ROYAUME DE BELGIQUE

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

# BREVET D'INVENTION

NUMERO DE PUBLICATION : 1011432A3

NUMERO DE DEPOT : 09601036

Classif. Internat. : F15B B60T

Date de délivrance le : 07 Septembre 1999

**Le Ministre des Affaires Economiques,**

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 11 Décembre 1996 à 15H30 à l 'Office de la Propriété Industrielle

# ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : CATERPILLAR INC.
100 NE Adams street Peoria, Illinois 61629-6490(ETATS-UNIS D'AMERIQUE)

représenté(e)(s) par : OVERATH Philippe, CABINET BEDE, Place de l'Alma, 3 - B 1200 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : VANNE A DEUX ETAGES POUR LA COMMANDE ELECTROHYDRAULIQUE DE LA PRESSION.

INVENTEUR(S) : Bray Steven C., 754 W. Wonderview drive, Dunlap Illinois 61525 (US)

PRIORITE(S) 13.12.95 US USA08572253

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 07 Septembre 1999
PAR DELEGATION SPECIALE :

PETIT M.
Conseiller adjoint

fluide provenant de la chambre de stockage lorsque le fluide passant à travers le moyen de commande du fluide dépasse un débit prédéterminé, et un moyen de restriction de l'écoulement, pour restreindre l'écoulement de fluide provenant de la chambre de stockage. Un étage pilote commandé par solénoïde est relié au mécanisme à vanne de fermeture.

Brève description des dessins

Les figures 1, 2 et 4 sont des diagrammes schématiques illustrant des variantes de réalisation de la présente invention;

la figure 3 est une vue en coupe transversale prise le long de la ligne 3-3 de la figure 2; et

la figure 5 est une courbe de pression-temps illustrant des caractéristiques de la présente invention.

Meilleur mode de réalisation de l'invention

Si nous nous référons à la figure 1, une vanne à deux étages 10 pour la commande électrohydraulique de la pression reçoit un fluide d'une pompe 11 et envoie une pression de commande à une chambre de fluide 12 d'un frein 13 libéré par une pression appliquée par un ressort. Le frein 13 présente un ressort 14 pour appliquer ou engager le frein.

La vanne de commande 10 comprend un étage pilote 16 commandé par solénoïde, un étage principal 17 commandé par force, un moyen 18 de stockage d'énergie pour permettre un déplacement instantané indépendant de l'étage principal par rapport à l'étage pilote, et un mécanisme de fermeture 19. La vanne 16 de l'étage pilote présente une ouverture d'admission 20 reliée à la pompe 11 par l'intermédiaire d'un orifice fixe d'alimentation 21, une ouverture de vidange 22 reliée à un réservoir 23 et un passage 24 à pression régulée communiquant en permanence avec une extrémité 26 de l'étage pilote.

solénoïde, et ils sont engagés en diminuant l'énergie électrique envoyée au solénoïde. Dans des conditions normales de fonctionnement, l'électronique peut être programmée de manière à commander le taux de diminution de l'énergie électrique et ainsi moduler l'engagement du frein dans des conditions contrôlées.

Cependant, l'un des problèmes que l'on rencontre se pose lorsqu'il se produit un dysfonctionnement électrique et que la vanne de commande est déplacée de manière incontrôlable vers une position d'engagement du frein. Lorsque cela se produit, les freins pourraient être appliqués très brusquement sans que l'opérateur en soit d'aucune manière averti.

Ainsi, ce qui est nécessaire est une vanne à deux étages pour la commande électrohydraulique de la pression, qui comprend un mécanisme en vue de commander de manière modulable l'engagement d'un frein libéré par la pression appliquée par un ressort lorsque le solénoïde n'est soudainement plus alimenté en énergie électrique.

La présente invention est destinée à surmonter un ou plusieurs des problèmes présentés ci-dessus.

Divulgation de l'invention

Dans un aspect de la présente invention, une vanne à deux étages pour la commande électrohydraulique de la pression comprend un étage principal commandé par une force, qui présente une première et une deuxième extrémité et une ouverture de sortie reliée à la première extrémité, un dispositif de stockage d'énergie présentant une chambre de stockage reliée à la deuxième extrémité de l'étage principal, et un mécanisme à vanne de fermeture relié à la chambre de stockage. Le mécanisme à vanne de fermeture présente un moyen de commande de l'écoulement, pour interrompre l'écoulement de

opposées 44, 46 respectives. La vanne de commande de l'écoulement peut être déplacée entre une position ouverte et une position fermée, et elle est sollicitée par un ressort 47 vers la position ouverte représentée. La pression du fluide dans le passage 24 exerce une force qui aide le ressort à agir sur la vanne de commande de l'écoulement lorsque la pression du fluide dans le passage 37 exerce sur la vanne de commande de l'écoulement une force s'opposant au ressort. Un orifice de gâchette 48 est disposé en série entre les passages 24 et 37.

Le moyen 41 de relâchement de la pression comprend une vanne 51 de relâchement de la pression disposée entre les passages 24 et 37, en parallèle par rapport à la vanne 46 de commande de l'écoulement, et reliée à ces passages. La vanne de relâchement est sollicitée vers une position fermée représentée, par un ressort 52 disposé à une extrémité 53. Le passage 24 est en communication permanente avec l'extrémité 53, de sorte qu'une force aidant le ressort est exercée sur la vanne de relâchement. Le passage 37 est en communication permanente avec une extrémité 54, de sorte qu'une force qui s'oppose au ressort est exercée sur la vanne de relâchement.

Le moyen 42 comprend un orifice de modulation 56 disposé entre les passages 34 et 37, en parallèle par rapport à la vanne de commande de l'écoulement et à la vanne de relâchement.

Une variante de réalisation d'une vanne 10 de commande de la pression selon la présente invention est divulguée dans les figures 2 et 3. On remarquera que l'on a utilisé les mêmes références numériques que celles du premier mode de réalisation pour désigner des éléments correspondants de construction similaire de ce mode de réalisation. Cependant, dans ce mode de réalisation, les aspects fonctionnels des moyens 39, 41, 42 respectifs de commande de l'écoulement, de relâchement de la pression et de restriction de l'écoulement sont tous incorporés

L'étage principal 17 est relié à la pompe 11 par l'intermédiaire d'une ouverture d'admission 28 et à la chambre de fluide 12 par une ouverture de sortie 29 qui est en communication permanente avec une extrémité 31 de l'étage principal. A des écoulements bas, l'étage pilote 16 fournit une pression régulée pour l'étage principal, plus grand, qui gère l'écoulement de commande principal depuis la pompe jusqu'au frein.

Le moyen 18 de stockage d'énergie comprend un accumulateur 32 présentant un piston 33, une chambre 34 de stockage de fluide définie d'un côté du piston et reliée à une autre extrémité 36 de l'étage principal par l'intermédiaire d'un passage 37, et un ressort 38 disposé à l'autre extrémité du piston. Bien que l'accumulateur 32 ait été représenté séparé de l'étage principal, ils peuvent être avantageusement disposés dans un alésage commun et partager une chambre commune de fluide reliée au passage 37.

Dans ce mode de réalisation, le mécanisme 19 à vanne de fermeture est disposé entre les passages 24 et 37 et présente un moyen 39 de commande de l'écoulement, en vue d'interrompre l'écoulement de fluide depuis la chambre de stockage 34 jusqu'à l'étage pilote 16 lorsque l'écoulement de fluide qui le traverse depuis le passage 37 jusqu'au passage 24 dépasse un débit prédéterminé, un moyen 41 de relâchement de la pression en vue de réduire la pression du fluide dans la chambre de stockage 34 lorsque le moyen de commande de l'écoulement est en mode de blocage de l'écoulement, et un moyen 42 de restriction de l'écoulement, pour restreindre l'écoulement de fluide depuis la chambre de stockage jusqu'au passage 24.

Le moyen 39 de commande de l'écoulement comprend une vanne 43 de commande de l'écoulement, disposée entre les passages 24 et 37, qui sont en communication permanente avec les extrémités

pression selon la présente invention est divulgué dans la figure 4. On remarquera que l'on a utilisé les mêmes références numériques que celles du premier et du deuxième mode de réalisation pour désigner des éléments correspondants de construction similaire de ce mode de réalisation. Cependant, dans ce mode de réalisation, l'étage pilote 16 est intégré dans le mécanisme 19 à vanne de fermeture, comme représenté schématiquement par la référence numérique 77. Le mécanisme 77 à vanne intégrée comprend une broche 78 en vue de la commande de l'écoulement de fluide entre une ouverture d'admission 79 et le passage 37 et entre le passage 37 et une ouverture de sortie 80. Un ressort de fermeture 81 est maintenu à l'état précontraint, et il est sollicité de manière à ne pas affecter l'ouverture normale de l'étage pilote. La broche de vanne 78 peut être déplacée entre quatre positions de fonctionnement représentées par les lettres A, B, C et D. La position "A" fournit la fonction de l'étage pilote, la position "B" fournit la fonction de la vanne de commande de l'écoulement, la position "C" fournit la fonction de l'orifice de modulation et la position "D" fournit la fonction de la vanne de relâchement à la fermeture.

La figure 5 est un graphique représentant une diminution de la pression en fonction du temps lorsque l'étage pilote ne reçoit plus d'énergie électrique. La courbe "A" montre le taux de diminution de pression lorsque la vanne de relâchement est ouverte, la courbe "B" montre le taux de diminution de pression lorsque la chambre d'accumulation est vidangée par l'intermédiaire de l'orifice de modulation et la courbe "C" décrit le taux de diminution de pression lorsque la vanne de commande de l'écoulement s'ouvre à nouveau.

Possibilités d'applications industrielles

Pour faciliter la description de son fonctionnement, la vanne de commande de la pression de la figure 1 est représentée dans

dans un unique mécanisme 19 à vanne de fermeture. Le mécanisme à vanne comprend une broche 58 disposée de manière à pouvoir coulisser dans un alésage 59 d'une garniture cylindrique 61 fixée de manière appropriée dans un corps 62. Une bride 63 est reliée à la broche 58 et est disposée dans une chambre 64. La broche comprend un passage 66 s'étendant longitudinalement et s'ouvrant dans la chambre 64, et trois passages radiaux 67 espacés sur la circonférence et communiquant avec le passage 66. Un ressort 68 est disposé entre la garniture 61 et un dispositif de retenue 69 fixé de manière appropriée sur la broche 58, pour solliciter de manière élastique la broche vers la position représentée, comme déterminé par l'engagement entre la bride 63 et la garniture 61. Ainsi qu'on l'a représenté plus clairement dans la figure 3, une paire de fentes parallèles 71 dans la garniture place l'alésage 59 en communication avec une chambre 72 du boîtier 62. Le passage 24 communique avec le passage 64 par l'intermédiaire d'une ouverture 73, tandis que le passage 37 communique avec l'ouverture 72 par l'intermédiaire d'une ouverture 74. Dans ce mode de réalisation, les fonctions des ressorts 47, 52 de la figure 1 sont assurées par l'unique ressort 68. Le diamètre de la broche 58 est légèrement inférieur au diamètre de l'alésage 59, pour fournir un jeu diamétral 76 (qui, dans la figure 3, a été exagéré dans un but d'illustration). L'interaction entre les passages 67 et le jeu 76 sert à définir l'orifice de modulation 56 lorsque la broche est déplacée vers la gauche et que les passages 67 pénètrent dans l'alésage 59. Les passages 67 assurent la fonction de l'orifice 48 de la vanne 43 de commande de l'écoulement de la figure 1. Finalement, l'action combinée des passages 67 et des fentes 71 lorsque la broche 58 se déplace vers l'extrême gauche en opposition à la sollicitation du ressort 68 joue le rôle de la vanne de relâchement 51 du mode de réalisation de la figure 1.

Un autre mode de réalisation d'une vanne 10 de commande de la

la chambre d'actionnement 32 à passer à travers l'orifice de fermeture 56 qui vidange lentement le fluide, en vue de diminuer la pression dans la chambre d'accumulation 34 à un taux décrit par la ligne "B" de la figure 5. Pendant cette phase, les freins sont engagés de manière modulable. Lorsque la pression est tombée jusqu'à un niveau décrit par la jonction des lignes "B" et "C", la vanne de commande de l'écoulement s'ouvre à nouveau et la totalité de la force du ressort est utilisée pour appliquer le frein.

Pendant un fonctionnement normal, l'énergie électrique envoyée à l'étage pilote est réduite de manière contrôlable, à un taux qui ne fera pas se déplacer la vanne de commande de l'écoulement vers sa position fermée.

L'engagement du frein du mode de réalisation de la figure 2 est essentiellement identique à celui décrit ci-dessus, à la différence que les fonctions de la vanne de commande de l'écoulement, de la vanne de relâchement et de l'orifice de modulation de la fermeture sont assurées par la même broche 58. Plus spécifiquement, lorsque la pression dans la chambre 64 est réduite brusquement suite à l'interruption de l'alimentation en énergie de l'étage pilote, la brusque arrivée de liquide à travers les passages 67 en provenance du passage 37 et de la chambre d'accumulation 34 crée dans ces passages une perte de charge suffisante pour déplacer la broche vers la gauche. Lorsque les passages 67 pénètrent dans l'alésage 59, la communication entre la chambre 72 et le passage 66 est essentiellement interrompue, de sorte que la pression dans la chambre 72 agit alors pour déplacer rapidement la broche vers la position de relâchement de la pression qui s'établit lorsqu'au moins l'un des passages 67 s'ouvre dans une des fentes 71. Lorsque la pression dans la chambre 72 est tombée au niveau prédéterminé, comme décrit plus haut, la broche de vanne 58 se déplace vers la droite, ce qui fait à nouveau entrer les

sa position de frein désengagé. Plus particulièrement, l'étage pilote 16 est représenté dans une position alimentée en énergie, définie en lui envoyant de l'énergie électrique en vue de réguler la pression dans les passages 24 et 37, de telle sorte que la chambre d'actionnement 34 soit remplie de fluide sous pression. La pression du fluide dans le passage 37 pousse également l'étage principal 17 vers la position représentée, pour placer le fluide provenant de la pompe en communication avec la chambre de frein 12, de telle sorte que le ressort 14 soit comprimé et le frein désengagé.

Si l'alimentation en énergie électrique de l'étage pilote 16 est interrompue, l'étage pilote s'ouvre immédiatement et place le passage 24 en communication avec le réservoir 23. Cela élimine la force d'aide du ressort qui est exercée sur la vanne de commande de l'écoulement 46 et la vanne de relâchement 51, et crée un parcours d'écoulement depuis la chambre 32 jusqu'au réservoir par l'intermédiaire de l'orifice 48. L'arrivée initiale du fluide s'écoulant à travers l'orifice 48 crée une perte de charge dans celui-ci, et une force s'opposant au ressort est exercée sur la vanne de commande de l'écoulement, et est suffisante pour la déplacer vers sa position fermée. Lorsque la vanne de commande de l'écoulement se ferme, une force s'opposant au ressort est alors exercée sur la vanne de relâchement 51 et est suffisante pour l'ouvrir, ce qui fait rapidement tomber la pression dans le passage 37 jusqu'à un niveau prédéterminé, représenté par la jonction des lignes "A" et "B" dans la figure 5, et cette vanne se ferme. Lorsque la pression dans le passage 37 diminue, l'étage principal 17 commence à se déplacer vers une position qui amorce la vidange de la chambre de frein 12. Dans ces modes de réalisation, le niveau prédéterminé de pression est sélectionné de telle sorte que le ressort 14 commence à engager le frein peu avant que le niveau prédéterminé de pression soit atteint. La fermeture de la vanne de relâchement force le reste du fluide présent dans

la traverse dans une direction dépasse un débit prédéterminé. La deuxième étape consiste à réduire jusqu'à un niveau prédéterminé la pression du fluide dans la chambre de stockage, par une vanne de relâchement 51, lorsque la vanne de commande de l'écoulement se trouve dans sa position de blocage de l'écoulement. La troisième étape est réalisée en restreignant à un débit prédéterminé l'écoulement du fluide provenant de la chambre de stockage, de telle sorte que l'étage principal commande de manière modulable la réduction de la pression du fluide dans la chambre de frein 12.

D'autres aspects, objets et avantages de cette invention ressortiront d'un examen du dessin, de la divulgation et des revendications annexées.

passages 67 dans l'alésage 59, pour définir l'orifice 61 de modulation de la fermeture. Lorsque la pression dans la chambre 72 et dans la chambre d'accumulation 34 a été réduite par l'orifice de fermeture 61, la broche 67 se déplace progressivement vers la droite jusqu'à ce que les passages 67 sortent de l'alésage, pour à nouveau établir la position ouverte de la vanne de commande de l'écoulement, ce qui purge la pression résiduelle régnant dans la chambre d'accumulation 34.

La vanne de commande de la pression du mode de réalisation de la figure 4 fonctionne de manière similaire à celui décrit plus haut, à la différence que le passage 37 est relié à l'orifice de sortie 80 dans les positions "B", "C" et "D", au lieu de passer à travers l'étage pilote, comme on l'a décrit plus haut. De plus, le fait d'envoyer de l'énergie électrique au solénoïde fait se déplacer la broche vers la droite, vers la position "A", de telle sorte que l'étage pilote fonctionne comme vanne proportionnelle pour maintenir la pression dans le passage 37 à un niveau proportionnel à celui de l'énergie envoyée au solénoïde.

Compte tenu de ce qui précède, il apparaît aisément que la structure de la présente invention fournit une vanne 10 à deux étages pour la commande électrohydraulique de la pression, qui commande de manière modulable l'engagement d'un frein 13 libéré par une pression appliquée par un ressort lorsque l'énergie électrique qui lui est envoyée est soudainement interrompue. Cela est réalisé en incorporant un mécanisme 19 à vanne de fermeture entre un étage pilote 16 et un étage principal 17, pour réduire de manière contrôlable la pression du fluide dans une chambre de stockage et d'accumulation 34, en trois étapes distinctes. La première étape est le blocage immédiat de l'écoulement de fluide provenant de la chambre de stockage, par une vanne 46 de commande de l'écoulement, lorsque le fluide qui

fermée lorsque le fluide qui le traverse dépasse le débit prédéterminé.

4. Vanne de commande de la pression selon la revendication 3, dans laquelle le moyen de relâchement de la pression comprend une vanne de relâchement de la pression disposée en parallèle par rapport à la vanne de commande de l'écoulement, et présente une position ouverte et une position fermée, et il est sollicité élastiquement vers la position fermée et peut être déplacé vers la position ouverte lorsque la pression dans la chambre de stockage dépasse le niveau prédéterminé et que la vanne de commande de l'écoulement se trouve dans la position fermée.

5. Vanne de commande de la pression selon la revendication 4, dans laquelle le moyen de restriction de l'écoulement comprend un orifice de modulation disposé en parallèle par rapport à la vanne de relâchement de la pression.

6. Vanne de commande de la pression selon la revendication 5, dans laquelle la vanne de commande de l'écoulement, la vanne de relâchement de la pression et l'orifice de modulation sont intégrés dans une vanne commune.

7. Vanne de commande de la pression selon la revendication 6, dans laquelle la vanne commune comprend un boîtier dans lequel est pratiqué un alésage, une broche disposée de manière à pouvoir coulisser dans l'alésage et pouvant être déplacée entre une première position établissant la position ouverte de la vanne de commande de l'écoulement et la position de blocage de la vanne de relâchement, une deuxième position établissant la position fermée de la vanne de commande de l'écoulement et la position ouverte de la vanne de relâchement de la pression et une troisième position établissant l'orifice de modulation et les positions fermées de la vanne de commande de

**Revendications**

1. Vanne à deux étages pour la commande électrohydraulique de la pression, comprenant:

un étage principal commandé par force, présentant une première et une deuxième extrémité et une ouverture de sortie reliée à la première extrémité;

un dispositif de stockage d'énergie présentant une chambre de stockage reliée à la deuxième extrémité de l'étage principal; et

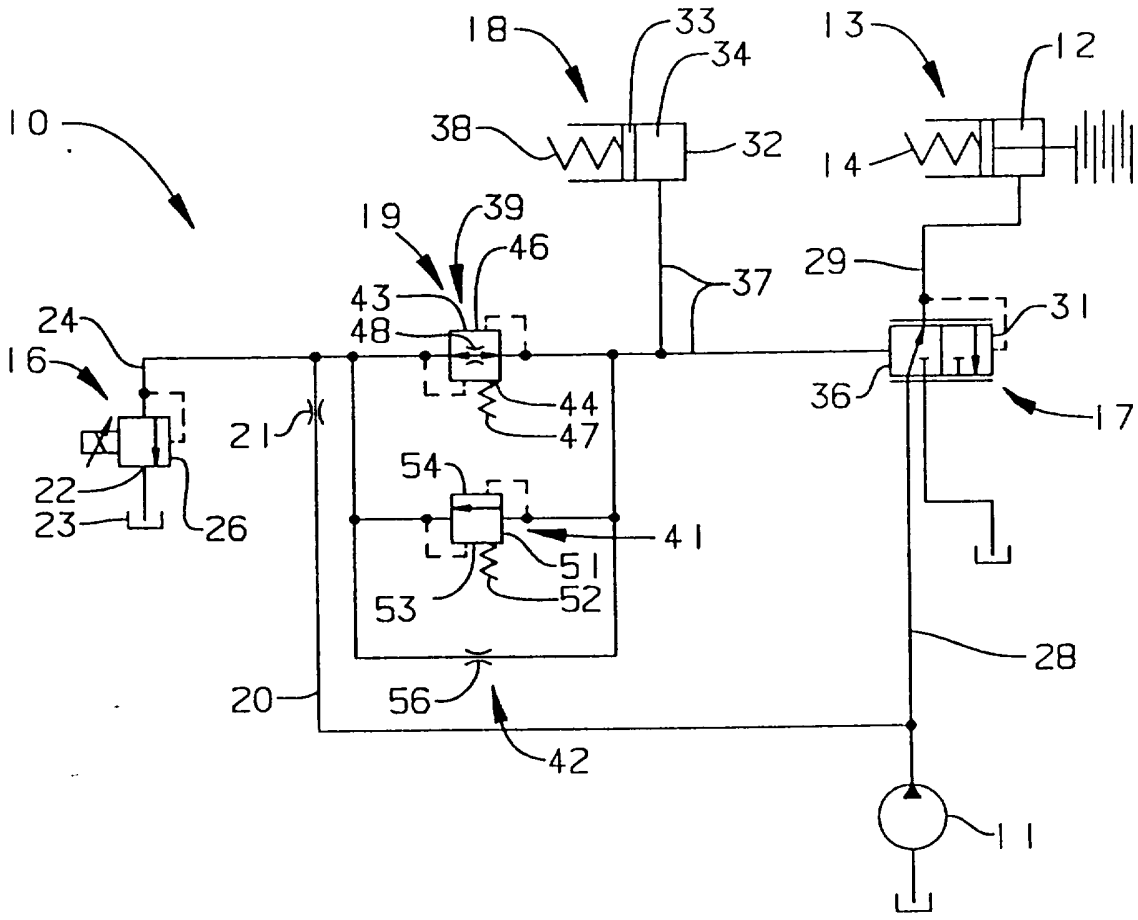
un mécanisme à vanne de fermeture relié à la chambre de stockage et présentant un moyen de commande de l'écoulement, pour interrompre l'écoulement du fluide provenant de la chambre de stockage lorsque le fluide passant à travers le moyen de commande de l'écoulement dépasse un débit prédéterminé, et un moyen de restriction de l'écoulement pour restreindre l'écoulement du fluide provenant de la chambre de stockage; et

un étage pilote commandé par solénoïde, et relié au mécanisme à vanne de fermeture.

2. Vanne de commande de la pression selon la revendication 1, dans laquelle le mécanisme de fermeture comprend un moyen de relâchement de la pression pour réduire jusqu'à un niveau prédéterminé la pression du fluide régnant dans la chambre de stockage lorsque le moyen de commande du fluide se trouve à l'état de blocage de l'écoulement.

3. Vanne de commande de la pression selon la revendication 2, dans laquelle le moyen de commande de l'écoulement comprend une vanne de commande de l'écoulement pouvant être déplacée entre une position ouverte et une position fermée et sollicitée élastiquement vers la position ouverte, la vanne de commande de l'écoulement présentant un orifice dimensionné de manière à créer à travers lui une perte de charge suffisante pour déplacer la vanne de commande de l'écoulement vers la position

Fig_1_


10
18
33
34
38
32
13
12
14
19
39
46
43
48
37
29
31
24
16
44
47
36
17
21
54
22
23
26
41
51
53
52
28
20
56
42
11

l'écoulement et de la vanne de relâchement, et un ressort sollicitant la broche en direction de la première position.

8. Vanne de commande de la pression selon la revendication 7, dans laquelle la broche définit une première chambre reliée à l'étage pilote et une deuxième chambre reliée à la chambre de stockage et à la deuxième extrémité de l'étage principal.

9. Vanne de commande de la pression selon la revendication 8, dans laquelle la broche comprend un passage s'étendant axialement et s'ouvrant dans la première chambre, et un passage radial mettant en communication la deuxième chambre avec le passage dans la première et dans la deuxième position de la broche.

10. Vanne de commande de la pression selon la revendication 9, comprenant un jeu annulaire prédéterminé défini entre la broche et l'alésage, et dans la troisième position de la broche, le passage radial met en communication le jeu annulaire avec le passage s'étendant axialement.

11. Vanne de commande de la pression selon la revendication 10, dans laquelle l'étage pilote est relié hydrauliquement au mécanisme à vanne de fermeture et est sollicité vers une position ouverte lorsqu'aucune énergie électrique ne lui est transmise.

12. Vanne de commande de la pression selon la revendication 10, dans laquelle l'étage pilote est relié mécaniquement au mécanisme à vanne de fermeture, le mécanisme à vanne de fermeture présentant une ouverture d'entrée et une ouverture de sortie.

Fig_4_

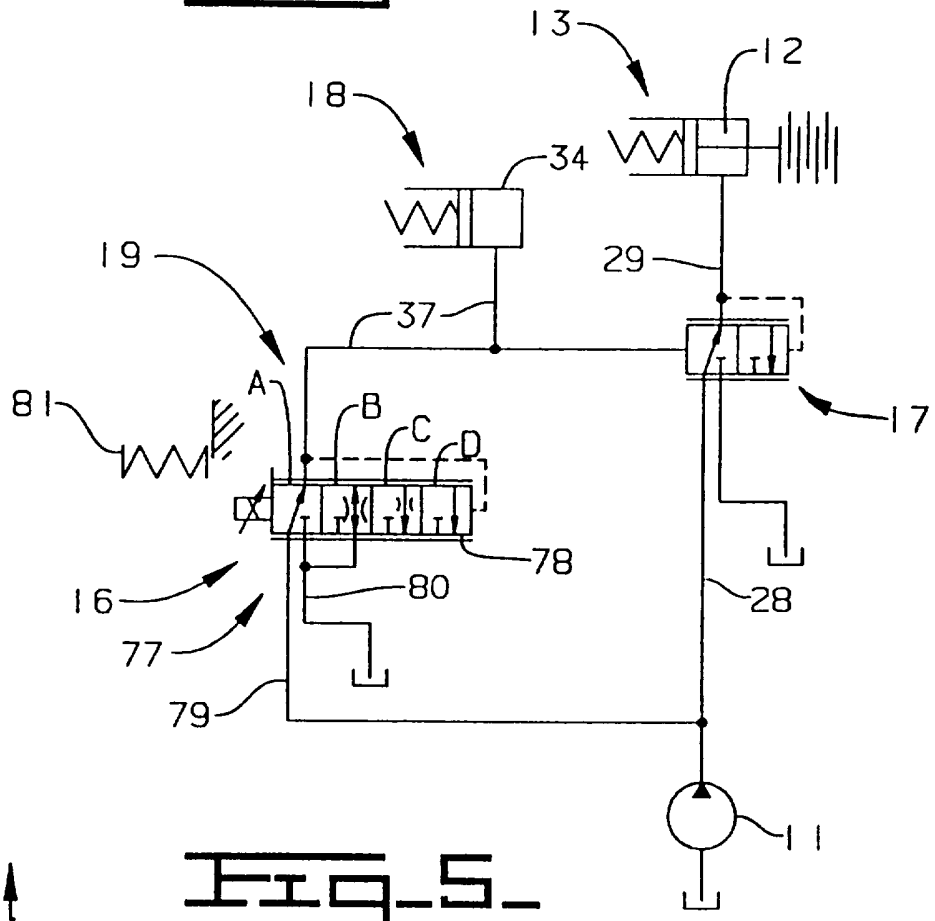

13
12
18
34
19
29
37
A
B
C
D
81
17
78
16
80
28
77
79
11

Fig_5_

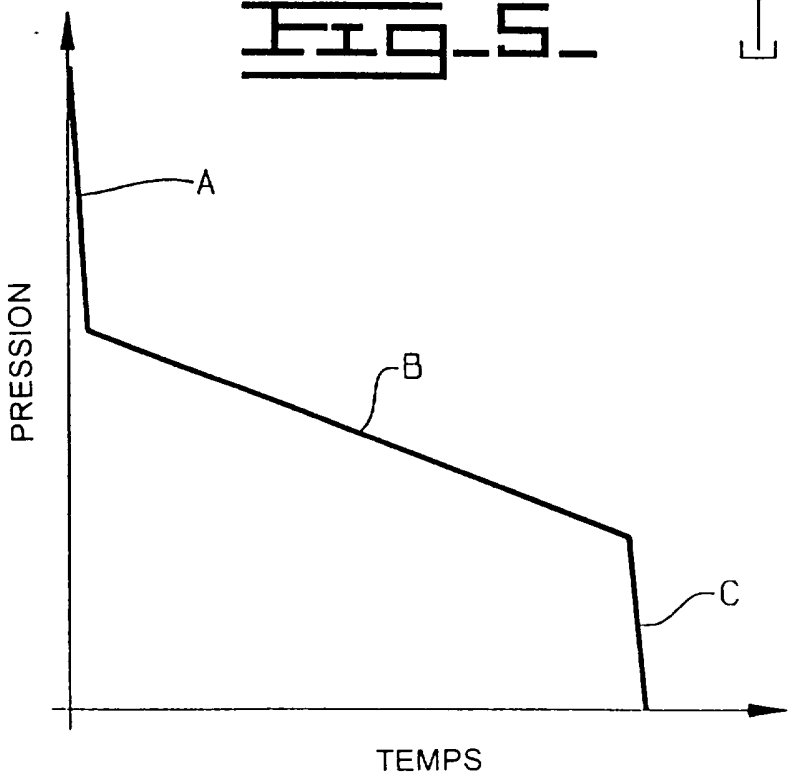

A
B
C
PRESSION
TEMPS

Fig-2

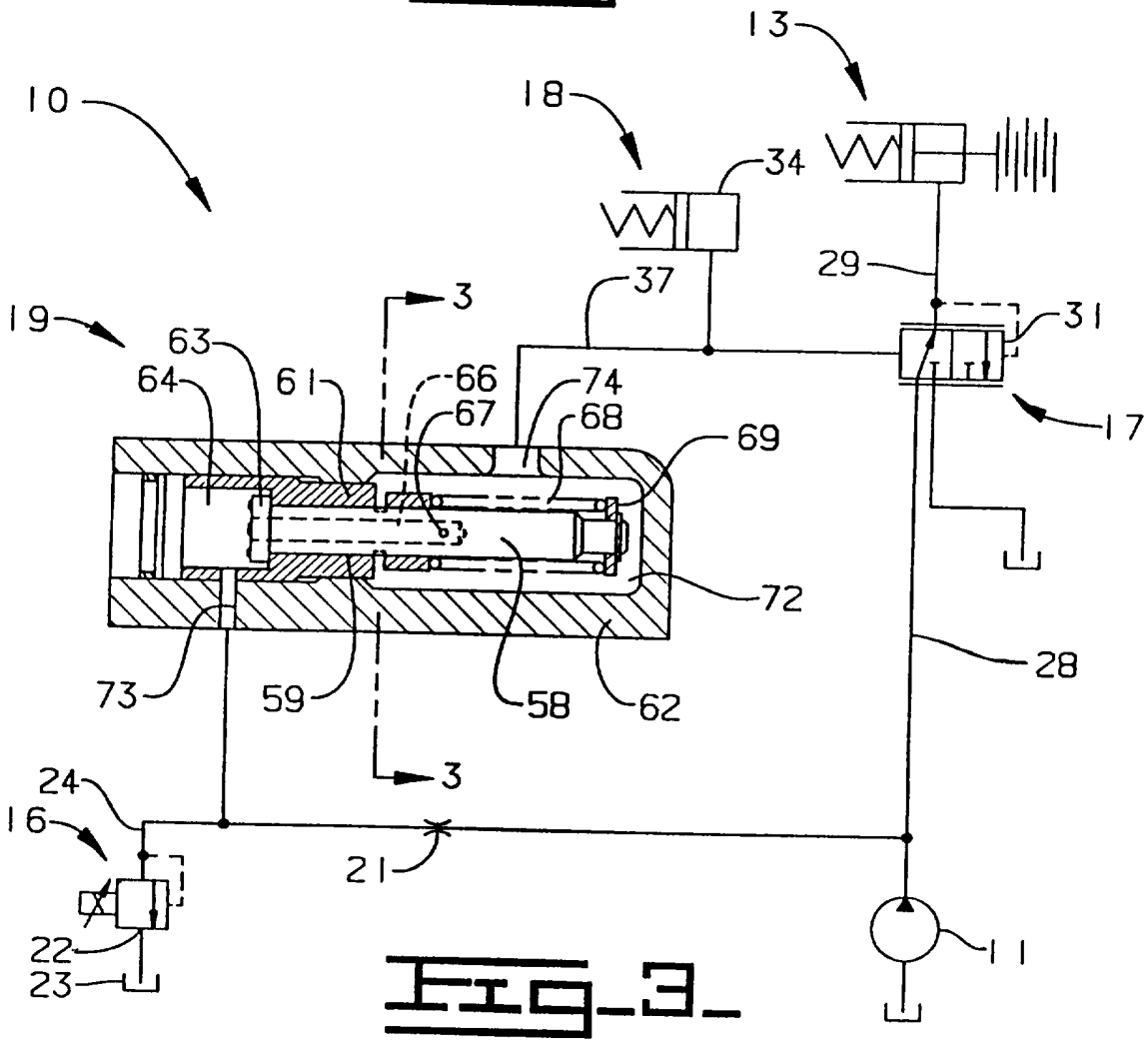
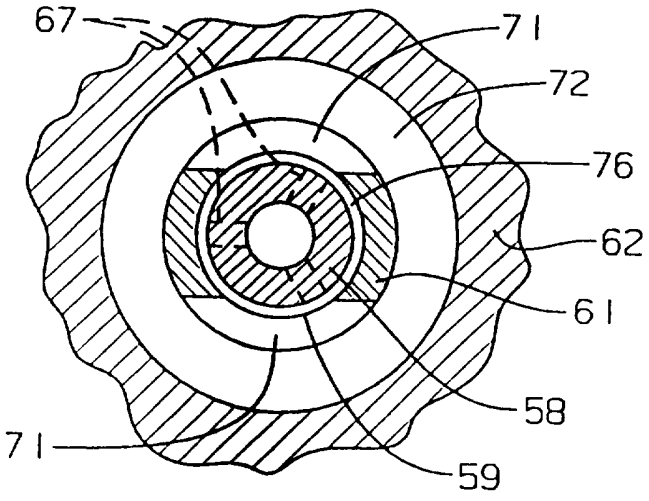

13
10
18
34
29
37
3
19
63
64
61
66
67
74
68
69
31
17
53
72
28
73
59
58
62
3
24
16
21
22
23
11

Fig-3


67
71
72
76
62
61
58
71
59

## ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.

BO 6370
BE 9601036

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche 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.

19-11-1998

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|---|---|
| US 5288140 A | 22-02-1994 | AUCUN | |
| WO 8300849 A | 17-03-1983 | CA 1187538 A | 21-05-1985 |
| | | DE 3152968 C | 07-10-1993 |
| | | JP 2033544 B | 27-07-1990 |
| | | JP 58501426 T | 25-08-1983 |
| | | US 4470640 A | 11-09-1984 |
| US 4458791 A | 10-07-1984 | AUCUN | |
| US 3999462 A | 28-12-1976 | BE 822879 A | 03-06-1975 |
| | | CA 1026647 A | 21-02-1978 |
| | | GB 1491046 A | 09-11-1977 |
| | | JP 50084763 A | 08-07-1975 |

Numero de la demande nationale

Office européen des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2 de la loi belge sur les brevets d'invention du 28 mars 1984

BO 6370
BE 9601036

## DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6) |
|---|---|---|---|
| A | US 5 288 140 A (SHIKATA KIYOSHI)<br>22 février 1994<br>* le document en entier *<br>--- | 1 | B60T13/22<br>B60T13/68<br>F15B20/00 |
| A | WO 83 00849 A (CATERPILLAR TRACTOR CO)<br>17 mars 1983<br>* le document en entier *<br>--- | 1 | |
| A | US 4 458 791 A (SCHNEIDER MARVIN L ET AL)<br>10 juillet 1984<br>* le document en entier *<br>--- | 1 | |
| A | US 3 999 462 A (CHAMBERLAIN RICHARD W)<br>28 décembre 1976<br>* le document en entier *<br>----- | 1 | |

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)

B60T
F15B

1

| Date d'achèvement de la recherche | Examinateur |
|---|---|
| 19 novembre 1998 | Szamocki, G |

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

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

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