



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Int. Cl.²: F 16 D 25/14
B 63 H 23/30



⑫ FASCICULE DU BREVET A5

616 490

⑫ Numéro de la demande: 9295/77

⑦ Titulaire(s):
The Falk Corporation, Milwaukee/WI (US)

⑫ Date de dépôt: 27.07.1977

⑫ Priorité(s): 19.08.1976 US 715680

⑦ Inventeur(s):
John M. Phinney, Washington (US)

⑫ Brevet délivré le: 31.03.1980

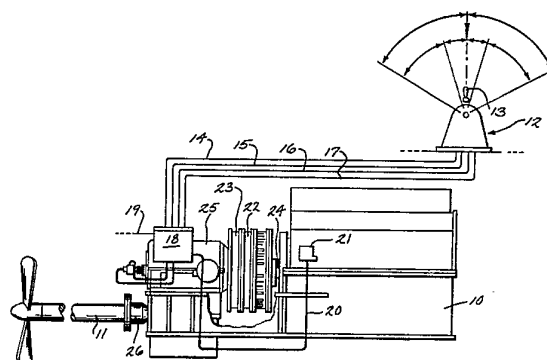
⑫ Fascicule du brevet
publié le: 31.03.1980

⑦ Mandataire:
Kirker & Cie, Genève

⑤ Dispositif de commande pneumatique pour propulseur marin.

⑤ Le propulseur comprend un moteur (10) commandé par un régulateur de régime (21), une boîte à vitesse (25), un embrayage (22, 23) à gonflage pneumatique et une manette des gaz (13) commandant une vanne d'étranglement qui fait communiquer quatre conduits (14, 15, 16, 17) avec le dispositif de commande (18) lui-même relié à une source d'air comprimé par un conduit (19). Le dispositif de commande (18) délivre un débit d'air proportionnel à l'actionnement de la manette (13) à une commande qui transmet au régulateur (21) un signal de pression de mise en vitesse proportionnel au débit d'air. Cette commande comporte une vanne, normalement fermée, réagissant à la pression d'air dans l'embrayage (22, 23) et propre à être actionnée de façon à transmettre ledit débit d'air au régulateur (21) lorsque la pression d'embrayage (22, 23) s'élève jusqu'à une première pression de pilotage.

Pour éviter un patinage de l'embrayage suite à une pression d'air réduite en provenance de la source d'air comprimé, la vanne réagit au signal de pression pour faire s'opposer ledit signal de pression à la pression d'embrayage de telle façon que la vanne du régulateur se ferme lorsque la pression d'embrayage est inférieure au signal de pression et à ladite première pression de pilotage.



REVENDECATIONS

1. Dispositif de commande pneumatique pour propulseur marin, qui comprend un moteur commandé par un régulateur de régime, une boîte de vitesses pour transmettre la puissance du moteur à un arbre d'entraînement des hélices, un embrayage à gonflage pneumatique pour relier le moteur à ladite boîte de vitesses, et une manette de commande des gaz pour actionner le système de propulsion, ledit dispositif de commande étant propre à être relié à une source d'air comprimé et comprenant un moyen répondant à la manette des gaz et relié à la source d'air pour fournir un débit d'air à une pression déterminée par ladite manette et un moyen de commande du régulateur de régime du moteur monté de façon à recevoir ledit débit d'air et à fournir audit régulateur de régime un signal de pression de mise en vitesse qui est proportionnel audit débit d'air, ledit moyen de commande du régulateur comprenant une vanne de régulateur normalement fermée réagissant à la pression d'air régnant dans ledit embrayage et propre à être actionnée de façon à transmettre ledit débit d'air audit régulateur lorsque la pression d'embrayage s'élève jusqu'à une première pression de pilotage, caractérisé en ce que, pour éviter le patinage de l'embrayage suite à une chute de pression en provenance de la source d'air comprimé, ladite vanne du régulateur réagit en outre audit signal de pression pour faire s'opposer ledit signal de pression à la pression d'embrayage de telle façon que la vanne du régulateur se ferme lorsque la pression d'embrayage est inférieure au signal de pression et à ladite première pression de pilotage combinés.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite vanne du régulateur de régime est une vanne à membrane comportant un orifice d'entrée monté de façon à recevoir ledit débit d'air et un orifice de sortie relié par un conduit de fonctionnement audit régulateur, qu'un ressort est disposé sur l'une des faces de ladite membrane de façon que la force dudit ressort rappelle ladite membrane en une position fermée, qu'un conduit de pilotage mène dudit embrayage à un orifice de pilotage prévu sur l'autre face de ladite membrane de façon à fournir ledit premier signal de pilotage qui représente la pression régnant à l'intérieur de l'embrayage, ladite pression de pilotage s'opposant à la force de rappel pour ouvrir ladite vanne lorsque la pression régnant à l'intérieur de l'embrayage surpasse la force de rappel, et qu'un second conduit de pilotage mène dudit conduit de fonctionnement à un orifice de pilotage prévu sur ladite face de la membrane pour fournir une seconde pression de pilotage qui est représentative de la pression d'air envoyée dans ledit régulateur, ladite seconde pression de pilotage s'opposant à la première pression de pilotage additionnée de la force de rappel du ressort.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait qu'il comprend un clapet de retenue disposé entre ledit second conduit de pilotage et la liaison avec ledit orifice d'entrée, ledit clapet de retenue étant prévu pour bloquer l'écoulement dudit débit d'air dudit second conduit de pilotage et pour faire passer ledit écoulement dans le sens opposé.

4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé par le fait que ladite vanne de commande du régulateur de régime comprend un orifice d'échappement, une soupape d'alimentation normalement fermée qui obture l'orifice d'entrée par rapport à l'orifice de sortie, et une soupape d'échappement normalement ouverte, ladite soupape d'échappement étant fermée lorsque ladite vanne du régulateur de régime est actionnée par ladite première pression de pilotage, en obturant la communication entre l'orifice de sortie et ledit orifice d'échappement, après quoi ladite soupape d'alimentation s'ouvre.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel ledit système de propulsion comprend des embrayages pneumatiques pour la marche avant et pour la

marche arrière, et ledit dispositif de commande comprend une vanne sélectrice réagissant au déplacement de la manette de gaz à partir du point mort, en choisissant l'un ou l'autre desdits embrayages de marche avant et de marche arrière, caractérisé par le fait que ladite vanne du régulateur de régime réagit à la pression d'air régnant dans l'embrayage choisi.

La présente invention concerne un dispositif de commande pneumatique pour propulseur marin du type incorporant des embrayages actionnés par l'air, et plus particulièrement un dispositif de commande qui commande à la fois l'alimentation en air des embrayages à fonctionnement pneumatique, et la vitesse de régime du moteur du navire.

Une forme de dispositif de propulsion des navires est fondée sur l'emploi d'embrayages pneumatiques pour la marche avant et la marche arrière destinés à relier le moteur à une boîte de vitesse réducteur inverseur pour chaque hélice. Dans un embrayage pneumatique, l'embrayage se trouve mis en prise par le gonflage d'un manchon à air gonflable en caoutchouc et tissu collé sur une couronne extérieure en acier. La garniture à friction prévue sur la surface intérieure du manchon vient en prise avec un tambour d'embrayage cylindrique lorsque le manchon se trouve gonflé. Lorsque ledit manchon est complètement dégonflé, l'embrayage ne se trouve pas en prise, tandis que lorsque le manchon est complètement gonflé, l'embrayage se trouve alors complètement en prise. Entre ces deux cas extrêmes, le degré de prise de l'embrayage correspond à l'importance du gonflage du manchon. Dans certains systèmes de propulsion, on règle le degré de prise de l'embrayage de telle façon qu'un patinage contrôlé de l'embrayage soit autorisé. Ceci permet d'obtenir une très faible vitesse de l'arbre à hélices, plus faible que celle qui serait obtenue avec un moteur au ralenti avec une prise d'embrayage complète. Ceci est particulièrement avantageux pour manœuvrer le navire lorsqu'on le fait accoster ou pour naviguer dans une zone encombrée.

Dans le brevet des E.U.A no 3 727 737, on a décrit une installation de commande pneumatique par embrayages pour un système de propulsion de navire qui fonctionnait séquentiellement pour régler le gonflage des embrayages à gonflage pneumatique pour la marche avant et pour la marche arrière, ainsi que pour commander la vitesse du moteur. L'installation de commande était actionnée par une manette de commande de gaz logée dans un poste de pilotage. En faisant pivoter la manette unique de part et d'autre du point mort, on envoyait de l'air à une vanne sélectrice qui effectuait la sélection de l'un ou l'autre des embrayages de marche avant et de marche arrière. Ensuite, et jusqu'à une montée en première pression de commande, une pression d'air proportionnelle à l'écart de la manette de son point mort était envoyée à travers une première vanne dans l'embrayage et commençait ainsi de gonfler l'embrayage choisi. Pendant ce temps, le moteur devait demeurer au ralenti. Une fois une première pression de commande atteinte, la première vanne était pilotée et connectée à un second trajet d'air conduisant à l'embrayage. Ce second trajet d'air était prévu pour une vitesse initiale programmée pour l'alimentation en air de l'embrayage à travers une vanne de retenue de façon à gonfler l'embrayage en douceur. Une fois une seconde pression de commande plus élevée atteinte, on établissait une liaison entre la pleine pression d'air d'alimentation et l'embrayage. Une fois la première pression de commande atteinte, la poursuite du gonflage des embrayages ne dépendait pas de la position de la manette des gaz.

Lorsque la pression d'air dans l'embrayage atteignait un niveau prédéterminé, la commande décrite dans le brevet précité au nom de la demanderesse permettait de piloter une

vanne du régulateur de régime qui établissait en fait une liaison entre la commande par la manette des gaz et le régulateur de vitesse du moteur de telle façon que la pression fournie au régulateur correspondait directement à la position de la manette des gaz et que la vitesse pouvait être commandée par le mouvement de la manette des gaz.

Par suite, l'installation de commande selon le brevet antérieur de la demanderesse précitée, assurait en même temps une commande de la direction et de la vitesse par une manette unique. Un mouvement de la manette vers l'avant entraînait une rotation vers l'avant d'une hélice à une vitesse qui croissait avec la distance de manœuvre par rapport au point mort. Un mouvement de la manette vers l'arrière avait pour effet de faire tourner l'hélice en marche arrière avec une vitesse croissant à mesure que la manette était davantage éloignée de son point mort. La position centrale assurait une mise au point mort dans lequel le moteur était déconnecté de l'hélice sans transmission de mouvement, bien que le moteur continuait à tourner au ralenti. La manette des gaz déterminait seulement la vitesse et la direction de fonctionnement finals et tous les stades intermédiaires de la mise en prise et du gonflage de l'embrayage, tandis que la vitesse de régulation du moteur était prise en charge automatiquement par le système de commande.

Dans la commande du brevet antérieur de la demanderesse précitée, une fois que la vanne du régulateur de régime commandant le régulateur de régime du moteur était actionnée par la pression de l'embrayage au-dessus d'un certain niveau, ladite vanne demeurait actionnée jusqu'à ce que la pression de l'embrayage ait chuté au-dessous de ce niveau. Ce phénomène se produisait indépendamment de la vitesse du moteur une fois la vanne actionnée. Lorsque l'arrivée d'air au système perdait de la pression pour une raison quelconque, comme dans le cas d'un mauvais fonctionnement de l'alimentation, la pression d'alimentation inférieure se répercutait directement par une pression inférieure dans l'embrayage. Cette pression inférieure dans l'embrayage pouvait être insuffisante pour maintenir une prise totale de l'embrayage aux vitesses élevées du moteur si bien que l'embrayage pouvait patiner pour des vitesses élevées du moteur.

Le but de la présente invention est de procurer un dispositif de commande amélioré qui empêche un endommagement accidentel de l'embrayage par suite d'un patinage résultant d'une pression d'alimentation en air réduite.

Selon l'invention, on propose un dispositif de commande pneumatique pour propulseur marin tel que défini dans la revendication 1.

Le dispositif de commande de l'invention maintient une relation fixe entre le signal du régulateur commandant la vitesse du moteur et la pression d'air régnant à l'intérieur de l'embrayage de telle façon que si un système normalement en fonctionnement commence à perdre de la pression d'air, le signal du régulateur se trouve graduellement atténué au fur et à mesure de la chute de pression en réduisant ainsi la vitesse du moteur. De ce fait, le patinage de l'embrayage se trouve évité, tandis que la réduction de vitesse a pour effet d'avertir le pilote du navire de l'existence d'un problème survenant dans l'alimentation d'air.

Conformément à l'invention, la vanne de commande du régulateur de régime a pour effet de maintenir un signal de pression d'air envoyé audit régulateur, qui est proportionnel soit à une position de la manette de commande soit à la pression régnant dans l'embrayage ou les embrayages pneumatiques reliant le moteur à la boîte de vitesses, selon l'origine du signal réduit.

Sur les dessins,

la fig. 1 est une vue schématique d'un système de propulsion

de navire avec lequel on peut employer le dispositif de commande de l'invention;

la fig. 2 est une vue schématique du dispositif de commande incorporant l'invention et monté de façon à permettre le fonctionnement du système de propulsion de la fig. 1;

la fig. 3 est une vue en coupe détaillée d'une vanne de commande du régulateur de régime du moteur utilisée dans le dispositif de commande de l'invention; et

la fig. 4 est une représentation graphique du fonctionnement du dispositif conçu conformément à l'invention.

Sur la fig. 1, on voit l'agencement connu d'un système de propulsion d'un navire commandé pneumatiquement qui règle la vitesse et la liaison entre le moteur 10 du navire et l'arbre 11 à hélices. Le système de propulsion comprend un poste de pilotage 12 qui sert de support à une manette de commande des gaz 13 commandant une vanne d'étranglement (décrite ci-après) qui fait communiquer quatre conduits d'air 14, 15, 16 et 17 avec un tableau de commande 18.

L'ensemble du tableau de commande 18 est relié à la source d'air comprimé prévue à bord du navire par un conduit d'alimentation principal 19. L'ensemble du tableau 18 placé sous la commande de la manette des gaz 13 fonctionne d'une façon qui sera décrite ci-après pour régler une alimentation en air, par un conduit 20, d'un régulateur de régime 21 destiné au moteur 10. L'ensemble du tableau 18 commande également l'alimentation en air d'un embrayage 22 pour la marche avant et d'un embrayage 23 pour la marche arrière. Les embrayages 22 et 23 agissent de façon à transmettre le couple du moteur 10 par l'intermédiaire d'un arbre d'entraînement 24 à l'entrée d'une boîte de vitesse réducteur-inverseur 25 dont l'arbre de sortie 26 est relié à l'arbre 11 à hélices. Du fait que le moteur 10 tourne dans un seul sens et qu'il est prévu pour tourner à une vitesse élevée avec un faible couple, la boîte de vitesse réducteur-inverseur 25 a pour effet de réduire la vitesse de rotation et d'augmenter le couple moteur, et d'inverser également à volonté le sens de rotation des hélices.

La manette des gaz 13 est mobile vers l'avant ou vers l'arrière d'un point mort comme indiqué sur la fig. 1, pour permettre de choisir le sens de déplacement du navire, ce qui a pour effet de diriger l'alimentation air vers l'embrayage de marche avant 22 ou l'embrayage de marche arrière 23 approprié. La manette de commande 13 est également mobile sur un angle tel qu'elle permet de régler le degré de prise d'embrayage et, par suite, la vitesse du moteur.

En se référant à la fig. 2, on peut voir que la manette des gaz 13 commande directement une vanne d'étranglement 30 de commande de la pression et du sens de l'écoulement. Ladite vanne d'étranglement 30 est réalisée selon un mode de construction connu et peut fonctionner de façon à fournir toute la pression d'air à partir du conduit 14 qui mène du conduit d'air d'alimentation 19 à l'un ou l'autre des conduits d'air 16 et 17 qui fonctionnent en tant que conduits de pilotage allant à une vanne 31 de sélection des embrayages. La vanne d'étranglement 30 fournit également une pression d'air graduée au conduit d'air 15, et cette pression graduée est toujours proportionnelle à l'angle de basculement de la manette 13 à partir de son point mort. La manette 13 est équipée d'une manière connue d'un frein à friction réglable (non représenté) qui maintient la manette en toute position choisie.

Si la manette 13 bascule de 5° vers l'avant ou vers l'arrière par rapport à son point mort, la vanne d'étranglement 30 fonctionne en reliant le conduit d'air de pilotage respectif 16 ou 17 en actionnant alors la vanne sélectrice à quatre voies 31 en assurant la sélection de l'embrayage de marche avant 22 ou de l'embrayage de marche arrière 23 convenable. Ce mouvement destiné à la sélection de l'embrayage désiré pour produire le sens de déplacement désiré n'est pas suffisant pour provoquer la prise totale des embrayages choisis. Au contraire,

le déplacement initial à partir du point mort, place le système de propulsion en fonctionnement de patinage qui indique qu'il n'y a pas assez d'air dans l'embrayage choisi pour empêcher le patinage de l'embrayage même si le moteur 10 du navire tourne au ralenti.

Le conduit 15, dont la pression d'air est proportionnelle à la position de la manette des gaz, mène à l'orifice de pilotage 32 d'une vanne relais 33 dont l'orifice d'entrée 34 est relié au conduit d'air d'alimentation 19 et dont l'orifice de sortie 35 est relié à l'orifice d'entrée 36 d'une vanne de commande principale 37. La vanne relais 33 est destinée à transmettre ou «répéter» les grands débits d'air fournis par le conduit d'alimentation 19 à son orifice de sortie 35 à une pression correspondant à la pression d'air régnant dans le conduit de pilotage 15. Par exemple, si l'air est fourni à une pression égale à 1,1 kg/cm² à l'orifice de pilotage 32 par le conduit 15, la pression de l'air à l'orifice de sortie 35 de la vanne relais 33 sera elle-même égale à 1,1 kg/cm². La vanne relais 33 et ses liaisons entre le conduit 19 d'alimentation en air et l'orifice d'entrée 36 de la vanne de commande principale 37 constituent une première dérivation d'air de la commande.

La vanne de commande principale 37 comporte un second orifice d'entrée 38 qui est relié à une seconde dérivation d'air partant du conduit d'alimentation en air 19. La seconde dérivation comprend une vanne de retenue 39 et une vanne d'appoint 40 reliées en parallèle entre le conduit d'air d'alimentation 19 et l'orifice d'entrée 38 de la vanne de commande principale 37.

Un orifice de sortie 41 de la vanne de commande principale 37 est relié à une troisième dérivation d'air qui comprend une ligne de fonctionnement 42 reliée à l'orifice d'entrée 43 de la vanne 31 de sélection des embrayages. La vanne 31 de sélection des embrayages comporte deux orifices pilotes 44 et 45 qui sont reliés aux conduits de pilotage 16 et 17 respectifs partant de la vanne d'étranglement 30. La vanne 31 de sélection des embrayages comporte une paire d'orifices de sortie 46 et 47 et une paire d'orifices d'échappement 48 et 49. Les orifices de sortie 46 et 47 sont respectivement reliés à l'embrayage 22 prévu pour la marche avant et à l'embrayage 23 prévu pour la marche arrière.

Comme mentionné ci-dessus, un basculement de la manette des gaz 13 de 5° en avant ou en arrière par rapport à son point mort a pour effet que le conduit de pilotage correspondant 16 ou 17 reçoit toute la pression d'air d'alimentation par l'intermédiaire du conduit 14, en pilotant ainsi la vanne de sélection des embrayages pour relier l'un des orifices de sortie 46 et 47 choisis à l'orifice d'entrée 43. De l'air sous pression passe alors dans la vanne de commande principale 37, tandis que la vanne 31 de sélection des embrayages commence à gonfler l'embrayage 22 ou 23 choisis. Pendant le gonflage de l'un des embrayages, l'autre embrayage se dégonfle par son orifice d'échappement 48 ou 49 correspondant. Lorsque la manette de commande 13 se trouve au point mort, les deux embrayages 22 et 23 sont mis à l'atmosphère par l'intermédiaire de leurs orifices d'échappement 48 et 49 respectifs.

La vanne de commande principale 37 est une vanne sensible à la pression, pilotée pneumatiquement, qui modifie les canaux de passage de l'air prévus dans ladite vanne lorsque l'air est fourni à son orifice de pilotage 50 à une pression égale ou supérieure à une première pression de commande. L'orifice de pilotage 50 est relié au conduit de fonctionnement 51 qui mène de l'orifice de sortie de la vanne relais 33 à l'orifice d'entrée de la vanne de commande principale 37. Ainsi, la même pression d'air est fournie à l'orifice d'entrée 36 et à l'orifice de pilotage 50 de la vanne de commande principale 37, cette pression se trouvant à la même valeur que celle qui est fournie à la vanne relais 33 par le conduit 15 et étant représentative de la position de la manette des gaz 13. Aussi

longtemps que la pression fournie par l'intermédiaire du conduit de fonctionnement 51 est inférieure à la pression de pilotage qui actionne la vanne de commande principale, cette pression se trouve dirigée par l'intermédiaire de la vanne de commande principale 37 vers le conduit de fonctionnement 42 et, par suite, vers l'embrayage 22 ou 23 choisis.

Lorsque la manette des gaz 13 bascule de son point mort vers une position telle que la pression d'actionnement de la vanne de commande principale 37 est dépassée, ladite vanne de commande principale 37 déconnecte la première dérivation d'air des embrayages en reliant à la place la seconde dérivation d'air à l'embrayage à commander. Tout d'abord, la vanne de retenue 39 fonctionne de façon à permettre à l'air de s'écouler du conduit d'air d'alimentation 19 à travers la vanne de commande principale 37 et dans le conduit de fonctionnement 42 à une vitesse programmée qui est déterminée par la dimension de la vanne de retenue 39. De cette façon, le gonflage de l'embrayage choisi au-delà de la première pression de commande se trouve initialement réglé par cette vanne de retenue 39 de telle façon que l'embrayage ne soit pas pleinement gonflé de façon brutale et qu'il soit au contraire gonflé d'une manière réglée en souplesse. Aucun écoulement d'air n'a lieu à travers la vanne d'appoint 40 à ce moment du fait que la vanne d'appoint 40 est normalement fermée et ne s'ouvre qu'une fois pilotée par la pression d'air régnant dans l'embrayage.

La pression d'air qui commande le pilotage de la vanne d'appoint 40 est fournie par un circuit de pilotage comprenant un tiroir 60 qui comporte une paire d'orifices d'entrée 61 et 62 reliés respectivement par des conduits de pilotage 63 et 64 aux conduits d'alimentation respectifs de l'embrayage 22 prévu pour la marche avant et de l'embrayage 23 prévu pour la marche arrière. Le tiroir 60 comporte un orifice de sortie unique 65 qui est relié par l'intermédiaire d'un conduit de pilotage 66 à l'orifice de pilotage 67 de la vanne d'appoint 40. Le tiroir 60 choisit automatiquement et dirige l'écoulement d'air provenant de l'un des embrayages 22 et 23 respectif qui se trouve en prise. Il en résulte une liaison entre l'un ou l'autre des orifices d'entrée 61 ou 62, mais non pas de tous les deux en même temps, avec l'orifice de sortie 65 dudit tiroir. Ainsi, de l'air se trouve aspiré de l'un des embrayages 22 ou 23 qui se trouve à la pression la plus élevée, pour être envoyé à l'orifice de pilotage 67 de la vanne d'appoint. Lorsque la pression d'air ainsi fournie et par conséquent la pression d'air régnant dans l'embrayage en cours de gonflage, atteint la valeur d'une seconde pression de commande à laquelle la vanne d'appoint 40 est réglée pour être pilotée, cette vanne s'ouvre pour relier le conduit d'alimentation 19 à l'orifice d'entrée 38 de la vanne de commande principale 37 en mettant ainsi en dérivation la vanne de retenue 39. Lorsque ce phénomène se produit, la pression d'air d'alimentation totale est fournie au conduit de fonctionnement 42 et à la vanne 31 de sélection des embrayages, si bien que l'embrayage 22 ou 23 choisis se trouve pleinement gonflé.

Pour résumer le fonctionnement de la commande jusqu'à présent décrite, jusqu'à une première pression de commande qui est directement proportionnelle au basculement de la manette des gaz 13, une pression d'air proportionnelle à la position de la manette est envoyée, par l'intermédiaire de la vanne de commande principale 37, à l'embrayage choisis. Une fois la première pression de commande atteinte, à savoir la pression de pilotage de la vanne de commande principale 37, une pression d'air est envoyée à une vitesse programmée par l'intermédiaire de la vanne de retenue 39, dans l'embrayage choisis, quel que soit le mouvement de basculement de la manette de commande 13. Une fois une seconde pression de commande atteinte, à savoir la pression de pilotage de la vanne d'appoint 40, de l'air à pleine pression d'alimentation se trouve envoyé à l'embrayage choisis par l'intermédiaire de la vanne

d'appoint 40, et l'embrayage se trouve pleinement gonflé. Pour effectuer un dégonflage, on fait revenir la manette des gaz 13 au point mort, ce qui fait que la vanne de sélection 31 relie les orifices d'échappement aux embrayages 22 et 23. L'air s'échappe du conduit de commande 15 par une vanne de décharge 68.

La description effectuée jusqu'à présent ne diffère pas de celle du système de commande décrit dans le brevet des E.U.A. no 3 727 737 précité.

Les éléments constitutifs décrits dans ce qui précède sont ceux qui sont employés pour assurer la vitesse de gonflage réglée des embrayages 22 et 23. L'ensemble du tableau de commande 18 commande également le régulateur de régime 21 du moteur par l'intermédiaire d'une vanne 70 à double pilotage. La vanne 70 du régulateur comporte un orifice d'entrée 71 relié par un conduit 72 au conduit 51 partant de l'orifice de sortie 35 de la vanne relais 33. Un orifice de sortie 74 de la vanne 70 du régulateur est relié à un conduit de fonctionnement 20 du régulateur 21 de régime. Comme l'orifice d'entrée 71 est relié à la sortie de la vanne relais 33, la vanne 70 du régulateur se trouve pourvue d'air sous une pression proportionnelle à la position de la manette des gaz 13. La vanne 70 du régulateur de régime est normalement fermée, mais lorsqu'elle est pilotée pour s'ouvrir, elle laisse passer la pression d'air proportionnelle à la position de la manette des gaz, dans le conduit 20 et vers le régulateur 21 de régime en commandant ainsi la vitesse du moteur 10.

En se référant à la fig. 3, dans laquelle les détails de construction de la vanne 70 du régulateur sont représentés, on peut voir que la vanne 70 est une forme connue de vanne à membrane disponible sur le marché. La vanne à membrane 76 est reliée de façon opératoire à un palpeur 77 de membrane qui se trouve normalement sollicité vers le haut par un ressort 78 de façon à fermer la vanne. A la base du palpeur 77 se trouve fixée une soupape d'échappement 79 qui fonctionne en venant s'appliquer contre un siège de soupape 80 prévu à une extrémité d'une soupape d'alimentation 81. La soupape d'alimentation 81 fonctionne en venant s'appliquer contre un siège 82 de soupape d'alimentation et est normalement rappelée vers le haut en une position d'application contre le siège 82 par un ressort 83 de soupape d'alimentation. Un premier conduit de pilotage 84 part de l'orifice de sortie 65 du tiroir pour aller à un orifice de pilotage 85 relié à une chambre située au-dessus de la membrane 76. Un second conduit de pilotage 86 mène du conduit de fonctionnement 20 du régulateur de régime à un second orifice de pilotage 87 qui est lui-même relié à une chambre située au-dessous de la membrane 76. Le conduit de pilotage 87 est relié par l'intermédiaire d'un clapet de retenue 88 à la sortie de la vanne relais 33 et par conséquent au conduit 72 qui alimente l'orifice d'entrée 71 de la vanne 70 du régulateur. La vanne du régulateur de régime comprend également un orifice d'échappement 88' qui est relié à l'atmosphère.

Dans la position représentée sur la fig. 3, la vanne est fermée. Si la pression admise par l'intermédiaire de l'orifice de pilotage supérieur 85 à partir de l'orifice 65 du tiroir est suffisante pour surmonter initialement la force du ressort 78, la membrane 76 et son palpeur 77 s'abaissent en comprimant le ressort 78 et en faisant s'appliquer la soupape d'échappement 79 sur le siège 80 prévu sur le dessus de la soupape d'alimentation 81. Au fur et à mesure que l'abaissement se poursuit, la soupape d'alimentation 81 s'écarter de son siège 82 et comprime le ressort 83 de la soupape d'alimentation. Le premier mouvement précité a pour effet d'obturer l'orifice d'échappement 88' tandis que la poursuite du mouvement établit la liaison entre l'orifice d'entrée 71 et l'orifice de sortie 74. La vanne 70 du régulateur de régime est alors ouverte et un signal de pression d'air proportionnel à la position de la manette des gaz 13 passe de l'orifice d'entrée 71 à l'orifice de sortie 74 et

par suite, au régulateur 21 de régime du moteur. De cette façon, la vitesse du moteur se trouve commandée en fonction de la variation de position de la manette des gaz 13 effectuée pour faire varier le signal de pression d'air.

La pression à laquelle la vanne 70 du régulateur se trouve actionnée est déterminée par le choix de la force du ressort agissant contre la membrane 76. Une fois la vanne 70 ouverte, une pression antagoniste à la pression de pilotage s'exerce sur la face inférieure de la membrane 76, qui s'ajoute à la force du ressort 78 et doit être vaincue par la pression de pilotage. Cette pression antagoniste est égale à la pression d'air qui se trouve transmise par l'intermédiaire de la vanne 70 du régulateur au régulateur 21 du régime du moteur. C'est-à-dire qu'une fois que la vanne 70 se trouve ouverte, la pression d'air réelle dans l'embrayage choisi doit dépasser la somme de la pression du signal du régulateur et de la force du ressort 78. C'est là la caractéristique principale de l'invention.

Si la pression d'air d'alimentation dans le conduit 19 se trouve perdue pour une raison quelconque telle que la présence de saletés ou de contaminations dans le conduit ou en raison d'une fuite, le signal maximum du régulateur dont la transmission est permise vers le conduit 75, et donc vers le régulateur 21 de régime se trouve réduit proportionnellement à la chute de pression de l'embrayage. Ceci empêche un patinage de l'embrayage accidentel et imprévu qui, s'il n'était pas décelé et corrigé immédiatement, pourrait entraîner le claquage de l'embrayage et l'endommagement du système de propulsion.

Aussitôt que la pression régnant dans l'embrayage choisi tombe à la valeur de la pression du signal de vitesse dans le conduit de fonctionnement 20, augmentée de la force du ressort 78, le palpeur de membrane se relève. Il en résulte initialement une fermeture de la soupape d'alimentation 81, qui déconnecte ainsi le conduit de fonctionnement 20 de la soupape relais 33. Si la pression se stabilise alors à l'état d'équilibre, le palpeur 77 ne se déplace plus et la soupape d'échappement 79 demeure fermée. Si la pression de l'embrayage décroît en-dessous des forces antagonistes combinées, la soupape d'échappement 79 s'ouvre également en reliant le conduit de fonctionnement 20 à l'orifice d'échappement 88 en abaissant ainsi la pression jusqu'à ce que la combinaison de la pression du signal de vitesse et de la force du ressort soit égale à la pression régnant à l'intérieur de l'embrayage, et à ce moment la soupape d'échappement 79 et la soupape d'alimentation 81 se ferment toutes deux. Si la pression de l'embrayage varie en s'élevant ou en s'abaissant, la pression du signal de vitesse varie alors proportionnellement sans modification de la position de la manette des gaz. Si l'on fait ensuite basculer la manette des gaz 13 pour diminuer la vitesse du moteur, la pression inférieure qui règne alors dans les conduits 51 et 72 se trouve égalisée dans le conduit de fonctionnement 20 par l'évacuation du conduit de fonctionnement 21 par l'intermédiaire du clapet de retenue 88.

On a représenté un exemple du fonctionnement du système conforme à l'invention sur le graphique de la fig. 4. Sur la fig. 4, on a représenté deux courbes. Une première courbe 90 représente la variation de pression d'air dans l'embrayage choisi, en fonction de la position de la manette des gaz 13 par rapport au point mort. La seconde courbe 91 représente la relation existant entre la pression d'air du signal du régulateur qui est transmise par le conduit 20 au régulateur 21 de régime du moteur, de nouveau en rapport avec la position de la manette. Le graphique de la fig. 4 correspond à un système qui utilise l'air d'une source d'air comprimé normalement sous 9,8 kg/cm² et au minimum 8,5 kg/cm² prévue à bord du navire. La vanne de commande principale 37 est réglée de façon à être pilotée sous une pression de 1,7 kg/cm² tandis que la vanne relais 33 est réglée pour assurer une pression de sortie

comprise entre 0 et 4,9 kg/cm². La vanne d'appoint 40 est réglée pour être pilotée à une pression d'embrayage de 4,9 kg/cm², tandis que la vanne 70 du régulateur de régime est réglée pour être pilotée à une pression d'embrayage de 3,1 kg/cm².

Lorsque l'on fait basculer la manette des gaz 13 de 5° à partir du point mort, soit vers l'avant soit vers l'arrière, la vanne de sélection 31 à quatre voies se déplace alors sélectionnant ainsi l'un ou l'autre des embrayages de marche avant 22 ou de marche arrière 23, qui est alors mis en communication pour recevoir de l'air par l'intermédiaire de la vanne 31. La commande est réglée de façon à faire débiter la mise en prise de l'embrayage et à obtenir un patinage maximum pour un écart de la manette de 10° par rapport à son point mort, ce qui correspond à une pression de 1,1 kg/cm² (point A) passant, par l'intermédiaire de la soupape relais 33, de la soupape de commande principale 37 et de la soupape de sélection 31, vers l'embrayage choisi. A ce moment, le moteur est au ralenti et comme le patinage maximum est obtenu, la vitesse des hélices est minimale. Au fur et à mesure que la manette 13 continue à être éloignée du point mort, une pression d'air proportionnelle à la position de la manette 13 est fournie à l'embrayage choisi, jusqu'à ce que l'on obtienne un patinage minimum de l'embrayage (environ 1,5 kg/cm²) avec mise au ralenti du moteur (point B). Lorsque la pression régnant dans la vanne relais 33 augmente jusqu'à la valeur de 1,7 kg/cm² (point C), la vanne de commande principale 37 se trouve pilotée en coupant ainsi la liaison entre la vanne relais 33 et la vanne 31 de sélection des embrayages, et en la remplaçant par la liaison par l'intermédiaire de la vanne de retenue 39. Ceci se produit pour un écart de la manette d'environ 30° par rapport au point mort. Le gonflage de l'embrayage choisi est ensuite commandé par la vanne de retenue 39 et non pas par la poursuite du basculement de la manette des gaz 13. Pour une pression d'embrayage comprise entre 1,7 et 4,9 kg/cm², de l'air d'alimentation passe dans l'embrayage choisi, par l'intermédiaire de la vanne de retenue 39, en établissant une mise en prise de l'embrayage en douceur. Lorsque la pression d'embrayage atteint 4,9 kg/cm², la vanne d'appoint 40 est actionnée pour mettre en dérivation la vanne de retenue 39 et relier directement l'embrayage au conduit d'air d'alimentation 19. La pression d'actionnement de la soupape d'appoint est déterminée par la pression d'air de l'embrayage nécessaire pour une mise en prise totale de l'embrayage à la vitesse de ralenti du moteur.

Pendant ce même temps, si la manette des gaz 13 continue à être déplacée suivant un arc jusqu'à ce qu'elle décrive un angle d'environ 40°, la manette 13 commande alors le signal de vitesse envoyé au régulateur du moteur pour faire passer l'ac-

célération du moteur de la vitesse de ralenti au régime de pleine vitesse. C'est-à-dire que, lorsque la manette se trouve en une position initialement prévue pour choisir un signal de vitesse de 2,1 kg/cm² (point D), et si l'embrayage a été gonflé jusqu'à une pression intérieure de 3,1 kg/cm² ou davantage, de sorte que la soupape 70 du régulateur s'est ouverte, le signal de vitesse dirigé vers le régulateur 21 de régime du moteur s'accroît proportionnellement à l'angle de basculement de la manette des gaz 13, jusqu'à une pression de signal maximum de 4,9 kg/cm², et la vitesse du moteur augmente.

Si de la pression d'air d'alimentation se trouve perdue ou amoindrie pour une raison quelconque, le signal de vitesse maximum du régulateur se trouve réduit proportionnellement à la chute de la pression d'embrayage. Par exemple, dans le cas où la pression d'alimentation vient à s'abaisser à 7,7 kg/cm², cette pression d'alimentation réduite a pour effet une diminution correspondante de même importance de la pression régnant à l'intérieur de l'embrayage. Cette pression régnant à l'intérieur de l'embrayage est alors appliquée sur le dessus de la membrane de la vanne 70 du régulateur, et si la pression du signal de vitesse se trouve à sa valeur maximale de 4,9 kg/cm² à ce moment, la force dirigée vers le haut agissant sur la membrane 76 se trouve égale à environ 8 kg/cm² (soit la pression de signal de 4,9 kg/cm² à laquelle s'ajoute la force du ressort 78). Comme la pression de déformation est supérieure à la pression de pilotage, la soupape 70 du régulateur fonctionne comme décrit ci-dessus, de sorte que la pression régnant dans le conduit de fonctionnement 20 du régulateur 21 de régime se trouve abaissée à la valeur de 4,5 kg/cm² à laquelle, combinée avec la force du ressort 78, elle doit être la même que la pression régnant à l'intérieur de l'embrayage. Par suite, la pression de signal inférieure régnant dans le conduit 20 entraîne la diminution de la vitesse du moteur et empêche un patinage accidentel des embrayages. Si la pression d'alimentation répercutée par la pression régnant à l'intérieur de l'embrayage choisi venait à s'abaisser jusqu'à 5,2 kg/cm², la soupape d'alimentation 81 de la vanne 70 du régulateur se fermerait alors, tandis que la soupape d'échappement 79 s'ouvrirait jusqu'à ce que la pression du signal de vitesse s'abaisse à 2,1 kg/cm². La combinaison de la pression du signal de vitesse la plus faible, de l'ordre de 2,1 kg/cm², et de la pression du ressort, de l'ordre de 3,1 kg/cm², est suffisante pour maintenir la vanne du régulateur dans son état fermé normal, ce qui n'autorise pas le moteur à tourner au-dessus de sa vitesse de ralenti. Pour toute pression intermédiaire, on peut disposer d'une pleine commande en-dessous de la vitesse limite établie par la pression régnant à l'intérieur des embrayages.

Fig. 1

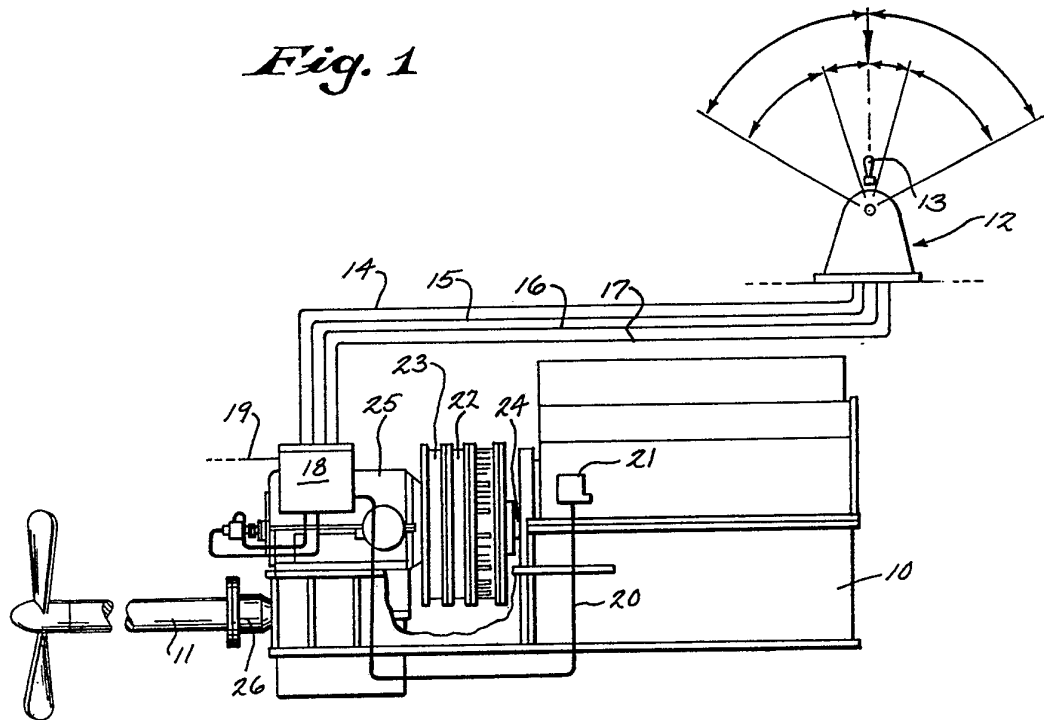


Fig. 2

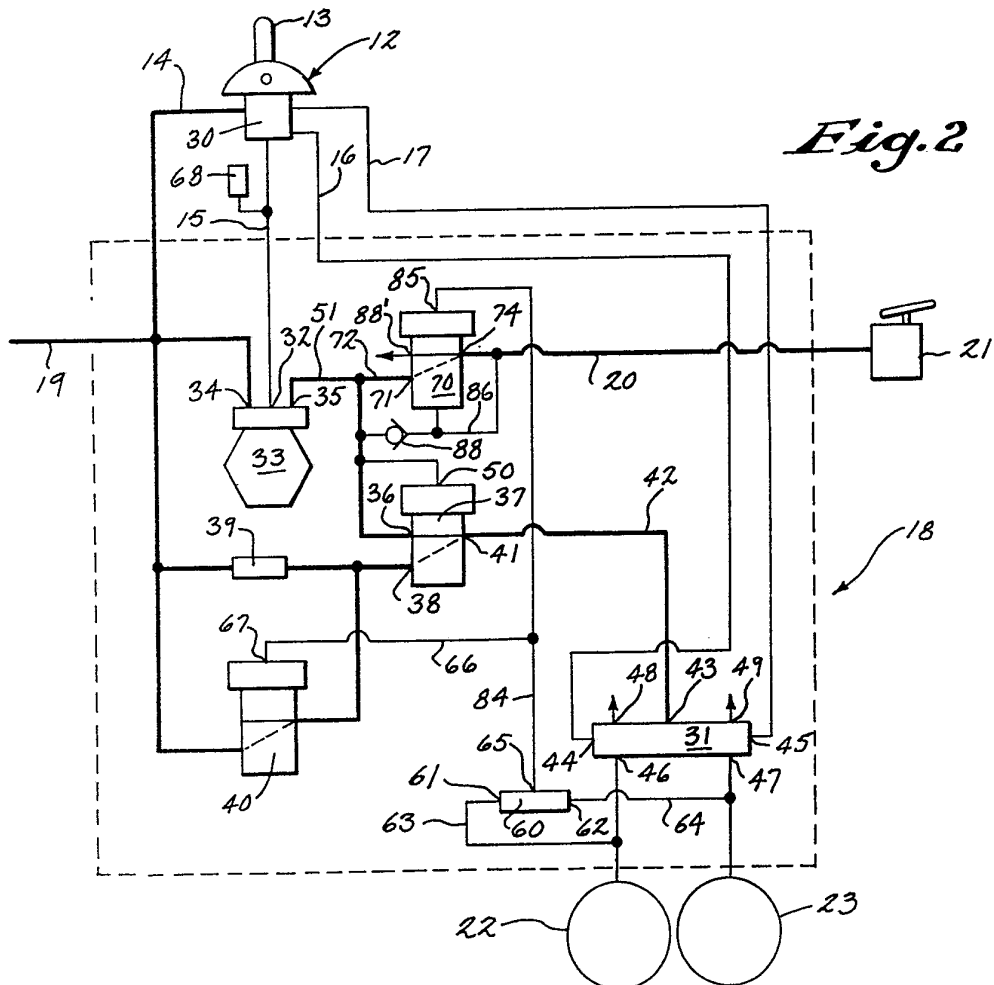
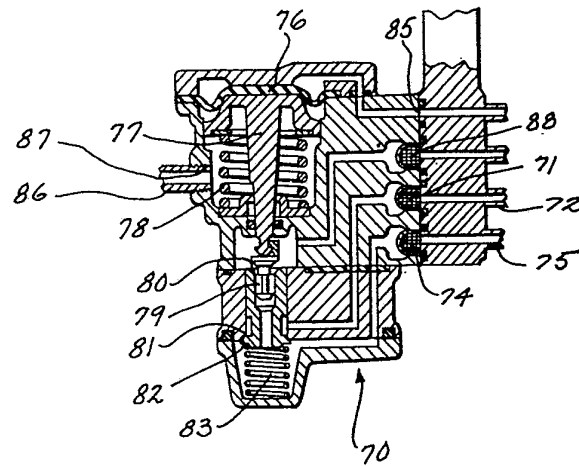


Fig.3*Fig.4*