



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1006612A3

NUMERO DE DEPOT : 09300031

Classif. Internat. : F04B

Date de délivrance le : 03 Novembre 1994

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 13 Janvier 1993 à 15H50 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

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

représenté(e)(s) par : de KEMMETER François, 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 : COMMANDE REVERSIBLE DE COUPURE DE LA HAUTE PRESSION POUR UNE POMPE HYDRAULIQUE A DEBIT VARIABLE.

INVENTEUR(S) : Lunzman Stephen V., E. Curtis Dr. 206, Chillicothe, Illinois 61523 (US);Krone John J., Brentwood 1409, Dunlap, Illinois 61525 (US);Devier Lonnie J., W. Timberdale Dr. 1613, Dunlap, Illinois 61525 (US)

PRIORITE(S) 16.01.92 US USA 821203

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 03 Novembre 1994
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L
Directeur.

DESCRIPTION

Commande réversible de coupure de la haute pression pour une pompe hydraulique à débit variable

Cette invention concerne une pompe hydraulique à débit variable et plus particulièrement une commande réversible de coupure de la haute pression pour celle-ci.

- 5 De nombreux systèmes hydrauliques pour un type particulier de véhicule tel qu'un excavateur hydraulique recourent à une commande de pompe possédant une vanne de coupure de la haute pression. La vanne de coupure de la haute pression a pour rôle de réduire le débit de la pompe de manière à ce que le débit de la pompe soit en substance nul lorsque la pression de sortie de la pompe approche
- 10 la pression d'ouverture de la vanne principale de décharge du système hydraulique. Ceci empêche qu'apparaissent d'importantes pertes de puissance lorsque le fluide hydraulique sous pression élevée traverse la vanne de décharge pour se rendre dans un réservoir. De nombreux utilisateurs apprécient qu'un tel système soit installé car il réduit les pertes de puissance et économise donc du
- 15 carburant.

Cependant, certains utilisateurs pensent que le véhicule ne travaille pas vraiment dur tant que le moteur ne ralentit pas suite au passage de fluide sous charge élevée à travers la vanne de décharge. Ainsi, les systèmes hydrauliques de

20 certains des mêmes types de véhicule ne possèdent pas de vanne de coupure de haute pression, de sorte que le débit élevé de la pompe traverse la vanne de décharge sous haute pression lorsque le système hydraulique est fortement sollicité.

25 Il est donc souhaitable de proposer un système hydraulique dans lequel chaque

utilisateur peut décider de conduire le véhicule en mode économique ou dans un mode dans lequel il croit que le véhicule travaille vraiment dur.

5 La présente invention a pour objet de remédier à un ou plusieurs des problèmes présentés ci-dessus.

Un aspect de la présente invention propose une commande réversible de coupure de la haute pression pour une pompe hydraulique à débit variable possédant un orifice de sortie, un rotor à axe inclinable pouvant être déplacé entre un réglage
10 à débit minimum et un réglage à débit maximum, un actuateur relié au rotor à axe inclinable et possédant une chambre d'actuateur et un premier passage pilote mettant en communication l'orifice de sortie et la chambre d'actuation. La commande de coupure de la haute pression comprend une vanne de coupure de la haute pression disposée dans le premier passage pilote et pouvant être
15 déplacée entre une première position établissant une communication entre l'orifice de sortie et la chambre d'actuation par l'intermédiaire du passage pilote et une seconde position bloquant la communication à travers le premier passage pilote, la vanne de coupure possédant une première et une seconde extrémité et un ressort disposé à la première extrémité et repoussant élastiquement la vanne de
20 coupure vers la première position, la seconde extrémité étant reliée à l'orifice de sortie pour déplacer la vanne de coupure vers la seconde position lorsque la pression dans l'orifice de sortie dépasse une valeur prédéterminée. Un second passage pilote relie l'orifice de sortie à la première extrémité de la vanne de coupure et une vanne inverseuse est disposée dans le second passage pilote et
25 peut être déplacée au choix entre une première position établissant la communication à travers le second passage pilote entre l'orifice de sortie et la première extrémité de la vanne de coupure et une seconde position bloquant la communication à travers le second passage pilote.

30 La figure unique est une représentation schématique d'un mode de réalisation de la présente invention.

Un système hydraulique 10 comprend une paire de pompes hydrauliques 11, 12 à débit variable reliées en commun à un réservoir 13. Les pompes hydrauliques
35 11, 12 sont entraînées en commun par une source de puissance

14 tel qu'un moteur à combustion interne. Chacune des pompes 11, 12 possède un orifice de sortie 15, 16, un rotor 17, 18 pouvant être déplacé entre réglage de débit maximum et réglage de débit minimum et un actuateur 19, 20 relié au rotor à axe orientable pour déplacer le rotor à axe orientable entre les réglages de débit maximum et minimum. L'actuateur 19 possède une première et une seconde chambre d'actuation 21, 22, la chambre d'actuation 21 étant reliée à l'orifice de sortie 15. L'actuateur 20 possède de même une première et une seconde chambre d'actuation 23, 24, la chambre d'actuation 23 étant reliée à l'orifice de sortie 16.

10 Les pompes hydrauliques 11, 12 comprennent chacune un premier passage pilote 27, 28 reliant l'orifice de sortie 15, 16 aux chambres d'actuation 22, 24 respectives des actuateurs 19, 20. Chacun des passages pilotes possède une vanne principale de servocommande 29, 30 disposée dans le passage et reliée au rotor à axe orientable 17, 18. La vanne de commande 29 possède un ressort 31 à une de ses extrémités et un ensemble d'actuateurs 32, 33, 34 à son autre extrémité. De même, la vanne de commande 30 possède un ressort 31 à une extrémité et un ensemble d'actuateurs 32, 33, 34 disposés à l'extrémité opposée. Une conduite de signalisation commune 35 est reliée aux actuateurs 34, tandis qu'une paire de conduites de signalisation 36, 37 est reliée aux actuateurs 32 des vannes de commande 29, 30, respectivement. Les actuateurs 33 sont reliés aux orifices de sortie respectifs 15 ou 16.

25 Une commande réversible de haute pression 38, 38a comprend une vanne de coupure de haute pression 39, 40, disposée dans le passage pilote 27, 28, en série avec la vanne principale de commande 29, 30. Chacune des vannes de coupure 39, 40 possède un ressort 41 disposé à une extrémité 42 et repoussant élastiquement la vanne de coupure vers la position représentée. Une extrémité opposée 43 de chaque vanne de coupure est reliée aux orifices de sortie respectifs 15 ou 16. Un passage pilote 45 est relié aux orifices de sortie 15, 16 par l'intermédiaire d'une vanne inverseuse 46 et aux extrémités 42 des vannes de coupure 39, 40. Une vanne inverseuse 47 est disposée dans le passage pilote 45 et reliée au réservoir 13. La vanne inverseuse 47 peut être déplacée au choix vers une première position établissant les communications à travers le passage pilote 45 et une seconde position dans laquelle l'écoulement du fluide à travers

35

le passage pilote 45 est bloqué et où les extrémités 42 des vannes inverseuses 39, 40 sont mises en communication avec le réservoir 13. La vanne inverseuse 47 est une vanne à solénoïde possédant un solénoïde 48 à une de ses extrémités et un ressort 49 à l'autre extrémité. Le solénoïde 48 est relié à une source
5 d'énergie électrique telle qu'une batterie 51, par l'intermédiaire d'une ligne électrique 52 et d'un contacteur inverseur 53.

Une paire de vannes de décharge 54, 55 est reliée aux orifices de sortie 15, 16, respectivement pour relâcher la pression dans ces orifices de sortie lorsque la
10 pression du fluide dépasse le niveau prédéterminé.

En fonctionnement, lorsque les vannes principales de commande 29, 30 et les vannes de coupure de haute pression 39, 40 sont dans la position représentée dans le dessin, le fluide sous pression provenant de chacun des orifices de sortie
15 15, 16 traverse le passage pilote 27, 28 pour aboutir dans les chambres 22, 24, ce qui provoque le déplacement des rotors à axe orientable 17, 18 par les actuateurs 19, 20, vers leur réglage de débit maximum. Le déplacement des rotors à disque orientable vers leur réglage de débit minimum est effectué en déplaçant les vannes principales de commande 29, 30 en opposition à l'action du
20 ressort 31, pour réduire de manière contrôlée le débit de fluide traversant les passages pilotes 27, 28. L'interruption totale de l'écoulement du fluide à travers les passages pilotes 27, 28 par les vannes de commande principales entraîne le déplacement des rotors à axe orientable vers leur réglage de débit minimum.

25 Lorsqu'aucun écoulement de fluide n'est demandé des pompes 11, 12, des signaux de pression extérieure sont envoyés à travers les conduites 36, 37 vers les actuateurs 32 pour déplacer les vannes principales de commande 29, 30 vers leur position de blocage du fluide, ce qui provoque le déplacement des rotors à axe orientable vers leur réglage de débit minimum. La position des rotors à axe
30 orientable 17, 18 de chaque pompe est alors contrôlée individuellement pour répondre à la demande d'écoulement de fluide en contrôlant le niveau de pression des signaux extérieurs provenant des conduites 36, 37. Le déplacement simultané des rotors à axe orientable 17, 18 des deux pompes est contrôlé en contrôlant le niveau de pression d'un signal extérieur traversant la conduite 35
35 pour aboutir aux deux actuateurs 34. Finalement, les rotors à axe orientable sont

également déplacés individuellement et de manière contrôlée vers leur réglage de débit minimum indépendamment du niveau de pression des signaux extérieurs lorsque la pression de fluide dans les orifices de sortie respectifs 15, 16 dépasse un premier niveau prédéterminé.

5

Le blocage total de l'écoulement de fluide à travers le passage pilote 27, 28 est également obtenu par le déplacement des vannes de coupure de haute pression 39, 40 en opposition à l'action de leurs ressorts 41. Cependant, lorsque la vanne inverseuse 47 est dans la position représentée, du fluide sous pression provenant de l'orifice de sortie 15 ou 16 possédant le niveau de pression le plus élevé est transmis à travers le passage pilote 45 vers les extrémités 42 des vannes de coupure de haute pression 39, 40. La force engendrée par le fluide sous pression agissant sur les extrémités 42, combinée avec les ressorts 41, maintient les vannes de coupure de haute pression 39, 40 dans la position représentée. Ainsi, lorsque la vanne inverseuse 47 et les vannes de coupure de haute pression 39 sont dans la position représentée, le niveau de pression du fluide dans l'orifice de sortie 15, 16 peut atteindre un niveau de pression auquel une des vannes de décharge 54, 55 ou les deux laissent passer du fluide dans le réservoir 13. De cette manière, lorsque la vanne inverseuse est en position active, on obtient un des modes de travail mis à disposition de l'utilisateur.

20

Un mode de travail économique est obtenu en refermant le contacteur inverseur 53 qui actionne le solénoïde 48, et qui déplace la vanne inverseuse 47 en sa position inactive dans laquelle est met en communication les extrémités 42 des vannes de coupure de haute pression 39, 40 avec le réservoir 13. Dans cette situation, les vannes de coupure de haute pression 39, 40 sont actionnées individuellement pour bloquer l'écoulement de fluide à travers le passage pilote respectif 27, 28 lorsque la pression du fluide dans l'ouverture de sortie 15, 16 respective dépasse un second niveau prédéterminé supérieur au premier niveau de pression prédéterminé mais inférieur au réglage du niveau de pression des vannes de décharge 54, 55.

25

30

A la lecture de ce qui précède, il apparaîtra facilement que la structure de la présente invention fournit une commande réversible de haute pression pour une pompe à débit variable, qui fournit à l'utilisateur le choix entre faire fonctionner

35

le système hydraulique dans un mode économique ou dans un mode qu'il perçoit comme obligeant le système hydraulique à travailler dur.

D'autres aspects, objets et avantages de cette invention ressortent d'une étude
5 des dessins, de la divulgation et des revendications annexées.

Revendications

1. Commande réversible de coupure de la haute pression pour une pompe hydraulique à débit variable possédant un orifice de sortie, un rotor à axe
5 inclinable pouvant être déplacé entre un réglage à débit minimum et un réglage à débit maximum, un actuateur relié au rotor à axe inclinable et possédant une chambre d'actuateur et un premier passage pilote mettant en communication l'orifice de sortie et la chambre d'actuation, comprenant:

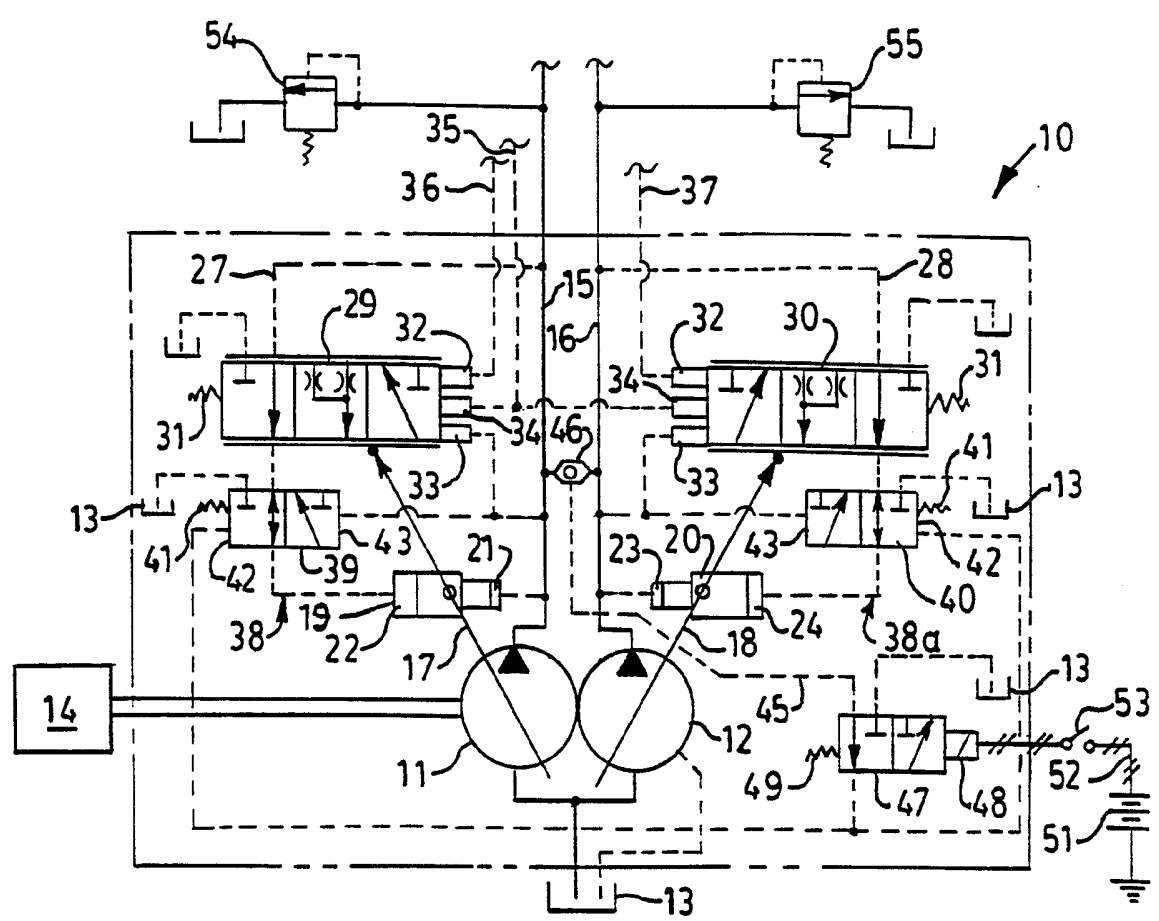
une vanne de coupure de la haute pression disposée dans le premier
10 passage pilote et pouvant être déplacée entre une première position établissant une communication entre l'orifice de sortie et la chambre d'actuation par l'intermédiaire du passage pilote et une seconde position bloquant la communication à travers le premier passage pilote, la vanne de coupure possédant une première et une seconde extrémité et un ressort disposé à
15 première extrémité et repoussant élastiquement la vanne de coupure vers la première position, la seconde extrémité étant reliée à l'orifice de sortie pour déplacer la vanne de coupure vers la seconde position lorsque la pression dans l'orifice de sortie dépasse une valeur prédéterminée;

un second passage pilote reliant l'orifice de sortie à la première extrémité
20 de la vanne de coupure; et

une vanne inverseuse disposée dans le second passage pilote et pouvant être déplacée à volonté entre une première position établissant la communication à travers le second passage pilote entre l'orifice de sortie et la première extrémité de la vanne de coupure et une seconde position bloquant la communication à
25 travers le second passage pilote.

2. Commande réversible de coupure de haute pression selon la revendication 1, dans laquelle la vanne inverseuse comprend un ressort repoussant élastiquement la vanne vers sa première position.
30

3. Commande réversible de coupure de haute pression selon la revendication 2, dans laquelle la vanne inverseuse est actionnée par solénoïde et possède un solénoïde qui lui est relié, et comprend une source d'énergie électrique ainsi qu'un commutateur servant à brancher à volonté le solénoïde sur la source d'énergie
35 électrique.





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

Numero de la demande
nationale

BO 4099
BE 9300031

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.5)
A	US-A-4 523 430 (MASUDA) * le document en entier * ---	1-3	F04B49/08
A	FR-A-2 198 553 (CATERPILLAR TRACTOR) * revendication 1; figures * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			F04B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 Novembre 1993		Narminio, A	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

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

BO 4099
BE 9300031

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.

24-11-1993

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-4523430	18-06-85	JP-C- 1397878	07-09-87
		JP-A- 57154501	24-09-82
		JP-B- 61058682	12-12-86
		JP-C- 1662447	19-05-92
		JP-B- 3010801	14-02-91
		JP-A- 57154502	24-09-82
		DE-A, C 3209811	21-10-82
		DE-C- 3249820	21-01-88
		-----	-----
FR-A-2198553	29-03-74	BE-A- 803530	13-02-74
		CA-A- 977243	04-11-75
		DE-A, C 2343611	28-02-74
		GB-A- 1434561	05-05-76
		JP-C- 1165045	26-08-83
		JP-A- 49085473	16-08-74
		JP-B- 57044843	24-09-82
		US-A- 3797245	19-03-74
-----	-----	-----	-----