



⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt: 82401912.9

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: B 05 B 12/00

㉑ Date de dépôt: 19.10.82

③⑩ Priorité: 19.10.81 US 312562

④③ Date de publication de la demande:  
04.05.83 Bulletin 83/18

⑥④ Etats contractants désignés:  
BE DE FR IT NL

⑦① Demandeur: WEAN UNITED, INC.  
948 Fort Duquesne Boulevard  
Pittsburgh Pennsylvania 15222(US)

⑦② Inventeur: Greenberger, Joseph Irwin  
307 Dithridge Street  
Pittsburgh, PA 15213(US)

⑦② Inventeur: Kohring, Frederick Charles  
224 Locust Street  
Houston Pennsylvania 15342(US)

⑦④ Mandataire: Dupuy, Louis et al,  
CREUSOT-LOIRE 15 rue Pasquier  
F-75383 Paris Cedex 8(FR)

⑥④ Appareil de distribution de liquide.

⑥⑦ Appareil de distribution de liquide, comportant au moins une rampe (12) de distribution et des moyens de commande de débit pour régler le débit volumétrique de la rampe.

Ces moyens de commande comportent au moins deux tuyauteries fixes de trop plein (24-34) déterminées pour engendrer chacune des pressions hydrauliques différentes, la première (24) correspondant au maximum de capacité de

débit de la rampe (12), et chaque autre (34) correspondant à une fraction différente de ce maximum de capacité; des moyens (36) sont prévus pour mettre sélectivement en action les tuyauteries de trop plein (24-34).

L'invention s'applique au refroidissement des bandes métalliques à la sortie d'un laminoir à bandes à chaud.

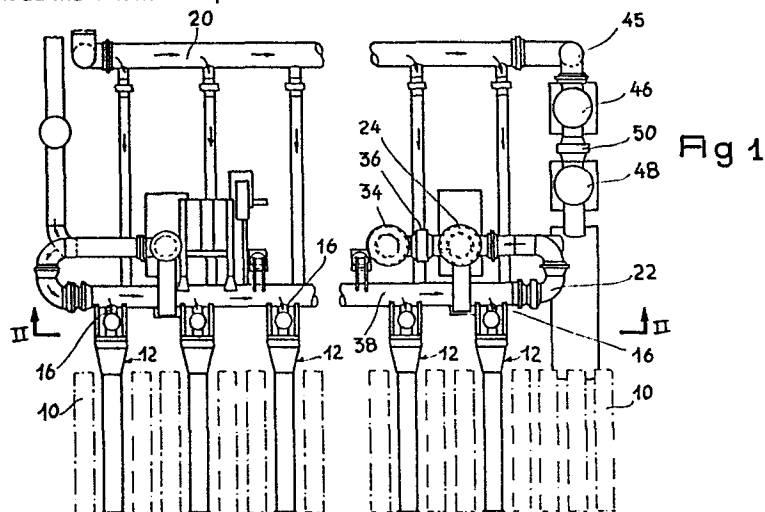


Fig 1

Appareil de distribution de liquide

La présente invention concerne un appareil de distribution de liquide destiné à améliorer le réglage de débit d'alimentation d'une rampe de distribution utilisée pour déverser un liquide de traitement sur un objet. L'invention est susceptible de nombreuses applications, mais pour l'exposer elle sera présentée ici dans le cas particulier du refroidissement d'une bande métallique pendant son laminage à chaud ou immédiatement après laminage.

Dans la conduite d'un laminoir à bandes continu à chaud, et particulièrement de son train finisseur, deux facteurs importants sont pris en compte lorsqu'il s'agit de régler par refroidissement la température de la bande. La température d'une bande, à sa sortie de la dernière cage du train finisseur doit, pour des raisons métallurgiques, être maintenue à une valeur fixée à l'avance. De même au moment où la bande arrive à l'enrouleuse par dessous, sa température doit également, toujours pour des raisons métallurgiques, être maintenue à une valeur fixée d'avance, valeur qui est au demeurant différente de la température de finition de la bande. Autrefois ces deux impératifs fondamentaux étaient obtenus, d'une part pour la température à la sortie de la cage finisseuse en réglant la vitesse du train finisseur, et d'autre part pour la température à l'entrée de l'enrouleuse par arrosage régulé d'eau de refroidissement sur les faces inférieure et supérieure de la bande après sa sortie de la dernière cage du train finisseur.

Sur les laminoirs à bandes à chaud plus récents, l'exigence d'une plus forte production, la nécessité de laminier des produits plus élaborés et de qualité supérieure ont amené à augmenter substantiellement les dimensions et la capacité des systèmes de refroidissement de la bande, et à les équiper de moyens de commande plus complexes. On en est arrivé à des systèmes de refroidissement extrêmement compliqués, coûteux et non fiables. Par exemple pour répondre au désir d'automatisation et de contrôle rapide et précis de la température de la bande, la température de la bande après l'action du système de refroidissement de sortie est contrôlée par un calculateur de contrôle de processus relié à des centaines de composants électroniques et hydrauliques.

Dans le passé, mais de façon très limitée, on a utilisé des tuyauteries fixes de trop plein engendrant une pression hydraulique pour contrô-

ler la quantité de liquide amenée aux rampes des systèmes de refroidissement à la sortie des laminoirs à bandes à chaud ; mais on n'a jamais essayé d'utiliser de tels moyens pour un réglage analogique du débit de volume réfrigérant, avec utilisation de plusieurs tuyauteries fixes de trop plein  
5 capables de satisfaire à toute une gamme de températures pour le train à bandes à chaud. De même elles n'ont pas été employées comme poste de réfrigération entre cages.

La présente invention a donc pour objet de fournir un appareil amélioré de distribution de liquide qui assure le débit volumétrique requis  
10 avec la souplesse et la fiabilité nécessaires, mais sans exiger un équipement de variation de débit ; il utilise à la place un système permettant d'obtenir soit un plein débit, soit des fractions plus ou moins faibles de ce plein débit, le tout sous la dépendance d'un système de commande par tout ou rien.

L'invention concerne donc un appareil de distribution de liquide, comportant au moins une rampe de distribution et des moyens de commande de débit pour régler le débit volumétrique de la rampe. Selon l'invention ces  
15 moyens de commande de débit comportent au moins deux tuyauteries fixes de trop plein déterminées pour engendrer chacune des pressions hydrauliques différentes, la première correspondant au maximum de la capacité de débit de la rampe, chaque autre correspondant à une fraction différente de ce maximum de capacité ; l'appareil de distribution comporte des moyens pour  
20 mettre sélectivement en action les tuyauteries de trop plein.

Selon une forme particulière de réalisation de l'invention, appliquée au cas d'une rampe de distribution produisant un rideau uniforme de liquide réfrigérant projeté pour la refroidir sur une bande métallique laminée à chaud, et dans lequel on utilise deux tuyauteries fixes de trop plein, la pression engendrée par la deuxième tuyauterie de trop plein correspond à la moitié de la capacité de débit de la rampe.  
25

L'invention sera mieux comprise en se référant à des modes de réalisation donnés à titre d'exemples et représentés par les dessins annexés.  
30

La figure 1 est une vue en plan d'un système de refroidissement de bandes réalisé selon l'invention, avec tuyauteries multiples de trop plein, et appliqué à la sortie d'un train de bandes à chaud.

La figure 2 est une coupe verticale selon II-II de la figure 1.  
35

La figure 3 est une vue en élévation d'un second mode de réalisation de l'invention.

La figure 4 est une coupe verticale selon IV-IV de la figure 3.

Les figures 1 et 2 représentent un dispositif de refroidissement de bandes sur la table de sortie d'un laminoir à bandes à chaud non représenté. Plusieurs des rouleaux horizontaux 10 de la table de sortie sont représentés en traits mixtes. La zone de sortie comporte un nombre relativement important de ces dispositifs de refroidissement qui se présentent sous forme de plusieurs rangées horizontales de rampes. L'une des caractéristiques importantes de la présente invention qui va être détaillée réside dans l'avantage de pouvoir faire fonctionner une ou plusieurs des rangées à 100 % de leur capacité maximale de refroidissement et les autres rangées à 50 % de leur capacité maximale de refroidissement, réduisant ainsi de 50 % la variation de température de la bande à l'entrée de la bobineuse non représentée.

On voit sur la figure 1 un certain nombre de rampes supérieures 12 de refroidissement de la bande, d'un type de construction courante et prévues pour distribuer sur la surface supérieure de la bande la quantité nécessaire (GPM) de liquide réfrigérant, quantité dépendant du laminoir. Ce type de rampes est déterminé de façon à projeter un rideau d'eau de section constante depuis une certaine hauteur au-dessus de la bande. Un système similaire de rampes dont on parlera plus loin est prévu pour projeter de l'eau sur la surface inférieure de la bande. Bien que la figure 1 ne représente que des rampes supérieures 12, on voit sur la figure 2 que le système comprend un nombre égal de rampes de refroidissement inférieures dont les tubulures d'entrée sont repérées 14 tandis que les tubulures d'entrée des rampes supérieures sont repérées 16.

Dans chaque groupe ou rangée les rampes sont reliées aux distributeurs d'alimentation 18 et 20, tous deux représentés sur les figures 1 et 2. Le distributeur d'alimentation 18, qui concerne les rampes supérieures 12, est relié, sur la partie gauche des figures 1 et 2, à une tuyauterie d'alimentation non représentée, et sur la partie droite des figures à un coude 22 par lequel l'eau est amenée à deux tuyauteries fixes de trop plein.

On se référera à la figure 2 pour suivre le parcours de l'eau. Immédiatement après le coude 22, l'eau pénètre dans la première 24 des deux tuyauteries fixes de trop plein disposées verticalement ; la tuyauterie 24 a été déterminée pour que la colonne d'eau qu'elle retient corresponde à la pression hydraulique nécessaire pour entraîner le débit d'eau voulu (GPM), c'est à dire 100 % de la capacité de la rangée de rampes. L'eau provenant du distributeur 18 pénètre dans un élément cylindrique central 26 de la

tuyauterie de trop plein 24, et dans certaines conditions remplit cet élément central jusqu'à débordement par le haut. L'eau de trop plein s'écoule alors à l'extérieur de la section 26, dans la section annulaire 28, jusqu'au fond de la tuyauterie 24 d'où elle est ensuite évacuée par le conduit d'écoulement 30. C'est aussi dans cette zone que l'on trouve le support 32 qui soutient la tuyauterie de trop plein 24.

La seconde tuyauterie fixe de trop plein 34 est montée à gauche de la tuyauterie 24, et une électro-vanne à deux voies 36 est montée sur une tuyauterie 38 qui relie les deux tuyauteries de trop plein 24 et 34. La structure de la tuyauterie de trop plein 34 est dans l'ensemble similaire à celle de la tuyauterie 24, avec un élément central 40 dans lequel l'eau pénètre et peut s'élever pour former une colonne d'eau de hauteur prédéterminée et fixée à la moitié de celle formée dans la tuyauterie de trop plein 24 ; on a ainsi la possibilité de choisir rapidement et avec précision le débit d'eau à fournir aux rampes 12, soit 100 % soit 50 % de la capacité maximale du système. Les rampes 12 étant directement reliées au même distributeur d'alimentation 18 que les tuyauteries de trop plein 24 et 34, les pressions hydrauliques engendrées dans les deux tuyauteries de trop plein déterminent le volume d'eau amené jusqu'aux rampes et distribué par celles-ci. L'électro-vanne 36 est déterminée de façon que, lorsqu'elle est fermée, l'eau ne peut pas passer dans la tuyauterie 34 ; lorsqu'elle est ouverte l'eau passe dans cette tuyauterie 34 de telle sorte que l'eau qui passerait dans la tuyauterie 24 est maintenue à la même pression engendrée par la colonne d'eau de la tuyauterie 34.

La figure 2 représente une partie de l'équipement électrique 42 de commande de l'électro-vanne 36. Le conduit d'évacuation 44 de la tuyauterie de trop plein 34 se vide dans le conduit d'évacuation de la tuyauterie de trop plein 24.

On se référera maintenant au système de réglage de débit des rampes inférieures qui ne sont pas représentées sur les dessins. Leur distributeur d'alimentation 20 amène l'eau à un coude 45 et à un ensemble de deux tuyauteries de trop plein dont la fonction et la construction sont semblables à celles des tuyauteries 24 et 34. La tuyauterie de trop plein 46, immédiatement après le coude 45, est construite de façon à assurer la capacité maximale de volume soit 100 %. La tuyauterie 48, plus petite, assure 50 % de la capacité maximale. On voit en 50 l'électro-vanne qui les relie. Ces deux tuyauteries de trop plein 46 et 48 sont munies d'un système d'évacuation tout à fait semblable à celui des tuyauteries 24 et 34 ; on en voit

une partie sous le repère 52 de la figure 2.

Pendant le fonctionnement du système de refroidissement décrit, il est intéressant de pouvoir combiner l'action de rampes fonctionnant à 100 % de débit suivies de rampes à 50 % de débit, ce qui réduit théoriquement de 50 % la variation de température de la bande au niveau de la bobi-  
5  
neuse. On règle le débit d'amenée du fluide de telle sorte qu'il soit maximum dans toutes les rampes de la rangée concernée, plus un supplément d'environ 5 % pour assurer la pression hydraulique en toutes circonstances. Une fois réglé le débit de cette rangée de rampes n'a plus jamais besoin  
10  
d'être modifié. Ceci permet une commande par tout ou rien des rampes, qui est considérablement plus simple et plus fiable que les systèmes antérieurs à commande de débit variable. La possibilité de plus grande précision de variation de températures, en utilisant un débit moitié ou si on le désire une autre fraction de débit, permet de fonctionner avec des réglages de tem-  
15  
pérature beaucoup plus précis que ceux obtenus par les méthodes actuelles à débit variable.

On notera aussi que la présente invention peut être réalisée sous forme d'une rampe à deux tuyauteries de trop plein, qui peut être installée entre les cages du laminoir, où l'on peut prévoir d'utiliser une ou  
20  
plusieurs rampes. On notera encore que le système qui a été décrit ci-dessus à titre d'exemple avec deux tuyauteries de trop plein assure en général la précision de réglage désirée pour toutes les applications connues sur les trains à bandes à chaud. Si l'on voulait obtenir un réglage encore plus précis, on pourrait utiliser des tuyauteries de trop plein sup-  
25  
plémentaires assurant des degrés de réglage plus fins.

Les figures 3 et 4 illustrent un second mode de réalisation de l'invention. Au lieu de deux tuyauteries de trop plein séparées comme c'est le cas sur les figures 1 et 2, on utilise ici une construction compacte. La partie représentée de la tuyauterie de trop plein 54 comporte une pièce cen-  
30  
trale cylindrique repérée globalement par 56 et dont la partie supérieure est ouverte pour permettre le débordement de l'eau entre la paroi interne de la tuyauterie 54 et la paroi externe de la pièce 56, avec retour vers un tuyau de vidange non représenté. La partie inférieure de la pièce 56 comporte un élément fixe 58 qui supporte en rotation l'élément supérieur 60. Ces  
35  
deux éléments 58 et 60 sont munis d'une série d'ouvertures conjuguées, respectivement 62 et 64, qui lorsque la rotation de l'élément 60 les amène en alignement, permettent à l'eau de déborder au niveau des ouvertures 62 et 64 au lieu de s'écouler jusqu'à la partie supérieure de la pièce 60 ; on

crée ainsi deux hauteurs de colonne d'eau dans la tuyauterie de débordement 54. Sur la figure 4 les ouvertures de l'élément 60 sont représentés en position fermée. L'élément supérieur 60 est mis en rotation à l'aide d'une poignée 66 à l'extrémité d'un arbre 68 solidaire de l'élément 60 et maintenu dans un palier 70. Une broche de blocage 72 permet de maintenir les ouvertures 64 à la position angulaire voulue.

Bien entendu l'invention n'est pas strictement limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit à titre d'exemple, mais elle couvre aussi les réalisations qui n'en diffèreraient que par des détails, par des variantes d'exécution ou par l'utilisation de moyens équivalents.

REVENDICATIONS

1. Appareil de distribution de liquide, comportant au moins une rampe de distribution et des moyens de commande de débit pour régler le débit volumétrique de la rampe,

5 caractérisé par le fait que ces moyens de commande de débit comportent au moins deux tuyauteries fixes de trop plein (24-34) déterminées pour engendrer chacune des pressions hydrauliques différentes, la première (24) correspondant au maximum de la capacité de débit de la rampe (12), chaque autre (34) correspondant à une fraction différente de ce maximum de capacité ;

10 et par le fait qu'il comporte des moyens (36) pour permettre sélectivement en action les tuyauteries de trop plein (24-34).

2. Appareil de distribution selon revendication 1, appliqué au cas d'une rampe de distribution (12) produisant un rideau uniforme de liquide réfrigérant projeté pour la refroidir sur une bande métallique laminée à  
15 chaud, et dans lequel on utilise deux tuyauteries fixes de trop plein, caractérisé par le fait que la pression engendrée par la deuxième tuyauterie (34) de trop plein correspond à la moitié de la capacité de débit de la rampe (12).

3. Appareil de distribution selon revendication 2,  
20 caractérisé par le fait que les moyens pour mettre sélectivement en action les tuyauteries de trop plein comportent une électrovanne (36).

4. Appareil de distribution selon revendication 2,  
caractérisé par le fait qu'il comporte deux équipements séparés analogues (18-20) pour projeter le liquide respectivement sur la face supérieure et  
25 la face inférieure de la bande qui passe entre les deux.

5. Appareil de distribution selon revendication 2, et comportant plusieurs rampes de distribution,  
caractérisé par le fait que les moyens de commande de débit sont déterminées pour régler le débit de toutes les rampes.

30 6. Appareil de distribution selon revendication 2, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens d'évacuation (30) pour recevoir le liquide ayant débordé des tuyauteries de trop plein.

7. Appareil de distribution selon revendication 3,  
caractérisé par le fait que l'électrovanne (36) est déterminée de telle  
35 sorte qu'en position fermée elle met en action uniquement la tuyauterie de trop plein (24) correspondant à la pleine capacité de débit de la rampe, et qu'en position ouverte elle met en action l'autre tuyauterie de trop plein



(34).

8. Appareil de distribution selon revendication 2, caractérisé par le fait que les rampes (12) sont réparties en au moins deux rangées,

5 et par le fait qu'il comporte des moyens, du type tout-ou-rien, pour mettre en action chacune des rangées de rampes.

Fig 1

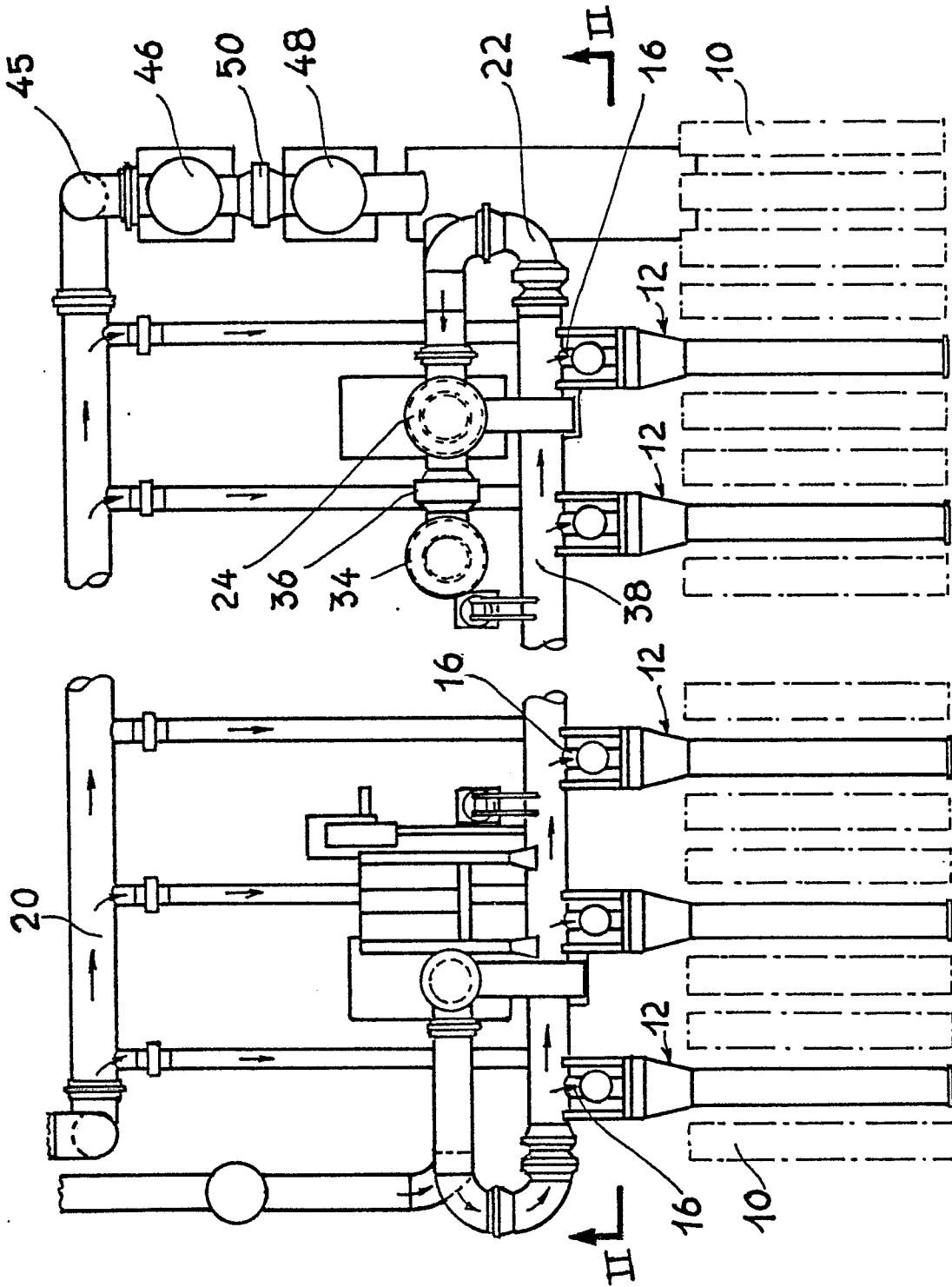
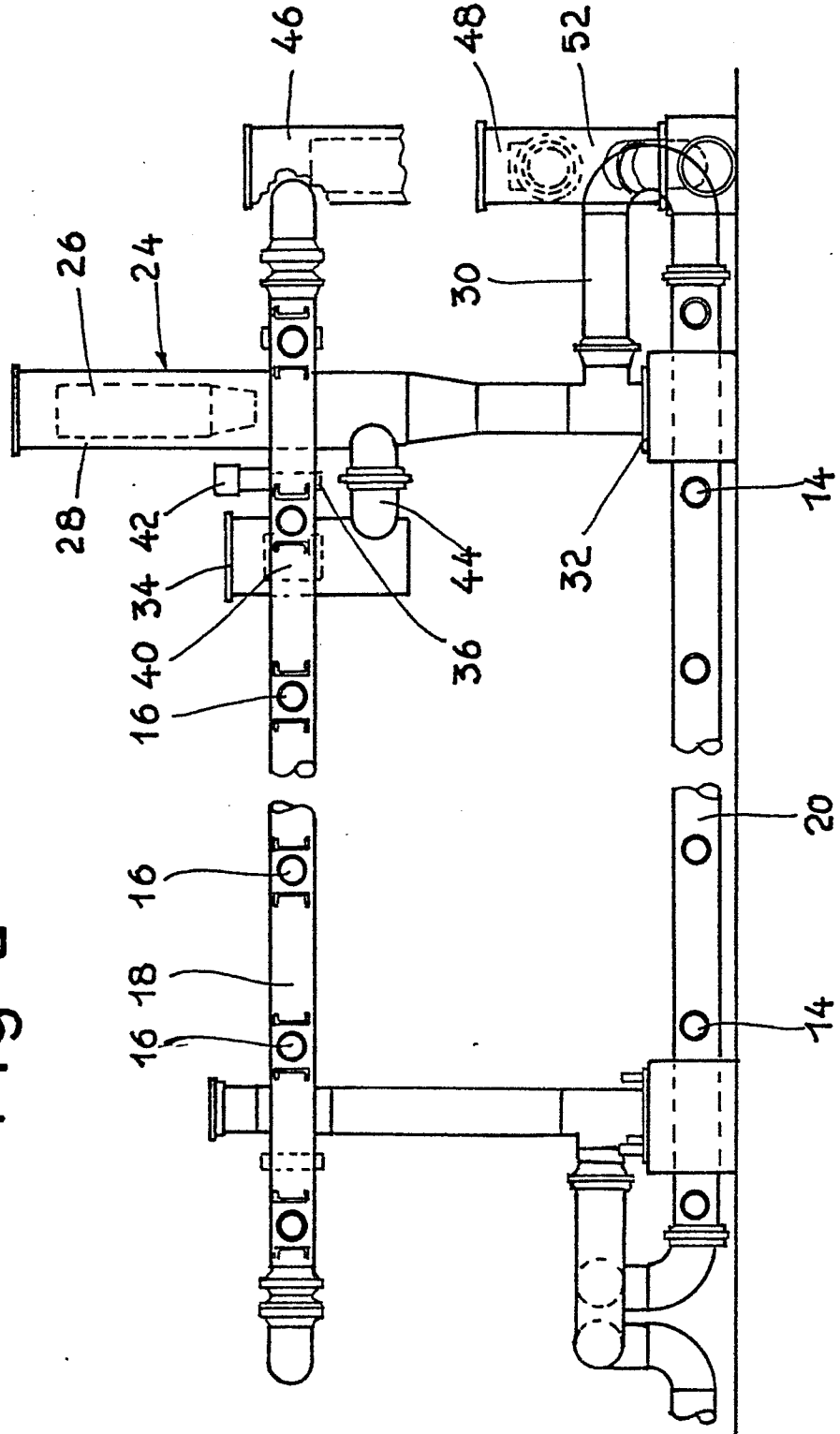


Fig 2



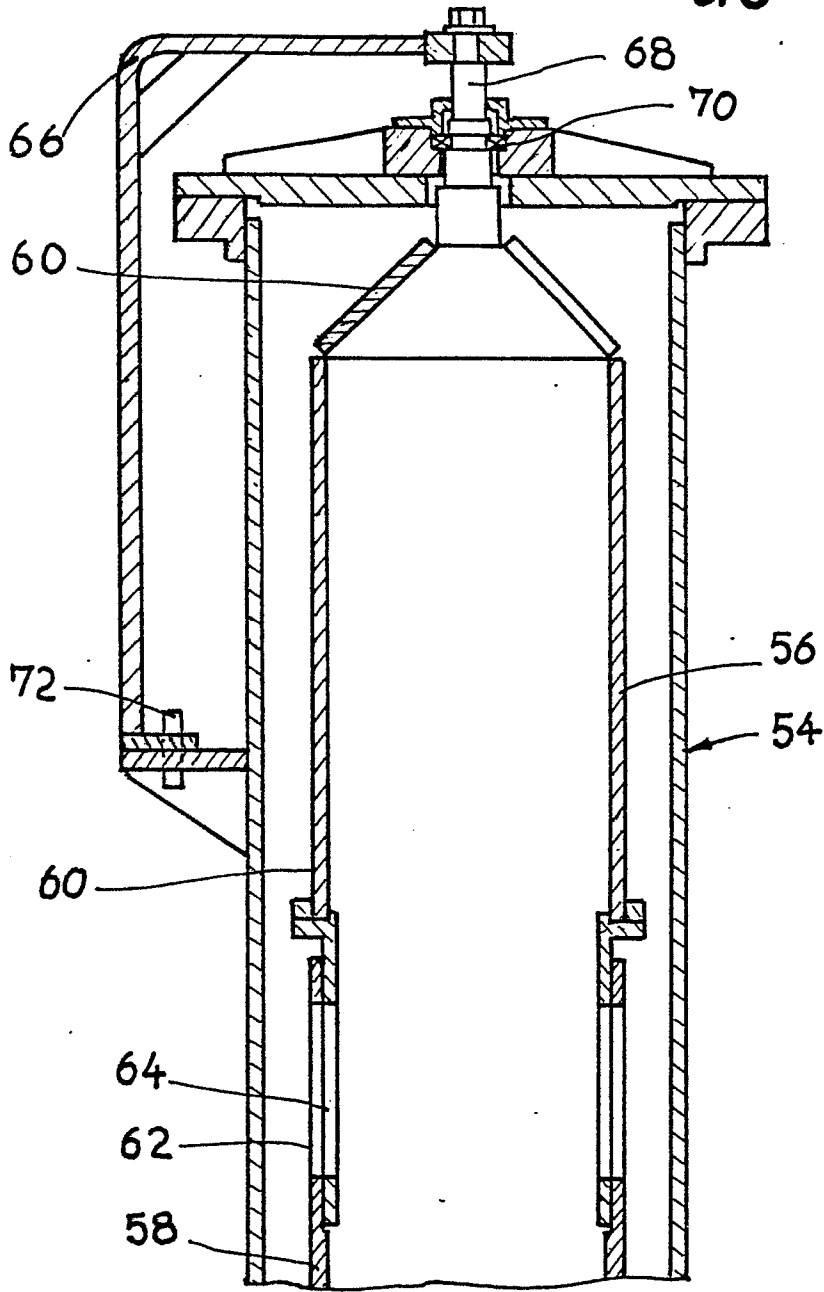


Fig 3

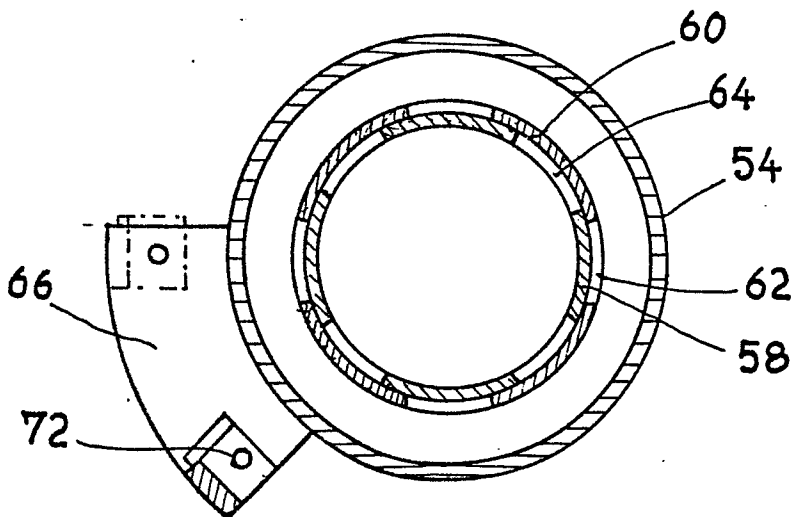


Fig 4