produit à traiter se traduisent par une augmentation ou une réduction du nombre de brûleurs allumés, donc par une variation de la longueur de la zone dans laquelle les conditions de température sont réunies pour maintenir la bande dans une zone de température où son oxydation est réduite. La zone dans laquelle les brûleurs sont arrêtés se comporte alors comme une zone de récupération prolongeant celle qui existe en amont de la préchauffe.

[0027] Sur la figure 3A on a tracé la courbe de l'évolution de la température de la bande pour une température de sortie de la préchauffe identique à celle de la figure 1A.

[0028] La plage de température finale de la bande

pour laquelle l'oxydation est réduite est mise à profit pour optimiser la longueur du four. Par exemple, pour des aciers laminés à chaud, on choisira une température de sortie de bande de la zone de préchauffage de 500°C qui est suffisante pour son traitement, en remplacement de la température de 650°C traditionnellement imposée par les moyens de préchauffage suivant l'état antérieur de la technique. Il est évident, la bande étant moins chaude, que les équipements de refroidissement situés en sortie de ligne seront réduits en diminuant d'autant l'encombrement de l'équipement et donc son coût.

[0029] Il est également possible, grâce au procédé objet de l'invention, de chauffer une bande en acier doux, par exemple de qualité commerciale, à des températures de l'ordre de 730°C au moins, sans augmenter son oxydation, ce qui permet de réduire d'autant, voire de supprimer la longueur de la zone de chauffage complémentaire sous atmosphère réductrice que l'on utilise traditionnellement en aval des zones de préchauffage des lignes de traitement selon l'état actuel de la technique. Cette réduction de la longueur de la zone de chauffage complémentaire sous atmosphère aura également une incidence directe sur l'encombrement et sur le prix de l'équipement.

[0030] Pour tous les types de produits à traiter, la limitation de l'oxydation obtenue par la mise en oeuvre du procédé objet de l'invention permet de limiter le temps de séjour de la bande sous atmosphère réductrice, donc là encore, de réduire la longueur de la ligne ou de diminuer le taux d'hydrogène de cette zone où s'effectue la réduction des oxydes.

[0031] Dans tous les cas, la réduction de l'oxydation de la bande apportée par la mise en oeuvre du procédé objet de l'invention permet d'améliorer la qualité du produit fini, son état de surface et la qualité du revêtement réalisé, par exemple sur les lignes de galvanisation.

[0032] Le procédé objet de l'invention permet de réaliser des cycles de traitement à basse température grâce à la possibilité de limiter l'oxydation de la bande dans la préchauffe:

- il n'est plus nécessaire de surchauffer la bande pour réduire les oxydes formés, ce qui offre la possibilité de réaliser des cycles à basse température, avantage se traduisant par une diminution de la consommation d'énergie et des fours plus courts;
- lorsque le cycle de traitement s'effectue à basse température, il est possible de réduire, voire de supprimer les équipements de refroidissement de bandes en sortie de lignes et
- l'oxydation étant limitée, le temps de réduction des oxydes est plus court donc le four en aval est plus court. De même lorsque l'oxydation dans la préchauffe est réduite il est possible de chauffer à température plus élevée dans cette zone, donc de ré-

duire la longueur de la zone de chauffage sous atmosphère.

[0033] La lecture de la description qui précède fait ressortir que la présente invention permet de réaliser des installations de traitement thermique plus polyvalentes, plus performantes et moins chères que les installations selon l'état actuel de la technique.

[0034] Il demeure bien entendu que l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation ou de mise en oeuvre décrits et/ou représentés ici mais qu'elle englobe toutes les variantes.

Revendications

1. Procédé de réchauffage de bandes métalliques, notamment d'acier dans des sections de préchauffage à feu direct en vue de limiter l'oxydation des bandes métalliques chauffées, quelles que soient les configurations de production, qui consiste à mettre en oeuvre une zone de préchauffage pouvant être fractionnée, selon sa longueur, en une pluralité de zones de longueur unitaire correspondant à un brûleur, chacun desdits brûleurs pouvant être commandé individuellement à un régime fixe afin d'ajuster avec précision le réglage air/gaz donc l'atmosphère résultante dans le four, **caractérisé en ce qu'on** allume un certain nombre de brûleurs en partant de l'aval de la zone de préchauffage, la longueur de la zone du four concernée par l'allumage desdits brûleurs et la longueur de la zone de récupération, c'est-à-dire de la zone dans laquelle les brûleurs sont éteints étant variables en fonction de la demande calorifique et en ce que chaque brûleur fonctionne à pleine puissance et avec un réglage air/gaz constant. 5
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la température d'ambiance et de parois de la zone de préchauffage est supérieure à 1100°C, de préférence comprise entre 1250 et 1300°C. 10
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** est appliqué à des traitements thermiques à basse température. 15
4. Four pour la mise en oeuvre du procédé tel que spécifié dans l'une quelconque des revendications précédentes qui comporte une zone de préchauffage fractionnée en une pluralité de zones de longueur unitaire correspondant chacune à un brûleur (4), chacun desdits brûleurs étant commandé individuellement à un régime fixe, **caractérisé en ce que** chaque brûleur (4) est contrôlé individuellement à l'aide de vannes (10) sur l'alimentation en comburant et de vannes (11) sur l'alimentation en carburant de façon à allumer un nombre de brûleurs, en partant de l'aval de la zone de préchauffage, qui correspond à la demande calorifique et en ce que lesdits brûleurs fonctionnent à pleine puissance et avec un réglage air/gaz constant. 20
5. Four selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** lesdites vannes (10,11) sont commandées en mode proportionnel afin d'obtenir un réglage de la puissance injectée par la variation des débits de comburant et de carburant alimentant les brûleurs (4). 25
6. Four selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le réglage de la puissance injectée dans une zone de préchauffage est ajusté par le rapport entre le temps de fonctionnement du brûleur considéré (4) et son temps d'arrêt. 30
7. Four selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le réglage de la puissance injectée dans une zone de préchauffage est ajusté par le choix du nombre de brûleurs (4) en service à pleine puissance. 35
8. Four selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, appliqué au traitement thermique de bandes, **caractérisé en ce que** la température de sortie de la zone de préchauffage est adaptée audit traitement afin de limiter ou de supprimer la longueur des zones de refroidissement installées en aval de la zone de préchauffage. 40
9. Four selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, appliqué au traitement thermique de bandes d'acier, **caractérisé en ce que** la température minimale de sortie de la zone de préchauffage est adaptée audit traitement, afin de limiter ou de supprimer la longueur des zones de chauffage prévues en aval de la zone de préchauffage. 45

Fig. 1

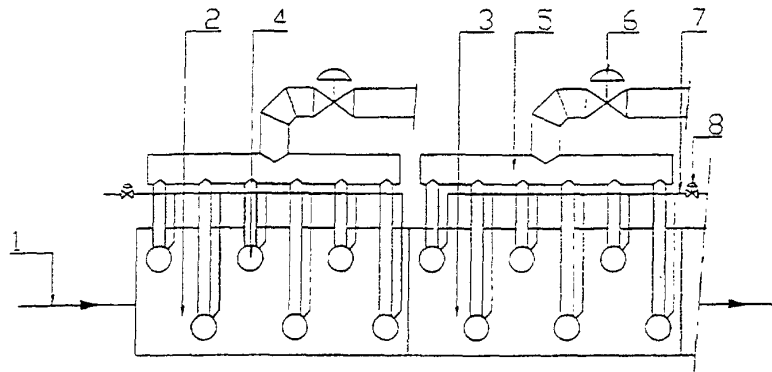


Fig. 1 A

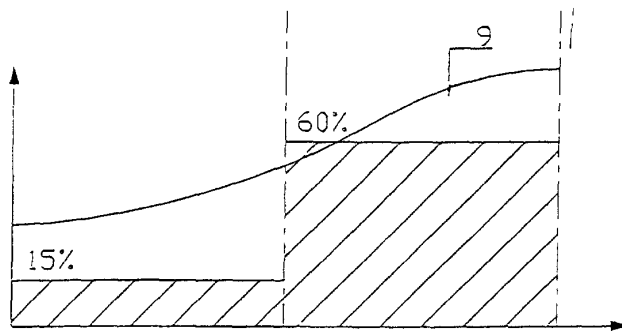


Fig. 2

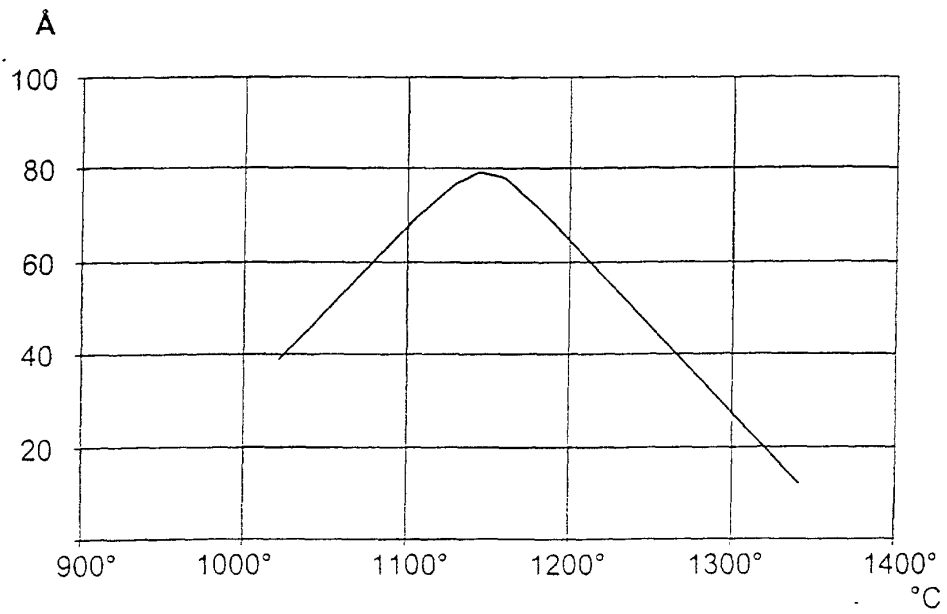


Fig. 3

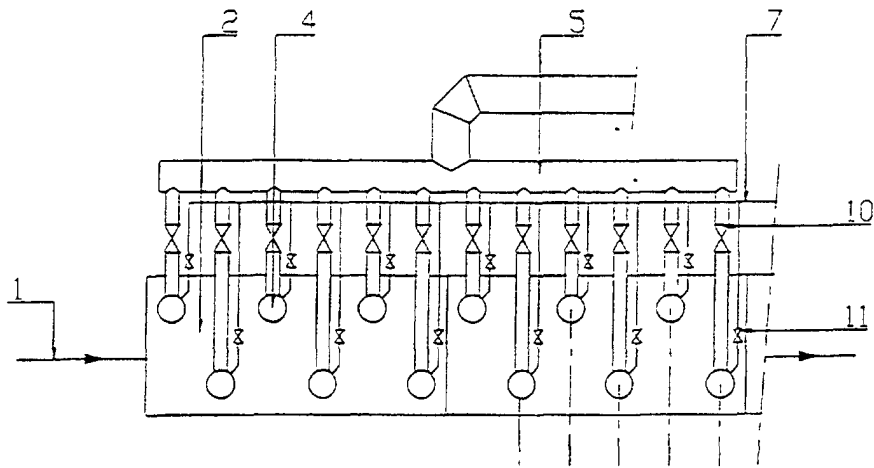
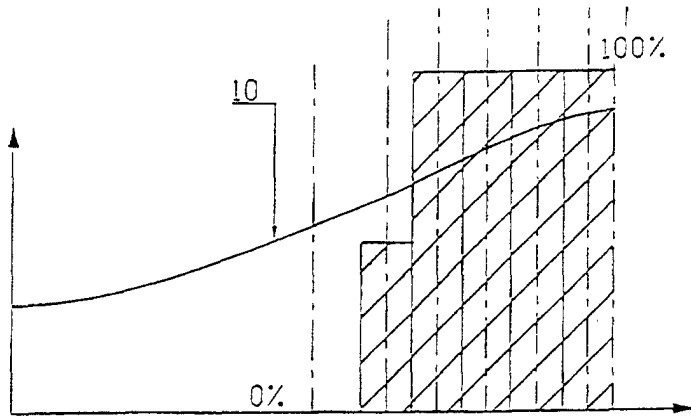


Fig. 3 A





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 0142

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	FR 2 406 667 A (NIPPON STEEL CORP) 18 mai 1979 (1979-05-18) ---		C21D9/56 C21D1/52
A	FR 2 083 823 A (KOPPERS WISTRA OFENBAU GMBH) 17 décembre 1971 (1971-12-17) ---		
A	EP 0 630 978 A (GAS RES INST) 28 décembre 1994 (1994-12-28) ---		
A	DE 32 38 546 A (SANKEN SANGYO K K) 23 juin 1983 (1983-06-23) ---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 136 (C-069), 28 août 1981 (1981-08-28) & JP 56 072134 A (DAIDO STEEL CO LTD), 16 juin 1981 (1981-06-16) * abrégé * -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			C21D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		25 juillet 2001	Mollet, G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C002)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 0142

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25-07-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2406667 A	18-05-1979	JP 1247818 C	16-01-1985
		JP 54058608 A	11-05-1979
		JP 59024166 B	07-06-1984
		AU 519480 B	03-12-1981
		AU 4092578 A	24-04-1980
		BE 871365 A	15-02-1979
		BR 7806940 A	08-05-1979
		CA 1126506 A	29-06-1982
		DE 2844898 A	26-04-1979
		GB 2007389 A, B	16-05-1979
		IT 1192278 B	31-03-1988
		SE 7810899 A	21-04-1979
		US 4239483 A	16-12-1980
FR 2083823 A	17-12-1971	DE 2009761 A	30-09-1971
		GB 1282231 A	19-07-1972
		JP 48037490 B	12-11-1973
		US 3726515 A	10-04-1973
		US 3795478 A	05-03-1974
EP 0630978 A	28-12-1994	CA 2126057 A	24-12-1994
		JP 7166242 A	27-06-1995
		US 5688339 A	18-11-1997
		ZA 9404473 A	22-12-1995
DE 3238546 A	23-06-1983	JP 1515278 C	24-08-1989
		JP 59015725 A	26-01-1984
		JP 63067095 B	23-12-1988
		JP 1044766 B	29-09-1989
		JP 1568913 C	10-07-1990
		JP 58067820 A	22-04-1983
		FR 2519739 A	18-07-1983
		GB 2113368 A, B	03-08-1983
		US 4480992 A	06-11-1984
JP 56072134 A	16-06-1981	JP 1400334 C	28-09-1987
		JP 62009650 B	02-03-1987

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82