

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①① N° de publication :

3 074 079

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

②① N° d'enregistrement national :

17 61278

⑤① Int Cl⁸ : B 29 C 33/38 (2018.01), B 22 D 19/00, B 29 D 30/06

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 28.11.17.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 31.05.19 Bulletin 19/22.

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

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : COMPAGNIE GENERALE DES ETA-
BLISSEMENTS MICHELIN Société en commandite par
actions — FR.

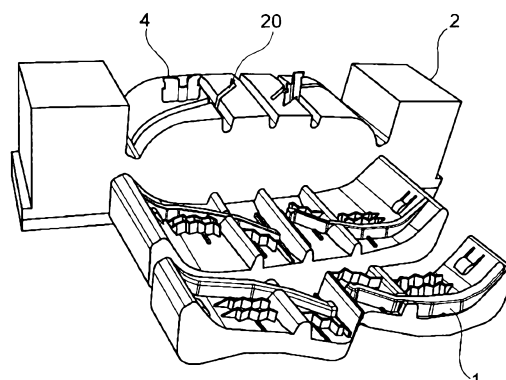
⑦② Inventeur(s) : CHAVATTE GAEL.

⑦③ Titulaire(s) : COMPAGNIE GENERALE DES ETA-
BLISSEMENTS MICHELIN Société en commandite par
actions.

⑦④ Mandataire(s) : NOVAGRAAF TECHNOLOGIES.

⑤④ GARNITURE DE MOULE DE CUISSON.

⑤⑦ La présente invention se rapporte à un dispositif de fabrication d'un élément de moule (1) pour le moulage d'une bande de roulement par injection d'aluminium sous pression, il est caractérisé en ce qu'il comprend une matrice (2) et une contreforme (3) en acier, ladite matrice (2) et ladite contreforme (3) définissant une chambre (5) et que la matrice (2) comprend des fentes (20) dans lesquelles sont insérées des lamelles (4), lesdites fentes ayant une largeur supérieure à l'épaisseur de la lamelle de sorte que les lamelles (4) étant aptes à sortir de la fente (20) lors du démoulage de l'élément de moule (1) hors de la chambre (5) et que les fentes (20) ont une profondeur d'insertion inférieure ou égale à 25 mm. La largeur de la fente (20) choisie est un compromis entre la tenue de la lamelle (4) lors de l'injection de l'aluminium sous pression et la facilité de démoulage de ladite lamelle. Les fentes sont borgnes car cela permet de limiter l'enfoncement de la lamelle car elles ne débouchent que d'un côté et ne traversent pas la matrice.



FR 3 074 079 - A1



GARNITURE DE MOULE DE CUISSON

La présente invention se rapporte à la fabrication d'un élément de moule pour le moulage d'une bande de roulement d'un pneumatique.

Ces éléments de moule sont généralement fabriqués à partir d'une matrice en matériau friable, de préférence en plâtre. Pour retirer la matrice de matériau friable, il faut la détruire de façon à libérer l'élément de moule obtenu.

Cette matrice intègre des lamelles permettant de former les sculptures de la bande de roulement et qui seront solidarisiées dans l'élément de moule lors du moulage de celui-ci. C'est seulement la destruction de la matrice qui permet de libérer ces lamelles.

L'inconvénient de l'utilisation de ce type de matrice est qu'elle est à usage unique ce qui n'est pas écologique d'une part et qu'il en faut environ une douzaine pour faire la totalité d'un moule de pneumatique.

D'autre part, les lamelles doivent pouvoir tenir en place lors de l'injection de l'aluminium et sortir facilement lors du démoulage de l'élément de moule. Ceci est d'autant plus complexe quand l'injection de l'aluminium est réalisée sous pression.

L'objet de l'invention est de proposer un dispositif et un procédé de fabrication d'un élément de moule pour le moulage d'une bande de roulement qui soit à la fois réutilisable et qui permette de positionner des lamelles dans l'élément de moule tout en garantissant à la fois sa position lors de l'injection sous pression et son retrait facile lors du démoulage de l'élément de moule.

Le dispositif selon l'invention est un dispositif de fabrication d'un élément de moule pour le moulage d'une bande de roulement par injection d'aluminium sous-pression, il est

caractérisé en ce qu'il comprend une matrice et une contreforme en acier, ladite matrice et ladite contreforme définissant une chambre et que la matrice comprend des fentes dans lesquelles sont insérées des lamelles, lesdites fentes ayant une largeur supérieure à l'épaisseur de la lamelle de sorte que lesdites lamelles étant apte à sortir de la fente lors du démoulage de l'élément de moule hors de la chambre et que les fentes sont borgnes. La largeur de la fente choisie est un compromis entre la tenue de la lamelle lors de l'injection de l'aluminium sous pression et la facilité de démoulage de ladite lamelle. Les fentes sont borgnes car cela permet de limiter l'enfoncement de la lamelle car elles ne débouchent que d'un côté et ne traversent pas la matrice.

Avantageusement, la largeur de la fente est comprise entre 102 % et 150 % de l'épaisseur de la lamelle. Ce jeu est suffisant pour permettre un démoulage facile de la lamelle. Par exemple, les fentes pourront avoir une largeur comprises entre +0,01mm et +0,20mm, préférentiellement +0,030mm et +0,070mm de l'épaisseur d'une lamelle

Avantageusement, la largeur de la fente est comprise entre 105 % et 120 % de l'épaisseur de la lamelle.

Avantageusement, les fentes ont une profondeur d'insertion supérieure à 4 mm. Cette profondeur minimum permet de garantir la tenue de la lamelle lors de l'injection de l'aluminium.

Avantageusement, les fentes ont une profondeur inférieure ou égale à 25 mm.

Avantageusement, les fentes ont une profondeur d'insertion inférieure ou égale à 12 mm.

Avantageusement, les fentes ont une profondeur d'insertion inférieure ou égale à 8 mm. Selon une disposition particulière, la contreforme comprend un canal d'arrivée d'aluminium disposé à l'arrière de ladite contreforme. Cette

position est particulièrement pratique pour injecter l'aluminium et elle laisse l'empreinte du canal d'arrivée à l'arrière de la pièce moulée ce qui n'a pas de conséquence sur la bande de roulement.

5 Avantageusement, les lamelles sont en acier.

Selon une première disposition les lamelles sont droites.

Selon une deuxième disposition les lamelles sont courbes.

10 Selon une troisième disposition les lamelles ondulées. C'est-à-dire qu'elles présentent une suite de courbes qui peuvent avoir des hauteurs différentes et qui peuvent être longitudinale par rapport à la longueur de la lamelle. Il est possible de combiner plusieurs formes de lamelles dans un même
15 moule.

L'invention porte également sur un procédé de fabrication d'un élément de moule pour le moulage d'une bande de roulement dans le dispositif avec au moins une des caractéristiques précédentes, le procédé est caractérisé en ce
20 qu'il comprend les étapes suivantes:

- réalisation d'une matrice en acier,
 - création de fentes dans la matrice,
 - insertion de façon amovible de lamelles dans les fentes,
 - 25 - injection d'aluminium sous pression dans la chambre.
- Avantageusement, les fentes sont réalisées par électroérosion.

Avantageusement, les fentes sont réalisées par usinage laser dans un jet d'eau. L'usinage laser dans un jet d'eau est
30 notamment décrit dans le brevet US 2016/ 0 368 090.

Avantageusement, la pression de remplissage de l'aluminium est comprise entre 20 kN et 150 kN. La phase de remplissage se décompose en 2 phases : une première phase pour

amener le fluide jusqu'à une première cavité et remplir la chambre, une deuxième phase pour maintenir en pression le fluide dans la chambre afin de garantir son bon remplissage en particulier lors de la solidification et pour compenser le phénomène de retrait. Une fois la chambre remplie, un piston permet de maintenir la pression dans la chambre.

Avantageusement, le procédé comprend la mise en œuvre d'une pression de maintien dans la chambre, et ladite pression de maintien est supérieure à la pression de remplissage

Avantageusement, la pression de maintien de l'aluminium est inférieure à 530 kN.

D'autres avantages pourront encore apparaître à l'homme du métier à la lecture des exemples ci-dessous, illustrés par les figures annexées, donnés à titre d'exemple :

- La figure 1 est une vue d'un outillage recevant le dispositif de fabrication d'un élément de moule pour le moulage d'une bande de roulement selon l'invention,

- La figure 2 est une vue en perspective d'une contreforme intermédiaire,

- La figure 3 est une vue en perspective d'une contreforme avec un canal d'arrivée d'aluminium,

- La figure 4 est une vue d'un élément de moule avec une matrice selon l'invention.

L'outillage 6 illustré figure 1 comprend deux parties 60 et 61 destinées à se fermer l'une avec l'autre. La partie 60 est équipée d'une matrice 2 et la partie 61 d'une contreforme 3. Lorsque que les deux parties 60 et 61 sont réunies la matrice 2 et la contreforme 3 définissent une chambre 5. Cette chambre 5 constitue en creux la forme de l'élément de moule 1.

La contreforme 3 comprend un canal d'arrivée 30 disposé à l'arrière du contreforme 3 (figure 3) ou latéralement (figure 2).

L'arrivée de la coulée latérale permet un meilleur remplissage pour les sculptures complexes et plus facile à automatiser.

5 L'arrivée de la coulée à l'arrière du moule est plus adaptée pour les sculptures simples. Le canal d'arrivée 30 traverse l'épaisseur de la contreforme et débouche dans la chambre 5.

10 On peut voir figure 3 que le canal d'arrivée 30 en forme d'entonnoir est précédé d'une cavité 31 en forme symétrique avec deux bras 311 terminés chacun par un espace 310 sensiblement circulaire. On entend par amont ce qui est situé avant dans le parcours de l'aluminium sous pression, et aval ce qui est situé après. Cette cavité 31 permet de recueillir et stocker à ses extrémités dans les espaces 310 les oxydes et des saletés
15 arrivant dans le canal d'alimentation.

La matrice 2 est par exemple en acier avec des fentes 20 dans lesquelles on place des lamelles 4 en acier. Les fentes 20 sont réalisées par usinage classique, par électroérosion avec par exemple des électrodes en cuivre, par usinage laser ou par
20 usinage laser dans un jet d'eau. Les dimensions des fentes 20 sont telles qu'il existe un jeu entre la lamelle 4 et la fente. La fente 20 est suffisamment large pour que chaque lamelle 4 est apte à sortir de la fente lors du démoulage de l'élément de moule 1 de la chambre 5 tout en étant suffisamment étroite pour
25 qu'elle reste en place lors de l'injection de l'aluminium sous pression. Le jeu pourra être compris entre 0,01mm et 0,20mm selon la dimension de la lamelle et de préférence entre 0,03mm et 0,07mm.

30 Dans la présente description on conviendra que la lamelle présente une longueur, une hauteur et une épaisseur. La lamelle 20 peut présenter différentes formes: droite, courbée ou ondulée dans le sens de sa longueur. Elle peut également

avoir une hauteur variable pour réaliser des découpures plus ou moins profondes dans la bande de roulement.

Le procédé de fabrication de l'élément de moule 1 se décompose de la façon suivante:

- 5 - on réalise la matrice 2 en acier,
- on crée des fentes 20 dans ladite matrice 2,
- on insère différents types de lamelles selon la sculpture recherchée pour la bande de roulement,
- on réalise la contreforme 3,
- 10 - on monte la matrice 2 sur la partie 60 de l'outillage 6,
- on monte la contreforme 3 montée sur la partie 61 de l'outillage 6,
- on ferme l'outillage 6,
- 15 - on injecte de l'aluminium sous pression dans la cavité 31 puis dans la chambre 5 par le canal 30,
- une fois la chambre remplie, on maintient sous pression l'aluminium dans la chambre 5 à l'aide d'un piston (non représenté),
- 20 - on laisse refroidir, les lamelles 20 vont se fixer dans l'aluminium,
- on démoule l'élément de moule 1 avec les lamelles 20.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de fabrication d'un élément de moule (1) pour le moulage d'une bande de roulement par injection d'aluminium sous-pression caractérisé en ce qu'il comprend une
5 matrice (2) et une contreforme (3) en acier, ladite matrice (2) et ladite contreforme (3) définissant une chambre (5) et en ce que la matrice (2) comprend des fentes (20) dans lesquelles sont insérées des lamelles (4), lesdites fentes (20) ayant une
10 largeur supérieure à l'épaisseur de la lamelle, de sorte que lesdites lamelles (4) sont aptes à sortir de la fente (20) lors du démoulage de l'élément de moule (1) hors de la chambre (5) et en ce que les fentes sont borgnes.

15 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la largeur de la fente (20) est comprise entre 102 % et 150 % de l'épaisseur de la lamelle (4).

20 3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la largeur de la fente (20) est comprise entre 105 % et 120 % de l'épaisseur de la lamelle (4).

25 4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les fentes (20) ont une profondeur supérieure à 4 mm.

30 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les fentes (20) ont une profondeur inférieure ou égale à 25 mm.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les fentes (20) ont une profondeur inférieure ou égale à 12 mm.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les fentes (20) ont une profondeur inférieure ou égale à 8 mm.

5 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que la contreforme (3) comprend un canal d'arrivée (30) d'aluminium disposé à l'arrière de ladite contreforme (3).

10 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 caractérisé en ce que les lamelles (4) sont en acier.

15 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que les lamelles (4) sont droites.

20 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 caractérisé en ce que les lamelles (4) sont courbes.

25 12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 caractérisé en ce que les lamelles (4) sont ondulées.

30 13. Procédé de fabrication d'un élément de moule (1) pour le moulage d'une bande de roulement dans le dispositif selon une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:

- réalisation d'une matrice (2) en acier,
- création de fentes (20) dans la matrice (2),
- insertion de façon amovible de lamelles (4) dans les fentes (20)

- injection d'aluminium sous pression dans la chambre (5).

14. Procédé selon la revendication précédente
5 caractérisé en ce que les fentes (20) sont réalisées par électroérosion.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 14, caractérisé en ce que les fentes (20)
10 sont réalisées par usinage laser dans un jet d'eau.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, caractérisé en ce que la pression de remplissage de l'aluminium dans la chambre (5) est comprise
15 entre 20 kN et 150 kN

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 16, caractérisé en ce que ledit procédé comprend la mise en œuvre d'une pression de maintien dans la
20 chambre (5), et en ce que ladite pression de maintien est supérieure à la pression de remplissage.

18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que la pression de maintien dans la chambre (5) est
25 inférieure à 530 kN.

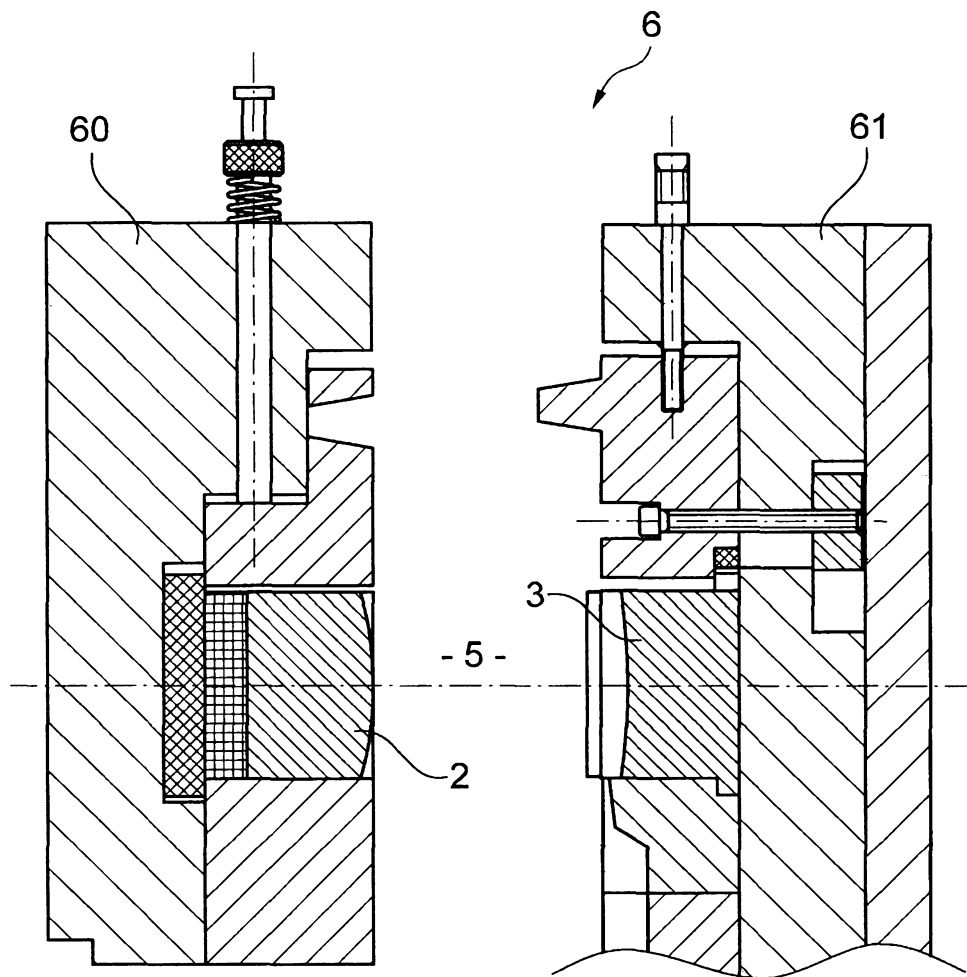


Fig. 1

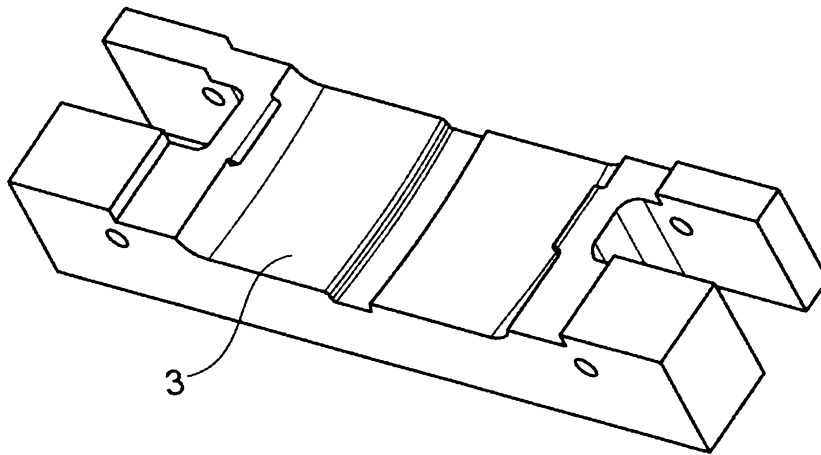


Fig. 2

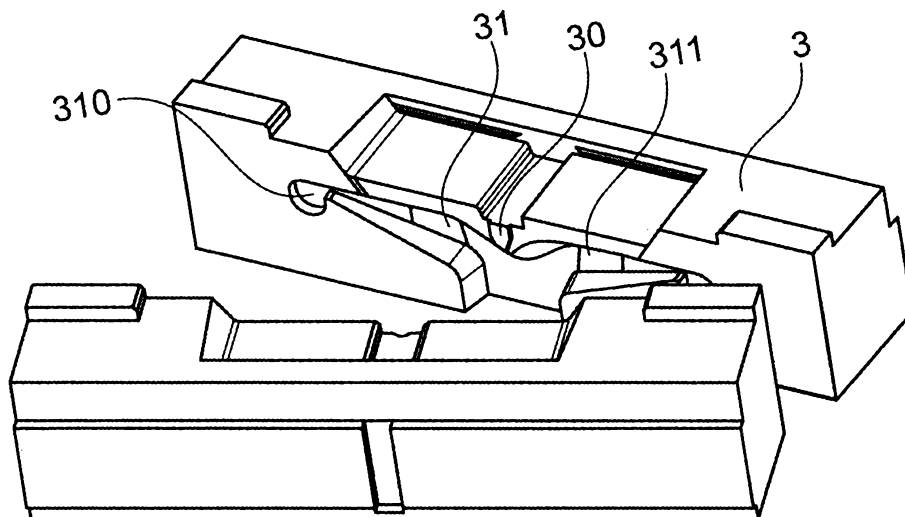


Fig. 3

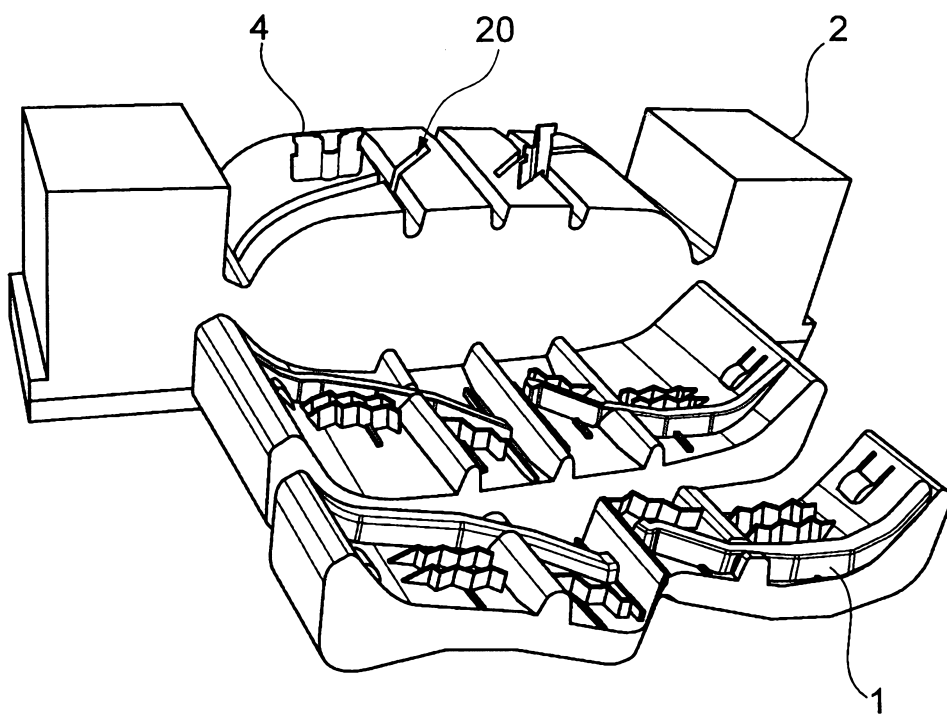


Fig. 4

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 846856
FR 1761278

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	CN 101 376 168 A (YUMING LI [CN]) 4 mars 2009 (2009-03-04) * revendications 1-5 * * figures 1-4 * * voir la partie exemples; page 4 * * dernier paragraphe de la page 4, jusqu'à la fin de la page 5; page 4 - page 5 *	1-18	B29C33/38 B22D19/00 B29D30/06
X A	----- EP 0 591 745 A2 (MICHELIN & CIE [FR]) 13 avril 1994 (1994-04-13) * revendications 1-14 * * figures 1-6 * * colonne 5, ligne 2 - ligne 23 *	1,4-18 2,3	
A	----- GB 2 026 376 A (HERBERT MASCHBAU KG) 6 février 1980 (1980-02-06) * revendications 1-10 * * figures 1-4 * * page 1, ligne 119 - page 2, ligne 61 * * page 3, ligne 116 - page 4, ligne 3 *	1-18	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	----- EP 1 010 510 A2 (YOKOHAMA RUBBER CO LTD [JP]) 21 juin 2000 (2000-06-21) * alinéas [0028] - [0034] * * alinéa [0044] * * revendications 1-10 * * figures 1-12 *	1-18	B29D B22D B29L B29C
A	----- JP 2001 150444 A (NGK INSULATORS LTD) 5 juin 2001 (2001-06-05) * revendications 1-4 * * figures 1-10 * * alinéas [0013] - [0023] *	1-18	
	----- -/-		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
25 juillet 2018		Dossin, Maxime	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire 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 & : membre de la même famille, document correspondant			

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 846856
FR 1761278

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	GB 1 159 901 A (GOODYEAR TIRE & RUBBER [US]) 30 juillet 1969 (1969-07-30) * figures 1-5 * * revendications 1-10 * * page 2, ligne 51 - ligne 122 * -----	1-18	
A	EP 1 506 850 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 16 février 2005 (2005-02-16) * revendications 1-19 * -----	1-18	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
25 juillet 2018		Dossin, Maxime	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire 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 & : membre de la même famille, document correspondant			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1761278 FA 846856**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **25-07-2018**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 101376168	A	04-03-2009	AUCUN	
EP 0591745	A2	13-04-1994	EP 0591745 A2	13-04-1994
			JP H06206226 A	26-07-1994
			US 5431873 A	11-07-1995
GB 2026376	A	06-02-1980	AT 371764 B	25-07-1983
			BE 877705 A	05-11-1979
			DE 2831219 A1	24-01-1980
			FR 2430838 A1	08-02-1980
			GB 2026376 A	06-02-1980
			IT 1122152 B	23-04-1986
			LU 81504 A1	31-10-1979
			NL 7905497 A	17-01-1980
			YU 168279 A	21-01-1983
EP 1010510	A2	21-06-2000	DE 69927659 D1	17-11-2005
			DE 69927659 T2	06-07-2006
			EP 1010510 A2	21-06-2000
			KR 20000048034 A	25-07-2000
			US 6491854 B1	10-12-2002
JP 2001150444	A	05-06-2001	JP 3297029 B2	02-07-2002
			JP 2001150444 A	05-06-2001
GB 1159901	A	30-07-1969	DE 1729677 A1	01-07-1971
			FR 1553264 A	10-01-1969
			GB 1159901 A	30-07-1969
EP 1506850	A1	16-02-2005	CN 1655914 A	17-08-2005
			EP 1506850 A1	16-02-2005
			ES 2386349 T3	17-08-2012
			JP 4421473 B2	24-02-2010
			JP W02003099535 A1	22-09-2005
			PL 206671 B1	30-09-2010
			US 2005248053 A1	10-11-2005
			WO 03099535 A1	04-12-2003