

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ INSTALLATION D'EXTRUSION POUR BANDE DE PROFILS EN MELANGES ELASTOMERIQUES.

②② Date de dépôt : 27.06.18.

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 : 14.02.20 Bulletin 20/07.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 09.07.21 Bulletin 21/27.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : HINC Henri, LETOCART Arnaud,
MOSNIER Thomas et OUGIER Christophe.

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

⑦④ Mandataire(s) : MANUFACTURE FRANCAISE DES
PNEUMATIQUES MICHELIN.

FR 3 084 844 - B1



INSTALLATION D'EXTRUSION POUR BANDE DE PROFILES EN MELANGES ELASTOMERIQUES

[0001] L'invention concerne le domaine de l'extrusion des mélanges élastomériques destinés à la fabrication des pneumatiques. Plus particulièrement, elle concerne la fabrication
5 de profilés complexes coextrudés à base de mélanges élastomériques telles les bandes de roulement pour pneumatiques.

[0002] De manière connue, lors de la fabrication des profilés complexes par extrusion d'au moins deux mélanges d'élastomères de compositions différentes, ou coextrusion, on utilise plusieurs extrudeuses reliées à une tête d'extrusion commune. Chaque extrudeuse est
10 formée d'un corps cylindrique ou fourreau fixe à l'intérieur duquel se trouve une vis coaxiale à l'axe longitudinal du fourreau et qui est entraînée en rotation autour de celui-ci. Elle a pour fonction d'homogénéiser un mélange caoutchouteux qui y est introduit sous forme de bande et de le pousser vers une filière de sortie. Pour un produit complexe, la filière de sortie reçoit plusieurs mélanges d'élastomères de compositions différentes et
15 détermine le profil de la bande de caoutchouc. Ce profil est défini par une lame profilée fixe coopérant avec un rouleau rotatif ou avec une paroi fixe.

[0003] De nos jours, on fait de plus en plus appel à l'utilisation de produits complexes pour diminuer le nombre de poses successives de produits en assemblage, diminuer les coûts et améliorer la qualité du produit final. On préfère obtenir ces produits complexes par
20 coextrusion car ce procédé assure une meilleure cohésion des différents composants entre eux. Or, le nombre de composants qui forment un profilé complexe a tendance à augmenter, ce qui complique la réalisation de l'outillage de production et le rend plus encombrant.

[0004] On connaît ainsi le document WO 2015/028166 qui décrit une installation de coextrusion utilisant cinq extrudeuses agencées en parallèle et servant à la fabrication d'une
25 bande de roulement pour pneumatique. On obtient ainsi un profilé complexe par coextrusion de différents mélanges arrivant, via cinq couloirs différents, dans une tête d'extrusion commune munie en sortie d'un dispositif de profilage. Les extrudeuses sont toutes agencées du côté opposé à celui de sortie du produit. Lorsque l'on veut changer le profil du

complexe extrudé, on remplace la partie aval comportant la filière de profilage de la tête d'extrusion qui est, elle, fixe. Ainsi, l'outillage amont comportant les couloirs d'arrivée des mélanges est fixé aux extrudeuses et ne peut être remplacé que par des opérations longues de démontage. Par ailleurs, de par la convergence des flux de mélanges d'un seul côté, l'encombrement de la tête d'extrusion est très important et l'installation doit comporter des mécanismes de verrouillage de la tête d'extrusion très robustes pour contrer la pression d'extrusion.

[0005] Une solution à ce problème est décrite dans le document JP 4053687 qui propose de disposer les différentes extrudeuses de part et d'autre de la filière de sortie du produit complexe coextrudé. L'ensemble de coextrusion selon ce document comprend une tête d'extrusion fixe munie d'une filière de sortie en partie centrale inférieure et de trois extrudeuses montées fixes deux à droite et une à gauche de la filière. Selon ce document, on peut changer de type de profilé en remplaçant la filière par une autre qui communique avec les trois extrudeuses ainsi qu'avec une quatrième extrudeuse amovible placée en dessous. Les efforts encaissés par la tête d'extrusion sont certes moindres que dans le document précédent de par l'agencement différent des extrudeuses. Toutefois, la tête d'extrusion de ce document comprend des canaux de préformage très profonds qui relient les extrudeuses à la filière et qui sont difficiles à nettoyer. De ce fait, l'ensemble d'extrusion de ce document produit beaucoup de chutes lors du changement des mélanges des différentes extrudeuses.

[0006] On connaît également du document US 7 311 505 une autre installation d'extrusion comprenant une tête d'extrusion fixe munie d'une filière de sortie en partie centrale inférieure et de quatre extrudeuses montées fixes deux à droite et deux à gauche de la filière. La tête d'extrusion comprend par ailleurs trois parties mobiles qui sont amenées à se déplacer en fin d'opération pour ouvrir la tête et permettre d'accéder aux canaux profonds qui relient les extrudeuses à la filière d'extrusion. Etant plus judicieusement réalisée que celle du document précédent, la structure de la tête d'extrusion de ce document s'avère assez complexe et doit faire appel à plusieurs dispositifs qui assurent l'ouverture et la fermeture de toutes les parties qui composent la tête d'extrusion.

[0007] Un objectif de l'invention est de remédier aux inconvénients des documents précités et d'apporter une solution originale de conception d'une installation d'extrusion qui soit de construction compacte tout en permettant un changement rapide de tête d'extrusion entre deux opérations successives de coextrusion de bandes de profilés ayant des géométries et/ou des compositions différents.

[0008] Cet objectif est atteint par l'invention qui propose une installation d'extrusion pour fabriquer une bande de profilé, telle une bande de roulement, à base de mélanges élastomériques par coextrusion, comportant plusieurs extrudeuses d'alimentation en mélanges élastomériques d'une tête d'extrusion, les extrudeuses étant supportées par deux sous-ensembles agencés de part et d'autre de la tête d'extrusion caractérisée en ce que chaque extrudeuse communique directement avec un conduit d'entrée de la tête d'extrusion et en ce que chaque sous-ensemble est monté mobile en translation en étant mû par un dispositif d'entraînement entre une position de fermeture dans laquelle les sous-ensembles sont au contact de la tête d'extrusion et une position d'ouverture dans laquelle les sous-ensembles sont écartés de celle-ci.

[0009] Ainsi, les extrudeuses de l'installation qui assurent l'alimentation des différents constituants de la tête d'extrusion sont réparties en deux sous-ensembles agencés sur deux faces opposées de la tête d'extrusion de manière à communiquer directement avec les conduits d'entrée à l'intérieur de celle-ci. Les deux faces de la tête d'extrusion sont de préférence parallèles entre elles ou, dans une variante, elles sont inclinées l'une par rapport à l'autre, l'angle d'inclinaison étant inférieur à 30°. Par deux sous-ensembles on comprend au moins deux sous-ensembles supportant chacun une ou plusieurs extrudeuses et en étant agencés chacun sur l'une des faces opposées de la tête d'extrusion. Toutefois, plusieurs sous-ensembles peuvent être agencés sur une même face de la tête d'extrusion et être reliés à un dispositif d'entraînement en mouvement. La tête d'extrusion est un ensemble monobloc qui contient les canaux de transfert entre chaque extrudeuse et la filière, ainsi que la filière. Un tel ensemble monobloc correspond à un type de bande de profilé et est monté de manière amovible dans l'installation.

[0010] De par l'agencement des extrudeuses sur deux faces opposées de la tête d'extrusion, l'installation présente un encombrement réduit. Le mouvement d'ouverture des sous-ensembles portant les extrudeuses permet de libérer suffisamment la tête d'extrusion pour que celle-ci puisse être retirée automatiquement et avec un effort moindre, sans
5 cisaillement de la gomme à l'interface. Ce mouvement s'effectue en translation de manière à ce que le plan de l'interface côté installation (plateau qui prend appui sur la face correspondante de la tête) reste toujours parallèle à celui de la face correspondante de la tête d'extrusion.

[0011] En effet, lorsque les extrudeuses sont supportées par un châssis fixe et que seule
10 la tête d'extrusion est mobile, l'extraction de celle-ci se fait avec un cisaillement de la gomme au niveau des orifices communicants situés à l'interface entre la tête et les sous-ensembles. Mis à part l'effort important qu'il faut appliquer à la tête pour l'extraire, les résidus de gomme collent aux parois de l'installation, ce qui impose de procéder à leur nettoyage avant d'y introduire une nouvelle tête. Or, le déplacement en translation des
15 parties de l'installation supportant les extrudeuses crée suffisamment d'espace entre les orifices d'entrée dans la tête et ceux de sortie des extrudeuses pour permettre à la gomme de s'étirer et ensuite se rompre. Ceci permet de retirer la tête d'extrusion avec un effort moindre, tout en évitant d'étaler les résidus sur les parois de l'installation.

[0012] Avantageusement, les sous-ensembles sont agencés sur deux faces parallèles de
20 la tête d'extrusion et la direction de déplacement en translation des sous-ensembles est parallèle à celle de l'axe longitudinal des conduits d'entrée de la tête d'extrusion. Ainsi, les extrudeuses sont agencées avec leurs axes longitudinaux parallèles entre eux et parallèles aux axes des conduits d'entrée en étant perpendiculaires aux plans des faces opposées de la tête d'extrusion. Le déplacement en translation se fait dans ce cas parallèlement aux axes
25 des conduits d'entrée et donc à ceux des axes longitudinaux des extrudeuses.

[0013] De préférence, ledit dispositif d'entraînement déplace ledit sous-ensemble en translation par rapport à la tête d'extrusion d'une distance $d \geq 5$ mm. Il a été constaté, après des tests effectués en laboratoire avec différents mélanges élastomériques, qu'un

déplacement d'au moins 5 mm permettait, en sollicitant la gomme en traction, de provoquer une striction de celle-ci, puis sa rupture.

[0014] Avantageusement, la distance d est au moins égale au diamètre de la vis de l'extrudeuse ayant le plus grand diamètre. Ceci permet, lorsque les extrudeuses ont des
5 tailles différentes, qu'il y a étirement, striction et rupture de la gomme même au niveau de l'orifice de sortie de l'extrudeuse ayant le plus grand diamètre.

[0015] De préférence, l'extrudeuse comporte une vis qui tourne dans un fourreau dont l'orifice de sortie communique avec l'orifice d'entrée dans le conduit d'entrée de la tête d'extrusion qui est réalisé de manière à ce que son diamètre soit supérieur à celui de l'orifice
10 de sortie du fourreau.

[0016] En effet, lorsque l'interface entre les sous-ensembles et la tête d'extrusion, est munie d'orifices légèrement plus grands du côté de la tête d'extrusion que ceux du côté des extrudeuses, il n'y a pas de risque de présence de résidu de gomme à l'interface. Les éventuels résidus de gomme qui restent circonscrits dans le diamètre de l'orifice de sortie
15 seront ainsi repris par le conduit de la nouvelle tête d'extrusion, ce qui évite tout risque de collage aux parois de l'interface côté sous-ensemble de installation, surtout dans le cas des mélanges assez fluides. L'ajout d'un simple chanfrein localement à l'orifice d'entrée dans la tête d'extrusion suffit à réaliser cela.

[0017] Dans une première variante d'un mode préféré de réalisation de l'invention, le conduit d'entrée dans la tête d'extrusion présente une forme en contre-dépouille sur au
20 moins une partie de sa circonférence. Ceci permet de retenir la gomme dans la tête d'extrusion, malgré les efforts de traction, et ainsi éviter un décollement. Ainsi, on maîtrise une rupture localisée à l'extrémité des extrudeuses sans risquer d'avoir un résidu de gros volume qui pourrait compromettre la fermeture de l'installation lors de la mise en place
25 d'une nouvelle tête d'extrusion.

[0018] Dans une deuxième variante d'un mode préféré de réalisation de l'invention, l'extrudeuse comporte une vis qui tourne dans un fourreau, le diamètre de la vis étant réalisé de manière à ce qu'il atteigne ses valeurs les plus élevées dans une section de sortie

du fourreau. Ainsi, l'interstice de sortie de la gomme de l'extrudeuse est diminué, ainsi que la taille des résidus de gomme, ce qui permet de réduire la valeur du déplacement en translation des extrudeuses.

5 [0019] Dans une troisième variante d'un mode préféré de réalisation de l'invention, l'extrudeuse comprend une vis qui tourne dans un fourreau et une bague munie de lames coupantes agencée en sortie dudit fourreau. Ceci permet de couper les résidus de gomme en sortie d'extrudeuse et de réduire donc le risque d'écoulements de gomme à l'ouverture, voire de réduire la valeur de la distance d de déplacement en translation.

10 [0020] De préférence, la vis est entraînée en rotation de manière synchrone avec l'entraînement en translation des sous-ensembles.

[0021] Avant de procéder à la commande de l'ouverture de l'installation, les vis des extrudeuses sont à l'arrêt. Le déplacement en translation des sous-ensembles crée un étirement de la gomme à l'interface avec la tête d'extrusion, et si, en même temps qu'on ouvre (dès le début de l'ouverture ou juste après la mise en mouvement des sous-ensembles) on fait tourner légèrement la vis, on maintient la tension dans la gomme, ce qui assure une meilleure efficacité de la coupe. Dans une variante, la vis est entraînée en rotation dans le sens contraire à celui de propulsion, ce qui permet de diminuer la quantité de gomme envoyée en sortie et, de ce fait, la distance « d » d'ouverture, tout en maintenant la gomme en tension afin de favoriser la coupe.

20 [0022] Dans une quatrième variante d'un mode préféré de réalisation de l'invention l'extrudeuse comporte une vis qui tourne dans un fourreau dont la sortie de communication, en position de fermeture de l'installation, avec un conduit de la tête d'extrusion via un orifice de communication de diamètre inférieur à celui du fourreau, orifice qui est traversé par une tige de raclage tige qui est solidaire du sous-ensemble ou de la tête d'extrusion.

25 Ceci permet de couper la gomme en même temps que l'on effectue le déplacement en translation des sous-ensembles par rapport à la tête d'extrusion.

[0023] Avantageusement, ladite tige de raclage comporte une extrémité protubérante de diamètre proche de celui de l'orifice de communication. Cette solution permet de couper

net tout résidu de gomme lors du déplacement en translation des extrudeuses par rapport à la tête d'extrusion.

[0024] De préférence, les surfaces des parois qui forment la jonction de chaque sous-ensemble avec la tête d'extrusion sont recouvertes d'un revêtement antiadhésif. Ceci évite
5 aux résidus de gomme de coller aux parois de l'installation, les résidus restant collés plutôt à la tête d'extrusion (qui ne comporte pas de revêtement antiadhésif) et sont retirés avec celle-ci.

[0025] Le but de l'invention est également atteint avec un procédé d'extrusion pour fabriquer une bande de profilé, telle une bande de roulement, à base de mélanges
10 élastomériques par coextrusion, à l'aide d'une installation d'extrusion comportant plusieurs extrudeuses d'alimentation en mélanges élastomériques d'une tête d'extrusion, les extrudeuses étant supportées par deux sous-ensembles agencés de part et d'autre de la tête d'extrusion de manière à ce que la sortie de chaque extrudeuse communique avec un conduit d'entrée de la tête d'extrusion, caractérisée en ce qu'on déplace chaque sous-
15 ensemble en translation entre une position de fermeture dans laquelle les sous-ensembles sont au contact de la tête d'extrusion et une position d'ouverture dans laquelle les sous-ensembles sont écartés de celle-ci par rapport à la tête d'extrusion qui reste immobile.

[0026] Avantageusement, on extrait la tête d'extrusion à la fin du déplacement desdits sous-ensembles.

20 [0027] L'invention sera mieux comprise grâce à la suite de la description, qui s'appuie sur les figures suivantes :

- la figure 1a est une vue schématiques en coupe d'une installation d'extrusion de l'invention en position de travail et la figure 1b est une vue de l'installation de la figure 1a illustrée dans une position de repos ;
- 25 - la figure 2 est une vue schématique en coupe de l'installation d'extrusion de l'invention en position d'ouverture selon un mode préféré de réalisation de l'invention ;

- la figure 3 est une vue schématique en coupe d'une installation d'extrusion de l'invention en position d'ouverture selon une première variante de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 est une vue schématique en coupe d'une installation d'extrusion de l'invention en position d'ouverture selon une deuxième variante de réalisation de l'invention ;
- la figure 5 est une vue schématique en coupe d'un détail de l'installation selon une troisième variante de réalisation de l'invention ;
- les figures 6a à 6c sont des vues schématiques en coupe d'une partie de l'installation d'extrusion de l'invention selon un premier exemple d'une quatrième variante de réalisation de l'invention ;
- les figures 7a à 7c sont des vues schématiques en coupe d'une partie de l'installation d'extrusion de l'invention selon un deuxième exemple de la quatrième variante de réalisation de l'invention.

15 [0028] Sur les différentes figures, les éléments identiques ou similaires portent la même référence. Leur description n'est donc pas systématiquement reprise.

[0029] La figure 1a illustre une installation 1 d'extrusion pour une bande de profilé complexe, telle une bande de roulement pour pneumatique réalisée par coextrusion de différents composants de la bande, les composants étant des mélanges élastomériques. Les mélanges élastomériques qui forment les différents composants arrivent en provenance des plusieurs extrudeuses 10, 20, 30, 40, appartenant à l'installation 1 d'extrusion, mélanges qui convergent ensemble dans une tête d'extrusion commune 2 et forment en sortie une bande de produit profilé complexe par coextrusion, par exemple une bande de roulement pour pneumatique. Dans l'exemple de réalisation de l'invention, une telle bande de roulement comprend une sous-couche réalisée en un mélange élastomérique qui arrive dans la tête d'extrusion 2 en provenance de l'extrudeuse 40 qui est, par exemple, un matériau à base de caoutchouc naturel à 100%. Cette sous-couche est complétée par une couche externe superposée à celle-ci et qui est réalisée en un mélange à base de caoutchouc synthétique à

100% comportant par exemple de la silice, mélange qui arrive dans la tête en provenance de l'extrudeuse 30. La couche externe comporte des inserts conducteurs réalisés à base d'un mélange de caoutchouc naturel/caoutchouc synthétique et du noir de carbone en provenance de l'extrudeuse 20. L'ensemble est finalement complété par deux bords latéraux
5 composés par exemple d'un mélange de caoutchouc naturel/ caoutchouc synthétique (20% à 80% de caoutchouc naturel) en provenance de l'extrudeuse 10.

[0030] Les extrudeuses 10, 20, 30, 40 ont été illustrées de manière schématique en représentant uniquement leurs vis respectives, mais on comprend que, de manière généralement connue, la vis de chaque extrudeuse tourne à l'intérieur d'un fourreau
10 cylindrique muni d'une entrée d'alimentation en un mélange élastomérique, sous forme de bande de mélange, et d'une sortie qui débouche dans la tête d'extrusion 2 lorsque celle-ci est en place. La vis de chaque extrudeuse est entraînée en rotation autour de son axe longitudinal par un moteur, situé à l'extrémité de la vis opposée à celle qui arrive dans la tête d'extrusion, de manière à ce qu'elle tourne à l'intérieur de son fourreau respectif afin de
15 fournir à la tête d'extrusion un mélange élastomérique homogénéisé et prêt à être mis en forme par celle-ci.

[0031] Les extrudeuses 10, 20, 30, 40 sont regroupées en deux sous-ensembles I et II, agencés de part et d'autre de la tête d'extrusion 2 et de manière à ce que la sortie de chaque extrudeuse communique directement avec un conduit d'entrée 15, 25, 35, 45 de mélange
20 dans la tête d'extrusion 2. Autrement dit la tête d'extrusion 2 est reliée directement aux extrudeuses 10, 20, 30, 40 sans qu'il y ait de canal de transfert de mélange élastomérique entre les deux. La tête d'extrusion 2 regroupe l'intégralité de l'outillage dimensionnel (canaux de transfert la connectant aux sorties des extrudeuses et filière d'extrusion) propre à un profilé donné en un seul ensemble monobloc monté amovible. En cas de changement
25 de produit profilé, un tel ensemble monobloc est rapidement évacué et remplacé par un autre adapté au nouveau produit.

[0032] Les conduits d'entrée 15, 25, 35, 45 de mélange se prolongent en direction d'une filière de sortie 3 par des canaux de distribution 2a, 2b, 2c, 2d des mélanges. L'axe longitudinal 16, 26, 36, 46 de chacun des conduits d'entrée 15, 25, 35, 45 se trouve dans le

prolongement de l'axe longitudinal respectif 11, 21, 31, 41 de l'extrudeuse 10, 20, 30, 40 correspondante en vis-à-vis. Les canaux de distribution 2a, 2b, 2c et 2d s'étendent dans une direction sensiblement perpendiculaire à celle des axes longitudinaux des conduits d'entrée de mélange dans la tête d'extrusion.

5 **[0033]** Par sous-ensembles I et II situés de part et d'autre de la tête d'extrusion, on comprend que les deux sous-ensembles se font face en étant agencés de part et d'autre par rapport à un plan vertical médian qui passe par le centre de la tête d'extrusion 2. Le sous-ensemble I regroupe les extrudeuses 10 et 30 sur un support rigide commun et le sous-ensemble II regroupe les extrudeuses 20 et 40 sur un support rigide commun. Un tel
10 agencement avec des extrudeuses en vis-à-vis permet d'utiliser des têtes d'extrusion plus compactes avec des canaux plus courts.

[0034] Dans un mode de réalisation préféré, les extrudeuses 10, 20, 30, 40 sont agencées avec leurs axes longitudinaux 11, 21, 31, 41 parallèles entre eux et parallèles aux axes longitudinaux 16, 26, 36, 46 des conduits d'entrée 15, 25, 35, 45 en étant
15 perpendiculaires aux plans des faces opposées de la tête d'extrusion qui forment des plans d'interface. Le déplacement en translation se fait dans ce cas parallèlement aux axes des conduits d'entrée et donc à ceux des axes longitudinaux des extrudeuses.

[0035] Lorsque l'encombrement du motoréducteur l'exige, les extrudeuses peuvent être inclinées, en étant installées de manière à former un angle l'une par rapport à l'autre
20 (angle d'environ 10° à 30° entre leurs axes longitudinaux respectifs) et cela soit de façon symétrique par rapport à un plan médian passant entre deux extrudeuses adjacentes, soit asymétrique, l'une d'elle restant par exemple perpendiculaire au plan d'interface, et l'autre étant inclinée.

[0036] En fonctionnement, lorsque l'on alimente chaque extrudeuse avec un mélange
25 élastomérique, les différents mélanges en provenances des extrudeuses 10, 20, 30, 40 traversent les canaux de distribution 2a, 2b, 2c, 2d prévus à cet effet dans la tête d'extrusion 2 et convergent vers la filière 3 qui donne la forme finale du produit, en l'occurrence à la bande de roulement.

- [0037] A la fin de l'opération d'extrusion, lorsque l'on veut changer de mélange et/ou de profile de bande de roulement on retire la tête d'extrusion 2 déjà utilisée, tête d'extrusion qui est monté de manière amovible dans l'installation, et on la remplace par une nouvelle. La figure 1b illustre une telle opération dans laquelle la tête d'extrusion 2 est retirée dans la direction de la flèche E. Dans ce cas, les extrudeuses 10, 20, 30, 40 sont supportées par un châssis fixe. Toutefois, afin de pouvoir extraire la tête d'extrusion en fin d'opération et d'assurer l'étanchéité de l'ensemble en fonctionnement, un jeu « j » d'étanchéité est aménagé entre la tête d'extrusion 2 et les parois 50, 60 de l'installation. En position d'ouverture, le jeu « j » est obtenu par le déplacement des parois latérales 50, 60. Afin de limiter le déplacement des parois latérales 50, 60, les valeurs du jeu « j » d'étanchéité sont choisies les plus faibles possibles, par exemple dans une plage allant de quelques dixièmes de mm à 1 mm. Ainsi, un faible déplacement de valeur égale au jeu d'étanchéité « j » de chaque paroi permet d'extraire la tête d'extrusion en cisillant la gomme au niveau de l'interface existante entre les parois de la tête d'extrusion et celles en vis-à-vis de l'installation. Or, mis à part les efforts exercés par le dispositif d'extraction de la tête pour cisiller la gomme, il a été constaté qu'après extraction de la tête d'extrusion, la gomme est entraînée par le déplacement de celle-ci dans son mouvement vertical reste collée aux parois latérales 50, 60. Des opérations de nettoyage des parois de l'installation doivent être ensuite entreprises avant l'introduction d'une nouvelle tête d'extrusion.
- [0038] Le but de l'invention est de permettre un changement automatique de la tête d'extrusion 2 sans opération manuelle préalable de nettoyage des surfaces des parois de l'installation situées à l'interface avec celles de la tête d'extrusion.

- [0039] Plus particulièrement selon l'invention et tel que mieux visible à la fig. 2, chaque sous-ensemble I, II est agencé de manière mobile en translation sur un rail (symbolisé par la glissière 71) supporté par un bâti (symbolisé par l'appui 72). Chaque sous-ensemble I, II est déplacé en un mouvement rectiligne de translation horizontale dans le sens des flèches A, B en étant mû par un vérin hydraulique 73 qui fait partie d'un dispositif d'entraînement 70 en mouvement de chaque sous-ensemble. Dans une variante, on utilise un vérin électrique. Dans une autre variante, un dispositif d'entraînement commun assure le déplacement des

deux sous-ensembles I et II. Le dispositif d'entraînement 70 comprend par ailleurs une unité de commande et contrôle du déplacement de chaque sous-ensemble (non représentée).

[0040] Ainsi, selon l'invention, on déplace les sous-ensembles I et II de l'installation en translation dans une direction A, B parallèle à celle des axes 16, 26, 36, 46 des conduits d'entrée dans la tête d'extrusion sur une distance « d » de manière à les écarter
5 suffisamment pour solliciter la gomme en traction jusqu'à obtenir une striction, puis la rupture des ponts de gomme qui se forment entre l'orifice de sortie de chaque extrudeuse et celui correspondant d'entrée dans la tête d'extrusion.

[0041] De préférence selon l'invention, avant de retirer la tête d'extrusion 2, on
10 déplace chaque sous-ensemble I, II en translation horizontale, en l'écartant par rapport à la tête d'extrusion 2 qui reste en place, d'une distance « d » égale à au moins 5 mm. Encore plus préférentiellement, la distance « d » a une valeur qui est au moins égale au diamètre de la vis de l'extrudeuse de l'installation ayant le plus grand diamètre.

[0042] Un tel déplacement des deux sous-ensembles I, II pour ouvrir l'installation 1
15 avant de retirer la tête d'extrusion 2 permet à la gomme, qui est présente dans des conduits de sous-ensembles qui communiquent avec ceux de la tête lorsque l'installation est fermée, de s'étirer en formant des ponts de gomme gi, gt. La gomme s'étire avec le déplacement des sous-ensembles, ce qui fait que la section des ponts de gomme diminue jusqu'à ce que les ponts soient finalement rompus, tel que visible en fig. 2 à 4. Lorsque les ponts de gomme
20 sont rompus, la tête d'extrusion est retirée et est remplacée par une nouvelle. Ainsi, il a été constaté lors des tests effectués avec différents mélanges que, lors de l'étirement de la gomme et la rupture des ponts de gomme, les résidus restent généralement circonscrits à l'intérieur du diamètre de l'orifice. Lors de la mise en place d'une nouvelle tête et du rapprochement des parois latérales 50, 60, les résidus de gomme se retrouvent dans les
25 nouveaux orifices de la tête, sans qu'il y ait besoin de nettoyer l'installation au préalable. Ainsi une nouvelle tête d'extrusion peut être mise en place de manière automatique, sans aucune intervention manuelle de nettoyage de l'installation. La tête d'extrusion qui a déjà servi est ensuite nettoyée en temps masqué.

[0043] De préférence, le conduit d'entrée 15, 25, 35, 45 de la tête d'extrusion 2 a un diamètre égal à celui de l'orifice de sortie du fourreau 14, 24, 34, 44 de l'extrudeuse, mais un chanfrein 18, 28, 38, 48, par exemple de 2 mm à 45°, est prévu à l'interface des deux, du côté de l'orifice d'entrée de la tête d'extrusion. Ce chanfrein assure que les résidus de gomme restent circonscrits dans le diamètre de l'orifice de sortie côté extrudeuse, plus petit, et ils sont repris par le conduit d'entrée en vis-à-vis de la nouvelle tête d'extrusion dont l'orifice d'entrée est de diamètre plus grand grâce au chanfrein.

[0044] Dans une variante préférée de réalisation de l'invention, les surfaces Ia, Ib, Ic et IIa, IIb, IIc des parois qui forment la jonction de chaque sous-ensemble I, II avec la tête d'extrusion 2 sont recouvertes d'un revêtement antiadhésif. Un tel revêtement antiadhésif est par exemple du polytétrafluoroéthylène (PTFE). Ainsi, lorsque des mélanges très fluides sont envoyés dans la tête d'extrusion à fortes pressions, des fuites peuvent apparaître au niveau des jonctions entre les sous-ensembles I, II et la tête d'extrusion 2. Un tel revêtement antiadhésif permet aux résidus d'être décollés des parois des sous-ensembles, tout en restant collés aux parois de la tête qui sont, elles, dépourvues de revêtement antiadhésif pour finalement être évacuées avec celle-ci.

[0045] Dans un mode préféré de réalisation de l'invention, l'installation comprend un dispositif qui modifie l'écoulement de gomme à l'ouverture permettant d'orienter et/ou de diminuer la longueur de pont de gomme qui se forme lors de l'ouverture de l'installation.

[0046] La figure 3 illustre une première variante de ce dispositif qui consiste à aménager une forme en contre-dépouille dans les conduits d'entrée 15, 25, 35 et 45 de la tête d'extrusion 2. Pour ce faire, chacun des conduits d'entrée présente une paroi conique 15', 25', 35', 45' inclinée en direction de l'axe 16, 26, 36, 46 de l'orifice à partir d'une paroi de fond 17, 27, 37, 47 du conduit et sur au moins un secteur en arc de cercle d'environ 30°, de préférence 180° du conduit d'entrée. Dans une variante, les orifices 15, 25, 35, 45 ont une forme conique sur toute leur circonférence. La fermeture de celle-ci se fera donc sans risque de prendre en sandwich un résidu de gomme.

[0047] La figure 4 illustre une deuxième variante du dispositif limiteur d'écoulement de gomme à l'ouverture. Selon cette variante et tel que visible sur les dessins, la vis 12, 22, 32,

42 de l'extrudeuse 10, 20, 30, 40 présente un diamètre croissant dans la direction d'une section de sortie 13, 23, 33, 43 du fourreau 14, 24, 34, 44 de l'extrudeuse. Dans un exemple de réalisation de cette variante, le diamètre de la vis est constant sur toute la longueur de la vis et il présente un plus grand diamètre uniquement dans la section de sortie 13, 23, 33, 43 du fourreau. Ceci permet de diminuer la section de sortie du mélange de l'extrudeuse et donc la quantité de résidus de gomme lors de l'ouverture de l'installation.

[0048] La figure 5 illustre une troisième variante du dispositif limiteur d'écoulement de gomme à l'ouverture. La solution consiste dans l'ajout d'une bague 5 munie de lames coupantes 6 sur sa surface interne 7. La bague 5 a une forme tubulaire cylindrique de diamètre extérieur inférieur au diamètre extérieur du fourreau 24 et de diamètre intérieur égal au diamètre intérieur du fourreau 24. Une telle bague 5 est montée fixe à la sortie du fourreau 24, dans une section d'extrémité 23 de celui-ci. Une ou plusieurs lames coupantes 6 fixes (par exemple jusqu'à douze lames coupantes) sont prévues sur la surface interne 7 de la bague 5. Elles ont pour rôle de cisailer la gomme en coopérant avec l'extrémité des filets de la vis 22, lors de la rotation de celle-ci, ce qui a pour résultat un résidu de gomme plus fin à l'ouverture de l'installation. De préférence, le nombre de filets en extrémité de la vis est égal ou proche du nombre de couteaux fixes. La figure 5 illustre de manière simplifiée une bague 5 montée à l'extrémité du fourreau 24 et de la vis 22 de l'extrudeuse 20, mais chacune des autres extrudeuses 10, 30 et 40 peuvent être munies d'une telle bague 5 à lames coupantes 6. Pour améliorer l'efficacité du dispositif, on effectue une légère rotation de la vis pour obtenir un déplacement angulaire de celle-ci (par exemple inférieure à 1 tour et ceci selon le nombre de lames coupantes) en synchronisation avec le mouvement de déplacement en ouverture, ou juste après le début de l'ouverture pour profiter de la mise en tension de la gomme qui est favorable à la coupe. Le sens de rotation peut être celui correspondant au sens normal de propulsion de la gomme, ou en sens inverse pour minimiser la course d dans le cas où cela ne perturbe pas l'alimentation de l'extrudeuse en amont.

[0049] Les figures 6a à 6c et 7a à 7c illustrent deux exemples de réalisation d'une quatrième variante du dispositif limiteur d'écoulement de gomme à l'ouverture. L'installation 1 est représentée de manière simplifiée sur ces figures par une partie du sous-

ensemble I, notamment le fourreau 14 de l'extrudeuse 10 et le conduit correspondant muni d'un conduit d'entrée 15 dans la tête d'extrusion 2.

[0050] Les figures 6a à 6c illustrent les différentes positions prises par le dispositif entre celle de fermeture de l'installation (6a), une position intermédiaire d'ouverture (6b) et la position finale d'ouverture (6c) de l'installation. Le fourreau 14 présente un diamètre interne D sensiblement égale à celui du conduit d'entrée 15. Le passage du mélange élastomérique en provenance de l'extrudeuse 10 a lieu à travers une chicane 105 en position fermée de l'installation. La chicane 105 est obtenue en diminuant le diamètre interne D des conduits en vis-à-vis à une valeur $d1 < D$, notamment en pratiquant un orifice de communication 130 d'un diamètre inférieur au diamètre interne à travers la paroi d'extrémité de l'extrudeuse 114 et celle du conduit 115 au niveau de la jonction des deux conduits. L'orifice de communication est traversé par l'extrémité protubérante 120 d'une tige de raclage 110. L'extrémité 120 est cylindrique de section circulaire et de diamètre légèrement inférieur au diamètre d1 de l'orifice de passage de manière à pouvoir le traverser avec un jeu d'environ 0,5 à 1mm. L'extrémité 120 se prolonge par un goulot 121 de diamètre inférieur à celui de l'extrémité 120 et de longueur supérieure à l'épaisseur des parois de fond 114, 115 des conduits. Le goulot se prolonge en direction de l'extrudeuse 10 par un noyau 122 de même diamètre que celui de l'extrémité 120 de la tige. La tige de raclage 110 est fixée en extrémité de la vis de l'extrudeuse 10. Ainsi, tel que visible à la fig. 6a, en position fermée de l'installation, le mélange en provenance du fourreau 14 traverse la chicane 105 ainsi formée entre la tige de raclage 110 et l'orifice de communication entre les deux conduits pour arriver dans le conduit d'entrée 15 de la tête d'extrusion. Lors de l'ouverture (fig. 6b), le sous-ensemble I est déplacé par rapport à la tête d'extrusion 2 vers la gauche dans le sens de la flèche A et l'extrémité 120 de la tige de raclage 110 obture l'orifice de communication 130 entre les deux. Ceci a pour résultat de couper le flux de gomme et tout résidu de gomme qui pourrait apparaître à l'interface des deux organes. La figure 6c illustre la position d'ouverture complète de l'installation quand la tige de raclage 110 est complètement extraite du conduit 15 de la tête d'extrusion 2, la distance d étant égale à la course de la tige de raclage 110 à laquelle on rajoute un espacement permettant le mouvement d'extraction de la tête d'extrusion. Bien entendu, cette solution s'applique

également à l'extrudeuse 30 du sous-ensemble I, ainsi qu'aux extrudeuses 20, 40 du sous-ensemble II.

[0051] Les figures 7a à 7c illustrent un autre exemple de cette variante de réalisation qui fonctionne de manière similaire à celle de l'exemple des figures 6a à 6c, mais dans lequel la tige de raclage 110 est agencée à l'intérieur du conduit 15 de la tête d'extrusion 2. La chicane 105 est obtenue en pratiquant un orifice de communication 130 de diamètre $d_1 < D$ comme dans l'exemple précédent, à la différence que l'extrémité 120 de la tige de raclage 110 se prolonge dans ce cas avec un noyau 122 de diamètre constant et que le diamètre du conduit 15 a également un diamètre égale à environ d_1 . La tige de raclage 110 est solidaire de la tête d'extrusion 2. La gomme passe du fourreau 14 de l'extrudeuse 10 dans le conduit 15 de la tête d'extrusion via la chicane 105 (fig. 7a). A la fin de l'opération, on commande l'ouverture de l'installation, le sous-ensemble I se déplace vers la gauche dans le sens de la flèche A, la tête d'extrusion restant en place, ce qui fait que l'extrémité 120 de la tige de raclage 110 obture l'orifice de communication 130 entre les deux et coupe le flux de gomme et tout résidu de gomme entre les deux (fig. 7b). La figure 7c illustre la position d'ouverture complète de l'installation quand la tige de raclage 110 est complètement extraite du fourreau 14 de l'extrudeuse 10, la distance d étant égale à la course de la tige de raclage 110 à laquelle on rajoute un espacement permettant le mouvement d'extraction de la tête d'extrusion, comme dans l'exemple précédent. Bien entendu, cette solution s'applique également à l'extrudeuse 30 du sous-ensemble I, ainsi qu'aux extrudeuses 20, 40 du sous-ensemble II, la tête d'extrusion comportant à cet effet plusieurs tiges 110 dont les extrémités protubérantes 120 dépassent de chaque orifice 15, 25, 35, 45 en direction d'une extrudeuse en vis-à-vis.

[0052] Dans une variante de l'invention, toutes les extrudeuses 10, 20, 30, 40 de l'installation 1 sont des extrudeuses à vis d'Archimède. Dans une autre variante de l'invention, au moins l'une des extrudeuses de l'installation 1 est une extrudeuse volumétrique, par exemple du type extrudeuses volumétriques bi-vis contrarotatives à filets interpénétrés et profils conjugués du type décrit dans la demande de brevet WO2017/109419 au nom de la demanderesse. Par ailleurs, on peut utiliser d'autres types

d'extrudeuses volumétriques, par exemple du type à pompes à engrenages ou à pompes à pistons.

[0053] En fonctionnement, l'installation d'extrusion 1 est en position de fermeture, les sous-ensembles communiquant de manière étanche avec la tête d'extrusion 2. On alimente
5 chaque extrudeuse avec un mélange élastomérique et les différents mélanges extrudés par les extrudeuses 10, 20, 30 et 40 traversent les canaux de distribution prévus à cet effet dans la tête d'extrusion 2 et convergent vers une filière 3 qui donne la forme finale du produit, en l'occurrence à la bande de roulement. A la fin de l'opération, on déplace chacun des sous-ensembles I, II en translation, dans des sens contraires et dans des directions A, B parallèles
10 à celle des conduits 15, 25, 35, 45 de la tête d'extrusion, tout en maintenant cette dernière immobile. Lorsque la valeur préétablie « d » de l'écartement est atteinte, on arrête le déplacement des sous-ensembles et on retire la tête d'extrusion 2 dans une direction perpendiculaire à celles A, B de déplacement des sous-ensembles I, II. On utilise de préférence un dispositif de préhension et de déplacement en translation sur un rail prévu à
15 cet effet pour maintenir en place la tête d'extrusion pendant le déplacement en translation des sous-ensembles et pour la déplacer à la fin de la course des sous-ensembles. Lorsque l'on souhaite changer de mélanges ou de profilé, on introduit une nouvelle tête d'extrusion dans l'installation et on ferme celle-ci de manière étanche par rapport à la tête en effectuant les mêmes mouvements qu'à l'ouverture mais dans le sens inverse.

20 [0054] D'autres variantes et modes de réalisation de l'invention peuvent être envisagés sans sortir du cadre de ses revendications.

[0055] Ainsi, on peut agencer plus de quatre extrudeuses de part et d'autre de la tête d'extrusion, voire même sur les autres faces de la tête d'extrusion qui ne sont pas dédiées l'une à la sortie des mélanges en direction de la filière d'extrusion et l'autre à la préhension
25 de la tête en vue de son déplacement au moins deux d'entre elles travaillant avec des mélanges différents et certaines d'autres avec un même mélange d'élastomères.

[0056] Par ailleurs, on peut envisager des combinaisons entre différentes variantes de réalisation de l'invention, par exemple on peut munir les conduits de la tête d'extrusion avec

des conduits en contre-dépouille et prévoir des vis à diamètre augmenté à l'extrémité de sortie de l'extrudeuse et/ou une bague munie de lames tranchantes.

REVENDICATIONS

1. Installation (1) d'extrusion pour fabriquer une bande de profilé, telle une bande de roulement, à base de mélanges élastomériques par coextrusion, comportant plusieurs
5 extrudeuses (10, 20, 30, 40) d'alimentation en mélanges élastomériques d'une tête d'extrusion (2), les extrudeuses étant supportées par deux sous-ensembles (I, II) agencés de part et d'autre de la tête d'extrusion (2) caractérisée en ce que chaque extrudeuse communique directement avec un conduit d'entrée (15, 25, 35, 45) de la tête d'extrusion et en ce que chaque sous-ensemble (I, II) est monté mobile en
10 translation en étant mû par un dispositif d'entraînement (70) de sorte à pouvoir déplacer chacun des sous-ensembles (I, II) en translation, dans des sens contraires et dans des directions (A, B) parallèles à celle des conduits d'entrée (15, 25, 35, 45) de la tête d'extrusion, entre une position de fermeture dans laquelle les sous-ensembles (I, II) sont au contact de la tête d'extrusion (2) et une position d'ouverture dans
15 laquelle les sous-ensembles (I, II) sont écartés de celle-ci et l'on peut retirer la tête d'extrusion (2) dans une direction perpendiculaire à celles (A, B) de déplacement des sous-ensembles (I, II).
2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les sous-ensembles sont agencés sur deux faces parallèles de la tête d'extrusion et la direction de déplacement
20 en translation des sous-ensembles est parallèle à celle de l'axe longitudinal des conduits d'entrée (16, 26, 46, 36) de la tête d'extrusion (2).
3. Installation selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que ledit dispositif d'entraînement déplace ledit sous-ensemble (I, II) en translation par rapport à la tête d'extrusion (2) d'une distance $d \geq 5$ mm.
- 25 4. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que la distance d est au moins égale au diamètre de la vis de l'extrudeuse (10, 20, 30, 40) ayant le plus grand diamètre.

5. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'extrudeuse (10, 20, 30, 40) comporte une vis (12, 22, 32, 42) qui tourne dans un fourreau (14, 24, 34, 44) dont l'orifice de sortie communique avec l'orifice d'entrée dans le conduit d'entrée (15, 25, 35, 45) qui est réalisé de manière à ce que son diamètre soit supérieur à celui de l'orifice de sortie du fourreau.
5
6. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le conduit d'entrée (15, 25, 35, 45) dans la tête d'extrusion (2) présente une forme en contre-dépouille sur au moins une partie de sa circonférence.
7. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'extrudeuse (10, 20, 30, 40) comporte une vis (12, 22, 32, 42) qui tourne dans un fourreau (14, 24, 34, 44), le diamètre de la vis étant réalisé de manière à ce qu'il atteigne ses valeurs les plus élevées dans une section de sortie (13, 23, 33, 43) du fourreau.
10
8. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'extrudeuse (10, 20, 30, 40) comprend une vis (12, 22, 32, 42) qui tourne dans un fourreau (14, 24, 34, 44) et une bague (5) munie de lames coupantes (7) agencée en sortie dudit fourreau.
15
9. Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que la vis (12, 22, 32, 42) est entraînée en rotation de manière synchrone avec l'entraînement en translation des sous-ensembles (I, II).
20
10. Installation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'extrudeuse (10, 20, 30, 40) comporte une vis (12, 22, 32, 42) qui tourne dans un fourreau (14, 24, 34, 44) dont la sortie communique, en position de fermeture de l'installation, avec un conduit (15, 25, 35, 45) de la tête d'extrusion (2) via un orifice de communication de diamètre inférieur à celui du fourreau, orifice qui est traversé par une tige de raclage (110), tige qui est solidaire du sous-ensemble (I, II) ou de la tête d'extrusion (2).
25

11. Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce que ladite tige de raclage (110) comporte une extrémité protubérante (120) de diamètre proche de celui de l'orifice de communication.

12. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les surfaces (Ia, Ib, Ic ; IIa, IIb, IIc) des parois qui forment la jonction de chaque sous-ensemble (I, II) avec la tête d'extrusion (2) sont recouvertes d'un revêtement antiadhésif.

13. Procédé d'extrusion pour fabriquer une bande de profilé, telle une bande de roulement, à base de mélanges élastomériques par coextrusion, à l'aide d'une installation d'extrusion comportant plusieurs extrudeuses (10, 20, 30, 40) d'alimentation en mélanges élastomériques d'une tête d'extrusion (2), les extrudeuses étant supportées par deux sous-ensembles (I, II) agencés de part et d'autre de la tête d'extrusion (2) de manière à ce que la sortie de chaque extrudeuse communique directement avec un conduit d'entrée (15, 25, 35, 45) de la tête d'extrusion, caractérisée en ce qu'on déplace chacun des sous-ensembles (I, II) en translation, dans des sens contraires et dans des directions (A, B) parallèles à celle des conduits d'entrée (15, 25, 35, 45) de la tête d'extrusion, entre une position de fermeture dans laquelle les sous-ensembles (I, II) sont au contact de la tête d'extrusion (2) et une position d'ouverture dans laquelle les sous-ensembles (I, II) sont écartés de celle-ci par rapport à la tête d'extrusion qui reste immobile, puis l'on retire la tête d'extrusion (2) dans une direction perpendiculaire à celles (A, B) de déplacement des sous-ensembles (I, II).

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'on extrait la tête d'extrusion à la fin du déplacement desdits sous-ensembles (I, II).

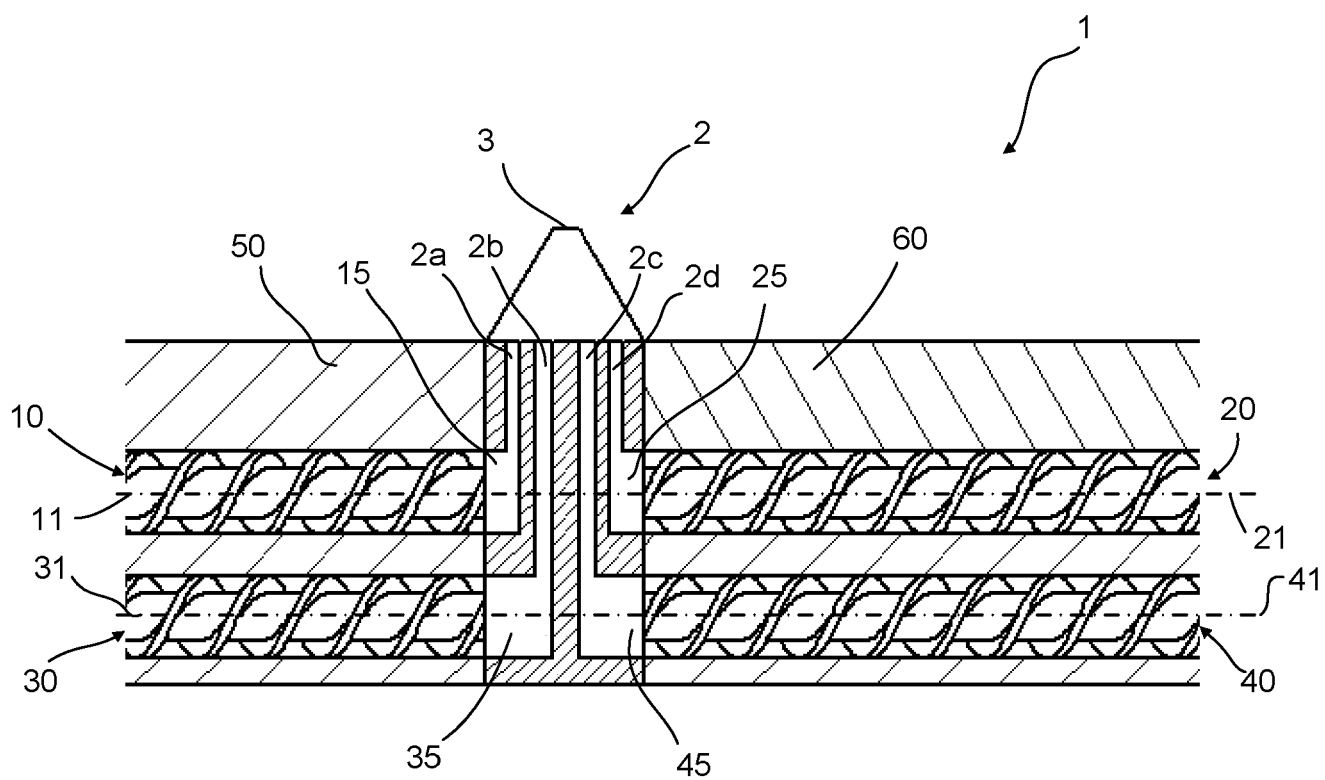


Fig 1a

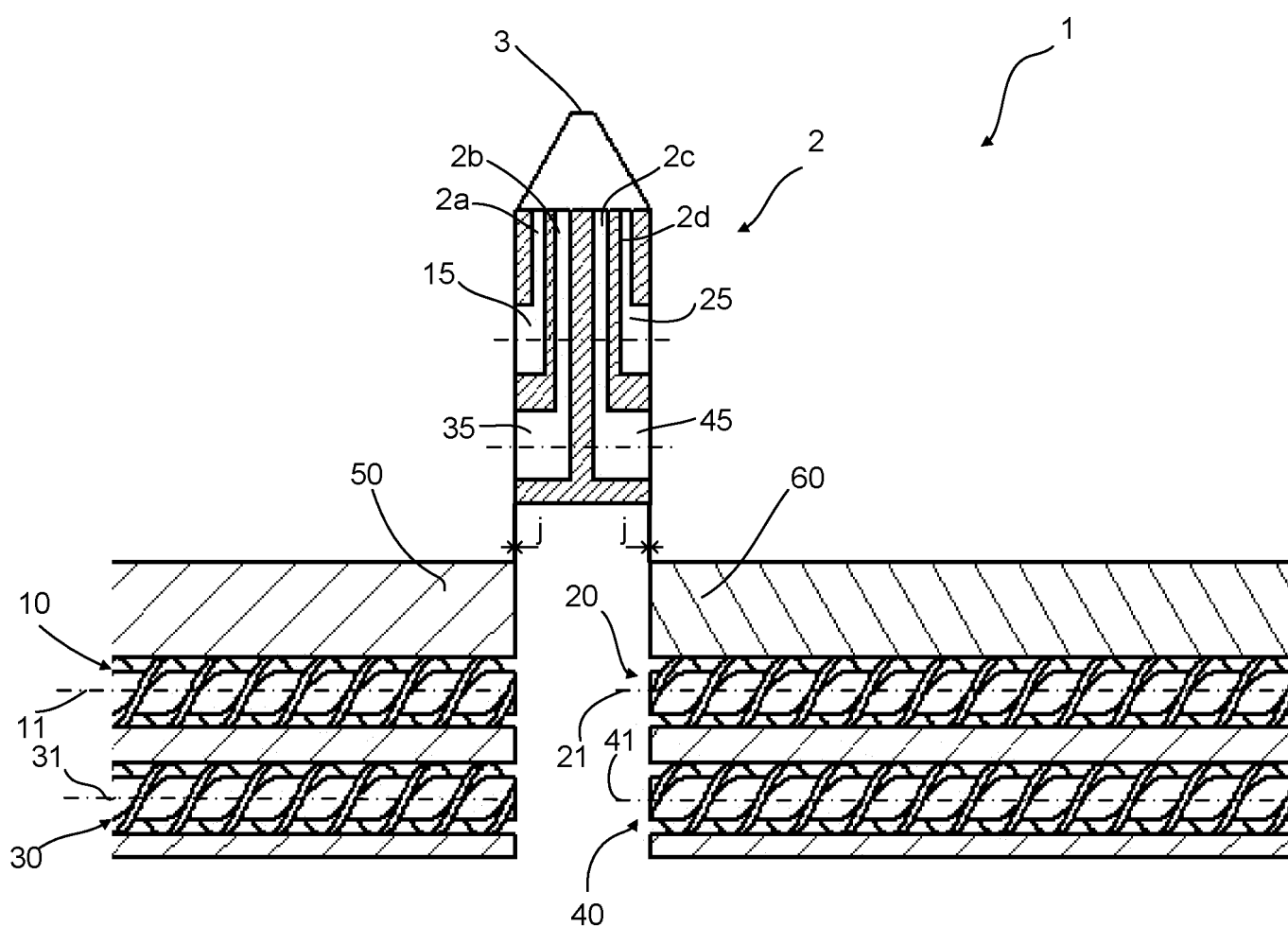
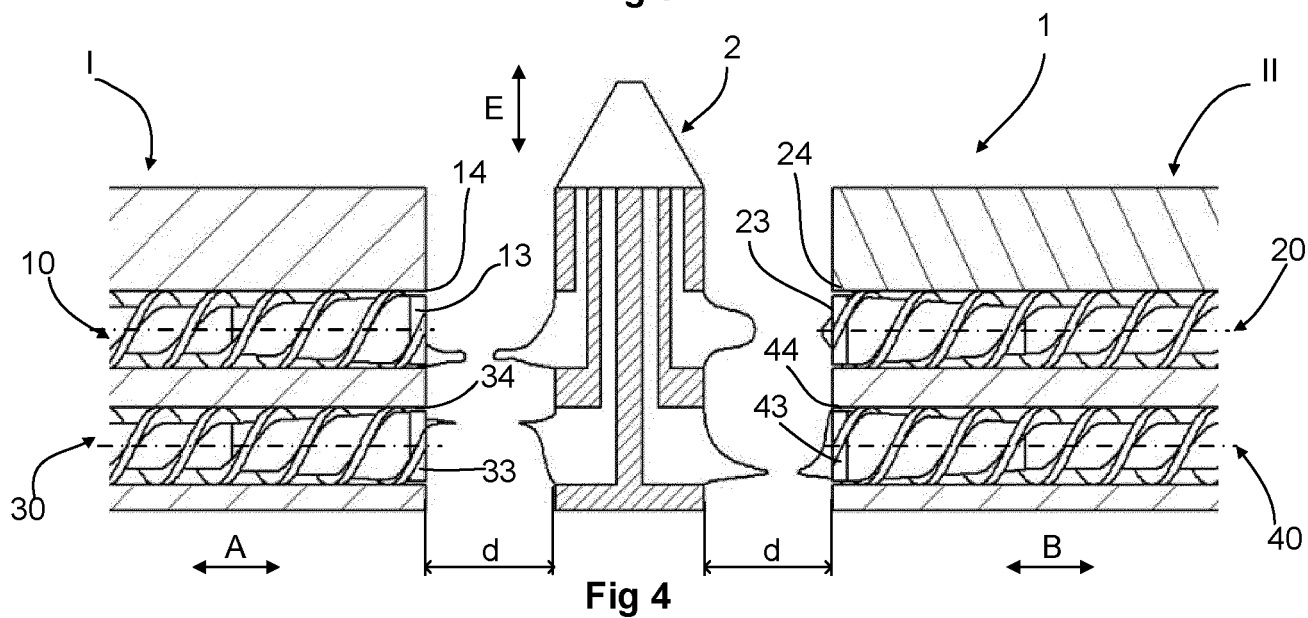
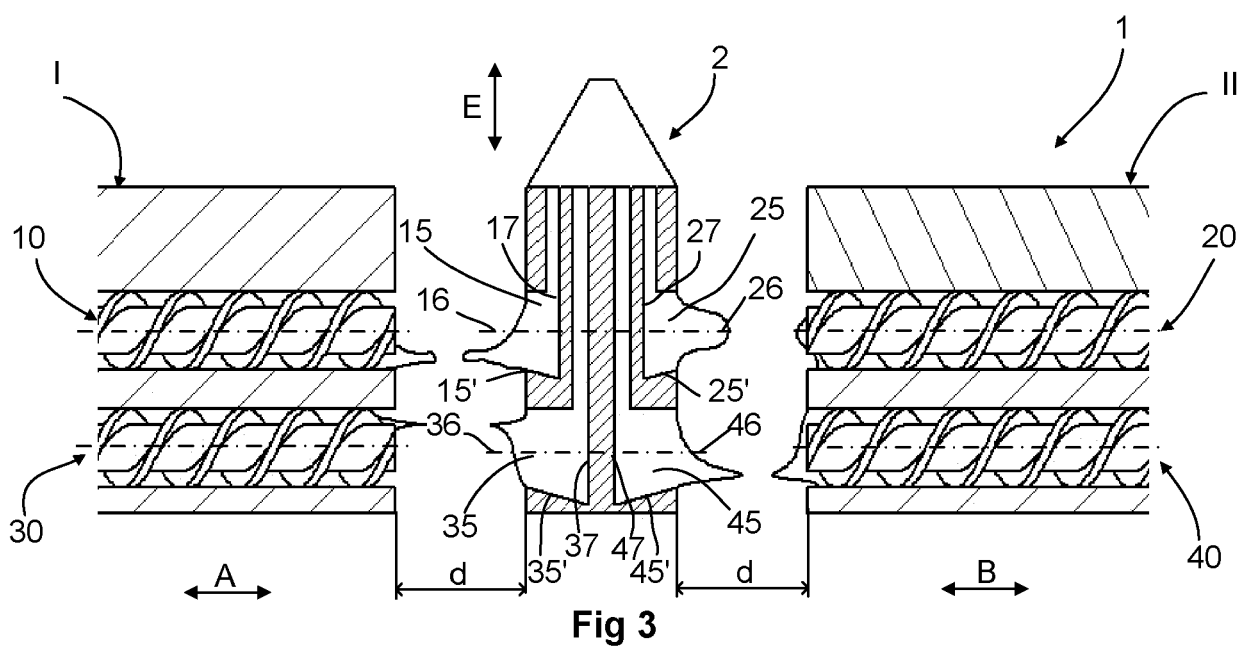


Fig 1b



3/4

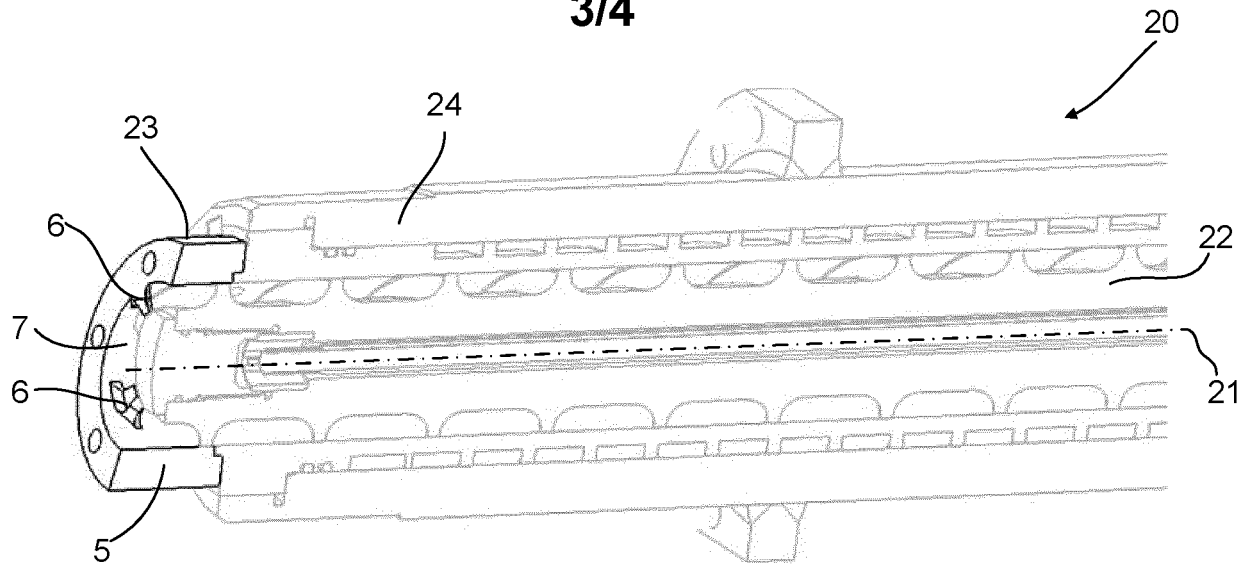


Fig 5

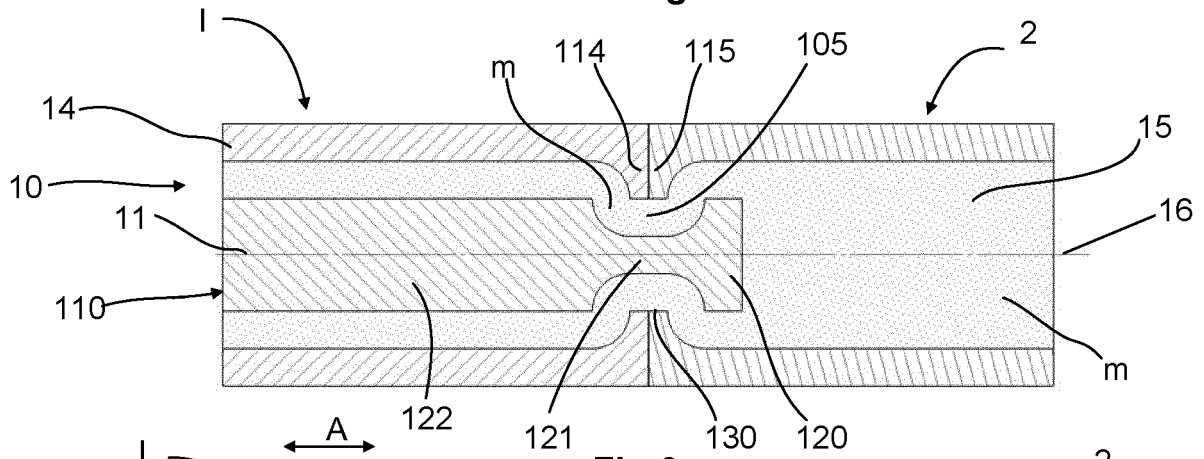


Fig 6a

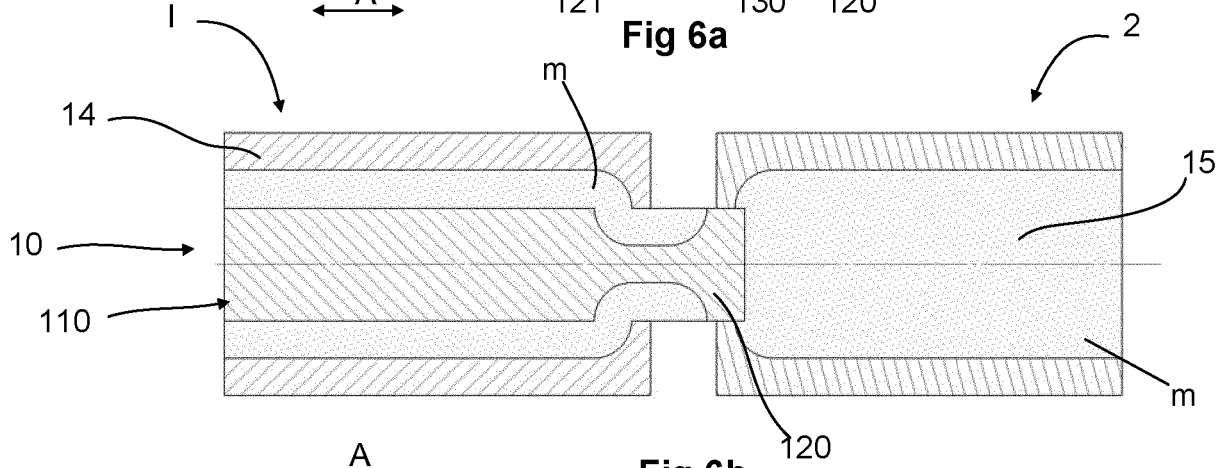


Fig 6b

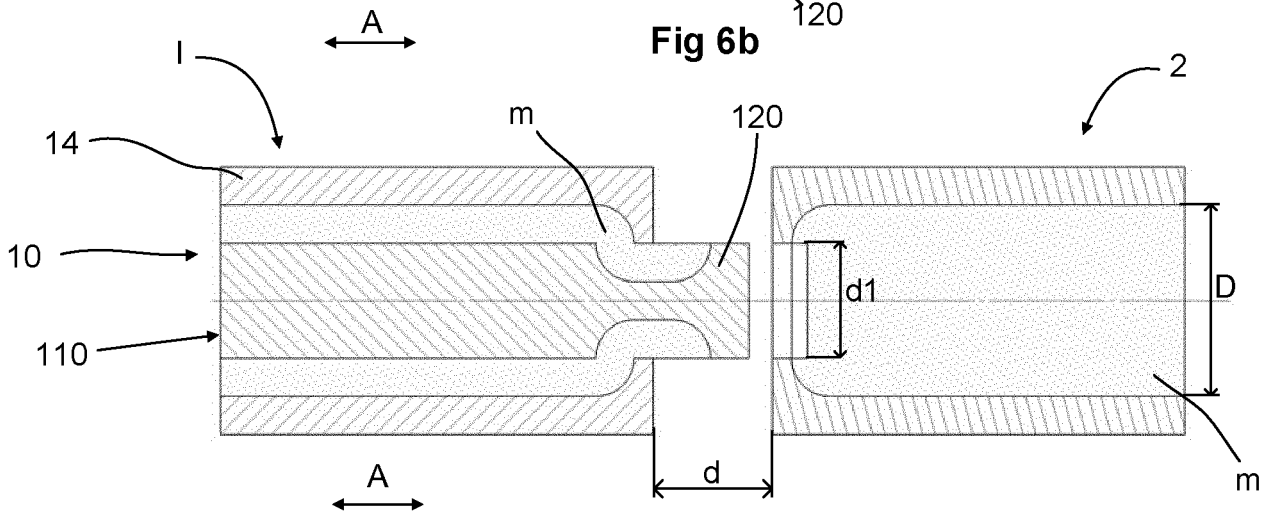


Fig 6c

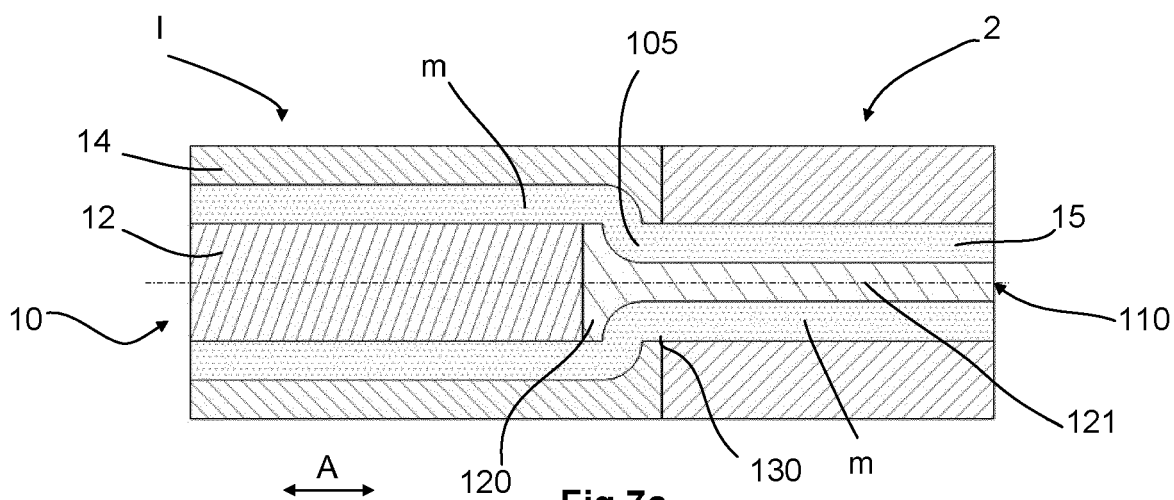


Fig 7a

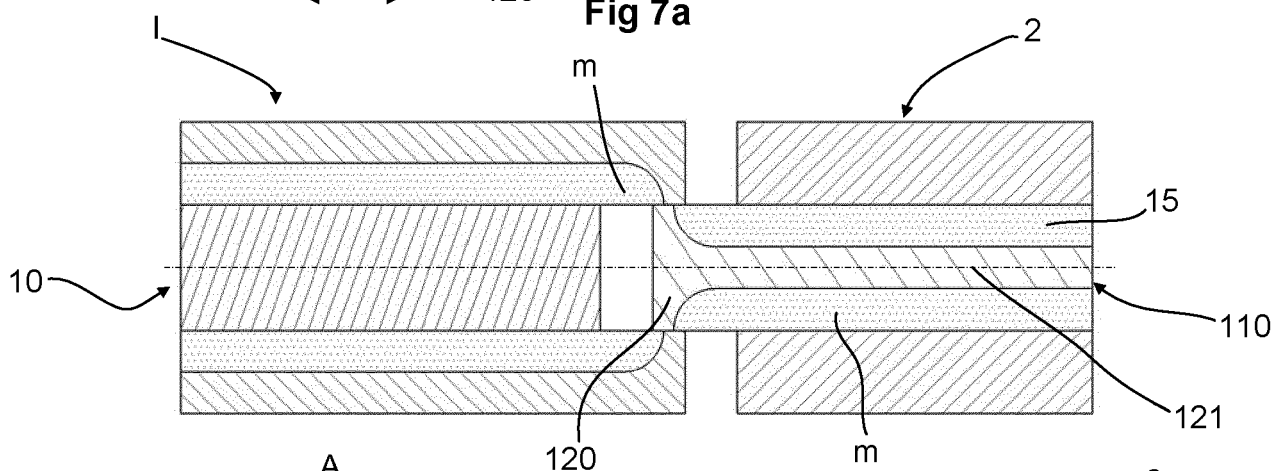


Fig 7b

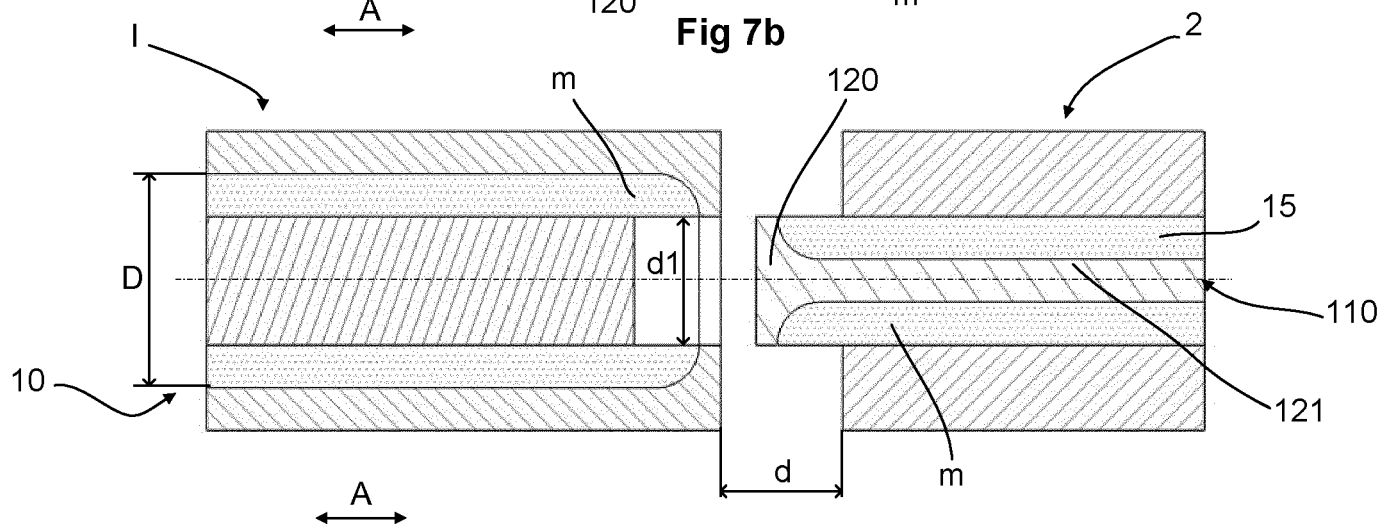


Fig 7c

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

JP 2014 133392 A (BRIDGESTONE CORP)
24 juillet 2014 (2014-07-24)

JP 2002 086540 A (SUMITOMO RUBBER IND
[JP]) 26 mars 2002 (2002-03-26)

JP S52 14679 A (SUMITOMO RUBBER IND [JP])
3 février 1977 (1977-02-03)

JP S54 58762 A (SUMITOMO RUBBER IND [JP])
11 mai 1979 (1979-05-11)

JP 2000 318016 A (SUMITOMO RUBBER IND
[JP]) 21 novembre 2000 (2000-11-21)

US 7 311 505 B2 (SUMITOMO RUBBER IND [JP])
25 décembre 2007 (2007-12-25)

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