

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
19 mai 2005 (19.05.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/044599 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **B60C 17/06**

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.** [CH/CH]; Route Louis-Braille 10 et 12, CH-1763 Granges-Paccot (CH).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2004/012680

(22) Date de dépôt international :

10 novembre 2004 (10.11.2004)

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **COGNE, Michael** [FR/FR]; 2ter, rue du Four Banal, F-63200 Mozac (FR). **RABY, Pascal** [FR/FR]; 12, rue Moucherotte, F-38170 Seyssinet Pariset (FR). **SYLVAIN, Lucien** [FR/FR]; 6, rue des Jardins d'Illiane, F-63100 Clermont-Ferrand (FR).

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

03/13169 10 novembre 2003 (10.11.2003) FR

(74) Mandataire : **DEQUIRE, Philippe**; M.F.P. Michelin, 23, place des Carmes Dechaux, SGD/LG/PI-F35-Ladoux, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR).

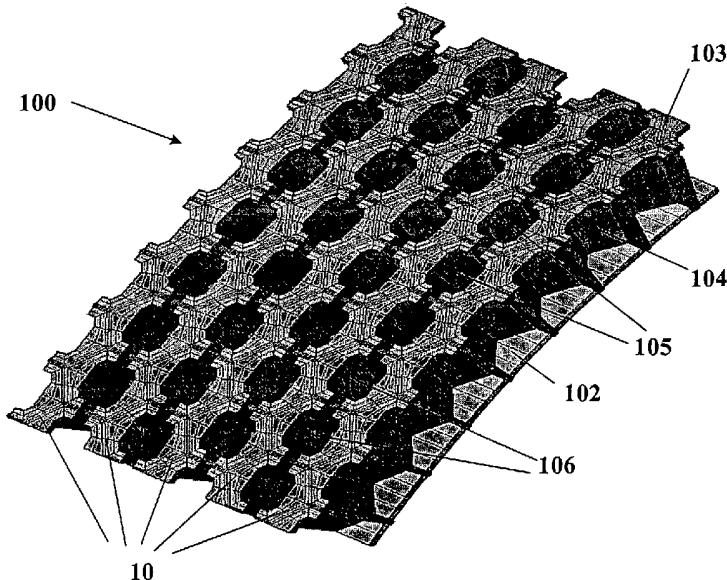
(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf CA, MX, US*) : **SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN** [FR/FR]; 23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand (FR).

(81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AT,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: LIGHTWEIGHT SAFETY SUPPORT FOR TYRE

(54) Titre : APPUI DE SECURITE ALLEGE POUR PNEUMATIQUE



(57) **Abstract:** The invention relates to a security support for mounting on a rim inside a tyre fitted on a vehicle, to support the tread of the tyre in the case of loss of inflation pressure, comprising an essentially cylindrical base, for fitting around the rim, an essentially cylindrical top which comes into contact with the tread on a loss of pressure and which leaves a clearance thereto at normal pressures and an annular body, connecting said base to said top, whereby said support is at least partly embodied by the axial assembly of a number of annular layers. Each of said layers comprises connecting walls, evenly distributed about the circumference and generally orientated to extend axially along at least a part of said annular body, embodied to cooperate with the connecting walls of the adjacent annular layer(s) to axially join said annular layers.

[Suite sur la page suivante]

WO 2005/044599 A2



AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

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

(57) Abrégé : Appui de sécurité destiné à être monté sur une jante à l'intérieur d'un pneumatique équipant un véhicule, pour supporter la bande de roulement de ce pneumatique en cas de perte de pression de gonflage, comportant : une base sensiblement cylindrique destinée à s'adapter autour de la jante ; un sommet sensiblement cylindrique destiné à entrer en contact avec la bande de roulement en cas de perte de pression, et laissant une garde par rapport à celle-ci à la pression nominale ; et un corps annulaire reliant ladite base et ledit sommet tel que ledit appui est réalisé, au moins en partie, par assemblage axial d'une pluralité de tranches annulaires et tel que chacune desdites tranches annulaires comporte, régulièrement réparties sur la circonférence, des parois de liaison d'orientation sensiblement axiales s'étendant au moins sur une partie dudit corps annulaire et destinées à coopérer avec les parois de liaison de la ou les tranches annulaires adjacentes pour assembler axialement lesdites tranches annulaires.

Appui de sécurité allégé pour pneumatique

La présente invention concerne le secteur technique des appuis de sécurité destinés à être 5 montés sur une jante à l'intérieur d'un pneumatique équipant un véhicule, pour supporter la bande de roulement de ce pneumatique en cas de perte de pression de gonflage.

On a cherché depuis plusieurs décennies à réaliser des appuis conçus de manière à autoriser un minimum de conduite du véhicule, dans certaines conditions (notamment de 10 faible vitesse), sur une certaine distance (généralement très faible), malgré une perte de pression de gonflage d'un pneumatique ou « PDP » pouvant aller jusqu'à une perte totale de la pression ou roulage « à plat ». Sans la présence de tels appuis, la jante détruit presque immédiatement le pneumatique si l'on poursuit le roulage.

15 Diverses solutions ont été proposées, notamment par les demandes EP 0 796 747 A1 et WO 00/76791. Ces demandes présentent des appuis comportant des évidements axiaux, c'est-à-dire orientés selon la direction de l'axe de rotation de l'appui, destinés à alléger l'appui. Ces évidements ne comportent pratiquement aucune partie en contre dépouille pour permettre le démoulage des appuis à la fin de leur cycle d'injection. Cette contrainte 20 limite les possibilités de conception de ces appuis.

Il existe cependant un besoin important et reconnu visant à alléger la masse de l'appui, naturellement sans altérer les performances d'endurance de l'ensemble monté (pneumatique, roue et appui) et de comportement du véhicule.

25 Le brevet US 5,685,926 décrit un bandage non pneumatique comportant une structure alvéolaire à alvéoles radiales de formes variées. On entend par alvéoles radiales des alvéoles dont les parois s'étendent selon une direction passant sensiblement par l'axe de rotation de la structure et perpendiculaire à celui-ci. Les parois des alvéoles de cette 30 structure sont réalisées par assemblage de plaques d'épaisseur constantes et ondulées (voir la figure 8 du document). Il en résulte que ces parois des alvéoles ont une épaisseur

systématiquement doublée dans les zones de collage et constante dans le reste de la structure ce qui limite l'optimisation de cette structure.

Il s'agit de réduire la masse de l'appui tout en conservant ou même améliorant ses propriétés mécaniques telles que résistance au flambement, raideur, et naturellement endurance et vitesses admissibles lors d'un roulage à plat.

On retiendra que, pour les constructeurs automobiles, cette réduction de masse est un paramètre critique qui décide de l'intérêt commercial de l'appui. L'invention ne concerne 10 donc pas un problème subalterne, mais bien un problème essentiel correspondant à un besoin technique impératif.

Améliorer, ou au moins ne pas dégrader, la résistance au flambement (c'est-à-dire la résistance à l'extension axiale du corps ou des cloisons sous une charge radiale) est 15 également crucial, car la durée de vie de l'appui en dépend grandement.

L'invention a pour objet un appui de sécurité destiné à être monté sur une jante à l'intérieur d'un pneumatique équipant un véhicule, pour supporter la bande de roulement de ce pneumatique en cas de perte de pression de gonflage, comportant :

20 - une base sensiblement cylindrique destinée à s'adapter autour de la jante ;
- un sommet sensiblement cylindrique destiné à entrer en contact avec la bande de roulement en cas de perte de pression, et laissant une garde par rapport à celle-ci à la pression nominale ; et
- un corps annulaire reliant ladite base et ledit sommet ;
25 tel que ledit appui est réalisé, au moins en partie, par assemblage axial d'une pluralité de tranches annulaires et tel que chacune desdites tranches annulaires comporte, régulièrement réparties sur la circonférence, des parois de liaison d'orientation sensiblement axiales s'étendant au moins sur une partie dudit corps annulaire et destinées à coopérer avec les parois de liaison de la ou les tranches annulaires adjacentes pour 30 assembler axialement lesdites tranches annulaires.

Les parois de liaison peuvent s'étendre radialement au moins sur une partie du corps annulaire. Elles peuvent aussi comporter des parois de liaison s'étendant circonférentiellement au moins sur une partie du corps annulaire.

- 5 L'assemblage axial des tranches annulaires permet d'obtenir au niveau du corps annulaire de l'appui des zones de liaison entre tranches adjacentes d'épaisseur constante et bien maîtrisée. En effet, l'assemblage a lieu par aboutage des extrémités axiales des parois de liaison.
- 10 Préférentiellement, les tranches annulaires comprennent des cloisons disposées au niveau du corps annulaire, s'étendant radialement entre la base et le sommet de l'appui, et formant un élément de support continu circonférentiellement.

15 L'assemblage de ces tranches annulaires va ainsi former des alvéoles délimitées par ces cloisons et les parois de liaison qui ont une orientation radiale, c'est-à-dire qu'elles s'étendent sensiblement de la base de l'appui jusqu'à son sommet. L'épaisseur de ces alvéoles est liée aux épaisseurs choisies librement pour les cloisons et les parois de liaison.

20 Ces cloisons peuvent constituer des éléments de support en forme de ligne brisée. Dans ce cas, on peut prolonger sensiblement axialement chaque cloison de la ligne brisée par une paroi de liaison pour constituer après assemblage des tranches annulaires des alvéoles de section hexagonale en forme de nid d'abeille. Les épaisseurs de toutes les parois peuvent aisément être identiques ou non selon le choix du concepteur de l'appui.

- 25 Lorsque les parois de liaison ont une longueur axiale sensiblement égale à la moitié de la longueur d'une cloison, les alvéoles hexagonales obtenues peuvent être des hexagones réguliers. C'est cette structure qui présente la meilleure résistance au flambement lors d'un chargement radial.
- 30 Les cloisons peuvent aussi constituer des éléments de support en forme de voile circonférentiel pour constituer après assemblage des tranches annulaires des alvéoles de section rectangulaire.

Les cloisons peuvent aussi constituer des éléments de support en forme de ligne sinusoïdale.

5 Selon un autre mode de réalisation d'un appui selon l'invention, les tranches annulaires peuvent comprendre des cloisons formant des éléments de support discontinus circonférentiellement.

10 A titre d'exemple, de telles cloisons peuvent comprendre des cloisons radiales et inclinées axialement pour constituer après assemblage des éléments de support du corps annulaire de l'appui en forme de chevrons. Un des avantages d'une telle géométrie est de diminuer de façon très sensible la rigidité en flexion de l'ensemble de l'appui relativement à un appui qui comporte des éléments de support continus circonférentiellement. Cela facilite les opérations de montage des appuis et notamment leur introduction à l'intérieur du tore du 15 pneumatique qui constitue la première étape de ces opérations de montage.

Chaque cloison des tranches annulaires peut, axialement au moins d'un côté, être prolongée axialement par une paroi de liaison. Dans un autre mode de réalisation, chaque extrémité axiale des cloisons peut constituer la paroi de liaison.

20 Les tranches annulaires selon l'invention peuvent aussi comprendre un sommet usuel continu circonférentiellement.

25 Ce sommet peut aussi être discontinu circonférentiellement. Comme dans le cas des éléments de support en forme de chevrons, un sommet discontinu diminue encore plus sensiblement la raideur en flexion de l'appui ce qui facilite le montage et le démontage de l'ensemble monté pneumatique/appui/roue.

30 Les tranches annulaires peuvent comporter des parois de liaison qui comprennent radialement le sommet de ladite tranche. Cela permet d'avoir un appui assemblé avec un sommet continu axialement. Les parois de liaison peuvent aussi s'arrêter radialement au niveau du sommet.

Le sommet peut aussi être discontinu axialement. En tout état de cause, il est avantageux de ne pas avoir un sommet continu circonférentiellement et axialement quel que soit l'azimut pour limiter la raideur en flexion de ce sommet et diminuer aussi le poids de 5 l'appui. De préférence, les discontinuités du sommet sont disposées radialement en dehors des parois des alvéoles du corps annulaire.

Les appuis selon l'invention peuvent être réalisés avec des tranches d'appui comportant une base continue circonférentiellement.

10

De préférence, la base de ces appuis comprend des moyens de résistance aux efforts de centrifugation. Et, chacune des tranches annulaires d'un appui peut comporter une partie de ces moyens de résistance à la centrifugation.

15 Les appuis selon l'invention peuvent comporter des tranches annulaires assemblées par collage.

Ces appuis peuvent avantageusement comporter des tranches annulaires constituées d'un élastomère thermoplastique et assemblées par soudure miroir. L'assemblage peut aussi être 20 réalisé par soudure aux ultra-sons.

Les tranches annulaires peuvent aussi être assemblées par clipsage mécanique des parois de liaison.

25 Les tranches annulaires disposées axialement à l'extérieur d'un appui peuvent ne comprendre des parois de liaison que d'un seul côté axial. Ces tranches peuvent aussi être réalisées avec un matériau de rigidité supérieure à celle du matériau constitutif des autres tranches annulaires.

30 Les appuis selon l'invention peuvent aussi comporter des tranches annulaires réalisées par assemblage d'un ensemble de segments de tranches annulaires. Le nombre de ces segments

peut être compris entre 2 et 30. Lorsque le nombre de ces segments est élevé, proche de 30, on peut alors injecter les segments motif par motif des éléments de support ou du sommet.

Les appuis selon l'invention peuvent comporter de 2 à 14 tranches annulaires.

5 L'assemblage de deux tranches annulaires donne déjà une liberté de design de l'appui très appréciable et lorsque le nombre est proche de 14, chaque tranche a une largeur axiale de l'ordre de 10 mm, c'est alors un objet très aisé à réaliser par injection.

10 L'invention a aussi pour objet un appui de sécurité destiné à être monté sur une jante à l'intérieur d'un pneumatique équipant un véhicule, pour supporter la bande de roulement de ce pneumatique en cas de perte de pression de gonflage, comportant :

15 - une base sensiblement cylindrique destinée à s'adapter autour de la jante ;
- un sommet sensiblement cylindrique destiné à entrer en contact avec la bande de roulement en cas de perte de pression, et laissant une garde par rapport à celle-ci à la pression nominale ; et
- un corps annulaire comprenant des éléments de support d'orientations sensiblement radiales reliant ladite base et ledit sommet ;
caractérisé en ce que lesdits éléments de support s'étendent sensiblement axialement d'un côté à l'autre dudit corps annulaire dudit appui et présentent au moins deux inversions du sens de leur courbure.

20 De tels appuis comportant des évidemment axiaux ne peuvent pas être réalisés en une seule opération par injection dans un moule en raison de l'existence de zones de l'appui disposées en contre dépouille. Un tel appui peut être réalisé un utilisant une technologie proche de celle des pneumatiques eux-mêmes, soit par injection de la base et du corps annulaire de l'appui dans un moule comportant des éléments de moulage à déplacements radiaux ; après le moulage du corps annulaire et de la base de l'appui, il convient de surmouler l'ensemble avec un sommet.

30 De tels appuis peuvent aussi être réalisés par assemblage axial de tranches annulaires.

Avantageusement, les éléments de support ont une forme de chevrons, droite ou arrondie.

L'invention a aussi pour objet une tranche annulaire propre à constituer un appui selon l'invention ; ainsi qu'un segment de tranche annulaire propre à constituer après assemblage une tranche annulaire.

5

Plusieurs modes de réalisation d'appuis et de tranches annulaires selon l'invention sont maintenant décrits au moyen du dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue de côté d'un appui de sécurité ;
- la figure 2 est une coupe axiale de l'appui de sécurité de la figure 1 monté sur une jante de roue et en appui contre un pneumatique ;
- 10 - les figures 3 a et b présentent en perspectives partielles une tranche annulaire d'appui selon l'invention ;
- la figure 4 présente, vu en perspective partielle, un appui de sécurité selon l'invention ;
- la figure 5 présente, un premier exemple de tranche annulaire à élément de support en forme de ligne brisée ;
- 15 - les figures 6 a et b, 7, 8 et 9 présentent, en coupe AA, quatre exemples d'appuis selon l'invention obtenus par assemblage de tranches de la figure 5 ;
- les figures 10 et 11 présentent, en coupe AA, deux autres exemples d'appuis selon l'invention obtenus par assemblage de tranches avec des éléments de support en forme de voiles circonférentielles ;
- 20 - les figures 12 a et b présentent une tranche annulaire à élément de support sinusoïdal et un appui résultant d'assemblage de telles tranches ;
- les figures 13 a et b présentent une tranche annulaire avec des éléments de support discontinus et un appui résultant d'assemblage de telles tranches ;
- 25 - les figures 14 a et b présentent une tranche annulaire proche de la précédente et un appui en résultant ;
- les figures 15 a et b présentent une vue en perspective d'un autre appui avec des éléments de support en forme de chevrons ;
- les figures 16 a et b illustrent un second mode d'assemblage des tranches annulaires par 30 encastrement ;
- la figure 17 présente un appui proche de celui de la figure 13 avec un sommet discontinu circonférentiellement ;

- la figure 18 présente, en vue de côté, un appui similaire à celui des figures 10 et 11 ; et
- la figure 19 illustre de façon schématique un assemblage de segments de tranches annulaires en une tranche annulaire.

- 5 La figure 1 présente en vue de côté un appui de sécurité 1 décrit dans le document WO 00/76791. Cet appui comprend essentiellement trois parties :
- une base 2, de forme généralement annulaire ;
 - un sommet 3, sensiblement annulaire, destiné à venir supporter la bande de roulement d'un pneumatique en cas de perte de pression de celui-ci, avec sur sa paroi radialement extérieure (de façon optionnelle) des rainures longitudinales 5 ; et
 - un corps annulaire 4 de liaison entre la base et le sommet.

La figure 1 précise aussi les conventions géométriques utilisés dans la présente demande. L'axe X passant par O est l'axe de rotation de l'appui. Après montage de l'appui dans la 15 cavité d'un pneumatique et autour d'une jante, l'axe X est aussi l'axe commun de rotation de l'appui, du pneumatique et de la jante. La direction R est une direction radiale c'est-à-dire passant par l'axe X et perpendiculaire à celui-ci. La direction C est une direction circonférentielle. En tout point de l'appui, du pneumatique ou de la jante, cette direction circonférentielle est perpendiculaire à la direction radiale passant par ce point ainsi qu'à 20 l'axe X.

Cet appui 1 est destiné à être monté autour d'une jante préférentielle 6 telle que présentée à la figure 2 et à l'intérieur de la cavité 8 d'un pneumatique 7 correspondant. Une telle jante est décrite, notamment, dans la demande de brevet EP 0 796 747. La figure 2 illustre la 25 fonction de l'appui de sécurité 1 qui est de supporter la bande de roulement du pneumatique en cas de forte perte de pression de gonflage dans la cavité 8.

Les figures 3 a et b présentent en perspectives partielles une tranche annulaire 10 d'appui selon l'invention. La figure 3 a est une vue de dessous et la figure 3 b une vue de dessus. 30 Ces tranches annulaires 10 comportent une base 12, un sommet 13 et un corps annulaire 14. Ce corps annulaire 14 est constitué de cloisons 16 s'étendant radialement entre la base et le sommet et formant un élément de support en forme de ligne brisée continue

- 9 -

circonférentiellement. Dans l'exemple présenté, à chaque extrémité d'une cloison 16 se trouve une paroi de liaison 15 s'étendant sensiblement axialement vers l'extérieur de la tranche annulaire. Cette paroi de liaison 15 s'étend radialement sur l'ensemble du corps annulaire 14. Le sommet 13 de la tranche 10 est continu circonférentiellement mais 5 comprend des échancrures 17 disposées radialement en dehors des zones de liaison du sommet avec les cloisons 16 et les parois de liaison 15. La base 12 comprend de préférence des moyens de résistance à la centrifugation tels des fils de renforts orientés sensiblement circonférentiellement. De tels fils de renforts peuvent être en polyaramide, en fibre de verre ou en métal. Ces moyens peuvent aussi être des grilles de renforcement tels que 10 celles décrites dans la demande WO 02/24476.

La figure 4 présente en perspective partielle un appui de sécurité 100 obtenu par assemblage axial de cinq tranches annulaires 10. Cet appui comprend ainsi une base 102 continue circonférentiellement, un sommet 103 lui aussi continu circonférentiellement et 15 comportant des échancrures 105 et un corps annulaire 104 constitué d'alvéoles radiales à parois hexagonales en forme de nid d'abeilles 106. Les liaisons entre les tranches annulaires sont réalisées au niveau des parois de liaison 15 adjacentes. Ces liaisons peuvent être obtenues par tout procédé connu, notamment soudage ou collage ou clipsage. Ce procédé varie selon la nature du matériau constitutif des tranches annulaires. Les 20 échancrures 105 sont obtenues par assemblage axial de deux échancrures 17 adjacentes du sommet des tranches annulaires 10. La présence des échancrures dans le sommet a l'avantage de diminuer le poids de l'appui 100 mais aussi de limiter sa rigidité globale en flexion ce qui facilite son introduction dans la cavité torique 8 du pneumatique 7 première étape de l'assemblage sur la jante 6, comme indiqué dans la demande FR 2720977.

25

L'invention repose ainsi sur le concept d'une fabrication de « tranches annulaires » d'appui, puis leur assemblage côté à côté, pour donner l'appui 100. Le très grand avantage de cette solution est de permettre un moulage par injection, puis un démoulage facile, de ces tranches annulaires 10. La seule condition pour obtenir un démoulage facile des 30 tranches annulaires est qu'il n'y ait pas de partie en contre dépouille des cloisons 16. En conséquence, la forme des cloisons du corps annulaire 104 de l'appui 100 peut être presque quelconque au regard des contraintes de démoulage, et en tous cas peut être choisie parmi

- 10 -

un très grand nombre de formes pratiques, infiniment supérieur à celles que l'on pouvait choisir dans l'art antérieur. Cette solution impliquant la soudure ou assemblage de tranches annulaires d'appui permet un gain de masse pouvant atteindre environ 30 %.

5 Il est à noter que les tranches annulaires 10 peuvent comporter ou non une base 12. Lorsque le sommet 13, ou le corps annulaire 14 sont circonférentiellement continus, on peut mouler par injection les tranches annulaires, les assembler axialement pour obtenir une portion d'appui puis surmouler une base incluant, si nécessaire, les moyens de renforcement appropriés pour résister à la centrifugation en roulage. Ce procédé s'applique
10 également dans le cas de tranches annulaires ne comportant pas de sommet.

Les cloisons 16 du corps annulaire 14 des tranches annulaires 10 pourront notamment être planes ou adopter n'importe quelle forme autorisant un démoulage facile, avec une inclinaison variable par rapport au plan médian circonférentiel P. Cette quasi-absence de
15 contraintes de démoulage permet à l'homme de métier de concevoir les cloisons ainsi que les base et sommet avec une grande liberté dans le « design », ce qui permet d'optimiser avec une très grande efficacité le poids de l'appui final au regard des propriétés visées.

Dans la demande de brevet publiée WO 00/76791, la conception des appuis avait permis
20 une amélioration très nette de la masse, mais la liberté de conception était encore limitée par les contraintes de démoulage des cloisons formant le corps annulaire de l'appui. Ces contraintes disparaissent avec la présente invention.

Contrairement à ce que l'on pouvait craindre, la disparition de ces contraintes ne conduit
25 pas à un procédé de fabrication compliqué.

L'invention permet de concevoir de nombreuses formes et variantes qui sont éventuellement cumulatives, comme saura le déterminer facilement l'homme de métier.

30 On notera que les cloisons et éléments de support de chaque tranche annulaire peuvent être identiques ou différentes : on peut prévoir des formes différentes, et/ou des inclinaisons différentes des cloisons par rapport au plan médian circonférentiel P, et/ou des épaisseurs

de matières différentes soit au niveau d'une même cloison, soit entre deux cloisons de tranches annulaires différentes.

On pourrait éventuellement envisager des matériaux constitutifs différents entre plusieurs 5 catégories de tranches annulaires, par exemple des élastomères thermoplastiques plus ou moins raides selon la position par rapport aux bords latéraux, ou même différents matériaux entre le sommet et le corps ou la base, et combinaisons analogues, la seule condition étant naturellement que tous les matériaux puissent être assemblés par soudage, ou par d'autres procédés comme la soudure par ultra sons, voire par clipsage mécanique, 10 sans problème autre que des adaptations.

On pourra notamment, comme dans le brevet WO 00/76791 précité, prévoir que la ou les tranches annulaires formant la partie centrale de l'appui (c'est-à-dire la ou les tranches annulaires contenant le plan médian circonférentiel P ou voisines de ce plan P) 15 comporteront des cloisons d'épaisseur plus importante que celle des cloisons des tranches annulaires latérales, c'est-à-dire formant les bords de l'appui ou proches de ce bord. Ceci afin d'améliorer la résistance au flambement sous charge de compression radiale.

La figure 5 présente en coupe AA tel qu'indiqué à la figure 1, les cloisons 21 de tranches 20 annulaires 20. Comme dans l'exemple précédent, ces cloisons 21 sont disposées circonférentiellement en forme de ligne brisée continue. A chaque extrémité d'une cloison 21 se trouve une paroi de liaison 22 orientée axialement.

La figure 6 illustre, toujours en coupe AA tel qu'indiqué à la figure 1, un appui 200 obtenu 25 par assemblage axial de quatre tranches annulaires 20. Cet appui est constitué d'un matériau thermoplastique et l'assemblage est effectué par soudage des parois de liaison adjacentes 22. La figure 6 b montre schématiquement la zone de liaison entre deux parois adjacentes 22 après collage. Les deux parois 22, après avoir été portées à une température élevée, proche de leur point de ramollissement, ont été mises en contact jusqu'à obtenir 30 une liaison intime des chaînes macromoléculaires. Les parois de liaison ont pratiquement donné uniquement cette zone de liaison 202 avec un renflement 203 de part et d'autre de la

- 12 -

zone de liaison 202. Les deux tranches annulaires 20 disposées au bord de l'appui ne comportaient pas de parois de liaison vers l'extérieur.

Le corps annulaire 204 de cet appui 200 est ainsi constitué d'alvéoles radiales 205 de 5 forme générale de parallélogrammes. Sur cet exemple on a indiqué le plan P, plan médian circonférentiel.

Les figures 7, 8 et 9 présentent des appuis obtenus par assemblage de quatre tranches annulaires similaires à celle présentée à la figure 5 mais avec des parois de liaison de 10 longueurs axiales différentes.

En considérant l , longueur d'une cloison 51, la figure 9 présente un appui 500 qui est l'assemblage de quatre tranches annulaires 50 comprenant des cloisons 51 en forme de ligne brisée continue circonférentiellement et des parois de liaisons 52 de longueur $l/2$ à 15 chaque extrémité des cloisons 51. La longueur $l/2$ est la longueur utile, c'est-à-dire la longueur axiale résultant après assemblage. La longueur initiale doit être supérieure d'une valeur variable en fonction du procédé d'assemblage et du matériau constitutif de la tranche annulaire. Le corps annulaire 504 de l'appui 500 comprend donc des alvéoles radiales 505 hexagonales en forme de nid d'abeilles régulier. Cet appui 500 a une 20 excellente résistance au flambement sous charge radiale de compression notamment dans sa partie centrale.

L'appui 400 de la figure 8 est constitué de l'assemblage de deux tranches annulaires 40 dont les parois de liaison 42 de part et d'autre ont une longueur de l , identique à la 25 longueur des cloisons 41 et de deux tranches annulaires 45 dont les parois de liaison 47, 48, ont d'un côté une longueur axiale de l (48) et de l'autre de $l/2$ (47), disposées au bord de l'appui. Il en résulte un appui 400 dont le corps annulaire 404 comprend des alvéoles radiales hexagonales 405 allongées axialement. Cela a l'avantage de rééquilibrer la résistance au flambement en diminuant un peu la résistance dans la partie centrale de 30 l'appui relativement aux deux bords.

- 13 -

L'appui 300 de la figure 7 est obtenu par assemblage au centre de deux tranches annulaires 45 de longueurs axiales des parois de liaison dissymétriques : l d'un côté et $l/2$ de l'autre, et sur les bords de deux tranches annulaires 50 de longueurs axiales des parois de liaison symétriques : $l/2$. Il en résulte au centre une rangée circonférentielle d'alvéoles hexagonales allongées axialement 305 et adjacentes de part et d'autre deux rangées d'alvéoles hexagonales régulières 306. Cet appui 300 a une résistance au flambement renforcée sur les bords relativement à la partie centrale.

Bien entendu, il est possible de modifier le nombre de tranches annulaires, leurs formes, 10 leurs propriétés, etc., sans sortir du cadre de cette invention.

Les figures 10 et 11 présentent deux autres exemples d'appuis 600 et 700 obtenus par assemblage de tranches annulaires 60, 70, comportant des cloisons 61, 71, en forme de voile circonférentiel avec des parois de liaison de longueurs axiales dissymétriques (62, 63, 15 72, 73). La tranche annulaire 60 a des parois de liaison 62 et 63 alignées axialement, ce qui donne un appui avec des alvéoles radiales 601 de forme rectangulaire et alignées axialement et circonférentiellement. La tranche annulaire 70 a des parois de liaison 72 et 73 décalées circonférentiellement. En conséquence l'appui 700 a des alvéoles radiales 701 de forme rectangulaire et alignées circonférentiellement mais décalées axialement. Cela 20 permet une meilleure homogénéité de répartition des efforts.

Les figures 12 a et b similaires aux figures précédentes présentent une tranche annulaire 80 avec des cloisons 81 en forme de sinusoïde. Les parois de liaison 82 sont limitées axialement à l'amplitude nécessaire pour obtenir une bonne liaison. Il en résulte pour 25 l'appui 800 un corps annulaire 804 avec des alvéoles radiales 805 en forme de parallélogrammes dont les côtés ont une forme de sinusoïde. Cette figure indique aussi schématiquement la découpe du sommet des tranches annulaires et de l'appui. Ce sommet comprend des échancrures 807 destinées comme précédemment à limiter la masse et à diminuer la raideur de l'appui.

30

Les figures 13 et 14 présentent des tranches annulaires 90 et 95 dont les cloisons 91 et 96 ne forment plus un élément de support continu circonférentiellement, mais discontinu et de

- 14 -

forme plane inclinée relativement à la direction axiale. La tranche annulaire 90 a des cloisons 91 d'orientations alternées relativement au plan médian P, la tranche 95, des cloisons 96 d'orientation identique sur l'ensemble de la circonférence. Sur ces figures, on a aussi représenté les bases 93 et 97 des tranches annulaires. Ces bases sont continues 5 circonférentiellement et injectées en même temps que les cloisons et parois de liaison.

Il en résulte à la figure 13 b un appui 900 obtenu par assemblage de quatre tranches 90 dont le corps annulaire 904 comprend des éléments de support 905 s'étendant axialement d'un bord de l'appui à l'autre sensiblement axialement avec quatre changements de 10 courbure. Un tel appui est impossible à obtenir par une technique de moulage en une seule opération en raison de l'impossibilité de démoluer axialement l'objet. Sur cette figure, la base de l'appui n'est pas représentée. Il est à noter que les bases 93 des tranches annulaires, après assemblage ne seront pas jointives si les parois de liaison 94 ne sont pas complètement absorbées par le processus de soudage, ou si les parois sont assemblées par 15 une autre technique telle un collage ou un clipsage.

L'assemblage de quatre tranches annulaires 95 donne l'appui de la figure 14. Cet appui 950 comporte des éléments de support 951 en forme de chevrons. Comme précédemment, la longueur axiale différente des parois de liaison 98 et 99 de part et d'autre des tranches 20 annulaires 95 entraîne pour les parois les plus larges un écartement résultant plus élevé après assemblage. Il est à noter que les parois de liaison 98 ne sont pas orientées strictement axialement mais dans le prolongement des cloisons 96. Cela permet de réaliser aussi une bonne liaison et une géométrie après assemblage des éléments de support en forme de chevrons.

25

La figure 15 présente, vue en perspective partielle, un troisième exemple d'appui 960 avec des éléments de support 961 en forme de chevrons. La base 962 de cet appui comprend quatre portions adjacentes, discontinues axialement, correspondant aux bases des tranches annulaires ayant servi à l'assemblage. Cette figure montre un exemple d'assemblage par 30 collage des zones de liaison 963.

- 15 -

La figure 16 similaire à la figure 15 précédente illustre pour l'appui 970 une possibilité d'assemblage des tranches annulaires par encastrement mécanique. Les deux parties 971 et 972 des parois de liaison se terminent en forme de queue d'aronde et sont faites pour coopérer ensemble. Dans cet exemple les deux tranches annulaires extérieures ne 5 présentent pas d'ancrage mécanique.

La figure 17 illustre une figure similaire de l'appui 980, vu en perspective partielle, dans laquelle le sommet 983 a été représenté. Ce sommet 983 n'est pas continu circonférentiellement mais l'est axialement. Un tel sommet discontinu, qui doit cependant 10 garder une distance faible entre deux motifs successifs a l'avantage de fortement diminuer la rigidité en flexion de l'appui. Son fonctionnement en roulage à plat peut cependant être satisfaisant si les différents motifs du sommet peuvent s'appuyer l'un sur l'autre lors du passage dans l'aire de contact. Pour cela il est utile que les parois adjacentes circonférentiellement du sommet soient séparées d'une distance inférieure à quelques 15 millimètres, deux par exemple.

La figure 18 présente, en vue partielle de côté, une tranche annulaire 65 comportant, un sommet 66, une base 67 et, comme les tranches annulaires 60 et 70 des figures 10 et 11, des cloisons 68 constituant des éléments de support en forme de voile circonférentiel. Les 20 parois de liaison 69 de cette tranche annulaire ont une double orientation. Les parois de liaison 691 s'étendent radialement entre la base 67 et le sommet 66 et les parois de liaison 692 s'étendent circonférentiellement. De préférence, les parois 691 n'atteignent pas le sommet pour éviter de créer des points singuliers qui pourraient endommager lors d'un 25 roulage à plat la paroi intérieur du pneumatique. La présence des parois 692 augmente sensiblement la robustesse des liaisons entre les tranches annulaires.

Il est à noter aussi que, comme l'illustre la figure 19, les tranches annulaires peuvent ne pas être moulées en une seule opération mais par assemblage de segments 9, quatre dans l'exemple présenté. Cet assemblage peut être effectué par tout moyen connu, notamment 30 collage, soudage ou clipsage mécanique. De préférence dans ce cas, ces segments 9 vont comporter un sommet et un corps annulaire. On peut ensuite après assemblage des tranches annulaires et assemblage des tranches annulaires entre elles pour donner une partie d'appui

- 16 -

venir surmouler une base circonférentielle sur cette portion d'appui pour donner l'appui final comprenant ses moyens de résistance à la centrifugation.

Une autre possibilité est d'injecter des segments ou des tranches annulaires avec une base
5 ne comportant pas de moyens de résistance à la centrifugation et ultérieurement les ajouter
par exemple par enroulement ou collage.

L'assemblage des tranches circonférentielles peut être réalisé de diverses manières connues
sur un matériau de type élastomère thermoplastique qui sera celui que l'on va privilégier.

10

Selon un mode de réalisation particulier, l'assemblage sera effectué par un procédé dit de
« soudure miroir », selon lequel on chauffe, sensiblement jusqu'au point de ramollissement
deux faces à assembler par une plaque chauffante disposée entre lesdites deux faces, après
quoi on enlève la plaque et on presse les deux faces l'une contre l'autre. Un tel procédé
15 permet des soudures par des surfaces, ou des surfaces faibles, ou des points de soudure
précis. On peut aussi envisager une soudure plus localisée par ultra sons ou infra rouge et
autres méthodes connues. Dans le cas de parois de liaison s'étendant circonférentiellement,
l'obtention de la température du point de ramollissement du matériau peut être obtenu par
frottement en rotation des tranches annulaires les unes contre les autres.

20

L'invention concerne également les appuis fabriqués par le procédé selon l'invention. Ces
appuis étant d'une géométrie inconnue dans l'art antérieur, l'invention couvre également
ces appuis en tant que produits industriels nouveaux.

REVENDICATIONS

1. Appui de sécurité (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 950, 960, 970, 980) destiné à être monté sur une jante (6) à l'intérieur d'un pneumatique (7) équipant un véhicule, pour supporter la bande de roulement de ce pneumatique en cas de perte de pression de gonflage, comportant :
 - une base (102, 962) sensiblement cylindrique destinée à s'adapter autour de la jante ;
 - un sommet (103, 983) sensiblement cylindrique destiné à entrer en contact avec la bande de roulement en cas de perte de pression, et laissant une garde par rapport à celle-ci à la pression nominale ; et
 - un corps annulaire (104, 204, 404, 504, 804, 904) reliant ladite base et ledit sommet ; tel que ledit appui est réalisé, au moins en partie, par assemblage axial d'une pluralité de tranches annulaires (10, 20, 40, 45, 50, 60, 65, 70, 80, 90, 95) et tel que chacune desdites tranches annulaires comporte, régulièrement réparties sur la circonférence, des parois de liaison (15, 22, 42, 47, 48, 52, 62, 63, 69, 72, 73, 82, 94, 98, 99, 691, 692, 971, 972) d'orientation sensiblement axiales s'étendant au moins sur une partie dudit corps annulaire et destinées à coopérer avec les parois de liaison de la ou les tranches annulaires adjacentes pour assembler axialement lesdites tranches annulaires.
- 20 2. Appui selon la revendication 1, dans lequel lesdites parois de liaison (15, 22, 42, 47, 48, 52, 62, 63, 69, 72, 73, 82, 94, 98, 99, 691, 971, 972) s'étendent radialement au moins sur une partie du corps annulaire.
- 25 3. Appui selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel lesdites parois de liaison (692) s'étendent circonférentiellement au moins sur une partie du corps annulaire.
- 30 4. Appui selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel au moins l'une desdites tranches annulaires (10, 20, 40, 45, 50, 60, 65, 70, 80) comprend des cloisons (16, 21, 41, 51, 61, 68, 71, 81) disposées au niveau du corps annulaire dudit appui, s'étendant radialement entre la base et le sommet dudit appui et formant un élément de support continu circonférentiellement.

- 18 -

5. Appui (100, 200, 300, 400, 500, 800) selon la revendication 4, dans lequel lesdites cloisons (16, 21, 41, 51, 81) d'au moins une tranche annulaire (10, 20, 40, 45, 50) constituent un élément de support en forme de ligne brisée.
- 5 6. Appui (100, 200, 300, 400, 500) selon la revendication 5, dans lequel chaque cloison (16, 21, 41, 51) de ladite ligne brisée d'au moins deux tranches annulaires se prolonge sensiblement axialement par une paroi de liaison (15, 22, 42, 47, 48, 52) pour constituer après assemblage desdites tranches annulaires (10, 40, 45, 50) des alvéoles (106, 305, 306, 405, 505) en forme de nid d'abeille.
10
7. Appui (100, 300, 500) selon la revendication 6, dans lequel la longueur d'au moins une partie desdites parois de liaison (15, 52) est sensiblement égale à la moitié de la longueur l d'une cloison (15, 51) de ladite ligne brisée pour au moins une tranche annulaire (10, 45, 50).
15
8. Appui (600, 700) selon la revendication 4, dans lequel lesdites cloisons (61, 68, 71) d'au moins deux tranches annulaires (60, 65, 70) forment des éléments de support en forme de voile circonférentiel pour constituer après assemblage desdites tranches annulaires (60, 65, 70) des alvéoles (601, 701) de forme rectangulaire.
20
9. Appui (700) selon la revendication 8, dans lequel lesdites cloisons (71) d'au moins une tranche annulaire (70) comportent des parois de liaison (72, 73) disposées de façon alternée de part et d'autre dudit voile circonférentiel.
25
10. Appui (800) selon la revendication 4, dans lequel lesdites cloisons (81) d'au moins une tranche annulaire (80) forment un élément de support en forme de ligne sinusoïdale.
30
11. Appui (900, 950, 960, 970, 980) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel au moins l'une desdites tranches annulaires (90, 95) comprend des cloisons (91, 96) disposées radialement au niveau du corps annulaire (904) dudit appui et constituant des éléments de support discontinus circonférentiellement.

12. Appui (900, 950, 960, 970, 980) selon la revendication 11, dans lequel au moins deux desdites tranches annulaires (90, 95) comprennent des cloisons (91, 96) radiales et inclinées axialement pour constituer après assemblage un corps annulaire (904) dudit appui comportant des éléments de support (905, 951, 961) en forme de chevrons.

5

13. Appui (900, 950, 960, 970, 980) selon la revendication 12, dans lequel, axialement au moins d'un côté, chaque cloison d'au moins une tranche annulaire est prolongée axialement par une paroi de liaison (94, 96).

10

14. Appui (950) selon la revendication 12, dans lequel, axialement au moins d'un côté, chaque extrémité axiale des cloisons (96) d'au moins une tranche annulaire (95) constitue ladite paroi de liaison (98).

15

15. Appui (100, 200, 800) selon l'une des revendications 1 à 14, dans lequel au moins l'une desdites tranches annulaires (10, 20, 80) comprend un sommet (13) continu circonférentiellement.

20

16. Appui (980) selon l'une des revendications 1 à 14, dans lequel au moins l'une desdites tranches annulaires comprend un sommet (983) discontinu circonférentiellement.

25

17. Appui (100) selon l'une des revendications 15 et 16, dans lequel les parois de liaison (15) desdites tranches annulaires (10) s'arrêtent radialement au niveau du sommet (13) desdites tranches annulaires (10).

30

18. Appui (100, 800) selon l'une des revendications 15 à 17, dans lequel ledit sommet (103) comporte des échancrures (105, 807) décalées axialement et circonférentiellement relativement aux cloisons (16, 81) des tranches annulaires (10, 80) dudit appui.

35

19. Appui (100, 960) selon l'une des revendications 1 à 18, dans lequel au moins l'une desdites tranches annulaires (10) comprend une base (12, 962) continue circonférentiellement.

- 20 -

20. Appui selon la revendication 19, dans lequel ladite base dudit appui comprend des moyens de résistance aux efforts de centrifugation.
21. Appui selon la revendication 20, dans lequel chacune desdites tranches annulaires 5 comprend une partie desdits moyens de résistance aux efforts de centrifugation.
22. Appui (960) selon l'une des revendications 1 à 21, dans lequel lesdites tranches annulaires sont assemblées par collage.
- 10 23. Appui (200) selon l'une des revendications 1 à 21, dans lequel lesdites tranches annulaires (20) sont constituées d'un élastomère thermoplastique et assemblées par soudure miroir.
- 15 24. Appui selon l'une des revendications 1 à 21, dans lequel lesdites tranches annulaires sont constituées d'un élastomère thermoplastique et assemblées par soudure aux ultra sons.
25. Appui (970) selon l'une des revendications 1 à 21, dans lequel lesdites tranches annulaires sont assemblées par clipsage mécanique desdites parois de liaison.
- 20 26. Appui selon l'une des revendications 1 à 25, dans lequel lesdites tranches annulaires disposées axialement à l'extérieur dudit appui après assemblage ne comprennent des parois de liaison que d'un seul côté axial.
- 25 27. Appui selon l'une des revendications 1 à 26, dans lequel lesdites tranches annulaires disposées axialement à l'extérieur dudit appui sont réalisées avec un matériau de rigidité supérieure à celle du matériau constitutif des autres tranches annulaires.
- 30 28. Appui selon l'une des revendications 1 à 27, dans lequel au moins l'une desdites tranches annulaires est réalisée par assemblage d'un ensemble de segments (9) de tranches annulaires.

- 21 -

29. Appui selon la revendication 28, dans lequel le nombre de segments de tranches annulaires est compris entre 2 et 30.

30. Appui selon l'une des revendications 1 à 29, dans lequel le nombre de tranches 5 annulaires est compris entre 2 et 14.

31. Appui (900, 950, 960, 970, 980) de sécurité destiné à être monté sur une jante (6) à l'intérieur d'un pneumatique (7) équipant un véhicule, pour supporter la bande de roulement de ce pneumatique en cas de perte de pression de gonflage, comportant :

10 - une base (962) sensiblement cylindrique destinée à s'adapter autour de la jante ;
- un sommet (983) sensiblement cylindrique destiné à entrer en contact avec la bande de roulement en cas de perte de pression, et laissant une garde par rapport à celle-ci à la pression nominale ; et
- un corps annulaire comprenant des éléments de support d'orientations sensiblement 15 radiales reliant ladite base et ledit sommet ;
caractérisé en ce que lesdits éléments de support (905, 951, 961) s'étendent sensiblement axialement d'un côté à l'autre dudit corps annulaire dudit appui et présentent au moins deux inversions du sens de leur courbure.

20 32. Appui de sécurité selon la revendication 31, dans lequel lesdits éléments de support (905, 951, 961) ont une forme de chevrons.

33. Appui selon la revendication 31, dans lequel lesdits éléments de support ont une forme arrondie.

25 34. Tranche annulaire (10, 20, 40, 45, 50, 60, 65, 70, 80, 90, 95) destinée à constituer un appui (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 950, 960, 970, 980) selon l'une des revendications 1 à 33.

30 35. Segment (9) de tranche annulaire destiné à constituer après assemblage une tranche annulaire selon la revendication 34.

1/9

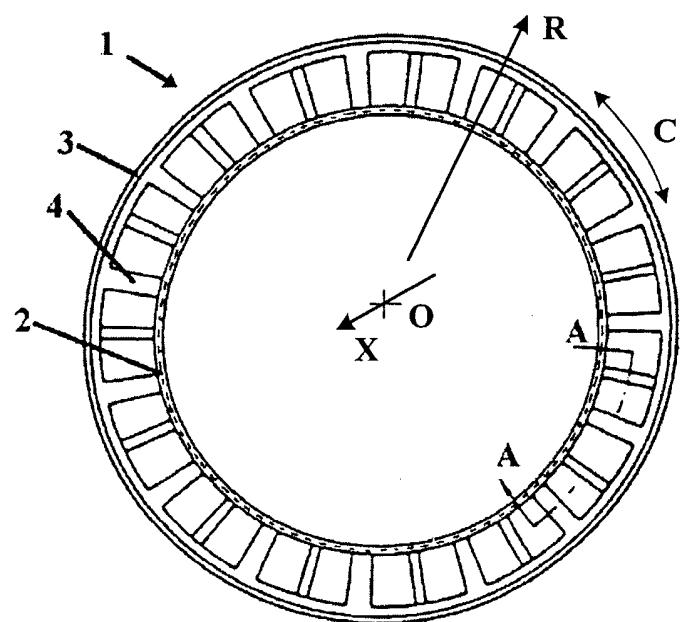


Fig. 1

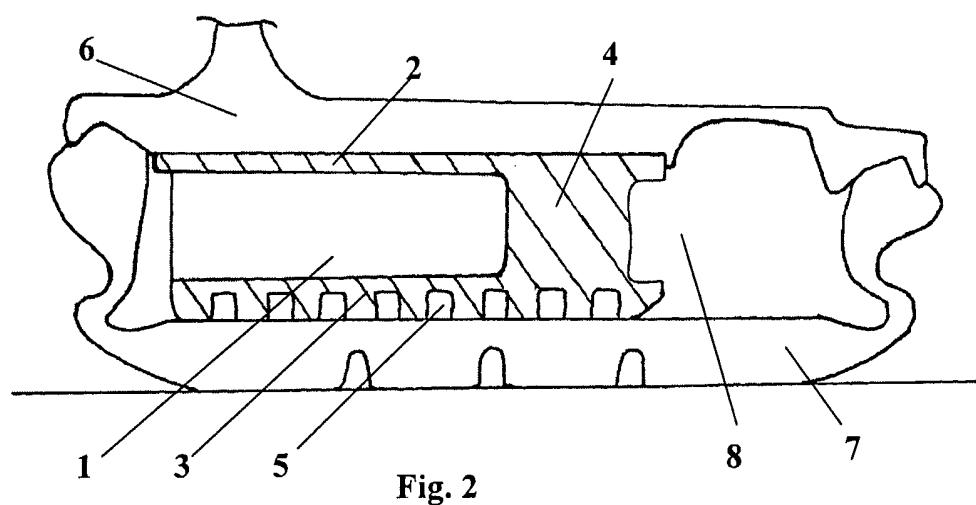


Fig. 2

2/9

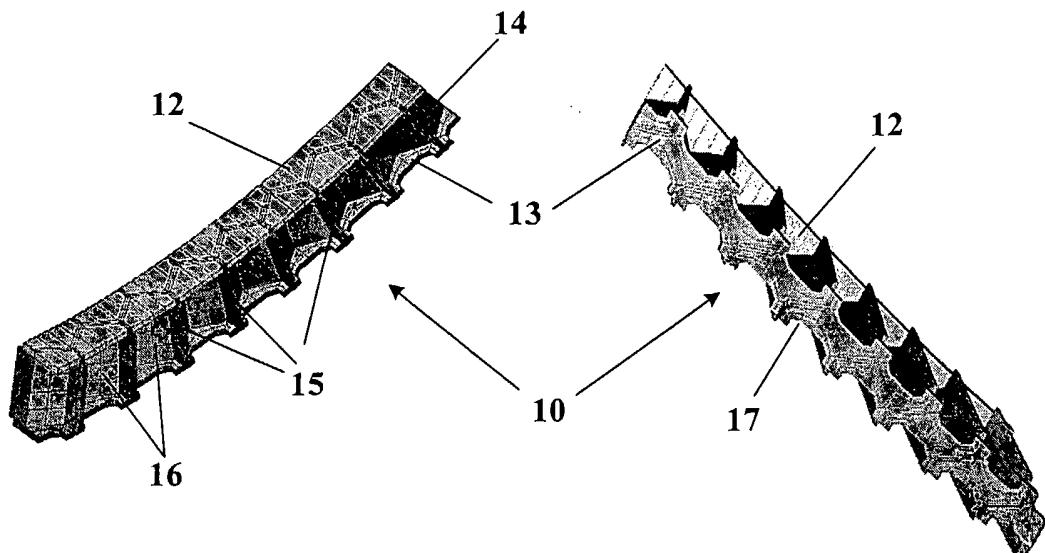


Fig. 3a

Fig. 3b

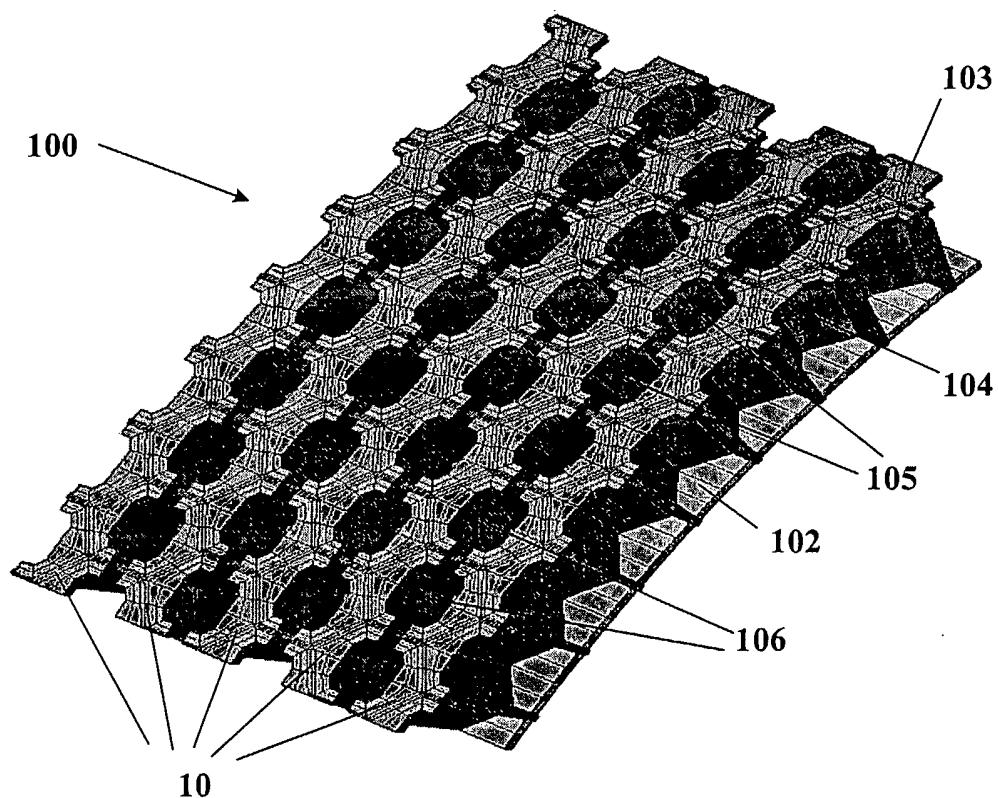
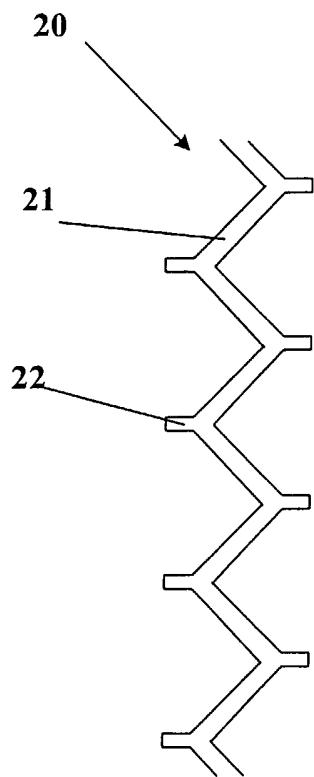
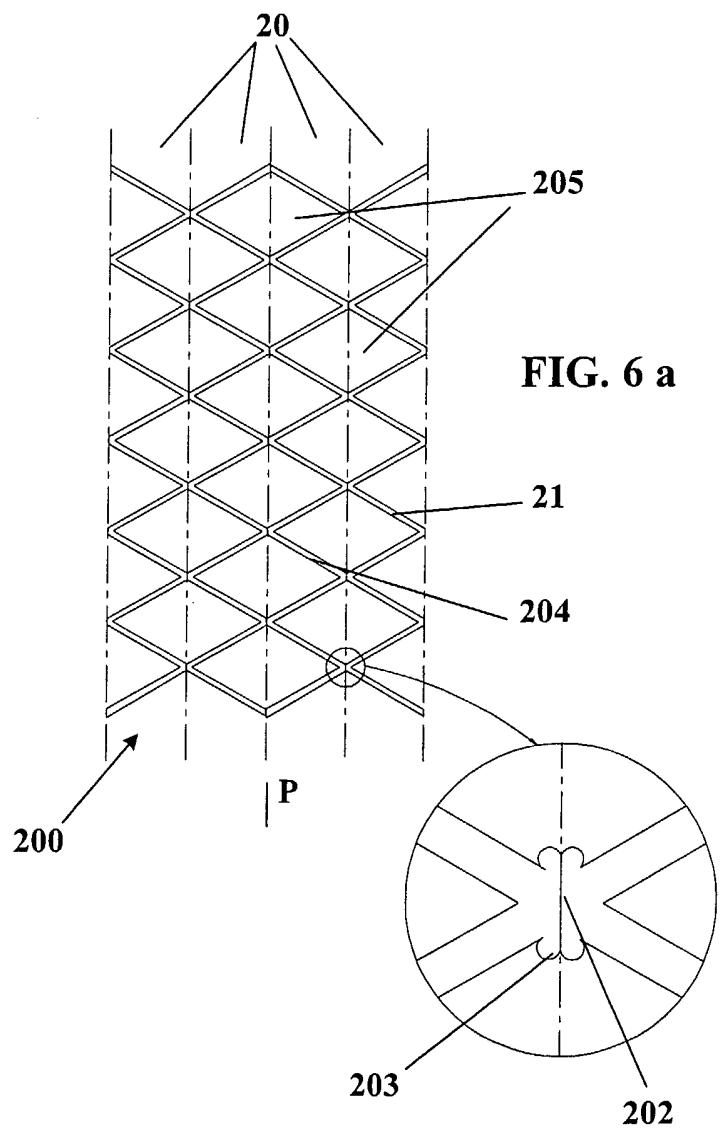


Fig. 4

3/9

**FIG. 5****FIG. 6 b**

4/9

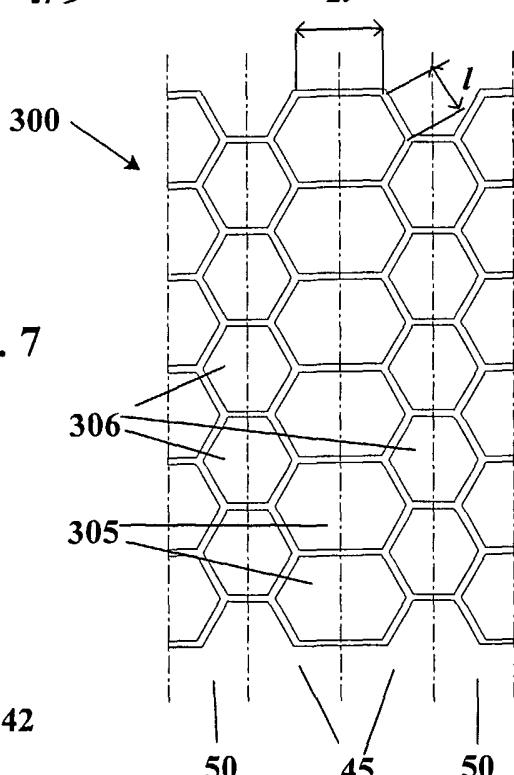


FIG. 7

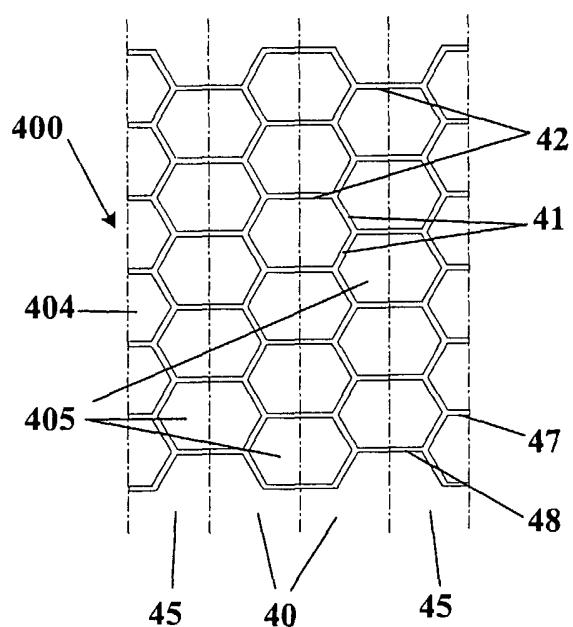


FIG. 8

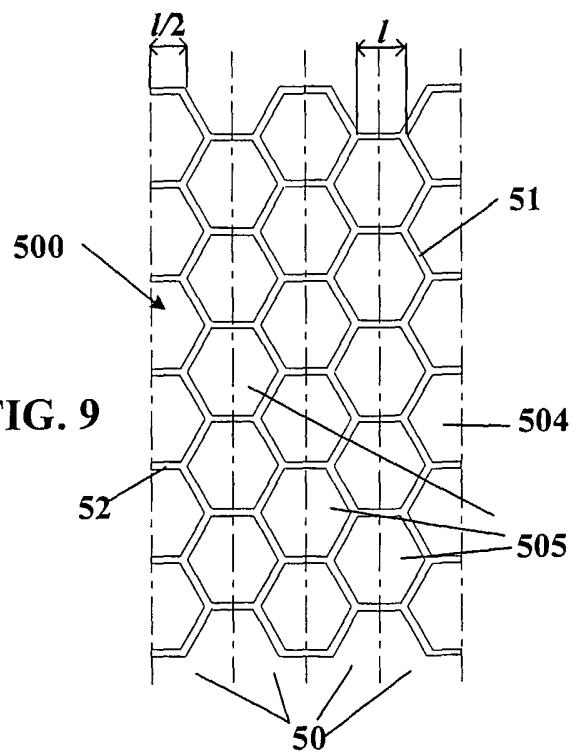
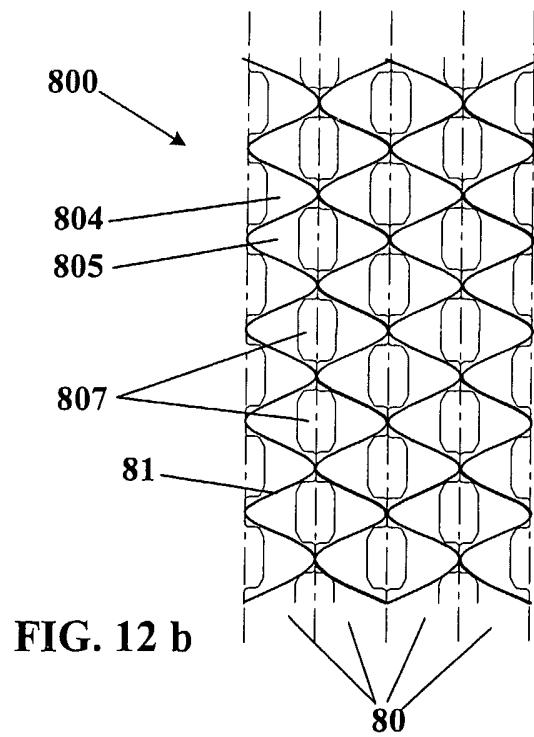
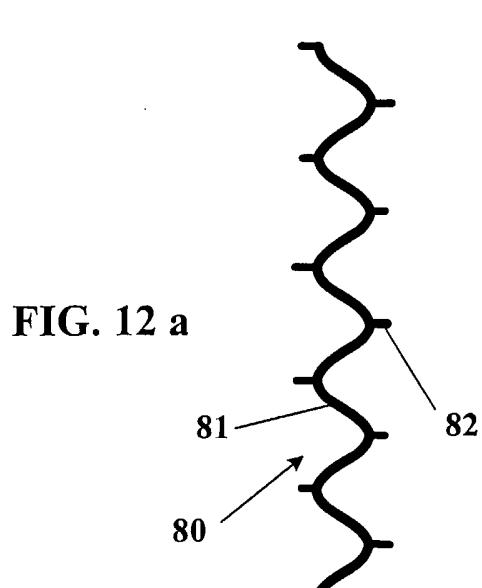
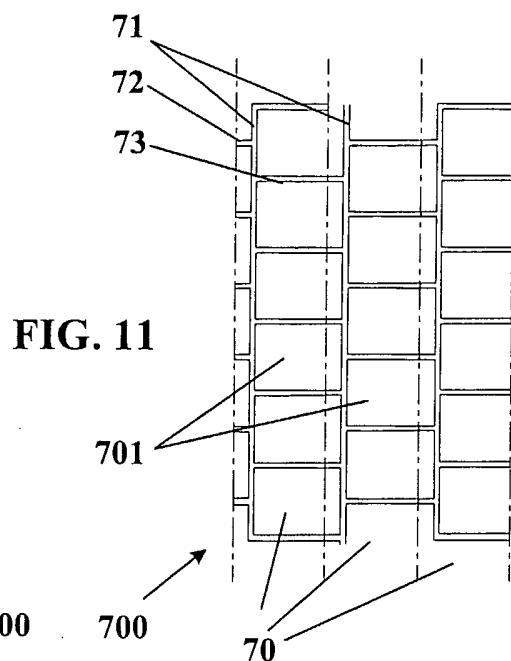
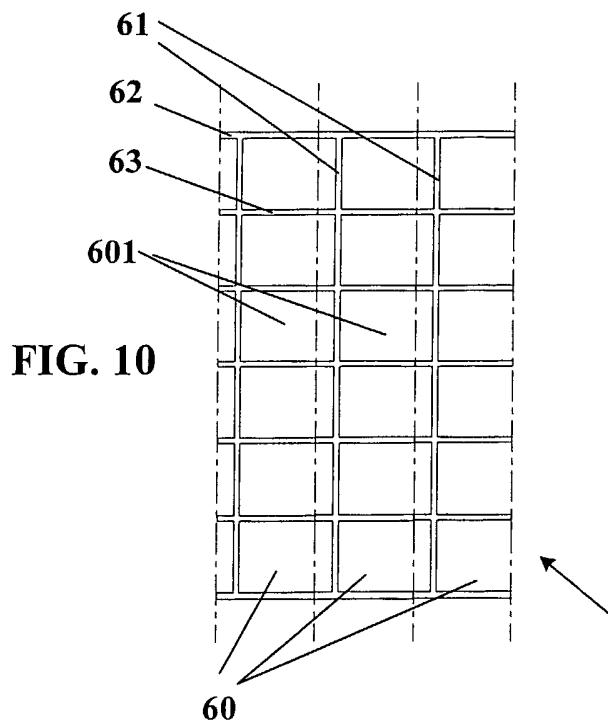
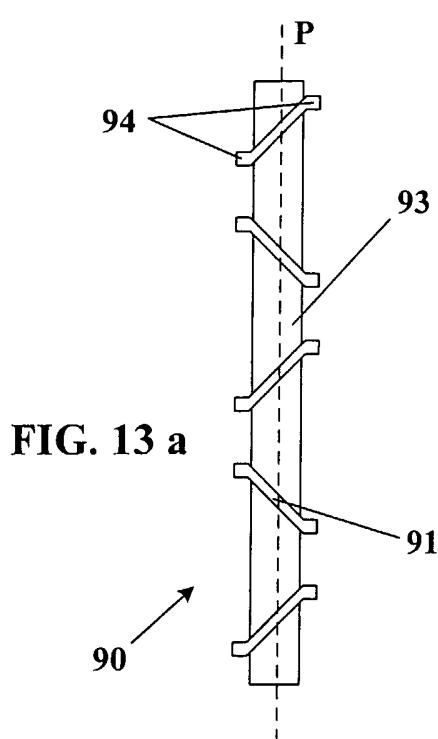
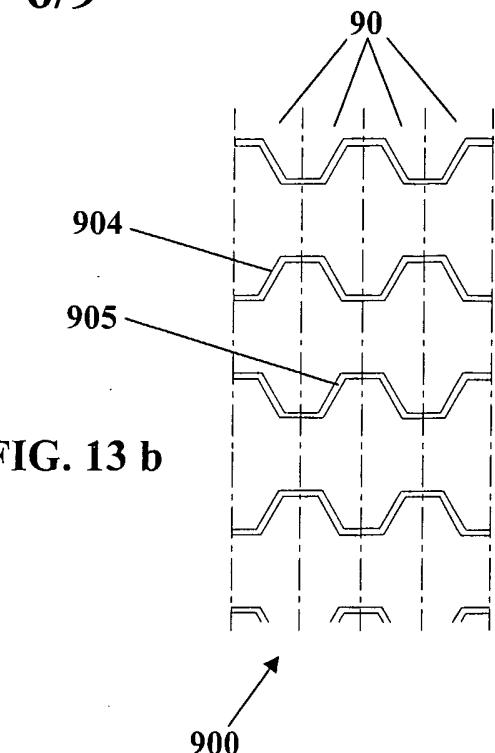
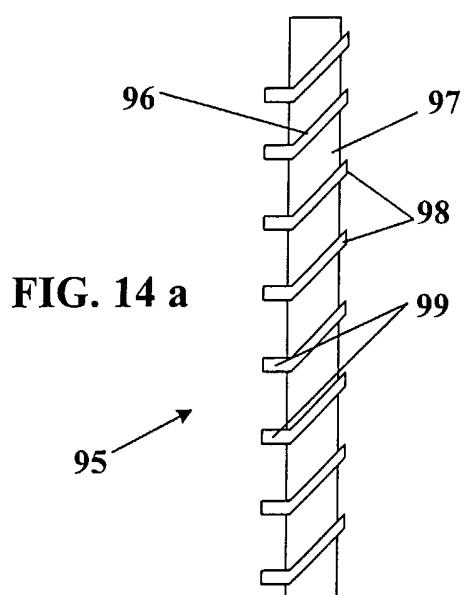
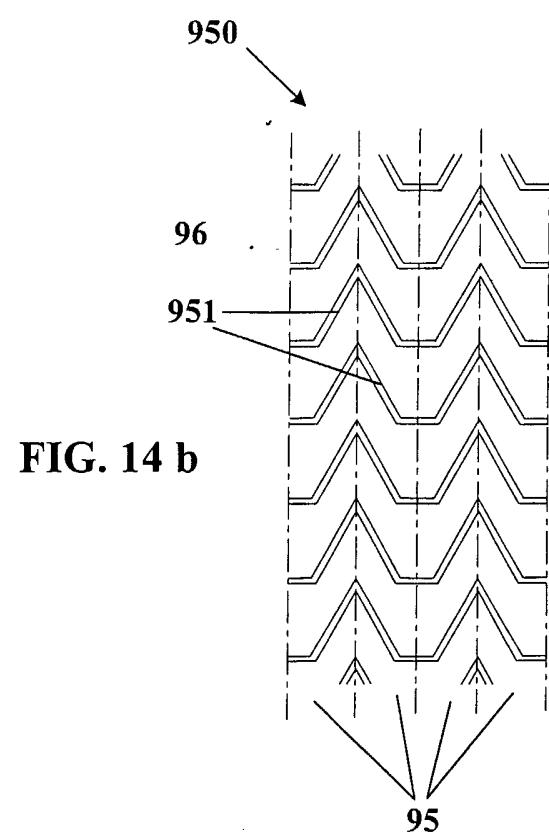


FIG. 9

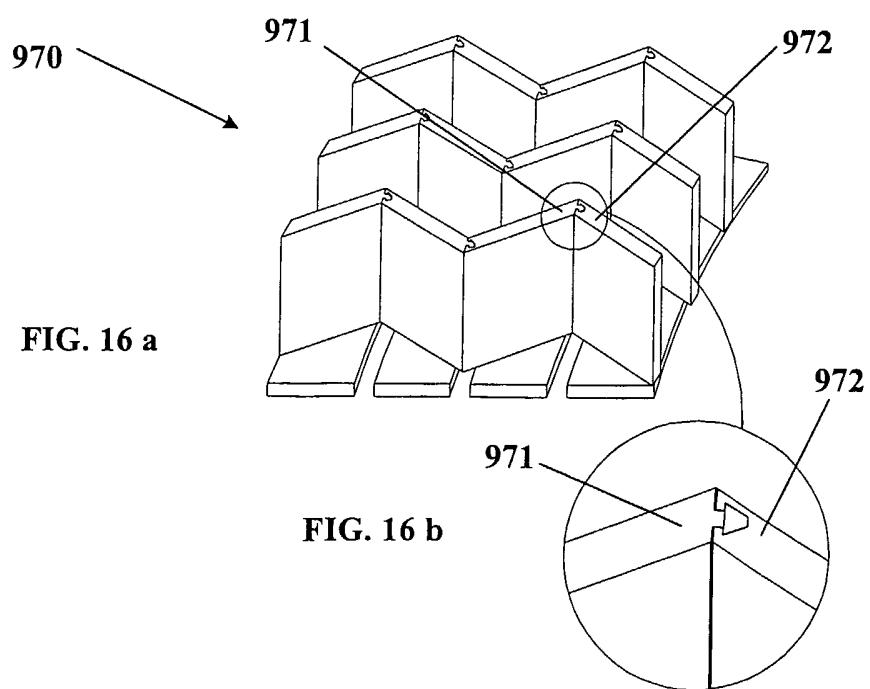
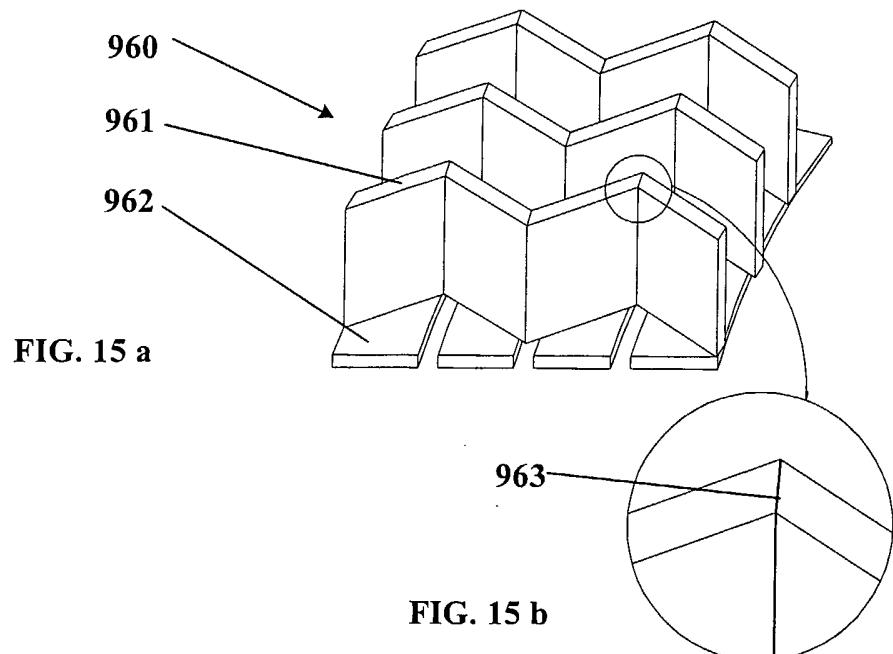
5/9



6/9

**FIG. 13 a****FIG. 13 b****FIG. 14 a****FIG. 14 b**

7/9



8/9

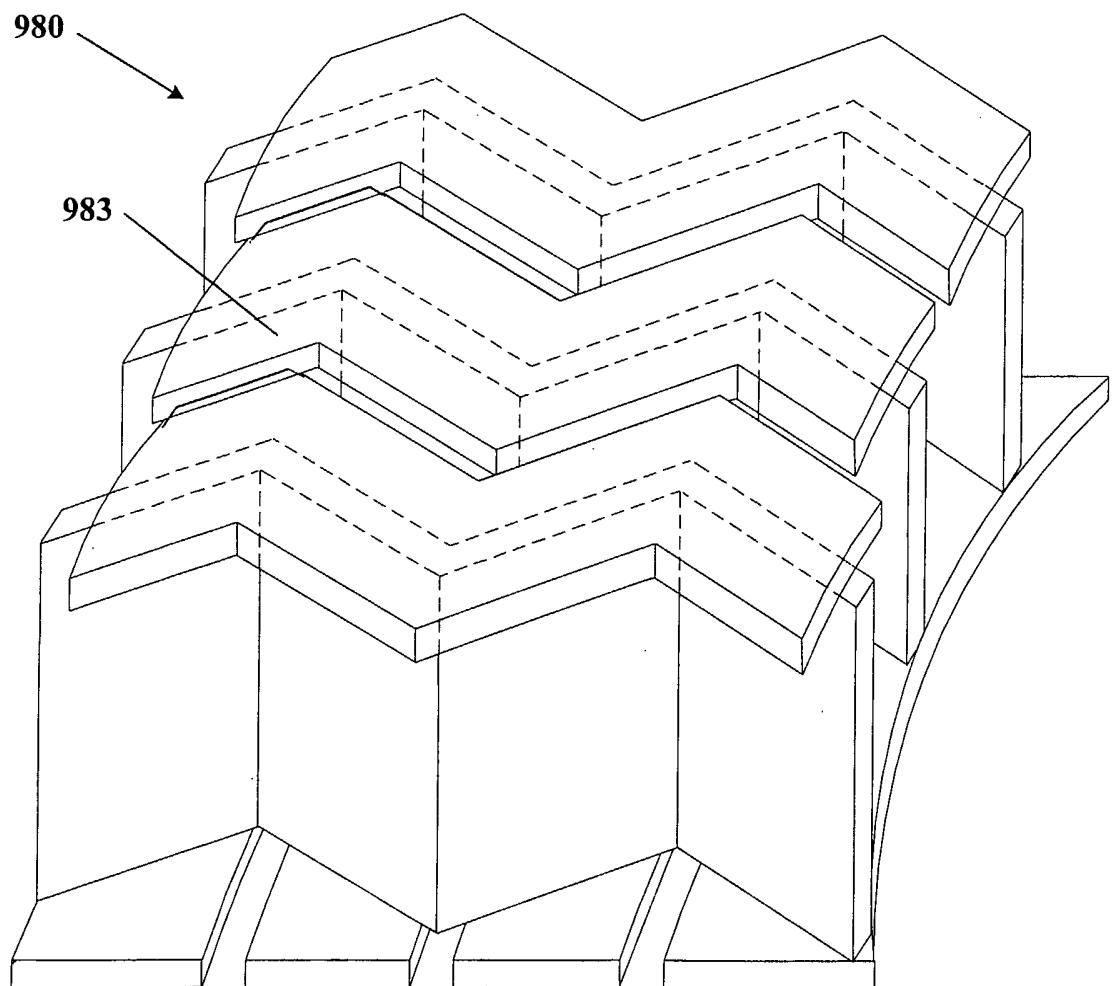


FIG. 17

9/9

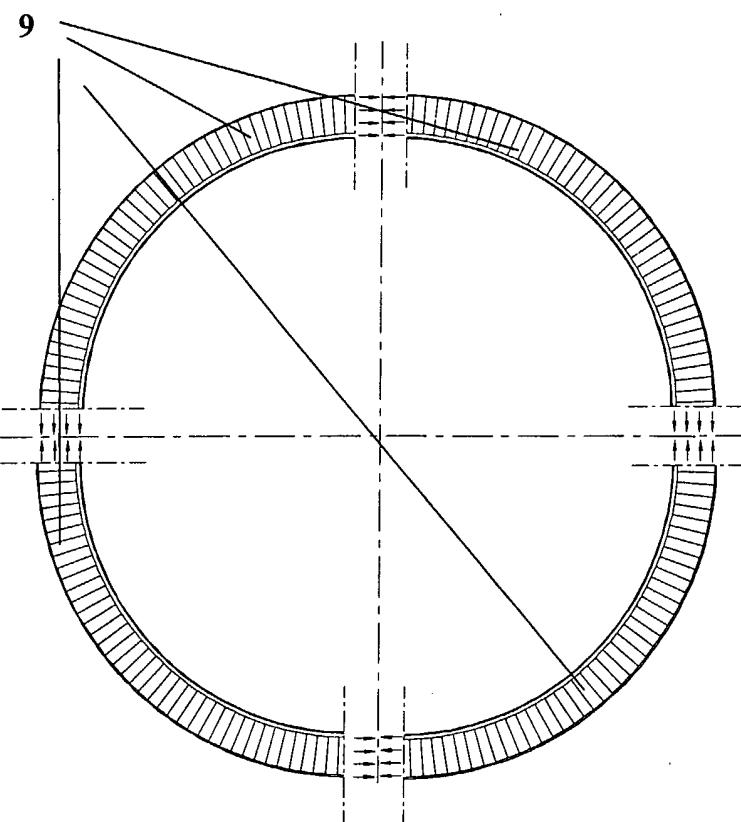


FIG. 19

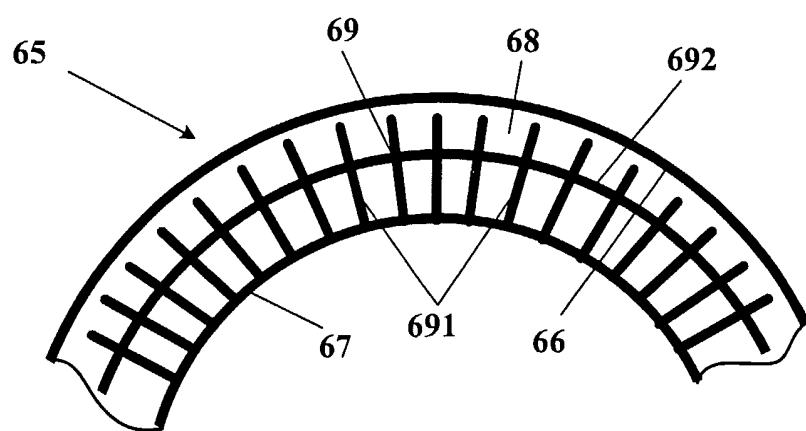


FIG. 18