

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 561 561

(21) N° d'enregistrement national :

85 04325

(51) Int Cl⁴ : B 24 B 17/10, 5/14.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 22 mars 1985.

(30) Priorité : JP, 22 mars 1984, n° 59-55486.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 39 du 27 septembre 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : TOYODA KOKI KABUS-
HIKI KAISHA. — JP.

(72) Inventeur(s) : Hitoshi Akabane.

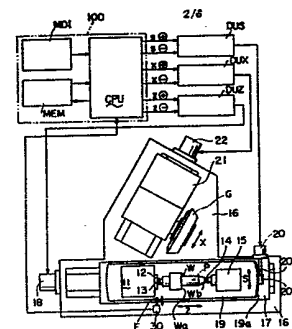
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

(54) Machine de meulage à commande numérique destinée à meuler une partie conique d'une pièce.

(57) L'invention concerne une machine de meulage à com-
mande numérique.

Elle comprend un banc 16, une table 17 mobile en transla-
tion sur le banc, une table 19 pouvant pivoter sur un pivot P
fixé à la table de translation, des moyens 12, 13, 14, 15
montés sur la table de pivotement et portant une pièce W
pouvant tourner, une meule G montée sur le banc et pouvant
s'approcher et s'éloigner de la pièce, des dispositifs 18, 20, 22
servant respectivement à déplacer la table de translation, la
table de pivotement et la meule, un dispositif 30 à palpeur
permettant de produire un signal de positionnement de la
pièce, et un dispositif CPU de commande numérique qui
calcule les avances précédentes à partir dudit signal produit
par le dispositif à palpeur.



FR 2 561 561 - A1

D

La présente invention concerne une machine de meulage à commande numérique destinée à meuler avec précision une partie en cône sur une pièce grâce au mouvement de pivotement d'une table, ou semelle, orientable.

- 5 Dans la technique antérieure, pour effectuer un meulage conique dans une machine de meulage à commande numérique, telle que représentée sur les figures 1 à 3, on monte rotative une pièce W au moyen d'une pointe 3 placée sur une poupée, ou tête porte-pièce, 1 et d'une autre pointe 4 placée sur une contre-poupée (non représentée).
- 10 La pièce W est dotée d'une surface terminale de référence Wa, et une partie conique Wb de longueur (a) est formée en une position qui est séparée d'une distance (A) vis-à-vis de la surface terminale de référence Wa.

- La partie conique Wb est usinée au moyen d'une meule G,
- 15 la pièce W étant maintenue dans l'état indiqué par la ligne en trait interrompu sur la figure 3. On va décrire ci-après le procédé de meulage. Tout d'abord, on déplace la pièce W, qui est maintenue comme indiqué par la ligne en trait continu de la figure 1, jusqu'à la position indiquée par la ligne en trait interrompu sur la figure 1,
- 20 en déplaçant une table de chariotage (non représentée) vers la gauche. L'avance de la table de chariotage est une quantité prédéterminée telle que la surface terminale de référence Wa passe par une position (f) où se trouve l'extrémité d'un palpeur F d'un dispositif de mesure de surface terminale (non représenté). Le dispositif
- 25 de mesure est placé à demeure sur un banc (non représenté) de la machine de meulage, et le palpeur F peut être rapproché et éloigné de la pièce W suivant la direction radiale de la pièce W. Le déplacement de la table de chariotage amène un pivot, ou portée axiale, P (représenté par la ligne en trait interrompu) qui est placé à
- 30 demeure dans la table de chariotage à effectuer un mouvement d'une même amplitude jusqu'à la position indiquée par la ligne en trait interrompu sur la figure 1).

- Ensuite, comme représenté sur la figure 2, on fait avancer le palpeur F en direction de la pièce W, puis un coulisseau 2 de la
- 35 tête de porte-pièce 1, les pointes 3 et 4 et la pièce W se déplacent ensemble vers la droite jusqu'à ce que la surface terminale de réfé-

rence Wa soit placée en contact avec le palpeur F. Pendant ce temps, la table de chariotage et le pivot P restent dans la même position. Lorsque le dispositif de mesure de surface terminale produit un signal indiquant la venue en contact de son palpeur F avec la surface terminale de référence Wa, on déplace la table de chariotage d'une distance (B) vers la gauche pour placer la pièce W dans la position indiquée par la ligne en trait continu de la figure 3. A ce moment, le pivot P se déplace également vers la gauche de la même quantité (B).

Ensuite, on fait pivoter sur le pivot P une table, ou semelle, orientable (non représentée) qui est montée sur la table de chariotage afin de faire pivoter ensemble la tête porte-pièce 1, le coulisseau 2 et les pointes 3 et 4, ainsi que la pièce W, jusqu'à la position indiquée par la ligne en trait interrompu sur la figure 3. Dans cet état, la roue de meulage G avance de la manière indiquée par la ligne en trait interrompu, si bien que la partie conique Wb peut être usinée.

Comme ci-dessus décrit, dans l'appareil selon la technique antérieure, puisque le positionnement axial de la pièce W s'effectue par déplacement du coulisseau 2, la position du pivot P est maintenue de manière prédéterminée indépendamment de tout écart de la position axiale de la surface terminale de référence Wa par rapport à une position axiale idéale. Par conséquent, lorsque l'on fait pivoter la table orientable d'une quantité prédéterminée sur l'axe de pivotement P qui est maintenu en une position prédéterminée et que l'on fait avancer la meule G d'une quantité prédéterminée pour meuler la partie conique Wb de la pièce W, la longueur (A) (qui doit être précise) entre la surface terminale de référence Wa et le point de départ de la partie conique Wb peut être rendue constante relativement à toutes les pièces usinées.

Toutefois, l'appareil selon la technique antérieure utilise la tête porte-pièce 1 qui est spécialement conçue pour déplacer axialement le coulisseau 2 portant la pointe 3, ce qui entraîne une augmentation du coût de production.

Par conséquent, c'est un but principal de la présente invention de proposer une machine de meulage à commande numérique perfectionnée pouvant meuler avec précision une partie conique sur une pièce sans utiliser aucune tête porte-pièce de conception spéciale.

Un autre but de l'invention est de proposer une machine de meulage à commande numérique perfectionnée dans laquelle les avances d'une table de chariotage, ou de translation, et d'une meule lors d'une opération de meulage conique sont compensées vis-à-vis de l'écart du pivot d'une table orientable par rapport à une position idéale, lequel écart apparaît lorsqu'une table de translation est initialement déplacée pour déterminer la position relative de la pièce par rapport à la meule.

Selon l'invention, il est proposé une machine de meulage à commande numérique possédant un dispositif de commande numérique qui est conçu pour meuler avec précision une partie conique d'une pièce. Dans la machine de meulage, la pièce est montée rotative au moyen d'un dispositif de support sur une table, ou semelle, orientable, et cette table orientable est montée pivotante sur une table de translation, ou de chariotage, qui est mobile sur un banc. Lors du meulage de la partie conique, le dispositif de commande numérique commande un dispositif d'avance en translation, ou chariotage, afin de déplacer la table de translation d'une position initiale jusqu'à ce qu'une surface terminale de référence de la pièce vienne en contact avec un dispositif de mesure monté sur le banc. Le dispositif de commande numérique mesure la quantité d'avance dont la table de translation a été déplacée depuis la position initiale jusqu'à la venue en contact de la surface terminale de référence avec le dispositif de mesure, de façon à calculer l'écart de la position d'un pivot, ou portée axiale, de la table orientable par rapport à une position idéale. Cette position idéale est définie comme étant la position à laquelle le pivot serait placé lorsque la surface terminale de référence vient en contact avec le dispositif de mesure si une pièce modèle était portée par le dispositif de support. Après la venue en contact de la surface terminale de référence avec le dispositif de mesure, le dispositif de commande numérique commande des dispositifs d'avance de la table de translation, de la table orientable et de la meule afin de meuler la partie conique de la pièce. Pendant cette opération de commande, le dispositif de commande numérique compense les quantités d'avance de la table de translation et de la meule vis-à-vis de l'écart calculé, si bien que la partie conique peut être usinée à la dimension voulue.

Avec cette configuration, puisque l'écart du pivot de la table orientable par rapport à la position idéale peut être annulé par compensation des avances de la table de translation et de la meule, il n'est besoin d'aucune tête porte-pièce qui soit
5 spécialement conçue pour déplacer axialement un coulisseau portant une pointe. Ceci conduit avantageusement à une réduction du coût de fabrication de la machine de meulage.

La description suivante, conçue à titre d'illustration de l'invention, vise à donner une meilleure compréhension de ses caractéristiques et avantages ; elle s'appuie sur les dessins annexés,
10 parmi lesquels :

- les figures 1 et 3 sont des vues explicatives montrant des opérations du meulage d'une partie conique d'une pièce au moyen d'une machine de meulage à commande numérique de la technique antérieure ;
15

- la figure 4 est une vue en plan d'une machine de meulage à commande numérique selon l'invention, montrant également un schéma de principe d'un dispositif de commande numérique utilisé avec la machine ;

20 - la figure 5 est une vue de face fragmentaire de la machine de meulage présentée sur la figure 4 ;

- les figures 6, 7 et 8 sont des vues explicatives montrant les opérations du meulage d'une partie conique d'une pièce modèle placée dans la machine de meulage selon l'invention ;

25 - les figures 9, 10, 11, 12 et 13 sont des vues explicatives montrant des opérations du meulage d'une partie conique d'une pièce placée dans la machine de meulage selon l'invention ; et

- la figure 14 est un organigramme du traitement appliqué par le dispositif de commande numérique pour la commande de la machine-outil présentée sur la figure 5 lors du meulage de la partie conique de la pièce.
30

Sur les figures 4 et 5 représentant un mode de réalisation de l'invention, des numéros et symboles identiques sont utilisés pour désigner des éléments identiques à ceux de l'appareil de la technique antérieure présentés sur les figures 1 à 3. Une pièce W est
35 montée rotative par l'intermédiaire de pointes 13 et 14 au niveau de

ses extrémités opposées. La pointe 13 est reçue dans une broche de support 12 montée à demeure dans la poupée, ou tête porte-pièce, 11, et la broche de support 12 est empêchée de tourner et de se déplacer axialement. Ainsi, la tête porte-pièce 11 n'a pas la structure spéciale utilisée dans l'appareil de la technique antérieure, mais est du type à pointe fixe classique. D'autre part, la pointe 14 est portée par une contre-poupée 15 et est mobile axialement pour permettre le serrage de la pièce W.

La tête porte-pièce 11 et la contre-poupée 15 sont montées sur un banc 16 par l'intermédiaire d'une table de translation, ou chariotage, 17 et d'une table, ou semelle, orientable ou pivotante 19. La table de translation 17 peut être déplacée par un servomoteur 18 d'axe Z, qui est fixé à une surface terminale gauche du banc 16, suivant la direction de l'axe Z. La table pivotante 19 placée sur la table de translation 17 peut tourner sur un pivot, ou portée axiale, P. Ce mouvement de pivotement est donné par le fonctionnement d'un servomoteur 20 d'axe S fixé à un côté latéral de la table de translation 17, puisqu'une vis sans fin 20b disposée sur un arbre de sortie 20a du servomoteur 20 engrène avec un secteur de roue tangentielle 19a fixé sur l'extrémité droite de la table de pivotement 19.

Une tête porte-meule 21 est également montée sur le banc 16 et peut se déplacer suivant la direction d'un axe X coupant la direction de l'axe Z suivant un angle aigu. Une meule G est portée par la tête 21 de façon à pouvoir tourner sur un axe perpendiculaire à la direction de l'axe X. Le mouvement d'aller et retour de la tête porte-meule 21 suivant la direction de l'axe X est donné par un servomoteur 22 d'axe X qui est fixé au côté postérieur du banc 16.

On va décrire ci-dessous le procédé de mesurage d'une partie conique Wb de la pièce W. Il est courant que l'emplacement d'une surface terminale de référence Wa de la pièce W ne soit pas constant par suite d'erreurs d'usinage. Ainsi, on va d'abord prendre en considération une pièce modèle qui a été usinée aux dimensions idéales, et on va décrire, en relation avec les figures 6 à 8, le procédé de meulage de cette pièce modèle. La figure 6 montre l'état dans lequel une pièce modèle WM et la tête porte-pièce 11 sont déplacées jusqu'aux positions indiquées par la ligne en trait

interrompu par l'intermédiaire du déplacement de la table de translation 17 sur une distance L10 à partir d'une position initiale 0 en direction de la gauche après que la pièce modèle WM a été insérée entre les pointes 13 et 14, comme indiqué par la ligne en trait continu. La distance L10 est une distance suffisante pour positionner la surface terminale de référence Wa à gauche d'un palpeur F d'un dispositif 30 de mesure de surface terminale monté à demeure sur le banc 16 et elle est prédéterminée à l'avance.

La figure 7 montre l'état dans lequel la pièce modèle WM est ensuite amenée jusqu'à la venue en contact de la surface terminale de référence Wa avec le palpeur F (qui a été avancé jusqu'à la position indiquée par la ligne en trait continu), grâce au déplacement de la table de translation 17 vers la droite. Dans ce cas, la quantité L50 dont la surface terminale de référence Wa s'est déplacée après que la pièce modèle WM a été mise dans la position initiale 0 est une valeur que l'on peut obtenir par le calcul. La figure 8 montre un autre état dans lequel la table de translation 17 est de nouveau amenée sur une distance L100 vers la gauche par rapport à la position du contact entre la surface terminale de référence Wa et le palpeur F. Dans ce cas, la distance L100 est une valeur prédéterminée permettant de définir la position du pivot P où un tel mouvement de pivotement, comme indiqué par la ligne en trait interrompu sur la figure 8, est effectué. On peut meuler la partie conique Wb de la pièce modèle WM en faisant pivoter la table de pivotement 19 sur le pivot P, la table de translation 17 ayant été placée de la distance L100, puis en faisant avancer la meule G d'une distance M10 jusqu'à la position indiquée par la ligne en trait interrompu afin d'amener la meule G en contact avec la partie conique Wb.

Une pièce réelle W est telle que sa surface terminale de référence Wa présente une position axiale différente de celle de la pièce modèle WM. Cette différence amène un écart de position pour le pivot P, ce qui peut conduire à un meulage imprécis de la partie conique Wb. Pour éviter cet inconvénient, selon l'invention, une mémoire MEM d'un dispositif 100 de commande numérique présenté sur la figure 4 emmagasine un programme permettant de calculer l'écart entre la surface terminale de référence Wa de la pièce réelle W et celle de la pièce modèle WM (c'est-à-dire l'écart des positions de

pivotement de la pièce réelle W et de la pièce modèle WM) et permettant de compenser cette différence en calculant des avances propres pour la table de translation 17 et la tête porte-meule 21 lors de la l'opération de meulage conique. Un processeur CPU du dispositif de
5 commande numérique 100 lit le contenu de la mémoire MEM afin de commander le meulage conique.

On va décrire ci-après, en relation avec les figures 9 à 14, le procédé de meulage de la partie conique Wb de la pièce W dont la surface terminale de référence Wa se trouve en une position
10 axiale écartée de la position axiale idéale ou voulue. Tout d'abord, on place la pièce W entre lesdites pointes 13 et 14, comme indiqué par la ligne en trait continu de la figure 9. Dans cet état, lorsqu'une instruction demandant de commencer l'opération de meulage conique est délivrée, le processeur CPU lit les valeurs de réglage L10, L50,
15 L100, M10 et θ (M10 et θ sont telles que présentées sur les figures 12 et 13) au cours d'un pas 101. Les valeurs L10, L50 et L100 représentent les avances de la table de translation 17 dans le cas de la pièce modèle WM, la valeur M10 représente l'avance de la meule G perpendiculairement à la direction Z dans le cas de la pièce modèle WM, et la
20 valeur θ représente l'angle de pivotement de la table pivotante 19. Ensuite, la table de translation 17 est déplacée de la position initiale 0 sur la distance L10 en direction de la gauche afin que la pièce W et la tête porte-pièce 11 soient amenées dans les positions indiquées par la ligne en trait interrompu de la figure 9 (pas 102). A ce
25 moment, le pivot P est également déplacé de la distance L10 dans la même direction. Après que le palpeur F du dispositif 30 de mesure de surface terminale a été avancé (pas 103), la table de translation 17 est déplacée vers la droite jusqu'à ce que la surface terminale de référence Wa de la pièce W vienne en contact avec le palpeur F (pas 104).
30 Lorsqu'un signal venant du dispositif 30 de mesure de surface terminale a été produit, le déplacement de la table de translation 17 vers la droite s'interrompt et la quantité d'avance Y vers la droite est mesurée (pas 105 et 106). La mesure de la quantité d'avance Y peut être effectuée par comptage du nombre d'impulsions qui sont fournies à une
35 unité de commande DUZ du servomoteur 18 pendant le mouvement d'avance vers la droite. Ensuite, le palpeur F se retire (pas 107), et la quantité d'avance Ls de la table de translation 17, à savoir la quantité Ls

dont la pièce W a été sensiblement déplacée à partir de la position initiale indiquée par la ligne en trait continu de la figure 9 jusqu'à la venue en contact de la surface terminale de référence Wa avec le palpeur F, comme indiqué sur la figure 10, est calculée à l'aide
 5 d'une équation définie dans le pas 108, à savoir $L_s = L_{10} - Y$.

Ensuite, dans le cas de la pièce modèle WM, la table de pivotement 17 pivote comme indiqué sur la figure 8 autour du pivot P dont la position suivant la direction de l'axe Z est écartée de la quantité prédéterminée L100 par rapport à une position
 10 déterminée lors de la venue en contact de la surface terminale de référence Wa avec le palpeur F. Toutefois, dans le cas de la pièce réelle W, la surface terminale de référence Wa est écartée d'une distance d'erreur e par rapport à la position idéale, comme indiqué sur la figure 10, et, si l'on faisait pivoter la table de pivotement 19
 15 sur le pivot P1 placé à la position d'écartement correspondant à la quantité prédéterminée L100 par rapport à la position déterminée par la venue en contact de la surface terminale de référence Wa avec le palpeur F, la pièce W se déplacerait comme indiqué par la ligne en trait interrompu de la figure 11, de sorte qu'il serait impossible de
 20 faire venir en contact la partie conique Wb avec la meule G de manière précise. Ainsi, alors que le pivot P représenté sur la figure 11 se trouve placé à la position idéale ou prévue, la position réelle P1 du pivot P est écartée d'une distance d'erreur e par rapport à la position idéale. Par conséquent, il faut compenser l'erreur e
 25 pour obtenir la quantité d'avance Lx (figure 11) de la table de translation 17 après la venue en contact du palpeur F avec la surface terminale de référence Wa et à la quantité d'avance Mx (figure 13) de la meule G. Cette compensation s'effectue de la manière suivante.

Plus précisément, on calcule l'erreur e , ou la quantité
 30 d'écart, à partir de l'équation $e = L_s - L_{50}$, et on calcule la quantité d'avance Lx à l'aide de l'équation suivante :

$$L_x = L_{100} - e \dots\dots\dots (1)$$

En outre, si l'on suppose que l'angle de pivotement de la table de pivotement 19 et la quantité d'avance de la meule G par
 35 rapport à la pièce modèle WM sont respectivement les quantités prédéterminées θ et M10, comme représenté sur la figure 12, la quantité

d'avance compensée M_x de la meule G dans le cas de la pièce réelle W se calcule à l'aide de l'équation suivante :

$$\begin{aligned} M_x &= M_{10} - e \cdot \sin\theta \\ &= M_{10} - (L_s - L_{50}) \sin\theta \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

5 Par conséquent, les quantités compensées L_x et M_x définies par les équations (1) et (2) sont calculées par le processeur CPU du dispositif de commande numérique 100 représenté sur la figure 4 à partir des valeurs imposées ou mesurées L_{10} , L_{50} , L_{100} , M_{10} , θ et L_s (pas 109a et 109b sur la figure 14). A partir des valeurs ainsi
10 calculées, le servomoteur 18 déplace la table de translation 17 de la quantité compensée L_x vers la gauche suivant la direction de l'axe Z (pas 110), et le servomoteur 20 de pivotement (unité de commande DUS) fait pivoter la table de pivotement 19 de l'angle prédéterminé θ (pas 111). De plus, le servomoteur 22 d'avance de la meule (unité DUX)
15 fait avancer la meule G de la quantité compensée M_x suivant une direction perpendiculaire à la direction de l'axe Z (pas 112), de sorte que la partie conique W_b est usinée suivant la dimension voulue.

A la fin du meulage, la meule G recule, et la table de pivotement 19 pivote de l'angle prédéterminé θ dans le sens inverse,
20 tandis que la table de translation 17 revient à la position initiale indiquée sur la figure 9 (pas 113 à 115).

Bien entendu, l'homme de l'art sera en mesure d'imaginer, à partir de la machine dont la description vient d'être donnée à titre simplement illustratif et nullement limitatif, diverses variantes
25 et modifications ne sortant pas du cadre de l'invention.

1. Machine de meulage à commande numérique, caractérisée en ce qu'elle comprend :
- un banc (16) ;
 - 5 une table de translation (17) montée mobile sur ledit banc ;
 - une table de pivotement (19) montée sur ladite table de translation et pouvant pivoter sur un pivot (P) fixé à ladite table de translation ;
 - 10 des moyens (12, 13, 14, 15) de support de pièce montés sur ladite table de pivotement afin de porter une pièce (W) de façon qu'elle puisse tourner sur un axe orienté suivant la direction de déplacement de ladite table de translation ;
 - une meule (6) montée sur ledit banc et pouvant être
 - 15 déplacée de façon à s'approcher et s'éloigner de ladite pièce ;
 - un dispositif (18) d'avance de translation servant à déplacer ladite table de translation ;
 - un dispositif (20) d'avance de pivotement servant à déplacer en pivotement ladite table de pivotement sur ledit pivot ;
 - 20 un dispositif (22) d'avance de la meule servant à déplacer ladite meule de façon à l'approcher et l'éloigner de ladite pièce ;
 - un dispositif de mesure (30) pouvant venir en contact avec une surface terminale de référence (Wa) de ladite pièce afin de
 - 25 produire un signal lorsque ladite surface terminale de référence a été positionnée, par l'intermédiaire du déplacement de ladite table de translation, en une position prédéterminée du déplacement de ladite table de translation ; et
 - un dispositif (CPU) de commande numérique servant à
 - 30 commander lesdits dispositifs d'avance de translation, de pivotement et de la meule en fonction dudit signal venant dudit dispositif de mesure, ledit dispositif de commande numérique comportant :
 - un premier moyen de commande servant à commander ledit
 - dispositif d'avance de translation afin de déplacer ladite table de
 - 35 translation depuis une position initiale jusqu'à une position de détection de référence qui est déterminée par la venue en contact

de ladite surface terminale de référence avec ledit dispositif de mesure ;

un moyen de détection de la quantité d'avance qui répond audit signal en déterminant une première quantité d'avance dont ladite table de translation a été déplacée de ladite position initiale à ladite position de détection de référence ;

un premier moyen de calcul servant à calculer la différence existant entre ladite première quantité d'avance mesurée par ledit moyen de détection de quantité d'avance et une première valeur prédéterminée, ladite première valeur prédéterminée étant indicative d'une quantité d'avance dont ladite table de translation serait déplacée de ladite position initiale à ladite position de détection de référence si une pièce modèle était portée par lesdits moyens de support de pièce ;

un deuxième moyen de calcul servant à calculer, à partir de ladite différence calculée, une deuxième et une troisième quantité d'avance dont ladite table de translation et ladite meule doivent respectivement être déplacée de façon que ladite partie conique de ladite pièce puisse être meulée à une dimension voulue ;

un deuxième moyen de commande d'avance servant à commander ledit dispositif d'avance de translation de façon à déplacer ladite table de translation de ladite deuxième quantité d'avance calculée par rapport à ladite position de détection de référence ;

un troisième moyen de commande d'avance servant à commander ledit dispositif d'avance de pivotement afin de faire pivoter ladite table de pivotement d'un angle prédéterminé ; et

un quatrième moyen de commande d'avance servant à commander ledit dispositif d'avance de la meule afin de déplacer ladite meule en direction de ladite pièce de ladite troisième quantité d'avance calculée.

2. Machine de meulage à commande numérique selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit deuxième moyen de calcul comprend :

un premier moyen de compensation servant à calculer ladite deuxième quantité d'avance en compensant de ladite différence calculée une deuxième valeur prédéterminée, ladite deuxième valeur prédéterminée

étant indicative de la quantité d'avance dont ladite table de translation se déplacerait à partir de ladite position de détection de référence pour positionner axialement ladite partie conique de ladite pièce modèle par rapport à ladite meule si ladite pièce modèle était portée par lesdits moyens de support de pièce ; et

5 un deuxième moyen de compensation servant à calculer ladite troisième quantité d'avance en compensant de ladite différence calculée une troisième valeur prédéterminée, ladite troisième valeur prédéterminée étant indicative d'une quantité d'avance dont
10 ladite meule serait avancée pour meuler ladite partie conique de ladite pièce modèle à une dimension voulue si ladite pièce modèle était portée par lesdits moyens de support de pièce.

3. Machine de meulage à commande numérique selon la revendication 2, caractérisée en ce que :

15 ledit moyen de détection de quantité d'avance mesure ladite première quantité d'avance à partir de ladite quantité fonctionnelle dudit dispositif d'avance de translation commandé par ledit premier moyen de commande d'avance ;

4. Machine de meulage à commande numérique selon la revendication 3, caractérisée en ce que :

20 ledit premier de compensation calcule ladite deuxième quantité d'avance en soustrayant ladite différence calculée de ladite deuxième valeur prédéterminée ; et

ledit deuxième moyen de compensation calcule ladite
25 troisième quantité d'avance en soustrayant de ladite troisième valeur prédéterminée une composante de sinus qui est calculée à partir de ladite différence calculée et dudit angle prédéterminé dont ladite table de pivotement tourne sous l'action dudit dispositif d'avance du pivotement.

30 5. Machine de meulage à commande numérique selon la revendication 4, caractérisée en ce que :

ladite meule peut être déplacée dans une direction qui coupe la direction de déplacement de ladite table de translation suivant un angle aigu.

1/6

FIG. 1

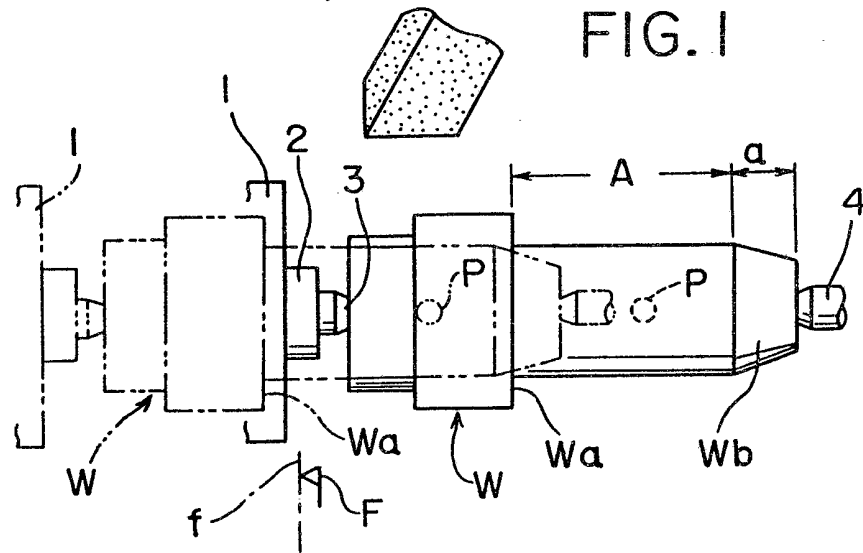


FIG. 2

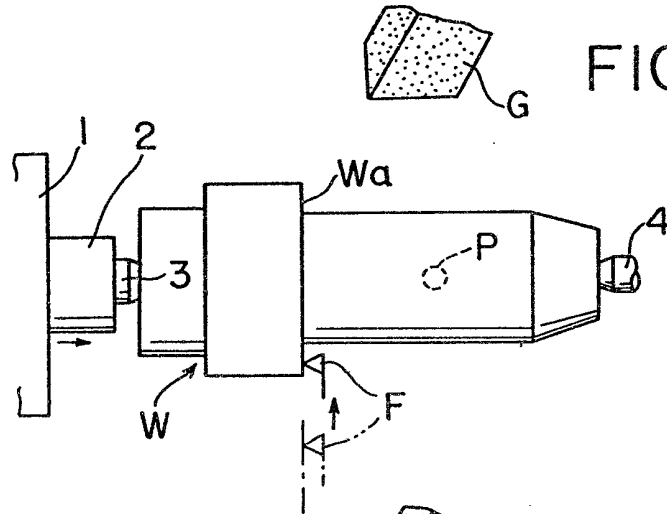


FIG. 3

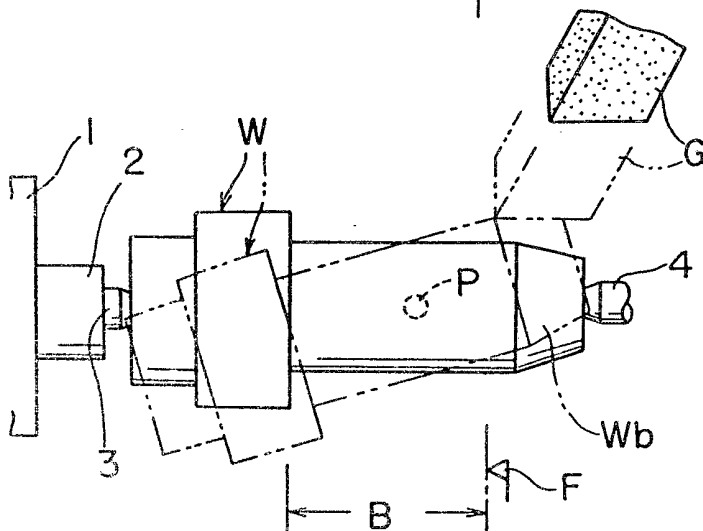


FIG. 4 2/6

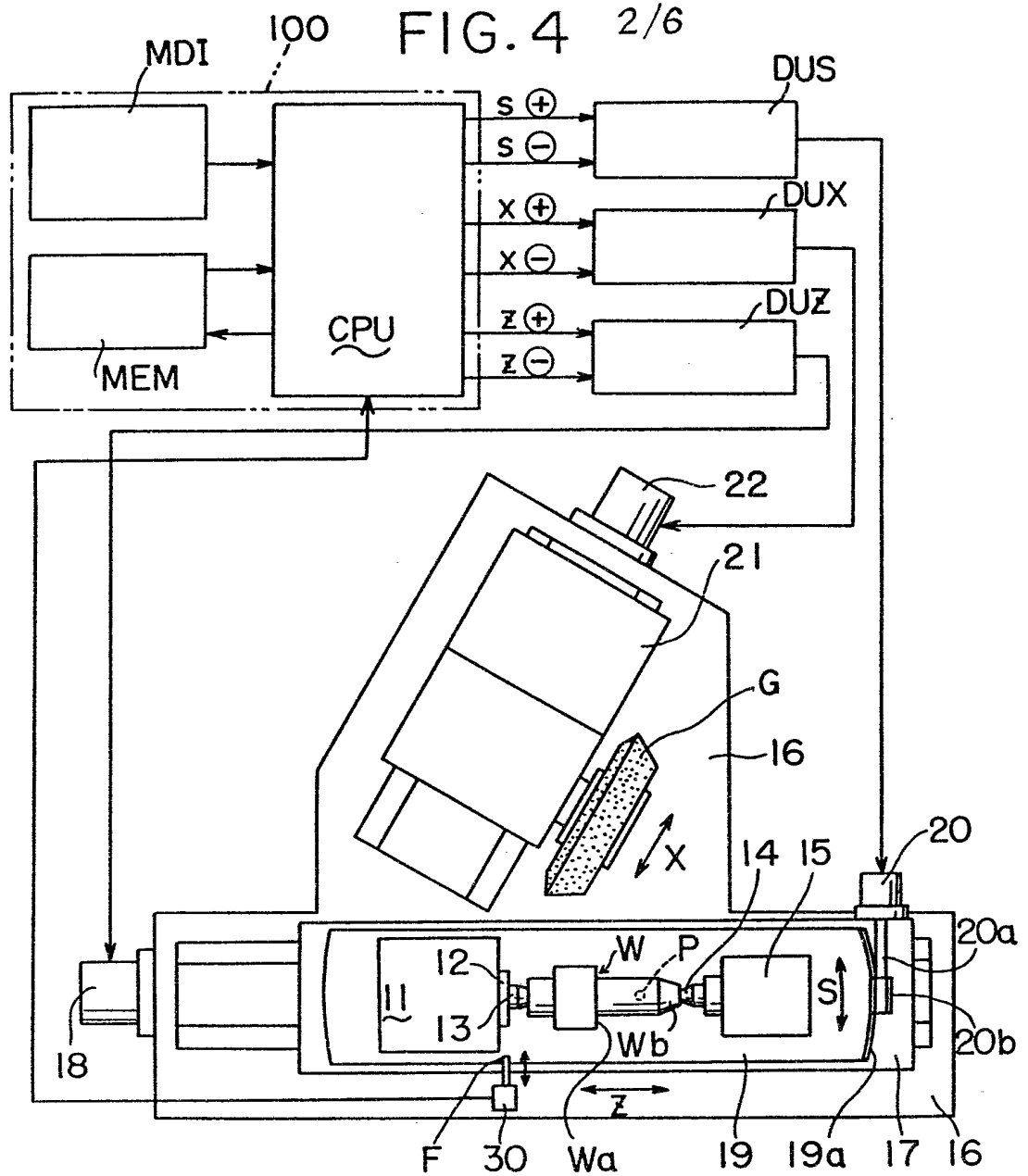
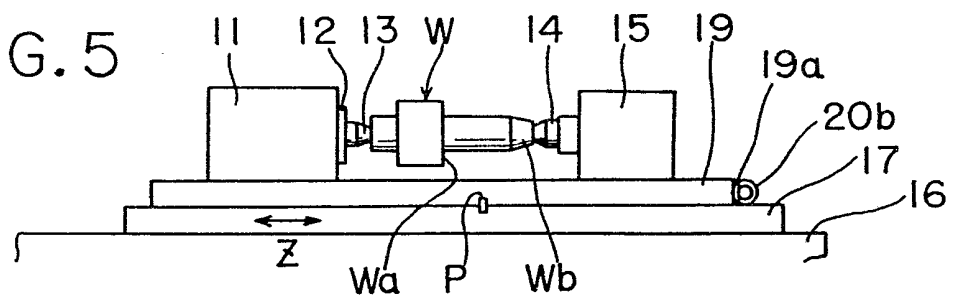
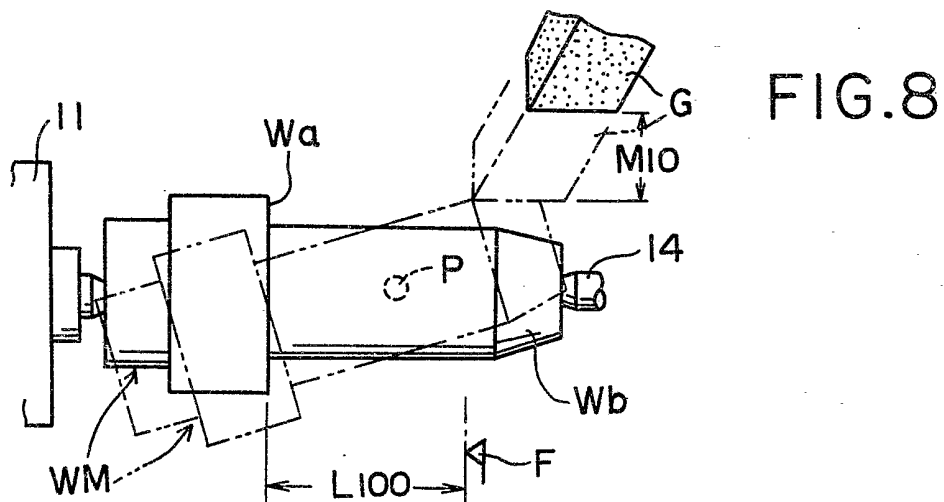
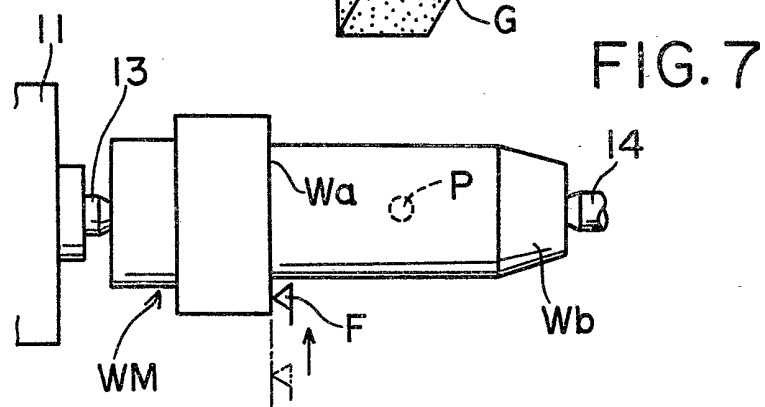
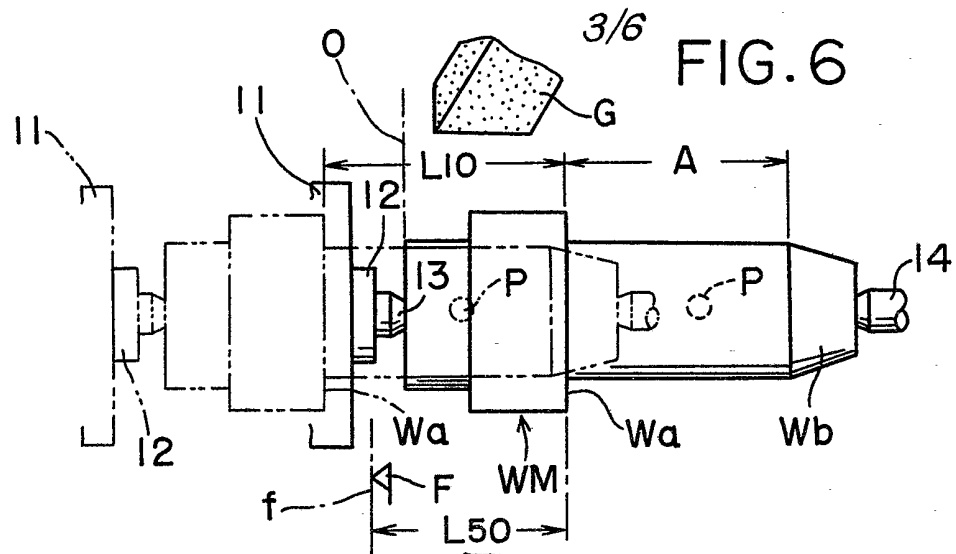
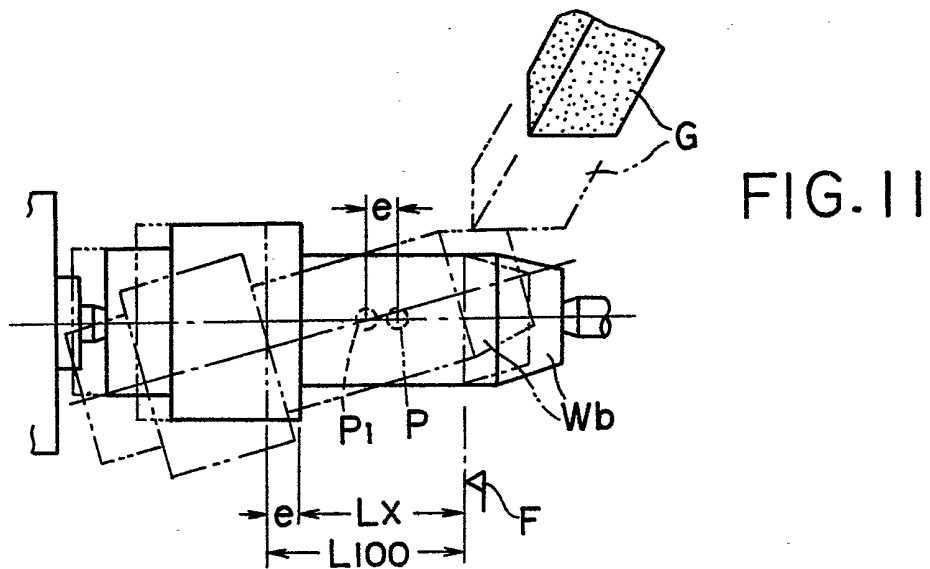
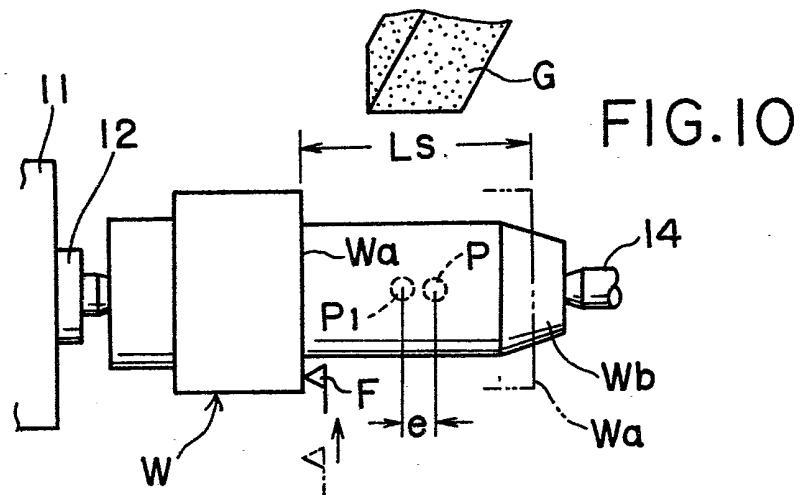
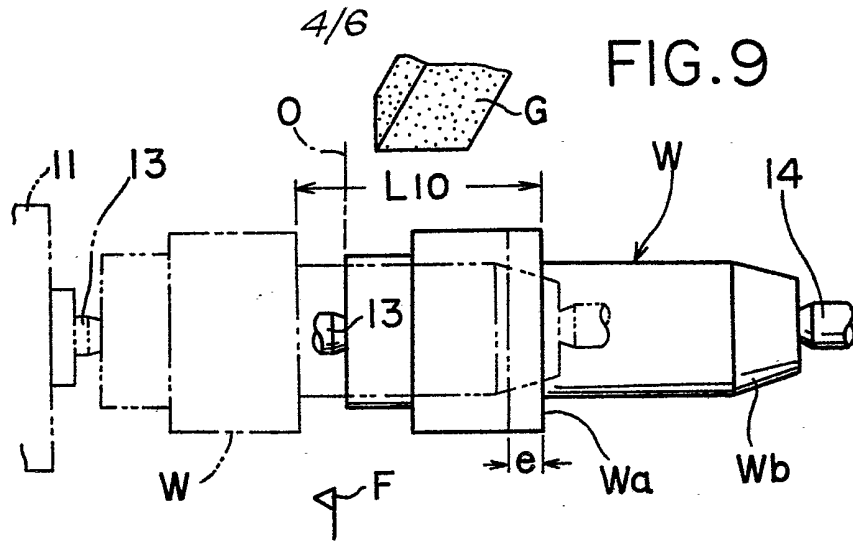


FIG. 5







5/6

FIG. 12

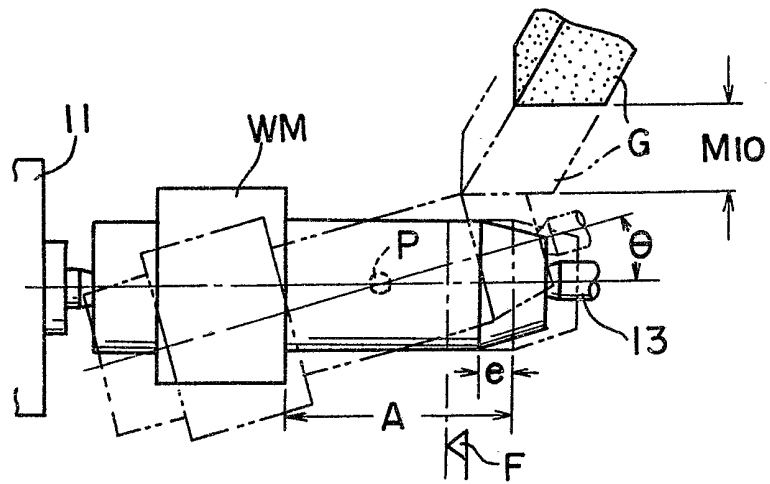


FIG. 13

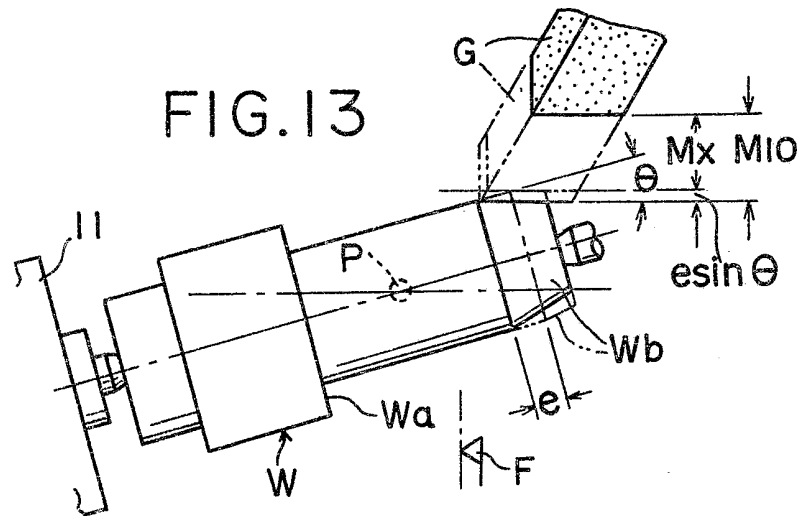


FIG. 14 6/6

