GM

ROYAUME DE BELGIQUE

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

BREVET D'INVENTION

N° 898.259

Classif. Internat.: E21B

Mis en lecture le: 16 -03- 1984

LE Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;

Vu le procès-verbal dressé le 18 novembre *19*83 *à* 15 *h.* 35

au Service de la Propriété industrielle

ARRÊTE :

Article 1. - *Il est délivré à* la Sté dite : T.D. WILLIAMSON, INC.
4815 South Harvard, Suite 600 North Tulsa, Oklahoma 74101
(Etats-Unis d'Amérique)

repr. par le Bureau Gevers S.A. à Bruxelles

un brevet d'invention pour: Machine de perçage sous eau

T.39-D

Article 2. - *Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.*

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'interessé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 15 décembre *19* 83
PAR DELEGATION SPECIALE:
Le Directeur

L. WUYTS

3

968259

MEMOIRE DESCRIPTIF

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

formée par

T.D. WILLIAMSON, INC.

pour :

"Machine de perçage sous eau"

"Machine de perçage sous eau"

La présente invention est relative à une machine de perçage ou forage sous eau, en particulier pour le perçage ou le forage de pipelines.

L'invention se rapporte donc plus particulièrement au perçage d'un pipeline sous eau. La machine de perçage sous eau est formée d'un corps qui est normalement long et tubulaire. Ce corps contient une tige de forage rotative. L'extrémité inférieure de ce corps comporte des moyens, tel qu'un flasque, grâce auxquels il est fixé à un raccord attaché à un pipeline. Une boîte d'engrenages ou de vitesses est fixée à l'extrémité supérieure du corps de la machine de perçage et comporte des moyens assurant la rotation de la tige de forage. L'extrémité inférieure de cette dernière est équipée pour recevoir un dispositif de coupe. Une énergie rotative, telle que fournie par un moteur hydraulique, est alimentée à la boîte d'engrenages et cette force rotative est à son tour utilisée pour faire tourner la tige de forage.

Un réservoir présentant une première et une seconde ouverture est supporté sur le corps de la machine de perçage. La première ouverture communique avec l'extérieur du réservoir, c'est-à-dire avec l'environnement d'eau dans lequel la machine de perçage est utilisée. L'intérieur du réservoir est garni d'une vessie élastomère subdivisant cet intérieur en une première partie qui communique avec la première ouverture du corps et en une seconde partie qui communique avec la seconde ouverture de ce corps. La seconde partie du réservoir est remplie d'un lubrifiant liquide. Une canalisation relie la seconde ouverture du réservoir avec l'intérieur du corps de la machi-

ne de perçage et de la boîte d'engrenages. Lorsque la machine de perçage a été mise en place dans de l'eau en vue de forer une ouverture dans un pipeline sous-marin, la pression de l'environnement d'eau est reçue à l'intérieur de la première partie du réservoir. La vessie élastomère transmet cette pression au lubrifiant liquide se trouvant dans la seconde partie du réservoir, cette pression étant ensuite communiquée à l'intérieur du corps de la machine de perçage et de la boîte d'engrenages. De cette manière, la pression régnant à l'intérieur de la machine de perçage est égalisée de manière à empêcher la pénétration d'eau dans l'intérieur de cette machine.

L'invention sera décrite plus complètement ci-après avec référence aux dessins annexés qui illustrent, de façon non limitative, une forme de réalisation particulière de l'invention.

La Figure 1 est une vue externe en élévation d'une machine de perçage sous eau, comportant des moyens pour empêcher la pénétration d'eau à l'intérieur de la machine lorsque celle-ci est utilisée pour percer un pipeline sous-marin.

La Figure 2 est une vue latérale partielle de la machine de perçage, la partie inférieure de cette machine n'étant pas illustrée.

La Figure 3 est une vue en coupe agrandie du réservoir, cette vue étant prise suivant les lignes 3-3 de la Figure 1.

La Figure 4 est une vue en coupe d'une variante de réalisation du réservoir.

L'utilisation de machines à forer des tubes pour percer des ouvertures dans les pipelines est bien connue. Le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3.614.252 présente des exemples de dispositifs de ce genre. Ce brevet antérieur illustre et décrit des appareils et des techniques pour ce que l'on appelle le "piquage sur conduite en charge" dans les pipelines, c'est-à-dire la réalisation de soutirages dans un pipeline, tandis que celui-ci est sous pression et, dans la plupart des cas, tandis que le fonctionnement de ce pipeline pour le transport de fluides, à savoir des liquides ou des gaz, n'est pas interrompu.

Des soutirages sont réalisés dans les pipelines pour toute une série de raisons, par exemple pour créer des moyens pour éviter une partie défectueuse d'un pipeline, tandis que cette partie est en cours de remplacement, pour créer un montage de branchement ou de piquage, pour créer des moyens permettant d'obstruer le pipeline et pour d'autres raisons bien connues dans l'industrie des pipelines.

Le découpage d'une ouverture dans la paroi d'un pipeline est un travail difficile et long et exige une installation de forage très technique et bien construite. Cette installation doit fonctionner avec précision et elle doit être bien lubrifiée intérieurement. Pour cette raison, les machines de forage sont normalement remplies d'un lubrifiant interne. Lorsque ces machines sont utilisées dans une application sous-marine, la pression hydrostatique a tendance à chasser de l'eau à travers les ouvertures dans la machine. Lorsque de l'eau pénètre à l'intérieur d'une machine de forage, elle perturbe la lubrification, elle cause de la rouille et de la corrosion et, par conséquent, elle est très nuisible au rendement et à la durée des machines de forage. La présente invention concerne des moyens permettant d'adapter des machines à forer, construites pour une utilisation avec des pipelines enfuis dans le sol ou placés au-dessus du sol, afin que ces machines puissent être employées avec succès dans le forage de pipelines placés sous eau.

Si on se reporte en premier lieu aux Figures 1 et 2, l'aspect extérieur de la machine à forer, présentant les perfectionnements de la présente invention, y est illustré, étant entendu que l'aspect physique effectif des machines à forer suivant l'invention peut varier sensiblement par rapport à celui illustré par les Figures 1 et 2. La machine normale de forage comprend un corps de machine désigné d'une façon générale par le numéro de référence 10. Ce corps 10 est long et cylindrique et il comporte une partie de corps supérieure 10A et une partie inférieure de corps 10B. L'extrémité inférieure du corps est conçue pour être fixée à un appareil destiné à la connexion à un pipeline. Dans l'application normale de l'invention, un raccord

en forme de T est fixé à un pipeline dans une zone à percer. Ce raccord en T peut être boulonné ou de préférence soudé en place. L'extrémité inférieure du corps comporte un flasque 12 qui est destiné à être fixé à un raccord attaché à un pipeline ou bien, dans la plupart des cas, une vanne de soutirage est prévue entre le raccord et la machine à forer, auquel cas le flasque 12 est fixé à l'extrémité supérieure de cette vanne de soutirage. Comme l'utilisation de raccords ou montages fixés à des pipelines et comme l'utilisation de vannes de soutirage sont bien connues dans l'industrie, ces dispositifs ne sont pas illustrés ici.

Le corps 10 supporte une tige de forage rotative interne 14. L'extrémité inférieure 14A de cette tige de forage est destinée à recevoir un outil de coupe (non représenté) qui y est fixé et qui pénètre dans le pipeline pour réaliser l'opération de perçage. L'agencement interne du corps 10 comporte des moyens pour faire tourner la tige de forage 14 et pour la faire avancer axialement au fur et à mesure que l'opération de découpage se réalise.

A l'extrémité supérieure du corps 10, est fixée une boîte d'engrenages 16. La fonction de cette boîte est d'appliquer une force de rotation à la tige de forage 14. Une énergie est fournie à cette boîte d'engrenages 16, par exemple à l'intervention d'une unité de commande hydraulique 18. L'utilisation de l'unité de commande hydraulique 18 n'est qu'un exemple car une énergie de rotation peut être appliquée suivant toute une série d'autres méthodes, par exemple en utilisant un moteur pneumatique, un moteur électrique ou tout autre dispositif similaire quelconque.

Un ensemble de vannes de réglage 20, comportant une canalisation 22 se reliant à l'unité de commande hydraulique 18, est supporté sur le corps 10. Des raccords 24, représentés à l'état déconnecté, constituent des moyens pour recevoir une circulation de fluide hydraulique, qui est réglée par l'ensemble de vannes de réglage 20 en vue du réglage de la puissance de rotation appliquée par l'unité de commande hydraulique 18 à la boîte d'engrenages 16. Les moyens

pour fournir la puissance hydraulique appliquée aux raccords 24 ne sont pas illustrés car ils sont bien connus en pratique.

L'appareil de forage ou perçage décrit jusqu'à présent est d'un type bien connu et utilisé dans l'industrie pour créer des soutirages dans des pipelines enfuis dans le sol ou supportés au-dessus de celui-ci. L'invention est orientée vers des moyens permettant d'adapter cette machine de perçage, telle que matérialisée par les éléments 10-24, en vue de son utilisation dans le perçage de pipelines placés sous l'eau ou sous-marins, c'est-à-dire dans le cas où la machine de perçage doit fonctionner dans une ambiance d'eau et, dans certains cas, lorsque ces pipelines se trouvent à une grande profondeur dans l'eau.

On comprendra que l'agencement interne du corps de machine de perçage 10 et de la boîte d'engrenages ou de vitesses 16 comprend des dispositifs qui doivent être bien lubrifiés. Pour cette raison, l'intérieur du corps de la machine de perçage et de la boîte d'engrenages est normalement remplie d'une huile ou d'un autre type de lubrifiant liquide. Lorsque la machine de perçage est utilisée sous eau, il existe une forte tendance à la formation de fuites d'eau vers l'intérieur de la machine de perçage. Ceci est particulièrement vrai lorsque cette machine est descendue pour sa mise en place et avant que le flasque 12 soit attaché à un raccord en T ou à une vanne de soutirage. Même si tous ces dispositifs sont en place et fixés pour être dans toute la mesure du possible à l'épreuve des fuites, il reste encore la possibilité d'une fuite d'eau vers l'intérieur de la machine. Lorsque de l'eau peut pénétrer à l'intérieur du corps de la machine de perçage ou dans la boîte d'engrenages, la fonction du lubrifiant est détruite ou tout au moins sensiblement réduite, de sorte qu'une corrosion se produit inévitablement. L'invention prévoit des moyens pour empêcher ou réduire fortement la possibilité d'une pénétration d'eau à l'intérieur de la machine de perçage, lorsqu'elle est utilisée dans des applications sous-marines.

Un réservoir 26 est fixé au corps de la machine de

perçage. Ce réservoir est illustré comme étant long, cylindrique et fixé par des consoles 28 au corps de la machine de perçage. Ce réservoir peut présenter toute une série de configurations externes différentes et il peut être maintenu sur la machine de perçage par des moyens tels que des colliers, des brides, etc.

Comme illustré par la Figure 3, le réservoir 26 présente une première ouverture 30 et une seconde ouverture 32. Ce réservoir contient une vessie 34 qui subdivise l'intérieur en une première partie 36 et en une seconde partie 38, la première partie 36 étant en communication avec la première ouverture 30, tandis que la seconde partie 38 est en communication avec la seconde ouverture 32. Dans le cas de l'agencement illustré, le réservoir 26 comporte une extrémité inférieure taraudée pour recevoir un élément de fermeture 40 qui coopère avec la surface périphérique inférieure 42 de la vessie 34. Cette vessie est d'une allure tronconique. Il ne s'agit toutefois que d'une simple illustration car cette vessie peut présenter toute une série de formes et être fixée d'un certains nombre de manières à l'intérieur du réservoir 26.

Un tamis 44 est disposé en travers de la première ouverture 30 et sert à empêcher le passage d'objets solides vers la partie interne 36 du réservoir, par l'ouverture 30.

Une courte longueur de conduit 46 est fixée à la seconde ouverture 32 et se connecte à un raccord en T 48 (voir les Figure 1 et 2). De ce raccord en T, part un conduit 50 qui est en communication avec l'intérieur de la partie inférieure 10B du corps de la machine. Depuis ce raccord en T 48, s'étend également un second conduit 52 se reliant à un second raccord en T 56. Depuis ce second raccord en T, par un court conduit 58 se reliant à l'intérieur de la partie supérieure 10A du corps de la machine. En outre, depuis ce second raccord en T 56, s'étend un conduit 60 relié à l'intérieur de la boîte d'engrenages 16.

Lorsque la machine de perçage est placée dans une ambiance sous-marine, la pression d'eau est communiquée par l'ouver-

ture 30 à la partie interne 36 du réservoir 26. Cette pression est facilement appliquée par l'intermédiaire de la vessie 34 au lubrifiant liquide se trouvant dans la partie 38. La pression du lubrifiant liquide est à son tour appliquée par les conduits et les raccords en T à l'intérieur des parties 10A et 10B du corps de la machine et à la boîte d'engrenages 16. L'invention est illustrée comme appliquant la pression du lubrifiant liquide aux deux parties, à savoir la partie supérieure 10A et la partie inférieure 10B du corps 10, ce qui constituera l'agencement préféré si des joints internes sont utilisés pour séparer les parties internes du corps. Si l'agencement mécanique est tel que toutes les parties de l'intérieur du corps 10 de la machine de perçage sont librement soumises au même lubrifiant liquide, dans ce cas une seule connexion au corps 10 sera nécessaire. L'invention illustre le concept que chaque système isolé ou distinct contenant du lubrifiant liquide peut être soumis à la pression de l'environnement d'eau, grâce au prolongement d'un conduit distinct destiné à se relier à chaque partie intérieure de ce genre.

La Figure 4 montre une variante d'agencement du réservoir. Le réservoir 26A comporte intérieurement deux cylindres 62 et 64. Ces cylindres sont coaxiaux, le cylindre 62 étant d'un plus grand diamètre que le cylindre 64. Un premier piston 66 est monté dans le cylindre 62, tandis qu'un second piston 68 est prévu dans le cylindre 64. Ces pistons sont reliés par une tige 70.

Le réservoir 26A comporte un élément de fermeture 40A présentant une ouverture 3OA recouverte par un tamis 44A. L'eau dans laquelle l'installation est immergée pénètre par l'ouverture 30A à l'intérieur de la première partie 36 du réservoir. Le piston 66 est soumis à la pression de l'environnement sous-marin dans lequel on utilise la machine de perçage. La pression s'exerçant sur le piston 66 est transférée par la tige 70 au piston 68 en vue de permettre ainsi l'application d'une pression sur le fluide, de préférence une huile, contenu dans la seconde partie intérieure 38 du réservoir, la pression de fluide dans la canalisation 46A étant ainsi plus élevée que la pression

ambiante ou de l'environnement. Cela signifie qu'avec la conception du réservoir de la Figure 4, une pression positive existera toujours à l'intérieur de la machine de perçage, comparativement à la pression extérieure. Par conséquent, si une fuite quelconque se produit, elle se fera depuis l'intérieur vers l'extérieur, en empêchant ainsi de manière plus sûre une fuite d'eau vers l'intérieur de la machine de perçage.

La zone 72 comprise entre les pistons 66 et 68 est de préférence remplie d'air ou d'un autre gaz compressible puisque le volume se modifiera lorsque les pistons se déplacent. La forme de réalisation de la Figure 4 pourrait être construite en prévoyant un seul cylindre 62 et un seul piston 66, le conduit 46A étant connecté à la zone 72. De cette manière, le piston 66 servirait à séparer le fluide se trouvant dans la zone 36 par rapport à l'huile se trouvant dans le conduit 46A, c'est-à-dire que le piston assurerait la même fonction que la vessie 34 de la Figure 3. Le déplacement du piston unique amènerait la pression existant à l'intérieur de la machine de perçage sous-marine à être égale à la pression ambiante, tandis que l'agencement à deux pistons de la Figure 4 assure une pression positive à l'intérieur de la machine de perçage.

La prévision de moyens permettant que la pression s'exerçant sur le lubrifiant liquide, intérieurement au corps de la machine de perçage et intérieurement à la boîte d'engrenages, soit égale à la pression hydrostatique de l'environnement sous-marin, et ce comme on l'a décrit et illustré ici, signifie que la possibilité d'une fuite d'eau vers l'intérieur de la machine de perçage est pratiquement éliminée. Les joints de la machine et les raccords ne sont nécessaires que pour servir de barrières au passage du lubrifiant liquide ou de l'eau mais ne sont pas nécessairess pour résister à des différences élevées de pression. Si des poches d'air existent à l'intérieur du corps 10 de la machine de perçage ou dans la boîte d'engrenages 16, poches qui seront comprimées lorsque la pression hydrostatique de l'eau dans laquelle la machine est disposée augmente, la circulation de fluide depuis la partie intérieure 38 du réservoir sert à compenser la compres-

sion d'air dans le corps et la boîte d'engrenages, de sorte que la pression interne sera toujours égale à la pression externe.

Le réservoir 26 peut être fait d'une pièce avec le corps de la machine de perçage 10 au lieu d'être attaché à celle-ci. Les cavités 36 et 38 peuvent être totalement à l'intérieur du corps de la machine de perçage, ou bien seule la cavité 38 peut se trouver à l'intérieur de ce corps. L'aspect réel de l'appareil de mise en oeuvre de l'invention peut être totalement différent de la forme de réalisation illustrée et décrite, car cette forme de réalisation n'est qu'un simple exemple de réalisation de l'invention.

Bien que l'on ait décrit l'invention de façon détaillée, il est manifeste que de nombreux changements peuvent être faits dans les détails de construction et dans l'agencement des pièces constitutives, sans sortir pour autant du cadre du présent brevet.

REVENDICATIONS

1. Machine de perçage ou forage de pipelines sous eau, comprenant : un corps de machine de perçage comportant des moyens, à une extrémité, pour l'attacher à un raccord fixé à un pipeline à percer, et contenant une tige de forage comportant, à son extrémité, des moyens destinés à recevoir un dispositif de coupe ; une boîte d'engrenages, fixée au corps et destinée à faire tourner la tige de forage, cette boîte d'engrenages comportant des moyens lui permettant de recevoir une admission d'énergie de rotation, le corps de la machine de perçage et la boîte d'engrenages contenant un lubrifiant liquide; un réservoir supporté par le corps de la machine de perçage et comportant une première ouverture communiquant avec l'extérieur du réservoir et une seconde ouverture communiquant avec l'intérieur du corps de la machine de perçage et de la boîte d'engrenages ; un dispositif de transmission de pression formant barrière de fluide à l'intérieur du réervoir, ce dispositif subdivisant l'intérieur de ce réservoir en une première partie comportant la première ouverture susdite et en une seconde partie comportant la seconde ouverture, le réservoir contenant du lubrifiant liquide dans sa seconde partie ; et des moyens faisant communiquer la seconde ouverture du réservoir et la pression du lubrifiant liquide qui s'y trouve avec l'intérieur du corps de la machine de perçage et de la boîte d'engrenages.

2. Machine de perçage sous eau suivant la revendication 1, comprenant un système de canalisations, relié à la seconde ouverture du réservoir pour distribuer une pression de fluide égalisée du lubrifiant liquide à une série de parties du corps de la machine de perçage.

3. Machine de perçage sous eau suivant la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend un tamis supporté par le corps du réservoir dans le parcours de la circulation de fluide venant de l'extérieur de ce réservoir vers la première partie interne de celui-ci.

4. Machine de perçage sous eau suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de transmission de pression

est constitué par une vessie élastomère fixée de manière étanche à la paroi intérieure du réservoir.

5. Machine de perçage sous eau suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de transmission de pression est constitué par un piston pouvant glisser de façon étanche le long de la paroi interne du réservoir.

6. Machine de perçage sous eau suivant la revendication 5, caractérisée en ce que la paroi interne du réservoir est formée en partie par un premier cylindre et en partie par un second cylindre de diamètre réduit, coaxial au premier, le dispositif de transmission de pression étant constitué par un premier piston monté à glissement et de façon étanche à l'intérieur du premier cylindre et par un second piston monté de façon étanche et à glissement à l'intérieur du second cylindre, des moyens reliant le premier et le second piston étant prévus, le premier piston étant prévu dans la première partie du réservoir, tandis que le second piston est prévu dans la seconde partie de ce réservoir.

7. Machine de perçage sous eau suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le réservoir est cylindrique et comporte une première extrémité présentant la première ouverture mentionnée, et une seconde extrémité comportant la seconde ouverture, la vessie étant d'allure générale tronconique, la première partie du réservoir étant délimitée en partie par l'intérieur tronconique de cette vessie, tandis que la seconde partie du réservoir est délimitée en partie par l'extérieur tronconique de cette vessie.

8. Machine de perçage de pipelines sous eau, telle que décrite ci-dessus et/ou illustrée par les dessins annexés.

BRUXELLES, le 18 novembre 1983
P. Pon. de I.D. Williamson, Inc.
P. Pon. du Bureau GEVERS
société anonyme

898259

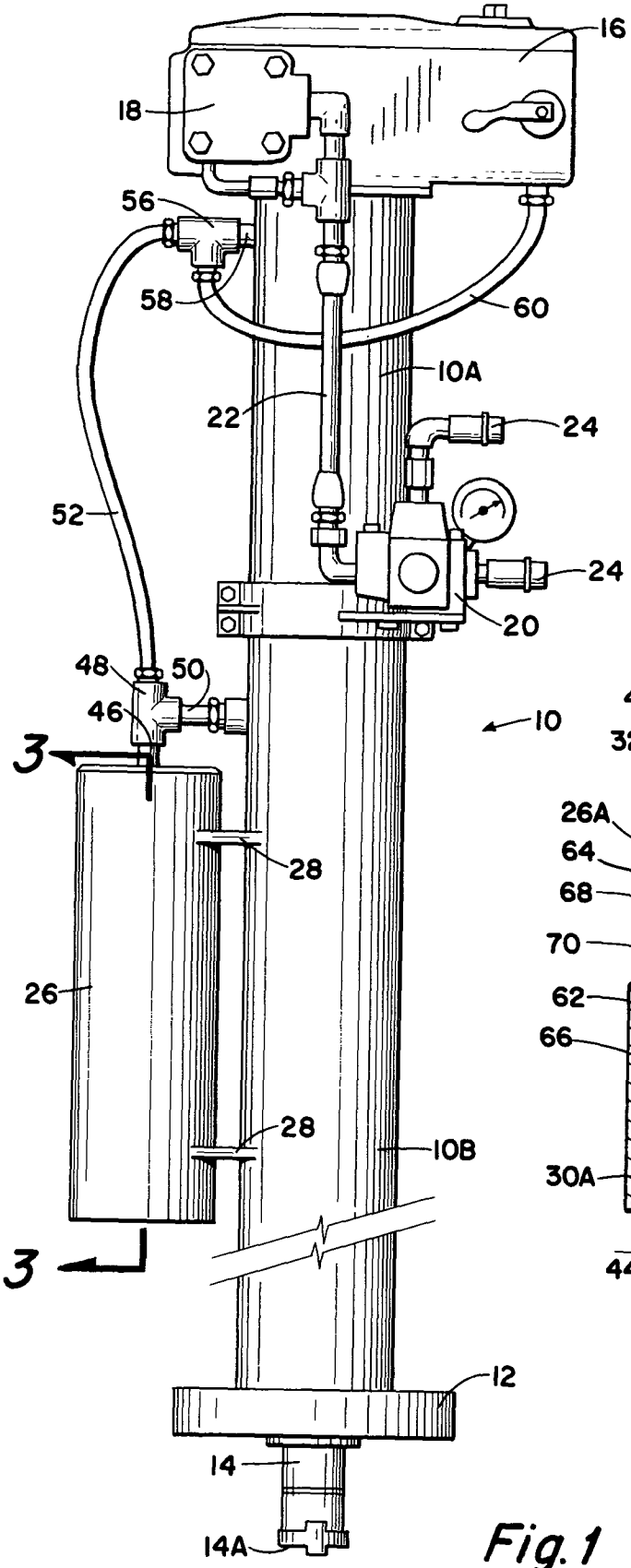


Fig. 1

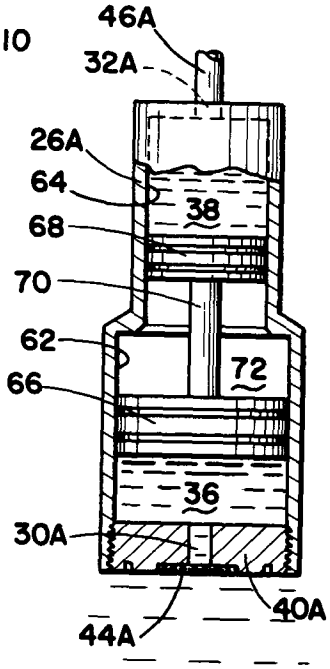


Fig. 4

BRUXELLES, le 18 novembre 1983

P. Pon. de T.D. WILLIAMSON, INC.

P. Pon. du Bureau GEVERS

société anonyme

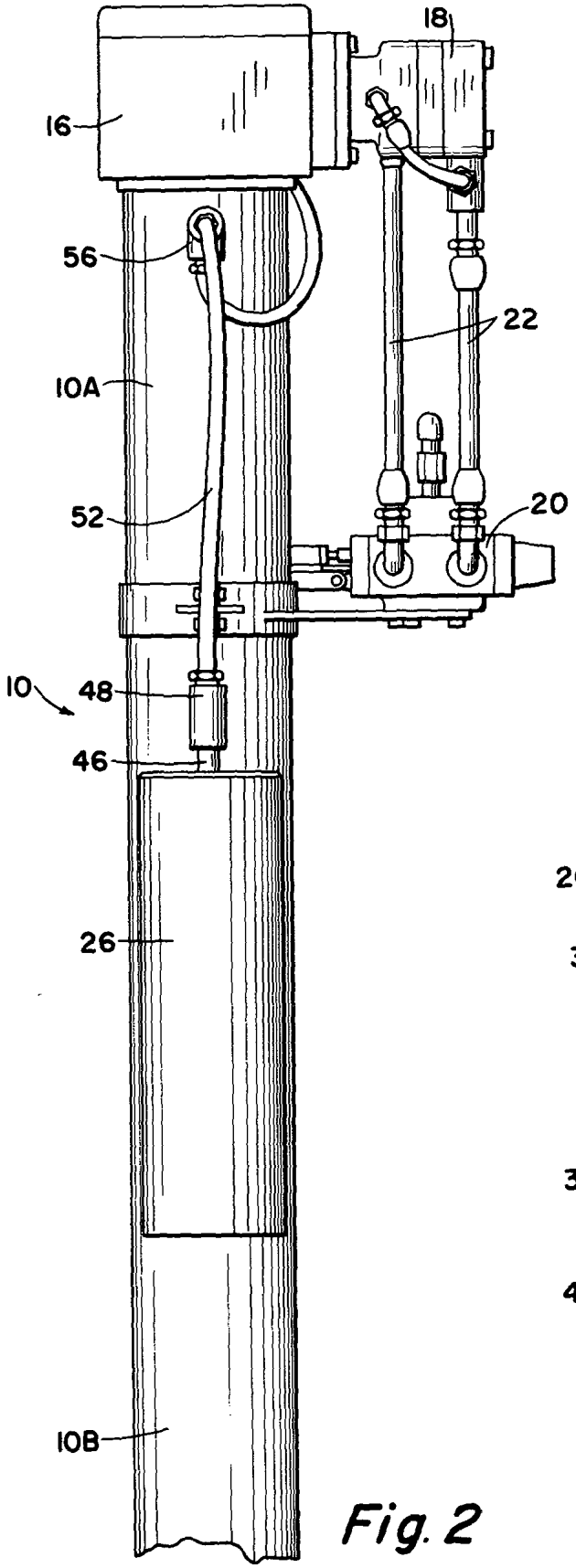


Fig. 2

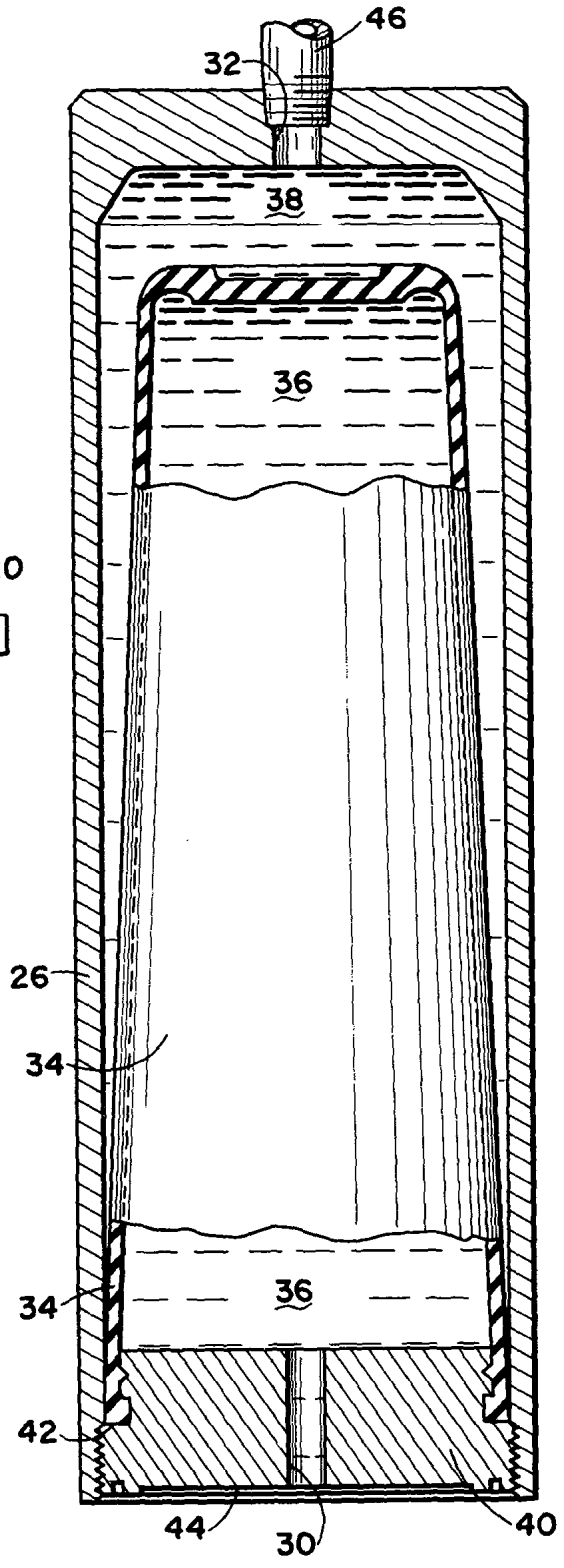


Fig. 3

BRUXELLES, le 18 novembre 1983

P. Pon. de T.D. WILLIAMSON, INC.

P. Pon. du Bureau GEVERS
société anonyme