

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **89402230.0**

⑤① Int. Cl.⁵: **B 22 D 11/06**
B 22 D 11/128

㉔ Date de dépôt: **08.08.89**

③① Priorité: **14.09.88 FR 8812074**

④③ Date de publication de la demande:
28.03.90 Bulletin 90/13

⑥④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur: **INSTITUT DE RECHERCHES DE LA**
SIDERURGIE FRANCAISE (IRSID)
Immeuble Elysées-la-Défense 19, Le Parvis
F-92800 Puteaux La Défense 4 (FR)

⑦② Inventeur: **Riboud, Paul Victor**
50, rue Kellermann Appartement 501
F-57000- Metz (FR)

⑦④ Mandataire: **Ventavoli, Roger et al**
IRSID Service de la Propriété Industrielle B.P. 320 Voie
Romaine
F-57214 Maizières-lès-Metz Cédex (FR)

⑤④ **Paroi latérale pour une installation de coulée continue entre parois mobiles, installation comportant cette paroi et procédé adapté de coulée continue de produits métalliques minces.**

⑤⑦ Paroi latérale pour un dispositif de coulée continue entre parois mobiles de produits métalliques, notamment de produits minces, dispositif comportant deux parois mobiles refroidies se faisant face et entraînées simultanément dans le même sens (3,4) et deux desdites parois latérales (6) délimitant l'espace de coulée, caractérisée en ce que la paroi latérale comporte au voisinage des parois mobiles (1,2), deux inserts (7,8) en matériau de bonne conductibilité thermique, qui jouxtent le bord (11) des parois mobiles, présentent une face (73,83) dirigée vers l'espace de coulée, s'étendent jusqu'à proximité du col (5) entre les parois mobiles, et délimitent entre eux une zone constituée d'un revêtement en matériau thermiquement isolant (9), dont la surface (91) est plane ou concave.

L'invention s'applique notamment à la coulée continue entre cylindres de produits minces en acier.

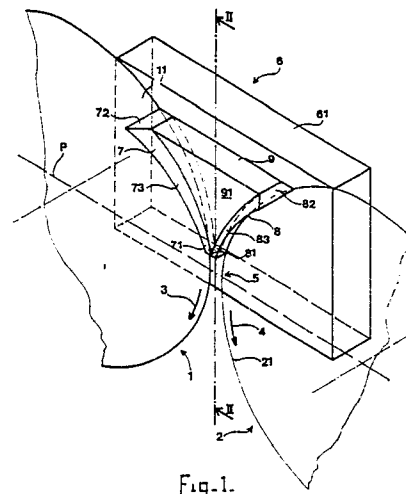


Fig. 1.

Description

PAROI LATÉRALE POUR UNE INSTALLATION DE COULÉE CONTINUE ENTRE PAROIS MOBILES, INSTALLATION COMPORTANT CETTE PAROI ET PROCÉDE ADAPTE DE COULÉE CONTINUE DE PRODUITS MÉTALLIQUES MINCES

La présente invention concerne une installation de coulée continue de produits métalliques minces et notamment de l'acier, entre parois mobiles, notamment entre cylindres, et plus particulièrement les parois latérales communément désignées par le terme "petites faces", délimitant l'espace de coulée à proximité des bords latéraux desdites parois mobiles.

Un problème commun aux différents types d'installation de coulée continue entre parois mobiles est d'obturer de manière étanche les extrémités latérales de l'espace de coulée situé entre les parois mobiles.

Un autre problème est d'éviter l'accrochage du métal coulé sur les parois latérales, cet accrochage risquant de provoquer des percées sur les bords du produit coulé.

Un autre problème encore est d'éviter la formation d'un coin solidifié au contact de ces parois au-dessus du col, c'est à dire du niveau de passage le plus étroit entre les parois mobiles.

Pour résoudre ces problèmes, il a déjà été proposé d'utiliser des parois latérales thermiquement isolantes, afin de limiter la solidification s'initiant à leur contact, et ainsi d'éviter la formation dudit coin. Un dispositif de ce type est notamment décrit dans la demande de brevet français n° 87 05234 au nom du titulaire de la présente demande.

Il est également connu, notamment par les documents US 303 8219 et EP 212 423, de disposer les parois latérales en dépouille, c'est à dire dont les surfaces s'écartent symétriquement l'une de l'autre vers le col. Cette disposition permet en particulier l'expansion latérale du produit au fur et à mesure qu'il se rapproche du col, cette expansion étant provoquée par l'effet de laminage au coin trop précocement solidifié ou en cours de solidification.

Ces dispositions ne permettent pas, toutefois, d'éviter des infiltrations de métal liquide entre parois latérales et parois mobiles, la solidification étant mal contrôlée à ce niveau. En effet, si la paroi latérale est suffisamment isolante pour éviter la solidification du métal coulé à son contact, du métal liquide peut s'infiltrer au niveau de la jonction paroi latérale - paroi mobile. De plus, les matériaux utilisés pour réaliser ces parois latérales très isolantes ont généralement peu de résistance mécanique. Ils sont, de ce fait, rapidement usés par le frottement du métal et des extrémités de cylindres, ce qui favorise encore les infiltrations.

Si, inversement, les parois latérales sont moins isolantes, le métal coulé se solidifie à leur contact, mais cette solidification étant difficilement contrôlable, des problèmes de coincement, d'accrochage ou d'irrégularité des bords du produit peuvent subsister, même dans le cas de parois latérales en dépouille.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients précités et de favoriser le refroidisse-

ment sur toute la largeur du produit coulé et notamment sur les bords de ses grands côtés, sans créer toutefois une solidification prématurée au contact de parois latérales.

Avec ces objectifs en vue, l'objet de la présente invention est une paroi latérale pour un dispositif de coulée continue de produits métalliques minces entre parois mobiles, comportant deux parois mobiles refroidies se faisant face et entraînées simultanément dans le même sens et délimitant avec deux desdites parois latérales fixes un espace de coulée.

Conformément à l'invention, la paroi latérale est caractérisée en ce qu'elle comporte une plaque d'obturation maintenue contre les chants des parois mobiles, et deux inserts en matériau de bonne conductibilité thermique qui pénètrent dans l'espace de coulée entre les parois mobiles, jouxtent le bord desdites parois mobiles, présentent une face dirigée vers l'espace de coulée, s'étendent jusqu'à proximité du col entre lesdites parois mobiles, et délimitant entre eux une zone constituée d'un revêtement en matériau thermiquement isolant dont la surface est plane ou concave.

Grâce au dispositif selon l'invention, la peau de métal solidifiée au contact des parois mobiles refroidies se prolonge sur la face des inserts dirigée vers l'espace de coulée. La peau continue obtenue couvre le joint entre paroi mobile et inserts, y empêchant ainsi des infiltrations de métal liquide. De plus, il ne se forme pas de peau au contact de la zone inter-inserts des parois latérales, puisque celle-ci est très isolante.

Selon une disposition particulière de l'invention, la surface de la paroi latérale en regard de l'espace de coulée, formée par les faces des inserts dirigées vers l'espace de coulée et la surface du revêtement isolant, est globalement en dépouille. Dans cette disposition, la dépouille des parois latérales autorise l'expansion latérale des bords du produit coulé. Simultanément, les bords de la peau qui se forment au contact des inserts se trouvent progressivement plaqués par la pression ferrostatique contre les parois mobiles.

Selon une autre disposition complémentaire lesdites faces des inserts en regard de l'espace de coulée sont également inclinées par rapport à un plan vertical perpendiculaire aux parois mobiles, cette inclinaison se réduisant progressivement depuis l'extrémité supérieure jusqu'à l'extrémité inférieure des inserts, ou leursdites faces en regard de l'espace de coulée sont sensiblement perpendiculaires aux parois mobiles.

Dans ce cas l'effet de placage progressif des bords des peaux solidifiées est encore accentué, ces peaux solidifiées s'élargissant et s'épaississant progressivement de façon à former à proximité du niveau du col, deux peaux d'épaisseur sensiblement constante sur toute la largeur du produit.

Cette disposition particulière permet notamment

de minimiser les efforts qui s'exercent sur les parois des cylindres, perpendiculairement à celles-ci.

En effet, si dès le niveau du métal liquide, la solidification des bords de la peau forme des languettes perpendiculaires à la paroi des cylindres, ces languettes tendent à s'épaissir en s'approchant du col et la pression ferrostatique peut être insuffisante pour les plaquer uniformément contre les parois refroidies des cylindres, ce qui entraîne des irrégularités de solidification, et également un effort plus important à proximité du col où les languettes se rejoignent et tendent à être "laminiées".

De plus, si ces languettes ne se plaquent pas bien sur les parois refroidies, l'étanchéité n'est plus assurée entre cylindre et paroi latérale, et du métal liquide risque de s'infiltrer entre la languette et la paroi latérale adjacente. Le risque est pratiquement supprimé grâce à la disposition particulière indiquée ci-dessus.

L'invention a aussi pour objet une installation de coulée continue de produits métalliques minces entre parois mobiles, notamment entre cylindres, cette installation étant caractérisée en ce qu'elle comporte des parois latérales selon l'une des dispositions ci-dessus.

L'invention a encore pour objet un procédé de coulée continue de produits métalliques minces notamment de bandes en acier de faible épaisseur, selon lequel on utilise l'installation ci-dessus, on alimente l'espace de coulée en métal liquide en maintenant son niveau en dessous de l'extrémité supérieure des inserts et du revêtement isolant, on entraîne les parois mobiles simultanément et dans le même sens, moyennant quoi le métal liquide se solidifie au contact desdites parois mobiles refroidies en formant des peaux solidifiées dont les bords se prolongent sur les surfaces des inserts dirigées vers l'espace de coulée, ces peaux s'élargissant et s'épaississant au fur et à mesure du déplacement des parois mobiles jusqu'à se rejoindre à proximité du niveau du col entre lesdites parois mobiles, et on extrait en continu vers le bas le produit métallique mince solidifié.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va être faite d'un mode préférentiel de réalisation de l'invention, dans le cas de la coulée entre cylindres.

On se rapportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique partielle d'une installation de coulée continue entre cylindres, montrant la disposition d'une paroi latérale conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe selon le plan II-II de la figure 1 ;
- les figures 3 à 6 sont des schémas montrant l'évolution de la solidification du produit aux différents niveaux indiqués sur la figure 2 ;
- la figure 7 est une vue en plan d'une paroi latérale particulièrement adaptée à un dispositif de coulée selon l'invention ;
- la figure 8 est une vue en coupe verticale de cette paroi, selon la ligne VIII-VIII de la figure 7 ;

- la figure 9 est une vue en coupe de cette paroi au niveau de la ligne IX-IX ;

- la figure 10 est une autre vue en coupe horizontale, selon X - X de la figure 7.

5 Les dessins schématiques des figures 1 à 6 sont donnés à titre purement didacticiel et il sera compris que les dimensions relatives des différents éléments n'ont, volontairement, pas été respectées, ceci afin de faciliter la compréhension de l'objet de l'invention et des buts visés.

10 A la figure 1 est représentée une extrémité d'une installation de coulée continue entre cylindres, comprenant deux cylindres 1 et 2 dont le deuxième n'a été symbolisé que par la trace 21 de l'extrémité de sa paroi.

15 Les deux cylindres, d'axes parallèles et situés dans un même plan horizontal P, sont entraînés en rotation en sens contraire selon les flèches 3 et 4, et espacés au niveau du col 5, correspondant au niveau du plan P passant par les axes des cylindres, d'une distance correspondant à l'épaisseur du produit coulé.

20 L'alimentation en métal liquide se fait, selon l'une des méthodes bien connues, dans l'espace de coulée délimité, d'une part, par la partie des parois des cylindres située au-dessus du col et, d'autre part, par les parois latérales situées aux bords des cylindres et en contact étanche avec lesdits bords. Il est clair que les parois latérales étant fixes et les parois des cylindres mobiles, un jeu fonctionnel minimum doit être respecté entre celles-ci pour éviter un frottement intense et l'usure qui en résulterait. De ce fait, l'étanchéité ne peut être absolue et des infiltrations de métal liquide risquent de se produire. La réduction du risque d'infiltrations est notamment un des buts de la présente invention.

25 En effet, si la paroi latérale est constituée comme indiqué au début de ce mémoire, d'un matériau suffisamment isolant pour que le métal liquide ne se solidifie pas à son contact, la peau de métal solidifiée au contact des parois refroidies des cylindres s'arrête juste au niveau du joint entre paroi latérale et cylindre, et le risque d'infiltration à ce niveau est grand.

30 L'idée qui a présidé à la présente invention est précisément de réaliser l'étanchéité au métal liquide en favorisant le prolongement de la peau solidifiée sur la partie de la paroi latérale directement adjacente aux cylindres, tout en facilitant la mise en forme des bords de ces peaux, et en évitant la solidification du métal au contact des parois latérales. C'est de ce fait la peau solidifiée qui recouvre le joint entre cylindre et paroi latérale, qui constitue une paroi étanche empêchant les infiltrations.

35 Sur la figure 1 est représentée une paroi latérale, ou "petite face" 6, constituée d'une plaque plane 61 verticale maintenue avec un jeu fonctionnel contre les extrémités des cylindres 1 et 2, c'est-à-dire contre les chants des surfaces cylindriques de ceux-ci. Cette plaque 61 porte deux inserts 7, 8 en matériau de bonne conductibilité thermique. Chaque insert est une lamelle de faible épaisseur, de préférence voisine de la moitié de l'épaisseur du produit coulé, cintrée selon la courbure des cylindres, et dépasse de la plaque 61 vers l'intérieur de

l'espace de coulée de manière à épouser le bord 11 de la paroi cylindrique. Les extrémités inférieures 71, 81 des inserts d'une même paroi latérale se rejoignent à un niveau situé de préférence légèrement au-dessus du col 5. La largeur des inserts dépassant de la plaque 6, diminue régulièrement depuis leurs extrémités supérieures 72, 82, jusqu'à leurs extrémités inférieures 71, 81. La face 73, 83 des inserts, en regard de l'espace de coulée, est, à tout niveau, inclinée par rapport à la génératrice du cylindre située à ce niveau, cette inclinaison augmentant progressivement des extrémités supérieures des inserts vers leurs extrémités inférieures où elle avoisine 90°. Autrement dit, la face 73, 83 de chaque insert est une surface gauche dont une génératrice horizontale forme avec la génératrice correspondante du cylindre adjacent, un angle obtus, par exemple d'environ 135°, à l'extrémité supérieure 72, 82, cet angle diminuant progressivement vers le bas jusqu'à être sensiblement égal à 90° à l'extrémité inférieure.

La zone située entre les inserts d'une même petite face est constituée d'une plaque ou d'un revêtement de matériau réfractaire isolant 9, dont la surface 91 en regard de l'espace de coulée, est préférentiellement plane et inclinée par rapport à la verticale pour former la dépouille relatée précédemment et bien visible sur la figure 2, de manière à former une surface continue avec les faces 73, 83 des inserts, sans aspérités au niveau de leurs lignes de jonction. Avantagusement, le matériau réfractaire 9 est durci en surface pour éviter une usure trop rapide par le métal coulé.

Il sera bien sûr compris que lors de la coulée, le niveau de métal liquide doit être maintenu en dessous de la limite supérieure des inserts et du matériau réfractaire.

Les extrémités inférieures des inserts peuvent former, comme indiqué sur la figure 2, un décrochement brusque 62 par rapport à la plaque 61, similaire à celui montré dans le document EP 212 423 déjà cité, ce qui autorise, au niveau du col, la libre expansion latérale des bords du produit coulé. On préférera cependant, ainsi que ce sera décrit plus en détail par la suite de ce mémoire, assurer une continuité entre les surfaces des inserts 73, 83 et du matériau réfractaire 91, et la portion de paroi 63 immédiatement sous-jacente.

Les faces 73, 83 des inserts peuvent aussi être planes dans le même plan que la surface 91 du matériau réfractaire isolant 9, ce qui simplifie la réalisation desdits inserts. La continuité de la peau solidifiée au niveau du joint entre cylindres et inserts est également assurée. Toutefois, cette disposition est moins favorable à la formation et à l'évolution souhaitée de ladite peau, conformément à la description qui va être faite en relation avec les figures 3 à 6.

Ces figures sont des sections horizontales de l'installation de coulée, en cours de coulée, aux différents niveaux repérés sur la figure 2.

La figure 3 représente schématiquement une section au niveau III à proximité du niveau N du métal liquide. Au contact des parois refroidies des cylindres 1 et 2, le métal en fusion 10 se solidifie et forme,

sur chaque cylindre, une peau solidifiée de faible épaisseur 101, 102. Cette peau se prolonge par une languette 103, 104, solidifiée au contact des inserts 7, 8 qui sont thermiquement conducteurs et refroidis du fait de leur proximité avec les parois refroidies des cylindres et du contact avec la masse métallique de la plaque 61. Par contre, le métal coulé n'a pas tendance à se solidifier au contact du matériau réfractaire 9 isolant. On remarque que la peau solidifiée assure l'étanchéité dès le niveau supérieur au niveau du point 105, 106 entre cylindres et inserts.

La figure 4 est une section au niveau intermédiaire IV lorsque la peau 101, 102 arrive à ce niveau du fait de son entraînement par les parois des cylindres en rotation. Simultanément, les languettes 103, 104 accompagnent ce mouvement en glissant sur les faces 73, 83 des inserts.

Le refroidissement du métal coulé se poursuit et l'épaisseur de la peau 101', 102' et de la languette 103', 104' croît. La largeur de la face 73, 83 de chaque insert est réduite du fait de l'augmentation de son inclinaison par rapport à la paroi du cylindre. Simultanément, la largeur de contact de la peau solidifiée avec le cylindre croît du fait de la dépouille de la paroi latérale, et la languette s'applique au fur et à mesure contre la paroi du cylindre sous l'effet de la pression ferrostatique. Du fait de la dépouille de la surface 91 du réfractaire 9, l'espace de coulée s'élargit.

Au niveau V de l'extrémité inférieure des inserts (figure 5), l'épaisseur de la peau 101'', 102'' a encore augmenté. Les deux languettes formées sur chaque insert sont appliquées sur les parois des cylindres et simultanément se rejoignent en 108.

Au niveau du col (niveau VI, figure 6), les deux peaux sont en contact total et forment le produit 109 de section souhaitée, l'expansion latérale des bords provoquée par l'effet de laminage est autorisée par l'augmentation finale de largeur de l'espace de coulée, jusqu'à venir au contact des portions de parois 63.

Comme cela aura déjà été compris, le dispositif selon l'invention :

- permet d'assurer l'étanchéité de l'espace de coulée,
- autorise l'expansion latérale du produit,
- contrôle la formation et l'évolution de la peau solidifiée et surtout de ses bords (languettes), tout en évitant la formation d'une peau solide sur les parois latérales.

Les figures 7 à 10 représentent un mode de réalisation préférentiel d'une petite face conforme à l'invention.

Dans ce mode de réalisation, la plaque 61 est constituée de plusieurs éléments assemblés par vissage, de manière à permettre le maintien des inserts 7, 8. Elle comporte une plaque support plane 64 sur laquelle sont fixées, par des vis 111 et maintenues en position par des pions de centrage 112, deux plaques d'appui 65, 66 dont la surface plane est prévue pour être placée en regard des extrémités des cylindres, et conformées de manière à présenter un bord incurvé 67, 68, de même rayon que les cylindres et s'inscrivant précisément dans le prolongement de ceux-ci.

Les inserts métalliques 7, 8 sont appliqués contre les bords incurvés 67, 68, et au contact de la plaque support 64. Ils sont maintenus en position par des pions 74 fixés dans les plaques d'appui 65, 66 qui pénètrent dans des trous oblongs 75 réalisés dans les inserts, de manière à empêcher le déplacement de ceux-ci dans le sens parallèle à l'axe des cylindres, tout en autorisant un léger déplacement parallèlement aux bords des plaques d'appui pour permettre la dilatation longitudinale desdits inserts.

L'épaisseur des inserts est constante (par exemple 2 mm). Leur largeur varie de leurs extrémités supérieures, où ils débordent du plan de la surface des plaques d'appui de quelques millimètres (5 à 10 mm, par exemple), à leurs extrémités inférieures où le débord est nettement plus faible (1 à 2 mm par exemple). Ces valeurs ne sont données qu'à titre indicatif et dépendent notamment des dimensions générales de l'installation. Ces valeurs correspondent à une dépouille des inserts, et aussi du revêtement réfractaire de l'ordre de 1 à 3°. Les faces 73, 83 des inserts 7, 8 sont conformées comme indiqué précédemment, de manière à présenter une variation régulière de leur inclinaison par rapport à la paroi des cylindres. Les inserts présentent de ce fait à leurs extrémités supérieures, une section en biseau d'angle voisin de 45°, cet angle augmentant vers le bas jusqu'à former, à l'extrémité inférieure, une section quadrangulaire.

Une plaque intermédiaire 69 métallique dont deux côtés sont conformés selon la courbure des inserts, est insérée entre ceux-ci pour les maintenir plaqués contre les bords incurvés 67, 68 des plaques d'appui 65, 66. La plaque intermédiaire 69 est fixée par des vis 113 sur la plaque support 64.

La plaque intermédiaire 69 a une épaisseur moindre que celle des plaques d'appui 65, 66, de manière à permettre la mise en place contre cette plaque 69, et entre les inserts, d'un matériau réfractaire isolant 9 dont la face 91 en regard de l'espace de coulée affleure les faces 73 et 83 des inserts. Ce matériau isolant peut être une plaque préfabriquée et collée sur la plaque intermédiaire 69, ou il peut être un matériau déposé en place, par exemple par projection.

Les extrémités inférieures des inserts de la plaque intermédiaire 69, et du revêtement en réfractaire isolant 9, sont situées au même niveau, légèrement au-dessus du col. A ce niveau, les extrémités inférieures des inserts sont légèrement espacées afin de conserver une certaine largeur à la "pointe" du matériau réfractaire isolant, pour éviter une fragilisation de cette pointe.

Au-dessous de ce niveau (correspondant au niveau V de la figure 2), la paroi latérale se prolonge par un patin de guidage 120, fixé par des vis 114 sur la plaque support 64. La partie arrière 121 du patin de guidage est insérée dans des embrèvements correspondants 122, 123, réalisés dans des plaques d'épaisseur d'appui 65, 66. La partie avant 124 du patin de guidage est usinée de manière à présenter des chants 125, 126 de courbure correspondant à celle des bords 67, 68 des plaques d'appui 65, 66. La face de ce patin de guide, en regard du produit coulé, présente au-dessus du col, une zone en

dépouille 127 dans le prolongement de la face 91 du revêtement réfractaire 9, et en dessous du col (niveau du plan P), une zone plane verticale 128 située dans le même plan que la surface des plaques d'appui 65, 66.

Le patin de guidage 120 est réalisé dans un matériau présentant de bonnes caractéristiques de résistance à l'usure, par exemple en fonte.

La configuration particulière du patin de guidage 120 qui vient d'être décrite, notamment en ce qui concerne la zone en dépouille 127, présente l'avantage, par rapport au décrochement 62 représenté figure 2, d'assurer la continuité de la paroi latérale au contact du produit coulé, et d'éviter ainsi une usure trop rapide ou un arrachement des extrémités inférieures des inserts et du revêtement réfractaire.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit ci-dessus à titre d'exemple. Des modifications technologiques pourront être apportées aux différents éléments constitutifs de la paroi latérale et à leur mode d'assemblage.

Par exemple, les inserts pourront être réalisés en un matériau non exclusivement métallique, tel que des composés du type nitrure de bore, BN avec SiALON ou Si_3N_4 , ou AlN; ou encore SiC.

On pourra également prévoir que la face 91 du revêtement réfractaire, au lieu d'être plane, soit concave.

On pourra aussi prévoir que les inserts pénètrent plus en avant entre les cylindres, de manière que le patin de guidage pénètre également entre ceux-ci et soit donc proéminent par rapport aux plaques d'appui.

On pourra également favoriser la formation des languettes de la peau solidifiée par un dispositif de refroidissement localisé, à proximité des inserts, des plaques d'appui et/ou de la plaque support, et aussi du patin ou encore par un refroidissement direct des inserts.

Revendications

1) Paroi latérale pour un dispositif de coulée continue entre parois mobiles de produits métalliques, notamment de produits minces, dispositif comportant deux parois mobiles refroidies se faisant face, entraînées simultanément dans le même sens (3,4) et délimitant avec deux desdites parois latérales fixes (6) un espace de coulée, caractérisée en ce qu'elle comporte une plaque d'obturation maintenue contre les chants des parois mobiles (1,2), et deux inserts (7,8) en matériau de bonne conductibilité thermique, qui pénètrent dans l'espace de coulée entre les parois mobiles, jouxtent le bord (11) desdites parois mobiles, présentent une face (73,83) dirigée vers l'espace de coulée, s'étendent jusqu'à proximité du col (5) entre les parois mobiles, et délimitent entre eux une zone constituée d'un revêtement en matériau thermiquement isolant (9) dont la surface (91) est plane ou concave.

2) Paroi latérale selon la revendication 1, caractérisée en ce que la surface (91,73,83) de

la paroi latérale en regard de l'espace de coulée, formée par les faces (73,83) des inserts dirigées vers l'espace de coulée et la surface (91) du revêtement isolant, est globalement en dépouille.

3) Paroi latérale selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que lesdites faces (73,83) des inserts en regard de l'espace de coulée, sont également inclinées par rapport à un plan vertical perpendiculaire aux parois mobiles, cette inclinaison se réduisant progressivement depuis les extrémités supérieures (72,82) jusqu'aux extrémités inférieures (71,81) des inserts, où lesdites faces (73,83) sont sensiblement perpendiculaires aux parois mobiles.

4) Paroi latérale selon la revendication 2 caractérisée en ce que la dépouille est d'environ 1 à 3°.

5) Paroi latérale selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'inclinaison des faces (73,83) des inserts en regard de l'espace de coulée, à leur extrémité supérieure, est d'environ 135° par rapport à la génératrice de la paroi mobile adjacente.

6) Paroi latérale selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comporte en dessous des inserts et du revêtement réfractaire, et adjacent à leur extrémités inférieures,

un patin (120) dont la surface en regard de l'espace de coulée présente au-dessus du col 5, une zone (127) en dépouille dans le prolongement des surfaces (91,73,83) des inserts et du revêtement réfractaire, et, en dessous du col 5, une zone 128 plane verticale.

7) Installation de coulée continue de produits métalliques minces entre parois mobiles, notamment entre cylindres, caractérisée en ce qu'elle comporte des parois latérales selon l'une des revendications 1 à 6.

8) Procédé de coulée continue de produits métalliques minces, caractérisé en ce que on utilise l'installation selon la revendication 7, on alimente l'espace de coulée en métal liquide en maintenant son niveau en dessous de l'extrémité supérieure des inserts et du revêtement isolant, on entraîne les parois mobiles simultanément et dans le même sens, moyennant quoi le métal liquide se solidifie au contact desdites parois mobiles refroidies en formant des peaux solidifiées dont les bords se prolongent sur les surfaces des inserts dirigées vers l'espace de coulée, ces peaux s'élargissant et s'épaississant au fur et à mesure du déplacement des parois mobiles jusqu'à se rejoindre à proximité du niveau du col entre lesdites parois mobiles, et on extrait en continu vers le bas le produit métallique mince solidifié.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

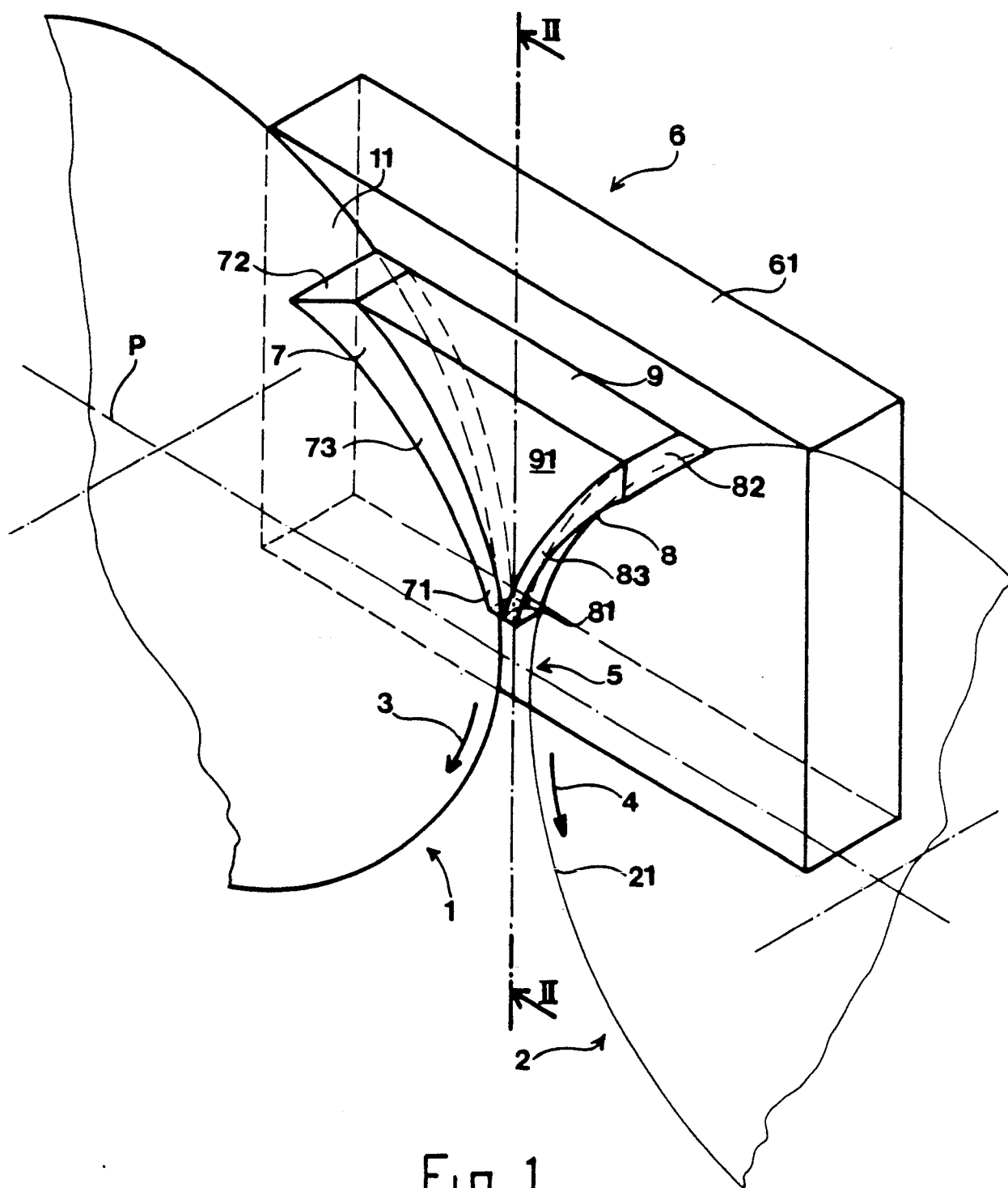
50

55

60

65

6



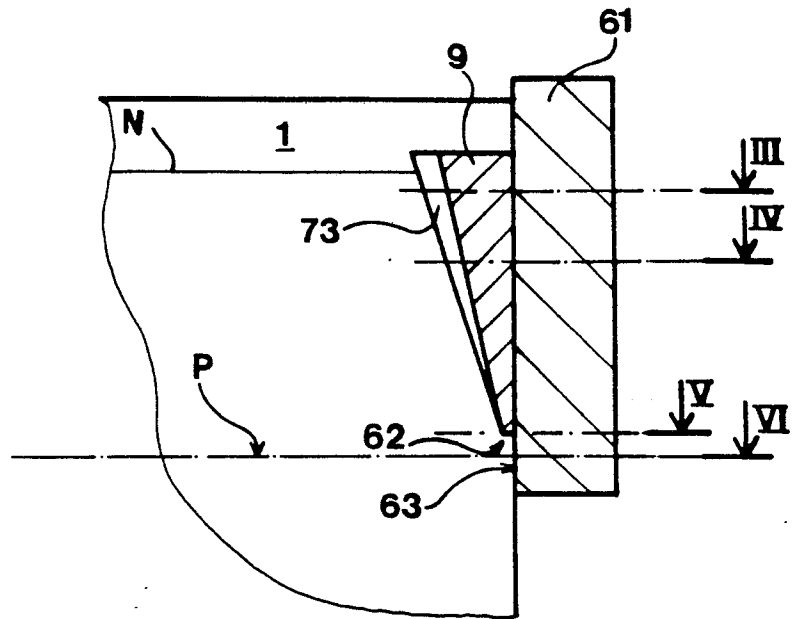


Fig. 2.

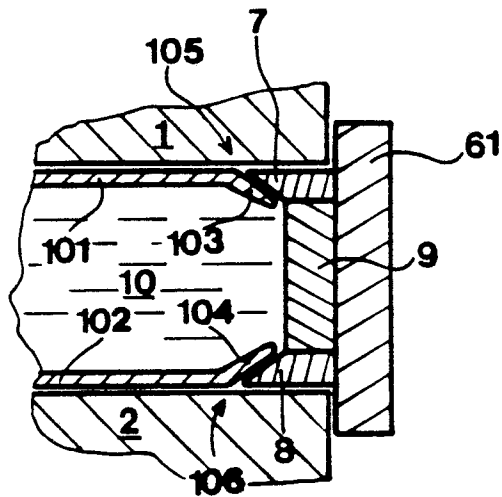


Fig. 3.

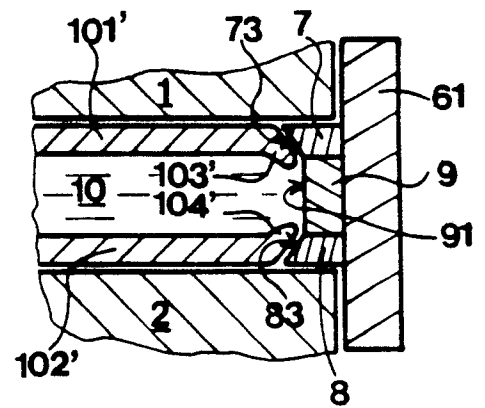


Fig. 4.

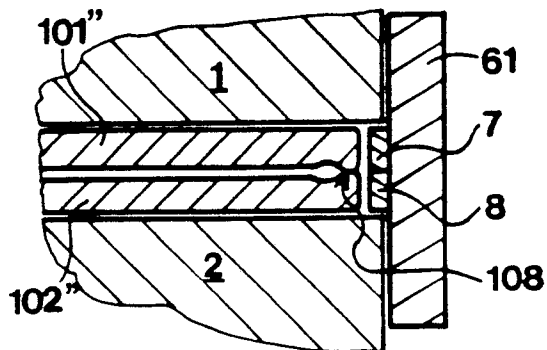


Fig. 5.

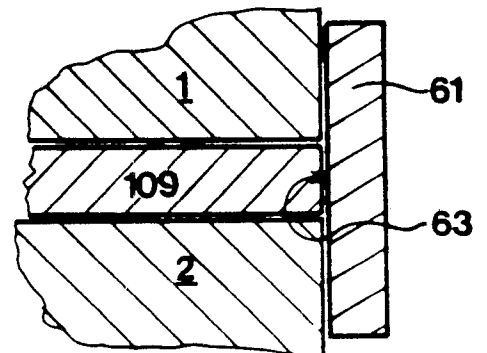
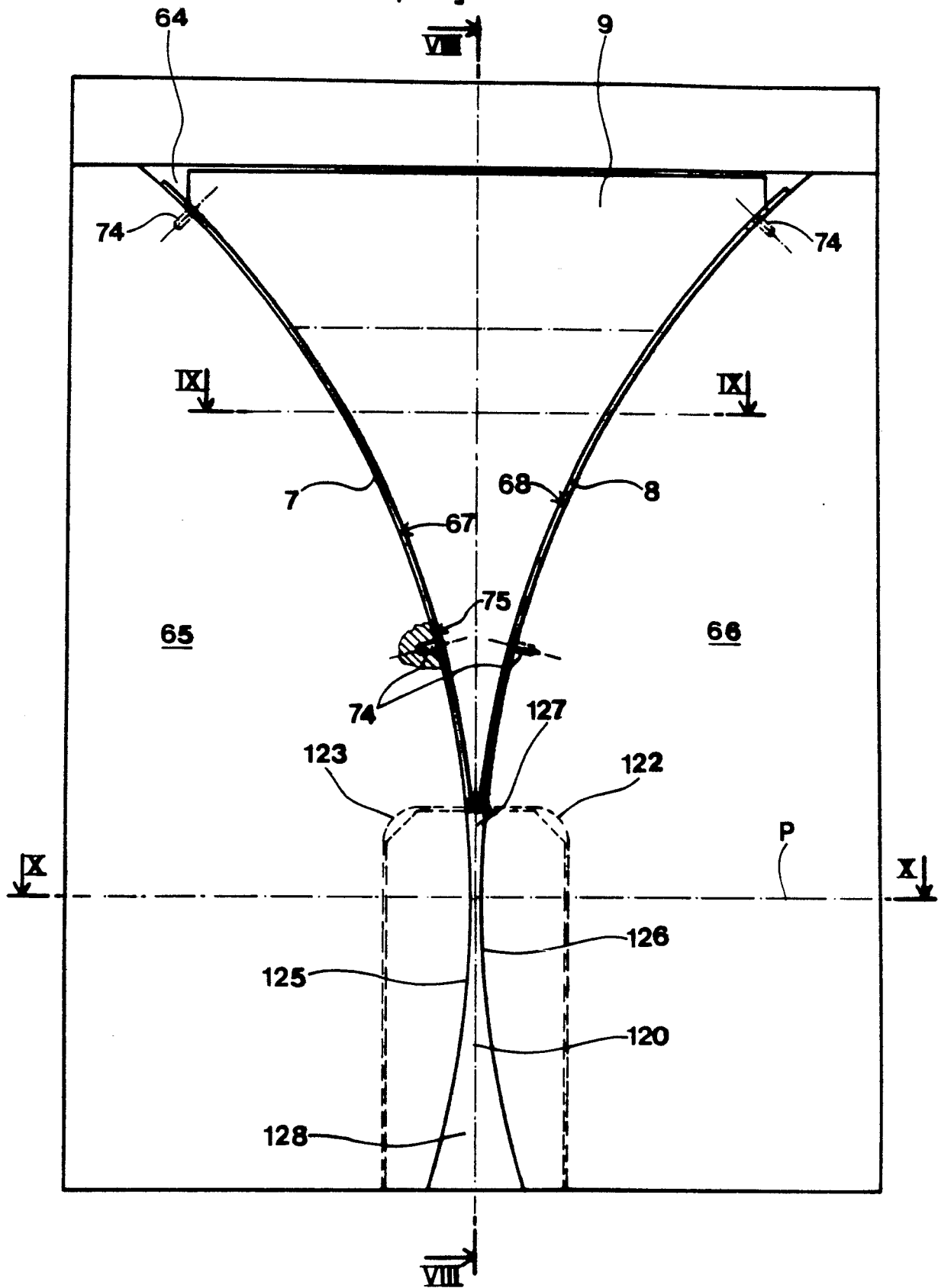


Fig. 6.

Fig. 7.



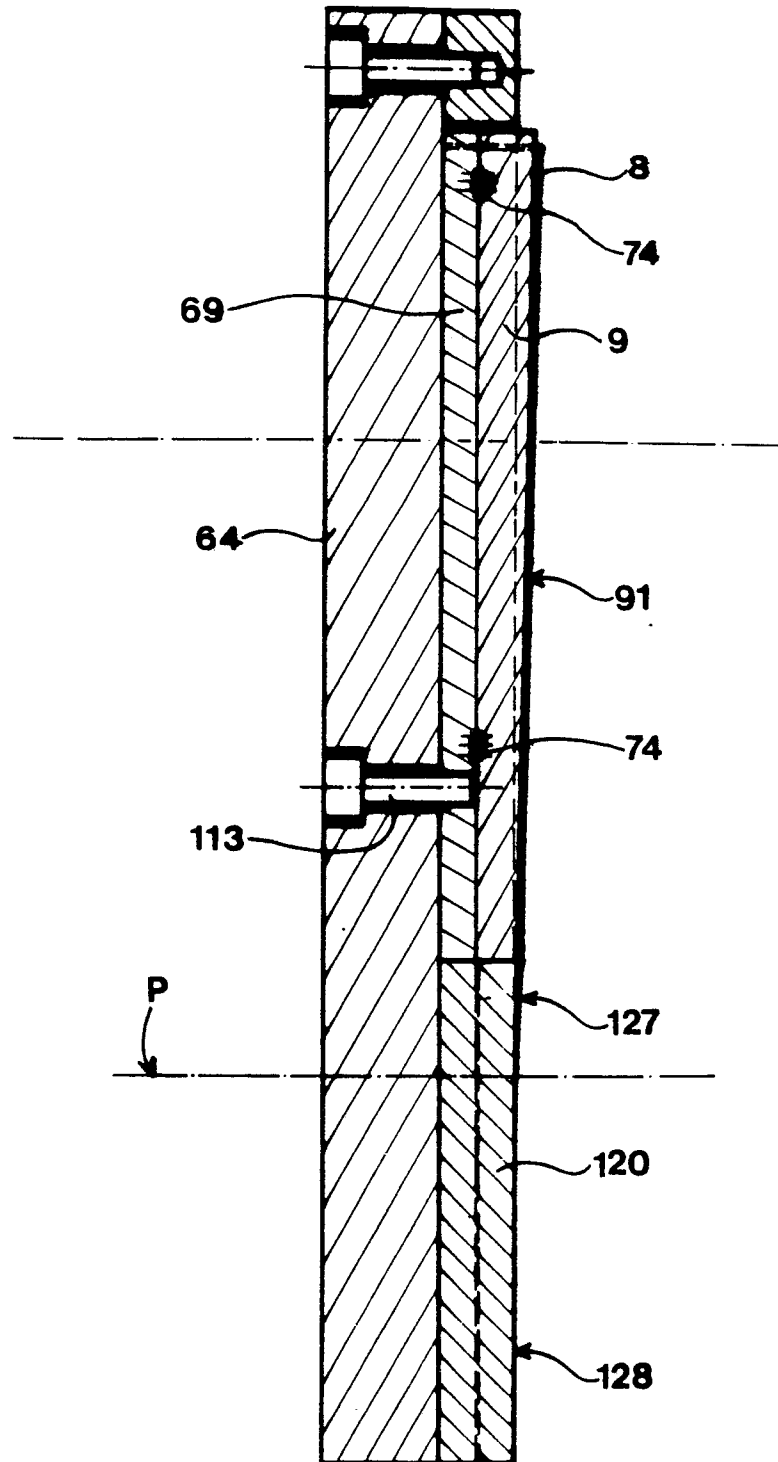


Fig. 8.

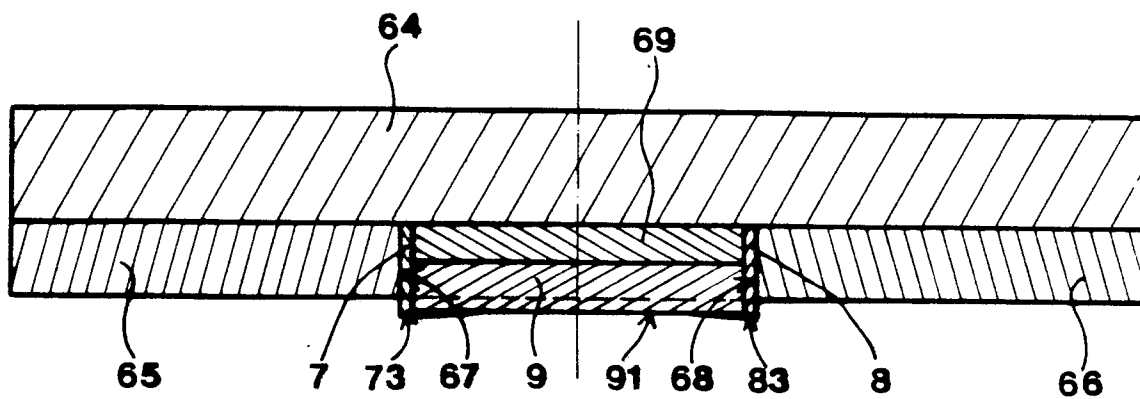


Fig. 9.

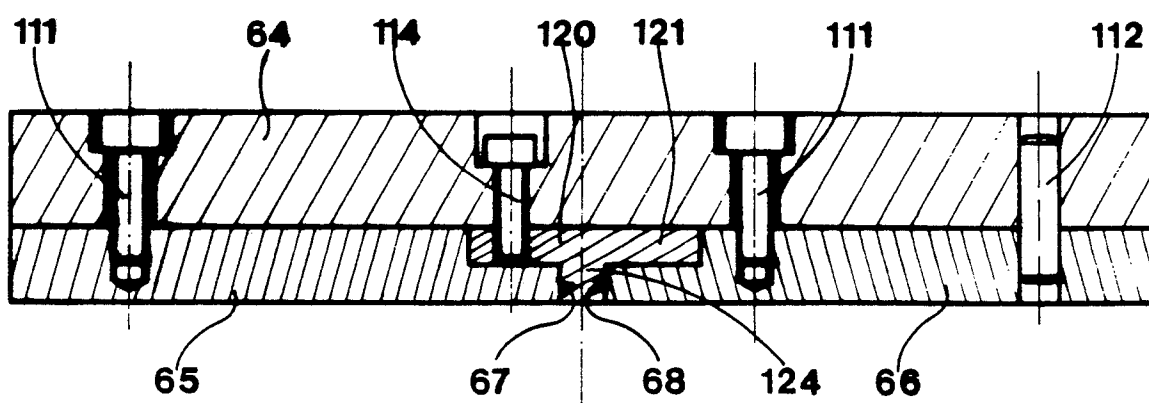


Fig. 10.



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.5)
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 1 (M-656)(2848), 6 janvier 1988; & JP - A - 62 166 054 (MITSUBISHI) 22.07.1987 ---	1,3,5,7	B 22 D 11/06 B 22 D 11/128
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 201 (M-707)(3048), 10 juin 1988; & JP - A - 63 5855 (KAWASAKI STEEL CORP.) 11.01.1988 ---	1,3,5,7	
A	US-A-4 754 802 (T. YAMAUCHI et al.) * revendication 1 *	1	
D,A	EP-A-0 212 423 (HITACHI LTD.) * revendication 5 *	1	
D,A	US-A-3 038 219 (E. B. HUDSON et al.) * revendication 4 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B 22 D 11/00
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 29-11-1989	Examineur GOLDSCHMIDT G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			