



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 918 264 B9

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN CORRIGÉ

Avis: La bibliographie est mise à jour

(15) Information de correction:
Version corrigée no 1 (W1 B1)
Corrections, voir page(s) 8-12

(51) Int Cl.7: **G04B 1/00, G04D 7/06,**
G04D 3/04

(48) Corrigendum publié le:
26.02.2003 Bulletin 2003/09

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
10.07.2002 Bulletin 2002/28

(21) Numéro de dépôt: **97203549.7**

(22) Date de dépôt: **14.11.1997**

(54) **Dispositif de réglage de la position d'une levée montée sur une ancre d'un échappement d'un mouvement d'horlogerie**

Positionseinstellvorrichtung für eine auf einem Uhrwerkhemmungsanker montierte Palette

Device for adjusting the position of a pallet-stone mounted in clockwork escapement pallets

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR IT LI

(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al**
I C B,
Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
7, rue des Sors
2074 Marin (CH)

(43) Date de publication de la demande:
26.05.1999 Bulletin 1999/21

(56) Documents cités:
CH-A- 268 000 **FR-A- 2 263 549**

(73) Titulaire: **Bob Microtechnique Sàrl**
2720 Tramelan (CH)

(72) Inventeur: **Vaucher, Richard**
2720 Tramelan (CH)

EP 0 918 264 B9

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de réglage de la position d'une levée montée sur une ancre d'un échappement d'un mouvement d'horlogerie en vue du réglage de la pénétration de la levée dans la denture de la roue d'échappement, et plus particulièrement un dispositif permettant un réglage avec une précision de l'ordre du micron de cette pénétration.

[0002] En horlogerie, on désigne par échappement le mécanisme placé entre le rouage d'un mouvement d'horlogerie et son régulateur, par exemple le balancier du mouvement de montre, cet échappement ayant pour fonction d'entretenir les oscillations du balancier.

[0003] En se référant à la figure 1, on va brièvement décrire un échappement 1 de montre à ancre classique. L'échappement 1 comprend une roue d'échappement 2, une ancre 4, un grand plateau 6 portant une cheville 8 et un petit plateau 10 muni d'une encoche 11, portés par l'axe du balancier 12. L'ancre comprend deux levées telles que 14 coopérant avec la roue 2 ainsi qu'une baguette 16 se terminant par une fourchette 17 à trois dents coopérant avec les grands et petits plateaux 6 et 10 respectivement. Ces levées 14 sont solidarisées chacune dans un logement 18 approprié prévu dans les branches telles que 19 de l'ancre 4 par exemple au moyen d'une gomme-laque (non représentée). La fourchette 17 comprend deux dents extérieures telles que 20 qui coopèrent avec la cheville 8 tandis que la dent intérieure ou dard 22 coopère avec le petit plateau 10 et empêche le renversement intempestif de l'ancre 4 durant l'oscillation supplémentaire du balancier (non représenté). Les mouvements de l'ancre 4 sont limités par des goupilles ou butées telles que 24 sur lesquelles la baguette 16 vient buter. Dans la position de repos, la baguette 16 appuie sur une des deux goupilles 24 de limitation. A ce moment, une dent 2d de la roue d'échappement 2 est appuyée contre l'une des levées 14 comme cela est représenté à la figure 1. La dent intérieure 22 de la fourchette 17 est dégagée de l'encoche 11 de sorte que le balancier est libéré et parcourt son amplitude dans le sens antihoraire S jusqu'à ce que son énergie soit épuisée. Le balancier reprend alors le sens horaire pour dégager la levée 14 de la dent 2d. Après l'impulsion donnée sur la levée 14 par la dent 2d, l'ancre parcourt à vide une petite distance, dite chemin perdu, jusqu'au moment où la baguette 16 vient buter contre la goupille 24. Le balancier parcourt alors son amplitude et revient jusqu'à ce que la cheville 8 du grand plateau 6 entraîne la fourchette 17 qui déclenche l'impulsion suivante. Ce chemin perdu est un moyen de s'assurer que toutes les dents de la roue d'échappement 2 puissent passer. Or, la longueur de ce chemin perdu est fonction de la pénétration P de la dent de la roue d'échappement 2 sur le plan de repos 27 de la levée 14, cette pénétration devant être à la fois suffisante pour éviter la libération intempestive de la roue d'échappement 2, par exemple lors d'un choc, et suffisamment faible pour ga-

rantir une libération des dents de la roue d'échappement 2 en toute circonstance de fonctionnement afin d'obtenir un échappement 1 ayant un rendement optimal.

[0004] La société Animex établie à Bienne, Suisse, propose un appareil pour réaliser le réglage de cette pénétration P. Cet appareil comprend un posage sur lequel l'ancre terminée est positionnée et serrée. Le posage est alors placé sur un réchaud électrique permettant d'amener la gomme-laque pour la solidarisation de la levée sur l'ancre à sa température de ramollissement, généralement 90°C. L'opérateur agit alors sur la levée en la poussant dans un sens ou dans l'autre à l'aide d'une pointe pour apporter la correction souhaitée, la valeur de la correction ayant été préalablement déterminée par une méthode de mesure appropriée. Le déplacement de la levée engendre le déplacement de la touche d'un comparateur qui est en contact avec la levée, et la valeur du réglage est contrôlée par le déplacement d'une aiguille sur le cadran d'un comparateur.

[0005] Cet appareil présente toutefois de nombreux inconvénients. En effet, à chaque réglage, l'opérateur risque d'endommager irrémédiablement les levées avec la pointe utilisée, les levées étant réalisées en un matériau très fragile. Ces levées étant des éléments fonctionnels de l'échappement, on comprend aisément qu'un endommagement de celles-ci n'est pas acceptable.

[0006] En outre, au cours du réglage, par exemple lorsque l'opérateur agit sur la levée, il risque de désaligner la levée par rapport à son logement, ce qui conduit à une modification de la géométrie du système d'échappement et, par conséquent, à une correction de la pénétration insatisfaisante. Il est donc nécessaire dans ce cas d'effectuer un nouveau réglage, ce qui engendre des coûts supplémentaires et augmente le prix de revient du mouvement.

[0007] L'invention a donc pour but principal de remédier aux inconvénients de l'art antérieur susmentionnés en fournissant un dispositif de réglage de la position d'une levée montée sur une ancre qui soit simple, précis, et qui ne risque pas d'endommager les levées, permettant ainsi de faciliter l'optimisation du rendement de l'échappement, c'est-à-dire l'augmentation de l'amplitude de l'organe régulateur auquel il est associé.

[0008] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de réglage de la position d'une levée montée sur une ancre en vue du réglage de sa pénétration dans la denture d'une roue d'échappement d'un mouvement d'horlogerie, le dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend un bâti fixe associé à un chariot mobile en translation selon un axe, des moyens de commande du déplacement du chariot, des moyens de mesure du déplacement du chariot par rapport au bâti, des moyens de fixation de l'ancre sur le bâti ou le chariot et des moyens de fixation de la levée respectivement sur le chariot ou le bâti.

[0009] Grâce à ces caractéristiques, il est possible de maîtriser, par la commande du déplacement du chariot

par rapport au bâti en liaison avec les moyens de mesure, le déplacement de la levée par rapport à l'ancré et donc la correction souhaitée avec une très grande précision, sans risquer d'endommager la levée avec des outils comme cela est le cas dans l'art antérieur. Ce dispositif permet également de garantir un déplacement de la levée selon son axe longitudinal et, par conséquent, de garantir une conservation de la géométrie de l'échappement lors du réglage.

[0010] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le dispositif comprend en outre des moyens de chauffage, ces moyens de chauffage étant préférentiellement fixés sur l'élément bâti ou chariot portant l'ancré.

[0011] Ces moyens de chauffage permettent d'amener aisément la gomme-laque servant à la solidarisation de la levée à sa température de ramollissement, et facilitent ainsi le déplacement de la levée dans son logement et donc le réglage souhaité.

[0012] Selon une caractéristique avantageuse, les moyens de fixation de l'ancré sont des moyens de serrage portés par le chariot et comprennent un levier articulé sur le chariot, le levier étant bloqué en position de serrage au moyen d'une vis.

[0013] L'utilisation d'un levier articulé pour le serrage permet de dégager l'espace situé au voisinage de l'emplacement du chariot destiné à la réception de l'ancré, et à sa mise en place en position de réglage. D'autre part, l'utilisation du levier présente l'avantage de n'avoir aucune influence sur la position de la levée au serrage comme au desserrage lorsque celle-ci est maintenue par les moyens de serrage portés par le bâti.

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à lecture de la description suivante d'un mode de réalisation de l'invention, donné à titre purement illustratif et non limitatif, cette description étant faite en liaison avec les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de dessus d'un système d'échappement classique;
- la figure 1 montre un détail de la figure 1 illustrant la distance de pénétration d'une levée sur une dent de la denture de la roue d'échappement;
- la figure 2 est une vue de dessus du dispositif de réglage selon l'invention;
- la figure 3 montre un détail de la figure 2 illustrant la solidarisation de l'ancré sur la levée lors du réglage;
- la figure 4a est une vue de côté du dispositif de réglage selon l'invention monté sur un socle portant des moyens optiques de grossissement, et
- la figure 4b est une vue en coupe du dispositif de réglage selon la ligne IV-IV de la figure 2.

[0015] Pour des raisons de commodités, les éléments identiques à ceux de la figure 1 seront désignés par les mêmes références numériques dans la description qui suit.

[0016] En se référant aux figures 2 à 4a, 4b, on voit un dispositif selon l'invention, désigné dans son ensemble par la référence générale 30, pour le réglage de la position de la levée 14 montée sur l'ancré 4 en vue du réglage de la pénétration P (figure 1a) dans la denture de la roue d'échappement 2 d'un mouvement d'horlogerie classique.

[0017] Le dispositif de réglage 30 comprend un bâti fixe 32 associé à un chariot 34 mobile en translation par rapport au bâti 32 selon un axe A. Le chariot 34 est associé à des moyens de commandes 36 qui permettent de commander son déplacement en translation dans les deux directions possibles le long de l'axe A. Dans l'exemple représenté, le chariot 34 est constitué d'une table de mesure à un axe, actionnée par une vis micrométrique à commande manuelle qui forme les moyens de commande 36. La table porte sur sa partie supérieure mobile une platine 37 et est fixée au bâti 32 par sa partie inférieure, par exemple à l'aide de vis. Une telle table de mesure est notamment vendue par la société OWIS sous la référence MT 30. On comprendra bien entendu que d'autres moyens de commande 36 manuels ou automatiques peuvent être envisagés. On pourra notamment prévoir des moyens de commande numériques permettant la commande du déplacement de la table en fonction d'une valeur de correction déterminée introduite par l'intermédiaire d'un clavier.

[0018] Le dispositif 30 comprend en outre des moyens de mesure 38 permettant de mesurer le déplacement du bâti 32 par rapport au chariot 34, des moyens de fixation 40 de l'ancré 4 sur une surface de posage 42 du chariot 34, et des moyens de fixation 44 de la levée 14 sur le bâti 32. Dans l'exemple représenté, la surface de posage 42 est formée par la surface supérieure de la platine 37

[0019] Les moyens de mesure 38 comprennent un comparateur analogique 45 ayant une précision de mesure égale au micromètre. Plus précisément, le comparateur 45 comprend une partie mobile 46 formée par une touche de palpation qui actionne l'aiguille se déplaçant au dessus du cadran gradué du comparateur 45, et une partie cylindrique fixe 48 solidaire du boîtier du comparateur 45. La partie fixe 48 s'étend dans un perçage 50 parallèle à l'axe A, ménagé dans le bâti 32. Le perçage 50 débouche en regard d'une paroi 52 du chariot 34 avec laquelle la partie mobile 46 du comparateur 45 est en contact direct à tout moment. Un tel comparateur analogique 45 est vendu par la société CARY au Locle, Suisse, sous la référence MC 8-2.

[0020] Il va de soi que d'autres moyens de mesure 38 du déplacement du chariot 34 peuvent être envisagés. On pourra par exemple prévoir des moyens optiques utilisant l'analyse d'images vidéo, ou encore des moyens électroniques tels qu'un axe numérique.

[0021] Les moyens de fixation 40 de l'ancré 4 comprennent, selon un mode de réalisation préféré, un levier 54 articulé sur le chariot 34 et associé à des moyens de serrage 56. Le levier 54 est articulé à distance de la

surface de posage 42 et comprend une extrémité libre 58 destinée à appuyer l'ancre 4 contre la surface de posage 42 dans une position de serrage des moyens de fixation 40.

[0022] Dans l'exemple représenté, les moyens de serrage 56 comprennent une came 60 ménagée sur le levier 54 et disposée entre son point d'articulation et son extrémité libre 58. Cette came 60 qui présente la forme d'une demi-lune est actionnée par un bras en "L" 62 articulé par l'une de ses branches 62a sur le chariot 34. Une vis 64 traversant l'extrémité libre de l'autre branche 62b est en contact par son extrémité avec la surface de la came 60. La came 60 et le bras actionneur 62 sont configurés de sorte que lorsque le bras 62 atteint le point culminant de la came 60, l'extrémité libre 58 du levier 54 s'approche de la surface de posage 42. Ainsi, une rotation du bras actionneur 62 dans un plan perpendiculaire à la surface de posage 42, mais parallèle à l'axe A entraîne un abaissement du levier 54 en direction de ladite surface de posage 42, le serrage définitif étant réalisé à l'aide de la vis 64. Pour éviter un serrage trop important qui pourrait détériorer l'ancre 4, on pourra prévoir des moyens de limitation de la force de serrage de la vis 64, par exemple sous la forme d'une vis à couple réglable.

[0023] Le levier 54 comprend à son extrémité libre 58 une fourche de serrage 66 à deux branches 66a, 66b qui serrent respectivement des portions de l'ancre 4 situées de part et d'autre de la levée 14.

[0024] On notera à ce propos que selon une variante de réalisation non représentée, l'écartement des branches 66a, 66b de la fourche de serrage 66 peut être réglable, par exemple à l'aide d'une vis engagée transversalement dans une des branches, poussant par une extrémité l'autre branche. Un tel réglage de cet écartement permettrait au dispositif 30 de s'adapter à des ancre 4 ayant des levées 14 de largeur quelconque.

[0025] Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, le point d'articulation du levier 54 sur le chariot 34 est également réglable transversalement par rapport à la direction de déplacement dudit chariot 34, par exemple à l'aide d'un système vis-écrou (non représenté). En effet, le réglage de la position du point d'articulation du levier 54 permet d'obtenir une localisation optimale du point de serrage quelle que soit la géométrie de l'ancre 4 à régler.

[0026] On voit également sur la figure 2 que le dispositif 30 comprend des moyens de chauffage 68. Comme cela apparaîtra plus clairement dans la suite de la description, ces moyens de chauffage 68 sont destinés à ramollir les moyens de solidarisation - par exemple une gomme-laque - des levées 14 dans leurs logements afin de faciliter leurs déplacements dans ce dernier et donc le réglage de la pénétration P.

[0027] Dans l'exemple illustré, les moyens de chauffage 68 sont fixés sur le chariot 34 et comprennent un corps de chauffe 70 formé d'une résistance électrique reliée à une source de tension variable. Plus précisément, le corps de chauffe 70 est situé dans un logement de la platine 37 prévu à cet effet, ce logement étant ménagé de préférence le plus proche possible de la surface de posage 42 sur laquelle l'ancre 4 est serrée.

[0028] Il va de soi que d'autres moyens de chauffage peuvent être envisagés. On pourra notamment prévoir des moyens de chauffage à faisceau laser ou à lumière infrarouge.

[0029] De même, bien qu'il soit avantageux de fixer les moyens de chauffage 68 sur l'élément qui porte l'ancre 4, en l'occurrence le chariot 34, il est également envisageable de les fixer sur le bâti 32.

[0030] Les moyens de fixation 44 de la levée 14 comprennent une pince 72 fixée sur une surface supérieure 74 du bâti 32. Cette surface 74 est sensiblement coplanaire à la surface de posage 42 et comprend de préférence un dégagement 75 dans la région située au-dessous de la pince 72. La pince 72 comprend une mâchoire fixe 76 et une mâchoire mobile 78. Selon une caractéristique importante de l'invention, la mâchoire fixe 76 comprend une surface de serrage 80 qui s'étend parallèlement à l'axe de déplacement A et est prévue pour agir sur une face latérale 14a de la levée 14, la mâchoire mobile 78 agissant sur la face latérale opposée 14b de la levée 14.

[0031] La mâchoire 78 est mobile en rotation dans le plan de l'ancre 4 autour d'un axe 82 et est commandée par un système à excentrique 84. La force de serrage des mâchoires 76 et 78 est donnée par des moyens à ressort 86 qui agissent sur la mâchoire mobile 78 et la rappellent vers sa position de fermeture représentée par exemple sur la figure 3. En agissant sur la raideur du ressort, on comprendra que la force de serrage de la pince 72 peut être aisément ajustée et limitée pour éviter tout risque d'endommagement de la levée 14 lors du serrage. L'excentrique 84 qui est commandé par un levier de serrage 88, ne sert donc qu'à agir sur la mâchoire mobile 78 pour ouvrir la pince 72.

[0032] Il va de soi que d'autres moyens de fixation de l'ancre 4, respectivement de la levée 14, que ceux décrits ci-dessus peuvent être envisagés. On pourra par exemple prévoir des moyens de fixation pneumatiques ou électromagnétiques.

[0033] Aux figures 4a et 4b, on voit que le dispositif de réglage 30 est associé à des moyens optiques 90 de grossissement pour l'observation de la levée 14. Dans le mode de réalisation illustré, les moyens optiques 90 comprennent un microscope binoculaire monté à coulissolement le long d'une colonne de support 92 encastrée dans un socle 94 portant également le dispositif 30.

[0034] Il va de soi que d'autres moyens optiques de grossissement que ceux décrits ci-dessus peuvent être envisagés. On pourra par exemple prévoir à la place du microscope binoculaire une caméra vidéo reliée à un écran de contrôle.

[0035] Le fonctionnement du dispositif 30 va maintenant être décrit en faisant notamment référence aux figures 3, 4a et 4b.

[0036] On commence tout d'abord par ouvrir les mâchoires 76, 78 de la pince 72 en agissant sur le levier de serrage 88 dans les sens de la flèche O (figure 2). On relève ensuite le levier 54 pour dégager la surface de posage 42 et la rendre accessible (levier 54 en pointillé à la figure 4). On aura bien entendu desserré la vis 64 et dégagé le bras 62 de la came 60 préalablement au relèvement du levier 54 (figure 4a). On procède alors à la mise en place de l'ancre 4 sur la surface de posage 42, en veillant à ce que le dard 22 se trouve dirigé du côté opposé à la platine 37 (vers le haut), tout en plaçant la levée 14 à régler entre les mâchoires 76 et 78 de la pince 72. On ferme alors la pince 72 en agissant sur le levier de serrage 88 dans le sens F de sorte que les mâchoires 76, 78 viennent serrer la levée sur ses faces latérales 14a, 14b. Au cours de la fermeture des mâchoires 76, 78, la levée 14 s'aligne donc sur la surface de serrage 80 de la mâchoire fixe 76 et par voie de conséquence sur l'axe de déplacement A du chariot 34. Le levier 54 est alors rabattu de sorte que les branches 66a, 66b de la fourche de serrage 66 viennent à proximité des parties de l'ancre 4 situées de part et d'autre de la levée 14 en veillant à ne pas les toucher. Pour ce faire, on déplace le bras 62 dans le sens de la flèche F1 (figure 4). Au cours de ce déplacement, la vis 64 chemine le long de la came 60 jusqu'à atteindre le sommet de celle-ci. Le chariot 34 est alors déplacé en agissant sur la vis micrométrique 36 pour amener l'aiguille du comparateur 38 en regard d'un repère fixe telle que la graduation zéro. Le levier 54 est ensuite bloqué en position rabattue à l'aide de la vis 64. Le cas échéant l'écartement des branches 66a, 66b de la fourche de serrage 66 aura préalablement été ajusté pour éviter que ces branches viennent en contact avec la levée 14. On peut alors déplacer la levée 14 relativement à l'ancre 4 d'une valeur déterminée pour obtenir la valeur de pénétration P souhaitée, la valeur de déplacement étant directement lue sur le cadran du comparateur 38. Une fois le réglage effectué, les opérations de solidarisation de l'ancre 4 décrites ci-dessus sont effectuées en sens inverse. Préalablement à l'opération de déplacement du chariot 34 pour le réglage de la pénétration P, on aura de préférence enclencher les moyens de chauffage 68 pour ramollir suffisamment la gomme-laque afin d'autoriser un déplacement aisément de la levée 14 dans son logement 18 sans toutefois que la gomme-laque se détache du fond dudit logement 18. On comprendra bien entendu que les opérations qui viennent d'être décrites sont réalisées de préférence en observant l'ancre 4 au microscope.

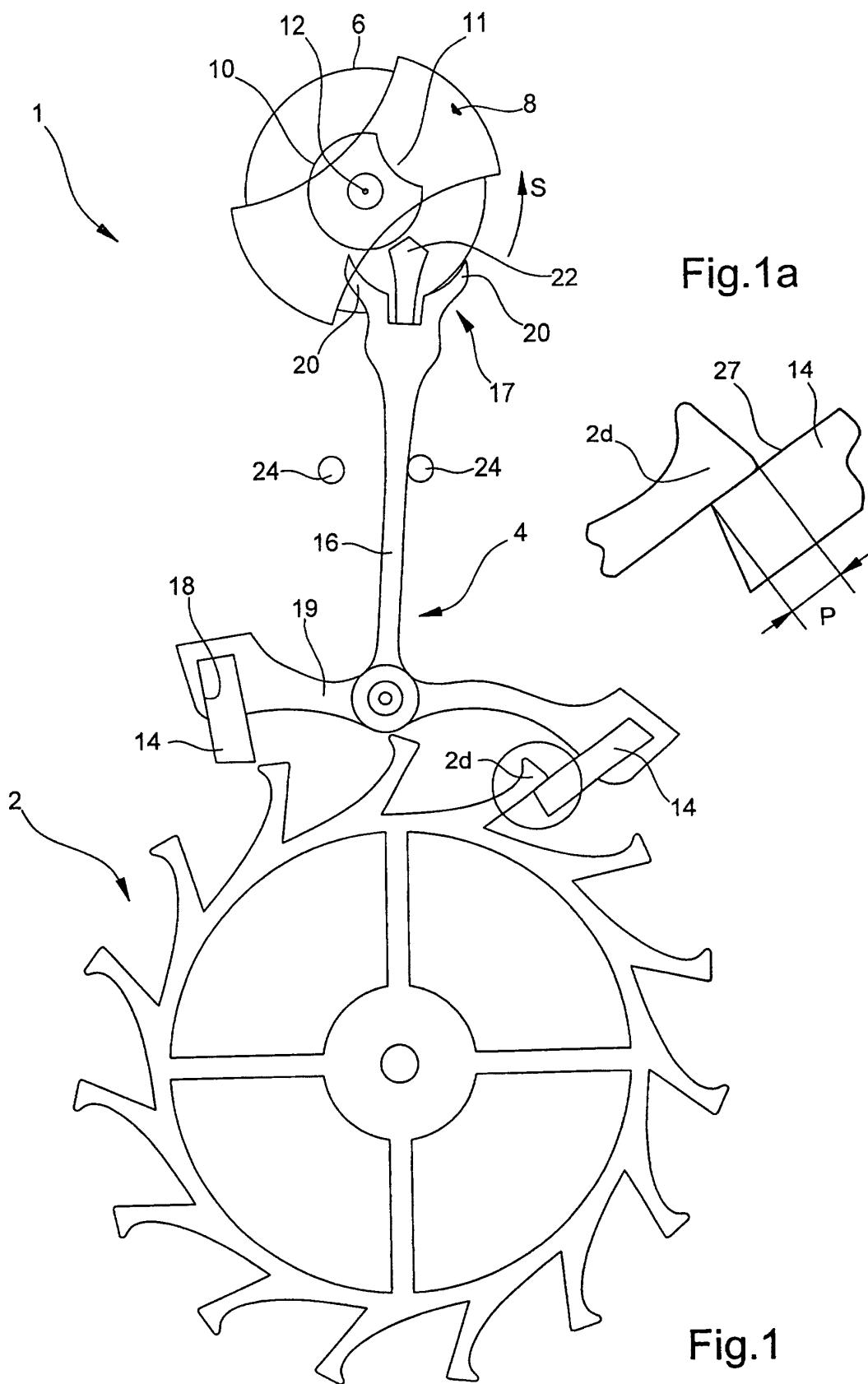
[0037] Avec le dispositif de réglage qui vient d'être décrit, il est désormais possible de régler la pénétration des levées d'échappement avec une précision de l'ordre du micron, et ce de façon reproductible et aisée, augmentant ainsi la vitesse des opérations d'achevage. Ce dispositif présente également l'avantage d'être utilisable pour la plupart des ancre courantes.

Revendications

1. Dispositif de réglage de la position d'une levée (14) montée sur une ancre (4) en vue du réglage de sa pénétration (P) dans la denture d'une roue d'échappement (2) d'un mouvement d'horlogerie, **caractérisé en ce qu'il comprend un bâti fixe (32) associé à un chariot (34) mobile en translation selon un axe (A), des moyens de commande (36) du déplacement du chariot (34), des moyens de mesure (38) du déplacement par rapport au bâti (32), des moyens de fixation (40) de l'ancre (4) sur le bâti (32) ou le chariot (34) et des moyens de fixation (44) de la levée (14) respectivement sur le chariot (34) ou le bâti (32).**
2. Dispositif de réglage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens de chauffage (68).**
3. Dispositif de réglage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que lesdits moyens de chauffage (68) sont fixés sur l'élément bâti (32) ou chariot (34), portant l'ancre (4).**
4. Dispositif de réglage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que les moyens de fixation (40) de l'ancre (4) sont des moyens de serrage (56) portés par le chariot (34) et comprennent un levier (54) articulé sur le chariot (34), le levier (54) étant bloqué en position de serrage au moyens d'une vis (64).**
5. Dispositif de réglage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que les moyens de serrage (56) comprennent des moyens de limitation de la force de serrage.**
6. Dispositif de réglage selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que l'ancre (4) est serrée sur le chariot (34) par l'extrémité libre (58) du levier (54), et en ce que l'extrémité libre (58) présente une fourche de serrage (66) à deux branches (66a, 66b).**
- 45 7. Dispositif de réglage selon la revendication 6, **caractérisé en ce que l'écartement des branches (66a, 66b) de la fourche de serrage (66) est réglable.**
- 50 8. Dispositif de réglage selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que le point d'articulation du levier (54) sur le chariot (34) est réglable transversalement à la direction de déplacement du chariot (34).**
- 55 9. Dispositif de réglage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que les moyens de fixation (44) de la levée (14) comprennent une pince (72) qui est**

- portée par le bâti (32).
10. Dispositif de réglage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la pince (72) comprend une mâchoire fixe (76) ayant une surface de serrage (80) s'étendant parallèlement à l'axe de déplacement du chariot (34) et une mâchoire mobile (78).
11. Dispositif de réglage selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la mâchoire mobile(78) est commandée par un système à excentrique (84).
12. Dispositif de réglage selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** la force de fermeture de la pince (72) est donnée par des moyens à ressort (86) rappelant la mâchoire mobile (78) vers sa position de fermeture, le système à excentrique (84) étant agencé pour ouvrir la pince (72).
13. Dispositif de réglage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de mesure (38) comprennent un comparateur analogique (45).
14. Dispositif de réglage selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le comparateur (45) comprend une touche de palpation (47) en contact direct avec le chariot (34).
15. Dispositif de réglage selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'il est associé à** des moyens optiques (90) de grossissement pour l'observation de la levée (14).
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 70
- 75
- 80
- 85
- 90
- 95
- 100
- 105
- 110
- 115
- 120
- 125
- 130
- 135
- 140
- 145
- 150
- 155
- 160
- 165
- 170
- 175
- 180
- 185
- 190
- 195
- 200
- 205
- 210
- 215
- 220
- 225
- 230
- 235
- 240
- 245
- 250
- 255
- 260
- 265
- 270
- 275
- 280
- 285
- 290
- 295
- 300
- 305
- 310
- 315
- 320
- 325
- 330
- 335
- 340
- 345
- 350
- 355
- 360
- 365
- 370
- 375
- 380
- 385
- 390
- 395
- 400
- 405
- 410
- 415
- 420
- 425
- 430
- 435
- 440
- 445
- 450
- 455
- 460
- 465
- 470
- 475
- 480
- 485
- 490
- 495
- 500
- 505
- 510
- 515
- 520
- 525
- 530
- 535
- 540
- 545
- 550
- 555
- 560
- 565
- 570
- 575
- 580
- 585
- 590
- 595
- 600
- 605
- 610
- 615
- 620
- 625
- 630
- 635
- 640
- 645
- 650
- 655
- 660
- 665
- 670
- 675
- 680
- 685
- 690
- 695
- 700
- 705
- 710
- 715
- 720
- 725
- 730
- 735
- 740
- 745
- 750
- 755
- 760
- 765
- 770
- 775
- 780
- 785
- 790
- 795
- 800
- 805
- 810
- 815
- 820
- 825
- 830
- 835
- 840
- 845
- 850
- 855
- 860
- 865
- 870
- 875
- 880
- 885
- 890
- 895
- 900
- 905
- 910
- 915
- 920
- 925
- 930
- 935
- 940
- 945
- 950
- 955
- 960
- 965
- 970
- 975
- 980
- 985
- 990
- 995
- 1000
- 1005
- 1010
- 1015
- 1020
- 1025
- 1030
- 1035
- 1040
- 1045
- 1050
- 1055
- 1060
- 1065
- 1070
- 1075
- 1080
- 1085
- 1090
- 1095
- 1100
- 1105
- 1110
- 1115
- 1120
- 1125
- 1130
- 1135
- 1140
- 1145
- 1150
- 1155
- 1160
- 1165
- 1170
- 1175
- 1180
- 1185
- 1190
- 1195
- 1200
- 1205
- 1210
- 1215
- 1220
- 1225
- 1230
- 1235
- 1240
- 1245
- 1250
- 1255
- 1260
- 1265
- 1270
- 1275
- 1280
- 1285
- 1290
- 1295
- 1300
- 1305
- 1310
- 1315
- 1320
- 1325
- 1330
- 1335
- 1340
- 1345
- 1350
- 1355
- 1360
- 1365
- 1370
- 1375
- 1380
- 1385
- 1390
- 1395
- 1400
- 1405
- 1410
- 1415
- 1420
- 1425
- 1430
- 1435
- 1440
- 1445
- 1450
- 1455
- 1460
- 1465
- 1470
- 1475
- 1480
- 1485
- 1490
- 1495
- 1500
- 1505
- 1510
- 1515
- 1520
- 1525
- 1530
- 1535
- 1540
- 1545
- 1550
- 1555
- 1560
- 1565
- 1570
- 1575
- 1580
- 1585
- 1590
- 1595
- 1600
- 1605
- 1610
- 1615
- 1620
- 1625
- 1630
- 1635
- 1640
- 1645
- 1650
- 1655
- 1660
- 1665
- 1670
- 1675
- 1680
- 1685
- 1690
- 1695
- 1700
- 1705
- 1710
- 1715
- 1720
- 1725
- 1730
- 1735
- 1740
- 1745
- 1750
- 1755
- 1760
- 1765
- 1770
- 1775
- 1780
- 1785
- 1790
- 1795
- 1800
- 1805
- 1810
- 1815
- 1820
- 1825
- 1830
- 1835
- 1840
- 1845
- 1850
- 1855
- 1860
- 1865
- 1870
- 1875
- 1880
- 1885
- 1890
- 1895
- 1900
- 1905
- 1910
- 1915
- 1920
- 1925
- 1930
- 1935
- 1940
- 1945
- 1950
- 1955
- 1960
- 1965
- 1970
- 1975
- 1980
- 1985
- 1990
- 1995
- 2000
- 2005
- 2010
- 2015
- 2020
- 2025
- 2030
- 2035
- 2040
- 2045
- 2050
- 2055
- 2060
- 2065
- 2070
- 2075
- 2080
- 2085
- 2090
- 2095
- 2100
- 2105
- 2110
- 2115
- 2120
- 2125
- 2130
- 2135
- 2140
- 2145
- 2150
- 2155
- 2160
- 2165
- 2170
- 2175
- 2180
- 2185
- 2190
- 2195
- 2200
- 2205
- 2210
- 2215
- 2220
- 2225
- 2230
- 2235
- 2240
- 2245
- 2250
- 2255
- 2260
- 2265
- 2270
- 2275
- 2280
- 2285
- 2290
- 2295
- 2300
- 2305
- 2310
- 2315
- 2320
- 2325
- 2330
- 2335
- 2340
- 2345
- 2350
- 2355
- 2360
- 2365
- 2370
- 2375
- 2380
- 2385
- 2390
- 2395
- 2400
- 2405
- 2410
- 2415
- 2420
- 2425
- 2430
- 2435
- 2440
- 2445
- 2450
- 2455
- 2460
- 2465
- 2470
- 2475
- 2480
- 2485
- 2490
- 2495
- 2500
- 2505
- 2510
- 2515
- 2520
- 2525
- 2530
- 2535
- 2540
- 2545
- 2550
- 2555
- 2560
- 2565
- 2570
- 2575
- 2580
- 2585
- 2590
- 2595
- 2600
- 2605
- 2610
- 2615
- 2620
- 2625
- 2630
- 2635
- 2640
- 2645
- 2650
- 2655
- 2660
- 2665
- 2670
- 2675
- 2680
- 2685
- 2690
- 2695
- 2700
- 2705
- 2710
- 2715
- 2720
- 2725
- 2730
- 2735
- 2740
- 2745
- 2750
- 2755
- 2760
- 2765
- 2770
- 2775
- 2780
- 2785
- 2790
- 2795
- 2800
- 2805
- 2810
- 2815
- 2820
- 2825
- 2830
- 2835
- 2840
- 2845
- 2850
- 2855
- 2860
- 2865
- 2870
- 2875
- 2880
- 2885
- 2890
- 2895
- 2900
- 2905
- 2910
- 2915
- 2920
- 2925
- 2930
- 2935
- 2940
- 2945
- 2950
- 2955
- 2960
- 2965
- 2970
- 2975
- 2980
- 2985
- 2990
- 2995
- 3000
- 3005
- 3010
- 3015
- 3020
- 3025
- 3030
- 3035
- 3040
- 3045
- 3050
- 3055
- 3060
- 3065
- 3070
- 3075
- 3080
- 3085
- 3090
- 3095
- 3100
- 3105
- 3110
- 3115
- 3120
- 3125
- 3130
- 3135
- 3140
- 3145
- 3150
- 3155
- 3160
- 3165
- 3170
- 3175
- 3180
- 3185
- 3190
- 3195
- 3200
- 3205
- 3210
- 3215
- 3220
- 3225
- 3230
- 3235
- 3240
- 3245
- 3250
- 3255
- 3260
- 3265
- 3270
- 3275
- 3280
- 3285
- 3290
- 3295
- 3300
- 3305
- 3310
- 3315
- 3320
- 3325
- 3330
- 3335
- 3340
- 3345
- 3350
- 3355
- 3360
- 3365
- 3370
- 3375
- 3380
- 3385
- 3390
- 3395
- 3400
- 3405
- 3410
- 3415
- 3420
- 3425
- 3430
- 3435
- 3440
- 3445
- 3450
- 3455
- 3460
- 3465
- 3470
- 3475
- 3480
- 3485
- 3490
- 3495
- 3500
- 3505
- 3510
- 3515
- 3520
- 3525
- 3530
- 3535
- 3540
- 3545
- 3550
- 3555
- 3560
- 3565
- 3570
- 3575
- 3580
- 3585
- 3590
- 3595
- 3600
- 3605
- 3610
- 3615
- 3620
- 3625
- 3630
- 3635
- 3640
- 3645
- 3650
- 3655
- 3660
- 3665
- 3670
- 3675
- 3680
- 3685
- 3690
- 3695
- 3700
- 3705
- 3710
- 3715
- 3720
- 3725
- 3730
- 3735
- 3740
- 3745
- 3750
- 3755
- 3760
- 3765
- 3770
- 3775
- 3780
- 3785
- 3790
- 3795
- 3800
- 3805
- 3810
- 3815
- 3820
- 3825
- 3830
- 3835
- 3840
- 3845
- 3850
- 3855
- 3860
- 3865
- 3870
- 3875
- 3880
- 3885
- 3890
- 3895
- 3900
- 3905
- 3910
- 3915
- 3920
- 3925
- 3930
- 3935
- 3940
- 3945
- 3950
- 3955
- 3960
- 3965
- 3970
- 3975
- 3980
- 3985
- 3990
- 3995
- 4000
- 4005
- 4010
- 4015
- 4020
- 4025
- 4030
- 4035
- 4040
- 4045
- 4050
- 4055
- 4060
- 4065
- 4070
- 4075
- 4080
- 4085
- 4090
- 4095
- 4100
- 4105
- 4110
- 4115
- 4120
- 4125
- 4130
- 4135
- 4140
- 4145
- 4150
- 4155
- 4160
- 4165
- 4170
- 4175
- 4180
- 4185
- 4190
- 4195
- 4200
- 4205
- 4210
- 4215
- 4220
- 4225
- 4230
- 4235
- 4240
- 4245
- 4250
- 4255
- 4260
- 4265
- 4270
- 4275
- 4280
- 4285
- 4290
- 4295
- 4300
- 4305
- 4310
- 4315
- 4320
- 4325
- 4330
- 4335
- 4340
- 4345
- 4350
- 4355
- 4360
- 4365
- 4370
- 4375
- 4380
- 4385
- 4390
- 4395
- 4400
- 4405
- 4410
- 4415
- 4420
- 4425
- 4430
- 4435
- 4440
- 4445
- 4450
- 4455
- 4460
- 4465
- 4470
- 4475
- 4480
- 4485
- 4490
- 4495
- 4500
- 4505
- 4510
- 4515
- 4520
- 4525
- 4530
- 4535
- 4540
- 4545
- 4550
- 4555
- 4560
- 4565
- 4570
- 4575
- 4580
- 4585
- 4590
- 4595
- 4600
- 4605
- 4610
- 4615
- 4620
- 4625
- 4630
- 4635
- 4640
- 4645
- 4650
- 4655
- 4660
- 4665
- 4670
- 4675
- 4680
- 4685
- 4690
- 4695
- 4700
- 4705
- 4710
- 4715
- 4720
- 4725
- 4730
- 4735
- 4740
- 4745
- 4750
- 4755
- 4760
- 4765
- 4770
- 4775
- 4780
- 4785
- 4790
- 4795
- 4800
- 4805
- 4810
- 4815
- 4820
- 4825
- 4830
- 4835
- 4840
- 4845
- 4850
- 4855
- 4860
- 4865
- 4870
- 4875
- 4880
- 4885
- 4890
- 4895
- 4900
- 4905
- 4910
- 4915
- 4920
- 4925
- 4930
- 4935
- 4940
- 4945
- 4950
- 4955
- 4960
- 4965
- 4970
- 4975
- 4980
- 4985
- 4990
- 4995
- 5000
- 5005
- 5010
- 5015
- 5020
- 5025
- 5030
- 5035
- 5040
- 5045
- 5050
- 5055
- 5060
- 5065
- 5070
- 5075
- 5080
- 5085
- 5090
- 5095
- 5100
- 5105
- 5110
- 5115
- 5120
- 5125
- 5130
- 5135
- 5140
- 5145
- 5150
- 5155
- 5160
- 5165
- 5170
- 5175
- 5180
- 5185
- 5190
- 5195
- 5200
- 5205
- 5210
- 5215
- 5220
- 5225
- 5230
- 5235
- 5240
- 5245
- 5250
- 5255
- 5260
- 5265
- 5270
- 5275
- 5280
- 5285
- 5290
- 5295
- 5300
- 5305
- 5310
- 5315
- 5320
- 5325
- 5330
- 5335
- 5340
- 5345
- 5350
- 5355
- 5360
- 5365
- 5370
- 5375
- 5380
- 5385
- 5390
- 5395
- 5400
- 5405
- 5410
- 5415
- 5420
- 5425
- 5430
- 5435
- 5440
- 5445
- 5450
- 5455
- 5460
- 5465
- 5470
- 5475
- 5480
- 5485
- 5490
- 5495
- 5500
- 5505
- 5510
- 5515
- 5520
- 5525
- 5530
- 5535
- 5540
- 5545
- 5550
- 5555
- 5560
- 5565
- 5570
- 5575
- 5580
- 5585
- 5590
- 5595
- 5600
- 5605
- 5610
- 5615
- 5620
- 5625
- 5630
- 5635
- 5640
- 5645
- 5650
- 5655
- 5660
- 5665
- 5670
- 5675
- 5680
- 5685
- 5690
- 5695
- 5700
- 5705
- 5710
- 5715
- 5720
- 5725
- 5730
- 5735
- 5740
- 5745
- 5750
- 5755
- 5760
- 5765
- 5770
- 5775
- 5780
- 5785
- 5790
- 5795
- 5800
- 5805
- 5810
- 5815
- 5820
- 5825
- 5830
- 5835
- 5840
- 5845
- 5850
- 5855
- 5860
- 5865
- 5870
- 5875
- 5880
- 5885
- 5890
- 5895
- 5900
- 5905
- 5910
- 5915
- <p

- den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Meßmittel (38) einen analogen Komparator (45) umfassen.
14. Einstellvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Komparator (45) eine Abtastfläche (47), die mit dem Schlitten (34) in direktem Kontakt ist, umfaßt.
15. Einstellvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** ihr optische Vergrößerungsmittel (90) für die Beobachtung des Hebesteins (14) zugeordnet sind.
- Claims**
1. Device for adjusting the position of a pallet-stone (14) mounted in a pallet (4) for the purpose of adjusting its penetration (P) in the toothing of an escapement wheel of a clockwork movement, **characterized in that** it includes a fixed frame (32) associated with a carriage (34) which is mobile in translation along an axis (A), means (36) for controlling the movement of the carriage (34), means (38) for measuring the movement with respect to the frame (32), means (40) for securing the pallet (4) onto the frame (32) or the carriage (34) and means for securing the pallet-stone (14) respectively to the carriage (34) or the frame (32).
 2. Adjustment device according to claim 1, **characterized in that** it further includes heating means (68).
 3. Adjustment device according to claim 2, **characterized in that** said heating means (68) are secured to the frame element (32) or carriage (34) carrying the pallet.
 4. Adjustment device according to claim 1, **characterized in that** the means (40) for securing the pallet (4) are clamping means (56) carried by the carriage (34) and including a lever (54) articulated onto the carriage (34), the lever (54) being locked in the clamping position by means of a screw (64).
 5. Adjustment device according to claim 4, **characterized in that** the clamping means (56) include means for limiting the clamping force.
 6. Adjustment device according to any one of claims 4 or 5, **characterized in that** the pallet (4) is clamped onto the carriage (34) by the free end (58) of the lever (54) and **in that** the free end (58) has a clamping fork (66) with two branches (66a, 66b).
 7. Adjustment device according to claim 6, **characterized in that** the gap between the branches (66a,
 - 5 66b) of the clamping fork (66) can be adjusted.
 8. Adjustment device according to any one of claims 4 to 7, **characterized in that** the point of articulation of the lever (54) onto the carriage (34) can be adjusted transversely to the direction of movement of the carriage (34).
 - 10 9. Adjustment device according to claim 1, **characterized in that** the means (44) for securing the pallet-stone (14) include a clamp (72) which is carried by the frame (32).
 - 15 10. Adjustment device according to claim 9, **characterized in that** the clamp (72) includes a fixed jaw (76) having a clamping surface (80) which extends parallel to the axis of movement of the carriage (34) and a mobile jaw (78).
 - 20 11. Adjustment device according to claim 10, **characterized in that** the mobile jaw (78) is controlled by a cam system (84).
 - 25 12. Adjustment device according to any one of claims 9 to 11, **characterized in that** the closing force of the clamp (72) is given by spring means (86) returning the mobile jaw (78) to its closing position, the cam system (84) being arranged to open the clamp (72).
 - 30 13. Adjustment device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the measuring means (38) include an analogue comparator (45).
 - 35 14. Adjustment device according to claim 13, **characterized in that** the comparator (45) includes a sensor contact element (47) in direct contact with the carriage (34).
 - 40 15. Adjustment device according to claim 11, **characterized in that** it is associated with optical magnifying means (90) for observing the pallet-stone (14).
 - 45
 - 50
 - 55



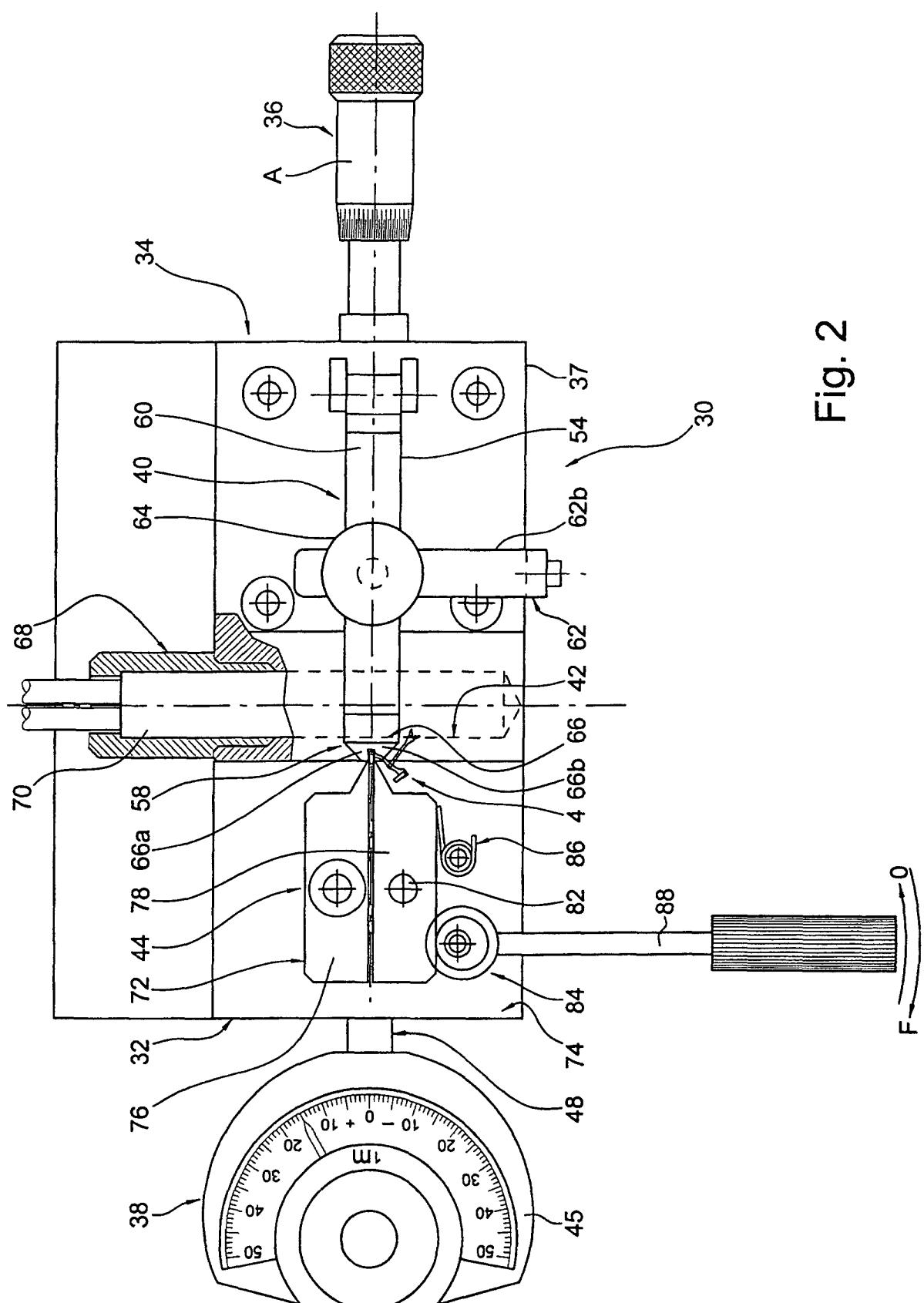


Fig. 2

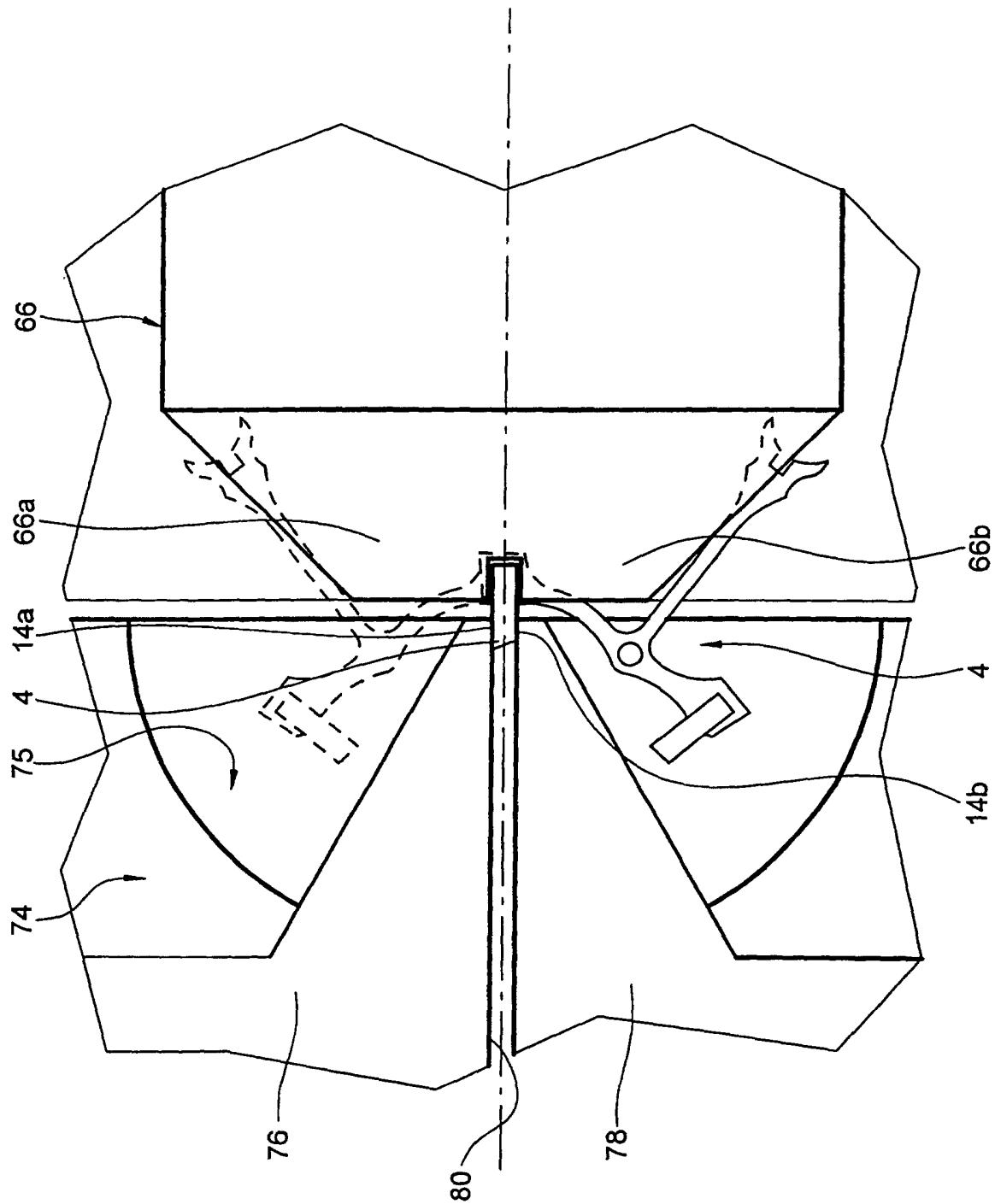


Fig. 3

Fig. 4a

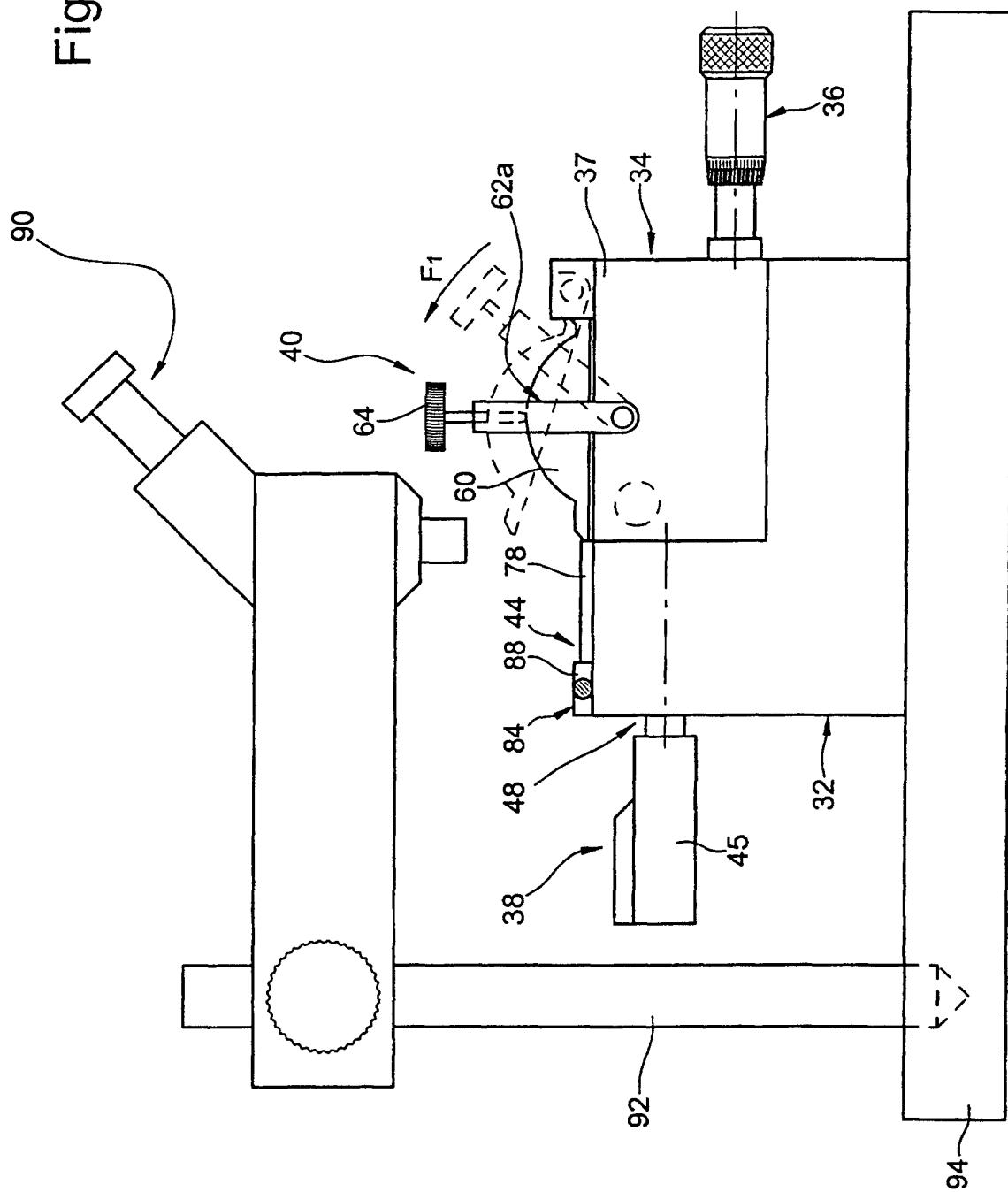


Fig. 4b

