

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national :

(51) Int Cl³ : F 15 B 20/00; B 66 F 17/00.

2 538 863

83 17468

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 3 novembre 1983.

(30) Priorité US, 30 décembre 1982, n° 454.854.

(71) Demandeur(s) : HUNG Michael. — TW.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 27 du 6 juillet 1984.

(72) Inventeur(s) : Michael Hung.

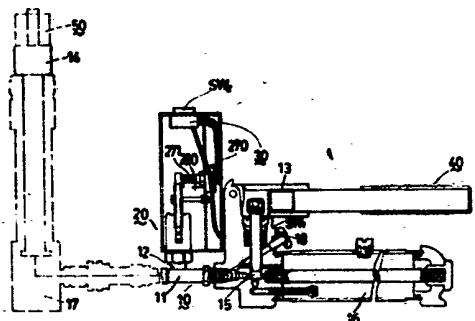
60 Références à d'autres documents nationaux appartenés :

73 Titulaire(s) :

54) Dispositif de détection et d'avertissement de surcharge séparée pour vérins hydrauliques.

74) Mandataire(s) : Société de protection des inventions.

57) Le dispositif de détection et d'avertissement de surcharge séparés pour vérins hydrauliques de l'invention comprend une unité de détection de charge linéaire 20 reliée directement à un tuyau de voie détournée de détection de charge 12 en communication avec un conduit de haute pression 11 du vérin hydraulique 10 pour recevoir de celui-ci un signal de pression, et reliée à un circuit d'avertissement 30 par des moyens de réglage de tension limite multiples. Le circuit d'avertissement 30 est connecté électriquement à un interrupteur d'alimentation SW₁, associé à une soupape de déclenchement 18 pour exciter et désexciter le circuit d'avertissement respectivement par la fermeture et l'ouverture de la soupape, ce circuit d'avertissement étant excité pour contrôler l'état des circuits et pour commencer à détecter l'état de pression pendant une opération de levage de charge.



L'invention concerne un dispositif de sécurité pour vérins hydrauliques et elle a trait particulièrement à un circuit de détection et d'avertissement de surcharge séparés monté dans le vérin hydraulique pour assurer des 5 opérations en toute sécurité.

Comme les vérins hydrauliques sont largement utilisés dans des opérations de levage pour un travail mécanique ordinaire, la délibération d'une construction sûre de vérins hydrauliques est très difficile par rapport à 10 la fois à la durée et à la propriété de la masse concernée. En conséquence, la structure des vérins hydrauliques classiques de classe supérieure actuels tient compte généralement du coefficient de sécurité de la paroi de cylindre d'huile en comportant une soupape de sûreté dans 15 son conduit de haute pression de manière à empêcher le blocage définitif de la soupape de retenue du cylindre de haute pression (résultant de sa surcharge extérieure) dans le cas où un état de haute pression anormal se produit dans le cylindre de haute pression. Dans cette condition, l'huile de fonctionnement hydraulique qui est pompée 20 en permanence à partir de celui-ci et qui est comprimée dans le conduit de haute pression force la soupape de sûreté agencée pour avoir une faible résistance à l'intérieur à passer rapidement à l'état ouvert et à laisser retourner l'huile de fonctionnement hydraulique au cylindre de basse pression de manière à éviter l'accident de rupture du cylindre de haute pression résultant d'une augmentation incessante de la pression qui lui est appliquée. Cependant, même avec le réglage de limite de sécurité indiquée sur le vérin hydraulique classique pour assurer des 25 opérations sûres, l'utilisateur prend généralement le vérin hydraulique ayant une petite capacité pour exécuter l'opération de levage avec un facteur de surcharge supérieur. Le problème est que: 1) l'utilisateur ne peut pas évaluer exactement le poids de la charge; et 2) alors qu'une condition de surcharge s'établit sur le vérin hydraulique, aucune indication d'avertissement ne peut être 30 35

connue de l'utilisateur. En outre, comme la soupape de sûreté mentionnée plus haut est généralement prévue à un endroit à l'extérieur du cylindre de haute pression, quand on augmente subitement la charge sur le vérin hydraulique 5 (comme un travailleur monté lui-même par hasard sur la pièce), une haute pression dangereuse est brusquement en augmentation dans le cylindre de haute pression. Dans ce cas, non seulement on ne peut évacuer à l'extérieur la haute pression anormale, mais le travailleur opérant à 10 l'endroit n'a aussi aucune idée de cette situation dangereuse.

Pour surmonter les défauts des vérins hydrauliques mentionnés ci-dessus, la Demanderesse de la présente invention a défini un "dispositif de détection de surcharge" 15 et déposé une demande de brevet intitulée "Overload Detecting Device" le 17 Octobre 1981 à Taiwan qui a été accordée comme brevet de Modèle d'Utilité le 22 Juillet 1982 sous le n° 16450. La même demande de brevet a été également déposée le 6 Novembre 1981 aux Etats-Unis d'Amérique 20 sous le n° de série 319382. Cependant, après avoir revu le fonctionnement pratique et avoir fait une autre étude sur l'invention mentionnée ci-dessus, on s'est rendu compte que le "dispositif de détection de surcharge" ci-dessus défini techniquement avait une limite de performance, c'est- 25 à-dire, qu'on ne pouvait pas prévoir pour le vérin hydraulique des réglages de limite de charge séparés et multiples dans des opérations de détection et d'avertissement de surcharge.

L'objet principal de l'invention est un dispositif 30 de détection et d'avertissement de surcharge séparés pour des vérins hydrauliques comportant une unité de détection de charge linéaire directement adaptée à un circuit d'avertissement permettant de réaliser des fonctions séparées et multiples de réglage et d'avertissement de limite de charge 35 pour étendre la limite de performance mentionnée plus haut et pour assurer des opérations en toute sécurité des vérins hydrauliques.

Selon l'invention, cet objet et d'autres sont réalisés en prévoyant un exemple de réalisation préféré d'un dispositif de détection et d'avertissement de surcharge séparés pour des vérins hydrauliques qui comprend un tuyau de voie détournée de détection de charge relié pour communiquer avec le conduit de haute pression du vérin hydraulique, une unité de détection de charge linéaire reliée directement au tuyau de voie détournée de détection de charge pour recevoir le signal de pression de celui-ci, un circuit d'avertissement comportant un dispositif de réglage de limite de charge multiple relié électriquement à l'unité de détection de charge linéaire, et un interrupteur de source d'alimentation placé dans un mouvement de couplage en haut avec la soupape de déclenchement du vérin hydraulique et relié électriquement au circuit d'avertissement pour être automatiquement fermé et ouvert afin d'exciter et de désexciter le circuit d'avertissement en même temps que la fermeture et l'ouverture de la soupape de déclenchement en réalisant des fonctions de contrôle de circuit, d'avertissement et de détection de surcharge pour assurer des opérations en toute sécurité.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront mis en évidence dans la description suivante, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels:

Figure 1 est une représentation de structure d'un exemple de réalisation préféré d'un dispositif de détection et d'avertissement de surcharge séparés pour des vérins hydrauliques selon l'invention;

Figure 1A est une vue en coupe agrandie de l'unité de détection de charge linéaire représentée sur la Figure 1;

Figure 2 est un schéma de circuit d'un dispositif de détection et d'avertissement de surcharge représenté sur la Figure 1; et

La Fig. 3 (séparée en deux figures 3a et 3b pour plus de lisibilité) est un organigramme de fonctionnement de l'exemple de réalisation préféré d'un dispositif de détec-

hydrauliques selon l'invention.

On va se référer à la Figure 1 qui représente un exemple de réalisation préféré d'un dispositif de détection et d'avertissement de surcharge séparés pour des vérins hydrauliques comprenant en combinaison: un tuyau de voie détournée de détection de charge 12 relié pour communiquer avec le conduit de haute pression 11 du vérin hydraulique 10; une unité de détection de charge linéaire 20 reliée directement au tuyau de voie détournée de détection de charge 12 pour recevoir le signal de pression de celui-ci; un circuit d'avertissement 30 comportant à l'intérieur un moyen de réglage de limite de charge multiple relié électriquement à l'unité de détection de charge linéaire 20; et un interrupteur d'alimentation SW1 placé dans un mouvement de couplage vers le haut avec la soupape de déclenchement 18 du vérin hydraulique 10 et relié électriquement au circuit d'avertissement 30 pour commander automatiquement l'"arrêt" et la "marche" de l'alimentation de fonctionnement du circuit d'avertissement 30 en même temps que la fermeture et l'ouverture de la soupape de déclenchement 18.

Comme le montre la Figure 1A, la structure de l'unité de détection de charge linéaire 20 comprend: un carter 210 logé par un bâti de support extérieur 250 avec une tête de connexion 211 s'étendant à l'extérieur du bâti de support 250 à l'extrémité avant du carter 210; un conduit d'huile 212 placé dans la tête de connexion 211 pour le mettre en communication avec une chambre de soupape 213 formée à l'intérieur; un joint d'étanchéité à l'huile dynamique 222 prévu à en endroit convenable dans le conduit d'huile 212; un joint à rivets 214 fixé à l'extrémité arrière du carter 210; un dispositif à piston 220 comportant une tige centrale 223 disposée de façon mobile dans le carter 210; un ressort de pression 230 placé à l'intérieur de la partie arrière du dispositif à piston 220; une plaque de recouvrement 240 rivée au joint à rivets 214 à l'extrémité arrière du dispositif à piston

220 par l'intermédiaire de la tige centrale de piston 223; une crémaillère de secteur denté 260 mise en contact de façon mobile avec l'extrémité supérieure de la tige centrale 223 à un endroit convenable de la tige de crémaillère 5 et reliée de façon pivotante au bâti de support 250 à une extrémité pour être commandée par la tige centrale 223 dans son mouvement de montée et de descente; et une résistance variable 270 comportant un axe tournant denté 271 adapté à un ressort de rappel 280 et fixé sur le bâti 10 de support 250, la partie dentée de l'axe tournant 271 s'engrenant avec les dents de la crémaillère de secteur denté 260 pour effectuer ainsi un mouvement de couplage vers le haut.

La Figure 2 est une représentation schématique du circuit d'avertissement 30 dans lequel une source d'alimentation en courant continu 31 associée à l'interrupteur d'alimentation SW1, qui est placé dans un mouvement de couplage vers le haut avec la soupape de déclenchement 18 (comme on l'a représenté sur la Figure 1), est prévue pour alimenter le circuit d'avertissement 30, un circuit indicateur 32 avec une diode électroluminescente LED₁ connectée à la source d'alimentation en courant continu 31, un premier multivibrateur OSC₁ relié électriquement au circuit indicateur 32, un second multivibrateur OSC₂ relié 25 au premier multivibrateur OSC₁ pour multiplier le signal de sortie de ce dernier multivibrateur OSC₁ et l'envoyer à un dispositif avertisseur 33 auquel il est relié pour produire ainsi le son d'avertissement, et un circuit de réglage de limite et de comparaison 34 associé à sa résistance variable 270 reliée à la borne d'entrée du second multivibrateur OSC₂ pour fournir le signal de commande destiné au dispositif avertisseur 33. Le circuit de réglage de limite et de comparaison 34 comprend un commutateur sélectif SW₂ adapté fonctionnellement à des réglages multiples de tension comme on l'a représenté sur la figure 30 pour effectuer une présélection de sa tension limite, une diode électroluminescente LED₂ qui lui est connectée pour 35

indiquer l' état normal du commutateur sélectif SW_2 , une diode électroluminescente LED_3 connectée à la résistance variable 270 pour indiquer l'état normal de la résistance variable 270, et un comparateur qui lui est relié. De plus, le commutateur SW_3 est généralement réglé à la tension de réglage RS pour détecter et comparer automatiquement ses tensions. Dans un état normal, quand la tension détectée est supérieure ou égale à la tension limite de réglage, des signaux de commande sont produits dans le second multivibrateur OSC_2 , ainsi que les signaux venant du premier multivibrateur OSC_1 , qui sont multipliés par le multivibrateur OSC_2 , et envoyés au dispositif avertisseur 33 pour produire ainsi un son d'avertissement.

(Le circuit d'avertissement décrit ci-dessus peut également être monté en haut du manchon de balancier 13 du vérin hydraulique 10 ou à un autre endroit convenable de celui-ci en étant protégé par un carter extérieur.)

Si l'on se réfère aux Figures 1, 2 et 3, on voit que l'exemple de réalisation préféré de l'invention fonctionne comme suit:

Avant de commencer une opération de levage de charge, on tourne précisément pour fermer la soupape de déclenchement 18, ce qui fait tourner l'interrupteur d'alimentation SW_1 jusqu'à la position "MARCHE" par le mouvement de couplage vers le haut, et permet de faire passer un courant dans le circuit d'avertissement 30. A ce moment, le premier multivibrateur OSC_1 est excité pour appliquer des signaux de commande à l'unité d'indication 32, ce qui permet à la diode LED_1 de commencer à scintiller de manière à indiquer que la source d'alimentation et le multivibrateur OSC_1 sont dans un état normal. Simultanément, quand le commutateur sélectif SW_2 est normalement réglé à une tension de détection automatique à partir de l'unité de détection de charge 20 qui est égale à la tension limite (c'est-à-dire la tension de réglage RS de détection et d'avertissement automatique), le circuit de réglage de limite et de comparaison 34 produit des signaux de commande

et les envoit dans le multivibrateur OSC_2 pour fournir un signal de sortie multiplié au dispositif avertisseur 33 en y produisant le hurlement en haute fréquence qui indique l'état normal de son circuit d'avertissement. Si 5 aucun son d'avertissement n'est produit par le dispositif avertisseur 33, cela indique que le circuit d'avertissement est en panne. Dans ce cas, l'utilisateur doit opérer un tour pour ouvrir la soupape de déclenchement 18, qui ouvre automatiquement l'interrupteur d'alimentation SW_1 , 10 et doit abandonner le vérin hydraulique défectueux 10 pour des raisons de sécurité. Si le circuit d'avertissement est dans un état normal, l'utilisateur commence à régler la tension limite en tournant le commutateur sélectif SW_2 jusqu'à la position voulue conformément aux exigences pratiques pour une opération de levage. Dans une certaine situation spécifique, on doit tenir compte pour effectuer 15 un réglage de tension limite qu'un élément de support 50 supplémentaire (comme on l'a représenté sur la Figure 1) soit placé en haut de la barre centrale du vérin hydraulique 10. Il en résulte que la capacité en charge du vérin hydraulique 10 sera affectée. Pour cette raison, on doit régler la charge de sécurité du vérin 10 en association 20 avec l'élément de support supplémentaire 50. Selon l'exemple de réalisation préféré de l'invention, une fois qu'on a réglé la tension limite de charge dans le circuit d'avertissement 30 en réglant le commutateur sélectif SW_2 à la valeur de réglage voulue telle que "1 tonne", "2 tonne", "3 tonne", etc. (comme on l'a représenté sur la Figure 2), 25 le circuit de réglage limite et de comparaison 34 cesse de délivrer des signaux de commande au multivibrateur OSC_2 , de sorte que le multivibrateur OSC_2 est invalidé pour la multiplication du signal de sortie provenant du multivibrateur OSC_1 , et le dispositif avertisseur 33 arrête immédiatement d'hurler. Dans cette condition, son circuit 30 d'avertissement de surcharge est dans un état normal, et l'utilisateur peut commencer d'une manière sûre à utiliser le vérin 10. En basculant la poignée 40, il commence 35

une opération de levage au moyen du dispositif de pompage 15, du cylindre de basse pression 16 et du cylindre de haute pression 17. A ce moment, l'unité de détection de charge linéaire 20 est maintenue dans un état de détection 5 de l'état de charge du vérin 10 par l'intermédiaire du tuyau de voie détournée de détection de charge 12, qui reçoit en permanence le signal de pression du cylindre de haute pression 17 (ou du conduit 11). (Tant qu'aucun son d'avertissement n'est produit par le dispositif avertisseur 33 pendant une opération de levage, la sécurité est assurée). Comme le montrent les Figures 1 et 1A, quand le vérin 10 est actionné pour lever la charge, un signal de haute pression en provenance du tuyau de voie détournée de détection de charge 12 est envoyé à l'unité de détection 10 de charge linéaire 20 par l'actionnement du dispositif à piston 20, de sorte que la tige centrale de piston 223 déplace avec force à son tour la crémaillère de secteur denté 260 qui commande elle-même la résistance variable 270 pour qu'elle fasse le même tour, d'où il résulte la 15 production par celle-ci d'un signal de réaction linéaire. Si le vérin 10 est surchargé, la tension de signal de réaction provenant de la résistance variable 270 est supérieure ou égale à la tension limite présélectionnée du circuit de réglage limite et de comparaison 34; par conséquent, 20 un signal de commande provenant du circuit 34 est envoyé dans le multivibrateur OSC_2 , ainsi que le signal de sortie du multivibrateur OSC_1 , pour être multiplié et appliqué au dispositif avertisseur 33 en y produisant le hurlement en haute fréquence de manière à avertir l'utilisateur que 25 le vérin hydraulique 10 est surchargé, et une action immédiate doit être prise soit pour arrêter d'utiliser le vérin 10 soit pour réduire sa charge pour s'assurer d'opérations sûres. Quand l'opération de levage est terminée, l'utilisateur effectue simplement un tour pour ouvrir la 30 soupape de déclenchement 18 qui à son tour ouvre automatiquement l'interrupteur d'alimentation SW_1 par un mouvement de couplage vers le haut, le circuit d'avertissement 35

s'arrête immédiatement de fonctionner et, en même temps, quand son huile de fonctionnement hydraulique retourne par l'ouverture de la soupape de déclenchement 18, la crémaillère de secteur denté 260 et la résistance variable 5 270 retournent également à leurs positions initiales par l'action du ressort de rappel 280. De plus, pour faciliter l'opération de levage suivante, l'utilisateur doit régler le commutateur sélectif SW₂ à la position de tension de détection automatique RS pour exécuter ensuite le contrôle 10 d'avertissement.

L'exemple de réalisation préféré de l'invention a une structure simple et un fonctionnement commode; non seulement la conception du point de vue sécurité est parfaite avec des réglages de charge limite multiples et une 15 fonction d'auto-détection, mais également la structure est facile à installer et économique dans sa fabrication.

Bien qu'on ait décrit et représenté un exemple de réalisation préféré de l'invention, on remarquera que de nombreux changements et modifications peuvent être faits 20 sans sortir pour autant du cadre de l'invention telle que définie dans les revendications jointes.

REVENDICATIONS

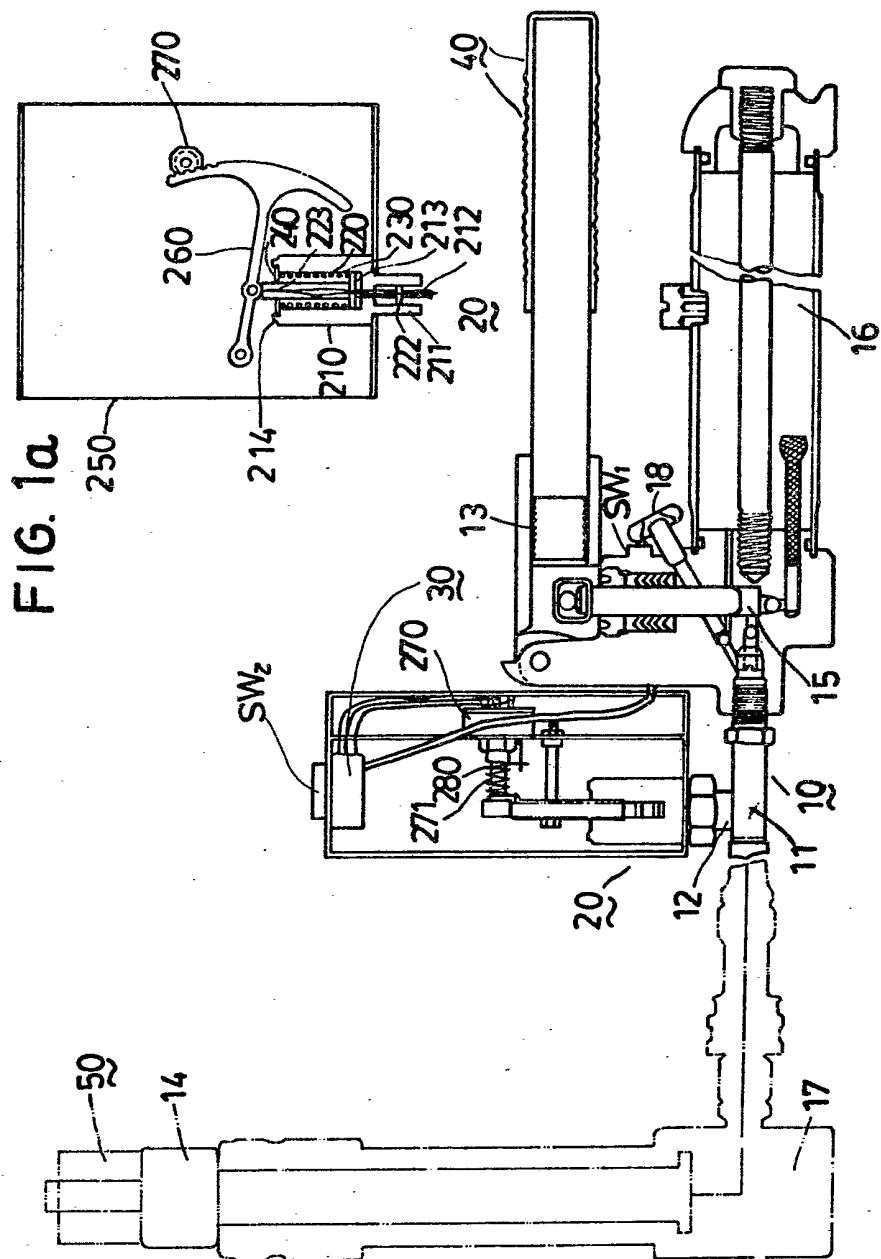
1. Dispositif de détection et d'avertissement de surcharge séparés pour vérins hydrauliques comportant généralement un conduit de haute pression relié pour communiquer avec un cylindre de haute pression (17), un dispositif de pompage adapté au conduit de haute pression, une soupape de déclenchement (18) couplée pour établir une communication entre le conduit de haute pression et un cylindre de basse pression (16), et un balancier relié de façon mobile au dispositif de pompage pour effectuer des opérations de levage, caractérisé en ce qu'il comprend:
5 un tuyau de voie détournée de détection de charge (12) couplé pour communiquer avec le conduit de haute pression (11) du vérin hydraulique (10) et pour transférer le signal de pression en provenance de celui-ci; une unité de détection de charge linéaire (20) reliée directement au tuyau de voie détournée de détection de charge (12) pour recevoir son signal de pression et pour le convertir en une tension électrique de signal de sortie; un circuit d'avertissement (30) comportant des moyens de réglage de
10 tension multiples couplés électriquement à l'unité de détection de charge linéaire pour effectuer des fonctions d'avertissement en association avec la tension électrique ainsi réglée; et un interrupteur d'alimentation (SW_1) connecté électriquement au circuit d'avertissement et disposé mécaniquement dans un mouvement de couplage vers le haut avec la soupape de déclenchement (18) du vérin hydraulique pour être automatiquement fermé et ouvert en même temps que la soupape de déclenchement est fermée et ouverte de manière à exciter et désexciter le circuit d'avertissement afin de réaliser avec celui-ci des fonctions de contrôle de circuit et d'avertissement de surcharge.
15
20
25
30
35
2. Dispositif de détection et d'avertissement de surcharge séparés pour vérins hydrauliques selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité de détection de charge linéaire (20) comprend: un bâti de support extérieur (250); un carter (210) comportant une tête de connexion

(211) s'étendant à l'extrémité avant placée dans le bâti de support extérieur pour être en communication avec le tuyau de voie détournée (12); un conduit d'huile (212) placé dans la tête de connexion pour être en communication avec une chambre de soupape (213) formée dans le carter; un joint d'étanchéité à l'huile dynamique (222) prévu à un emplacement convenable dans le conduit d'huile; un dispositif à piston (220) placé dans le carter, sa tige de piston (223) étant reliée de façon mobile par une extrémité à la chambre de soupape; un ressort de pression (230) couplé au dispositif à piston; une plaque de recouvrement (240) fixée à l'arrière du carter en adaptant de façon mobile l'autre extrémité de la tige de piston dans la partie médiane; une crémaillère de secteur denté (260) comportant une partie dentée de la partie de secteur fixée de façon pivotante sur le bâti de support extérieur à une extrémité, la tige de secteur étant en contact de façon mobile avec le haut de la tige de piston; et une résistance variable (270) comportant un axe tournant denté (271) et un ressort de rappel (280) adapté à celui-ci et fixé sur le bâti de support extérieur, l'axe tournant denté s'engrenant avec la partie dentée de la crémaillère de secteur denté en effectuant un mouvement de couplage vers le haut avec le mouvement du dispositif à piston au moyen du signal de pression venant de son tuyau de voie détournée .

3. Dispositif de détection et d'avertissement de surcharge séparés pour vérins hydrauliques selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit d'avertissement (30) comprend une source d'alimentation en courant continu (31) associée à l'interrupteur d'alimentation (SW_1); un circuit indicateur (32) couplé à la source d'alimentation en courant continu pour signaler l'état du circuit d'alimentation; un premier multivibrateur (OSC_1) connecté électriquement au circuit indicateur pour commander les opérations d'indication; un second multivibrateur (OSC_2) couplé électriquement au premier multivibrateur pour produire des signaux multipliés en provenance de celui-ci;

- un circuit de réglage de tension limite et de comparaison (34) connecté électriquement à la source d'alimentation et au second multivibrateur pour fournir au second multivibrateur une tension limite donnée et pour comparer ses signaux; et un dispositif avertisseur (33) couplé électriquement au second multivibrateur et à la source d'alimentation pour produire un son d'avertissement par des signaux fournis par le second multivibrateur en effectuant ainsi des fonctions d'avertissement.
- 10 4. Dispositif de détection et d'avertissement de surcharge séparés pour vérins hydrauliques selon la revendication 3, caractérisé en ce que le circuit de réglage de tension limite et de comparaison (34) comprend en outre: un ensemble d'indicateurs (LED_1, LED_2, LED_3) connecté électriquement à la source d'alimentation pour indiquer l'état normal du circuit; un commutateur sélectif (SW_2) comportant un ensemble de moyens de réglage de tension couplés électriquement à la source d'alimentation et au second multivibrateur (OSC_2) pour présélectionner la tension limite
- 15 conformément aux exigences d'opérations de levage de charge; et un comparateur couplé électriquement au commutateur sélectif, à la résistance variable et au second multivibrateur pour comparer sa tension et fournir des signaux de commande au second multivibrateur pour effectuer ainsi des
- 20 fonctions d'avertissement sûres.
- 25 5. Dispositif de détection et d'avertissement de surcharge séparés pour vérins hydrauliques selon la revendication 4, caractérisé en ce que le commutateur sélectif (SW_2) comprend un dispositif de réglage de tension de détection automatique dont la valeur de tension, quand il est excité, est égale à celle renvoyée par l'unité de détection de charge linéaire (20) de celui-ci quand aucune charge n'est présente sur le vérin hydraulique (10) de manière à indiquer l'état normal du circuit d'avertissement (30).
- 30 6. Dispositif de détection et d'avertissement de surcharge séparés pour vérins hydrauliques selon la revendication 5, caractérisé en ce que le dispositif de détection de charge linéaire (20) comprend un dispositif de détection de charge linéaire (20) de manière à indiquer l'état normal du circuit d'avertissement (30).

dication 4, caractérisé en ce que les indicateurs (LED_1 , LED_2 , LED_3) comprennent un ensemble de diodes électroluminescentes respectivement connectées aux circuits des réglages de tension et à la résistance variable (270) pour 5 indiquer l'état normal des circuits séparés des réglages de tension et de la résistance variable pendant des opérations de levage.



2 / 4

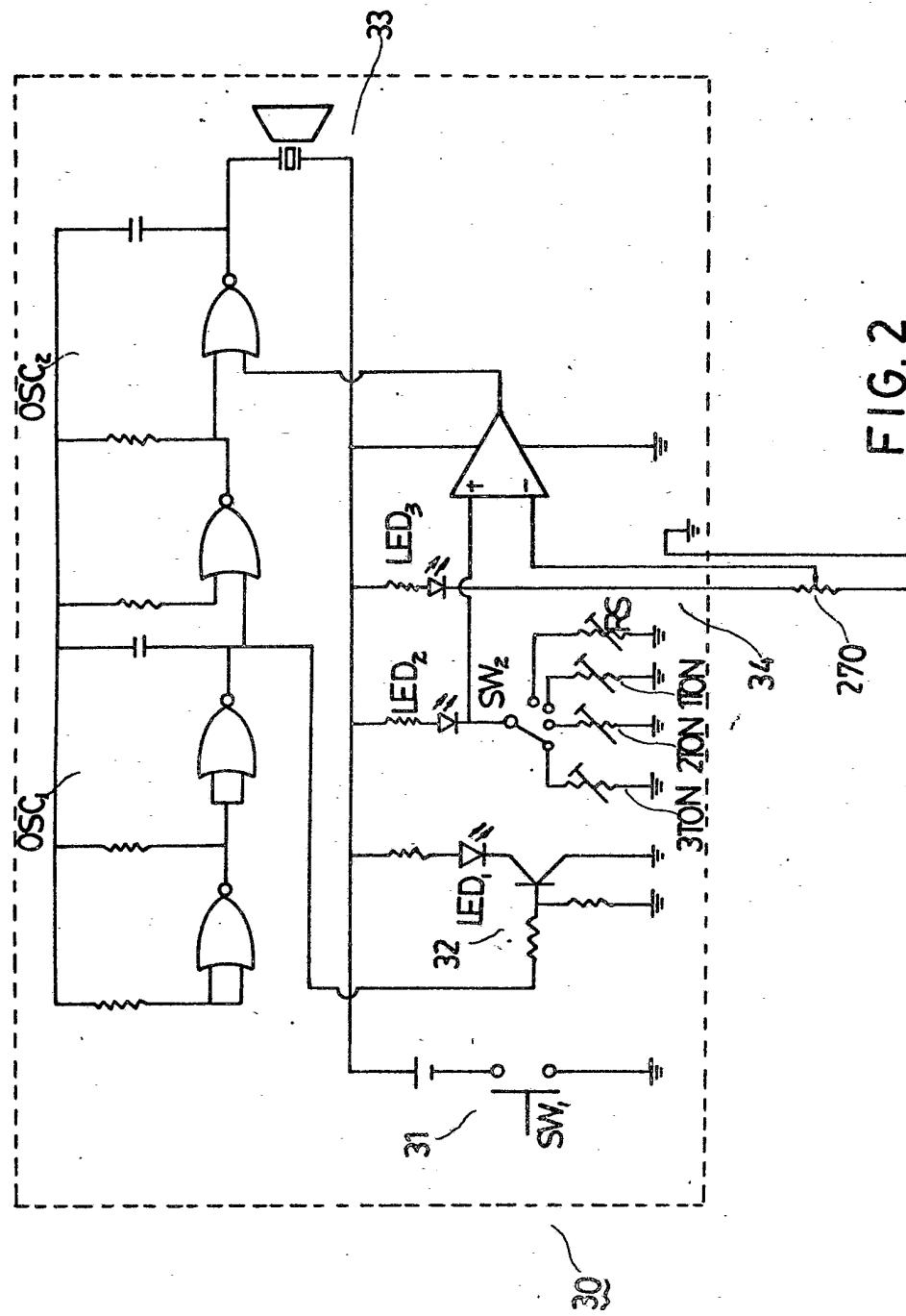


FIG. 2

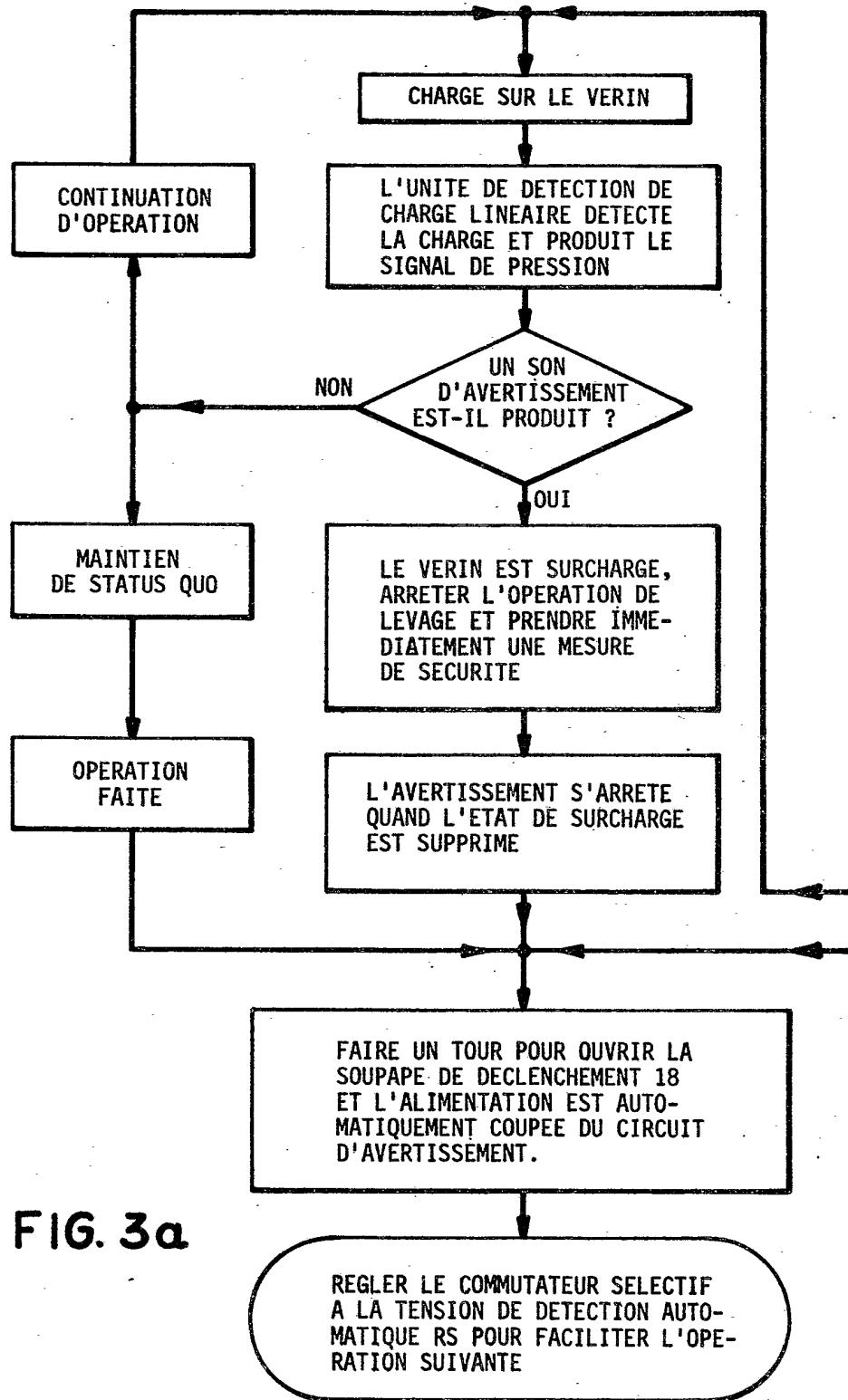


FIG. 3a

REGLER LE COMMUTATEUR SELECTIF
A LA TENSION DE DETECTION AUTO-
MATIQUE RS POUR FACILITER L'OP-
ERATION SUIVANTE

4/4

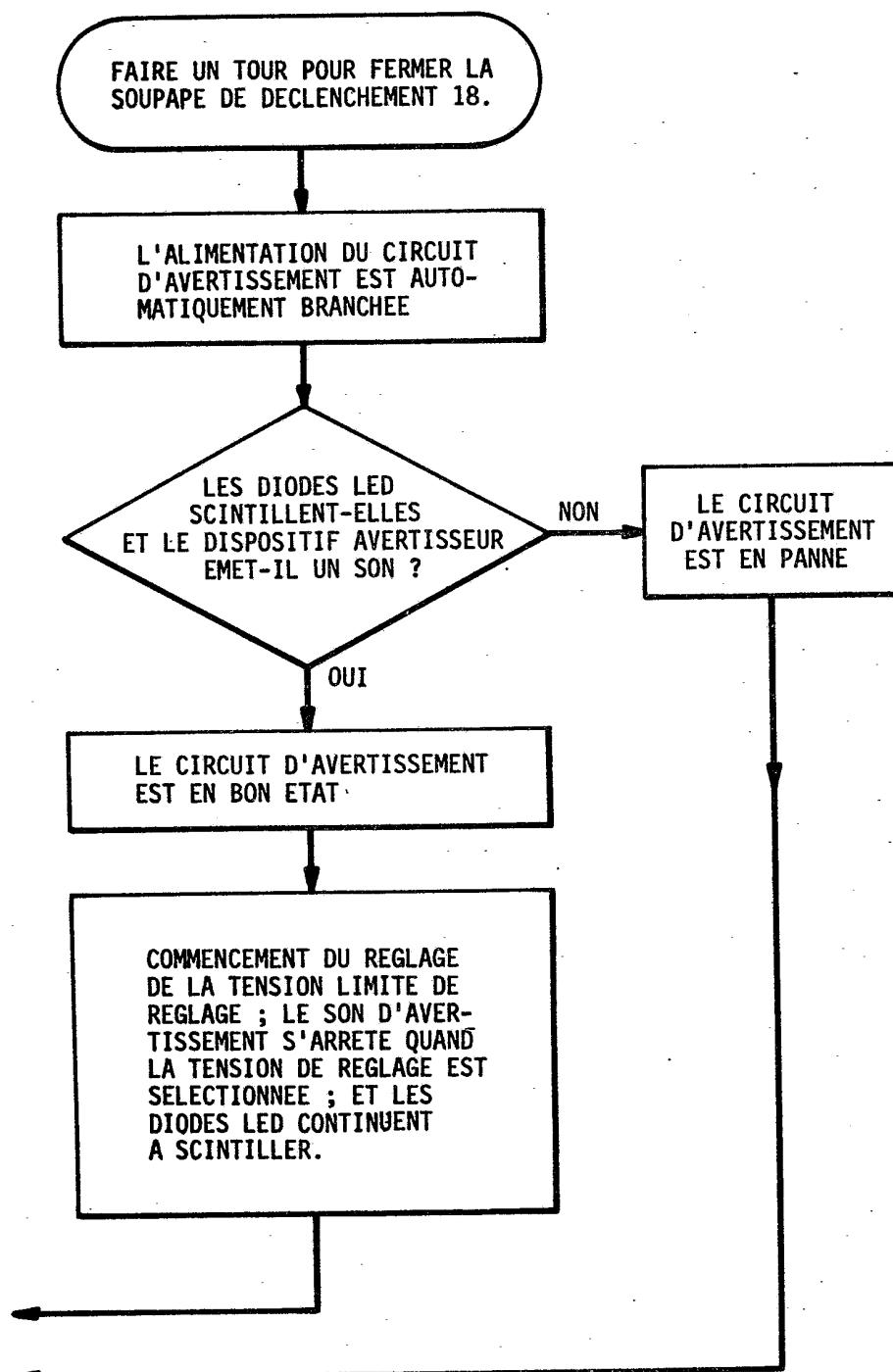


FIG. 3b