

(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
19 avril 2018 (19.04.2018)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/069632 A1

(51) Classification internationale des brevets :

B29C 47/10 (2006.01) *B29C 47/92* (2006.01)
B29C 47/08 (2006.01) *B29C 47/00* (2006.01)
B29C 47/58 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2017/052779

(22) Date de dépôt international :

10 octobre 2017 (10.10.2017)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1659737 10 octobre 2016 (10.10.2016) FR

(71) **Déposant :** COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN [FR/FR] ; 12 Cours Sablon, 63000 Clermont-Ferrand (FR).

(72) **Inventeurs :** BELDENT, Christian ; Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR). URBAIN, Quentin ; Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR).

(74) **Mandataire :** NOEL, Luminita ; Manufacture Française Des Pneumatiques Michelin, 23, place des Carmes-Déchaux, DGD/PI - F35 - Ladoux, 63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (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,

(54) **Title:** EXTRUDER AND METHOD FOR EXTRUDING AN ELASTOMER BLEND

(54) **Titre :** EXTRUDEUSE ET PROCEDE D'EXTRUSION D'UN MELANGE D'ELASTOMERES

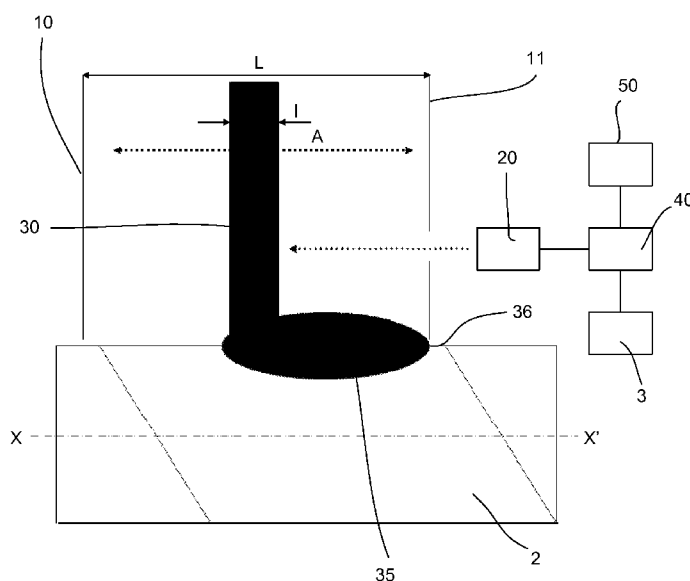


Fig 2

(57) **Abstract:** The invention relates to an extruder for extruding an elastomer blend, comprising a screw (2) which is rotated about its longitudinal axis (X-X') inside a stationary barrel comprising an inlet equipped with a hopper (10) for supplying a band (30) of elastomer blend and an outlet for the extruded product. According to the invention, the extruder comprises a sensor (20) for measuring the longitudinal position of the band inside the supply hopper (10).

(57) **Abstrégé :** Extrudeuse destinée à l'extrusion d'un mélange d'élastomères comprenant une vis (2) animée en rotation autour de son axe longitudinal (X-X') dans un fourreau fixe comportant une entrée munie d'une trémie d'alimentation (10) en une bande (30) de mélange d'élastomères et une sortie d'un produit extrudé. Selon l'invention, l'extrudeuse comprend un capteur (20) de mesure de la position

[Suite sur la page suivante]

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, 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))

EXTRUDEUSE ET PROCEDE D'EXTRUSION D'UN MELANGE D'ELASTOMERES

5 **[001]** L'invention concerne le domaine de l'extrusion des mélanges d'élastomères plus particulièrement destinés à la fabrication des pneumatiques. L'invention concerne aussi le domaine de l'extrusion des compositions à propriétés auto-obturantes utilisées comme couche anti crevaison, et destinées à combler les perforations permettant ainsi d'éviter la mise à plat du pneumatique en cours d'utilisation.

10 **[002]** De manière connue, on utilise une extrudeuse pour homogénéiser un mélange d'élastomères qui est introduit par une trémie d'alimentation à l'intérieur d'une extrudeuse afin de le mettre en forme en sortie de celle-ci, le mélange étant mis en pression à l'intérieur de l'extrudeuse. De surcroît, les demanderesses sont arrivées à mettre au point un procédé de pose de mélange à propriétés auto-obturantes à l'intérieur d'un
15 pneumatique en utilisant une extrudeuse. L'invention a pour objet un dispositif et un procédé qui ont trait au remplissage en matériau d'une extrudeuse.

[003] Une extrudeuse pour matériaux élastomères est en général alimentée à partir d'une bande de mélange d'élastomères qui est introduite via une trémie d'alimentation. Afin d'assurer un fonctionnement correct de l'extrudeuse, le remplissage doit être
20 optimisé pour des paramètres de fonctionnement préétablis de celle-ci. Ainsi, il a été constaté que, lors d'un remplissage trop important par rapport au débit de fonctionnement de l'extrudeuse, la vis se met à patiner et le mélange a tendance à s'échauffer, ce qui entraîne un risque de dégradation de ses propriétés. A l'inverse, un remplissage insuffisant provoque des discontinuités dans le profil du produit extrudé. Il est donc
25 important de pouvoir adapter le remplissage d'une extrudeuse à ses paramètres de fonctionnement.

[004] Le document FR 2 072 859 décrit un dispositif d'alimentation d'une extrudeuse avec des tronçons de bande et qui est commandé en fonction de l'absence ou de la présence de tronçon de bande dans la trémie.

30 **[005]** Le document FR 2294039 décrit une extrudeuse combinée à une calandre qui propose une solution pour compenser la variation du débit de l'extrudeuse. Selon ce document la buse de sortie de l'extrudeuse est montée contre les cylindres de calandrage et elle forme avec l'un des cylindres de la calandre une poche compensatrice. En fonctionnement, lorsque l'extrudeuse débite en excès, la poche compensatrice se remplit

et permet de compenser l'excès de pression en amont de la calandre. Ce document ne donne toutefois pas de solution pour le cas où le débit de l'extrudeuse diminue. Par ailleurs, cette solution ne peut pas s'appliquer à une extrudeuse seule.

[006] De manière connue, lorsqu'on alimente une extrudeuse à partir d'une bande de mélange d'élastomères, la bande est avalée par la rotation de la vis et, en tournant avec cette dernière, elle avance à l'intérieur de l'extrudeuse en formant en même temps un bourrelet dans la trémie d'alimentation. Ce bourrelet assure un volume de produit tampon qui garantit l'absence de discontinuités dans l'alimentation. La présence, le comportement et la taille de ce bourrelet d'alimentation sont déterminants pour assurer un débit stable de l'extrudeuse. Ainsi, pour avoir un fonctionnement optimum de l'extrudeuse, un bourrelet doit toujours être présent et être en rotation dans la trémie de l'extrudeuse. Par ailleurs, la taille de ce bourrelet est directement en lien avec le régime de fonctionnement de l'extrudeuse, un bourrelet trop gros provoquant un échauffement du mélange, alors qu'un bourrelet trop faible est à l'origine des discontinuités dans la géométrie du produit extrudé. Il est donc nécessaire d'observer sa présence et ensuite d'ajuster la taille de ce bourrelet. Toutefois, de par le fait qu'il soit amené à tourner et à modifier sa forme, de manière cyclique lors de la rotation de la vis, mais également de manière aléatoire selon les propriétés du matériau, les résultats de mesure de la taille du bourrelet ne sont pas suffisamment précis pour qu'ils puissent servir de référence lorsqu'on veut réaliser une régulation de l'alimentation de l'extrudeuse.

[007] Le document FR 2180024 apporte une solution à ce problème et décrit un dispositif qui permet de régler le remplissage en matériau de la trémie d'alimentation d'une extrudeuse. Selon ce document, l'extrudeuse comporte une trémie d'alimentation à deux compartiments délimités par une paroi fixe. Ainsi, un premier compartiment est destiné à recevoir une bande de mélange à l'aide d'un cylindre d'alimentation et un deuxième compartiment est destiné à la mesure du bourrelet d'alimentation. Pour ceci, le deuxième compartiment comprend un piston qui est maintenu au contact du matériau et qui est amené à coulisser sous la pression du bourrelet. La tige du piston comprend deux butées qui viennent actionner des commutateurs en fin de course. Lorsqu'ils sont actionnés, les commutateurs commandent le débit d'arrivée du matériau à l'intérieur de la trémie d'alimentation. Ce dispositif apporte, certes, une solution au problème de réglage du remplissage d'une extrudeuse, mais au prix d'un dispositif qui s'avère assez complexe et peu fiable dans le temps et il est inadapté aux mélanges collants mis en œuvre pour les matériaux auto-obturants. De surcroît, la trémie de l'extrudeuse doit être modifiée pour pouvoir l'adapter au dispositif.

[008] Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients précités et de proposer une extrudeuse et un procédé d'extrusion des mélanges d'élastomères comportant des moyens qui permettent d'ajuster le remplissage de l'extrudeuse de manière simplifiée et fiable dans le temps.

5 **[009]** Cet objectif est atteint avec une extrudeuse destinée à l'extrusion d'un mélange d'élastomères comprenant une vis animée en rotation autour de son axe longitudinal dans un fourreau fixe comportant une entrée munie d'une trémie d'alimentation en une bande de mélange d'élastomères et une sortie d'un produit extrudé et comprenant des
10 moyens de contrôle du remplissage en mélange de l'extrudeuse, caractérisée en ce qu'elle comprend un capteur de mesure de la position longitudinale de ladite bande au sein de la trémie d'alimentation.

[010] L'extrudeuse est alimentée avec une bande de mélange d'élastomères qui arrive à l'intérieur de l'extrudeuse en passant par une trémie d'alimentation. La trémie d'alimentation est un conduit de forme générale tubulaire et d'axe principal
15 perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'extrudeuse. Ce conduit est ouvert à l'extérieur de l'extrudeuse et traverse le fourreau pour déboucher au-dessus de la vis d'extrusion, dans la zone d'alimentation de l'extrudeuse. On achemine ainsi la bande de mélange à l'intérieur de l'extrudeuse à partir de moyens d'alimentation externes à celle-ci, par exemple en provenance d'un tapis d'alimentation. Un tel conduit peut avoir une section
20 transversale rectangulaire, carrée, voire circulaire et est conçu de manière à ce que la largeur d'introduction soit supérieure à la largeur de la bande. Par largeur d'introduction on comprend une dimension longitudinale de la trémie ou un côté de sa section qui s'étend selon une direction parallèle à l'axe longitudinal de l'extrudeuse.

[011] Selon l'invention, on munit l'extrudeuse d'un capteur de mesure de la position
25 longitudinale de la bande au sein de la trémie d'alimentation. Par position longitudinale de la bande on comprend une position mesurée dans une direction parallèle à l'axe longitudinal de la vis, ou plus généralement celui de l'extrudeuse. Cette position longitudinale de la bande d'alimentation est mesurée pour déterminer son déplacement longitudinal éventuel au sein de la trémie d'alimentation par rapport à une position
30 longitudinale de référence. Un tel capteur peut alors être mis en relation avec un dispositif de commande du remplissage de l'extrudeuse. Ainsi, lors des tests effectués en laboratoire, les demandereses ont pu constater que la position longitudinale de la bande de mélange dans la trémie est en lien direct avec la taille du bourrelet d'alimentation. En effet, en fonctionnement, le bourrelet se situe toujours au plus près de la sortie de la zone
35 d'alimentation, tel que vu dans le sens d'avance du mélange dans l'extrudeuse. Ainsi, le

bourrelet s'interpose toujours entre la bande d'alimentation et la sortie de la zone d'alimentation. De ce fait, lorsqu'il grossit, il pousse la bande à l'opposé de la sortie de la zone d'alimentation. A l'inverse, lorsque le bourrelet diminue, la bande de mélange avance en direction de la sortie de la zone d'alimentation. Le déplacement de la bande de mélange qui alimente l'extrudeuse suit ainsi un parcours parallèle à l'axe longitudinal de l'extrudeuse. Un capteur de position qui détecte la position longitudinale de la bande de mélange est alors en mesure de délivrer une information pertinente relative au remplissage de l'extrudeuse. Lorsqu'on compare ensuite cette position de la bande à une position de référence préétablie, on peut agir en temps réel pour contrôler l'alimentation de l'extrudeuse et l'adapter au fonctionnement de celle-ci.

[012] De préférence, ledit capteur est un capteur sans contact.

[013] Dans un mode de réalisation de l'invention, le capteur de mesure de la position de la bande est un capteur de déplacement du type palpeur dont la tige vient en contact avec une des extrémités de la bande de mélange dans la trémie. On préfère toutefois un capteur de mesure sans contact car il peut déterminer avec précision la position de la bande dans la trémie et cela pour tout type de mélange, sans risque de contamination ou d'encrassement.

[014] Avantageusement, ledit capteur est relié à une unité centrale de commande de l'extrudeuse. Ceci permet d'agir sur les paramètres de fonctionnement de l'extrudeuse tels la vitesse du cylindre d'alimentation ou la vitesse de la vis et ceux de fonctionnement du dispositif de remplissage et les ajuster en fonction de son remplissage en mélange.

[015] De préférence, ledit capteur est relié à une unité de commande des moyens d'alimentation en bande de mélange d'élastomères. Ceci permet d'agir sur les paramètres de fonctionnement des moyens d'alimentation de l'extrudeuse, tels la vitesse d'avance d'un tapis d'alimentation.

[016] Dans un mode avantageux de réalisation de l'invention, ladite unité de commande ajuste la vitesse d'avancement de la bande en fonction du signal reçu dudit capteur. Cela permet d'adapter l'alimentation au fonctionnement de l'extrudeuse.

[017] Dans un autre mode avantageux de réalisation de l'invention, ladite unité centrale ajuste le ratio de synchronisation entre la vitesse de la vis et la vitesse d'avancement de la bande en fonction du signal reçu dudit capteur. Dans ce mode de réalisation on agit à la fois sur la vitesse de la vis et sur celle d'avance des moyens d'alimentation.

[018] Avantageusement, ledit capteur est monté sur la trémie d'alimentation. On place ainsi le capteur au plus près de la bande de manière à améliorer sa précision de mesure.

[019] De préférence, ledit capteur est situé à l'extérieur de la trémie. On évite dans ce cas la contamination du capteur avec le matériau du mélange et/ou les éventuelles erreurs de mesure dues à la température du mélange ou aux fumées dégagées par celui-ci.

[020] De préférence, ledit capteur est un capteur optique. Dans ce cas, on aménage une fenêtre de visée du capteur dans la paroi latérale qui fait face au capteur de la trémie, voire on rend transparente cette paroi.

10 **[021]** De préférence, on utilise un capteur optique du type capteur laser ayant un diamètre du faisceau supérieur à 5 mm, voir un capteur laser à projection linéaire de manière à pouvoir bien viser la largeur de la bande et assurer ainsi une bonne précision de mesure pour différentes largeurs de bande et leur déplacement latéral au sein de la trémie.

15 **[022]** Avantageusement, l'extrudeuse comprend un cylindre d'alimentation agencé à l'intérieur du fourreau en regard de la trémie d'alimentation et entraîné en rotation autour d'un axe parallèle à l'axe longitudinal de la vis. Un tel cylindre d'alimentation permet de mieux entraîner la bande au contact de la vis d'extrusion. La vitesse de rotation du cylindre d'alimentation est alors commandée en fonction du signal reçu du capteur de position.

20 **[023]** Dans une variante avantageuse de réalisation de l'invention, l'extrudeuse reçoit l'alimentation en bande de mélange d'élastomères en provenance d'un convertisseur à engrenages. Un tel convertisseur à engrenages fonctionne sur le principe d'une pompe à engrenages et permet de fournir un premier traitement aux bandes de mélange avant leur arrivée dans la trémie d'alimentation. Le signal reçu du capteur de mesure de la position de la bande de mélange est alors utilisé pour commander la vitesse de rotation des engrenages du convertisseur.

25 **[024]** L'objectif de l'invention est également atteint avec un procédé d'extrusion de mélange d'élastomères à partir d'une bande de mélange d'élastomères qui alimente une extrudeuse comprenant une vis animée en rotation autour de son axe longitudinal dans un fourreau comportant une entrée munie d'une trémie d'alimentation en une bande de mélange d'élastomères et une sortie d'un produit extrudé dans lequel on commande le remplissage de la trémie d'alimentation de l'extrudeuse en fonction de la position

longitudinale de la bande dans la trémie d'alimentation.

[025] En effet, avec un tel procédé, on arrive à commander le remplissage de l'extrudeuse de manière rapide et efficace, car la mesure de la position longitudinale de la bande dans la trémie d'alimentation permet d'être utilisée directement pour commander l'alimentation de l'extrudeuse en bande de mélange.

[026] De préférence, on mesure la position longitudinale de la bande avec un capteur de mesure sans contact.

[027] Avantageusement, le capteur de mesure est relié à une unité centrale de commande de l'extrudeuse et à une unité de commande des moyens d'alimentation.

10 [028] Dans un mode avantageux de réalisation de l'invention, on ajuste la vitesse des moyens d'alimentation en fonction du signal reçu dudit capteur.

[029] Dans un autre mode avantageux de réalisation de l'invention, on ajuste le ratio de synchronisation entre la vitesse de la vis et la vitesse d'avancement des moyens d'alimentation en fonction du signal reçu dudit capteur.

15 [030] La description qui suit s'appuie sur les figures suivantes qui représentent plusieurs modes de réalisation de l'invention, où :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une extrudeuse selon un mode préféré réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique qui illustre le principe de fonctionnement de l'extrudeuse de l'invention ;
- la figure 3 est une vue schématique en coupe transversale réalisée dans la zone d'alimentation de l'extrudeuse selon un autre mode de réalisation ;
- la figure 4 est vue schématique qui illustre le principe de fonctionnement de l'extrudeuse de la figure 3.

25 [031] L'extrudeuse représentée sur la figure 1 comprend un fourreau 1 à l'intérieur duquel tourne une vis 2 animée en rotation autour d'un axe longitudinal X-X' par un moteur électrique et un réducteur 3. Le fourreau 1 a une forme générale cylindrique et comporte une entrée 4 d'alimentation en un mélange d'élastomère et une sortie 5 qui est munie, de manière connue, d'une buse d'extrusion (non représentée sur les dessins) pour
30 donner la forme et le profil souhaité au produit extrudé. L'extrudeuse est alimentée en

une bande de mélange d'élastomères qui arrive à l'entrée 4 en provenance des moyens d'alimentation 6.

[032] Un tel mélange comprend tous les constituants qui entrent dans la formulation d'une composition pour pneumatique, comme par exemple les élastomères notamment diéniques, les charges renforçantes, les charges non renforçantes, les plastifiants, les additifs de vulcanisation, les agents de protection. Le mélange peut également être du type composition auto-obturante pour pneumatique dont la composition est décrite dans la demande FR 2 955 587 de la demanderesse.

[033] Dans l'exemple représenté à la figure 1, les moyens d'alimentation 6 comprennent un convertisseur à engrenages 7 entraîné par un moteur électrique 8. La bande de mélange entre à l'intérieur du convertisseur à engrenages 7 en y étant amenée à une entrée 9 et elle ressort du convertisseur par une ouverture de sortie située à l'opposé de la première et communiquant avec une trémie d'alimentation 10 de l'extrudeuse. Un convertisseur à engrenages fonctionne sur le principe d'une pompe à engrenages, il comprend deux paires de roues dentées d'axes parallèles entre eux et perpendiculaires à la direction de circulation du matériau telle que définie entre l'entrée et la sortie du convertisseur. Les roues dentées sont réalisées de manière à s'engrener entre elles, un seul axe recevant le couple moteur. On alimente le convertisseur en une ou plusieurs bandes de mélange d'élastomères. Le mélange est entraîné par les roues dentées à l'intérieur du boîtier du convertisseur, il est travaillé par les engrenages de manière à ce que ses propriétés se trouvent améliorées en sortie. On peut ainsi commencer le travail de plastification du matériau à l'intérieur du convertisseur avant d'alimenter l'extrudeuse en une bande dont la section de sortie peut aussi être modifiée par rapport à celle qu'on introduit dans le convertisseur. Un tel convertisseur à engrenages est par exemple du type ROTOMEX ZX 75/50 de la société TROESTER.

[034] Selon l'invention, l'extrudeuse comprend un capteur 20 apte à mesurer la position longitudinale de la bande 30 à l'intérieur de la trémie d'alimentation 10. Par position longitudinale de la bande au sein de la trémie on comprend une distance mesurée dans une direction parallèle à l'axe longitudinal de l'extrudeuse entre un point donné de la bande d'alimentation et un point de référence de la trémie. Dans l'exemple illustré aux figures, le capteur 20 est un capteur optique relié à une unité centrale de commande de l'extrudeuse. Le capteur 20 est monté sur un support 12 rigide solidaire de la trémie 10. Le capteur 20 vise la bande 30 à l'intérieur de la trémie 10 à travers la paroi latérale 11 de la trémie. Plus particulièrement, on aménage une fenêtre de visée de dimensions supérieures à celles du faisceau du capteur dans la paroi latérale 11 de

manière à pouvoir faire passer le faisceau à travers la fenêtre en direction de la bande 30.

[035] Le capteur 20 est de préférence un capteur laser à réflexion dont le faisceau a un diamètre supérieur à 5 mm. Le capteur vise la largeur de la bande 30, dans son épaisseur, et le faisceau du capteur a un diamètre suffisamment important pour viser toujours la largeur de la bande, dans son épaisseur, même lors des déplacements latéraux de celle-ci au sein de la trémie. En effet, lors de l'alimentation en bande de mélange, en fonction de la force de traction F_t (fig. 3) exercée sur la bande qui passe entre la vis 2 et un cylindre d'alimentation 25, la bande 30 peut subir des déplacements latéraux (on comprend dans la direction de la largeur de la trémie et perpendiculaires à la direction longitudinale de celle-ci) de l'ordre de quelques mm à environ 20 mm. Dans une variante, on utilise un capteur laser à projection linéaire, par exemple du type dont l'optique comporte une lentille cylindrique, la longueur du trait du capteur ayant une dimension supérieure à 5 mm de manière à bien viser la largeur de la bande 30. Un capteur laser permet une mesure précise même dans une ambiance de fumée et à haute température dégagées par le mélange à l'intérieur de la trémie 10.

[036] La figure 2 illustre, par un schéma de principe, le fonctionnement du dispositif de l'invention. On remarque la vis 2 qui est amenée à tourner autour de son axe longitudinal X-X' lorsque le moteur d'entraînement 3 de la vis reçoit une commande en provenance d'une unité centrale de commande 40 de l'extrudeuse. L'unité centrale de commande 40 est reliée au capteur 20 qui mesure la position longitudinale de la bande 30 au sein de la trémie 10. La trémie 10 a une dimension longitudinale ou largeur « L » nettement supérieure à la largeur « l » de la bande 30. La bande 30 est avalée lorsque la vis 2 tourne et avance à l'intérieur de l'extrudeuse en formant en même temps un bourrelet 35 dans la trémie d'alimentation 10. En fonctionnement, il a été constaté que le bourrelet 35 se situe toujours au plus près de la sortie de la zone d'alimentation, tel que vu dans le sens d'avance du mélange dans l'extrudeuse. Ainsi, le bourrelet 35 s'interpose toujours entre la bande 30 et la sortie 36 de la zone d'alimentation. De ce fait, lorsqu'il grossit, il pousse la bande 30 à l'opposé de la sortie 36 de la zone d'alimentation. A l'inverse, lorsque le bourrelet 35 diminue, la bande 30 avance en direction de la sortie 36 de la zone d'alimentation. Le déplacement de la bande 30 qui alimente l'extrudeuse suit ainsi un parcours parallèle à l'axe longitudinal X-X' de l'extrudeuse, selon les flèches indiquées par A sur la figure 2, parcours délimité par les parois latérales qui définissent la largeur L de la trémie 10. La position longitudinale de la bande d'alimentation lue par rapport à un point de référence de la trémie, par exemple l'une de ses parois latérales 11, est en lien direct avec l'état d'alimentation en mélange de l'extrudeuse (alimentation en excès ou alimentation insuffisante de celle-ci). La position longitudinale de la bande d'alimentation

au sein de la trémie est comparée à une position de référence préétablie et le résultat est utilisé par une unité de commande pour ajuster le débit d'alimentation de l'extrudeuse.

[037] Le capteur 20 est un capteur optique à réflexion dont le faisceau pointe la largeur de la bande 30. Le faisceau du capteur est donc renvoyé par la bande lorsqu'il touche la bande dans son épaisseur. Le capteur lit ainsi la position longitudinale de la bande 30 au sein de la trémie 10 et délivre ainsi une information pertinente relative au remplissage de l'extrudeuse. Lorsqu'on compare ensuite cette position de la bande à une position longitudinale de référence préétablie, on peut agir en temps réel pour contrôler la vitesse d'avancement de la bande 30 en commandant les moyens d'alimentation 6 de l'extrudeuse et adapter ainsi la vitesse de défilement de la bande 30 au fonctionnement de l'extrudeuse.

[038] Dans l'exemple de la figure 1, on commande la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée dans le convertisseur à engrenages 7.

[039] Dans un autre exemple, représenté aux figures 3 et 4, la bande arrive dans la trémie d'alimentation 10 soit en provenance d'un convertisseur à engrenages 7, comme dans l'exemple précédent, soit en provenance d'un tapis d'alimentation. Dans cet exemple, l'extrudeuse comprend un cylindre d'alimentation agencé à l'intérieur du fourreau 1 en regard de la trémie d'alimentation 10. Le cylindre d'alimentation 25 est entraîné en rotation par un moteur d'entraînement propre autour d'un axe Y-Y' parallèle à l'axe longitudinal X-X' de la vis 2. La figure 4 illustre par une vue schématique l'agencement du cylindre 25 par rapport à la vis 2 et l'agencement du mélange à l'intérieur du fourreau 1 de l'extrudeuse.

[040] La bande 30 est entraînée à l'intérieur de l'extrudeuse en passant entre la vis 2 et le cylindre d'alimentation 25. Dans cet exemple, on modifie la vitesse de rotation du cylindre d'alimentation 25 en fonction du signal reçu du capteur 20.

[041] De manière avantageuse, on utilise le signal délivré par le capteur 20 à l'unité centrale de commande 40 de l'extrudeuse pour modifier le ratio de synchronisation entre la vitesse de la vis 2 et la vitesse de rotation du cylindre d'alimentation 25.

[042] D'autres variantes et modes de réalisation de l'invention peuvent être envisagés sans sortir du cadre de ses revendications.

[043] Ainsi, on peut utiliser un capteur de déplacement du type palpeur à fonctionnement électrique, par exemple du type potentiométrique ou magnétostrictif.

[044] Dans une variante, le capteur est relié directement à l'unité de commande de l'alimentation en bande de mélange.

REVENDICATIONS

- 5 1. Extrudeuse destinée à l'extrusion d'un mélange d'élastomères comprenant une vis (2) animée en rotation autour de son axe longitudinal (X-X') dans un fourreau (1) fixe comportant une entrée (4) munie d'une trémie d'alimentation (10) en une bande (30) de mélange d'élastomères et une sortie (5) d'un produit extrudé, caractérisée en ce qu'elle comprend un capteur (20) de mesure de la position longitudinale de ladite bande au sein de la trémie d'alimentation (10).
- 10 2. Extrudeuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit capteur (20) est un capteur sans contact.
3. Extrudeuse selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit capteur (20) est relié à une unité centrale de commande (40) de l'extrudeuse.
- 15 4. Extrudeuse selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit capteur (20) est relié à une unité de commande (50) des moyens d'alimentation (6) en bande (30) de mélange d'élastomères de l'extrudeuse.
5. Extrudeuse selon la revendication 4, caractérisée en ce que ladite unité de commande (50) ajuste la vitesse d'avancement de la bande (30) en fonction du signal reçu dudit capteur (20).
- 20 6. Extrudeuse selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce que ladite unité centrale de commande (40) ajuste le ratio de synchronisation entre la vitesse de la vis (2) et la vitesse d'avancement de la bande (30) en fonction du signal reçu dudit capteur (20).
- 25 7. Extrudeuse selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit capteur (20) est monté sur la trémie d'alimentation (10).
8. Extrudeuse selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit capteur (20) est situé à l'extérieur de la trémie d'alimentation (10).
9. Extrudeuse selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit capteur (20) est un capteur optique.
- 30 10. Extrudeuse selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend un cylindre d'alimentation (25) agencé à l'intérieur du fourreau (1) en

regard de la trémie d'alimentation et qui est entraîné en rotation autour d'un axe parallèle à l'axe longitudinal de la vis (2).

5 11. Extrudeuse selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle reçoit l'alimentation en bande (30) de mélange d'élastomères en provenance d'un convertisseur à engrenages (7).

10 12. Procédé d'extrusion de mélange d'élastomères à partir d'une bande (30) de mélange d'élastomères qui alimente une extrudeuse comprenant une vis (2) animée en rotation autour de son axe longitudinal (X-X') dans un fourreau (1) comportant une entrée (4) munie d'une trémie d'alimentation (10) en une bande (30) de mélange d'élastomères et une sortie (5) d'un produit extrudé dans lequel on commande le remplissage de la trémie d'alimentation (10) de l'extrudeuse en fonction de la position longitudinale de la bande (30) dans la trémie d'alimentation (10).

15 13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'on mesure la position longitudinale de la bande (30) avec un capteur (20) de mesure sans contact.

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que ledit capteur (20) de mesure est relié à une unité de centrale de commande (40) de l'extrudeuse et à une unité de commande (50) des moyens d'alimentation (6).

20 15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que l'on ajuste la vitesse d'avance de la bande (30) en fonction du signal reçu dudit capteur.

16. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que l'on ajuste le ratio de synchronisation entre la vitesse de la vis et la vitesse d'avancement des moyens d'alimentation en fonction du signal reçu dudit capteur.

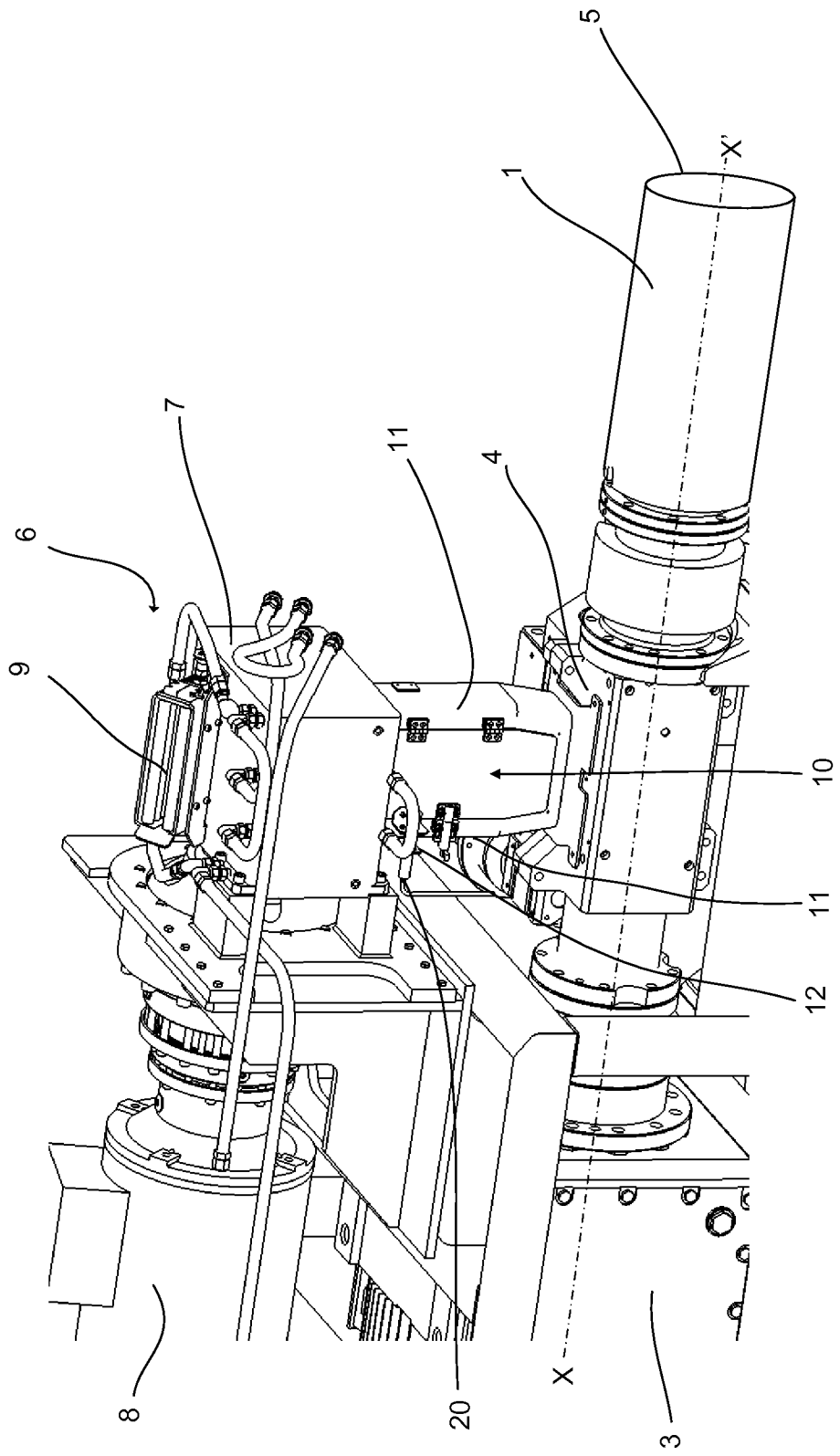


Fig 1

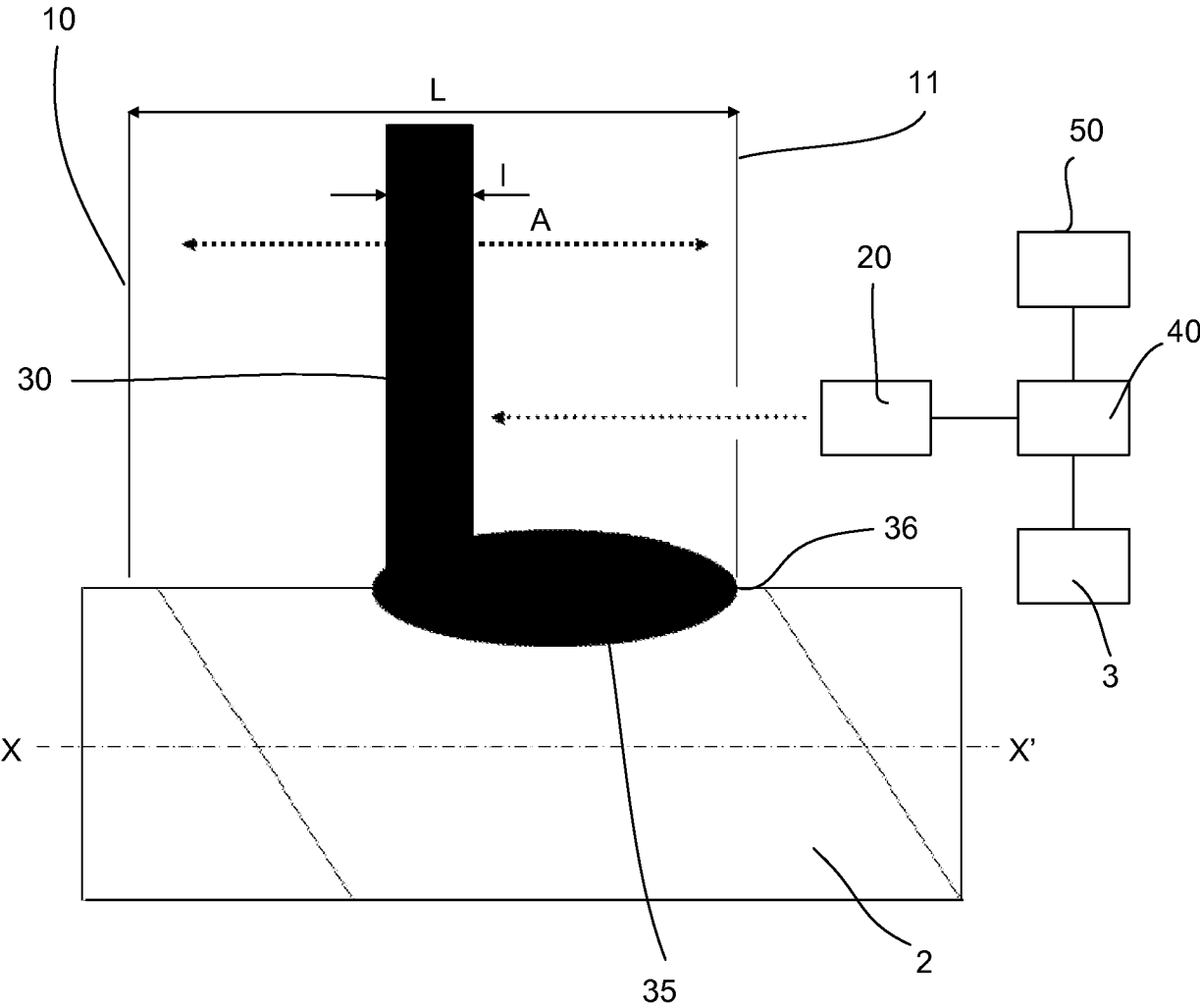


Fig 2

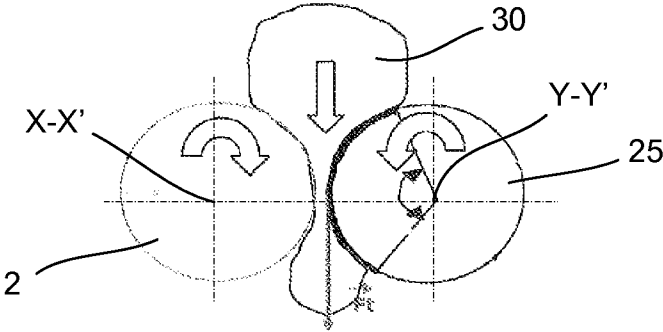


Fig 3

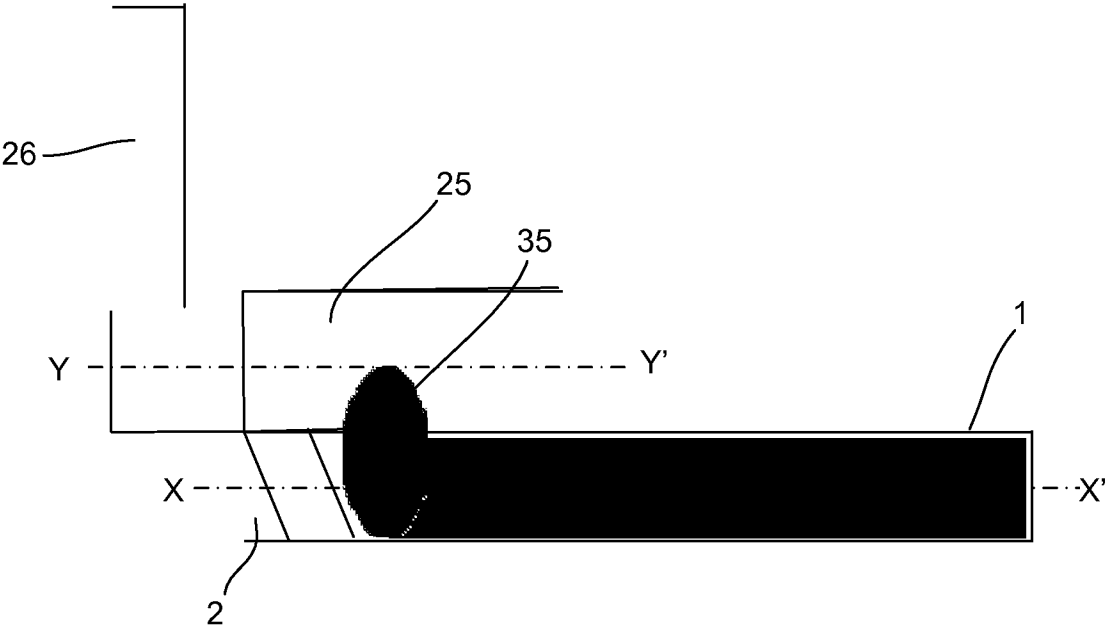


Fig 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/052779

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B29C47/10 B29C47/08 B29C47/58 B29C47/92
 ADD. B29C47/00

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)

B29C B29K

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	FR 2 072 859 A5 (CONTINENTAL GUMMI WERKE AG) 24 September 1971 (1971-09-24) abstract page 5, lines 13-27 figure 1	1-16
A	FR 2 180 024 A1 (BERSTORFF GMBH MASCH HERMANN [DE]) 23 November 1973 (1973-11-23) abstract page 2, lines 32-36; figure 1	1-16
A	US 4 247 272 A (ANDERS DIETMAR) 27 January 1981 (1981-01-27) claim 1 figure 1	1-16
	----- -/-	



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

10 January 2018

Date of mailing of the international search report

18/01/2018

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

Koning, Erik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/052779

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 838 790 A (HARTMAN EUGENE H) 17 June 1958 (1958-06-17) abstract claim 5 figure 3 -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/052779

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2072859	A5	24-09-1971	DE 1961632 A1 16-06-1971
			FR 2072859 A5 24-09-1971
			GB 1330475 A 19-09-1973
			JP S513744 B1 05-02-1976
			US 3712773 A 23-01-1973
FR 2180024	A1	23-11-1973	DE 2218087 A1 25-10-1973
			FR 2180024 A1 23-11-1973
			GB 1411153 A 22-10-1975
			IT 986067 B 10-01-1975
			US 3785527 A 15-01-1974
US 4247272	A	27-01-1981	CA 1099874 A 28-04-1981
			DD 141131 A5 16-04-1980
			DE 2758267 B1 15-02-1979
			FR 2413191 A1 27-07-1979
			GB 2011825 A 18-07-1979
			JP S5496566 A 31-07-1979
			US 4247272 A 27-01-1981
US 2838790	A	17-06-1958	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/052779

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B29C47/10 B29C47/08 B29C47/58 B29C47/92 ADD. B29C47/00		
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) B29C B29K		
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	FR 2 072 859 A5 (CONTINENTAL GUMMI WERKE AG) 24 septembre 1971 (1971-09-24) abrégé page 5, lignes 13-27 figure 1	1-16
A	FR 2 180 024 A1 (BERSTORFF GMBH MASCH HERMANN [DE]) 23 novembre 1973 (1973-11-23) abrégé page 2, lignes 32-36; figure 1	1-16
A	US 4 247 272 A (ANDERS DIETMAR) 27 janvier 1981 (1981-01-27) revendication 1 figure 1	1-16
	----- -/-	
☒ 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 10 janvier 2018		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 18/01/2018
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 Koning, Erik

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2 838 790 A (HARTMAN EUGENE H) 17 juin 1958 (1958-06-17) abrégé revendication 5 figure 3 -----	1-16

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/052779

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2072859	A5	24-09-1971	DE 1961632 A1	16-06-1971
			FR 2072859 A5	24-09-1971
			GB 1330475 A	19-09-1973
			JP S513744 B1	05-02-1976
			US 3712773 A	23-01-1973

FR 2180024	A1	23-11-1973	DE 2218087 A1	25-10-1973
			FR 2180024 A1	23-11-1973
			GB 1411153 A	22-10-1975
			IT 986067 B	10-01-1975
			US 3785527 A	15-01-1974

US 4247272	A	27-01-1981	CA 1099874 A	28-04-1981
			DD 141131 A5	16-04-1980
			DE 2758267 B1	15-02-1979
			FR 2413191 A1	27-07-1979
			GB 2011825 A	18-07-1979
			JP S5496566 A	31-07-1979
			US 4247272 A	27-01-1981

US 2838790	A	17-06-1958	AUCUN	
