

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/046615 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B60C 11/00 (2006.01) **B60C 11/03** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2015/001659

(22) Date de dépôt international :
21 septembre 2015 (21.09.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
14/02116 22 septembre 2014 (22.09.2014) FR

(71) Déposants : **COMPAGNIE GÉNÉRALE DES ÉTABLISSEMENTS MICHELIN** [FR/FR]; 12, Cours Sablon, F-63000 Clermont-Ferrand (FR). **MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.** [CH/CH]; Route Louis Braille 10, CH-1763 Granges-Paccot (CH).

(72) Inventeur : **MERINO LOPEZ, José**; Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, DGD/PI - F35 - Ladoux, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR).

(74) Mandataire : **TWENANS**; Lapointe, Réjean, 29, rue des Chandiot, F-63100 Clermont-Ferrand (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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), eurasien (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))

(54) Title : TYRE COMPRISING A TREAD HAVING A STIFFNESS GRADIENT

(54) Titre : PNEUMATIQUE DONT LA BANDE DE ROULEMENT COMPORTE UN GRADIENT DE RIGIDITÉ

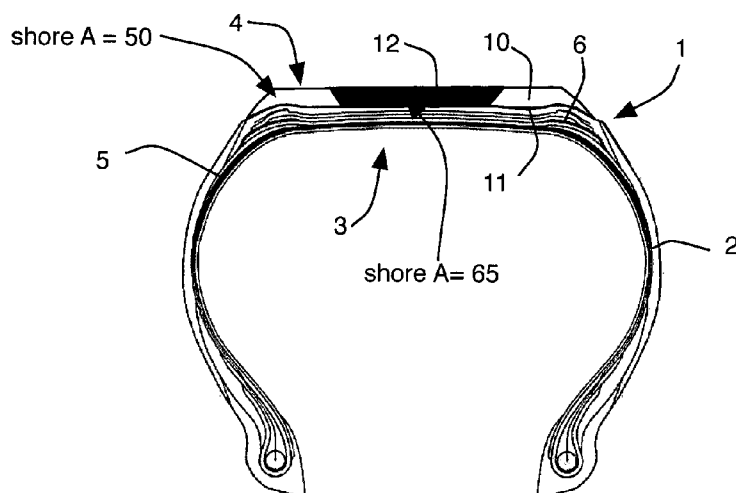


Figure 1

(57) Abstract : The invention relates to a tyre (1) comprising two sidewalls (2), a crown (3) provided radially externally with a tread (4), a carcass-type reinforcing structure (5), and at least one crown ply (6), the tread comprising an acoustic energy absorption layer (10) extending from one shoulder to the other and made from materials having stiffness characteristics that vary from the centre to the shoulders, with a reduction in stiffness from the centre towards the shoulders.

(57) Abrégé : Pneumatique

[Suite sur la page suivante]

WO 2016/046615 A1



(1) comportant deux flancs (2), un sommet (3) pourvu radialement extérieurement d'une bande de roulement (4), une structure de renfort (5) de type carcasse, au moins une armature (6) de sommet, la bande de roulement comportant une couche (10) d'absorption de l'énergie acoustique s'étendant d'une épaule à l'autre et constituée de matériaux dont les caractéristiques de rigidité varient du centre vers les épaules avec, en se dirigeant du centre vers les épaules, une diminution de la rigidité.

**PNEUMATIQUE DONT LA BANDE DE ROULEMENT
COMPORTE UN GRADIENT DE RIGIDITE**

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

5 [0001] L'invention concerne un pneumatique comportant deux flancs, un sommet pourvu radialement extérieurement d'une bande de roulement, une structure de renfort de type carcasse, au moins une armature de sommet, et des moyens permettant de réduire le bruit de roulement.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

10 [0002] On connaît des pneumatiques pourvus de dispositifs ou moyens permettant de réduire le bruit de roulement. La plupart du temps, les atténuateurs de bruit sont en mousse avec de nombreuses porosités et sont disposés soit contre la paroi interne de la bande de roulement ou contre la jante. Ces inserts, du fait de leur grand volume, présentent une masse sensiblement importante. Ils constituent par ailleurs un composant additionnel au niveau de la roue.

15 [0003] Le document EP 2554617 décrit un pneumatique pourvu d'une couche de mousse anti-bruit collée à l'intérieur du pneumatique, sous la bande de roulement. Un adhésif à base de silicone est appliqué sur la surface réceptrice avant l'application de la couche de mousse. Le procédé d'application en deux étapes, dont l'étape d'application de la couche de mousse implique une manipulation
20 fastidieuse d'une couche difficile à manipuler, est complexe, coûteux et sujet à des aléas.

[0004] La demande WO2012161314 décrit un pneumatique comportant une paire de tringles, une couche de carcasse de forme toroïdale et s'étend entre la paire de tringles et une partie de bande de roulement qui a une surface de contact avec la
25 route. La partie de bande de roulement comprend une section centrale qui n'inclut pas une couche de caoutchouc mousse, et une section extérieure qui comprend la couche de caoutchouc mousse. Les niveaux de compressibilité entre le centre et

l'épaule diffèrent mais le centre, étant dépourvu de mousse, est également dépourvu des propriétés d'absorption de cette dernière.

[0005] Il existe donc un besoin pour un pneumatique avec des caractéristiques d'atténuation du bruit de roulement ne présentant pas les inconvénients des solutions actuelles. Il existe également un besoin pour un pneumatique pourvu de
5 moyens réduisant l'impact du bruit de roulement, sans affecter la masse de la roue.

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

10

EXPOSE DE L'INVENTION

[0007] Tout d'abord, un premier objet de l'invention consiste à prévoir un pneumatique présentant un niveau sonore réduit.

[0008] Un autre objet de l'invention consiste à prévoir un pneumatique présentant
15 un niveau sonore réduit, sans détérioration importante des caractéristiques de résistance au roulement.

[0009] Encore un autre objet de l'invention consiste à prévoir un pneumatique présentant un niveau sonore réduit, sans détérioration importante des caractéristiques liées à l'usure.

[0010] Encore un objet de l'invention consiste à prévoir un pneumatique
20 présentant un niveau sonore réduit, sans augmentation significative de la masse.

[0011] Pour ce faire, l'invention prévoit tout d'abord un pneumatique comportant deux flancs, un sommet pourvu radialement extérieurement d'une bande de roulement, ladite bande de roulement ayant une épaule à chaque extrémité axiale,
25 une structure de renfort de type carcasse, au moins une armature de sommet, la bande de roulement comportant une couche d'absorption de l'énergie acoustique s'étendant d'une épaule à l'autre, ladite couche étant constituée de matériaux dont

les caractéristiques de rigidité varient du centre vers les épaules avec, en se dirigeant du centre vers les épaules, une diminution de la rigidité, ladite couche d'absorption d'énergie acoustique comportant un matériau agencé selon deux zones de niveaux de rigidité et de dureté différents, l'écart entre les niveaux de dureté des différentes zones étant au moins de 10 unités Shore A entre chacune des zones.

[0012] La présence de la couche anti-bruit permet une réduction du niveau de bruit interne (souvent désigné par le terme anglais « Road Noise ») perçu par l'utilisateur final. Par la même occasion, on constate une réduction ou une suppression des bruits de cavité.

[0013] Selon un mode de réalisation avantageux, l'écart entre les niveaux de dureté des différentes zones est supérieur à 15 unités Shore A entre chacune des zones.

[0014] Dans une variante avantageuse, le niveau de dureté est compris pour la zone centrale entre 60 et 70 Shore A et de préférence 65 Shore A, et pour la zone d'épaules entre 40 et 60 Shore A, et de préférence 50 Shore A.

[0015] Selon encore un mode de réalisation avantageux, la couche absorbant l'énergie acoustique est composée d'un mélange habituel dans le pneumatique comprenant un élastomère (tel que NR, SBR, PB, etc), une charge (telle que le noir de carbone ou la silice), des plastifiants (tels que des résines ou des huiles), des additifs de vulcanisation ou d'autres matériaux tels que les thermoplastiques, ou l'un ou plusieurs des matériaux suivants : le polyuréthane, le polyéthylène, le polypropylène, le polyimide, le polychloroprène, le caoutchouc EPDM, l'éthylène-coacétate de vinyle et leurs mélanges.

[0016] La couche d'absorption de l'énergie acoustique s'étend préférentiellement de manière continue d'une épaule à l'autre du pneumatique.

[0017] Dans un mode de réalisation avantageux, la zone de plus faible rigidité s'étend de manière continue d'une épaulement à l'autre en passant radialement intérieurement par rapport à la couche de rigidité plus élevée.

5 [0018] Selon encore un mode de réalisation avantageux, l'épaisseur de la zone de plus faible rigidité est inférieure à celle de la zone de rigidité plus élevée.

DESCRIPTION DES FIGURES

[0019] Tous les détails de réalisation sont donnés dans la description qui suit, complétée par les figures 1 et 2, présentées uniquement à des fins d'exemples
10 non limitatifs, et dans lesquelles :

- la figure 1 est une représentation schématique d'une coupe transversale d'un premier exemple de pneumatique selon l'invention ;
- la figure 2 est une représentation schématique d'une coupe transversale d'une variante de réalisation de l'exemple de la figure 1.

15

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

DEFINITIONS

[0020] Dans le présent document, on entend par « mode de cavité » un mode vibratoire selon lequel le roulement d'un pneumatique sur une surface présentant
20 des macro rugosités cause une excitation de la structure du pneumatique, mais aussi une excitation de l'air situé à l'intérieur de la cavité du pneumatique. La colonne d'air présente à l'intérieur de la cavité du pneumatique vibre selon son ou ses modes d'excitation naturelle. Le premier mode naturel, désigné par le terme « premier mode de cavité », se situe généralement entre 200 Hz et 250 Hz pour
25 un pneumatique de véhicule automobile, en fonction de la dimension du pneumatique. Lors de la résonance, il y a création d'une pression acoustique sur l'ensemble monté comprenant une roue et un pneumatique pouvant entraîner la vibration de cet ensemble monté. Ces vibrations sont ensuite transmises au centre de la roue, puis à l'habitacle, au moyen d'une propagation par la structure du

véhicule. Puisqu'il s'agit d'une vibration sonore structurale, la structure du véhicule peut avoir une influence importante sur la performance globale.

[0021] La figure 1 est une représentation schématique d'un exemple de réalisation d'un pneumatique 1 selon l'invention, présenté en coupe transversale. Les deux flancs 2 sont surmontés d'un sommet 4. Une structure de renfort de type carcasse 5 assure le maintien de l'ensemble, tandis qu'une ou plusieurs armatures de sommet 6 sont prévues pour renforcer cette zone du pneumatique. La portion de bande de roulement radialement externe, c'est-à-dire celle en contact avec la surface de roulement lors du roulage, comporte une couche 10 (ou un arrangement) d'absorption de l'énergie acoustique. Cette couche se prolonge de façon continue d'une épaule à l'autre, en passant par le centre de la bande de roulement. Une telle continuité assure une efficacité maximale, en évitant que l'énergie puisse transiter par une éventuelle discontinuité.

15

[0022] Selon l'invention, la couche 10 d'absorption d'énergie acoustique est constituée de matériaux dont les caractéristiques de rigidité varient du centre vers les épaules avec, en se dirigeant du centre vers les épaules, une diminution de la rigidité. Ceci permet l'obtention d'un bon compromis pour atteindre un bon niveau d'absorption de l'énergie acoustique tout en assurant une bonne rigidité de la zone centrale afin de minimiser l'usure et la résistance au roulement.

20

[0023] Dans l'exemple de la figure 1, le matériau de la couche 10 d'absorption d'énergie acoustique est agencé en deux zones 11 et 12 ayant chacune un niveau de rigidité distinct, soit une zone d'épaules 11 entourant une zone centrale 12 de part et d'autre. Le niveau de rigidité est inférieur dans la zone d'épaules 11 en comparaison à celle de la zone centrale 12. Dans l'exemple de la figure 1, la dureté du matériau de la zone d'épaules est de sensiblement 50 shore A et celui de la zone centrale est de sensiblement 65 shore A. Ce type d'architecture offre le double avantage de bien contenir le niveau des vibrations acoustiques tout en minimisant les détériorations de performances de résistance au roulement et d'usure.

25

30

[0024] La Figure 2 illustre une variante de réalisation de l'exemple de la figure 1 dans laquelle la zone d'épaules comporte une portion radialement intérieure à la zone centrale se prolongeant d'une épaule à l'autre en passant radialement intérieurement à la zone centrale. Les niveaux de dureté des matériaux sont
5 similaires à ceux mentionnés ci-dessus. Cette variante constitue un compromis avantageux en regard des caractéristiques recherchées de faible résistance au roulement et de faible niveau d'usure.

[0025] Selon divers modes de réalisation, différents matériaux peuvent être utilisés pour former les zones. On utilise avantageusement un ou plusieurs mélanges
10 typiquement utilisés pour la mise en œuvre de pneumatiques, comprenant un élastomère (tel que NR, SBR, PB, etc), une charge (telle que le noir de carbone ou la silice), des plastifiants (tels que des résines ou des huiles), des additifs de vulcanisation ou d'autres matériaux tels que les thermoplastiques, ou l'un ou plusieurs des matériaux suivants : polyuréthane, le polyéthylène, le polypropylène,
15 le polyimide, la mélamine, le polychloroprène, le caoutchouc EPDM, l'éthylène-coacétate de vinyle et leurs mélanges. Chaque zone peut être constitués d'un ou plusieurs matériaux. Des zones de plusieurs natures et/ou formes et/ou profils et/ou dimensions peuvent être appliquées sur un même pneumatique. Les Figures et leurs descriptions faites ci-dessus illustrent l'invention plutôt qu'elles ne la
20 limitent. En particulier, l'invention et ses différentes variantes viennent d'être décrites en relation avec un exemple particulier comportant un agencement au niveau de la bande de roulement du pneumatique.

[0026] Néanmoins, il est évident pour un homme du métier que l'invention peut être étendue à d'autres modes de réalisation dans lesquels en variantes, on
25 prévoit des répartitions différentes des zones respectives, avec des zones plus ou moins larges et/ou épaisses, etc., en fonction des caractéristiques recherchées.

[0027] Les signes de références dans les revendications n'ont aucun caractère limitatif. Les verbes "comprendre" et "comporter" n'excluent pas la présence d'autres éléments que ceux listés dans les revendications.

REVENDICATIONS

1. Pneumatique (1) comportant deux flancs (2), un sommet (3) pourvu radialement extérieurement d'une bande de roulement (4), ladite bande de roulement ayant une épaulement à chaque extrémité axiale, une structure de renfort (5) de type carcasse, au moins une armature (6) de sommet, la bande de roulement comportant une couche (10) d'absorption de l'énergie acoustique s'étendant d'une épaulement à l'autre, ladite couche étant constituée de matériaux dont les caractéristiques de rigidité varient du centre vers les épaulements avec, en se dirigeant du centre vers les épaulements, une diminution de la rigidité, ladite couche (10) d'absorption d'énergie acoustique comportant un matériau agencé selon deux zones (11, 12) de niveaux de rigidité et de dureté différents, caractérisé en ce que l'écart entre les niveaux de dureté des différentes zones est au moins de 10 unités Shore A entre chacune des zones.
2. Pneumatique selon la revendication 1, dans lequel l'écart entre les niveaux de dureté des différentes zones est supérieur à 15 unités Shore A entre chacune des zones.
3. Pneumatique selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le niveau de dureté est compris pour la zone centrale (12) entre 60 et 70 Shore A et de préférence 65 Shore A, et pour la zone d'épaulements (11) entre 40 et 60 Shore A, et de préférence 50 Shore A.
4. Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la couche absorbant l'énergie acoustique est composée d'un mélange habituel dans le pneumatique comprenant un élastomère, une charge, des plastifiants, des additifs de vulcanisation ou d'autres matériaux tels que les thermoplastiques, ou l'un ou plusieurs des matériaux suivants : le polyuréthane, le polyéthylène, le polypropylène, le polyimide, le polychloroprène, le caoutchouc EPDM, l'éthylène-coacétate de vinyle et leurs mélanges.

5. Pneumatique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la couche (10) d'absorption de l'énergie acoustique s'étendant de manière continue d'une épaule à l'autre du pneumatique.

5

6. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la zone (11) de plus faible rigidité s'étend de manière continue d'une épaule à l'autre en passant radialement intérieurement par rapport à la couche (12) de rigidité plus élevée.

10

7. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'épaisseur de la zone (11) de plus faible rigidité est inférieure à celle de la zone (12) de rigidité plus élevée.

1/1

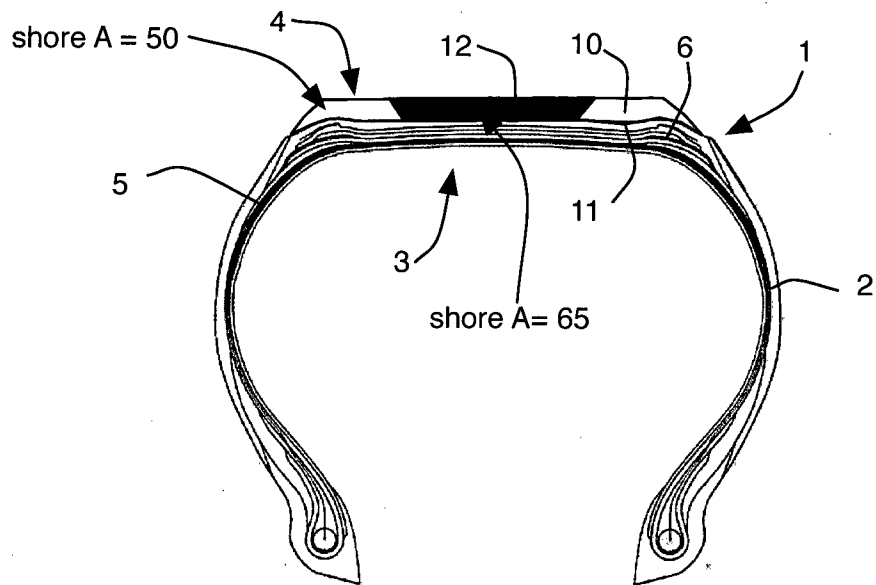


Figure 1

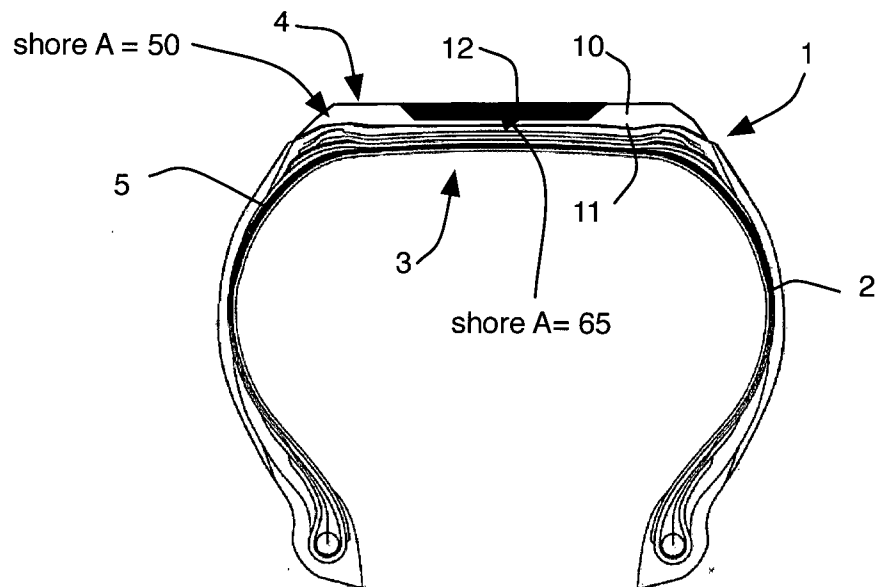


Figure 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2015/001659

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60C11/00 B60C11/03
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)

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)

EP0-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	EP 0 106 838 A2 (SEMPERIT AG [AT]) 25 April 1984 (1984-04-25)	1,7
A	claims 6,8; figures 2,5 page 5, line 30 - page 6, line 16 page 13, line 24 - page 14, line 11 -----	2,5
X	US 4 319 620 A (KNILL ROBERT B) 16 March 1982 (1982-03-16)	1-3
A	column 1, line 57 - column 2, line 31; figure 1 -----	4

☐ 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

21 December 2015

Date of mailing of the international search report

15/01/2016

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

Balázs, Matthias

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2015/001659

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0106838	A2	25-04-1984	AT 34946 T	15-06-1988
			AT 376401 B	26-11-1984
			DE 3376970 D1	14-07-1988
			EP 0106838 A2	25-04-1984
			JP S5992202 A	28-05-1984
			US 4580608 A	08-04-1986
			US 4739811 A	26-04-1988

US 4319620	A	16-03-1982	CA 1149271 A	05-07-1983
			US 4319620 A	16-03-1982

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/IB2015/001659

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60C11/00 B60C11/03 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) 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	EP 0 106 838 A2 (SEMPERIT AG [AT]) 25 avril 1984 (1984-04-25)	1,7
A	revendications 6,8; figures 2,5 page 5, ligne 30 - page 6, ligne 16 page 13, ligne 24 - page 14, ligne 11 -----	2,5
X	US 4 319 620 A (KNILL ROBERT B) 16 mars 1982 (1982-03-16)	1-3
A	colonne 1, ligne 57 - colonne 2, ligne 31; figure 1 -----	4
☐ 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 21 décembre 2015		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 15/01/2016
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 Balázs, Matthias

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/IB2015/001659

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0106838	A2	25-04-1984	AT 34946 T	15-06-1988
			AT 376401 B	26-11-1984
			DE 3376970 D1	14-07-1988
			EP 0106838 A2	25-04-1984
			JP S5992202 A	28-05-1984
			US 4580608 A	08-04-1986
			US 4739811 A	26-04-1988

US 4319620	A	16-03-1982	CA 1149271 A	05-07-1983
			US 4319620 A	16-03-1982
