

⑤④ ELEMENT MOULANT AVEC FENTE D'EVACUATION D'AIR CONVERGENTE.

②② Date de dépôt : 30.04.18.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *COMPAGNIE GENERALE DES
ETABLISSEMENTS MICHELIN Société en
commandite par actions — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 01.11.19 Bulletin 19/44.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 07.05.21 Bulletin 21/18.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : CALVEL ROMAIN et LESMARIE
MICHEL.

⑦③ Titulaire(s) : *COMPAGNIE GENERALE DES
ETABLISSEMENTS MICHELIN Société en
commandite par actions.*

⑦④ Mandataire(s) : TWENANS.



Elément moulant avec fente d'évacuation d'air convergente

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne un élément moulant destiné à être
5 assemblé dans un moule pour le moulage de la partie extérieure de la bande
de roulement d'un pneumatique, ledit élément moulant comprenant une surface
de moulage pourvue de motifs destinés au moulage de la bande de roulement
et au moins une fente pour l'évacuation d'un flux d'air de l'intérieur vers
l'extérieur du moule.

10

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

[0002] Lors du processus de moulage et de vulcanisation des pneumatiques,
les effets combinés de la pression, de la température et des réactions
15 chimiques en cours génèrent une certaine quantité de gaz qui doit être libérée
du moule pendant le moulage. Pour mettre en place des moyens d'évacuation
des gaz, les industriels utilisent en général une solution consistant à utiliser des
moules dont la couronne externe comporte des petits trous formant une
pluralité des tunnels d'évacuation répartis sur la circonférence du moule. Cette
20 approche est certes efficace pour assurer le passage des gaz, mais produit à la
surface de la bande de roulement des picots, de forme correspondante au profil
des trous, formés par le mélange caoutchoutique qui a tendance à fluer dans
les ouvertures d'éventation. Ces picots, disséminés sur la périphérie de la
bande de roulement et souvent sur une portion des flancs du pneumatique,
25 affectent l'esthétique du produit final et perdurent tant et aussi longtemps que le
pneumatique n'a pas roulé un certain nombre de kilomètres. Pour éviter la
présence de ces picots, les industriels recherchent depuis longtemps une
solution pour permettre le flux d'air ou de gaz vers l'extérieur du moule, sans
toutefois dégrader l'aspect final du produit nouvellement moulé.

30

[0003] Le document US5059380 décrit un exemple de solution permettant une ventilation du moule avec formation de picots. Le moule décrit comprend une pluralité d'inserts prévus pour permettre le passage de l'air lors du moulage. Pendant le moulage, le mélange caoutchoutique peut fluer et s'introduire dans les inserts, formant ainsi des picots à la surface de la bande de roulement.

[0004] Le document EP1361042 décrit un moule pour pneumatique comportant une couronne périphérique feuilletée. Cette couronne est constituée par un empilage dans la direction circonférentielle d'une pluralité de tôles de faible épaisseur. Des découpes réparties sur plusieurs tôles adjacentes augmentent le potentiel d'éventation du moule. Ce mode de réalisation est efficace pour un moule feuilleté uniquement.

[0005] Il existe donc un besoin pour un moule favorisant l'évacuation de l'air pendant le moulage, mais sans affecter l'esthétique du pneumatique moulé.

[0006] Pour pallier ces différents inconvénients, l'invention prévoit différents moyens techniques.

20

EXPOSE DE L'INVENTION

[0007] Tout d'abord, un premier objet de l'invention consiste à prévoir un élément moulant pour le moulage de la partie extérieure de la bande de roulement d'un pneumatique permettant l'évacuation de l'air libéré lors des phases de vulcanisation, sans formation de picots à la surface de la bande de roulement.

[0008] Un autre objet de l'invention consiste à prévoir un élément moulant pour le moulage de la partie extérieure de la bande de roulement d'un pneumatique permettant de contrôler le niveau de fluage du mélange élastomère dans les fentes d'évacuation d'air afin de générer des micro-sculptures.

[0009] Pour ce faire, l'invention prévoit un élément moulant destiné à être assemblé dans un moule pour le moulage d'un pneumatique, ledit élément moulant comprenant une surface de moulage et une surface externe, des moyens d'éventation pour l'évacuation d'un flux d'air de la surface de moulage vers la surface externe, lesdits moyens d'éventation comprenant une première partie débouchant sur la surface de moulage et une deuxième partie en communication fluide avec la première partie et débouchant sur la surface externe, la première partie desdits moyens d'éventation comprenant au moins un secteur convergent, le profil convergent étant orienté vers la surface externe.

[0010] Une telle architecture permet, lors de la phase de vulcanisation d'un pneumatique, l'évacuation de l'air libéré dans le moule vers l'extérieur du moule, sans formation de « picots » comme dans les moules traditionnels. L'esthétisme des sculptures de la bande de roulement moulée n'est pas dégradé. La configuration et les dimensions du secteur convergent permettent de gérer le niveau de fluage du mélange caoutchoutique vers les moyens d'éventation. Par ailleurs, l'accès au moyen d'éventation est facilité, par exemple pour des opérations de nettoyage de l'élément moulant, en particulier au niveau des fentes de l'élément moulant.

[0011] Par « moyen d'éventation », on entend un tunnel étroit permettant l'évacuation de l'air vers l'extérieur du moule lors de la phase de vulcanisation, l'agencement et les dimensions du tunnel étant adaptés pour éviter que le mélange caoutchoutique en cours de moulage ne puisse obturer le tunnel.

[0012] Selon un mode de réalisation avantageux, la première partie desdits moyens d'éventation comprend un secteur droit agencé entre ledit secteur convergent et ladite deuxième partie.

[0013] Selon un autre mode de réalisation avantageux, la première partie desdits moyens d'éventation comprend un secteur divergent agencé entre ledit secteur convergent et ladite deuxième partie.

- 5 **[0014]** De manière avantageuse, la première partie forme une fente allongée sur la surface de moulage.

[0015] La fente permet l'évacuation de l'air hors de la zone de moulage. L'air peut s'écouler dans les fentes dans le sens indiqué par la flèche
10 «sens d'évacuation de l'air».

[0016] Selon un mode de réalisation avantageux, ladite deuxième partie est constituée d'une cavité cylindrique. La cavité peut être coaxiale ou non à un plan F-F de la fente.

15

[0017] Selon un autre mode de réalisation avantageux, ladite deuxième partie forme une rainure sur la surface externe, ladite rainure s'étendant sur tout ou partie de la longueur de la fente allongée. La rainure peut être coaxiale ou non au plan F-F de la fente.

20

[0018] Du fait que le procédé de mise en œuvre de la première partie est en général efficace jusqu'à environ 3mm d'épaisseur, il est avantageux de prévoir un autre mode de mise en œuvre pour la deuxième partie, depuis l'extérieur du moule. Ainsi, la cavité ou la rainure de la deuxième partie facilitent la réalisation
25 d'un moyen d'éventation traversant tout l'élément moulant, difficile à réaliser en effectuant un perçage unique depuis l'intérieur de l'élément moulant, en particulier pour de faibles largeurs de fentes.

[0019] De manière avantageuse, ladite première partie comprend deux parois opposées, au moins une portion d'au moins une desdites parois opposées est inclinée d'un angle α par rapport à un plan F-F du moyen d'éventation de façon
30 à former ledit secteur convergent, l'angle α étant supérieur à 5° et plus

préférentiellement supérieur à 10° et encore plus préférentiellement supérieur à 20° par rapport audit plan F-F.

5 [0020]Egalement de manière avantageuse, ladite première partie comprend deux parois opposées, au moins une portion d'au moins une desdites parois opposées est inclinée d'un angle β par rapport au plan F-F du moyen d'éventation de façon à former ledit secteur convergent, l'angle β étant supérieur à 5° et plus préférentiellement supérieur à 10° et encore plus préférentiellement supérieur à 20° par rapport audit plan F-F.

10

[0021]Selon les modes de réalisation mis en œuvre, les angles α et β sont identiques ou différents.

15 [0022]De manière avantageuse, la profondeur P de la première partie (5) est inférieure ou égale à 3mm.

[0023]Selon un mode de réalisation avantageux, la largeur maximale L1 de ladite première partie est inférieure à la largeur L2 de la deuxième partie.

20 [0024]Selon un autre mode de réalisation avantageux, la largeur L1 de ladite première partie est prévue entre 0,03mm et 0,07mm et la largeur L2 de la deuxième partie se situe entre 1mm et 5mm et plus préférentiellement entre 2mm et 3mm.

25 [0025]L'invention prévoit également un moule pour pneumatique comprenant une pluralité d'éléments moulants tels que préalablement décrits.

DESCRIPTION DES FIGURES

30 [0026] Tous les détails de réalisation sont donnés dans la description qui suit, complétée par les figures 1 à 5, présentées uniquement à des fins d'exemples non limitatifs, et dans lesquelles :

- la figure 1a est une vue en coupe d'une représentation schématique d'un exemple d'une portion d'un élément moulant avec un moyen d'éventation ;
- la figure 1b est une vue depuis la surface de moulage de l'élément moulant de la figure 1a ;
- 5 - la figure 2 est une variante de réalisation de l'élément moulant de la figure 1a ;
- la figure 3 est une autre variante de réalisation l'élément moulant de la figure 1a ;
- la figure 4a est une vue en perspective d'une représentation schématique d'un exemple d'une portion d'un élément moulant avec un moyen d'éventation ;
- 10 - la figure 4b est une variante de réalisation de l'élément moulant de la figure 4a ;
- la figure 5 est une vue depuis la surface de moulage une variante d'un exemple de moyen d'éventation.

15 **DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION**

[0027] La figure 1a illustre une portion d'un élément moulant 1 destiné à être placé dans un moule afin de structurer la bande de roulement d'un pneumatique lors de la phase de moulage. L'élément moulant comprend une

20 surface de moulage 2 de bande de roulement prévue pour mouler la bande de roulement, et une surface externe 3 disposée à l'opposé de la surface de moulage 2. Dans l'exemple, l'élément moulant 1 comprend un moyen d'éventation 4. Le moyen d'éventation permet d'évacuer l'air présent dans le moule lors de la phase de moulage. L'évacuation se fait depuis l'intérieur du

25 moule, vers la surface externe du moule 3, dans le sens de la flèche illustrée aux figures 1a, 2 et 3. Tel qu'illustré à la figure 1a, le moyen d'éventation 4 comporte une première partie 5 en communication fluidique avec la surface de moulage 2. Une deuxième partie 6 est en communication fluidique avec la surface externe 3 du moule. Les deux parties sont au moins partiellement

30 alignées l'une avec l'autre de façon à permettre le passage du flux d'air à évacuer du moule. Dans les exemples illustrés, la première partie 5 et la

deuxième partie 6 sont coaxiales par rapport à un plan F-F. Le plan F-F passe par le centre de la première partie 5 et par le centre de la deuxième partie 6.

5 [0028] La première partie 5 comporte des parois 7 inclinées de telle sorte qu'elles convergent vers la deuxième partie 6, formant un secteur convergent 8. Les parois 7 opposées sont inclinées d'un angle α et d'un angle β par rapport au plan F-F. L'angle α est supérieur à 5° et plus préférentiellement supérieur à 10° et encore plus préférentiellement supérieur à 20° par rapport au plan F-F du moyen d'éventation 4. L'angle β est supérieur à 5° et plus préférentiellement supérieur à 10° et encore plus préférentiellement supérieur à 20° par rapport au plan F-F dudit moyen d'éventation 4. En variante, les angles α et β sont identiques.

15 [0029] La profondeur P de la première partie 5 est inférieure ou égale à 5mm et plus préférentiellement inférieure à 3mm. Une telle profondeur permet de réaliser la première partie à l'aide de procédés d'usinage tels que le laser guidé dans un jet d'eau. Un tel procédé permet de mettre en œuvre des fentes très minces. En effet, la largeur maximale L1 de la première partie 5 est comprise entre 0,03mm et 0,07mm.

20 [0030] La largeur maximale L1 de la première partie 5 est inférieure à la largeur L2 de la deuxième partie 6. La largeur L2 de la deuxième partie 6 est comprise entre 1mm et 5mm, et plus préférentiellement entre 2mm et 3mm.

25 [0031] La figure 1b illustre le moyen d'éventation 4 vu depuis la surface de moulage 2. La première partie 5 forme une fente allongée. Cette fente peut être sensiblement rectiligne, et/ou courbée, et/ou ondulée telle qu'illustrée dans l'exemple de la figure 5, et/ou en ligne brisée et/ou autre. Au moins une portion de cette fente est en communication fluide avec la deuxième partie 6, afin de
30 permettre le passage du flux d'air vers l'extérieur du moule. Dans l'exemple de la figure 1b, le moyen d'éventation 4 et la deuxième partie 6 sont coaxiaux.

[0032] Les figures 2 et 3 sont des variantes du moyen d'éventation 4. La figure 2 illustre un exemple dans lequel la première partie 5 comprend un secteur convergent 8 et un secteur droit 10. Le secteur convergent 8 débouche sur la surface de moulage 2. Le secteur droit 10 est agencé entre le secteur convergent 8 et la deuxième partie 6.

[0033] Dans l'exemple de la figure 3, la première partie 5 comprend un secteur convergent 8 et un secteur divergent 9. Le secteur convergent 8 débouche sur la surface de moulage 2. Le secteur divergent 9 est agencé entre le secteur convergent 8 et la deuxième partie 6. Cette mise en œuvre facilite l'évacuation de l'air vers la deuxième partie et l'extérieur du moule.

[0034] Les figures 4a et 4b montrent des coupes d'éléments de moulage avec deux modes de réalisation de la deuxième partie 6. À la figure 4a, la deuxième partie 6 est constituée d'une rainure sur tout ou partie de la première partie 5. Cette rainure permet d'offrir une plus grande ouverture pour la communication fluide entre la première partie 5 et la deuxième partie 6. Ceci permet à l'air de s'évacuer plus facilement de la surface de moulage 2 vers la surface externe 3, comme l'indique le sens de la flèche aux figures 1a, 2 et 3. Cette rainure peut être coaxiale ou non au plan F-F de la fente. De plus, cet agencement peut permettre de réaliser tout ou partie de la fente avec un laser guidé par jet d'eau en accédant par la surface externe.

[0035] Dans l'exemple de la figure 4b, la deuxième partie 6 comprend une ou plusieurs cavités cylindriques. Les cavités peuvent être coaxiales ou non au plan F-F de la fente.

[0036] Ces variantes de réalisation permettent de s'assurer de la bonne évacuation de l'air puisque la communication fluide est assurée entre la première partie 5 et la deuxième partie 6.

Numéros de référence employés sur les figures

1	Élément moulant
2	Surface de moulage de bande de roulement
3	Surface externe de l'élément moulant
4	Moyens d'éventation
5	Première partie des moyens d'éventation
6	Deuxième partie des moyens d'éventation
7	Paroi
8	Secteur convergent
9	Secteur divergent
10	Secteur droit

REVENDEICATIONS

1. Élément moulant (1) destiné à être assemblé dans un moule pour le moulage d'un pneumatique, ledit élément moulant (1) comprenant une surface de moulage (2) et une surface externe (3), des moyens d'éventation (4) pour l'évacuation d'un flux d'air de la surface de moulage (2) vers la surface externe (3), lesdits moyens d'éventation (4) comprenant une première partie (5) débouchant sur la surface de moulage (2) et une deuxième partie (6) en communication fluidique avec la première partie (5) et débouchant sur la surface externe (3), **caractérisé en ce que** la première partie (5) desdits moyens d'éventation (4) comprend au moins un secteur convergent (8), le profil convergent étant orienté vers la surface externe (3), et en ce que la largeur maximale L1 de ladite première partie (5) est inférieure à la largeur L2 de la deuxième partie (6).

2. Élément moulant selon la revendication 1, dans lequel la largeur L1 de la première partie est prévue entre 0,03mm et 0,07mm et la largeur L2 de la deuxième partie se situe entre 1mm et 5mm et plus préférentiellement entre 2mm et 3mm.

3. Élément moulant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la profondeur P de la première partie (5) est inférieure ou égale à 3mm.

4. Élément moulant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la première partie (5) desdits moyens d'éventation (4) comprend un secteur droit (10) agencé entre ledit secteur convergent (8) et ladite deuxième partie (6).

5. Élément moulant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la première partie (5) desdits moyens d'éventation (4) comprend un secteur divergent (9) agencé entre ledit secteur convergent (8) et ladite deuxième partie (6).

6. Élément moulant (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première partie (5) forme une fente sur la surface de moulage (2).

7. Élément moulant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,, caractérisé en ce que ladite deuxième partie (6) est constituée d'une cavité cylindrique.

8. Élément moulant (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite deuxième partie (6) forme une rainure sur la surface externe (3), ladite rainure s'étendant sur tout ou partie de la longueur de la fente allongée.

9. Élément moulant (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel ladite première partie (5) comprend deux parois (7) opposées, caractérisé en ce que au moins une portion d'au moins une desdites parois (7) opposées est inclinée d'un angle α par rapport à un plan F-F du moyen d'éventation (4) de façon à former ledit secteur convergent (8), l'angle α étant supérieur à 5° et plus préférentiellement supérieur à 10° et encore plus préférentiellement supérieur à 20° par rapport audit plan F-F.

10. Élément moulant (1) selon la revendication 9, dans lequel ladite première partie (5) comprend deux parois (7) opposées, caractérisé en ce que au moins une portion d'au moins une desdites parois (7) opposées est inclinée d'un angle β par rapport à un plan F-F du moyen d'éventation (4) de façon à former ledit secteur convergent (8), l'angle β étant supérieur à 5° et plus préférentiellement supérieur à 10° et encore plus préférentiellement supérieur à 20° par rapport audit plan F-F.

11. Moule pour pneumatique, comprenant une pluralité d'éléments moulants selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

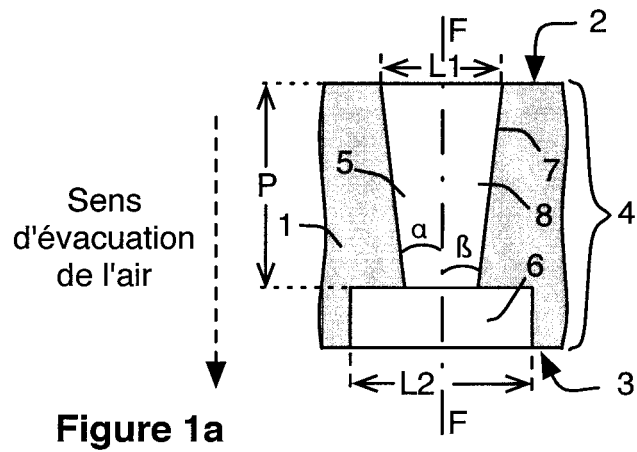


Figure 1a

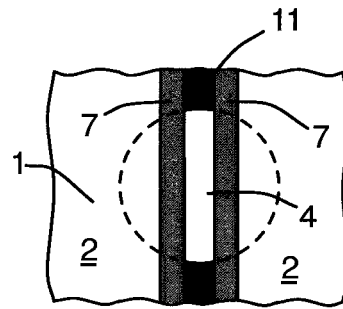


Figure 1b

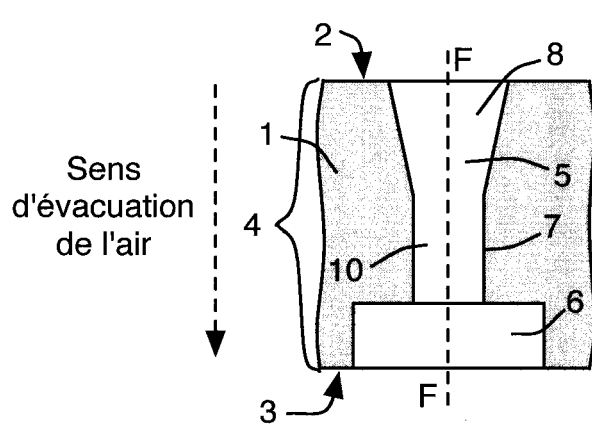


Figure 2

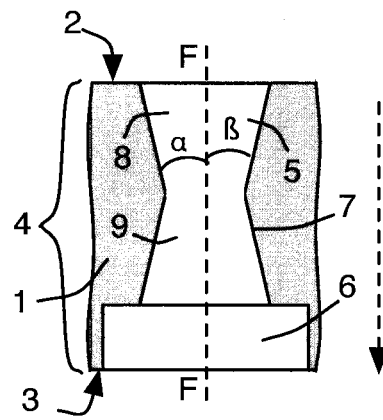


Figure 3

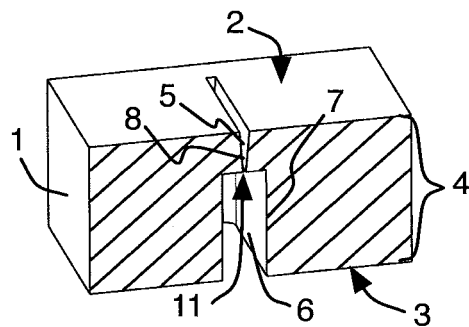


Figure 4a

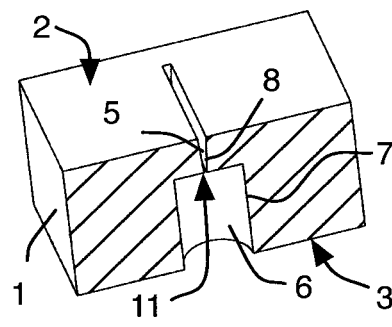


Figure 4b

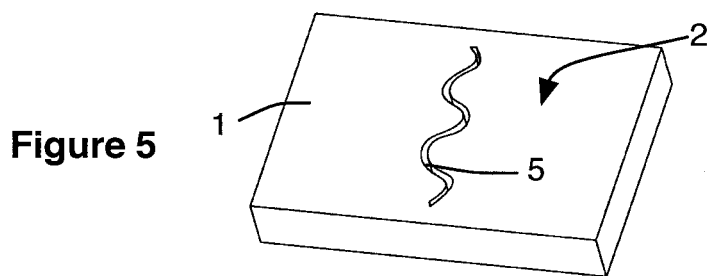


Figure 5

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

EP 2 669 078 A1 (SUMITOMO RUBBER IND [JP])
4 décembre 2013 (2013-12-04)

US 5 059 380 A (WISE THOMAS E [US] ET AL)
22 octobre 1991 (1991-10-22)

GB 1 166 182 A (DUNLOP CO LTD [GB])
8 octobre 1969 (1969-10-08)

JP 2008 068448 A (APIC YAMADA CORP)
27 mars 2008 (2008-03-27)

DE 18 00 081 A1 (YOKOHAMA RUBBER CO LTD)
2 octobre 1969 (1969-10-02)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT