

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : 2 774 335

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : 98 01386

⑤1 Int Cl<sup>6</sup> : B 60 C 23/06, B 60 C 17/01

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30.01.98.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 06.08.99 Bulletin 99/31.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : COMPAGNIE GENERALE DES ETA-  
BLISSEMENTS MICHELIN -MICHELIN ET CIE — FR.

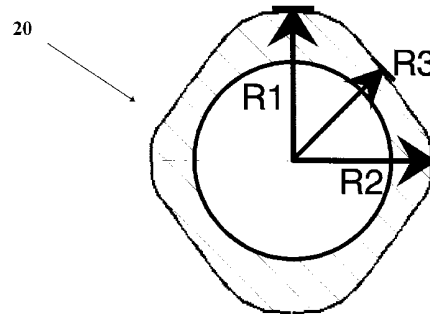
⑦2 Inventeur(s) :

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) :

⑤4 INSERT DE SECURITE AVERTISSEUR.

⑤7 Insert de sécurité destiné à être monté dans un en-  
semble comprenant un pneumatique et une jante d'un véhi-  
cule, tel que l'insert génère des signaux vibratoires multiples  
de la fréquence de rotation du pneumatique.



FR 2 774 335 - A1



L'invention concerne l'utilisation des pneumatiques équipés d'un insert de sécurité et plus particulièrement, la détection de la mise en appui du pneumatique sur l'insert de sécurité. Elle propose un insert qui avertit le conducteur dès que le pneumatique est en appui sur lui après crevaison ou en cas de perte de pression importante.

La fonction de ces inserts de sécurité qui sont, en général, montés sur la jante à l'intérieur du pneumatique, est de reprendre la charge en cas de défaillance du pneumatique.

La mise en appui du pneumatique sur l'insert de sécurité s'accompagne d'une dégradation plus ou moins marquée de ses performances qui peut ne pas être perceptible par le conducteur à travers le comportement et le confort du véhicule. De plus, la durée de vie en fonctionnement de ces inserts est limitée. Il est donc essentiel, pour sa sécurité, que le conducteur soit averti dès qu'un pneumatique est en appui sur son insert de sécurité, pour qu'il puisse se conformer aux instructions de leur fabricant.

Plusieurs inserts de sécurité incorporant des moyens pour avertir le conducteur de la mise en appui ont déjà été proposés.

Le brevet US 4 262 724 propose notamment un insert de sécurité destiné à être monté dans un ensemble comprenant un pneumatique et une jante et radialement extérieurement relativement à la jante. Cet insert a une surface radialement extérieure qui définit un appui radial pour le sommet du pneumatique lorsque le pneumatique est dégonflé ainsi que des moyens pour générer des signaux vibratoires avertisseurs lors d'un roulage en appui. Ces moyens sont une variation du rayon de roulement sous appui de l'insert entre un rayon minimum et un rayon maximum pour créer une vibration en roulage ou une ou plusieurs bosses.

Ces solutions posent plusieurs problèmes. Pour pouvoir être détectés par le conducteur, l'amplitude des variations doit être élevée et cela occasionne un inconfort marqué pour les passagers du véhicule, au moins à certaines vitesses. D'autre part, cela peut dégrader

fortement le comportement de l'ensemble pneumatique et jante concerné particulièrement en accélération et au freinage. On ne peut ainsi qu'éviter l'immobilisation instantanée du véhicule en cas de défaillance du pneumatique. En revanche, lorsque l'on souhaite utiliser le véhicule, même à vitesse limitée, sur de longues distances, l'avertissement transmis par l'insert doit être compatible avec la sécurité de conduite, non pénalisant pour la mécanique, tout en restant parfaitement remarquable, directement ou par l'intermédiaire d'un dispositif de détection adapté, par le conducteur.

D'autre part, la demande de brevet WO 94/03338 propose un dispositif de détection de la mise en appui d'un pneumatique sur un insert de sécurité. Ce dispositif comprend un accéléromètre par roue, placé sur l'un des éléments de suspension de la roue et mesurant les accélérations verticales. Les accéléromètres sont reliés à une unité centrale de traitement. L'analyse est basée sur la détection de l'apparition lors de la mise en appui d'un mode de résonance caractéristique du roulage en appui.

L'invention a pour objet un insert de sécurité qui avertit le conducteur, directement ou non, dès la mise en appui du pneumatique dans une très large gamme de vitesses du véhicule tout en conservant un caractère supportable à la fois pour le conducteur et la mécanique, dans la gamme des vitesses autorisées.

Dans ce qui suit, on entend par « véhicule » une unité roulante autonome, véhicule de tourisme, tracteur ou remorque poids lourd, caravane, motocyclette...

Un premier insert de sécurité selon l'invention, destiné à être monté dans un ensemble comprenant un pneumatique et une jante d'un véhicule et radialement extérieurement relativement à la jante, a une surface d'appui radialement extérieure qui définit un appui radial pour le sommet du pneumatique lorsque ledit pneumatique est dégonflé et des moyens pour générer des signaux vibratoires avertisseurs lors d'un roulage en appui. Cet insert est caractérisé en ce que lesdits moyens sont une variation d'une caractéristique choisie dans le groupe du rayon extérieur et de la raideur radiale dudit insert en fonction de

l'azimut  $\alpha$  qui présente au moins quatre maxima répartis en au moins deux fois deux valeurs M1 et M2 différentes.

Dans son mode de réalisation le plus simple, la caractéristique M présente en fonction de l'azimut  $\alpha$  deux maxima M1 diamétralement opposés et deux maxima M2 diamétralement opposés et disposés à  $90^\circ$  des maxima M1.

Un tel insert a l'avantage de procurer lors d'un roulage en appui une excitation vibratoire avertisseur répartie principalement sur les harmoniques 2 et 4 du tour de roue, tout en évitant la fréquence du tour de roue. Cela facilite la détection de ces signaux directement par le conducteur parce que l'excitation de deux harmoniques, au lieu d'une seule, augmente la gamme de vitesses dans lesquelles les vibrations sont perceptibles. Un autre avantage est d'éviter les confusions toujours possible avec, notamment, les vibrations du régime du moteur lorsque l'insert procure principalement une fréquence unique d'excitation. De plus, lorsque le véhicule est équipé d'un dispositif de détection par exemple décrit dans la demande WO 94/03338, les pics des signaux vibratoires avertisseurs sont très aisément perceptibles avec très peu de risques de fausses alarmes.

Selon un autre mode de réalisation, la caractéristique M présente en fonction de l'azimut  $\alpha$  deux maxima R1 diamétralement opposés et trois maxima R2 répartis sur la circonférence et décalés relativement aux maxima M1.

Un tel insert va procurer lors d'un roulage sur appui une excitation vibratoire avertisseur répartie principalement sur les harmoniques 2 et 3 du tour de roue, ainsi que par combinaison sur l'harmonique 5.

Selon un troisième mode de réalisation, la caractéristique M présente en fonction de l'azimut  $\alpha$  deux maxima M1 diamétralement opposés et quatre maxima M2 disposés à  $90^\circ$  les uns des autres et décalés de  $45^\circ$  par rapport aux maxima M1.

Cet insert va procurer lors d'un roulage sur appui une excitation vibratoire avertisseur répartie selon les harmoniques 2, 4, mais aussi 8. Cela a l'avantage d'une détection plus aisée à basse vitesse.

De préférence, entre chaque maxima M1 et M2, se trouve un minima de valeur unique M3, cela augmente la concentration d'énergie effectivement comprise dans les harmoniques principalement excitées.

Les moyens avertisseurs peuvent aussi comporter, en combinaison avec la première variation, une variation en fonction de l'azimut  $\alpha$  de la seconde caractéristique du groupe du rayon extérieur et de la raideur radiale dudit insert.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les moyens sont une combinaison d'une variation du rayon extérieur et d'une variation de la raideur radiale de l'insert en fonction de l'azimut  $\alpha$ , de telle sorte que l'insert sous charge présente un rayon écrasé en fonction de l'azimut  $\alpha$  comportant au moins quatre maxima.

Les variations de raideur radiale en fonction de l'azimut  $\alpha$  peuvent être comprises entre 10 et 1000 %, et les variations de rayon extérieur entre 0,1 et 7 mm.

Un tel insert peut comprendre une base sensiblement cylindrique destinée à s'adapter autour de la jante, un sommet sensiblement cylindrique destiné à entrer en contact avec le pneumatique en cas de perte de pression, et des parois reliant sensiblement radialement la base et le sommet. Il peut être réalisé en matériau élastomérique souple et avoir des parois arquées. Les variations de raideur radiale sont alors obtenues aisément en faisant varier l'épaisseur des parois et les variations de rayon extérieur préférentiellement en faisant varier les longueurs des parois.

Dans un mode de réalisation particulier, les variations de rigidité radiale et/ou de rayon extérieur de l'insert ne s'appliquent axialement que sur une partie de l'insert destinée à être

placée vers l'intérieur du véhicule. Cela a l'avantage de créer lors d'un roulage en appui des couples avertisseurs donc des signaux orientés à la fois radialement et transversalement ce qui peut faciliter leur détection. Un autre avantage est que de tels inserts ne transmettent principalement des signaux vibratoires avertisseurs que lors d'un roulage en ligne droite alors qu'en virage, les pneumatiques ayant un angle de carrossage important, c'est la partie uniforme, « inactive » de l'insert qui supporte principalement la charge. Les risques de perturbation du comportement du véhicule sont ainsi réduits.

Enfin, les variations de rigidité radiale et/ou de rayon extérieur de l'insert peuvent présenter une évolution axiale complémentaire en fonction de l'azimut  $\alpha$ . Une telle évolution a l'avantage de créer une vibration complémentaire des précédentes dont une composante est orientée dans la direction axiale.

Plusieurs modes de réalisation de l'invention sont maintenant décrits à l'aide du dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 présente, en coupe méridienne, un ensemble pneumatique et jante équipé d'un insert de sécurité ;
- la figure 2a présente une vue partielle de côté d'un insert en matériau élastomérique et la figure 2b une coupe d'un même insert ;
- la figure 3 présente, en coupe méridienne, un schéma d'insert avec une variation de rayon extérieur ;
- la figure 4 présente, en coupe méridienne, un schéma d'un second insert avec une variation de raideur radiale ;
- la figure 5 présente, en coupe méridienne, un schéma d'un troisième insert avec une combinaison de variations de raideur radiale et de rayon extérieur.

On voit à la figure 1 une jante 1 de roue équipée d'un insert annulaire de sécurité 2 reposant sur la portée 6 de la jante 1. La géométrie particulière de cette jante 1 de roue est notamment décrite dans la demande de brevet français n° 2 713 558. Elle présente deux sièges de bourrelets de diamètres différents et est particulièrement adaptée pour la mise en

place aisée de cet insert de sécurité 2. Cet ensemble permet le roulage malgré une baisse de pression importante dans le pneumatique 3. Dans le cas d'un tel roulage, l'intérieur du pneu déformé frotte sur la surface extérieure de l'insert provoquant un échauffement qui limite le rayon d'action disponible : il importe donc que le conducteur soit informé dès la mise en appui d'un pneumatique sur son insert 2.

A cet effet, on utilise avantageusement comme insert un insert de sécurité selon l'invention comportant des moyens pour générer des signaux vibratoires avertisseurs harmoniques du tour de roue (c'est-à-dire de la fréquence de rotation du pneumatique).

L'insert présenté à la figure 2 est réalisé en matériau élastomérique souple. Il comprend une base 10, de forme généralement annulaire et renforcée par une nappe (non représentée) orientée longitudinalement sensiblement à  $0^\circ$ , un sommet 12, sensiblement annulaire, avec sur sa paroi radialement extérieure des rainures longitudinales 13 et des parois 16 arquées. Entre les parois 16 se trouvent des évidements 17 qui, comme le montre la figure 2b traversent complètement axialement l'insert 2. La base peut comporter une butée 15 à disposer du côté extérieur à proximité du bourrelet du pneumatique.

Un tel insert 2 peut très aisément voir sa raideur radiale modifiée par élargissement local des parois 16. Son rayon extérieur peut être aussi modifié par augmentation locale de l'épaisseur de la base 10 ou du sommet 12 et préférentiellement par allongement radial des parois 16, ce qui n'augmente que très peu le poids de l'insert. En fonction de l'utilisation de l'insert, en coopération ou non avec un dispositif de détection, et du type de véhicule équipé, l'amplitude des variations de rayon extérieur et de raideur radiale peuvent varier très fortement : entre 0,1 et 7 mm pour le rayon extérieur et préférentiellement entre 1 et 3 mm, et de 10 à 1000 % pour la rigidité radiale.

La figure 3 présente un schéma d'insert 20 selon l'invention qui a une variation de rayon extérieur entre trois valeurs  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$  telles que  $R_1 > R_2 > R_3$  avec une variation progressive de ce rayon entre les maxima et les minima. Les deux zones de rayons

extérieurs R1 sont à  $180^\circ$  l'une de l'autre et les deux zones de rayons R2 aussi ; les quatre minima de rayons R3 se trouvent chacun entre deux maxima R1 et R2. Il en résulte, lors d'un roulage en appui, une variation de cette raideur en fonction de  $\alpha$  avec deux harmoniques fondamentales, la première de fréquence 2, due aux deux premiers maxima de raideur K1 et la seconde de fréquence 4 due à la présence des 4 maxima de raideurs K1 et K2 et des quatre minima de raideur K3. Dans cet exemple, la différence R1 - R3 est égale à 5 mm et la différence R2 - R1 est égale à 3 mm.

La figure 4 présente un schéma d'insert 30 selon l'invention qui a une variation de raideur radiale entre trois valeurs K1, K2 et K3 telles que  $K1 > K2 > K3$  avec une variation progressive de cette raideur entre les maxima et les minima. Comme précédemment, les deux zones de raideurs K1 sont à  $180^\circ$  l'une de l'autre et les deux zones de raideur K2 aussi ; les quatre minima de raideurs K3 se trouvent chacun entre deux maxima K1 et K2. Il en résulte, lors d'un roulage en appui, une variation de cette raideur en fonction de  $\alpha$  avec deux harmoniques fondamentales, la première de fréquence 2, due aux deux premiers maxima de raideur K1 et la seconde de fréquence 4 due à la présence des 4 maxima de raideurs K1 et K2 et des quatre minima de raideur K3.

La figure 5 présente un schéma d'insert 40 selon l'invention qui présente une combinaison d'une variation de rayon extérieur et d'une variation de raideur radiale. Chaque caractéristique présente deux maxima (respectivement R1, K2) et deux minima (respectivement R2, K1), décalés angulairement de  $90^\circ$  les uns par rapport aux autres. Les maxima de raideur radiale sont suffisamment localisés pour procurer à l'ensemble de l'insert 40 une variation du rayon écrasé en appui comportant quatre maxima.

En conséquence, cet insert procure aussi une excitation harmonique concentrée sur les harmonique 2 et 4 mais présente l'avantage d'avoir une pondération variable en fonction de la vitesse. La demanderesse a en effet constaté que les variations radiales de raideur étaient plus perceptibles à basse vitesse et que les variations de rayon extérieur étaient elles plus perceptibles à haute vitesse.



On peut aisément, sans sortir du cadre de cette invention, définir des inserts similaires à ceux qui viennent d'être décrits adaptés pour concentrer les énergies de leurs signaux avertisseurs sur des fréquences harmoniques plus élevées.

REVENDEICATIONS

1. Insert de sécurité destiné à être monté dans un ensemble comprenant un pneumatique et une jante d'un véhicule et radialement extérieurement relativement à la jante, ledit insert ayant une surface d'appui radialement extérieure qui définit un appui radial pour le sommet du pneumatique lorsque ledit pneumatique est dégonflé et des moyens pour générer des signaux vibratoires avertisseurs lors d'un roulage en appui, caractérisé en ce que lesdits moyens sont une variation d'une caractéristique choisie dans le groupe du rayon extérieur et de la raideur radiale dudit insert en fonction de l'azimut  $\alpha$  qui présente au moins quatre maxima répartis en au moins deux fois deux valeurs M1 et M2 différentes.

2. Insert de sécurité selon la revendication 1, dans lequel la caractéristique M présente en fonction de l'azimut  $\alpha$  deux maxima M1 diamétralement opposés et deux maxima M2 diamétralement opposés et disposés à 90° des maxima M1.

3. Insert de sécurité selon la revendication 1, dans lequel la caractéristique M présente en fonction de l'azimut  $\alpha$  deux maxima M1 diamétralement opposés et trois maxima M2 répartis sur la circonférence et décalés relativement aux maxima M1.

4. Insert de sécurité selon la revendication 1, dans lequel la caractéristique M présente en fonction de l'azimut  $\alpha$  deux maxima M1 diamétralement opposés et quatre maxima M2 disposés à 90° les uns des autres et décalés de 45° par rapport aux maxima M1.

5. Insert de sécurité selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel entre chaque maxima M1 et M2 se trouve un minima de valeur unique M3.

6. Insert de sécurité selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel lesdits moyens comportent, en combinaison avec la première variation, une variation en fonction de l'azimut de la seconde caractéristique du groupe du rayon extérieur et de la raideur radiale dudit insert.

7. Insert de sécurité destiné à être monté dans un ensemble comprenant un pneumatique et une jante d'un véhicule et radialement extérieurement relativement à la jante, ledit insert ayant une surface d'appui radialement extérieure qui définit un appui radial pour le sommet du pneumatique lorsque ledit pneumatique est dégonflé et des moyens pour générer des signaux vibratoires avertisseurs lors d'un roulage en appui, caractérisé en ce que lesdits moyens sont une combinaison d'une variation du rayon extérieur et d'une variation de la raideur radiale dudit insert en fonction de l'azimut  $\alpha$ , de telle sorte que l'insert sous charge présente un rayon écrasé en fonction de l'azimut  $\alpha$  comportant au moins quatre maxima.

8. Insert de sécurité selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel la variation de raideur radiale en fonction de l'azimut  $\alpha$  est comprise entre 10 et 1000 %.

9. Insert de sécurité selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel la variation de rayon extérieur en fonction de l'azimut  $\alpha$  est comprise entre 0,1 et 7 mm.

10. Insert de sécurité selon l'une des revendications 1 à 9, comprenant une base sensiblement cylindrique destinée à s'adapter autour de la jante, un sommet sensiblement cylindrique destiné à entrer en contact avec le pneumatique en cas de perte de pression, et des parois reliant sensiblement radialement la base et le sommet.

11. Insert de sécurité selon la revendication 10, réalisé en matériau élastomérique souple, avec des parois arquées.

12. Insert de sécurité selon l'une des revendications 10 ou 11, dans lequel les variations radiales de raideur sont obtenues en faisant varier l'épaisseur des parois.

13. Insert de sécurité selon l'une des revendications 10 ou 11, dans lequel les variations radiales de raideur sont obtenues en faisant varier la forme des parois.

14. Insert de sécurité selon l'une des revendications 8 à 11, dans lequel les variations de rayon extérieur sont obtenues préférentiellement en faisant varier la longueur des parois.

15. Insert de sécurité selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel les variations de rigidité radiale et/ou de rayon extérieur de l'insert ne s'appliquent axialement que sur une partie de l'insert destinée à être placée vers l'intérieur du véhicule.

16. Insert de sécurité selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel les variations de rigidité radiale et/ou de rayon extérieur de l'insert présentent une évolution axiale complémentaire en fonction de l'azimut  $\alpha$ .

1/4

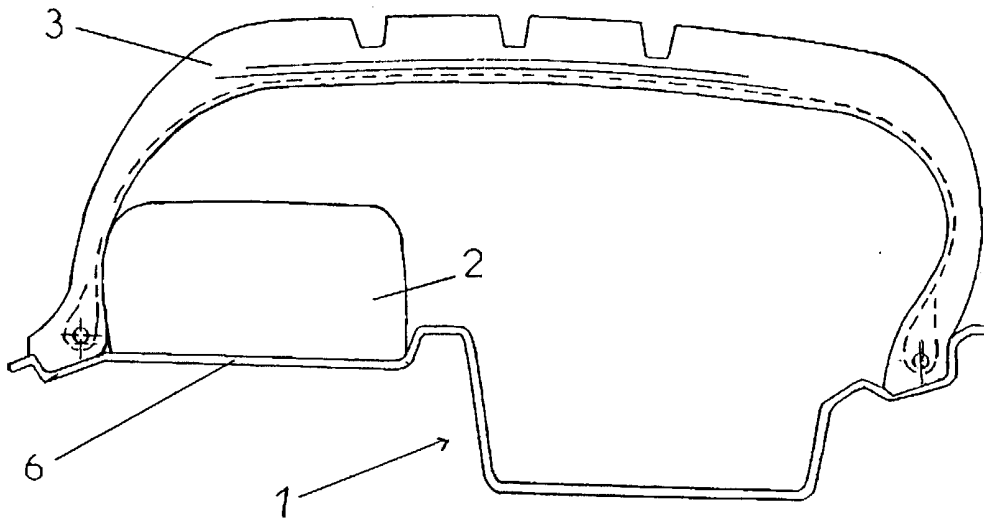


Fig. 1

2/4

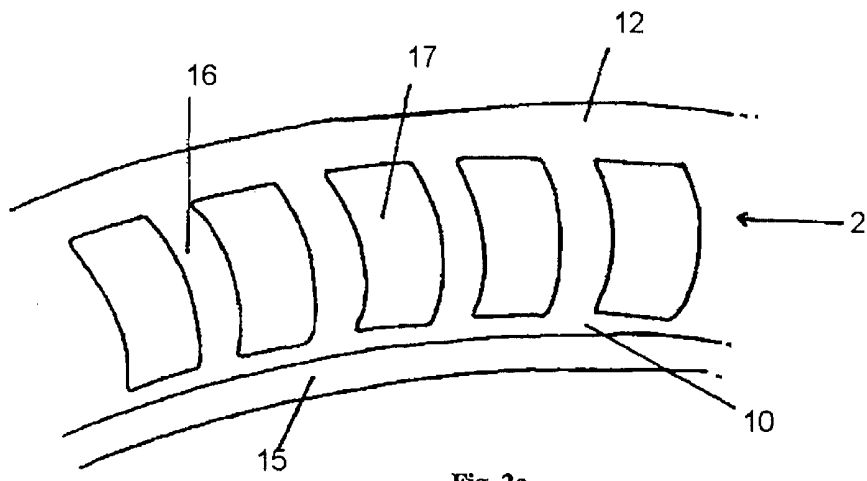


Fig. 2a

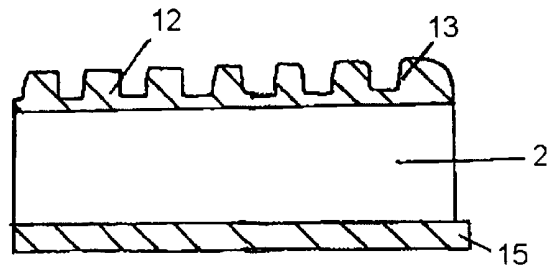


Fig.2b

3/4

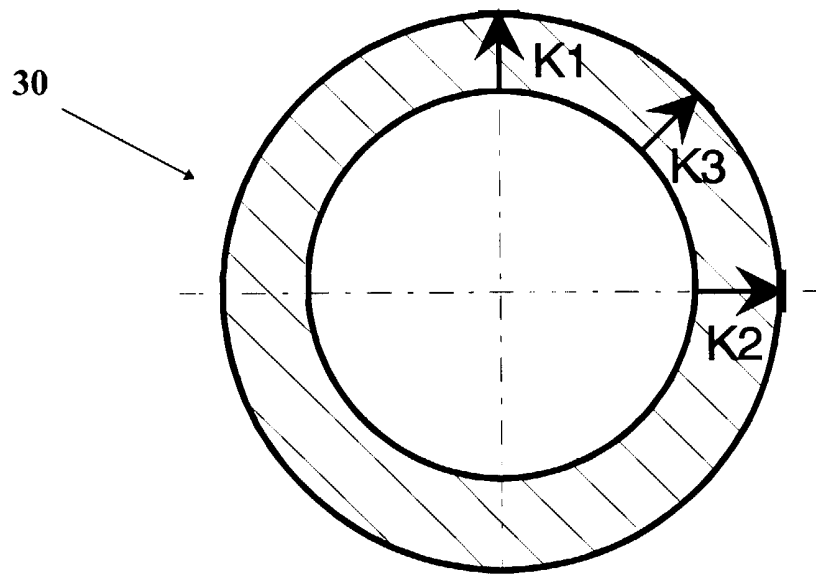


Fig. 4

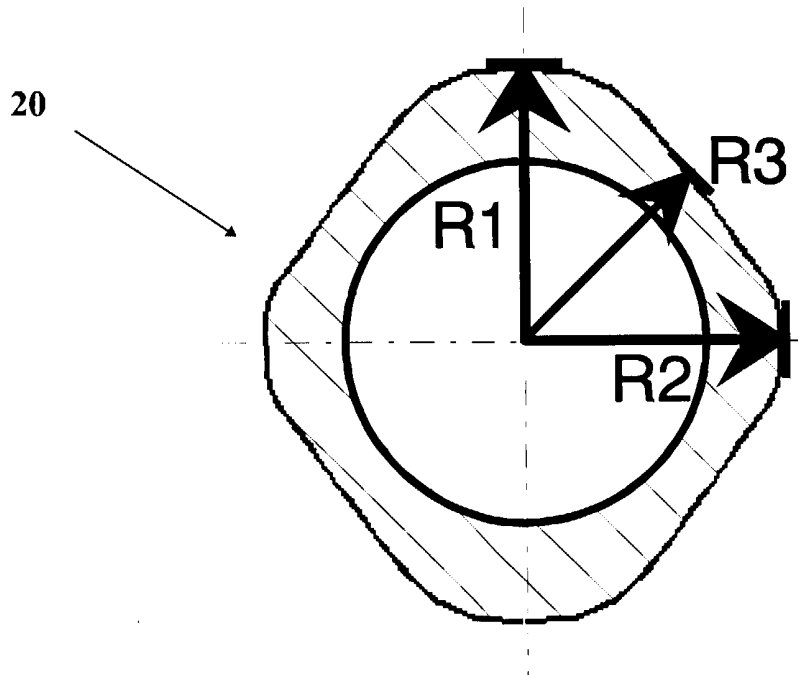


Fig. 3

4/4

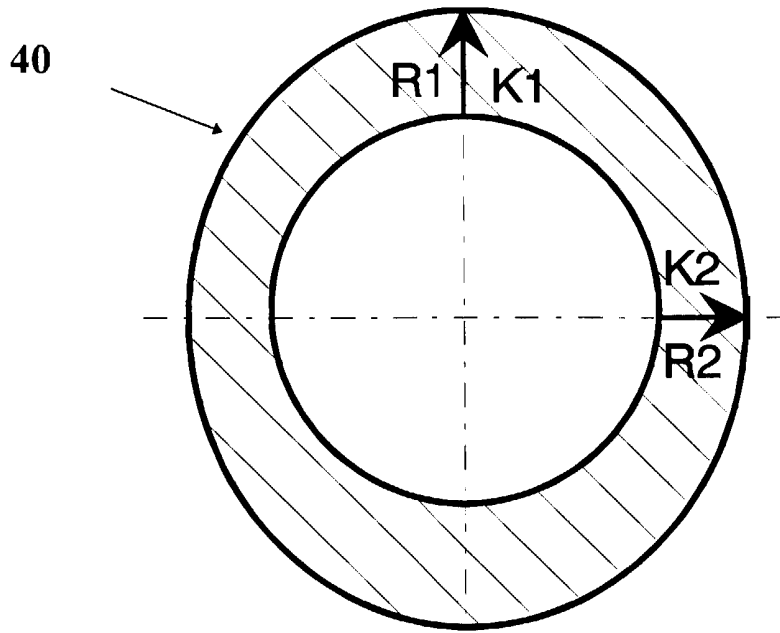


Fig. 5



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 553201  
FR 9801386

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP 0 018 831 A (UNIROYAL INC) 12 novembre 1980 * page 17, ligne 7 - ligne 13; figure 3 *	1
D,A	US 4 262 724 A (SARKISSIAN BERGE) 21 avril 1981 * abrégé; figures *	1
A	GB 2 032 856 A (NAT RES DEV) 14 mai 1980 * page 2, ligne 3 - ligne 10; figure 2 *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B60C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
23 octobre 1998		Hageman, L
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention                      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)