

BREVET D'INVENTION

Gr. 6. — Cl. 2.



N° 1.083.482

Dispositif de commande, notamment du pas d'une hélice.

Société dite : HÉLICE MARINE RATIER-FORGES & CHANTIERS DE LA MÉDITERRANÉE résidant en France (Seine).

Demandé le 17 avril 1953, à 16^h 37^m, à Paris.

Délivré le 30 juin 1954. — Publié le 10 janvier 1955.

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

La présente invention se rapporte à un dispositif de déplacement d'organes mécaniques mobiles commandés par fluide sous pression, ce dispositif étant notamment applicable à l'orientation des pales d'hélices marines à pas variable et réversible. Ce dispositif permet entre autres avantages d'éviter toute liaison mécanique entre les parties tournantes et les parties fixes de l'appareil. Ce dispositif est susceptible d'applications diverses en dehors du domaine des hélices.

Selon la présente invention, le réglage en position d'un organe mobile est obtenu à l'aide d'un piston à double effet et à chambres différentielles, ces chambres étant hermétiquement closes par deux clapets jouant le rôle de verrous, ces clapets étant commandés par deux plongeurs opposés actionnés simultanément par introduction entre eux de la pression d'un fluide de commande.

Un sélecteur de position constitué par un tiroir distributeur permet de diriger le fluide sous pression dans la chambre commune aux deux plongeurs et sous la tête de l'un des clapets, la chapelle dudit clapet étant reliée à la plus petite des deux chambres différentielles du piston moteur, la plus grande des chambres étant dans ce cas mise en communication par l'intermédiaire du second clapet de verrouillage avec l'échappement du fluide de commande. Pour une seconde position du tiroir, le fluide de commande est admis dans la chambre commune aux plongeurs de manœuvre des clapets de verrouillage et sous les deux clapets ouverts à la fois. Dans ces conditions par transfert volumétrique du fluide contenu dans la plus petite des chambres du piston moteur à la plus grande, ledit piston moteur est déplacé en sens inverse sous l'action différentielle des sections des chambres.

A cet effet, le sélecteur comporte deux pistons obturateurs coulissant dans une fourrure à lumières, ces deux pistons étant séparés par une tige porteuse d'un clapet double susceptible de coopérer avec

deux sièges opposés aménagés dans la fourrure. En position neutre, le clapet double ne repose sur aucun des sièges, si bien que le fluide moteur amené entre les deux pistons du tiroir peut passer autour de ce clapet double directement d'une lumière d'admission à une lumière d'échappement, aménagées de part et d'autre des sièges opposés. En dehors de ces deux séries de lumières, la fourrure comporte une troisième série de lumières obturées par l'un des pistons obturateurs du tiroir en position neutre.

L'admission du fluide de manœuvre à la chambre qui sépare les plongeurs des clapets de verrouillage est faite à l'aide d'une tubulure constamment ouverte dans le circuit de refoulement de la pompe de mise en pression du fluide moteur. Il suffit de manœuvrer le tiroir, soit dans un sens, soit dans un autre, pour interrompre la mise à l'échappement du refoulement de la pompe et conséquemment la mise en pression de la chambre des deux plongeurs des clapets-verrous. Par ailleurs, ce tiroir assure soit la mise à l'échappement de la chapelle de l'un des clapets-verrous, soit la mise en pression simultanée des chapelles des deux clapets-verrous.

Le tiroir précité est constamment rappelé en position neutre par des organes élastiques et en est écarté par un levier de variation de pas susceptible d'osciller de part et d'autre d'une position neutre, avec interposition éventuelle d'une commande à distance.

Selon la présente invention également, tous les organes hydrauliques de commande subissant la pression de manœuvre sont entourés par une chemise, mise en relation avec un réservoir en charge, ce qui permet d'assurer de façon commode l'étanchéité et d'éviter, du fait de la charge, toute rentrée extérieure de fluide et notamment dans le moyeu de l'hélice.

De cette façon, les organes d'étanchéité qui entourent cette chemise n'ont à subir que la charge

résultant de la situation du réservoir précité et les organes d'étanchéité entourant les enceintes où règne la pression plus élevée du fluide de manœuvre peuvent être plus commodément établis puisqu'ils sont intérieurs à cette chemise.

Dans le cas de la commande d'une hélice marine, les organes de variation de pas, sont disposés coaxialement dans l'arbre d'hélice et le piston moteur des pales est avantageusement prévu dans un cylindre aménagé dans l'ogive du moyeu de l'hélice. L'arbre porte-hélice est muni d'une âme creuse renfermant, outre la chemise de récupération des fuites, deux tubes coaxiaux de distribution de fluide aux deux chambres du piston moteur à double effet, l'un de ces tubes traversant à cet effet le fond du piston. Les clapets et leurs plongeurs sont également axiaux pour éviter tout effet centrifuge.

Pour créer un contrôle du pas de l'hélice, le tube central de l'équipage coaxial de communication est solidaire du fond du piston et se déplace avec lui; il reçoit l'appui, dans l'arbre porte-hélice, d'un ressort de tare variable d'un clapet qui laisse passer un débit auxiliaire du fluide et qui crée ainsi, dans le circuit de fluide en amont de ce clapet une pression dont la valeur est liée à celle du pas de l'hélice, permettant ainsi la mesure par un manomètre.

Toujours dans le même cas, l'arrivée double de fluide de manœuvre, l'arrivée de fluide de mesure et le départ du circuit de récupération des fuites, se font à l'aide d'un palier distributeur rotatif formant joint étanche, palier dans lequel pivote l'arbre porte-hélice convenablement chemisé. Les lumières radiales de l'arbre porte-hélice communiquent avec des gorges séparées par joints étanches dans la chemise et dans le palier. Ce palier est avantageusement refroidi ou réchauffé selon les cas par une circulation d'un fluide à température stabilisée.

L'arbre entraîne en outre deux pompes dont les carters sont solidaires du palier formant joint, l'une de ces pompes à engrenages fournissant la pression de manœuvre, l'autre la pression de contrôle.

On peut adjoindre à la pompe de manœuvre, en parallèle et avec un clapet anti-retour, une pompe supplétive, commandée par moteur indépendant en cas d'arrêt de l'arbre porte-hélice.

Les aspirations des pompes sont effectuées sur un même circuit alimenté par une nourrice mise en charge par le réservoir de récupération des fuites, ce dernier comportant un niveau visible.

De telles dispositions permettent d'effectuer tout démontage d'entretien et de réparation au pas fixe sans interrompre le mouvement de rotation de l'arbre porte-hélice.

Comme ci-dessus mentionné, un tel dispositif peut être susceptible d'applications très diverses

et sa constitution et ses avantages vont être rendus apparents dans la description qui va suivre, en regard des dessins annexés à titre d'exemples non limitatifs, permettant de bien comprendre comment l'invention peut être mise en pratique.

La fig. 1 montre en coupe schématique le dispositif de manœuvre selon deux vues 1a et 1b raccordées selon la ligne A-A.

La fig. 2 montre schématiquement le dispositif de déplacement d'une pale d'hélice en plan.

La fig. 3 montre en coupe et selon trois vues, les fig. 3a, 3b et 3c, avec des arrachements partiels, à plus grande échelle, l'arbre porte-hélice, ces vues étant raccordées respectivement selon les lignes B-B et C-C.

La fig. 4 montre le profil du tiroir de commande.

La fig. 5 montre à plus grande échelle la coupe longitudinale du tiroir de commande.

La fig. 6 montre une coupe faite par la ligne VI-VI de la fig. 5.

La fig. 7 montre une coupe faite par la ligne VII-VII de la fig. 4.

La fig. 8 est une vue de face du dispositif de rappel du tiroir en position neutre.

Le moyeu de l'hélice est organisé pour recevoir un cylindre dans lequel se meut un piston 1. Ce piston comporte une jupe pourvue d'un renfort de pied dans lequel sont aménagées des perforations de guidage sur des coulisses régulièrement réparties et des saignées recevant les pieds de bielles 2 de façon articulée. Les têtes des bielles 2 sont articulées sur manetons excentrés portés par les racines des pales d'hélice 51. La jupe du piston 1 est susceptible de coulisser intérieurement de façon étanche sur une tête rapportée par vissage à l'extrémité de l'arbre porte-hélice 3, alors que la tête de piston 1 coulisse de façon étanche dans le cylindre extérieur correspondant. Le cylindre et la tête d'étanchéité précités déterminent avec le piston 1 deux chambres de sections différentes 5 et 7, cette dernière étant fermée par l'embout rapporté sur l'ogive terminale du moyeu d'hélice. L'arbre porte-hélice 3 est foré axialement pour permettre le passage des canalisations, loger les dispositifs de verrouillage du pas et d'asservissement de l'indication dudit pas.

Dans le forage central de l'arbre porte-hélice sont introduits deux tubes co-axiaux 4 et 6 maintenus de place en place dans le forage et dans le tube externe par des ailettes régulièrement réparties. Le tube 4 débouche à l'extrémité de l'arbre porte-hélice 3 dans la chambre 5 grâce à une pièce d'extrémité appliquée de façon étanche à l'intérieur de ce forage. Le tube 6 comporte un raccord d'extrémité vissé dans le fond du piston 1 perforé à cet effet pour communiquer avec la chambre 7, ce tube 6 étant susceptible de coulisser à l'intérieur du tube 4. L'espace libre 8 qui entoure la canalisation 4 intérieurement au forage central de l'arbre 3 est destinée

à assurer la communication en retour du fluide qui a pénétré partout dans l'espace intérieur au moyeu de l'hélice en baignant même les racines des pales, leur palier et les articulations des pièces de manœuvre. A cet effet, l'extrémité de l'arbre 3, au voisinage de la pièce d'étanchéité ci-dessus mentionnée, et qui termine le tube 6, comporte des perforations radiales communiquant par des perforations obliques pratiquées dans la tête qui ferme la chambre 5 avec l'intérieur du moyeu. Cette canalisation 8 est reliée de façon constante, comme cela apparaîtra ci-dessous, avec un réservoir en charge 9 qui assure la récupération des fuites et compense les modifications de volume à l'intérieur du moyeu pendant les variations de pas. Ce réservoir 9 placé en charge permet l'exécution du graissage des parties en mouvement à l'intérieur du moyeu et à l'intérieur de l'arbre porte-hélice, tout en maintenant dans ces organes une légère surpression supérieure aux pressions exercées à l'extérieur du moyeu par le milieu où il est plongé. On évite de ce fait toute entrée d'eau. Le réservoir 9 est muni d'un niveau visible de contrôle.

L'âme de l'arbre porte-hélice 3 comporte, dans la partie antérieure de cet arbre, un élargissement raccordé à la perforation qui débouche dans le moyeu de l'hélice par une portée conique sur laquelle s'appuie la tête support du tube 4. Cette tête est prolongée par un corps formant boîte à clapets. Ce corps est composé d'un assemblage de pièces alignées, maintenues entre elles par boulonnage, appliquées sur une entretoise d'extrémité, elle-même serrée et mise en place par un bouchon fileté verrouillé situé au-delà du plateau d'entraînement de l'arbre porte-hélice. Le dispositif de verrouillage de pas est constitué, pour la chambre 7 du piston moteur 1, par un clapet 10 dont la queue est emboîtée de façon coulissante dans un plongeur 11, la queue dudit clapet étant elle-même creuse et communiquant par des perforations radiales avec la chapelle correspondante. Ce clapet 10 est rappelé sur son siège par un ressort 50. Le pied de la tige de clapet forme un piston avec le plongeur 11 et la chambre ainsi déterminée communique avec la partie creuse du clapet. Le plongeur 11 est lui-même déplaçable dans un cylindre fixe et la tête du plongeur qui entoure la queue du clapet 10 crée avec ce cylindre une seconde chambre, mise en communication par des tubulures non représentées avec l'orifice 25 où est amenée la pression de fluide qui règne dans l'espace 8, cet espace communiquant par des saignées qui interrompent le siège conique de l'ensemble introduit dans l'âme de l'arbre 3 et dans des cannelures prévues dans ledit ensemble.

L'existence de cette chambre 13 et son branchement permettent en conséquence, le libre déplacement du plongeur 11.

Pour la chambre 5 du piston moteur 1, le dispositif de verrouillage de pas est constitué par un clapet 14 appliqué sur son siège par un ressort 49. La queue de ce clapet s'emboîte et coulisse à l'intérieur d'un plongeur 15. Le clapet 14 comporte une perforation axiale dans sa queue débouchant latéralement par des perforations radiales pour amener du liquide dans une chambre 16 du plongeur 15. En outre, le fond du plongeur 15 est perforé pour amener le liquide sous pression dans une chambre 17 située entre les deux têtes qui se font face des plongeurs 11 et 15, ces derniers coulissant dans des cylindres égaux et alignés. Comme dans le cas précédent, il subsiste autour de la queue du clapet 14, en tête du plongeur 15, une chambre 18 communiquant dans les mêmes conditions que la chambre 13 avec le conduit 25. Cette chambre permet le libre déplacement du plongeur 15. Il est à remarquer d'ores et déjà que les deux clapets ne fonctionnent que simultanément.

Par ailleurs, le piston moteur 1 est solidaire du tube d'amenée 6 et entraîne ce dernier dans ses déplacements. Un tiroir 19 formant clapet reçoit la poussée d'un ressort 20 intérieur au corps introduit dans l'âme de l'arbre porte-hélice 3 et ce ressort est appuyé sur une tête mobile enfilée sur une ogive terminale solidaire du tube 6. Le tiroir 19 comporte une queue creuse, munie de perforations radiales 53 et communiquant avec une chambre 52 qui termine le cylindre où coulisse ledit tiroir, ladite chambre étant réunie par une perforation transversale à une perforation 24 de l'arbre 3.

Cet arbre 3 est pourvu, au voisinage du plateau d'entraînement, de quatre perforations radiales 22, 23, 24 et 25, communiquant avec des gorges intérieures à la partie élargie de l'âme de l'arbre 3. La gorge correspondant à la perforation 22 fait face à un rétreint du corps qui contient les deux plongeurs 11 et 15. Ledit corps est terminé par deux têtes d'extrémité appliquées de façon étanche dans la perforation de l'arbre 3. Ce rétreint communique par une perforation radiale avec une gorge pratiquée dans le guide de la queue du clapet 14, ladite gorge communiquant elle-même par des perforations radiales avec l'espace situé dans ce guide sous la tête de clapet.

La perforation 23 communique, dans les mêmes conditions, avec l'espace situé sous la tête du clapet 10. La perforation 24 communique dans les mêmes conditions avec l'espace 52 et la perforation 25 avec l'espace 8, les espaces 13 et 18.

La chapelle du clapet 10 communique par une canalisation latérale avec une chambre dans laquelle débouchent des perforations radiales situées en tête du tube 6, les parois extrêmes de la chambre étant garnies à cet effet de joints d'étanchéité appliqués sur ledit tube. La chapelle du clapet 14 communique par une tubulure latérale avec l'espace

qui entoure le tube 6 et où débouche le tube 4.

La portée cylindrique dans laquelle sont aménagées les perforations 22, 23, 24, 25 est recouverte par un palier distributeur étanche 21 qui sera décrit ultérieurement. Sur l'arbre 3, en outre, est clavetée une roue d'engrenage coopérant avec deux pignons latéraux qui servent à entraîner respectivement des pompes à engrenages 26 et 29. En réalité, pour éviter un usinage délicat sur l'arbre 3, on rapporte sur ledit arbre au droit des perforations 22, 23, 24, 25 et du clavetage de la roue d'engrenage d'entraînement des pompes, un fourreau 21a qui est ainsi interposé entre l'arbre et le palier 21; ce fourreau est muni intérieurement de joints d'étanchéité annulaires séparant les diverses zones et il est serré sur l'arbre par portée conique et écrou à jupe conique complétant l'entraînement par prisonniers insérés dans des perforations convenables radiales de l'arbre et dans des encoches aménagées dans la chemise, ces encoches étant recouvertes par la jupe conique de l'écrou. Les dispositions adoptées pour assurer à l'aide de joints l'étanchéité entre le fourreau 21a et l'arbre 3 sont rendues nécessaires, car il est indispensable d'empêcher une communication involontaire entre les circuits de haute pression. A cet effet, les joints ci-dessus mentionnés sont des joints fixes, ce qui facilite leur constitution, leur pose et leur travail. De tels joints 21b sont donc insérés dans des gorges du fourreau 21a.

Le nombre des joints devant effectivement étancher les circuits de haute pression est par ailleurs réduit à un minimum, compte tenu du chemisage en charge de tous les circuits à haute pression par le fluide maintenu dans le réservoir 9. Pour l'ensemble des plongeurs de manœuvre 11 et 15 des clapets 10 et 14, on prévoit également, dans le logement de l'arbre 3 qui reçoit l'empilage des divers corps cylindriques contenant ces clapets et ces plongeurs, des joints annulaires fixes tels que les joints 14a et 14b qui isolent de l'extérieur les tubulures d'accès et la chapelle du clapet 14 ainsi qu'un joint 14c (fig. 3c) au pied du corps cylindrique correspondant entre les débouchés des tubulures 22 et 23. Le second corps cylindrique qui contient le clapet 10 est également pourvu de deux joints 10a et 10b encadrant le débouché de la tubulure 23 et isolant cette dernière de la tubulure 24.

Comme on le verra ci-après, la fixité du pas de l'hélice dépend de l'étanchéité absolue des chambres 5 et 7 et des tubulures qui y sont raccordées. Il convient donc que le piston mobile comporte un joint 7a coulissant dans le cylindre extérieur et que la tête intérieure de la chambre 5 soit pourvue d'un joint 5a coulissant. La tubulure 6 (fig. 3b) circule entre deux joints 6a et 6b qui entourent la chambre mise en relation avec la tubulure qui provient de la chapelle du clapet 10. Le guide de ce clapet comme le guide du clapet opposé également, est lui-même inséré par

vissage avec interposition d'une paire de joints d'étanchéité encadrant le débouché de la tubulure qui est reliée à la tubulure 23 pour le clapet 10 et de la tubulure 22 pour le clapet 14. Dans ces conditions, lorsque le clapet 10 est fermé, les conduits qu'il commande sont effectivement étanches.

En ce qui concerne la tubulure 4, cette dernière débouche dans la tête de guidage et dans la chambre 5 à l'aide d'une pièce pourvue de deux joints d'étanchéité 4a, 4b, fixes et l'autre extrémité de la tubulure 4 est reliée au corps cylindrique précité par emboîtement avec interposition d'un joint fixe 4c. De cette façon, les tubulures commandées par le clapet 14 sont rigoureusement étanches. Il est à remarquer, en outre, que les divers corps cylindriques jointifs, contenant les clapets et leurs commandes, sont pourvus intérieurement à l'arbre 3 de joints d'étanchéité encadrant leurs surfaces de séparation. Le palier 21 est solidaire des deux carter de pompes et ces derniers reposent sur la chemise par des joints d'étanchéité dont l'un, inférieur, fait face à une gorge de reprise des fuites réunie à la perforation 25. L'autre extrémité du palier comporte également une gorge de reprise des fuites réunie par perforations axiales dans l'épaisseur du palier à la première.

La pompe 26 est alimentée par le fluide de manœuvre qu'elle aspire dans un réservoir 27, ce dernier étant maintenu en charge par une tubulure provenant du réservoir 9. Le refoulement de la pompe 26 aboutit à une boîte à clapets pourvue d'un clapet anti-retour et d'une soupape de sûreté tarée dont la chapelle est réunie à la tubulure du circuit de reprise des fuites qui aboutit au réservoir 9. La pompe 29 aspire du liquide par une dérivation de la tubulure d'aspiration de la pompe 26 et son refoulement aboutit dans le palier au droit de la perforation 24. Une dérivation du circuit de refoulement de la pompe 29 aboutit à un manomètre de contrôle 31 placé à distance sur un tableau de contrôle. Au-delà du clapet anti-retour, le refoulement de la pompe 26 comporte une dérivation qui aboutit à un manomètre de contrôle 30 du même tableau de bord. Une pompe auxiliaire 26a identique à la pompe 26 est entraînée par un moteur indépendant 26b et cette pompe 26a est placée en parallèle sur le circuit d'aspiration et de refoulement de la pompe 26. Toutefois, le débouché du refoulement de la pompe 26a est pourvu d'un clapet anti-retour 26c et ce débouché est réuni au refoulement de la pompe 26 au-delà de la soupape anti-retour propre au refoulement de cette pompe. Cette disposition assure l'isolement automatique de l'une ou de l'autre pompe. La pompe 26a est destinée à assurer la manœuvre des pales 51 à l'arrêt de l'arbre 3.

La température du palier 21 est stabilisée par une chemise à circulation de liquide alimentée par des dérivations branchées par exemple sur le circuit

de refroidissement du moteur thermique qui entraîne l'arbre 3. Ce circuit dérivé comporte une cellule de stabilisation de la température du fluide de manœuvre, ladite cellule étant insérée dans le réservoir 27.

Le refoulement de la pompe 26 débouche par ailleurs dans un sélecteur de pas à impulsions 32 commandé à distance par une transmission 41 par exemple à l'aide d'un levier 33, qui permet la manœuvre de variation du pas des pales 51 de l'hélice. Cette transmission est du type à chaîne ou à lien flexible passant sur deux roues, l'une étant solidaire de l'axe d'oscillation du levier 33 et l'autre solidaire de l'axe d'un pignon 34, engrénant avec une crémaillère cylindrique 37 solidaire de la tige manœuvre d'un tiroir 35. L'axe de ce pignon 34 est en outre solidaire d'une came 39 qui présente une échancrure et qui coopère avec un galet monté à l'extrémité d'un levier de sonnette 38, l'autre extrémité dudit levier étant attelée à un ressort 40. De cette façon, si aucune action n'est exercée sur le levier 33, le tiroir 35 est constamment rappelé dans une position d'équilibre.

Dans cette position d'équilibre du tiroir 35, la pression de fluide de manœuvre ou pression principale (cette pression principale étant rappelée sur le dessin par les lettres P P) parvient au sélecteur de pas 32 et, par des lumières 42, aménagées dans une chemise 36 où couissent les organes d'obturation du tiroir, circule dans cette chemise et atteint des lumières 43 qui font face à l'orifice du sélecteur 32 branché sur une conduite de retour au réservoir en charge 9. A cet effet, le tiroir comporte deux pistons 44 et 46 coulissant de façon étanche dans la chemise précitée et, entre ces deux pistons, une soupape à double face 45 constituée par deux troncs de cône accolés par leur grande base, solidaires de la tige 35 et circulant dans un évidement correspondant de la chemise, cet évidement présentant deux sièges tronconiques opposées. En position neutre, le fluide de manœuvre peut contourner le clapet double 45 et passer ainsi des lumières 42 aux lumières 43. Lorsque le tiroir 35 est en position neutre, la pompe 26 débite le fluide aspiré sans contre-pression sensible.

La chemise de tiroir comporte en outre des orifices 47 qui sont obturés par le piston 44 en position neutre. Lorsqu'on déplace le levier de commande 33, dans le sens correspondant à la marche avant d'augmentation positive du pas des pales 51, la commande à distance 41 entraîne le tiroir de distribution 35 vers la gauche par l'intermédiaire du pignon 34 et de la crémaillère cylindrique 37. La portée 45 formant double clapet du tiroir vient obturer le passage entre les orifices 42 et 43 de la chemise ou fourrure de distribution 36. Le piston 44 démasque les orifices 47 et le conduit qui relie la lumière 23 de l'arbre 3 au sélecteur de pas est bran-

ché sur l'espace 48 intérieur au sélecteur 32. Cet espace communique avec la conduite de retour au réservoir 9. Comme le débit de la pompe 26 ne trouve pas de sortie par le sélecteur 32, la pression monte dans le conduit qui relie le refoulement de cette pompe et la lumière 22 reçoit du liquide sous pression. Cette pression gagne par la lumière centrale de la queue du clapet 14 et la perforation centrale du plongeur 15 les espaces 16 et 17. Elle tend à écarter l'un de l'autre les plongeurs 11 et 15 et ouvre donc les clapets 14 et 10. Cette manœuvre est possible puisque la section des plongeurs est supérieure à la section des clapets.

Le clapet 14 étant ouvert, la pression créée par la pompe 26 gagne le tube 4 par la dérivation latérale ci-dessus décrite et aboutit à la chambre 5 du moyeu d'hélice. Comme le clapet 10 est ouvert, la chambre 7 du moyeu d'hélice communiquant avec le tube 6 et avec la dérivation latérale ci-dessus décrite peut gagner l'orifice 23. Comme la portée 44 du tiroir a découvert les orifices 47, le liquide arrivant par l'orifice 23 aboutissant aux lumières 47 est évacué vers le réservoir 9. Le piston moteur 1 est donc déplacé vers la gauche et les bielles 2 font pivoter les pales 51 dans le sens de l'augmentation positive du pas, ce qui correspond à la marche avant.

Dès que l'on relâche le levier de commande 33, le ressort de rappel 40 par le galet et la came 39 ramène le tiroir en position d'équilibre, annulant la pression dans le circuit qui aboutit à la lumière 22 et permettant la retombée des clapets 10 et 14 sous l'action de leurs ressorts 49 et 50. Les chambres 5 et 7 sont à nouveau isolées et toute variation du pas des pales 51 est interdite.

Si l'on déplace le levier 33 vers la gauche, c'est-à-dire vers la diminution du pas qui peut aboutir à la réversion complète de celui-ci, la commande à distance 41 entraîne le tiroir 35 vers la droite. La portée 46 du tiroir reste du même côté des orifices 43 de la fourrure 36 et le double clapet 45 vient s'appliquer sur son siège de droite. Dans ce cas également le débit de la pompe est isolé du retour vers le réservoir 9. La portée 44 du tiroir démasque les lumières 47 et obture l'orifice de retour 48. La pression de la pompe 26 arrivant par les lumières 42 peut passer par les lumières 47 et venir alimenter l'orifice 23 du distributeur en même temps que l'orifice 22. Les plongeurs 11 et 15 sont à nouveau écartés l'un de l'autre et les clapets 10 et 14 sont soulevés. La pression de refoulement, arrivant dans ce cas simultanément aux deux chambres 5 et 7, repousse le piston moteur 1 vers l'arrière sous l'effet différentiel des sections intérieure et extérieure du piston 1. Le volume d'huile refoulé de la chambre 5 passe sous le clapet 14, traverse le palier distributeur 21 et en passant dans le sélecteur 32 vient renforcer par son débit le volume admis

par l'orifice 23 du palier distributeur. Le pas des pales 51 diminue pour repasser par le pas nul et atteindre un pas de réversion si le tiroir 35 est maintenu suffisamment longtemps écarté de sa position d'équilibre.

Dès que l'on relâche le levier 33, la position de repos du sélecteur est rattrapée, les clapets 10 et 14 retombent sur leurs sièges et les pales d'hélice sont à nouveau verrouillées.

La pompe auxiliaire 29 entraînée par l'arbre 3 fournit un débit faible qui aboutit à l'orifice 24 du palier distributeur 21 et atteint la chambre 52 sous le clapet 19. Cette pression auxiliaire, rappelée sur les dessins par les lettres P, A, tend à soulever le clapet 19 en comprimant le ressort 20, de façon que la tranche d'appui dudit clapet décolle de son siège à la sortie de la gorge où s'ouvrent les orifices 53. Ce débit auxiliaire maintient le clapet 19 dans une position d'équilibre permettant l'écoulement au retour dans la chambre de décharge 54 du volume d'huile débité par la pompe 29 dans la gorge qui entoure lesdits orifices 53. Ce débit de fluide sous pression atteint la chambre 54 qui entoure le ressort 20 et son guide appuyé sur une ogive terminale du tube coulissant 6 et cette chambre est mise en relation par un orifice apparent sur la fig. 1a mais non représenté sur la fig. 3b qui met la chambre 54 en communication avec le prolongement de la chemise fluide 8 reliée par l'orifice 25 au circuit de récupération des fuites ou de retour rappelé sur le dessin par les lettres R, F ou R et aboutissant au réservoir en charge 9.

Pour toutes les positions du piston moteur 1, le tube 6 inflige au ressort 20 un tarage instantané. Ce ressort 20 communique au clapet 19 une force de rappel qui crée dans le débit auxiliaire PA la pression antagoniste nécessaire au maintien en équilibre-fuite dudit clapet 19. La canalisation de refoulement de la pression auxiliaire comporte par ailleurs un branchement sur un manomètre 31 avec interposition éventuelle d'un relais manométrique non figuré, placé sur le palier 21 à la jonction de la tubulure 24, qui permet de contrôler à distance au poste de commande la valeur du pas infligé aux pales d'hélice. Ce manomètre 31, gradué en angles, permet la lecture de la position réelle du piston moteur de part et d'autre d'une position de zéro.

Le poste de commande comprend avantageusement un jeu de voyants lumineux 56, indicateurs du couple du moteur d'entraînement de l'arbre 3, porté sur un tableau de bord commun avec trois cadrans de contrôle, à savoir le manomètre à distance de pression de manœuvre 30, l'indicateur de pas manométrique à distance 31 et un indicateur de vitesse de rotation 55 de la vitesse de l'arbre 3. Il est à remarquer que le manomètre 30 ne fonctionne que pendant la variation de pas, ce qui permet de contrôler la pression normale de fonctionnement.

Le manomètre 31 aide à la recherche de la position de pas nul qui correspond effectivement à un débrayage de l'action motrice. Ce manomètre fonctionne continuellement lorsque l'arbre d'hélice tourne.

Le sélecteur 32 étant à impulsion, il est possible d'exécuter des corrections aussi petites qu'on le veut aussi bien que des mouvements de grande amplitude susceptibles d'amener le piston moteur 1 en butée mécanique. A ce moment, le manomètre 30 de manœuvre indique la pression maximum que la soupape tarée 28 est susceptible de maintenir.

Il est à remarquer que la modification du pas de l'hélice ne peut être effectuée que lorsque la pression principale atteint l'orifice 22. Dans ces conditions, il est possible de démonter toute l'installation extérieure à l'arbre 3 y compris le palier 21, sans changer le pas de l'hélice, ce qui permet, en cas d'avarie à la mer par exemple, de changer ou réparer tout organe de commande ou organe auxiliaire, la navigation pouvant continuer à pas fixe.

Il est à remarquer également que même en cas d'arrêt de l'arbre 3, la pompe de remplacement 26a permet d'obtenir, à partir d'une source d'énergie annexe, la variation du pas sans rotation de l'hélice. Seule l'indication du pas ne sera pas effective dans ce cas.

Il est à remarquer enfin que la commande à distance ci-dessus décrite et représentée sur les dessins est schématisée comme une commande à câbles et poulies. Une telle transmission est valable pour un petit navire mais, dans le cas de bateaux plus importants, cette commande pourrait être faite par tout organe mécanique, électrique ou hydraulique approprié.

Dans tout ce qui précède il est facile de constater que le palier distributeur n'a pas besoin d'être établi pour assurer une étanchéité absolue aux pressions qui sont nécessaires au fonctionnement du changement de pas de l'hélice. Il est seulement étanche pour les circuits de retour à très basse pression.

Les deux clapets verrous ont pour but de s'affranchir de ce manque relatif d'étanchéité et assurent effectivement l'obturation absolue des chambres 5 et 7 qu'aucun palier distributeur tournant n'est susceptible d'assurer. De leur présence résulte que, sans pression extérieure de commande, comme c'est le cas lorsque le tiroir est à la position neutre, le pas de l'hélice est absolument verrouillé.

Il va de soi, en outre, que sans sortir du cadre de la présente invention, on peut apporter des modifications aux formes d'exécution qui viennent d'être décrites.

De même, les applications d'un tel dispositif de commande hydraulique et de contrôle de la position atteinte par les organes commandés ne sont nullement limitées au cas des hélices marines mais s'étendent au contraire à tous les cas où il

est nécessaire de déplacer avec précision un organe mobile relativement à un autre organe entraîné en mouvement rotatif ou en mouvement de translation.

RÉSUMÉ

La présente invention comprend notamment :

1° Un dispositif de commande de la position d'un organe mobile par rapport à un support également mobile, comportant des moyens hydrauliques de manœuvre dudit organe mobile, constitués par un piston à double effet et à chambres différentielles, circulant dans un cylindre aménagé dans ledit support, ces chambres différentielles étant hermétiquement closes par des clapets jouant le rôle de verrous, lesdits clapets étant actionnés simultanément par introduction sous leurs organes de soulèvement de la pression du fluide de commande accédant aux chambres du piston moteur.

2° Des formes d'exécution d'un dispositif tel que spécifié sous 1°, comportant notamment les particularités suivantes, applicables séparément ou en diverses combinaisons :

a. Les clapets de verrouillage sont montés de façon opposée et coopèrent avec deux pistons plongeurs destinés à les repousser simultanément, ces deux plongeurs circulant en sens inverse dans une chambre au centre de laquelle est admis le fluide sous pression;

b. L'une des chapelles de l'un des clapets est reliée en permanence au refoulement de la pompe de fluide de commande sous le siège dudit clapet et le piston plongeur de commande de ce clapet reçoit ce fluide de commande par une perforation centrale de la queue du clapet et une perforation du fond du plongeur correspondant;

c. La chapelle du clapet spécifié sous *b*, au-dessus du siège, est reliée par un conduit à la chambre du piston moteur qui possède la plus petite section;

d. La chapelle du second clapet, du côté situé au-dessus du siège, est reliée par une canalisation à la chambre du piston moteur dont la section est la plus grande;

e. L'arrivée de fluide de commande au premier clapet est branchée en permanence sur le refoulement de la pompe de mise en pression du fluide de commande, ce refoulement étant normalement relié à l'échappement par un sélecteur à tiroir lorsque ce dernier est en position neutre, l'organe mobile dudit tiroir étant susceptible d'être déplacé de part et d'autre de cette position neutre;

f. Les organes mobiles du tiroir comprennent deux pistons circulant dans une fourrure à lumières et un clapet double central susceptible d'être appliqué de part et d'autre de la position neutre sur des sièges de clapets se faisant face;

g. L'un des côtés du clapet double laisse appa-

raître dans la fourrure des lumières d'échappement l'autre côté, une lumière d'admission ouverte en permanence d'un branchement du refoulement de la pompe de mise en pression du fluide de manœuvre et, normalement obturées en position neutre par le second piston de tiroir, des lumières reliées par tubulure à la chapelle du second clapet de verrouillage, ces dernières lumières étant susceptibles d'être découvertes par passage, de l'une à l'autre chambre, du piston de tiroir correspondant pour être reliées du côté de l'admission du fluide de manœuvre sous pression ou du côté de l'échappement par l'intérieur de la fourrure;

h. Le tiroir est commandé par pignon et crémaillère cylindrique solidaire de la tige de tiroir, le pignon étant associé à une came de rappel en position neutre coopérant avec un galet pressé élastiquement vers une dépression de la came, ce pignon étant éventuellement associé à des organes de commande à distance;

i. L'ensemble du piston moteur, de son cylindre, des tubulures de communication de ce cylindre avec les clapets de verrouillage, des pompes de mise en pression, d'un clapet de limitation de la pression de refoulement de la pompe de fluide de commande et du carter de tiroir sont réunies à un circuit commun de fluide de fuite, débouchant dans un réservoir maintenu en charge servant de nourriture à un réservoir d'aspiration;

j. Dans le cas d'un organe de support pivotant pour les organes mobiles, tel qu'un arbre porte-hélice associé à des pales d'hélice déplaçables pour faire varier leur pas, le cylindre du piston moteur, le piston moteur lui-même, les tubulures d'alimentation des chambres du piston moteur les clapets verrous, sont centrés sur l'axe de rotation de l'arbre porte-hélice, la tubulure co-axiale d'admission du fluide de commande de la seconde chapelle de clapet verrou étant coulissante à l'intérieur de la tubulure d'alimentation du cylindre moteur relié à la première chapelle du clapet de verrouillage, cette tubulure coulissante étant solidaire du fond du piston moteur et appuyée elle-même sur un ressort qui est appliqué contre un clapet d'étranglement également centré et interposé dans le circuit de refoulement d'une pompe auxiliaire de contrôle de la position du piston moteur, ce clapet étant compris dans une chambre reliée au circuit de récupération des fuites;

k. L'arbre pivotant chemisé est entouré par un palier de distribution étanche et supporte une roue d'engrenage entraînant les pignons de commande d'une pompe principale de mise en pression du fluide de commande et d'une pompe auxiliaire de mise en pression du fluide de contrôle;

l. Le palier formant joint comporte une chemise fluide de stabilisation des températures;

m. Une pompe annexe est montée en parallèle

sur la pompe principale, cette pompe étant commandée par un moteur indépendant;

n. Les refoulements des deux pompes, principale et auxiliaire, comportent un branchement conduisant à distance à un manomètre de contrôle de pression de manœuvre et à un manomètre de vérification de la position du piston moteur;

o. Le tiroir est commandé à distance;

p. La commande à distance du tiroir est située à proximité d'un tableau où figurent les deux manomètres spécifiés sous *n*, un compte-tour de l'arbre rotatif et des lampes de signalisation du couple subi par cet arbre;

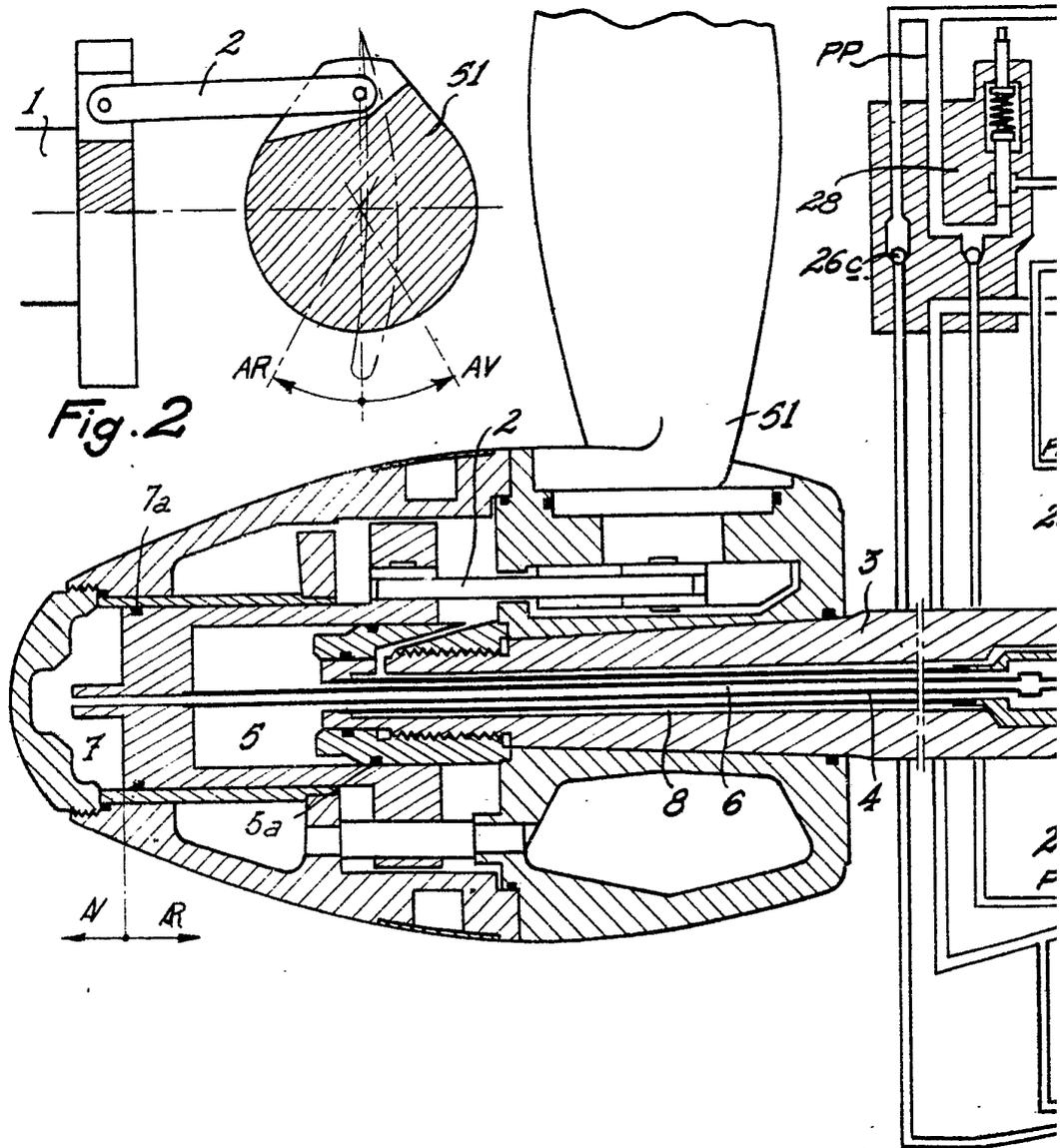
q. L'ensemble des clapets de verrouillage et du clapet de contrôle est monté dans une série de boîtes à clapets cylindriques alignées introduites dans un alésage de l'arbre rotatif et appliquées au fond dudit alésage par un bouchon de pression.

Société dite :

HÉLICE MARINE RATIER-FORGES & CHANTIERS
DE LA MÉDITERRANÉE.

Par procuration :

MASSALSKI & BARNAY.



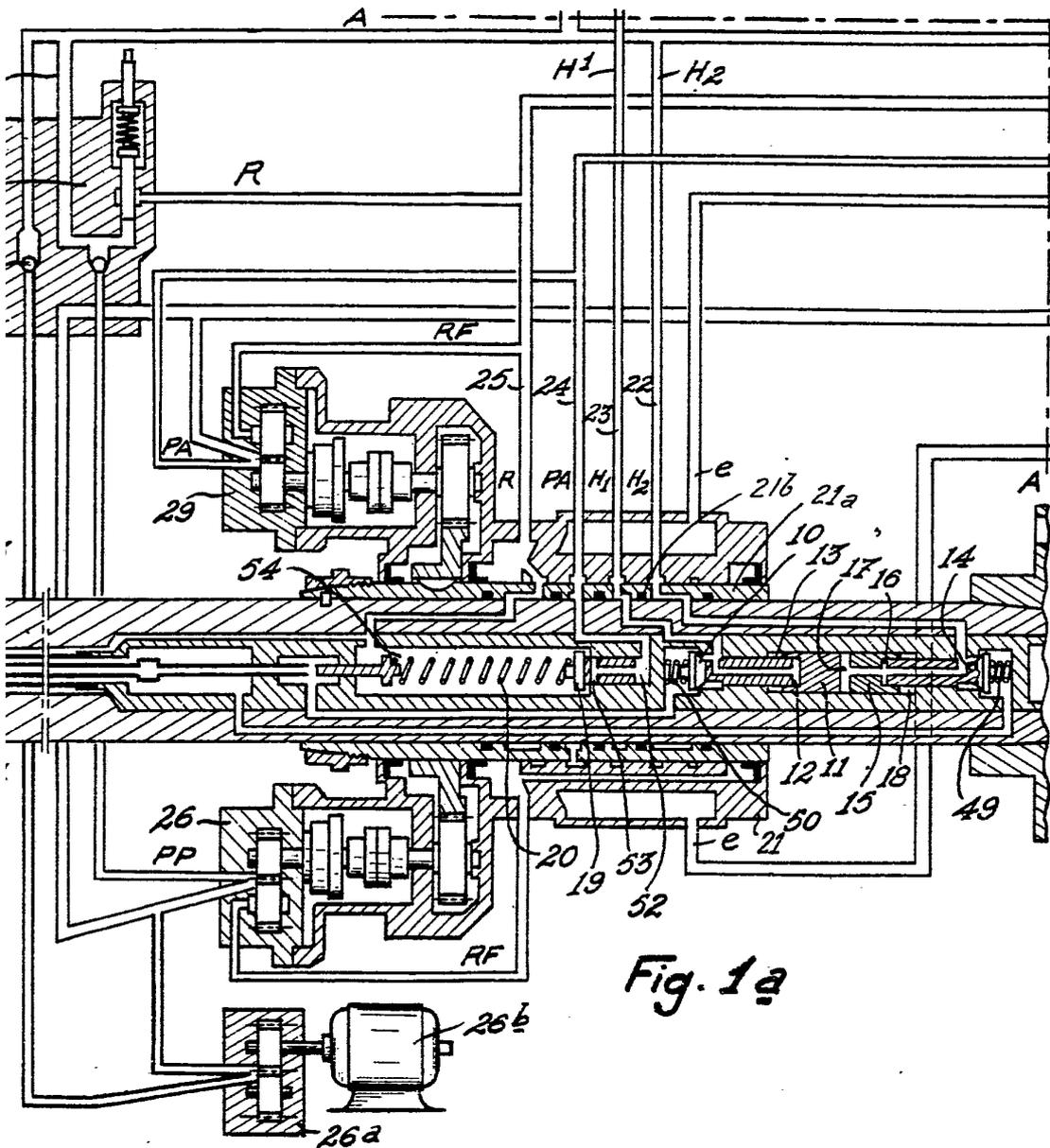


Fig. 1a

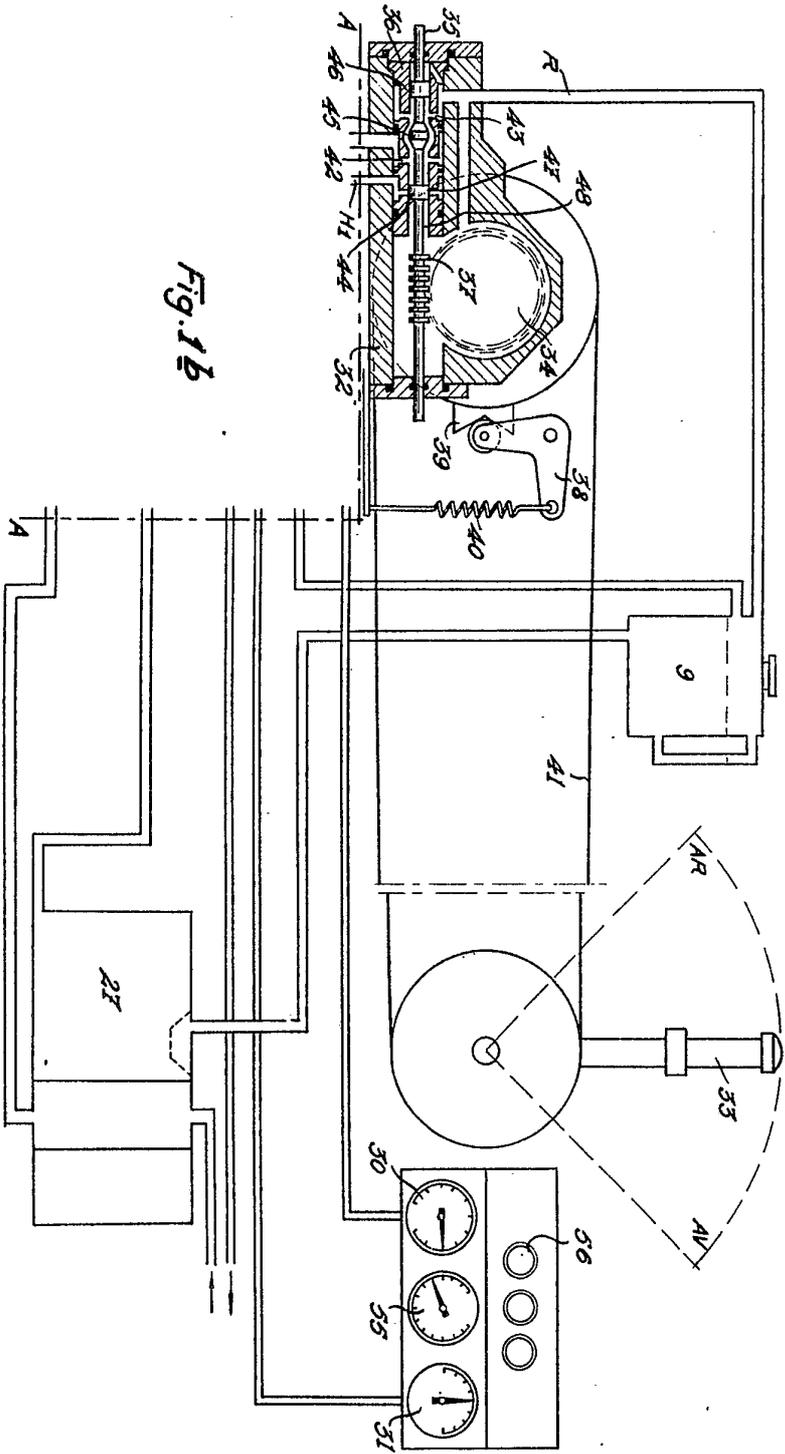
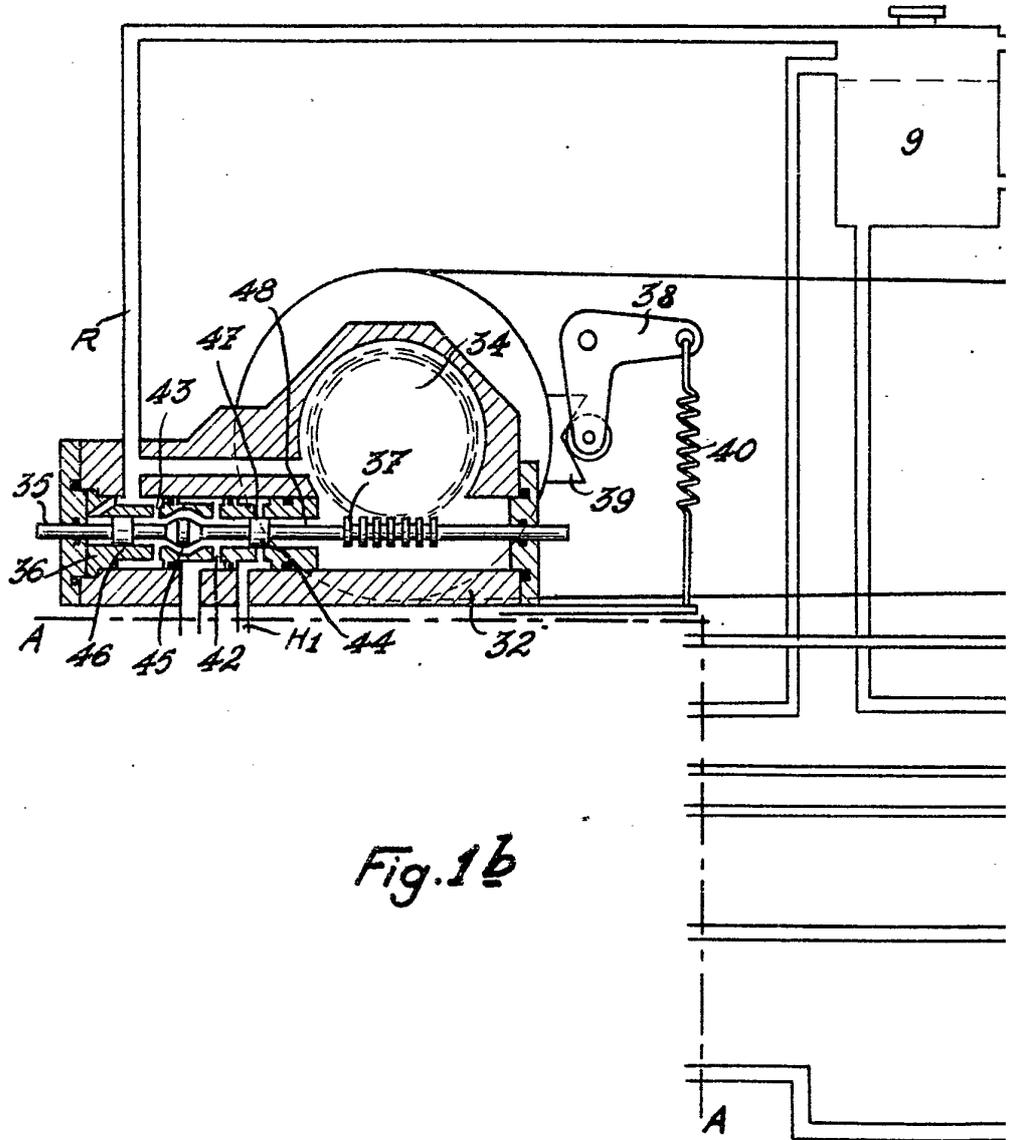


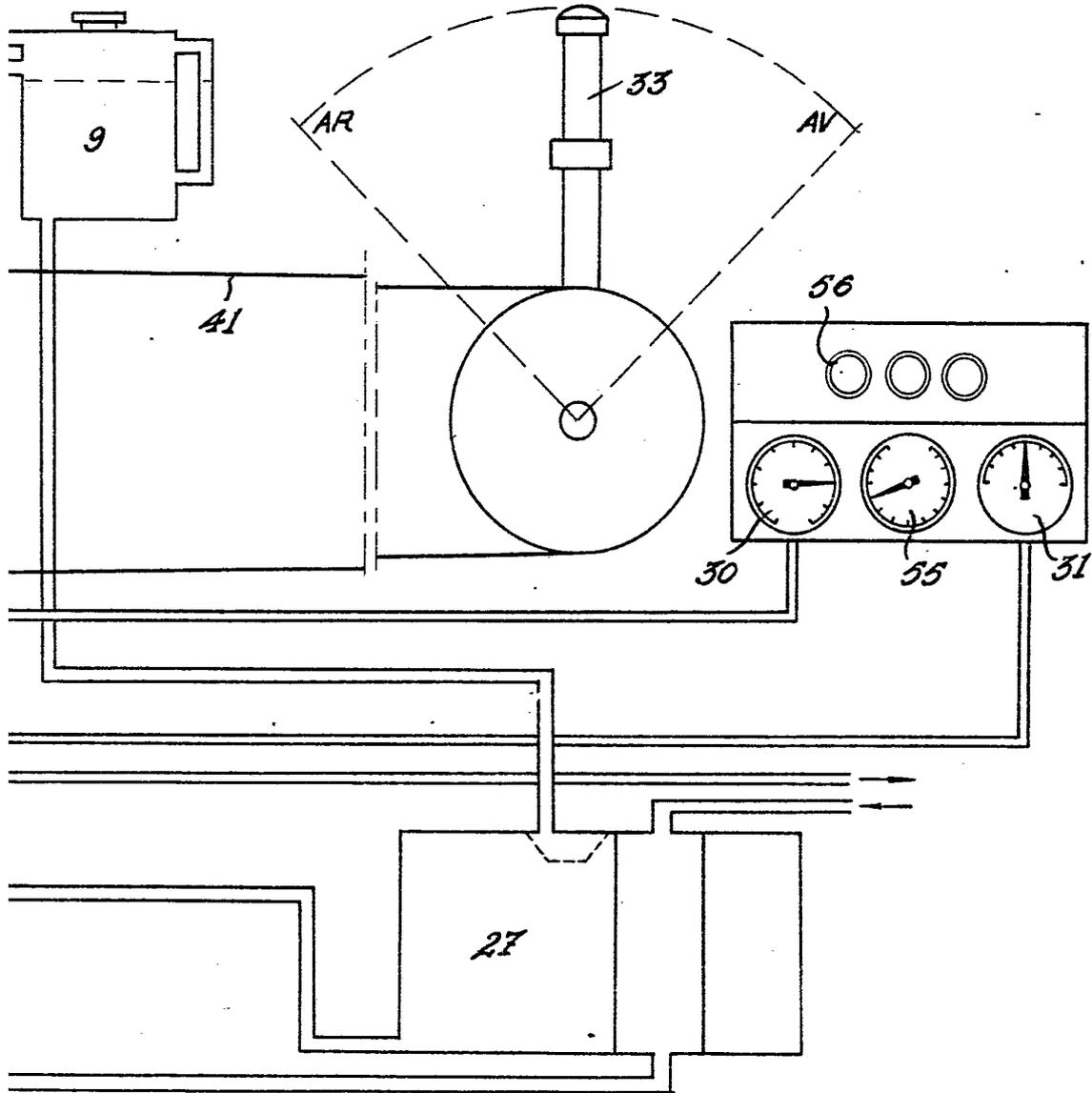
Fig. 1b

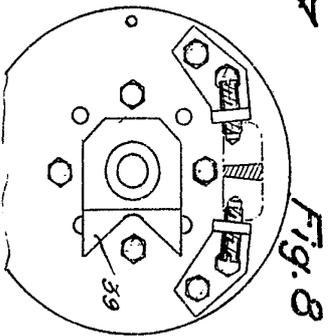
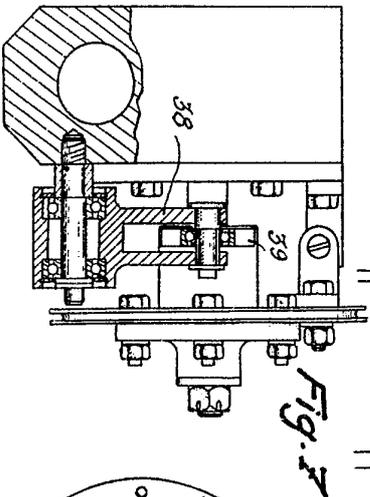
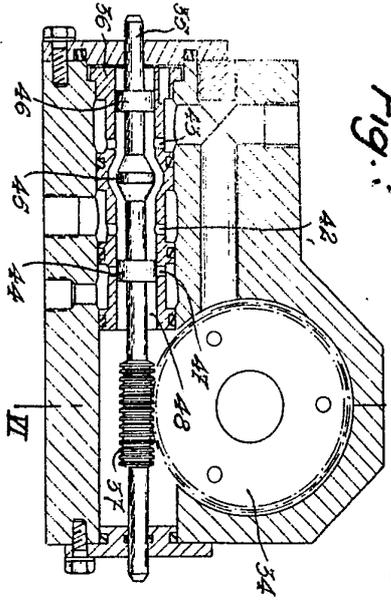
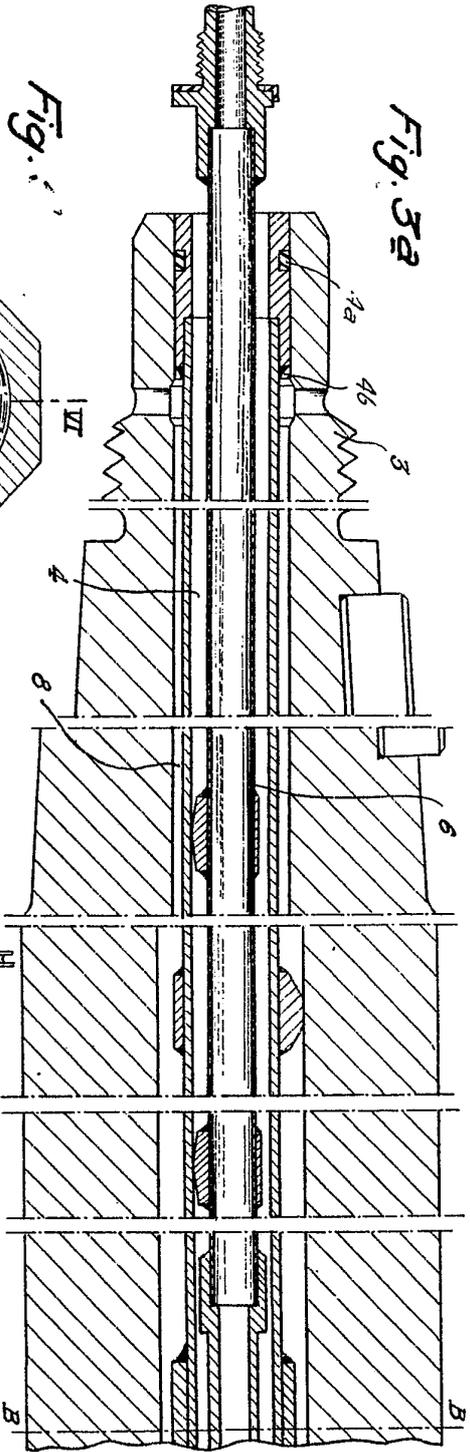


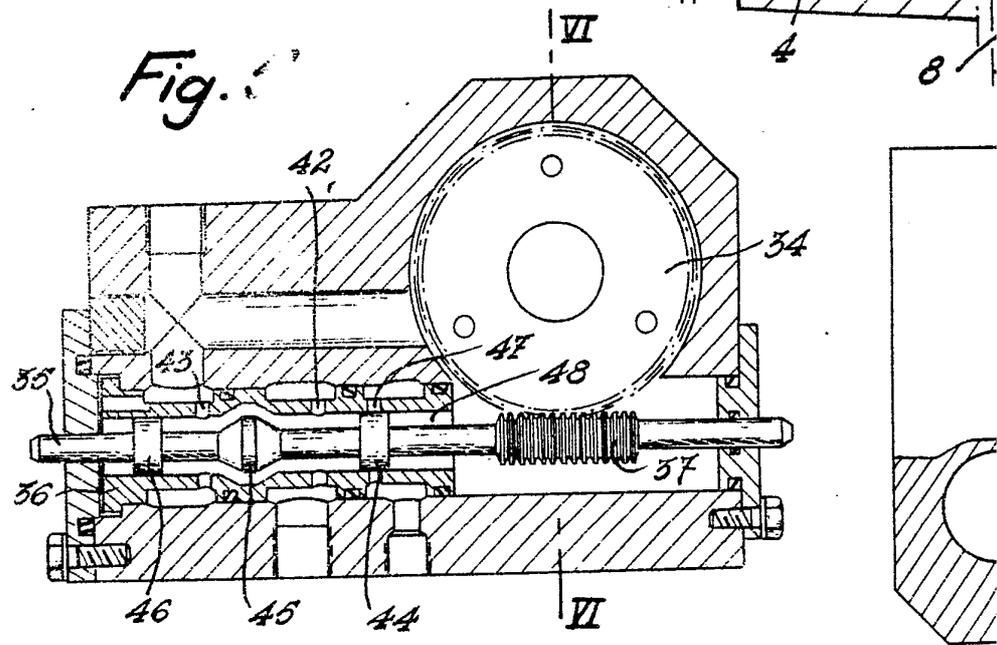
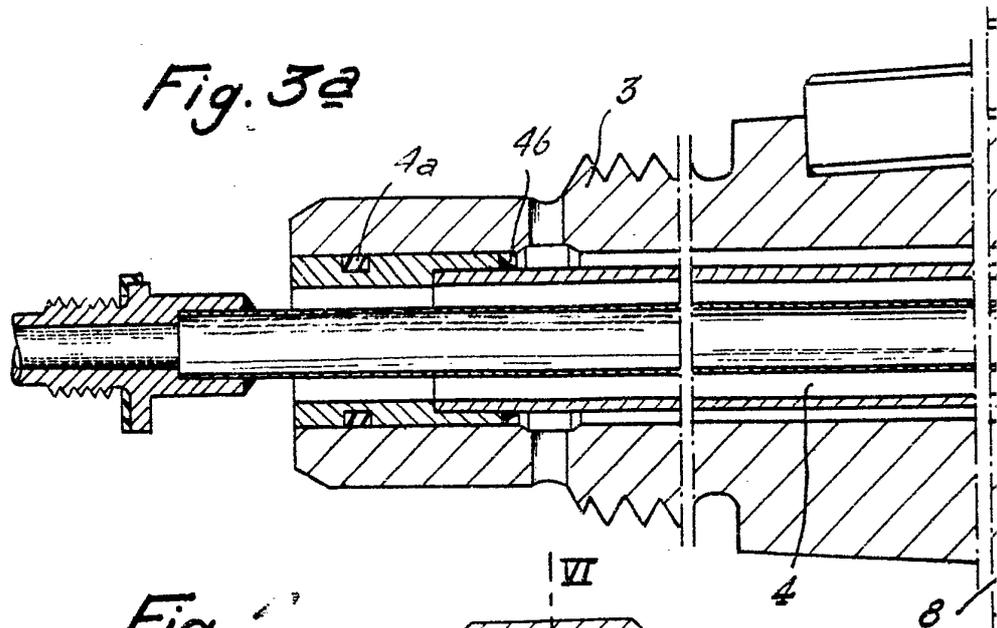
Société dite :

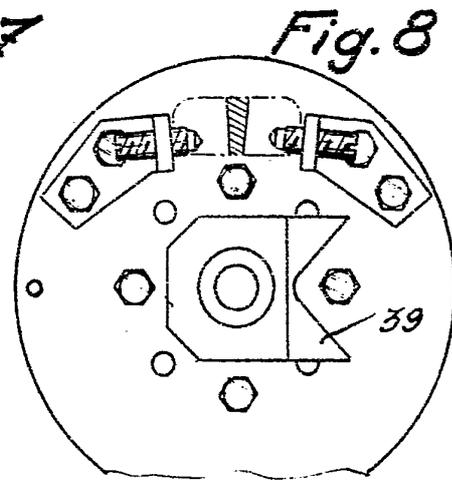
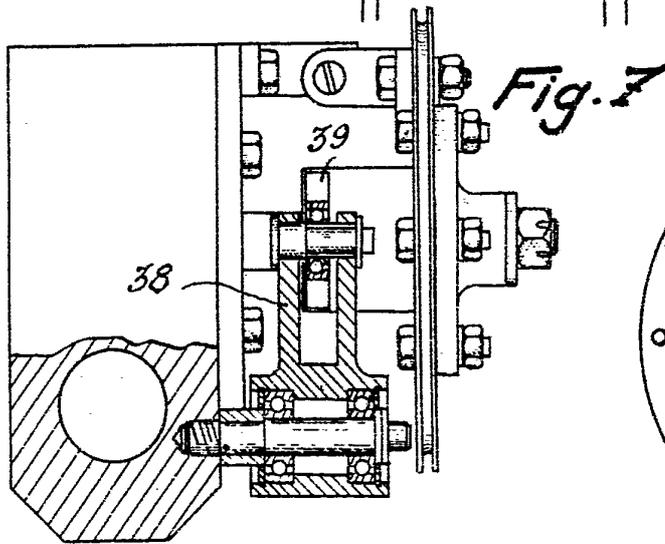
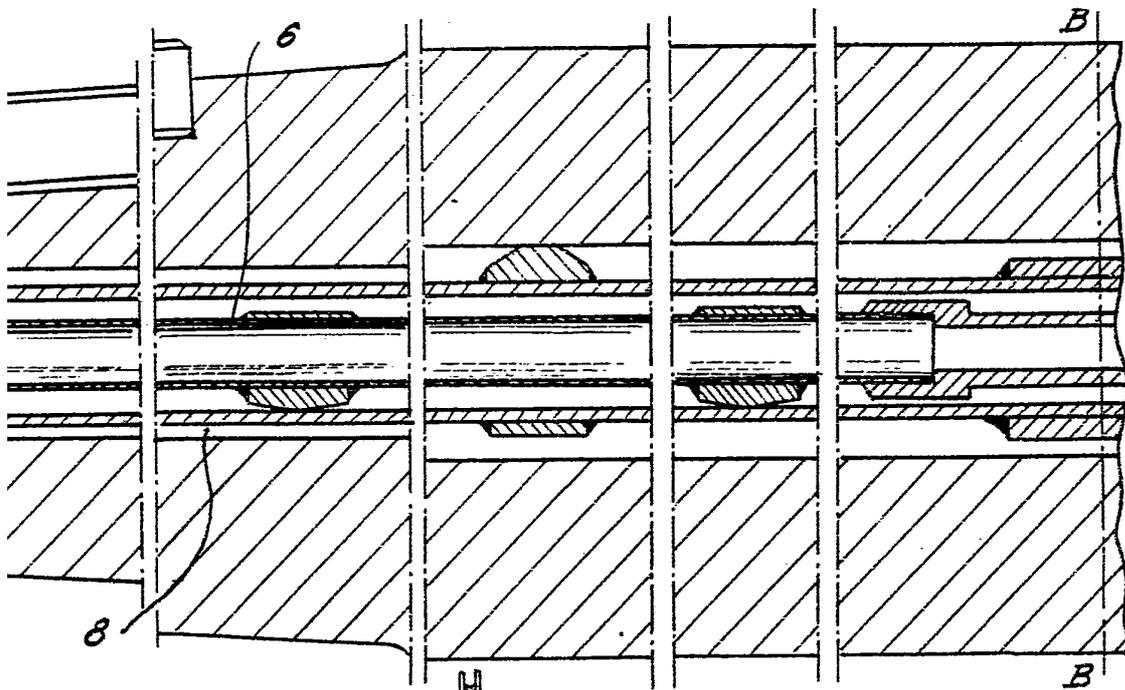
5 planches. — Pl. II

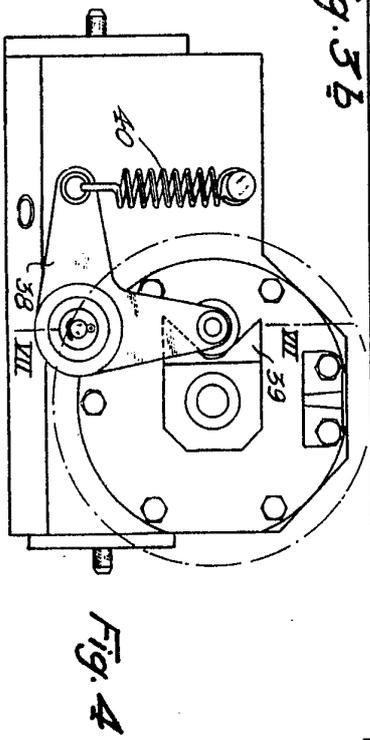
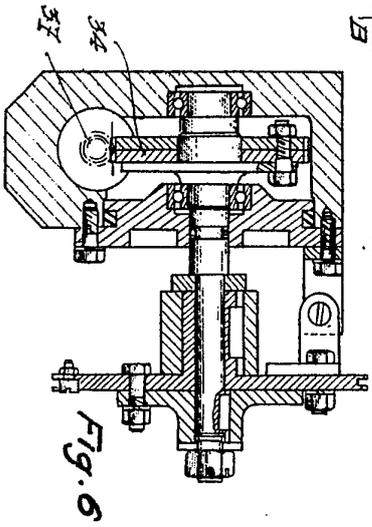
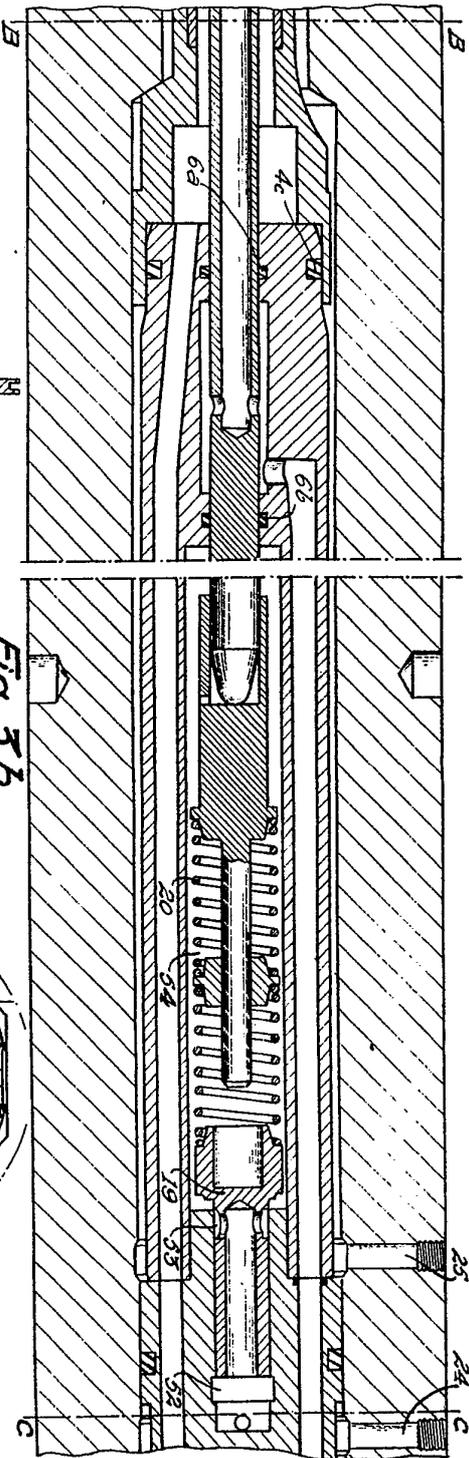
Atier-Forges & Chantiers de la Méditerranée











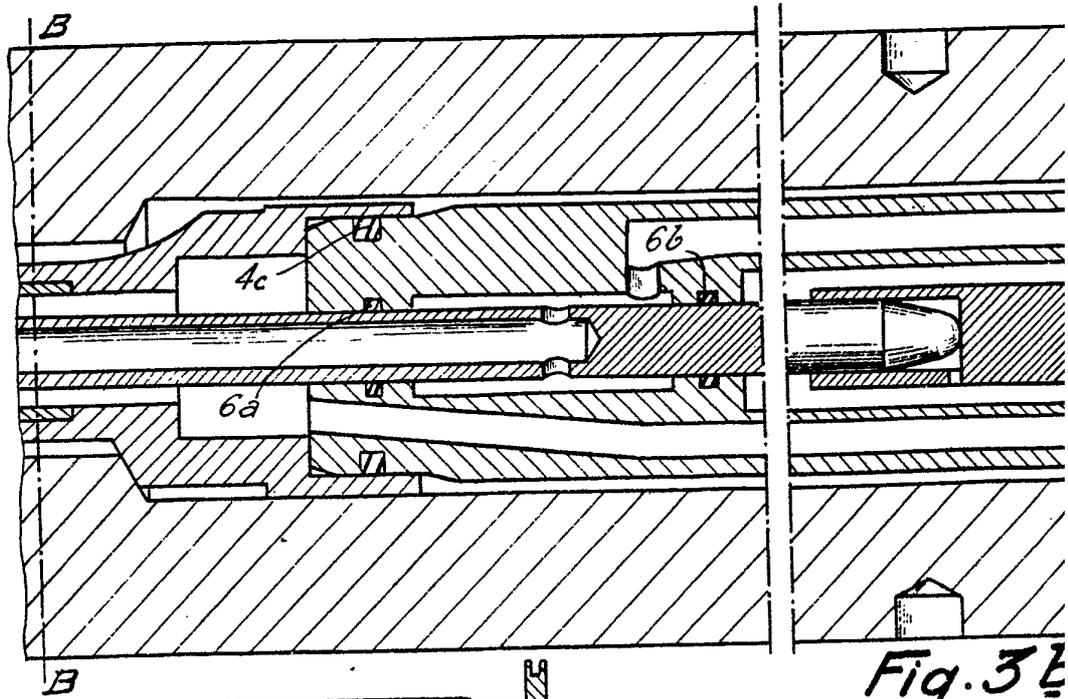


Fig. 3

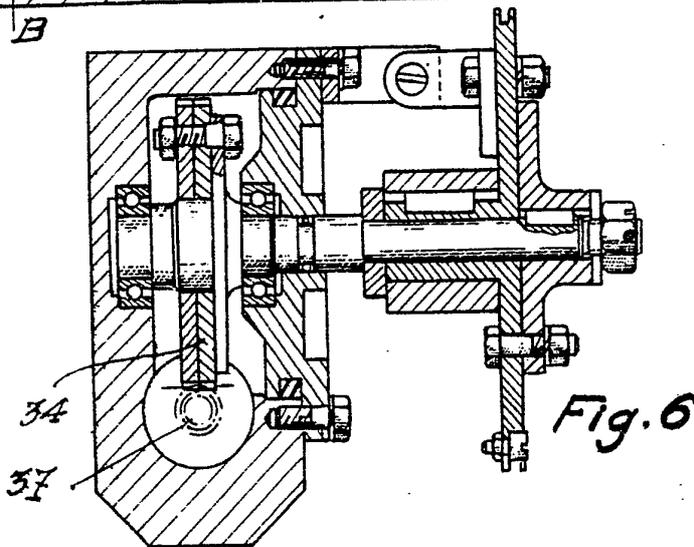
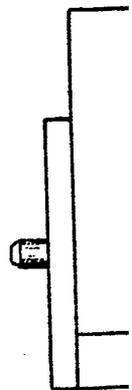


Fig. 6



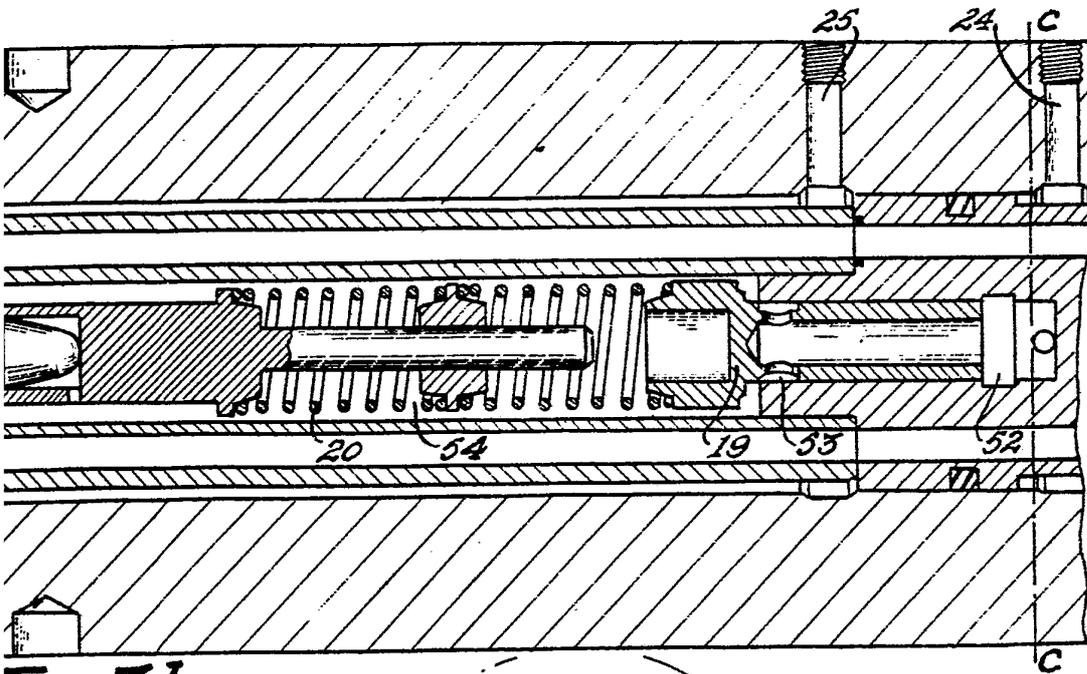


Fig. 3 b

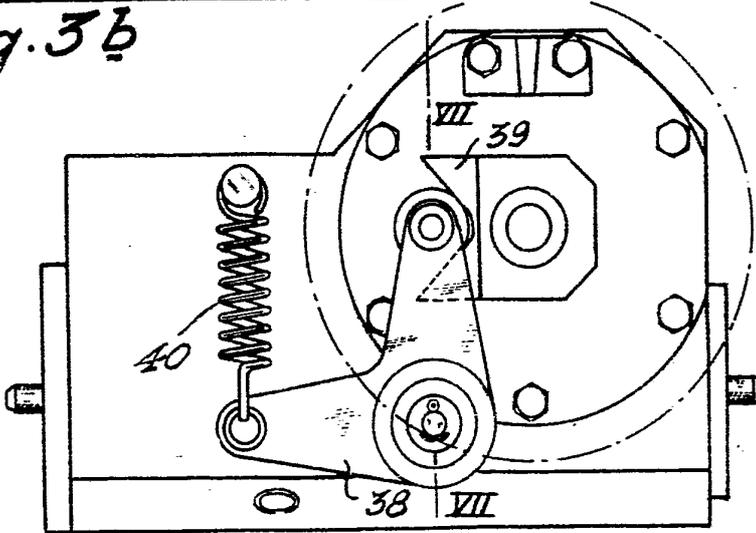


Fig. 4

Fig. 5c

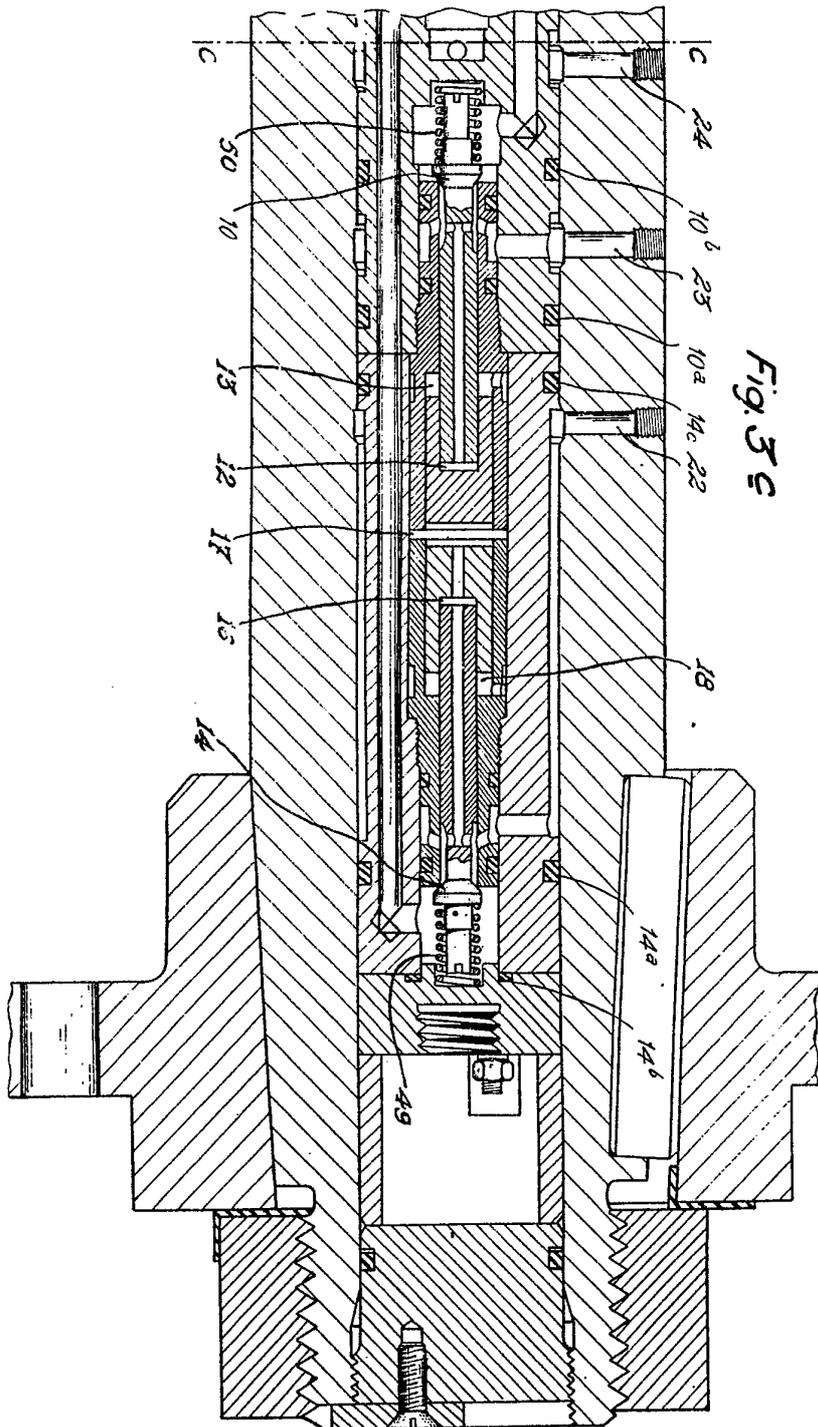


Fig. 3 c

