



(11) **EP 1 077 267 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
21.02.2001 Bulletin 2001/08

(51) Int Cl.7: **C21D 9/00**
// C22F1/02

(21) Numéro de dépôt: **99116269.4**

(22) Date de dépôt: **18.08.1999**

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

(72) Inventeur: **Spérisen, Thierry**
2503 Bienne (CH)

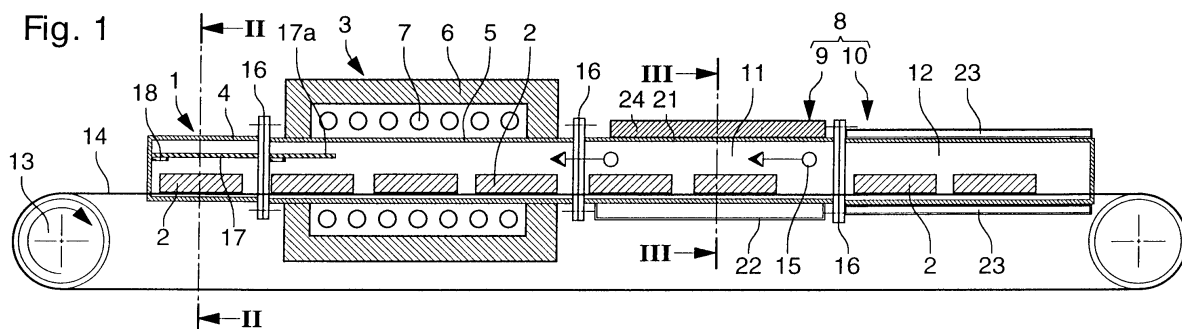
(74) Mandataire: **Thérond, Gérard Raymond et al**
I C B
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Rue des Sors 7
2074 Marin (CH)

(71) Demandeur: **Patherm SA**
2503 Bienne (CH)

(54) **Installation de traitement thermique de pièces métalliques en lots ou unitaires au défilé**

(57) Four canal à circulation de flux gazeux, pour traiter des pièces (2) en un alliage susceptible d'émettre des éléments à pression de vapeur élevée (EPVE), comprenant successivement une zone d'entrée (1), une zone de chauffe (3) et une zone de refroidissement (8), ainsi qu'un moyen d'entraînement (13, 14) des pièces (2) et au moins un dispositif d'introduction du flux gazeux (15), dans lequel la zone de refroidissement (8)

est constituée de deux secteurs (9, 10) successifs. Un premier secteur (9), suivant la zone de chauffe (3), présente un gradient de température entre les parties supérieure et inférieure tel que la paroi directement située au-dessus des pièces (2) est maintenue à une température supérieure ou égale à la température de condensation des EPVE. Dans un deuxième secteur (10) les parois ont une température inférieure à la température de condensation des EPVE.



Description

[0001] La présente invention concerne une installation de traitement thermique de pièces métalliques en lots ou unitaires au défilé. Plus particulièrement l'invention concerne une telle installation comportant des moyens permettant d'éviter l'accumulation de condensats provenant des éléments de l'alliage des pièces au-dessus de celle-ci dans des zones de l'installation où les pièces à traiter ne sont pas encore totalement solidifiées.

[0002] Le traitement thermique au défilé, qui comprend successivement une phase de mise en température, une phase de maintien en température, et finalement une phase de refroidissement, de pièces en vrac ou unitaires en alliage contenant des éléments à pression de vaporisation élevée (désigné par la suite par EPVE), sous flux gazeux de protection oxydant, inerte ou réducteur présente de nombreuses difficultés provenant de la vaporisation ou de la sublimation de ces mêmes éléments.

[0003] En effet, lors de la mise en température à partir et au-dessus de la température de sublimation, qui pour un alliage donné est fonction de la pression partielle en oxygène PO₂, donc de la composition de l'atmosphère de traitement, il se produit une évaporation des EPVE contenus dans l'alliage. Par exemple pour le zinc dans un alliage base de cuivre sous N₂, cette température est de l'ordre de 400°C.

[0004] Les vapeurs ainsi créées se mélangent à l'atmosphère du four et forment des condensats en partie froide.

[0005] Dans la phase de refroidissement des pièces, la sublimation cesse à une température inférieure à la température de sublimation.

[0006] Actuellement, les seules possibilités industrielles de traitement thermique en continu de petites pièces en vrac, typiquement des flancs monétaires, en alliages contenant des EPVE, sont des fours à cornue rotative avec un refroidissement par chute des pièces dans un bac à eau. Les pièces traitées avec ce type de four présentent des traces d'impacts et des déformations, dues aux chocs entre les pièces lors de leur transport. Cette altération des pièces est difficilement acceptable dans le cas de flancs monétaires et tout à fait inadmissible pour des anneaux employés pour la fabrication de pièces de monnaie bimétalliques.

[0007] Les fours de traitements thermiques, avec système de transport des pièces au travers du four effectué par l'intermédiaire du déplacement continu ou discontinu d'un support sur lequel sont disposées les pièces à traiter, par exemple un tapis transporteur constitué d'un tissage de fils en alliage résistant à haute température, permettent de réaliser des traitements de recuit sans altération physique des pièces traitées.

[0008] Ces fours assimilés à une enceinte chauffée, avec des accès, par exemple des portes ou simplement des ouvertures de part et d'autre des zones d'entrée et

de sortie des pièces, sont typiquement constitués, d'une zone d'entrée avec un canal parallélépipédique ou de section circulaire en tôle, suivie d'une zone de chauffe, puis d'une partie de refroidissement constituée d'un caisson refroidi par exemple par l'intermédiaire d'une double paroi dans laquelle circule un fluide de refroidissement (eau, air, etc.) et enfin d'une zone de sortie, ces diverses zones étant assemblées les unes aux autres, par exemple par l'intermédiaire de flasques boulonnées.

[0009] Pour qu'une installation de traitement thermique au recuit, sous atmosphère de protection inerte réductrice ou oxydante d'alliages contenant des EPVE, fonctionne dans des conditions économiquement viables, il est souhaitable que le four soit porté à une température supérieure à la température de sublimation des EPVE, de façon à avoir des cycles de traitement les plus courts possible, ce qui est par ailleurs incompatible avec les exigences de qualité de surface des pièces traitées. En effet, l'accumulation des condensats en partie froide de l'installation, c'est à dire à l'entrée de la zone de chauffe (canal d'entrée, début du four) et en début de la zone de refroidissement, provoque en retombant des tâches qui altèrent irrémédiablement les pièces.

[0010] Dans la zone d'entrée du four, l'accumulation des condensats au niveau du plafond, amenés par la condensation des vapeurs générées dans la zone de chauffe et balayées par le flux de gaz de protection en partie vers la zone d'entrée, peut conduire à la formation de particules qui, en se détachant du plafond, provoquent une altération irrémédiable des pièces. En effet ces particules de condensat tombant sur les pièces à l'entrée du four sont, lors du passage dans la zone de chauffe, portées à fusion et forment en se solidifiant lors du passage des pièces en zone de refroidissement du four, des particules incrustées ne pouvant plus être éliminées par des procédés physico-chimiques de traitement de surfaces classiques, par exemple par la technique de brillantage utilisée dans l'industrie de la monnaie. Ces incrustations provoquent donc une altération irréversible des pièces.

[0011] En début de zone de refroidissement, dont les parois sont à une température inférieure à la température de condensation des EPVE, et là où les pièces ont des températures supérieures à la température de sublimation des EPVE il y a condensation des vapeurs sur toutes les parois. L'accumulation de ces condensats, particulièrement ceux se trouvant au niveau de plafond, génèrent des particules qui, en retombant sur des pièces ayant une température supérieure à la température de fusion desdites particules des incrustations qui amènent comme dans le cas précédent une altération irréversible des pièces traitées thermiquement.

[0012] Ce phénomène de sublimation des EPVE peut être sensiblement diminué ou même évité en utilisant un gaz de protection fortement oxydant, par exemple un mélange O₂ + N₂, un gaz humide, des mélanges de N₂ et d'eau ou de N₂ et de H₂ et d'eau, ou simplement de

l'air. Toutefois ces atmosphères provoquent une forte oxydation des pièces traitées, avec pour conséquence, en particulier pour les flancs monétaires, une augmentation sensible des temps de traitement physico-chimique de finition des surfaces, communément appelé brillantage. De plus les pertes de matière qui résultent de ces opérations sont importantes.

[0013] Pour pallier aux inconvénients de cet art antérieur, l'invention consiste, lors de traitements thermiques de pièces en vrac, en lots, unitaires ou continues (tels que des bandes, des fils ou des profils) en four à passage sous atmosphère de protection susceptible de provoquer une formation de vapeurs provenant des pièces à traiter, à éviter toute possibilité de retombée de particules de condensats de ces vapeurs sur les pièces, lorsque celles-ci sont, ou vont être portées à des températures supérieures aux températures de fusion de ces particules. En d'autres termes, l'invention consiste à éviter que les EPVE ne puissent se condenser au-dessus du lit de pièces.

[0014] A cet effet, l'invention a pour objet une installation de traitement thermique de pièces métalliques en lots ou unitaires au défilé dans un four canal à circulation de flux gazeux, lesdites pièces étant composées d'au moins un alliage susceptible d'émettre des éléments à pression de vapeur élevée (EPVE) en fonction de la température du four et de la composition du flux gazeux et ledit four, comprenant successivement au moins une zone d'entrée des pièces, au moins une zone de chauffe et au moins une zone de refroidissement, ainsi qu'au moins un moyen d'entraînement des pièces au travers de ces différentes zones et au moins un dispositif d'introduction du flux gazeux, caractérisée en ce que la zone de refroidissement est constituée de deux secteurs successifs différents, et en ce que le premier secteur, s'étendant de la fin de la zone de chauffe ou du canal de chauffe au début du deuxième secteur, comprend un canal présentant sur tout ou partie de sa longueur un gradient de température entre la partie supérieure et la partie inférieure tel que la paroi directement située au-dessus des pièces est maintenue à une température supérieure ou égale à la température de condensation des EPVE, et que le deuxième secteur comprend un canal dont les parois sont amenées à une température inférieure à la température de condensation des EPVE.

[0015] En fonction du type d'installation ou de la quantité de condensats, l'invention peut être disposée à l'entrée de la zone de chauffe et/ou dans la zone de refroidissement.

[0016] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre une coupe schématique longitudinale d'un four de traitement au défilé selon l'invention;
- la figure 2 montre une vue en coupe de l'entrée du

four selon la ligne II-II de la figure 1, et

- la figure 3 montre une vue en coupe de la sortie du four selon la ligne III-III de la figure 1.

[0017] En se référant plus particulièrement à la figure 1, on voit que le four de traitement selon l'invention est typiquement constitué :

- d'une zone d'entrée 1 s'étendant entre la section d'entrée des pièces 2 dans l'installation et le début du four proprement dit comprenant au moins une zone de chauffe 3 et comprenant par exemple un canal métallique 4 de forme rectangulaire ou circulaire qui dans certains cas peut être le prolongement du canal situé dans la zone de chauffe 3,
- d'une zone de chauffe 3 constituée d'un canal métallique de forme quelconque, entouré d'une couche de matériau isolant 6 et de moyens de chauffe 7 qui peuvent être des brûleurs à gaz ou des corps de chauffe électriques conventionnels. La température dans la zone de chauffe est régulée au moyen de dispositifs de mesure de température (par exemple des thermocouples) et de régulateurs conventionnels du marché, non représentés,
- d'une zone de refroidissement 8 destinée au refroidissement des pièces constituée d'un moins deux secteurs, le premier secteur 9 s'étendant de la fin de la zone de chauffe 3 ou de la fin du canal 5 de la zone de chauffe du four à une distance partir de laquelle la température des pièces 2 traversant le four ne produisent plus d'EPVE (typiquement 400°C pour les pièces contenant du zinc), le deuxième secteur 10 de la zone de refroidissement s'étendant de la fin du premier secteur 9 jusqu'à la sortie des pièces 2 de l'installation. Les deux secteurs 9, 10 de la zone de refroidissement comportent un canal respectivement 11 et 12. On peut cependant imaginer qu'un seul canal soit suffisant dans les deux secteurs de refroidissement. Le premier secteur est caractérisé par le fait que l'on assure que la température de la surface intérieure du canal 11, ou de toute surface disposée directement au-dessus des pièces, est maintenue à une température telle que la condensation des EPVE n'est pas possible sur cette surface aussi longtemps, ou respectivement sur une distance suffisante pour permettre aux pièces d'atteindre une température inférieure à la température de fusion des condensats,
- d'un dispositif d'entraînement 13 des pièces 2 au travers des différentes zones de l'installation constitué d'un jeu de tambour ou de rouleaux motorisés entraînant une bande ou une chaîne de transport 14 qui supporte les pièces. D'autres modes de réalisation sont bien évidemment possibles comme le remplacement de la bande de transport 14 par des rouleaux entraînés disposés tout le long de l'installation, et
- d'un dispositif d'injection des gaz de traitement,

constitué par exemple de buses de gaz à flux orientables 15 constituées d'un tube fendu à son extrémité et placé orthogonalement au sens de défilement des pièces ou simplement d'un tube dont le point d'injection est placé dans le sens du flux de gaz désiré.

[0018] Les différents canaux 4, 5, 11 et 12 sont liés entre eux au moyen par exemple de flasques 16. On peut cependant imaginer facilement que les canaux 4 et/ou 11 soient remplacés par un prolongement adéquat du canal 5.

[0019] La figure 2 décrit plus en détail la zone d'entrée 1 selon le plan de coupe II-II défini à la figure 1.

[0020] Selon l'invention, la zone d'entrée 1 est constituée d'un canal 4 de section cylindrique ou de forme parallélépipédique, par exemple le prolongement du canal de chauffe 8 ou une pièce rapportée accouplée au canal de chauffe par exemple au moyen d'un flasque 16. La longueur de la zone d'entrée 1 dépend de la hauteur de passage du canal 4 mais est typiquement inférieure à la longueur de la zone de chauffe 2.

[0021] La zone d'entrée 1 comprend en partie supérieure, au-dessus des pièces à traiter, une séparation physique 17 disposée de manière à ménager un espace entre sa partie supérieure et le canal d'entrée et destinée, à canaliser le flux de gaz chargé de vapeur entre le plafond du canal et cette séparation et, à recueillir les condensats, évitant ainsi toute retombée de particules pouvant provoquer une altération irréversible des pièces.

[0022] Cette séparation peut être constituée par exemple d'une plaque maintenue par l'intermédiaire de supports 18 solidaires du canal, par exemple équerres, ergots. Le même effet peut être obtenu par l'intermédiaire d'une tôle pliée en forme de U renversé, dont les flancs reposent sur le fond du canal.

[0023] Cette séparation physique 17 se prolonge partiellement 17a dans la zone de chauffe sans toutefois la traverser entièrement. Typiquement, cette séparation 17a se prolonge dans la zone de chauffe jusqu'à une distance sensiblement égale à l'endroit où les pièces atteignent la température d'évaporation ou de sublimation des EPVE.

[0024] Les vapeurs balayées par le flux de gaz de protection introduit dans le four ou dans les canaux constituant l'intérieur du four, de la zone de chauffe vers l'entrée du four, par l'intermédiaire de système d'injection, constitué par exemple de buses 15 de gaz à flux orientables, se condensent préférentiellement sur le dessus de la tôle constituant la séparation qui est donc facilement démontable pour le nettoyage. Les fréquences de nettoyage sont essentiellement fonction des quantités de EPVE contenus dans les pièces à traiter.

[0025] Selon un autre mode réalisation de l'invention, notamment pour certaines applications, produisant une grande quantité de condensat par exemple pour le recuit de pièces en laiton avec un fort pourcentage en zinc,

le système de séparation physique 17 peut être complété par un dispositif chauffé 19 afin de maintenir la température de la paroi située au-dessus des pièces à une température supérieure à la température de condensation des vapeurs provenant des EPVE.

[0026] Le chauffage 19 est par exemple constitué d'un serpentin métallique de type corps de chauffe blindé, solidaire ou non de la séparation 17, afin de maintenir sa température à une température supérieure à la température de condensation des vapeurs provenant des EPVE.

[0027] Dans ce cas, la séparation physique 17 ne doit pas forcément s'étendre jusqu'à l'intérieur de la zone de chauffe 3. La régulation de la température de la séparation s'opère classiquement au moyens d'une mesure de la température (par exemple un thermocouple) et d'un régulateur de température conventionnel, non représenté.

[0028] On peut également dans un autre mode de réalisation, supprimer la séparation physique 17 et chauffer la partie supérieure du canal d'entrée 4 sur le même mode de chauffe que celui proposé par exemple pour la séparation physique.

[0029] Afin de limiter la pollution de l'environnement de l'installation, le canal de section parallélépipédique peut être équipé au niveau du plafond d'un conduit d'évacuation des vapeurs (non représenté), typiquement un tube de section cylindrique directement soudé au canal, ou avec une jonction démontable par l'intermédiaire de flasques. L'aspiration des gaz peut être naturelle ou forcée, par exemple par effet venturi, complété si nécessaire par un système de filtrage mécanique ou de condensation des vapeurs par dépression.

[0030] Dans la zone de chauffe 3, la température des parois du canal 5 en regard des pièces est supérieure à la température de condensation des vapeurs provenant de la sublimation des EPVE contenus dans les pièces il n'y a donc pas de risques de formation de condensats susceptibles de polluer les pièces.

[0031] Dans la zone de refroidissement 8 où les phénomènes de sublimation se poursuivent jusqu'à ce que les pièces atteignent une température inférieure à température de sublimation, par exemple env. 400°C pour le zinc dans les alliages de cuivre, il s'agit d'éviter toute formation de condensats au dessus des pièces, condensats qui en retombant provoquerait une altération irréversible des pièces, si celles ci sont à une température supérieure à la température de fusion des condensats.

[0032] La figure 3 montre une coupe, selon le plan III-III de la figure 1, du premier secteur 9 de la zone de refroidissement 8 et est constituée d'au moins un canal 11 parallélépipédique ou de section circulaire, en fonction de la géométrie des interfaces amont et aval.

[0033] Le premier secteur 9 de la zone de refroidissement 8 s'étend de la fin de la zone de chauffe ou du canal de chauffe 5 si celui-ci s'étend légèrement plus loin que la zone de chauffe 3 proprement dite.

[0034] Le premier secteur est caractérisé par le fait

que l'on assure que la température de la surface intérieure du canal 11 ou de toute surface disposée directement au dessus des pièces est maintenue à une température telle que la condensation des EPVE n'est pas possible sur cette surface aussi longtemps, ou respectivement sur une distance suffisante, pour permettre aux pièces d'atteindre une température inférieure à la température de fusion des condensats.

[0035] L'étendue du premier secteur de la zone de refroidissement dépend de la température de traitement dans la zone de chauffe et de la dissipation d'énergie des pièces (refroidissement) dans la zone de refroidissement. Typiquement, la longueur du premier secteur 9 de la zone de refroidissement 8 est de 2 à 4 mètres pour une longueur totale de la zone de refroidissement 8 d'une dizaine de mètres et une longueur de la zone de chauffe 3 de 4-6 mètres.

[0036] Selon l'invention, le premier secteur 9 de la zone de refroidissement est caractérisée en ce que la surface supérieure 21 située au-dessus des pièces (qui peut être la surface du canal 11 ou une autre surface) n'est pas refroidie comme cela est le cas dans un four de traitement conventionnel. Cette surface 21 est au contraire isolée thermiquement au moyen d'un isolant thermique 24 dont l'épaisseur est adaptée en conséquence (typiquement 100 à 300 mm) disposé à l'intérieur ou à l'extérieur du canal 11, ladite surface 21 pouvant également être pourvue d'un système de chauffage 20.

[0037] Le système de chauffage 20 peut être disposé soit à l'extérieur, soit à l'intérieur du canal 11 et ne doit pas obligatoirement s'étendre sur toute la distance du premier secteur de la zone de refroidissement. Le chauffage 20 peut être réalisé au moyen de corps de chauffe électriques conventionnels ou par l'intermédiaire d'un brûleur à gaz. La régulation de la température souhaitée à la surface est classiquement réalisée au moyen par exemple d'une mesure de la température et d'un régulateur de température conventionnel, non représentés.

[0038] A la sortie de la zone de chauffe 3 ou début du premier secteur 9 de la zone de refroidissement 8, il n'est pas absolument nécessaire d'isoler thermiquement ou de chauffer pour maintenir la température de la surface 21 au-dessus de la température souhaitée. En effet, les pièces sortant du four suffisent à maintenir cette surface au-dessus de la température critique.

[0039] Afin de réduire la longueur du premier secteur de refroidissement 9, la partie du système se trouvant en dessous des pièces peut être refroidie par exemple par l'intermédiaire d'une double paroi 22 dans laquelle circule un fluide de refroidissement (eau, air, etc.). Ce double manteau peut être placé à l'intérieur ou à l'extérieur du canal 11. L'éventuelle condensation des EPVE sur le bas du canal 11 ainsi refroidi ne porte pas à conséquence puisque les surfaces froides sont situées sous les pièces et qu'aucun endommagement de la surface des pièces n'est à craindre. On peut prévoir des

ouvertures qui permettent de nettoyer le fond du canal 11 de temps à autre.

[0040] En cas de dynamique insuffisante du flux de gaz, le système peut être équipé d'un dispositif d'évacuation (non représenté) des vapeurs, typiquement un tube de section cylindrique directement soudé au plafond du système canal, ou avec une jonction démontable par l'intermédiaire de flasques. L'aspiration des gaz peut être naturelle ou forcée, par exemple par effet venturi, complété si nécessaire par un système de filtrage mécanique ou de condensation des vapeurs par dépression.

[0041] Dans ce cas le système d'évacuation des vapeurs doit être accessible pour le nettoyage in situ des condensats, la solution d'une jonction démontable par exemple par des flasques est donc préférable.

[0042] Le deuxième secteur 10 de la zone de refroidissement 8 peut être typiquement constitué d'un double manteau 23 ou canal dans lequel circule un fluide de refroidissement, y compris dans la partie supérieure qui est volontairement refroidie pour accélérer le refroidissement des pièces.

[0043] Cette partie peut également être équipée d'un dispositif de convection du gaz de protection et d'un échangeur de chaleur pour permettre de refroidir les pièces plus rapidement et diminuer la longueur du canal de refroidissement 12.

[0044] Entre les deux secteurs 9, 10 de la zone de refroidissement 8 ou vers la fin du premier secteur 9 de refroidissement ou au début du deuxième secteur 10 de refroidissement, le gaz de traitement ou de protection des pièces (par exemple de l'azote, de l'hydrogène, de l'argon ou des mélanges de gaz) est injecté pour permettre d'imprimer au gaz un mouvement dont le sens est l'inverse de celui d'avance des pièces au travers de la zone de refroidissement.

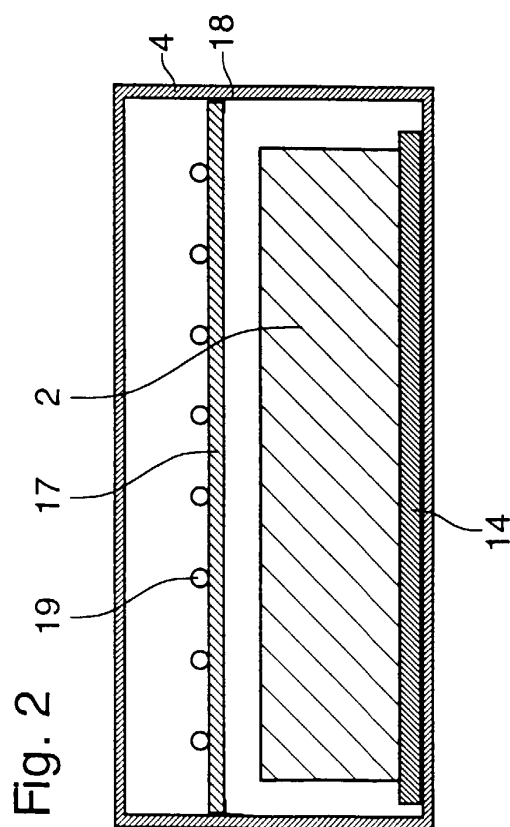
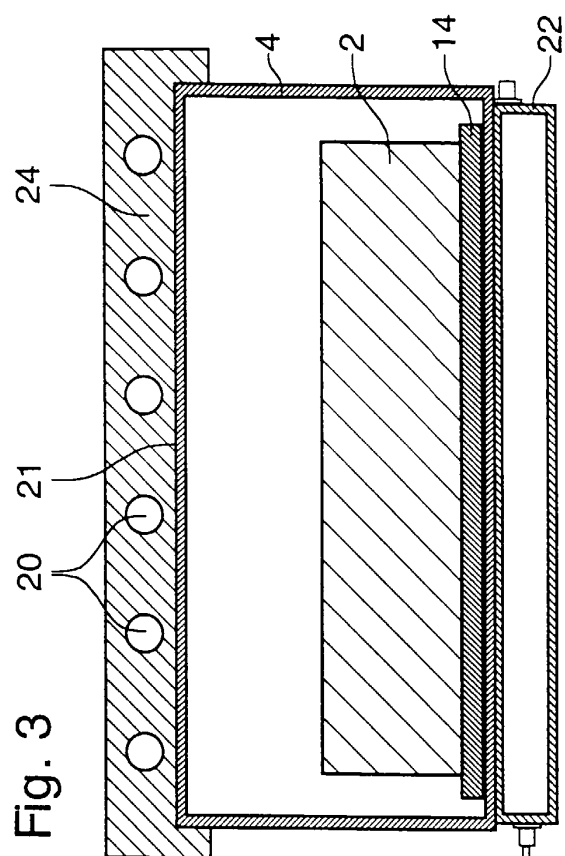
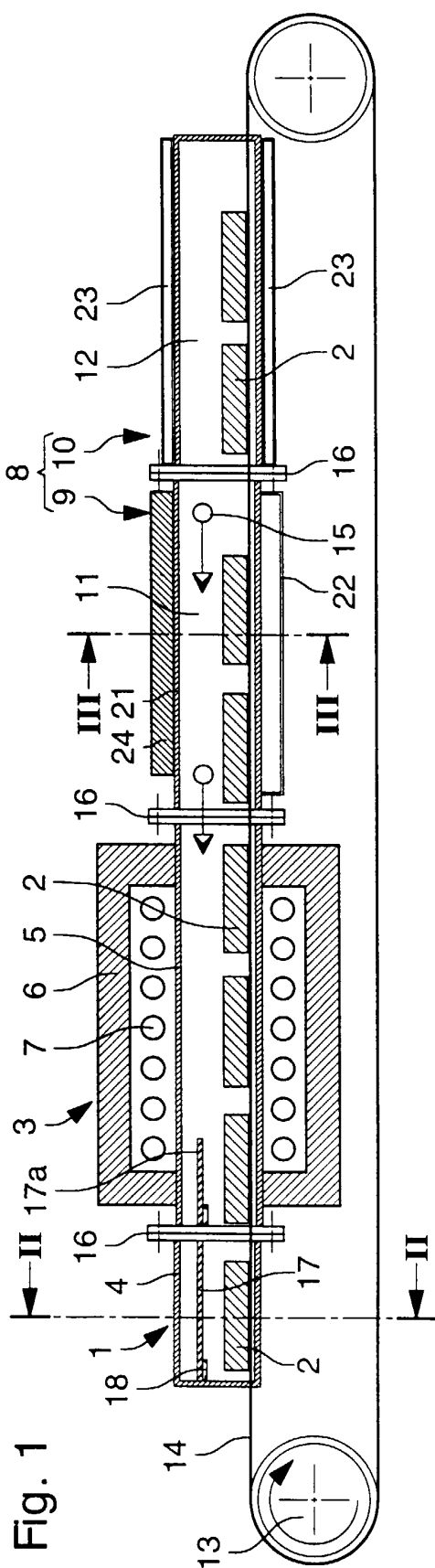
[0045] L'installation qui vient d'être décrite peut être adaptée par l'homme de l'art, sans sortir du cadre de l'invention en fonction des alliages entrant dans la composition des pièces à traiter thermiquement.

[0046] Ainsi, l'invention permet de pallier les inconvénients de l'art antérieur en procurant une installation de traitement thermique de pièces susceptibles d'émettre des EPVE dans laquelle le temps de traitement soit relativement court sans pour autant provoquer une altération irréversible de l'aspect de surface des pièces.

Revendications

1. Installation de traitement thermique de pièces métalliques (2) en lots ou unitaires au défilé dans un four canal à circulation de flux gazeux, lesdites pièces (2) étant composées d'au moins un alliage susceptible d'émettre des éléments à pression de vapeur élevée (EPVE) en fonction de la température du four et de la composition du flux gazeux et ledit four, comprenant successivement au moins une zo-

- ne d'entrée (1) des pièces (2), au moins une zone de chauffe (3) et au moins une zone de refroidissement (8), ainsi qu'au moins un moyen d'entraînement (13, 14) des pièces (2) au travers de ces différentes zones et au moins un dispositif d'introduction du flux gazeux (15), caractérisée en ce que la zone de refroidissement (8) est constituée de deux secteurs (9, 10) successifs différents, et en ce que le premier secteur (9), s'étendant de la fin de la zone de chauffe (3) ou du canal de chauffe au début du deuxième secteur (10), comprend un canal (11) présentant sur tout ou partie de sa longueur un gradient de température entre la partie supérieure et la partie inférieure tel que la paroi directement située au-dessus des pièces (2) est maintenue à une température supérieure ou égale à la température de condensation des EPVE, et que le deuxième secteur (10) comprend un canal (12) dont les parois sont amenées à une température inférieure à la température de condensation des EPVE.
2. Installation de traitement thermique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le premier secteur (9) de la zone de refroidissement (8) comprend dans sa partie inférieure, en dessous des pièces, au moins un moyen de circulation (22) d'un fluide permettant le refroidissement des pièces (2) sur tout ou une partie de sa longueur.
3. Installation de traitement thermique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la surface située directement au-dessus des pièces (2) dans le canal (11) du premier secteur (9) de la zone de refroidissement (8) est maintenue une température supérieure à la température de condensation des EPVE au moyen d'un isolant thermique (24) disposé sur toute ou partie de ladite surface.
4. Installation de traitement thermique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la surface directement située au dessus des pièces (2) dans le premier secteur (9) de la zone de refroidissement (8) comprend des moyens de chauffage (20) sur toute ou partie de sa longueur.
5. Installation de traitement thermique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le flux gazeux circule en sens contraire de l'avance des pièces (2) sur toute ou la majeure partie de l'étendue du premier secteur (9) de la zone de refroidissement (8).
6. Installation de traitement thermique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la zone d'entrée (1) est constituée d'au moins un canal (4) dans lequel est en outre placée une séparation physique (17) sur toute ou partie de la longueur pour ménager un espace entre la surface supérieure du canal (4) et ladite séparation physique (17).
7. Installation de traitement thermique selon la revendication 6, caractérisée en ce que la séparation physique (17) s'étend en partie à l'intérieur de la zone de chauffe (8).
8. Installation de traitement thermique selon la revendication 6, caractérisée en ce que la séparation physique (17) comprend également des moyens de chauffage (19).
9. Installation de traitement thermique selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins la partie supérieure du canal (4) de la zone d'entrée (1) comprend des moyens de chauffage.
10. Installation de traitement thermique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le deuxième secteur (10) de la zone de refroidissement est entouré d'une enveloppe (23) dans laquelle circule un fluide de refroidissement.
11. Installation de traitement thermique selon la revendication 1, caractérisée en ce que les différentes zones et secteurs sont des éléments individuels assemblés et mis en série au moyen de flasques de liaison (16).





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 11 6269

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	US 1 906 092 A (G.S. PETERSON) 25 avril 1933 (1933-04-25) * le document en entier *	1,2	C21D9/00 //C22F1/02
A	EP 0 355 520 A (LINDE AG) 28 février 1990 (1990-02-28)		
A	DE 43 39 315 A (KOHLE W WAERMEBEHANDLUNG) 24 mai 1995 (1995-05-24)		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 029 (C-0904), 24 janvier 1992 (1992-01-24) & JP 03 240938 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE), 28 octobre 1991 (1991-10-28) * abrégé *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			C21D C22F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14 janvier 2000	Examineur 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 03.82 (P4/C02)

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

EP 99 11 6269

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.

14-01-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 1906092 A	25-04-1933	AUCUN	
EP 0355520 A	28-02-1990	DE 3828134 A	22-02-1990
		AT 104360 T	15-04-1994
		DE 58907441 D	19-05-1994
DE 4339315 A	24-05-1995	CZ 9601436 A	11-09-1996
		WO 9514111 A	26-05-1995
		EP 0729519 A	04-09-1996
		FI 962113 A	17-05-1996
JP 03240938 A	28-10-1991	JP 2801344 B	21-09-1998

EPO FORM P0460

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