

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 596 101

②1 N° d'enregistrement national :

87 02118

⑤1 Int Cl⁴ : F 01 C 21/12, 21/16.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19 février 1987.

③0 Priorité : US, 20 mars 1986, n° 842.083.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 39 du 25 septembre 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Société constituée selon les lois de l'Etat de New York (USA) : ALLIED CORPORATION. — US.*

⑦2 Inventeur(s) : James Middleton Eastman.

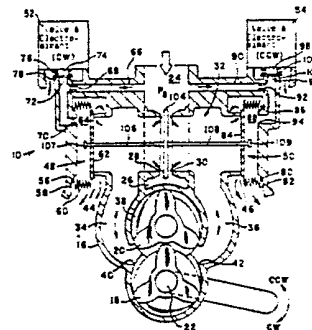
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Jean Brullé, service brevets Bendix.

⑤4 Système de commande de moteur à air.

⑤7 La présente invention concerne un système de commande 10 pour fournir à une chambre opérationnelle 38 d'un moteur à air un fluide sous pression amenant des rotors 18, 20 à se déplacer en réponse à un signal d'entrée. Des valves actionnées électroniquement 52, 54 commandent sélectivement le débit de fluide à partir de premier et second moyens de soufflets 48 et 50 qui sont normalement positionnés pour sceller une conduite de distribution 34, 36 reliant la chambre opérationnelle 38 à l'atmosphère. Une valve de sélection à disque 104 dans le passage d'alimentation en fluide assure la fourniture de fluide à la conduite de distribution 34 ou 36 de façon opposée à celle qui communique avec l'atmosphère. Dans un actionneur alimenté par un moteur à air à deux positions, les signaux électriques pour les valves 52 et 54 peuvent être obtenus sous forme d'une fonction simple de la rotation réelle du rotor. Quand le nombre de rotations approche un nombre choisi, la vitesse de rotation programmée approche de zéro et le signal vers les valves 52 et 54 se termine et permet aux moyens de soufflets 48 et 50 de resceller les conduites de distribution 34 ou 36 de la façon nécessaire pour arrêter le déplacement du rotor ou ralentir

suffisamment pour assurer un contact en butée sans force d'impact excessive.



FR 2 596 101 - A1

D

SYSTEME DE COMMANDE DE MOTEUR A AIR

La présente invention concerne un système électrique de commande du fonctionnement d'un moteur à air. Le débit du fluide opérationnel à travers une chambre opérationnelle est commandé par des lumières et des secondes valves à électro-aimants qui correspondent à un signal opérationnel en provenance d'un comparateur. Le comparateur a une entrée opérationnelle qui représente le nombre réel de tours ou la vitesse du rotor dans le moteur à air. L'entrée opérationnelle est comparée à un programme de fonctionnement et, à partir de cette évaluation, le signal opérationnel est produit pour fournir le débit requis de fluide opérationnel pour produire un couple de sortie de la façon nécessaire pour amener le signal d'entrée opérationnel à correspondre au programme de fonctionnement.

Des actionneurs pneumatiques ont été prévus pour commander le fonctionnement de moteurs à air. Le brevet des Etats d'Amérique 4 420 014 décrit une structure dans laquelle un signal de référence variable est utilisé pour commander le fluide opérationnel fourni à un moteur. Le régulateur a une entrée qui représente le travail réalisé par le moteur. Quand cette entrée atteint une valeur prédéterminée, une valve d'échappement s'ouvre et la pression d'alimentation est modifiée pour protéger tout mécanisme actionné par le moteur quant à la réception d'un couple excessif. Bien que ce type de commande soit satisfaisant, les divers composants qui constituent la structure nécessitent de nombreuses opérations d'usinage et le temps de réponse peut ne pas être suffisamment rapide pour satisfaire les exigences actuelles pour toutes les utilisations.

Dans l'invention décrite ici, les composants mécaniques des régulateurs de l'art antérieur ont été remplacés par une paire de valves à électro-aimant qui sont périodiquement actionnées par un signal électrique obtenu en comparant le nombre réel de tours ou la vitesse du moteur à un programme dans un générateur de fonction. Les valves à électro-aimant commandent le débit de

fluide à partir de chambres de commande formées par des premier et second soufflets. Chaque chambre de commande est reliée à une source de fluide opérationnel sous pression. Les chambres de commande étant en communication avec la source de fluide opérationnel, les première et seconde chambres ouvrent et ferment des premier et second accès de sortie dans une conduite de distribution connectée à une chambre opérationnelle.

En réponse à un signal opérationnel, un dispositif de commande électronique ou ordinateur envoie à un générateur d'impulsions un signal qui alimente à son tour l'une des valves à électro-aimant au moyen d'un signal d'entrée électrique. Ce signal d'entrée électrique actionne une valve à électro-aimant choisie qui autorise le fluide opérationnel dans la chambre de commande associée à circuler dans les éléments qui l'environnent. Tandis que le fluide opérationnel s'écoule à partir de la chambre de commande, le moyen de soufflet s'écarte de l'accès de sortie dans la conduite de distribution pour permettre au fluide opérationnel de circuler à partir de la chambre de l'alimentation, par l'intermédiaire de la conduite de distribution, vers la chambre opérationnelle pour faire tourner le rotor avant de s'écouler vers l'environnement extérieur par l'intermédiaire de l'accès de sortie ouvert. Dans un mode de réalisation simple du dispositif de commande adapté à des actionneurs à deux positions, dans lequel de nombreux tours correspondent à la course de l'actionneur, un premier compteur produit un signal de vitesse programmée en fonction du nombre de tours du rotor alors qu'un second compteur produit un signal de vitesse réelle à partir du mouvement du compteur. Un moyen de sommation produit un signal d'erreur à partir du signal de vitesse programmée et du signal de vitesse réelle. Un générateur de fonction agissant en réponse au signal d'erreur produit le signal d'entrée électrique qui actionne la valve à électro-aimant choisie. Quand le rotor s'approche du nombre de tours prédéterminé qui correspond à la course complète de l'actionneur, le signal de vitesse programmée d'où provient le signal d'erreur est conçu pour s'approcher de zéro de sorte que le géné-

rateur de fonction interrompt le signal d'entrée électrique et que la valve à électro-aimant se ferme pour permettre à la pression de fluide opérationnel de s'élaborer dans la chambre de commande et de déplacer le moyen de soufflet pour fermer l'accès de sortie.

5 Par suite, la pression de fluide se stabilise dans la conduite de distribution et le couple d'entraînement du rotor s'achève. Si un couple de charge externe agit pour faire tourner le rotor plus vite que la vitesse programmée, le générateur de fonction agit sur la valve de solénoïde appropriée pour appliquer une pression
10 opposée à la chambre opérationnelle, de la façon nécessaire.

Quand un actionneur entraîné par le moteur à air est amené à fonctionner pour assurer un positionnement en boucle fermée continu d'une valve ou autre dispositif pour asservir un paramètre tel qu'une position, un débit ou une pression, des impulsions électriques nécessaires à la valve à électro-aimant peuvent
15 être fournies en utilisant le mode de commande décrit dans le brevet des Etats Unis d'Amérique N° 4 386 553.

Un avantage de la présente invention découle de l'utilisation de valves de commande électro-aimant et peu coûteuses qui
20 reçoivent des ordres de commande d'un ordinateur pour actionner un moteur à air.

Un autre avantage de la présente invention résulte du fait que seuls les accès d'échappement sont directement commandés par les agencements de valves à électro-aimant.

25 Un autre avantage de la présente invention réside dans l'utilisation de valves de commande du type à champignon qui sont par principe étanches, conservant ainsi le fluide opérationnel et améliorant les performances.

Un autre avantage de la présente invention réside dans
30 le fait qu'un seul accès d'alimentation est toujours connecté à l'alimentation du fluide opérationnel alors que la pression de fluide dans les autres accès est seulement réduite de la façon requise pour surmonter une charge appliquée. Ce type d'agencement minimise les effets de compressibilité du fluide opérationnel et
35 assure une réponse plus rapide du rotor à l'actionnement des valves de commande à électro-aimant.

Un objet de la présente invention est de prévoir un moyen simple et peu coûteux pour faire fonctionner un actionneur commandé par moteur à air avec des commandes provenant d'un ordinateur numérique.

5 Un autre objet de la présente invention est de prévoir un dispositif de commande électronique simple destiné à être utilisé pour établir un actionnement à deux positions d'un moteur à air.

Ces avantages et ces objets apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante faite en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1 est une vue en coupe d'un système de commande fabriqué selon la présente invention par l'intermédiaire duquel un moteur à air reçoit un fluide opérationnel en réponse à
15 des signaux électriques ;

la figure 2 est une représentation schématique d'un circuit électrique pour alimenter des valves à électro-aimant dans le système de commande par des signaux opérationnels pour des actionneurs à deux positions entraînés par un moteur à air ; et

20 la figure 3 est une représentation schématique de la vitesse du rotor en relation avec le nombre de tours du système de la figure 2.

Le système de commande 10 représenté en figure 1 est relié au boîtier 16 d'un moteur à air. En réponse à un signal
25 d'entrée, les rotors 18 et 20 fournissent un couple pour faire tourner un arbre 22 dans le sens des aiguilles ou dans le sens inverse.

Le système de commande 10 comprend une chambre d'alimentation 24 reliée à une source de fluide sous pression. Ce
30 fluide d'alimentation est normalement le fluide de sortie d'un compresseur qui est soufflé en dehors du moteur et peut souvent être à une température de 500°C à une pression de fluide qui varie entre 0 psig et 600 psig (4×10^6 P).

Un passage de distribution annulaire 26, qui s'étend à
35 partir de la chambre d'alimentation 24 assure un trajet d'écoulement continu pour le fluide opérationnel vers les premier et

second accès d'alimentation 28 et 30 qui alimentent les conduites de distribution 34 et 36 qui sont en liaison avec la chambre opérationnelle 38.

La première conduite de distribution 34 a un accès de
5 sortie 44 qui est connecté à l'environnement extérieur et la seconde conduite de distribution 36 a un accès de sortie 46 qui est connecté à l'environnement extérieur.

Les conduites de distribution 34 et 36 sont conçues de sorte que le fluide opérationnel peut circuler dans l'une ou dans
10 l'autre pour fournir la force motrice pour les rotors tournants 18 et 20. La circulation de fluide opérationnel dans les conduites de distribution est commandée par des premier et second moyens de soufflets 48 et 50 qui répondent aux signaux de commande fournis par l'une ou l'autre des valves à électro-aimant 52 ou 54.

Le premier moyen de soufflet 48 comprend un joint annu-
laire 56, une section flexible 60 et un élément avant 62. Quand le joint 56 est logé dans la rainure 58 une première chambre de commande 64 est formée. La chambre de commande 64 est connectée à la chambre d'alimentation 24 par une conduite d'alimentation 66. Un
20 orifice resserré 68 disposé dans la conduite d'alimentation 66 commande le débit auquel le fluide opérationnel s'écoule à travers l'ouverture 70 dans la chambre de commande 64. La conduite d'alimentation 66 a une ouverture 72 qui est située entre l'ouverture 70 et l'orifice resserré 68. La valve à électro-aimant 52 comprend
25 un plongeur 74 qui est sollicité par un ressort 76 en engagement avec un siège 78 entourant l'ouverture 72.

De même, le second moyen de soufflet 50 comprend un joint annulaire 80, une section flexible 82 et un élément avant 84. Quand le joint 80 est disposé dans la rainure 86, une seconde
30 chambre de commande 88 est formée. La chambre de commande 88 est reliée à la chambre d'alimentation 24 par une conduite d'alimentation 90. Un orifice resserré 92 situé dans la conduite d'alimentation 90 commande le débit auquel le fluide opérationnel s'écoule à partir de l'ouverture 94 dans la chambre de commande 88. La con-
35 duite d'alimentation 90 comprend une ouverture 96 située entre

l'orifice resserré 92 et l'ouverture 94. La valve à électro-aimant 54 comprend un plongeur 98 qui est sollicité par le ressort 100 en engagement avec un siège 102 entourant l'ouverture 96.

Une valve à disque flottant 104 comprend une partie
5 centrale avec un premier arbre 106 qui s'étend à travers le
premier élément avant 62 et un second arbre 108 qui s'étend à
travers le second élément avant 84. Les premier et second arbres
106 et 108 sont libres de se déplacer par rapport aux premiers et
secondes éléments avant 62 et 84, respectivement, sauf de la façon
10 qui est limitée par des boutons 107 et 109. Quand une charge
existe sur les rotors 18 et 20, la pression de fluide dans les
conduites de distribution 34 et 36 doit être identique et le
disque flottant 104 doit être centré entre les lèvres 28 et 30.
Tant que les électro-aimants 52 et 54 restent dans l'état non-
15 activé, les composants du système restent sensiblement dans les
positions illustrées en figure 1.

En fonctionnement, un fluide à haute pression est
fourni à la chambre d'alimentation 24 et distribué par les con-
duites de distribution 34 et 36 vers la chambre opérationnelle 38.
20 La surface effective des premier et second moyens de soufflets 48
et 50 est environ deux fois la surface effective des accès de
sortie 44 et 46, respectivement. Les orifices resserrés 68 et 92
dans les conduites d'alimentation 66 et 90 permettent au fluide
opérationnel à haute pression de circuler vers les chambres 64 et
25 88 et de dilater les parties flexibles 60 et 82 de sorte que les
éléments avant 62 et 84 s'engagent avec les sièges entourant les
ouvertures 44 et 46, respectivement.

La direction souhaitée du couple de rotation, dans le
sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse dépend de
30 la valve à électro-aimant 52 et 54 qui est actionnée. Puisque le
fonctionnement des valves à électro-aimant 52 et 54 et le flux
résultant de fluide opérationnel à travers la chambre opération-
nelle 38 sont identiques, à l'exception du sens de l'écoulement,
seul le fonctionnement de la rotation dans le sens des aiguilles
35 d'une montre va être décrit de façon détaillée.

En réponse à un signal électrique, la valve à électro-aimant 52 est actionnée, amenant le plongeur 74 à se déplacer de façon à s'écarter du siège 78 et permettant au fluide opérationnel dans la chambre 64 de s'écouler vers l'environnement extérieur.

5 Quand la pression de fluide dans la chambre 64 chute en dessous d'environ la moitié de la pression d'alimentation, la différence de pression sur l'élément avant 62 amène la partie flexible 60 à se comprimer et à faire communiquer la conduite de distribution 34 avec l'environnement extérieur. La conduite de distribution 34
10 étant à une pression de fluide inférieure à la conduite de distribution 36, une petite différence de pression est provoquée sur la valve à disque flottant 104. Cette différence de pression amène la valve à disque à fermer l'accès 28 et à ouvrir complètement l'accès 30.

15 En coupant la pression d'alimentation de fluide vers la conduite de distribution 34, la valve à disque 104 augmente immédiatement la différence de pression entre les conduites 34 et 36 provoquant une action de clapet rapide et fournissant un couple de rotor élevé dans la chambre opérationnelle 38. Les rotors font
20 accélérer l'arbre de sortie 22 dans la direction des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que les chutes de pression croissantes dans les ouvertures de valves 30 et 44 réduisent la pression différentielle sur la chambre opérationnelle et le couple rotor correspondant de façon suffisante pour équilibrer la charge externe.

25 Pour assurer une action sensiblement immédiate de la valve à disque 104 quand une inversion du rotor est souhaitée, la face 62 d'un soufflet s'engage avec l'extrémité 107 sur l'arbre 106 pour assurer que le disque 104 est écarté de l'ouverture 30 qui l'entoure et vers la position médiane représentée quand l'accès de
30 sortie 44 est ouvert vers l'environnement extérieur. Quand les moyens de soufflets 48 et 50 sont mis sous pression par le fluide opérationnel dans les chambres de commande 64 et 88, les faces 62 et 84 entrent en contact avec les accès de sortie 44 et 46 qui les entourent pour sceller les conduites de distribution 34 et 36. Les
35 deux accès de sortie 44 et 46 étant fermés ou scellés, la valve à

disque flottant 104 est libre de se déplacer pour fermer l'un ou l'autre des accès d'alimentation 28 et 30 en réponse à une faible pression différentielle dans les première et seconde conduites de distribution 34 et 36. Ainsi, alors que l'état zéro ne verrouille pas l'arbre 22, toute charge externe peut seulement déplacer l'arbre lentement par suite du fait que les rotors 18 et 20 doivent faire décroître par pompage la pression du fluide dans une branche tandis que l'autre branche reçoit la pression du fluide d'alimentation ou fluide opérationnel. La vitesse à laquelle les rotors 18 et 20 peuvent tourner dépend des jeux, de la pression du fluide d'alimentation et de la charge appliquée.

Typiquement, les valves à électro-aimant 52 et 54 sont commandées par impulsions à des intervalles d'échantillonnage périodiques pour assurer les mouvements correspondants du moteur. Les impulsions sont essentiellement proportionnelles à l'erreur de position de sorte que l'ouverture moyenne des valves et la vitesse de correction d'erreur sont également essentiellement proportionnelles à l'erreur de position, comme pour un dispositif de commande proportionnel du type à intégration. Les rotors 18 et 20 font typiquement plusieurs tours par course d'actionneur. Des engrenages réducteurs et/ou des tiges filetées sont utilisés pour convertir les tours de l'arbre 22 en la course de sortie souhaitée.

Quand la charge est uniformément dans une seule direction, que ce soit une charge de freinage ou une charge d'accélération, la valve à disque 104 reste dans une seule position alors que la valve à électro-aimant 52 ou 54 commande la vitesse de correction d'erreur. Pour une charge en freinage, la valve à disque d'alimentation 104 sert d'évent pour la pression du côté opposé à la valve à électro-aimant de commande pour fournir le couple moteur. Pour des charges accélératrices, la pression d'alimentation est ventilée du même côté de sorte que le moteur agit comme une pompe pour fournir un couple de freinage.

De nombreux actionneurs d'entraînement à air tels que décrits dans le brevet des Etats Unis d'Amérique 4 442 928 sont essentiellement à deux positions. De tels actionneurs doivent

normalement effectuer une course à partir d'une position d'arrêt vers un autre arrêt aussi rapidement que possible mais sans entrer en contact avec la butée à la fin de la course à une vitesse suffisamment élevée pour provoquer une charge d'impact excessive.

5 Dans le cas d'inverseurs de poussée, un frein ou verrou est normalement utilisé pour maintenir l'actionneur contre la butée à la fin de la course et la pression d'air est coupée jusqu'à ce que la course inverse soit demandée. La figure 3 représente un fonctionnement typique à deux positions d'un actionneur. Les lignes 110 et
10 112 représentent la capacité d'accélération normale des rotors 18 et 20 (une seule valve à électro-aimant alimentée en continue), les lignes horizontales 114 et 116 représentent une limitation qui peut être imposée à la vitesse du rotor ou bien pour des considérations de structure ou bien pour des considérations de durée de
15 vie, et les lignes 118 et 120 représentent la décélération programmée des rotors 18 et 20 pour arriver à des plateaux à faible vitesse 119 et 121 une fois qu'un nombre de tours prédéterminé a été effectué.

La figure 2 représente le dispositif de commande élec-
20 tronique simple 124 pour commander les électro-aimants 52 et 54 quand un actionneur à deux positions (par exemple pour un inverseur de poussée) est l'organe qui reçoit la sortie de l'arbre 22. Un enroulement classique de détection de rotation du moteur 126 agit avec une roue dentée 128 sur un arbre 22 pour fournir un
25 comptage d'impulsions N indiquant la rotation du moteur. Un générateur de fonctions 130 programme la fréquence d'impulsions souhaitée N_r (vitesse du rotor) en fonction de N comme en figure 3. Une horloge 132 produit une impulsion d'intervalle d'échantillonnage périodique CLS. Un second compteur 134 pour N est périodi-
30 quement remis à zéro par le signal d'horloge CLS. Le comptage réalisé par intervalle d'échantillonnage reflète la vitesse réelle du rotor et est mémorisé dans une mémoire 136 jusqu'à mise à jour par une autre impulsion d'horloge CLS. La dernière valeur de N est comparée à N_r dans un moyen de sommation 138 pour fournir un
35 signal d'erreur de vitesse EN . Un second générateur de fonction

140 programme la largeur d'impulsion souhaitée PWS en fonction de \dot{EN} et fournit en continu au générateur d'impulsions 142 le signal PWS. Pour chaque impulsion d'horloge CLS, le générateur d'impulsions 142 fournit une impulsion de tension de durée pondérée selon
5 le signal PWS. La polarité de l'impulsion de sortie est commandée par le choix de la commutation de tension électrique et détermine quelle valve à électro-aimant 52 ou 54 est actionnée et dans quelle direction l'actionneur se déplace.

Pour l'actionnement d'un inverseur de poussée, l'alimentation électrique est initialement coupée, la pression d'air
10 vers la conduite d'alimentation ou chambre 24 est coupée et l'actionneur est verrouillé et se trouve contre l'une des butées de parcours. En choisissant l'actionnement de l'inverseur de poussée (ou bien dans le sens de l'allongement ou bien dans le
15 sens du rétrécissement), l'alimentation électrique est fournie au dispositif de commande 124 ce qui initialise immédiatement le comptage d'impulsions de déplacement en rotation N et la mesure de N. Initialement, une grande erreur de vitesse \dot{EN} existe, ce qui demande un signal de largeur d'impulsion PWS saturé (égal à
20 l'intervalle d'échantillonnage). La valve à électro-aimant appropriée 52 ou 54 s'ouvre et reste ouverte jusqu'à ce que la vitesse N de l'actionneur approche de la vitesse programmée N_r . La réduction du signal d'erreur de vitesse \dot{EN} réduit les signaux de largeur d'impulsion PWS, comme cela est requis pour limiter la
25 vitesse du rotor à la valeur programmée. Les rotors 18 et 20 décélèrent selon le programme établi en figure 3 et entrent en contact avec la butée à la fin de la course à la vitesse lente requise. Ensuite, l'alimentation électrique est coupée, l'alimentation de fluide d'actionnement est coupée et l'arbre de rotor est verrouillé à une position prête pour la course de retour.
30

Si l'actionneur a seulement besoin d'une limitation de course interne, le plateau à faible vitesse 119 ou 121 représenté pour l'engagement en butée (figure 3) pourrait être raccourci ou supprimé et une décélération uniforme prévue. Le compteur d'impulsions 127 n'assure pas une indication de position absolue, mais
35

plutôt un parcours d'ensemble puisque l'alimentation a été mise en route (indépendamment de la direction). Ainsi, l'actionneur doit s'engager avec les butées sous charge et être bloqué et la puissance coupée, de sorte que le compteur d'impulsions 127 est toujours remis à zéro pour être prêt à la course de retour.

5 Ainsi, la présente invention assure la commande d'un moteur à air par l'utilisation des électro-aimants 52 et 54 dont l'actionnement est commandé par des entrées fournies par un générateur d'impulsions 142 qui commande à son tour le couple de sortie produit par la pression du fluide opérationnel agissant sur
10 les rotors 18 et 20.

REVENDEICATIONS

1. Système de commande pour alimenter une chambre opérationnelle (38) par un flux sous pression amenant un rotor placé dans la chambre à développer un couple de sortie en réponse à un signal d'entrée, comprenant un boîtier (16) muni d'une
5 chambre d'alimentation (24) pour recevoir un flux opérationnel en provenance d'une source, ayant une certaine pression du fluide, la chambre d'alimentation ayant des premier (28) et second (30) accès d'alimentation, les premier et second accès d'alimentation étant
10 reliés à la chambre opérationnelle par des première (34) et seconde (36) conduites de distribution, les conduites de distribution ayant leurs premier (44) et second (46) accès de sortie correspondant reliés à l'environnement extérieur ; caractérisé en ce qu'il comprend :

un premier moyen de soufflet (48) relié au boîtier pour
15 définir une première chambre de commande (64), la première chambre de commande recevant un fluide opérationnel à partir de la chambre d'alimentation, ce fluide opérationnel déplaçant le premier moyen de soufflet vers le premier accès de sortie pour commander le débit de fluide opérationnel à partir de la première conduite de
20 distribution, ledit boîtier ayant un premier accès de commande pour relier la première chambre de commande à l'environnement extérieur ;

un second moyen de soufflet (50) relié au boîtier pour
définir une seconde chambre de commande (88), la seconde chambre
25 de commande recevant un fluide opérationnel à partir de la chambre d'alimentation, ce fluide opérationnel déplaçant le second moyen de soufflet vers le second accès de sortie pour commander le débit de fluide opérationnel à partir de la seconde conduite de distribution, ledit boîtier ayant un second accès de commande pour relier
30 la seconde chambre de commande à l'environnement extérieur ;

des moyens de valve (52, 54) pour commander sélectivement le débit de fluide opérationnel à travers les premier et second accès d'alimentation dans les première et seconde conduites

de distribution, ces moyens de valves étant disposés pour diriger le flux de fluide opérationnel dans la conduite de distribution ayant la plus forte pression ; et

des moyens électroniques agissant en réponse à un
5 signal électrique pour ouvrir l'un ou l'autre des premier et second accès de commande pour permettre au fluide opérationnel de s'écouler à partir de la chambre de commande correspondante et produire ainsi une pression différentielle qui déplace les moyens de soufflets à partir de l'accès de sortie associé pour permettre
10 au fluide opérationnel de s'écouler à partir de la conduite de distribution correspondante amenant les moyens de valves à diriger le fluide d'alimentation vers l'autre conduite de distribution pour développer ledit couple de sortie, lesdits moyens électroniques, à la fin du signal d'entrée, coupant le premier ou second
15 accès de commande ouvert pour autoriser la pression de fluide dans le fluide opérationnel à déplacer les moyens de soufflets associés et fermer l'accès de sortie pour interrompre le débit de fluide opérationnel à partir de la conduite de distribution et pour
20 de fluide sur l'ensemble de la conduite de distribution revient sensiblement à la pression de fluide dans le fluide opérationnel à la source.

2. Système de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de valves comprennent des moyens
25 pouvant coulisser reliant les premier et second moyens de soufflets de sorte que l'ouverture du premier accès de sortie par le premier moyen de soufflet amène les moyens de valves à ouvrir le second accès d'alimentation au moins environ à moitié, et de sorte que l'ouverture du second accès de sortie par le second
30 moyen de soufflet amène les moyens de valves à ouvrir le premier accès d'alimentation au moins environ à moitié.

3. Système de commande selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens électroniques comprennent :

une première valve à électro-aimant associée au premier
35 accès de commande ; et

une seconde valve à électro-aimant associée au second accès de commande, les première et seconde valves à électro-aimant répondant audit signal électrique pour commander le débit de fluide opérationnel à partir de la première ou de la seconde chambre de commande vers l'environnement extérieur et diriger ainsi de façon sélective le fluide opérationnel par l'intermédiaire des second et premier accès d'alimentation associés pour établir la direction de rotation du rotor.

4. Système de commande selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens électroniques comprennent :

un premier moyen de compteur pour produire un signal de vitesse programmée (N°) en fonction de la rotation du rotor ;

un second moyen de compteur pour produire un signal de vitesse réelle (N) en fonction de la rotation du rotor ;

un moyen de détection (138) pour produire un signal d'erreur (EN) en fonction du signal de vitesse programmée et du signal de vitesse réelle ;

un moyen générateur de fonction (140) agissant en réponse au signal d'erreur pour produire un signal de largeur d'impulsion (PWS) ; et

un moyen générateur (142) connecté de façon à fournir aux premier et second électro-aimants (52, 54) le signal électrique en fonction du signal de largeur d'impulsion (PWS).

5. Système de commande selon la revendication 4, caractérisé en ce que le moyen de valves comprend :

un élément de disque (104) disposé de façon centrale ayant une première et une seconde face, la première face entrant en contact avec le boîtier de façon adjacente à l'accès d'alimentation pour diriger le fluide opérationnel par le second accès d'alimentation (30) et la seconde face entrant en contact avec le boîtier de façon adjacente au second accès d'alimentation pour diriger le fluide opérationnel par le premier accès d'alimentation (28) ; et

des moyen de liaison (106, 108) pour relier l'élément de disque aux premier et second moyens de soufflets (48, 50) quand ceux-ci sont disposés pour fermer les premier et second accès de sortie (44, 46).

6. Dispositif de commande selon la revendication 5, caractérisé en que les premier et second moyens de soufflets comprennent chacun :

un élément de joint (56, 80) disposé dans une rainure 5 (58, 82) et une partie avant (62, 84), cette partie avant étant reliée à l'élément de joint par une partie flexible (60, 82), la partie flexible ayant une surface effective égale à environ deux fois la surface de l'accès de sortie correspondant de sorte que, quand la pression de fluide dans la chambre de commande est 10 environ moitié de la pression de fluide dans le fluide opérationnel, la partie avant se déplace vers le boîtier qui entoure l'accès de sortie et entre en contact avec celui-ci.

7. Système de commande selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'élément en forme de disque (104) se déplace 15 librement entre les premier et second accès d'alimentation quand les premier et second moyens de soufflets sont logés contre le boîtier entourant les premier et second accès de sortie pour être appuyés sur le premier ou second accès d'alimentation relié à la première ou seconde conduite de distribution ayant la plus faible 20 pression, amenant ainsi le rotor à pomper le fluide opérationnel par l'intermédiaire des espaces de jeux autour du rotor en réponse à tout couple de charge appliqué et limitant la vitesse de rotation en une faible valeur.

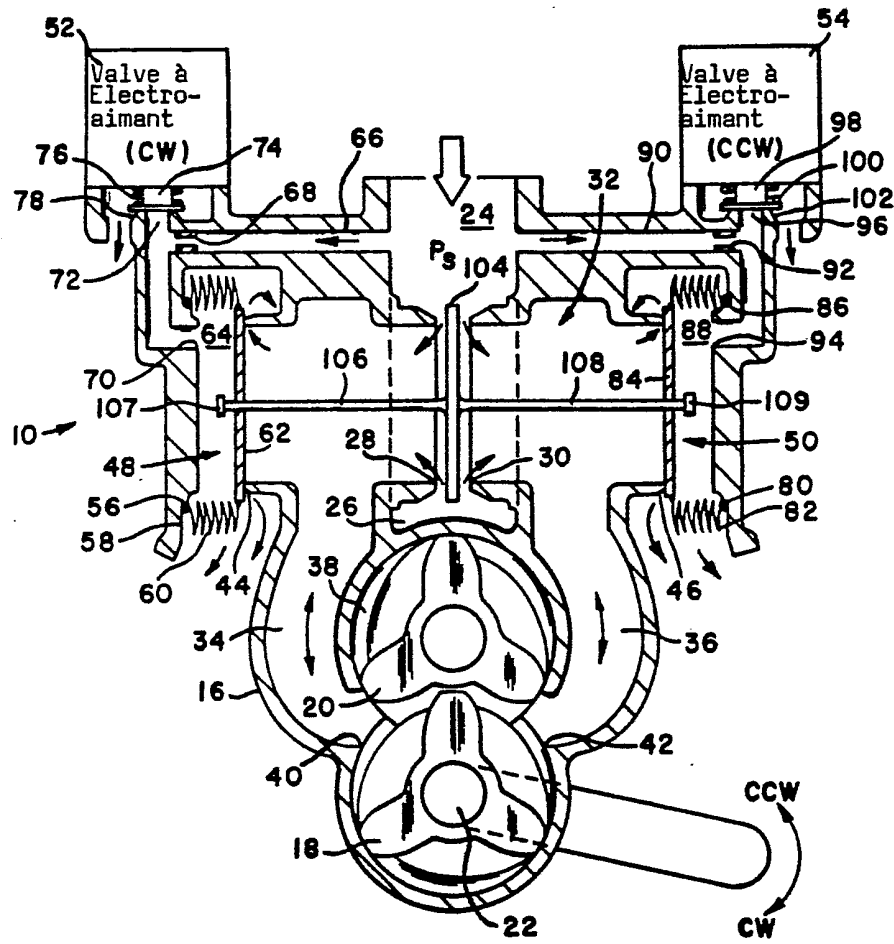


FIG. 1

