

88005
Brevet N°

du 18 septembre 1991

Titre délivré - 1 JUIN 1992

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

(ETF/aw)



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES, CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE,
Association sans but lucratif, Vereniging zonder winstoogmerk, 47, rue
Montoyer, B-1040 Bruxelles (Belgique)
Représenté par: FREYLINGER Ernest T., MEYERS Ernest, OFFICE DE BREVETS
FREYLINGER & ASSOCIES, 321, route d'Arlon, B.P.1, L-8001 Strassen/Luxembourg

dépose(nt) ce dix-huit septembre mil neuf cent quatre-vingt-onze
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:

"Installation de traitement continu d'une bande d'acier
galvanisée et procédé pour son utilisation"

C 23 C

2. la description en langue française de l'invention en trois exemplaires;

3. 3 (trois) planches de dessin, en trois exemplaires;

4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 18 septembre 1991

5. la délégation de pouvoir, datée de Bruxelles le 03 septembre 1991

6. le document d'ayant cause (autorisation);

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont):

Philippe PAULUS, 13, rue Biche les Prés, B-4940 Trooz (Belgique)

Marios ECONOMOPOULOS, 6/111, quai Marcellis, B-4020 Liège (Belgique)

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de
brevet d'invention déposée(s) en (8) Belgique

le (9) 27 septembre 1990

sous le N° (10) 09000920

au nom de (11) C.R.M.

élit(élisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
321, rte d'Arlon, B.P.1, L-8001 Strassen/Luxembourg

solicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées,
avec ajournement de cette délivrance à / mois.

L'un des déposant/mandataires:

II. Procès-verbal de Dépôt

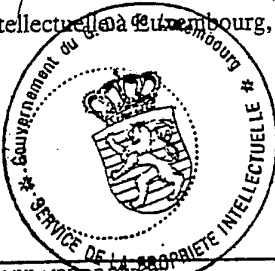
La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes,
Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 18 septembre 1991

à 15.00 heures

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes,

p.d.

Le chef du service de la propriété intellectuelle,



A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT
(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal, à la demande de brevet principal No du"; (2) inscrire les nom, prénom, profession,
adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire
les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu - (voir) désignant en qualité de mandataire
(4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "(voir) désignation séparée (suivre)", lorsque la dési-
gnation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation
séparée présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué
ou, le cas échéant, Etats désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt complété, le cas échéant, par l'in-
dication de l'office récepteur CBE/PCT - (11) nom du titulaire du premier dépôt - (12) adresse du domicile effectif ou élu au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2, 6, 12 ou 18 mois - (14)
signature du demandeur ou du mandataire agréé.

88005
Brevet N°
du 18 septembre 1991
Titre délivré

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

BL-4517
(ETF/aw)



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES, CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE,
Association sans but lucratif, Vereniging zonder winstoogmerk, 47, rue
Montoyer, B-1040 Bruxelles (Belgique) (2)

Représenté par: FREYLINGER Ernest T., MEYERS Ernest, OFFICE DE BREVETS
FREYLINGER & ASSOCIES, 321, route d'Arlon, B.P.1, L-8001 Strassen/Luxembourg (3)

dépose(nt) ce dix-huit septembre mil neuf cent quatre-vingt-onze (4)
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:

"Installation de traitement continu d'une bande d'acier
galvanisée et procédé pour son utilisation" (5)

2. la description en langue française de l'invention en trois exemplaires;

3. 3 (trois) planches de dessin, en trois exemplaires;

4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 18 septembre 1991;

5. la délégation de pouvoir, datée de Bruxelles le 03 septembre 1991;

6. le document d'ayant cause (autorisation);

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (6)

Philippe PAULUS, 13, rue Biche les Prés, B-4940 Trooz (Belgique)

Marios ECONOMOPOULOS, 6/111, quai Marcellis, B-4020 Liège (Belgique)

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de
brevet d'invention déposée(s) en (8) Belgique (7)

le (9) 27 septembre 1990

sous le N° (10) 09000920

au nom de (11) C.R.M.

élit(é lisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
321, rte d'Arlon, B.P.1, L-8001 Strassen/Luxembourg (12)

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées,
avec ajournement de cette délivrance à / mois. (13)

L'un des déposants/mandataires: (14)

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes,
Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 18 septembre 1991

à 15.00 heures

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes,

p.d.

Le chef du service de la propriété intellectuelle,



A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT

(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal, à la demande de brevet principal No du - (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu, représenté par agissant en qualité de mandataire" - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "(voir) désignation séparée (suivra)", lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou y mettra un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future - (7) Brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) S'il est dans le premier dépôt, à l'étranger

REVENDEICATION DE LA PRIORITE

de la demande de brevet / ~~du modèle d'utilité~~
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

En Belgique

Du 27 septembre 1991

No 09000920

Mémoire Descriptif

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

au

Luxembourg

au nom de : CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES
CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE
Association sans but lucratif
Vereniging zonder winstoogmerk
47, rue Montoyer
B-1040 Bruxelles

pour : "Installation de traitement continu d'une bande
d'acier galvanisée et procédé pour son utilisation"

Installation de traitement continu d'une bande d'acier galvanisée et procédé pour son utilisation.

5

La présente invention concerne une installation de traitement continu d'une bande d'acier galvanisée, en particulier par galvannealing. Elle porte également sur un procédé d'utilisation de cette installation.

10 On sait que le traitement thermique connu sous le nom de galvannealing consiste à soumettre une bande d'acier galvanisée successivement à un chauffage, un maintien à température constante puis un refroidissement rapide. Ce traitement doit assurer la diffusion du fer de la bande à travers le zinc du revêtement, jusqu'à atteindre une teneur comprise entre 7 % et 13 % dans ce
15 revêtement. Ces valeurs définissent la gamme optimale de composition de l'alliage, hors de laquelle il se produit du poudrage à l'emboutissage si la teneur en fer est trop élevée, ou la soudabilité du produit n'est pas suffisante si la teneur en fer est trop faible.

20 Actuellement, l'opération de galvannealing est effectuée dans une installation où la bande décrit au moins deux passes verticales, à savoir une passe ascendante et une passe descendante. Typiquement, cette installation peut également être utilisée pour la fabrication d'une bande galvanisée conventionnelle.

25

Dans une installation de type conventionnel, un four de chauffage et de maintien à température est disposé au-dessus du bain de galvanisation, immédiatement après le dispositif d'essorage, c'est-à-dire les rouleaux ou les couteaux d'air. Ce four est généralement rétractable, parce qu'il n'est
30 pas utilisé lors de la production de bandes galvanisées conventionnelles. Au-dessus de ce four est situé un premier dispositif de refroidissement, généralement un premier groupe de ventilateurs de soufflage d'air. Le four et le dispositif de refroidissement précités déterminent la hauteur de la passe ascendante, qui ne peut actuellement pas dépasser environ 50 mètres en
35 raison des vibrations produites au niveau des couteaux d'air. Un second dispositif de refroidissement, par exemple un second groupe de ventilateurs, est habituellement placé au début de la passe descendante qui suit, le reste de cette passe descendante étant inoccupé.

Dans une telle installation, la bande revêtue quitte le bain de zinc à une température d'environ 450°C à 480°C puis, après essorage par les couteaux d'air, elle subit l'opération de galvannealing par chauffage et maintien à environ 550°C dans le four rétractable précité. Elle est ensuite refroidie
 5 par un premier groupe de ventilateurs, de manière à ne pas endommager le revêtement sur les rouleaux de renvoi, puis le refroidissement est poursuivi au début de la passe descendante, jusqu'à une température appropriée en vue d'un traitement ultérieur de la bande revêtue.

10 Quant aux bandes galvanisées conventionnelles, elles subissent uniquement un refroidissement depuis environ 450°C - 480°C, qui est leur température après l'essorage, jusqu'à une température inférieure à 330°C au sommet de la passe ascendante, afin d'éviter le collage de la bande sur les rouleaux de renvoi. Le refroidissement se poursuit alors dans le second dispositif de refroidis-
 15 sement, situé au début de la passe descendante, jusqu'à la température requise pour un traitement ultérieur de la bande galvanisée.

Dans la pratique actuelle, la conduite du traitement de galvannealing est assurée manuellement par un opérateur, à partir d'un examen visuel de la
 20 surface de la bande à la fin du traitement.

La technique actuelle présente dès lors des inconvénients de deux ordres. D'une part, la conduite du processus est hasardeuse, car le cycle thermique optimal de galvannealing est mal connu et l'opérateur ne dispose d'aucune
 25 mesure, par exemple de température ou de teneur en fer de la surface. D'autre part, l'installation n'est pas utilisée de manière optimale, parce qu'une importante portion de la passe, tant ascendante que descendante, est en fait un parcours improductif, alors que l'essentiel du traitement est réalisé sur la passe ascendante, ce qui limite fortement les durées réalisables pour la
 30 phase de maintien à température.

La présente invention a pour but de remédier à cette situation. A cet effet, elle propose une installation pour le traitement d'une bande d'acier galva-
 nisée, qui est mieux utilisée que précédemment et qui permet en particulier
 35 de contrôler de manière plus précise et plus fiable les conditions d'exécution d'un traitement de galvannealing.

Conformément à la présente invention, une installation de traitement d'une bande d'acier galvanisée, qui comporte une cuve contenant un bain de zinc, des premiers rouleaux de renvoi parallèles définissant une trajectoire verticale ascendante de la bande et des seconds rouleaux de renvoi, parallèles auxdits premiers rouleaux de renvoi, définissant une trajectoire verticale descendante de la bande, ainsi que des moyens essoreurs placés après la sortie de ladite cuve sur ladite trajectoire verticale ascendante de la bande, est caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de refroidissement de la bande situés le long d'au moins une partie de ladite trajectoire verticale ascendante ainsi que des moyens de chauffage de la bande et de maintien de ladite bande à une température sensiblement constante, en ce que lesdits moyens de chauffage et de maintien à température sont situés successivement le long de ladite trajectoire verticale descendante, et en ce qu'une cuve contenant un liquide de refroidissement est située après lesdits moyens de maintien à température.

Avantageusement, ladite cuve contenant un liquide de refroidissement est située à l'extrémité inférieure de ladite trajectoire verticale descendante de la bande.

Selon une forme particulière de réalisation de l'invention, lesdits moyens de refroidissement de la bande sont situés dans la partie supérieure de ladite trajectoire verticale ascendante de la bande, de préférence dans la moitié supérieure de cette trajectoire.

Cette configuration permet de refroidir la bande galvanisée jusqu'à la température requise pour solidifier la couche de zinc et éviter le collage sur les rouleaux de renvoi, juste avant d'effectuer le traitement de galvannealing.

Selon une autre forme de réalisation de l'invention, lesdits moyens de refroidissement de la bande sont situés dans la partie inférieure de ladite trajectoire verticale ascendante, de préférence dans la moitié inférieure de cette trajectoire, en particulier immédiatement après lesdits moyens essoreurs.

Avec cette configuration, la bande galvanisée peut être refroidie en un temps très court jusqu'à la température requise pour solidifier la couche de zinc et éviter le collage sur les rouleaux de renvoi. Il est alors intéressant de disposer des rouleaux stabilisateurs après lesdits moyens de refroidissement

de la bande galvanisée. De tels rouleaux stabilisateurs réduisent les vibrations transversales de la bande dans sa trajectoire verticale ascendante; ils simplifient de ce fait le respect de l'épaisseur de la couche de zinc, en particulier lorsque les moyens essoreurs sont constitués par des couteaux
5 d'air.

Avantageusement, lesdits moyens de chauffage de la bande comprennent un four à feu direct ou un four à induction. Ces moyens de chauffage s'étendent de préférence au maximum sur le quart supérieur de la trajectoire verticale
10 descendante, et sont capables de réaliser une augmentation de 100°C - 250°C de la température de la bande, avec une vitesse supérieure à 10°C/s.

Lesdits moyens de maintien sont généralement constitués d'un tunnel calorifugé, éventuellement équipé de moyens de chauffage, par exemple à l'électricité ou au gaz; ils occupent de préférence au moins les trois quarts inférieurs
15 de la trajectoire verticale descendante, et ils sont dans tous les cas suffisamment longs pour assurer une durée de maintien à température supérieure à 10 s, et de préférence supérieure à 15 s.

20 Dans une variante particulière de l'invention, le four de maintien à température comprend aussi bien des moyens de chauffage, en particulier du type précité, que des moyens de refroidissement, par exemple un dispositif de soufflage d'air ou d'un gaz sur la bande ou des tubes traversants refroidis à l'air, de manière à pouvoir adapter rapidement, tant vers le haut que vers
25 le bas, la température de cette section du four lorsque l'on passe du traitement de galvannealing au refroidissement d'une bande galvanisée conventionnelle, ou inversement.

Il est également intéressant que lesdits moyens de maintien à température
30 communiquent avec la cuve de refroidissement, éventuellement avec interposition d'un sas pour éviter que des vapeurs provenant de ladite cuve puissent pénétrer dans les moyens de maintien à température.

Ladite cuve peut encore être pourvue de moyens d'agitation du liquide de
35 refroidissement, tels que des gicleurs immergés, destinés à empêcher la formation d'une couche de vapeur isolante à la surface de la bande revêtue.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'invention, l'ensemble de l'installation peut être logé à l'intérieur d'une enceinte étanche à l'air qui entoure entièrement, y compris les rouleaux de renvoi supérieurs, la trajectoire de la bande depuis sa sortie du bain de zinc jusqu'à son entrée
5 dans le liquide de refroidissement.

En outre, il peut avantageusement être prévu des moyens d'introduction et de circulation d'un gaz dans au moins une partie de cette enceinte, ainsi que des moyens d'extraction de ce gaz en vue de sa réutilisation.

10

Dans cette variante, la bande revêtue quitte le bain de zinc à travers un caisson immergé formant siphon, qui communique avec l'enceinte étanche précitée. La bande est essorée au moyen de couteaux d'azote ou d'un autre gaz neutre ou réducteur, puis elle parcourt sa trajectoire dans l'enceinte sous
15 une atmosphère neutre ou réductrice. Le refroidissement de la bande est également effectué au moyen de jets de gaz neutre ou réducteur. Ces gaz protecteurs sont réaspirés soit avant la cuve de refroidissement formant siphon, soit dans cette même cuve, pour être éventuellement réutilisés.

20 Dans ces conditions, la bande traitée, tant par galvannealing que par la voie conventionnelle, ne subit aucun contact avec l'air pendant le traitement et elle présente une surface brillante dépourvue d'oxydes.

On va maintenant décrire de façon plus détaillée deux variantes de réalisation d'une installation conforme à l'invention, en faisant référence aux
25 dessins annexés dans lesquels la

Fig. 1 montre une installation typique de l'état de la technique actuel; la Fig. 2 représente une première variante de réalisation de l'invention; et
30 la

Fig. 3 illustre une autre variante de réalisation de l'invention, avec des rouleaux stabilisateurs dans la trajectoire verticale ascendante de la bande.

35 Ces figures constituent bien entendu des représentations schématiques, dans lesquelles on n'a volontairement reproduit que les éléments nécessaires à la compréhension de l'invention. Par souci de clarté, des éléments identiques ou analogues sont désignés par les mêmes repères numériques dans toutes les

figures. Les températures indiquées dans ces figures sont les valeurs de la température de la bande aux endroits considérés de l'installation, soit en galvanisation conventionnelle soit avec galvannealing.

- 5 On se réfère en premier lieu à la Fig. 1, qui montre une installation de traitement d'une bande d'acier galvanisée, typique de la technique actuelle.

La bande d'acier 1 provenant d'un four de recuit 2, plonge dans un bain de zinc fondu 3 contenu dans une cuve de galvanisation 4. La bande 1 est déviée
 10 par un premier rouleau de renvoi 5, et elle quitte le bain de zinc 3 en direction verticale, en progressant dans le sens de la flèche. A la sortie du bain de zinc 3, elle traverse un dispositif d'essorage 6, constitué généralement par des couteaux d'air, qui règle l'épaisseur de la couche de zinc sur la bande d'acier 1.

15 Ainsi revêtue, la bande d'acier 1 décrit successivement une trajectoire verticale ascendante jusqu'à un deuxième rouleau de renvoi 7, une trajectoire horizontale jusqu'à un troisième rouleau de renvoi 8, puis une trajectoire verticale descendante vers une opération ultérieure.

20 Dans la partie inférieure de la trajectoire verticale ascendante, c'est-à-dire peu après le dispositif d'essorage 6, est disposé un four rétractable 9. Ce four 9 comporte une section de chauffage 10 suivie d'une section de maintien à température 11. Il permet d'opérer le chauffage de la bande et son
 25 maintien à la température choisie pour provoquer la migration du fer dans le zinc qui caractérise le traitement de galvannealing. L'ensemble de ce four 9 est rétractable afin de pouvoir produire des bandes d'acier galvanisées de manière conventionnelle, sans traitement de galvannealing; en particulier, ce four peut faire place à d'autres engins, tels que par exemple une
 30 installation de fleurage minimum, souvent utilisée en galvanisation conventionnelle. La température de la bande est d'environ 450°C - 480°C après l'essorage; elle est ensuite portée à environ 550°C par l'opération de galvannealing dans le four 9.

35 Au-dessus du four 9, c'est-à-dire dans la partie supérieure de la trajectoire verticale ascendante, l'installation conventionnelle comporte un dispositif 12 de refroidissement de la bande d'acier galvanisée, qui se compose généralement d'un groupe de ventilateurs de soufflage d'air.

Ce dispositif 12 assure le refroidissement de la bande galvanisée, éventuellement après galvannealing, jusqu'à une température suffisamment basse pour éviter qu'elle colle sur les rouleaux de renvoi. Cette température est de 330°C au maximum.

5

Un second groupe de ventilateurs 13 est installé dans la partie supérieure de la trajectoire verticale descendante; il achève le refroidissement de la bande d'acier galvanisée jusqu'à la température requise pour les opérations ultérieures, telles que skin-pass, traitement de surface, réenroulage.

10

Dans une telle installation, l'opération de galvannealing est mal contrôlée; de plus, le refroidissement de la bande revêtue est peu efficace. Il en résulte notamment des difficultés concernant d'une part la régulation du traitement et d'autre part la maîtrise de la composition de l'alliage fer - zinc, en particulier sur des bandes d'acier épaisses avec une faible épaisseur de zinc.

15

Ces problèmes sont résolus par l'installation qui fait l'objet de l'invention, dont des variantes de réalisation sont illustrées dans les Fig. 2 et 3 et décrites ci-dessous.

20

Ces deux variantes ne diffèrent pas de la technique antérieure en ce qui concerne la galvanisation proprement dite de la bande, ainsi que l'essorage de la couche de zinc.

25

La différence essentielle porte sur l'emplacement du four de galvannealing qui, conformément à l'invention, est situé sur la trajectoire verticale descendante de la bande d'acier galvanisée.

30 Dans la variante représentée dans la Fig.2, on a conservé le dispositif de refroidissement 12 dans la partie supérieure de la trajectoire verticale ascendante. Ce dispositif assure, dans tous les cas, le refroidissement de la bande galvanisée de 450°C à 330°C maximum.

35 Le four 9, composé de la section de chauffage 10 et de la section de maintien à température 11, est installé le long de la trajectoire verticale descendante. Sous ce four 9 est disposée une cuve 14 contenant un liquide de refroidissement, dans lequel est immergé un rouleau de renvoi inférieur 15.

Le four de chauffage est construit de manière à présenter une très faible inertie thermique, afin de pouvoir s'adapter rapidement aux variations de marche de la ligne de galvanisation; il peut de ce fait n'être pas rétractable, ce qui en diminue le coût. C'est le cas particulièrement si le four
 5 de chauffage est un four à induction avec des inducteurs refroidis à l'eau, ce qui permet de passer sans transition d'un produit "galvannealed" à une bande galvanisée conventionnelle.

De préférence, le four 9 communique avec la cuve 14, avec laquelle il peut
 10 former un siphon qui empêche toute entrée d'air extérieur dans le four 9.

En galvanisation conventionnelle, le four 9 n'est pas utilisé et la bande galvanisée se refroidit légèrement dans la trajectoire verticale descendante. En cas de galvannealing, la bande est réchauffée et maintenue à
 15 environ 500°C dans le four 9. La température de 500°C n'est donnée qu'à titre indicatif; dans la pratique, cette température est comprise entre 425°C et 575°C.

Dans les deux cas, la bande galvanisée est alors refroidie rapidement jusqu'à
 20 la température ambiante par immersion dans le liquide de refroidissement contenu dans la cuve 14.

Celle-ci comporte avantageusement des gicleurs immergés 16, situés dans la région de l'entrée de la bande 1 dans le liquide de refroidissement, pour
 25 agiter ce liquide et empêcher la formation d'un film de vapeur isolant à la surface de la bande 1. La bande traitée est ensuite envoyée vers une opération ultérieure non précisée.

La variante illustrée dans la Fig. 3 est semblable à celle de la Fig. 2 en
 30 ce qui concerne d'une part la galvanisation proprement dite et d'autre part l'emplacement du four de galvannealing 9.

Dans cette variante, le dispositif de refroidissement 12 a été ramené dans la partie inférieure de la trajectoire verticale ascendante, c'est-à-dire im-
 35 médiatement après le dispositif d'essorage 6. Ce dispositif assure le refroidissement de la bande galvanisée de 450°C à environ 330°C.

Après le dispositif de refroidissement 12 sont montés des rouleaux stabilisateurs 17, qui réduisent les vibrations transversales de la bande galvanisée 1 et facilitent le réglage de l'épaisseur de la couche de zinc par le dispositif d'essorage 6.

5

Dans les installations conventionnelles, la longueur de la trajectoire verticale ascendante (5,7) ne peut actuellement pas dépasser quarante à cinquante mètres, notamment en raison de vibrations transversales de la bande et de la difficulté de régler l'épaisseur du revêtement. En plus, la présence nécessaire d'un dispositif de refroidissement (12) avant le premier rouleau de renvoi (7) limite l'espace disponible pour le four de galvannealing (9).

10

En déplaçant le four de galvannealing (9) dans la trajectoire verticale descendante (8, 15), l'invention permet d'allonger sensiblement la durée du maintien à température, ce qui facilite le réglage des températures et la conduite du traitement. En outre, il est ainsi possible d'effectuer le refroidissement final de la bande galvanisée, avec ou sans galvannealing, en un temps très court qui est favorable à la qualité du revêtement.

15
20

REVENDEICATIONS

1. Installation de traitement continu d'une bande d'acier galvanisée, qui
5 comporte une cuve (4) contenant un bain de zinc (3), des premiers rouleaux de renvoi (5,7) parallèles définissant une trajectoire verticale ascendante de la bande (1) et des seconds rouleaux de renvoi (8,15) parallèles auxdits premiers rouleaux de renvoi (5-7), définissant une trajectoire verticale descendante de la bande (1), ainsi que des moyens es-
10 soreurs (6) placés après la sortie de ladite cuve (4) sur ladite trajectoire verticale ascendante de la bande (1), caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens (12) de refroidissement de la bande situés le long d'au moins une partie de ladite trajectoire verticale ascendante de la bande (1), ainsi que des moyens (10) de chauffage de la bande et des
15 moyens (11) de maintien de la bande à une température sensiblement constante, en ce que lesdits moyens de chauffage (10) et de maintien à température (11) sont situés successivement le long de ladite trajectoire verticale descendante, et en ce qu'une cuve (14) contenant un liquide de refroidissement est située après lesdits moyens de maintien à température
20 (11).
2. Installation de traitement suivant la revendication 1, caractérisée en ce que ladite cuve (14) contenant un liquide de refroidissement est située à l'extrémité inférieure de ladite trajectoire verticale descendante
25 de la bande (1).
3. Installation de traitement suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que lesdits moyens (12) de refroidissement de la bande (1) sont situés dans la partie supérieure de ladite trajectoire
30 verticale ascendante de la bande (1).
4. Installation de traitement suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que lesdits moyens (12) de refroidissement de la bande (1) sont situés dans la partie inférieure de ladite trajectoire
35 verticale ascendante de la bande (1).
5. Installation de traitement suivant la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comporte des rouleaux stabilisateurs (17) disposés après

lesdits moyens (12) de refroidissement de la bande galvanisée, dans la trajectoire verticale ascendante de la bande (1).

- 5 6. Installation de traitement suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que lesdits moyens (11) de maintien à température communiquent hermétiquement avec la cuve (14) contenant un liquide de refroidissement.
- 10 7. Installation de traitement suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que ledit rouleau de renvoi (15) est au moins partiellement immergé dans le liquide de refroidissement contenu dans la cuve (14).
- 15 8. Installation de traitement suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que ladite cuve (14) contenant le liquide de refroidissement comporte des moyens, tels que des gicleurs immergés (16) pour agiter ledit liquide de refroidissement dans la région de l'entrée de la bande dans ladite cuve (14).
- 20 9. Installation de traitement suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que les moyens (11) de maintien à température comportent des moyens de chauffage et/ou de refroidissement de la bande (1), en particulier des moyens de chauffage à l'électricité ou au gaz, respectivement un dispositif de soufflage d'un gaz de refroidissement.
- 25 10. Installation de traitement suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'elle est logée à l'intérieur d'une enceinte étanche à l'air, qui entoure entièrement la trajectoire de la bande depuis la sortie du bain de zinc (3) jusqu'à l'entrée de la cuve (14)
- 30 contenant un liquide de refroidissement.
11. Installation de traitement suivant la revendication 10, caractérisée en ce que ladite enceinte comporte des moyens d'introduction, de circulation et d'extraction d'un gaz, en particulier d'un gaz protecteur.
- 35 12. Procédé de refroidissement d'une bande d'acier galvanisée au trempé, caractérisé en ce qu'après l'opération d'essorage, on refroidit la bande par soufflage d'un agent de refroidissement gazeux jusqu'à une tempéra-

ture comprise entre 250°C et 350°C, et en ce qu'on la refroidit ensuite rapidement jusqu'à la température ambiante en la plongeant dans un bain de liquide de refroidissement.

- 5 13. Procédé de galvannealing d'une bande d'acier galvanisée au trempé, caracté-
térisé en ce qu'après l'opération d'essorage, on refroidit la bande par
soufflage d'un agent de refroidissement gazeux jusqu'à une température
comprise entre 250° et 350°C, en ce qu'on la réchauffe ensuite jusqu'à
10 une température comprise entre 425°C et 575°C, en ce qu'on la maintient
à cette température pendant un temps supérieur à 10 s et de préférence
supérieur à 15 s, suffisant pour atteindre par diffusion une teneur en
fer comprise entre 7 % et 13 % dans le revêtement, et en ce qu'on la
refroidit ensuite rapidement en la plongeant dans un bain de liquide de
refroidissement.
- 15 14. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 12 et 13, caracté-
risé en ce que, depuis sa sortie du bain de zinc (3) jusqu'à son entrée
dans la cuve (14), on fait défiler la bande (1) dans une atmosphère pro-
tectrice, à savoir neutre ou réductrice, et en ce que l'on effectue
20 l'essorage (6) et/ou le refroidissement (12) de la bande (1) au moyen
de jets de gaz neutre ou réducteur.

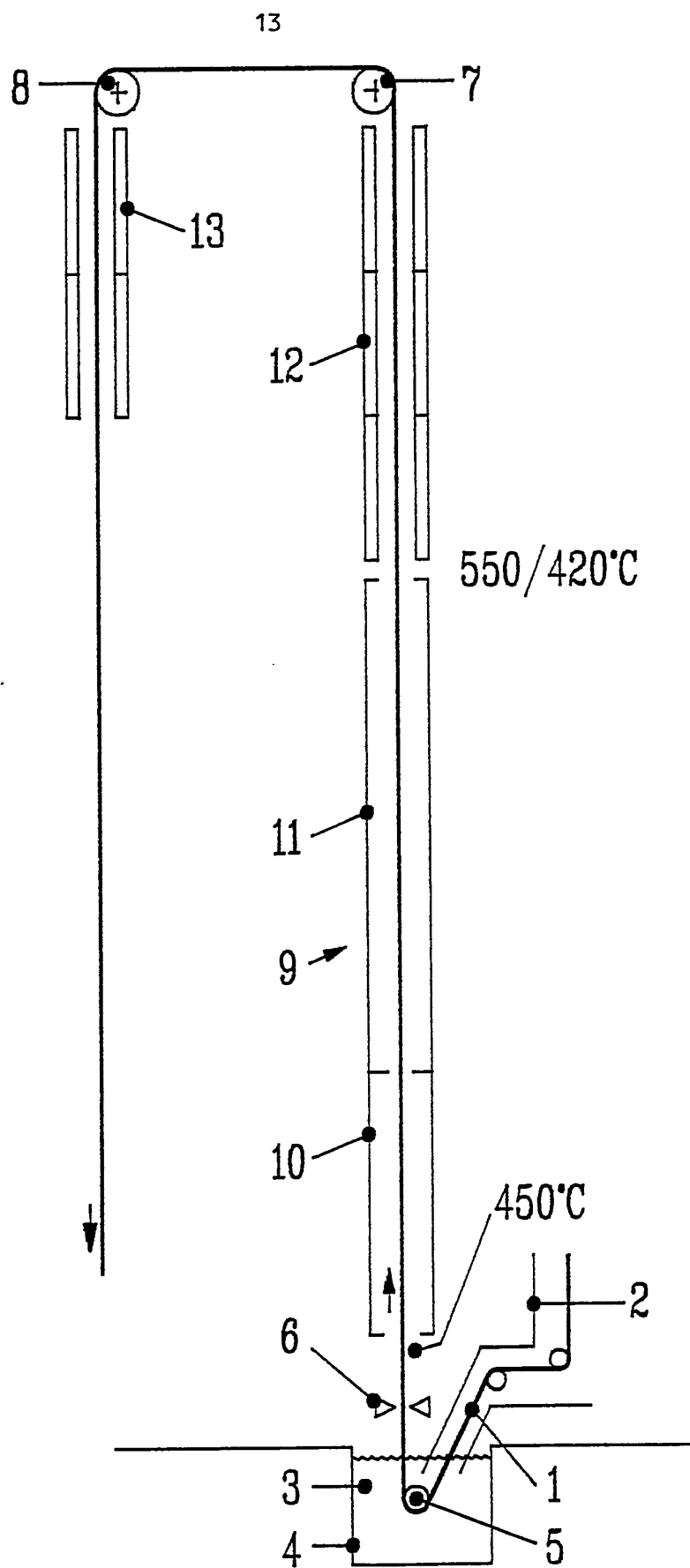


Fig.1

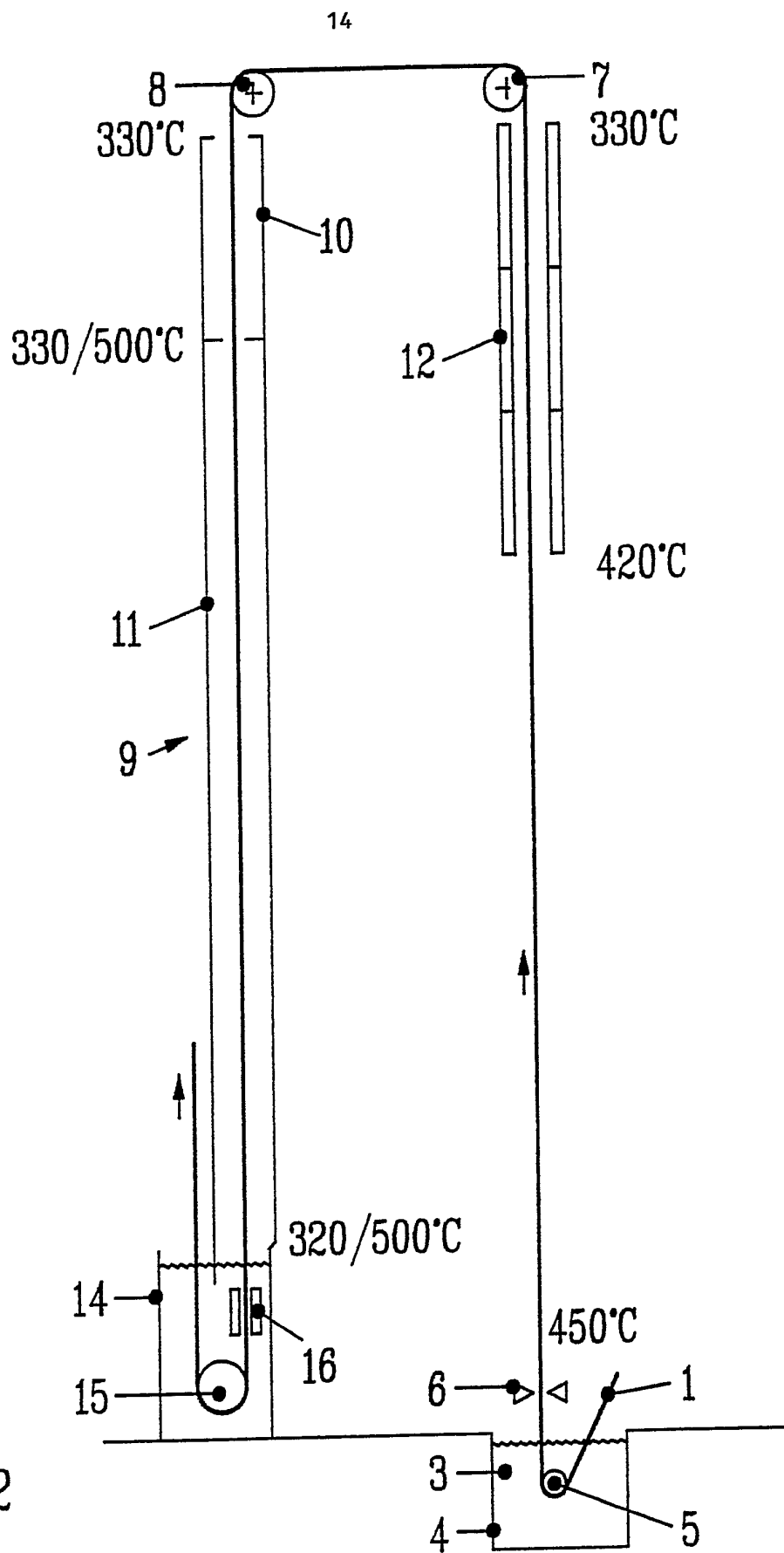


Fig.2

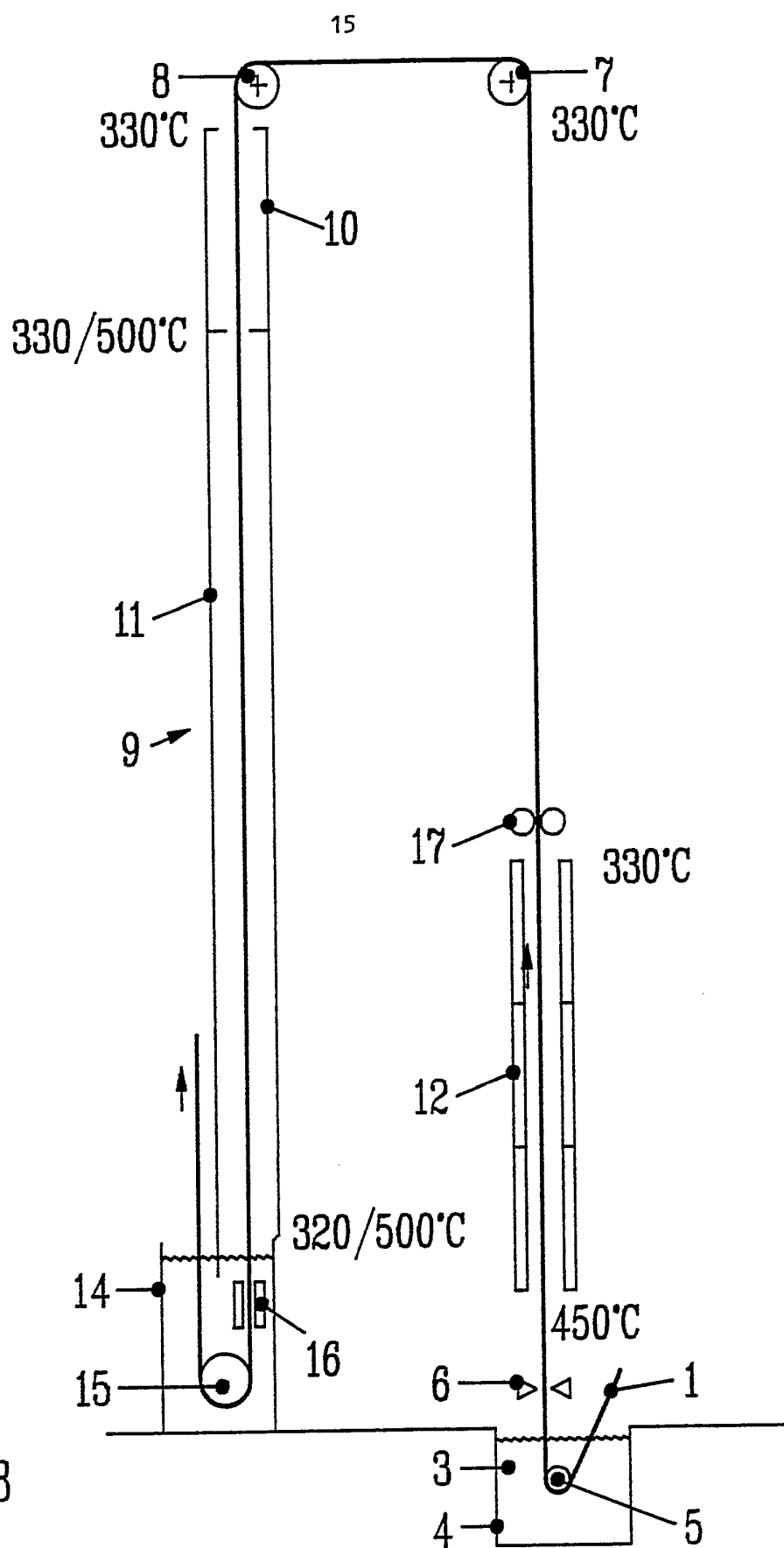


Fig. 3