



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : B66D 1/44	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 95/18061
		(43) Date de publication internationale: 6 juillet 1995 (06.07.95)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR94/01529</p> <p>(22) Date de dépôt international: 23 décembre 1994 (23.12.94)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 93/15883 30 décembre 1993 (30.12.93) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): THOMSON-CSF [FR/FR]; 173, boulevard Haussmann, F-75008 Paris (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): WARNAN, François [FR/FR]; Thomson-CSF SCPI, Boîte postale 329, F-92402 Courbevoie Cédex (FR). CANTO, Daniel [FR/FR]; Thomson-CSF SCPI, Boîte postale 329, F-92402 Courbevoie Cédex (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: CA, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>

(54) Title: WINCH COMPRISING A HYDRAULIC MOTOR, IN PARTICULAR FOR SONAR-EQUIPPED HELICOPTERS

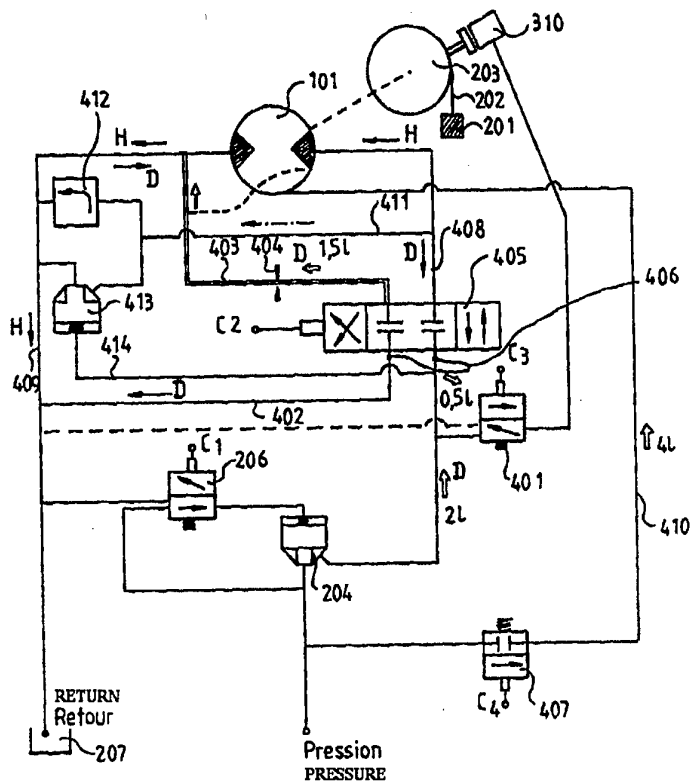
(54) Titre: TREUIL A MOTEUR HYDRAULIQUE NOTAMMENT POUR HELICOPTERE MUNI D'UN SONAR

(57) Abstract

The invention concerns hydraulic motor powered winches. A supply servo-valve (405) of the motor is connected in three-way mode so that the supply line (409) used to discharge fluid during hoisting of the load is directly connected to the fluid return, and so that, during descent, the motor is no longer supplied at high pressure and fluid is caused to flow in a closed circuit without pressure. Complementary means (403) renew the fluid at a sufficiently low rate so as not to increase unduly the energy supply, and at a sufficiently high rate so as to limit fluid overheating. The invention provides winches with improved safety features which are used to immerse sonars from a helicopter.

(57) Abrégé

L'invention concerne les treuils fonctionnant avec un moteur hydraulique. Elle consiste à brancher la servo-valve d'alimentation (405) de ce moteur en système 3 voies pour que le tuyau d'alimentation (409) utilisé en décharge lors du hissage de la charge soit connecté directement au retour du fluide, et que pendant la descente ce moteur ne soit plus alimenté en haute pression et fasse circuler le fluide en circuit fermé sans pression. Des moyens complémentaires (403) permettent de renouveler ce fluide avec un débit suffisamment faible pour ne pas augmenter excessivement l'apport d'énergie, et suffisamment fort pour limiter la surchauffe du fluide. Elle permet d'augmenter la sécurité des treuils utilisés pour immerger les sonars à partir d'un hélicoptère.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GB	Royaume-Uni	MR	Mauritanie
AU	Australie	GE	Géorgie	MW	Malawi
BB	Barbade	GN	Guinée	NE	Niger
BE	Belgique	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	HU	Hongrie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	IT	Italie	PL	Pologne
BR	Brésil	JP	Japon	PT	Portugal
BY	Bélarus	KE	Kenya	RO	Roumanie
CA	Canada	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CF	République centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	SN	Sénégal
CN	Chine	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LV	Lettonie	TG	Togo
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DE	Allemagne	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
DK	Danemark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

TREUIL A MOTEUR HYDRAULIQUE NOTAMMENT POUR HELICOPTERE
MUNI D'UN SONAR

La présente invention se rapporte aux treuils qui sont mus par un moteur hydraulique. Elle s'applique plus particulièrement aux treuils qui équipent les hélicoptères et qui permettent notamment d'immerger dans la mer un sonar dit "trempé" qui est suspendu au bout du câble du treuil pour être ensuite ramené à bord de l'hélicoptère.

Les hélicoptères sont souvent munis d'un treuil qui permet de déposer et de récupérer des charges dans des endroits difficilement accessibles, en faisant voler l'hélicoptère en vol stationnaire.

Dans le cas des hélicoptères spécialisés dans la chasse aux sous-marins, on utilise un treuil tout à fait spécifique qui permet à l'aide d'un câble électro-porteur d'immerger un sonar spécialisé pour détecter la présence d'un sous-marin, puis de récupérer ce sonar pour aller effectuer des mesures un peu plus loin.

Une telle mission impose au dispositif utilisé des contraintes particulièrement sévères. Il faut en effet pouvoir descendre et relever le sonar avec une vitesse moyenne élevée, typiquement 5 m par seconde, tout en protégeant le câble qui est relativement fragile, pour éviter la perte du sonar. En outre il faut également assurer la sécurité de l'hélicoptère en évitant des efforts brutaux et excessifs au niveau du treuil et en évitant la surchauffe de l'huile du circuit hydraulique, car le volume de fluide hydraulique est faible pour des raisons de poids et il risque donc de monter rapidement en température et de dépasser les températures de sécurité. Ces contraintes doivent être respectées en conservant une bonne fiabilité et en gardant néanmoins un coût réduit pour le dispositif.

On connaît des treuils qui sont conçus de manière à ce que la descente s'effectue en chute libre en débrayant mécaniquement le moteur du tambour d'enroulement du câble. Ce procédé est manifestement dangereux.

Les treuils les plus couramment utilisés actuellement comportent un moteur hydraulique qui permet aussi bien d'assurer la remontée du sonar que de contrôler la descente de celui-ci. On a représenté de manière schématique sur la figure 1 l'ensemble d'un tel treuil.

Dans ce treuil un moteur hydraulique 101 entraîne une vis sans fin 102, qui vient elle-même entraîner une roue dentée 103 clavetée sur l'axe

111 du touret sur lequel s'enroule et se déroule le câble. Ce système à vis sans fin permet d'obtenir de manière simple et fiable le rapport de réduction voulu. Il a cependant l'inconvénient de présenter un rendement dans le sens inverse faible, de l'ordre de 40%. Dans ce mode de fonctionnement, c'est-à-dire lorsque la charge du câble entraîne le moteur hydraulique quand cette charge descend, ce faible rendement présente ici peu d'inconvénients, compte tenu des circuits de commande utilisés, schématisés par le bloc hydraulique de commande 104.

En outre on utilise un frein 105 actionné par l'énergie hydraulique du bloc 104 ou à l'aide d'une poignée de commande 106. Ce frein permet d'immobiliser le treuil en dehors de ses périodes de fonctionnement.

Enfin pour pouvoir manoeuvrer quand même le treuil lorsque le système hydraulique tombe en panne, on a prévu un moteur électrique 107 qui entraîne la vis sans fin 102 par l'intermédiaire d'un réducteur 108 et d'un crabot 109. Ce crabot est enclenché mécaniquement par une deuxième poignée de commande 110, qui vient en outre commander de manière mécanique une soupape de décharge située dans le bloc hydraulique 104, ce qui permet de laisser tourner librement le moteur hydraulique 101 dans ce cas.

La figure 2 représente de manière simplifiée la partie mécanique de la figure 1 et de manière plus détaillée le bloc hydraulique 104.

La charge 201 du treuil est accrochée au bout d'un câble 202 qui s'enroule sur un touret 203. Ce touret 203 est entraîné par le moteur hydraulique 101 lui-même libéré, ou bloqué selon le cas, par un frein 105.

Le moteur 101 est alimenté à partir d'une source de fluide hydraulique sous pression P par l'intermédiaire d'un clapet d'arrêt 204 et d'une servo-valve à 4 voies 205. Le clapet d'arrêt permet d'appliquer toute la pression à la servo-valve sous la commande d'une électro-valve pilote 206. Celle-ci à partir d'un signal de commande électrique C1 de faible puissance vient appliquer une pression de commande au clapet d'arrêt 204, qui libère la pression principale. A l'arrêt le fluide de commande du clapet repasse par l'électro-vanne pilote pour revenir dans le réservoir de fluide 207 par l'intermédiaire d'un retour R. Ce réservoir a été représenté sous l'aspect d'une bache ouverte, mais cette représentation est purement symbolique et

il s'agit en fait du réservoir principal de fluide hydraulique de l'hélicoptère, à partir duquel ce fluide est remis sous pression et renvoyé à l'entrée P.

La servo-valve 205 est du type connu à 4 voies à commande proportionnelle sous l'effet d'un signal électrique de commande de faible puissance C2. Cette servo-valve permet d'une part d'inverser le sens de passage du fluide hydraulique entre d'un côté des circuits P et R et de l'autre côté les deux tuyaux d'alimentation et de décharge du moteur, et d'autre part de régler finement la quantité de fluide hydraulique admise dans le moteur, et donc la pression d'alimentation de celui-ci, c'est-à-dire en définitive la puissance délivrée au moteur ainsi que sa vitesse.

Dans le sens montée, ou hissage, représenté par les flèches H, pour l'enroulement du câble, la pression d'alimentation est appliquée à un tuyau 208 qui vient alimenter le moteur à travers un clapet anti-retour 209 shunté par un clapet de retenue de charge 210 dont on expliquera le rôle plus loin. A la sortie du moteur, le fluide hydraulique revient au retour R par un tuyau 209 puis par l'intermédiaire de la servo-valve 205. Un clapet de type navette 211 est alimenté simultanément par les tuyaux 208 et 209 et permet de desserrer le frein 105 aussi bien lorsque la pression est appliquée sur le tuyau 208 que sur le tuyau 209, libérant ainsi le moteur aussi bien pour la montée et pour la descente, lorsque ce moteur reçoit bien une pression d'alimentation.

Pour la descente, figurée par les flèches D, la servo-valve 205 croise les trajets du fluide hydraulique. Ainsi la pression P est appliquée au tuyau 209 et le moteur fonctionne en inverse, permettant de commander cette descente. Cette pression est également appliquée alors au clapet 210, ce qui libère le passage du fluide en retour vers le tuyau 208 puis vers le réservoir 207. De cette manière en cas de panne du frein 105 libérant le moteur en l'absence de pression de commande de montée ou de descente, le refoulement du fluide hydraulique par le moteur vers le tuyau 208 est bloqué par le clapet anti-retour 209 et le clapet de retenue de charge 210, ce qui bloque très sensiblement ce moteur, aux fuites près, et empêche donc la charge de descendre librement sur son poids.

Dans ce dispositif lors de la descente le fluide hydraulique passe deux fois dans la servo-valve 205 et le fonctionnement de ce moteur est ainsi entièrement contrôlé par cette servo-valve. Comme la charge tend à

descendre naturellement sous l'effet de son poids, ce contrôle est surabondant ce qui en particulier augmente les différents transitoires hydrauliques (ondes de choc, résonance, cavitation...) et peut entraîner des mouvements saccadés de la charge pendant sa descente.

5 En outre la commande hydraulique du moteur à partir de la pression entraîne d'une part une consommation de puissance inutile au niveau de l'hélicoptère, pour lequel cette puissance est mesurée, et un échauffement lui aussi inutile de l'huile du circuit hydraulique. En effet, l'énergie provenant de la descente de la charge est essentiellement dissipée
10 au niveau du moteur par échauffement de l'huile, et par ailleurs la chute de pression de celle-ci entre l'alimentation et le retour se dissipe elle-même en chaleur, essentiellement par laminage au niveau de la servo-valve. A titre d'exemple la descente d'une charge de l'ordre de 250 Newtons à 5 m par seconde sur une hauteur de 750 m nécessite d'utiliser 36 litres de fluide à la
15 minute sous une pression de 200 bars, ce qui correspond à une puissance 12 kW qui est à dissiper. Le volume de fluide disponible à cet effet étant de l'ordre de 20 l, la dissipation de cette énergie fait monter la température de ces 20 l d'environ 30° C. Une telle élévation de température pourrait peut-être être acceptable à titre isolé, mais la répétition de ces manoeuvres,
20 fréquemment nécessaire en conditions opérationnelles, entraîne une élévation totale de température beaucoup plus importante, ce qui est la source de nombreux inconvénients tels qu'une dilation excessive des organes hydrauliques, une dégradation de l'huile, et un dégagement de chaleur dans l'hélicoptère qui doit être dissipé par des systèmes
25 refroidisseurs.

 Pour pallier ces inconvénients, l'invention propose un treuil à moteur hydraulique, notamment pour hélicoptère muni d'un sonar, du type comprenant un moteur hydraulique réversible d'entraînement du treuil alimenté par une servo-valve ainsi que par un premier et un deuxième
30 tuyaux d'alimentation, principalement caractérisé en ce que cette servo-valve est reliée au moteur par le premier tuyau et que le deuxième tuyau est relié directement au circuit de retour du fluide hydraulique ; la servo-valve permettant pour le hissage d'alimenter le premier tuyau en fluide hydraulique sous pression et pour la descente de relier ce premier tuyau au deuxième

tuyau pour permettre au fluide hydraulique de circuler en circuit fermé sans pression durant cette descente.

Selon une autre caractéristique, ladite servo-valve est une servo-valve à 4 voies utilisée essentiellement en 3 voies.

5 Selon une autre caractéristique, le treuil comporte en outre un troisième tuyau reliant la servo-valve au deuxième tuyau pour permettre d'alimenter pendant la descente le moteur hydraulique par du fluide hydraulique sous pression en quantité juste suffisante pour éviter la surchauffe du fluide circulant en circuit fermé.

10 Selon une autre caractéristique, les moyens d'entraînement du touret par le moteur sont constitués d'engrenages ayant un bon rendement aussi bien en sens inverse qu'en sens direct.

Selon une autre caractéristique, ces moyens d'entraînement comprennent un renvoi d'angle par pignon conique suivi d'un train épicycloïdal.

15 Selon une autre caractéristique, le treuil comprend des moyens pour alimenter en outre le carter du moteur par du fluide hydraulique sous pression avec un débit suffisant pour limiter une surchauffe supplémentaire éventuelle.

20 Selon une autre caractéristique, le treuil comprend un moteur électrique de secours relié au moteur hydraulique par un embrayage commandé par un vérin qui enclenche cet embrayage sous l'effet d'un manque de pression.

Selon une autre caractéristique, cet embrayage fonctionne également en limiteur de couple.

25 Selon une autre caractéristique, le treuil comprend en outre un quatrième tuyau reliant les premier et deuxième tuyaux par l'intermédiaire d'un clapet de surpression qui permet de relâcher la pression de refoulement lorsque le treuil se met à tourner en inverse lors du hissage par suite d'un accrochage accidentel de la charge.

30 Selon une autre caractéristique, le treuil comprend en outre un clapet de by-pass qui vient court-circuiter le clapet de surpression lorsque la pression du fluide hydraulique vient à chûter.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront clairement dans la description suivante présentée à titre d'exemple non limitatif au regard des figures annexées qui représentent :

- la figure 1, une vue schématique d'un treuil connu ;
- 5 - la figure 2, un schéma détaillé des organes de commande 104 de la figure 1 ;
- la figure 3, une vue schématique d'un treuil selon l'invention ; et
- la figure 4, un schéma détaillé des organes de commande 304 de la figure 3.

10 Le schéma d'un treuil selon l'invention représenté sur la figure 3 est simplifié dans les mêmes conditions que le schéma de la figure 1.

Le moteur hydraulique 101 entraîne l'axe 111 du touret du treuil par l'intermédiaire cette fois-ci d'un renvoi d'angle à pignon conique 302 suivi d'un train épicycloïdal 312. Ce système d'engrenage permet d'obtenir
15 un bien meilleur rendement en inverse que le système à vis sans fin de l'art antérieur, mais on pourrait utiliser d'autres systèmes de réduction qui procurent le même résultat. On verra par la suite que ce point est important pour l'invention.

L'axe du moteur hydraulique est en outre relié à un moteur
20 électrique de secours 107 par l'intermédiaire d'un embrayage 309 et d'un réducteur 108. Cet embrayage est libéré par un vérin 310 qui fonctionne sous la pression hydraulique provenant d'un bloc de commande hydraulique 304. Ainsi en cas de panne hydraulique la pression disparaît et le vérin relâche l'embrayage qui s'enclenche et relie mécaniquement le moteur
25 électrique à l'axe du moteur hydraulique. Cette opération se passe automatiquement en cas de panne il n'y a donc pas besoin d'intervention manuelle dans ce cas.

Le moteur électrique lui-même comporte un frein à commande électrique à manque de courant 305. La commande électrique consiste donc
30 à envoyer du courant sur le frein 305, ce qui le relâche, et au moteur 107, ce qui le fait tourner.

Ainsi lors du passage sur le fonctionnement électrique, si le moteur n'est pas alimenté le treuil est automatiquement arrêté dans la position où il se trouve, sans qu'il puisse éventuellement se dérouler tout
35 seul.

En outre on constate que par rapport au schéma de la figure 1 la commande d'arrêt du bloc hydraulique à partir du dispositif de commande 110 utilisé pour craboter le moteur électrique sur l'axe du moteur hydraulique n'existe plus, pour les raisons qui seront explicitées plus loin.

5 Le schéma détaillé du treuil est représenté sur la figure 4 selon les mêmes conventions que la figure 2.

Le moteur hydraulique 101 relié au touret 203 supportant la charge 201 par l'intermédiaire du câble 202 est alimenté à partir de la source de fluide hydraulique sous pression P par l'intermédiaire d'un clapet d'arrêt 204 piloté par une électro-vanne pilote 206 recevant un signal de commande C1.

Ce fluide sous pression est appliqué au moteur par l'intermédiaire d'une servo-valve 405 du même type que la servo-valve à 4 voies 205, mais utilisée cette fois-ci en valve 3 voies. Cette utilisation différente se fait
15 simplement au niveau des branchements sur la valve.

Dans le sens de la montée, figurée par les flèches H, le fluide hydraulique traverse la servo-valve 305 par l'intermédiaire d'un tuyau 408 puis il revient au retour R dans le réservoir 207 par l'intermédiaire d'un tuyau 409, qui est cette fois-ci branché directement sur ce réservoir sans passer
20 par l'intermédiaire de la servo-valve, d'où le fonctionnement en 3 voies. Cette différence permet déjà d'obtenir une perte de charge plus faible, d'où une meilleure utilisation de l'énergie disponible.

La commande d'embrayage 310 reçoit du clapet d'arrêt 204 la pression hydraulique par l'intermédiaire d'une électro-valve d'embrayage 401 commandée par un signal électrique C3. Ce signal électrique C3 permet
25 à volonté d'embrayer le moteur électrique sur le moteur hydraulique, même lorsque la pression est établie. Par contre en l'absence de pression, comme on l'a déjà vu, l'embrayage est automatique.

Pour la descente de la charge, figurée par les flèches D, la servo-valve 405 vient croiser les circuits hydrauliques sous la commande du signal électrique C2. Dans ces conditions le fluide hydraulique sous pression est appliqué à une sortie de la servo-valve qui est bouchée pour le fonctionnement en 3 voies, sous réserve de la variante décrite plus loin. Le fluide hydraulique sortant du moteur 101, qui tourne en étant entraîné par le
35 touret 203 sous la traction du câble 202, passe dans la servo-valve 405 et

vient se reboucler sur le tuyau 409 par l'intermédiaire d'un tuyau de retour 402. L'aspiration du moteur 101 empêche ce fluide de revenir dans le réservoir 207. De cette façon le fluide hydraulique circule en circuit fermé dans le circuit indiqué par les flèches D, et comme le système
5 d'entraînement mécanique par renvoi d'angle conique et train épicycloïdal a un bon rendement en inverse, il s'établit un équilibre dynamique "naturel" qui présente la particularité d'être stable et de ne pas apporter les irrégularités de fonctionnement décrites dans l'art antérieur.

En outre le fluide qui circule ainsi en circuit fermé n'est soumis
10 qu'à la pression délivrée par le moteur et qui sert simplement à la circulation de ce fluide. La puissance ainsi dissipée de ce fait est très faible et on évite de dissiper la puissance précédemment délivrée par la source de haute pression en pure perte.

Enfin on peut également régler la vitesse de descente en
15 commandant plus ou moins l'ouverture de la servo-valve 405 par l'intermédiaire du circuit de commande C2, ce qui permet de laminier plus ou moins le fluide hydraulique sur son circuit de retour.

Dans l'art antérieur la vitesse de déroulement du câble était en principe imposée par la vitesse de rotation du touret imposée par le moteur
20 qui fonctionnait sous l'effet de la pression d'huile appliquée. En principe les organes de commande étaient prévus pour imposer une vitesse correspondant à la descente naturelle du sonar sous l'effet de son poids. Dans la pratique on courait néanmoins le risque que le touret ne se mette à tourner trop vite et déroule le câble trop rapidement, entraînant ainsi un
25 risque de décollement des spires du touret conduisant à un mélange de ces spires pouvant entraîner un blocage brutal de l'ensemble. L'invention permet de supprimer ce risque en obtenant un équilibre naturel sans contrainte puisque c'est la tension du câble qui anime le touret par sa traction. De ce fait le câble reste toujours tendu et ne peut plus se décoller.

En outre il n'y a plus besoin, contrairement à l'art antérieur,
30 d'utiliser un système de by-pass au niveau du circuit hydraulique destiné à court-circuiter le moteur en cas de panne hydraulique et de passage sur le moteur électrique pour hisser la charge. En effet dans l'art antérieur, comme la servo-valve est fermée en cas de panne hydraulique, le moteur ne peut ni
35 aspirer ni refouler et cette impossibilité de refoulement entraîne son blocage

sauf à court-circuiter le refoulement avec l'aspiration justement avec un by-pass. Toutefois un tel by-pass constitue une pièce supplémentaire qui est en outre susceptible de tomber elle-même en panne et qu'il y a lieu de mettre en route de manière positive en cas de panne. Comme dans l'invention on ne passe pas au refoulement par la servo-valve, le moteur est libre de refouler tout le fluide qu'il contient. Il ne peut pas, tout au moins en principe et en fonction de l'état de charge des différents circuits hydrauliques, aspirer mais cette circonstance n'entraîne pas son blocage puisque quand il est vide il peut quand même tourner, avec simplement un très léger freinage. On remarque en outre que cette même circonstance empêche le touret et le moteur de tourner à l'envers sous l'effet de la charge lorsque cette panne se produit en hissage, puisque dans ce cas le refoulement se ferait côté fermé de la servo-valve. Ceci empêche la charge de redescendre toute seule, sans avoir besoin de prévoir des dispositifs de sécurité particuliers.

On se trouve néanmoins confronté à un autre problème d'échauffement, dû au fait que la quantité d'huile en circulation est d'un volume très réduit. En effet, en se rapportant à l'exemple chiffré décrit plus haut, la tension du câble lors de la descente du sonar dans l'eau, qui est sensiblement de l'ordre de 250 Newtons pour une vitesse de 5 m par seconde, correspond à une puissance de l'ordre de 1 kW. En considérant que les pertes dans les différents organes mécaniques d'entraînement sont de l'ordre de 0,5 kW, il reste 0,5 kW qui sont à dissiper dans le circuit hydraulique. La quantité d'énergie à dissiper est donc beaucoup plus faible que celle de l'art antérieur. Néanmoins comme ces 500 W devraient être dissipés en l'absence d'autres dispositifs dans un volume d'huile sensiblement égal à 50 cm³, la surchauffe serait difficilement inacceptable, même pour une manoeuvre unique.

Pour pallier cet inconvénient, l'invention propose de renouveler l'huile en utilisant une canalisation 403 qui est branchée entre la sortie de l'électro-vanne dont on a dit plus haut qu'elle était en principe bouchée, mais qui est donc de ce fait légèrement ouverte pour alimenter cette canalisation, et le tuyau 409 qui permet le retour du fluide dans le moteur lorsqu'il fonctionne en pompe pendant la descente. Cette alimentation se fait bien entendu sous la pression P et pour éviter un apport excessif d'énergie

on limite le débit en utilisant de préférence une canalisation de section étroite, ou restriction, figurée sur la figure par un étranglement 404.

A titre d'exemple numérique, on peut injecter 2 l par minute sous la pression de 200 bars fournie par le clapet 204. Bien entendu l'huile en excédent chauffée dans le moteur est évacuée sur le retour R. Cette huile
5 est chaude alors que l'huile qui vient la remplacer est froide, et bien que l'on apporte ainsi un supplément de puissance d'environ 700 W on évite la surchauffe puisque l'huile chaude est reprise dans le réservoir 207 à partir du retour R.

10 En outre dans la pratique les servo-valves de ce type fonctionnent non pas directement sous la commande d'un électro-aimant alimenté par le signal C2, mais par l'intermédiaire d'un petit circuit hydraulique intermédiaire dit de "débit de contrôle" représenté sur la figure par la boucle 406 entre le tuyau 402 et celui qui arrive du clapet 204. Cette boucle consomme un débit
15 d'environ 0,5 l de fluide qui est à prendre en compte dans le bilan de l'huile supplémentaire injectée, et dans ces conditions le débit dans le tuyau 403 est limité à sensiblement 1,5 l.

Les opérations qui ont été décrites jusqu'à présent concernent la descente de la charge utile (le sonar) dans l'eau, parce que c'est la phase
20 qui dure le plus longtemps, environ 3 mn. Toutefois avant de rentrer dans l'eau le sonar parcourt la distance entre l'hélicoptère et la surface de l'eau. Ceci se passe très rapidement, quelques secondes, parce que la distance est courte, environ 20 mètres, et que la charge est alors d'environ 800 Newtons, soit 3 à 4 fois plus que dans l'eau. En raison du faible volume de
25 fluide utilisé dans l'invention la surchauffe qui se produit pendant ces quelques instants, et qui correspond à la dissipation d'une puissance supplémentaire d'environ 3 KW pendant quelques secondes, peut être trop importante. Pour éviter cet effet, l'invention propose d'augmenter encore le débit supplémentaire d'huile dans le moteur en utilisant cette fois-ci un
30 circuit déjà connu par ailleurs et consistant à admettre dans le carter du moteur un débit de fluide par l'intermédiaire d'un tuyau 410 alimenté par une électro-valve dite de réchauffage 407. Ce circuit est normalement utilisé pour réchauffer le circuit hydraulique par grand froid, d'où son nom. Selon l'invention, lors de l'initialisation de la descente à partir de l'hélicoptère on
35 actionnera cette électro-valve par un signal de commande C4, qui sera

interrompu lors de la détection de l'entrée du sonar dans l'eau. Cette détection s'effectue par des moyens connus puisqu'elle est utilisée pour d'autres usages dans le fonctionnement connu du treuil. En utilisant de cette manière un débit supplémentaire de 4 l de fluide par minute on arrive ainsi à
5 limiter l'augmentation de température de ce fluide à 30° C, ce qui est tout à fait satisfaisant. La puissance dissipée pendant ce court instant peut atteindre 3 kW.

Pour résoudre en outre le problème de la surtension du câble lorsque pendant le hissage hydraulique la charge se trouve accrochée au
10 fond ou entraînée et vient tirer sur le câble en raison du mouvement relatif entre l'hélicoptère et le point d'accrochage de la charge, un capteur d'effort faisant partie des moyens connus du treuil permet d'obtenir un signal de commande de l'ouverture du frein électrique 305 et du débrayage 309. Le moteur se met alors à tourner à l'envers en pompe et débite sur le tuyau
15 408. Afin d'éviter que la pression de refoulement ne devienne supérieure à la pression d'entrée, ce qui pourrait endommager le système hydraulique, on utilise un tuyau 411 qui relie les tuyaux 408 et 409 par l'intermédiaire d'un clapet de surpression 412, taré par exemple à 220 bars. Sous l'effet de la surpression ce clapet s'ouvre et le fluide est renvoyé vers le retour, ce qui
20 fait chuter la pression et évite des dommages, en particulier au niveau de la servo-valve 405. Ce régime ne dure en principe que le temps nécessaire à ouvrir la servo-valve pour relacher la pression. Cette ouverture s'effectue d'après la détection de l'accrochage de la charge, au niveau de la logique de commande du système, ou en dernier secours manuellement.

25 Lorsque ce même incident se produit en hissage électrique, on utilise un clapet de by-pass 413, taré par exemple à 100 bars, qui court-circuite le clapet de surpression 412 et est commandé par un tuyau 414 connecté à l'arrivée de la pression sur le tuyau entre le clapet 204 et la servo-valve 405. Comme on utilise le hissage électrique en secours parce
30 qu'il n'y a plus de pression hydraulique, l'absence de pression dans le tuyau 414 vient ouvrir le clapet de by-pass 413, ce qui permet au moteur de débiter sur le retour.

Enfin lorsqu'il y a une panne totale, hydraulique et électrique, on ne peut bien entendu plus rien commander. Dans ces conditions
35 l'embrayage est enclenché et pour éviter toute possibilité de dommage,

l'invention prévoit de concevoir cet embrayage en limiteur de couple afin de le faire patiner, ce qui permet le déroulement du câble par freinage au niveau de cet embrayage ainsi que par laminage du fluide dans le clapet de by-pass.

- 5 L'ensemble des signaux de commande C1 à C4 sera avantageusement obtenu à l'aide d'un microprocesseur convenablement programmé et relié aux différents capteurs du treuil.

REVENDEICATIONS

1. Treuil à moteur hydraulique pour hélicoptère muni d'un sonar, du type comprenant un moteur hydraulique réversible (101) d'entraînement
5 du treuil alimenté par une servo-valve (405) ainsi que par un premier (408) et un deuxième (409) tuyaux d'alimentation, caractérisé en ce que cette servo-valve est reliée au moteur par le premier tuyau (408) et que le
10 deuxième tuyau (409) est relié directement au circuit de retour (R) du fluide hydraulique ; la servo-valve permettant pour le hissage d'alimenter le premier tuyau en fluide hydraulique sous pression et pour la descente de
relier ce premier tuyau au deuxième tuyau pour permettre au fluide hydraulique de circuler en circuit fermé sans pression durant toute cette descente.

2. Treuil selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite
15 servo-valve (405) est une servo-valve à 4 voies utilisée essentiellement en 3 voies.

3. Treuil selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un troisième tuyau (403) reliant la
20 servo-valve au deuxième tuyau (409) pour permettre d'alimenter pendant la descente le moteur hydraulique (101) par du fluide hydraulique sous pression en quantité juste suffisante pour éviter la surchauffe du fluide circulant en circuit fermé.

4. Treuil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement du touret (203) par le
25 moteur (101) sont constitués d'engrenages ayant un bon rendement aussi bien en sens inverse qu'en sens direct.

5. Treuil selon la revendication 4, caractérisé en ce que ces moyens d'entraînement comprennent un renvoi d'angle par pignon conique
(302) suivi d'un train épicycloïdal (312).

30 6. Treuil selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (407) pour alimenter en outre le carter du moteur 101 par du fluide hydraulique sous pression avec un débit suffisant pour limiter une surchauffe supplémentaire éventuelle.

7. Treuil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,
35 caractérisé en ce qu'il comprend un moteur électrique de secours (107) relié au moteur hydraulique (101) par un embrayage (309) commandé par un

vérin (310) qui enclenche cet embrayage sous l'effet d'un manque de pression.

8. Treuil selon la revendication 7, caractérisé en ce que cet embrayage fonctionne également en limiteur de couple.

5 9. Treuil selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un quatrième tuyau (411) reliant les premier et deuxième tuyaux (408, 409) par l'intermédiaire d'un clapet de surpression (412) qui permet de relâcher la pression de refoulement lorsque le treuil se met à tourner en inverse lors du hissage par suite d'un
10 accrochage accidentel de la charge.

10. Treuil selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un clapet de by-pass (413) qui vient court-circuiter le clapet de surpression (412) lorsque la pression du fluide hydraulique vient à chuter.

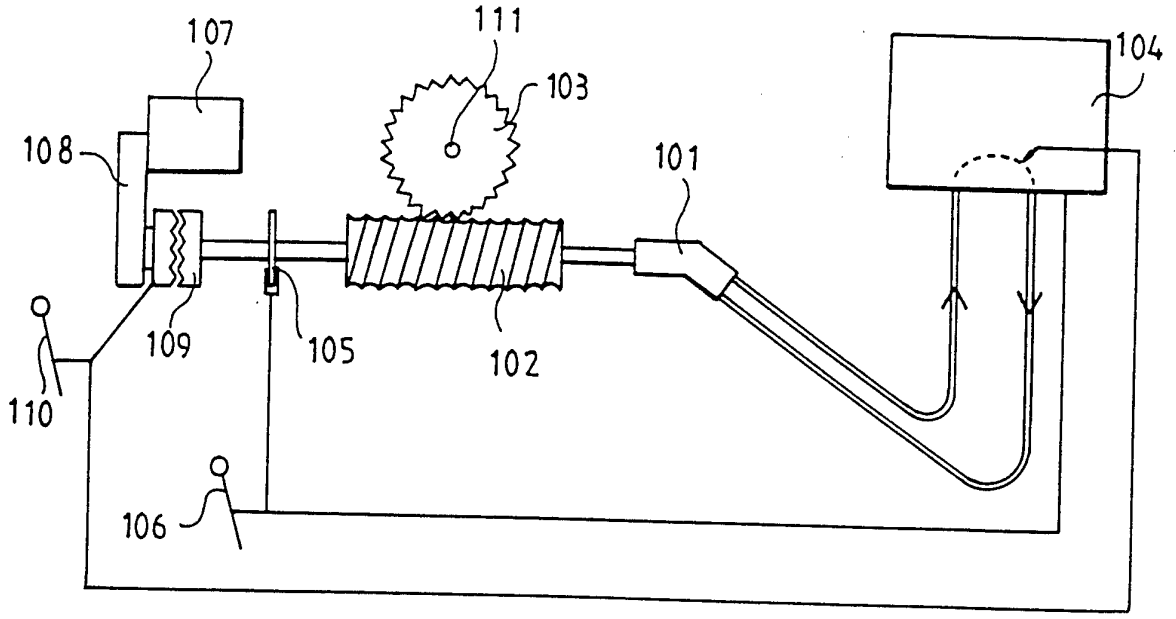


FIG.1

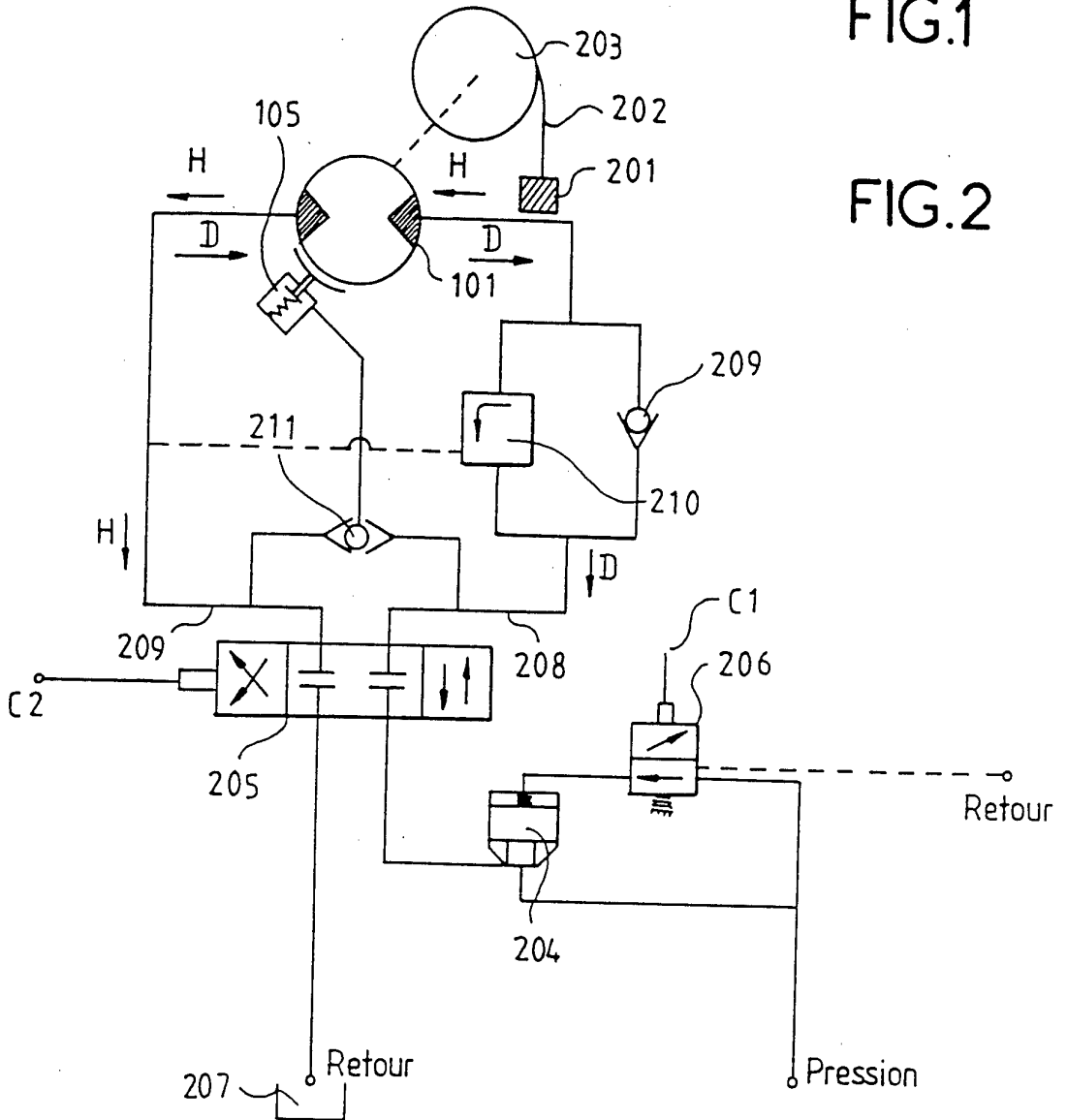


FIG.2

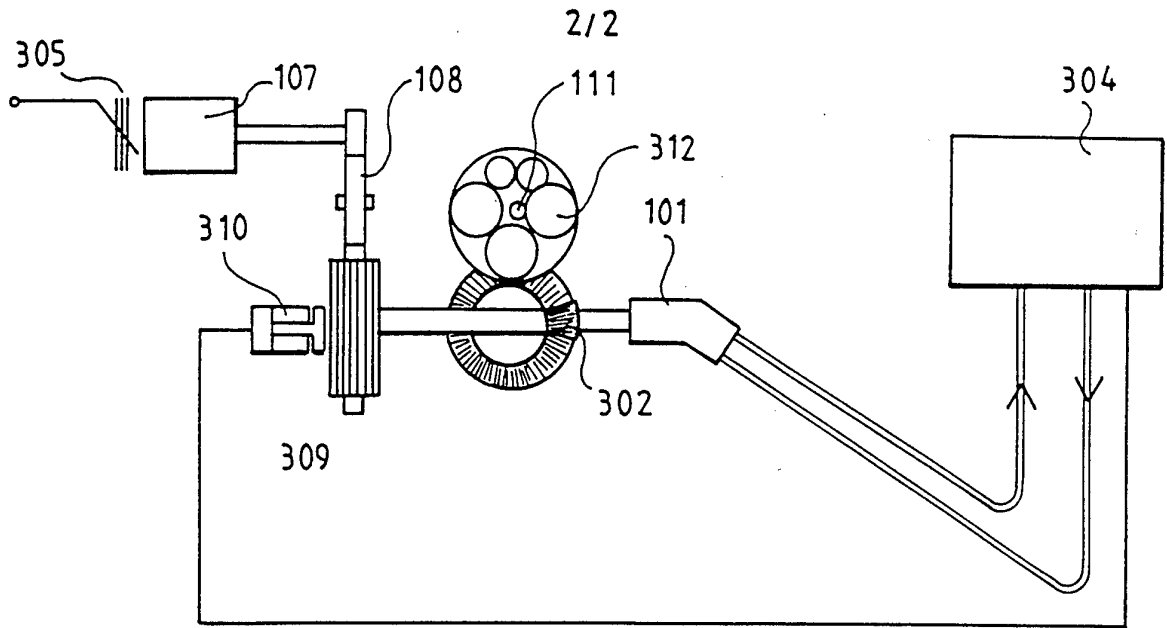


FIG. 3

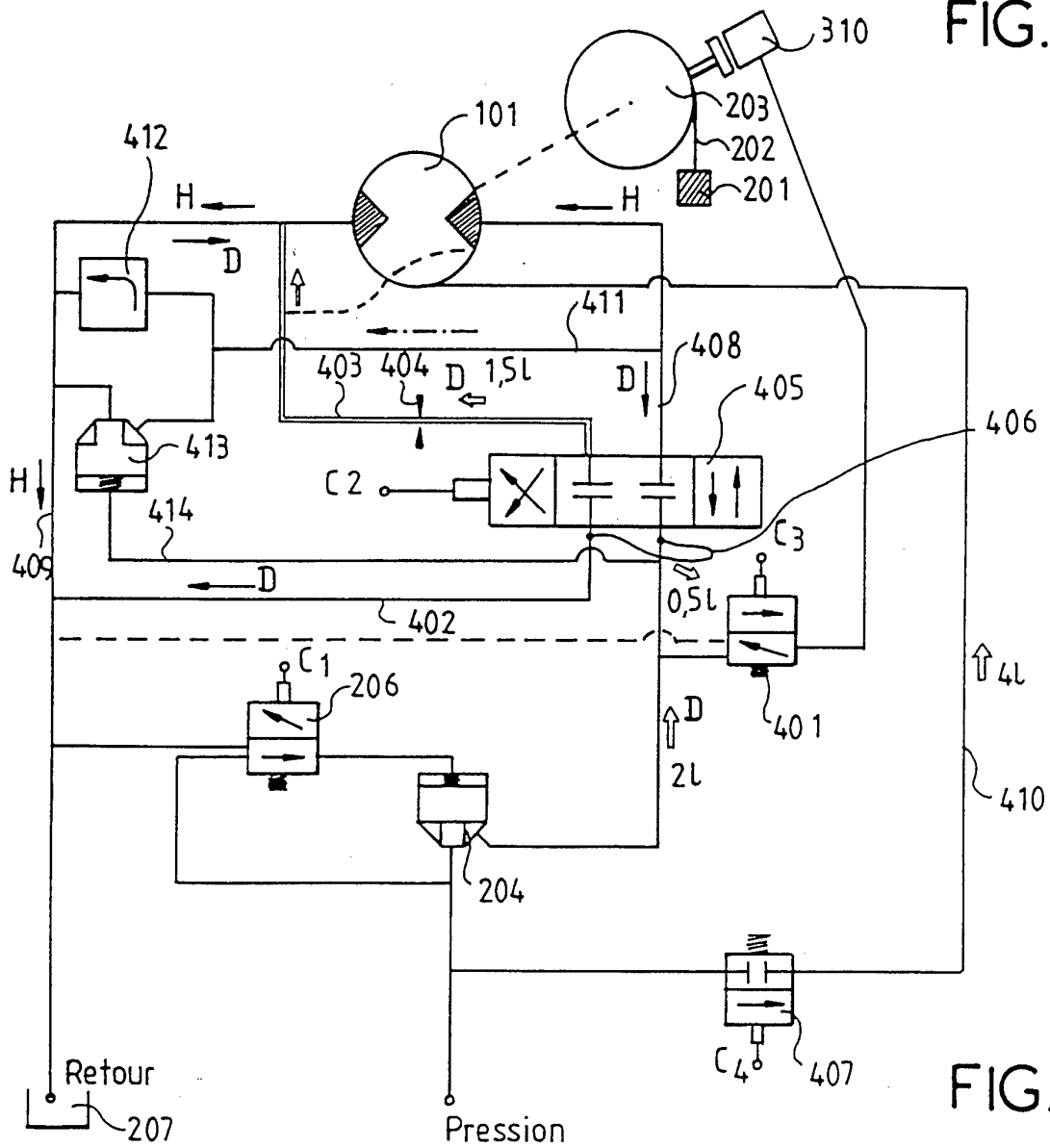


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 94/01529

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 B66D1/44</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																	
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 B66D F16H</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)</p>																	
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category *</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>EP,A,0 236 732 (A. BÖCKER G.M.B.H. & CO. K.G.) 16 September 1987 see column 3, line 41 - column 5, line 9; figure</td> <td>1-3,9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>DE,A,24 59 778 (MASCHINEN- UND BOHRGERÄTE-FABRIK A. WIRTH & CO. K.G.) 24 June 1976 see page 6, line 23 - page 7, line 13 see page 7, line 17 - line 22 see page 8, line 1 - line 4 see figure</td> <td>1-3,9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO,A,89 09744 (IMI-BARIENT, INC.) 19 October 1989 see figures 3,4</td> <td>1,4,5</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-/--</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	EP,A,0 236 732 (A. BÖCKER G.M.B.H. & CO. K.G.) 16 September 1987 see column 3, line 41 - column 5, line 9; figure	1-3,9	Y	DE,A,24 59 778 (MASCHINEN- UND BOHRGERÄTE-FABRIK A. WIRTH & CO. K.G.) 24 June 1976 see page 6, line 23 - page 7, line 13 see page 7, line 17 - line 22 see page 8, line 1 - line 4 see figure	1-3,9	A	WO,A,89 09744 (IMI-BARIENT, INC.) 19 October 1989 see figures 3,4	1,4,5		-/--	
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
Y	EP,A,0 236 732 (A. BÖCKER G.M.B.H. & CO. K.G.) 16 September 1987 see column 3, line 41 - column 5, line 9; figure	1-3,9															
Y	DE,A,24 59 778 (MASCHINEN- UND BOHRGERÄTE-FABRIK A. WIRTH & CO. K.G.) 24 June 1976 see page 6, line 23 - page 7, line 13 see page 7, line 17 - line 22 see page 8, line 1 - line 4 see figure	1-3,9															
A	WO,A,89 09744 (IMI-BARIENT, INC.) 19 October 1989 see figures 3,4	1,4,5															
	-/--																
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</p>																	
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>																	
<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">28 March 1995</p>		<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">13. 04. 95</p>															
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016</p>		<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">Guthmuller, J</p>															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 94/01529

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,4 920 680 (LINDGREN) 1 May 1990 see figure 7 see column 6, line 53 - line 56 ---	6
A	US,A,3 380 545 (KEMPER) 30 April 1968 see figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 94/01529

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0236732	16-09-87	DE-C- 3608536 SU-A- 1771465	24-09-87 23-10-92
DE-A-2459778	24-06-76	NONE	
WO-A-8909744	19-10-89	AU-B- 615397 AU-A- 3368889 EP-A- 0414707 US-A- 4921219	26-09-91 03-11-89 06-03-91 01-05-90
US-A-4920680	01-05-90	NONE	
US-A-3380545	30-04-68	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

nde Internationale No
PCT/FR 94/01529

<p>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 6 B66D1/44</p>		
<p>Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB</p>		
<p>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</p>		
<p>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 6 B66D F16H</p>		
<p>Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche</p>		
<p>Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)</p>		
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</p>		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP,A,0 236 732 (A. BÖCKER G.M.B.H. & CO. K.G.) 16 Septembre 1987 voir colonne 3, ligne 41 - colonne 5, ligne 9; figure	1-3,9
Y	DE,A,24 59 778 (MASCHINEN- UND BOHRGERÄTE-FABRIK A. WIRTH & CO. K.G.) 24 Juin 1976 voir page 6, ligne 23 - page 7, ligne 13 voir page 7, ligne 17 - ligne 22 voir page 8, ligne 1 - ligne 4 voir figure	1-3,9
A	WO,A,89 09744 (IMI-BARIENT, INC.) 19 Octobre 1989 voir figures 3,4	1,4,5
	--- -/--	
<p><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</p>		
<p>* Catégories spéciales de documents cités:</p>		
<p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p>		<p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p>
<p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p>		
<p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p>		
<p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p>		
<p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p>		
<p>Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée</p> <p style="text-align: center;">28 Mars 1995</p>		<p>Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale</p> <p style="text-align: center;">13. 04. 95</p>
<p>Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale</p> <p>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016</p>		<p>Fonctionnaire autorisé</p> <p style="text-align: center;">Guthmuller, J</p>

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US,A,4 920 680 (LINDGREN) 1 Mai 1990 voir figure 7 voir colonne 6, ligne 53 - ligne 56 -----	6
A	US,A,3 380 545 (KEMPER) 30 Avril 1968 voir figures -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

nde Internationale No

PCT/FR 94/01529

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0236732	16-09-87	DE-C- 3608536 SU-A- 1771465	24-09-87 23-10-92

DE-A-2459778	24-06-76	AUCUN	

WO-A-8909744	19-10-89	AU-B- 615397 AU-A- 3368889 EP-A- 0414707 US-A- 4921219	26-09-91 03-11-89 06-03-91 01-05-90

US-A-4920680	01-05-90	AUCUN	

US-A-3380545	30-04-68	AUCUN	
