

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 466 311

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 20363**

-
- (54) Dispositif de commande d'avance d'outil pour machines à roder et autres machines analogues.
- (51) Classification internationale (Int. Cl.³). B 23 Q 5/52; B 24 B 37/00.
- (22) Date de dépôt..... 22 septembre 1980.
- (33) (32) (31) Priorité revendiquée : EUA, 4 octobre 1979, n° 081.623.
- (41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 15 du 10-4-1981.
- (71) Déposant : Société dite : SUNNEN PRODUCTS CO., résidant aux EUA.
- (72) Invention de : Frank E. Vanderwal.
- (73) Titulaire : *Idem* (71)
- (74) Mandataire : Bureau D. A. Casalonga,
8, av. Percier, 75008 Paris.
-

"Dispositif de commande d'avance d'outil pour machines à roder et autres machines analogues."

Dans un grand nombre d'opérations effectuées par des machines-outils, l'outil est amené en contact avec la pièce automatiquement et, dans certains cas, manuellement par un moyen de commande monté sur la machine. C'est le cas pour les machines à roder utilisées pour roder les surfaces d'alésages cylindriques. Sur ces machines, l'élément qui entre en contact avec la pièce est une pierre à roder montée de manière à pouvoir être déplacée radialement dans un mandrin tournant. Un des moyens habituels pour faire avancer radialement la pierre à roder et l'amener en contact avec la surface de la pièce, consiste à déplacer axialement sous pression un élément en forme de coin pendant l'opération de rodage. Cet élément en forme de coin est ainsi appelé car il présente une ou plusieurs surfaces coniques ou surfaces de came qui s'associent par glissement avec des surfaces coniques prévues sur l'ensemble de la pierre à roder. Ce moyen est bien connu de l'homme de l'art et il est décrit dans divers brevets, parmi lesquels le brevet américain n° 3 152 424. Ce brevet et d'autres encore décrivent également un moyen qui produit un déplacement radial de la pierre à roder par l'application d'une pression afin d'amener la pierre à roder en contact avec la pièce; ce moyen permet également de régler l'importance du rodage qui est effectué pendant chaque opération. Cependant, les dispositifs connus présentent plusieurs difficultés, notamment celles qui résultent d'une avance trop rapide de la pierre à roder pour l'amener en contact avec la surface de la pièce, l'impossibilité de régler et, en cas de nécessité, de limiter la pression de rodage pendant toute l'opération de rodage, l'impossibilité d'utiliser sans dommage une pression de rodage relativement élevée, l'impossibilité d'empêcher le broutage lorsqu'il faut enlever relativement peu de matière des pièces à roder, ce qui a pour conséquence d'endommager les pièces et les pierres à roder; en outre, dans les dispositifs connus, il n'existe aucun moyen de régler l'avance automatique de l'élément abrasif ou de la pierre à roder afin de limiter la vitesse d'avance de la pierre sous pression, en cas de nécessité, pour empêcher tout dommage.

ou pour toute autre raison. De même, dans les dispositifs connus, il n'existe aucun moyen pour passer facilement du fonctionnement automatique au fonctionnement manuel et, en même temps, éviter les défauts mentionnés ci-dessus. De plus, aucun dispositif connu ne combine l'utilisation d'une commande de l'avance avec un moyen de freinage par amortisseur qui peut être réglé avec précision pour réguler et limiter la vitesse d'avance et pour établir l'intervalle de commande de l'avance par le moyen de freinage. Le présent dispositif peut être utilisé avec les moyens existants de commande de l'avance par pression, y compris le moyen d'avance existant qui règle la pression et l'importance du rodage à effectuer. Le présent dispositif modifie ce moyen de manière à permettre un meilleur fonctionnement et l'utilisation d'un intervalle beaucoup plus large de pressions de rodage, y compris des pressions de rodage relativement élevées, afin d'augmenter le rendement de l'opération de rodage, quelle que soit la quantité de matière à enlever et avec le minimum de chance de provoquer des dégâts. Le présent dispositif constitue donc, dans la commande des machines-outils, un important progrès qui permet un réglage plus large, l'utilisation de pressions plus élevées, une souplesse plus grande et un réglage plus efficace des organes de rodage des machines à roder, y compris les organes qui nécessitent un enlèvement relativement faible de matière aussi bien que ceux qui nécessitent un enlèvement sensible de matière.

La présente invention a donc pour objet principal de fournir une meilleure commande et un plus grand réglage du mécanisme d'avance d'une machine-outil telle qu'une machine à roder.

Un autre objet est d'utiliser un moyen hydraulique pour commander l'avance d'un élément entrant en contact avec la pièce.

La présente invention a encore pour objet d'augmenter la pression de fonctionnement qui peut être appliquée pendant l'opération sur la surface d'une pièce par un élément entrant en contact avec cette pièce, sans mettre en danger ni endommager aucun des éléments en question.

Un autre objet est encore d'augmenter le rendement des machines à roder et autres machines analogues, en particulier lorsqu'elles fonctionnent automatiquement.

La présente invention a encore pour objet de permettre l'utilisation d'une gamme plus large de pressions de fonctionnement des machines-outils, de manière à augmenter leur rendement sans accroître le risque d'endommager la pièce ou les éléments entrant en contact avec la 5 pièce.

Un autre objet de la présente invention est de régler l'application de la pression entre une pièce et un élément entrant en contact avec cette pièce.

Un autre objet de la présente invention est encore d'améliorer 10 le fonctionnement et l'utilité de machines-outils telles que les machines à roder, sans modifier fondamentalement la construction et le fonctionnement de ces machines.

La présente invention a encore pour objet de fournir un amortisseur réglable pour commander et limiter l'application de la pression par 15 un mécanisme d'avance.

Un autre objet de la présente invention est de montrer la construction et le fonctionnement d'un ensemble amortisseur qui ne nécessite aucun élément de joint étanche entre les parties mobiles les unes par rapport aux autres.

20 La présente invention a encore pour objet de fournir un ensemble amortisseur hydraulique avec des moyens perfectionnés pour faire circuler le fluide pendant le fonctionnement de cet amortisseur.

Un autre objet de la présente invention est encore d'augmenter la souplesse et la polyvalence des machines-outils.

25 La présente invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante faite en relation avec les dessins ci-joints, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de côté, avec coupe partielle, d'une machine à roder équipée d'un dispositif de commande de l'avance cons- 30 truit suivant la présente invention;

- la figure 2 est une vue en plan partielle suivant le plan de coupe 2-2 de la figure 1;

- la figure 3 est une vue en coupe suivant le plan de coupe 3-3 de la figure 2;

- la figure 4 est une vue en plan, avec coupe partielle, de l'ensemble came et pousoir et du moyen utilisé dans le présent dispositif pour régler cet ensemble;

5 - la figure 5 est une vue en coupe suivant le plan de coupe 5-5 de la figure 4;

- la figure 6 est une vue en perspective de l'ensemble arbre à came et levier de came utilisé dans le présent dispositif;

10 - la figure 7 est une vue en coupe, à plus grande échelle, représentant une forme modifiée du moyen pour régler l'orifice à débit étalonné utilisé dans l'ensemble amortisseur du dispositif qui fait l'objet de la présente invention;

- la figure 8 représente une autre forme modifiée de l'ensemble amortisseur et des commandes qui permettent de le régler; et

15 - la figure 9 est une vue en plan, suivant le plan de coupe 9-9 de la figure 8, d'une partie de l'ensemble amortisseur représenté à la figure 8;

On se reportera maintenant aux dessins. La référence 10 désigne un dispositif pour commander et limiter l'avance 12 sur une machine-outil telle qu'une machine à roder 14. Le dispositif 10 de commande peut 20 être construit sous la forme d'un ensemble d'encombrement relativement réduit qui peut être monté sur des machines existantes telles que la machine 14, ou qui peut constituer un équipement original de la machine. Le présent dispositif est relié opérationnellement à une vis 16 de commande de l'avance qui est la partie de la machine à laquelle est appliquée 25 une pression afin de commander l'avance de l'élément entrant en contact avec la pièce, ou de la pierre à roder, comme on le décrira plus loin. La pression appliquée à l'ensemble de rodage par l'intermédiaire de la vis 16 de commande de l'avance, est réglable en ce qui concerne à la fois sa valeur et l'intervalle de déplacement dans lequel la pression est appliquée. 30 L'avance, y compris la pression de l'avance, est transmise à l'élément entrant en contact avec la pièce par l'intermédiaire de mécanismes montés sur la machine à roder, y compris un levier d'avance 17 et une tige d'avance 18 qui peut se déplacer axialement afin d'appliquer un effort axial à un élément 19 en forme de coin qui est disposé axialement dans

un mandrin 20 de rodage. L'élément en forme de coin est en contact de glissement avec l'ensemble de rodage et, de ce fait, il amène radialement l'ensemble de rodage en contact avec la surface de la pièce ou le place dans une position de recul. Les parties de la machine 14 à roder qui sont nécessaires à la compréhension du dispositif faisant l'objet de la présente invention, sont représentées à la figure 1 qui est basée, en grande partie, sur la figure 2 du brevet américain n° 3 152 424 délivré le 13 octobre 1964. La description du mécanisme et des commandes de l'avance dans la construction brevetée, s'applique à la présente invention et elle est incorporée aux présentes à titre de référence. Il est important de voir que la construction et le fonctionnement du dispositif de commande de l'avance et de la pression dans la construction brevetée, sont utilisés sur une machine qui comprend le présent dispositif mais le fonctionnement des moyens connus de commande de l'avance est modifié par le présent dispositif afin d'améliorer le fonctionnement et permettre l'utilisation d'une gamme plus large de pressions de rodage, y compris en particulier les pressions plus élevées de rodage qui peuvent être utilisées avec les dispositifs connus. Le présent dispositif peut également être réglé pour fonctionner sur l'ensemble ou sur une partie souhaitée quelconque de l'intervalle de déplacement du moyen de commande de l'avance et, de ce fait, on rend le rodage plus efficace et plus précis et on augmente la durée de vie des éléments sensibles à l'usure en empêchant le broutage et en réduisant les dommages.

L'élément 19 en forme de coin comporte des parties de came, telles que les parties 22 et 24, qui s'associent par glissement respectivement avec les parties 26 et 28 de came formées sur un ensemble 30 de pierre à roder. L'idée est de déplacer axialement le coin 18 afin de pousser radialement vers l'extérieur l'ensemble 30 de la pierre à roder et le maintenir en contact de rodage avec une pièce 32 pendant le rodage de celle-ci. Le présent dispositif permet d'effectuer cette opération plus rapidement et d'utiliser des pressions de rodage plus élevées en limitant l'avance et l'intervalle de déplacement du coin de la manière désirée et sur une partie désirée de l'avance. La vis 16 de commande de l'avance fonctionne de la manière connue, comme on l'a indiqué ci-dessus, afin

d'obtenir la pression et le degré désirés de rodage, et cette vis 16 de commande est pourvue d'un moyen comprenant deux bagues espacées 34 et 36 qui peuvent faire partie d'un élément à tiroir placé sur la vis 16 de commande de l'avance aux endroits représentés. Le présent dispositif 5 comprend un bras 38 dont une extrémité se termine par une fourche 40 qui se prolonge entre les bagues 34 et 36 de manière à entrer en contact avec ces bagues, comme le représentent les figures 1 et 4.

L'objet du présent dispositif est d'amener le bras 38 contre la bague 36 dans un sens tel qu'il retarde son déplacement et le déplacement 10 du coin 18 qui est commandé par l'intermédiaire du levier d'avance 17 afin d'appliquer une pression inférieure ou égale à la pression prééglée du coin pour augmenter le diamètre de rodage et maintenir la pression de contact de l'ensemble 30 de la pierre à roder avec la pièce 32. Dans 15 le cas présent, la force retardatrice est produite hydrauliquement par le moyen 42 formant amortisseur (figures 1 et 3) qui agit par l'intermédiaire d'autres moyens, parmi lesquels le moyen formant came, pour appliquer la force retardatrice. Le moyen 42 formant amortisseur est d'une construction spéciale qui comprend un cylindre extérieur 44 vissé dans une embase 46. Un joint torique 48 assure une liaison étanche non mobile 20 entre ces deux éléments. L'embase 46 est fixée sur un levier 50 à l'aide d'une vis 52 ou par un autre moyen. Le cylindre 44 de l'amortisseur est placé sensiblement verticalement et son extrémité supérieure est pourvue d'une rainure annulaire intérieure 54 qui est une rainure de graissage dont l'utilité apparaîtra plus loin.

Un piston 56 se prolonge vers le bas à l'intérieur du cylindre 25 44 et il s'articule sur le socle 58 de la machine à l'aide d'un pivot 60 qui passe dans les ouvertures alignées 62 et 64 prévues dans un élément tubulaire 66 de piston, et dans les ouvertures alignées 68 percées dans une douille 70 de guidage qui descend dans l'élément tubulaire 66 de piston depuis l'extrémité supérieure. Le pivot 60 présente un trou vertical 30 de perçage 72 tandis que la douille 70 comporte un trou taraudé vertical 74 qui reçoit une soupape réglable à pointeau 76. A l'extrémité supérieure de la soupape à pointeau 76, est fixé un bouton gradué de réglage 78 qui est utilisé pour régler la position de la soupape à pointeau 76 et, en

particulier l'extrémité pointue inférieure opposée 80 de cette soupape, par rapport à un orifice tel que l'orifice 82 dont une partie de la surface peut être conique et qui est prévu dans l'élément 84 de fermeture du piston.

5 L'élément 84 de fermeture du piston présente un ou plusieurs autres orifices, tels que les orifices 86, qui communiquent respectivement avec des logements 88 dans lesquels sont montés des clapets à bille 90. Ces derniers sont maintenus dans leurs logements respectifs 88 à l'aide d'une bague à ressort 92 qui est montée dans une rainure formée dans le prolongement 93 de l'élément 84 de fermeture. Pendant le fonctionnement du dispositif qui fait l'objet de la présente invention, une pression relativement haute est maintenue dans la chambre 94 formée par et entre l'élément 84 de fermeture et le cylindre 44; cette haute pression pousse les billes 90 vers le haut pour qu'elles ferment leur orifice 86, de sorte que la position de l'extrémité pointue 80 de la soupape à pointeau 76, par rapport à l'orifice 82, règle la vitesse à laquelle est libérée la haute pression qui règne dans la chambre 94.

10 15

La surface extérieure du piston 66 est précisément à la dimension de la surface intérieure du cylindre 44, de sorte que les fuites entre ces deux surfaces sont relativement minimes. Le fluide ou l'huile capable de s'introduire entre les éléments 44 et 66, aide à assurer l'étanchéité entre eux et une certaine quantité de cette huile monte entre les éléments depuis la chambre 94 à haute pression et elle pénètre dans l'espace formé par la rainure annulaire 96 dans la surface extérieure du piston 66. La rainure 96 communique, par d'autres orifices 99 du piston 66, avec la chambre 98 à basse pression du piston située au-dessus de l'élément de fermeture 84. Le piston 66 est presque complètement rempli de fluide ou d'huile, et une partie de cette huile s'introduira également entre les éléments 44 et 66 au-dessus de la rainure 96 et elle se déplacera vers le haut pendant le mouvement relatif des éléments 44 et 66 de l'amortisseur. Cette huile s'accumulera, par la suite, dans la rainure annulaire 54 formée à la partie supérieure du cylindre 44 et elle sera ramenée à l'intérieur du piston par d'autres orifices prévus dans le piston, tels que les orifices 100 et 102 qui font communiquer la chambre supérieure 98 du

20 25 30

piston avec l'atmosphère. Cet écoulement se produit chaque fois que le cylindre 44 se déplace vers le haut autour du piston 66 jusqu'à la position dans laquelle la rainure annulaire 54 coïncide exactement avec les orifices 100 et 102. Ceci assure une bonne lubrification entre le piston 66 et
5 le cylindre 44 et empêche les pertes d'huile du dispositif.

Le réglage de la soupape à pointeau 76 à l'aide du bouton 78 permettra de contrôler le débit d'huile passant par l'orifice 82 et, par conséquent, de régler la vitesse de déplacement du piston 66 par rapport au cylindre 44 pendant le fonctionnement. La possibilité de contrôler le débit de cette manière est importante car la force requise pour déplacer ensemble les organes de l'amortisseur est la même que celle qui est utilisée pour régler ou retarder et limiter la vitesse de déplacement de l'élément 19 en forme de coin, dû à la pression de rodage qui lui est appliquée par la vis 16 de commande de l'avance. Ceci est vrai quelle que soit l'importance de la pression de rodage qui est appliquée. Ceci signifie également qu'on peut utiliser une gamme de pressions de rodage beaucoup plus étendue que jusqu'à présent, y compris des pressions beaucoup plus élevées, et avec une probabilité beaucoup plus faible de dommages. La pression retardatrice qui permet ce fonctionnement est créée par l'amortisseur 42.

20 L'amortisseur 42 est également soumis à l'action d'un ressort 104 relativement puissant dont l'extrémité supérieure est fixée au bâti de la machine au moyen d'un goujon 106 et dont l'extrémité inférieure est ancrée sur une goupille 108 qui est fixée à l'embase 46 montée à l'extrémité inférieure du cylindre 44. En fonctionnement, lorsque l'opérateur 25 appuie sur la pédale ou actionne le dispositif par un autre moyen, le cylindre 44 est abaissé et, pendant ce temps, l'huile présente dans le piston 66 au-dessus de la paroi 84 s'écoule dans la chambre inférieure 94 par les orifices 86 et les clapets à bille 90 qui ne reposent pas sur leur siège à ce moment-là. Ensuite, lorsque la pédale est relâchée, le ressort 30 104 applique au cylindre 44 une force dirigée vers le haut en opposition à la force de contrôle créée par la soupape à pointeau 76. La force exercée par le ressort provoque le déplacement des clapets à bille 90 vers le haut dans leur position de fermeture, de sorte que l'effet de contrôle de la soupape à pointeau 76 règle la vitesse à laquelle peuvent se

déplacer les organes de l'amortisseur l'un par rapport à l'autre. L'action du ressort 104 se fait dans un sens tel que l'amortisseur est ramené dans sa position initiale et cette action est contrariée par la pression du fluide dans la chambre 94. La vitesse à laquelle l'amortisseur est ramené dans 5 sa position initiale, dépend de la position de la soupape à pointeau 76 par rapport à l'orifice 82.

Le levier 50, qui est relié au cylindre 44, présente un trou de perçage 110 (figure 3) dans lequel passe une goupille 112. Cette dernière est combinée avec un levier 114 de came et une de ses extrémités peut 10 glisser dans une rainure allongée 116 formée dans une tige de traction 118. Celle-ci assure la liaison opérationnelle avec une pédale (non représentée) qui, lorsqu'elle est actionnée, abaisse la tige 118 et, de ce fait, provoque l'abaissement du cylindre 44 de manière à préparer l'amortisseur 42 en vue du processus d'avance. L'actionnement de la pédale a en 15 core pour effet d'amorcer une opération de rodage, comme il est décrit par exemple dans les brevets américains n° 4 035 959 et 3 868 007. Lorsque le cylindre 44 s'abaisse, le levier 114 de came tourne dans le sens contraire à la rotation des aiguilles d'une montre (figure 1) et l'amortisseur 42 pivote vers la gauche autour du pivot 60 disposé près de son extrémité supérieure afin de permettre la rotation du levier 114. 20

Le levier 114 de came est fixé à une extrémité de l'arbre à came 120 (figure 6) à l'aide d'un élément fileté 122 (figure 1) qui traverse les trous de perçage alignés de l'extrémité fendue 124 du levier 114. Comme le représente la figure 6, l'arbre à came 120 est formé de deux parties cylindriques de support 126 et 128 séparées par une partie 130 en forme de came. Lorsque le levier de came est abaissé par l'actionnement de la pédale, l'arbre à came 120, y compris la partie 130 en forme de came, tourne afin de déplacer axialement le levier de came 132 (figure 4). Le levier de came 132 comporte, à une extrémité, une bille ou partie 134 25 formant toucheau qui entre en contact avec et se déplace sur la partie 130 en forme de came. Le levier de came est monté de manière à pouvoir se déplacer axialement et librement par frottement dans l'alésage 135 d'un bloc 136, par l'intermédiaire de jeux espacés de rouleaux de roulement. Le bloc 136 est monté de manière à pouvoir être réglé axialement sur la 30

partie fixe de la machine au moyen d'assemblages à queue d'aronde 138 et 140 représentés à la figure 5. La position du bloc 136, et de la came et du levier de came disposés à l'intérieur, peut être réglée comme on le désire afin de déterminer et commander la position du bras 38 et l'intervalle du déplacement possible de ce dernier et, par conséquent, l'intervalle dans lequel peut s'exercer l'action de limitation de la pression de rodage. Ceci est une caractéristique importante, compte tenu de l'importance du rodage à effectuer. On décrira maintenant le moyen permettant de régler la position du bloc 136.

Le bloc 136 qui contient le moyen formant came, est tiré vers la gauche par le ressort 142, comme le représente la figure 4, et la position du bloc peut être réglée en opposition à l'action de ce ressort 142 au moyen d'un élément fileté de réglage 144 qui, lorsqu'on le fait tourner, déplace le bloc 136 le long des assemblages à queue d'aronde 138 et 140. Le bras 38 qui se termine par une fourche, se prolonge entre les bagues 34 et 36 et entre en contact avec ces bagues prévues sur la vis 16 de commande de l'avance, comme on l'a décrit ci-dessus et ce bras 38 est relié à l'extrémité libre du levier de came 132. La position du bras 38 par rapport à la bague 36, règle l'intervalle de déplacement libre du bras 38 et, ensuite, l'intervalle de déplacement lorsque le bras 38 est en contact avec la bague 36 afin de limiter ou freiner la vitesse de déplacement qui peut être appliquée à l'ensemble 30 de la pierre à roder par la vis 16 de commande de l'avance. On peut donc voir que le dispositif qui fait l'objet de la présente invention fournit une large gamme de réglages possibles en ce qui concerne 1) la quantité du mouvement d'avance qui peut se produire sans freinage, 2) la partie de l'opération totale d'avance qui sera freinée et 3) la vitesse d'avance qui est créée pendant la partie freinée de l'opération.

La figure 7 représente une forme modifiée 200 de l'ensemble amortisseur dans lequel la partie 202 du cylindre est de construction analogue à celle de la partie 44 du cylindre mais, au lieu de présenter une rainure annulaire formée à son extrémité supérieure pour recueillir l'huile, elle comporte un joint étanche annulaire ou joint torique 204 placé dans une rainure 206. De même, dans la construction modifiée 200,

on a utilisé une soupape à pointeau 208 et un réglage de cette soupape à pointeau d'un type différent comprenant une partie qui se prolonge vers le haut dans le piston 210. La soupape à pointeau 208 comprend une partie 212 d'extrémité pointue qui se combine avec l'ouverture ou orifice 214

5 d'un élément 216 de fermeture à l'extrémité inférieure du piston 210. L'extrémité supérieure de la soupape à pointeau 208 est positionnée librement, sans être vissée, dans un alésage 219 de l'élément de support 220 du piston, et la soupape à pointeau 208 présente une extrémité supérieure de forme conique indiquée par la référence 221. La surface conique 221

10 se combine avec une autre surface conique 222 formée sur l'organe 224 de réglage qui est monté à angle droit par rapport à la soupape à pointeau 208 et qui est vissé dans un alésage 226 de l'élément de support 228. L'organe vissé 224 de réglage comporte à son extrémité libre un bouton 230 que l'on peut faire tourner pour régler la position de l'élément 208,

15 et en particulier son extrémité inférieure pointue 212, par rapport à l'orifice 214. Grâce à la construction représentée à la figure 7, on peut effectuer et maintenir un réglage précis de la soupape à pointeau 208 afin de régler et limiter avec précision la pression de rodage appliquée. L'ensemble amortisseur 200 peut être utilisé avec un moyen formant came et

20 d'autres moyens analogues à ceux qui ont été décrits ci-dessus en liaison avec l'exemple de réalisation de la figure 1. L'amortisseur 200 comprend un ressort 232 monté comme on l'a représenté pour appliquer une pression continue afin de maintenir ensemble les organes. Le ressort 232, travaillant en association avec l'action de contrôle exercée par la soupape

25 à pointeau 208 dans l'orifice 214, règle la vitesse à laquelle l'amortisseur est ramené dans sa position initiale.

La figure 8 représente une autre forme modifiée 300 de l'ensemble amortisseur dans lequel la chambre 302 à haute pression, formée entre l'élément 304 de fermeture du piston prévu à l'extrémité inférieure

30 du piston 306 et le cylindre du corps 308, comprend à différents niveaux plusieurs soupapes à pointeau réglables séparément. La soupape à pointeau la plus basse 30 comporte un pointeau 312 qui est associé à un alésage ou orifice 314 communiquant avec la chambre 302 à haute pression, sur un côté de celle-ci. La soupape à pointeau 310 est vissée dans le corps 308

au point 316 et elle comprend un bouton 318 de réglage que l'on peut faire tourner dans un sens ou dans l'autre pour régler l'écartement entre le pointeau 312 et l'orifice 314. La soupape à pointeau 310 fournit la pression de freinage de réglage fin lorsque le piston 306 s'abaisse 5 dans l'alésage 319 du corps. La soupape à pointeau 310 traverse une partie d'alésage 320 de plus grand diamètre qui communique avec un conduit de retour 322 qui remonte vers le haut du corps 308 et dont l'extrémité supérieure communique avec un réservoir 324 du fluide contenu dans le dispositif.

10 A d'autres niveaux espacés au-dessus de l'alésage inférieur 320 dans lequel est placée la soupape à pointeau 310, sont prévus d'autres alésages espacés similaires 326, 328 et 330, d'autres soupapes à pointeau correspondantes 332, 334 et 336 placées dans les alésages respectifs 326, 328 et 330. Chacune des soupapes à pointeau est vissée dans le corps 15 308, de sorte qu'elles peuvent être réglées individuellement. La soupape à pointeau 332 est associée à un orifice 338 qui communique avec la chambre 302 à haute pression en un point situé au-dessus de la soupape à pointeau 310, la soupape à pointeau 334 est associée à un orifice 340 qui communique avec la chambre 302 à haute pression en un point situé 20 encore plus haut; et la soupape à pointeau 336 est associée à un orifice 342 qui communique avec la chambre 302 à haute pression en un point situé encore plus haut que le précédent. Chacune des soupapes à pointeau 332, 334 et 336 peut être réglée individuellement afin de contrôler le débit qu'elle autorise.

25 L'élément 304 de fermeture prévu à l'extrémité inférieure du piston 306 comporte un passage 344 qui contient une soupape à une voie ayant une tige 346 qui se termine par une partie supérieure 348 de grand diamètre et par une partie inférieure 350 de diamètre encore plus grand. Lorsque le piston 306 monte dans l'alésage 319 du corps, la partie 350 30 est abaissée et s'écarte de l'élément 304 de fermeture, ce qui permet à l'huile ou à tout autre fluide de s'écouler vers le bas à travers l'élément 304 de fermeture et d'entrer dans la chambre 302 à haute pression. Ensuite, lorsque le piston 306 descend dans l'alésage 319, sa vitesse de descente, et donc son effet retardateur sur l'avance de rodage, variera

en fonction de la position du piston 306 et, en particulier de l'élément 304 de fermeture, par rapport aux orifices 314, 338, 340 et 342 correspondant respectivement aux soupapes à pointeau 310, 332, 334 et 336. Ceci signifie que, pendant la descente du piston 306, en supposant que les diverses soupapes à pointeau soient réglées chacune pour permettre un certain écoulement de fluide, ce qui n'est pas nécessairement habituellement le cas, il se créera une force retardatrice moindre pour une vitesse plus grande de descente du piston pendant la partie initiale de la descente, du fait du plus grand nombre de soupapes à pointeau qui fournissent un certain contrôle, et la force retardatrice augmentera chaque fois que l'élément 304 de fermeture passe devant une soupape à pointeau et l'obtuse, pendant son mouvement de descente. Grâce à la construction représentée à la figure 8, on peut régler de manière pré-déterminée et faire varier la vitesse d'avance de la pierre à roder 30 contre la surface de la pièce.

Cette possibilité est très souhaitable et elle permet d'effectuer la phase initiale de l'opération de rodage, telle que l'avance de la pierre à roder lorsque celle-ci se déplace pour entrer en contact avec la pièce, plus rapidement que les phases ultérieures pendant lesquelles s'effectue la majeure partie du rodage et alors que l'avance de la pierre à roder doit être plus lente. Grâce à cette construction, l'action retardatrice augmente en un ou plusieurs stades pour atteindre son effet maximum au voisinage du stade final de l'opération de rodage. Ceci est particulièrement souhaitable pour certains types d'opérations de rodage, y compris celles dans lesquelles des quantités relativement faibles de matière doivent être enlevées de la pièce en une opération de rodage, mais dans lequelles il est souhaitable, pour une question de rendement, d'amener relativement rapidement la pierre à roder en contact avec la pièce, réduisant de ce fait le temps nécessaire pour roder chaque pièce.

La construction représentée à la figure 8 peut être utilisée avec le moyen formant came et avec d'autres caractéristiques de construction telles que celles qui sont décrites ci-dessus, mais certaines modifications seront nécessaires. Si l'ensemble amortisseur 300 est utilisé au lieu des ensembles amortisseurs décrits ci-dessus, il est généralement souhaitable de fixer l'élément le plus important 308 du corps à la machine

et de relier l'extrémité supérieure du piston mobile au mécanisme à pédale. Lorsque la pédale sera abaissée, le piston 306 se déplacera vers le haut, au lieu de l'abaissement du cylindre comme dans les constructions précédentes, et ceci peut être réalisé à l'aide d'un dispositif 5 tel qu'un bras de manivelle 360 qui s'articule sur la machine au point 362 qui peut faire partie de la vis de commande de l'avance. Le bras de manivelle 360 est relié à l'extrémité supérieure du piston 306 par une biellette 361, et peut comporter une autre liaison, telle que la liaison représentée par ^{1e}/pivot 364, à un élément 366 se prolongeant vers le bas 10 jusqu'à une extrémité 368 en forme de crochet qui entre en contact avec l'extrémité analogue 370 en forme de crochet d'un élément 372. Ce dernier est abaissé par la commande du mécanisme à pédale. Un ressort 374 maintient le contact entre les parties 368 et 370 en forme de crochet jusqu'à ce que, pendant le mouvement de descente, ces parties en forme 15 de crochet entrent en contact avec une goupille 376 de dégagement qui les sépare et permet aux éléments 360 et 366 d'être rappelés en position de non-fonctionnement par le ressort 378. Lorsque le bras 360 tourne autour de la vis 16 de commande de l'avance, une surface de came 380 formée sur le bras 360 déplace un toucheau de came 382 monté sur la vis 16 20 de commande de l'avance, tandis que la goupille 383 qui est fixée à la machine et qui traverse un trou percé dans une bride 384 du toucheau de came 382, empêche ce dernier d'influencer ou d'être influencé par la rotation de la vis 16 de commande de l'avance; de ce fait, la vis de commande de l'avance se déplace vers l'arrière sur la machine, empêchant ou 25 relâchant l'action de coupe. Dans ce cas, l'amortisseur commande la rotation en sens inverse afin de régler l'avance de la pierre à roder contre la pièce et fournir un réglage pendant le cycle de rodage.

Dans la construction représentée à la figure 8, l'extrémité supérieure du piston 306, plutôt que l'extrémité inférieure du cylindre, sera reliée 30 la partie qui est opérationnellement à la vis de commande de la vitesse d'avance de la pierre à roder. Cette construction peut comprendre également un moyen formant came analogue à ceux qui ont été décrits ci-dessus en liaison avec la figure 1, par exemple.

On a ainsi décrit un dispositif nouveau pour commander et frein-

ner, de manière prédéterminée, la vitesse d'avance de l'ensemble de la pierre à roder ou de toute autre partie d'une machine-outil, permettant d'utiliser une gamme plus large de conditions de fonctionnement, y compris des pressions relativement élevées sans dommage pour les pièces 5 concernées, et permettant d'augmenter le rendement de la machine.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de variantes et de modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif perfectionné pour commander et limiter de manière prédéterminée la vitesse d'avance d'un outil pour l'amener en contact avec une pièce, celle-ci présentant une surface à usiner, l'outil comprenant une partie destinée à entrer en contact avec la surface à usiner pendant l'opération, et un moyen étant prévu pour créer une pression déterminée de l'outil contre la surface de la pièce à usiner, ce dispositif perfectionné étant caractérisé en ce qu'il comprend un mécanisme hydraulique composé d'une première et d'une deuxième parties mobiles l'une par rapport à l'autre et formant entre elles une chambre de détente du fluide; un moyen pour contrôler de manière déterminée l'échappement du fluide de la chambre afin de régler la force nécessaire pour créer le déplacement relatif entre la première et la deuxième parties du mécanisme hydraulique; un moyen pour ancrer l'une de ces parties relativement mobiles; et un moyen reliant opérationnellement l'autre partie au moyen prévu pour créer une pression prédéterminée de l'outil contre la surface de la pièce, afin de retarder et limiter la force qui peut être appliquée.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen reliant opérationnellement cette autre partie relativement mobile du mécanisme hydraulique au moyen prévu pour créer une pression, comprend une came et un levier de came mobiles l'un par rapport à l'autre.

3. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen pour régler la position de la came et du levier de came par rapport au moyen prévu pour créer une pression, afin d'établir la gamme dans laquelle la pression appliquée est retardée et limitée.

4. Machine à roder perfectionnée comportant un mandrin tournant avec un ensemble de pierre à roder monté sur ce mandrin et un moyen pour appliquer une pression radiale à cet ensemble de pierre à roder pour l'amener en contact avec la surface d'une pièce pendant son rodage, comprenant un moyen pour régler la pression à appliquer à la surface de la pièce par l'ensemble de pierre à roder et un moyen pour commander le déplacement radial de l'ensemble de pierre à roder pendant une opération de rodage, cette machine à roder perfectionnée étant

caractérisée en ce qu'elle comprend un moyen pour freiner la vitesse de déplacement radial de l'ensemble de pierre à roder contre la surface de la pièce et un moyen pour régler la gamme dans laquelle est freiné le déplacement radial de l'ensemble de pierre à roder, ce moyen de freinage du déplacement comprenant un amortisseur hydraulique composé d'une partie formant piston et d'une partie formant cylindre, mobiles l'une par rapport à l'autre et formant entre elles une chambre de détente sensiblement fermée pour contenir un fluide; un moyen pour contrôler l'échappement du fluide de la chambre et la vitesse de déplacement de la partie formant piston et de la partie formant cylindre l'une par rapport à l'autre, ce moyen de contrôle comprenant un orifice percé dans l'une de ces parties et un élément dont la position est réglable par rapport à cet orifice; un moyen pour ancrer l'une des parties de cet amortisseur à la machine à roder; et un moyen prévu sur l'autre partie de l'amortisseur pour entrer en contact avec le moyen appliquant la pression afin de freiner de manière contrôlée l'application de la pression à l'ensemble de pierre à roder par le moyen d'application de la pression, ce moyen prévu sur l'autre partie de l'amortisseur comprenant un élément en forme de came et un élément en forme de levier de came mobiles l'un par rapport à l'autre, l'un de ces éléments étant relié opérationnellement à l'autre partie de l'amortisseur tandis que l'autre élément peut entrer en contact avec le moyen prévu pour appliquer une pression radiale à l'ensemble de pierre à roder.

5. Machine à roder suivant la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un moyen pour régler la position de l'élément en forme de came et de l'élément en forme de levier de came par rapport au moyen prévu pour appliquer une pression radiale afin d'étaler la gamme de déplacement dans laquelle le moyen d'application de la pression est soumis au freinage.

30 6. Machine à roder suivant la revendication 4, caractérisée en ce que l'amortisseur comprend une soupape à une voie qui peut se déplacer entre une position ouverte permettant un déplacement libre du piston de l'amortisseur par rapport à son cylindre dans un sens, et une posi-

tion fermée dans laquelle le déplacement d'une partie de l'amortisseur par rapport à l'autre est réglée par le moyen de contrôle.

7. Machine à roder suivant la revendication 4, caractérisée en ce que l'amortisseur comprend un moyen élastique poussant la partie en forme de piston à l'intérieur de la partie en forme de cylindre.

8. Machine à roder suivant la revendication 4, caractérisée en ce qu'un moyen formant pédale actionnable par un opérateur est prévu; et en ce qu'un moyen relie opérationnellement le moyen formant pédale à l'autre partie de l'amortisseur.

10 9. Machine à roder suivant la revendication 4, caractérisée en ce que la partie ancrée de l'amortisseur est la partie formant piston.

10. Machine à roder suivant la revendication 4, caractérisée en ce que la partie ancrée de l'amortisseur est la partie formant cylindre.

15 11. Machine à roder suivant la revendication 10, caractérisée en ce que la partie formant cylindre comprend plusieurs moyens de contrôle du fluide, verticalement espacés l'un de l'autre et communiquant avec la chambre de détente en des points espacés le long de cette dernière.

20 12. Machine à roder suivant la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle comprend un moyen formant pédale actionnable par un opérateur et relié opérationnellement à la partie formant piston de l'amortisseur, l'actionnement du moyen formant pédale faisant monter la partie formant piston par rapport à la partie formant cylindre.

25 13. Machine à roder suivant la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comprend un moyen formant pédale actionnable par un opérateur et relié opérationnellement à la partie formant cylindre, l'actionnement du moyen formant pédale faisant descendre la partie formant cylindre; et un moyen élastique relié pour faire monter la partie formant cylindre par rapport à la partie formant piston.

30 14. Machine à roder perfectionnée comportant un mandrin tournant avec un ensemble de pierre à roder monté sur ce mandrin pour entrer en contact avec une surface à roder, un moyen sur la machine à roder pouvant entrer en contact avec l'ensemble/à roder pour le pousser radialement vers l'extérieur au contact de la surface à usiner, un moyen réglable pour commander le déplacement radial de l'ensemble de

pierre à roder pendant une opération de rodage, un autre moyen réglable pour appliquer une pression extérieure radiale à l'ensemble de la pierre à roder pendant une opération de rodage, ce moyen comprenant une vis de commande de l'avance opérationnellement reliée au moyen prévu pour

5 déplacer radialement l'ensemble de la pierre à roder, cette machine à roder perfectionnée étant caractérisée en ce qu'elle comprend un moyen relié opérationnellement à la vis de commande de l'avance pour freiner de manière prédéterminée la vitesse d'avance de l'ensemble de la pierre à roder, ce moyen de freinage comprenant un mécanisme hydraulique

10 composé d'une partie formant piston et d'une partie formant cylindre, mobiles l'une par rapport à l'autre et formant entre elles une chambre de détente pour contenir un fluide; un moyen pour contrôler l'écoulement du fluide de la chambre afin de freiner le mouvement de la partie formant piston et de la partie formant cylindre l'une par rapport à l'autre, ce

15 moyen comprenant une soupape à pointeau réglable; un moyen pour ancrer l'une des parties de ce mécanisme hydraulique à la machine à roder; et un moyen reliant opérationnellement l'autre partie du mécanisme hydraulique à la vis de commande de l'avance, ce moyen de liaison opérationnelle comprenant un moyen réglable pour déterminer le point du déplacement de la vis de commande de l'avance où la force de freinage du mécanisme hydraulique lui sera appliquée.

15. Machine à roder suivant la revendication 14, caractérisée en ce que le moyen de liaison opérationnelle comprend un élément en forme de came et un élément en forme de levier de came pouvant être associés

25 par contact, l'un de ces éléments étant relié à l'autre partie du mécanisme hydraulique tandis que l'autre élément comprend un moyen pouvant entrer en contact avec la vis de commande de l'avance.

16. Machine à roder suivant la revendication 15, caractérisée en ce que le moyen réglable pour déterminer le point du déplacement de la

30 vis de commande de l'avance où la force de freinage sera appliquée, comprend un moyen prévu sur la machine à roder pour régler la position de l'élément en forme de came et celle de l'élément en forme de levier de came.

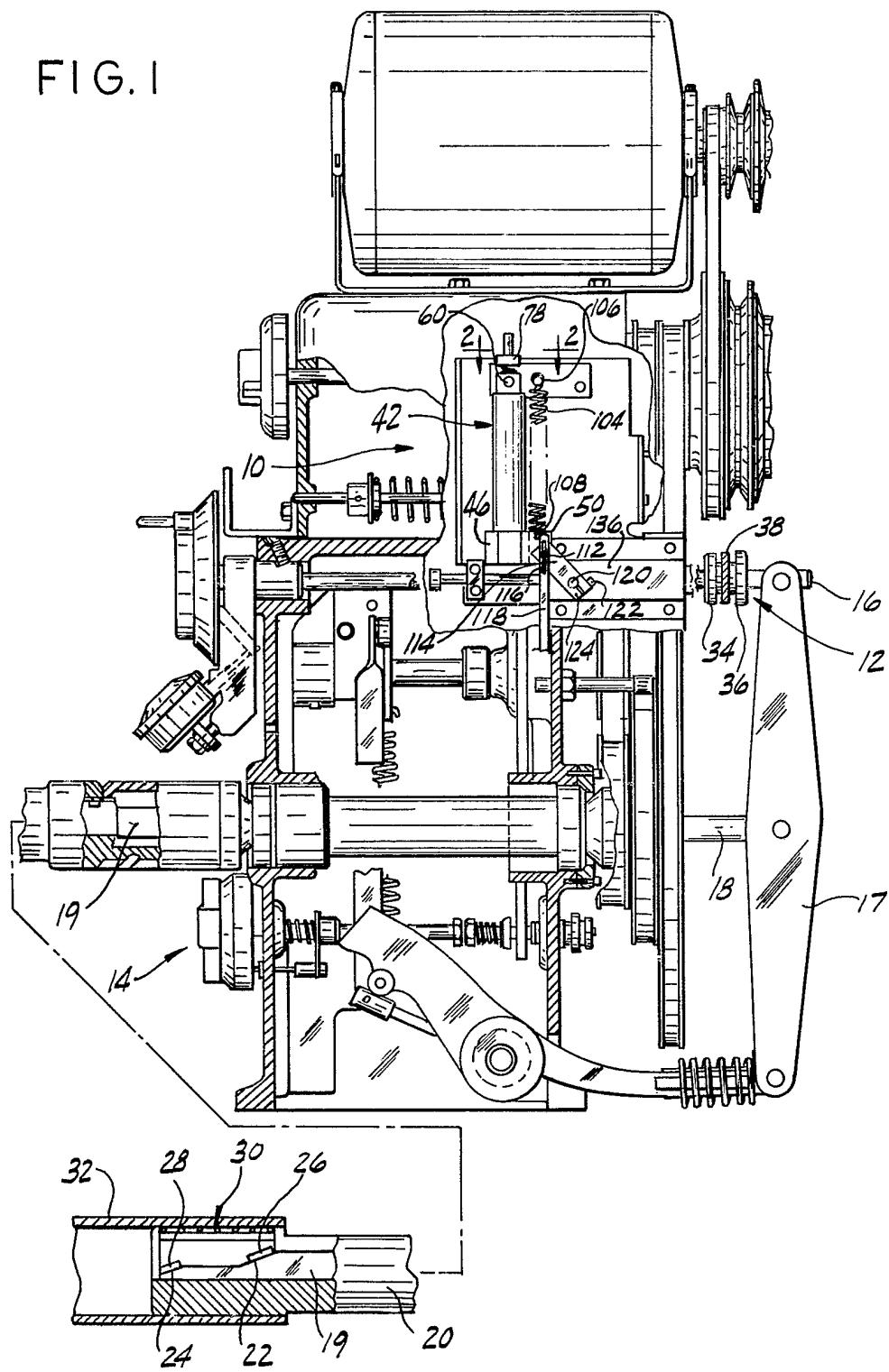
17. Machine à roder suivant la revendication 16, caractérisée

en ce que le moyen réglable pour déterminer le point du déplacement de la vis de commande de l'avance où la force de freinage sera appliquée, comprend un logement pour l'élément en forme de came et pour l'élément en forme de levier de came, fixé à la machine à roder; et un moyen 5 fileté pour régler la position de ce logement sur la machine à roder.

18. Dispositif perfectionné pour appliquer une pression à un élément entrant en contact avec une pièce, comprenant une machine comportant un moyen pour supporter la pièce et un élément entrant en contact avec cette pièce, un moyen monté sur la machine pour appliquer une pression entre la pièce et l'élément entrant en contact avec cette pièce, un autre moyen pour régler l'intervalle du déplacement relatif de la pièce et de l'élément entrant en contact avec la pièce pendant une opération de la machine, ce dispositif perfectionné étant caractérisé en ce qu'il comprend un moyen pour régler l'application de la pression entre la pièce et l'élément entrant en contact avec la pièce, ce moyen comportant un ensemble amortisseur composé d'une partie formant piston et d'une partie formant cylindre, mobiles l'une par rapport à l'autre et dont l'une est fixée opérationnellement à la machine tandis que l'autre est fixée opérationnellement à l'élément entrant en contact avec la pièce; et un moyen 15 pour régler la liaison opérationnelle entre l'ensemble amortisseur et l'élément entrant en contact avec la pièce, ce moyen comprenant un autre moyen pour régler la partie du déplacement relatif de la pièce et de l'élément entrant en contact avec cette pièce, pendant laquelle l'application de la pression est réglée.

1-5

FIG. I



2-5

FIG. 3

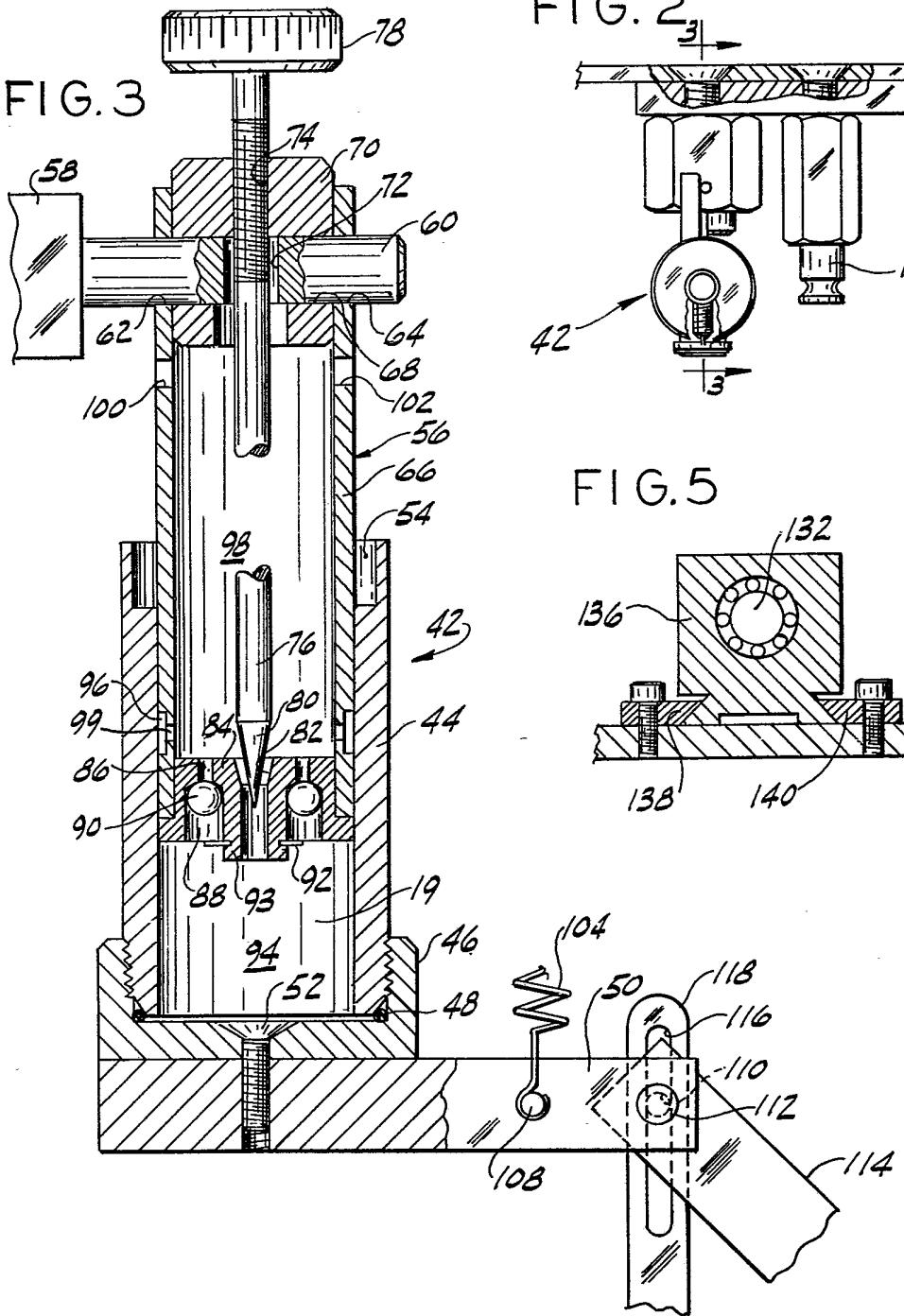


FIG. 2

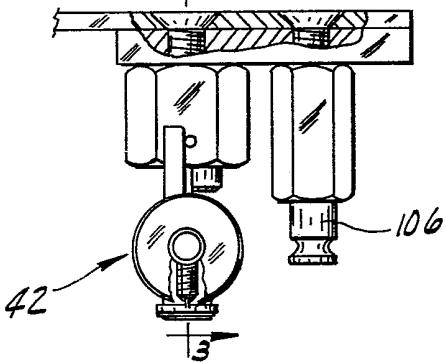
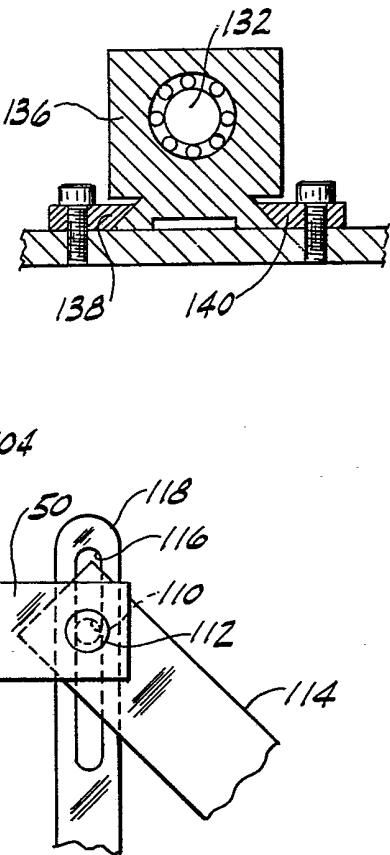


FIG. 5



3-5

FIG. 4

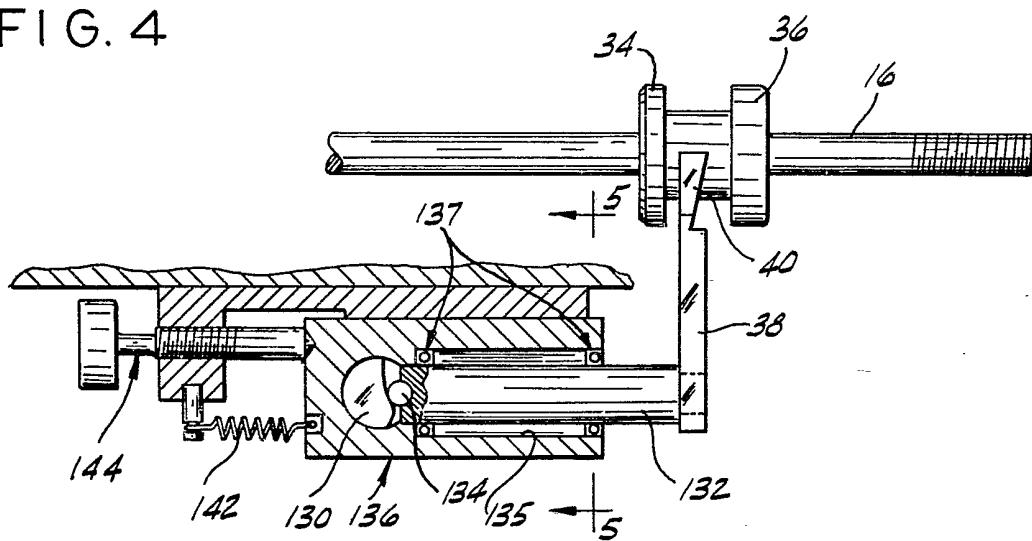
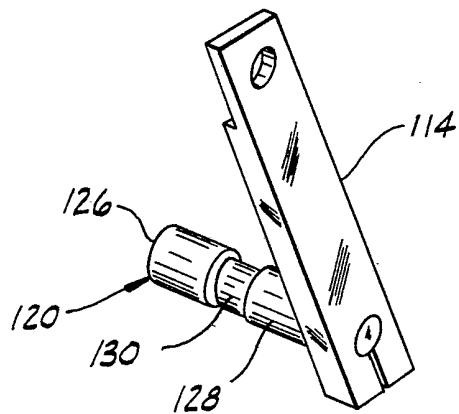


FIG. 6



4-5

FIG. 7

