

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 84401121.3

51 Int. Cl.⁴: **C 23 C 2/20**

22 Date de dépôt: 30.05.84

43 Date de publication de la demande:
04.12.85 Bulletin 85/49

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **UNION SIDERURGIQUE DU NORD ET DE L'EST DE LA FRANCE** par abréviation "**USINOR**"
La Défense 9, 4, place de la Pyramide
F-92800 Puteaux(FR)

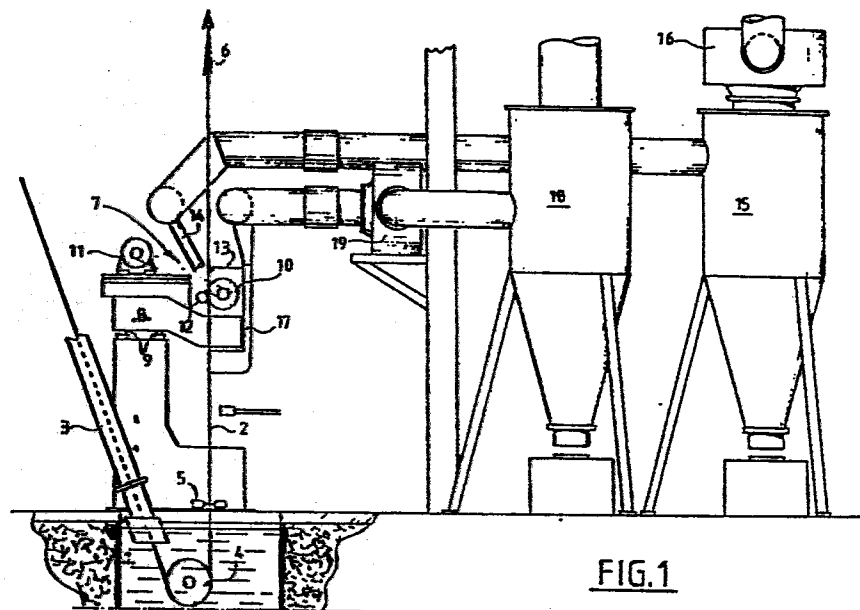
72 Inventeur: **Haaser, Robert**
6 Route Dossenheim-Quatzenheim
F-67370 Truchtersheim(FR)

74 Mandataire: **Moncheny, Michel et al,**
c/o Cabinet Lavoix 2 Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cedex 09(FR)

54 **Procédé et dispositif perfectionnés pour la fabrication de tôle ou bande d'acier galvanisé exempté de revêtement de zinc pur sur au moins une face.**

57 L'invention est relative à un procédé de fabrication d'une bande de tôle d'acier galvanisée à chaud exempté de revêtement de Zn pur ou à base de Zn sur au moins une face, dans lequel on fait passer la bande (2) en continu dans un bain de galvanisation au trempé classique (1), on essuie par des moyens pneumatiques (5) une partie du revêtement de Zn liquide déposé sur la bande (2) et on soumet au moins une face de cette bande à une action mécanique pour en éliminer complètement le revêtement à base de Zn non allié au fer, en ne laissant subsister qu'une mince couche d'alliage fer-zinc, caractérisé en ce qu'on exerce cette action mécanique sur la couche de revêtement à base de zinc encore liquide à l'aide d'une brosse (10) dont au moins les poils sont énergiquement refroidis.

Elle a également pour objet un dispositif à brosse refroidie (10) pour la mise en oeuvre du procédé.



Procédé et dispositif perfectionnés pour la fabrication de tôle ou bande d'acier galvanisé exempté de revêtement de zinc pur sur au moins une face.-

La présente invention est relative à la fabrication de tôles ou de feuillards d'acier galvanisé, notamment emboutissables.

On connaît en particulier d'après le brevet européen N° 0011547 un procédé et un dispositif pour la fabrication de tôles d'acier emboutissables galvanisées à chaud dans lequel, après enduction au trempé dans un bain à base de Zn en fusion, une des faces de la bande est soumise à une action mécanique, notamment un brossage, dans une zone où le revêtement de Zn présent sur la tôle passe par un état transitoire liquide-solide qui se caractérise par sa friabilité. Cet état est atteint en théorie peu après la solidification du zinc.

Cependant d'un point de vue pratique, sur une ligne de fabrication industrielle, le brossage en un tel point pose le problème de la détermination exacte de sa hauteur par rapport au niveau du bain, compte tenu de la température de ce dernier, de l'épaisseur de la bande, de la vitesse de défilement de la bande et également de l'intensité de fonctionnement des dispositifs pneumatiques qui sont utilisés pour essuyer partiellement en l'uniformisant le revêtement de Zn déposé.

La présente invention vise à remédier à cet inconvénient en améliorant la facilité de conduite de l'installation de mise en oeuvre industrielle du procédé, ce qui se traduit également par une amélioration de la qualité du produit et de sa rentabilité compte tenu des pertes réduites pour réglage à chaque campagne de fabrication.

La présente invention a ainsi pour objet un procédé de fabrication d'une bande de tôle d'acier galvanisé à chaud exempté de revêtement de Zn pur ou à base de Zn sur au moins une face, dans lequel on fait passer la bande en continu dans un bain de galvanisation au trempé classique, on essuie par des moyens pneumatiques une partie du revêtement de Zn liquide déposé sur la bande et on soumet au

moins une face de cette bande à une action mécanique pour en éliminer complètement le revêtement à base de Zn non allié au fer, en ne laissant subsister qu'une mince couche d'alliage fer-zinc, caractérisé en ce qu'on exerce cette
5 action mécanique sur la couche de revêtement à base de zinc encore liquide à l'aide d'une brosse dont au moins les poils sont énergiquement refroidie.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la brosse est métallique et est refroidie par un courant gazeux forcé dans lequel elle est placée. Son arbre central
10 creux est par ailleurs parcouru par un courant de fluide de refroidissement.

Dans la suite du présent mémoire on utilise à titre de simplification l'expression revêtement de Zn ou à
15 base de Zn pour désigner un revêtement déposé à partir d'un bain de galvanisation au trempé pouvant contenir d'autres métaux tels que par exemple l'aluminium en des proportions variant dans une large gamme.

L'originalité de la présente invention réside donc dans le fait que le revêtement de zinc est brossé à
20 l'état liquide. Cependant pour ne pas encrasser ou empâter la brosse, il est indispensable de suffisamment refroidir ses poils afin de provoquer une solidification du zinc liquide au contact des poils de la brosse et ce d'autant plus
25 que la quantité de Zn à éliminer est plus importante et la température de ce dernier plus élevée.

Ainsi le perfectionnement apporté par l'invention permet de s'affranchir du réglage relativement critique de la hauteur de brossage, ce qui est d'un intérêt considéra-
30 ble compte tenu des variations de vitesse de défilement que peut subir une ligne de galvanisation en fonctionnement. Par ailleurs, lors de changements de paramètres tels que l'épaisseur de la bande, on n'est pas non plus astreint à déterminer la zone de brossage d'une manière relativement
35 précise et à faire ainsi varier la hauteur du dispositif

de brossage dans un plan vertical au-dessus de la surface du bain de zinc.

5 Au niveau de la mise en oeuvre industrielle, cet avantage se traduit par le fait qu'aucun dispositif de réglage de la hauteur de la brosse, par rapport à la surface du bain de zinc, n'est nécessaire et que cette dernière peut donc être maintenue à un niveau fixe prédéterminé dans un plan horizontal.

10 L'invention procède cependant du même concept inventif que pour le brevet européen N° 011547 dont elle est un perfectionnement, car pour obtenir le résultat attendu, à savoir l'élimination du revêtement de Zn non allié, il est nécessaire, si l'on brosse une couche de zinc liquide, de refroidir énergiquement les poils de la brosse, ce qui
15 provoque par échange calorifique avec les poils de la brosse froids qui viennent au contact d'une zone élémentaire de zinc entourant l'extrémité du poil, le passage de ce revêtement de zinc non allié dans son état transitoire liquide-solide caractérisé par sa grande friabilité.

20 Le refroidissement énergétique des poils métalliques de la brosse est assuré en plaçant cette brosse dans un courant gazeux forcé, qui en pratique, est de l'air.

25 Le courant gazeux forcé exerce une double fonction de refroidissement des poils de la brosse et de solidification sous forme de particules solides des gouttelettes de Zn liquide éventuellement projetées lors du brossage.

30 Il est toutefois à noter que le refroidissement énergétique des poils de la brosse est fonction de la quantité de Zn liquide à éliminer de la bande. Ainsi pour une ligne fonctionnant à faible vitesse, la simple ventilation naturelle de la brosse du seul fait de sa rotation dans l'air environnant peut être suffisante et ce d'autant plus que le revêtement de Zn liquide a une température plus basse.

35 On assure par ailleurs de façon classique le refroidissement de l'arbre creux de la brosse par circulation d'un fluide de refroidissement.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, on prévoit outre les moyens de refroidissement de la brosse, des moyens pour récupérer les particules de zinc produites.

5 L'invention a également pour objet un dispositif de brossage pour la mise en oeuvre du procédé de la présente invention, comprenant un support situé le long du trajet de la bande au-dessus de la surface du bain de zinc et portant une brosse cylindrique rotative dont l'extrémité des
10 poils entre en contact avec la surface de la bande en regard de laquelle elle est placée, et au moins un rouleau antagoniste d'appui au contact de la face opposée de la bande, caractérisé en ce que la brosse est placée dans un carter de circulation forcée d'un fluide gazeux de refroidissement.
15

Selon une autre caractéristique de l'invention, ce carter déborde largement dans la direction perpendiculaire à l'axe de la bande par rapport aux rives de cette dernière et comporte deux zones séparées par une paroi, la
20 première zone étant la zone de circulation forcée du fluide de refroidissement et la seconde zone étant une zone de récupération des particules de zinc qui sont éliminées de la surface brossée de la bande.

La seconde zone comporte de préférence des volets
25 inclinés canalisant les particules de zinc solidifié vers un conduit d'évacuation relié à une trémie de récupération des particules finement divisées de zinc solidifié.

Selon encore une autre caractéristique, le dispositif comporte en regard de la face opposée à la face de
30 brossage des déflecteurs verticaux délimitant des chicanes verticales canalisant l'écoulement gazeux et empêchant la redéposition sur la face comportant le revêtement de zinc, des particules générées par le brossage.

Selon un mode de réalisation ces déflecteurs ver-
35 ticaux sont placés de telle sorte qu'ils entourent le rouleau d'appui sur une partie importante de sa périphérie.

Selon une variante ces déflecteurs sont coupés dans une zone sensiblement centrale par une paroi en forme de plan incliné dirigé vers la bande, débouchant dans une gouttière de récupération des poussières ou particules de Zn.

L'invention est exposée ci-après en détail à l'aide des dessins annexés qui en représentent un mode de réalisation. Sur ces dessins :

La Figure 1 est une vue schématique partielle en élévation d'une installation selon la présente invention.

La Figure 2 est une vue en élévation de côté et en coupe du dispositif de brossage de la Figure 1.

Les Figures 3 et 4 sont respectivement des vues en coupe selon les lignes 3-3 et 4-4 de la Figure 2.

Sur la Figure 1 est représentée une installation de galvanisation classique au trempé comportant un bain 1 de zinc en fusion dans lequel pénètre une bande 2 de tôle d'acier issue d'un four non représenté, et circulant dans un canal 3 sous atmosphère protectrice. Cette bande est renvoyée par un rouleau 4 de fond de cuve et sort verticalement du bain de zinc en étant essuyée par un dispositif pneumatique 5 situé au voisinage de la surface du bain de zinc.

La bande poursuit son trajet verticalement comme indiqué par la flèche 6 après avoir traversé le dispositif de brossage de revêtement de zinc selon la présente invention.

Ce dispositif comporte un support 8 mobile en translation dans un plan horizontal et parallèlement au plan de la bande, par exemple sur des rails 9.

Une brosse 10 est solidaire de ce support et entraînée en rotation, par des moyens non représentés grâce à un moteur 11 monté sur le support. Le moyen 10^a de cette brosse est de préférence creux et parcouru par un fluide de refroidissement.

Un contre-rouleau 12 placé en regard de la face de la bande opposée au brossage fournit un appui à la bande qu'il repousse en direction des poils de la brosse de sorte que le plan de la bande soit légèrement sécant à l'enveloppe de l'extrémité des poils de la brosse 10.

La brosse 10 est logée dans un carter 13 décrit ci-après en détail à la Figure 2.

Ce carter 13 est relié d'une part à un circuit 14 de circulation forcée d'un gaz de refroidissement de la brosse débouchant dans une trémie 15, le circuit est mis en aspiration par une soufflante 16.

Le carter 13 est relié d'autre part à un circuit 17 d'aspiration des poussières, débouchant dans une trémie 18 et équipé d'une autre soufflante 19.

Les deux circuits 14 et 17 sont ainsi mis en aspiration pour limiter au maximum le dégagement et la circulation des poussières.

Sur la Figure 2, le carter enveloppant la brosse 10, comporte une chicane 20 d'entrée du courant de gaz de refroidissement en circulation forcée par aspiration. Il est par ailleurs séparé en deux zones distinctes par une paroi 21 dont le bord supérieur 21^a est disposé au voisinage de la génératrice inférieure de la brosse 10.

Dans la première zone 22 circule le courant de gaz de refroidissement de la brosse. Cette zone de circulation forcée entoure la majeure partie de la surface extérieure de la brosse cylindrique de façon à en assurer le refroidissement le plus efficace et se trouve en une position opposée à la bande 2 par rapport à la brosse 10. Cette zone de circulation forcée du gaz de refroidissement débouche dans un caisson 23, relié au circuit 14 d'aspiration du gaz de refroidissement.

La seconde zone 24, séparée de façon quasi étanche de la zone 22 par la paroi 21, au moins pour ce qui est des particules de zinc générées par le brossage, est

située en regard de la face de la bande comportant un revêtement de zinc liquide qui va être brossé par la brosse 10.

Cette zone 24 comporte des volets déflecteurs 25, 26, 27, en forme de plans inclinés et qui canalisent les particules de zinc solidifiées éjectées vers la base du carter 13 où elles sont récupérées par aspiration par la conduite 29 reliée au circuit 17 d'aspiration des poussières de zinc. Ces volets sont de préférence orientables autour d'axes horizontaux et, s'étendent à travers des fentes 13^a du carter.

Des déflecteurs 30^a, 30^b régulièrement espacés et entourant le rouleau d'appui 12 sur une partie importante de sa périphérie sont placés verticalement, comme cela apparaît sur la Figure 3, de façon à canaliser verticalement le courant gazeux existant sur la face de la bande opposée au brossage. Ces déflecteurs verticaux 30^a, 30^b forment des chicanes verticales empêchant la redéposition éventuelle des poussières de zinc générées par le brossage de la face opposée et qui pourraient affecter de façon défavorable la face portant le revêtement classique de zinc.

Les déflecteurs verticaux 30^a, 30^b sont séparés dans une zone sensiblement médiane, par une paroi 31 en forme de plan incliné, dirigé vers la bande 2 et perpendiculaire aux déflecteurs. Ce plan incliné débouche le long de son bord inférieur dans une gouttière 32 avec laquelle il délimite une pente 31^a de relativement faible largeur et qui est reliée au circuit 14 de circulation du gaz de refroidissement de la brosse (Figures 2 et 3).

Les déflecteurs 30^b, situés au-dessous de la paroi 31 sont disposés, de préférence en deux groupes situés au voisinage des bords de la tôle, et séparés par une zone centrale 33.

Etant donné que le carter 13 et l'ensemble des déflecteurs 30^a et 30^b sont de largeur sensiblement égale et débordent largement des rives de la bande 2, comme cela est visible sur les Figures 3 et 4, le courant de circula-

-tion gazeux induit autour de la bande 2 sur la face en regard du contre-rouleau d'appui 12, est cloisonné et canalisé comme indiqué par les flèches de façon à empêcher efficacement la redéposition éventuelle des particules de zinc
5 générées par le brossage, au-delà des rives sur la face à revêtement classique de zinc.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une bande de tôle d'acier galvanisée à chaud exempte de revêtement de Zn pur ou à base de Zn sur au moins une face, dans lequel on fait passer la bande en continu dans un bain de galvanisation au trempé classique, on essuie par des moyens pneumatiques une partie du revêtement de Zn liquide déposé sur la bande et on soumet au moins une face de cette bande à une action mécanique pour en éliminer complètement le revêtement à base de Zn non allié au fer, en ne laissant subsister qu'une mince couche d'alliage fer-zinc, caractérisé en ce qu'on exerce cette action mécanique sur la couche de revêtement à base de zinc encore liquide à l'aide d'une brosse dont au moins les poils sont énergiquement refroidis.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la brosse métallique est refroidie par un courant gazeux sous circulation forcée.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le gaz est de l'air.

4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la circulation forcée est créée par aspiration.

5. Dispositif de brossage pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un support (8) situé le long du trajet de la bande (2) au-dessus de la surface du bain de zinc (1) et portant une brosse cylindrique rotative (10) dont l'extrémité des poils entre en contact avec la surface de la bande (2) en regard de laquelle elle est placée, et au moins un rouleau antagoniste d'appui (12) au contact de la face opposée de la bande, caractérisé en ce que la brosse est placée dans un carter (13) de circulation forcée

d'un fluide gazeux de refroidissement.

5 6. Dispositif selon la revendication 5, caracté-
risé en ce que le carter déborde largement dans la direc-
tion perpendiculaire à l'axe de la bande par rapport aux
rives de cette dernière et comporte deux zones (22, 24)
séparées par une paroi (21), la première zone (22) étant
la zone de circulation forcée du fluide de refroidissement
et la seconde zone (24) étant une zone de récupération des
poussières ou particules de zinc qui sont éliminées de la
10 surface de la bande brossée.

7. Dispositif selon la revendication 6, caracté-
risé en ce que la paroi (21) s'étend jusqu'au voisinage
de la génératrice inférieure de la brosse (10).

15 8. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, ca-
ractérisé en ce que la seconde zone (24) comporte des vo-
lets inclinés (25, 26, 27) canalisant les particules de
zinc solidifié vers un conduit d'évacuation (29) relié à
une trémie de récupération (18) des particules finement
divisées de zinc solidifié.

20 9. Dispositif selon la revendication 6, caracté-
risé en ce que chaque zone (22, 24) est reliée à un circuit
respectif d'aspiration (14, 17).

25 10. Dispositif selon l'une quelconque des reven-
dications 5 à 9 caractérisé en ce qu'il comporte en regard
de la face opposée à la face de brossage des déflecteurs
verticaux (30^a , 30^b) délimitant des chicanes verticales
canalisant l'écoulement gazeux et empêchant la redéposition
sur la face comportant le revêtement de zinc des poussières
générées par le brossage.

30 11. Dispositif selon la revendication 10, carac-
térisé en ce que les déflecteurs (30^a , 30^b)
sont séparés dans une zone sensiblement centrale par une
paroi (31) en forme de plan incliné, dirigé vers la bande
(21), débouchant dans une gouttière (32) de récupération
35 des poussières.

12. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que la gouttière (32) est reliée à l'un des circuits d'aspiration (14, 17).

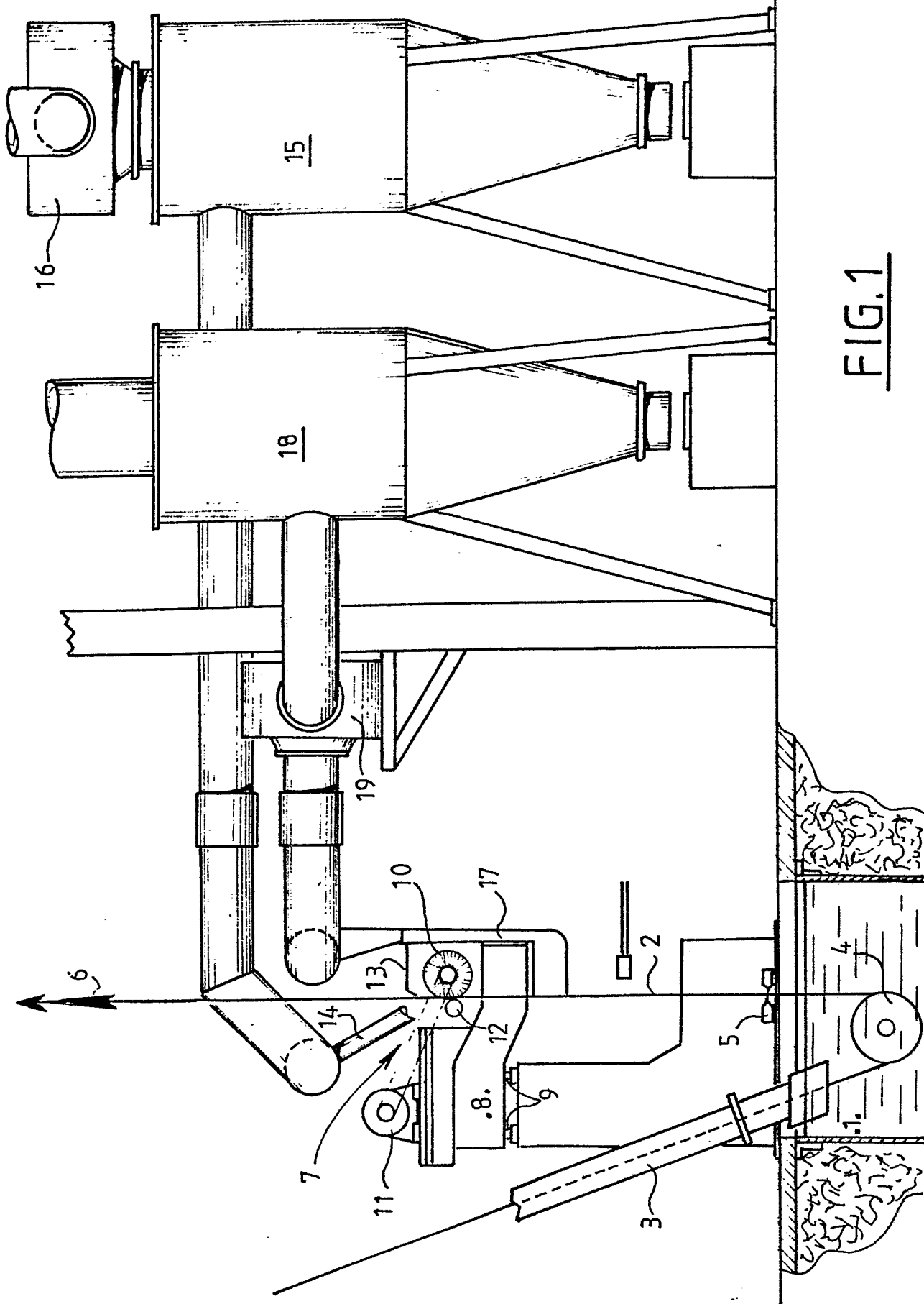
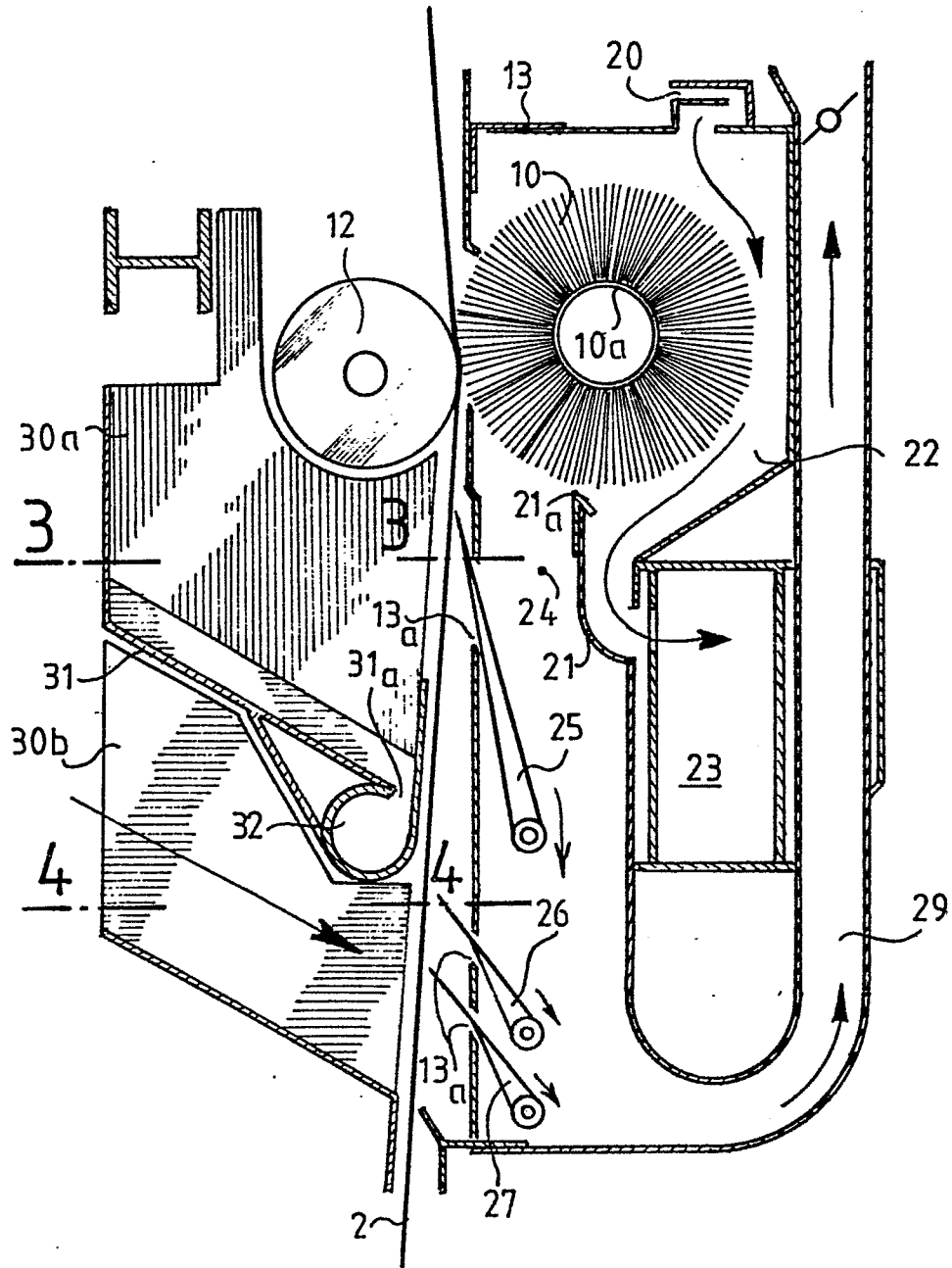
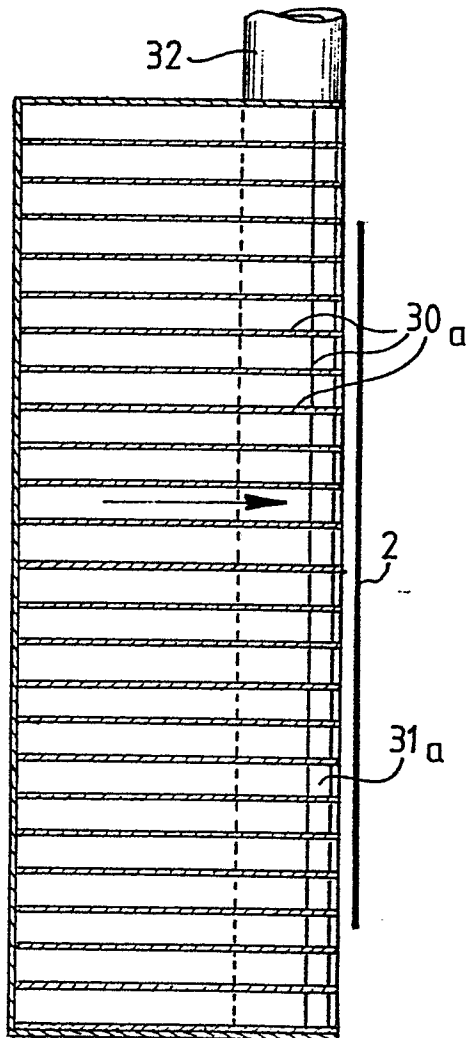
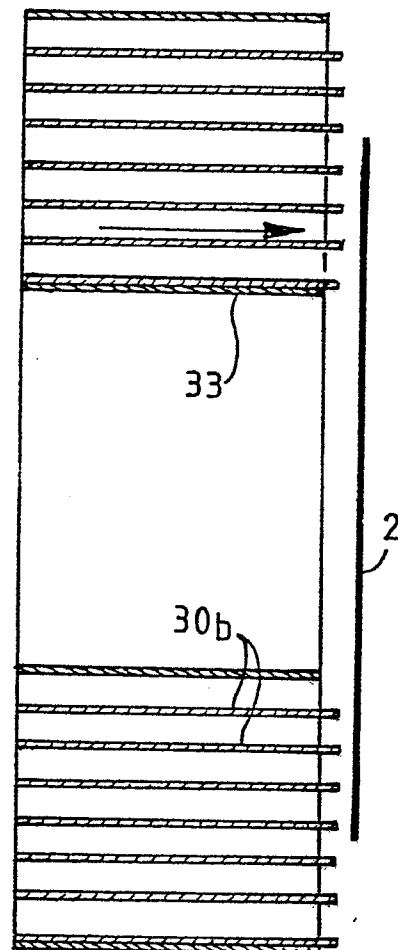


FIG.2

FIG.3FIG.4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0162989

Numéro de la demande

EP 84 40 1121

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.4)
Y	FR-A-1 279 624 (ARMCO STEEL CORP.) * Résumé; page 2, colonne de droite, alinéas 2,3 *	1	C 23 C 2/20
Y,D	--- EP-A-0 011 547 (LAMINOIRS DE STRASBOURG) * Figures 1-5; revendication 1 *	1	
A	--- * Figure 6; revendications 2-7 *	2,3,4,5	
A	--- US-A-3 383 189 (T. SENDZIMIR) * Figures 1,4; revendications 1-3; colonne 2, lignes 51-58 *	1	
A	--- US-A-1 933 401 (D.R. WARD) * Figures; colonne 2, lignes 24-33 *	1,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) C 23 C
A	--- DE-C- 732 591 (M. LEUCHTER) * Revendications 1,2; page 2, lignes 87-102 *	1,5	
A	--- US-A-4 071 643 (G.C. PRATT) * Figures *	5	
--- -/-			
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-11-1984	Examineur ELSEN D.B.A.
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			



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0162989

Numéro de la demande

EP 84 40 1121

Page 2

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.4)
A	PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 4, no. 69(C-11)(551), 22 mai 1980, page 59C11; & JP - A - 55 34670 (HITACHI SEISAKUSHO) 11-03-1980 * Abrégé *	8	
A	GB-A-1 602 732 (BRITISH STEEL CORP.)		
A	US-A-3 260 577 (J.T. MAYHEW)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-11-1984	Examineur ELSEN D.B.A.
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	