

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
21 décembre 2006 (21.12.2006)

PCT

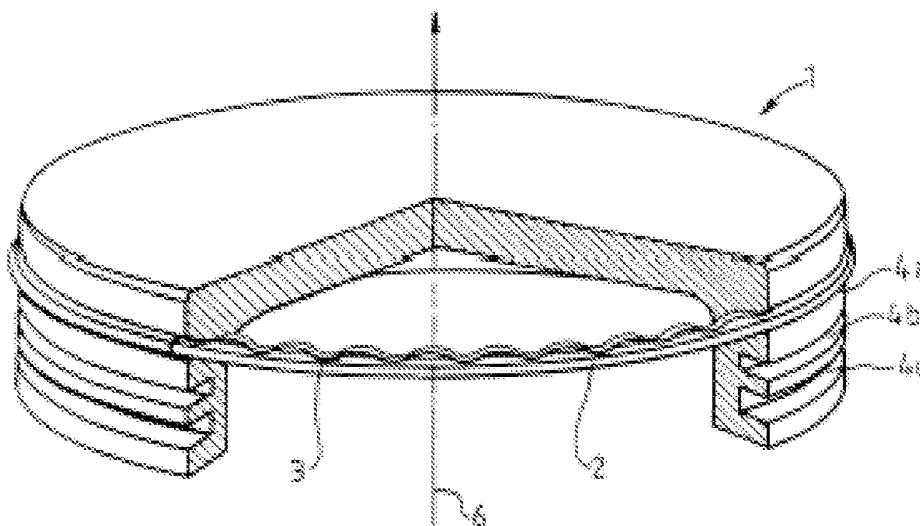
(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/134309 A2

- (51) Classification internationale des brevets : **Non classée**
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/050602
- (22) Date de dépôt international : 13 juin 2006 (13.06.2006)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0506027 14 juin 2005 (14.06.2005) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA.** [FR/FR];
Route de Gisy, F-78140 Velizy Villacoublay (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **BOULARD, Jean-Marc** [FR/FR]; 6 rue Meilhac, F-75015 Paris (FR).
- (74) Mandataire : **MENES, Catherine**; PSA Peugeot Citroën, Dpt. DINQ/DRIA/PPIQ/VPI, 18 rue des Fauvelles, F-92250 La Garenne Colombes (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SEALING DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE PISTON

(54) Titre : DISPOSITIF D'ÉTANCHEITÉ POUR PISTON DE MOTEUR A COMBUSTION INTERNE



(57) Abstract: The invention concerns a device for sealing a piston (1), comprising at least one segment (2) mounted in a groove (4a) of the piston, characterized in that it comprises a member (3) for maintaining the segment (2) to press the segment (2) against one of the flanks of the groove (4a).

(57) Abrégé : Dispositif d'étanchéité d'un piston (1), comprenant au moins un segment (2) monté dans une gorge (4a) du piston (1), caractérisé en ce qu'il comprend un organe de maintien (3) du segment (2) pour plaquer le segment (2) contre un des flancs de la gorge (4a).

WO 2006/134309 A2



Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

DISPOSITIF D'ETANCHEITE POUR PISTON DE MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

La présente invention revendique la priorité de la demande française 0506027 déposée le 14/06/2005 dont le contenu (description, revendications, dessins) est incorporé ici par référence.

La présente invention concerne les moteurs à combustion interne et a notamment pour objet un dispositif d'étanchéité de piston. L'invention concerne plus particulièrement un piston comportant au moins un segment, ledit segment étant disposé dans une gorge de forme annulaire ménagée en périphérie du piston, et maintenu contre le flanc inférieur de la gorge de forme annulaire par un organe de maintien interposé entre la face supérieure dudit segment et le flanc supérieur de ladite gorge.

Dans les moteurs à combustion interne, il est connu de disposer un ou plusieurs segments de piston logés dans une gorge du piston, de manière à assurer l'étanchéité entre la partie inférieure du moteur qui comprend le carter d'huile de lubrification, et la partie supérieure du moteur qui comprend la chambre de combustion. De préférence trois types de segment de piston sont nécessaires pour assurer cette étanchéité lorsque le piston est en mouvement de translation dans la chemise. Chacun des segments assure un rôle déterminé. C'est ainsi qu'il est connu de disposer, dans une gorge supérieure, un segment dit supérieur destiné à résister à la chaleur et à assurer l'étanchéité de la chambre de combustion, dans une gorge inférieure, un segment racleur destiné à empêcher les remontées d'huile du carter d'huile vers la chambre de combustion, et, dans au moins une gorge intermédiaire, un segment de compression assurant la récupération de l'huile qui remonte du carter d'huile.

Toutefois l'étanchéité de la chambre de combustion n'est pas totalement assurée par les segments d'étanchéité supérieur et l'on observe un certain débit de gaz de combustion vers la partie inférieure du moteur en dépit de la présence du segment d'étanchéité supérieur. Plusieurs causes sont à l'origine de ce phénomène.

Tout d'abord, les segments d'étanchéité supérieurs présentent une coupe nécessaire à l'ouverture du segment lors de l'opération de montage de ce dernier dans la gorge supérieure. Lorsque le segment est en contact plan sur l'un des flancs de gorge, il se forme alors un passage pour les gaz de combustion au niveau de la coupe du segment. Traversant ce passage, les débits de gaz dits « de blow-by » observés en pleine charge ou les débits de gaz dits « de blow-back » dans les phases de levés de pied représentent au moins 85% du débit total.

Ensuite, sous certaines conditions de charge et de régime, le segment d'étanchéité supérieur devient instable et n'assure plus l'étanchéité. Ce phénomène de battement est généralement observé sous faible charge et à haut régime. Durant ces phases de battement le débit de gaz augmente subitement jusqu'à six fois le débit de pleine charge, ceci s'accompagne d'une diminution de la puissance et d'une augmentation de la dilution (présence d'essence dans l'huile). Egalement sous faible charge et très haut régime, le premier segment peut resté plaqué sur le flanc supérieur de la première gorge pendant que le piston est en phase de détente. Dans ces conditions la pression dans la chambre ne permet pas de compenser les efforts résultants de l'inertie du segment. Ainsi le segment reste plaqué sur le flanc supérieur de la gorge. Les segments présentent un très léger bombé sur la surface frottante. Ce bombé expose à la pression des gaz de combustion une surface suffisante pour générer un effort résultant radial capable d'engendrer l'effondrement temporaire du segment. On observe alors une augmentation très importante du débit de gaz de combustion vers le carter. Ce phénomène est connu sous le nom

de "radial collapse". Les deux phénomènes précités se produisent sur la même plage de régime et de charge.

Afin d'assurer des conditions de dépression dans le carter cylindre et dans la culasse vis à vis des étanchéités du moteur, l'ensemble des gaz de blow-by doit être évacué. Depuis longtemps les normes environnementales imposent le traitement de ces gaz. Cette opération est réalisée par un ou des déshuileurs, qui sont reliés au répartiteur d'admission. Plus les débits de gaz sont importants et plus les systèmes sont complexes. Dans certain cas, l'architecture des moteurs, en présence de débits élevés ne permet pas la redescende de l'huile vers le carter d'huile. La culasse s'engorge alors et il arrive que le moteur réaspire de l'huile. Ceci peut conduire à la destruction du moteur.

En résumé, les mouvements de battement axial du segment supérieur diminuent l'étanchéité vis à vis des débits de gaz de la chambre de combustion vers le carter d'huile ainsi que des remontées de gaz mélangés à l'huile du carter.

C'est pourquoi, la présente invention a pour but de limiter les mouvements de battement axial d'un segment d'étanchéité.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif d'étanchéité d'un piston, comprenant au moins un segment monté dans une gorge du piston, caractérisé en ce qu'il comprend un organe de maintien du segment pour plaquer ledit segment contre un des flancs de la gorge.

Selon d'autres caractéristiques :

L'organe de maintien est disposé entre le segment et le flanc supérieur de la gorge.

L'organe de maintien comprend une partie circonférentielle formant ressort et dotée d'une succession de sommets en contact avec le segment ou le flanc de la gorge.

L'organe de maintien comprend une partie circonférentielle formant ressort et dotée d'une succession de sommets en contact alternativement avec le segment ou le flanc de la gorge.

La partie circonférentielle formant ressort est constituée d'une succession de formes trapézoïdales, dont les sommets sont en contact alternativement avec le flanc supérieur de la gorge et avec la face supérieure du segment.

La partie circonférentielle formant ressort présente une raideur supérieure à une valeur K_{min} de manière à maintenir le segment en contact avec le flanc inférieur de la gorge.

La partie circonférentielle formant ressort présente une raideur inférieure à une valeur K_{max} de manière à permettre la libre rotation du segment autour de l'axe du piston.

La partie circonférentielle formant ressort présente une coupe avec deux bords relevés.

Le segment comporte le long de sa périphérie intérieure un rail et l'organe de maintien est doté de moyens pour accrocher ledit organe au rail.

L'organe de maintien comporte en outre des ergots.

La partie circonférentielle est fabriquée par découpe, emboutissage et pliage à partir d'un feuillard en acier à ressort.

Le segment est un segment d'étanchéité supérieur.

L'invention concerne également un piston de moteur à combustion interne comportant au moins un dispositif d'étanchéité conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.

L'invention va maintenant être décrite plus en détail mais de façon non limitative en regard des figures annexées, dans lesquelles :

- La figure 1 est une représentation schématique d'une partie d'un moteur composée notamment d'un vilebrequin et d'un piston monté dans une culasse et comportant trois gorges de segments

- La figure 2 est une représentation schématique de la partie supérieure d'un piston de moteur à combustion interne comportant le dispositif d'étanchéité conforme à l'invention.

- La figure 3 est une représentation schématique détaillée du dispositif d'étanchéité assemblé conformément à l'invention.

- la figure 4 est une représentation schématique de face du dispositif d'étanchéité de la figure 3.

La figure 1 représente une partie d'un moteur à combustion interne composée notamment d'un vilebrequin 9, d'une bielle 8 et d'un piston 1 placé dans une chemise 7 et pourvu de trois gorges 4a, 4b, 4c destinées à loger chacune un segment de piston. Lorsque le vilebrequin 9 est en rotation, il met en mouvement de translation via la bielle 8 le piston 1 dans la chemise 7.

La figure 2 représente le piston 1 comportant dans sa gorge 4a un segment d'étanchéité supérieur 2. Entre la partie supérieure de la gorge 4a et la face supérieure du segment 2 est interposé un organe de maintien 3 destiné à plaquer, de par sa raideur axiale, le segment 2 contre la partie inférieure de la gorge 4a.

Plus précisément et tel que décrit en figure 3, ledit segment d'étanchéité supérieur 2 est doté le long de sa périphérie intérieure d'un rail 5. De plus, ledit organe de maintien 3 comporte notamment une partie circumférentielle 3a, formant un ressort, constituée d'une succession de formes trapézoïdales, dont les sommets sont en contact alternativement avec le flanc supérieur de la gorge 4a et avec la face supérieure du segment 2. Ledit organe de maintien 3 comporte également une quantité N de crochets 3b disposés régulièrement du côté intérieur de la partie circumférentielle 3a et destinés à accrocher l'organe de maintien 3 au rail 5 du segment 2. Plus précisément, les crochets 3b sont venus de matière des sommets de la partie circumférentielle formant ressort, en contact avec la face supérieure du segment (2).

Selon le mode de réalisation représenté sur la figure 3, le rail 5, réalisé par usinage, représente une accroche proéminente pour les crochets 3b. Selon un autre mode de réalisation non représenté sur les figures, le rail 5 peut être creusé dans le segment 2 permettant ainsi le logement des crochets 3b. En résumé, les crochets 3b assurent une position diamétrale de l'organe de maintien 3 par rapport au segment 2 relativement fixe. On notera que les crochets 3b exercent des efforts radiaux qui garantissent l'extension radiale du segment 2.

De plus, la partie circonférentielle 3a formant ressort présente une raideur destinée à supprimer les mouvements de battement axial du segment 2. La raideur est donc supérieure à une valeur K_{min} de manière à maintenir le segment 2 en contact avec le flanc inférieur de la gorge 4a. De même, la raideur est inférieure à une valeur K_{max} de manière à permettre la libre rotation du segment 2 autour de l'axe 6 du piston 1. Il ne faut pas en effet générer trop de frottement entre le segment 2 et le flanc inférieur de la gorge 4a car il pourrait se produire des phénomènes de micro soudage lors du rodage du moteur ainsi que des phénomènes d'usure.

Les bornes K_{min} et K_{max} délimitant la raideur sont calculées notamment en fonction de la masse du segment 2, du régime du moteur maximum et de la course du piston 1.

Avantageusement, la partie circonférentielle 3a formant ressort présente à sa coupe deux bords relevés 3d qui en contact permettent l'écrasement périphérique de ladite partie circonférentielle 3a durant la phase de montage.

Avantageusement, l'organe de maintien 3 comporte en outre des ergots 3c qui facilitent le montage de l'ensemble constitué par le segment 2 et l'organe de maintien 3 dans la gorge 4a.

Concernant la fabrication, le rail 5 est obtenu directement par usinage du segment d'étanchéité 2. L'organe de maintien 3 est fabriqué

par découpe, emboutissage et pliage à partir d'un feuillard en acier à ressort.

Concernant le montage, on procède tout d'abord à l'accrochage de l'organe de maintien 3 sur le segment 2 au moyen des crochets 3b, puis on monte de manière classique l'ensemble constitué par le segment 2 et l'organe de maintien 3 dans la gorge 4a.

L'organe de maintien 3 alors monté dans la gorge 4a plaque le segment 2 contre la face inférieure de la gorge 4a grâce à sa raideur. De part sa forme, il s'adapte à plusieurs largeurs de gorge et présente donc un caractère auto-tarable.

Ainsi l'invention propose un dispositif d'étanchéité original qui résout le problèmes de battement axial des segments de piston en interposant un organe de maintien peu coûteux.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'étanchéité d'un piston (1), comprenant au moins un segment d'étanchéité supérieur (2) monté dans une gorge (4a) du piston (1), caractérisé en ce qu'il comprend un organe de maintien (3) du segment (2) pour plaquer le segment (2) contre le flanc inférieur de la gorge (4a).
2. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit organe de maintien (3) comprend une partie circonférentielle (3a) formant ressort et dotée d'une succession de sommets en contact avec le segment (2) ou le flanc de la gorge (4a).
3. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit organe de maintien (3) comprend une partie circonférentielle (3a) formant ressort et dotée d'une succession de sommets en contact alternativement avec le segment (2) ou le flanc de la gorge (4a).
4. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie circonférentielle (3a) formant ressort est constituée d'une succession de formes trapézoïdales, dont les sommets sont en contact alternativement avec le flanc supérieur de la gorge (4a) et avec la face supérieure du segment (2),
5. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie circonférentielle (3a) formant ressort à une raideur telle qu'elle permet la libre rotation du segment (2) autour de l'axe (6) du piston (1).

6. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie circonférentielle (3a) formant ressort présente une coupe avec deux bords relevés (3d).

7. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que :

- le segment (2) comporte le long de sa périphérie intérieure un rail (5),
- l'organe de maintien (3) est doté de moyens (3b) pour l'accrocher au rail (5).

8. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe de maintien (3) comporte en outre des ergots (3c).

9. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie circonférentielle (3a) est fabriquée par découpe, emboutissage et pliage à partir d'un feuillard en acier à ressort.

10. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le segment (2) est un segment d'étanchéité supérieur.

11. Piston de moteur à combustion interne comportant au moins un dispositif d'étanchéité conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.

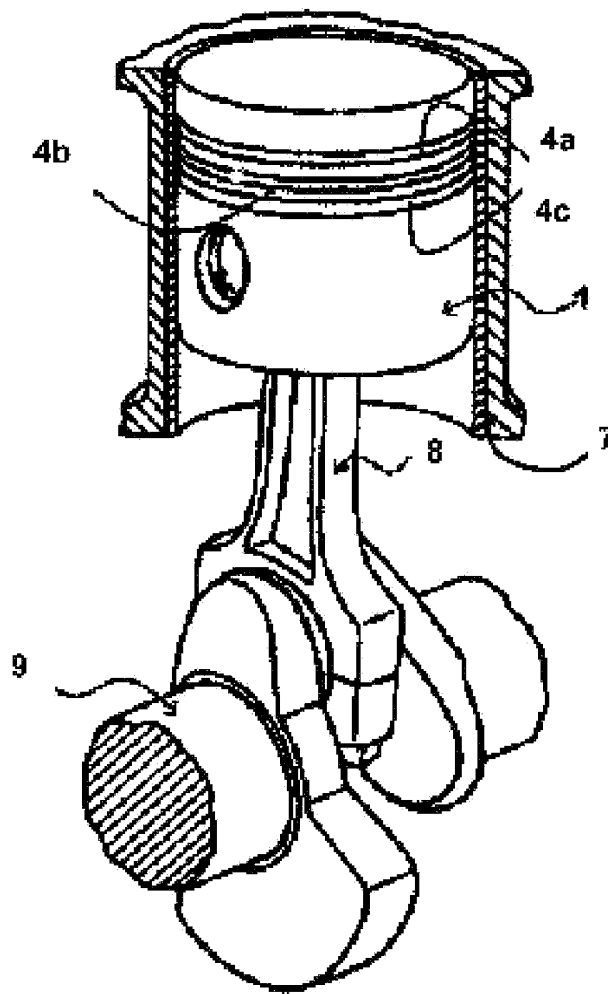


FIG. 1

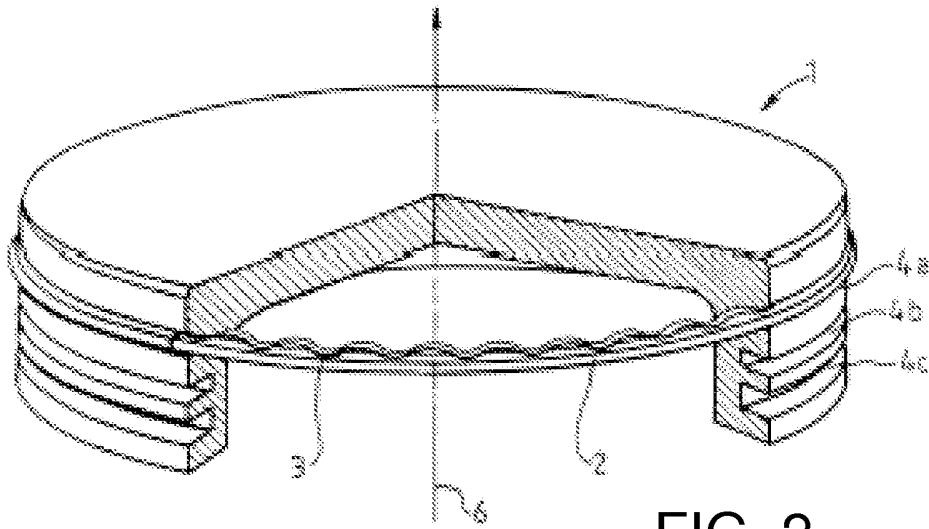


FIG. 2

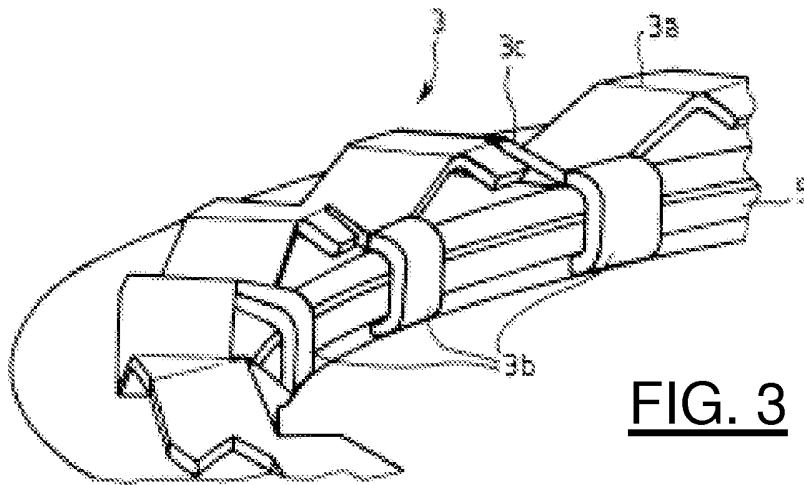


FIG. 3

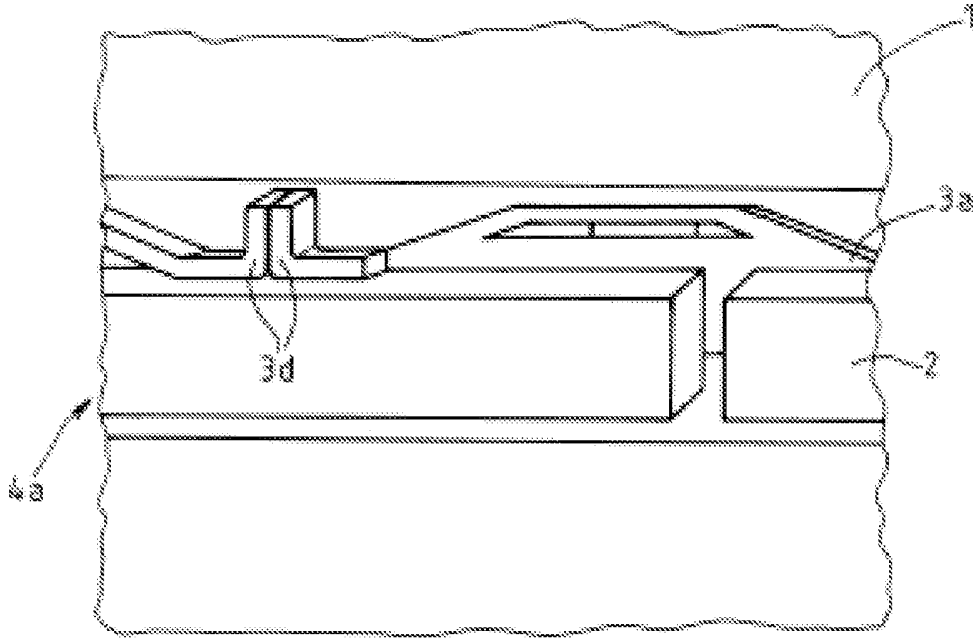


FIG. 4