Office de la Propriété Intellectuelle du Canada
Un organisme d'Industrie Canada

Canadian Intellectual Property Office
An agency of Industry Canada

CA 2166451 C 2007/04/10

(11)(21) 2 166 451

(12) BREVET CANADIEN
CANADIAN PATENT

(13) C

(22) Date de dépôt/Filing Date: 1996/01/02

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 1996/07/19

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2007/04/10

(30) Priorité/Priority: 1995/01/18 (FR95 00 618)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B29C 33/44* (2006.01), *B29C 33/42* (2006.01), *B29C 33/48* (2006.01), *B29D 30/00* (2006.01)

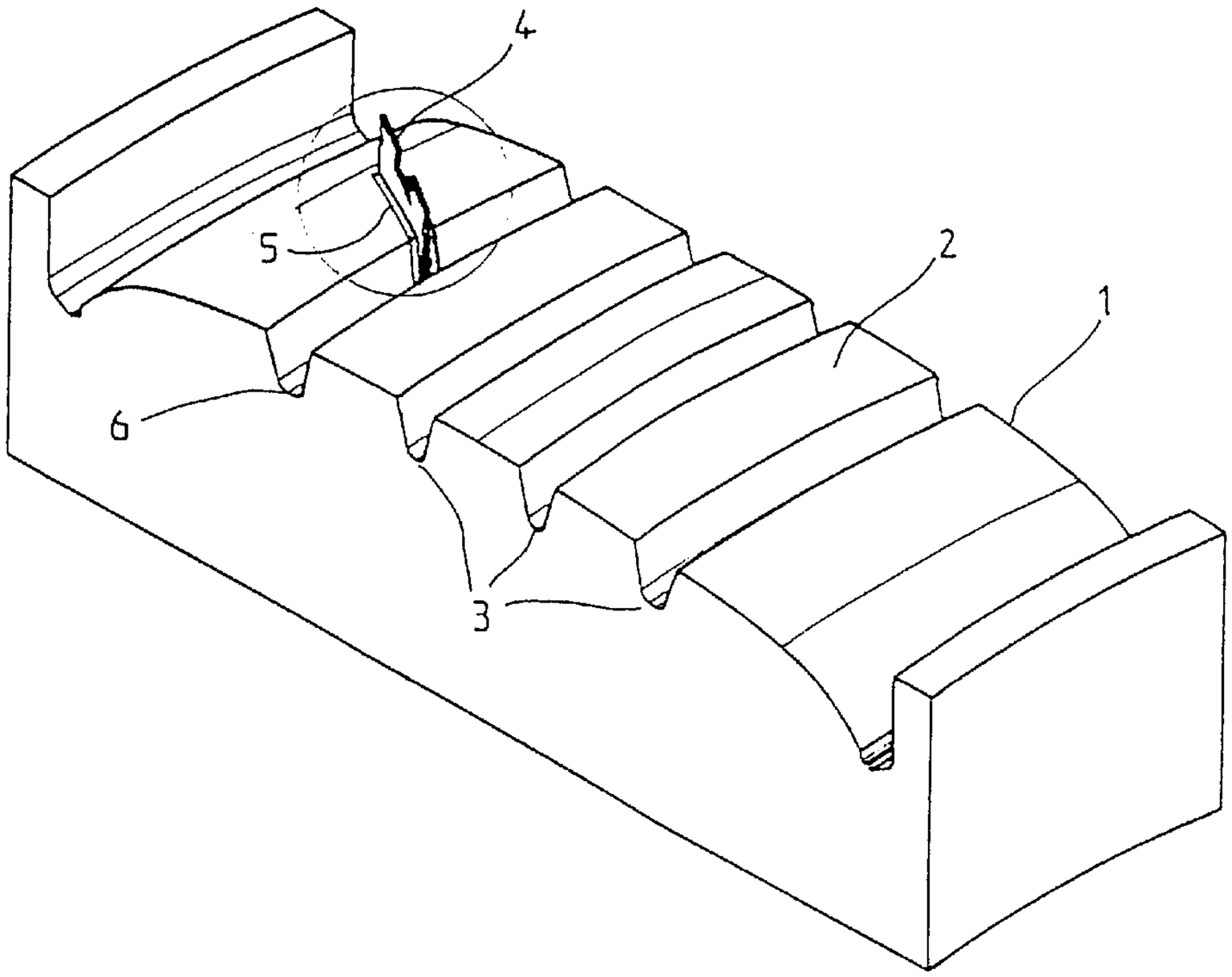
(72) Inventeur/Inventor:
BELLOT, GUY, FR

(73) Propriétaire/Owner:
COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN - MICHELIN & CIE, FR

(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF POUR LA REALISATION D'UNE PARTIE AU MOINS D'UN MOULE DE PNEUMATIQUE COMPORTANT AU MOINS UN ELEMENT MOULANT UN MOTIF NON DEMOULABLE

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR MAKING AT LEAST PART OF A TIRE MOULD HAVING AT LEAST A MEMBER MOULDING A NON STRIPPABLE PATTERN



(57) Abrégé/Abstract:
L'invention concerne un procédé, et un dispositif associé, de fabrication par moulage sur un contre-moule (1), au moyen d'une matière coulable et solidifiable, d'un moule destiné au moulage d'une partie au moins d'une bande de roulement d'un pneumatique, ledit moule comportant un ou des éléments moulants (4) réalisés séparément et faisant saillie par rapport audit moule. Chaque élément est mis en place dans un logement (5) sur le contre-moule (1), avant la réalisation proprement dite du moule, et de manière à permettre un démoulage aisé dudit moule.

2166451

P10 - 0885

Société dite : **Compagnie Générale des Etablissements MICHELIN - MICHELIN et Cie**

TITRE : **PROCEDE ET DISPOSITIF POUR LA REALISATION D'UNE PARTIE AU MOINS D'UN MOULE DE PNEUMATIQUE COMPORTANT AU MOINS UN ELEMENT MOULANT UN MOTIF NON DEMOULABLE.**

ABREGE

L'invention concerne un procédé, et un dispositif associé, de fabrication par moulage sur un contre-moule (1), au moyen d'une matière coulable et solidifiable, d'un moule destiné au moulage d'une partie au moins d'une bande de roulement d'un pneumatique, ledit moule comportant un ou des éléments moulants (4) réalisés séparément et faisant saillie par rapport audit moule. Chaque élément est mis en place dans un logement (5) sur le contre-moule (1), avant la réalisation proprement dite du moule, et de manière à permettre un démoulage aisé dudit moule.

Fig. 2

La présente invention concerne un procédé pour la réalisation d'un moule destiné au moulage d'une partie au moins d'une bande de roulement d'un pneumatique. Elle concerne plus particulièrement un procédé pour mouler le moule d'un pneumatique sur un contre-moule, ledit contre-moule étant pourvu d'éléments en relief réalisés séparément et faisant saillie par rapport à la surface de moulage dudit contre-moule. La partie qui fait saillie est destinée à être insérée et ancrée dans le moule pendant la coulée dudit moule.

Lorsque l'on veut réaliser une sculpture d'une bande de roulement d'un pneumatique comportant une ou plusieurs fentes fines, c'est-à-dire d'épaisseur inférieure ou égale à 2.5 mm, et plus ou moins profondes, on réalise séparément des éléments sous forme de lamelles métalliques, avant de les incorporer au moule de ladite bande; les lamelles sont en général en acier afin d'atteindre une rigidité adéquate pour permettre un grand nombre de moulages de pneumatiques sans modification de la géométrie desdites lamelles.

Le brevet français FR 2 430 838 décrit, pour réaliser un moule comportant des lamelles, un procédé consistant à usiner par tournage un contre-moule puis à réaliser, sur ledit contre-moule, des fentes fines à l'aide d'un procédé d'érosion par étincelage, chaque fente ayant une géométrie qui correspond exactement à la géométrie de la lamelle destinée à y être insérée avant de procéder à la coulée d'aluminium pour former le moule.

Un tel procédé ne permet la mise en place que de lamelles de forme démoulable puisque une fois la coulée solidifiée, les lamelles étant partiellement insérées dans le moule, leur extraction du contre-moule ne peut se faire que par coulissement relatif dans leurs logements respectifs dans le contre-moule suivant une direction de démoulage prédéterminée.

L'évolution des performances exigées en matière de pneumatique amène à concevoir des sculptures de pneumatique comportant des fentes fines qui présentent des variations importantes de géométrie dans l'épaisseur de la bande de roulement dudit pneumatique; on trouve un exemple de ce type de fente décrit dans la demande de brevet FR 2 641 501. Dans de pareils cas, les lamelles ont des formes non démoulables ce qui

rend totalement inopérant le procédé décrit dans le brevet FR 2 430 838. Il convient de noter qu'en ce qui concerne le moulage d'une bande de roulement d'un pneumatique, le démoulage des lamelles est possible grâce à la déformabilité et à l'élasticité des matériaux composant ladite bande.

Dans le brevet français FR 1 203 290, il est décrit un autre procédé de fabrication d'un moule de pneumatique par moulage sur un contre-moule en plâtre dans lequel des lamelles métalliques sont partiellement noyées au moment de la fabrication du contre-moule. Après solidification de la coulée réalisée sur ledit contre-moule en plâtre les lamelles ancrées fermement dans le moule sont dégagées du contre-moule en plâtre en brisant celui-ci, ce qui rend bien sûr ce dernier inutilisable pour un autre moulage. Si ce procédé permet bien de réaliser un moule comportant des lamelles non démoulables, il est malheureusement long à mettre en oeuvre et particulièrement coûteux puisqu'il nécessite, à chaque moulage d'un moule d'un pneumatique, la réalisation d'un nouveau contre-moule en plâtre.

Le but de la présente invention est de proposer à la fois un procédé de moulage par coulée d'un moule destiné au moulage d'une partie au moins d'une bande de roulement d'un pneumatique comportant au moins un élément non démoulable faisant saillie sur ledit moule, ledit procédé ne présentant pas les inconvénients des procédés qui viennent d'être décrits. Chaque élément non démoulable est réalisé séparément avant d'être partiellement ancré dans le moule au moment de la coulée dudit moule.

Un autre objectif de l'invention est de proposer un dispositif destiné spécifiquement à la mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention, ledit dispositif assurant une mise en place précise de chaque élément de relief non démoulable dans le contre-moule tout en permettant le démoulage aisé du moule après solidification de la coulée dudit moule.

Selon l'invention, pour réaliser un moule, utilisé pour le moulage d'au moins une partie de la bande de roulement d'un pneumatique pourvue d'une sculpture de forme donnée, ledit moule étant équipé d'au moins un motif non démoulable, on définit un procédé de moulage qui comporte les étapes suivantes :

- on réalise, pour chaque motif non démoulable, au moins un élément moulant comportant une première partie définissant ledit motif et comportant une seconde partie située dans le prolongement de la première partie, constituant l'ancrage dudit élément dans ledit moule;

- on réalise un contre-moule, conçu pour être animé d'un mouvement de démoulage suivant une direction prédéterminée, ayant une surface de moulage qui, en dehors du ou des motifs non démoulable(s), correspond essentiellement à ladite sculpture, et dans laquelle est ménagé, au droit de chaque motif non démoulable, un logement s'ouvrant par une ouverture dans la surface de moulage et dont le contour inclut au moins le contour circonscrit à la projection, sur ladite surface de moulage et dans la direction de démoulage, de tous les points dudit motif non démoulable, ledit logement étant défini dans ledit contre-moule par le prolongement du contour dudit logement dans la direction de démoulage;

- on associe à chaque élément moulant un moyen pour réaliser la continuité de la surface du contre-moule au voisinage dudit élément moulant quand ce dernier est en place dans le logement correspondant sur le contre-moule et pour maintenir en place ledit élément moulant;

- on assemble le contre-moule et le ou les élément(s) moulant(s), chaque élément moulant étant équipé du moyen associé;

- on réalise le moulage du moule sur le contre-moule au moyen d'une matière coulable et solidifiable adéquate;

- on démoule le moule de son contre-moule en sortant chaque élément moulant de son logement suivant la direction de démoulage, la seconde partie de chaque élément restant liée audit moule.

Un motif non démoulable peut se définir comme un motif comportant au moins une contre-dépouille dans sa forme; de sorte que, si l'élément moulant, utilisé pour le moulage dudit motif, est emprisonné dans une matière rigide alors il n'existe pas de coulissement possible entre l'élément et la matière l'enrobant et ceci quelque soit la direction de démoulage que l'on puisse envisager. Par rigide, on entend une matière

qui ne permet pas une déformation élastique suffisante pour pouvoir démouler l'élément, contrairement à la matière composant la bande de roulement d'un pneumatique.

De préférence, le moyen associé à chaque élément moulant a pour rôle de réaliser la fermeture du logement et par là l'étanchéité du logement dans lequel est insérée la première partie dudit élément afin d'empêcher la matière de coulée du moule de venir remplir ledit logement, tout en assurant la continuité géométrique de la surface du contre-moule au voisinage dudit élément. Le moyen associé a aussi pour rôle de permettre un maintien satisfaisant dudit élément dans son logement correspondant dans le contre-moule de façon à éviter tout déplacement de l'élément pendant l'opération de moulage du moule.

L'un des avantages du procédé objet de l'invention est de permettre la fabrication, à partir du même contre-moule, d'un nombre quelconque de moules comportant des éléments moulants de formes non démoulables dans un temps et pour un coût réduits comparativement aux procédés employés jusque là.

La présente invention vise aussi un dispositif permettant la mise en place et le démoulage d'au moins un élément moulant dans un contre-moule comportant une surface de moulage destinée au moulage, au moyen d'une coulée d'un matériau coulable, d'un moule d'une partie d'une bande de roulement d'un pneumatique, ledit contre-moule comportant un logement réalisé au droit de la position dudit élément moulant dans le contre-moule, chaque élément moulant comportant deux parties ayant une frontière commune, une première partie définissant un motif non démoulable et une seconde partie située dans le prolongement de la première partie, cette seconde partie faisant saillie par rapport à la surface de moulage dudit contre-moule, ledit dispositif comportant au moins une pièce étant apte à être mise en contact avec ledit élément moulant au moins à la frontière entre la première partie et la seconde partie, pour former un ensemble tiroir, ledit ensemble étant apte à être introduit dans ledit logement jusqu'à la position souhaitée de l'élément moulant dans le contre-

moule, ledit ensemble, une fois en place dans son logement, assurant la continuité de la surface du contre-moule au voisinage de l'élément moulant tout en empêchant l'introduction du matériau de la coulée dans le logement pendant la coulée et, après solidification du matériau de la coulée, être extrait dudit logement avant d'être désassemblé pour libérer la première partie de l'élément moulant.

De préférence, le dispositif selon l'invention comporte au moins une pièce pouvant être mise en contact avec l'élément moulant au moins à la frontière entre la première partie et la seconde partie, pour former un ensemble tiroir, ledit ensemble pouvant être dans un premier temps introduit partiellement dans le logement jusqu'à la position souhaitée de l'élément moulant dans le contre-moule, ledit ensemble, une fois en place dans son logement, assurant la continuité de la surface du contre-moule au voisinage de l'élément tout en empêchant l'introduction du matériau de la coulée dans le logement pendant la coulée et, dans un deuxième temps c'est-à-dire après solidification du matériau de la coulée, être extrait dudit logement avant d'être désassemblé pour libérer la première partie de l'élément moulant.

Le dispositif selon l'invention assure à la fois la fermeture du logement dans lequel est mise en place la première partie de l'élément et le maintien dudit élément pendant l'opération de la coulée du moule.

De préférence, selon un premier mode de réalisation, on réalise au moins une pièce pour venir enserrer en totalité la première partie de l'élément moulant.

De préférence, une façon d'obtenir un dispositif suivant ce premier mode de réalisation est de mouler une pièce unique autour de la première partie de l'élément moulant à l'aide d'une matière coulable et solidifiable, ladite pièce reproduisant par ses faces externes la géométrie du logement dans lequel elle est destinée à être introduite avec l'élément. La matière constituant la pièce

moulée autour de la première partie de l'élément est séparable de ladite partie après extraction du logement et démoulage du moule.

Dans ce dernier cas, le volume du moulage ainsi réalisé et incluant la première partie de l'élément correspond exactement au volume du logement prévu dans le contre-moule pour recevoir le dispositif enserrant la première partie de l'élément moulant. On peut employer soit des matériaux (plâtre, sable, alliage à bas point de fusion,...) qui seront détruits après démoulage du moule, soit des matériaux (thermoplastique,...) offrant l'avantage de permettre la réutilisation du moulage grâce à leurs caractéristiques élastiques permettant l'assemblage et le désassemblage dudit moulage et de l'élément par simple déformation élastique dudit moulage.

Dans ce dernier cas, cette même pièce moulée peut être avantageusement réutilisée pour envelopper un autre élément moulant de même forme et réaliser un autre moule.

De préférence, selon un deuxième mode de réalisation du dispositif, celui-ci est composé par au moins une pièce destinée à venir enserrer en partie ou en totalité la partie de l'élément moulant faisant saillie par rapport à la surface de moulage du contre-moule; dans ce deuxième mode de réalisation, le dispositif est prévu pour être incorporé, ainsi que la deuxième partie de l'élément, de façon définitive dans le moule.

La présente invention vise aussi un contre-moule réutilisable dont au moins une surface est utilisée pour mouler un moule lui-même employé pour mouler au moins partiellement une bande de roulement d'un pneumatique comportant une sculpture de forme donnée, ledit contre-moule comportant au moins un élément moulant non démoulable faisant saillie par rapport à la surface de moulage du contre-moule et réalisé séparément, ledit contre-moule étant caractérisé en ce qu'il comporte, au voisinage de chaque élément moulant, un logement débouchant sur la surface de moulage, ledit logement permettant la mise en

place d'un ensemble tiroir composé par l'assemblage d'au moins une pièce avec l'élément moulant et son enlèvement, ladite pièce assurant la continuité de la surface du contre-moule au voisinage dudit élément moulant.

Une meilleure compréhension de l'invention et de ses avantages sera obtenue à l'aide des figures annexées à la présente description représentant des exemples d'application qui ne sont en rien limitatifs :

La figure 1 est une vue en perspective d'un contre-moule prêt pour le moulage d'un moule de pneumatique et comportant une lamelle métallique rapportée.

La figure 2 est une vue de détail de la surface du contre-moule de la figure 1 au voisinage de la lamelle.

La figure 3 est une vue de détail de la surface du contre-moule de la figure 1 dans lequel est partiellement introduit un ensemble tiroir incluant une lamelle.

La figure 4 est une vue en coupe d'un dispositif destiné à permettre la mise en place d'une lamelle dont une coupe transversale a la forme d'un Y.

La figure 5 est une vue en coupe d'un dispositif destiné à permettre la mise en place et l'enlèvement d'une lamelle dont une coupe transversale présente des ondulations.

Sur la figure 6 est représentée la vue en coupe transversale d'un logement pratiqué dans un contre-moule dans lequel est partiellement introduite une lamelle dont la partie extérieure audit contre-moule est en partie enserrée dans un dispositif destiné à fermer ledit logement.

Sur la figure 1 est représenté un contre-moule métallique 1 destiné au moulage d'un moule, non visible sur cette figure, pour le moulage ultérieur d'une bande de roulement d'un pneumatique. Le contre-moule 1 comporte une surface de moulage 2 dont le profil correspond à celui de la bande de roulement d'un pneumatique et ladite surface 2 comporte, dans l'exemple décrit, plusieurs rainures 3 orientées circonférentiellement. Le contre-moule 1 peut être animé d'un mouvement de démoulage suivant une direction prédéterminée. Un logement 5 est creusé dans le contre-moule 1 pour recevoir une lamelle métallique 4 réalisée séparément; dans le cas

présent, ce logement comporte quatre faces parallèles deux à deux, les arêtes formées par les intersections desdites faces étant parallèles à une même direction correspondant à la direction de démoulage. Le logement 5 débouche d'un côté dans une rainure 6 dudit contre-moule 1.

La figure 2 montre une vue de détail de la figure 1 au voisinage de la lamelle 4 en place dans son logement 5, ladite lamelle 4 débouchant en partie par un de ses côtés latéraux dans la rainure 6. Une partie 8 de la lamelle 4 est située à l'extérieur du contre-moule 1 par rapport à la surface de moulage 2 de façon à pouvoir être noyée dans le matériau de coulée du moule. Sur cette partie 8 sont réalisés des décrochements 7, 16 destinés à assurer un meilleur ancrage de la lamelle 4 dans le moule.

La partie 8 de la lamelle 4 se prolonge par une partie, non visible sur les figures 1 et 2, qui est enserrée entre des pièces métalliques 10 et 11 pour former un ensemble tiroir 9. Sur la figure 2, cet ensemble tiroir 9 est introduit dans le logement 5 et se trouve dans une position prête pour la réalisation du moulage d'un moule. Les faces 12, 13, 14, 15, desdites pièces 10 et 11 sont usinées de manière à pouvoir assurer la continuité de la surface de moulage 2 du contre-moule 1 au voisinage de la lamelle 4 une fois l'ensemble tiroir en place dans le logement 5, évitant ainsi la pénétration du matériau de coulée dans le logement.

Pour faciliter la compréhension de l'invention on a représenté, sur la figure 3, ce même ensemble tiroir 9 en position partiellement introduite dans son logement 5.

L'ensemble tiroir 9 est composé de deux pièces 10 et 11 enserrant la lamelle 4 dont seule est visible la partie 8. Dans la position représentée, on ne distingue que deux faces latérales 17 et 18 de l'ensemble tiroir 9 : ces faces ainsi que les faces opposées de l'ensemble tiroir sont parallèles aux faces du logement 5 situées en vis-à-vis. La présence de jeux appropriés entre l'ensemble et le logement permet un mouvement aisé dudit ensemble dans son logement dans la direction de démoulage du moule, tout en assurant un excellent positionnement de la lamelle 4 par rapport au contre-moule 1, sans toutefois permettre une infiltration du matériau de coulée composant le moule dans le logement 5.

Après solidification du moulage du moule, la partie 8 de la lamelle 4 étant dès lors fermement ancrée dans ledit moule, il est possible, en déplaçant le contre-moule suivant la direction de démoulage et dans le sens opposé au moule, d'extraire l'ensemble tiroir 9 du contre-moule 1. Ensuite, on libère la partie de la lamelle 4 enserrée dans l'ensemble tiroir 9.

Sur la figure 4 est représentée, vue suivant une coupe transversale, réalisée suivant un plan contenant la direction de démoulage, un ensemble tiroir 20 dans lequel est enserrée partiellement une lamelle 24 dont au moins une section, vue suivant ce plan de coupe, a la forme d'un Y. Sur cette coupe, la lamelle 24 est composée d'une queue qui se prolonge par deux branches pour former un Y.

Le dispositif employé pour former l'ensemble tiroir 20 comporte trois pièces métalliques 21, 22, 23 usinées et assemblées de façon à enserrer une première partie 26 de la lamelle 24 composée des branches du Y et d'une partie de la queue, la seconde partie 25 prolongeant la première partie vers l'extérieur dudit ensemble tiroir.

Cet ensemble tiroir 20 a, si on fait exception de la partie 25 de la lamelle 24, une section transversale (représentée sur la figure 4) de forme rectangulaire dont le grand côté a une longueur L qui est supérieure à la dimension maximale h, mesurée suivant la même direction que la longueur L, de la partie 26 de la lamelle enserrée dans ledit ensemble 20. De plus, les pièces 21 et 22 sont usinées de manière à pouvoir épouser les géométries des faces latérales 27 et 28 et les géométries des faces d'extrémité 29 et 30 des branches du Y de la lamelle; enfin la pièce 23 venant s'intercaler entre les pièces 21 et 22 est réalisée de façon à venir combler la région située entre les deux branches de la lamelle 24 en épousant leurs faces internes en regard.

Les trois pièces 21, 22, 23 composant, avec la lamelle 24, l'ensemble tiroir 20 sont maintenues solidairement assemblées par des moyens de fixation 35, tels que des goupilles, et disposés près de la base inférieure dudit ensemble 20, c'est à dire du côté opposé à la lamelle 24. Des évidements 31 et 32, réalisés respectivement sur les pièces 21 et 22 dans leurs parties médianes et faisant face à la pièce intermédiaire 23, permettent d'augmenter la souplesse de flexion transversale des pièces 21 et 22. Il est ainsi possible d'introduire et de dégager la lamelle 24 en écartant élastiquement l'une

de l'autre les extrémités 34 et 33 des pièces 21 et 22, lesdites extrémités étant situées à l'opposé des moyens de fixation 35, sans avoir à démonter ledit ensemble.

La figure 5 représente la section transversale d'une lamelle 43 formée de deux parties 44 et 45, la partie 45, ondulée dans le plan de coupe de la figure, étant enserrée entre les deux faces en vis-à-vis 46 et 47 des deux pièces métalliques 41 et 42 pour constituer un ensemble tiroir 40. Cet ensemble tiroir 40 a, dans le plan de coupe de la figure, et si l'on ne tient pas compte de la partie 44 de la lamelle 43, une section transversale rectangulaire dont le grand côté a une longueur L qui est supérieure à la dimension maximale h, mesurée suivant la même direction que la longueur L, de la première partie 45 de la lamelle 43.

Des moyens d'assemblage, comme une goupille 51, positionnés près de l'extrémité de l'ensemble tiroir opposée à la lamelle, assurent la tenue de l'ensemble tout en permettant un écartement transversal élastique des extrémités 48 et 49 des pièces 41 et 42 situées au voisinage de la lamelle 43 afin d'extraire celle-ci de l'ensemble tiroir 40 ou encore de l'introduire. Comme dans le cas de la figure 4, ce mouvement d'ouverture, provoqué par exemple lors de l'extraction de la lamelle 43 de l'ensemble 40 par une traction sur ladite lamelle, est facilité par la présence d'un évidemment 50 réalisé sur la face interne 46 de la pièce 41 de manière à augmenter la souplesse de la pièce 41 à la flexion transversale sous l'effet dudit mouvement.

On peut remarquer que le dispositif selon l'invention s'adapte aussi au cas de lamelles qui ont, vues en coupe transversale, des formes identiques à celles des lamelles qui viennent d'être décrites, mais pouvant en plus présenter soit des ondulations dans un autre plan soit des variations de géométrie d'un plan de coupe transversal à un autre plan de coupe. Il peut être utile de réaliser des pièces dont les formes des surfaces en vis-à-vis des faces de la lamelle à enserrer reproduisent ou s'approchent de la géométrie desdites faces.

La figure 6 représente, vue en coupe transversale, un autre mode de réalisation d'un dispositif permettant la réalisation d'un moule par moulage sur un contre-moule 60, ledit contre-moule 60 comportant au moins une lamelle non démoulable 61 et comportant une partie 62 ondulée dans le plan de coupe de la figure. Le dispositif selon

l'invention comprend deux pièces 65 et 66 qui peuvent être assemblées avec la lamelle 61 de façon à réaliser un ensemble tiroir 69. La partie 63 de la lamelle 61, dans le prolongement de la première partie 62, et située à l'extérieur du logement est enserrée sur une partie seulement de sa longueur entre les deux pièces métalliques 65 et 66.

La partie 62 de la lamelle 61 est, après réalisation de l'ensemble tiroir 69, introduite dans un logement 64 dont la projection sur la surface du contre-moule suivant une direction de démoulage correspond à la projection, suivant cette direction, de tous les points de la partie 62 sur ladite surface.

Les pièces 65 et 66 comportent des faces 67 et 68 destinées à venir partiellement en contact avec la surface de moulage du contre-moule de part et d'autre de l'ouverture du logement 64 sur ladite surface. Les faces 67 et 68 sont en outre réalisées de façon que leur géométrie correspond à la géométrie du moule au voisinage de la lamelle 61 et de façon à venir fermer la totalité de l'ouverture du logement 64 sur la surface de moulage du contre-moule.

Le dispositif, comprenant les pièces 65 et 66, assemblé avec la lamelle 61 de façon à réaliser un ensemble tiroir 69, permet ainsi la fabrication d'un moule par coulée d'une matière coulable sur le contre-moule 60, le matériau de coulée enveloppant à la fois la partie 63 de la lamelle 61 et les pièces 65 et 66 dudit dispositif assemblées sur ladite partie. Pour éviter tout mouvement de la lamelle 61 au cours de l'opération de coulée on peut prévoir, par exemple, un joint de colle temporaire entre les surfaces en contact du contre-moule et des pièces 65 et 66. Par temporaire il faut comprendre un joint de colle qui assure un maintien suffisant des pièces 65 et 66 sur la surface du contre-moule pendant la coulée du matériau composant le moule, sans toutefois empêcher le décollage au moment du démoulage du moule après solidification.

Les dispositifs décrits, assurant la démoulabilité des lamelles et leur maintien pendant la coulée du moule, offrent en outre l'avantage de permettre un bon positionnement desdites lamelles par rapport au contre-moule; il est en effet aisé d'usiner, dans le contre-moule, des logements dont les dimensions sont parfaitement adaptées à celles desdits dispositifs, chaque lamelle étant parfaitement positionnée par rapport à la ou aux pièce(s) composant le dispositif enserrant ladite lamelle.

Un autre avantage du procédé selon l'invention est de permettre, tout en conservant le contre-moule voire les logements déjà réalisés, le changement de forme des éléments moulant en adaptant pour toute nouvelle forme le nombre et la géométrie des pièces pour former l'ensemble tiroir, ledit ensemble ayant bien entendu des dimensions compatibles avec les dimensions du logement correspondant sur le contre-moule.

La présente invention concerne aussi un contre-moule réutilisable dont au moins une surface est utilisée pour mouler, au moyen d'un matériau coulable et solidifiable, un moule lui-même employé pour mouler au moins partiellement une bande de roulement d'un pneumatique comportant une sculpture de forme donnée, ledit contre-moule comportant au moins un élément moulant pour mouler un motif non démoulable. Ledit élément moulant fait saillie par rapport à la surface de moulage du contre-moule et est réalisé séparément. Le contre-moule selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comporte, au voisinage de chaque élément moulant non démoulable, un logement débouchant sur la surface de moulage, ledit logement permettant la mise en place d'un ensemble tiroir composé par l'assemblage d'au moins une pièce avec l'élément moulant et son enlèvement, ledit ensemble tiroir ayant une surface assurant la continuité de la surface du contre-moule au voisinage dudit élément.

Enfin, l'invention concerne aussi un pneumatique moulé avec un moule réalisé suivant le procédé conforme à l'invention et comportant une bande de roulement pourvue d'incisions moulées par des lamelles de forme non démoulable. Pour un tel pneumatique et autour desdites incisions, la surface de la bande de roulement comporte des traces situées à la rencontre entre la surface du contre-moule et du moyen assurant la continuité de ladite surface au moment de la coulée. Ces traces sont le reflet des contours des logements des éléments moulants qui ont été dans un premier temps marqués sur le moule avant de se retrouver marqués sur la bande de roulement. Il faut noter que ces traces, pour autant qu'elles sont visibles sur la bande de roulement d'un pneumatique neuf, disparaissent très rapidement après quelques kilomètres de roulage dudit pneumatique et bien sûr ne causent aucune diminution de la qualité du moulage de ladite bande de roulement.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de réalisation d'un moule utilisé pour le moulage d'au moins une partie de la bande de roulement d'un pneumatique, ladite bande étant pourvue d'une sculpture de forme donnée comportant un ou des motifs non démoulable(s) moulés par des éléments moulants dans lequel :

- on réalise, pour chaque motif non démoulable, au moins un élément moulant comportant une première partie définissant ledit motif et comportant une seconde partie située dans le prolongement de la première partie, constituant l'ancrage dudit élément dans ledit moule;

- on réalise un contre-moule, conçu pour être animé d'un mouvement de démoulage suivant une direction prédéterminée, ayant une surface de moulage qui, en dehors du ou des motifs non démoulable(s), correspond essentiellement à ladite sculpture, et dans laquelle est ménagé, au droit de chaque motif non démoulable, un logement s'ouvrant par une ouverture dans la surface de moulage et dont le contour inclut au moins le contour circonscrit à la projection, sur ladite surface de moulage et dans la direction de démoulage, de tous les points dudit motif non démoulable, ledit logement étant défini dans ledit contre-moule par le prolongement du contour dudit logement dans la direction de démoulage;

- on associe à chaque élément moulant un moyen pour réaliser la continuité de la surface du contre-moule au voisinage dudit élément moulant quand ce dernier est en place dans le logement correspondant sur le contre-moule et pour maintenir en place ledit élément moulant;

- on assemble le contre-moule et le ou les élément(s) moulant(s), chaque élément étant équipé du moyen associé;

- on réalise le moulage du moule sur le contre-moule au moyen d'une matière coulable et solidifiable adéquate;

- on démoule le moule de son contre-moule en sortant chaque élément moulant de son logement suivant la direction de démoulage, la seconde partie de chaque élément restant liée audit moule.

2 - Dispositif permettant la mise en place et le démoulage d'au moins un élément moulant (4, 24, 43) dans un contre-moule (1) comportant une surface de moulage destinée au moulage, au moyen d'une coulée d'un matériau coulable, d'un moule d'une partie d'une bande de roulement d'un pneumatique, ledit contre-moule (1) comportant un logement (5) réalisé au droit de la position dudit élément moulant dans le contre-moule (1), chaque élément moulant comportant deux parties ayant une frontière commune, une première partie (26, 45) définissant un motif non démoulable et une seconde partie (25, 44) située dans le prolongement de la première partie, cette seconde partie faisant saillie par rapport à la surface de moulage dudit contre-moule (1), ledit dispositif comportant au moins une pièce (10, 11, 21, 22, 23, 41, 42) étant apte à être mise en contact avec ledit élément moulant (4, 24, 43) au moins à la frontière entre la première partie et la seconde partie, pour former un ensemble tiroir (9, 20, 40), ledit ensemble étant apte à être introduit dans ledit logement (5) jusqu'à la position souhaitée de l'élément moulant dans le contre-moule, ledit ensemble (9, 20, 40), une fois en place dans son logement, assurant la continuité de la surface (2) du contre-moule (1) au voisinage de l'élément moulant tout en empêchant l'introduction du matériau de la coulée dans le logement (5) pendant la coulée et, après solidification du matériau de la coulée, être extrait dudit logement avant d'être désassemblé pour libérer la première partie de l'élément moulant.

3 - Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que la pièce en contact avec l'élément moulant pour former l'ensemble tiroir est unique et réalisée par moulage autour de la première partie dudit élément moulant à l'aide d'une matière coulable et solidifiable, ladite matière étant séparable de l'élément moulant.

4 - Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que le matériau constituant la pièce enveloppant l'élément confère à ladite pièce des caractéristiques élastiques permettant l'assemblage et le désassemblage de ladite pièce et de l'élément moulant par simple déformation élastique de ladite pièce.

5 - Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que l'ensemble tiroir (20, 40) est composé de plusieurs pièces (21, 22, 23, 41, 42) enserrant la première partie de l'élément moulant (24, 43), ledit ensemble tiroir ayant une élasticité de déformation suffisante pour permettre soit la mise en place soit le dégagement aisé de ladite première partie dans l'ensemble tiroir, sans avoir à démonter pièce par pièce ledit ensemble.

6 - Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que la ou les pièces (65, 66), formant l'ensemble tiroir (69) avec la lamelle (61), sont destinées à être incorporées dans le moule au cours de l'opération de moulage.

7 - Dispositif selon l'une des revendications 2 à 6 caractérisé en ce que l'élément moulant est une lamelle (24) dont au moins une section transversale a une forme en **Y**.

8 - Dispositif selon l'une des revendications 2 à 6 caractérisé en ce que l'élément moulant est une lamelle (43) dont au moins une section transversale a une forme qui présente au moins une ondulation dans au moins une direction.

9 - Contre-moule (1) réutilisable dont au moins une surface (2) est utilisée pour mouler un moule lui-même employé pour mouler au moins partiellement une bande de roulement d'un pneumatique comportant une sculpture de forme donnée, ledit contre-moule comportant au moins un élément moulant (4) non démoulable faisant saillie par rapport à la surface (2) de moulage du contre-moule (1) et réalisé séparément, ledit contre-moule étant caractérisé en ce qu'il comporte, au voisinage de chaque élément moulant (4), un logement (5) débouchant sur la surface de moulage (2), ledit logement (5) permettant la mise en place d'un ensemble tiroir (9) composé par l'assemblage d'au moins une pièce avec l'élément moulant (4) et son enlèvement, ladite pièce assurant la continuité de la surface (2) du contre-moule au voisinage dudit élément moulant.

10 - Contre-moule (1) selon la revendication 9 caractérisé en ce que la pièce en contact avec l'élément moulant (4) pour former l'ensemble tiroir (9) est unique et réalisée par moulage autour de la première partie dudit élément moulant à l'aide d'une matière coulable et solidifiable, ladite matière étant séparable de l'élément moulant.

11 - Contre-moule (1) selon la revendication 9 caractérisé en ce que l'ensemble tiroir (20, 40) est composé de plusieurs pièces (21, 22, 23, 41, 42) enserrant la première partie de l'élément moulant (24, 43), ledit ensemble tiroir ayant une élasticité de déformation suffisante pour permettre soit la mise en place soit le dégagement aisé de ladite première partie dans l'ensemble tiroir, sans avoir à démonter pièce par pièce ledit ensemble.

12 - Contre-moule (1) selon la revendication 9 caractérisé en ce que la ou les pièces (65, 66), formant l'ensemble tiroir (69) avec la lamelle (61), sont destinées à être incorporées dans le moule au cours de l'opération de moulage.

13 - Contre-moule (1) selon l'une des revendications 9 à 12 caractérisé en ce que l'élément moulant est une lamelle (24) dont au moins une section transversale a une forme en **Y**.

14 - Contre-moule (1) selon l'une des revendications 9 à 12 caractérisé en ce que l'élément moulant est une lamelle (43) dont au moins une section transversale a une forme qui présente au moins une ondulation dans au moins une direction.

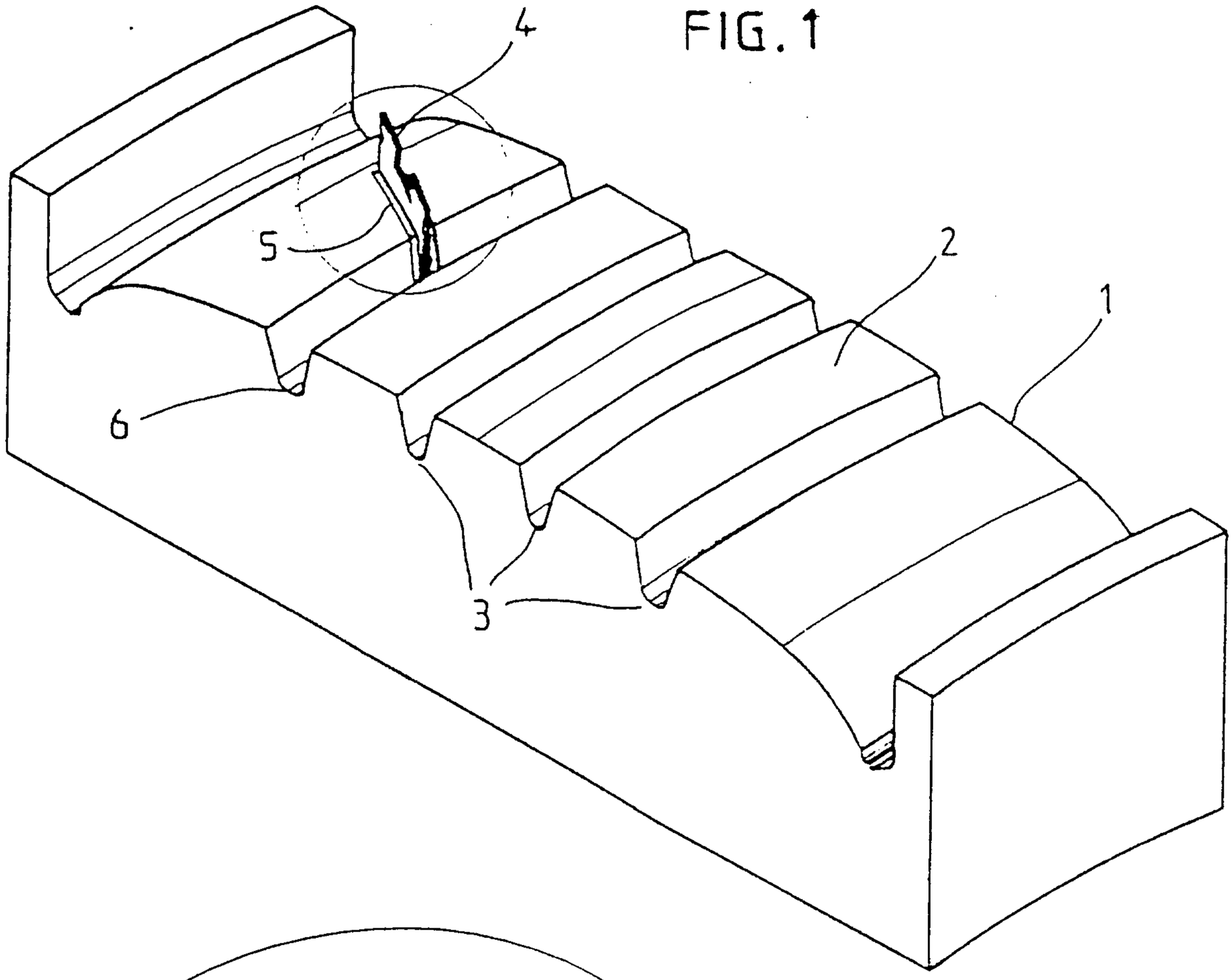


FIG. 1

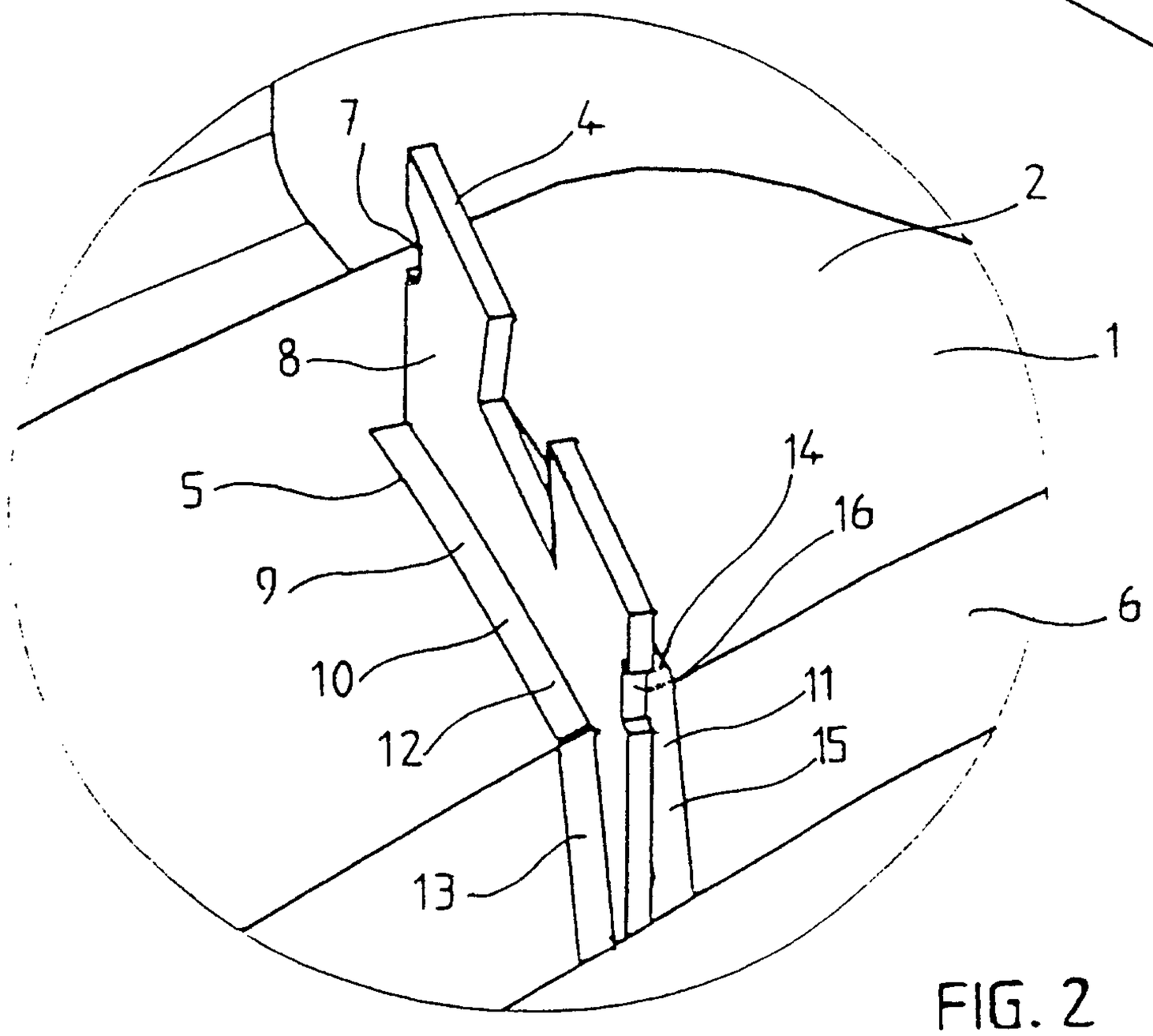


FIG. 2

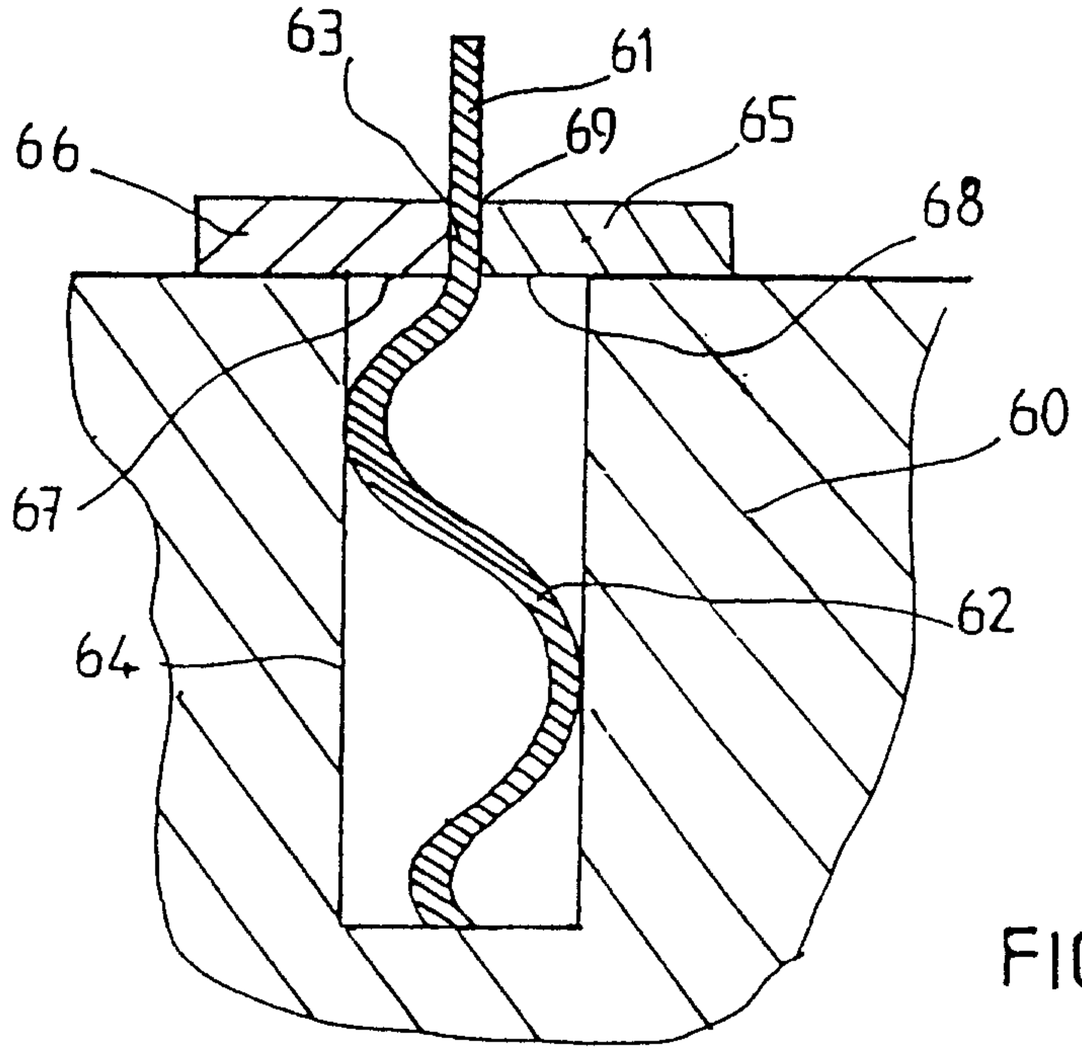


FIG. 6

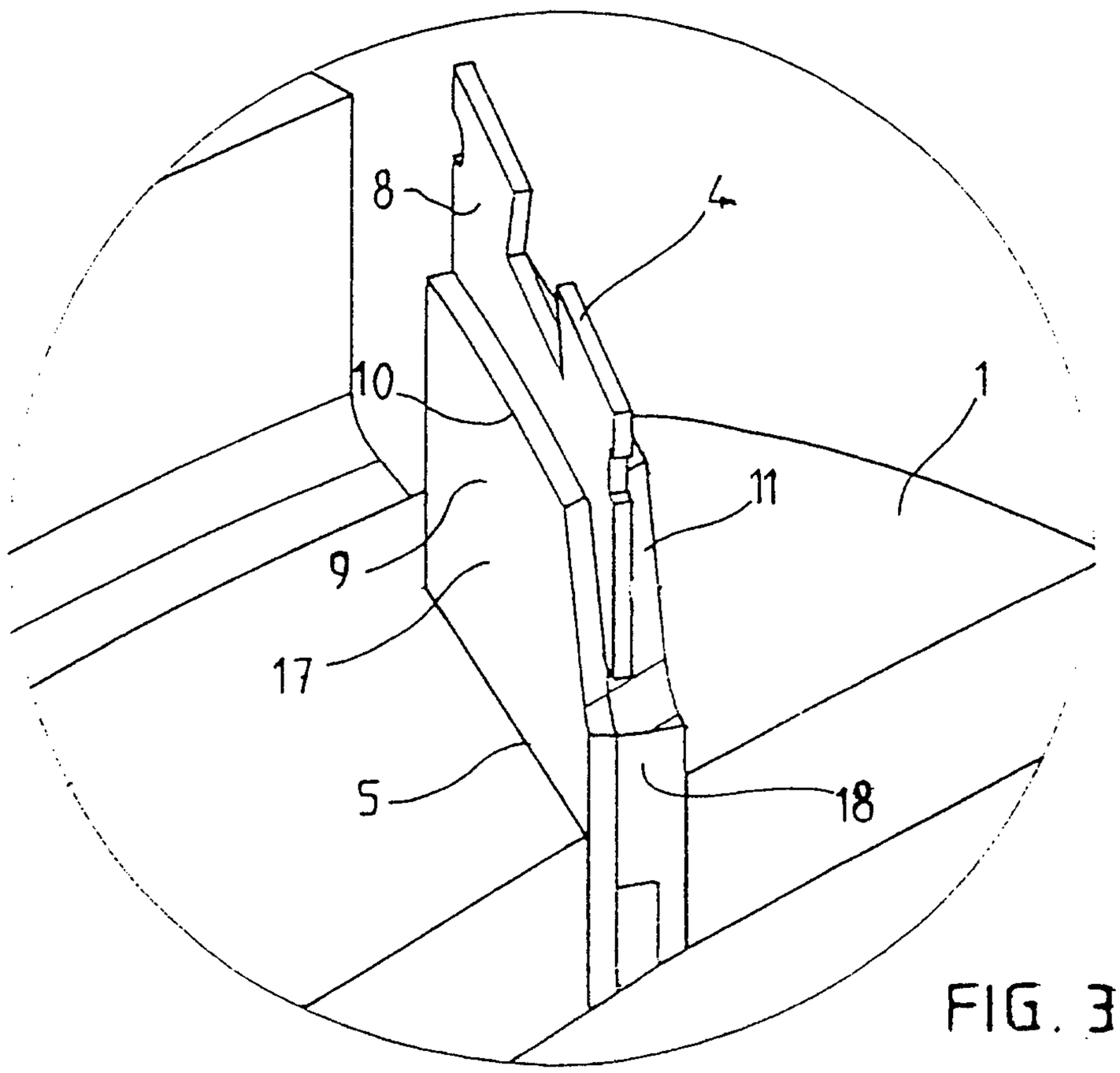


FIG. 3

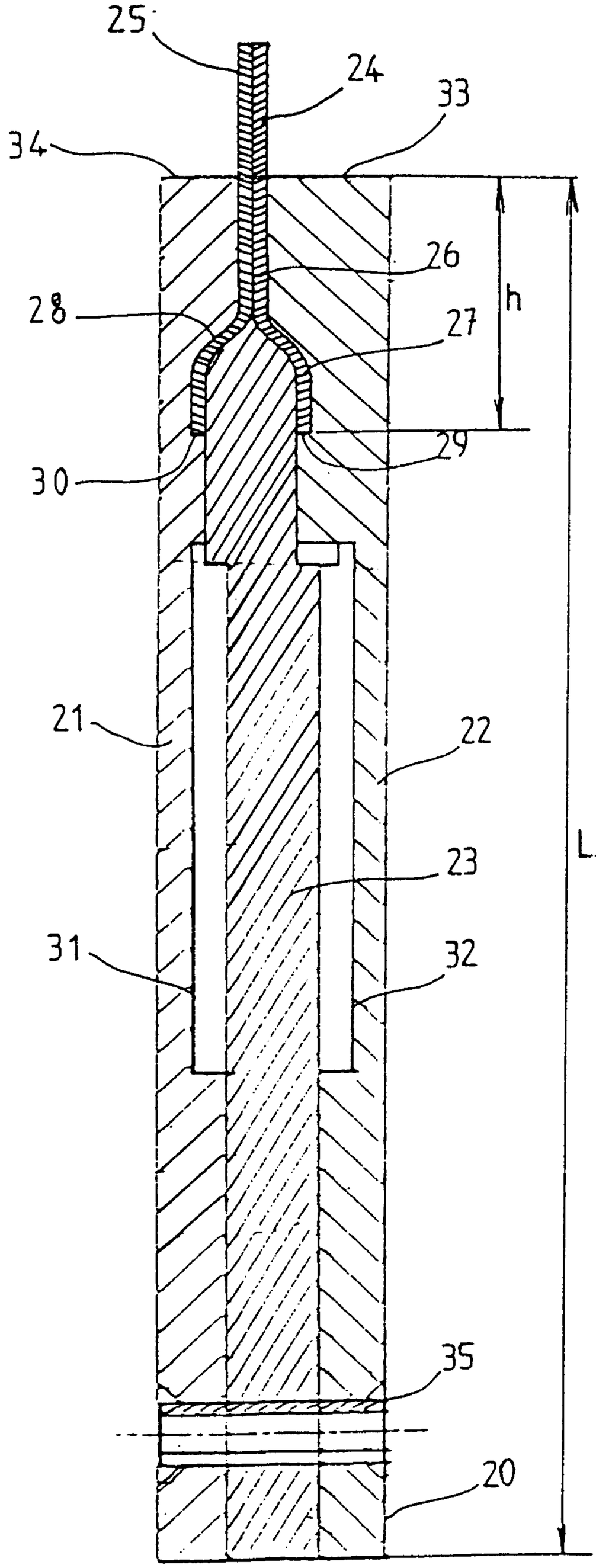

25
24
33
34
26
28
27
h
29
30
21
22
L
23
31
32
35
20

FIG. 4

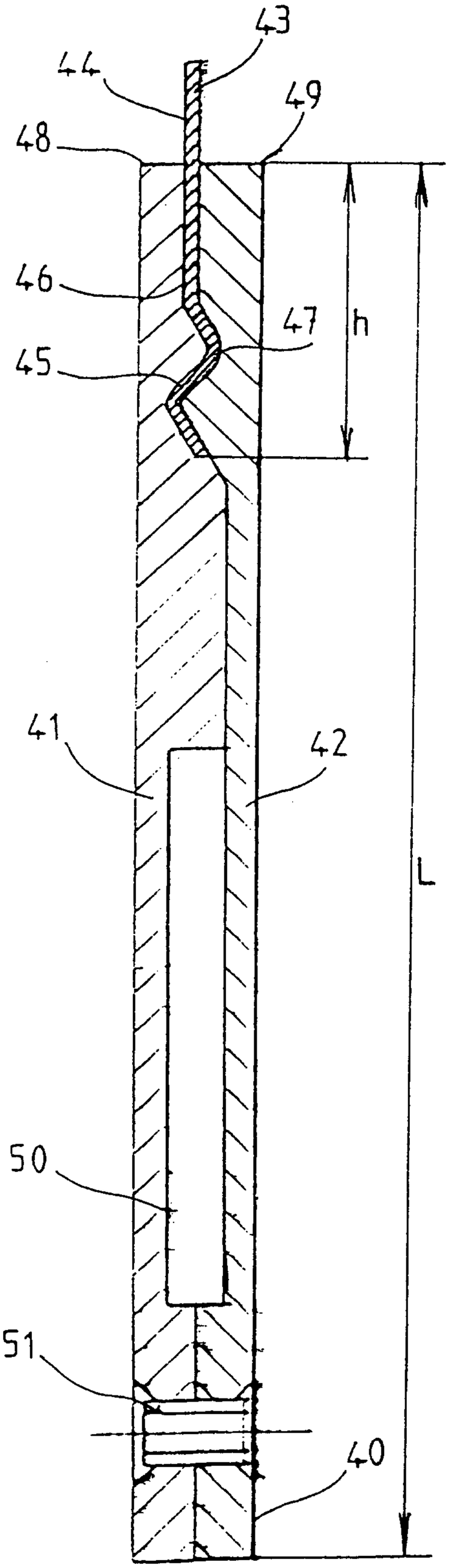
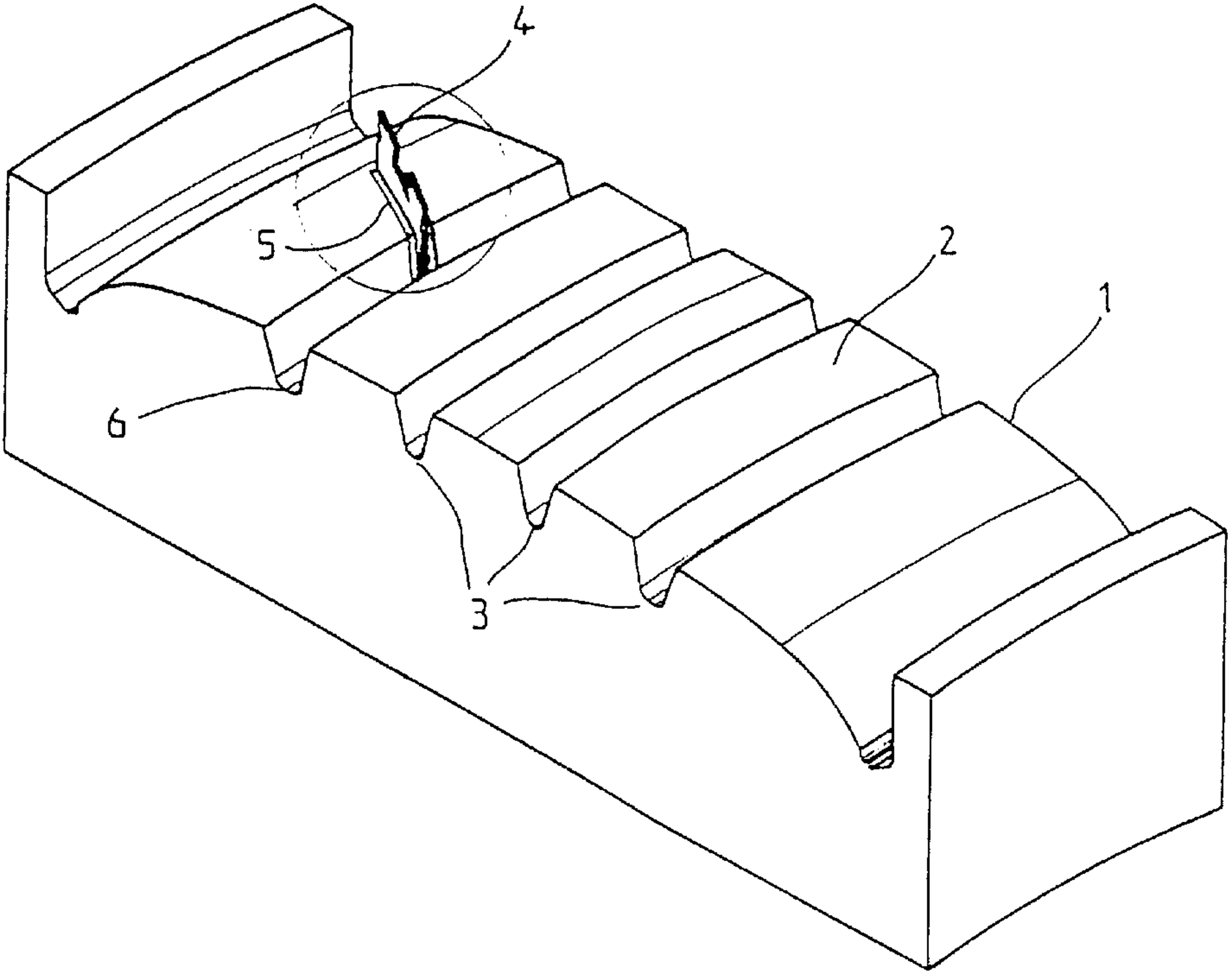

43
44
49
48
46
47
h
45
41
42
L
50
51
40

FIG. 5


4
5
6
2
1
3