



MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

BREVET D'INVENTION

N° 898.493

Classif. Internat.: B22D/601B/B21D

Mis en lecture le:

16-04-1984

LE Ministre des Affaires Economiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;**Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle;**Vu le procès-verbal dressé le 19 décembre 19 83 à 14 h. 20*

au Service de la Propriété industrielle

ARRÊTE :

Article 1. - Il est délivré à la Sté dite : ALUMINIUM SUISSE S.A.
à Chippis (Suisse)

repr. par le Cabinet Bede à Bruxelles

un brevet d'invention pour: Appareil destiné à la détermination et/ou à la
mesure de la forme d'une pièce d'oeuvre

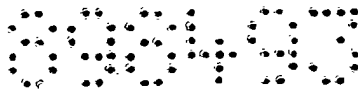
qu'elle déclare avoir fait l'objet d'une demande de brevet
déposée en Suisse le 20 décembre 1982, n° 7410/82

Article 2. - Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeure joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 13 janvier 19 84
PAR DELEGATION SPECIALE
Le Directeur

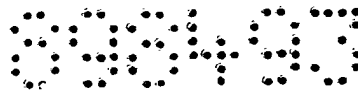

L. WUYTS



La présente invention concerne un appareil destiné à la détermination et/ou à la mesure de la forme d'une pièce d'oeuvre, en particulier de la dimension et de la forme de la surface d'une pièce d'oeuvre, ou l'équivalent, à l'aide d'au moins une jauge montée dans un boîtier fixe et dirigée vers la pièce d'oeuvre, jauge qui est percée d'un passage axial que traverse du gaz sous pression par lequel la pièce d'oeuvre peut être chargée; la présente invention concerne également un procédé permettant d'effectuer une telle détermination et/ou une telle mesure.

Il existe déjà, pour la mesure de la forme d'une pièce d'oeuvre, c'est-à-dire pour la mesure de l'épaisseur ou de la forme de la surface de la pièce d'oeuvre, par exemple, des instruments pouvant en particulier être actionnés mécaniquement. Ces instruments sont par exemple des compas d'épaisseur, des calibres ou jauges de mesure ou des pieds à coulisse. Abstraction faite du manque de précision qui leur est propre, ces instruments mécaniques présentent l'inconvénient de ne pas pouvoir être utilisés pour la mesure de pièces en mouvement. De plus, ils ne permettent que très difficilement de relever la forme ou la planéité de surfaces, de multiples mesures devant à cet effet être effectuées. Il existe d'autre part des appareils électroniques compliqués qui comportent une sonde, montée fixe dans un boîtier, de laquelle s'écoule de l'air sous pression. Selon la distance qui sépare la pièce d'oeuvre de la sortie de la sonde, il se produit, en ce qui concerne l'air sous pression, une pression de refoulement dont la valeur doit être mesurée par des moyens électroniques compliqués et doit être convertie en indications de mesure. La part d'erreurs de ces appareils est relativement élevée, pour la raison que les résultats de la mesure de la pression de refoulement sont fonction de la constance de l'amenée d'air, d'une part, et de la vitesse de passage de la pièce d'oeuvre, d'autre part, et qu'en outre, il n'existe aucun rapport linéaire entre la distance et la pression de refoulement.

Les inventeurs se sont proposé de mettre au point un

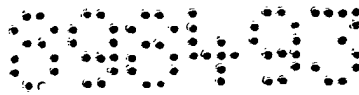


5 appareil du genre indiqué dans le préambule de ce mémoire, ainsi
qu'un procédé correspondant qui n'exige l'emploi que d'un appa-
reil de montage extrêmement simple, dont les applications soient
multiples et qui permette cependant d'obtenir des résultats de
mesure extrêmement précis et corrects. Les résultats des mesures
seront en particulier indépendants, dans de larges limites, des
variations de la pression de gaz.

10 Pour que le but qui vient d'être énoncé puisse être
atteint, il est prévu que la jauge soit montée mobile dans le
boîtier et que, par suite d'une dépression du courant produite
par le gaz sous pression entre la jauge et la surface de la pièce
d'oeuvre, la jauge soit maintenue à une distance déterminée
stable par rapport à la surface de la pièce d'oeuvre.

15 Pour le fonctionnement de cet appareil est mis à
profit l'effet du phénomène hydrodynamique paradoxal connu, selon
lequel un courant de gaz sortant d'une buse ne repousse pas l'une
à l'écart de l'autre deux faces prévues à une distance déterminée
l'une de l'autre, mais les attire l'une vers l'autre. Ceci signi-
fie que la jauge suit la surface de la pièce d'oeuvre sans entrer
20 en contact avec elle et que même les irrégularités les plus
faibles sont relevées. De plus, il a pu être établi, par la
pratique, que lors de l'addition de gaz sous pression, la
distance entre la surface de la pièce d'oeuvre et la jauge pouvait
être augmentée jusqu'à une valeur déterminée par accroissement de
25 la pression, mais que cette distance n'était plus modifiée
lorsqu'une valeur limite de pression déterminée était atteinte,
même dans le cas d'un accroissement de pression considérable.
C'est pourquoi la pression de gaz peut être réglée de telle façon
que la distance reste indépendante de la vitesse à laquelle la
30 pièce d'oeuvre passe devant la jauge. De même, une modification
de la pression de gaz qui charge la pièce d'oeuvre n'a pas, dans
une certaine gamme, d'effet désavantageux sur le résultat de la
mesure.

35 Afin que l'effet du phénomène hydrodynamique
paradoxal soit amélioré, la jauge est munie d'une base sous forme



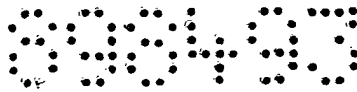
de disque dont le diamètre est tel qu'il existe un rapport déterminé entre lui et le diamètre du passage axial. Si ce rapport est trop faible, il se présente entre deux faces une zone trop faible dans laquelle peut s'établir une dépression. Si, au contraire, ce rapport est trop fort, l'air sous pression se perd dans la zone des faces, ce qui a pour effet que le niveau de la dépression est réduit.

Le passage axial est avantageusement relié par un passage transversal que présente la jauge à une chambre annulaire que comporte le boîtier. Dans ce cas, une arrivée de gaz sous pression débouche dans la chambre annulaire. Un tel montage aura en particulier pour effet d'assurer que la même quantité de gaz sous pression sera toujours amenée au passage axial et à la base de la jauge. La chambre annulaire jouera donc le rôle de chambre de compensation.

Pour que des mesures puissent être effectuées, le déplacement relatif entre la jauge mobile et le boîtier fixe doit être relevé. Dans le cadre de la présente invention entrent des appareils de mesure tant mécaniques qu'électroniques, ainsi qu'au besoin, des appareils indicateurs visuels ou acoustiques. A la jauge sera avantageusement adjoint un noyau magnétique qui fera partie d'un indicateur de déplacement linéaire. Cet indicateur de déplacement linéaire permettra de relever la modification de position la plus infime de la jauge. L'indicateur de déplacement envoie ses signaux à un appareil enregistreur, qui peut éventuellement renforcer ces signaux et les rendre visibles ou audibles.

Afin que le jeu de mouvement de la base de la jauge ne puisse être dépassé, le boîtier comporte un trou borgne dans lequel la base peut être abaissée. Cette particularité de réalisation a également pour effet d'assurer la protection mécanique de la base, dont la semelle sera aussi lisse que possible afin qu'une formation uniforme et régulière de la dépression ne soit pas perturbée.

Pour permettre l'accès à l'indicateur de déplacement, par exemple dans le cas où un indicateur de déplacement endommagé



doit être remplacé, le boîtier ou la chambre annulaire que comporte le boîtier est fermé par un couvercle, que traverse, approximativement axialement, une partie d'extrémité de la jauge, maintenue dans un palier. Le dépassement de cette partie d'extrémité de la jauge du boîtier s'est avéré avantageux pour la raison qu'il permet de ramener la jauge vers la surface de la pièce d'oeuvre lors de pannes, quand le phénomène hydrodynamique paradoxal ne se produit plus. Afin qu'une action extérieure intempestive ou non voulue ne puisse toutefois être exercée sur la jauge, le couvercle est avantageusement surmonté d'un chapeau ou d'un cylindre présentant une chambre interne ou une chambre de pression dans laquelle la partie d'extrémité de la jauge pourra se déplacer librement. Pour que la partie d'extrémité de la jauge, c'est-à-dire la jauge elle-même soit cependant accessible, cette partie d'extrémité est chargée par une broche qui est soumise à la pression exercée par un organe d'emmagasinement de forces. Cette broche prend appui dans une douille qui traverse le chapeau et qui présente une ouverture destinée à recevoir un outil de pression. Cet outil de pression peut être un simple mandrin. L'organe d'emmagasinement de forces lui-même, qui peut par exemple être un simple ressort hélicoïdal, empêche déjà dans une certaine mesure un rebondissement de la jauge au-dessus de la valeur limite d'écoulement de rupture pour le phénomène hydrodynamique paradoxal. Selon la présente invention, il peut déjà suffire qu'un organe d'emmagasinement de forces soit adjoint à la partie d'extrémité de la jauge, sans broche additionnelle.

Il entre également dans le cadre de la présente invention que la chambre de pression qui entoure la partie d'extrémité de la jauge soit éventuellement reliée par une valve à une source de pression. Ceci permet une commande à distance de l'appareil de mesure. Si, par exemple, la jauge saute au-dessus de la valeur limite d'écoulement de rupture du phénomène hydrodynamique paradoxal, elle peut être ramenée vers la surface à mesurer par accroissement de la pression régnant dans la chambre de pression. La chambre de pression jouera en même temps le rôle



de chambre de compensation pour le gaz sous pression à amener au passage axial, le jeu de palier entre le couvercle et la jauge pouvant par exemple laisser passer de l'air.

5 Dans le cas d'un procédé de détermination et/ou de mesure de la forme d'une pièce d'oeuvre, en particulier de la dimension et de la forme de surface d'une pièce d'oeuvre, à l'aide d'au moins une jauge montée dans un boîtier fixe et dirigée vers la pièce d'oeuvre, jauge percée d'un passage axial par lequel la pièce d'oeuvre est chargée de gaz sous pression, une dépression
10 est créée entre la jauge et la surface de la pièce d'oeuvre par le gaz sous pression et la jauge est ainsi maintenue à une distance déterminée de la surface de la pièce d'oeuvre. De plus, la jauge est montée mobile dans le boîtier.

Il est particulièrement avantageux que l'ensemble de
15 l'appareil soit d'une construction et d'un montage extrêmement simple. L'appareil se compose d'un nombre relativement faible d'éléments, qui, en outre, subissent très peu d'usure.

L'emploi d'un appareil du genre indiqué plus haut est
20 avantageux pour la détermination de la planéité de la surface d'une pièce d'oeuvre. Dans la pratique, deux formes d'emploi déterminées se sont toutefois avérées d'une utilité particulière.

Dans le premier cas, il s'agit de l'emploi de l'appareil placé à la face supérieure et à la face inférieure d'une bande de métal coulée en continu sur une coquille à bande ou
25 à cordon, pour la détermination de l'épaisseur de cette bande directement à l'extrémité de la coquille. Des conclusions peuvent ainsi être tirées quant à l'endroit où commence la solidification du métal liquide. Ces conclusions permettent à leur tour de régler le refroidissement. Malgré la température relativement
30 élevée que présente la bande coulée à l'endroit de la mesure, l'appareil ne subit aucun endommagement pour la raison que la base de mesure qui se trouve au-dessus de la bande n'est pas en contact avec celle-ci et est, de plus, refroidie par l'air sous pression. Tout endommagement de la bande est en même temps exclu.

35 Une autre application avantageuse est celle qui



consiste à utiliser plusieurs appareils proposés par la présente invention pour la mesure d'un profil de cylindre pendant l'opération de laminage dans un train de laminoir. A l'aide de ces appareils peuvent entre autres être réglés le refroidissement et, par conséquent, la forme du cylindre sur toute sa longueur. C'est pourquoi les appareils sont avantageusement placés au voisinage des tuyères de refroidissement et sont accouplés à la commande de la quantité d'agent de refroidissement. De cette manière, il est possible de relever des variations de la section transversale des cylindres, même dans des zones partielles déterminées et de les éliminer en diminuant ou en augmentant l'alimentation en agent de refroidissement.

D'autres avantages, caractéristiques et particularités de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description d'exemples de réalisation, à laquelle la préférence est accordée, du dispositif qui fait l'objet de cette invention, description qui est illustrée par les dessins annexés à ce mémoire; dans ces dessins,

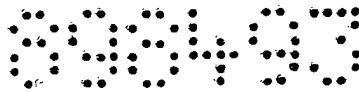
la figure 1 est une vue en coupe transversale d'un appareil faisant l'objet de la présente invention qui est destiné à la détermination de la forme d'une pièce d'oeuvre;

la figure 2 est une vue en coupe transversale d'un appareil du genre de celui que représente la figure 1 qui répond à un autre exemple de réalisation de la présente invention, et

la figure 3 est une vue en coupe transversale d'un appareil du genre de celui que représente la figure 1 qui répond à un autre exemple de réalisation encore de la présente invention.

Un appareil, désigné par la lettre de référence R sur la figure 1 des dessins ci-annexés, qui est destiné à la détermination et/ou à la mesure de la forme d'une pièce d'oeuvre, par exemple de la planéité d'une surface 1 d'une pièce d'oeuvre 2, comporte un boîtier cylindrique 3, que traverse une jauge 4, pouvant se déplacer dans la direction indiquée par la double flèche x.

Par un conduit d'arrivée 5, de l'air sous pression ou



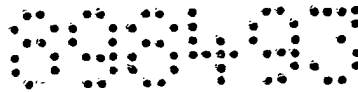
un autre agent du même genre est amené dans une chambre annulaire 6 du boîtier 3, chambre qui, par des passages transversaux 8, est en communication avec un passage axial 7 prévu dans la jauge 4. Par ce passage axial 7, l'air sort à la base 9, se présentant sous la forme d'un disque épais, de la jauge 4 et, l'appareil se trouvant dans la position d'emploi, dans laquelle il est représenté dans le dessin, cet air balaie la surface 1 de la pièce d'oeuvre 2. De plus, la base 9 de la jauge 4 se trouve à une distance s de la surface 1 pour laquelle il se produit un phénomène hydrodynamique paradoxal, en ce sens que la base 9 est attirée vers la surface 1 par suite d'une dépression produite par l'air qui s'écoule. Ceci est encore favorisé par le rapport du diamètre D_1 du passage axial 7 au diamètre D_2 de la base 9.

Le trajet de l'air est indiqué par des flèches sur la figure 1 des dessins ci-annexés.

Comme le boîtier 3 est fixe par rapport à la pièce d'oeuvre 2, la jauge 4 réagit à toute irrégularité que présente la surface 1, en se déplaçant quasi sans effort, dans le sens x , à l'intérieur du boîtier 3. Pour ne pas limiter son jeu de déplacement, la base 9 peut glisser dans un trou borgne 10 formé dans le boîtier 3.

Dans le boîtier 3 se trouve, séparé de la chambre annulaire 6 par un joint d'étanchéité 11, un indicateur de déplacement linéaire 12 auquel est adjoint un noyau magnétique 14 monté sur la jauge 4. La position de la jauge 4 est transmise par des conducteurs 15 à un appareil enregistreur - qui n'est pas représenté dans le dessin. Du côté opposé à celui où est prévu l'indicateur de déplacement 12, la chambre annulaire est fermée par un couvercle 16.

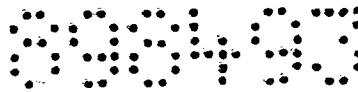
Etant donné qu'après dépassement d'une pression d'air déterminée, la base 9 se maintient toujours à la même distance s de la surface 1 de la pièce d'oeuvre 2, même les plus faibles irrégularités de la surface 1 de la pièce d'oeuvre 2 peuvent être relevées. De plus, il s'est révélé que même une augmentation sensible de la pression d'air au-delà d'une valeur limite



déterminée ne donnait pas lieu à un soulèvement de la base 9, mais que la distance s restait inchangée.

Dans le cas d'un exemple de réalisation, illustré par la figure 2 des dessins ci-annexés, de l'appareil, désigné par la lettre de référence R_1 , le couvercle 16 est surmonté d'un cylindre 18 qui est muni d'un raccord 19, second raccord de l'appareil, qui le relie à une source de pression - non représentée dans le dessin. L'air sous pression arrive, par une valve à étranglement 20, dans une chambre 21 que comporte le cylindre 18 et, par une seconde valve, la valve 22, dans une chambre de pression 23. Dans cette chambre de pression 23 pénètre une partie d'extrémité 24 de la jauge 4 qui est opposée à la base 9 de celle-ci. Cette partie d'extrémité 24 de la jauge 4 est soumise à l'action de forces d'un ressort hélicoïdal 25, lequel prend appui, d'une part, sur un disque annulaire 26 et, d'autre part, sur le couvercle 16. Ce montage donne une stabilité accrue à la jauge. En règle générale, la force engendrée par le phénomène hydrodynamique paradoxal dont il a été question plus haut suffit à maintenir constamment la base 9 à la même distance s de la surface 1. Toutefois, en raison d'une secousse ou sous l'effet d'une modification brusque de la surface 1, il peut se produire un dépassement d'une valeur limite pour le phénomène hydrodynamique paradoxal, de telle sorte que la jauge 4 peut être repoussée de la surface 1. A ceci s'oppose le montage que représente la figure 2 des dessins ci-annexés, en ce sens que la jauge peut, sous l'effet d'une augmentation de la pression régnant dans la chambre de pression 23, être ramenée à sa position d'emploi. Le réglage de la pression régnant dans la chambre de pression peut même être effectué d'une distance relativement grande, ce qui est très précieux, en particulier, dans les cas où l'appareil est placé en des endroits difficilement accessibles.

D'autre part, dans le cas de ce montage, la distance s peut - si on le désire - être réduite. Etant donné la présence d'un palier 27 qui entoure sans étanchéité la partie d'extrémité 24 de la jauge 4, il se produit un équilibre de pression entre la chambre annulaire 6 et la chambre de pression 23. De cette façon,



lors de l'amenée d'air sous pression dans la chambre annulaire 6, des irrégularités peuvent être relevées. Une surpression ou une dépression pouvant se produire est compensée par une commande des valves 22 et 20.

5 Dans le cas d'un autre exemple de réalisation, illustré par la figure 3 des dessins ci-annexés, de l'appareil qui fait l'objet de la présente invention, désigné par la lettre de référence R_2 , le couvercle 16 est surmonté d'un chapeau cylindrique 30 dans la chambre interne 31 duquel pénètre, au moins en partie, 10 une extrémité 32 de la jauge 4. Cette extrémité 32 de la jauge 4 est creusée, à la face supérieure 33, d'une encoche circulaire 34, dans laquelle s'engage une pointe 35 d'une broche 36. Cette broche 36 est soumise à la pression d'un ressort hélicoïdal 37 qui prend appui, d'une part, sur un disque d'arrêt 38 prévu au voisinage de la pointe 35 et, d'autre part, sur un fond 39 de la 15 chambre interne 31 que comporte le chapeau 30. La broche 36 est logée dans une douille 40 traversant le chapeau cylindrique 30, douille qui présente une ouverture 41, tournée vers le haut, dans laquelle peut éventuellement être introduite une tige de pression 20 - qui n'est pas représentée dans le dessin. De cette manière, la jauge 4 pourrait être ramenée à la main dans sa position d'emploi, si une panne, telle que celle que l'on a décrite plus haut en se référant à la figure 2 des dessins ci-annexés, devait se produire.



REVENDICATIONS

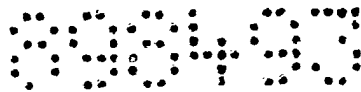
1. Appareil destiné à la détermination et/ou à la mesure de la forme d'une pièce d'oeuvre, en particulier de la dimension et de la forme de la surface d'une pièce d'oeuvre, ou l'équivalent, à l'aide d'au moins une jauge montée dans un boîtier fixe et dirigée vers la pièce d'oeuvre, jauge qui est percée d'un passage axial que traverse du gaz sous pression par lequel la pièce d'oeuvre peut être chargée, l'appareil étant caractérisé en ce que la jauge (4) est montée dans le boîtier (3) de façon à être mobile dans la direction (x) et en ce que, par suite d'une dépression du courant produite par le gaz sous pression entre la jauge (4) et la surface (1) de la pièce d'oeuvre (2), la jauge est maintenue à une distance stable (s) par rapport à la surface (1) de la pièce d'oeuvre (2).

2. Appareil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la jauge (4) est munie d'une base sous forme de disque (9) dont le diamètre (D_1) est tel qu'il existe un rapport déterminé entre lui et le diamètre (D_2) du passage axial (7).

3. Appareil suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le passage axial (7) est relié par un passage transversal (8) que présente la jauge (4) à une chambre annulaire (6) que comporte le boîtier (3), chambre annulaire dans laquelle débouche une arrivée (5) de gaz sous pression.

4. Appareil suivant l'une au moins des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'au boîtier (3) est adjoint un dispositif de mesure du mouvement de la jauge (4), auquel cas sur la jauge (4) est éventuellement monté un noyau magnétique (14) faisant partie d'un indicateur de déplacement linéaire (12) qui est relié, par des conducteurs (15) à un appareil enregistreur.

5. Appareil suivant l'une au moins des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le boîtier (3) ou la chambre annulaire (6) que comporte le boîtier est fermé par un couvercle (16), que traverse, approximativement axialement, une partie d'extrémité (24, 32) de la jauge (4), maintenue dans un



palier (27).

5 6. Appareil suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le couvercle (16) est surmonté d'un chapeau (30) ou d'un cylindre (18), une chambre interne (31) ou une chambre de pression (23) entourant la partie d'extrémité (24, 32).

10 7. Appareil suivant la revendication 6, caractérisé en ce que la partie d'extrémité (32) est chargée par une broche (36) qui est soumise à la pression exercée par un organe d'emmagasinage de forces (37), broche prenant appui dans une douille (40) qui traverse le chapeau (30) et qui présente une ouverture (41) destinée à recevoir un outil de pression, la broche (36), à son autre extrémité, s'engageant par une pointe (35) dans une encoche circulaire (34) que présente une face supérieure (33) de la partie d'extrémité (32).

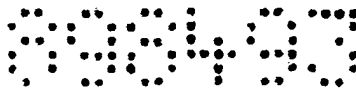
15 8. Appareil suivant la revendication 6, caractérisé en ce qu'à la partie d'extrémité (24) est adjoit un organe d'emmagasinage de forces (25) qui s'oppose au mouvement de la jauge dans le sens (x).

20 9. Appareil suivant l'une ou l'autre^{des} revendications 6 et 8, caractérisé en ce que la chambre de pression (23) est reliée à une source de pression par une valve (22), qui est suivie d'une chambre de compensation (21) et d'une autre valve (20).

25 10. Procédé de détermination et/ou de mesure de la forme d'une pièce d'oeuvre, en particulier de la dimension et de la structure superficielle d'une pièce d'oeuvre, à l'aide d'au moins une jauge montée dans un boîtier fixe et dirigée vers la pièce d'oeuvre, jauge percée d'un passage axial par lequel la pièce d'oeuvre est chargée de gaz sous pression, le procédé étant caractérisé en ce qu'une dépression est créée entre la jauge et la

30 surface de la pièce d'oeuvre par le gaz sous pression et en ce que la jauge est ainsi maintenue à une distance déterminée de la surface de la pièce d'oeuvre, la jauge étant montée mobile dans le boîtier.

35 11. Procédé suivant la revendication 10, caractérisé en ce que le déplacement de la jauge est déterminé et enregistré



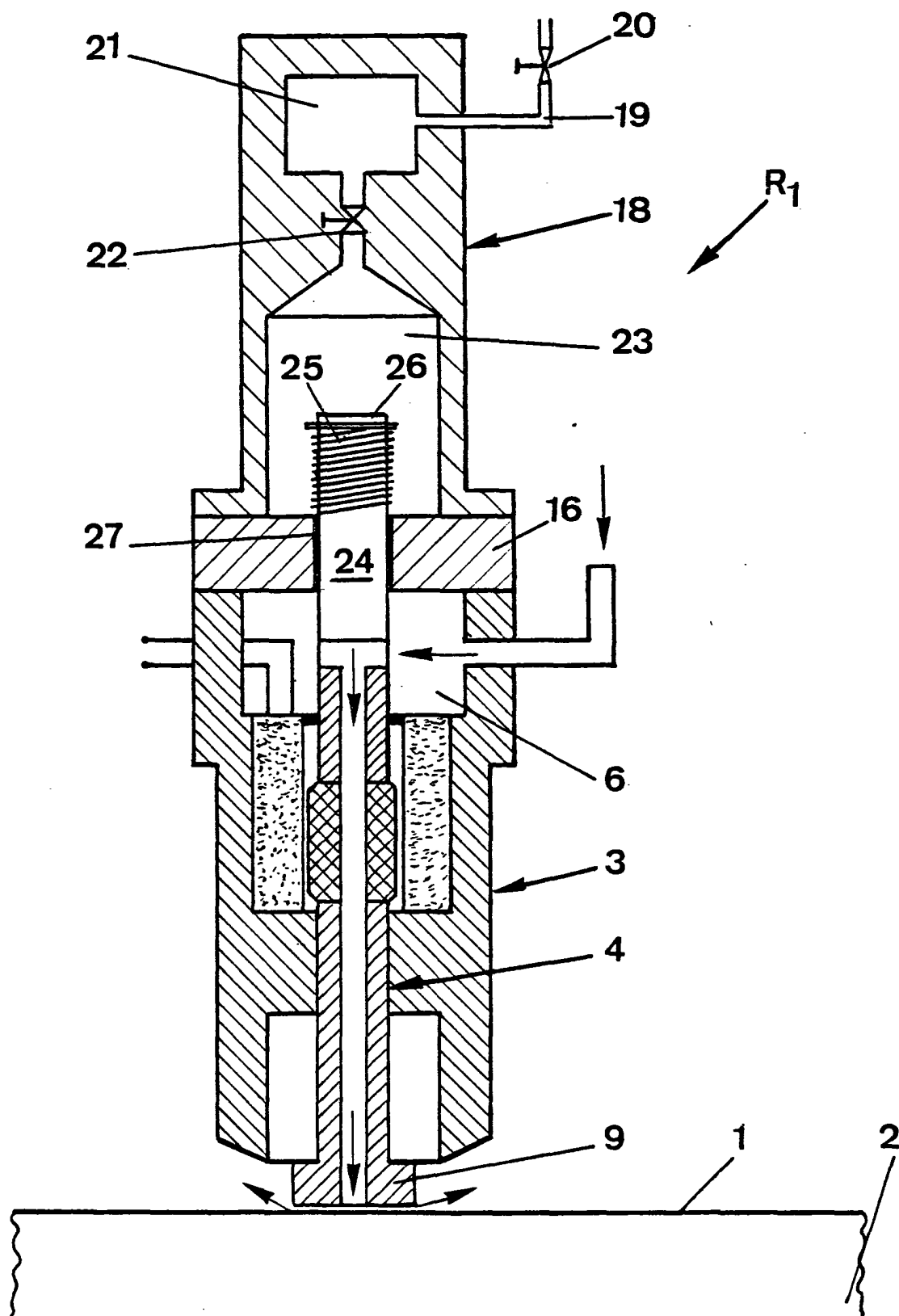
par un dispositif de mesure.

12. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 10 et 11, caractérisé en ce que le mouvement de la jauge est influencé par des organes d'emmagasinement de forces et/ou par une
5 pression de gaz.

13. Emploi d'au moins deux appareils suivant l'une au moins des revendications 1 à 9, aux deux côtés d'une bande de métal coulée en continu sur une coquille à bande ou à cordon, pour la détermination de l'épaisseur de cette bande de métal et pour la
10 détermination du début de la solidification de celle-ci.

14. Emploi de plusieurs appareils suivant l'une au moins des revendications 1 à 9, pour la mesure en continu d'un profil de cylindre au cours de l'opération de laminage.

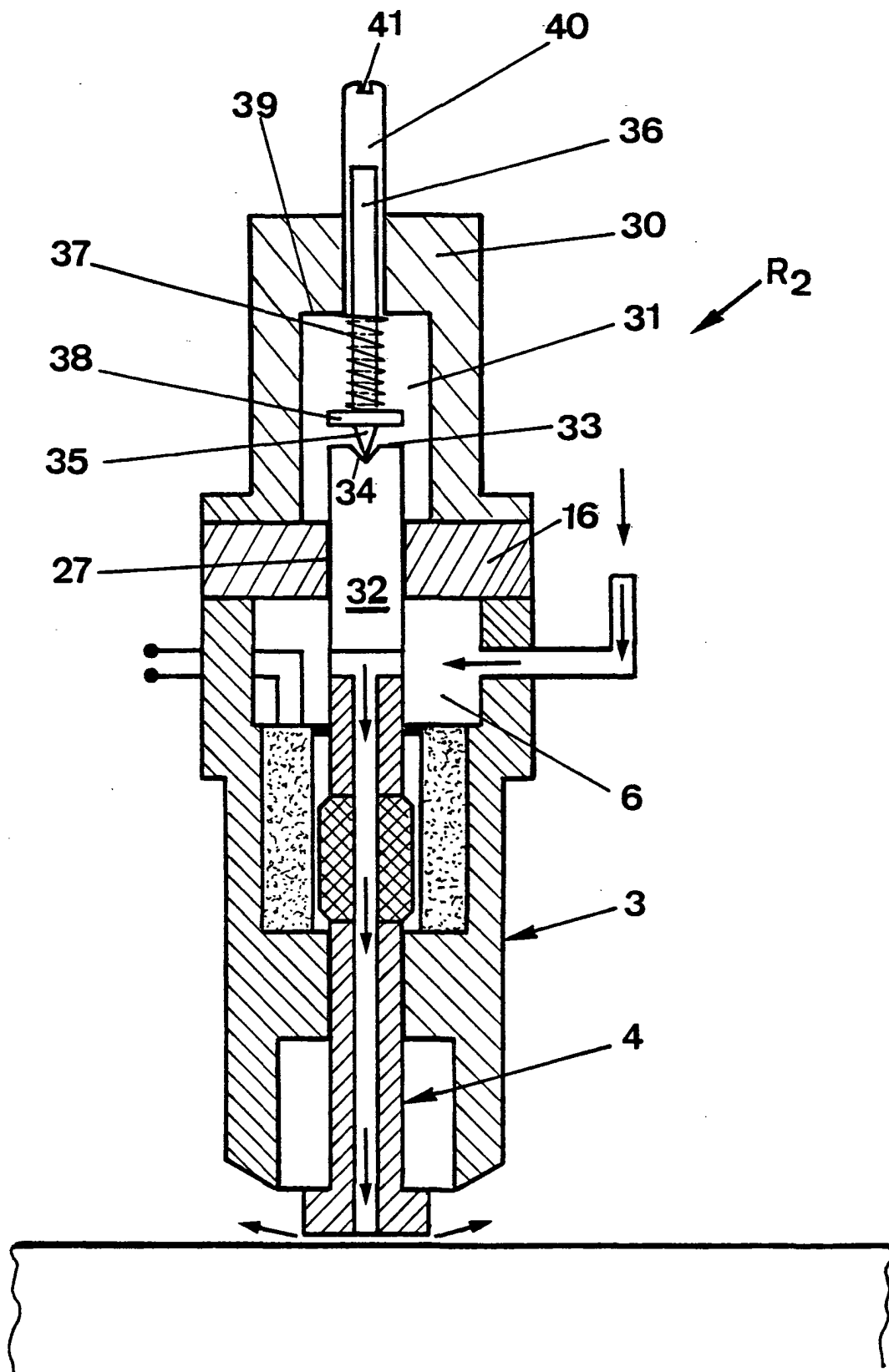
Bruxelles, le 19 décembre 1983
P.Pon. Aluminium Suisse S.A.
P.Pon. CABINET BEDE, R. van Schoonbeek



Bruxelles, le 19 décembre 1983
 P.Pon. Aluminium Suisse S.A.
 P.Pon. CABINET BEDE, R. van Schoonbeek

Fig. 2

S. Hemle



Bruxelles, le 19 décembre 1983
 P.Pon. Aluminium Suisse S.A.
 P.Pon. CABINET BEDE, R. van Schoonbeek

Fig. 3

Home