



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **91402212.4**

⑤① Int. Cl.⁵ : **B22D 11/06**

㉔ Date de dépôt : **08.08.91**

③① Priorité : **03.09.90 FR 9011000**

④③ Date de publication de la demande :
25.03.92 Bulletin 92/13

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

⑦① Demandeur : **USINOR SACILOR**
4 Place de la Pyramide, La Défense 9
F-92800 Puteaux (FR)

⑦① Demandeur : **Thyssen Stahl**
Aktiengesellschaft
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100
W-4100 Duisburg 11 (DE)

⑦① Demandeur : **Thyssen Edelstahlwerke AG**
Oberschlesienstrasse 16
W-4150 Krefeld 1 (DE)

⑦② Inventeur : **Birat, Jean-Pierre**
5, Chemin Gâte Chaux
F-57210 Semecourt (FR)

Inventeur : **Blin, Philippe**
51, rue Haut de Wolcon
F-57050 Plappeville (FR)

Inventeur : **Ganser, Christophe**
12, rue St Exupéry
F-57290 Fameck (FR)

Inventeur : **Grandgenevre, Yves**
29, rue Joffre
F-57120 Rombas (FR)

Inventeur : **Jacquot, Jean-Luc**
29, rue Marchant
F-57000 Metz (FR)

Inventeur : **Spiquel, Jacques**
19, rue Saint Paul
F-57158 Montigny-lès-Metz (FR)

Inventeur : **Sosin, Laurent**
11, rue des Acacias
F-57290 Fameck (FR)

Inventeur : **Veyret, Jean-Bernard**
2, rue de Toul
F-57000 Metz (FR)

⑦④ Mandataire : **Martin, Jean-Paul et al**
c/o CABINET LAVOIX 2, Place d'Estienne
d'Orves
F-75441 Paris Cedex 09 (FR)

⑤④ **Installation de coulée continue entre cylindres.**

⑤⑦ Installation de coulée continue entre deux cylindres 1,2 d'axes parallèles définissant entre eux et avec deux parois latérales 3 fixes un espace de coulée d'un métal liquide, chaque paroi latérale comportant au moins une partie latérale 6, placée contre la surface frontale plane d'extrémité d'un des cylindres, et constituée d'une portion de disque de diamètre extérieur égal à celui dudit cylindre adjacent, et une partie centrale 12, en regard dudit espace de coulée, en matériau réfractaire isolant.

Ladite portion de disque est réalisée en un matériau présentant des caractéristiques de conductibilité thermique et de résistance mécanique supérieures à celles dudit matériau réfractaire, et est une portion de disque tronconique dont la face ayant le plus grand rayon de courbure est située vers le cylindre, et la surface tronconique est au contact du matériau isolant de ladite partie centrale.

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

La présente invention concerne la coulée continue des métaux, notamment de l'acier, entre deux cylindres d'axes parallèles entraînés en rotation en sens contraire, pour l'obtention de produits minces.

On sait que dans ce type de coulée, l'un des problèmes est le confinement, vers les extrémités des cylindres, du métal liquide alimenté dans l'espace de coulée défini entre les cylindres. Une solution à ce problème est d'utiliser des parois latérales fixes maintenues de manière étanche contre les cylindres, et notamment contre les surfaces frontales d'extrémités de ceux-ci. Pour éviter que le métal en fusion se solidifie au contact de ces parois et forme un coin de métal solidifié qui empêcherait la formation correcte des bords du produit coulé, il est déjà connu d'utiliser pour ces parois latérales un matériau suffisamment isolant, qui évite ou au moins limite cette solidification. Un tel matériau réfractaire isolant présente cependant généralement des caractéristiques mécaniques insuffisantes pour être maintenues au contact des cylindres mobiles sans provoquer une usure rapide de ce matériau.

Pour résoudre ce problème, il a déjà été proposé dans la demande de brevet publiée sous le n° FR 2636259 de réaliser des parois latérales dont seule une zone centrale est formée de matériau isolant. Deux languettes métalliques placées de part et d'autre de ce matériau pénètrent légèrement entre les cylindres en épousant leur courbure. Outre une meilleure résistance mécanique, ces languettes favorisent l'étanchéité entre cylindres et paroi latérales du fait que les peaux de métal solidifiées se prolongent sur ces languettes fixes sur lesquelles les bords des peaux glissent, recouvrant ainsi le joint cylindres-parois latérales.

Il a aussi été proposé, dans la demande de brevet français n° 89 08086 au nom du présent demandeur, une paroi latérale comportant au moins une partie latérale, par exemple métallique, en regard de la surface frontale plane d'un cylindre, et dont la surface en regard de l'espace de coulée est dans le prolongement de la surface dudit cylindre, et se raccorde à une partie frontale de ladite paroi, en retrait dans celle-ci par rapport à la partie latérale, de manière à former dans la paroi une zone en creux prolongeant latéralement l'espace de coulée.

La présente invention se propose d'apporter une autre solution au problème évoqué précédemment.

Avec cet objectif en vue, l'invention a pour objet une installation de coulée continue entre deux cylindres d'axes parallèles définissant entre eux et avec deux parois latérales fixes un espace de coulée d'un métal en fusion, chaque paroi latérale comportant au moins une partie latérale, placée contre la surface frontale plane d'extrémité d'un des cylindres, et constituée d'une portion de disque de diamètre extérieur égal à celui dudit cylindre adjacent, et une partie centrale, en regard dudit espace de coulée, en matériau

réfractaire isolant, cette installation étant, selon l'invention, caractérisée en ce que ladite portion de disque est réalisée en un matériau présentant de bonnes caractéristiques de conductibilité thermique et de résistance mécanique supérieures à celles dudit matériau réfractaire. et est une portion de disque tronconique dont la face ayant le plus grand rayon de courbure est située vers le cylindre, et la surface tronconique est au contact du matériau isolant de ladite partie centrale.

La portion de disque en regard de la surface frontale d'extrémité du cylindre étant résistante au frottement, elle peut être plaquée contre le cylindre avec un effort suffisant pour assurer l'étanchéité, sans risque de détérioration ou d'usure. La partie centrale en matériau isolant évite une solidification trop importante du métal et la formation du coin évoqué au début de ce mémoire. Lors de la coulée, cette partie centrale peut être usée par le métal qui la creuse, mais ce faisant le métal qui pénètre dans le creux ainsi formé se rapproche de la surface tronconique de la portion de disque, maintenue à basse température entre autre du fait de sa conductibilité thermique et de sa proximité par rapport aux surfaces refroidies des cylindres. Il s'ensuit que ce métal se solidifie en surface, la paroi ainsi solidifiée s'accroche dans le matériau réfractaire isolant et forme une sorte de glissière dans laquelle le métal liquide peut s'écouler jusqu'au niveau du col entre les cylindres, où, solidifié, il constitue le bord du produit.

Comme on le comprendra mieux par la suite, la constitution de la paroi latérale selon l'invention permet, en début de coulée, de former un autocreuset, constitué par la peau de métal solidifié dans le matériau réfractaire isolant, qui se stabilise du fait de la proximité des portions de disques, évite ainsi la progression de l'usure dudit matériau réfractaire, et permet ainsi la poursuite de la coulée. Grâce à la conicité des portions de disques, la section horizontale de cet auto-creuset à proximité du col, prend une forme en C dont l'épaisseur des branches décroît vers leurs extrémités, de, sorte que l'écartement entre ces branches est sensiblement constant, ce qui permet d'obtenir des bords du produit coulé d'épaisseur sensiblement égale à l'épaisseur de la zone centrale de celui-ci.

Selon une disposition particulière, la surface tronconique de la portion de disque peut comporter des aspérités, telles que des picots, qui améliorent l'accrochage du matériau isolant et donc le maintien de l'autocreuset sur ses bords.

Selon une autre disposition, la partie centrale en matériau réfractaire isolant peut être constituée de plusieurs de ces matériaux disposés en couches successives présentant des caractéristiques de résistance mécanique et/ou d'isolation thermique variant graduellement à partir du matériau situé vers l'espace de coulée, qui possède le coefficient d'isolation le

plus élevé.

Les portions de disques, ou au moins la zone de plus grand diamètre de ceux-ci, peuvent être revêtus ou constitués par un matériau résistant à la chaleur et présentant notamment une bonne tenue mécanique à haute température, tel que de la zircone, et de plus peuvent être refroidis, par exemple par une circulation interne d'un fluide de refroidissement.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui va être faite à titre d'exemple d'une installation de coulée continue de produits minces en acier, conformes à l'invention.

On se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation partielle d'une installation de coulée continue entre deux cylindres, en vue de dessus et en coupe selon un plan horizontal ;
- la figure 2 est une vue frontale, à échelle réduite, de la paroi d'obturation selon la flèche F de la figure 1 ;
- les figures 3a à 3c sont des schémas montrant l'évolution, au début de la coulée, de la partie centrale de la paroi latérale, à proximité du col entre les cylindres ;
- la figure 4 est une vue schématique frontale de la paroi latérale en régime de coulée établi ;
- la figure 5 est une vue schématique de la paroi, en régime établi, en coupe selon la ligne V-V de la figure 4 ;
- la figure 6 est une vue frontale de la paroi latérale selon une première variante ;
- les figures 7a et 7b sont des vues en coupe de la paroi de la figure 6 aux niveaux repérés respectivement a et b sur cette figure ;
- la figure 8 est une vue frontale de la paroi latérale dans une seconde variante ;
- les figures 9a et 9b sont des vues en coupe de la paroi de la figure 8, aux niveaux repérés respectivement a et b sur cette figure ;
- la figure 10 est une vue partielle en coupe d'une autre variante, dans le cas d'une installation de coulée entre cylindres déplaçables axialement l'un par rapport à l'autre ;
- la figure 11 est une vue de détail, agrandie, de la zone centrale de la paroi dans le cas d'un matériau réfractaire isolant en plusieurs couches.

L'installation de coulée continue entre cylindres représentée partiellement à la figure 1, comporte deux cylindres 1 et 2 d'axes parallèles et horizontaux, entraînés en rotation et deux parois latérales d'obturation de l'espace de coulée, telles que la paroi 3, situées vers les extrémités des cylindres et maintenues contre les surfaces frontales 4, 5 d'extrémité des cylindres.

La paroi latérale 3, représentée à la figure 1 en coupe selon un plan horizontal au niveau des axes des cylindres et en vue frontale à la figure 2, comporte

deux parties latérales 6 constituées chacune d'une portion de disque tronconique de plus grand diamètre extérieur égal à celui des cylindres, de manière que la face 7 de ces portions de disques ayant le plus grand rayon de courbure soit située contre la surface frontale 4, 5 du cylindre adjacent, et que l'arête 9 du biseau formé par la surface tronconique 8 et la face 7 de ces portions de disques soit en regard de l'arête formée par le bord de la surface cylindrique 10 du cylindre correspondant.

Sur le dessin de la figure 2 on a représenté les cylindres uniquement par la trace 10' de leur surface cylindrique, et on voit que cette trace se confond avec l'arête 9 des portions de disque.

L'angle du biseau, c'est-à-dire l'angle à la base de la portion de disque tronconique est de 5 à 85 degrés, et préférentiellement d'environ 30°.

Les portions de disque constituant les parties latérales 6 de la paroi d'obturation 3 sont réalisées en un matériau ayant de bonnes caractéristiques mécaniques, résistant à l'usure, et ayant préférentiellement un coefficient de frottement faible pour limiter les efforts dus à l'éventuel frottement des cylindres sur ces portions de disques. On pourra par exemple les réaliser en fonte, acier, cuivre, et réduire le frottement par une lubrification.

On notera aussi que la résistance mécanique du matériau constituant les portions de disque permet de plus d'éviter la détérioration de celles-ci si, suite à l'usure du réfractaire isolant, le métal coulé, en cours de solidification, vient à leur contact. La progression de l'usure est arrêtée ou au moins fortement ralentie, et on évite ainsi des infiltrations de métal entre ces portions de disques et les cylindres.

Les portions de disques 6 pourront aussi au voisinage de l'arête 9 être revêtues ou constituées d'un matériau ayant une résistance mécanique particulièrement élevée à haute température et de préférence peu susceptible d'être mouillé par le métal en fusion coulé, et inerte au contact de l'acier liquide pour éviter la détérioration des arêtes 9 des portions de disques, ou l'accrochage sur celle-ci du métal coulé, au cas où du métal en fusion serait amené, en cours de coulée, au contact desdites arêtes. On pourra par exemple utiliser un dépôt de céramique (par exemple zircone) sur un substrat métallique ou également en céramique, ou réaliser la portion de disque sous forme d'une pièce monolithique en céramique ou céramique composite, ou encore utiliser un revêtement antioxydant.

De plus ces portions de disques peuvent être refroidies, par exemple par circulation d'un fluide de refroidissement dans des canaux 11 réalisés dans les portions de disques, le refroidissement ainsi provoqué devant être suffisant pour maintenir la zone voisine de l'arête à une température inférieure à celle où des dégradations pourraient subvenir, sans pour autant avoir un effet de refroidissement du métal

coulé.

Entre les deux portions de disque 6, dans la partie centrale de la paroi latérale 3, est placé un matériau réfractaire isolant 12, en contact étanche avec les surfaces tronconiques 8 des portions de disques 6. Cette partie centrale en matériau réfractaire isolant est contenue vers l'arrière de la paroi 3 par une plaque support 13, sur laquelle sont fixées les portions de disques 6.

Pour améliorer l'ancrage du matériau réfractaire isolant sur les portions de disques 6, et notamment à proximité du col entre les cylindres, la surface tronconique de ceux-ci est pourvue d'aspérités, telles que des picots 14 qui pénètrent dans ledit matériau réfractaire isolant, ou des creusements, réalisés par exemple par perçage, dans lesquels pénètre ledit matériau.

Par ailleurs, la partie centrale 12 comporte préférentiellement un débord 15 par rapport au plan des faces 7 des portions de disques, qui s'insère entre les cylindres.

Le matériau réfractaire isolant a une conductibilité thermique inférieure à 0,35 W/m.K, c'est-à-dire qu'il doit être suffisamment isolant pour éviter la solidification du métal à son contact, et présenter une bonne stabilité dimensionnelle lors d'importantes variations de température. On pourra par exemple utiliser un réfractaire fibreux, par exemple composé de fibres d'alumine imprégnés de gel de zircone (par exemple du type commercialisé sous le nom de Procélit ou Procal).

Pour mieux faire comprendre les avantages de la paroi latérale selon l'invention, les schémas de la figure 3 représentent l'évolution de cette paroi au début de la coulée.

La figure 3a représente, à échelle agrandie, la zone centrale de la paroi latérale avant le début de la coulée dans un plan situé légèrement au-dessus du col entre les cylindres. On y voit donc la paroi et le débord 15 qui pénètre légèrement entre les cylindres.

Après un temps de coulée relativement court, le métal coulé 22 a usé le matériau réfractaire isolant en supprimant le débord 15 et en creusant légèrement la partie centrale, ainsi que représenté à la figure 3b.

La coulée se poursuivant, le métal continue à creuser le réfractaire isolant et crée dans celui-ci une cavité 16 de section arrondie. La peau solidifiée 17 qui se forme alors dans cette cavité s'accroche au matériau réfractaire isolant, formant l'autocreuset évoqué précédemment.

On notera que l'autocreuset 17 occupe dans le matériau réfractaire isolant un espace plus large que celui existant, au même niveau, entre les cylindres. Cette surlargeur est autorisée par la constitution particulière des parois latérales conforme à l'invention, et notamment par le fait que les portions de disques 6 sont tronconiques.

De plus cette surlargeur de l'autocreuset permet aux bords du produit coulé de conserver une épais-

seur sensiblement égale à l'épaisseur générale du produit. On comprendra en effet que les bords du produit final sont obtenus à partir du métal en cours de solidification qui se déplace, simultanément au métal passant entre les cylindres, dans la gouttière verticale formée par l'autocreuset qui lui est fixe par rapport à la paroi latérale.

On comprendra aussi, qu'une fois l'autocreuset formé, celui-ci protège le matériau réfractaire isolant du contact direct du métal en fusion, empêchant la progression de son usure, ce qui permet d'assurer la stabilité du processus pour la poursuite de la coulée.

On notera aussi que les peaux 23 de métal, solidifiées au contact des cylindres et se déplaçant avec ceux-ci, ne sont pas liées à la peau 16 formant auto-creuset.

Sur les dessins des figures 4 et 5, on a représenté la paroi latérale en régime de coulée établi, respectivement en plan et en coupe horizontale au niveau de la ligne V V, située nettement au-dessus du col. On y voit le creusement en forme de V résultant de l'usure du matériau réfractaire isolant par les bords des peaux de métal 23 solidifiées sur les cylindres. La profondeur et la largeur des marques d'usure 18 augmentent vers le bas, jusqu'à ce qu'elles se rejoignent pour former la cavité 16, représentée à la figure 3c, siège de l'autocreuset 17.

On notera encore que la formation et la stabilité de l'autocreuset résulte de l'équilibre thermique qui s'établit entre le métal coulé et les différentes parties de l'installation et notamment de la paroi latérale. C'est pourquoi le matériau réfractaire isolant, au contact duquel le métal en fusion est amené au début de la coulée, doit être très isolant pour éviter une solidification prématurée dudit métal entre les bords des cylindres. Par ailleurs, il est souhaitable que l'autocreuset, une fois formé soit le plus stable possible. A cette fin on peut réaliser la partie centrale de la paroi sous forme d'une pièce composite représentée à la figure 11 formée de plusieurs couches 12a, 12b, 12c de différents matériaux réfractaires disposées verticalement, dont les caractéristiques de résistance mécanique croissent et celles d'isolation thermique décroissent corrélativement à partir du plan des faces 7 des portions de disques vers la plaque support 13. Ainsi au tout début de la coulée, c'est l'aspect isolation thermique qui est prépondérant, lors du premier contact du métal en fusion avec le matériau réfractaire isolant, alors que lors de la formation de l'autocreuset, le creusement de la partie centrale conduit l'autocreuset à atteindre des couches mécaniquement plus résistantes qui limitent sa progression et, une fois arrivé en régime établi assurent une meilleure assise pour celui-ci.

La dernière couche, ou la plaque support elle-même, constituent une plaque de sécurité pour éviter tout risque d'écoulement de métal en fusion en cas de percée de l'autocreuset. Elles pourront par exemple

être réalisées en un matériau dur ne se déformant pas par dilatation, tel que de la silice.

Selon une variante, représentée aux figures 6 et 7, les portions de disques comportent dans leur partie inférieure voisine du col entre les cylindres, un dégagement 19 consistant à supprimer jusqu'en bas de la paroi latérale, la partie en biseau desdites portions de disque, ce dégagement étant comblé par un élargissement 20 correspondant un matériau réfractaire isolant, qui se trouve en conséquence au contact des faces frontales des cylindres sur la hauteur de ce dégagement. La présence du matériau isolant, plus tendre que le matériau constitutif des portions de disques, autorise un épanouissement, hors de l'emprise des cylindres, des bords du produit, solidifiés à proximité du col. L'effort de laminage au niveau du col, et aux bords des cylindres peut ainsi être réduit, ce qui évite la détérioration desdits bords.

La hauteur de ce dégagement, au-dessus du col sera préférentiellement voisine d'une longueur d'arc β de 2° mesurée à la périphérie des cylindres.

Selon une autre variante représentée aux figures 8 et 9, les portions de disque ne sont dégagées dans la même zone que ci-dessus que sur une partie de leur épaisseur, laissant subsister une partie amincie 21 de disque au contact des cylindres, ce qui évite le contact direct du matériau réfractaire avec les cylindres, tout en conservant en grande partie la possibilité de l'épanouissement du bord du produit coulé, mentionné ci-dessus.

Ces dégagements autorisent par ailleurs le passage dans le matériau réfractaire d'une éventuelle surépaisseur du bord du produit qui pourrait résulter d'un élargissement momentané trop important de l'autocreuset.

Sur le dessin de la figure 10, on a représenté, en section au niveau du col, une application de l'invention au cas de la coulée entre deux cylindres axialement décalés, par exemple dans une installation permettant la coulée de produits de largeur variable par déplacement axial relatif des cylindres.

Dans ce cas la paroi latérale n'est pas symétrique, comme dans les exemples précédents, par rapport au plan P médian de l'installation parallèle aux axes des cylindres. Cette paroi 30 est constituée du côté où elle est en contact avec la face frontale du cylindre 1' (partie inférieure du dessin de la figure 10), de même manière que dans les exemple décrits ci-dessus, et comporte une portion de disque tronconique 6' fixée sur une plaque support 13', et une partie centrale 12' en matériau réfractaire isolant. L'autre côté de la paroi 30 (partie supérieure de la figure 10) est constituée par une languette 31 placée contre la surface cylindrique du cylindre 2', par exemple de même matériau que la portion de disque 6', cette languette étant également en biseau, conformée pour épouser la courbure du cylindre 2', et également fixée sur la plaque support 13'. Le matériau réfractaire iso-

lant 12' remplit l'espace entre la portion de disque 6' et la languette métallique 31.

Cette paroi latérale est en fait équivalente à celle de la variante, adaptée aux cylindres axialement décalés, de la paroi décrite dans la demande de brevet français n° 89 08086 déjà citée, auquel on pourra se reporter pour plus de détails, et à laquelle on a appliqué le principe de la paroi selon la présente invention.

On comprendra aisément que la disposition particulière de la figure 10 permet le déplacement axial du cylindre 2' par rapport au cylindre 1' et à la paroi 30, permettant la variation de largeur du produit coulé.

On comprendra aussi que dans le cas de cette variante l'autocreuset, qui se forme de manière similaire à ce qui a été expliqué précédemment, n'est pas symétrique par rapport au plan P, mais décalé vers le côté de la portion de disque 6', ce qui provoque la formation d'une rive du produit légèrement coudée par rapport au plan général du produit mince obtenu. Ce défaut apparent n'est toutefois pas préjudiciable lorsque les rives du produit sont ultérieurement chutées, après la coulée, par exemple par cisailage. Au contraire, dans ce cas le chutage des rives peut être facilité.

L'invention n'est pas limitée aux exemples et variantes précédemment décrits, et inclut toutes dispositions résultant de la combinaison desdits exemples ou variantes.

Revendications

1) Installation de coulée continue entre deux cylindres (1,2) d'axes parallèles définissant entre eux et avec deux parois latérales fixes un espace de coulée d'un métal en fusion, chaque paroi latérale (3) comportant au moins une partie latérale (6), placée contre la surface frontale (4,5) plane d'extrémité d'un des cylindres, et constituée d'une portion de disque de diamètre extérieur égal à celui dudit cylindre adjacent, et une partie centrale (12), en regard dudit espace de coulée, en matériau réfractaire isolant, caractérisée en ce que ladite portion de disque est réalisée en un matériau présentant des caractéristiques de conductibilité thermique et de résistance mécanique supérieures à celles dudit matériau réfractaire, et est une portion de disque tronconique dont la face ayant le plus grand rayon de courbure est située vers le cylindre, et la surface tronconique (8) est au contact du matériau isolant de ladite partie centrale.

2) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'angle à la base de la portion de disque tronconique (6) est compris entre 5 et 85°.

3) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le matériau réfractaire isolant est un fibreuse d'alumine.

4) Installation selon la revendication 1, caractéri-

sée en ce que la partie centrale est constituée de plusieurs couches (12a, 12b, 12c) de matériaux présentant des caractéristiques de résistance mécanique croissante à partir de la couche (12a) située vers l'espace de coulée

5

5) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les portions de disques sont en fonte, acier, cuivre, molybdène ou un de leurs alliages.

6) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la surface tronconique des portions de disques comporte des aspérités (14).

10

7) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les portions de disques sont revêtues ou constituées, dans leur zone de plus grand diamètre, par un matériau présentant une bonne tenue mécanique à haute température.

15

8) Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que ledit matériau est de la zircone.

9) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les portions de disque sont refroidies.

20

10) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les portions de disques présentent, dans la zone voisine du col entre les cylindres, un dégagement (19), ce dégagement étant comblé par un matériau réfractaire isolant (20).

25

11) Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce que ledit dégagement est réalisé sur toute l'épaisseur de la portion de disque.

12) Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce que ledit dégagement est réalisé sur une partie de l'épaisseur de la portion de disque laissant subsister une partie amincie (21) de cette portion de disque au contact du cylindre.

30

13) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la partie centrale (12) comporte un débord (15) pénétrant entre les cylindres.

35

40

45

50

55

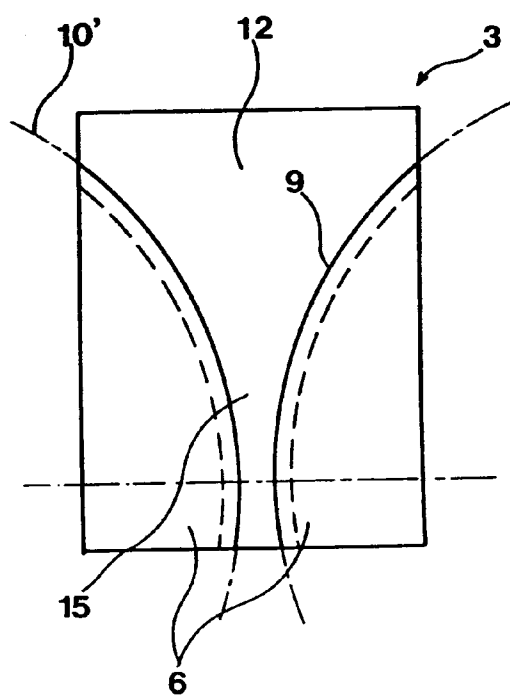
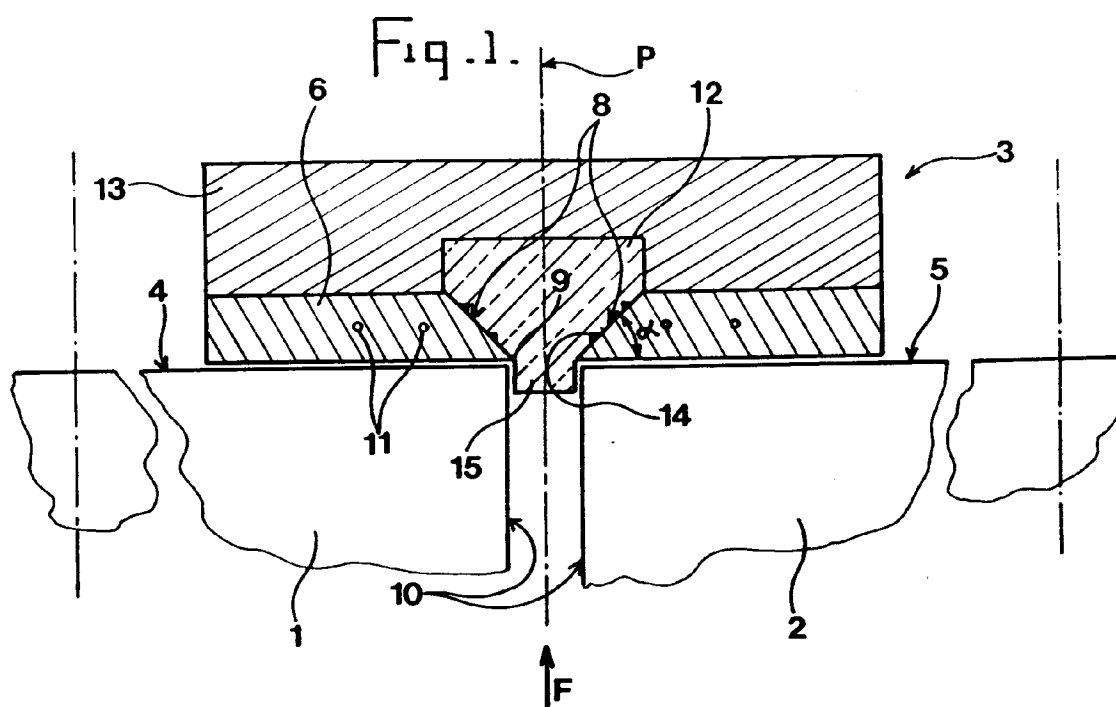


Fig-2-

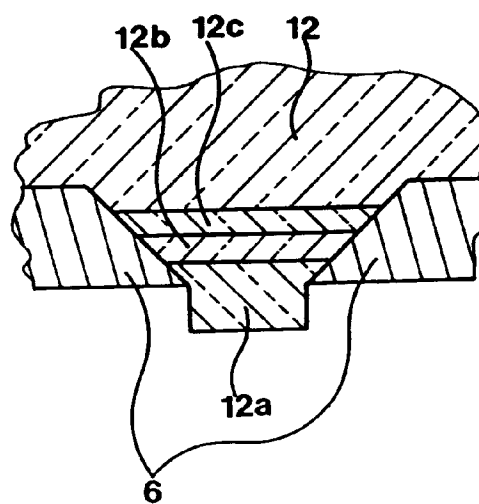


Fig. 11.

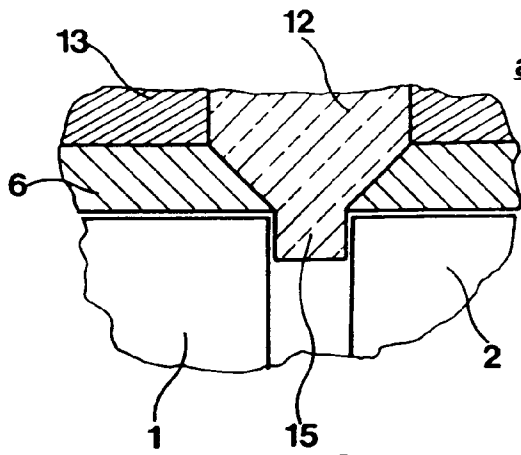


Fig. 3.

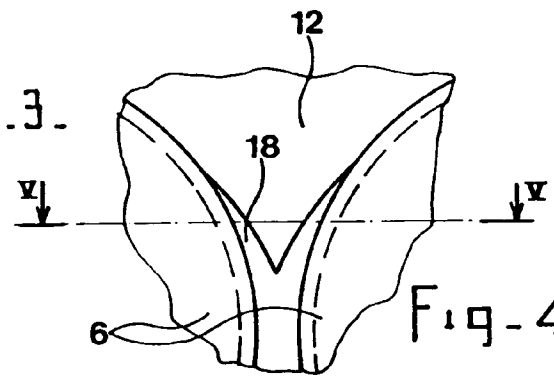


Fig. 4

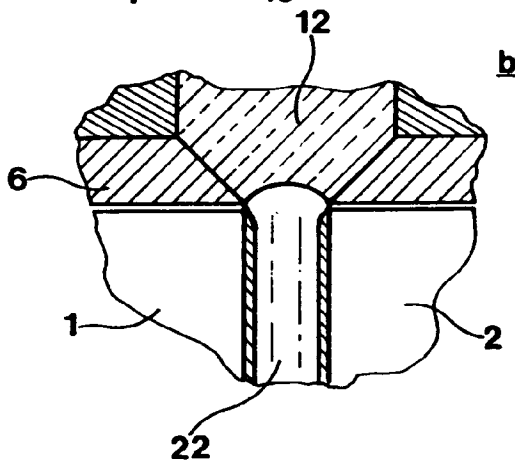


Fig. 5.

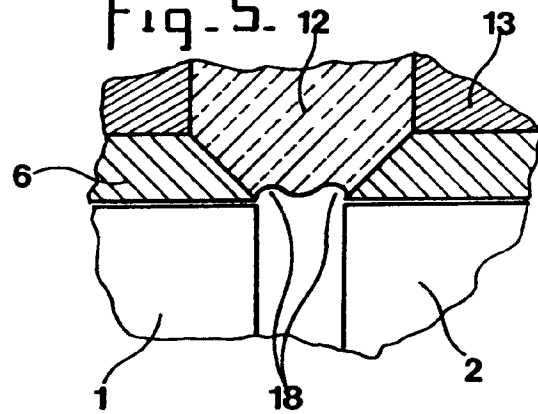


Fig. 7.

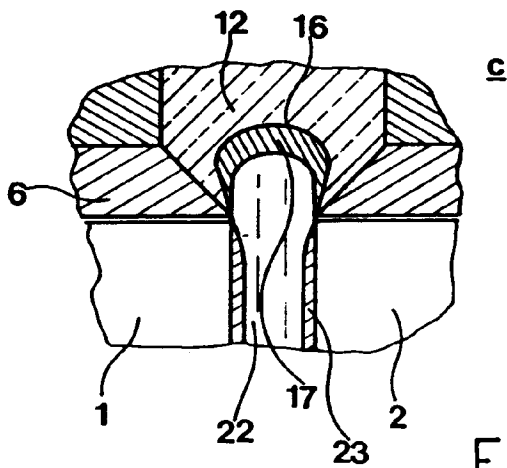


Fig. 6.

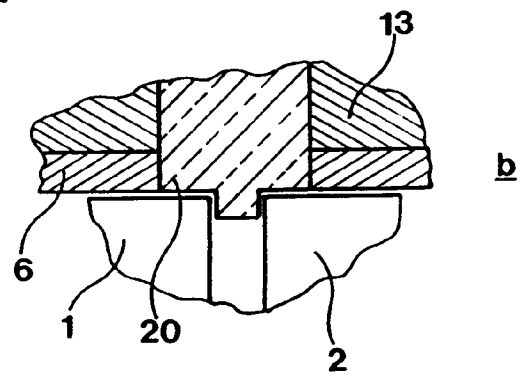
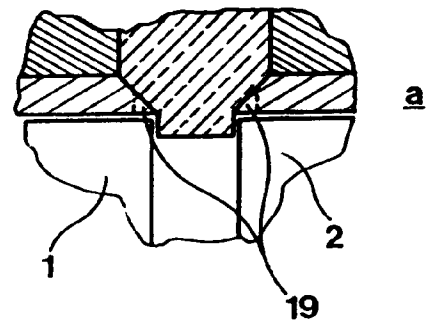
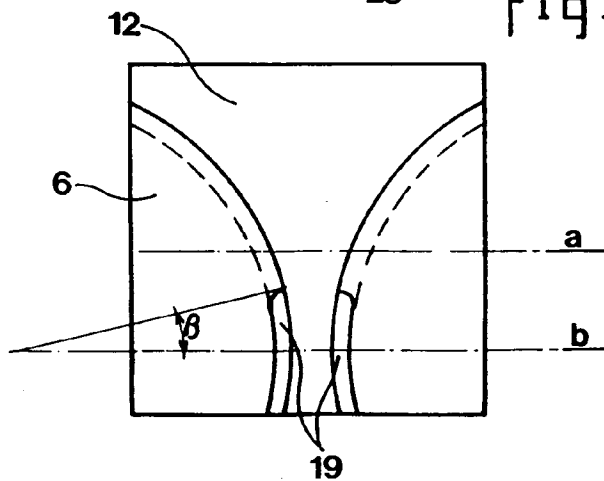


Fig. 8.

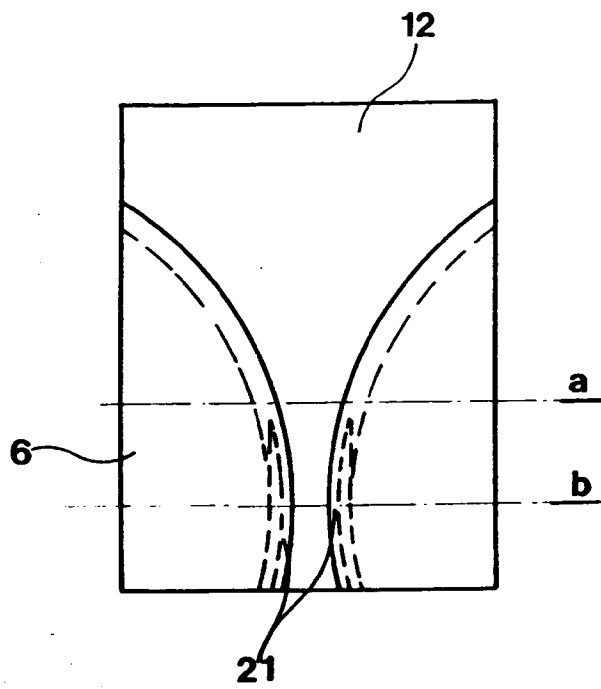


Fig. 9.

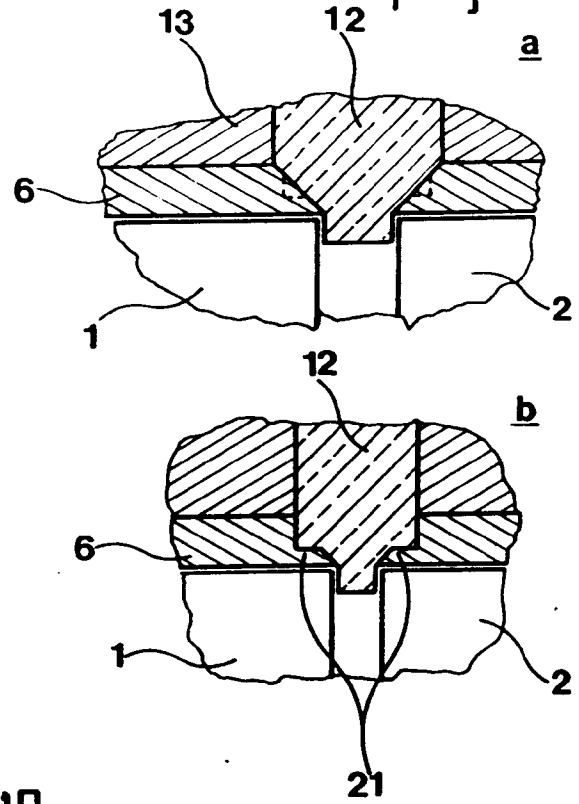
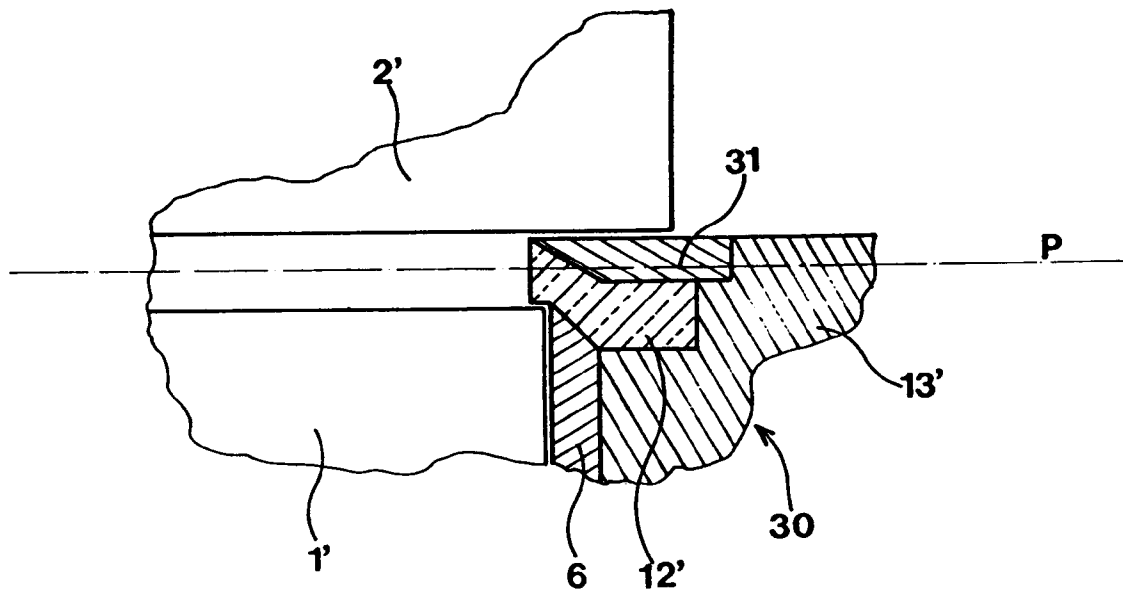


Fig. 10.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 2212

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)
D, A	EP-A-0 360 635 (IRSID) * abrégé; figures 1-7 *	1	B22D11/06
A	EP-A-0 348 227 (HITACHI LTD)		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 425 (M-873)(3773) 21 Septembre 1989 & JP-A-1 162 545 (KAWASAKI STEEL CORP.) 27 Juin 1989 * abrégé *		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 229 (M-714)(3076) 29 Juin 1988 & JP-A-63 026 244 (KAWASAKI STEEL CORP) 3 Février 1988 * abrégé *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B22D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 06 JANVIER 1992	Examineur MAILLIARD A.M.
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)