

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 81 09702**

---

⑮ Jauge pour le contrôle de la géométrie et/ou des dimensions de pièces tournant autour d'un axe géométrique.

⑯ Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). G 01 B 5/20, 5/28.

⑰ Date de dépôt..... 15 mai 1981.

⑱ ⑳ ㉑ Priorité revendiquée : *Italie, 16 mai 1980, n° 3427A/80.*

㉒ Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 47 du 20-11-1981.

---

㉓ Déposant : Société dite : FINIKE ITALIANA MARPOSS SPA, résidant en Italie.

㉔ Invention de : Sergio Solaroli.

㉕ Titulaire : *Idem* ㉗

㉖ Mandataire : Cabinet Lavoix,  
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

La présente invention concerne une jauge pour le contrôle de la géométrie et/ou des dimensions de pièces tournant autour d'un axe géométrique, le contrôle étant effectué par référence à une partie de la pièce adaptée pour définir une surface géométrique déterminée, la jauge comprenant: un bâti, des moyens supports de pièce portés par le bâti pour faire tourner la pièce autour dudit axe; un élément porté par le bâti et qui tourne, solidairement avec la pièce, autour dudit axe, cet élément étant adapté pour coopérer avec la pièce afin de déterminer la position de ladite surface géométrique de manière continue pendant la rotation; et des moyens de jaugeage, portés par le bâti, comportant des têtes de mesure adaptées pour fournir des signaux représentatifs de la position de ladite surface géométrique en fonction de la position de l'élément.

Dans la demande de brevet italien N°3636A/77 déposée le 7 décembre 1977 et mise à l'inspection publique 18 mois après la date de dépôt, il a été décrit une jauge pour le contrôle de pièces que l'on peut faire tourner à la main, cette jauge comportant une plaque flottante qui comporte une face plane qui repose sur une surface approximativement plane d'une pièce. Les forces de frottement qui sont transmises de la surface à la face ont pour effet de faire tourner la plaque avec la pièce. La jauge comporte des têtes de jaugeage munies de palpeurs qui sont en contact avec la face de la plaque afin de fournir, d'une manière indirecte, des signaux qui sont représentatifs des caractéristiques dimensionnelles de la surface de la pièce. Cette jauge connue comporte également des têtes de jaugeage munies de palpeurs qui sont directement en contact avec d'autres parties de la pièce à contrôler.

Dans la jauge connue précitée, il existe un inconvénient, à savoir le fait que les palpeurs, en glissant sur la face de la plaque, la rayent, et, en outre, que lorsqu'un grand nombre de pièces ont été contrôlées, du fait des déplacements possibles de la plaque flottantes sui-

vant une direction radiale par rapport à l'axe de rotation de la pièce, il se forme une zone approximativement annulaire qui comporte des rayures dont les profondeurs sont généralement différentes les unes des autres et qui ne sont  
5 nullement négligeables vis-à-vis des tolérances dimensionnelles des pièces. Si un palpeur entre en contact avec une rayure puis entre en contact avec une autre au cours du contrôle de la pièce, la différence de profondeur entre ces deux rayures est considérée par la jauge comme un change-  
10 ment de dimension de la pièce. Afin de réduire au minimum les conséquences de la présence de rayures il est nécessaire d'éliminer périodiquement les rayures en meulant ou en polissant la face de la plaque; ces opérations sont, à l'évidence, onéreuses.

15 Les palpeurs qui sont directement en contact avec des parties d'une pièce qui tourne autour d'un axe n'entraînent aucun inconvénient étant donné qu'ils glissent sur la surface de la pièce un nombre limité de fois et ne peuvent ainsi produire qu'une ou plusieurs rayures dont  
20 la profondeur est négligeable vis-à-vis des tolérances dimensionnelles de la pièce.

L'un des buts de l'invention est de réaliser une jauge pour contrôler une pièce tournant autour d'un axe, cette jauge comprenant une plaque ayant une face  
25 qui repose sur une surface de la pièce et qui tourne avec elle, dans laquelle les palpeurs, qui fournissent des signaux en réponse aux caractéristiques géométriques et dimensionnelles de la surface, ne sont l'objet d'aucun glissement par rapport aux éléments avec lesquels ils sont en  
30 contact et qui, en outre, est précise, fiable et bon marché.

Ce but est atteint au moyen d'une jauge du type précité qui comporte, conformément à l'invention, une structure de référence portée par le bâti et adaptée  
35 pour coopérer avec ledit élément et avec les têtes de mesure, cette structure de référence, comportant un dispositif

de référence, des premiers moyens de liaison pour accoupler l'élément au dispositif de référence et pour permettre la rotation relative de l'élément autour du dispositif de référence, et des seconds moyens de liaison pour relier le  
5 dispositif de référence au bâti et pour maintenir le dispositif de référence dans une position prédéterminée par rapport à ladite surface géométrique, les têtes de mesure étant adaptées pour coopérer avec le dispositif de référence.

10 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre donnée à titre d'exemple non limitatif et en regard des dessins annexés, sur lesquels :

la Fig. 1 est une vue en coupe verticale simplifiée de la jauge selon un mode de réalisation  
15 préféré de l'invention;

la Fig. 2 est une vue en coupe de la jauge prise suivant la ligne A-A de la Fig. 1;

la Fig. 3 est une vue de face d'une  
20 partie de la jauge représentée sur la Fig. 1; et

la Fig. 4 est une vue en coupe de la partie représentée sur la Fig. 3, prise suivant la ligne B-B de cette Fig. 3.

25 Comme représentée sur les Fig. 1 et 2 auxquelles on se référera, la jauge comporte un bâti qui a été représenté en partie sur les figures et qui comprend une platine 1 et une plaque verticale 2 assemblée à la platine d'une manière non représentée.

30 La platine 1 comporte une surface de siège 3 pour une plaque 4. La plaque comporte un nez de centrage 5 et est accouplée à un moteur, non représenté, par un arbre 6.

35 La pièce 7 qui doit être contrôlée, qui est un disque de frein pour automobile, comporte une base ou bride support 8 dont les faces 9 et 10 sont approximativement planes, l'une de ces faces, la face 9, reposant

sur une face 11 de la plaque 4, et un trou 12 pour le passage du nez 5 afin d'assurer le centrage de la pièce 7 par rapport à la plaque 4.

5 En outre, la pièce 7 comporte une partie 13 qui a une forme annulaire approximativement circulaire qui comporte des surfaces 14 et 15 qui sont planes et parallèles aux faces 9 et 10, et une partie 16 qui relie la partie 13 à la base 8. La partie 16 a approximativement la forme d'un tube cylindrique dont les génératrices sont perpendiculaires aux faces 9 et 10 et aux surfaces 14 et 15.  
10 Les surfaces 14 et 15 sont les surfaces de freinage du disque de frein.

Une plaque 17 comporte une face plane 18 ayant la forme d'une couronne circulaire qui repose sur la face 10 de la pièce 7, et un trou borgne 19 qui s'adapte, avec un jeu radial et axial, sur le nez de centrage 5.

La plaque 17 comporte une tige cylindrique 20 dont les génératrices sont perpendiculaires à la face 18 et sur laquelle sont montées à force les bagues intérieures 21 et 22 de deux roulements préchargés 23 et 24.  
20 La tige 20 comporte une protubérance cylindrique 25 qui comporte une surface sur laquelle repose une face de la bague 21.

Une pièce d'espacement axial tubulaire 26, qui s'adapte sur la tige 20, a une extrémité qui repose sur la seconde face de la bague 21 et une extrémité en appui contre une face de la bague 22.

Un écrou de blocage fileté 27 vissé sur la partie filetée 28 de la tige 20, la pièce d'espacement 26 et la protubérance cylindrique 25 serrent axialement les deux bagues 21 et 22.

Les bagues extérieures 29 et 30 des roulements 23 et 24 sont montées à force en appui contre la paroi de l'alésage cylindrique 31 d'un manchon 32. Le manchon 32 comporte une partie 33 approximativement tubulaire qui forme l'alésage 31 et une protubérance cylindri-

que 34 qui comporte une surface sur laquelle repose une face de la bague extérieure 29; le manchon 33 comprend également une collerette cylindrique 35 à laquelle sont assemblés, d'une manière qui n'a pas été représentée, deux éléments approximativement prismatiques 36 et 37 munis de deux pièces rapportées 38 et 39 en une matière résistant à l'usure. Les deux pièces rapportées 38 et 39 (Fig.2) ont des surfaces planes 40 et 41 qui sont coplanaires et sont parallèles à la face plane 18 de la plaque 17; on assure le parallélisme, par exemple, en usinant les surfaces 40 et 41 et la face 18 après avoir assemblé la plaque 17 avec le manchon 32.

Une pièce d'espacement axial tubulaire 42, qui est logée à l'intérieur de l'alésage 31, comporte une surface qui repose sur la seconde face de la bague extérieure 29 et une surface sur laquelle repose une face de la bague extérieure 30.

Un jonc élastique 43, inséré dans une rainure 44 de l'alésage 31, repose sur la seconde face de la bague extérieure 30; le jonc 43, en combinaison avec la pièce d'espacement 42 et la protubérance 34, serre axialement les deux bagues extérieures 29 et 30. L'extrémité de l'alésage 31 qui est adjacente à la partie filetée 28 est fermée par un capuchon cylindrique 45 dont la base repose sur un épaulement 46 formé dans l'alésage 31. Un jonc élastique 47, inséré dans une rainure 48 de l'alésage 31, serre axialement le capuchon 45.

Un organe d'accouplement 49 de forme approximativement tubulaire accouple le manchon 32 à un élément support 50. L'organe d'accouplement 49 comporte une base fixée à la collerette 35 du manchon 32 par des vis de fixation dont l'une, désignée par la référence 51, a été représentée sur la Fig. 1, et un alésage longitudinal 52 pour permettre le passage avec un jeu radial de la partie 33 du manchon 32. La seconde base de l'organe d'accouplement 49 est fixée à l'élément support 50 par des vis 53 à 56 (Fig.2).

L'organe d'accouplement 49 (Fig. 3 et

4) comporte huit trous 57 à 64 qui sont groupés deux par deux et délimitent ainsi quatre parties 65 à 68 qui ont une très petite épaisseur transversale.

5 Quatre découpes, dont trois seulement, désignées par les références 69 à 71, ont été représentées sur la Fig. 3, relient deux à deux les trous opposés 57 à 64, de sorte que le manchon 32 n'est raccordé à l'élément de support 50 que par l'intermédiaire des parties 65 à 68. Les parties 65 à 68, du fait de leur faible épaisseur transversale, sont élastiquement déformables et forment des points de pivotement qui permettent au manchon 32 d'effectuer des mouvements de rotation limités par rapport à l'élément support 50 autour de deux axes qui sont perpendiculaires entre eux et qui passent respectivement à travers les parties 65, 10 67 et à travers les parties 66, 68.

15 L'élément support 50 comporte une partie 72 approximativement tubulaire qui comporte un alésage 73 dont une partie 74 s'adapte, avec un petit jeu radial, sur la tige cylindrique 75 d'un arbre 76. L'élément 50 comporte également un collet 77 qui comporte un alésage cylindrique 78 qui reçoit une extrémité du manchon 32, et des trous pour le passage des vis 53 à 56.

20 La tige cylindrique 75 comporte un trou transversal 79 (Fig.2) dans lequel est insérée une goupille cylindrique 80 bloquée par rapport à la tige cylindrique 75 par une vis d'arrêt 81. La goupille 80 est reçue dans deux rainures 82 et 83 formées dans la partie 72, et elle empêche l'élément support 50, l'organe d'accouplement 49 et le manchon 32 de tourner autour de l'axe géométrique longitudinal de la tige 75. Un trou 84 formé dans la partie 72 25 permet d'avoir accès à la vis 81.

30 Les déplacements axiaux de l'élément support 50 sont limités dans une direction par l'entrée en contact de la partie 72 avec un jonc élastique 85 inséré dans une rainure 86 de la tige 75, et dans la direction opposée par l'entrée en contact de la partie 72 avec une bu- 35

tée 87 de fin de course formée sur l'arbre 76.

L'arbre 76 est fixé à une traverse 88 reliée à la plaque 2. La plaque 2 comporte une ouverture 89 à l'intérieur de laquelle est logé l'élément support 50.

5 Deux têtes de jaugeage ou de mesure 90 et 91, du type dit "crayon" ou "cartouche", qui sont montées sur la plaque 2 d'une manière qui n'a pas été représentée, comportent deux palpeurs 92 et 93 qui touchent les surfaces planes 40 et 41 des pièces rapportées 38 et 39.

10 Deux têtes de jaugeage ou de mesure 94 et 95 sont montées, d'une manière qui n'a pas été représentée, sur la plaque 2, et elles comportent des bras 96 et 97 munis de palpeurs 98 et 99 qui touchent une surface 100 de la partie cylindrique 16 en des points diamétralement op-  
15 posés.

Les têtes de jaugeage 90, 91, 94 et 95 sont d'un type connu et, par conséquent, on ne les décrira pas en détails ici.

Des palpeurs 101 à 104 d'autres têtes  
20 de jaugeage qui ne sont pas représentées touchent les surfaces 14 et 15 en des points qui se trouvent dans un plan vertical; ceci est également le cas des palpeurs 92 et 93 qui sont en contact avec les surfaces 40 et 41 et des palpeurs 98 et 99 qui sont en contact avec la surface 100.

25 Les têtes de jaugeage sont électriquement connectées à une unité d'alimentation en courant, de traitement et d'affichage 105 par des conducteurs 106 à 109 représentés par des lignes tracés en pointillé sur la Fig.1.

30 La jauge fonctionne de la manière suivante.

On abaisse la platine 1 en la faisant coulisser le long de guides formés dans le bâti, qui n'ont pas été représentés, et on charge un disque 7 de frein qui  
35 doit être contrôlé sur la plaque 4. Au cours de cette phase la plaque 17 est axialement supportée par le contact de la



partie 72 avec le jonc élastique 85.

On soulève alors la platine 1 et on la ramène à la position de mesure, qui est définie par un contact avec des organes de référence mécaniques qui n'ont pas été représentés. Pendant le soulèvement de la platine 1, la face 10 du disque 7 de frein vient en contact avec la face plane 18 de la plaque 17, et elle éloigne la partie 72 du jonc élastique 85, de sorte que le poids de l'élément support 50, de l'organe d'accouplement 49, du manchon 32, de la plaque 17 et de toutes les autres pièces qui y sont reliées est appliqué à la face 10 du disque 7 de frein.

Le manchon 32, en tournant autour des points de pivotement formés par l'organe d'accouplement 49, permet le positionnement de la face 18 de la plaque 17 sur trois points de la face 10 afin de définir un plan de référence, qui fait partie intégrante du disque 7 de frein et auquel se réfèrent les résultats du contrôle géométrique et dimensionnel du disque 7 de frein.

La raison pour laquelle on choisit la face 10 en tant que référence pour le contrôle du disque 7 de frein est que la face 10 viendra en butée contre un épaulement plan correspondant d'un moyeu auquel le disque 7 de frein sera ensuite fixé.

Lorsque la platine 1 est dans la position de mesure, des éléments de "rétraction" non représentés, qui ont précédemment éloigné les palpeurs 102 et 104 afin d'empêcher qu'ils entravent la mise en place du disque 7 de frein sont désexcités, et les palpeurs 102 et 104 entrent en contact avec la surface 14.

On fait tourner la plaque 4 autour de l'axe géométrique longitudinal de l'arbre 6, qui est perpendiculaire à la face 11, et elle entraîne le disque 7 de frein et la plaque 17 en rotation autour du même axe. Si les surfaces 9 et 10 du disque 7 de frein présentent une erreur de parallélisme, le plan de référence défini par la

face 18 de la plaque 17 ne se place pas dans une orientation perpendiculaire à l'axe de rotation du disque 7 de frein, et il en résulte que l'axe de rotation défini par les roulements 23 et 24, autour duquel la plaque 17 tourne par rapport au manchon 32, est oblique par rapport à l'axe de rotation du disque 7 de frein.

Lorsque la plaque 17 tourne autour de l'axe défini par les roulements 23 et 24, le manchon 32 oscille en même temps par rapport à l'élément support 50 en tournant autour des points de pivotements définis par les parties 65 à 68 de l'organe d'accouplement 49; par conséquent, l'orientation de l'axe de rotation défini par les roulements 23 et 24 varie d'un instant à l'autre, de sorte que le mouvement de la plaque 17 par rapport à l'élément support 50, et par conséquent par rapport au bâti auquel ce dernier est relié, est une rotation autour de l'axe de rotation du disque 7 de frein.

L'orientation du plan de référence défini par la face 18, au cours de la rotation de la plaque 17, est détectée par les deux têtes de mesure 90 et 91, dont les palpeurs 92 et 93 touchent les surfaces 40 et 41 sans aucun mouvement de glissement; les surfaces 40 et 41 restent parallèles à ce plan de référence. Les signaux produits par les têtes de jaugeage 90 et 91 sont transmis à l'unité 105, dans laquelle ils sont traités afin de définir une référence électrique à laquelle se réfèrent les résultats de l'inspection du disque 7 de frein.

La jauge permet de contrôler d'une manière simple, par exemple, le parallélisme de la face 14 ou de la face 15, par rapport à la face 10, en traitant les signaux fournis par les têtes de mesures 90 et 91 et ceux fournis par les têtes de mesure qui sont munies des palpeurs 101 à 104; le traitement ne comporte que des opérations simples, telles que des additions, des soustractions et/ou des multiplications par des facteurs constants.

Dans un autre mode de réalisation de la jauge ci-dessus décrite, la plaque 2 est déplacée par rapport à la platine 1, qui est fixe, pour permettre le chargement de la pièce 7 sur la plaque 4.

5 Dans encore un autre mode de réalisation, on utilise un mandrin rotatif qui supporte la pièce par le dessus, et la plaque 17 est rapprochée de la pièce 7 par un déplacement vers le haut; dans ce mode de réalisation on utilise des ressorts pour pousser la plaque contre la  
10 pièce.

Pour relier le manchon 32 à l'élément support 50, on peut également utiliser un organe d'accouplement d'un type différent de celui représenté ; par exemple on peut utiliser des membranes élastiquement déformables.

15 La face 18 de la plaque 17 peut également avoir une forme géométrique autre que plane; par exemple elle peut avoir une forme tronconique ou avoir une surface en forme de partie de sphère ceci dans le cas où les pièces doivent être contrôlées ont, respectivement, des surfaces  
20 coniques, tronconiques ou sphériques qui doivent être utilisées comme références pour les mesures.

La forme des surfaces 40 et 41 peut être identique à celle de la face 18, ou encore elle peut être plane et l'on doit seulement contrôler l'orientation spatiale de la surface de référence de la pièce.  
25

## REVENDEICATIONS

1. Jauge pour le contrôle de la géométrie et/ou des dimensions de pièces tournant autour d'un axe géométrique, le contrôle étant effectué par référence à une partie de la pièce adaptée pour définir une surface géométrique déterminée, la jauge comprenant un bâti; des moyens de support de pièce portés par le bâti pour faire tourner la pièce autour dudit axe; un élément porté par le bâti et qui tourne, solidairement avec la pièce, autour dudit axe cet élément étant adapté pour coopérer avec la pièce afin de déterminer la position de ladite surface géométrique de manière continue pendant la rotation; des moyens de jaugeage portés par le bâti et comportant des têtes de mesure adaptées pour fournir des signaux représentatifs de la position de ladite surface géométrique en fonction de la position de l'élément, cette jauge étant caractérisée en ce qu'elle comporte une structure de référence portée par le bâti (1,2) et adaptée pour coopérer avec ledit élément (17) et avec les têtes de mesure (90,91), cette structure de référence comportant un dispositif de référence (32 à 41), des premiers moyens de liaison (20,23,24) pour accoupler l'élément (17) au dispositif de référence (32 à 41) et pour permettre la rotation relative de l'élément (17) autour du dispositif de référence (32, à 41), et des seconds moyens de liaison (49,50) pour relier le dispositif de référence (32 à 41) au bâti (1,2) et pour maintenir le dispositif de référence (32 à 41) dans une position prédéterminée par rapport à ladite surface géométrique, les têtes de mesure (90,91) étant adaptées pour coopérer avec le dispositif de référence (32 à 41).

2. Jauge selon la revendication 1, pour contrôler une pièce adaptée pour définir ladite surface géométrique en tant que surface plane, caractérisée en ce que le dispositif de référence (32 à 41) définit une seconde surface plane (40, 41) et en ce que les têtes de mesure (90, 91) coopèrent avec cette seconde surface plane.

3. Jauge selon la revendication 2, caracté-  
risée en ce que la seconde surface plane (40, 41) est paral-  
lèle à la surface plane définie par la pièce (7), ces sur-  
faces étant théoriquement perpendiculaires à l'axe de rota-  
5 tion de la pièce.

4. Jauge selon l'une quelconque des reven-  
dications 1 à 3, dans laquelle les têtes de mesure compren-  
nent des palpeurs, caractérisée en ce que les palpeurs (92,  
93) sont en contact avec ledit dispositif de référence (32  
10 à 41), le contrôle étant effectué pratiquement sans aucun  
glissement des palpeurs (92, 93) sur le dispositif de réfé-  
rence (32 à 41).

5. Jauge selon les revendications 1 à 4 pri-  
ses ensemble, caractérisée en ce que les moyens de jaugeage  
15 comprennent des têtes de mesure supplémentaires (94, 95)  
munies de palpeurs (98, 99, 101, 102) adaptés pour entrer  
directement en contact avec des parties (15,16) de la pié-  
ce (7), et des circuits de traitement (105) pour traiter  
des signaux fournis par les têtes de mesure afin d'établir  
20 les résultats du contrôle par référence à la surface plane  
définie par la pièce (7).

6. Jauge selon l'une quelconque des reven-  
dications 1 à 5, caractérisée en ce que les premiers moyens  
de liaison comprennent des roulements (23, 24) adaptés pour  
25 fixer la position de l'axe de rotation relative de l'élé-  
ment (17) par rapport au dispositif de référence (32 à 41).

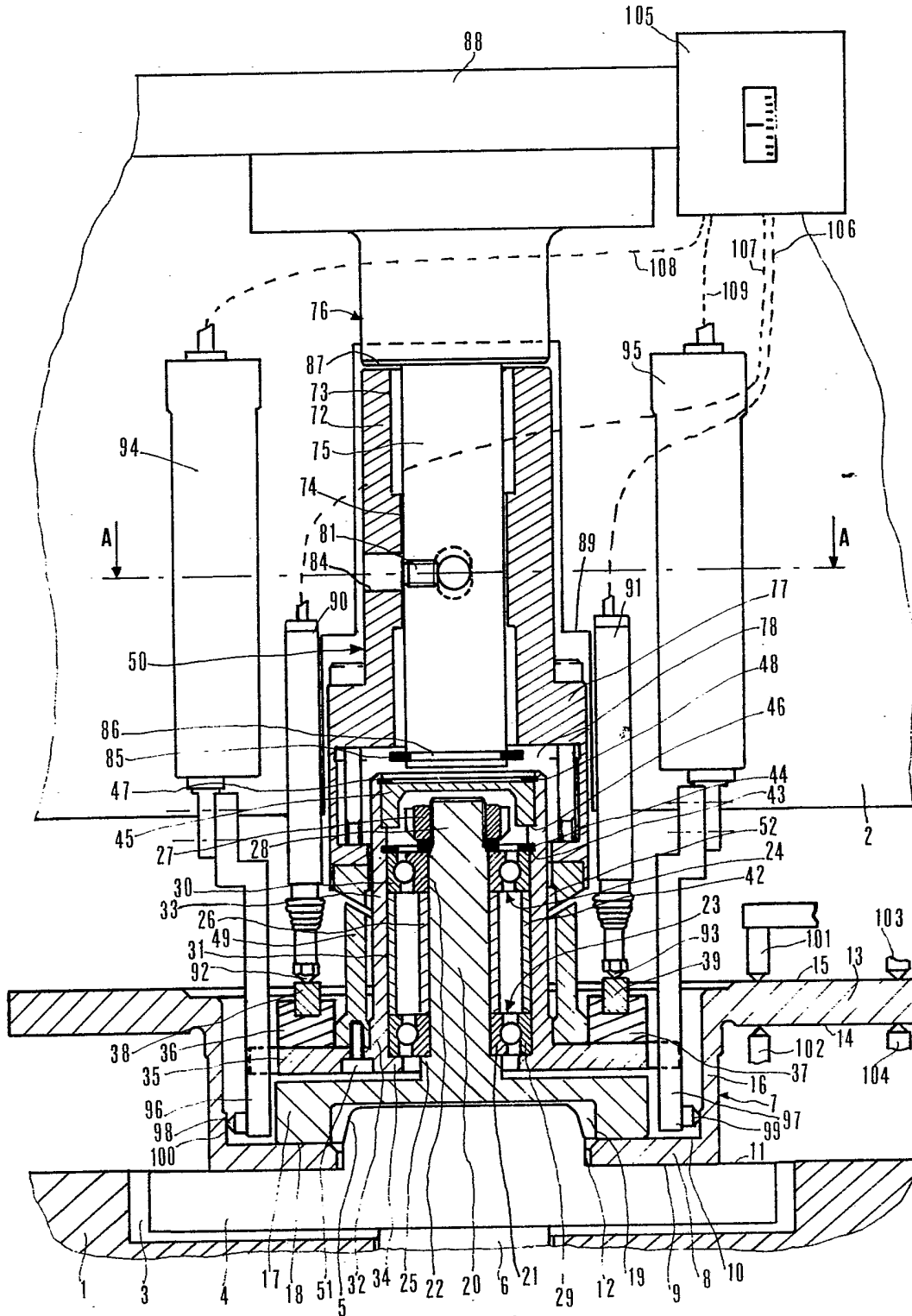
7. Jauge selon les revendications 1 à 6 pri-  
ses ensemble caractérisée en ce que les seconds moyens de  
liaison (49,50) comprennent des points de pivotement (65 à  
30 68) pour permettre les déplacements en rotation du disposi-  
tif de référence (32 à 41) par rapport au bâti (1,2) autour  
de deux axes définissant des directions qui sont perpendi-  
culaires audit axe de rotation relative.

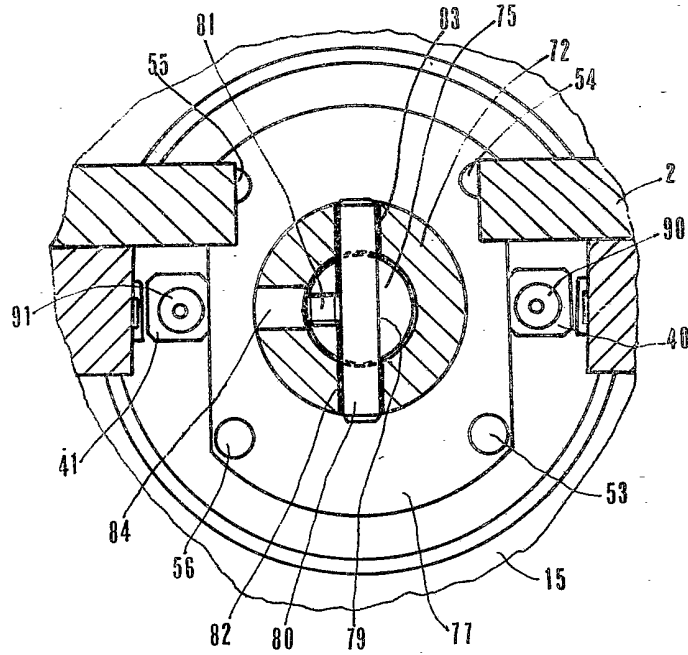
8. Jauge selon la revendication 7, caracté-  
35 risée en ce que les moyens supportant la pièce comprennent  
une plaque rotative (4), en ce que ledit élément comprend

5 une autre plaque (17) munie d'une tige (20) logée dans les roulements (23, 24), et en ce que les seconds moyens de liaison (49,50) comprennent un support (50) adapté pour permettre des déplacements limités du dispositif de référence (32 à 41), de ladite autre plaque (17) et des roulements (23, 24) en fonction de l'axe de rotation de la pièce.

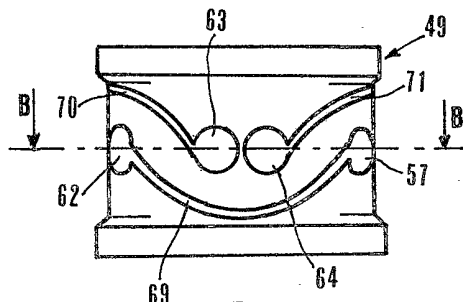
10. 9. Jauge selon la revendication 8, caractérisée en ce que le dispositif de référence (32 à 41) comprend un organe (32) approximativement tubulaire ayant un alésage (31) adapté pour maintenir les roulements (23, 24) dans les positions axialement fixes, cet organe (32) comportant une collerette (35) munie de pièces rapportées (38,39) adaptées pour définir ladite seconde surface plane.

20 10. Procédé d'utilisation de la jauge selon l'une quelconque des revendications précédentes pour contrôler un disque de frein, caractérisé en ce que l'on adapte le dispositif de façon qu'il coopère avec une face de la bride support du disque de frein, et en ce que les moyens de jaugeage sont adaptés pour déterminer la position de ladite face afin d'établir les résultats du contrôle par référence à cette face.

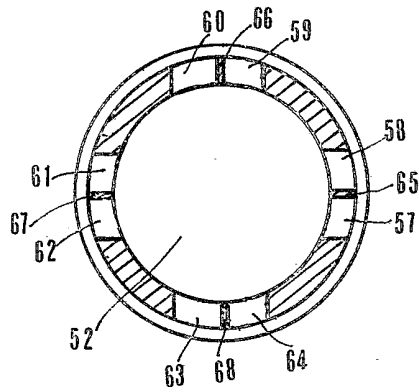




**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**