



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1012432A5

NUMERO DE DEPOT : 09700473

Classif. Internat. : B21J B21K

Date de délivrance le : 07 Novembre 2000

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 30 Mai 1997 à 10H30 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : THE NATIONAL MACHINERY COMPANY
161 Greenfield street, Tiffin, OHIO 44883(ETATS-UNIS D'AMERIQUE)

représenté(e)(s) par : VAN MALDEREN Joëlle, OFFICE VAN MALDEREN, Place Reine
Fabiola 6/1 - B 1083 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : CAME MULTIPLE AJUSTABLE AUTOMATIQUEMENT POUR DES MACHINES A FORGER.

INVENTEUR(S) : McClellan Richard J., 2774 Briarwood drive, Tiffin, Ohio 44883 (US);
Yaussy Douglas A., 1340 Farmview drive, Bucyrus, Ohio 44820 (US); Genet Steven C., 68
Earl street, Tiffin, Ohio 44883 (US)

PRIORITE(S) 31.05.96 US USA 8653667

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 07 Novembre 2000
PAR DELEGATION SPECIALE :

Came multiple ajustable automatiquement pour des machines à forger

DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention se rapporte à des améliorations dans des machines à forger à action progressive et notamment à des dispositifs destinés à changer automatiquement la synchronisation d'instruments qui commandent la position d'ébauches de pièce

ART ANTERIEUR

Les machines à forger à grande vitesse, appelées parfois des formeurs, peuvent exiger de fréquents changements d'outils en fonction du volume exigé d'une pièce particulière en train d'être fabriquée. Le brevet des Etats Unis n° 4 898 017, par exemple, présente des systèmes destinés à réduire le temps et la main d'oeuvre exigée pour un changement d'outils. Dans certains systèmes, des cames destinées à faire fonctionner les doigts du dispositif de transfert d'ébauches et des cames destinées à faire fonctionner les éjections d'ébauches aux mandrins sont ajustables manuellement de sorte que la synchronisation de leur levée, tombée et/ou immobilisation peut être réglée pour obtenir les meilleures performances. Dans le brevet des Etats Unis d'Amérique n° 4 898 017 cité précédemment, la came pour effectuer le transfert est enlevée avec l'outillage pour lequel elle est réglée et remplacée par une autre came associée à un autre jeu d'outils.

RESUME DE L'INVENTION

L'invention vise à un assemblage à arbres à came reprogramable automatiquement et destiné à faire fonctionner des éléments de positionnement de pièces dans une machine à forger à action progressive. L'assemblage à arbres à came, selon l'invention, peut être ajusté par des actionneurs qui fonctionnent à la puissance électrique au moment où la machine est munie d'outils différents pour un nouveau cycle de production. Comme décrit, un assemblage à cames comporte une pluralité de cames qui sont chacune associées à un poste respectif de travail de la machine. Les

comes sont ajustables angulairement sur l'arbre à cames par un mécanisme d'embrayage et un ensemble d'actionneurs qui produisent une rotation relative sélective entre les cames et l'arbre lorsque l'embrayage est relâché. Lorsque les réglages angulaires désirés des cames sont obtenus, le mécanisme
5 d'embrayage est engagé pour verrouiller par frottement les cames ou lobes sur l'arbre.

Suivant un mode de réalisation préféré d'une machine à forger, l'invention est appliquée à une came pour le mécanisme de transfert et à une came pour le mécanisme d'éjection synchronisée. La came de transfert
10 commande la synchronisation d'ouverture de doigts individuels et il y est prévu de pouvoir ajuster la synchronisation de la section d'élévation du profilé de came et, séparément, la synchronisation de la section de tombée du profil de came à chaque poste de travail indépendamment de la synchronisation correspondante à d'autres postes de travail. La came d'éjection synchronisée
15 commande les broches qui poussent les pièces de travail des outils et il y est prévu de pouvoir ajuster la synchronisation de la tombée de ce profilé de came. Dans chacun des assemblages d'arbres à came, un actionneur unique est agencé pour embrayer ou débrayer tous les cames ajustables. L'ajustement de chaque section de profilé de came est réalisé par une butée
20 associée, distincte, qui fonctionne à la puissance électrique et qui s'en remet à une rotation surveillée de l'arbre à cames et à un freinage et relâchement appropriés de la section par rapport à l'arbre à cames.

DESCRIPTION DU MODE DE REALISATION PREFERE

La Figure 1 est une vue en élévation quelque peu schématique
25 d'une machine à forger à action progressive mettant en oeuvre l'invention ;
la Figure 2 est une vue en perspective schématique fragmentaire d'un ensemble classique de doigts de transfert de la machine de la Figure 1 ;
la Figure 3 est une vue en coupe transversale longitudinale de l'assemblage d'arbres à cames de transfert ;
30 la Figure 4 est une vue en coupe transversale longitudinale d'un embrayage actionnant l'extrémité de l'assemblage d'arbres à cames de transfert ;
la Figure 5 est une vue en coupe transversale de l'assemblage d'arbres à cames, d'un suiveur et d'un actionneur de cames à butée pour un poste de travail classique ;

la Figure 6 est une vue en coupe transversale de l'assemblage d'arbres à cames de transfert suivant le plan 6-6 de la Figure 4 ;

la Figure 7 est une vue en perspective schématique d'un dispositif d'entraînement auxiliaire pour l'assemblage d'arbre à cames de transfert ;

5 la Figure 8 est une vue en coupe transversale d'un assemblage d'arbre à cames pour l'éjection synchronisée de pièces des outils ;

la Figure 8a est une vue d'une section de came ajustable classique suivant la plan 8a-8a de la Figure 9 ;

10 la Figure 8b est une vue d'une section de came fixée classique suivant le plan 8b-8b de la Figure 9 ;

la Figure 9 est une vue en coupe transversale longitudinale de l'assemblage d'arbre à cames d'éjection ; et

la Figure 10 est une vue en coupe transversale longitudinale d'un embrayage actionnant l'extrémité de l'assemblage d'arbres à cames d'éjection.

15 DESCRIPTION DU MODE DE REALISATION PREFERE

Une machine 10 à forger à action progressive, que l'on appelle parfois un formeur, comporte, d'une manière générale classique, une face frontale 11 d'étampe sur un châssis 12 et un coulisseau 13 qui se déplace suivant un mouvement de va-et-vient horizontalement vers la face frontale et
20 en s'éloignant de celle-ci. Des postes de travail agencés suivant un espacement régulier horizontalement sur la face de la face 11 frontale d'étampe et le coulisseau 13 sont représentés par des étampes portées dans la face frontale d'étampe et des outils montés sur le coulisseau.

Un dispositif de transfert de pièces, dont une partie est indiquée
25 de manière générale par la référence numérique 17 à la Figure 2 a des ensembles de doigts 18, 19 opposés, chaque ensemble étant capable de saisir une pièce 21 de travail à un poste de travail et de le porter à un poste de travail suivant. Un dispositif de transfert de ce genre est représenté à la demande de brevet des Etats Unis d'Amérique n° 08/385 324 déposée le 8
30 février 1995 et cédée au cessionnaire de la présente demande, et dont la description est incorporée ici par référence. Un ensemble classique de doigts 18, 19 sont ouverts et fermés par une came 24 associée sur un assemblage 25 d'arbre à cames fonctionnant par une liaison comprenant un levier 26 suiveur (Figure 5), des tiges 27, 28 de poussée, un levier 30 de transfert de
35 déplacement, une bielle 35 et un levier coudé 29 (Figure 2).

Au fur et à mesure que le came 24 tourne pendant le fonctionnement normal de la machine 10, les doigts 18, 19 sont mis en fonctionnement lorsqu'une extrémité 31 du levier coudé 29 est déplacé vers le bas. Un arbre 32 pivot est porté dans un chariot de transfert (non représenté) de sorte qu'il pivote dans le sens des aiguilles d'une montre sur son axe de la Figure 2 lorsque l'extrémité 31 de levier coudé est déplacée vers le bas contre un galet 33 porté par une tige 34 de poussée reliée à un bras 38 fixé à l'arbre pivot. L'un des doigts 18 est verrouillé en rotation sur l'arbre 32 et le doigt 19 associé peut tourner librement sur un arbre 32 adjacent. Les doigts 18, 19 sont clavetés ensemble par une broche 36 de sorte qu'ils s'ouvrent et se ferment ensemble. Les doigts 18, 19 sont sollicités en une position fermée par un ressort 37 à compression qui agit par l'intermédiaire du bras 38 sur l'arbre 32. Une surface 39 sur l'extrémité 31 de levier coudé s'étend horizontalement dans la direction dans laquelle le chariot de transfert se déplace de sorte que le galet 33 reste en contact avec le levier coudé et par conséquent sous la commande de la came 24.

L'assemblage 25 d'arbre à cames, qui s'étend parallèlement au centre de poste de travail sur la partie frontale d'étampe, comporte une série de cames régulièrement à distance les unes des autres axialement, qui sont chacune associées à un ensemble de doigts de transfert qui sont du genre de l'ensemble des doigts 18, 19 décrits précédemment. Les cames 24 sont chacune un assemblage de pièces qui représente une section 46 de levée, une section 47 d'immobilisation et une section 48 de tombée du profil de la came. Les sections 46 et 48 de levée et de tombée de la came du profil de came sont des sous-assemblages d'un moyeu 49, 51 et d'une plaque 52, 53 respectivement. Chaque plaque 52, 53 est vissée au moyeu 49, 51 associé respectivement. Les moyeux 49, 51 sont assemblés sur un arbre 54 oblong de l'assemblage 25. Des alésages 56, 57 circulaires des moyeux 49, 51 sont dimensionnés de manière à permettre au moyeu de tourner sur l'arbre 54 dans les conditions mentionnées ci-dessous. Comme représenté, les plaques 52, 53 de came d'une came particulière sont montées sur l'arbre 54 de sorte qu'elles sont adjacentes l'une à l'autre. L'arbre 54 comporte une paire de rainures longitudinales découpées dans son profil qui sinon est circulaire pour former une clavette 61 d'entraînement d'une pièce s'étendant longitudinalement. Entre chaque ensemble de plaques 52, 53 de came se trouve une plaque 62

de couple. La plaque 62 de couple a un alésage 63 non circulaire ou irrégulier qui comporte une encoche ou fente 64 qui est complémentaire de la section transversale de la clavette 61 d'arbre. Les plaques 62 de couple associées aux cames 24 ont un prolongement 66 radial qui donne la section 47
5 d'immobilisation du profil de la came 24.

Dans le cas illustré, l'assemblage 25 d'arbre à cames est muni de cames 24 à distance les unes des autres et de cames 41 intermédiaires de sorte qu'il est possible de faire fonctionner deux styles différents de transferts. Par exemple, les cames 24 peuvent être utilisées avec un transfert appelé
10 directement "au travers" et les cames 41 peuvent être utilisées pour faire fonctionner un transfert dit universel dans lequel des pièces sont transférées d'un poste de travail à un autre et tournées bout à bout comme souhaité. Pour cette raison, la configuration des profils des cames 24 et 41 sont différents. Les cames 41 sont construites d'une manière telle que décrite en liaison avec
15 des cames 24. Les cames 41 intermédiaires comportent des plaques 71, 72 et des moyeux 73, 74 correspondant aux plaques 52, 53 et aux moyeux 49 et 51 de la came 24. Les plaques 71 et 72 donnent les sections de montée et de tombée du profil de came et une immobilisation limitée, vu qu'il n'est pas nécessaire d'avoir une grande immobilisation comme il est prévu pour les
20 cames 24 intermédiaires par le prolongement 66 de plaques de couple. Ainsi, les plaques 75 de couple associé à ces cames 41 intermédiaires n'ont pas de prolongement radial équivalent au prolongement 66 et sont de simples rondelles en ce qui concerne leur configuration périphérique. La configuration intérieure des plaques 75 de couple est identique à celle des plaques 62 de
25 couple de sorte que ces plaques sont verrouillées en rotation à l'arbre 54.

Un levier 26 pivot ou arbre suiveur fourchu individuel à chacun des différents postes de travail comporte un galet 69 représenté à la Figure 5 (l'un est représenté en traits pointillés à la Figure 4) qui chevauche la périphérie extérieure d'une came 24 associée ou 41. La synchronisation du
30 déplacement d'ouverture et fermeture mécanique de l'ensemble des doigts de transfert qui est produit par une came 24 ou 41 est le résultat des positions angulaires des profils de came de la levée, de l'immobilisation et de la tombée sur l'arbre 54. La synchronisation requise de ces déplacements d'ouverture et fermeture dépend des pièces particulières qui sont réalisées et des
35 instruments outils utilisés pour le faire.

Les moyeux 49, 51 et 73, 74 et les plaques 52, 53 et 71, 72 de cames associées sont verrouillés par frottement dans une position angulaire choisie par une force d'embrayage axiale élevée développée par un ensemble 76 de ressorts porté sur un prolongement 77 sur l'extrémité de l'arbre 54 à cames. Plus précisément, l'ensemble 76 de ressorts fonctionnant par l'intermédiaire d'une bride 78, exerce une pression sur une pluralité de broches 81 réparties angulairement autour de l'arbre 54 dans une douille 82 fixée à l'arbre. Les broches 81 portent contre une plaque de couple, qui transfère la force de ressort en compression à tous les moyeux de cames et aux plaques de couple intermédiaires. Les douilles 82 et par conséquent l'arbre 54 sont montés à rotation sur la machine par un roulement à billes 83 les entourant. Il va de soi, que, à l'exception de petits effets de frottement, la force complète des ensembles 76 de ressorts est appliquée aux deux faces radiales de chacun des moyeux 49, 51 et 73, 74 par contact avec les plaques 62, 75 de couple associées. Comme les plaques 62, 75 de couple sont solidaires en rotation de l'arbre 54 par les structures à clavettes et fentes, les cames 24 et 41 sont verrouillées par frottement dans les positions angulaires qu'elles occupent lorsque la force de l'ensemble 76 à ressorts est appliquée.

La force d'embrayage de l'ensemble 76 de ressorts sur les cames et plaques de couple est relâchée par un actionneur actionné hydrauliquement sous la forme d'un piston 86 annulaire formé par la douille 82 travaillant dans une chambre 87 annulaire de forme complémentaire de la bride 78. L'huile hydraulique à haute pression admise dans la chambre 87 par un raccord 85 hydraulique rotatif et une ouverture appropriée d'une vanne activée par un dispositif de commande maître de la machine fait en sorte que le piston 86 sorte de la chambre 87 pour séparer la douille 82 de la bride 78 et décharge la force de l'ensemble 76 de ressorts des broches 81 et par conséquent des plaques 62, 75 de couple et des moyeux 49, 51 et 73, 74. La position angulaire de l'arbre 54 est surveillée électroniquement par un résolveur 92, connu de la technique, qui est mécaniquement couplé à l'arbre par des poulies 93, 94 dentées et une courroie 95 crantée.

L'arbre à cames 54 est entraîné à son extrémité opposée à l'ensemble 76 de ressorts d'embrayage par un dispositif illustré à la Figure 7. Pendant le fonctionnement normal de la machine 10, une dent 98 de chaîne entraînée en synchronisation avec la rotation d'un vilebrequin 99 (Figure 1)

produisant le déplacement du coulisseau 13. La dent 98 est couplée à l'arbre à came 54 par un embrayage à crabots indiqué de manière générale par la référence numérique 101.

Suivant une variante, l'arbre à cames 54 est entraîné en rotation
5 par un moteur 102 auxiliaire, par l'intermédiaire de l'embrayage à crabots. Une bobine 103 pouvant être décalée axialement de l'embrayage 101 à crabots couple de manière sélective la dent 98 ou le moteur 102 à l'arbre 54 à cames. La bobine 103 est clavetée ou calée de manière appropriée sur l'arbre 54 à cames, par un moyeu 117 cannelé extérieurement fixé à l'arbre à came, qui lui
10 permet de se déplacer axialement, mais qui fait en sorte qu'il en soit solidaire en rotation. A une face 104, la bobine 103 a des évidements opposés diamétralement qui reçoivent des talons 108, 109 d'entraînement d'un dispositif 111 de couplage fixé sur un arbre 112 sur lequel la dent 98 est montée. A la Figure 7, les pièces sont illustrées dans un état axialement éclaté
15 pour révéler des détails de construction ; en pratique, le dispositif 111 de couplage est plus proche de la face 104 opposée de la bobine 103, le moyeu 117 est dans la cannelure de la bobine 103 et un engrenage 120 à vis est plus proche de la face opposée de la bobine 103. Lorsque la bobine 103 se trouve à gauche de la position de la Figure 7, l'arbre 54 à cames est verrouillé en
20 rotation à l'arbre 112 de dents par les talons 108, 109 pour établir ainsi l'entraînement normal pour l'arbre à cames. Les saillies 108, 109 ou talons d'entraînement sont configurés par rapport aux évidements de bobine opposés de sorte que les arbres 54 et 112 peuvent seulement être couplés suivant une position relative angulaire. La bobine 103 est repoussée vers la gauche par
25 des ressorts 116 à compression portés par le moyeu 117.

Le moteur 102 auxiliaire, par la commande du dispositif de commande maître de la machine 10, entraîne sélectivement le moyeu 117 en série par une boîte 118 de vitesse, une vis 119 et une transmission à vis sans fin 120. La dent 98 est déconnectée de l'arbre 54 à cames et le moteur 102 est
30 relié à l'arbre à came lorsque la bobine 103 est déplacée vers la droite à la Figure 7 par le fonctionnement d'un actionneur 123 actionné hydrauliquement sous la commande du dispositif de commande maître. L'actionneur 123 déplace par pivotement une fourche 124 qui porte des galets 125 qui viennent contre une face radiale de la bobine 103. L'arbre 54 à cames est couplé en
35 rotation à la transmission par vis sans fin 120 par des saillies 127, 128 sur

l'engrenage reçu dans des logements 129, 130 de la bobine 103. Les saillies 127, 128 et les évidements 129, 130 n'autorisent qu'une seule position angulaire lorsque ces éléments sont couplés.

Chaque plaque 52, 53 et 71, 72 de came a un trou radial
5 d'indexation correspondant ou une fente 132 orientée axialement dans son moyeu 49, 51 et 73, 74 associé. La relation angulaire entre la plaque de came et le trou d'indexation est prédéterminée dans le but de lui permettre d'être ajustée automatiquement sur l'arbre 54 à cames. Chaque moyeu 49, 51, 73, 74 a, associé à lui, un actionneur 136 pneumatique ayant une broche 137
10 d'arrêt, qui est agencée pour, lors de son activation, venir dans le trou 132 d'arrêt ou d'indexation respectif. L'axe du déplacement de chaque broche 137 d'arrêt individuelle est sur une ligne radiale à l'axe de rotation de l'arbre 54 à cames.

Les cames sont automatiquement ajustées de la manière
15 suivante. En supposant que la machine est réglée pour fabriquer une nouvelle pièce, les cames 24, 41 peuvent être ajustées pour manipuler de manière appropriée les doigts de transfert à chaque poste d'une manière qui est synchronisée en relation au déplacement de coulissement de sorte que des résultats optimum peuvent être obtenus. Cet ajustement est obtenu en
20 relâchant l'ensemble 76 de ressorts d'embrayage par l'activation de la chambre 87 d'actionneur. Au même instant, on fait en sorte que l'actionneur 123 déplace la bobine 103 pour débrayer la dent 98 et embrayer le moteur 102 à l'arbre 54 à cames. Le moteur 102 sous la commande du dispositif de commande maître de la machine 10 fait tourner l'arbre 54 à cames et au
25 même instant le résolveur 92 signale au dispositif de commande maître la position angulaire exacte de l'arbre. Le dispositif de commande maître enregistre dans sa mémoire l'emplacement angulaire de tous les trous 132 d'indexation de moyeux. Les actionneurs 136 sont tous mis sous pression à basse pression de sorte que les broches 137 d'arrêt tombent dans leurs fentes
30 respectives au fur et à mesure que les fentes passent sous les broches. Chaque broche d'arrêt fait cesser toute rotation de son moyeu de came, tandis que l'arbre à cames continue à tourner. En synchronisme, tous les moyeux sont arrêtés par leurs broches 137 respectives et la pression dans les actionneurs 136 est augmentée jusqu'à pression complète. Ensuite, l'arbre 54
35 à cames peut être tourné dans le sens opposé jusqu'à ce que chacun des

moyeux de came fixe atteint une nouvelle position angulaire souhaitée, à la suite à quoi sa broche d'arrêt peut être retirée par l'actionneur respectif et le moyeu va se déplacer à l'unisson avec l'arbre en cette position angulaire souhaitée. Il va de soi qu'il existe un frottement suffisant entre chaque alésage 56, 57 de moyeu et la surface d'arbre à cames pour produire la rotation d'un moyeu à l'unisson avec l'arbre, à moins qu'il soit en contact avec une broche d'arrêt. Lorsque tous les moyeux ont été relâchés dans leur position angulaire souhaitée comme déterminé par la programmation du dispositif de commande maître pour la pièce qui va être fabriquée en suite, le dispositif de commande maître vide la chambre 87 annulaire de fluide hydraulique pour permettre à l'ensemble 76 de ressorts d'appliquer une action d'embrayage et de verrouiller par friction les moyeux 49, 51, 73, 74 de came en leur position angulaire souhaitée sur l'arbre à cames. Le moteur 102 peut être mis en fonctionnement jusqu'à ce que l'arbre à cames 54 coïncide de manière appropriée avec l'arbre 112 de dents et ensuite le dispositif de commande maître relâche l'actionneur 133 alimenté par puissance électrique en permettant à la bobine 103 à embrayage à crabots de venir en prise avec l'arbre 72 à dents et de ne plus être en prise avec le dispositif d'entraînement auxiliaire prévu par le moteur 102. A cet instant, comme décrit, l'assemblage 25 d'arbre à cames de transfert a été automatiquement programmé.

En se référant maintenant aux Figures 8 à 10, un assemblage 151 d'arbre à cames destiné à synchroniser l'éjection de pièces des outils sur le coulisseau est prévu. L'assemblage 151 d'arbre à cames est supporté sur le châssis 12 pour une rotation par rapport à un axe horizontal fixe au-dessus et perpendiculairement au trajet du coulisseau 13. L'assemblage 151 d'arbre à cames comporte une came 152 pour chacun des postes de travail sur la machine 10 et, d'une manière similaire à ce qui a été décrit pour l'assemblage 25 d'arbre à cames de transfert, des cames de ce genre sont ajustables automatiquement. Chaque came comporte deux plaques 153, 154 de came, qui sont chacune vissées sur un moyeu 156, 157 associé. Des moyeux 157 intermédiaires sont clavetés à un arbre 158 de l'assemblage 151 par l'intermédiaire d'un alésage 159 de forme irrégulière qui comporte une fente 161 et qui s'adapte étroitement à une clavette 162 d'une pièce réalisée par des fentes formées sur un arbre qui sinon est arrondi. Dans un but d'ajustement de came, des moyeux 156 intermédiaires comportent des alésages 163

circulaires qui sont dimensionnés pour pouvoir tourner sur l'arbre 158 dans certaines conditions.

Les sections des cames 152 formées par des moyeux 156 de came et les plaques 153 de came associées qui sont fixées dessus sont
5 ajustables angulairement par des actions d'embrayage et de débrayage analogues à ce qui a été décrit en relation avec les cames de l'assemblage 25 d'arbre à cames de transfert. A une extrémité de l'arbre 158, un ensemble 166 de ressorts applique une force d'embrayage par un ensemble de broches 167 contre le moyeu de came adjacent. La force de compression de ressorts est
10 transmise en série par tous les moyeux 156, 157 de sorte qu'ils sont verrouillés ensemble par une force de frottement élevée. Comme les moyeux 157 intermédiaires sont fixés ou clavetés en rotation à l'arbre 158, tous les moyeux sont fixés en rotation à l'arbre lorsque la force de l'ensemble 166 de ressorts est appliquée. Les broches 167 sont portées dans un manchon 168
15 qui est supporté en rotation dans un palier 169. La force de l'ensemble de ressorts est relâchée en admettant du fluide hydraulique dans une chambre 171 annulaire d'un anneau 177. L'anneau 177 est déplacé vers la gauche dans la Figure 10 lorsque la chambre 171 annulaire est activée hydrauliquement contre un piston 173 annulaire formé par un disque 178 sur le châssis 12. La
20 chambre 171 est activée par un dispositif 176 hydraulique de couplage en rotation. Un actionneur 181 fonctionnant pneumatiquement et ayant une broche 182 d'arrêt extensible est prévu pour chacun des moyeux 156 ajustables des cames 152. Les moyeux 156 ont chacun une fente ou trou 183 d'indexation et orienté axialement et agencé pour recevoir une broche 182
25 d'arrêt lorsque son actionneur 181 est activé et la broche d'arrêt est entraînée radialement vers l'arbre à cames 158.

Chaque came 152 d'éjection sert à maintenir une broche 184 d'éjection immobile par une liaison formée par un levier 186 suiveur triangulaire et un levier 187 pivot au fur et à mesure que le coulisseau 13
30 commence à se retirer. D'une manière connue, le levier 186 triangulaire se balance sur une broche 185 qui est immobile par rapport au châssis 12 de machine, tandis que le levier 187 pivot pivote sur une broche 189 qui se déplace avec le coulisseau 13. La durée optimale de l'action d'éjection lorsque la broche 184 reste immobile tandis que le coulisseau se retire dépend des
35 outils et de la pièce produite. La section de levée de la came 152 assurée par

la plaque 154 fixe de came n'est pas ajustée en ce qui concerne sa synchronisation, car il est seulement nécessaire d'avoir le levier 186 triangulaire hors de la voie du levier 187 monté sur le coulisseau lorsque le coulisseau 13 avance. La capacité d'ajustement est exigée dans la section de tombée du profil de came 152 qui est assurée par la plaque 153 ajustable de came qui commande l'action d'éjection.

L'assemblage 151 d'arbre à cames d'éjection est ajusté de la manière suivante pour obtenir la synchronisation appropriée du déplacement des broches 184 d'éjection. La force de l'ensemble de ressorts d'embrayage est relâchée par le dispositif de commande maître de la machine en exerçant une pression sur la chambre 171. Le dispositif de commande maître enregistre dans la mémoire la position angulaire réelle de chacun des trous 183 d'indexation par rapport à l'arbre à cames 158. L'entraînement principal de la machine est mis en fonctionnement pour faire tourner l'arbre à cames 158 par un pignon 188 à chaîne. A cet instant, la machine n'est pas activée pour forger des pièces. Les moyeux 156 pouvant être ajustés, bien que non soumis à la force d'embrayage, tournent à l'unisson avec l'arbre 158 en raison des forces de frottement entre l'arbre et eux. Les dispositifs 181 d'actionnement sont mis à basse pression à cet instant de sorte que au fur et à mesure que les fentes 183 respectives passent en-dessous d'eux, ils tombent dans les fentes et arrêtent toute rotation supplémentaire des moyeux 156. Les moyeux 156 pouvant être ajustés étant tous arrêtés dans une position "à la maison", l'arbre à cames 158 est mis en rotation en sens inverse. Lorsque chaque moyeu 156 a pris une nouvelle position angulaire souhaitée par rapport à l'arbre à cames telle qu'enregistrée dans la mémoire du dispositif de commande maître, il est relâché par retrait de la broche 182 d'arrêt de la fente 183 respective en dépressurant l'actionneur 181 approprié. Le moyeu 156, par des forces de frottement, commence à tourner avec l'arbre 158 de manière à maintenir la nouvelle position angulaire souhaitée. Lorsque tous les moyeux 156 ont été remis en place, la chambre 171 d'actionnement d'embrayage est dépressurisée par le dispositif de commande maître pour appliquer la force d'embrayage à ressorts à tous les moyeux 156 et les déverrouiller en frottement dans leur nouvelle position souhaitée. De cette manière, l'assemblage 151 d'arbre à cames est automatiquement ajusté.

Bien que l'invention n'a été représentée et décrite qu'en ce qui concerne des modes de réalisation particuliers de celle-ci, ils sont donnés uniquement dans un but d'illustration et non de limitation, et d'autres variations et modifications des modes de réalisation spécifiques représentés ici et décrits
5 ici apparaîtront à l'homme de l'art tout en restant dans la portée de l'invention. Par conséquent, le brevet n'est pas limité à la portée et aux effets des modes de réalisation spécifiques décrits ici et ni de toute autre manière qui ne soit pas en accord avec la façon dont l'invention a fait progresser en technique.

REVENDEICATIONS

1. Machine à forger progressive, ayant une pluralité de postes de travail, un assemblage d'arbre à cames ajustable automatiquement ayant une pluralité de cames à distance les unes des autres axialement sur un
5 arbre à cames rotatif, chacune des cames étant associée à son poste de travail respectif, caractérisée par une liaison mise en fonctionnement par chacune des cames pour positionner des pièces à leur poste de travail respectif, chaque came comportant une section de levée et une section de tombée avec au moins une des sections qui est ajustable angulairement par
10 rapport aux autres cames de l'assemblage, et un mécanisme destiné à ajuster sélectivement la position angulaire de chacune des sections de came ajustables sur l'arbre à cames indépendamment de la position des autres sections de came ajustables, le mécanisme comportant un embrayage destiné à verrouiller et à déverrouiller en rotation sélectivement les sections
15 ajustables des cames sur l'arbre à cames et un actionneur destiné à arrêter sélectivement chacune des sections ajustables indépendamment des autres sections ajustables, le mécanisme comportant un dispositif d'actionnement distinct adjacent de chaque section de came ajustable pour arrêter sélectivement cette section de came tandis que l'arbre à cames tourne et que
20 le dispositif d'embrayage déverrouille une section d'arbre à cames ajustable de ce genre.

2. Machine à forger suivant la revendication 1, caractérisée en ce que les dispositifs d'actionnement comportent un élément qui est extensible dans le trajet de rotation de la section de came ajustable associée.

25 3. Machine à forger suivant la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte des ensembles individuels de doigts de transfert de pièces à chacun des postes de travail, l'assemblage d'arbre à cames et la liaison étant agencés pour faire fonctionner séparément les ensembles de doigts de transfert.

4. Machine à forger suivant la revendication 3, caractérisée en ce que chacune des cames comporte des sections de levée et des sections de tombée ajustables séparément.

5. Machine à forger suivant la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte des broches d'éjection individuelles sur le coulisseau à chacun des postes de travail, l'assemblage d'arbre à cames et la liaison étant agencés pour faire fonctionner séparément les broches d'éjection.

6. Machine à forger à action progressive, comportant une partie frontale d'étampe et un coulisseau se déplaçant suivant un mouvement de va et vient vers la partie frontale d'étampe et en s'éloignant de celle-ci, la partie frontale d'étampe et le coulisseau ayant une pluralité de centres de postes de travail à distance les uns des autres horizontalement alignés, caractérisée par un assemblage d'arbre à cames ajustable automatiquement monté sur la machine parallèlement aux centres de postes de travail et transversalement à la ligne du déplacement du coulisseau, l'assemblage d'arbre à cames comportant un arbre, et une pluralité de cames assemblées sur l'arbre et à distance les unes des autres axialement le long de l'arbre à des emplacements correspondant aux centres de postes de travail, les cames comportant chacune une section de levée et une section de tombée, au moins l'une des sections étant ajustable par rapport à l'arbre, un dispositif d'embrayage destiné à verrouiller et déverrouiller les sections de came ajustables sur l'arbre à cames, un actionneur distinct adjacent à chaque section de came ajustable et ayant une butée pouvant être mise en fonctionnement sélectivement et mise dans une position pour arrêter la rotation de sa section de came ajustable associée par rapport à l'arbre à came lorsque le dispositif d'embrayage est dans un état de déverrouillage et dans une autre position pour permettre la rotation de la section de came ajustable associée avec l'arbre, et une liaison qui est mise en fonctionnement par chacune des cames et qui est destinée à commander la position des pièces aux centres de postes de travail.

7. Machine à forger suivant la revendication 6, caractérisée en ce que la section de levée et la section de tombée des cames sont toutes deux ajustables.

8. Machine à forger suivant la revendication 6, caractérisée en ce que la liaison est mise en fonctionnement pour commander le déplacement de broches d'éjection associées aux outils sur le coulisseau.

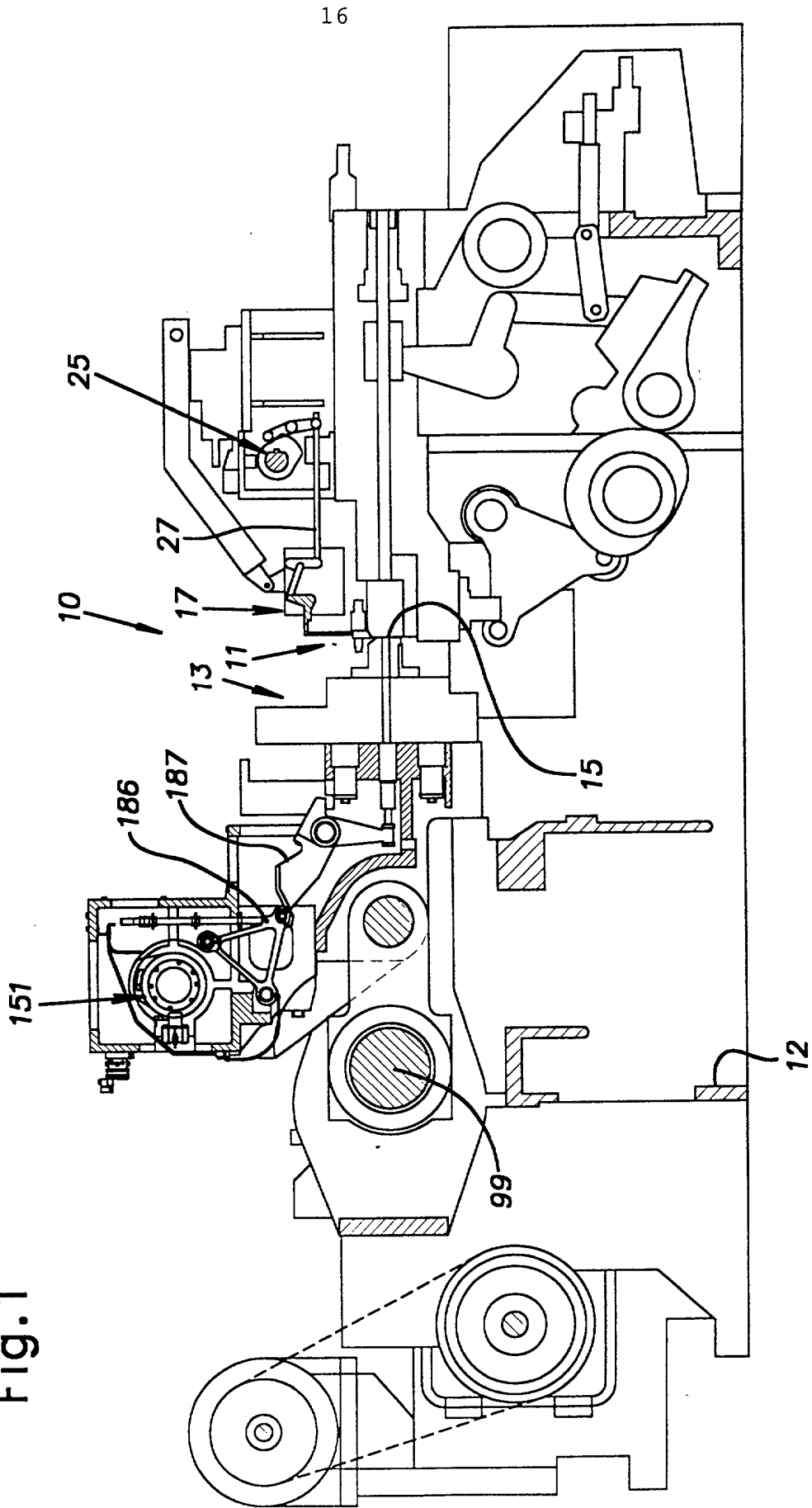
5 9. Machine à forger suivant la revendication 6, caractérisée en ce que la liaison est mise en fonctionnement pour commander le déplacement des doigts de transfert associés aux outils sur la partie frontale de l'étampe.

10 10. Machine à forger à action progressive, comportant une partie frontale d'étampe et un coulisseau se déplaçant suivant un mouvement de va et vient vers la partie frontale d'étampe et en s'éloignant de celle-ci, la partie frontale d'étampe et le coulisseau ayant une pluralité de centres de postes de travail à distance les uns des autres horizontalement alignés, caractérisée par un assemblage d'arbre à cames ajustable automatiquement monté sur la machine parallèlement aux centres de postes de travail et
15 transversalement à la ligne du déplacement du coulisseau, l'assemblage d'arbre à cames comportant un arbre, et une pluralité de cames assemblées sur l'arbre et à distance les unes des autres axialement le long de l'arbre à des emplacements correspondant aux centres de postes de travail, les cames comportant chacune une section de levée et une section de tombée, au
20 moins l'une des sections étant ajustable par rapport à l'arbre, un dispositif d'embrayage destiné à verrouiller et déverrouiller les sections de came ajustables sur l'arbre à cames, une butée pouvant être mise en fonctionnement sélectivement et agencée dans une position pour arrêter la rotation de chacune des sections de came ajustables par rapport à l'arbre à
25 came lorsque le dispositif d'embrayage est dans un état de déverrouillage et dans une autre position pour permettre la rotation des sections de came ajustables avec l'arbre, et une liaison qui est mise en fonctionnement par chacune des cames et qui est destinée à commander la position des pièces aux centres de postes de travail, les sections de came ajustables étant
30 séparées par des éléments intermédiaires qui sont verrouillés en rotation à l'arbre, le dispositif d'embrayage étant agencé pour verrouiller en frottement les sections de came aux éléments intermédiaires par une force de compression axiale appliquée en série par l'intermédiaire des sections de came ajustables aux éléments intermédiaires.

11. Machine à forger suivant la revendication 10, caractérisée en ce qu'un ressort d'embrayage est agencé pour appliquer la force de compression axiale sur les sections de came ajustables et les éléments intermédiaires.

5 12. Machine à forger suivant la revendication 11, caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif d'actionnement fonctionnant par fluide et agencé pour surmonter la force de compression du ressort d'embrayage.

Fig.1



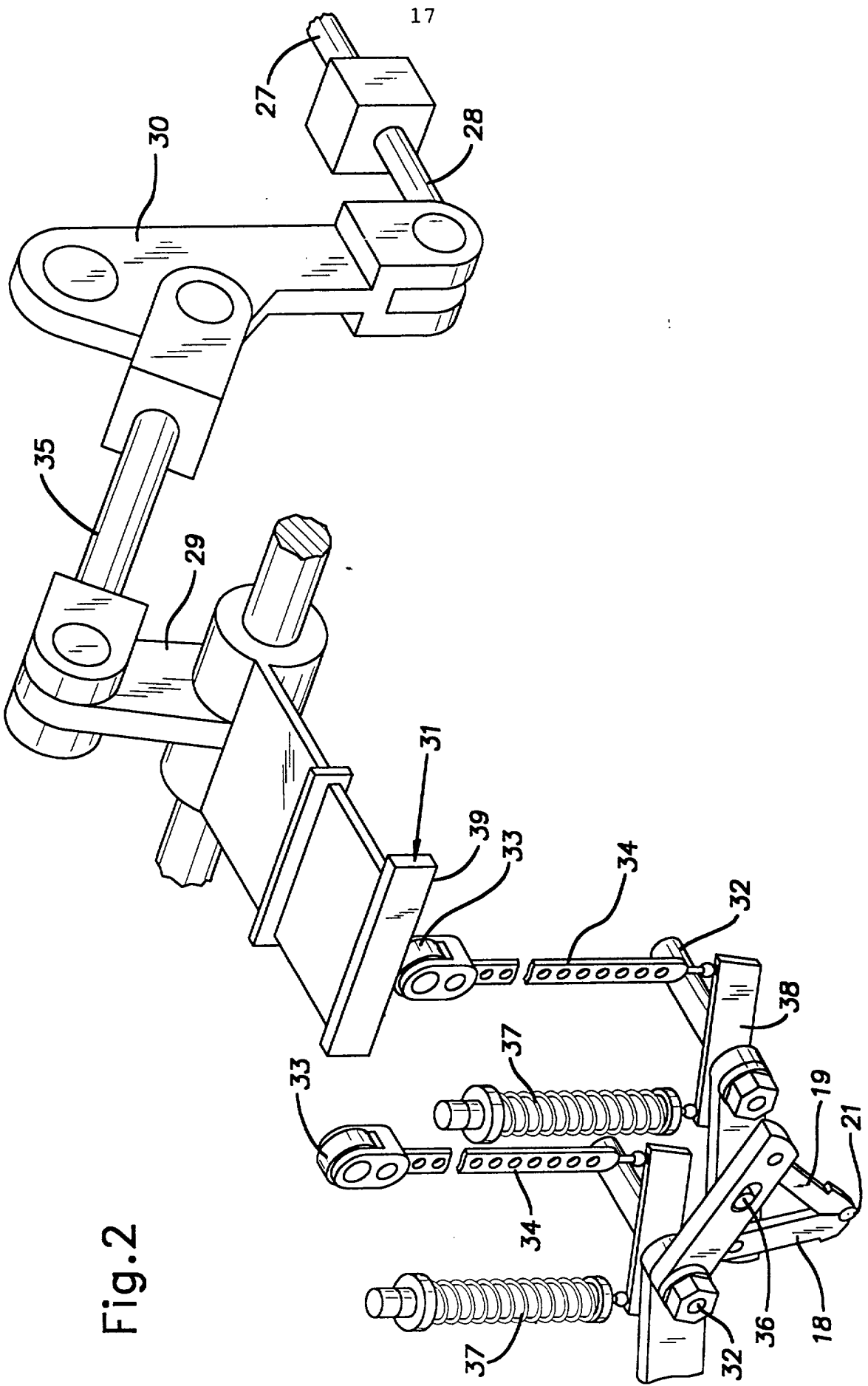
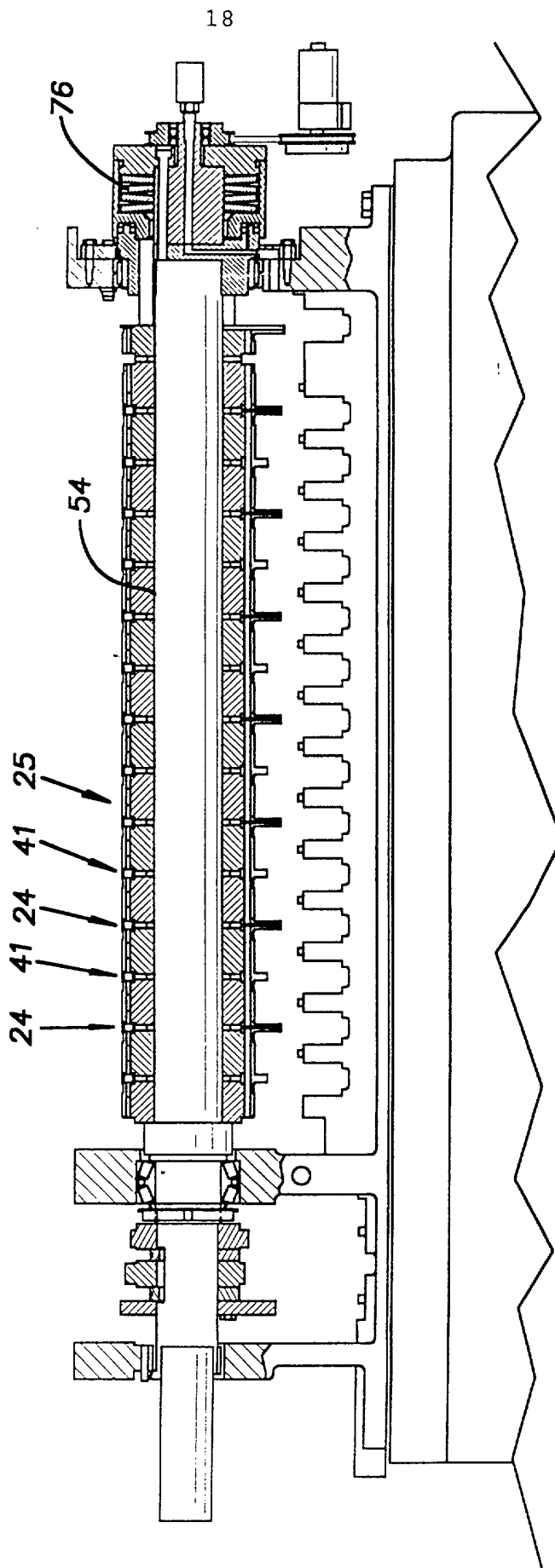


Fig.2



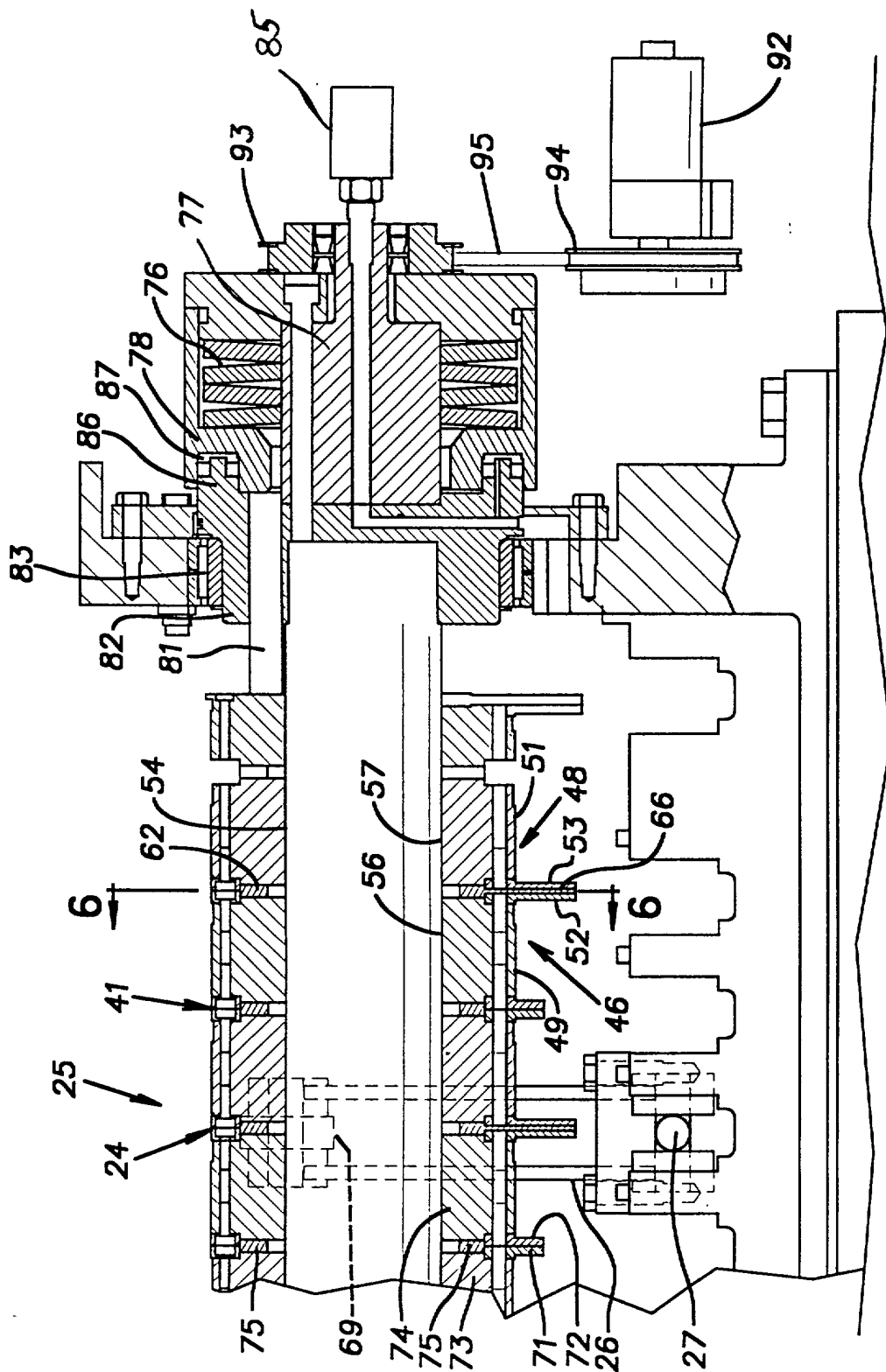


Fig. 4

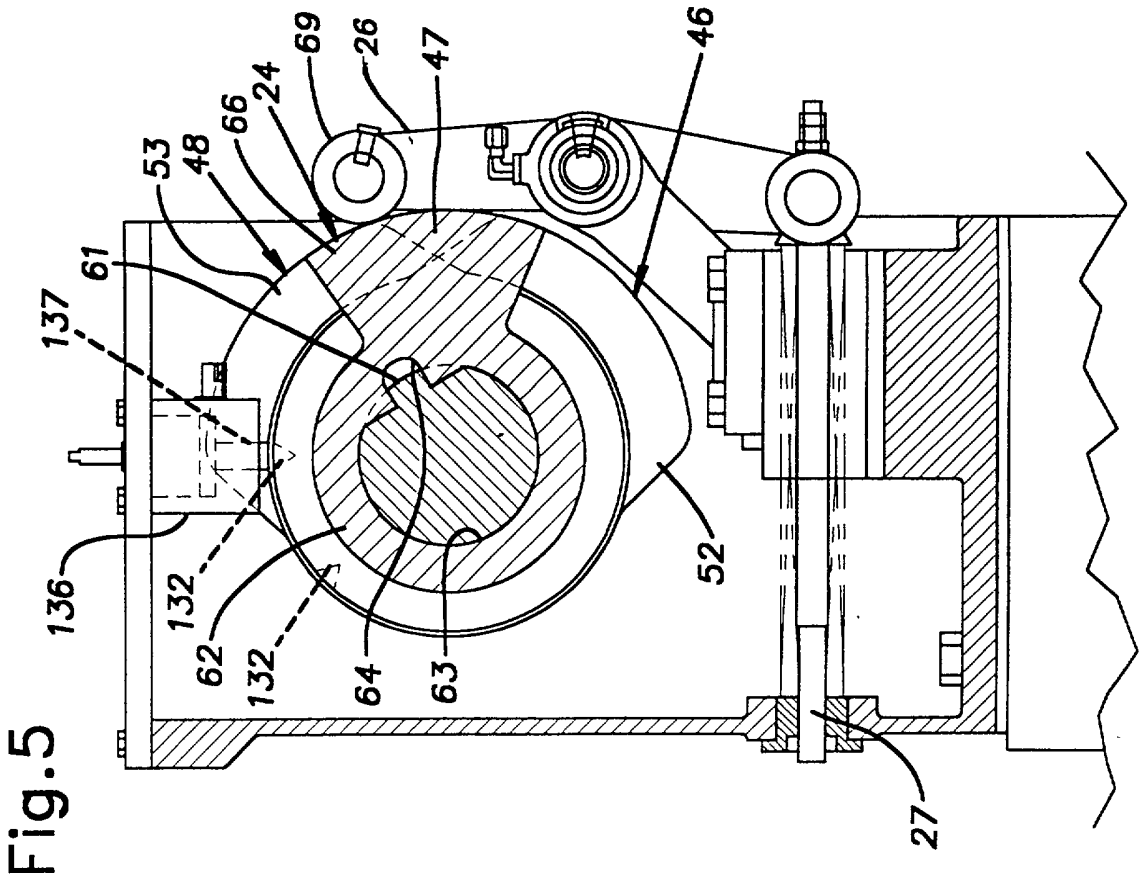


Fig. 5

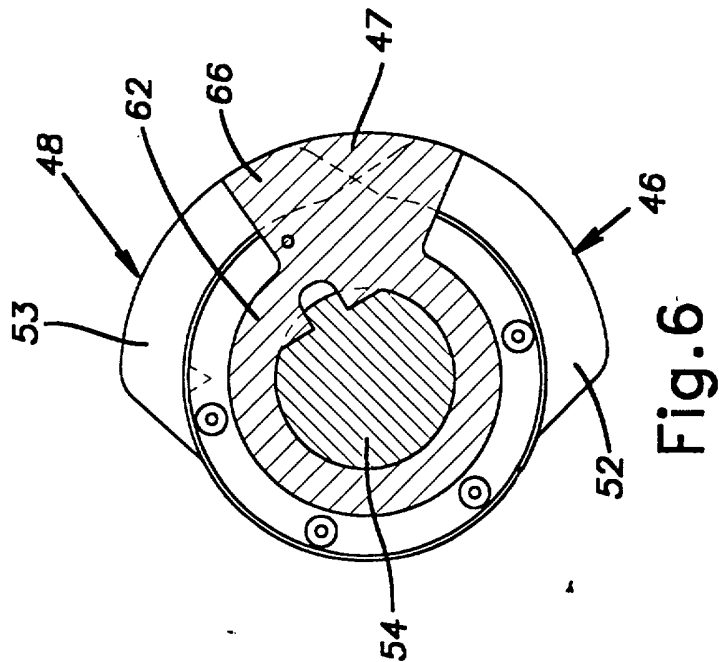
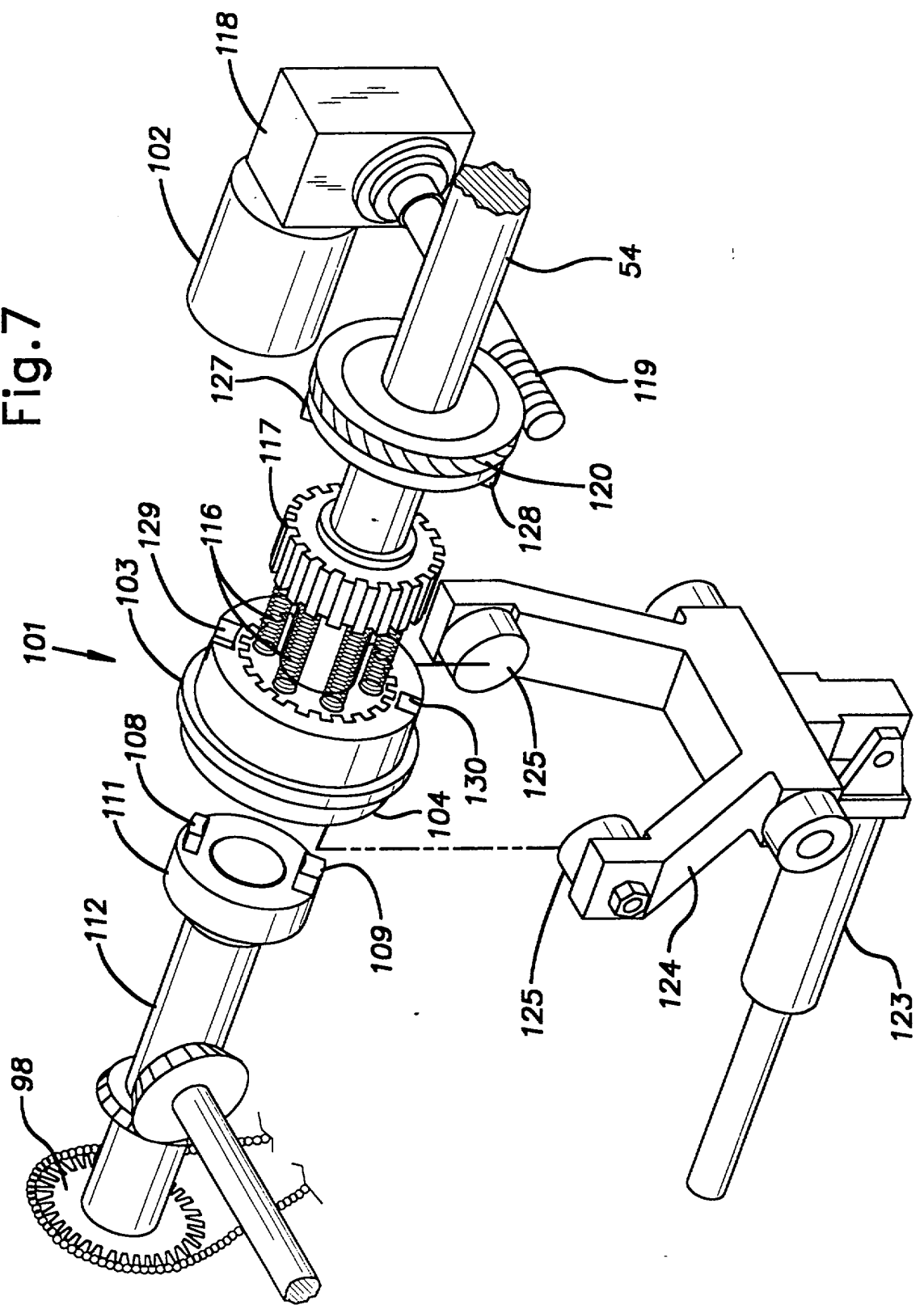


Fig. 6

Fig. 7



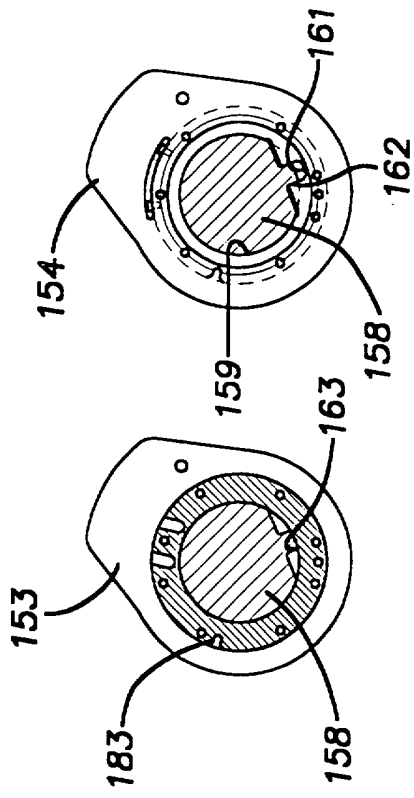


Fig. 8a Fig. 8b

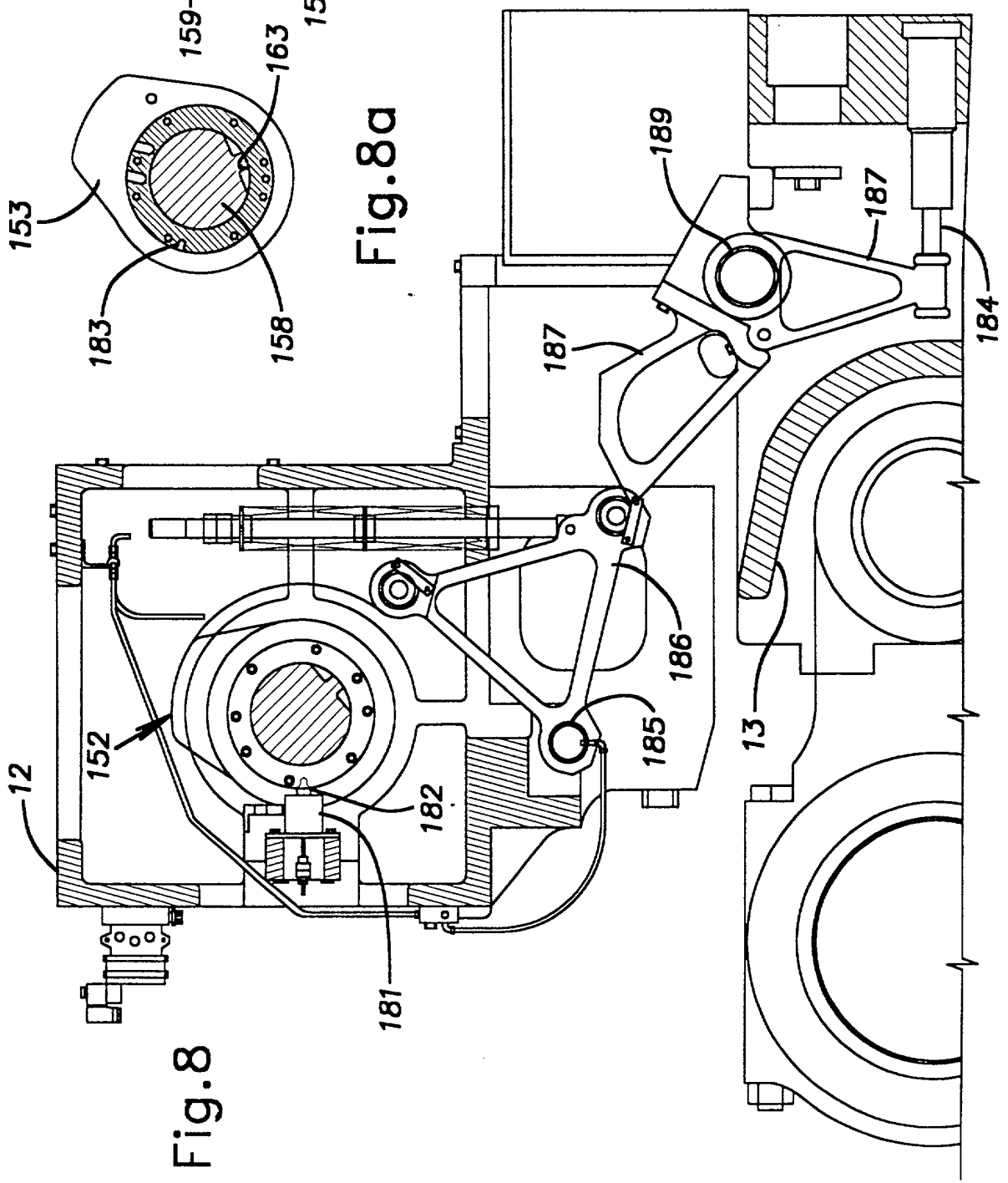
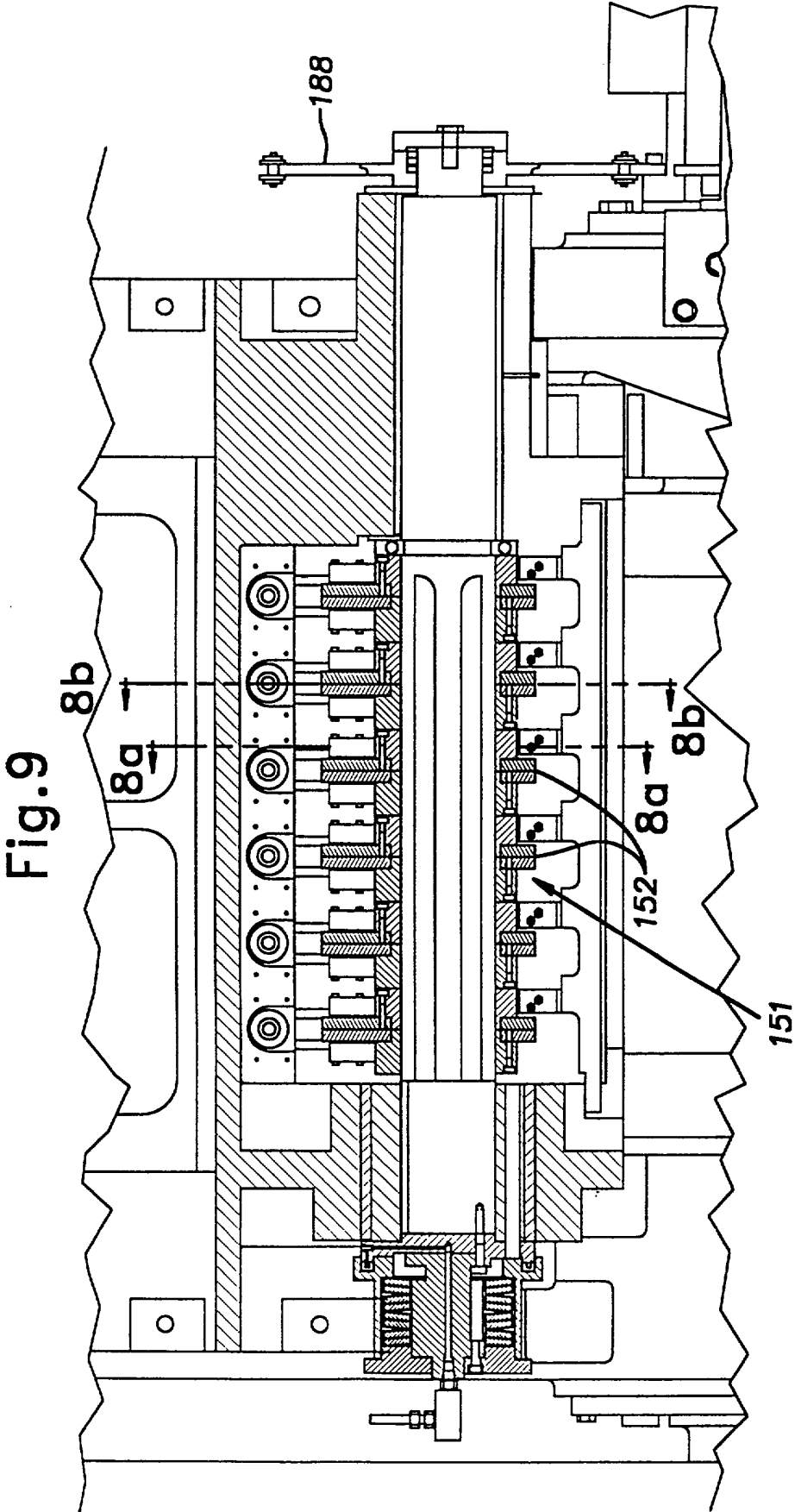


Fig. 8



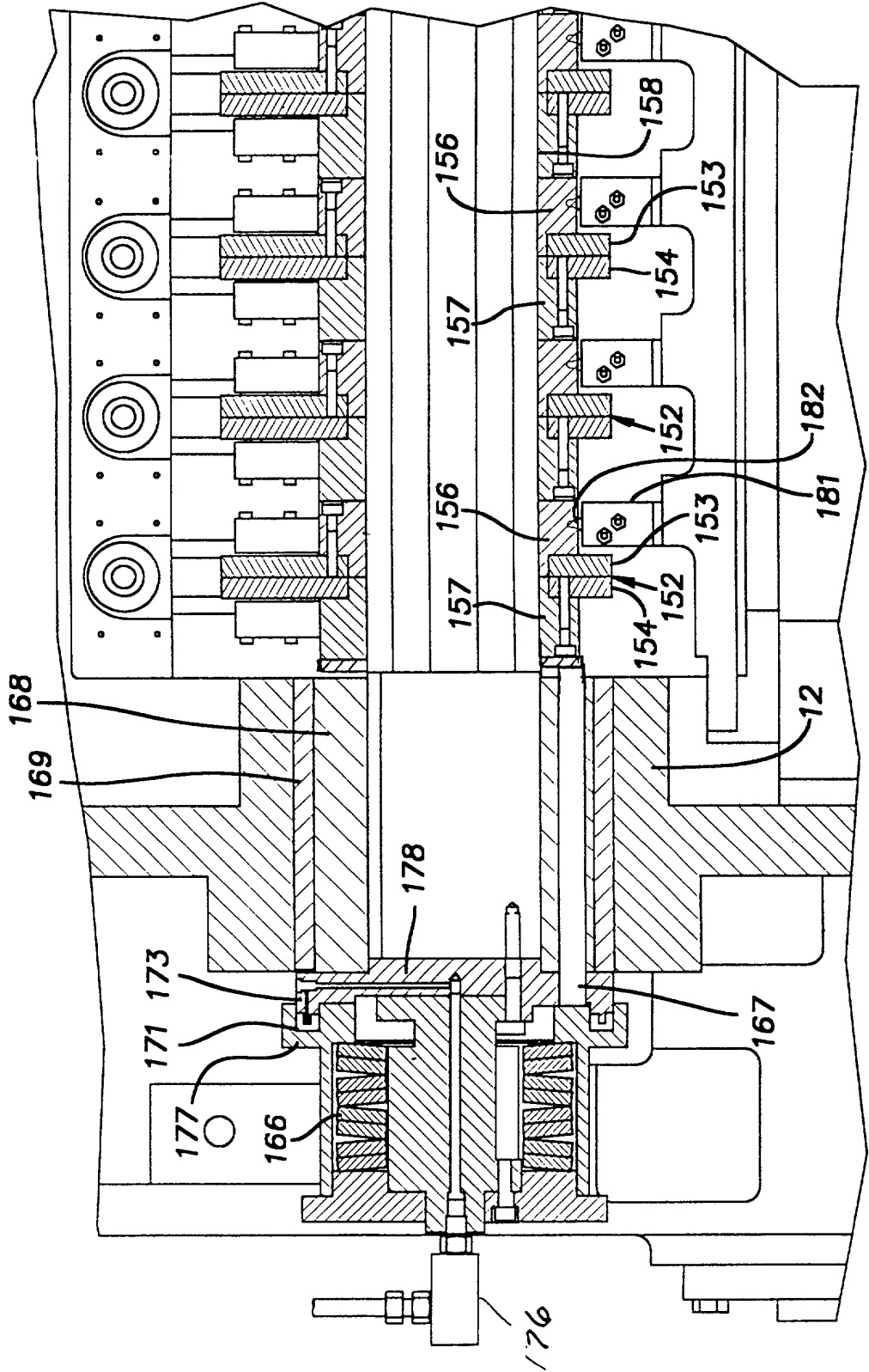


Fig. 10



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 6606
BE 9700473

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
X	US 4 344 312 A (FLAMME WALTER ET AL) 17 août 1982 (1982-08-17) * le document en entier *	1-3,7	B21K27/04 B21J13/14 B21J9/02
Y	---	5,6,8, 12-14	
D,Y	US 4 898 017 A (ALLEBACH GENE E ET AL) 6 février 1990 (1990-02-06) * colonne 8, ligne 61 - colonne 10, ligne 31; figures 6-8 *	5,6	
Y	CH 600 986 A (KOMATSU MFG CO LTD) 30 juin 1978 (1978-06-30) * colonne 1, ligne 13 - colonne 3, ligne 7; figure 4 *	8,12-14	
A	EP 0 063 350 A (SROUBARNA KYJOV NP) 27 octobre 1982 (1982-10-27) * page 4, ligne 23 - ligne 34 *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			B21K B21J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 avril 2000		Gerard, O	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C48)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BO 6606
BE 9700473

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

07-04-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4344312	A	17-08-1982	AUCUN
US 4898017	A	06-02-1990	DE 68922251 D 24-05-1995 DE 68922251 T 21-03-1996 EP 0354428 A 14-02-1990 JP 1996927 C 08-12-1995 JP 2080150 A 20-03-1990 JP 7029176 B 05-04-1995 US 5005397 A 09-04-1991 US 5105649 A 21-04-1992
CH 600986	A	30-06-1978	DE 2711644 A 22-09-1977 US 4079474 A 21-03-1978
EP 0063350	A	27-10-1982	CS 232668 B 14-02-1985 JP 58025823 A 16-02-1983