(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
08 octobre 2020 (08.10.2020)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/200977 A1

(51) Classification internationale des brevets :
C03B 23/025 (2006.01) *C03B 35/16* (2006.01)
C03B 23/033 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2020/058429

(22) Date de dépôt international :
25 mars 2020 (25.03.2020)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR1903317 29 mars 2019 (29.03.2019) FR

(71) Déposant : **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE** [FR/FR] ; Tour Saint-Gobain, 12 Place de l'iris, 92400 COURBEVOIE (FR).

(72) Inventeurs : **DU MOULINET D'HARDEMARE, Quentin** ; Lot l'Orée des Bois, 69590 POMEYS (FR). **LAGNEAUX, Robert** ; 24 Rue de Vic sur Aisne, 60350 ATTICHY (FR).

(74) Mandataire : **SAINT-GOBAIN RECHERCHE** ; Département Propriété Industrielle, 39 Quai Lucien Lefranc, 93300 AUBERVILLIERS (FR).

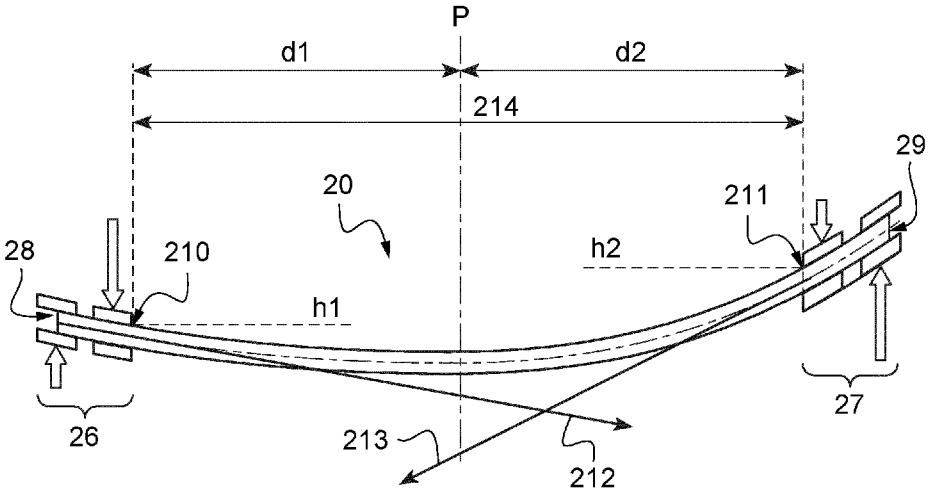
(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

WO 2020/200977 A1

(54) **Title:** CONVEYING OF GLASS SHEETS BY MEANS OF CURVED ROLLERS

(54) **Titre :** CONVOYAGE DE FEUILLES DE VERRE PAR DES ROULEAUX CINTRÉS

Fig.2



(57) **Abstract:** The invention relates to a device for conveying glass sheets travelling one behind the other, comprising at least one roller having an area for conveying glass sheets, said device comprising actuators located on each side of the conveying area, which can curve the roller in its elastic deformation region while allowing it to be rotated about the fixed centres of the cross-sections thereof, the actuators being capable of conferring on the roller, on each side of the conveying area, a dimension and direction giving the roller an asymmetrical shape relative to the plane orthogonal to the roller and equidistant from the actuators.

(57) **Abrégé :** L'invention concerne un dispositif de convoyage de feuilles de verre défilant les unes derrière les autres comprenant au moins un rouleau comprenant une zone de convoyage des feuilles de verre, ledit dispositif comprenant des actionneurs situés de part et d'autre de la zone de convoyage aptes à cintrer le rouleau dans son domaine de déformation élastique tout en le laissant apte à

[Suite sur la page suivante]

SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

être entrainé en rotation autour des centres fixes de ses sections, les actionneurs étant aptes à donner au rouleau de part et d'autre de la zone de convoyage, une cote et une direction lui donnant une forme asymétrique par rapport au plan lui étant orthogonal et situé à équidistance des actionneurs.

CONVOYAGE DE FEUILLES DE VERRE PAR DES ROULEAUX CINTRÉS

L'invention concerne un dispositif comprenant un rouleau de convoyage et le cas échéant de bombage de feuilles de verre, ledit rouleau étant cintré par déformation forcée dans son domaine élastique.

Le rouleau selon l'invention est plus particulièrement destiné à faire partie d'un ensemble de rouleaux formant une nappe de convoyage pour le convoyage de feuilles de verre défilant les unes derrière les autres. Le rouleau (dit premier rouleau) peut également servir au bombage de feuilles de verre portées à leur température de ramollissement. Pour ce type de bombage, le rouleau est avantageusement associé à un autre rouleau (dit deuxième rouleau) du même type (c'est-à-dire cintré par déformation forcée dans son domaine élastique) pour former une paire de rouleaux entre lesquelles les feuilles de verre circulent et sont bombées.

Le WO2005047198 enseigne le bombage de feuilles de verre au défilé sur un lit de conformation constitué par des rouleaux permettant leur avancement et disposés selon un trajet à profil en arc de cercle, les feuilles étant bombées dans leur direction d'avancement.

Le WO2014053776 enseigne un rouleau pour l'entrainement de feuilles de verre comprenant une tige métallique préformée selon un profil courbe dans sa longueur et une gaine flexible pouvant tourner autour de la tige. La tige métallique conformée ne tourne pas et c'est la gaine flexible tournant autour de ladite tige qui tourne et entraine les feuilles de verre.

Le rouleau selon l'invention appartient à la catégorie des rouleaux cintrés par déformation élastique grâce à l'action de forces exercées dans des régions de ses extrémités de part et d'autre de la zone de convoyage du rouleau. Des feuilles de verre peuvent être convoyées et le cas échéant bombées par contact avec ce rouleau dans la zone de convoyage. Généralement, le cintrage du rouleau lui donne une courbure concave vu de dessus ou convexe vu de dessous. Une fois incurvé sous l'action des forces exercées sur lui, le rouleau peut être mis en rotation sans que sa forme ne se modifie. Un rouleau de l'art antérieur appartenant à ce genre de rouleau est par exemple enseigné par EP413619. Dans le cadre de la présente

invention, on peut reprendre l'ensemble des mécanismes enseignés par EP413619 pour cintrer le rouleau.

Selon l'art antérieur, la forme donnée à ce type de rouleau est toujours symétrique par rapport à son milieu et l'on n'a jamais cherché ni ressenti le besoin de modifier cette forme symétrique naturellement donnée au rouleau par les forces agissant dans les régions de ses extrémités. Cette forme naturelle est sensiblement proche de l'arc de cercle. Pour réaliser un tel rouleau, on utilise habituellement des actionneurs agissant dans des régions des deux extrémités du rouleau, ces actionneurs étant synchronisés afin d'agir de la même façon et symétriquement par rapport au milieu du rouleau. De la sorte, le rouleau prend une forme symétrique par rapport à son milieu. La synchronisation des actionneurs assure que le déplacement et l'effort imposé par l'un d'eux d'un côté du rouleau est exactement suivi d'un déplacement et d'un effort identiques imposé par l'autre de l'autre côté du rouleau.

Le bombage de feuilles de verre par cintrage entre des rouleaux est un procédé particulièrement rapide et économique et souvent utilisé pour la réalisation de courbures simples, symétriques et peu profondes, comme les vitres latérales des vitrages automobile. Le bombage de vitres aux formes plus complexes est généralement réalisé par des procédés différents comme le bombage par pressage par ailleurs beaucoup plus onéreux à mettre en place.

La tolérance sur les formes des vitres devient de plus en plus sévère. On s'est aperçu que lorsque l'on cherche à bomber de façon symétrique des feuilles de verre défilant sur des rouleaux ayant une forme symétrique par rapport à leur milieu, le verre finalement obtenu pouvait maintenant sortir des tolérances acceptables pour cause de manque de symétrie du bombage par rapport au plan de symétrie vertical passant par le milieu des rouleaux. On attribue ce défaut à une hétérogénéité de la température du verre découlant d'un manque de symétrie du chauffage du verre dans le four de chauffe utilisé avant le bombage. Ce défaut existe également lorsque l'on cherche à bomber deux feuilles de verres défilant côte à côte sur la nappe de rouleaux, lesdites deux feuilles étant par exemple destinées à équiper les deux côtés latéraux d'un véhicule automobile : on a observé une différence des formes de bombage des deux feuilles malgré leur bombage

simultané par des outils sensés leur donner des formes symétriques par rapport au milieu du rouleau. La cause de ce problème est également attribuée à un défaut d'homogénéité du chauffage des deux feuilles circulant côte à côte dans le four. Enfin, les formes des vitres automobiles évoluant vers toujours plus de complexité, on cherche maintenant aussi à produire des vitres non symétriques par rapport à leur direction de convoyage lors de leur bombage, et par un procédé rapide et peu coûteux.

L'invention apporte une solution aux problèmes susmentionnés en démontrant la possibilité de réaliser un rouleau cintré par déformation forcée dans son domaine élastique, ledit rouleau ayant une forme asymétrique par rapport au plan orthogonal au rouleau situé à équidistance des actionneurs forçant le cintrage du rouleau. La direction de défilement des feuilles de verre est comprise dans ce plan. Un actionneur est un appareil agissant sur une région du rouleau extérieurement à la zone de convoyage du rouleau pour forcer le rouleau à prendre une certaine hauteur (c'est-à-dire cote) et une certaine direction. Un actionneur peut comprendre au moins un système de vérin comportant une partie mobile et une partie fixe reliée au châssis du dispositif. Le déplacement de la partie mobile du vérin l'amène à déplacer verticalement l'extrémité du rouleau.

Ainsi, l'invention concerne un dispositif de convoyage de feuilles de verre défilant les unes derrière les autres comprenant au moins un rouleau (dit premier rouleau) comprenant une zone de convoyage des feuilles de verre, ledit dispositif comprenant des actionneurs situés de part et d'autre de la zone de convoyage aptes à cintrer le rouleau dans son domaine de déformation élastique tout en le laissant apte à être entrainé en rotation autour des centres fixes de ses sections, les actionneurs étant aptes à donner au rouleau de part et d'autre de la zone de convoyage, une cote et une direction lui donnant une forme asymétrique par rapport au plan lui étant orthogonal et situé à équidistance des actionneurs.

La zone de convoyage est la zone du rouleau entre les actionneurs. Les déplacements imposés par les actionneurs donnent au rouleau des cotes et directions telles que le rouleau a une forme asymétrique par rapport au plan orthogonal au rouleau situé à équidistance des actionneurs.

Un rouleau cintré élastiquement de façon symétrique selon l'art antérieur a sensiblement la forme d'un arc de cercle et le plan orthogonal au rouleau situé à équidistance des actionneurs est vertical. Un rouleau cintré élastiquement de façon asymétrique selon la présente invention a plutôt la forme d'une virgule, et

- le plan orthogonal au rouleau situé à équidistance des actionneurs peut être vertical ou ne pas être vertical ;
- les actionneurs situés de part et d'autre de la zone de convoyage peuvent ne pas être à la même hauteur ou peuvent être à la même hauteur mais alors les directions données au rouleau par les actionneurs sont forcément asymétriques par rapport au plan orthogonal au rouleau situé à équidistance des actionneurs ;
- les actionneurs situés de part et d'autre de la zone de convoyage peuvent donner au rouleau des directions symétriques par rapport au plan orthogonal au rouleau situé à équidistance des actionneurs, mais alors ils ne sont pas à la même hauteur.

L'actionneur cintre le rouleau de façon réversible puisque la déformation est réalisée dans le domaine élastique. Le rouleau est généralement un cylindre à section circulaire. Il est généralement plein et en acier inoxydable. Avant cintrage, le rouleau est généralement rectiligne. Sous l'effet de sa déformation de cintrage, l'axe du rouleau (ligne passant par tous les centres de ses sections) devient incurvé.

Pour pouvoir donner à un rouleau selon l'invention une forme asymétrique, les actionneurs de part et d'autre de la zone de convoyage sont de préférence désynchronisés, c'est-à-dire aptes à être actionnés indépendamment l'un de l'autre. L'actionneur du rouleau situé d'un côté de la zone de convoyage est alors désynchronisé de l'actionneur du rouleau situé de l'autre côté de la zone de convoyage. Comme décrit dans EP413619, un actionneur situé entièrement d'un côté de la zone de convoyage et dans la région d'une extrémité du rouleau, peut notamment comprendre :

- deux paires de cylindres de roulement libres en rotation et faisant office de roulements, situés en quinconce de sorte à pouvoir exercer un moment de cintrage au rouleau ; une première paire de cylindres de roulement se trouve sous le rouleau et une deuxième paire de cylindres de roulement se trouve au-dessus du rouleau ; ces deux paires de rouleaux peuvent

être éloignées l'une de l'autre en projection sur l'axe du rouleau d'une distance comprise entre 0,1 m et 0,5 m; la première paire est en contact avec la partie inférieure du rouleau et l'autre paire est en contact avec la partie supérieure du rouleau ; cet agencement des cylindres de roulement permet d'exercer un moment fléchissant dans la région de l'extrémité du rouleau dans une direction perpendiculaire à son axe; ce moment peut être appliqué tout en laissant la possibilité au rouleau de tourner librement autour de son axe, en appui sur les deux paires de cylindres de roulement,

- un bras support sur lequel les cylindres de roulement précédents sont fixés ; le bras support comprenant une liaison pivot dont l'axe est fixe et sa direction sensiblement orthogonale au rouleau ;
- un vérin apte à pousser ou tirer le bras support et faire tourner celui-ci autour de sa liaison pivot.

Le rouleau cintré selon l'invention fait généralement partie d'une nappe de rouleaux apte à entrer en contact avec les feuilles de verre défilant les unes derrière les autres. Le rouleau peut donc faire partie d'un ensemble de rouleaux sensiblement parallèles côte à côte et de même nature que lui. Ainsi la nappe de rouleaux est composé d'un ensemble de rouleaux sensiblement parallèles. Ainsi, le dispositif selon l'invention peut comprendre une pluralité dudit rouleau, sensiblement parallèles entre eux, formant une nappe de rouleaux au contact de laquelle les feuilles de verre peuvent être convoyées les unes derrière les autres. La nappe peut être une nappe inférieure sur laquelle les feuilles reposent et sont convoyées. La nappe peut également être une nappe supérieure sous laquelle les feuilles sont convoyées. Dans ce dernier cas, le dispositif comprend également une nappe inférieure et les feuilles défilent et sont généralement bombées entre la nappe inférieure et la nappe supérieure. Les rouleaux d'une même nappe sont aptes à entrer en contact avec une seule et même face des feuilles de verre.

Au moins un actionneur d'au moins un côté de la zone de convoyage peut exercer simultanément le cintrage d'un ou plusieurs rouleaux, notamment de un à quatre rouleaux. Le cas échéant, au moins un actionneur d'au moins un côté de la zone de convoyage peut exercer simultanément le cintrage d'au moins deux rouleaux de la nappe de rouleaux.

Le rouleau peut servir au bombage thermique de feuilles de verre. L'expression bombage thermique désigne le bombage à chaud du verre à sa température de ramollissement permettant sa déformation, laquelle est permanente après son retour à la température ambiante. Il ne s'agit donc pas d'un bombage à froid s'exerçant dans le domaine élastique du verre. Ce bombage thermique est réalisé à une température supérieure à la température de transition vitreuse du verre et généralement à une température supérieure à 550°C. Notamment, si les feuilles sont à leur température de ramollissement, les feuilles de verre peuvent se bomber par affaissement sous l'effet de leur propre poids lors du défilement sur une nappe de rouleaux. On peut également constituer une paire de rouleaux parallèles entre lesquels le verre est convoyé et bombé lors de son passage entre les rouleaux. Pour ce faire, le dispositif peut comprendre un premier rouleau selon l'invention et un tel deuxième rouleau (de même constitution que le premier), ces deux rouleaux dits paire de rouleaux, ayant généralement des cotes différentes (l'un au-dessus de l'autre), et étant parallèles entre eux et avec un écartement constant sur toute leur longueur. Cet écartement correspond à l'épaisseur d'une feuille de verre, les feuilles de verre étant destinées à passer en ces deux rouleaux.

En passant entre les rouleaux d'une paire de rouleaux de bombage, le verre est bombé dans une direction transversale, c'est-à-dire orthogonale au sens de défilement du verre. Selon cette direction, le verre prend la forme donnée par le cintrage forcé imposé au rouleau. Le dispositif de bombage selon l'invention peut également conférer aux feuilles de verre un bombage longitudinal. Pour ce faire, on peut constituer avec des rouleaux selon l'invention juxtaposés une nappe de convoyage en forme d'arc de cercle vu de côté, ascendante ou descendante, et placer, dès le début de l'arc de cercle, au moins un rouleau de même nature (dit deuxième rouleau) au-dessus de ladite nappe, parallèlement à un rouleau de la nappe de rouleaux et en respectant avec elle un écartement constant sur toute la longueur des rouleaux, ledit écartement correspondant à l'épaisseur des feuilles de verre. Le dispositif comprend alors un deuxième rouleau de même nature que le premier rouleau, ces deux rouleaux dits paire de rouleaux, ayant généralement des cotes différentes et étant parallèles entre eux et avec un écartement constant sur toute leur longueur, les feuilles de verre étant destinées à passer entre ces deux

rouleaux. Pendant leur parcours en arc de cercle, en plus de leur bombage transversal (lequel, selon l'invention n'est pas un arc de cercle), les feuilles de verre prennent alors aussi la forme en arc de cercle en direction longitudinale. Le dispositif selon l'invention peut comprendre des buses de soufflage d'air aptes à souffler de l'air de refroidissement entre des rouleaux de la même nappe, notamment pour exercer un renforcement thermique du verre comme une trempe ou semi-trempe. Les buses peuvent souffler de l'air entre les rouleaux dès le début de la conformation du verre dans une première portion du trajet en arc de cercle.

Le principe d'un dispositif utilisant deux nappes de rouleaux en arc de cercle vu de côté pour réaliser un bombage dans la direction longitudinale de convoyage du verre est notamment décrit dans la figure 2 du WO2014053776 ou les figures 1 et 2 du WO2005047198.

Ainsi, le dispositif de bombage selon l'invention peut comprendre une pluralité de paires de rouleaux formant une nappe de rouleaux inférieurs et une nappe de rouleaux supérieurs pour exercer un bombage aux feuilles de verre passant entre ces deux nappes de rouleaux, ledit bombage ayant au moins une direction transversale perpendiculaire à la direction de convoyage des feuilles de verre. La forme cintrée des rouleaux est à l'origine du bombage transversal des feuilles. Les nappes de rouleaux peuvent avoir un profil courbe ascendant ou descendant dans la direction de convoyage des feuilles de verre pour exercer sur elles également un bombage longitudinal. Ici, c'est la forme ascendante ou descendante qui est à l'origine du bombage longitudinal des feuilles. Dans ce type de configuration, on synchronise avantageusement ensemble les actionneurs situés du même côté des rouleaux d'une même nappe. Ainsi, des actionneurs de rouleaux d'une nappe de rouleaux situés d'un même côté de la zone de convoyage sont avantageusement synchronisés entre eux de sorte que la cote et la direction de ces rouleaux du côté concerné de la zone de convoyage peut être commandée de façon centralisée. Par exemple, une manivelle mue par un opérateur, peut actionner une chaîne qui entraîne elle-même tous les actionneurs situés du même côté d'une même nappe. On peut donc disposer de quatre manivelles pour régler l'asymétrie d'un dispositif de bombage comprenant par exemple 3 à 20 paires de rouleaux de bombage selon l'invention: une manivelle pour actionner tous les actionneurs d'un

premier côté des rouleaux de la nappe supérieure, une manivelle pour actionner tous les actionneurs d'un second côté des rouleaux de la nappe supérieure, une manivelle pour actionner tous les actionneurs d'un premier côté des rouleaux de la nappe inférieure, une manivelle pour actionner tous les actionneurs d'un second côté des rouleaux de la nappe inférieure. Ainsi, des actionneurs de rouleaux de la nappe supérieure situés d'un même côté de la zone de convoyage, peuvent être synchronisés entre eux de sorte que la cote et la direction de ces rouleaux du côté concerné de la zone de convoyage peut être commandée de façon centralisée, et des actionneurs de rouleaux de la nappe inférieure situés d'un même côté de la zone de convoyage peuvent être synchronisés entre eux de sorte que la cote et la direction de ces rouleaux du côté concerné de la zone de convoyage peut être commandée de façon centralisée.

Dans une autre variante et dans le but de simplifier les réglages de la machine, il est aussi possible de synchroniser les actionneurs des deux nappes de rouleaux situés d'un même côté de la zone de convoyage. On pourra dans ce cas disposer de deux systèmes de commande, pouvant chacun comprendre notamment une manivelle, pour régler l'asymétrie d'un dispositif de bombage comprenant par exemple 3 à 20 paires de rouleaux de bombage selon l'invention: un système de commande pour actionner tous les actionneurs d'un premier côté des rouleaux des deux nappes inférieure et supérieure et un système de commande pour actionner tous les actionneurs d'un second côté des rouleaux des deux nappes inférieure et supérieure. Un système de commande peut comprendre une manivelle actionnable manuellement par un opérateur.

Le rouleau du dispositif selon l'invention est apte à être entraîné en rotation par un dispositif motorisé agissant sur lui entre l'une de ses extrémités et l'actionneur agissant dans la région de cette même extrémité. Généralement l'entraînement du rouleau par l'un de ses côtés est suffisant et son autre côté est généralement en rotation libre.

L'invention trouve notamment une utilité pour le convoyage et le cas échéant le bombage de feuilles de verre dont la température est supérieure à 400°C, voire même supérieure à 500°C, notamment comprise entre 400 et 700°C, et plus particulièrement entre 500 et 680°C. Si le rouleau est destiné à convoyer et/ou

bomber des feuilles de verre à une température supérieure à 400°C, de préférence, le rouleau est entouré d'une chaussette en matériau comprenant des fibres réfractaires (en métal et/ou en céramique) adoucissant le contact avec le verre.

Dans le cadre du bombage de feuilles de verres, les feuilles de verre sont amenées à leur température de ramollissement par chauffage dans un four. Le rouleau selon l'invention peut servir à convoyer et éventuellement bomber les feuilles de verre dans le four. Le bombage des feuilles grâce au dispositif selon l'invention peut être réalisé après leur sortie du four, alors qu'elles ont encore la température permettant leur bombage.

L'invention concerne également un procédé de convoyage de feuilles de verre comprenant le convoyage de feuilles de verre défilant les unes derrière les autres au contact et dans la zone de convoyage du rouleau du dispositif selon l'invention. Plusieurs feuilles de verre, notamment deux ou quatre ou huit feuilles de verre peuvent être convoyées et le cas échéant bombées en défilant côte à côte. Notons que « côte-à-côte » implique que les feuilles en question viennent simultanément au contact d'un même rouleau. Dans le cas de deux feuilles défilant côte à côte, il peut s'agir de deux feuilles devant équiper chacune un côté différent du même véhicule automobile. Notamment, ces deux feuilles de verre peuvent être destinées à prendre au bombage une forme ayant une symétrie miroir l'une pour l'autre (le miroir étant vertical et passant par le milieu du véhicule pour un observateur placé face à l'avant du véhicule). Dans ce cas, on conforme donc le rouleau selon l'invention de façon asymétrique par rapport au plan orthogonal au rouleau situé à équidistance des actionneurs, mais pour finalement réaliser un formage des deux feuilles de verre symétriques l'une par rapport à l'autre. L'asymétrie a pour but de compenser un défaut de symétrie de l'installation de chauffage. Dans le cas de quatre feuilles défilant côte à côte, il peut s'agir de quatre feuilles devant équiper paire à paire les deux côtés du même véhicule automobile. Ces deux paires de feuilles de verre peuvent être destinées à prendre au bombage des formes ayant une symétrie miroir paire à paire (le miroir étant vertical et passant par le milieu du véhicule pour un observateur placé face à l'avant du véhicule) : à deux feuilles d'un premier côté du véhicule automobile (par exemple une « windshield quarter » et une « front quarter » correspond exactement les mêmes

éléments vitrés de l'autre côté du véhicule mais en symétrie miroir par rapports à ceux destinés au premier côté. Sur le même principe, on peut également bomber huit feuilles défilant côte à côte, dans le but d'équiper un même véhicule, quatre feuilles équipant un côté du véhicule, les quatre autres feuilles équipant l'autre côté du véhicule. Ces huit feuilles ont une symétrie miroir deux à deux, formant deux groupes de quatre feuilles, toutes les feuilles d'un même groupe passant du même côté du plan orthogonal au rouleau et situé à équidistance des actionneurs. Ainsi, que deux ou quatre ou huit feuilles soient bombées côte à côte, les feuilles de verre prennent au bombage des formes leur donnant des symétries miroir, de sorte qu'à chaque feuille passant sur le rouleau d'un côté du plan orthogonal au rouleau et situé à équidistance des actionneurs, correspondant une feuille lui étant symétrique et passant sur le rouleau de l'autre côté dudit plan. Les feuilles de verre prennent au bombage des formes leur donnant des symétries miroir, à une première feuille passant d'un côté du plan orthogonal au rouleau et situé à équidistance des actionneurs, lui correspondant une deuxième feuille passant de l'autre côté dudit plan, la forme de la deuxième feuille étant symétrique de celle de la première feuille.

Le rapport des longueurs développée de rouleau de part et d'autre du plan orthogonal au rouleau et situé à équidistance des actionneurs est généralement compris dans le domaine allant de 0,8 à 1,2.

La figure 1 représente un rouleau 1 de l'art antérieur. Des actionneurs 6 et 7 cintrent le rouleau dans son domaine élastique de déformation. Les actionneurs sont synchronisés afin d'exercer des déplacements symétriques par rapport au plan P orthogonal au rouleau situé à équidistance des actionneurs (d1=d2). Le rouleau a sensiblement la forme d'un arc de cercle de rayon R. Les actionneurs 6 et 7 sont à la même hauteur. Les déplacements imposés par les actionneurs donnent au rouleau de part et d'autre de la zone de convoyage 14, aux points situés immédiatement hors des actionneurs et entre les actionneurs (c'est-à-dire aux points 10 et 11), une cote h identique à droite comme à gauche sur la figure et des directions 12 et 13 symétriques par rapport au plan P. Ces deux directions se croisent dans le plan P. Ce rouleau a bien une forme symétrique par rapport au plan P orthogonal au rouleau situé à équidistance des actionneurs.

La figure 2 représente un rouleau 20 selon l'invention en vision dans la direction longitudinale de convoyage des feuilles de verre. Des actionneurs 26 et 27 imposent des déplacements représentés par les flèches sur le rouleau dans des régions proches de ses extrémités 28, 29, de part et d'autre de la zone de convoyage 214, pour le cintrer dans son domaine élastique de déformation. Les actionneurs imposent des déplacements asymétriques par rapport au plan P orthogonal au rouleau situé à équidistance des actionneurs (d1=d2). Le rouleau n'a pas vraiment la forme d'un arc de cercle mais plutôt celui d'une virgule. Les actionneurs 26 et 27 sont à des hauteurs différentes (h2>h1). Les déplacements imposés par les actionneurs donnent au rouleau aux points situés immédiatement hors des actionneurs et entre les actionneurs (c'est-à-dire aux points 210 et 211), des cotes h1 et h2 différentes et des directions 212 et 213 non symétriques par rapport au plan P. Ces deux directions se croisent hors du plan P. Ce rouleau a une forme asymétrique par rapport au plan P orthogonal au rouleau situé à équidistance des actionneurs. Il se trouve que le plan P est ici vertical mais cela aurait pu ne pas être le cas.

La figure 3 représente en vue dans la direction longitudinale de convoyage un dispositif selon l'invention comprenant une paire de deux rouleaux 31, 32 disposés l'un au-dessus de l'autre, parallèles entre eux sur toute leur longueur et à distance constante l'un de l'autre sur toute leur longueur. Ces deux rouleaux ont été cintrés de façon asymétrique pour leur donner une forme asymétrique par rapport au plan P orthogonal au rouleau situé à équidistance des actionneurs, comme le rouleau de la figure 2. Les deux rouleaux ont sensiblement la même forme entre eux mais ils n'ont pas la même forme de part et d'autre du plan P. D'un côté de ce plan (à droite sur la figure), les rayons de courbure R'2 sont plus petit que ceux R2 de l'autre côté du plan P. Dans cette configuration, les actionneurs 33 et 35 agissent sur le rouleau inférieur et les actionneurs 37 et 38 agissent sur le rouleau supérieur. Tous ces actionneurs sont indépendants (c'est-à-dire désynchronisés) et un opérateur les règle afin que l'écartement des deux rouleaux soit bien constant et égal à l'épaisseur e des feuilles de verre 39 sur toute la zone de convoyage. La feuille 39 subit un bombage transversal, correspondant à la forme des rouleaux, en passant entre ceux-ci. Il n'aurait pas été exclu de synchroniser les actionneurs 33

et 37 entre eux d'une part, et les actionneurs 35 et 38 entre eux d'autre part. Il est cependant préférable de disposer de quatre actionneurs désynchronisés, chacun dédié à agir sur une extrémité d'un seul rouleau, car ainsi un réglage plus fin de l'écartement entre les rouleaux est rendu possible.

La figure 4 représente le même dispositif que celui de la figure 3, sauf qu'il est utilisé pour bomber simultanément deux feuilles de verre 41 et 42 côte à côte et venant simultanément au contact des rouleaux. Il peut s'agir de la paire de vitres, droite et gauche, destinées à équiper les deux côtés d'un même véhicule automobile (la différence de forme entre les deux feuilles a été accentuée pour une meilleure compréhension de l'invention). Le but est bien de produire deux feuilles aux mêmes formes, ces formes étant toutefois en miroir l'une par rapport à l'autre, le miroir étant vertical et passant par le milieu du véhicule pour un observateur placé face à l'avant du véhicule et le regardant. L'asymétrie créé au cintrage des rouleaux est chargée de corriger une asymétrie de chauffage préalablement au bombage pour finalement créer des feuilles symétriques l'une par rapport à l'autre.

La figure 5 est inspirée de la figure 1 du EP413619 et représente de manière schématique et en perspective un actionneur 50 permettant de cintrer une paire de rouleaux de bombage par une de leur extrémité, étant entendu que l'autre côté de cette paire de rouleaux est équipé d'un actionneur équivalent mais désynchronisé par rapport à cet actionneur 50. Cet actionneur 50 comprend deux sous-actionneurs synchronisés : un sous-actionneur inférieur 50a permettant de cintrer le rouleau inférieur 51a et un sous-actionneur supérieur 50b permettant de cintrer le rouleau supérieur 51b. Les axes des rouleaux (c'est-à-dire la ligne incurvée passant par les centres de toutes leurs sections) 52a et 52b sont ici dans un même plan vertical. Lorsque les rouleaux 51a et 51b sont cintrés, leurs axes 52a et 52b prennent la forme de deux courbes parallèles à écartement constant sur toute leur longueur. Le rouleau inférieur 51a comporte une extrémité libre 53a et est entrainé en rotation par son extrémité opposée ici non représentée. Il est de plus guidé dans sa partie terminale par des appuis tangentiels formés par un jeu de deux cylindres de roulement inférieurs 54a et 55a et un jeu de cylindres de roulement supérieurs 56a et 57a. Ces quatre cylindres de roulement font office de roulement à rouleaux. Ils sont montés sur des fourches 58a et 59a selon un montage autorisant leur libre

rotation. Ces fourches sont fixées sur un bras support 60a qui peut pivoter autour de l'axe 63a. Le rouleau supérieur 51b est monté à la verticale du rouleau inférieur 51a et est de même guidé par les cylindres de roulement 54b, 55b, 56b, 57b. Les cylindres de roulement guidant le rouleau 51b sont positionnés exactement à la verticale des cylindres de roulement guidant le rouleau inférieur 51a. Ces cylindres de roulement sont montés sur des fourches 58b et 59b fixées sur un second support 60b pivotant autour de l'axe 63b. Le bras support 60a est également porteur d'une butée 62a qui fait face à la butée 62b portée par le bras supérieur 60b. La butée 62b comporte de plus un passage 64b pour les éléments d'entrainement en rotation du rouleau 51b.

Au dispositif schématisé sur la figure 5 correspond un dispositif parfaitement symétrique placé de l'autre côté (non visible sur la figure) des rouleaux 51a et 51b. Si l'on applique un déplacement sur l'extrémité libre 61a du bras 60a suivant la direction de la flèche F, on provoque le déplacement angulaire du bras qui pivote autour de l'axe 63a. Par les butées 62a et 62b, cet effort est directement transmis au bras 60b. On obtient ainsi un fléchissement parfaitement identique des rouleaux 51a et 51b. La flèche prise par les rouleaux dépend directement de la position verticale des bras 60a et 60b, position qui peut être aisément modifiée par un vérin mécanique ou une came.

Le système de butées 62a et 62b permet donc de coupler les sous-actionneurs 50a du rouleau inférieur et 50b du rouleau supérieur. Les deux rouleaux se cintrent donc simultanément par l'application d'un seul déplacement sur l'actionneur 50a.

Comme mentionné précédemment, l'actionneur 50 est en général associé à un autre actionneur du même type 50' (non représenté ici) et situé à l'autre extrémité des rouleaux 51a et 51b, de l'autre côté de la zone de convoyage. Dans ce cas, l'asymétrie de flexion des rouleaux provient du fait que chaque actionneur 50 et 50' impose une direction différente à chaque extrémité de la paire de rouleaux 51a et 51b.

Les paires de rouleaux de formage montés comme schématisé à la figure 5 sont avantageusement utilisés pour constituer un convoyeur dont le trajet est à profil

courbe, à concavité de préférence tournée vers le haut. Une machine de formage et de trempe comportant un tel convoyeur est schématisé sur la figure 6.

La Figure 6 est une représentation schématique vue de côté (vue transversale) d'une machine de bombage et de trempe à laquelle s'adresse plus particulièrement l'invention. Une feuille de verre défile et est chauffée dans un four, puis passe entre deux nappes ascendantes de rouleaux formant un ensemble de conformation, puis, en sortie, dans une zone de refroidissement secondaire. La feuille de verre 81, plane au départ, traverse en premier lieu une zone de chauffage 82 d'un four tunnel (la flèche dans le four indique la direction de convoyage qui est aussi la direction longitudinale), dans laquelle elle est véhiculée sur un convoyeur horizontal 83 mue par une nappe de rouleaux moteurs rectilignes 64 alignés dans un plan. A la sortie du four de mise en température, le verre est à sa température de déformation permettant son bombage thermique. La feuille de verre 81 pénètre alors dans une zone de mise en forme comprenant une nappe de rouleaux supérieurs 67 et une nappe de rouleaux inférieurs 69, montés selon un profil courbe ascendant en arc de cercle en vue de côté. Les feuilles de verre défilent, sont pincées et mises en forme entre des paires 73 de rouleaux de ces deux nappes de rouleaux. On voit que les rouleaux d'une paire de rouleau ont généralement des cotes différentes l'un étant généralement plus haut que l'autre, sauf peut-être pour la dernière paire de rouleau pour laquelle les rouleaux sont sensiblement à la même hauteur. La nappe de rouleaux 67 et la nappe de rouleaux 69 forment ainsi un ensemble de conformation ascendant en profil courbe vers le haut. Les feuilles de verre 81 sont bombées dès les premières paires 73 de rouleaux, en direction transversale comme montré sur la figure 3, et en direction longitudinale correspondant à la forme en arc de cercle ascendante des nappes de rouleau. Cette mise en forme est suivie d'un refroidissement entre les deux nappes de rouleaux, notamment une trempe. Pour ce faire des buses soufflent de l'air frais entre les rouleaux sur les deux faces des feuilles. Ces buses sont reliées à des caissons 70 leur fournissant l'air nécessaire. Le verre est ainsi figé juste après son bombage. L'air est soufflé dès les premières paires de rouleaux de bombage 73. En quittant l'ensemble de conformation et de trempe, les feuilles de verre basculent sur un

convoyeur 71. Les feuilles de verre 81 sont ensuite évacuées par un convoyeur plan 72 qui traversent une zone de refroidissement secondaire 93.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de convoyage de feuilles de verre défilant les unes derrière les autres comprenant au moins un rouleau, dit premier rouleau, comprenant une zone de convoyage des feuilles de verre, ledit dispositif comprenant des actionneurs situés de part et d'autre de la zone de convoyage aptes à cintrer ledit premier rouleau dans son domaine de déformation élastique tout en le laissant apte à être entrainé en rotation autour des centres fixes de ses sections, les actionneurs étant aptes à donner audit premier rouleau de part et d'autre de la zone de convoyage, une cote et une direction lui donnant une forme asymétrique par rapport au plan lui étant orthogonal et situé à équidistance des actionneurs.
2. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'actionneur dudit premier rouleau situé d'un côté de la zone de convoyage est désynchronisé de l'actionneur dudit premier rouleau situé de l'autre côté de la zone de convoyage.
3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité de rouleaux de même nature que ledit premier rouleau, parallèles entre eux, formant une nappe de rouleaux au contact de laquelle les feuilles de verre peuvent être convoyées les unes derrière les autres.
4. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'au moins un actionneur d'au moins un côté de la zone de convoyage est apte à cintrer simultanément au moins deux rouleaux de la nappe de rouleaux.
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit dispositif comprend un deuxième rouleau de même nature que le premier rouleau, ces deux rouleaux dits paire de rouleaux, étant parallèles entre eux et avec un écartement constant sur toute leur longueur, les feuilles de verre étant destinées à passer entre ces deux rouleaux.
6. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité de paires de rouleaux formant une nappe de rouleaux inférieurs et une nappe de rouleaux supérieurs pour exercer un

bombage aux feuilles de verre passant entre ces deux nappes de rouleaux, ledit bombage ayant au moins une direction transversale perpendiculaire à la direction de convoyage des feuilles de verre.

7. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les nappes de rouleaux ont un profil courbe ascendant ou descendant dans la direction de convoyage des feuilles de verre pour exercer aussi un bombage longitudinal aux feuilles de verre.
8. Dispositif selon l'une des revendications des revendications 3, 4, 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il comprend des buses de soufflage d'air aptes à souffler de l'air entre des rouleaux de la même nappe, notamment pour exercer un renforcement thermique du verre.
9. Dispositif selon l'une des revendications 3, 4 ou 6 à 8 caractérisé en ce que des actionneurs de rouleaux d'une nappe de rouleaux situés d'un même côté de la zone de convoyage sont synchronisés entre eux de sorte que la cote et la direction de ces rouleaux du côté concerné de la zone de convoyage peut être commandée de façon centralisée.
10. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que des actionneurs de rouleaux de la nappe supérieure situés d'un même côté de la zone de convoyage, sont synchronisés entre eux de sorte que la cote et la direction de ces rouleaux du côté concerné de la zone de convoyage peut être commandée de façon centralisée, et des actionneurs de rouleaux de la nappe inférieure situés d'un même côté de la zone de convoyage sont synchronisés entre eux de sorte que la cote et la direction de ces rouleaux du côté concerné de la zone de convoyage peut être commandée de façon centralisée.
11. Procédé de convoyage de feuilles de verre comprenant le convoyage de feuilles de verre défilant les unes derrière les autres au contact et dans la zone de convoyage du premier rouleau du dispositif de l'une des revendications précédentes, ledit premier rouleau ayant une forme asymétrique par rapport au plan orthogonal audit premier rouleau situé à équidistance des actionneurs.

12. Procédé selon la revendication précédente de procédé, caractérisé en ce que plusieurs feuilles de verre sont convoyées côte à côte.

13. Procédé selon l'une des revendications précédentes de procédé, caractérisé en ce que ledit dispositif comprend un deuxième rouleau de même nature que le premier rouleau, ces deux rouleaux dits paire de rouleaux, étant parallèles entre eux et avec un écartement constant sur toute leur longueur, les feuilles de verre passant entre ces deux rouleaux, ledit dispositif comprenant une pluralité de paires de rouleaux formant une nappe de rouleaux inférieurs et une nappe de rouleaux supérieurs, les feuilles de verre subissant un bombage en passant entre ces deux nappes de rouleaux, ledit bombage ayant au moins une direction transversale perpendiculaire à la direction de convoyage des feuilles de verre.

14. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les nappes de rouleaux ont un profil courbe ascendant ou descendant dans la direction de convoyage des feuilles de verre, celles-ci étant aussi bombées en direction longitudinal en passant entre ces deux nappes de rouleaux.

15. Procédé selon l'une des deux revendications précédentes, caractérisé en ce que deux ou quatre ou huit feuilles de verre sont bombées simultanément côte à côte.

16. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les feuilles de verre prennent au bombage des formes leur donnant des symétries miroir, à une première feuille passant d'un côté du plan orthogonal au rouleau et situé à équidistance des actionneurs, lui correspondant une deuxième feuille passant de l'autre côté dudit plan, la forme de la deuxième feuille étant symétrique de celle de la première feuille.

17. Procédé selon l'une des trois revendications précédentes, caractérisé en ce qu'après bombage, de l'air est soufflé sur le verre entre des rouleaux d'une même nappe pour renforcer le verre thermiquement, notamment le tremper thermiquement.

Fig.1 (Prior Art)

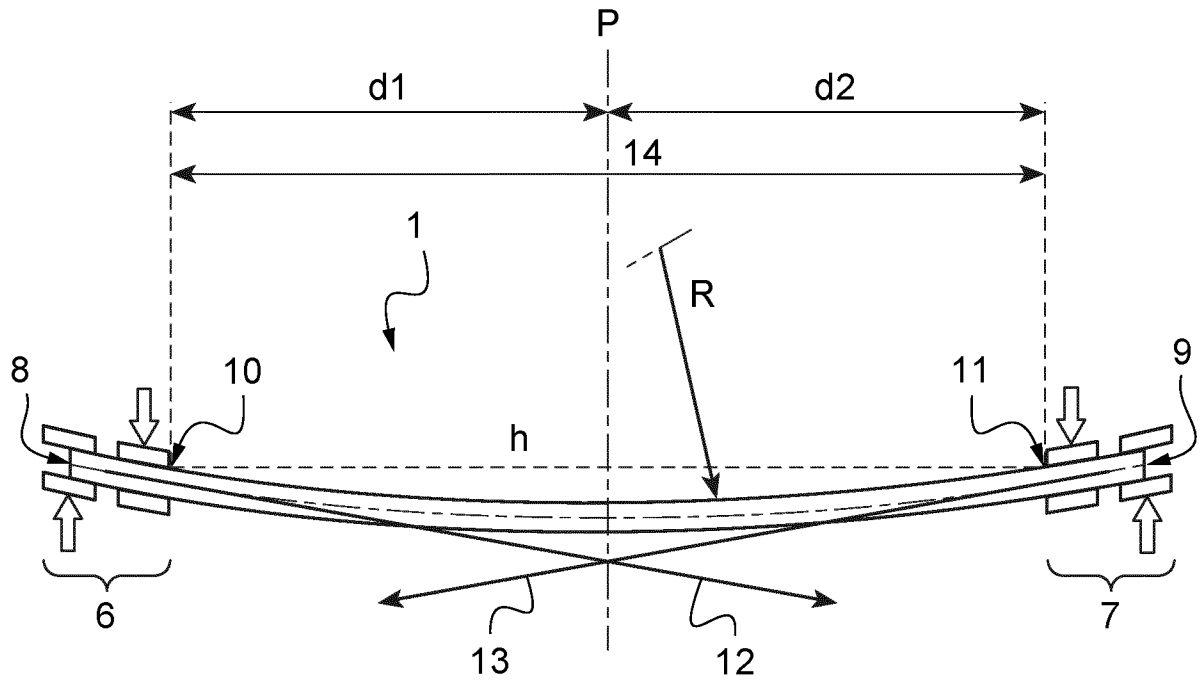


Fig.2

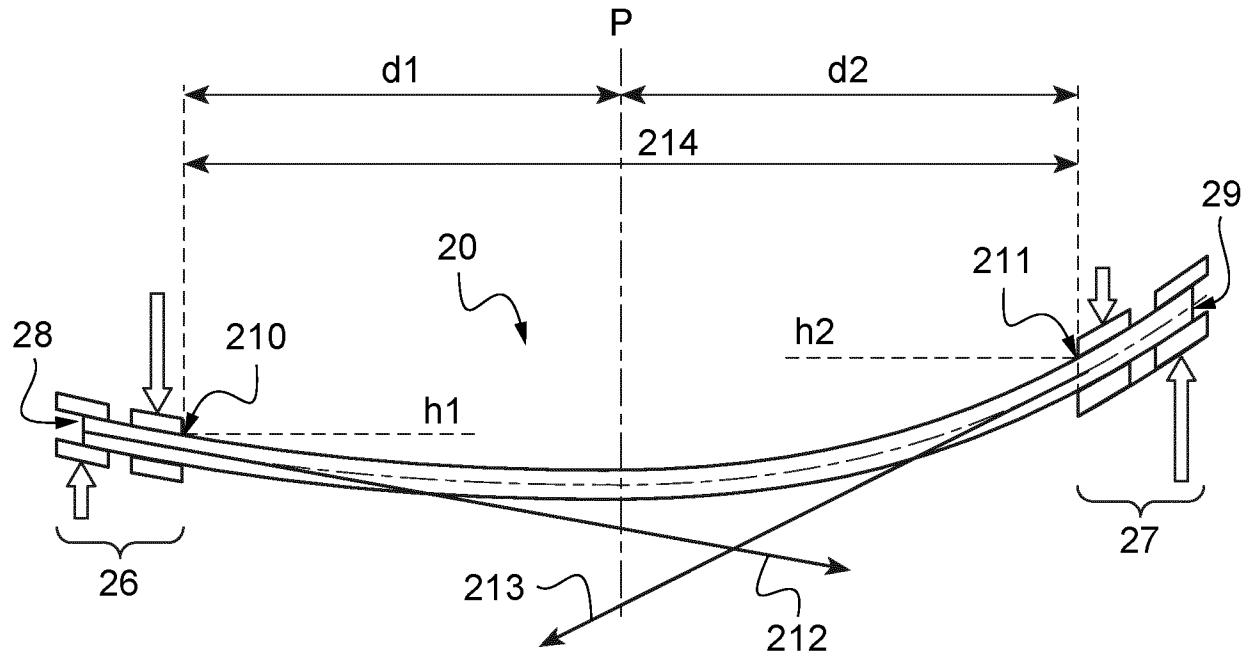


Fig.3

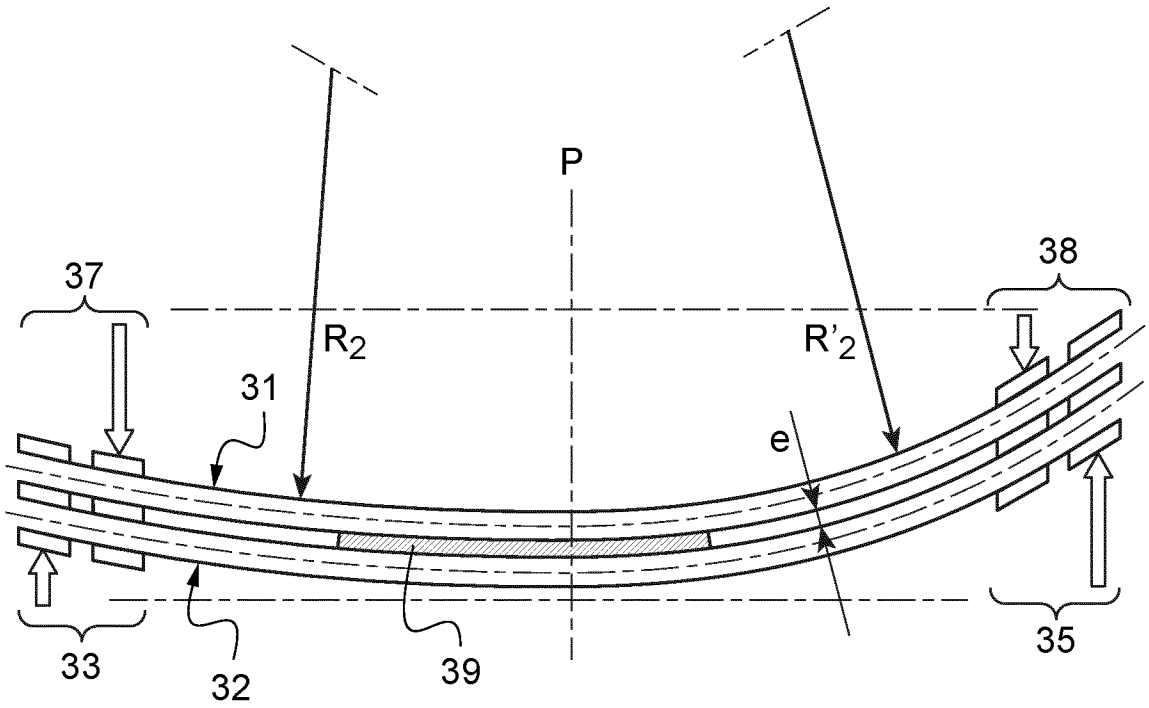


Fig.4

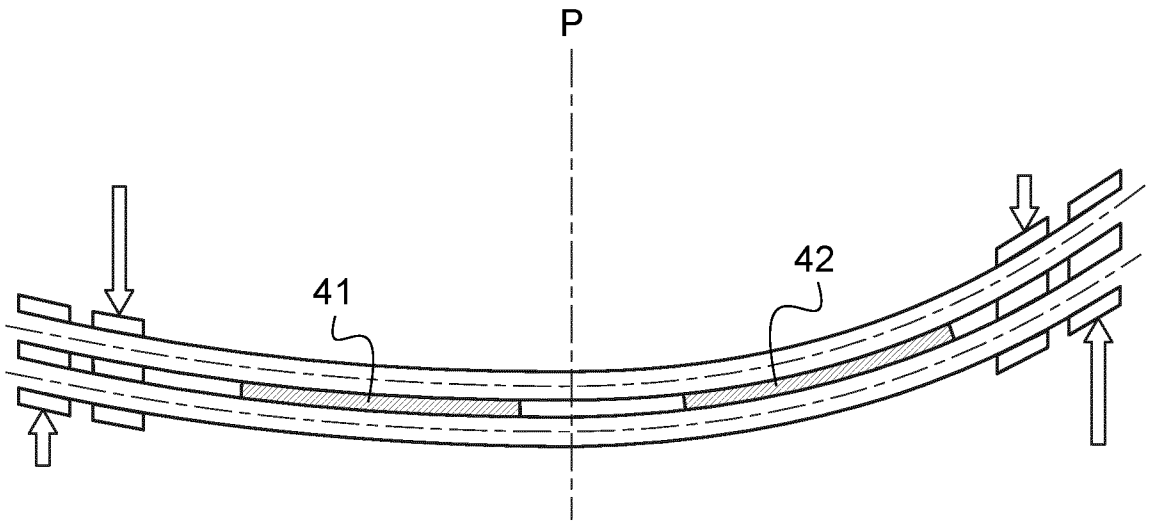


Fig.5

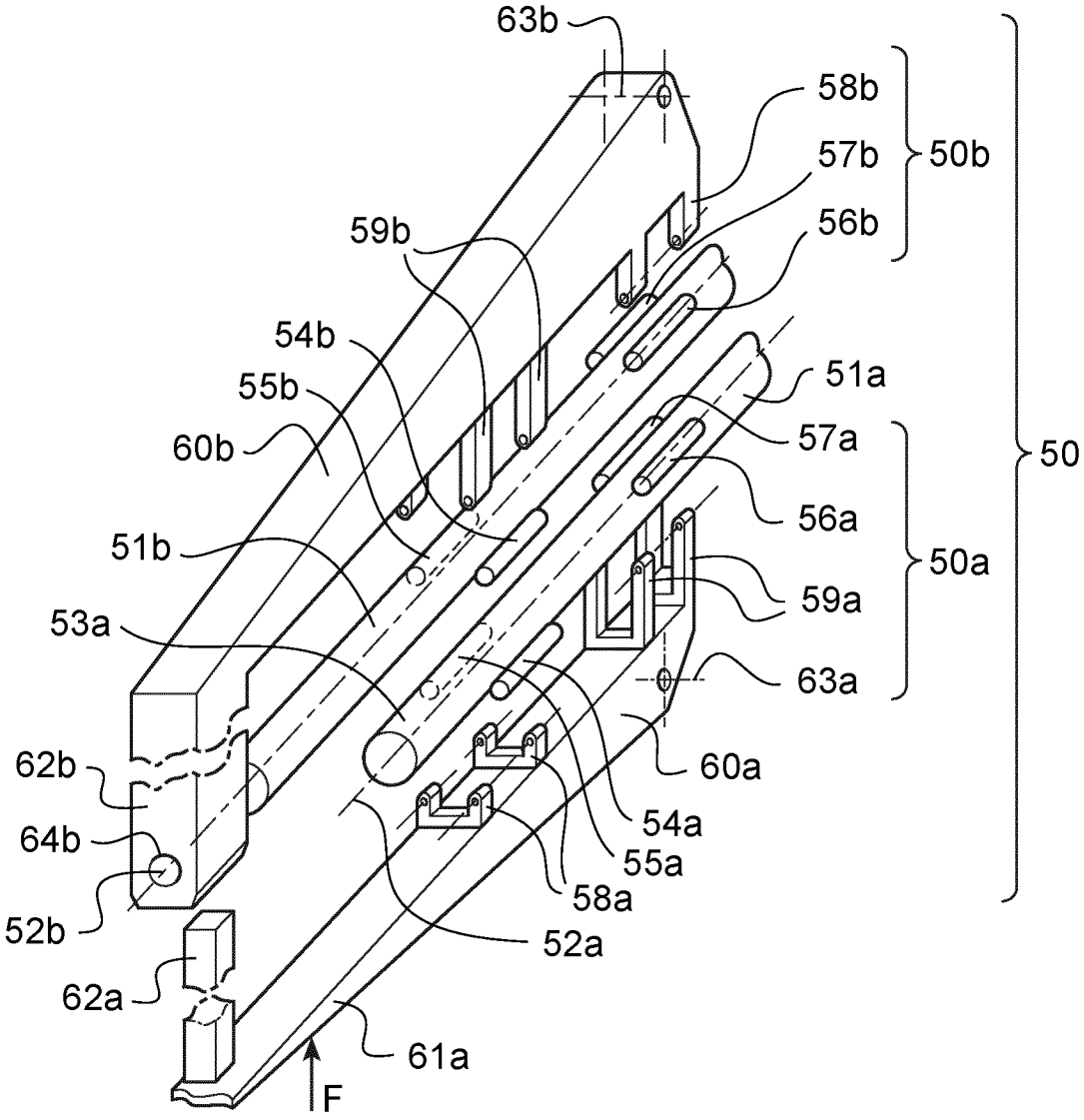
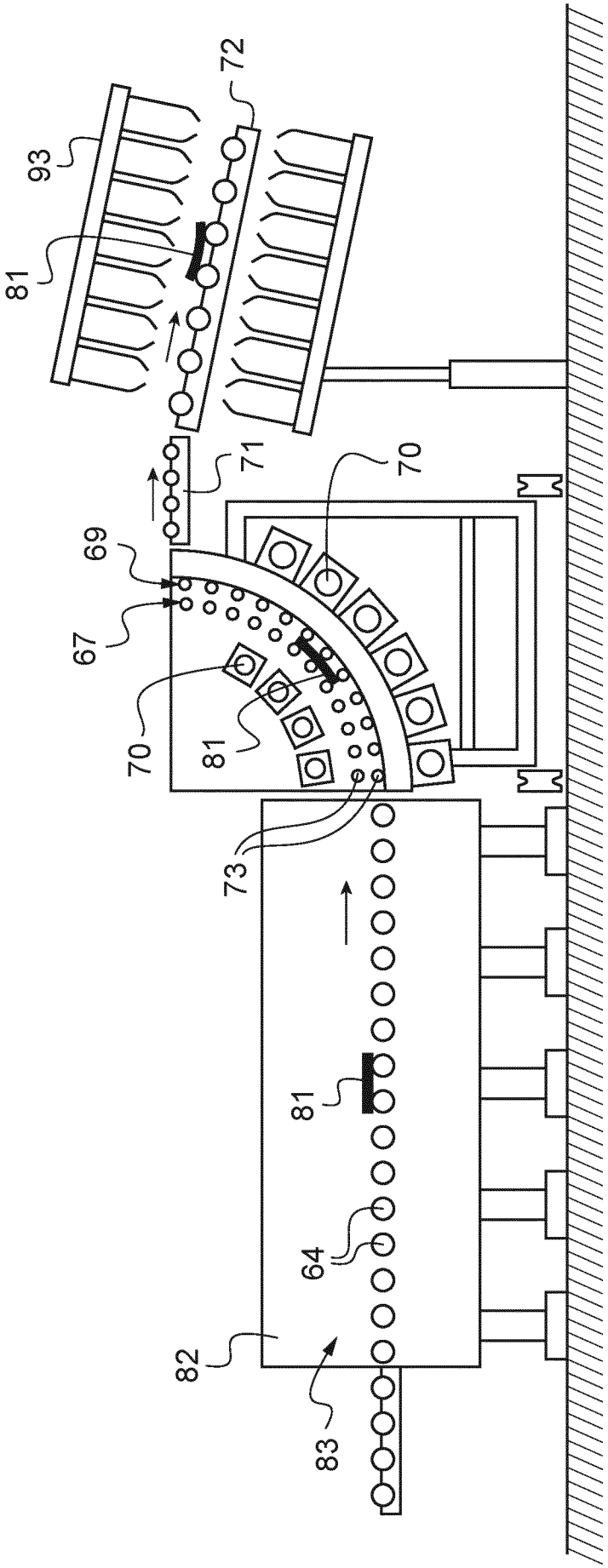

63b
58b
57b
50b
56b
59b
54b
55b
51a
60b
57a
50
56a
51b
50a
59a
53a
63a
60a
62b
54a
64b
55a
58a
52b
52a
62a
61a
F

Fig.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2020/058429

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03B 23/025(2006.01)i; ***C03B 23/033***(2006.01)i; ***C03B 35/16***(2006.01)i

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)

C03B

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	US 2015121964 A1 (ZHAO YAN [CN] ET AL) 07 May 2015 (2015-05-07)	1,3-17
A	figure 16	2
X	US 8381546 B2 (GLASTON CORP [FI]; HARJUNEN PETE [FI]; VALTONEN VEIJO [FI]) 26 February 2013 (2013-02-26)	1,3-17
A	column 3, lines 12-21, 48-54; figure 1	2
X	DE 3310357 A1 (DICKS KARL HEINZ DIPL ING; KRAMER CARL) 27 September 1984 (1984-09-27)	1,3-17
	page 12, line 25 - page 13, line 12; figure 1	
X	US 2006254317 A1 (SERRANO ALFREDO [US] ET AL) 16 November 2006 (2006-11-16)	1,3-17
	figures 11b,11c,11d,11e,13	

☐ 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	Date of mailing of the international search report
15 April 2020	**23 April 2020**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands**	**Marrec, Patrick**
Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2020/058429

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2015121964 A1	07 May 2015	CN 102617023 A	01 August 2012
		EP 2831007 A1	04 February 2015
		ES 2653681 T3	08 February 2018
		JP 5918901 B2	18 May 2016
		JP 2015515436 A	28 May 2015
		KR 20150002600 A	07 January 2015
		US 2015121964 A1	07 May 2015
		WO 2013143240 A1	03 October 2013
US 8381546 B2	26 February 2013	BR PI0811971 A2	18 November 2014
		CA 2688173 A1	11 December 2008
		CN 101687687 A	31 March 2010
		EP 2155617 A1	24 February 2010
		FI 20075419 A	07 December 2008
		JP 2010527901 A	19 August 2010
		PL 2155617 T3	31 July 2019
		US 2010162764 A1	01 July 2010
		WO 2008148933 A1	11 December 2008
DE 3310357 A1	27 September 1984	AT 39473 T	15 January 1989
		DE 3310357 A1	27 September 1984
		EP 0123119 A2	31 October 1984
US 2006254317 A1	16 November 2006	AU 2006248080 A1	23 November 2006
		BR PI0609715 A2	18 October 2011
		CA 2608412 A1	23 November 2006
		CN 101175702 A	07 May 2008
		EP 1879835 A1	23 January 2008
		ES 2595493 T3	30 December 2016
		IL 187324 A	31 December 2012
		JP 5341508 B2	13 November 2013
		JP 2008540317 A	20 November 2008
		KR 20080006015 A	15 January 2008
		PL 1879835 T3	31 March 2017
		US 2006254317 A1	16 November 2006
		WO 2006124185 A1	23 November 2006

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2020/058429

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. C03B23/025 C03B23/033 C03B35/16
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
C03B

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	US 2015/121964 A1 (ZHAO YAN [CN] ET AL) 7 mai 2015 (2015-05-07)	1,3-17
A	figure 16	2

X	US 8 381 546 B2 (GLASTON CORP [FI]; HARJUNEN PETE [FI]; VALTONEN VEIJO [FI]) 26 février 2013 (2013-02-26)	1,3-17
A	colonne 3, lignes 12-21, 48-54; figure 1	2

X	DE 33 10 357 A1 (DICKS KARL HEINZ DIPL ING; KRAMER CARL) 27 septembre 1984 (1984-09-27) page 12, ligne 25 - page 13, ligne 12; figure 1	1,3-17

X	US 2006/254317 A1 (SERRANO ALFREDO [US] ET AL) 16 novembre 2006 (2006-11-16) figures 11b,11c,11d,11e,13	1,3-17

☐ 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
15 avril 2020	23/04/2020

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Marrec, Patrick

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2020/058429

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 2015121964	A1	07-05-2015	CN	102617023 A	01-08-2012
			EP	2831007 A1	04-02-2015
			ES	2653681 T3	08-02-2018
			JP	5918901 B2	18-05-2016
			JP	2015515436 A	28-05-2015
			KR	20150002600 A	07-01-2015
			US	2015121964 A1	07-05-2015
			WO	2013143240 A1	03-10-2013
US 8381546	B2	26-02-2013	BR	PI0811971 A2	18-11-2014
			CA	2688173 A1	11-12-2008
			CN	101687687 A	31-03-2010
			EP	2155617 A1	24-02-2010
			FI	20075419 A	07-12-2008
			JP	2010527901 A	19-08-2010
			PL	2155617 T3	31-07-2019
			US	2010162764 A1	01-07-2010
			WO	2008148933 A1	11-12-2008
DE 3310357	A1	27-09-1984	AT	39473 T	15-01-1989
			DE	3310357 A1	27-09-1984
			EP	0123119 A2	31-10-1984
US 2006254317	A1	16-11-2006	AU	2006248080 A1	23-11-2006
			BR	PI0609715 A2	18-10-2011
			CA	2608412 A1	23-11-2006
			CN	101175702 A	07-05-2008
			EP	1879835 A1	23-01-2008
			ES	2595493 T3	30-12-2016
			IL	187324 A	31-12-2012
			JP	5341508 B2	13-11-2013
			JP	2008540317 A	20-11-2008
			KR	20080006015 A	15-01-2008
			PL	1879835 T3	31-03-2017
			US	2006254317 A1	16-11-2006
			WO	2006124185 A1	23-11-2006