

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 12.05.93.

⑫③ Priorité : 23.10.92 JP 30970692.

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 29.04.94 Bulletin 94/17.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : TOKYO YOGYO KABUSHIKI KAISHA — JP et AKECHI CERAMICS CO., LTD. — JP.

⑦② Inventeur(s) : Aoki Takafumi, Ito Masumi et Naruse Noriyoshi.

⑦③ Titulaire(s) :

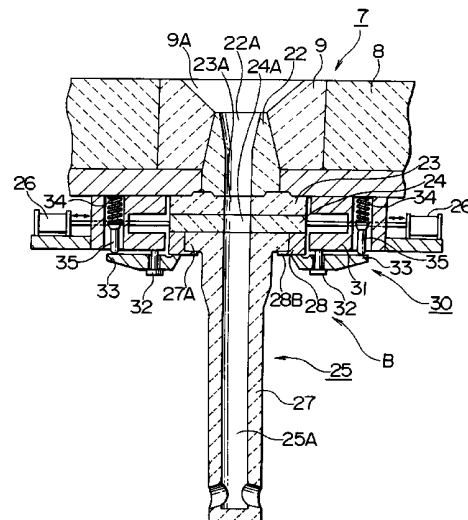
⑦④ Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.

⑤④ Busette coulissante pour récipient récepteur d'acier fondu.

⑤⑦ L'invention concerne une busette coulissante pour récipient récepteur d'acier fondu.

Elle se rapporte à une busette qui comprend une busette supérieure (22), une plaque fixe (23), une plaque coulissante (24), une busette inférieure (25), un dispositif de montage (30) destiné à pousser la busette inférieure (25) contre l'extrémité inférieure de la busette supérieure (22) par l'intermédiaire de la plaque coulissante (24) et de la plaque fixe (23), et un dispositif (26) d'entraînement destiné à provoquer le coulisement horizontal en translation de la plaque coulissante (24).

Application à la coulée de billettes d'acier.



La présente invention concerne une busette coulissante fixée à une paroi de fond d'un réservoir d'acier fondu, tel qu'une poche ou un panier de coulée.

La coulée continue de l'acier fondu est réalisée en
5 général de la manière suivante. De l'acier fondu reçu dans un panier de coulée à partir d'une poche est versé par une busette coulissante fixée à une paroi inférieure d'un panier de coulée et une busette immergée fixée verticalement à une extrémité inférieure de la busette coulissante,
10 dans une lingotière disposée sous la busette immergée pour la formation d'une billette d'acier coulé qui est tirée de façon continue de la lingotière sous forme d'une longue billette coulée.

La busette coulissante classique précitée pour
15 récipient destiné à de l'acier fondu est décrite dans le brevet japonais N° 1-59 071 publié le 14 décembre 1989. La busette coulissante A de la technique antérieure destinée à un récipient d'acier fondu est décrite dans la suite en référence à la figure 1.

20 La figure 1 est une coupe schématique verticale d'une busette coulissante A de la technique antérieure destinée à un récipient d'acier fondu, fixée à une paroi inférieure d'un panier de coulée.

Comme représenté sur la figure 1, la busette coulissante A de la technique antérieure comporte une busette
25 supérieure 1 formée d'un réfractaire, une plaque supérieure fixe 2 formée d'un réfractaire, une plaque coulissante 3 formée d'un réfractaire, une plaque inférieure fixe 4 formée d'un réfractaire, un dispositif 5 d'entraînement de la plaque coulissante 3, et une busette inférieure 6 formée
30 d'un réfractaire.

La busette supérieure 1 qui a un trou 1A est introduite verticalement par-dessous dans une ouverture 9A d'une
brique 9 de logement de busette placée dans une paroi
35 inférieure 8 du panier de coulée 7 constituant le récipient d'acier fondu.

La plaque supérieure 2 ayant un trou débouchant 2A et une surface inférieure horizontale est fixée horizontalement et à demeure à une extrémité inférieure de la busette supérieure 1. Le trou débouchant 2A de la plaque
5 supérieure fixe 2 est aligné sur le trou 1A de la busette supérieure 1 avec un axe vertical commun.

La plaque coulissante 3 ayant un trou débouchant 3A et ayant une surface supérieure horizontale et une surface inférieure horizontale, est mobile horizontalement et en
10 translation le long de la surface horizontale inférieure de la plaque supérieure fixe 2 et d'une surface supérieure horizontale de la plaque inférieure fixe 4 sous la commande du dispositif 5 d'entraînement comprenant un vérin hydraulique ou analogue. L'ouverture du trou débouchant 2A de la
15 plaque supérieure fixe 2 est ajustée par coulisement horizontal de la plaque coulissante 3, si bien que le débit d'acier fondu sortant du panier de coulée 7 est réglé.

La plaque inférieure fixe 4 ayant un trou débouchant 4A et une surface supérieure horizontale est poussée par un
20 second dispositif 16 de montage décrit dans la suite, par l'intermédiaire de la plaque supérieure fixe 2 et de la plaque coulissante 3, contre l'extrémité inférieure de la busette supérieure 1. Le trou débouchant 4A de la plaque inférieure fixe 4 est aligné sur le trou 1A de la busette
25 supérieure 1 avec un axe vertical commun.

La busette inférieure 6 ayant un trou 6A est fixée verticalement et à demeure à la surface inférieure de la plaque inférieure fixe 3 par un premier dispositif 11 de montage décrit dans la suite. Le trou 6A de la busette
30 inférieure 6 est aligné sur le trou 1A de la busette supérieure 1, avec un axe vertical commun. La busette inférieure 6 a pour fonction de redresser le courant d'acier fondu dont le débit a été ajusté par coulisement de la plaque coulissante 3.

35 Une busette immergée 10 ayant un trou débouchant 10A et destinée à être raccordée à la busette coulissante précitée A est fixée verticalement à l'extrémité inférieure

de la busette inférieure 6 par un premier dispositif 11 de montage. Le trou débouchant 10A de la busette immergée 10 est aligné sur le trou 1A de la busette supérieure 1, avec un axe vertical commun. Une partie inférieure de la busette
5 immergée 10 est immergée dans l'acier fondu coulé dans une lingotière (non représentée).

Le premier dispositif 11 de montage comporte une coquille 12 d'acier qui recouvre en totalité la plaque inférieure fixe 4 et la busette inférieure 6, plusieurs
10 boulons allongés 13 fixés verticalement à la coquille 12 de la plaque inférieure fixe 4, et un organe 14 de support de forme annulaire monté sur un flasque 10B de la busette immergée 10. Grâce au premier dispositif de montage 11, la busette immergée 10 est fixée par l'intermédiaire de la
15 busette inférieure 6 verticalement à la surface inférieure de la plaque inférieure fixe 4, par montage d'un écrou 15 sur chacun des boulons allongés 13 passant dans l'organe 14 de support, et par serrage du boulon 15.

Le second dispositif de montage 16 comporte un
20 embout métallique 17 fixé à la paroi inférieure 8 du panier de coulée 7, plusieurs bras 19 fixés chacun avec du jeu à une surface inférieure de l'embout métallique 17 par un boulon 18, et plusieurs broches 21 disposées chacune dans l'embout métallique 17 et poussées verticalement vers le
25 bas par un ressort 20. Dans le second dispositif 16 de montage précité, la plaque inférieure fixe 4 est poussée, avec la busette inférieure 6 et la busette immergée 10, contre l'extrémité inférieure de la busette supérieure 1 par l'intermédiaire de la plaque coulissante 3 et de la
30 plaque supérieure fixe 2, par poussée vers le bas d'une première extrémité de chaque bras 19 par la broche 21 sous l'action de la force élastique du ressort 20 de manière que l'autre extrémité du bras 19 soit poussée vers le haut, le boulon 18 formant un pivot, si bien que la surface infé-
35 rieure de la plaque inférieure fixe 4 est poussée vers le haut.

Dans la busette coulissante précitée A de la technique antérieure, il est possible de régler le débit de l'acier fondu coulé à partir du panier de coulée 7 par la busette supérieure 1, la busette coulissante A, la busette inférieure 6 et la busette immergée 10 dans la lingotière (non représentée) par coulisement horizontal de la plaque coulissante 3 sous l'action du dispositif d'entraînement 5, le long de la surface horizontale inférieure de la plaque supérieure fixe 2 et de la surface supérieure horizontale de la plaque inférieure fixe 3, si bien que les ouvertures respectives du trou débouchant 2A de la plaque supérieure fixe 2 et du trou débouchant 4A de la plaque inférieure fixe 4 sont ajustées.

Cependant, la busette coulissante précitée A de la technique antérieure pose les problèmes suivants.

(1) La fixation de la busette coulissante A au panier de coulée 7 nécessite d'abord la fixation de la busette immergée 10 par l'intermédiaire de la busette inférieure 6 verticalement à la surface inférieure de la plaque inférieure fixe 4 par le premier dispositif 11 de montage, puis la poussée de la plaque inférieure fixe 4, avec la busette inférieure 6 et la busette immergée 10, contre l'extrémité inférieure de la busette supérieure 1 par l'intermédiaire de la plaque coulissante 3 et de la plaque supérieure fixe 2 à l'aide du second dispositif de montage 16. La fixation de la busette coulissante A au panier de coulée 7 est donc complexe et longue.

(2) Un mortier, qui est appliqué sur les raccords existant entre la plaque inférieure fixe 4 et la busette inférieure 6 et entre la busette inférieure 6 et la busette immergée 10, se contracte sous l'action de la chaleur provenant de l'acier fondu et devient fragile. En conséquence, des espaces se forment aux raccords précités et réduisent l'étanchéité à l'acier fondu des raccords précités.

(3) La dilatation thermique des boulons allongés 13 et de l'organe 14 de support de forme annulaire du premier

dispositif de montage 11 réduit la fonction de fixation du premier dispositif de montage 11, si bien que l'étanchéité à l'acier fondu est réduite au niveau des raccords précités.

- 5 (4) Les bras 19 du second dispositif de montage 16, qui poussent localement la face inférieure de la plaque inférieure fixe 4, ont tendance à provoquer une rupture de la plaque inférieure fixe 4.

 Dans ces conditions, la mise au point d'une busette
10 coulissante pour récipient d'acier fondu permettant une fixation facile à un panier de coulée, ayant une excellente étanchéité à l'acier fondu, et ne présentant pas une rupture de la plaque inférieure fixe, cette rupture ayant
tendance à se produire sous l'action d'un dispositif de
15 montage exerçant une pression locale sur la plaque inférieure fixe, est donc très demandée, mais aucune busette coulissante n'a encore été proposée.

 La présente invention concerne donc une busette coulissante pour récipient d'acier fondu qui permet une
20 fixation facile à un panier de coulée, qui possède une excellente étanchéité à l'acier fondu, et qui ne présente pas de rupture d'une plaque inférieure fixe, cette rupture ayant tendance à se manifester sous l'action d'un dispositif de montage qui exerce une pression locale sur la
25 plaque inférieure fixe.

 Plus précisément, l'invention concerne une busette coulissante destinée à un récipient récepteur d'acier fondu, et qui comprend :

 une busette supérieure formée d'un réfractaire,
30 ayant un trou et introduite verticalement par-dessous dans une ouverture formée dans une brique de logement de busette réalisé dans une paroi de fond d'un récipient d'acier fondu,

 une plaque fixe formée d'un réfractaire, ayant un
35 trou débouchant et une surface inférieure horizontale et fixée horizontalement et à demeure à une extrémité inférieure de la busette supérieure, le trou débouchant de la

plaque fixe étant aligné sur le trou de la busette supérieure avec un axe vertical commun,

une plaque coulissante mobile horizontalement en translation, formée d'un réfractaire, ayant un trou débouchant et ayant une surface horizontale supérieure et une surface horizontale inférieure, la surface horizontale supérieure de la plaque coulissante pouvant coulisser le long de la surface horizontale inférieure de la plaque fixe,

une busette inférieure formée d'un réfractaire, ayant un trou et une surface horizontale supérieure, et fixée verticalement et à demeure sous la plaque coulissante, la busette inférieure ayant un corps de busette et un châssis métallique monté sur une bride à l'extrémité supérieure du corps de busette, la busette inférieure ayant une longueur suffisante pour qu'une partie inférieure de celle-ci soit immergée dans l'acier fondu présent dans une lingotière placée sous la busette inférieure, le trou de la busette inférieure étant aligné sur le trou de la busette supérieure autour d'un axe vertical commun, la surface horizontale inférieure de la plaque coulissante pouvant coulisser le long de la surface horizontale supérieure de la busette inférieure,

un dispositif de montage destiné à pousser la busette inférieure contre l'extrémité inférieure de la busette supérieure par l'intermédiaire de la plaque coulissante et de la plaque fixe, et

un dispositif d'entraînement destiné à provoquer le coulisement horizontal en translation de la plaque coulissante le long de la surface horizontale inférieure de la plaque fixe et de la surface horizontale supérieure de la busette inférieure.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'exemples de réalisation, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une vue schématique en coupe par un plan vertical d'une busette coulissante A de la technique antérieure destinée à un récipient d'acier fondu, la busette étant fixée à une paroi de fond d'un panier de coulée ;

la figure 2 est une coupe verticale schématique d'un mode de réalisation de busette coulissante selon l'invention destiné à un récipient d'acier fondu qui est fixé à une paroi inférieure d'un panier de coulée ;

la figure 3 est une vue en plan d'une busette inférieure du type à busette coulissante selon l'invention destinée à un récipient d'acier fondu ;

la figure 4 est une vue en plan d'un châssis métallique de busette inférieure de busette coulissante selon l'invention destinée à un récipient d'acier fondu ;

la figure 5 est une coupe par un plan vertical d'une autre busette inférieure de busette coulissante selon l'invention destinée à un récipient d'acier fondu ;

la figure 6 est une coupe par un plan vertical d'une autre busette inférieure de busette coulissante selon l'invention destinée à un récipient d'acier fondu ; et

la figure 7 est une coupe par un plan vertical d'une autre busette inférieure de busette coulissante selon l'invention destinée à un récipient d'acier fondu.

Compte tenu des considérations qui précèdent, des études poussées ont été exécutées pour la mise au point d'une busette coulissante pour récipient d'acier fondu, permettant une fixation facile à un panier de coulée, ayant une excellente étanchéité à l'acier fondu, et ne présentant pas de rupture d'une plaque inférieure fixe, cette rupture ayant tendance à apparaître sous l'action d'une pression locale exercée sur la plaque inférieure fixe par un dispositif de montage.

En conséquence, on a fait les découvertes suivantes. La formation d'une plaque inférieure fixe, d'une busette inférieure et d'une busette immergée en une seule pièce sous forme d'une longue busette inférieure et le montage

d'un châssis métallique sur une bride placée à l'extrémité supérieure de la longue busette inférieure ainsi formée permettent l'obtention d'une busette coulissante pour récipient d'acier fondu qui permet une fixation facile à un
5 panier de coulée, qui présente une excellente étanchéité à l'acier fondu et qui ne présente pas de rupture de la plaque inférieure fixe, cette rupture ayant tendance à se présenter lorsqu'un dispositif de montage exerce une pression locale sur la plaque inférieure fixe.

10 La présente invention repose sur les découvertes précitées. On décrit donc maintenant un mode de réalisation de busette coulissante B selon l'invention, destinée à un récipient d'acier fondu, en référence aux dessins.

La figure 2 est une coupe schématique par un plan
15 vertical d'un mode de réalisation de busette coulissante selon l'invention destinée à un récipient d'acier fondu, fixée à une paroi inférieure d'un panier de coulée, la figure 3 est une vue en plan représentant une busette inférieure de la busette coulissante selon l'invention
20 destinée à un récipient d'acier fondu, et la figure 4 est une vue en plan représentant un châssis métallique de la busette inférieure de la busette coulissante selon la présente invention, destinée à un récipient d'acier fondu.

Comme représenté sur la figure 2, la busette coulissante B selon l'invention destinée à un récipient d'acier
25 fondu comporte une busette supérieure 22 formée d'un réfractaire, une plaque fixe 23 formée d'un réfractaire, une plaque coulissante 24 formée d'un réfractaire, une busette inférieure 25 formée d'un réfractaire, et un
30 dispositif 26 d'entraînement de la plaque coulissante 24.

La busette supérieure 22 qui a un trou 22A est introduite verticalement par-dessous dans une ouverture 9A d'une brique 9 de logement de busette placée sur une paroi de fond 8 du panier de coulée 9 qui constitue un récipient
35 d'acier fondu.

La plaque fixe 23, qui a un trou débouchant 23A et une surface inférieure horizontale, est fixée en position

horizontale et à demeure à une extrémité inférieure de la busette supérieure 22. Le trou débouchant 23A de la plaque fixe 23 est aligné sur le trou 22A de la busette supérieure 22, avec un axe vertical commun.

5 La plaque coulissante 24 ayant un trou débouchant 24A, une surface horizontale supérieure et une surface horizontale inférieure, peut coulisser horizontalement en translation le long de la surface inférieure horizontale de la plaque fixe 23 et d'une surface horizontale supérieure
10 de la busette inférieure 25 à l'aide du dispositif 26 d'entraînement qui comporte un vérin hydraulique ou analogue. L'ouverture du trou débouchant 23A de la plaque fixe 23 est ajustée par coulisement horizontal de la plaque 24 si bien que le débit d'acier fondu sortant du panier de
15 coulée 7 est réglé.

La busette inférieure 25 ayant un trou 25A et une surface horizontale supérieure est fixée verticalement et à demeure sous la plaque coulissante 24 par un dispositif de montage 30 décrit dans la suite. La busette inférieure 25
20 comporte un corps 27 de busette et un châssis métallique 28 monté sur une bride 27A placée à l'extrémité supérieure du corps 27 de busette. La busette inférieure 25 a une longueur suffisante pour qu'une partie inférieure soit immergée dans de l'acier fondu contenu dans une lingotière (non
25 représentée) placée sous la busette inférieure 25. Le trou 25A de la busette inférieure 25 est aligné sur le trou 22A de la busette supérieure 22 autour d'un axe vertical commun. La surface horizontale inférieure de la plaque coulissante 24 coulisse le long de la surface horizontale
30 supérieure de la busette inférieure 25. La busette inférieure 25 est un réfractaire de $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-C}$ présentant une excellente résistance à l'érosion en présence d'acier fondu.

Une ouverture 28A destinée à l'introduction du corps
35 27 de la busette inférieure 25 est formée, comme indiqué sur la figure 4, dans une partie centrale du châssis métallique 28 de la busette inférieure 25, et une bride 28B

sur laquelle est destinée à être montée la bride 27A du corps 27 est formée à la périphérie de l'ouverture 28A du châssis métallique 28. Plusieurs trous 28C de passage de boulons 29 de fixation du corps 27 de la busette inférieure 5 25 sont formés sur chacun des deux côtés du châssis métallique 28. Une cavité 28D destinée à réduire le poids du châssis métallique 28 est formée à chacun des quatre coins du châssis métallique 28. Lors de la fixation du châssis métallique 28 sur le corps 27 de la busette inférieure 25, 10 le corps 27 est introduit dans l'ouverture 28A du châssis 28, et le boulon 29 de fixation est introduit dans chacun des trous 28C du châssis métallique 28, comme représenté sur la figure 3.

Un dispositif 30 de montage a une construction 15 analogue à celle du second dispositif 16 de montage de la technique antérieure, comme décrit précédemment. Plus précisément, le dispositif 30 de montage comprend un embout métallique 31 fixé à la paroi inférieure 8 du panier de coulée 7, plusieurs bras 33 fixés chacun avec du jeu à une 20 surface inférieure de l'embout métallique 31 par un boulon 32, et plusieurs broches 35 disposées chacune dans l'embout métallique 31 et poussées verticalement vers le bas par un ressort 34. Dans le dispositif précité de montage 30, la busette inférieure 25 est poussée contre l'extrémité 25 inférieure de la busette supérieure 22 par l'intermédiaire de la busette coulissante 24 et de la plaque fixe 23, par poussée vers le bas d'une première extrémité de chaque bras 33 par la broche 35 sous l'action de la force élastique du ressort 34, si bien que l'autre extrémité du bras 33 est 30 poussée vers le haut, le boulon 32 jouant le rôle d'un pivot, si bien que la face inférieure du châssis métallique 28 de la busette inférieure 25 est poussée vers le haut. Comme la force de pression appliquée par les bras 33 du dispositif 30 de montage agit par l'intermédiaire de 35 l'embout 28B du châssis 28 sur la bride 27A de la busette inférieure 25, il est possible d'empêcher la détérioration de la busette inférieure 25.

Dans la busette coulissante précitée B selon l'invention, il est possible de régler le débit d'acier fondu coulé à partir du panier de coulée par la busette supérieure 22, la busette coulissante B et la busette inférieure 25 dans la lingotière (non représentée), par commande du dispositif d'entraînement 26 de manière que la plaque coulissante 24 coulisse horizontalement le long de la surface horizontale inférieure de la plaque fixe 23 et de la surface horizontale supérieure de la busette inférieure 25, si bien que les ouvertures respectives du trou débouchant 23A de la plaque fixe 23 et du trou 25A de la busette inférieure 25 sont ajustées.

Dans la busette coulissante B selon l'invention, la busette inférieure unique 25 a les fonctions de la plaque fixe supérieure 2 et de la busette inférieure 6 de la busette coulissante A de la technique antérieure, ainsi que les fonctions de la busette immergée 10 destinée à être raccordée à la busette coulissante A, et elle est fixée verticalement et à demeure sous la plaque coulissante 24 par le seul dispositif 30 de montage. Il est donc possible de fixer facilement la busette coulissante B à la paroi 8 de fond du panier de coulée 7. En outre, comme la busette inférieure 25 est un ensemble en une seule pièce, une excellente étanchéité à l'acier fondu peut être obtenue, et, comme la force de pression appliquée par les bras 33 du dispositif 30 de montage n'agit pas localement sur la bride 27A de la busette inférieure 25, il est possible d'empêcher la détérioration de la busette inférieure 25.

La figure 5 est une coupe d'une autre busette inférieure de busette coulissante selon la présente invention destinée à un récipient d'acier fondu.

L'érosion locale du trou 25A de la busette inférieure 25, provoquée par le courant dévié de l'acier fondu, peut être évitée avec certitude par formation, comme l'indique la figure 5, d'une partie supérieure du trou 25A de la busette inférieure 25 avec une couche réfractaire 36 comprenant un réfractaire choisi parmi un réfractaire de

$\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ et un réfractaire de $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-C}$, ayant une teneur en carbone (C) pouvant atteindre 10 % en poids.

La figure 6 est une coupe par un plan vertical d'une autre busette inférieure de la busette coulissante selon l'invention destinée à un récipient d'acier fondu.

Il est possible d'éviter l'érosion locale du trou 25A de la busette inférieure 25 provoquée par un courant dévié d'acier fondu et d'assurer son écoulement progressif entre la surface supérieure horizontale de la busette inférieure 25 et la surface inférieure horizontale de la plaque coulissante 24 par formation, comme l'indique la figure 6, de la couche réfractaire précitée 36 en deux parties, c'est-à-dire une partie supérieure 36A comprenant un réfractaire riche en Al_2O_3 ayant une teneur en carbone (C) pouvant atteindre 10 % en poids, qui permet difficilement l'apparition de fissures et d'une rugosité de surface, d'une part, et une partie inférieure 36B formée d'un réfractaire de $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ou d'un réfractaire de $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-C}$ ayant une teneur en carbone (C) pouvant atteindre 10 % en poids et ayant une excellente résistance à l'érosion par l'acier fondu qui forme le courant dévié d'autre part.

La figure 7 est une coupe par un plan vertical représentant une autre busette inférieure de la busette coulissante selon l'invention destinée à un récipient d'acier fondu.

Il est aussi possible d'allonger la durée de service de la busette inférieure 25 par formation, comme l'indique la figure 7, d'une partie externe de la busette inférieure 25, qui est au contact de la poudre fondu de la lingotière présente à la surface de l'acier fondu dans la lingotière (non représentée), avec une autre couche réfractaire 37 à base d'un réfractaire de $\text{ZrO}_2\text{-C}$, ayant une excellente résistance à l'érosion par la poudre fondue de lingotière.

On décrit maintenant en détail un exemple de busette coulissante selon l'invention.

Exemple

Une billette d'acier calmé par l'aluminium a été coulée par utilisation de la busette coulissante B de l'invention telle que représentée sur la figure 2. Dans la
 5 busette coulissante B, la busette inférieure 25 utilisée était celle qui est représentée sur la figure 5 dans laquelle une partie supérieure du trou 25A de la busette inférieure 25 a été formée d'une couche réfractaire 36 ayant une excellente résistance à l'érosion par l'acier
 10 fondu dont le courant est dévié. Une billette coulée d'acier a été formée pour chacun des deux types de busette inférieure 25 ayant des couches réfractaires 36 de matières différentes. Les conditions de coulée sont indiquées dans le Tableau 1 et les compositions chimiques et propriétés
 15 physiques des busettes inférieures 25 et des couches réfractaires 36 sont indiquées dans le Tableau 2.

Tableau 1

	Capacité de la poche	250 tonnes
	Temps de coulée	50 minutes/charge
20	Durée d'extraction	1,2 m/minute
	Dimension de la billette coulée	230 x 1500 mm

Tableau 2

			Couche réfractaire	busette inférieure
25	(1)	(2)		
	Composition chimique (% en poids)	C Al ₂ O ₃ SiO ₂	- 85,5 12,8	6,0 80,8 13,0
30				25,4 54,1 20,3
	Propriétés physiques	Porosité (%) Masse volumique apparente (g/cm ³)	16,7 2,83	8,0 2,90
35		Résistance à la compression 10 ⁶ Pa	140	100 46

Ensuite, une billette coulée d'acier calmé par de l'aluminium a été coulée à l'aide d'une busette coulissante classique A tel que représentée sur la figure 1 dans les mêmes conditions de coulée que dans le Tableau 1. La plaque
5 inférieure fixe 4 et la busette inférieure 6 de la busette coulissante A utilisée dans cette coulée comprenaient chacune le même réfractaire que la couche réfractaire (1) indiquée dans le Tableau 2, et la busette immergée 10 comprenait le même réfractaire que la busette inférieure
10 représentée dans le Tableau 2.

En conséquence, la busette coulissante classique A a permis la coulée de trois charges seulement. Ceci a pu être attribué à la turbulence de l'acier fondu dans la lingotière due à la pénétration de l'air au raccord formé entre
15 la plaque inférieure fixe 4 et la busette inférieure 6 et entre la busette inférieure 6 et la busette immergée 10 dans la busette coulissante A, à la qualité inférieure résultante de l'acier, et aux fuites d'acier fondu dues à l'érosion locale au raccord entre la busette inférieure 6
20 et la busette immergée 10.

Au contraire, la busette coulissante B selon l'invention, ayant la busette inférieure 25 dans laquelle la partie supérieure du trou 25A de la busette inférieure 25 était formée de la couche réfractaire (1) indiquée dans le
25 Tableau 2 a permis la coulée de six charges. La busette coulissante B selon l'invention, ayant la busette inférieure 25 dans laquelle la partie supérieure du trou 25A de la busette inférieure 25 était formée de la couche réfractaire (2) du Tableau 2, a permis la coulée de huit charges.
30 L'augmentation de la fréquence de coulée par rapport à la busette coulissante classique A était due au fait que, étant donné que la busette inférieure 25 de la busette coulissante B a été formée en une seule pièce, aucune turbulence n'a été créée dans l'acier fondu dans la lingotière par pénétration d'air, pouvant provoquer une réduction
35 correspondante de la qualité de l'acier, et sans fuite d'acier fondu due à l'érosion locale au raccord.

Ainsi, l'invention telle que décrite permet l'obtention d'une busette coulissante pour récipient d'acier fondu qui permet une fixation facile à un panier de coulée, qui possède une excellente étanchéité à l'acier fondu et qui ne
5 présente pas de rupture de la plaque inférieure fixe, cette rupture ayant tendance à apparaître parce que le dispositif de montage exerce une pression locale sur la plaque inférieure fixe, si bien que l'invention présente de nombreux effets industriellement utiles.

REVENDICATIONS

1. Busette coulissante destinée à un récipient récepteur d'acier fondu, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- 5 une busette supérieure (22) formée d'un réfractaire, ayant un trou (22A) et introduite verticalement par-dessous dans une ouverture (9A) formée dans une brique (9) de logement de busette réalisé dans une paroi de fond (8) d'un récipient (7) d'acier fondu,
- 10 une plaque fixe (23) formée d'un réfractaire, ayant un trou débouchant (23A) et une surface inférieure horizontale et fixée horizontalement et à demeure à une extrémité inférieure de la busette supérieure (22), le trou débouchant (23A) de la plaque fixe (23) étant aligné sur le trou
- 15 (22A) de la busette supérieure (22) avec un axe vertical commun,
- une plaque coulissante (24) mobile horizontalement en translation, formée d'un réfractaire, ayant un trou débouchant (24A) et ayant une surface horizontale supérieure
- 20 rière et une surface horizontale inférieure, la surface horizontale supérieure de la plaque coulissante (24) pouvant coulisser le long de la surface horizontale inférieure de la plaque fixe (23),
- une busette inférieure (25) formée d'un réfractaire,
- 25 ayant un trou (25A) et une surface horizontale supérieure, et fixée verticalement et à demeure sous la plaque coulissante (24), la busette inférieure (25) ayant un corps (27) de busette et un châssis métallique (28) monté sur une bride (27A) à l'extrémité supérieure du corps (27) de
- 30 busette, la busette inférieure (25) ayant une longueur suffisante pour qu'une partie inférieure de celle-ci soit immergée dans l'acier fondu présent dans une lingotière placée sous la busette inférieure (25), le trou (25A) de la busette inférieure (25) étant aligné sur le trou (22A) de
- 35 la busette supérieure (22) autour d'un axe vertical commun, la surface horizontale inférieure de la plaque coulissante

(24) pouvant coulisser le long de la surface horizontale supérieure de la busette inférieure (25),

un dispositif de montage (30) destiné à pousser la busette inférieure (25) contre l'extrémité inférieure de la busette supérieure (22) par l'intermédiaire de la plaque couissante (24) et de la plaque fixe (23), et

un dispositif (26) d'entraînement destiné à provoquer le coulisement horizontal en translation de la plaque couissante (24) le long de la surface horizontale inférieure de la plaque fixe (23) et de la surface horizontale supérieure de la busette inférieure (25).

2. Busette coulissante selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'une partie supérieure du trou (25A) de la busette inférieure (25) est formée d'une couche réfractaire (36) ayant une excellente résistance à l'érosion par l'acier fondu qui forme un courant dévié.

3. Busette coulissante selon la revendication 2, caractérisée en ce que la couche réfractaire (36) est formée d'un réfractaire de $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ou d'un réfractaire de $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-C}$ ayant une teneur en carbone (C) pouvant atteindre 10 % en poids.

4. Busette coulissante selon la revendication 2, caractérisé en ce que la couche réfractaire (36) comporte une partie supérieure (36A) et une partie inférieure (36B), la partie supérieure (36A) étant formée d'un réfractaire qui permet difficilement la formation de fissures et d'une rugosité superficielle, et la partie inférieure (36B) étant formée d'un réfractaire ayant une excellente résistance à l'érosion par l'acier fondu qui forme un courant dévié.

5. Busette coulissante selon la revendication 4, caractérisée en ce que la partie supérieure (36A) est formée d'un réfractaire ayant une teneur élevée en Al_2O_3 dont la teneur en carbone (C) peut atteindre 10 % en poids, et la partie inférieure (36B) est formée d'un réfractaire de $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ou de $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-C}$ ayant une teneur en carbone (C) pouvant atteindre 10 % en poids.

6. Busette coulissante selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'une partie externe de la busette inférieure (25), qui est au contact d'une poudre fondue de lingotière présente à la surface de l'acier fondu dans la lingotière, possède une autre couche réfractaire (37) présentant une excellente résistance à l'érosion par la poudre fondue de lingotière.

7. Busette coulissante selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'autre couche réfractaire (37) est formée d'un réfractaire à base de ZrO_2 -C.

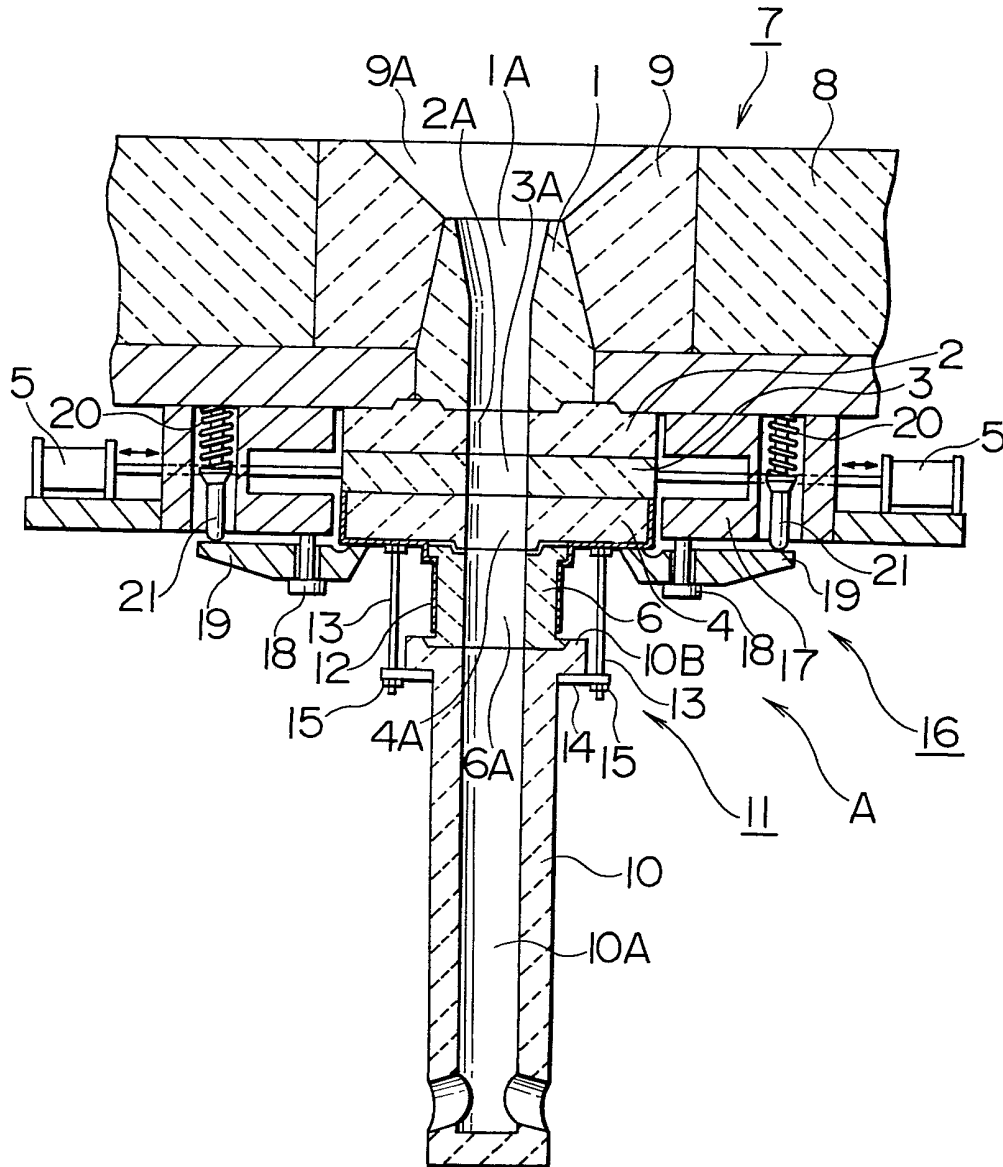
8. Busette coulissante selon la revendication 1, caractérisée en ce que

le dispositif de montage (30) comprend un embout métallique (31) destiné à être fixé à une paroi (8) de fond d'un récipient d'acier fondu (7),

plusieurs bras (33) fixés chacun avec du jeu à une surface inférieure de l'embout métallique (31) par un boulon (32), et

plusieurs broches (35) placées chacune dans l'embout métallique (31) et poussées verticalement vers le bas par un ressort (34), chaque broche (35) poussant vers le bas une extrémité du bras (33) sous l'action de la broche (35) soumise à la force élastique du ressort (34), si bien que l'autre extrémité du bras (33) est poussée vers le haut, le boulon (32) formant un pivot, si bien qu'une surface inférieure du châssis métallique (28) de la busette inférieure (25) est poussée vers le haut, et que la busette inférieure (25) est poussée contre l'extrémité inférieure de la busette supérieure (22) par l'intermédiaire de la busette coulissante (24) et de la plaque fixe (23).

FIG. 1



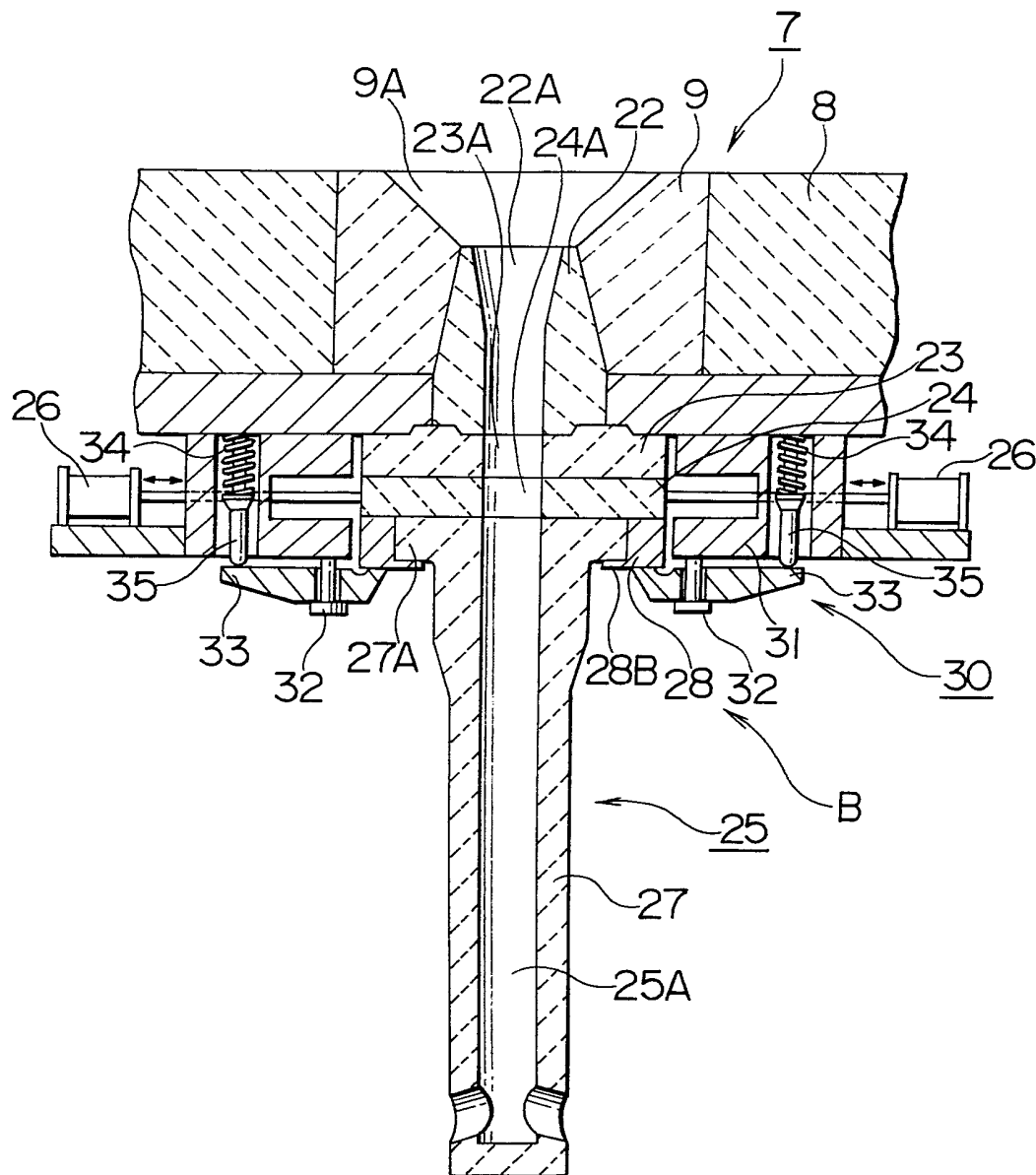


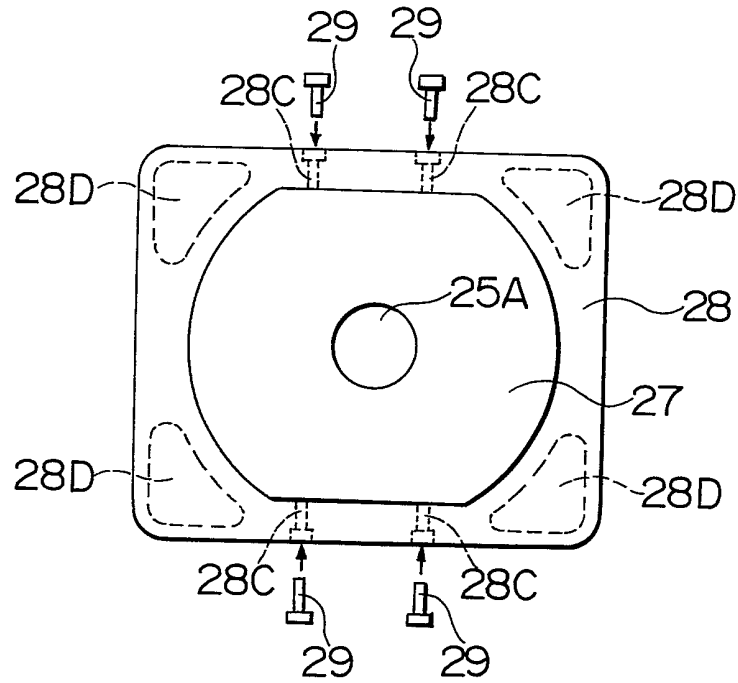
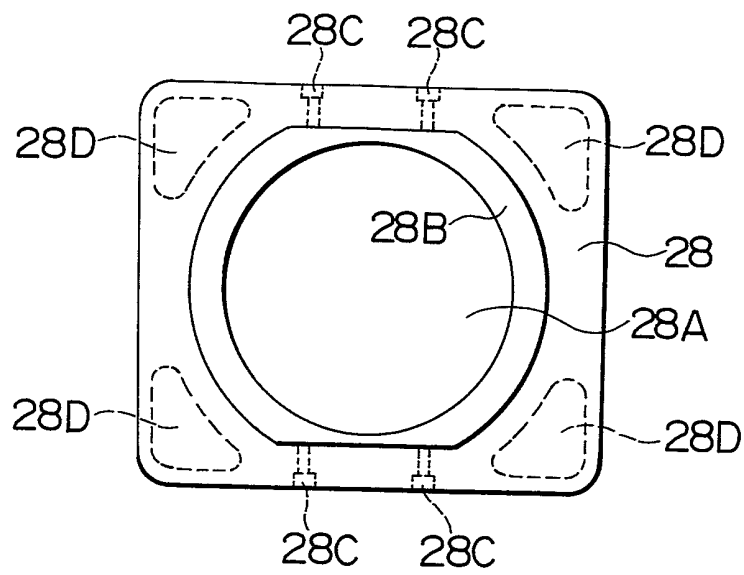
FIG. 3**FIG. 4**

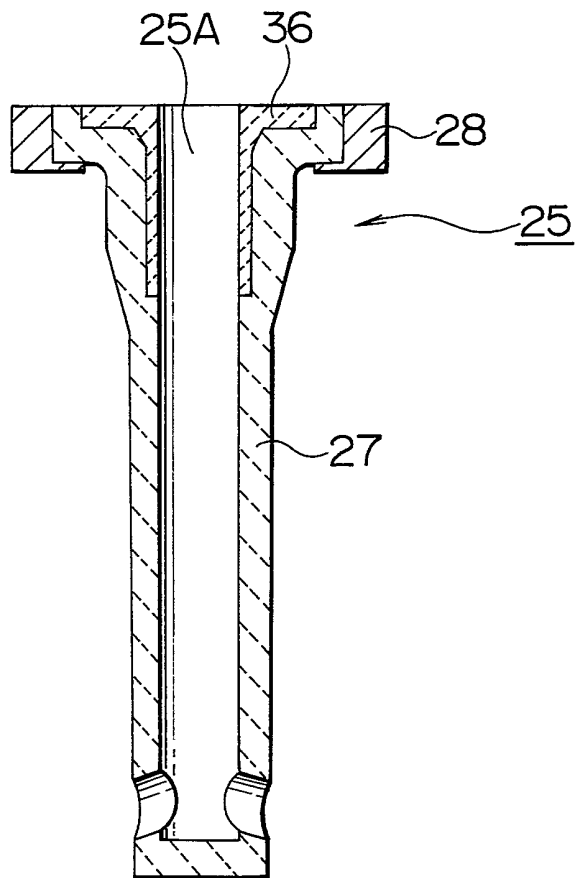
FIG. 5

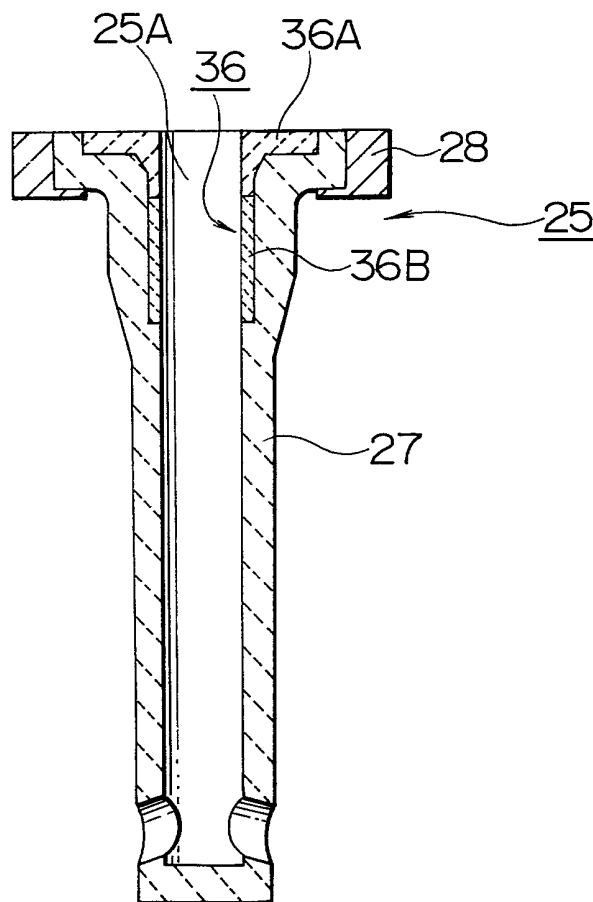
FIG. 6

FIG. 7