

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

0 455 619 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(49) Date de publication de fascicule du brevet: **11.01.95** (51) Int. Cl.⁶: **B22D 11/10**, B22D 41/14,
B22D 41/60

(21) Numéro de dépôt: **91870068.3**

(22) Date de dépôt: **24.04.91**

(54) **Dispositif pour la coulée d'un métal et procédé d'utilisation.**

(30) Priorité: **04.05.90 BE 9000474**

(43) Date de publication de la demande:
06.11.91 Bulletin 91/45

(45) Mention de la délivrance du brevet:
11.01.95 Bulletin 95/02

(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE ES FR GB IT LU SE

(56) Documents cités:
EP-A- 0 026 371
EP-A- 0 269 180
EP-A- 0 327 526
BE-A- 1 001 438
LU-A- 60 147

(73) Titulaire: **CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE** Association sans but lucratif
Vereniging zonder winstoogmerk
Rue Montoyer, 47
B-1040 Bruxelles (BE)

(72) Inventeur: **Wilmotte, Stéphan**
54, rue de la Loignerie
B-4930 Chaudfontaine (BE)

(74) Mandataire: **Pirmolin, Guy Jean**
CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES
11, rue Ernest Solvay
B-4000 Liège (BE)

EP 0 455 619 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un dispositif pour la coulée d'un métal, en particulier de l'acier dans une installation de coulée continue. Elle porte également sur un procédé d'utilisation d'un tel dispositif.

Le dispositif de l'invention trouve une application particulièrement intéressante dans la technique de coulée dite "à surchauffe faible". On peut rappeler que, dans le domaine de la coulée d'un métal, la surchauffe est la différence existant entre la température effective du métal et sa température de début de solidification ou température de liquides.

Pour fixer les idées, et à titre de simple illustration destinée à bien faire comprendre l'objet de l'invention, la description qui suit sera consacrée à la coulée continue de l'acier. Dans ce cas, la surchauffe généralement utilisée dans la pratique courante est de l'ordre de 30 °C à 40 °C. Il va de soi que l'invention est également applicable à la coulée d'autres métaux.

Un grand intérêt s'est manifesté récemment pour cette technique de coulée à surchauffe faible, qui permet d'obtenir dans le métal des structures de solidification plus fines et une ségrégation moindre que par la coulée classique.

On connaît déjà, notamment par le brevet LU-A-86688, un dispositif de coulée comportant une lingotière précédée par un conduit vertical refroidi extérieurement et muni, à l'intérieur, d'un organe de répartition du métal. Ce dispositif permet d'éliminer totalement ou partiellement la surchauffe du métal, et même de conduire à une "surchauffe négative", c'est-à-dire à un début de solidification du métal et à une coulée en phase pâteuse. Dans ce dispositif, le conduit vertical peut être doté d'un prolongement tubulaire inférieur, également vertical, qui plonge dans la lingotière proprement dite. Ce dispositif ne permet pas d'opérer le réglage du débit de coulée du métal.

La présente invention a pour objet principal un dispositif du type précité, dans lequel il est prévu des moyens simples et efficaces permettant d'assurer le réglage du débit de métal et ainsi de remédier à l'inconvénient du dispositif connu.

Conformément à la présente invention, un dispositif pour la coulée d'un métal dans un moule, qui comporte un conduit vertical disposé entre la sortie du récipient de coulée et l'entrée dudit moule et un organe répartiteur disposé sensiblement à l'entrée dudit conduit vertical, est caractérisé en ce qu'il est pourvu de moyens pour déplacer verticalement ledit organe répartiteur entre une position haute dans laquelle ledit organe répartiteur ferme ladite sortie du récipient de coulée et une position basse dans laquelle ledit organe répartiteur ouvre

une section de passage maximale pour ledit métal.

Selon une réalisation particulière du dispositif de l'invention, ledit organe répartiteur est rigidement fixé au conduit vertical et il est prévu des moyens pour déplacer verticalement entre ladite position haute et ladite position basse, l'ensemble constitué par ledit conduit vertical, un prolongement inférieur éventuel, et ledit organe répartiteur.

Suivant une caractéristique supplémentaire du dispositif de l'invention, lesdits moyens comprennent des systèmes élastiques reposant sur une base fixe et supportant élastiquement ledit organe répartiteur, respectivement ledit ensemble, ainsi que des mécanismes de commande de la position verticale desdits systèmes élastiques.

De manière préférentielle, lesdits systèmes élastiques sont constitués par des ressorts hélicoïdaux placés verticalement, qui prennent appui par une extrémité sur ladite base fixe et qui supportent à leur autre extrémité des douilles attachées audit ensemble.

Dans le prolongement et au-dessus de ces systèmes élastiques sont disposées des unités de piston-cylindre, telles que des vérins hydrauliques ou pneumatiques, dont les pistons peuvent déplacer verticalement les douilles des systèmes élastiques qui leur font respectivement face, en déformant les ressorts correspondants pour assurer le déplacement vertical dudit ensemble.

La description détaillée qui va suivre fera apparaître les avantages du dispositif de l'invention. Cette description porte, à titre de simple exemple, sur une réalisation préférée du dispositif de l'invention, en faisant référence aux dessins annexés dans lesquels la

Fig. 1 montre une coupe suivant la ligne A-A de la Fig.2, à travers un dispositif de coulée conforme à l'invention, représenté en position d'arrêt de la coulée; et la

Fig. 2 montre une vue en plan du dispositif de la Fig.1, dont on a enlevé la partie supérieure pour la clarté du dessin.

Ces figures constituent bien entendu des représentations schématiques, dans lesquelles on n'a volontairement reproduit que les éléments nécessaires à la compréhension de l'invention. De plus, des éléments identiques ou analogues sont toujours désignés par les mêmes repères numériques.

La Fig. 1 montre une coupe verticale à travers un dispositif de coulée, suivant deux demi-plans radiaux correspondant à la ligne A-A de la Fig. 2.

De façon connue en soi, le dispositif de coulée se compose d'une busette de coulée (1), symbolisant un récipient de coulée non représenté, d'un conduit vertical comportant un tronçon réfractaire (2) suivi d'un tronçon en cuivre (3), d'un dôme de répartition 4 fixé dans le tronçon réfractaire (2), et

d'un tube de coulée (5), en matériau réfractaire, qui plonge dans une lingotière non représentée. Le tronçon en cuivre (3) est pourvu de moyens de refroidissement généralement à l'eau, qui sont schématisés ici par un caisson (6). Ces divers éléments sont de préférence alignés suivant un axe vertical.

La busette (1) est placée dans un panier répartiteur délimité dans le bas par une plaque horizontale (7). Le conduit vertical (2,3), le dôme de répartition (4) et le tube de coulée (5) forment un ensemble solidaire, déplaçable verticalement par rapport à la busette (1); pour simplifier, cet ensemble sera désormais appelé "groupe de réglage". Le groupe de réglage peut encore comporter des conduits (8,9) de distribution de gaz neutre, ménagés respectivement dans le tronçon réfractaire (2) et dans le dôme de répartition (4).

Dans la réalisation représentée ici, le groupe de réglage (2,3,4,5) repose sur un bâti (10) solidaire de la plaque horizontale (7), par l'intermédiaire d'appuis élastiques, globalement désignés par les repères numériques (11). Les appuis élastiques (11) sont de préférence au nombre de trois, disposés à intervalles réguliers à la périphérie du groupe de réglage.

Chaque appui élastique (11) comprend une douille (12) fixée par soudage au caisson (6), la douille ayant son extrémité inférieure ouverte et son extrémité supérieure fermée par un fond horizontal. La douille (12) est engagée sur une colonne verticale (13) fixée au bâti (10). Dans l'espace annulaire ménagé entre la douille (12) et la colonne (13), sont disposés un manchon d'appui (14), une cage (15) et un ressort hélicoïdal (16). Le ressort hélicoïdal (16) entoure la colonne (13); il s'appuie d'une part sur le bâti (10) et d'autre part dans la cage (15).

Au-dessus de la douille (12) et en alignement axial avec celle-ci, il est prévu un vérin (17), de préférence hydraulique, qui est monté sur la plaque (7). Ce vérin (17) comporte un piston (18) mobile en direction verticale entre une position complètement retirée, dans laquelle il n'est pas en contact avec le fond de la douille (12), et une position complètement sortie dans laquelle il repousse la douille (12), en comprimant le ressort hélicoïdal (16).

Par ailleurs, la plaque (7) portant les vérins (17) supporte le bâti (10) par l'intermédiaire de moyens pour articuler un côté du bâti, par exemple une charnière (19); elle est également pourvue d'un système de verrouillage (20), qui permet d'immobiliser le bâti (10) dans la position horizontale requise pendant la coulée.

La Fig. 2 est une vue en plan qui montre la disposition relative des divers éléments constituant le dispositif de l'invention autour de l'axe vertical

de coulée. Pour la clarté du dessin, on a enlevé la busette (1) ainsi que la plaque (7) et les vérins (17,18) qu'elle porte.

Ce dispositif fonctionne de la manière suivante.

On ajuste au préalable le groupe de réglage (2,3,4,5) en alignement avec la busette (1).

Dans la situation représentée dans la Fig. 1, le groupe de réglage se trouve dans sa position la plus élevée, sous l'effet de la poussée vers le haut exercée par les ressorts (16). Dans cette position, le dôme de répartition (4) obture l'orifice de sortie de la busette (1).

Pour permettre la coulée de métal par la busette (1), on fait descendre les pistons (18) jusqu'à ce qu'ils touchent le fond supérieur des douilles (12) puis repoussent celles-ci vers le bas en comprimant les ressorts (16). Cette opération a pour effet d'ouvrir une section de passage annulaire entre la busette (1) et le dôme de répartition (4).

On peut de la sorte régler le débit de métal coulé en faisant varier la section de passage précitée par une adaptation appropriée de la course des pistons (18).

Le métal quittant la busette (1) ruisselle sur le dôme de répartition (4) et il forme ensuite un jet creux s'écoulant contre la face intérieure du conduit vertical (2,3). Après avoir subi le refroidissement désiré dans le tronçon (3), il arrive dans le tube de coulée (5) d'où il s'écoule dans la lingotière non représentée.

Un gaz neutre tel que l'argon peut être insufflé par les conduits (8,9), respectivement pour former un joint gazeux entre la busette (1) et le tronçon réfractaire (2) et pour créer une surpression à l'intérieur du jet creux de métal dans le conduit vertical (2,3).

Pour différentes raisons, par exemple lors d'un entretien ou d'une réparation, il peut s'avérer nécessaire d'avoir accès au groupe de réglage, en particulier au dôme de répartition (4).

A cet effet, on ouvre le système de verrouillage (20) et on bascule le bâti (10) en le faisant pivoter autour de la charnière (19). Il est alors possible d'effectuer tous les travaux nécessaires au groupe de réglage, y compris de le remplacer intégralement. On relève ensuite le bâti (10) et on l'immobilise à nouveau en position horizontale au moyen du système de verrouillage (20).

Bien qu'elle ait été exposée en faisant référence à la coulée continue de l'acier, l'invention n'est cependant pas limitée à la réalisation qui a été décrite et illustrée. En particulier, elle s'applique à la coulée d'un métal dans tout type de moule, dans la mesure où cette coulée fait appel à un conduit vertical refroidi équipé d'un dôme de répartition du métal. En fait, les seules limitations imposées à l'invention résultent des revendications qui suivent.

Revendications

1. Dispositif pour la coulée d'un métal dans un moule, qui comporte un conduit vertical (2,3) disposé entre la sortie (1) du récipient de coulée et l'entrée dudit moule et un organe répartiteur (4) disposé sensiblement à l'entrée dudit conduit vertical (2,3), caractérisé en ce qu'il est pourvu de moyens (11,17,18) pour déplacer verticalement ledit organe répartiteur (4) entre une position haute dans laquelle ledit organe répartiteur (4) ferme ladite sortie (1) du récipient de coulée et une position basse dans laquelle ledit organe répartiteur (4) ouvre une section de passage maximale pour ledit métal. 5 10
2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit organe répartiteur est rigidement fixé audit conduit vertical (2) et en ce qu'il est prévu des moyens pour déplacer verticalement, entre ladite position haute et ladite position basse, un ensemble comprenant ledit conduit vertical (2,3), un prolongement inférieur éventuel (5) de ce dernier, et ledit organe répartiteur (4). 20 25
3. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de déplacement comprennent des systèmes élastiques (11) reposant sur une base fixe (10) et supportant élastiquement ledit organe répartiteur (4), respectivement ledit ensemble (2,3,4,5), ainsi que des mécanismes (17,18) de commande de la position verticale desdits systèmes élastiques (11). 30 35
4. Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits systèmes élastiques (11) sont constitués par des ressorts hélicoïdaux (16), placés verticalement, qui prennent appui par une extrémité sur ladite base fixe (10) et qui supportent à leur autre extrémité des douilles (12) attachées audit ensemble (2,3,4,5). 40
5. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que lesdits mécanismes de commande sont constitués par des unités de piston-cylindre, telles que des vérins disposés respectivement au-dessus desdits systèmes élastiques (11), et en ce que les pistons (18) desdits mécanismes de commande peuvent déplacer verticalement les douilles (12) des systèmes élastiques (11) qui leur font respectivement face. 45 50 55
6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (19) pour articuler un côté du bâti (10) par rapport à une

plaque horizontale (7) fixée à la partie basse d'un panier répartiteur, ainsi que des moyens (20) pour verrouiller un autre côté dudit bâti (10) à une autre partie de la plaque (7).

7. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que ladite plaque (7) porte lesdits mécanismes (17,18) de commande de la position verticale des systèmes élastiques (11).
8. Procédé pour la coulée d'un métal dans un moule, au moyen d'un dispositif qui comporte un conduit vertical (2,3) disposé entre la sortie (1) d'un récipient de coulée et l'entrée dudit moule et un organe répartiteur (4) disposé sensiblement à l'entrée dudit conduit vertical (2,3), caractérisé en ce que l'on déplace ledit organe répartiteur (4) verticalement par rapport à la sortie (1) du récipient de coulée, entre une position haute dans laquelle ledit organe répartiteur (4) ferme ladite sortie (1) du récipient de coulée et une position basse dans laquelle ledit organe répartiteur (4) ouvre une section de passage maximale pour ledit métal.
9. Procédé suivant la revendication 8, caractérisé en ce que l'on provoque le déplacement vertical dudit organe répartiteur (4) en faisant varier la position verticale des systèmes élastiques (11) par l'intermédiaire desquels ledit organe répartiteur (4) prend appui sur une base fixe (10).

Claims

1. Device for casting a metal into a mould, this device comprising a vertical channel (2, 3) located between the outlet (1) of the casting container and the inlet of the said mould as well as a distribution element (4) placed substantially at the inlet of the said vertical channel (2,3), characterized in that it is provided with means (11, 17, 18) for moving vertically the said distribution element (4) between an upper position, in which the said distribution element (4) closes the said outlet (1) of the casting container, and a lower position, in which the said distribution element (4) opens to a maximum a flow passage for the said metal.
2. Device according to claim 1, characterized in that the said distribution element is rigidly connected to the said vertical channel (2) and in that means are provided for moving vertically, between said upper position and said lower position, a unit comprising the said vertical

channel (2, 3), a possible lower extension (5) of the latter and the said distribution element (4).

3. Device according to one or the other of claims 1 and 2, characterized in that the said displacement means comprise elastic systems (11) resting on a stationary base (10) and supporting elastically the said distribution element (4), respectively the said unit (2, 3, 4, 5), as well as operating mechanisms (17, 18) for the vertical position of the said elastic systems (11). 5 10
4. Device according to claim 3, characterized in that the said elastic systems (11) are constituted by helical springs (16), which are placed vertically, which are sustained at one extremity by said stationary base (10) and which support, by the other extremity, bushes (12) which are attached to said unit (2, 3, 4, 5). 15 20
5. Device according to one or the other of claims 3 and 4, characterized in that the said operating mechanisms are constituted by combined piston-cylinder units, such as jacks, which are placed above the said corresponding elastic systems (11), and in that the pistons (18) of the said operating mechanisms are able to vertically move the bushes (12) of the elastic systems (11) which are located respectively opposite to them. 25 30
6. Device according to claim 5, characterized in that it comprises means (19) to articulate one side of the stationary base (10) with respect to a horizontal plate (7) connected to the inferior part of the tundish, as well as aids (20) to lock another side of said stationary base (10) to a different part of the plate (7). 35 40
7. Device according to one or the other of claims 5 and 6, characterized in that the said plate (7) bears the said operating mechanisms (17, 18) for the vertical position of the elastic systems (11). 45
8. Method for casting a metal into a mould, by means of a device comprising a vertical channel (2, 3) located between the outlet (1) of a casting container and the inlet of the said mould, as well as a distribution element (4) placed substantially at the inlet of the said vertical channel (2, 3), characterized in that the said distribution element (4) is moved vertically with respect to the outlet (1) of the casting container, between an upper position, in which the said distribution element (4) closes the said outlet (1) of the casting container, and a lower 50 55

position, in which the said distribution element (4) opens to a maximum a flow passage for the said metal.

9. Method according to claim 8, characterized in that the vertical movement of the said distribution element (4) is caused by changing the vertical position of the elastic systems (11) by means of which said distribution element (4) is sustained on a stationary base (10).

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Gießen eines Metalles in eine Form, wobei diese Vorrichtung ein zwischen dem Auslauf (1) aus dem Gießgefäß und dem Eintritt in die besagte Form angeordnetes, senkrechtes Rohr (2, 3) sowie ein im wesentlichen am Eingang des besagten senkrechten Rohres (2, 3) angeordnetes Verteilerorgan (4) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit Mitteln (11, 17, 18) zum senkrechten Verstellen des besagten Verteilerorgans (4) zwischen einer oberen Stellung, bei welcher das besagte Verteilerorgan (4) den besagten Auslauf (1) des Gießgefäßes schließt, und einer unteren Stellung, bei welcher das besagte Verteilerorgan (4) einen maximalen Durchgangsquerschnitt für das besagte Metall öffnet, ausgestattet ist .
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das besagte Verteilerorgan starr an dem besagten senkrechten Rohr (2) befestigt ist und daß Mittel zum senkrechten Verstellen, zwischen besagter oberer Stellung und besagter unterer Stellung, einer Einheit welche das besagte vertikale Rohr (2, 3), eine eventuelle untere Verlängerung (5) des letzteren sowie das besagte Verteilerorgan (4) umfaßt, vorgesehen sind.
3. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die besagten zum Verstellen dienenden Mittel elastische Systeme (11) aufweisen, welche auf einer ortsfesten Basis (10) aufliegen und welche das besagte Verteilerorgan (4), beziehungsweise die besagte Einheit (2, 3, 4, 5) auf elastische Art und Weise abstützen, sowie Mechanismen (17, 18) zur Steuerung der Höhenstellung der besagten elastischen Systeme (11).
4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die besagten elastischen Systeme (11) aus zylindrischen Schraubenfedern (16) bestehen, welche senkrecht angeordnet sind, sich mit dem einen Ende auf der

besagten ortsfesten Basis (10) aufstützen und mit ihrem anderen Ende an der besagten Einheit (2, 3, 4, 5) befestigte Hülsen (12) tragen.

5. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die besagten Steuermechanismen aus Kolben-Zylinder-Einheiten bestehen, wie etwa Hubspindeln, welche über den zugehörigen besagten elastischen Systemen (11) angeordnet sind, und daß die Kolben (18) der besagten Steuermechanismen die Hülsen (12) der elastischen Systeme (11), denen sie jeweils gegenüberstehen, senkrecht verstellen können.

5
10
15
6. Vorrichtung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie Mittel (19) umfaßt zum Artikulieren der einen Seite der Basis (10) gegenüber einer horizontalen Platte (7), welche am unteren Teil eines Zwischen-Gefäßes befestigt ist, sowie Hilfsmittel (20) zum Verriegeln einer anderen Seite der besagten Basis (10) mit einem anderen Teil der Platte (7).

20
7. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte Platte (7) die besagten Mechanismen (17, 18) zur Steuerung der Höhenstellung der elastischen Systeme (11) trägt.

25
30
8. Verfahren zum Gießen eines Metalles in eine Form unter Zuhilfenahme einer Vorrichtung mit einem senkrechten Rohr (2, 3), welches zwischen dem Auslauf (1) aus einem Gießgefäß und dem Eintritt in die besagte Form angeordnet ist, sowie mit einem Verteilerorgan (4), welches im wesentlichen am Eingang des besagten senkrechten Rohres (2, 3) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß man das besagte Verteilerorgan (4) senkrecht gegenüber dem Auslauf (1) des Gießgefäßes verstellt, dies zwischen einer oberen Stellung, bei welcher das besagte Verteilerorgan (4) den besagten Auslauf (1) des Gießgefäßes (1) schließt, und einer unteren Stellung, bei welcher das besagte Verteilerorgan (4) einen maximalen Durchgangsquerschnitt für das besagte Metall öffnet.

35
40
45
9. Verfahren gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß man das senkrechte Verstellen des besagten Verteilerorgans (4) dadurch hervorruft, daß man die Höhenstellung der elastischen Systeme (11), mit deren Hilfe das besagte Verteilerorgan (4) sich auf einer ortsfesten Basis (10) aufstützt, variieren läßt.

50
55

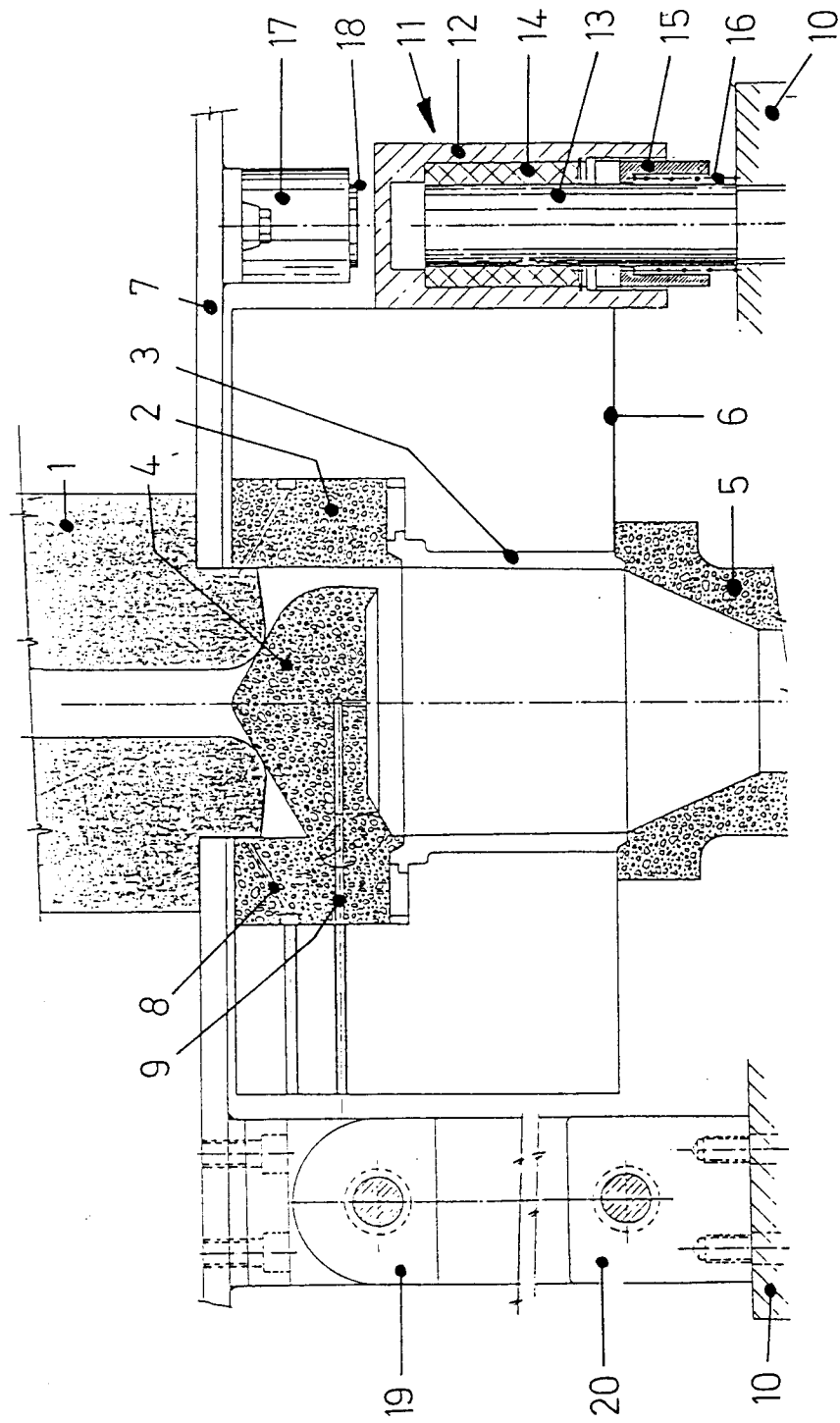


Fig.1

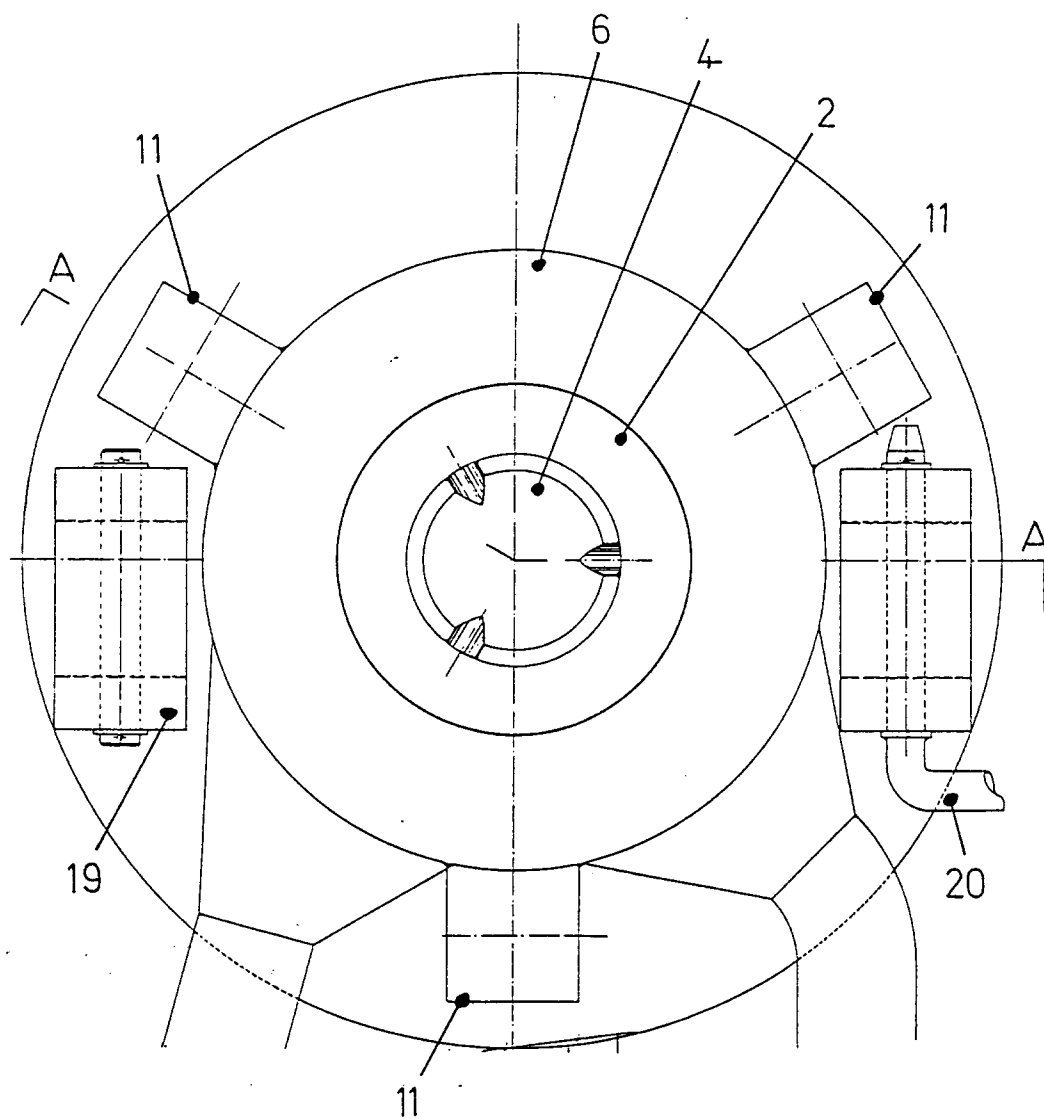


Fig. 2