

(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
28 juin 2018 (28.06.2018)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/114897 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B29D 30/38 (2006.01) *B60C 9/18* (2006.01)
B60C 9/11 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2017/083458

(22) Date de dépôt international :
19 décembre 2017 (19.12.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1662898 20 décembre 2016 (20.12.2016) FR

(71) Déposant : COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN [FR/FR] ; 12 cours Sablon, 63000 CLERMONT FERRAND (FR).

(72) Inventeurs : ROUBY, Mickael ; MANUFACTURE FRANCAISE DES PNEUMATIQUES MICHELIN, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09 (FR). BESSAC, Christophe ; MANUFACTURE FRANCAISE DES PNEUMATIQUES MICHELIN, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 CLERMONT-FERRAND CE-

DEX 09 (FR). DECHELLE, Alexis ; MANUFACTURE FRANCAISE DES PNEUMATIQUES MICHELIN, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09 (FR). CHEVREL, Guy ; MANUFACTURE FRANCAISE DES PNEUMATIQUES MICHELIN, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09 (FR). CORNILLE, Richard ; MANUFACTURE FRANCAISE DES PNEUMATIQUES MICHELIN, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09 (FR).

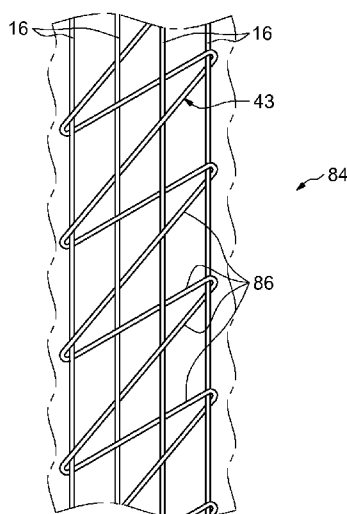
(74) Mandataire : CASALONGA ; 8 avenue Percier, 75008 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

(54) Title: CALENDERED PRODUCT COMPRISING A MATRIX AND A WOVEN FABRIC, AND TYRE PROVIDED WITH SUCH A PRODUCT

(54) Titre : PRODUIT CALANDRÉ COMPRENANT UNE MATRICE ET UN TISSU ET PNEUMATIQUE DOTÉ D'UN TEL PRODUIT

FIG.8



(57) Abstract: The invention relates to a calendered product, intended to be incorporated into a tyre and comprising a matrix consisting of a rubber blend and a reinforcing woven fabric, said woven fabric comprising a plurality of warp yarns (16) extending in a first direction and at least one weft yarn (43) oriented in at least one second direction transverse to the first direction. The woven fabric has a continuous weft yarn (43).

(57) Abrégé : Produit calandré comprenant une matrice et un tissu et pneumatique doté d'un tel produit L'invention concerne un produit calandré destiné à être incorporé dans un pneumatique comprenant une matrice constituée d'un mélange de caoutchouc et d'un tissu de renfort, ledit tissu comprenant une pluralité de fils de chaîne (16) s'étendant selon une première direction et au moins un fil de trame (43) orienté selon au moins une deuxième direction transversale à la première direction. Le tissu comporte un fil de trame (43) continu.

SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

**Produit calandré comprenant une matrice et un tissu et
pneumatique doté d'un tel produit**

5

L'invention concerne le domaine des tissus, notamment composites et destinés à constituer des renforts pour des pneumatiques, ainsi que des produits destinés à constituer de tels renforts, et notamment des produits calandrés.

De manière conventionnelle, un pneumatique comprend des nappes réalisées à partir de tronçons découpés dans des produits calandrés. Un produit calandré est un produit composite comprenant une matrice, par exemple en caoutchouc, et un tissu. Pour réaliser de tels tissus à une cadence satisfaisante, on utilise généralement une machine à tisser industrielle.

De manière conventionnelle, une machine à tisser comporte une structure supportant une pluralité de fils de chaîne s'étendant selon une première direction. Un mécanisme de lisses déplace sélectivement au moins une partie de la pluralité de fils de chaîne pour former des première et deuxième nappes de fils de chaîne.

Une machine à tisser industrielle comporte en outre une bobine d'alimentation en fil de trame montée sur la structure et un moyen de dépose de ce fil, par exemple une aiguille. L'aiguille accroche une extrémité du fil de trame de la bobine de sorte à déplacer ce fil de trame entre les première et deuxième nappes de fils de chaîne selon une seconde direction perpendiculaire ou oblique par rapport à la première direction. L'aiguille relâche l'extrémité du fil de trame lorsque celle-ci a traversé la pluralité de fils de chaîne. Le fil de trame est ensuite découpé au niveau d'une portion située à l'extrémité opposée de l'extrémité qui vient d'être relâchée. L'aiguille est rappelée dans sa position initiale, les fils de chaîne sont déplacés sélectivement pour former des nappes selon une configuration

différente, puis on répète les actions précédemment décrites en vue de déposer une nouvelle portion de fil de trame entre les nappes.

Une telle machine à tisser industrielle permet de produire des tissus à une cadence élevée en respectant une qualité de dépose du fil de trame satisfaisante.

Classiquement, les tissus utilisés pour renforcer des produits calandrés, par exemple pour constituer des nappes de pneumatiques, sont des tissus à fil de trame discontinu, par exemple découpé à chaque passage entre la pluralité de fils de chaîne.

Bien que de tels tissus soient généralement considérés comme satisfaisants, il reste nécessaire d'améliorer la qualité du tissu produit de sorte à améliorer la tenue du pneumatique et à augmenter sa durée de vie.

Pour obtenir un tissu présentant une meilleure résistance, il est possible d'augmenter la densité et/ou le diamètre des fils de chaîne et/ou des fils de trame. Cette solution n'apporte toutefois pas satisfaction car elle augmente le poids et l'encombrement générés par le tissu, ce qui limite les performances globales du pneumatique. En outre, l'augmentation de la densité des fils de chaîne et/ou des fils de trame vient compliquer davantage le procédé de fabrication du produit calandré.

Au vu de ce qui précède, l'invention a pour but de proposer un produit calandré et un pneumatique palliant les inconvénients précités.

Plus particulièrement, l'invention a pour but de fournir un produit calandré pouvant être incorporé dans un pneumatique de sorte à lui apporter une meilleure tenue, à améliorer le comportement du pneumatique et à augmenter sa durée de vie, tout évitant de compliquer le procédé de fabrication du produit calandré.

À cet effet, il est proposé un produit calandré destiné à être incorporé dans un pneumatique et comprenant une matrice comprenant un mélange de caoutchouc et au moins un tissu de renfort, ledit tissu comprenant une pluralité de fils de chaîne s'étendant selon une première direction et au moins un fil de trame orienté selon au moins une deuxième direction transversale à la première direction.

Selon une caractéristique générale, ledit fil de trame est continu.

Le fil de trame continu permet l'obtention d'un tissu monobloc permettant un meilleur passage des efforts. Lorsque le produit calandré comprenant un tissu à fil de trame continu est incorporé dans un pneumatique, il s'ensuit une meilleure transmission des efforts entre la route et le véhicule. Par opposition à un tissu à fil de trame discontinu, un tissu à fil de trame continu est un tissu dans lequel le fil de trame réalise plusieurs passages entre la pluralité de fils de chaîne, ledit fil de trame étant constitué d'une unique portion continue, i.e. non interrompue. On évite ainsi d'augmenter la densité et/ou le diamètre des fils de chaîne et/ou de trame, de sorte à éviter d'augmenter le poids et l'encombrement générés par le tissu et de compliquer le procédé de fabrication du produit calandré. Par « seconde direction transversale à la première direction », on entend que la seconde direction est sécante par rapport à la première direction, en d'autres termes non parallèle par rapport à la première direction.

Selon un mode de réalisation, l'angle de tissage formé entre la deuxième direction et la première direction est compris entre 85° et 95°.

Selon un mode de réalisation, l'angle de tissage formé entre la deuxième direction et la première direction est compris entre 55° et 65°.

Selon un mode de réalisation, l'angle de tissage formé entre la deuxième direction et la première direction est compris entre 35° et 45°.

Avantageusement, les fils de chaîne de ladite pluralité de fils de chaîne sont métalliques.

L'utilisation de fils de chaîne métalliques permet d'améliorer la solidité du tissu et donc la résistance en traction du produit calandré. Lorsque le produit calandré est incorporé dans un pneumatique, il s'ensuit une plus grande résistance et une durée de vie augmentée du pneumatique.

Avantageusement, ledit fil de trame est réalisé en un matériau textile, par exemple en fibres d'aramide.

5 L'utilisation d'un fil de trame en matériau textile permet d'améliorer la tenue des fils de chaîne les uns par rapport aux autres, tout en évitant que la masse du produit calandré augmente de manière excessive ni que le procédé de tissage du tissu ne soit rendu trop complexe.

10 Selon un mode de réalisation, le diamètre des fils de chaîne de ladite pluralité de fils de chaîne et/ou le diamètre dudit fil de trame est compris entre 0,4 mm et 1,5 mm.

Avantageusement, la distance entre deux fils de chaîne successifs de la pluralité de fils de chaîne et/ou la distance entre deux portions successives dudit fil de trame est comprise entre 2 mm et 4 mm.

15 Dans un mode de réalisation, les fils de chaîne de ladite pluralité de fils de chaîne et/ou le fil de trame sont recouverts d'une colle, par exemple d'une colle à Résorcinol-Formaldéhyde-Latex.

20 L'utilisation d'une telle colle permet notamment de favoriser la tenue du tissu dans la matrice du produit calandré de sorte à améliorer la tenue du produit calandré et à faciliter le procédé de calandrage.

Selon un autre aspect, il est proposé un pneumatique comprenant un sommet composé d'une armature de ceinture et une bande de roulement sculptée prolongée par deux flancs, dans lequel au moins une zone de pneumatique est renforcée au moyen d'un produit calandré tel que décrit précédemment.

25 D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

30 - la figure 1 représente schématiquement de dessus une machine à tisser permettant de tisser un tissu de renfort d'un produit calandré,

- la figure 2 est une vue en coupe selon l'axe II-II de la figure 1,

- la figure 3 est une vue de dessus de la machine à tisser des figures 1 et 2 selon une configuration de tissage différente,
 - la figure 4 est une vue illustrant schématiquement le principe de fonctionnement d'un mécanisme de lisses de la machine à tisser des figures 1 à 3,
 - la figure 5 est une vue de face d'une bobine et d'une navette de support de la machine à tisser des figures 1 à 3,
 - les figures 6 et 7 sont des vues de dessus de deux tasseurs à lame de la machine à tisser des figures 1 à 3,
 - la figure 8 est une vue de dessus d'un tissu pour former un produit calandré, et
 - la figure 9 est une vue en coupe du produit calandré selon un exemple de réalisation de l'invention.
- En référence aux figures 1 à 3, on a représenté une machine à tisser 2. La machine à tisser 2 est prévue pour la production de tissus, notamment de tissus composites et, plus particulièrement, de tissus destinés à renforcer des pneumatiques. Plus particulièrement, les tissus produits sont destinés à être enveloppés dans un mélange de caoutchouc par calandrage de sorte à former des produits calandrés. La machine 2 est représentée sur les figures 1 et 2 selon une première configuration de fonctionnement, et sur la figure 3 selon une seconde configuration de fonctionnement. La machine 2 comporte une structure 4 constituant son bâti.
- Pour des raisons de clarté et de compréhension, on définit une base vectorielle orthonormale 6 attachée à la structure 4. La base 6 est constituée d'un vecteur $\vec{x}$, d'un vecteur $\vec{y}$ et d'un vecteur $\vec{z}$. Comme illustré sur les figures, le vecteur $\vec{x}$ est orienté parallèlement à une direction transversale de la structure 4, le vecteur $\vec{y}$ étant parallèle à une direction longitudinale de la structure 4. La machine à tisser 2 est destinée à être installée de telle sorte que le vecteur $\vec{z}$ attaché à la structure 4 soit vertical et orienté vers le haut. En d'autres termes, le vecteur $\vec{z}$ est parallèle à une direction verticale définie par rapport à la structure 4. Dans ces conditions, le plan formé par les vecteurs $\vec{x}$ et $\vec{y}$ est horizontal.

Dans la présente demande, les expressions « vers le bas », « vers le haut », « inférieur » et « supérieur » seront comprises comme se référant par rapport à la base 6 lorsque la machine à tisser 2 est normalement installée, c'est-à-dire en supposant le vecteur $\vec{z}$ dirigé verticalement vers le haut. De même, les termes « gauche » et « droite » seront compris comme se référant relativement par rapport au vecteur $\vec{x}$, le côté gauche correspondant au point de départ du vecteur $\vec{x}$ et le côté droite correspondant au point d'arrivée du vecteur $\vec{x}$.

Dans toute la présente demande, le terme « ferromagnétique » sera entendu au sens de sa définition usuelle, c'est-à-dire qu'un matériau ferromagnétique est un matériau capable de s'aimanter sous l'effet d'un champ magnétique extérieur.

La structure 4 comporte un corps principal 8 de forme oblongue orienté selon la direction du vecteur $\vec{y}$. Le corps 8 se prolonge par un premier bras transversal 10 et un second bras transversal 12. Les bras transversaux 10 et 12 s'étendent depuis les deux extrémités respectives du corps 8 selon la direction et le sens du vecteur $\vec{x}$. Chacun des bras 10, 12 a une forme oblongue et est orienté parallèlement à la direction du vecteur $\vec{x}$. Les bras 10 et 12 sont de même longueur. La structure 4 comporte en outre un bras longitudinal 14. Le bras 14 est raccordé, d'une part, à l'extrémité du bras 10 opposée à l'extrémité de raccordement au corps 8 et, d'autre part, à l'extrémité du bras 12 opposée à l'extrémité de raccordement au corps 8. Le bras 14 s'étend entre ces extrémités selon la direction du vecteur $\vec{y}$.

Comme visible sur les figures 1 à 3, la structure 4 comporte en outre une poutre transversale 15 reliant le corps principal 8 au bras longitudinal 14. Plus particulièrement, la poutre 15 s'étend selon la direction du vecteur $\vec{x}$ depuis une portion inférieure (non référencée) du corps 8 vers une portion inférieure (non référencée) du bras 14. La poutre 15 comprend par ailleurs un axe 17 s'étendant selon la direction du vecteur $\vec{z}$. Dans l'exemple illustré, l'axe 17 est situé, sur la poutre 14, à une distance du corps 8 comprise entre la moitié et trois quarts de la longueur de la poutre 14. Toutefois, il est bien entendu possible

sans sortir du cadre de l'invention de placer l'axe 17 à une position différente de la poutre 15, voire sur le corps 8 ou le bras 14.

La structure 4 supporte une pluralité de fils de chaîne globalement désignés par la référence 16. Dans l'exemple illustré, dix
5 fils de chaîne 16a, 16b, 16c, 16d, 16e, 16f, 16g, 16h, 16i et 16j sont prévus se succédant dans cet ordre selon la direction et le sens du vecteur $\vec{x}$. Bien entendu, le nombre de fils ici illustré n'est nullement limitatif.

Au moyen de la structure 4, et plus particulièrement des bras
10 et 12, les fils de chaîne 16 s'étendent selon la direction longitudinale de la structure 4 parallèle au vecteur $\vec{y}$. Par exemple, le bras 10 peut comporter une plaque perforée (non représentée), les fils de chaîne 16 passant respectivement dans les perforations de la plaque perforée maintenue par le bras 10. De l'autre côté, le bras 12 peut
15 comporter deux rouleaux (non représentés) entre lesquels passe le tissu réalisé. Alternativement, il peut être prévu un unique rouleau autour duquel s'enroule le tissu réalisé. Ainsi, les bras 10 et 12 assurent le maintien selon les directions des vecteurs $\vec{x}$ et $\vec{z}$ de la portion des fils de chaîne 16 située en regard des bras 10 et 12.

La machine à tisser 2 peut en outre comporter un mécanisme d'avance (non représenté) du tissu et donc des fils de chaîne 16. De manière connue en soi, un tel mécanisme peut comporter un moteur électrique (non représenté) entraînant un rouleau actionnant le déplacement simultané du tissu et donc des fils de chaîne 16 selon la
25 direction du vecteur $\vec{y}$.

La structure 4 est en outre dotée d'un mécanisme de lisses 18, comportant un bras transversal supérieur 20 et un bras transversal inférieur 22 verticalement en regard l'un par rapport à l'autre. Le bras 20 comporte une portion verticale (non référencée) s'étendant depuis la
30 surface supérieure du corps 8 selon la direction et dans le sens du vecteur $\vec{z}$. Le bras 22 comporte une portion verticale (non référencée) s'étendant depuis une surface inférieure du corps 8 selon la direction du vecteur $\vec{z}$ et dans le sens opposé au vecteur $\vec{z}$. Chaque bras 20, 22 comporte une portion horizontale (non référencée) s'étendant,

respectivement, depuis l'extrémité supérieure ou inférieure de la portion verticale dudit bras 20, 22, selon la direction et dans le sens du vecteur $\vec{x}$.

Le principe de fonctionnement du mécanisme de lisses 18 est illustré schématiquement en référence à la figure 4. Le mécanisme de lisses 18 comporte également une pluralité de lisses globalement désignées par la référence 24. En l'espèce, le mécanisme 18 comporte dix lisses 24a, 24b, 24d, 24e, 24f, 24g, 24h, 24i et 24j. Les lisses 24 sont orientées selon la direction du vecteur $\vec{z}$, le mécanisme 18 comportant des moyens (non représentés) aptes à déplacer sélectivement chaque lisse 24a à 24j par rapport à la structure 4 en translation selon la direction du vecteur $\vec{z}$. Par ailleurs, chaque lisse 24a à 24j est située dans le plan formé par chaque fil de chaîne 16a à 16j, respectivement, et par le vecteur $\vec{z}$. Chaque lisse 24a à 24j comporte un fil ou une barrette métallique s'étendant de part et d'autre d'un œillet 26 à travers lequel le fil de chaîne 16a à 16j associé est passé.

Au moyen du mécanisme de lisses 18, il est possible de déplacer sélectivement au moins une partie des fils de chaîne 16 de sorte à former plusieurs nappes de fils de chaîne. Plus particulièrement, dans l'exemple de réalisation illustré, le mécanisme 18 est configuré pour déplacer sélectivement la moitié des lisses vers le haut et l'autre moitié des lisses vers le bas. Le mécanisme de lisses 18 divise ainsi les lisses 24 en deux groupes de lisses, un premier groupe étant composé des lisses 24b, 24d, 24f, 24h et 24j et un second groupe étant composé des lisses 24a, 24c, 24e, 24g et 24i. Le mécanisme 18 forme ainsi deux nappes dont l'une est inférieure et l'autre est supérieure. Les nappes correspondent respectivement aux fils associés au premier groupe et aux fils associés au deuxième groupe, le mécanisme 18 alterne ensuite de manière périodique la position des deux nappes.

De nouveau en référence à la figure 2, le mécanisme 18 a actionné le déplacement du premier groupe des lisses 24 dans le sens opposé au vecteur $\vec{z}$ et le mécanisme 18 a actionné le déplacement du

second groupe des lisses 24 dans le sens du vecteur $\vec{z}$. En résultat, la moitié des fils de chaîne 16, plus particulièrement les fils de chaîne 16a, 16c, 16e, 16g et 16i sont sélectivement décalés vers le bas par rapport à la structure 4 et forment une première nappe 28 inférieure.

5 De même, l'autre moitié des fils de chaîne 16, c'est-à-dire les fils de chaîne 16b, 16d, 16f, 16h et 16i, sont décalés vers le haut par rapport à la structure 4 pour former une deuxième nappe 30 supérieure.

En référence maintenant aux figures 1 à 3, la machine 2 comprend un profilé oblong mobile 31. Le profilé 31 est monté rotatif

10 autour de l'axe 17. De cette manière, le profilé 31 pivote autour de la direction du vecteur $\vec{z}$ par rapport à la poutre 15 et à la structure 4. La direction longitudinale du profilé 31 forme un angle α avec la direction du vecteur $\vec{y}$. Comme cela sera expliqué par la suite, l'angle α correspond à l'angle de tissage mis en œuvre par la machine 2.

15 Plus particulièrement, l'angle α est capable de varier entre une première valeur extrême α_1 et une deuxième valeur extrême α_2 . Dans l'exemple illustré, l'angle α_1 est sensiblement égal à 90° , l'angle α_2 étant sensiblement égal à 40° . On a respectivement représenté sur les figures 1 et 3 le profilé 31 pivoté selon deux configurations de

20 fonctionnement différentes de la machine 2, la configuration de la figure 1 correspondant à un angle α_1 , la configuration de la figure 2 correspondant à un angle α_2 .

Dans l'exemple illustré, l'axe 17 comporte un moteur électrique (non représenté) d'entraînement du profilé 31 en rotation

25 autour de la direction du vecteur $\vec{z}$. On ne sort toutefois pas du cadre de l'invention en envisageant un autre moyen pour mettre en œuvre cette rotation. Par exemple, dans une variante, la rotation du profilé 31 autour de la direction du vecteur $\vec{z}$ par rapport à la structure 4 est mise en œuvre manuellement par l'opérateur.

30 En se référant de nouveau à la figure 1, la machine 2 comporte également un dispositif d'actionnement 32 monté sur le bras 14. Comme cela sera expliqué par la suite, le dispositif d'actionnement 32 est prévu afin d'actionner le déplacement d'une bobine de fil de trame en vue de mettre en œuvre le tissage. Pour ce faire, le dispositif

d'actionnement 32 comporte notamment une tige 33 dont la direction longitudinale coïncide avec la direction de tissage mise en œuvre par la machine 2. La tige 33 est montée sur le profilé 31 de telle sorte que sa direction longitudinale coïncide sensiblement avec la direction longitudinale du profilé 31. En conséquence, l'angle formé entre la direction longitudinale de la tige 33 et la direction du vecteur $\bar{y}$ est égal à l'angle α . Plus particulièrement, la tige 33 est montée sur un pion 34 s'étendant depuis une extrémité du profilé 31 selon la direction et le sens du vecteur $\bar{z}$. Dans l'exemple illustré, le pion 34 s'étend depuis l'extrémité du profilé 31 adjacente au bras 14 mais on pourrait bien entendu envisager, sans sortir du cadre de l'invention, que le pion s'étende depuis l'autre extrémité du profilé 31. La tige 33 comporte deux extrémités 35 et 37 opposées l'une par rapport à l'autre.

Le dispositif d'actionnement 32 comporte un actionneur à crémaillère (non représenté) ayant pour fonction d'actionner le déplacement en translation de la tige 33 par rapport au pion 34. L'actionneur à crémaillère peut, à cet effet, comprendre un moteur électrique d'entraînement d'un pignon coopérant avec une crémaillère. Par exemple, le moteur électrique comprend un carter solidaire de la partie mobile du pion 34, le pignon engrenant avec une crémaillère faisant partie de la tige 33 et s'étendant selon la direction longitudinale de ladite tige 33. La crémaillère s'étend avantageusement sur toute la longueur de la tige 33 entre les extrémités 35 et 37. En résultat, la tige 33 est capable de se déplacer entre une première position extrême dans laquelle l'extrémité 35 est à proximité du pion 34, telle que représentée sur les figures 1 et 3, et une seconde position extrême (non représentée) dans laquelle l'extrémité 37 est à proximité du pion 34.

Ainsi, au moyen du profilé pivotant 31 et de l'actionneur à crémaillère (non représenté), il est possible d'actionner le déplacement de la tige 33 en rotation autour de la direction du vecteur $\bar{z}$ et en translation selon la direction longitudinale de la tige 33, par rapport à la structure 4.

Le dispositif d'actionnement 32 comporte en outre un moyen d'accrochage. Le moyen d'accrochage a pour fonction de permettre de rendre solidaires la tige 33 d'une navette de support de la bobine d'alimentation en fil de trame. À cet effet, l'extrémité 35 de la tige 33
5 comporte un aimant permanent 36. Comme cela sera expliqué par la suite, l'aimant permanent 36 est prévu pour coopérer avec un aimant permanent correspondant prévu sur la navette.

En référence aux figures 1 et 3, la machine 2 comporte en outre un support 67. Le support 67 est volontairement non représenté sur la
10 figure 2 pour une meilleure clarté du dessin. Le support 67 a une forme sensiblement parallélépipédique et comporte une vis de fixation 69. Le support 67 est connecté mécaniquement à la structure 4 selon une liaison mécanique à glissière par rapport à la direction du vecteur $\vec{y}$. Comme cela sera expliqué par la suite en référence aux figures 6 et
15 7, la vis 69 est prévue pour la fixation d'un tasseur.

En référence à la figure 5, la machine 2 comporte une bobine 38 comprenant un axe 40 et un magasin cylindrique 42. Un fil de trame 43 est enroulé autour de la paroi cylindrique dudit magasin 42. L'axe 40 est mécaniquement connecté de manière amovible à une navette 44
20 de support de la bobine 38. Plus particulièrement, la bobine 38 est capable de pivoter autour de son axe 40 par rapport à la navette 44.

La navette 44 est de forme oblongue, la direction longitudinale de la navette 44 coïncidant sensiblement avec la direction de l'axe 40. La navette 44 comporte deux extrémités 45 et 47.

En référence aux figures 1, 3 et 5, la navette 44 comporte un aimant permanent 46 disposé à son extrémité 45. L'aimant 46 est polarisé de sorte à pouvoir être attiré par l'aimant 36. Plus particulièrement, les aimants 36 et 46 sont conçus de sorte à mettre en œuvre une force d'attraction magnétique ε_{36-46} suffisante pour que la
25 navette 44 supportant la bobine 38 reste fixée sur la tige 33. En d'autres termes, en l'absence d'autres efforts, la navette 44 supportant la bobine 38 forme un ensemble solide avec de l'extrémité 35.
30

En l'espèce, les aimants 36 et 46 seront dimensionnés de telle sorte que l'effort ε_{36-46} respecte l'inéquation suivante :

$$\varepsilon_{36-46} \geq m \cdot (g + a_{\max}),$$

où :

m représente la masse de la navette 44 supportant la bobine 38 chargée en fil de trame 43,

5 g représente l'accélération de la pesanteur, et

$a_{\max}$ représente l'accélération maximale subie par la tige 33 au cours de ses déplacements par rapport à la structure 4.

La machine 2 comporte en outre un dispositif de désolidarisation 48 ayant pour fonction d'exercer un effort supplémentaire sur la navette 44 de sorte à rompre l'ensemble solidaire formé par la tige 33 d'une part et par la navette 44 et la bobine 38, d'autre part.

En référence aux figures 1 et 3, le dispositif de désolidarisation 48 comporte un électroaimant 50 monté sur un support 52. Le support 52 est monté sur le profilé 31, dans le prolongement longitudinal de la tige 33 et à une extrémité du profilé 31 opposée à l'extrémité sur laquelle est situé le pion 34. Comme représenté sur les figures 1, 3 et 4, le dispositif de désolidarisation 48 comporte un aimant permanent 54 incorporé sur la seconde extrémité 47 de la navette 44. L'aimant 54 est polarisé de telle sorte que, lorsque l'électroaimant 50 est alimenté en énergie électrique, l'aimant 54 et l'électroaimant 50 mettent en œuvre une force d'attraction électromagnétique ε_{50-54} suffisante pour dépasser l'effort d'attraction magnétique ε_{36-46} .

En l'espèce, on dimensionne l'électroaimant 50 et l'aimant permanent 54 de telle sorte que l'effort ε_{50-54} soit strictement supérieur à l'effort ε_{36-46} , et de préférence supérieur ou égal à l'effort ε_{36-46} multiplié par un facteur d'au moins 1,5.

Comme cela sera expliqué par la suite, le dispositif d'actionnement 32 déplace la bobine 38 en translation selon la direction longitudinale de la tige 33, de sorte à disposer le fil de trame 43 selon cette même direction longitudinale de la tige 33. En conséquence, la direction de dépose du fil de trame 43 coïncide avec la direction longitudinale de la tige 33 et l'angle de tissage, qui

correspond à l'angle formé entre la direction du fil de trame 43 déposé et la direction des fils de chaîne 16, correspond à l'angle α .

En référence aux figures 1 et 3, la machine 2 comporte encore un dispositif de commande 58 comprenant des moyens matériels et logiciels pour piloter les différents actionneurs de la machine 2. Plus particulièrement, le dispositif de commande pilote dans l'exemple illustré :

- les moyens aptes à déplacer sélectivement les lisses 24,
- le moteur électrique d'entraînement de la rotation du profilé 31,
- le moteur électrique de l'actionneur à crémaillère, et
- l'électroaimant 50.

Lorsque la rotation du profilé 31 est mise en œuvre par un moteur électrique d'entraînement, le dispositif de commande 58 peut comporter en outre une interface de saisie d'un angle de tissage α_{consigne} . En fonction de l'angle α_{consigne} , le dispositif 58 commande la rotation du pion 34 de telle sorte que l'angle α égale l'angle α_{consigne} . L'interface de saisie peut également être utilisée pour saisir d'autres paramètres de consigne, comme par exemple une consigne de réaliser un tissu avec une armure toile ou taffetas, une armure sergé, une armure satin ou une armure d'un type équivalent.

Dans l'exemple illustré, le mécanisme de lisses 18 est configuré pour diviser les lisses 24 en deux groupes de lisses. Toutefois, afin d'assouplir davantage le tissu produit, il est possible sans sortir du cadre de l'invention d'augmenter le nombre de groupes de lisses. Par exemple, l'utilisation de trois ou quatre groupes de lisses permet d'obtenir une meilleure souplesse, sans que cela vienne compliquer significativement le procédé de tissage.

Par exemple, dans une configuration dans laquelle le mécanisme 18 divise les lisses 24 en quatre groupes de lisses, un premier groupe est composé des lisses 24a, 24e et 24i, un deuxième groupe est composé des lisses 24b, 24f et 24j, un troisième groupe est composé des lisses 24c et 24g et un quatrième groupe est composé des lisses 24d et 24h. Le mécanisme de lisses 18 est ensuite dûment

configuré pour répartir les groupes de lisses dans deux nappes et pour modifier cette répartition de manière périodique. Plus précisément, le mécanisme met en œuvre quatre étapes successives. Dans chacune des première, deuxième, troisième et quatrième étapes, respectivement, le premier, deuxième, troisième ou quatrième groupe de lisses compose la première nappe, les trois autres groupes de lisses constituant la seconde nappe. Le mécanisme 18 est configuré pour répéter la succession de ces quatre étapes tant que la machine 2 est utilisée. Une telle configuration permet notamment d'obtenir un tissu avec une armure satin. Une configuration dans laquelle le mécanisme 18 divise les lisses 24 en trois groupes de lisses permet notamment d'obtenir un tissu avec une armure sergé.

En référence aux figures 6 et 7, on a schématiquement représenté deux tasseurs 64 et 66 de la machine 2 à tisser. Les tasseurs 64 et 66 sont destinés à être montés sur le support 67 (cf. figures 1 et 3). Le tasseur 64 comporte une pluralité de lames 68 formant un angle de 70° par rapport à sa propre direction longitudinale. Le tasseur 66 comporte quant à lui une pluralité de lames 70 formant un angle de 45° par rapport à sa propre direction longitudinale. La projection de la longueur de chaque tasseur 64 et 66 par rapport à la direction perpendiculaire au plan de la lame 68 et 70 respective est sensiblement égale à une seule et même valeur p . La valeur p est sensiblement supérieure à la distance, selon la direction du vecteur $\vec{x}$, entre les fils de chaîne 16a et 16j. Pour monter un tasseur 64 ou 66 sur le support 67, on fait coopérer la vis de fixation 69 avec un alésage taraudé (non représenté) pratiqué dans le tasseur 64 ou 66. L'angle formé entre la direction longitudinale du tasseur et la direction longitudinale du support 67 est ajusté de telle sorte que les lames 68 ou 70 soient sensiblement parallèles au plan formé par les vecteurs $\vec{y}$ et $\vec{z}$.

De manière avantageuse, la machine 2 est munie d'une pluralité de tasseurs semblables aux tasseurs 64 et 66, dont les lames forment des angles, par rapport à la direction longitudinale desdits tasseurs, de valeurs différentes. Par exemple, la machine 2 comporte un tasseur dont les lames forment un angle, par rapport à la direction

longitudinale dudit tasseur, de valeur 90° , un tasseur avec un angle correspondant de valeur 85° , un tasseur avec un angle correspondant de valeur 80° , etc. Comme cela sera expliqué par la suite, cette pluralité de tasseurs forme un outillage adapté pour l'opérateur en vue
5 de produire des tissus à angle de tissage variable.

De nouveau en référence à la figure 5, la navette 44 est munie d'un dispositif de guidage du fil de trame 43. Le dispositif de guidage comporte une première tige 72 s'étendant perpendiculairement à la direction longitudinale de la navette 44 et une seconde tige 74. La
10 seconde tige 74 reliée à l'une de ses extrémités à la première tige 72 par un moyen de liaison pivot 76. La seconde tige 74 comprend à l'autre de ses extrémités une fourche de guidage 78 comprenant deux branches 80 et 82. Le fil de trame 43 passe entre les branches 80 et 82 de la fourche 78. L'angle de guidage β formé entre les tiges 72 et 74
15 est ajusté en fonction de l'angle de tissage mis en œuvre par la machine 2. En choisissant un angle β adapté, on parvient à obtenir un meilleur contrôle de la tension du fil 43 déposé.

Dans l'exemple illustré, une unique navette 44 présentant un dispositif de guidage avec un angle de guidage β ajustable est prévue.
20 On peut bien entendu, sans sortir du cadre de l'invention, prévoir une pluralité de navettes présentant des dispositifs de guidage avec des angles de guidage β différents, de sorte que, pour chaque angle de tissage, une navette présentant un dispositif de guidage avec un angle de guidage β particulier est appropriée. Une telle alternative présente
25 l'avantage de maintenir simple la conception de la navette 44. En outre, la navette étant maintenue par rapport à la structure 4 par des moyens magnétiques, il est tout particulièrement aisé de mettre en œuvre des étapes de montage, démontage et remplacement des navettes.

30 Comme indiqué précédemment, la navette 44 est maintenue par rapport à la structure 4 par trois aimants permanents 36, 46 et 54 respectivement prévus sur la tige 33 et aux extrémités 45 et 47 de la navette 44, et par un électroaimant 50 prévu sur le support 52. Toutefois, on peut sans sortir du cadre de l'invention envisager des

moyens magnétiques différents. En particulier, au moins l'un des aimants permanents 36, 46 et 54 peut être remplacé par un électroaimant, l'électroaimant 50 pouvant dans ce cas être remplacé par un aimant permanent.

5 Toutefois, la disposition de l'exemple représenté est avantageuse dans la mesure où il est nécessaire d'alimenter qu'un seul électroaimant, et où l'alimentation de l'électroaimant est plus aisée à mettre en œuvre lorsque l'électroaimant est monté sur le support 52, que s'il était monté sur la navette 44 et, dans une moindre mesure, sur
10 la tige 33.

 Au moyen de la machine à tisser 2, il est possible de mettre en œuvre le procédé selon l'exemple suivant de mise en œuvre de l'invention non limitatif. Selon cet exemple de mise en œuvre, le procédé de tissage vise à obtenir un tissu à angle de tissage de 70° .
15 Toutefois, on notera qu'il est tout aussi bien possible, au moyen de la machine 2, d'obtenir un tissu présentant des paramètres différents, notamment formant n'importe quel angle de tissage compris entre 40° et 90° .

 Dans cet exemple de mise en œuvre, à l'état initial du procédé, la machine 2 est configurée selon la configuration représentée en figure 1. En d'autres termes, le profilé 31 forme un angle α de 90° par rapport au vecteur $\vec{y}$ et la navette 44 supporte une bobine 38 chargée avec un fil de trame 43. La navette 44 est fixée au moyen des aimants 36 et 46 à l'extrémité 35 de la tige 33, la tige 33 étant disposée de telle sorte que l'extrémité 35 est à proximité du pion 34. L'électroaimant 50
20 n'est pas alimenté en énergie électrique.

 Au cours d'une première étape, un opérateur saisit au moyen de l'interface de saisie du dispositif 58 des paramètres de consigne. Plus particulièrement, l'opérateur saisit dans l'interface de saisie s'il
30 souhaite un angle de tissage particulier. Dans le présent exemple de mise en œuvre, l'opérateur saisit un angle de tissage $\alpha_{\text{consigne}} = 70^\circ$ et un tissu à fil de trame continu.

 Au cours d'une deuxième étape, le dispositif 58 pilote le moteur électrique d'entraînement du profilé 31, de telle sorte que

l'angle α égale l'angle α_{consigne} . Dans le même temps, la tige 33 pivote autour de la direction du vecteur $\bar{z}$ afin de se placer parallèlement à la direction de tissage, l'extrémité 35 étant à proximité du pion 34. À cet instant, on dit que la tige 33 est disposée dans sa position initiale.

5 Dans une troisième étape, l'opérateur choisit, parmi la pluralité de tisseurs fournie avec la machine 2, un tisseur adapté à l'angle α_{consigne} choisi. Plus particulièrement, l'opérateur choisit un tisseur à lames dont les lames forment un angle avec la direction longitudinale du tisseur correspondant à la valeur de l'angle α_{consigne} . L'opérateur
10 place ensuite le tisseur choisi sur son support mobile 68.

Dans une quatrième étape, le mécanisme de lisses 18 déplace sélectivement une partie des fils de chaîne 16 de sorte à former une nappe supérieure et une nappe inférieure. En d'autres termes, les lisses 24a, 24c, 24e, 24g et 24i sont décalées vers le bas, les lisses 24b, 24d,
15 24f, 24h et 24j étant décalés vers le haut. En résultat, les fils de chaîne 16a, 16c, 16e, 16g et 16i sont sélectivement déplacés vers le bas, les fils de chaîne 16b, 16d, 16f, 16h et 16j étant sélectivement déplacés vers le haut. En d'autres termes, les fils de trame 16 sont déplacés sélectivement de sorte à former les nappes 28 et 30 telles que
20 représentées sur la figure 2.

Au cours d'une cinquième étape, le dispositif 58 pilote l'actionneur à crémaillère de sorte à déplacer la tige 33 en direction de l'électroaimant 50. La tige 33 est ainsi déplacée vers la gauche (par rapport aux figures 1 et 3) jusqu'à ce que l'extrémité 47 de la navette
25 44 arrive au contact de l'électroaimant 50. Au cours de cette étape, la bobine 38 se déroule de sorte que du fil de trame 43 est disposé selon la direction longitudinale de la tige 33 entre les nappes 28 et 30.

Au cours d'une sixième étape suivante, le dispositif 58 alimente l'électroaimant 50 en énergie électrique. L'effort ε_{50-54} apparaît ainsi,
30 et l'ensemble solidaire constitué par la tige 33 d'une part et la navette 44 d'autre part est désolidarisé. La navette 44 est désormais solidaire de l'électroaimant 50.

Au cours d'une septième étape, le dispositif 58 pilote l'actionneur à crémaillère de sorte à rappeler la tige 33 désolidarisée

de la navette 44 dans sa position initiale. La tige 33 est alors déplacée vers la droite (par rapport aux figures 1 et 3) jusqu'à ce que l'extrémité 35 soit disposée à nouveau à proximité du pion 34.

5 Au cours d'une huitième étape suivante, le mécanisme de lisses
18 déplace sélectivement une partie des fils de chaîne 16 selon une
autre configuration que lors de la quatrième étape. Les lisses 24b, 24d,
24f, 24h et 24j sont alors décalées vers le bas, les lisses 24a, 24c, 24e,
24g et 24i étant décalés vers le haut. Les fils de chaîne 16b, 16d, 16f,
16h et 16j sont donc déplacés vers le bas, les fils de chaîne 16a, 16c,
10 16e, 16g et 16i étant déplacés vers le haut. À l'issue de la huitième
étape, la position des nappes 28 et 30 est alors inversée, par rapport à
leur position à l'issue de la quatrième étape.

 Au cours d'une neuvième étape, le dispositif 58 pilote de
nouveau l'actionneur à crémaillère de sorte à déplacer la tige 33 en
15 direction de l'électroaimant 50. La neuvième étape est terminée
lorsque l'extrémité 35 arrive en contact avec l'extrémité 45 de la
navette 44.

 Au cours d'une dixième étape, le dispositif 58 désactive
l'alimentation de l'électroaimant 50 en énergie électrique. Il en résulte
20 la disparition de l'effort ε_{50-54} , de sorte que la navette 44 forme de
nouveau un ensemble solidaire avec la tige 33.

 Au cours d'une onzième étape, le dispositif 58 pilote
l'actionneur à crémaillère de sorte à rappeler la tige 33 dans sa
position initiale. La tige 33 est déplacée vers la droite (par rapport aux
25 figures 1 et 3) jusqu'à ce que l'extrémité 35 de la tige 33 arrive à
proximité du pion 34. Au cours de cette étape, la bobine 38 se déroule
de sorte que du fil de trame 43 est disposé selon la direction
longitudinale de la tige 33 entre les nappes 28 et 30.

 Le procédé comporte une douzième étape de tassage du fil de
30 trame déposé. Au cours de cette étape, le tasseur (non représenté)
monté par l'opérateur est déplacé en translation selon la direction et le
sens du vecteur $\vec{y}$. Le tasseur, initialement situé entre le mécanisme de
lisses 18 et la poutre 15, dépasse la poutre 15 de sorte à pousser et

tasser le fil de trame déposé jusqu'à une position d'arrivée (non représentée) située entre la poutre 15 et le bras 12.

5 Ces douze étapes peuvent être répétées, autant de fois que nécessaire, jusqu'à obtenir un tissu de longueur suffisamment importante par rapport à l'utilisation prévue.

De manière avantageuse, la machine 2 peut en outre comporter des pinces (non représentées) montées sur la structure 4, et plus particulièrement respectivement montées sur le corps 8 et sur le bras 14, ou sur le profilé 31. Les pinces ont pour fonction, lorsqu'un fil de trame a été déposé entre les fils de chaîne 16, de maintenir la tension du fil de trame. Plus particulièrement, chaque pince maintient, respectivement, une portion du fil de trame située à gauche du fil de chaîne 16a et une portion du fil de trame située à droite du fil de chaîne 16j. Le maintien est avantageusement mis en œuvre entre la fin de la dépose du fil de trame et le passage du tasseur.

Ainsi, au moyen de la machine à tisser 2 et du procédé qui vient d'être décrit, il est possible de produire un tissu à fil de trame continu à angle de tissage variable et différent de 90°. En outre, la cadence est globalement inchangée par rapport à une machine à tisser industrielle conventionnelle. La machine à tisser n'est par ailleurs pas de conception plus compliquée et le procédé de tissage correspondant ne comprend pas d'étape particulièrement complexe pour l'opérateur. Par rapport à une machine à tisser industrielle conventionnelle, l'invention permet également de maîtriser la tension du fil de trame disposée selon un angle de tissage différent de 90°. Il en résulte une meilleure qualité du tissu.

Dans l'exemple de réalisation illustré, la machine 2 permet d'obtenir un tissu à fil de trame continu. Toutefois, il est également possible sans sortir du cadre de l'invention d'utiliser la machine à tisser 2 pour obtenir un tissu à fil de trame discontinu. Pour ce faire, il suffit de prévoir un organe de découpe configuré pour découper le fil de trame à chaque passage de la navette 44.

Une application particulièrement intéressante d'une telle machine à tisser concerne la fabrication de pneumatiques. En effet, en

permettant la production de fils de chaîne à fil de trame continu à angle de tissage différent de 90° , le tissu ainsi réalisé est particulièrement adapté pour réaliser des renforts de pneumatiques. En effet, du fait de la continuité des fils de trame et de leur disposition
5 selon un angle de tissage particulier, le tissu permet un meilleur passage des efforts dans le pneumatique et donc entre la route et le véhicule. En outre, en maîtrisant davantage la tension du fil de trame, on améliore également la qualité du pneumatique pouvant être produit au moyen du tissu réalisé.

10 Pour ce faire, le tissu obtenu au moyen d'une telle machine à tisser et par un tel procédé de tissage peut être enveloppé dans un mélange caoutchouteux. On peut alors tailler dans le mélange caoutchouteux des profilés renforcés dans lesquels seront prélevés des tronçons pour constituer des nappes de sommet ou d'autres parties
15 renforcées d'un pneumatique. En particulier, le tissu réalisé au moyen d'un procédé de tissage selon l'invention pourra être enveloppé dans un mélange caoutchouteux par un procédé de calandrage.

Un exemple de tissu présentant des résultats particulièrement satisfaisant lorsqu'il est enveloppé dans un mélange caoutchouteux
20 pour produire un pneumatique, est un tissu à fils de chaîne métalliques, de préférence en acier, et à fil de trame continu réalisé en textile, obtenu par le procédé selon l'invention avec un angle de tissage à environ 60° .

On a schématiquement représenté sur la figure 8 un tissu
25 destiné à renforcer un produit calandré selon un exemple de réalisation de l'invention, schématiquement représenté en coupe sur la figure 9. La figure 9 est une vue en coupe du produit calandré comprenant le tissu de la figure 8, le plan de coupe de la figure 9 contenant l'un des fils de chaîne du tissu de la figure 8. Les éléments identiques sur les
30 figures 8 et 9 portent les mêmes références.

En référence à la figure 8, le tissu 84 comprend une pluralité de fils de chaîne 16 et un fil de trame 43 continu. Seuls quatre fils de chaîne 16 ont été représentés dans un souci de clarté de la figure. Le fil de trame 43 s'étend entre les fils de chaîne 16 selon une direction

transversale par rapport à la direction des fils de chaîne 16. Plus particulièrement, comme illustré sur la figure 8, le fil de trame 43 est divisé en une pluralité de portions de passage 86 ayant sensiblement la même longueur. Chaque portion de passage s'étend depuis un fil de chaîne situé à une extrémité de la pluralité de fils de chaîne 16 jusqu'au fil de chaîne situé à l'extrémité opposée de la pluralité de fils de chaîne 16. En outre, le tissu 84 étant à fil de trame continu, toutes les portions de passage 86 sont raccordées entre elles de manière continue. Par ailleurs, dans l'exemple illustré, l'angle de tissage, c'est-à-dire l'angle formé entre la direction des fils de chaîne 16 et la direction des portions de passage 86 du fil de trame 43, est compris entre 35° et 65° , avantageusement entre 40° et 60° , l'angle de tissage moyen étant sensiblement égal à 50° .

En pratique, la distance entre deux fils de chaîne 16 respectivement situées aux deux extrémités opposées de la pluralité de fils de chaîne 16 est plus importante qu'illustrée sur la figure 8. En résultat, pour une portion de passage 86, l'angle formé entre la direction des fils de chaîne 16 et la direction de la portion de passage 86 présentera un écart moindre par rapport à l'angle de tissage moyen. Afin d'obtenir un écart satisfaisant de cet angle par rapport à l'angle moyen, on choisira une largeur du tissu 84 comprise entre 1 m et 3 m, et de préférence une largeur égale à 2 m.

En référence maintenant à la figure 9, on a schématiquement représenté le produit calandré 88 qui comprend le tissu 84. Le produit calandré 88 est un produit composite comprenant une matrice 90 et le tissu 84 qui forme un tissu de renfort. Le tissu 84 est entièrement noyé à l'intérieur de la matrice 90. La matrice 90 comprend un mélange de caoutchouc.

Le produit calandré 88 est formé par calandrage au moyen de rouleaux (non représentés) recouvrant le tissu 84 d'une fine couche le mélange de caoutchouc de la matrice 90. Le calandrage permet une cohésion optimale entre le tissu 84 et la matrice 90. Pour améliorer encore cette cohésion, les fils de chaîne 16 et les portions 86 du fil de trame 43 pourront être enduits d'une colle à Résorcinol-Formaldéhyde-

Latex, également connue sous la dénomination de colle RFL. Le calandrage permet l'assemblage du tissu 84 de renfort avec les autres composants du pneumatique.

5 Dans l'exemple décrit, le tissu utilisé pour constituer le produit calandré destiné à être incorporé dans un pneumatique a été obtenu au moyen de la machine à tisser 2. Toutefois, l'invention ne se limite pas à l'utilisation de cette machine à tisser de conception particulière, ni au procédé de mise en œuvre de cette machine qui a été décrit. On
10 pourra par conséquent envisager, sans sortir du cadre de l'invention, de réaliser un tissu à fil de trame continu au moyen d'autres types de machines à tisser.

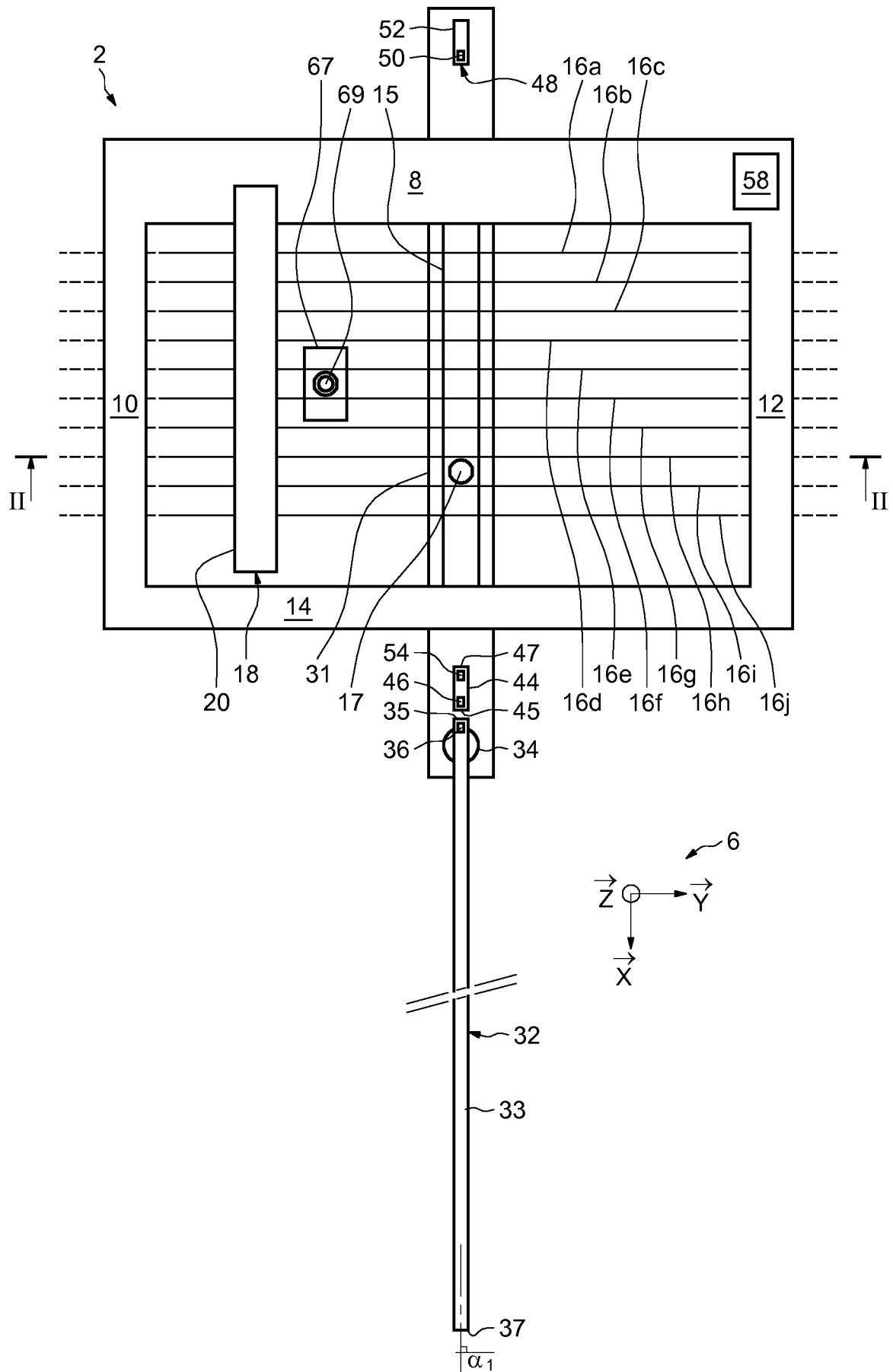
REVENDICATIONS

- 5 1. Produit calandré destiné à être incorporé dans un pneumatique et comprenant une matrice comprenant un mélange de caoutchouc et au moins un tissu de renfort (84), ledit tissu comprenant une pluralité de fils de chaîne (16) s'étendant selon une première direction et au moins un fil de trame (43) orienté selon au moins une deuxième direction transversale à la première direction, caractérisé en
- 10 ce que ledit fil de trame (43) est continu.
2. Produit calandré selon la revendication 1, dans lequel l'angle de tissage (α) formé entre la deuxième direction et la première direction est compris entre 85° et 95°.
- 15 3. Produit calandré selon la revendication 1, dans lequel l'angle de tissage (α) formé entre la deuxième direction et la première direction est compris entre 55° et 65°.
4. Produit calandré selon la revendication 1, dans lequel l'angle de tissage (α) formé entre la deuxième direction et la première direction est compris entre 35° et 45°.
- 20 5. Produit calandré selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel les fils de chaîne de ladite pluralité de fils de chaîne (16) sont métalliques, par exemple en acier.
- 25 6. Produit calandré selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel ledit fil de trame (43) est réalisé en un matériau textile, par exemple en fibres d'aramide.
7. Produit calandré selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le diamètre des fils de chaîne de ladite pluralité de fils de chaîne (16) et/ou le diamètre dudit fil de trame (43) est compris entre 0,4 mm et 1,5 mm.
- 30 8. Produit calandré selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel la distance entre deux fils de chaîne successifs de la pluralité de fils de chaîne (16) et/ou la distance entre deux portions successives dudit fil de trame (43) est comprise entre 2 mm et 4 mm.

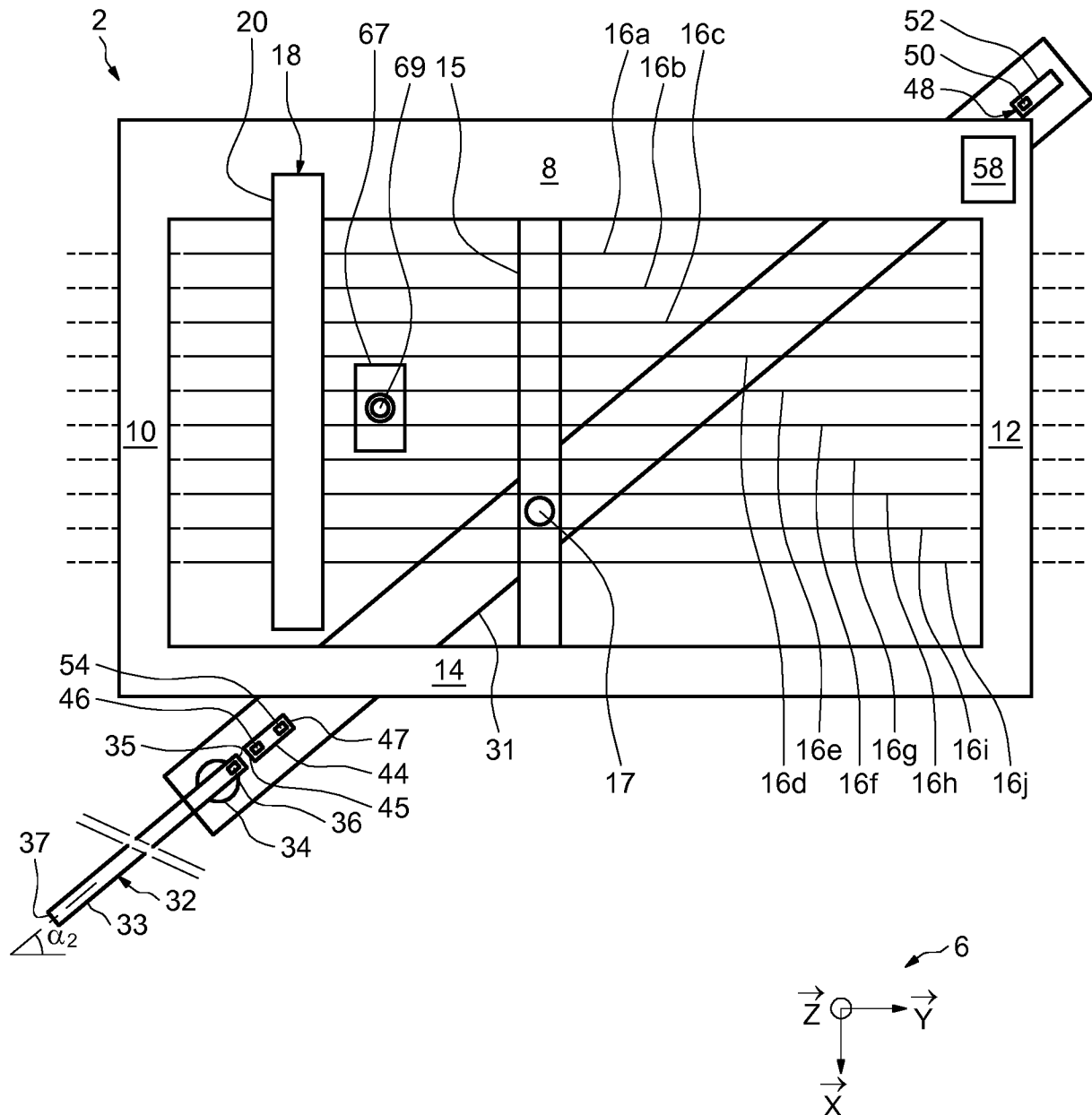
9. Produit calandré selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel les fils de chaîne de ladite pluralité de fils de chaîne (16) et/ou le fil de trame (43) sont enduits d'une colle, par exemple d'une colle à Résorcinol-Formaldéhyde-Latex.

- 5 10. Pneumatique comprenant un sommet composé d'une armature de ceinture et une bande de roulement sculptée prolongée par deux flancs, dans lequel au moins une zone de pneumatique est renforcée au moyen d'un produit calandré selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

1/6
FIG.1



3/6
FIG.3



4/6
FIG.4

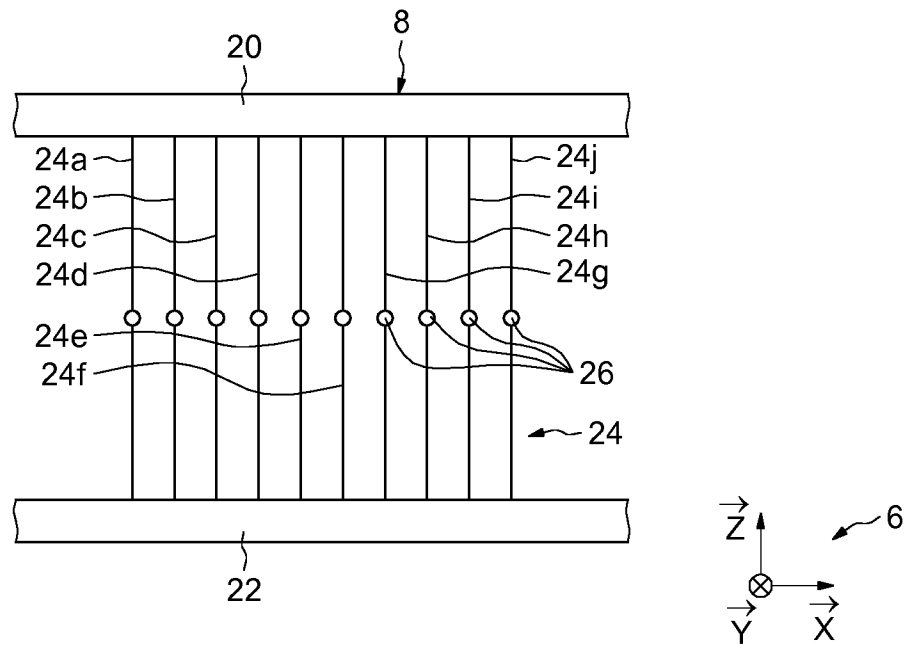
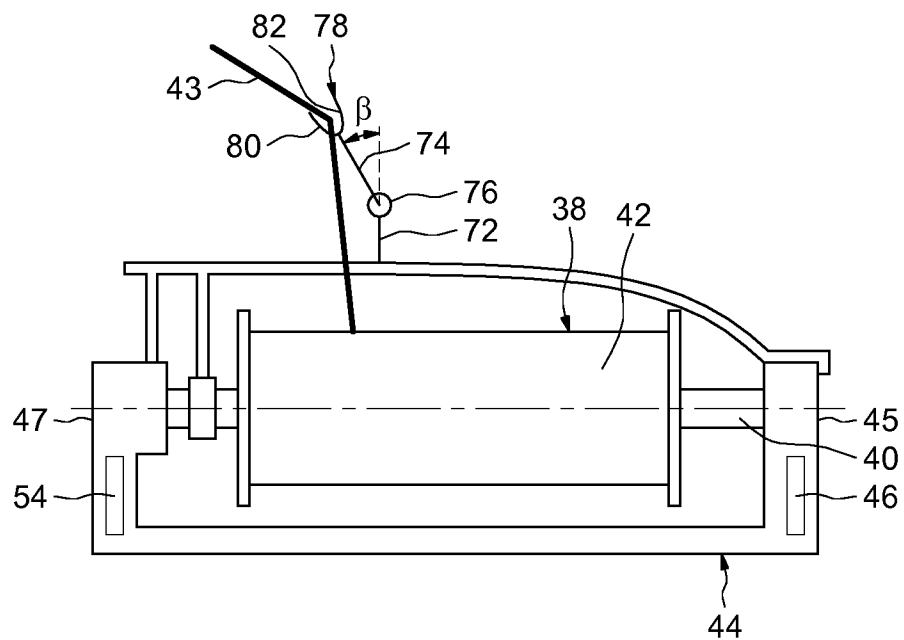


FIG.5



5/6
FIG.6

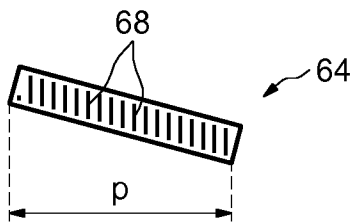
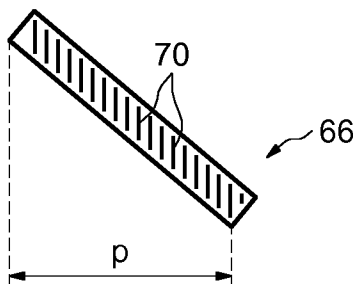


FIG.7



6/6
FIG.8

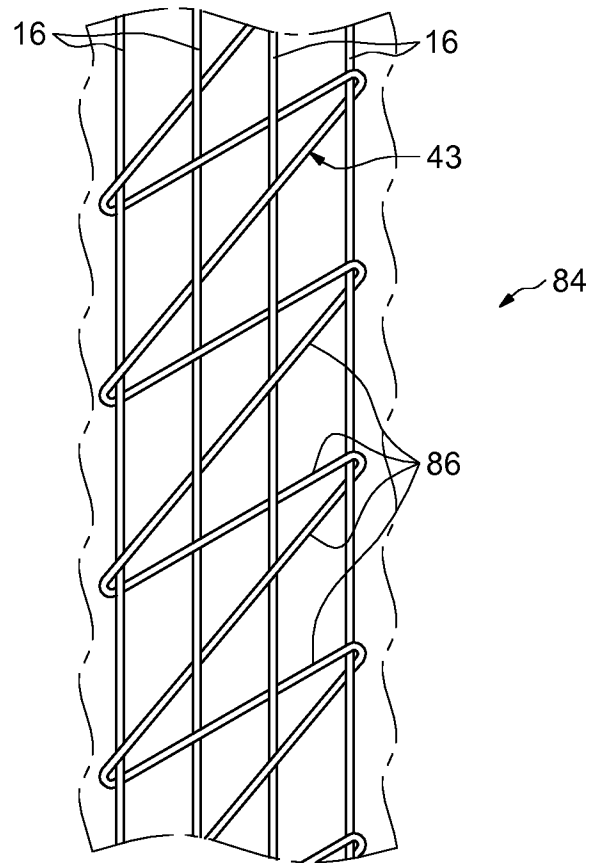
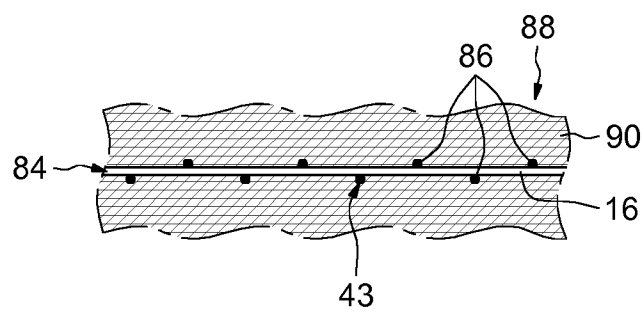


FIG.9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/083458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B29D30/38 B60C9/11 B60C9/18
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29D B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005 146433 A (TOYO TIRE & RUBBER CO) 9 June 2005 (2005-06-09)	1,2,5-10
Y	figures 3-7	1,2,5-10
A	paragraphs [0046], [0047], [0054], [0065] claims 1-5	3,4
X	FR 1 404 999 A (DEERING MILLIKEN RES CORP) 2 July 1965 (1965-07-02)	1-10
Y	claims 1-8 examples 1-4 page 1, paragraph 1 colonne de gauche, paragraphe commençant au milieu de la page; page 2 page 3, paragraph 3	1-10
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 March 2018

Date of mailing of the international search report

09/03/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dossin, Maxime

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/083458

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2013/312891 A1 (NAKAJIMA MIYUKI [JP]) 28 November 2013 (2013-11-28) figures 1,3 claims 1-12 paragraph [0044] -----	1-10
Y	US 1 368 214 A (STEWART FRANK H) 8 February 1921 (1921-02-08) figure 4 page 1, line 7 - line 17 claims 1-4 -----	1-10
Y	US 4 579 769 A (ALKER HEINRICH [DE] ET AL) 1 April 1986 (1986-04-01) claims 1-3 figures 1-2 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/083458

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2005146433 A	09-06-2005	JP 4266155 B2 JP 2005146433 A	20-05-2009 09-06-2005
FR 1404999 A	02-07-1965	NONE	
US 2013312891 A1	28-11-2013	CN 103249881 A DE 112012000660 T5 JP 5029795 B1 JP W02012105276 A1 US 2013312891 A1 WO 2012105276 A1	14-08-2013 24-10-2013 19-09-2012 03-07-2014 28-11-2013 09-08-2012
US 1368214 A	08-02-1921	NONE	
US 4579769 A	01-04-1986	DE 3320162 A1 EP 0128410 A1 JP S6035606 A US 4579769 A	06-12-1984 19-12-1984 23-02-1985 01-04-1986

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/083458

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B29D30/38 B60C9/11 B60C9/18 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B29D B60C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	JP 2005 146433 A (TOYO TIRE & RUBBER CO) 9 juin 2005 (2005-06-09)	1,2,5-10
Y	figures 3-7	1,2,5-10
A	alinéas [0046], [0047], [0054], [0065] revendications 1-5	3,4

X	FR 1 404 999 A (DEERING MILLIKEN RES CORP) 2 juillet 1965 (1965-07-02)	1-10
Y	revendications 1-8 exemples 1-4 page 1, alinéa 1 colonne de gauche, paragraphe commençant au milieu de la page; page 2 page 3, alinéa 3	1-10

-/-		
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
1 mars 2018	09/03/2018	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Dossin, Maxime

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2013/312891 A1 (NAKAJIMA MIYUKI [JP]) 28 novembre 2013 (2013-11-28) figures 1,3 revendications 1-12 alinéa [0044] -----	1-10
Y	US 1 368 214 A (STEWART FRANK H) 8 février 1921 (1921-02-08) figure 4 page 1, ligne 7 - ligne 17 revendications 1-4 -----	1-10
Y	US 4 579 769 A (ALKER HEINRICH [DE] ET AL) 1 avril 1986 (1986-04-01) revendications 1-3 figures 1-2 -----	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/083458

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2005146433	A	09-06-2005	JP 4266155 B2	20-05-2009
			JP 2005146433 A	09-06-2005

FR 1404999	A	02-07-1965	AUCUN	

US 2013312891	A1	28-11-2013	CN 103249881 A	14-08-2013
			DE 112012000660 T5	24-10-2013
			JP 5029795 B1	19-09-2012
			JP W02012105276 A1	03-07-2014
			US 2013312891 A1	28-11-2013
			WO 2012105276 A1	09-08-2012

US 1368214	A	08-02-1921	AUCUN	

US 4579769	A	01-04-1986	DE 3320162 A1	06-12-1984
			EP 0128410 A1	19-12-1984
			JP S6035606 A	23-02-1985
			US 4579769 A	01-04-1986
