

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 87401682.7

61 Int. Cl.³: **C 21 D 9/56**
C 23 C 2/00

22 Date de dépôt: 17.07.87

30 Priorité: 18.07.86 FR 8610464

43 Date de publication de la demande:
27.01.88 Bulletin 88/4

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

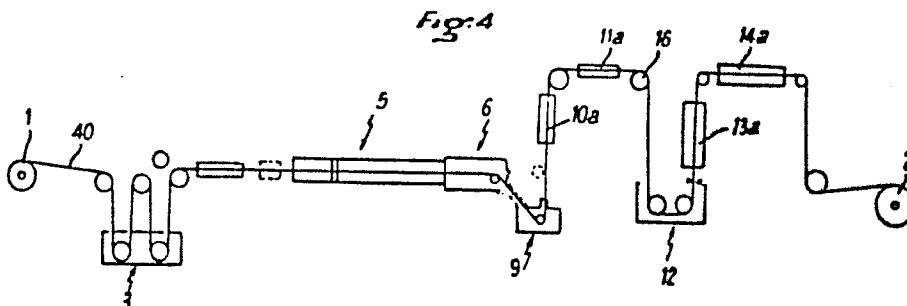
71 Demandeur: Gerard, Guy
Chemin d'Hautmont
F-59330 Hautmont(FR)

72 Inventeur: Gerard, Guy
Chemin d'Hautmont
F-59330 Hautmont(FR)

74 Mandataire: Robert, Jean-Pierre et al,
CABINET BOETTCHER 23, rue la Boétie
F-75008 Paris(FR)

54 **Unité de traitement en ligne de produits métalliques.**

57 L'invention concerne une unité de traitement de produits en bande (40), feuillard ou fil, en continu permettant d'assurer plusieurs types de traitement (traitement thermique seul (5), galvanisation (9), peinture (12) et leurs combinaisons ou succession) comportant au moins un équipement thermique (5) de puissance limitée à l'élévation de température de 750°C d'une quantité de métal défilant en continu à 12 mètres par minute.



Unité de traitement en ligne de produits métalliques

La présente invention concerne une unité de traitement en ligne de produits métalliques dont la conception par sections, pouvant être rendues actives de manière indépendante, permet de réaliser sur une même ligne plusieurs types de traitements et admettre en entrée des produits de caractéristiques différentes. La mise en service de telle ou telle section, son réglage possible, l'inhibition d'autres sections permettent de conditionner la ligne pour des traitements tels qu'un revêtement métallique du produit enfourné, qu'un revêtement organique du type peinture, qu'une succession de revêtements métallique et organique, qu'un traitement thermique seul ou préalable aux opérations de revêtement.

L'architecture de la ligne et les différents réglages possibles donnent à l'installation une pluralité de fonctions qui, habituellement, sont réalisées sur des machines séparées, et en conséquence, par des industriels différents. En effet un équipement de revêtement métallique, - galvanisation par exemple -, est un équipement lourd, demandant un investissement important dont la rentabilisation exige une production importante et la plus uniforme possible. La préoccupation principale de l'industriel ainsi équipé est donc tout à fait contraire à celle d'une diversification de sa production. Il en est de même pour la firme de production de bandes de produit métallique peintes ou laquées, ou qui réalise un traitement thermique (bleuissement) sur des feuillards métalliques.

Or de telles productions de masse imposent des contraintes au fabricant tant en ce qui concerne la qualité des produits approvisionnés que les débouchés des produits finis, ne permettant pas une fabrication adaptée aux besoins plus ou moins aléatoires et versatiles du marché.

La présente invention est née de la nécessité dans le domaine de la sidérurgie, à partir d'un outil de production unique, de pouvoir fabriquer différents produits de différentes qualités dans une même gamme ou de natures différentes, afin d'une part, de pouvoir absorber en produit de base

des matériaux de qualité et nature diverses donc à des prix compétitifs et, d'autre part, de pouvoir répondre de manière plus adaptée au marché et surtout aux variations des demandes.

5 5 Ayant par ailleurs constaté que les opérations les plus courantes de transformation d'un produit métallique en bande, feuillard ou fil, sont une combinaison plus ou moins complexe d'un nombre limité de traitements élémentaires qui sont : un nettoyage, une préparation de surface, un apport de
10 calories, une enduction par passage dans un bain et un refroidissement, une ligne possédant les moyens pour assurer une ou plusieurs fois ces traitements élémentaires sur un produit qui défile en continu, devrait permettre la fabrication d'un grand nombre de produits selon la combinaison des
15 traitements choisis à partir de produits d'enfournement qui peuvent être différents les uns des autres.

Or, les conceptions classiques de la galvanisation moderne conduisent à des lignes de plus en plus importantes pour augmenter le volume de production afin d'améliorer la
20 rentabilité en abaissant le prix de revient. Cette augmentation sans cesse croissante s'est faite au détriment de la souplesse et de l'adaptabilité des lignes de production. Il est fréquent maintenant de rencontrer des lignes de production notamment dans le domaine de la galvanisation dont la
25 production est comprise entre 30 et 50 tonnes/heure. Les vitesses de défilement sont alors élevées ce qui conduit à des équipements thermiques de longueur importante pour obtenir un échange de calories suffisant.

L'une des premières conséquences de ce gigantisme
30 est la spécialisation inhérente d'une ligne à la fabrication d'un seul produit. En effet, la moindre modification des réglages de quelques paramètres pour l'obtention d'un produit fini un peu différent ou pour accepter un produit à traiter de caractéristiques différentes entraîne, soit un arrêt de la
35 ligne (avec une perte de productivité considérable), soit la

production d'un tonnage important de rebuts avant que la ligne ait atteint des conditions de fonctionnement stabilisées. Par ailleurs, compte tenu de la taille de l'installation, il n'est pas possible d'envisager la fabrication d'un
5 type de produit sous un faible tonnage. Ce type de machine impose donc un seuil minimal élevé de la quantité de produits à enfourner, ayant pour conséquence d'être contraint de délaisser de plus faibles quantités de produit pour lesquelles il existe un débouché commercial.

10 Pour les mêmes raisons, il n'est en outre guère possible de concevoir dans ces dimensions, une ligne comportant plusieurs sections de traitement pouvant sélectivement être mises en ou hors service en fonction du produit enfourné et du produit à obtenir. En effet, passer d'un conditionne-
15 ment de la ligne à un autre entraînerait une perte de productivité et ou un rebut trop important, comme expliqué ci-dessus. De plus, compte-tenu de la taille des équipements, la succession et l'implantation de la ligne ne pourrait qu'être fixée une fois pour toutes au moment de la construction
20 conduisant à une installation au travers de laquelle la longueur du produit en traitement devient prohibitive et implique des moyens d'entraînement de puissance très importante. Enfin, il est communément admis, dans le domaine de la galvanisation qu'en dessous d'une vitesse de défilement de
25 l'ordre de 20 à 25 mètres par minute, il ne pouvait pas y avoir d'essorage correct du zinc fondu avant solidification.

L'invention en revanche constitue une alternative aux moyens de production classique allant à l'encontre des préjugés techniques et économiques qui ont présidé à la mise
30 en oeuvre d'installations importantes.

C'est ainsi que l'invention part de l'hypothèse qu'en réduisant très fortement la capacité de traitement d'une ligne on n'accroît pas forcément le coût de revient de la production. En effet un "débit" réduit de produit traité
35 présente de nombreux avantages. Tout d'abord l'encombrement total de l'unité est réduit, la longueur de produit en cours de traitement ne nécessitant qu'une puissance d'entraînement

tout à fait acceptable. En outre, chaque section est de longueur également réduite, si bien que les équipements qui y sont placés sont de dimensions telles que, pour certains au moins, il est possible de les déplacer pour les démonter ou les installer dans une autre zone du trajet du produit, permettant ainsi de modifier aisément la ligne lorsque l'on veut passer d'un traitement à l'autre. C'est notamment le cas pour les équipements thermiques ou de refroidissement.

10 Par ailleurs, un arrêt de l'unité n'entraîne dans l'absolu qu'une baisse peu importante de production, et les produits enfournés peuvent être de faible tonnage. L'unité peut ainsi absorber des produits de base qu'il est impossible de traiter classiquement et qui sont disponibles
15 sur le marché à des prix très bas.

Ainsi, d'une manière générale, l'unité selon l'invention permet de valoriser un grand nombre de sous-produits ou de produits de rebut des lignes de traitement classique. Elle permet également de s'adapter facilement
20 à des demandes diverses du marché tout en ne nécessitant qu'un investissement très inférieur à celui que constitue les machines classiques. Un débit réduit impose nécessairement une vitesse de défilement faible.

Or on a constaté qu'il était tout à fait possible
25 d'essorer correctement un produit galvanisé en dessous de 15 mètres par minute, contrairement au préjugé rappelé ci-dessus.

A cet effet, l'invention a donc pour objet une unité de traitement en ligne de produits métalliques en fils, bandes ou feuillards, adaptée à réaliser sur le produit à
30 traiter, en fonction de sa nature, soit un revêtement métallique, soit un revêtement organique, soit les deux successivement, soit un traitement thermique seul ou associé aux revêtements susdits, comportant entre un dispositif de
35 déroulement et mise en continu du produit à traiter et un dispositif d'enroulement du produit fini, dans le sens de circulation du produit, au moins une section thermique d'apport de calories, une section de revêtement métallique et une section de refroidissement.

Selon l'une des caractéristiques importantes de l'invention ladite section d'apport de calories comporte un four de base dont la puissance maximale de chauffe est définie par son aptitude à échauffer depuis la température ambiante jusqu'à environ 750°C, une quantité de métal au plus égale à 7 tonnes par heure traversant en continu ledit four, à une vitesse constante au plus égale à 12 mètres par minute et des moyens pour régler la puissance de ce four entre cette valeur maximale et zéro et pour fixer l'atmosphère de ce dernier.

Le respect de ces limites permet la conception d'une génération tout à fait différente de lignes de galvanisation beaucoup moins chères et beaucoup mieux adaptées à un marché très diversifié dans sa demande.

Afin de pouvoir ajuster au mieux le fonctionnement de l'unité, notamment en fonction de l'épaisseur des produits à traiter, l'unité selon l'invention peut par ailleurs comporter, en amont du four susdit, un four de préchauffage dont la puissance maximale est définie par une élévation de la température du produit le traversant sous la vitesse maximale susdite, d'environ 250°C.

De manière connue, on aura prévu des moyens pour rendre la section de revêtement métallique inactive à l'égard du produit à traiter.

Il sera avantageux de pourvoir ladite unité, en aval de la section de revêtement métallique, d'une section de revêtement organique comportant des moyens pour la rendre inactive à l'égard du produit à traiter.

Dans une architecture préférée de l'invention, l'unité comporte des moyens de guidage du produit entre les deux sections de revêtement, définissant une première zone de circulation verticale montante du produit, au sortir de la section de revêtement métallique, puis une première zone de circulation horizontale haute, puis une zone de circulation verticale descendante du produit jusqu'à l'entrée de la section de revêtement organique.

En outre, l'unité comporte, à la sortie de la section de revêtement organique, une seconde zone de circulation verticale montante du produit, suivie d'une seconde zone horizontale sensiblement au niveau de la première zone horizontale haute susdite.

Ces zones sont destinées à recevoir des moyens de traitement complémentaire du produit essentiellement de type thermique (apport ou extraction de calories) qui seront mis en ou hors service en fonction des produits à traiter ou des produits à obtenir et qui pourront être ou non amovibles.

Par ailleurs, l'unité, selon l'invention, comporte des moyens pour rendre inactives à l'égard du produit l'une ou l'autre des sections de revêtement constituées par des éléments de déviation du trajet du produit permettant, par exemple, pour éviter le bain de galvanisation, de faire directement passer le produit de la sortie du four dans la première zone de circulation montante et, pour éviter la zone de peinture (revêtement organique), de passer directement de la première à la seconde zone horizontale.

Enfin, à la sortie du dispositif de déroulement, l'unité comporte une section de nettoyage rinçage que l'on peut utiliser ou non en fonction de la nature des produits enfournés, ainsi qu'une section de traitement de surface notamment pour le revêtement organique.

L'invention sera mieux comprise au cours de la description donnée ci-après à titre d'exemple purement indicatif et non limitatif qui permettra d'en dégager les avantages et les caractéristiques secondaires.

Il sera fait référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'une unité selon l'invention,

- les figures 2 à 6 illustrent schématiquement certaines des différentes utilisations possibles de l'unité.

En se reportant tout d'abord à la figure 1, on voit que l'unité de l'invention comporte, entre un dispositif de déroulement 1 du produit à traiter (bande métallique, ruban feuillard ou fil) et un dispositif d'enroulement 2 du produit traité :

a) une section de nettoyage 3 comportant un ou plusieurs bacs 3a de dégraissage chimique et rinçage du produit, associé à des rouleaux déflecteurs 3b pour que le produit circule en continu dans ce ou ces bacs.

b) une section de préparation et traitement chimique 4 (par exemple un traitement de phosphatation) connue en elle-même ;

c) une section thermique 5 d'apport de calories composée d'un four principal 5a possédant des dispositifs de sas et d'amenée d'une atmosphère appropriée au traitement thermique à réaliser. Ce four sera de pré -

férence constitué par un tunnel réfractaire, à flamme ou à résistance électrique dont la puissance sera limitée à l'obtention d'une température en sortie de four de l'ordre de 750°C pour un produit le traversant à vitesse constante au plus égale à 12 mètres/minute.

5 En 5b on a schématisé un four additionnel, de préférence à induction pouvant être disposé en amont du four 5a de manière amovible pour réaliser un préchauffage (pour les fortes épaisseurs de bande) ou constituer un moyen d'ajustement de la courbe de montée en température du produit. La puissance
10 de ce four sera limitée pour permettre une élévation de 250°C du "débit" de métal susdit. L'avantage de cette limite réside dans le fait que le four reste d'une taille raisonnable autorisant sa manipulation et son déplacement de manière simple pour notamment le placer dans une autre zone de circulation
15 du produit le long de la ligne où un apport de calories serait nécessaire (cuisson de laques ou "galvanealing");

d) une section de régulation thermique 6 disposée en sortie du four 5a, , pouvant également être placée sous atmosphère, de manière, selon le traitement désiré ou le produit enfourné, soit à favoriser l'homogénéité de température,
20 soit à créer un refroidissement pour abaisser cette température à celle d'un bain de revêtement métallique. La section 6 comporte deux sorties, l'une 6a en direction d'un rouleau de renvoi 7, l'autre 6b en direction d'un bain 8 de revêtement métallique (alliage à base de zinc fondu). La sortie 6b est
25 prolongée jusqu'au bain par une goulotte 6c de protection et de confinement d'atmosphère ;

e) une section de revêtement métallique 9 qui comporte le bain 8 dans une cuve 8a surmonté d'un dispositif
30 d'un dispositif d'essorage disposé en tout ou partie dans une atmosphère confinée afin d'éviter notamment les problèmes qu'engendre l'oxydation du revêtement ;

f) une première zone 10 de circulation montante du produit depuis la section de revêtement métallique 9 suivie
35 d'une première zone horizontale haute 11 à la sortie de laquelle

Le le produit peut redescendre ou continuer horizontalement. On a représenté en 10a et 11a des équipements de type thermique d'échange de chaleur (apport ou extraction de calories) dont on spécifiera plus précisément la nature et la fonction en regard des figures suivantes. Ces équipements pourront être

g) une section de revêtement organique 12 comportant un bac de peinture 12a, le revêtement s'effectuant par exemple au trempé ;

h) une seconde zone de circulation montante 13 du produit à la sortie de la section 12 suivie d'une seconde zone horizontale 14 chacune d'elles étant pourvue d'équipements du type thermique 13a et 14a amovibles ou non.

Entre ces zones et sections, et à l'intérieur de certaines d'entre elles si nécessaire, existent des tables ou rouleaux de support du produit circulant dans l'unité. Par ailleurs, l'unité comporte des rouleaux de renvoi tels que 3b et 7 ainsi que ceux 15 et 16 permettant de dévier si nécessaire le trajet du produit pour court-circuiter des sections de l'unité dont la mise en oeuvre n'est pas requise pour le traitement considéré (voir les exemples des figures suivantes). Certains de ces rouleaux (le rouleau 7 par exemple) peuvent être escamotés afin de libérer, ou ne pas entraver le passage du produit selon un autre trajet.

A ce propos on notera que chaque section peut être rendue active ou inactive à l'égard du produit et ce, de manière indépendante. Pour les sections telles que 3, 9 et 12 où un apport physique est réalisé sur le produit, les rendre inactives consiste à les court-circuiter par modification du trajet du produit.

Pour les autres sections dans lesquelles il s'agit essentiellement d'un échange thermique (avec éventuellement une réaction chimique métal-gaz), leur passivation à l'égard du produit consiste simplement à ne pas les mettre en fonctionnement ou les mettre partiellement en service. Ainsi la

section thermique 5 peut fonctionner soit sous atmosphère, soit ouverte (à l'air libre), -de même que les équipements thermiques de la zone 10-, ou ne fonctionner qu'à température réduite pour notamment procéder à un séchage du produit ayant subi auparavant l'action de plusieurs bains de traitement de surface.

Sur la figure 2 on a représenté la mise en oeuvre de l'unité selon l'invention pour effectuer le bleuissement (traitement thermique) d'un produit 20 (un ou plusieurs rubans métalliques obtenu par refendage de bande) en acier écroui. Les éléments déjà décrits portent les mêmes références, mais seuls ceux actifs par rapport au produit sont référencés. On voit donc sur cette figure que seules les sections 3,5 sont en service, le produit étant détourné du bac de galvanisation par le rouleau 7 et détourné de la section de revêtement organique. On aura réglé dans cette application le four et son atmosphère (qui peut être l'air) à une température de l'ordre de 450-550°C. On notera que le four 5a possède en sortie des moyens de refroidissement brutal du produit qui, mis en oeuvre à leur efficacité maximale, permettent d'abaisser sa température aux environs de 90°C. L'équipement 10a sera alors constitué par un refroidisseur supplémentaire.

Sur la figure 3 c'est le revêtement métallique d'un produit 30 qui est représenté, les sections actives étant ici aussi seules référencées.

Lorsque le produit enfourné est un acier écroui, la section thermique 5 est sous atmosphère appropriée, réglée pour obtenir une température de produit de l'ordre de 700 à 750°C, au besoin à l'aide du préchauffage, par le four 5a, qui est ensuite ramenée par la section de refroidissement 6, également sous atmosphère protectrice, à une température voisine de celle du bain (400 à 450°C si ce bain est un alliage de zinc) de la section 9. Cette section est totalement ou partiellement sous atmosphère, de préférence neutre, pour éviter l'oxydation du revêtement.

10

L'équipement 10a est mis en service pour refroidir la bande revêtue jusqu'à une température permettant d'assurer une complète solidification du revêtement, afin que le produit puisse s'enrouler sans dommage sur le rouleau 17. Dans la zone 11, l'équipement 11a sera un refroidisseur complémentaire.

Dans le cas où le produit à traiter est de l'acier laminé à chaud décapé ou laminé à froid recuit, le four 5 est réglé pour porter le produit entre 600 et 650°C. La mise en service du four à induction n'est plus alors nécessaire que dans le cas où l'on désire augmenter l'épaisseur de la bande sous la même vitesse de défilement. Les autres sections et équipements sont réglés pour sensiblement les mêmes valeurs que celles décrites ci-dessus.

On peut imaginer que l'équipement 10a soit un four et notamment le four 5b qui, démonté de sa zone de préchauffage, est remonté dans la zone 10, permettant de transformer le dépôt métallique en un alliage avec le métal de base. Dans ce cas, le refroidissement ultérieur du produit sera réalisé par les équipements 11a et 14a.

La figure 4 illustre le conditionnement de l'unité pour une galvanisation suivie d'un revêtement organique du produit 40. On remarquera qu'à l'exception de la section 4, toutes les sections et équipements sont activés. Le réglage de la galvanisation s'opèrera comme indiqué ci-dessus, en fonction de la nature du produit enfourné, tandis que la bande, à la sortie du refroidisseur complémentaire 11a est détournée par le rouleau 16 vers la section 12 pour ensuite être séchée par l'équipement 13a (un four de cuisson) et être refroidie par le dispositif de refroidissement 14a. L'équipement 13a pourra avantageusement être constitué par le four à induction 5b si la mise en oeuvre d'un préchauffage ne s'impose pas.

La figure 5 montre l'unité selon l'invention, configurée pour peindre un produit 50 qu'il faut dégraisser en 3, et/ou traiter en surface dans le poste de traitement chimique

4, sécher dans le four 5 à température réduite et à l'air avant de l'introduire dans la section de revêtement organique 12.

5 L'équipement de revêtement organique et les équipements thermiques associés peuvent être remplacés, dans l'unité selon l'invention, par des équipements de traitement chimique ou d'électrodéposition pour réaliser le revêtement final du produit ou la transformation chimique de la dernière épaisseur de sa couche de surface.

10 L'invention trouve une application intéressante dans le domaine du traitement des produits métallurgiques en feuille bande ou fil.

REVENDICATIONS

1. Unité de traitement en ligne de produits métalliques (20,30,40,50) en fils, bandes ou feuillard, adaptée à réaliser sur le produit à traiter en fonction de sa nature, soit un revêtement métallique, soit un revêtement organique, soit les deux successivement, soit un traitement thermique seul ou associé aux revêtements susdits comportant entre un dispositif de déroulement (1) et mise en continu du produit à traiter et un dispositif d'enroulement (2) du produit fini, dans le sens de circulation du produit au moins une section thermique (5) d'apport de calories, une section (9) de revêtement métallique comportant des moyens (7) pour la rendre inactive à l'égard du produit à traiter, et une section (10a) de refroidissement, caractérisée en ce que ladite section (5) d'apport de calories, comporte un four de base (5a) dont la puissance maximale de chauffe est définie par son aptitude à échauffer depuis la température ambiante jusqu'à environ 750°C une quantité de métal au plus égale à 7 tonnes/heure traversant en continu ledit four, à une vitesse constante de passage au plus égale à 12 mètres par minute et des moyens pour régler la puissance de ce four en-deça de sa puissance maximale et pour fixer l'atmosphère de ce dernier.

2. Unité selon la revendication 1 caractérisée en ce qu'elle comporte en amont du four (5a) susdit un four de préchauffage (5b) dont la puissance maximale est définie par une élévation de la température du produit le traversant sous la vitesse maximale susdite d'environ 250°C.

3. Unité selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisée en ce qu'elle comprend en aval de la section (9) de revêtement métallique une section de revêtement organique (12) comportant des moyens (16) pour la rendre inactive à l'égard du produit à traiter.

4. Unité selon la revendication 3 caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de guidage du produit entre les deux sections (9,12) de revêtement définissant une première

zone (10) de circulation verticale du produit au sortir de la section (9) de revêtement métallique , puis une première zone (11) de circulation horizontale haute puis une zone de circulation verticale descendante du produit jusqu'à l'entrée
5 de la section de revêtement organique (12).

5. Unité selon la revendication 4 caractérisée en ce qu'elle comprend à la sortie de la section (12) de revêtement organique une seconde zone (13) de circulation verticale montante du produit suivie d'une seconde zone horizontale
10 (14) sensiblement au niveau de la zone (11) horizontale haute susdite.

6. Unité selon la revendication 5 caractérisée en ce que la première zone (10) de circulation verticale montante susdite est équipée d'un dispositif de refroidissement (10a)
15 tandis que la seconde zone horizontale susdite comporte également un dispositif de refroidissement (11a).

7. Unité selon la revendication 6 caractérisée en ce que la première zone horizontale (11) susdite comporte des moyens pour recevoir, de manière amovible soit un dispositif
20 de refroidissement soit un dispositif d'apport de calories

8. Unité selon la revendication 5 caractérisée en ce que la seconde zone (13) de circulation montante du produit comporte des moyens pour recevoir de manière amovible un
25 dispositif d'apport de calories (13a).

9. Unité selon la revendication 4 caractérisée en ce que les moyens pour rendre inactives les sections (9,12) de revêtement susdites sont constitués par des moyens (7,16) de déviation du trajet du produit disposés entre le four de
30 base (5a) et la première zone (10) de circulation montante et entre les première (11) et seconde zones (14) horizontales susdites.

10. Unité selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce qu'elle comporte à la sortie du dispositif (1) de déroulement une section de dégraissage

rinçage (3) du produit et des moyens (3b, 15) de guidage du produit pour l'y conduire ou l'éviter.

5 11. Unité selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce qu'elle comporte en amont de la section de préchauffage (5b) une section de traitement de surface (4).

10 12. Unité selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce qu'elle comporte à la sortie du four de base (5a) une zone (6) de confinement d'atmosphère s'étendant jusqu'à la section de revêtement métallique (9) et constituant régulateur de température du produit.

Fig. 2

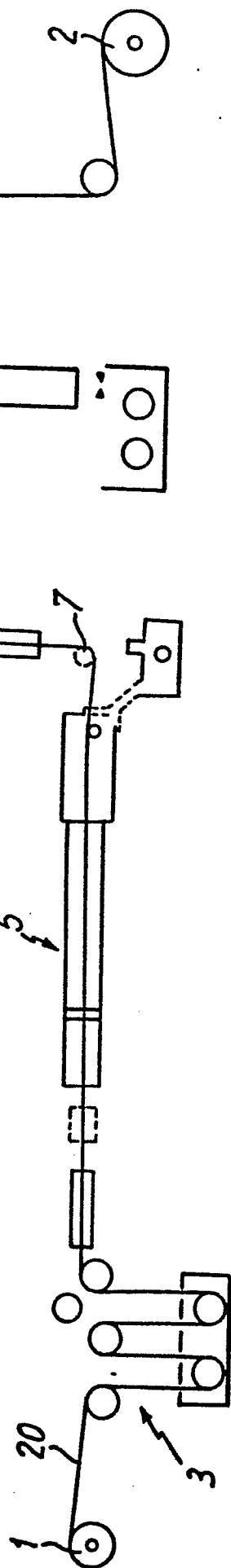


Fig. 3

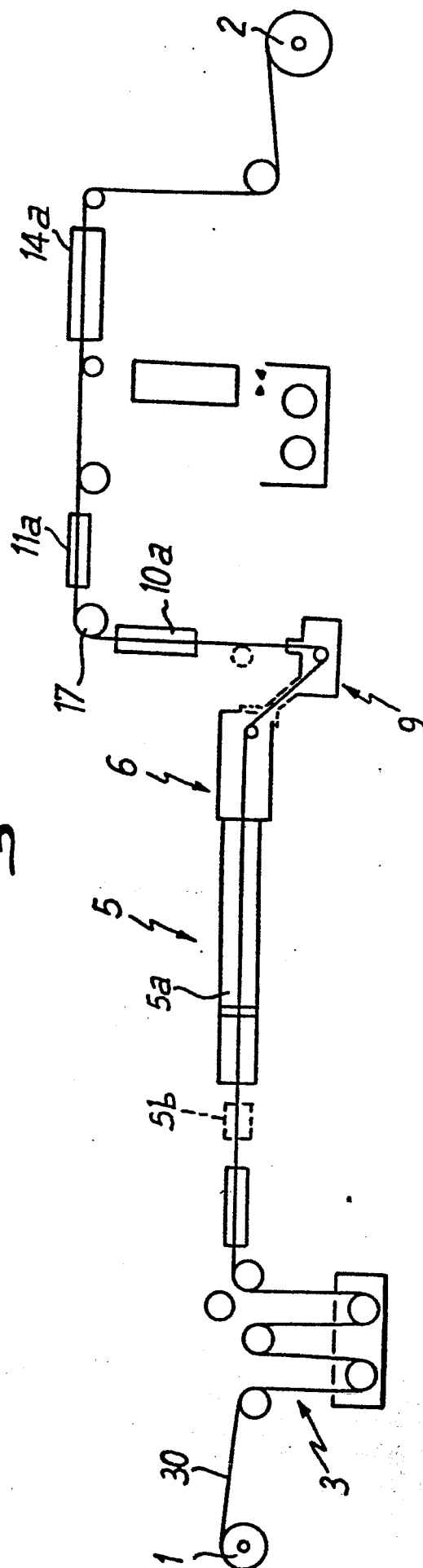


Fig. 4

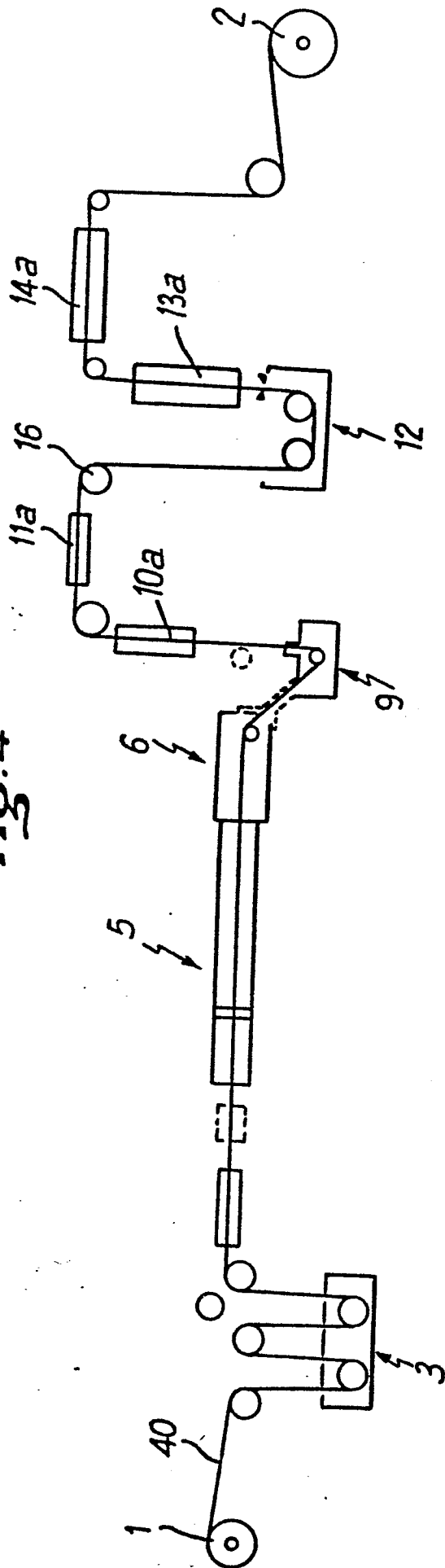
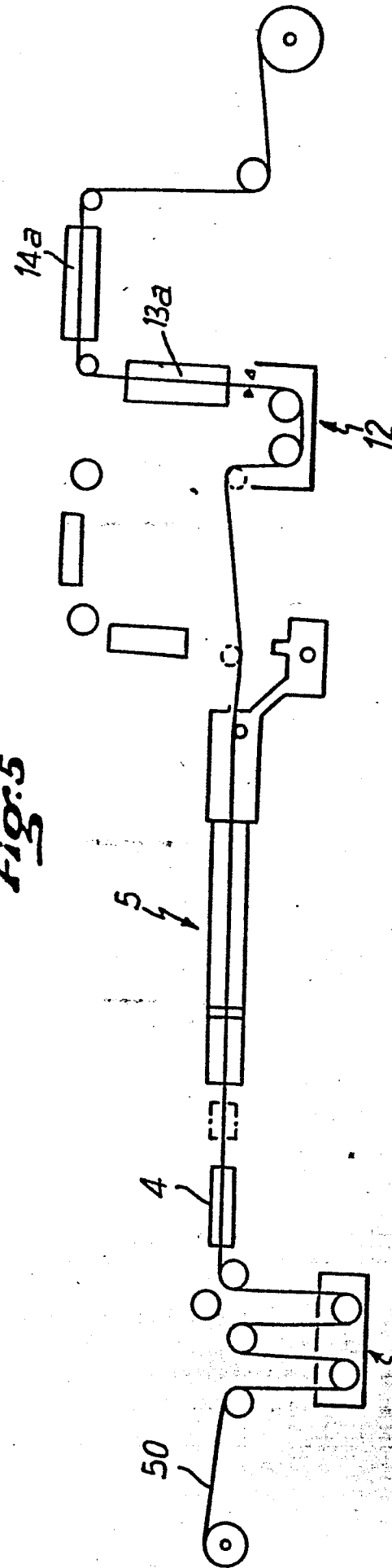


Fig. 5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0254633

Numéro de la demande

EP 87 40 1682

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	EP-A-0 072 874 (NIPPON STEEL) * Revendication 1 *	1,3	C 21 D 9/56 C 23 C 2/00
Y	EP-A-0 107 555 (FABRIQUE DE FER DE MAUBEUGE) * Revendications 1-5 *	1,3	
A	GB-A-2 093 486 (KLOCKNER) * Revendications 1-4 *	1	
A	GB-A- 453 803 (T. SEDZIMIR) * Page 2, lignes 33-54; revendications 1-3 *	1,2	
A	US-A-4 101 345 (R.F. HUNTER et al.) * Revendication 1 *	11	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 9, no. 74 (C-273)[1797], 3 avril 1985; & JP-A-59 208 026 (NIPPON KOKAN K.K.) 26-11-1984	1	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 02-10-1987	Examineur GREGG N.R.
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	