

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
27 décembre 2002 (27.12.2002)

PCT

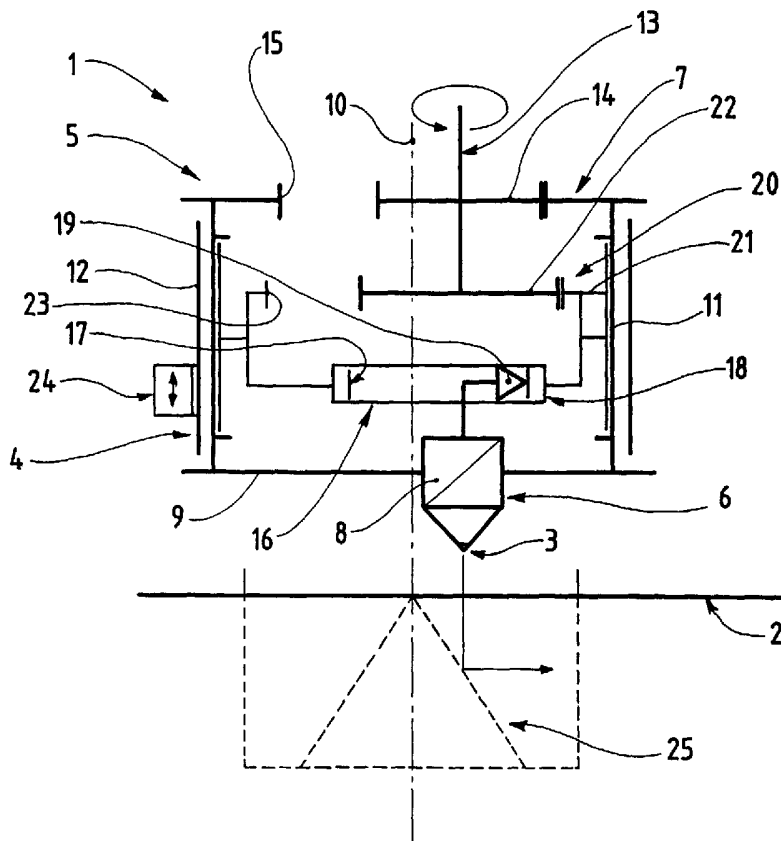
(10) Numéro de publication internationale  
WO 02/103298 A2

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : G01D 11/30, G02B 26/10
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR02/02009
- (22) Date de dépôt international : 12 juin 2002 (12.06.2002)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 01/07815 14 juin 2001 (14.06.2001) FR
- (71) Déposant et  
(72) Inventeur : FOUCAUT, Antoine [FR/FR]; Route de Boulton, F-70190 Montarlot Les Rioz (FR).
- (74) Mandataire : RHEIN, Alain; Cabinet Bleger-Rhein, 8, avenue Pierre Mendès France, F-67300 Schiltigheim (FR).
- (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MICROMETRIC SURFACE MONITOR AND GENERAL IN PARTICULAR MEDICAL APPLICATIONS THEREOF

(54) Titre : APPAREIL D'EXAMEN MICROMÉTRIQUE D'UNE SURFACE, D'APPLICATION QUELCONQUE ET NOTAMMENT MÉDICALE



(57) Abstract: The invention relates to a device for the micrometric monitoring of a surface (2) for general and particularly medical application, comprising a sensor unit (3) of the optical or other type, which may be positioned above said surface (2) on a support structure (4) and which may be displaced in a plane essentially parallel to said surface (2) by means of an appropriate controller (5). Said device is characterised in that the above are embodied by support means (6), for a rectilinear displacement of the sensor unit (3), said means (6) being furthermore provided with a means for circular drive (7).

(57) Abrégé : L'invention a trait à un appareil destiné à l'examen micrométrique d'une surface (2), d'application quelconque et notamment médicale, comportant un dispositif de relevé (3), du type optique ou autre, susceptible d'être positionné au-dessus de ladite surface (2) au travers d'une structure support (4) et apte à être soumis à un déplacement dans un plan

[Suite sur la page suivante]

WO 02/103298 A2



**(84) États désignés (régional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

— *relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii) pour toutes les désignations*

**Publiée :**

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

---

sensiblement parallèle à ladite surface (2) sous l'impulsion de moyens de commande (5) appropriés. Cet appareil est caractérisé par le fait que ces derniers sont constitués par des moyens supports (6) à déplacement rectiligne du dispositif de relevé (3), lesquels moyens (6) étant par ailleurs soumis à des moyens d'entraînement circulaires (7).

APPAREIL D'EXAMEN MICROMETRIQUE D'UNE SURFACE, D'APPLICATION  
QUELCONQUE ET NOTAMMENT MEDICALE.

L'invention concerne un appareil destiné à l'examen micrométrique  
5 d'une surface, d'application quelconque et notamment médicale,  
comportant un dispositif de relevé, de type optique ou autre,  
susceptible d'être positionné au devant de ladite surface au  
travers d'une structure support adaptée et apte à être soumis à un  
10 balayage par déplacement dans un plan sous l'impulsion de moyens  
de commande appropriés.

La présente invention concerne le domaine de la métrologie et de  
l'instrumentation technique, scientifique et médicale et a trait,  
plus particulièrement, à des appareils destinés à l'examen  
15 micrométrique d'une surface, d'application quelconque et notamment  
médicale.

Il existe un grand nombre d'appareillages de mesure métrologiques  
ou autres composés de deux axes croisés perpendiculaires,  
20 matérialisés par des rails, supportés par un châssis horizontal,  
sur lesquels se déplace un chariot porte dispositif de relevé. Ces  
appareillages sont protégés des chocs et vibrations et positionnés  
au dessus de la surface d'observation par une structure mécanique  
rigide adéquate de type carter. Dans ces appareillages le chariot  
25 porte dispositif de relevé se déplace le long d'un rail  
matérialisant un premier axe, par exemple celui des x ou des  
abscisses. Ce rail est lui même mobile par rapport à deux autres  
rails parallèles, par exemple par l'intermédiaire de roulettes,  
dont l'un matérialise un deuxième axe, par exemple celui des y ou  
30 des ordonnées. L'acquisition des données par le dispositif de  
relevé se fait par balayage horizontal de l'ensemble de la surface  
rectangulaire définie par les dits rails. Chaque parcours du  
chariot sur le premier axe est suivi d'un mouvement du rail porte

chariot par rapport au deuxième axe, définissant un pas, le balayage se poursuivant alternativement de droite à gauche, puis de gauche à droite, ou bien toujours dans le même sens avec retour en extrémité de rail après chaque balayage, jusqu'à arriver en  
5 butée sur le rail matérialisant le deuxième axe. Le nombre de balayages est égal au nombre de pas sur ledit rail, plus un, correspondant au premier balayage, antérieurement au premier déplacement sur le deuxième axe.

10 Ce type d'appareillage à structure croisée, dite cartésienne, n'est pas sans présenter un certain nombre d'inconvénients, parmi lesquels :

- Le champ d'observation ayant rarement une forme quadrangulaire,  
15 mais étant plus souvent proche d'un cercle, du temps et de l'énergie sont perdus lors du balayage des zones proches des angles du quadrangle. Inversement, la zone centrale de la surface à observer ne bénéficie pas d'une densité de points de relevés accrue.

20 - Les nombreux balayages nécessitant de nombreux déplacements du chariot sur son rail entraînent une usure accélérée des éléments mécaniques en contact et donc une perte de précision au vieillissement. De plus cette usure n'est pas uniforme du fait des  
25 variations de vitesse et d'accélération des pièces mécaniques selon leurs positions relatives.

- Ces balayages nécessitent de nombreux cycles d'accélération et de ralentissement à chaque extrémité du rail porte-chariot. Il en  
30 résulte les mêmes effets que précédemment, ainsi qu'une perte de précision au vieillissement et une consommation d'énergie accrue pour générer lesdits cycles. Il en découle également la nécessité, soit de ne pas utiliser les zones correspondant aux extrémités de

5 rail pour effectuer des relevés, d'où une perte de surface utile de l'appareillage, soit des tables de correspondance informatiques complexes permettant un positionnement des points de mesure en temps réel. Tout cela conduit à un alourdissement du système de commande de l'appareillage.

10 - Les mouvements sont, de plus, générés par l'intermédiaire de plusieurs actionneurs, de sorte qu'il est nécessaire de prévoir des moyens de couplage entre eux, non seulement complexes, mais également coûteux, sans compter qu'ils représentent un encombrement supplémentaire, évidemment gênant sachant qu'un des objectifs visés en la matière consiste à miniaturiser ce type d'appareil.

15 La présente invention se veut donc à même de répondre à ces problèmes en optimisant le balayage en fonction de l'intérêt de la zone à observer, en limitant l'usure mécanique des pièces en contact au travers de la suppression des cycles d'accélération et de ralentissement. De plus cette invention se veut apte à  
20 atteindre ces objectifs au travers d'une simplification extrême des moyens mis en œuvre ne faisant appel qu'à un seul actionneur.

A cet effet, l'invention concerne un appareil destiné à l'examen  
25 micrométrique d'une surface, d'application quelconque et notamment médicale, comportant un dispositif de relevé, de type optique ou autre, susceptible d'être positionné au devant de ladite surface au travers d'une structure support adaptée et apte à être soumis à un balayage par déplacement dans un plan sous l'impulsion de  
30 moyens de commande appropriés.

Selon l'invention, ces derniers sont constitués par des moyens support à déplacement rectiligne dont est solidaire le dispositif de relevé, lesquels moyens sont par ailleurs soumis à des moyens

d'entraînement circulaires pour soumettre ce dispositif de relevé à un balayage spiral.

5 Selon l'invention, les moyens supports à déplacement rectiligne sont constitués par un chariot prévu apte à se déplacer le long d'un rail de guidage monté en rotation autour d'un axe qui lui est perpendiculaire par l'intermédiaire d'un volant principal dont il est solidaire et constituant lesdits moyens d'entraînement circulaires.

10

Avantageusement, les moyens d'entraînement circulaires sont complétés par un moteur d'entraînement agissant sur ledit volant principal.

15

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'appareil comporte encore des moyens pour soumettre le chariot à un déplacement rectiligne, selon une amplitude définie, le long de son rail de guidage pour une rotation du volant principal d'un angle déterminé, notamment sous l'impulsion dudit moteur d'entraînement.

20

Selon une autre caractéristique de l'invention, un moyen de déplacement vertical complète lesdits moyens de commande.

25

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre se rapportant à un mode de réalisation illustré dans les figures du dessin ci-joint.

30

La figure 1 est une représentation schématisée et en coupe d'un appareil destiné à l'analyse micrométrique d'une surface, conforme à l'invention.

La figure 2 représente schématiquement le balayage spiral décrit par le dispositif de relevé de cet appareil.

L'invention concerne un appareil 1 destiné à l'examen  
5 micrométrique d'une surface 2 d'application quelconque et notamment médicale. A titre d'exemple, un tel appareil peut consister en un micro scanner dermatologique

Ainsi, comme représenté schématiquement dans la figure 1 des  
10 dessins ci-joints, il comporte un dispositif de relevé 3, tel qu'un émetteur-récepteur optique, susceptible d'être soumis à un balayage micrométrique au devant d'une surface 2, représentée plane en trait continu.

Ainsi, cet appareil 1 comporte une structure support 4 tout  
15 particulièrement adaptée pour positionner le dispositif de relevé 3 au devant de ladite surface 2, tandis que des moyens de commande 5 sont conçus aptes à soumettre ce dispositif de relevé 3 à un déplacement dans un plan sensiblement parallèle à cette surface 2.

20 Selon l'invention, lesdits moyens de commande 5 sont constitués par des moyens supports 6 susceptibles de soumettre le dispositif de relevé 3 à un déplacement rectiligne, lesquels moyens 6 sont par ailleurs soumis à des moyens d'entraînement circulaires 7.  
25 Comme cela sera décrit plus en avant, les deux mouvements sont combinés et générés, préférentiellement, par un seul actionneur.

Selon un mode de réalisation avantageux, lesdits moyens supports 6  
se présentent sous forme d'un chariot 8 monté mobile le long d'un  
30 rail de guidage 9 maintenu par ladite structure support 4. Ce rail de guidage 9 est, par ailleurs, soumis à un mouvement de rotation autour d'un axe 10 qui lui est perpendiculaire, ceci par l'intermédiaire desdits moyens d'entraînement circulaires 7.

En fait, selon l'invention ces moyens d'entraînement circulaires sont définis sous forme d'un volant principal 11 monté en rotation dans un carter cylindrique 12 définissant, au moins en partie, la structure support 4.

Ces moyens d'entraînement circulaires 7 sont encore complétés par un moteur d'entraînement 13 notamment électrique agissant sur un premier pignon d'entraînement 14 en prise avec une couronne motrice 15 associée au volant principal 11 et d'axe confondu avec l'axe 10 de rotation du rail 9.

L'appareil comporte encore des moyens de commande en translation 16 du chariot 8, auquel est associé le dispositif de relevé 3, ceci le long du rail de guidage 9.

Ces moyens de commande en translation 16 sont définis au travers d'une came 17, représentée dans la figure 1 sous forme d'une couronne 18 excentrée par rapport à l'axe 10 et avec laquelle coopère un galet d'entraînement 19 associé au chariot 8.

En fin de compte, ces moyens de commande en translation 16 sont encore complétés par des moyens d'entraînement en rotation de la couronne 18 correspondant à la came 17.

Selon un mode d'exécution avantageux, au travers d'un volant secondaire 21 cette couronne 18 est montée en libre rotation à l'intérieur du volant principal 11 supportant le rail 9 et, donc, le chariot 8, tandis qu'un second pignon d'entraînement 22, là encore susceptible d'être entraîné en rotation, tout comme le premier pignon d'entraînement 14, par le moteur 13 vient s'engrener sur une couronne motrice 23 associée audit volant secondaire 21.

A noter, toutefois, que pour créer un différentiel de vitesse de rotation de la came 17 par rapport au volant principal 11, donc du rail 9, il est choisi un rapport de transmission différent entre, 5 d'une part, le premier pignon d'entraînement 14 et la couronne motrice 15 associée au volant principal 11 et, d'autre part, entre le second pignon d'entraînement 22 et la couronne motrice 23 du volant secondaire 21.

10 Ainsi l'on comprend, au vu de la description qui précède, que pour un tour du volant principal 11 il est généré une rotation légèrement différente du volant secondaire 21 et, donc, de la came 17, ce qui a pour effet de déplacer radialement le dispositif de relevé 3 qui, au final, parcourt une portion de spirale. Par 15 ailleurs, dans la mesure où pendant une durée  $t$  donnée un nombre déterminé de mesures sont effectuées et que chaque tour du dispositif de relevé 3 s'exécute sur une durée identique, le nombre des mesures réalisées au niveau de la surface 2 analysée tend à augmenter progressivement en se rapprochant du centre de la 20 spirale ainsi décrite.

Selon l'invention encore, un moyen de déplacement vertical 24 complète lesdits moyens de commande 5. Une telle fonctionnalité peut être associée soit directement à la structure support 4, soit 25 au volant principal 11, duquel est rendu solidaire le rail de guidage 9, ce volant principal 11 étant monté mobile verticalement dans le carter 12.

Il convient d'observer que si l'appareil 1 qui vient d'être décrit 30 a pour fonction que de soumettre un dispositif de relevé 3, plus particulièrement de type optique, à un balayage spiral, il peut être employé, judicieusement et au travers de moyens de réflexion 25 appropriés, pour transformer ce balayage spiral en un balayage

de type cylindrique. Plus particulièrement, de tels moyens 25 peuvent se présenter, comme représenté en traits discontinus dans la figure 1, sous forme d'un cône de réflexion placé dans le prolongement axial de l'appareil, sous ledit dispositif de relevé 5 3. Ainsi, le faisceau optique de ce dernier, en exécutant un balayage spiral au-dessus de ce cône de réflexion, est renvoyé pour décrire, finalement, un balayage cylindrique.

Revendications

1. Appareil destiné à l'examen micrométrique d'une surface (2), d'application quelconque et notamment médicale, comportant un  
5 dispositif de relevé (3), du type optique ou autre, susceptible d'être positionné au devant de ladite surface (2) au travers d'une structure support (4) et apte à être soumis à un balayage par déplacement dans un plan sous l'impulsion de moyens de commande (5) appropriés, caractérisé par le fait que ces derniers sont  
10 constitués par des moyens supports (6) à déplacement rectilignes dont est solidaire le dispositif de relevé (3), lesquels moyens (6) sont par ailleurs soumis à des moyens d'entraînement circulaires (7) pour soumettre ce dispositif de relevé (3) à un balayage spiral.

15

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens supports (6), se présentent sous forme d'un chariot (8) monté mobile le long d'un rail de guidage (9) maintenu, au travers de ladite structure support (4).

20

3. Appareil selon les revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que les moyens d'entraînement circulaires (7) sont définis par un volant principal (11) monté en rotation dans un carter cylindrique (12) définissant, au moins en partie, la structure support (4), le rail de guidage (9). de ce volant principal (11) étant rendu solidaire.

25

4. Appareil selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les moyens d'entraînement circulaires (7) sont complétés par un moteur d'entraînement (13), notamment électrique, agissant sur un premier pignon d'entraînement (14) en prise avec une couronne motrice (15) associée au volant principal (11) et d'axe confondu avec l'axe (10) de rotation du rail (9).

30

5. Appareil selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens de commande en translation (16) du chariot (8) le long du rail de guidage (9).
- 5 6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé par le fait que les moyens de commande en translation (16) sont définis au travers d'une came (17) sous forme d'une couronne (18) excentrée par rapport à l'axe (10) de rotation du volant principal (11) et du rail (9), couronne (18) avec laquelle coopère un galet d'entraînement (19) associé au chariot (8).
- 10 7. Appareil selon les revendications 5 et 6, caractérisé par le fait que les moyens de commande en translation (16) sont complétés par des moyens d'entraînement en rotation de la couronne (18) correspondant à la came (17) avec un différentiel de vitesse par rapport à la rotation communiquée au rail de guidage (9).
- 15 8. Appareil selon les revendications 3, 4, 6 et 7, caractérisé par le fait que la couronne (18) est montée en libre rotation à l'intérieur du volant principal (11) au travers d'un volant secondaire (21) pourvu d'une couronne motrice (23) sur laquelle vient s'engrener un second pignon d'entraînement (22) prévu apte à être entraîné par le moteur (13).
- 20 9. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de déplacement vertical (24) du dispositif de relevé (3), lesquels moyens complétant lesdits moyens de commande (5).
- 25 10. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de réflexion (25) pour transformer le balayage spiral en un balayage de type cylindrique.
- 30

FIG. 1

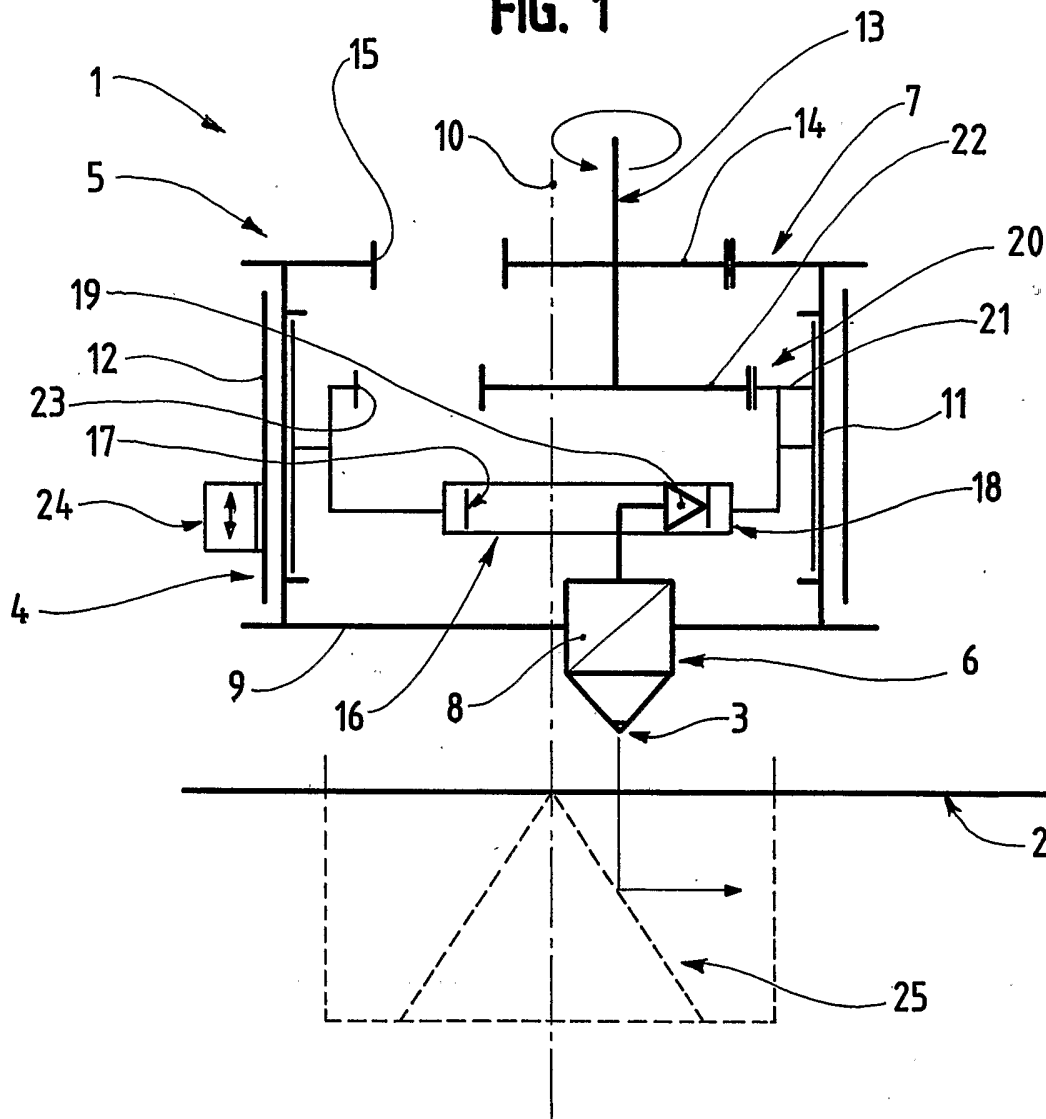


FIG. 2

