

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 546 814

②1 N° d'enregistrement national :

84 08451

⑤1 Int CI³ : B 29 H 5/02.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29 mai 1984.

③0 Priorité : JP, 30 mai 1983, n° 95302, 29 septembre 1983, n°s 181506 et 181507 et 7 novembre 1983, n° 208467.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 49 du 7 décembre 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRECISION ELECTRICAL DISCHARGE WORK'S.* — JP.

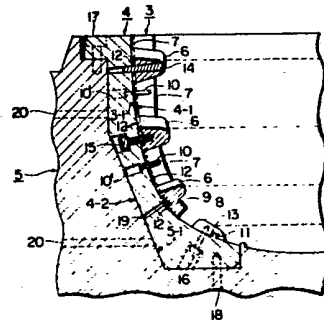
⑦2 Inventeur(s) : Yasutada Yoda, Seisuke Sueyasu et Shoji Futamura.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Plasseraud.

⑤4 Moule pour pneumatiques et procédé de fabrication de ce moule.

⑤7 Un moule à pneumatiques comprend une bague profilée 4 présentant une face circonférentielle interne 4-1 qui correspond au profil externe d'un pneumatique en cours de moulage et englobe au moins la bande de roulement de ce pneumatique, ainsi qu'une bague alvéolée 3 qui, présentant une face frontale 3-1 ajustée sur ladite face circonférentielle interne 4-1 de ladite bague profilée 4, consiste en un réseau de chevrons 6 et/ou de nervures 7 pour former les creusures dudit pneumatique moulé. La bague alvéolée 3 est disposée intégralement ou partiellement sur ladite bague profilée 4.



FR 2 546 814 - A1

MOULE POUR PNEUMATIQUES ET PROCEDE DE FABRICATION
DE CE MOULE

La présente invention se rapporte, d'une manière générale, à un moule pour le moulage de pneumatiques et à un procédé de fabrication de ce moule et, plus particulièrement, à un moule du type précité comprenant une bague profilée qui
5 présente une face circonférentielle interne correspondant au profil externe d'un pneumatique en cours de moulage et englobant au moins la surface ou bande de roulement de ce pneumatique, ainsi qu'une bague à réseau de dessins ou bague alvéolée qui, en contact avec la face circonférentielle
10 interne de ladite bague profilée à laquelle elle est reliée et consistant en un réseau de chevrons et de nervures pour former les creusures du pneumatique moulé, est disposée sur ladite bague profilée ; ainsi qu'à un procédé de fabrication dudit moule.

15 En général, un moule à pneumatiques comporte, sur sa surface interne, un profil correspondant à la surface circonférentielle externe d'un pneumatique en cours de moulage, c'est-à-dire une zone 1 à sculptures correspondant à la bande de roulement dudit pneumatique et des saillies 2 correspondant
20 aux creusures de ce pneumatique, comme illustré sur la figure 1. D'une manière bien connue, la stabilité de braquage, les performances de conduite, la tenue de route et la réduction des bruits d'un pneumatique dépendent, dans une large mesure, du profil formé par la zone 1 à sculptures et les saillies 2,
25 ainsi que de la précision dimensionnelle de ces dernières.

Jusqu'à présent, pour fabriquer un moule à pneumatiques, la zone 1 à sculptures et les saillies 2 étaient réalisées

d'un seul tenant, ou bien lesdites saillies 2 étaient soudées sur la surface circonférentielle interne formant ladite zone 1, en utilisant le procédé par moule en plâtre, par moule en sable, par moule en céramique, par moule métallique ou bien 5 d'autres procédés de moulage de précision tels que le procédé par gravure, le procédé de formage par décharges électriques et autres procédés de fabrication. Par conséquent, avec ces procédés classiques de réalisation, il faut remplacer intégralement un moule métallique par un moule nouveau toutes les 10 fois que le profil d'un pneumatique est redessiné afin d'améliorer les performances de ce pneumatique, et il est extrêmement difficile de fabriquer des moules à pneumatiques présentant une concentricité et une rondeur précises. En outre, les procédés classiques de fabrication requièrent une main- 15 d'oeuvre considérable lors de l'ajustement et du finissage définitifs, par exemple aux stades finals de fabrication. Il en résulte que des moules à pneumatiques fabriqués par ces procédés classiques impliquent des coûts de réalisation élevés et une fabrication de longue durée.

20 Un objet de la présente invention consiste à proposer un moule à pneumatiques pouvant être fabriqué avec une grande précision moyennant des coûts et un temps de fabrication notablement réduits, ainsi que le procédé de fabrication dudit moule, en réalisant ce moule de manière qu'il comprenne une 25 bague profilée présentant une face circonférentielle interne correspondant au profil externe du pneumatique en cours de moulage et englobant au moins la bande de roulement de ce pneumatique, ainsi qu'une bague alvéolée qui, munie d'une face frontale en contact avec ladite face circonférentielle interne 30 de la bague profilée à laquelle elle est reliée, et consistant en un réseau de chevrons et de nervures pour former les gorges du pneumatique moulé, est appliquée sur ladite face circonférentielle interne de ladite bague profilée.

35 Un autre objet de l'invention consiste à proposer un moule à pneumatiques du type scindé qui soit avantageux tant

du point de vue de la précision que des coûts, ainsi que le procédé de fabrication de ce moule, consistant à former plusieurs segments de roulement constituant ledit moule de type scindé, en subdivisant la bague alvéolée et la bague
5 profilée.

Un autre objet de la présente invention est de proposer un moule à pneumatiques doté de languettes pouvant être placées aisément, sûrement et précisément sur la face circonférentielle interne du moule.

10 Un autre objet de la présente invention consiste à proposer un moule robuste à pneumatiques comprenant une bague alvéolée et une bague profilée, en renforçant des nervures à parois minces.

L'invention va à présent être décrite plus en détail à
15 titre d'exemples nullement limitatifs, en regard des dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une demi-vue demi-coupe schématique explicative d'un exemple typique de moule à pneumatiques ;

20 les figures 2A et 2B représentent un moule à pneumatiques conformément à la présente invention, la figure 2A étant une vue fragmentaire développée en plan de la surface du moule et la figure 2B étant une coupe selon la ligne A-A' de la figure 2A ;

25 les figures 3A à 3E sont des représentations schématiques de la bague alvéolée des figures 2A et 2B ;

la figure 4 est une représentation schématique de la bague profilée des figures 2A et 2B ;

la figure 5 est une représentation schématique du support des figures 2A et 2B ;

30 les figures 6A et 6B sont des représentations schématiques illustrant la condition dans laquelle la bague alvéolée est subdivisée en des segments ;

les figures 7A et 7B représentent une autre forme de réalisation du moule à pneumatiques selon l'invention, la
35 figure 7A étant une coupe fragmentaire et la figure 7B étant

une vue fragmentaire développée en plan de la zone à sculptures dudit moule à pneumatiques ;

les figures 8A à 8C et 9 illustrent schématiquement le procédé de fabrication de la forme de réalisation représentée sur les figures 7A et 7B ;

la figure 10 est une vue en coupe d'un autre mode de réalisation de l'invention ;

les figures 11A et 11B montrent une autre variante de réalisation de la présente invention, la figure 11A étant une coupe fragmentaire et la figure 11B étant une vue fragmentaire développée en plan de la zone à sculptures ;

les figures 12A à 12D et 13 sont des représentations schématiques expliquant un procédé de fabrication de la forme de réalisation représentée sur les figures 11A et 11B ;

les figures 14A et 14B sont des illustrations schématiques explicatives d'un autre procédé de fabrication de la forme de réalisation selon les figures 11A et 11B ;

La figure 15 illustre une autre variante de réalisation conformément à l'invention ;

les figures 16A et 16B montrent une autre variante de réalisation de l'invention, la figure 16A étant une vue fragmentaire développée en plan de la surface du moule, la figure 16B étant une coupe fragmentaire selon la ligne E-E' de la figure 16A ;

les figures 17 à 22 illustrent des exemples de mise en place de languettes conformément à la présente invention ;

les figures 23A et 23B sont des représentations schématiques expliquant une autre forme de réalisation de l'invention ;

la figure 24 est une coupe fragmentaire d'une autre forme de réalisation selon l'invention ;

les figures 25A à 25D illustrent schématiquement et explicativement la bague alvéolée 3 de la forme de réalisation montrée sur la figure 24 ; et

les figures 26A à 26C sont des représentations

schématiques explicatives de la bague profilée 4 de la forme de réalisation selon ladite figure 24.

Il convient tout d'abord d'expliquer ci après en se référant aux figures 2A à 6B, une forme de réalisation de base d'un moule à pneumatiques conformément à la présente invention, ainsi que le procédé de fabrication de ce moule.

Sur les figures, on voit en 3 une bague à réseau de dessins, ou bague alvéolée ; en 3' une ébauche de ladite bague 3 ; en 3-1 une surface frontale ; en 4 une bague profilée ; en 4-1 la face circonférentielle interne de cette bague profilée 4 ; en 4-2 la face circonférentielle externe de ladite bague 4 ; en 5 un support ; en 5-1 la face circonférentielle interne de ce support 5 ; en 6 une nervure - qui est appelée "chevron" dans le présent mémoire, car elle s'étend de préférence en zigzag - ; en 7 un tenon ou pontet - appelé ici "nervure"-; en 8 une saillie épaulée (appelée ainsi pour la distinguer des "nervures" 7); en 9, 10, 11 des languettes ; en 10' des trous d'engagement desdites languettes ; en 12 des gorges d'évent, en 13 un appendice permettant l'usinage desdites languettes ; en 13' une gorge complémentaire dudit appendice 13 ; en 14 une clavette de section décroissante ; en 14' un trou logeant ladite clavette ; en 15 à 18 des boulons ; en 15' à 18' des trous taraudés ; en 15" à 18" des trous recevant lesdits boulons ; en 19 et 20 des trous d'évent ; en 21 des éléments de liaison ; et en 22 et 23 des électrodes, respectivement.

Une forme de réalisation de la présente invention représentée sur les figures 2A et 2B, concerne un moule à pneumatiques constitué d'une bague alvéolée 3, d'une bague profilée 4 et d'un support 5. La bague alvéolée 3 est ajustée rigidement sur la bague profilée 4 à l'aide d'une clavette 14 de section décroissante (pouvant aussi être rectiligne si nécessaire) ou de boulons 15 et 16, puis ladite bague profilée 4 est assujettie au support 5 au moyen de boulons 17 et 18.

La face circonférentielle interne 4-1 de la bague profilée 4 correspond à la bande de roulement du pneumatique en cours de moulage, tandis que les chevrons 6, les nervures 7, les saillies épaulées 8, les languettes 9 et les autres languettes 10 et 11 prévus sur ladite bague profilée 4 correspondent aux creux dudit pneumatique moulé.

La bague alvéolée 3 consiste principalement en du fer ou de l'aluminium et un réseau comprenant les chevrons 6, les nervures 7 et les saillies épaulées 8 y est élaboré par un procédé de moulage à cire perdue, à moule en céramique ou autre procédé de moulage de précision, ou bien encore par un procédé d'usinage par décharges électriques, comme représenté sur la vue en perspective de la figure 3E. Des éléments de liaison 21 relie chaque saillie épaulée 8 au chevron 6, ou bien les saillies épaulées 8 les unes avec les autres, puis ils sont enlevés après que la bague alvéolée 3 a été positionnée sur la bague profilée 4. En d'autres termes, les éléments de liaison 21 représentés par des traits mixtes sur la figure 2A sont enlevés après le positionnement susmentionné.

Il convient à présent de décrire, en observant les figures 3A à 3E, le procédé selon lequel la bague alvéolée 3 est fabriquée par usinage par décharges électriques.

Tout d'abord, la figure 3A montre une ébauche 3' de la bague alvéolée 3. Lors de la réalisation de cette ébauche 3', au moins sa face frontale 3-1 doit être soumise à une finition de haute précision, par exemple au moyen d'un tour à commande numérique. La figure 3B est une coupe selon la ligne B-B' de la figure 3A. Comme illustré sur cette figure 3B, des gorges d'évent 12, destinées à évacuer le gaz engendré pendant le moulage d'un pneumatique, sont ménagées sur la face frontale 3-1 de l'ébauche 3' (le procédé d'évacuation de ce gaz sera décrit ci-après). Ces gorges d'évent 12 sont pratiquées le long des chevrons 6 et des nervures 7, comme représenté sur la figure 2A. En outre, on élabore également une gorge 13' complémentaire d'un appendice 13

d'usinage des languettes prévu sur la bague profilée 4 (décrite ci-après), des trous 14' logeant des clavettes de section décroissante, ainsi que des trous taraudés 15' et 16'. Ensuite, les chevrons 6, les nervures 7, les saillies épaulées 8 et les éléments de liaison 21 représentés par des traits mixtes sur les figures 3C à 3D sont façonnés par usinage par décharges électriques. Cet usinage par décharges électriques peut être sensiblement exécuté de la manière précédemment proposée par la Demanderesse (voir par exemple la demande de brevet japonais n° 1983/33994). C'est pourquoi ce procédé d'usinage n'est pas décrit en détail dans le présent mémoire. Cependant, comme illustré sur les figures 3C et 3D, la zone représentée par une flèche C sur ces figures est formée par usinage par décharges électriques en introduisant l'électrode 22 dans la direction d'une flèche X, tandis que la zone repérée par une flèche D est formée en engageant l'électrode 23 dans la direction d'une flèche XZ indiquant la résultante des directions X et Z. La figure 3E montre en perspective la bague alvéolée 3 fabriquée de cette manière. On a décrit ci-dessus l'usinage par décharges électriques de la bague alvéolée 3 utilisée dans la présente invention, mais cette bague alvéolée 3 peut être fabriquée par n'importe lequel des procédés de moulage de précision susmentionnés.

Il convient à présent de décrire la bague profilée 4, en observant la figure 4. La bague profilée 4 utilisée dans la présente invention comporte une face circonférentielle interne 4-1 correspondant au profil externe de la bande de roulement d'un pneumatique en cours de moulage, cette face circonférentielle interne 4-1 de ladite bague profilée 4 étant munie de l'appendice 13 complémentaire de la gorge 13' et dans lequel les languettes 11 sont taillées. Ladite bague profilée comprend en outre les trous 15" et 16" dans lesquels les boulons 15 et 16 sont engagés pour assujettir la bague alvéolée 3 à ladite bague profilée 4 ; le trou 14' dans lequel se loge la clavette 14 de section décroissante ; le trou

d'évent 19 creusé dans la face circonférentielle externe 4-2 et rejoignant la face circonférentielle interne 4-1 en des emplacements correspondant aux gorges d'évent 12 creusées dans la bague alvéolée 3 ; les trous 17" dans lesquels les 5 boulons 17 sont introduits en vue d'ajuster fermement la bague profilée 4 sur le support 5 ; ainsi que les trous taraudés 18' recevant les boulons 18, comme représenté sur la figure 2B. Par ailleurs, en présence des languettes 10 illustrées sur les figures 2A et 2B, les trous 10' sont égale- 10 ment élaborés sur la bague profilée 4 pour engager lesdites languettes 10. Il est relativement difficile d'élaborer d'un seul tenant avec la bague profilée 4 les languettes 10 dont l'épaisseur est faible et dont la hauteur est extrêmement grande par rapport à leur épaisseur, comme le montrent les 15 figures 2A et 2B. Pour surmonter cette difficulté, les languettes 10 d'une dimension souhaitée peuvent être usinées séparément, insérées dans les trous 10', puis reliées rigidement à la bague profilée 4 par soudage ou brasage, comme représenté sur la figure 2B (le procédé d'ajustement des 20 languettes 10 sera décrit en détail ci-après). D'autre part, il est facile d'élaborer d'un seul tenant avec la bague profilée 4 les languettes 11 telles que représentées sur les figures 2A et 2B, dont la hauteur est modeste comparée à leur épaisseur. En d'autres termes, ces languettes 11 peuvent être 25 découpées de l'appendice 13 en enlevant de cet appendice 13, par usinage par décharges électriques, le métal excédentaire repéré par des régions en traits mixtes sur la figure 2A. En plus des languettes 11, des nervures telles que les saillies épaulées 8, par exemple, peuvent être élaborées sur 30 la face circonférentielle interne 4-1 de la bague profilée 4. En d'autres termes, il n'est pas nécessaire de façonner tous les chevrons et nervures sur la bague alvéolée 3.

De surcroît, le support 5 permettant d'ajuster rigidement la bague profilée 4 est illustré sur la figure 5. La 35 face circonférentielle interne 5-1 de ce support 5 est confi-

gurée de manière à correspondre à la face circonférentielle externe 4-2 de la bague profilée 4. On élabore sur ce support 5 les trous taraudés 17' associés aux boulons 17 et les trous 18" recevant les boulons 18 en vue d'assujettir la bague 5 profilée 4 (voir la figure 2B), ainsi que les trous d'évent 20 faisant communiquer la face circonférentielle interne 5-1 et la face circonférentielle externe (non illustrée) dudit support 5.

La forme de réalisation selon l'invention, représentée 10 sur les figures 2A et 2B, résulte d'un assemblage de la bague alvéolée 3, de la bague profilée 4 et du support 5 qui viennent d'être décrits en référence aux figures 3A à 5. Il va sans dire que l'assemblage a lieu dans l'ordre suivant : les bagues alvéolée 3 et profilée 4 sont tout d'abord 15 assemblées et assujetties mutuellement, après quoi ladite bague profilée 4 est ajustée rigidement sur le support 5.

Bien que le trou 14' et les trous taraudés 15' et 16' (représentés sur la figure 3B) pour relier rigidement la bague alvéolée 3 à la bague profilée 4 puissent être percés 20 préalablement dans l'ébauche 3' de ladite bague alvéolée, il est préférable de ménager ces trous respectifs 14', 15' et 16' après que ladite bague alvéolée 3, conformée selon la figure 3D, a été placée dans une position prédéterminée sur ladite bague profilée 4. De plus, les chevrons 6, les nervures 25 7 et les saillies épaulées 8 de la bague alvéolée 3 peuvent être assujettis à la bague profilée 4 après que ladite bague 3 a été séparée de ladite bague 4, les éléments de liaison 21 étant alors éliminés par découpe, après quoi l'on procède à un finissage des régions découpées.

Un démontage des bagues profilée 4 et alvéolée 3 30 d'avec le support 5, par exemple dans le cas d'une modification des dessins du pneumatique, peut être obtenu en inversant les étapes précitées. Lorsque la bague alvéolée 3 est réalisée, comme le montre la figure 3E, d'un seul bloc dans 35 un moule à pneumatiques dans lequel les languettes 10 se

trouvent sur la bague profilée 4 comme dans la forme de réalisation représentée sur les figures 2A et 2B, ladite bague alvéolée 3 ne peut pas être détachée de ladite bague profilée 4 à cause de l'interférence desdites languettes 10.

5 Dans un tel cas, la bague alvéolée 3 peut être subdivisée en plusieurs segments, comme le représente la figure 6A ou 6B.

Dans le type de réalisation selon la figure 6A, la bague alvéolée 3 est subdivisée de telle façon que la longueur
10 d'arc de la circonférence interne d'un segment sur deux (par exemple un segment 3-i, 3-iii, etc.) soit supérieure ou au moins égale à la longueur d'arc de sa circonférence externe. Dans cet agencement, la bague alvéolée 3 peut être enlevée de la bague profilée 4 en extrayant tout d'abord les
15 segments 3-i, 3-iii, etc. dans la direction des flèches illustrées sur la figure, puis en enlevant les segments 3-ii, 3-iv, etc.

Dans le type de réalisation selon la figure 6B, la bague alvéolée 3 est subdivisée de telle manière que des lignes
20 d séparant les segments 3-i, 3-ii, 3-iii, etc. coupent des lignes centrales 0 dans la même direction. Dans cet agencement, la bague alvéolée 3 peut être aisément dissociée de la bague profilée 4 en imprimant, à une extrémité de chaque segment du même côté, une rotation dans la direction indiquée par des
25 flèches sur la figure.

Comme décrit ci-avant, l'invention est d'une réalisation telle que la bague alvéolée 3, la bague profilée 4 et le support 5 sont fabriqués séparément, puis lesdites bagues alvéolée 3 et profilée 4 sont placées sur ledit support 5.
30 Cette réalisation permet de modifier facilement les dessins du pneumatique en remplaçant la bague alvéolée 3 et/ou la bague profilée 4 par de nouvelles bagues, le support 5 demeurant intact. Cette réalisation confère non seulement une diminution substantielle des coûts et du temps de fabrication
35 de moules à pneumatiques, mais aussi les avantages suivants :

lorsque la bande de roulement (correspondant à la face
circonférentielle interne 4-1 de la bague profilée 4 de
l'invention) et les sculptures (correspondant à la bague
alvéolée 3 de cette invention) d'un pneumatique en cours de
5 moulage sont élaborées simultanément par usinage par décharges
électriques (dit "usinage en profondeur") dans un moule dans
lequel lesdites bagues alvéolée 3 et profilée 4 selon
l'invention consistent en un seul bloc, des zones d'angle dans
lesquelles la surface de roulement (c'est-à-dire la face
10 circonférentielle interne 4-1 de la bague profilée 4) ren-
contre les chevrons 6 sont arrondies par suite de l'érosion
de l'électrode, au lieu de former des arêtes vives comme
représenté sur la figure 2B. Cela implique la nécessité de
soumettre lesdites zones d'angle à un usinage ultérieur en
15 vue d'obtenir des arêtes vives. En revanche, conformément à
la présente invention, du fait que la bague alvéolée 3 est
conformée séparément par usinage par décharges électriques
comme représenté sur la figure 3E, la face frontale 3-1 de
cette bague 3 peut être usinée de part en part par l'électrode
20 22 ou 23, ce qui permet de donner des arêtes vives aux zones
d'angle dans lesquelles ladite face 3-1 rencontre les chevrons
6. Par conséquent, lorsque la bague alvéolée 3 est disposée
sur la bague profilée 4, les zones d'angle dans lesquelles la
face circonférentielle interne 4-1 de ladite bague profilée
25 4 (correspondant à la bande de roulement du pneumatique)
rencontre les chevrons 6 peuvent être configurées avec des
arêtes vives. Il en va de même pour les zones d'angle dans
lesquelles ladite face circonférentielle interne 4-1 ren-
contre les nervures 7. De plus, la réalisation conformément
30 à l'invention permet d'utiliser, pour former la bague alvéolée
3, un usinage au laser au lieu de l'usinage par décharges
électriques.

Il convient à présent de décrire le procédé de dégazage
du moule à pneumatiques conformément à l'invention, en se
35 référant à la forme de réalisation illustrée sur les figures

2A et 2B. Lors de la fabrication des bagues alvéolée 3 et profilée 4 de cette forme de réalisation des figures 2A et 2B, des interstices de désaéragage (permettant le passage des gaz engendrés pendant le moulage d'un pneumatique) peuvent être formés dans les zones de contact entre la bague alvéolée 3 et la bague profilée 4 et entre cette bague profilée 4 et le support 5 en donnant par finissage, aumoins à la face frontale 3-1 de ladite bague 3 et à la face circonférentielle externe 4-2 de ladite bague 4, une rugosité superficielle appropriée. Cela permet aux gaz développés pendant le moulage d'un pneumatique de traverser la zone de contact entre les bagues alvéolée 3 et profilée 4, pour gagner les gorges d'évent 12. Ces gaz sont ensuite évacués vers l'extérieur par l'intermédiaire des trous d'évent 19, de la zone de contact entre la bague profilée 4 et le support 5, et des trous d'évent 20. Etant donné que la zone de contact entre la bague alvéolée 3 et la bague profilée 4 constitue un interstice très étroit, le matériau formant le pneumatique n'afflue jamais dans ladite zone de contact lors du moulage du pneumatique, ce qui permet d'éviter d'inopportunes bavures sur ce pneumatique moulé. Bien que la description qui précède mentionne que la face circonférentielle externe 4-2 de la bague profilée 4 acquiert par finissage une rugosité superficielle adéquate pour former un passage d'évacuation des gaz, des gorges d'évent (analogues aux gorges 12 creusées dans la face frontale 3-1 de la bague alvéolée 3) débouchant dans les trous d'évent 19, de même que les trous d'évent 20, peuvent être pratiqués sur la face circonférentielle externe 4-2 de ladite bague profilée 4 et sur la face circonférentielle interne 5-1 du support 5.

Bien que la forme de réalisation selon la présente invention, représentée sur les figures 2A et 2B, se compose de la bague alvéolée 3, de la bague profilée 4 et du support 5, l'invention ne se limite pas à une telle réalisation. En effet, la bague profilée 4 et le support 5 peuvent être

élaborés d'un seul tenant.

On fera observer que le terme "bague" rencontré dans l'expression "bague alvéolée" dans le présent mémoire englobe une bague dans laquelle des segments fabriqués individuellement sont assemblés en une configuration annulaire, ou bien une bague qui est subdivisée en des segments, lesquels sont ensuite réunis en une configuration annulaire.

Comme décrit ci-avant, la présente invention, dans laquelle la bague alvéolée est disposée sur la bague profilée, permet de réduire notablement les coûts et la durée de fabrication de moules à pneumatiques. La face frontale de la bague alvéolée et la face circonférentielle interne de la bague profilée peuvent être usinées avec une haute précision en utilisant, par exemple, un tour à commande numérique, les chevrons et les nervures pouvant être positionnés sur ladite bague profilée d'une manière telle qu'aussi bien lesdits chevrons que lesdites nervures soient reliés pour former un réseau. Il en résulte un moule à pneumatiques de haute précision. De surcroît, des effets d'évacuation gazeuse peuvent être obtenus sans provoquer de bavures inopportunes. Par conséquent, la présente invention supprime l'ébarbage fastidieux et ne laisse pas de traces d'ébarbage à la surface du pneumatique, ce qui améliore l'aspect de ce dernier.

Il convient à présent, en se référant aux figures 7A à 9, de décrire un moule à pneumatiques du type scindé conformément à la présente invention, ainsi que le procédé de fabrication de ce moule. Sur ces figures, les références numériques 10 et 21 correspondent à celles des figures 2A et 2B. La référence 24 désigne une bague à réseau de dessins ou bague alvéolée ; 24-1 est la face frontale de cette bague ; 24' désigne une ébauche de ladite bague alvéolée ; 25 correspond à une bague profilée supérieure ; 25' désigne une bague profilée inférieure ; 25-1 et 25'-1 indiquent respectivement les faces circonférentielles internes desdites bagues profilées ; 25-2 et 25'-2 désignent des faces de jonction par aboutement ;

26 concerne un support ; 27 et 27' désignent des épaulements, 28 et 29 désignent des chevrons et des nervures au sens défini ci-dessus ; 30 est un boulon pour relier la bague profilée ; et 31 et 32 désignent des moyens de fixation, respectivement.

5 Le moule à pneumatiques scindé conformément à l'invention, représenté sur les figures 7A et 7B, possède sensiblement la même réalisation que celle illustrée sur les figures 2A et 2B, c'est-à-dire que ce moule scindé comprend la bague alvéolée 24 correspondant à la bague alvéolée 3 des figures 2A et 2B, 10 la bague profilée supérieure 25 et la bague profilée inférieure 25' correspondant à la bague profilée 4 de ces figures 2A et 2B, le support 26 correspondant au support 5 desdites figures 2A et 2B, ainsi que les épaulements 27 et 27'. Après que la bague alvéolée 24 a été assujettie à la bague profilée 15 supérieure 25 et à la bague profilée inférieure 25' grâce au moyen de fixation 31 (tel que des boulons ou des clavettes de section décroissante), lesdites bagues profilées supérieure 25 et inférieure 25' sont ensuite ajustées rigidement sur le support 26 à l'aide du moyen de fixation 32 tel que des 20 boulons. Comme représenté sur les figures 7A et 7B, les bagues profilées supérieure 25 et inférieure 25' sont séparées par une ligne centrale CL (le plan équatorial cité dans le présent mémoire est un plan par lequel passe cette ligne centrale CL), et sont fixées l'une à l'autre par le boulon 30. 25 Les faces circonférentielles internes 25-1 et 25'-1 de ces bagues profilées respectives correspondent à la bande de roulement du pneumatique en cours de moulage et les chevrons 28, les nervures 29 et les languettes 10 sur la bague alvéolée 24 correspondent aux gorges de ce pneumatique. Les 30 éléments de liaison 21, illustrés par des pointillés sur les figures et reliant les chevrons 28, correspondent aux éléments de liaison 21 de la forme de réalisation selon les figures 2A et 2B. Ces éléments 21 sont utilisés pour constituer une bague alvéolée dans le cas où aucun des chevrons 28 (par 35 exemple le chevron central 28 de la forme de réalisation selon

les figures 7A et 7B) n'est relié aux autres chevrons 28 ou aux nervures 29.

Comme décrit ci-dessus, la forme de réalisation selon l'invention représentée sur les figures 7A et 7B est sensiblement identique à celle mentionnée ci-avant et illustrée sur les figures 2A et 2B. La bague profilée est subdivisée en deux moitiés dans le plan équatorial, comme représenté sur les figures, afin de permettre un assemblage de cette bague profilée et de la bague alvéolée en un seul bloc préalablement à la scission.

Il convient tout d'abord de décrire, par référence aux figures 8A à 8C et 9, le procédé de fabrication de la forme de réalisation selon l'invention illustrée sur les figures 7A et 7B. Comme représenté sur la figure 8A, on fabrique les bagues profilées supérieure 25 et inférieure 25' présentant l'une et l'autre les faces circonférentielles internes respectives 25-1 et 25'-1 (consistant en des surfaces curvilignes correspondant à la bande de roulement du pneumatique en cours de moulage), ainsi que les faces 25-2 et 25'-2 qui viennent buter contre les épaulements 27 et 27' auxquels elles sont reliées. La figure 8A est une coupe des bagues profilées supérieure 25 et inférieure 25'. Il est évident qu'une configuration annulaire est donnée conjointement à ces bagues supérieure 25 et inférieure 25'.

Il convient à présent de décrire le procédé de fabrication de la bague alvéolée 24. Cette bague 24 est produite en appliquant le procédé de fabrication susmentionné (tel qu'illustré sur les figures 3A à 3E) de la bague alvéolée 3 selon les figures 2A et 2B. En d'autres termes, l'ébauche 24' de cette bague alvéolée illustrée sur la figure 8B est fabriquée par usinage. Lors de l'usinage de cette ébauche 24', au moins la face frontale 24-1, correspondant aux faces circonférentielles internes 25-1 et 25'-1 des bagues profilées respectivement supérieure 25 et inférieure 25', doit être usinée avec une grande précision, par exemple à l'aide d'un tour à commande

numérique. La figure 8B est une coupe de l'ébauche 24' de la bague alvéolée, à laquelle est naturellement donnée une forme annulaire. Comme le montre la figure 8C, les chevrons 28 et les nervures 29 correspondant aux creusures du pneumatique sont ensuite formés. Les éléments de liaison 21 sont prévus pour solidariser le chevron central 28 (qui n'est pas relié aux autres chevrons 28 ni aux nervures 29), comme décrit ci-dessus, puis sont enlevés après que la bague alvéolée 24 a été mise en place sur les bagues profilées supérieure 25 et inférieure 25'.

La bague alvéolée 24 et les bagues profilées supérieure 25 et inférieure 25' ainsi fabriquées sont assemblées de la manière illustrée sur la figure 7A. Dans la forme de réalisation selon les figures 7A et 7B, la bague alvéolée 24, la bague profilée supérieure 25 et la bague profilée inférieure 25' peuvent être assemblées en une configuration annulaire du fait que la bague profilée est subdivisée en une bague supérieure 25 et une bague inférieure 25'. Après que lesdites bagues 24, 25 et 25' ont été assemblées pour former un ensemble monobloc, la bague ainsi obtenue est découpée en plusieurs segments, comme représenté sur la figure 9. Des lignes SL séparant les segments, tracées en pointillés sur la figure 9, représentent les lignes de coupe. Lors du moulage d'un pneumatique, les segments découpés sont assemblés en une configuration annulaire pour former un moule à pneumatiques.

La figure 10 illustre une autre forme de réalisation du moule à pneumatiques scindé conformément à l'invention. Dans la forme de réalisation précédente représentée sur les figures 7A et 7B, les nervures 29 se trouvent sur les épaule-ments 27 et 27', et le type de réalisation selon la figure 10 est fondamentalement identique à celui précité selon les figures 7A et 7B, à cette différence que tous les chevrons 28 et les nervures 29 sont élaborés sur la bague alvéolée 24. Le procédé de fabrication de la forme de réalisation illustrée sur les figures 7A et 7B est sensiblement le même que celui

décrit à l'appui des figures 8A à 8C et 9. Alors que, dans la forme de réalisation selon les figures 7A et 7B, le boulon 30 est utilisé en tant que moyen de solidarisation des bagues profilées 25 et 25', les extrémités aboutées de ces bagues 25 et 25' peuvent être reliées par soudage, comme représenté par un joint soudé 33 sur la figure 10.

Bien que, dans les types de réalisation selon les figures 7A, 7B et 10 décrits ci-dessus, la bague alvéolée 24 consiste en plusieurs chevrons 28 et nervures 29, la bague alvéolée 24 conformément à l'invention ne se limite pas à cette réalisation. Cette bague 24 peut être constituée seulement par les chevrons 28 ou par les nervures 29, bien que cela ne soit pas illustré sur les figures. Cependant, lorsque tel est le cas, la bague alvéolée 24 est obtenue en reliant les uns aux autres les chevrons 28 ou les nervures 29 au moyen des éléments de liaison 21. Comme décrit ci-avant, ces éléments de liaison 21, dont la présence n'est pas nécessaire, peuvent être enlevés après que la bague 24 a été positionnée sur les bagues profilées 25 et 25'.

Les formes de réalisation illustrées sur les figures 7A, 7B et 10 comprennent les épaulements 27 et 27', la bague alvéolée 24, les bagues profilées supérieure 25 et inférieure 25', ainsi que le support 26. L'invention ne se limite toutefois pas à cette conception. Le support 26, les bagues supérieure 25 et inférieure 25' peuvent être élaborés d'un seul tenant. Dans ce cas, les éléments constitutifs du moule, y compris une partie correspondant au support 26, sont naturellement divisés en des moitiés dans le plan équatorial.

En outre, lors de la description de la forme de réalisation selon les figures 7A et 7B et du procédé de fabrication s'y rapportant, il a été précisé que la bague alvéolée se présente sous une forme telle que les chevrons et/ou les nervures sont reliés par les éléments de liaison 21. Ces éléments 21 peuvent toutefois être supprimés. Cela signifie que les chevrons et/ou les nervures peuvent être fabriqués séparément. Dans ce cas, ces chevrons et/ou nervures fabri-

qués séparément sont positionnés individuellement sur la bague profilée (les mêmes remarques s'appliquent à la forme de réalisation représentée sur les figures 11A et 11B ainsi qu'à son procédé de fabrication, comme décrit ci-après).

5 Une autre forme de réalisation du moule à pneumatiques de type scindé conformément à l'invention, ainsi que son procédé de fabrication, vont à présent être décrits en regard des figures 11A à 14. Sur ces figures, la référence numérique 34 désigne une bague profilée ; 34-1 indique la face circon-
10 férentielle interne de cette bague profilée 34 ; 34-2 se rapporte à la face de jonction par aboutement de ladite bague 34, respectivement. Les autres indices de référence correspondent à ceux des figures 2A à 9. La forme de réalisation du moule à pneumatiques du type scindé conformément à l'inven-
15 tion, représentée sur les figures 11A et 11B, est sensiblement analogue à celle des figures 7A et 7B. En d'autres termes, la réalisation selon les figures 11A et 11B comprend la bague alvéolée 24, la bague profilée 34 et le support 26. Alors que, selon les figures 7A et 7B, la bague profilée conformément
20 à la présente invention se compose de la bague profilée supérieure 25 et de la bague profilée inférieure 25' séparées en des moitiés dans le plan équatorial, la forme de réalisation illustrée sur les figures 11A et 11B peut être considérée comme sensiblement identique, sauf que la bague profilée 34
25 est élaborée d'un seul bloc.

En observant les figures 12A à 12D et 13, on va maintenant décrire le procédé de fabrication de la forme de réalisation illustrée sur les figures 11A et 11B. Ce procédé de fabrication de la réalisation selon les figures 11A et 11B
30 est fondamentalement le même que celui des types de réalisation respectivement illustrés sur les figures 2A, 2B et 7A, 7B. En effet, la bague profilée 34 est fabriquée par usinage de précision, d'une manière telle qu'elle comporte la face circonférentielle interne 34-1 (consistant en une surface
35 courbe correspondant à la bande de roulement du pneumatique

en cours de moulage, comme représenté sur la figure 12A), ainsi que la face de jonction 34-2 (qui bute contre les épaulements 27 et 27'). La figure 12A est une coupe de la bague profilée 34, laquelle présente naturellement une configuration intégralement annulaire.

Le procédé de fabrication de la bague alvéolée 24 peut être considéré comme exactement identique à celui de la bague alvéolée 24 de la forme de réalisation des figures 7A et 7B. Cela signifie que la bague alvéolée 24 représentée sur la figure 12C est fabriquée, par exemple, en usinant par décharges électriques l'ébauche 24' que montre la figure 12B. La figure 12C est une coupe de la bague alvéolée 24 qui, comme le met en évidence la perspective selon la figure 12D, est de forme annulaire.

La bague alvéolée 24 présentant ainsi une configuration intégralement annulaire est sectionnée en un pointillé illustré sur la figure 12D. Ce sectionnement est exécuté du fait que, lorsqu'elle n'est pas coupée, la bague alvéolée 24 ne peut pas être ajustée dans la bague profilée 34 dans une condition représentée sur la figure 11A, étant donné que le diamètre externe d' de ladite bague alvéolée est plus grand que le diamètre interne D de la bague profilée 34 à l'extrémité de la face circonférentielle interne 34-1 de cette dernière. Un sectionnement de la bague alvéolée 24 selon le pointillé permet de réduire le diamètre externe d' de cette bague 24 jusqu'à une valeur souhaitée, en resserrant ladite bague 24 et en faisant se chevaucher ses extrémités sectionnées opposées. De la sorte, la bague alvéolée 24 peut être ajustée dans la bague profilée 34. En ajustant le diamètre externe d' de la bague alvéolée 24 à une valeur supérieure correspondant à la marge de découpe, il est possible d'atteindre un contact intime non seulement entre la face frontale 24-1 de cette bague 24 et la face circonférentielle interne 34-1 de la bague profilée 34, mais également entre les extrémités sectionnées de ladite bague alvéolée 24. Bien que la description qui pré-

cède mentionne un sectionnement de la bague alvéolée 24 en un seul endroit, ce sectionnement peut avoir lieu en deux zones ou plus.

Le moule du type scindé illustré sur les figures 11A et 11B peut être fabriqué en subdivisant en plusieurs segments l'ensemble constitué par la bague alvéolée 24 et la bague profilée 34, comme le montre la figure 13. Les lignes SL de séparation des segments, portées en pointillés sur la figure 13, représentent les lignes de sectionnement.

Il convient à présent, en observant les figures 14A et 14B, de décrire le procédé de fabrication du moule à pneumatiques du type scindé conformément à l'invention. Le procédé de fabrication décrit à l'appui des figures 12A à 12D et 13 inclut l'ajustement de la bague alvéolée 24 dans la bague profilée 34 en sectionnant ladite bague 24. Le procédé de fabrication selon les figures 14A et 14B consiste à assembler lesdites bagues 24 et 34 en sectionnant la bague profilée 34. En d'autres termes, cette bague 34 est subdivisée en plusieurs lignes de sectionnement SL, comme l'illustre la figure 14A qui est une vue en plan de ladite bague profilée 34. Ce sectionnement est effectué du fait que l'ensemble constitué de la bague profilée 34 et de la bague alvéolée 24 est également coupé aux lignes de sectionnement SL, comme décrit ci-après en regard de la figure 14B. Le nombre des subdivisions de la bague profilée 34 doit être un diviseur du nombre final n de segments divisés (ce nombre final étant de neuf sur la figure 14B). Par exemple, lorsque le nombre final de segments divisés est de neuf comme le montre la figure 14B, le nombre des subdivisions de la bague profilée 34 doit être de trois, comme l'illustre la figure 14A. De la sorte, les bagues alvéolée 24 et profilée 34 peuvent être assemblées en un seul bloc représenté sur la figure 14B, en subdivisant la bague profilée 34. Ainsi, plusieurs segments (ci-après qualifiés de "zones de roulement") peuvent être obtenus en sectionnant par les lignes SL l'ensemble comprenant la bague profilée 34 et la bague alvéolée 24, tout

comme dans le procédé de fabrication décrit en référence aux figures 12A à 12D et 13.

Bien que non représenté sur les figures, un autre procédé de fabrication de moules à pneumatiques conformément à l'invention peut se composer des étapes suivantes : la bague profilée 34 et la bague alvéolée 24 sont sectionnées individuellement et préalablement par les lignes SL, puis plusieurs bagues alvéolées 24 et profilées 34 sont assemblées pour former plusieurs zones de roulement conformément à l'invention. Le moule scindé conformément à la présente invention peut être fabriqué en assemblant, en une configuration annulaire, plusieurs des zones de roulement obtenues conformément à l'un quelconque des procédés de fabrication décrits ci-avant.

De plus, une autre forme de réalisation du moule à pneumatiques conformément à l'invention, représentée sur la figure 15, est d'une conception sensiblement identique à celle de la forme de réalisation selon les figures 11A et 11B. En effet, alors que les nervures 29 sont situées sur les épaulements 27 et 27' dans le type de réalisation selon les figures 11A et 11B, tous les chevrons 28 et nervures 29 sont ménagés sur la bague alvéolée 24 dans le type de réalisation selon la figure 15. Le procédé de fabrication de la réalisation selon cette figure 15 est, lui aussi, sensiblement identique aux procédés de fabrication décrits en regard des figures 12A à 14

Bien que, dans les formes de réalisation décrites à l'appui des figures 11A, 11B et 15, la bague alvéolée 24 se compose de plusieurs chevrons 28 et nervures 29, la bague alvéolée 24 conformément à l'invention ne se limite pas à cette conception, mais peut être formée soit seulement par les chevrons 28, soit uniquement par les nervures 29, bien que cela ne soit pas représenté sur les figures. Dans un tel cas, la bague alvéolée 24 peut être obtenue en solidarissant mutuellement les chevrons 28 ou les nervures 29 au moyen des éléments de liaison 21 précités. Après que la bague 24 a été position-

née sur la bague 34, ces éléments de liaison 21 sont enlevés comme décrit ci-avant.

Bien que les formes de réalisation selon les figures 11A, 11B et 15 comprennent les épaulements 27 et 27', la bague 5 alvéolée 24, la bague profilée 34 et le support 26, la présente invention ne se limite pas à cette conception. Le support 26 et la bague profilée 34 précités peuvent être élaborés d'un seul tenant.

Comme décrit ci-dessus, l'invention permet de réaliser 10 plusieurs zones de roulement morcelées à partir d'une bague alvéolée et d'une bague profilée, et donc d'obtenir un moule à pneumatiques du type scindé qui est supérieur du point de vue de la précision et des coûts, ainsi que le procédé de fabrication de ce moule.

15 Il convient de décrire ci-après des languettes utilisées dans le moule à pneumatiques conformément à l'invention.

Pour former des creusures dans la surface ou bande de roulement d'un pneumatique d'automobile, des saillies de forme aplatie, correspondant auxdites creusures et qualifiées de 20 "languettes" (par exemple les languettes 10 représentées sur les figures 2A et 2B), doivent être formées sur la surface périphérique (dénommée "bague profilée" conformément à la présente invention) lors de la fabrication d'un moule à pneumatiques. Cependant, il est en général considéré comme 25 difficile de former ces languettes d'un seul tenant avec le moule proprement dit à l'aide d'une découpe classique ou d'un usinage traditionnel par décharges électriques, à cause de la faible épaisseur desdites languettes. Pour pallier cet inconvénient, on a jusqu'à présent ménagé sur la surface 30 périphérique, en utilisant par exemple l'usinage par décharges électriques, des gorges de sections transversales correspondant à celles desdites languettes et d'une profondeur prédéterminée, puis des languettes usinées séparément ont été introduites dans lesdites gorges. Cependant, en présence de moules à pneumati- 35 ques équipés de languettes ainsi mises en place, ces languettes

ont tendance à prendre du jeu ou à tomber après une utilisation répétée. De surcroît, il est malaisé de façonner avec une grande précision, par décharges électriques, des gorges présentant la profondeur souhaitée et une largeur uniforme (dans le sens de la profondeur), à cause de l'érosion ou usure de l'électrode qui se produit souvent en cas d'usinage par décharges électriques.

Il est possible d'améliorer dans une certaine mesure la précision de l'usinage par décharges électriques en remplaçant les électrodes d'usinage, mais ce remplacement est parfaitement fastidieux. Les languettes peuvent être maintenues à demeure par soudage ou par matage après qu'elles ont été insérées dans les gorges, mais cela implique une finition de grande précision pour effacer les traces de soudage ou de matage sur les racines desdites languettes.

Les languettes utilisées dans le moule conformément à la présente invention ont pour objet de surmonter les insuffisances susmentionnées. Ces languettes utilisées dans le moule selon l'invention vont à présent être décrites en se référant aux figures 16A à 22. Sur ces figures, les références numériques 3 à 11, 14, 17, 18, 3-1 et 4-1 correspondent à celles des figures 2A et 2B. La référence 35 désigne des languettes ; 36 et 37 indiquent des régions coudées ; 38 indique des saillies ; 39 à 41 correspondent à des zones de détermination de la hauteur des languettes ; 42 désigne des trous traversants ; 43 s'applique à des évidements ; et 44 concerne des joints, respectivement.

Un moule à pneumatiques illustré sur les figures 16A et 16B a sensiblement la même conception que celui des formes de réalisation selon les figures 2A et 2B. En d'autres termes, ce moule comprend la face circonférentielle interne 4-1 de la bague profilée (ci-après qualifiée de "face circonférentielle interne") présentant une surface curviligne correspondant à la bande de roulement du pneumatique en cours de

moulage ; la bague alvéolée 3 dotée de la face frontale 3-1 pour établir le contact avec la face circonférentielle interne 4-1; les chevrons 6 et les nervures 7 en vue de former les creusures dudit pneumatique ; et le support 5 pour soutenir ladite bague profilée 4. La bague alvéolée 3 est ajustée rigidement sur la bague profilée 4 à l'aide de la clavette 14 de section décroissante (il est possible d'utiliser un boulon), cette bague profilée 4 étant assujettie au support 5 au moyen des boulons 17 et 18. Les trous traversants 42 dans lesquels les languettes 9 à 11 sont introduites sont percés dans la bague profilée 4. La languette 9 de la forme de réalisation selon les figures 16A et 16B se trouve à proximité immédiate du chevron 6. Les languettes 10 et 11 sont situées à une faible distance à l'écart des chevrons 6 et des nervures 7, la languette 35 étant en forme de zigzag ininterrompu et faisant saillie au-delà de la face circonférentielle interne 4-1. Les trous traversants 42 peuvent être élaborés avec une grande précision par un usinage par décharges électriques de part en part de la bague profilée 4. Les languettes 9, 10, 11 et 35 peuvent, elles aussi, être fabriquées aisément et avec une grande précision, par exemple par emboutissage. De plus, après qu'elles ont été introduites dans les trous 42, ces languettes 9, 10, 11 et 35 peuvent être facilement bloquées en position avec une grande précision, en utilisant le procédé qui sera décrit plus loin en se référant aux figures 17A à 19. Bien que la forme de réalisation représentée sur les figures 16A et 16B comprenne la bague profilée 4, la bague alvéolée 3 et le support 5, la présente invention ne se limite pas à cette réalisation, mais peut être appliquée à un moule à pneumatiques dans lequel la bague profilée 4 et le support constituent un seul tenant. Il convient de décrire ci-après les procédés de mise en place des languettes conformément à la présente invention.

Les figures 17A à 17C illustrent des exemples des procédés d'installation des languettes 10. Dans la réalisation

selon la figure 17A, la languette 10 est conformée en L et le trou traversant 42, correspondant à cette languette 10 en L, est élaboré dans la bague profilée 4, afin d'y placer ladite languette 10. Dans la présente invention, les languettes sont mises en place avant que la bague profilée 4 soit fixée sur le support 5. Aussi, dans la forme de réalisation représentée sur la figure 17A, la bague profilée 4 est bloquée en position sur le support 5 seulement après que la languette 10 a été insérée dans le trou traversant 42. Dans cette forme de réalisation selon la figure 17A, il n'est pas nécessaire d'assujettir la languette 10 à la bague profilée 4 en ayant recours à un soudage ou à un autre procédé, parce que la région coudée 36 est enserrée à la fois par ladite bague 4 et par ledit support 5. Bien que, dans la description qui précède, la languette 10 ait été préalablement configurée en L, cette languette 10 peut également consister en une plaquette aplatie qui est coudée en L après avoir été introduite dans le trou traversant 42. Dans les réalisations selon les figures 17B et 17C, la languette 10 accuse la forme d'une plaquette aplatie et le trou traversant 42 est un trou rectiligne. Ce trou 42 peut être ménagé rectilignement depuis la face circonférentielle interne 4-1 et traverser la face opposée, comme le montre la figure 17B, ou bien un évidement 43 est pratiqué dans la surface de la bague profilée 4 qui affleure le support 5, puis ledit trou 42 peut être ménagé sous la forme d'un trou rectiligne à partir de la face circonférentielle interne 4-1, en traversant ledit évidement 43. Dans chacun des types de réalisation représentés sur les figures 17A et 17B, après que la languette 10 a été insérée dans le trou traversant 42, cette languette 10 est assujettie à la bague profilée 4 au moyen, par exemple, d'une soudure ou d'un adhésif comme illustré par un joint 44. Dans la réalisation de la figure 17C, il n'est pas nécessaire de procéder à un ébarbage du joint 44 après le soudage. Même dans la forme de réalisation illustrée sur la figure 17B, un ébarbage est simple à effectuer, étant

donné qu'il a seulement pour objet de lisser le joint 44 pour empêcher du métal excédentaire de faire saillie au-delà de la surface d'affleurement avec le support 5.

La description ci-avant concernant la languette 10
5 s'applique également à la languette 11.

Les figures 18A et 18B montrent les procédés de mise en place de languettes (par exemple la languette 11 des figures 16A et 16B) au voisinage immédiat de chevrons. En effet, la forme de réalisation représentée sur la figure 18A correspond
10 à la conception comportant la région coudée 36 illustrée sur la figure 17 A, tandis que le type de réalisation montré par la figure 18B correspond à celui de la figure 17B. Bien que non illustré sur les figures, il est possible d'utiliser le procédé de mise en place correspondant à la forme de réalisation
15 tion selon la figure 17C.

Les figures 19A et 19B illustrent le procédé de mise en place de languettes longues, par exemple la languette 35 des figures 16A et 16B. La figure 19A est une vue en plan de cette languette, la figure 19B étant une coupe passant par une ligne
20 a en trait mixte de ladite figure 19A. C'est-à-dire que la languette 35 présente les saillies 38 à des intervalles le long de sa longueur, et que les trous traversants 42 correspondant à ces saillies 38 sont élaborés dans la bague profilée 4. Après que les saillies 38 ont été engagées dans les trous
25 traversants 42, la languette 35 est assujettie à la bague profilée 4 en fixant les saillies 38 à cette bague profilée 4 par soudage ou par un autre procédé, comme dans le cas de la forme de réalisation représentée sur la figure 17B. Bien que non illustré sur les figures, il est possible d'utiliser le
30 procédé d'installation correspondant au type de réalisation selon la figure 17C.

Dans les formes de réalisation des figures 17A à 19, tous les trous traversants 42 sont élaborés par usinage par décharges électriques et la languette 9, 10, 11 ou 35 est
35 introduite dans un trou 42, puis assujettie à la bague profilée

4 par soudage ou autre procédé, depuis la face postérieure de cette bague 4. Néanmoins, l'invention ne nécessite pas obligatoirement l'usinage de tous les trous traversants 42 par décharges électriques, mais ces trous 42 peuvent être pratiqués par perçage ou par une autre passe d'usinage simple, comme dans les formes de réalisation selon les figures 20 à 22 qui vont être à présent décrites.

La figure 20 illustre une autre forme de réalisation de la languette 10 correspondant à la réalisation selon les figures 17A à 17C. La figure 20 est une coupe longitudinale de la languette 10. Cette languette 10 utilisée sur la figure 20 est façonnée, par estampage ou autre procédé de formage, en une configuration présentant des épaulements repérés par des flèches h1, h2 et h3 sur la figure. Les trous traversants 42 prévus sur la bague profilée 4 sont percés de la façon suivante la zone du trou traversant 42 repérée par une flèche d1 sur la figure est usinée par décharges électriques afin de lui donner une forme correspondant à la forme de la section de l'épaulement h2 de la languette 10. Une zone d2 du trou traversant 42 est percée par une machine de perçage ou une autre machine-outil, à un \emptyset correspondant à la largeur h3' de l'épaulement h3 de la languette 10. La zone d1 du trou 42 est élaborée par usinage par décharges électriques à partir du côté de la face circonférentielle interne 4-1 et sa zone d2 est formée par perçage à partir du côté opposé de cette face circonférentielle interne 4-1. Comme le montre la figure 20, après avoir été introduite dans le trou traversant 42, la languette 10 est assujettie à la bague profilée 4 par une soudure ou un adhésif, comme illustré par le joint 44 sur la figure. Dans la forme de réalisation selon cette figure 20, les zones comprises entre les épaulements h1 et h2 de la languette 10, c'est-à-dire les zones 39 de détermination de la hauteur des languettes, sont en contact avec la face circonférentielle interne 4-1, si bien qu'elles forment la hauteur de la languette 10 à partir de ladite face 4-1. Par conséquent,

l'usinage par décharges électriques de la zone d1 du trou traversant 42 peut être effectué avec une précision en profondeur relativement faible, étant donné que la profondeur d'usinage de cette zone d1 doit être au moins supérieure à
5 celle de l'épaulement h2 de ladite languette 10.

La figure 21 montre en outre une autre forme de réalisation de la languette 9 correspondant à la réalisation des figures 18A et 18B, la figure 22 illustrant un autre type de réalisation de la languette 35 correspondant à celle des
10 figures 19A et 19B. Sur les figures 21 et 22, les références numériques sont identiques à celles de la figure 20. Sur ces deux figures 21 et 22, le trou traversant 42 comprend la zone d1 formée par usinage par décharges électriques depuis la face circonférentielle interne 4-1, ainsi que la zone d2
15 percée par une machine de perçage depuis le côté opposé de ladite face 4-1, comme dans le cas de la réalisation selon la figure 20. La languette 9 (figure 21) et la languette 35 (figure 22) sont introduites dans les trous traversants 42, puis assujetties à la bague profilée 4 au joint 44, comme dans
20 la réalisation de la figure 20. L'indice de référence 40 de la figure 21 désigne une zone de détermination de la hauteur de la languette 9, et l'indice de référence 41 de la figure 22 indique une zone de détermination de la hauteur de la languette 35, ces deux zones correspondant à la zone 39 de détermination
25 de la hauteur de la languette 10 dans la forme de réalisation selon la figure 20.

Comme décrit ci-avant, la présente invention permet d'obtenir un moule à pneumatiques dans lequel des languettes sont aisément et efficacement mises en place avec une grande
30 précision.

Une autre forme de réalisation de la présente invention va maintenant être décrite. La réalisation illustrée sur les figures 23A et 23B concerne un moule à pneumatiques se composant de la bague alvéolée 3, de la bague profilée 4 et du support 5, tout comme dans le cas de la réalisation des figures 2A
35

et 2B. Sur ces figures 23A et 23B, la référence numérique 45 se rapporte à des nervures et les autres numéros de référence correspondent à ceux des figures 2A et 2B.

Le type de réalisation des figures 23A et 23B comporte
5 des nervures dont les pointes sont de faible épaisseur. Lorsque l'épaisseur des nervures 45 est modeste, comme dans le cas des pointes des nervures 45 de la figure 23B, ces pointes ont tendance à être inopportunément cintrées vers le haut, si bien qu'elles se séparent de la face circonférentielle
10 interne de la bague profilée 4.

Le moule à pneumatiques conformément à la présente invention, représenté sur la figure 24, a pour but de surmonter les difficultés précitées et de renforcer les nervures. La réalisation va maintenant être décrite en se référant aux figures 24 à 26C.
15 Sur ces figures, les numéros de référence 45 à 47 désignent des nervures ; 48 et 49 indiquent des talons desdites nervures 50 se rapporte à des joints ; 51 désigne des trous de fixation 52 concerne des trous logeant les languettes ; 53 et 54 concernent des trous logeant les nervures ; et 55 désigne une
20 ébauche des talons des nervures, respectivement. Les autres indices de référence sont identiques à ceux des figures 2A et 2B. La réalisation selon la figure 24 est d'une conception sensiblement analogue à celle illustrée sur les figures 2A et 2B, comprenant la bague alvéolée 3, la bague profilée 4 et le
25 support 5. Dans la réalisation représentée sur cette figure 24, les talons 48 en saillie vers la bague profilée 4 sont disposés sur les nervures 46 de la bague alvéolée 3, dont la résistance mécanique est faible du fait de son épaisseur modeste. La bague profilée 4 présente les trous ou évidements correspondant
30 aux talons 48 des nervures, par lesquels lesdits talons 48 sont introduits et assujettis à la bague profilée 4 dans la région des joints 50, par soudures ou par adhésifs. Avec le moule illustré sur la figure 24, il est possible de mouler des pneumatiques d'une taille souhaitée, sans pour autant que les
35 régions à paroi mince de la bague alvéolée 3 (par exemple les

nervures 46 de la figure 24) soient séparées de la face circouférentielle interne 4-1 comme dans le cas du moule illustré sur les figures 23A et 23B, parce que ces régions à paroi mince dépassent en direction de la bague profilée 4 et lui sont assujetties. Il convient à présent de décrire en détail la bague profilée 4 et la bague alvéolée 3 de la forme de réalisation représentée sur la figure 24.

La figure 25A est une vue développée en plan de la bague alvéolée 3 de la figure 24. La figure 25B est une coupe selon la ligne F-F' de la figure 25A. La figure 25C est une coupe selon la ligne G-G' de la figure 25A. La figure 25D illustre l'ébauche 3' de la bague alvéolée.

Pour fabriquer la bague alvéolée illustrée sur les figures 25A à 25C, l'ébauche 3' selon la figure 25D est soumise à une finition de haute précision, par exemple au tour à commande numérique. En particulier la face frontale 3-1 et l'ébauche 55 du talon de la nervure doivent être finies avec une grande précision. Ensuite, la bague alvéolée illustrée sur les figures 25A à 25C est fabriquée à partir de l'ébauche 3', par exemple par un usinage par décharges électriques ou par un fraisage par commande numérique. Etant donné que les ébauches 55 des talons des nervures sont prévues préalablement sur l'ébauche 3' de la bague alvéolée dans cette forme de réalisation, les talons 48 et 49 sont façonnés au-dessous des nervures 46 et 47 consécutivement à l'usinage par décharges électriques précité. Les éléments de liaison 21 sont utilisés pour relier aux chevrons 6 et aux nervures 46 les nervures 47 reléguées à distance desdits chevrons 6 et nervures 46, puis ils sont enlevés après que la bague alvéolée 3 a été positionnée sur la bague profilée 4.

Il convient à présent de décrire la bague profilée 4. La figure 26A est une vue développée en plan de la bague profilée représentée sur la figure 24. La figure 26B est une coupe selon la ligne H-H' de la figure 26A. La figure 26C est une coupe selon la ligne I-I' de cette figure 26A. Dans ce type

de réalisation, la bague profilée 4 présente une forme de section telle qu'illustrée sur les figures 26B et 26C, ainsi que la face circonférentielle interne 4-1 qui est usinée de manière très précise, par exemple à l'aide d'un tour à commande numérique. Cette bague profilée 4 comporte les trous de fixation 51 destinés aux clavettes 14 de section décroissante illustrées sur la figure 24, les trous dans lesquels les languettes 10 sont introduites, et les trous 53 et 54 dans lesquels les talons 48 et 49 des nervures sont engagés. Lorsque la bague alvéolée 3 décrite ci-dessus est ajustée fixement sur la bague profilée 4, les talons 48 et 49 des nervures de cette bague alvéolée 3 sont insérés dans les trous 52 et 54 ménagés dans la bague profilée 4, puis ladite bague 3 est disposée sur ladite bague 4 de telle façon que la face frontale 3-1 de cette bague 3 soit en contact avec la face circonférentielle interne 4-1 de la bague profilée 4. Ensuite, la bague alvéolée 3 est bloquée à demeure sur la bague profilée 4 et, comme illustré sur la figure 24, les talons 48 et 49 des nervures sont attachés à ladite bague 4 par les joints 50. Le moule à pneumatiques conformément à l'invention, représenté sur la figure 24, est fabriqué en introduisant les languettes 10 dans les trous 52 et en fixant la bague profilée 4 sur le support 5 à l'aide des boulons 17 et 18. Bien que la forme de réalisation selon la figure 24 se compose de la bague profilée 4, de la bague alvéolée 3 et du support 5, l'invention ne se limite pas à cette réalisation. La bague profilée 4 peut être élaborée d'un seul tenant avec le support 5.

Comme décrit ci-avant, le moule à pneumatiques selon la présente invention, illustré sur la figure 24, permet d'empêcher que des nervures ayant une faible résistance mécanique retombent de la bague profilée, en prévoyant des talons sur lesdites nervures et en ménageant, sur la bague profilée, des trous traversants correspondant auxdits talons en vue d'accroître la résistance mécanique desdites nervures.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au moule et au procédé décrits et représentés, sans sortir du cadre de l'invention. En particulier les "chevrons" pourraient être remplacés par des nervures annulaires et non en zigzag.

REVENDICATIONS

1. Moule pour pneumatiques, comprenant une bague profilée (4 ; 25, 25' ; 34) qui présente une face circonférentielle interne (4-1; 25-1, 25'-1 ; 34-1) correspondant
5 au profil externe d'un pneumatique en cours de moulage et englobant au moins la surface ou bande de roulement de ce pneumatique, ainsi qu'une bague à réseau de dessins ou bague alvéolée (3 ; 24) comportant une face frontale (3-1 ; 24-1)
10 pour venir en contact avec ladite face circonférentielle interne de ladite bague profilée et constituée d'un réseau de chevrons (6 ; 28) et éventuellement, ou en variante, de nervures (7 ; 29 ; 45-47) pour former les creusures dudit pneumatique moulé, moule caractérisé par le fait que ladite bague alvéolée (3 ; 24) est disposée sur ladite bague profilée
15 (4 ; 25, 25' ; 34) soit intégralement, soit après en avoir enlevé une partie.

2. Moule selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la bague alvéolée (3 ; 24) et la bague profilée (4 ; 25, 25' ; 34) sont subdivisées radialement en des segments.

20 3. Moule selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la bague profilée (4) est subdivisée en des segments dans son plan équatorial ; et par le fait que ladite bague profilée (4) et la bague alvéolée (3) sont subdivisées radialement en des segments.

25 4. Moule selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la bague profilée (4 ; 34) est percée de trous traversants (42), des languettes (9-11 ; 35) étant insérées dans lesdits trous traversants et attachées à ladite bague profilée (4 ; 34) à la face postérieure de cette dernière.

30 5. Moule selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'au moins une partie des nervures (45-47) comporte des talons (48, 49) faisant saillie au-delà de leur surface d'affleurement ; par le fait que la bague profilée (4) présente des évidements ou trous traversants (52) correspondant
35 auxdits talons (48, 49) des nervures ; et par le fait que

la bague alvéolée (3) est disposée sur ladite bague profilée (4) après que lesdits talons (48, 49) des nervures ont été introduits dans lesdits évidements ou trous traversants (52).

5 6. Procédé de fabrication d'un moule à pneumatiques, caractérisé par le fait qu'il consiste à fabriquer une bague profilée comportant une face circonférentielle interne qui présente au moins une surface curviligne correspondant à la surface ou bande de roulement d'un pneumatique en cours de moulage, ainsi qu'une bague à réseau de dessins ou bague
10 alvéolée qui, possédant une face frontale pour établir le contact avec ladite face circonférentielle interne de ladite bague profilée, est constituée par un réseau de chevrons et éventuellement, ou en variante, de nervures pour former les creusures dudit pneumatique moulé ; et par le fait que ladite
15 bague alvéolée est disposée sur ladite face circonférentielle interne de ladite bague profilée soit intégralement, soit après en avoir enlevé une partie.

7. Procédé de fabrication selon la revendication 6, caractérisé par le fait que, après que la bague alvéolée et
20 la bague profilée ont été façonnées en une configuration annulaire, ladite bague alvéolée est sectionnée radialement en plusieurs endroits et insérée dans ladite bague profilée, après quoi lesdites bagues alvéolée et profilée sont assemblées pour former une pièce monobloc de forme annulaire, de telle façon
25 que la face frontale de ladite bague alvéolée soit en contact avec la face circonférentielle interne de ladite bague profilée puis sont sectionnées radialement en plusieurs zones de roulement ; et par le fait que lesdites zones de roulement sont assemblées en une configuration annulaire, de telle manière
30 que chacune des faces découpées aboutées de ces zones de roulement soit solidarisée avec son homologue en vue de former un moule à pneumatiques du type scindé.

8. Procédé de fabrication selon la revendication 6, caractérisé par le fait que, après que la bague alvéolée et
35 la bague profilée ont été façonnées en une configuration

annulaire, ladite bague alvéolée est sectionnée en un endroit prédéterminé et insérée dans ladite bague profilée, grâce à une réduction du diamètre externe de ladite bague alvéolée en la soumettant à une pression agissant de l'extérieur dans une condition dans laquelle des faces coupées opposées de cette bague alvéolée se chevauchent ; par le fait que ladite bague alvéolée et ladite bague profilée sont ensuite assemblées pour former une pièce monobloc de configuration annulaire, de manière que la face frontale de ladite bague alvéolée soit en contact avec la face circonférentielle interne de ladite bague profilée, puis sont sectionnées radialement en plusieurs zones de roulement ; et par le fait que lesdites zones de roulement sont assemblées en une configuration annulaire, de façon que chacune des faces coupées aboutées de ces zones de roulement soit solidarisée avec son homologue, en vue de former un moule à pneumatiques du type scindé.

9. Procédé de fabrication selon la revendication 6, caractérisé par le fait que, après que la bague alvéolée et la bague profilée subdivisée dans son plan équatorial ont été façonnées en une configuration annulaire, ladite bague profilée et ladite bague alvéolée sont assemblées pour former une pièce monobloc de forme annulaire, puis sectionnées radialement en plusieurs zones de roulement ; et par le fait que lesdites zones de roulement sont assemblées en une configuration annulaire, de telle manière que chacune des faces coupées aboutées de ces zones de roulement soit solidarisée avec son homologue pour former un moule à pneumatiques du type scindé.

10. Procédé de fabrication selon la revendication 6, caractérisé par le fait que les chevrons et éventuellement, ou en variante, les nervures dans la bague alvéolée sont fabriqués par usinage par décharges électriques.

FIG. 1

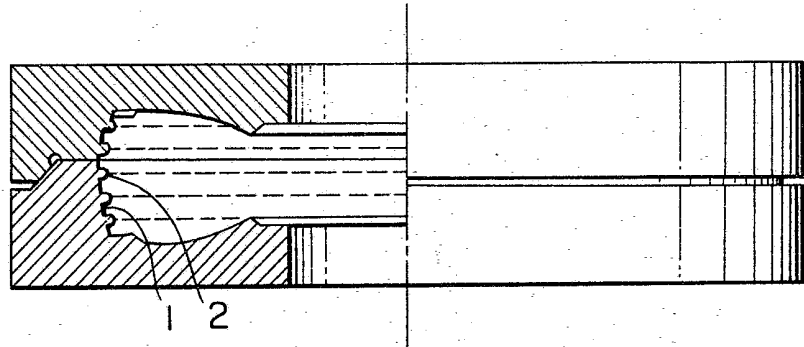


FIG. 2A

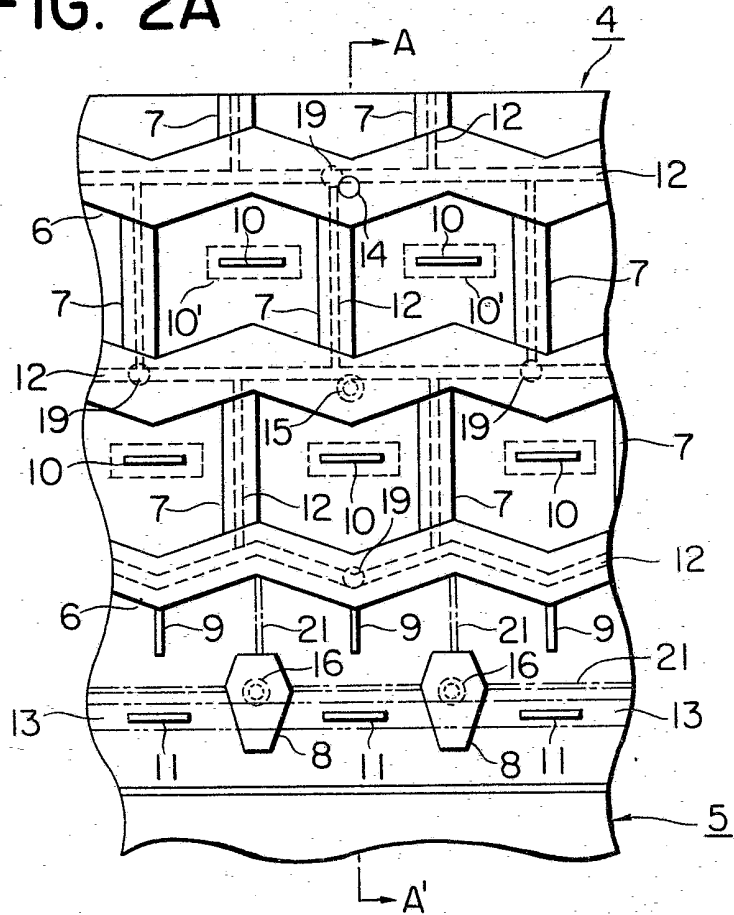


FIG. 2B

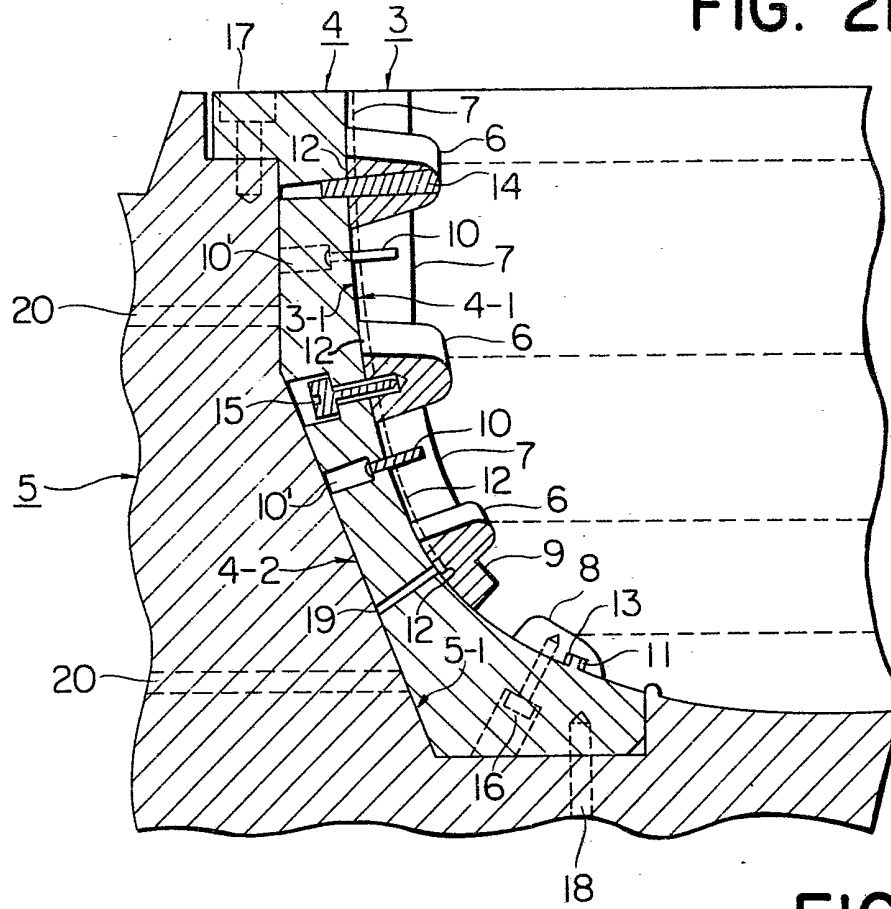


FIG. 3B

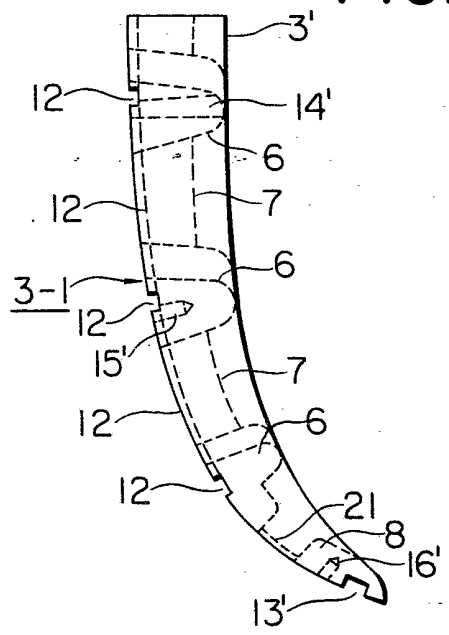


FIG. 3A

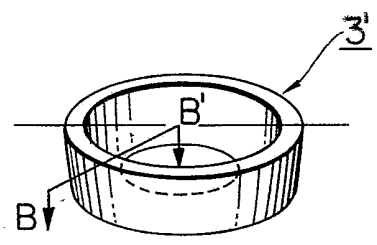


FIG. 3C

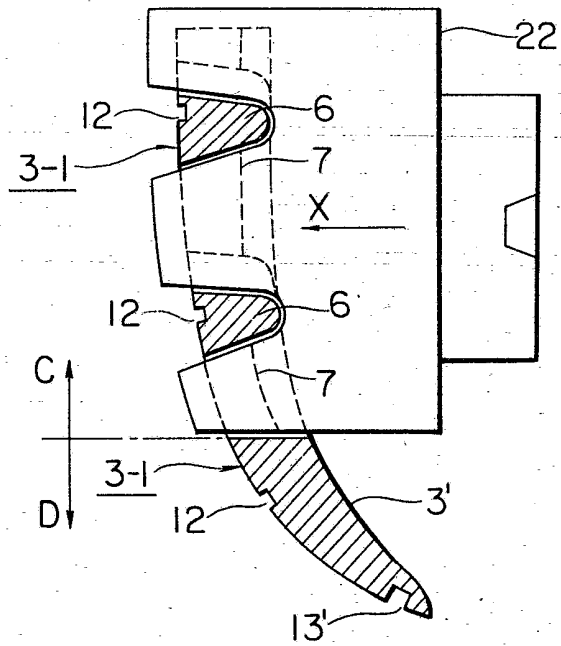


FIG. 3D

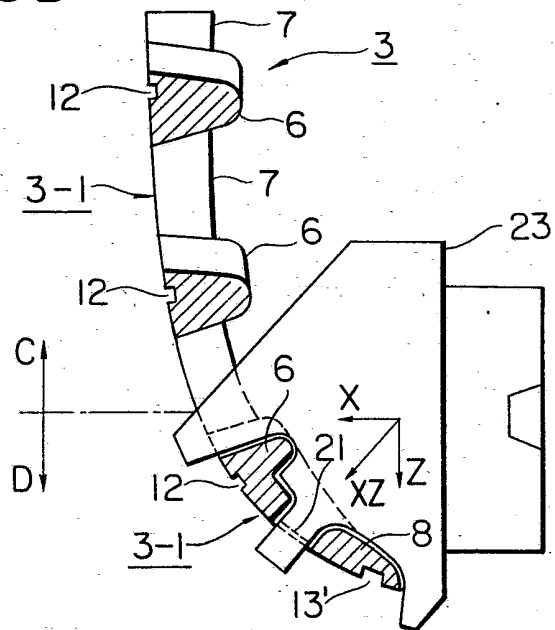


FIG. 3E

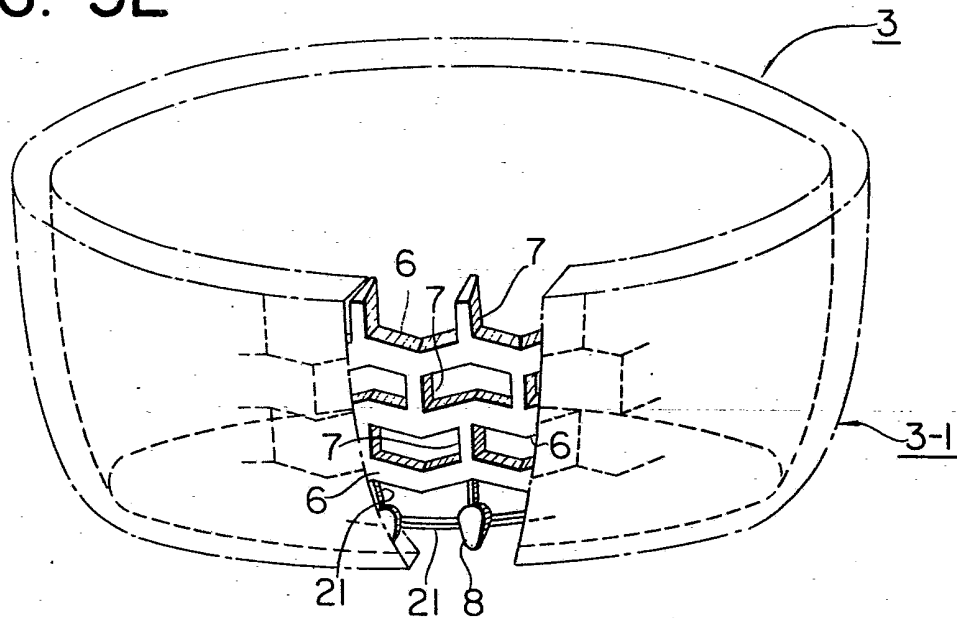


FIG. 5

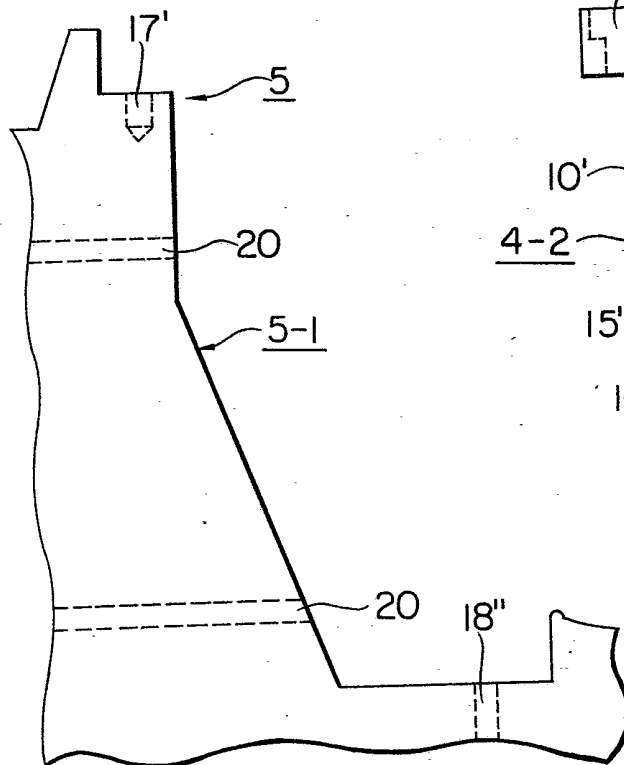


FIG. 4

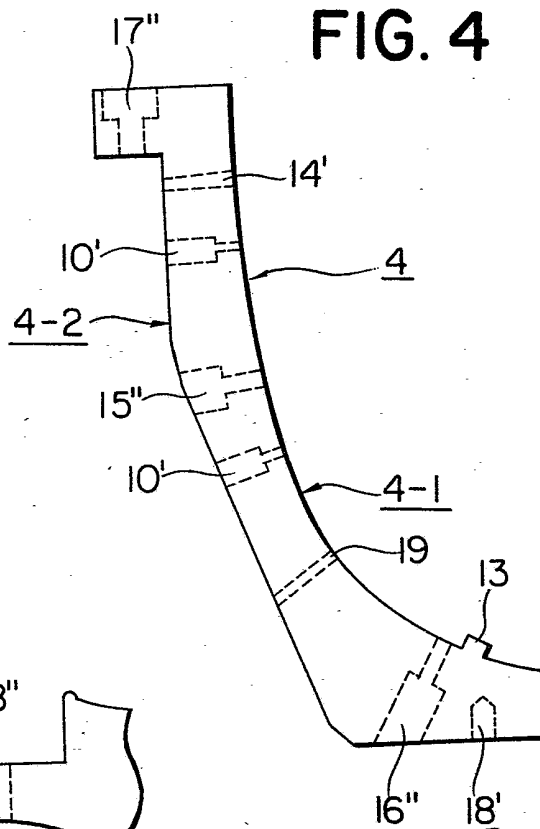


FIG. 6A

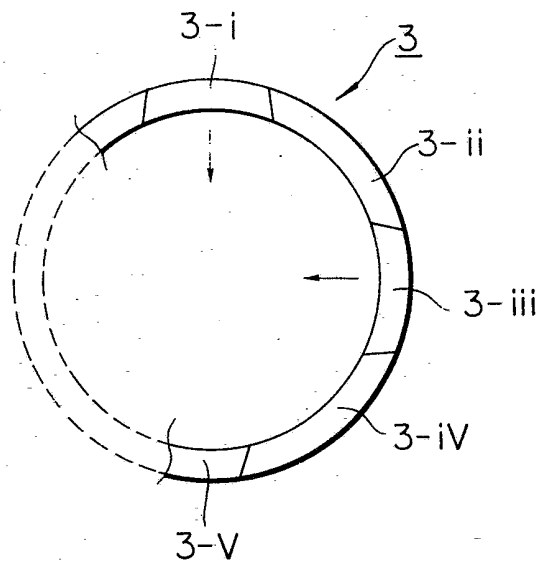


FIG. 6B

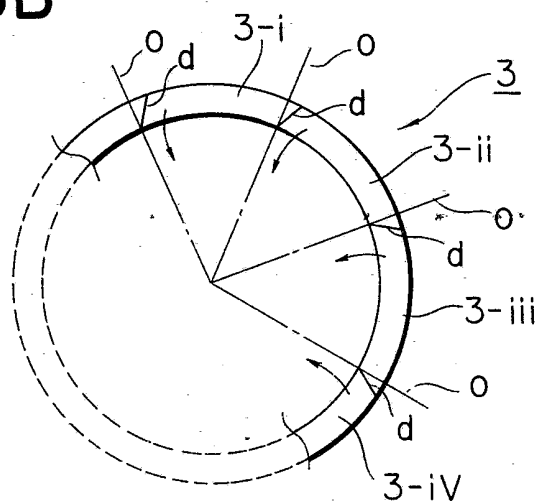


FIG. 7B

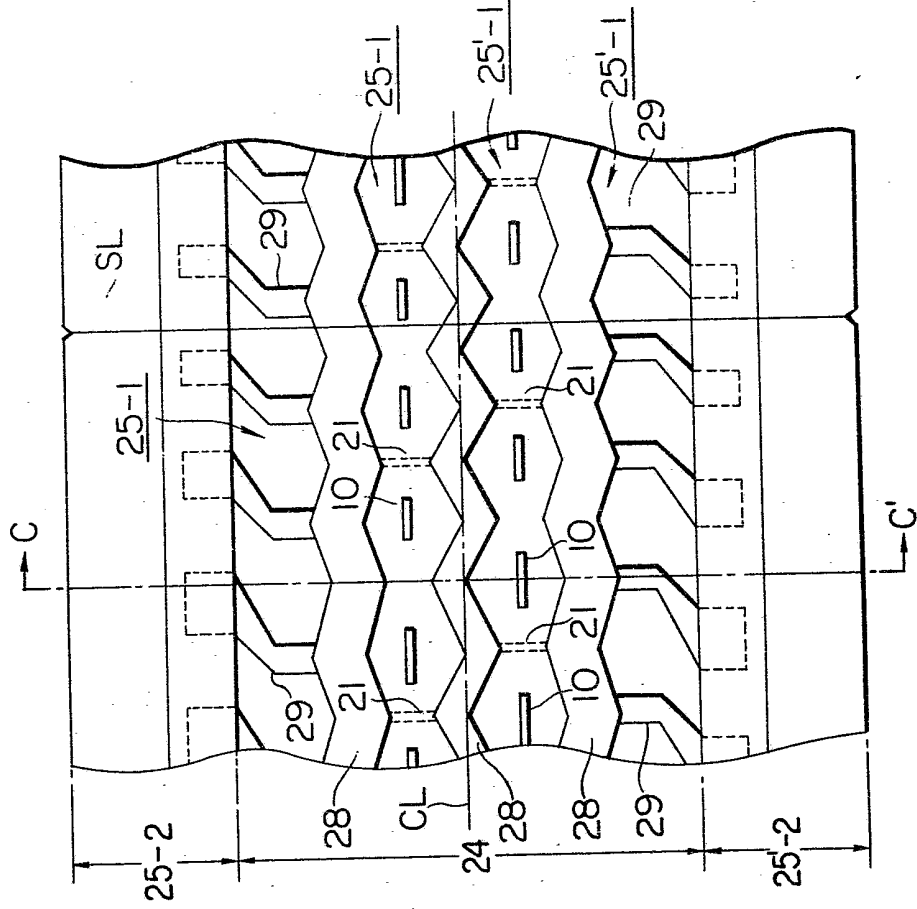


FIG. 7A

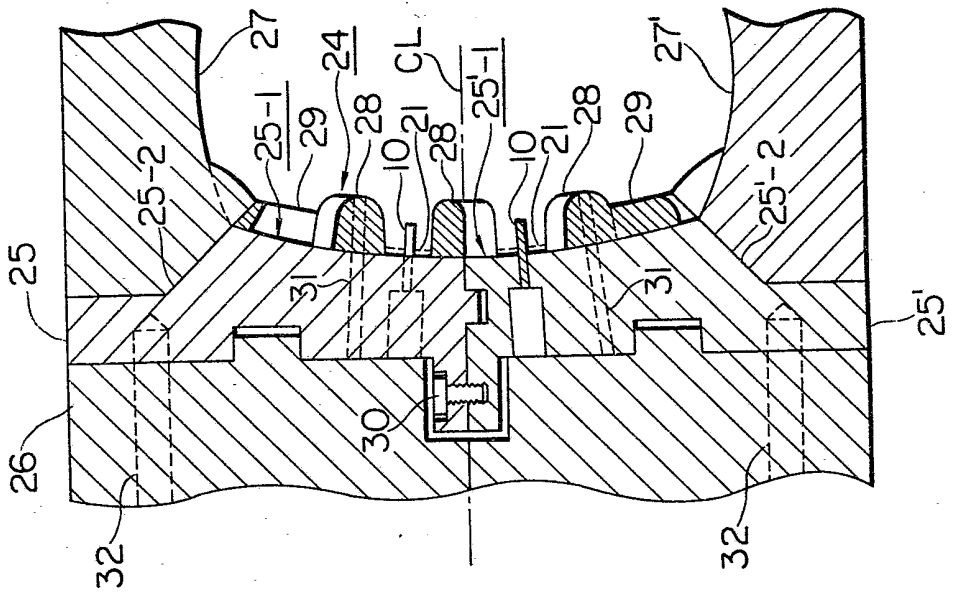


FIG. 8A

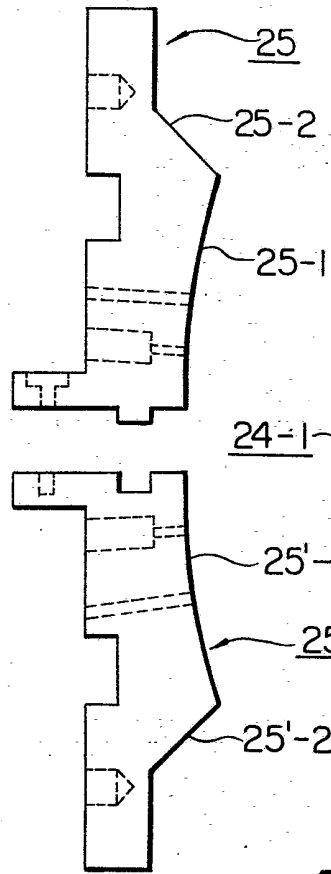


FIG. 8B FIG. 8C

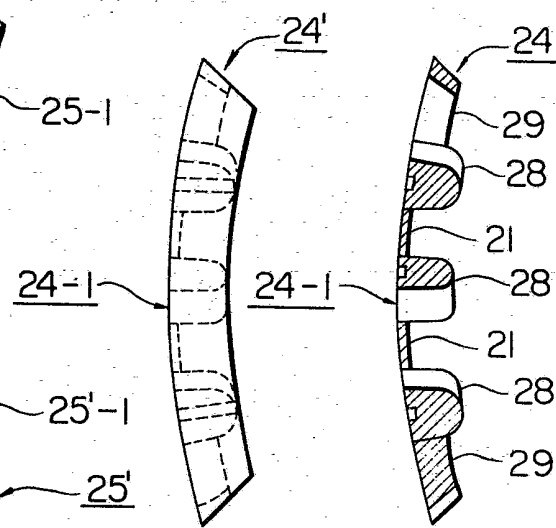


FIG. 9

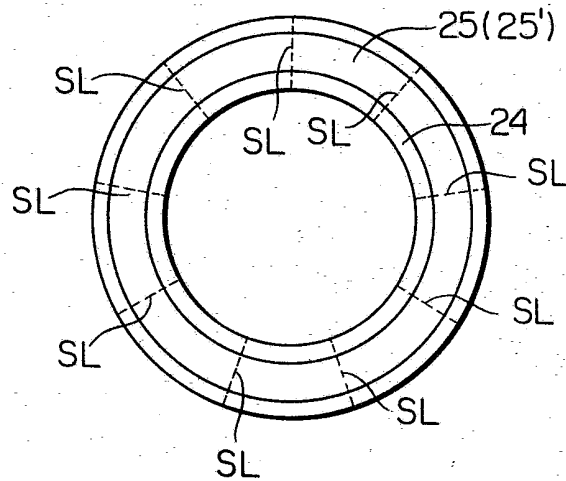


FIG. 10

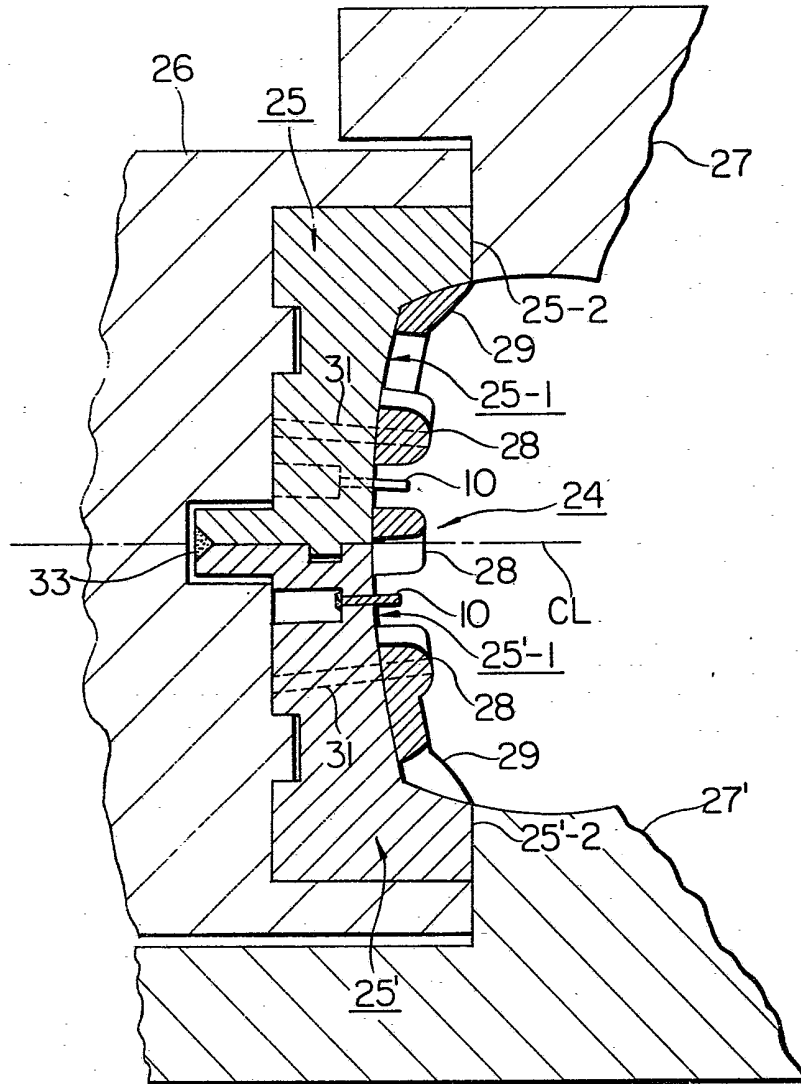


FIG. 11B

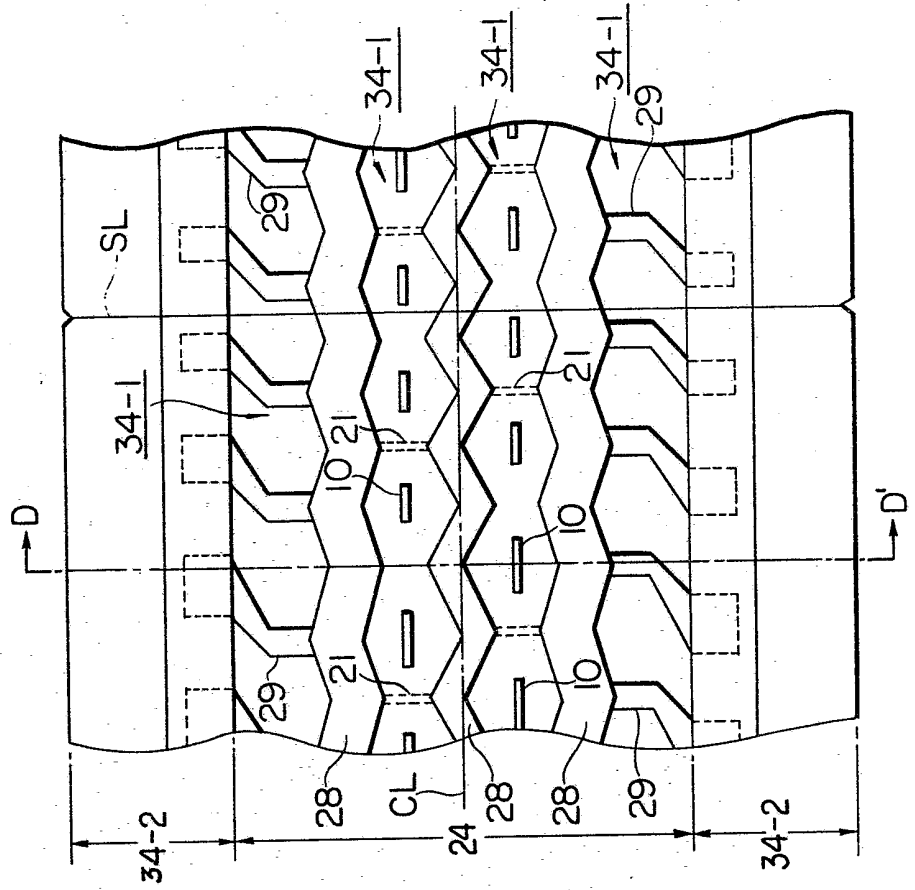


FIG. 11A

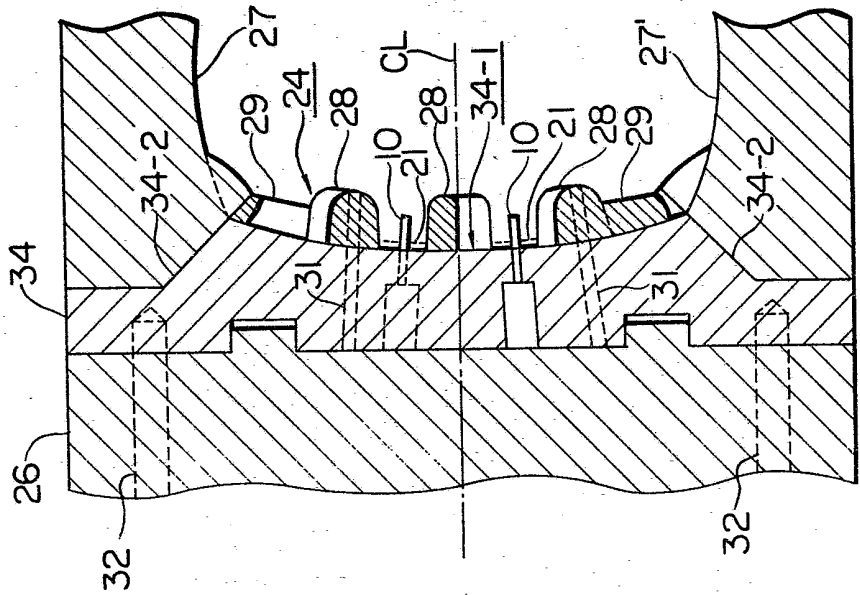


FIG. 12A

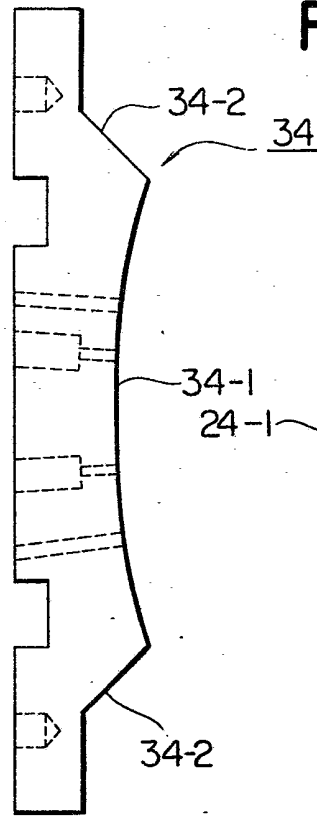


FIG. 12B FIG. 12C

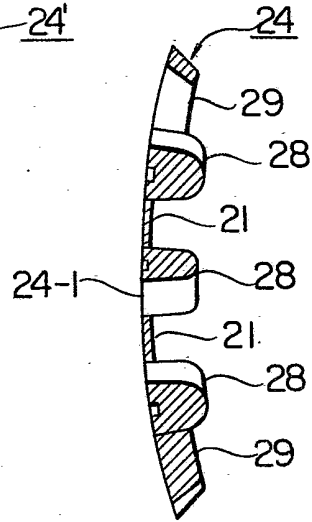


FIG. 13

FIG. 12D

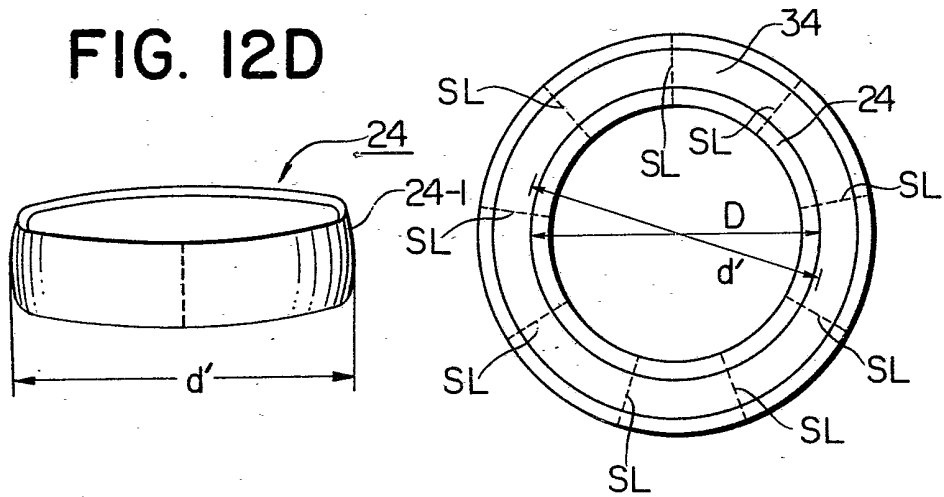


FIG. 14A

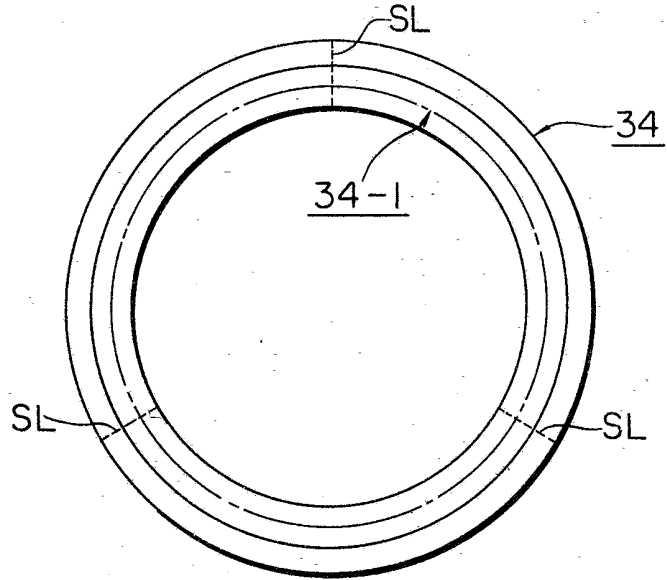


FIG. 14B

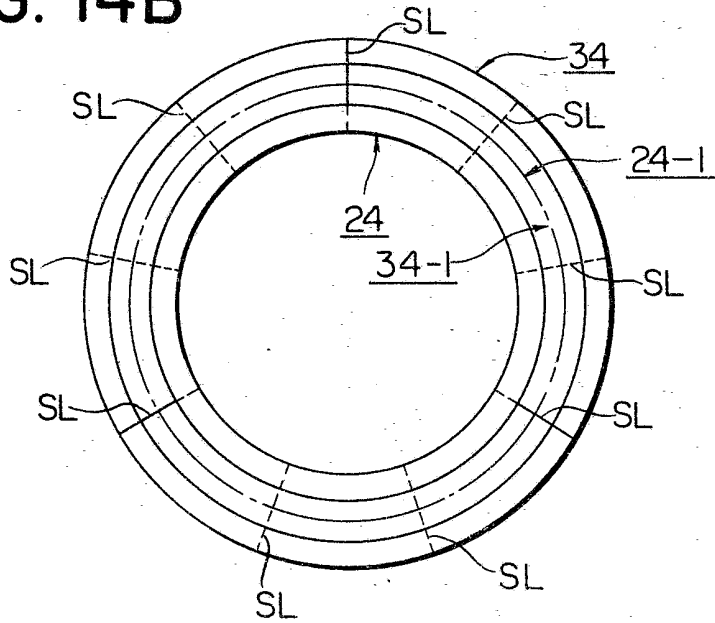


FIG. 15

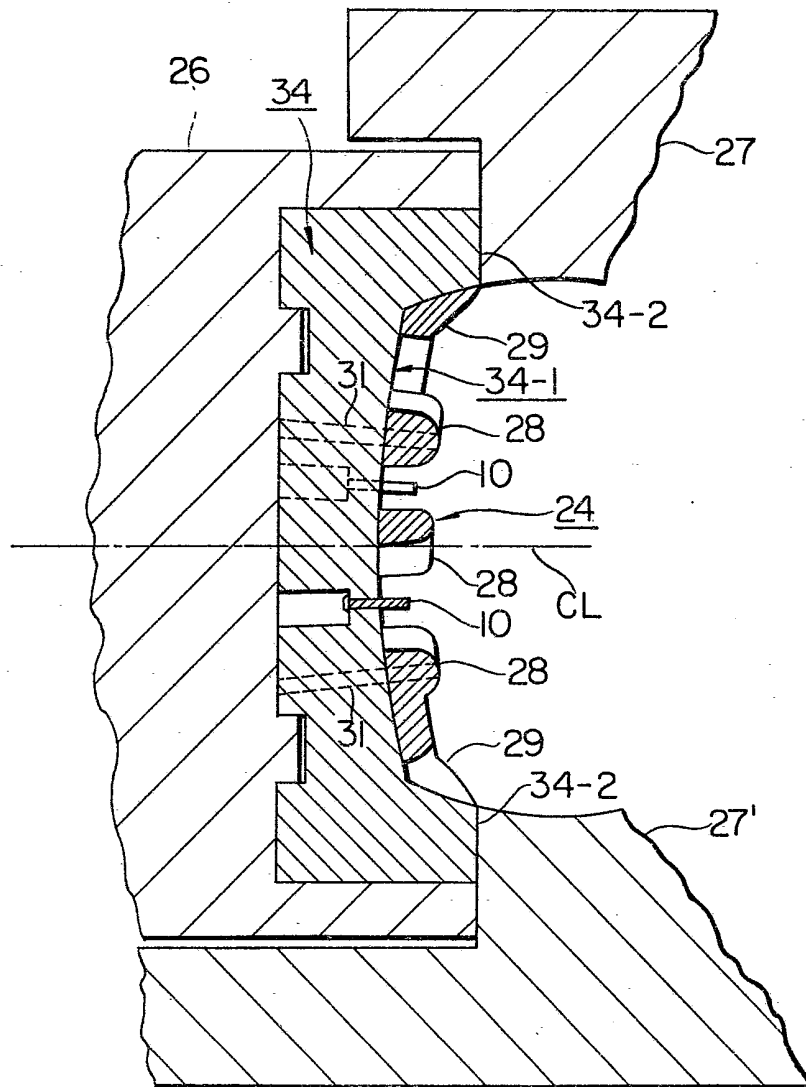


FIG. 16A

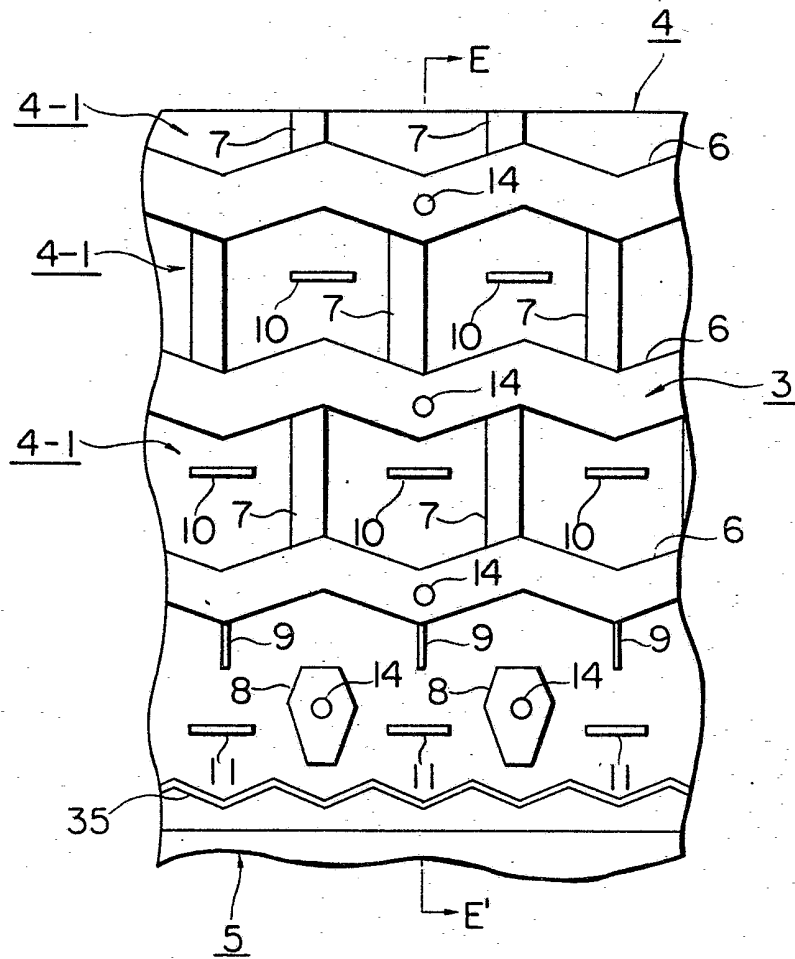


FIG. 16B

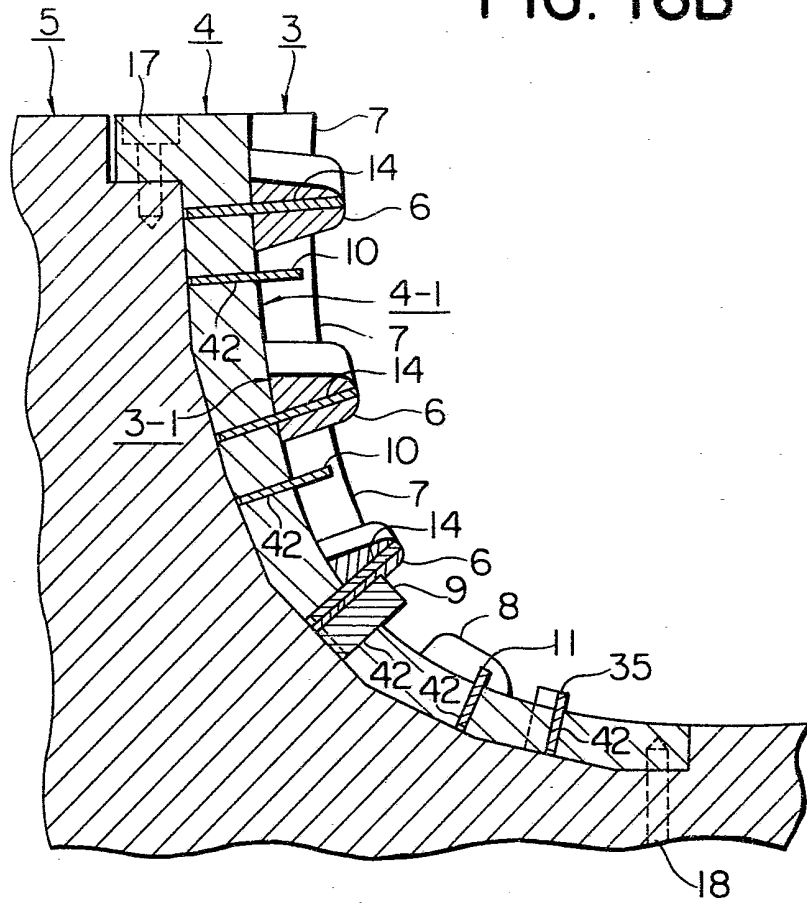


FIG. 17A

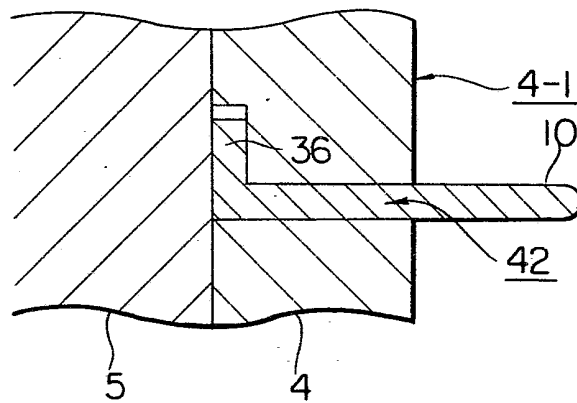


FIG. 17B

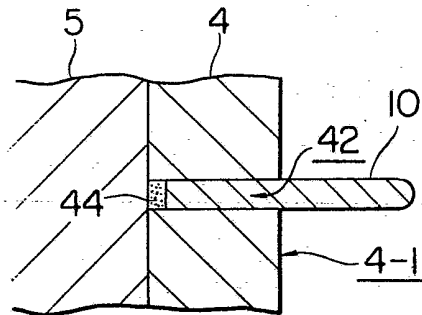


FIG. 17C

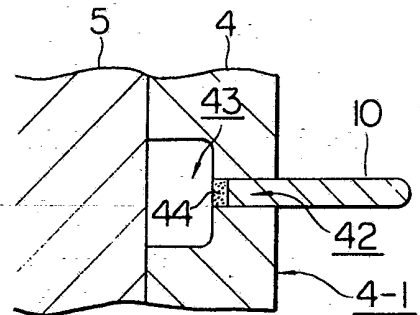


FIG. 18A

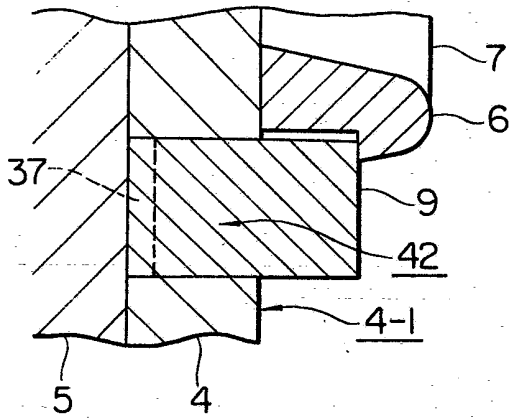


FIG. 18B

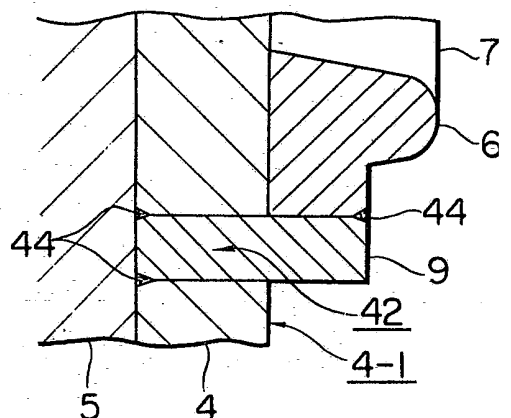


FIG. 19A

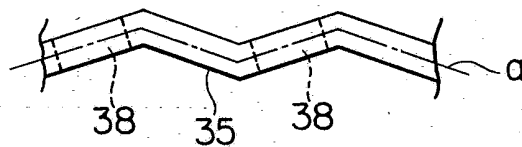


FIG. 19B

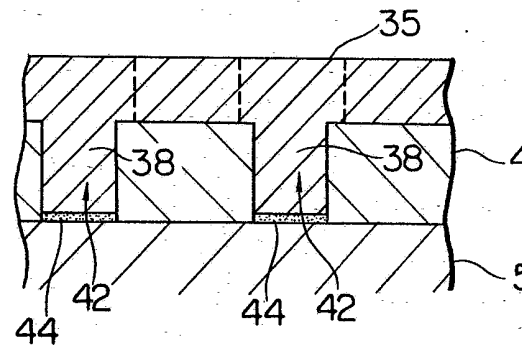


FIG. 20

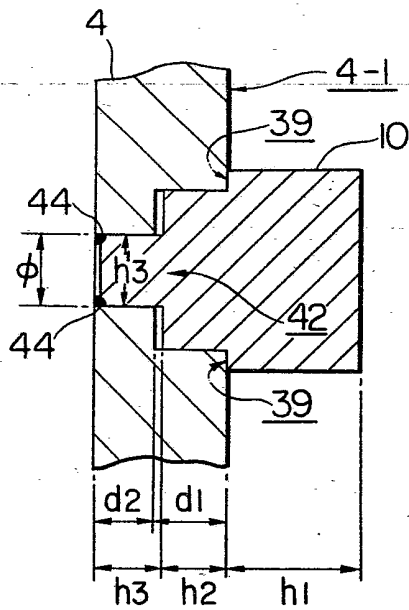


FIG. 21

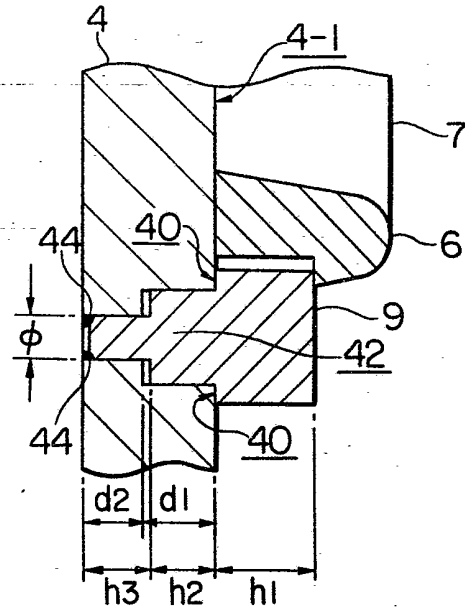


FIG. 22

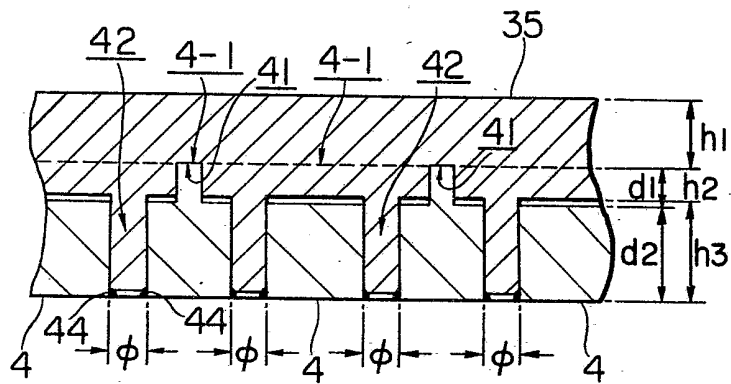


FIG. 23B

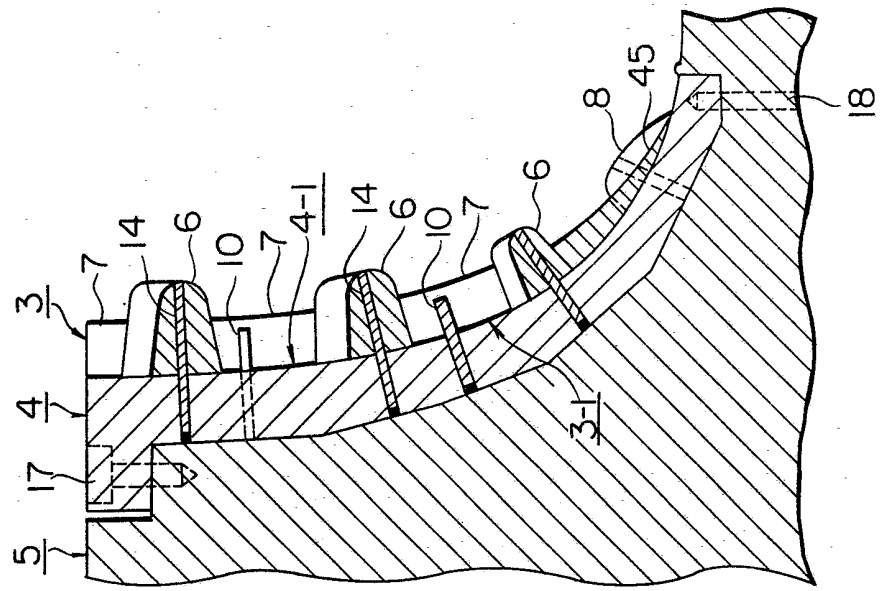


FIG. 23A

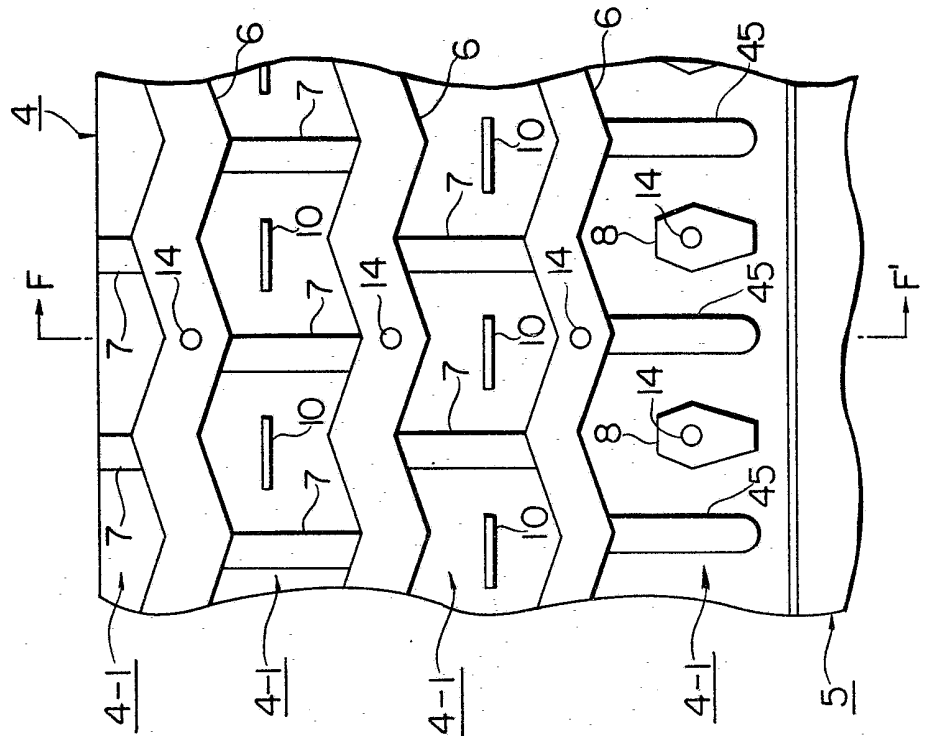


FIG. 24

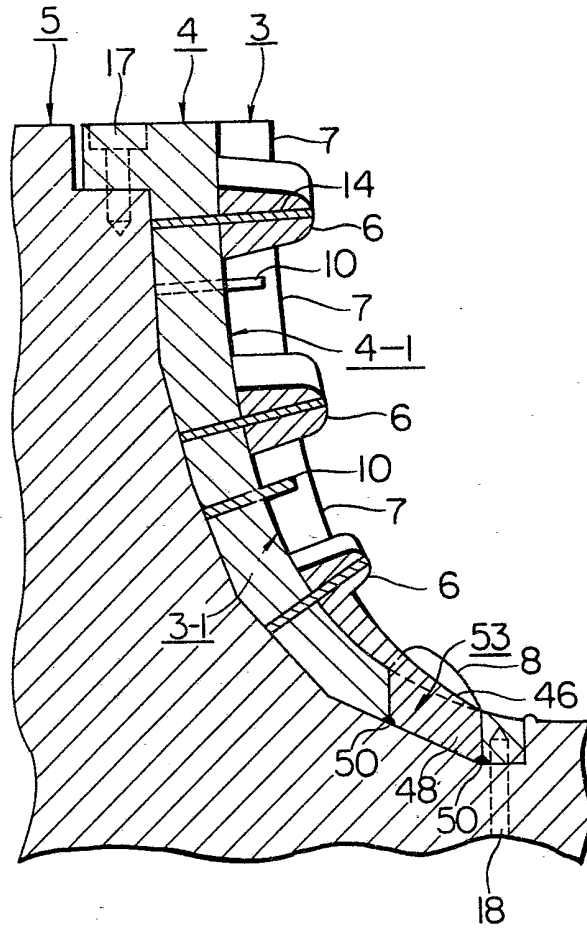


FIG. 25A

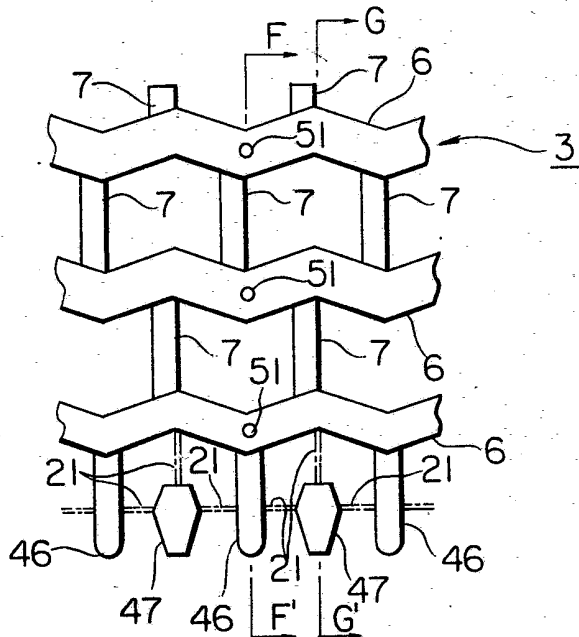


FIG. 25D FIG. 25C FIG. 25B

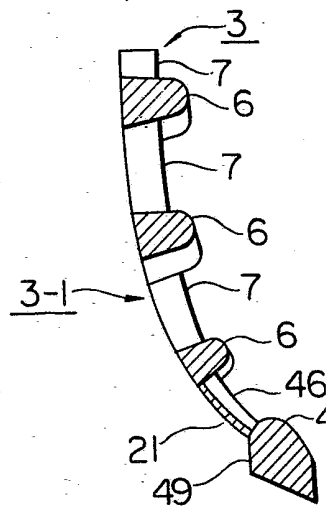
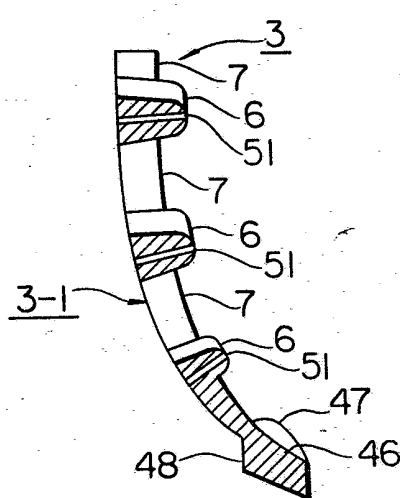
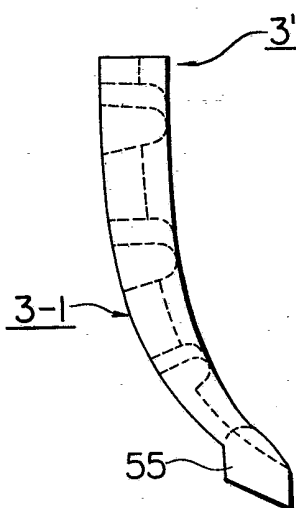


FIG. 26A

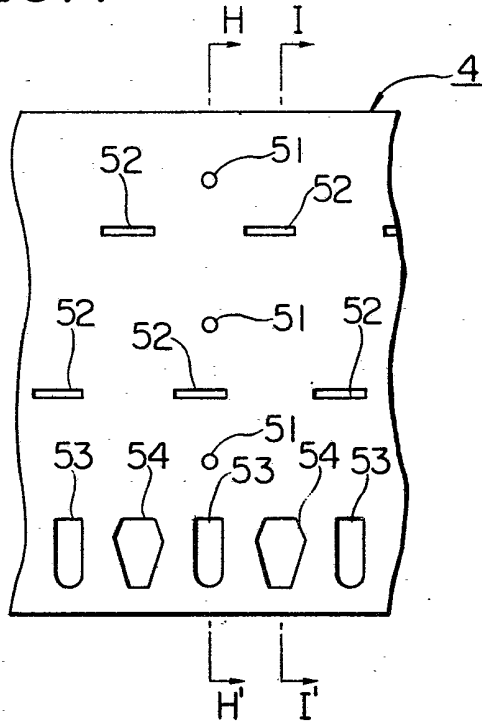


FIG. 26B

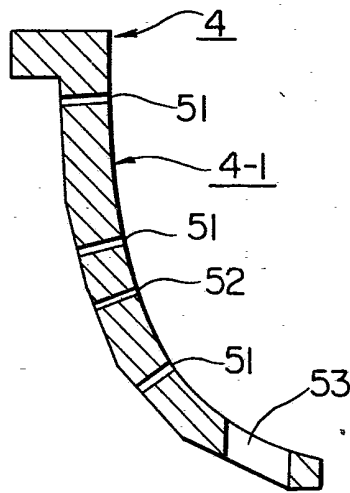


FIG. 26C

