



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 995 548 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
26.04.2000 Bulletin 2000/17

(51) Int Cl.7: **B24B 9/14, B24B 49/14**

(21) Numéro de dépôt: **99402580.7**

(22) Date de dépôt: **19.10.1999**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **23.10.1998 FR 9813334
09.03.1999 FR 9902919**

(71) Demandeur: **BRIOT INTERNATIONAL
27340 Pont de l'Arche (FR)**

(72) Inventeur: **Videcoq, Jean-Jacques Bernard
Francis
76570 Pavilly (FR)**

(74) Mandataire: **Jacobson, Claude et al
Cabinet Lavoix
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(54) **Procédé et machine de meulage de verres optiques**

(57) Dans ce procédé, on fait tourner une ébauche de verre (1) autour d'un axe de rotation (Y-Y) parallèle à l'axe (X-X) d'un train de meules (5), et on règle la distance (d) entre les deux axes en fonction de la position angulaire de l'ébauche.

Pour améliorer la précision du meulage, on mesure (en 22) une température influant sur ladite distance, et on corrige le réglage de cette distance en fonction de la température mesurée.

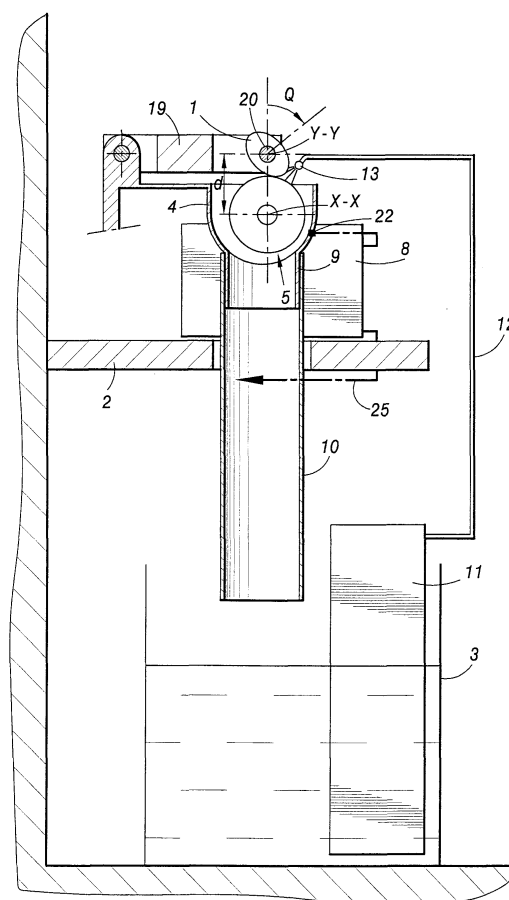


FIG. 2

EP 0 995 548 A1

Description

[0001] La présente invention est relative à un procédé de meulage d'un verre optique, du type dans lequel on fait tourner une ébauche de verre autour d'un axe de rotation parallèle à l'axe d'un train de meules, et on règle la distance entre les deux axes en fonction de la position angulaire de l'ébauche.

[0002] Avec de nombreuses machines de meulage, il s'avère difficile d'obtenir dès la première passe d'usinage une cote précise des verres meulés. L'opticien est alors obligé de recharger le verre dans la meuleuse et de lancer une opération de retouche, laquelle est consommatrice de temps.

[0003] L'invention a pour but d'améliorer la précision du meulage afin de réduire le nombre de retouches nécessaires. A cet effet, elle a pour objet un procédé du type précité, caractérisé en ce qu'on mesure une température influant sur ladite distance, et on corrige le réglage de cette distance en fonction de la température mesurée.

[0004] L'invention est basée sur l'observation suivante.

[0005] Un des paramètres qui affecte la cote du verre est la montée en température de la meuleuse. Cette élévation en température est due à deux paramètres principaux :

- l'échauffement de l'électronique et des moteurs embarqués;
- l'échauffement des outils de coupe (meules) et du lubrifiant de coupe.

[0006] Le lubrifiant de coupe utilisé pour les meules est de l'eau. Dans le cas d'une machine raccordée au réseau d'eau, l'élévation de température est modérée. En effet, la température de l'eau relativement constante du réseau permet de refroidir la machine et d'en évacuer les calories.

[0007] Par contre, lorsque la machine est connectée sur un circuit d'eau fermé (par exemple bac de 60 litres + pompe), la température de l'eau s'élève selon le taux d'utilisation de la machine. On observe une élévation de température de l'eau de l'ordre de 30° à 35° pendant une journée de travail. Dans ce cas, l'eau finit par chauffer la machine et contribue à répartir la chaleur au sein de celle-ci.

[0008] Une telle élévation de température entraîne la dilatation du diamètre des outils de coupe et de l'ensemble des pièces mécaniques constituant la meuleuse. A son tour, cette dilatation des matériaux entraîne une dérive de la cote $R = f(\theta)$ du verre usiné.

[0009] Grâce à la correction de cote précitée, la précision du meulage est substantiellement améliorée, ainsi que son maintien au cours du temps.

[0010] Le procédé suivant l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes combinaisons technique-

ment possibles :

- la température mesurée est celle d'une pièce mécanique voisine du train de meules et dont l'inertie thermique est voisine de celle de ce train de meules;
- ladite pièce mécanique est un châssis porte-meules;
- on établit au préalable, de façon empirique, la courbe de variation du rayon de l'ébauche meulée, pour au moins une position angulaire de celle-ci, en fonction de la température mesurée, et on mémorise cette courbe dans la mémoire d'un ordinateur de commande du processus de meulage;
- notamment pour le meulage de verres organiques, on mesure ledit rayon après refroidissement à la température ambiante de l'ébauche meulée;
- on effectue ladite correction à partir de la courbe de variation du rayon des meules en fonction de la température mesurée;
- notamment pour le meulage de verres organiques, on effectue ladite correction à partir de la courbe de variation cumulée, en fonction de la température mesurée, du rayon des meules et d'un rayon de l'ébauche de départ;
- on effectue ladite correction, à partir de ladite courbe, en fonction du différentiel entre la température mesurée et la température mesurée lors du réglage initial de ladite distance, cette dernière température ayant été mémorisée.

[0011] L'invention a également pour objet une machine de meulage de verres optiques destinée à la mise en oeuvre d'un tel procédé.

[0012] Cette machine, du type comprenant un bâti qui porte un train de meules entraîné par un moteur, un chariot muni d'un arbre porte-ébauche parallèle à l'axe du train de meules, des moyens d'entraînement en rotation dudit arbre, et des moyens pour régler la distance entre cet arbre et l'axe du train de meules en fonction de la position angulaire dudit arbre, est caractérisée en ce qu'elle comprend un capteur de température adapté pour mesurer une température influant sur ladite distance, et des moyens pour corriger le réglage de cette distance en fonction de la température mesurée.

[0013] La machine suivant l'invention peut notamment comporter un circuit fermé de liquide lubrifiant de meulage.

[0014] Suivant un mode de réalisation, la machine comprend un ordinateur de commande ayant en mémoire une courbe de variation en fonction de la température mesurée, du rayon de l'ébauche meulée, pour au moins une position angulaire de celle-ci, et/ou du rayon des meules, et/ou du rayon de l'ébauche de départ.

[0015] Des exemples de mise en oeuvre de l'invention vont maintenant être décrits en regard des dessins annexés, sur lesquels :

- La Figure 1 est une vue schématique de face, avec coupe partielle, des parties pertinentes d'une machine de meulage conforme à l'invention;
- la Figure 2 est une vue schématique prise en coupe suivant la ligne II-II de la Figure 1;
- la Figure 3 est une vue schématique prise en coupe suivant la ligne III-III de la Figure 1;
- la Figure 4 est un diagramme qui illustre la modification de cote du verre après meulage en fonction de la température; et
- les Figures 5 à 7 sont des diagrammes analogues correspondant à une variante.

[0016] La machine représentée aux dessins est destinée à meuler une ébauche de verre de lunettes 1 initialement circulaire. Elle comprend : un bâti 2 fixé au-dessus d'une cuve à eau 3; un châssis porte-meules métallique 4 fixé au bâti 2; un train de meules 5 dont l'arbre, indiqué par son axe X-X, tourillonne dans le châssis 4 et est entraîné par un moteur électrique 6; un chariot 7; et un ordinateur 8 de commande du processus de meulage.

[0017] Le châssis 4 a la forme d'une cuvette (Figures 1 et 2) dont le fond comporte une tubulure descendante 9. Sur celle-ci est emboîté un tube 10 qui s'étend vers le bas jusque dans le bac 3. Ce dernier est équipé d'une pompe 11 dont le refoulement est relié, via une conduite 12, à une buse d'aspersion 13 située au voisinage de la région de meulage. Ainsi est constitué un circuit fermé de liquide lubrifiant, comme représenté par des flèches sur la Figure 2.

[0018] Le chariot 7 comporte une base 14 solidaire d'une tige de vérin 15 parallèle à l'axe X-X. Le chariot est guidé sur le bâti 2 par des longerons appropriés (non représentés). Dans cette base coulisse verticalement une tige de réglage 16 actionnée par un pignon 17, lequel est solidaire de l'arbre de sortie d'un autre moteur électrique 18.

[0019] Un bras porte-ébauche 19 est articulé par une extrémité sur la base 14 et s'appuie par son autre extrémité sur la tige 16 (Figure 3). Ce bras porte deux demi-arbres 20 d'axe Y-Y parallèle à l'axe X-X, entre lesquels est serrée l'ébauche de verre 1. Les demi-arbres 20 sont entraînés à rotation à faible vitesse par un troisième moteur 21.

[0020] Un capteur de température 22 est couplé thermiquement au châssis 4, lequel a une inertie thermique voisine de celle du train de meules. Les signaux de sortie de ce capteur sont transmis à l'ordinateur 8 via une ligne 23, et l'ordinateur reçoit également, via une ligne 24, des signaux représentatifs de la position angulaire θ des demi-arbres 20 et donc de l'ébauche. L'ordinateur commande le moteur 18, et donc le niveau de la tige 16, et donc la distance entre les axes Y-Y et X-X, via une ligne 25.

[0021] On décrira maintenant le fonctionnement de la machine en faisant tout d'abord abstraction du capteur de température 22.

[0022] La tige 16 est soulevée au maximum, et l'ébauche est serrée entre les demi-arbres 20. Par action sur la tige 15, l'ébauche est amenée au droit d'une meule déterminée et est correctement indexée. Le train de meules est mis en marche, de même que la pompe 11.

[0023] La forme du verre à meuler est en mémoire dans l'ordinateur 8. Ce dernier provoque la descente de la tige 16, et donc celle de l'ébauche, jusqu'à ce que la distance d entre les axes Y-Y et X-X corresponde au rayon R désiré du verre pour sa position angulaire de départ ($\theta = 0$).

[0024] Puis, l'ébauche tournant autour de l'axe Y-Y sous l'action du moteur 21, l'ordinateur modifie la hauteur de la tige 16 suivant la loi $R = f(\theta)$ qu'il a en mémoire.

[0025] Comme indiqué plus haut, le fonctionnement de l'ordinateur et des moteurs électriques, ainsi que le recyclage de l'eau lubrifiante, provoquent une montée en température substantielle des meules et d'autres pièces de la machine, ce qui tend à fausser la valeur réelle de R . Pour éviter ceci, on procède au préalable, en laboratoire, à un relevé des valeurs de R obtenues pour un angle θ donné et une position fixe de la tige 16, lorsque la température varie. Cette courbe est mise en mémoire dans toutes les machines du même modèle.

[0026] La Figure 4 montre les résultats obtenus sur une machine fabriquée par la Demanderesse : R est une fonction sensiblement linéaire, décroissante, de la température T .

[0027] La courbe ainsi obtenue est mémorisée dans l'ordinateur 8, et celui-ci corrige de façon correspondante la distance d entre les axes Y-Y et X-X. Cette distance est donc fonction à la fois de l'angle θ et de la température T . En pratique, on mémorise également la température lors du réglage initial de la machine, et, à partir de la courbe de dérive de la cote R , l'ordinateur corrige la distance entre les axes Y-Y et X-X en fonction du différentiel ΔT entre la température instantanée mesurée par le capteur 22 et la température mémorisée lors du réglage initial de la machine.

[0028] Dans cet exemple, la température mesurée est celle du châssis porte-meules 4, qui se trouve à proximité immédiate du train de meules et a une inertie thermique voisine de celle de ce train de meules. Cependant, on comprend que l'on peut choisir tout point de mesure de température permettant d'obtenir une corrélation précise avec la variation de la cote R .

[0029] Le procédé décrit ci-dessus conduit à une grande précision du meulage des verres minéraux. Dans le cas de verres organiques, il est judicieux de tenir compte non seulement de la dilatation des organes de la machine, mais également de celle des verres eux-mêmes, pour déterminer la distance d . Pour cela, les mesures précitées de R en fonction de la température doivent être réalisées après refroidissement à la température ambiante des verres meulés.

[0030] Une autre manière de procéder est la suivante.

[0031] On considère, ce qui est généralement le cas en pratique, que la seule dilatation significative des or-

ganes de la machine est celle des meules. Le rayon R1 de celles-ci varie de façon croissante en fonction de la température T mesurée, comme illustré sur la Figure 5. Dans le cas de verres minéraux, il suffit alors de corriger la cote d de façon correspondante pour chaque valeur de l'angle θ .

[0032] Dans le cas de verres organiques, dont un rayon R2, par exemple le rayon de l'ébauche circulaire de départ, varie de façon croissante en fonction de la température T comme illustré sur la Figure 6, on trace la courbe de variation cumulée $R3=R1+R2$ en fonction de T, et on corrige la cote d de façon correspondante pour chaque valeur de l'angle θ .

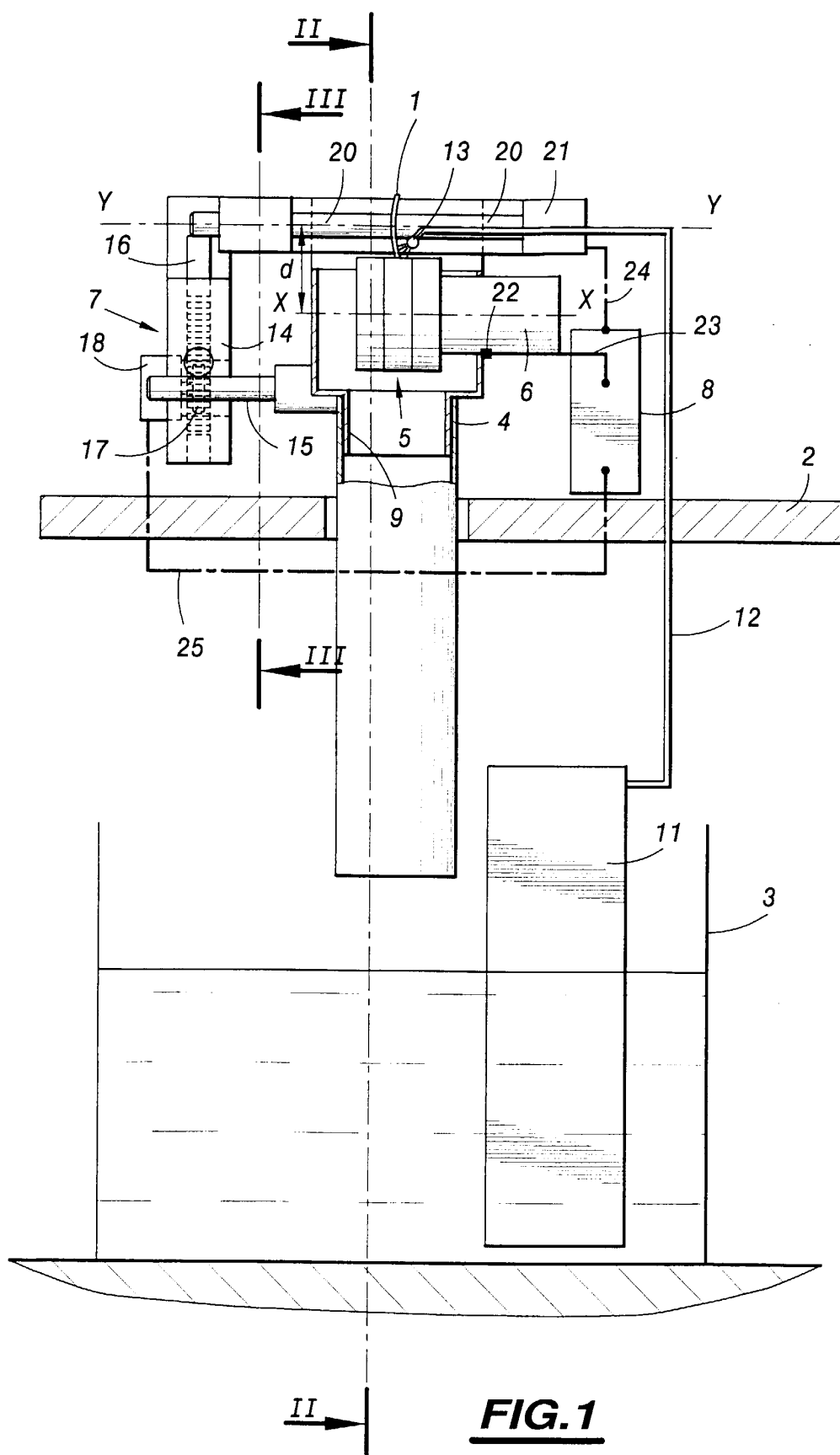
[0033] Dans ce dernier cas, le verre est meulé à une dimension légèrement trop grande, et il revient à la dimension exacte désirée après refroidissement à la température ambiante.

Revendications

1. Procédé de meulage de verres optiques, du type dans lequel on fait tourner une ébauche de verre (1) autour d'un axe de rotation (Y-Y) parallèle à l'axe (X-X) d'un train de meules (5), et on règle la distance (d) entre les deux axes en fonction de la position angulaire (θ) de l'ébauche, caractérisé en ce qu'on mesure (en 22) une température influant sur ladite distance, et on corrige le réglage de cette distance en fonction de la température mesurée.
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la température mesurée est celle d'une pièce mécanique (4) voisine du train de meules (5) et dont l'inertie thermique est voisine de celle de ce train de meules.
3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que ladite pièce mécanique (4) est un châssis porte-meules.
4. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on établit au préalable, de façon empirique, la courbe de variation du rayon (R) de l'ébauche meulée, pour au moins une position angulaire de celle-ci, en fonction de la température mesurée, et on mémorise cette courbe dans la mémoire d'un ordinateur (8) de commande du processus de meulage.
5. Procédé suivant la revendication 4, notamment pour le meulage de verres organiques, caractérisé en ce qu'on mesure ledit rayon (R) après refroidissement à la température ambiante de l'ébauche meulée.
6. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on effectue ladite

correction à partir de la courbe de variation du rayon (R1) des meules en fonction de la température mesurée.

7. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, notamment pour le meulage de verres organiques, caractérisé en ce qu'on effectue ladite correction à partir de la courbe de variation cumulée, en fonction de la température mesurée, du rayon (R1) des meules et du rayon (R2) de l'ébauche de départ.
8. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce qu'on effectue ladite correction, à partir de ladite courbe, en fonction du différentiel entre la température mesurée et la température mesurée lors du réglage initial de ladite distance (d), cette dernière température ayant été mémorisée.
9. Machine de meulage de verres optiques, du type comprenant un bâti (2) qui porte un train de meules (5) entraîné par un moteur (6), un chariot (7) muni d'un arbre porte-ébauche (20) parallèle à l'axe (X-X) du train de meule, des moyens (21) d'entraînement en rotation dudit arbre (20), et des moyens (8, 16 à 18, 25) pour régler la distance (d) entre cet arbre et l'axe (X-X) du train de meules en fonction de la position angulaire (θ) dudit arbre, caractérisée en ce qu'elle comprend un capteur de température (22) adapté pour mesurer une température influant sur ladite distance, et des moyens pour corriger le réglage de cette distance en fonction de la température mesurée.
10. Machine suivant la revendication 9, caractérisée en ce que le capteur de température (22) est couplé thermiquement à une pièce mécanique (4) voisine du train de meules (5) et dont l'inertie thermique est voisine de celle de ce train de meules.
11. Machine suivant la revendication 10, caractérisée en ce que ladite pièce mécanique (4) est un châssis porte-meules.
12. Machine suivant l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisée en ce qu'elle comporte un circuit fermé (9 à 13) de liquide lubrifiant de meulage.
13. Machine suivant l'une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisée en ce qu'elle comprend un ordinateur de commande (8) ayant en mémoire une courbe de variation, en fonction de la température mesurée, du rayon (R) de l'ébauche meulée, pour au moins une position angulaire de celle-ci, et/ou du rayon (R1) des meules, et/ou du rayon (R2) de l'ébauche de départ.



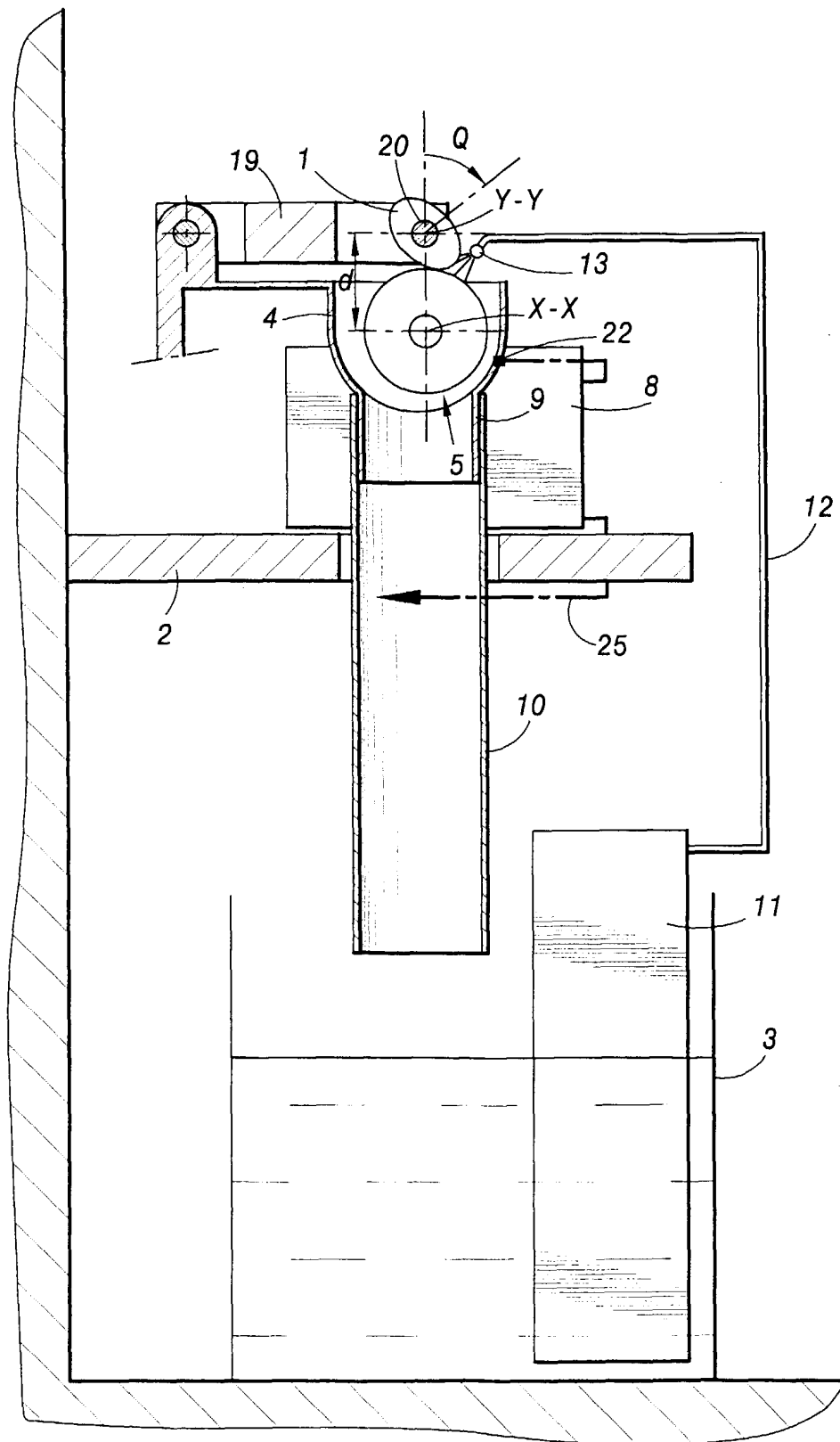


FIG.2

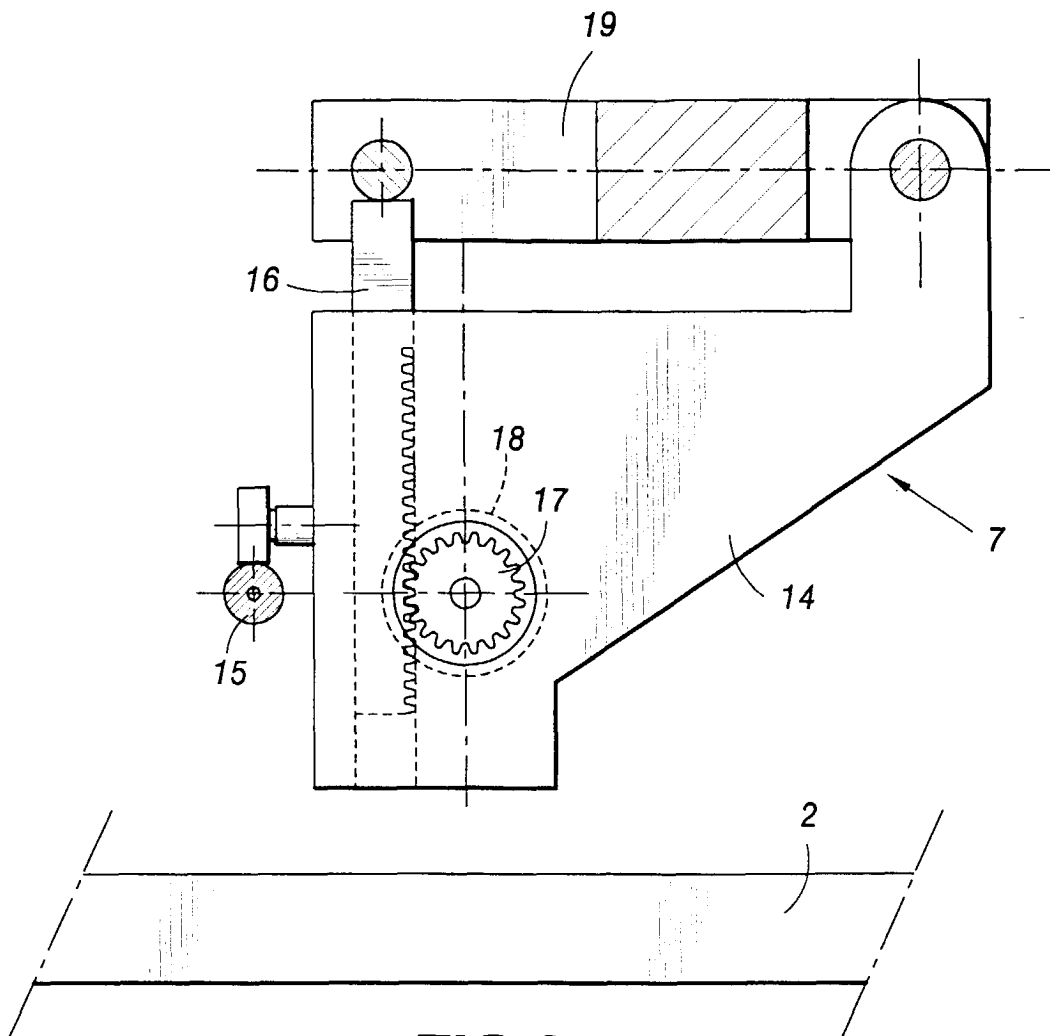


FIG. 3

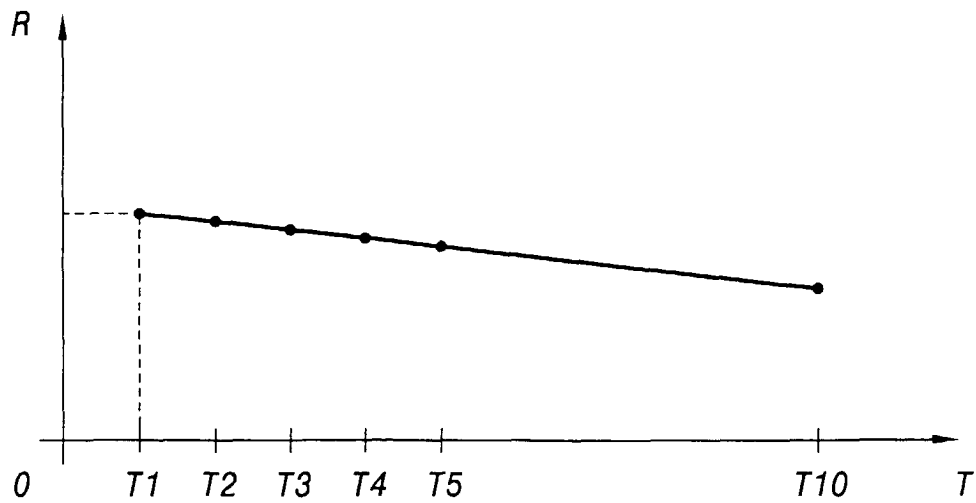
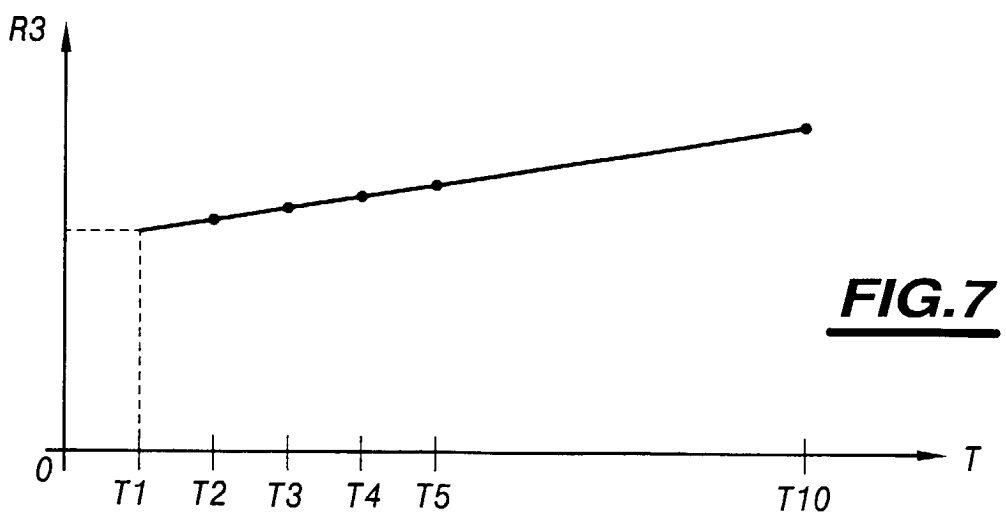
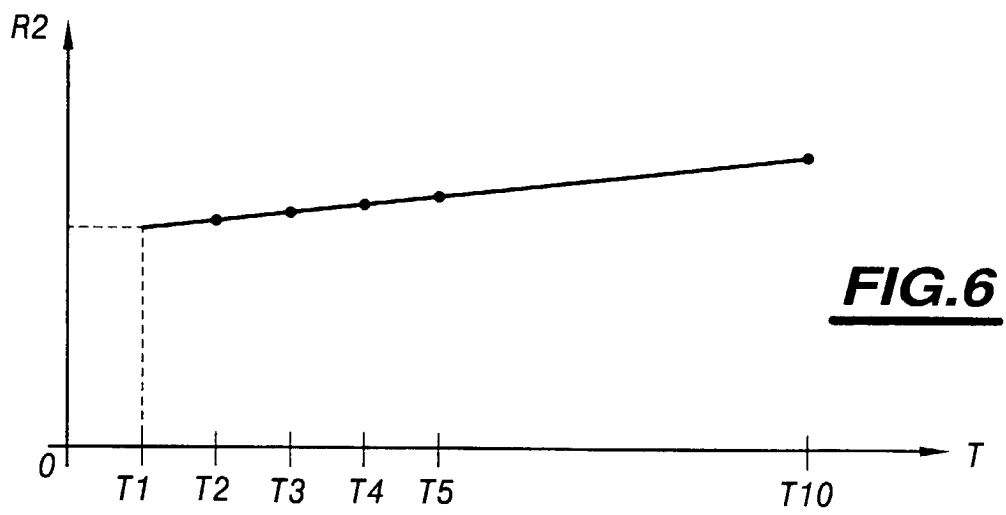
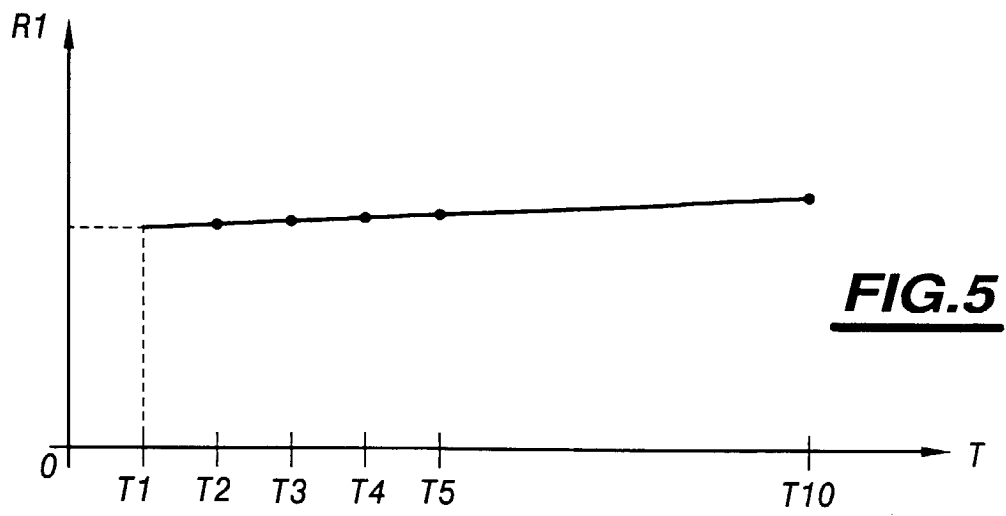


FIG. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 40 2580

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	US 4 287 018 A (GULATI ET AL.) 1 septembre 1981 (1981-09-01) * colonne 4, ligne 14 - ligne 65; figures * ---	1,9	B24B9/14 B24B49/14
A	US 5 804 095 A (JACOBS ET AL.) 8 septembre 1998 (1998-09-08) * colonne 8, ligne 54 - colonne 9, ligne 33 * -----	1,9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			B24B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28 janvier 2000	Examineur Garella, M
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 99 40 2580

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

28-01-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4287018 A	01-09-1981	GB 2048734 A, B	17-12-1980
US 5804095 A	08-09-1998	US 5795212 A	18-08-1998
		CA 2234761 A	24-04-1997
		CN 1202848 A	23-12-1998
		EP 0858381 A	19-08-1998
		JP 11511395 T	05-10-1999
		WO 9714532 A	24-04-1997
		US 5616066 A	01-04-1997
		US 5839944 A	24-11-1998

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82