

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
15 février 2007 (15.02.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/017559 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F16L 29/00 (2006.01) F16L 37/373 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/002060

(22) Date de dépôt international : 9 août 2005 (09.08.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : FMC
TECHNOLOGIES SA [FR/FR]; Route des Clérimois,
F-89100 Sens (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : LE DE-
VEHAT, Renaud [FR/FR]; 1, route de Vallières, F-89260
Fleurigny (FR). LOYER, Anthony [FR/FR]; 27, rue Bel-
locier, FR-89100 Sens (FR).

(74) Mandataire : SANTARELLI; 14, avenue de la Grande
Armée, B.P. 237, F-75822 Paris Cedex 17 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,

AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

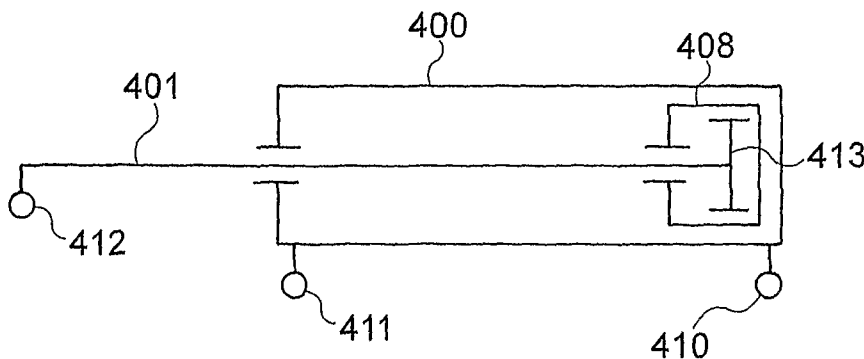
Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: EMERGENCY DISCONNECTION SYSTEM

(54) Titre : SYSTÈME DE DÉCONNEXION D'URGENCE



(57) Abstract: The invention relates to an emergency disconnection system, especially for a fluid loading arm, comprising two valves which are joined together by means of a collar with a controlled opening, an actuator (400) comprising a single rod (401), and monoaxial kinematics such that a displacement of the rod (401) over a first part of the course thereof closes the two valves, and the displacement of the rod over the remainder of the course thereof

opens the collar. Said system is characterised in that the actuator comprises means for ensuring the displacement of the rod (401) over said two parts of the course, said means being independently controlled on each of the parts and acting coaxially or essentially coaxially.

(57) Abrégé : L'invention concerne un système de déconnexion d'urgence, notamment pour un bras de chargement de fluide, du genre ayant deux vannes accolées à l'aide d'un collier à ouverture commandée, un actionneur (400) muni d'une tige (401) unique, et une cinématique mono axe telle qu'un déplacement de la tige (401) sur une première portion de sa course ferme les deux vannes et sur le reste de sa course, ouvre le collier, caractérisé en ce que l'actionneur comporte des moyens propres à assurer le déplacement de la tige (401) sur ces deux portions de course et commandés indépendamment sur chacune desdites portions, lesdits moyens agissant coaxialement ou sensiblement coaxialement.

WO 2007/017559 A1

Système de déconnexion d'urgence

La présente invention concerne les systèmes de déconnexion d'urgence pour systèmes de chargement, en particulier pour bras de chargement/déchargement, par exemple pour le transfert de gaz naturel liquéfié.

Plus précisément, l'invention concerne un système de déconnexion d'urgence de bras de chargement au moyen de deux vannes retenues accolées l'une à l'autre à l'aide d'un collier.

De tels systèmes de déconnexion sont parfaitement connus de l'état de la technique, et il en existe plusieurs variantes, décrites par exemple dans les documents EP 0 748 429 B1 et US 4 335 747.

Dans un tel système, la procédure de déconnexion se passe en deux étapes : dans un premier temps, on procède à la fermeture des vannes, et ensuite à l'ouverture du collier de retenue.

La fermeture des vannes et l'ouverture du collier sont déclenchées par un ou plusieurs actionneurs. Un actionneur est un ensemble mécanique destiné à manoeuvrer les mécanismes de fermeture des vannes et d'ouverture du collier. Ces actionneurs doivent avoir un dispositif pour éviter l'ouverture du collier avant que les vannes n'aient été totalement fermées, car cela pourrait avoir des conséquences graves (perte d'une partie du chargement, pollution etc.). Ce dispositif est appelé "*interlock*" dans le domaine technique de l'invention défini supra.

Un premier type de système de déconnexion d'urgence comporte un premier actionneur pour la fermeture des vannes et un second actionneur (généralement, un vérin hydraulique) pour l'ouverture du collier. L'ouverture du collier est autorisée par une butée hydraulique lorsque les vannes sont fermées. La sécurité de l'ouverture est donc gérée par un "*interlock*" hydraulique. Ce type d'"*interlock*" présente plusieurs inconvénients : grippage de la butée à cause de la corrosion actionnée par l'air marin, dérèglement de la butée au cours de l'utilisation.

Si la butée hydraulique n'est pas opérationnelle à cause d'un de ces problèmes, l'ouverture du collier ne peut se produire et le système de déconnexion d'urgence devient alors inefficace, ce qui peut s'avérer dangereux.

La fermeture des vannes et l'ouverture du collier y sont par ailleurs commandées par deux électrovannes dissociées ce qui permet de fermer les vannes sans nécessairement ouvrir le collier, et de rouvrir les vannes le cas échéant.

5 Ce système permet donc d'effectuer une séquence de déconnexion en deux étapes commandées indépendamment : fermeture des vannes, puis ouverture du collier.

D'autres types de système de déconnexion comportent deux vérins séparés mais intégrés dans un même actionneur : un premier vérin pour la manœuvre des vannes et un second pour l'ouverture du collier. Ces deux vérins font intégralement partie de l'actionneur. Ce type d'actionneur présente un "interlock" mécanique réalisé avec des cames par exemple. Il est donc impossible de manœuvrer le vérin ouvrant le collier tant que les vannes ne sont pas complètement fermées. Comme dans le système précédent, la fermeture des vannes et l'ouverture du collier sont gérées par deux électrovannes dissociées, ce qui permet de suivre une séquence de déconnexion d'urgence en deux étapes commandées indépendamment.

10 Ce système présente des inconvénients critiques pour la déconnexion d'urgence, notamment le poids du système élevé, qui plus est, se trouvant à l'extrémité du bras de chargement. De plus, dans certains modes de réalisation, ce système présente l'inconvénient d'une relative lenteur d'actionnement des deux vérins séparés.

En outre, dans certains modes de réalisation, le second vérin opère "à vide" pendant l'opération de fermeture des vannes effectuée par le premier vérin.

25 Un troisième type de système consiste à fermer les vannes et ouvrir le collier immédiatement après la fermeture de ces dernières. Ce type de système comporte un actionneur à vérin unique. La cinématique du système est telle que ce vérin ferme dans un premier temps les vannes et à la fin de sa course, il permet d'ouvrir le collier. Par la cinématique de cet actionneur, il est impossible d'ouvrir le collier sans que les vannes soient complètement fermées. L'"interlock" est donc intégré dans la cinématique même de ce système. Mais, ce type d'actionneur ne permet pas la réouverture des vannes une fois que la procédure de déconnexion a été engagée, et dans ce cas, le collier sera obligatoirement ouvert, car il est impossible d'interrompre la course du vérin tant qu'elle n'est pas

complète, notamment de par l'inertie et la construction de celui-ci. Ce type de système est décrit notamment dans le document GB 2 162 270 A.

Ici, la séquence de déconnexion est commandée par une seule électrovanne.

5 Or, dans la pratique, un premier seuil d'alerte pour la déconnexion est déclenché. Ce premier seuil correspond à la fermeture des vannes. En cas de risque plus élevé, un second seuil d'alerte est atteint, et l'ouverture du collier est déclenchée. Si le second seuil n'est pas atteint, et que l'alerte est levée, les vannes sont rouvertes et la procédure de chargement reprend.

10 En outre, ce type de système est associé à un collier à deux secteurs. Un tirant reliant ces deux secteurs de collier est pivoté par l'action du vérin en fin de course, ce qui permet de libérer et d'ouvrir ces deux secteurs. Dès lors, les vannes ne sont plus assemblées mécaniquement et la déconnexion d'urgence est réalisée. Cependant, ce collier ne présente pas de dispositif pour casser la
15 glace qui se serait formée autour du collier lors d'un chargement / déchargement de produits cryogéniques, tel que du gaz naturel liquéfié à -165° C environ, comme c'est le cas sur les colliers traditionnels à quatre secteurs à ouverture radiale. Cette glace qui se serait formée autour du collier peut empêcher les deux
20 secteurs de s'ouvrir complètement malgré le pivotement du tirant reliant les deux secteurs sous l'action du vérin.

L'invention vise à pallier ces inconvénients.

A cet effet, l'invention propose un système de déconnexion d'urgence, notamment pour un bras de chargement de fluide, du genre ayant deux vannes accolées à l'aide d'un collier à ouverture commandée, un actionneur muni d'une
25 tige unique, et une cinématique monoaxe telle qu'un déplacement de la tige sur une première portion de sa course ferme les deux vannes et sur le reste de sa course, ouvre le collier, caractérisé en ce que l'actionneur comporte des moyens propres à assurer le déplacement de la tige sur ces deux portions de course et commandés indépendamment sur chacune desdites portions, lesdits moyens
30 agissant coaxialement ou sensiblement coaxialement.

Ce système permet de manoeuvrer simultanément les deux vannes, puis d'ouvrir le collier en deux étapes distinctes, commandées indépendamment, le tout par une seule tige. Un avantage de ce système réside aussi dans le fait qu'on peut manoeuvrer les vannes dans les deux sens, ouverture et fermeture,

sans ouvrir le collier. Ainsi, on peut rouvrir les vannes après fermeture, par exemple dans le cas d'un essai de fonctionnement ou d'un premier seuil d'alarme, sans avoir à poursuivre la procédure de déconnexion jusqu'à l'ouverture du collier. De plus, la présente invention permet une grande simplification du mécanisme, un gain en compacité et un gain de poids significatif, le poids des éléments situés à l'extrémité du bras étant critique dans ce type de systèmes de chargement.

De préférence, l'actionneur comporte deux vérins imbriqués l'un dans l'autre, et par conséquent deux courses dissociées. La première course correspond à la fermeture des vannes et la deuxième course à la commande de l'ouverture du collier. Ces deux courses sont contrôlées par deux électrovannes indépendantes. Il est ainsi possible de fermer les vannes sans ouvrir le collier.

Cet actionneur spécifique est donc un vérin à double effet qui permet de rouvrir les vannes, et qui est muni d'un second vérin assurant une course supplémentaire. Cet actionneur comporte ainsi trois orifices de commande :

- un orifice pour la fermeture des vannes,
- un orifice pour l'ouverture du collier, orifice qui est avantageusement celui de l'évidement de la tige de vérin qui permet de mettre en pression le second vérin,
- un troisième orifice pour rentrer entièrement la tige de vérin et rouvrir les vannes.

Ainsi, selon un autre aspect original en soi, l'invention a également pour objet un actionneur, notamment pour système de déconnexion d'urgence, comportant un premier cylindre, alimenté par deux orifices, entre lesquels est monté un piston creux servant de cylindre à un second piston duquel part une tige traversant lesdits premier et second cylindres pour déboucher hors de l'actionneur, la tige comportant une creusure traversante qui débouche derrière le second piston dans le second cylindre pour alimenter celui-ci.

La cinématique de ce système permet de manoeuvrer simultanément les deux vannes composant le système de déconnexion d'urgence, puis d'ouvrir le collier en deux étapes commandées indépendamment.

En pratique, les vannes pivotent à l'intérieur de conduits du système de déconnexion, autour de deux axes parallèles et coplanaires situés dans un plan médian du système de déconnexion. Chacun des deux axes de rotation des

vannes est débouchant au moins à l'une de ses extrémités hors du conduit dont il commande la vanne. Les deux extrémités débouchantes des axes sont placées du même côté du système de connexion d'urgence et sont reliées, chacune à un levier de commande, deux biellettes reliant ces leviers de commande montés
5 respectivement à l'extrémité débouchante de chacun des axes de commande des vannes. L'une des extrémités de l'un des leviers de commande est reliée à une extrémité de la tige de l'actionneur située dans le prolongement de la biellette de manœuvre des vannes correspondantes. La translation de la tige de l'actionneur est transformée en rotation de l'axe d'une vanne par un système de
10 transformation de mouvement via le levier de commande correspondant, qui transmet son mouvement de rotation par des biellettes au levier de commande de l'axe de la vanne opposée. Ainsi, il est possible de manœuvrer simultanément les deux vannes à l'aide de la translation de la tige de l'actionneur. La plage de manœuvre du mécanisme de fermeture des vannes correspond à la première
15 plage de translation autorisée par l'actionneur décrit supra.

La liaison mécanique entre l'extrémité précitée de la tige de l'actionneur et le premier levier de commande de fermeture des vannes est conçue de manière à ce que lorsque l'actionneur a atteint l'extrémité de sa course correspondant à la fermeture des vannes, une translation supplémentaire
20 entraîne une désolidarisation de l'extrémité de l'actionneur du levier de commande. Cette translation supplémentaire correspondant à la deuxième plage de manœuvre autorisée par l'actionneur entraîne le contact de l'extrémité de la tige de l'actionneur avec un système de came et tirant de retenue de secteurs d'un collier, et autorise l'ouverture de celui-ci, provoquant ainsi la déconnexion
25 des deux corps de vannes du système de déconnexion.

Le collier associé à ce système de déconnexion est, de préférence, un collier du type à deux secteurs emmagasinant, grâce à des moyens élastiques, de l'énergie lors de sa fermeture la restituant au moment de l'ouverture du collier de telle manière que les moyens élastiques provoquent l'ouverture du collier
30 même si celui-ci est bloqué par la glace.

Préférentiellement, Les extrémités en regard des secteurs sont reliées deux à deux respectivement par deux tirants, l'un étant fixe, l'autre permettant l'ouverture du collier.

Ce dernier tirant présente avantageusement à chacune de ses extrémités des cames en liaison avec les extrémités correspondantes de chacun des secteurs, sous contrainte de moyens élastiques, tels que des rondelles élastiques ou des ressorts, qui équipent le collier. Ainsi, il est possible de prévoir
5 qu'un un point mort doit être dépassé lors du pivotement du tirant sous l'action de la tige de l'actionneur. Le franchissement de ce point mort permet d'éviter toute déconnexion intempestive du système.

Ainsi, selon encore un autre aspect original en soi, pouvant avantageusement être combiné aux précédents, le collier est du genre à deux
10 secteurs reliés entre eux par des tirants dont l'un autorise l'ouverture dudit collier et l'autre permet le pivotement d'un secteur par rapport à l'autre, et en ce que ledit collier comporte des moyens élastiques intervenant entre les secteurs et les corps des vannes pour assurer l'ouverture complète du collier.

En d'autres termes, ce collier d'accouplement pour accoupler deux
15 éléments de transport de fluide comporte deux secteurs reliés entre eux à leurs extrémités en regard par deux tirants, l'un desdits tirants étant conçu de manière à libérer les extrémités correspondantes des secteurs pour ouvrir le collier et chacun des secteurs comportant des moyens élastiques, ici des empilements de rondelles élastiques, qui permettent d'emmagasiner une certaine quantité
20 d'énergie élastique lors de la fermeture du collier, et de la restituer lors de la libération de deux des extrémités des secteurs pour garantir l'ouverture du collier en toutes circonstances.

Il convient enfin de relever que l'invention telle que définie supra satisfait aux dispositions normatives en vigueur en la matière (OCIMF pour "*Oil*
25 *Company International Marine Forum*" et EN1474)

D'une manière plus générale, des caractéristiques préférées de l'invention sont les suivantes :

- les moyens sont propres à assurer une réversibilité de l'opération de fermeture des vannes avant l'ouverture du collier ;
- 30 - l'actionneur est du genre comportant deux vérins imbriqués l'un dans l'autre, et commandant la tige d'actionneur unique, la course du premier vérin correspondant à ladite première portion de course de la tige et la course du deuxième vérin à la portion de course restante, chacun des vérins étant commandé par une électrovanne indépendante ;

- le collier est du genre à deux secteurs reliés entre eux par des tirants dont l'un autorise l'ouverture dudit collier et l'autre permet le pivotement d'un secteur par rapport à l'autre, et en ce que ledit collier comporte des moyens élastiques intervenant entre les secteurs et les corps des vannes pour assurer
5 l'ouverture complète du collier ;

- la première portion de course correspondant à la commande de la fermeture des vannes est au moins égale à celle correspondant à l'ouverture du collier de manière à ce que, même lorsque la commande d'actionnement de la seconde portion de cours est déclenchée avant la commande de la première
10 portion de course, les vannes seront fermées avant l'ouverture du collier de par la cinématique mono axe dudit système ;

- les moyens élastiques se présentent sous la forme de rondelles élastiques disposées dans des puits prévus à cet effet sur les secteurs du collier, perpendiculairement à l'axe médian des deux corps de vannes ;

15 - le premier vérin est alimenté par deux orifices, entre lesquels est monté un piston creux servant de cylindre à un second piston formant le second vérin et duquel part la tige d'actionneur, qui traverse lesdits premier et second vérins pour déboucher hors de l'actionneur ;

- ladite tige comporte une creusure traversante qui débouche derrière
20 le second piston dans le second vérin pour alimenter ce dernier ; et

- le tirant autorisant l'ouverture du collier est pourvu de cames à chacune de ses extrémités en liaison avec les extrémités correspondantes de chacun des secteurs l'une des cames étant conformée en index prenant appui sur l'extrémité du secteur correspondant, et en ce que ce tirant vient prendre
25 appui dans la position fermée sur une butée ménagée à ladite extrémité dudit secteur du collier, celui-ci étant en outre sous contrainte des moyens élastiques qui l'équipent de sorte qu'un point mort doive être dépassé par l'index lors du pivotement du tirant sous l'action du vérin de l'actionneur pour ouvrir le collier.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention
30 ressortiront de la description qui suit, donnés à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un système de déconnexion d'urgence selon l'invention équipant un bras de chargement/déchargement ;

- les figures 2A à 2C sont des vues de profil d'un système de déconnexion d'urgence selon l'invention, respectivement en position vannes ouvertes, vannes fermées et ouverture du collier ;

- les figures 3A à 3C sont des vues schématiques d'un actionneur
5 spécifique au système de déconnexion d'urgence selon l'invention ;

- la figure 4 est une vue de dessus d'un collier de maintien pour système de déconnexion d'urgence selon l'invention.

- la figure 5 est une vue en coupe selon la ligne V-V de la figure 4, d'un poussoir selon l'invention, en position non contrainte.

10 - les figures 6A à 6C sont des vues schématiques d'un autre actionneur spécifique au système de déconnexion d'urgence selon l'invention.

- les figures 7A à 7C sont des vues schématiques d'un autre actionneur spécifique au système de déconnexion d'urgence selon l'invention.

15 - les figures 8A à 8C sont des vues schématiques d'un autre actionneur spécifique au système de déconnexion d'urgence selon l'invention.

- les figures 9A à 9C et 10A à 10C présentent respectivement deux variantes d'un autre actionneur spécifique au système de déconnexion selon l'invention.

20 Pour des raisons de clarté des figures, les différents éléments ne sont pas représentés sous une échelle homogène.

Comme visible schématiquement en figure 1, le système de déconnexion d'urgence 1 selon l'invention est monté à l'extrémité d'un bras 11 équilibré installé sur une jetée 13. Le système comporte deux corps 100 et 200 de vanne accolés et maintenus par un collier 300 dont l'ouverture permet la
25 déconnexion d'urgence entre un navire 15 et la jetée 10. Il est monté sur le bras 11 en amont d'un coupleur hydraulique 14 destiné à être raccordé à un manifold 17 prévu sur le navire 15.

Un mode de réalisation préféré du système 1 de déconnexion d'urgence selon l'invention est visible plus en détail sur les figures 2A à 2C.

30 Ce système comporte deux corps de vanne 100, 200 reliés entre eux par un collier 300.

Les vannes, non visibles sur la figure 2A à 2C, sont respectivement montées à l'intérieur des corps 100 et 200 sur des axes 101 et 201, eux-mêmes

montés en rotation par rapport aux corps 100 et 200. La position des vannes dans les corps 100 et 200 est symbolisée par les doubles flèches A et B.

Chacune des extrémités débouchantes des axes 101 et 201 est reliée à un levier de commande 102, 202 fixés sur lesdits axes, afin de manœuvrer les
5 vannes.

Les extrémités du levier de commande supérieur 102 sont respectivement reliées par des biellettes parallèles 103, 203 aux extrémités du levier de commande inférieur 202 correspondant. Les biellettes sont chacune montées en liaison pivot avec le levier de commande supérieur 102 et ont
10 chacune un seul degré de liberté par rapport à celui-ci.

Les extrémités opposées des biellettes 103 et 203 sont chacune pourvues d'un évidement en "U" inversé propre chacun à coopérer avec un des pions 210 et 211 disposés aux extrémités correspondantes du levier de commande inférieur 202. Ce montage confère aux biellettes au moins deux
15 degrés de liberté par rapport au levier de commande inférieur 202 : la rotation et la translation dans un plan perpendiculaire à celui de la rotation. Ainsi, lors d'une déconnexion d'urgence, les biellettes 103 et 203, solidaires du corps de vanne supérieur 100, peuvent se désolidariser librement du corps 200 de vanne inférieur. Ce montage permet donc, de par sa conception à double biellette,
20 d'ouvrir et de fermer les vannes avant la déconnexion du système, tout en assurant la sécurité de celles-ci.

Le système de déconnexion selon l'invention comporte en outre un actionneur 400 comportant une tige de commande 401 et monté sur une plaque support 402 fixé au corps de vanne supérieur 100 par l'intermédiaire d'un
25 support 104. La tige 401 est agencée parallèlement à la direction des deux biellettes 103 et 203. Une plaquette 404 est solidarisée à l'extrémité de la tige 401. Cette plaquette est pourvue d'une rainure 405 dans laquelle coulisse un galet 105 monté à l'une des extrémités du levier de commande supérieur 102. Ce système de galet 105 coulissant dans une rainure 405 permet de transformer le
30 mouvement de translation de l'actionneur 400 en mouvement de rotation du levier de commande 102, permettant ainsi de fermer les vannes du système, comme visible en figure 2B. Lorsque la tige 401 de l'actionneur 400 a effectué une course suffisante pour amener les vannes dans la position fermée, représentée par les flèches A et B sur les figures 2B et 2C, un décrochement 406

prévu sur la plaquette 404 à l'extrémité supérieure débouchante de la rainure 405 permet de dégager le galet 105, ce qui permet à la tige 401 de poursuivre sa translation vers le bas, et d'arrêter la rotation des leviers de commande des vannes. Le décrochement 406 étant pratiqué uniquement dans la partie
5 supérieure de la plaquette 404, une inversion du mouvement de translation de la tige 401 entraîne par l'intermédiaire de la plaquette 404, de la rainure 405 et du galet 105 une réouverture des vannes.

Comme visible en figure 2C, une poursuite de la translation de la tige 401 vers le bas après dégagement du galet 105, amène une saillie 407 agencée
10 à l'extrémité inférieure de la plaquette 404 en contact avec un pion 311 du collier 300, grâce à quoi la poursuite de la translation provoque l'ouverture de celui-ci comme visible en figure 2C et la séparation des corps de vannes 100 et 200 permettant une déconnexion d'urgence du bras de chargement / déchargement 11 par l'intermédiaire du système 1.

15 L'une des caractéristiques de la présente invention réside dans le fait que l'actionneur 400 comporte un vérin de conception particulière permettant à la tige 401 de disposer de deux plages de translation distinctes et adjacentes, la translation de la tige 401 sur chacune d'entre elles étant commandée par une électrovanne séparée. De plus, chacune de ces deux plages de translation
20 correspond respectivement dans une procédure de déconnexion d'urgence à la plage de fermeture des vannes allant jusqu'au dégagement du galet 105 de la rainure 405 et à la plage d'ouverture du collier qui suit le dégagement précité.

Les figures 3A à 3C représentent schématiquement un tel actionneur 400, sa tige 401 se trouvant respectivement dans les positions correspondant
25 aux figures 2A à 2C.

Cet actionneur 400 comporte un premier piston 408 à l'intérieur duquel est disposé un second piston 413 relié à la tige 401 qui traverse le corps du premier piston 408 et de l'actionneur 400. Cet actionneur 400 est équipé de trois orifices de commande. Le premier orifice 410 est utilisé pour la fermeture des
30 vannes. La mise sous pression hydraulique de cet orifice provoque le déplacement du piston 408 de sa position en figure 3A à sa position représentée en figure 3B, cette course correspondant dans la cinématique du mécanisme de déconnexion à la course nécessaire pour fermer les vannes, c'est-à-dire à la course de la tige 401 représentée entre les figures 2A et 2B. Le second orifice

411 sert à l'ouverture des vannes, la mise sous pression de celui-ci faisant revenir le piston 408 de sa position représentée en figure 3B à la position représentée en figure 3A, ces positions correspondant dans la cinématique du mécanisme à la fermeture des vannes (voir figure 2A et 2B).

5 Le troisième orifice 412 est utilisé pour l'alimentation du second piston 413 en utilisant un évidement (non représenté) ménagé à l'intérieur de la tige 401. La mise sous pression hydraulique de cet orifice 412 permet de faire passer le piston 413 de sa position représentée en figure 3B à sa position représentée en figure 3C, ce qui correspond dans la cinématique du système de déconnexion
10 à la course permettant l'ouverture du collier 300 (voir figures 2B et 2C).

Chacune des entrées 410, 411 et 412 est commandée par une électrovanne séparée, ce qui permet de commander indépendamment le déplacement des pistons 408 et 413 et ainsi de commander indépendamment l'ouverture et la fermeture des vannes et l'ouverture du collier 300, et de
15 présenter une séquence de déconnexion en deux étapes commandées indépendamment.

Le système de déconnexion selon l'invention présente ainsi un "interlock" mécanique intégré à sa cinématique, dans la mesure où celle-ci n'autorise pas une ouverture du collier 300 avant que les vannes ne soient
20 complètement fermées.

La déconnexion est rendue possible par l'utilisation d'un collier 300 composé de deux secteurs 301 et 302, reliés deux à deux respectivement par deux tirants 303 et 304, l'un étant fixe (303), l'autre (304) permettant l'ouverture du collier.

25 Le premier tirant 303 dit fixe, est monté en liaison pivot par rapport à une des extrémités des secteurs 301 et 302, dans le plan formé par ces deux secteurs, leur permettant ainsi de pivoter l'un par rapport à l'autre dans ce même plan.

Le second tirant 304 dit à ouverture, permet l'ouverture d'urgence du
30 collier 300. Il est pourvu à chacune de ses extrémités d'une came 305, 306, chacune montée à pivot sur celui-ci, dans un plan perpendiculaire au plan formé par les secteurs 301 et 302. L'une des cames, 306, est montée à pivot sur l'extrémité de secteur correspondante, dans le plan formé par les deux secteurs. L'autre came, 305, est conformée en index 308 dont l'extrémité vient prendre

appui sur une creusure 309 ménagée du côté externe du secteur opposé au précédent.

Chaque secteur est équipé de préférence de moyens élastiques propres à stocker de l'énergie, intervenant entre le secteur et les corps de vanne
5 de manière à écarter les secteurs en toutes circonstances, notamment lorsque de la glace se serait formée autour du collier 300 chargement / déchargement d'un produit cryogénique, notamment le gaz naturel liquéfié dont la température est de -165°C environ.

Ici, chaque secteur 301 et 302 comporte respectivement deux
10 empilements de rondelles élastiques 307 disposés perpendiculairement à l'axe des corps de vannes sur lesdits secteurs et qui, lorsque le collier 300 est fermé, sont comprimés et permettent d'emmagasiner de l'énergie. Lorsque l'actionneur 400 fait pivoter le tirant 304, ces rondelles libèrent leur énergie instantanément, ce qui permet de casser la glace qui se serait formée autour du collier 300. Dans
15 ce cas, la séparation mécanique des corps de vannes 100 et 200 n'est plus perturbée par la présence de glace et cette séparation peut alors se produire proprement et en toute sécurité. Ce dispositif permet que de l'énergie soit stockée dans le collier 300 afin de casser la glace lors de l'ouverture de celui-ci.

La figure 5 présente en détail, dans la position ouverte du collier, un
20 empilement de rondelles élastiques 307, monté dans un puits 314 borgne ménagé au fond d'une creusure 317 du secteur, ici 302. Les rondelles 307 sont retenues au fond du puits 314 par un poussoir 315 lui-même retenu par une vis 313 implantée dans le corps du secteur 302. Le poussoir 315 possède ainsi un degré de liberté en translation par rapport au secteur 302. L'empilement des
25 rondelles 307 élastiques et leur sens de montage permet de régler la quantité d'énergie élastique emmagasinée dans le collier 300 lors de sa fermeture. En position fermée, chaque poussoir 315 vient en appui contre les corps de vanne 100, 200, non représentés en figures, et permet de libérer l'énergie emmagasinée au moment de l'ouverture du collier 300, et entraîner l'écartement
30 des secteurs 301 et 302.

Grâce aux cames 305 et 306 décrites supra, non représentées en figure 5, combinées avec les rondelles élastiques 307, l'extrémité de l'index 308 est plaquée dans la creusure 309 correspondante. Ainsi qu'on peut le voir sur les figures 2a et 2b, le tirant 304 a une position légèrement décalée par rapport à

l'horizontale. Il en va de même pour la came 305. Ces positions décalées traduisent le fait que le collier 300 est sous contrainte, par l'action des rondelles élastiques 307. Ainsi, un point mort doit être dépassé lors du pivotement du tirant 304 sous l'action du vérin de l'actionneur 400. En effet, le pion 311 étant monté
5 dans un palier 313 du tirant 304, ce dernier pivote lorsqu'il entre en contact avec la saillie 407 de la plaquette 404 montée en bout de la tige de l'actionneur 400. Le franchissement de ce point mort permet d'éviter toute déconnexion intempestive du système. Pour éviter que le tirant 304 ne bascule de l'autre côté, un évidement 312 est prévu sur celui-ci. Lorsque le collier est fermé, l'évidement
10 312 vient prendre appui sur une butée 310 prévue à l'extrémité correspondante du secteur 302, afin d'empêcher le tirant 304 de basculer dans le sens opposé au sens de l'ouverture. Cette butée 310 en coopération avec l'évidement 312 assurent son maintien en position, en léger décalage avec l'horizontale. Lors de l'ouverture du collier 300, le tirant pivote, ce qui entraîne la rotation de la came
15 305 autour de son axe. Lorsque le point dur a été franchi, le basculement de la came 305 en position verticale libère le collier.

Dans la réalisation préférée représentée notamment en figure 4, on notera que le pion 311 est monté de manière amovible dans un palier 318 prévu à cet effet sur le tirant 304. En phase de tests, le retrait du pion 311 permet de
20 vérifier le fonctionnement de l'actionneur 400 jusqu'en bout de course sans pour autant ouvrir le collier 300.

La présente réalisation préférée d'un système de déconnexion d'urgence selon l'invention permet d'une part une déconnexion en deux étapes commandées indépendamment : fermeture des vannes puis ouverture du collier,
25 et, d'autre part, un stockage d'énergie dans le collier pour faciliter son ouverture dans le cas où de la glace se serait formée autour de celui-ci lors du transfert de produits cryogéniques.

Dans une autre réalisation de l'invention, on pourrait envisager de remplacer l'actionneur décrit supra par un autre actionneur tel que visible en
30 figure 6A à 6C.

Cet actionneur comporte un premier piston 508 à l'intérieur duquel est disposé un second piston 513, relié à la tige 501, qui traverse le corps du premier piston 508 et de l'actionneur 500.

Tout comme l'actionneur 400, cet actionneur 500 est équipé de trois orifices de commande, fonctionnant sur le même principe que l'actionneur 400, la différence principale entre les deux actionneurs étant que la course d'actionnement des vannes est assurée par le piston intérieur 513 et la course
5 correspondant à l'ouverture du collier est assurée par le second piston 508, extérieur comme visible en figure 6C.

On pourrait également envisager l'utilisation d'un autre type d'actionneur tel que visible sur les figures 7A à 7C. Cet actionneur 600 comporte deux vérins 508 et 513 simples, montés l'un derrière l'autre. Le second vérin 613
10 assurant l'ouverture du collier est ici un vérin simple effet. L'utilisation de cet actionneur 600 permet d'utiliser des vérins standard du commerce.

Une autre réalisation possible d'un actionneur spécifique à l'invention est illustrée en figure 8A à 83C. Cet actionneur 700 est de type « tandem » connu par ailleurs.

Cet actionneur 700 comporte en effet deux vérins mis en série comportant chacun un piston (708,713), le piston 708 assurant le déplacement de la tige de vérins jusqu'à la position de fermeture des vannes, et le piston 713 prenant le relais jusqu'à l'ouverture du collier comme visible en figure 8C. Ce type
15 d'actionneur présente l'avantage d'une construction relativement simple, cependant, l'encombrement de cet actionneur est plus important que celui des actionneurs 400 et 500 décrits supra.

Deux autres variantes d'un actionneur spécifique au système de déconnexion selon l'invention sont visibles respectivement sur les figures 9A à 9C et 10A à 10C. Dans cet autre mode de réalisation, l'actionneur comporte 2
25 vérins, le premier vérin (808,908) de manœuvre des vannes est un vérin annulaire monté de façon concentrique au second vérin (813,913) permettant l'ouverture du collier. Le vérin à course réduite (813,913) pour l'ouverture du collier peut être dans cette configuration un vérin à simple effet.

La présente invention ne se limite pas aux réalisations préférées
30 décrites supra, mais englobe au contraire toutes les variantes d'exécution.

On pourrait notamment envisager de replacer les actionneurs décrits supra par tout ensemble de vérins, pouvant assurer les mêmes fonctions, ou un système à une ou plusieurs crémaillères assurant les mêmes fonctions que les présents actionneurs.

On pourrait également envisager de remplacer les rondelles élastiques décrites supra par d'autres moyens élastiques, par exemple des ressorts.

REVENDICATIONS

1. Système (1) de déconnection d'urgence, notamment pour un bras de chargement de fluide, du genre ayant deux vannes accolées à l'aide d'un collier (300) à ouverture commandée, un actionneur (400) muni d'une tige (401) unique, et une cinématique monoaxe telle qu'un déplacement de la tige (401) sur une première portion de sa course ferme les deux vannes et sur le reste de sa course, ouvre le collier (300), caractérisé en ce que l'actionneur comporte des moyens propres à assurer le déplacement de la tige (401) sur ces deux portions de course et commandés indépendamment sur chacune desdites portions, lesdits moyens agissant coaxialement ou sensiblement coaxialement.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens sont propres à assurer une réversibilité de l'opération de fermeture des vannes avant l'ouverture du collier.

3. Système selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'actionneur est du genre comportant deux vérins imbriqués l'un dans l'autre, et commandant la tige d'actionneur unique, la course du premier vérin correspondant à ladite première portion de course de la tige et la course du deuxième vérin à la portion de course restante, chacun des vérins étant commandé par une électrovanne indépendante.

4. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le collier est du genre à deux secteurs reliés entre eux par des tirants dont l'un autorise l'ouverture dudit collier et l'autre permet le pivotement d'un secteur par rapport à l'autre, et en ce que ledit collier comporte des moyens élastiques intervenant entre les secteurs et les corps des vannes pour assurer l'ouverture complète du collier.

5. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première portion de course correspondant à la commande de la fermeture des vannes est au moins égale à celle correspondant à l'ouverture du collier de manière à ce que, même lorsque la commande

d'actionnement de la seconde portion de cours est déclenchée avant la commande de la première portion de course, les vannes seront fermées avant l'ouverture du collier de par la cinématique mono axe dudit système.

5 6. Système selon l'une quelconque des revendications 4 à 5, caractérisé en ce que les moyens élastiques se présentent sous la forme de rondelles élastiques disposées dans des puits prévus à cet effet sur les secteurs du collier, perpendiculairement à l'axe médian des deux corps de vannes.

10 7. Système selon l'une quelconque des revendications 3 à 6 caractérisé en ce que le premier vérin est alimenté par deux orifices, entre lesquels est monté un piston creux servant de cylindre à un second piston formant le second vérin et duquel part la tige d'actionneur, qui traverse lesdits premier et second vérins pour déboucher hors de l'actionneur.

15 8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite tige comporte une creusure traversante qui débouche derrière le second piston dans le second vérin pour alimenter ce dernier.

20 9. Système selon l'une des revendications 4 et 5 à 8, lorsque celles-ci dépendent de la revendication 4, caractérisé en ce que le tirant autorisant l'ouverture du collier est pourvu de cames à chacune de ses extrémités en liaison avec les extrémités correspondantes de chacun des secteurs l'une des cames étant conformée en index prenant appui sur l'extrémité du secteur correspondant,
25 et en ce que ce tirant vient prendre appui dans la position fermée sur une butée ménagée à ladite extrémité dudit secteur du collier, celui-ci étant en outre sous contrainte des moyens élastiques qui l'équipent de sorte qu'un point mort doive être dépassé par l'index lors du pivotement du tirant sous l'action du vérin de l'actionneur pour ouvrir le collier.

30

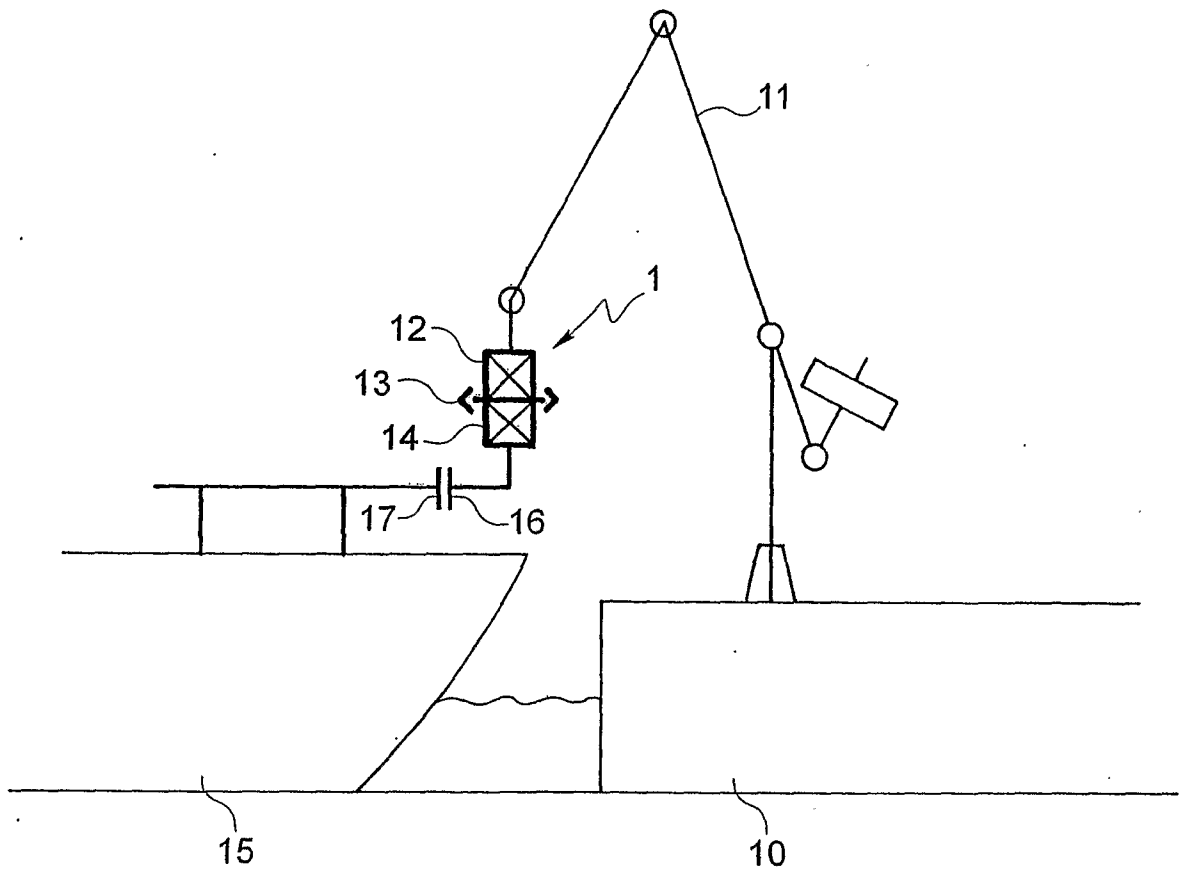


Fig. 1

3/8

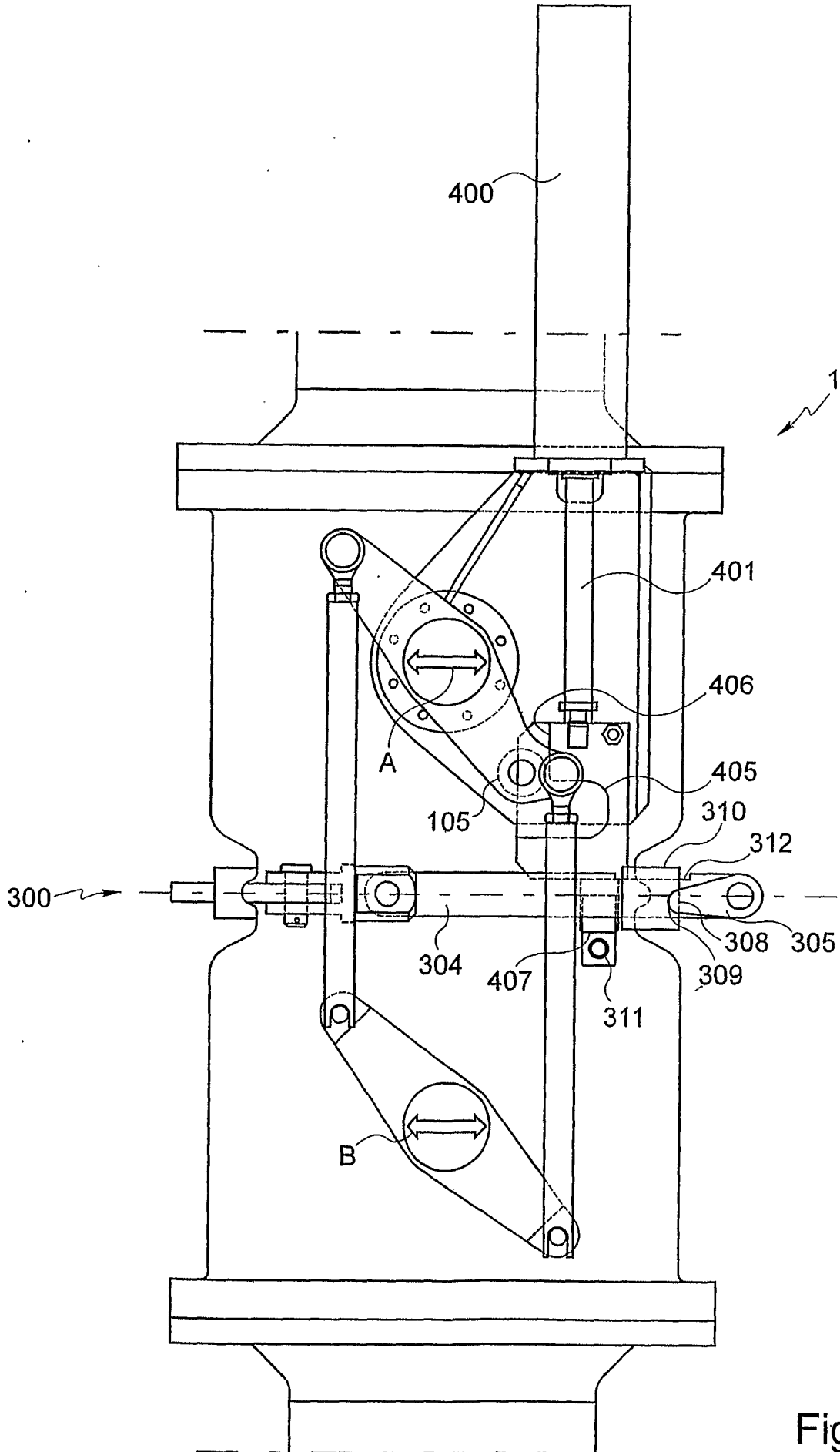


Fig. 2b

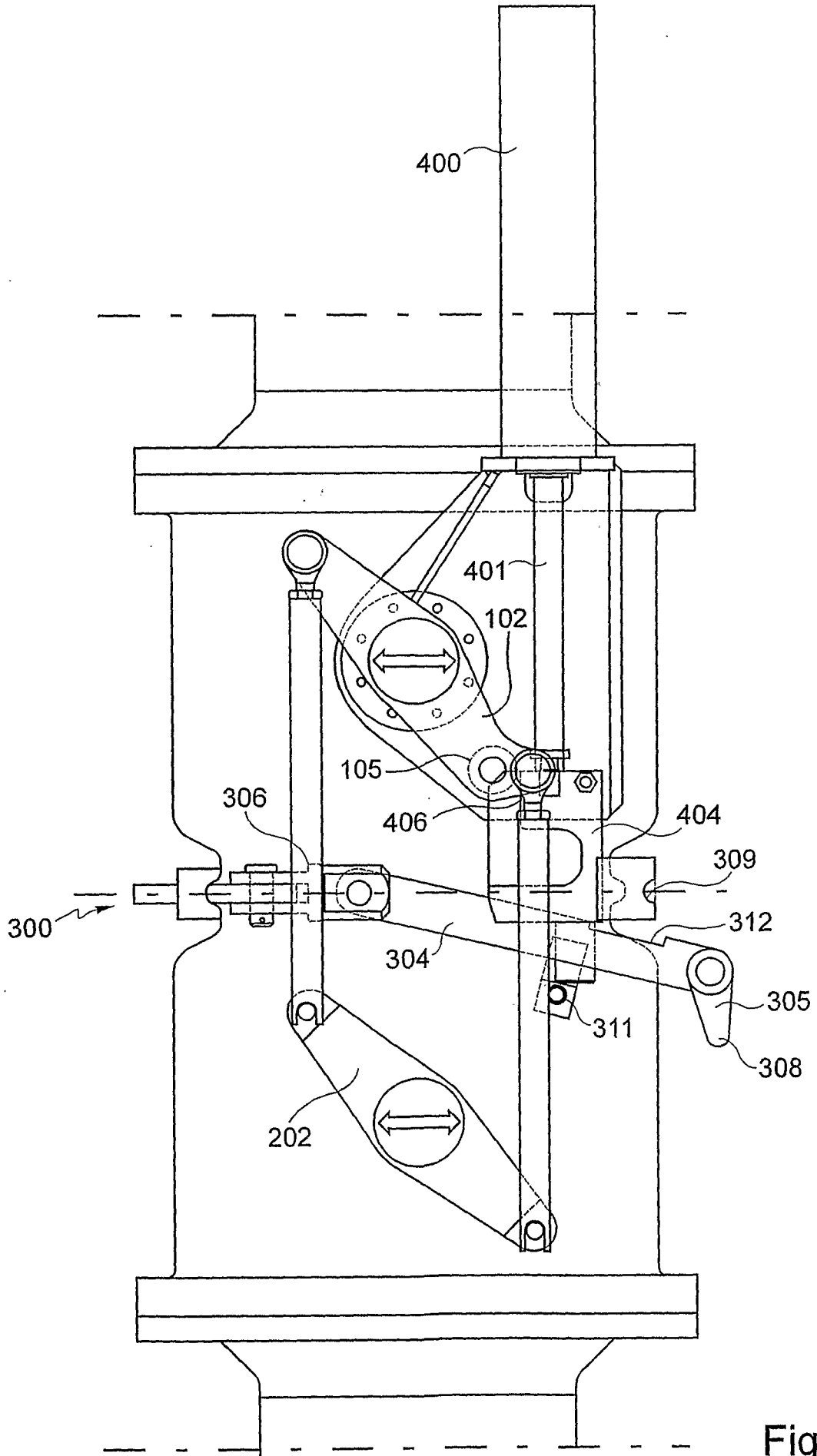


Fig. 2c

Fig. 3a

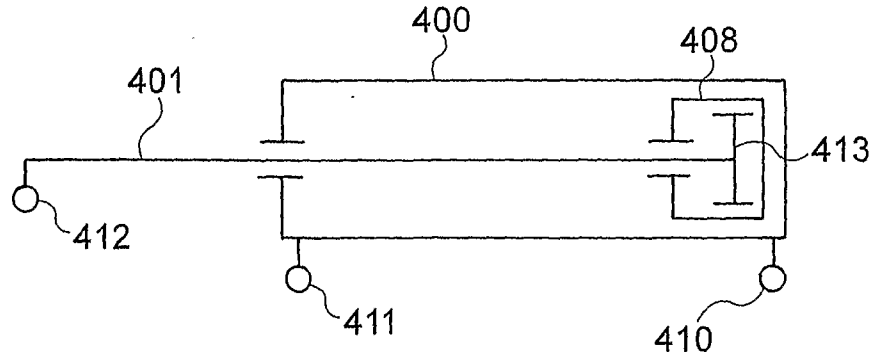


Fig. 3b

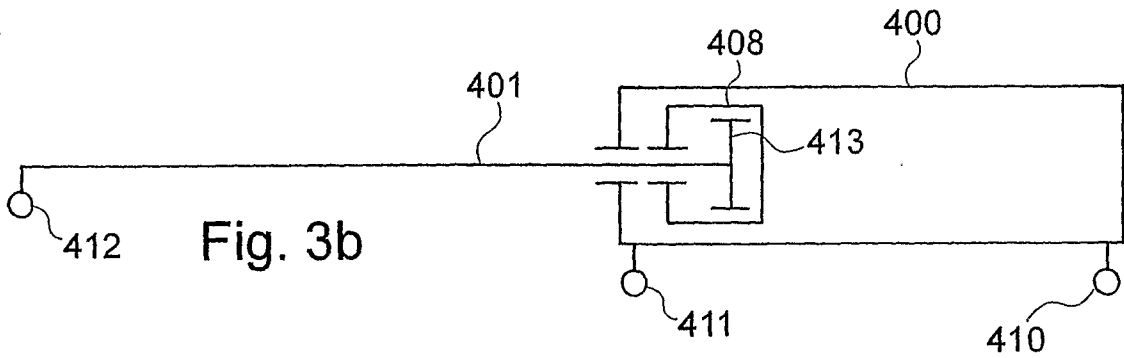


Fig. 3c

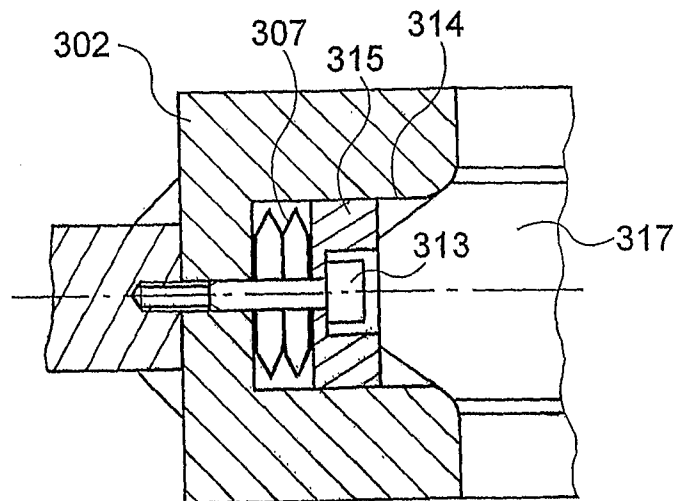
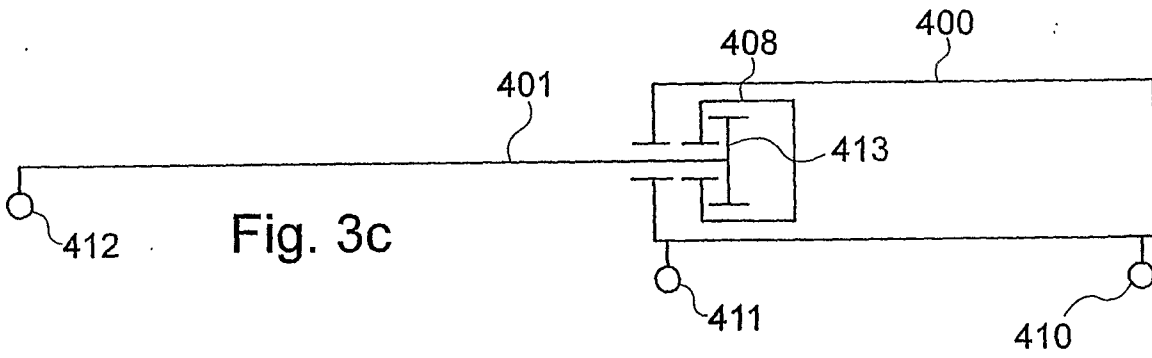


Fig. 5

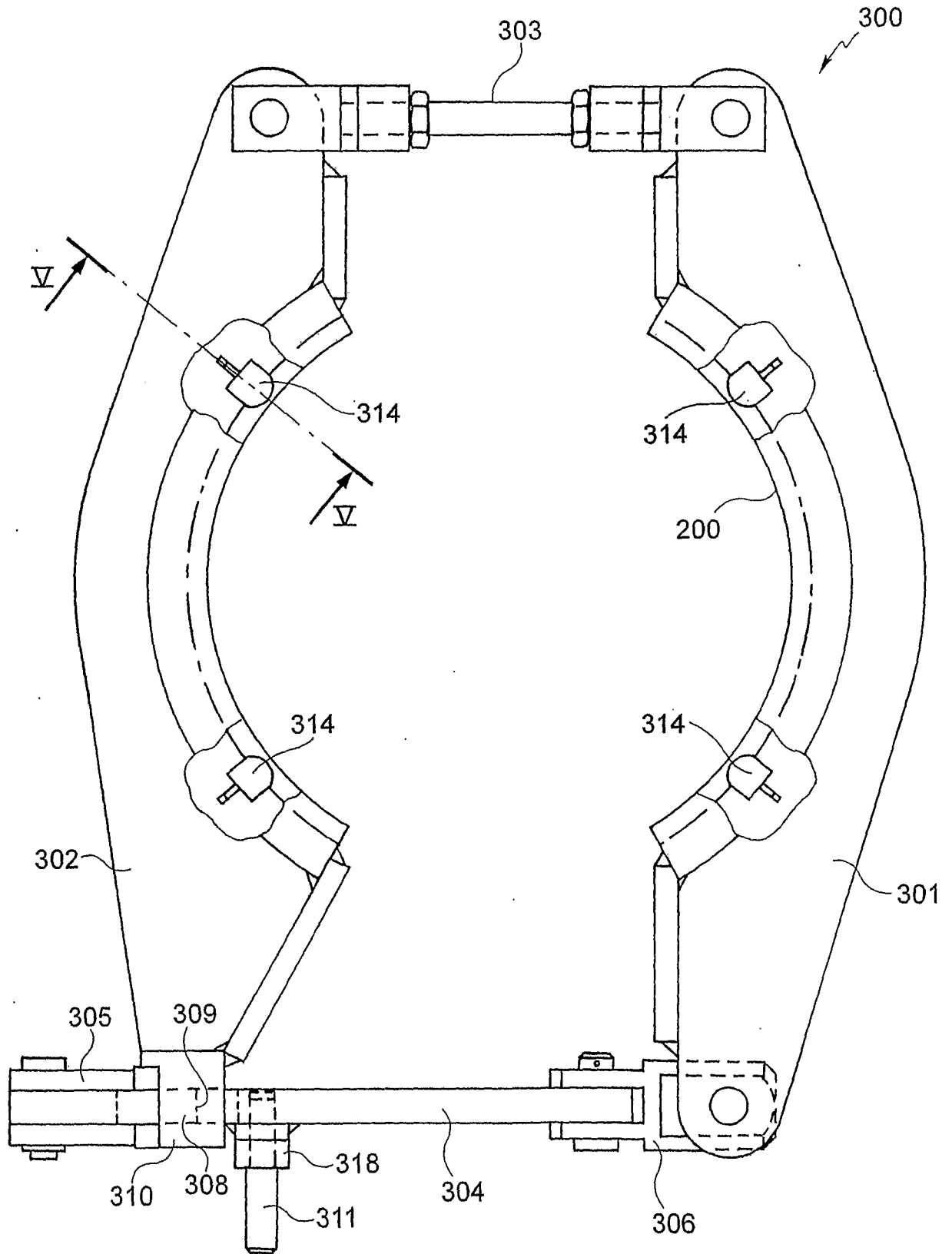


Fig. 4

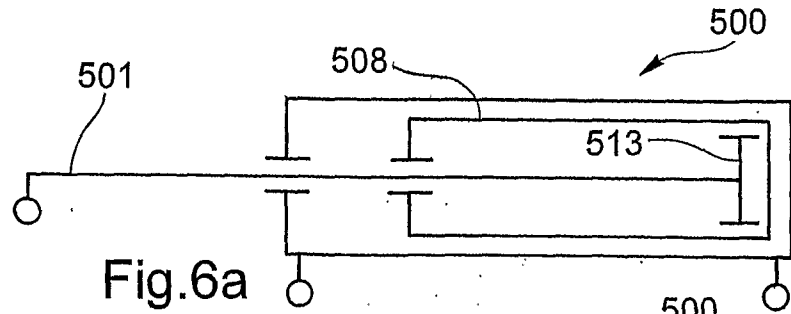


Fig. 6a

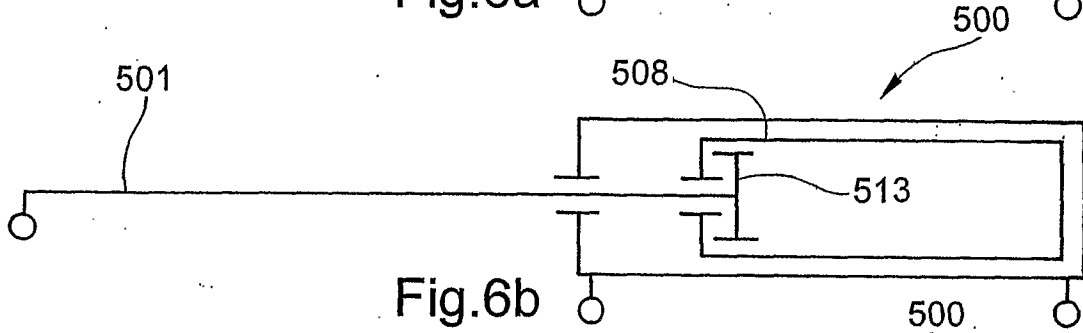


Fig. 6b

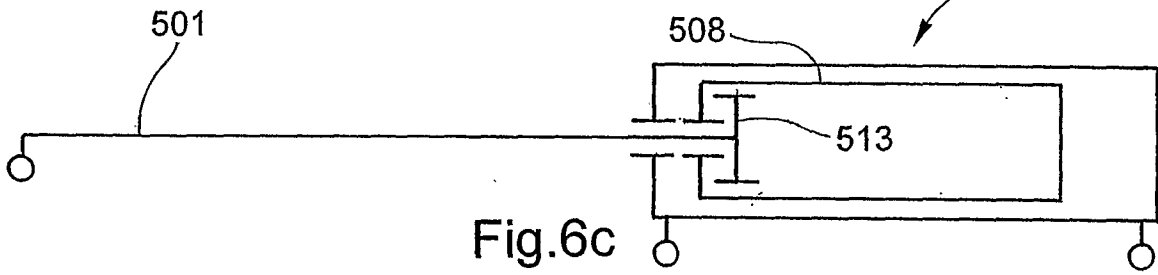


Fig. 6c

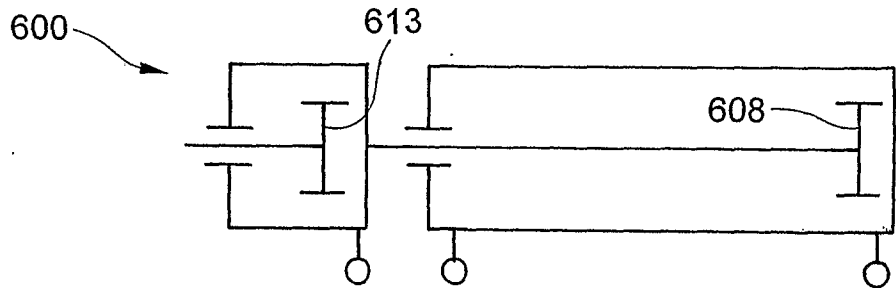


Fig. 7a

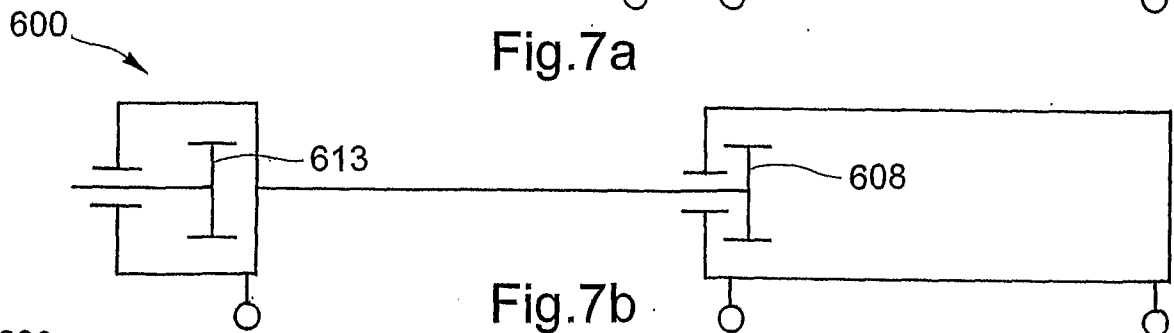


Fig. 7b

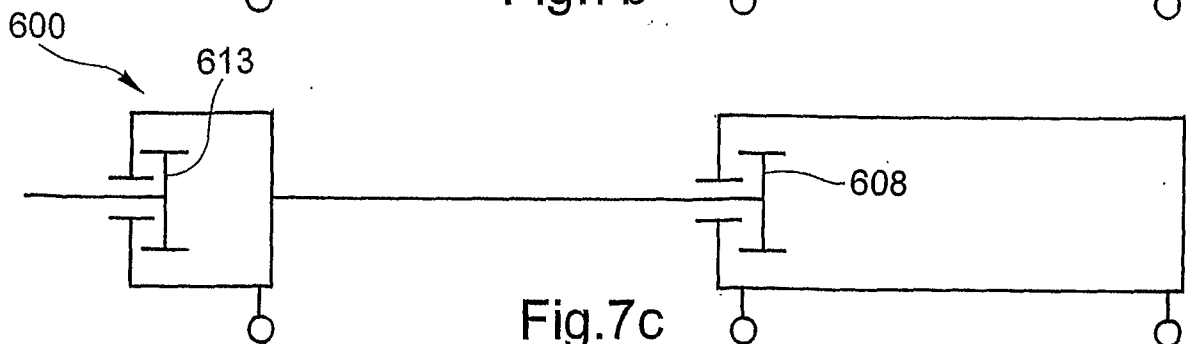


Fig. 7c

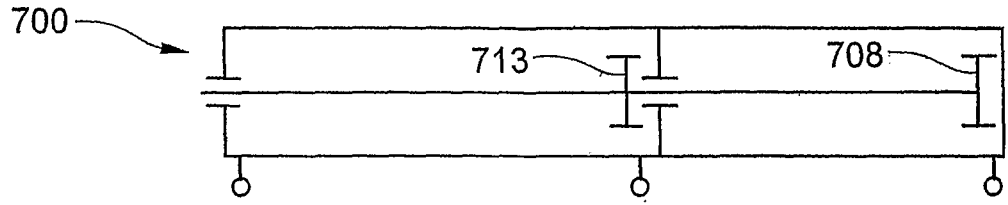


Fig.8a

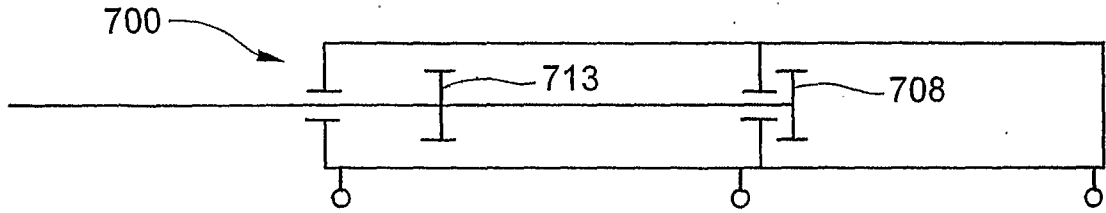


Fig.8b

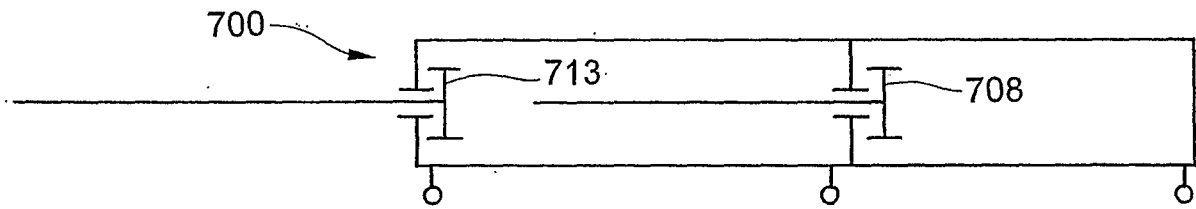


Fig.8c

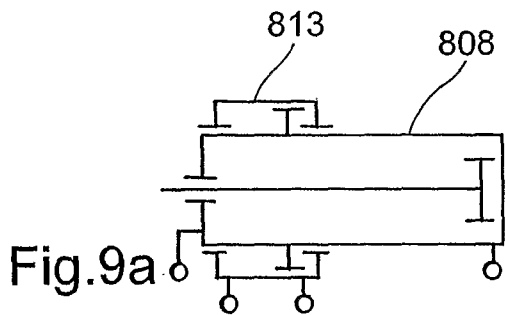


Fig.9a

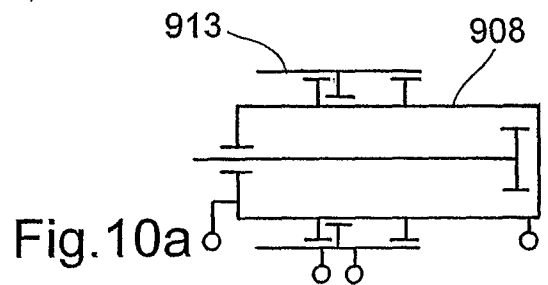


Fig.10a

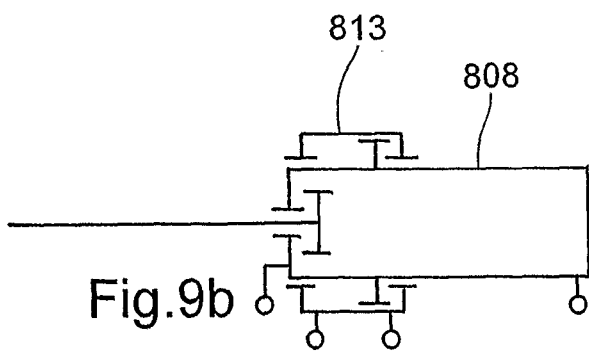


Fig.9b

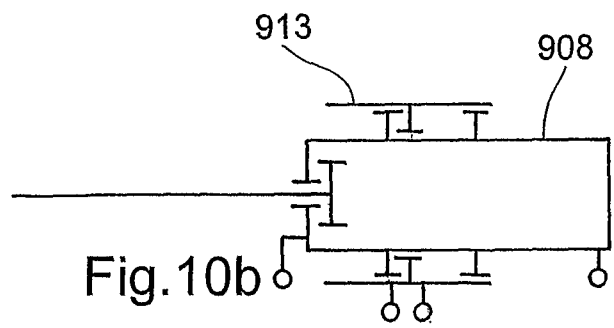


Fig.10b

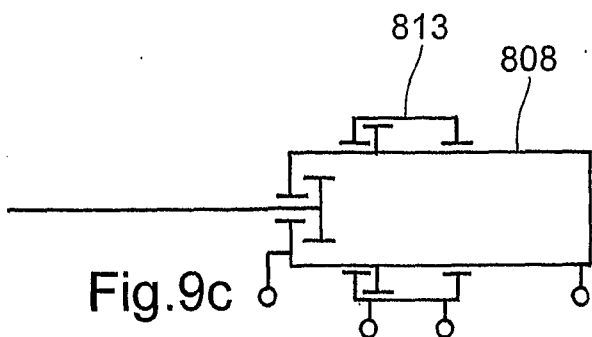


Fig.9c

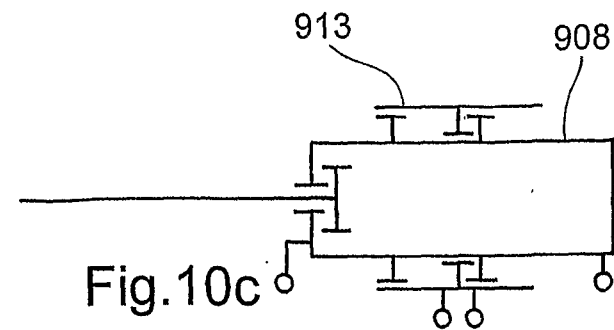


Fig.10c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2005/002060

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16L29/00 F16L37/373

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A A	EP 0 287 046 A (SCHWELM ANLAGEN + APPARATE GMBH) 19 October 1988 (1988-10-19) column 3, line 19 - column 7, line 12; figures	1-3,5 4,7-9
A	GB 2 162 270 A (SA FLOW ENGINEERING LIMITED) 29 January 1986 (1986-01-29) cited in the application abstract page 5, line 66 - page 6, line 6; figures 1-4	1,2,5
A	US 4 515 182 A (LEDEVEHAT ET AL) 7 May 1985 (1985-05-07) column 2, line 40 - column 3, line 24 column 5, line 3 - line 29	1,2,5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 March 2006

Date of mailing of the international search report

04/04/2006

Name and mailing address of the ISA/
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

Authorized officer

Vecchio, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2005/002060

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0287046	A	19-10-1988	DE	3712884 A1	03-11-1988
GB 2162270	A	29-01-1986	US	4622997 A	18-11-1986
US 4515182	A	07-05-1985	NONE		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2005/002060

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. F16L29/00 F16L37/373

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

F16L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

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)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X A A A	<p>EP 0 287 046 A (SCHWELM ANLAGEN + APPARATE GMBH) 19 octobre 1988 (1988-10-19) colonne 3, ligne 19 - colonne 7, ligne 12; figures</p> <p>-----</p> <p>GB 2 162 270 A (SA FLOW ENGINEERING LIMITED) 29 janvier 1986 (1986-01-29) cité dans la demande abrégé page 5, ligne 66 - page 6, ligne 6; figures 1-4</p> <p>-----</p> <p>US 4 515 182 A (LEDEVEHAT ET AL) 7 mai 1985 (1985-05-07) colonne 2, ligne 40 - colonne 3, ligne 24 colonne 5, ligne 3 - ligne 29</p>	<p>1-3,5 4,7-9 1,2,5 1,2,5</p>

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "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)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "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
- "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
- "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
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 mars 2006

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/04/2006

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

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

Fonctionnaire autorisé

Vecchio, G

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2005/002060

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0287046	A	19-10-1988	DE 3712884 A1	03-11-1988
GB 2162270	A	29-01-1986	US 4622997 A	18-11-1986
US 4515182	A	07-05-1985	AUCUN	