

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 11424

(54) Pneumatique radial pour véhicule lourd.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). B 60 C 11/06.

(22) Date de dépôt..... 10 juin 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : Japon, 11 juin 1980, n° 77.835/80.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 51 du 18-12-1981.

(71) Déposant : BRIDGESTONE TIRE COMPANY LIMITED, résidant au Japon.

(72) Invention de : Hiroyoshi Takigawa et Hikaru Tansei.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Harlé et Léchopiez,
21, rue de la Rochefoucauld, 75009 Paris.

1.

La présente invention concerne des pneumatiques radiaux pour véhicules lourds comportant un motif asymétrique de bande de roulement par rapport à une ligne équatoriale du pneumatique. Plus particulièrement, l'invention a pour but de résoudre avantageusement le problème consistant à empêcher une usure irrégulière d'épaulement, qui se produit fréquemment dans un pneumatique radial lorsqu'il est monté sur une roue directrice d'un véhicule roulant sous une forte charge.

D'une façon générale, le pneumatique radial présente différents mérites par comparaison au pneumatique biais classique. Parmi ces mérites, la résistance à l'usure constitue le plus significatif et elle résulte de l'agencement d'une ceinture rigide contenant des câbles métalliques entre la bande de roulement et la carcasse.

Lorsqu'un pneumatique radial pour véhicule lourd utilisant une telle ceinture en câbles métalliques est monté par exemple sur une roue avant ou une roue directrice d'un véhicule, le degré d'usure est cependant différent entre une zone de la bande de roulement qui est dirigée vers l'extérieur du véhicule et une zone de la bande de roulement qui est dirigée vers l'intérieur du véhicule. Il en résulte que, lorsque le véhicule roule en particulier sur une route comportant de nombreux tournants, une usure prématurée se manifeste à un degré considérable dans la moitié de la bande de roulement qui est dirigée vers l'extérieur du véhicule, ce qu'on appelle habituellement une usure irrégulière d'épaulement.

Ainsi, dans le pneumatique radial classique de ce type, les rainures de la bande de roulement qui sont placées dans la moitié dirigée vers l'intérieur du véhicule comportent encore une profondeur suffisante mais les rainures placées dans l'autre moitié qui est dirigée vers l'extérieur du véhicule diminuent de profondeur au-delà d'une limite acceptable du fait du degré d'usure extrêmement grand. A ce moment, le pneumatique devient inutilisable de sorte que l'emploi de tels pneumatiques classiques n'est pas rentable du point de vue du prix de revient et de l'économie des ressources.

La demanderesse a effectué différentes études et recherches pour définir les causes du phénomène précité et il s'est confirmé que l'usure irrégulière d'épaulement résultait

2.

des facteurs suivants :

1. La moitié de la bande de roulement qui est dirigée vers l'extérieur du véhicule est soumise à des conditions plus sévères, du fait de la réaction latérale produite lors du braquage du véhicule ou similaire, par comparaison à l'autre moitié dirigée vers l'intérieur du véhicule, et

2. la dislocation de la rigidité risque de se produire dans les parties d'épaulement de la bande de roulement du fait que les deux bords latéraux de la ceinture exerçant le renforcement juste en dessous de la bande de roulement sont placés dans ces parties d'épaulement.

Le degré d'usure de la bande de roulement est différent dans la moitié de bande dirigée vers l'extérieur du véhicule par rapport à l'autre moitié dirigée vers l'intérieur du véhicule du fait des facteurs précités, qui créent ladite usure irrégulière d'épaulement.

L'invention a en conséquence pour but d'éliminer l'inconvénient précité par adoption d'un nouveau motif pour la bande de roulement.

La demanderesse a effectué d'autres recherches en ce qui concerne les motifs asymétriques de bande de roulement dans les pneumatiques radiaux pour véhicules lourds et elle a constaté que les pneumatiques ayant la structure mentionnée ci-dessous sont utilisables pour faire coïncider les degrés d'usure des moitiés intérieure et extérieure de la bande de roulement l'un avec l'autre sans altération des performances du pneumatique, en particulier des performances dans des conditions d'humidité.

Ainsi, conformément à la présente invention, la bande de roulement comprend une multitude de rainures continues s'étendant circonférentiellement autour de la bande suivant un profil ondulé ou en zig-zag, qui comprend au moins une rainure large ayant une largeur relativement grande et au moins deux rainures fines ayant chacune une largeur relativement petite. Parmi ces rainures, la rainure large a une largeur comprise entre 4 et 8 % environ de la largeur de la bande de roulement et elle est placée dans une moitié de la bande tandis que la rainure fine a une largeur comprise entre 0,5 et 2 % environ de la largeur de la bande de roulement et est capable

3.

de faire entrer en contact les parois opposées de la rainure fine l'une avec l'autre pendant la rotation du pneumatique en charge, ladite rainure fine étant placée dans l'autre moitié de la bande de roulement. En outre, quand le pneumatique est
5 monté sur une roue directrice d'un véhicule, la moitié de la bande de roulement contenant la rainure fine est placée vers l'extérieur du véhicule.

Dans la structure de pneumatique définie ci-dessus, dont la bande de roulement comporte un motif asymétrique par
10 rapport à la ligne équatoriale du pneumatique, la direction de montage du pneumatique sur le véhicule est choisie de manière que seules les rainures fines soient placées dans la moitié de bande de roulement qui est dirigée vers l'extérieur du véhicule et qui risque d'être soumise à une usure irrégu-
15 lière d'épaulement, en vue d'augmenter la rigidité de cette moitié de bande de roulement, tandis que la rainure large est placée dans l'autre moitié de façon à obtenir, en ce qui concerne la rigidité, des performances suffisantes dans des conditions d'humidité, de façon que le degré d'usure puisse être
20 égalisé sur l'ensemble de la bande de roulement.

Ces rainures larges et fines s'étendent circonférentiellement et de façon continue autour de la bande de roulement en ayant une forme ondulée ou en zig-zag. En particulier, il est avantageux, pour maintenir les performances dans des
25 conditions d'humidité, que, dans l'ensemble du pneumatique, le degré de zig-zag, par exemple le pas des zig-zag de la rainure large soit plus grand ou bien que la profondeur de cette rainure soit plus importante par comparaison à celle des rainures fines. En variante, des rainures de dérivation ou des rainures
30 transversales servant à améliorer les performances de drainage peuvent être prévues ou bien la nervure délimitée par les rainures larges peut être agencée sous forme de blocs à l'aide de moyens appropriés. D'autre part, dans l'autre moitié de la bande de roulement qui contient les rainures fines, il est
35 souhaitable que la courbure de la couronne de bande de roulement dans cette zone soit rendue plus petite que celle de la zone contenant les rainures larges ou bien que la rigidité de la zone contenant les rainures fines soit augmentée par l'agencement particulier de la ceinture de manière à atténuer l'u-

4.

sure irrégulière d'épaulement.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence au dessin unique annexé qui est une vue en plan fragmentaire d'un mode de réalisation de la bande de roulement selon l'invention.

Sur la figure unique, on a représenté de façon fragmentaire et développée un mode de réalisation de la bande de roulement pour un pneumatique radial pour véhicule lourd conforme à l'invention. Evidemment ce pneumatique comprend une ceinture placée juste en dessous de la bande de roulement et une carcasse renforcée à l'aide de la ceinture. Cette construction de pneumatique ne constitue pas la caractéristique essentielle de l'invention et elle peut être simplement identique à celle d'un pneumatique classique de ce type. En conséquence, on n'a pas représenté en détail cette structure de pneumatique. Un tel pneumatique radial comprend avantageusement une carcasse de structure radiale composée d'au moins un pli caoutchouté de câbles et d'une ceinture superposée autour de ladite carcasse et formée d'au moins deux couches caoutchoutées contenant chacune des câbles métalliques enrobés dans celle-ci, lesdits câbles desdites couches se croisant mutuellement suivant un angle relativement petit par rapport à la ligne équatoriale du pneumatique, et comporte dans la bande de roulement un motif asymétrique formé par une multitude de rainures circonférentielles s'étendant de façon continue autour de la bande de roulement suivant une forme ondulée ou en zigzag et disposées de façon essentiellement asymétrique sur les deux côtés de ladite ligne équatoriale.

Sur la figure, on a désigné par T l'ensemble de la bande de roulement, par T_1 la moitié de la bande de roulement qui est dirigée vers l'intérieur du véhicule quand le pneumatique est monté sur celui-ci et par T_2 l'autre moitié de la bande de roulement qui est dirigée vers l'extérieur du véhicule.

Dans la moitié T_1 de la bande de roulement, il est prévu deux rainures larges 11 et 12 qui s'étendent chacune de façon continue et circonférentiellement autour de la bande de

5.

roulement T suivant une forme en zig-zag. Ces rainures larges doivent obligatoirement avoir une largeur comprise entre 4 et 8 % environ de la largeur W de la bande de roulement pour constituer un passage de drainage suffisamment large sans que les parois opposées de la rainure entrent en contact pendant que le véhicule roule en charge. Dans le mode de réalisation représenté, la rainure large 11 a une largeur correspondant à 7,5 % de la largeur de la bande de roulement tandis que la rainure large 12 a une largeur correspondant à 6 % de la largeur de bande de roulement.

Lorsque la largeur de la rainure large est inférieure à 4 % de la largeur de la bande de roulement, les performances en conditions humides et les performances de freinage du pneumatique deviennent insuffisantes alors que, lorsque la largeur de rainure dépasse 8 %, la rigidité de la bande de roulement devient trop faible.

Dans la moitié T_2 de la bande de roulement, il est également prévu deux rainures fines 21 et 22 qui s'étendent chacune de façon continue et circonférentiellement autour de la bande de roulement T suivant une forme en zig-zag. Ces rainures fines doivent avoir une largeur comprise entre 0,5 et 2 % environ de la largeur W de la bande de roulement parce que les parois opposées d'une rainure fine doivent pratiquement entrer en contact l'une avec l'autre pendant que le véhicule roule en charge. Dans le mode de réalisation représenté, la rainure fine 21 a une largeur correspondant à 1,5 % de la largeur de bande de roulement alors que la rainure fine 22 a une largeur correspondant à 1 % de la largeur de bande de roulement.

Lorsque la largeur de la rainure fine est inférieure à 0,5 % de la largeur de la bande de roulement, la rainure fine n'est pas adaptable en ce qui concerne le drainage et la dissipation de chaleur alors que, quand la largeur de rainure dépasse 2 %, la rigidité de la bande de roulement dans la moitié T_2 diminue et on n'arrive pas à empêcher une usure irrégulière d'épaulement.

Dans le mode de réalisation représenté, la bande de roulement T est divisée de façon essentiellement uniforme en cinq nervures par deux rainures larges et deux rainures fines.

6.

Cependant, une seule rainure large s'étendant de façon continue autour de la bande de roulement suivant une forme en zigzag ayant une amplitude plus importante peut être disposée dans la moitié T_1 de la bande de roulement. Toutes les rainures du mode de réalisation représenté ont une profondeur de 14 mm.

On a effectué un essai d'usure avec le pneumatique représenté sur la figure unique. A titre de comparaison, on a également utilisé un pneumatique radial classique dont la bande de roulement était divisée de façon essentiellement uniforme en cinq nervures par quatre rainures principales ayant chacune une profondeur de 14 mm et une largeur correspondant à 7,5 % de la largeur W de la bande de roulement.

En premier lieu, on a monté le pneumatique à tester sur la roue avant du véhicule de façon que la moitié T_1 de bande de roulement du pneumatique soit placée vers l'intérieur du véhicule et que l'autre moitié T_2 soit placée vers l'extérieur du véhicule. Ensuite on a fait rouler de façon continue le véhicule sur une route comportant des tournants relativement nombreux sur une distance de 50 000 km dans des conditions de pression intérieure normale, de jante régulière et de charge normale. Ensuite, on a mesuré la profondeur restante de rainures dans les moitiés intérieure et extérieure de la bande de roulement, en considérant la ligne équatoriale du pneumatique, par rapport aux rainures proches des deux bords latéraux de ladite bande. On a constaté que la profondeur restante de rainure du pneumatique classique était de 8,3 mm pour la rainure complètement intérieure et de 4,2 mm pour la rainure complètement extérieure alors que, dans le pneumatique selon l'invention, on a trouvé respectivement les valeurs suivantes : 8,2 mm pour la rainure complètement intérieure et 7,9 mm pour la rainure complètement extérieure. On constate ainsi que la différence entre les degrés d'usure des zones intérieure et extérieure de la bande de roulement est considérablement réduite dans le pneumatique selon l'invention.

Grâce à l'invention, il est possible d'égaliser pratiquement le degré d'usure dans les moitiés intérieure et ex-

7.

térieure placées de part et d'autre de la ligne équatoriale de la bande de roulement de sorte que l'usure irrégulière d'épaulement, qu'on ne pouvait auparavant jamais éviter dans un pneumatique radial classique pour véhicule lourd, peut a-
5 vantageusement être empêchée sans altération des performances en condition humide et d'autres caractéristiques du pneumatique.

8.

REVENDICATION .

Pneumatique radial pour véhicule lourd, comprenant une carcasse de structure radiale composée d'au moins un pli caoutchouté de câbles et d'une ceinture superposée autour de ladite carcasse et formée d'au moins deux couches caoutchoutées contenant chacune des câbles métalliques enrobés dans celle-ci, lesdits câbles desdites couches se croisant mutuellement suivant un angle relativement petit par rapport à la ligne équatoriale du pneumatique, et comportant dans la bande de roulement un motif asymétrique formé par une multitude de rainures circonférentielles s'étendant de façon continue autour de la bande de roulement suivant une forme ondulée ou en zig-zag et disposées de façon essentiellement asymétrique sur les deux côtés de ladite ligne équatoriale, ledit pneumatique étant caractérisé en ce que lesdites rainures comprennent au moins une rainure large (11, 12) ayant une largeur relativement grande et au moins deux rainures fines (21, 22) ayant chacune une largeur relativement petite, en ce que ladite rainure large est placée dans ^{une} / moitié de la bande de roulement et a une largeur comprise entre 4 et 8 % environ de la largeur de ladite bande de roulement tandis que lesdites rainures fines sont placées dans l'autre moitié de la bande de roulement, ont une largeur comprise entre 0,5 et 2 % environ de la largeur de bande de roulement et comportent des parois opposées qui peuvent entrer en contact l'une avec l'autre pendant la rotation du pneumatique en charge, la moitié contenant les rainures fines étant dirigée vers l'extérieur du véhicule quand le pneumatique est monté sur une roue directrice dudit véhicule.

FIGURE UNIQUE