

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 79 25063

(54) Dispositif de poste d'outils pour machine-outil.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). B 23 Q 3/155.

(22) Date de dépôt..... 9 octobre 1979.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 16 du 17-4-1981.

(71) Déposant : SCULFORT MACHINES-OUTILS, société anonyme, résidant en France.

(72) Invention de : Jean-Claude Hollande.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Armengaud Aîné,
3, av. Bugeaud, 75116 Paris.

La présente invention concerne un dispositif de poste d'outils pour une machine-outil.

On sait que l'utilisation des machines-outils modernes, et particulièrement celle des machines à commande numérique, susceptibles de haut
5 niveau d'automatisation, impose souvent la mise en oeuvre successive d'un certain nombre d'outils adaptés aux différentes phases de travaux nécessaires pour mener à bien une opération complète d'usinage.

A cet effet, la totalité des outils nécessaires sont emmagasinés sur un poste de la machine, conçu pour cet usage, et ils sont présentés succes-
10 sivement et dans l'ordre de leur intervention dans le processus d'usinage, à l'endroit qu'ils doivent occuper au cours de l'opération pour laquelle ils sont prévus.

De nombreux systèmes ont été mis en oeuvre par les constructeurs de machines, sous des formes très variées (blocs porte-outils, tourelles,
15 changeurs d'outils avec magasin, etc.).

En plus des caractéristiques liées directement à leur fonction principale de changement d'outil, il est souhaitable que de tels dispositifs comportent les caractéristiques suivantes :

- plus grand nombre d'outils possible ;
- 20 - temps très courts de changement d'outil ;
- minimum de risques d'interférence des outils emmagasinés, ou en cours de leur transfert des magasins au poste de travail, avec des éléments de la machine tels que les bâtis et les supports de pièce à usiner ou avec la pièce elle-même.

25 Cette invention s'est donc fixé pour objectif d'apporter un dispositif présentant de telles caractéristiques .

A cet effet, elle vise un dispositif de poste d'outils destiné à équiper une machine-outil, notamment un tour, caractérisé en ce qu'il comporte : une tourelle munie d'un plateau porte-outils et de moyens de rotation et d'in-
30 dexage, assurant la mise en oeuvre successive des outils lors du processus d'usinage ; des logements, ménagés dans ledit plateau, pour recevoir des outils fixés à demeure pendant tout le cycle d'usinage ; au moins un logement, dans ce plateau, destiné à recevoir des porte-outils amovibles ; des moyens assurant le blocage et le déblocage des porte-outils amovibles sur ledit pla-

teau ; un magasin d'outils assurant le stockage d'un certain nombre de porte-outils amovibles pendant les périodes où ceux-ci ne participent pas aux opérations d'usinage, et des moyens assurant le transfert desdits porte-outils du plateau de la tourelle audit magasin.

5 Selon une caractéristique de cette invention, le plateau de la tourelle est pourvu de deux logements pour outils amovibles, placés dans des positions diamétralement opposées, de telle façon que, pendant que l'un de ces outils est engagé dans un processus d'usinage, on puisse opérer le remplacement du second outil par un autre outil provenant du magasin.

10 Selon une autre caractéristique de cette invention, le magasin d'outils est maintenu sur un support, et il est constitué d'un plateau recevant les porte-outils sur sa périphérie, et d'un fût sur lequel est monté ledit plateau, des moyens étant en outre prévus pour entraîner ledit plateau en rotation et en translation par rapport audit support, pour effectuer les opérations de
15 présentation des porte-outils au poste de transfert des porte-outils du magasin à la tourelle, et de transfert des porte-outils de la tourelle à ce magasin.

 Selon encore une autre caractéristique de cette invention, les moyens assurant le blocage et le déblocage des porte-outils amovibles sur
20 le plateau de tourelle comprennent respectivement : d'une part, un ressort rappelant une pièce en T prenant appui dans une rainure ménagée dans le porte-outils, et, d'autre part, un piston à commande hydraulique, situé sur le corps fixe de la tourelle, appliquant son effort sur un élément de circuit hydraulique confiné dans le plateau mobile de la tourelle, afin de vaincre la
25 poussée dudit ressort.

 D'autres caractéristiques et avantages de cette invention ressortiront de la description faite ci-après, en référence aux dessins annexés, qui en illustrent un exemple de réalisation non limitatif. Sur les dessins :

 - la Figure 1 est une vue schématique en perspective de l'ensemble
30 du dispositif selon l'invention ;

 - les Figures 2 à 4 sont des vues schématiques en élévation du dispositif selon l'invention, montrant les positions relatives successives de la tourelle et du plateau de magasin pendant le transfert d'un porte-outils ;

 - la Figure 5 est une vue partielle, en coupe, à échelle agrandie,

montrant les moyens de blocage et de déblocage d'un porte-outils sur le plateau de la tourelle ; et,

- la Figure 6 représente, en coupe, un exemple de réalisation d'un plateau de magasin avec ses logements porte-outils.

5 Dans la description qui suit, on se référera plus particulièrement à des opérations de tournage ; cependant, cette invention ne se limite pas à ces opérations particulières, le dispositif décrit ci-après et revendiqué par la Demanderesse pouvant, à l'aide d'adaptations mineures, s'appliquer à d'autres travaux, tels que, par exemple, le fraisage et l'alésage.

10 On sait que, d'une façon générale, il est possible de distinguer deux grandes catégories d'outils devant être mis en oeuvre pour effectuer des opérations de tournage :

a) les outils dont la disposition, en cours de travail, est sensiblement perpendiculaire à l'axe de révolution de la pièce usinée. Ils corres-
15 pondent à des travaux dits de chariotage, de gorge, de tronçonnage, de filetage, etc. Dans la description qui suit, ces outils seront appelés "outils P" ;

b) les outils dont la disposition, en cours de travail, est sensiblement parallèle à l'axe de révolution de la pièce usinée. Ils correspondent à
20 des travaux dits de trépanage, de perçage, d'alésage, etc.

Dans la description qui suit, ces outils seront appelés "outils F".

En se référant aux dessins, et plus particulièrement à la Figure 1, on voit que le dispositif de poste d'outils pour machine-outil selon la présente invention comprend deux éléments essentiels, associés l'un à l'autre :
25 d'une part, une tourelle 10, pourvue d'un plateau 12, et, d'autre part, un magasin d'outils monté sur un support 18 et comprenant un plateau 14 et un fût 16.

La tourelle 10 possède un axe de rotation 20 parallèle à l'axe de la pièce à usiner (non représentée). Cette tourelle et son mécanisme de com-
30 mande et d'indexage sont d'un type connu, et ne faisant pas l'objet de la présente invention, ils ne seront pas décrits ici. De nombreux types de tourelles sont couramment commercialisés, en particulier par des fabricants d'accessoires de machines-outils.

Le plateau de tourelle 12 est fixé sur une extrémité de l'arbre de

tourelle, et il est solidaire dudit arbre, en rotation et en indexage. Ce plateau 12 est pourvu de logements destinés à recevoir des outils du type P, 22, et des outils du type F, 24. Sur la Figure 1, on a, à titre d'exemple non limitatif, représenté un plateau de tourelle équipé de deux logements A et B, 5 diamétralement opposés, pour les outils 24 de type F.

Sur le corps de la tourelle 10 est fixé le support de magasin 18, comme représenté sur la Figure 1. On peut imaginer d'autres dispositions, où le support 18 ne serait pas fixé directement sur la tourelle 10, mais sur une embase, liée aux évolutions du chariot général de la machine outil, de 10 sorte que les positions relatives du support et de la tourelle, elle-même fixée au chariot, soient constamment solidaires, quelles que soient les positions du chariot.

Le magasin de porte-outils amovibles est maintenu dans sa position par le support 18. Ce magasin est constitué, d'une part du plateau 14, destiné 15 à recevoir les porte-outils 24 du type F sur sa périphérie, et, d'autre part, du fût 16, destiné à supporter le plateau 14. Ce fût est assujéti à rotation et à translation au support 18, le mouvement de rotation autour de son axe étant obtenu, dans cet exemple de réalisation, à partir d'un moteur fixe 26 et des engrenages 28 et 30, alors que la translation dans le sens de son axe est ob- 20 tenue par un vérin 32 et une fourche 34 qui lui est associée.

Dans cette configuration, on constate que le plateau 14 du magasin d'outils peut occuper les positions suivantes :

- a) une position dite "engagée", représentée à la Figure 2, où le vérin 32 a amené le plateau 14 face au plateau 12 de la tourelle, de telle sorte 25 qu'un porte-outils 24, situé en B, puisse se trouver engagé à la fois sur le plateau 14 et sur le plateau 12 de la tourelle ;
- b) une position dite "dégagée", illustrée par la Figure 3, où le vérin 32 a repoussé le plateau 14, de sorte que le porte-outils 24, situé sur ledit plateau, se trouve dégagé du plateau 12 de la tourelle.

30 On notera que, dans cette position, il est possible, suivant l'état du système de blocage et de déblocage du plateau de tourelle (décrit plus loin) d'envisager une configuration telle que celle représentée à la Figure 4, où, dans la position dégagée, l'outil 24 est situé non pas sur le plateau 14, mais sur le plateau 12 de la tourelle, en B.

Dans la position "dégagée", il est possible d'entraîner en rotation le plateau 14 au moyen du moteur 26 et des engrenages 28 et 30 qui lui sont associés, de façon à faire occuper audit plateau des positions angulaires pré-sélectionnées par un mécanisme non décrit, parce que d'un type connu, afin
5 de présenter en B l'un quelconque des porte-outils 24, disposés à la périphérie du plateau 14. On notera que la rotation définie ci-dessus ne peut être envisagée que lorsque aucun outil 24 ne se trouve en position B, sur le plateau 12 de la tourelle.

Le plateau 12 de la tourelle est muni de moyens de blocage et de
10 déblocage des porte-outils 24 dans des logements prévus pour les recevoir. De tels systèmes peuvent faire l'objet de solutions diverses, faisant appel à des commandes électriques ou hydrauliques.

A titre d'exemple de réalisation non limitatif, on a décrit ci-après un système de blocage à commande hydro-mécanique, en se référant à la
15 Figure 5.

Le porte-outils 24, de type F, situé dans son logement sur le plateau 12 de la tourelle, y est maintenu agrippé par l'action d'un ressort 34, agissant sur une pièce en Té 36, prenant appui dans une rainure de forme adéquate, prévue à cet effet dans le porte-outils 24.

20 Le déblocage du porte-outils 24 (F) s'effectue par l'admission d'une pression hydraulique dans la chambre 38 d'un vérin incorporé dans le corps de tourelle 10, ce qui a pour effet de repousser le piston 40 contre un piston 42 lui faisant vis-à-vis et logé dans le plateau 12 de la tourelle. De ce fait, l'effort exercé par le piston 40 crée une pression hydraulique dans une
25 chambre 44, où se trouve confinée une certaine quantité d'huile hydraulique remplissant complètement ladite chambre, dans laquelle est positionné un piston 46, appuyant sur le ressort 34. La pression hydraulique se trouve alors appliquée sur toute la surface du piston 46, associé au Té de blocage 36, en créant une force capable de vaincre l'effort du ressort 34, et, par
30 voie de conséquence, d'opérer le déblocage du porte-outils 24.

On notera que cet exemple de réalisation comporte l'avantage de permettre le blocage et le déblocage du porte-outils 24 sur le plateau 12 de la tourelle au moyen d'un dispositif à commande hydraulique simple, sans avoir à admettre le liquide hydraulique de commande dans le plateau tou-
35 relle mobile en rotation.

On notera également que le piston 40 assurant le déblocage peut se trouver incorporé dans la tourelle 10, dans une position bien déterminée, car il n'existe qu'une position B où le porte-outils 24 (F) doit être déblocqué afin de pouvoir être transféré sur le dispositif magasin.

5 Le plateau 14 du magasin est équipé, sur sa périphérie, de dispositifs de fixation des porte-outils 24 (F). Selon l'invention, ces dispositifs consistent en des logements pourvus d'éléments élastiques de maintien, où peuvent s'engager les porte-outils F. On a représenté, sur la Figure 6, un exemple de réalisation d'un plateau 14 de magasin, prévu pour recevoir huit
10 porte-outils 24 de type F dans des logements dits à queue d'aronde 48, les porte-outils 24 étant maintenus dans leur logement au moyen des doigts 50, repoussés contre les porte-outils par des ressorts 52.

On décrira maintenant le fonctionnement du dispositif selon l'invention.

15 Lorsqu'une ou plusieurs phases d'usinage exigent la mise en oeuvre de porte-outils de type P, les mises en position de travail de chacun d'eux se font par simple indexage de la tourelle 10, et les outils F se trouvent alors normalement situés dans le plateau 14 du magasin, lui-même en position "dégagé".

20 Lorsqu'on désire faire intervenir un outil F dans une opération d'usinage, il est alors nécessaire d'indexer la tourelle 10 dans une position telle que le logement A, par exemple, se trouve vis-à-vis du poste de transfert du magasin, et, à ce moment, de commander le déblocage du porte-outils par la mise en pression de la chambre 38, d'entraîner en rotation le
25 plateau 14 par le moteur 26, jusqu'au moment où le porte-outil F désiré se trouve lui-même en position de transfert, d'entraîner en translation, par le vérin 32, le plateau 14 du magasin, afin de l'amener en position "engagée", ce qui a pour effet de présenter le porte-outil F dans le logement A, de bloquer le porte-outils F dans le logement A, par relâchement de la pression de la chambre 38, de transférer le plateau 14 du magasin en position
30 "dégagée", le porte-outils F restant dans le logement A, sachant que l'effort du ressort de blocage 34 est prévu largement prépondérant par rapport au ressort 52 de maintien sur le plateau 14 du magasin, enfin, d'indexer la tourelle 10 de façon à présenter le porte-outils F, situé en A, en position de travail.
35

Dans cette configuration, il est possible, si besoin est, et par un processus identique au précédent, de transférer un autre outil 24, de type F, du magasin au logement B de la tourelle, de sorte que, lorsque le travail de A sera accompli, il sera possible de présenter B immédiatement au poste 5 de travail, par simple indexage de la tourelle.

Le transfert d'un porte-outils de la tourelle au plateau du magasin se fait par un processus inverse du précédent. L'on conçoit alors que le dispositif décrit précédemment, permettant des opérations telles que :

- indexage de la tourelle dans une position quelconque ;
- 10 - indexage du magasin dans une position quelconque ;
- transfert d'un porte-outils F du magasin sur la tourelle ;
- transfert d'un porte-outils F de la tourelle sur le magasin,

rend possible l'automatisation complète d'un processus d'usinage.

En dehors des avantages indiqués ci-dessus, le dispositif présente 15 en outre les autres avantages exposés ci-après.

On sait que les outils P se prêtent assez bien à être disposés sur la périphérie d'un plateau de tourelle, surtout lorsque ledit plateau est lui-même situé d'une façon perpendiculaire à l'axe de la pièce à usiner.

Cette disposition, très utilisée par les constructeurs de machines- 20 outils, comporte en effet des avantages reconnus pour la mise en oeuvre des outils P. Il n'en est pas de même pour les outils F, car ceux-ci présentent, par leur fonction, un encombrement défini par le genre d'usinage pour lequel ils sont conçus et pouvant s'avérer relativement important (perçage, alésage) dans le sens de l'axe de révolution de la pièce usinée, ce qui entraîne pour 25 conséquence que, lorsqu'un certain nombre d'entre eux se trouvent disposés à la périphérie d'un plateau de tourelle, et du fait de leur écartement relatif, forcément limité afin de maintenir l'ensemble du poste d'outils dans un encombrement raisonnable, il y a alors risque d'interférence, au moment où, par exemple, l'un des outils F est engagé, dans une opération d'usinage, 30 entre certains éléments de la machine tels que le système de support de pièce ou le bâti, et les autres outils F non engagés à ce moment, ce qui en rend impossible leur utilisation dans ces conditions. Cette situation est bien connue, et elle a conduit les constructeurs de machines-outils à concevoir des dispositifs d'outils qui pallient ces inconvénients, avec plus ou moins 35 d'efficacité.

Le dispositif selon la présente invention décrit ci-dessus en détail remédie totalement à cet inconvénient. En effet, pendant un cycle d'usinage, seuls les outils 22, de type P, se trouvent disposés à demeure sur le plateau 10 de la tourelle, et l'on a vu que ces mêmes outils n'apportaient aucun
5 risque des interférences citées.

Les outils 24, de type F, se trouvent, par ailleurs, situés normalement dans le plateau 14 du magasin associé à la tourelle 10, à un emplacement éloigné du poste de travail, où les risques d'interférence sont éliminés. Le seul outil F engagé dans une opération d'usinage se présente sur le plateau 10 de la tourelle, dans le logement destiné à recevoir l'un des porte-outils amovibles. Au cours du travail de cet outil, et lors de son engagement dans la pièce à usiner, il n'y a donc plus de risques que d'autres outils "F" situés sur le plateau n'interfèrent avec des éléments de la machine.

Un autre avantage lié à la présente invention et découlant du précédent réside dans le fait que la quantité possible des outils à mettre en oeuvre sur la machine, au cours d'une même phase d'opération d'usinage, n'est plus limitée par l'encombrement du poste d'outil et les risques d'interférence des outils avec des éléments de la machine. Il en résulte que les possibilités d'usinage d'une machine équipée d'un dispositif d'outils conforme
15 à l'invention se trouvent sensiblement augmentées par rapport à d'autres équipements du type tourelle simple.

On a vu, dans la description qui précède, qu'une disposition particulière du plateau 12 de la tourelle prévoit, non pas un seul logement destiné à recevoir les outils amovibles, mais deux diamétralement opposés (A et B),
25 de sorte que, pendant les phases de travail où l'outil situé en A se trouve engagé dans un processus d'usinage, il est possible de procéder à l'échange de l'outil situé en B avec un outil quelconque du magasin. Dans ces conditions, le délai nécessaire à cet échange n'intervient pas dans les temps de production, et, lorsque le travail demandé à l'outil A est accompli, le changement d'outil entre A et B s'effectue en un temps très court, par simple
30 indexage de la tourelle.

Il demeure bien entendu que cette invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits ou représentés, mais qu'elle en englobe toutes les variantes. C'est ainsi que, notamment, on peut envisager d'autres
35 modes de réalisation différents de celui décrit ci-dessus, par exemple par

la disposition du magasin par rapport à la tourelle, ou par le nombre de postes d'outils amovibles du plateau, ou par le nombre de porte-outils amovibles du magasin, ou par le système de mécanisme de ce dernier, etc.

REVENDEICATIONS

1 - Dispositif de poste d'outils destiné à équiper une machine-outils, caractérisé en ce qu'il comporte : une tourelle munie d'un plateau porte-outils et de moyens de rotation et d'indexage assurant la mise en oeuvre successive des outils lors du processus d'usinage ; des logements ménagés dans ledit plateau pour recevoir des outils fixés à demeure pendant tout le cycle d'usinage ; au moins un logement dans ce plateau pour recevoir des porte-outils amovibles ; des moyens assurant le blocage et le déblocage des porte-outils amovibles sur ledit plateau ; un magasin d'outils assurant le stockage d'un certain nombre de porte-outils amovibles pendant les périodes où ceux-ci ne participent pas aux opérations d'usinage, et des moyens assurant le transfert desdits porte-outils du plateau de la tourelle audit magasin.

2 - Dispositif de poste d'outils selon la revendication 1, caractérisé en ce que le plateau de la tourelle est pourvu de deux logements pour outils amovibles, placés dans des positions diamétralement opposées, de telle façon que, pendant que l'un de ces outils est engagé dans un processus d'usinage, le second outil puisse être remplacé par un autre outil prélevé dans ledit magasin.

3 - Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le magasin d'outils est maintenu sur un support, et il est constitué d'un plateau recevant les porte-outils sur sa périphérie et d'un fût sur lequel est monté ledit plateau, des moyens étant en outre prévus pour entraîner ledit plateau en rotation et en translation par rapport audit support, pour effectuer les opérations de présentation des porte-outils du poste de transfert de ces porte-outils du magasin à la tourelle, et de transfert des porte-outils de la tourelle au magasin.

4 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'entraînement en rotation du plateau du magasin autour de son axe s'effectue à l'aide d'un moteur monté sur ledit support et d'un train d'engrenages.

5 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'entraînement en translation du plateau du magasin par rapport à son support s'effectue à l'aide d'un vérin et d'une fourche montée sur ledit fût.

6 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que les moyens assurant le blocage et le déblocage des porte-outils amovibles sur le plateau de la tourelle comprennent respectivement, d'une part, un ressort rappelant une pièce en T prenant appui dans une rainure ménagée dans le porte-outils, et, d'autre part, un piston à commande hydraulique, situé sur le corps fixe de la tourelle, appliquant son effort sur un élément de circuit hydraulique confiné dans le plateau mobile de la tourelle, afin de vaincre la poussée dudit ressort.

7 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les porte-outils amovibles sont fixés sur la périphérie du plateau dudit magasin par l'intermédiaire de logements munis d'éléments élastiques de maintien, et en ce qu'ils sont réalisés sous la forme de doigts rappelés par les ressorts.

8 - Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les-dits logements sont à queue d'aronde.

PL. I. 3

FIG. 1

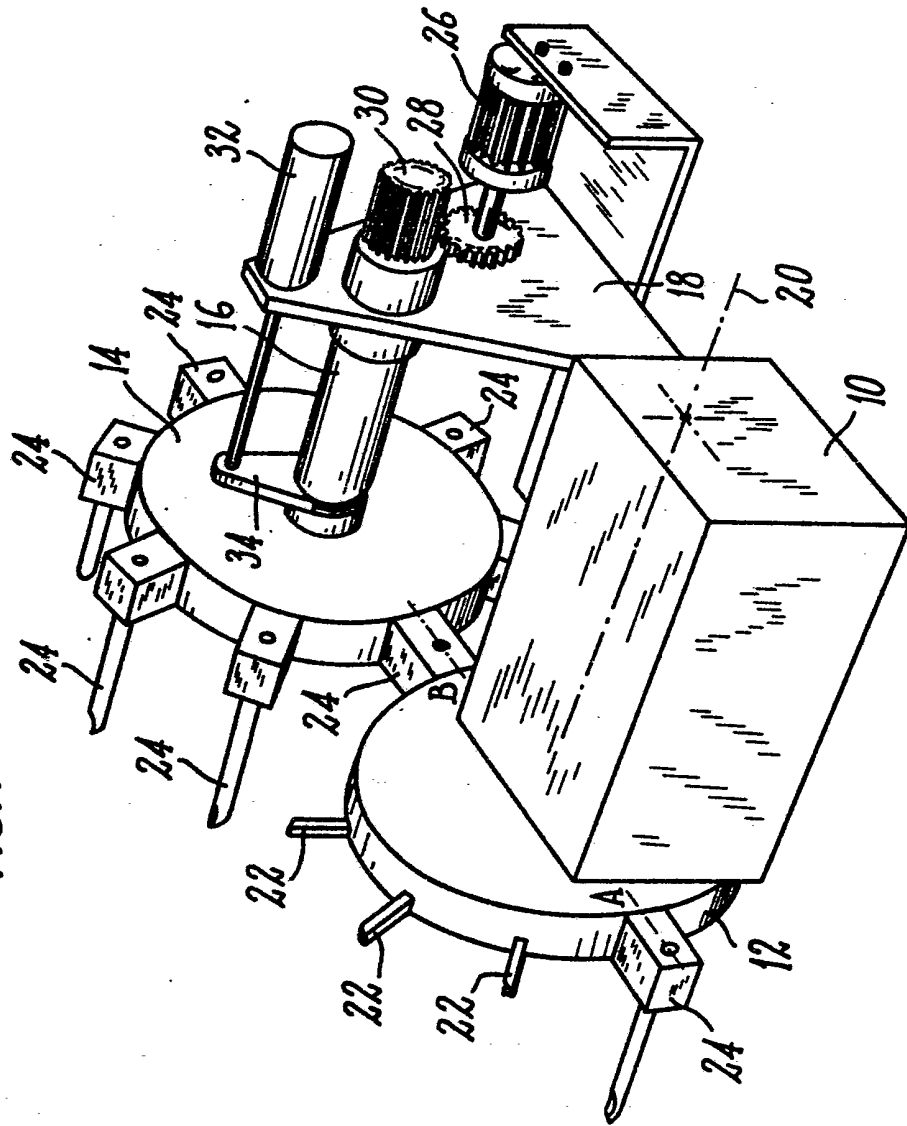


FIG. 3

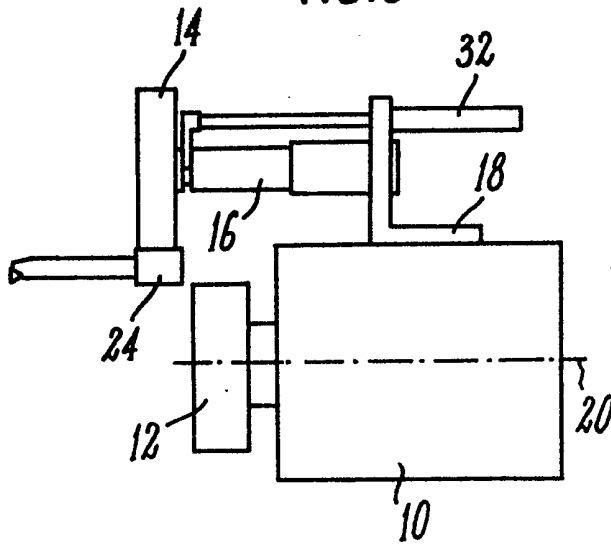


FIG. 2

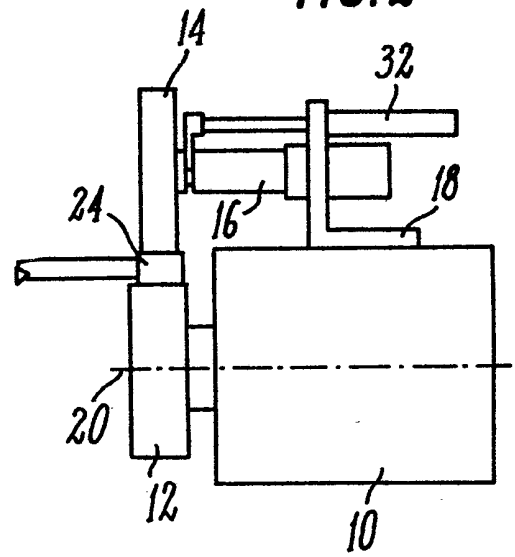


FIG. 4

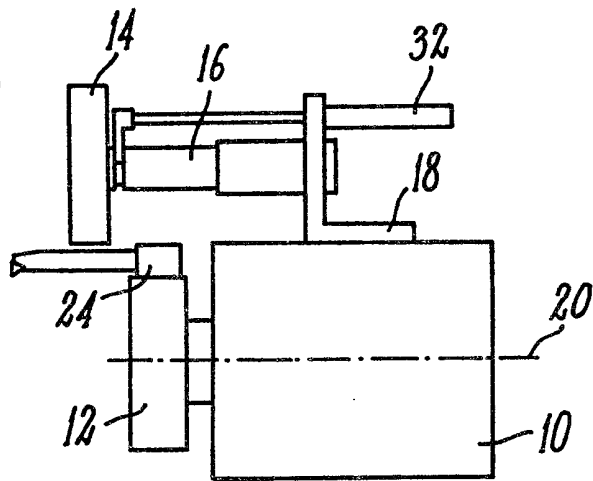


FIG. 6

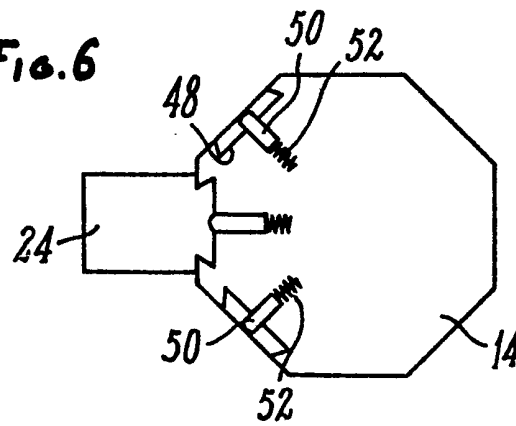


FIG. 5

