

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 22830**

---

(54) Machine à carrousel rotatif et à déplacement axial desservant plusieurs postes de travail.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). B 23 Q 5/50, 7/02.

(22) Date de dépôt..... 24 octobre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 17 du 30-4-1982.

---

(71) Déposant : SOCIETE ANONYME DE TELECOMMUNICATIONS, résidant en France.

(72) Invention de : Alexis Nepomiashtch et Guy René Francis Pireyre.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Office Josse et Petit,  
126, bd Haussmann, 75008 Paris.

Machine à carrousel rotatif et à déplacement axial desservant plusieurs postes de travail.

L'invention se rapporte à une machine à carrousel rotatif par intermittence et à déplacement axial desservant plusieurs postes de travail répartis circulairement autour de son axe de rotation.

5

Elle a principalement pour objet un mode d'agencement particulièrement simple du système générateur des mouvements du carrousel, n'exigeant en particulier qu'un organe rotatif entraîneur qui est utilisé de manière connue en soi avec  
10 une croix de Malte pour les mouvements de rotation intermittents.

En particulier, l'invention est caractérisée en ce que le déplacement axial du carrousel est dérivé de la rotation  
15 dudit organe entraîneur par l'intermédiaire d'une came qui en est solidaire en rotation et coopère dans le sens axial avec ledit carrousel dans les phases de non engagement de l'organe rotatif entraîneur avec la croix de Malte.

20 L'invention se prête en outre à une réalisation simple de machine pour le traitement de pièces transportées par ledit carrousel. La machine comporte alors un poste d'alimentation, au moins un poste de traitement, et un poste d'évacuation des pièces, ledit carrousel comportant autant de bras porte-  
25 pièce que de postes, et la machine étant caractérisée en ce que chaque bras comporte un porte-pièce assurant la préhension par engagement élastique des pièces présentées au poste d'alimentation, cet engagement étant lié au déplacement axial précité du carrousel, destiné à assurer le déplacement d'ame-  
30 née et retrait des pièces par rapport au poste de traitement.

Avantageusement en outre, chaque porte-pièce peut être monté mobile dans le sens axial du carrousel sur le bras porte-pièce

correspondant dont est solidaire un poussoir d'éjection de la pièce traitée, le poste d'évacuation comportant un organe fixe engageable avec chaque porte-pièce en fin de rotation intermittente à ce poste, de sorte que le déplacement axial  
5 précité du carrousel engendre également la fonction d'éjection de la pièce traitée.

Une telle réalisation de machine convient notamment aisément pour des usinages par fraisage en bout, le déplacement axial  
10 qui assure l'avance au poste d'usinage pouvant alors s'effectuer jusqu'à butée sur un plan de référence par rapport auquel la fraise ou meule fait saillie.

Dans une telle application, et aux fins d'un usinage régulier  
15 et précis, la machine est caractérisée en ce qu'il est prévu pour chaque porte-pièce des moyens d'entraînement en rotation propre, associés à des moyens engendrant une rotation de satellite du porte-pièce dans chaque bras porte-pièce, de sorte que la pièce évolue suivant ces deux mouvements composés vis-à-vis de la fraise  
20 ou meule d'axe fixe.

Plus particulièrement, elle est en outre caractérisée en ce que lesdits moyens d'entraînement en rotation comportent un arbre entraîneur tournant dans l'axe du carrousel, deux  
25 organes menés montés tournants sur chaque bras et respectivement liés en rotation audit arbre entraîneur, l'un desdits organes menés formant support d'un ensemble excentrique réglable dans lequel tourne le porte-pièce et permettant d'ajuster ladite rotation de satellite, l'autre organe mené  
30 étant relié audit porte-pièce pour lui transmettre sa rotation propre par un joint d'accouplement s'accommodant dudit mouvement de satellite.

L'invention englobe d'autres dispositions particulières  
35 intéressantes relatives à l'agencement générateur des mouvements de la machine et à la manutention des pièces, qui

apparaîtront aussi dans la description suivante d'un exemple de réalisation d'une machine selon l'invention, représentée au dessin annexé, dans lequel :

5 - la figure 1 est une vue schématique illustrative d'une machine selon l'invention utilisée en tant que machine-outil à fraisage en bout, et de ses quatre postes de travail ;

- la figure 2 est une vue en coupe schématique de la machine dans un plan radial passant par le poste de présentation des pièces et l'un des postes d'usinage ;

- la figure 3 est une vue de dessous partielle du mécanisme à croix de Malte illustrant sa position dans le cas de la figure 2 ;

- la figure 4 est une vue schématique illustrative des mouvements relatifs d'usinage entre pièce et meule.

20 - les figures 5 et 6 sont deux vues schématiques respectivement illustratives du début d'une phase d'usinage et d'une fin de phase d'usinage.

La machine schématiquement illustrée à la figure 1 comprend un bâti fixe 1 sur lequel est monté tournant un carrousel 2 à quatre bras 3, 4, 5, 6, qui est également mobile axialement suivant son axe de rotation, c'est-à-dire ici en montée et descente. Chaque bras est équipé à sa partie inférieure d'une monture porte-pièce 7, et les quatre bras desservent ensemble quatre postes de travail qui sont ici un poste de présentation 8 des pièces à usiner P, un premier poste d'usinage schématisé en 9, un second poste d'usinage de finition schématisé en 10, et un poste d'évacuation des pièces usinées schématisé en 11.

35

Les commandes de mouvement en rotation intermittente et en

montée et descente du carrousel 2, ainsi que celles d'entraînement des pièces et des outils en rotation, sont apparentes dans l'exemple de réalisation objet de la figure 2.

- 5 On y retrouve le bâti 1 constitué sous forme d'une table 12 de support des divers mécanismes déjà évoqués, montée sur pieds réglables 13.

10 Le carrousel 2 a pour axe de rotation une colonne creuse 14 qui est montée tournante et à coulissement vertical sur la table 12, par interposition d'un machon 15 à roulements appropriés. Cette colonne 14 présente à sa partie supérieure une bride 16 de support des bras 3 à 6, avec lesquels elle est solidarisée par des vis 17. Elle est pourvue, sous la table, 15 d'une croix de Malte 18 à quatre branches, solidarisée avec elle. Cette croix de Malte est entraînée par l'intermédiaire d'un doigt 19 monté excentré sur un organe tournant 20 qui constitue ici, dans son épaisseur, une came à rainure 21 dont on verra le rôle plus loin.

20 L'organe tournant 20 est solidaire d'un arbre 22 qui est monté tournant dans la table avec interposition d'un roulement 23 et surmonté d'un plateau circulaire 25, solidaire de l'arbre 22, et s'étendant au dessus de la table.

25 L'arbre 22 est pourvu sous la table d'un pignon mené 26 engrenant avec un pignon menant 27 calé sur l'arbre de sortie 28 d'un moteur électrique d'entraînement 29, supporté par le bâti.

30 La colonne creuse 14 est pourvue à sa base d'une plaque d'appui 30 équipée d'une semelle de friction 31 coopérant avec un bloc inférieur de support 32. Ce dernier porte deux tourillons opposés 33 qui sont articulés à l'une des extré- 35 mités de deux bras de support latéraux 34, lesquels sont montés pivotants en un point intermédiaire de leur longueur,

chacun sur un axe 35 porté par un support 36 latéral à la came à rainure 21 et fixé sous la table 12.

Les bras 34 ont chacun leur autre extrémité articulée à boutonnière avec un doigt latéral 37 d'un contre-poids 38, monté coulissant sur une tige 39 fixée sous la table 12.

Entre leur axe de pivotement 35 et celui d'articulation qu'ils ont avec les tourillons 33 du support 32, les bras 34 sont réunis par deux entretoises 40 formant support de l'axe 41 d'un galet 42 engagé dans la rainure de la came tournante à rainure 21 et constituant l'organe commandé par cette dernière.

Dans la colonne creuse 14 et au travers d'un passage axial analogue 43 du bloc de support 32, est monté avec interposition d'un roulement inférieur de centrage 44 et supérieur 45 de centrage et support, un arbre 46 à épaulement supérieur d'appui 47 sur le roulement 45. Cet arbre 46, destiné à entraîner les montures porte-pièce 7 en rotation, est pourvu à sa partie inférieure d'une poulie d'entraînement 48 reliée par une courroie 49 à une poulie menante 50, qui est calée sur l'arbre de sortie d'un moteur électrique 51 supporté par le bâti.

L'arbre 46 est pourvu à sa partie supérieure d'une poulie 52 à quatre gorges dans chacune desquelles passe une courroie 53 d'entraînement en rotation d'une poulie 54 que porte chaque bras 3, 4, 5, 6, formant potence de suspension de cette poulie par son axe 55 monté à roulement en 56.

Cet axe 55 est relié par un joint de transmission à cardan 57 à une tige polygonale 58, montée coulissante dans un logement correspondant du porte-pièce 7 qu'elle entraîne ainsi en rotation sur lui-même. La tige 58 présente ensuite un

épaulement de support 60 du porte-pièce 7 engagé dans un logement cylindrique 61 de ce dernier qui contient un prolongement 62 de la tige servant de poussoir d'éjection de pièce comme on le verra plus loin, et qui est entouré d'un ressort 5 63 destiné à assurer une pression d'appui pratiquement constante des pièces P destinées à être usinées sur une meule M.

Le porte-pièce 7 se termine à sa base par une douille 64 pourvue d'un logement épaulé dans lequel est fixé un anneau 10 en élastomère 65 de forme adaptée pour recevoir et maintenir les pièces P par serrage élastique concentrique, chaque pièce P étant destinée à être ainsi coiffée par le porte-pièce 7 descendant sur elle au poste de présentation, et à se trouver prise concentriquement dans l'anneau 65 comme représenté à 15 la figure 2 en coupe, tout en entrant en contact dans sa partie supérieure centrale avec un patin d'appui 66 lié au ressort 63 accroché à la tige poussoir 62 à sa partie supérieure.

20 Le porte-pièce 7 présente en outre au-dessus de la douille 64 une collerette 67 ménageant avec la douille une gorge 68 utile à la fonction d'éjection des pièces usinées comme on le verra plus loin.

25 L'enveloppe cylindrique du porte-pièce 7 est en outre ici montée tournante et en position excentrée dans une douille cylindrique 69 elle-même montée excentrée dans une douille 70 mais réglable en position angulaire par rapport à cette douille 70, qui est montée tournante sur le bras de support 30 correspondant par interposition de roulements 71-72.

La douille 70 est pourvue à sa partie supérieure d'un pignon 73 calé sur elle et engrenant, par l'intermédiaire d'un pignon de renvoi 74, avec un pignon central 75 d'entraînement 35 en rotation qui est calé sur l'arbre 46 d'entraînement commun des porte-pièces. Le réglage de position angulaire

- relative des douilles 69-70 s'effectue par l'intermédiaire de collerettes inférieures adjacentes 69a, 70a qu'elles présentent, pourvues de repères de position angulaire et d'organes de fixation par serrage en position réglée non représentés pour la clarté du dessin. Il est à voir que ce montage à double entraînement en rotation de chaque porte-pièce 7, vise ainsi à donner à chaque pièce P un mouvement de rotation sur elle-même par la voie des poulies 52 et 55 et suivant l'axe propre du porte-pièce 7, mouvement auquel est superposé un mouvement de satellite par rapport à l'axe de la douille 70 en fonction du réglage de position angulaire relative des douilles 69-70, ce mouvement étant introduit par la voie des pignons 75, 74 et 73.
- 15 Comme illustré à la figure 4, le mouvement de rotation  $R_p$  de la pièce P sur elle-même (axe 7a) et le mouvement de satellite  $R_s$  autour de l'axe de la douille 70 (axe 70a) sont prévus de sens inverse à celui  $R_m$  d'une meule M destinée à usiner les pièces P à chaque poste d'usinage par fraisage en bout, en fin de course du mouvement de descente du carrousel, le temps d'usinage étant ici divisé en deux au profit de la cadence de production de la machine. Le mouvement de satellite précité permet d'obtenir une meilleure planéité de la face usinée en minimisant les défauts qui pourraient être consécutifs à la non perpendicularité éventuelle de l'axe de meule par rapport à un plan de référence  $P_r$  sur lequel c'est ici une partie de la pièce P qui vient trouver appui en fin de descente du carrousel (voir Figures 5 et 6).
- 30 Les pièces P ici considérées sont des demi-pots magnétiques en ferrite destinés à constituer des inductances recevant un enroulement conducteur autour d'un noyau central N, et dont on usine la face libre de ce noyau pour créer un entrefer donné dans le pot magnétique résultant de l'assemblage ultérieur en bout de deux demi-pots formant boîtier d'inductance,



cet entrefer étant fonction de la valeur d'inductance désirée et devant être généralement obtenu avec une précision de l'ordre du micron.

- 5 De plus, l'axe 70a dudit mouvement de satellite et l'axe Ma de chaque meule M sont également prévus différents l'un de l'autre comme l'illustre la figure 4, ce qui permet d'améliorer la planéité de l'usinage obtenu en regard des défauts propres du plan de meule (plan convexe par exemple).

10

- A chaque poste d'usinage une meule M est fixée en bout d'une broche 76 dont le corps 77 est fixé dans un support de montage 78 immobilisé sur la table. La broche présente à sa partie inférieure une poulie 79 sur laquelle passe une cour-  
15 roie 80, qui est par ailleurs engagée sur une poulie menante 81, calée sur l'arbre de sortie d'un moteur électrique d'entraînement 82 fixé sous la table 12. Le support 78 porte une table d'appui 83 constituant le plan de référence Pr précité et qui comporte, interposé entre elle et le support,  
20 un mécanisme de réglage de précision en hauteur de la table, non représenté comme pouvant être quelconque dans le cadre de l'invention et destiné à permettre d'ajuster la saillie du plan de meule par rapport au plan Pr en fonction de l'entrefer désiré résultant de l'usinage du noyau N de la  
25 pièce.

- Le poste de présentation 8 des pièces P à usiner comporte un mécanisme de présentation et positionnement des pièces sur un plan de manutention 84 implanté au-dessus de la table  
30 12 à une hauteur voisine de celle du plan de meule.

- Au-dessus de ce plan 84 est montée une goulotte verticale 85 d'approvisionnement en pièces P à usiner s'empilant dans cette goulotte, dont la partie inférieure ouverte est surélevée d'un peu plus de l'épaisseur d'une pièce P par rapport  
35 au plan 84.

Un tiroir de présentation 86, d'épaisseur inférieure à celle d'une pièce P, est monté coulissant sur le plan 84 et sous la goulotte 85 de façon à pouvoir, par un mouvement de va-et-vient, amener une à une les pièces P du bas de la goulotte jusqu'à une position de présentation qui est visible à la figure 2, pour laquelle la pièce P pourra être saisie par un porte-pièce 7 dans une phase d'arrêt en rotation et de descente du carrousel. Ce mouvement de va-et-vient est ici dérivé du mécanisme d'entraînement général du carrousel, à l'aide du plateau circulaire 25 solidaire de l'arbre 22 et qui porte un galet excentré 87 coopérant avec une rampe 88 montée en bout d'une tige 89 coulissant dans un guide 90 rapporté sous le plan 84. Cette tige est reliée à son autre bout à une barrette de liaison 91 avec l'arrière du tiroir 86. Cette barrette 91 est attachée à sa partie inférieure à un ressort de traction 92 ayant un point d'attache sur la table 12 en 93, de sorte qu'il sollicite en permanence la rampe 88 au contact du galet 87. Le tiroir de présentation 86 présente sur sa tranche avant un V de poussée et centrage des pièces P, qui est ramené en arrière de la goulotte 85 lorsque le galet excentré 87 a tourné de 180° avec le plateau 25, par rapport à la position de la figure 2.

Le poste d'évacuation 11 des pièces P usinées, comporte une équerre de support 94 d'un doigt fixe de commande 95, disposé de façon à se trouver engagé dans la gorge 68 de chaque porte-pièce parvenant en état d'arrêt au poste 11 à chaque rotation du carrousel. Ainsi, lors du mouvement de descente du carrousel, ce doigt 95 maintient le porte-pièce 7 fixe en hauteur, tandis que le prolongement 62 de la tige 58 descendant avec le carrousel remplit son rôle précédemment évoqué de poussoir d'éjection de la pièce P usinée hors du porte-pièce 7.

35

Le cycle de fonctionnement de la machine peut ainsi être

brièvement décomposé comme suit.

Le mécanisme d'entraînement à croix de Malte 18 provoque une rotation intermittente par quart de tour du carrousel 2 en réponse à l'angle de rotation  $R_i$  de l'organe tournant 20 et du doigt 19 (voir figure 3), rotation au cours de laquelle le carrousel est maintenu en position haute par le bloc 32 et la coopération du galet 42 avec la came à rainure 21. Dans l'angle de rotation  $R_m$  de l'organe tournant 20, par coopération du galet 42 avec la came à rainure 21, le carrousel 2 est d'abord actionné à la descente, puis à demeurer en palier un certain temps pendant le temps d'usinage des pièces P, puis actionné à la remontée en position haute avant qu'intervienne la prochaine rotation intermittente d'un quart de tour. La phase de descente du carrousel correspond à une prise de pièce P au poste de présentation 8, étant à noter que la phase initiale du mouvement de descente s'accompagne ici du retrait du tiroir de présentation 86 par rapport à sa position de la figure 2, par coopération du galet 87 avec la rampe 88 au début de l'angle de rotation  $R_m$ , de sorte que la pièce P présentée peut être librement coiffée par le porte-pièce 7 et son anneau en élastomère 65. La prise d'une nouvelle pièce P par le tiroir 86 au bas de la goulotté 85 correspond à la phase du palier d'usinage et sa présentation est ici achevée lors de la rotation intermittente suivante du carrousel, avant nouvelle descente de celui-ci. On a déjà indiqué comment la descente du carrousel provoque l'éjection de chaque pièce usinée au poste d'évacuation 11.

On notera que si l'on a besoin d'un temps d'usinage supérieur à celui de la phase palier d'usinage que procure la came à rainure 21, on peut faire déclencher par celle-ci à chaque tour et dans cette phase, un contact de commande d'arrêt temporisé du moteur d'entraînement du carrousel.

- La raison d'être de la liaison à friction prévue en 31 entre le carrousel et le bloc de support 32 est d'éliminer tout effet indésirable d'inertie qui pourrait nuire au bon positionnement angulaire des bras du carrousel en fin
- 5 de leur rotation intermittente. Cette liaison repose ici sur la gravité mais pourrait être renforcée par une pression de ressort et se présenter sous forme d'un frein à disque à flasques maintenus en pression par ressort.
- 10 Bien entendu, l'invention n'est cependant pas limitée dans ses applications à une machine telle que celle qui n'a été ici décrite qu'à titre illustratif, de nombreuses autres applications, pouvant notamment impliquer de simples traitements de pièces et pas forcément des usinages, étant
- 15 aussi à voir comme restant dans le cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Machine à carrousel rotatif et à déplacement axial desservant plusieurs postes répartis circulairement autour de son axe de rotation, dans laquelle ledit carrousel est  
5 entraîné en rotation intermittente par un dispositif à croix de Malte à autant de branches que de postes à desservir, avec laquelle coopère un organe rotatif entraîneur, caractérisée en ce que le déplacement axial du carrousel est dérivé de la rotation dudit organe entraîneur par l'inter-  
10 médiaire d'une came qui en est solidaire en rotation et coopère dans le sens axial avec ledit carrousel dans les phases de non engagement de l'organe rotatif entraîneur avec la croix de Malte.
- 15 2. Machine selon la revendication 1 pour le traitement des pièces transportées par ledit carrousel, comportant un poste d'alimentation en pièces, au moins un poste de traitement, et un poste d'évacuation des pièces traitées, ledit carrousel comportant autant de bras porte-pièces que de postes,  
20 caractérisée en ce que chaque bras comporte un porte-pièce assurant la préhension par engagement élastique des pièces présentées au poste d'alimentation, cet engagement étant lié au déplacement axial précité du carrousel destiné à assurer le déplacement d'amenée et retrait des pièces par  
25 rapport au poste de traitement.
3. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que chaque porte-pièce est monté mobile dans le sens axial du carrousel sur le bras porte-pièce correspondant, dont  
30 est solidaire un poussoir d'éjection de la pièce traitée, le poste d'évacuation comportant un organe fixe engageable avec chaque porte-pièce en fin de rotation intermittente à ce poste, de sorte que le déplacement axial précité du carrousel engendre également la fonction d'éjection de la  
35 pièce traitée.

4. Machine selon l'une des revendications 2 ou 3 pour l'usinage des pièces par fraisage en bout, caractérisée en ce qu'elle comporte au poste de traitement un plan de référence par rapport auquel la fraise ou meule fait saillie, le  
5 déplacement axial du carrousel assurant l'avance d'usinage jusqu'à butée donnée par rapport au plan de référence.
5. Machine selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'il est prévu pour chaque porte-pièce des moyens d'entraî-  
10 nement en rotation propre, associés à des moyens engendrant une rotation de satellite du porte-pièce dans chaque bras porte-pièce, de sorte que la pièce évolue suivant ces deux mouvements composés vis-à-vis de la fraise ou meule d'axe fixe.
- 15 6. Machine selon la revendication 5, caractérisée en ce que lesdits moyens d'entraînement en rotation comportent un arbre entraîneur tournant dans l'axe du carrousel, deux organes menés montés tournants sur chaque bras et respec-  
20 tivement liés en rotation audit arbre entraîneur, l'un desdits organes menés formant support d'un ensemble excentrique réglable dans lequel tourne le porte-pièce et permettant d'ajuster ladite rotation de satellite, l'autre organe mené étant relié audit porte-pièce pour lui transmettre sa rota-  
25 tion propre par un joint d'accouplement s'accomodant dudit mouvement de satellite.
7. Machine selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la came précitée est une came circu-  
30 laire à rainure coopérant avec un galet porté par une tringlerie basculante comportant d'une part un support d'appui du carrousel rotatif et d'autre part un contrepoids d'équilibrage.
- 35 8. Machine selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'il est prévu, entre ledit support d'appui et le carrousel,

2492714

une liaison à friction à effet anti-inertie en fin de rotation intermittente.

9. Machine selon l'une des revendications 2 à 8, caractérisée en ce qu'elle comporte au poste d'alimentation, une
- 5 goulotte trieuse à empilage des pièces, un tiroir de présentation mobile en va-et-vient entre la base de la goulotte et une position de présentation de chaque pièce sur un plan de préhension, ce tiroir étant lié à une pièce coopérant
- 10 avec un doigt entraîneur rotatif lié à la rotation d'entraînement de la croix de Malte.

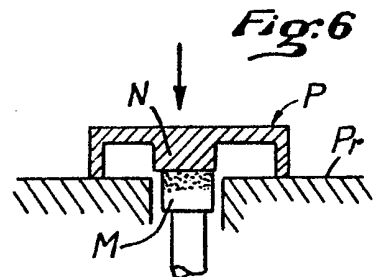
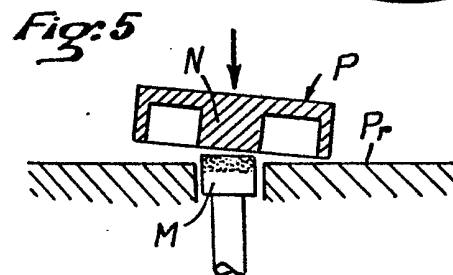
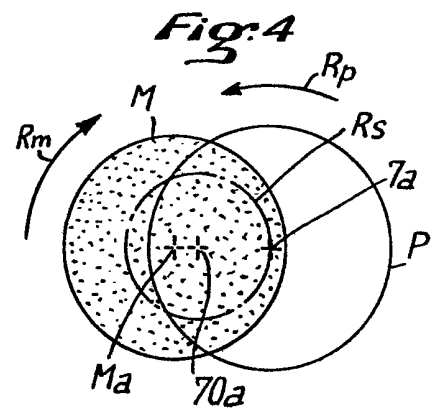
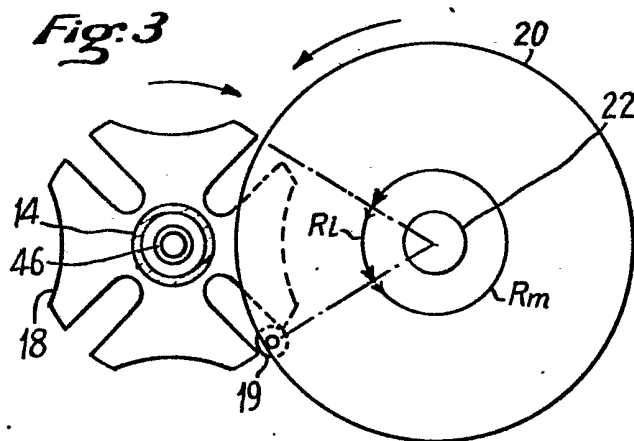
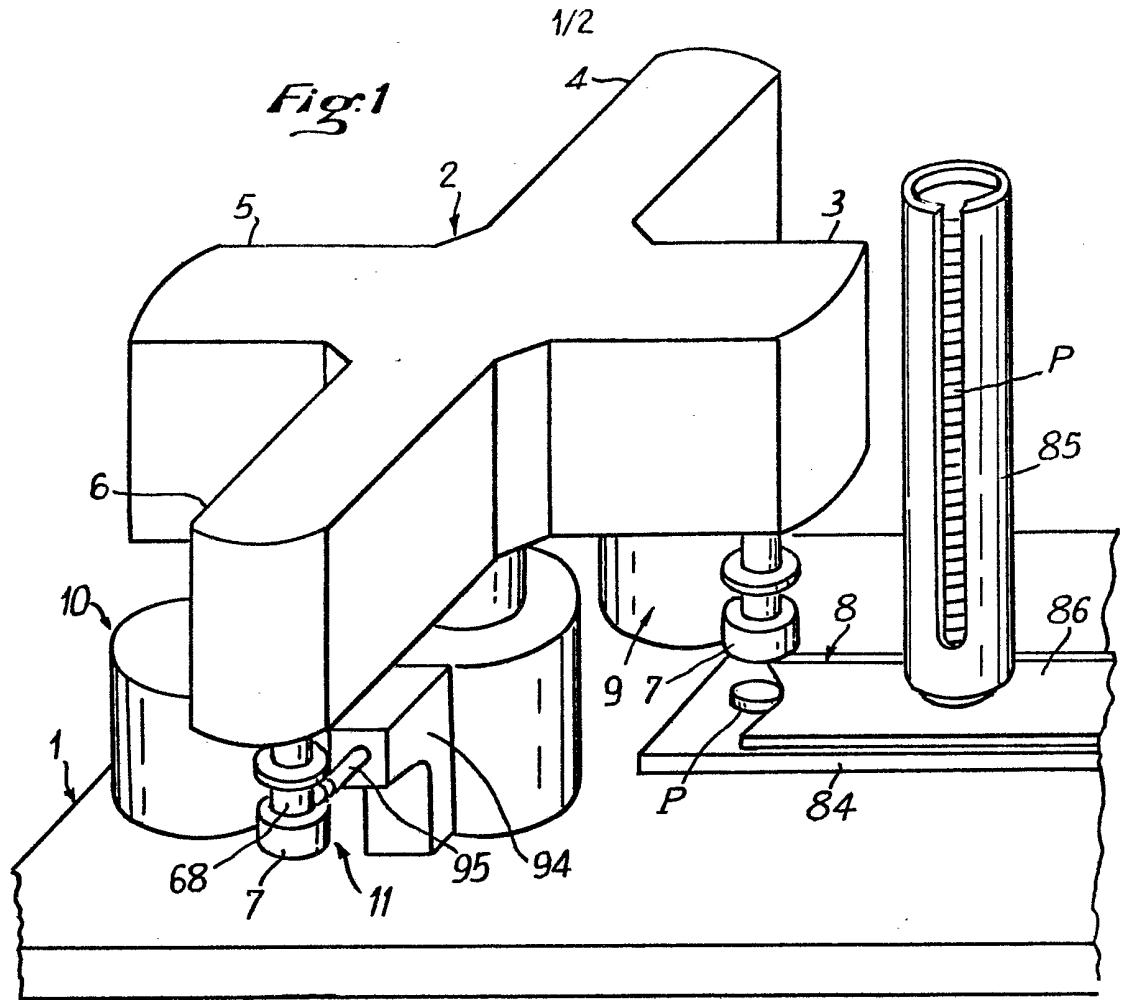




Fig. 2

