

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 07.07.00.

30 Priorité : 07.07.99 FR 09909037.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 12.01.01 Bulletin 01/02.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : DANDURAND JEAN CLAUDE — FR.

72 Inventeur(s) : DANDURAND JEAN CLAUDE.

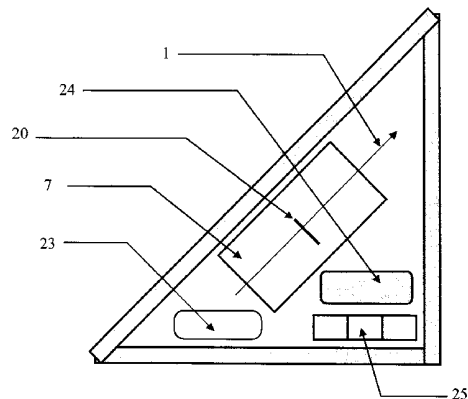
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) :

54 GONIOMETRE A JAUGE DE CONTRAINTE OU INCLINOMETRE.

57 Le goniomètre, autonome et portable, est constitué d'un module de mesure équipé d'une jauge de contrainte (20) reliée à l'axe de révolution (1) d'une masse cylindrique en appui sur un plan incliné (7), le corps du capteur étant solidaire d'un plan incliné. Grâce à un calculateur (23), l'appareil affiche sur un écran numérique (24) l'angle algébrique que forme la direction (1) avec sa projection horizontale, quelle que soit cette direction.

Un dispositif mécanique de décalage angulaire permet, en procédant par tarage relatif, de conserver à l'appareil la même précision, quelle que soit la valeur de l'angle relevé. Associé ou non à des instruments de visée optique, l'appareil constitue un goniomètre ou un inclinomètre utilisables dans le domaine du bâtiment et des travaux publics, voire pour d'autres domaines, par exemple pour certains travaux d'astronomie.



L'invention proposée constitue un goniomètre statique entièrement autonome. Le principe de l'appareil consiste à mesurer à l'aide d'un capteur de force ou jauge de contrainte, la composante selon une direction du poids d'une masse qui en appui sur un plan, est en équilibre sous l'action des différentes forces en présence.

- 5 Grâce à son calculateur, ce module de mesure peut évaluer, l'angle α algébrique, que forme une direction donnée avec sa projection horizontale. Les figures 1 et 2 en donnent les coupes verticales dans des plans médians, le module de mesure étant vu respectivement de profil, et en bout de l'avant. Sur ces 2 figures, l'appareil est représenté au repos, c'est-à-dire en position horizontale, l'angle α étant alors nul.
- 10 Le dispositif est conçu autour des axes $x'x$ horizontal (1), $y'y$ horizontal (2) ayant le point O (3) comme origine, et de l'axe vertical $z'z$ (4). Ces 3 directions correspondent à celles des axes de symétrie du boîtier de l'appareil, assimilé à un parallélépipède rectangle centré en O (3). Par ailleurs, la figure 2 qui donne la section droite du module, met en évidence 3 autres éléments de symétrie constitués des 3 plans radiaux passant par l'axe de révolution $x'x$ (1) et faisant entre eux des angles de 120° . Ces 3 plans sont repérés par les axes correspondants $z'z$ (4), Ou (5) et Ov (6). Le boîtier est formé d'un socle longitudinal (7) en forme de U dont la base plane est le plan de référence, horizontal sur les figures 1 et 2. Ce socle est fermé au dessus par la face supérieure (8), à l'avant et à l'arrière par les faces transversales respectives (9) et (10). A l'intérieur du boîtier, respectivement à l'avant et à l'arrière, et symétriquement par rapport au centre O (3), sont fixées dans des plans perpendiculaires à l'axe de révolution (1) et centrées sur ce même axe, 2 bagues identiques (11) et (12), dont les faces internes forment un même prisme régulier ayant l'axe (1) comme axe de révolution. Sur la figure 2, les bagues ont une section interne de type hexagonal. L'ensemble des 2 bagues alignées, forme ainsi un berceau dont la fonction consiste à guider une masse cylindrique (13) qui libre, et ayant pour axe de révolution la droite (1), est logée à l'intérieure de ces bagues. Des contacts sans frottement, entre la masse (13) et les 2 bagues (11) et (12), sont assurées par 2 trios de roulements à cages (14), (15), (16), et (17), (18), (19), trios fixés respectivement sur les bagues avant et arrière. Ces roulements (14) et (17), (15) et (18), (16) et (19) sont positionnés par paires avant-arrière dans les plans radiaux à 120° respectifs (4), (5), (6), et fixés aux centres des faces internes correspondantes des bagues, chacune des 3 paires de roulement étant en contact avec l'une des 3 surfaces planes réalisées sur le cylindre (13), surfaces orthogonales aux plans radiaux précédents. Ces surfaces, décalées entre elles de 120° , sont parallèles à l'axe (1) et limitées à la zone de déplacement du cylindre (13). On notera que les paires de roulements (14)-(17), (15)-(18), et (16)-(19) sont alignées sur 3 génératrices du cylindre (13), la paire (14)-(17) située dans le plan radian vertical, étant équipée de ressorts de compensation. Ainsi montée, la masse (13) est libre dans ses déplacements selon l'unique direction (1), et ceci quelle que soit la position du boîtier.
- 40 En réalité, la masse cylindrique est répartie également, en 2 demi-masses centrées au droit des 2 cages, et reliées entre elles par des éléments rigides.

Le capteur de force est logé dans l'espace ainsi libéré autour du centre de gravité O (3) du cylindre. La jauge de contrainte (20) est reliée aux 2 demi-masses par des liaisons souples (21) symétriques et alignées avec l'axe de révolution (1) autorisant des mesures bidirectionnelles. Le corps du capteur (22), solidaire du plan de référence, est fixé sur la base du boîtier (7) du module de mesure. Le calculateur (23), connecté électriquement à la jauge (20), ainsi que l'écran digital (24) et les boutons de commande (25) connectés au calculateur ne sont représentés que sur la figure 3 .

Le principe du module de mesure est le suivant. Au repos, la jauge de contrainte n'est soumise à aucune force. Lorsque le boîtier, est incliné par une rotation d'un angle positif ou négatif α , autour de l'axe y'y (2) par exemple, la masse, en déséquilibre, est retenue par la jauge de contrainte qui relève ainsi la valeur algébrique de la composante F du poids P de la masse.

Tout se passe comme si le cylindre (13) retenu par la jauge de contrainte (20) fixée sur son axe de révolution (1), était en appui, par l'intermédiaire du berceau polygonal constitué par les 2 bagues (11) et (12), sur le plan de base du boîtier (7), incliné d'un angle α par rapport au plan horizontal. Le poids P étant en mémoire, le calculateur (23) donne l'angle algébrique α affiché sur l'écran (24) grâce à la relation : $\alpha = \text{arc} [\sin (F / P)]$

Les appareils, conçus à partir de ce module de mesure, offrent les possibilités propres à tout système d'acquisition de données dans les domaines de la programmation, du contrôle, et de l'asservissement. Ainsi le tarage relatif de l'appareil autorise la mesure d'angle non seulement par rapport à l'horizontale mais par rapport à une direction quelconque. Cette possibilité permet de ramener la mesure d'un angle quelconque à celle d'un angle situé dans la plage de précision optimale. Tout dispositif conçu pour provoquer un décalage angulaire, compris entre 0° et 45° , permet à l'appareil, quel que soit l'angle, de conserver la même précision, le module ayant alors, dans tous les cas, une inclinaison optimale. La figure 3 donne, à titre d'exemple, la vue de profil d'une équerre équipée du module de mesure précédent. L'axe (1) du module symbolisé par le boîtier (7) est décalé de 45° par rapport à l'horizontale. Cet appareil, placé dans un plan vertical ou non, constitue alors un goniomètre ou inclinomètre numérique. L'équerre est positionnée différemment sur l'un de ses 3 côtés selon la valeur de l'angle relevé, le module fonctionnant toujours, dans ces conditions, selon une inclinaison optimale. Ainsi, l'appareil conserve la même précision, quel que soit l'angle mesuré, en particulier au voisinage du 0° ou de 90° .

REVENDEICATIONS

1. Goniomètre numérique caractérisé en ce qu'il comporte une masse cylindrique (13) ayant la direction (1) comme axe de révolution, masse retenue par une jauge de contrainte (20) fixée sur l'axe (1) et en appui, par l'intermédiaire d'un berceau, sur un plan incliné.
2. Goniomètre numérique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une masse (13) constituée de 2 demi-masses symétriques autour du centre de gravité (3) du cylindre (13), ces 2 demi-masses étant reliées à la jauge de contrainte (20), elle-même placée au point central (3) ce qui autorise des mesures bidirectionnelles de la composante du poids de la masse selon la direction (1).
3. Goniomètre numérique selon la revendication 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif solidaire du boîtier (7) et du corps du capteur (22), dispositif qui constitue un berceau centré sur l'axe longitudinal (1) ayant pour 1^o fonction le maintien de la masse (13) en appui sur le plan de référence du boîtier (7), de sorte que tout se passe comme si le cylindre (13) était directement en contact avec un plan parallèle au plan de référence et tangent au cylindre le long de l'une de ses génératrices.
4. Goniomètre numérique selon la revendication 3, caractérisé en ce que le berceau précédent qui présente des symétries radiales autour de son axe (1), et qui est constitué des 2 bagues identiques (11) et (12), a pour 2^o fonction le guidage de la masse (13) dans ses déplacements selon la direction (1), les contacts ponctuels sans frottements entre le cylindre (13) et les bagues étant assurés par des trios de roulements à cages positionnés à 120° autour de l'axe (1) et centrés sur les faces internes de chacune des bagues, les plans de roulement, à 120° entre eux, étant réalisés sur la surface latérale du cylindre (13).
5. Goniomètre numérique caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de décalage angulaire permettant à l'appareil, de fonctionner toujours selon une inclinaison optimale, et de conserver ainsi la même précision quel que soit l'angle relevé, les mesures procédant alors par tarage relatif.

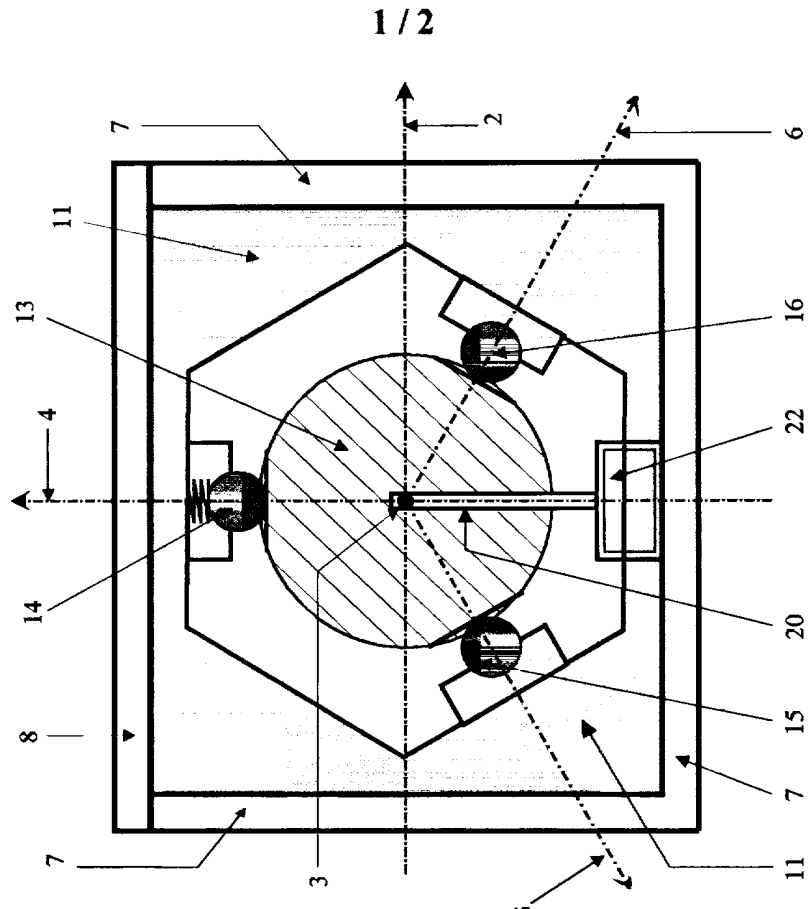


Figure 2

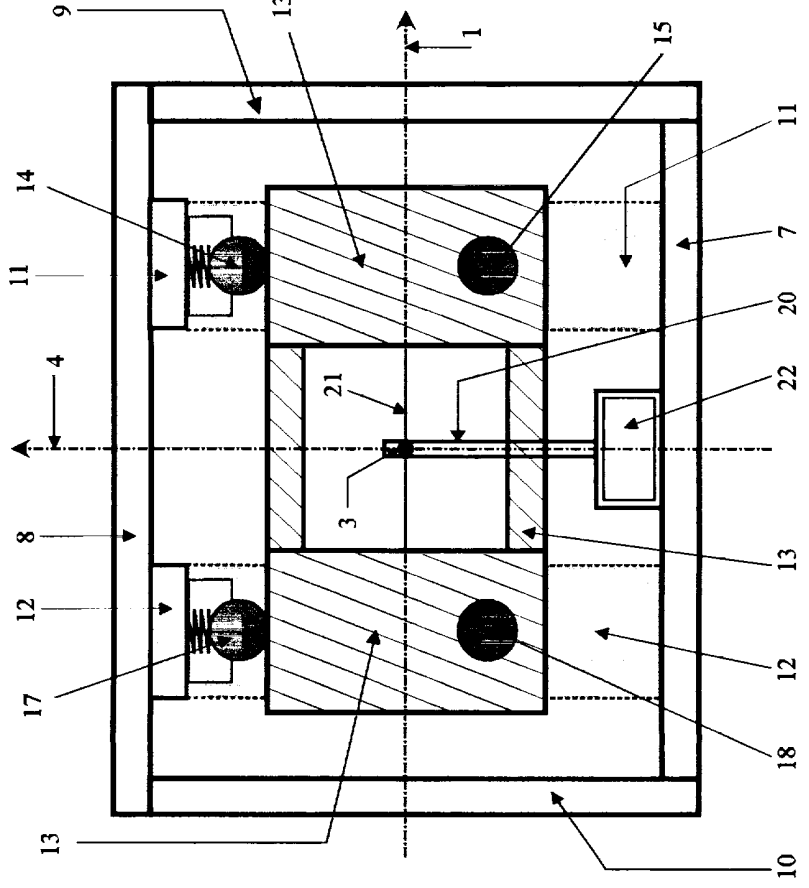


Figure 1

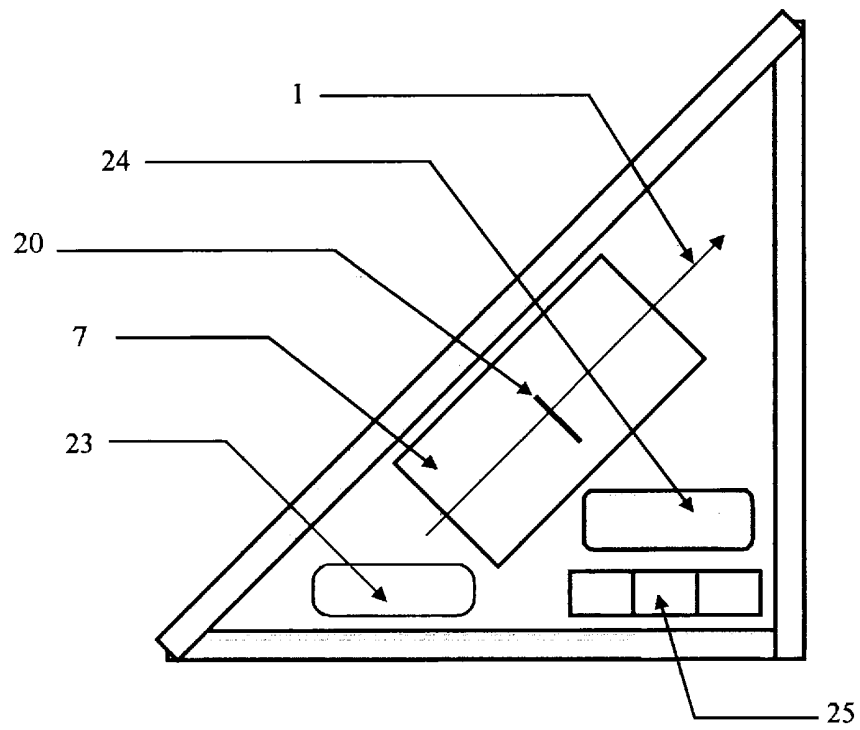


Figure 3