

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : **3 127 260**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
21 N° d'enregistrement national : **22 09508**

51 Int Cl⁸ : **F 04 B 49/20 (2022.01), F 04 B 49/02, 49/06**

12 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

22 **Date de dépôt** : 20.09.22.

30 **Priorité** : 21.09.21 US 63/246,366.

43 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 24.03.23 Bulletin 23/12.

56 **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire** : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

Demande(s) d'extension :

71 **Demander(s)** : *Eaton Intelligent Power Limited Société de droit irlandais — IE.*

72 **Inventeur(s)** : *DEVAN Stephen Marshall, VALTR Kelly Dale et PEPPER Joshua Boone.*

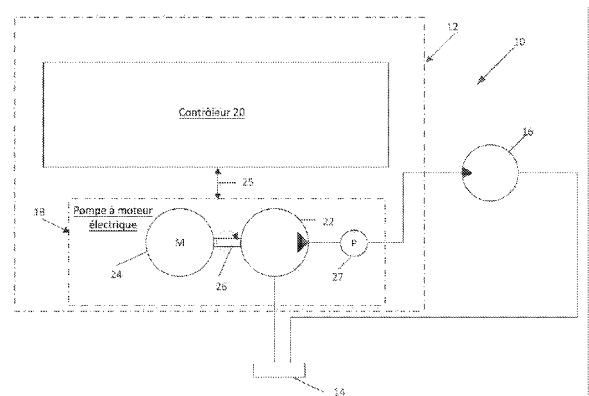
73 **Titulaire(s)** : *Eaton Intelligent Power Limited Société de droit irlandais.*

74 **Mandataire(s)** : *NOVAGRAAF TECHNOLOGIES.*

54 **Pompe à moteur hydraulique à compensation de pression électronique à puissance de sortie variable.**

57 L'invention concerne un système de dispositif à fluide (12) comprenant une pompe à fluide (22) ayant une entrée de fluide et une sortie de fluide, la pompe à fluide (22) ayant une cylindrée fixe; un moteur électrique (24) ayant un arbre (26) accouplé à la pompe à fluide (22), le moteur électrique (24) étant conçu pour entrer en rotation en réponse à un signal de commande de puissance; et un contrôleur (20) incluant une sortie pour communiquer le signal de commande de puissance au moteur électrique (24) et incluant une première entrée pour recevoir une première valeur d'entrée, le contrôleur (20) étant conçu pour ajuster le signal de commande de puissance pour faire fonctionner le moteur électrique (24) dans un mode de fonctionnement normal et un mode de fonctionnement de commande d'entrée.

Figure pour l'abrégié: figure 1



FR 3 127 260 - A1



Description

Titre de l'invention : Pompe à moteur hydraulique à compensation de pression électronique à puissance de sortie variable

ARRIERE-PLAN TECHNIQUE

[0001] Le secteur de l'aviation commerciale évalue actuellement des moyens pour réduire ou éliminer significativement les émissions de CO₂ au moyen d'aéronefs et d'équipement de support de nouvelle génération. Les initiatives gouvernementales telles que le programme Clean Sky 2025-2050 de l'UE fixent des cibles et un calendrier pour les fabricants d'équipement d'origine (OEM) d'aéronefs en vue de réduire les émissions de CO₂. Un aéronef plus électrique utilisant des piles à combustible est une solution possible pour atteindre des objectifs d'émissions réduits. L'élimination de l'équipement de support au sol à combustible fossile est un point d'attention supplémentaire pour la réduction du CO₂ lors des transferts. Aujourd'hui, les groupes de parc convertissent le combustible fossile pour alimenter les pompes hydrauliques à moteur électrique de l'aéronef utilisées pour ouvrir/fermer des portes de chargement, vérifier la fonction d'actionneurs de commande de vol, et réaliser des opérations de maintenance lors des transferts. Les pompes hydrauliques d'aéronefs sont à pression fixe, et dimensionnées pour alimenter des actionneurs de commande de vol soumis à des charges élevées en vol. Lors de l'intervention au sol, la pompe hydraulique consomme la même puissance que pendant le vol qui n'est pas nécessaire lors des opérations au sol.

Résumé de l'invention

[0002] Une pompe à moteur hydraulique à compensation de pression électronique, selon la présente divulgation, fournit une pompe hydraulique entraînée par un moteur électrique à puissance de sortie variable qui réduit la puissance consommée pendant les transferts d'un aéronef tout en fournissant la puissance totale nécessaire à l'aéronef pendant le vol. La pompe à moteur hydraulique à compensation de pression électronique permet à un aéronef de gérer la durée de vie de la pile à combustible en utilisant uniquement la puissance nécessaire pour effectuer une fonction prévue sans nécessiter de puissance excessive inutile. Cette capacité aide à éliminer un groupe de parc et soutient l'optimisation de la taille de la batterie réduisant le poids moyen de décollage, et ainsi en réduisant la consommation de carburant en vol. Plus généralement, la pompe à moteur hydraulique à compensation de pression électronique est commandée pour fournir une puissance de sortie variable sur base d'un signal d'entrée variable. La fonction de puissance de sortie variable permet d'utiliser la motopompe avec un système de gestion de puissance pour mieux faire correspondre la puissance de sortie de la motopompe avec la puissance disponible d'un système électrique. La

capacité à fournir une puissance de sortie variable fournit une gestion de puissance bénéfique pour des systèmes électriques qui commutent entre différents modes d'alimentation, par exemple, entre un mode d'alimentation par générateur et un mode d'alimentation par batterie.

[0003] Un aspect de la présente divulgation concerne un système de dispositif à fluide. Le système hydraulique inclut une pompe à fluide, un moteur électrique et un contrôleur. La pompe à fluide a une cylindrée fixe et inclut une entrée de fluide et une sortie de fluide. Le moteur électrique présente un arbre accouplé à la pompe à fluide et l'arbre tourne en réponse à un signal de commande de puissance reçu au niveau du moteur électrique. Le contrôleur reçoit une première valeur d'entrée et produit une sortie pour communiquer le signal de commande de puissance au moteur électrique. Le contrôleur ajuste le signal de commande de puissance pour faire fonctionner le moteur électrique dans un mode de fonctionnement normal et un mode de fonctionnement de commande d'entrée. Dans le mode de fonctionnement normal, le contrôleur se réfère à une première table de correspondance en utilisant la première valeur d'entrée et délivre un premier signal de commande de puissance vers le moteur électrique sur la base de la référence à la première table de correspondance. Dans le mode de commande d'entrée, le contrôleur détermine un second signal de commande de puissance de sorte que la pompe à fluide fonctionne à une capacité réduite par rapport au mode de fonctionnement normal. Dans certains modes de réalisation, une valeur scalaire est utilisée par le contrôleur pour déterminer le second signal de commande de puissance.

[0004] Un autre aspect de la présente divulgation concerne un procédé de commande d'un système hydraulique ayant une pompe à fluide à cylindrée fixe, un moteur électrique ayant un arbre rotatif accouplé à la pompe à fluide, et un contrôleur incluant une sortie pour communiquer un signal de commande au moteur électrique. Le procédé inclut : (a) la réception, au niveau du contrôleur, d'une opération de direction d'entrée dans soit un mode de fonctionnement normal soit un mode de fonctionnement de commande d'entrée ; (b) en réponse à une opération de direction d'entrée dans un mode normal, la réception d'une première valeur d'entrée au niveau du contrôleur, en utilisant la première valeur d'entrée pour référencer une première valeur de sortie dans une table de correspondance du contrôleur, et la sortie par le contrôleur d'un premier signal de commande de puissance qui correspond à la première valeur de sortie vers le moteur électrique ; et (c) en réponse à une opération de direction d'entrée dans un mode de fonctionnement de commande d'entrée, la réception d'une valeur scalaire au niveau du contrôleur, l'adaptation au niveau du contrôleur d'au moins une partie du contenu de la table de correspondance avec la valeur scalaire, la réception d'une seconde valeur d'entrée au niveau du contrôleur, l'utilisation de la seconde valeur d'entrée pour référencer une seconde valeur de sortie dans la table de correspondance adaptée, et la

sortie par le contrôleur, d'un second signal de commande de puissance qui correspond à la seconde valeur de sortie, vers le moteur électrique.

[0005] Différents aspects supplémentaires seront indiqués dans la description qui suit. Ces aspects peuvent concerner des caractéristiques individuelles et des combinaisons de caractéristiques. Il est entendu que la description générale qui précède et la description détaillée suivante sont fournies à titre d'exemple et d'explication uniquement et ne sont pas limitatives des grands concepts sur lesquels les modes de réalisation décrits ici sont basés.

DESCRIPTION DES DESSINS

[0006] La [Fig.1] est une représentation schématique d'un système hydraulique simplifié qui inclut une pompe à moteur hydraulique à compensation de pression électronique selon la présente divulgation.

[0007] La [Fig.2] est une vue en coupe d'un exemple d'un dispositif à fluide rotatif approprié pour une utilisation avec le système de la [Fig.1].

[0008] La [Fig.3] est une vue en coupe du dispositif à fluide rotatif selon la ligne **3-3** de la [Fig.2].

[0009] La [Fig.4] est une représentation schématique d'un contrôleur approprié pour être utilisé avec le système de la [Fig.1].

[0010] La [Fig.5] est une courbe de pompe d'une pompe à moteur hydraulique à compensation de pression électronique dont la performance est 100 % de la puissance de sortie nominale.

[0011] La [Fig.6] est une courbe de pompe d'une pompe à moteur hydraulique à compensation de pression électronique dont la performance est 50 % de la puissance de sortie nominale.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

[0012] Une pompe à moteur hydraulique à compensation de pression électronique, selon la présente divulgation, fournit une pompe hydraulique entraînée par un moteur électrique à puissance de sortie variable qui réduit la puissance consommée pendant les transferts d'un aéronef tout en fournissant la puissance totale nécessaire à l'aéronef pendant le vol. La pompe à moteur hydraulique à compensation de pression électronique permet à un aéronef de gérer la durée de vie de la pile à combustible en utilisant uniquement la puissance nécessaire pour effectuer une fonction prévue sans nécessiter de puissance excessive inutile. Cette capacité aide à éliminer un groupe de parc et soutient l'optimisation de la taille de la batterie réduisant le poids moyen de décollage, et ainsi en réduisant la consommation de carburant en vol. Plus généralement, la pompe à moteur hydraulique à compensation de pression électronique est commandée pour fournir une puissance de sortie variable sur base d'un signal d'entrée

variable. La fonction de puissance de sortie variable permet d'utiliser la motopompe avec un système de gestion de puissance pour mieux faire correspondre la puissance de sortie de la motopompe avec la puissance disponible d'un système électrique. La capacité à fournir une puissance de sortie variable fournit une gestion de puissance bénéfique pour des systèmes électriques qui commutent entre différents modes d'alimentation, par exemple, entre un mode d'alimentation par générateur et un mode d'alimentation par batterie.

- [0013] En se référant à présent à la [Fig.1], celle-ci est une représentation schématique d'un exemple simplifié de système hydraulique, généralement désigné **10**. Le système hydraulique **10** inclut un système de dispositif à fluide, généralement désigné **12**, en communication fluïdique avec un réservoir de fluide **14** et un actionneur **16** (par exemple, moteur, cylindre, etc.). Le système de dispositif à fluide **12** inclut un dispositif à fluide rotatif, généralement désigné **18** et un contrôleur, généralement désigné **20**.
- [0014] Le dispositif à fluide rotatif **18** inclut une pompe à fluide **22**, un moteur électrique **24** et un transducteur de pression **27** au niveau d'une sortie de la pompe à fluide **22**. La pompe à fluide **22** est une pompe à cylindrée fixe qui est en prise avec ou accouplée au moteur électrique **24**, qui dans le mode de réalisation illustré est un moteur synchrone à aimant permanent.
- [0015] Dans le mode de réalisation représenté à la [Fig.1], la pompe à fluide **22** est en communication fluïdique avec le réservoir de fluide **14** et l'actionneur **16**. Alors que la pompe à fluide **22** est présentée en communication fluïdique directe avec le réservoir de fluide **14** et l'actionneur **16**, on comprendra que le champ d'application de la présente divulgation n'est pas limité à la pompe à fluide **22** étant en communication fluïdique directe avec le réservoir de fluide **14** et l'actionneur **16** car un quelconque nombre de vannes ou d'autres composants fluïdiques peuvent être disposés entre la pompe à fluide **22** et le réservoir de fluide **14** et/ou l'actionneur **16**.
- [0016] Dans le mode de réalisation représenté, le moteur électrique **24** est en communication électrique avec le contrôleur **20**. Comme il sera décrit plus en détail ici, le contrôleur **20** délivre un signal électrique **25** au moteur électrique **24**. En réponse au signal électrique **25**, un arbre **26** du moteur électrique **24** entre en rotation. Étant donné que la pompe à fluide **22** est une pompe à cylindrée fixe et étant donné que la pompe à fluide **22** est en prise avec l'arbre **26** du moteur électrique **24**, la rotation de l'arbre **26** amène la pompe à fluide **22** à transférer le fluide du réservoir de fluide **14** à l'actionneur **16**.
- [0017] En se référant à la [Fig.2], un exemple de configuration d'un dispositif à fluide rotatif **18** est représenté ; d'autres dispositifs à fluide rotatifs appropriés peuvent également être utilisés dans le système hydraulique **10** et/ou en association avec le contrôleur **20**. L'exemple de dispositif à fluide rotatif **18** inclut un boîtier, généralement désigné **28**. Le boîtier **28** inclut une entrée de fluide **30** et une sortie de fluide **32**. Le boîtier **28**

inclut en outre un corps principal, généralement désigné **34**, qui inclut une première partie d'extrémité **36** et une seconde partie d'extrémité opposée **38**, un premier ensemble d'extrémité, généralement désigné **40**, qui est conçu pour venir en prise avec la première partie d'extrémité **36** du corps principal **34**, et un second ensemble d'extrémité, généralement désigné **42**, qui est conçu pour venir en prise avec la seconde partie d'extrémité **38**.

- [0018] La première partie d'extrémité **36** du corps principal **34** définit une première chambre **44** ayant une première ouverture **46** tandis que la seconde partie d'extrémité **38** définit une seconde chambre **48** ayant une seconde ouverture **50**. Dans le mode de réalisation représenté, les première et seconde ouvertures **46**, **50** sont disposées de manière opposée le long d'un axe longitudinal **52** du corps principal **34**. Une chambre **54** traversant le corps principal **34** relie la première chambre **44** à la seconde chambre **48**.
- [0019] Dans le mode de réalisation représenté, la première chambre **44** est conçue pour recevoir la pompe à fluide **22** par la première ouverture **46** tandis que la seconde chambre **48** est conçue pour recevoir le moteur électrique **24** par la seconde ouverture **50**. L'arbre **26** du moteur électrique **24** s'étend au travers de la chambre **54** et est en prise avec la pompe à fluide **22**.
- [0020] Un ensemble de pompage, généralement désigné **56**, est disposé dans la première chambre **44** du corps principal **34**. Alors que l'ensemble de pompage **56** est présenté en tant qu'ensemble de piston axial, on comprendra que l'ensemble de pompage **56** n'y est pas nécessairement limité car l'ensemble de pompage **56** pourrait être un ensemble d'aubes, un ensemble gérotor, un ensemble de lobe de came, etc. Dans le mode de réalisation représenté, l'ensemble de pompage **56** inclut un ensemble cylindre **58** et un bloc angulaire **60**.
- [0021] L'ensemble cylindre **58** inclut un fût de cylindre **62** définissant un alésage intérieur. Dans le mode de réalisation représenté, l'alésage intérieur du fût de cylindre **62** inclut une pluralité de dents internes qui sont conçues pour venir en prise avec l'arbre **26**.
- [0022] Le fût de cylindre **62** définit en outre, une pluralité d'alésages de cylindre **64** orientés axialement. Un piston axialement réciproque **66** est disposé au sein de chaque alésage de cylindre **64**, chaque piston incluant une tête généralement sphérique qui est reçue de manière pivotante par un élément de glissement **68**. Les éléments de glissement **68** coulissent le long d'une surface inclinée du bloc d'angle stationnaire **60**.
- [0023] Les alésages de cylindre **64** et les pistons **66** définissent en coopération une pluralité de chambres de volume **70**. En réponse à la rotation de l'arbre **26**, le fût de cylindre **62** tourne autour d'un axe de rotation amenant la pluralité de chambres de volume **70** à s'étendre et se contracter. Dans le mode de réalisation représenté, l'axe de rotation est généralement aligné sur l'axe longitudinal **52**. Pendant la rotation du fût de cylindre **62**, un fluide provenant d'une source de fluide (par exemple, le réservoir de fluide **14**) est

aspiré dans les chambres de volume **70** en expansion tandis que le fluide issu des chambres de volume **70** en contraction est expulsé vers une destination de fluide (par exemple, l'actionneur **16**).

- [0024] Le premier ensemble d'extrémité **40** est en prise avec la première partie d'extrémité **36** du corps principal **134**. Le premier ensemble d'extrémité **40** inclut une partie vanne **72** ayant un passage d'entrée **74** et un passage de sortie **76** (représenté sur la [Fig.3]). Dans le mode de réalisation représenté, les passages d'entrée et de sortie **74**, **76** sont des passages de fluide de forme arquée. Les passages d'entrée et de sortie **74**, **76** sont conçus pour commuter une communication fluïdique avec les chambres de volume **70** de l'ensemble cylindre **58**. Des chambres de volume **70** en expansion sont en communication fluïdique avec le passage d'entrée **74** tandis que les chambres de volume **70** en contraction sont en communication fluïdique avec le passage de sortie **76**. Le passage d'entrée **74** est en communication fluïdique avec l'entrée de fluide **30** tandis que le passage de sortie **76** est en communication fluïdique avec la sortie de fluide **32**. Dans le mode de réalisation représenté, la sortie de fluide **32** est définie par le premier ensemble d'extrémité **40**.
- [0025] Le moteur électrique **24** est disposé dans la seconde chambre **48** du corps principal **34**. Le moteur électrique **24** est un moteur synchrone à aimant permanent triphasé. On comprendra cependant que le champ d'application de la présente invention n'est pas limité au moteur électrique **24** qui est un moteur synchrone à aimant permanent triphasé. Le moteur électrique **24** inclut un rotor **80** et un stator **82**.
- [0026] Le rotor **80** inclut des aimants permanents **84** en prise avec l'arbre **26**. Dans un mode de réalisation, les aimants permanents **84** sont clavetés sur l'arbre **26** de sorte que les aimants permanents **84** entrent en rotation avec l'arbre **26**.
- [0027] Le stator **82** est en prise avec la seconde partie d'extrémité **38** du corps principal **34**. Le stator **82** inclut une pluralité de bobines qui créent un champ électromagnétique lorsque le courant passe dans les bobines. En mettant les bobines du stator **82** sous tension, les aimants permanents **84** tournent, entraînant également la rotation de l'arbre **26**.
- [0028] Le second ensemble d'extrémité **42** est en prise avec la seconde partie d'extrémité **38** du corps principal **34**. Dans le mode de réalisation représenté, le second ensemble d'extrémité **42** inclut un ensemble plaque **88** et un ensemble couvercle **90**.
- [0029] L'ensemble plaque **88** est en prise avec la seconde ouverture **50** de la seconde partie d'extrémité **38** du corps principal **34**. L'ensemble plaque **88** définit une chambre centrale **92** et une pluralité de passages de flux **94** (représentés sur la [Fig.3]). La chambre centrale **92** est conçue pour recevoir une partie d'extrémité **96** de l'arbre **26**. Dans le mode de réalisation représenté, un ensemble de palier conventionnel **98** est en prise avec la chambre centrale **92** de telle sorte qu'une bague intérieure de l'ensemble

de palier **98** soit en prise serrée avec l'arbre **26** tandis qu'une bague extérieure de l'ensemble de palier **98** est en prise serrée avec la chambre centrale **92**.

- [0030] L'ensemble couvercle **90** définit l'entrée de fluide **30** pour le dispositif de fluide rotatif **18**. Dans le mode de réalisation représenté, l'ensemble couvercle **90** et l'ensemble plaque définissent conjointement une troisième chambre **100** du dispositif de fluide rotatif **18**.
- [0031] Un ou plusieurs capteurs **102** peuvent être disposés dans la troisième chambre **100**. Le ou les capteurs **102** peuvent inclure un capteur de vitesse **102a**, un capteur de position **102b** et/ou un capteur de température de fluide **102c**. Dans le mode de réalisation représenté, un résolveur classique est utilisé pour le capteur de vitesse **102a** et le capteur de position **102b**. Le résolveur présente une partie stator et une partie rotor. La partie stator inclut une pluralité d'enroulements filaires à travers lesquels circule du courant. Lorsque la partie rotor tourne, les intensités de tensions relatives dans les enroulements filaires sont mesurées et utilisées pour déterminer la vitesse et la position de la partie rotor. Dans le mode de réalisation représenté, la partie rotor est disposée sur la partie d'extrémité **96** de l'arbre **26**.
- [0032] Le capteur de température de fluide **102c** peut être utilisé pour mesurer la température du fluide dans le dispositif de fluide rotatif **18**. Dans le mode de réalisation représenté, le capteur de température de fluide **102c** est en prise avec l'ensemble plaque **88** et disposé de manière adjacente à l'un des passages de la pluralité de passages de flux **94**. Le capteur de température de fluide **102c** peut être un détecteur de température à résistance (RTD) classique. Le RTD inclut une résistance qui change de valeur de résistance à mesure que sa température change.
- [0033] En se référant à présent aux FIGS **2** et **3**, on décrira le flux de fluide à travers le dispositif de fluide rotatif **18**. Lorsque l'arbre **26** du moteur électrique **24** tourne, le fluide entre dans l'entrée de fluide **30** du second ensemble d'extrémité **42**. Le fluide entre dans la troisième chambre **100** et traverse les passages de flux **94** dans l'ensemble plaque **88**. Le fluide entre alors dans la seconde chambre **48** du corps principal **34**. Dans la seconde chambre **48**, le fluide est en contact avec le moteur électrique **24**. Ce contact fluïdique est potentiellement avantageux car il assure une lubrification au moteur électrique **24**.
- [0034] Le fluide passe de la seconde chambre **48** à la première chambre **44** par une voie de fluide **104**. La voie de fluide **104** est en communication fluïdique avec le passage d'entrée **74**. Le fluide entre alors dans la chambre de volume **70** en expansion. Lorsque l'ensemble cylindre **58** tourne autour de l'axe de rotation, les pistons **66** s'étendent et se rétractent axialement des alésages de cylindre **64**. Lorsque les pistons **66** s'étendent, les chambres de volume **70** augmentent de volume et ainsi aspirent le fluide du passage d'entrée **74** dans les chambres de volume en expansion. Lorsque les pistons **66** se ré-

tractent, les chambres de volume **70** se contractent et ainsi expulsent le fluide des chambres de volume **70** en contraction via le passage de sortie **76** et via la sortie de fluide **32**.

- [0035] En se référant à présent à la [Fig.4], la représentation schématique du système hydraulique simplifié **10** donné à titre d'exemple est illustrée à nouveau avec une représentation schématique du contrôleur **20**. Le contrôleur **20** fournit un signal électrique **25** au moteur électrique **24** pour obtenir une caractéristique souhaitée (par exemple, une puissance constante, une compensation de pression, une compensation de pression variable, etc.) à partir du dispositif de fluide rotatif **18**. Le contrôleur **20** utilise un ou plusieurs algorithmes de commande et/ou des données de performance prédéfinies pour le moteur électrique **24** et la pompe à fluide **22** pour commander ou réguler le dispositif de fluide rotatif **18**. Par l'utilisation du ou des algorithmes de commande et/ou des données de performance prédéfinies, le dispositif de fluide rotatif **18** peut être commandé pour avoir des caractéristiques de puissance, des caractéristiques de compensation de pression et/ou des caractéristiques de compensation de pression variables constantes.
- [0036] Dans le mode de réalisation représenté, le contrôleur **20** convertit une entrée de tension de courant continu en une sortie de courant de phase alternative, qui est fournie au moteur électrique **24** pour entraîner l'ensemble de pompage **56**. Le contrôleur **20** inclut une pluralité d'entrées **110**. Dans le mode de réalisation représenté, et à titre d'exemple uniquement, la pluralité d'entrées **110** inclut une entrée de tension **110a** fournie par l'alimentation **111**, une entrée de position d'arbre **110b** fournie par un résolveur **120** fonctionnant à la fois comme capteur de vitesse **102a** et capteur de position **102b** (voir [Fig.2]), une entrée de pression de sortie de pompe **110c** fournie par le transducteur de pression **27**, une entrée de mode normal **110d** fournie par un commutateur électronique **113**, une entrée de mode de commande **110e** fournie par l'interrupteur électronique **113**, et un port de commande d'entrée **110f** qui fournit une entrée de tension ou de courant au contrôleur **20**.
- [0037] Le contrôleur **20** inclut en outre une pluralité de sorties **112** incluant une sortie de tension **112a**, une sortie de courant de phase **112b** et une sortie d'angle de phase **112c**. Dans le mode de réalisation représenté, chaque sortie de la pluralité de sorties **112** est en communication électrique avec le moteur électrique **24**.
- [0038] Le contrôleur **20** inclut en outre un circuit **114** ayant un microprocesseur **116**, un circuit intégré (CI) de calcul de vitesse de résolveur **122**, un CI scalaire proportionnel **124**, un CI proportionnel, intégral, dérivé (PID) **126**, et une servocommande **127**.
- [0039] Dans le mode de réalisation représenté, le microprocesseur **116** est un circuit prédéfini programmable (FPGA, field programmable gate array). Le FPGA **116** est un dispositif à semi-conducteur ayant des composants logiques programmables, tels que

des portes logiques (par exemple, ET, OU, NON, OU exclusif, etc.) ou des fonctions combinatoires plus complexes (par exemple, des décodeurs, des fonctions mathématiques, etc.), et des interconnexions programmables, qui permettent l'interconnexion des blocs logiques. Dans le mode de réalisation représenté, le FPGA **116** est programmé pour fournir une tension et un courant au moteur électrique **24** du dispositif de fluide rotatif **18** de telle sorte que le dispositif de fluide rotatif **18** réponde selon des caractéristiques de performance souhaitées (par exemple, une puissance constante, une compensation de pression, une vitesse constante, une compensation de pression variable, etc.). Un support de stockage, qui peut être indépendant ou incorporé au microprocesseur **116**, au circuit intégré (CI) de calcul de vitesse de résolveur **122**, au CI scalaire proportionnel **124**, au CI proportionnel, intégral, dérivé (PID) **126** et/ou à la servocommande **127**, peut être une mémoire volatile non transitoire (par exemple, RAM), une mémoire non volatile non transitoire (par exemple, ROM, mémoire flash, etc.), ou une combinaison des deux et inclut un code de programme pour le FPGA **116** ainsi qu'une table de correspondance **128** et une seconde table de correspondance **129**.

- [0040] La première table de correspondance **128** inclut des données de performance pour le dispositif de fluide rotatif **18**. Dans un mode de réalisation, et à titre d'exemple uniquement, la table de correspondance **128** inclut une relation entre la vitesse de l'arbre **26** du moteur électrique **24**, la pression de sortie de la pompe à fluide **22** et un flux de sortie de la pompe à fluide **22**. Comme la table de correspondance **128** fournit des caractéristiques de performance du dispositif à fluide rotatif **18**, la table de correspondance **128** tient compte des pertes de performance dans l'ensemble de pompage **56** et le moteur électrique **24**. Ces pertes de performance incluent, mais sans s'y limiter, des fuites. Dans certains modes de réalisation, la table de correspondance **128** peut en outre fournir une relation entre le courant de phase fourni au moteur électrique **24** et la vitesse de l'arbre **26** et/ou une relation entre l'angle de phase entre la tension et le courant fournis au moteur électrique **24** et la sortie de couple du moteur électrique **24**. La table de correspondance **128** peut également inclure des variables de température pour tenir compte des changements de la relation entre le courant de phase et la vitesse de l'arbre et l'angle de phase et le couple dus aux fluctuations de température du fluide.
- [0041] Le CI de calcul de vitesse de résolveur **122** calcule la vitesse du moteur électrique **24**. La vitesse calculée peut alors être utilisée par le contrôleur **20** pour identifier une pression de sortie de consigne de la pompe à fluide **22** à partir de la table de correspondance **128** ou pour identifier un flux de consigne de la pompe à fluide **22** à partir de la table de correspondance
- [0042] Le CI scalaire proportionnel **124** est utilisé pendant le mode de commande d'entrée pour adapter proportionnellement les valeurs de performance de crête de pression et/ou de flux dans la table de correspondance **129** (toutes les autres valeurs de la table de

correspondance **129** correspondent à celles de la table de correspondance **128**). Le scalaire proportionnel n'est appliqué que sur les valeurs de performance de crête de telle sorte que si le scalaire de commande d'entrée est une commande de 50 %, il conduira à 50 % de la performance totale (qu'il s'agisse de pression ou de flux). Dans certains modes de réalisation, des valeurs performances de crête prédéterminées de pression et/ou de flux sont stockées dans une allocation de mémoire distincte plutôt que la table de correspondance **129**. Dans ce mode de réalisation, le scalaire au niveau du port de commande d'entrée **110f** est utilisé pour fournir une instruction au contrôleur **20** pour accéder à une certaine valeur de performance de crête prédéterminée stockée dans la mémoire en utilisant la table de correspondance **128** et appliquer le scalaire aux valeurs de performance de crête prédéterminées. Que l'on utilise la table de correspondance **129** ou des valeurs de performance de crête prédéterminées en combinaison avec la table de correspondance **128**, un scalaire de flux (par exemple, 0 à 10 volts ou 0 à 20 ampères) peut être fourni au port de commande d'entrée **110f** et/ou un scalaire de pression (par exemple, 0 à 10 volts ou 0 à 20 ampères) peut être fourni au port de commande d'entrée **110f** pendant le fonctionnement du mode de commande pour obtenir un fonctionnement à un pourcentage souhaité (par exemple 0 à 100 %) des performances de crête.

[0043] Le CI PID **126** compare la pression de sortie de consigne obtenue à partir de la table de correspondance **128, 129** à la rétroaction de pression fournie par le transducteur de pression **27** et fonctionne pour réduire au minimum la différence (par exemple, une erreur) entre les deux pressions résultant en un signal de commande de sortie à la servocommande **127**, ce qui provoque un changement de fonctionnement du dispositif à fluide rotatif **18** pour atteindre plus étroitement la pression de sortie de consigne (par exemple, la vitesse du moteur **24** est ajustée, ce qui règle indirectement le flux dû à la pompe **22**, qui est une pompe à cylindrée fixe, pour arriver à la valeur de pression de la table de correspondance **128, 129**. Dans certains modes de réalisation, le CI PID **126** est programmé avec des limites de signal de commande maximale et minimale pour garantir que le dispositif à fluide rotatif **18** fonctionne au sein d'une plage souhaitée.

[0044] La servocommande **127** reçoit le signal de commande du CI PID **126**, amplifie le signal et transmet un courant électrique au moteur électrique **24** pour produire un mouvement proportionnel au signal de commande et atteindre la pression de sortie de consigne souhaitée.

[0045] En se référant à présent aux FIGS 1 et 4, le fonctionnement du système de dispositif à fluide **12** dans un mode de fonctionnement normal et un mode de fonctionnement de commande d'entrée sera décrit. Une tension est fournie au circuit **114** du contrôleur **20** à partir de l'alimentation **111** (par exemple, batterie, générateur, etc.). Le circuit **114** étant dans un état alimenté, le FPGA **116** reçoit des paramètres de fonctionnement

déteçtés via la pluralité d'entrées **110**. Le FPGA **116** utilise ces paramètres de fonctionnement déteçtés et la table de correspondance **128** pour déteçtèr des paramètres (par exemple, tension, courant de phase, angle de phase, etc.) du signal électrique **25** qui sont en corrélation avec l'attribut souhaité (par exemple, la puissance constante, le couple constant, la vitesse constante, la compensation de pression, la compensation de pression variable, etc.) du dispositif à fluide rotatif **18**. La servocommande **127** du contrôleur **20** délivre au moteur électrique **24** le signal électrique **25** ayant les paramètres déteçtés.

[0046] Dans un mode de fonctionnement normal, l'entrée de mode normal **110d** est définie au niveau du commutateur électronique **113** alors qu'une tension ou un courant (en variante, une absence de tension ou une absence d'un courant) fournis au port de commande d'entrée **110f** ordonne au contrôleur **20** que les performances du dispositif à fluide rotatif **18** doivent être 100 % de la puissance de sortie nominale, qui peut être une commande de pression constante ou une commande de puissance constante par des réglages usine. La [Fig.5] illustre une courbe de pompe d'une motopompe électrique dont la performance est 100 % de puissance de sortie nominale.

[0047] À titre d'exemple, une puissance généralement constante peut être obtenue à partir de l'ensemble de pompage **56** par le contrôleur **20** commandant la tension et le courant fournis au moteur électrique **24** en réponse à des informations fournies dans la table de correspondance **128**. Par exemple, la puissance (c'est-à-dire, $HP_{\text{motor-in}}$) fournie au moteur électrique à partir du contrôleur **20** peut être calculée en multipliant la tension provenant du contrôleur **20** par le courant provenant du contrôleur **20**. La puissance de sortie (c'est-à-dire, $HP_{\text{motor-out}}$) du moteur électrique **24** peut être calculée en multipliant la puissance (c'est-à-dire, $HP_{\text{motor-in}}$) fournie au moteur électrique **24** par l'efficacité du moteur électrique **24**. Dans le mode de réalisation représenté, la puissance de sortie (c'est-à-dire, $HP_{\text{motor-out}}$) du moteur électrique **24** est généralement égale à la puissance (c'est-à-dire, $HP_{\text{pump-in}}$) fournie à l'ensemble de pompage **56**. La puissance de sortie (c'est-à-dire, $HP_{\text{pump-out}}$) de l'ensemble de pompage **56** peut être calculée en multipliant la puissance (c'est-à-dire, $HP_{\text{pump-in}}$) fournie à l'ensemble de pompage **56** par l'efficacité de l'ensemble de pompage **56**. Par conséquent, la puissance de sortie (c'est-à-dire, HP_{out}) du dispositif à fluide rotatif **18** est égale à la tension fournie par le contrôleur **20** multipliée par le courant fourni par le contrôleur **20** multipliée par le rendement du dispositif à fluide rotatif **18** (c'est-à-dire le rendement du moteur électrique **24** multiplié par le rendement de l'ensemble de pompage **56**). Dans un mode de réalisation, le contrôleur **20** reçoit le rendement du dispositif à fluide rotatif **18** de la table de correspondance **128** en réponse à des informations provenant d'au moins une entrée de la pluralité d'entrées **110** du contrôleur **20**. Dans un autre mode de réalisation, le contrôleur calcule le rendement du dispositif à fluide rotatif **18** à partir des in-

formations fournies par la table de correspondance **128** sur la base d'informations provenant d'au moins une entrée de la pluralité d'entrées **110** du contrôleur **20**. En fonction de ce rendement, le contrôleur **20** peut modifier, ajuster ou réguler la tension, le courant et l'angle de phase en conséquence pour maintenir une puissance généralement constante à partir du dispositif de fluide rotatif **18**.

[0048] Dans un mode de fonctionnement de commande d'entrée, l'entrée du mode de commande d'entrée **110e** est définie au niveau du commutateur électronique **113** tandis qu'une tension souhaitée (par exemple, 0 à 10 volts) ou un courant souhaité (0 à 20 ampères) est fourni au niveau du port de commande d'entrée **110** en tant que scalaire de flux ou scalaire de pression. Alors que dans le mode de commande d'entrée, une entrée au niveau du port de commande d'entrée **110f** ordonne au contrôleur **20** que la valeur scalaire d'entrée soit utilisée pour ajuster proportionnellement la puissance nominale du dispositif à fluide rotatif **18** changeant efficacement la pression de sortie ou le débit du dispositif à fluide rotatif **18**. La [Fig.6] illustre un exemple de courbe de pompe d'une motopompe électrique dont la performance est 50 % de la puissance de sortie nominale.

[0049] Ainsi, lors du fonctionnement du mode de commande d'entrée, le scalaire de flux et/ou de pression est appliqué aux valeurs de performance de crête de la table de correspondance ou à des valeurs prédéterminées fixes stockées dans la mémoire représentant une performance nominale. La valeur respective est multipliée par le scalaire pour déterminer la nouvelle valeur de consigne de vitesse (qui est indirectement une nouvelle valeur de consigne de flux puisque la pompe **22** est une pompe à cylindrée fixe) et le signal du capteur de pression **27** est également ajusté en étant multiplié par le scalaire pour établir une nouvelle valeur de point de consigne qui est utilisée comme erreur de rétroaction pour ajuster la vitesse.

[0050] Dans un exemple de fonctionnement de mode de commande d'entrée, un signal fourni au niveau du port de commande d'entrée **110f** peut avoir une plage complète de 0 à 10 volts pour commander indépendamment le flux (par exemple, la vitesse du moteur électrique **24**) ou la pression (couple du moteur électrique **24**). Avec un signal de 10 volts comme scalaire de flux au niveau du port de commande d'entrée **110f**, la vitesse nominale du moteur électrique **24** pourra atteindre 100 % de débit en fonction d'un réglage de commande de pression de sortie. Avec un signal de 5 volts comme scalaire de pression au niveau du port de commande d'entrée **110f**, le couple moteur du moteur électrique **24** sera 50 % de la performance nominale, ce qui produira 50 % de la pression nominale de la pompe. Avec ces deux réglages, le dispositif à fluide rotatif **18** produit le flux nominal maximum pour lequel le dispositif à fluide rotatif **18** a été conçu et la pression de sortie sera réduite de 50 % de la pression nominale. L'utilisation de l'un ou des deux parmi le scalaire de flux et le scalaire de pression entraîne fi-

nalement moins de puissance consommée par le dispositif à fluide rotatif **18**, ce qui permet à une machine ou un véhicule de gérer efficacement la puissance disponible lors de changements de conditions de charge. Cette caractéristique d'utilisation des scalaires de flux et/ou de pression est particulièrement intéressante pour gérer la puissance disponible dans les systèmes électriques qui commutent entre différents modes de fonctionnement, par exemple, un mode générateur où la consommation d'énergie est une préoccupation moindre et un mode batterie où la consommation d'énergie est plus importante. Des systèmes électriques qui commutent entre différents modes de fonctionnement sont couramment trouvés dans l'industrie aérospatiale

- [0051] Des utilisations supplémentaires du dispositif à fluide rotatif **18** fonctionnant en mode de fonctionnement de commande d'entrée comprennent une charge d'actionneur et une commande de débit. Pour des actionneurs nécessitant une commande de débit, un signal de retour de position peut être entré dans le contrôleur **20** du dispositif à fluide rotatif **18**. Le signal de retour de position change la vitesse du moteur électrique (plus lent à plus rapide) qui est directement relié à la pompe hydraulique ce qui permet d'obtenir une commande de débit en boucle fermée de l'actionneur permettant une commande précise de vitesse/débit de l'actionneur, que des charges auxiliaires ou opposées réagissent ou non sur l'actionneur.
- [0052] Quelle que soit l'application, le dispositif à fluide rotatif **18** fonctionnant en mode de commande d'entrée permet des ajustements de capacité (par exemple, un volume de fluide par unité de temps) d'une pompe à cylindrée fixe, ce qui est autrement difficile à obtenir. Dans le mode de commande d'entrée, le contrôleur **20** peut également ajuster la pression pour aider à gérer la puissance globale consommée.
- [0053] Dans le mode de fonctionnement normal ou le mode de fonctionnement de commande d'entrée du dispositif à fluide rotatif **18**, le contrôleur **20**, par opposition à un agencement mécanique ressort/bobine, est utilisé comme compensateur de pression pour l'ensemble de pompage **56** en contrôlant la tension et le courant fournis au moteur électrique **24** en réponse à des informations fournies dans la table de correspondance **128, 129**. Le contrôleur **20** peut réguler la pression de sortie de l'ensemble de pompage **56** en régulant la vitesse du moteur électrique **24**, qui commande la sortie de flux du dispositif à fluide rotatif **18**.
- [0054] Connaissant la vitesse de l'arbre **26** du dispositif à fluide rotatif **18** et le courant fourni au moteur électrique **24**, le contrôleur **20** peut déterminer la sortie de couple du dispositif à fluide rotatif **18** en utilisant la table de correspondance **128**. Comme le couple est une fonction de la pression et du déplacement du dispositif à fluide rotatif **18** et comme le déplacement du dispositif à fluide rotatif **18** est fixe, le contrôleur **20** peut déterminer la pression du dispositif à fluide rotatif **18** sur la base de cette détermination de couple.

- [0055] Dans un mode de réalisation, le contrôleur **20** inclut une limite supérieure de pression et/ou de couple prédéfinie, qui peut être ajustée en fonction du scalaire lorsque le dispositif à fluide rotatif **18** fonctionne dans un mode de commande d'entrée. Si le contrôleur **20** détermine que la sortie de pression ou de couple du dispositif à fluide rotatif **18** dépasse cette limite, le contrôleur **20** peut réduire la pression ou le couple en réduisant la vitesse du moteur électrique **24**. Lorsque la vitesse du moteur électrique **24** diminue, la pression délivrée par le dispositif à fluide rotatif **18** diminue également. Lorsque la pression ou le couple du dispositif à fluide rotatif **18** sont inférieurs à la limite, le contrôleur **20** peut réguler la vitesse du moteur électrique **24** pour maintenir la pression du dispositif à fluide rotatif **18**.
- [0056] Dans un autre mode de réalisation, le contrôleur **20** inclut la limite supérieure de pression et/ou de couple prédéfinie et un seuil de vitesse inférieur. Dans ce mode de réalisation, si la vitesse du moteur électrique **24** est diminuée au seuil de vitesse inférieur et que la pression et/ou le couple du dispositif à fluide rotatif **18** n'ont pas diminué en dessous de la limite supérieure, le contrôleur **20** arrête de fournir du courant au moteur électrique **24**. Une fois que la pression et/ou le couple du dispositif à fluide rotatif **18** tombent en dessous de la limite supérieure, le contrôleur **20** fournit du courant au moteur électrique **24**.
- [0057] Tout comme il peut être avantageux de commander le dispositif à fluide rotatif **18** en tant que puissance constante, vitesse constante, ou dispositif à couple constant dans certaines applications et dans d'autres applications, il peut être avantageux de commander le dispositif à fluide rotatif **18** en tant que dispositif à compensation de pression. La modification du dispositif à fluide rotatif **18** en un dispositif à compensation de pression peut être obtenue en changeant la table de correspondance **128**. En variante, plusieurs tables de correspondance **128** peuvent être stockées sur le support de stockage et un utilisateur sélectionne quelle table de correspondance **128** est utilisée par le contrôleur **20** sur la base du fonctionnement souhaité du dispositif à fluide rotatif **18**. Par exemple, le contrôleur **20** peut être en communication électrique avec un commutateur multi-positions. Avec le commutateur dans une première position, une première table de correspondance **128** ayant des caractéristiques de performance pour le dispositif à fluide rotatif **18** en mode de puissance constante est utilisée par le contrôleur **20**. Avec le commutateur dans une seconde position, une seconde table de correspondance **128** ayant des caractéristiques de performance pour le dispositif à fluide rotatif **18** en mode de compensation de pression est utilisée par le contrôleur **20**. Le commutateur peut être actionné manuellement ou électroniquement.
- [0058] En variante, les multiples tables de correspondance **128** peuvent être sélectionnées sur la base d'un paramètre détecté du dispositif à fluide rotatif **18**. Par exemple, le contrôleur **20** peut utiliser la première table de correspondance **128** si la vitesse de

l'arbre **26** du dispositif de fluide rotatif **18** est supérieure à un certain seuil tel que **8 000** tr/min pendant que le contrôleur **20** peut utiliser une seconde table de correspondance **128** si la vitesse de l'arbre **26** du dispositif à fluide rotatif **18** est inférieure à un certain seuil, tel que **8 000** tr/min. On comprendra toutefois qu'une seule table de correspondance **128** pourrait incorporer les caractéristiques de performance des première et seconde tables de correspondance **128**.

- [0059] Dans encore une autre variante, la table de correspondance **128**, qui inclut les caractéristiques de performance du dispositif à fluide rotatif **18**, peut être mise à jour. Par exemple, si le dispositif à fluide rotatif **18** est remplacé ou si le dispositif à fluide rotatif **18** est reconstruit, une nouvelle table de correspondance **128** ayant les caractéristiques de performance du dispositif à fluide rotatif **18** de remplacement ou reconstruit peut être chargée ou stockée sur le support de stockage.
- [0060] D'autres détails concernant la compensation de pression d'une pompe à moteur électrique à cylindrée fixe peuvent être trouvés dans le brevet U.S. N° 10 100 827.
- [0061] Ainsi, la présente divulgation fournit divers exemples d'un système de dispositif à fluide. Certains exemples incluent une pompe à fluide ayant une entrée de fluide et une sortie de fluide, et la pompe à fluide a une cylindrée fixe. Un moteur électrique a un arbre accouplé à la pompe à fluide, et le moteur électrique est conçu pour entrer en rotation en réponse à un signal de commande de puissance. Un contrôleur présente une sortie pour communiquer le signal de commande de puissance au moteur électrique et présente en outre une première entrée pour recevoir une première valeur d'entrée. Le contrôleur est conçu pour ajuster le signal de commande de puissance pour faire fonctionner le moteur électrique dans un mode de fonctionnement normal et un mode de fonctionnement de commande d'entrée. Dans le mode de fonctionnement normal, le contrôleur se réfère à une table de correspondance utilisant la première valeur d'entrée et délivre un premier signal de commande de puissance au moteur électrique. Dans le mode de fonctionnement de commande d'entrée, le contrôleur calcule un second signal de commande de puissance sur la base d'une valeur scalaire de telle sorte que la pompe à fluide fonctionne à une capacité réduite par rapport au mode de fonctionnement normal.
- [0062] Le contrôleur peut inclure un commutateur conçu pour recevoir une entrée externe pour commuter le système de dispositif à fluide entre les modes de fonctionnement normal et de commande d'entrée. Le contrôleur peut présenter une seconde entrée pour recevoir la valeur scalaire, et le contrôleur peut inclure une pluralité d'entrées pour recevoir plusieurs valeurs scalaires. L'entrée peut être configurée pour recevoir une tension variable ou une entrée de courant variable.
- [0063] Dans certains exemples, la première valeur d'entrée est un signal de sortie provenant d'un capteur de pression et le premier signal de commande de puissance est un signal

de commande de pression. La table de correspondance peut être une première table de correspondance, et la valeur scalaire est stockée dans une seconde table de correspondance ou en mémoire sous la forme d'une valeur prédéterminée. La première table de correspondance peut fournir une corrélation entre le courant fourni au moteur électrique et la vitesse du moteur électrique. Au moins un capteur peut être fourni en communication électrique avec le contrôleur, où l' au moins un capteur est conçu pour détecter une vitesse de rotation de l' arbre du moteur électrique et la position de l' arbre. La valeur scalaire peut inclure au moins l'une d'une valeur scalaire de pression et d'une valeur scalaire de flux. La valeur scalaire peut être multipliée par une valeur générée à partir de la première table de correspondance, et la table de correspondance n'est utilisée que dans le mode de fonctionnement normal dans certaines mises en œuvre.

- [0064] Le mode de fonctionnement normal peut être un mode de puissance constante. La valeur scalaire peut être multipliée par une valeur associée à une pression ou un flux maximal dans la table de correspondance. Le mode de commande d'entrée peut inclure un signal de commande de puissance minimale et un signal de commande de puissance maximale.
- [0065] Dans encore d'autres exemples, un système de dispositif à fluide est décrit, lequel inclut une pompe à fluide ayant une entrée de fluide et une sortie de fluide, où la pompe à fluide a une cylindrée fixe. Un moteur électrique a un arbre accouplé à la pompe à fluide, et est conçu pour entrer en rotation en réponse à un signal de commande de puissance. Un contrôleur inclut une sortie pour communiquer le signal de commande de puissance au moteur électrique et a une première entrée pour recevoir une première valeur d'entrée. Le contrôleur est conçu pour ajuster le signal de commande de puissance pour faire fonctionner le moteur électrique dans un mode de fonctionnement normal et un mode de fonctionnement de commande d'entrée. Dans le mode de fonctionnement normal, le contrôleur se réfère à une première table de correspondance utilisant la première valeur d'entrée et délivre un premier signal de commande de puissance au moteur électrique. Dans le mode de fonctionnement de commande d'entrée, le contrôleur calcule un second signal de commande de puissance de telle sorte que la pompe à fluide fonctionne à une capacité réduite par rapport au mode de fonctionnement normal. Le contrôleur peut inclure un commutateur conçu pour recevoir une entrée externe pour commuter le système de dispositif à fluide entre les modes de fonctionnement normal et de commande d'entrée.
- [0066] D'autres modes de réalisation concernent un procédé de commande d'un système de dispositif à fluide ayant une pompe à fluide à cylindrée fixe, un moteur électrique ayant un arbre rotatif accouplé à la pompe à fluide, et un contrôleur incluant une sortie pour communiquer un signal de commande au moteur électrique. Le procédé inclut la

réception au niveau du contrôleur d'une opération de direction d'entrée dans soit un mode de fonctionnement normal soit un mode de fonctionnement de commande d'entrée. En réponse à une opération de direction d'entrée dans le mode normal, une première valeur d'entrée est reçue au niveau du contrôleur. La première valeur d'entrée est utilisée pour référencer une première valeur de sortie dans une table de correspondance du contrôleur, et un premier signal de commande de puissance est sorti par le contrôleur, qui correspond à la première valeur de sortie au moteur électrique. En réponse à une opération de direction d'entrée dans le mode de fonctionnement de commande d'entrée, une valeur scalaire est reçue au niveau du contrôleur. Au moins une partie du contenu de la table de correspondance est ajustée au niveau du contrôleur avec la valeur scalaire. Une seconde valeur d'entrée est reçue au niveau du contrôleur, et la seconde valeur d'entrée est utilisée pour référencer une seconde valeur de sortie dans la table de correspondance ajustée. Le contrôleur délivre un second signal de commande de puissance qui correspond à la seconde valeur de sortie vers le moteur électrique.

[0067] La valeur scalaire peut inclure une ou les deux parmi une valeur scalaire de pression et une valeur scalaire de flux.

[0068] Diverses modifications et divers changements de cette divulgation deviendront évidents à l'homme du métier sans sortir du domaine et de l'esprit de cette divulgation, et il doit être entendu que le domaine de cette divulgation ne doit pas être indûment limité aux modes de réalisation illustratifs présentés ici.

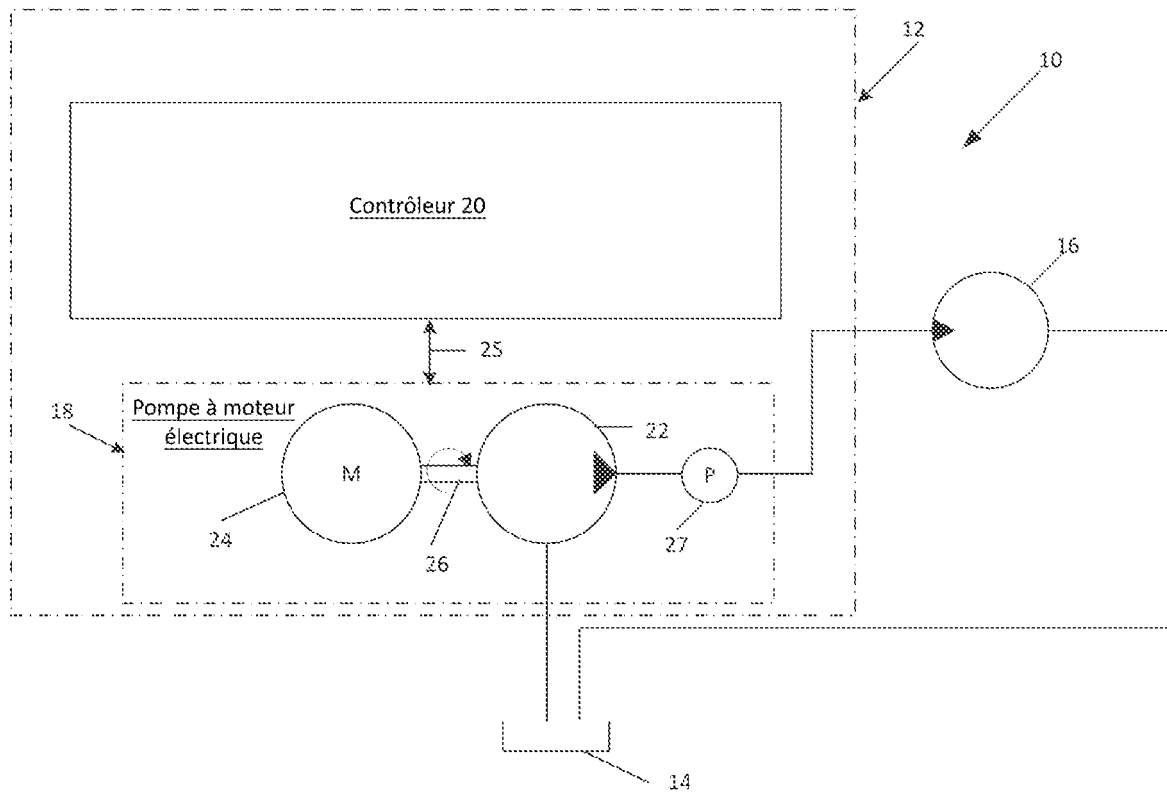
Revendications

- [Revendication 1] Système de dispositif à fluide (12) comprenant :
- a) une pompe à fluide (22) ayant une entrée de fluide et une sortie de fluide, la pompe à fluide (22) ayant une cylindrée fixe ;
 - b) un moteur électrique (24) ayant un arbre (26) accouplé à la pompe à fluide (22), le moteur électrique (24) étant conçu pour entrer en rotation en réponse à un signal de commande de puissance ; et
 - c) un contrôleur (20) incluant une sortie pour communiquer le signal de commande de puissance au moteur électrique (24) et incluant une première entrée pour recevoir une première valeur d'entrée, le contrôleur (20) étant conçu pour ajuster le signal de commande de puissance pour faire fonctionner le moteur électrique (24) dans un mode de fonctionnement normal et un mode de fonctionnement de commande d'entrée :
 - i) en mode de fonctionnement normal, le contrôleur (20) se réfère à une table de correspondance (128) en utilisant la première valeur d'entrée et délivre un premier signal de commande de puissance au moteur électrique (24) ;
 - ii) en mode de fonctionnement de commande d'entrée, le contrôleur (20) calcule un second signal de commande de puissance sur la base d'une valeur scalaire de telle sorte que la pompe à fluide (22) fonctionne à une capacité réduite par rapport au mode de fonctionnement normal.
- [Revendication 2] Système de dispositif à fluide (12) selon la revendication 1, dans lequel le contrôleur (20) inclut un commutateur (113) conçu pour recevoir une entrée externe pour commuter le système de dispositif à fluide (12) entre les modes de fonctionnement normal et de commande d'entrée.
- [Revendication 3] Système de dispositif à fluide (12) selon la revendication 1, dans lequel le contrôleur (20) inclut une seconde entrée pour recevoir la valeur scalaire.
- [Revendication 4] Système de dispositif à fluide (12) selon la revendication 3, dans lequel le contrôleur (20) inclut une pluralité d'entrées pour recevoir plusieurs valeurs scalaires.
- [Revendication 5] Système de dispositif à fluide (12) selon la revendication 3, dans lequel la première entrée est configurée pour recevoir une entrée de tension variable ou de courant variable.
- [Revendication 6] Système de dispositif à fluide (12) selon la revendication 1, dans lequel

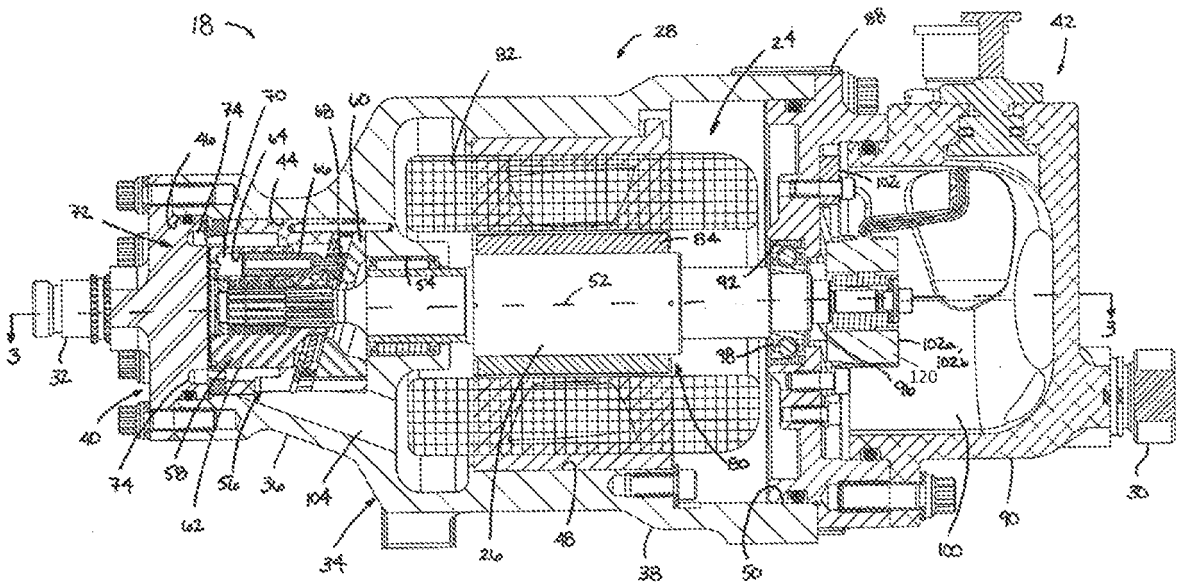
la première valeur d'entrée est un signal de sortie provenant d'un capteur de pression (27) et dans lequel le premier signal de commande de puissance est un signal de commande de pression.

- [Revendication 7] Système de dispositif à fluide (12) selon la revendication 1, dans lequel la table de correspondance (128) est une première table de correspondance (128) et dans lequel la valeur scalaire est stockée dans une seconde table de correspondance (129) ou en mémoire en tant que valeur prédéterminée.
- [Revendication 8] Système de dispositif à fluide (12) selon la revendication 1, dans lequel la première table de correspondance (128) fournit une corrélation entre le courant fourni au moteur électrique (24) et la vitesse du moteur électrique (24).
- [Revendication 9] Système de dispositif à fluide (12) selon la revendication 1, comprenant en outre au moins un capteur (102a, 102b) en communication électrique avec le contrôleur (20), dans lequel l'au moins un capteur (102a, 102b) est conçu pour détecter une vitesse de rotation de l'arbre (26) du moteur électrique (24) et la position de l'arbre (26).
- [Revendication 10] 0 Système de dispositif à fluide (12) selon la revendication 1, dans lequel la valeur scalaire inclut au moins une valeur parmi une valeur scalaire de pression et/ou une valeur scalaire de flux.

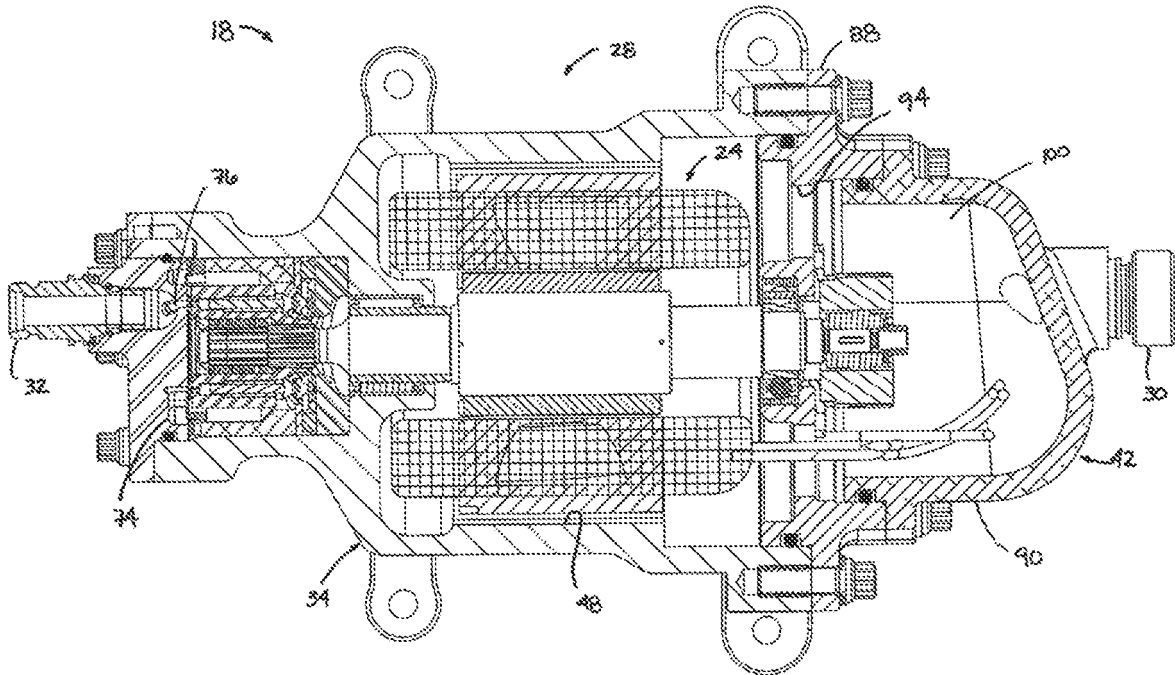
[Fig. 1]



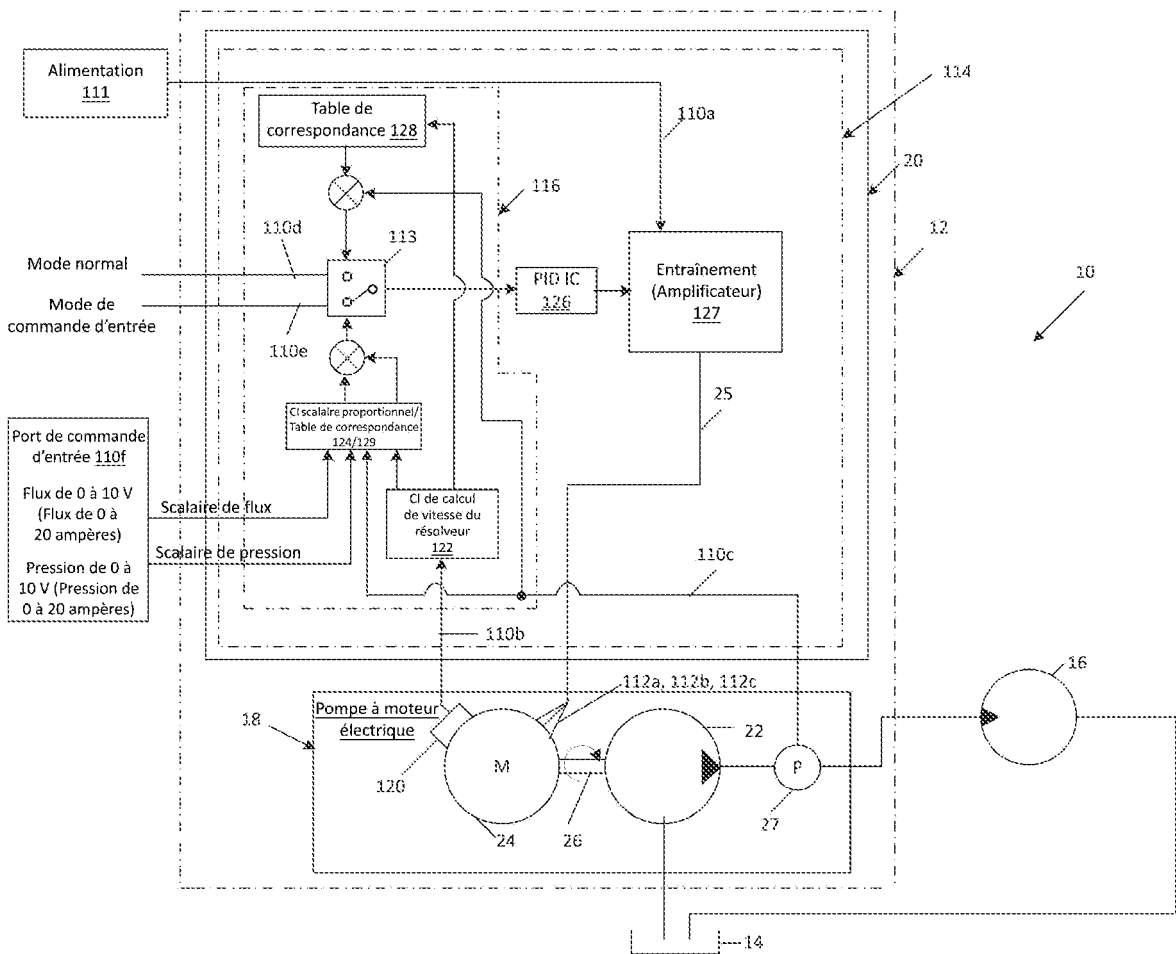
[Fig. 2]



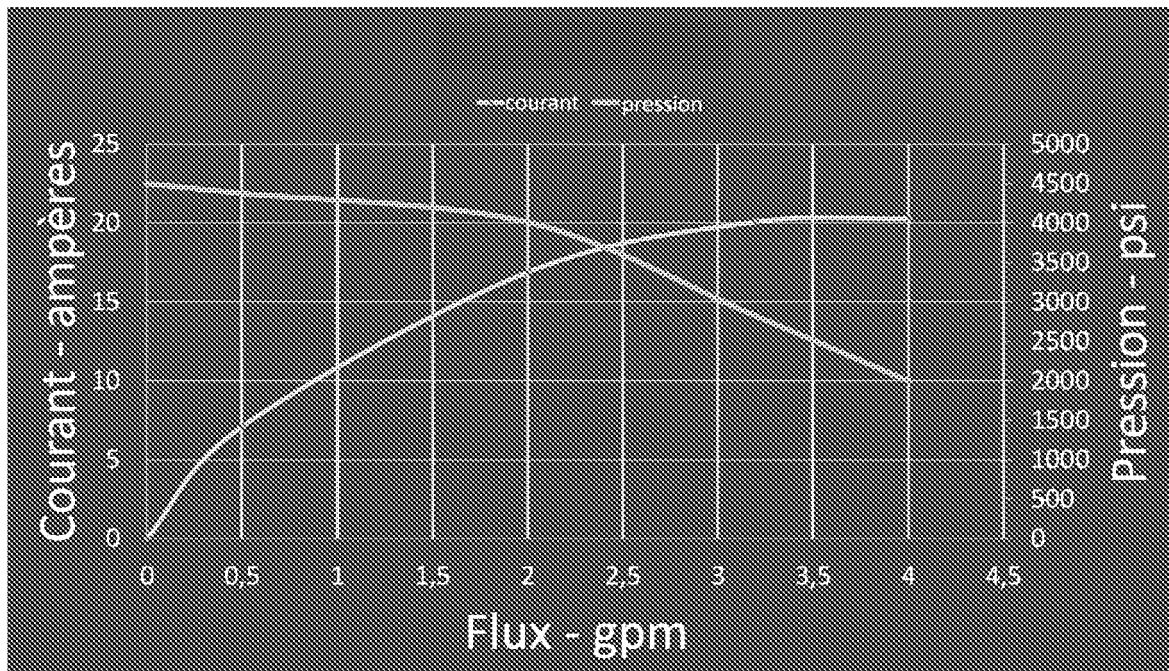
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

