

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 81401145.8

(51) Int. Cl.³: **B 22 D 11/00**
C 22 C 1/00

(22) Date de dépôt: 20.07.81

(30) Priorité: 18.07.80 FR 8015918

(43) Date de publication de la demande:
27.01.82 Bulletin 82/4

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR GB IT LI NL

(71) Demandeur: **PONT-A-MOUSSON S.A.**
91, Avenue de la Libération
F-54017 Nancy(FR)

(72) Inventeur: **Fournier, Pascal**
20 rue Lebrun
F-75013 Paris(FR)

(72) Inventeur: **Peraud, Jean-Claude**
10-12 rue Paul Doumer Perigny Yerres
F-94520 Mandres les Roses(FR)

(74) Mandataire: **Eudes, Marcel et al,**
Saint-Gobain Recherche 39 Quai Lucien Lefranc
F-93304 Aubervilliers Cedex(FR)

(54) Procédé et dispositif de fabrication de rubans minces trempés par coulée sur un substrat défilant en continu et produits obtenus.

(57) L'invention concerne un dispositif pour hypertrempier un métal ou un alliage, lors de sa mise en forme de ruban mince, ce dispositif comportant une bande (5, 16) défilant à grande vitesse au-dessous d'un orifice (4) d'éjection sous pression d'un métal ou d'un alliage à l'état fondu.

En regard de l'une au moins des faces de ladite bande et au voisinage de la zone d'impact du métal ou de l'alliage fondu sur cette bande, est disposé au moins un caisson (7) comportant au moins un orifice (8) d'éjection d'un fluide avantageusement gazeux sous pression, de préférence à basse température, créant entre ledit caisson et ladite bande un coussin fluide qui la maintient en position sans frottement contre ledit caisson.

Application à la réalisation de rubans métalliques vitreux.

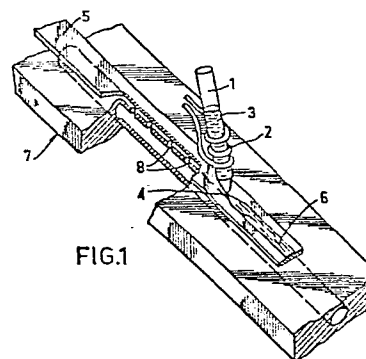


FIG.1

5

PROCEDE ET DISPOSITIF DE FABRICATION
DE RUBANS MINCES TREMPES PAR COULEE
SUR UN SUBSTRAT DEFILANT EN CONTINU
ET PRODUITS OBTENUS

10

15

L'invention concerne la fabrication de rubans minces par cou-
lée et figeage brutal, sur un substrat froid défilant en continu, à
grande vitesse. Elle intéresse en particulier l'obtention de matériaux
métalliques, à l'état vitreux, selon un processus généralement désigné
20 par le terme d'hypertrempe.

On sait, en effet, que par refroidissement à très grande
vitesse, de l'ordre de 10^6 °C/seconde, de certains métaux ou d'alliages
fondus, il est possible de conférer à ceux-ci une structure vitreuse,
c'est-à-dire ne présentant aucun caractère cristallin aux rayons X
25 ("Les verres métalliques", Praveen Chandhari, Bill Giessen et David
Turnbull, "Pour la science" Juin 1980, n° 32, p. 68).

On obtient, en général, une telle structure amorphe en proje-
tant un jet de métal fondu, qui s'étale sous forme d'une couche très
mince, sur une surface refroidie, bonne conductrice de la chaleur et se
30 déplaçant à grande vitesse.

Divers procédés de trempe sur des surfaces froides mobiles
ont été proposés dans la technique (trempe à l'intérieur d'une roue,
sur un tambour, sur un disque, entre deux rouleaux, etc.), le plus sim-
ple et le plus couramment utilisé consistant à projeter un jet de métal
35 fondu sur la surface externe d'une roue métallique froide tournant à
grande vitesse. Le métal fondu, éjecté sous pression d'un creuset, for-
me au contact de la roue un bulbe stationnaire, qui donne naissance à
un ruban métallique hypertrempé. Celui-ci, sous l'effet de la force
centrifuge, se décolle de la roue froide et est éjecté.

Les études effectuées sur ces différents types de procédés ont montré l'influence sur la qualité des bords et l'état de surface du ruban de la couche limite gazeuse au contact de la surface froide.

Elles ont ainsi conduit à proposer d'opérer sous atmosphère
5 contrôlée et notamment sous faible pression, en disposant l'ensemble de l'appareillage dans une enceinte close. Un inconvénient majeur de cette technique réside toutefois dans le volume de l'enceinte à réaliser, en particulier dans le cas d'une exploitation du procédé à l'échelle industrielle. En outre, dans le cas de mise en oeuvre sous vide, le
10 procédé ne peut être appliqué qu'en discontinu, le vide devant être rompu à chaque fois que l'on désire récupérer le ruban produit. De plus, on a constaté que, dans le procédé d'hypertrempe sur roue, le décollement du ruban se produit plus rapidement lorsque l'on opère sous vide que lorsque le procédé est conduit à l'air libre, et que la trempe
15 est moins énergique.

On pourrait, bien entendu, dans l'hypertrempe sous vide sur roue, envisager d'effectuer en continu la sortie du ruban hors de l'enceinte, mais il est difficile d'adapter à une roue tournant à grande vitesse une enceinte permettant de conserver en permanence un vide
20 satisfaisant, tout en autorisant la sortie du ruban à l'air libre, d'autant que le décollement du ruban métallique de la roue est un phénomène instable.

Ce sérieux inconvénient, tout spécialement, a conduit à rechercher une technique d'hypertrempe sous atmosphère contrôlée
25 maîtrisant les effets de la force centrifuge et, dans ce but, à faire appel au processus d'hypertrempe sur bande mobile, défilant à grande vitesse sous le jet de métal fondu. Cette méthode, de principe connu en soi, présente des inconvénients notables, parmi lesquels on peut notamment mentionner les vibrations de la bande support, et plus généralement
30 ment l'insuffisante précision de son positionnement, résultant en particulier de son entraînement par poulies tournant à grande vitesse, la difficulté de refroidir efficacement la bande, et une plus grande complexité de mise en oeuvre que l'hypertrempe sur roue.

La présente invention vise à surmonter ces difficultés d'emploi
35 du processus d'hypertrempe sur bande mobile, en vue notamment de le mettre en oeuvre sous atmosphère contrôlée, éventuellement sous pression réduite. Elle permet d'effectuer un positionnement précis de la bande mobile, et de rendre négligeable ses vibrations, tout en assurant au moins en partie son refroidissement, en disposant en regard

d'au moins l'une des faces de cette bande un caisson comportant un ou plusieurs orifices (trous, fentes, etc...), par lesquels un fluide sous pression, de préférence un gaz à basse température, est éjecté en direction de la bande, en vue de réaliser, entre celle-ci et le caisson, un coussin fluide qui la maintient sans frottement sur ledit caisson, tout en assurant son refroidissement, notamment par formation d'un coussin fluide faisant appel à l'effet Coanda. Cet effet est décrit par exemple dans un article de "Science et Vie" d'août 1974, pp. 68-73 (publ. Excelsior Publications 5, rue de la Baume Paris 8e).

10 L'invention a par conséquent pour objet un dispositif pour hypertremper un métal ou un alliage, lors de sa mise en forme de ruban mince, ce dispositif comportant une bande défilant à grande vitesse au-dessous d'un orifice d'éjection sous pression d'un métal ou d'un alliage à l'état fondu et étant caractérisé en ce que, en regard de l'une au moins des faces de ladite bande et au voisinage de la zone d'impact du métal ou de l'alliage fondu sur cette bande, est disposé au moins un caisson comportant au moins un orifice d'éjection d'un fluide sous pression, de préférence à basse température, créant entre ladite bande et le caisson un coussin fluide qui la maintient sans frottement sur ledit caisson.

De préférence, un caisson est disposé en amont de la zone d'impact du métal fondu, et il peut être situé avantageusement en regard de la face d'impact, notamment dans le cas où on désire modifier la nature du gaz de la couche limite dans ladite zone.

25 Les orifices d'éjection du fluide sous pression pourront être constitués de fentes rectilignes ou de trous de petites dimensions, éventuellement alignés suivant une ou plusieurs rangées.

De façon usuelle, ladite bande sera constituée par un ruban métallique continu entraîné par un organe moteur tel qu'un tambour ou une poulie et passant sur un ou plusieurs organes de renvoi. Avantageusement, les organes de renvoi seront constitués par des caissons courbes fixes comprenant un ou plusieurs orifices d'éjection d'un gaz sous pression, de préférence à basse température, créant sous ladite bande un coussin de gaz à effet Coanda, qui la maintient à distance fixe dudit caisson.

Dans une forme avantageuse de réalisation du dispositif selon l'invention, celui-ci comportera, en aval de la zone d'impact du métal fondu et en regard de la face opposée à la face d'impact, un caisson à effet Coanda, de préférence concave, disposé de telle manière que la

bande mobile suive, à la suite de l'impact du métal liquide, une portion de trajet présentant une courbure correspondant à une concavité de la face d'impact de ladite bande, et tendant ainsi, par effet d'inertie, à maintenir le ruban en contact intime avec la bande.

5 Ainsi qu'il a été indiqué ci-dessus, le dispositif d'hypertrempe conforme à l'invention se prête particulièrement bien à une hypertrempe en continu sous atmosphère contrôlée, et en particulier sous pression réduite. Dans cette application, conformément à l'invention, le dispositif d'hypertrempe comporte une enceinte dans laquelle est
10 disposé l'orifice d'éjection sous pression du métal ou de l'alliage fondu et que traverse en continu ladite bande. Une fente d'entrée et une porte de sortie sont prévues pour le passage de la bande dans ladite enceinte, ainsi qu'au moins un orifice pour la maîtrise de l'atmosphère, susceptible notamment de servir de prise de vide pour le
15 travail sous pression réduite.

Bien entendu, il n'est généralement pas souhaitable que les orifices d'éjection de gaz du coussin à effet Coanda débouchent à l'intérieur de l'enceinte, et cette éventualité est même pratiquement exclue lorsque l'installation est utilisée sous pression réduite. Dans
20 cette hypothèse, il est souhaitable qu'un coussin à effet Coanda soit disposé sous la bande en aval de l'enceinte et aussi près que possible de la porte de sortie pour éviter le frottement de la face supérieure de la bande contre la porte de sortie, et il est avantageux qu'un second coussin soit disposé en amont de l'enceinte et aussi près que possible
25 de la fente d'entrée.

Cette fente d'entrée, qui vise seulement à permettre le libre passage de la bande-support, de section et de position bien définies, peut être réalisée sous la forme de divers dispositifs de l'art connu, tels que joints, sas ou chambres intermédiaires, qui maintiennent à un
30 faible niveau l'entrée d'air à l'intérieur de l'enceinte.

La porte de sortie est de réalisation plus délicate, car elle doit permettre non seulement le passage de la bande-support, mais également celui du ruban fabriqué à l'intérieur de l'enceinte. En particulier, lorsque l'enceinte est placée sous pression réduite, du
35 fait du jeu à prévoir nécessairement au-dessus de la bande pour la sortie du ruban, il se produit un flux gazeux, provenant de l'extérieur de l'enceinte, qui a tendance à décoller le ruban de la bande et à s'opposer à sa sortie, et donc à sa récupération. Cependant, les essais ont montré que la difficulté est surmontée lorsque la distance entre la zo-

ne d'impact et la sortie est inférieure à une valeur critique. Celle-ci est généralement assez faible, de l'ordre du centimètre, et semble correspondre à la zone où le ruban est encore suffisamment chaud pour adhérer à la bande.

5 En outre, pour éviter que le flux gazeux provenant de l'extérieur de l'enceinte par la porte de sortie ne vienne perturber le jet de métal fondu, le bulbe qui se forme lors de son impact sur la bande, et l'étalement et le refroidissement du ruban, il est souhaitable que la ou les prises de vide de l'enceinte soient disposées au voisinage
10 immédiat de la porte de sortie. De préférence, ces prises de vide sont disposées, par paires identiques, symétriquement par rapport à la bande support, et à proximité de ses bords.

Dans la pratique, le maintien au-dessous d'une valeur critique maximale de la distance entre la zone d'impact et la sortie est
15 rendu difficile du fait de l'encombrement de certains organes, notamment du creuset contenant le métal fondu et de ses moyens de chauffage, à disposer dans cette région de l'enceinte.

Pour remédier à cette difficulté, on peut utiliser une structure à porte de sortie décalée vers l'intérieur de l'enceinte, de pré-
20 férence amovible et interchangeable, de manière à permettre d'adapter facilement le dispositif aux conditions de travail choisies : dimensions et vitesse de la bande, nature de l'alliage, et température de mise en oeuvre, largeur de ruban...

Les essais ont montré, en outre, qu'il existe un mode d'exé-
25 cution avantageux susceptible de s'accommoder de l'encombrement des différents organes, dont certains sont à haute température, situés à l'intérieur de l'enceinte dans la zone de sortie. Il est apparu, en effet, que l'élaboration du ruban et sa sortie hors de l'enceinte sous pression réduite se font également dans de bonnes conditions, même si
30 la distance entre la zone d'impact et la paroi aval de l'enceinte est assez grande, lorsqu'on dispose, au-dessus et à très faible distance du ruban supporté par la bande, une pièce en forme d'auvent présentant une surface sensiblement parallèle à celui-ci, et le recouvrant, à partir d'une distance de la zone d'impact au plus égale à la distance critique
35 définie précédemment, jusqu'à la sortie.

L'emploi de tels auvents est particulièrement avantageux, car il permet de placer les prises de vide latérales, situées au voisinage de la sortie et de part et d'autre de la bande, en communication très directe avec la fente par laquelle le ruban sort de l'enceinte.

Les essais effectués sous pression réduite avec un tel dispositif se sont révélés parfaitement satisfaisants, car on constate que le ruban de verre métallique qui se forme au contact de la bande reste collé à celle-ci sur une distance suffisante pour permettre de
5 l'extraire de la boîte à vide, afin de pouvoir le récupérer ensuite en continu, par éjection centrifuge par exemple.

Les dessins annexés représentent des formes de mise en oeuvre de l'invention, qui vont maintenant être décrites plus en détail. Sur ces dessins :

10 - la figure 1 est une vue schématique illustrant un dispositif d'hypertrempe conforme à l'invention équipé d'un caisson à effet Coanda disposé au-dessous de la bande mobile ;

- les figures 2 à 5 représentent diverses variantes d'un tel caisson ;

15 - la figure 6 est une vue schématique d'un dispositif conforme à l'invention pour l'hypertrempe d'un métal ou d'un alliage sous atmosphère contrôlée ;

- la figure 7 est une vue schématique partielle, depuis l'intérieur de l'enceinte, montrant une porte de sortie décalée, pour tra-
20 vail sous pression réduite et les prises de vide prévues à proximité ;

- la figure 8 est une vue similaire montrant une structure de sortie sous auvent ;

- la figure 9 est une vue schématique avec arrachement, montrant un organe de renvoi courbe fixe à effet Coanda pour la bande
25 mobile ;

- la figure 10 est une vue de détail éclatée montrant des formes simples de pièces d'entrée et de sortie de l'enceinte.

On se référera d'abord à la figure 1, sur laquelle on voit un creuset 1, entouré extérieurement par un solénoïde 2, permettant de
30 chauffer jusqu'à une température supérieure à la température de fusion le métal 3 contenu dans le creuset 1. Le métal fondu peut être éjecté sous pression par une buse 4 en direction d'une bande métallique 5, entraînée à grande vitesse par des moyens non représentés au-dessous de la buse 4. Au contact de la bande 5, le métal fondu subit une hyper-
35 trempe et se fige pour former un ruban métallique 6 à l'état vitreux, qui adhère à la bande 5 et qui est entraîné par celle-ci.

Conformément à l'invention, un caisson 7, percé de trous 8 disposés suivant la ligne médiane de la bande 5 (figure 2), est disposé au-dessous de celle-ci, et un gaz sous pression (air, hélium, azote ou

autre), de préférence à basse température, est projeté par les trous 8 en direction de la bande 5, de manière à former sous cette bande un coussin gazeux, qui l'applique, en quelque sorte, contre le caisson 7, par effet Coanda. Le coussin gazeux guide cette bande dans son défile-
5 ment à grande vitesse sous la buse 4 et supprime ainsi ses vibrations, notamment celles qui proviennent du dispositif d'entraînement. Il contribue aussi au refroidissement de la bande 5, pour évacuer les calories apportées par le métal en fusion.

On peut, bien entendu, utiliser une pluralité de caissons 9
10 percés de trous 10 alignés parallèlement à la direction d'avancement de la bande 5 (figure 3) ou des caissons 11, munis d'orifices 12, disposés perpendiculairement à la bande 5 (figure 4).

On peut également utiliser des plots 13, munis d'orifices 14 (figure 5) éventuellement disposés en quinconce.

15 Ainsi qu'il a été indiqué ci-dessus, le dispositif conforme à l'invention convient particulièrement bien à une hypertrempe effectuée sous pression réduite ou sous tout autre atmosphère contrôlée.

La figure 6 illustre une telle application. La bande mobile 16, entraînée par une poulie 17, passe sur deux poulies de renvoi, 20 l'une fixe 18, l'autre 19 montée sur un tendeur 19a. Elle traverse une enceinte 20 dont la partie inférieure est constituée par la platine d'un caisson refroidi 21, comportant des orifices, alimentés en fluide sous pression, formant le coussin gazeux à effet Coanda. Ces orifices, disposés sous la bande 16 uniquement en amont et en aval de l'emprise
25 de l'enceinte 20, ne sont pas visibles sur la figure.

Dans le cas du dessin, l'enceinte 20 comporte une ossature 22, munie latéralement de parois transparentes 23, permettant d'observer les opérations. Dans l'enceinte 20, comme précédemment, est disposé un creuset 24, entouré d'un solénoïde 25, qui permet de fondre le métal
30 ou alliage contenu dans le creuset.

L'enceinte 20 comporte, pour le passage de la bande 16, un orifice d'entrée 26a (figure 6), obturé par une pièce amovible 26b (figure 10) dont la face inférieure, qui comporte une rainure de largeur et de profondeur adaptée, avec un léger jeu, aux dimensions de la
35 bande 16, s'applique sur le caisson support 21, et un orifice de sortie 27a (figure 6), obturé par une porte 27b (figure 10), également montée sur le caisson de manière à laisser le passage de la bande et du ruban.

Des variantes améliorées de porte de sortie sont décrites ci-après.

La figure 7 montre une forme d'exécution d'une porte de sortie selon l'invention, présentant un tunnel à ouverture décalée vers l'intérieur de l'enceinte. Ce tunnel appartient à une pièce amovible en forme de cornière possédant, d'une part, une aile 28, sensiblement parallèle au caisson-support 7 et reposant sur lui par ses deux flancs 29, et dont la face inférieure présente une gorge de profil adapté à la section de la bande 16 et à celle du ruban 6 et, d'autre part, une aile 30a, disposée de même façon que la porte 27b de la figure 10, dont la face tournée vers l'intérieur de la cornière est rectifiée pour s'appliquer de manière étanche sous l'effet de la dépression régnant dans l'enceinte contre la paroi extérieure 22 de l'enceinte, elle-même rectifiée sur sa surface en contact avec l'aile 30a. Du fait de son caractère amovible, cette porte de sortie a pour avantage de s'adapter aisément à des changements de conditions de travail, sans exiger d'autre modification de l'essentiel du dispositif, et d'éviter un blocage de la bande grâce à sa liberté de débattement, en cas d'incident de fonctionnement.

Dans la variante comportant un auvent représentée par la figure 8, la forme générale de la pièce amovible est voisine de celle de la figure 7, avec une aile 30b appliquée sur la paroi 22. Son aile 31 ne comporte toutefois pas de flancs en contact avec le caisson 7, mais affecte la forme d'une plaque dont la face inférieure est plane, sensiblement parallèle au ruban et située à faible distance de celui-ci. L'angle de la cornière peut avantageusement être légèrement inférieur à 90°, par exemple de l'ordre de 85 à 88°.

Sur les figures 7 et 8, on a repéré par la lettre I les zones d'impact de l'alliage fondu sur la bande 16, et par la lettre S les points où le ruban 6 s'engage sous les ailes 28 et 31 des portes de sortie, c'est-à-dire en fait les seuils internes desdites portes. Selon l'invention, les distances IS doivent être inférieures à une distance critique qui dépend des conditions de travail.

L'enceinte 20 est naturellement équipée de prises de vide 32, au nombre de deux, disposées latéralement par rapport à la bande 16, dans le cas des figures 7, 8, et 10. Ainsi qu'il a été indiqué ci-dessus, les orifices 32 doivent être disposés aussi près que possible de la porte de l'enceinte.

Il a été également constaté que les meilleurs résultats sont obtenus lorsque le jet de métal fondu est incliné par rapport à la bande 16, d'un angle de 60° par exemple. Dans ces conditions, le ruban mé-

tallique se forme sur la bande 16 avec de moindres risques de projection, sur les côtés et vers l'arrière, de gouttes de métal fondu.

Avantageusement, comme on l'a déjà indiqué, on peut substituer aux poulies de renvoi 18 et 19 des organes de renvoi courbes fixes 5 33, convexes (figure 9) ou concaves, percés d'orifices 34 d'éjection d'un gaz sous pression, de préférence à basse température, qui applique par effet Coanda la bande 16 contre l'organe 33. On évite ainsi toute friction de la bande contre les organes de renvoi, ce qui contribue à limiter les vibrations et à refroidir la bande 16.

10 Un exemple de fonctionnement va être décrit maintenant. Il utilise un dispositif comprenant une bande sans fin en acier, d'environ 4 mètres de long, et de section 16 mm x 1 mm, susceptible d'être entraînée à une vitesse comprise en 0 et 3000 m/minute, glissant sur un caisson-support plan de 10 cm de largeur et 50 cm de longueur, qui com-
15 porte des orifices d'éjection de gaz sous pression, de 1,5 mm de diamètre et distants de 2 cm. Ces orifices sont disposés selon l'axe de la bande, sur toute la longueur du caisson, sauf au droit de l'enceinte et des pièces d'entrée et de sortie, c'est-à-dire sur environ 15 cm. On a utilisé des creusets 24, percés d'un orifice de diamètre variant entre
20 0,3 et 0,8 mm et distant d'environ 5 mm de la bande, et disposés de telle sorte que le jet de métal fondu fasse un angle de 60° avec celle-ci. Une pompe à vide de 1,5 kW permet d'obtenir sans peine une pression absolue dans l'enceinte de 0,05 bar. La surpression d'éjection d'un métal fondu au travers de l'orifice permet de régler le débit et a été
25 choisie pour ces essais de l'ordre de 0,5 à 1 bar.

Les dispositifs de l'invention permettent l'obtention de verres métalliques, notamment avec des alliages du type $A_x B_{1-x}$ où A est constitué d'un ou plusieurs métaux de transition (Fe, Cr, Ni, Mn, Co, etc.), et B d'un ou plusieurs métalloïdes (P, C, Si, B, etc.), et où x,
30 qui est la fraction atomique de A, est de l'ordre de 0,8. Ces alliages sont connus pour donner, par trempe brutale, des produits à l'état vitreux.

Les meilleurs résultats ont été obtenus sous pression réduite, par exemple de l'ordre de 0,05 bar, notamment à l'aide des dispositifs illustrés par les figures 7 et 8.
35

Pour des vitesses de bande de 1000 à 3000 m/minute, et avec une distance IS inférieure à une valeur critique variant entre 10 et 20 mm et une longueur de tunnel ou d'auvent de l'ordre de 5 cm, on a pu obtenir avec ces alliages des rubans de 1 à 7 mm de largeur, et de 30 à

100 μm d'épaisseur ; ces rubans présentaient des bords réguliers et des faces planes, qualités qu'on peut attribuer au travail sous vide. De plus, les produits obtenus présentaient une ductilité plus élevée que celle des rubans de même nature, qui sont fabriqués sous vide dans des
5 enceintes entièrement closes. Cet avantage semble attribuable à la sortie très rapide du ruban hors de l'enceinte sous pression réduite, qui permet une trempe plus efficace, voisine de celle qu'on obtient par trempe en atmosphère non raréfiée, grâce à une augmentation de la vitesse de refroidissement de l'alliage métallique dans la zone de tempé-
10 rature située au-dessus de la température dite de vitrification.

La présente invention a ainsi également pour objet un procédé de fabrication de rubans minces métalliques par projection d'un jet de métal ou d'alliage fondu sur un substrat froid se déplaçant à grande vitesse, dans lequel l'impact du jet et le formage du ruban, au contact
15 du substrat, sont effectués dans une atmosphère sous pression réduite, et dans lequel, avant que sa température n'atteigne la température de vitrification dudit alliage métallique, le ruban est amené dans une atmosphère de pression supérieure.

20

25

30

35

REVENDECATIONS

1. Dispositif pour hypertremper un métal ou un alliage (3) lors de sa mise en forme de ruban mince (6), ce dispositif comportant une bande (5, 16) défilant à grande vitesse au-dessous d'un orifice (4) d'éjection sous pression d'un métal ou d'un alliage à l'état fondu et étant caractérisé en ce que, en regard de l'une au moins des faces de ladite bande (5, 16) et au voisinage de la zone d'impact (I) du métal ou de l'alliage fondu sur cette bande (5, 16) est disposé au moins un caisson (7) comportant au moins un orifice (8) d'éjection d'un fluide
10 avantageusement gazeux sous pression, de préférence à basse température, créant entre ledit caisson (7) et ladite bande (5, 16) un coussin fluide qui la maintient en position sans frottement contre ledit caisson (7).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que
15 ledit caisson (7) est disposé au moins en amont de la zone d'impact (I) du métal fondu sur ladite bande (5, 16) et, de préférence, en regard de la face d'impact.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit caisson (7) comporte une pluralité d'orifices (8, 10, 12, 14) d'éjection d'un gaz sous pression alignés suivant au moins une droite parallèle ou perpendiculaire à la direction d'avancement de ladite bande, ou au moins un orifice en forme de fente rectiligne de préférence disposée sous la ligne médiane de ladite bande.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel
25 quel ladite bande (5, 16) est constituée par un ruban métallique continu entraîné par un organe moteur (17) et passant sur des organes de renvoi (18, 19), caractérisé en ce que l'un au moins desdits organes de renvoi est constitué par un caisson (33) courbe fixe comprenant un ou plusieurs orifices (34) d'éjection d'un fluide avantageusement gazeux
30 sous pression, de préférence à basse température, en vue de créer entre ledit caisson (33) et ladite bande (5, 16) un coussin fluide qui la maintient en position sans frottement contre ledit caisson.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte, en aval de la zone d'impact du métal fondu
35 et en regard de la face opposée à la face d'impact, un caisson à effet Coanda (7, 33), de préférence concave, disposé de telle manière que la bande mobile suive, à la suite de l'impact (I) du métal liquide, une portion de trajet présentant une courbure correspondant à une concavité de la face d'impact de ladite bande (5, 16).

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caracté-
risé en ce qu'il comporte une enceinte (20), dans laquelle est disposé
l'orifice (4) d'éjection sous pression du métal ou de l'alliage fondu
et que traverse en continu ladite bande (16), pour le passage de la-
5 quelle ladite enceinte (20) comprend une fente d'entrée (26a) et une
porte de sortie (27a) ayant un seuil interne (S), au moins un orifice
(32) étant prévu dans ladite enceinte pour la maîtrise de l'atmosphère
et en particulier faire office de prise de vide.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que
10 la ou lesdites prises de vide (32) sont disposées au voisinage immédiat
de la porte (27a) de sortie de ladite enceinte (20).

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce
qu'il comporte deux prises de vide (32) disposées latéralement par rap-
port à ladite bande (16), suivant chaque bord de celle-ci, sensiblement
15 dans son plan.

9. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 8, caracté-
risé en ce qu'il comporte au moins deux caissons à effet Coanda dont
l'un est situé à l'amont et l'autre à l'aval de l'enceinte (20).

10. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 9, caracté-
20 risé en ce que ladite enceinte (20) comporte, à titre de paroi infé-
rieure, la platine d'un support (21) refroidi dont les extrémités
extérieures à l'enceinte constituent des caissons à effet Coanda tels
que prévus pour ladite bande (16) au voisinage de la zone d'impact (I).

11. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 10, carac-
25 térisé en ce que la distance (IS) de la zone d'impact (I) au seuil in-
terne (S) de la porte de sortie (27a, 28, 31) est inférieure à une
distance critique telle que la température du ruban (6) lors du fran-
chissement dudit seuil (S) est encore suffisamment élevée pour garantir
l'adhérence dudit ruban (6) à la bande (16).

30 12. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 10, carac-
térisé en ce qu'il comporte, dans l'enceinte (20), au dessus et à très
faible distance du ruban (6) supporté par la bande (16), une pièce (28,
31) présentant une surface sensiblement parallèle à celui-ci et le re-
couvrant jusqu'à la sortie, à partir d'une distance de la zone d'impact
35 (I) telle que la température du ruban (6), lors du franchissement du
seuil (S) de ladite pièce (28, 31), est encore suffisamment élevée pour
garantir l'adhérence dudit ruban (6) à la bande (16).

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce
que la surface inférieure de la pièce (28, 31) recouvrant le ruban (6)



jusqu'à la sortie forme un angle compris entre 0 et 5° avec le ruban, angle dont l'ouverture est dirigée vers le jet métallique.

14. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que l'axe d'éjection du métal ou de l'alliage fondu est
5 incliné par rapport à ladite bande, en formant un angle aigu, ouvert vers l'amont, avec la bande (5, 16).

15. Procédé de fabrication de rubans minces métalliques (6) par projection d'un jet de métal ou d'alliage fondu sur un substrat froid se déplaçant à grande vitesse, caractérisé en ce que l'impact du
10 jet et le formage du ruban au contact du substrat, sont effectués dans une atmosphère sous pression réduite et en ce qu'avant que sa température n'atteigne la température de vitrification dudit alliage métallique, le ruban est amené dans une atmosphère de pression supérieure.

16. Rubans métalliques vitreux obtenus par application du
15 dispositif selon l'une des revendications 1 à 14, ou en mettant en oeuvre le procédé selon la revendication 15.

20

25

30

35

1/4

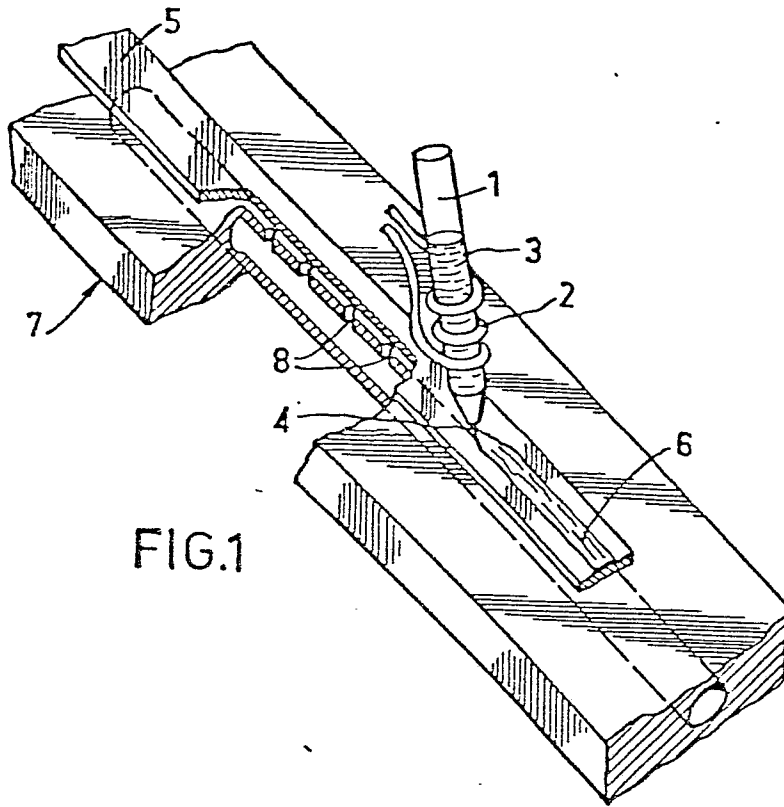


FIG. 1

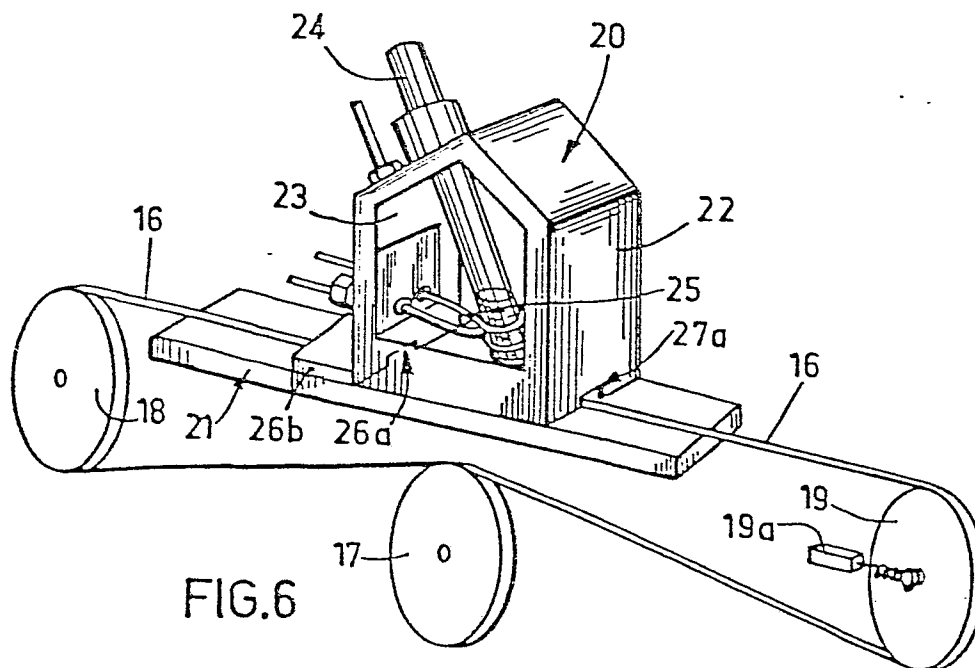
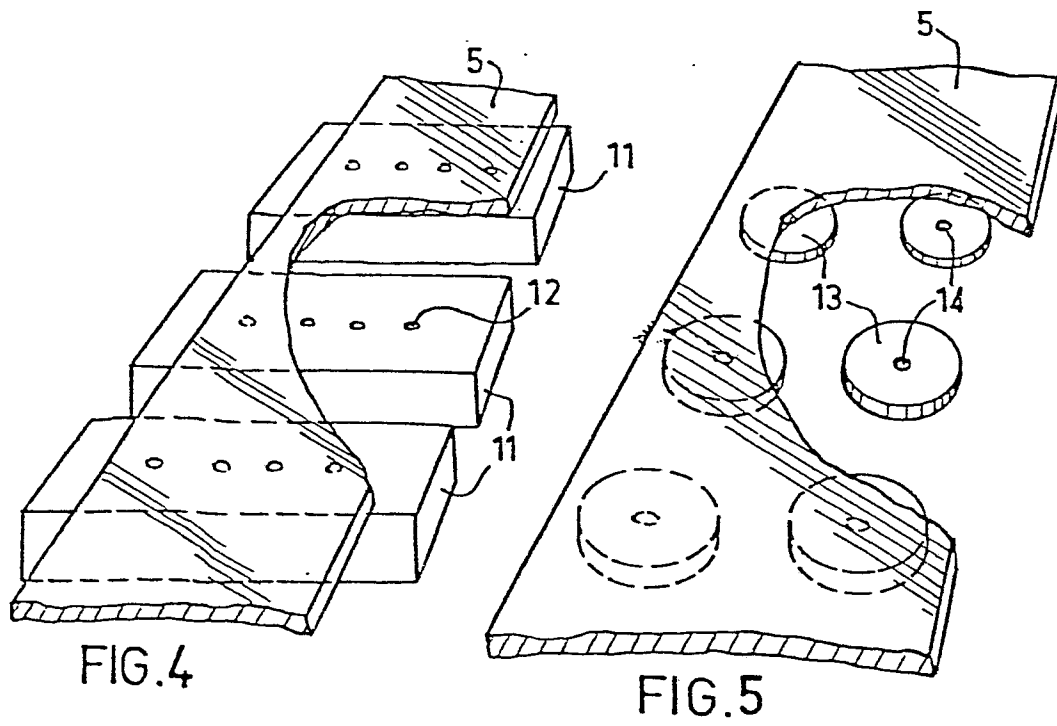
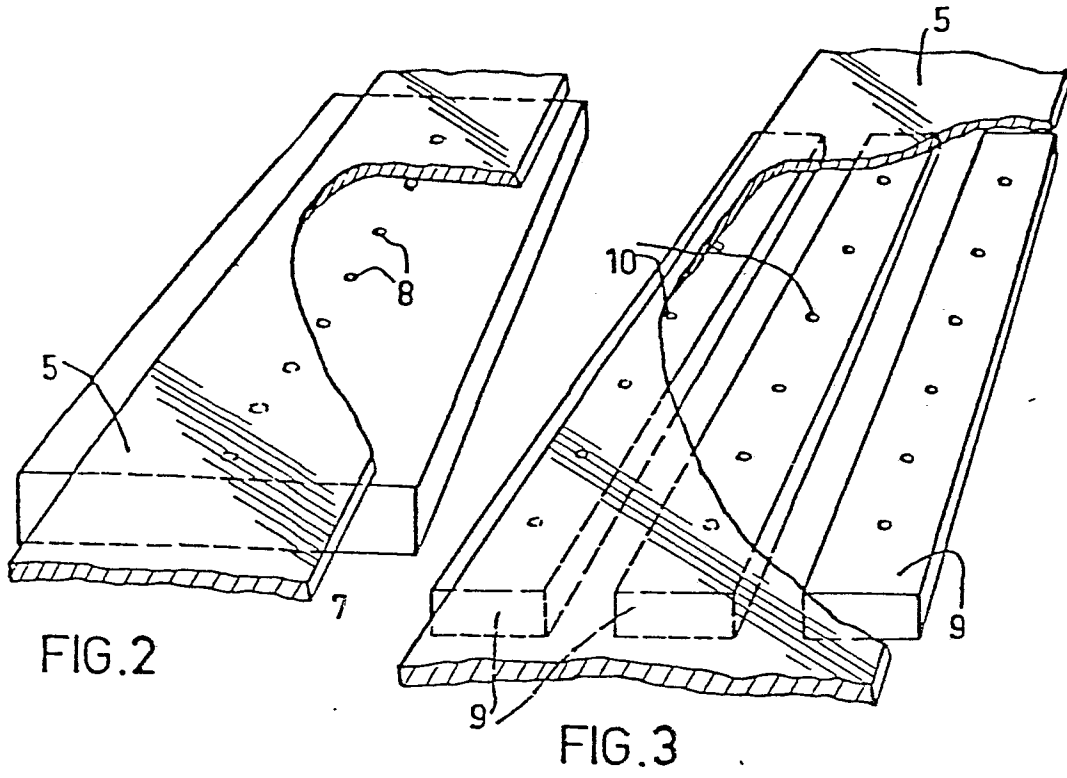


FIG. 6

2/4





4/4

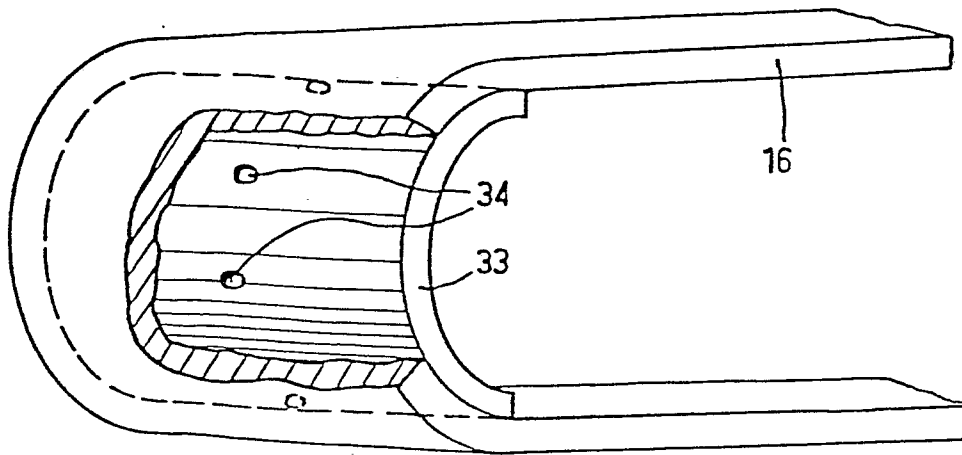


FIG. 9

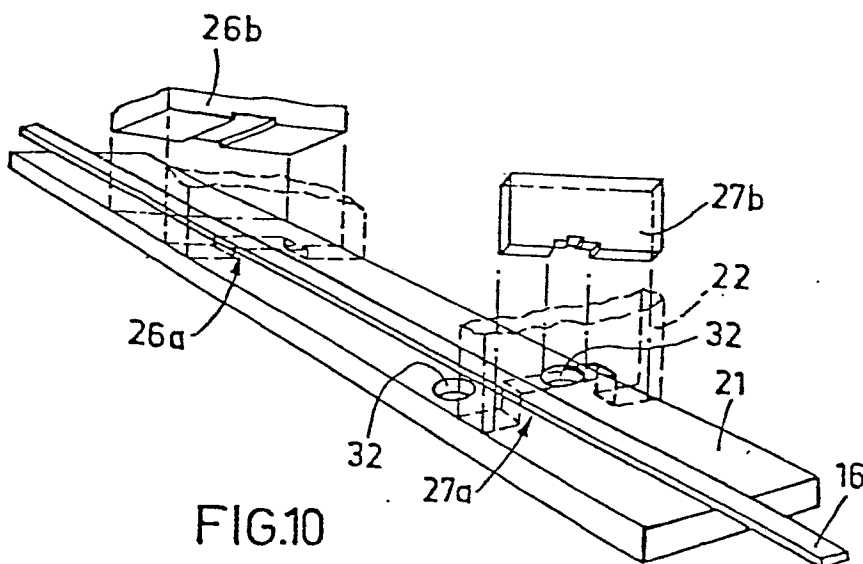


FIG. 10



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0044786

Numero de la demande

EP 81 40 1145

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.)
Categorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	FR - A - 2 382 297 (LAREX) * Page 27, ligne 1 - page 28, ligne 11 *	1,3	B 22 D 11/00 C 22 C 1/00
	--		
	US - A - 4 077 462 (BEDELL) * Colonne 2, lignes 19-44 *	15	
	--		
A	FR - A - 2 410 368 (SHIRO MAEDA)		
A	US - A - 2 886 866 (ROSEMONT)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.)
A	GB - A - 1 093 409 (ALUMINIUM CORP.)		B 22 D 11/00 11/06 C 22 C 1/00 C 21 D 9/56
A	FR - A - 2 284 386 (DANSK IN- DUSTRY SYNDIKAT)		

			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	26-10-1981	SCHIMBERG	