

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 092 028**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②1 N° d'enregistrement national : **19 00721**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 25 J 18/04 (2019.01), B 23 P 19/10, B 25 B 27/14**

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** **A1**

②2 Date de dépôt : 28.01.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 31.07.20 Bulletin 20/31.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *PSA Automobiles SA Société anonyme — FR.*

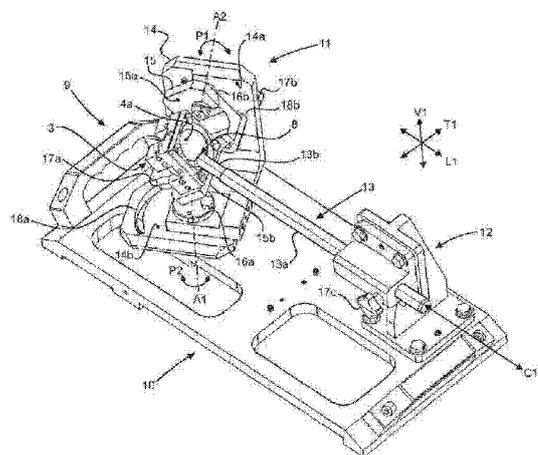
⑦2 Inventeur(s) : GAUTIER STEPHANE.

⑦3 Titulaire(s) : PSA Automobiles SA Société anonyme.

⑦4 **Marquage de positionnement d'une rotule à l'intérieur d'un boîtier de montage d'un outil sur une tête de préhension pour manipulateur.**

⑤7 L'invention a pour objet un gabarit (9) de positionnement d'une rotule (4a) à l'intérieur d'un boîtier (3) de montage d'un outil sur un bras équipant une tête de préhension pour manipulateur. Le boîtier (3) est muni d'un organe de fixation pour son montage sur l'outil et la rotule (4a) est munie d'un organe de jonction (8) avec une tige dédiée à la liaison de la rotule

(4a) sur le bras. Le gabarit (9) comprend un socle (10) sur lequel un support (11) d'installation du boîtier (3) sur le gabarit (9) est monté mobile par rapport au socle (10) suivant les trois directions d'un repère orthonormé. Un sabot (12) porteur d'un organe d'indexation (13) est monté fixe sur le socle (10), l'organe d'indexation (13) étant apte à saisir la rotule (4a) installée à l'intérieur du boîtier (3) via ledit organe de jonction (8) dont elle est munie. Le support (11) est sélectivement immobilisable sur le socle (10) en une position d'indexation dans laquelle ledit organe de jonction (8) est placé en position de saisie par l'organe d'indexation (13).
Figure de l'abrégé: [Fig. 3]



FR 3 092 028 - A1



Description

Titre de l'invention : Gabarit de positionnement d'une rotule à l'intérieur d'un boîtier de montage d'un outil sur une tête de préhension pour manipulateur.

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention relève du domaine des manipulateurs équipant les postes de production, notamment les postes de production d'éléments ou d'ensemble d'éléments constitutifs d'un véhicule automobile. L'invention concerne plus particulièrement la maintenance d'une tête de préhension équipant de tels manipulateurs, en cas de rupture d'un bras dont elle est munie et qui est porteur d'un boîtier à rotule de montage d'un outil sur le bras, tel que par exemple un outil de préhension ou un outil de façonnage.

Art antérieur

[0002] Dans le domaine automobile, il est d'usage d'équiper d'un ou de plusieurs manipulateurs les postes de production d'éléments ou d'ensemble d'éléments constitutifs d'un véhicule automobile, ci après désignés par pièce à travailler, tel que par exemple des pièces de carrosserie. De tels postes de production sont communément participants de lignes de production, comme par exemple des lignes d'emboutissage, de ferrage ou encore de montage d'une ou de plusieurs pièces à travailler sur une base d'un véhicule. Les manipulateurs sont automatisés et sont agencés pour déplacer et/ou pour façonner les pièces à travailler. A cet effet, les manipulateurs sont couramment équipés d'une tête de préhension porteuse d'un ou de plusieurs bras qui sont munis à l'une de leur extrémité d'un outil, tel que par exemple un outil de préhension ou un outil de façonnage de la pièce à travailler.

[0003] A titre illustratif et pour exemple, on pourra se reporter au document FR 2 972 702 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA) qui décrit un système de préhension modulaire pour pièce de carrosserie de véhicule, configuré pour équiper un manipulateur.

[0004] Selon le document FR 2 972 702, une tête de préhension 1 d'une pièce à travailler PC est agencée pour équiper un manipulateur. La tête de préhension 1 comprend une embase 3 de fixation au manipulateur et est porteuse de plusieurs outils 41 pour saisir ou pour façonner la pièce à travailler PC. Les outils 41 sont montés, via un boîtier 58 à rotule 57, en bout de bras 5 constitutifs de la tête de préhension 1 qui sont fixés à une poutre 2 sur laquelle l'embase 3 est fixée. La rotule 57 est munie d'une tige 55 pour sa jonction au bras 5 et est maintenue en position à l'intérieur du boîtier 58, entre un fond et un couvercle constitutifs du boîtier 58 qui ménagent entre eux une cavité de réception de la rotule 57. La rotule 57 est ainsi piégée à l'intérieur du boîtier 58 en une

position de référence prédéfinie définissant l'orientation de la tige 55 émergente hors du boîtier 58.

[0005] Un problème général posé concerne les dégradations que sont susceptibles de subir les têtes de préhension ou leurs composants, en cas de choc lors de leur manipulation. Pour préserver au mieux une tête de préhension et/ou ses composants vis-à-vis des chocs, une solution consiste à munir d'une zone fusible les tiges de montage des rotules sur les bras afin de favoriser leur rupture en cas de choc. Il est alors nécessaire de remplacer une rotule dont la tige est rompue par une nouvelle rotule installée à l'intérieur du boîtier, puis de relier au bras la tige dont est munie la nouvelle rotule.

[0006] Cependant tel que précédemment visé, la rotule est maintenue à l'intérieur du boîtier suivant une position de référence en rotation sur elle-même, qui détermine l'orientation de la tige dont elle est munie pour sa liaison au bras. Un positionnement rigoureux de la rotule à l'intérieur du boîtier est réalisé d'origine en atelier de fabrication du boîtier à rotule, au moyen d'un outil de mesure complexe. En cas de rupture de la tige à un poste de production, le remplacement de la rotule à l'intérieur du boîtier est pragmatiquement réalisé sur le site de production. La réparation est alors longue et délicate à effectuer, souvent par tâtonnement au jugé d'un opérateur, avec pour conséquence un arrêt préjudiciable du poste de production et/ou un risque d'une perte de rigueur d'un positionnement correct de la rotule à l'intérieur du boîtier pouvant entraîner une perte de qualité de la production obtenue.

Présentation générale de l'invention

[0007] Dans ce contexte, la présente invention a pour objet un gabarit de positionnement d'une rotule à l'intérieur d'un boîtier de montage d'un outil sur un bras équipant une tête de préhension pour manipulateur.

[0008] L'invention a aussi pour objet un procédé de mise en œuvre d'un gabarit conforme à l'invention, pour le remplacement d'une rotule installée à l'intérieur du boîtier par une nouvelle rotule.

[0009] Un but de l'invention est de proposer un tel gabarit permettant de remplacer rapidement et aisément la rotule sur un site de production, notamment en cas de rupture d'une tige via laquelle la rotule est reliée au bras.

[0010] Un autre but de l'invention est de permettre le remplacement de la rotule par une nouvelle rotule dont le positionnement à l'intérieur du boîtier est obtenu conforme à une position de référence prédéfinie.

[0011] Un autre but de l'invention est de proposer un dit gabarit qui soit de structure simple et légère, pour faciliter sa mise en œuvre par un opérateur, pour réduire ses coûts d'obtention et pour rendre aisé son déplacement par un individu entre un lieu de rangement et un poste de production proches l'un de l'autre.

[0012] Il est notamment visé par l'invention, en cas de rupture sur un site de production de la

tige équipant une rotule, de limiter la durée nécessaire à son remplacement sur site et par suite d'éviter un arrêt prolongé du site de production.

[0013] Il est encore visé par l'invention d'éviter une perte de qualité de la production obtenue en raison d'un positionnement inadéquat de la nouvelle rotule à l'intérieur du boîtier.

[0014] De tels buts à atteindre s'inscrivent notamment sous la contrainte d'une concurrence économique notoirement sévère dans le domaine automobile, qui contraint les concepteurs à développer des efforts de recherche visant à réduire les coûts de production et/ou à améliorer la qualité obtenue des véhicules automobiles produits.

[0015] Les buts visés par la présente invention sont atteints isolément ou en combinaison par application des dispositions qui suivent.

[0016] Le gabarit de l'invention est un gabarit de positionnement d'une rotule à l'intérieur d'un boîtier de montage d'un outil sur un bras équipant une tête de préhension pour manipulateur. Le boîtier est muni d'un organe de fixation pour son montage sur l'outil et la rotule est munie d'un organe de jonction avec une tige dédiée à la liaison de la rotule sur le bras.

[0017] Le gabarit de l'invention est notamment organisé en un appareil permettant à un opérateur de remplacer une première rotule défectueuse logée fermement à l'intérieur du boîtier suivant une orientation prédéterminée, par une deuxième rotule similaire à la première rotule devant être montée à l'intérieur du boîtier suivant la même orientation que celle de la première rotule antérieurement montée à l'intérieur du boîtier.

[0018] Dans ce contexte, le gabarit de l'invention est reconnaissable en ce qu'il comprend un socle sur lequel un support d'installation du boîtier sur le gabarit est monté mobile par rapport au socle suivant les trois directions d'un repère orthonormé, et sur lequel socle un sabot porteur d'un organe d'indexation est monté fixe. L'organe d'indexation est apte à saisir la rotule installée à l'intérieur du boîtier via ledit organe de jonction dont elle est munie. Le support est sélectivement immobilisable sur le socle en une position d'indexation dans laquelle ledit organe de jonction est placé en position de saisie par l'organe d'indexation.

[0019] Le gabarit est ainsi agencé pour permettre à un opérateur de positionner une deuxième rotule à l'intérieur du boîtier en remplacement d'une première rotule défectueuse. A partir d'un calibrage du gabarit via la première rotule plaçant le support sur le socle en une position d'indexation identifiant l'orientation de la première rotule à l'intérieur du boîtier, la deuxième rotule peut être installée à l'intérieur du boîtier en remplacement de la première rotule, et être orientée à l'intérieur du boîtier conformément à l'orientation initiale de la première rotule à l'intérieur du boîtier.

[0020] Autrement dit, la position de la première rotule fermement maintenue à l'intérieur du boîtier est utilisée pour calibrer le gabarit en position d'indexation du support, via l'organe d'indexation placé en prise sur l'organe de jonction de la première rotule. Le

support, et conjointement le boîtier fixé au support, est déplacé puis immobilisé sur le socle par un opérateur, en une position d'indexation relative du support par rapport à l'organe d'indexation. L'opérateur retire alors la première rotule du boîtier et installe la deuxième rotule librement mobile à l'intérieur du boîtier. L'opérateur manipule ensuite la deuxième rotule à l'intérieur du boîtier pour placer l'organe de jonction dont elle est munie en position de saisie par l'organe d'indexation. La deuxième rotule étant dès lors orientée à l'intérieur du boîtier conformément à l'orientation initiale de la première rotule à l'intérieur du boîtier, par suite du blocage du support en position d'indexation, la deuxième rotule peut être immobilisée à l'intérieur du boîtier et le boîtier être retiré du gabarit.

- [0021] Selon une forme de réalisation, le support est configuré en organe étagé comprenant une embase montée mobile sur le socle en pivotement autour d'un premier axe et une assise de réception du boîtier montée mobile sur l'embase en pivotement autour d'un deuxième axe perpendiculaire au premier axe.
- [0022] Selon une forme de réalisation, l'embase et l'assise sont chacune configurées en équerre et sont montées, via l'une de leurs branches, en mobilité relative entre elles en étant sélectivement immobilisables l'une à l'autre.
- [0023] Selon une forme de réalisation, l'embase est montée pivotante sur le socle autour du premier axe via un premier tourillon. L'embase est immobilisable sur le socle via un premier organe de serrage vissé sur le socle et traversant une première glissière ménagée à travers l'embase en présentant une conformation arquée centrée sur le premier axe.
- [0024] Selon une forme de réalisation, l'assise est montée pivotante sur l'embase autour du deuxième axe via un deuxième tourillon. L'assise est immobilisable sur l'embase via un deuxième organe de serrage vissé sur l'assise en traversant une deuxième glissière ménagée à travers l'embase en présentant une conformation arquée centrée sur le deuxième axe.
- [0025] Selon une forme de réalisation, l'organe d'indexation est configuré en une broche allongée qui est montée sur le sabot en étant orientée suivant une direction perpendiculaire au premier axe et au deuxième axe.
- [0026] Selon une forme de réalisation, la broche est montée coulissante sur le sabot suivant la direction d'orientation de la broche, entre une position de retrait à distance du boîtier installée sur le support et au moins une position de travail dans laquelle la broche est apte à saisir la rotule via l'organe de jonction dont elle est munie.
- [0027] La mobilité de la broche sur le sabot vise à permettre son éloignement par rapport au support afin de faciliter l'intervention de l'opérateur sur le gabarit, notamment pour monter le boîtier sur le support, pour retirer la première rotule du boîtier et/ou pour monter la deuxième rotule à l'intérieur du boîtier maintenu fixé sur le support.

- [0028] Selon une forme de réalisation, le socle est configuré en plateau sur lequel sont montés le support et le sabot, le plateau étant muni d'au moins une poignée de préhension et de port du socle manuellement par un opérateur. De préférence, le plateau peut comporter des évidements pour son allègement et ainsi faciliter son transport par l'opérateur.
- [0029] L'invention a aussi pour objet un procédé de mise en œuvre d'un gabarit conforme à l'invention, pour remplacer une première rotule défectueuse installée à l'intérieur du boîtier par une deuxième rotule orientée à l'intérieur du boîtier conformément à l'orientation préalable de la première rotule à l'intérieur du boîtier.
- [0030] Le procédé comprend les étapes successives suivantes effectuées par un opérateur :
-) une étape de calibrage du gabarit par mise en position d'indexation du support via la saisie par l'organe d'indexation de l'organe de jonction de la première rotule fermement maintenue à l'intérieur du boîtier installé sur le support, puis après retrait de la première rotule hors du boîtier,
 -) une étape de montage de la deuxième rotule à l'intérieur du boîtier, par installation librement mobile de la deuxième rotule à l'intérieur du boîtier, puis par saisie de l'organe de jonction de la deuxième rotule par l'organe d'indexation, puis pas immobilisation de la deuxième rotule à l'intérieur du boîtier préalablement au retrait du boîtier hors du support.
- [0031] Selon une mise en œuvre spécifique du procédé, le procédé comprend les opérations suivantes effectuées par l'opérateur :
-) installer sur le support le boîtier logeant fermement la première rotule, puis
 -) mouvoir le support autour de l'un au moins du premier axe et du deuxième axe, jusqu'à permettre une saisie de l'organe de jonction de la première rotule par l'organe d'indexation, et immobiliser le support par rapport au socle, puis
 -) retirer la première rotule du boîtier et monter la deuxième rotule librement tournante à l'intérieur du boîtier, puis
 -) mouvoir la deuxième rotule à l'intérieur du boîtier jusqu'à permettre sa saisie par l'organe d'indexation avec pour effet de placer la deuxième rotule à l'intérieur du boîtier en une position conforme à la position de la première rotule à l'intérieur du boîtier, puis immobiliser la deuxième rotule à l'intérieur du boîtier et retirer le boîtier du support.

Présentation des figures

- [0032] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit d'un exemple de réalisation de la présente invention, en relation avec les figures suivantes :

[0033] [fig.1]

La figure 1 est une représentation en perspective d'un outil monté en bout d'un bras

d'une tête de préhension via un boîtier à rotule, illustrant le contexte de l'invention.

[0034] [fig.2]

La figure 2 est une illustration en perspective d'un gabarit selon un exemple de réalisation de l'invention.

[0035] [fig.3]

La figure 3 est une illustration en perspective du gabarit représenté sur la figure 2, qui illustre un procédé de sa mise en œuvre pour remplacer une rotule défectueuse.

[0036] [fig.4]

La figure 4 est une illustration en perspective du gabarit représenté sur la figure 2, qui illustre un procédé de sa mise en œuvre pour remplacer une rotule défectueuse à la suite de la figure 3.

[0037] [fig.5]

La figure 5 est une illustration en perspective du gabarit représenté sur la figure 2, qui illustre un procédé de sa mise en œuvre pour remplacer une rotule défectueuse à la suite de la figure 4.

[0038] [fig.6]

La figure 6 est une illustration en perspective du gabarit représenté sur la figure 2, qui illustre un procédé de sa mise en œuvre pour remplacer une rotule défectueuse à la suite de la figure 5.

[0039] **Description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention**

[0040] Les figures et leurs descriptions détaillées non limitatives, exposent l'invention selon des modalités particulières qui ne sont pas restrictives quant à la portée de l'invention telle que définie par les revendications. Les figures et leurs descriptions détaillées d'un exemple de réalisation de l'invention peuvent servir à mieux la définir, si besoin en relation avec la description générale qui vient d'en être faite.

[0041] Sur la figure 1, un outil 1 est configuré pour équiper une tête de préhension d'un manipulateur à un poste de façonnage d'une pièce automobile, telle que par exemple un élément de carrosserie. Sur l'exemple illustré, l'outil 1 est un outil de serrage. Il est compris ici que l'outil 1 est potentiellement un quelconque outil susceptible d'équiper la tête de préhension, tel que par exemple encore un outil de soudage ou un outil de dépôt d'un cordon de mastic.

[0042] Une noix de montage 2 est fixée sur l'outil 1 pour son montage sur la tête de préhension suivant une quelconque orientation prédéfinie. La noix de montage 2 comprend un boîtier 3 logeant une rotule 4. Le boîtier 3 est muni d'un organe de fixation 5 sur l'outil 1, tel que par boulonnage par exemple, et loge la rotule 4 à l'intérieur d'une cavité sphérique du boîtier 3. Le boîtier 3 comprend un fond 3a muni d'un couvercle 3b amovible pour permettre le maintien en position de la rotule 4 à l'intérieur du boîtier 3 et/ou inversement son retrait.

- [0043] La rotule 4 est logée à l'intérieur du boîtier 3 entre le fond 3a et le couvercle 3b, suivant une orientation prédéfinie déterminant l'orientation de l'outil 1 sur la tête de préhension. Pour le montage de l'outil 1 sur la tête de préhension, la rotule 4 est pourvue d'une tige 6 de raccordement à un bras 7 de la tête de préhension.
- [0044] La rotule 4 est munie d'un organe de jonction 8 avec la tige 6, tel que par exemple formé d'un évidement de réception d'une extrémité de la tige 6 dont l'autre extrémité est reliée au bras 7. De préférence, la tige 6 comporte une zone fusible ménagée à la base de son extrémité de jonction avec la rotule 4, pour favoriser sa rupture en cas de choc, supporté par l'outil 1 par exemple, afin d'éviter une détérioration consécutive de la tête de préhension ou de ses composants. Il en ressort qu'en cas de rupture de la tige 6 dont est munie la rotule 4, ou d'un dysfonctionnement de la noix de montage 2, il est nécessaire de remplacer la rotule 4 défectueuse par une nouvelle rotule 4.
- [0045] Sur les figures 2 à 6, un gabarit 9 conforme à l'invention est organisé pour permettre le remplacement d'une première rotule 4a défectueuse logée à l'intérieur d'un dit boîtier 3, tel que représenté sur la figure 3, par une deuxième rotule 4b neuve tel que représenté sur les figures 4 à 6. Le gabarit 9 est prévu d'être utilisé par un opérateur pour lui permettre d'effectuer rapidement le remplacement de la première rotule 4a sur un site de production, sans affecter la qualité du positionnement rigoureux de la deuxième rotule 4b à l'intérieur du boîtier 3.
- [0046] Plus particulièrement détaillé sur la figure 2, le gabarit 9 comprend un socle 10 globalement plan agencé en plateau 10a qui s'étend suivant les trois directions L1, T1, V1 d'un repère orthonormé. Le socle 10 s'étend dans son plan suivant une direction longitudinale L1 et une direction transversale T1, et s'étend en élévation suivant une direction verticale V1. Le socle 10 comporte des évidements 10b pour alléger le gabarit 9 et est muni à ses extrémités longitudinales de poignées 10c de préhension pour son port aisé à mains nues par un opérateur. Le socle 10 est équipé d'un support 11 d'installation du boîtier 3 sur le gabarit 9 et d'un sabot 12 porteur d'un organe d'indexation 13 agencé en broche 13a. Le support 11 et le sabot 12 s'étendent suivant la direction verticale V1 en élévation par rapport au plan du socle 10, à distance longitudinale L1 l'un de l'autre. La broche 13a est montée sur le sabot 12 en étant orientée longitudinalement L1, l'une première de ses extrémités agencée en doigt d'emboîtement 13b pointant vers le support 11.
- [0047] Le support 11 est agencé en structure étagée comprenant une embase 14 qui est montée mobile en pivotement P2 sur le socle 10 autour d'un premier axe A1, et une assise 15 qui est montée mobile en pivotement P1 sur l'embase 14 autour d'un deuxième axe A2. Le premier axe A1 et le deuxième axe A2 sont perpendiculaires entre eux, le premier axe A1 étant orienté suivant la direction verticale V1 et le deuxième axe A2 étant orienté suivant la direction transversale T1. A partir d'une com-

binasion des pivotements P1, P2 respectivement de l'assise 15 sur l'embase 14 et de l'embase 14 sur le socle 10, le support 11 est mobile par rapport au socle 10 suivant les trois directions L1, T1, V1 de son extension.

- [0048] L'embase 14 et l'assise 15 sont chacune configurées en équerre et sont montées l'une à l'autre en mobilité relative via une première de leurs branches 14a, 15a. L'embase 14 est montée pivotante sur le socle 10 autour du premier axe A1 via un premier tourillon 16a traversant l'autre deuxième branche 14b de l'embase 14, en étant immobilisable sur le socle 10 en une quelconque position via un premier organe de serrage 17a vissé sur le socle 10. Le premier organe de serrage 17a est formé d'un premier goujon à croisillon qui traverse une première glissière 18a ménagée à travers l'embase 14 et qui présente une conformation arquée centrée sur le premier axe A1.
- [0049] L'assise 15 est montée pivotante sur l'embase 14 autour du deuxième axe A2 via un deuxième tourillon 16b traversant la première branche 14a de l'embase 14, en étant immobilisable sur l'embase 14 en une quelconque position via un deuxième organe de serrage 17b. Le deuxième organe de serrage 17b est vissé sur l'assise 15 en étant formé d'un deuxième goujon à croisillon, et traverse une deuxième glissière 18b ménagée à travers la première branche 14a de l'embase 14 en présentant une conformation arquée centrée sur le deuxième axe A2. L'autre deuxième branche 15b de l'assise 15 ménage une base de réception du boîtier 3 pourvue d'un dispositif de fixation 19 du boîtier 3 sur le support 11. Le dispositif de fixation 19 est avantageusement coopérant avec l'organe de fixation 5 dont est muni le boîtier 3 pour sa fixation sur l'outil 1, le dispositif de fixation 19 et l'organe de fixation 5 coopérant entre eux, notamment par vissage ou par boulonnage.
- [0050] L'organe d'indexation 13 est monté coulissant C1 sur le sabot 12 suivant la direction longitudinale L1 d'extension du socle 10, conformément à l'orientation générale allongée de la broche 13a constitutive de l'organe d'indexation 13. L'organe d'indexation 13 est ainsi orienté perpendiculairement au premier axe A1 et au deuxième axe A2, en étant monté mobile longitudinalement L1 sur le socle 10 entre une position de retrait et au moins une position de travail. En position de retrait, le doigt d'emboîtement 13b de la broche 13a est éloigné à distance du support 11, comme illustré sur les figures 2, 4 et 6. En position de travail, le doigt d'emboîtement 13b de la broche 13a est en station de saisie de la première rotule 4a ou de la deuxième rotule 4b, comme illustré respectivement sur la figure 3 et sur la figure 5.
- [0051] Le doigt d'emboîtement 13b de la broche 13a est apte à saisir alternativement la première rotule 4a ou la deuxième rotule 4b sélectivement montées à l'intérieur du boîtier 3, directement ou indirectement via l'organe de jonction 8 dont elles sont respectivement munies pour leur liaison avec le bras 7 de la tête de préhension.
- [0052] Selon l'exemple illustré sur les figures 1 et 3 à 6, l'organe de jonction 8 est formé d'un

évidement de réception d'une extrémité de la tige 6 dont sont respectivement munies la première rotule 4a et la deuxième rotule 4b. Pour saisir les rotules 4a, 4b, le doigt d'emboîtement 13b ménagé en bout de la broche 13a est apte à coopérer sélectivement soit directement avec l'organe de jonction 8 de la première rotule 4a, soit indirectement avec l'organe de jonction 8 de la deuxième rotule 4b via une rallonge 20 prolongeant la tige 6 montée sur la deuxième rotule 4b par introduction de la tige 6 à l'intérieur de l'organe de jonction 8 que comporte la deuxième rotule 4b.

- [0053] Un procédé de mise en œuvre du gabarit 9 pour remplacer la première rotule 4a par la deuxième rotule 4b est illustré sur les figures 3 à 6. Dans une première étape illustrée sur la figure 3, le gabarit 9 est calibré conformément à l'orientation de la première rotule 4a à l'intérieur du boîtier 3. Puis dans une deuxième étape illustrée successivement sur les figures 4 à 6 la première rotule 4a est remplacée par la deuxième rotule 4b.
- [0054] La deuxième rotule 4b est alors orientée à l'intérieur du boîtier 3 au moyen du gabarit 9, conformément à l'orientation initiale de la première rotule 4a à l'intérieur du boîtier 3 préalablement identifiée lors du calibrage du gabarit 9.
- [0055] Sur la figure 3, le gabarit 9 est calibré par un opérateur. La tige 6 équipant la première rotule 4a est au moins partiellement retirée de l'organe de jonction 8, afin de dégager l'évidement constitutif de l'organe de jonction 8 dont la première rotule 4a est munie. Le boîtier 3 logeant fermement la première rotule 4a est monté sur l'assise 15 par l'opérateur, la broche 13a étant en position de retrait. Pour permettre la saisie de la première rotule 4a par la broche 13a, l'embase 14 et l'assise 15 constitutives du support 11 sont placées en position de libre mobilité sur le socle 10, à partir d'une manœuvre en desserrage du premier organe de serrage 17a et du deuxième organe serrage 17b par l'opérateur.
- [0056] Le support 11 étant en libre mobilité sur le socle 10, l'embase 14 et l'assise 15 peuvent alors être librement manœuvrées en pivotement P1, P2 par l'opérateur autour du premier axe A1 et du deuxième axe A2, pour mouvoir le support 11 par rapport au socle 10 et par suite déplacer le boîtier 3 installé sur le support 11 dans l'espace Euclidien. L'opérateur déplace la broche 13a par coulissement C1 à l'intérieur du sabot 12 vers la position de travail, pour introduire le doigt d'emboîtement 13b ménagé par la broche 13a à l'intérieur de l'organe de jonction 8 de la première rotule 4a. De préférence, la broche 13a est immobilisable en position sur le sabot 12 via un troisième organe de serrage 17c, pour conforter le maintien en position du support 11 sur le socle 10 par suite de la saisie de la première rotule 4a par la broche 13a.
- [0057] Puis l'opérateur manœuvre le premier organe de serrage 17a et le deuxième organe de serrage 17b pour immobiliser le support 11 en position d'indexation sur le socle 10. Le gabarit 9 est ainsi maintenu en position de calibrage comme représenté sur la figure 3.

L'opérateur place alors la broche 13a en position de retrait et retire le couvercle 3b du boîtier 3, extrait la première rotule 4a hors du boîtier 3 puis installe la deuxième rotule 4b à l'intérieur du boîtier 3, comme illustré sur la figure 4.

[0058] Sur la figure 4, la deuxième rotule 4b est logée en libre rotation R1 à l'intérieur du boîtier 3, le couvercle 3b étant partiellement fixé sur le fond 3a du boîtier 3 en station de desserrage de la deuxième rotule 4b. La deuxième rotule 4b est munie de la tige 6 prolongée par la rallonge 20 agencée en manchon, dont le diamètre intérieur est sensiblement égal au diamètre de l'évidement de la première rotule 4a et de la deuxième rotule 4b formant leur organe de jonction 8, pour permettre l'emboîtement de la broche 13a en position de travail à l'intérieur de la rallonge 20.

[0059] Sur la figure 5, l'opérateur manœuvre alors la deuxième rotule 4b en rotation R1 à l'intérieur du boîtier 3, et déplace la broche 13a en position de travail vers la deuxième rotule 4b pour sa saisie via l'organe de jonction 8 dont elle est munie. Le doigt d'emboîtement 13b ménagée en bout de la broche 13a est introduit à l'intérieur de la rallonge 20 pour la saisie de la deuxième rotule 4b indirectement via l'organe de jonction 8 dont elle est munie. Puis l'opérateur serre le couvercle 3b sur le fond 3a du boîtier 3, pour immobiliser la deuxième rotule 4b à l'intérieur du boîtier 3.

[0060] Sur la figure 6, la deuxième rotule 4b est dès lors fermement maintenue à l'intérieur du boîtier 3 en une position conforme à celle précédente de la première rotule 4a à l'intérieur du boîtier 3. L'opérateur déplace la broche 13a en position de retrait pour pouvoir retirer le boîtier 3 hors du gabarit 9. La noix de montage 2, comprenant le boîtier 3 logeant la deuxième rotule 4b, peut alors être utilisée pour monter à nouveau l'outil 1 sur le bras 7 de la tête de préhension.

[0061] Ainsi et synthétiquement, l'organisation du gabarit 9 permet à un opérateur de remplacer une première rotule 4a installée dans le boîtier 3 en une position prédéterminée, par une deuxième rotule 4b similaire dont la position à l'intérieur du boîtier 3 sera identique à celle préalable de la première rotule 4a. La mobilité du support 11 par rapport au socle 10 permet à l'opérateur d'orienter le boîtier 3 logeant fermement la première rotule 4a par rapport à l'organe d'indexation 13 pour calibrer le gabarit 9, jusqu'à permettre la saisie de la première rotule 4a par l'organe d'indexation 13 via l'organe de jonction 8 dont elle est munie pour son assemblage avec la tige 6.

[0062] Puis l'opérateur immobilise le support 11 en position d'indexation sur le socle 10, ce qui permet de conserver la position relative du boîtier 3 par rapport à l'organe d'indexation 13. L'opérateur peut alors retirer la première rotule 4a du boîtier 3 et installer la deuxième rotule 4b libre en mobilité à l'intérieur du boîtier 3. L'opérateur peut dès lors orienter la deuxième rotule 4b à l'intérieur du boîtier 3 jusqu'à permettre sa saisie par l'organe d'indexation 13 pour son positionnement à l'intérieur du boîtier 3 conformément à la position préalable de la première rotule 4a à l'intérieur du boîtier 3.

Puis l'opérateur immobilise la deuxième rotule 4b à l'intérieur du boîtier 3 et retire le boîtier 3 du gabarit 9.

Revendications

- [Revendication 1] - Gabarit (9) de positionnement d'une rotule (4a, 4b) à l'intérieur d'un boîtier (3) de montage d'un outil (1) sur un bras (7) équipant une tête de préhension pour manipulateur, le boîtier (3) étant muni d'un organe de fixation (5) pour son montage sur l'outil (1) et la rotule (4a, 4b) étant munie d'un organe de jonction (8) avec une tige (6) dédiée à la liaison de la rotule (4a, 4b) sur le bras (7), **caractérisé** :
-) **en ce que** le gabarit (9) comprend un socle (10) sur lequel un support (11) d'installation du boîtier (3) sur le gabarit (9) est monté mobile par rapport au socle (10) suivant les trois directions d'un repère orthonormé, et sur lequel socle (10) un sabot (12) porteur d'un organe d'indexation (13) est monté fixe, l'organe d'indexation (13) étant apte à saisir la rotule (4a, 4b) installée à l'intérieur du boîtier (3) via ledit organe de jonction (8) dont elle est munie, et
 -) **en ce que** le support (11) est sélectivement immobilisable sur le socle (10) en une position d'indexation dans laquelle ledit organe de jonction (8) est placé en position de saisie par l'organe d'indexation (13).
- [Revendication 2] - Gabarit (9) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support (11) est configuré en organe étagé comprenant une embase (14) montée mobile sur le socle (10) en pivotement autour d'un premier axe (A1) et une assise (15) de réception du boîtier (3) montée mobile sur l'embase (14) en pivotement autour d'un deuxième axe (A2) perpendiculaire au premier axe (A1).
- [Revendication 3] - Gabarit (9) selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'embase (14) et l'assise (15) sont chacune configurées en équerre et sont montées, via l'une de leurs branches (14a, 15a), en mobilité relative entre elles en étant sélectivement immobilisables l'une à l'autre.
- [Revendication 4] - Gabarit (9) selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que l'embase (14) est montée pivotante sur le socle (10) autour du premier axe (A1) via un premier tourillon (16a), l'embase (14) étant immobilisable sur le socle (10) via un premier organe de serrage (17a) vissé sur le socle (10) et traversant une première glissière ménagée à travers l'embase (14) en présentant une conformation arquée centrée sur le premier axe (A1).
- [Revendication 5] - Gabarit (9) selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que l'assise (15) est montée pivotante sur l'embase (14) autour du deuxième axe (A2) via un deuxième tourillon (16b) et est immobilisable

sur l'embase (14) via un deuxième organe de serrage (17b) vissé sur l'assise (15) en traversant une deuxième glissière ménagée à travers l'embase (14) en présentant une conformation arquée centrée sur le deuxième axe (A2).

- [Revendication 6] - Gabarit (9) selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que l'organe d'indexation (13) est configuré en une broche (13a) allongée qui est montée sur le sabot (12) en étant orientée suivant une direction perpendiculaire au premier axe (A1) et au deuxième axe (A2).
- [Revendication 7] - Gabarit (9) selon la revendication 6, caractérisé en ce que la broche (13a) est montée coulissante sur le sabot (12) suivant la direction d'orientation de la broche (13a), entre une position de retrait à distance du boîtier (3) installée sur le support (11) et au moins une position de travail dans laquelle la broche (13a) est apte à saisir la rotule (4a, 4b) via l'organe de jonction (8) dont elle est munie.
- [Revendication 8] - Gabarit (9) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le socle (10) est configuré en plateau (10a) sur lequel sont montés le support (11) et le sabot (12), le plateau (10a) étant muni d'au moins une poignée (10c) de préhension et de port du socle (10) manuellement par un opérateur.
- [Revendication 9] - Procédé de mise en œuvre d'un gabarit (9) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** pour remplacer une première rotule (4a) défectueuse installée à l'intérieur du boîtier (3) par une deuxième rotule (4b) orientée à l'intérieur du boîtier (3) conformément à l'orientation préalable de la première rotule (4a) à l'intérieur du boîtier (3), le procédé comprend les étapes successives suivantes effectuées par un opérateur :
-) une étape de calibrage du gabarit (9) par mise en position d'indexation du support (11) via la saisie par l'organe d'indexation (13) de l'organe de jonction (8) de la première rotule (4a) fermement maintenue à l'intérieur du boîtier (3) installé sur le support (11), puis après retrait de la première rotule (4a) hors du boîtier (3),
 -) une étape de montage de la deuxième rotule (4b) à l'intérieur du boîtier (3), par installation librement mobile de la deuxième rotule (4b) à l'intérieur du boîtier (3), puis par saisie de l'organe de jonction (8) de la deuxième rotule (4b) par l'organe d'indexation (13), puis pas immobilisation de la deuxième rotule (4b) à l'intérieur du boîtier (3) préalablement au retrait du boîtier (3) hors du support (11).
- [Revendication 10] - Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend les

opérations suivantes effectuées par l'opérateur :

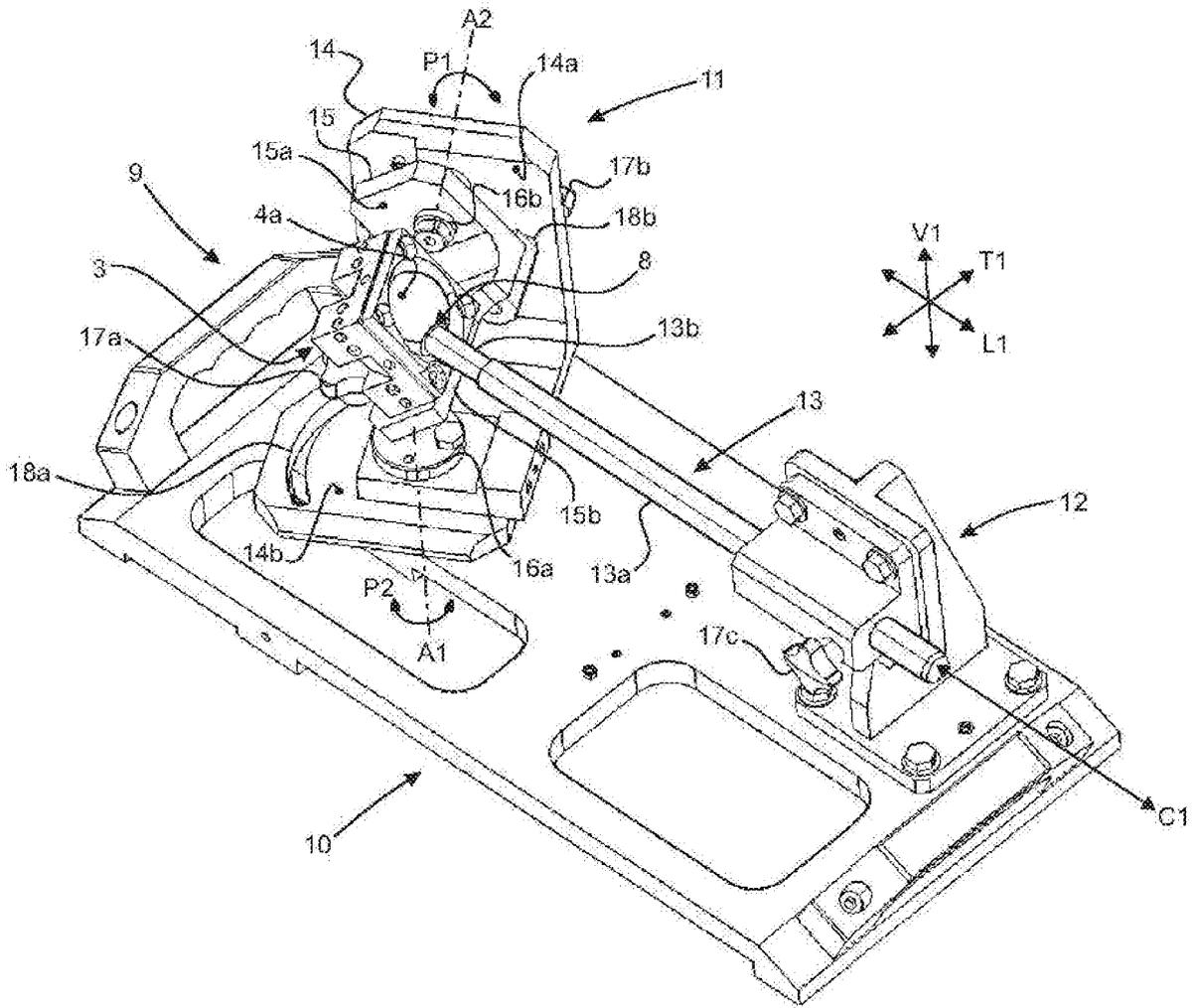
-) installer sur le support (11) le boîtier (3) logeant fermement la première rotule (4a), puis

-) mouvoir le support (11) autour de l'un au moins du premier axe (A1) et du deuxième axe (A2), jusqu'à permettre une saisie de l'organe de jonction (8) de la première rotule (4a) par l'organe d'indexation (13), et immobiliser le support (11) par rapport au socle (10), puis

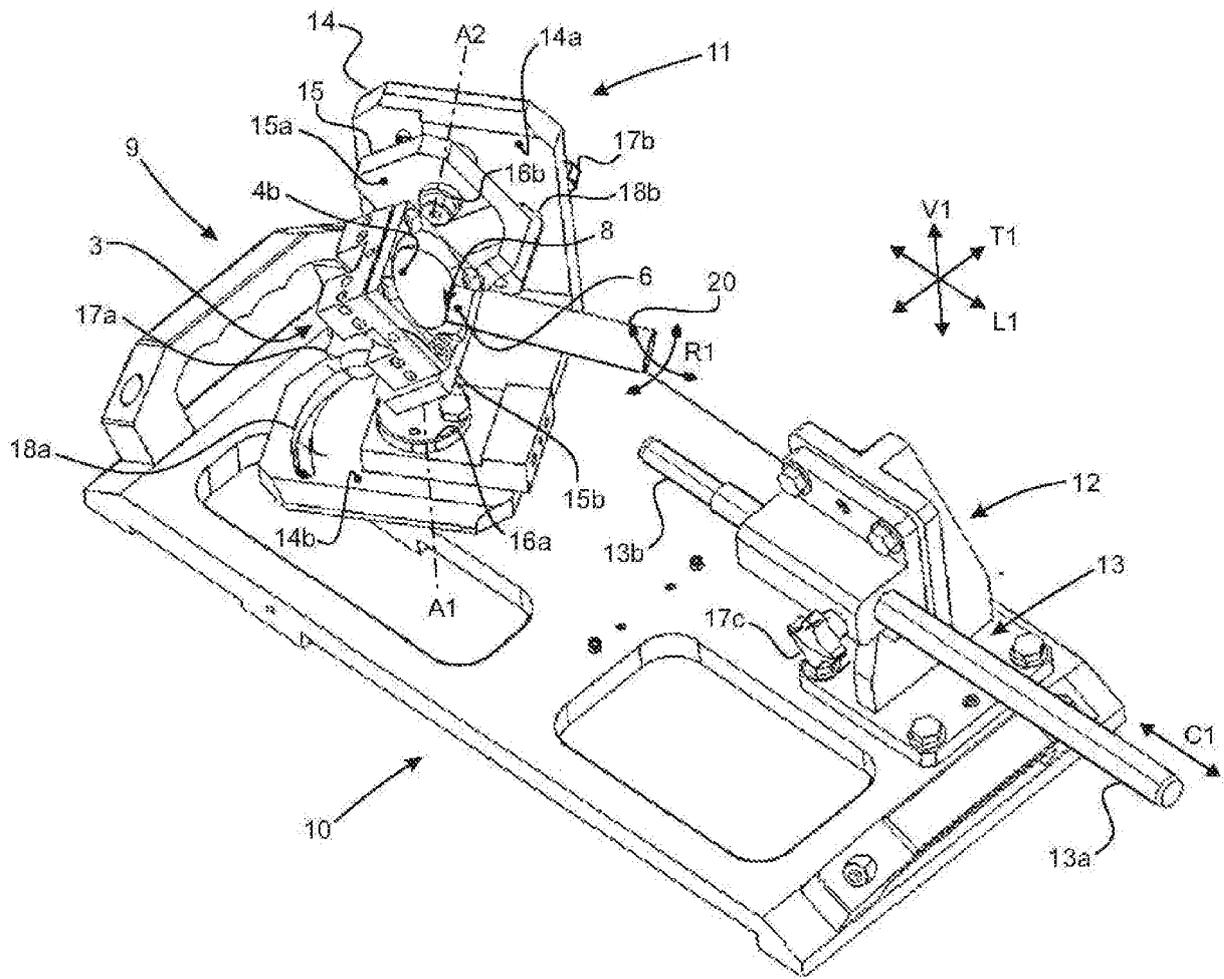
-) retirer la première rotule (4a) du boîtier (3) et monter la deuxième rotule (4b) librement tournante à l'intérieur du boîtier (3), puis

-) mouvoir la deuxième rotule (4b) à l'intérieur du boîtier (3) jusqu'à permettre sa saisie par l'organe d'indexation (13) avec pour effet de placer la deuxième rotule (4b) à l'intérieur du boîtier (3) en une position conforme à la position de la première rotule (4a) à l'intérieur du boîtier (3), puis immobiliser la deuxième rotule (4b) à l'intérieur du boîtier (3) et retirer le boîtier (3) du support (11).

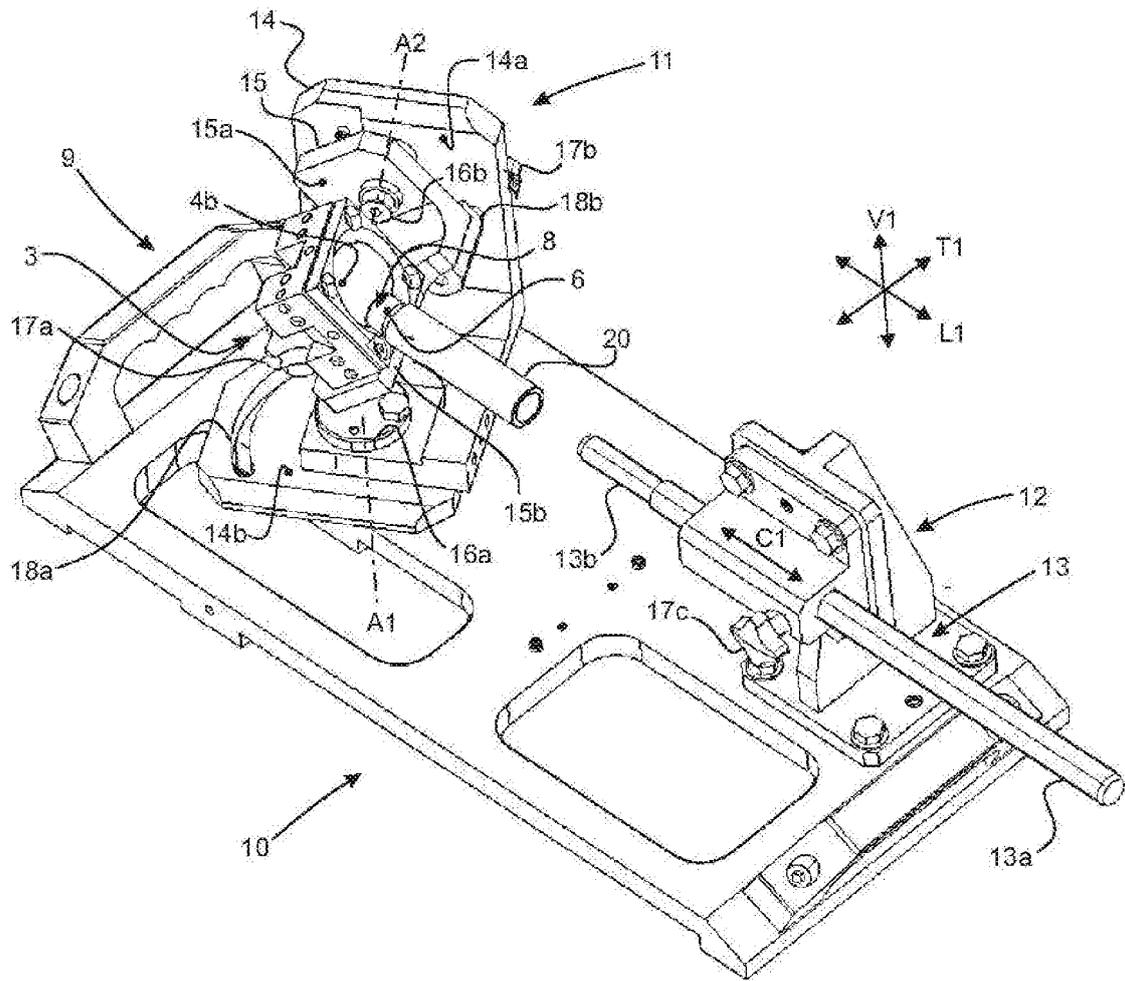
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 6]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 863840
FR 1900721

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	JP H05 337856 A (FANUC LTD) 21 décembre 1993 (1993-12-21) * abrégé; figure 3 * * alinéa [0018] * -----	1-10	B25J18/04 B23P19/10 B25B27/14
A	US 5 590 870 A (GOELLNER WILLY J [US]) 7 janvier 1997 (1997-01-07) * abrégé; figures 8-15 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B25B B25J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
29 octobre 2019		Wanders, Christoffer	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1900721 FA 863840**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **29-10-2019**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP H05337856	A	21-12-1993	AUCUN	

US 5590870	A	07-01-1997	AUCUN	
