



SPF ECONOMIE, P.M.E.,
CLASSES MOYENNES & ENERGIE

NUMERO DE PUBLICATION : 1015309A3
NUMERO DE DEPOT : 2003/0031
Classif. Internat. : C21D
Date de délivrance le : 11 Janvier 2005

Le Ministre de l'Economie,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès-verbal dressé le 14 Janvier 2003 à 14H15 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : DREVER INTERNATIONAL S.A.
Parc Scientifique du Sart Tilman, B-4031 LIEGE/ANGLEUR(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : CLAEYS Pierre, GEVERS & VANDER HAEGHEN, Holidaystraat 5, - B 1831 DIEGEM.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE DE RECUIT DE TOLE METALLIQUE.

INVENTEUR(S) : Raick Jean-Marc, rue des Houblonnières 56, B-4020 Liège (BE); Crutzen Jean-Pierre, avenue Eugène Ysaye 12/5, B-4053 Embourg (BE); Renard Michel, rue Provinciale 800, B-4450 Slins (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Pour expédition certifiée conforme

PETIT M.
Conseiller adjoint

Bruxelles, le 11 Janvier 2005
PAR DELEGATION SPECIALE :

PETIT M.
Conseiller adjoint

“Procédé de recuit de tôle métallique”

La présente invention est relative à un procédé de recuit de tôle métallique en défilement continu dans une installation de recuit, comprenant

- 5 – un chauffage de la tôle,
- un recuit de la tôle chauffée,
- au moins une étape de refroidissement de la tôle recuite, et
- une récupération de chaleur.

10 La réduction de la consommation d'énergie devient à l'heure actuelle une priorité, ainsi que la production de CO₂ qui y est généralement liée.

Dans la production d'acier, il est fréquent de devoir recuire les tôles après un refroidissement préalable, par exemple dans le cas d'un laminage à froid. Ce recuit peut dépasser des températures de
15 720°C, voire 800°C, pour des qualités d'acier emboutissables, comme celles demandées par le marché automobile.

Dans des installations de recuit continu classiques, le chauffage de la tôle est obtenu par défilement de celle-ci devant des tubes radiants dans lesquels circulent des gaz de fumée provenant de la
20 combustion d'un combustible et d'air. Dans ces installations, on a déjà prévu une récupération de la chaleur des fumées sortant des tubes radiants pour préchauffer l'air de combustion. Toutefois, étant donné les pertes de chaleur par les fumées et les fuites dans l'enceinte de l'installation de recuit, la chaleur consommée vaut, malgré cette
25 récupération, de l'ordre de 1,7 fois la chaleur retrouvée dans la tôle, ce qui correspond à un rendement de 60 %.

Typiquement, pour un recuit à 800°C, il est produit 44 kg de CO₂/t d'acier, si le gaz combustible est du méthane. Etant donné que, après le cycle thermique, la température de l'acier revient à sa température initiale, c'est-à-dire celle d'avant recuit, la chaleur
5 consommée se retrouve en totalité dans l'atmosphère, et/ou dans l'eau de refroidissement.

Si l'isolation des parties chaudes de l'installation et l'amélioration de l'efficacité des récupérateurs sur les fumées permettent d'améliorer le rendement global, il est extrêmement difficile de réduire
10 radicalement la consommation énergétique, sans toucher au fondement même du système de chauffage et de refroidissement.

On a également prévu d'améliorer le rendement du refroidissement d'objets en acier, tels que des tubes, soumis à un recuit continu puis à un refroidissement en plusieurs étapes. Pour ce faire, le
15 gaz de refroidissement est soufflé en cascade sur les tubes, d'une étape de refroidissement à la précédente (v. WO-00/25076). Ce procédé, bien que performant en théorie, ne permet pas une mise en pratique industrielle sur des lignes de recuit de tôles à forte capacité de chauffe, de l'ordre de plus de 40 t/h. Il est en effet impossible de collecter de
20 manière efficace les flux de gaz réchauffés et refroidis successivement dans les différentes sections de la cascade.

La présente invention a pour but de surmonter ces inconvénients et de mettre au point un procédé industriel pour permettre de récupérer une part importante de chaleur, avec pour résultat un
25 meilleur rendement de l'installation, même si cette installation se trouve dans une ligne de grande capacité. Elle a donc pour but une réduction globale de la consommation énergétique du four.

Pour résoudre ces problèmes, on a prévu suivant l'invention un procédé tel que décrit au début, dans lequel ladite récupération de
30 chaleur comprend

- un couplage thermique, par circulation d'un gaz caloporteur, entre au moins une desdites au moins une étape de refroidissement et une étape de préchauffe de la tôle, située en amont de ladite étape de chauffage de la tôle,
- 5 - un premier échange thermique, dans l'étape de refroidissement où circule le gaz caloporteur, entre la tôle et le gaz caloporteur, pendant lequel ont lieu un refroidissement de la tôle et un échauffement du gaz caloporteur, et
- un deuxième échange thermique, dans ladite étape de préchauffe,
10 entre la tôle et le gaz caloporteur, pendant lequel ont lieu la préchauffe de la tôle et un refroidissement du gaz caloporteur.

L'invention consiste donc essentiellement à récupérer une partie de la chaleur retirée hors de la tôle au cours du refroidissement depuis la température de recuit jusqu'à la température ambiante, et cela
15 pour préchauffer la tôle entrant dans l'installation et donc commencer le cycle de chauffe. Elle permet donc la réduction recherchée de la consommation énergétique du four.

Le gaz utilisé est un gaz caloporteur qui sera de préférence un gaz tel qu'utilisé actuellement pour refroidir les tôles après recuit.
20 Dans les installations classiques, certaines des étapes de refroidissement, en particulier la première suivant le recuit, sont effectuées par soufflage sur la tôle de gaz de refroidissement constitué de N₂, de H₂, de mélanges de N₂ + H₂, ou encore de mélange de N₂ + He. Par gaz azote ou N₂, il faut entendre non seulement un gaz pur, mais
25 aussi un gaz industriel mis sur le marché comme gaz azote, et pouvant contenir en faibles proportions d'autres éléments, notamment de l'hydrogène ou de l'hélium. De même, par gaz hydrogène ou gaz hélium, il faut entendre non seulement un gaz pur, mais aussi un gaz industriel mis sur le marché comme gaz hydrogène ou hélium, qui peut contenir en
30 faibles proportions d'autres éléments.

D'une manière préférentielle, le gaz caloporteur est un mélange de N_2 et de H_2 , pouvant contenir de 0 à 100 % en volume de H_2 .

5 Suivant une forme de réalisation avantageuse de l'invention, le premier échange thermique a lieu dans la première étape de refroidissement suivant le recuit. De préférence, au sortir du premier échange thermique, la tôle, par exemple d'acier, a encore une température supérieure à une température de transformation de phase de l'acier, ce qui ne peut donc pas nuire aux possibilités de trempe ou
10 refroidissement rapide exigés éventuellement dans la suite du traitement.

Il faut remarquer que l'étape de trempe peut d'une manière classique être arrêtée pour permettre une galvanisation ou un survieillissement, ces traitements étant alors suivis d'une dernière étape de refroidissement.

15 Suivant une forme avantageuse de réalisation de l'invention, au cours de ladite circulation, la récupération comprend un troisième échange thermique entre le gaz caloporteur et un agent échangeur de chaleur extérieur, pour ajuster la température du gaz caloporteur. Il peut être souhaitable, pour des raisons métallurgiques,
20 d'augmenter ou même de diminuer la vitesse de refroidissement après recuit. Cela peut s'obtenir de manière particulièrement efficace par une réduction ou respectivement une augmentation de la température du gaz caloporteur agissant dans l'étape de refroidissement.

25 D'autres modes de réalisation du procédé suivant l'invention sont indiqués dans les revendications annexées.

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après, à titre non limitatif et avec référence aux dessins annexés.

30 La figure 1 est un graphique illustrant le profil thermique d'un recuit continu de tôle suivant l'invention.

Les figures 2 et 3 représentent deux variantes d'installation mettant en oeuvre le procédé suivant l'invention.

Sur la figure 1, on a représenté les variations de température de la tôle au cours du passage de celle-ci dans les
5 différentes zones de l'installation de recuit continu.

Les zones A à D correspondent aux différentes étapes du procédé suivant l'invention. La zone A correspond à l'étape de préchauffe, la zone B à l'étape de chauffage proprement dit y compris le palier de maintien à la température de recuit qui est de 800°C dans le
10 présent exemple, et la zone C à la première étape de refroidissement, dite ici de refroidissement lent. La zone D prévoit en traits pleins une étape de trempe ou de refroidissement rapide ou, à partir d'une température par exemple de 460°C, en traits interrompus une étape de galvanisation ou de survieillessement suivie d'une nouvelle étape de
15 refroidissement.

Ainsi qu'il ressort de la figure 1, un circuit 1 est organisé entre la zone C et la zone A, dans lequel circule un gaz caloporteur. Celui-ci, au sortir de la zone de préchauffe A, présente par exemple une température de 350°C et au sortir de la zone de refroidissement rapide
20 une température de 450°C. Dans la zone D est appliqué un refroidissement classique par gaz ou par liquide qui est schématisé par le montage 2.

Sur la figure 2, on a représenté de manière schématique une installation de recuit continu mettant en oeuvre le procédé suivant
25 l'invention.

La tôle 3 traverse l'installation de la gauche vers la droite, en étant déviée de manière courante, non représentée, à l'intérieur de chaque section de l'installation.

Ces sections sont en succession la section de préchauffe 4,
30 la section de chauffage et de recuit 5, et la section de refroidissement 6. D'autres sections connues de refroidissement ou autres peuvent suivre

la section 6, mais elles n'ont pas été représentées car elles ne sont pas essentielles pour l'invention.

Entre les sections, la tôle passe d'une manière courante dans des tunnels de communication, non représentés, qui sont munis ou
5 non d'organes d'étanchéification des sections.

Dans cet exemple de réalisation, dans la section de chauffe et de recuit 5, les tôles sont d'une manière connue amenées à défiler devant des tubes radiants non représentés, dans lesquels circulent des gaz de fumée. Ceux-ci proviennent, d'une manière schématisée, d'un
10 brûleur 7 alimenté, d'une part, en combustible en 8 et, d'autre part, en air de combustion en 9. La flèche 10 en traits gras illustre de manière schématique la circulation des gaz de fumée dans les tubes radiants non représentés et leur dégagement hors de l'installation.

Après le palier de recuit, les tôles sortent de la section 5 et
15 sont amenées dans une première section de refroidissement 6. Dans cet exemple de réalisation, cette première section de refroidissement comprend un système de refroidissement connu en soi qui consiste à souffler, à partir de caissons munis de tuyères ou de lames de soufflage, un gaz froid de type mélange de $N_2 + H_2$ sur les deux faces de la tôle. En
20 ce qui concerne ce type de refroidissement et les équipements nécessaires pour le mettre en oeuvre, on peut faire référence à l'enseignement des documents de brevet JP-55-1969, EP-B-0761829 et EP-B-0815268.

Suivant l'invention, le gaz caloporteur servant au
25 refroidissement est réchauffé dans la section 6 et est amené à la section de préchauffe 4 par exemple par l'intermédiaire d'un conduit de transfert 11. A l'aide d'un équipement identique à celui utilisé dans la section de refroidissement 6, équipement bien connu et non représenté, le gaz caloporteur est soufflé sur chacune des faces de la tôle entrant dans
30 l'installation, ce qui permet une préchauffe de la tôle et un

refroidissement du gaz caloporteur. Celui-ci, par l'intermédiaire du conduit de retour 12 est ramené dans la section de refroidissement 6.

Il existe donc entre la section de refroidissement 6, le conduit de transfert 11, la section de préchauffe 4 et le conduit de retour 12 un circuit de gaz caloporteur. La circulation de celui-ci dans le circuit est obtenue par l'utilisation par exemple de ventilateurs connus, appropriés, non représentés.

Dans cet exemple de réalisation, on peut notamment rencontrer les conditions suivantes : on traite ici une tôle d'une largeur de 1000 mm et d'une épaisseur de 0,8 mm à une vitesse de défilement de 130 m/minute, ce qui correspond à une production d'environ 50 t/h. A l'entrée de la section de préchauffe 4, la tôle 3 présente une température d'entrée de 30°C. Le gaz caloporteur entrant par le conduit de transfert 11 dans cette section 4 a une température d'environ 400°C. A la sortie de la section 4, le gaz caloporteur a une température d'environ 250°C.

Entre la section de préchauffe 4 et la section de chauffage et de recuit 5 la tôle présente déjà une température d'environ 190°C.

Des gaz de fumée issus de la combustion de gaz naturel et d'air sont injectés depuis le brûleur 7 dans les tubes radiants non représentés. Devant ces tubes radiants, la tôle augmente de température pour atteindre une température de recuit d'environ 800°C. Elle est ensuite maintenue à cette température dans la partie aval de la section 5 et c'est donc cette température qu'elle présente à la sortie de la section 5.

Dans la section de refroidissement 6, le gaz caloporteur recyclé depuis la section de préchauffe 4, par le conduit de retour 12, présente alors une température d'environ 230°C, son débit massique est de l'ordre de 8 kg/s. Après l'échange thermique à l'intérieur de la première section de refroidissement 6, le gaz caloporteur sort par le conduit de transfert 11 à une température d'environ 440°C pour être redirigé vers la section de préchauffe.

La tôle présente à la sortie de la première section de refroidissement, une température d'environ 700°C.

Typiquement, ce procédé permet de réduire la consommation d'énergie (en particulier la consommation de gaz
5 combustible) de l'ordre de 74 kJ/kg dans les conditions indiquées ci-dessus, ce qui correspond à une réduction de 10 % de la production de CO₂ (environ 4 kg de CO₂), par rapport à celle d'une installation classique (environ 44kg de CO₂ par t d'acier).

Dans certains cas, il est nécessaire d'augmenter la vitesse
10 de refroidissement après recuit, pour des raisons métallurgiques. L'augmentation des vitesses de refroidissement peut se faire, soit par augmentation du débit de gaz, soit par réduction de la température de celui-ci. On peut par exemple envisager cette dernière mesure, car très efficace, et prévoir donc notamment, comme représenté en traits
15 interrompus sur la figure 2, un échangeur de chaleur 13 sur le conduit de retour 12. Dans celui-ci pénètre en 14 un agent d'échange thermique extérieur et il en sort après échange thermique en 15. L'échangeur de chaleur 13 permet donc un ajustement de la température du gaz caloporteur.

20 Dans un tel cas il est possible alors d'obtenir à l'entrée de la section de refroidissement 6, une température de gaz caloporteur de 100°C ou moins et à la sortie une température de 180°C, avec un refroidissement beaucoup plus efficace de la tôle, tandis que dans la section de préchauffe le gaz caloporteur sort à 150°C. La tôle est ainsi
25 préchauffée de 20°C à environ 100°C. L'échangeur de chaleur 13 permet alors l'ajustement de la température du gaz caloporteur de 150°C à 100°C, avant sa réintroduction dans la section de refroidissement 6.

On peut, au moyen de certaines optimisations de processus, prévoir encore des économies supplémentaires en termes de
30 CO₂, qui peuvent atteindre 1kg de CO₂/t, et, en termes de kJ/kg, 8 kJ/kg.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur la figure 3, on a prévu une installation semblable à celle de la figure 2, qui est toutefois couplée à une section de préchauffe additionnelle 16, située en amont de la section de préchauffe 14. Ce cas se justifie par exemple lorsque le

5 système de préchauffage de l'air de combustion des tubes radiants n'est pas très performant.

Cette section de préchauffe additionnelle 16 est équipée d'une manière connue, semblable à la section de refroidissement 6. Un gaz caloporteur supplémentaire est introduit en 17 dans cette section.

10 Après avoir été soufflé sur les faces de la tôle 3 entrant dans l'installation pour permettre un échange thermique avec la tôle, il est sorti de la section 16, en 18. Il est alors amené dans un échangeur de chaleur 19 où un échange thermique peut se produire entre le gaz caloporteur supplémentaire et les gaz de fumée sortant des tubes radiants de la

15 section de chauffage et de recuit 5. Le gaz caloporteur supplémentaire ainsi chauffé est alors réintroduit en 17 dans la section 16.

Ainsi, dans cette variante d'installation, la tôle présente à l'entrée de la section 16 une température de 30°C, à l'entrée de la section 4 une température de 72°C, et à l'entrée de la section 5 une

20 température de l'ordre de 215°C.

A la sortie de la section de refroidissement 6, le gaz caloporteur présente une température de 460°C, à l'entrée dans la section de préchauffe 4 une température de 420°C, à la sortie de cette section une température de 280°C et à l'entrée de la section de

25 refroidissement une température de 260°C.

A la sortie 18, de la section de préchauffe additionnelle 16, le gaz caloporteur supplémentaire présente une température de 175°C, qui, après passage dans l'échangeur 19, devient environ 260°C.

Dans cette installation, l'économie calorifique supplémentaire par rapport à l'économie obtenue dans l'exemple de réalisation

30 illustré sur la figure 2 est de 2 kg de CO₂, ce qui permet d'atteindre une

- 10 -

production de CO₂ par tonne d'acier de seulement 30 kg, et une consommation de chaleur de 728 MJ/t.

Si l'on considère une installation de recuit traitant une tôle de 0,8 mm x 1000 mm à une vitesse de 130 m/min, soit 50 t/h, à une
5 température de recuit de 800°C, on calcule qu'en théorie, pour une installation fonctionnant à 100 %, la puissance strictement nécessaire pour ce recuit est de 6842 kW, ce qui correspond à 503 kJ/kg d'acier et à une production de 26 kg de CO₂/t.

Il s'avère que, dans une installation classique de l'art
10 antérieur, le rendement global n'est pas de 100 %, mais de 60 %. La chaleur nécessaire pour traiter une tôle telle qu'indiquée ci-dessus devient donc 11400 kW et la production de CO₂ 44 kg/t d'acier.

Lorsqu'on met en oeuvre une installation suivant la figure 2, le rendement global croît à 65,8 %-66,5 %, la chaleur nécessaire diminue
15 à 10.394-10.284 kW et la production de CO₂ à 40-39 kg/t.

Lorsqu'on met en oeuvre une installation suivant la figure 3, le rendement global est de 69,1 %, la chaleur nécessaire de 9.900 kW et la production de CO₂ de 38 kg/t.

Il doit être entendu que la présente invention n'est en
20 aucune façon limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus et que bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre des revendications annexées.

On peut par exemple prévoir, dans l'exemple de réalisation de la figure 2, un échangeur de chaleur installé sur le circuit chaud, le
25 conduit de transfert 11, au lieu de l'échangeur 13 monté sur le circuit froid de la circulation de gaz caloporteur.

On peut aussi envisager, sur l'installation illustrée sur la figure 3, et en particulier au niveau de l'échangeur de chaleur 19, au lieu de ou simultanément à l'échange entre les gaz de fumée et un gaz
30 caloporteur additionnel, un échange avec de l'air de combustion qui est introduit par le conduit d'entrée 20, d'abord dans l'échangeur 19, puis

2003/0031

- 11 -

sous forme préchauffée dans le brûleur 7, où la combustion est ainsi rendue plus efficace.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de recuit de tôle métallique en défilement continu dans une installation de recuit, comprenant
- un chauffage de la tôle,
 - 5 – un recuit de la tôle chauffée,
 - au moins une étape de refroidissement de la tôle recuite, et
 - une récupération de chaleur, caractérisé en ce que ladite récupération de chaleur comprend
 - un couplage thermique, par circulation d'un gaz caloporteur, entre au
 - 10 moins une desdites au moins une étape de refroidissement et une étape de préchauffe de la tôle, située en amont de ladite étape de chauffage de la tôle,
 - un premier échange thermique, dans l'étape de refroidissement où circule le gaz caloporteur, entre la tôle et le gaz caloporteur, pendant
 - 15 lequel ont lieu un refroidissement de la tôle et un échauffement du gaz caloporteur, et
 - un deuxième échange thermique, dans ladite étape de préchauffe, entre la tôle et le gaz caloporteur, pendant lequel ont lieu la préchauffe de la tôle et un refroidissement du gaz caloporteur.
 - 20
2. Procédé de recuit suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le premier échange thermique a lieu dans la première étape de refroidissement suivant le recuit.
3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la tôle est en acier et, au sortir du premier échange thermique, elle a
- 25 encore une température supérieure à une température de transformation de phase de l'acier.
4. Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend, après la première étape de refroidissement, une deuxième étape de refroidissement, dite rapide, ou trempe, avec
- 30 éventuellement un arrêt du refroidissement pour permettre une galvanisation ou un survieillissement.

5. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, au cours de ladite circulation, la récupération comprend un troisième échange thermique entre le gaz caloporteur et un agent échangeur de chaleur extérieur, pour ajuster la température du gaz caloporteur.

6. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le chauffage de la tôle comprend un défilement de celle-ci devant des tubes radiants dans lesquels circulent des gaz de fumée chauds issus d'une combustion d'un combustible et d'air et en ce que la récupération de chaleur comprend en outre, entre les gaz de fumée sortant des tubes radiants et l'air servant à la combustion, un quatrième échange thermique pendant lequel a lieu un préchauffage de cet air de combustion.

7. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le chauffage de la tôle comprend un défilement de celle-ci devant des tubes radiants dans lesquels circulent des gaz de fumée chauds et en ce que la récupération de chaleur comprend en outre une circulation additionnelle d'un gaz caloporteur supplémentaire, un cinquième échange thermique entre le gaz caloporteur supplémentaire et les gaz de fumée sortant des tubes radiants, pendant lequel ont lieu un refroidissement des gaz de fumée et un chauffage du gaz caloporteur supplémentaire, un sixième échange thermique entre le gaz caloporteur supplémentaire chauffé et la tôle, dans une étape de préchauffe additionnelle qui est située en amont de ladite étape de chauffage et pendant laquelle ont lieu une préchauffe additionnelle de la tôle et un refroidissement du gaz caloporteur supplémentaire.

8. Procédé suivant la revendication 7, caractérisé en ce que ladite étape de préchauffe additionnelle est située en amont de ladite étape de préchauffe.

9. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le gaz caloporteur et/ou le gaz caloporteur supplémentaire comprend un mélange de H₂ et de N₂, contenant de 0 à 100 % en volume de H₂.

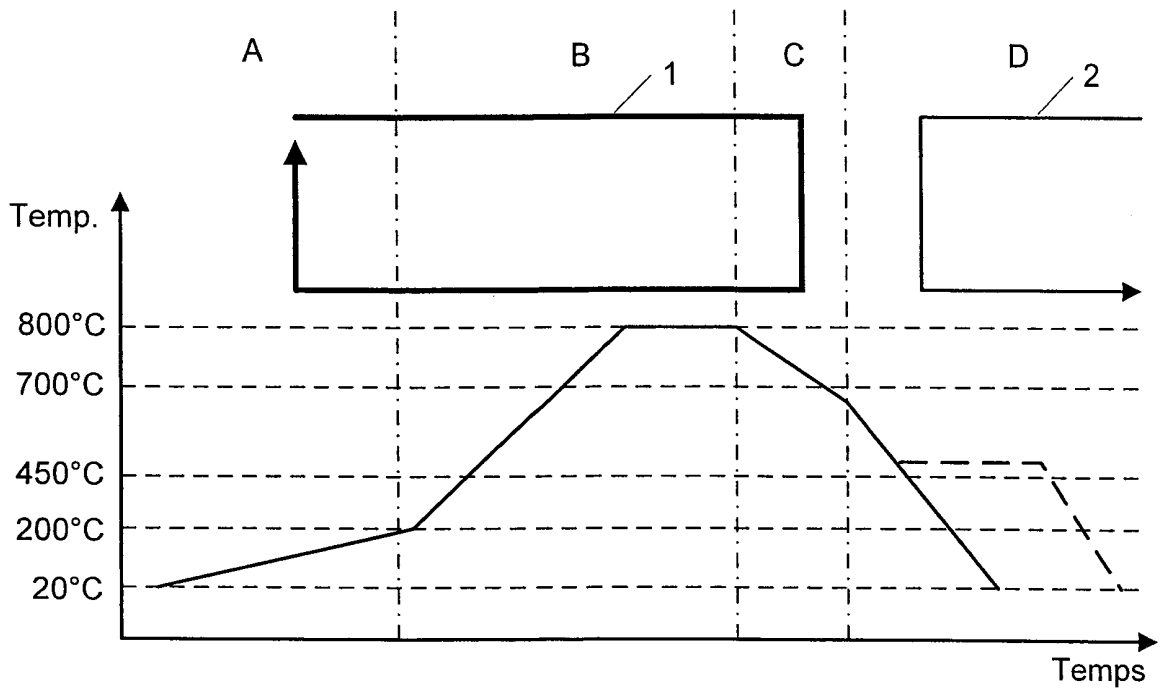


Fig. 1

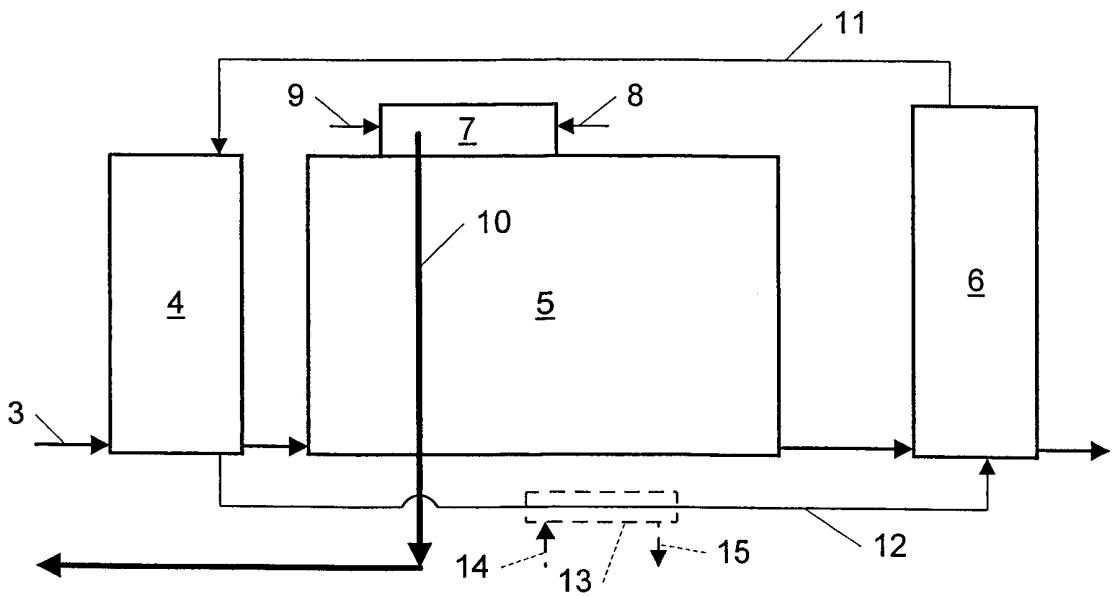


Fig. 2

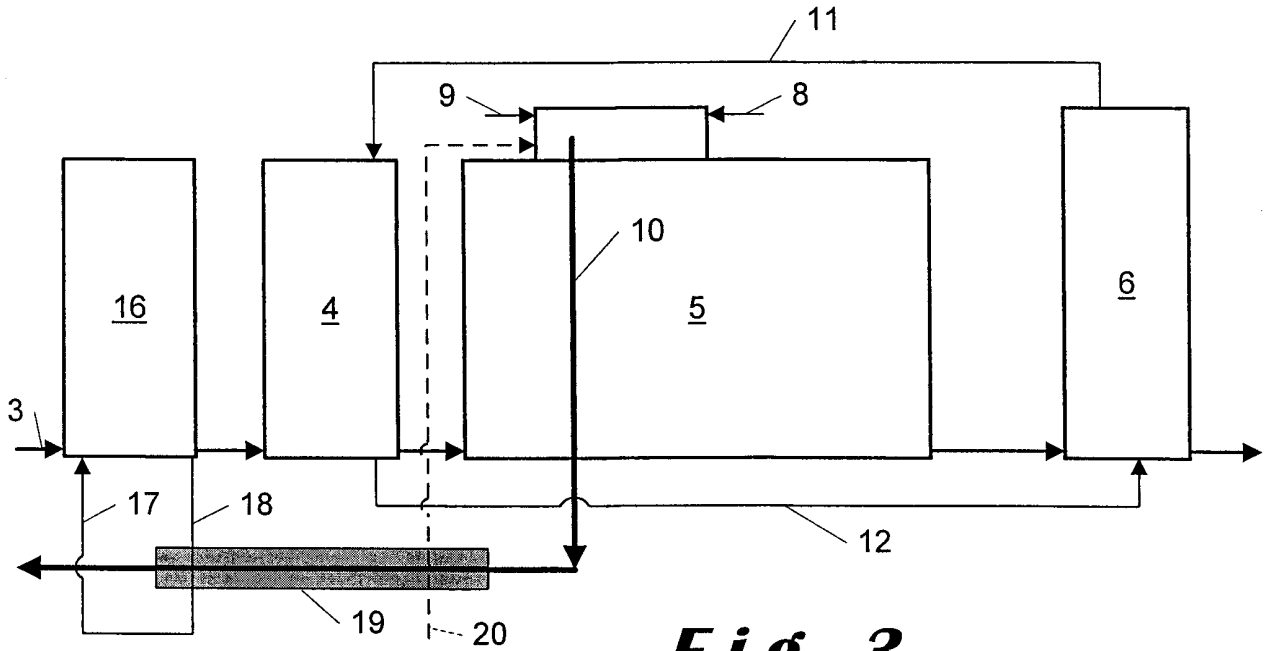


Fig. 3

ABREGE

“Procédé de recuit de tôle métallique”.

Procédé de recuit de tôle métallique en défilement continu, comprenant un chauffage de la tôle (B), un recuit de la tôle chauffée, au moins une étape de refroidissement (C, D) de la tôle recuite, et une récupération de chaleur, qui comprend un couplage thermique, par circulation (1) d'un gaz caloporteur, entre au moins une (C) desdites au moins une étape de refroidissement (C, D) et une étape de préchauffe (A) de la tôle, un premier échange thermique, dans l'étape de refroidissement entre la tôle et le gaz caloporteur, pendant lequel ont lieu un refroidissement de la tôle et un échauffement du gaz caloporteur, et un deuxième échange thermique, dans ladite étape de préchauffe, entre la tôle et le gaz caloporteur, pendant lequel ont lieu la préchauffe de la tôle et un refroidissement du gaz caloporteur.

Figure 1.

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 200300031

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 CIB 7 C21D9/56 C21D1/767

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
 CIB 7 C21D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
 EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 163 (C-424), 26 mai 1987 (1987-05-26) & JP 61 291925 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD;OTHERS: 01), 22 décembre 1986 (1986-12-22) abrégé	1-9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 077 (C-159), 30 mars 1983 (1983-03-30) & JP 58 006939 A (NIPPON KOKAN KK), 14 janvier 1983 (1983-01-14) abrégé	1-9
	----- -/-- -----	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée

23 octobre 2003

Date d'expédition du rapport de recherche de type international

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Chebelev, A.

1

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 200300031

C.(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 180 (C-1046), 8 avril 1993 (1993-04-08) & JP 04 337038 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 25 novembre 1992 (1992-11-25) abrégé</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 186 (C-500), 31 mai 1988 (1988-05-31) & JP 62 290830 A (NISSHIN STEEL CO LTD), 17 décembre 1987 (1987-12-17) abrégé</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 196 (C-297), 13 août 1985 (1985-08-13) & JP 60 063325 A (NIPPON KOKAN KK), 11 avril 1985 (1985-04-11) abrégé</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 200300031

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 61291925	A	22-12-1986	AUCUN
JP 58006939	A	14-01-1983	JP 1404913 C 09-10-1987 JP 62012291 B 18-03-1987
JP 04337038	A	25-11-1992	JP 2948350 B2 13-09-1999
JP 62290830	A	17-12-1987	AUCUN
JP 60063325	A	11-04-1985	AUCUN