

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 643 785

21 N° d'enregistrement national :

89 02832

51 Int Cl⁹ : A 01 F 15/04, 15/08.

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 3 mars 1989.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 36 du 7 septembre 1990.

60 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

71 Demandeur(s) : HESSTON BRAUD, Société anonyme. —
FR.

72 Inventeur(s) : Michel H. Mathis.

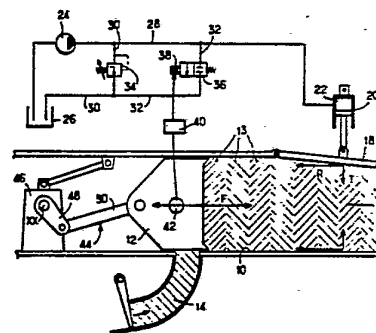
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

54 Procédé et dispositif de régulation de densité pour ramasseuse-presse à balles parallélépipédiques.

57 Procédé de régulation de densité pour ramasseuse-presse de fourrage à balles parallélépipédiques, ladite ramasseuse-presse comprenant un canal de compression formé de parois et dans lequel un piston principal est entraîné en va-et-vient sous l'action d'un organe de transmission, les parois du canal comprenant au moins un volet articulé mû par un vérin à fluide, et la ramasseuse-presse comprenant un dispositif de détection de l'effort de compression appliqué par le piston principal sur une charge de fourrage présente dans le canal de compression, caractérisé en ce qu'il consiste à :

- produire un débit continu de fluide sous pression;
- alimenter en fluide le vérin de volet de façon permanente;
- dériver une partie du débit de fluide lorsque le dispositif de détection d'effort délivre un signal supérieur à un seuil prédéterminé réglable.



FR 2 643 785 - A1

D

PROCEDE ET DISPOSITIF DE REGULATION DE DENSITE POUR
RAMASSEUSE-PRESSE A BALLES PARALLELEPIPEDIQUES.

La présente invention concerne un procédé et un
05 dispositif de régulation de densité pour ramasseuse-presse de
fourrage à balles parallélépipédiques.

Dans une presse à balles parallélépipédiques, comme par
exemple illustrée dans le document US 4 132 164, la compression du
fourrage est assurée à l'aide d'un piston principal entraîné en
10 va-et-vient dans un canal de compression.

Des tranches de fourrage alimentées à partir d'un conduit
latéral lors du recul du piston sont ensuite comprimées par le
piston entre sa face avant et la partie de balle de fourrage déjà
présente dans le canal de compression qui sert ainsi "d'enclume".

15 L'effort de compression imprimé à la tranche de fourrage
est directement lié à l'effort nécessaire au coulissement de la
balle à l'intérieur du canal de compression.

Cet effort de coulissement est égal aux forces
longitudinales de retenue résultant du frottement de la balle sur
20 les parois du canal de compression.

Cependant, selon les conditions de fonctionnement, les
forces de frottement et donc de retenue de la balle peuvent être
extrêmement variables, de sorte que les tranches successives sont
comprimées de façon inégale, ce qui se traduit par des défauts
25 d'homogénéité dans la balle.

On connaît du document US-A-4 168 659, un dispositif
permettant de réguler l'effort de compression, et donc de produire
une balle plus homogène.

Les parois du canal de compression sont réalisées
30 partiellement sous la forme de volets articulés appliqués sous un
effort transversal variable sur les faces extérieures de la balle
de fourrage afin de produire une force longitudinale de retenue
variable et donc influencer sur l'effort de compression.

L'effort sur le piston équilibre l'effort de glissement
35 de la balle dans le canal qui est dépendant de l'effort transversal

appliqué par les volets et du coefficient de frottement qui transforme l'effort transversal en effort longitudinal.

De plus, il existe un effort dynamique généré par l'accélération de la masse de fourrage comprise dans le canal.

05 Le but principal pour une presse à fourrage étant de réaliser une compression optimale du produit pour réaliser la compression du fourrage dans les conditions déterminées par l'utilisateur en début de chantier, il faut rechercher la régularité de la densité, donc la régularité de l'effort sur le
10 piston.

Dans les conditions d'utilisation de la machine, il existe de nombreux facteurs qui influent sur le coefficient de frottement (humidité, type de produit...), et dans un même chantier, les efforts générés par le piston peuvent être très
15 variables.

Dans le document US 4 168 659, les volets articulés sont mûs par des vérins hydrauliques et l'embiellage du piston principal comporte un montage à excentrique coopérant avec un groupe à piston et cylindre destiné d'une part à fournir du fluide sous pression
20 aux vérins et d'autre part à délivrer une pression de commande pour une valve de régulation, cette pression de commande étant fonction de l'effort de compression appliqué par le piston principal.

Un tel arrangement présente divers inconvénients :

- en premier lieu, si l'effort de compression est trop
25 faible, le système n'est pas capable de réagir immédiatement et la montée en pression dans le vérin de volet nécessitera un ou plusieurs autres aller-retour du piston, pendant lesquels les tranches successives seront insuffisamment comprimées.

- en second lieu, en cas de mauvais réglage de la valve
30 de régulation, la chambre de vérin peut être parfois excessivement déchargée.

- enfin, du fait de la double fonction du groupe piston-cylindre associé au montage à excentrique de la bielle de piston principal, servant à la fois en tant que source de fluide
35 sous pression et de détecteur de pression, le système présente une

hystérésis importante conduisant à des temps de réponse relativement longs. Ainsi, l'effort de compression réellement appliqué par le piston principal peut franchement dépasser le seuil désiré avant que le tiroir de la valve de régulation ne se déplace
05 pour décharger le vérin.

Afin de remédier à ces inconvénients, la présente invention propose un procédé de régulation de densité pour ramasseuse-presse de fourrage à balles parallépipédiques, ladite ramasseuse-presse comprenant un canal de compression formé de
10 parois et dans lequel un piston principal est entraîné en va-et-vient sous l'action d'un organe de transmission, les parois du canal comprenant au moins un volet articulé mû par un vérin à fluide, et la ramasseuse-presse comprenant un dispositif de
15 détection de l'effort de compression appliqué par le piston principal sur une charge de fourrage présente dans le canal de compression, caractérisé en ce qu'il consiste à :

- produire un débit continu de fluide sous pression,
- alimenter en fluide le vérin de volet de façon permanente,
- 20 - dériver une partie du débit de fluide lorsque le dispositif de détection d'effort délivre un signal supérieur à un seuil prédéterminé réglable par l'opérateur.

En outre le dispositif est conçu de façon à obtenir à chaque cycle de piston, avant la phase de compression une pression
25 de retenue supérieure aux besoins de coulissement de la balle, le mécanisme de détection agissant immédiatement pour ramener l'effort de compression à la valeur nécessaire prédéterminée, de cette façon on est sûr d'obtenir pour chaque cycle le même effort de compression.

30 Les détails et avantages de l'invention apparaîtront clairement à la lecture de la description qui va suivre, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale schématique d'une ramasseuse-presse et d'un circuit hydraulique de
35 régulation de densité associé,

- la figure 2 illustre un mode de réalisation à commande mécanique de la valve de régulation,

- la figure 3 illustre un mode de réalisation à commande électromécanique de la valve de régulation,

05 - la figure 4 illustre un mode de réalisation à commande électronique de la valve de régulation,

- la figure 5 est un bloc-diagramme d'un circuit électronique du mode de réalisation de la figure 4.

Dans le schéma d'ensemble de la figure 1, on a représenté
10 un canal de compression 10 d'une ramasseuse-presse dont les autres éléments ont été omis afin de simplifier la figure, et pour une description plus complète, on se reportera avantageusement au brevet US 4 132 164.

Un piston principal 12 coulisse en va-et-vient dans le
15 canal de compression afin d'y comprimer des tranches 13 successives de fourrage, introduites depuis un conduit latéral 14, et constituer progressivement dans le canal 10 une balle 16 parallélépipédique.

A chaque avancée, le piston 12 exerce sur la balle un
20 effort de compression F plus ou moins important selon la résistance que la balle rencontre par frottement le long des parois du canal 10.

Afin de faire varier cette résistance et donc réguler
l'effort de compression, les parois du canal comprennent au moins
25 un volet 18 articulé entraîné par un vérin 20 de façon à appliquer sur au moins une zone externe de la balle une force transversale T qui, en raison du coefficient de frottement, se traduit par une force longitudinale R de résistance à l'avancement de la balle 16.

Conformément à l'invention, la chambre 22 du vérin 20 est
30 raccordée à un circuit hydraulique constitué de la manière suivante:

une pompe 24 puise du liquide dans un réservoir 26 basse
pression pour le refouler dans une conduite haute pression 28
raccordée à la chambre de vérin 22,

35 entre le refoulement de la pompe 24 et le vérin, sont

prévues deux conduites de dérivation 30, 32.

la première 30 traverse un limiteur de pression de tout type classique 34 de préférence réglable, destiné à maintenir dans la conduite haute pression 34 une pression de liquide au plus égale
05 à une valeur prédéterminée dans tous les cas supérieure au besoin de la fonction régulation ; ce conduit 30 aboutit ensuite au réservoir 26.

Le second traverse un distributeur hydraulique 36 du type à 2 voies/2 positions rappelé élastiquement vers une position
10 de fermeture dans laquelle le distributeur est fermé et actionné par une tête de manoeuvre 38 vers une position d'ouverture ; ce conduit 32 aboutit ensuite également au réservoir 26.

La tête de manoeuvre 38 est commandée par une unité de commande 40 elle-même opérativement associée à un détecteur
15 d'effort de compression 42 agencé directement ou indirectement sur le piston 12 et/ou l'ensemble de transmission 44 du piston, cet ensemble comprenant dans l'exemple illustré un groupe motoréducteur 46 d'axe XX transversal entraînant une manivelle 48 et une bielle 50 montée entre l'extrémité de la manivelle et un
20 point central du piston.

Selon une première forme de réalisation de l'invention, illustrée à la figure 2, le distributeur 36 et sa tête de manoeuvre 38 sont montés sur le piston 12 et l'ensemble détecteur d'effort 42
unité de commande 40 est du type à excentrique, purement mécanique.

25 Un levier 52 de détecteur comporte deux pivots 54, 56 d'axes YY, ZZ légèrement décalés, l'un des pivots 54 coopérant avec le piston 12 et l'autre 56 avec la bielle 50 de transmission. Entre le bras du levier 52 et le piston 12, à une certaine distance des pivots 54, 56 est disposé un ressort 58.

30 Ainsi, lorsque le couple de basculement exercé sur le levier 52 par la bielle 50, vers la droite à la figure 2, dépasse le couple résistant exercé sur le levier 52 par le ressort 58, vers la gauche, le levier bascule vers la droite.

Le distributeur 36 est monté face au levier 52, de telle
35 sorte que, lorsque le ressort 58 maintient le levier dans sa

position non basculée, le distributeur soit en condition fermée, sa tête de manoeuvre 38 simplement en appui contre le levier 52, ou sur une patte 60 solidaire de celui-ci.

De la sorte, lorsque le levier 52 bascule vers la droite, il commande, par déplacement de la tête de manoeuvre 38, la mise en condition ouverte du distributeur 36.

La conduite haute pression 28, et donc la chambre 22 de vérin, sont mises en communication avec le réservoir 26, ce qui réduit la pression dans la chambre de vérin et, par voie de conséquence, la force transversale T exercée par le volet 18 et la force résistante R longitudinale exercée par ce dernier sur la balle 16. La force de compression F est ainsi réduite, jusqu'à ce que le ressort de rappel 58 du détecteur à excentrique ramène le levier 52 vers la gauche et que le distributeur 36 revienne à sa condition de fermeture.

On remarque donc que le vérin 20 est constamment alimenté, sous une pression fixée par le limiteur 34, et exerce donc sur la balle 16 une force transversale permanente de valeur constante. Ce n'est que lorsque le détecteur à excentrique bascule suite à un dépassement d'un seuil d'effort de compression F que la chambre de vérin est déchargée afin de réduire la force transversale jusqu'à ce que l'effort de compression diminue au dessous du seuil.

Ce premier mode de réalisation est relativement simple et fiable, à condition de prévoir un distributeur 36 de construction robuste et des conduites flexibles 32 résistantes à la fatigue puisque le distributeur est soumis aux mêmes déplacements en va-et-vient que le piston 12.

Dans le second mode de réalisation illustré à la figure 3, le distributeur 36 est fixé en un endroit stationnaire vis-à-vis de la machine. Il est prévu le même détecteur à excentrique entre le piston 12 et sa transmission 44.

La tête de manoeuvre 38 du distributeur 36 comprend une bobine électrique 39, alimentée depuis une source électrique 62, par exemple la batterie d'un véhicule tracteur, par un circuit

électrique comprenant un interrupteur 64. Cet interrupteur est fixé sur le piston 12 face au levier 52 ou à sa patte 60 solidaire, c'est-à-dire à la place du distributeur à la figure 2.

L'interrupteur peut être soit du type "normalement ouvert", soit du type "normalement fermé".

Dans le premier cas, l'interrupteur 64 est ouvert lorsque le levier 52 est en position de repos, la bobine 39 n'est pas alimentée et le distributeur à commande électrique 36 reste fermé la chambre 22 de vérin reste donc alimentée à la pression maximale. Par contre, lorsque le levier de détecteur 52 bascule vers la droite, l'interrupteur 64 se ferme et la bobine 39 est alimentée, ce qui provoque l'ouverture du distributeur et la chute de pression dans le vérin.

Dans le second cas, l'interrupteur 64 est fermé lorsque le levier 52 est en position de repos, la bobine 39 est alimentée et maintient le distributeur 36 en condition fermée, ce dernier étant bien entendu inversé à cette fin ; la chambre de vérin 22 reste alimentée à la pression maximale. Par contre, lorsque le levier de détecteur bascule vers la droite, l'interrupteur s'ouvre et la bobine n'est plus alimentée, ce qui provoque l'ouverture du régulateur et la chute de pression dans le vérin. La figure 3 illustre une telle variante.

Ces modes de réalisation présentent par rapport au précédent l'avantage que tous les composants du circuit hydraulique restent fixes par rapport à la machine.

Il convient cependant de prévoir un interrupteur 64 et des fils de raccordement 65 suffisamment robustes pour résister à leurs déplacements continuels en va-et-vient.

Le réglage du seuil de détection se fait dans ces deux modes de réalisation en agissant sur la longueur tendue à vide du ressort.

Le troisième mode de réalisation illustré à la figure 4 présente vis-à-vis des deux premiers l'avantage que tous ses éléments sont stationnaires par rapport à la machine.

Comme dans le second mode de réalisation, la tête de

manoeuvre 38 du régulateur consiste en une bobine 39.

Le détecteur d'effort 42 est constitué par un groupe de jauges de contraintes assujetties à un bras 68 de réaction interposé entre le bâti 70 de machine et le groupe moto réducteur
05 46 d'entraînement de la manivelle 48 de transmission.

Comme on le comprendra, les forces de compression F appliquées par le piston au fourrage se traduisent par des forces de réaction -F opposées sur le groupe moto réducteur 46. Le bras 68, ou tirant, de réaction s'étend généralement dans l'axe du canal
10 de compression 10 afin d'encaisser ces forces de réaction, directement fonction de l'effort de compression.

Les jauges de contraintes sont raccordées à une unité de commande électronique 72 qui traite le signal reçu des jauges et le compare à un seuil de référence représentatif d'un effort de
15 compression maximal désiré.

L'unité de commande 72 est reliée à la bobine de l'électrovanne 39 ; elle déclenche l'alimentation (ou la coupure) de ce dernier lorsque le seuil est dépassé, et coupe (ou établit) l'alimentation lorsque le signal reste au dessous du seuil.
20

A la figure 5, on a représenté un bloc-diagramme d'une telle unité de commande 72.

Les jauges de contraintes, agencées en "pont", sont raccordées à un circuit de conditionnement et d'amplification 74 de signal, produisant un signal de sortie dont la tension est fonction
25 de l'effort de traction subi par le tirant 68.

Le signal de sortie du circuit de conditionnement et d'amplification 74 est appliqué à l'une des entrées 75 d'un circuit comparateur 76, dont l'autre entrée 77 reçoit un signal de seuil S de tension réglable.

Ainsi, le circuit comparateur 76 délivre en sortie un signal soit de tension prédéterminée lorsque le signal appliqué au comparateur dépasse le signal de seuil, soit de tension nulle lorsque le signal appliqué au comparateur est inférieur au signal de seuil.
30

Ce signal de sortie du comparateur 76 est appliqué à un
35

circuit de commutation 78 interposé entre une source de courant 62 et la bobine de l'électrovanne, afin de provoquer l'alimentation ou la coupure de ce dernier selon le signal appliqué à l'entrée du circuit de commutation 78.

05 Le réglage du seuil de détection se fait dans ce mode de réalisation en agissant sur le potentiomètre S.

REVENDICATIONS

1. Procédé de régulation de densité pour ramasseuse-presse de fourrage à balles parallépipédiques, ladite
05 ramasseuse-presse comprenant un canal de compression formé de parois et dans lequel un piston principal est entraîné en va-et-vient sous l'action d'un organe de transmission, les parois du canal comprenant au moins un volet articulé m0 par un vérin à fluide, et la ramasseuse-presse comprenant un dispositif de
10 détection de l'effort de compression appliqué par le piston principal sur une charge de fourrage présente dans le canal de compression, caractérisé en ce qu'il consiste à :

- produire un débit continu de fluide sous pression,
- alimenter en fluide le vérin de volet de façon
15 permanente,
- dériver une partie du débit de fluide lorsque le dispositif de détection d'effort délivre un signal supérieur à un seuil prédéterminé réglable.

2. Dispositif pour la mise oeuvre du procédé selon la
20 revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une source de fluide sous pression,
- un conduit (28) reliant en permanence la source audit vérin (20, 22)
- un conduit dérivé (32) depuis ledit conduit (28) vers
25 un réservoir de fluide (26) à basse pression,
- un distributeur (36) dans ledit conduit dérivé (32), ledit distributeur (36) comportant une tête de manoeuvre (38)
- et un détecteur d'effort de compression (42) associé au piston (12) et opérativement associé à la tête de manoeuvre (38) du
30 distributeur (36) afin de maintenir ce dernier fermé lorsque le détecteur d'effort (42) délivre un signal inférieur audit seuil et d'ouvrir le distributeur lorsque le détecteur (42) délivre un signal supérieur audit seuil.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce
35 que le distributeur (36) monté sur le piston (12) comporte une tête

de manoeuvre mécanique, et en ce que ledit détecteur d'effort de compression (42) consiste en un dispositif à excentrique interposé entre le piston (12) et un organe de transmission (50) et disposé en regard de la tête de manoeuvre du distributeur.

05 4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le distributeur (36) est monté fixe par rapport à la ramasseuse-presse et sa tête de manoeuvre (38) comporte une bobine d'électrovanne (39), en ce que le détecteur d'effort de
10 entre le piston (12) et un organe de transmission (50) et en ce qu'il est prévu un interrupteur (64) monté dans un circuit électrique (65) d'alimentation de ladite bobine (39).

5. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le distributeur (36) est monté fixe par rapport à la
15 ramasseuse-presse et sa tête de manoeuvre (38) comporte une bobine d'électrovanne (39), en ce que le détecteur d'effort comprend des jauges de contraintes associées à un bras de réaction (68) du mécanisme de transmission du piston (12), et en ce qu'il comprend une unité de commande électronique (72) destinée à
20 commander ladite bobine (39) en fonction des signaux délivrés par lesdites jauges.

6. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le circuit hydraulique réalise à chaque cycle avant la phase de compression une montée en pression qui génère un effort de retenue
25 de la balle supérieure au seuil prédéterminé, au moment de la génération de l'effort de compression le dispositif agissant instantanément pour obtenir l'effort de compression recherché pour le cycle considéré.

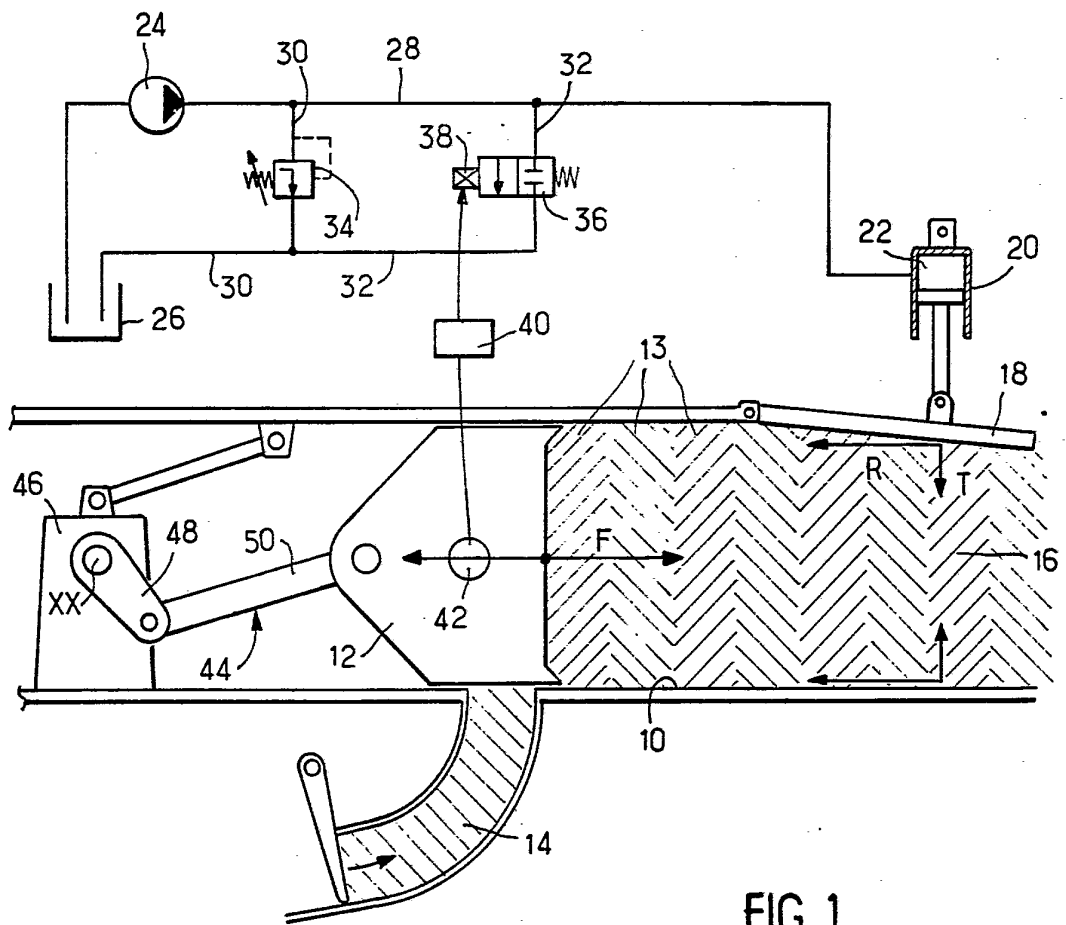


FIG. 1

2/3

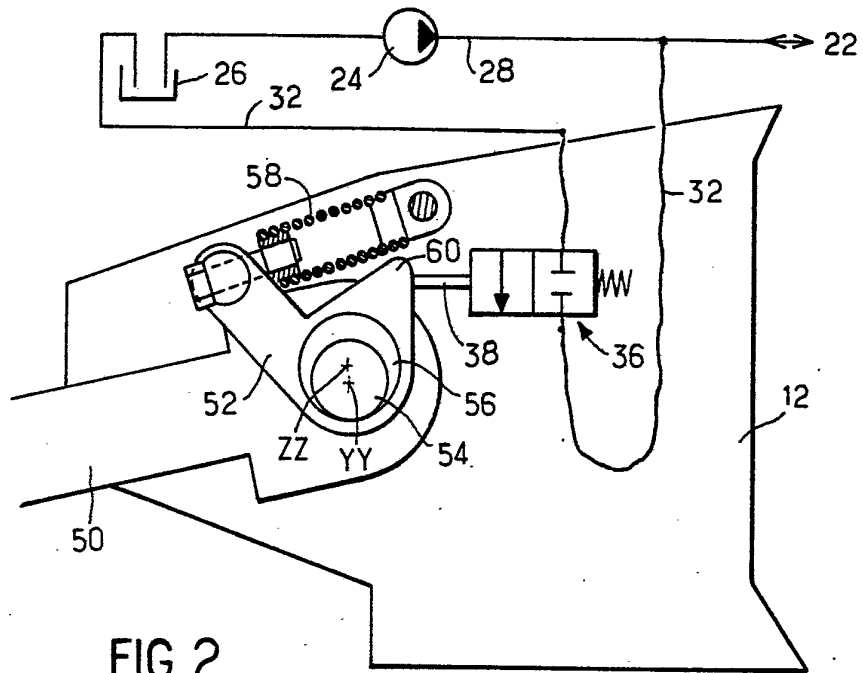


FIG. 2

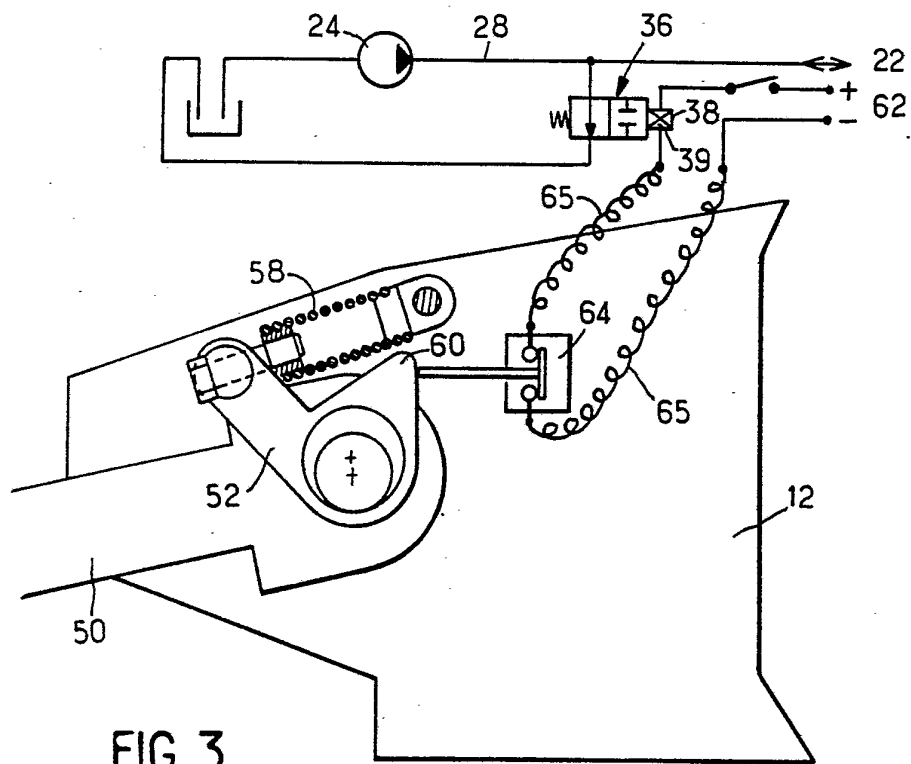


FIG. 3

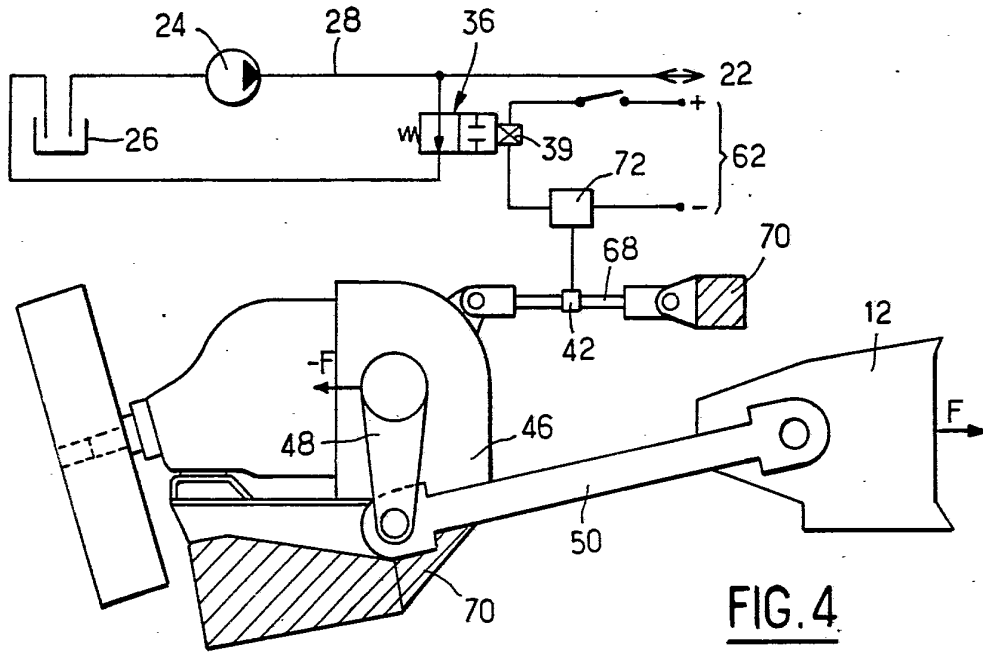


FIG. 4

FIG. 5

