

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

②① Numéro de dépôt: **89401460.4**

⑤① Int. Cl.⁵: **B 66 C 23/90**
E 06 C 5/36, E 02 F 9/24

②② Date de dépôt: **29.05.89**

③① Priorité: **27.06.88 FR 8808605**

④③ Date de publication de la demande:
03.01.90 Bulletin 90/01

⑥④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur: **ROUX INDUSTRIE S.A.**
B.P. 112
F-82001 Montauban Cédex (FR)

⑦② Inventeur: **Blanc, Philippe**
33 rue Gambetta
F-82000 Montauban (FR)

⑦④ Mandataire: **Armengaud Aîné, Alain**
Cabinet ARMENGAUD AINE 3 Avenue Bugeaud
F-75116 Paris (FR)

⑤④ **Système limiteur de couple ou de moment pour engins de levage.**

⑤⑦ Système limiteur de couple ou de moment pour engins de levage tels que notamment grues mobiles, grues auxiliaires, nacelles ou dérivés, caractérisé en ce qu'il comprend:

- des moyens assurant la lecture des différents paramètres ($\alpha 1$, $\alpha 2$, $\alpha 3$, C1, Q1) qui permettent de calculer le couple ou le moment exercés à tout instant sur la tourelle de l'engin de levage par un état de charge déterminé;
- un calculateur électronique assurant l'intégration des valeurs recueillies par lesdits moyens de mesure et de lecture et permettant le calcul du couple ou du moment en délivrant une information binaire "0" ou "1" indiquant si l'on est dans l'abaque de charge défini par le constructeur ou en dehors de cet abaque, et
- un système hydraulique (A, D, L) recevant l'information délivrée par ledit calculateur et agissant sur le dispositif de commande de l'engin de levage afin de ralentir ou éventuellement d'interdire tout mouvement susceptible d'aggraver l'état de charge lorsque l'information délivrée est "1".

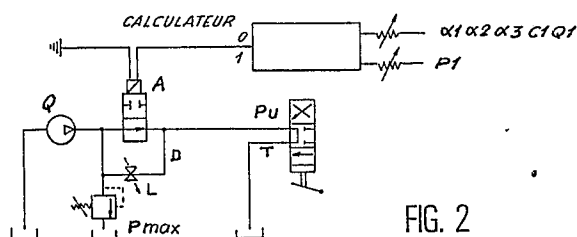


FIG. 2

Description

SYSTEME LIMITEUR DE COUPLE OU DE MOMENT POUR ENGINS DE LEVAGE

La présente invention est relative à un système limiteur de couple ou de moment pour des engins de levage. La présente invention se propose d'apporter un système apte à réagir en temps réel par rapport à un moment exercé par un état de charge déterminé, sur la tourelle d'un engin de levage, de manière à empêcher ou dissuader l'utilisateur de faire effectuer à l'engin de levage des mouvements susceptibles d'aggraver cet état de charge.

La présente invention s'applique plus particulièrement sans pour autant y être limitée, aux grues mobiles, grues auxiliaires, nacelles ou équivalents.

L'idée à la base de la présente invention consiste à interpréter de façon numérique l'effort qui est appliqué dans le ou les vérins de levage du bras de l'engin de levage, ainsi que la valeur relative du bras de levier de ce ou de ces vérins de levage par rapport à l'axe d'articulation du bras puis d'exploiter ensuite l'information numérique après traitement de manière à limiter les mouvements de la grue sans toutefois l'immobiliser ou la bloquer, afin de permettre un retour des conditions de fonctionnement dans l'abaque normal donné par le constructeur.

On comprend que le dispositif selon la présente invention répond à une double préoccupation, d'une part assurer la sécurité d'un engin de levage et d'autre part maintenir la fiabilité de cet engin, même dans des conditions proches des zones dangereuses de fonctionnement telles que définies par le constructeur.

En conséquence, cette invention a pour objet un système limiteur de couple ou de moment pour engins de levage tels que notamment grues mobiles, grues auxiliaires, nacelles ou dérivés, caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens assurant la lecture des différents paramètres qui permettent de calculer le couple ou le moment exercés à tout instant sur la tourelle de l'engin de levage par un état de charge déterminé ;
- un calculateur électronique assurant l'intégration des valeurs recueillies par lesdits moyens de mesure et de lecture et permettant le calcul du couple ou du moment en délivrant une information binaire "0" ou "1" indiquant si l'on est dans l'abaque de charge défini par le constructeur ou en dehors de cet abaque, et
- un système hydraulique recevant l'information délivrée par ledit calculateur et agissant sur le dispositif de commande de l'engin de levage afin de ralentir ou éventuellement d'interdire tout mouvement susceptible d'aggraver l'état de charge lorsque l'information délivrée est "1".

Selon un mode de réalisation préféré de la présente invention, lesdits moyens de lecture sont constitués par un ensemble d'inclinomètres proportionnels permettant la détermination de la position angulaire du bras articulé de l'engin de levage et de celle de son vérin de commande, ou par un système de lecture optique d'une micro-gravure réalisée sur la tige du vérin de commande et permettant d'en connaître la course à un instant considéré ou par un

débit-mètre positionné de manière à mesurer les variations du volume du fluide hydraulique dans le cylindre (ou les cylindres) du ou des vérins de commande de l'engin de levage, ce débit-mètre se recalant automatiquement en butée de fin de course du ou des vérins.

Selon au autre exemple de réalisation préféré de cette invention, ledit système hydraulique comprend une électrovanne qui dévie le débit nominal de la pompe hydraulique alimentant l'engin de levage, générant les mouvements vers le réservoir de fluide hydraulique, tout en maintenant la pression d'utilisation dans le circuit, ce débit étant dévié vers un moyen limiteur de débit afin de ne laisser passer vers les mouvements qu'un faible débit de fuite permettant un déplacement très limité du bras de l'engin de levage.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-après en référence au dessin annexé qui en illustre un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur le dessin :

La figure 1 représente en élévation latérale une grue à laquelle est appliqué le système limiteur de couple objet de la présente invention et

La figure 2 est un schéma illustrant le système limiteur de couple selon l'invention.

On se réfère en premier lieu à la figure 1. Sur cette figure, on a représenté la charge P manipulée par le crochet de la grue et qui est situé à une distance D par rapport à l'axe de rotation de la tourelle T de cette grue. Le couple M exercé sur la tourelle T par la charge est :

$$M = P \times D.$$

L'image du couple M sur la tourelle est donc :

$$M = P \times D = P1 \times S1 \times d$$

P1 est la valeur de la pression du fluide hydraulique dans le vérin V de commande du premier bras articulé de la grue ; S1 est la surface d'action de la pression hydraulique dans ce vérin V, cette surface est bien entendu constante et d représente le bras de levier (variable) d'application de la force hydraulique sur le premier bras articulé de la grue, comme on l'a représenté sur la figure 1.

Par conséquent, la valeur qui doit être calculée afin de connaître à tout instant le moment M appliqué par la charge P sur la tourelle T pour un état de charge déterminé, est d x P1 (en tenant compte du fait que la surface S1 est une constante).

Cette valeur peut donc être calculée à partir des positions angulaires α_1 , α_2 , α_3 du premier bras articulé de la grue, comme représenté sur la figure 1 ou à partir de la course C1 de la tige du vérin de levage V ou à partir du volume Q1 du fluide hydraulique contenu à l'instant déterminé dans le cylindre de ce vérin V.

Selon la présente invention, α_1 , α_2 ou α_3 peuvent être lus à l'aide d'un système classique d'inclinomètres proportionnels, C1 peut être lu à partir d'une lecture optique d'une micro-gravure réalisée sur la

tige du vérin V et Q1 peut être lu à partir d'un débit-mètre se recalant automatiquement en butée de fin de course du vérin V.

On a représenté de façon schématique sur la figure 2 un exemple de réalisation d'un système limiteur de couple selon la présente invention.

Les différentes variables α_1 , α_2 , α_3 , C1, Q1 permettant comme on l'a vu ci-dessus de connaître à tout instant le moment M appliqué sur la tourelle de la grue sont donc déterminées par les moyens précisés ci-dessus et les signaux obtenus sont transmis à un calculateur électronique qui permet d'intégrer les valeurs obtenues pour délivrer une information "0" ou "1" signalant que l'on est dans l'abaque de charge ou hors de l'abaque de charge défini par le constructeur. Ainsi qu'on l'a déjà indiqué, cette information est utilisée pour ralentir ou interdire tout mouvement de la grue susceptible d'aggraver son état de charge.

Dans l'exemple de réalisation non limitatif illustré par la figure 2, l'information émise par le calculateur est délivrée à une électrovanne A au travers de laquelle s'effectue l'alimentation en pression d'utilisation Pu du vérin de levage V, à partir d'une pompe hydraulique Q. Selon l'invention, le circuit hydraulique comporte une dérivation D sur laquelle on a interposé un limiteur de débit L. On comprend que l'information délivrée par le calculateur dévie le débit nominal de la pompe hydraulique Q, qui génère les mouvements vers le réservoir de fluide hydraulique, tout en maintenant la pression d'utilisation Pu dans le circuit, ne laissant passer vers les mouvements qu'un débit de fuite, grâce au limiteur de débit L, permettant un déplacement extrêmement limité, par exemple d'ordre millimétrique, des éléments mobiles de la grue.

Le signal électrique délivré par le calculateur est donc utilisé pour agir sur le système hydraulique AL, de manière à diminuer considérablement le débit utilisable pour les mouvements de la grue, afin que le temps nécessaire pour effectuer des mouvements avec les bras de manutention de cette grue devienne important pour l'utilisateur, ce qui le dissuade de dépasser les limites de résistance de la grue fixées par l'abaque de charge donné par le constructeur.

Le système objet de la présente invention remplit bien le double objectif de fiabilité et de sécurité qu'il s'est fixé étant donné que les mouvements effectués par les bras de manutention de l'engin de levage aux approches des zones dangereuses définies par le constructeur se font à très petite vitesse, ce qui permet d'éviter les mouvements d'inertie néfastes à l'engin de levage et en particulier à sa stabilité.

Il demeure bien entendu que la présente invention n'est nullement limitée aux exemples de réalisation décrits et représentés ici mais qu'elle en englobe toutes les variantes.

Revendications

1- Système limiteur de couple ou de moment pour engins de levage tels que notamment grues mobiles, grues auxiliaires, nacelles ou

dérivés, caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens assurant la lecture des différents paramètres (α_1 , α_2 , α_3 , C1, Q1) qui permettent de calculer le couple ou le moment (M) exercés à tout instant sur la tourelle (T) de l'engin de levage par un état de charge déterminé;
- un calculateur électronique assurant l'intégration des valeurs recueillies par lesdits moyens de mesure et de lecture et permettant le calcul du couple ou du moment en délivrant une information binaire "0" ou "1" indiquant si l'on est dans l'abaque de charge défini par le constructeur ou en dehors de cet abaque, et
- un système hydraulique (A, D, L) recevant l'information délivrée par ledit calculateur et agissant sur le dispositif de commande de l'engin de levage afin de ralentir ou éventuellement d'interdire tout mouvement susceptible d'aggraver l'état de charge lorsque l'information délivrée est "1".

2- Système limiteur de couple selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de lecture sont constitués par un ensemble d'inclinomètres proportionnels permettant la détermination de la position angulaire (α_1 , α_2 , α_3) du bras articulé de l'engin de levage et de celle de son vérin de commande (V).

3- Système limiteur de couple selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que lesdits moyens de lecture sont constitués par un système de lecture optique d'une micro-gravure réalisée sur la tige du vérin de commande (V) et permettant d'en connaître la course (C1) à un instant considéré.

4- Système limiteur de couple selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens de lecture sont constitués par un débit-mètre positionné de manière à mesurer les variations du volume (Q1) du fluide hydraulique dans le cylindre ou les cylindres du ou des vérins de commande (V) de l'engin de levage, ce débit-mètre se recalant automatiquement en butée de fin de course du ou des vérins.

5- Système limiteur de couple selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit système hydraulique comprend une électrovanne (A) qui dévie le débit nominal de la pompe hydraulique (Q) alimentant l'engin de levage, générant les mouvements vers le réservoir de fluide hydraulique, tout en maintenant la pressions d'utilisation dans le circuit, ce débit étant dévié vers un moyen limiteur de débit (L) afin de ne laisser passer vers les mouvements qu'un faible débit de fuite permettant un déplacement très limité du bras de l'engin de levage.

5

10

15

20

25

30

35

40

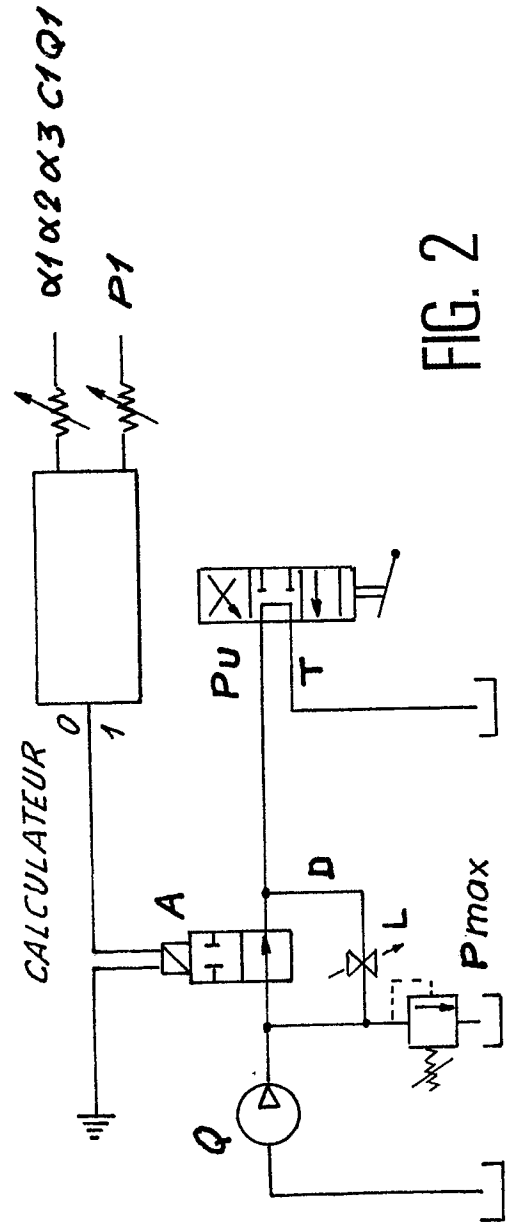
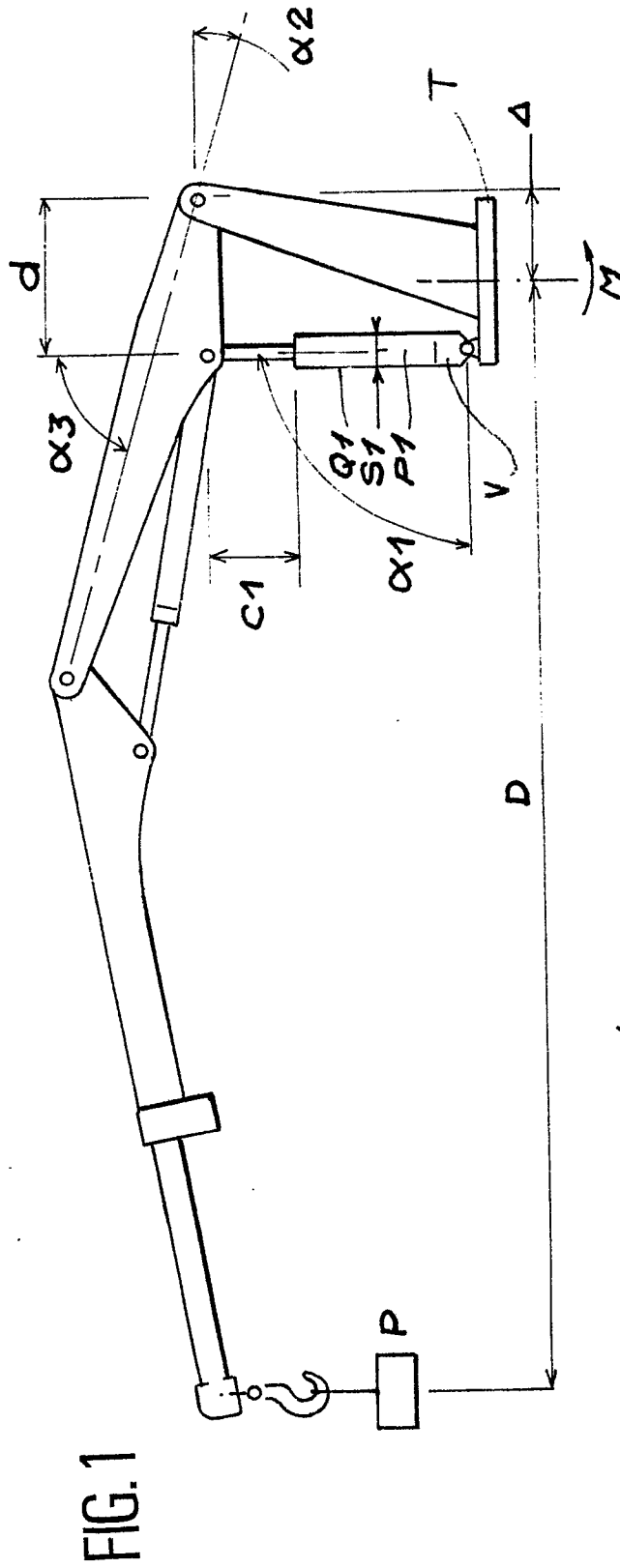
45

50

55

60

65





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)
Y	FR-A-2 497 851 (MASCHA et al.) * Page 2, lignes 31-38; revendication 1; figures * ---	1,4	B 66 C 23/90 E 06 C 5/36 E 02 F 9/24
Y	FR-A-2 256 101 (BIRON) * Revendications 1,6,15; figures; page 9, lignes 31-36 *	1,4	
A	---	2,5	
Y	FR-A-2 534 643 (BENNES MARREL S.A.) * Page 1, ligne 1 - page 2, ligne 9; page 3, ligne 23 - page 5, ligne 5; revendication 1; figure *	1,2	
Y	FR-A-2 320 894 (FORNEY INTERNATIONAL INC.) * Page 2, ligne 14 - page 3, ligne 27; page 4, lignes 3-19; page 4, ligne 28 - page 5, ligne 12; page 8, lignes 20-31; revendication 1; figures *	1,2	
Y	FR-A-2 300 035 (KRÜGER & CO. KG) * Page 2, lignes 13-33; page 3, lignes 33-38; page 4, lignes 15-24; revendication 1; figures *	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	---	5	B 66 C E 06 C E 02 F
A	DE-A-2 659 755 (KRÜGER & CO. KG) * Page 5, ligne 22 - fin de la page 7; figure *	1	
A	GB-A-2 050 294 (COLES CRANES LTD) * Figures 1-3; page 1, lignes 52-73; page 2, lignes 58-63; revendication 16 *	1,2	
	---	-/-	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13-09-1989	Examineur GUTHMULLER J.A.H.
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	



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	FR-A-2 166 087 (UNIC CORP.) * Page 1, ligne 39 - page 2, ligne 18; revendication 1; figures * ----	1	
A	DE-A-2 836 337 (MAGIRUS-DEUTZ AG) ----		
A	EP-A-0 154 069 (MERRY WEATHER & SONS LTD) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13-09-1989	Examinateur GUTHMULLER J.A.H.
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			