



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 570 490 B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

49 Date de publication du fascicule du brevet: **13.12.95** 51 Int. Cl.⁶: **B22D 11/06**, B22D 11/00

21 Numéro de dépôt: **92905899.8**

22 Date de dépôt: **28.01.92**

86 Numéro de dépôt internationale :
PCT/FR92/00076

87 Numéro de publication internationale :
WO 92/13660 (20.08.92 92/22)

54 **PROCEDE ET DISPOSITIF POUR OBTENIR EN CONTINU UN FIL PAR EXTRUSION DANS UN LIQUIDE**

30 Priorité: **08.02.91 FR 9101575**

43 Date de publication de la demande:
24.11.93 Bulletin 93/47

49 Mention de la délivrance du brevet:
13.12.95 Bulletin 95/50

84 Etats contractants désignés:
BE CH DE ES FR GB IT LI

56 Documents cités:
EP-A- 0 360 104
FR-A- 2 636 552

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 331 (M-533)(2387) 11 Novembre 1986 & JP,A,61 135 457 (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD) 23 Juin 1986 voir abrégé

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 205 (M-603)(2652) 3 Juillet 1987 & JP,A,62 135 843 (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD) 2 Février 1987 voir abrégé

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 97 (M-940)(4040) 22 Février 1990 & JP,A,1 306 054 (UNITIKA LTD) 11 Décembre 1989 voir abrégé

73 Titulaire: **COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN-MICHELIN & CIE**
12, cours Sablon
F-63040 Clermont-Ferrand Cédex (FR)

72 Inventeur: **BIJAOUI, Denis**
4, rue Georges Bizet
F-63170 Aubière (FR)
Inventeur: **ROCHE, Jean**
4, route des Fours-à-Chaux
F-63670 La Roche-Blanche (FR)

74 Mandataire: **Doussaint, Jean-Marie**
MICHELIN & CIE,
Service SK-PI
F-63040 Clermont-Ferrand Cédex (FR)

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 570 490 B1

Description

L'invention concerne les procédés et les dispositifs permettant d'obtenir des fils par coulée dans un liquide. De tels fils sont par exemple des fils métalliques, notamment des fils en alliages amorphes.

Il est connu de réaliser des fils amorphes par projection d'un jet d'alliage fondu dans une couche liquide de refroidissement, par exemple une couche d'eau, plaquée grâce à la force centrifuge contre la paroi interne d'un tambour rotatif. De tels procédés sont décrits par exemple dans les brevets US 3,845,805, US 4,523,626, FR 2 636 552. La demande de brevet japonais publiée sous le n° 63-137550 décrit un tel procédé dans lequel on utilise des dispositifs au fond du tambour, de façon à séparer un nombre déterminé de couches de fils. Le fil est extrait à l'arrêt du tambour, de telle sorte que ce procédé ne peut pas être utilisé en continu.

Pour qu'un procédé de coulée centrifuge dans un tambour puisse être utilisé en continu, il est nécessaire de faire sortir le fil du tambour, au fur et à mesure de sa formation. Divers procédés ont été décrits dans ce but. On a proposé par exemple d'utiliser des dispositifs magnétiques pour plaquer le fil contre une bobine disposée hors du liquide de refroidissement, ces dispositifs utilisant éventuellement en outre un levier à mouvement radial entraîné par le tambour. De tels procédés sont décrits par exemple dans les brevets US 4,617,983, dans la demande de brevet japonais publiée sous le n° 62-89526, dans la demande internationale publiée sous le n° WO 87/155. Ces dispositifs sont complexes à mettre en oeuvre et peuvent conduire à des instabilités du film d'eau préjudiciables à la continuité du fil. Des dispositifs à évacuation d'eau et de fil ont été décrits par exemple dans les demandes de brevet japonais publiées sous les n° 60-61147, 60-76255, 60-166147, 61-253147. Ces dispositifs sont également complexes à mettre en oeuvre, et, de plus, ils posent des problèmes d'étanchéité difficiles à résoudre.

Le document JP-A-61-135457 décrit un procédé de coulée centrifuge dans un tambour comportant une couche d'eau plaquée par la force centrifuge contre la paroi interne du tambour. La paroi interne de ce tambour comporte une surface latérale qui se rapproche progressivement de l'axe de rotation du tambour lorsqu'on se dirige vers l'extérieur du tambour, l'extrusion du fil étant effectuée avec une buse qui se déplace dans le tambour, l'extrémité initiale du fil étant aspirée et saisie par un dispositif d'aspiration. Il est tenu compte de ce document dans le préambule des revendications principales de procédé et de dispositif de la présente invention.

Le but de l'invention est de proposer un procédé et un dispositif permettant d'extraire en continu, de façon simple, un fil réalisé par centrifugation dans un tambour, sans qu'il apparaisse de problème d'étanchéité. Le procédé conforme à l'invention, pour obtenir en continu un fil solide par extrusion d'une matière fondue dans un liquide de refroidissement plaqué par centrifugation contre la paroi interne d'un tambour, le procédé comportant les points suivants :

a) on utilise un tambour susceptible de tourner autour d'un axe ; la paroi interne du tambour, au contact du liquide centrifugé, comporte une surface latérale qui se rapproche progressivement de l'axe de rotation lorsqu'on se dirige vers l'extérieur du tambour ;

est caractérisé par le point suivant :

b) on utilise des moyens comportant des poussoirs et permettant de déplacer le fil le long de cette surface, de telle sorte que le fil s'éloigne ensuite de cette surface en sortant du tambour sous l'action de la force centrifuge.

L'invention concerne également un dispositif pour obtenir en continu un fil solide par extrusion d'une matière fondue dans un liquide de refroidissement plaqué par centrifugation contre la paroi interne d'un tambour, le dispositif comportant les points suivants :

a) il comporte un tambour et des moyens permettant de faire tourner le tambour autour d'un axe ; la paroi interne du tambour, destinée à venir au contact du liquide centrifugé, comporte une surface latérale qui se rapproche progressivement de l'axe de rotation lorsqu'on se dirige vers l'extérieur du tambour ;

et étant caractérisé par le point suivant :

b) il comporte des moyens comportant des poussoirs et permettant de déplacer le fil le long de cette surface, ces moyens étant agencés pour que le fil s'éloigne ensuite de cette surface en sortant du tambour, sous l'action de la force centrifuge.

Les articles renforcés avec ces fils, sont par exemple des courroies, des tuyaux, des enveloppes de pneumatiques.

L'invention sera aisément comprise à l'aide des exemples non limitatifs qui suivent, et des figures toutes schématiques relatives à ces exemples.

Sur le dessin :

- la figure 1 représente vu de face un dispositif conforme à l'invention avec un tambour tournant autour d'un axe, la vue de la figure 1 étant effectuée selon la flèche F représentée à la figure 2 ;
- la figure 2 représente en coupe le dispositif représenté à la figure 1, cette coupe étant référencée par les segments de droites II à la

figure 1 ;

- les figures 3 et 4 représentent chacune plus en détail une partie du tambour du dispositif représenté aux figures 1 et 2, avec un poussoir, chacune de ces figures correspondant à une position de ce poussoir, ces figures étant des coupes effectuées selon des plans passant par l'axe de rotation du tambour ;
- la figure 5 représente, vu de face, une partie de ce tambour, cette vue étant effectuée selon la flèche F, représentée aux figures 2 a 4 ;
- la figure 6 représente une partie du tambour d'un autre mode de réalisation conforme à l'invention, selon une coupe effectuée de façon analogue aux figures 3 et 4.

Les figures 1 et 2 représentent un dispositif conforme à l'invention pour la réalisation de fils métalliques amorphes. Ce dispositif 1 comporte un réservoir 2 constitué par un creuset autour duquel se trouve la bobine d'induction 3 qui permet de fondre l'alliage métallique amorphisable 4 à base de fer disposé dans le réservoir 2. Un gaz sous pression 5, par exemple de l'argon, permet de faire couler l'alliage liquide 4 à travers la buse 6 de façon à obtenir un jet 7, ce gaz 5 étant inerte vis-à-vis de l'alliage 4. Ce jet 7 parvient à la couche 8 de liquide refroidisseur 9 plaquée contre la paroi interne 10 d'un tambour 11, ce liquide 9 étant par exemple de l'eau. Le jet 7 se solidifie alors très rapidement pour donner le fil métallique amorphe 12. Le tambour 11 tourne autour de son axe dans le sens de la flèche F_{11} , cet axe étant référencé xx' à la figure 2 et x à la figure 1, et la force centrifuge ainsi obtenue applique le liquide refroidisseur 9 sous forme de la couche 8 contre la paroi interne 10. La figure 1 est une vue de face, depuis l'extérieur du tambour, selon la flèche F de la figure 2 et la figure 2 est une coupe effectuée dans deux plans dont un passe par l'axe xx' et l'autre est parallèle à l'axe xx' , cette coupe étant référencée par les segments de ligne droite II à la figure 1.

Les figures 3, 4 et 5 représentent chacune plus en détail une partie du tambour 11, avec les moyens conformes à l'invention pour extraire le fil 12. Les figures 3 et 4 sont des coupes effectuées dans un plan passant par l'axe xx' , la figure 5 étant une vue de face, depuis l'extérieur du tambour, cette vue étant effectuée selon la flèche F des figures 2 a 4.

Sur les figures 3 et 4, l'extérieur du tambour 11 est représenté par la lettre E. Le tambour 11 comporte une plaque 13 sensiblement plane, perpendiculaire à l'axe xx' et à laquelle est fixé un arbre 14 actionné par le moteur 15 pour entraîner le tambour 11 en rotation autour de l'axe xx' (figure 2). Le tambour 11 comporte une plaque 16, ayant la forme générale d'un cylindre de révolution d'axe

xx' , et une plaque 17, sensiblement parallèle à la plaque 13, en forme générale de couronne d'axe xx' définissant une ouverture 18 disposée du côté de l'extérieur E. Le tambour 11 comporte en outre une plaque 19 intermédiaire, disposée entre les plaques 13 et 17, cette plaque 19 perpendiculaire à l'axe xx' et sensiblement parallèle aux plaques 13 et 17 ayant sensiblement la forme d'une couronne d'axe xx' . Dans les coupes des figures 3 et 4, les extrémités 170 de la plaque 17 et 190 de la plaque 19 sont les plus proches de l'axe xx' , et pratiquement toutes les deux à la même distance de l'axe xx' . Lors de la rotation du tambour 11, les plaques 13, 17, 19 définissent deux zones 20, 21 où se trouve le liquide 9, la zone 20 étant limitée par les plaques 13, 16, 19 et la zone 21, dirigée vers l'extérieur E, étant limitée par les plaques 16, 17, 19. Le fil 12 est formé dans la zone 21. La plaque 19 est percée d'ouvertures 22 à travers chacune desquelles passe un poussoir 23. Un seul de ces poussoirs est représenté aux figures 3 et 4. Ce poussoir 23 est constitué par une tige, comportant une partie rectiligne 23A, pratiquement parallèle à l'axe xx' , et deux extrémités rectilignes 23B, 23C parallèles entre elles et perpendiculaires à la partie 23A, ces parties 23B, 23C étant pratiquement disposées dans un plan contenant l'axe xx' . La partie 23B est disposée dans la zone 20, et elle est au contact d'une came 24. La partie 23C est disposée dans la zone 21. La disposition de tous les poussoirs 23 est analogue à celle qui vient d'être décrite, ces poussoirs étant répartis, de façon régulière, tout autour du tambour 11.

La paroi interne 10 de la plaque 16 est au contact du liquide 9. Dans la zone 20, cette paroi interne, référencée 100, a la forme d'un cylindre de révolution d'axe xx' . Dans la zone 21, la paroi interne 10 a une surface, référencée 101, au voisinage de la plaque 19, qui a la forme d'un cylindre de révolution d'axe xx' , et elle a une surface latérale 102, au voisinage de la plaque 17, qui se rapproche progressivement de l'axe xx' lorsqu'on se dirige vers l'ouverture 18, c'est-à-dire vers l'extérieur E du tambour 11. Cette surface latérale 102 a par exemple la forme d'un cône d'axe xx' , ce cône s'évasant en direction de la plaque 13. Le liquide 9 est plaqué contre les surfaces 100, 101, 102, par la force centrifuge, lors de la rotation du tambour 11.

Dans les coupes des figures 3 et 4, les surfaces 101, 102 sont par exemple rectilignes et elles forment entre elles l'angle α (figure 3).

Le fil 12 est formé dans la zone 21 par refroidissement du jet 7. Le contact du fil 12 avec la paroi 10 s'effectue sur la surface 101 au point 25 (figures 1 et 2). Pour faciliter les échanges thermiques, les plaques 13, 16, 17, 19 sont par exemple réalisées en métal.

Les poussoirs 23 ont initialement une disposition telle que leur partie 23C, dans la zone 21, soit disposée au voisinage de la plaque 19. Lors de la rotation du tambour 11, chaque poussoir 23 entraîné en rotation avec le tambour 11 et guidé par la came 24 se déplace vers la surface 102 en coulis-

10 dans une ouverture 22 de la plaque 19 et dans des rainures 26, 27 pratiquées dans la plaque 16, respectivement dans les zones 20, 21. Lors de ce déplacement parallèle à l'axe xx' et schématisé par la flèche F_{23} à la figure 3, l'extrémité 23C du poussoir 23 vient au contact du fil 12, et le pousse sur la surface 101 pour l'amener au contact de la surface 102, puis cette extrémité 23C pousse le fil 12 vers l'ouverture 18, de telle sorte que ce fil

15 suive la surface latérale 102. Le fil 12 parvient ainsi à l'ouverture 18 et, sous l'action de la force centrifuge, il sort du tambour 11 en s'éloignant de la surface latérale 102. La surface externe 17A de la plaque 17 a par exemple une forme conique au voisinage de l'extrémité 170, en se rapprochant de la plaque 13 quand on se rapproche de l'axe xx' (figures 3 et 4), de façon à faciliter cette sortie. Il est possible alors de recueillir le fil 12, par exemple pour l'enrouler sur une bobine, le dispositif 1

20 fonctionnant ainsi en continu. Les moyens permettant d'enrouler le fil 12, hors du tambour 11, ne sont pas représentés sur le dessin, dans un but de simplification. La came 24 provoque ensuite le retour du poussoir 23 à sa position initiale, l'extrémité 23C n'étant plus au contact du fil 12, ce mouvement étant schématisé par la flèche F'_{23} à la figure 4. La figure 3 représente un poussoir 23 à sa position initiale lorsque son extrémité 23C se trouve à proximité de la plaque 19, et la figure 4

25 représente le même poussoir à sa position finale, c'est-à-dire lorsque l'extrémité 23C est la plus éloignée de la plaque 19 et se trouve au contact ou au voisinage de la plaque 17. Les ouvertures 22 et les rainures 26, 27 servent à guider les poussoirs 23 lors de leurs déplacements précédemment décrits, de telle sorte que leurs parties rectilignes 23A restent pratiquement parallèles à l'axe xx' , et que leurs parties rectilignes 23B, 23C restent pratiquement radiales, c'est-à-dire pratiquement dans un plan passant par l'axe xx' , pour chaque poussoir, le nombre de ces plans étant égal au nombre des poussoirs 23, les figures 3 et 4 étant effectuées selon un tel plan.

Chaque poussoir 23 effectue un cycle complet (départ de la position initiale, et retour à la position initiale) pendant une rotation du tambour 11, la came 24 étant agencée pour que l'action des poussoirs 23 sur le fil 12, pour le faire sortir du tambour 11, s'effectue après le point 25, dans la direction de rotation du tambour. Il n'est pas nécessaire que la position du contact des poussoirs avec le fil 12 soit déterminée avec une grande précision. Il suffit

simplement que le fil 12 soit éjecté du tambour 11 avant qu'il ait effectué un tour complet dans le tambour. Le dispositif 1 peut donc fonctionner sans dispositif de détection du point 25.

5 Le rôle de la zone 20 est simplement d'éviter d'employer des dispositifs d'étanchéité pour les ouvertures 22 où coulisent les poussoirs 23, le liquide 9 passant sans inconvénient de la zone 20 à la zone 21, ou inversement, par les ouvertures

10 22. Il est possible de se dispenser de l'emploi de la zone 20 en prévoyant des garnitures d'étanchéité pour ces ouvertures 22, de façon à éviter la sortie du liquide 9 hors de la zone 21 tout en permettant le mouvement des poussoirs 23, mais cette solution est plus complexe que celle qui a été

15 décrite.

L'invention permet donc, de façon très simple, le fonctionnement en continu du dispositif 1, sans qu'il y ait de problème d'étanchéité, et sans utiliser des dispositifs magnétiques ou des dispositifs pour

20 détecter la position du fil 12.

Exemple de réalisation

25 On réalise conformément à l'invention un fil en alliage amorphe avec le dispositif 1 en utilisant les conditions suivantes :

- nature de l'alliage 4 : alliage amorphisable à base de fer, de nickel, de silicium et de bore, la composition de l'alliage étant environ la
- 30 suivante (% atomiques) : Fe : 38 ; Ni : 40 ; Si : 10 ; B : 12 ;
- poids de cet alliage dans le réservoir 2 : 100 g ;
- 35 - température de fusion de l'alliage 4 : environ 1050 °C ; cet alliage fondu est maintenu à une température de 1100 °C dans le réservoir 2 ;
- caractéristiques du dispositif 1 :
- 40 diamètre intérieur du tambour 11 (diamètre de la partie cylindrique 101) : 480 mm ;
- épaisseur de l'eau au contact de la partie 101 : 14 mm ;
- valeur de α : 150 ° ;
- 45 nombre de poussoirs 23 : 60 ;
- vitesse de rotation du tambour : 350 tours/min ;
- température de l'eau 9 : environ 6 °C ;
- déplacement de chaque poussoir 23 selon l'axe xx' dans le sens de la flèche F_{23} : 35
- 50 mm.

On fabrique en continu plusieurs centaines de mètres d'un fil 12 de diamètre 120 μm , sans rupture du fil ; ce fil ayant une résistance à la rupture de 2800 MPa et un allongement à la rupture de 2 % environ.

Dans le dispositif 1, les poussoirs 23 étaient agencés de telle sorte que leur partie rectiligne

23A soit disposée au contact du liquide 9, à la fois dans les zones 20 et 21, les ouvertures 22 étant elles aussi au contact de ce liquide.

La figure 6 représente une partie du tambour 11 d'un autre dispositif 30 conforme à l'invention, cette figure 6 étant une coupe effectuée de façon analogue aux figures 3 et 4. On voit sur cette figure 6 que le poussoir 31 comporte une partie rectiligne 31A parallèle à l'axe xx' et deux parties rectilignes 31B, 31C perpendiculaires à la partie 31A et pratiquement disposées dans un plan radial. La partie 31A coulisse dans l'ouverture 32 de la plaque intermédiaire 19, selon les flèches opposées F_{31} , F'_{31} , parallèles à xx' . L'ouverture 32 n'est pas au contact du liquide 9, les parties 31B, au contact de la came 24, et 31A se déplaçant ainsi sans qu'elles soient au contact du liquide 9. Seule la partie 31C, destinée à pousser le fil 12 sur la surface 102, se trouve au contact du liquide 9. Il n'y a donc pas de problème d'étanchéité entre les zones 20, 21.

D'autre part, la rainure 26 devient inutile dans la zone 20 et il n'y a donc qu'une rainure 27, par poussoir 31, dans la zone 21, ce qui simplifie la réalisation. La zone 20 peut être ainsi dépourvue de liquide 9, si on le désire, pour limiter le poids, ou elle peut comporter du liquide 9 qui sert alors de volant thermique. On peut même supprimer la zone 20, la plaque 19 constituant par exemple la plaque 13.

L'invention n'est pas limitée à la réalisation de fils métalliques amorphes. Elle s'applique à la réalisation de fils métalliques non amorphes, par exemple des fils microcristallins, ou à la réalisation de fils non métalliques, par exemple des fils en matières minérales ou organiques.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation précédemment décrits. C'est ainsi par exemple que le fil peut être mis, lors de son extrusion, au contact de la surface latérale qui se rapproche progressivement de l'axe de rotation, la paroi interne du tambour ayant par exemple une forme générale conique, sans partie cylindrique. On peut d'autre part utiliser d'autres moyens que les poussoirs précédemment décrits pour déplacer les fils, et on peut utiliser plusieurs cames pour chaque dispositif, ou d'autres moyens que des cames.

Revendications

1. Procédé pour obtenir en continu un fil solide (12) par extrusion d'une matière fondue (4) dans un liquide de refroidissement (9) plaqué par centrifugation contre la paroi interne (10) d'un tambour (11), le procédé comportant les points suivants :

a) on utilise un tambour (11) susceptible de tourner autour d'un axe (xx' , x); la paroi

interne (10) du tambour (11), au contact du liquide centrifugé, comporte une surface latérale (102) qui se rapproche progressivement de l'axe de rotation lorsqu'on se dirige vers l'extérieur (E) du tambour (11);

caractérisé par le point suivant :

b) on utilise des moyens comportant des poussoirs (23, 31) et permettant de déplacer le fil (12) le long de cette surface (102), de telle sorte que le fil s'éloigne ensuite de cette surface en sortant du tambour (11) sous l'action de la force centrifuge.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les poussoirs (23, 31) sont actionnés par au moins une came (24).

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les poussoirs (23, 31) coulisent dans les ouvertures (22, 32) d'une plaque (19).

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'on utilise dans le tambour (11) deux zones (20, 21) où se trouve le liquide de refroidissement (9), ces zones (20, 21) étant séparées par une plaque (19) perpendiculaire à l'axe (xx' , x) du tambour (11), cette plaque (19) étant percée d'ouvertures (22, 32) dans lesquelles coulisent les poussoirs (23, 31), une de ces zones (21), dirigée vers l'extérieur (E) du tambour (11), étant destinée à recevoir le fil (12), le liquide (9) pouvant passer d'une zone à l'autre par les ouvertures (22, 32).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il consiste à fabriquer un fil (12) métallique en alliage amorphe.

6. Dispositif (1, 30) pour obtenir en continu un fil solide (12) par extrusion d'une matière fondue (4) dans un liquide de refroidissement (9) plaqué par centrifugation contre la paroi interne (10) d'un tambour (11), le dispositif comportant les points suivants :

a) il comporte un tambour (11) et des moyens (15) permettant de faire tourner le tambour (11) autour d'un axe (xx' , x); la paroi interne (10) du tambour (11), destinée à venir au contact du liquide (9) centrifugé, comporte une surface latérale (102) qui se rapproche progressivement de l'axe (xx' , x) de rotation lorsqu'on se dirige vers l'extérieur (E) du tambour (11);

et étant caractérisé par le point suivant :

b) il comporte des moyens comportant des poussoirs (23, 31) et permettant de dépla-

cer le fil (12) le long de cette surface (102), ces moyens étant agencés pour que le fil (12) s'éloigne ensuite de cette surface (102) en sortant du tambour (11), sous l'action de la force centrifuge.

7. Dispositif (1, 30) selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens permettant de déplacer le fil (12) comportent au moins une came (24) pour actionner les poussoirs (23, 31). 10
8. Dispositif (1, 30) selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il comporte une plaque (19) percée d'ouvertures (22, 32) dans lesquelles coulisent les poussoirs (23, 31). 15
9. Dispositif selon la revendications 8, caractérisé en ce que le tambour (11) comporte une plaque (19) séparant deux zones (20, 21) où se trouve le liquide de refroidissement (9), cette plaque (19) étant perpendiculaire à l'axe (xx', x) du tambour (11) et étant percée d'ouvertures (22, 32) dans lesquelles coulisent les poussoirs (23, 31), une de ces zones (21), dirigée vers l'extérieur (E) du tambour (11), étant destinée à recevoir le fil (12), le liquide (9) pouvant passer d'une zone à l'autre par les ouvertures (22, 32). 20 25 30
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce qu'il est destiné à fabriquer un fil (12) métallique en alliage amorphe. 35

Claims

1. A method for the continuous production of a solid thread (12) by extrusion of a molten material (4) into a cooling liquid (9) applied by centrifuging against the inner wall (10) of a drum (11), the method comprising the following features: 40
 - a) a drum (11) capable of rotating about an axis (xx', x) is used; the inner wall (10) of the drum (11), which is in contact with the centrifuged liquid, has a lateral surface (102) which progressively approaches the axis of rotation in the direction towards the outside (E) of the drum (11); 45 50characterised by the following feature:
 - b) means are used which comprise pushers (23, 31) and make it possible to displace the thread (12) along this surface (102), in such a manner that the thread then moves away from this surface, emerging from the drum (11) under the action of the centrifugal 55

force.

2. A method according to Claim 1, characterised in that the pushers (23, 31) are actuated by at least one cam (24). 5
3. A method according to any one of Claims 1 or 2, characterised in that the pushers (23, 31) slide in the openings (22, 32) of a plate (19). 10
4. A method according to Claim 3, characterised in that two zones (20, 21) in which the cooling liquid (9) is contained are used in the drum (11), these zones (20, 21) being separated by a plate (19) perpendicular to the axis (xx', x) of the drum (11), this plate (19) being provided with openings (22, 32) in which the pushers (23, 31) slide, one of these zones (21), directed towards the outside (E) of the drum (11), being intended to receive the thread (12), and the liquid (9) being able to pass from one zone to the other through the openings (22, 32). 15 20 25 30
5. A method according to any one of Claims 1 to 4, characterised in that it consists in manufacturing a metal wire (12) of amorphous alloy. 35
6. A device (1, 30) for the continuous production of a solid thread (12) by extrusion of a molten material (4) into a cooling liquid (9) applied by centrifuging against the inner wall (10) of a drum (11), the device comprising the following features:
 - a) it comprises a drum (11) and means (15) making it possible to turn the drum (11) around an axis (xx', x); the inner wall (10) of the drum (11), which is intended to come into contact with the centrifuged liquid (9), has a lateral surface (102) which progressively approaches the axis (xx', x) of rotation in the direction towards the outside (E) of the drum (11); 40 45 50
 - b) it comprises means which comprise pushers (23, 31) and make it possible to displace the thread (12) along this surface (102), these means being so arranged that the thread (12) then moves away from this surface (102), emerging from the drum (11), under the action of the centrifugal force. 55and being characterised by the following feature:
 7. A device (1, 30) according to claim 6, characterised in that the means for the displacement of the thread (12) comprise at least one cam (24) for actuating the pushers (23, 31). 60

8. A device (1, 30) according to any one of claims 6 or 7, characterised in that it comprises a plate (19) provided with openings (22, 32) in which the pushers (23, 31) slide. 5
9. A device according to Claim 8, characterised in that the drum (11) comprises a plate (19) separating two zones (20, 21) in which the cooling liquid (9) is contained, this plate (19) being perpendicular to the axis (xx', x) of the drum (11) and being provided with openings (22, 32) in which the pushers (23, 31) slide, one of these zones (21), directed towards the outside (E) of the drum (11), being intended to receive the thread (12), and the liquid (9) being capable of passing from one zone to the other through the openings (22, 32). 10 15
10. A device according to any one of Claims 6 to 9, characterised in that it is intended for producing a metal wire (12) of amorphous alloy. 20

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Erzeugen eines massiven Drahts (12) durch Einspritzen einer geschmolzenen Masse (4) in eine Kühlflüssigkeit (9), die durch Zentrifugalwirkung gegen die Innenwand (10) einer Trommel (11) gedrückt wird, bei dem 25 30
- a) eine um eine Achse (xx', x) drehbewegliche Trommel (11) verwendet wird; die Innenwand (10) der Trommel (11), die in Kontakt mit der zentrifugierten Flüssigkeit steht, eine Seitenfläche (102) aufweist, die sich zum Äußeren (E) der Trommel (11) hin progressiv der Drehachse nähert; 35
- dadurch gekennzeichnet, daß:
- b) Mittel verwendet werden, die Schieber (23, 31) umfassen und es ermöglichen, den Draht (12) entlang der Oberfläche (102) so zu verschieben, daß sich der Draht anschließend von dieser Oberfläche entfernt, indem er unter Wirkung der Zentrifugalkraft aus der Trommel (11) austritt. 40 45
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schieber (23, 31) durch wenigstens einen Nocken (24) betätigt werden. 50
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schieber (23, 31) in den Öffnungen (22, 32) einer Platte (19) gleiten. 55
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Trommel (11) zwei Abschnitte (20, 21) verwendet werden, in denen

sich die Kühlflüssigkeit (9) befindet und die durch eine zur Drehachse (xx', x) der Trommel (11) senkrechte Platte (19) getrennt sind, wobei in die Platte (19) Öffnungen (22, 32) gebrochen sind, in denen die Schieber (23, 31) gleiten, und einer dieser Abschnitte (21), der zum Äußeren (E) der Trommel (11) hin gerichtet ist, vorgesehen ist, um den Draht (12) aufzunehmen, wobei die Flüssigkeit (9) von einem Abschnitt in den anderen durch die Öffnungen (22, 32) übergehen kann.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es im Erzeugen eines Metalldrahts (12) aus amorpher Legierung besteht.
6. Vorrichtung (1, 30) zum kontinuierlichen Erzeugen eines massiven Drahts (12) durch Einspritzen einer geschmolzenen Masse (4) in eine Kühlflüssigkeit (9), die durch Zentrifugalwirkung gegen die Innenwand (10) einer Trommel (11) gedrückt wird, wobei: 5 10 15 20
- a) die Vorrichtung eine Trommel (11) und Mittel (15) zum Versetzen der Trommel (11) in Drehung um eine Achse (xx', x) umfaßt; die Innenwand (10) der Trommel (11), die vorgesehen ist, um in Kontakt mit der zentrifugierten Flüssigkeit (9) zu kommen, eine Seitenfläche (102) aufweist, die sich zum Äußeren (E) der Trommel (11) hin progressiv der Drehachse (xx', x) nähert; 25 30
- dadurch gekennzeichnet, daß:
- b) sie Einrichtungen aufweist, die Schieber (23, 31) aufweisen und es ermöglichen, den Draht (12) entlang der Oberfläche (102) zu verschieben, wobei die Einrichtungen so beschaffen sind, daß der Draht (12) sich anschließend von der Oberfläche (102) entfernt, indem er unter Wirkung der Zentrifugalkraft aus der Trommel (11) austritt. 35 40 45
7. Vorrichtung (1, 30) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Verschieben des Drahts (12) wenigstens einen Nocken (24) zum Betätigen der Schieber (23, 31) umfassen. 50
8. Vorrichtung (1, 30) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Platte (19) umfaßt, in die Öffnungen (22, 32) gebrochen sind, in denen die Schieber (23, 31) gleiten. 55
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel (11) eine Platte (19) aufweist, die zwei Abschnitte (20, 21) trennt, in denen sich die Kühlflüssigkeit (9) befindet, wo-

bei die Platte (19) zur Drehachse (xx' , x) der Trommel (11) senkrecht ist und von Öffnungen (22, 32) durchbrochen ist, in denen die Schieber (23, 31) gleiten, wobei einer dieser Abschnitte (21), der zum Äußeren (E) der Trommel (11) hin gerichtet ist, vorgesehen ist, um den Draht (12) aufzunehmen und die Flüssigkeit (9) von einem Abschnitt in den anderen durch die Öffnungen (22, 32) übergehen kann.

5

10

- 10.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß sie vorgesehen ist zum Erzeugen eines Metalldrahts (12) aus amorpher Legierung.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig 1

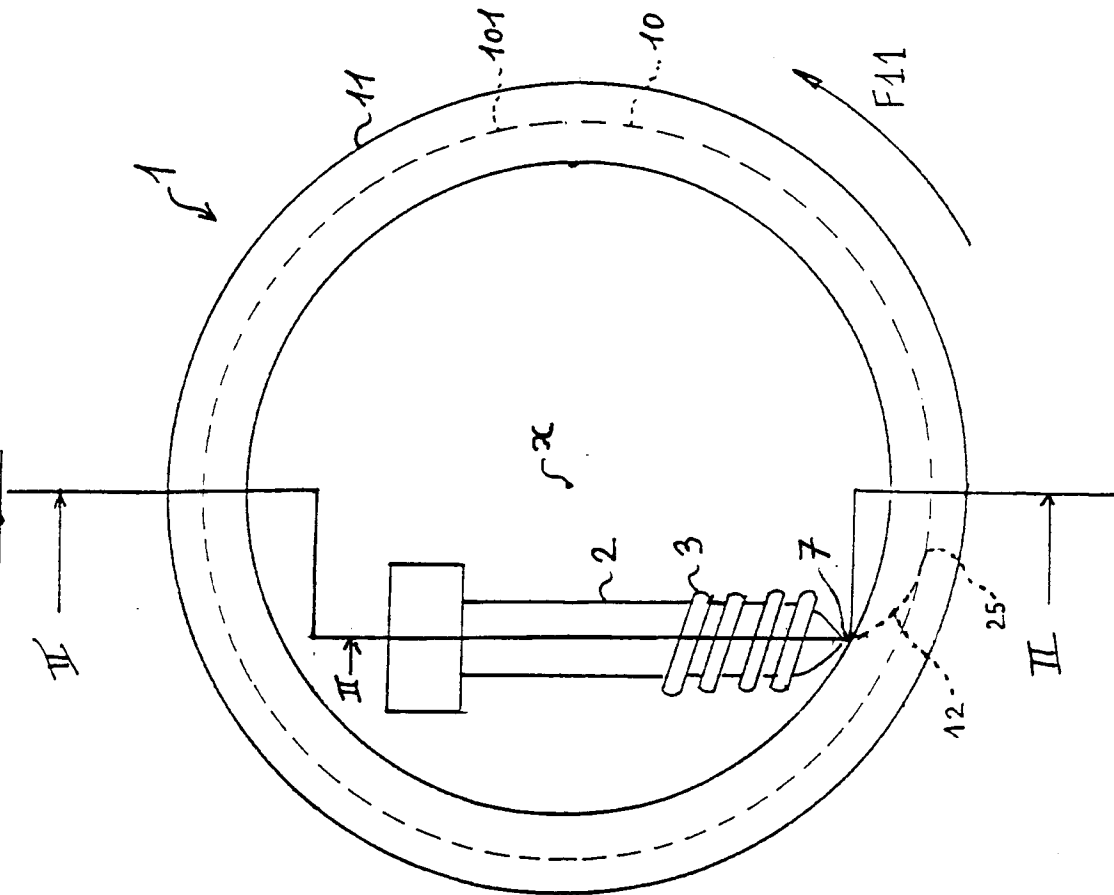
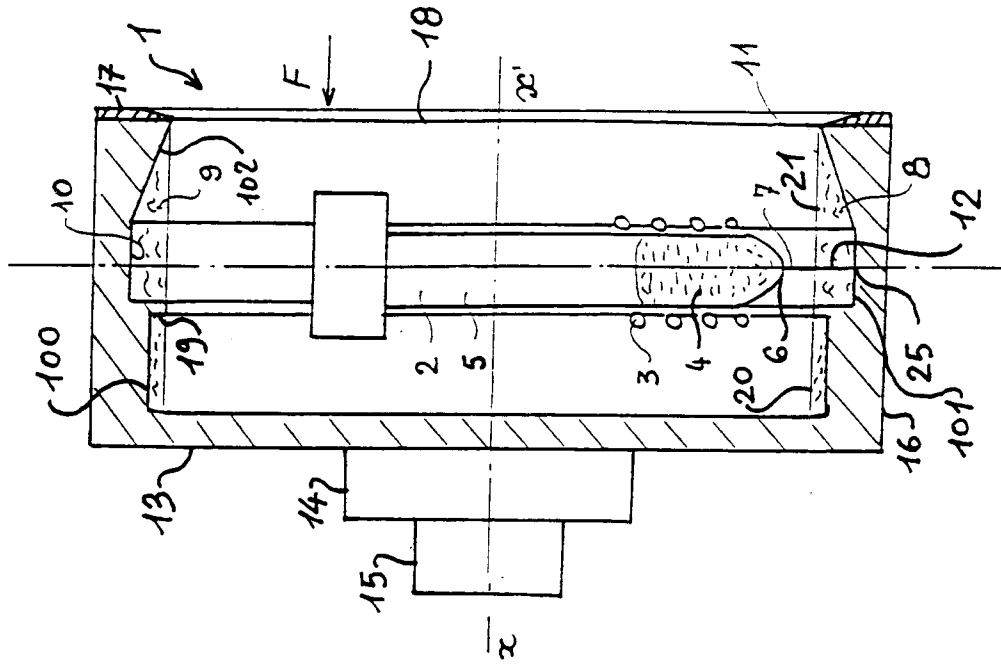
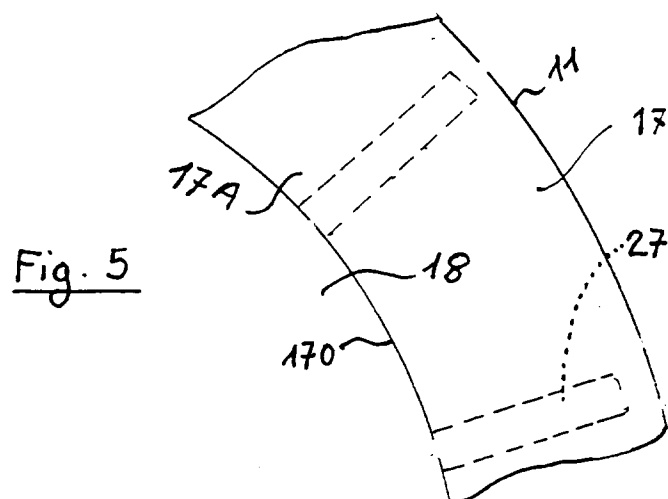
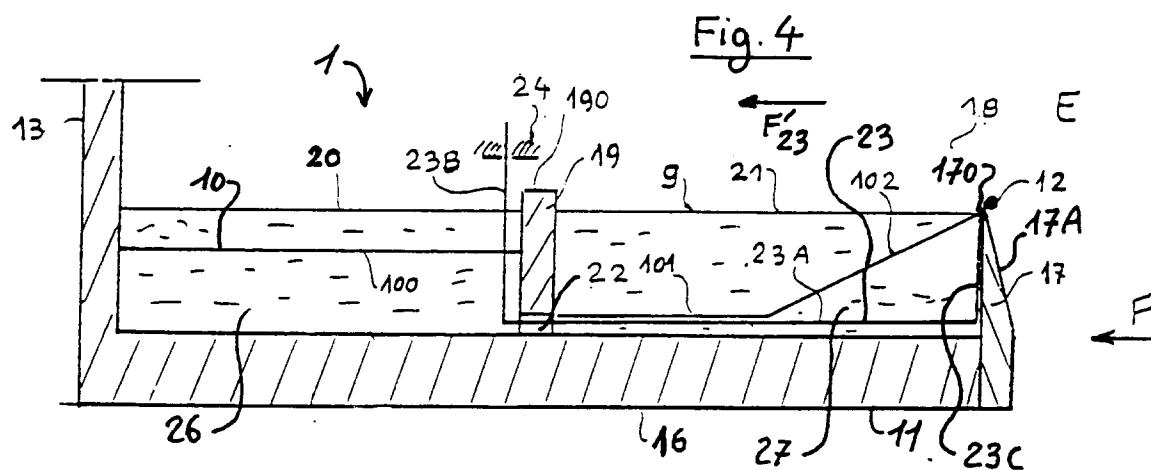
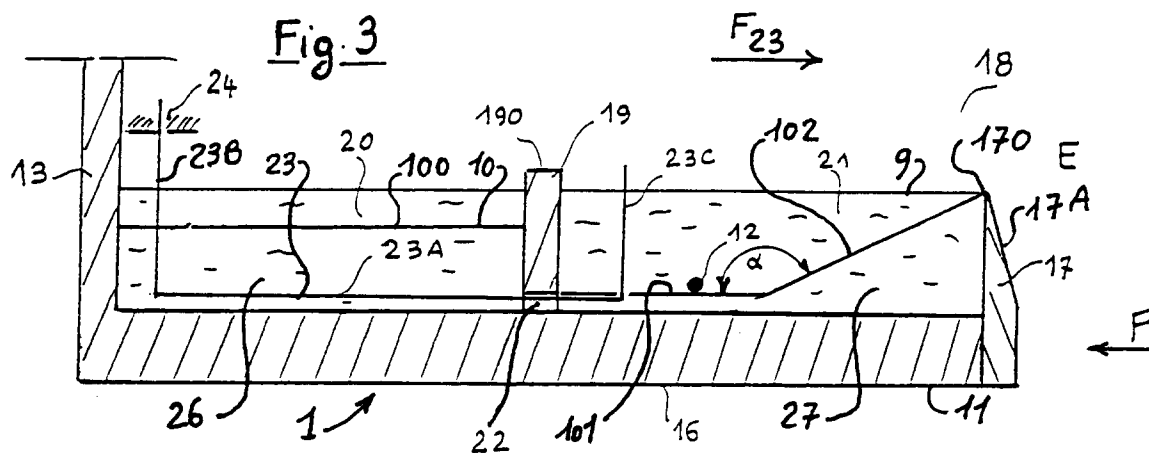


Fig 2





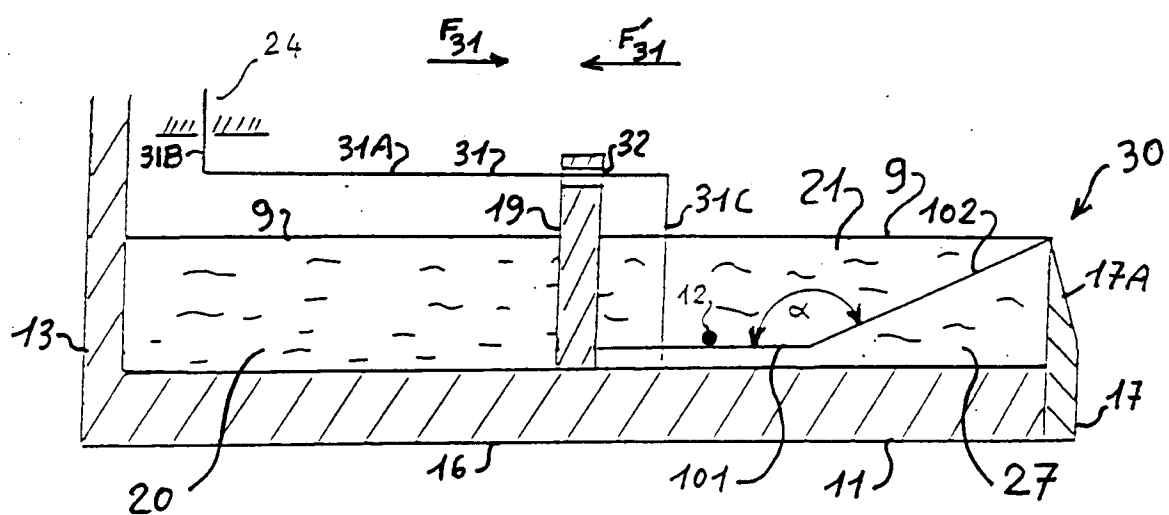


Fig. 6