

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/102081 A1

(43) Date de la publication internationale
31 mai 2019 (31.05.2019)

(51) Classification internationale des brevets :
B29C 70/38 (2006.01) B29C 70/54 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2018/000254

(22) Date de dépôt international :
23 novembre 2018 (23.11.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
17 01245 27 novembre 2017 (27.11.2017) FR

(71) Déposant : CORIOLIS GROUP [FR/FR] ; ZA du Mou-
rillon, rue Condorcet, 56530 Quéven (FR).

(72) Inventeurs : GAILLARD, Loïc ; 107 rue Jean Jaurès,
56600 Lanester (FR). COUDURIER, Julien ; 22 rue Pros-
per Gicquel, 56100 Lorient (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,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasiatique (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).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :
— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17(iv))

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

(54) Title: APPLICATION HEAD COMPRISING A CUTTING SYSTEM WITH TWO MOVABLE BLADES

(54) Titre : TÊTE D'APPLICATION COMPRENANT UN SYSTÈME DE COUPE A DEUX LAMES MOBILES

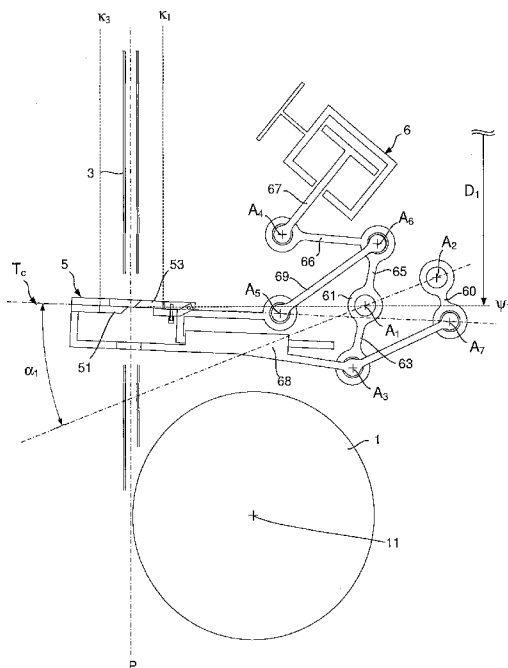


FIG. 1

(57) Abstract: The present application relates notably to an application head especially designed for producing parts made of composite materials, comprising an application system (1), guide means (3) defining a guide plane (P), a cutting system (5) for cutting a fibre (2), the cutting system (5) comprising a first blade (51) that is movable in translation in a cutting direction (T_c) and is provided with a bevel (56) defining a first cutting edge (52), and a second blade (53) that is movable in translation in the cutting direction (T_c) and is provided with a bevel (58) defining a second cutting edge (54), said bevels (56, 58) being opposed so as to allow said cutting edges (52, 54) to overlap.

(57) Abrégé : La présente demande concerne notamment une tête d'application spécialement conçue pour réaliser des pièces en matériaux composites, comprenant un système d'application (1), des moyens de guidage (3) définissant un plan de guidage (P), un système de coupe (5) pour couper une fibre (2), le système de coupe (5) comprenant une première lame (51) mobile en translation suivant une direction de coupe (T_c) et pourvue d'un biseau (56) définissant un premier bord de coupe (52) et une deuxième lame (53) mobile en translation suivant la direction de coupe (T_c) et pourvue d'un biseau (58) définissant un deuxième bord de coupe (54), lesdits biseaux (56, 58) étant opposés pour permettre un chevauchement desdits bords de coupe (52, 54).



WO 2019/102081 A1

TETE D'APPLICATION COMPRENANT UN SYSTEME DE COUPE A DEUX LAMES MOBILES

La présente invention se rapporte à une tête d'application spécialement conçue pour une machine d'application de fibres pour réaliser des pièces en matériaux composites, et plus particulièrement une tête d'application de fibres
5 équipée d'un système de coupe particulier. La présente invention concerne également un procédé de fabrication de pièces en matériaux composites au moyen d'une tête d'application correspondante.

Il est connu des machines d'application de fibre pour l'application au contact
10 sur un outillage de drapage, tel qu'un moule mâle ou femelle, d'une fibre ou d'une bande large formée d'une ou plusieurs fibres plates continues, de type mèches, sèches ou imprégnées de résine thermodurcissable ou thermoplastique, notamment des fibres de carbone, constituées d'une multitude de fils ou filaments de carbone.

Ces machines d'application de fibre, appelées également machines de
15 placement de fibre, comprennent classiquement une tête d'application, un système de déplacement apte à déplacer la tête d'application, des moyens de stockage pour stocker les fibres et des moyens d'acheminement pour acheminer les fibres des moyens de stockage jusqu'à la tête d'application. Cette dernière comprend classiquement un rouleau d'application pour l'application d'une fibre ou d'une bande
20 formée de plusieurs fibres sur une surface d'application d'un outillage de drapage, un système de guidage pour guider une seule fibre ou une bande de plusieurs fibres vers le rouleau d'application, et pour chaque fibre, un système de coupe pour couper une fibre, des moyens de réacheminement pour réacheminer la fibre jusqu'au rouleau d'application après une coupe effectuée par le système de coupe,
25 et un système de blocage pour bloquer la fibre venant d'être coupée.

Chaque système de coupe comprend classiquement une lame apte à être manœuvrée suivant une direction de coupe entre une position inactive et une position active pour couper une fibre.

Dans certains systèmes de coupe proposés, notamment dans le document
30 WO 2008/132301, la lame mobile vient en butée dans la position active, contre un contre-outil, par exemple formé d'une barre en matériau élastomère. Ce type de coupe s'avère satisfaisante, bien que le nombre de coupes puisse s'avérer limité, notamment en raison de l'usure assez rapide du bord de coupe de la lame ou du

contre-outil. Par ailleurs, ces systèmes de coupe semblent peu adaptés pour couper des fibres de largeur importante en raison de l'effort de coupe nécessaire pour couper instantanément la fibre sur toute sa largeur.

D'autres systèmes, décrits notamment dans le document WO 2017/072421 et le document US 8 205 532, utilisent une lame fixe ou contre-lame, la fibre étant coupée par cisaillement lors du déplacement de la lame par rapport à la contre-lame. Ces systèmes de coupe permettent un nombre plus important de coupes avant de devoir être remplacés. Par ailleurs, ces systèmes de coupe permettent d'effectuer une coupe de type guillotine, en utilisant des lames avec un bord de coupe incliné pour couper progressivement la fibre et ainsi réduire l'effort de coupe. Toutefois, dans ces deux types de système de coupe, la lame mobile a tendance à déplacer la fibre en direction du contre-outil ou de la contre-lame, pouvant lui imprimer une courbure préjudiciable à son application par le rouleau de la tête d'application. Cela peut également perturber le réacheminement. Par ailleurs, dans le cas d'une fibre pré-imprégnée d'une résine thermodurcissable, la fibre peut rester collée au contre-outil ou à la contre-lame fixe ou au système de guidage après avoir été coupée par la lame mobile.

On a constaté également que dans le cas d'une coupe guillotine, l'extrémité coupée d'une fibre pouvait présenter une inclinaison par rapport à la direction longitudinale de fibre. Cette inclinaison s'explique par le fait que pendant l'intervalle de temps correspondant au déplacement de la lame, de sa position inactive à sa position active, le rouleau d'application continue d'appliquer la fibre en train d'être coupée perpendiculairement à la direction de coupe du porte-lame mobile. L'inclinaison est d'autant plus forte que la fibre est plus large ou que l'intervalle de temps est plus long.

Le but de l'invention est de proposer une solution visant à pallier au moins l'un des inconvénients précités.

A cet effet, l'invention a pour objet une tête d'application spécialement conçue pour réaliser des pièces en matériaux composites, comprenant un système d'application, par exemple un rouleau d'application et, de préférence pour chaque fibre, des moyens de guidage définissant un plan de guidage, un système de coupe pour couper une fibre guidée par les moyens de guidage et appliquée par le système d'application, le système de coupe comprenant une première lame mobile

en translation suivant une direction de coupe entre une position inactive et une position active et pourvue d'un biseau définissant un premier bord de coupe, caractérisée en ce que le système de coupe comprend une deuxième lame mobile en translation suivant la direction de coupe entre une position inactive et une position active et pourvue d'un biseau définissant un deuxième bord de coupe, lesdits biseaux étant opposés pour permettre un chevauchement desdits bords de coupe de préférence pendant un intervalle de temps défini par un instant initial et un instant final, correspondant respectivement à une position inactive et à une position actives des lames.

10 Par cet agencement, on réduit voire élimine le risque de déformer la fibre lors de la coupe. Dans le cas d'une fibre pré-imprégnée, on réduit voire élimine le risque de coller la fibre sur l'une ou l'autre lame mobile. On parvient ainsi à couper une fibre « au milieu », c'est-à-dire sans déviation par rapport au plan de guidage défini par les moyens de guidage. Par cet agencement également, on ralentit l'usure des lames dans le temps, puisque l'effort de coupe est réparti sur les deux lames.

20 Selon un mode de réalisation, la tête selon l'invention comprend en outre, de préférence pour chaque fibre, des moyens de réacheminement pour réacheminer une fibre jusqu'au rouleau d'application après une coupe effectuée par le système de coupe, ainsi que de préférence un système de blocage pour bloquer une fibre venant être coupée.

Les bords de coupe des deux lames peuvent être rectilignes, curvilignes ou encore présenter une ligne brisée, par exemple en V.

25 Des bords de coupe rectilignes peuvent s'étendre parallèlement l'un par rapport à l'autre, de la position inactive à la position active des lames suivant la direction de coupe pour couper instantanément la fibre sur toute sa largeur.

30 De préférence ils forment un angle de coupe constant, non nul, des positions inactives des lames à leurs positions actives, une lame ou les deux lames présentant alors un bord de coupe incliné, le ou les bords de coupe formant un angle différent de 90° avec la direction de coupe, le ou les bords de coupe étant inclinés par rapport à une direction perpendiculaire à la direction de coupe. De préférence encore, la bissectrice de l'angle de coupe est perpendiculaire à la direction de coupe, les deux lames présentant alors un bord de coupe incliné. Par cet agencement, on réduit l'intervalle de temps par rapport à ce qu'il était dans les

5 systèmes de coupe antérieurs. En effet, le point de coupe défini par le sommet de l'angle de coupe se propage plus rapidement à l'intersection des bords de coupe lorsque les lames sont mobiles l'une et l'autre suivant la direction de coupe. Par cet agencement également, on parvient à couper des fibres larges avec un effort de coupe réduit.

10 Pour couper une fibre « au milieu », c'est-à-dire sans déviation de la fibre par rapport au plan de guidage, on fixera les lames par rapport à des porte-lames de façon telle que la bissectrice de l'angle de coupe soit contenue dans le plan de guidage de la fibre et on déplacera les porte-lames à une même vitesse de translation pour maintenir la bissectrice dans ce plan, des positions inactives aux positions actives des lames.

Suivant un premier mode particulier de réalisation, le système de coupe comprend un premier moyen de commande apte à déplacer les première et deuxième lames en sens opposé suivant la direction de coupe.

15 De préférence, le premier moyen de commande comprend un vérin actionnant une tige de vérin coopérant avec les première et deuxième lames par l'intermédiaire d'un cône de transmission, ou de préférence d'un premier levier et un deuxième levier reliés respectivement auxdites lames. Le cône de transmission participe à la réduction de l'encombrement du système de coupe, tandis que
20 l'agencement à deux leviers permet en outre au vérin de transmettre un effort de coupe plus important et ainsi de réduire l'angle de coupe des fils tranchants des lames.

25 Suivant un deuxième mode particulier de réalisation, les première et deuxième lames sont mobiles ensemble, en translation suivant le plan de guidage ou en rotation autour d'une direction parallèle d'un rouleau d'application du système d'application entre une position initiale et une position finale. L'expression « ensemble » signifie que les première et deuxième lames conservent leur alignement suivant la direction de coupe pendant leur déplacement.

30 Par cet agencement, on permet aux bords de coupe de se déplacer avec la fibre, tout en se déplaçant suivant la direction de translation des lames. Pour annuler l'inclinaison de l'extrémité coupée d'une fibre, on déplacera les lames à la même vitesse que celle du déplacement de la fibre appliquée par le rouleau d'application. La mobilité des deux lames permettant une coupe plus rapide,

l'amplitude du déplacement desdites lames avec la fibre sera réduite. Par ailleurs, la différence de vitesse entre les lames et la fibre étant réduite, voire nulle, l'abrasion que subit les lames à cause du frottement de la fibre est réduite, ce qui permet de ralentir l'usure des lames.

5 Suivant une première variante de réalisation, la tête d'application comprend un deuxième moyen de commande apte à déplacer les première et deuxième lames ensemble, en translation suivant le plan de guidage entre une position initiale et une position finale.

10 Dans une deuxième variante de réalisation, la tête d'application comprend un moyen de commande intégré apte à déplacer les première et deuxième lames en translation suivant la direction de coupe et à déplacer ensemble lesdites lames en rotation autour d'une direction parallèle à l'axe de rotation du rouleau, ledit moyen de commande intégré étant apte à déplacer lesdites lames entre un premier état dans lequel les lames sont en position inactive et en position initiale et un deuxième état dans lequel les lames sont en position active et en position finale..

15 Un moyen de commande intégré permet de réduire l'encombrement du système de coupe dans la tête de d'application tout en composant le mouvement en translation des première et deuxième lames suivant la direction de coupe, avec le mouvement en rotation de ladite direction de coupe. On parvient ainsi à réduire
20 voire annuler l'inclinaison de l'extrémité coupée de la fibre en déplaçant par un mouvement en rotation la direction de coupe avec le déplacement de ladite fibre appliquée par le rouleau. Il convient de noter que cette rotation entraîne une légère déviation par rapport à une direction de translation de la fibre. Toutefois, cette déviation est maintenue dans des limites acceptables.

25 Avantageusement, le moyen de commande intégré comprend un levier de commande mobile autour d'un premier axe de rotation et pourvu d'un premier bras de levier articulé à un premier porte-lame porteur de la première lame et d'un deuxième bras de levier articulé, par l'intermédiaire d'une biellette, à un deuxième porte-lame porteur de la deuxième lame, ledit deuxième bras de levier étant
30 commandé en déplacement par une tige de vérin, ledit premier porte-lame étant articulé, par l'intermédiaire d'une biellette, à un deuxième axe de rotation et lesdits premier et deuxième porte-lames étant reliés entre eux par un moyen de liaison en coulissement suivant la direction de coupe.

Dans cet agencement, le moyen de liaison en coulissement garantit que l'alignement des deux lames mobiles suivant la direction de coupe est conservé pendant leur déplacement d'ensemble en rotation.

Selon un mode de réalisation, la deuxième lame est sollicitée élastiquement
5 en appui contre la première lame, directement à plat ou par son bord de coupe, ou indirectement, par exemple par l'intermédiaire de leur porte-lame respectif. Ce montage élastique des lames, dans les positions actives et les positions inactives des lames, assure une position optimale dans le temps des deux lames l'une par rapport à l'autre, et ainsi une coupe efficace. Une position optimale entre les lames
10 est conservée notamment en cas d'usure des lames. Selon un mode de réalisation, la première lame se présente sous la forme d'une plaque plane en forme générale de U, avec le premier bord de coupe formé à la base du U entre les deux branches du U, la deuxième lame, de préférence formée d'une plaque de forme générale rectangulaire, est sollicitée élastiquement en appui contre la première lame, la
15 deuxième lame étant en appui à plat par sa face opposée à son biseau contre la face de la première lame opposée à son biseau, ou par son bord de coupe contre la première lame, plus particulièrement contre la face de la première lame opposée à son biseau, la deuxième lame étant en appui contre les branches du U de la première lame dans les positions inactives des lames dans lesquelles les bords de
20 coupe sont écartés l'un de l'autre. Une lame en U selon l'invention permet la mise en appui élastique de la deuxième lame contre la première lame, notamment dans les positions inactives des lames, tout en étant simple de fabrication, notamment concernant de la réalisation du bord de coupe entre les deux branches. Par ailleurs, les branches du U assurent un guidage de la fibre, en particulier lors de la coupe et
25 évite ainsi tout blocage de la fibre lors de la coupe.

Selon un mode de réalisation particulier, chaque lame comprend deux bords de coupe, tel que décrit dans le document brevet US2017/0197372, avec un premier bord de coupe à une extrémité distale de la lame et un deuxième bord de coupe sur un bord d'une fenêtre de la lame, les lames mobiles étant alors aptes à
30 couper une fibre via les premiers bords de coupe lors du déplacement des lames dans un premier sens dans la direction de coupe, et couper une fibre passant par les deux fenêtres superposées des lames via les deuxièmes bords de coupe par déplacement des lames dans le deuxième sens opposé.

La présente invention a également pour objet un procédé de fabrication d'une pièce en matériau composite comprenant l'application de fibres continues sur une surface d'application, caractérisé en ce que l'application de fibres est réalisée au moyen d'une tête d'application de fibres tel que décrit précédemment, par déplacement relatif de la tête d'application par rapport à la surface de drapage selon des trajectoires de dépose.

Les fibres classiquement utilisées sont des fibres plates continues, appelées également mèches, généralement unidirectionnelles, et comprenant une multitude de filaments. Les fibres déposées peuvent être des fibres sèches ou des fibres pré-imprégnées de résine thermodurcissable ou thermoplastique. Les fibres présentent typiquement des largeurs de 1/8, 1/4 ou 1/2 pouce. Dans la présente, le terme « fibre » désigne également des fibres de plus grande largeur, supérieure à 1/2 pouce, classiquement appelée bande dans la technologie du placement, par exemple de 1 pouce, 1,5 pouce ou 2 pouces.

D'autres avantages de l'invention apparaîtront à la lumière de la description de modes d'exécution illustrés par les dessins.

La Fig. 1 est une vue schématique du système de coupe selon un premier mode de réalisation de l'invention, illustrant les lames dans une position initiale suivant un plan de guidage et dans deux positions inactives suivant la direction de coupe.

La Fig. 2 est une vue schématique du système de coupe, illustrant les lames dans une position finale suivant le plan de guidage et dans deux positions actives suivant la direction de coupe.

La Fig. 3 est une vue partielle agrandie du système de coupe de la figure 1.

La Fig. 4 est une vue partielle agrandie du système de coupe de la figure 2.

La Fig. 5 est un agrandissement des lames illustrée par la figure 1, en vue de dessus.

La Fig. 6 est un agrandissement des lames illustrées par la figure 2, en vue de dessus.

La Fig. 7 est une vue schématique d'une tête d'application, illustrant le système de coupe et un système de blocage dans des positions initiales suivant le plan de guidage.

La Fig. 8 est une vue schématique de la tête d'application, dans laquelle les lames du système de coupe se sont déplacées dans une position finale dans le plan de guidage.

La Fig. 9 est une vue schématique de la tête d'application, dans laquelle des outils de blocage du système de blocage se sont déplacés dans une position finale dans le plan de guidage.

La Fig. 10 est une vue schématique de la tête d'application, dans laquelle les lames du système de coupe sont à nouveau dans la position initiale dans le plan de guidage.

Les Fig.11 et Fig.12 sont des vues analogues à celles des figures 3 et 4, illustrant une variante de réalisation.

Les Fig. 13 et 14 sont respectivement des vues agrandies de dessus des lames illustrées aux figures 11 et 12.

Selon un premier mode d'exécution de l'invention, illustré par les figures 1 à 6, une tête d'application comprend un rouleau d'application 1, et pour chaque fibre, des moyens de guidage 3 définissant un plan de guidage P pour guider la fibre entrant dans la tête selon un plan de guidage en direction du rouleau, et un système de coupe 5. Les moyens de guidage d'une fibre sont par exemple formés par un canal de guidage formé à l'interface d'assemblage de deux plaques, le plan de guidage correspondant à un plan longitudinal médian du canal. Lorsque la tête est prévue pour l'application d'une bande de plusieurs fibres, la tête comprend un canal de guidage par fibre et un système de coupe par fibre, et peut comprendre un seul rouleau pour appliquer toutes les fibres, ou plusieurs rouleaux, par exemple un rouleau pour chaque fibre. D'autres moyens de guidage peuvent comprendre des tronçons de tube ou une ou plusieurs poulies.

Le système de coupe 5 comprend des première et deuxième lames 51, 53 mobiles en translation suivant une direction de coupe T_c entre deux positions inactives κ_1 , κ_3 et deux positions actives κ_2 , κ_4 . Lesdites lames 51, 53 sont mobiles

ensemble entre deux positions de coupe initiale ψ_1 et finale ψ_2 représentant une variation de distance suivant le plan de guidage P.

Un moyen de commande intégré 6 est apte à déplacer les première et deuxième lames 51, 53 en translation suivant la direction de coupe T_c et à les déplacer ensemble entre les positions de coupe initiale ψ_1 et finale ψ_2 , en rotation autour d'une direction parallèle à l'axe 11 de rotation du rouleau d'application 1, ledit moyen de commande intégré étant apte à déplacer les lames entre leurs positions inactives et initiale et leurs positions actives et finale.

Le moyen de commande intégré comprend un levier de commande 61 mobile autour d'un premier axe de rotation A_1 et pourvu d'un premier 63 et d'un deuxième 65, 66 bras de levier. Un premier porte-lame 57 porteur de la première lame 51 est articulé au premier bras de levier 63. Un deuxième porte-lame 59 porteur de la deuxième lame 53 est articulé au deuxième bras de levier 65, 66 par l'intermédiaire d'une biellette 69. Le levier 61 est commandé en déplacement par la tige 67 d'un vérin, articulée au deuxième bras de levier 65, 66. Le premier porte-lame 57 est articulé à un deuxième axe de rotation A_2 par l'intermédiaire d'une biellette 60 et lesdits premier et deuxième porte-lames 57, 59 étant reliés entre eux par un moyen de liaison 68 en coulissement suivant la direction de coupe.

Les axes de rotation A_1 et A_2 sont fixes par rapport à une structure support de la tête d'application, le vérin étant monté fixe par son corps de vérin à ladite structure support. A noter que la liaison entre la tige 67 du vérin et la biellette intermédiaire 66 possède un jeu, par exemple sous la forme d'une lumière oblongue. En variante, le vérin est monté avec un jeu par rapport à la structure support de montage.

Les axes de rotation A_1 et A_2 sont parallèles au plan de guidage P et à l'axe de rotation 11 du rouleau de compactage. Le premier bras de levier 63 est articulé par son extrémité au premier porte-lame 57 autour d'un axe de pivotement A_3 , et le deuxième bras de levier est articulé par son extrémité à la tige de vérin autour d'un axe de pivotement A_4 , les deux bras de levier forment un angle entre eux, les axes A_1 , A_3 et A_4 n'étant pas compris dans un même plan. La biellette 69 est articulée par une première extrémité au deuxième porte-lame 59 autour d'un axe de pivotement A_5 et par sa deuxième extrémité au deuxième bras de levier autour d'un axe de pivotement A_6 , cet axe de pivotement A_6 étant disposé entre l'axe A_1 et l'axe A_4 , du

côté du plan passant par les axes A_1 et l'axe A_4 qui est opposé à l'axe A_5 . Dans le présent mode de réalisation illustré sur les figures, les axes A_1 , A_3 et A_6 sont alignés, compris dans un même plan, et la distance entre les axes A_1 et A_3 est égale à la distance entre les axes A_1 et A_6 . L'axe de rotation A_2 est disposé du côté du plan passant par les axes A_1 et A_3 qui est opposé aux lames et à l'axe A_5 , la biellette 60 étant articulée par une extrémité autour de l'axe A_2 fixe, et par l'autre extrémité au premier porte-lame autour d'un axe de pivotement A_7 qui est disposé du même côté du plan passant par les axes A_1 et A_3 que l'axe A_2 . Les axes de pivotement A_3 - A_7 précités sont parallèles aux axes de rotation A_1 et A_2 .

10 Figure 1, les deux lames 51, 53 sont dans les positions inactive κ_1 , κ_3 suivant la direction de coupe T_c . Ladite direction T_c fait un angle α_1 avec la direction passant par les axes de rotation A_1 et A_2 coupant le plan de guidage P à l'intersection avec ladite direction de coupe T_c . Cet angle ainsi que les positions inactives κ_1 , κ_3 suivant la direction de coupe T_c sont déterminées par l'orientation
15 angulaire du levier de commande 61, elle-même déterminée par la position rentrée de la tige de vérin 67.

Figure 2, les deux lames 51, 53 se sont déplacées dans les positions actives κ_2 , κ_4 suivant la direction de coupe T_c . Ladite direction T_c fait un angle α_2 avec la direction passant par les axes de rotation A_1 et A_2 . Cet angle ainsi que les positions
20 actives κ_2 , κ_4 suivant la direction de coupe T_c sont déterminées par l'orientation angulaire du levier de commande 61, elle-même déterminée par la position sortie de la tige de vérin 67.

Dans l'un α_1 ou l'autre α_2 des angles pris par la direction de coupe T_c , les lames 51, 53 restent alignées suivant ladite direction, ce que le moyen de liaison par
25 coulissement 68 garantit.

La première lame 51 est pourvue d'un biseau 56 définissant un premier bord de coupe 52 et la deuxième lame 53 est pourvue d'un biseau 58 définissant un deuxième bord de coupe 54. Les premier et deuxième bords de coupe 52, 54 forment entre eux un angle de coupe ϕ et lesdits biseaux 56, 58 sont opposés pour
30 permettre un chevauchement desdits bords de coupe 52, 54 et propager un point de coupe au sommet de l'angle de coupe ϕ , pendant un intervalle de temps défini par un instant initial et un instant final, correspondant respectivement aux positions

inactives κ_1 , κ_3 et aux positions actives κ_2 , κ_4 des lames 51, 53 suivant la direction de coupe T_c .

La première lame 51 est fixée sur un premier porte-lame 57. La deuxième lame 53 est fixée sur un deuxième porte-lame 59 par l'intermédiaire d'une pièce 55
5 pivotant par rapport audit deuxième porte-lame 59 autour d'un axe 50 et pressée contre le premier porte-lame 57 par un moyen de rappel élastique pour contrôler le jeu nécessaire au chevauchement des bords de coupe 52, 54 des lames 51, 53. Le moyen de rappel élastique est par exemple un ressort monté autour d'une vis 4 traversant la pièce intermédiaire 55 pour se visser dans le deuxième porte-lame 59,
10 le ressort étant disposé entre la tête de vis et la pièce intermédiaire. Selon une variante de réalisation, la deuxième lame est sollicitée élastiquement en appui directement contre la première lame, soit à plat, soit par son bord de coupe, par exemple selon le principe de montage décrit dans la demande WO 2017/072421 précitée.

15 Figures 3 et 5, les première et deuxième lames 51, 53 sont dans leurs positions inactives κ_1 , κ_3 suivant la direction de coupe T_c . Le sommet de l'angle de coupe ϕ occupe une position initiale S_1 déterminée par lesdites positions inactives κ_1 , κ_3 pour lesquelles les bords de coupe 52, 54 des biseaux 56, 58 ne sont pas chevauchés.

20 Figures 4 et 6, les première et deuxième lames 51, 53 se sont déplacées dans leurs positions actives κ_2 , κ_4 suivant la direction de coupe T_c . Le sommet de l'angle de coupe ϕ occupe une position finale S_2 déterminée par lesdites positions actives κ_2 , κ_4 pour lesquelles les bords de coupe 52, 54 des biseaux 56, 58 sont chevauchés.

25 Entre les positions inactives κ_1 , κ_3 et actives κ_2 , κ_4 , le sommet S_1 , S_2 de l'angle de coupe ϕ s'est propagé au fur et à mesure que le chevauchement des bords de coupe 52, 54 s'est accentué.

Les bords de coupe 52, 54 sont rectilignes et forment un angle de coupe ϕ constant, des positions inactives κ_1 , κ_3 aux positions actives κ_2 . La bissectrice de
30 l'angle de coupe ϕ est perpendiculaire à la direction de coupe T_c . Sur les figures 5 et 6, les positions inactives κ_1 , κ_3 et actives κ_2 , κ_4 sont avantageusement choisies de façon symétrique par rapport au plan de guidage P pour que la bissectrice de l'angle de coupe ϕ soit confondue avec la trace dudit plan P.

Un deuxième mode de réalisation de l'invention se distingue du précédent en ce que la tête d'application comprend un premier moyen de commande apte à déplacer les première et deuxième lames en translation suivant la direction de coupe entre leurs positions inactives et leurs positions actives. La tête d'application comprend un deuxième moyen de commande apte à déplacer ensemble lesdites lames, en translation suivant le plan de guidage entre leur position initiale et leur position finale.

Le premier moyen de commande apte à déplacer les première et deuxième lames en translation suivant la direction de coupe comprend un vérin de type à pincés parallèles, actionnant une tige de vérin coopérant avec chaque pince du vérin par l'intermédiaire d'un cône de transmission ou de premier et deuxième leviers articulés auxdites pincés. A noter que les pincés exercent ici la fonction des porte-lames. Ce type de vérin dans sa version à deux leviers permet avantageusement de démultiplier les efforts de coupe.

Le deuxième moyen de commande apte à déplacer ensemble les première et deuxième lames en translation suivant le plan de guidage comprend, un vérin actionnant une tige de vérin apte à déplacer le vérin du premier moyen de commande.

La tête d'application selon l'invention est spécialement conçue pour être installée dans une machine de placement de fibres pour la réalisation de pièces en matériaux composites. Elle est complétée, figures 7 à 10, pour chaque fibre, par un système de blocage 7 et des moyens de réacheminement 9.

Le système de blocage 7 comprend des premier et deuxième outils de blocage 71, 73 mobiles suivant une direction de blocage T_b entre deux positions inactives et deux positions actives où ils sont en butée l'un contre l'autre. Un moyen de commande 8 est apte à déplacer lesdits premier et deuxième outils de blocage 71, 73 en translation suivant la direction de blocage T_b . Il comprend un vérin 81 actionnant une tige de vérin 83 coopérant avec les premier et deuxième outils de blocage 71, 73 par l'intermédiaire d'un cône de transmission 85.

Lesdits outils de blocage 71, 73 sont mobiles ensemble en translation entre deux positions de blocage initiale β_1 et finale β_2 représentant une variation de distance suivant le plan de guidage P. Ils sont déplacés par un moyen de

commande 10 comprenant un vérin 101 actionnant une tige de vérin 103 apte à déplacer le vérin 81 du moyen de commande 8.

Des moyens dévétisseurs 41, 43 sont fixes par rapport à la structure servant de support au montage de la tête d'application. Les positions inactives des premier
5 71 et deuxième 73 outils de blocage sont en retrait suivant la direction de blocage T_b par rapport aux positions fixes des moyens dévétisseurs 41, 43. Les moyens dévétisseurs 41, 43 sont mobiles avec lesdits outils de blocage 71, 73, en translation suivant le plan de guidage et commandés en déplacement par ledit moyen de commande 10.

10 Les moyens de réacheminement 9 comprennent un premier galet 91 et un deuxième galet 93 dont les axes de rotation 95 et 97 sont alignés suivant une direction R distante de l'axe de rotation 11 du rouleau d'application 1. Lesdits moyens de réacheminement 9 occupent une position fixe par rapport au rouleau d'application 1, entre lesdites lames 51, 53 d'une part et lesdits outils de blocage 71,
15 73 d'autre part.

Figure 7, les deux lames 51, 53 sont dans leur position initiale ψ_1 pour laquelle la distance suivant le plan de guidage P entre la direction de coupe T_c et la position fixe de moyens de réacheminement est égale à D_1 . De même, les deux outils de blocage 71, 73 sont dans leur position initiale β_1 pour laquelle la distance
20 suivant le plan de guidage P entre la direction de blocage T_b et la position fixe des moyens de réacheminement est égale à Δ_1 . Suivant la direction de coupe T_c , les lames 51, 53 sont dans leurs positions inactives κ_1, κ_3 (figure 1). Suivant la direction de blocage T_b , les outils de blocage 71, 73 sont dans leurs positions inactives.

Figure 8, les deux lames 51, 53 se sont déplacées ensemble dans leur
25 position finale ψ_2 pour laquelle la distance suivant le plan de guidage P entre la direction de coupe T_c et la position fixe de moyens de réacheminement est égale à D_2 . Les deux outils de blocage 71, 73 sont restés dans la position initiale β_1 illustrée par la figure 7. Suivant la direction de coupe T_c , les lames 51, 53 se sont déplacées dans leurs positions actives κ_2, κ_4 (figure 2). Suivant la direction de blocage T_b , les
30 outils de blocage 71, 73 se sont déplacés dans leurs positions actives.

Figure 9, les deux lames 51, 53 sont restées dans leur position finale ψ_2 illustrée par la figure 8. Les deux outils de blocage 71, 73 se sont déplacés ensemble dans leur position finale β_2 pour laquelle la distance suivant le plan de

guidage entre la direction de blocage T_b et la position fixe des moyens de réacheminement est égale à Δ_2 .

Figure 10, les deux lames 51, 53 se sont déplacées ensemble dans leur position initiale ψ_1 illustrée par la figure 7. Les deux outils de blocage 71, 73 sont restés dans leur position finale β_2 illustrée par la figure 9. Suivant la direction de coupe T_c , les lames 51, 53 se sont déplacées dans leurs positions inactives κ_1, κ_3 .

Les distances initiales D_1 et Δ_1 sont inférieures aux distances finales D_2 et Δ_2 . Ainsi, les positions de coupe initiale ψ_1 et finale ψ_2 représentent une variation positive de distance $D_2 - D_1$ suivant le plan de guidage P et les positions de blocage initiale β_1 et finale β_2 représentent une variation positive de distance $\Delta_2 - \Delta_1$ suivant le plan de guidage.

Il importe de noter que la direction R des moyens de réacheminement est une référence arbitraire pour repérer les distances D_1, Δ_1, D_2 et Δ_2 . La direction perpendiculaire au plan de guidage P et passant par l'axe 11 du rouleau d'application 1 est une autre référence arbitraire qui permet de repérer lesdites distances. Il suffit que la direction de référence soit perpendiculaire au plan de guidage et occupe une position fixe dans la tête d'application.

Une fibre 2 est appliquée sur un support (non représenté) par le rouleau d'application 1 au fur et à mesure du déplacement de la tête d'application par rapport audit support. La fibre est guidée par les moyens de guidage dans le plan de guidage P.

Une opération de « coupe à la volée » comprend les étapes suivantes :

- première étape : figure 7, en cours de drapage, la fibre 2 circule librement à travers les outils de coupe formés par les lames 51, 53 et les outils de blocage 71, 73. Les positions inactives κ_1, κ_3 des outils de coupe définissent un état au repos suivant la direction de coupe T_c . De même, les positions inactives des outils de blocage définissent un état au repos suivant la direction de blocage T_b .

- deuxième étape : figure 8, la fibre 2 est coupée par les lames 51, 53 et bloquée par les outils de blocage 71, 73. Les positions actives κ_2, κ_4 des lames définissent un état actif suivant la direction de coupe T_c . De même, les positions

actives des outils de blocage définissent un état actif suivant la direction de blocage T_b .

Entre les première et deuxième étapes, les lames 51, 53 ont subi, suivant le plan de guidage P, la variation positive de distance $D_2 - D_1$. Cette variation permet de déplacer la direction de coupe T_c en même temps que la fibre 2 et conduit ainsi à annuler l'inclinaison de l'extrémité coupée de ladite fibre.

Les positions inactives κ_1, κ_3 suivant la direction de coupe T_c sont symétriques par rapport au plan de guidage P et les lames 51, 53 sont déplacées vers leurs positions actives κ_2, κ_4 à une même vitesse de translation. Ainsi, on parvient à couper la fibre 2 « au milieu », c'est-à-dire sans déviation par rapport au plan de guidage P.

- troisième étape : figure 9, les lames 51, 53 restent dans l'état actif. De même, les outils de blocage 71, 73 restent dans l'état actif.

Entre les deuxième et troisième étapes, les outils de blocage 71, 73 ont subi, suivant le plan de guidage P, la variation positive de distance $\Delta_2 - \Delta_1$. Cette variation permet de déplacer la fibre 2 coupée et bloquée, en sens contraire au sens de défilement imposé par le sens de rotation du rouleau d'application 1.

- quatrième étape : figure 10, les lames 51, 53 sont à nouveau dans l'état au repos. Les outils de blocage 71, 73 restent dans l'état actif.

Entre les troisième et quatrième étapes, les lames 51, 53 ont subi, suivant le plan de guidage P, la variation négative de distance $D_1 - D_2$. La variation de distance $\Delta_2 - \Delta_1$ des outils de blocage 71, 73 est choisie supérieure à la variation de distance $D_2 - D_1$ des outils de coupe pour permettre le retour de ces derniers à la distance D_1 des moyens de réacheminement 9 sans risquer d'entrer en contact avec la fibre 2.

- cinquième étape : les outils de blocage 71, 73 sont à nouveau dans l'état au repos. Les lames 51, 53 restent dans l'état au repos. La fibre 2 circule librement après avoir été réacheminée par les moyens de réacheminement.

Entre la cinquième étape et la première étape de la prochaine coupe « à la volée », les outils de blocage 71, 73 subiront, suivant le plan de guidage P, la variation négative de distance $\Delta_1 - \Delta_2$.

L'opération de coupe « à la volée » décrite ci-dessus peut être exécutée avec une tête d'application dans laquelle un seul des deux outils de blocage est mobile en translation suivant la direction de blocage, l'autre outil occupant une position fixe suivant ladite direction. Le document WO 2008/132301 ou le document
5 EP 846551 décrit un mors mobile venant, dans la position active, en butée contre un contre-outil fixe suivant la direction de blocage.

Les figures 11 à 14 illustrent une variante de réalisation dans laquelle une des lames est sollicitée élastiquement en appui directement contre l'autre lame. Comme précédemment, la première lame 151 est pourvue d'un biseau 156
10 définissant un premier bord de coupe 152, et la deuxième lame 153 est pourvue d'un biseau 158 définissant un deuxième bord de coupe 154. La première lame 151 se présente sous la forme d'une plaque plane en forme de U, le premier bord de coupe 152 étant formé à la base du U, entre les deux branches 151a, 151b du U. La deuxième lame 153 se présente comme précédemment sous la forme d'une plaque
15 plane rectangulaire dont un bord constitue le deuxième bord de coupe 154. La première lame et la deuxième lame sont montées respectivement sur un premier porte-lame 157 et un deuxième porte-lame 159, de sorte que lesdits biseaux 156, 158 soient opposés, orientés vers l'extérieur. Les bords de coupe sont inclinés et forment chacun avec la direction de coupe un angle différent de 90°. A titre
20 d'exemple, le bord incliné d'une lame est incliné d'un angle de 5° par rapport à une direction perpendiculaire à la direction de coupe et parallèle au plan de la lame, l'autre bord de coupe étant incliné de -5° par rapport à ladite direction, l'angle de coupe entre les deux bords de coupe étant alors de 10°. La deuxième lame 153 est
25 fixée sur le deuxième porte-lame 159 par l'intermédiaire d'une pièce 155 montée pivotante sur le deuxième porte-lame 159 autour d'un axe 50, et sollicitée en rotation, dans le sens horaire sur la figure 11, par un moyen de rappel élastique 4, analogue à celui décrit précédemment, de sorte que la deuxième lame soit sollicitée élastiquement en appui directement contre la première lame, soit à plat, les lames étant en appui par leur faces qui sont opposées aux biseaux ou, de préférence, par
30 son bord de coupe 154, ledit bord de coupe étant en appui contre la face de la première lame opposée au biseau 156. Dans leur position inactive, la deuxième lame est en appui contre les branches 151a, 151b de la première lame.

REVENDEICATIONS

1. Tête d'application spécialement conçue pour réaliser des pièces en matériaux composites, comprenant un système d'application (1), des moyens de guidage (3) définissant un plan de guidage (P), un système de coupe (5) pour couper une fibre (2) guidée par les moyens de guidage et appliquée par le système d'application (1), le système de coupe (5) comprenant une première lame (51, 151) mobile en translation suivant une direction de coupe (T_c) et pourvue d'un biseau (56, 156) définissant un premier bord de coupe (52, 152), caractérisée en ce que le système de coupe comprend une deuxième lame (53, 153) mobile en translation suivant la direction de coupe (T_c) et pourvue d'un biseau (58, 158) définissant un deuxième bord de coupe (54, 154), lesdits biseaux (56, 58 ; 156, 158) étant opposés pour permettre un chevauchement desdits bords de coupe (52, 54 ; 152, 154).

2. Tête d'application selon la revendication 1, caractérisée en ce que les premier et deuxième bords de coupe (52, 54 ; 152, 154) sont rectilignes, et au moins l'un des deux bords de coupe est incliné, de sorte que les deux bords de coupe forment entre eux un angle de coupe (ϕ).

3. Tête d'application selon la revendication 2, caractérisée en ce que le premier bord de coupe (52, 152) et le deuxième bord de coupe (54, 154) sont inclinés, de sorte que la bissectrice de l'angle de coupe (ϕ) entre le premier bord de coupe et le deuxième bord de coupe est perpendiculaire à la direction de coupe (T_c).

4. Tête d'application selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comprend un premier moyen de commande apte à déplacer les première et deuxième lames en sens opposé suivant la direction de coupe (T_c).

5. Tête d'application selon la revendication 4, caractérisée en ce que le premier moyen de commande comprend un vérin actionnant une tige de vérin coopérant avec les première et deuxième lames par l'intermédiaire d'un cône de transmission ou d'un premier levier et un deuxième levier reliés respectivement auxdites lames.

6. Tête d'application selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les première (51, 151) et deuxième (53, 153) lames sont mobiles ensemble, en

translation suivant le plan de guidage ou en rotation autour d'une direction parallèle à un rouleau d'application.

7. Tête d'application selon la revendication 6, en combinaison avec la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce qu'elle comprend un deuxième moyen de commande apte à déplacer les première et deuxième lames ensemble, en translation suivant le plan de guidage.

8. Tête d'application selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle comprend un moyen de commande intégré (6) apte à déplacer les première (51, 151) et deuxième (53, 153) lames en translation suivant la direction de coupe (T_c) et à déplacer ensemble lesdites lames (51, 53 ; 151, 153) en rotation.

9. Tête d'application selon la revendication 8, caractérisée en ce que le moyen de commande intégré (6) comprend un levier de commande (61) mobile autour d'un premier axe de rotation (A1) et pourvu d'un premier bras de levier (63) articulé à un premier porte-lame (57, 157) porteur de la première lame (51, 151) et d'un deuxième bras de levier (65, 66) articulé, par l'intermédiaire d'une biellette (69), à un deuxième porte-lame (59, 159) porteur de la deuxième lame (53, 153), ledit deuxième bras de levier (65, 66) étant commandé en déplacement par une tige de vérin (67), ledit premier porte-lame (57, 157) étant articulé à un deuxième axe de rotation (A2) par l'intermédiaire d'une biellette (60) et lesdits premier et deuxième porte-lames (57, 59) étant reliés entre eux par un moyen de liaison (68) en coulissement suivant la direction de coupe (T_c).

10. Tête d'application selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la deuxième lame (153) est sollicitée élastiquement en appui contre la première lame (151).

11. Tête d'application selon la revendication 10, caractérisée en ce que la première lame (151) se présente sous la forme d'une plaque plane en forme générale de U, avec le premier bord de coupe (152) formé à la base du U, entre les deux branches (151a, 151b) du U, la deuxième lame (153) étant élastiquement en appui contre les branches du U de la première lame dans les positions inactives des lames.

12. Procédé de fabrication d'une pièce en matériau composite comprenant l'application de fibres continues sur une surface d'application, caractérisé en ce que

l'application de fibres est réalisée au moyen d'une tête d'application de fibres selon l'une des revendications 1 à 11, par déplacement relatif de la tête d'application par rapport à la surface de drapage selon des trajectoires de dépose.

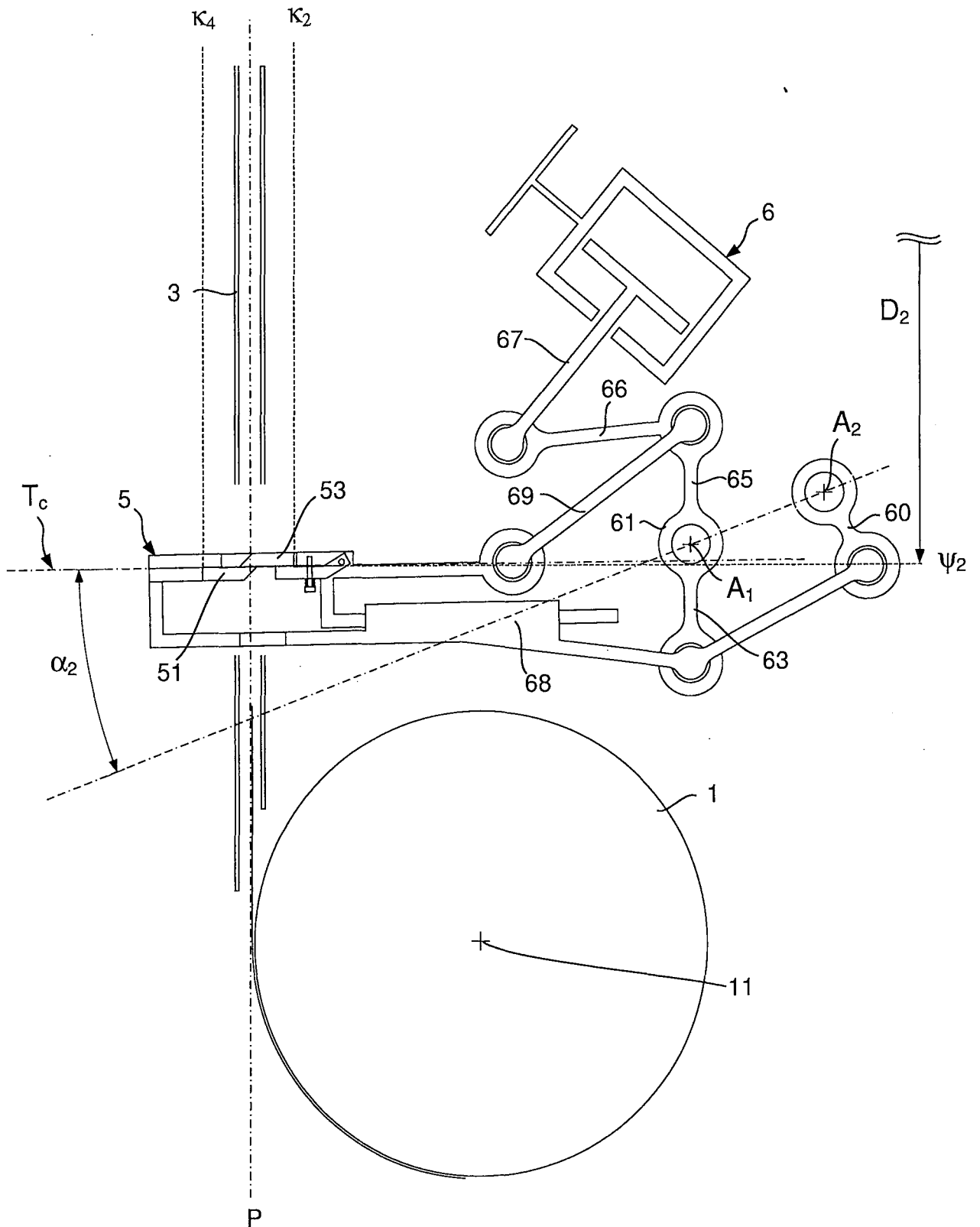


FIG. 2

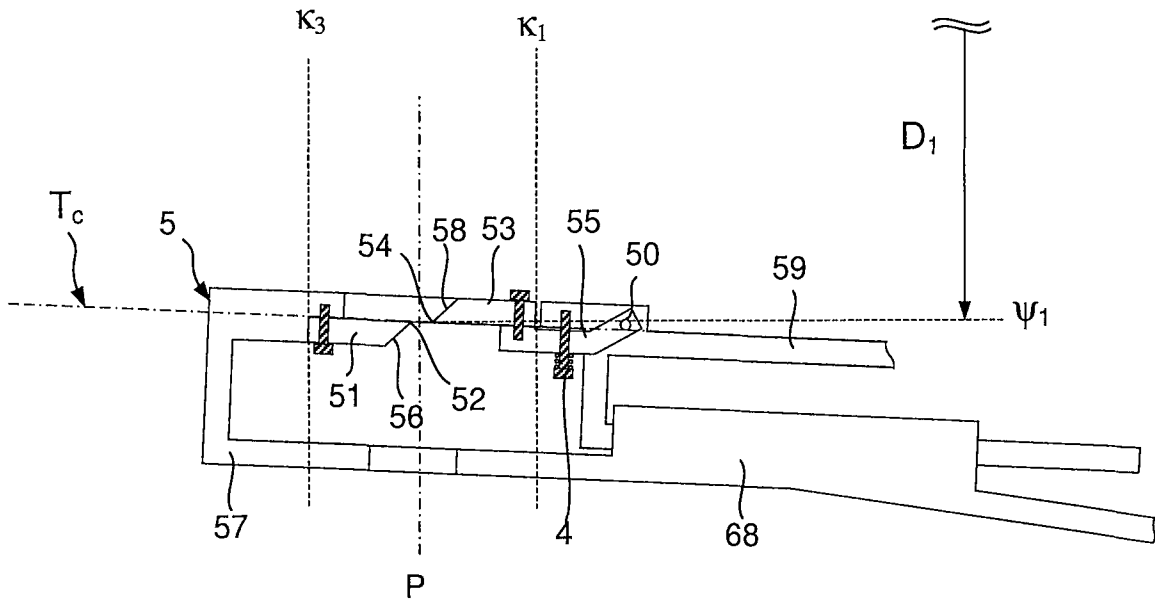


FIG. 3

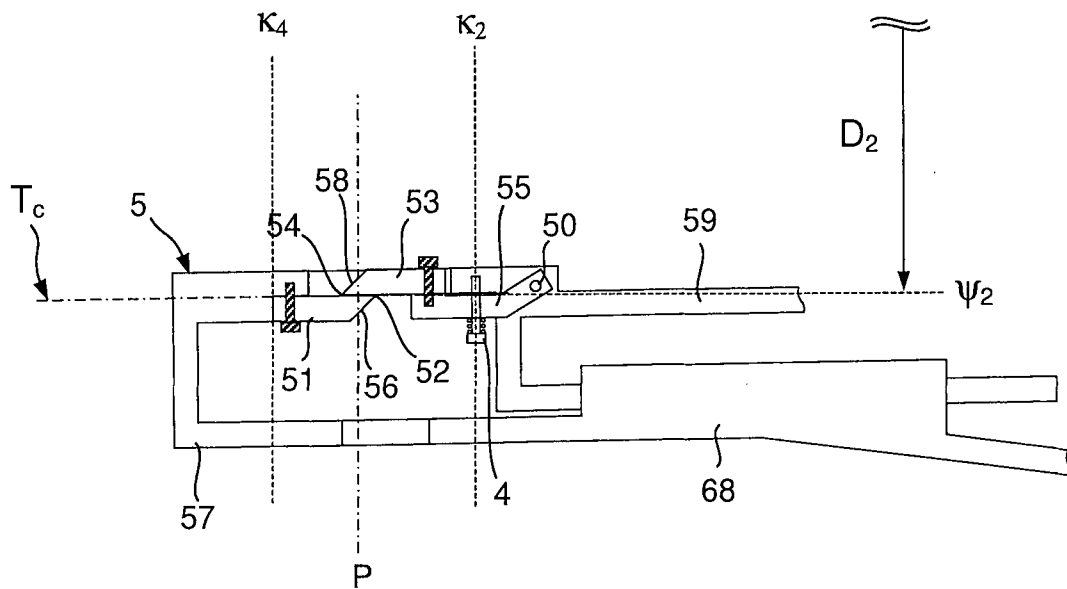


FIG. 4

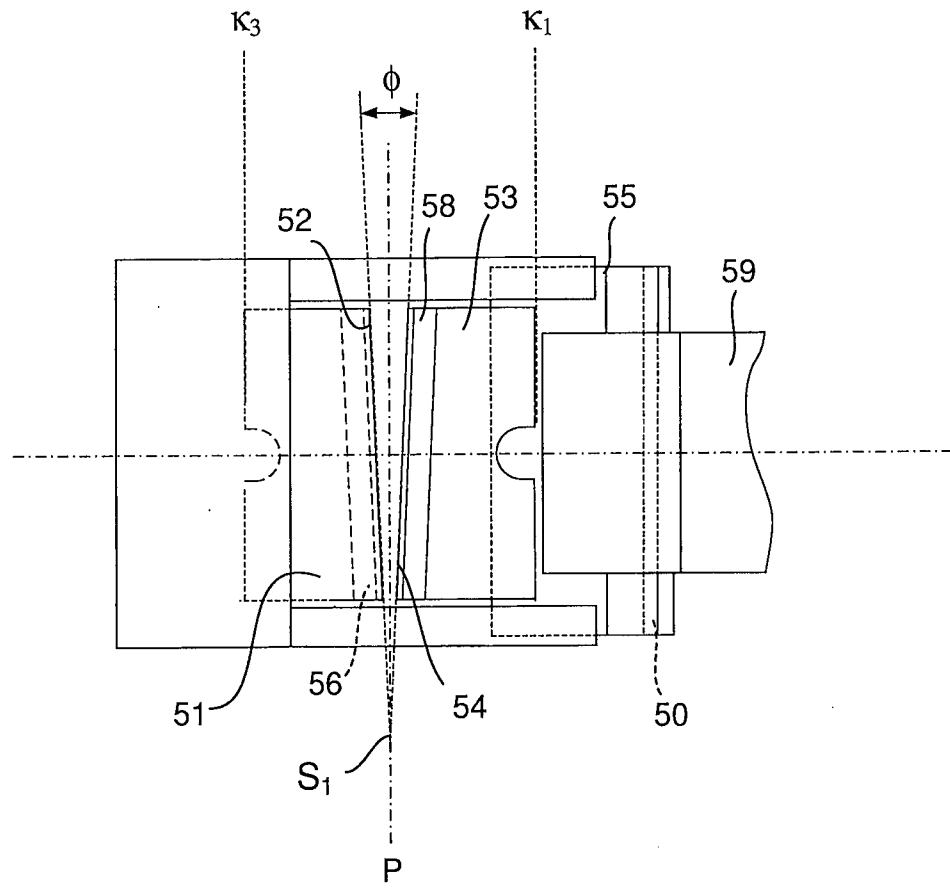


FIG. 5

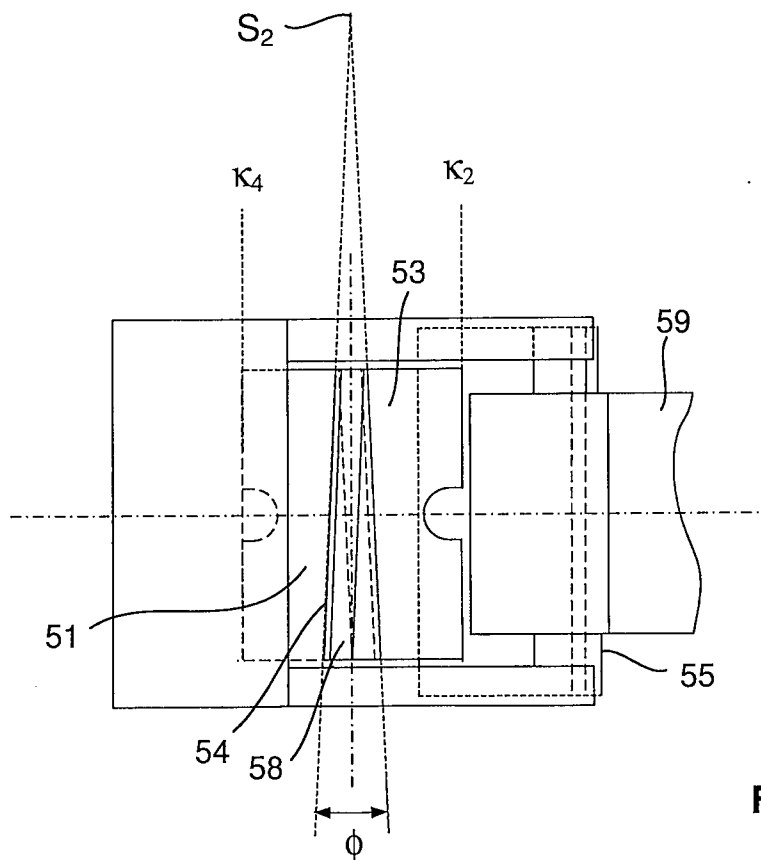


FIG. 6

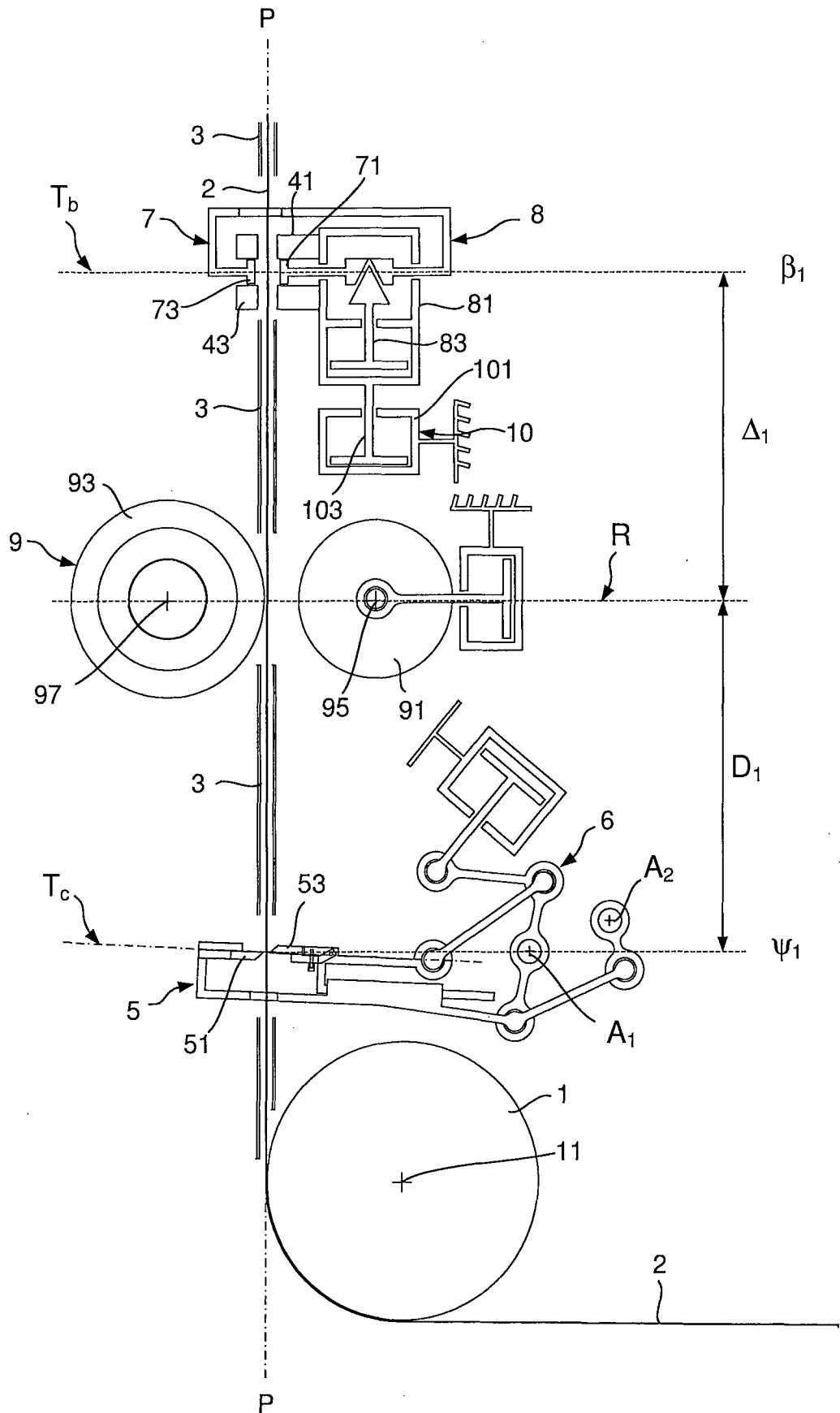


FIG. 7

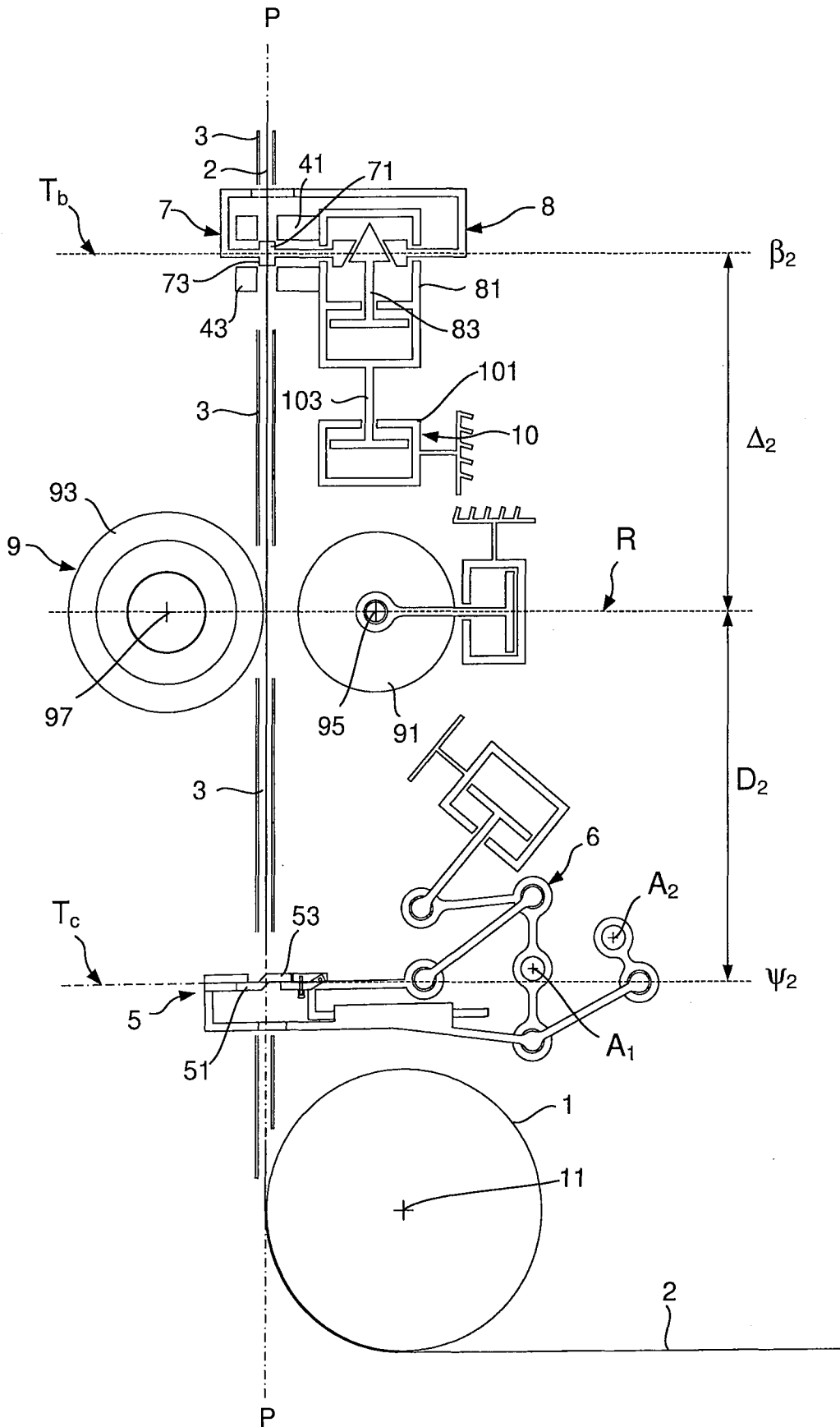


FIG. 9

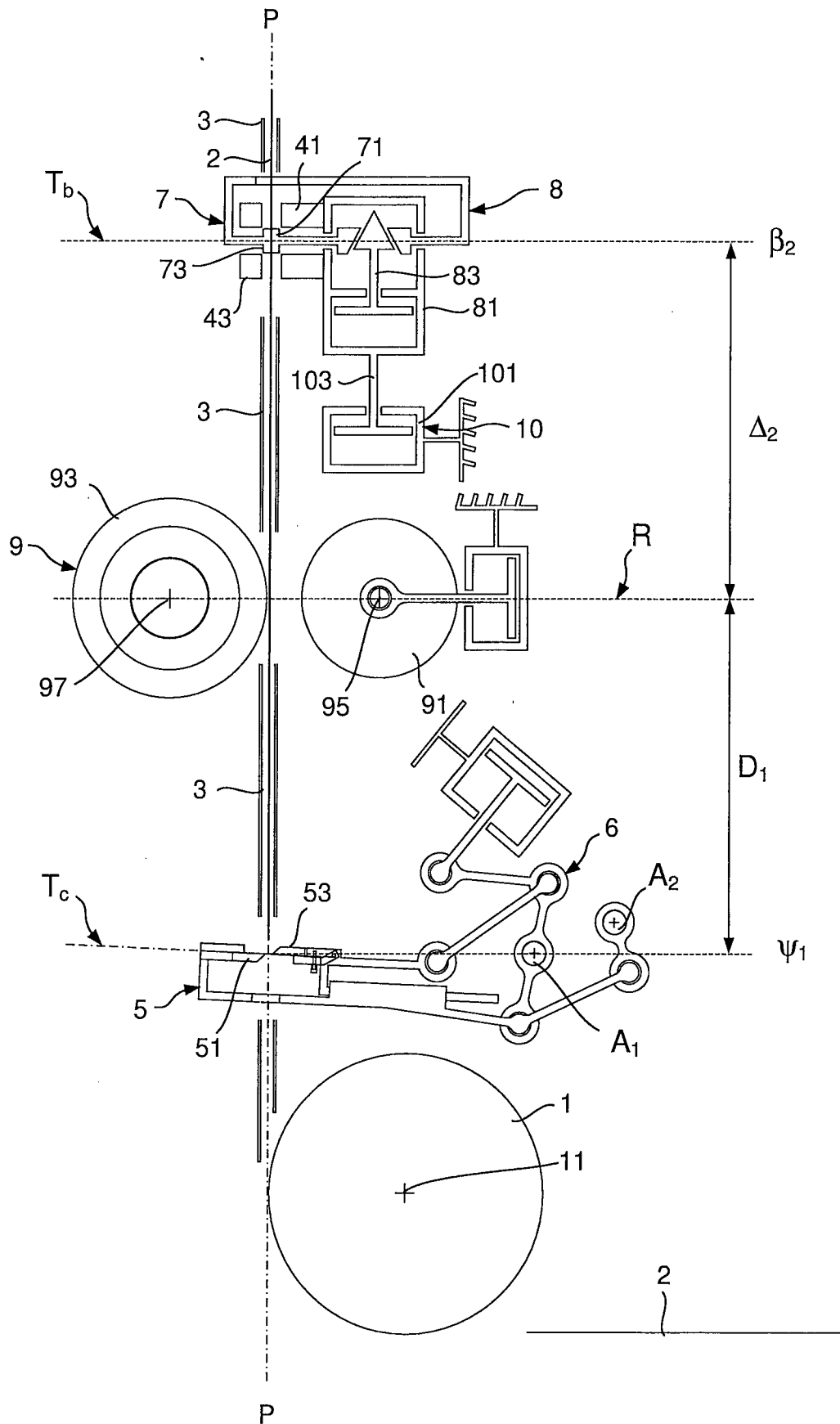


FIG. 10

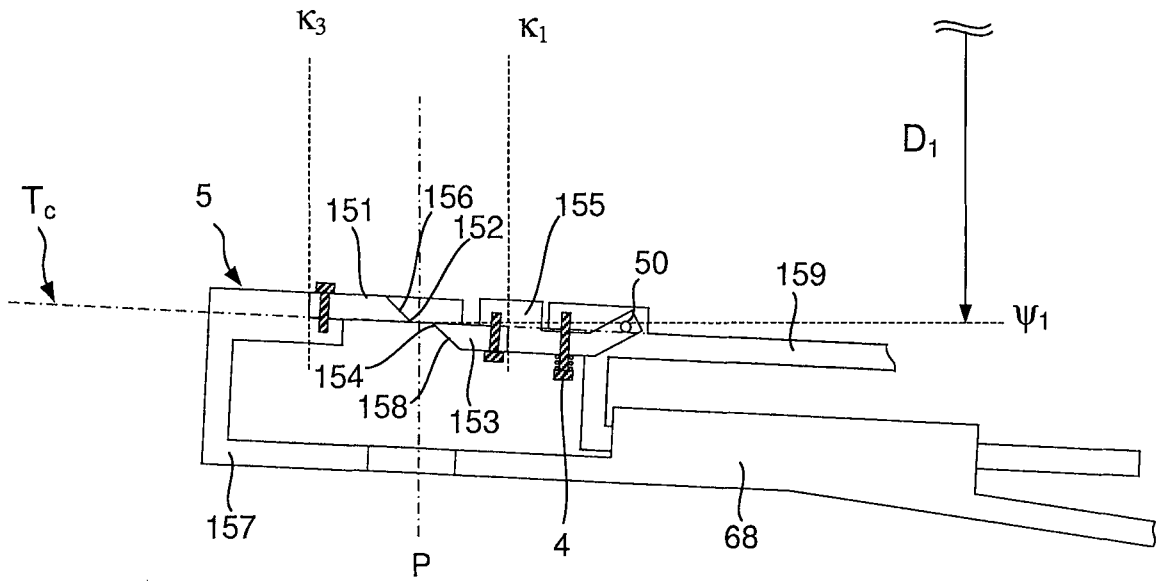


FIG. 11

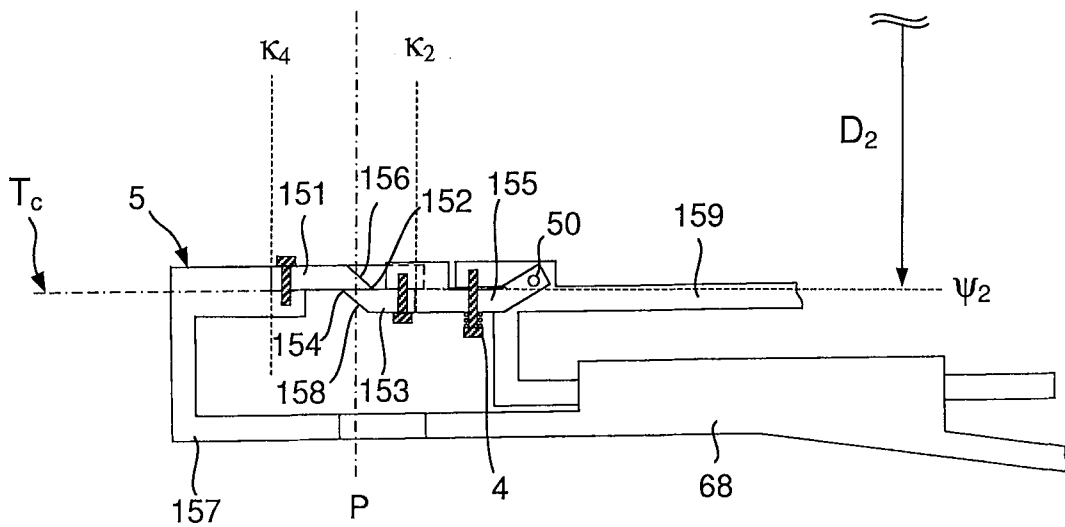


FIG. 12

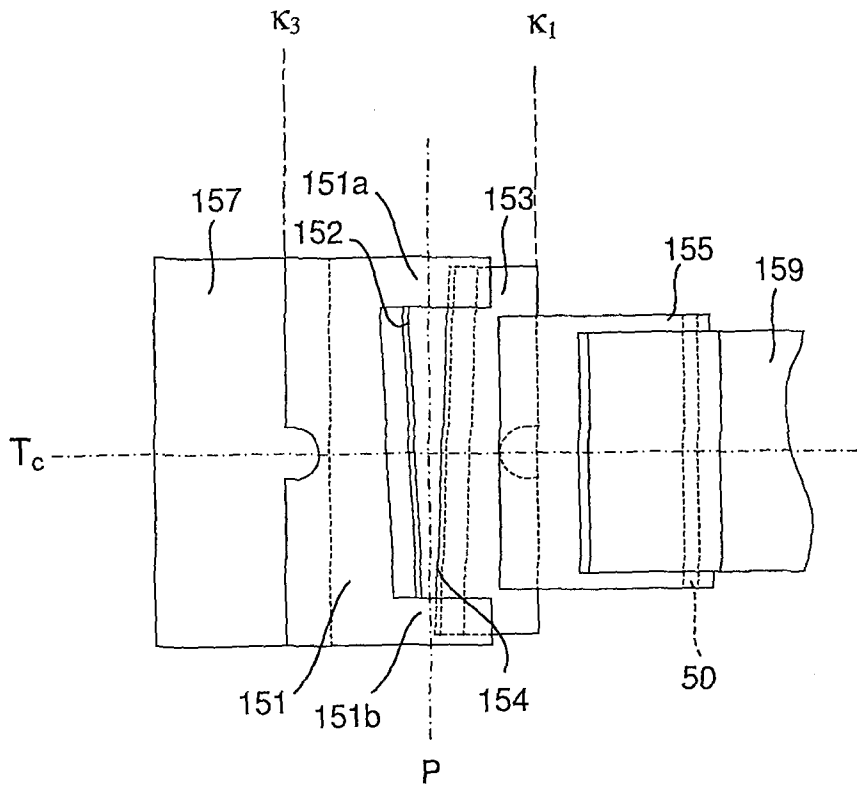


FIG. 13

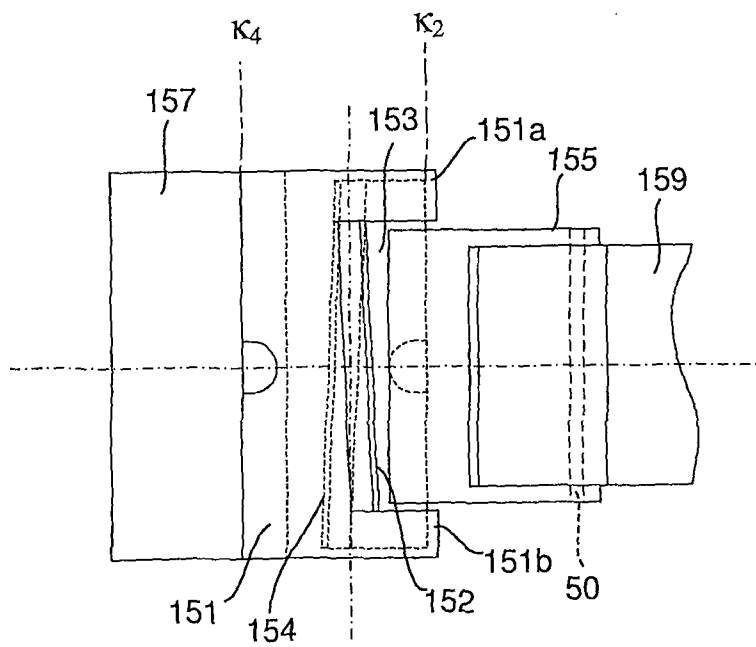


FIG. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2018/000254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B29C70/38 B29C70/54
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B29C

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 | DE 10 2013 111100 A1 (DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT UND RAUMFAHRT E V [DE]) 9 April 2015 (2015-04-09) | 1-5,10,12 |
| Y | paragraph [0001] | 6,7 |
| A | paragraph [0012] | 8,9,11 |
| | paragraph [0015] | |
| | paragraph [0025] - paragraph [0026]; figure 1 | |
| Y | ----- EP 0 846 551 A1 (AEROSPATIALE [FR]) 10 June 1998 (1998-06-10) cited in the application column 7, line 1 - line 40; figures 1,2 | 6,7 |
| Y | ----- WO 2017/097818 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]; AUDI AG [DE]) 15 June 2017 (2017-06-15) abstract; figures 1a-1e | 6,7 |
| | ----- | |

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 | "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 |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 |
| "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) | "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 |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | "&" document member of the same patent family |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

| | |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search 19 February 2019 | Date of mailing of the international search report 27/02/2019 |
|---|--|

| | |
|--|--|
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer Pierre, Nathalie |
|--|--|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2018/000254

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|---|--|
| DE 102013111100 A1 | 09-04-2015 | DE 102013111100 A1 FR 3011499 A1 | 09-04-2015 10-04-2015 |
| ----- | | | |
| EP 0846551 A1 | 10-06-1998 | DE 69717053 D1 DE 69717053 T2 EP 0846551 A1 ES 2185889 T3 FR 2756510 A1 | 19-12-2002 17-07-2003 10-06-1998 01-05-2003 05-06-1998 |
| ----- | | | |
| WO 2017097818 A1 | 15-06-2017 | CN 108472883 A DE 102015224689 A1 EP 3386735 A1 US 2018361688 A1 WO 2017097818 A1 | 31-08-2018 14-06-2017 17-10-2018 20-12-2018 15-06-2017 |
| ----- | | | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2018/000254

| A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B29C70/38 B29C70/54 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) B29C | | |
| 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 | DE 10 2013 111100 A1 (DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT UND RAUMFAHRT E V [DE]) 9 avril 2015 (2015-04-09) | 1-5,10,12 |
| Y | alinéa [0001] | 6,7 |
| A | alinéa [0012] | 8,9,11 |
| | alinéa [0015] | |
| | alinéa [0025] - alinéa [0026]; figure 1 | |
| | ----- | |
| Y | EP 0 846 551 A1 (AEROSPATIALE [FR]) 10 juin 1998 (1998-06-10) cité dans la demande colonne 7, ligne 1 - ligne 40; figures 1,2 | 6,7 |
| | ----- | |
| Y | WO 2017/097818 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]; AUDI AG [DE]) 15 juin 2017 (2017-06-15) abrégé; figures 1a-1e | 6,7 |
| | ----- | |
| <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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 19 février 2019 | | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 27/02/2019 |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Fonctionnaire autorisé Pierre, Nathalie |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2018/000254

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| DE 102013111100 A1 | 09-04-2015 | DE 102013111100 A1 | 09-04-2015 |
| | | FR 3011499 A1 | 10-04-2015 |
| ----- | | | |
| EP 0846551 A1 | 10-06-1998 | DE 69717053 D1 | 19-12-2002 |
| | | DE 69717053 T2 | 17-07-2003 |
| | | EP 0846551 A1 | 10-06-1998 |
| | | ES 2185889 T3 | 01-05-2003 |
| | | FR 2756510 A1 | 05-06-1998 |
| ----- | | | |
| WO 2017097818 A1 | 15-06-2017 | CN 108472883 A | 31-08-2018 |
| | | DE 102015224689 A1 | 14-06-2017 |
| | | EP 3386735 A1 | 17-10-2018 |
| | | US 2018361688 A1 | 20-12-2018 |
| | | WO 2017097818 A1 | 15-06-2017 |
| ----- | | | |