

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Dispositif d'implantation, pour l'implantation d'arceaux dans le sol en vue de la formation d'un tunnel de culture.

②② Date de dépôt : 17.03.23.

③③ Priorité :

⑥③ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *ISALT Société par actions simplifiée*  
— FR.

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 20.09.24 Bulletin 24/38.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 09.05.25 Bulletin 25/19.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑦② Inventeur(s) : THABARD Cyril.

⑦③ Titulaire(s) : *ISALT Société par actions simplifiée.*

⑦④ Mandataire(s) : JACOBACCI CORALIS HARLE.



## **Description**

### **Titre de l'invention : Dispositif d'implantation, pour l'implantation d'arceaux dans le sol en vue de la formation d'un tunnel de culture**

#### **Domaine technique de l'invention**

[0001] La présente invention concerne le domaine technique des dispositifs d'implantation, pour l'implantation d'arceaux dans le sol en vue de la formation d'un tunnel de culture.

#### **Etat de la technique**

[0002] Un tunnel de culture comprend une pluralité d'arceaux implantés / plantés dans le sol, qui servent d'ossature / de charpente à une bande de protection (par exemple un film de protection ou un filet de protection).

[0003] Pour cela, il est classique d'utiliser des arceaux qui sont réalisés en matériau métallique.

[0004] Ces arceaux métalliques peuvent être préformés, en vue de leur pose. Ils peuvent aussi être cintrés automatiquement, juste avant implantation, à partir de tiges rectilignes.

[0005] Pour cela, le dispositif d'implantation comprend avantageusement :

[0006] - des moyens de stockage, pour le stockage des tiges dans un état rectiligne,

[0007] - des moyens de distribution, pour le prélèvement individuel desdites tiges dans un état rectiligne depuis lesdits moyens de stockage et pour leur transport jusqu'à des moyens de cintrage,

[0008] - des moyens de cintrage, pour le cintrage de ladite tige depuis l'état rectiligne jusqu'à l'état cintré et pour la plantation de ladite tige en état cintré dans le sol.

[0009] Pour leur stockage et en vue d'une nouvelle utilisation, ces arceaux métalliques doivent être arrachés puis redresser au moyen d'un dispositif de redressage dédié.

[0010] Or, en pratique, les différentes opérations de déformation des tiges métalliques, que ce soit en cintrage ou en redressage, sont relativement complexes à mettre à œuvre et peuvent poser des problèmes de fonctionnement / réglage respectivement sur les dispositifs d'implantation et sur les dispositifs de redressage précités.

[0011] En outre, une fois implantés, les arceaux métalliques sont sensibles à des phénomènes de pliage plastiques. Par exemple, lors de vents forts, les arceaux métalliques sont susceptibles de pliés avec, en corolaire, un risque de dégradation de la bande de protection associée et des plantes sous-jacentes.

[0012] En remplacement des arceaux métalliques, les arceaux composites offrent de nombreux avantages, notamment en termes de légèreté, de résistance à la corrosion et de flexibilité.

[0013] Cependant, ces arceaux composites nécessitent des outils spécifiques pour leur

cintrage et leur plantation, qui doivent être conçus de manière à ne pas les abîmer.

- [0014] C'est dans ce contexte qu'il serait intéressant de disposer d'une solution technique adaptée à l'implantation d'arceaux composites dans le sol en vue de la formation d'un tunnel de culture, permettant de protéger les arceaux tout en simplifiant et en accélérant le processus de construction des serres.

### **Présentation de l'invention**

- [0015] Afin de remédier à l'inconvénient précité de l'état de la technique, la présente invention propose un dispositif d'implantation, pour l'implantation d'arceaux dans le sol en vue de la formation d'un tunnel de culture.
- [0016] Les arceaux consistent en des tiges qui sont réalisées dans un matériau flexible, présentant un état rectiligne au repos et aptes à être cintrées élastiquement depuis ledit état rectiligne jusqu'à un état cintré pour former un arceau.
- [0017] Le dispositif d'implantation comporte :
- [0018] - des moyens de stockage, pour le stockage des tiges dans un état rectiligne,
- [0019] - des moyens de distribution, pour le prélèvement individuel desdites tiges dans un état rectiligne depuis lesdits moyens de stockage et pour leur transport jusqu'à des moyens de cintrage,
- [0020] - des moyens de cintrage, pour le cintrage de ladite tige depuis l'état rectiligne jusqu'à l'état cintré et pour la plantation de ladite tige en état cintré dans le sol.
- [0021] Les moyens de cintrage comprennent :
- [0022] - au moins deux pinces destinées à pincer ladite tige, et
- [0023] - des moyens de manœuvre desdites au moins deux pinces, pour le cintrage et pour la plantation de ladite tige.
- [0024] Selon l'invention, lesdites pinces comprennent chacune au moins un premier mors comportant une surface de contact, de forme générale diédrique, qui comprend :
- [0025] - une portion courbe, formant le fond de ladite surface de contact, et
- [0026] - deux portions divergentes, prolongeant ladite portion courbe et définissant une ouverture de ladite surface de contact.
- [0027] Une telle structure de dispositif d'implantation permet de bénéficier des avantages des arceaux « flexibles » sans craindre de les abîmer lors de leur manipulation. La présente invention permet ainsi de faciliter la construction de tunnel de culture.
- [0028] D'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses du produit conforme à l'invention, prises individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles, sont les suivantes :
- [0029] - la portion courbe présente une section en arc de cercle, présentant par exemple un rayon allant de 3,5 à 4,5 mm ;
- [0030] - les portions divergentes sont planes, définissant par exemple un angle allant de 45°

à 55° ;

- [0031] - la surface de contact est terminée par deux bordures latérales chanfreinées, de préférence comportant une section transversale courbe ;
- [0032] - les pinces des moyens de cintrage comprennent chacune deux seconds mors complémentaires formant des butées, ménagés de part et d'autre du premier mors ; de préférence, les seconds mors comportent chacun une surface de contact allongée dont l'axe longitudinal est orienté perpendiculairement à un axe longitudinal de la surface de contact du premier mors ; encore de préférence, la surface de contact allongée desdits seconds mors comprend une portion centrale plane qui est délimitée latéralement par deux chanfreins, de préférence ayant une section transversale courbe ;
- [0033] - les moyens de distribution comprennent au moins deux pinces destinées à pincer ladite tige, et des moyens de manœuvre desdites au moins deux pinces, pour le prélèvement individuel et pour le transport desdites tiges ; de préférence, lesdites au moins deux pinces des moyens de distribution comprennent un premier mors comportant une surface de contact allongée, laquelle surface de contact allongée est terminée par une nervure et est délimitée latéralement par deux bordures chanfreinées, de préférence comportant une section transversale courbe ;
- [0034] - les mors sont réalisés en matériau métallique ou en matériau plastique.
- [0035] La présente invention concerne encore un ensemble de mors pour un dispositif d'implantation selon l'invention.
- [0036] La présente invention concerne également le système agricole, pour la formation d'un tunnel de culture.
- [0037] Le système agricole comprend :
- [0038] - un dispositif d'implantation, selon l'invention, et
- [0039] - des arceaux, adaptés à être implantés dans le sol pour la formation d'un tunnel de culture.
- [0040] Et les arceaux consistent en des tiges réalisées dans un matériau flexible qui présente un état rectiligne au repos,
- [0041] lesquelles tiges sont aptes à être cintrée élastiquement depuis ledit état rectiligne jusqu'à un état cintré pour former un arceau,
- [0042] lesquelles tiges comprennent :
- [0043] - un corps longitudinal réalisé dans un matériau flexible, apte à être cintré élastiquement, et
- [0044] - un revêtement de protection, tubulaire, enveloppant ledit corps longitudinal.
- [0045] D'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses du système conforme à l'invention, prises individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles, sont les suivantes :
- [0046] - le corps longitudinal des arceaux est réalisé en fibres de verre ;

- [0047] - le revêtement de protection des arceaux est choisi parmi les matériaux thermo-plastiques ;
- [0048] - la tige des arceaux présente un diamètre allant de 5 à 8 mm, avec un revêtement de protection dont l'épaisseur est de 0,3 à 0,8 mm.
- [0049] - la portion courbe dudit au moins un premier mors équipant les moyens de cintrage comporte un diamètre égal ou supérieur au diamètre desdites tiges ; de préférence, le ratio entre, d'une part, le diamètre de la portion courbe et, d'autre part, le diamètre des tiges, est de 1 à 1,3.
- [0050] La présente invention concerne encore un procédé pour l'implantation d'arceaux dans le sol, en vue de la formation d'un tunnel de culture, par la mise en œuvre d'un dispositif d'implantation selon l'invention.
- [0051] Bien entendu, les différentes caractéristiques, variantes et formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres.

### **Description détaillée de l'invention**

- [0052] De plus, diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent de la description annexée effectuée en référence aux dessins qui illustrent des formes, non limitatives, de réalisation de l'invention et où :
- [0053] [Fig.1] illustre, de manière générale très schématique, un dispositif d'implantation selon l'invention pour former un tunnel de culture ;
- [0054] [Fig.2] est une vue schématique, de côté et partielle, d'un arceau dans son état rectiligne ;
- [0055] [Fig.3] est une vue schématique, en coupe transversale, d'un arceau ;
- [0056] [Fig.4] est une vue schématique des principales étapes mises en œuvre dans un procédé d'implantation automatique des arceaux selon l'invention ;
- [0057] [Fig.5] est une vue très schématique et isolée du dispositif d'implantation ;
- [0058] [Fig.6] est une vue schématique et de face des moyens de cintrage ;
- [0059] [Fig.7] est une vue schématique et isolée des pinces équipant les moyens de cintrage et les moyens de distribution ;
- [0060] [Fig.8] représente, de manière isolée, un premier mors équipant les pinces des moyens de cintrage, respectivement de côté (dessin 8A.) et en perspective (dessin 8B.) ;
- [0061] [Fig.9] représente, de manière isolée, un premier mors équipant les pinces des moyens de distribution, respectivement de face (dessin 9A.) et de côté (dessin 9B.).
- [0062] Il est à noter que, sur ces figures, les éléments structurels et/ou fonctionnels communs aux différentes variantes peuvent présenter les mêmes références.
- [0063] De manière générale, la [Fig.1] illustre la formation d'un tunnel de culture T par pour

l'implantation d'arceaux 1 dans le sol S par la mise en œuvre d'un dispositif d'implantation 5 selon l'invention.

### **Tunnel de culture**

- [0064] Un tel tunnel de culture T, classique en soi, est utile pour la protection de plants qui sont disposés sur une bande de terre B.
- [0065] Ce tunnel de culture T peut s'étendre sur plusieurs centaines de mètres.
- [0066] Pour cela et selon l'invention, le tunnel de culture T (représenté partiellement sur la [Fig.1]) comprend :
- [0067] - plusieurs arceaux 1 selon l'invention, dits encore « arceaux flexibles », et
- [0068] - une bande de protection, classique en soi et non représentée, par exemple un film de protection ou un filet de protection, qui vient recouvrir les arceaux 1 alignés.

### **Arceaux**

- [0069] Les arceaux 1 servent d'ossature / de charpente à la bande de protection.
- [0070] Ces arceaux 1 sont plantés verticalement dans le sol S, parallèlement et espacés les uns par rapport aux autres (chaque arceau 1 s'étend avantageusement dans un plan vertical).
- [0071] Les arceaux 1 sont encore orientés transversalement par rapport à l'axe longitudinal du tunnel de culture T et de la bande de terre B.
- [0072] Selon l'invention, l'un au moins des arceaux 1 (de préférence tous les arceaux 1) consiste en une tige (désignée par le même repère 1) réalisée dans un matériau flexible qui présente un état rectiligne au repos (voir notamment les figures 1, 2 et 4A).
- [0073] Une telle tige 1 selon l'invention est apte à être cintrée depuis l'état rectiligne, au repos (figure 4A), jusqu'à un état cintré (dit encore « état de flexion »), déformé élastiquement, pour former un arceau 1 (figure 4B).
- [0074] Par « cintré », on entend en particulier une déformation en flexion avec un rayon de cintrage avantageusement en demi-cercle (avantageusement sur un tronçon central de cet arceau 1).
- [0075] Dans cet état cintré, les deux extrémités 11 de la tige 1 s'étendent alors avantageusement selon deux axes parallèles (parallèlement l'une par rapport à l'autre), avantageusement au moins sur la longueur du tronçon destiné à être planté dans le sol S (voir la figure 4C).
- [0076] Cette tige 1 selon l'invention est également apte à revenir dans son état rectiligne, depuis l'état cintré, lorsque la contrainte est relâchée (en particulier lorsque la tige 1 est arrachée du sol S).
- [0077] Encore selon l'invention, tel qu'illustré sur les figures 2 et 3, la tige 1 est avantageusement composite et comprend :
- [0078] - un corps longitudinal 2 (ou âme longitudinale ou jonc), réalisé dans un matériau

- flexible, apte à être cintré élastiquement dans un état cintré depuis un état rectiligne, et
- [0079] - un revêtement de protection 3 (dit encore « gaine »), tubulaire, enveloppant ledit corps longitudinal 2.
  - [0080] Une telle tige 1 forme ainsi un arceau fibre gainé.
  - [0081] La tige 1, le corps longitudinal 2 et le revêtement de protection 3 possèdent avantageusement des sections circulaires (voir la [Fig.3]).
  - [0082] De manière générale, le corps longitudinal 2 est de préférence plein. Ce corps longitudinal 2 présente avantageusement une section transversale circulaire.
  - [0083] Le corps longitudinal 2 s'étend avantageusement coaxialement par rapport à la fibre neutre de la tige 1.
  - [0084] Le corps longitudinal 2 est de préférence réalisé en fibres de verre, par exemple en fibres de verre E, avec avantageusement une résine thermodurcissable destinée à solidariser ensemble lesdites fibres de verre.
  - [0085] Le corps longitudinal 2 présente avantageusement une propriété de mémoire de forme dans un état rectiligne, correspondant à l'état rectiligne de la tige 1.
  - [0086] Le revêtement de protection 3 est avantageusement souple et de préférence apte à se déformer élastiquement.
  - [0087] Ce revêtement de protection 3 est avantageusement adapté à suivre les déformations du corps longitudinal 2.
  - [0088] Le revêtement de protection 3 est avantageusement choisi parmi les matériaux thermoplastiques, de préférence parmi les polymères thermoplastiques, par exemple le polypropylène.
  - [0089] Ce revêtement de protection 3 est avantageusement extrudé, de préférence post-extrudé, autour du corps longitudinal 2.
  - [0090] Le revêtement de protection 3 présente avantageusement une épaisseur constante sur la circonférence du corps longitudinal 2 et sur la longueur de ce dernier.
  - [0091] A titre d'exemple, en lien avec la [Fig.2], la tige 1 présente les cotes suivantes :
  - [0092] - la tige 1 présente un diamètre E1 allant de 5 à 8 mm ;
  - [0093] - le corps longitudinal 2 présente avantageusement un diamètre E2 allant de 4,2 à 7,7 mm ;
  - [0094] - le revêtement de protection 3 présente une épaisseur E3 allant de 0,3 à 8 mm.
  - [0095] Encore de manière générale, la tige 1 présente deux extrémités libres 11. Et la tige 1 possède par exemple une longueur allant de 2 000 à 3 000 mm (distance entre les deux extrémités libres 11).
  - [0096] La tige 1 est avantageusement apte à être déformée en flexion, avec avantageusement un diamètre minimum de flexion de 200 mm, de préférence de 250 mm.
  - [0097] Cet arceau 1 est avantageusement utilisable dans une plage thermique de -25°C à 90°C.

## Dispositif d'implantation

- [0098] Le dispositif d'implantation 5 selon l'invention est adapté à l'implantation de tels arceaux 1.
- [0099] Le dispositif d'implantation 5 est avantageusement attelé à, ou porté par, un engin de traction E.
- [0100] En particulier, ce dispositif d'implantation 5 permet de bénéficier des avantages des arceaux 1, « flexibles », sans craindre de les abîmer lors de leur manipulation.
- [0101] Pour cela, un tel dispositif d'implantation 5 est par exemple similaire à celui décrit dans le document EP-0 465 327, habituellement utilisé pour les arceaux 1 métalliques.
- [0102] Tel que représenté sur la [Fig.5], ce dispositif d'implantation 5 comporte :
- [0103] - des moyens de stockage 51, dits encore « magasin », pour le stockage des tiges 1 dans un état rectiligne,
- [0104] - des moyens de distribution 52, pour le prélèvement individuel des tiges 1 dans un état rectiligne depuis lesdits moyens de stockage 51 et pour leur transport jusqu'à des moyens de cintrage 53,
- [0105] - des moyens de cintrage 53, pour le cintrage de la tige 1 depuis l'état rectiligne jusqu'à l'état cintré et pour la plantation de cette tige 1 en état cintré dans le sol S.
- [0106] Tel que représenté sur la [Fig.6], les moyens de cintrage 53 comprennent :
- [0107] - au moins deux pinces 531 destinées à pincer la tige 1, et
- [0108] - des moyens de manœuvre 532 desdites au moins deux pinces 531, pour le cintrage et pour la plantation de cette tige 1.
- [0109] Et selon l'invention, tel que représentés sur les figures 7 et 8, les pinces 531 comprennent chacune des mors 6, 7 qui sont destinés à pincer un arceau 1 sans le détériorer.
- [0110] En ce sens, les pinces 531 comprennent chacune au moins un premier mors 6 comportant une surface de contact 61, de forme générale diédrique.
- [0111] Tel que décrit en lien avec la [Fig.8], cette surface de contact 61 comprend :
- [0112] - une portion courbe 611, concave, formant le fond de la surface de contact 61, et
- [0113] - deux portions divergentes 612, prolongeant la portion courbe 611 et définissant une ouverture 613 de cette surface de contact 61.
- [0114] De préférence, cette surface de contact 61 définit un axe longitudinal 61', parallèle à l'axe longitudinal de la portion courbe 611.
- [0115] De préférence, la portion courbe 611 présente une section en arc de cercle, présentant par exemple un rayon allant de 3,5 à 4,5 mm.
- [0116] Cette portion courbe 611 s'étend avantageusement sur un secteur angulaire allant de 45° à 55°.
- [0117] Encore de préférence, les portions divergentes 612 sont planes, définissant par exemple un angle A allant de 45° à 55°.

- [0118] Encore de manière générale, la surface de contact 61 est avantageusement terminée par deux bordures latérales 615 (perpendiculaire à l'axe longitudinal 61') qui sont chanfreinées.
- [0119] De préférence, les deux bordures latérales 615 comportent une section transversale courbe (figure 8B).
- [0120] De manière générale, le premier mors 6 de chaque pince 531 est avantageusement mobile en rotation, avantageusement parallèlement par rapport à l'axe longitudinal 61' de la surface de contact 61.
- [0121] Ce premier mors 6 est avantageusement mobile entre :
- [0122] - une position de fermeture, dans laquelle la tige 1 est pincée avec des seconds mors 7 ([Fig.7] notamment), et
- [0123] - une position d'ouverture, dans laquelle la tige 1 est écartée par rapport aux seconds mors 7 pour la prise en charge d'une tige 1.
- [0124] Encore de préférence, les pinces 531 des moyens de cintrage 53 comprennent chacune deux seconds mors 7 complémentaires, formant des butées, ménagés de part et d'autre du premier mors 6 ([Fig.7]).
- [0125] Les seconds mors 7 comportent chacun une surface de contact 71 allongée dont l'axe longitudinal 71' est orienté perpendiculairement à l'axe longitudinal 61' de la surface de contact 61 du premier mors 6.
- [0126] De préférence, la surface de contact 71 allongée de ces seconds mors 7 comprend une portion centrale plane 711 (parallèle à l'axe longitudinal 71') qui est délimitée latéralement par deux chanfreins 712 (également parallèle à l'axe longitudinal 71'), de préférence ayant une section transversale courbe.
- [0127] De manière générale, les moyens de manœuvre 532 comprennent des têtes pivotantes 5321, portant les pinces 531, qui sont articulées autour d'axes longitudinaux. Ces têtes pivotantes 5321 sont portées par un gabarit 5322 en forme d'arc de cercle ouvert vers le sol et servant de support pour une tige 1 lorsqu'elle est cintrée.
- [0128] L'axe de pivotement des pinces 531 est avantageusement parallèle à l'axe de cheminement du dispositif d'implantation 5.
- [0129] Chaque pince 531 est ainsi destinée à subir un mouvement de rotation, avantageusement sur un quart de tour et dans un sens inverse l'un par rapport à l'autre.
- [0130] Chaque pince 531 est avantageusement mobile, selon un mouvement oscillant, entre :
- [0131] - une position de prise en charge, dans laquelle l'axe longitudinal 61' de la surface de contact 61 du premier mors 6 s'étend avantageusement horizontalement, et
- [0132] - une position de cintrage, dans laquelle l'axe longitudinal 61' de la surface de contact 61 du premier mors 6 s'étend avantageusement verticalement.
- [0133] La gabarit 5322 s'étend avantageusement perpendiculairement à l'axe de cheminement du dispositif d'implantation 5.

- [0134] Le gabarit 5322 est mobile dans un plan transversal, avantageusement vertical. Ce gabarit 5322 est ainsi animé d'un mouvement oscillant vertical de va et vient, illustré schématiquement sur les figures 5 et 6, pour assurer une étape de plantation dans le sol S.
- [0135] Par ailleurs, tel qu'illustré sur la [Fig.7], les moyens de distribution 52 comprennent :
- [0136] - au moins deux pinces 521 destinées à pincer la tige 1 dans un état rectiligne, et
- [0137] - des moyens de manœuvre 522 desdites au moins deux pinces 521, pour le prélèvement individuel et pour le transport des tiges 1.
- [0138] Lesdites au moins deux pinces 521 définissent un axe de préhension 521', s'ouvrant de préférence vers le haut pour recevoir et délivrer une tige 1 dans un état rectiligne.
- [0139] Lesdites au moins deux pinces 521 des moyens de distribution 52 comprennent un premier mors 8.
- [0140] Tel que représenté plus en détails sur la [Fig.9], ce premier mors 8 comporte une surface de contact 81 allongée.
- [0141] Cette surface de contact 81 allongée est terminée par une nervure 811 (parallèlement à l'axe de préhension 521').
- [0142] Cette surface de contact 81 allongée est avantageusement délimitée latéralement par deux bordures chanfreinées 812 (perpendiculairement à l'axe de préhension 521'), de préférence comportant une section transversale courbe.
- [0143] Les moyens de manœuvre 522 desdites au moins deux pinces 521 assurent un mouvement oscillant de translation, selon une direction avant / arrière.
- [0144] De préférence, l'axe de translation des pinces 521 est orienté horizontalement, perpendiculairement à l'axe de préhension 521'.
- [0145] Ces moyens de manœuvre 522 assurent un déplacement des pinces 521, selon un mouvement oscillant illustré schématiquement sur la [Fig.5], entre :
- [0146] - une position arrière, pour le prélèvement individuel d'une tige 1 dans un état rectiligne depuis les moyens de stockage 51, et
- [0147] - une position avant, pour le transport d'une tige 1 jusqu'aux moyens de cintrage 53 et pour la présentation de la tige 1 aux moyens de cintrage 53.
- [0148] De manière générale, les mors 6, 7 et 8 sont avantageusement réalisés en matériau métallique ou en matériau plastique.
- [0149] Les mors 6, 7 et 8 selon l'invention forme avantageusement un ensemble de mors 6, 7 et 8, ou kit, qui permet de convertir un dispositif d'implantation pour arceaux métalliques en un dispositif d'implantation 5 selon l'invention qui est adapté à planter des arceaux 1 « flexibles ».

### **Système agricole**

- [0150] La présente invention concerne encore le système agricole 10, pour la formation d'un tunnel de culture T.

- [0151] Ce système agricole 10 comprend :
- [0152] - le dispositif d'implantation 5 selon l'invention, et
- [0153] - des arceaux 1 « flexibles », adaptés à être implantés dans le sol S pour la formation d'un tunnel de culture T.
- [0154] De manière générale, la portion courbe 611 dudit au moins un premier mors 6 équipant les moyens de cintrage 53 comporte un diamètre égal ou supérieur au diamètre des tiges 1.
- [0155] De préférence, le ratio entre, d'une part, le diamètre de la portion courbe 611 et, d'autre part, le diamètre des tiges 1, est de 1 à 1,3.
- [0156] De manière alternative, le diamètre des tiges 1 est supérieur ou égal au diamètre de la portion courbe 611 dudit au moins un premier mors 6 équipant les moyens de cintrage 53.
- [0157] De préférence, le ratio entre, d'une part, le diamètre des tiges 1 et, d'autre part, le diamètre de la portion courbe 611, est de 1 à 1,3.

### **Procédé d'implantation**

- [0158] La présente invention concerne également le procédé d'implantation, avantageusement automatique, des arceaux 1 « flexibles » dans le sol S pour la formation d'un tunnel de culture T par la mise en œuvre du dispositif d'implantation 5 selon l'invention.
- [0159] Tel qu'illustré très schématiquement sur la [Fig.4], le procédé d'implantation selon l'invention comprend des étapes successives pour l'implantation successive de chacun des arceaux 1 dans le sol S.
- [0160] Ce procédé d'implantation comprend les étapes suivantes :
- [0161] - une étape de prélèvement d'une tige 1 selon l'invention, dans un état rectiligne (figure 4A), depuis les moyens de stockage 51 par la mise en œuvre des moyens de distribution 52 ;
- [0162] - une étape de cintrage de cette tige 1, pour former un arceau 1 (figure 4B), par la mise en œuvre des moyens de cintrage 53,
- [0163] - une étape de plantation de cette tige 1 dans un état cintré (figure 4C), par la mise en œuvre des moyens de cintrage 53.
- [0164] La structure de mors 6, 7, 8 permet différentes manipulations des tiges 1, sans dégrader ces dernières.
- [0165] En particulier, l'étape de cintrage est obtenue par un mouvement de rotation des deux pinces 531.
- [0166] L'étape de plantation consiste à introduire les extrémités libres 11 de la tige 1, en état cintré, dans le sol S.
- [0167] Pour cela, cette tige 1 est avantageusement agencée dans un plan orienté verticalement et perpendiculairement à la bande de terre B.

- [0168] Puis la tige 1 est avantageusement manœuvrée selon un mouvement de translation orienté verticalement, depuis une position haute dans laquelle les extrémités libres 11 de la tige 1 s'étendent au-dessus du sol S et sont orientées vers le sol S, vers une position basse dans laquelle les extrémités libres 11 de la tige 1 (toujours en état cintré) sont enfoncées dans le sol S.
- [0169] Les extrémités libres 11 de la tige 1 sont avantageusement introduites à une profondeur allant de 5 à 30 cm.
- [0170] Les extrémités libres 11 de la tige 1, enfoncées dans le sol S, assurent le maintien d'une contrainte sur la tige 1 qui reste dans son état cintré.
- [0171] Les étapes successives sont ainsi répétées pour l'implantation de chacun des arceaux 1, avantageusement régulièrement espacés les uns des autres, sur la longueur de la bande de terre B.
- [0172] Les arceaux 1 permettent ainsi la pose d'une bande de protection (non représentée), soit simultanément à la pose de ces arceaux 1 soit à postériori de cette pose d'arceaux 1.
- [0173] Lorsque le tunnel de culture T est démonté, l'opérateur arrache chaque arceau 1 par rapport au sol S.
- [0174] Lors de cet arrachement, l'arceau 1 (en état cintré et contraint élastiquement) revient automatiquement dans son état rectiligne, au repos, en particulier grâce aux propriétés élastiques de son corps longitudinal 2 (notamment sa mémoire de forme).
- [0175] Lors des manipulations, notamment en implantation ou en arrachement, l'arceau 1 est susceptible de subir une rupture / une dégradation de son corps longitudinal 2. Le revêtement de protection 3 assure alors un confinement de ce corps longitudinal 2.
- [0176] Bien entendu, diverses autres modifications peuvent être apportées à l'invention dans le cadre des revendications annexées.

## Revendications

- [Revendication 1] Dispositif d'implantation, pour l'implantation d'arceaux (1) dans le sol (S) en vue de la formation d'un tunnel de culture (T),  
lesdits arceaux (1) consistant en des tiges (1) qui sont réalisées dans un matériau flexible, présentant un état rectiligne au repos et aptes à être cintrées élastiquement depuis ledit état rectiligne jusqu'à un état cintré pour former un arceau,  
lequel dispositif d'implantation (5) comporte :
- des moyens de stockage (51), pour le stockage des tiges (1) dans un état rectiligne,
  - des moyens de distribution (52), pour le prélèvement individuel desdites tiges (1) dans un état rectiligne depuis lesdits moyens de stockage (51) et pour leur transport jusqu'à des moyens de cintrage (53),
  - des moyens de cintrage (53), pour le cintrage de ladite tige (1) depuis l'état rectiligne jusqu'à l'état cintré et pour la plantation de ladite tige (1) en état cintré dans le sol S,
- lesquels moyens de cintrage (53) comprennent :
- au moins deux pinces (531) destinées à pincer ladite tige (1), et
  - des moyens de manœuvre (532) desdites au moins deux pinces (531), pour le cintrage et pour la plantation de ladite tige (1),
- caractérisé en ce que lesdites pinces (531) comprennent chacune au moins un premier mors (6) comportant une surface de contact (61), de forme générale diédrique, qui comprend :
- une portion courbe (611), formant le fond de ladite surface de contact (61), et
  - deux portions divergentes (612), prolongeant ladite portion courbe (611) et définissant une ouverture (613) de ladite surface de contact (61).
- lesquelles pinces (531) des moyens de cintrage (53) comprennent chacune deux seconds mors (7) complémentaires formant des butées, ménagés de part et d'autre du premier mors (6).
- [Revendication 2] Dispositif d'implantation, selon la revendication 1, caractérisé en ce que les seconds mors (7) comportent chacun une surface de contact (71) allongée dont l'axe longitudinal (71') est orienté perpendiculairement à un axe longitudinal (61') de la surface de contact (61) du premier mors (6).
- [Revendication 3] Dispositif d'implantation, selon la revendication 2, caractérisé en ce que

- la surface de contact (71) allongée desdits seconds mors (7) comprend une portion centrale plane (711) qui est délimitée latéralement par deux chanfreins (712), de préférence ayant une section transversale courbe.
- [Revendication 4] Dispositif d'implantation, selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la portion courbe (611) présente une section en arc de cercle, présentant par exemple un rayon allant de 3,5 à 4,5 mm.
- [Revendication 5] Dispositif d'implantation, selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les portions divergentes (612) sont planes, définissant par exemple un angle (A) allant de 45° à 55°.
- [Revendication 6] Dispositif d'implantation, selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la surface de contact (61) est terminée par deux bordures latérales (615) chanfreinées, de préférence comportant une section transversale courbe.
- [Revendication 7] Dispositif d'implantation, selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens de distribution (52) comprennent :
- au moins deux pinces (521) destinées à pincer ladite tige (1), et
  - des moyens de manœuvre (522) desdites au moins deux pinces (521), pour le prélèvement individuel et pour le transport desdites tiges (1).
- [Revendication 8] Dispositif d'implantation, selon la revendication 7, caractérisé en ce que lesdites au moins deux pinces (521) des moyens de distribution (52) comprennent un premier mors (8) comportant une surface de contact (81) allongée,
- laquelle surface de contact (81) allongée est terminée par une nervure (811) et est délimitée latéralement par deux bordures chanfreinées (812), de préférence comportant une section transversale courbe.
- [Revendication 9] Dispositif d'implantation, selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les mors (6, 7, 8) sont réalisés en matériau métallique ou en matériau plastique.
- [Revendication 10] Ensemble de mors (6, 7 et 8) pour dispositif d'implantation (5) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.
- [Revendication 11] Système agricole, pour la formation d'un tunnel de culture (T), lequel système agricole comprend :
- un dispositif d'implantation (5), selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, et
  - des arceaux (1), adaptés à être implantés dans le sol (S) pour la formation d'un tunnel de culture (T),
- lesquels arceaux (1) consistent en des tiges (1) réalisées dans un matériau flexible qui présente un état rectiligne au repos,

lesquelles tiges (1) sont aptes à être cintrée élastiquement depuis ledit état rectiligne jusqu'à un état cintré pour former un arceau,

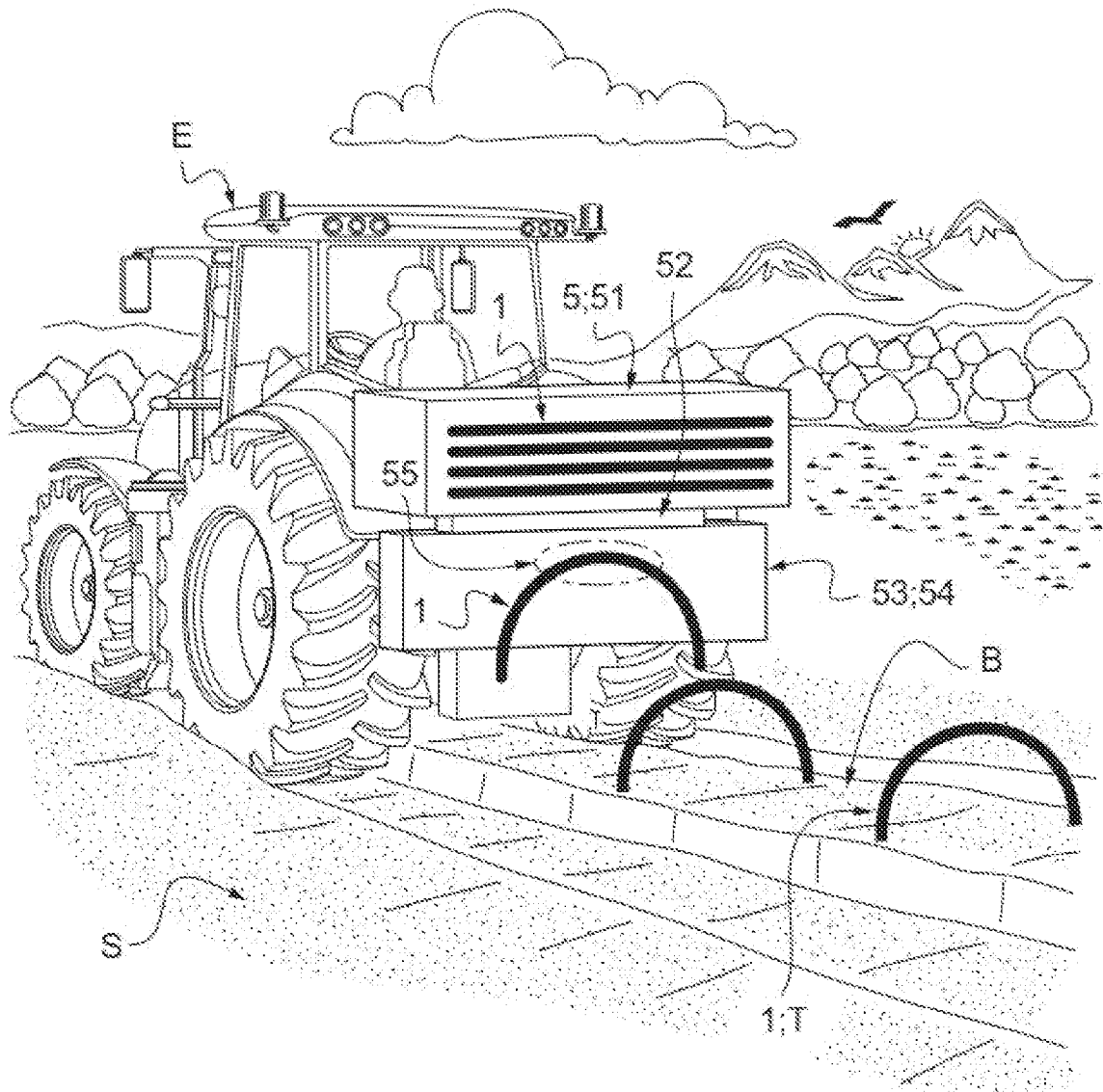
lesquelles tiges (1) comprennent :

- un corps longitudinal (2) réalisé dans un matériau flexible, apte à être cintré élastiquement, et
- un revêtement de protection (3), tubulaire, enveloppant ledit corps longitudinal (2).

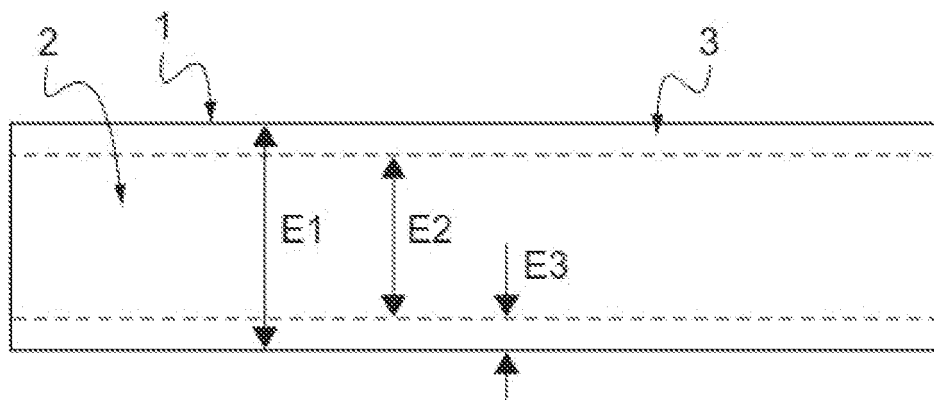
[Revendication 12]

Système agricole selon la revendication 11, caractérisé en ce que la portion courbe (611) dudit au moins un premier mors (6) équipant les moyens de cintrage (53) comporte un diamètre égal ou supérieur au diamètre desdites tiges (1),  
de préférence, le ratio entre, d'une part, le diamètre de la portion courbe (611) et, d'autre part, le diamètre des tiges (1), est de 1 à 1,3.

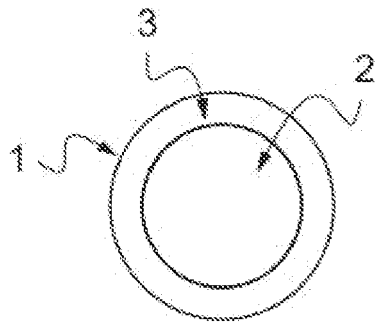
[Fig. 1]



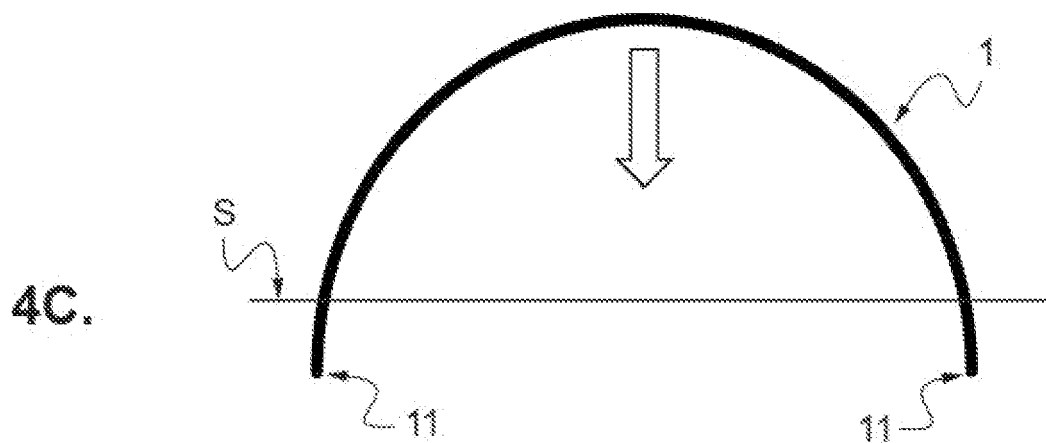
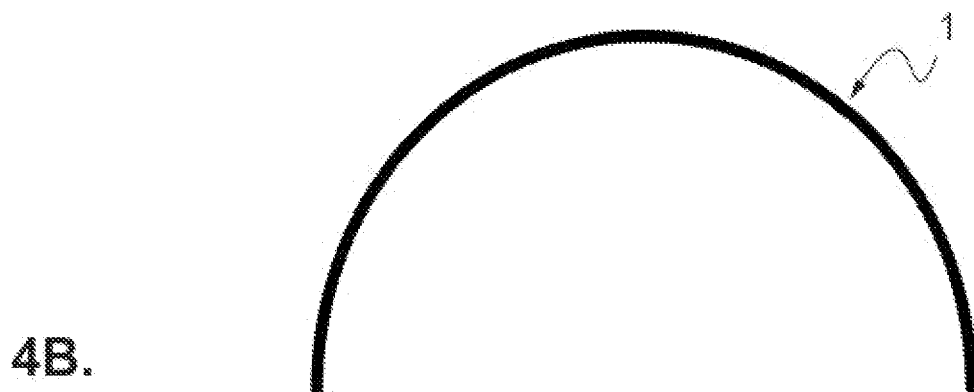
[Fig. 2]



[Fig. 3]

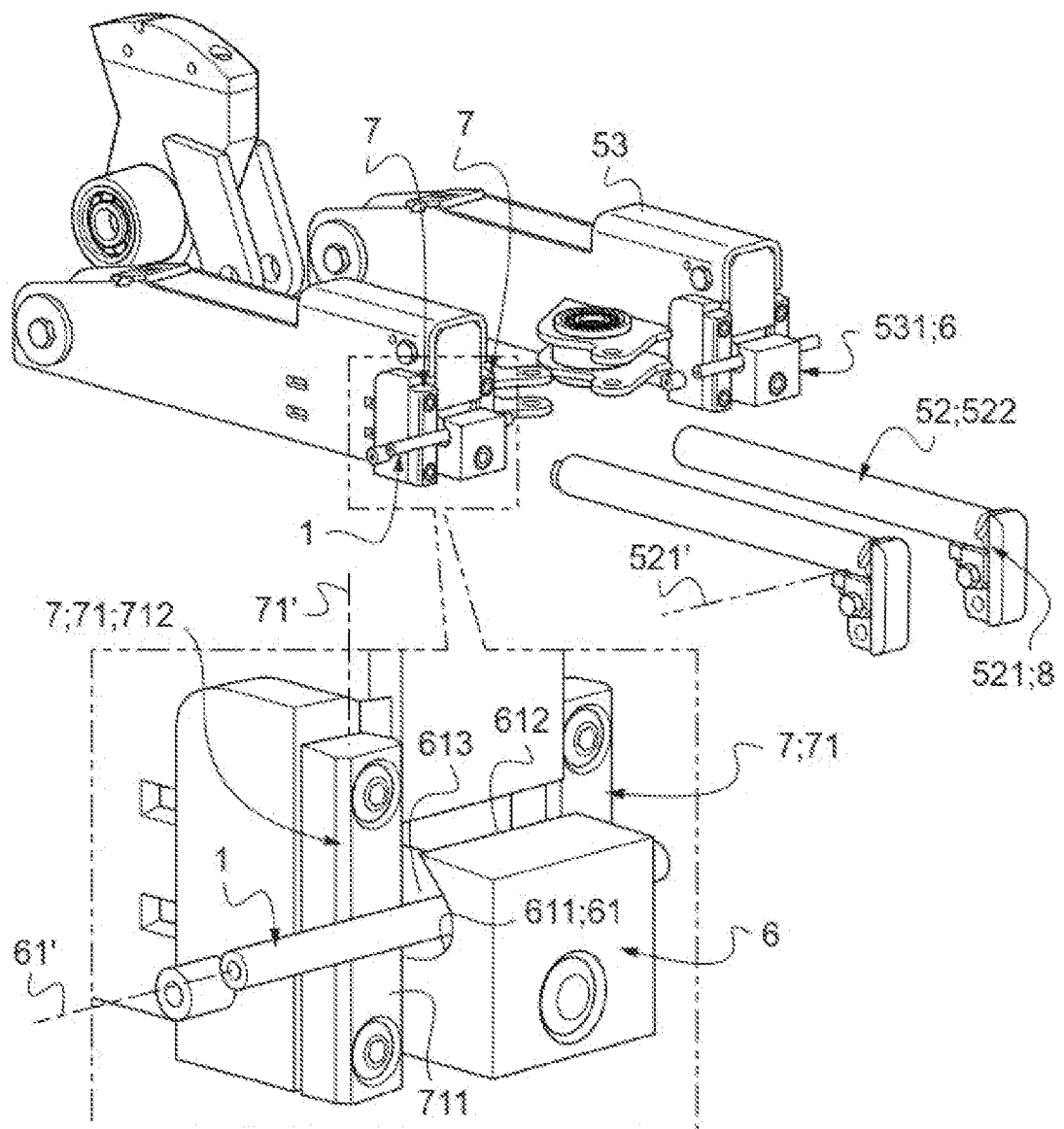


[Fig. 4]

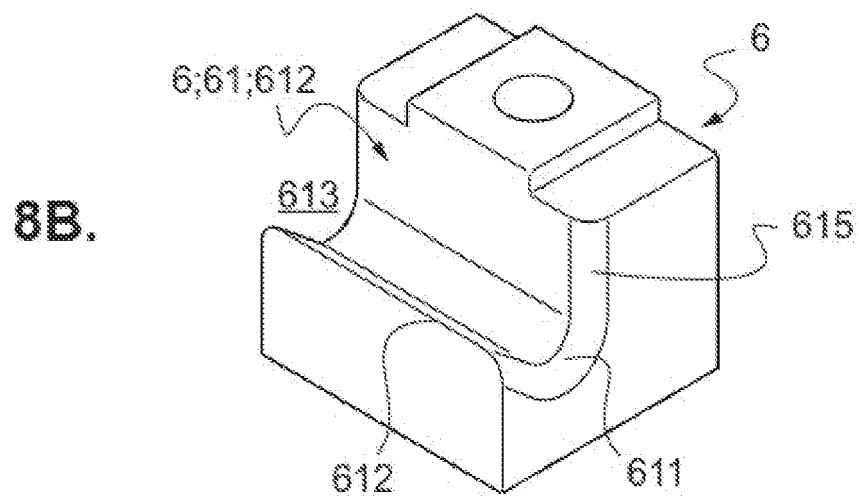
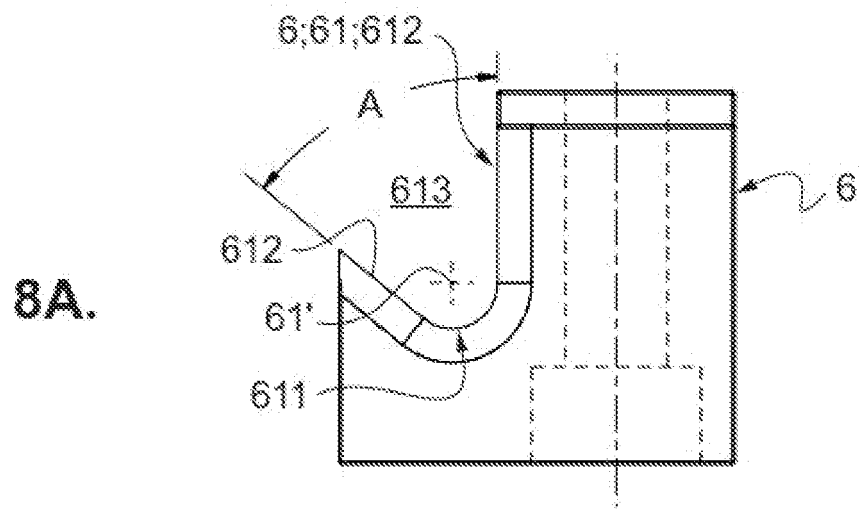




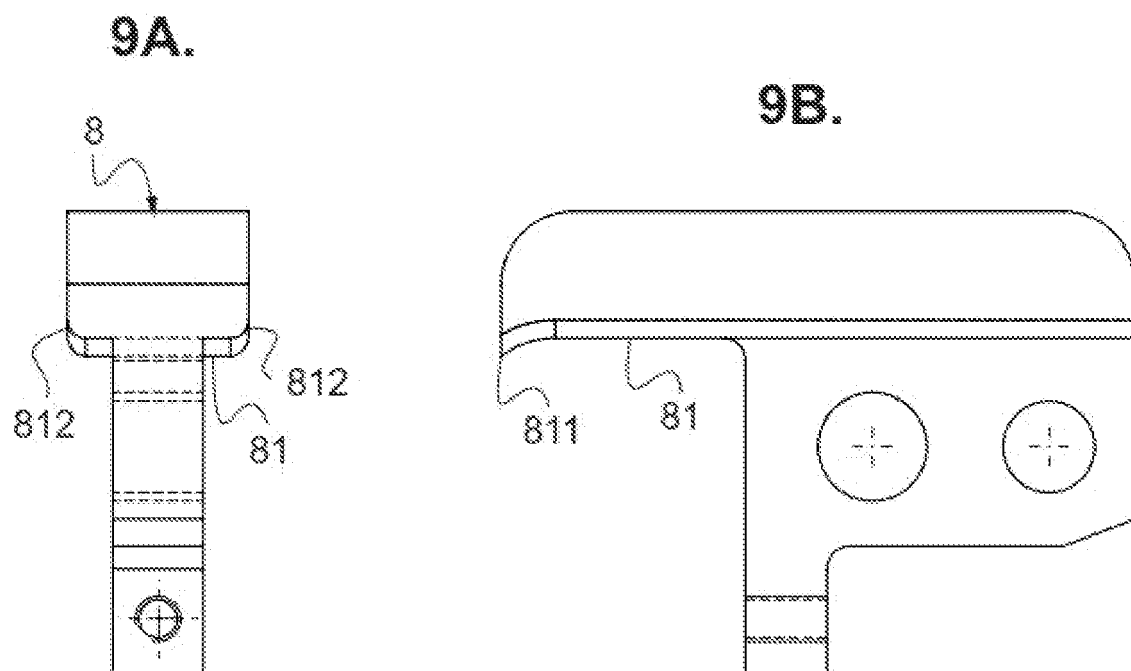
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

EP 0 465 327 A2 (AUDINEAU THIERRY [FR];  
RABAUD SA [FR])  
8 janvier 1992 (1992-01-08)

Isalt - Axion Et Cdo Innov: "Arceaux  
fibres gainés",

,  
4 février 2021 (2021-02-04), XP093081699,  
Extrait de l'Internet:  
URL: [https://www.youtube.com/watch?v=o1QS\\_tARl0M&ab\\_channel=ISALT-AXIONetCDOInnov](https://www.youtube.com/watch?v=o1QS_tARl0M&ab_channel=ISALT-AXIONetCDOInnov)  
[extrait le 2023-09-13]

FR 3 115 434 A1 (ISALT [FR])  
29 avril 2022 (2022-04-29)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT