

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 29 avril 1985.

③① Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 44 du 31 octobre 1986.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : CORBIER Gérard, CORBIER Xavier et
CORBIER Arnaud. — FR.

⑦② Inventeur(s) : Gérard Corbier, Xavier Corbier et Arnaud
Corbier.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet Lemoine et Associés.

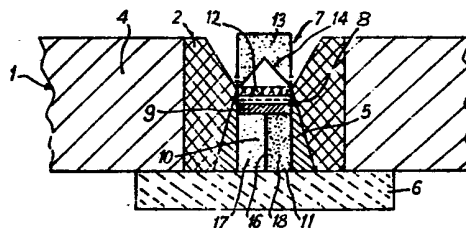
⑤④ Dispositif de bouchage pour busette de poche à acier en fusion.

⑤⑦ L'invention est relative à un dispositif de bouchage pour
busette de poche à acier en fusion.

Le dispositif de bouchage est destiné à être introduit dans
la busette 5 de la brique de siège 2 située au fond de la
poche 1, masquée par un tiroir rotatif 6 ou autre système de
fermeture.

Selon l'invention, le dispositif se présente sous la forme
d'une cartouche 7 qui contient, dans sa partie inférieure, du
sable réfractaire 10, une rondelle de rupture 9, une rondelle
réfractaire 12 entourée par du sable de silice 13 destiné à se
répartir latéralement entre la cartouche 7 et la busette 5.

L'invention trouvera tout particulièrement son application
dans l'industrie sidérurgique.



L'invention est relative à un dispositif de bouchage pour busette de poche à acier en fusion. Elle trouvera notamment son application dans l'industrie sidérurgique.

Pour l'élaboration des aciers, il est connu
5 d'utiliser des fours dans lesquels on chauffe les différents constituants de l'acier jusqu'à obtenir ce dernier en fusion. Cet acier est transvasé dans une poche.

Il s'agit, dans ce cas, d'une production
discontinue et, lorsque l'acier est préparé, on l'évacue de la
10 poche par une coulée.

A cet effet, le fond de la poche est équipé d'une brique de siège dans laquelle est fixée une busette par où s'écoule l'acier à la coulée.

Durant toute l'opération d'élaboration de l'acier,
15 l'ouverture de la busette est obturée par un tiroir rotatif ou à guillotine ou autre qui ne peut, à lui seul, malgré tout, garantir l'étanchéité, car il doit être protégé de la température. Aussi dépose-t-on initialement, dans la cavité de la busette, des produits réfractaires à base de silice qui
20 permettront d'obtenir le bouchage de la busette durant l'élaboration de l'acier.

A la coulée, on dégage la busette en manoeuvrant le tiroir rotatif ou autre système et les produits réfractaires déposés dans la busette doivent, en principe, s'évacuer pour
25 autoriser l'écoulement de l'acier fondu.

Cependant, il est fréquent que les produits réfractaires déposés dans la busette forment un bouchon et obstruent ainsi l'orifice d'écoulement de l'acier.

En raison des hautes températures rencontrées, le
30 débouchage de la busette est une opération délicate. Jusqu'à

présent, le moyen le plus efficace pour dégager l'orifice est l'utilisation d'une lance à oxygène. Cet instrument permet de diriger un jet d'oxygène en direction de la busette et, de la sorte, on brûle le carbone présent dans le produit réfractaire
5 qui se désagrège. Ainsi, on supprime le bouchon créé par la vitrification de la matière.

Ce procédé ne permet pas toujours de détruire en totalité le bouchon créé et donc, des interventions ultérieures devront également être pratiquées.

10 En conclusion, les techniques utilisées actuellement pour assurer le bouchage des busettes d'évacuation de l'acier fondu ne sont pas satisfaisantes car elles sont sujettes à difficulté et les conséquences sont lourdes vis-à-vis de la qualité du produit obtenu.

15 On peut également reprocher à l'utilisation de produits réfractaires mis en place directement dans la busette le danger rencontré lors de l'opération. En effet, pour placer dans la poche le produit réfractaire, il est nécessaire d'utiliser un tuyau disposé verticalement dans la poche qui
20 surplombe la busette et par lequel on fait écouler le produit pour remplir la busette. La poche ayant une température d'environ 1200°C lors de l'opération, le personnel est fortement exposé.

Le but principal de la présente invention est de
25 présenter un dispositif de bouchage pour busette de poche à acier en fusion, dont la fiabilité est totale, c'est-à-dire que les risques de voir se créer un bouchon dans la busette sont totalement écartés.

Le contenu d'une poche à acier est généralement
30 compris entre 80 et 300 tonnes, aussi la garantie de ne pas

avoir à déclasser l'acier suite à une opération de débouchage à l'aide d'un canon à oxygène mal réussie est particulièrement appréciable. En effet, outre la perte subie par la mauvaise qualité de l'acier produit, il faut ajouter la perte de
5 production qui découle des pertes de temps occasionnées par les mises en oeuvre supplémentaires.

Les gains qui peuvent être attendus de l'utilisation de la présente invention sont donc, d'une part, une amélioration de la qualité et, d'autre part, une
10 amélioration de la productivité ainsi que de meilleures conditions de travail.

En outre, contrairement aux techniques antérieures qui nécessitaient l'introduction de produit réfractaire par le haut à l'aide d'un tube de guidage, la présente invention
15 permet de s'affranchir de cette opération dangereuse et pénible en permettant à l'opération d'être, en totalité, pratiquée par le bas depuis la partie inférieure de la poche. Sur le plan de la sécurité, il s'agit d'un progrès certain et de plus, il y a un gain de temps lors de la mise en place.

20 D'autres buts et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre qui n'est cependant donnée qu'à titre indicatif et qui n'a pas pour but de la limiter.

Le dispositif de bouchage pour busette de poche à
25 acier en fusion, ladite poche destinée à contenir l'acier en fusion dont le fond, constitué de briques parmi lesquelles se trouve la brique de siège, présente une busette d'écoulement de l'acier fondu, et un tiroir rotatif ou autre système de fermeture qui libère la busette lors de l'écoulement de
30 l'acier, est caractérisé par le fait que le dispositif se

présente sous la forme d'une cartouche introducible dans la busette par le bas qui enferme au moins une rondelle de rupture.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante, accompagnée de dessins en annexe, parmi
5 lesquels :

la figure 1 schématise une poche de coulée de l'acier, vue en coupe, équipée du dispositif de bouchage de la présente invention,

10 la figure 2 représente un mode préférentiel de constitution du dispositif de bouchage pour busette de poche à acier en fusion selon la présente invention,

les figures 3a, 3b, 3c, 3d représentent les différentes phases du fonctionnement du dispositif de la
15 présente invention lors de la coulée de l'acier,

les figures 4a, 4b, 4c représentent les différentes phases de mise en place du dispositif de bouchage lors de son introduction dans la busette de la poche,

la figure 5 représente, de façon schématique, en
20 vue de coupe, le cône de répartition du dispositif de bouchage de la présente invention,

la figure 6 représente, en vue de dessus, la section en coupe du dispositif de bouchage au niveau du cône de répartition,

25 la figure 7 schématise la forme préférentielle de réalisation des lumières d'évacuation du sable de silice du dispositif de bouchage de la présente invention.

La présente invention vise un dispositif de bouchage pour busette de poche à acier en fusion. Elle trouvera
30 notamment son application dans l'industrie sidérurgique.

On connaît l'élaboration de l'acier selon le procédé discontinu utilisant un four fermé dans lequel sont disposés les différents constituants de l'acier que l'on fait fondre. Une fois le mélange intimement constitué, il est coulé
5 dans une poche de coulée et il est nécessaire d'évacuer l'acier de la poche par l'intermédiaire d'une busette qui est un orifice susceptible d'être obturé par l'intermédiaire d'un tiroir rotatif ou autre manoeuvré extérieurement.

Ce dispositif de fermeture étant sensible à la
10 température, il est nécessaire d'adjoindre des produits réfractaires qui, durant l'opération de maintien en poche, permettent de garantir le dispositif d'obturation et d'assurer l'ouverture et la coulée.

Comme il a été exposé précédemment, l'utilisation
15 directe de sable réfractaire dans la busette présente des inconvénients et le dispositif de bouchage de busette de la présente invention permet d'apporter une solution.

La figure 1 représente une poche de coulée (1) contenant de l'acier (3) en fusion. Le fond (4) de la poche
20 (1), constitué par un revêtement en briques réfractaires et une brique de siège (2), présente une busette (5) d'écoulement de l'acier fondu. Cette busette (5) est masquée par un tiroir rotatif (6) ou autre système d'ouverture manoeuvré extérieurement et qui commande l'évacuation de l'acier fondu
25 (3).

Selon la présente invention, le dispositif de bouchage (7) pour busette (5) de poche (1) à acier en fusion se présente sous la forme d'une cartouche introduisible dans la busette (5) par le bas.

30 La conception du dispositif d'étanchéité sous forme

de cartouche est particulièrement intéressante puisque son maneiement est très aisé. Par ailleurs, le dosage des différents constituants mis en place dans la cartouche est précis.

La mise en place de la cartouche (7) par le bas
5 facilite l'opération et permet de s'affranchir de l'utilisation d'un tuyau pour diriger les matériaux réfractaires dans la busette.

Parmi les différents constituants mis en place dans la cartouche, celle-ci enferme au moins une rondelle de rupture
10 dont le rôle est de se désagréger après ouverture du tiroir rotatif (6). De plus amples détails de fonctionnement sont donnés par la suite.

La figure 2 représente, en vue de coupe, la cartouche (7) de la présente invention, mise en place dans la
15 busette (5) de la brique de siège (4). La cartouche (7) présente une enveloppe extérieure (8) réalisée dans un matériau se désagrégeant après être introduit dans le four. Il est cependant nécessaire que le matériau utilisé pour la confection de l'enveloppe (8) puisse résister aux températures
20 rencontrées, c'est-à-dire de l'ordre de 1200 à 1300°C durant la mise en place de la cartouche (7) dans la busette (5). A cet égard, il est possible d'utiliser un matériau réfractaire, notamment un carton ou un feutre réfractaire ou un stratifié de résine phénolique pour la réalisation de l'enveloppe (8).

25 Selon un mode préférentiel de réalisation du dispositif d'étanchéité de la présente invention, la cartouche (7) contient une rondelle de rupture (9) soutenue par des moyens amovibles extérieurement (10).

Ces moyens amovibles anti-pont peuvent par exemple
30 se présenter sous la forme de sable de silice disposé dans la

partie inférieure de la cartouche sous la rondelle (9) de rupture. Ce sable (10) s'appuie sur le tiroir rotatif (6) après que la base (11) de l'enveloppe (8) se soit désagrégée. On peut utiliser, à ce titre, une embase constituée d'une pellicule
5 résistant momentanément à la température.

Au-dessus de la rondelle de rupture (9) se trouve une rondelle réfractaire (12) formée d'un mélange eutectique moulé qui sera en semi-fusion au contact de l'acier fondu. Cette rondelle réfractaire (12) forme un écran pour la rondelle
10 de rupture (9) et de par sa mollesse lorsqu'elle est en semi-fusion, assure une transmission uniforme des contraintes au niveau de la rondelle de rupture (9).

Par ailleurs, la rondelle réfractaire (12) est entourée par du sable de silice (13) dont le rôle est d'assurer
15 l'étanchéité entre cartouche et busette en se répartissant à la partie supérieure et sur le pourtour de celle-ci.

La distribution du sable de silice (13) sur la périphérie de la busette (5) est facilitée par la présence d'un cône de répartition (14) dont le fonctionnement est illustré
20 par la suite.

Les figures 3a, b, c et d illustrent les différentes phases du fonctionnement du dispositif de bouchage de la présente invention.

La figure 3a représente la busette (5) de la poche
25 après que celle-ci ait été dégagée par la manoeuvre du tiroir rotatif (6) ou autre.

Le sable (10) présent à la base de la cartouche (8) ne bénéficie donc plus d'aucun support puisque l'embase (11) de la cartouche s'est désagrégée très rapidement après
30 l'introduction de la cartouche dans la poche. Le sable (10)

s'évacue tel qu'illustré à la figure 3a.

Afin de faciliter l'évacuation du sable (10), la zone de la cartouche (7) contenant ce sable est avantageusement séparée verticalement en deux pour pouvoir la remplir de sable
5 réfractaire (10) de deux densités différentes.

En effet, comme le montre la figure 2, la cloison (16) permet, par exemple, de remplir le premier compartiment (17) avec du sable de densité sensiblement voisine de 1,8 alors que l'autre compartiment (18) est rempli de sable dont la
10 densité est beaucoup plus lourde et sensiblement voisine de 3. Ces valeurs sont données à titre indicatif, l'essentiel étant de remplir la cartouche avec deux qualités de densité différentes pour assurer un glissement préférentiel côté sable
lourd, ce qui évite des poussées obliques à l'intérieur de la
15 masse de sable génératrice de ponts et empêchant un écoulement complet du sable.

Suite à la disparition du sable (10) tel qu'illustré à la figure 3b, la rondelle de rupture (9) ne bénéficie plus d'aucun support mais par contre subit la
20 pression occasionnée par la présence de l'acier fondu à la partie supérieure de la cartouche. La rondelle de rupture (9) aura été dimensionnée de façon à se rompre sous la seule contrainte de la pression exercée par l'acier fondu et, par conséquent, les fragments de la rondelle de rupture (9)
25 s'éliminent tel qu'illustré à la figure 3b.

La rondelle réfractaire (12) en semi-fusion n'est plus supportée par la rondelle de rupture et s'écoule, tel qu'illustré à la figure 3c. A ce niveau, il n'est pas à
craindre de colmatage de la busette (5) puisque le volume de la
30 rondelle réfractaire est faible vis-à-vis de la busette.

Une fois la rondelle réfractaire (12) éliminée, il y a ouverture totale. La busette (5) dégagée offre ainsi libre passage à l'écoulement de l'acier fondu, tel qu'illustré à la figure 3d.

5 La mise en place de la cartouche (7) dans la busette (5) est illustrée à la figure 4a. Lorsque la cartouche (7) est introduite dans la busette, son enveloppe (8) qui présente des propriétés particulières lui permettant de résister lors de son introduction dans la busette, maintient en
10 place les différents constituants internes de la cartouche.

En premier lieu, les lumières (15), disposées à la périphérie de l'enveloppe (8) dans sa partie supérieure, sont dégagées. A cet effet, les lumières (15) sont initialement recouvertes par une pellicule qui se décompose à la chaleur
15 plus rapidement que l'enveloppe (8).

Dans ces conditions, le sable de silice (13) présent à la partie supérieure de la cartouche (7) s'évacue par les lumières périphériques (15), tel qu'illustré à la figure 4b. La distribution régulière du sable (13) sur la périphérie
20 de la cartouche (7) est importante afin d'assurer une parfaite étanchéité latérale entre cartouche et busette (5).

Pour assurer cette bonne distribution sur le pourtour de la cartouche (7) contenant le sable de silice (13), on prévoit un cône de répartition (14) afin que celui-ci dirige
25 le sable de silice (13) vers chaque lumière (15).

Après que l'écoulement du sable de silice (13) est effectué, l'enveloppe (8) de la cartouche (7) se désagrège et l'on obtient dans la busette (5) la superposition de sable réfractaire (10), d'une rondelle de rupture (9), d'une rondelle
30 réfractaire (12), le tout rendu étanche grâce au sable de

silice (13) réparti latéralement entre la busette (5) et la cartouche (7) tel qu'illustré à la figure 4c.

Cet ensemble est prêt à être évacué selon le processus expliqué précédemment lors du dégagement de la
5 busette (5) par manoeuvre du tiroir rotatif (6) ou autre.

La figure 5 schématise, en vue de coupe, la partie supérieure de la cartouche (7) dans laquelle est illustré le compartiment contenant le sable de silice (13), le cône de répartition (14) et les lumières périphériques (15).

10 Ces lumières (15) sont réparties sur la circonférence de la cartouche (7) tel qu'illustré à la figure 6 qui montre une vue en coupe transversale de la cartouche (7) au niveau des lumières (15).

Le profil préférentiel adopté pour la découpe des
15 lumières (15) est une forme triangulaire, tel qu'illustré à la figure 7.

Une bonne étanchéité de la busette (5) peut être obtenue même lorsque la cartouche (7) est mise en place avec une certaine inclinaison.

20 D'autres mises en oeuvre de la présente invention, à la portée de l'Homme de l'Art, auraient pu être adoptées sans pour autant sortir du cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de bouchage pour busette de poche à
acier en fusion, ladite poche (1) étant destinée à contenir de
l'acier (3) en fusion dont le fond (4) est constitué de briques
5 réfractaires et d'une brique de siège (2) présentant une
busette (5) d'écoulement de l'acier fondu et un tiroir (6)
rotatif ou autre système de fermeture qui libère la busette (5)
lors de l'écoulement de l'acier, c a r a c t é r i s é par le
fait que le dispositif se présente sous la forme d'une
10 cartouche (7) introductible dans la busette (5) par le bas, qui
enferme au moins une rondelle de rupture (9).

2. Dispositif de bouchage, selon la revendication
1, c a r a c t é r i s é par le fait que la cartouche (7)
présente une enveloppe extérieure (8) réalisée dans un matériau
15 se désagrégeant après être introduit dans la poche (1).

3. Dispositif de bouchage, selon la revendication
2, c a r a c t é r i s é par le fait que le matériau utilisé
pour la confection de l'enveloppe (8) est un matériau
réfractaire, tel qu'un carton ou feutre réfractaire ou un
20 stratifié de résine phénolique.

4. Dispositif de bouchage, selon la revendication
1, c a r a c t é r i s é par le fait que la rondelle de rupture
(9) est soutenue par des moyens amovibles extérieurement.

5. Dispositif de bouchage, selon la revendication
25 4, c a r a c t é r i s é par le fait que les moyens se
présentent sous la forme de sable réfractaire (10) disposé dans
la cartouche (7) sous la rondelle de rupture (9) et qui
s'appuie sur le système de fermeture tel que le tiroir rotatif
(6).

30 6. Dispositif de bouchage, selon la revendication

5, c a r a c t é r i s é par le fait que la rondelle de rupture (9) est surmontée par une rondelle réfractaire (12) formée d'un mélange eutectique apte à être en semi-fusion au contact de l'acier fondu.

5 7. Dispositif de bouchage, selon la revendication 6, c a r a c t é r i s é par le fait que la rondelle réfractaire (12) est entourée par du sable de silice (13) assurant l'étanchéité du bouchage latéralement entre la busette (5) et la cartouche (7)

10 8. Dispositif de bouchage, selon la revendication 7, c a r a c t é r i s é par le fait que la distribution du sable de silice (13) sur la périphérie de la busette (5) est facilitée par la présence d'un cône de répartition (14).

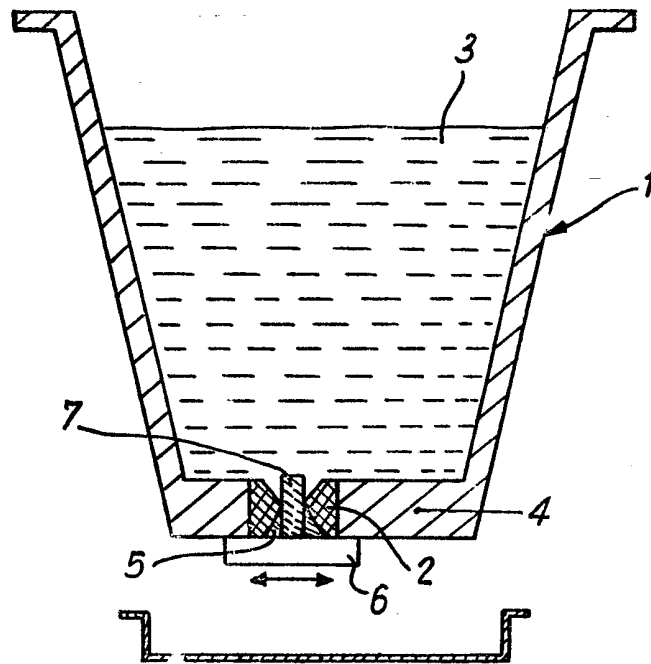
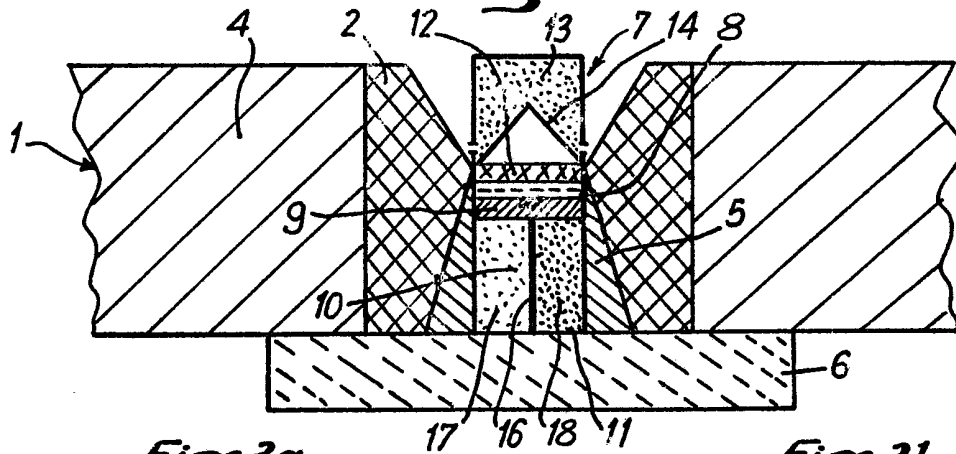
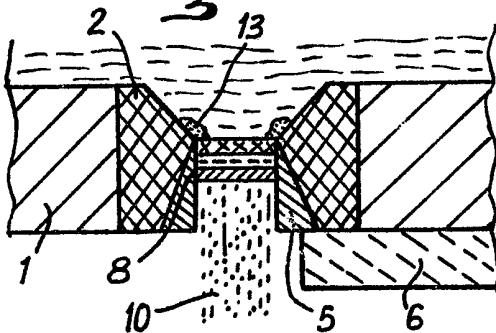
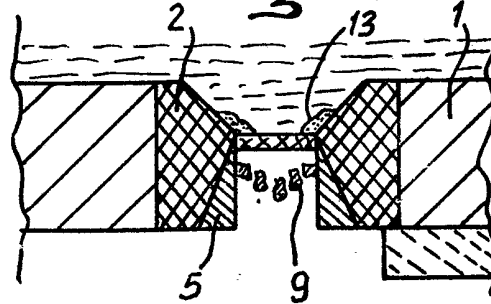
15 9. Dispositif de bouchage, selon la revendication 8, c a r a c t é r i s é par le fait que l'enveloppe présente des lumières (15) sur sa périphérie qui, en combinaison avec le cône de répartition (14) assure une distribution régulière du sable de silice (13) sur le pourtour de la cartouche (7).

20 10. Dispositif de bouchage, selon la revendication 9, c a r a c t é r i s é par le fait que la section des lumières (15) périphériques est de forme triangulaire.

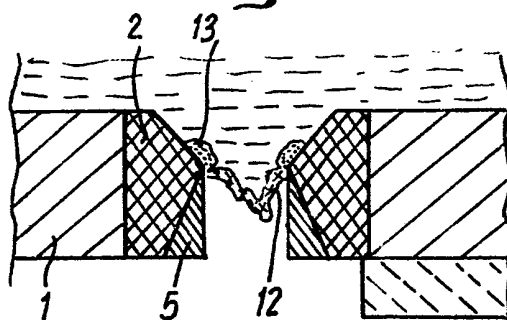
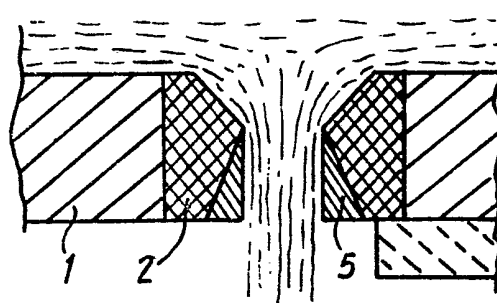
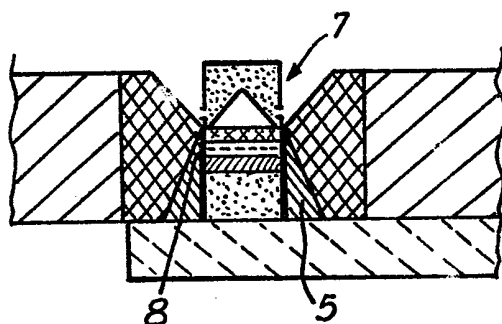
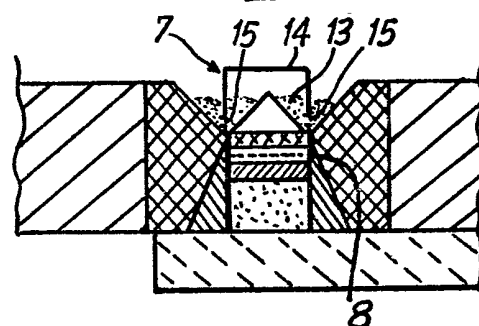
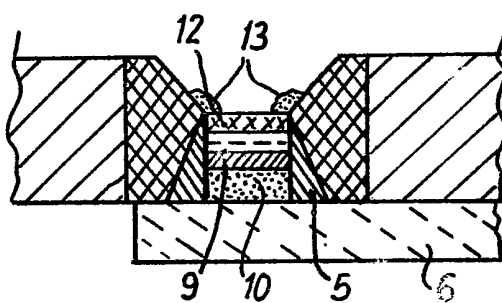
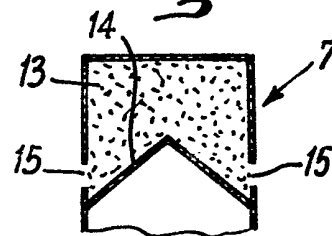
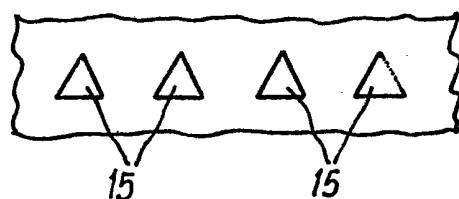
25 11. Dispositif de bouchage, selon la revendication 5, c a r a c t é r i s é par le fait que la zone de la cartouche (7) dans laquelle est placé le sable (10) est avantageusement divisée en deux compartiments par une paroi de séparation verticale (16) permettant le remplissage avec deux sables de densités différentes, l'un (18) plus lourd, l'autre (17) plus léger afin de faciliter l'écoulement du sable et éviter la formation la formation de ponts.

Fig: 1

1/2

*Fig: 2**Fig: 3a**Fig: 3b*

2/2

Fig. 3c*Fig. 3d**Fig. 4a**Fig. 4b**Fig. 4c**Fig. 5**Fig. 7**Fig. 6*