



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.01.2019 Bulletin 2019/03

(51) Int Cl.:
F15B 15/28 (2006.01) F15B 15/14 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17181477.5**

(22) Date de dépôt: **14.07.2017**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD

(71) Demandeur: **Hydraulique Production Systems 95300 Ennery (FR)**

(72) Inventeur: **RODRIGUES DA COSTA, José 95300 ENNERY (FR)**

(74) Mandataire: **Benech, Frédéric Cabinet Benech 15, rue d'Astorg 75008 Paris (FR)**

(54) **VERIN HYDRAULIQUE ET INSTALLATION METTANT EN OEUVRE AU MOINS UN TEL VERIN HYDRAULIQUE**

(57) L'invention concerne un vérin hydraulique comprenant un corps (1) comportant une paroi (3) délimitant un logement cylindrique (2), présentant un axe (X) de logement cylindrique, dans lequel un piston (4) est monté mobile en déplacement, ledit piston (4) séparant ledit logement cylindrique (2) en deux chambres (5, 6) étanches et isolées l'une de l'autre, la paroi (3) du corps comportant au moins deux passages (7, 8) pour introduire ou évacuer un fluide dans chacune des deux dites chambres (5, 6). Le vérin comporte également deux parois d'extrémité

(17, 18) et une tige rigide (32), solidaire du piston (4) et coaxiale au logement cylindrique (2), ladite tige traversant (32) une ouverture (20) de passage ménagée dans l'une des deux parois d'extrémité (17, 18). Le vérin est remarquable en ce qu'il comporte un capteur de position (38) comprenant une tête de capteur (39), une tige de capteur (40) qui est solidaire de la tête de capteur (39) et autour de laquelle est emmanché un aimant (41), et un connecteur (42) relié à ladite tête de capteur (39).

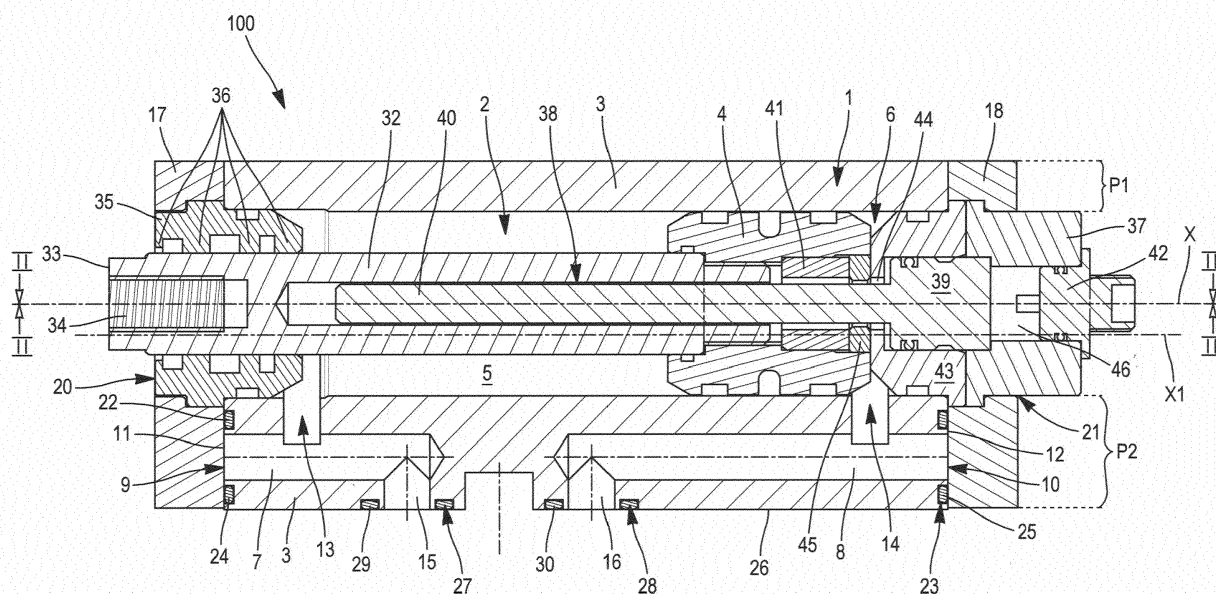


FIG. 1

Description

[0001] L'invention a trait à un perfectionnement de vérin hydraulique, et à une installation mettant en oeuvre un ou plusieurs vérins conformes à l'invention.

[0002] Les installations mettant en oeuvre des moules pour la fabrication de pièces par injection de matière sont souvent encombrantes et leur entretien peut parfois être compliqué et onéreux : quand un moule est mis hors service, il doit parfois être démonté et les pièces que comporte le moule doivent être réparées. L'immobilisation d'un moule entraîne un manque à gagner et un retard de production. La manutention d'un moule nécessite parfois l'intervention de dispositifs encombrants, comme des ponts de levage, et qui implique toute l'attention d'un ou plusieurs opérateurs pour être correctement commandés.

[0003] Il est donc important de pouvoir anticiper certaines pannes d'un moule afin de pouvoir procéder aux réglages ou remplacements nécessaires avant que le moule ne soit complètement immobilisé.

[0004] Il existe des modules de commandes permettant d'indiquer un problème lorsque le problème arrive. Mais il n'existe pas d'installation qui permettent de faire des réglages automatiques afin d'anticiper certaines pannes ou qui permettent d'anticiper directement les pannes.

[0005] Dans les moules où la matière est injectée pour réaliser des pièces moulées, des vérins sont mis en oeuvre notamment pour démouler les pièces réalisées avant de les saisir et de les extraire du moule.

[0006] Les vérins sont souvent sujet aux pannes, car leur tige est fortement sollicitée et il arrive qu'elle casse. Parfois, les vérins présentent des fuites et ils ne peuvent plus exercer leur fonction d'éjection des pièces moulées.

[0007] L'invention vise à proposer un nouveau vérin qui permet d'anticiper une éventuelle casse ou un éventuel problème d'étanchéité, pouvant le rendre inopérant.

[0008] Le vérin hydraulique conforme à l'invention comprend :

- un corps comportant une paroi délimitant un logement cylindrique, présentant un axe de logement cylindrique, dans lequel un piston est monté mobile en déplacement, ledit piston séparant ledit logement cylindrique en deux chambres étanches et isolées l'une de l'autre, la paroi du corps comportant au moins deux passages pour introduire ou évacuer un fluide dans chacune des deux dites chambres,
- deux parois d'extrémité, chaque paroi d'extrémité fermant de façon étanche une extrémité dudit logement cylindrique,
- une tige rigide, solidaire du piston et coaxiale au logement cylindrique, ladite tige traversant une ouverture de passage ménagée dans l'une des deux parois d'extrémité.

[0009] Le vérin conforme à l'invention est remarquable :

- en ce qu'il comporte un capteur de position comprenant une tête de capteur, une tige de capteur qui est solidaire de la tête de capteur et autour de laquelle est emmanché un aimant, et un connecteur relié à ladite tête de capteur,
- et en ce que le capteur de position est agencé dans le vérin de la façon suivante :

o la tête de capteur est enfermée dans un élément étanche interne audit corps, ledit élément étanche formant une butée de fond pour ledit piston ;

o ladite tige de capteur est insérée au moins partiellement dans ladite tige rigide dudit vérin hydraulique,

o et l'aimant est enfermé dans ledit piston.

[0010] Ainsi, réalisé, le vérin est intelligent car il est capable de transmettre des informations propres à son fonctionnement en temps réel à un module externe, apte à traiter et de transmettre des données à un opérateur, de manière à prévenir un éventuel problème pouvant conduire à l'immobilisation d'un moule sur une longue période.

[0011] Le vérin conforme à l'invention peut également comprendre les caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaison :

- ledit connecteur est enfermé au moins partiellement dans une seconde pièce de fermeture étanche qui est fixée au moins partiellement sur une paroi d'extrémité du vérin, et la seconde pièce de fermeture étanche est adjacente à l'élément étanche de réception de la tête de capteur, pour permettre la connexion du connecteur à la tête de capteur ;
- la tête de capteur est partiellement reçue dans la seconde pièce de fermeture étanche
- la seconde pièce de fermeture étanche comporte une chambre positionnée entre la tête de capteur et le connecteur, ladite chambre étant apte à recevoir les pièces de connexion reliant la tête de capteur audit connecteur.

[0012] L'invention concerne également une installation qui met en oeuvre un ou plusieurs vérins conformes à l'invention.

[0013] Plus particulièrement, l'invention vise une installation pour la fabrication d'au moins une pièce injectée dans au moins un moule, ladite installation comportant :

- au moins un moule équipé d'au moins un vérin, notamment pour éjecter au moins partiellement une pièce moulée à l'intérieur dudit moule,
- au moins une presse notamment pour assurer l'ouverture et la fermeture dudit moule, ladite presse

comportant au moins un module de commande pour commander le fonctionnement dudit moule.

[0014] L'installation conforme à l'invention est remarquable en ce que ledit au moins un vérin est un vérin hydraulique conforme à l'invention, tel que défini ci avant, et ledit au moins un vérin hydraulique communique avec ledit module de commande de la presse en lui transmettant des informations propres à son état de fonctionnement.

[0015] Selon l'invention, la presse peut être équipée d'au moins une électrovanne reliée audit circuit d'alimentation en fluide d'un vérin hydraulique, et ledit module de commande peut transmettre des ordres de fonctionnement à ladite électrovanne, notamment en réponse des informations transmises par ledit vérin hydraulique.

[0016] Encore selon l'invention, ladite presse peut comporter au moins un capteur de pression placé en aval de l'électrovanne et ledit au moins un capteur de pression peut communiquer avec ledit module de commande.

[0017] Encore selon l'invention, ledit moule peut comporter plus de deux vérins hydrauliques, la presse peut comporter au moins un bloc foré comportant au moins deux électrovannes et au moins deux capteurs de pression, chaque capteur de pression étant associé à une électrovanne et chaque électrovanne étant associé à un vérin hydraulique.

[0018] Encore selon l'invention, ledit module de commande peut être associé à une interface de communication que comporte ladite installation, ledit module de commande étant apte à transmettre des informations à ladite interface de communication, lesdites informations étant retranscrites sur un écran à destination d'un opérateur.

[0019] Encore selon l'invention, ladite interface de communication peut être apte à recevoir et à transmettre des ordres au module de commande en réponse à des informations transmises par un opérateur.

[0020] Enfin, l'invention concerne un procédé de mise en oeuvre de l'installation précitée, qui est remarquable en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- a) Le capteur du vérin hydraulique génère une information de position
- b) Ladite information de position est transmise audit module de commande,
- c) Ledit module de commande compare ladite information de position à une information de position de référence
- d) Ledit module de commande génère une réponse d'état de vérin hydraulique,
- e) Ledit module de commande transmet ladite réponse d'état de vérin hydraulique à une interface de communication
- f) Ladite interface de communication retranscrit ladite réponse d'état de vérin hydraulique de sorte qu'elle soit intelligible pour un opérateur.

Le procédé peut, parallèlement à l'étape e), mettre en

oeuvre l'étape suivante :

- g) ledit module de commande transmet à ladite électrovanne un ordre de fonctionnement.

Le procédé peut également comporter les étapes suivantes :

- h) ledit au moins un capteur de pression génère une information de pression
- i) ledit au moins un capteur de pression transmet ladite information de pression audit module de commande
- j) ledit module de commande compare ladite information de pression à une valeur seuil de pression et génère une réponse d'état de pression.
- k) Ledit module de commande transmet ladite réponse d'état de pression à une interface de communication
- l) Ladite interface de communication retranscrit ladite réponse d'état de pression de sorte qu'elle soit intelligible pour un opérateur.

Le procédé peut également mettre en oeuvre l'étape suivante :

- m) ledit module de commande transmet à ladite électrovanne un ordre de fonctionnement.

Conformément à l'invention, la retranscription de ladite réponse d'état de vérin hydraulique ou de ladite réponse d'état de pression par ladite interface de communication peut être une information écrite éditée sur un écran et/ou un signal sonore émis par ladite interface et/ou un élément s'affichant sur un écran dans une couleur prédéterminée.

[0021] Pour pouvoir être exécutée, l'invention est exposée de façon suffisamment claire et complète dans la description suivante qui est, en plus, accompagnée de dessins dans lesquels :

- La figure 1 est une première vue de coupe d'un vérin hydraulique conforme à l'invention,
- La figure 2 est une vue en coupe du vérin montré en figure 1, selon le plan II-II,
- La figure 3 est une première vue de côté du vérin montré en figures 1 et 2
- La figure 4 est une seconde vue de côté du vérin montré en figures 1 et 2,
- La figure 5 est une représentation schématique d'une installation conforme à l'invention,
- Et la figure 6 est un schéma illustrant certains éléments de l'installation conforme à l'invention et les interactions entre ces éléments.

[0022] Dans la description qui suit, les termes « inférieur », « supérieur », « haut », « bas » etc... sont utilisés en référence aux dessins pour une plus grande

facilité de compréhension. Ils ne doivent pas être compris comme étant des limitations de la portée de l'invention.

[0023] Dans un premier temps, il sera fait référence aux figures 1 à 4 pour décrire, dans le détail, un exemple de vérin hydraulique conforme à l'invention.

[0024] Dans un second temps, il sera fait référence aux figures 5 et 6 pour décrire une installation conforme à l'invention, ainsi qu'un procédé conforme à l'invention assurant la mise en oeuvre de l'installation décrite.

[0025] La figure 1 montre un vérin conforme à l'invention, comportant un corps 1 de forme extérieure globalement parallélépipédique. Le corps 1 comporte une un logement interne cylindrique 2. Une paroi 3 délimite le logement interne cylindrique et comporte une épaisseur de paroi différente à différents endroits du corps 1. Cette différence d'épaisseur de paroi est due au fait que le logement cylindrique, d'axe X, est réalisé excentré par rapport à l'axe X1 du corps 1 du vérin.

[0026] On remarque ainsi sur les figures 1 et 3 que la partie P1 de corps 1 supérieure présente une paroi 3 moins épaisse que la partie P2 du corps 1 inférieure.

[0027] Les explications sur l'intérêt d'avoir une différence d'épaisseur de paroi seront exposées par la suite.

[0028] Les figures 2 et 4 montrent que la paroi est de même épaisseur sur les parties latérales P3 et P4 du corps (tel qu'il est positionné sur les figures).

[0029] Le logement 2 interne comporte un piston. Le piston 4 est monté mobile en déplacement dans le logement 2 sous l'effet de pressions exercées de part et d'autre du piston par introduction de fluide de part et d'autre du piston dans le logement.

[0030] Le piston 4 réalise un joint étanche contre la surface interne de la paroi du logement 2, de sorte qu'il définit deux chambres internes 5 et 6 qui sont étanches et isolées l'une de l'autre.

[0031] Pour alimenter les chambres 5 et 6 en fluide et permettre le déplacement du piston 4, des passages longitudinaux 7 et 8 ont été réalisés dans l'épaisseur de la partie P2. Les passages 7 et 8 présentent une partie longitudinale dont l'axe est parallèle à l'axe X du logement cylindrique 2.

[0032] L'entrée 9 ou 10 de chacun des passages 7 et 8, respectivement, est située à une extrémité du corps 1, sur des bords 11 et 12 opposés du corps 1.

[0033] Les passages 7 et 8 comportent chacun une partie coudée de sorte à présenter une sortie, respectivement 13 et 14, qui débouche respectivement dans chacune des chambres 5 et 6.

[0034] Ainsi faits, les passages 7 et 8 permettent l'introduction ou l'évacuation d'un fluide dans chacune des chambres 5 et 6, respectivement.

[0035] Pour assurer une alimentation des passages 7 et 8 en fluide latéralement au corps 1, deux perçages radiaux 15 et 16 sont réalisées à travers la paroi du corps, dans la partie P2 la plus épaisse comportant les deux passages longitudinaux 7 et 8. Ces perçages radiaux 15 et 16 sont visibles en figure 1 uniquement. Ils sont réalisés radialement dans la paroi 3 du corps et ils relient

chacun latéralement l'extérieur du corps 1 à un passage longitudinal : le perçage radial 15 relie l'extérieur du corps 1 au passage longitudinal 7 et le perçage radial 16 relie l'extérieur du corps 1 au passage longitudinal 8.

[0036] Les entrées 9 et 10 des passages longitudinaux sont condamnées de la façon suivante :

Deux parois d'extrémités 17 et 18, respectivement à gauche et à droite du corps 1 sur les figures 1 et 2, sont fixées par vissage 19 dans l'épaisseur de la paroi 1.

[0037] Les parois d'extrémité 17 et 18 sont de forme rectangulaire et présentent sensiblement la même forme de section que celle du corps 1.

[0038] Chacune des parois d'extrémité 17 et 18 comporte une ouverture traversante 20 et 21, respectivement, dont l'utilité sera exposée par la suite.

[0039] Pour assurer une fermeture étanche des entrées 9 et 10, une rainure annulaire 22 ou 23 est réalisée dans l'épaisseur de paroi, autour de chacune des entrées 9 et 10, dans les bords 11 et 12 du corps 1. De plus, un joint torique d'étanchéité 24 ou 25 est placé dans chacune des rainures 22 ou 23, respectivement, et est écrasé entre le fond des rainures 22 ou 23 et les parois d'extrémité 17 ou 18. De cette façon, les entrées 9 et 10 sont fermées de façon étanche.

[0040] L'étanchéité entre la surface d'un moule (non représenté) et la surface 26 du corps du vérin présentant les perçages radiaux 15 et 16 est réalisée de la même façon :

Les perçages radiaux 15 et 16 présentent des entrées qui sont situées sur la surface 26 du corps 1 du vérin.

[0041] Chacune des entrées des perçages radiaux 15 et 16 est entourée d'une rainure 27 et 28, respectivement, et chaque rainure 27 et 28 accueille un joint torique 29 et 30 respectivement. L'étanchéité est obtenue en fixant le vérin sur la surface du moule, en pressant la surface 26 du vérin contre la surface du moule par exemple par vissage, ce qui comprime les joints 29 et 30, assurant l'étanchéité.

[0042] La fixation du vérin se fait par vissage à travers des trous traversants 31 ménagés dans le corps 1 du vérin à travers la paroi 3 et montrés en figure 2.

[0043] On comprend de la description qui précède comment les entrées 9 et 10 des passages longitudinaux 7 et 8 ont été fermées et comment l'étanchéité est assurée autour de chacune des entrées 9 et 10. Enfin, on comprend comment l'étanchéité est également assurée autour des entrées des perçages radiaux 15 et 16 assurant la circulation de fluide entre l'intérieur du vérin et l'extérieur du vérin.

[0044] Comme il est en soit connu, le vérin comporte une tige rigide 32, solidaire du piston 4 et coaxial au logement cylindrique interne 2.

[0045] Cette tige rigide 32 sort et entre dans le corps 1 du vérin, en suivant le mouvement du piston et permet de déplacer des objets placés contre son extrémité libre 33.

[0046] L'extrémité libre de la tige rigide 33 peut comporter un trou borgne taraudé 34 pour y fixer un élément, par exemple.

[0047] Pour notamment fermer de façon étanche le logement 2 interne cylindrique, une première pièce de fermeture étanche 35 ferme l'ouverture 20 de la paroi d'extrémité 17 du vérin.

[0048] La tige rigide 32 traverse la première pièce de fermeture étanche 35. La tige 32 est guidée axialement à travers la première pièce de fermeture étanche 35 grâce à une série de plusieurs anneaux 36 internes à la première pièce de fermeture étanche 35, les anneaux étant saillants et répartis sur toute la longueur de la pièce de fermeture étanche 35.

[0049] Il convient également de noter que la première pièce de fermeture étanche 35 prend appui au moins partiellement contre la paroi interne du logement cylindrique 2 (voir figures 1 et 2).

[0050] A l'opposé du corps 1 du vérin, une seconde pièce de fermeture étanche 37 ferme l'ouverture 21 ménagée dans la paroi d'extrémité 18, opposée à la paroi d'extrémité 17.

[0051] Le vérin conforme à l'invention, ainsi réalisé, est étanche et performant.

[0052] L'objectif à l'origine de l'invention est d'équiper le vérin de moyens permettant de connaître précisément son état, et plus particulièrement, la position de la tige et du piston dans le logement cylindrique interne : ainsi, le vérin conforme à l'invention peut fournir des éléments propres à son état de fonctionnement.

[0053] Pour ce faire, le vérin comporte un capteur de position, apte à délivrer des informations sur la position de la tige 32 ou du piston 4 dans le logement interne cylindrique 2.

[0054] Le capteur de position 38 comporte une tête de capteur 39, solidaire d'une tige de capteur 40 autour de laquelle est placé (emmanché) un aimant 41. Le capteur de position 38 comporte également un connecteur 42 relié à la tête de capteur 39.

[0055] L'aimant 41 est emmanché autour de la tige 40 de manière à pouvoir se déplacer le long de la tige 40.

[0056] En fonction du champ magnétique généré par l'aimant 41, la tête de capteur identifie sa position sur la tige 40 : c'est ainsi que le capteur génère des informations de position.

[0057] Conformément à l'invention, les différents éléments que comporte le capteur sont agencés de la façon suivante dans le vérin :

La tête de capteur 39 est enfermée dans un élément interne 43 au corps 1 du vérin. Dans le cadre de ce mode de réalisation, l'élément interne 43 étant étanche et fixe dans le logement cylindrique 2 du corps du vérin. De plus. L'élément interne 43 forme une

butée de fond pour le piston 4 du vérin.

[0058] La tige 40 de capteur, solidaire de la tête de capteur 39, sort de l'élément interne 43 par une ouverture 44 ménagée dans l'élément interne 43.

[0059] La tige 40 de capteur traverse le piston 4 et elle est reçue au moins partiellement dans la tige 32 du vérin conforme à l'invention.

[0060] L'aimant 41, emmanché autour de la tige de capteur 40, est reçu dans le piston et y est fixé au moyen d'un écrou 45. Ainsi, quand le piston 4 se déplace, l'aimant 41 est également déplacé. C'est ainsi que le capteur peut connaître précisément la position du piston dans le logement interne 2. On peut ainsi contrôler la course du piston.

[0061] Le connecteur 42 est relié à la tête de capteur 39 par tout moyen connu : le connecteur 42 reçoit les informations que génère la tête de capteur 39 (notamment concernant la course du vérin) et il comporte un câble (non illustré) qui permet de transmettre les informations qu'il reçoit à un module de traitement de l'information situé à distance.

[0062] Comme on peut le voir sur les figures, le connecteur 42 est enfermé au moins partiellement dans la seconde pièce de fermeture étanche 37 évoquée ci-avant.

[0063] Pour permettre la connexion entre la tête de capteur 39 et le connecteur 42, il est utile que la seconde pièce de fermeture étanche 37 soit adjacente à l'élément interne étanche 43 comportant la tête de capteur 39.

[0064] Plus précisément, la tête de capteur 39 est saillante d'un côté de l'élément interne étanche 43. La partie saillante de la tête de capteur 39 est reçue dans la seconde pièce de fermeture étanche 37. De cette façon, la seconde pièce de fermeture étanche 37 comporte au moins partiellement le connecteur 42 et la tête de capteur 39.

[0065] Entre la tête de capteur 39 et le connecteur 42, la seconde pièce de fermeture étanche comporte une chambre 46.

[0066] La chambre 46 permet de disposer d'un espace apte à recevoir les pièces de connexion de la tête de capteur 39 et du connecteur 42, par exemple des fils reliant les deux éléments.

[0067] Ainsi réalisé, le vérin intégrant le capteur de position protège également ce dernier et le capteur de position est facilement intégré aux éléments du vérin.

[0068] On comprend de la description qui précède comment le vérin conforme à l'invention permet de transmettre des informations précises sur son état de fonctionnement, et en particulier sur la course du piston dans le logement cylindrique 2.

[0069] De telles informations recueillies sont précieuses pour un opérateur qui peut anticiper une panne comme un grippage du vérin, une tige cassée, une fuite...

[0070] Il va maintenant être fait référence à une installation conforme à l'invention et à un procédé de mise en oeuvre d'une telle installation.

[0071] La figure 5 montre un exemple d'installation conforme à l'invention, qui comporte un moule 47, comportant deux demi-moules 48 et 49 montés dans une presse 50. Ces éléments sont ici représentés très grossièrement par des blocs.

[0072] Dans le moulage par injection plastique, il existe plusieurs types de presse de serrage pour la fermeture d'un moule.

[0073] Dans le cadre de l'exemple grossièrement illustré, la presse de serrage 50 est du type comportant deux platines 51 et 52, l'une 51 des platines supportant le demi moule 48 et l'autre 52 des platines supportant l'autre demi-moule 49.

[0074] L'une 51 des platines est fixe tandis que l'autre platine 52 est montée mobile par rapport à la première, pour permettre l'ouverture et la fermeture du moule.

[0075] La platine mobile 52 est, comme il est en soit connu par l'homme du métier, montée coulissante le long de tiges de guidage (illustrées symboliquement par l'élément portant la référence 53 sur la figure 5).

[0076] La presse est de préférence équipée de moyens de blocage en position de la platine mobile (non représentés), par exemple des mâchoires venant se bloquer sur la ou les tiges de guidage.

[0077] Conformément à l'invention, l'un au moins des deux demi-moule comporte au moins un vérin 100 tel que celui décrit et illustré sur les figures 1 à 4. Dans le cadre de notre présent exemple, le demi moule 49 monté sur la platine mobile 52 comporte 8 vérins 100.

[0078] Il devra toutefois être compris que l'invention ne se limite pas à la présence d'un nombre particulier de vérins sur un demi-moule et qu'elle s'étend à toute installation qui comprendrait un moule comportant au moins un vérin 100.

[0079] Les vérins 100 que comporte le moule 47 servent par exemple à démouler les pièces moulées à l'intérieur du moule, ou bien à déplacer des éléments internes au moule, soit pour faciliter le démoulage, soit pour favoriser l'extraction des pièces moulées.

[0080] Conformément à l'invention, la presse 50 comporte un module de commande 54, qui commande le fonctionnement du moule 47 notamment, par exemple le déplacement de la platine mobile pour assurer l'ouverture ou la fermeture du moule.

[0081] Encore conformément à l'invention, chaque vérin 100 communique avec le module de commande 54 et lui transmet des informations propres à son état de fonctionnement. Concrètement, les connecteurs 42 de chacun des vérin 100 sont reliés par un réseau de fils 55 au module de commande de sorte à transmettre les informations propres à chaque vérin 100 sur la position du piston dans le capteur. De cette façon le module de commande est informé en permanence de la course du vérin à chaque instant T.

[0082] Si le module de commande détecte une anomalie (comme il sera vu par la suite), il peut en informer un opérateur : par exemple, si le vérin donne toujours la même information de course, pendant un laps de temps

prédéterminé, alors le module de commande peut identifier qu'il y a un problème de fuite ou de tige de vérin cassée, et surtout identifier le vérin défectueux.

[0083] Pour que le module de commande indique à un opérateur qu'un vérin donné est défectueux, l'installation comporte une interface de communication 56, par exemple un ordinateur équipé d'un écran et d'un dispositif d'émission sonore.

[0084] L'interface de communication 56 est prévue sur la presse 50 dans le cadre de cet exemple de réalisation, mais elle pourrait également être prévue à l'extérieure de la presse 50, sur un dispositif extérieur à la presse et relié à cette dernière par tout moyen connu.

[0085] L'interface de communication 56 comporte également des moyens permettant de transmettre des ordres de fonctionnement au module de commande : par exemple, les ordres peuvent concerner une mise en veille de la machine, ou un déplacement particulier de la platine mobile 52... Ces ordres sont donnés par un opérateur qui commande l'émission de ces ordres via l'interface de communication.

[0086] L'ensemble formé par l'interface de communication et le module de commande forme l'interface de gestion 57 de l'installation.

[0087] Comme il a été vu ci avant, les vérins 100 que comporte l'installation peuvent transmettre des indications sur leur course au module de commande.

[0088] Mais il peut arriver que les problèmes ne soient pas identifiables à partir des courses des vérins : certains problèmes sont identifiables en surveillant les pressions de fluide suivant lesquelles fonctionnent les vérins 100.

[0089] Il est à d'ailleurs à noter que les vérins 100 peuvent fonctionner à des pressions de fluide différentes.

[0090] L'installation conforme à l'invention prévoit de mettre, sur la presse, au moins un bloc foré 58 comportant au moins deux électrovannes 59. Dans le cadre de cet exemple, la presse comporte deux blocs forés 58 comportant chacun quatre électrovannes 59.

[0091] Chaque vérin 100 est relié à une électrovanne 59. Ainsi, les vérins 100 sont reliés par groupe de quatre vérins à un bloc foré 58 comportant quatre électrovannes.

[0092] Plus précisément, comme on peut le voir en figure 6, le bloc foré comporte quatre ensembles d'éléments 60, chacun des ensembles 60 comportant une électrovanne 59, une valve anti-retour 61 placée en aval de l'électrovanne 59 et un capteur de pression 62, placé en aval de la valve anti retour 61.

[0093] Comme il est montré en figure 6, le capteur de pression 62 communique avec le module de commande 54 : pour le circuit qui le concerne, le capteur de pression 62 transmet des informations sur la pression du circuit en temps réel ou à intervalles prédéterminés.

[0094] Ainsi, le module de commande peut détecter une information de pression anormale et en informer l'opérateur via l'interface de communication.

[0095] Le module de commande peut également commander l'ouverture de l'électrovanne 59 pour un circuit

donné, de sorte à augmenter la pression dans un circuit et ainsi augmenter la pression dans un vérin hydraulique 100.

[0096] Comme le vérin hydraulique 100 communique également avec le module de commande 54 en lui transmettant des informations, le module de commande peut transmettre des ordres de fonctionnement à l'électrovanne 59, associée au circuit donné, pour par exemple augmenter la pression dans le vérin hydraulique et rectifier sa course.

[0097] Il va maintenant être fait référence à un procédé de fonctionnement propre à l'invention, mis en oeuvre dans l'installation qui vient d'être décrite.

[0098] Pour ce faire, il sera fait essentiellement référence aux figures 5 et 6.

[0099] L'installation conforme à l'invention fonctionne selon un cycle prédéterminé d'ouverture et de fermeture du moule, et d'injection de matière dans le moule.

[0100] À tout moment, l'installation met en oeuvre un procédé conforme à l'invention visant à indiquer en continu, à un opérateur, si les vérins hydrauliques sont en bon état de fonctionnement.

[0101] Pour ce faire, les étapes suivantes sont réalisées : les capteurs de position 38 de chacun des vérins hydrauliques 100 génèrent une information de position 63 (figure 6) qui définit la position du piston dans le logement interne cylindrique 2 du vérin dans lequel il se trouve. L'information de position 63 est donc une information sur la course du vérin.

[0102] L'information de position 63 est transmise via le réseau 55 au module de commande. Le réseau est un réseau de conducteurs électriques fonctionnant à une intensité de 4,2 mA.

[0103] Ledit module de commande 54 compare l'information de position 63 qu'il reçoit à une information de position de référence qui lui a été communiqué. Il s'agit de l'étape de comparaison portant la référence 64 sur la figure 6 : par exemple, si le vérin 100 doit avoir une course de 300 mm pour fonctionner correctement, alors l'information de position de référence est de 300 mm et l'information de position 63 qu'il reçoit est comparée à elle.

[0104] Il peut y avoir une tolérance d'appliquer pour que le module de commande considère que l'information de position 63 est conforme ou non à l'information de position de référence.

[0105] En fonction de la comparaison entre l'information de position de référence et celle qu'il reçoit, le module de commande 54 génère deux réponses : ou bien l'information de position 63 est conforme et la réponse générée est oui, ou bien l'information de position 63 n'est pas conforme et la réponse générée est non.

[0106] Si la réponse générée est oui, le module de commande transmet à l'interface de communication 56 une information de conformité 65 qui entraîne, sur l'écran d'affichage de l'interface 56, la délivrance d'un message 66 indiquant à l'opérateur que le vérin fonctionne normalement.

[0107] Si la réponse générée est non, alors le module

de commande peut agir de deux façons au moins : tout d'abord, il transmet à l'interface de communication 56 une information de non-conformité 67 qui entraîne, sur l'écran d'affichage de l'interface 56, la délivrance d'un message 68 indiquant à l'opérateur que le vérin a un problème de fonctionnement. En parallèle à cela, le module de commande peut analyser la nature de la non-conformité (l'étape d'analyse porte la référence 69) et générer des ordres visant à modifier le fonctionnement de l'installation.

[0108] Par exemple, en fonction de l'information de position 63, il peut déduire que la tige du vérin est cassée et ordonner la mise en sécurité de l'installation, entraînant un arrêt ponctuel de cette dernière.

[0109] Si la nature de la non-conformité est identifiée, elle peut également être indiquée sous forme de message 70 à l'opérateur sur l'interface de communication.

[0110] Par exemple encore, l'analyse de l'information de position 63 peut indiquer un problème de sous-pression dans le vérin 100. Dans ce cas, le module de commande 54 peut générer un ordre de fonctionnement 71 à l'ensemble 60, visant à ouvrir l'électrovanne 59 pour augmenter la pression interne.

[0111] En parallèle à cette surveillance continue des vérins, l'installation conforme à l'invention peut mettre en oeuvre un procédé visant à surveiller d'autres paramètres.

[0112] Conformément à l'invention, le capteur de pression 62 de chaque ensemble 60 (contenu dans les blocs 58) génère en continu une information de pression 72 qu'il transmet au module de commande 54 via un réseau 73 de câbles fonctionnant à une intensité de 4,20 mA.

[0113] Le module de commande 54 compare cette information de pression à une valeur seuil de pression, de manière à identifier si la pression détectée est conforme ou non à la pression que l'on doit avoir dans tel ou tel conduit d'alimentation de vérin en fluide.

[0114] Cette étape de comparaison est également répétée par la référence 64.

[0115] Si cette valeur/ information de pression est normale, alors le module de commande en informe l'opérateur en commandant l'émission d'un message 66 de normalité sur l'interface de communication 56 : il s'agit là d'une réponse 65 du module de commande transmise à l'interface de communication 56.

[0116] Si tel n'est pas le cas, alors le module de commande 54 peut :

- générer une réponse de non-conformité et la transmettre à l'interface de communication qui génère, en réponse, un message à l'attention d'un opérateur (message d'alerte écrit, message en couleur, couleur qui s'affiche etc), et/ ou
- Identifier la nature de la non-conformité et agir sur le fonctionnement de l'électrovanne en commandant son ouverture, ou agir sur le fonctionnement global de l'installation et déclencher sa mise en sécurité.

Ainsi, le module de commande peut détecter une fuite, ou bien une fatigue du conduit d'amenée (d'alimentation) de fluide, ou bien un problème lié au vérin auquel est relié le conduit d'alimentation

[0117] La réponse de l'interface de communication pour signaler un problème peut également être différente ou complémentaire à un message affiché sur un écran : l'interface pourrait émettre un signal sonore suffisamment audible par l'opérateur pour l'alerter d'un problème et l'amener à consulter l'écran de l'interface de communication.

[0118] On comprend de la description qui précède comment l'invention permet d'anticiper des problèmes de fonctionnement des vérins ou d'autres éléments que comporte une installation, et comment le vérin conforme à l'invention, peut être mis en oeuvre dans un procédé.

[0119] Il devra toutefois être compris que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et illustré précédemment, et qu'elle s'étend à la mise en oeuvre de tout moyen équivalent.

Revendications

1. Vérin hydraulique comprenant :

- un corps (1) comportant une paroi (3) délimitant un logement cylindrique (2), présentant un axe (X) de logement cylindrique, dans lequel un piston (4) est monté mobile en déplacement, ledit piston (4) séparant ledit logement cylindrique (2) en deux chambres (5, 6) étanches et isolées l'une de l'autre,

- la paroi (3) du corps comportant au moins deux passages (7, 8) pour introduire ou évacuer un fluide dans chacune des deux dites chambres (5, 6),

- deux parois d'extrémité (17, 18), chaque paroi d'extrémité fermant de façon étanche une extrémité dudit logement cylindrique (2),

- une tige rigide (32), solidaire du piston (4) et coaxiale au logement cylindrique (2), ladite tige traversant (32) une ouverture (20) de passage ménagée dans l'une des deux parois d'extrémité (17, 18),

caractérisé en ce qu'il comporte un capteur de position (38) comprenant une tête de capteur (39), une tige de capteur (40) qui est solidaire de la tête de capteur (39) et autour de laquelle est emmanché un aimant (41), et un connecteur (42) relié à ladite tête de capteur (39),

et en ce que le capteur de position est agencé dans le vérin de la façon suivante :

- la tête de capteur (39) est enfermée dans un élément étanche (43) interne audit corps (1), ledit élément étanche (43) formant une butée de

fond pour ledit piston (4) ;

- ladite tige de capteur (40) est insérée au moins partiellement dans ladite tige rigide (32) dudit vérin hydraulique,

- et l'aimant (41) est enfermé dans ledit piston (4).

2. Vérin hydraulique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ledit connecteur (42) est enfermé au moins partiellement dans une seconde pièce de fermeture étanche (37) qui est fixée au moins partiellement sur une paroi d'extrémité (18) du vérin, et **en ce que** la seconde pièce de fermeture étanche (37) est adjacente à l'élément étanche (43) de réception de la tête de capteur, pour permettre la connexion du connecteur (42) à la tête de capteur (39).

3. Vérin selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la tête de capteur (39) est partiellement reçue dans la seconde pièce de fermeture étanche (37).

4. Vérin hydraulique selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la seconde pièce de fermeture étanche (37) comporte une chambre (46) positionnée entre la tête de capteur et le connecteur, ladite chambre (46) étant apte à recevoir les pièces de connexion reliant la tête de capteur audit connecteur.

5. Installation pour la fabrication d'au moins une pièce injectée dans au moins un moule, ladite installation comportant :

- au moins un moule équipé d'au moins un vérin, notamment pour éjecter au moins partiellement une pièce moulée à l'intérieur dudit moule,

- au moins une presse notamment pour assurer l'ouverture et la fermeture dudit moule, ladite presse comportant au moins un module de commande pour commander le fonctionnement dudit moule,

caractérisée en ce que ledit au moins un vérin est un vérin hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes,

et en ce que ledit au moins un vérin hydraulique communique avec ledit module de commande de la presse en lui transmettant des informations propres à son état de fonctionnement.

6. Installation selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la presse est équipée d'au moins une électrovanne reliée audit circuit d'alimentation en fluide d'un vérin hydraulique, et **en ce que** ledit module de commande transmet des ordres de fonctionnement à ladite électrovanne, notamment en réponse des informations transmises par ledit vérin hydraulique.

7. Installation selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** ladite presse comporte au moins un capteur de pression placé en aval de l'électrovanne et **en ce que** ledit au moins un capteur de pression communique avec ledit module de commande. 5
8. Installation selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisée en ce que** ledit moule comporte plus de deux vérins hydrauliques selon l'une quelconques des revendications 1 à 4, **en ce que** la presse comporte au moins un bloc foré comportant au moins deux électrovannes et au moins deux capteurs de pression, chaque capteur de pression étant associé à une électrovanne et chaque électrovanne étant associé à un vérin hydraulique. 10 15
9. Installation selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, **caractérisée en ce que** ledit module de commande est associé à une interface de communication que comporte ladite installation, ledit module de commande étant apte à transmettre des informations à ladite interface de communication, lesdites informations étant retranscrites sur un écran à destination d'un opérateur. 20 25
10. Installation selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** ladite interface de communication est apte à recevoir et à transmettre des ordres au module de commande en réponse à des informations transmises par un opérateur. 30
11. Procédé de mise en oeuvre d'une installation selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes suivantes : 35
- n) Le capteur (38) du vérin hydraulique (100) génère une information de position (63)
 - o) Ladite information de position (63) est transmise audit module de commande (54),
 - p) Ledit module de commande (54) compare ladite information de position (63) à une information de position de référence 40
 - q) Ledit module de commande (54) génère une réponse (65, 67) d'état de vérin hydraulique,
 - r) Ledit module de commande (54) transmet ladite réponse (65, 67) d'état de vérin hydraulique à une interface de communication (56) 45
 - s) Ladite interface de communication (56) retranscrit ladite réponse d'état de vérin hydraulique de sorte qu'elle soit intelligible pour un opérateur. 50
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que**, parallèlement à l'étape e), il met en oeuvre l'étape suivante : 55
- t) ledit module de commande (54) transmet à ladite électrovanne (59) un ordre de fonctionnement (71).
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12, mettant en oeuvre une installation selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre les étapes suivantes :
- u) ledit au moins un capteur de pression (62) génère une information de pression (72)
 - v) ledit au moins un capteur de pression (62) transmet ladite information de pression (72) audit module de commande (54)
 - w) ledit module de commande (54) compare ladite information de pression (62) à une valeur seuil de pression et génère une réponse (65, 67) d'état de pression.
 - x) Ledit module de commande transmet ladite réponse (65, 67) d'état de pression à une interface de communication (56)
 - y) Ladite interface de communication (56) retranscrit ladite réponse d'état de pression de sorte qu'elle soit intelligible pour un opérateur.
14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que**, parallèlement à l'étape k), il met en oeuvre l'étape suivante :
- z) ledit module de commande (54) transmet à ladite électrovanne (59) un ordre de fonctionnement (71).
15. Procédé selon la revendication 11 ou 13, **caractérisé en ce que** la retranscription de ladite réponse d'état de vérin hydraulique ou de ladite réponse d'état de pression par ladite interface de communication (56) est une information écrite (66, 67, 70) éditée sur un écran et/ ou un signal sonore émis par ladite interface (56) et/ou un élément (66, 67, 70) s'affichant sur un écran dans une couleur prédéterminée.

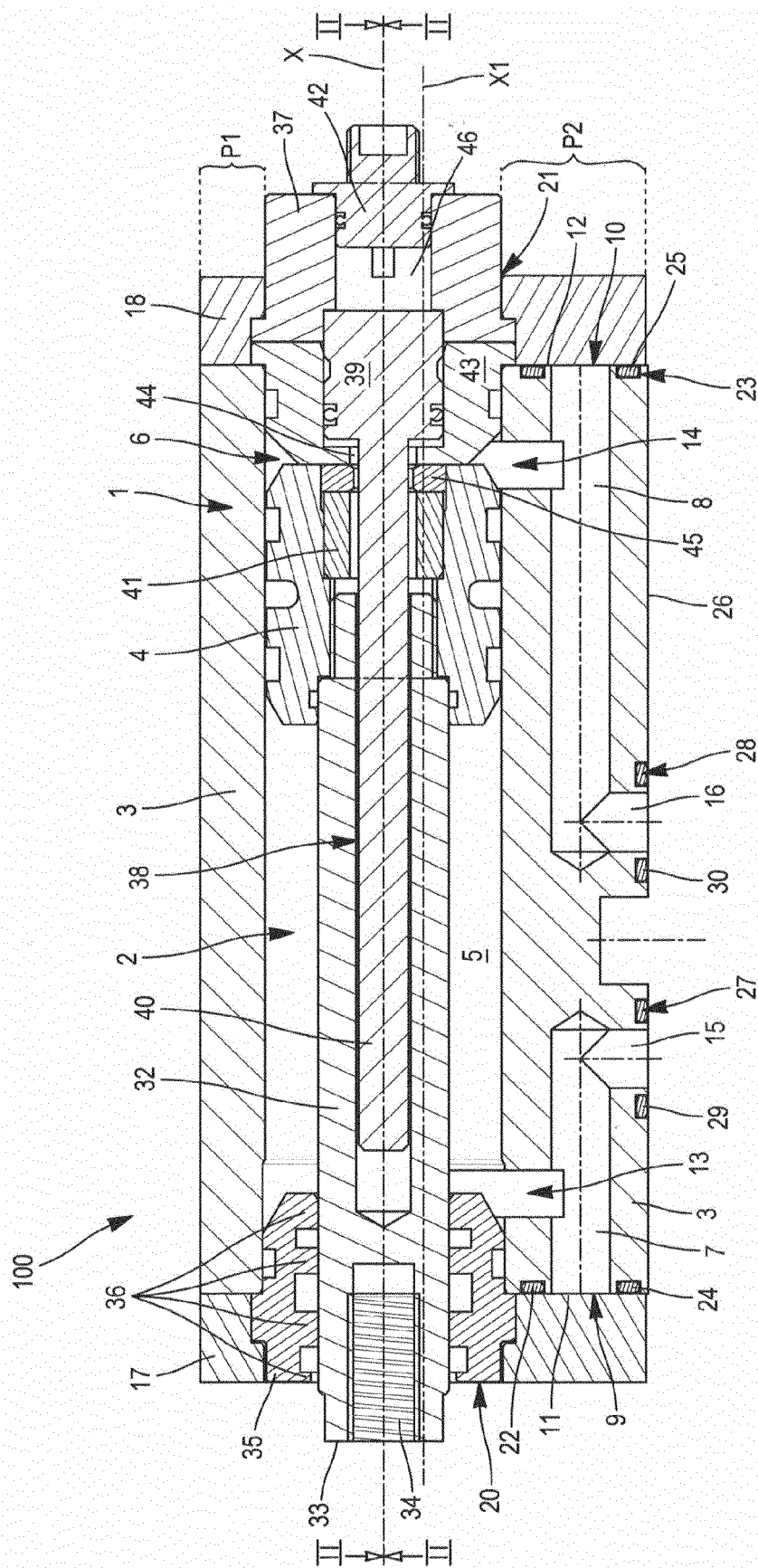


FIG. 1

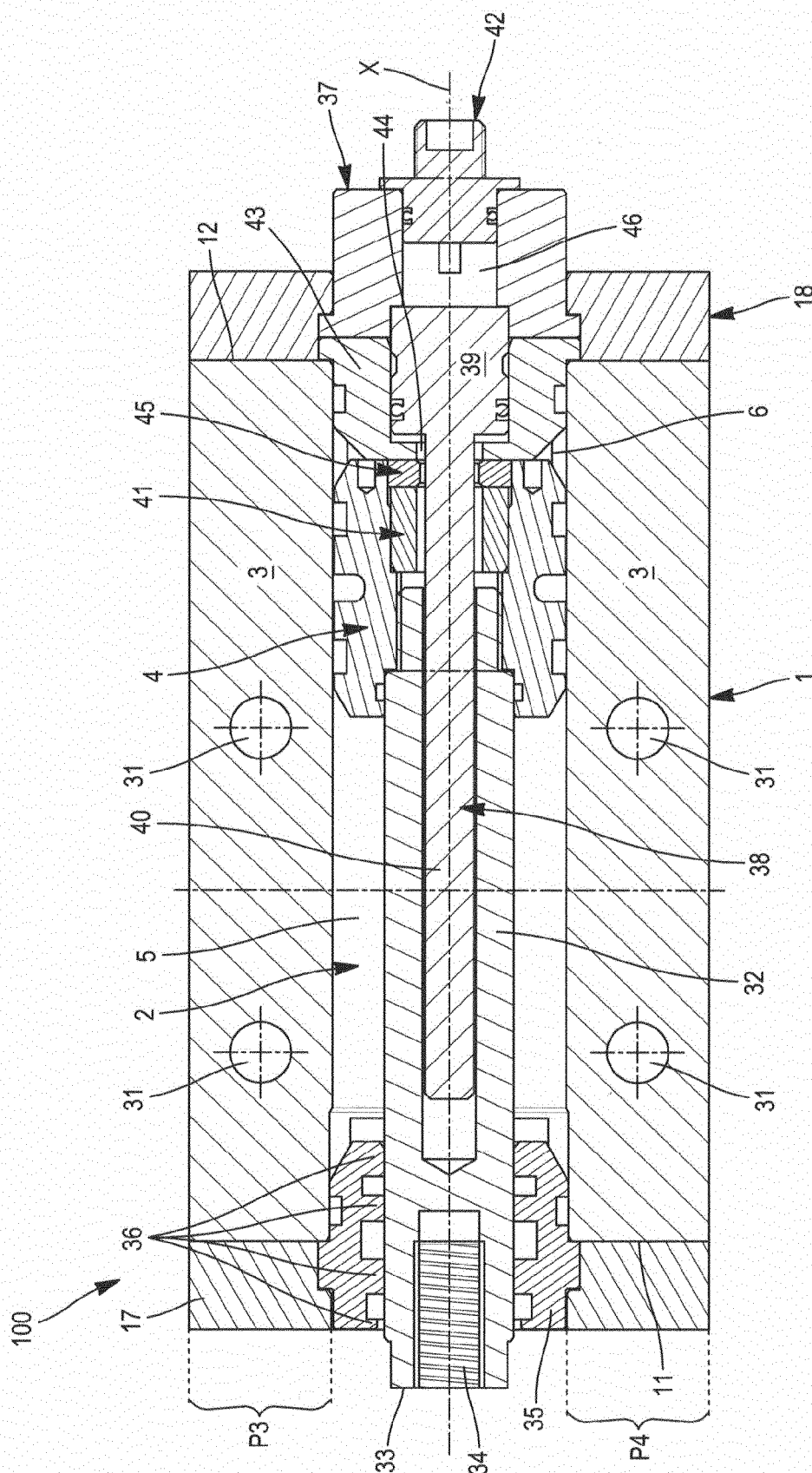


FIG. 2

FIG. 3

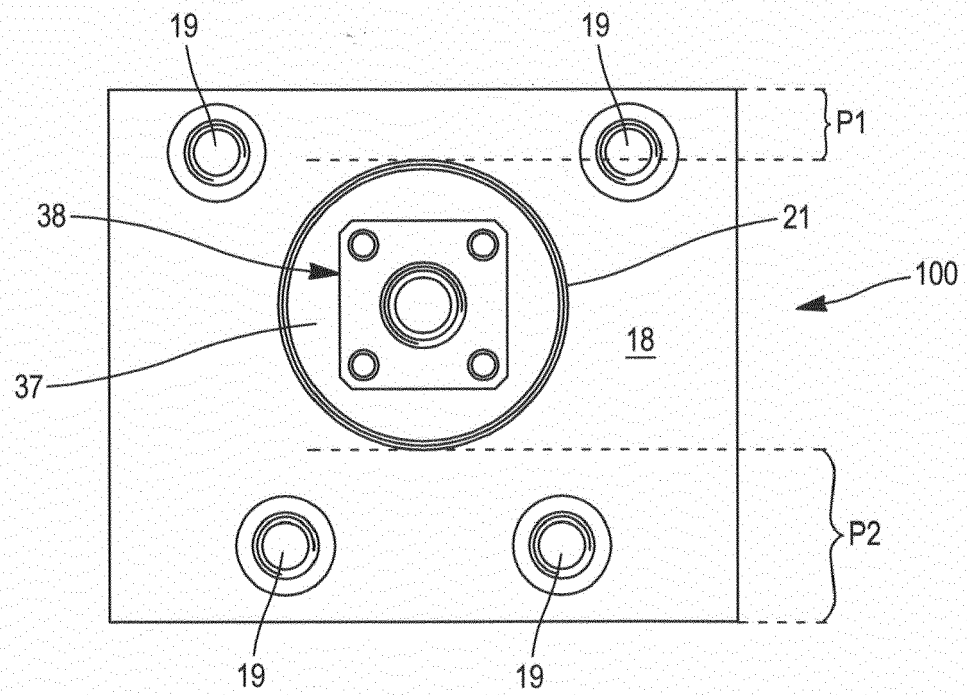
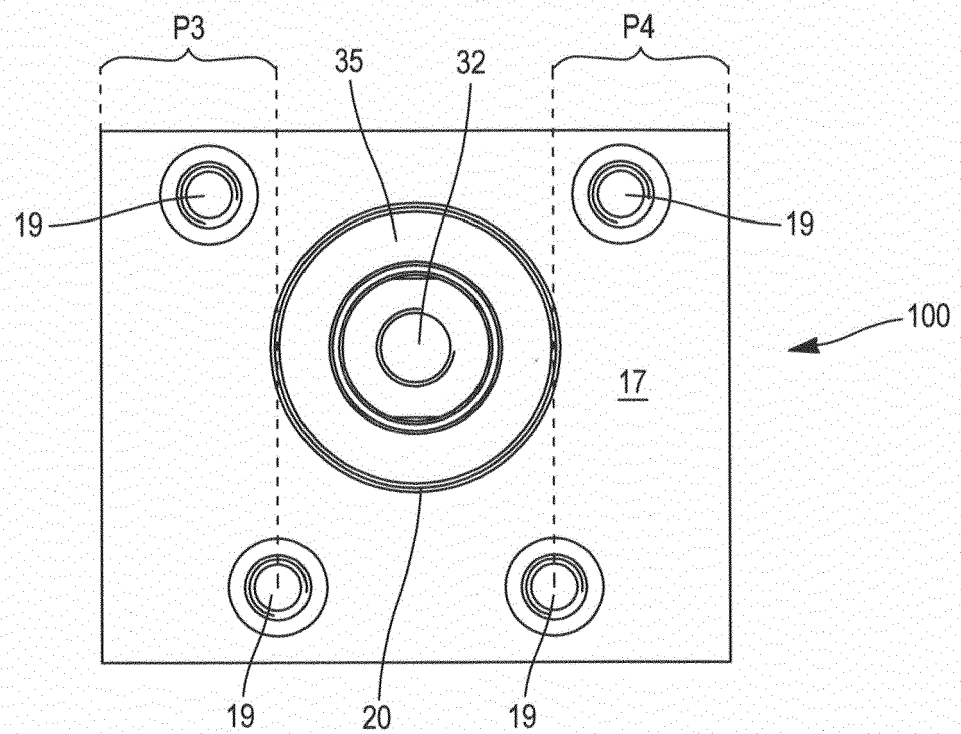
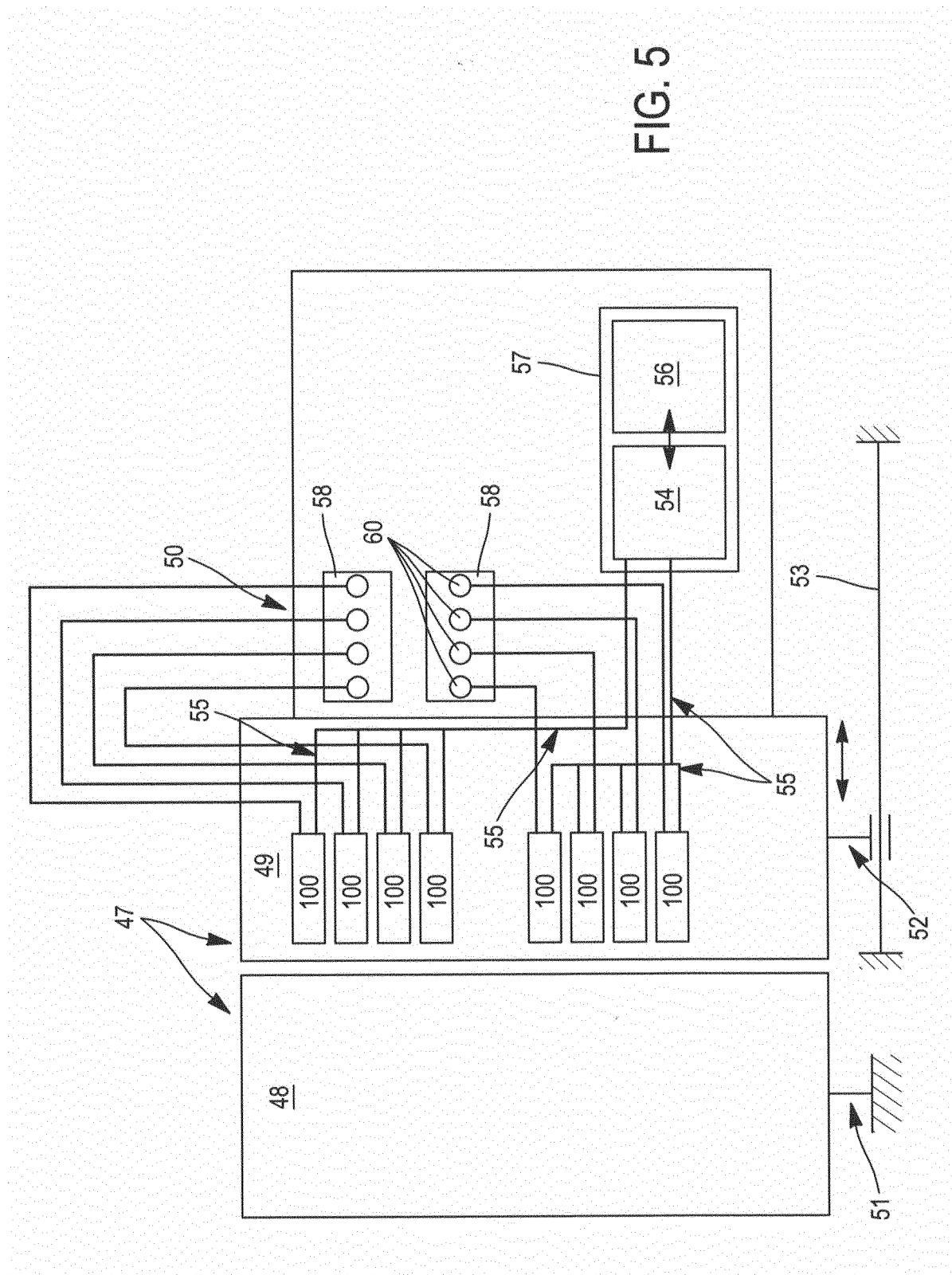
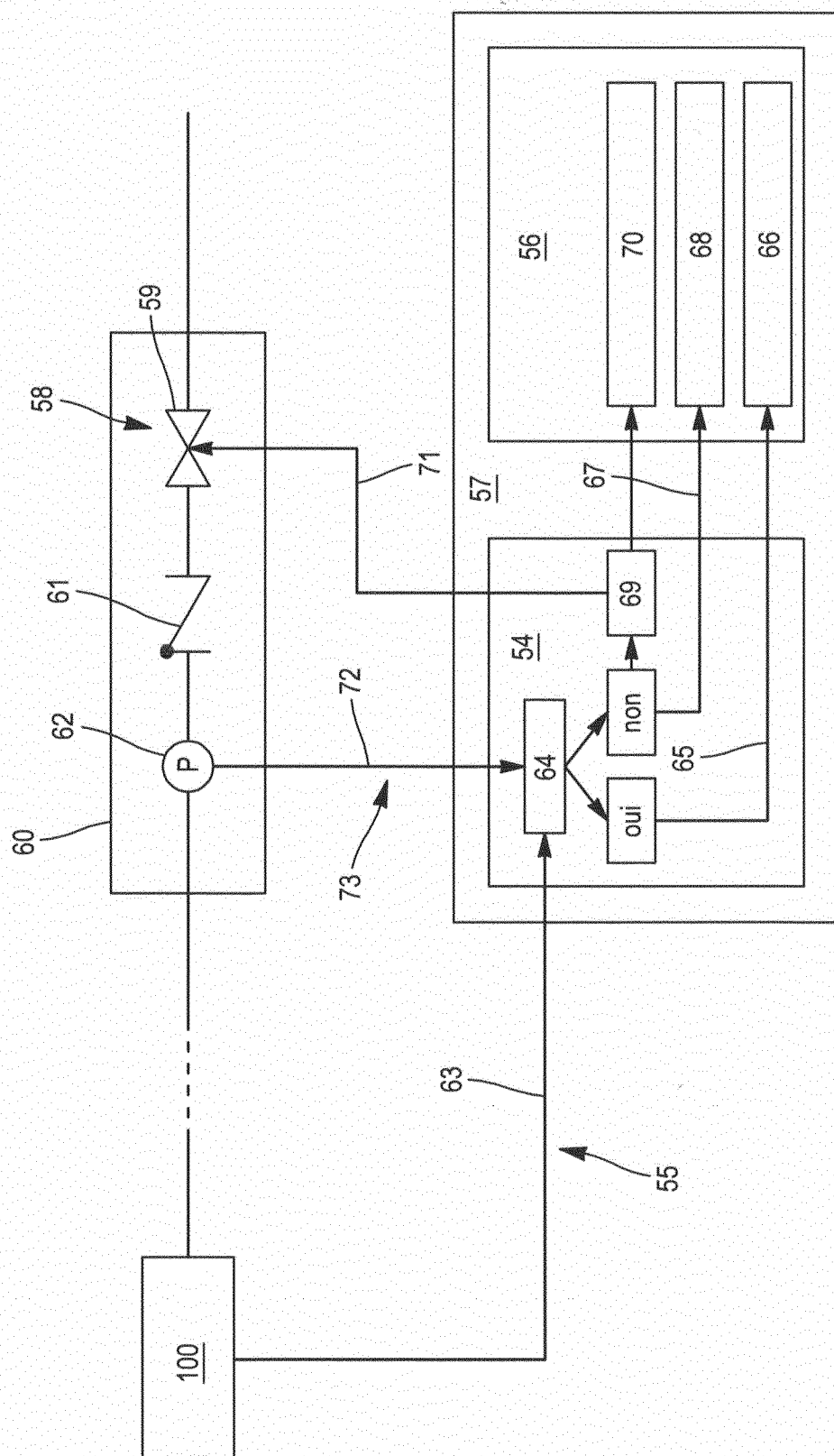


FIG. 4









RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 18 1477

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 1 435 462 A1 (CATERPILLAR INC [US]) 7 juillet 2004 (2004-07-07) * alinéas [0015], [0017] - [0020], [0022], [0023], [0029]; figures 1-5 *	1-15	INV. F15B15/28 F15B15/14
X	DE 20 2005 006795 U1 (FESTO AG & CO [DE]) 21 juillet 2005 (2005-07-21) * alinéas [0025] - [0027], [0029], [0032], [0033], [0055], [0056], [0058] - [0061], [0063], [0069]; figures 1-3 *	1-15	
X	DE 20 2006 012815 U1 (MTS SENSOR TECHNOLOGIE GMBH & [DE]) 20 décembre 2007 (2007-12-20) * alinéa [0030] - alinéa [0035]; figures 1,2 *	1-15	
A	FR 1 439 211 A (M. J. FACON) 20 mai 1966 (1966-05-20) * figures 1-5 *	1,5,11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F15B B29C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 30 janvier 2018	Examineur Heneghan, Martin
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 17 18 1477

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.
30-01-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1435462 A1	07-07-2004	EP 1435462 A1	07-07-2004
		US 2005189937 A1	01-09-2005
DE 202005006795 U1	21-07-2005	AT 447673 T	15-11-2009
		CN 101163891 A	16-04-2008
		DE 202005006795 U1	21-07-2005
		DK 1872019 T3	14-12-2009
		EP 1872019 A1	02-01-2008
		US 2008060509 A1	13-03-2008
		WO 2006114147 A1	02-11-2006
DE 202006012815 U1	20-12-2007	DE 202006012815 U1	20-12-2007
		WO 2008019838 A1	21-02-2008
FR 1439211 A	20-05-1966	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82