(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 545 103**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **84 06247**

(51) Int Cl³ : C 21 B 7/12.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 19 avril 1984.

(30) **Priorité :** LU, 28 avril 1983, n° 84.781.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 44 du 2 novembre 1984.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *Société dite : PAUL WURTH SA.* — LU.

(72) **Inventeur(s) :** Pierre Mailliet.

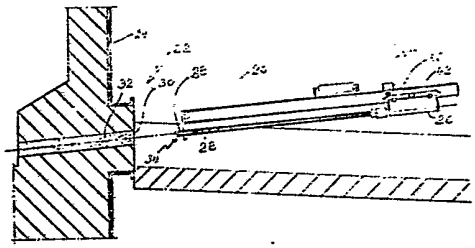
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** Netter.

(54) Procédé et dispositif de manœuvre de tiges de coulée pour trous de coulée de hauts fourneaux.

(57) L'invention concerne la manœuvre de tiges de coulée pour trous de coulée de hauts fourneaux.

Au moment de l'extraction de la tige de coulée 28 hors de la masse de bourrage 30, l'outil de travail 26 est arrêté automatiquement dans une position intermédiaire prédéterminée entre sa position extrême antérieure et sa position extrême postérieure et après avoir atteint cette position intermédiaire, l'affût 20 ainsi que l'outil de travail 26 et la tige de coulée 28 subissent un mouvement d'effacement qui les écarte de leur position de travail devant le trou de coulée 22.



FR 2 545 103 - A1

" Procédé et dispositif de manoeuvre de tiges de coulée pour trous de coulée de hauts fourneaux".

La présente invention concerne un procédé de manoeuvre de tiges de coulée pour trous de coulée de hauts fourneaux,et en particulier en cas d'application de la méthode de coulée selon laquelle la tige de coulée est enfoncée à l'aide d'un outil de travail,mobile sur l'affût d'une machine à forer les trous de coulée, et dont les mouvements de translation sont assurés par un moteur pneumatique, cet enfoncement ayant lieu après l'achèvement d'une coulée dans la masse de bourrage non encore complètement durcie,et selon laquelle cette tige est retirée de la masse de bourrage à l'aide de l'outil de travail afin de provoquer la coulée suivante. Elle concerne également un dispositif pour réaliser le procédé.

Jusqu'à une époque récente, le trou de coulée des hauts fourneaux était généralement ouvert en forant à l'aide d'une foreuse à percussion la masse de bourrage durcie obstruant le trou de coulée. On préfère toutefois aujourd'hui recourir à une nouvelle méthode de coulée, comportant la fermeture du trou de coulée au moyen de masse de bourrage, pour arrêter une opération de coulée,suivie de l'enfoncement d'une tige de coulée dans la masse de bourrage non encore durcie, cette tige restant dans la masse de bourrage jusqu'à la coulée suivante, cette coulée étant provoquée alors en retirant la tige de la masse de bourrage durcie, normalement à l'aide d'un outil de travail avec marteau à contre-percussion,c'est-à-dire un outil dont le percuteur peut donner des coups dans les deux sens.

Pour que la tige de coulée atteigne avec certitude l'intérieur du haut fourneau au moment de son enfoncement dans la masse de bourrage non encore complètement durcie, celle-ci est généralement enfoncée suf-

fisamment loin pour qu'elle fasse saillie généralement dans une certaine mesure à l'intérieur du haut fourneau, c'est-à-dire dans la fonte liquide. Cette extrémité antérieure de la tige de coulée faisant saillie à l'intérieur du haut fourneau fond rapidement, si bien que la tige est raccourcie à concurrence de cette partie éliminée par fusion au moment où elle est retirée du trou de coulée, c'est-à-dire au moment où l'on provoque l'opération de coulée suivante.

Si l'outil de travail est ramené en arrière jusqu'à sa position extrême postérieure, à partir de laquelle il a été mis en marche pour provoquer l'avancement de la tige de coulée, au moment de l'opération d'extraction qui s'effectue à l'aide de l'outil de travail de la foreuse de trou de coulée, la tige de coulée se détache de son guide à l'extrémité antérieure de l'affût, par suite du raccourcissement qui a eu lieu et n'est, par conséquent, plus maintenue que par le dispositif d'accrochage de l'outil de travail, c'est-à-dire que la tige de coulée disposée à peu près horizontalement, est serrée en porte-à-faux dans le dispositif de serrage et exerce, à cause de son poids, un moment statique sur le dispositif de serrage et, par conséquent, sur les autres parties de l'outil de travail qui n'ont pas été conçues pour supporter ces efforts. Il en résulte des dommages et, éventuellement, une destruction de ces éléments coûteux de l'outil de travail.

Une possibilité, pour éviter que la tige de coulée ne se détache de son guide à l'extrémité antérieure de l'affût au moment de l'opération d'extraction, pourrait consister en ce que l'opérateur arrête immédiatement le mouvement de retrait de la tige de coulée, dès que l'extrémité antérieure de la tige a quitté le trou de coulée, c'est-à-dire avant que la tige ne puisse tomber hors de son guide à l'extrémité antérieure de

l'affût. Une telle manoeuvre, visant à éviter des dommages aux éléments précités de l'outil de travail, impliquerait toutefois de l'opérateur des réactions d'une précision automatique et son succès est, par conséquent, assez aléatoire, puisque la moindre inattention de l'opérateur pourrait provoquer, malgré tout, une chute de la tige hors de son guide.

C'est pourquoi on a proposé, (voir à ce sujet, par exemple, le brevet DE-OD 31 11 260) de prévoir un deuxième guide pour la tige de coulée, qui serait situé derrière le guide de tige prévu à l'extrémité antérieure de l'affût, et qui entrerait en fonction au moment où l'extrémité de la tige de coulée quitte ce guide antérieur. Un second guide de ce genre doit toutefois être réalisé avec possibilité de pivotement, comme cela est expliqué en détail dans le brevet précité DE-OS, afin de ne pas entraver le mouvement d'avance de l'outil de travail. On connaît également des seconds guides qui sont disposés d'une manière mobile sur l'affût. Ce procédé implique par conséquent des complications mécaniques et autres, qui sont loin d'être négligeables.

Pour éviter ces inconvénients ou ces insuffisances propres à l'état actuel de la technique, la présente invention a pour objet de proposer un procédé du type mentionné ci-dessus, à l'aide duquel on évite que la tige de coulée ne quitte son guide, prévu à l'extrémité antérieure de l'affût de l'outil de travail au cours de l'opération d'extraction, si bien qu'il devient superflu de prévoir un second guide, ainsi que les dispositifs mécaniques inhérents à son emploi.

Ce résultat est obtenu, en partant d'un procédé du type mentionné ci-dessus, grâce aux caractéristiques mentionnées dans la partie caractérisante de la revendication principale. Les caractéristiques d'un dispositif pour réaliser le procédé, résultent de la

partie caractérisante de la revendication 5.

D'autres caractéristiques de l'invention résultent des parties caractérisantes des revendications secondaires.

Des exemples d'exécution de la présente invention sont représentés par les dessins, dans lesquels des parties semblables portent les mêmes numéros de référence,et sont décrits plus en détail ci-après. Ces dessins représentent respectivement :

La figure 1, la zone du trou de coulée d'un haut fourneau en coupe longitudinale, à travers la paroi du haut fourneau et le canal de coulée, ainsi qu'un affût de foreuse avec l'outil de travail et une tige de coulée montée sur celle-ci et à enfoncer dans la masse de bourrage non encore complètement durcie dans sa position finale postérieure ou au début du mouvement d'avance de l'outil de travail et de la tige de coulée;

La figure 2 est semblable à la figure 1, sauf qu'elle représente la tige de coulée après l'enfoncement de celle-ci et avec l'outil de travail en position extrême antérieure ;

La figure 3 représente la tige de coulée dans le trou de coulée entre deux opérations de coulée ;

La figure 4 est semblable aux figures 1 et 2, sauf que l'outil de travail se trouve dans une position intermédiaire prédéterminée et que la tige de coulée, retirée du trou de coulée, est raccourcie;

La figure 5 est semblable à la figure 4, sauf que c'est une vue par le dessus, à une échelle légèrement agrandie (et avec indication de l'effacement de l'affût et de la tige de coulée) ;

La figure 6 est semblable à la figure 5, sauf que l'outil de travail se trouve dans une position intermédiaire prédéterminée, située plus vers l'avant, et que la tige de coulée pénètre encore partiellement

dans le trou de coulée ;

La figure 7 est semblable à la figure 6, sauf qu'elle concerne un moment après le début du mouvement d'effacement de l'affût ;

La figure 8 est semblable à la figure 7, mais représente une phase ultérieure du mouvement d'effacement de l'affût, le trou de coulée étant dégagé et la fonte brute s'en écoulant ;

La figure 9 est une représentation générale d'un schéma de raccordement pneumatique pour la commande des mouvement d'avance et de recul de l'outil de travail ;

La figure 10 est semblable à la figure 9, sauf que le circuit de raccordement pneumatique est disposé pour permettre l'avance de l'outil de travail ;

La figure 11 est semblable à la figure 9, sauf que le circuit de raccordement pneumatique est disposé pour la commande du recul de l'outil de travail ;

La figure 12 est semblable à la figure 11,mais comprend toutefois des dispositifs pour interrompre le mouvement de recul de l'outil de travail.

La figure 1 représente l'affût 20 d'une machine à forer les trous de coulée, en position de travail dans la zone du trou de coulée 22 d'un haut fourneau 24. Un outil de travail 26, serrant une tige de coulée 28, peut être déplacé le long de l'affût 20 à l'aide de dispositifs connus en soi (non représentés). Ces dispositifs comportent normalement un dispositif d'entraînement à chaîne qui est commandé par un moteur pneumatique.

Dans cette figure 1, l'outil de travail 26 se trouve dans sa position extrême postérieure sur l'affût 20, à partir de laquelle il commence son mouvement pour enfoncer la tige de coulée 28 dans la masse de bourrage 30 non encore complètement durcie,dans l'orifice

du trou de coulée 32 du haut fourneau 24. Dans cette position de départ de l'outil de travail 26, la tige de coulée 28 est maintenue dans un guide 34 de l'affût 20, avec possibilité de déplacement.

L'avancement de l'outil de travail 26, combiné au fonctionnement simultané du marteau à percussion de l'outil de travail, enfonce la tige de coulée 28 dans la masse de bourrage 30, cette masse assurant d'une manière toujours plus importante le guidage de la tige de coulée 28. Finalement, on atteint la position représentée à la figure 2, dans laquelle l'outil de travail se trouve dans sa position antérieure sur l'affût 20, tandis que la tige de coulée 28 fait saillie à l'intérieur du haut fourneau d'une partie déterminée 36, qui est plus longue que la partie 38 faisant saillie hors de l'affût 20,à la figure 1.

La figure 3 représente la tige de coulée 28, se trouvant dans la masse de bourrage 30 du canal de coulée 32, entre deux coulées. La partie de tige 36 faisant saillie à l'intérieur du haut-fourneau, c'est-à dire dans la fonte liquide, fond rapidement si bien que la tige de coulée 28 est raccourcie alors à concurrence de cette longueur. Pendant cet intervalle de temps entre deux coulées, l'affût 20 se trouve en position de repos, avec l'outil de travail 28 (position non représentée).

Si la coulée suivante doit être déclenchée, l'affût est amené à nouveau en position de travail, l'extrémité de la tige 28 faisant saillie à l'extérieur du haut fourneau est saisie par le dispositif de serrage 40 de l'outil de travail 26 en position avancée et celui-ci est ramené en arrière le long de l'affût 20 pendant que fonctionne son dispositif de percussion à contrecoup. Si l'outil de travail est ramené à sa position de départ, représentée à la figure 1, la tige

de coulée 28 tombe finalement hors de son guide 34 parce que la partie de tige 36,détruite par fusion,est plus longue que la partie de tige 38 faisant initialement saillie hors du guide 34. Pour éviter tout dommage au dispositif de serrage 40 et à d'autres éléments coûteux de l'outil de travail 26,au cas où le guide 34 se détache de la tige de coulée 28, l'état actuel de la technique prévoyait, comme déjà mentionné ci-dessus, un second guide mobile ou amovible derrière le guide 34, afin de supporter la tige de coulée 28 raccourcie.

Pour éviter de devoir prévoir un second guide de ce genre,avec les complications techniques non négligeables qui en découlent, le procédé conforme à la présente invention prévoit de ne pas ramener l'outil de travail jusqu'à sa position finale postérieure (figure 1) au moment de l'extraction de la tige de coulée 28, mais seulement de façon à empêcher avec certitude la chute de la tige 28 hors de son guide 34, à l'extrémité antérieure de l'affût, et en dépit de la fusion de la partie 36 (figure 4).

Pour arrêter l'outil de travail 26 pendant sa course de recul, avant qu'il n'ait atteint sa position finale postérieure, on prévoit des dispositifs pneumatiques,qui seront décrits à l'aide des figures 9, 10, 11 et 12, et qui comprennent un rail d'enclenchement 42 sur l'outil de travail 26 et une vanne pneumatique 44 sur l'affût 20. Au moment du recul de l'outil de travail 26, le rail d'enclenchement 42 actionne à un certain moment un interrupteur de fin de course 46 de la vanne 44, ayant la forme d'une butée à rouleaux,ce qui provoque l'arrêt du moteur d'avancement pneumatique (non représenté) de l'outil de travail.

A la figure 4, la vanne 44 est disposée avec sa butée à rouleaux 46 à un endroit de l'affût 20,

qui assure avec certitude qu'au moment où le rail d'enclenchement 42 appuie sur la butée à rouleaux 46, l'extrémité antérieure 48 raccourcie de la tige 28 est complètement dégagée du trou de coulée, et également que l'extrémité antérieure 48 de la tige de coulée ne peut pas tomber hors du guide 34, à l'extrémité antérieure de l'affût. L'affût, ainsi que l'outil de travail et la tige de coulée, peuvent alors être écartés en position de repos. La phase initiale de ce mouvement d'effacement de l'affût 20 à l'écart de la zone du trou de coulée, est représentée en lignes mixtes (20') à la figure 5, qui représente une vue de la figure 4 par le dessus, à une échelle un peu agrandie.

L'effacement de l'affût 20 à l'écart de la zone du trou de coulée maintenant dégagé et par lequel s'écoule la fonte liquide, s'effectue dès que le recul de l'outil de travail a été arrêté par la manoeuvre de la vanne 44. Cet effacement de l'affût peut être provoqué manuellement ou bien automatiquement, comme la présente invention le prévoit en variante d'une manière avantageuse, en actionnant la vanne 44.

Bien qu'un tel effacement automatique de l'affût n'exige qu'un minimum de temps avant que celui-ci ne soit écarté de la zone dangereuse, constituée par la fonte liquide s'écoulant du trou de coulée avec projections de métal et de scories liquides, la présente invention prévoit cependant en variante, mais sous forme de développement du principe de l'invention, et afin de mieux protéger encore l'affût et ses accessoires, que la tige de coulée 28 ne soit pas retirée complètement du trou de coulée au début d'une coulée mais, bien au contraire, que le mouvement de recul de l'outil de travail 26 soit déjà arrêté lorsque la tige de coulée 28 pénètre encore dans le trou de coulée sur une certaine longueur, comme le montre la figure 6 (compa-

rer à ce sujet la position plus avancée de l'outil de travail 26 à la figure 6 par rapport à la figure 5).

Cet arrêt précoce de l'outil de travail s'effectue naturellement de la façon la plus simple en disposant la vanne 44 plus vers l'avant, en direction du haut fourneau sur l'affût 20 et dans la mesure nécessaire, par rapport à sa position suivant figure 4.Avec cette disposition en variante, conforme à l'invention, la dernière phase de l'opération de coulée, c'est-à-dire la sortie hors du trou de coulée de l'extrémité côté haut fourneau de la tige de coulée, ne se réalise plus par un recul de l'outil de travail sur une distance appropriée, comme c'était le cas, par exemple, à la figure 5, mais bien par l'effacement de l'affût 20 alors que la tige de coulée 28 reste encore partiellement introduite dans le trou de coulée (figure 7).Ceci peut s'effectuer sans risque de dommages à l'affût et/ou à ses accessoires,par suite de l'effacement précoce de l'affût et de la flexion de l'extrémité antérieure de la tige de coulée qui en résulte (voir figure 7), parce que l'extrémité antérieure de la tige de coulée 28 dont il s'agit ici, est très molle, à cause de sa température élevée, si bien que sa flexion peut s'effectuer sans résistance notable.

La figure 8 montre comment la tige de coulée 28 dégage finalement le trou de coulée, par suite de la continuation du mouvement d'effacement de l'affût 20. L'avantage inhérent à cette méthode en variante pour le dégagement du trou de coulée consiste, comme le montre clairement la figure 8, en ce que l'affût a pu déjà être écarté à une certaine distance de la zone dangereuse que représente à ce moment la zone du trou de coulée pour l'affût, au moment où la fonte liquide commence à s'écouler du trou de coulée. Ceci permet un allongement de la durée de vie de l'affût et de ses accessoires.

La figure 9 représente un schéma de raccordement pneumatique préféré pour la réalisation du procédé conforme à la présente invention. Le moteur d'entraînement pneumatique 60 a deux sens de rotations,V et R, pour l'avance,et le recul de l'outil de travail 26 est raccordé à deux conduites d'air comprimé 62, 64, qui sont connectées à une vanne 66 à quatre/trois voies et qui sert de vanne de commande manoeuvrée manuellement pour l'arrêt, l'avancement (V) et le recul (R) du moteur pneumatique, ce qui correspond à l'avance et au recul de l'outil de travail. Les deux autres raccordements de la vanne 66 à quatre/trois voies, correspondent à une source d'air comprimé 68 et à une purge 70,respectivement. Comme on le voit, la position moyenne de la vanne 66 à quatre/trois voies,représente la position d'arrêt tandis que, en cas de déplacement dans la direction V, la conduite 62 est alimentée en air comprimé et que la conduite 64 est raccordée à la purge, si bien que le moteur 60 tourne dans le sens V, permettant l'avance de l'outil de travail 26.Si la vanne 66 est déplacée en direction R, la conduite 64 est alimentée en air comprimé, tandis que la conduite 62 est raccordée à la purge 70. Le moteur 60 tourne alors dans le sens R, ce qui permet le recul de l'outil de travail 26. Dans la conduite 64 est prévue une vanne 72 à deux /deux voies, permettant d'interrompre l'adduction d'air comprimé pour le sens de rotation R du moteur 60, en particulier lorsque la vanne 66 est déplacée en direction R. La manoeuvre de la vanne 72 s'effectue pneumatiquement, à l'aide de deux conduites de commande, 74, 74' et 76". La conduite de commande 74 est raccordée à la conduite 62 pour l'avance V et agit par sa dérivation 74' sur la vanne 72 et, par sa dérivation 74" sur la vanne 78 à trois/deux voies, qui est actionnée par une autre conduite de

commande 76" pour permettre le déplacement de cette vanne dans le sens opposé. La conduite de commande 76" comprend une vanne anti-retour 80 réglable, pour régler le débit en direction de la vanne 78.

Une vanne 44 à quatre/deux voies commande l'alimentation de la commande 76''', soit également d'une conduite de commande 76', qui débouche dans la conduite 76" à l'endroit de la vanne 78, comme l'indique la figure 9, par l'air comprimé provenant d'une source d'air comprimé 68', passant par une conduite d'adduction 76. Un rail d'enclenchement 42 actionne la vanne 44 en agissant sur une butée à rouleaux 46. Pour ce qui concerne ces trois derniers constituants du schéma de raccordement pneumatique, il s'agit des mêmes éléments que ceux déjà représentés, par exemple, à la figure 4. Il convient de remarquer encore que la surface du piston de commande servant à actionner la vanne 78 par la conduite 74", est plus grande que celle servant à actionner cette vanne 78 par la conduite de commande 76''', si bien qu'en cas de pression égale dans les conduites de commande 74" et 76''', la vanne 78 est déplacée vers le bas, c'est-à-dire dans une position représentée à la figure 10. Cette égalité de pression dans les conduites de commande 74" et 76'''est obtenue lorsque ces conduites sont connectées aux sources d'air comprimé 68 et 68' respectivement, qui sont à la même pression. Ceci achève la description générale du schéma de raccordement pneumatique pour la réalisation du procédé conforme à l'invention.

A la figure 10, la vanne de commande 66 est raccordée sur l'avancement du moteur pneumatique 60, c'est à-dire pour l'avance de l'outil de travail 26. La position de la vanne 72 résulte du fait que la conduite de commande 74, 74' est raccordée à la conduite sous pression 42, tandis que la conduite de commande 76" est

sans pression. Ceci résulte de la position de la vanne 78, qui est soumise des deux côtés à une pression de commande identique et qui prend toutefois la position indiquée à la figure 10 parce que, comme on l'a déjà remarqué ci-dessus, la surface du piston de commande de la vanne 78 correspondant à la conduite de commande 74" est plus grande que celle qui correspond à la conduite de commande 76"'.

La conduite de commande 76" est alimentée en air comprimé par la source d'air comprimé 68', par suite de la position de la vanne 44. Cette position se présente lorsque le rail d'enclenchement 42 n'agit pas sur la butée à rouleaux 46 de la vanne 44, ce qui est le cas lorsque l'outil de travail 26 se trouve avec le rail d'enclenchement 42 en mouvement d'avancement, mais ne se produit que lorsque l'outil de travail 26, qui a commencé à se déplacer depuis sa position extrême postérieure suivant figure 1, a suffisamment progressé pour que son rail d'enclenchement 42 libère la butée à rouleaux 46 de la vanne 44. Tant que le rail d'enclenchement 42 agit sur la butée 46, la vanne 44 se trouve dans sa position représentée à la figure 12, tandis que la vanne 78 se trouve dans sa position suivant figure 10, si bien que la conduite sous pression 76'(figure 10) est raccordée à une position de fermeture de la vanne 78 et est donc inactive. L'avance de l'outil de travail peut s'effectuer alors si le rail d'enclenchement 42 agit sur la butée à rouleaux 46. Il va de soi que l'avance de l'outil de travail 26 peut être interrompue à tout moment, en mettant la vanne de commande 66 en position d'arrêt.

A la figure 11, la vanne de commande 66 se trouve dans sa position permettant le recul de l'outil de travail 26 à partir de sa position extrême antérieure, en direction de sa position extrême postérieure sur

l'affût 20. Le recul du moteur pneumatique 60 n'est possible que si la vanne 72 se trouve dans la même position qu'à la figure 10. Cette position de la vanne 72 est représentée,par conséquent,à la figure 11 parce que, à la figure 11, les deux conduites de commande 74, 74' et 76" sont sans pression (la conduite 74 est raccordée alors à la conduite d'expansion 62, c'est-à-dire à la purge 82 de la vanne 66), la vanne 72 n'ayant alors aucune tendance à modifier sa position prise précédemment , suivant figure 10.

La figure 12 représente la phase pendant le recul de l'outil de travail 26, après lequel le rail 42 agit sur la butée à rouleaux de la vanne 44 et connecte ensemble les conduites 76 et 76'. Vu que, d'autre part, compte tenu du rapport des pressions de commande sur la vanne 78 à la figure 12 par rapport à la figure 11, il n'existe,pour cette vanne 78,aucune tendance à modifier sa position prise,comme indiqué à la figure 11, la conduite 76" est alors mise en communication avec la pression règnant dès lors dans la conduite 76', avec pour résultat que la vanne 72 est déplacée jusqu'en position d'arrêt et que le moteur 60, et par conséquent également le recul de l'outil de travail 26, est arrêté d'une manière précoce, c'est-à-dire avant d'avoir atteint la position extrême postérieure de ce dernier sur l'affût 20 (à comparer avec la figure 4 ou la figure 6). L'affût 20 subit alors un mouvement d'effacement (voir figures 5, 7 et 8), et la tige de coulée 28 usagée est enlevée de celui-ci. L'effacement peut s'effectuer à la suite d'un signal donné manuellement au mécanisme d'effacement de l'affût, ou bien, de préférence, à la suite d'un signal émis automatiquement pour ce mécanisme d'effacement, lorsque le rail 42 agit sur la vanne 44 au moment du recul (total ou partiel) de la tige de coulée hors du

trou de coulée. Par exemple, un signal électrique ou pneumatique peut être envoyé au mécanisme d'effacement d'une manière connue en soi, par suite du mouvement de levage de la butée à rouleaux 46.

Si l'affût se trouve alors en position de repos après son effacement, il doit être préparé à nouveau pour son utilisation suivante devant le haut fourneau, c'est-à-dire lorsque l'outil de travail 26 a été ramené avant ou après placement d'une nouvelle tige de coulée, à partir de sa position correspondant par exemple aux figures 4 ou 6 (suivant figure 12),jusqu'à sa position extrême postérieure sur l'affût (voir figure 1).

Ceci s'effectue conformément à la présente invention, avec un minimum de complications par le fait que, au départ de la position correspondante de la vanne suivant figure 12, la vanne de commande 66 est déplacée rapidement en position d'avancement (voir figure 10), puis est ramenée en position de recul. La mise momentanée en position d'avancement provoque la mise sous pression de la conduite 62, et par conséquent de la conduite de commande 74, avec ses dérivations 74' et 74", si bien que les vannes 72 et 78 sont amenées dans leur position représentée à la figure 10. Il en résulte alors que le passage vers la conduite 64 est à nouveau ouvert et que l'outil de travail peut être ramené en arrière, bien que la butée à rouleaux 46 soit encore actionnée.

Si cette manoeuvre de déplacement rapide vers l'avant et l'arrière de la vanne 66,qui implique un avancement de courte durée du rail 42,fait que les rouleaux de la butée à rouleaux arrivent au contact de la rampe 42' du rail 42, en fonction de l'amplitude d'un tel mouvement de descente de la butée 46, il pourrait exister le risque que la vanne 44 n'arrive dans sa position représentée à la figure 10, ce qui

amènerait la vanne 78 dans sa position représentée à la figure 12 et la vanne 72 (la conduite 74" est à nouveau sans pression !) serait ramenée à nouveau dans une de ses positions de fermeture, suivant figure 12, par suite de la pression résiduelle dans la conduite 76'. Pour rendre cette situation impossible, la vanne anti-retour réglable 80 est prévue avec un registre 80', qui est réglé de façon à ce que, lorsque la butée 46 arrive pour un court instant au contact de la rampe 42', l'enclenchement de la vanne 78 dans sa position suivant figure 9 s'effectue suffisamment lentement pour que le rail 42 se déplace déjà à nouveau vers la droite (et soulève à nouveau la butée 46), avant que les déplacements de vanne indésirables n'aient pu se produire.

Il est évidemment possible de prévoir une autre vanne, commandée par exemple par un bouton-poussoir(et non représentée) entre la source de pression 68' et la vanne 44, qui est actionnée pendant le déplacement de courte durée vers l'avant et vers l'arrière déjà décrit de la vanne 66, et qui interrompt la liaison entre la source de pression 68' et la vanne 44 et qui purge les conduites 76 et 76', ce qui rend impossible tout déplacement de la vanne 72 vers sa position d'arrêt. La vanne anti-retour réglable 80 deviendrait alors superflue.

REVENDICATIONS

1. Procédé de manoeuvre de tiges de coulée pour trous de coulée de hauts fourneaux, en particulier avec application de la méthode de coulée selon laquelle la tige de coulée est enfoncée dans la masse de bourrage non encore complètement durcie du trou de coulée à la fin d'une coulée, à l'aide d'un outil de travail mobile sur un affût d'une foreuse pour trou de coulée, dont les mouvements de translation sont provoqués par un moteur pneumatique, cette tige étant retirée de la masse de bourrage à l'aide de l'outil de travail pour provoquer la coulée suivante, caractérisé en ce que l'outil de travail commence son déplacement à partir de sa position extrême postérieure sur l'affût avec une tige de coulée fixée sur celui-ci, et avance à l'aide de dispositifs connus en soi jusqu'à une position extrême antérieure, tandis qu'au moment de l'extraction de la tige de coulée hors de la masse de bourrage, l'outil de travail est arrêté automatiquement dans une position intermédiaire prédéterminée entre sa position extrême antérieure et sa position extrême postérieure avant qu'il n'ait atteint sa position extrême postérieure et qu'après avoir atteint cette position intermédiaire, l'affût ainsi que l'outil de travail et la tige de coulée subissent un mouvement d'effacement qui les écarte de leur position de travail devant le trou de coulée.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mouvement d'effacement de l'affût n'a lieu que lorsque la tige de coulée est complètement dégagée du trou de coulée.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mouvement d'effacement de l'affût a déjà lieu lorsque l'extrémité côté haut fourneau de la

tige de coulée se trouve encore enfoncée d'une certaine longueur dans le trou de coulée.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que le mouvement d'effacement de l'affût est provoqué automatiquement lorsque l'outil de travail a atteint sa position intermédiaire précitée.

5. Dispositif pour réaliser le procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par un interrupteur de fin de course (46) disposé avant la position extrême de l'outil de travail (26) et pouvant être actionné par le mouvement de recul de l'outil de travail (26), cet interrupteur pouvant être bypassé manuellement ou automatiquement.

6. Dispositif pour réaliser le procédé selon les revendications 1 à 4, caractérisé par une vanne (66) à quatre/trois voies, à commande manuelle, avec les positions pour l'avance (V) et le recul (R) du moteur pneumatique (60) , ainsi qu'une position d'arrêt, une première source d'air comprimé (68) raccordée à la vanne (66), une conduite sous pression (62) entre la vanne (66) et le moteur (60) pour l'avancement (V) de ce moteur (60), une conduite sous pression (64) entre la vanne (66) et le moteur (60) pour le recul (R) de ce moteur (60), dans la conduite (64) d'une vanne (72) à deux/deux voies,servant de vanne d'arrêt entre la vanne (66) et le moteur (60), une conduite de commande (74) raccordée à la conduite (62) avec une première dérivation (64') pour la commande de la vanne (72) dans sa position de passage, une deuxième dérivation (64") pour la commande d'une vanne (78) à trois/deux voies, une conduite de commande (76") entre cette vanne (78) et la vanne (72) pour la commande de cette vanne (72) dans sa position d'arrêt, une deuxième source d'air comprimé (68') à la même pression que la pre-

mière source d'air comprimé (68), une vanne (44) à quatre/deux voies, commandée par une butée à rouleaux (46) et raccordée à cette source d'air comprimé (68') par une conduite (76), une première conduite de liaison (76') entre la vanne (44) et la vanne (78), une deuxième conduite (76"') entre la vanne (44) et la vanne (78) servant de conduite de commande pour cette vanne (78), une vanne anti-retour réglable (80) dans cette conduite (76"), une surface efficace plus grande du piston de commande de la vanne (78) pour la conduite de commande (74") que pour la conduite de commande (76") et un rail d'enclenchement (42) fixé à l'outil de travail (26) de l'affût (20) pour actionner la butée à rouleaux (46) de la vanne (44).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que, en cas de déplacement de la vanne de commande (66) dans le sens de l'avance (V), la conduite (62) et, par conséquent également, la conduite de commande (74) sont mises sous pression avec leurs dérivations (74') vers les vannes (72, 74", 78) respectivement, si bien que la vanne (78) est actionnée de façon à ce que la conduite de commande (76") vers la vanne (72) soit purgée, et que la vanne (72) reste en position de passage ou se mette dans cette position, de façon à ce que le moteur (60) puisse effectuer son mouvement d'avancement (V).

8. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que, en cas de déplacement de la vanne de commande (66) en direction de recul (R), la conduite (62) est mise en liaison avec la conduite d'expansion raccordée à la purge (82) de la vanne de commande (66) et que, par conséquent, la conduite de commande (74) et ses dérivations (74', 74") sont sans pression, si bien que la vanne (78), sous l'effet de la source de pression (78') est actionnée, pour une position cor-

respondante de la vanne (44), de façon à ce que la conduite de commande (76") pour la vanne (72) soit reliée à la conduite de jonction (76') entre les vannes (78, 74) et, par conséquent, avec la purge de la vanne (44), c'est-à-dire qu'elle est également sans pression, si bien que la vanne (72) reste dans sa position de passage et que le mouvement de recul du moteur (60) peut avoir lieu.

9. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que, en position de recul (R) de la vanne de commande (66), et en cas de manoeuvre de la vanne (44) sous l'effet du rail d'enclenchement (42) agissant sur la butée à rouleaux (46), la conduite (76') qui était déjà précédemment (figure 11) en liaison par la vanne (78) avec la conduite de commande (76") pour la vanne (72), est mise maintenant également en liaison par la vanne (44) avec la conduite (76) et, par conséquent, avec la source d'air comprimé (68'), si bien que la vanne (72) se met en position d'arrêt et que le moteur (60) est arrêté dans son mouvement de recul (R).

10. Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 8, caractérisé en ce que le clapet (80') de la vanne anti-retour réglable (80) peut agir sur le sens d'écoulement, depuis la vanne (44) à quatre/deux voies vers la vanne (78) à trois/deux voies, et qu'il en résulte que la commande de la vanne (78) par la conduite de commande (76"') ne peut s'effectuer que lentement.

11. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par un émetteur de signal électrique ou pneumatique actionné par le rail d'enclenchement (42) en cas de mouvement de recul de l'outil de travail (26), à partir de sa position extrême antérieure, d'une manière essentiellement simultanée avec la vanne (44), afin de transmettre un signal au mécanisme d'effacement de l'affût 20 pour que le mouvement d'effacement de l'affût 20 vers sa position de repos soit provoquée.

2545103

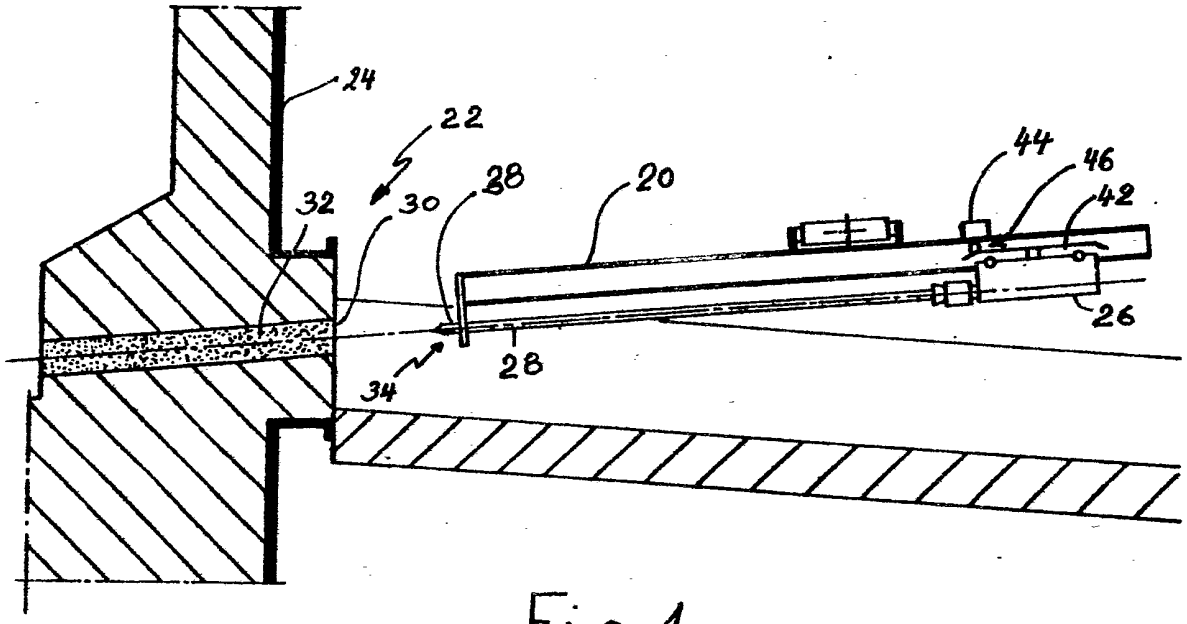


Fig. 1

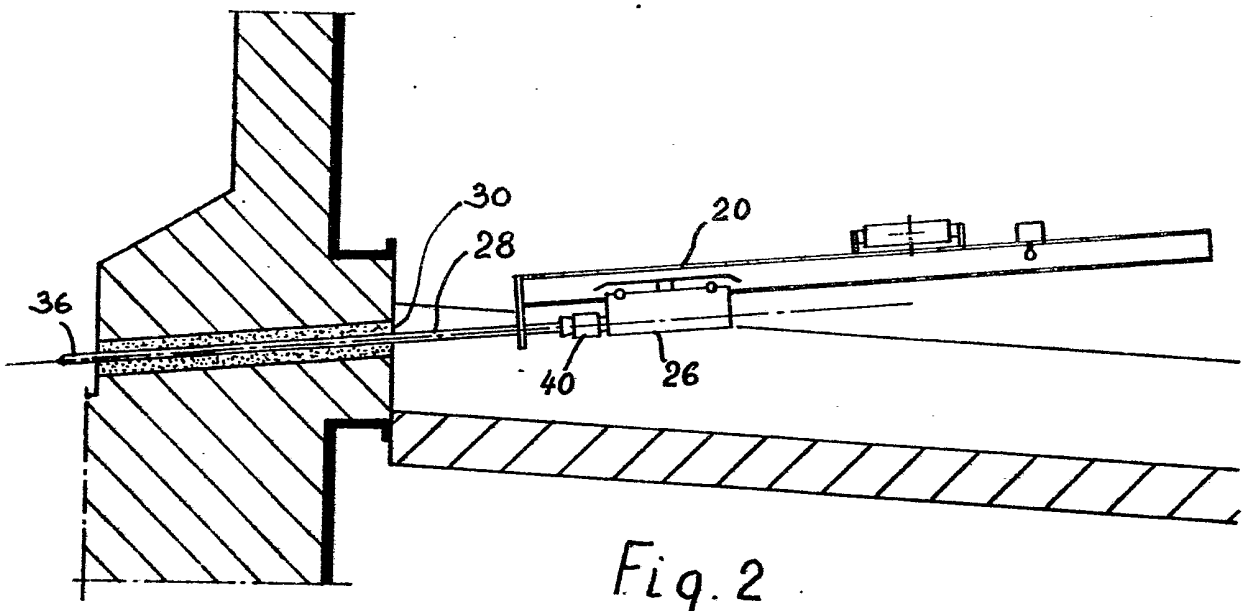


Fig. 2

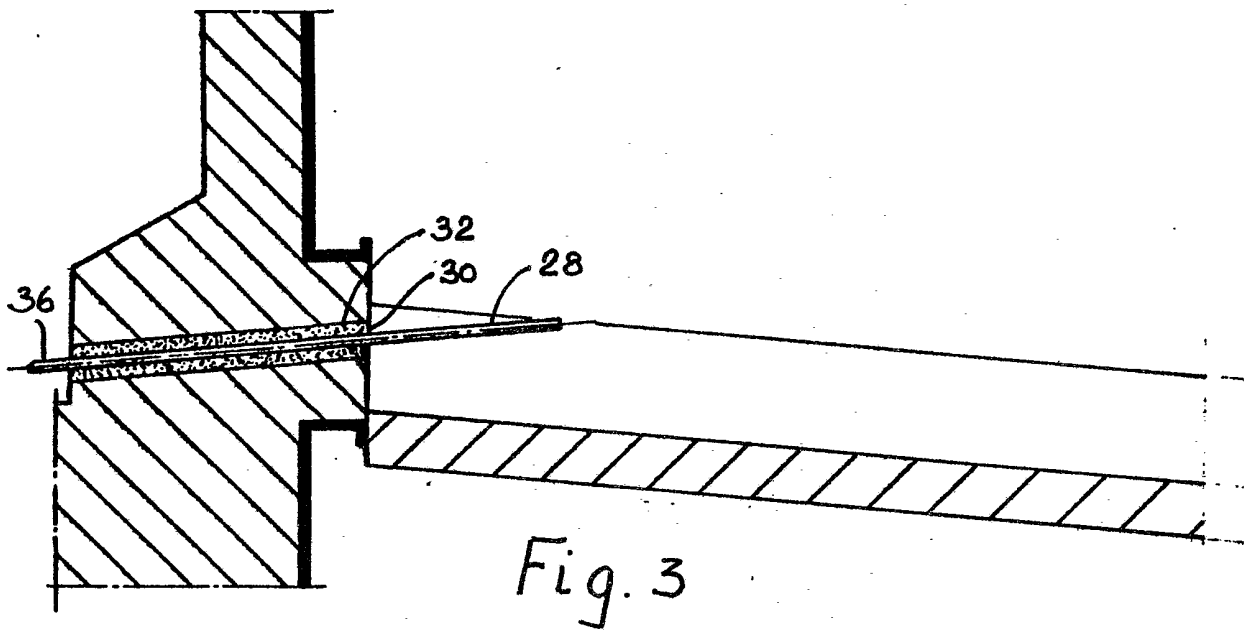


Fig. 3

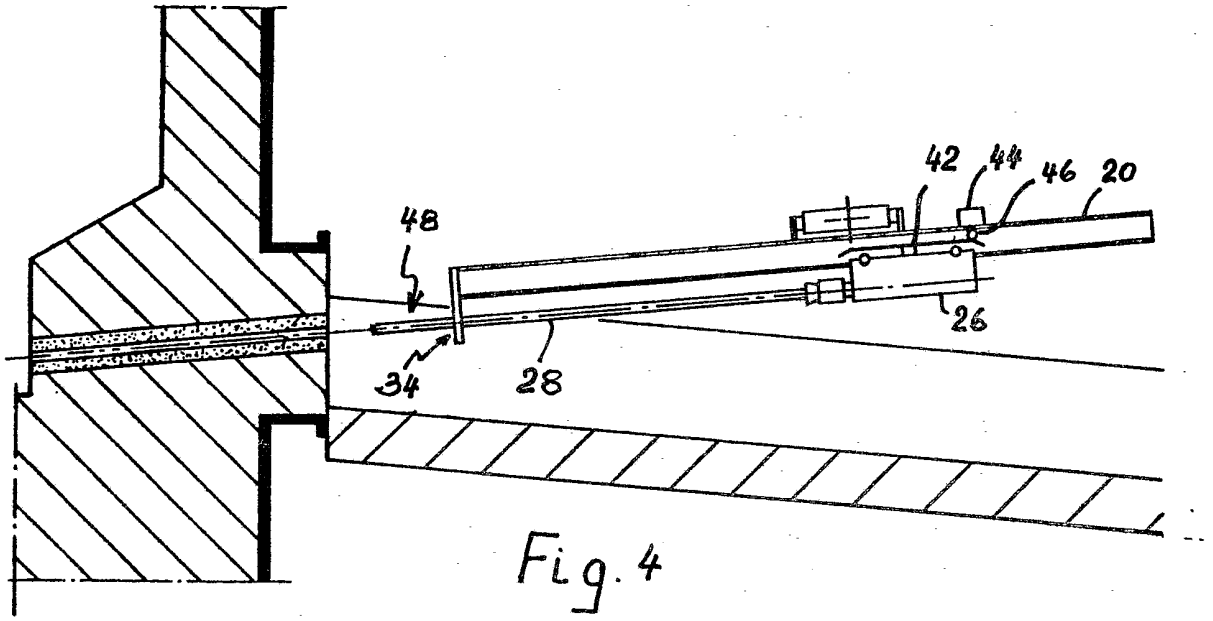


Fig. 4

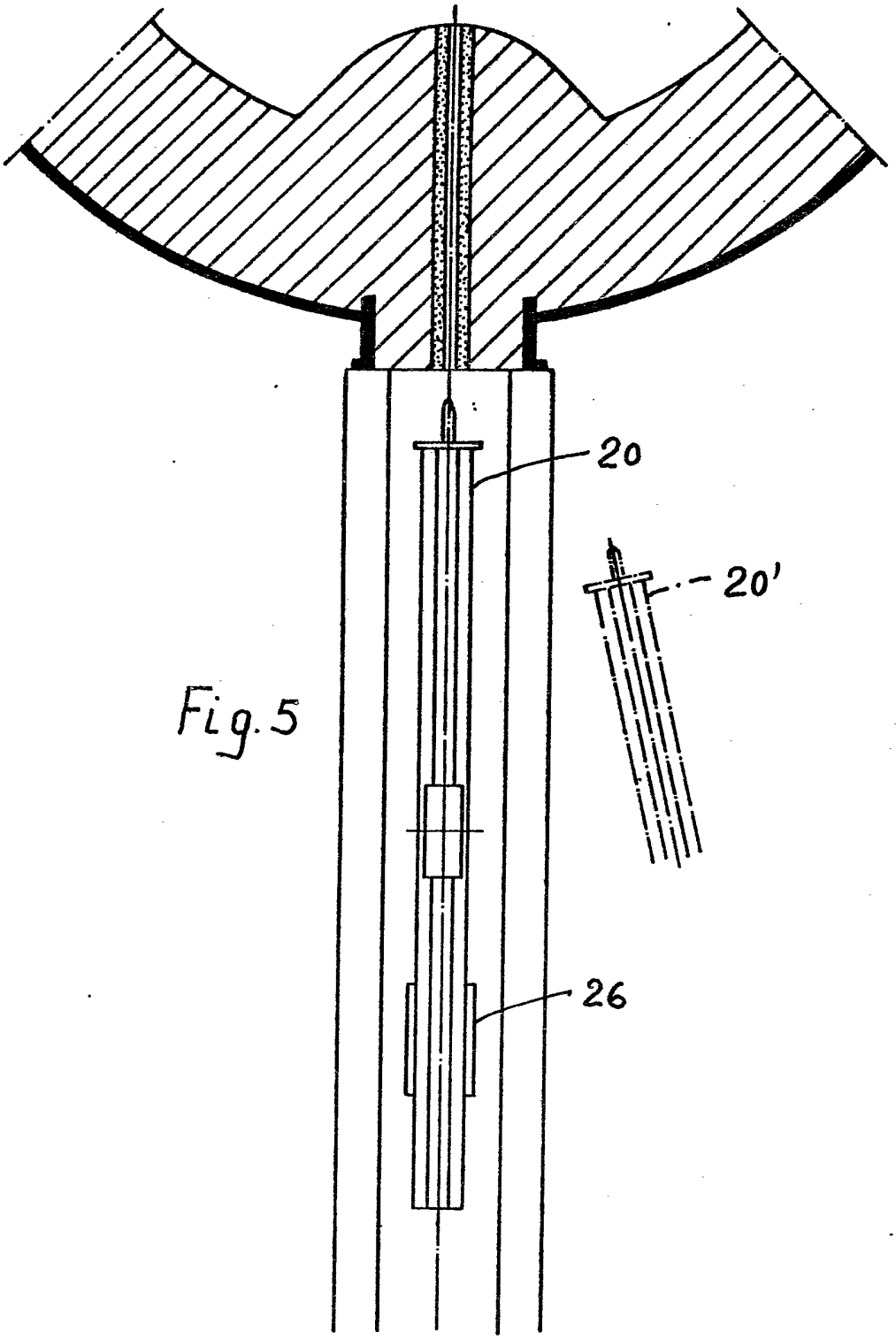


Fig. 5

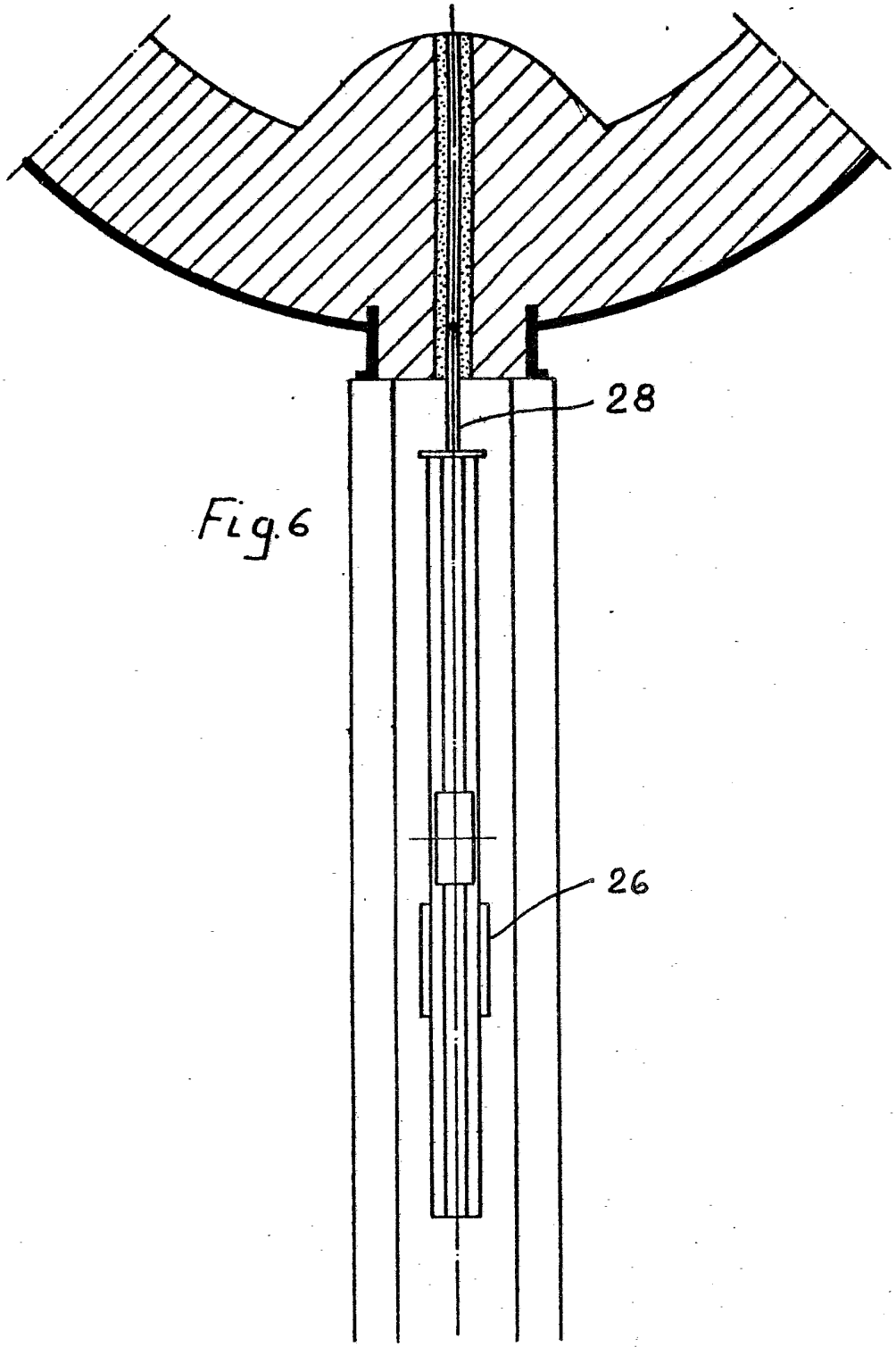


Fig.6

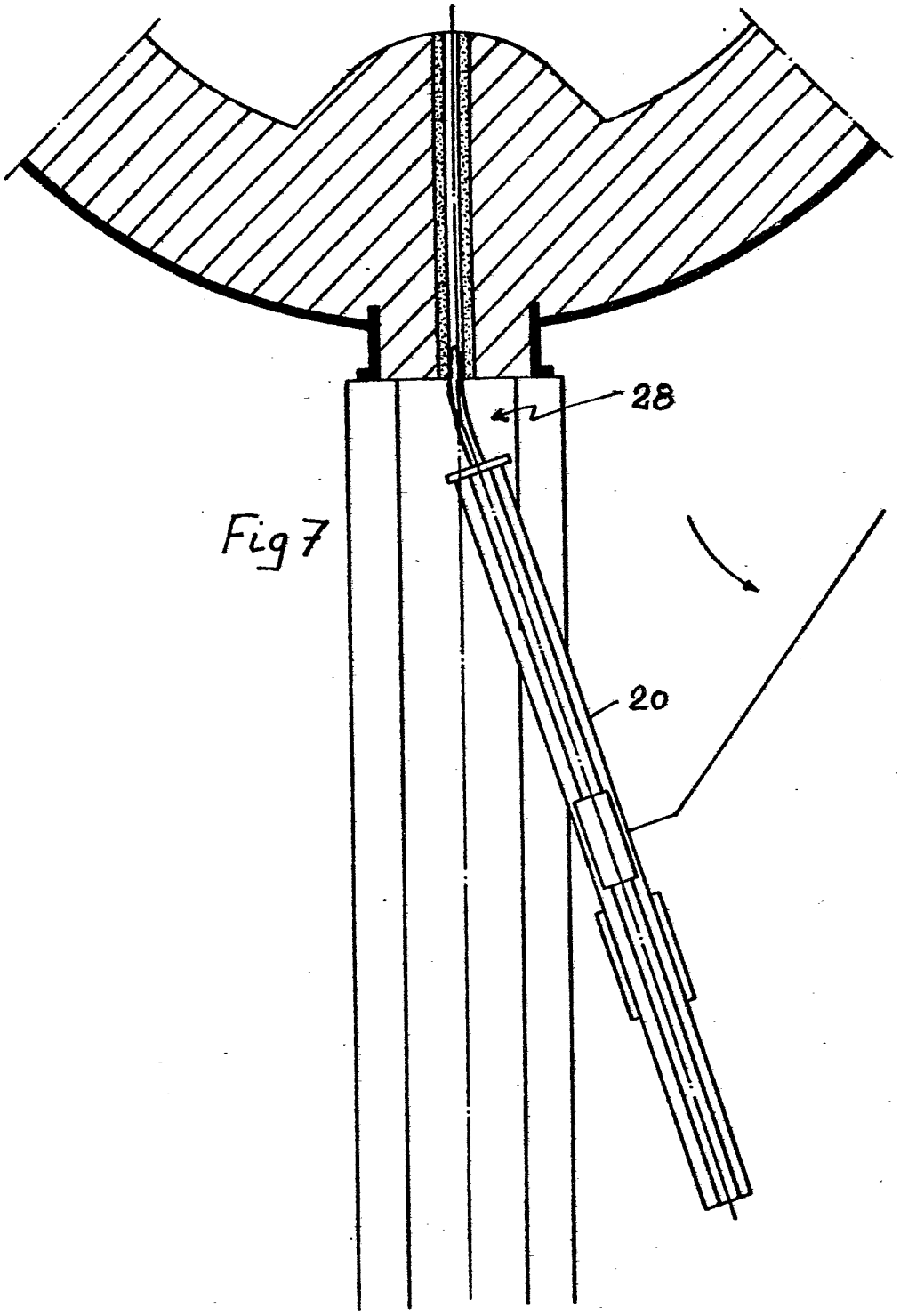


Fig 7

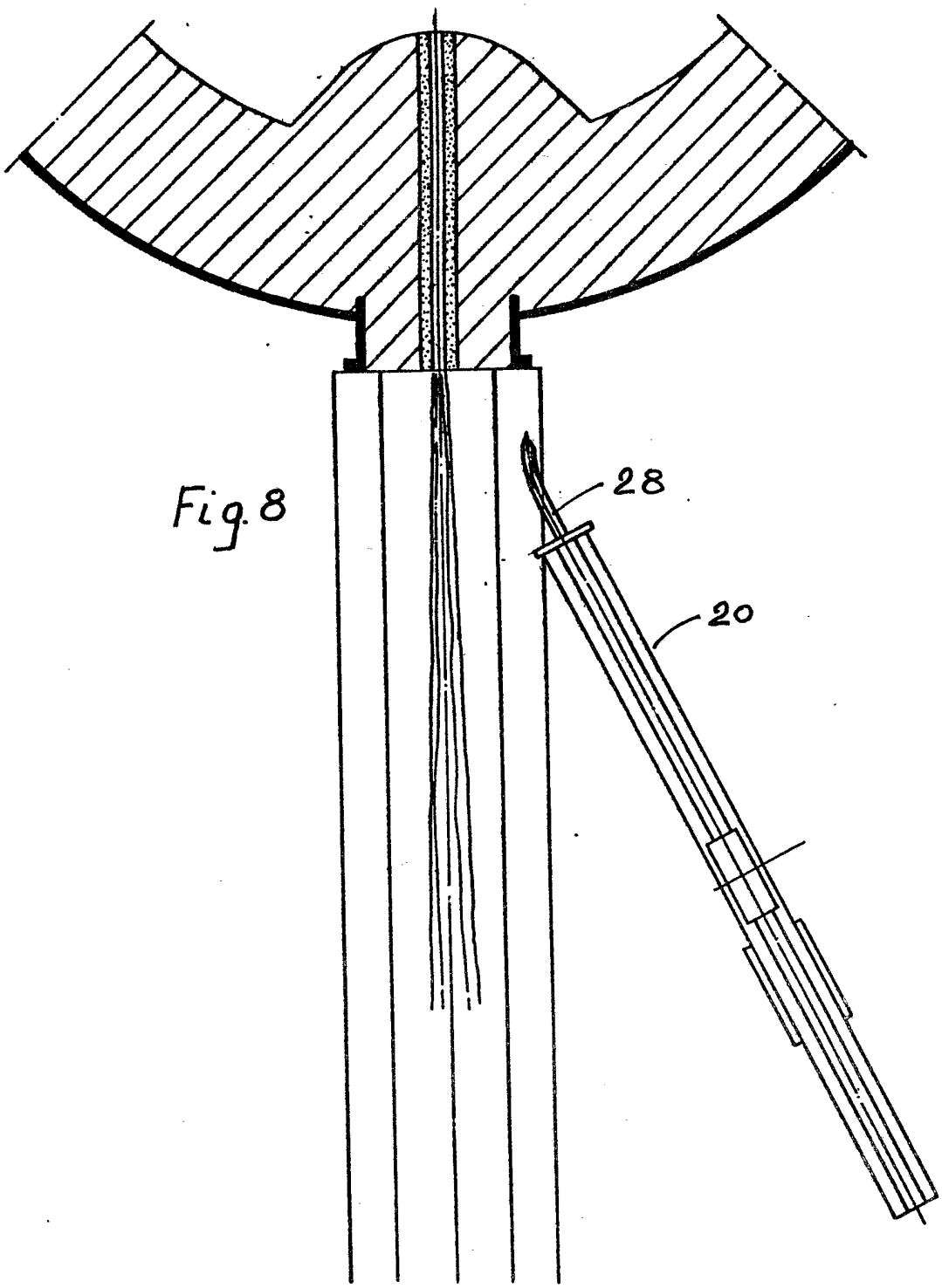


Fig. 8

2545103

Fig. 9

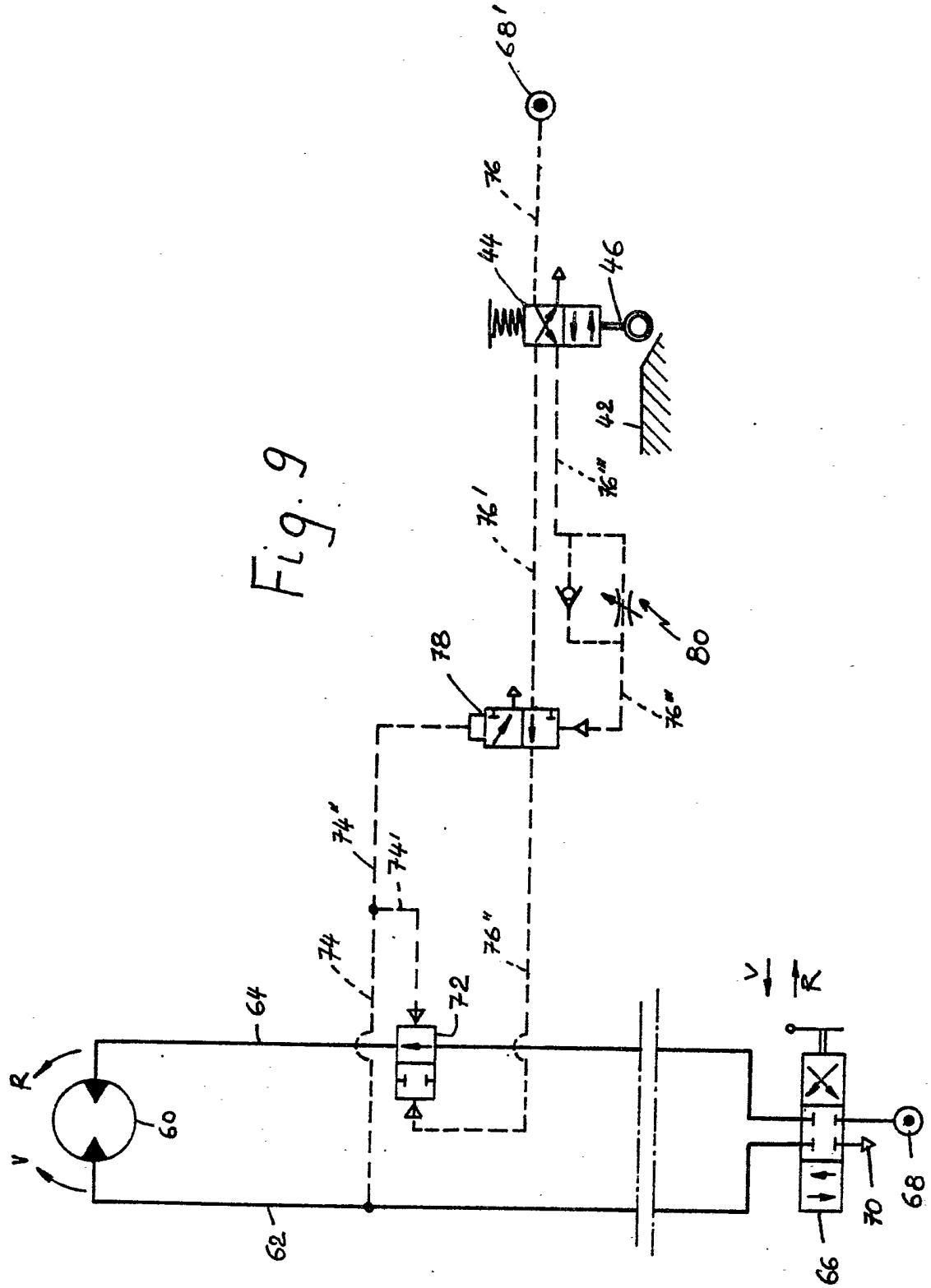
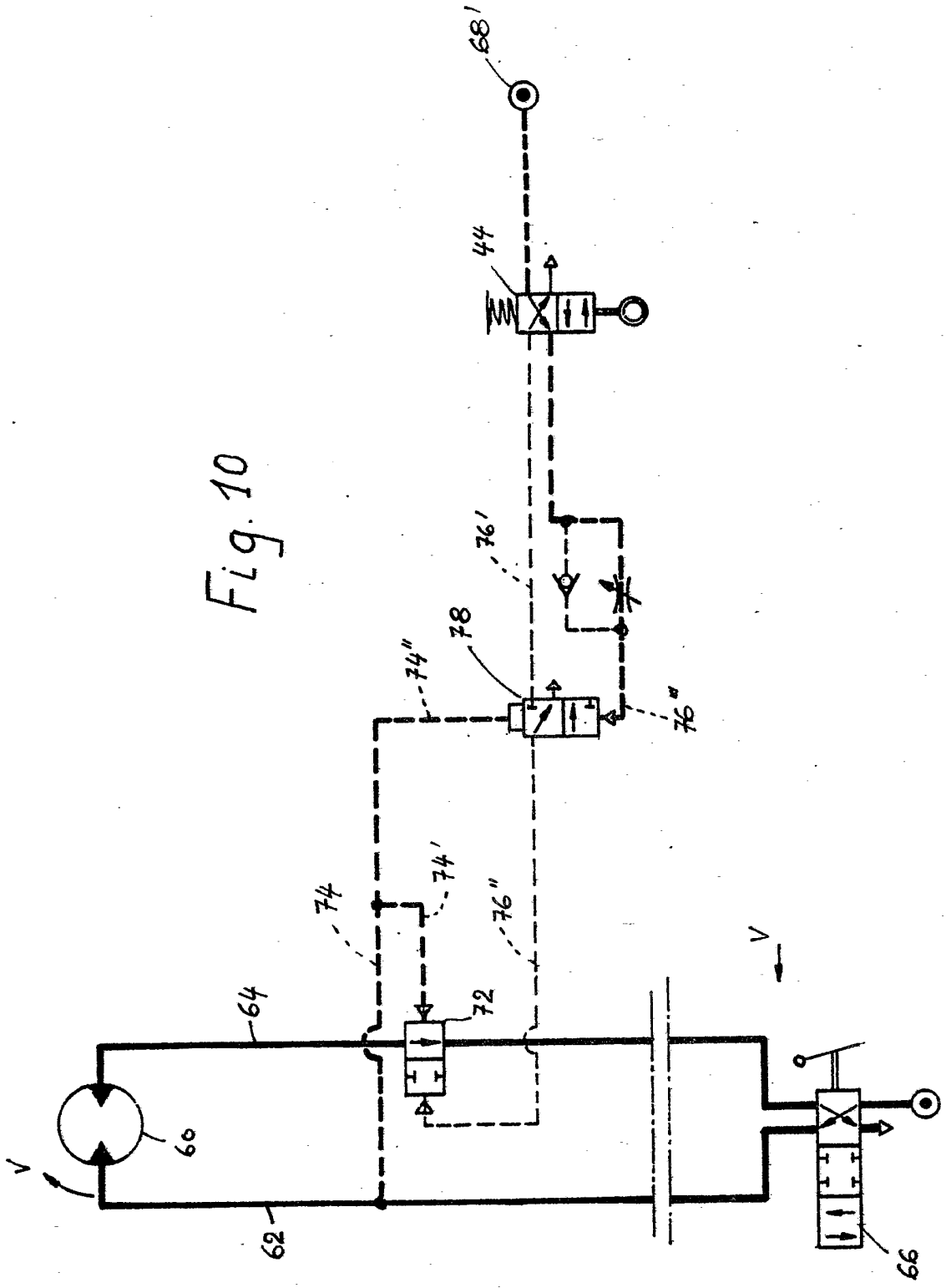


Fig. 10



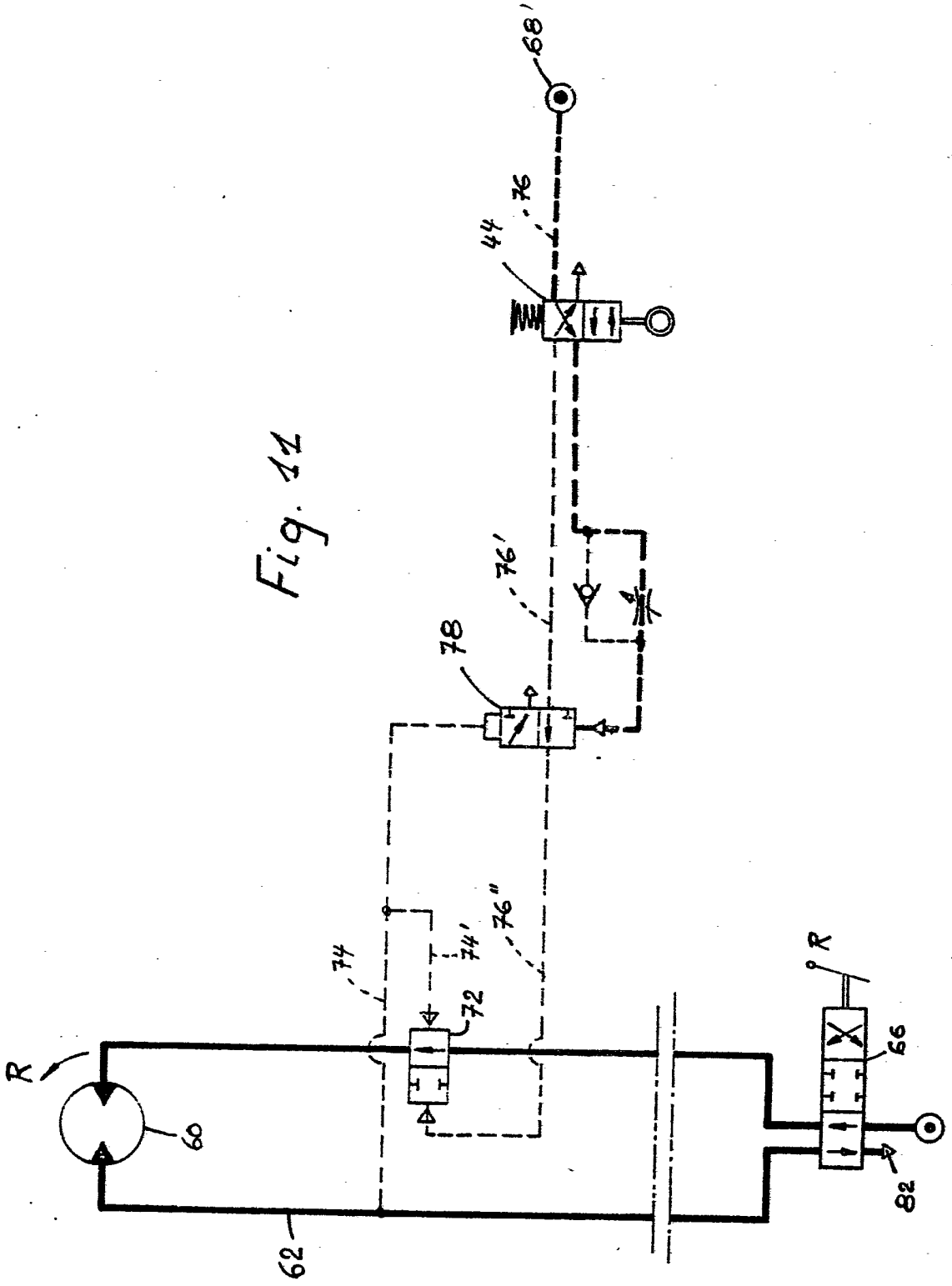


Fig. 11

2545103

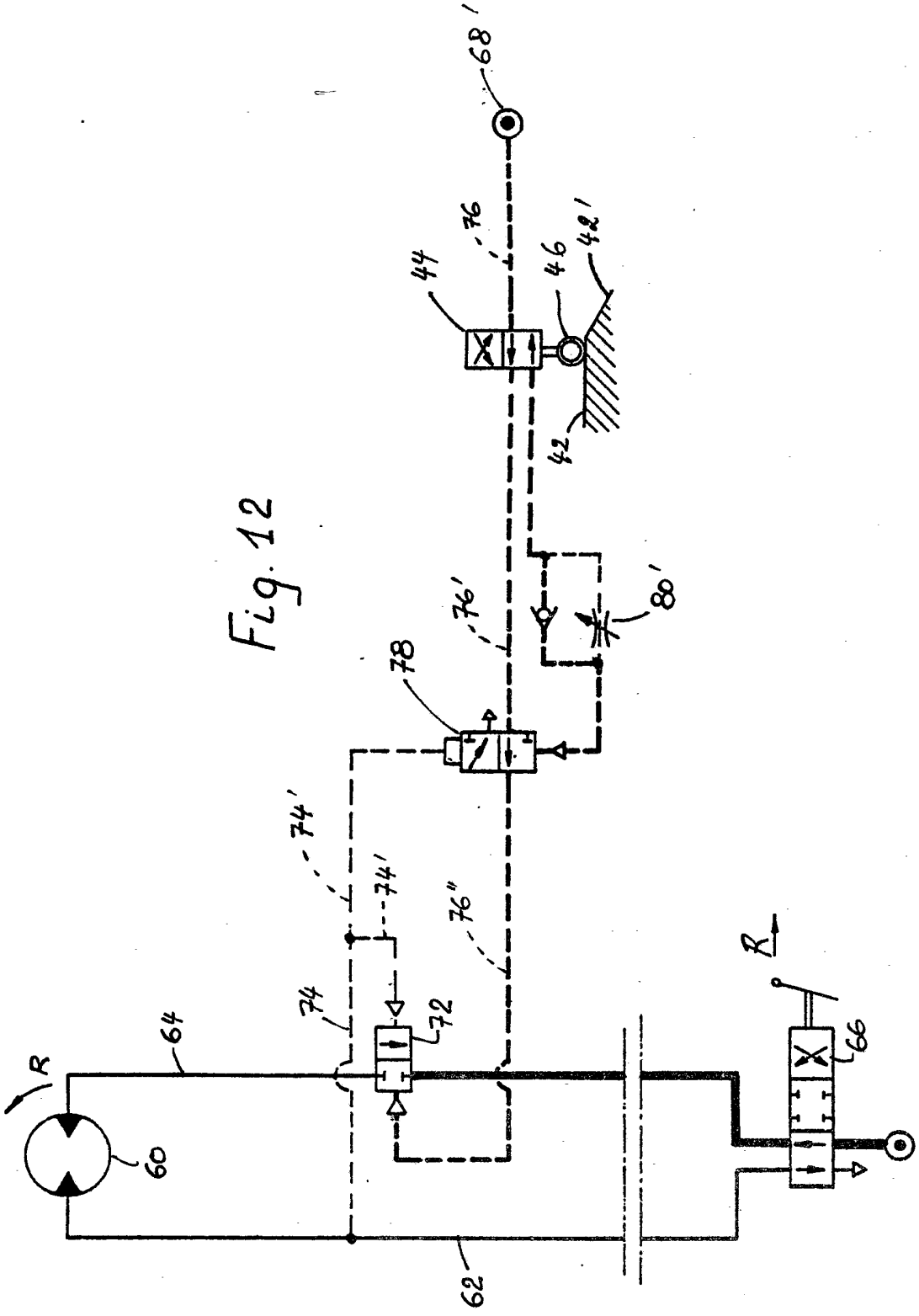


Fig. 12