

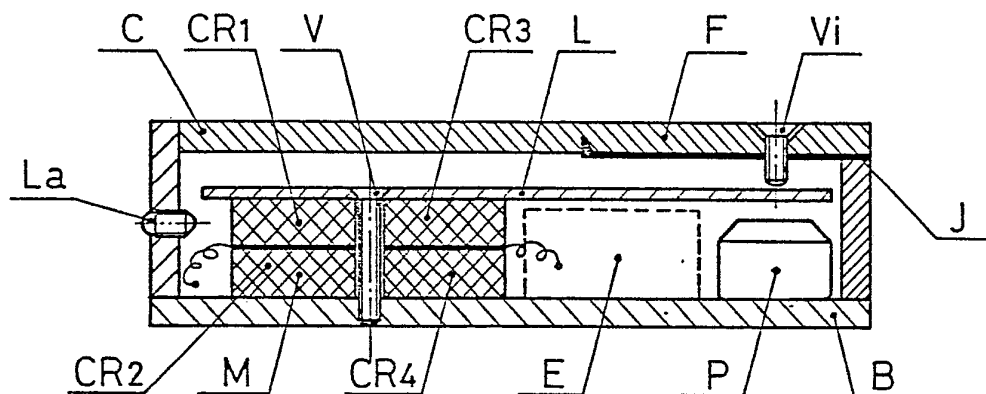


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets : G01B 3/20	A1	(11) Numéro de publication internationale : WO 79/00348	(43) Date de publication internationale : 28 juin 1979 (28.06.79)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/CH78/00046 (22) Date de dépôt international: 6 décembre 1978 (06.12.78) (31) Numéro de la demande prioritaire: 014883/77 (32) Date de priorité: 6 décembre 1977 (06.12.77) (33) Pays de priorité: CH (71) Déposants: MESELTRON S.A.; Av. Beauregard 14-18, case postale 190, CH-2035 Corcelles, Suisse (<i>pour tous les États désignés sauf US</i>). SIGG, Hans; Charmettes 15, CH-2006 Neuchâtel, Suisse (<i>US seulement</i>). VIRET, Robert; Av. de Morges 111, CH-1004 Lausanne, Suisse (<i>US seulement</i>). WEGMANN, Heinz; Perreuses 6C, CH-2013 Colombier, Suisse (<i>US seulement</i>). WASER, Ernst, Riedenstrasse 33, CH-6370 Stans, Suisse (<i>US seulement</i>).		(72) Inventeurs: SIGG, Hans; Charmettes 15, CH-2006 Neuchâtel, Suisse. VIRET, Robert; Av. de Morges 111, CH-1004 Lausanne, Suisse. WEGMANN, Heinz; Perreuses 6 C, CH-2013 Colombier, Suisse. WASER, Ernst, Riedenstrasse 33, CH-6370 Stans, Suisse. (74) Mandataire: LEIDNER, Jean-René; Asuag, Faubourg du Lac 6, CH-2501 Bienne, Suisse. (81) États désignés: DE, GB, JP, US.	
Publiée avec: <i>Rapport de recherche internationale</i>			

(54) Title: MEASURING PROCESS BY MEANS OF GAUGE BLOCKS AND MEASURE GAUGE BLOCKS

(54) Titre: PROCEDE DE MESURE A L'AIDE DE CALES-ETALONS ET CALE-ETALON DE MESURE



(57) Abstract

Gauge block comprising an element (L) kept vibrating by means of a motor (M). As soon as an object comes into mechanical contact with the measuring surface (C), the flexible part (F) yields very slightly allowing the adjusting screw (Vi) to disturb the free oscillations of the element (L). The detector (E) detects this perturbation and the instant of mechanical contact is drawn to attention by means of the lamp (La) for example. The gauge block allows to carry out precision measurements signalling out the moment of contact, without affecting the precision of the measurement by the contact pressure.

(57) Abrégé

Cale-étalon comportant un élément (L) maintenu en vibration à l'aide du moteur (M). Dès qu'un objet entre en contact mécanique avec la surface de mesure (C), la partie flexible (F) cède très légèrement permettant à la vis de réglage (Vi) de perturber les oscillations libres de l'élément (L). Le détecteur (E) détecte cette perturbation et signale l'instant de contact mécanique au moyen de la lampe (La) par exemple. La cale-étalon permet d'effectuer des mesures de précision en annonçant l'instant de contact, sans que la précision de mesure soit influencée par la pression de contact.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	LU	Luxembourg
BR	Brésil	MC	Monaco
CF	Empire centrafricain	MG	Madagascar
CG	Congo	MW	Malawi
CH	Suisse	NL	Pays-Bas
CM	Cameroun	SE	Suède
DE	Allemagne, République fédérale d'	SN	Sénégal
DK	Danemark	SU	Union soviétique
FR	France	TD	Tchad
GA	Gabon	TG	Togo
GB	Royaume-Uni	US	Etats-Unis d'Amérique
JP	Japon		

Procédé de mesure à l'aide de cales-étalons et cale-étalon de mesure

La présente invention a pour objet un procédé de mesure à l'aide d'une ou plusieurs cales-étalons empilées de manière à correspondre à la cote voulue et également la cale-étalon permettant de réaliser la mesure selon l'invention.

Actuellement, les cales-étalons sont utilisées pour la mesure directe et pour l'étalonnage d'instruments de mesure. Grâce à la qualité de leur surface mesurante, elles peuvent être combinées entre elles par adhérence, de manière à obtenir un étalon de n'importe quelle longueur avec une résolution de 1 micron (norme DIN 861).

Lors d'une mesure directe au moyen d'un étalon formé d'une ou plusieurs cales accolées, on procède en général par substitution en plaçant la pièce à mesurer sur un porte-pièce, dans le champ de mesure d'un comparateur et en venant palper ladite pièce au point de mesure choisi. On substitue ensuite à la pièce un jeu de cales dont la dimension connue permet de faire une mesure de référence. La pression de mesure est donc connue, elle est la même dans les deux cas et le comparateur joue le rôle d'un indicateur de zéro.

Il est cependant des cas où il n'est pas possible ou ennuyeux de recourir à un comparateur et de mesurer ainsi avec une pression connue et où une simple indication de la touche est souhaitable ou suffit.

Ceci se produit surtout lors du réglage ou de la mise à zéro d'une machine à usiner ou à mesurer. En effet, dans ce cas, le repérage de la position de l'outil ou de la pinule par rapport à une surface de référence a lieu fréquemment, en lui faisant palper la surface d'une cale ou d'un empilage de cales placé entre la surface de référence et l'outil ou la pinule.

La précision de ce repérage dépend dans une certaine mesure de la pression que l'outil exerce sur l'étalon. Elle est donc influencée par la sensibilité de l'opérateur et la nature de la machine.

La présente invention remédie à cet inconvénient et a comme but un procédé qui permet de réaliser des mesures à l'aide de cales-étalons sans avoir à connaître la pression de mesure. Il est caractérisé en ce que la dernière cale-étalon de l'empilage annonce l'instant de contact avec un objet palpeur.

La présente invention a également pour objet la cale-étalon qui permet de réaliser la mesure selon l'invention, caractérisée en ce qu'elle comporte un élément maintenu en vibration, un détecteur des vibrations de l'élément et au moins un moyen de signalement annonçant un changement de l'état des vibrations.

Les dessins en annexe illustrent une réalisation possible de la cale-étalon permettant d'effectuer le procédé de mesure en accord avec l'invention.

La figure 1 est une vue en coupe longitudinale de la cale-étalon selon l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe transversale de la cale-étalon selon l'invention.

La figure 3 est une coupe longitudinale partielle d'une variante d'exécution de l'invention de la figure 1.

La figure 4 montre en élévation et en plan un élément de la figure 3.

La figure 5 illustre en coupe longitudinale partielle encore une variante d'exécution de l'invention.

La figure 6 est une vue extérieure en élévation de la cale-étalon.

La figure 7 est le schéma bloc d'une variante du circuit électronique de la cale-étalon.

La figure 8 illustre plus en détail les éléments de la figure 7.

La figure 9 est un perfectionnement du circuit de la figure 8.

La figure 10 est le schéma bloc d'un autre circuit électronique de la cale-étalon.

En figure 1, la cale-étalon selon l'invention est en forme de parallélépipède rectangle dont les faces (B) et (C) sont les faces de distance étalonnée. L'intérieur comprend une lamelle (L), de préférence une plaque métallique, mise en vibration à sa fréquence de résonance par un moteur (M).

Dans cette illustration, le moteur (M) est constitué d'un sandwich de cristaux piézo-électriques (Cr 1) et (Cr 2). Un autre sandwich de cristaux piézo-électriques (Cr 3) et (Cr 4) agit comme transducteur (T) afin de transformer les oscillations mécaniques de la lamelle vibrante (L) en un signal électrique. Les deux sandwiches de cristaux piézo-électriques sont serrés entre la lamelle (L) et la base (B) de la cale-étalon au

moyen d'une vis (V) avec une certaine précontrainte. Il en résulte que l'amplitude des vibrations de la lamelle (L) est très petite et elle est de l'ordre de quelques dixièmes de microns. En outre, à l'intérieur de la cale-étalon, un certain volume est réservé aux éléments du circuit électronique (E) de commande et de détection et à la source d'énergie constituée par la pile (P). Le moyen de signalisation du contact mécanique avec un objet... (ou palpeur) extérieur est indiqué sous forme d'une lampe (La) fixée à la paroi arrière.

La partie amincie ou flexible (F) de la face (C) est sensible au contact mécanique avec tout objet extérieur. Cette partie flexible (F) de la cale-étalon comprend une vis de réglage (Vi) dont on peut régler avec précision l'écart qui la sépare de la lamelle (L).

Dans la coupe de la figure 2 on remarque que la base (B) et les parois latérales sont de préférence en une pièce en U, afin d'augmenter la rigidité de l'ensemble.

Pour réaliser la mesure en accord avec l'invention, on accole la base (B) avec d'autres cales si cela est nécessaire pour atteindre la cote voulue. Ensuite, lorsqu'un objet vient palper la surface (C) en sa partie flexible (F), celle-ci cède très légèrement et permet à la vis de réglage (Vi) de toucher la lamelle (L) en vibration. Le détecteur du système électronique (E) détecte toute perturbation de l'état des vibrations et signale l'instant de contact en allumant la lampe (La) par exemple.

Dans une deuxième forme de construction, dont l'intérieur est présenté à la fig. 3, le moteur et le transducteur sont constitués par un seul sandwich dont les électrodes internes (E1) des cristaux piézo-électriques (Cr 1) et (Cr 2) sont divisées en 2 parties égales selon la fig. 4 qui représente (Cr 2). Ces cristaux sont percés en leur centre et serrés avec une certaine précontrainte par la vis (V). De cette manière, le moteur est formé par le demi-sandwich de gauche par exemple et le transducteur par celui de droite. Le fonctionnement est analogue au système avec 2 sandwiches.

Dans une troisième forme d'exécution, selon la fig. 5, le moteur et le transducteur sont du type électro-magnétique, le noyau de l'électro-aimant (L1) du transducteur étant constitué par un aimant permanent. Ils pourraient aussi être du type électro-dynamique, en envisageant un ou plusieurs aimants permanents solidaires de la lamelle vibrante (L) et se déplaçant à l'intérieur de bobines

D'autres moyens que la lampe (La) pour la signalisation du contact mécanique sont envisageables. Un moyen consiste à faire appel à la transmission sans fil et à courte distance du signal. Ceci peut être facilement obtenu en remplaçant la lampe (La) par une petite antenne connectée directement aux bornes du circuit moteur ou d'un circuit amplifiant la tension aux bornes du moteur. Le circuit détecteur de la vibration doit être alors pourvu d'une antenne et peut être placé à distance ainsi que le moyen de signalement annonçant le changement de l'état des vibrations.

Encore d'autres moyens de signalisation envisageables seraient des moyens acoustiques, à ultra-sons ou à infra-rouges permettant également de signaler le contact à un récepteur éloigné, une combinaison de ces différents moyens, etc.

En figure 6, on remarque que la partie flexible (F) est reliée aux parois latérales et à la paroi frontale au moyen d'un joint d'étanchéité (j).

Dans la cale-étalon selon l'invention illustrée aux figures 1 à 4, il est facile de changer la pile (P) en dévissant la paroi frontale.

Le schéma bloc de la figure 7 illustre une possibilité de circuit électrique de la cale-étalon selon l'invention. (A) est un amplificateur d'un circuit de réaction qui amplifie le signal du transducteur (T) connecté à la borne (2) et l'envoie, avec la phase adéquate, au moteur (M) connecté à la borne (1). Lorsque le circuit est enclenché, il suffit d'un léger mouvement pour amorcer la vibration de la lamelle (L) à sa fréquence de résonance. Le détecteur (D) est connecté à la borne (1) et à la masse (3) et signale, au moyen de la lampe (La), tout amortissement des oscillations de la lamelle (L) et, si son montage de circuit le permet, tout changement de fréquence des oscillations de la lamelle (L).

En figure 8, on retrouve, plus en détail, les parties amplificateur (A) et détecteur (D) du circuit électronique (E) de la figure 7. L'amplificateur (A) comprend un premier amplificateur de charge (a_1), un déphaseur (φ) et un amplificateur (a_2) adapté au moteur (M).

Le détecteur (D) comprend un redresseur de pointe suivi d'un comparateur de niveau. Ce détecteur de la figure 8 n'est sensible qu'à l'amplitude des oscillations mécaniques. La lampe (La) s'allume dès que l'amplitude des oscillations est inférieure à un niveau déterminé par le comparateur de niveau. En figure 9, le détecteur (D) comprend en plus un filtre à bande étroite (F_0) accordé sur la fréquence de résonance de la lamelle (L) afin d'augmenter la sensibilité du détecteur (D) à toute perturbation de l'état de vibration.

Le circuit électronique (E) selon la figure 10 illustre une variante de schéma possible dans lequel les oscillations de la lamelle (L) ne sont plus auto-entretenues, mais générées dans un oscillateur séparé (O), qui est branché aux bornes 1 et 3 du moteur. Le détecteur (D) peut être semblable à l'une des deux variantes mentionnées précédemment, soit avec ou sans filtre F_0 , ou encore d'un type quelconque permettant de détecter une variation de l'impédance de transferts (phase et amplitude).

Une autre variante des systèmes décrits consiste à ne faire appel qu'à un seul élément oscillateur au lieu de deux éléments distincts: le moteur et le transducteur. Le circuit électronique associé serait alors appelé à détecter tout changement d'état de l'oscillateur.

La portée de l'invention ne se limite pas aux exécutions décrites ou illustrées. En effet, on peut envisager des cales-étalons miniatures ne pouvant comporter le circuit électronique (E) ou la pile (P), ou les deux à la fois. Ces éléments pourraient figurer dans un boîtier séparé et la cale-étalon permettrait de réaliser le procédé de mesure selon

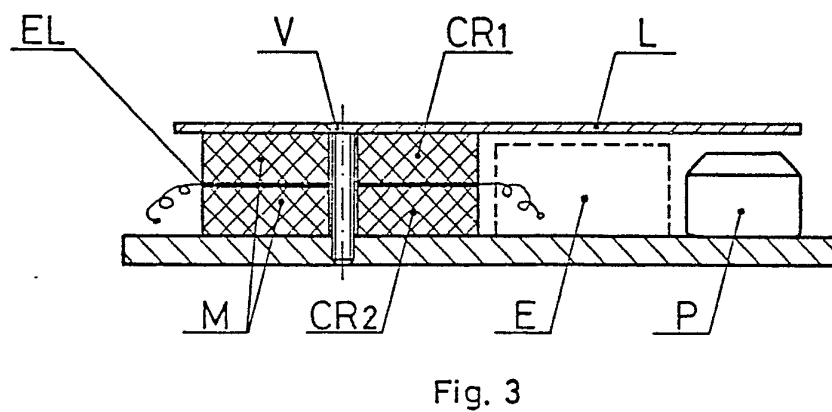
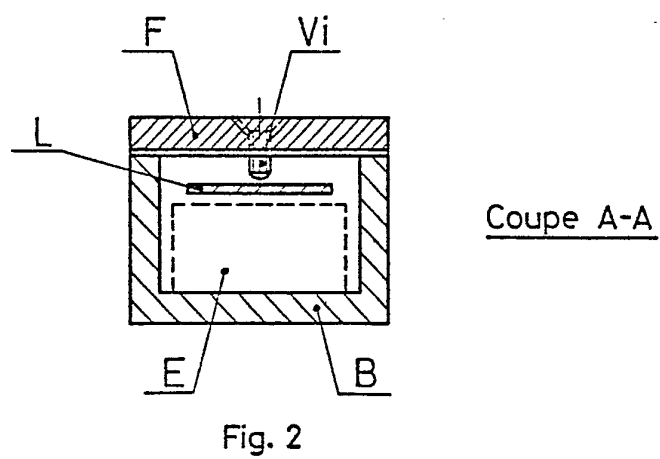
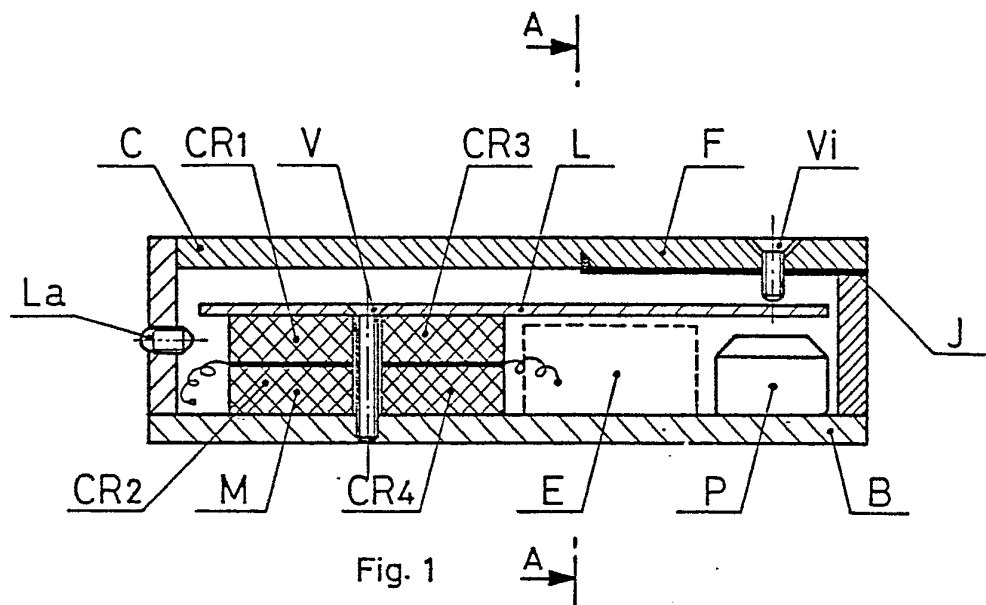
l'invention. On peut également envisager des cales-étalons ne comprenant pas de lamelle vibrante (L), mais dont la face supérieure (C) comprend directement une partie vibrant à une amplitude de l'ordre de 0,1 micron permettant d'atteindre des précisions de mesure de ± 1 micron.

REVENDICATIONS

1. Procédé de mesure à l'aide d'une ou plusieurs cales-étalons empilées de manière à correspondre à la cote voulue caractérisé en ce que la dernière cale-étalon de l'empilage annonce l'instant de contact avec un objet palpeur.
2. Cale-étalon pour réaliser le procédé de mesure de la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte un élément maintenu en vibration, un détecteur des vibrations de l'élément et au moins un moyen de signalement annonçant un changement de l'état des vibrations.
3. Cale-étalon selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comporte un moteur piézo-électrique pour l'entretien des vibrations.
4. Cale-étalon selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comporte un moteur électro-magnétique pour l'entretien des vibrations.
5. Cale-étalon selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comporte un transducteur piézo-électrique pour transformer les vibrations mécaniques en signal électrique.
6. Cale-étalon selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comporte un transducteur électro-magnétique pour transformer les vibrations mécaniques en signal électrique.

7. Cale-étalon selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comporte deux éléments piézo-électriques superposés, en ce que deux électrodes distinctes se partagent de part en part la surface de contact entre les deux éléments piézo-électriques, la première électrode servant à amener le courant de commande pour l'entretien des vibrations et la seconde à recueillir un signal électrique dû aux vibrations mécaniques de l'élément.
8. Cale-étalon selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comporte un oscillateur unique pour l'entretien des vibrations et pour fournir un signal électrique révélant l'état des vibrations.
9. Cale-étalon selon la revendication 2, caractérisée en ce que le détecteur comprend un redresseur de pointes et un comparateur de niveau.
10. Cale-étalon selon la revendication 2, caractérisée en ce que le détecteur comprend un filtre à bande étroite accordé sur la fréquence de résonance de l'élément en vibration, un redresseur de pointes et un comparateur de niveau.
11. Cale-étalon selon la revendication 2, caractérisée en ce que le détecteur comporte un détecteur de phase.
12. Cale-étalon selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'élément en vibration est constitué d'une lamelle à l'intérieur de la cale-étalon.

13. Cale-étalon selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'élément en vibration est constitué d'une portion d'une des surfaces de mesure de la cale-étalon.
14. Cale-étalon selon les revendications 3 et 4, caractérisée en ce que le moteur est commandé par le signal électrique amplifié d'un transducteur.
15. Cale-étalon selon les revendications 3 et 4, caractérisée en ce que le moteur est commandé par un générateur électronique.
16. Cale-étalon selon la revendication 2, caractérisée en ce que le moyen de signalement est un dispositif optique.
17. Cale-étalon selon la revendication 2, caractérisée en ce que le moyen de signalement est un dispositif acoustique.
18. Cale-étalon selon la revendication 2, caractérisée en ce que le moyen de signalement comporte un système de transmission sans fils à un récepteur séparé.
19. Cale-étalon selon la revendication 18, caractérisée en ce que le système de transmission sans fils consiste en un couple émetteur-récepteur électro-magnétique.



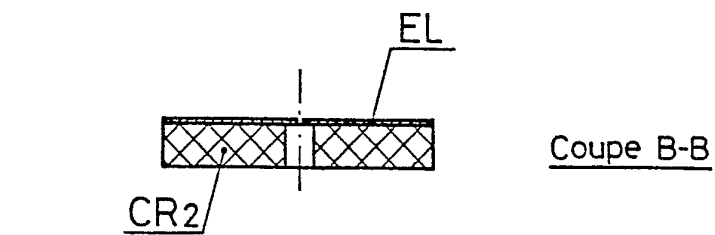


Fig. 4

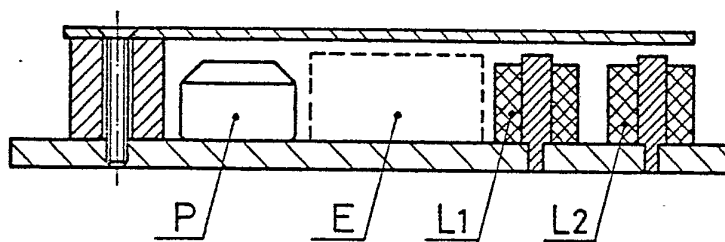


Fig. 5

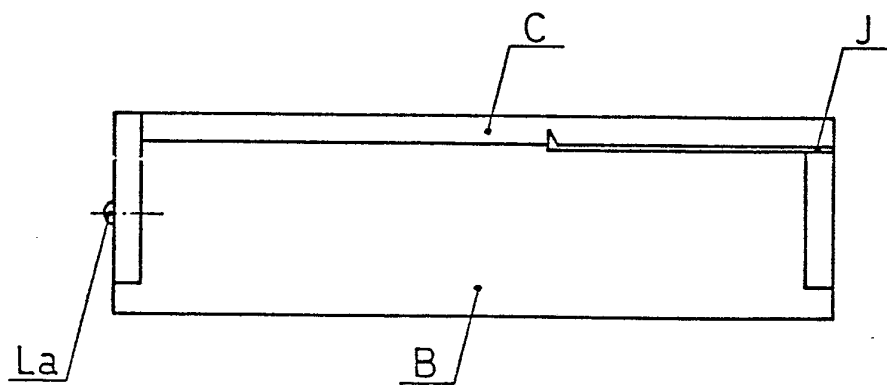


Fig. 6

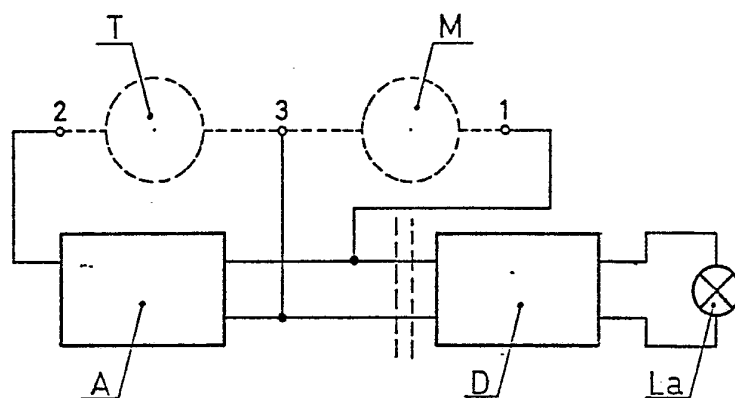


Fig. 7

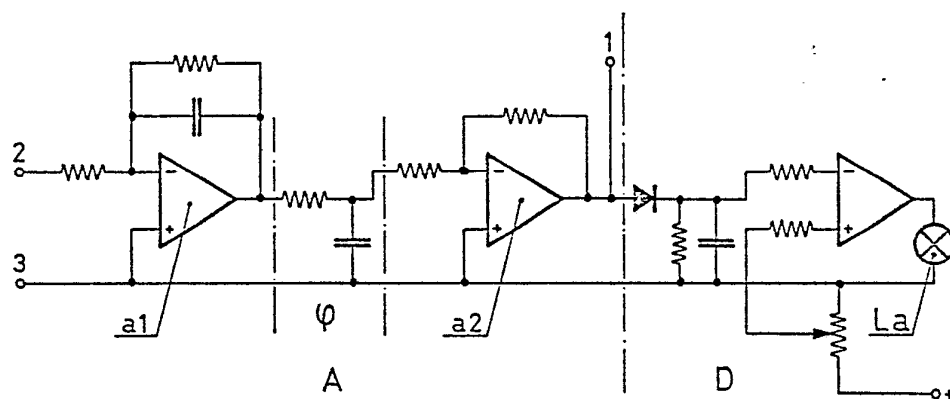


Fig. 8

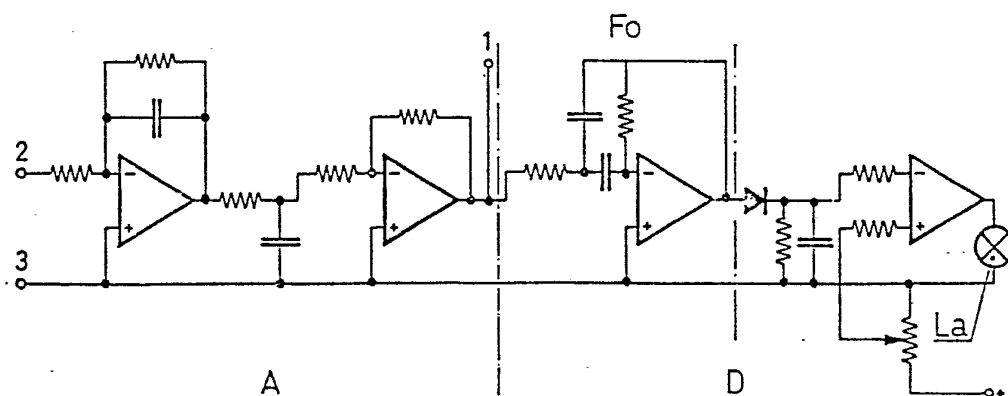


Fig. 9

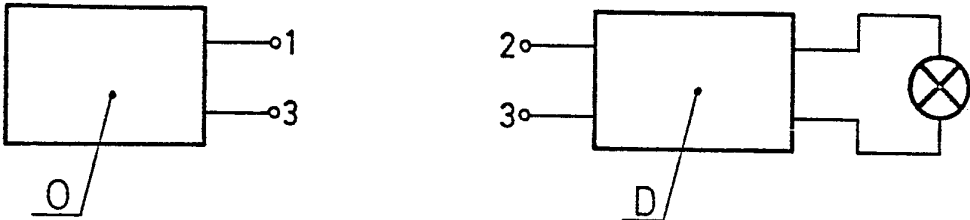
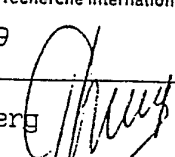


Fig. 10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N° PCT/CH 78/00046

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ³		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
G 01 B 3/20		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ		
Documentation minimale consultée ⁴		
Système de classification	Symboles de classification	
Int.Cl. ²	G 01 B 3/30; G 01 B 3/00; G 01 B 5/00; G 01 B 7/00; B 23 Q 35/26; G 01 B 7/16; G 01 B 17/00; G 01 B 17/04; H 03 K 17/00; G 01 D 21/04	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ⁵		
III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS ¹⁴		
Catégorie *	Identification des documents cités, ¹⁶ avec indication, si nécessaire, des passages pertinents ¹⁷	N° des revendications visées ¹⁸
A	CH, A, 191267, publié le 16 août 1937, voir le brevet en entier, A. SCHILD S.A.	1, 16
A	CH, A, 499367, publié le 15 janvier 1971, voir le brevet en entier, O. GROSSENbacher	1, 17
A	GB, A, 1054748, publié le 11 janvier 1967, voir page 2, lignes 25 à 79, M.L. AVIATION COMPANY Ltd.	1-3, 5, 8, 9
A	Werkstatt und Betrieb, volume 109, no. 5, mai 1976, (München) "Messen von der umlaufenden Spindel" voir page 284, l'article en entier	18, 19
* Catégories spéciales de documents cités: ¹⁵ « A » document définissant l'état général de la technique « E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date « L » document cité pour raison spéciale autre que celles qui sont mentionnées dans les autres catégories « O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens « P » document publié avant la date de dépôt international mais à la date de priorité revendiquée ou après celle-ci « T » document ultérieur publié à la date de dépôt international ou à la date de priorité, ou après, et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention « X » document particulièrement pertinent		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée ¹	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale ²	
19 février 1979	23 février 1979	
Administration chargée de la recherche internationale ¹	Signature du fonctionnaire autorisé ²⁰	
Office Européen des Brevets	G.L.M. Kruidenberg 	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH78/00046

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC G 01 B 3/20																	
II. FIELDS SEARCHED Minimum Documentation Searched ⁴ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%; padding: 5px;">Classification System</th> <th style="padding: 5px;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Int.Cl. ²</td> <td style="padding: 5px;">G 01 B 3/30; G 01 B 3/00; G 01 B 5/00; G 01 B 7/00; B 23 Q 35/26; G 01 B 7/16; G 01 B 17/00; G 01 B 17/04; H 03 K 17/00; G 01 D 21/04</td> </tr> </table> Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵			Classification System	Classification Symbols	Int.Cl. ²	G 01 B 3/30; G 01 B 3/00; G 01 B 5/00; G 01 B 7/00; B 23 Q 35/26; G 01 B 7/16; G 01 B 17/00; G 01 B 17/04; H 03 K 17/00; G 01 D 21/04											
Classification System	Classification Symbols																
Int.Cl. ²	G 01 B 3/30; G 01 B 3/00; G 01 B 5/00; G 01 B 7/00; B 23 Q 35/26; G 01 B 7/16; G 01 B 17/00; G 01 B 17/04; H 03 K 17/00; G 01 D 21/04																
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; padding: 5px;">Category [*]</th> <th style="padding: 5px;">Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷</th> <th style="width: 15%; padding: 5px;">Relevant to Claim No. ¹⁸</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">CH, A, 191267, published on 16 August 1937, see the whole patent, A. SCHILD S.A. --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1, 16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">CH, A, 499367, published on 15 January 1971, see the whole patent, O. GROSSENBACHER --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1, 17</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">GB, A, 1054748, published on 11 January 1967, see page 2, lines 25-79, M.L. AVIATION COMPANY Ltd. --</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-3,5,8,9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">Werkstatt und Betrieb, volume 109, No. 5, May 1978 (Munich), "Messen von der umlaufenden Spindel" see page 284, the whole article -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">18, 19</td> </tr> </table>			Category [*]	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸	A	CH, A, 191267, published on 16 August 1937, see the whole patent, A. SCHILD S.A. --	1, 16	A	CH, A, 499367, published on 15 January 1971, see the whole patent, O. GROSSENBACHER --	1, 17	A	GB, A, 1054748, published on 11 January 1967, see page 2, lines 25-79, M.L. AVIATION COMPANY Ltd. --	1-3,5,8,9	A	Werkstatt und Betrieb, volume 109, No. 5, May 1978 (Munich), "Messen von der umlaufenden Spindel" see page 284, the whole article -----	18, 19
Category [*]	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸															
A	CH, A, 191267, published on 16 August 1937, see the whole patent, A. SCHILD S.A. --	1, 16															
A	CH, A, 499367, published on 15 January 1971, see the whole patent, O. GROSSENBACHER --	1, 17															
A	GB, A, 1054748, published on 11 January 1967, see page 2, lines 25-79, M.L. AVIATION COMPANY Ltd. --	1-3,5,8,9															
A	Werkstatt und Betrieb, volume 109, No. 5, May 1978 (Munich), "Messen von der umlaufenden Spindel" see page 284, the whole article -----	18, 19															
[*] Special categories of cited documents: ¹⁵ "A" document defining the general state of the art "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed "T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance																	
IV. CERTIFICATION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of the Actual Completion of the International Search ³ 19 February 1979 (19.02.79) </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of Mailing of this International Search Report ³ 23 February 1979 (23.02.79) </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> International Searching Authority ¹ European Patent Office </td> <td style="padding: 5px;"> Signature of Authorized Officer ²⁰ G. L. M. Kruidenberg </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search ³ 19 February 1979 (19.02.79)	Date of Mailing of this International Search Report ³ 23 February 1979 (23.02.79)	International Searching Authority ¹ European Patent Office	Signature of Authorized Officer ²⁰ G. L. M. Kruidenberg											
Date of the Actual Completion of the International Search ³ 19 February 1979 (19.02.79)	Date of Mailing of this International Search Report ³ 23 February 1979 (23.02.79)																
International Searching Authority ¹ European Patent Office	Signature of Authorized Officer ²⁰ G. L. M. Kruidenberg																