

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 12304

(54)

Machine de meulage de pointes de forets.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.³). B 24 B 3/26.

(22)

Date de dépôt..... 23 juin 1981.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *EUA*, 24 juin 1980, n° 162 547.

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 53 du 31-12-1981.

(71)

Déposant : Société dite : GIDDINGS & LEWIS, INC., résidant aux *EUA*.

(72)

Invention de : John C. Chwae.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

Machine de meulage de pointes de forets

La présente invention concerne de façon générale des machines de meulage et plus particulièrement une machine perfectionnée de meulage de pointes de forets en vue de leur affûtage.

Au cours des années, on a mis au point plusieurs formes fondamentales de pointes de forets, présentant chacune des caractéristiques distinctives et nécessitant des machines de meulage conçues spécifiquement en vue de leur fabrication et de leur ré-affûtage. La pointe de foret "conique" ou classique (conventionnelle) bien connue, possède une configuration conique avec une arête coupante droite à son extrémité la plus à l'avant. Cependant, quand on utilise ces forets coniques, l'arête coupante droite a l'inconvénient de faciliter l'excursion de la pointe du foret et nécessite souvent de ce fait l'utilisation préalable d'un foret de centrage. La pointe du foret conique définit également un angle aigu dans la zone de transition avec le corps du foret qui amène les copeaux à être repoussés hors du trou à l'affleurement en produisant généralement des ébarbures.

La pointe de foret "hélicoïdale" présente par contre une arête coupante bombée de forme générale en S ou hélicoïdale, qui permet d'effectuer un auto-centrage qui n'est pas possible avec une pointe de foret conique. Du fait que le foret tend à découper un trou centré, les pointes hélicoïdales répartissent également l'usure plus régulièrement et de ce fait prolongent la durée de vie des forets. Mais comme la pointe classique, la pointe hélicoïdale forme un angle aigu à sa jonction avec le corps et provoque de ce fait des ébarbures à l'affleurement.

L'apparition d'une pointe de foret dite pointe de foret "Racon", ou "radiale-conventionnelle" a apporté des avantages additionnels en ce qui concerne le perçage. Cette pointe est obtenue par meulage d'un foret hélicoïdal classique pour l'amener à une conformation incurvée qui se prolonge de façon continue à l'endroit où la surface externe de la pointe du foret se rattache au corps. Du fait que ce foret effectue une découpe le long d'un arc incurvé

relativement long, il répartit mieux la charge sur la longueur de l'arête coupante que la pointe de foret classique, et il produit un couple plus faible. Les forets pourvus de cette pointe ont pu percer jusqu'à dix fois plus de trous avant affûtage que des forets à pointe classique. Par ailleurs, et comme la pointe effectue la découpe sur toute sa longueur, elle ne crée que peu d'ébarbures, ou pas du tout, à l'affleurement. Mais le côté négatif de la pointe Racon est que son arête coupante est droite et n'effectue pas d'auto-centrage, ce qui fait qu'il faut habituellement utiliser un foret de centrage.

Récemment, on a mis au point encore une autre pointe de foret améliorée, appelée pointe "helicon" (combinaison d'une pointe hélicoïdale et radiale-conventionnelle) ou pointe "Bickford", présentant les avantages des pointes hélicoïdales et des pointes Racon sans leurs inconvénients. La pointe "helicon" présente à la fois une arête coupante ou bombée (en couronne) et incurvée en S, et une zone de transition incurvée, ce qui fait qu'elle est à la fois auto-centreuse et que l'affleurement est sans ébarbures. De plus, sa durée de vie est fortement augmentée et elle autorise une vitesse d'utilisation plus élevée.

Ces pointes de forets ayant été mises au point, le besoin s'est fait sentir de développer des machines permettant tant de les meuler plus efficacement et plus économiquement. En fait, les machines qui ont été conçues ne permettent respectivement de meuler que l'une seulement de ces pointes de forets. C'est ainsi que des machines individualisées ont été développées pour usiner après une unique mise au point la pointe de forets coniques, hélicoïdaux ou Racon. Ce résultat a été obtenu en partie en établissant une formule mathématique concernant la surface de la pointe de foret désirée et se rapportant au mouvement du foret par rapport à la surface de meulage selon trois axes de coordonnées de référence, puis à concevoir une machine de meulage permettant d'effectuer les mouvements désirés. Plus spécifiquement, on a défini la surface des pointes des forets coniques, hélicoïdaux et Racon par la formule:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + S \frac{z^2}{c^2} = 1$$

x, y et z représentant les trois axes de référence et sa
 5 solution (x, y, z) représentant les coordonnées d'un point,
 et a, b et c représentant le coefficient du mouvement par
 rapport aux axes respectifs. Pour définir la surface d'une
 pointe de foret hélicoïdal, la constante S est égale à -1;
 pour définir la surface d'une pointe de foret Racon, la
 10 constante S est égale à +1; et pour définir la pointe d'un
 foret classique, la constante S est égale à +1.

Des machines de meulage de pointes de forets qui ont été
 mises au point permettent de déplacer un foret en fonction
 de cette formule et de définir la géométrie de surface
 15 particulière qui a été calculée. Par exemple, le brevet US
 n° 3.209.493, octroyé à la Déposante de la présente demande,
 décrit une machine que l'on peut utiliser pour produire des
 mouvements respectant cette formule et pour meuler des
 pointes de forets coniques ou hélicoïdaux. On connaît des
 20 machines similaires permettant de meuler des pointes de
 foret Racon après une unique mise au point.

Après l'apparition de la pointe de foret Bickford, le
 besoin s'est fait sentir de développer une machine pouvant
 également meuler efficacement et économiquement cette forme
 25 de pointe. Donc, et comme dans le cas des pointes de forets
 coniques, hélicoïdaux et Racon, de grands efforts ont été
 faits pour trouver une formule mathématique apportant la
 base permettant d'engendrer la géométrie de surface de cette
 forme de pointe de foret. Après de longues analyses mathé-
 30 matiques et en ayant fait appel à des calculatrices, on a
 cependant fini par constater qu'il n'était pas possible de
 définir la pointe d'un foret "helicon" au moyen d'une unique
 formule. On a constaté par contre que, dans la formule ci-
 dessus, la constante "S" devait être à la fois un nombre
 35 négatif et un nombre positif, ce qui est une impossibilité
 mathématique. Malgré les nombreux avantages de la pointe de
 foret de type Bickford, le résultat a été qu'il n'a pas été
 possible jusqu'ici de meuler cette pointe de foret après une
 mise au point unique ou dans une machine unique, deux

machines et deux opérations de meulage distinctes étant en fait nécessaires. En raison des investissements importants que cela entraîne et du doublement du temps nécessaire au réglage de la machine, le coût du meulage de la pointe
5 Bickford est relativement élevé. Pour les mêmes raisons, il n'a pas été possible jusqu'ici de meuler facilement des pointes de forets aussi bien hélicoïdaux que Racon au moyen d'une même machine, et il faut apporter à la machine des modifications prenant de deux à huit heures, qui interrom-
10 pent ainsi l'utilisation de la machine pendant une durée prolongée.

En conséquence, un objet de l'invention est de proposer une machine de meulage de pointes de forets apte à meuler une pointe de foret de type Bickford après une unique mise
15 au point.

Un autre objet de l'invention est de proposer une telle machine de meulage de pointes de forets qui soit en outre capable de meuler facilement des pointes de forets coniques, hélicoïdaux et Racon, de même que les pointes de forets
20 Bickford, sans interrompre le fonctionnement productif de la machine de façon significative pour effectuer les changements de réglage.

Un autre objet de l'invention est de proposer une machine de meulage de pointes de forets du type mentionné,
25 pouvant fonctionner automatiquement pour meuler une pointe de foret spécifique après une mise au point unique. Un objet annexe est de proposer une telle machine de meulage de pointes de forets apte à contrôler et coordonner automatiquement les mouvements du foret et de la meule pendant
30 l'opération de meulage.

Un autre objet encore de l'invention est de proposer une machine de meulage de pointes de forets du type ci-dessus pouvant traiter une gamme de dimensions de forets plus étendue que cela était possible jusqu'ici.

35 D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée et non limitative qui suit, avec référence aux dessins ci-annexés dans lesquels:

la figure 1 est une vue frontale en perspective d'une

machine de meulage de pointes de forets conforme à l'invention, comprenant un porte-foret monté dans la poupée de la machine et une partie d'une porte d'accès frontale découpée et laissant voir d'autres porte-forets en réserve,

5 la figure 2 est une vue en perspective de l'arrière de la machine représentée à la figure 1, une porte d'accès arrière étant à l'état ouvert,

les figures 3 et 4 sont des coupes fragmentaires agrandies dans les plans des lignes 3-3 et 4-4, respectivement,
10 de la figure 2,

la figure 5 est une vue en élévation latérale, à plus grande échelle, du dispositif de chargement de forets prévu dans la machine illustrée, selon la ligne 5-5 de la figure 1, et portant monté sur lui un porte-foret de dimensions
15 relativement importantes ainsi qu'un foret,

les figures 6 et 7 sont des coupes verticales selon les lignes 6-6 et 7-7, respectivement, de la figure 7,

la figure 8 est une vue en élévation latérale du dispositif de chargement de forets représenté à la figure 5, dans
20 lequel est monté un porte-foret de dimensions relativement réduites, ainsi qu'un foret,

la figure 9 est une vue partielle, à plus grande échelle, en coupe selon la ligne 9-9 de la figure 1,

la figure 10 est une coupe verticale selon la ligne 10-
25 10 de la figure 9, mais dans ce cas sans porte-foret monté dans la poupée,

la figure 11 est une coupe verticale selon la ligne 11-11 de la figure 10,

la figure 12 est une vue partielle, à plus grande
30 échelle, en coupe selon la ligne 12-12 de la figure 10,,

la figure 13 est une vue partielle, à plus grande échelle, en coupe selon la ligne 13-13 de la figure 10 et représentant un porte-foret de dimensions relativement importantes monté dans la poupée,

35 la figure 14 est une vue partielle, à plus grande échelle, en coupe selon la ligne 14-14 de la figure 10,

la figure 15 est une vue schématique en perspective de certaines parties du mécanisme de support et d'entraînement de la poupée portant un foret de la machine représentée à

titre d'exemple,

la figure 16 est une vue en perspective, à plus grande échelle, de parties sélectionnées et représentées en vue éclatée d'un entraînement excentrique et composite destiné
5 au mécanisme d'entraînement illustré schématiquement à la figure 15,

la figure 17 est une vue partielle, à plus grande échelle, en coupe selon la ligne 17-17 de la figure 2 du dispositif qui commande les mouvements de la meule en
10 fonction de la forme de la pointe de foret spécifique qui doit être meulée, l'appareil étant montré en condition de fonctionnement pour former une pointe de foret "radial-conventionnel" ou Racon,

la figure 17a est une vue à plus grande échelle d'une
15 partie du dispositif de commande de la figure 17, lorsqu'il a été amené à la position de meulage d'une pointe de foret hélicoïdal,

la figure 18 est une vue schématique partielle représentant une partie du dispositif représenté à la figure 17
20 pendant l'opération d'affûtage de la pointe d'un foret Racon,

les figures 19 et 20 sont des vues en coupe selon les lignes 19-19 et 20-20, respectivement, de la figure 17,

les figures 21 à 27 représentent l'action de meulage de
25 la machine quand elle forme une pointe de foret Racon,

les figures 28 à 34 représentent l'action de meulage de la machine quand elle meule une pointe d'un foret hélicoïdal,

les figures 35 à 41 représentent l'action de meulage de
30 la machine quand elle meule une pointe d'un foret conique,

les figures 42 à 45 représentent l'action de meulage d'une machine quand elle meule une pointe d'un foret hélicoïdal et "radial-conventionnel", ou Bickford,

la figure 46 représente les panneaux de commande de la
35 machine, et

la figure 47 est un schéma d'ensemble représentant la commande pneumatique de la machine.

Si on se réfère maintenant plus spécifiquement aux figures 1. et 2, celles-ci représentent une machine 10 de

meulage de pointes de forets agencée conformément à l'invention. La machine 10 comprend une armoire principale 11 et un coffret supérieur 12 recouvrant une meule 14 entraînée en rotation et une poupée porte-pièce 15 s'étendant au-dessus 5 de l'armoire principale. Sur la poupée 15 est monté de façon amovible un porte-foret 20 qui supporte de son côté un foret D dont la pointe doit être meulée. Une partie de la poupée 16, du porte-foret 20 et du foret D sont dans ce cas disposées à l'extérieur d'un panneau frontal du coffret su-
10 périeur 12, comme le montre la figure 1. Le coffret 12 comprend un couvercle 21 monté de façon pivotante sur une charnière 22 sur le côté arrière, pour permettre l'accès à la meule 14 et à la poupée 15. Le couvercle 21 comprend également une fenêtre 24 permettant d'inspecter le travail.
15 Sur le côté externe du coffret 12 et immédiatement au-dessus de l'armoire principale 11 est monté, en vue d'un accès facile, un dispositif de chargement 24 apte à disposer un foret D à affûter dans la position correcte dans un porte-foret 20 avant son positionnement dans la poupée 15.
20 La meule 14 dans ce cas est montée de manière à se positionner sélectivement en translation en sens avant et en sens arrière, quand on regarde la figure 1. La meule est apte à être positionnée automatiquement comme cela sera expliqué, ou en variante manuellement au moyen d'un volant
25 25 situé sur le côté avant de la machine. Le porte-foret 20 est monté à l'intérieur de la poupée 15 en vue (1) d'effectuer un mouvement de rotation relatif autour de l'axe de la poupée et (2) d'effectuer un mouvement avec la poupée dans (a) une direction d'alimentation avant et arrière, (b) une
30 direction de montée et de descente dans un plan vertical, et (c) une direction de pivotement ou d'oscillation autour d'un axe parallèle à l'avant de la machine. Un panneau de commande 30 est situé sur le côté droit de la machine, quand on la regarde sur la figure 1, en vue de démarrer et d'arrêter
35 les divers moteurs de la machine, un panneau de commande 31 est situé sur le côté opposé de la machine pour sélectionner le mode de fonctionnement et le type de pointe de foret à meuler, et un troisième panneau de commande 32 est situé au centre de la machine pour contrôler la course en hauteur,

l'alimentation ou avance et la position de départ du foret par rapport à la meule au cours d'un mode de meulage particulier.

- Un compartiment central de l'armoire principale 11 5 contient un dispositif de support et d'entraînement mécanique, désigné dans son ensemble en 34 à la figure 1, destiné à la poupée 15 et à la meule 14. Dans ce cas, une certaine quantité de porte-forets 20 de dimensions diverses est également stockée dans le compartiment central sur deux 10 rangées verticales sur les côtés opposés du dispositif d'entraînement 34, et une porte s'ouvrant vers l'avant 35 est prévue pour permettre l'accès à ce compartiment. Un compartiment prévu sur le côté droit du dispositif d'entraînement mécanique 34, quand on regarde la figure 1, contient 15 un dispositif de commande pneumatique, désigné dans son ensemble par la référence 36 à la figure 2, et un compartiment sur le côté opposé du dispositif d'entraînement mécanique 34 contient des panneaux de commande électrique appropriés (non représentés) et destinés à la machine.
- 20 L'armoire principale 11 est pourvue d'une porte arrière formant panneau 38 à l'intérieur de laquelle est monté un moteur 39 à fluide réfrigérant destiné à envoyer du fluide réfrigérant à la meule pendant le meulage, et un collecteur de brouillard 40 destiné à collecter le brouillard de 25 lubrifiant qui est dispersé pendant le meulage et renvoyer le lubrifiant à un réservoir à fluide réfrigérant. La porte arrière formant panneau 38 est pourvue d'une roue 41 qui la supporte de façon pivotante quand on ouvre et quand on ferme le panneau.
- 30 Référence étant faite aux figures 10 et 15, le dispositif de support et d'entraînement 34 de la poupée 15 comprend un moteur 45 monté à l'extrémité inférieure d'une structure de support tubulaire ou arbre 46 par l'intermédiaire d'une boîte d'accouplement 48, d'une boîte de transmission 49 montée à l'extrémité supérieure de l'arbre tubulaire 46, et d'un mandrin oscillant 50 monté de façon pivotante à l'intérieur de la boîte de transmission 49 pour supporter la poupée 15 et lui faire effectuer un mouvement pivotant par rapport à la boîte de transmission 49 autour

d'un axe 51 du mandrin oscillant 50. Pour permettre ce mouvement pivotant ou oscillant du mandrin oscillant 50 par rapport à la boîte de transmission 49, le mandrin oscillant est supporté à l'intérieur par des paliers appropriés 52.

5 Comme on le voit mieux à la figure 10, la poupée 15 comprend un carter 54 pourvu d'une plaque de montage verticale 55 munie d'une ouverture pour être fixée de façon rotative sur une extrémité tubulaire en saillie 56 du mandrin oscillant 50 qui sort de la boîte de transmission 49. La plaque de
10 montage 55 de la poupée peut coulisser sur l'extrémité tubulaire 56 vers une position adjacente à une plaque de mandrin 58 qui est fixée rigidement à l'extrémité tubulaire 56 et est fixée à la plaque 58 par des vis 57 passant par des fentes incurvées 59 pratiquées dans la plaque de montage
15 55 de la poupée (dont l'une est représentée sur les figures 9 et 11) et vissées dans la plaque de mandrin 58. La poupée 15 peut donc être réglée angulairement par rapport au mandrin oscillant 50 autour de l'axe 51 de ce dernier en desserrant les vis de fixation 57 puis en rebloquant la
20 poupée 15 dans une position sélectionnée en rotation dans les fentes incurvées 59 de manière que la poupée puisse alors tourner avec le mandrin oscillant 50.

La boîte de transmission 49 est fixée à l'extrémité supérieure de l'arbre tubulaire 46 comprend dans ce but un
25 alésage 60 s'ouvrant vers le bas et destiné à recevoir de façon rigide l'arbre tubulaire. L'arbre tubulaire 46 est disposé de son côté à l'intérieur d'un palier 61 formé par un manchon à billes et orienté verticalement, monté de façon fixe sur le bâti 62 de la machine de manière que l'arbre
30 tubulaire 46, et de ce fait le moteur 45, la boîte de transmission 49 et la poupée 45 portée par celle-ci puissent osciller en rotation autour d'un axe 63 de l'arbre tubulaire 46 ou en va-et-vient verticalement le long de cet axe. Pour supporter de façon flexible l'arbre tubulaire qui est à
35 l'intérieur du palier 61 à roulement à billes et permettre ces mouvements, des ressorts 64 sont reliés entre la boîte d'accouplement 48 à l'extrémité inférieure de l'arbre 46 et le châssis 62 de la machine, comme représenté à la figure 9.

Pour entraîner en rotation un porte-foret 20 porté par

la poupée 15, le moteur d'entraînement 45 entraîne un arbre vertical 65 passant dans la boîte 48 et l'arbre de support tubulaire 46 et portant un engrenage conique 66 à son extrémité supérieure, à l'intérieur de la boîte de transmission 49 et du mandrin oscillant 50. Comme montré aux figures 10 et 15, l'engrenage conique 66 transmet la rotation de l'arbre vertical 65 par l'intermédiaire de l'engrenage conique 68 à un tronçon d'arbre horizontal 69 s'étendant coaxialement dans le mandrin oscillant 50 et supporté de façon rotative à l'intérieur par des paliers 70. Le tronçon d'arbre 69 a une extrémité pénétrant dans le carter 54 de la poupée et un pignon 72 est claveté sur lui et engrène avec un pignon de renvoi 74 supporté de façon rotative sur la plaque terminale 55 du carter de la poupée.

15 Le pignon de renvoi 74 engrène de son côté avec un pignon 75 claveté sur l'extrémité d'un arbre 76 à vis sans fin, également monté de façon rotative dans le carter de la poupée. La rotation de la vis sans fin 76 entraîne un pignon 78 fixé au rotor 80 de la poupée supporté dans le carter de

20 la poupée par des paliers 83 et à l'intérieur duquel est monté le porte-outil 20, comme illustré à la figure 13, de manière à tourner autour de l'axe 81 du rotor 80.

Selon un aspect de l'invention, la machine 10 est apte à recevoir et à meuler des forets dans une gamme relativement

25 étendue de dimensions. Le porte-foret 20 représenté à la figure 13 par exemple porte un foret D de dimension relativement importante, tel qu'un foret de 24,40 mm (1 pouce) de diamètre. Le porte-foret 20 qui est illustré comprend un manchon tubulaire allongé 85 dont le diamètre est dimensionné pour qu'il puisse être positionné par coulissement à

30 l'intérieur du rotor 80 de la poupée. La longueur du manchon 85 est telle que, lorsque le porte-foret est inséré dans le rotor 80 de la poupée, l'extrémité avant du porte-foret fait saillie sur une courte distance au-delà du carter 54 de la

35 poupée et que l'extrémité arrière du manchon fait saillie sur une distance importante sur le côté arrière du boîtier de la poupée. Un chapeau 86 est vissé sur l'extrémité arrière du manchon 85. A l'intérieur du manchon 85 du porte-outil sont disposés dans ce cas des manchons 88, 89 destinés à des

pincés de serrage axiales avant et arrière et pourvus d'extrémités avant respectives évasées 90, 91 en vue de coopérer avec les épaulements coniques des pincés de serrage avant et arrière 98, 99 respectivement. Le foret D qui doit
5 être meulé est disposé coaxialement dans le porte-foret 20 et un ressort 100 qui est interposé entre le chapeau 86 et le manchon 89 de la pince de serrage arrière exerce une poussée sur les manchons 88, 89 en vue de forcer les pincés de serrage à came 98, 99 en direction radiale vers l'inté-
10 rieur pour assurer le serrage du foret D.

Pour installer un foret D dans le porte-foret 20, on utilise le dispositif de chargement de forets 24 représenté en détail aux figures 5 et 6. Ce dispositif de chargement de forets 24 comprend une base 105 et un berceau vertical 106
15 sur lequel on peut disposer un porte-outil 20. Pour positionner le porte-foret 20 dans une position angulaire prédéterminée sur le berceau 106, ce berceau comprend une fente longitudinale 108 qui reçoit un ergot de positionnement 109 s'étendant vers l'extérieur du manchon 85 du porte-
20 foret. Pour positionner axialement le porte-foret 20 représenté à la figure 5 sur le dispositif 24, le manchon 85 du porte-foret comprend également une collerette radiale 110 disposée contre un organe transversal de positionnement et de butée 111 fixé transversalement en travers de l'arrière
25 du berceau 106. Sur les côtés opposés du berceau 106 sont disposés des étriers pivotants 114, 115, l'un d'entre eux étant fixé à un arbre 116 monté de façon rotative dans la base 105 et l'autre étant fixé à un arbre 118 qui est monté de façon rotative dans une plaque 107 prolongeant la base.
30 Les étriers 114, 115 chevauchent les extrémités opposées du manchon 85 du porte-foret représenté à la figure 5 et une bielle 120 est reliée entre les étriers verticaux de manière qu'ils puissent pivoter ensemble quand il y a un mouvement de pivotement de l'étrier avant 114.

35 Les manchons 88, 89 des pincés de serrage du porte-foret représenté aux figures 5 et 13 comportent des gorges respectives 121, 122, qui sont exposées par des ouvertures respectives 124, 125 pratiquées dans le manchon externe 85 du porte-foret, et les bras des étriers 114, 115 portent

respectivement des pattes ou ergots 128, 129 faisant respectivement saillie vers l'intérieur et passant par les ouvertures 124, 125 des manchons et dans les gorges respectives 121, 122 des pinces de serrage. Dans ce cas, la gorge 122 du manchon 89 de la pince de serrage arrière est constituée par une fente verticale relativement étroite et ayant approximativement la largeur de l'ergot 129, alors que la gorge 121 du manchon 88 de la pince de serrage avant a une longueur axiale plus importante et correspondant approximativement à la longueur de l'ouverture 124 du manchon.

Pour réduire de façon sélective la pression du ressort qui est appliquée aux pinces de serrage 98, 99 du porte-outil, le dispositif 24 comprend une poignée 130 qui, lorsqu'elle est déplacée vers la gauche sur la figure 5, fait pivoter l'étrier avant 114, et de ce fait l'étrier arrière 115 qui lui est relié par la bielle parallèle 120, vers la droite, comme indiqué à la figure 5, par l'intermédiaire d'un mécanisme à came 132 qui sera expliqué plus loin. Ce mouvement de pivotement de l'étrier 115 oblige les ergots 129 à repousser vers l'arrière le manchon 89 de la pince de serrage arrière à l'encontre de l'action du ressort 100 des pinces de serrage, réduisant ainsi la pression radiale de compression qui est appliquée sur les pinces de serrage arrière 99, autorisant un mouvement vers l'arrière du manchon 88 de la pince de serrage avant, et réduisant de ce fait la force de compression radiale appliquée sur les pinces de serrage avant 98. Pendant ce mouvement du manchon 89 vers l'arrière et à l'encontre de la pression du ressort 100, le manchon externe 85 du porte-foret reste stationnaire, la collerette 110 étant appliquée contre l'organe de positionnement ou de butée 111 du dispositif. Dans le cas présent, la pression exercée par le ressort 100 n'est réduite qu'en repoussant le manchon arrière 89 vers l'arrière sous l'action des ergots 129 de l'étrier pivotant arrière, alors que les ergots 128 de l'étrier avant 114 peuvent se déplacer dans les ouvertures axiales 121 plus importantes du manchon avant 88 sans être en contact avec ce manchon. La poignée 130, dans ce cas, est pourvue d'un organe de blocage 134 soumis à la sollicitation d'un ressort et situé à

l'extrémité inférieure de la poignée, et susceptible d'être actionné par un levier à bouton-poussoir 135 à la partie supérieure de la poignée pour permettre de maintenir la poignée dans une position angulaire donnée, l'organe de blocage 134 étant disposé dans une encoche 138 sélectionnée d'une plaque de blocage 139. La pression de contraction radiale agissant sur les pinces de serrage 98, 99 étant ainsi dégagée, on peut alors retirer un foret D du porte-foret ou insérer un foret dans ce porte-foret.

10 Pour positionner chaque foret D qui doit être aiguisé dans une position axiale et angulaire prédéterminée dans le porte-foret 20 lorsque le foret a été disposé dans les pinces de serrage ouvertes 98, 99, un dispositif de réglage de foret 140 est prévu à l'extrémité d'un bras 141 qui peut
15 également tourner par rapport à la base 105 du dispositif sur un arbre de pivotement 144 en réponse au mouvement de pivotement de la poignée 130. Comme le montrent les figures 5 et 7, le dispositif de réglage 140 comprend des dispositifs de positionnement 145 de foret aptes à venir coopérer
20 avec la pointe d'un foret et de chevaucher les gorges du foret, permettant ainsi de faire tourner le foret vers une position angulaire prédéterminée dans le porte-foret. Les dispositifs de positionnement 145 sont montés dans ce cas à l'extrémité d'un arbre 146 pouvant être positionné axiale-
25 ment dans le bras 141 en fonction des dimensions spécifiques du foret qui doit être chargé dans le porte-foret, et des graduations de dimensions 148 sont prévues dans ce but sur l'arbre 146. Lorsque l'arbre 146 est disposé dans la position axiale correcte, il peut être fixé par une pince 149
30 qui vient coopérer avec l'arbre quand on abaisse un levier à main 150 jusqu'à la position représentée à la figure 5.

Pour obtenir le mouvement de pivotement de l'étrier 114 du dispositif de chargement du bras 141 du dispositif de réglage en réponse au mouvement de pivotement de la poignée
35 130, le mécanisme à came 132 comprend des cames 151, 152 fixées sur un arbre 154 fixé lui-même à la poignée 130. La came 151 coopère avec un galet 155 monté sur un bras 156 s'étendant à partir de l'arbre pivotant 116 de l'étrier 114. La came 152 coopère avec un galet 156 monté sur le bras 141

dans une position décalée par rapport à l'arbre de pivotement 144 de ce bras, le bras 141 étant sollicité en direction de la came 152 par un ressort 158 relié entre son extrémité et la base 105 du dispositif de chargement. Les cames 151 et 5 152 sont conformées pour faire pivoter l'étrier 114 et le bras 141 dans des sens opposés lorsqu'on déplace la poignée 130. Ainsi, quand on fait tourner la poignée 130 dans le sens des aiguilles d'une montre sur la figure 5, les étriers 114 et 115 pivotent vers la droite et dégagent les pinces de 10 serrage 98, 99 du porte-foret et le bras 141 est dégagé et peut pivoter vers la gauche sous l'action du ressort 158. Les pinces de serrage 98, 99 étant dégagées, on peut alors insérer un foret D dans le porte-foret et amener sa pointe en contact avec les organes de positionnement 145 du dispo- 15 sitif de réglage 140 de manière qu'il soit orienté dans une position angulaire prédéterminée dans le porte-foret. On peut ensuite faire pivoter la poignée 130 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre sur la figure 5. Pendant la partie initiale de ce mouvement de la poignée, le bras 20 141 est basculé vers la droite par sa came 152, ce qui pousse le foret D vers une position axiale prédéterminée dans le porte-foret. A ce moment, la came 151 atteint une position où elle dégage l'étrier 114, ce qui amène l'étrier 114 et également l'étrier 115 qui lui est relié à basculer 25 vers la gauche sous l'action du ressort 100, le résultat étant qu'un foret D est serré avec sécurité dans le porte-foret. Finalement, la came 152 dégage le bras 141 qui pivote alors sur la gauche, comme on peut le voir sur la figure 5, et sous l'action du ressort 158, en s'écartant du foret. Le 30 porte-foret 20 dans lequel est positionné correctement un foret D peut alors être soulevé du dispositif de chargement pour être inséré dans la poupée 15.

Dans le cadre de l'invention, le dispositif de chargement 24 est conçu pour faciliter le chargement de forets 35 appartenant à une gamme relativement étendue de dimensions. En plus du porte-foret de grande dimension 20 et du foret D représentés aux figures 5 et 13, la figure 8 représente, monté dans le dispositif de chargement 24, un porte-foret 20a de plus faible longueur et portant un foret D' de plus

faible dimension. Le porte-foret 20a dans ce cas est également du type à pinces de serrage sollicitées par un ressort, et comme dans le cas du porte-foret 20, il comprend un manchon 89a à pince de serrage, pourvu de fentes verticales 5 122a accessibles par une ouverture 125a pratiquée dans le manchon externe du porte-foret et destinée à recevoir un ergot 128 de l'étrier avant 114. Pour adapter un porte-foret 20a de longueur plus faible, une plaque de butée mobile 111a est montée de façon pivotante sur la butée 111 pour effec-
10 tuer un positionnement sélectif transversalement par rapport au berceau 106 et assurer une assise arrière au porte-foret 20a. Comme le montre la figure 6, quand le dispositif de chargement est utilisé avec des porte-forets 20 de plus grande longueur, la plaque de butée 111a pivote vers une
15 position située en dehors du berceau 106. On comprendra que, lorsque la plaque de butée 11a est dans la position représentée à la figure 8 et quand on actionne la poignée 130 du dispositif d'alimentation, l'étrier 114 se déplace en direction arrière à l'encontre de la force du ressort pour
20 parvenir contre le manchon 89a à pince de serrage de manière à dégager l'action de serrage de la pince de serrage du porte-foret et permettre l'insertion et le retrait du foret, ainsi que son ajustage correct, d'une manière semblable à celle décrite précédemment. Lors du mouvement de l'étrier
25 pivotant 114, l'étrier pivotant arrière 115 se déplace dans ce cas à vide. On voit que, du fait que le porte-outil 20a possède le même diamètre que le porte-outil 20 de plus grandes dimensions, on peut le positionner dans le rotor 80 de la poupée de la même manière. De ce fait, le dispositif
30 de chargement d'outil 24 et la machine de meulage peuvent donc recevoir une gamme relativement importante de forets de dimensions diverses, y compris des forets atteignant au moins un diamètre de 25,4 mm (1 pouce).

Pour positionner un porte-outil selon une relation
35 axiale et angulaire prédéterminée dans le rotor 80 de la poupée, lorsqu'un foret a été positionné dans le porte-outil, on visse à l'arrière du rotor 80 de la poupée un bloc de positionnement 165 comprenant une fente de positionnement circonférentielle 166 par laquelle passe l'ergot de

positionnement 109 du manchon 85 du porte-foret comme représenté à la figure 13. On peut voir que le porte-outil 20 peut être retiré du rotor 80 de la poupée en commençant par faire tourner le porte-outil et dégager l'ergot 109 de la fente de positionnement, puis en retirant axialement le porte-outil du rotor de la poupée. Le porte-foret est inséré dans la poupée en inversant ces étapes. Dans les cas où il peut être souhaitable de modifier le réglage du bloc de positionnement 65, il est de préférence maintenu par des vis 10 168 dans une fente incurvée 169 de la poupée, comme le montre la figure 10, de manière à permettre le desserrage des vis de fixation et le réglage circonférentiel.

Pour constituer un support additionnel à l'extrémité du foret D qui fait saillie du porte-outil 20 pendant le meulage et lorsqu'il est entraîné en rotation par la poupée, une plaque 170 en forme de tourelle et comprenant des traversées de forets est montée de façon rotative sur le côté avant de la poupée et porte plusieurs traversées de forets 171 de diamètres différents. Les traversées 171 sont 20 disposées à une distance radiale commune de l'axe de rotation de la tourelle 170 de manière que chaque traversée puisse être amenée à la position telle que représentée à la figure 13, selon laquelle l'axe de la traversée coïncide avec l'axe 81 de rotation du rotor 80 de la poupée et du porte-outil 20. Pour maintenir la tourelle 170 dans une 25 position angulaire sélectionnée, un ergot de positionnement 172 est monté à l'extrémité d'un levier pivotant 174 de manière à s'engager sélectivement dans les trous d'indexation 175 de la tourelle, comme représenté aux figures 10, 13 30 et 14. Le levier pivotant 174 est monté dans ce cas de façon pivotante dans une position intermédiaire à ses extrémités sur une patte en saillie 176, l'ergot de positionnement 172 étant supporté à l'une de ses extrémités et son autre extrémité étant soumise à la sollicitation d'un ressort 178 35 qui l'amène à une position supérieure ou d'engagement de l'ergot. On peut voir que, lorsqu'on pousse un bouton 179 fixé à l'extrémité du levier où s'applique l'action du ressort et contre la force du ressort 178, le levier 174 pivote vers une position qui dégage l'ergot 172 du trou

d'indexation 175 de la tourelle, ce qui permet de faire tourner la tourelle 170 et d'amener une traversée de dimension différente en alignement avec le rotor de la poupée. Quand on relâche le levier 174, l'ergot 172 est à nouveau
5 amené à coopérer avec la tourelle de manière à la bloquer.

Si on se réfère maintenant au dispositif d'entraînement et de montage de la meule 14, et comme on le voit mieux aux figures 10 et 11, la meule est montée sur un arbre 185 tournant sur un axe vertical 186. L'arbre de la meule est
10 supporté de façon rotative dans un logement 188 qui est monté sur une plaque 189 formant chariot. Comme on le voit mieux à la figure 10, la plaque 189 formant chariot comprend une partie de guidage en queue d'aronde montée de façon
coulissante sur un rail de guidage 190 à extrémités biseau-
15 tées et vissé sur le bâti 62 de la machine. Le rail de guidage 190 s'étend en direction avant et arrière de la machine, et la meule 14 est supportée de façon coulissante de manière à pouvoir se rapprocher et s'éloigner de la
poupée 15.

20 Pour positionner manuellement la meule 14 le long du rail de guidage 190, on utilise le volant 25 à l'avant de la machine qui est claveté sur un arbre 191 supporté de façon rotative sur le bâti de la machine par des paliers 194, 195 représentés sur les figures 11 et 18. L'arbre 191 porte un
25 pignon denté 196 accouplé fonctionnellement par une chaîne 198 à un pignon 199 porté à l'extrémité avant d'un arbre 200 qui est de son côté supporté de façon rotative sur le bâti 62 de la machine par un palier axial à butée 201. L'extrémité de droite de l'arbre 200, comme montré à la figure 11,
30 est vissée dans une plaque 202 formant écrou qui est elle-même vissée à l'extrémité de la plaque 189 formant chariot. Il est donc clair que, lorsqu'on fait tourner manuellement le volant 25, la meule 14 peut être rapprochée et éloignée du porte-foret 20 qui est supporté dans la poupée. Comme
35 cela apparaîtra plus clairement plus loin, la meule peut également être automatiquement déplacée sur le rail de guidage 190.

Pour que la meule 14 puisse fonctionner quand elle effectue un mouvement sur le rail de guidage 190, elle est

entraînée par un moteur 205 qui est également monté sur la plaque 189 formant chariot en vue d'effectuer un mouvement simultané avec la meule. L'arbre d'entraînement du moteur 205 est couplé à la meule par une courroie 206.

5 Pour effectuer la réfection ou le rhabillage périodique de la meule 14 avant ou après son utilisation, un rhabilleur 210 est monté sur le coffret de fermeture supérieur 12 de l'armoire, comme représenté à la figure 3. Le rhabilleur 210 se présente sous la forme d'un bras dont une extrémité est
10 montée sur une paroi du coffret 12 au moyen d'une charnière 211 à axe double permettant un mouvement à la fois horizontal et vertical du bras. L'autre extrémité du bras de rhabillage traverse une ouverture 212 du coffret de fermeture et sert de poignée pour la manipulation du bras. Sur le
15 côté du bras de rhabillage qui fait face à la meule 14 est disposé un outil de rhabillage 214 de type connu. Pour commander le mouvement du bras de rhabillage et de ce fait de l'outil 214 qu'il porte, le bras comprend un suiveur de came 215 apte à venir en contact et à se déplacer le long du
20 contour d'une came 216 montée de façon amovible sur le côté externe de la paroi du coffret.

Le rhabilleur 210 est utilisé en commençant par régler la meule 14 vers sa position éloignée sur la droite, quand on regarde la figure 3, et à déplacer le bras de rhabillage
25 selon le parcours défini par la came 216 alors que la meule est entraînée par son moteur 205. Pour permettre de traiter des meules ayant des rebords de meulage de configurations diverses, la came 216 est amovible et on peut la remplacer par une quelconque d'une pluralité de cames 216a conservées
30 dans un compartiment latéral de l'armoire 11, comme représenté à la figure 2.

Conformément à un autre aspect de l'invention, un dispositif distributeur de fluide 220 est prévu pour diriger sélectivement et de façon réglable un fluide réfrigérant sur
35 la meule pendant le meulage. Comme montré aux figures 3 et 4, le dispositif 220 comprend une poignée 221 disposée verticalement au-dessus du coffret supérieur 12 et une tige de support 222 d'une conduite à fluide qui est vissée à l'extrémité inférieure de la poignée et qui s'étend vers le

bas à l'intérieur du coffret supérieur. Comme montré à la figure 3, une conduite à fluide 226 par laquelle peut être envoyé un fluide réfrigérant est fixée à l'extrémité inférieure de la tige 22 par une pince 224. Pour permettre un positionnement angulaire sélectif de la poignée 220 et de la tige 222 par rapport au coffret supérieur, la poignée et la tige sont supportées par un support sphérique 227 monté à la partie supérieure du coffret. Pour fixer la poignée et la tige dans des positions angulaires sélectionnées, la poignée 220 possède une extrémité inférieure 228 de forme sphérique qui est reçue dans un logement sphérique d'une plaque de support mobile 229 interposée entre la surface supérieure du couvercle 21 du coffret et l'extrémité sphérique 227 de la poignée. On comprendra qu'en dévissant partiellement la poignée 221 de la tige 222, la poignée ne soit plus serrée contre la plaque de support 229, ce qui permet de faire pivoter la poignée et la tige dans le support sphérique, comme représenté en pointillés à la figure 3, vers une position angulaire souhaitée qui permet de diriger le fluide contenu dans la conduite 226 sur le rebord de meulage de la meule 14. Pendant ce mouvement de pivotement, la plaque de support 229 subit un léger mouvement de glissement de manière à rester sous l'extrémité de la poignée. Lorsque la conduite à fluide a été orientée correctement, le dispositif 220 peut être fixé dans la position réglée en faisant tourner la poignée dans une direction qui la serre sur la tige 222 jusqu'à ce que l'extrémité sphérique 228 de la poignée vienne en engagement étroit avec la plaque de support 229. De ce fait, la conduite à fluide 226 peut être positionnée sélectivement en fonction de la position spécifique de la meule pendant une opération de meulage. Pour que l'intérieur du coffret de fermeture soit suffisamment éclairé, et pour que l'on puisse inspecter la meule par la fenêtre 24, une lampe 230 est montée directement audessus de la meule, comme représenté aux figures 9 et 11.

A partir de l'explication qui précède, on comprendra que la meule 14 peut être positionnée sélectivement dans une direction avant et arrière par rapport à la poupée 15 et du porte-foret 20 qu'elle porte. En outre, le porte-foret 20

est supporté dans la poupée 15 de manière à effectuer (1) un mouvement de rotation relative autour de l'axe 81 du rotor de la poupée et (2) un mouvement en même temps que la poupée dans (a) une direction oscillant autour de l'axe 63 de l'arbre de support tubulaire 46 pour faire avancer et éloigner la poupée par rapport à la meule, (b) une direction de va-et-vient vertical le long de l'axe 63 pour soulever et abaisser la poussée, et (c) une direction de pivotement avec le mandrin oscillant 50 autour de l'axe 51 de ce mandrin oscillant.

Selon un aspect essentiel de l'invention, des mesures sont prises pour réaliser et contrôler sélectivement les mouvements de la poupée et de la meule pendant les opérations de meulage de manière que l'on puisse former au cours d'un unique cycle de la machine une multiplicité de formes de pointes de forets, y compris des forets coniques, hélicoïdaux, Racon ou "helicon". Plus particulièrement, des premiers moyens de commande pouvant être manoeuvrés sélectivement et entraînés par le moteur d'entraînement de la poupée sont prévus pour faire osciller la poupée autour d'un axe vertical et lui faire effectuer un mouvement de va-et-vient le long de cet axe vertical en vue de meuler une première forme de pointe de foret, et des seconds moyens pouvant être actionnés sélectivement et entraînés par le moteur d'entraînement de la poupée sont prévus pour faire osciller et faire effectuer un mouvement de va-et-vient de la poupée le long dudit axe et autour de cet axe pour former une seconde forme de pointe de foret. Dans ce but, et référence étant faite aux figures 9-11 et 15, l'arbre d'entraînement vertical 65 qui est entraîné par le moteur d'entraînement 45 de la poupée comprend une section à vis sans fin 235 disposée à l'intérieur de la boîte d'accouplement 48 pour entraîner un arbre à came 236 par sa roue de vis sans fin 238 faisant partie intégrante de l'arbre 236. L'arbre 236 est monté de façon rotative dans la boîte 48 sur des paliers 239 et il comporte des extrémités opposées qui font saillie vers l'extérieur de la boîte. Une extrémité en prolongement de l'arbre 236 porte un premier jeu de cames 240, 241 pouvant être utilisées sélectivement pour commander le mouvement de

va-et-vient vertical (c'est-à-dire le mouvement de montée et de descente) et les oscillations transversales (c'est-à-dire le mouvement d'alimentation ou avance) de la poupée le long de l'axe 63 de l'arbre tubulaire et autour de celui-ci pour 5 meuler une première forme, ou forme Racon, de la pointe d'un foret; le prolongement terminal opposé de l'arbre 236 porte un second jeu de cames 244, 245 pouvant être utilisées sélectivement pour commander le mouvement de va-et-vient vertical (de montée) et les oscillations transversales 10 (alimentation) de la poupée pour former une seconde forme, ou forme hélicoïdale, de la pointe d'un foret. De plus, une came d'oscillation 246 est montée sur l'arbre 236 et peut être actionnée de façon sélective pour contrôler le mouvement d'oscillation de la poupée 15 autour de l'axe 51 du mandrin oscillant, qui en combinaison avec le mouvement du 15 second jeu de cames 244, 245, permet de meuler une forme classique de la pointe d'un foret. Finalement, l'arbre 236 porte une came de comptage 248 qui actionne un compteur qui compte les tours effectués par l'arbre 236, et de ce fait 20 les demi-cycles de fonctionnement de la poupée, comme cela apparaîtra plus clairement plus loin. On comprendra, avec référence à la figure 15, que les emplacements relatifs des cames sur l'arbre 236 ne sont représentés que schématiquement.

25 Si on se réfère d'abord au fonctionnement des cames de commande 240, 241 d'une pointe radiale-conventionnelle ou Racon d'un foret, on verra que la came 241 est apte à commander le mouvement de montée et de descente en va-et-vient de la poupée 15 et que la came 240 est apte à commander 30 le mouvement oscillant ou d'alimentation de la poupée. La came d'alimentation ou d'avance 240 dans ce cas est en contact avec un galet suiveur de came 250 supporté à l'extrémité d'un bras d'un levier coudé 251 fixé à un arbre 252, comme illustré schématiquement à la figure 15, l'arbre étant 35 de son côté supporté de façon rotative dans la boîte d'accouplement 48. Le levier coudé 251 comprend un second bras 254 s'étendant dans une direction générale vers le haut. Immédiatement contre le bras 254 du levier coudé est disposé un dispositif 255 à point d'appui mobile comprenant un boîtier

256 monté sur le bâti de la machine et qui porte une crémaillère coulissante 258 munie d'une tige d'appui en saillie 259 contre laquelle peut s'appuyer le levier coudé 254. Pour positionner sélectivement la crémaillère 258, et de ce fait
5 la tige formant point d'appui 259 le long du bras 254 du levier coudé, le boîtier 256 supporte un pignon de renvoi 260 interposé entre la crémaillère 258 et un pignon 161 claveté à un arbre s'étendant à partir du boîtier et portant un engrenage conique 264. L'engrenage conique 264 engrène
10 avec un engrenage conique 265 porté par un arbre flexible 266 couplé au bouton de TAUX D'AVANCE 401 destiné au mode de fonctionnement Racon sur le panneau de commande 32 à l'avant de la machine.

Quand la came 240 tourne et quand le point le plus élevé
15 de la came s'approche du galet suiveur de came 250, le levier coudé 251 pivote dans le sens des aiguilles d'une montre, comme l'indique schématiquement la figure 15, et sollicite de ce fait le bras 254 en l'appliquant contre la tige 259 formant point d'appui. La poussée du bras 251 du
20 levier coudé contre le point d'appui crée un couple se transmettant à la boîte 48 et à l'arbre de support 46 par l'intermédiaire de l'arbre 252 et fait tourner le boîtier et l'arbre de support dans le sens indiqué par la flèche 267 sur la figure 15. Un ressort 268 fixé entre le bâti 60 de la
25 machine et l'arbre de support tubulaire 46 sollicite ce dernier dans le sens opposé autour de l'axe 63 de l'arbre. En conséquence, la rotation de la came 240 due au moteur 45 permet de faire osciller le support tubulaire, ainsi que la poupée qu'il porte, autour de l'axe 63. On comprendra que le
30 réglage de la tige formant point d'appui 259 le long du bras 254 du levier coudé, par réglage de la crémaillère 258, fasse varier la course oscillante de la poupée.

Si on se réfère maintenant à la came 241 qui commande la hauteur de la course de la poupée dans le mode de fonction-
35 nement d'affutage d'un foret radial-conventionnel ou Racon, on peut voir que la came 241 coopère avec un galet suiveur de came 270 porté à une extrémité d'un bras 271 monté de façon fixe sur un arbre 273 fixé à la boîte d'accouplement 48. Directement sous le bras suiveur de came, comme

représenté schématiquement à la figure 15 et en outre aux figures 9 et 10, est monté un dispositif 272 à point d'appui réglable et mobile. Le dispositif à point d'appui 272 comprend une console 274 qui est montée sur le bâti de la machine et qui supporte de façon pivotante un bras 275. Une glissière 276 qui porte un téton 278 formant point d'appui et en saillie, sur lequel s'applique le bras suiveur 271, peut être positionnée par coulissement sur le bras 275 de la console dans une direction qui est parallèle dans l'ensemble au bras suiveur 271. Pour régler l'emplacement de la glissière 276 et de ce fait du téton 278 formant point d'appui qui est monté sur elle par rapport au bras suiveur 271, la glissière est munie d'une crémaillère disposée sur sa partie supérieure et sensiblement horizontale. Un pignon 279 engrène avec la crémaillère et peut être entraîné par l'intermédiaire d'un engrenage conique 280 monté sur un arbre qui lui est commun et qui de son côté peut être entraîné par un engrenage conique 281 à l'extrémité d'un arbre flexible ou universel 282 relié au bouton de COURSE EN HAUTEUR 402 destiné au mode Racon disposé sur le panneau de commande 32 à l'avant de la machine. Ainsi, le téton 278 formant point d'appui peut être réglé en faisant tourner le bouton de COURSE EN HAUTEUR 402. On peut donc voir que lorsque la came 241 est entraînée en rotation par le moteur 45 et quand le point élevé de la came s'approche du galet de came 270, la poussée du bras 271 du galet contre le téton 278 formant point d'appui réagit sur la boîte d'accouplement 48 et sur l'arbre de support 46, en soulevant la poupée en direction de l'axe 63. Lorsque le point élevé de la came 241 recule par rapport au galet 270 quand elle continue à tourner, la poupée descend sous l'action de la pesanteur et à l'encontre de la force d'équilibrage du ressort 64. Ainsi, la rotation de la came 241 permet de faire effectuer à la poupée un mouvement de va-et-vient le long de l'axe 63, et le réglage du téton tige 278 formant point d'appui le long du bras suiveur de came 271 modifie la course en va-et-vient de la poupée.

Pour régler la position initiale verticale ou en hauteur de la poupée 15 avant de démarrer l'opération de meulage, on

prévoit une vis de réglage 285 qui est dans ce cas disposée contre un bloc en forme de coin 286 supporté à l'extrémité externe d'une tige d'un vérin pneumatique C-2 fixé sur le côté inférieur du bras 275. La vis 285 est raccordée à un

5 troisième bouton de commande POSITION DE MEULAGE

403, destiné au mode de fonctionnement Racon sur le panneau de commande 32 à l'avant de la machine, par l'intermédiaire d'un arbre 288 et d'engrenages coniques 289, 290, et qui peut donc régler la position sortie de la vis 285. Le

10 réglage de la vis permet donc de régler la position angulaire du bras 275 sur la console 274 et de ce fait l'élévation du téton formant point d'appui 278. Par exemple, si la vis 285 est réglée en direction du bloc en forme de coin 286, le bras 275 est tourné vers le haut, sur la figure 15,

15 en soulevant le téton formant point d'appui 278, et en soulevant de ce fait l'arbre de support 46 et la poupée 15. Cependant, on comprendra que la course en va-et-vient de la poupée 15 soit déterminée par la position du téton formant point d'appui 278 le long du bras 271 et n'est pas affectée

20 par la vis de réglage 285.

Le dispositif associé au second jeu de cames 244, 245 qui détermine l'alimentation ou avance et la hauteur de course verticale de la poupée lorsqu'il y a un mode d'opération d'affûtage de la pointe d'un foret hélicoïdal est

25 sensiblement identique au dispositif associé aux cames d'alimentation et de course en hauteur Racon, et les mêmes éléments ont été désignés par les mêmes références accompagnées du suffixe "a". Les dispositifs à point d'appui réglable 255a, 272a qui sont associés aux cames de course en

30 hauteur et d'alimentation respectives 244, 245 du mode hélicoïdal sont disposées dans ce cas sur le côté de l'arbre de support 46 qui est opposé aux dispositifs à point d'appui des cames d'alimentation et de course en hauteur du mode Racon, et elles sont orientées en sens inverse. On verra

35 que, lorsqu'on fait tourner le bouton TAUX D'AVANCE 401a situé sur le panneau de commande 32 en vue du mode d'opération conventionnel/hélicoïdal, le point d'appui 259a peut être réglé de manière similaire par rapport au bras 254a du levier coudé destiné à la came d'alimentation 244 de mode

hélicoïdal, ce qui établit ainsi la course d'alimentation en va-et-vient désirée pendant le mode d'opération hélicoïdal. Le réglage du bouton de POSITION DE MEULAGE 403a destiné au mode conventionnel/hélicoïdal détermine la position initiale 5 verticale de la poupée et, quand on fait tourner le bouton COURSE EN HAUTEUR 402a on règle la position du téton formant point d'appui 278a et de ce fait la hauteur de course en va-et-vient pendant un mode de meulage hélicoïdal.

Pour obtenir un mouvement oscillant de la poupée 15 par 10 rapport à la boîte de transmission 49 et à l'arbre de support 46 autour de l'axe 51 du mandrin oscillant, la came d'oscillation 246 est en contact avec un galet suiveur 290 disposé à une extrémité d'un bras suiveur 291, dont l'autre extrémité est fixée à un arbre 292 monté de façon rotative 15 dans la boîte d'accouplement 48. L'arbre 292 se prolonge dans la boîte 48 et il est accouplé de façon fixe à un bras 294 sur lequel s'appuie l'extrémité inférieure d'une tige-poussoir 295. La tige poussoir 295 s'étend vers le haut dans l'arbre tubulaire 46 pour parvenir dans la boîte de trans- 20 mission 49 et le mandrin oscillant 50. Le côté inférieur du mandrin oscillant 50 est découpé à l'une de ses extrémités pour définir une surface d'appui 293 destinée à l'extrémité supérieure de la tige-poussoir 295, comme montré à la figure 9. Pour amener le mandrin oscillant 50 en contact avec 25 l'extrémité supérieure de la tige-poussoir, un ressort 298 est interposé entre un prolongement en saillie de la boîte de transmission 49 et un boîtier 299 fixé à la plaque 58 du mandrin oscillant, comme représenté à la figure 12. Le boîtier 299 comprend dans ce cas une vis de réglage 300 à 30 l'une de ses extrémités, en vue du réglage de la pression du ressort. On voit donc qu'en réponse à la rotation de la came d'oscillation 246 provoquée par le moteur 45, la tige-poussoir 295 effectue un mouvement de va-et-vient qui provoque à son tour un mouvement d'oscillation du mandrin oscil- 35 lant 50 et de la poupée 15 autour de l'axe 51 du mandrin oscillant et à l'encontre de la force du ressort 298.

Pour bloquer le mouvement oscillant de la poupée quand cela n'est pas nécessaire pour une opération de meulage, on prévoit un organe de blocage pivotant, comme représenté aux

figures 12 et 15. Grâce à une poignée 306 fixée à la plaque 58 du mandrin oscillant, ce mandrin oscillant 50 peut être entraîné en rotation à l'encontre de la force du ressort 298 jusqu'à un point où l'organe de blocage 305 peut être tourné
5 vers une position de blocage, comme indiqué en pointillé à la figure 12, en s'appuyant contre une tige 306 fixée dans la boîte de transmission 49. Dans cette position, l'organe de blocage 306 retient le mandrin oscillant 50 dans une position rétractée qui maintient un certain jeu entre l'ex-
10 trémité supérieure de la tige poussoir 295 et le siège 293 du mandrin oscillant. Dans cette position de blocage, la poupée 15 reste dans une position angulaire fixe par rapport à la boîte de transmission 49. La tige poussoir 295 reste libre d'effectuer un mouvement axial sous l'action de la
15 came d'oscillation 246 pendant ce temps, mais n'a pas d'effet sur le mandrin oscillant ou sur la poupée.

Quand on met en oeuvre l'invention, on prévoit des moyens pour rendre sélectivement opérationnel soit le premier jeu de cames de commande de la poupée pour meuler un
20 foret à pointe Racon, soit le second jeu de cames de commande de la poupée pour engendrer une pointe de type hélicoïdal. Plus particulièrement, on prévoit des moyens pour rendre opérationnel l'un de ces jeux de cames de commande de la
25 poupée tout en rendant simultanément non-opérationnel l'autre jeu. A cette fin et dans le mode de réalisation représenté, on prévoit pour activer ou désactiver sélectivement les cames d'alimentation 240, 244 destinées à des pointes de type Racon et hélicoïdal, un vérin pneumatique C-1 qui est
30 fixé sur un prolongement 310 de la boîte d'accouplement 48 et comprend une tige 311 accouplée de façon pivotante à l'autre extrémité d'un bras 312 fixé à l'arbre 252 sur lequel sont montés les leviers coudés 251, 251a destinés aux
35 cames d'alimentation respectives 240, 244. On verra qu'en actionnant le vérin C-1, la tige 311 de ce dernier peut être sortie ou rentrée et faire tourner le bras 312 et l'arbre 252 entre des limites déterminées. Les leviers coudés 251, 251a sont montés dans ce cas excentriquement sur l'arbre 252 de manière que, lorsque le galet suiveur 250 du levier coudé 251 associé à la came d'alimentation de type Racon est en

contact avec cette came 240, le galet suiveur 250a du levier coudé 252a de la came d'alimentation 244 de mode hélicoïdal soit hors de contact. Comme le représente la figure 16, l'arbre 252 comprend dans ce cas un tronçon d'arbre central 5 313 et des chapeaux terminaux 317, 317a fixés aux extrémités opposées du tronçon d'arbre et les leviers coudés 251, 251a sont montés sur des tenons excentriques respectifs 314, 314a des chapeaux terminaux 317, 317a. De ce fait, quand on commande le vérin C-1 pour faire rentrer sa tige plongeur 10 311 de manière à déplacer le bras 312 vers le bas, sur la figure 15, la rotation de l'arbre 252 qui en résulte fait tourner le levier coudé 251 vers une position telle que son suiveur n'est plus en contact avec la came d'alimentation 240 de mode Racon, alors que le levier coudé 251a destiné à 15 la came d'alimentation 244 de mode hélicoïdal est simultanément déplacé et amené en contact opérationnel avec la came. Donc, quand on actionne le vérin C-1, le mécanisme de commande d'alimentation du mode de fonctionnement hélicoïdal peut être rendu opérationnel alors que le mécanisme de commande 20 d'alimentation destiné au mode de fonctionnement Racon est rendu non-opérationnel, et vice versa.

Les mécanismes de commande de course en hauteur destinés à la came de course en hauteur 241 de mode Racon et la came de course en hauteur 245 du mode hélicoïdal peuvent être 25 rendus opérationnels et non-opérationnels en actionnant les vérins pneumatiques respectifs C-2 et C-3, ce que l'on peut voir également sur la figure 15. Par exemple, quand le vérin C-2 est commandé pour déplacer sa tige plongeur vers une position rentrée, les blocs en forme de coins 286 sont 30 déplacés depuis une position dans laquelle leur partie épaisse est à proximité de la vis 285 vers une position dans laquelle leur extrémité étroite est adjacente à cette extrémité de la vis, ce qui permet au bras 275 de s'abaisser sous l'effet de son poids et ce qui amène le téton de point 35 d'appui 278, le bras 271 et le suiveur 270 à ne plus être en contact avec la came de course en hauteur 241. De même, quand on commande le vérin C-3 de manière que sa tige plongeur sorte vers l'extérieur à partir de la position représentée à la figure 15, cette tige déplace le bloc biseauté

286a vers une position dans laquelle son extrémité étroite est en appui contre l'extrémité de la vis 285a vers une position dans laquelle l'extrémité de la vis s'appuie contre la partie soulevée ou épaissie du bloc biseauté, qui entraîne le bras 275a vers le haut, sur la figure 15, soulevant de ce fait le téton 278a formant point d'appui, le bras 271a et le suiveur 270a d'une position inopérative telle que représentée à la figure 15 à une position opérationnelle dans laquelle le suiveur 270a est en contact avec la came de course en hauteur 245 de mode hélicoïdal.

On verra qu'en utilisant sélectivement soit les cames de commande 240, 241 de mode Racon, soit les cames de commande 244, 245 de mode hélicoïdal, la machine 10 est capable de meuler respectivement des forets dont les pointes ont une forme Racon ou une forme hélicoïdale. En utilisant les cames de commande 244, 245 de mode hélicoïdal en même temps que le mouvement oscillant de la poupée qui lui est transmis par la came d'oscillation 246, on peut meuler un foret dont la pointe est de forme conventionnelle. Dans chaque cas, le moteur 45 fait simultanément osciller transversalement la poupée 15 par rapport à l'axe 63 de l'arbre de support tubulaire vertical en vue de l'avance et du retrait de la poupée vis-à-vis du foret, fait effectuer un mouvement de va-et-vient vertical de la poupée le long du même axe pour obtenir le mouvement de soulèvement et d'abaissement de la poupée, et entraîne en rotation le rotor 80 de la poupée et le foret D monté à l'intérieur, comme expliqué plus haut. Les mouvements d'oscillation et de va-et-vient de la poupée, et de ce fait les mouvements d'alimentation et de course en hauteur du foret D, sont coordonnés et synchronisés grâce à la forme appropriée et à l'orientation angulaire relative des cames de course en hauteur et d'alimentation de manière que le foret D soit déplacé selon un mouvement de meulage composite et cyclique. Au cours de chaque cycle du mouvement du foret D, sa pointe peut être amenée vers une position de contact initial avec la meule, puis au travers de la meule vers une position de meulage terminale, enfin être retirée de la meule et renvoyée à sa position de contact initial.

Les figures 21-27 représentent à titre d'exemple le mode

de meulage d'un foret dont la pointe est de type Racon ou radiale-conventionnelle. Dans ce cas, l'organe de blocage 305 de la poupée est amené à sa position d'engagement ou de blocage dans laquelle la poupée 15 est bloquée de manière à ne pouvoir osciller, et la came d'oscillation 246 ainsi que la tige poussoir 295 se déplacent librement et sans effet. L'angle de l'axe du foret par rapport à la surface de meulage S de la meule 14 peut alors être déterminé par le réglage angulaire particulier de la poupée 15 par rapport à la plaque 58 du mandrin oscillant et, dans le mode de réalisation illustré, la poupée est réglée de manière que l'axe du foret soit approximativement horizontal. La figure 21 montre le foret quand la poupée occupe la limite supérieure de sa course en va-et-vient ou en hauteur le long de l'axe 63 et la limite extérieure de sa course oscillante quand la poupée est à sa distance la plus éloignée de la meule 14. Il découle clairement de ce qui précède que cette position de démarrage verticale et initiale du foret D peut être établie en réglant le bouton de POSITION DE MEULAGE qui détermine la position verticale de la poupée 15, et la meule 14 peut être réglée par le volant 25 vers une position de démarrage prédéterminée et espacée du foret. Au cours de la première partie du cycle, le foret est déplacé axialement vers l'avant pour parvenir en contact avec la partie incurvée inférieure de la surface de meulage S, comme représenté à la figure 21, moment auquel le mouvement d'abaissement du foret commence, comme montré à la figure 22. A mesure que la pointe du foret est abaissée, elle est simultanément déplacée axialement vers l'arrière et la pointe du foret se déplace de ce fait de sa position de contact initiale (figure 22), en passant par une position intermédiaire (figure 23), à une position de meulage terminale (figure 24). Au cours d'une partie finale du cycle du mouvement du foret, la poupée est écartée de la meule, ramenée vers le haut de manière à faire revenir le foret à sa position initiale de la figure 21, et le cycle du mouvement du foret est répété pour la lèvre suivante du foret.

Au cours du mouvement qui vient d'être décrit, le foret tourne également autour de son axe, comme illustré aux

figures 25-27. Selon une manière connue dans ce domaine de la technique, la rotation du foret est coordonnée et synchronisée avec le mouvement composite axial et vertical du foret décrit ci-dessus. Aux figures 25-27, la référence C désigne l'arête avant ou coupante de chaque lèvre du foret, la référence T l'arête arrière de chaque lèvre, et la ligne en pointillé G la ligne de contact effectif entre la surface de meulage S et la lèvre du foret qui est en contact avec elle.

Le mouvement rotatif du foret D est synchronisé de manière que, dans sa position de contact initial (figure 22), l'arête avant C de la lèvre du foret qui est en contact soit située approximativement dans un plan contenant l'axe 186 de la meule 14 et que la ligne de contact G avec la surface de meulage S coïncide approximativement avec l'arête avant de la lèvre, comme illustré. L'arête avant de la lèvre est de ce fait meulée sensiblement conformément à la courbure de la partie inférieure courbe de la surface de meulage S. A mesure que la pointe du foret descend et recule sur la surface de meulage S en passant par les positions des figures 25-27, le foret continue de tourner avec pour résultat que la ligne G de contact avec la meule se rapproche progressivement de l'arête arrière T de la lèvre, comme on le voit clairement sur la figure 27. La surface de la lèvre est de ce fait progressivement meulée en direction de l'arête arrière et dans le même temps, du fait de la moitié inférieure courbe de la surface de meulage S, la périphérie externe de la pointe du foret qui est proche du corps est formée selon un contour de forme générale courbe ou arrondie.

L'homme de l'art comprendra que les mouvements axiaux, verticaux et rotatifs du foret doivent être synchronisés de manière que, pendant le retour du foret depuis sa position de meulage terminale des figures 24 et 27 vers la position initiale du cycle de la figure 21, l'arête avant C de la lèvre suivante du foret est tournée vers la position de la figure 21 pour être meulée de la même manière. Ainsi, les surfaces des lèvres du foret sont meulées et remeulées successivement jusqu'à ce que le foret soit correctement affûté. La configuration de la pointe du foret ainsi obtenue forme une pointe désignée communément par l'expression de

pointe radiale-conventionnelle ou pointe Racon.

Comme indiqué précédemment, on peut engendrer la pointe d'un foret hélicoïdal en commandant le mouvement de la poupée au moyen des cames d'alimentation et de course en hauteur de mode hélicoïdal 244, 245, l'effet de la came d'oscillation 246 étant là encore bloqué. Le mouvement cyclique de meulage auquel est soumis le foret D en vue du meulage de la pointe de foret hélicoïdal est représenté aux figures 28-34. La figure 28 représente la position initiale du foret qui est espacé axialement de la surface de meulage qui, dans ce cas, constitue la limite inférieure de la course en hauteur en va-et-vient de la poupée le long de l'axe 63. Lorsque le foret est avancé axialement et parvient en contact avec la surface de meulage, comme représenté à la figure 29, la pointe du foret est en contact avec la partie supérieure de la surface de meulage. Pendant cette partie du cycle, le foret continue simultanément à être avancé en direction de la meule et soulevé en direction du rebord de meulage E, la pointe du foret se déplaçant alors de sa position de contact initiale (figure 29) et en passant par une position intermédiaire (figure 30) vers une position de meulage terminale (figure 31). Pour terminer le cycle du mouvement du foret, la poupée est alors écartée de la meule et abaissée vers la position initiale représentée à la figure 28.

Au cours des mouvements qui viennent d'être indiqués pour le formage de la pointe d'un foret hélicoïdal, le foret tourne à nouveau autour de son axe, comme illustré aux figures 32-34. Lors du contact initial du foret D avec la meule (figure 29, 31), l'arête avant C de la lèvre du foret qui est en contact est là encore située approximativement dans le plan de l'axe de la meule, et la ligne de contact G de la surface de meulage S avec la lèvre coïncide approximativement avec le rebord avant de la lèvre, comme le montre la figure. Du fait que la partie supérieure de la surface de meulage S utilisée pour le meulage de la pointe d'un foret hélicoïdal est sensiblement plate, le rebord avant de la lèvre peut être meulé sous l'angle de cette surface de meulage lorsqu'on fait avancer horizontalement le foret,

comme illustré. A mesure que le foret monte le long de la surface de meulage en passant par la position des figures 33, 34 et alors que le foret continue de tourner, la ligne de contact G avec la surface de meulage progresse en direction du rebord arrière T de la lèvre. Comme le sait l'homme de l'art, quand on fait avancer correctement la pointe du foret en rotation vers l'avant alors qu'elle est en contact avec le rebord de meulage supérieur E, la surface engendrée dans la pointe qui est la plus en avant assume une configuration hélicoïdale ou en S et on peut effectuer une contre-dépouille de la partie immédiatement adjacente à la pointe pour former un effet de couronne ou bombé. La lèvre suivante peut être là encore meulée de la même manière et ces cycles sont répétés jusqu'à ce que la pointe du foret soit correctement affûtée. On désigne communément la configuration de la pointe du foret ainsi obtenue par l'expression de pointe hélicoïdale, qui possède une pointe de centrage légèrement incurvée ou en forme d'S, comme représenté.

Le meulage de forets à pointe conventionnelle ou conique est illustré aux figures 35-41 et implique les mouvements de la poupée engendrés par les cames d'alimentation et de course en hauteur 244, 245 de mode hélicoïdal, de même qu'un mouvement oscillant de la poupée autour de l'axe 51 de l'arbre oscillant engendré par la came d'oscillation 246. Pour obtenir ce mouvement oscillant, l'organe de blocage 305 est tourné dans la position débloquée représentée à la figure 12, ce qui dégage la poupée 15 et lui permet d'effectuer un mouvement oscillant ou de balancement autour de l'axe 51 de l'arbre oscillant sous l'action de la came d'oscillation 246 et de la tige poussoir 295. De plus, quand il faut meuler un foret de pointe conventionnelle dans le mode de réalisation illustré, on utilise une meule 14a pourvue d'une surface de meulage S en biseau de forme générale droite et un rebord supérieur E de petit rayon.

La figure 35 représente le foret D dans une position initiale lors d'un cycle de meulage conventionnel. Dans cette position, l'axe du foret est sensiblement horizontal et la poupée est approximativement à la limite inférieure de sa course verticale en va-et-vient et espacée de la surface

de meulage S. Au cours de la première partie du cycle de meulage, on fait avancer axialement le foret en direction de la meule et on le soulève, alors que la pointe du foret est entraînée en rotation vers le bas autour de l'axe d'oscillation 51 de la poupée de manière que la pointe du foret soit déplacée vers sa position de contact initiale représentée aux figures 36 et 39. Dans cette position, l'arête avant ou coupante C d'une lèvre du foret est approximativement parallèle à l'axe de rotation de la meule et la ligne de contact 10 G de la surface de meulage avec la pointe d'un foret coïncide approximativement avec l'arête avant C.

Pendant la partie suivante du cycle et à mesure que la poupée continue à avancer axialement le foret en direction de la surface de meulage et à soulever le foret, la pointe 15 du foret commence à tourner vers le haut autour de l'axe d'oscillation 51, ce qui amène la pointe du foret à se déplacer de sa position de contact initiale des figures 36 et 39 et en passant par la position intermédiaire des figures 37 et 41 vers la position de meulage terminale des 20 figures 38 et 41. Naturellement, le foret continue de tourner en synchronisme avec ces mouvements, la pointe du foret se déplaçant vers le haut le long de la surface de meulage S en direction du rebord de meulage E et finalement en travers de celui-ci. Le foret est ensuite ramené à la position 25 initiale représentée à la figure 35. La surface de la pointe ainsi obtenue, comme cela est connu dans ce domaine de la technique, est de forme approximativement conique et on la désigne communément par l'expression de pointe de foret conique ou conventionnelle (classique).

30 Pour la mise en oeuvre d'un aspect important de l'invention, on prévoit des moyens pour commander sélectivement et automatiquement les modes de fonctionnement d'affûtage de forets mentionnés ci-dessus pour combiner les premier et second modes (c'est-à-dire les modes Racon et hélicoïdal) 35 pour meuler un foret ayant une pointe de forme différente (c'est-à-dire la pointe d'un foret "helicon"). A cette fin, on prévoit en outre des moyens pour commander automatiquement et avec précision le mouvement de la meule pendant le fonctionnement automatique de la machine. Référence étant faite aux

figures 17-20, celles-ci représentent un dispositif de commande d'avance de la meule apte à commander automatiquement le positionnement et l'avance de la meule 14 quand elle fonctionne soit selon le mode Racon soit selon le mode

5 hélicoïdal. Le dispositif d'avance de la meule comprend un support vertical 320 qui, dans ce cas, est monté de façon pivotante sur un arbre 321 fixé entre des consoles verticales 322 solidaires du bâti de la machine. Le support 320 porte un vérin pneumatique C-5 dont la tige 324 est dirigée

10 vers le haut et qui porte un flasque transversal 325 et une plaque 326 s'étendant vers le haut et sur laquelle est montée une crémaillère 328 disposée verticalement. Pour guider le mouvement de la tige 324 du vérin, le flasque transversal 325, la plaque 326 et la crémaillère 328 montée

15 sur elle lorsqu'on actionne le vérin C-5 et lorsque la tige 324 du vérin sort et rentre, le support vertical 320 comprend un rail de guidage 330 qui définit une coulisse 331 sur chacun de ses côtés pour guider le mouvement d'une paire de galets espacés 332 montés sur le côté inférieur de la plaque

20 326. Pour faciliter en outre le mouvement relatif, une plaque d'usure 333 est montée sur le côté inférieur du flasque transversal 325 et une plaque d'usure similaire 324 est fixée sur le côté inférieur de la plaque 326.

La crémaillère 328 est située dans une position adjacente

25 à l'arbre 191 d'avance de la meule, comme représenté aux figures 17-20, et cet arbre porte un pignon 340 apte à venir en engagement sélectif avec la crémaillère 328. Pour autoriser un positionnement sélectif du pignon 340 le long de l'arbre 191 à partir d'une position opérationnelle où il

30 coopère avec la crémaillère, comme représenté à la figure 17, vers une position non opérationnelle et hors de contact avec la crémaillère, le pignon 340 est monté de façon coulissante sur l'arbre le long de clavettes de guidage allongées 341 (comme représenté à la figure 19) et il est accou-

35 plé à une extrémité d'une bielle pivotante 142 montée de façon pivotante sur le bâti 162 en un point de pivotement 144 situé entre ses extrémités. L'extrémité opposée de la bielle pivotante 342 est accouplée à une tige formant plongeur 345 d'un vérin pneumatique C-8, également fixé au bâti

de la machine. Lorsque la tige formant plongeur 345 sort vers la gauche sur la figure 17, l'extrémité inférieure de la bielle pivotante 342 est déplacée vers la droite en dégageant le pignon 340 de la crémaillère. Un mouvement de 5 la tige formant plongeur 345 du vérin en direction opposée ré-engage le pignon dans la crémaillère. Pour permettre un réglage transversal de la position de la crémaillère 328 par rapport au pignon 340 en vue d'obtenir un engagement d'entraî-
nement correct entre ces deux éléments, on utilise une vis 10 de réglage 348 qui est vissée dans ce cas dans l'extrémité supérieure de la plaque 330 fixée au support vertical 320 et comprend une extrémité non filetée qui est retenue dans le bâti 62 de la machine de façon rotative. En faisant tourner la vis 348, on peut faire pivoter le support 320 vers une 15 position assurant l'engrènement correct de la crémaillère 328 et du pignon 340. Un écrou 349 permet de fixer la vis 348 dans sa position une fois réglée.

On peut donc voir que, lorsque le pignon 340 est dans sa position de coopération avec la crémaillère, la sortie 20 verticale de la tige 324, lorsqu'on actionne le vérin pneumatique C-5, entraîne le pignon 340 et l'arbre 191, lequel de son côté entraîne la tige 200 d'avance de la meule (figure 10) par l'intermédiaire de la chaîne 198 et déplace la meule 14 le long de son rail de guidage 190 en direction de 25 la poupée 15. Quand la tige 324 du vérin rentre, ce qui rétracte la crémaillère 328, la meule est entraînée de façon similaire dans une direction l'éloignant de la poupée. En établissant correctement la position de la meule lors du réglage général de la machine, il est clair que le vérin C-5 30 peut être utilisé pour déplacer automatiquement la meule et l'amener en contact initial avec un foret D maintenu dans la poupée de la machine au cours d'une opération de meulage.

Pour permettre la poursuite limitée d'un mouvement d'avance de la meule pendant une opération de meulage, et 35 pour permettre également de faire avancer la meule à des vitesses prédéterminées et différentes au cours d'un mode de fonctionnement hélicoïdal et Racon, une plaque 355 sélectivement réglable est montée sur le support vertical 320 de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe de pivotement 356.

La plaque pivotante 355 qui est illustrée comprend une ouverture centrale 357 destinée à réduire sa masse et à permettre l'accès aux dispositifs associés. La plaque 355 porte de façon pivotante une came de commande d'avance 358 de la meule pour le mode de fonctionnement de type Racon sur son côté supérieur et une commande d'avance 358a pour le mode de fonctionnement hélicoïdal sur son côté supérieur opposé. Les cames de commande d'avance 358, 358a portent chacune de leur côté des interrupteurs de fin de course LS-10 15 et LS-16.

Pour coopérer avec les cames de commande d'avance respectives 358, 358a, des micro-cadrans respectifs 360, 360a sont montés sur la plaque transversale 325 de la tige formant plongeur du vérin C-5. Les micro-cadrans comprennent 15 chacun un barrillet 361, 361a fixé à l'intérieur de la plaque 325 de la tige du vérin et un arbre 362, 362a disposé verticalement en saillie et se vissant dans le barrillet. A l'extrémité inférieure en saillie de l'arbre 362, 362a est fixé un capuchon 364, 364a que l'on peut faire tourner par 20 rapport au barrillet pour faire avancer ou reculer l'arbre 362, 362a contenu à l'intérieur. L'extrémité supérieure de l'arbre 362, 362a comprend une collerette d'arrêt 365, 365a et des boutons suiveurs respectifs 366, 366a qui sont montés en leur centre.

25 Pour faire pivoter les cames d'avance de meule 358, 358a par rapport à la plaque de montage 355, on utilise des vérins C-6 et C-7. Si l'on se réfère au vérin C-6, on peut voir qu'il est monté de façon pivotante sur la plaque 355 par l'intermédiaire d'une console 370 et qu'il comprend une 30 tige formant plongeur 371 sortant sur les côtés opposés du vérin. L'extrémité supérieure de la tige 371 est reliée de façon pivotante à la came 358 alors que l'extrémité inférieure est filetée pour recevoir un organe d'arrêt d'avance et réglable 372. On verra que, lorsqu'on actionne le vérin 35 pneumatique C-6, on peut contrôler la sortie externe de l'extrémité supérieure de la tige 371 et, de ce fait, le mouvement pivotant de la came 358 par la position axiale de l'organe d'arrêt 372 monté sur l'extrémité inférieure filetée de la tige 371. Pour faciliter le réglage précis de

l'organe d'arrêt 372, l'extrémité de la tige porte dans ce cas des graduations. Le vérin C-7 est semblable au vérin C-6 et ses composants sont désignés au moyen de références similaires accompagnées du suffixe "a".

5 Le dispositif d'avance de meule est illustré sur les figures 17 et 18 où la plaque pivotante 355 est en position pour le mode de fonctionnement Racon. Dans cette position, la plaque pivotante 355 pivote vers la gauche, quand on la regarde sur la figure 17, de manière que la came d'avance
10 Racon 358 soit directement au-dessus du micro-cadran Racon 360 alors que la came d'avance de mode hélicoïdal 368a est située sur la gauche du micro-cadran de mode hélicoïdal 360a, comme le montre la figure 17. On comprendra qu'avant de démarrer une opération de meulage, il faut avancer la
15 meule 14 manuellement au moyen du volant 25 vers une position dans laquelle elle établit un contact initial avec le foret D porté dans la poupée. Le pignon 340 coopérant avec la crémaillère 328, la rotation manuelle de l'arbre 391 fait avancer la crémaillère vers le haut, déplace le micro-cadran
20 360 vers une position qui est proche de la came de mode Racon 358 quand la plaque pivotante 355 est dans la position de mode Racon représentée à la figure 17. Le micro-cadran 360 peut alors être réglé de manière que son bouton suiveur 366 soit en contact avec la surface de la came, comme représenté en pointillé sur la figure 17. Le retrait manuel de la
25 meule 14 par rapport au foret fait abaisser la crémaillère 328 et le micro-cadran 360 en les amenant à la position indiquée en trait plein sur la figure 17.

Donc, quand on commence une opération de meulage, la
30 mise en marche de C-5 fait sortir la tige 327 vers une position dans laquelle le bouton suiveur 366 du micro-cadran 360 est en contact avec la came 358, représentée en pointillé à la figure 17, qui, comme indiqué, constitue la condition prédéterminée du contact initial du foret D avec la
35 meule. On verra que, lorsque la came 358 est en contact avec le bouton suiveur 366 du micro-cadran, l'interrupteur de fin de course LS-15 est fermé par la collerette 325 du micro-cadran. Grâce à des moyens appropriés et comme cela apparaîtra clairement, on peut actionner le vérin pneumatique

d'avance C-6 à la suite de cette fermeture de l'interrupteur LS-15 de manière à faire sortir la tige 371 vers le haut et faire ainsi tourner la came 358. Du fait que la came a un contour de rayon allant graduellement en diminuant autour du point de pivotement de la came et à partir d'un point de contact représenté à la figure 17, le mouvement de pivotement de la came 358, tel qu'illustré à la figure 18, permet au bouton suiveur 366 du micro-cadran et à la crémaillère 328 d'être déplacés sous l'action de la force continue qui leur est appliquée par le vérin C-6, continuant à faire avancer la meule vers un foret D monté dans la poupée de la machine sur une distance prédéterminée qui peut être établie à l'avance avec précision au moyen d'un réglage de l'organe d'arrêt 372 monté sur l'extrémité inférieure filetée et graduée de la tige 371. Ainsi, lorsque le dispositif de commande d'avance de la meule est dans la position représentée aux figures 17 et 18, la meule peut être automatiquement avancée vers une position de contact initial pour un mode de fonctionnement Racon, puis continuer à être avancée automatiquement sur une distance contrôlée avec précision en fonction des nécessités au cours du processus de meulage. Lorsque l'opération de meulage est terminée, le vérin C-5 peut être utilisé pour ramener la crémaillère 328 en arrière, et de ce fait la meule, vers sa position de départ, ce qui permet le retrait du foret de la poupée.

Pour permettre le déplacement sélectif de la plaque pivotante 355 depuis une position représentée à la figure 17 qui permet de contrôler l'avance de la meule pendant le mode de fonctionnement Racon vers une position permettant de contrôler l'avance de la meule au cours d'un mode de fonctionnement hélicoïdal et tel que représenté à la figure 17a, on utilise un vérin C-4 qui est monté sur le support 320 et qui comprend un bras plongeur 375 relié de façon pivotante au coin inférieur de la plaque pivotante 355. Le vérin C-4 peut être actionné pour faire rentrer la tige 375 de la position sortie représentée à la figure 17 vers une position rentrée représentée à la figure 17a, ce qui fait pivoter la plaque 355 vers une position dans laquelle la came d'avance de mode hélicoïdal 358a est située au-dessus du micro-cadran

de mode hélicoïdal 358a, et la came d'avance de mode Racon 358 est déplacée vers une position éloignée du micro-cadran 360 qui lui est associé. Pour détecter la position angulaire de la plaque 355, on monte des interrupteurs de fin de
 5 course LS-9 et LS-10 sur le support 320 de manière qu'ils viennent en contact avec un côté respectif de la plaque 355 après pivotement.

Le fonctionnement automatique de la machine dans les divers modes d'affûtage de forets apparaîtra plus claire-
 10 ment on se référant au circuit de commande représenté schématiquement à la figure 47. Dans ce qui suit, on commencera par considérer le meulage automatique d'un foret ayant une pointe de type radial-conventionnel ou Racon. On comprendra qu'avant le démarrage de l'un quelconque des cycles automa-
 15 tiques, il faut effectuer un certain nombre de procédures comprenant (1) le réglage du foret D à meuler dans un porte-foret 20 au moyen du dispositif de chargement de foret 24, (2) le chargement du porte-foret et du foret dans la poupée 15 de la machine, (3) la mise en marche du moteur 205 de la
 20 meule (bouton 404), du moteur 45 de la poupée (bouton 406) et des moteurs du fluide réfrigérant et du collecteur de brouillard (bouton 407), au moyen de boutons situés sur le panneau de commande 30 représenté à la figure 46. D'autres réglages qui sont spécifiques au mode de fonctionnement
 25 automatique Racon comprennent (1) le déplacement de l'organe de blocage 305 du mouvement oscillant vers une position de blocage qui empêche le mouvement oscillant du mandrin oscillant 50 et de la poupée 15, (2) le réglage des boutons COURSE EN HAUTEUR 401, VITESSE D'AVANCE 402 et POSITION DE
 30 MEULAGE 403 du mode de meulage Racon montés sur le panneau de commande 32 en fonction des dimensions du foret à meuler, (3) le réglage du compteur Racon du panneau de commande 31 sur le nombre de cycles de meulage que l'on désire effectuer lors du fonctionnement automatique, (4) le réglage du commu-
 35 tateur SW-2 du panneau de commande 31 sur RACON, et (5) le réglage du commutateur SW-1 du panneau de commande 31 en le faisant passer de la position de REGLAGE à celle de CYCLE AUTOMATIQUE UNIQUE.

Le réglage du commutateur SW-2 sur RACON a pour effet

d'exciter le solénoïde SOL-16 d'une soupape à solénoïde V2 à deux positions en la disposant comme représenté à la figure 47 pour permettre à la pression provenant d'un réservoir d'air 380 à parvenir aux vérins C-1, C-2 et C-3 par l'intermédiaire des conduites 381 et 382. La pression régnant dans la conduite 382 parvient dans la tête du vérin C-1 et fait sortir la tige de commande 311 qui détermine une rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre du bras 312, comme montré à la figure 15, et qui provoque simultanément la mise en contact du suiveur 250 du bras de levier coudé avec la came d'avance de mode Racon 240 et le dégagement du suiveur 250a du bras du levier coudé de la came d'avance de mode hélicoïdal 244. En même temps, la pression régnant dans la conduite 382 pénètre dans l'extrémité de tête du vérin C-2 et fait sortir sa tige et le bloc en biseau 286 de manière à soulever le point d'appui réglable 298 et amener le suiveur 270 en contact avec la came de course en hauteur de mode Racon 341, et la pression pénètre dans l'extrémité de la tige du vérin C-3 pour faire rentrer l'extrémité de sa tige et le bloc biseauté 286a, abaissant le point d'appui 278a et le suiveur 270a de la came de course en hauteur de mode hélicoïdal 245. Les extrémités opposées des vérins C-1, C-2 et C-3 ne sont pas soumises à la pression et sont raccordées par les conduites 384 et 385 à un pot d'échappement 386. La pression régnant dans la conduite 382 passe également par une soupape de commande V3 rappelée par ressort et par la conduite 388 pour parvenir dans le côté de tête de C-4, faisant sortir la tige 355 et pivoter la plaque pivotante 355 de commande d'avance de la meule dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, comme le montre la figure 47, vers la position de l'interrupteur LS-10 établissant le mode Racon.

Quand on règle le commutateur SW-1 sur CYCLE AUTOMATIQUE UNIQUE, l'effet est d'exciter le solénoïde SOL-19 de la soupape à solénoïde V1 soumise à un ressort de rappel vers la position représentée à la figure 47, ce qui permet à la pression régnant dans la conduite 389 de parvenir sur le côté tige du vérin C-8, faisant rentrer la tige 345 et de ce fait ramenant le pignon 340 de la meule en engagement dans

la crémaillère 328. Ensuite, on peut faire avancer manuellement la meule au moyen du volant 25 pour l'amener en contact avec le foret D et on règle le micro-cadran de mode Racon 360 pour qu'il soit en contact avec la came d'avance de mode Racon 358 de la manière décrite précédemment. La machine est alors prête pour commencer un cycle automatique de fonctionnement sur le mode Racon.

Pour démarrer le cycle automatique de meulage de type Racon, on pousse le bouton DEMARRAGE CYCLE AUTOMATIQUE 404 du panneau de commande 30, ce qui excite le solénoïde SOL-1 et déplace la bobine de la soupape de commande V-4 vers la gauche, comme montré à la figure 47, pour permettre à la pression régnant dans la conduite 489, après avoir dépassé le réglage de la soupape de pression PV-1, de pénétrer dans la conduite 390 et dans l'extrémité de tête du vérin d'avance automatique C-5, qui fait sortir sa tige 324 et soulève la crémaillère 328 qui, de son côté, fait tourner le pignon 340 et fait avancer la meule 14 en contact avec le foret D, point auquel le bouton suiveur du micro-cadran 360 vient en contact avec la came d'avance de mode Racon 358. Simultanément, la collerette 325 du micro-cadran 360 entre en contact avec l'interrupteur de fin de course LS-15 et produit un signal qui (1) fait démarrer le compteur RACON et (2) excite le solénoïde SOL-20 de la soupape d'avance automatique V-5. La soupape d'avance V-5 est une soupape à solénoïde à trois positions et centrée par des ressorts, qui se déplace vers la droite lorsque le solénoïde SOL-20 est excité, comme montré à la figure 47, et permet à la pression, après dépassement de la valeur déterminée par la soupape de pression PV-2, de pénétrer dans la conduite 391 et dans l'extrémité de tête inférieure du vérin C-6 et de faire sortir la tige 371 contre la force d'un ressort interne contenu à l'intérieur, qui fait pivoter la came d'avance 359 de mode Racon jusqu'à ce que l'organe d'arrêt 372 vienne en engagement avec l'extrémité inférieure du vérin C-6. Le contour de la came 358 qui va en diminuant permet une course vers le haut plus importante de la tige 324 du vérin C-5, et de sa crémaillère associée 328, en vue de faire avancer automatiquement la meule 14 pendant l'opération de meulage jusqu'à ce

que la tige du vérin C-6 atteigne sa position d'avance complète et prédéterminée. On comprendra que pendant l'opération de meulage, les cames d'avance et de course en hauteur 240, 241 de mode Racon, entraînées par le moteur 45, contrôlent le mouvement de la poupée 15 supportant le foret à la manière représentée aux figures 21-27, comme indiqué précédemment.

Au cours de chaque cycle de meulage, le COMPTEUR RACON est actionné par les signaux engendrés par un interrupteur de fin de course LS-17 qui vient en contact avec la came 248 de comptage, fixée à l'arbre à cames 236 portant les cames d'avance et de course en hauteur 240, 241 de mode Racon. Quand le COMPTEUR RACON a compté le nombre prédéterminé de cycles, un signal de fin d'opération met fin à l'excitation des solénoïdes SOL-1 et SOL-20 et coupe l'arrivée du courant au moteur 45 de la poupée, pour mettre fin au cycle de meulage.

Pour meuler automatiquement la pointe d'un foret hélicoïdal, le réglage initial comprend (1) le déplacement de l'organe à mouvement oscillant 305 vers la position de blockage pour bloquer le mouvement oscillant de la poupée, (2) le réglage des boutons de COURSE EN HAUTEUR 402a, TAUX D'AVANCE 401a et POSITION DE MEULAGE 403a du mode de fonctionnement hélicoïdal aux réglages appropriés, (3) le réglage d'un COMPTEUR CONV/HELICOIDAL sur le nombre désiré de cycles de meulage à effectuer pendant le fonctionnement automatique, (4) le réglage du commutateur SW-2 sur CONV/HELICOIDAL et (5) le réglage du commutateur SW-1 le faisant passer de la position REGLAGE à celle de CYCLE AUTOMATIQUE UNIQUE.

Le fait de régler le commutateur SW-2 sur CONV/HELICOIDAL a pour effet d'exciter le solénoïde SOL-17 qui déplace la bobine de la soupape V-2 vers la position qui est à gauche de celle représentée à la figure 47 de manière à inverser le courant du fluide sous pression qui passe par la soupape. Ainsi, la pression envoyée aux vérins C-1, C-2 et C-3 passe alors par la conduite 384 et les extrémités opposées des vérins sont reliées à l'atmosphère par les conduites 382 et 385. La pression envoyée au vérin C-1 pénètre alors sur le

côté de la tige du vérin en provoquant la rentrée de la tige 311, le déplacement du bras 312 dans une direction vers le bas et dans le sens des aiguilles d'une montre quand on regarde la figure 15. Ce mouvement du bras 312 a pour effet
5 de dégager simultanément le suiveur 250 du bras coudé de la came d'avance 240 de mode Racon et d'engager le suiveur 250a du levier coudé avec la came d'avance 244 de mode hélicoïdal. Dans le même temps, la pression régnant dans la conduite 384 pénètre dans l'extrémité de la tige du vérin C-2 de manière
10 à rétracter le bloc biseauté 286 pour abaisser le point d'appui 278 et à dégager le suiveur 270 de la came de course en hauteur 241 de mode Racon, et la pression régnant dans la conduite 384 pénètre dans l'extrémité de tête du vérin C-3 pour faire avancer son bloc biseauté 286a en soulevant le
15 point d'appui réglable 270a et le suiveur 270a en position opérationnelle avec la came de course en hauteur 245 de mode hélicoïdal. Ainsi, le mouvement composite de la poupée 15 qui est entraînée par le moteur 45 sera ensuite commandé par les comes de course en hauteur et d'avance 244, 245 de mode
20 hélicoïdal. La pression envoyée dans la conduite 384 passe également par la soupape V-3, la conduite 395 et parvient dans l'extrémité de la tige du vérin C-4, qui fait rentrer la tige 375 et pivoter la plaque 355 dans le sens des aiguilles d'une montre, quand on regarde la figure 47, vers un
25 interrupteur LS-9 établissant la position de commande de la meule sur le mode hélicoïdal. Dans cette position, la came d'avance 358a de mode hélicoïdal portée par la plaque 355 est située immédiatement au-dessus du micro-cadran 360a de mode hélicoïdal.

30 Quand on règle le commutateur SW-1 sur CYCLE AUTOMATIQUE UNIQUE, l'effet, comme indiqué précédemment, est d'exciter le solénoïde SOL-19 de la soupape V-1 pour l'amener à la position représentée à la figure 47, qui autorise l'arrivée de la pression par la conduite 389 sur le côté de la tige du
35 vérin C-8, ce qui fait rentrer la tige et met le pignon 340 de la meule en engrènement avec la crémaillère 328; la meule 14 peut alors être avancée manuellement au moyen du volant 25 pour parvenir en contact avec le foret maintenu dans la poupée et mettre le micro-cadran 360a de mode hélicoïdal en

contact avec la came d'avance 358a. La machine est alors prête pour le démarrage du cycle de fonctionnement automatique.

Pour faire démarrer le mode de fonctionnement automatique hélicoïdal, on pousse le bouton DEMARRAGE DE CYCLE AUTOMATIQUE 405, ce qui excite le solénoïde SOL-1 et permet à la pression qui est réglée par la soupape de pression PV-1 de passer par la soupape V-4 et la conduite 390 pour parvenir dans l'extrémité de tête du vérin C-5 de manière à faire avancer la crémaillère 328 et tourner le pignon d'entraînement 340 de la meule, et à faire avancer la meule en contact avec le foret point auquel le micro-cadran 360a est en contact avec la came d'avance 358a de mode hélicoïdal. Simultanément, le flasque transversal 325 de la plaque de montage de micro-cadran établit un contact avec l'interrupteur de fin de course LS-16 qui produit un signal qui (1) fait démarrer le compteur CONV/HELICOÏDAL et (2) excite le solénoïde SOL-21 qui déplace la bobine de la soupape V-5 vers la gauche, sur la figure 47, en permettant à la pression régulée par la soupape de pression PV-2 à passer dans la conduite 96 et dans l'extrémité de tête du vérin d'avance C-7, qui fait sortir la tige du vérin C-7, tourner la came 358a et permet à la crémaillère 328 portée par le vérin C-5 de faire avancer la meule sur une distance supplémentaire prédéterminée et telle qu'elle est établie par l'organe d'arrêt 372a du vérin C-7. Pendant l'opération de meulage, les cames d'avance et de course en hauteur 244, 245 de mode hélicoïdal et entraînées par le moteur 45 commandent le mouvement de la poupée 15 qui supporte le foret à la manière illustrée aux figures 28-34 de manière à meuler la pointe d'un foret hélicoïdal. Lorsque le compteur CONV/HELICOÏDAL, qui compte également le nombre de tours de l'arbre à cames 236 au moyen de la came de comptage 248 et de l'interrupteur de fin de course LS-17, atteint la valeur de comptage de cycle qui a été prédéterminée, le signal final du compteur CONV/HELICOÏDAL désexcite le solénoïde SOL-1, excite le solénoïde SOL-2, désexcite le solénoïde SOL-21 et coupe le courant envoyé au moteur de la poupée pour mettre fin au cycle.

Quand on met l'invention en oeuvre, le circuit de commande décrit ci-dessus permet également de combiner automatiquement les modes de fonctionnement Racon et hélicoïdal de façon à meuler la pointe de forets de type "helicon". A

5 cette fin, le réglage général permettant le meulage automatique d'une pointe de foret de type "helicon" implique le réglage du mode de fonctionnement Racon qui permet de meuler le contour incurvé approprié de la surface de la pointe du foret sur sa périphérie externe où elle se raccorde au

10 corps, et également le réglage du mode de fonctionnement hélicoïdal pour meuler l'extrémité de pointe d'un foret à couronne ou bombée et de forme hélicoïdale ou en S. Spécifiquement, le réglage comprend (1) le déplacement de l'organe de blocage du mouvement oscillant 305 vers une position de

15 blocage de manière à empêcher le mouvement oscillant de la poupée, (2) le réglage des boutons COURSE EN HAUTEUR 402, TAUX D'AVANCE 401 et POSITION DE MEULAGE 403 sur le mode de fonctionnement Racon en fonction des réglages appropriés aux dimensions du foret à meuler, (3) le réglage des boutons

20 COURSE EN HAUTEUR 402_a, TAUX D'AVANCE 401_a et POSITION DE MEULAGE 403_a du mode de fonctionnement hélicoïdal selon les réglages appropriés, (4) le réglage du COMPTEUR RACON sur le nombre de cycles de fonctionnement désiré que l'on veut voir effectuer au cours de ce mode de fonctionnement, (5) le

25 réglage du compteur CONV/HELICOIDAL sur le nombre de cycles de meulage désirés que l'on veut voir effectuer au cours de ce mode de fonctionnement, (6) le réglage du commutateur SW-2 sur RACON, ce qui excite le solénoïde SOL-16 et fait sortir la tige du vérin C-4 qui fait pivoter la plaque 355

30 vers la position de commande de la meule sur le mode Racon, ce qui permet de faire avancer manuellement la meule 14 pour qu'elle parvienne en contact avec le foret et de régler le micro-cadran 360 de mode Racon de la manière précédemment décrite, (7) puis le réglage du commutateur SW-2 sur CONV/

35 HELICOIDAL, ce qui excite le solénoïde SOL-17 de manière à inverser le courant du fluide sous pression passant par la soupape V-2 et pénétrant dans le vérin C-4, de faire pivoter la plaque 355 vers la position de commande de la meule sur le mode hélicoïdal, ce qui permet de faire avancer

manuellement la meule jusqu'à ce qu'elle vienne en contact avec le foret, et de régler le micro-cadran 360a de mode hélicoïdal, (8) et finalement le réglage du commutateur SW-1 en le faisant passer de la position de REGLAGE à la position

5 DOUBLE CYCLE AUTOMATIQUE qui (a) excite à nouveau le solénoïde SOL-16 et provoque le pivotement en retour de la plaque pivotante 355 vers sa position de commande sur le mode Racon de la meule, et de faire venir en engagement les cames d'avance et de course en hauteur 240, 241 de mode

10 Racon avec leurs suiveurs de came respectifs 250, 270, tout en rendant inopérantes les cames d'avance et de course en hauteur 244, 245 de mode hélicoïdal, et (b) excite le solénoïde SOL-19, ce qui amène le pignon 340 d'entraînement de la meule en engagement avec la crémaillère 328. La machine

15 est alors prête pour le cycle automatique.

Pour faire démarrer le meulage automatique d'une pointe de foret de type "helicon", on pousse le bouton de démarrage DOUBLE CYCLE AUTOMATIQUE, ce qui excite le solénoïde SOL-1, en déplaçant sa bobine vers la gauche sur la figure 47, de

20 façon à permettre à la pression, qui est régulée par la soupape de pression PV-1, de parvenir dans l'extrémité de tête du vérin C-5 dont la tige sort jusqu'à ce que le micro-cadran 360 entre en contact avec l'interrupteur de fin de course LS-15 de la came de mode Racon 358. Quand l'interrupteur de fin de course LS-15 est fermé, il produit un signal

25 qui (1) fait démarrer le compteur Racon, et (2) excite le solénoïde SOL-20 de la soupape d'alimentation automatique V-5 qui permet à la pression de s'écouler vers le vérin C-6 qui, de son côté, fait pivoter la came d'avance 358 de mode Racon, ce qui permet une avance limitée supplémentaire de la meule pendant l'opération de meulage, telle qu'elle est prédéterminée par l'organe d'arrêt gradué 372 du vérin C-6. Pendant l'opération de meulage, les cames d'avance et de

30 mouvement du foret de la manière représentée aux figures 21-27 et décrite précédemment, de façon à former un contour incurvé sur le périmètre externe de la pointe du foret où elle se raccorde au corps, comme illustré en outre aux figures 42 et 43. Quand le COMPTEUR RACON atteint le nombre

de cycles prédéterminé, le signal final désexcite le solénoïde SOL-1, excite le solénoïde SOL-2, désexcite le solénoïde SOL-16, excite le solénoïde SOL-17 et désexcite le solénoïde SOL-20.

5 L'excitation du solénoïde SOL-17 inverse alors le courant qui passe par la soupape V-2 en permettant au fluide sous pression de passer par la conduite 384, ce qui désengage simultanément les cames d'avance et de course en hauteur 240, 241 de mode Racon et rend les cames d'avance et de
10 course en hauteur 244, 245 de mode hélicoïdal opérationnelles en vue du contrôle du mouvement de la poupée. La pression régnant dans la conduite 384 est transmise par la conduite 395 au vérin C-4 qui fait pivoter la plaque de commande d'avance 355 de la meule vers la droite, sur la
15 figure 47, vers l'interrupteur de fin de course LS-19 qui établit la position de commande de mode hélicoïdal. La fermeture de l'interrupteur de fin de course LS-9 ouvre automatiquement le courant envoyé au moteur 45 de la poupée, excite le solénoïde SOL-1 qui permet de faire avancer la
20 meule et l'amener en contact avec le foret jusqu'à l'interrupteur de fin de course LS-16 qui, de son côté, fait démarrer le COMPTEUR CONV/HELICOIDAL et excite le solénoïde SOL-21 qui amène le vérin C-7 à faire avancer la meule sur une distance prédéterminée supplémentaire pendant l'opéra-
25 tion de meulage. A ce moment, le foret est déplacé sous la commande des cames d'avance et de course en hauteur 244, 245 de mode hélicoïdal, comme illustré précédemment aux figures 28-34, dont l'effet est de former une pointe couronnée de forme générale hélicoïdale ou en S sur le foret D, qui, dans
30 l'opération précédente, avait reçu une conformation à contour courbe sur le périmètre externe du corps, comme représenté aux figures 44 et 45. Lorsque le COMPTEUR CONV/HELICOIDAL atteint le nombre de cycles prédéterminé, un signal final du compteur désexcite le solénoïde SOL-1, désexcite le solé-
35 noïde SOL-17, excite le solénoïde SOL-16 et désexcite le solénoïde SOL-21, et coupe le courant du moteur de la poupée, pour mettre fin au cycle. On verra que la pointe terminée du foret tel qu'illustrée aux figures 44 et 45 est à la fois une pointe couronnée en S ou de forme hélicoïdale

et à contour courbe au niveau du périmètre externe du corps, cette pointe étant communément appelée pointe "helicon", c'est-à-dire une pointe de foret constituée par la combinaison d'une pointe hélicoïdale et d'une pointe radiale-
5 conventionnelle. On peut donc voir que la machine de meulage
10 peut meuler automatiquement au moyen d'un unique réglage général des pointes de forets de type Racon, hélicoïdal ou "helicon". On comprendra que la machine soit également apte à un meulage automatique d'une pointe de foret convention-
10 nelle ou conique. Dans ce cas la machine est utilisée de manière identique à celle utilisée pour meuler la pointe d'un foret hélicoïdal, avec cette exception que la poupée est débloquée pour en permettre le mouvement oscillant avec l'arbre oscillant.

15 Selon une autre caractéristique de l'invention, la machine est apte à permettre un meulage manuel sélectionné de l'une quelconque des formes de pointe de forets mentionnées ci-dessus. Dans ce but, on peut régler le commutateur SW-1 sur MANUEL, ce qui a pour effet d'exciter le solénoïde
20 SOL-18 de la soupape de commande V-3 et empêcher le fluide sous pression contenu dans la conduite 395 de pénétrer dans le vérin C-4. En outre, lorsque le commutateur SW-1 est ainsi réglé, le solénoïde SOL-19 reste désexcité, ce qui amène la soupape V-1 à ressort de rappel à ramener la bobine
25 de la soupape vers la droite, sur la figure 47, de manière que la pression provenant du réservoir 380 soit dirigée vers l'extrémité de tête du vérin C-8, en en faisant sortir la tige 345, et en amenant le pignon d'entraînement 340 de la meule à se dégager de la crémaillère 328.

30 Le mécanisme automatique d'avance de meule étant ainsi rendu inopérant, on peut régler le commutateur SW-2 sur la forme désirée de la pointe du foret à meuler. Par exemple, en réglant SW-2 sur RACON, le solénoïde SOL-16 est excité, ce qui a pour effet de faire coopérer les cames d'avance et
35 de course en hauteur de mode Racon avec leurs mécanismes suiveurs respectifs alors que les cames d'avance et de course en hauteur de mode hélicoïdal sont dégagées, comme indiqué précédemment. La poupée 15 qui porte le foret se déplace alors sous la commande des cames d'avance et de

course en hauteur 240, 241 de mode Racon, la meule étant positionnée manuellement de façon correcte. De même, pour former une pointe de foret hélicoïdal, il suffit de régler le commutateur SW-2 sur CONV/HELICOIDAL ce qui a pour effet de désexciter le solénoïde 16 et d'exciter le solénoïde 17, rendant les cames d'avance et de course en hauteur de mode hélicoïdal opérationnelles et en rendant les cames d'avance et de course en hauteur de mode Racon non-opérationnelles. On utilise le même réglage pour le formage d'une pointe de foret conventionnelle, comme indiqué précédemment, avec cette exception que la poupée est débloquée pour qu'elle puisse effectuer un mouvement oscillant qui lui est imparti par la came d'oscillation 246.

On comprendra que l'on puisse meuler de façon similaire une pointe de foret de type "helicon" selon un mode de fonctionnement manuel. Dans ce cas, on commence par le mode de fonctionnement manuel de type Racon, le commutateur SW-2 étant réglé sur RACON, ce qui, comme dans le mode automatique, permet de former le contour incurvé sur la périphérie externe de la pointe, comme illustré aux figures 42 et 43. Lorsque ce mode de meulage est terminé, on règle le commutateur SW-2 sur CONV/HELICOIDAL, en suite de quoi la pointe du foret hélicoïdal est alors formée à l'extrémité du foret, comme représenté aux figures 44 et 45. Comme dans le cas du fonctionnement automatique, on peut meuler la pointe d'un foret Bickford sans le retirer de la poupée et sans avoir besoin d'avoir recours à des réglages complémentaires autres que la modification du réglage du commutateur SW-2 en le faisant passer de la position RACON à la position CONV/HELICOIDAL et du positionnement manuel normal de la meule.

Ce qui précède permet de comprendre que la machine de meulage de la présente invention est apte à un meulage automatique et efficace d'une pointe de foret de type "helicon" sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à des réglages multiples et à des postes de travail successifs, comme cela était habituel jusqu'à présent. La machine à meuler la pointe de forets conforme à l'invention peut également être actionnée de façon sélective pour meuler la pointe de forets coniques, hélicoïdaux et Racon, de même que

la pointe de forets de type "helicon", sans interruptions significatives de la machine nécessaires à des changements de réglages. Finalement, on peut voir que cette machine à affûter des forets présente une souplesse supplémentaire
5 provenant du fait qu'elle peut recevoir une gamme très étendue de forets de dimensions diverses.

Comme il va de soi, et comme il résulte déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes de réalisation, non plus qu'à ceux des modes de réalisa-
10 tion de ses diverses parties, ayant été plus spécialement envisagées; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes.

REVENDEICATIONS

1. Machine de meulage de pointes de forets, caractérisée en ce qu'elle comprend: un bâti (62), une meule rotative (10) montée sur le bâti et pourvue d'une surface de meulage, 5 une poupée porte-pièce (15) destinée à supporter de façon rotative le corps d'un foret (D) à meuler, des moyens pour entraîner en rotation un foret supporté dans ladite poupée, des moyens supportant la poupée de manière qu'elle puisse effectuer un mouvement relativement au bâti et à la meule, 10 et des moyens pour déplacer la poupée alors que le foret est entraîné en rotation à l'intérieur de manière que le foret soit déplacé, d'une part sur un premier parcours cyclique prédéterminé de contact avec la surface de meulage en vue de meuler la pointe du foret de façon que la surface des lèvres 15 se raccordent au corps du foret selon un contour incurvé et, d'autre part sur un second parcours cyclique prédéterminé de contact avec la meule pour meuler la pointe du foret de manière qu'elle présente une pointe en saillie à sa partie avant et de forme hélicoïdale.

20. 2. Machine de meulage de pointes de forets selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens pour monter la meule de manière qu'elle puisse se rapprocher et s'éloigner de la poupée et des moyens pour faire avancer automatiquement la meule en direction de la 25 poupée sur une distance prédéterminée pendant une opération de meulage.

3. Machine de meulage de pointes de forets, caractérisée en ce qu'elle comprend: un bâti (62), une meule rotative 14 30 montée sur le bâti et pourvue d'une surface de meulage, une poupée porte-pièce (15) destinée à supporter de façon rotative le corps d'un foret (D) à meuler, des moyens pour entraîner en rotation un foret supporté dans ladite poupée, des moyens supportant la poupée de manière qu'elle puisse effectuer un mouvement relativement au bâti et à la meule, 35 des premiers moyens pour déplacer la poupée sur un premier parcours cyclique prédéterminé de manière qu'un foret supporté à l'intérieur soit soumis à un contact cyclique avec la surface de meulage, le foret étant alors meulé de manière que sa pointe présente une première forme avec des

lèvres se raccordant au corps du foret selon un contour incurvé, des seconds moyens pour déplacer la poupée sur un second parcours prédéterminé de manière que l'extrémité d'un foret supporté à l'intérieur soit soumis à un contact
5 cyclique avec la surface de meulage, le foret étant meulé de manière que sa pointe présente une seconde forme pourvue d'une pointe avant en saillie et de forme hélicoïdale, et des moyens de commande pour rendre sélectivement
10 opérationnels l'un quelconque desdits premiers et seconds moyens de déplacement de la poupée.

4. Machine de meulage de pointes de forets selon la revendication 3, caractérisée en ce que lesdits moyens de commande peuvent être actionnés sélectivement pour activer
15 successivement lesdits premiers et seconds moyens de déplacement de la poupée en vue de meuler, sur un foret supporté à l'intérieur, une troisième forme de pointe pourvue de surfaces de lèvres à contour incurvé sur leur périphérie externe et une pointe avant en saillie et de forme hélicoïdale.

20 5. Machine de meulage de pointes de forets selon la revendication 1 ou 3, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de montage de la meule de manière qu'elle puisse se rapprocher et s'éloigner de la poupée, des moyens pour positionner automatiquement la meule en un emplacement situé
25 à proximité étroite d'un foret supporté par la poupée avant le meulage de ce foret, et des moyens pour faire avancer automatiquement la meule en direction de la poupée sur une distance additionnelle prédéterminée pendant le meulage.

6. Machine de meulage de pointes de forets, caractérisée
30 en ce qu'elle comprend: un bâti (62), une meule rotative (14) montée sur le bâti et pourvue d'une surface de meulage, une poupée porte-pièce (15) destinée à supporter de façon rotative le corps d'un foret (D) à meuler, des moyens pour entraîner en rotation un foret supporté dans ladite poupée,
35 des moyens supportant la poupée de manière qu'elle puisse effectuer un mouvement relativement au bâti et à la meule, des premiers moyens pour déplacer la poupée de manière qu'un foret supporté à l'intérieur et entraîné en rotation soit déplacé selon un premier parcours cyclique prédéterminé

défini par la formule

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + S \frac{z^2}{c^2} = 1$$

5 où x, y et z représentent trois axes de coordonnées de
référence de la machine, a, b et c représentent le coeffi-
cient de mouvement du foret supporté par la poupée par
rapport auxdits axes et S est égal à +1, le résultat étant
10 que le foret est mis en contact cyclique avec la surface de
meulage de manière à meuler une première forme de pointe,
des seconds moyens pour déplacer la poupée de manière qu'un
foret supporté à l'intérieur et entraîné en rotation soit
déplacé selon un second parcours cyclique prédéterminé
15 défini par ladite formule, où x, y et z représentent lesdits
axes de référence, et a, b et c représentent le coefficient
de mouvement du foret porté par la poupée relativement
auxdits axes et S est égal à -1, le résultat étant que le
foret est mis en contact cyclique avec la surface de meulage
20 de manière à meuler une seconde forme de pointe de foret
distincte, et des moyens de commande permettant de rendre
sélectivement opérationnels l'un ou l'autre desdits premiers
et seconds moyens de déplacement de la poupée.

7. Machine de meulage de pointes de forets, caractérisée
25 en ce qu'elle comprend: un bâti (62), une meule rotative
(14) montée sur le bâti et pourvue d'une surface de meulage,
une poupée porte-pièce (15) destinée à supporter de façon
rotative le corps d'un foret (D) à meuler, des moyens pour
entraîner en rotation un foret supporté dans ladite poupée,
30 des moyens supportant la poupée de manière qu'elle puisse
effectuer un mouvement relativement au bâti et à la meule,
des premiers moyens pour déplacer la poupée le long d'un axe
de la machine de manière à soulever et abaisser ladite
poupée par rapport à la meule, de seconds moyens pour
35 déplacer la poupée dans un plan perpendiculaire à l'axe de
la machine dans une direction faisant avancer et reculer la
poupée par rapport à la meule, des moyens de commande pour
rendre sélectivement opérationnels lesdits premiers et
seconds moyens de déplacement de la poupée de manière que le
foret supporté dans la poupée soit soumis à un mouvement

cyclique composite le mettant en contact avec la surface de meulage en vue de meuler sur lui une première forme de pointe, des troisièmes moyens pour déplacer la poupée le long de l'axe de la machine en vue de soulever et d'abaisser la poupée par rapport à la meule, des quatrièmes moyens pour déplacer la poupée dans un plan perpendiculaire à l'axe de la machine pour faire avancer la poupée vers la meule et l'en éloigner et des moyens de commande pour rendre sélectivement opérationnels lesdits troisièmes et quatrièmes moyens de déplacement de la poupée et pour qu'un foret supporté dans la poupée soit soumis à un second mouvement cyclique composite qui l'amène en contact avec la surface de meulage en vue de meuler une seconde forme de sa pointe.

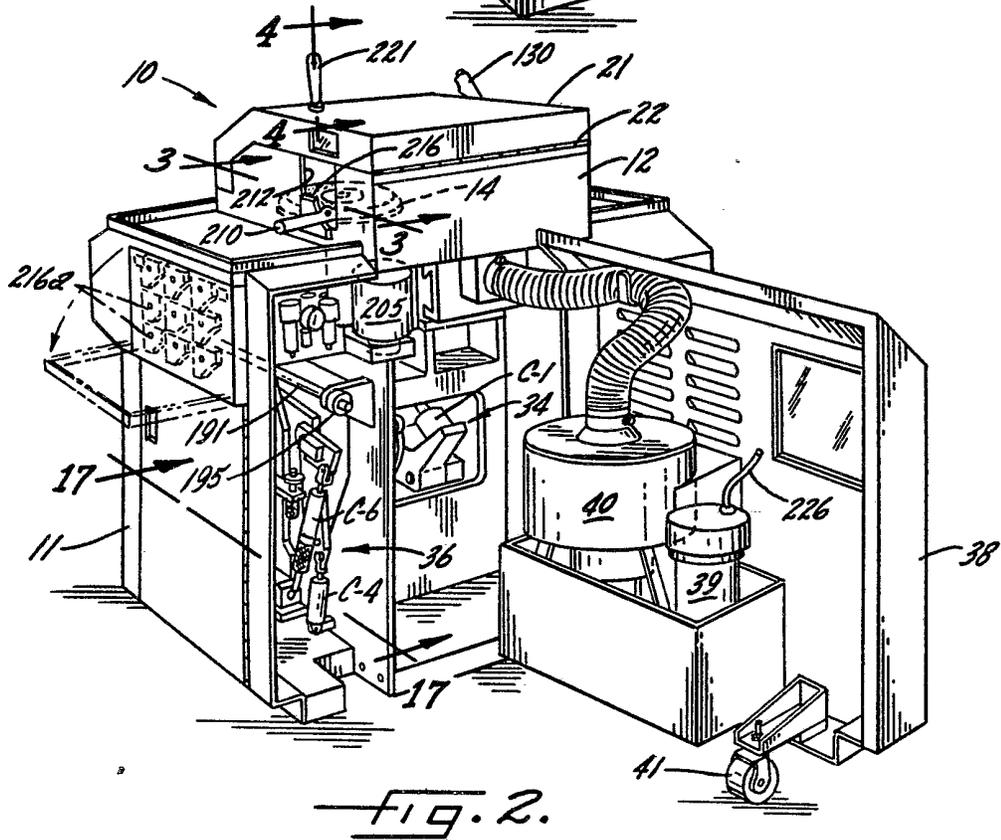
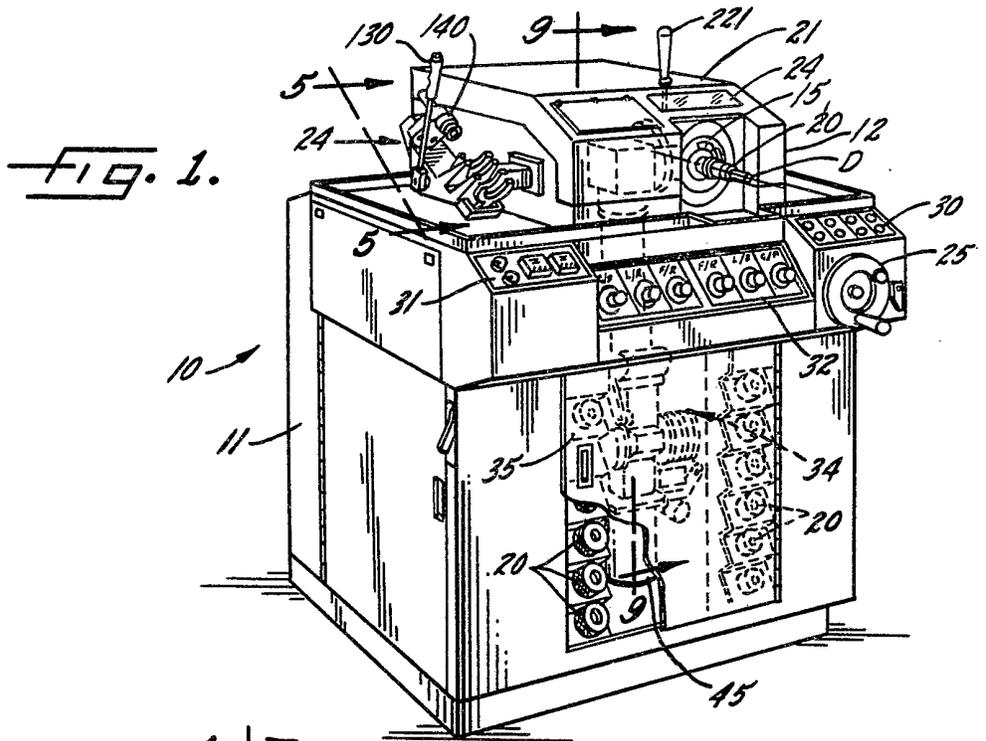
8. Machine de meulage de pointes de forets, caractérisée en ce qu'elle comprend: un bâti (62), une meule rotative (14) montée sur le bâti et pourvue d'une surface de meulage, une poupée porte-pièce (15) destinée à supporter de façon rotative le corps d'un foret (D) à meuler, des moyens d'entraînement de la poupée pour faire tourner un foret supporté dans la poupée, des moyens de montage de la poupée lui permettant d'effectuer un mouvement relativement audit bâti et à ladite meule, des premières cames d'avance et de hauteur de course entraînées en rotation par les moyens d'entraînement de la poupée, des seconds moyens de déplacement de la poupée pouvant être actionnés sélectivement et répondant à la rotation desdites premières cames d'avance et de course en hauteur en vue d'effectuer respectivement d'une part un mouvement d'avance et de retrait transversal relativement à la poupée et relativement à la surface de la meule et d'autre part de soulever et d'abaisser ladite poupée relativement à la surface de meulage, ce grâce à quoi un foret supporté dans la poupée est soumis à un premier mouvement cyclique composite qui le met en contact avec la surface de meulage, des seconds moyens à cames d'avance et de course en hauteur entraînés en rotation par lesdits moyens d'entraînement de la poupée, des seconds moyens de déplacement de la poupée pouvant être actionnés sélectivement et répondant à la rotation desdits secondes cames d'avance et de course en hauteur en vue, d'une part,

de faire avancer et de faire reculer ladite poupée relativement à la surface de la meule et, d'autre part, de soulever et d'abaisser ladite poupée relativement de la surface de la meule, ce grâce à quoi un foret supporté dans ladite
5 poupée est soumis à un second mouvement cyclique composite qui le met en contact avec la surface de meulage, et des moyens de commande pour rendre opérationnels l'un desdits moyens de déplacement de la poupée répondant au mouvement des cames.

10 9. Machine de meulage de pointes de forets supportés chacun dans un porte-foret respectif, caractérisée en ce qu'elle comprend un bâti (62), une meule rotative (14) montée dans le bâti et pourvue d'une surface de meulage, une
15 poupée porte-pièce (15) pourvue d'un rotor et destinée à recevoir un porte-foret, des moyens pour entraîner en rotation le rotor de la poupée, des moyens pour déplacer la poupée selon un parcours cyclique prédéterminé de manière qu'un foret supporté à l'intérieur soit soumis à un contact
20 cyclique avec la surface de meulage, le rotor comprenant des moyens pour recevoir et positionner des porte-forets de diamètre normal selon un rapport axial et angulaire prédéterminés par rapport à ladite poupée, un dispositif de chargement (24) qui positionne un foret dans un porte-foret (20) selon une position angulaire et axiale prédéterminée, le
25 dispositif de chargement comprenant des moyens pour supporter un porte-foret de longueur axiale relativement courte pour permettre le chargement d'un foret de longueur relativement courte à l'intérieur, et des moyens pour supporter
30 un porte-foret relativement long pour permettre le chargement à l'intérieur d'un foret de dimensions relativement importantes.

10. Machine de meulage de pointe de forets, caractérisée en ce qu'elle comprend une armoire (11) pourvue d'un coffret supérieur (12), d'une meule (14) munie d'une surface de
35 meulage et montée à l'intérieur du coffret supérieur, d'une poupée porte-pièce (15) destinée à supportée un foret (D) à meuler dont l'extrémité est à proximité étroite de la surface de meulage, des moyens pour déplacer la poupée de manière qu'un foret supporté à l'intérieur soit déplacé

selon un parcours cyclique prédéterminé le mettant en contact avec la surface de meulage, des moyens pour diriger sélectivement un fluide réfrigérant sur la surface de meulage pendant le meulage, lesdits moyens qui dirigent le 5 fluide réfrigérant comprenant une poignée (221) située à l'extérieur du coffret et une tige de support (222) de conduite à réfrigérant située à l'intérieur du coffret, la tige pouvant être disposée sélectivement en réponse aux mouvements de la poignée de manière à positionner une 10 conduite à réfrigérant selon une certaine orientation par rapport à la meule en vue de diriger le fluide réfrigérant sur ladite surface de meulage.



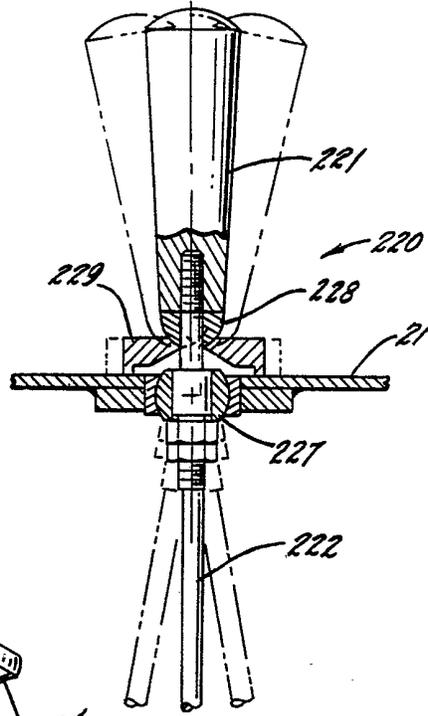
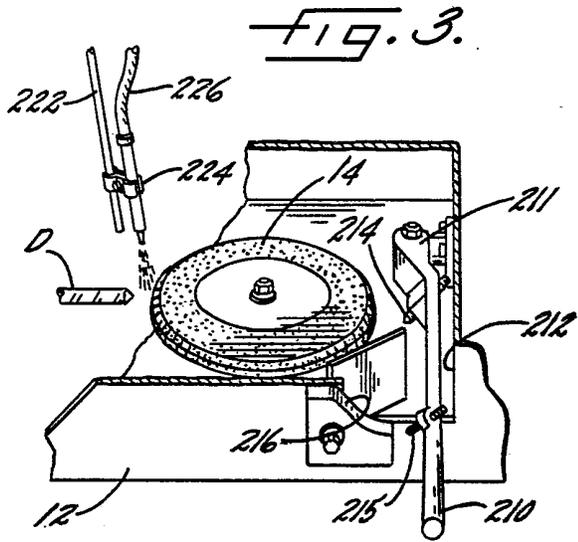


FIG. 4.

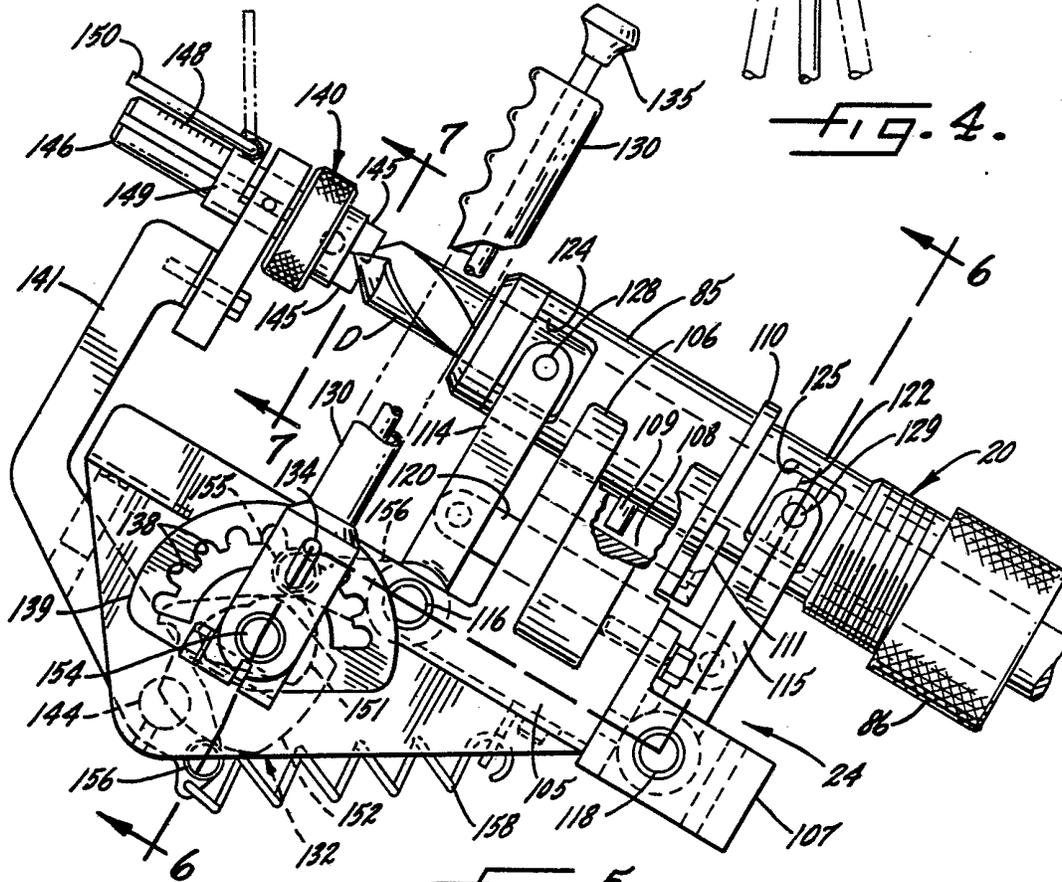


FIG. 5.

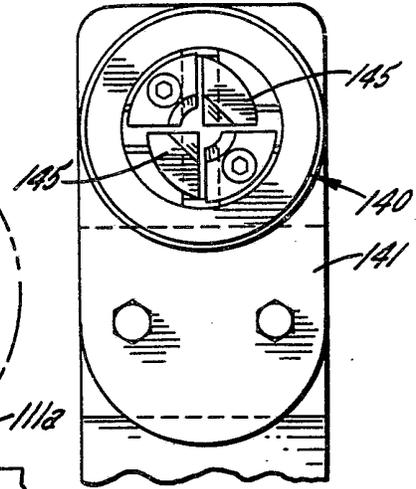
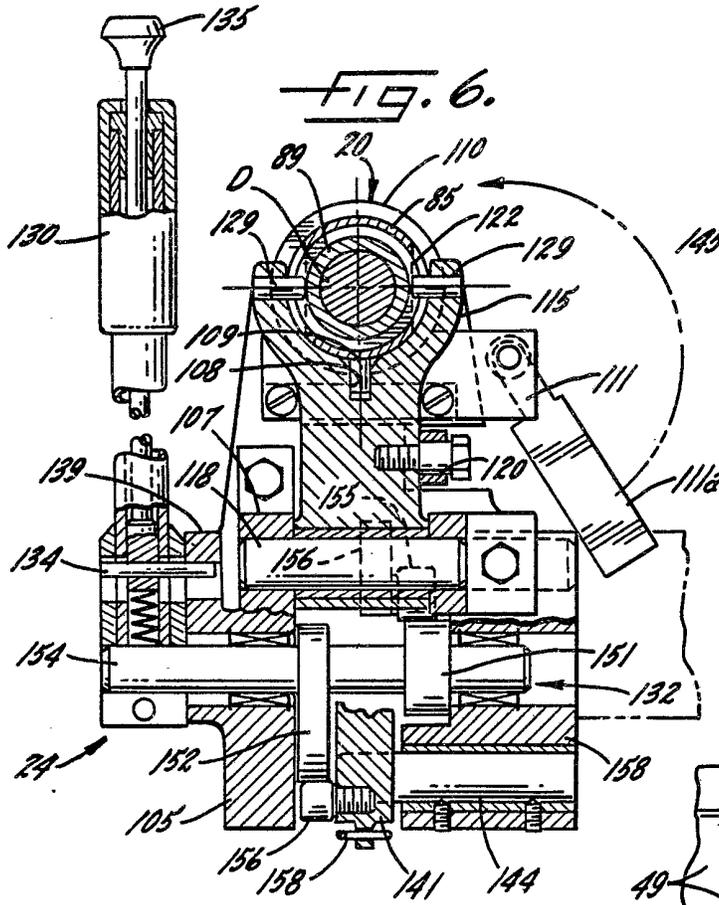


FIG. 7.

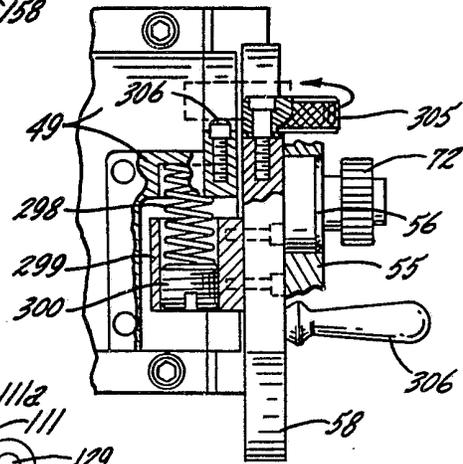
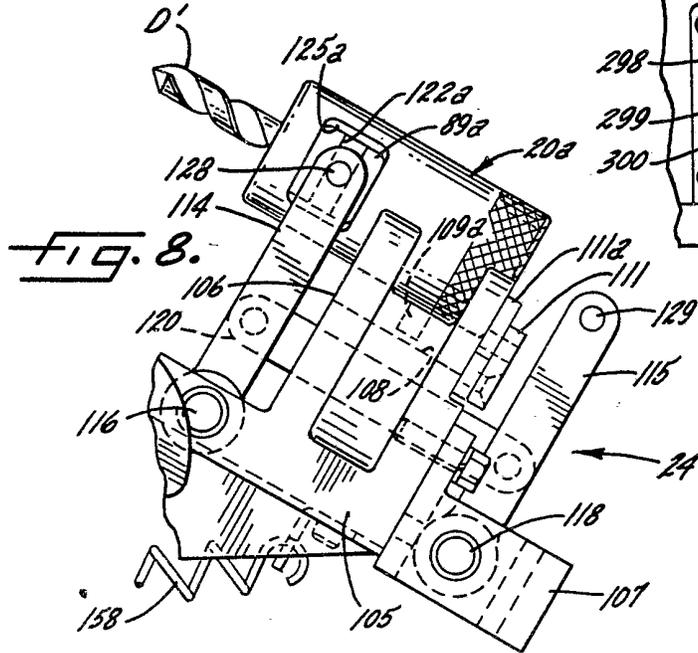
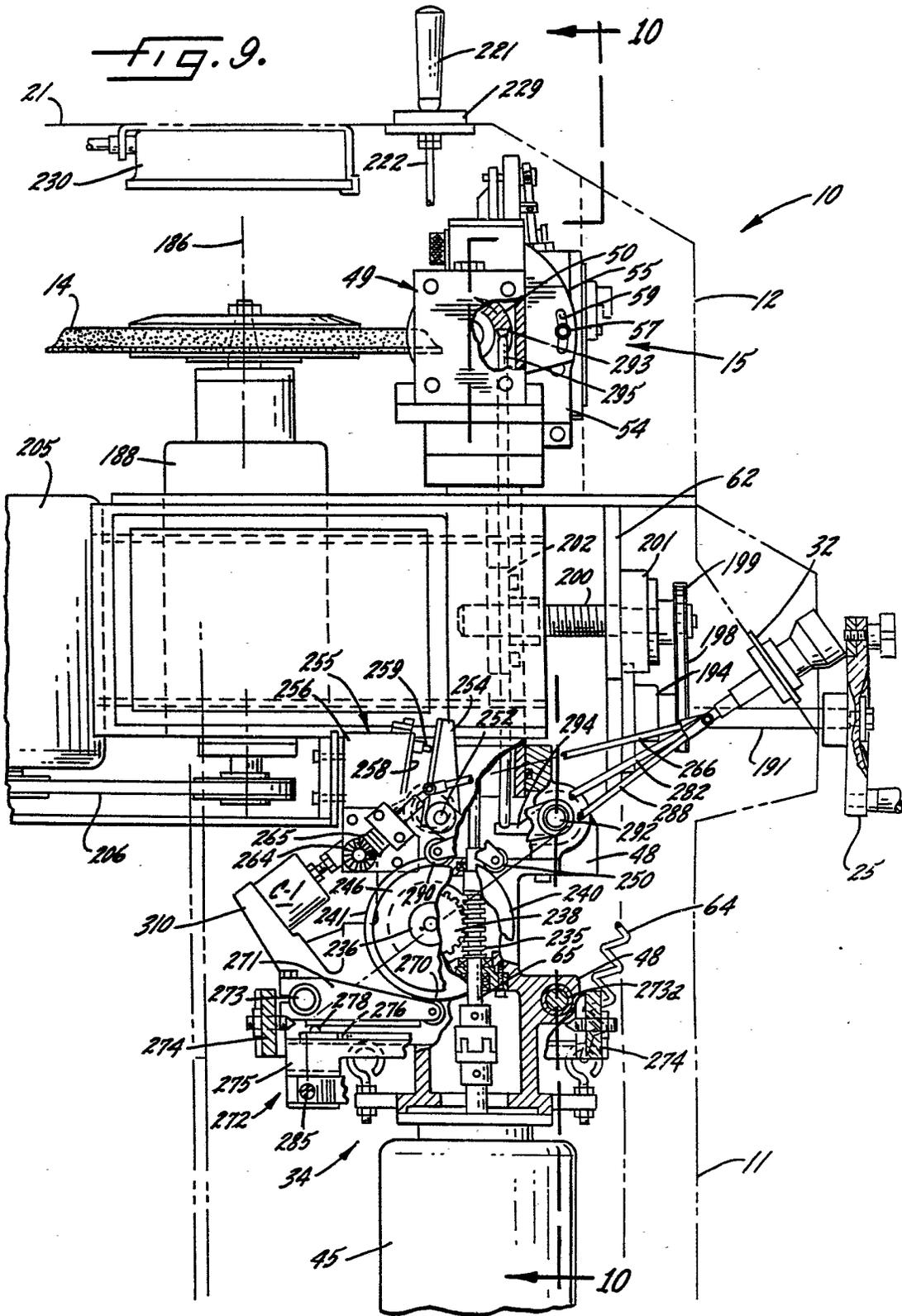


FIG. 12.



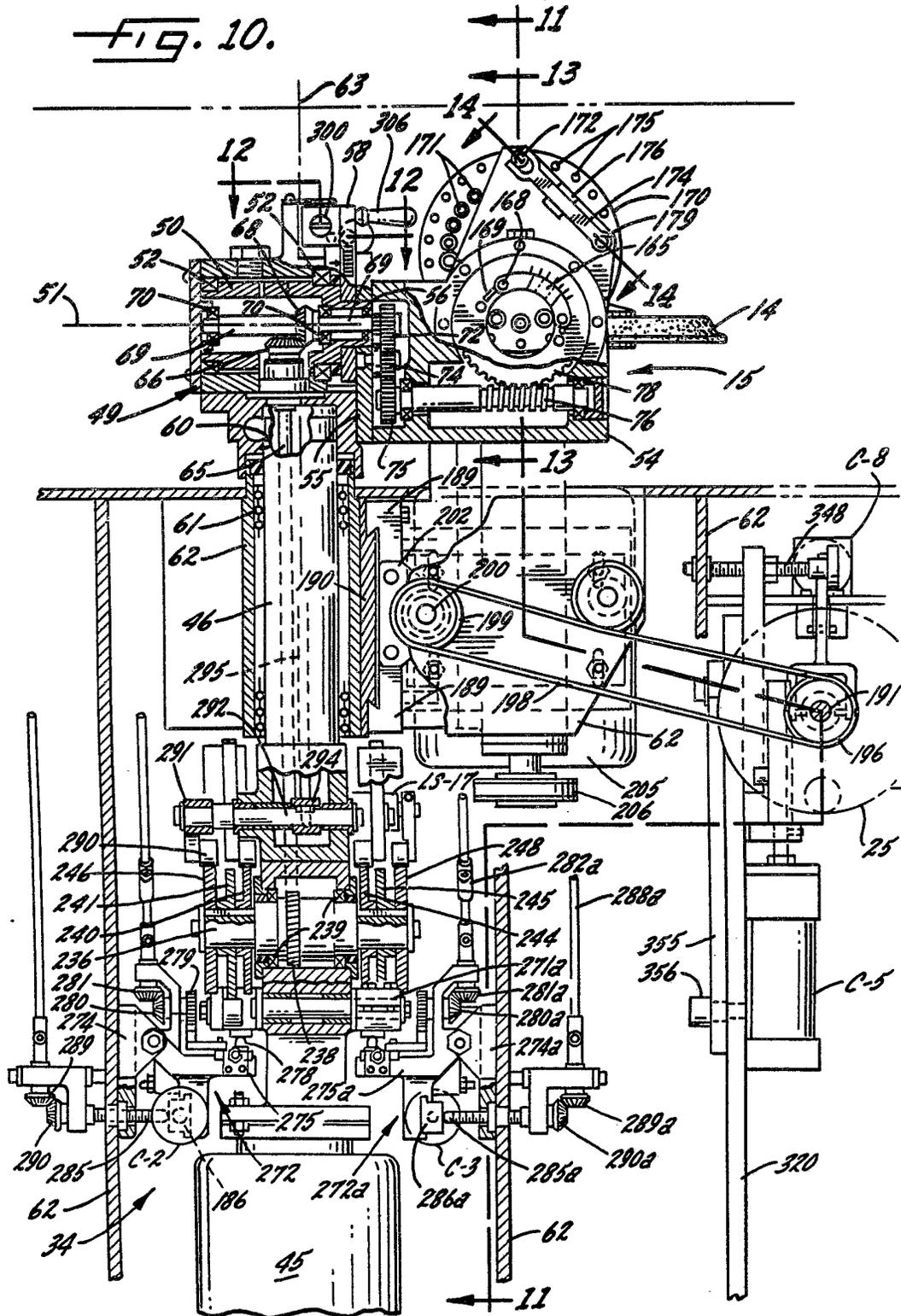
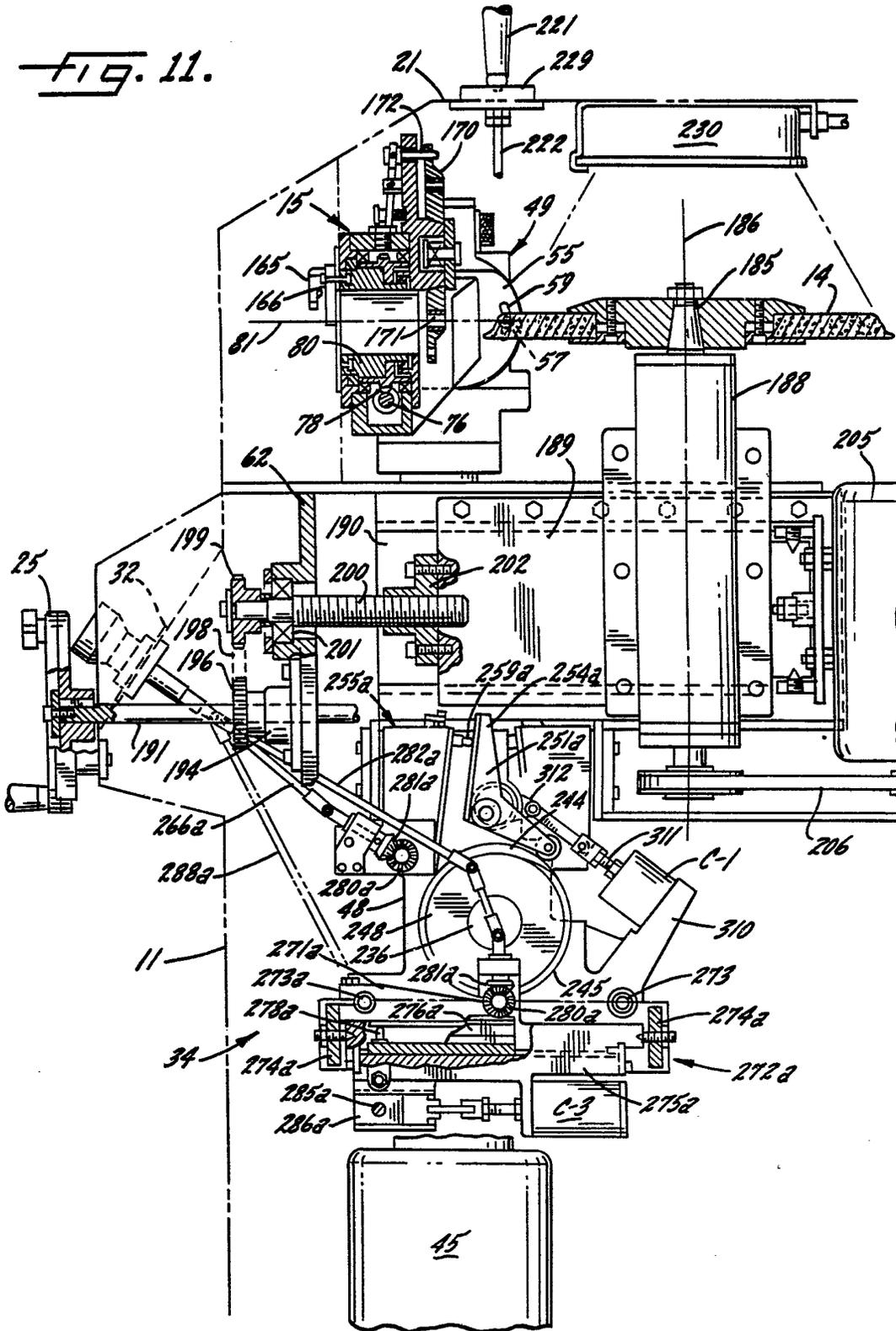


FIG. 11.



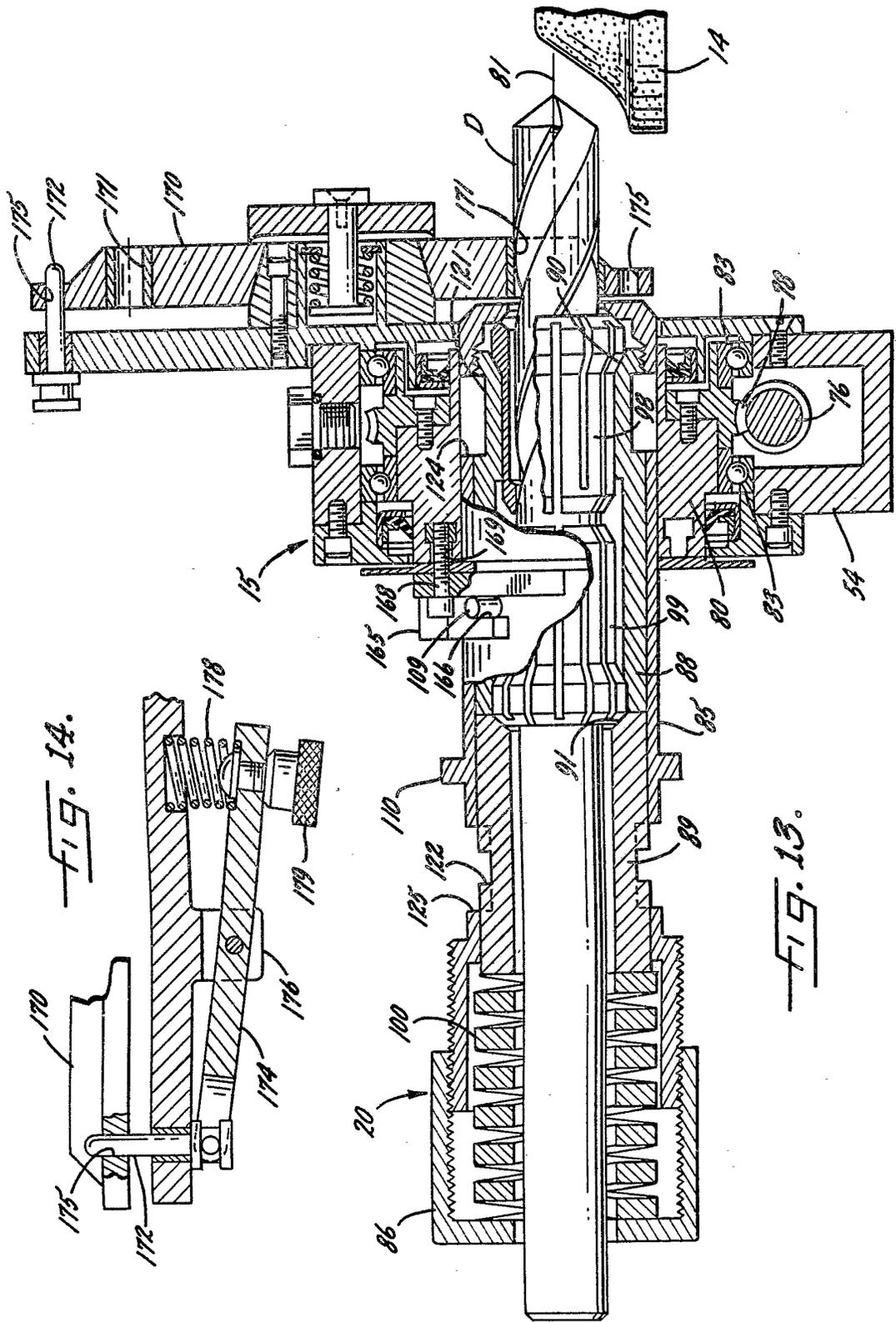


FIG. 14.

FIG. 13.

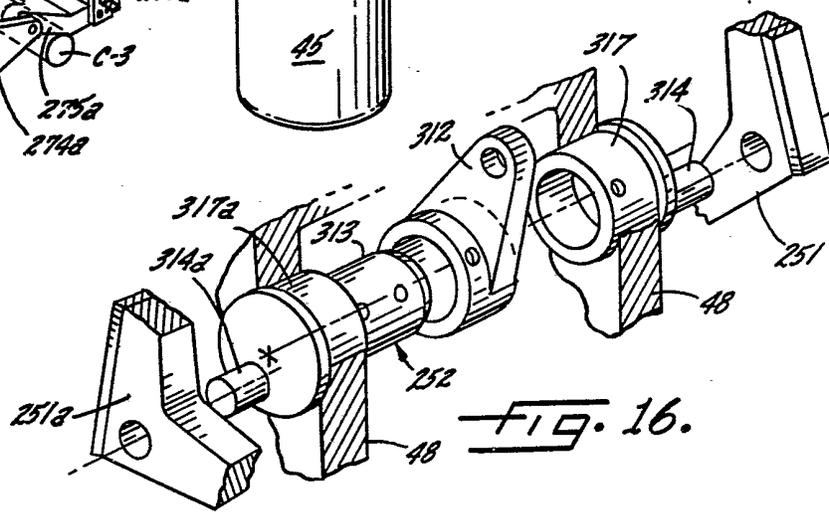
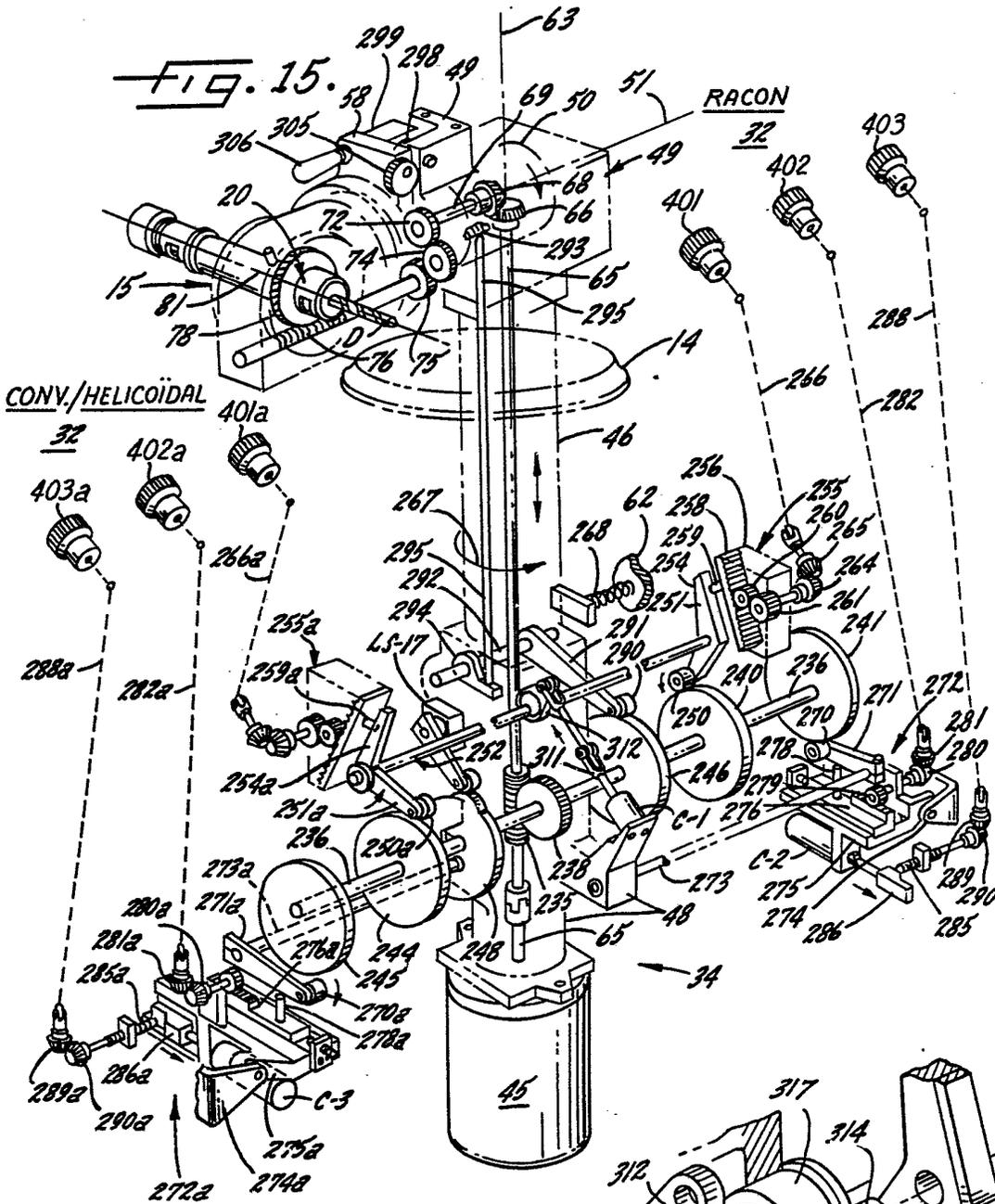
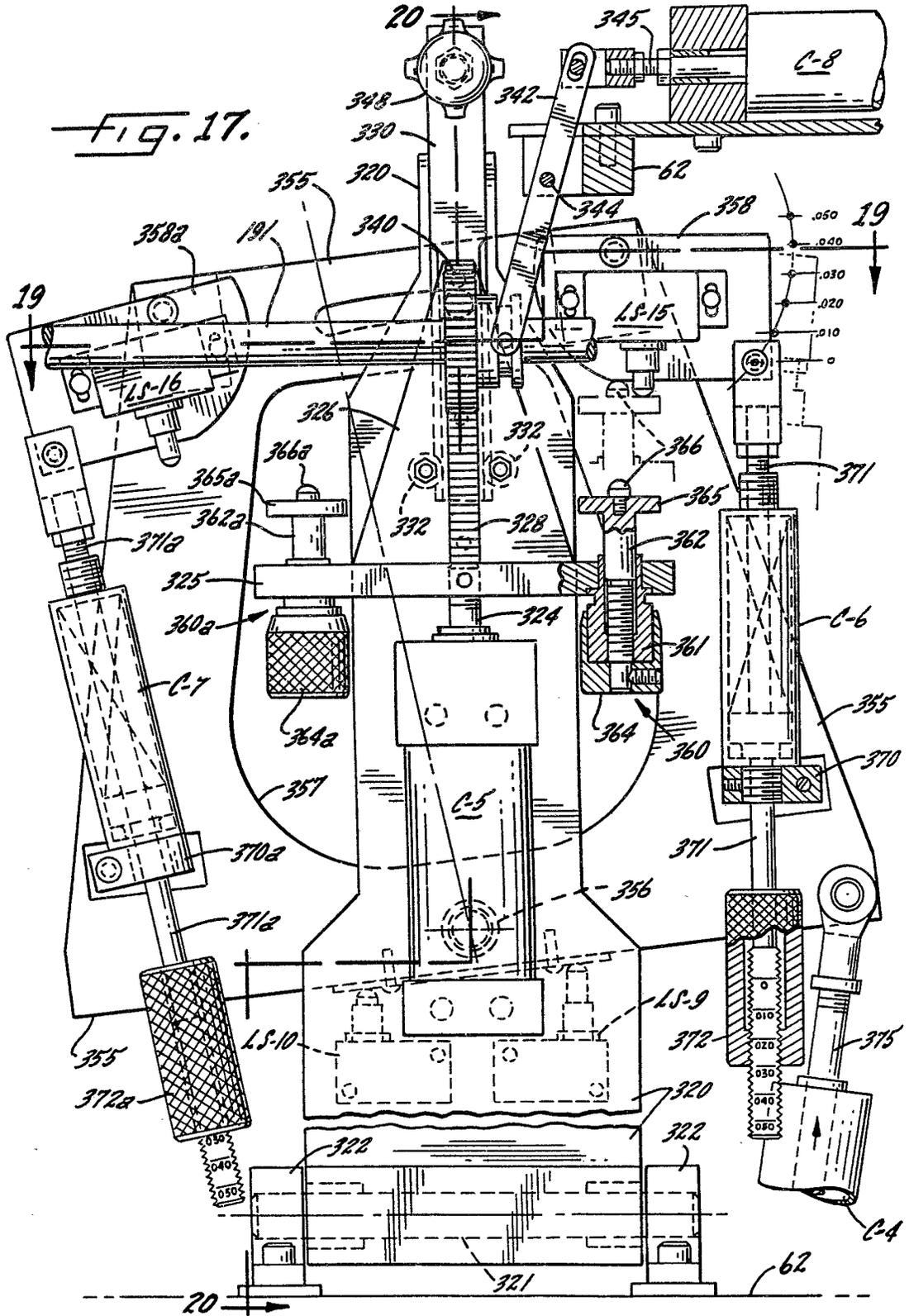
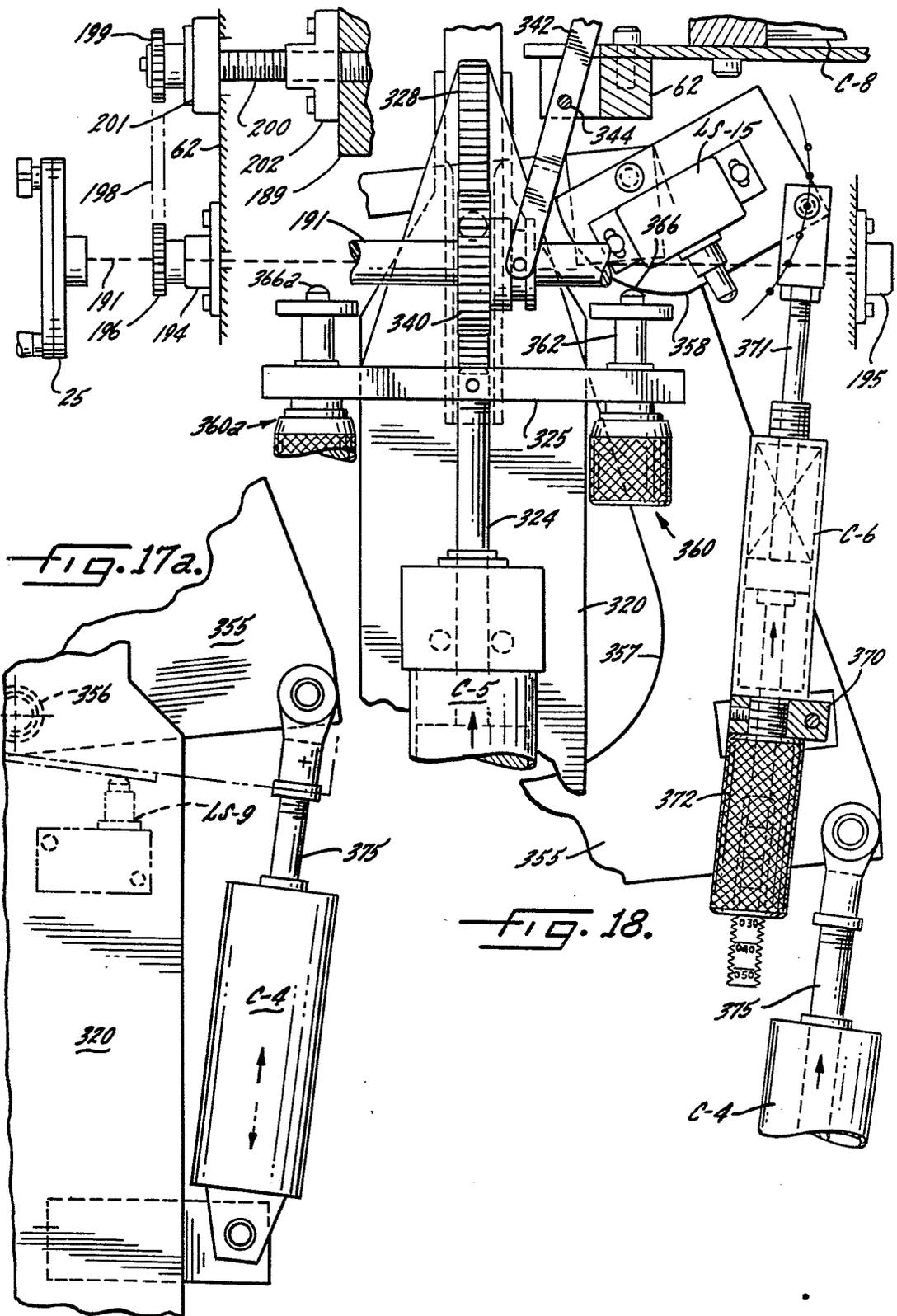


Fig. 17.





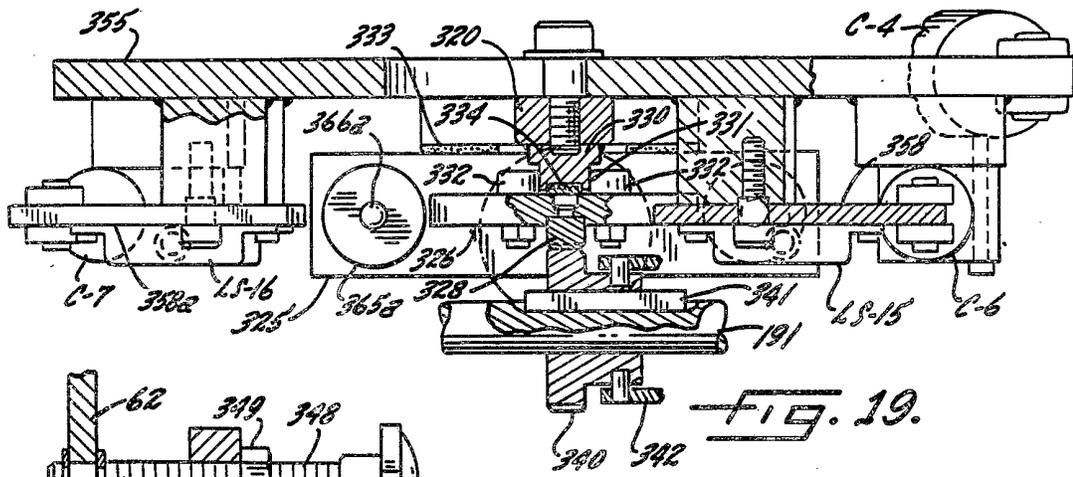


FIG. 19.

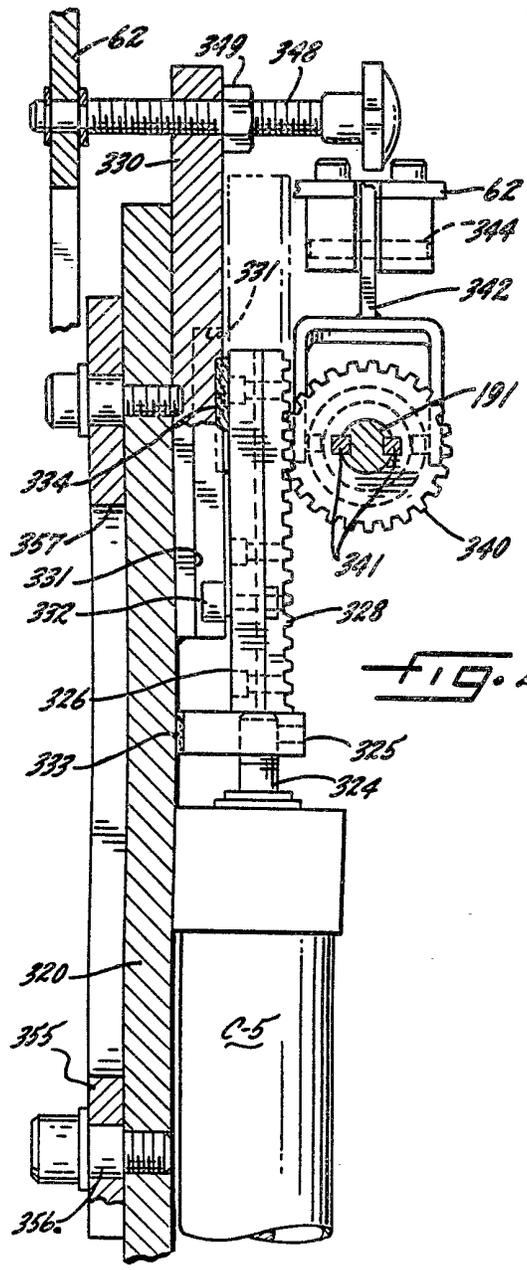


FIG. 20.

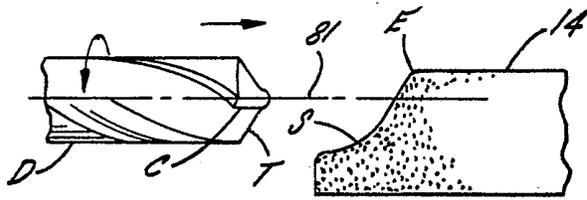


FIG. 21.

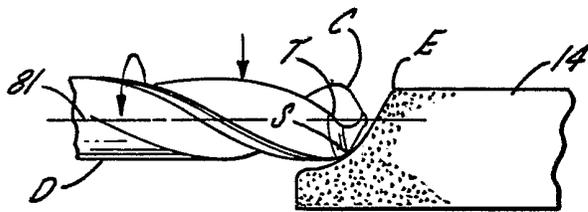


FIG. 22.

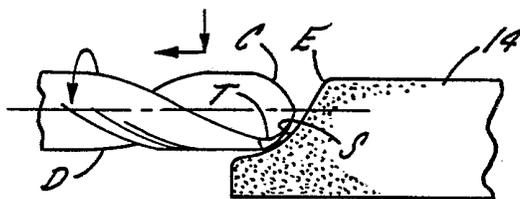


FIG. 23.

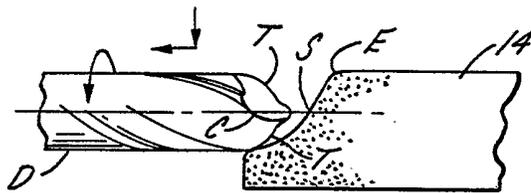


FIG. 24.

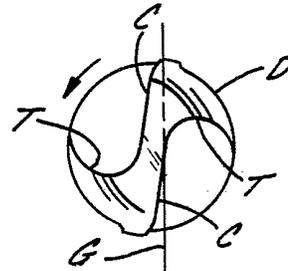


FIG. 25.

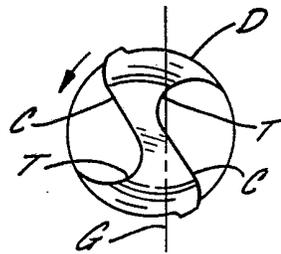


FIG. 26.

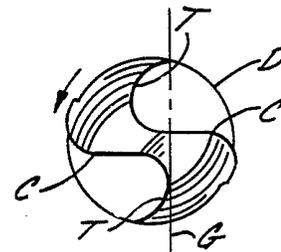


FIG. 27.

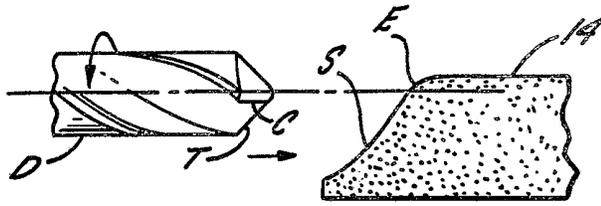


FIG. 28.

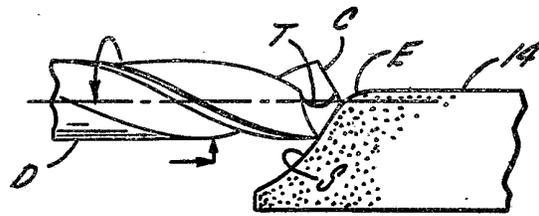


FIG. 29.

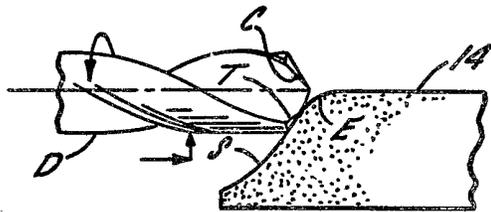


FIG. 30.

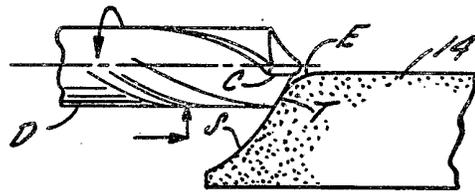


FIG. 31.

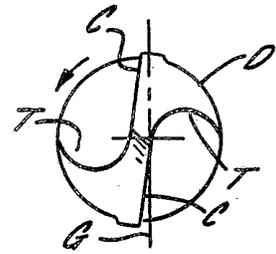


FIG. 32.

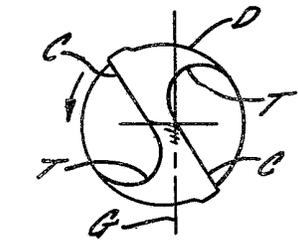


FIG. 33.

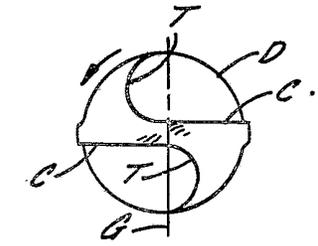


FIG. 34.

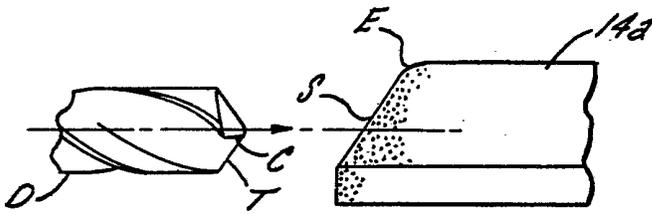


FIG. 35.

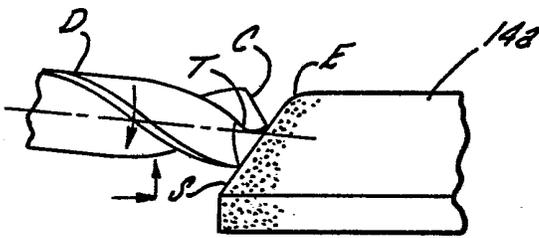


FIG. 36.

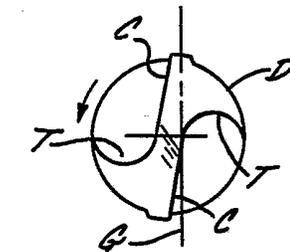


FIG. 39.

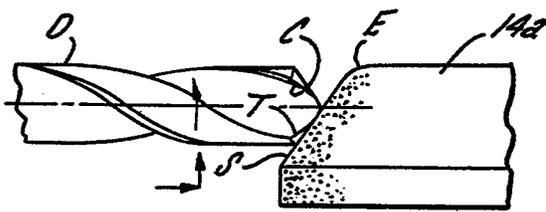


FIG. 37.

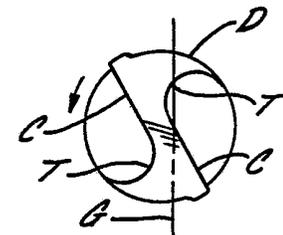


FIG. 40.

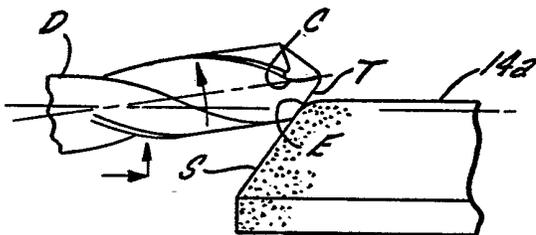


FIG. 38.

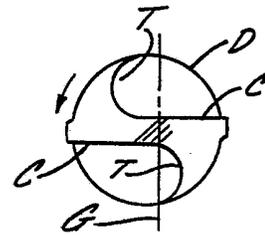


FIG. 41.

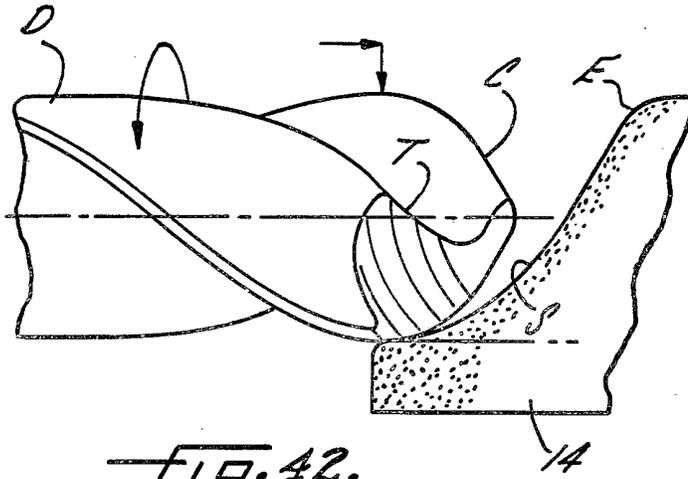


FIG. 42.

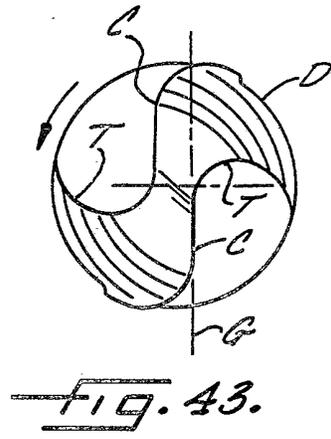


FIG. 43.

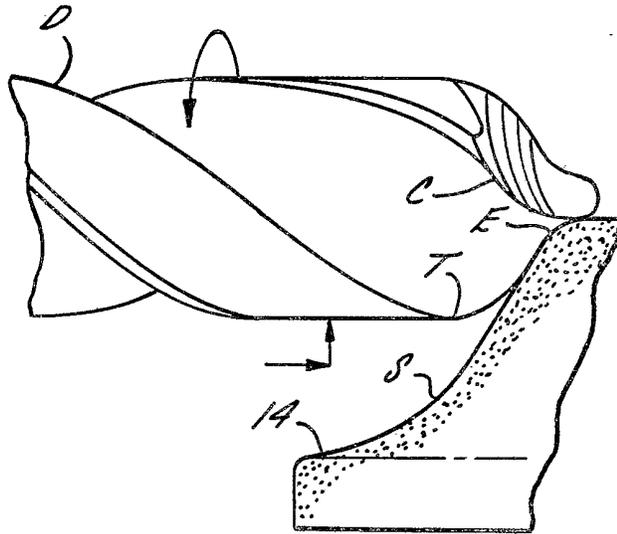


FIG. 44.

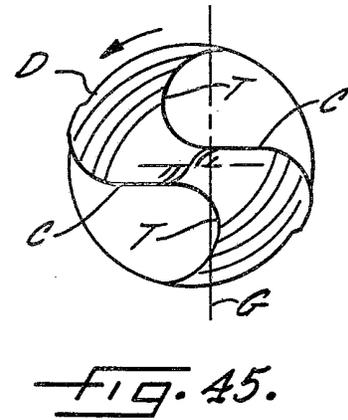


FIG. 45.

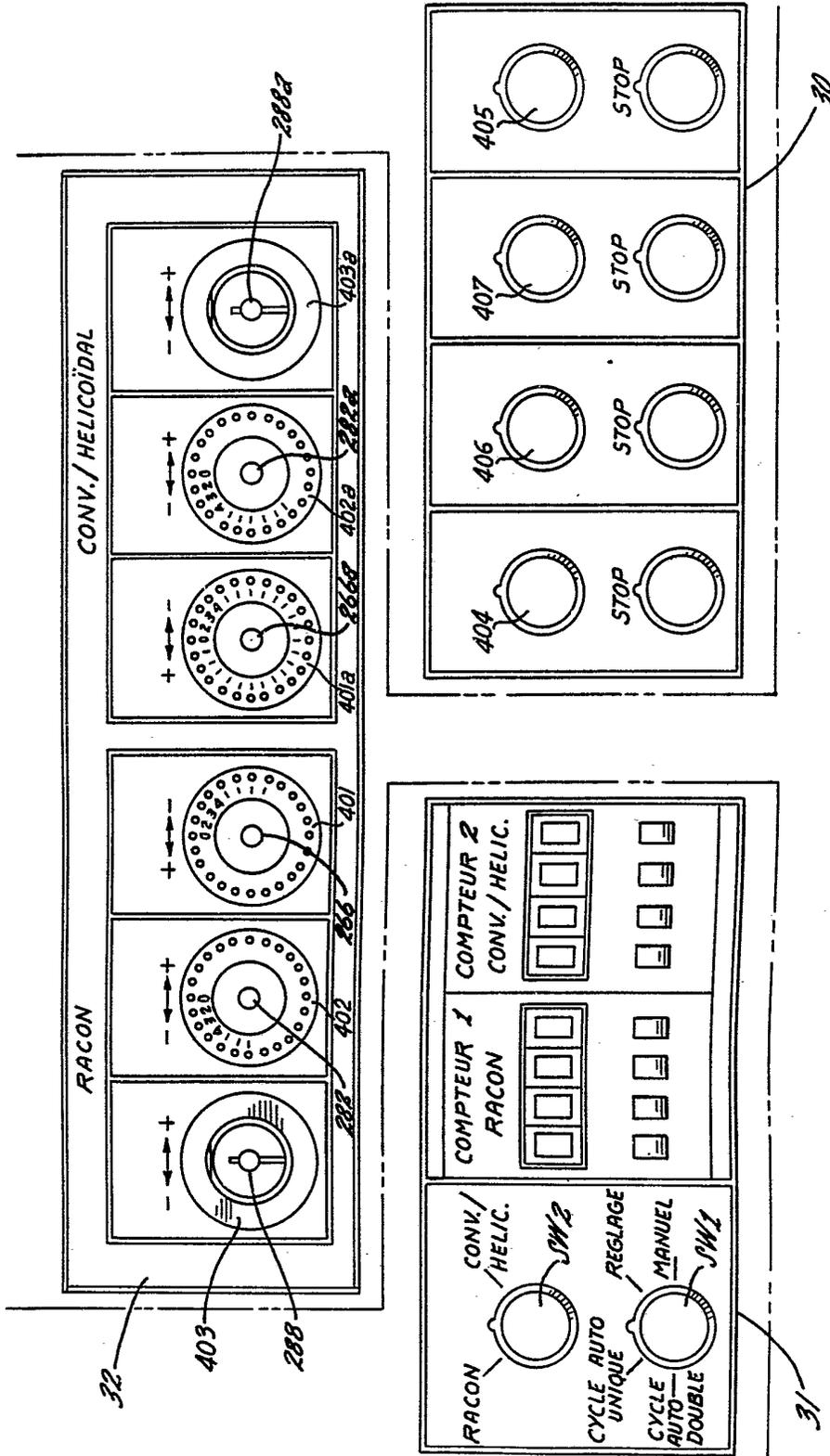


FIG. 46.

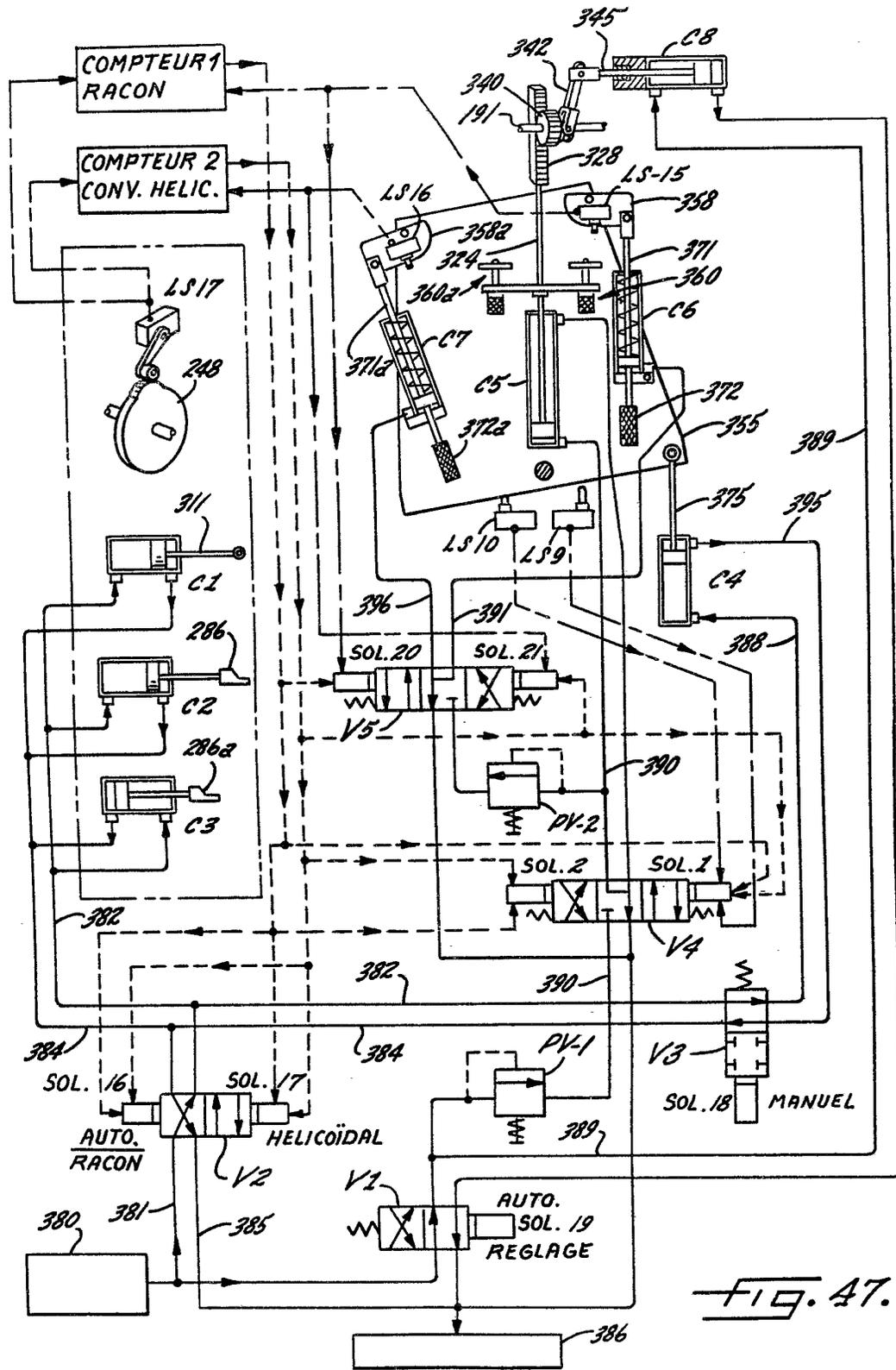


FIG. 47.