



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 33872 B1** (51) Cl. internationale : **B23K 23/00; E01B 29/44**
- (43) Date de publication : **02.01.2013**

-
- (21) N° Dépôt : **33975**
- (22) Date de Dépôt : **24.06.2011**
- (71) Demandeur(s) : **UNIVERSITE HASSAN II AIN CHOCK, PRESIDENCE 19 RUE TARIK BNOU ZIAD CASABLANCA (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **MOUALLIF ILIAS ; BENALI ABDELKADER ; CHOUAF ABDELKARIM ; EL AMRI ABDELHAMID**
- (74) Mandataire : **SANAA MAJID**

-
- (54) Titre : **Modification de la conception du moule pour la soudure aluminothermique de rails de chemin de fer en vue d'une amélioration des conditions de préchauffage**
- (57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE UN DEMI MOULE (11) POUR LA SOUDURE ALUMINOTHERMIQUE DE RAILS (17) DE CHEMIN DE FER. LE TROU (21,22,23) UTILISÉ POUR LA DEUXIÈME POSITION DE BRÛLER DE PRÉCHAUFFAGE À L'ENCONTRE DE MANQUE D'OXYGÈNE DANS LA ZONE DU PATIN (3) LORS DE PRÉCHAUFFAGE STANDARD. CE MANQUE D'OXYGÈNE D'OXYGÈNE AVEC LE CARBURANT UNE RÉACTION NON PARFAITE LOCALE DANS LA PARTIE CENTRALE DU PATIN (3). PAR CONSÉQUENT LA TEMPÉRATURE LOCALE DANS CETTE ZONE N'ATTEINDRAIT PAS LA VALEUR VOULUE. LE GRADIENT DE TEMPÉRATURE PROVOQUE UN DÉFAUT DE COLLAGE (OU D'ADHÉSION) (FIG.7) LOCALISÉ DANS LA ZONE CENTRALE (20) DU PATIN (3) À L'INTERFACE (RAIL / SOUDURE). A TRAVERS LA FIGURE 8, LE DEMI MOULE (11) A ÉTÉ SUCCINCTEMENT DÉCRIT. IL EST CONSTITUÉ DE TROIS PIÈCES PRINCIPALES (10, 11, 14) ET DEUX PIÈCES SECONDAIRES (12, 13) EN MATÉRIAU RÉFRACTAIRE ET APTES À ÊTRE MONTÉES AUTOUR DE DEUX ABOUTS (18, 19, 20) DE RAILS (17, 40) À SOUDER. CES PIÈCES SONT DÉSIGNÉES CI-DESSOUS PAR : - UN DEMI-MOULE GAUCHE (10); - UN DEMI-MOULE DROITE (11); - UNE PLAQUE DE FOND (14); - UN PETIT CYLINDRE (12) ET UN BOUCHON (13). CE CYLINDRE (12) A ÉTÉ PRÉVU POUR BOUCHER LE TROU DE PRÉCHAUFFAGE (21, 22, 23) QUI CARACTÉRISE LA PRINCIPALE MODIFICATION APPORTÉE AU DEMI MOULE (11).

Titre : Modification de la conception du moule pour la soudure aluminothermique de rails de chemin de fer en vue d'une amélioration des conditions de préchauffage

Abrégé :

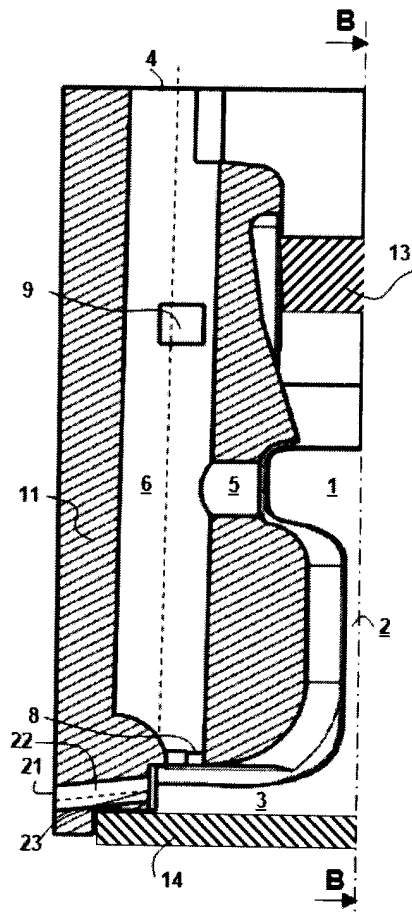
L'invention concerne un demi moule (11) pour la soudure aluminothermique de rails (17) de chemin de fer.

Le trou (21, 22, 23) utilisé pour la deuxième position de brûleur de préchauffage à l'encontre de manque d'oxygène dans la zone du patin (3) lors de préchauffage standard. Ce manque d'oxygène génère avec le carburant une réaction non parfaite locale dans la partie centrale du patin (3). Par conséquent la température locale dans cette zone n'atteindrait pas la valeur voulue. Le gradient de température provoque un défaut de collage (ou d'adhésion) (Fig. 7) localisé dans la zone centrale (20) du patin (3) à l'interface (Rail / Soudure).

A travers la figure 8, Le demi moule (11) a été succinctement décrit. Il est constitué de trois pièces principales (10, 11, 14) et deux pièces secondaires (12, 13) en matériau réfractaire et aptes à être montées autour de deux abouts (18, 19, 20) de rails (17, 40) à souder. Ces pièces sont désignées ci-dessous par :

- Un demi-moule gauche (10) ;
- Un demi-moule droite (11) ;
- Une plaque de fond (14) ;
- Un petit cylindre (12) et un bouchon (13).

Ce cylindre (12) a été prévu pour boucher le trou de préchauffage (21, 22, 23) qui caractérise la principale modification apportée au demi moule (11).



Titre : Modification de la conception du moule pour la soudure aluminothermique de rails de chemin de fer en vue d'une amélioration des conditions de préchauffage

Description :

[01] La présente invention concerne un moule pour la soudure aluminothermique de rails de chemin de fer mutuellement alignés longitudinalement, du type comportant plusieurs pièces en matériau réfractaire rigide, susceptibles d'être assemblées temporairement autour de deux abouts transversaux de rail à préchauffer en définissant une deuxième position de source de préchauffage réalisée au niveau de pied de rail par un trou incliné vers la partie centrale du patin, a pour but d'ajouter une autre position de préchauffage au niveau du patin, pour assurer une température de préchauffage du patin plus proche que celle du champignon et de l'âme.

[02] Un moule de ce type est exploité avec succès par la Demanderesse, depuis des décennies, dans un mode de réalisation dans lequel ses pièces, réalisées en sable aggloméré pour faciliter sa destruction après un usage unique, sont principalement au nombre de trois, à raison :

- de deux moitiés supérieures de moule, approximativement identiques, qui constituent l'image spéculaire l'une de l'autre par rapport à un plan longitudinal moyen commun aux deux rails à assembler et enveloppent, d'un côté respectif de ces deux rails, des zones de ces derniers et de l'intervalle ménagé entre eux qui correspondent au dessus du patin, à l'âme, au dessous, aux côtés et au dessus du champignon, et
- d'une pièce inférieure ou de fond, présentant la forme générale d'une plaque qui complète les deux parties supérieures en dessous du patin des rails et de la zone correspondante de l'intervalle ménagé entre eux.

[03] Ces trois pièces sont retenues entre elles, autour des rails à assembler, au moyen d'une carcasse métallique, quant à elle réutilisable.

[04] Un préchauffage est exploité avec succès par la Demanderesse, depuis des décennies, ce préchauffage est positionné sur une ouverture en dessus du moule assemblé, pour chauffer par pistolet les deux abouts de rails, la température des abouts au niveau du champignon et de l'âme est supérieure à celle du patin, à cause de l'absence d'oxygène dans les zones éloignées à la source de préchauffage, par exemple les abouts au niveau du patin, ce mauvais préchauffage génère des défauts de collage (ou d'adhésion), qui sont localisés fréquemment sur la partie centrale du patin.

[05] lors de son apparition, le moule ainsi réalisé a constitué un progrès considérable en permettant, du fait de la présence du trou de préchauffage au niveau des pieds de rails, d'obtenir une homogénéisation de température des surfaces des abouts à assembler.

[06] Grâce à la deuxième position de source de préchauffage au niveau du patin, on obtient un bouchant cylindrique en même matériau réfractaire du moule a pour objectif de fermer le trou de préchauffage avant la coulée de métal de soudure aluminothermique.

[07] La présente invention est de réaliser un préchauffage supplémentaire pour avoir une température homogène au niveau des surfaces des abouts à assembler par soudage aluminothermique. Elle permettra de réduire le développement de défauts de soudure et particulièrement les défauts de collage (ou défaut d'adhésion). Selon les statistiques, ces défauts représentent à plus de 75% de source d'endommagement des rails par fissuration transversale au niveau d'interface (Rail / Soudure).

[08] A cet égard, on rappellera que lorsque l'on applique l'ancien procédé de soudage aluminothermique entre deux rails parfaitement fermé par un moule, on commence par le préchauffage limité durant cinq minutes, naturellement la température des zones plus proches à la source (abouts de champignon et d'âme) de préchauffage (carburant + oxygène) atteinte la valeur voulue, en revanche, la température des zones plus éloignées à la source de préchauffage (abouts de patin) n'atteinte pas la valeur voulue, celle-ci s'expliquerait par un manque d'oxygène lors de préchauffage qui est toujours localisé dans des zones éloignées à la source de préchauffage, ce manque d'oxygène provoquerait une réaction de combustion locale non parfaite.

[09] Ce mauvais préchauffage génère 75% des ruptures transversales de soudures aluminothermiques à cause des défauts de collage (ou défaut d'adhésion) observés au niveau central du patin qui se présentent sous forme de tache noire (excès de carbone).

[10] Le but de la présente invention est d'ajouter à l'étape de préchauffage standard en proposant un moule du type indiqué en préambule qui soit susceptible de s'adapter à deux positions de source de préchauffage, en conservant la première position de source de préchauffage standard en dessus de champignon pour assurer une température uniforme des abouts de rails.

[11] A cet effet, la présente invention propose un moule du type indiqué en préambule, caractérisé en ce que le dit trou de préchauffage est positionné sur la surface derrière d'un demi moule au niveau du patin.

[12] D'autres caractéristiques et avantages d'un moule selon l'invention ressortiront de la description, relative à un exemple non limitatif de réalisation, ainsi que des dessins annexés qui accompagnent cette description.

[13] La figure 1 montre une vue d'un moule selon l'invention, ce moule comportant trois pièces, selon le mode de réalisation actuellement préféré, directement inspiré à cet égard du mode de réalisation des moules de l'Art antérieur, et étant vu à l'état assemblé sur les abouts de deux rails de chemin de fer à souder entre eux et en coupe par un plan transversal de symétrie entre ces deux abouts, tel que repéré A-A à la figure 2.

[14] La figure 2 montre une vue de ce moule en coupe par un plan longitudinal de symétrie commun aux deux rails, quant à eux représentés en élévation, et repéré en B-B à la figure 1.

[15] Les figures 3 et 4 montrent, des vues en perspective de la même pièce du moule, respectivement dans son ensemble par un côté de cette pièce et sous forme d'un détail agrandi par la zone inférieure du même côté de celle-ci.

[16] La figure 5 illustre, dans une vue en coupe similaire à celle de la figure 2, un moule selon l'invention comportant également trois pièces, mais plus particulièrement adapté à la deuxième source de préchauffage au niveau du patin.

[17] La figure 6 montre un détail central de la figure 5, à plus grande échelle.

[18] La figure 7 montre une vue en perspective, de défaut de collage (ou d'adhésion).

[19] La figure 8 montre une vue éclatée, en perspective, des différentes pièces du moule.

[20] Dans le mode de réalisation qui a été illustré et va être décrit à présent, le moule selon l'invention est adapté à la soudure mutuelle de rails de type Vignole, présentant une symétrie respective par rapport à un plan longitudinal qui se confond avec le plan de coupe B-B, au moins de façon localisée à proximité des abouts, mais il est bien entendu que l'on pourrait également réaliser conformément à la présente invention des moules destinés à la soudure d'autres types de rails, et par exemple des rails à gorge destinés à être encastrés dans une chaussée, et un homme du métier apportera sans difficulté, aux dispositions qui vont être décrites à présent, les modifications à apporter au moule qui va être décrit pour l'appliquer à la soudure de différents autres types de rails.

Revendications :

1. Moule pour la soudure aluminothermique des rails (17, 40) de chemin de fer mutuellement alignés longitudinalement, du type comportant plusieurs pièces (10, 11, 12, 13, 14) en matériau réfractaire rigide, susceptibles d'être assemblées temporairement autour de deux abouts transversaux (18, 19, 20) des rails (17, 40) à souder, en définissant ensemble :

- Un trou de préchauffage (21, 22, 23), ouvert vers la zone du patin (3), agencée pour recevoir par préchauffage une température des abouts (20) au niveau des patins (3) identique que celle des abouts (18) au niveau des champignons (1) des rails (17, 40),
- Un cylindre de fermeture (12) du trou de préchauffage (21, 22, 23) agencées pour une fermeture complète du trou (22), après le préchauffage, à l'encontre du métal de soudure à l'état liquide,

Caractérisé en ce que le dit trou de préchauffage (21, 22, 23) est positionné parallèlement dans le plan transversal A-A de moitié de moule gauche (11) au niveau du patin (3) vers les abouts (20) des rails (17, 40).

2. Moule selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le trou de préchauffage (21, 22, 23) est un trou incliné par une faible pente.

3. Moule selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** le trou de préchauffage (21, 22, 23) est un trou orienté vers la partie centrale du patin (3).

4. Moule selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la chambre à souder, qui est limitée par un intervalle (16), présente un trou de préchauffage (21, 22, 23) adapté à un cylindre de fermeture (12) afin de rendre étanche la chambre à souder l'empreinte de moulage au métal de soudure à l'état liquide, au niveau du patin (3).

5. Moule selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comporte un petit cylindre de fermeture (12) en matériau réfractaire rigide, l'axe de cylindre (12) destiné à être placé parallèlement à l'axe du trou de préchauffage (21, 22, 23).

6. Moule selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre une troisième pièce (14) en matériau réfractaire rigide destinée à être placée au dessous de chaque rail (17) et comportant une face supérieure définissant un fond de l'empreinte de moulage.

7. Moule selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'il** comporte un élément central (24) apte à être mise en place horizontalement sur les deux abouts (18, 19, 20) et entre les deux demi-moules (10, 11), ledit élément central (13) constituant un réceptacle de coulée pour la soudure et comportant une ouverture (26) pour la coulée de la soudure à l'intérieur du moule, et un bouchon (13) d'obturation partielle de l'ouverture.

8. Moule selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** lesdites pièces (10, 11) comportent des moyens (24) pour définir un canal (15) de coulée du métal de soudure à l'état liquide dans la chambre à souder, débouchant d'une part vers le haut dans une

face supérieure (7) du moule (10, 11) et d'autre part vers le bas dans une zone supérieure (25) de la chambre à souder.

9. Moule selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** lesdites pièces (10, 11) comportent au moins une pipe (6) de remontée de gaz et de métal de soudure à l'état liquide, débouchant d'une part vers le haut dans la dite face supérieure (7) du moule (10, 11) et d'autre part vers le bas dans une zone inférieure (8) de la chambre à souder.

10. Moule selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** lesdites pièces (10, 11, 14) comportent deux pièces (10, 11) au moins approximativement identiques, destinées à être placées respectivement de part et d'autre de chaque rail (17).

11. Moule selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** ledit matériau réfractaire rigide est un sable aggloméré.

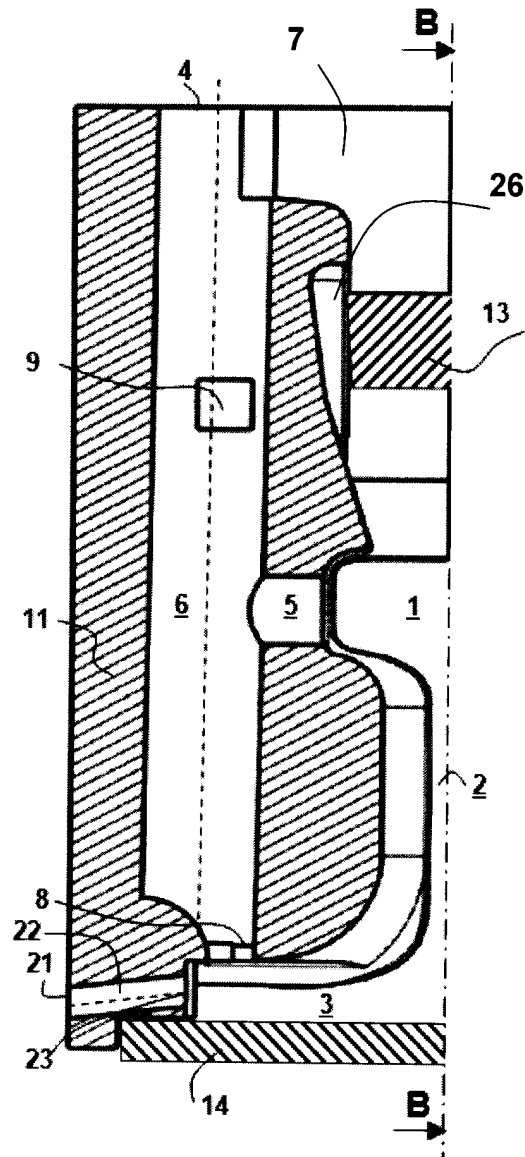


Figure 1

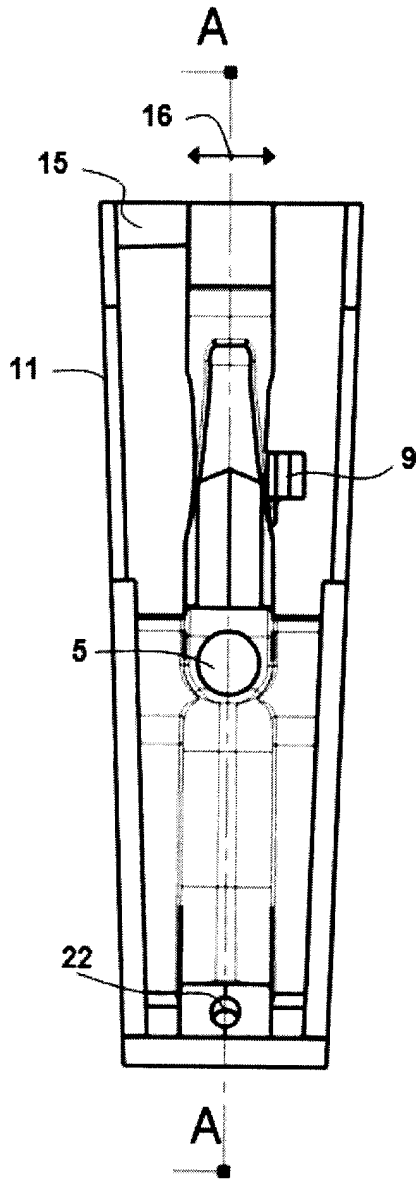


Figure 2

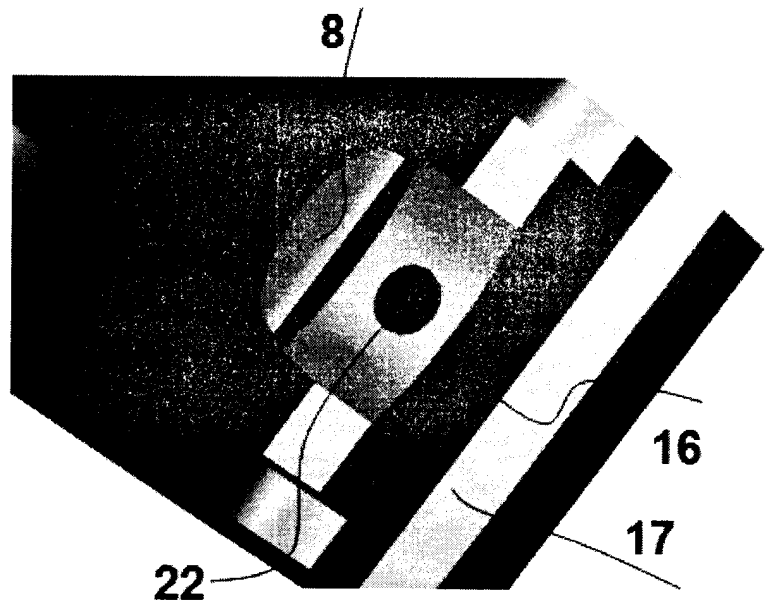


Figure 4

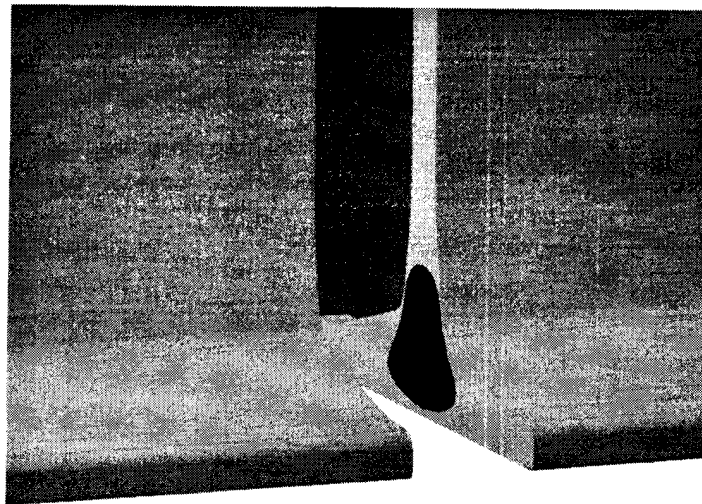


Figure 7

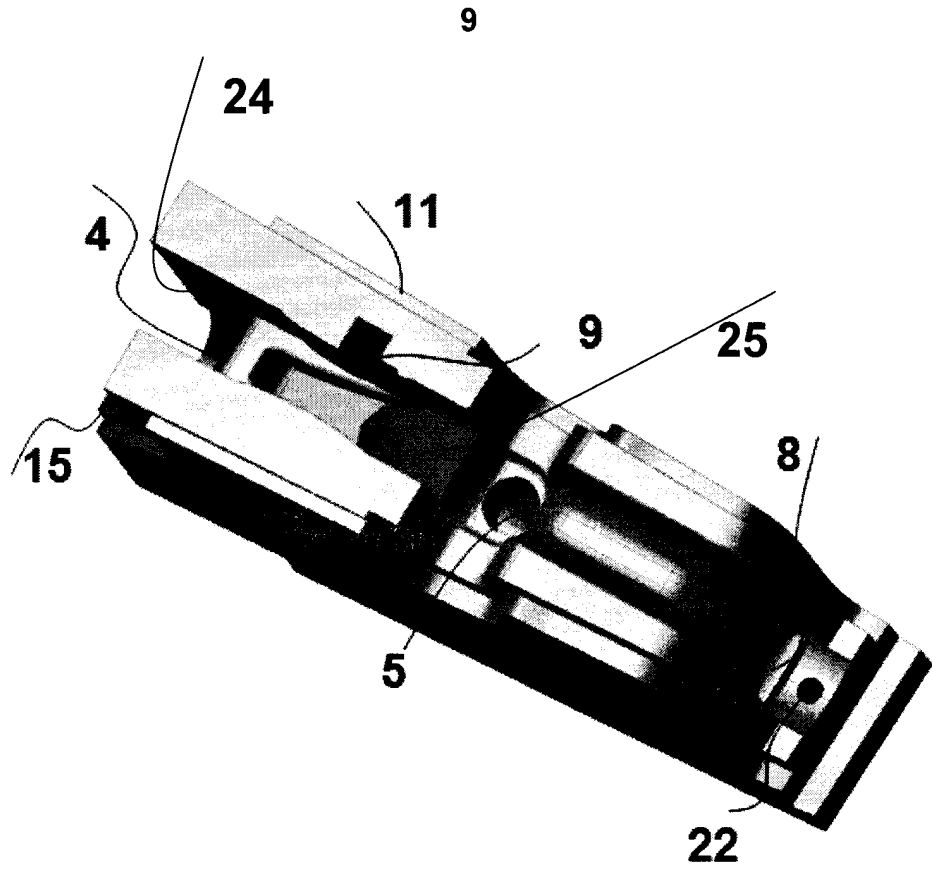


Figure 3

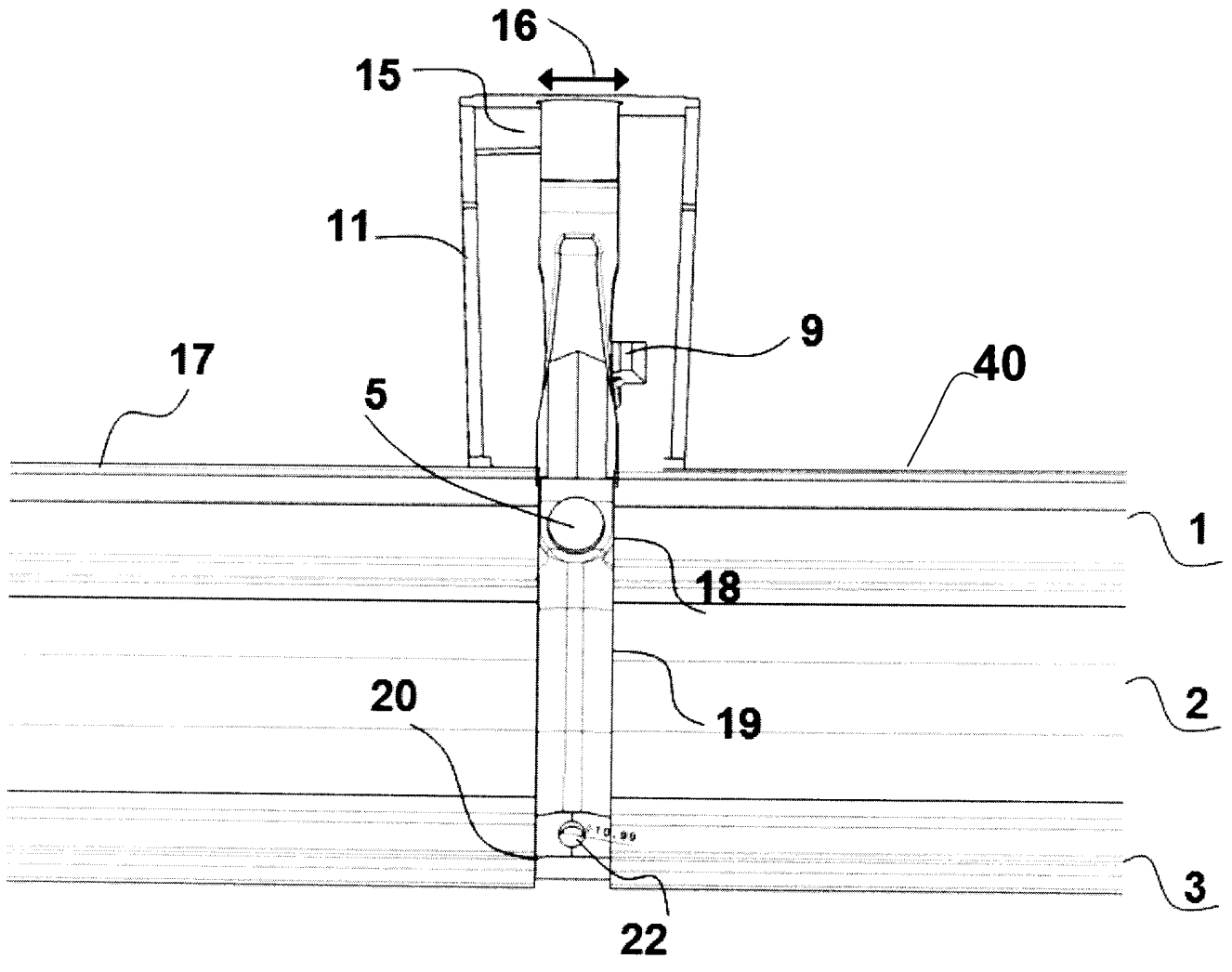


Figure 5

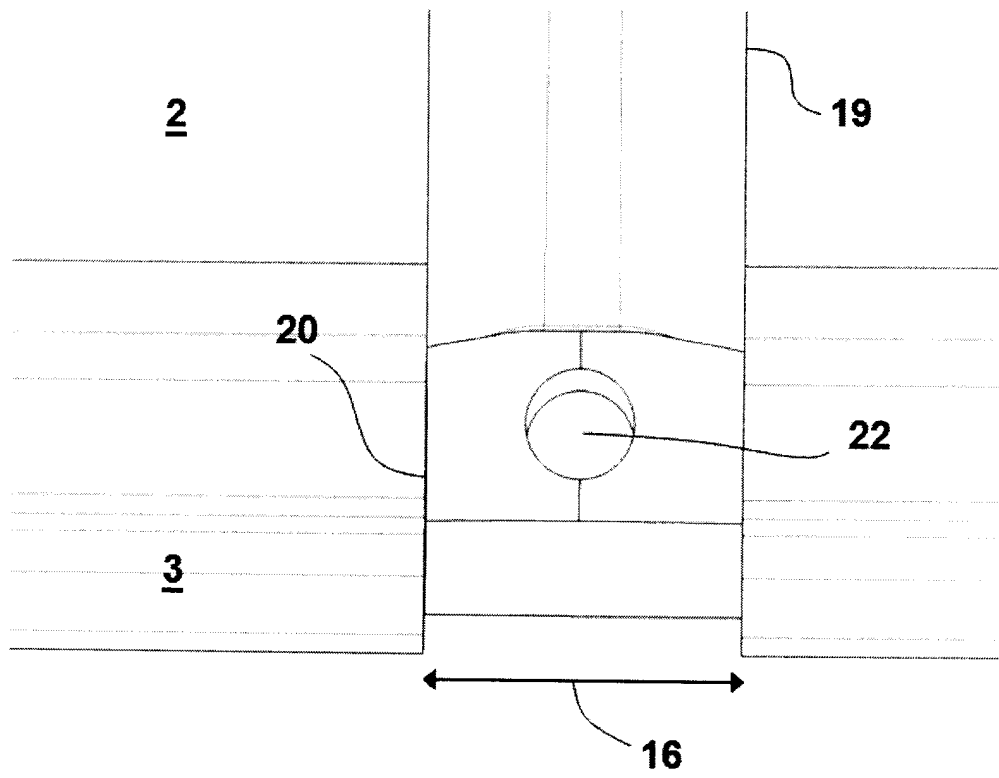


Figure 6

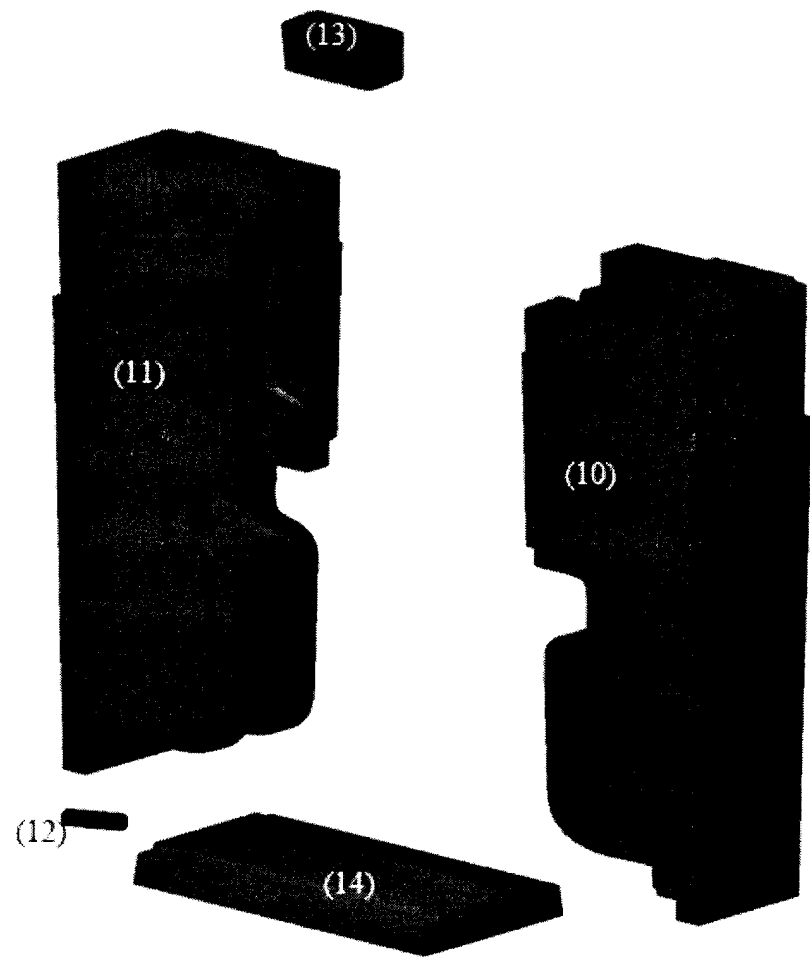


Figure 8