

1^{RE} ADDITION
AU BREVET D'INVENTION

N° 1.011.818

Gr. 6. — Cl. 4.

N° 59.989



Procédé de commande d'une hélice à pas variable et dispositifs qui permettent la mise en œuvre de ce procédé.

MM. PIERRE-PAUL RATIÉ, dit RATIER, RENÉ-JEAN RATIÉ, dit RATIER, et PAUL-MAURICE DREPTIN résidant en France (Seine).

(Brevet principal pris le 25 mars 1949.)

Demandée le 1^{er} février 1950, à 16^h 45^m, à Paris.

Délivrée le 17 mars 1954. — Publiée le 22 septembre 1954.

(Certificat d'addition 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.)

Dans le brevet principal a été décrit un procédé de commande de la position des pales d'une hélice à pas variable par un fluide sous pression, procédé selon lequel le fluide sous pression est envoyé dans un cylindre qui contient un piston dont le mouvement provoque la rotation du pied des pales, le fluide sous pression contenu dans ledit cylindre pouvant faire retour à la bache de pompage en passant par des lumières pratiquées sur la paroi dudit cylindre et qui sont démasquées par le piston lorsque ce dernier les dépasse.

Dans un mode de mise en œuvre du procédé ci-dessus défini, le retour de la pale d'hélice en position de drapeau est assuré non seulement par des moyens élastiques situés derrière le piston et travaillant à l'encontre des actions dues au fluide, mais encore par la construction spéciale du pied de pale qui inflige un couple de rotation audit pied de pale sous l'influence des efforts centrifuges que subit ladite pale au cours de la rotation de l'hélice.

Le fluide agissant sur la position des pales d'hélice est choisi parmi les huiles et il est avantageux d'utiliser l'huile qui sert à la lubrification générale du groupe moteur. Ce fluide, admis dans la bache de pompage sous la pression qui lui est infligée par la pompe de graissage sous pression, est repris par différentes pompes, l'une, dite pompe principale, entraînée par le moteur de l'hélice et l'autre, dite pompe secondaire, destinée à augmenter la vitesse de passage en réversion.

Dans les hélices à pas variable commandées par l'huile du moteur, la vitesse de variation du pas de l'hélice est limitée pour des raisons de sécurité, car un trop grand appel d'huile en dehors des cir-

cuits de lubrification offre un certain danger pour le groupe moteur lui-même.

Le but de la présente addition est notamment de remédier à cet inconvénient par l'adjonction, sur le circuit d'admission à la pompe de commande du pas de l'hélice, d'un accumulateur hydraulique.

En outre, selon la présente addition, par des modifications des distributions on peut supprimer la présence de la contre-pression sur l'huile en retour du piston de commande des pales d'hélice en envoyant cette dernière directement au réservoir; cette modification entraîne une plus grande facilité et une sensibilité accrue dans la manœuvre des pales.

Pour faciliter, à l'aide d'hélices commandées par ce procédé, les démarrages des moteurs d'un multimoteur, alors que l'aéronef est en plein vol, on prévoit, selon la présente addition, une pompe spéciale de dévirage qui permet de faire passer l'hélice de la position de drapeau à une position comprise entre le drapeau et le petit pas; de cette façon, l'hélice entre en rotation sous l'influence du courant d'air de la marche de l'avion et suffit à faire démarrer le moteur, sans utiliser les dispositifs de démarrage habituels.

La description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés et donnée à titre d'exemple non limitatif, va bien faire comprendre comment la présente addition peut être mise en pratique en faisant apparaître, d'ailleurs, d'autres particularités avantageuses :

La figure 1 représente un schéma des organes d'alimentation de distribution et de commande lorsque le pas de l'hélice est stabilisé;

La figure 2 représente, à plus petite échelle, les positions des divers organes dans la phase d'augmentation de pas;

La figure 3 représente de façon analogue à la figure 2 les positions des organes dans la phase de diminution du pas;

La figure 4 est une vue analogue pour la position de petit pas;

La figure 5 montre les organes dans la position de réversion;

La figure 6 montre les organes dans la position de drapeau;

La figure 7 montre les organes dans la position de dévirage.

L'installation comporte un bac de pompage 100 alimenté par une tubulure 101 qui amène de l'huile de la conduite de refoulement de la pompe de graissage sous pression du groupe moteur qui fait tourner l'hélice. A la sortie de la conduite 101 est disposé un diaphragme 102 de limitation de débit dans le bac 100. Ce bac 100 est mis en relation par une conduite 103 avec un espace clos 104 formant accumulateur d'huile sous pression. Cet espace clos est prévu sous la forme d'un cylindre dans lequel peut se mouvoir un piston libre 105 au-dessus duquel se trouve une cloche à air 106.

Dans le bac 100 est placée la pompe 107 constituée par une pompe à engrenages mise en rotation par l'arbre moteur. Cette pompe est pourvue d'une tubulure d'admission ouverte 108 et d'une tubulure de refoulement 109 sur laquelle est disposée une soupape de sécurité 110. La tubulure 109 aboutit dans le boîtier 111 d'un tiroir de distribution cylindrique entre les deux pistons obturateurs 112, 113 de ce tiroir. Ces deux pistons 112 et 113 sont montés sur une tige de manœuvre 114 reliée à la douille 115 d'un régulateur 116 centrifuge, les masses 117 de ce régulateur étant entraînées en rotation par un arbre 118 relié à l'arbre du moteur. Un ressort de rappel 119 de la douille 115 est appuyé sur un manchon 120 dont la position est déterminée par un levier à fourchette 121 relié à une tringlerie 122 qui aboutit à une manette de commande. La seconde extrémité de la tige 114 est pourvue d'un taquet fixe 123 compris entre deux butées d'entraînement de ce taquet; ces butées sont formées par le fond et le collet d'une douille de manœuvre 124 mise en position par un levier à fourchette 125 relié à une tringlerie 126 qui aboutit à une seconde manette de commande.

Dans le boîtier 111 sont prévues, outre la lumière de débouché de la conduite 109, deux lumières symétriquement ouvertes, par rapport à la lumière précitée, et mises en relation par des conduits 127, 128 avec une tubulure 129 de retour qui passe par une bache 130; cette bache 130 comporte un orifice d'échappement 131 à la partie supérieure de la bache qui conduit au réservoir d'huile.

A l'opposé des lumières 127 et 128 sont pratiquées, dans le boîtier 111, des lumières 132 et 133. La lumière 132, légèrement décalée par rapport au débouché du conduit 109 et située entre ce débouché et celui du conduit 128, est reliée par une tubulure 134 au distributeur tournant non figuré d'admission de l'huile dans le cylindre 140 de moyeu d'hélice. Ce cylindre 140 contient un piston 141 relié par une tige 142 à des crémaillères de mise en rotation des pales. A titre schématique, une seule crémaillère 143 a été représentée. Cette crémaillère est en prise avec une roue 144 solidaire du pied de la pale d'hélice 145 montré en traits mixtes.

Des ressorts de rappel 146 sont disposés sous le piston 141 pour rappeler constamment ce dernier au voisinage du fond du cylindre 140 où débouche la conduite 134.

La lumière 133 est reliée par une tubulure 147 et un distributeur tournant non représenté à une tubulure 148 qui débouche dans le cylindre 140 par un orifice latéral 149 susceptible d'être masqué par la jupe du piston 141. Sur cette conduite 148 est également branchée une petite tubulure 150 qui aboutit à une lumière 151 de faible dimension pratiquée dans la paroi du cylindre 140 au voisinage du fond de ce dernier.

Le fond de la bache 130 qui ouvre sur l'orifice 152 d'admission à une pompe auxiliaire à engrenages 153 mue par un moteur auxiliaire. L'orifice d'échappement 154 est obturé par une soupape 155 qui interdit le passage de l'huile à contre-courant dans la pompe 153. Cette soupape débouche dans un conduit 156 qui est piqué sur la tubulure 134.

Le fonctionnement de l'appareillage ainsi décrit est le suivant :

L'huile nécessaire à la manœuvre arrive par le diaphragme 102 et limite le débit arrivant par la tubulure 101 en cas de variations importantes du pas. En effet, en fonctionnement normal, le volume d'huile nécessaire aux changements de pas est inférieur au volume d'huile qui est susceptible d'être débité par l'orifice diaphragmé; par contre, la pompe de changement de pas 107 a un débit largement supérieur à celui de cet orifice 102. Lorsqu'un grand appel d'huile est nécessaire par la conduite 109, la soupape 110 reste fermée et le réservoir 100 reçoit en retour par la conduite 103 de l'huile contenue dans l'accumulateur 104 qui se vide sous l'effet de la descente du piston 105 repoussé par l'air comprimé contenu dans l'espace 106. Dès que l'appel cesse, le débit du conduit 101 au travers du diaphragme 102 devenant supérieur au débit nécessaire pour les faibles variations de pas : l'huile remonte dans l'accumulateur 104 par la conduite 103. Ces appels dans l'accumulateur ont principalement lieu lorsque la lumière 132 est ouverte en grand pour compenser les écarts de régimes brusques et considérables, ou encore lorsqu'il

s'agit de faire passer l'hélice en position de réversion par fermeture totale de la lumière 133 sous l'action de la manœuvre de la douille 124; la lumière 132 étant également grande ouverte.

Les manœuvres à grand changement de pas aussitôt terminées, l'accumulateur reprend à nouveau son volume d'huile initial qui est prêt à être fourni en débit d'appoint lorsque le débit du conduit 101 au travers du diaphragme 102 est insuffisant.

Sur la figure 1, le régulateur 116 permet d'obtenir un régime constant pour le moteur d'entraînement de l'hélice par variation appropriée du pas de cette dernière, c'est-à-dire variation de la position de la pale 145 sous l'influence des variations correspondantes du piston 141. La pompe 107 débite l'huile dans la tubulure 109 mais, le pas étant stabilisé, les masselottes 117 sont dans une position telle que le piston d'obturation 113 bouche la conduite 132. Le conduit 109 est rempli et la pression répartie également dans le tiroir est sans action sur lui. Lorsque la pression dépasse une valeur fixée à l'avance, la soupape 110 s'ouvre. Il n'y a pas d'admission d'huile dans la conduite 132 et le piston 141 reste en place.

Comme on le voit sur la figure 2, qui correspond au cas de l'augmentation du pas, lorsque le moteur accélère, pour une cause quelconque, les masses 117 du régulateur 116 s'ouvrent et la tige 114 du tiroir est repoussée dans le sens de la flèche. L'obturateur 113 recule et met en communication le conduit 132 avec le conduit 128. Le piston 141, repoussé à la fois par le couple de torsion des pales et par les ressorts 146, recule vers son fond faisant refluer l'huile du conduit 132 dans le conduit 129, la bêche 130 et le conduit d'échappement 131. Le recul du piston 141 se poursuit jusqu'à ce que le régime se retrouve stabilisé à nouveau par le régulateur 116.

Comme on le voit clairement sur la figure 3, lorsque pour une cause quelconque le régime du moteur a diminué, les masses 117 du régulateur 116 se ferment et tirent le tiroir dans le sens de la flèche. L'obturateur 113 démasque la communication entre la conduite 109 et la conduite 132. La pression fournie par la pompe 107 agit sur le piston 141 et le repousse en comprimant les ressorts 146. Le pas de l'hélice diminue jusqu'à ce que le régime se stabilise à sa valeur initiale.

Une position petit pas pour les pales d'hélice est prévue au-dessous du plus petit pas donné par le régulateur (fig. 4). Cette position a pour but de limiter l'effet du régulateur 116 lorsqu'on réduit la puissance du moteur, par exemple par la manette des gaz, au-dessous d'une certaine valeur. Ce petit pas défini à l'avance est obtenu au moyen du piston 141 lui-même qui découvre l'orifice 149, mettant ainsi la pression de la pompe 107 en communication avec le tube de retour 147; cette limitation automa-

tique de la pression permet de laisser l'hélice au petit pas pour les faibles régimes de rotation du moteur.

Les positions de réversion sont obtenues (fig. 5) en repoussant à l'aide du levier 125 la douille 124, de manière à ce que son extrémité vienne fermer la lumière 133. En même temps, par le taquet 123, la tige 114 est repoussée, si bien que l'obturateur 113 ouvre la lumière 132. Le conduit de retour 147 est fermé et la pompe 107 débite à sa pression maximum limitée par la soupape 110 dans le conduit 134, repoussant ainsi à fond le piston 141 contre la butée de réversion. Le retour de réversion s'obtient en faisant reculer la douille 124 qui libère le retour d'huile par le conduit 147 et le conduit 127.

Le drapeau s'obtient par l'immobilisation sous l'action du levier 125 de la tige 114 et de la douille 119 en position d'augmentation de pas. A cet effet, la douille 124 est tirée à fond dans le sens de la flèche (fig. 6) et par le taquet 123 est au contact de la collerette de la douille 124. L'obturateur 113 démasque la communication entre la lumière 132 et le conduit 128. La face active du piston 141 est branchée directement sur le conduit de retour d'huile 129. Les ressorts 146 repoussent le piston 141 même dans le cas où le régime de rotation de l'hélice atteint une valeur nulle, valeur pour laquelle l'action de torsion des pales sur leurs pieds sous l'effet de la force centrifuge est également nulle. Dans ce cas, les ressorts permettent la mise au drapeau, même dans le cas où un arrêt brusque du moteur ne permettait plus l'utilisation de cette force.

Pour le dévirage, la pale d'hélice 145 (fig. 7) étant au drapeau et la pompe 107 ne débitant pas, puisque le moteur est arrêté, la pompe 153 est mise en action. L'huile contenue dans la réserve 130 est refoulée par la conduite 156 dans la conduite 134. L'obturateur 113 est en position normale, c'est-à-dire qu'au début de la manœuvre, il obture la communication entre la lumière 132 et la tubulure 128. La soupape 110 est fermée et la pompe 107 immobile; le piston 141 est repoussé, faisant quitter à la pale d'hélice 145 la position de drapeau pour l'amener vers la position de grand pas. Le moteur démarre.

La pompe auxiliaire 153, qui est d'ailleurs pourvue d'un by-pass 157 où est inséré un clapet de surpression 158, peut, par exemple, être une pompe électrique. Elle ne débite qu'au travers de la soupape 155 qui est ouverte, alors que cette dernière est fermée lorsque la pompe 107 débite de l'huile en surpression dans le conduit 134.

Il va de soi que, sans sortir du cadre de la présente addition, on pourra apporter des modifications aux formes de réalisation qui viennent d'être décrites.

RÉSUMÉ

La présente addition a pour objet des perfectionnements, changements et adjonctions à l'invention décrite dans le brevet principal et comprend, notamment, les particularités suivantes, applicables séparément ou en diverses combinaisons :

a. Le fluide sous pression admis à la pompe principale de commande de l'hélice, cette pompe étant entraînée par le moteur qui met l'hélice en rotation, est emmagasiné dans un accumulateur hydraulique;

b. L'orifice d'admission du fluide sous pression constitué par l'huile de graissage du moteur de l'hélice est admis dans la bêche d'aspiration de la pompe principale par un orifice diaphragmé;

c. Les lumières d'échappement du fluide de commande pratiquées dans la paroi du cylindre de changement de pas sont reliées, avec interposition d'un tiroir de distribution, à une conduite aboutissant au réservoir d'huile;

d. Sur la conduite d'échappement reliée au réservoir est interposée une bêche dont le fond comporte l'orifice d'aspiration d'une pompe auxiliaire de dévirage, le refoulement de cette pompe comportant une soupape à sens unique de circulation qui est reliée directement, en aval du tiroir de distribution, sur la conduite d'admission de l'huile au cylindre de commande des pales;

e. La pompe de dévirage est pourvue d'un by-pass dans lequel est prévue une soupape de limitation de la pression.

PIERRE-PAUL RATIÉ, dit RATIER,
RENÉ-JEAN RATIÉ, dit RATIER
et PAUL-MAURICE DREPTIN.

Par procuration :

ELLUIN, BARNAY & MASSALSKI.

Fig. 1

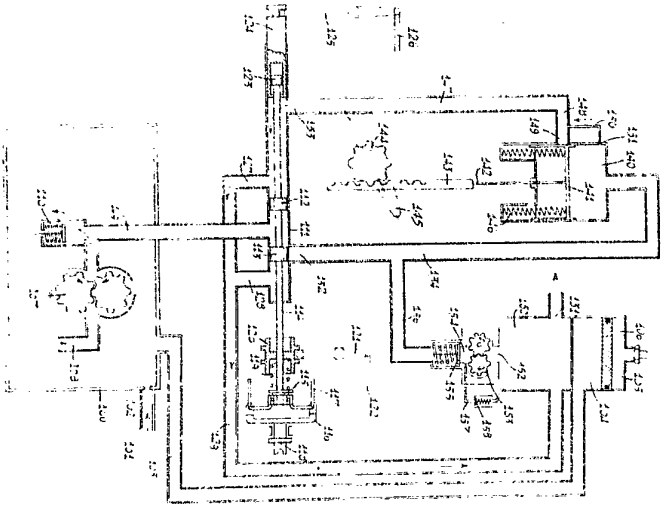


Fig. 2

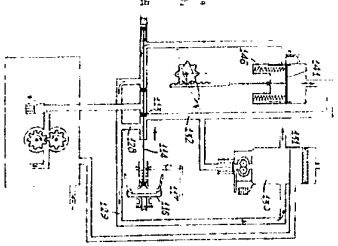


Fig. 3

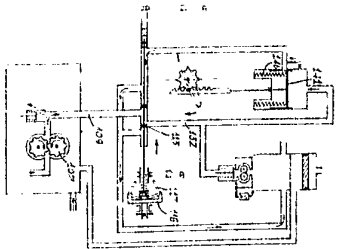


Fig. 4

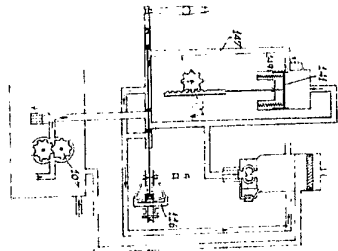


Fig. 1

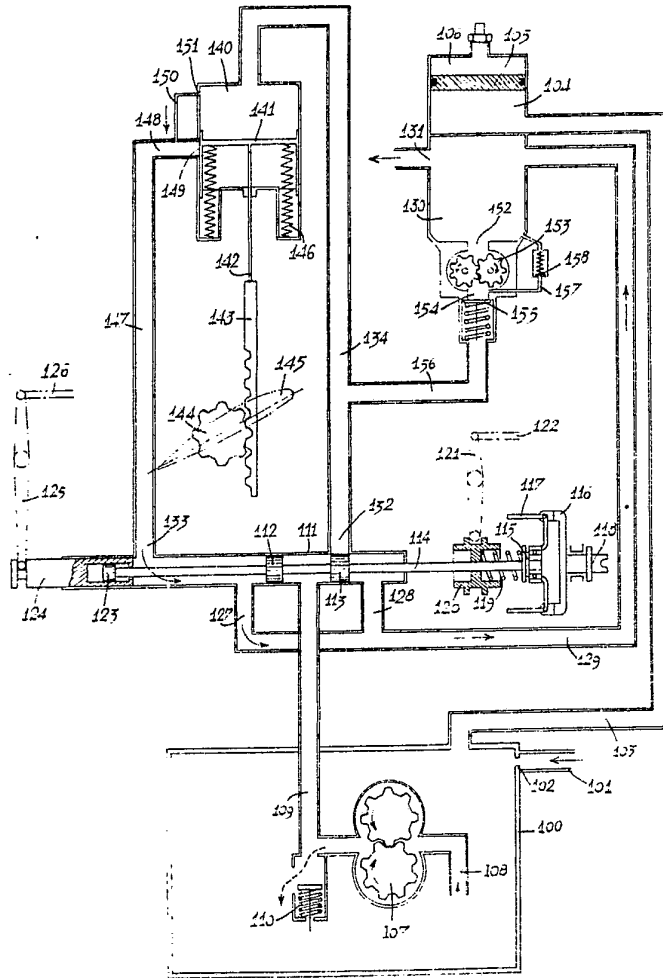


Fig.

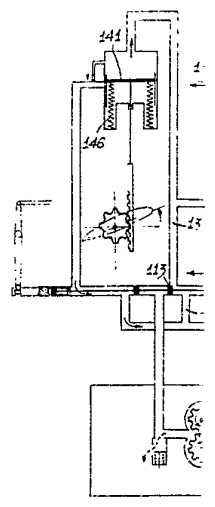


Fig. 2

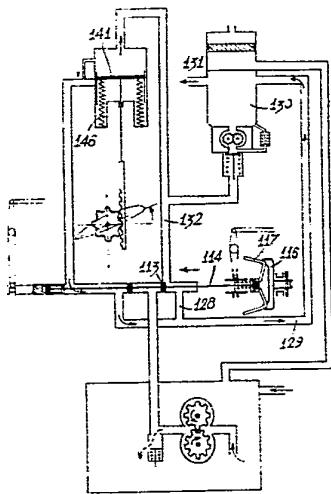


Fig. 3

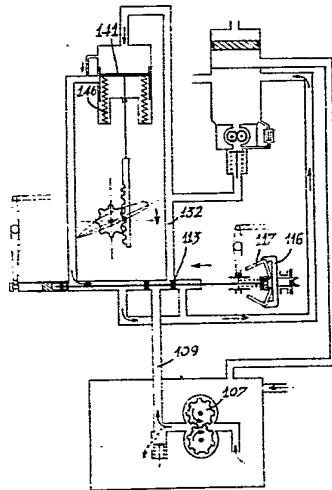


Fig. 4

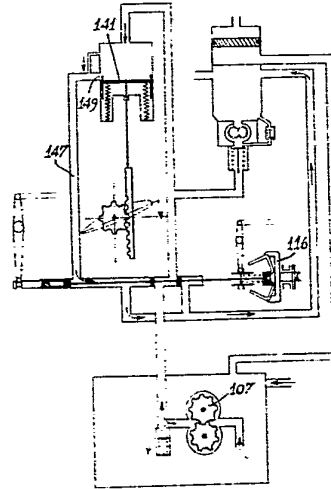


Fig. 5

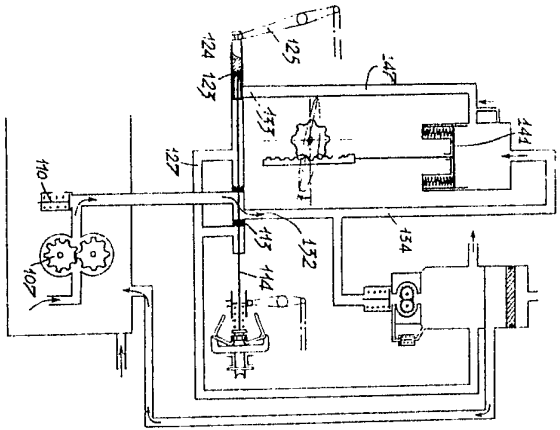


Fig. 6

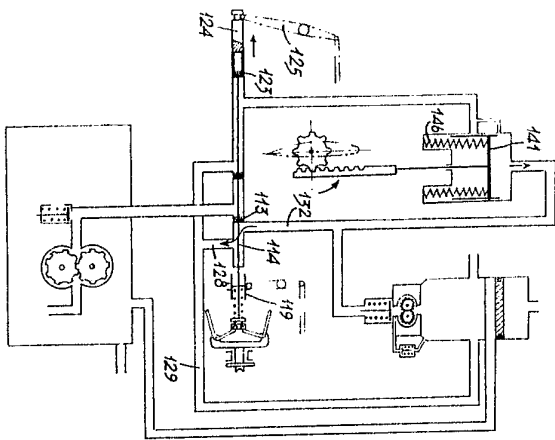


Fig. 7

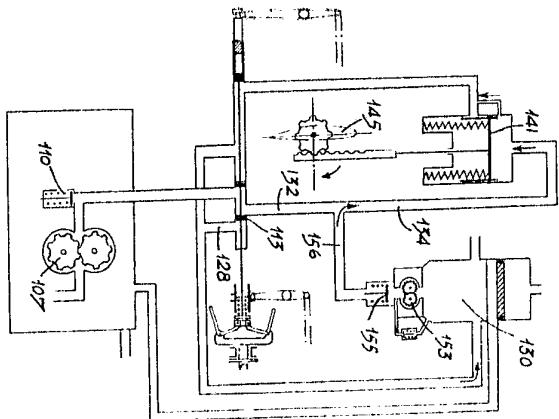


Fig. 5

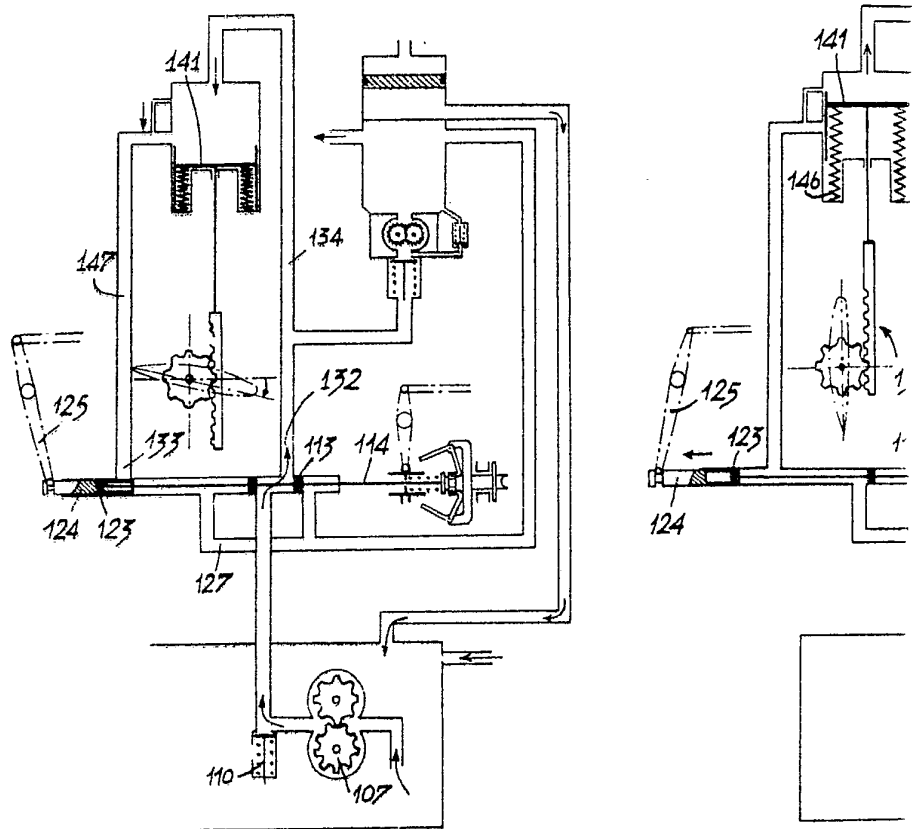


Fig. 6

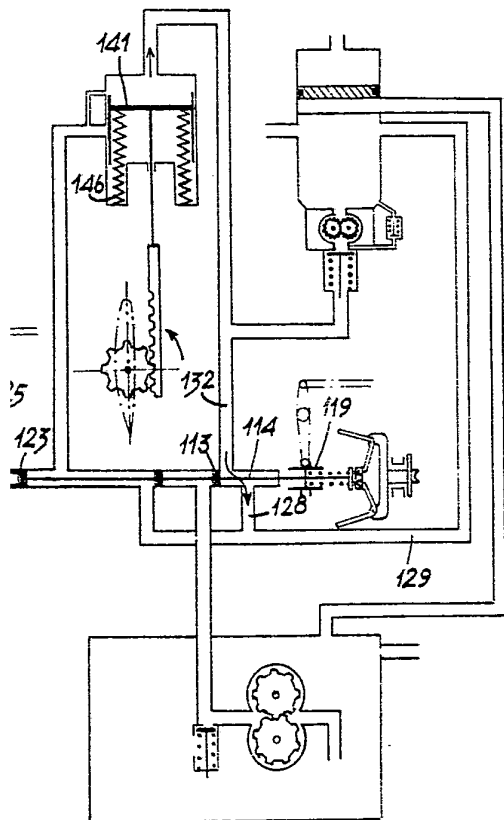


Fig. 7

